



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

左右 1 対のサイドシルの車幅方向内側に配設され且つフロアパネルと協働してフロアパネル下方に前後方向に延びる第 1 閉断面を形成する左右 1 対のフロアフレームと、充放電可能なバッテリーモジュールを支持すると共に前後方向に延びる左右 1 対の支持フレームとを備え、前記 1 対のフロアフレームが前記 1 対の支持フレームを上側から夫々保持する電気車両のバッテリー搭載構造において、

前記サイドシルにサイドシルアウトパネルとサイドシルインナパネルとを協働させて形成した第 2 閉断面の下端部から下方に延びる下側フランジ部を設け、

前記支持フレームに支持フレームフロアパネルと支持フレームアップパネルとを協働させて形成した第 3 閉断面の車幅方向外側端部から上方に延びる外側フランジ部を設け、

前記外側フランジ部が、前記下側フランジ部と側面視にて重なり合うように形成されたことを特徴とする電気車両のバッテリー搭載構造。

10

## 【請求項 2】

前記外側フランジ部が、前記下側フランジ部と第 1 閉断面との間に形成されると共に前記第 1 閉断面と側面視にて重なり合うように形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の電気車両のバッテリー搭載構造。

## 【請求項 3】

前記第 3 閉断面が、上下方向寸法よりも車幅方向寸法が大きい略扁平形状に形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気車両のバッテリー搭載構造。

20

## 【請求項 4】

前記 1 対の支持フレームは、前記 1 対のフロアフレームに沿うように後側程車幅方向外側に移行するように配設され、

前記外側フランジ部に上下方向に延びる複数の成型皺が形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の電気車両のバッテリー搭載構造。

## 【請求項 5】

前記 1 対の支持フレームと、前記 1 対の支持フレームの前端部同士を連結する前端フレームと、前記 1 対の支持フレームの後端部同士を連結する後端フレームとにより前記バッテリーモジュールの周囲に位置する枠状フレームを形成し、

前記枠状フレームが、前記バッテリーモジュールの上側部分を覆う少なくともアップカバーと協働してバッテリーパックを構成したことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の電気車両のバッテリー搭載構造。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電気車両のバッテリー搭載構造に関し、特にフロア下方のフロアフレームがバッテリーモジュールを支持する支持フレームを上側から保持する電気車両のバッテリー搭載構造に関する。

## 【背景技術】

40

## 【0002】

従来より、ハイブリッド車や電気自動車等の電気車両では、車輪を駆動する電気モータの動力源であるバッテリーが大型且つ大容量になるため、バッテリーセルの集合体からなる複数のバッテリーモジュールを車体フロアの下方向空間を利用して配置している。

大型のバッテリーモジュールをフロアパネル下のフロアフレームに保持された支持フレームによって支持する場合、衝突時の衝撃荷重がバッテリーモジュールに直接的に伝達され易いため、衝突時、特に、側突時におけるバッテリーモジュールの保護が求められている。

## 【0003】

特許文献 1 の車体下部構造は、左右 1 対のサイドシル間に掛け渡されたフロアパネルを上方に膨出形成したバッテリー収容凹部と、枠状の周縁フレームを含みバッテリーをバッテリー

50

収容凹部内に配置するバッテリートレイと、バッテリー収容凹部の車幅方向外側壁下部の外縁に沿って前後方向に延びるエクステンションメンバと、フロアパネルの上面と協働して1対のサイドシル間に断面略逆U字状の閉断面を形成するクロスメンバとを備え、周縁フレームがエクステンションメンバの下部に連結され、クロスメンバがエクステンションメンバの車幅方向外側壁とサイドシルの内側壁との間に第1の閉断面構造部を形成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4858183号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の車体下部構造は、側突時、サイドシルに入力された衝撃荷重がエクステンションメンバとサイドシルとの間の第1閉断面構造部によって支持され、この第1閉断面構造部を介して非衝突側に拡散されることにより、バッテリーの保護効果を高めている。

しかし、特許文献1の車体下部構造では、衝撃荷重に対する反力を高めるため、第1閉断面構造部に加えて、エクステンションメンバとサイドシルとの間を連結するガセット、エクステンションメンバの内側に形成された第2閉断面構造部及びバッテリー収容凹部の上部に形成された第3閉断面構造部等が夫々設けられており、部品点数の増加に伴って車体重量の増加を招く虞がある。

20

【0006】

そこで、部品点数削減による軽量化を目的として、車体骨格部材に高強度鋼等の特殊材料フレームを用いることも考えられる。

しかし、各車体骨格部材を高強度の特殊部材で形成することは、材料コストの観点から非経済的であり、また、衝突時において、衝撃荷重を分散するためのロードパス設定の観点からも非効果的であることから、現実的な対策ではない。

即ち、車体重量を軽減しつつバッテリーモジュールの保護を図るためには、更なる改善が必要である。

【0007】

本発明の目的は、重量軽減を図りつつバッテリーモジュールを保護可能な電気車両のバッテリー搭載構造等を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1の電気車両のバッテリー搭載構造は、左右1対のサイドシルの車幅方向内側に配設され且つフロアパネルと協働してフロアパネル下方に前後方向に延びる第1閉断面を形成する左右1対のフロアフレームと、充放電可能なバッテリーモジュールを支持すると共に前後方向に延びる左右1対の支持フレームとを備え、前記1対のフロアフレームが前記1対の支持フレームを上側から夫々保持する電気車両のバッテリー搭載構造において、前記サイドシルにサイドシルアウトパネルとサイドシルインナパネルとを協働させて形成した第2閉断面の下端部から下方に延びる下側フランジ部を設け、前記支持フレームに支持フレームフロアパネルと支持フレームアップパネルとを協働させて形成した第3閉断面の車幅方向外側端部から上方に延びる外側フランジ部を設け、前記外側フランジ部が、前記下側フランジ部と側面視にて重なり合うように形成されたことを特徴としている。

40

【0009】

この電気車両のバッテリー搭載構造では、サイドシルにサイドシルアウトパネルとサイドシルインナパネルとを協働させて形成した第2閉断面の下端部から下方に延びる下側フランジ部を設け、前記支持フレームに支持フレームフロアパネルと支持フレームアップパネルとを協働させて形成した第3閉断面の車幅方向外側端部から上方に延びる外側フランジ部を設けたため、サイドシルの下側フランジ部と支持フレームの外側フランジ部を平面視にて隣り合うように配置することができる。

50

外側フランジ部が、前記下側フランジ部と側面視にて重なり合うように形成されたため、側突時、バッテリーモジュールを支持する支持フレームを用いてサイドシルの車幅方向内側への変位をフランジ部同士が当接することにより抑制することができ、バッテリーモジュールの保護を図ることができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、前記外側フランジ部が、前記下側フランジ部と第 1 閉断面との間に形成されると共に前記第 1 閉断面と側面視にて重なり合うように形成されたことを特徴としている。

この構成によれば、側突時、フロアフレームを用いて支持フレームの車幅方向内側への変位を抑制することができ、結果的に、サイドシルの車幅方向内側への変位を抑制することができる。

10

【 0 0 1 1 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 の発明において、前記第 3 閉断面が、上下方向寸法よりも車幅方向寸法が大きい略扁平形状に形成されたことを特徴としている。

