

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5924334号
(P5924334)

(45) 発行日 平成28年5月25日(2016.5.25)

(24) 登録日 平成28年4月28日(2016.4.28)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 1 6 B	5/04	(2006.01)	F 1 6 B	5/04	C
F 1 6 B	19/06	(2006.01)	F 1 6 B	19/06	
B 6 2 D	21/00	(2006.01)	B 6 2 D	21/00	A

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-267963 (P2013-267963)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成25年12月25日(2013.12.25)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2015-124797 (P2015-124797A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成27年7月6日(2015.7.6)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成27年2月4日(2015.2.4)		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	寺田 真
			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	池田 光希
			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】 異種材料の接合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

繊維強化樹脂で構成され、車幅方向両側部に車両前後方向に並ぶ複数の第1孔部が形成された樹脂パネルと、

金属で構成され、車両前後方向に延在され且つ前記第1孔部と対向する部位に複数の第2孔部が形成された左右一对の第1ラインフォースメントと、前記第1ラインフォースメントの間で車幅方向に延在され且つ車幅方向両端部が前記第1ラインフォースメントに接合された第2ラインフォースメントと、を有する金属パネルと、

前記第1孔部内及び前記第2孔部内に挿入され、一端部を構成する頭部が前記樹脂パネル側に且つ他端部を構成するフランジ部が前記金属パネル側に配置された状態で前記樹脂パネルと前記金属パネルとを接合し、前記頭部の径寸法が前記フランジ部の径寸法よりも大きく設定されたリベットと、

を備えた異種材料の接合構造。

【請求項2】

前記樹脂パネルには、前記樹脂パネルの一般部から前記金属パネル側へ突出され且つ前記金属パネルに当接された凹部が形成されており、当該凹部に前記第1孔部が形成されたことを特徴とする請求項1に記載の異種材料の接合構造。

【請求項3】

前記樹脂パネル及び前記金属パネルが、車両の床下に配置され且つ車両に搭載される車両搭載部品を支持するフレームを構成しており、

前記フレームでは、前記樹脂パネルが前記金属パネルの車両下側に対向して配置され、前記頭部が前記一般部よりも車両上側に配置されたことを特徴とする請求項2に記載の異種材料の接合構造。

【請求項4】

前記第1孔部が前記樹脂パネルの成形後に加工されたことを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1項に記載の異種材料の接合構造。

【請求項5】

前記樹脂パネルは、前記金属パネルに対して車両上側及び車両下側にそれぞれ設けられており、

前記第1リインフォースメントは、長手方向から見て断面ハット形状に形成され、

前記第1リインフォースメントの上端部を構成する頂壁が、前記金属パネルに対して車両上側の前記樹脂パネルに接合されており、前記第1リインフォースメントの下端部を構成するフランジが前記金属パネルに対して車両下側の前記樹脂パネルに接合されている請求項1～請求項4の何れか1項に記載の異種材料の接合構造。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異種材料の接合構造に関し、特に繊維強化樹脂製の部材と金属製の部材とをリベットによって接合する接合構造に関する。

【背景技術】

20

【0002】

下記特許文献1には、繊維強化樹脂製のアウトパネルと金属製のインナパネルとがリベットによって接合された構造が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-7974号公報

【特許文献2】特開2007-71260号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

ところで、リベットが挿入されるアウトパネルの孔部の周縁部では、アウトパネルにおける他の部分と比べて強度が低くなる傾向にある。このため、例えばアウトパネルとインナパネルとを剥離させる方向の荷重が作用したときには、アウトパネルにおける当該孔部の周縁部が破断する可能性がある。

【0005】

本発明は、上記事実を考慮し、金属製の金属パネルにリベットによって接合された繊維強化樹脂製の樹脂パネルの接合強度を確保することができる異種材料の接合構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

請求項1に記載の異種材料の接合構造は、繊維強化樹脂で構成され、車幅方向両側部に車両前後方向に並ぶ複数の第1孔部が形成された樹脂パネルと、金属で構成され、車両前後方向に延在され且つ前記第1孔部と対向する部位に複数の第2孔部が形成された左右一対の第1リインフォースメントと、前記第1リインフォースメントの間で車幅方向に延在され且つ車幅方向両端部が前記第1リインフォースメントに接合された第2リインフォースメントと、を有する金属パネルと、前記第1孔部内及び前記第2孔部内に挿入され、一端部を構成する頭部が前記樹脂パネル側に且つ他端部を構成するフランジ部が前記金属パネル側に配置された状態で前記樹脂パネルと前記金属パネルとを接合し、前記頭部の径寸法が前記フランジ部の径寸法よりも大きく設定されたリベットと、を備えている。

