

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6344270号
(P6344270)

(45) 発行日 平成30年6月20日(2018.6.20)

(24) 登録日 平成30年6月1日(2018.6.1)

(51) Int.Cl.		F I			
B60K	1/04	(2006.01)	B60K	1/04	Z
B62D	25/20	(2006.01)	B62D	25/20	G

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-45046 (P2015-45046)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成27年3月6日(2015.3.6)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2016-164051 (P2016-164051A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成28年9月8日(2016.9.8)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成28年8月24日(2016.8.24)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	中島 淳
			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	畔津 圭介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーユニット搭載構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車幅方向外側で車体前後方向に延在する左右一対の車体骨格部材と、
 車体前後方向に延在するとともに前記左右一対の車体骨格部材の車幅方向内側にそれぞれ結合された左右一対のサイドメンバと、
 前記左右一対のサイドメンバの間に配置されたバッテリーユニットと、
 前記バッテリーユニットの車幅方向の長さよりも長く車幅方向に延在され、前記バッテリーユニットの下面又は上面で、かつ平面視で前記バッテリーユニットと車体前後方向略中央部でオーバーラップするとともに側面視で前記車体骨格部材と車体上下方向でオーバーラップする位置に設けられ、車幅方向両端部が前記サイドメンバの車幅方向内側に配置されたパイプ状の補強部材と、

を備えたバッテリーユニット搭載構造。

【請求項2】

前記補強部材は、前記バッテリーユニットに固定されている請求項1に記載のバッテリーユニット搭載構造。

【請求項3】

車幅方向内側端部が前記補強部材の車幅方向外側端部にそれぞれ結合され、車幅方向外側端部が前記サイドメンバにそれぞれ結合された左右一対のガセットを備えた請求項1又は請求項2に記載のバッテリーユニット搭載構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリーユニット搭載構造に関する。

【背景技術】

【0002】

車両前後方向や車幅方向外側から車両又は蓄電パックに衝撃が加わったときに、蓄電パックが損傷することを抑制した蓄電パックの車載構造は、従来から知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】特開2007-253933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、車幅方向外側から入力される荷重により、蓄電パック等のバッテリーユニットが損傷するのを効果的に抑制する構造には、未だ改善の余地がある。

【0005】

そこで、本発明は、車幅方向外側から入力される荷重によってバッテリーユニットが損傷するのを効果的に抑制できるバッテリーユニット搭載構造を得ることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するために、本発明に係る請求項1に記載のバッテリーユニット搭載構造は、車幅方向外側で車体前後方向に延在する左右一対の車体骨格部材と、車体前後方向に延在するとともに前記左右一対の車体骨格部材の車幅方向内側にそれぞれ結合された左右一対のサイドメンバと、前記左右一対のサイドメンバの間に配置されたバッテリーユニットと、前記バッテリーユニットの車幅方向の長さよりも長く車幅方向に延在され、前記バッテリーユニットの下面又は上面で、かつ平面視で前記バッテリーユニットと車体前後方向略中央部でオーバーラップするとともに側面視で前記車体骨格部材と車体上下方向でオーバーラップする位置に設けられ、車幅方向両端部が前記サイドメンバの車幅方向内側に配置されたパイプ状の補強部材と、を備えている。

30

【0007】

請求項1に記載の発明によれば、バッテリーユニットの下面又は上面で、かつ平面視でバッテリーユニットと車体前後方向略中央部でオーバーラップするとともに側面視で車体骨格部材と車体上下方向でオーバーラップする位置に、バッテリーユニットの車幅方向の長さよりも長く車幅方向に延在されたパイプ状の補強部材が設けられている。

【0008】

また、車体前後方向に延在する左右一対のサイドメンバが、車体骨格部材の車幅方向内側にそれぞれ結合され、補強部材の車幅方向両端部がサイドメンバの車幅方向内側に配置されている。