この構成によれば、支持フレームをフロアフレームの下方に配置しながら支持フレームの外側フランジ部を平面視にてサイドシルの下側フランジ部とフロアフレームの第 1 閉断面との間に配設することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項の発明において、前記 1 対の支持フレームは、前記 1 対のフロアフレームに沿うように後側程車幅方向外側に移行するように配設され、前記外側フランジ部に上下方向に延びる複数の成型皺が形成されたことを特徴としている。

20

この構成によれば、支持フレームの車幅方向に対する曲げ強度を増加することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項の発明において、前記 1 対の支持フレームと、前記 1 対の支持フレームの前端部同士を連結する前端フレームと、前記 1 対の支持フレームの後端部同士を連結する後端フレームとにより前記バッテリーモジュールの周囲に位置する枠状フレームを形成し、前記枠状フレームが、前記バッテリーモジュールの上側部分を覆う少なくともアップカバーと協働してバッテリーパックを構成したことを特徴としている。

30

この構成によれば、バッテリーモジュールを保護しつつ側突時の衝撃荷重を非衝突側に効率よく分散することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の電気車両のバッテリー搭載構造によれば、部品点数を増加させることなく、重量軽減とバッテリーモジュールの保護を両立することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 実施例 1 に係る車両の底面図である。

40

【 図 2 】 後側左下方から見た斜視図である。

【 図 3 】 図 1 の IIII-III 線断面図である。

【 図 4 】 図 1 の IV-IV 線断面図である。

【 図 5 】 図 1 の V-V 線断面図である。

【 図 6 】 後側要部側面図である。

【 図 7 】 バッテリーパックと発電装置と排気装置を組み立てた組立ユニットの斜視図である。

【 図 8 】 バッテリーパックの分解斜視図である。

【 図 9 】 バッテリーパックの下半部の斜視図である。

【 図 10 】 バッテリーパックの下半部からバッテリーモジュールと燃料タンクを省略した斜視

50

図である。

【図 1 1】 バッテリモジュールの分解斜視図である。

【図 1 2】 支持体の斜視図である。

【図 1 3】 図 2 の要部拡大図である。

【図 1 4】 エア混合手段の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

以下の説明は、本発明を電気車両 V のバッテリ搭載構造に適用したものを例示したものであり、本発明、その適用物、或いは、その用途を制限するものではない。

10

【実施例 1】

【0017】

以下、本発明の実施例 1 について図 1 ~ 図 1 4 に基づいて説明する。

図 1 , 図 2 に示すように、電気車両 V は、駆動輪を回転駆動する電動モータ M と、バッテリパック B と、発電装置 G と、排気装置 E 等を備えている。

この車両 V は、充電専用エンジン 6 1 と駆動専用モータ M とを備えており、搭載されたバッテリの保有電力が所定閾値（例えば、SOC が 30 %）以上においてエンジン 6 1 の停止状態を継続し、バッテリの保有電力が所定閾値未満において応急的にエンジン 6 1 を始動して充電を行うレンジエクステンダタイプの電気車両である。

【0018】

20

まず、車両 V の骨格部材に係る前提構造について説明する。

尚、以下、矢印 F を前方、矢印 L を左方、矢印 U を上方として説明する。

フロアパネル 1 は、車室の床面を構成し、前席（図示略）が配設される略水平状のフロントフロアパネル 1 a と、このフロントフロアパネル 1 a の後端から高さ位置が高くなるように後方上り傾斜状に移行して後席（図示略）が配置されるキックアップ部 1 b と、このキックアップ部 1 b から後方に延びるリヤフロアパネル 1 c とを有している。

リヤフロアパネル 1 c の後側上部には、リヤフロアパネル 1 c と協働して左右に延び且つ車室と荷室とを区分するクロスメンバ 1 6 が配設されている。

【0019】

図 1 ~ 図 5 に示すように、フロアパネル 1（フロントフロアパネル 1 a）の左右両端には、前後に延びる左右 1 対のサイドシル 2 が夫々連結されている。

30

サイドシル 2 は、車体側部を構成するサイドフレーム 3 が連結された断面ハット状のサイドシルアウトパネル 2 a と、フロアパネル 1 が連結された断面ハット状のサイドシルインナパネル 2 b とから構成されている。

アウトパネル 2 a とインナパネル 2 b は、上側フランジ同士を接合して上側フランジ部 2 c を形成すると共に下側フランジ同士を接合して下側フランジ部 2 d を形成することにより断面略矩形形状の閉断面 C 2（第 2 閉断面）を構成している。

上側フランジ部 2 c は閉断面 C 2 の上壁略中央部から上方に延び、下側フランジ部 2 d は閉断面 C 2 の下壁略中央部から下方に延びている。

【0020】

40

図 4 に示すように、1 対のサイドシル 2 の車幅方向内側には、前後に延びる左右 1 対のフロアフレーム 4 が設けられている。これら 1 対のフロアフレーム 4 は、後側程左右方向の離隔距離が大きくなるように配設されている。

フロアフレーム 4 は、断面ハット状に形成され、フロアパネル 1 の下側にフロアパネル 1 と協働して断面略矩形形状の閉断面 C 1（第 1 閉断面）を構成している。

フロアフレーム 4 の下端部は、サイドシル 2 の下端部（下側フランジ部 2 d の下端部）よりも高さ位置が低くなるように形成されている。

また、フロアフレーム 4 の車幅方向外側壁部とサイドシル 2 の車幅方向内側壁部（インナパネル 2 b）とは、フロアパネル 1 と協働して閉断面を形成する複数の補強部材 5 によって連結されている。これにより、側突時におけるサイドシル 2 の車幅方向内側への移動

50

を抑制し、衝撃荷重の分散を図っている。

【0021】

1対のフロアフレーム4の前側延長部分には、フロアパネル1の前端に連なるダッシュパネル6を介して左右1対のフロントサイドフレーム7が前方に延びるように配設されている。これら1対のフロントサイドフレーム7の前端部には、圧縮変形により衝撃吸収可能なクラッシュカンが夫々固定され、これらのクラッシュカンを連結するようにバンパレインフォースメントとバンパフェースが装着されている（何れも図示略）。

1対のフロントサイドフレーム7の間に形成された空間部には、駆動輪である前輪（図示略）を回転駆動する駆動専用モータMが配置されている。

【0022】

1対のフロアフレーム4の後側延長部分には、左右1対のリヤサイドフレーム8が後方に延びるように配設されている。

図6，図13に示すように、1対のリヤサイドフレーム8の後端部には、圧縮変形により衝撃吸収可能なクラッシュカン9が夫々固定され、これらのクラッシュカン9を連結するようにバンパレインフォースメント10とバンパフェース（図示略）が装着されている。

1対のリヤサイドフレーム8の下方には、前後に延びる左右1対の第1リヤサブフレーム11と、これら1対の第1リヤサブフレーム11の下方に配置された左右1対の第2リヤサブフレーム12と、第1，第2リヤサブフレーム11，12の後方に左右に延びる左右1対の第3リヤサブフレーム13が夫々設けられている。

