

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6187447号
(P6187447)

(45) 発行日 平成29年8月30日(2017.8.30)

(24) 登録日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 2 D 25/20 (2006.01)	B 6 2 D 25/20 C
B 6 2 D 25/08 (2006.01)	B 6 2 D 25/08 D
B 6 2 D 21/15 (2006.01)	B 6 2 D 21/15 B
B 6 2 D 21/00 (2006.01)	B 6 2 D 21/00 A

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-259193 (P2014-259193)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成26年12月22日(2014.12.22)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2016-117433 (P2016-117433A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成28年6月30日(2016.6.30)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	平成28年3月15日(2016.3.15)	(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	官鹿野 智 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 賢治 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両前部構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両前部の車両幅方向外側に車両前後方向に沿って延在されるフロントサイドメンバと

前記フロントサイドメンバの車両前後方向の前部における車両幅方向外側に設けられるガセットと、

前記ガセットの側面に車両前後方向を長手方向として設けられ、車両幅方向内側に凹んだ凹部、又は車両幅方向外側に突出した凸部として構成された第1ビードと、

前記フロントサイドメンバの側面に設けられ、前記第1ビードの少なくとも後端部が係合される第2ビードと、

を有し、

前記フロントサイドメンバの車両下方側に車両前後方向に沿って延在されるサイド部を備えたサブフレームが更に設けられ、

車両平面視で車両前後方向に前記ガセットが設けられる領域内で、前記フロントサイドメンバと前記サイド部とが接続されており、

前記サイド部の車両前後方向の前端部は、前記フロントサイドメンバの車両前後方向の前端部よりも車両後方側に位置し、

前記フロントサイドメンバの前端部の車両前方側には、第1の衝撃吸収部材が設けられると共に、前記第1の衝撃吸収部材は、車両前後方向に配置された筒状部を備え、

前記サイド部の前端部の車両前方側には、第2の衝撃吸収部材が設けられており、

前記第2の衝撃吸収部材の車両前後方向の長さが前記第1の衝撃吸収部材の車両前後方向の長さよりも長い車両前部構造。

【請求項2】

車両側面視で前記第1の衝撃吸収部材の車両前後方向の前端部と前記第2の衝撃吸収部材の車両前後方向の前端部が、車両前後方向に一致する構成とされている請求項1に記載の車両前部構造。

【請求項3】

前記第1ビードは、前記凹部であり、
前記第2ビードは、車両幅方向内側に凹んだ形状とされており、
前記第2ビードの内部に前記凹部が配置されることで、前記第2ビードと前記凹部とが 10
係合されている請求項1又は請求項2に記載の車両前部構造。

【請求項4】

前記第1ビードは、前記凸部であり、
前記第2ビードは、車両幅方向外側に突出した形状とされており、
前記第2ビードが前記凸部の内部に配置されることで、前記第2ビードと前記凸部とが
係合されている請求項1又は請求項2に記載の車両前部構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両前部構造に関する。 20

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、車両前後方向に延在されるフロントサイドメンバと、フロントサイドメンバよりも車両幅方向外側に配置されるロアメンバとの間に、ガセットが配置される構造が開示されている。この構造では、ガセットの車両幅方向内側がフロントサイドメンバの車両幅方向外側に接合されている。なお、フロントサイドメンバの車両幅方向外側に荷重伝達部材を設けた構造や、フロントサイドメンバの前端に衝撃吸収部材を設けた構造として、特許文献2、3に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-193571号公報

【特許文献2】特開2005-067347号公報

【特許文献3】特開2014-144715号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1に記載の構造では、ガセットの車両幅方向内側がフロントサイドメンバの車両幅方向外側に接合されることで、ガセットに加わった衝突荷重をフロントサイドメンバに伝達させるようにしている。しかし、車両前部における衝撃吸収および荷重伝達の効率化には、更なる改善の余地がある。 40

【0005】

本発明は上記事実を考慮し、車両前部の衝突時にガセットからフロントサイドメンバへの荷重の伝達を早期化することができる車両前部構造を得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1の発明に係る車両前部構造は、車両前部の車両幅方向外側に車両前後方向に沿って延在されるフロントサイドメンバと、前記フロントサイドメンバの車両前後方向の前部における車両幅方向外側に設けられるガセットと、前記ガセットの側面に車両前後方向を長手方向として設けられ、車両幅方向内側に凹んだ凹部、又は車両幅方向外側に突出し 50

た凸部として構成された第1ビードと、前記フロントサイドメンバの側面に設けられ、前記第1ビードの少なくとも後端部が係合される第2ビードと、を有し、前記フロントサイドメンバの車両下方側に車両前後方向に沿って延在されるサイド部を備えたサブフレームが更に設けられ、車両平面視で車両前後方向に前記ガセットが設けられる領域内で、前記フロントサイドメンバと前記サイド部とが接続されており、前記サイド部の車両前後方向の前端部は、前記フロントサイドメンバの車両前後方向の前端部よりも車両後方側に位置し、前記フロントサイドメンバの前端部の車両前方側には、第1の衝撃吸収部材が設けられると共に、前記第1の衝撃吸収部材は、車両前後方向に配置された筒状部を備え、
前記サイド部の前端部の車両前方側には、第2の衝撃吸収部材が設けられており、前記第2の衝撃吸収部材の車両前後方向の長さが前記第1の衝撃吸収部材の車両前後方向の長さよりも長い。

10

【0007】

請求項1記載の本発明によれば、フロントサイドメンバの車両前後方向の前部における車両幅方向外側には、ガセットが設けられており、ガセットの側面には、車両前後方向を長手方向として車両幅方向内側に凹んだ凹部、又は車両幅方向外側に突出した凸部として構成された第1ビードが設けられている。フロントサイドメンバの側面には、第2ビードが設けられており、ガセットの第1ビードの少なくとも後端部が第2ビードに係合されている。この構成では、ガセットの側面に設けられた第1ビードによって、ガセットの剛性を向上させると共に、ガセットの第1ビードの少なくとも後端部が第2ビードに係合されていることで、ガセットとフロントサイドメンバの接続部の剛性を向上させる。これによ

20

【0009】

また、フロントサイドメンバの車両下方側には、サイド部を備えたサブフレームが設けられており、車両平面視で車両前後方向にガセットが設けられる領域内で、フロントサイドメンバとサイド部とが接続されている。これにより、車両前部の衝突時に、サブフレームからフロントサイドメンバとサイド部との接続部を介してフロントサイドメンバへ荷重が伝達される。その際、ガセットからフロントサイドメンバへの荷重の伝達が早期化されていることで、ガセットからフロントサイドメンバに加わるピーク荷重と、サブフレームのサイド部から接続部を介してフロントサイドメンバに加わるピーク荷重の発生タイミングがずれる。このため、フロントサイドメンバの後部側での荷重負担を軽減させることができる。

