

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7526364号  
(P7526364)

(45)発行日 令和6年7月31日(2024.7.31)

(24)登録日 令和6年7月23日(2024.7.23)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/249 (2021.01)	H 0 1 M	50/249
H 0 1 M	50/262 (2021.01)	H 0 1 M	50/262
H 0 1 M	50/242 (2021.01)	H 0 1 M	50/242
H 0 1 M	50/224 (2021.01)	H 0 1 M	50/224
H 0 1 M	50/298 (2021.01)	H 0 1 M	50/298

S

請求項の数 26 (全29頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2023-523348(P2023-523348)
(86)(22)出願日	令和4年4月13日(2022.4.13)
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/017662
(87)国際公開番号	WO2022/249782
(87)国際公開日	令和4年12月1日(2022.12.1)
審査請求日	令和5年4月13日(2023.4.13)
(31)優先権主張番号	特願2021-86711(P2021-86711)
(32)優先日	令和3年5月24日(2021.5.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)

(73)特許権者	591214527 株式会社ジーテクト 埼玉県さいたま市大宮区桜木町一丁目1 1番地20
(74)代理人	100098394 弁理士 山川 茂樹
(72)発明者	根岸 匠 東京都羽村市神明台四丁目7番地28 株式会社ジーテクト内
審査官	塩谷 領大

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリーケース構造およびバッテリーケース構造の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動車両の床下で駆動用バッテリーを支持するバッテリーケース構造であって、  
断面形状が溝状となる第1の鋼板部に第2の鋼板部が重なる状態で接合されて形成された、断面形状が閉じた形状となる第1の閉断面部を有し、かつ前記第1の閉断面部に隣接する断面が溝状の凹部を有する外周フレームと、

上方に向けて開口して前記バッテリーを収容するボックス部とを備え、  
前記ボックス部は、前記凹部を塞ぎ、前記第1の閉断面部に隣接する、断面形状が閉じた形状となる第2の閉断面部を形成することを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項2】

請求項1記載のバッテリーケース構造において、  
さらに、前記ボックス部の底壁の下面に沿って配置されたカバーを備え、  
前記カバーは、前記外周フレームに結合され、  
前記カバーと前記外周フレームとは、断面形状が閉じた形状となる第3の閉断面部を形成していることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項3】

請求項1記載のバッテリーケース構造において、  
さらに、  
前記電動車両は、左右方向の両側で前後方向に延びるサイドシルを有し、  
前記外周フレームは、前記サイドシルの下面に沿って前記電動車両の外側に向けて張り

10

20

出すように形成されかつ前記電動車両の前後方向から見て断面形状が閉じた形状となる第4の閉断面部を有し、

前記ボックス部は、底壁の上面に沿って配置されたクロスメンバを有し、

前記第1の閉断面部は、前記第4の閉断面部より上方に形成されて前記クロスメンバに対峙し、

前記第4の閉断面部と前記第1の閉断面部との間に、前記第1の鋼板部に前記第2の鋼板部が重なる状態で接合された重ね接合部が設けられていることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項4】

請求項3記載のバッテリーケース構造において、

さらに、前記ボックス部の下方を覆うカバーを備え、

前記カバーの上面には、この上面に沿う補強部材が配置され、

前記第4の閉断面部は、前記補強部材と対峙していることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項5】

請求項1記載のバッテリーケース構造において、

前記外周フレームは、前記第1の閉断面部を形成する部分と、前記ボックス部に重なる部分とを含む少なくとも3か所に、部材どうしが重なる状態で接合された重ね接合部を有することを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項6】

請求項1記載のバッテリーケース構造に用いる前記外周フレームを製造する方法であって、

前記外周フレームをロールフォーミング成形とプレス成形とによって成形した後、曲げ成形を行い、その後に第1の鋼板部と第2の鋼板部とが重なり合う部分である重ね接合部を溶接することで前記第1の閉断面部を形成することを特徴とするバッテリーケース構造の製造方法。

【請求項7】

請求項1記載のバッテリーケース構造に用いる前記外周フレームを製造する方法であって、

前記外周フレームを、外側部材と内側部材をプレス成形し、これら両者を溶接することによって形成することを特徴とするバッテリーケース構造の製造方法。

【請求項8】

請求項4記載のバッテリーケース構造において、

前記補強部材の断面形状はW字状であることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項9】

請求項1記載のバッテリーケース構造において、

前記外周フレームは、前記ボックス部より引っ張り強度の高い材料によって形成されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項10】

請求項1記載のバッテリーケース構造において、

前記ボックス部は、前記凹部を塞ぐ上部側壁と、前記上部側壁に接続された箱状の底壁とによって構成され、

前記上部側壁は鋼板によって形成されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項11】

請求項5記載のバッテリーケース構造において、

前記外周フレームの前記第1の閉断面部を構成する外面に開口が形成されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項12】

請求項1記載のバッテリーケース構造において、

前記バッテリーを収容する前記ボックス部は、少なくとも底壁と、外縁に沿って周囲の

10

20

30

40

50

全域に延びる側壁とを有するボックス形状に形成され、

前記底壁の上には、一方向に延びて両端が前記側壁と対峙するクロスメンバが設けられ、

前記クロスメンバは、ブラケットを介して前記側壁に固定され、

前記ブラケットは、平面視で略三角形であり、その頂点となる先端部に前記クロスメンバが嵌入されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載のバッテリーケース構造において、

前記ブラケットは、一对の筋交部とそれらに挟まれる嵌入部とを有し、

前記筋交部は、前記クロスメンバの端部より中央側に位置する本体部を支持することを特徴とするバッテリーケース構造。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 3 記載のバッテリーケース構造において、

前記ボックス部はアルミニウム合金によって形成され、

前記クロスメンバは鋼板によって形成され、

前記ブラケットの前記嵌入部は鋼板によって形成され、

前記ブラケットの前記ボックス部との接合部はアルミニウム合金によって形成されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 記載のバッテリーケース構造において、

前記ブラケットは、前記一对の筋交部と前記嵌入部とによって形成される W 字形の断面が前記断面と直交する方向に連続する折り曲げ品であって、前記筋交部と前記嵌入部との間を埋めるように形成された少なくとも 1 つ以上の断面保持壁を有していることを特徴とするバッテリーケース構造。

20

【請求項 1 6】

請求項 1 5 記載のバッテリーケース構造において、

前記ブラケットは、前記筋交部に貫通孔を有し、

前記断面保持壁は、前記貫通孔に係止されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 記載のバッテリーケース構造において、

前記断面保持壁は、前記ブラケットの上下両端に配置されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

30

【請求項 1 8】

請求項 1 2 記載のバッテリーケース構造において、

前記ブラケットは、上下方向に延びる直線上で前記クロスメンバと前記ボックス部の前記側壁とに接合されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項 1 9】

請求項 1 2 記載のバッテリーケース構造において、前記ブラケットは、前記バッテリーの端部と前記ボックス部の前記側壁との間に配置されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

40

【請求項 2 0】

請求項 1 2 記載のバッテリーケース構造において、

前記外周フレームは、前記電動車両の車体に固定されるもので、前後方向に延びる中空体であり、

前記クロスメンバは、左右方向に延びる中空体であることを特徴とするバッテリーケース構造。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 記載のバッテリーケース構造において、

前記中空体からなる前記外周フレームと前記クロスメンバは、水平に整列されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

50

## 【請求項 2 2】

請求項 3 記載のバッテリーケース構造において、  
前記ボックス部と前記第 4 の閉断面部との間には、周辺部品収納空間が形成されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

## 【請求項 2 3】

請求項 1 記載のバッテリーケース構造において、  
前記外周フレームは、前記バッテリーケース構造の左右方向において前記ボックス部の両側で前記電動車両の前後方向に延びるサイドフレームであり、  
前記サイドフレームの前記第 1 の閉断面部を形成する部分は、前記ボックス部に向けて突出する突形状に形成され、

10

前記サイドフレームの前端には、左右方向に延びる前クロスメンバが結合され、  
前記サイドフレームの後端には、左右方向に延びる後クロスメンバが結合され、  
前記前クロスメンバまたは前記後クロスメンバは、  
前記バッテリーケース構造の前側に位置する前壁と、前記前壁より前記電動車両の後側に位置する後壁とを有し、

前記前クロスメンバまたは前記後クロスメンバの前記前壁と前記後壁とを有する部分は、前記左右方向から見た断面形状が閉断面となるように形成され、

前記前壁と前記後壁とのうち、前記ボックス部から遠い一方の壁は、前記サイドフレームの外壁の先端に結合され、

前記前壁と前記後壁とのうち、前記ボックス部に近い他方の壁は、前記サイドフレームの前記突形状の部分が入る形状の切欠きを有し、この切欠きに挿入された前記突形状の部分に結合され、

20

前記前クロスメンバと前記後クロスメンバの各上面と、  
前記サイドフレームの前記外壁の上端が水平方向かつボックス側に折り曲げられて形成された上壁とは、前記ボックス部が全周にわたってボックス部の上端フランジが取付けられる取付面を形成していることを特徴とするバッテリーケース構造。

## 【請求項 2 4】

請求項 2 3 記載のバッテリーケース構造において、  
前記前クロスメンバまたは前記後クロスメンバの前記閉断面となる部分は、前記サイドフレームの前記第 2 の閉断面部に連続していることを特徴とするバッテリーケース構造。

30

## 【請求項 2 5】

請求項 2 3 記載のバッテリーケース構造において、  
さらに、  
前記電動車両は、前記左右方向の両側で前後方向に延びるサイドシルを有し、  
前記サイドフレームは、前記サイドシルの下面に沿って前記電動車両の外側に向けて張り出すように形成されかつ前記電動車両の前後方向から見た断面の形状が閉断面となる第 4 の閉断面部を有し、

前記サイドフレームの第 4 の閉断面部と、前記第 1 の閉断面部との間の部分は、前記ボックス部に向けて開放されるとともに前記前後方向に延びる溝状の凹み部によって形成されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

40

## 【請求項 2 6】

請求項 2 5 記載のバッテリーケース構造において、  
前記凹み部の中の空間には、冷却配管や高圧電線が収容されていることを特徴とするバッテリーケース構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電動車両の床下で駆動用バッテリーを支持するバッテリーケース構造およびその製造方法に関する。

## 【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

従来のこの種のバッテリーケース構造としては、例えば特許文献 1 ~ 3 に記載されているように、バッテリーを収容するケースの外周フレームに複数の閉断面構造を採用したものがあ

る。特許文献 1 に開示されたバッテリーケース構造の閉断面構造は、複数の板金部材を組み合わせるにより形成されている。特許文献 2 に開示されたバッテリーケース構造の閉断面構造は、アルミ押し出し材を用いて形成されている。特許文献 3 に開示されたバッテリーケース構造は、ロールフォーミング成形によって形成されたインナプレートにアウトプレートを重ねて形成された外周フレームを有している。閉断面構造は、インナプレートとアウトプレートとによって形成されている。この外周フレームが底板の上に重ねられてバッテリーケースが形成されている。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 文献 】 特開 2 0 1 9 - 2 0 2 7 4 7 号 公 報

【 文献 】 特開 2 0 1 9 - 1 3 7 3 5 4 号 公 報

【 文献 】 特開 2 0 1 9 - 0 9 6 3 8 5 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に開示されているように複数の板金部品を組み合わせて閉断面構造を形成する場合は、部品点数が増加して重量が増加してしまう。特許文献 2 に開示されているようにアルミ押し出し材を使用する場合は、製造コストが高くなってしま

20

## 【 0 0 0 5 】

る。本発明の目的は、軽量に形成できるとともに製造コストを低く抑えることができ、しかも、水がケース内に浸入することがないバッテリーケース構造およびバッテリーケース構造の製造方法を提供することである。

