

(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2008-251378

(P2008-251378A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/50 (2006.01)	HO 1 M 10/50	5 H O 3 1
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E	5 H O 4 0
	HO 1 M 2/10 S	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-92142 (P2007-92142)  
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007. 3. 30)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (71) 出願人 000185617  
 小島プレス工業株式会社  
 愛知県豊田市下市場町3丁目30番地  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄  
 (74) 代理人 100112852  
 弁理士 武藤 正  
 (72) 発明者 土屋 豪範  
 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

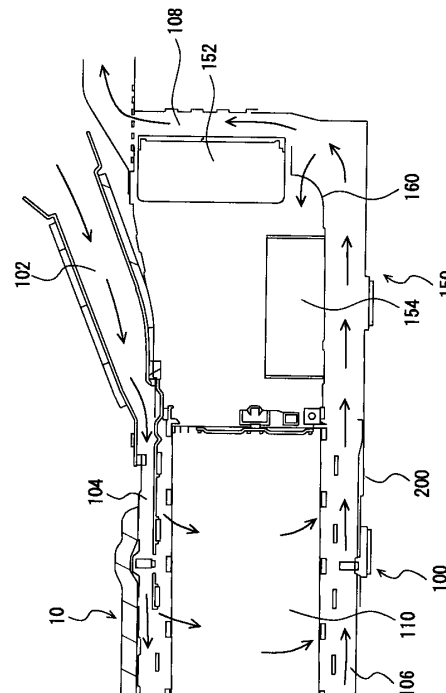
(54) 【発明の名称】 電池パックの冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 電気機器を収納するスペースが制限されても、電気機器の発熱によるダメージを抑制する。

【解決手段】 冷却構造は、電池パック10の外部から吸気された空気を、上流側に設けられた電池モジュール集合体110の内部を貫通して、下流側に設けられたDC-DCコンバータ152を収納する区画の外周に沿って空気を流通させて、電池パック10の外部に空気を排出するように形成される通路と、通路に冷却媒体を流通させる冷却ファンとを含む。DC-DCコンバータ152を収納する区画に隣接する通路106の壁面には、区画内の空間と通路106とが連通する開口部が形成される。

【選択図】 図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両に搭載され、蓄電機構と電気機器とが離隔して収納される電池パックの冷却構造であって、

前記電池パック外部から吸気された冷却媒体を、上流側に設けられた前記蓄電機構の内部を貫通して、下流側に設けられた前記電気機器を収納する区画の外周に沿って冷却媒体を流通させて、前記電池パック外部に前記冷却媒体を排出するように形成される通路と、

前記通路に前記冷却媒体を流通させる冷却ファンとを含み、

前記電気機器を収納する区画に隣接する通路の壁面には、前記区画内の空間と前記通路とが連通する開口部が形成される、電池パックの冷却構造。

10

**【請求項 2】**

前記開口部は、前記通路の壁面に複数箇所に設けられる、請求項 1 に記載の電池パックの冷却構造。

**【請求項 3】**

前記通路は、前記電池パック外部から導入された前記冷却媒体が前記蓄電機構の上方から下方に流通するように形成される通路と、前記電気機器の下部に隣接する通路とを含み、

前記電気機器の下部に隣接する通路は、前記電池パックの筐体と前記電気機器の位置を固定する板状部材とにより形成され、

前記開口部は、前記板状部材の切り欠き部分により形成される、請求項 1 または 2 に記載の電池パックの冷却構造。

20

**【請求項 4】**

前記切り欠き部分は、前記電気機器が固定される位置に近い側の、前記板状部材の端部に形成される、請求項 3 に記載の電池パックの冷却構造。

**【請求項 5】**

前記切り欠き部分は、前記電気機器の下部に隣接する通路と前記電気機器を収納する空間とが連通しないように形成される場合における板状部材の一方の端部を、一方端から他方端までの端部間の長さが短くなるように、直線的に切り欠いた部分である、請求項 3 または 4 に記載の電池パックの冷却構造。

**【請求項 6】**

前記電気機器は、DC - DC コンバータである、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の電池パックの冷却構造。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、蓄電機構と電気機器とが離隔して収納される電池パックの冷却構造に関し、特に、電気機器を収納するスペースが制限される場合において電気機器の発熱によるダメージを抑制する構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

回転電機を駆動源とする電気自動車およびハイブリッド自動車等には、回転電機に電力を供給する電池パックが搭載される。電池パックは、二次電池等から構成される。二次電池においては、回転電機により車両の駆動力を発現するため、高電圧高出力が必要とされる。また、電池パックには、二次電池に付随的に様々な電気機器が搭載される。そのため、電池パックの容積が大きくなり、車室空間および荷室空間の有効的利用、衝突事故時の安全性の観点から搭載位置および電池パックの構造は制限されることとなる。