30

【0011】

また、サイド部の前端部は、フロントサイドメンバの前端部よりも車両後方側に位置しており、フロントサイドメンバの前端部の車両前方側に設けられた第1の衝撃吸収部材は、車両前後方向に配置された筒状部を備えている。さらに、サイド部の前端部の車両前方側に設けられた第2の衝撃吸収部材の長さが、フロントサイドメンバの前端部の車両前方側の筒状部を備えた第1の衝撃吸収部材の長さよりも長い。これにより、車両前部の衝突時に、第1の衝撃吸収部材が潰れてガセットからフロントサイドメンバに荷重が早期に入力され、第2の衝撃吸収部材が潰れてサブフレームのサイド部に荷重が遅れて入力される。このため、ガセットからフロントサイドメンバに加わるピーク荷重と、サブフレームのサイド部から接続部を介してフロントサイドメンバに加わるピーク荷重の発生タイミングがより効果的にずれ、フロントサイドメンバの後部側での荷重負担を軽減させることができる。

40

【0012】

請求項2の発明は、請求項1に記載の車両前部構造において、車両側面視で前記第1の衝撃吸収部材の車両前後方向の前端部と前記第2の衝撃吸収部材の車両前後方向の前端部が、車両前後方向に一致する構成とされている。

【0013】

請求項2記載の本発明によれば、車両側面視で第1の衝撃吸収部材の前端部と第2の衝

50

撃吸収部材の前端部が車両前後方向に一致する構成とされており、ガセットからフロントサイドメンバに加わるピーク荷重と、サブフレームのサイド部から接続部を介してフロントサイドメンバに加わるピーク荷重の発生タイミングとをさらに効果的にずらすことができる。このため、フロントサイドメンバの後部側での荷重負担を軽減させることができる。

【0014】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の車両前部構造において、前記第1ビードは、前記凹部であり、前記第2ビードは、車両幅方向内側に凹んだ形状とされており、前記第2ビードの内部に前記凹部が配置されることで、前記第2ビードと前記凹部とが係合されている。

10

【0015】

請求項3記載の本発明によれば、第1ビードは凹部であり、第2ビードが車両幅方向内側に凹んだ形状とされており、第2ビードの内部に凹部が配置されることで、第2ビードと凹部とが係合されている。これにより、ガセットとフロントサイドメンバの接続部の剛性を向上させることができる。

【0016】

請求項4の発明は、請求項1又は請求項2に記載の車両前部構造において、前記第1ビードは、前記凸部であり、前記第2ビードは、車両幅方向外側に突出した形状とされており、前記第2ビードが前記凸部の内部に配置されることで、前記第2ビードと前記凸部とが係合されている。

20

【0017】

請求項4記載の本発明によれば、第1ビードは凸部であり、第2ビードが車両幅方向外側に突出した形状とされており、第2ビードが凸部の内部に配置されることで、第2ビードと凸部とが係合されている。これにより、ガセットとフロントサイドメンバの接続部の剛性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る車両前部構造によれば、車両前部の衝突時にガセットからフロントサイドメンバへの荷重の伝達を早期化することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0019】

【図1】第1実施形態に係る車両前部構造を車両幅方向外側の斜め後方側から見た状態で示す斜視図である。

【図2A】図1に示す車両前部構造を示す側面図である。

【図2B】図1に示す車両前部構造に用いられるガセットの凹部とフロントサイドメンバの第2ビード付近を示す斜視図である。

【図3】図1に示す車両前部構造の車両幅方向外側の部分を示す平面図である。

【図4】図1に示す車両前部構造に設けられるフロントサイドメンバとサブフレームのサイド部とを車両前後方向の前方側で接続する接続部材を示す斜視図である。

【図5】図4に示すフロントサイドメンバとサブフレームのサイド部とを車両前後方向の前方側で接続する接続部材を示す縦断面図である。

40

【図6】図1に示す車両前部構造に設けられるフロントサイドメンバとサブフレームのサイド部とを車両前後方向の後方側で接続する接続部材を示す斜視図である。

【図7】図6に示すフロントサイドメンバとサブフレームのサイド部とを車両前後方向の後方側で接続する接続部材を示す縦断面図である。

【図8】図1に示す車両前部構造において、衝突から経過した時間と荷重との関係を示すグラフである。

【図9】比較例の車両前部構造において、衝突から経過した時間と荷重との関係を示すグラフである。

【図10】第2実施形態の車両前部構造に用いられるガセットの凸部とフロントサイドメ

50

ンバの第2ビード付近を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図1～図8を用いて、本発明に係る車両前部構造の第1実施形態について説明する。なお、これらの図において適宜示される矢印FRは車両前方側を示しており、矢印UPは車両上方側を示しており、矢印OUTは車両幅方向外側を示している。

【0021】

図1には、本実施形態に係る車両前部構造18が車両幅方向外側の斜め後方側から見た斜視図にて示されている。図2Aには、車両前部構造18が側面図にて示されており、図3には、車両前部構造18の車両幅方向の一方の外側部分が平面図にて示されている。これらの図に示されるように、自動車の車両10の前部の幅方向外側には、略車両前後方向に沿って延在されるフロントサイドメンバ12が設けられている。フロントサイドメンバ12の前端部の車両前方側には、第1の衝撃吸収部材としてのクラッシュボックス14が設けられている。本実施形態では、クラッシュボックス14は、フロントサイドメンバ12の前端部12Aの車両前方に2枚の板状の取付部32、34を介して取り付けられているが、クラッシュボックス14の取付構造は変更可能である。

【0022】

図示を省略するが、フロントサイドメンバ12及びクラッシュボックス14は、車両10の幅方向両端部に左右一対で配置されている。クラッシュボックス14は、略車両前後方向に配置された筒状部を備えており、衝突荷重の入力時に軸方向に圧縮変形することによって衝突エネルギーを吸収するようになっている。車両10の幅方向両側のクラッシュボックス14の車両前方側には、略車両幅方向に沿って延在されるフロントバンパリインフォース16が取り付けられている。フロントバンパリインフォース16は、車両幅方向中央部が車両幅方向両端部よりも車両前方側に突出するように湾曲して形成されている。本実施形態の車両前部構造18は、車両幅方向両側で左右対称であるため、車両正面視にて車両幅方向右側のみを図示し、車両正面視にて車両幅方向左側は図示を省略している。

【0023】

車両10の前部の下部側には、フロントサイドメンバ12の車両下方側に略車両前後方向に延在されるサイド部20Aを備えたサブフレーム20が設けられている。図3には、サブフレーム20の車両幅方向の一方の側が示されている。図3にサブフレーム20の一部が示されるように、サブフレーム20は、車両平面視にて略井桁状に形成されている。サブフレーム20は、車両平面視にて左右対称に構成されており、車両幅方向両側に略車両前後方向に延在される左右一対のサイド部20Aを備えている。サイド部20Aの車両幅方向外側の側面は、車両前後方向の中間部が車両前後方向の前端部及び後端部よりも車両幅方向内側に窪むようにやや湾曲して形成されている。車両平面視にてサブフレーム20の左右一対のサイド部20Aの前端部と後端部は、車両幅方向に沿って配置された前後一対の連結部20Bでそれぞれ繋がれている(図3参照)。