【0023】

第1リヤサブフレーム11は、リヤサイドフレーム8の途中部下部に連結されると共に下方に向かって緩湾曲状に移行し、第2リヤサブフレーム12は、第1リヤサブフレーム11の車幅方向内側において、バッテリーパックBの後端部に連結されると共に緩湾曲状に上方に移行するように形成されている。第1，第2リヤサブフレーム11，12の後端側部分がブラケット14を介して排気装置Eの後端部と連結されている。

これにより、後突時、リヤサイドフレーム8及び第1，第2リヤサブフレーム11，12によって複数のロードパスを形成でき、衝撃吸収に必要なクラッシュスペースを短縮することができる。これら1対のリヤサイドフレーム8及び第1，第2リヤサブフレーム11，12の間に形成された空間部には、発電装置Gが配置されている。

図1，図2，図8，図13に示すように、1対の第3リヤサブフレーム13の車幅方向内側部分が排気装置Eの左右両端部に夫々連結され、車幅方向外側部分がリヤサイドフレーム8の途中部下部に夫々連結されている。

【0024】

次に、バッテリーパックBについて説明する。

バッテリーパックBは、複数（例えば、16個）のバッテリーモジュール20を直列接続した高電圧バッテリーを車室外、特に、フロアパネル1の下方空間にレイアウトする必要があるため、耐振性（剛性）及び耐水性（防水性）を確保するように構成されている。

このバッテリーパックBは、バッテリーモジュール20に発生する熱を熱伝導を利用して直接的に車両外部に放出する自然空冷方式を用いており、冷却水や送風ファンによる冷却風を用いた強制冷却方式は採用していない。

【0025】

ここで、バッテリーパックBの説明の前に、バッテリーモジュール20について説明する。

図7に示すように、バッテリーモジュール20は、規格電圧を有する直方体形状の複数（例えば、12個）のバッテリーセル21をセパレータ22を間に介して水平方向に積層状に整列させた直方体形状のバッテリー集合体Aを備えている。

バッテリーセル21は、例えば、2次電池の一種であるリチウムイオンバッテリーである。

以下、積層方向が前後方向に設定されたバッテリーモジュール20の例について説明する。

【0026】

10

20

30

40

50

セパレータ 22 は、異常なバッテリーセル 21 の熱を他の正常なバッテリーセル 21 に伝播させないように熱遮断性、耐熱性及び熱安定性に優れた合成樹脂材料、例えば、ポリブチレンテレフタレート (PBT) シートにより構成されている。

このバッテリー集合体 A において、全てのバッテリーセル 21 の各々の電極が上方に向うように配列されているため、隣り合う電極を接続するバスバー 23 (電極接続部)、各ハーネスやケーブルが上面部に配設されている。

#### 【0027】

図 7 に示すように、バッテリーモジュール 20 は、前後 1 対のエンドプレート 24 と、左右 1 対のアルミ合金製バインドバー 25 (挟持パネル部材) と、アッププレート 26 等を有している。

エンドプレート 24 の一方がバッテリー集合体 A の前端部全域を覆うように重畳され、エンドプレート 24 の他方がバッテリー集合体 A の後端部全域を覆うように重畳されている。

プレート状のバインドバー 25 は、バッテリー集合体 A の両方の側面部全域を覆うように夫々配置され、1 対のエンドプレート 24 を前後方向から挟み込み可能に構成されている。

左側のバインドバー 25 には、前端部及び後端部から右側直交方向に夫々屈曲した前後 1 対の取付部 25a が設けられ、1 対の取付部 25a と 1 対のエンドプレート 24 とが締結部材を介して夫々締結固定されている。

尚、右側のバインドバー 25 は、左側のバインドバー 25 と左右対称の構成である。

#### 【0028】

左右 1 対のバインドバー 25 のうち一方、例えば、左側のバインドバー 25 の左側面部には、ヒータユニット 27 (シート状ヒータ手段) が装着されている。

ヒータユニット 27 は、周辺温度を自己判断して放熱量制御を行うシート状の電熱線ヒータ、例えば、バインドバー 25 に部分的に面接触可能な PTC (Positive Temperature Coefficient) ヒータによって構成されている。

これにより、ヒータユニット 27 からの熱は、ヒータユニット 27 の形状に拘らず、バインドバー 25 を介してバッテリー集合体 A の側面部全域に伝播される。

#### 【0029】

アッププレート 26 は、合成樹脂製プレート材で構成され、バスバー 23 や各ハーネス等を含んでバッテリー集合体 A の上面部全域を覆うように形成されている。

バッテリーモジュール 20 をバッテリーパック B 内に収容する際、バッテリー集合体 A の下面部の略全域には、熱伝導性に優れたシリコンシート 28 (熱伝導シート) が貼着されている。尚、積層方向が左右方向に設定されたバッテリーモジュール 20 の場合、前述した積層方向が前後方向に設定されたバッテリーモジュール 20 を鉛直軸回りに 90° 回転させた構成になっている。

#### 【0030】

また、バッテリーパック B の説明に戻る。

バッテリーパック B は、発電装置 G 及び排気装置 E と一体的に組み立てられて組立ユニットを形成している。

図 8 ~ 図 11 に示すように、バッテリーパック B は、略口字状の金属製枠状フレーム 30 と、金属製底板 31 と、合成樹脂製アップカバー 32 とを主要な構成要素としている。

枠状フレーム 30 と金属製底板 31 とが、バッテリーパック B のロアカバーに相当している。

#### 【0031】

枠状フレーム 30 は、前後に延びる左右 1 対の支持フレーム 33 と、これら 1 対の支持フレーム 33 の前端部を左右に連結する前端フレーム 34 と、1 対の支持フレーム 33 の後端部を左右に連結する後端フレーム 35 とを備えている。

1 対の支持フレーム 33 は、1 対のフロアフレーム 4 の下方において 1 対のフロアフレーム 4 に沿って後側程車幅方向外側に移行するように配設されている。

#### 【0032】

10

20

30

40

50

図 4 に示すように、支持フレーム 3 3 は、略 L 字状の支持フレームロアパネル 3 3 a と、略 W 字状の支持フレームアッパパネル 3 3 b とを有している。

支持フレームロアパネル 3 3 a と支持フレームアッパパネル 3 3 b は、左側（車幅方向外側）フランジ同士を接合して外側フランジ部 3 3 c を形成すると共に右側フランジ同士を接合して内側フランジ部 3 3 d を形成することにより略扁平形状の閉断面 C 3（第 3 閉断面）を構成している。鋼板製の支持フレームロアパネル 3 3 a と支持フレームアッパパネル 3 3 b は、プレス加工によって各々の形状に成形された後、各フランジ同士が溶接接合されているため、外側フランジ部 3 3 c には、上下方向に延びた複数のビード状成形部 3 3 e（図 2，図 8，図 10，図 11 参照）が形成されている。

閉断面 C 3 は、上下寸法よりも左右寸法が大きい略扁平形状に形成され、閉断面 C 3 の上端部とフロアフレーム 4 の下端部とは所定間隔離隔するように構成されている。

#### 【 0 0 3 3 】

外側フランジ部 3 3 c は、閉断面 C 3 の左端上側頂部から上方に延び、その上端部の高さ位置がサイドシル 2 の下側フランジ部 2 d の下端部の高さ位置よりも高くなる、換言すれば、外側フランジ部 3 3 c と下側フランジ部 2 d が、側面視にて重なり合うように形成されている。また、外側フランジ部 3 3 c の上端部の高さ位置がフロアフレーム 4（閉断面 C 1）の下端部の高さ位置よりも高くなるように形成されている。