30

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

この目的を達成するために本発明に係るバッテリーケース構造は、電動車両の床下で駆動用バッテリーを支持するバッテリーケース構造であって、断面形状が溝状となる第 1 の鋼板部に第 2 の鋼板部が重なる状態で接合されて形成された、断面形状が閉じた形状となる第 1 の閉断面部を有し、かつ前記第 1 の閉断面部に隣接する断面が溝状の凹部を有する外周フレームと、上方に向けて開口して前記バッテリーを収容するボックス部とを備え、前記ボックス部は、前記凹部を塞ぎ、前記第 1 の閉断面部に隣接する、断面形状が閉じた形状となる第 2 の閉断面部を形成するものである。

40

## 【 0 0 0 7 】

本発明に係るバッテリーケース構造の製造方法は、前記バッテリーケース構造に用いる前記外周フレームを製造する方法であって、前記外周フレームをロールフォーミング成形とプレス成形とによって成形した後、曲げ成形を行い、その後第 1 の鋼板部と第 2 の鋼板部とが重なり合う部分である重ね接合部を溶接することで前記第 1 の閉断面部を形成する方法である。

## 【 0 0 0 8 】

本発明に係るバッテリーケース構造の製造方法は、前記バッテリーケース構造に用いる前記外周フレームを製造する方法であって、前記外周フレームを、外側部材と内側部材を

50

プレス成形し、これら両者を溶接することによって形成する方法である。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係るバッテリーケース構造によれば、軽量に形成できるとともに製造コストを低く抑えることができ、しかも、水がケース内に浸入することがないバッテリーケース構造を提供することができる。特に、外周フレームは少なくとも1つの鋼板部分をロールフォーミング成形またはプレス成形することで複数の屈曲部を形成し、この屈曲部の近傍で他の鋼板部分と接合して重ね接合部を形成するから、第1の閉断面部を容易に形成することができる。この第1の閉断面部に隣接して凹部を形成し、この凹部をボックス部で蓋をして第2の閉断面部を形成できる。このように、外周フレームの第1の閉断面部に隣接する第2の閉断面部をボックス部で蓋をして形成することは、少ない材料（鋼板部分）で合理的に形成できることを意味する。このため、この構成を採ることは、車体軽量化に有利である。

10

【0010】

本発明に係るバッテリーケース構造の製造方法によれば、薄板をロールフォーミング成形して、またはプレス成形品からなる外側部材と内側部材を合わせて溶接して複数の閉断面構造を形成することができるから、外周フレームを軽量かつ安価に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、第1実施例のバッテリーケース構造の斜視図である。

【図2】図2は、第1実施例のバッテリーケース構造の分解斜視図である。

【図3】図3は、第1実施例のバッテリーケース構造の左側端部の後方から見た断面図である。

【図4】図4は、第1実施例のバッテリーケース構造の左側端部の後方から見た断面図である。

【図5】図5は、第1実施例のバッテリーケース構造のクロスメンバ部分の左側から見た断面図である。

【図6】図6は、第1実施例のバッテリーケース構造の製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図7A】図7Aは、第1実施例のバッテリーケース構造の製造方法を説明するための断面図である。

【図7B】図7Bは、第1実施例のバッテリーケース構造の製造方法を説明するための断面図である。

【図8】図8は、第2実施例のバッテリーケース構造の製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図9A】図9Aは、第2実施例のバッテリーケース構造の製造方法を実施するために使用する外側部材の断面図である。

【図9B】図9Bは、第2実施例のバッテリーケース構造の製造方法を説明するために使用する内側部材の断面図である。

【図9C】図9Cは、第2実施例のバッテリーケース構造の製造方法を説明するための断面図である。

【図10】図10は、第3実施例のボックス部の変形例を示す断面図である。

【図11】図11は、第4実施例のブラケットの構成を説明する断面図である。

【図12】図12は、第5実施例のブラケットの使用形態を示す斜視図である。

【図13】図13は、第5実施例のブラケットの斜視図である。

【図14】図14は、第5実施例のブラケットの分解斜視図である。

【図15】図15は、第5実施例のブラケットの斜視図である。

【図16】図16は、第5実施例のブラケットの斜視断面図である。

【図17】図17は、第5実施例のボックス部とブラケットの平面図である。

20

30

40

50

【図 18】図 18 は、第 6 実施例のバッテリーケース構造の左側端部の後方から見た断面図である。

【図 19】図 19 は、第 7 実施例のバッテリーケース構造の左側端部の後方から見た断面図である。

【図 20】図 20 は、ポール衝突を説明するための断面図である。

【図 21】図 21 は、第 7 実施例のブラケットの溶接位置を示す断面図である。

【図 22】図 22 は、第 7 実施例のブラケットの斜視図である。

【図 23】図 23 は、第 7 実施例のブラケットの断面図である。

【図 24】図 24 は、サイドフレームの前端部と前クロスメンバとの接続部を示す斜視図である。

【図 25】図 25 は、サイドフレームの前端部と前クロスメンバとの接続部を示す斜視図である。

【図 26】図 26 は、前クロスメンバの断面図である。

【図 27】図 27 は、サイドフレームの後端部と後クロスメンバとの接続部を示す斜視図である。

【図 28】図 28 は、サイドフレームの後端部と後クロスメンバとの接続部を示す斜視図である。

【図 29】図 29 は、後クロスメンバの断面図である。

【図 30】図 30 は、サイドフレームの前端部と前クロスメンバとの接続部を示す斜視図である。

【図 31】図 31 は、サイドフレームの前端部と前クロスメンバとの接続部を示す斜視図である。

【図 32】図 32 は、サイドフレームの後端部と後クロスメンバとの接続部を示す斜視図である。

【図 33】図 33 は、サイドフレームの後端部と後クロスメンバとの接続部を示す斜視図である。

【図 34 A】図 34 A は、サイドフレームの第 2 の閉断面部が前クロスメンバの閉断面部に連続することを説明するための断面図である。

【図 34 B】図 34 B は、サイドフレームの第 2 の閉断面部が後クロスメンバの閉断面部に連続することを説明するための断面図である。

【図 35】図 35 は、サイドフレームの凹み部を示す斜視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明に係るバッテリーケース構造およびバッテリーケース構造の製造方法の種々の実施の形態を図 1 ~ 図 35 を参照して詳細に説明する。

(第 1 実施例)

図 1 に示すバッテリーケース構造 1 は、図示していない電動車両の床下で駆動用バッテリー 2 を支持するためのもので、バッテリー 2 を収容する箱状のボックス部 3 (バッテリーケース、またはバッテリートレイとも呼ぶ) に後述する複数の機能部品を取付けて構成されている。

【0013】

バッテリーケース構造 1 は、図 1 において斜め左上側が電動車両の前方を指向する姿勢で車体 (図示せず) に取付けられる。以下において、バッテリーケース構造 1 を構成する部品を説明するに当たって方向を示す場合は、バッテリーケース構造 1 を車体に取り付けた状態の方向で行う。すなわち、図 1 において左上側を前側とし、右下側を後側として説明する。また、左下側を左側とし、右上側を右側として説明する。

【0014】

ボックス部 3 に取付ける複数の機能部品とは、図 2 に示すように、ボックス部 3 の前端部に取付けられる前側フレーム 4 と、ボックス部 3 の後端部に取付けられる後側フレーム 5 と、ボックス部 3 の左右両側に取付けられる左右一対の外周フレーム 6, 7 と、ボック

10

20

30

40

50

ス部 3 の下面に取付けられるカバー 8 と、ボックス部 3 の内部にブラケット 9 を介して取付けられる 3 本のクロスメンバ 10 と、ボックス部 3 の開口部分を塞ぐ板状の蓋体（図示せず）などである。

【 0015 】

ボックス部 3 は、上方に向けて開口する箱状に形成されている。ボックス部 3 を形成する材料は、鋼板以外に、例えばアルミニウム合金、炭素繊維で補強・強化された樹脂である CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastics) などを使用することができる。

この実施の形態によるボックス部 3 は、バスタブ形状であって、外縁 12 に沿って周囲の全域に延びる上端フランジ 37 と側壁 13 とを有し、該側壁 13 は、図 3 に示すように、下端が底壁 11 に連続する。

前側フレーム 4 と後側フレーム 5 は、複数の鋼板を組み合わせ形成されている。そのほか、アルミ鋳物、アルミ押出材でもよい。

【 0016 】

（外周フレームの構成）

外周フレーム 6, 7 は、それぞれ 1 枚または 2 枚の鋼板を使用して所定の形状に形成されている。この実施の形態による外周フレーム 6, 7 は、1 枚の鋼板 14（図 3 参照）によって形成されている。この実施の形態による外周フレーム 6, 7 は、ボックス部 3 より引っ張り強度の高い材料（例えば、ハイテン、高張力鋼板）によって形成されている。1 枚の鋼板 14 を所定の形状に形成するに当たっては、ロールフォーミング成形、プレス成形および曲げ成形などによって行っている。外周フレーム 6, 7 を形成する方法は後述する。

左側の外周フレーム 6 と右側の外周フレーム 7 とは左右方向に対称となるように形成されている。このため、以下においては、外周フレーム 6 について説明し、外周フレーム 7 についての説明は省略する。

【 0017 】

図 3 に示すように、外周フレーム 6 の上部には、第 1 の閉断面部 21 と凹部 22 とが形成されている。図 3 は左側の外周フレーム 6 の断面図である。第 1 の閉断面部 21 は、複数の屈曲部 23 ~ 26 と複数の重ね接合部 27, 28 とを用いて断面形状が閉じた形状となるように形成されている。ここでいう「重ね接合部」とは、2 枚の板材が重ね合わせて接合された部分のことである。鋼板 14 の一端部 14a には、4 箇所の屈曲部 23 ~ 26 が形成されることにより、断面箱状となるように上側横壁 31 と下側横壁 32 と上側縦壁 33 とが形成されている。鋼板の一端部 14a は、本発明でいう「第 1 の鋼板部」に相当する。重ね接合部 27, 28 は、上側横壁 31 と鋼板 14 の他端部 14b との重なり部と、下側横壁 32 と鋼板 14 の他端部 14b との重なり部とに設けられている。鋼板 14 の他端部 14b は、本発明でいう「第 2 の鋼板部」に相当する。これらの重ね接合部 27, 28 のうち、上側の重ね接合部 27 は、上側横壁 31 の先端から上方に延びる突片 34 を鋼板 14 の他端部 14b に重ね、この重なり部分をスポット溶接によって溶接して構成されている。下側の重ね接合部 28 は、下側横壁 32 の先端から下方に延びる下側縦壁 35 を鋼板 14 の他端部 14b に重ね、この重なり部分をスポット溶接によって溶接して構成されている。なお、本実施例では上述したように重ね接合部 27, 28 を形成するにあたってスポット溶接を用いたが、溶接方法は適宜変更でき、例えばアーク溶接、レーザー溶接などでもよい。

【 0018 】

凹部 22 は、第 1 の閉断面部 21 を形成する上側横壁 31 と、この上側横壁 31 の重ね接合部 27 の上方に延びるように形成された断面 L 字状の上壁 36 とによって形成されている。この上壁 36 の上面には、ボックス部 3 の上端フランジ 37 が重ねられ、固定用ねじ（図示せず）または溶接によって固定されている。このようにボックス部 3 が上壁 36 に取付けられることにより、ボックス部 3 が凹部 22 を塞ぎ、第 1 の閉断面部 21 の上に隣接して断面形状が閉じた形状となる第 2 の閉断面部 38 が形成される。

【 0019 】

10

20

30

40

50

ボックス部 3 の側壁 1 3 は、外周フレーム 6 の上側縦壁 3 3 に重ねられ、スポット溶接によって溶接されて接合されている。なお、側壁 1 3 がアルミニウム合金の場合はリベットなど機械的締結が行われる。この部分のスポット溶接は、外周フレーム 6 の外面 6 a ( 図 1 参照 ) に形成された開口 3 9 に図示していない溶接用電極を挿入して行われる。開口 3 9 は、外周フレーム 6 の長手方向に所定の間隔をおいて離間する複数の位置に設けられている。