【0024】

図1及び図2Aに示されるように、サイド部20Aの車両前後方向の前端部の上部には、車両上方側に突出する前側取付部20Cが設けられている。サイド部20Aの前側取付部20Cは、後述する接続部材22(図4及び図5参照)を介してフロントサイドメンバ12の前端部12A側に取り付けられている。

【0025】

サイド部20Aの車両前後方向の後端部の上部には、車両上方側に突出する後側取付部20Dが設けられている。また、フロントサイドメンバ12の車両前後方向の後端部には、車両後方に向かうにしたがって車両斜め下方側に延びた傾斜部12Bが設けられている(図2A参照)。サイド部20Aの後側取付部20Dは、後述する接続部材24(図6及び図7参照)を介してフロントサイドメンバ12の車両前後方向の後部側(傾斜部12Bより前側)に取り付けられている。

【0026】

10

20

30

40

50

さらに、サイド部 20A の車両前後方向の後端部には、車両下方側に突出すると共にサスペンションアームを取り付けるための突出部 20E が設けられている。サブフレーム 20 の突出部 20E は、フロントサイドメンバ 12 の傾斜部 12B の下端部に、略車両前後方向に沿って配置されたブレース（サスマンリアフレームとも言う）26 を介して取り付けられている。

【0027】

サブフレーム 20 のサイド部 20A の前端部の車両前方側には、略車両前後方向に延在される第 2 の衝撃吸収部材としての第 2 メンバ（ロクラッシュボックスとも言う）28 が設けられている。図示を省略するが、第 2 メンバ 28 は、車両幅方向両端部に左右一対で配置されている。車両 10 の幅方向両側の第 2 メンバ 28 の車両前方側には、略車両幅方向に沿って延在されるロアバンパラインフォース 30 が取り付けられている。第 2 メンバ 28 は、略車両前後方向に配置された筒状部を備えており、衝突荷重の入力時に軸方向に圧縮変形することによって衝突エネルギーを吸収するようになっている。また、第 2 メンバ 28 の車両前後方向の中間部とクラッシュボックス 14 の車両前後方向の中間部とは、上下方向に配置された連結部材 36 により連結されている（図 2A 参照）。

10

【0028】

図 1 及び図 3 に示されるように、フロントサイドメンバ 12 は、車両骨格部材を構成している。フロントサイドメンバ 12 は、車両幅方向外側に配置されるフロントサイドメンバアウト 38 と、車両幅方向内側に配置されるフロントサイドメンバインナ 39 と、を備えている。本実施形態では、フロントサイドメンバアウト 38 の車両上下方向の上端部及び下端部に、上下一対のフランジ部 38A が設けられている。上下一対のフランジ部 38A が、フロントサイドメンバインナ 39 の車両上下方向の上端部及び下端部に設けられた上下一対のフランジ部 39A（上部側のみ図示）に溶接等により接合されていることで、筒状のフロントサイドメンバ 12 が形成されている。なお、フロントサイドメンバ 12 は、本実施形態の構成に限定されるものではなく、変更が可能である。

20

【0029】

本実施形態の車両前部構造 18 では、フロントサイドメンバ 12 の車両前後方向の前部 12A における車両幅方向外側にガセット 40 が設けられている。図 1 等に示されるように、ガセット 40 の車両前後方向の前端部 40A 側は、車両幅方向に沿った断面視にて車両幅方向内側に開口された略 U 字状に形成されている。ガセット 40 の車両前後方向の後端部 40B は、略車両上下方向に沿って配置されると共にフロントサイドメンバアウト 38 の車両幅方向外側の側面に接触する板状部を備えている。言い換えると、ガセット 40 は、車両幅方向外側に略車両上下方向に沿って配置された側面としての側面部（縦壁部）42A を備えており、側面部 42A は、ガセット 40 の前端部 40A から後端部 40B に向かって徐々に車両幅方向内側に配置された傾斜面とされている。

30

【0030】

ガセット 40 は、前端部 40A の上面 42B がフロントサイドメンバ 12（フロントサイドメンバアウト 38）の上面に接触するように配置されて溶接等により接合されている。また、ガセット 40 の下端部には、車両下方側に延びたフランジ部 42C が設けられており、フランジ部 42C がフロントサイドメンバアウト 38 の下側のフランジ部 38A に接触するように配置されて溶接等により接合されている。また、ガセット 40 の後端部 40B 側の上面には、車両上方側に延びたフランジ部 42D が設けられており、フランジ部 42D がフロントサイドメンバアウト 38 の上側のフランジ部 38A に接触するように配置されて溶接等により接合されている。なお、ガセット 40 のフロントサイドメンバ 12 への接合構造は、本実施形態の構成に限定されるものではなく、変更が可能である。

40

【0031】

また、ガセット 40 の前端部 40A の端縁には、側面部 42A から車両幅方向外側に屈曲された屈曲部 42E と、上面 42B から車両上方側に屈曲された屈曲部 42F とが設けられている（図 1 参照）。屈曲部 42E および屈曲部 42F は、板状の取付部 32 に接触するように配置されており、屈曲部 42E と取付部 32、34 とが図示しない締結具によ

50

り締結固定されている。ガセット40に車両幅方向外側に屈曲された屈曲部42Eを設けることで、車両10の前部の衝突時にバンパラインフォース16等との接触面積を増加させ、バンパラインフォース16の面陥没による変形を抑制するようになっている。

【0032】

図1、図2A及び図2Bに示されるように、ガセット40の側面部42Aには、略車両前後方向を長手方向として車両幅方向内側に凹んだ第1ビードとしての凹部44が設けられている。本実施形態では、凹部44は、湾曲面状に形成されており、側面部42Aの上下に間隔をおいて2本設けられている。2本の凹部44により、ガセット40単体の剛性を向上させている。

【0033】

また、フロントサイドメンバ12のフロントサイドメンバアウト38の側面には、略車両前後方向に沿って車両幅方向内側に凹んだ第2ビードとしてのビード46が設けられている。本実施形態では、ビード46は、湾曲面状に形成されており、フロントサイドメンバアウト38の側面の上下に間隔をおいて2本設けられている。ビード46は、ガセット40の凹部44の少なくとも後端部の位置と合わせて設けられている。凹部44の車両幅方向内側の湾曲面の大きさは、ビード46の車両幅方向外側の湾曲面の大きさよりも僅かに小さく形成されており、凹部44の少なくとも後端部がビード46に係合されている。言い換えると、ガセット40の凹部44の少なくとも後端部は、フロントサイドメンバアウト38のビード46の内部に配置（収容）されている。これにより、ガセット40とフロントサイドメンバ12の接続部の剛性を向上させるようになっている。本実施形態では、ビード46は、ガセット40の凹部44の後端部の位置と合わせて、ガセット40の凹部44の後端部よりやや車両前方側から車両後方側に向かって配置されているが、これに限定されるものではない。例えば、ビード46をガセット40の凹部44の前部と対向する位置から車両前後方向に沿って配置してもよい。