50

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の異種材料の接合構造では、繊維強化樹脂で構成された樹脂パネルに複数の第 1 孔部が形成されており、第 1 孔部は樹脂パネルの車幅方向両側部に車両前後方向に並んでいる。一方、金属で構成された金属パネルは、車両前後方向に延在された左右一対の第 1 リンフォースメントと、第 1 リンフォースメントの間で車幅方向に延在された第 2 リンフォースメントと、を有しており、第 2 リンフォースメントの車幅方向両端部が第 1 リンフォースメントに接合されている。また、第 1 リンフォースメントには、第 1 孔部と対向する部位に第 2 孔部が形成されている。そして、第 1 孔部内及び第 2 孔部内にリベットが挿入されて、樹脂パネルと金属パネルとがリベットによって接合されている。

10

【 0 0 0 8 】

ところで、樹脂パネルでは、第 2 孔部の周縁部の強度が比較的低くなる傾向にある。

【 0 0 0 9 】

ここで、リベット的一端部を構成する頭部が樹脂パネル側に配置されると共に、リベットの他端部を構成するフランジ部が金属パネル側に配置されており、頭部の径寸法がフランジ部の径寸法よりも大きく設定されている。つまり、リベットの頭部と樹脂パネルとの接触面積が、リベットのフランジ部と金属パネルとの接触面積よりも大きくなる。このため、フランジ部が樹脂パネル側に配置される場合と比べて、リベットと樹脂パネルとの接触面積を大きくできる。これにより、例えば樹脂パネルと金属パネルとを剥離する方向の荷重が樹脂パネルに作用したときには、樹脂パネルにおける第 1 孔部の周縁部をリベットの頭部によって大きな面積で支持することができる。その結果、樹脂パネルにおける第 1 孔部の周縁部の破断等が抑制される。

20

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の異種材料の接合構造は、請求項 1 に記載の異種材料の接合構造において、前記樹脂パネルには、前記樹脂パネルの一般部から前記金属パネル側へ突出され且つ前記金属パネルに当接された凹部が形成されており、当該凹部に前記第 1 孔部が形成されたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載の異種材料の接合構造では、第 1 孔部を有する凹部が樹脂パネルに形成されており、凹部は、樹脂パネルの一般部から金属パネル側へ突出されて、金属パネルに当接されている。このため、リベットによる接合力を凹部及び金属パネルで受けるため、樹脂パネルの一般部と金属パネルとの間の距離が変化することを抑制できる。

30

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の異種材料の接合構造は、請求項 2 に記載の異種材料の接合構造において、前記樹脂パネル及び前記金属パネルが、車両の床下に配置され且つ車両に搭載される車両搭載部品を支持するフレームを構成しており、前記フレームでは、前記樹脂パネルが前記金属パネルの車両下側に対向して配置され、前記頭部が前記一般部よりも車両上側に配置されたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の異種材料の接合構造では、樹脂パネル及び金属パネルがフレームを構成している。このフレームは、車両の床下に配置されると共に、車両搭載部品を支持している。また、フレームでは、樹脂パネルが金属パネルの車両下側に対向して配置されており、リベットの頭部が、樹脂フレームの一般部よりも車両上側に配置されている。このため、例えば車両の下側から障害物がフレームに接近したときに障害物が樹脂フレームの一般部に当たることで、障害物とリベットとの当たりが抑制される。これにより、樹脂パネルと金属パネルとを接合するリベットの保護性能を向上できる。

40

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の異種材料の接合構造は、請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の異種材料の接合構造において、前記第 1 孔部が前記樹脂パネルの成形後に加工されたことを特徴とする。

50

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の異種材料の接合構造では、リベットが挿入される第 1 孔部が樹脂パネルの成形後に加工された場合でも、樹脂パネルにおける接合強度を確保することができる。

請求項 5 に記載の異種材料の接合構造は、請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の異種材料の接合構造において、前記樹脂パネルは、前記金属パネルに対して車両上側及び車両下側にそれぞれ設けられており、前記第 1 リンフォースメントは、長手方向から見て断面ハット形状に形成され、前記第 1 リンフォースメントの上端部を構成する頂壁が、前記金属パネルに対して車両上側の前記樹脂パネルに接合されており、前記第 1 リンフォースメントの下端部を構成するフランジが前記金属パネルに対して車両下側の前記樹脂パネルに接合されている。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

請求項 1 及び請求項 5 に記載の異種材料の接合構造によれば、金属製の金属パネルにリベットによって接合された繊維強化樹脂製の樹脂パネルの接合強度を確保することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 に記載の異種材料の接合構造によれば、樹脂パネルの一般部と金属パネルとの間の距離が変化することを抑制できる。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 に記載の異種材料の接合構造によれば、リベットの保護性能を向上できる。