この実施の形態による外周フレーム 6 においては、上側縦壁 3 3 と側壁 1 3 との重ね接合部 4 1 ( 図 3 参照 ) と、上述した 2 カ所の重ね接合部 2 7 , 2 8 とからなる 3 箇所を重ね接合部によって、第 1 の閉断面部 2 1 の剛性・強度が高められている。

#### 【 0 0 2 0 】

ボックス部 3 の底壁 1 1 を含む底部 4 2 には、ボックス部 3 を下方から覆うカバー 8 が取付けられている。カバー 8 は、図 2 に示すように、板状のカバー本体 4 3 と、カバー本体 4 3 の上面に重ねて接着された複数の補強部材 4 4 とによって構成されている。カバー本体 4 3 は、バッテリーケース構造 1 の前側フレーム 4 と、後側フレーム 5 と、左右の外周フレーム 6 , 7 とに下方から接着され、重いバッテリーを支持するバッテリーケース構造 1 の支持強度を高め、また、路面の突起やタイヤの跳ねた小石などとの衝突からボックス部 3 を保護している。

#### 【 0 0 2 1 】

補強部材 4 4 は鋼板を所定の形状に曲げて形成されており、左側の外周フレーム 6 から右側の外周フレーム 7 まで延びるように形成されている。この実施の形態による補強部材 4 4 は、図示していない取付用ボルト、スポット溶接または機械的締結によってボックス部 3 の底壁 1 1 に固定されている。

カバー 8 が取付けられたボックス部 3 を外周フレーム 6 , 7 に取付け、図 3 に示すように、カバー本体 4 3 を外周フレーム 6 の下面に接着および機械的締結により固定して外周フレーム 6 に結合することにより、第 1 の閉断面部 2 1 の下方に断面形状が閉じた形状となる第 3 の閉断面部 4 5 が形成される。第 3 の閉断面部 4 5 は、下側横壁 3 2 と、ボックス部 3 の側壁 1 3 と、補強部材 4 4 を含むカバー 8 と、外周フレーム 6 の下側縦壁 3 5 とによって形成されている。

#### 【 0 0 2 2 】

外周フレーム 6 の下端部には断面形状が閉じた形状となる第 4 の閉断面部 4 6 が形成されている。第 4 の閉断面部 4 6 は、車体のサイドシル 4 7 の下面 4 7 a ( サイドシル下面 ) に向けて張り出すように横長の矩形に形成されている。詳述すると、第 4 の閉断面部 4 6 は、サイドシル 4 7 の下面に沿って電動車両の外側に向けて張り出すように形成されかつ電動車両の前後方向から見て断面形状が閉じた形状となるように形成されている。

この実施の形態による第 4 の閉断面部 4 6 は、下側縦壁 3 5 の下端に接続されて上方に向けて開口する箱状に形成された底壁 4 8 と、底壁 4 8 の開口部分を塞ぐように左右方向に延びる底側横壁 4 9 とによって形成されている。

このため、外周フレーム 6 には、第 4 の閉断面部 4 6 と、その上方に位置する第 1 の閉断面部 2 1 との二つの閉断面部により略 L 字状に形成されている。

#### 【 0 0 2 3 】

外周フレーム 6 は、第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 とが設けられていることにより、前後方向に延びる中空体となる。第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 との間には、上述した下側の重ね接合部 2 8 が設けられている。

図 4 に示すように、第 1 の閉断面部 2 1 は、ボックス部 3 の底部 4 2 の上面に沿って配置されたクロスメンバ 1 0 に対峙している。クロスメンバ 1 0 の構成は後述する。また、第 4 の閉断面部 4 6 は、カバー 8 の上面に沿って配置された補強部材 4 4 と対峙している。補強部材 4 4 は、図 5 に示すように、クロスメンバ 1 0 に対して前側と後側に延びるように設けられている。このクロスメンバ 1 0 の下方に位置する補強部材 4 4 の断面形状は、左右 ( 車幅 ) 方向に延びる略 W 字状である。

#### 【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

## ( 外周フレームの製造方法 )

外周フレーム 6 を 1 枚の鋼板 1 4 によって形成するためには、図 6 のフローチャートおよび図 7 A、図 7 B に示すように行う。この製造方法は、図 6 に示すように、ロールフォーミング成形ステップ S 1 と、溶接ステップ S 2 とにより実施する。例えば、図 7 A に示すように、鋼板 1 4 の一端部 1 4 a から順次、突片 3 4、上側横壁 3 1、上側縦壁 3 3、下側横壁 3 2、および下側縦壁 3 5 と折り曲げるロールフォーミング成形によって所定の形状に形成するとともに、他端側も他端部 1 4 b をロールフォーミング成形によって上壁 3 6、底側横壁 4 9、底壁 4 8、と順次折り曲げ、所定の形状に形成する。

## 【 0 0 2 5 】

鋼板 1 4 は、ロールフォーミング成形において、底壁 4 8 の両端部分となる 2 箇所を曲げ支点 A、B として谷折りとなるように曲げることにより、図 7 B に示すように起立するような所定の形状となる。その後、突片 3 4 および下側縦壁 3 5 を鋼板 1 4 の他端部 1 4 b にそれぞれアーク溶接またはレーザー溶接、アーク溶接またはレーザー溶接またはスポット溶接によって溶接する。この溶接により 2 箇所の重ね接合部 2 7、2 8 が形成され、外周フレーム 6 が完成する。

## 【 0 0 2 6 】

## ( 第 2 実施例 )

一方、外周フレーム 6 を 2 枚の鋼板によって形成する場合は、図 8 のフローチャートおよび図 9 A ~ 図 9 C に示すように行う。

## 【 0 0 2 7 】

この製造方法は、図 8 に示すように、プレス成形ステップ S 1 1 と、曲げ成形ステップ S 1 2 と、溶接ステップ S 1 3 とによって実施する。すなわち、図 9 A、図 9 B に示すように、外周フレーム 6 の外側の半部となる外側部材 5 1 と、内側の半部となる内側部材 5 2 とをそれぞれプレス成形によって所定の形状に形成する。外側部材 5 1 には、上壁 3 6 から底側横壁 4 9 と、重ね部分 5 3 とが形成される。内側部材 5 2 には、突片 3 4、上側横壁 3 1、上側縦壁 3 3、下側横壁 3 2、下側縦壁 3 5 および底壁 4 8 と、重ね部分 5 4 とが形成される。

そして、図 9 B に示すように、内側部材 5 2 の中間部分を曲げ支点 C として谷折りとなるように曲げる。

## 【 0 0 2 8 】

その後、図 9 C に示すように、外側部材 5 1 を内側部材 5 2 の上に重ね、重ね部分 5 3 と重ね部分 5 4 とをスポット溶接によって溶接して重ね接合部 5 5 を形成するとともに、内側部材 5 2 の一端の突片 3 4 と、下側縦壁 3 5 とを外側部材 5 1 にそれぞれアーク溶接またはレーザー溶接、アーク溶接またはレーザー溶接またはスポット溶接によって溶接して重ね接合部 2 7、2 8 を形成する。このように 3 箇所の重ね接合部 2 7、2 8、5 5 が形成されることにより外周フレーム 6 が完成する。

## 【 0 0 2 9 】

## ( 第 3 実施例 : ボックス部の変形例 )

ボックス部は図 1 0 に示すように形成することができる。図 1 0 において、図 1 ~ 図 9 によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

図 1 0 に示すボックス部 3 は、凹部 2 2 を塞ぐ上部側壁 6 1 と、上部側壁 6 1 に接続された箱状の底壁 6 2 とによって構成されている。上部側壁 6 1 は、ボックス部 3 の上半部を構成するもので、鋼板によって形成されている。底壁 6 2 は、ボックス部 3 の下半部を構成するもので、例えばプラスチック材料によって、上方に向けて開口する箱状に形成されている。底壁 6 2 をプラスチック材料によって形成する場合、底壁 6 2 と上部側壁 6 1 との結合は、図示してはいないが、例えば接着剤とボルト・ナットとを併用して行うことができる。この場合、上述した側壁 1 3 は、上部側壁 6 1 と底壁 6 2 とによって構成される。

## 【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

(第4実施例)

クロスメンバ10は、左右方向に延びる中空体(図5参照)として形成され、後述するブラケット9を介してボックス部3の側壁13に固定されている。この実施の形態によるクロスメンバ10は、鋼板を材料としてロールフォーミング成形によって所定の形状に形成されている。

【0031】

鋼板製のクロスメンバ10をアルミニウム合金製のボックス部3に取付ける場合、従来は構造物の合理化のためにマルチマテリアル構造が採用される。しかし、マルチマテリアル構造を採用する場合、組立時のアクセス性、材料の組み合わせなどの理由で必要な接合技術が変化し、検討及び採用する接合技術の種類が増え、コストが増大する。このため、

10

異材接合技術の選定および導入を省略し、廉価なマルチマテリアル構造が要請されている。この実施の形態によるブラケット9は、このような要請に応えることができるものであり、部材間の接合に異材接合を必要とすることがないように構成されている。

【0032】

この実施の形態によるクロスメンバ10は、図4に示すように、ボックス部3の底壁11の上に、一方向(左右方向)に延びて両端が側壁13と対峙するように配置されている。このクロスメンバ10の両端は、ブラケット9を介して側壁13に固定されている。

ブラケット9の基本的な構成を図11に示す。ブラケット9は、平面視で略三角形となるように形成されている。ブラケット9の頂点となる先端部には、クロスメンバ10が嵌入する嵌入部63が形成されている。この嵌入部63の両側には、側壁13に向かうにしたがって次第に前後方向の間隔が長くなるように傾斜した一对の筋交部64が設けられている。筋交部64はクロスメンバ10の端部手前の本体部10aを支持している。

20

【0033】

(第5実施例)

ブラケット9は、具体的には図12～図17に示すように構成されている。この実施の形態によるブラケット9は、図12および図13に示すように、ボックス部3の側壁13に溶接されるケース接合部71と、ケース接合部71の中に鑄包まれた芯材72とによって構成されている。ケース接合部71はアルミニウム合金によって形成され、前後方向の両端においてボックス部3の側壁13に溶接されている。この溶接は、アルミニウム材料どうしの溶接である。芯材72は、図14に示すように、鋼板を所定の形状に折り曲げて形成されており、上述した嵌入部63と筋交部64とを有している。芯材72は、クロスメンバ10が嵌入部63に嵌入した状態でクロスメンバ10に溶接されている。この溶接は、鋼材どうしの溶接である。

30

【0034】

図12に示すように、ケース接合部71と側壁13との溶接部であるケース側溶接部73は、図12中に左下がりのハッチングを施した範囲に設けられており、ケース接合部71の上端から下端まで延びている。また、芯材72とクロスメンバ10との溶接部であるクロスメンバ側溶接部74は、図12中に右下がりのハッチングを施した範囲に設けられており、芯材72の上端から下端まで延びている。すなわち、ブラケット9は、クロスメンバ10およびボックス部3の側壁13と上下方向に延びる直線上に接合されている。

40

この実施の形態によるブラケット9は、図4に示すように、中空体からなる外周フレーム6の少なくとも第1の閉断面部21と、中空体からなるクロスメンバ10とをこれらが水平に整列されるように結合している。

【0035】

芯材72は、図14に示すように、略W字形の断面が上下方向(断面と直交する方向)に連続する折り曲げ品である。この芯材72を覆うケース接合部71には、芯材72のボックス部3に向けて開放される凹部75を埋めるように形成された壁からなる断面保持壁76(図14～図16参照)が設けられている。この実施の形態によるブラケット9は、上下方向の両端部と中央部とにそれぞれ断面保持壁76が設けられている。しかし、断面保持壁76は、少なくとも1つ以上設けられていれば同様の効果が得られる。