【0034】

図1及び図2Aに示されるように、本実施形態の車両前部構造18では、車両平面視で（車両側面視でも同様）、車両前後方向にガセット40が設けられる領域内で、フロントサイドメンバ12とサブフレーム20のサイド部20Aに設けられた前側取付部20Cとが接続されている。図4及び図5に示されるように、フロントサイドメンバ12とサイド部20Aの前側取付部20Cとは、接続部材22により接合されている。より詳細には、フロントサイドメンバ12は、フロントサイドメンバアウト38と、フロントサイドメンバインナ39と、フロントサイドメンバアウト38とフロントサイドメンバインナ39との間に挟まれるリインフォース50と、を備えている（図5参照）。図5に示されるように、リインフォース50の上端部に形成された屈曲部50Aは、フロントサイドメンバアウト38の上面とフロントサイドメンバインナ39との上面に挟まれた状態で、フロントサイドメンバアウト38の上面とフロントサイドメンバインナ39の上面に溶接等により接合されている。リインフォース50の下端部50Bは、フロントサイドメンバアウト38のフランジ部38Aとフロントサイドメンバインナ39のフランジ部39Aに挟まれた状態で、フランジ部38Aとフランジ部39Aとに溶接等により接合されている。

【0035】

接続部材22は、内部にねじ部が形成されたカラー（ナット）52と、カラー52をフロントサイドメンバ12に取り付けるブラケット54と、前側取付部20Cとフロントサイドメンバインナ39とを固定するボルト56と、を備えている。フロントサイドメンバインナ39は、断面が車両幅方向外側に開口する略U字状に形成されており、フロントサイドメンバインナ39の内部（断面内）にブラケット54とカラー52が配置されている。

【0036】

図4に示されるように、ブラケット54は、リインフォース50（図5参照）に溶接等により接合される取付部54Aと、取付部54Aから屈曲されて略車両上下方向及び略車両幅方向に沿って配置される縦壁部54Bと、縦壁部54Bの車両幅方向中間部に形成さ

10

20

30

40

50

れた曲面部 5 4 C と、を備えている。曲面部 5 4 C は、凹状に窪んだ形状とされており、略車両上下方向に沿って配置されている。曲面部 5 4 C は、カラー 5 2 の軸部 5 2 A の外周面の形状に合わせて湾曲するように形成されている。カラー 5 2 の軸部 5 2 A の外周面は、曲面部 5 4 C の窪み面に接触しており、この状態でカラー 5 2 の軸部 5 2 A が、ブラケット 5 4 の曲面部 5 4 C に溶接（例えば、アーク溶接）等によって接合されている。

【 0 0 3 7 】

図 5 に示されるように、カラー 5 2 の軸部 5 2 A の下端にはフランジ部 5 2 B が形成されている（図 4 参照）。フロントサイドメンバインナ 3 9 の下面部 3 9 B におけるフランジ部 5 2 B と対応する位置には、略円形状の貫通孔 6 0 が形成されている（図 4 参照）。フロントサイドメンバインナ 3 9 の下面部 3 9 B の上面には、貫通孔 6 0 の周囲に略 U 字状の板状の補強部 6 2 が配置されており、カラー 5 2 のフランジ部 5 2 B が補強部 6 2 の貫通孔の周縁部に係止されている。サブフレーム 2 0 の前側取付部 2 0 C には、ボルト 5 6 の軸部 5 6 A が貫通される孔部 6 4 が略車両上下方向に沿って設けられている。サブフレーム 2 0 のサイド部 2 0 A には、孔部 6 4 の下端周縁に車両上方側に凹状に窪んだ下面部 6 6 が設けられている。サブフレーム 2 0 の前側取付部 2 0 C の上面が、カラー 5 2 のフランジ部 5 2 B の下面に接触した状態で、サイド部 2 0 A の下面部 6 6 の側からボルト 5 6 の軸部 5 6 A を挿入し、軸部 5 6 A をカラー 5 2 のねじ部に螺合（締結）させる。その際、ボルト 5 6 の頭部 5 6 B 側がサイド部 2 0 A の下面部 6 6 に接触することで、サブフレーム 2 0 の前側取付部 2 0 C がフロントサイドメンバ 1 2 に固定されている。

【 0 0 3 8 】

図 6 及び図 7 に示されるように、フロントサイドメンバ 1 2 とサイド部 2 0 A の後側取付部 2 0 D とは、接続部材 2 4 により接合されている。接続部材 2 4 は、内部にねじ部が形成されたカラー（ナット）5 2 と、カラー 5 2 をフロントサイドメンバ 1 2 に取り付けるブラケット 7 0 と、後側取付部 2 0 D とフロントサイドメンバインナ 3 9 とを固定するボルト 5 6（図 7 参照）と、を備えている。フロントサイドメンバインナ 3 9 は、断面が車両幅方向外側に開口する略 U 字状に形成されており、フロントサイドメンバインナ 3 9 の内部（断面内）にブラケット 7 0 とカラー 5 2 が配置されている。

【 0 0 3 9 】

図 6 に示されるように、ブラケット 7 0 は、フロントサイドメンバ 1 2 のリインフォース 5 0（図 7 参照）に溶接等により接合される取付部 7 0 A と、取付部 7 0 A から屈曲されて略車両上下方向及び略車両幅方向に沿って配置される縦壁部 7 0 B と、縦壁部 7 0 B の車両幅方向中間部に形成された曲面部 7 0 C と、を備えている。曲面部 7 0 C は、凹状に窪んだ形状とされており、略車両上下方向に沿って配置されている。カラー 5 2 の軸部 5 2 A の外周面は、曲面部 7 0 C の窪み面に接触しており、この状態でカラー 5 2 の軸部 5 2 A が、ブラケット 7 0 の曲面部 7 0 C に溶接（例えば、アーク溶接）等によって接合されている。

【 0 0 4 0 】

図 7 に示されるように、フロントサイドメンバインナ 3 9 の下面部 3 9 B におけるフランジ部 5 2 B と対応する位置には、略円形状の貫通孔 7 2 が形成されている（図 6 参照）。フロントサイドメンバインナ 3 9 の下面部 3 9 B の上面には、略 U 字状の補強部 7 4 が配置されており、カラー 5 2 のフランジ部 5 2 B が補強部 7 4 の貫通孔の周縁部に係止されている。サブフレーム 2 0 の後側取付部 2 0 D には、ボルト 5 6 の軸部 5 6 A が貫通される孔部 7 6 が略車両上下方向に沿って設けられている。サブフレーム 2 0 のサイド部 2 0 A には、孔部 6 4 の下端周縁に車両上方側に凹状に窪んだ下面部 7 8 が設けられている。サブフレーム 2 0 の後側取付部 2 0 D の上面が、カラー 5 2 のフランジ部 5 2 B の下面に接触した状態で、サイド部 2 0 A の下面部 7 8 の側からボルト 5 6 の軸部 5 6 A を挿入し、軸部 5 6 A をカラー 5 2 のねじ部に螺合（締結）させる。これにより、サブフレーム 2 0 の後側取付部 2 0 D がフロントサイドメンバ 1 2 に固定されている。