40

【0009】

したがって、車幅方向外側から車体骨格部材の一方に荷重が入力されたときには、その一方の車体骨格部材から一方のサイドメンバへ荷重が伝達され、その荷重の少なくとも一部が一方のサイドメンバによってエネルギー吸収される。

【0010】

そして、サイドメンバによってエネルギー吸収されなかった残りの荷重は、そのサイドメンバから補強部材へ効率よく伝達され、その補強部材から他方のサイドメンバ及び他方の車体骨格部材へ効率よく伝達される。

【0011】

これにより、バッテリーユニットへの荷重の入力が抑制又は防止され、バッテリーユニット

50

が損傷するのが効果的に抑制される。

【0012】

また、請求項2に記載のバッテリーユニット搭載構造は、請求項1に記載のバッテリーユニット搭載構造であって、前記補強部材は、前記バッテリーユニットに固定されている。

【0013】

請求項2に記載の発明によれば、補強部材が、バッテリーユニットに固定されている。したがって、車幅方向外側から車体骨格部材の一方に荷重が入力され、その一方の車体骨格部材から補強部材へ荷重が伝達されたときには、その補強部材と共にバッテリーユニットが他方の車体骨格部材側へ移動する。これにより、バッテリーユニットへの荷重の入力がより一層抑制又は防止され、バッテリーユニットが損傷するのがより効果的に抑制される。

10

【0014】

また、請求項3に記載のバッテリーユニット搭載構造は、請求項1又は請求項2に記載のバッテリーユニット搭載構造であって、車幅方向内側端部が前記補強部材の車幅方向外側端部にそれぞれ結合され、車幅方向外側端部が前記サイドメンバにそれぞれ結合された左右一对のガセットを備えている。

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、左右一对のガセットの車幅方向内側端部が、補強部材の車幅方向外側端部にそれぞれ結合され、各ガセットの車幅方向外側端部が、サイドメンバにそれぞれ結合されている。したがって、車幅方向外側から車体骨格部材の一方に荷重が入力されたときには、一方のガセットを介して補強部材へ早期に荷重が伝達される。そして、補強部材に伝達された荷重は、他方のガセットを介して他方のサイドメンバへ早期に伝達される。よって、バッテリーユニットが損傷するのがより効果的に抑制される。

20

【発明の効果】

【0016】

請求項1に係る発明によれば、車幅方向外側から入力される荷重によってバッテリーユニットが損傷するのを効果的に抑制することができる。

【0017】

請求項2及び請求項3に係る発明によれば、車幅方向外側から入力される荷重によってバッテリーユニットが損傷するのをより効果的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0018】

【図1】第1実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造を示す斜視図である。

【図2】第1実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造を示す平面図である。

【図3】第1実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造を一部断面で示す正面図である。

【図4】第1本実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造の側面衝突時の状態を一部断面で示す正面図である。

【図5】第2実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造を示す斜視図である。

【図6】第2実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造を一部断面で示す正面図である。

【図7】第3実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造を一部断面で示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0019】

以下、本発明に係る実施の形態について、図面を基に詳細に説明する。なお、説明の便宜上、各図において適宜示す矢印UPを車体上方向、矢印FRを車体前方向、矢印OUTを車幅方向外側とする。また、以下の説明で、特記なく上下、前後、左右の方向を用いる場合は、車体上下方向の上下、車体前後方向の前後、車体左右方向（車幅方向）の左右を示すものとする。更に、図2、図6では、後述するバッテリーユニット40の図示を省略する。

【0020】

<第1実施形態>

まず、第1実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造10について説明する。図1、図

50

2に示されるように、バッテリーユニット搭載構造10を備えたハイブリッド自動車や電気自動車等の車両12は、車室のフロアを構成する金属製のフロアパネル14を有している。なお、図3に示されるように、フロアパネル14の車幅方向外側部分は、車体上方側へ向かって屈曲され、更に車幅方向外側へ向かって屈曲されており、その車幅方向外側へ向かって屈曲された車幅方向外側端部がフランジ部14Aとされている。

