

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-106559

(P2012-106559A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60K 11/06 (2006.01)	B60K 11/06	3D038
B60K 1/04 (2006.01)	B60K 1/04 Z	3D235

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-255882 (P2010-255882)	(71) 出願人	000005326
(22) 出願日	平成22年11月16日 (2010.11.16)		本田技研工業株式会社
			東京都港区南青山二丁目1番1号
		(74) 代理人	100071870
			弁理士 落合 健
		(74) 代理人	100097618
			弁理士 仁木 一明
		(74) 代理人	100152227
			弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
		(72) 発明者	片山 吾一
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	山本 康一
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内

最終頁に続く

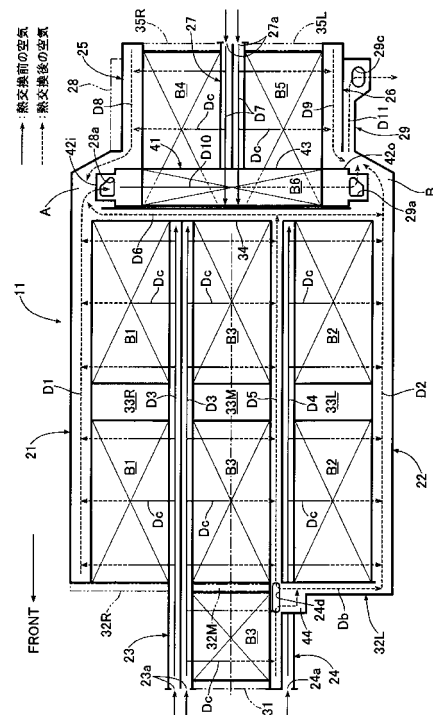
(54) 【発明の名称】 バッテリーの冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 3列に配置された第1～第3バッテリー群を均等に冷却できるようにする。

【解決手段】 熱交換前の冷媒が流れる第4ダクトD4と熱交換後の冷媒が流れる第5ダクトD5とは相互に接しているため、第5ダクトD5の熱交換後の冷媒によって第4ダクトD4の熱交換前の冷媒が温められて第2バッテリー群B2の冷却効果が低下するが、第5ダクトD5の熱交換後の冷媒の一部をバイパスダクトDbを介して第2ダクトD2に排出することで熱交換後の冷媒が第5ダクトD5に滞在する時間を短くし、第4ダクトD4の熱交換前の冷媒が温まり難くして第2バッテリー群B2の冷却効果を確保することができる。これにより、第1～第3バッテリー群B1～B3の温度を均一化して耐久性を高めることができる。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車幅方向一方側に配置される第 1 バッテリー群と、
車幅方向他方側に配置される第 2 バッテリー群と、
前記第 1、第 2 バッテリー群間に配置される第 3 バッテリー群と、
前記第 1 バッテリー群の車幅方向外側に車体前後方向に配置されて熱交換後の冷媒が流れる第 1 ダクトと、
前記第 2 バッテリー群の車幅方向外側に車体前後方向に配置されて熱交換後の冷媒が流れる第 2 ダクトと、
前記第 1、第 3 バッテリー群間に車体前後方向に配置されて熱交換前の冷媒が流れる第 3
ダクトと、
前記第 2、第 3 バッテリー群間に該第 2 バッテリー群に沿って車体前後方向に配置されて熱
交換前の冷媒が流れる第 4 ダクトと、
前記第 4 ダクトに接するとともに、前記第 2、第 3 バッテリー群間に該第 3 バッテリー群に
沿って車体前後方向に配置されて熱交換後の冷媒が流れる第 5 ダクトと、
前記第 1、第 3 ダクト間、前記第 2、第 4 ダクト間および前記第 3、第 5 ダクト間をそ
れぞれ車幅方向に接続して前記第 1～第 3 バッテリー群との間で熱交換する連結ダクトと、
前記第 5 ダクトを前記第 2 ダクトあるいは前記第 1 ダクトに接続するバイパスダクトと
、
を備えることを特徴とするバッテリーの冷却構造。 10 20

【請求項 2】

前記連結ダクトの上面と前記第 1～第 3 バッテリー群の下面との間に伝熱部材が配置され、
前記伝熱部材は前記連結ダクトの上面および前記第 1～第 3 バッテリー群の下面よりも柔軟
性が高いことを特徴とする、請求項 1 に記載のバッテリーの冷却構造。

【請求項 3】

前記連結ダクトの上面には、前記伝熱部材との間に存在する空気を排出する空気抜き溝
が形成されることを特徴とする、請求項 2 に記載のバッテリーの冷却構造。

【請求項 4】

前記第 1～第 3 バッテリー群は複数のバッテリーセルを積層して構成され、その積層方向は
前記連結ダクトを流れる冷媒の流れ方向に一致することを特徴とする、請求項 1～請求項
3 に記載のバッテリーの冷却構造。 30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電気自動車やハイブリッド自動車に搭載されたバッテリーを冷却するためのバ
ッテリーの冷却構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

中央に設けた吸気ダクト（第 1 吸気ダクト）の左右両側に第 1、第 2 排気ダクトを設け、
吸気ダクトと第 1 排気ダクトとの間に第 1 バッテリーモジュールを配置し、吸気ダクトと
第 2 排気ダクトとの間に第 2 バッテリーモジュールを配置し、吸気ダクトから供給した空気
を左右に分岐させて第 1、第 2 バッテリーモジュールを冷却し、熱交換により温度上昇した
空気を第 1、第 2 排気ダクトから排出するものが、下記特許文献 1 に第 2 の実施の形態と
して記載されている。 40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 15931 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 】

ところで、上記特許文献 1 に記載された発明は、第 1、第 2 バッテリモジュールを 2 列に配置しているが、これに第 3 バッテリモジュールを加えて 3 列に配置しようとする、第 2 吸気ダクト、第 3 バッテリモジュールおよび第 3 排気ダクトよりなるユニットを付加することになる。このとき、新たに付加する第 2 吸気ダクトを第 1 排気ダクトあるいは第 2 排気ダクトと接するように配置すると、第 1 排気ダクトあるいは第 2 排気ダクトを流れる熱交換後の空気と第 2 吸気ダクトを流れる熱交換前の空気との間で熱交換が行われてしまい、第 2 吸気ダクトを流れる空気の温度が上昇して第 3 バッテリモジュールの冷却効果が低下してしまう可能性がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、3 列に配置された第 1 ~ 第 3 バッテリ群を均等に冷却できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明によれば、車幅方向一方側に配置される第 1 バッテリ群と、車幅方向他方側に配置される第 2 バッテリ群と、前記第 1、第 2 バッテリ群間に配置される第 3 バッテリ群と、前記第 1 バッテリ群の車幅方向外側に車体前後方向に配置されて熱交換後の冷媒が流れる第 1 ダクトと、前記第 2 バッテリ群の車幅方向外側に車体前後方向に配置されて熱交換後の冷媒が流れる第 2 ダクトと、前記第 1、第 3 バッテリ群間に車体前後方向に配置されて熱交換前の冷媒が流れる第 3 ダクトと、前記第 2、第 3 バッテリ群間に該第 2 バッテリ群に沿って車体前後方向に配置されて熱交換前の冷媒が流れる第 4 ダクトと、前記第 4 ダクトに接するとともに、前記第 2、第 3 バッテリ群間に該第 3 バッテリ群に沿って車体前後方向に配置されて熱交換後の冷媒が流れる第 5 ダクトと、前記第 1、第 3 ダクト間、前記第 2、第 4 ダクト間および前記第 3、第 5 ダクト間をそれぞれ車幅方向に接続して前記第 1 ~ 第 3 バッテリ群との間で熱交換する連結ダクトと、前記第 5 ダクトを前記第 2 ダクトあるいは前記第 1 ダクトに接続するバイパスダクトとを備えることを特徴とするバッテリーの冷却構造が提案される。

【 0 0 0 7 】

また請求項 2 に記載された発明によれば、請求項 1 の構成に加えて、連結ダクトの上面と前記第 1 ~ 第 3 バッテリ群の下面との間に伝熱部材が配置され、前記伝熱部材は前記連結ダクトの上面および前記第 1 ~ 第 3 バッテリ群の下面よりも柔軟性が高いことを特徴とするバッテリーの冷却構造が提案される。

【 0 0 0 8 】

また請求項 3 に記載された発明によれば、請求項 2 の構成に加えて、前記連結ダクトの上面には、前記伝熱部材との間に存在する空気を排出する空気抜き溝が形成されることを特徴とするバッテリーの冷却構造が提案される。

【 0 0 0 9 】

また請求項 4 に記載された発明によれば、請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項の構成に加えて、前記第 1 ~ 第 3 バッテリ群は複数のバッテリーセルを積層して構成され、その積層方向は前記連結ダクトを流れる冷媒の流れ方向に一致することを特徴とするバッテリーの冷却構造が提案される。