【 0 0 4 1 】

図 1 及び図 2 A に示されるように、車両前部構造 1 8 では、サブフレーム 2 0 のサイド

10

20

30

40

50

部 20A の車両前後方向の前端部が、フロントサイドメンバ 12 の車両前後方向の前端部（前部 12A の端縁）よりも車両後方側に位置している。さらに、サイド部 20A の前端部の車両前方側に設けられた第 2 メンバ（ロアクラッシュボックス）28 の車両前後方向の長さは、フロントサイドメンバ 12 の前端部の車両前方側に設けられたクラッシュボックス 14 の車両前後方向の長さよりも長い。本実施形態では、車両側面視でクラッシュボックス 14 の前端部と第 2 メンバ（ロアクラッシュボックス）28 の前端部が、車両前後方向にほぼ一致する構成とされている（図 1 参照）。

【0042】

その際、クラッシュボックス 14 は、車両幅方向内側の面の車両前後方向の長さが、車両幅方向外側の面の車両前後方向の長さよりも長く設定されている（図 3 参照）。フロントバンパラインフォース 16 は、クラッシュボックス 14 の前端部に接合された状態で、車両幅方向中央部が車両幅方向両端部よりも車両前方側に突出するように湾曲している。同様に、第 2 メンバ 28 は、車両幅方向内側の面の車両前後方向の長さが、車両幅方向外側の面の車両前後方向の長さよりも長く設定されている。ロアバンパラインフォース 30 は、第 2 メンバ 28 の前端部に接合された状態で、車両幅方向中央部が車両幅方向両端部よりも車両前方側に突出するように湾曲している。

【0043】

次に、本実施形態の作用並びに効果について説明する。

【0044】

図 1 等に示されるように、車両前部構造 18 では、車両 10 の前部の車両幅方向外側に略車両前後方向に沿って延在されるフロントサイドメンバ 12 が設けられており、フロントサイドメンバ 12 の前部 12A における車両幅方向外側にガセット 40 が設けられている。ガセット 40 の側面部 42A には、略車両前後方向を長手方向として車両幅方向内側に凹んだ凹部 44 が設けられている。本実施形態では、凹部 44 は、側面部 42A の上下に間隔をおいて 2 本設けられている。

【0045】

また、フロントサイドメンバ 12 のフロントサイドメンバアウト 38 の側面には、略車両前後方向に沿って、車両幅方向内側に凹んだビード 46 が設けられている。本実施形態では、ビード 46 は、フロントサイドメンバアウト 38 の側面の上下に間隔をおいて 2 本設けられている。ビード 46 は、ガセット 40 の凹部 44 の少なくとも後端部の位置と合わせて設けられており、凹部 44 の少なくとも後端部がビード 46 に係合されている。言い換えると、ガセット 40 の凹部 44 は、フロントサイドメンバアウト 38 のビード 46 の内部に配置（収容）されている。

【0046】

このような車両前部構造 18 では、ガセット 40 の側面部 42A に設けられた凹部 44 によって、ガセット 40 自体の剛性を向上させることができる。さらに、ガセット 40 の凹部 44 の少なくとも後端部がフロントサイドメンバ 12 のビード 46 に係合されていることで、ガセット 40 とフロントサイドメンバ 12 の接続部の剛性を向上させることができる。これによって、車両 10 の前部の衝突時に、ガセット 40 からフロントサイドメンバ 12 への荷重の伝達を早期化させることができる。

【0047】

すなわち、車両 10 の前部の衝突時に、フロントバンパラインフォース 16 から荷重が入力されると、クラッシュボックス 14 が軸方向に圧縮変形する（潰れる）ことによって衝突エネルギーが吸収される。さらに、クラッシュボックス 14 の変形後のフロントバンパラインフォース 16 の入力により、ガセット 40 の後端部 40B の位置で、フロントサイドメンバ 12 を車両幅方向内側に変形可能な入力を早期に与えることができる。例えば、微小ラップ衝突の場合、衝突荷重の一部が、フロントサイドメンバ 12 の車両幅方向内側への変形により、パワーユニットへ伝達される。これにより、車両 10 に対して横力を効率よく発生させることができる。

【0048】

10

20

30

40

50

また、図 1 等に示されるように、車両前部構造 18 では、フロントサイドメンバ 12 の車両下方側に車両前後方向に沿って延在されるサイド部 20 A を備えたサブフレーム 20 が設けられている。さらに、車両前部構造 18 では、車両平面視で略車両前後方向にガセット 40 が設けられる領域内で、フロントサイドメンバ 12 とサイド部 20 A の前側取付部 20 C とが接続部材 22 により接続されている。サイド部 20 A の前端部の車両前方側には、第 2 メンバ 28 が設けられている。

【 0 0 4 9 】

車両 10 の前部の衝突時に、フロントバンパリインフォース 16 から荷重が入力されると、クラッシュボックス 14 が軸方向に圧縮変形する（潰れる）。その際、クラッシュボックス 14 の変形後のフロントバンパリインフォース 16 の荷重入力により、ガセット 40 からフロントサイドメンバ 12 への荷重の伝達が早期化されている。また、ロアバンパリインフォース 30 から荷重が入力されることにより、第 2 メンバ 28 の連結部材 36（図 2 A 参照）が設けられた位置の前後付近が軸方向に圧縮変形する（潰れる）。さらに、ロアバンパリインフォース 30 からの荷重の入力により、サブフレーム 20 のサイド部 20 A に荷重が伝達され、サブフレーム 20 からサイド部 20 A の前側取付部 20 C とフロントサイドメンバ 12 との接続部（接続部材 22）を介してフロントサイドメンバ 12 へ荷重が伝達される。