40

**【0003】**

このような問題に鑑みて、たとえば、特開 2004 - 306726 号公報（特許文献 1）は、バッテリーとバッテリーに付属する電気機器とを効率的に冷却するバッテリーパック冷却構造を開示する。このバッテリーパックは、バッテリーモジュールを備えたバッテリー部と、バ

50

ッテリ部に付属する電気部品を含んで構成される付属品部とから構成される。バッテリーパック冷却構造は、バッテリー部と付属品部とに並列に冷却媒体を流通させるための流通路と、流通路に冷却媒体を流通させる冷却ファンとを含む。

【0004】

上述した公報に開示されたバッテリーパック冷却構造によると、冷却ファンは、流通路を介してバッテリー部と付属品部とに並列に冷却媒体を流通させるので、バッテリーモジュールおよび電気部品の双方を効率的に冷却することができる。

【特許文献1】特開2004-306726号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、二次電池の容積は、要求される出力により決定されるため、電池パックの搭載スペースが制限される場合には、二次電池に付随的に搭載される電気機器を収納するスペースが制限されることとなる。そのため、電気機器間あるいは電気機器を構成する電気部品間の距離が短くなったり、あるいは電気機器を収納する空間内の空気の容積が小さくなると、電気機器エリアの雰囲気温度が上がり過ぎるという問題がある。

【0006】

特に、DC-DCコンバータのような発熱量が比較的大きい電気機器が電池パック内に搭載される場合においてはより顕著な問題となる。

【0007】

20

上述した公報においては、搭載スペースの制限による温度上昇について何ら考慮されていないため、この問題を解決することができない。

【0008】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであって、その目的は、電気機器を収納するスペースが制限されても、電気機器の発熱によるダメージを抑制する電池パックの冷却構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の発明に係る電池パックの冷却構造は、車両に搭載され、蓄電機構と電気機器とが離隔して収納される電池パックの冷却構造である。この冷却構造は、電池パック外部から吸気された冷却媒体を、上流側に設けられた蓄電機構の内部を貫通して、下流側に設けられた電気機器を収納する区画の外周に沿って冷却媒体を流通させて、電池パック外部に冷却媒体を排出するように形成される通路と、通路に冷却媒体を流通させる冷却ファンとを含む。電気機器を収納する区画に隣接する通路の壁面には、区画内の空間と通路とが連通する開口部が形成される。

30

【0010】

第1の発明によると、電気機器を収納する区画に隣接する通路の壁面に、区画内の空間と通路とが連通する開口部が形成されるため、冷却ファンの作動により通路を流通する冷却媒体の一部は、開口部から電気機器を収納する区画内の空間に流入する。そのため、電気機器を収納する区画内の雰囲気温度が低下して、結果的に電気機器を熱によるダメージから守ることができる。また、電気機器を収納する区画に隣接する通路内の冷却媒体は、蓄電機構を流通した後の冷却媒体であるため、その一部を電気機器を収納する区画内の空間に流入させても、蓄電機構の冷却性能に影響を与えることはない。したがって、電気機器を収納するスペースが制限されても、電気機器の発熱によるダメージを抑制する電池パックの冷却構造を提供することができる。

40

【0011】

第2の発明に係る電池パックの冷却構造においては、第1の発明の構成に加えて、開口部は、通路の壁面に複数箇所設けられる。

【0012】

第2の発明によると、開口部は、通路の壁面に複数箇所に設けられる。そのため、冷却

50

ファンの作動により通路を流通する冷却媒体をより多く電気機器を収納する空間に流入させることができるため、電気機器を収納する空間の雰囲気温度をより低下させて、結果的に電気機器を発熱によるダメージから守ることができる。

【0013】

第3の発明に係る電池パックの冷却構造においては、第1または2の発明の構成に加えて、通路は、電池パック外部から導入された冷却媒体が蓄電機構の上方から下方に流通するように形成される通路と、電気機器の下部に隣接する通路とを含む。電気機器の下部に隣接する通路は、電池パックの筐体と電気機器の位置を固定する板状部材とにより形成される。開口部は、板状部材の切り欠き部分により形成される。

【0014】

第3の発明によると、電気機器の下部に隣接する通路を形成する、電気機器の位置を固定する板状部材に切り欠き部分を形成することにより、冷却媒体が流通する通路と電気機器を収納する空間とを連通させることができる。そのため、冷却ファンの作動により通路を流通する冷却媒体の一部は、板状部材の切り欠き部分により形成される開口部から電気機器を収納する空間に流入する。そのため、電気機器を収納する空間の雰囲気温度が低下して、結果的に電気機器を熱によるダメージから守ることができる。