これにより、側突時、サイドシル 2 の車幅方向内側への移動を外側フランジ部 3 3 c によって抑制し、更に衝撃荷重が大きい場合、支持フレーム 3 3 の車幅方向内側への移動を閉断面 C 1 によって抑制することができる。

内側フランジ部 3 3 d は、閉断面 C 3 の右端下側頂部から右方に延びている。

#### 【 0 0 3 4 】

図 8，図 10，図 11 に示すように、支持フレーム 3 3 の上壁部には、対向するフロアフレーム 4 の下端部に支持させるための 4 本のボルト部 3 3 f ~ 3 3 i が設けられている。

これらのボルト部 3 3 f ~ 3 3 i は、フロアパネル 1 の上側において前方から後方にかけて順に配設され、車幅方向に延びる閉断面を形成する各々のクロスメンバ（図示略）とフロアフレーム 4 とが重なり合う部分にナット部材（図示略）を用いて夫々締結固定されている。

#### 【 0 0 3 5 】

前端フレーム 3 4 は、1 対の支持フレーム 3 3 の前端部同士を連結する閉断面を形成している。この前端フレーム 3 4 の途中部には、左右 1 対のボルト部 3 4 a が形成され、これら 1 対のボルト部 3 4 a が車体前部に対して締結固定されている。

後端フレーム 3 5 は、1 対の支持フレーム 3 3 の後端部同士を連結する閉断面を形成している。この後端フレーム 3 5 の途中部には、左右 1 対のブラケット 3 6 が設けられている。これら 1 対のブラケット 3 6 は、後端フレーム 3 5 の後壁部に夫々固定され、上方に延びるように夫々形成されている。これらのブラケット 3 6 は、クロスメンバ 1 6 の下部にナット部材（図示略）を用いて夫々締結固定されている。

後端フレーム 3 5 の後壁部の左右端側部分は、1 対のリヤサブフレーム 1 2 の前端部を当接支持している。これにより、リヤサブフレーム 1 2 に入力した衝撃荷重を車室から独立した枠状フレーム 3 0 全域に分散させて減衰することができる。

#### 【 0 0 3 6 】

図 11 に示すように、枠状フレーム 3 0 には、底板 3 1 の上側において底板 3 1 と協働して閉断面を形成する補強用メンバ 4 1 ~ 4 4 が設けられている。

各メンバ 4 1 ~ 4 4 のうち横メンバ 4 1 ~ 4 3 は、1 対のボルト部 3 3 f，3 3 g，3 3 i の間を夫々左右方向に連結し、縦メンバ 4 4 は、横メンバ 4 3 の左寄り途中部と後端フレーム 3 5 の左寄り途中部の間を前後方向に連結するように構成されている。

そして、枠状フレーム 3 0 の横メンバ 4 3 よりも前側部分は、フロントフロアパネル 1 a の下方に配置され、枠状フレーム 3 0 の横メンバ 4 3 よりも後側部分は、キックアップ部 1 b 及びリヤフロアパネル 1 c の下方に配置されている。

10

20

30

40

50

本実施例では、縦メンバ 4 4 と左側支持フレーム 3 3 との離隔距離と縦メンバ 4 4 と右側支持フレーム 3 3 との離隔距離の比率は、1 : 3 に設定されている。

【0037】

底板 3 1 は、熱伝導性に優れた金属、例えば、アルミ合金によって構成されている。

図 4 , 図 5 に示すように、底板 3 1 の左端側部分は、クランク状に形成され、支持フレーム 3 3 の上壁部と内側フランジ部 3 3 d とに支持されている。底板 3 1 の右端側部分も同様である。また、底板 3 1 の前端側部分及び後端側部分は、クランク状に形成され、前端フレーム 3 4 及び後端フレーム 3 5 のフランジ部及び上壁部によって夫々支持されている。

【0038】

アップカバー 3 2 は、軽量で剛性に優れた合成樹脂材料、例えば、ガラス繊維強化材が含有されたポリプロピレン ( P P ) によって構成されている。

図 8 , 図 9 に示すように、アップカバー 3 2 は、前側部分が後側部分よりも大きい左右寸法で且つ小さい上下寸法にされた左右非対称形状である。

アップカバー 3 2 の前側部分上部には、リレー等を含むジャンクションボックスを収容可能な凸部が形成され、後側部分上部には、ECU を含む電池監視ユニットを収容可能な凸部が形成されている。

このアップカバー 3 2 の外周フランジ部は、シール用のガスケット ( 図示略 ) を介して枠状フレーム 3 0 の上壁部内縁に対して密着状に固定されている。

【0039】

バッテリーパック B の内部には、1 層配置で搭載された第 1 バッテリモジュールと上下 2 層配置で搭載された第 2 バッテリモジュールとによって構成された複数のバッテリーモジュール 2 0 が収容されている。

図 9 , 図 1 0 に示すように、横メンバ 4 1 , 4 2 の間において積層方向が前後になるように配置され且つ左右に整列された 4 個、横メンバ 4 2 , 4 3 の間において積層方向が左右になるように配置され且つ前後に整列された 3 個を左右 2 列に配列した 6 個、横メンバ 4 3 と後端フレーム 3 5 との間において縦メンバの右側に積層方向が前後になるように配置され且つ左右に整列された 3 個を上下 2 段に配列した 6 個の合計 1 6 個のバッテリーモジュール 2 0 が密閉状態で収容されている。

これらのバッテリーモジュール 2 0 は、複数のバスバー 2 9 により電氣的に直列接続になるように連結されている。

以下、横メンバ 4 3 と後端フレーム 3 5 との間、所謂キックアップ部 1 b 及びリヤフロアパネル 1 c の下方に配置された 6 個のバッテリーモジュール 2 0 のうち、特に、下段に配列された 3 個のバッテリーモジュール 2 0 をロアバッテリーモジュール 2 0 a、上段に配列された 3 個のバッテリーモジュール 2 0 をアッパバッテリーモジュール 2 0 b と表し、これらを総称する場合には、バッテリーモジュール 2 0 と表す。

【0040】

図 3 , 図 5 に示すように、3 個のアッパバッテリーモジュール 2 0 b は、金属製、例えばアルミ合金製支持体 5 0 を介してバッテリーパック B に夫々支持されている。

図 1 2 に示すように、支持体 5 0 は、水平方向に延び且つ左右に隣り合う 3 つの板状載置部 5 1 と、これら板状載置部 5 1 の左右両端部から下方に延び且つ左右に隣り合う 4 つの板状脚部 5 2 等を備えている。

載置部 5 1 は、アッパバッテリーモジュール 2 0 b の底部 ( バッテリセル集合体 A の下面部 ) にシリコンシート 2 8 を介して面接触可能に構成されている。

脚部 5 2 は、載置部 5 1 と一体的に連なるように形成され、隣り合う脚部 5 2 の間に載置されたロアバッテリーモジュール 2 0 a を収容可能に構成されている。

この脚部 5 2 は、下端部が底板 3 1 に面接触可能に形成され、前端壁及び後端壁の中段部に水平方向に延びる取付部 5 3 が夫々設けられている。前端側取付部 5 3 は締結部材を介して横メンバ 4 3 に締結固定され、後端側取付部 5 3 は締結部材を介して後端フレーム 3 5 に締結固定される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