【0021】

また、図1～図3に示されるように、フロアパネル14（フランジ部14A）の車幅方向外側には、車体前後方向に延在する左右一对の車体骨格部材としての金属製のロック20が配置されている。ロック20は、断面略ハット型形状のアウトパネル22と断面略ハット型形状のインナパネル26とを有しており、アウトパネル22のフランジ部24とインナパネル26のフランジ部28とが溶接等によって接合されることで、閉断面形状に形成されている。

10

【0022】

ロック20の車幅方向内側（インナパネル26）には、断面略「C」字状とされて車体前後方向に延在する左右一对のサイドメンバとしてのリアサイドメンバ30が結合されている。リアサイドメンバ30は、アッパパネル32とアンダパネル34とを有しており、アッパパネル32の車幅方向外側端部32Aが、インナパネル26の上壁26Aに溶接等によって接合されている。そして、アンダパネル34の車幅方向外側端部34Aが、インナパネル26の下壁26Bに溶接等によって接合されている。

20

【0023】

また、アッパパネル32の車幅方向内側端部には、フランジ部33が一体に形成されており、アンダパネル34の上部側で、かつ車幅方向内側端部には、フロアパネル14のフランジ部14Aを挟んでフランジ部33に接合されるフランジ部35が一体に形成されている。これにより、リアサイドメンバ30とロック20のインナパネル26とで閉断面形状が形成されるとともに、フロアパネル14のフランジ部14Aが、リアサイドメンバ30を介してロック20に固定される構成になっている。

【0024】

また、図1、図2に示されるように、フロアパネル14は、車幅方向中央部に車体上方側へ凸状とされて車体前後方向に延在するトンネル部16を有している。そして、リアサイドメンバ30の車体前方側におけるフロアパネル14の上面には、車幅方向に延在して左右のロック20（インナパネル26）同士を連結する断面略ハット型形状のリアクロスメンバ36が接合されている。

30

【0025】

また、リアクロスメンバ36の車体後方側におけるフロアパネル14の上面で、かつ左右のリアサイドメンバ30（ロック20）の間には、バッテリーユニット40が配置されるようになっている。バッテリーユニット40は、蓄電パック、電池パック又はHV（ハイブリッド）バッテリーとも呼ばれるものであり、車幅方向が長手方向とされた略直方体形状に形成されている。

【0026】

そして、リアクロスメンバ36の車体後方側におけるフロアパネル14の上面には、バッテリーユニット40の下部とほぼ合致する形状の凹部18が形成されている。したがって、バッテリーユニット40は、その下部が凹部18に嵌合されることで、フロアパネル14の上面側に位置ずれ等が規制された状態で配置される構成になっている。なお、バッテリーユニット40の車体上方側には、リアサイドメンバ30に支持されたリアシート38（図3参照）が配置されるようになっている。

40

【0027】

また、図1～図3に示されるように、バッテリーユニット40の下面42には、車幅方向に延在する補強部材としてのロッド部材50が設けられている。ロッド部材50は、円形のパイプ状に形成されており、平面視（底面視）で、バッテリーユニット40とオーバーラップする位置（例えば下面42の車体前後方向略中央部）に、複数（例えば2個）のブラ

50

ケット48によって結合固定されている。

【0028】

各ブラケット48は、断面略「U」字状に形成されており、ロッド部材50の下方側から、そのロッド部材50の外周面に所定の圧力で嵌められて接合され、前後に延在するフランジ部48Aが、バッテリーユニット40の下面42にボルト締結されることにより、ロッド部材50をバッテリーユニット40の下面42に固定するようになっている。これにより、ロッド部材50は、バッテリーユニット40に対して相対的に車幅方向へ移動不能となっている。

【0029】

また、バッテリーユニット40の下面42に固定されて、フロアパネル14の凹部18内に設けられたロッド部材50は、車体前後方向及び車幅方向から見て、リアサイドメンバ30及びロッカ20（フランジ部24、28を除く）と車体上下方向でオーバーラップする位置に配置されている。つまり、ロッド部材50は、車体前後方向及び車幅方向から見て、リアサイドメンバ30及びロッカ20（フランジ部24、28を除く）から車体上方側及び車体下方側へ突出しない位置に配置されている。