50

## 【 0 0 3 6 】

芯材 7 2 の筋交部 6 4 には複数の貫通孔 7 7 が形成されている。断面保持壁 7 6 は、貫通孔 7 7 に流入した状態で固化されている。このため、断面保持壁 7 6 は貫通孔 7 7 に係止されている。

図 1 7 に示すように、ボックス部 3 の側壁 1 3 とバッテリー 2 との間にはブラケット配置空間 S が形成されている。ブラケット 9 は、このブラケット配置空間 S に配置され、バッテリー 2 の外端部 2 a とボックス部 3 の側壁 1 3 との間に位置付けられている。

## 【 0 0 3 7 】

このように構成されたバッテリーケース構造 1 においては、外周フレーム 6 が側突で破壊したとしても、外周フレーム 6 とは別体のボックス部 3 にバッテリー 2 が収容されているため、外から中に水漏れの恐れがない。外周フレーム 6 の第 1 の閉断面部 2 1 は、1 枚または 2 枚の鋼板 1 4 をロールフォーミング成形またはプレス成形することによって形成されている。第 2 の閉断面部 3 8 は、第 1 の閉断面部 2 1 に接する凹部 2 2 とボックス部 3 とを組み合わせることで形成されている。このため、複数の閉断面を少ない板材で合理的に得て、軽量化を図りながら強度剛性を高めることができる。

## 【 0 0 3 8 】

したがって、この実施の形態によるバッテリーケース構造 1 によれば、軽量に形成できるとともに製造コストを低く抑えることができ、しかも、水がケース内に浸入することがないバッテリーケース構造を提供することができる。特に、この実施の形態による外周フレーム 6 は、ロールフォーミング成形またはプレス成形により所定形状に形成されているため、前後、左右サイズの異なる車両に対して外周フレーム構成部品（鋼板）の長さの変更が容易である。

この実施の形態においては、ボックス部 3 の底部 4 2 に沿って配置するカバー 8 を外周フレーム 6 に結合することで、第 3 の閉断面部 4 5 が形成されている。このため、外周フレーム 6 にカバー 8 と組み合わせることで更に複雑な閉断面を構成できる。

## 【 0 0 3 9 】

この実施の形態において、外周フレーム 6 に設けられている閉断面部は、サイドシル 4 7 の下面 4 7 a に向けて張り出す第 4 の閉断面部 4 6 と、第 4 の閉断面部 4 6 の上方にあってボックス部 3 の底部 4 2 の上面に沿って配置されたクロスメンバ 1 0 に対峙する第 1 の閉断面部 2 1 である。第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 との間には重ね接合部 2 8 が配置されている。

このため、サイドシル 4 7 の下面 4 7 a に向けて張り出す第 4 の閉断面部 4 6 によって、バッテリーケース構造 1 がサイドシル 4 7 の下面 4 7 a に強固に固定される。また、図 4 中に矢印で示すように、サイドシル 4 7 から加えられる側突荷重 F 1 は、第 1 の閉断面部 2 1 を介してクロスメンバ 1 0 で支持できるようになる。しかも、第 4 の閉断面部 4 6 から加えられる側突荷重 F 2 は、重ね接合部 2 8 から第 1 の閉断面部 2 1 に伝達され、第 1 の閉断面部 2 1 を介してクロスメンバ 1 0 でさらに支持される。したがって、外周フレーム 6 を薄板としても十分に側突荷重を支持でき、ボックス部 3（バッテリーケース）の変形を抑制できる。

## 【 0 0 4 0 】

この実施の形態による第 4 の閉断面部 4 6 は、カバー 8 の上面に沿って配置する補強部材 4 4 と対峙している。このため、図 4 中に矢印で示すように、第 4 の閉断面部 4 6 からの側突荷重 F 3 を補強部材 4 4 でさらに支持できる。したがって、外周フレーム 6 を薄板としても十分に側突荷重を支持でき、ボックス部 3（バッテリーケース）の変形を抑制できる。

## 【 0 0 4 1 】

この実施の形態による外周フレーム 6 は 3 か所の重ね接合部 2 7 , 2 8 , 4 1 を有している。このため、図 4 中に矢印で示すようにサイドシル 4 7 から加えられた側突荷重 F 1 , F 2 , F 3 をクロスメンバ 1 0 および補強部材 4 4 で支持できる。したがって、外周フレーム 6 を薄板としても十分に側突荷重を支持でき、ボックス部 3（バッテリーケース）

10

20

30

40

50

の変形を抑制できる。

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すバッテリーケース構造 1 の製造方法においては、外周フレーム 6 をロールフォーミング成形によって成形した後、重ね接合部を溶接することで第 1 の閉断面部 2 1 が形成される。

薄板の鋼板 1 4 をロールフォーミング成形することで、複数の閉断面構造を構築でき、ボックス部 3 と組み合わせることで更に複雑な閉断面を構成できる。ロールフォーミング成形により外周フレーム 6 を形成することによって、前後、左右サイズの異なる車に対して外周フレーム構成部品（鋼板）の長さの変更を容易に行うことができる。

【 0 0 4 3 】

図 7 に示すバッテリーケース構造 1 の製造方法においては、外周フレーム 6 を、外側部材 5 1 と内側部材 5 2 をプレス成形し、両者を溶接することによって形成する。このため、薄板の鋼板をプレス成形することで、複数の閉断面構造を構築でき、ボックス部 3 と組み合わせることで更に複雑な閉断面を構成できる。

【 0 0 4 4 】

この実施の形態による補強部材 4 4 の断面形状は略 W 字状である。このため、図 4 に示すように第 4 の閉断面部 4 6 からの側突荷重 F 3 を補強部材 4 4 でさらに強固に支持できる。したがって、外周フレーム 6 を薄板としても十分に側突荷重を支持でき、バッテリーケース変形を抑制できる。

【 0 0 4 5 】

この実施の形態による外周フレーム 6 はボックス部 3 より引っ張り強度の高い材料によって形成されている。このため、外周フレーム 6 はハイテンション鋼などの薄板によって形成して軽量化できる。ボックス部 3 は強度が低く延性が高いため、深いボックス部 3 をプレス成形によって容易に形成することができる。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 に示すボックス部 3 は、部分的に鋼板として、外周フレーム 6 の凹部 2 2 を覆い、第 2 の閉断面部 3 8 を形成している。このため、ボックス部 3 の底壁 6 2 をプラスチック材料など軽量な材料に変更可能となり、さらなる軽量化を図ることができる。

【 0 0 4 7 】

この実施の形態による外周フレーム 6 は、外面 6 a に開口 3 9 を有している。このため、この開口 3 9 からボックス部 3 の側壁 1 3 と外周フレーム 6 とをスポット溶接または機械的締結により固定して重ね接合部 4 1 を形成できる。

【 0 0 4 8 】

この実施の形態によるバッテリー 2 を収容するボックス部 3 は、少なくとも底壁 1 1 と、外縁 1 2 に沿って周囲の全域に伸びる側壁 1 3 とを有するボックス形状に形成されている。底壁 1 1 の上には、一方向に伸びて両端が側壁 1 3 と対峙するクロスメンバ 1 0 が設けられている。クロスメンバ 1 0 は、ブラケット 9 を介して側壁 1 3 に固定されている。ブラケット 9 は、平面視で略三角形であり、その頂点となる先端部にクロスメンバ 1 0 が嵌入されている。

このため、平面視で略三角形のブラケット 9 は前後の筋交部 6 4 が補強機能を有するため、ポール衝突のような局所衝突の場合でもクロスメンバ 1 0 に荷重を伝達でき、バッテリーケース構造 1 とバッテリー 2 との干渉を防止できる。また、筋交部 6 4 が変形して衝撃エネルギーを吸収できる。ここでいう「ポール衝突」とは、上下方向に伸びる柱状体が側方から電動車両に局所的に衝突するような衝突のことである。

【 0 0 4 9 】

この実施の形態によるブラケット 9 は、一对の筋交部 6 4 とそれらに挟まれる嵌入部 6 3 とを有している。筋交部 6 4 は、クロスメンバ 1 0 の端部より中央側に位置する本体部 1 0 a を支持している。このため、筋交部 6 4 からクロスメンバ 1 0 の本体部 1 0 a に荷重を伝達できるため、クロスメンバ 1 0 が先端を起点として折れ曲がることのない。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

図3に示すボックス部3はアルミニウム合金によって形成されている。クロスメンバ10は鋼板によって形成されている。ブラケット9の嵌入部63は鋼板によって形成されている。ブラケット9のボックス部3との接合部(ケース接合部71)はアルミニウム合金によって形成されている。このため、クロスメンバ10をロールフォーミング成形により形成して端部が図4に示すように垂直となっても、傾斜する側壁13に倣う形状にケース接合部71をアルミニウム合金で鋳造により形成できるため、傾斜する側壁13にクロスメンバ10を容易に結合できる。

【0051】

この実施の形態によるブラケット9は、略W字形の断面が断面方向に連続する折り曲げ品であり、少なくとも1つ以上の断面保持壁76を有している。このため、断面保持壁76により筋交部64の強度を容易に調整できるようになる。

10

【0052】

この実施の形態によるブラケット9は、筋交部64に貫通孔77を有している。断面保持壁76は、貫通孔77に係止されている。このため、断面保持壁76は筋交部64の中央にも設定できる。

【0053】

この実施の形態による断面保持壁76は上下両端に配置されている。このため、側壁13からの側突荷重をクロスメンバ10に集中できる。

【0054】

この実施の形態によるブラケット9は、クロスメンバ10およびボックス部3の側壁13と上下方向に延びる直線上で接合されている。このため、上下方向の曲げ強度を高めるため、側突荷重のクロスメンバ10への伝達性が向上できる。

20

【0055】

この実施の形態によるブラケット9は、バッテリー2の外端部2aとケース側壁(ボックス部3の側壁13)との間に配置されている。このため、側突で筋交部64が変形してもバッテリー2と干渉しない。

【0056】

この実施の形態による外周フレーム6は、電動車両の車体に固定されるもので、前後方向に延びる中空体であり、クロスメンバ10は、左右方向に延びる中空体である。このため、左右方向の側突でクロスメンバ10は潰れず、外周フレーム6およびブラケット9が潰れて変形するため、バッテリー2にケース側壁(ボックス部3の側壁13)が干渉することなく、車体側で吸収できなかつた、衝撃エネルギーを外周フレーム6およびブラケット9で吸収できる。

30

【0057】

この実施の形態による中空体からなる外周フレーム6とクロスメンバ10は水平に整列されている。このため、中空体からなる外周フレーム6が容易に潰れて変形する。

なお、重ね接合部27, 28を形成するための接合方法は、スポット溶接以外、リベットによる締結、ボルト・ナットによる締結、レーザー溶接、ミグ溶接など、どのような接合方法でも採用可能である。上側縦壁33と側壁13との重ね接合部41を接合する接合方法は、スポット溶接をボルト・ナットによる締結やリベットによる締結に変更して外面の開口39を省くことができる。

40

【0058】

(第6実施例)

外周フレームとボックス部は、図18に示すように構成することができる。図18において、図1~図17によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

図18は、第6実施例のバッテリーケース構造の左側端部の後方から見た断面図である。図18に示す外周フレーム81は、ボックス部3の左右の側方に設けられるサイドフレーム82である。サイドフレーム82は、高強度鋼板からなるアウター部83と、高強度鋼板であってアウター部83より薄いインナー部84とによって構成されている。アウタ