20

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に記載の異種材料の接合構造によれば、リベットが挿入される第 1 孔部が樹脂パネルの成形後に加工された場合でも、樹脂パネルにおける接合強度を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本実施の形態に係る異種材料の接合構造が適用されたバッテリーフレームの要部を示す拡大した車両後側から見た断面図（図 3 の 1 - 1 線断面図）である。

【図 2】図 1 に示されるバッテリーフレームの全体を示す車両左斜め後方から見た分解斜視図である。

30

【図 3】図 1 に示されるバッテリーフレームの要部を示す車両右斜め後方から見た拡大した斜視図である。

【図 4】図 3 に示される第 1 リンフォースメントの頂壁とアッパパネルとの接合状態を示す車両左側から見た拡大した断面図（図 3 の 4 - 4 線断面図）である。

【図 5】図 3 に示される第 1 リンフォースメントのフランジとロアパネルとの接合状態を示す車両右側から見た拡大した断面図（図 3 の 5 - 5 線断面図）である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

図 2 には、本実施の形態に係る異種材料の接合構造 S が適用された「フレーム」としてのバッテリーフレーム（スタックフレーム）10 が分解斜視図にて示されている。このバッテリーフレーム 10 は、図示しない車両（自動車）のフロアパネルの車両下側に配置されている。つまり、バッテリーフレーム 10 が、車両の床下に配置されて、車両の下部を構成している。また、フロアパネルとバッテリーフレーム 10 との間には、「車両搭載部品」としての燃料電池スタック 24（広義には、「電池」として把握される要素である）が配置されている。そして、燃料電池スタック 24 をバッテリーフレーム 10 が車両下側から支持するようになっている。なお、図面では、バッテリーフレーム 10 が搭載された車両の車両上側を矢印 UP で示し、車両左側（車幅方向一方側）を矢印 LH で示し、車両前側を矢印 FR で示している。

40

【 0 0 2 2 】

50

バッテリーフレーム 10 は、バッテリーフレーム 10 の骨格部材を構成するバッテリーフレームリインフォースメント（以下「バッテリーフレーム R F」という）12 を備えている。また、バッテリーフレーム R F 12 の車両上側には、「樹脂パネル」としてのアップパネル 18 が配置されており、バッテリーフレーム R F 12 の車両下側には、「樹脂パネル」としてのロアパネル 20 が配置されている。さらに、アップパネル 18 とロアパネル 20 との間には、コア部材 22 が配置されている。以下、それぞれの構成について説明し、次いで異種材料の接合構造 S について説明する。

【0023】

バッテリーフレーム R F 12 は、平面視で略矩形枠状に形成されている。そして、バッテリーフレーム R F 12 は、バッテリーフレーム R F 12 の車幅方向両端部を構成する「金属パネル」としての一对の第 1 リインフォースメント 14 と、バッテリーフレーム R F 12 の車両前端部及び車両後端部を構成する「金属パネル」としての一对の第 2 リインフォースメント 16 と、を含んで構成されている。

10

【0024】

第 1 リインフォースメント 14 は金属（本実施の形態では鋼板）で製作されている。また、第 1 リインフォースメント 14 は、車両前後方向に延在されると共に、長手方向から見て車両下側へ開放された略ハット形状に形成されている。具体的には、図 1 にも示されるように、第 1 リインフォースメント 14 は、板厚方向を車両上下方向にした頂壁 14 A と、頂壁 14 A の幅方向両端から車両下側へそれぞれ延出された一对の側壁 14 B と、側壁 14 B の下端から第 1 リインフォースメント 14 の幅方向外側へそれぞれ延出された一

20

【0025】

図 2 に示されるように、第 2 リインフォースメント 16 は、第 1 リインフォースメント 14 と同様に、金属（本実施の形態では鋼板）で製作されている。この第 2 リインフォースメント 16 は、一对の第 1 リインフォースメント 14 の間で車幅方向に延在されると共に、長手方向から見て車両下側へ開放された略ハット形状に形成されている。具体的には、第 2 リインフォースメント 16 は、板厚方向を車両上下方向にした頂壁 16 A と、頂壁 16 A の前端及び後端から車両下側へそれぞれ延出された前壁（図示省略）及び後壁 16 B と、前壁後壁 16 B の下端からそれぞれ第 2 リインフォースメント 16 の幅方向外側（すなわち車両前後方向）へ延出されたフランジ 16 C と、を含んで構成されている。そして、第 2 リインフォースメント 16 の車幅方向両端部が第 1 リインフォースメント 14 に溶接等の手段によって接合されている。

30

【0026】

アップパネル 18 は、繊維強化樹脂（FRP）（本実施の形態では、炭素繊維強化樹脂（CFRP））で製作されると共に、略矩形板状に形成されている。このアップパネル 18 は、板厚方向を車両上下方向にして、バッテリーフレーム R F 12 の車両上側に配置されて、後述する異種材料の接合構造 S によってバッテリーフレーム R F 12 に接合されている。