10

【0030】

更に、ロッド部材50は、その車幅方向の長さが、バッテリーユニット40の車幅方向の長さよりも長く形成されている。すなわち、ロッド部材50の車幅方向外側端部52は、それぞれバッテリーユニット40の側面44（車幅方向外側端部）から車幅方向外側へ左右同じ長さで突出されるようになっている。これにより、バッテリーユニット40の側面44とフロアパネル14の車体上方側へ向かって屈曲された車幅方向外側部分との間に、左右同じ大きさの空隙Sが形成される構成になっている。

20

【0031】

なお、図示のロッド部材50は、円形のパイプ状に形成されているが、これに限定されるものではなく、例えば角形のパイプ状等に形成されていてもよい。また、ロッド部材50をバッテリーユニット40の下面42に結合するブラケット48は、図示の2個に限定されるものではない。更に、ロッド部材50は、溶接等によって、バッテリーユニット40の下面42に直接接合されて固定される構成とされていてもよい。

【0032】

以上のような構成とされた第1実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造10において、次にその作用について説明する。すなわち、図4に示されるように、例えば鉛直方向に延在する円柱状（又は円筒状）の金属製のポール（障壁）Pに車両12が側面衝突した場合の作用について説明する。

30

【0033】

図4に示されるように、ポールPに車両12が側面衝突したときには、その衝突側のロッカ20及びリアサイドメンバ30に対して車幅方向内側へ向かう過大な衝突荷重Fが入力される。ロッカ20及びリアサイドメンバ30に対して車幅方向外側から衝突荷重Fが入力されると、ロッカ20及びリアサイドメンバ30は、車幅方向内側へ塑性変形しつつ移動して、その入力された衝突荷重Fの一部をエネルギー吸収し、残りの衝突荷重をバッテリーユニット40に固定されたロッド部材50に伝達する。

40

【0034】

ロッド部材50は、バッテリーユニット40の車幅方向の長さよりも長く車幅方向に延在されている（ロッド部材50の長さがバッテリーユニット40の車幅方向の長さよりも長くされている）ため、車両12の側面衝突時には、バッテリーユニット40の側面44よりも先に、その車幅方向外側端部52へ衝突荷重が伝達される。また、ロッド部材50は、円形のパイプ状に形成されているため、その軸方向の剛性及び強度が高い。

【0035】

よって、ロッド部材50に車幅方向外側から衝突荷重が伝達されると、ロッド部材50は、その軸方向で衝突荷重を受け止めるとともに、その軸方向（車幅方向）に移動し、衝突側とは反対側のリアサイドメンバ30を車幅方向内側から押し潰す。これにより、衝突

50

側のロッカ 20 及びリアサイドメンバ 30 に入力された衝突荷重を反対側のリアサイドメンバ 30 及びロッカ 20 に伝達させて分散させる（エネルギー吸収させる）ことができ、バッテリーユニット 40 に衝突荷重が入力されるのを抑制又は防止することができる。

【0036】

つまり、車幅方向外側から入力される衝突荷重によってバッテリーユニット 40 が損傷するのを効果的に抑制することができる（バッテリーユニット 40 を保護することができる）。特に、ロッド部材 50 は、バッテリーユニット 40 に固定されているので、ロッド部材 50 が衝突側から離れる方向（車幅方向）に移動すると、バッテリーユニット 40 も衝突側から離れる方向に移動する。したがって、バッテリーユニット 40 に衝突荷重が入力されるのをより一層抑制又は防止することができる。