脚部 5 2 は、上半部に前後方向に直交する面を備えた冷却用上側フィン 5 2 a が設けられ、左右両端の脚部 5 2 には、下半部に前後方向に直交する面を備えると共に下端部が底板 3 1 に面接触する冷却用下側フィン 5 2 b が設けられている。

後側の下側フィン 5 2 b は、上側フィン 5 2 a に連なるように形成されている。

これにより、アップバッテリーモジュール 2 0 b の熱をシリコンシート 2 8 を介して載置部 5 1 に導入し、導入された熱を脚部 5 2 の下端部と下側フィン 5 2 b の下端部とから外部に放出することができる。

## 【 0 0 4 2 】

次に、モータ M について説明する。

1 対のフロントサイドフレーム 7 の間で且つ前輪のサスペンションクロスメンバ（図示略）の直ぐ前側には、車両 V を駆動するパワーユニット（図示略）が設けられている。

パワーユニットは、例えば、モータ M（図 1，図 2 参照）やモータ用インバータである DC - AC コンバータ（図示略）を含むモータユニットと、このモータユニットの駆動力を前輪へ伝達するための動力伝達機構（減速機構及び差動機構）を含むトランクアクスル（図示略）とが車幅方向に並ぶように一体的に結合されている。

モータ M のモータ軸心、トランクアクスルにおけるモータ軸と連結される入力軸の軸心、及びパワーユニットの出力軸（ジョイントシャフト）の軸心は、何れも車幅方向に延びている。

## 【 0 0 4 3 】

次に、発電装置 G について説明する。

図 3，図 6，図 8 に示すように、発電装置 G は、エンジン 6 1 と、ジェネレータ 6 2 と、AC - DC コンバータ 6 3 と、アンダカバー 6 9 と、燃料タンク T 等を備えている。

発電装置 G は、車幅方向中央位置においてバッテリーパック B の後端近傍位置に配設されている。この発電装置 G は、一体的にユニット化されており、前端部がブラケット 6 4 を介してクロスメンバ 1 6 の下部に固定され、左右両側部がブラケット（図示略）を介してリヤサブフレーム 1 1，1 2 に固定されている。そして、発電装置 G の下部は、合成樹脂製のアンダカバー 6 9 で覆われている。

## 【 0 0 4 4 】

エンジン 6 1 は、1 ロータの小型ロタリエンジンであり、ロータの回転軸が前後に延びるように配設されている。このエンジン 6 1 は、側壁に排気ポートが形成されたサイド排気式に構成され、燃料タンク T から供給された燃料を燃焼させて得られたエネルギーでロータの回転軸に連結されたジェネレータ 6 2 の回転軸を回転駆動している。

バッテリーパック B の保有電力が所定閾値未満に低下したとき、エンジン 6 1 が始動され、ジェネレータ 6 2 が最大発電効率になるよう予め設定された規定回転数で運転される。

エンジン 6 1 の燃焼室には、吸気通路を形成する吸気管（図示略）及び排気通路を形成する排気管 6 5 が連通されている。

吸気管は、途中部にエアクリーナが配設され、右側ホイールハウスのインナパネルに設けられた差込口に差込接続されている（何れも図示略）。

排気管 6 5 は、その途中部に触媒装置 6 6 と、消音装置 6 7 とが設けられている。

## 【 0 0 4 5 】

図 3，図 6，図 8 に示すように、ジェネレータ 6 2 は、バッテリーパック B とエンジン 6 1 との間に配置されている。これにより、エンジン 6 1 を含む前後寸法を短縮化することができると共にジェネレータ 6 2 を前方配置することができ、後突時、高電圧部品であるジェネレータ 6 2 と排気装置 E との直接的な干渉を回避している。

コンバータ 6 3 は、エンジン 6 1 の始動による充電時、ジェネレータ 6 2 からの交流電流を直流電流に変換して各バッテリーモジュール 2 0 に供給している。

## 【 0 0 4 6 】

燃料タンク T は、横メンバ 4 3 と後端フレーム 3 5 との間において縦メンバ 4 4 の左側に底板 3 1 に搭載された状態で配置され、横メンバ 4 3 と後端フレーム 3 5 とに固定され

10

20

30

40

50

た前後1対のブラケット37(図11参照)を介してバッテリーパックBに上部開放状態で支持されている。燃料タンクTの内部には、燃料ポンプと、この燃料ポンプへの吸込用ストレーナ等が収容されている(何れも図示略)。

図5,図8~図10に示すように、燃料タンクTは、エンジン61の小型化に伴って貯留容量が小型化されており、正面視にて略縦長形状に形成されている。具体的には、燃料タンクTの頂部が、第2バッテリーモジュールであるアップバッテリーモジュール20bの頂部の高さ位置に略等しくなるように設定されている。

#### 【0047】

図5に示すように、燃料タンクTの下半部は、上側程左右寸法(横断面積)が大きくなるように形成されている。これにより、設置面積とタンク容量の確保を両立している。

また、図5,図8,図9に示すように、燃料タンクTの中段部が右方に張り出しているため、アップカバー32の左側後部に燃料タンクTを避けるように右方に凹入した回避部32aが設けられている。

これにより、燃料タンクTとアップカバー32の干渉を回避でき、アップカバー32の損傷防止によりバッテリーモジュール20に対するシール性向上を図ることができる。

#### 【0048】

次に、排気装置Eについて説明する。

充電時、高回転駆動されたエンジン61の排気ガス温度が高温になるため、排気装置Eは、排気ガスを外部に放出する前段階において、排気ガスとエア(外気)とを予め攪拌し、排気ガス温度を低下させてから外部に放出するように構成されている。

図3,図6,図8,図13,図14に示すように、排気管65と、この排気管65の途中部に設けられた触媒装置66と、この触媒装置66よりも下流側に設けられた消音装置67と、エア混合手段68と、触媒装置66、消音装置67及びエア混合手段68等を所定間隔を空けて圍繞する金属製の排気ボックス70等を備えている。

触媒装置66は、略円柱状に形成され、その軸心がエンジン61のロータ軸心と略同じ高さ位置で且つ左右に延びるように配設されている。

消音装置67は、略楕円柱状に形成されている。この消音装置67は、触媒装置66の下方位置に配置され、その軸心が触媒装置66の軸心と略平行に延び且つ断面形状の長径が前後に延びるように配設されている。

#### 【0049】

それ故、排気管65は、エンジン61の排気ポートが形成された後部左方から後側上方に延びた後、右側下方に湾曲しながら触媒装置66の左端部に形成された導入口に接続されている。そして、排気管65は、触媒装置66の右端部に形成された排出口から下方に湾曲して消音装置67の右端前部に形成された導入口に接続され、消音装置67の左端後部に形成された排出口から左方に延びている。

これにより、後突時、触媒装置66は前側下方に移行し、消音装置67は前側下方に移行しつつ側面視にて導入口を中心として時計回りに回動するため、発電装置Gとの干渉を抑制することができる。