【0027】

ロアパネル 20 は、アップパネル 18 と同様に、繊維強化樹脂（FRP）（本実施の形態では、炭素繊維強化樹脂（CFRP））で製作されると共に、略矩形板状に形成されている。そして、ロアパネル 20 は、板厚方向を車両上下方向にして、バッテリーフレーム R F 12 の車両下側に配置されて、後述する異種材料の接合構造 S によってバッテリーフレーム R F 12 に接合されている。

40

【0028】

コア部材 22 は、アップパネル 18 と同様に、繊維強化樹脂（FRP）（本実施の形態では、炭素繊維強化樹脂（CFRP））で製作されると共に、バッテリーフレーム R F 12 内に配置されている。このコア部材 22 は、車幅方向に沿って延在する断面略ハット形状の複数の凸部 22 A を含んで構成されており、これらの凸部 22 A が車両前後方向に並んで一体に形成されている。そして、コア部材 22 の上面がアップパネル 18 の下面に接着

50

剤によって接合されており、コア部材 2 2 の下面がロアパネル 2 0 の上面に接着剤によって接合されている。

【 0 0 2 9 】

次に、本発明の要部である異種材料の接合構造 S について説明する。異種材料の接合構造 S は、アッパパネル 1 8 及びロアパネル 2 0 とバッテリーフレーム R F 1 2 との間の接合に適用されている。そして、アッパパネル 1 8 及びロアパネル 2 0 と第 1 リンフォースメント 1 4 との間の接合、及びアッパパネル 1 8 及びロアパネル 2 0 と第 2 リンフォースメント 1 6 との間の接合では、同様に構成されている。このため、アッパパネル 1 8 及びロアパネル 2 0 と第 1 リンフォースメント 1 4 との間の接合について説明して、アッパパネル 1 8 及びロアパネル 2 0 と第 2 リンフォースメント 1 6 との間の接合について
10

【 0 0 3 0 】

(アッパパネル 1 8 と第 1 リンフォースメント 1 4 との接合について)

図 1、図 3、及び図 4 に示されるように、アッパパネル 1 8 には、第 1 リンフォースメント 1 4 の頂壁 1 4 A と車両上下方向に対向する部分において、複数の「凹部」としてのアッパ側凹部 3 0 が形成されており、これらアッパ側凹部 3 0 は、車両前後方向に並んで配置されている。また、アッパ側凹部 3 0 は、車両下側(すなわち第 1 リンフォースメント 1 4 側)へ突出された断面略 U 字形状に形成されて、平面視で車幅方向外側に開放されている。そして、アッパ側凹部 3 0 の底壁は、後述するリベット 4 0 の頭部 4 4 が載置される座部 3 2 とされおり、座部 3 2 は、第 1 リンフォースメント 1 4 の頂壁 1 4 A
20

【 0 0 3 1 】

図 1 及び図 4 に示されるように、アッパ側凹部 3 0 の座部 3 2 には、円形状の「第 1 孔部」としての第 1 接合用孔部 3 4 が貫通形成されている。この第 1 接合用孔部 3 4 は、アッパパネル 1 8 の成形後の後加工によって形成されている。さらに、第 1 リンフォースメント 1 4 の頂壁 1 4 A には、円形状の「第 2 孔部」としての第 2 接合用孔部 3 6 が形成
30

【 0 0 3 2 】

そして、アッパパネル 1 8 が、アッパ側凹部 3 0 の部位において、第 1 リンフォースメント 1 4 の頂壁 1 4 A にリベット 4 0 によって接合されている。このリベット 4 0 は、ブラインドリベットとして構成されている。具体的には、リベット 4 0 は、第 1 接合用孔部 3 4 内及び第 2 接合用孔部 3 6 内に挿入された軸部 4 2 と、リベット 4 0 の軸方向一端部を構成する頭部 4 4 と、リベット 4 0 の軸方向他端部を構成する「フランジ部」としてのかしめ部 4 6 と、を含んで構成されている。そして、リベット 4 0 の頭部 4 4 がアッパ側凹部 3 0 の座部 3 2 上に載置された状態で、リベット 4 0 のかしめ部 4 6 が頂壁 1 4 A
40

【 0 0 3 3 】

さらに、アッパパネル 1 8 の一般部 1 8 A と第 1 リンフォースメント 1 4 の頂壁 1 4 A との間には、接着剤 6 0 (図 4 参照) が介在されており、両者が接着剤 6 0 によって接合されている。

10

20

30

40

50

【0034】

(ロアパネル20と第1ラインフォースメント14との接合について)