【0015】

第4の発明に係る電池パックの冷却構造においては、第3の発明の構成に加えて、切り欠き部分は、電気機器が固定される位置に近い側の、板状部材の端部に形成される。

【0016】

第4の発明によると、切り欠き部分が、電気機器が固定される位置に近い側の、板状部材の端部に形成されるため、電気機器を収納する空間に冷却媒体が流入したときに、冷却媒体が電気機器に接触する頻度が大きくなる。そのため、電気機器の発熱によるダメージを抑制することができる。

【0017】

第5の発明に係る電池パックの冷却構造においては、第3または4の発明の構成に加えて、切り欠き部分は、電気機器の下部に隣接する通路と電気機器を収納する空間とが連通しないように形成される場合における板状部材の一方の端部を、一方端から他方端までの端部間の長さが短くなるように、直線的に切り欠いた部分である。

【0018】

第5の発明によると、板状部材の端部の一部を切り欠いたり、あるいは板状部材に穴を形成する加工工程を追加することなく、電気機器の下部を隣接する通路と電気機器を収納する空間とを連通する開口部を形成することができるため、コストを上昇させることなく、電気機器エリアの雰囲気温度を低下させることができる。

【0019】

第6の発明に係る電池パックの冷却構造においては、第1～5のいずれかの発明の構成に加えて、電気機器は、DC-DCコンバータである。

【0020】

第6の発明によると、開口部からの冷却媒体の一部の流入により、DC-DCコンバータの作動時の発熱によるDC-DCコンバータを収納する空間における雰囲気温度の上昇を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0022】

図1に示す、本実施の形態における電池パック10は、ハイブリッド自動車、電気自動車および燃料電池自動車等の回転電機を駆動源とする車両に搭載される。電池パック10は、電池モジュール集合体を収納する収納部(1)100と、電池モジュール集合体に付

10

20

30

40

50

随的に設けられる各種電気機器を収納する収納部(2)150とを含む。したがって、電池モジュール集合体は、各種電気機器と離隔して設けられる。

【0023】

収納部(1)100には、たとえば、1セルが1.2Vのニッケル水素電池を予め定められた個数(たとえば、6個)だけ直列に接続した電池モジュールを予め定められた間隔(冷却媒体通路)をあけて予め定められた組数(たとえば、30組)だけ積層して構成される、直形状の電池モジュール集合体が収納される。

【0024】

なお、本実施の形態においては、電池モジュール集合体をニッケル水素電池により構成されるとして説明するが二次電池により構成されれば、特にニッケル水素電池に限定されるものではない。たとえば、電池モジュール集合体は、リチウムイオン電池あるいは燃料電池により構成されるようにしてもよい。

10

【0025】

収納部(2)150は、本実施の形態においては、たとえば、DC-DCコンバータと、電装部品(バッテリーECUおよびシステムメインリレー)とを収納するが、特にこれらの電気機器に限定されるものではない。

【0026】

図1に示す電池パック10を長手方向に切断した、図2の断面図に示すように、電池パック10は、長手方向が車両の幅方向と略同じ方向になるように設けられる。本実施の形態において、電池パック10は、左右のリアホイールハウス300, 302間のフロア200に設けられるが、電池パック10の位置は、特にこの位置に限定されるものではない。

20

【0027】

電池パック10には、収納部(1)100および収納(2)150のそれぞれに冷却媒体が流通するように冷却通路が設けられる。本実施の形態において冷却媒体は空気であるが、空気以外の気体であってもよいし、液体であってもよい。

【0028】

電池パック10には、収納部(1)100に収納する電池モジュール集合体110に空気を導入する吸気ダクト102が設けられる。吸気ダクト102は、車室内に設けられる吸気口(図示せず)と、吸気口から吸気された空気を吸気ダクト102に導入するダクト(図示せず)とが接続される。

30

【0029】

図2および図2の枠線の拡大図である図3に示すように、収納部(1)100は、吸気ダクト102に接続され、電池モジュール集合体110の上部に電池パック10の筐体により形成される通路104と、電池モジュール集合体110の下部に電池パック10の筐体および収納部(2)内に収納される電気機器を固定する台座となる板状部材160の間に形成される通路106とを含む。

【0030】

図3に示すように、通路106は、板状部材160により収納部(2)150の電気機器を収納する区画の下部まで形成される。また、通路106は、収納部(2)において電気機器を収納する区画の電池モジュール集合体110とは逆側に隣接するように設けられる通路108に接続される。通路108は、電池パック10の上下方向に空気を流通するように形成される。本実施の形態においては、通路108の壁面に隣接するようにDC-DCコンバータ152が設けられる。通路108から電池パック10の外部に排出される空気は図示しない排気ダクトを經由して車両外部あるいは荷室内に排出される。