【 0 0 1 0 】

尚、実施の形態のシリコンシート 48 は本発明の伝熱部材に対応する。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 の構成によれば、第 3 ダクトから供給された熱交換前の冷媒の一部は、連結ダクトを通過する間に第 1 バッテリ群を冷却した後、第 1 ダクトを経て排出される。第 3 ダクトから供給された熱交換前の冷媒の他の一部は、連結ダクトを通過する間に第 3 バッテリ群を冷却して第 5 ダクトに排出され、そこから更にバイパスダクトを経て第 2 ダクトあるいは第 1 ダクトに排出される。また第 4 ダクトから供給された熱交換前の冷媒は、連結

10

20

30

40

50

ダクトを通過する間に第 2 バッテリ群を冷却した後、第 2 ダクトを経て排出される。

【 0 0 1 2 】

熱交換前の冷媒が流れる第 4 ダクトと熱交換後の冷媒が流れる第 5 ダクトとは相互に接しているため、第 5 ダクトの熱交換後の冷媒によって第 4 ダクトの熱交換前の冷媒が温められて第 2 バッテリ群の冷却効果が低下するが、第 5 ダクトの熱交換後の冷媒の一部をバイパスダクトを介して第 2 ダクトあるいは第 1 ダクトに排出することで熱交換後の冷媒が第 5 ダクトに滞在する時間を短くし、第 4 ダクトの熱交換前の冷媒が温まり難くして第 2 バッテリ群の冷却効果を確保することができる。これにより、第 1 ～ 第 3 バッテリ群の温度を均一化して耐久性を高めることができる。

【 0 0 1 3 】

また請求項 2 の構成によれば、連結ダクトの上面と第 1 ～ 第 3 バッテリ群の下面との間に、連結ダクトの上面および第 1 ～ 第 3 バッテリ群の下面よりも柔軟性が高い伝熱部材を配置したので、伝熱部材が変形して連結ダクトの上面および第 1 ～ 第 3 バッテリ群の下面に密着することで、広い伝熱面積を確保して第 1 ～ 第 3 バッテリ群の冷却効果を高めることができる。

【 0 0 1 4 】

また請求項 3 の構成によれば、連結ダクトの上面に空気抜き溝を形成したので、連結ダクトの上面と伝熱部材の下面との間に介在する空気を空気抜き溝を介して排出することで、第 1 ～ 第 3 バッテリ群の冷却効果を更に高めることができる。

【 0 0 1 5 】

また請求項 4 の構成によれば、バッテリー群を構成する複数のバッテリーセルの積層方向が連結ダクトを流れる冷媒の流れ方向に一致するので、熱交換前の冷媒が第 3、第 4 ダクトから連結ダクトに流入するタイミングが車体前後方向で異なっても、そのタイミング差を各バッテリーセルで均一化することができ、バッテリーセル間で温度差が発生するのを防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 電気自動車のバッテリーユニットの斜視図。

【 図 2 】 図 1 からバッテリージュールを取り外した状態を示す図。

【 図 3 】 図 2 の 3 方向矢視図。

【 図 4 】 図 3 の 4 A - 4 A 線断面図および 4 B - 4 B 線断面図。

【 図 5 】 図 3 の 5 - 5 線断面図。

【 図 6 】 図 2 の 4 部拡大図。

【 図 7 】 バッテリモジュール支持台および電源スイッチ支持台の斜視図。

【 図 8 】 図 2 の 8 - 8 線断面図。

【 図 9 】 図 3 の 9 - 9 線断面図。

【 図 1 0 】 図 3 の 1 0 - 1 0 線断面図。

【 図 1 1 】 図 1 0 に対応する作用説明図。

【 図 1 2 】 冷却用空気の流通経路を説明する模式図。

【 図 1 3 】 冷却用空気の流れ方向とバッテリーセルの積層方向との関係を示す図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、図 1 ～ 図 1 3 に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 ～ 図 3 に示すように、電気自動車の走行用動力源であるモータ・ジェネレータに電力を供給するバッテリーユニットは、平板状のトレイ 1 1 と、トレイ 1 1 の床面に載置された複数のバッテリージュール 1 2 ... とを備える。各バッテリージュール 1 2 の形状は直方体であり、その内部に電氣的に直列に接続された複数のバッテリーセル 1 3 ... (図 2 参照) が収納される。バッテリージュール 1 2 の長手方向両端面には、それをトレイ 1 1 に固定するための各 2 個のブラケット 1 2 a , 1 2 a が突設される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

トレー 1 1 の前部に設けた取付ブラケット 1 4 を車体のクロスメンバ 1 5 に結合し、トレー 1 1 の左後部に設けた 2 個の取付ブラケット 1 6 L , 1 7 L を左側のサイドフレーム 1 8 L に結合し、トレー 1 1 の右後部に設けた 2 個の取付ブラケット 1 6 R , 1 7 R を右側のサイドフレーム 1 8 R に結合することで、バッテリーユニットが車体に吊り下げ支持される。トレー 1 1 の後端部には、内部に電動ファン（不図示）を収納したファンユニット 1 9 が設けられており、このファンユニット 1 9 で吸引した外気がトレー 1 1 の内部を流れるときに、その床面に載置したバッテリージュール 1 2 ... との間で熱交換して該バッテリージュール 1 2 ... を冷却する。

【 0 0 2 0 】

10

トレー 1 1 は、車体前後方向に沿って相互に平行に延びる第 1 縦フレーム部材 2 1、第 2 縦フレーム部材 2 2、第 3 縦フレーム部材 2 3 および第 4 縦フレーム部材 2 4 を備える。第 1 縦フレーム部材 2 1 は車幅方向右側に配置され、第 2 縦フレーム部材 2 2 は車幅方向左側に配置され、第 3 縦フレーム部材 2 3 は第 1 縦フレーム部材 2 1 の車幅方向内側に配置され、第 4 縦フレーム部材 2 4 は第 2 縦フレーム部材 2 2 の車幅方向内側に配置される。

【 0 0 2 1 】

トレー 1 1 は、前記第 1 ~ 第 4 縦フレーム部材 2 1 ~ 2 4 の後方において車体前後方向に沿って相互に平行に延びる第 5 縦フレーム部材 2 5、第 6 縦フレーム部材 2 6 および第 7 縦フレーム部材 2 7 を備える。第 5 縦フレーム部材 2 5 は車幅方向右側に配置され、第 6 縦フレーム部材 2 6 は車幅方向左側に配置され、第 7 縦フレーム部材 2 7 は車体中央に配置される。第 5 縦フレーム部材 2 5 の車幅方向外側には第 8 縦フレーム部材 2 8 が平行に接続され、第 7 縦フレーム部材 2 7 の車幅方向外側には第 9 縦フレーム部材 2 9 が平行に接続される。

20

【 0 0 2 2 】

第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3 , 2 4 の前端間に車幅方向に延びる第 1 横フレーム部材 3 1 が接続される。第 1、第 2 縦フレーム部材 2 1 , 2 2 の前端間に 3 分割されて車幅方向に延びる第 2 横フレーム部材 3 2 L , 3 2 M , 3 2 R が接続される。左側および中央の第 2 横フレーム部材 3 2 L , 3 2 M の間に第 4 縦フレーム部材 2 4 が挟まれ、中央および右側の第 2 横フレーム部材 3 2 M , 3 2 R の間に第 3 縦フレーム部材 2 3 が挟まれる。第 1、第 2 縦フレーム部材 2 1 , 2 2 の前後方向中間部間に 3 分割されて車幅方向に延びる第 3 横フレーム部材 3 3 L , 3 3 M , 3 3 R が接続される。左側および中央の第 3 横フレーム部材 3 3 L , 3 3 M の間に第 4 縦フレーム部材 2 4 が挟まれ、中央および右側の第 3 横フレーム部材 3 3 M , 3 3 R の間に第 3 縦フレーム部材 2 3 が挟まれる。

30

【 0 0 2 3 】

第 1 ~ 第 4 縦フレーム部材 2 1 ~ 2 4 の後端に車幅方向に延びる第 4 横フレーム部材 3 4 が接続される。第 4 横フレーム部材 3 4 には第 5 ~ 第 7 縦フレーム部材 2 5 ~ 2 7 の前端が接続され、第 5 ~ 第 7 縦フレーム部材 2 5 ~ 2 7 の後端には 2 分割されて車幅方向に延びる第 5 横フレーム部材 3 5 L , 3 5 R が接続される。

【 0 0 2 4 】

40

第 8 縦フレーム部材 2 8 および第 9 縦フレーム部材 2 9 の前端にそれぞれ入口側脚部 4 2 i および出口側脚部 4 2 o が立設されており、入口側脚部 4 2 i および出口側脚部 4 2 o の上端間に車幅方向に延びる矩形板状の熱交換パネル 4 3 が架設される。