10

【0037】

更に、ロッド部材 50 は、リアサイドメンバ 30 及びロッカ 20 と車体上下方向にオーバーラップする位置に配置されているので、衝突側のロッカ 20 及びリアサイドメンバ 30 に入力された衝突荷重を反対側のリアサイドメンバ 30 及びロッカ 20 に伝達させ易い。つまり、このような構成であると、衝突側のロッカ 20 及びリアサイドメンバ 30 に入力された衝突荷重を反対側のリアサイドメンバ 30 及びロッカ 20 に効率よく伝達させて分散させることができる。したがって、車幅方向外側から入力される衝突荷重によってバッテリーユニット 40 が損傷するのをより効果的に抑制することができる。

【0038】

また、本実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造 10 は、バッテリーユニット 40 の下面 42 にロッド部材 50 を固定するだけでよいので、容易に構成することができる。例えばリアクロスメンバ 36 の強度を上げて対応するよりも重量増加を抑制することができる。よって、車両 12 の燃費性能を向上させることができる。また、フロアパネル 14 に対してバッテリーユニット 40 を配置する際にも、ロッド部材 50 を配置できるスペースが形成されるように、凹部 18 の形状を設定するだけでよいので、フロアパネル 14 の上面側における各部のレイアウトに制限を受けることがない。

20

【0039】

< 第 2 実施形態 >

次に、第 2 実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造 10 について説明する。なお、上記第 1 実施形態と同等の部位には、同じ符号を付して詳細な説明（共通する作用も含む）は適宜省略する。

30

【0040】

図 5、図 6 に示されるように、第 2 実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造 10 は、左右のリアサイドメンバ 30 のアップパネル 32 と、ロッド部材 50 の車幅方向外側端部 52 と、を連結する左右一対のガセット 54 を有している点だけが、上記第 1 実施形態と異なっている。

【0041】

各ガセット 54 は、断面略「Z」字状に屈曲成形されており、その上部側である車幅方向外側端部 54A が、リアサイドメンバ 30 のアップパネル 32 の上面にボルト締結等によって結合されている。そして、各ガセット 54 の下部側である車幅方向内側端部 54B における車体後方側が、ロッド部材 50 の車幅方向外側端部 52 の上面に溶接等によって接合されている。

40

【0042】

したがって、図 4 に示したように、車両 12 がポール P に側面衝突したときには、衝突側のリアサイドメンバ 30 からガセット 54 を介してロッド部材 50 へ早期（衝突初期）に衝突荷重が伝達される。そして、ロッド部材 50 に伝達された衝突荷重は、衝突側とは反対側のガセット 54 を介して、その反対側のリアサイドメンバ 30 へ早期に伝達されて分散される。

【0043】

つまり、このようなガセット 54 を設けると、衝突側のロッカ 20 及びリアサイドメン

50

バ30に入力された衝突荷重を反対側のリアサイドメンバ30及びロッカ20へ早期に伝達させて分散させることができるため、そのエネルギー吸収効率を向上させることができる。よって、バッテリーユニット40に衝突荷重が入力されるのをより一層抑制又は防止することができ、車幅方向外側から入力される衝突荷重によってバッテリーユニット40が損傷するのをより効果的に抑制することができる。

【0044】

なお、図5に示されるように、各ガセット54の車幅方向内側端部54Bにおける車体前方側が、リアクロスメンバ36の上壁36Aにボルト締結等によって接合されている。したがって、衝突側のリアサイドメンバ30からガセット54を介してリアクロスメンバ36へも早期（衝突初期）に衝突荷重を伝達させて分散させることができる。また、この

10

【0045】

<第3実施形態>

最後に、第3実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造10について説明する。なお、上記第1実施形態及び第2実施形態と同等の部位には、同じ符号を付して詳細な説明（共通する作用も含む）は適宜省略する。

【0046】

図7に示されるように、第3実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造10は、バッテリーユニット40の上面46に、ロッド部材50が、平面視で、そのバッテリーユニット40とオーバーラップする位置（例えば上面46の車体前後方向略中央部）に、複数（例えば2個）のブラケット48によって結合固定されている点だけが、上記第2実施形態と異なっている。