#### 【0050】

図14に示すように、エア混合手段68は、排気管65の下流端部に設けられ、進行方向誘導部68aと、本体部68bと、扁平開口部68c等を備えている。

進行方向誘導部68aは、消音装置67の排出口から左方に向かって流れる排気ガスの進路を下方を除いて遮断し、排気ガスの進行方向を下方に誘導するように構成されている。

具体的には、排気ガスの進行方向正面に緩湾曲状で且つ下方に延びる壁部を形成している。

#### 【0051】

本体部68bは、左右に延びた略扁平状で且つ後方下り傾斜状の容積室を形成している。

進行方向誘導部68aに誘導された排気ガスの進行方向ベクトルは、下向きベクトルと

10

20

30

40

50

壁部からの反射による右向きベクトルが存在しているため、排気ガスの一部は、他からの力が加わらない限り、下向きベクトルと右向きベクトルの合成ベクトルにより図中矢印で示すような前後方向軸を中心とした反時計回りの旋回流（渦流）を形成する。

それ故、本体部 68b は、反時計回りの旋回流を形成するために十分な上下長及び左右長を有している。

#### 【0052】

扁平開口部 68c は、本体部 68b の下端に下向き且つ左右に延びると共に周囲のエア（外気）を導入可能に形成されている。

このエア混合手段 68 は、走行風が存在していない車両停車時、本体部 68b から外部に飛び出した旋回外側の流れを排気ボックス 70 内で且つエア混合手段 68 周りのエアと一緒に扁平開口部 68c から本体部 68b の内部に取り込むことにより、排出前に本体部 68b 内で排気ガス温度を低下させる第 1 の温度低下機能を有している。

10

#### 【0053】

図 2、図 13 に示すように、排気ボックス 70 は略直方体のボックス形状に形成され、エア混合手段 68 が左側部分に配設され、エンジン 61 の始動に同期して作動すると共に排気ボックス 70 の内部に外気を導入可能な掃気ファン 71（エア導入手段）が右側壁部に形成されている。排気ボックス 70 の左側後方底部には、扁平開口部 68c に対向して開口 70a が形成されている。

これにより、車両停車時でも、掃気ファン 71 によって排気ボックス 70 内に左方に流動する外部エアを導入することができ、第 1 温度低下機能に加えて、エア混合手段 68 周りの排気ガス温度を低下させることができるため、本体部 68b 内で更に排気ガス温度を低下させる第 2 の温度低下機能を有している。

20

#### 【0054】

また、扁平開口部 68c と開口 70a が近接配置されているため、車両走行時、前述した第 1 温度低下機能に加え、排気ボックス 70 内のエアと混合して温度低下された排気ガスを走行風の負圧による吸出し作用により車外に排出することができる。

以上により、車両 V の走行状態に拘らず、排気装置 E から排出されるガス温度を排気装置 E（本体部 68b）内部で低下させることができ、特に、車両停車時、車両周囲への高温ガスの排出を回避することができ、乗降時、後席乗員の熱い空気流による違和感を解消することができる。

30

#### 【0055】

次に、上記電気車両のバッテリー搭載構造の作用、効果について説明する。

実施例 1 に係る電気車両 V のバッテリー搭載構造によれば、サイドシル 2 にサイドシルアウトパネル 2a とサイドシルインナパネル 2b とを協働させて形成した閉断面 C2 の下端部から下方に延びる下側フランジ部 2d を設け、支持フレーム 33 に支持フレームロアパネル 33a と支持フレームアッパパネル 33b とを協働させて形成した閉断面 C3 の車幅方向外側端部から上方に延びる外側フランジ部 33c を設けたため、サイドシル 2 の下側フランジ部 2d と支持フレーム 33 の外側フランジ部 33c を平面視にて隣り合うように配置することができる。

外側フランジ部 33c が、下側フランジ部 2d と側面視にて重なり合うように形成されたため、側突時、バッテリーモジュール 20 を支持する支持フレーム 33 を用いてサイドシル 2 の車幅方向内側への変位をフランジ部同士が当接することにより抑制することができる。バッテリーモジュール 20 の保護を図ることができる。

40

#### 【0056】

外側フランジ部 33c が、下側フランジ部 2d と閉断面 C1 との間に形成されると共に閉断面 C1 と側面視にて重なり合うように形成されたため、側突時、フロアフレーム 4 を用いて支持フレーム 33 の車幅方向内側への変位を抑制することができ、結果的に、サイドシル 2 の車幅方向内側への変位を抑制することができる。

#### 【0057】

閉断面 C3 が、上下方向寸法よりも車幅方向寸法が大きい略扁平形状に形成されたため

50

、支持フレーム 3 3 をフロアフレーム 4 の下方に配置しながら支持フレーム 3 3 の外側フランジ部 3 3 c を平面視にてサイドシル 2 の下側フランジ部 2 d とフロアフレーム 4 の閉断面 C 1 との間に配設することができる。

【 0 0 5 8 】

1 対の支持フレーム 3 3 は、1 対のフロアフレーム 4 に沿うように後側程車幅方向外側に移行するように配設され、外側フランジ部 3 3 c に上下方向に延びる複数の成型皺 3 3 e が形成されたため、支持フレーム 3 3 の車幅方向に対する曲げ強度を増加することができる。

【 0 0 5 9 】

1 対の支持フレーム 3 3 と、1 対の支持フレーム 3 3 の前端部同士を連結する前端フレーム 3 4 と、1 対の支持フレーム 3 3 の後端部同士を連結する後端フレーム 3 5 とによりバッテリーモジュール 2 0 の周囲に位置する枠状フレーム 3 0 を形成し、枠状フレーム 3 0 が、バッテリーモジュール 2 0 の上側部分を覆う少なくともアップカバー 3 2 と協働してバッテリーパック B を構成したため、バッテリーモジュール 2 0 を保護しつつ側突時の衝撃荷重を非衝突側に効率よく分散することができる。

10

【 0 0 6 0 】

次に、前記実施形態を部分的に変更した変形例について説明する。

1 ) 前記実施形態においては、レンジエクステンションタイプのハイブリッド車の例を説明したが、少なくともフロアパネルの下方空間にバッテリーモジュールを支持した電気車両であれば良く、スプリットタイプ、シリーズタイプ、パラレルタイプのうち何れのハイブリッド車にも適用することができる。また、電気自動車に適用しても良い。

20

【 0 0 6 1 】

2 ) 前記実施形態においては、キックアップ部の前側に 1 層で搭載された第 1 バッテリーモジュールとキックアップ部の後側に 2 層で搭載された第 2 バッテリーモジュールとをバッテリーパック内に収容した例を説明したが、第 1 バッテリーモジュール或いは第 2 バッテリーモジュールの何れか一方のみを収容したバッテリーパックであっても良い。

また、キックアップ部の前後に互ってバッテリーモジュールを 1 層のみ設けることも可能である。

【 0 0 6 2 】

3 ) 前記実施形態においては、バッテリーモジュールの保有電力が閾値以下に低下したとき、発電するために始動するエンジンの例を説明したが、バッテリーモジュールの保有電力が閾値以下ではなくとも、例えば、潤滑油を循環させるために停止期間が所定期間継続したとき、エンジンを始動しても良い。また、モータ以外にエンジンによっても走行可能に構成し、乗員による加速要求が高いとき、エンジン駆動に切り替えてエンジンを始動させても良い。