50

一部 8 3 とインナー部 8 4 とは、それぞれホットスタンプ成形方法によって所定の形状に形成されたものである。

【 0 0 5 9 】

アウター部 8 3 とインナー部 8 4 の形状は、これらが互いに重ね合わせて溶接されることによって第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 とが形成される形状である。アウター部 8 3 とインナー部 8 4 との溶接は、スポット溶接とミグ溶接とによって行われている。図 1 8 においては、スポット溶接部を符号 W 1 で示し、ミグ溶接部を符号 W 2 で示す。詳述すると、アウター部 8 3 とインナー部 8 4 との 2 箇所を重ね接合部 8 5 , 8 6 のうち、下側の重ね接合部 8 5 は、スポット溶接によって接合されている。上側の重ね接合部 8 6 は、最も負荷がかかる部分であるから、連続接合のミグ溶接によって接合されている。ここでいう連続接合とは、溶接部がサイドフレーム 8 2 の長手方向（前後方向）に途切れることなく、サイドフレーム 8 2 の前端から後端まで連続することを意味する。

10

【 0 0 6 0 】

図 1 8 に示すボックス部 3 は、鋼板をボックス状にプレス成形することによって形成されている。このボックス部 3 がサイドフレーム 8 2 に結合されることにより第 2 の閉断面部 3 8 が形成されている。ボックス部 3 の側壁 1 3 とインナー部 8 4 とを接合する重ね合わせ部 8 7 は、スポット溶接によって接合されている。このスポット溶接を行う溶接ガン（図示せず）は、アウター部 8 3 に形成された開口 3 9 を通されてインナー部 8 4 に押し付けられる。開口 3 9 は、サイドフレーム 8 2 の長手方向に所定の間隔をあけてアウター部 8 3 に穿設されている。

20

【 0 0 6 1 】

ボックス部 3 の上端フランジ 3 7 とアウター部 8 3 の上壁 8 8 とは、リベット 8 9 などにより機械的に結合されている。

ボックス部 3 の下端に設けられたカバー 8 と第 4 の閉断面部 5 6 との接合は、これら両者間がシールされるように接着剤 9 0 を使用して行われている。

図 1 8 に示すバッテリーケース構造は、サイドフレーム 8 2 とボックス部 3 が全て鋼板で構成され、フルスチールのバッテリーケース構造となっている。

【 0 0 6 2 】

（第 7 実施例）

外周フレームとボックス部は、図 1 9 ~ 図 2 3 に示すように構成することができる。図 1 9 ~ 図 2 3 において、図 1 ~ 図 1 8 によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

30

図 1 9 は、第 7 実施例のバッテリーケース構造の左側端部の後方から見た断面図である。図 1 9 に示す外周フレーム 9 1 は、ボックス部 3 の左右の側方に設けられるサイドフレーム 9 2 である。サイドフレーム 9 2 は、1 枚の高強度鋼板にロールフォーム成形を施すことによって、第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 とを有する形状に形成されている。このため、このサイドフレーム 9 2 のアウター部 9 3 とインナー部 9 4 は一体に形成されている。

【 0 0 6 3 】

第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 との間の重ね接合部 9 5 と、インナー部 9 4 の先端をアウター部 9 3 に接合する重ね接合部 9 6 は、2 枚の鋼板どうしを重ね合わせてレーザー溶接によって接合されている。

40

図 1 9 に示すボックス部 3 は、軽量化を図るために、アルミニウム合金を材料とするプレス成形品である。図 1 9 においては、レーザー溶接部を符号 W 3 で示す。

ボックス部 3 の側壁 1 3 とインナー部 9 4 とを接合する重ね合わせ部 9 7 は、セルフピアスリベット 9 8 などを使用して機械的に結合されている。

図 1 9 に示すバッテリーケース構造は、鋼板からなるサイドフレーム 9 2 と、アルミニウム合金からなるボックス部 3 とを有するマルチマテリアルのバッテリーケース構造となっている。

【 0 0 6 4 】

50

図 20 に示すように、サイドフレーム 92 は、第 1 の閉断面部 21 と重ね接合部 95 を介して接続されるとともに外側にオフセット配置されて車体のサイドシル 47 の下面 47a に結合された車幅方向の外側に突出する矩形状の第 4 の閉断面部 46 を有している。図 20 に示す第 4 の閉断面部 46 は、サイドシル 47 の下面 47a に対峙する上方の水平壁が配置されており、結合部材 101 を介してサイドシル 47 に結合されている。

このような第 4 の閉断面部 46 は、ポール 102 が側方から衝突すると、図 20 中に破線で示すように変形する。詳述すると、第 4 の閉断面部 46 は、ポール衝突に対し、第 4 の閉断面部 46 は、重ね接合部 95 を中心に時計方向に回転するように上下の水平壁が断面内に座屈する。

#### 【0065】

したがって、第 4 の閉断面部 46 は、自らが座屈することによりボックス部 3 の底部角部から離れ第 1 の閉断面部 21 に向け回転することで、衝突エネルギーを吸収する。この第 4 の閉断面部 46 が変形することにより、ポール衝突でバッテリー 2 が破損することを防ぐことができる。なお、ボックス部 3 と第 4 の閉断面部 46 との間には、冷却配管や電気ケーブルなどを配置する周辺部品収納空間 103 が形成されている。このため、ポール衝突時などで第 4 の閉断面部 46 が車体内側に入るような場合であっても、冷却配管や電気ケーブルなどが損傷することを防ぐことができる。

#### 【0066】

図 21 および図 22 に示すように、ボックス部 3 の側壁 13 にはブラケット 111 を介してクロスメンバ 10 が固定されている。この図 22 に示すブラケット 111 は、複数の鋼板を組み合わせて形成されており、鋼板製のボックス部 3 に溶接部 116、クロスメンバ 10 に溶接部 115 でそれぞれミグ溶接によって溶接されている。

クロスメンバ 10 の上端は、図 21 に示すように、ボックス部 3 とサイドフレーム 92 とによって形成された第 2 の閉断面部 38 と同じ高さに位置している。クロスメンバ 10 の下端は、ボックス部 3 の底面 112 と同じ高さに位置している。また、このクロスメンバ 10 は、上端から下端まで上下方向に伸びる前壁 113 (図 22 参照) と後壁 114 とを有している。これらの前壁 113 と後壁 114 は、ボックス部 3 の側壁 13 にブラケット 111 を介して前記溶接部 115 が上下方向に連続的に接合されている

#### 【0067】

クロスメンバ 10 とブラケット 111 との溶接部であるクロスメンバ側溶接部 115 は、前壁 113 および後壁 114 とブラケット 111 との接続部において、前壁 113 および後壁 114 の上端から下端まで延びている。

ブラケット 111 と側壁 13 との溶接部であるケース側溶接部 116 は、ブラケット 111 の上端から下端まで延びている。この溶接は、ミグ溶接によって行われている。

このようにクロスメンバ 10 がブラケット 111 を介して側壁 13 に接合されていることにより、クロスメンバ 10 の前壁 113 および後壁 114 は、側突(ポール衝突)による衝撃を第 1、第 2、第 3 の閉断面部 21, 38, 45 を介して全面で支持するようになる。

#### 【0068】

図 23 に示すように、ブラケット 111 は、平面視において三角形に形成され、その頂点部分にクロスメンバ 10 が差し込まれて結合されている。このため、図 23 中に 4 が所の矢印で示すように、ポール衝突による局所荷重が側方からボックス部 3 の前後方向の全長におけるいずれかの部位に加えられたとしても、この荷重をブラケット 111 の筋交部 64 を介しクロスメンバ 10 に伝達できる。つまり、前後で広い範囲の局所荷重をクロスメンバ 10 に作用させ、衝突位置に限定されない安全性を保障できる。この性能をロバスト性という。このような現象は、特に、ポール衝突では有用である。

#### 【0069】

(外周フレームの変形例)

バッテリーケース構造の前端部と後端部は図 24 ~ 図 35 に示すように構成することができる。これらの図において、図 1 ~ 図 23 によって説明したものと同一もしくは同等の

10

20

30

40

50

部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

図 2 4 ~ 図 2 9 は、第 6 実施例のサイドフレーム 8 2 の前後端にそれぞれ前クロスメンバ 1 2 1、後クロスメンバ 1 2 2 を接合する斜視図および断面図である。

サイドフレーム 8 2 の前端には、左右方向に延びる前クロスメンバ 1 2 1 が結合されバッテリーケース構造の前端部を形成している。サイドフレーム 8 2 の後端には、左右方向に延びる後クロスメンバ 1 2 2 が結合されバッテリーケース構造の後端部を形成している。

【 0 0 7 0 】

前クロスメンバ 1 2 1 と後クロスメンバ 1 2 2 は、電動車両の前側に位置する前壁 1 2 1 a , 1 2 2 a と、前壁 1 2 1 a , 1 2 2 a より電動車両の後側に位置する後壁 1 2 1 b , 1 2 2 b とを有している。前クロスメンバ 1 2 1 と後クロスメンバ 1 2 2 の前壁 1 2 1 a , 1 2 2 a と後壁 1 2 1 b , 1 2 2 b とを有する部分は、左右方向から見た断面形状が閉断面となる閉断面部 1 2 3 , 1 2 4 を構成している。

10

【 0 0 7 1 】

前壁 1 2 1 a , 1 2 2 a と後壁 1 2 1 b , 1 2 2 b とのうち、ボックス部 3 から遠い方の壁（前クロスメンバ 1 2 1 の前壁 1 2 1 a、後クロスメンバ 1 2 2 の後壁 1 2 2 b）は、サイドフレーム 8 2 の外壁 8 2 a の先端に溶接されて結合されている。

前壁 1 2 1 a , 1 2 2 a と後壁 1 2 1 b , 1 2 2 b とのうち、ボックス部 3 に近い他方の壁（前クロスメンバ 1 2 1 の後壁 1 2 1 b、後クロスメンバ 1 2 2 の前壁 1 2 2 a）は、サイドフレーム 8 2 に嵌まる状態で溶接により結合されている。

【 0 0 7 2 】

詳述すると、サイドフレーム 8 2 の第 1 の閉断面部 2 1 を形成する部分 1 2 5 は、前記ボックス部に向けて突出する突形状に形成されている。前壁 1 2 1 a , 1 2 2 a と後壁 1 2 1 b , 1 2 2 b とのうちボックス部 3 に近い他方の壁（前クロスメンバ 1 2 1 の後壁 1 2 1 b、後クロスメンバ 1 2 2 の前壁 1 2 2 a）は、サイドフレーム 8 2 の第 1 の閉断面部 2 1 を形成する突形状の部分 1 2 5 が入る形状の切欠き 1 2 6 , 1 2 7 を有し、この切欠き 1 2 6 , 1 2 7 に挿入された突形状の部分 1 2 5 に溶接されて結合されている。

20

【 0 0 7 3 】

この実施の形態による前クロスメンバ 1 2 1 と後クロスメンバ 1 2 2 の各上面と、サイドフレーム 8 2 の外壁 8 2 a の上端が水平方向に折り曲げられて形成された上面（上壁）とは、ボックス部 3 の上端フランジ 3 7 が全周にわたって取付けられる取付面 1 2 8 を形成している。このため、取付面 1 2 8 にボックス部 3 が取付けられた状態においては、サイドフレーム 8 2 がボックス部 3 を介して前クロスメンバ 1 2 1 と、後クロスメンバ 1 2 2 とに連結される。したがって、この構成を採ることにより、既存の部品を有効に利用して軽量化を図りながら、ボックス部の開口に沿って、左右のサイドフレームの第 2 の閉断面 3 8、3 8 が前クロスメンバ・後クロスメンバの閉断面 1 2 3 , 1 2 4 に連続して環状の骨格を形成することでバッテリーケース構造の強度、剛性を向上させることができる。

30

【 0 0 7 4 】

図 3 0 ~ 3 3 は、第 7 実施例のサイドフレーム 9 2 の前後端にそれぞれ前クロスメンバ 1 2 1、後クロスメンバ 1 2 2 を接合する斜視図である。前クロスメンバ 1 2 1、後クロスメンバ 1 2 2 とサイドフレーム 9 2 との接合方法は、図 2 4 ~ 2 9 で示した接合方法と同様である。