【 0 0 2 5 】

前記取付ブラケット 1 4 は第 1 横フレーム部材 3 1 の前面に固定され、前記取付ブラケット 1 6 L , 1 6 R はそれぞれ第 1、第 2 縦フレーム部材 2 1 , 2 2 の外面に固定され、前記取付ブラケット 1 7 L , 1 7 R はそれぞれ第 8、第 9 縦フレーム部材 2 8 , 2 9 の上面に固定される。

【 0 0 2 6 】

第 9 縦フレーム部材 2 9 の後部上面に形成された開口 2 9 c に、ファンユニット 1 9 の

50

入口ダクト 19 a が固定され、ファンユニット 19 の 2 個の排出口 19 b , 19 b は車体左右後方を向いて開口する。

【 0 0 2 7 】

次に、トレイ 11 の内部を流れる冷媒としての空気の流路を説明する。空気の流路の全体的な構成は、図 12 に模式的に示される。

【 0 0 2 8 】

図 3 および図 12 に示すように、第 1 縦フレーム部材 21、第 2 縦フレーム部材 22、第 5 縦フレーム部材 25 および第 6 縦フレーム部材 26 は、全て同一の断面形状を有する押し出し材で構成される。図 4 (A) に示すように、第 1 縦フレーム部材 21 の断面は「 L 」字形状であって、上側の中空フレーム F と、下側の第 1 ダクト D1 とが一体に形成される。これと同一の断面形状を有する第 2 縦フレーム部材 22、第 5 縦フレーム部材 25 および第 6 縦フレーム部材 26 は、中空フレーム F の下方に、それぞれ第 2 ダクト D2、第 8 ダクト D8 および第 9 ダクト D9 を備える。また第 9 縦フレーム部材 29 の内部には第 11 ダクト D11 が形成される。

【 0 0 2 9 】

図 3 および図 12 に示すように、第 3 縦フレーム部材 23、第 4 縦フレーム部材 24 および第 7 縦フレーム部材 27 は、全て同一の断面形状を有する押し出し材で構成される。図 4 (B) に示すように、第 3 縦フレーム部材 23 の断面は「凸」字形状であって、上側に中空フレーム F と、その下側に車幅方向の連設された一対の第 3 ダクト D3 , D3 とが一体に形成される。これと同一の断面形状を有する第 4 縦フレーム部材 24 は、中空フレーム F の下方に、車幅方向左側の第 4 ダクト D4 と車幅方向右側の第 5 ダクト D5 とを一体に備える。これと同一の断面形状を有する第 7 縦フレーム部材 27 は、中空フレーム F の下方に左右一対の第 7 ダクト D7 , D7 を一体に備える。

【 0 0 3 0 】

図 3、図 5 および図 12 に示すように、第 1 横フレーム部材 31、第 2 横フレーム部材 32 L , 32 M , 32 R、第 4 横フレーム部材 34 および第 5 横フレーム部材 35 L , 35 R は、全て「口」字状断面を有する押し出し材で構成される。左側の第 2 横フレーム部材 32 L がバイパスダクト Db (図 6 参照) を構成しており、バイパスダクト Db の左端は第 2 ダクト D2 の前端に接続されるとともに、バイパスダクト Db の右端は第 4 縦フレーム部材 24 の上面を覆う流路形成部材 44 を介して第 5 ダクト D5 の上面の開口 24 d (図 6 参照) に接続される。

【 0 0 3 1 】

尚、流路形成部材 44 と第 4 ダクト D4 との間に発泡材などの断熱材を設けても良く、その断熱材には上面の開口 24 d からバイパスダクト Db に向かって延びる凹凸などの整流機能を付与しても良い。これにより、第 4 ダクト D4 を流れる低温の空気とバイパスダクト Db に排出される高温の空気との間の熱交換を防止することができる。

【 0 0 3 2 】

また第 4 横フレーム部材 34 の内部は第 6 ダクト D6 を構成し、そこに第 1、第 2 ダクト D1 , D2 の後端、第 5 ダクト D5 の後端、第 8、第 9 ダクト D8 , D9 の前端および第 11 ダクト D11 の前端が接続される。尚、中央の第 2 横フレーム部材 32 M および右側の第 2 横フレーム部材 32 R、第 3 横フレーム部材 33 L , 33 M , 33 R および第 5 横フレーム部材 35 L , 35 R は空気の流路としては機能しない。

【 0 0 3 3 】

第 1 ダクト D1 の後端、第 8 ダクト D8 の前端および第 6 ダクト D6 の右端が第 8 縦フレーム部材 28 の前部の第 1 集合部 A (図 12 参照) において集合し、第 2 ダクト D2 の後端、第 9 ダクト D9 の前端、第 11 ダクト D11 の前端および第 6 ダクト D6 の左端が第 9 縦フレーム部材 29 の前部の第 2 集合部 B (図 12 参照) において集合する。図 2 および図 3 に示すように、第 1 集合部 A の上方の開口 29 a にバッテリーモジュール支持台 41 の入口側脚部 42 i が接続され、第 2 集合部 B の上方の開口 28 a にバッテリーモジュール支持台 41 の出口側脚部 42 o が接続される。入口側脚部 42 i および出口側脚部 42

10

20

30

40

50

o の上端間に車幅方向に延びる矩形板状の熱交換パネル 4 3 が架設されており、熱交換パネル 4 3 の内部には第 1 0 ダクト D 1 0 ... が形成される。

【 0 0 3 4 】

第 3 縦フレーム部材 2 3 の一対の第 3 ダクト D 3 , D 3 の前端に吸入口 2 3 a , 2 3 a が形成され、第 4 縦フレーム部材 2 4 の第 4 ダクト D 4 の前端に吸入口 2 4 a が形成され、第 7 縦フレーム部材 2 7 の一対の第 7 ダクト D 7 , D 7 の後端に吸入口 2 7 a , 2 7 a が形成される。

【 0 0 3 5 】

第 3 縦フレーム部材 2 3 および第 1 縦フレーム部材 2 1 が 2 枚の熱交換パネル 4 5 , 4 5 で接続され、第 4 縦フレーム部材 2 4 および第 2 縦フレーム部材 2 2 が 2 枚の熱交換パネル 4 5 , 4 5 で接続され、第 3 縦フレーム部材 2 3 および第 4 縦フレーム部材 2 4 が 3 枚の熱交換パネル 4 5 ... で接続され、第 7 縦フレーム部材 2 7 および第 5 縦フレーム部材 2 5 が熱交換パネル 4 5 で接続され、第 7 縦フレーム部材 2 7 および第 6 縦フレーム部材 2 6 が熱交換パネル 4 5 で接続される。

【 0 0 3 6 】

図 5 に示すように、各熱交換パネル 4 5 の内部に、空気の流れ方向に沿って延びる多数の隔壁 4 5 a ... によって多数の連結ダクト D c ... が形成される。第 1 ~ 第 7 縦フレーム部材 2 1 ~ 2 7 の側面には多数の連通孔 2 1 b ... ~ 2 7 b ... が形成されており、これら第 1 ~ 第 7 縦フレーム部材 2 1 ~ 2 7 の内部空間が連通孔 2 1 b ... ~ 2 7 b ... を介して連結ダクト D c ... の内部空間に連通する。

【 0 0 3 7 】

図 1 および図 4 に示すように、各熱交換パネル 4 5 の上面に、2 個あるいは 4 個のバッテリージュール 1 2 ... が支持され、各バッテリージュール 1 2 の 4 個のブラケット 1 2 a ... がボルト 4 6 ... およびナット 4 7 ... で第 1 ~ 第 7 縦フレーム部材 2 1 ~ 2 7 および第 1、第 2 横フレーム部材 3 1 , 3 2 M に固定される。このとき、図 4 および図 5 に示すように、バッテリージュール 1 2 の下面と熱交換パネル 4 5 の上面との間に伝熱性が高いシリコンシート 4 8 が挟まれるとともに、熱交換パネル 4 5 の上面に相互に平行に延びる多数の空気抜き溝 4 5 b ... が形成される。

【 0 0 3 8 】

図 1 および図 1 2 に示すように、第 1、第 3 縦フレーム部材 2 1 , 2 3 間に配置された 8 個のバッテリージュール 1 2 ... は第 1 バッテリー群 B 1 を構成し、第 2、第 4 縦フレーム部材 2 2 , 2 4 間に配置された 8 個のバッテリージュール 1 2 ... は第 2 バッテリー群 B 2 を構成し、第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3 , 2 4 間に配置された 1 0 個のバッテリージュール 1 2 ... は第 3 バッテリー群 B 3 を構成し、第 5、第 7 縦フレーム部材 2 5 , 2 7 間に配置された 3 個のバッテリージュール 1 2 ... は第 4 バッテリー群 B 4 を構成し、第 6、第 7 縦フレーム部材 2 6 , 2 7 間に配置された 3 個のバッテリージュール 1 2 ... は第 5 バッテリー群 B 5 を構成し、バッテリーモジュール支持台 4 1 上に配置された 2 個のバッテリージュール 1 2 , 1 2 は第 6 バッテリー群 B 6 を構成する。