30

【 0 0 6 3 】

4 ) その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施形態に種々の変更を付加した形態や各実施形態を組み合わせた形態で実施可能であり、本発明はそのような変更形態も包含するものである。

【 符号の説明 】

40

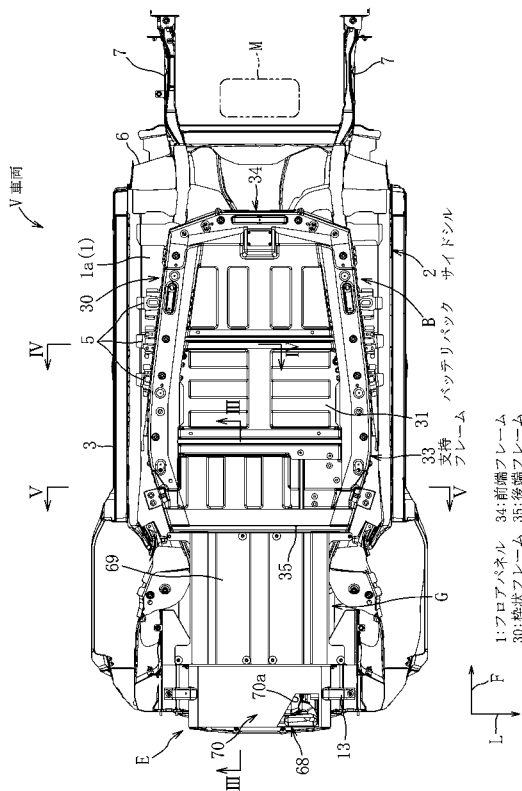
【 0 0 6 4 】

1	フロアパネル
2	サイドシル
2 a	サイドシルアウトパネル
2 b	サイドシルインナパネル
2 d	下側フランジ部
4	フロアフレーム
2 0	バッテリーモジュール
3 0	枠状フレーム
3 2	アップカバー

50

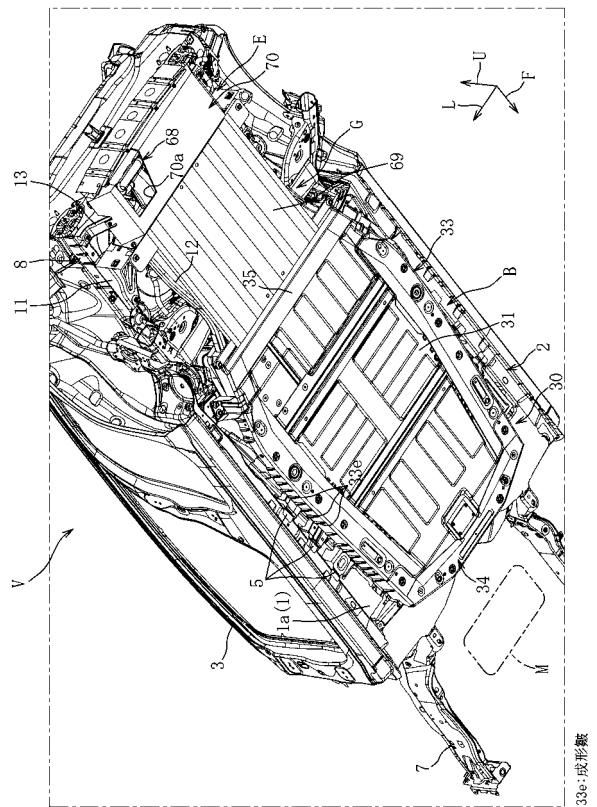
- 3 3 支持フレーム
- 3 3 a 支持フレームロアパネル
- 3 3 b 支持フレームアッパパネル
- 3 3 c 外側フランジ部
- 3 3 e 成形皺
- 3 4 前端フレーム
- 3 5 後端フレーム
- V 車両
- B バッテリーパック
- C 1 , C 2 , C 3 閉断面