40

図 3 4 A および図 3 4 B は、サイドフレーム 9 2 とボックス部 3 とによって形成された第 2 の閉断面部 3 8 が前クロスメンバ 1 2 1 の閉断面部 1 2 3 と、後クロスメンバ 1 2 2 の閉断面部 1 2 4 とに接続されることを模式的に示す断面図である。

【 0 0 7 5 】

前クロスメンバ 1 2 1 の閉断面部 1 2 3 は、前クロスメンバ 1 2 1 がサイドフレーム 9 2 に接続されることにより、第 1 の閉断面部 2 1 と、第 2 の閉断面部 3 8 とに接続されるようになる。また、後クロスメンバ 1 2 2 の閉断面部 1 2 4 は、後クロスメンバ 1 2 2 がサイドフレーム 9 2 に接続されることにより、第 1 の閉断面部 2 1 と、第 2 の閉断面部 3 8 とに接続されるようになる。このように第 1、第 2 の閉断面部 2 1 , 3 8 が前クロスメン

50

ンバ 1 2 1 の閉断面部 1 2 3 に接続されるとともに後クロスメンバ 1 2 2 の閉断面部 1 2 4 に接続されることにより、バッテリーケース構造の強度・剛性が更に高くなる。

【 0 0 7 6 】

上述した各実施の形態で示した外周フレーム 6 , 8 1 , 9 1 の第 4 の閉断面部 4 6 と第 1 の閉断面部 2 1 との間の部分は、図 3 5 に示すように、溝状の凹み部 1 3 1 を形成するように形成されている。なお、図 3 5 は、第 7 実施例で示した外周フレーム 9 1 ( サイドフレーム 9 2 ) を使用して描いてある。この凹み部 1 3 1 は、ボックス部 3 に向けて開放されるとともに前後方向に延びている。外周フレーム 6 , 8 1 , 9 1 においては、第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 との間で重ね合わせ接合が行われるために、上下に並ぶ第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 の間が途切れることになる。しかし、第 1 の閉断面部 2 1 と第 4 の閉断面部 4 6 との間に前後方向へ延びる溝状の凹み部 1 3 1 が形成されていることにより、凹み部 1 3 1 で補強され、バッテリーケース構造の強度・剛性を補完できる。

10

また、この凹み部 1 3 1 には、図 3 5 に示すように、冷却配管 1 3 2 や高圧電線 1 3 3 などを収容することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

1 ... バッテリーケース構造、 2 ... バッテリー、 2 a ... 外端部、 3 ... ボックス部、 6 , 8 1 , 9 1 ... 外周フレーム、 6 a ... 外面、 8 ... カバー、 9 , 1 1 1 ... プラケット、 1 0 ... クロスメンバ、 1 0 a ... 本体部、 1 1 ... 底壁、 1 2 ... 外縁、 1 3 ... 側壁、 2 1 ... 第 1 の閉断面部、 2 2 ... 凹部、 2 3 ~ 2 6 ... 屈曲部、 2 7 , 2 8 , 4 1 ... 重ね接合部、 3 1 ... 上側横壁、 3 2 ... 下側横壁、 3 3 ... 上側縦壁、 3 4 ... 突片、 3 5 ... 下側縦壁、 3 8 ... 第 2 の閉断面部、 3 9 ... 開口、 4 2 ... 底部、 4 4 ... 補強部材、 4 5 ... 第 3 の閉断面部、 4 6 ... 第 4 の閉断面部、 4 7 ... サイドシル、 4 7 a ... 下面、 5 1 ... 外側部材、 5 2 ... 内側部材、 6 1 ... 上部側壁、 6 2 ... 底壁、 6 4 ... 筋交部、 6 3 ... 嵌入部、 7 3 ... ケース側溶接部、 7 4 ... クロスメンバ側溶接部、 7 6 ... 断面保持壁、 7 7 ... 貫通孔、 8 2 ... サイドフレーム、 9 2 ... サイドフレーム、 1 0 3 ... 変形許容空間、 1 2 1 ... 前クロスメンバ、 1 2 2 ... 後クロスメンバ、 1 2 3 , 1 2 4 ... 閉断面部、 1 2 5 ... 突形状の部分、 1 2 6 , 1 2 7 ... 切欠き、 1 3 1 ... 凹み部、 1 3 2 ... 冷却配管、 1 3 3 ... 高圧電線、 S 1 ... ロールフォーミング成形ステップ、 S 1 1 ... プレス成形ステップ、 S 1 2 ... 曲げ成形ステップ、 S 2 , S 1 3 ... 溶接ステップ。