20

【0047】

したがって、図4に示したように、車両12がポールPに側面衝突したときには、上記第2実施形態と同様に、衝突側のロッカ20及びリアサイドメンバ30に入力された衝突荷重を反対側のリアサイドメンバ30及びロッカ20へ早期（衝突初期）に伝達させて分散させることができ、そのエネルギー吸収効率を向上させることができる。

【0048】

よって、バッテリーユニット40に衝突荷重が入力されるのをより一層抑制又は防止することができ、車幅方向外側から入力される衝突荷重によってバッテリーユニット40が損傷するのをより効果的に抑制することができる。また、この第3実施形態によれば、リアシート38の位置を第1実施形態及び第2実施形態におけるリアシート38の位置よりも低位に配置することができる。

30

【0049】

以上、本実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造10について、図面を基に説明したが、本実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造10は、図示のものに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、適宜設計変更可能なものである。例えば、ロッド部材50は、図示の1本に限定されるものではなく、車体前後方向に複数本（例えば2本）設けられる構成とされていてもよい。

40

【0050】

また、ロッド部材50は、バッテリーユニット40の下面42又は上面46に固定されていなくてもよい。すなわち、ロッド部材50は、バッテリーユニット40に対して車幅方向に移動可能に取り付けられていてもよい。更に、バッテリーユニット40の側面44とフロアパネル14の車体上方側へ向かって屈曲された車幅方向外側部分との間に形成される空隙5の大きさが、左右で異なる構成とされていてもよい。

【0051】

また、左右一対のガセット54が設けられない第1実施形態において、ロッド部材50の長手方向略中央部とリアクロスメンバ36の長手方向略中央部とを図示しない連結部材で連結して、ロッド部材50に伝達された衝突荷重がリアクロスメンバ36へも伝達され

50

て分散される構成にしてもよい。

【0052】

また、ロッカ20の車幅方向内側にリアサイドメンバ30が設けられない構成とされていてもよい。この場合、ロッカ20のインナパネル26の上壁26Aに、フロアパネル14のフランジ部14Aが接合される構成とされていればよい。また、この場合には、ガゼット54の車幅方向外側端部54Aも、ロッカ20のインナパネル26の上壁26Aに結合される構成とされていればよい。

【0053】

但し、ロッカ20の車幅方向内側にリアサイドメンバ30が設けられていると、車幅方向外側から入力された衝突荷重をリアサイドメンバ30によってエネルギー吸収することができる利点がある。また、本実施形態に係るバッテリーユニット搭載構造10によれば、車両12がポールPなどの局部変形を引き起こす障壁に側面衝突した場合に限らず、例えば平面状の障壁に車両12が高速で側面衝突した場合でも、同様の作用効果を得ることができる。