【 0 0 3 9 】

図 2、図 7 および図 8 に示すように、バッテリーモジュール支持台 4 1 は、中空に構成された入口側脚部 4 2 i および出口側脚部 4 2 o と、入口側脚部 4 2 i および出口側脚部 4 2 o 間に架設された板状の熱交換パネル 4 3 とを備える。入口側脚部 4 2 i は、第 8 縦フレーム部材 2 8 の前部上面に形成された開口 2 8 a (図 3 参照) を覆うようにボルト 4 9 ... で固定され、また出口側脚部 4 2 o は、第 9 縦フレーム部材 2 9 の前部上面に形成された開口 2 9 a (図 3 参照) を覆うようにボルト 5 0 ... で固定される。熱交換パネル 4 3 の内部には、空気の流れ方向に延びる複数の隔壁 4 3 a ... によって複数の第 1 0 ダクト D 1 0 ... が区画される。熱交換パネル 4 3 の上面には空気抜き溝 4 3 b ... が形成されており、その上面にシリコンシート 4 8 を挟んで、第 6 バッテリー群 B 6 を構成する 2 個のバッテリージュール 1 2 , 1 2 が載置される。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

バッテリーモジュール支持台 4 1 の後方に屈曲した金属パイプで構成された電源スイッチ支持台 5 1 が設けられる。電源スイッチ支持台 5 1 は、電源スイッチ 5 2 を支持する矩形状の支持枠 5 1 a と、その左右後端から下方に延びる左右一対の支持脚 5 1 b , 5 1 c とを備える。支持枠 5 1 a の前縁に設けた複数のブラケット 5 1 d ... がボルト 5 3 ... で熱交換パネル 4 3 の後縁に固定され、左側の支持脚 5 1 b の下端に設けた取付ブラケット 5 1 e がボルト 5 4 で第 9 縦フレーム部材 2 9 の上面に固定され、右側の支持脚 5 1 c の下端に設けた取付ブラケット 5 1 f がボルト 5 5 で第 8 縦フレーム部材 2 8 の上面に固定される。尚、取付ブラケット 5 1 f は、バッテリーモジュール 1 2 を保持するボルト 4 6 にバッテリーモジュール 1 2 と共締めにより固定されても良い。

【 0 0 4 1 】

10

下向きに直線状に延びる左側の支持脚 5 1 b の下端の取付ブラケット 5 1 e は、車体後方に向けて直角に屈曲する。一方、車体前方に向けて湾曲しながら下向きに延びる右側の支持脚 5 1 c の下端の取付ブラケット 5 1 f は、車体前方に向けて直角に屈曲する。

【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3 , 2 4 の中空フレーム F , F の左右両側面には、伝熱パネル 4 5 ... の上面に臨む水抜き孔 2 3 c ... , 2 4 c ... が形成される。水抜き孔 2 3 c ... , 2 4 c ... は第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3 , 2 4 の長手方向に沿って所定間隔で複数個が形成されており、これらの水抜き孔 2 3 c ... , 2 4 c ... によって第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3 , 2 4 の中空フレーム F , F の内外が連通する。

【 0 0 4 3 】

20

また第 3 縦フレーム部材 2 3 の後端部には第 3 ダクト D 3 を上下に貫通する水抜きパイプ 5 7 が設けられるとともに、第 4 縦フレーム部材 2 4 の後端部には第 4 ダクト D 4 を上下に貫通する水抜きパイプ 5 7 が設けられる。水抜きパイプ 5 7 , 5 7 の上端は第 3、第 4 ダクト D 3 , D 4 の上壁に圧入され、下端は第 3、第 4 ダクト D 3 , D 4 の下壁に溶接される。これらの水抜きパイプ 5 7 , 5 7 により、第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3 , 2 4 の中空フレーム F , F の内部空間が第 3、第 4 ダクト D 3 , D 4 の下方の外部空間に連通する。

【 0 0 4 4 】

図 6 および図 1 0 に示すように、トレイ 1 1 の前縁を構成する第 1 横フレーム部材 3 1 は「口」字状断面を有しており、その前壁 3 1 a に形成された 3 個の開口 3 1 b ... に予め 3 個のナット 5 8 ... が固定される。前上方から後下方に向かって斜めに延びる取付ブラケット 1 4 の下端の下フランジ部 1 4 a が第 1 横フレーム部材 3 1 の前面に当接し、下フランジ部 1 4 a を貫通する 3 本のボルト 5 9 ... がナット 5 8 ... に締結される。車体前部に配置されたダッシュボードロアパネル 6 0 は前上方から後下方に延び、その下端に車幅方向に延びるクロスメンバ 1 5 が結合される。取付ブラケット 1 4 の上端の上フランジ部 1 4 b はクロスメンバ 1 5 の下面に当接し、2 本のボルト 6 1 , 6 1 および 2 個のナット 6 2 , 6 2 で締結される。

30

【 0 0 4 5 】

第 1 横フレーム部材 3 1 の前壁 3 1 a は開口 3 1 b ... の上部に水平方向に延びる段差部 3 1 c を備えており、前壁 3 1 a の肉厚は段差部 3 1 c の下方で厚く、段差部 3 1 c の上方で薄くなっている。

40

【 0 0 4 6 】

図 1、図 4 (B) および図 1 0 に示すように、電気自動車のバッテリーユニットの上面を覆うバッテリーカバー 6 3 は、その外周部がボルト 6 4 ... およびナット 6 5 ... でトレイ 1 1 の外周に固定される。またトレイ 1 1 の下面はアンダーカバー 6 6 によって覆われる。

【 0 0 4 7 】

次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の作用を説明する。

【 0 0 4 8 】

車両の走行用の駆動源であるモータ・ジェネレータを駆動・回生すると、その電源であるバッテリーモジュール 1 2 ... が発熱するため、トレイ 1 1 の内部を流れる空気 (外気) によ

50

ってバッテリージュール 1 2 ... を冷却することで耐久性を確保する必要がある。バッテリーセル 1 3 ... やバッテリージュール 1 2 ... は冷却用の外気に直接接触せず、第 1 ~ 第 7 ダクト D 1 ~ D 7 を流れる外気によって間接的に冷却されるので、外気に含まれる塵や水分でバッテリーセル 1 3 ... やバッテリージュール 1 2 ... が汚れることがない。

【 0 0 4 9 】

空気の流通経路の下流端にあるファンユニット 1 9 を駆動すると、図 1 2 に示すように、第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3 , 2 4 の前端の吸入口 2 3 a , 2 3 a ; 2 4 a から空気が吸入される。第 3 縦フレーム部材 2 3 の右側の吸入口 2 3 a から第 3 ダクト D 3 内に吸入された空気は、第 3 ダクト D 3 の右側面から第 1 バッテリー群 B 1 の下方の熱交換パネル 4 5 , 4 5 の連結ダクト D c に流入し、そこを流れる間に熱交換して第 1 バッテリー群 B 1 を冷却した後、第 1 縦フレーム部材 2 1 の第 1 ダクト D 1 に流入して後方の第 1 集合部 A に集合する。

10

【 0 0 5 0 】

第 4 縦フレーム部材 2 4 の吸入口 2 4 a から第 4 ダクト D 4 内に吸入された空気は、第 4 ダクト D 4 の左側面から第 2 バッテリー群 B 2 の下方の熱交換パネル 4 5 , 4 5 の連結ダクト D c に流入し、そこを流れる間に熱交換して第 2 バッテリー群 B 2 を冷却した後、第 2 縦フレーム部材 2 2 の第 2 ダクト D 2 に流入して後方の第 2 集合部 B に集合する。

【 0 0 5 1 】

第 3 縦フレーム部材 2 3 の左側の吸入口 2 3 a から第 3 ダクト D 3 内に吸入された空気は、第 3 ダクト D 3 の左側面から第 3 バッテリー群 B 3 の下方の熱交換パネル 4 5 ... の連結ダクト D c に流入し、そこを流れる間に熱交換して第 3 バッテリー群 B 3 を冷却した後、第 4 縦フレーム部材 2 4 の第 5 ダクト D 5 に流入して前後に分流する。第 5 ダクト D 5 の空気の一部は第 5 ダクト D 5 の上面の開口 2 4 d および流路形成部材 4 4 の内部を通過して左側の第 2 横フレーム部材 3 2 L の内部のバイパスダクト D b に流入し、そこから第 2 縦フレーム部材 2 2 の第 2 ダクト D 2 の前端に流入して後方の第 1 集合部 A に集合する。また第 5 ダクト D 5 の空気の残部は後方に流れて第 4 横フレーム部材 3 4 の第 6 ダクト D 6 に流入し、そこで左右に分流して第 1 集合部 A および第 2 集合部 B に集合する。