図1及び図3に示されるように、ロアパネル20は、第1ラインフォースメント14の一对のフランジ14Cに接合されている。そして、ロアパネル20と一对のフランジ14Cとの接合では、それぞれ同様に構成されている。このため、一方のフランジ14Cとロアパネル20との接合について説明し、他方のフランジ14Cとロアパネル20との接合についての説明は省略する。

【0035】

ロアパネル20には、第1ラインフォースメント14のフランジ14Cと車両上下方向に対向する部分において、複数の「凹部」としてのロア側凹部50が形成されており、これらロア側凹部50は、車両前後方向に並んで配置されている。また、ロア側凹部50は、車両上側(すなわち第1ラインフォースメント14側)へ突出された断面略U字形状に形成されて、平面視で略円形状に形成されている。そして、ロア側凹部50の底壁が座部52とされており、座部52は、第1ラインフォースメント14のフランジ14Cと平行に配置されて、座部52の上面がフランジ14Cの下面に当接されている。これにより、ロア側凹部50の座部52と第1ラインフォースメント14のフランジ14Cとが車両上下方向に重なって配置されている。また、ロアパネル20の一般部20A(ロア側凹部50を除く部分)が、第1ラインフォースメント14のフランジ14Cから車両下側へ離間された状態でフランジ14Cと平行に配置されている。

【0036】

図1及び図5に示されるように、ロア側凹部50の座部52には、円形状の「第1孔部」としての第1接合用孔部54が貫通形成されている。この第1接合用孔部54は、ロアパネル20の成形後の後加工によって形成されている。さらに、第1ラインフォースメント14のフランジ14Cには、円形状の「第2孔部」としての第2接合用孔部56が形成されており、第2接合用孔部56は第1接合用孔部54と同軸上に配置されている。つまり、第1接合用孔部54と第2接合用孔部56とが連通されている。

【0037】

そして、ロアパネル20が、ロア側凹部50の部位において、第1ラインフォースメント14のフランジ14Cにリベット40によって接合されている。具体的には、リベット40の軸部42が第1接合用孔部54内及び第2接合用孔部56内に挿入され且つリベット40の頭部44が座部52上に載置された状態で、かしめ部46がフランジ14Cの車両上側においてかしめられている。さらに、リベット40の頭部44の高さは、ロア側凹部50の突出高さよりも低く設定されており、これにより、リベット40の頭部44がロアパネル20の一般部20Aの下面よりも車両上側に配置されている。

【0038】

さらに、アッパパネル18と同様に、ロアパネル20の一般部20Aと第1ラインフォースメント14のフランジ14Cとの間には、接着剤60(図5参照)が介在されており、両者が接着剤60によって接合されている。

【0039】

次に本実施の形態の作用及び効果について説明する。

【0040】

上記のように構成されたバッテリーフレーム10では、アッパパネル18及びロアパネル20が炭素繊維強化樹脂(CFRP)で構成されており、バッテリーフレーム10(第1ラインフォースメント14及び第2ラインフォースメント16)が金属(鋼板)で構成されている。そして、アッパパネル18(ロアパネル20)には、アッパ側凹部30(ロア側凹部50)が形成されており、アッパ側凹部30の座部32(ロア側凹部50の座部52)が第1ラインフォースメント14の頂壁14A(フランジ14C)に重なって配置されている。

【0041】

そして、リベット40がアッパ側凹部30の第1接合用孔部34内及び第1ラインフォ

10

20

30

40

50

ースメント 14 の第 2 接合用孔部 36 内に挿入され、リベット 40 のかしめ部 46 がかしめられることで、アップパネル 18 と第 1 リンフォースメント 14 とが接合されている。

【 0042 】

また、リベット 40 がロア側凹部 50 の第 1 接合用孔部 54 内及び第 1 リンフォースメント 14 の第 2 接合用孔部 56 内に挿入され、リベット 40 のかしめ部 46 がかしめられることで、ロアパネル 20 と第 1 リンフォースメント 14 とが接合されている。

【 0043 】

ところで、炭素繊維強化樹脂 (CFRP) で構成されたアップパネル 18 (ロアパネル 20) では、第 1 接合用孔部 34 (第 1 接合用孔部 54) の周縁部の強度が比較的低くなる傾向にある。つまり、第 1 接合用孔部 34 (第 1 接合用孔部 54) はアップパネル 18 (ロアパネル 20) の成形後に加工されるため、アップパネル 18 の内周面に隣接する強化繊維 (炭素繊維) が加工時に切断される。このため、アップパネル 18 (ロアパネル 20) における第 1 接合用孔部 34 (第 1 接合用孔部 54) の周縁部分では、アップパネル 18 の他の部分に比べて強化繊維 (炭素繊維) の繊維長が短くなる。これにより、アップパネル 18 (ロアパネル 20) では、第 1 接合用孔部 34 (第 1 接合用孔部 54) の周縁部の強度が比較的低くなる傾向にある。