10

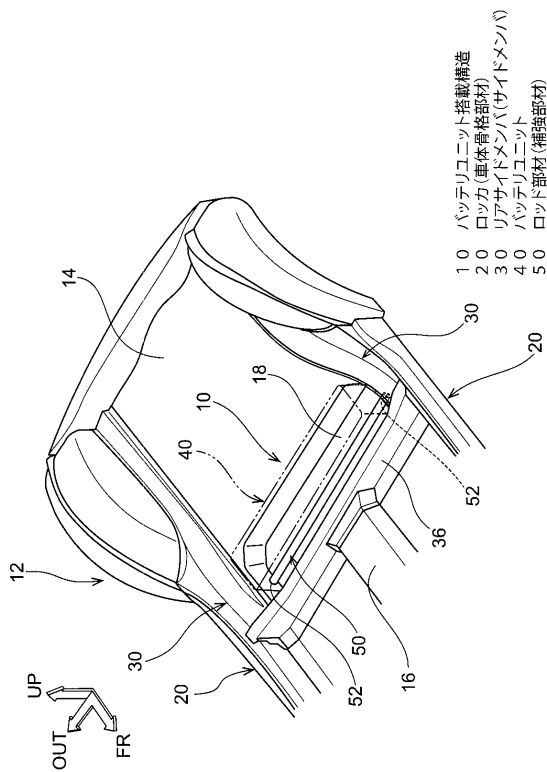
【符号の説明】

【0054】

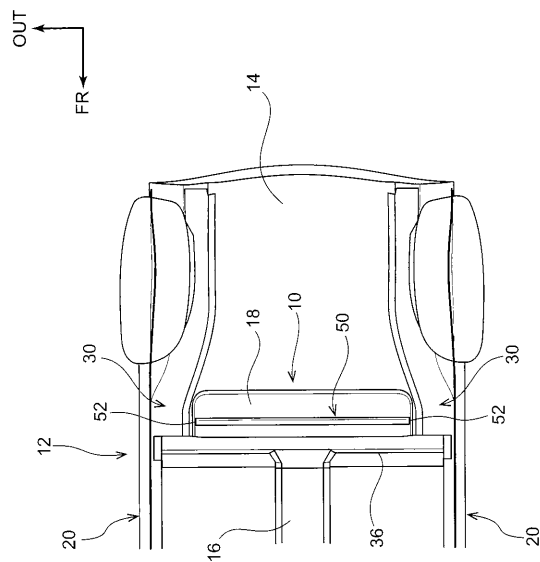
- 10 バッテリーユニット搭載構造
- 20 ロッカ(車体骨格部材)
- 30 リアサイドメンバ(サイドメンバ)
- 40 バッテリーユニット
- 50 ロッド部材(補強部材)
- 54 ガゼット