20

【 0 0 5 2 】

第 7 縦フレーム部材 2 7 の後端の吸入口 2 7 a , 2 7 a から第 7 ダクト D 7 , D 7 内に吸入された空気は、右側の第 7 ダクト D 7 の右側面から第 4 バッテリー群 B 4 の下方の熱交換パネル 4 5 の連結ダクト D c に流入し、そこを流れる間に熱交換して第 4 バッテリー群 B 4 を冷却した後、第 5 縦フレーム部材 2 5 の第 8 ダクト D 8 に流入して前方に流れ、第 1 集合部 A に集合するとともに、左側の第 7 ダクト D 7 の左側面から第 5 バッテリー群 B 5 の下方の熱交換パネル 4 5 の連結ダクト D c に流入し、そこを流れる間に熱交換して第 5 バッテリー群 B 5 を冷却した後、第 6 縦フレーム部材 2 6 の第 9 ダクト D 9 に流入して前方に流れ、第 2 集合部 B に集合する。

30

【 0 0 5 3 】

第 1 集合部 A に集合した空気は第 8 縦フレーム部材 2 8 の上面の開口 2 8 a を通過し、入口側脚部 4 2 i の内部を上方に流れて熱交換パネル 4 3 の内部の第 1 0 ダクト D 1 0 ... に流入し、そこを流れる間に熱交換して第 6 バッテリー群 B 6 を冷却した後、出口側脚部 4 2 o の内部を下向きに流れて第 9 縦フレーム部材 2 9 の上面の開口 2 9 a を通過し、第 2 集合部 B に集合する。熱交換パネル 4 3 の内部の第 1 0 ダクト D 1 0 ... を流れる空気は既に第 1、第 5 バッテリー群 B 1 ~ B 5 との間で熱交換してある程度温度上昇しているが、その第 1 0 ダクト D 1 0 ... には第 1 集合部 A に集合した全ての空気が流れるため、十分な流量の空気第 6 バッテリー群 B 6 の冷却性能を確保することができる。

40

【 0 0 5 4 】

バッテリージュール 1 2 と熱交換パネル 4 5 との間に挟まれたシリコンシート 4 8 はバッテリージュール 1 2 および熱交換パネル 4 5 よりも柔らかいため、バッテリージュール 1 2 の重量で変形してバッテリージュール 1 2 および熱交換パネル 4 5 の両方に密着し、バッテリージュール 1 2 から熱交換パネル 4 5 への熱交換効率を高める機能を発揮する。また熱交換

50

パネル４５の上面には相互に平行に延びる多数の空気抜き溝４５ｂ...が形成されており、この空気抜き溝４５ｂ...により、熱交換パネル４５とシリコンシート４８との間に空気が挟まれて熱交換効率が低下するのを防止することができる。

【００５５】

バッテリーモジュール支持台４１の熱交換パネル４３およびバッテリージュール１２，１２間に挟まれたシリコンシート４８の作用効果と、バッテリーモジュール支持台４１の熱交換パネル４３の上面の空気抜き溝４３ｂ...の作用効果とは、上述したものと同一である。

【００５６】

ところで、第３縦フレーム部材２３に相互に接するように形成された一対の第３ダクトＤ３，Ｄ３の内部を流れる空気は共に熱交換前の低温のものであるが、第４縦フレーム部材２４に相互に接するように形成された第４ダクトＤ４および第５ダクトＤ５のうち、第４ダクトＤ４には熱交換前の低温の空気が流れ、第５ダクトＤ５には熱交換後の高温の空気が流れるため、温度差のある空気間で熱交換が行われて第２バッテリー群Ｂ２のバッテリージュール１２...の冷却効果が低下する可能性がある。

【００５７】

しかしながら本実施の形態によれば、第５ダクトＤ５がバイパスダクトＤｂを介して第２ダクトＤ２に連通しているため、熱交換後の高温の空気が第５ダクトＤ５の内部に滞在する時間を短縮して第４ダクトＤ４内の低温の空気との間で熱交換し難くすることで、第４ダクトＤ４内の空気の温度上昇を最小限に抑えて第２バッテリー群Ｂ２の冷却効果の低下を最小限に抑えることができる。

【００５８】

またトレー１１の前端に支持された第３バッテリー群の２個のバッテリーモジュール１２，１２を除く他の全てのバッテリーモジュール１２...は、その長手方向に沿って冷却用の空気が流れるように配置される。言い換えると、各バッテリーモジュール１２におけるバッテリーセル１３...に積層方向と平行に冷却用の空気が流れるように配置される。

【００５９】

図１３（Ａ）は比較例を示すもので、各バッテリーモジュール１２のバッテリーセル１３...の積層方向が、上述とは逆に空気の流れ方向と直交する場合に対応する。この場合、縦フレーム部材から熱交換パネルに空気が流入する位置に応じて空気の温度が異なり、上流側で方向変換して熱交換パネルに流入する空気Ａは低温であるが、下流側で方向変換して熱交換パネルに流入する空気Ｃは高温になるため、空気Ａと熱交換するバッテリーセル１３...と、空気Ｂと熱交換するバッテリーセル１３...と、空気Ｃと熱交換するバッテリーセル１３...とで、冷却空気の温度が異なってバッテリーセル１３...間で温度のバラツキが生じてしまい、上流側のバッテリーセルに対して下流側のバッテリーセルが冷え難くなる問題がある。

【００６０】

一方、図１３（Ｂ）は本実施の形態を示すもので、各バッテリーモジュール１２のバッテリーセル１３...の積層方向が、空気の流れ方向と平行である場合に対応する。この場合、各々のバッテリーセル１３...に上流側の低温の空気Ａ、中流側の中温の空気Ｂおよび下流側の高温の空気Ｃの全てが接触して熱交換するため、空気Ａ、Ｂ、Ｃの温度のバラツキが各々のバッテリーセル１３...内で均一化され、全てのバッテリーセル１３...を均一に冷却して温度差を均一化することで耐久性を高めることができる。

【００６１】

またバッテリーモジュール支持台４１は入口側脚部４２ｉおよび出口側脚部４２ｏによって支持された熱交換パネル４３の上面に重量の大きい２個のバッテリージュール１２...を載置しているため、車両が急発進、急制動あるいは急旋回したときにバッテリージュール１２...に作用する慣性力によってバッテリーモジュール支持台４１を倒そうとするモーメントが発生する。特に、入口側脚部４２ｉおよび出口側脚部４２ｏは車幅方向に離間して配置されており、かつ前後方向の幅も小さいため、車両が急発進、急制動したときにバッテリーモジュール支持台４１が前後方向に倒れ易くなる。

【００６２】

10

20

30

40

50

しかしながら本実施の形態によれば、バッテリーモジュール支持台 4 1 の後部に電源スイッチ支持台 5 1 が接続されているので、この電源スイッチ支持台 5 1 でバッテリーモジュール支持台 4 1 の倒れ剛性を高めて急発進時および急制動時の安定性を高めることができる。特に、電源スイッチ支持台 5 1 は、その左側の支持脚 5 1 b の取付ブラケット 5 1 e が車体後方に延び、その右側の支持脚 5 1 c が車体前方に屈曲するとともに取付ブラケット 5 1 f が車体前方に延びるので、電源スイッチ支持台 5 1 自体の前後方向の倒れ剛性を高め、ひいてはバッテリーモジュール支持台 4 1 の前後方向の倒れ剛性を高めることができる。しかも電源スイッチ支持台 5 1 を利用してバッテリーモジュール支持台 4 1 の倒れ剛性を高めるので、特別の補強部材が不要になって部品点数やコストの削減が可能になる。

【0063】

また下層の第 4、第 5 バッテリー群 B 4, B 5 の上方に配置されて上面に上層の第 6 バッテリー群 B 6 を支持するバッテリーモジュール支持台 4 1 の熱交換パネル 4 3 が中空に構成されており、その内部の第 10 ダクト D 10 ... を流通する空気により上層の第 6 バッテリー群 B 6 が冷却されるので、熱交換パネル 4 3 に第 6 バッテリー群 B 6 の支持および第 6 バッテリー群 B 6 の冷却の二つの機能を持たせることで、部品点数の削減および構造の簡素化を図ることができる。

【0064】

しかも熱交換パネル 4 3 の内部が空気の流通方向に延びる複数の隔壁 4 3 a ... によって複数の第 10 ダクト D 10 ... に分割されているので、第 6 バッテリー群 B 6 の重量によって熱交換パネル 4 3 が潰れるのを防止して空気の流路を確保することができるだけでなく、熱交換パネル 4 3 の内部を流れる空気を隔壁 4 3 a ... で整流して流通抵抗を低減することができる。尚、第 1 ~ 第 5 バッテリー群 B 1 ~ B 5 を支持する熱交換パネル 4 5 ... も、上述した第 6 バッテリー群 B 6 を支持する熱交換パネル 4 3 と同様に、その隔壁 4 5 a ... によって上記作用効果を達成することができる。