【 0 0 5 0 】

図 8 には、車両前部構造 18 において、車両前部の衝突から経過した時間とフロントサイドメンバ 12 等に加わる荷重との関係がグラフにて示されている。前述のように、車両前部構造 18 では、ガセット 40 からフロントサイドメンバ 12 への荷重の伝達が早期化されている。このため、図 8 に示されるように、ガセット 40 からフロントサイドメンバ 12 に加わる荷重曲線 80 のピーク荷重と、サブフレーム 20 のサイド部 20 A からフロントサイドメンバ 12 に加わる荷重曲線 82 のピーク荷重の発生タイミングがずれる。フロントサイドメンバ 12 の後部側（前側取付部 20 C と接続される接続部材 22 より後方）に伝達される荷重は、ガセット 40 からフロントサイドメンバ 12 に加わる変形荷重（荷重曲線 80）と、サブフレーム 20 のサイド部 20 A の変形荷重（荷重曲線 82）の和となり、荷重曲線 84 で示されている。荷重曲線 84 は、なだらかな曲線となり、荷重曲線 80 のピークが低くなるため、フロントサイドメンバ 12 の後部側で必要な支持耐力（図 8 中の直線 86）を低くすることができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、車両前部構造 18 では、図 1 に示されるように、ガセット 40 の前部に車両幅方向外側に屈曲された屈曲部 42 E を設けることで、車両 10 の前部の衝突時にバンパリインフォース 16 等との接触面積を増加させ、バンパリインフォース 16 の面陥没による変形を抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

ここで、比較例の車両前部構造について説明する。比較例の車両前部構造は、図示を省略するが、本実施形態の車両前部構造 18 と比べて、ガセット 40 が設けられていない構成である。比較例の車両前部構造のその他の構成は、本実施形態の車両前部構造 18 とほぼ同じである。図 9 は、比較例の車両前部構造において、車両前部の衝突から経過した時間とフロントサイドメンバ等に加わる荷重との関係がグラフにて示されている。図 9 に示されるように、この車両前部構造では、ガセットが設けられていないため、クラッシュボックスからフロントサイドメンバに加わる荷重曲線 100 のピーク荷重と、サブフレームのサイド部からフロントサイドメンバに加わる荷重曲線 102 のピーク荷重の発生タイミングがほぼ同じになる。フロントサイドメンバの後部側に伝達される荷重は、クラッシュボックスからフロントサイドメンバに加わる変形荷重（荷重曲線 100）と、サブフレームのサイド部の変形荷重（荷重曲線 102）の和となり、荷重曲線 104 で示されている。この荷重曲線 104 のピークが高くなるため、フロントサイドメンバの後部側で必要な支持耐力（図 9 中の直線 106）が高くなる。このため、補強に必要な板金の重量が増加する可能性があり、また、板金構成には限界がある。

10

20

30

40

50

【0053】

これに対し、本実施形態の車両前部構造18では、図8に示されるように、フロントサイドメンバ12の後部側に伝達される荷重曲線84のピークが低くなるため、フロントサイドメンバ12の後部側で必要な支持耐力(図8中の直線86)を低くすることができる。このため、フロントサイドメンバ12の後部側での荷重負担を軽減させることができ、フロントサイドメンバ12の支持構造の軽量化につながる。

【0054】

また、図1等々に示されるように、車両前部構造18では、サイド部20Aの前端部は、フロントサイドメンバ12の前端部(前部12Aの端縁)よりも車両後方側に位置している。また、サイド部20Aの前端部の車両前方側に設けられた第2メンバ28の車両前後方向の長さは、フロントサイドメンバ12の前端部の車両前方側に設けられたクラッシュボックス14の車両前後方向の長さよりも長い。本実施形態では、車両側面視でクラッシュボックス14の前端部と第2メンバ28の前端部が車両前後方向にほぼ一致する構成とされている。これにより、車両10の前部の衝突時に、クラッシュボックス14が潰れてガセット40からフロントサイドメンバ12に荷重が早期に入力され、第2メンバ28が潰れてサブフレーム20のサイド部20Aに荷重が遅れて入力される。このため、クラッシュボックス14の側からフロントサイドメンバ12に加わるピーク荷重と、サブフレーム20のサイド部20Aから接続部を介してフロントサイドメンバ12に加わるピーク荷重の発生タイミングがより確実にずれる。このため、フロントサイドメンバ12の後部側での荷重負担をより確実に軽減させることができる。

【0055】

次に、図10を用いて、本発明に係る接合構造の第2実施形態について説明する。なお、第2実施形態において、第1実施形態と同一の構成要素、部材等については同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0056】

図10に示されるように、本実施形態の車両前部構造90では、ガセット40の側面部42Aに、略車両前後方向を長手方向として車両幅方向外側に突出した第1ビードとしての凸部92が設けられている。本実施形態では、凸部92は、湾曲面状に形成されており、側面部42Aの上下に間隔をおいて2本設けられている。2本の凸部92により、ガセット40単体の剛性を向上させることができる。

【0057】

また、フロントサイドメンバ12のフロントサイドメンバアウト38の側面には、略車両前後方向に沿って車両幅方向外側に突出した第2ビードとしてのビード94が設けられている。本実施形態では、ビード94は、湾曲面状に形成されており、フロントサイドメンバアウト38の側面の上下に間隔をおいて2本設けられている。ビード94は、ガセット40の凸部92の少なくとも後端部の位置と合わせて設けられている。凸部92の車両幅方向内側の湾曲面の大きさは、ビード94の車両幅方向外側の湾曲面の大きさよりも僅かに大きく形成されており、凸部92がビード94に係合されている。言い換えると、フロントサイドメンバアウト38のビード94は、ガセット40の凸部92の内部に配置(収容)されている。

【0058】

このような車両前部構造18では、ガセット40の側面部42Aに設けられた凸部92によって、ガセット40自体の剛性を向上させる。さらに、ガセット40の凸部92の少なくとも後端部がフロントサイドメンバ12のビード94に係合されていることで、ガセット40とフロントサイドメンバ12の接続部の剛性を向上させる。これによって、車両10の前部の衝突時に、ガセット40からフロントサイドメンバ12への荷重の伝達を早期化させることができる。

【0059】

なお、車両前部構造において、ガセットに設けられる第1ビードの数や形状と、フロントサイドメンバ(フロントサイドメンバアウト)に設けられる第2ビードの数や形状は、

第 1 及び第 2 実施形態の構成に限定されず、変更が可能である。

【 0 0 6 0 】

また、車両前部構造において、サブフレームのサイド部をフロントサイドメンバに接続する接続部材の構成は、第 1 実施形態の構成に限定されず、変更が可能である。

【 0 0 6 1 】

また、第 1 実施形態では、車両側面視でクラッシュボックス 1 4 の前端部と第 2 メンバ 2 8 の前端部が車両前後方向にほぼ一致する構成とされているが、本発明は、これに限定されず、クラッシュボックス 1 4 の前端部と第 2 メンバ 2 8 の前端部が車両前後方向にずれた構成でもよい。