【 0044 】

ここで、リベット 40 の頭部 44 が、アップパネル 18 (ロアパネル 20) のアップ側凹部 30 (ロア側凹部 50) 内に配置されており、頭部 44 の径寸法が、リベット 40 のかしめ部 46 の径寸法よりも大きく設定されている。つまり、リベット 40 の頭部 44 とアップパネル 18 の座部 32 (ロアパネル 20 の座部 52) との接触面積が、リベット 40 のかしめ部 46 と第 1 リンフォースメント 14 の頂壁 14A との接触面積よりも大きくなる。このため、かしめ部 46 がアップパネル 18 (ロアパネル 20) 側に配置される場合と比べて、リベット 40 とアップパネル 18 (ロアパネル 20) との接触面積を大きくできる。これにより、例えばアップパネル 18 (ロアパネル 20) と第 1 リンフォースメント 14 とを剥離する方向の荷重がアップパネル 18 (ロアパネル 20) に作用したときには、アップパネル 18 (ロアパネル 20) における第 1 接合用孔部 34 (第 1 接合用孔部 54) の周縁部をリベット 40 の頭部 44 によって大きな面積で支持することができる。その結果、アップパネル 18 (ロアパネル 20) における第 1 接合用孔部 34 (第 1 接合用孔部 54) の周縁部の破断等が抑制される。したがって、第 1 リンフォースメント 14 にリベット 40 によって接合されたアップパネル 18 (ロアパネル 20) の接合強度を確保することができる。

【 0045 】

また、アップ側凹部 30 (ロア側凹部 50) がアップパネル 18 (ロアパネル 20) の一般部 18A (一般部 20A) から第 1 リンフォースメント 14 側へ突出された凹状に形成されて、座部 32 (座部 52) が第 1 リンフォースメント 14 に当接されている。このため、リベット 40 による接合力を座部 32 (座部 52) 及び第 1 リンフォースメント 14 の頂壁 14A で受けるため、アップパネル 18 (ロアパネル 20) の一般部 18A (一般部 20A) と第 1 リンフォースメント 14 との間の距離が変化することを抑制できる。その結果、アップパネル 18 (ロアパネル 20) と第 1 リンフォースメント 14 とをリベット 40 及び接着剤 60 によって接合する場合に、アップパネル 18 (ロアパネル 20) 及び第 1 リンフォースメント 14 に対する接着剤 60 の接着強度を安定化できる。

【 0046 】

この点について、仮にアップ側凹部 30 (ロア側凹部 50) とアップパネル 18 (ロアパネル 20) の一般部 18A (一般部 20A) とを面一に配置した場合の比較例を用いて説明する。この比較例では、アップ側凹部 30 (ロア側凹部 50) と一般部 18A (一般部 20A) とが面一に形成されているため、接着剤 60 が第 1 接合用孔部 34 (第 1 接合用孔部 54) の周辺部にも塗布される。そして、比較例において、接着剤 60 が硬化する

10

20

30

40

50

前にリベット40によって両者を接合すると、リベット40の周辺部では、リベット40の接合力によって接着剤60が押し潰される。このため、リベット40の周辺部では、アップパネル18（ロアパネル20）と第1ラインフォースメント14との間の隙間が狭くなった状態で接着剤60が硬化する。これにより、アップパネル18（ロアパネル20）及び第1ラインフォースメント14に対する接着剤60の接着強度が安定しなくなる。なお、比較例において、接着剤60が硬化した後にリベット40によって両者を接合する場合には、第1接合用孔部34（第1接合用孔部54）内に食い出された接着剤60を除去する必要がある。さらに、接着剤60が第1接合用孔部34（第1接合用孔部54）内に食い出さないように接着剤60を塗布すると、第1接合用孔部34（第1接合用孔部54）の周辺部に接着剤60が塗布されない場合が生じる。

10

【0047】

これに対して、本実施の形態では、上述したように、アップ側凹部30（ロア側凹部50）がアップパネル18（ロアパネル20）の一般部18A（一般部20A）から第1ラインフォースメント14側へ突出されて、座部32（座部52）が第1ラインフォースメント14に当接されている。このため、アップパネル18（ロアパネル20）の一般部18A（一般部20A）と第1ラインフォースメント14との間の距離が変化することを抑制できる。これにより、接着剤60の硬化前にアップパネル18（ロアパネル20）と第1ラインフォースメント14とをリベット40によって接合しても、一般部18A（一般部20A）と第1ラインフォースメント14との間の接着剤60が押し潰されることが抑制される。したがって、アップパネル18（ロアパネル20）と第1ラインフォースメント14とをリベット40及び接着剤60によって接合する場合には、アップパネル18（ロアパネル20）及び第1ラインフォースメント14に対する接着剤60の接着強度を安定化できる。