【 図 1 】



1: フロアパネル 34: 前端フレーム  
 30: 枠状フレーム 35: 後端フレーム

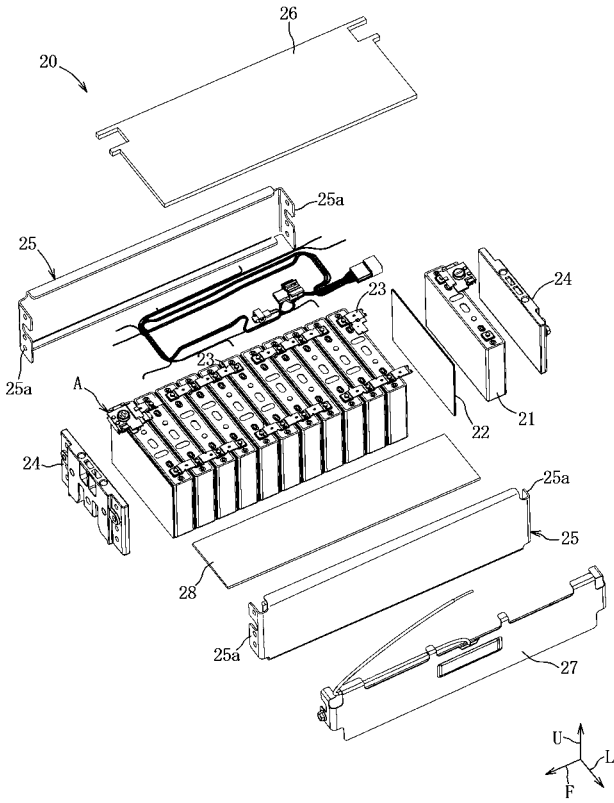
【 図 2 】



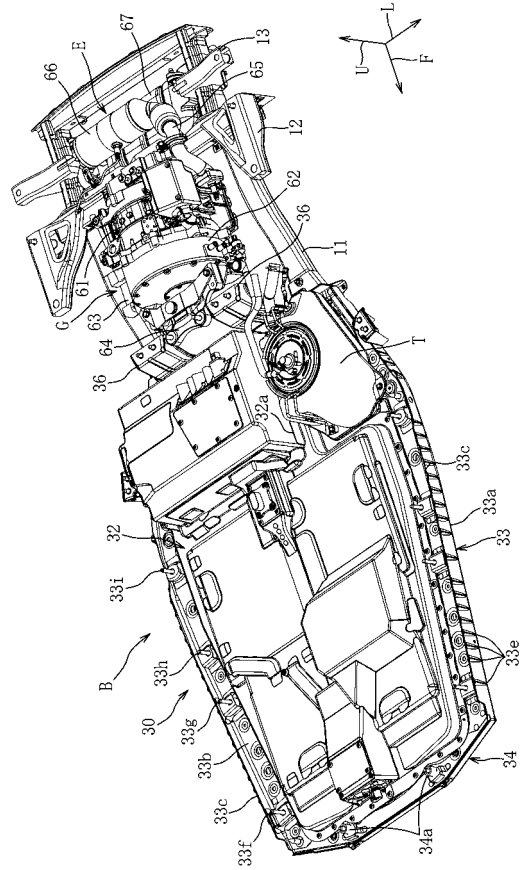
33e: 成形皺



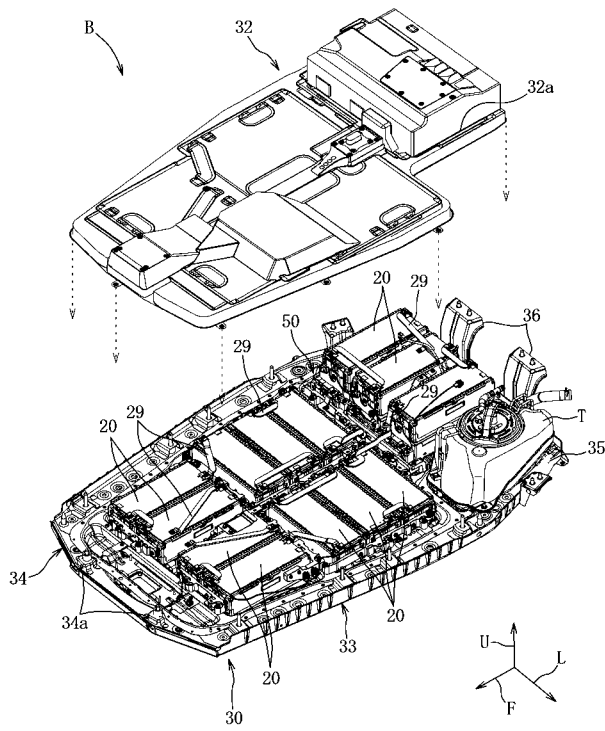
【 図 7 】



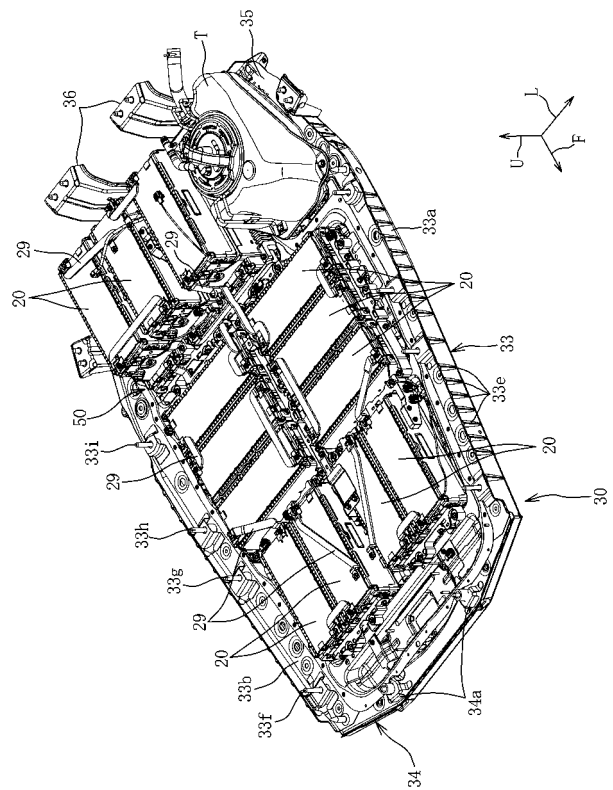
【 図 8 】



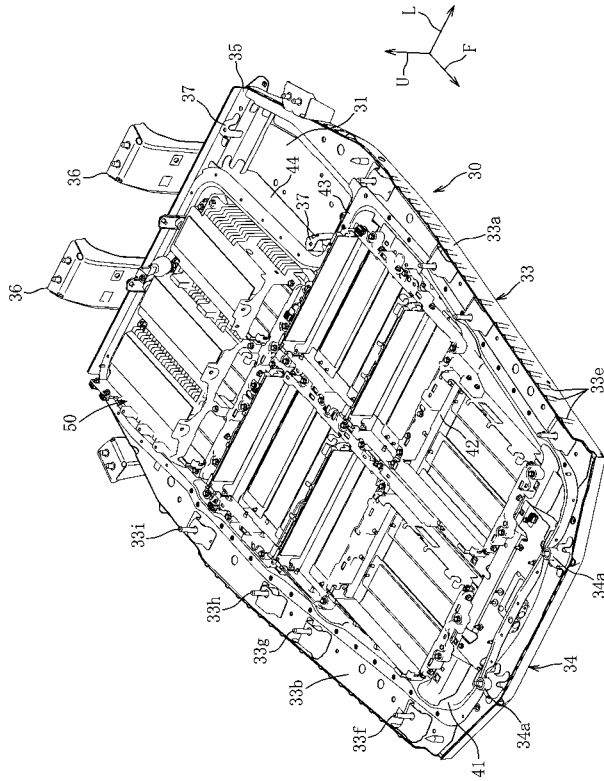
【 図 9 】



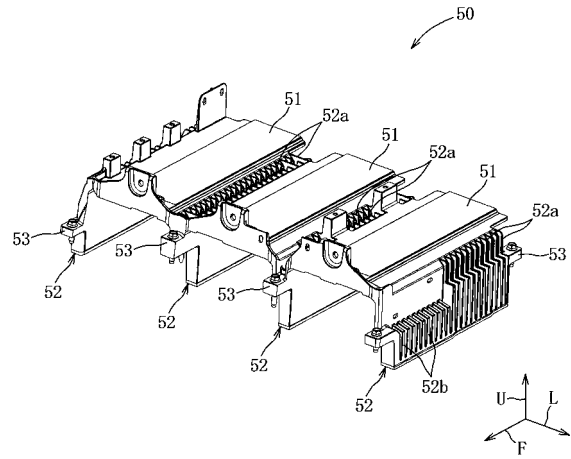
【 図 10 】



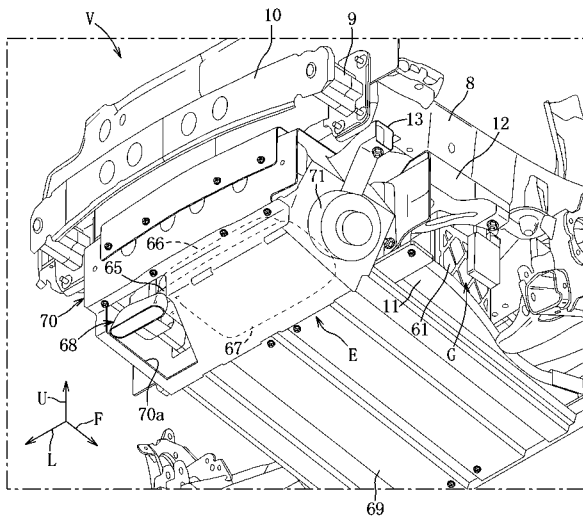
【 図 1 1 】



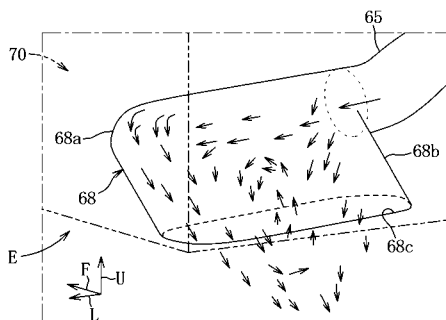
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山田 守英  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 松田 大和  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

Fターム(参考) 3D202 AA07 EE03

3D203 AA02 AA31 BB04 BB12 CA07 CA26 DB05

3D235 AA02 BB05 BB18 CC07 CC15 CC32 DD35 FF02 FF03 FF06

FF07 FF09 FF12 FF15 FF16 FF17 HH25 HH26