20

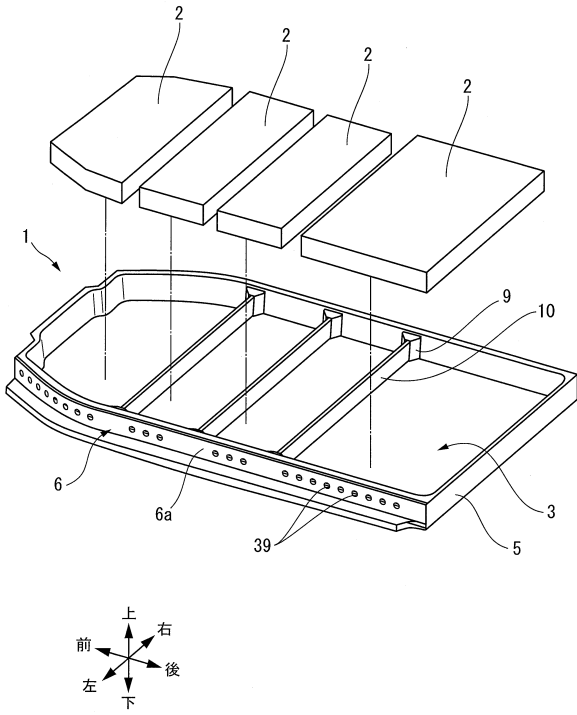
30

40

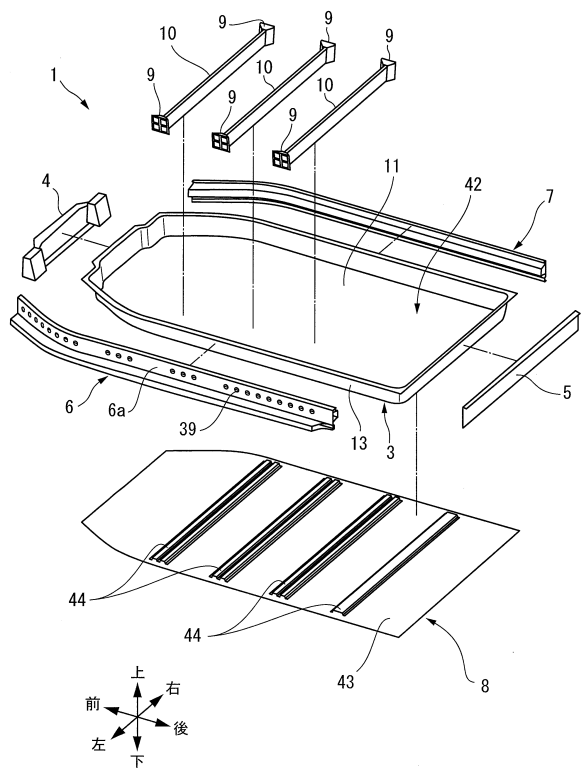
50

【図面】

【図 1】



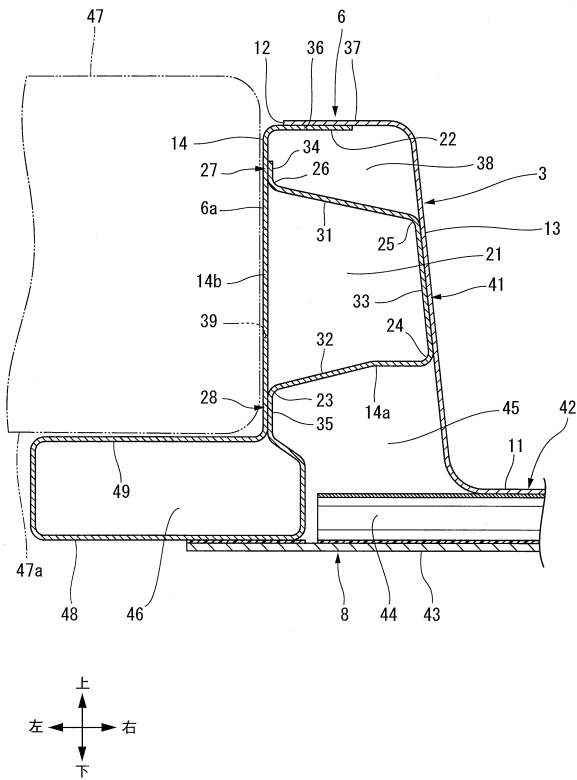
【図 2】



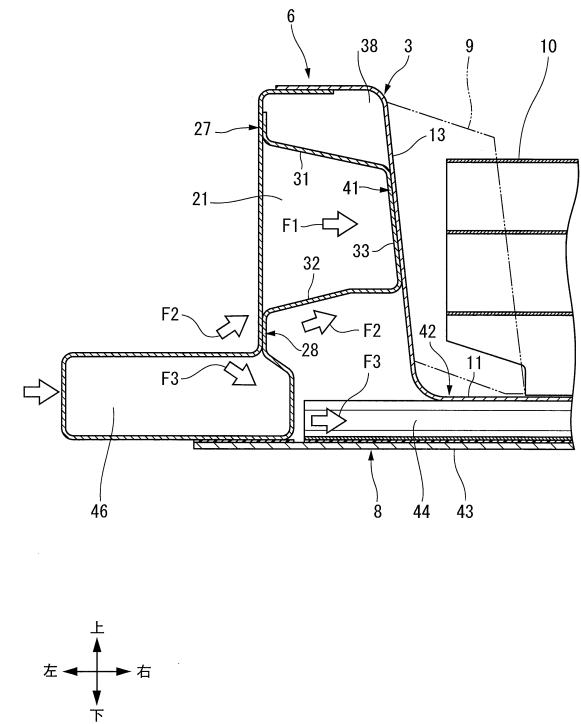
10

20

【図 3】



【図 4】

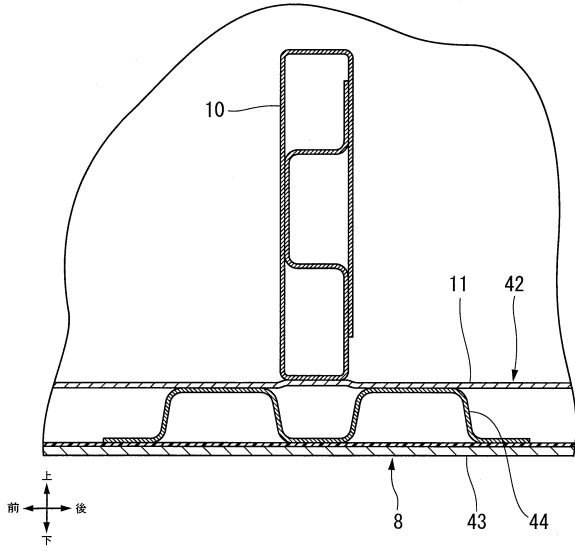


30

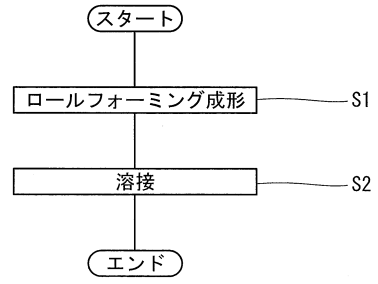
40

50

【図5】

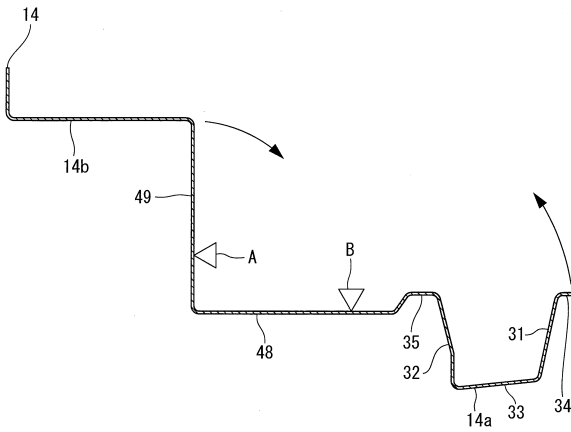


【図6】

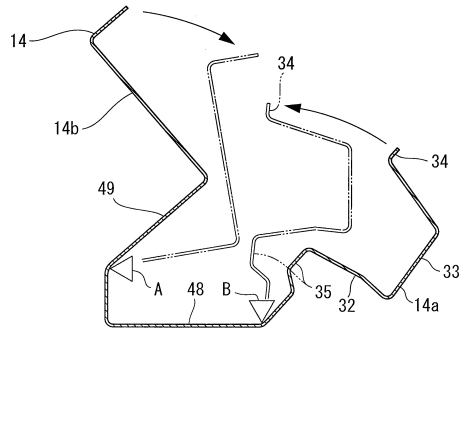


10

【図7A】



【図7B】



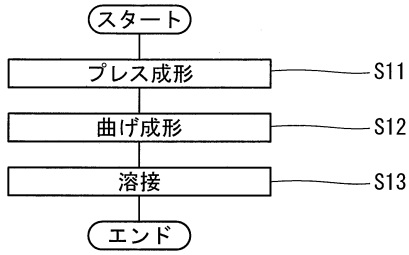
20

30

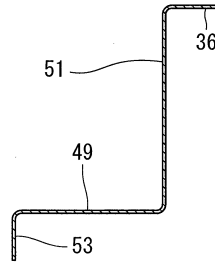
40

50

【図 8】

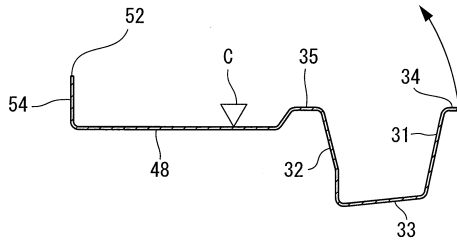


【図 9 A】

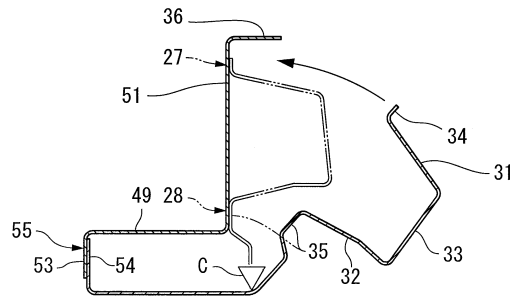


10

【図 9 B】

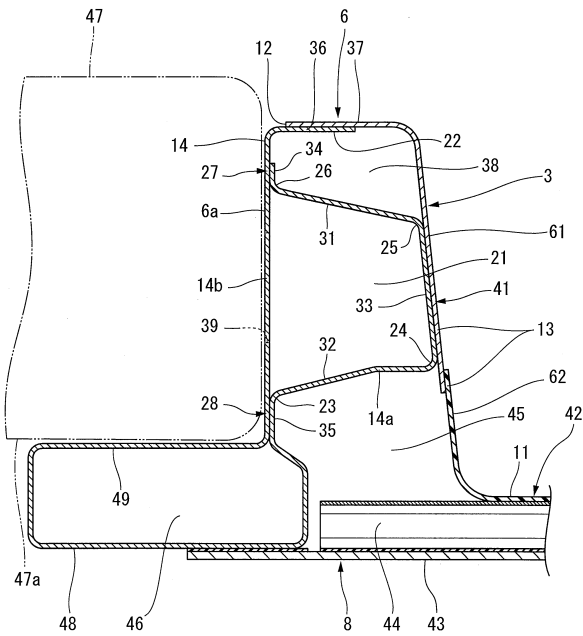


【図 9 C】

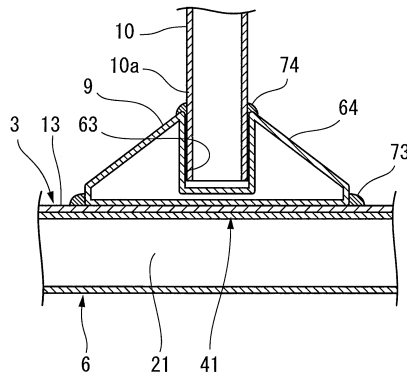


20

【図 10】



【図 11】



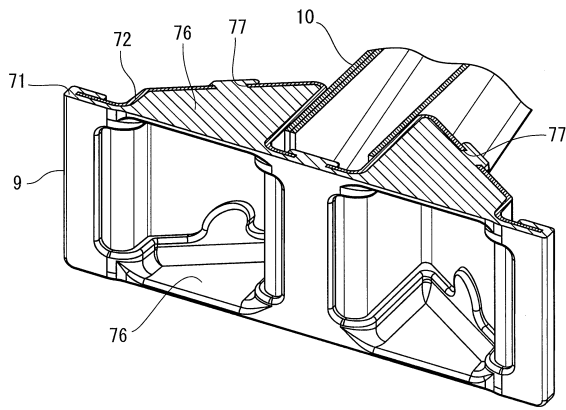
30

40

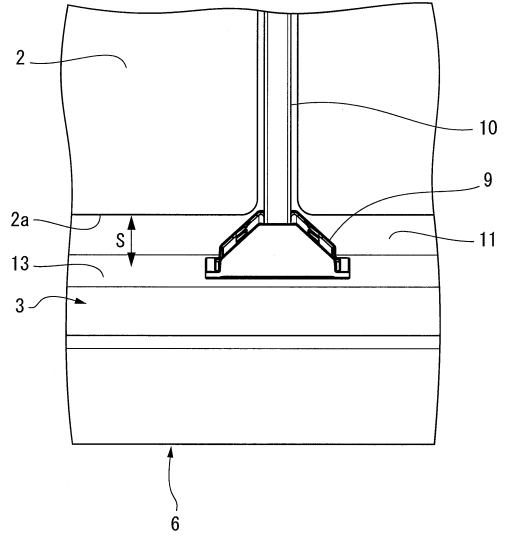
50



【 16 】

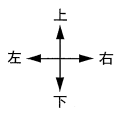
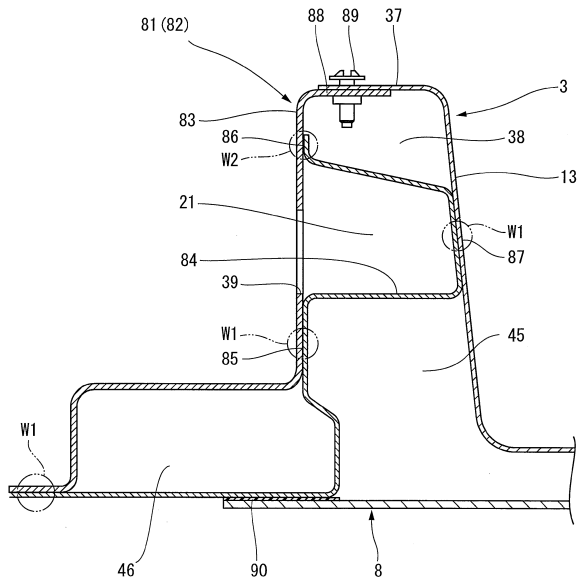


【 17 】

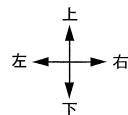
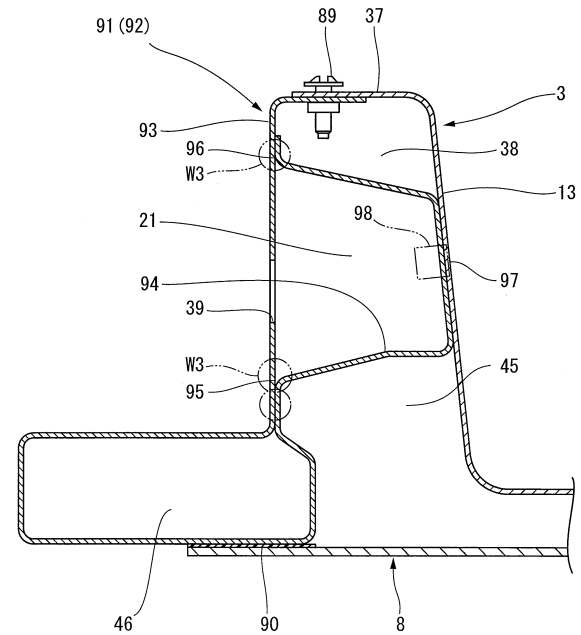