20

【0048】

さらに、バッテリーフレーム10は車両の床下に配置されている。また、バッテリーフレーム10では、ロアパネル20がバッテリーフレームRF12の車両下側に配置されており、リベット40の頭部44が、ロアパネル20の一般部20Aの下面よりも車両上側に配置されている。このため、例えば車両の下側から障害物がバッテリーフレーム10に接近したときに、障害物がロアパネル20の一般部20Aに当たることで、障害物とリベット40（の頭部44）との当たりが抑制される。これにより、ロアパネル20とバッテリーフレームRF12とを接合するリベット40の保護性能を向上できる。

30

【0049】

また、上述したように、アップパネル18（ロアパネル20）の成形後に第1接合用孔部34（第1接合用孔部54）が加工されている。このため、リベット40が挿入される第1接合用孔部34（第1接合用孔部54）がアップパネル18（ロアパネル20）の成形後に加工された場合でも、アップパネル18（ロアパネル20）における接合強度を確保することができる。

【0050】

なお、本実施の形態では、アップ側凹部30が平面視で車幅方向外側へ開放されているが、アップ側凹部30の形状は任意に設定できる。例えば、アップ側凹部30を、ロア側凹部50と同様に平面視で円形状に形成してもよいし、平面視で矩形状に形成してもよい。

40

【0051】

また、本実施の形態では、ロア側凹部50が平面視で円形状に形成されているが、ロア側凹部50の形状は任意に設定できる。例えば、ロア側凹部50を平面視で矩形状に形成してもよい。

【0052】

さらに、本実施の形態では、バッテリーフレームRF12の第1ラインフォースメント14及び第2ラインフォースメント16が、車両下側へ開放されたハット形状に形成されているが、第1ラインフォースメント14及び第2ラインフォースメント16を、例えば矩

50

形の閉断面形状に形成してもよい。この場合には、第1リインフォースメント14及び第2リインフォースメント16の底壁にロアパネル20がリベット40によって接合される。

【符号の説明】

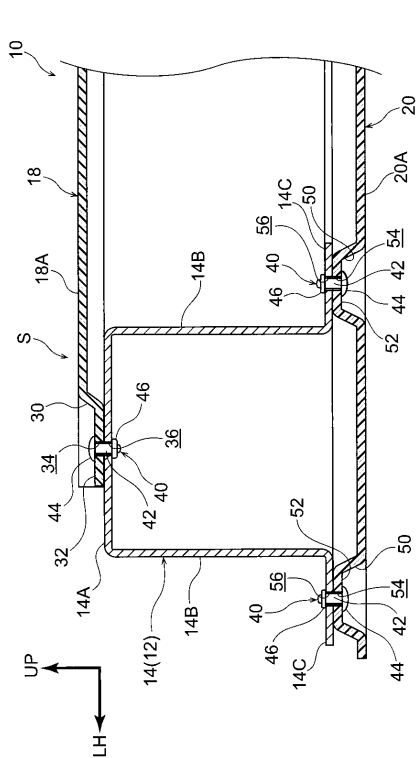
【0053】

- 10 バッテリフレーム（フレーム）
- 14 第1リインフォースメント（金属パネル）
- 16 第2リインフォースメント（金属パネル）
- 18 アップパネル（樹脂パネル）
- 18 A 樹脂パネルの一般部
- 20 ロアパネル（樹脂パネル）
- 20 A 樹脂パネルの一般部
- 24 燃料電池スタック（車両搭載部品）
- 30 アップ側凹部（凹部）
- 34 第1接合用孔部（第1孔部）
- 36 第2接合用孔部（第2孔部）
- 40 リベット
- 44 頭部
- 46 かしめ部（フランジ部）
- 50 ロア側凹部（凹部）
- 54 第1接合用孔部（第1孔部）
- 56 第2接合用孔部（第2孔部）
- S 異種材料の接合構造