【0065】

また結露や浸水によってトレー 1 1 の床面に水が溜まると、その水でバッテリーモジュール 1 2 ... が濡れて耐久性が低下する可能性があるが、トレー 1 1 の床面を構成する熱交換パネル 4 5 ... の上面に溜まった水は第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3, 2 4 に形成した水抜き孔 2 3 c ..., 2 4 c ... (図 9 参照) から中空フレーム F, F の内部に流入し、そこから第 3、第 4 ダクト D 3, D 4 を上下に貫通する水抜きパイプ 5 7, 5 7 を経てトレー 1 1 の下面に排出されるため、水分の付着によるバッテリーモジュール 1 2 ... の劣化を防止することができる。更に、水抜きパイプ 5 7, 5 7、中空フレーム F, F および水抜き孔 2 3 c ..., 2 4 c ... によってラビリンスが構成されるため、水抜きパイプ 5 7, 5 7 側からトレー 1 1 側に水が浸入するのを阻止することができるだけでなく、第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3, 2 4 を排水に利用するので部品点数の増加や構造の複雑化を防止することができる。

【0066】

しかも第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3, 2 4 の中空フレーム F, F の下面に第 3 ~ 第 5 ダクト D 3 ~ D 5 が一体に形成されるので、第 3 ~ 第 5 ダクト D 3 ~ D 5 によって中空フレーム F, F を補強してトレー 1 1 の剛性を更に高めることができるだけでなく、水抜きパイプ 5 7, 5 7 が第 3、第 4 ダクト D 3, D 4 を上から下に貫通するので、水抜きパイプ 5 7, 5 7 によって第 3、第 4 ダクト D 3, D 4 の上下方向の荷重に対する剛性を高めることができる。

【0067】

更に、水抜きパイプ 5 7, 5 7 は第 3、第 4 ダクト D 3, D 4 における空気の流れ方向の下流側の端部に位置するので、第 3、第 4 ダクト D 3, D 4 内の空気の流れが水抜きパイプ 5 7, 5 7 によって妨げられるのを最小限に抑えることができる。尚、水抜きパイプ 5 7, 5 7 が第 3、第 4 ダクト D 3, D 4 の後端だけに設けられていても、第 3、第 4 ダクト D 3, D 4 内の水は車両の発進時や加速時に慣性で後方に流れるため、その排出は支障なく行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

更にまた、水抜きパイプ 5 7 , 5 7 の下端がトレー 1 1 の下面を覆うアンダーカバー 6 の上面に対向するように開口するので、車両の走行に伴って車輪が撥ね上げた泥水等をアンダカバー 6 5 で遮り、水抜きパイプ 5 7 , 5 7 を通して第 3、第 4 ダクト D 3 , D 4 内に浸入するのを防止することができる。

【 0 0 6 9 】

以上、第 1 ~ 第 3 バッテリー群 B 1 ~ B 3 の水濡れを防止するために第 3、第 4 縦フレーム部材 2 3 , 2 4 に設けた水抜き構造について説明したが、第 4 , 第 5 バッテリー群 B 4 , B 5 の水濡れを防止するために第 7 縦フレーム部材 2 7 の同様の水抜き構造を設けても良い。

10

【 0 0 7 0 】

図 1 1 に示すように、車両が前面衝突すると、大重量のバッテリーユニットには慣性力で前方に移動するとともに（矢印 A 1 参照）、車体前部の圧壊によってダッシュボードロアパネル 6 0、クロスメンバ 1 5 および取付ブラケット 1 4 は上方に引き上げられるように変形するため（矢印 A 2 参照）、上端をクロスメンバ 1 5 に固定され下端をトレー 1 1 の第 1 横フレーム部材 3 1 に固定された取付ブラケット 1 4 に大きな曲げモーメント M が作用する。このとき、取付ブラケット 1 4 の下フランジ部 1 4 a がボルト 5 9 ... およびナット 5 8 ... で結合された第 1 横フレーム部材 3 1 の前壁 3 1 a には、強度が急変する段差部 3 1 c が形成されているので、前記曲げモーメント M によって段差部 3 1 c の部分が破断することで、ナット 5 8 ... が第 1 横フレーム部材 3 1 から分離してトレー 1 1 の前端が取付ブラケット 1 4 から切り離される。

20

【 0 0 7 1 】

このようにしてトレー 1 1 の前端が取付ブラケット 1 4 から切り離されると、その後部を取付ブラケット 1 6 L , 1 6 R ; 1 7 L , 1 7 R でサイドフレーム 1 8 L , 1 8 R に吊り下げ支持されたトレー 1 1 の変位と車体部材の変形とを分離することができる。その結果、車体前部の変形に引っ張られてバッテリーユニットやその周りの高圧配電系に応力が加わって変形することや、上方に位置する車体部材に押し付けられて地絡等の電気安全上の不具合事象が発生するのを防止することができる。

【 0 0 7 2 】

車両の通常の運転時であっても、急発進、急制動、急旋回、路面の凹凸の乗り越え等によってバッテリーユニットには前後左右方向あるいは上下方向の慣性力が作用するが、その場合はダッシュボードロアパネル 6 0 の後上方（矢印 A 2 参照）への変形を伴わないために前記曲げモーメント M は発生せず、従って前記段差部 3 1 c が破断することはない。

30

【 0 0 7 3 】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【 0 0 7 4 】

例えば、実施の形態ではバイパスダクト D b で第 5 ダクト D 5 を第 2 ダクト D 2 に接続しているが、バイパスダクト D b で第 5 ダクト D 5 を第 1 ダクト D 1 に接続しても良く、バイパスダクト D b で第 5 ダクト D 5 を第 2 ダクト D 2 および第 1 ダクト D 1 の両方に接続しても良い。

40

【 0 0 7 5 】

また実施の形態では第 1 ~ 第 6 バッテリー群をバッテリーモジュール 1 2 ... の集合で構成しているが、それらをバッテリーセル 1 3 ... の集合で構成しても良い。