20

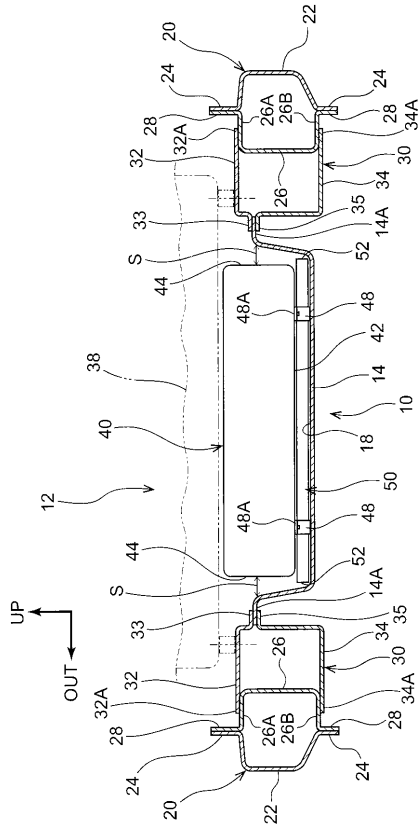
【図1】



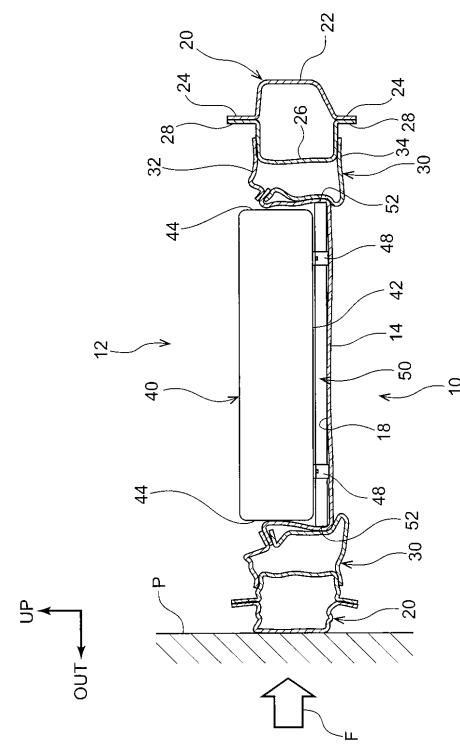
【図2】



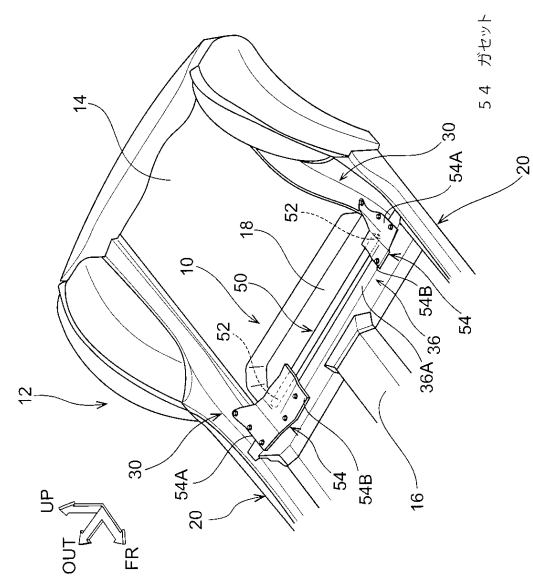
【 図 3 】



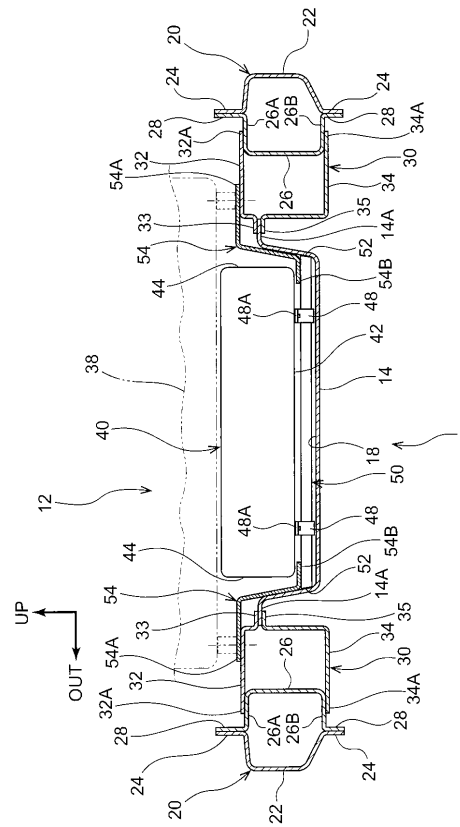
【 図 4 】



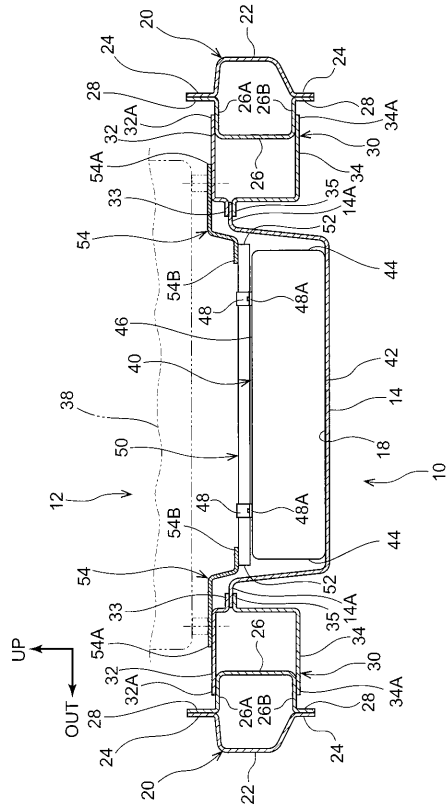
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-174181(JP,A)
特開2013-103635(JP,A)
特表2014-522774(JP,A)
国際公開第2012/063393(WO,A1)
特開2014-226958(JP,A)
国際公開第2012/086297(WO,A1)
米国特許出願公開第2014/0242447(US,A1)
米国特許出願公開第2013/0161105(US,A1)
特開2007-253933(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0175177(US,A1)
米国特許出願公開第2012/0183828(US,A1)
独国特許出願公開第102012019922(DE,A1)
国際公開第2012/018202(WO,A2)
国際公開第2013/054373(WO,A1)
米国特許出願公開第2010/0320012(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 1/04
B62D 25/20