10

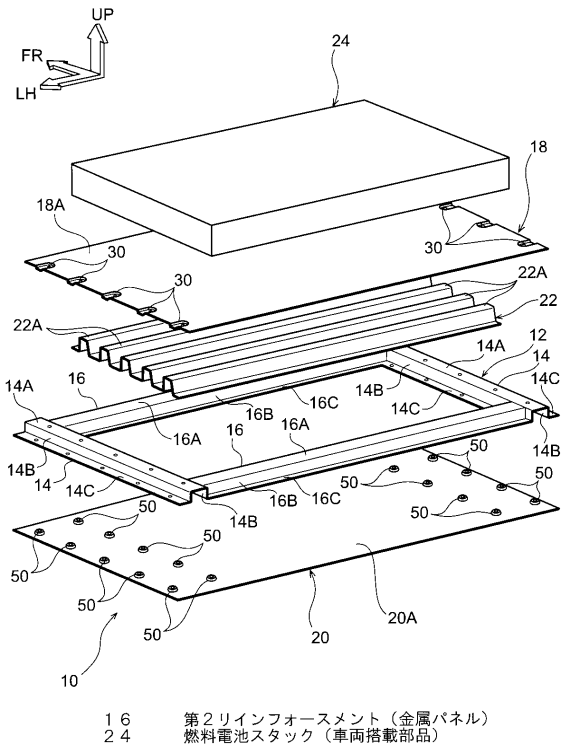
20

【図1】



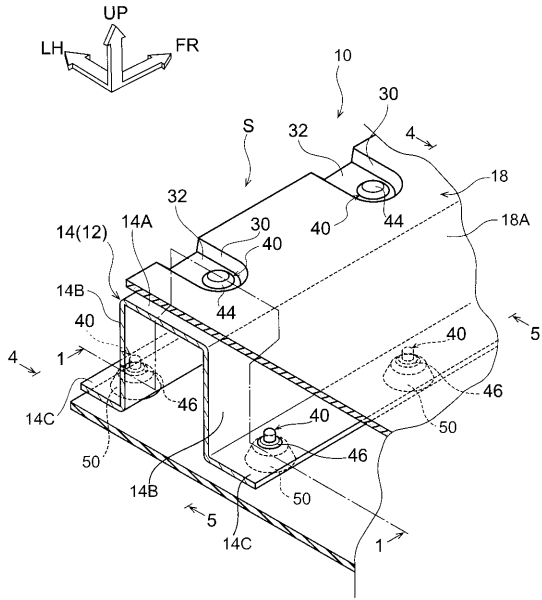
- 36 第2接合用孔部（第2孔部）
- 40 リベット
- 44 頭部
- 46 かしめ部（フランジ部）
- 50 ロア側凹部（凹部）
- 54 第1接合用孔部（第1孔部）
- 56 第2接合用孔部（第2孔部）
- S 異種材料の接合構造

【図2】

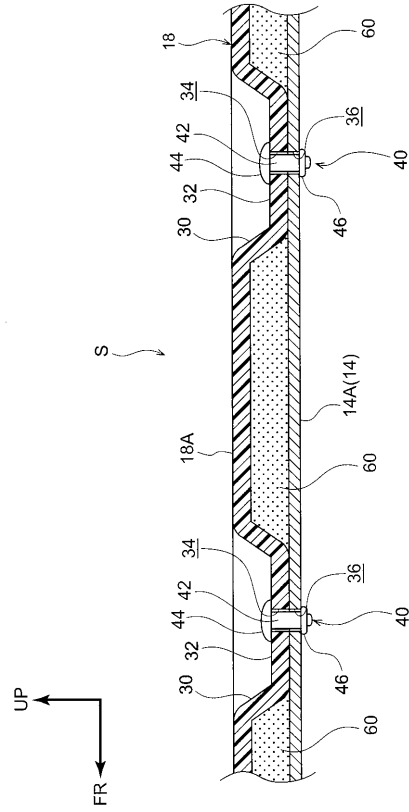


- 16 第2リインフォースメント（金属パネル）
- 24 燃料電池スタック（車両搭載部品）

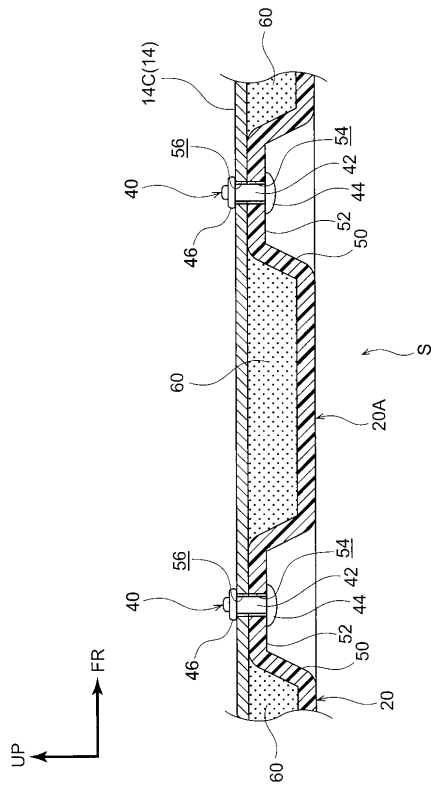
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 外園 清志
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 神村 信哉
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 櫻井 智紘
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 中村 健太郎
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 長谷井 雅昭

(56)参考文献 国際公開第2012/043268(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B 5/04

B62D 21/00

F16B 19/06