【 符号の説明 】

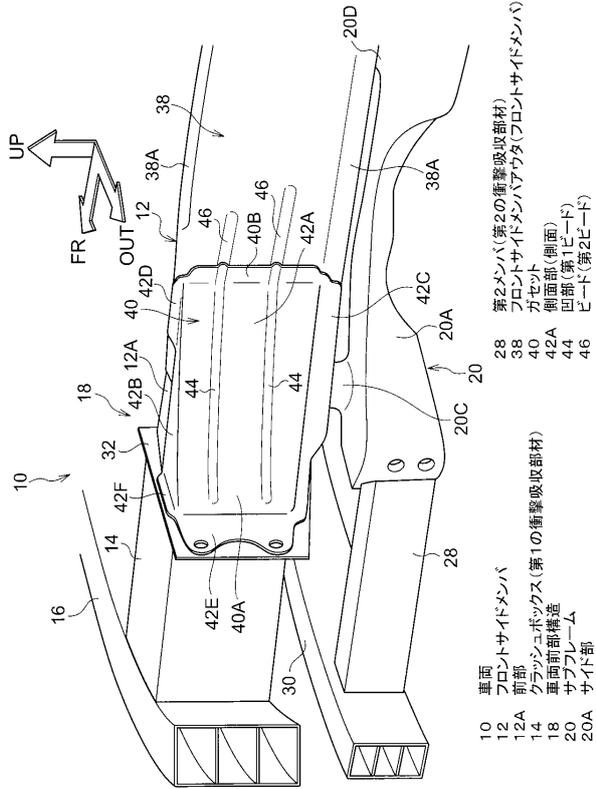
10

【 0 0 6 2 】

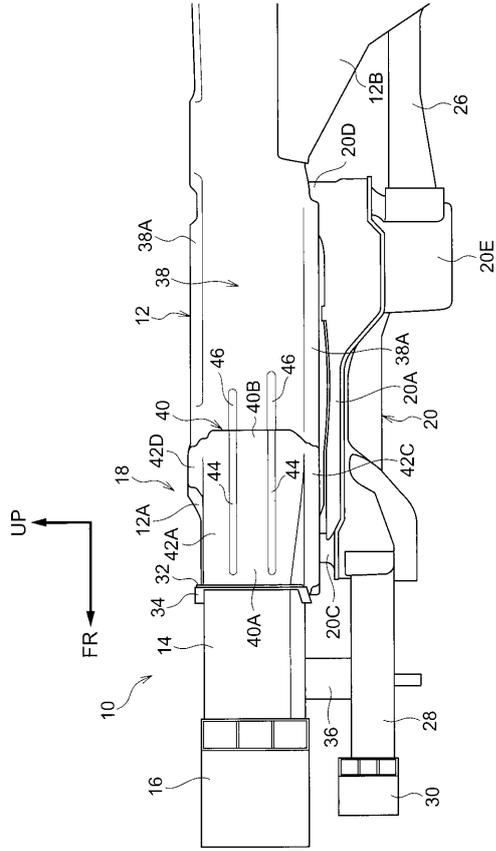
- 1 0 車両
- 1 2 フロントサイドメンバ
- 1 2 A 前部
- 1 4 クラッシュボックス (第 1 の衝撃吸収部材)
- 1 8 車両前部構造
- 2 0 サブフレーム
- 2 0 A サイド部
- 2 2 接続部材 (フロントサイドメンバとサイド部を接続)
- 2 8 第 2 メンバ (第 2 の衝撃吸収部材)
- 3 8 フロントサイドメンバアウト (フロントサイドメンバ)
- 4 0 ガセット
- 4 2 A 側面部 (側面)
- 4 4 凹部 (第 1 ビード)
- 4 6 ビード (第 2 ビード)
- 9 0 車両前部構造
- 9 2 凸部 (第 1 ビード)
- 9 4 ビード (第 2 ビード)