【 符号の説明 】

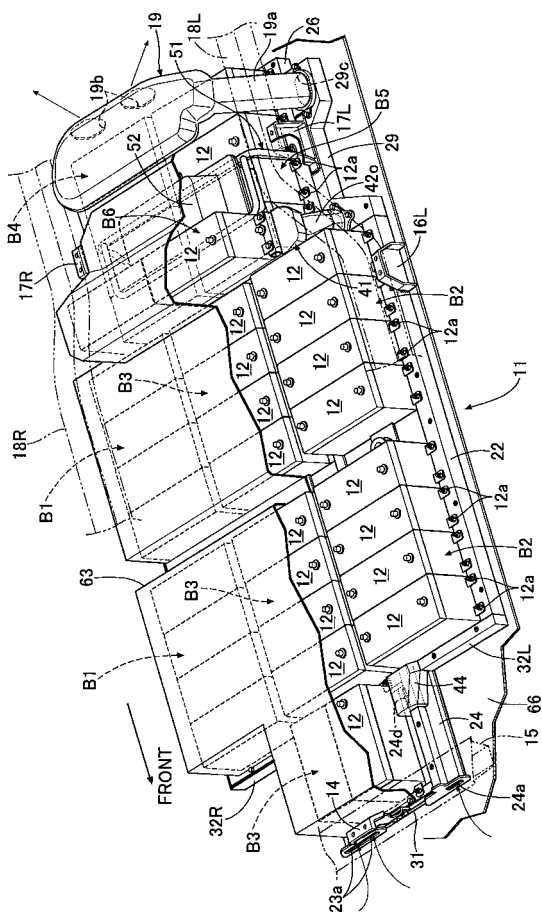
【 0 0 7 6 】

B 1 ~ B 3	第 1 ~ 第 3 バッテリー群
D 1 ~ D 5	第 1 ~ 第 5 ダクト
D b	バイパスダクト
D c	連結ダクト

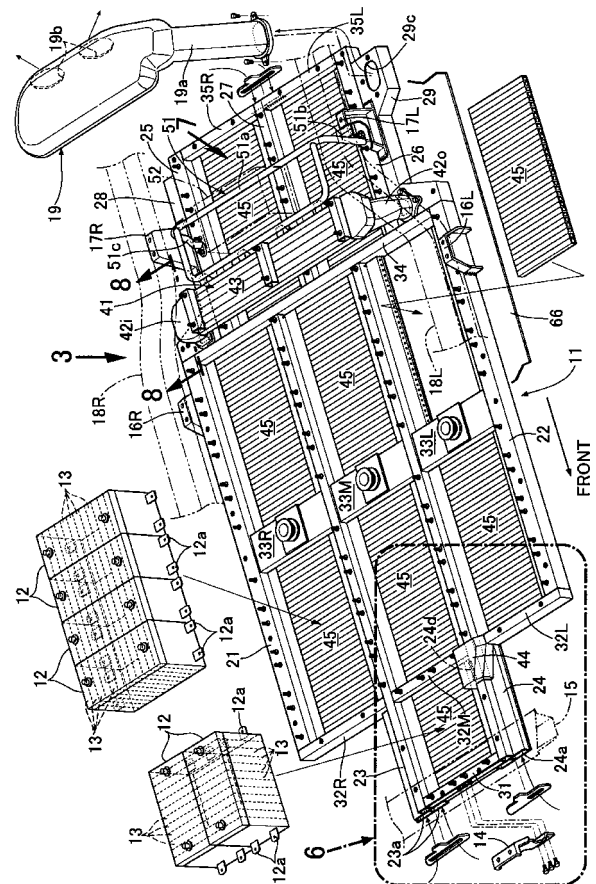
50

- 1 3 バッテリセル
 4 5 b 空気抜き溝
 4 8 シリコンシート（伝熱部材）

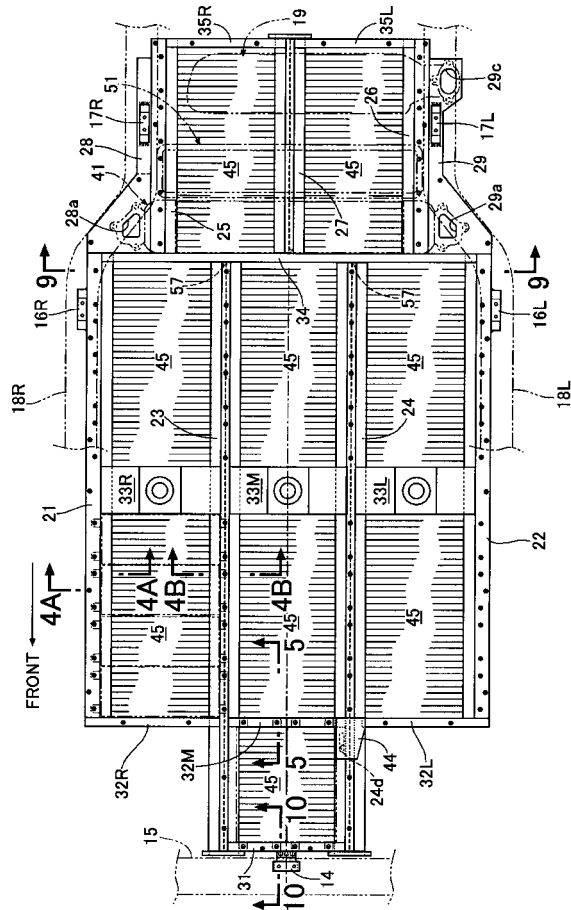
【図 1】



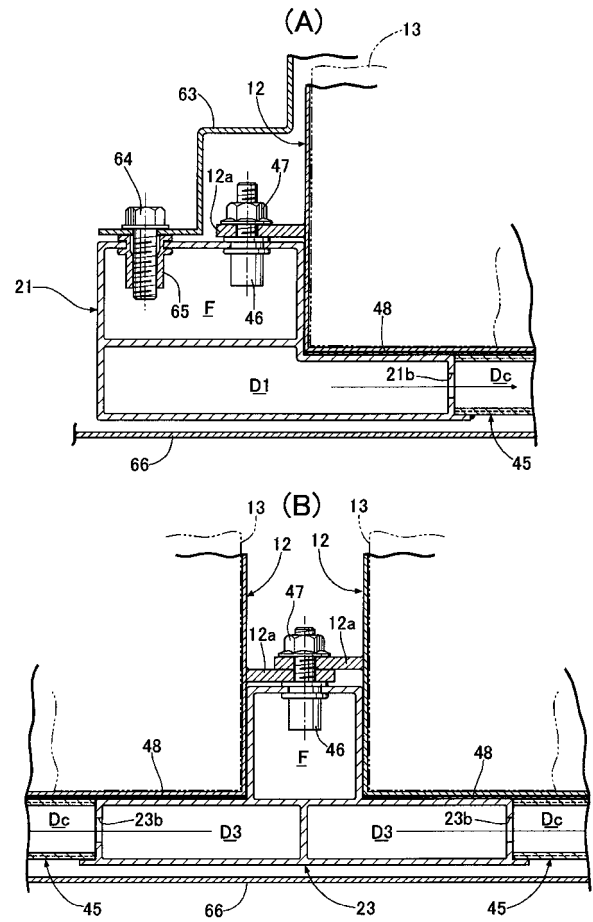
【図 2】



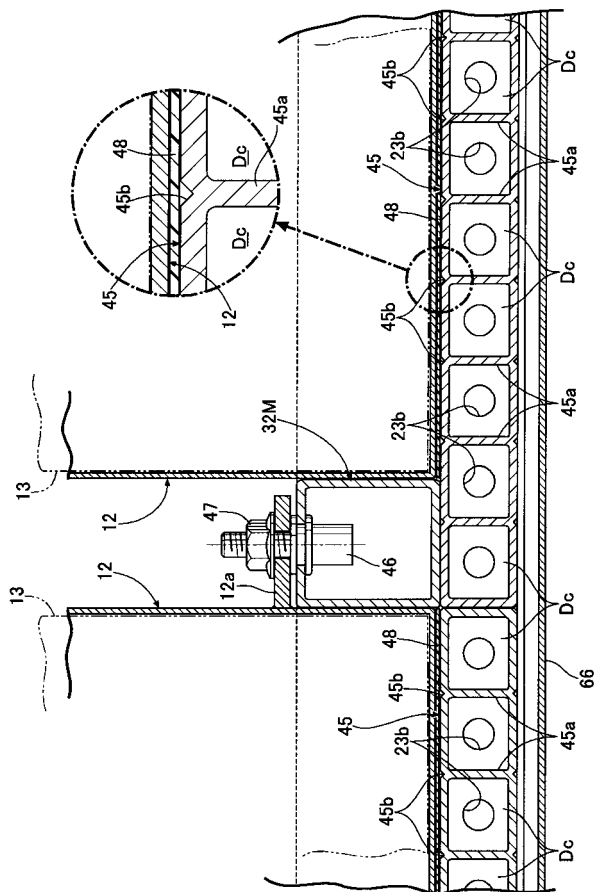
【図 3】



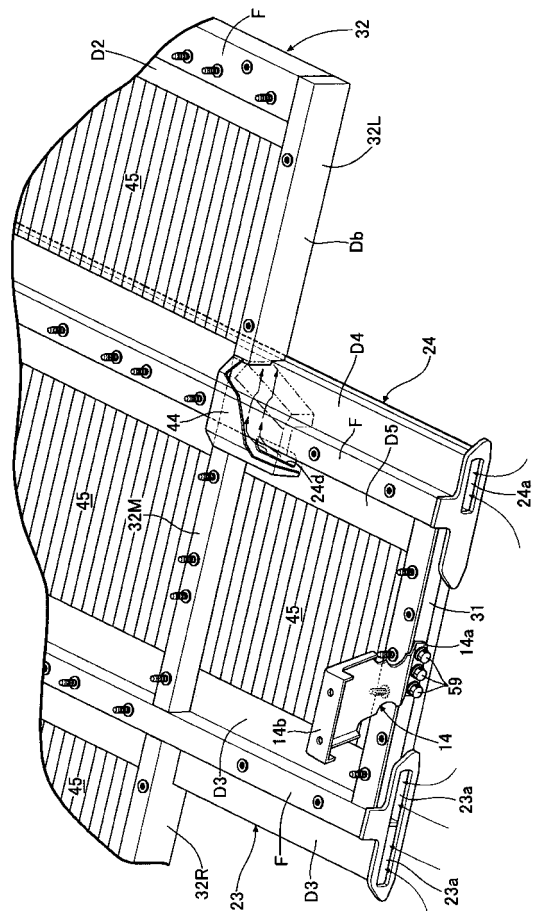
【図 4】



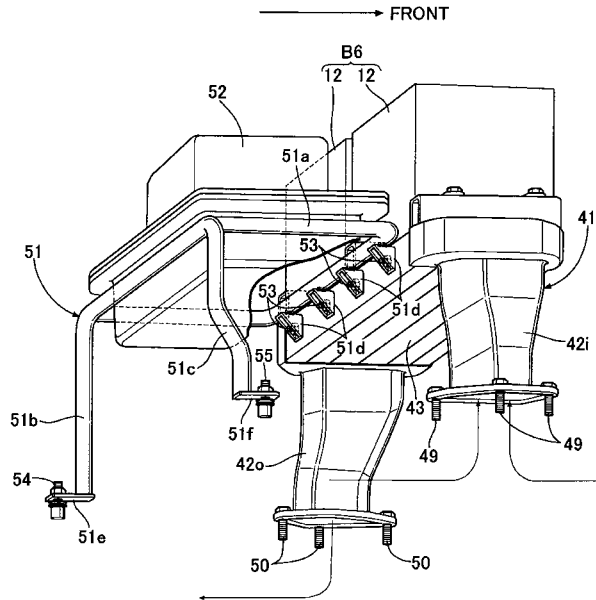
【図 5】