10

【 18 】



【 19 】



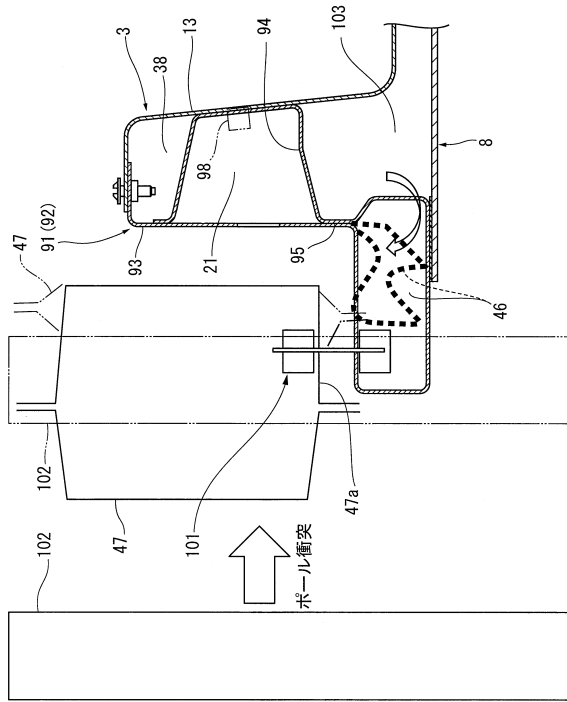
20

30

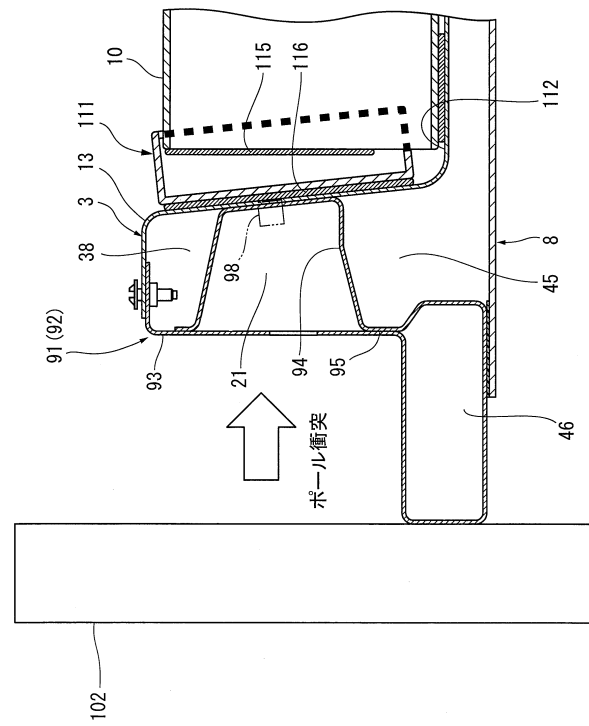
40

50

【図 20】



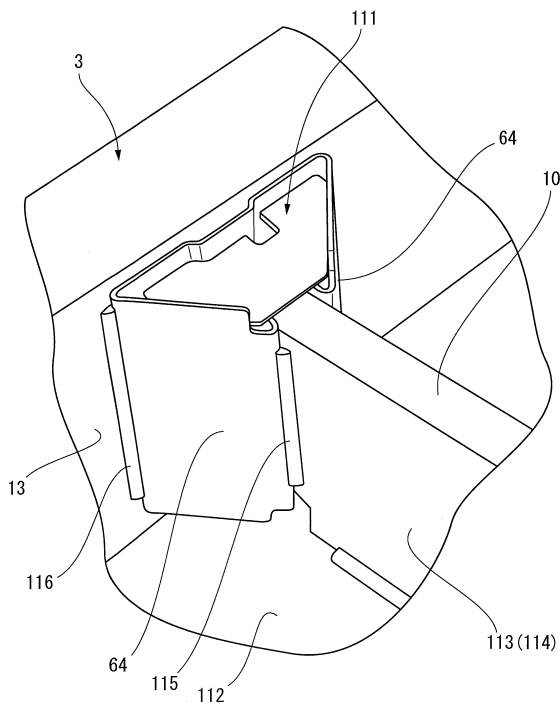
【図 21】



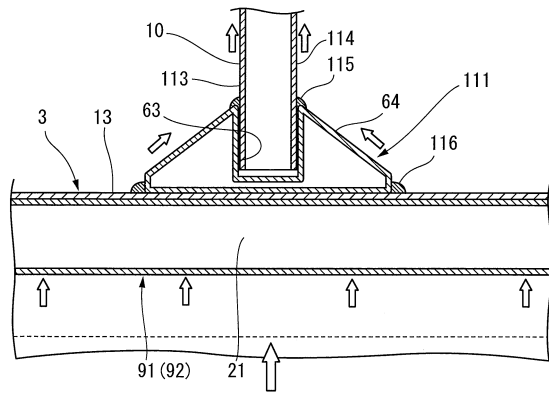
10

20

【図 22】



【図 23】

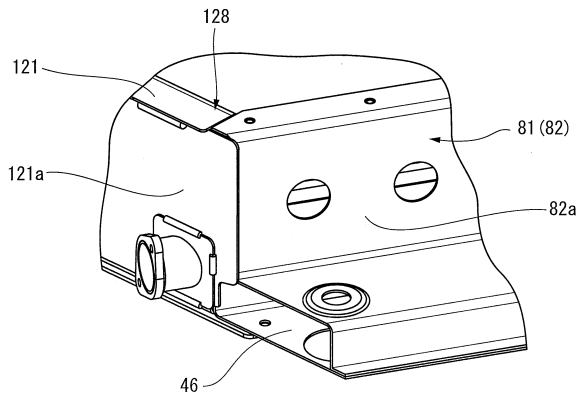


30

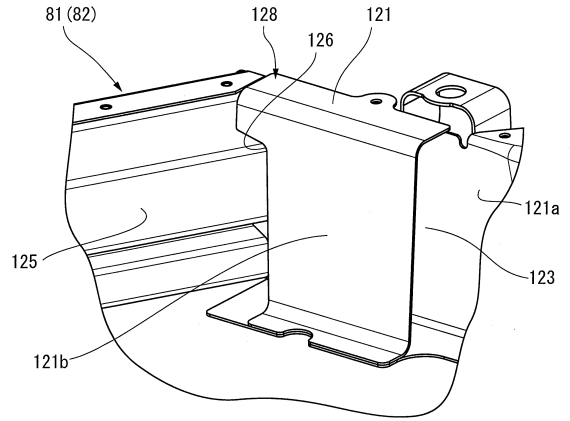
40

50

【図 2 4】

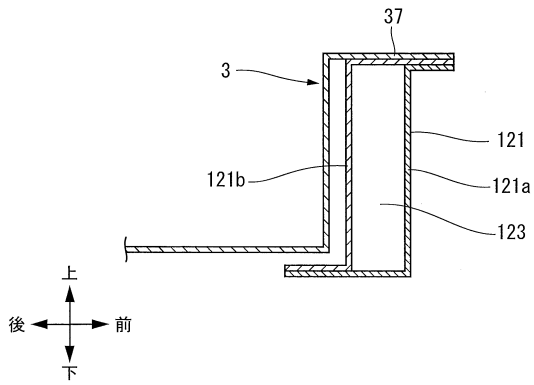


【図 2 5】

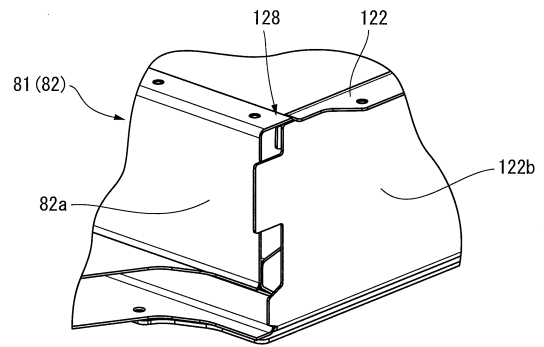


10

【図 2 6】



【図 2 7】



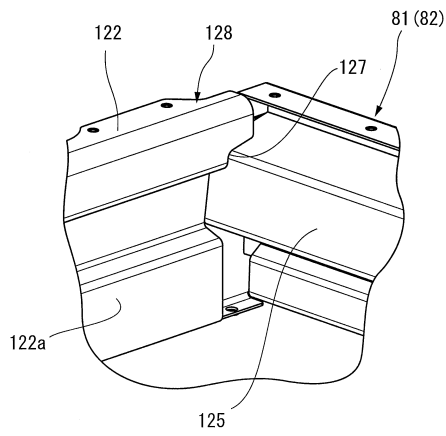
20

30

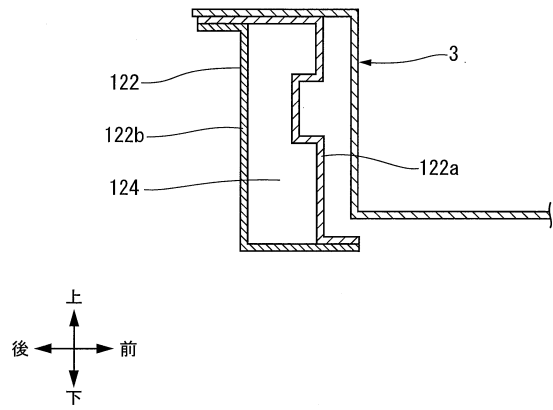
40

50

【図 28】

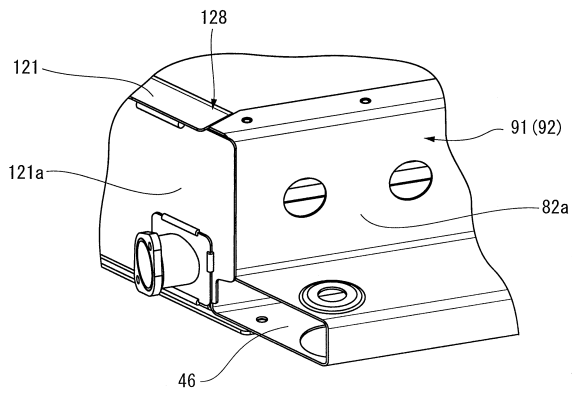


【図 29】

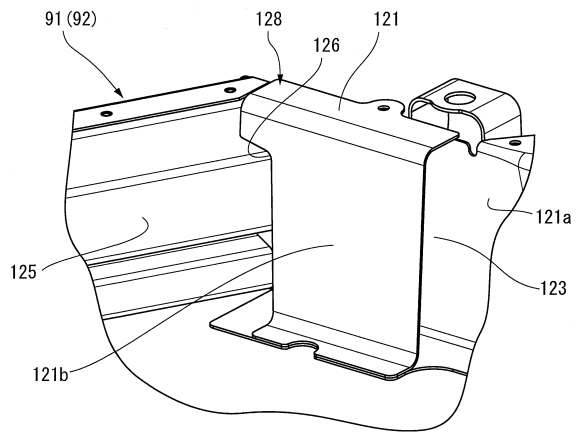


10

【図 30】



【図 31】



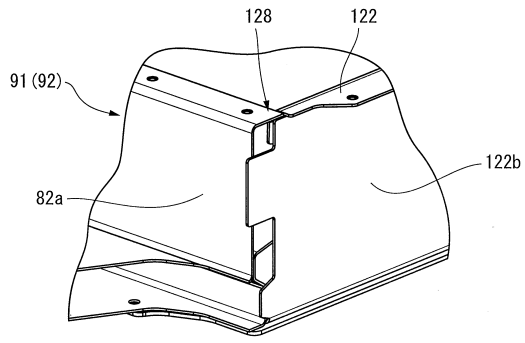
20

30

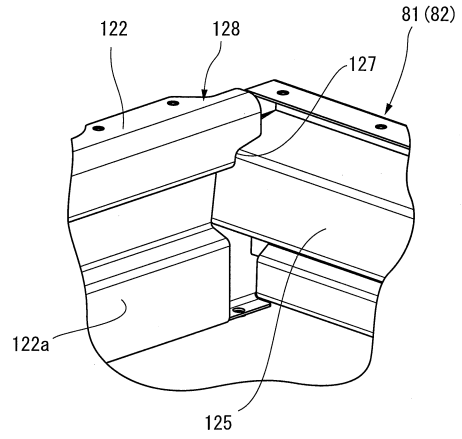
40

50

【 図 3 2 】

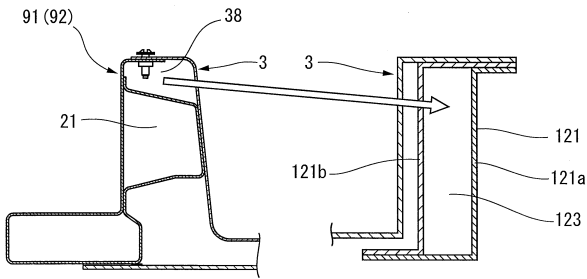


【 図 3 3 】

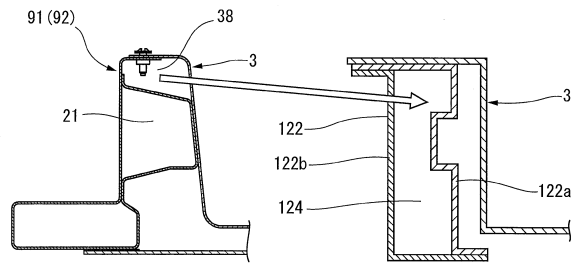


10

【 図 3 4 A 】



【 図 3 4 B 】



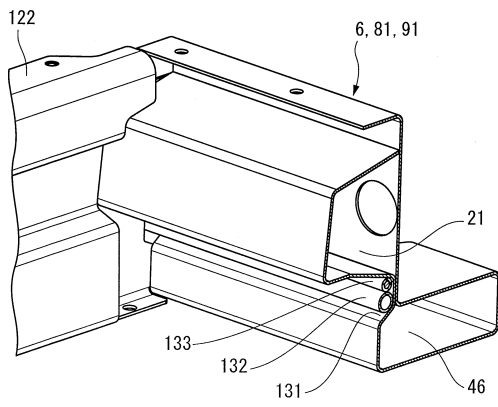
20

30

40

50

【 3 5 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

<b>B 6 0 K</b>	<b>1/04 (2019.01)</b>	B 6 0 K	1/04	Z
<b>B 6 2 D</b>	<b>25/20 (2006.01)</b>	B 6 2 D	25/20	G
<b>H 0 1 M</b>	<b>50/204 (2021.01)</b>	H 0 1 M	50/204	1 0 1

## (56)参考文献

特開 2 0 1 8 - 2 0 2 8 8 7 ( J P , A )

特開 2 0 1 9 - 2 0 2 7 4 7 ( J P , A )

国際公開第 2 0 2 1 / 1 5 7 6 4 8 ( W O , A 1 )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 2 0 - 5 0 / 2 9 8

B 6 0 K 1 / 0 4

B 6 2 D 2 5 / 2 0