20

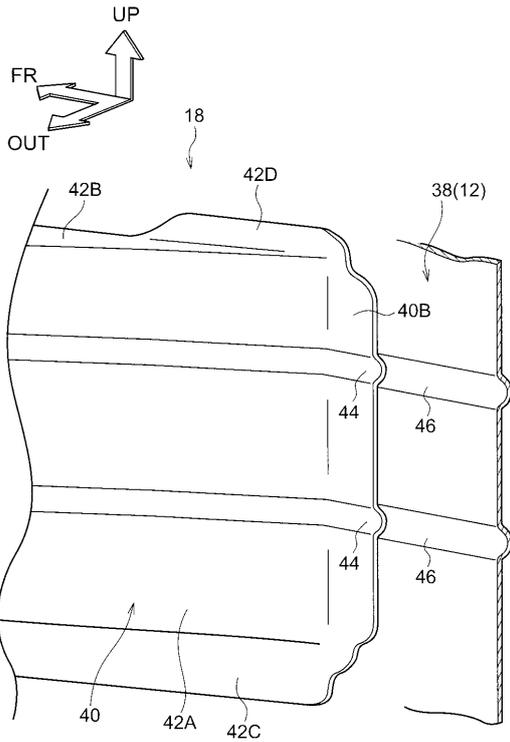
【図1】



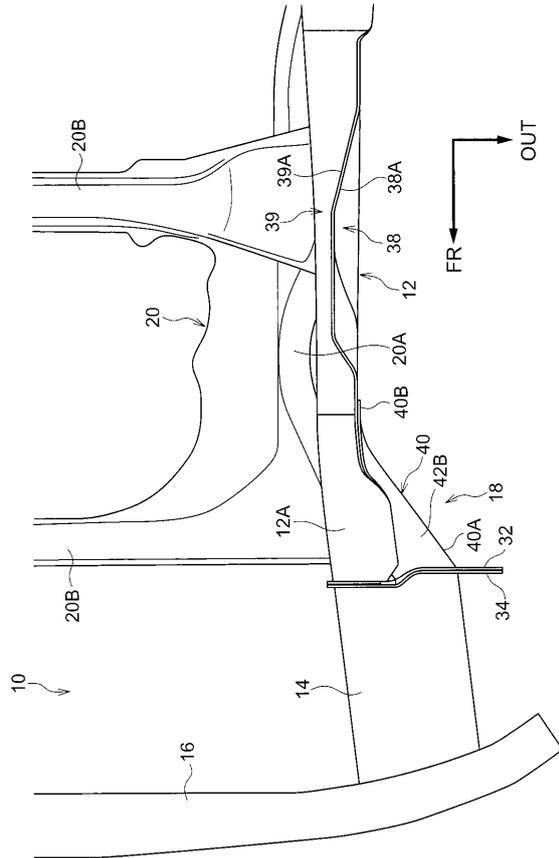
【図2A】



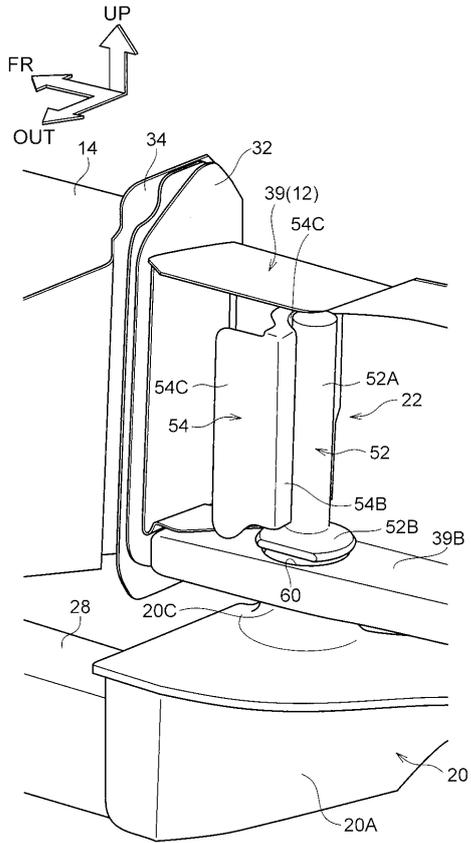
【図2B】



【図3】

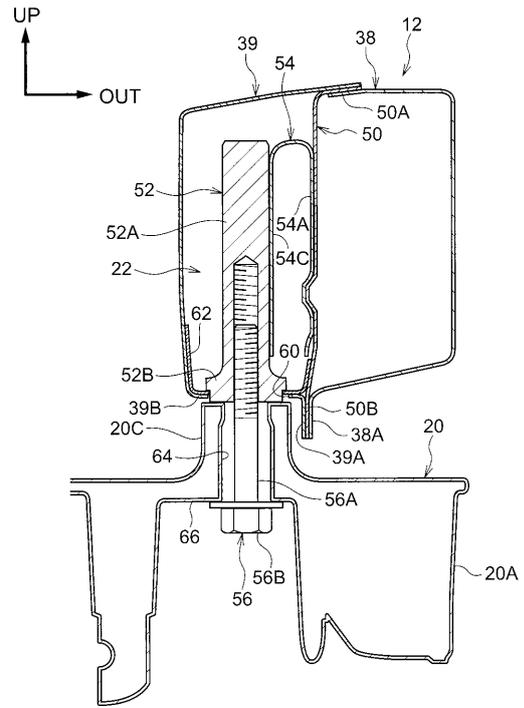


【図4】

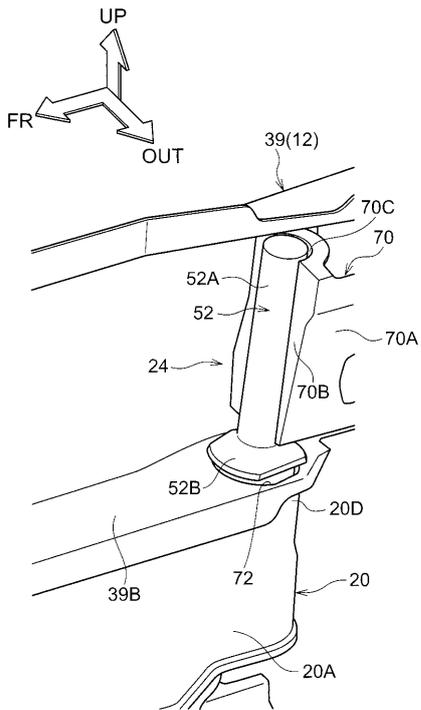


22 接続部材(フロントサイドメンバとサイド部を接続)

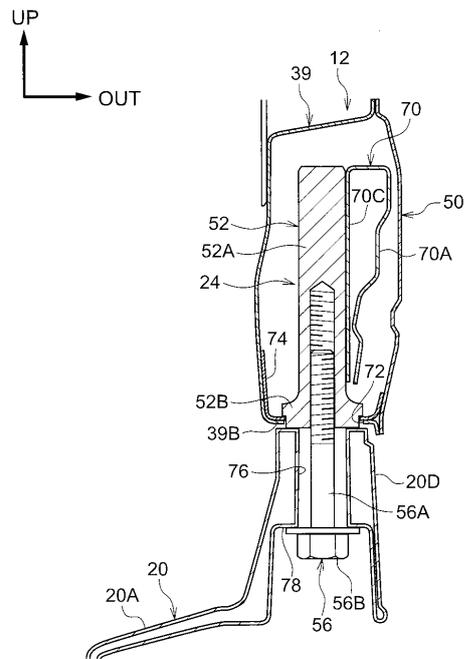
【図5】



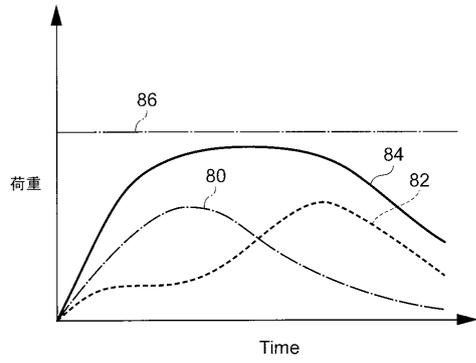
【図6】



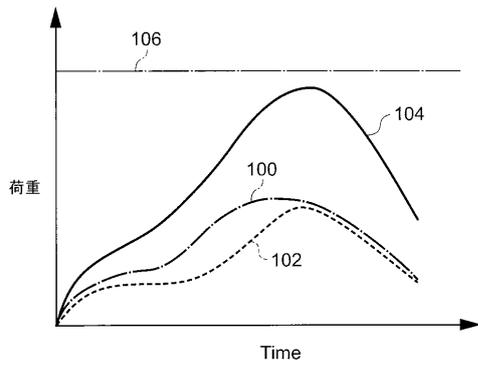
【図7】



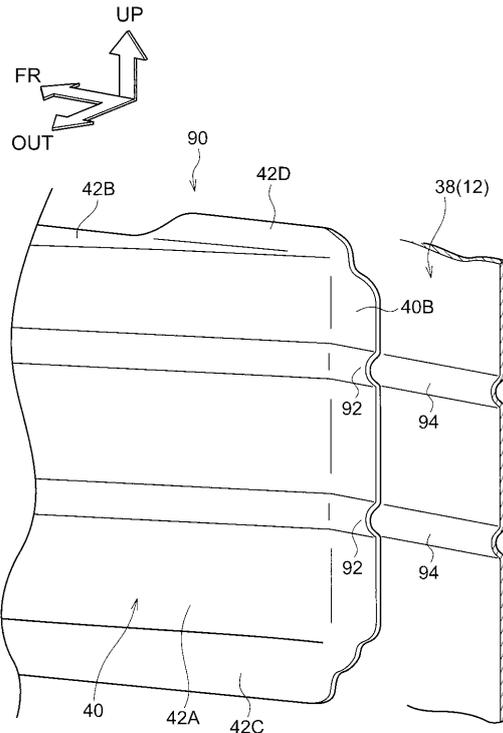
【図8】



【図9】



【図10】



- 90 車両前部構造
- 92 凸部(第1ビード)
- 94 ビード(第2ビード)

フロントページの続き

(72)発明者 雪田 幸宏
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 須山 直紀

(56)参考文献 特開2013-212757(JP,A)
特開2000-233768(JP,A)
特開2004-066932(JP,A)
特開2012-106742(JP,A)
特開2009-214747(JP,A)
特開2013-144501(JP,A)
特開2012-045995(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 25/20
B62D 21/00
B62D 21/15
B62D 25/08