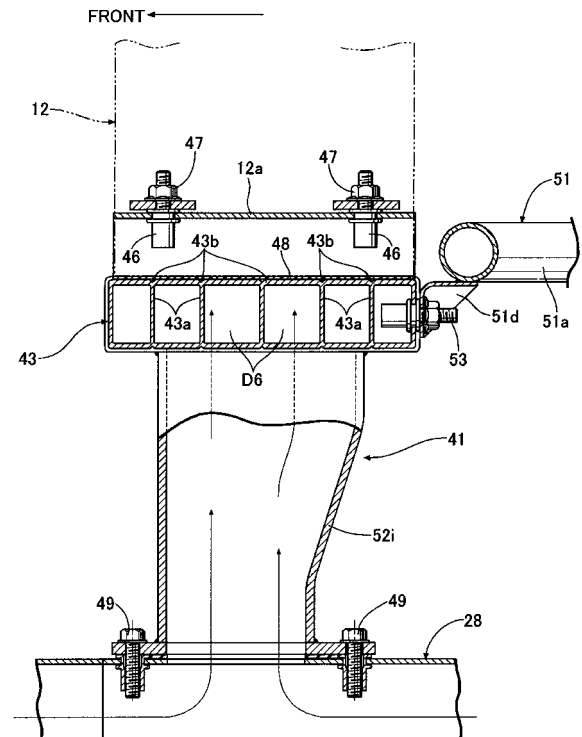
【図 6】



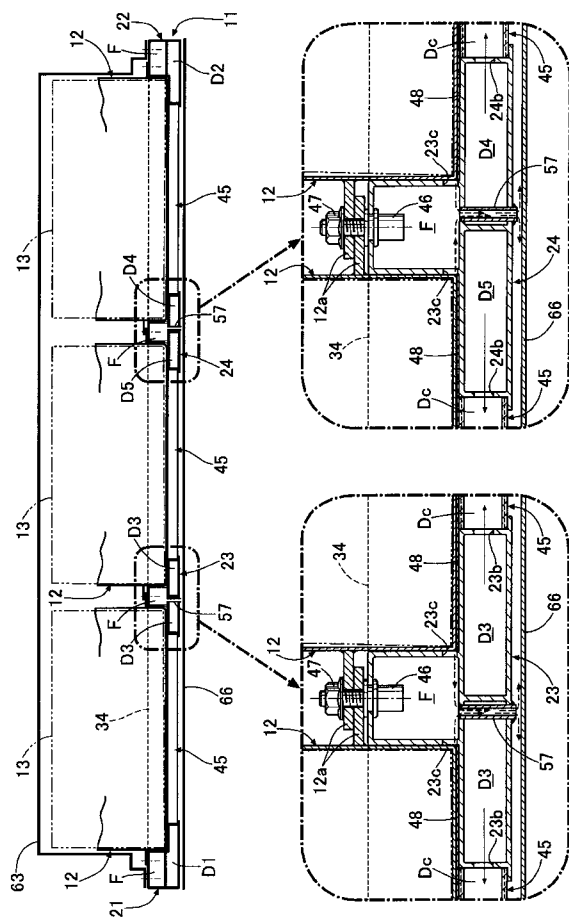
【図 7】



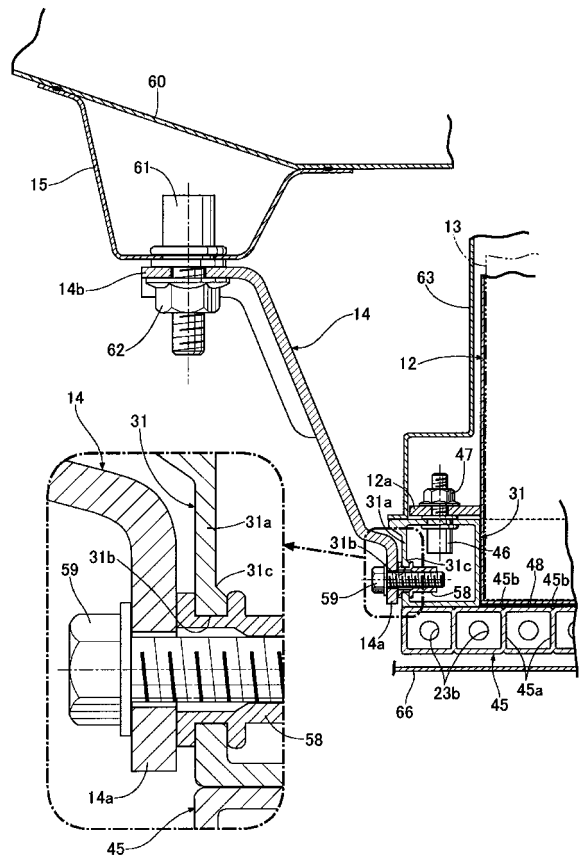
【図 8】



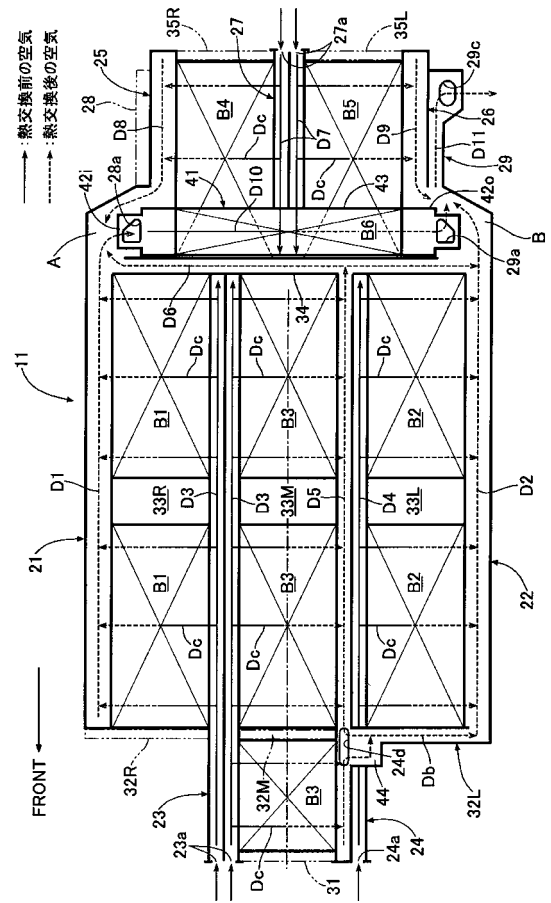
【図 9】



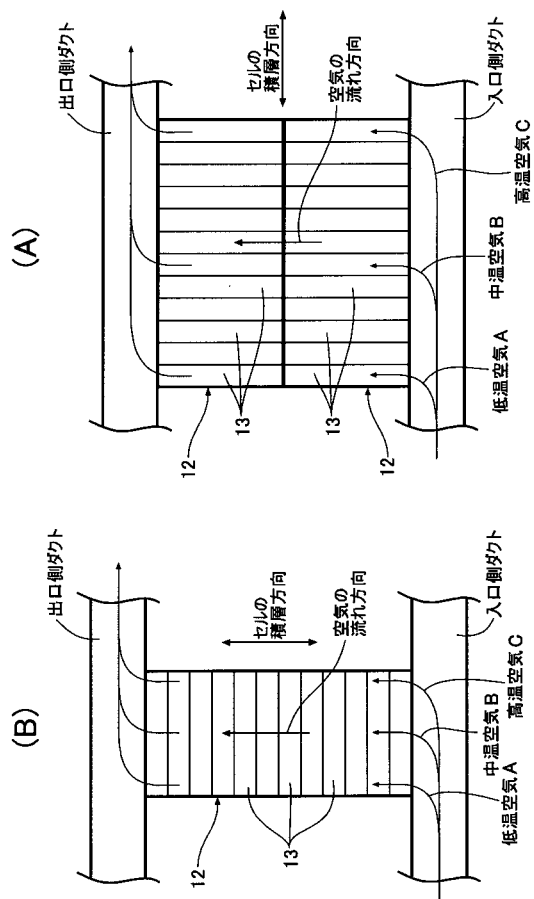
【図 10】



【 図 1 2 】



【 ㊦ 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 有寿

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

F ターム(参考) 3D038 AA09 AB01 AC03 AC04

3D235 AA02 BB05 BB22 BB25 BB36 CC15 DD35 EE64 FF06 FF07

FF43 HH02 HH03 HH22