40

【0031】

以上のようにして、電池パック10には、電池パック10の外部から吸気された空気を上流側に設けられた電池モジュール集合体110の内部を貫通し、下流側に設けられたDC-DCコンバータ152および電装部品154を収納する区画の外周に沿って空気を流通させた後に、電池パック10の外部に空気を排出する通路が設けられる。

50

## 【 0 0 3 2 】

以上のような構成を有する電池パック 1 0 において、本発明は、電気機器に隣接する通路の壁面に電気機器を収納する空間と通路とが連通する開口部が形成される点に特徴を有する。

## 【 0 0 3 3 】

具体的には、DC - DCコンバータ 1 5 2 および電装部品 1 5 4 を収納する空間と通路 1 0 6 とが連通するように切り欠き部分により形成される開口部を板状部材 1 6 0 に設ける。

## 【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、本実施の形態においては、開口部は、板状部材 1 6 0 における、電池パック 1 0 の長手方向であって、電池モジュール集合体 1 1 0 から遠い側の端部の切り欠き部分 1 6 4 , 1 6 6 (破線) により形成される。好ましくは、切り欠き部分 1 6 4 , 1 6 6 は、DC - DCコンバータ 1 5 2 が固定される位置に近い側の端部に設けられることが望ましい。

10

## 【 0 0 3 5 】

通路 1 0 6 (板状部材 1 6 0 の下部) を流通した空気は、図 4 の斜線部から通路 1 0 8 に導入される。このとき、流通した空気の一部が、切り欠き部分 1 6 4 , 1 6 6 により形成される開口部から DC - DCコンバータ 1 5 2 を収納する空間に流入可能となる。

## 【 0 0 3 6 】

なお、本実施の形態においては、切り欠き部分 1 6 4 , 1 6 6 は、電気機器の下部に隣接する通路と電気機器を収納する空間とが連通しないように形成される場合における板状部材の一方の端部を、一方端から他方端までの端部間の長さが短くなるように、直線的に切り欠いた部分であるとして説明するが、特にこのような形状に限定されるものでなく、たとえば、板状部材 1 6 0 の端部の一部を切り欠くようにしてもよい。なお、切り欠く部分の形状、面積等は、通路 1 0 6 を流通する空気の一部が流通するだけの形状、面積等であればよく、たとえば、実験的に適合されればよい。

20

## 【 0 0 3 7 】

図 5 に、板状部材の切り欠き部分 1 6 4 , 1 6 6 により形成される開口部 1 7 4 , 1 7 6 を示す電池パック 1 0 内部の上面図を示す。図 5 および図 5 の A 枠の拡大図である図 6 の斜線部分に示すように、板状部材 1 6 0 の端部に切り欠き部分 1 6 6 を形成することにより、通路 1 0 6 と DC - DCコンバータ 1 5 2 および電装部品 1 5 4 を収納する空間とを連通する開口部 1 7 6 が形成される。通路 1 0 6 内の空気は、開口部 1 7 6 から図 5 の紙面上側の矢印に示すように、収納部 1 5 0 ( 2 ) の区画内に流入する。

30

## 【 0 0 3 8 】

また、板状部材 1 6 0 の端部に切り欠き部分 1 6 4 を形成することにより、図 5 および図 5 の B 枠の拡大図である図 7 の斜線部分に示すように、通路 1 0 6 と DC - DCコンバータ 1 5 2 および電装部品 1 5 4 を収納する空間とを連通する開口部 1 7 4 が形成される。通路 1 0 6 内の空気は、開口部 1 7 4 から図 5 の紙面下側の矢印に示すように、収納部 1 5 0 ( 2 ) の区画内に流入する。

## 【 0 0 3 9 】

なお、本実施の形態においては、通路 1 0 6 の途中に開口部が 2 箇所形成されるように板状部材 1 6 0 に 2 箇所の切り欠き部分を有するものとして説明するが、特に開口部は 2 箇所に限定して設けられるものではない。開口部を複数箇所に設けることにより収納部 ( 2 ) 1 5 0 内により多くの空気を取り込むことができるほか、たとえば、開口部を離れた位置に複数箇所設けることにより、収納部 ( 2 ) 内の空気の温度にバラツキが生じることが抑制される。

40

## 【 0 0 4 0 】

また、好ましくは、板状部材 1 6 0 に形成される切り欠き部分は、収納部 ( 2 ) 1 5 0 に収納される電気機器のうち比較的発熱量の大きい電気機器の近く側の端部に形成されることが望ましい。本実施の形態において、比較的発熱量の大きい電気機器とは、DC - D

50

Cコンバータ152である。このようにすると開口部から流入する空気は発熱量の大きい電気機器に接触する頻度が大きくなるため、DC-DCコンバータ152に起因する収納部(2)150内の雰囲気温度の上昇が抑制される。なお、比較的発熱量の大きい電気機器とは、DC-DCコンバータ152に特に限定されるものではなく、たとえば、ジャンクションボックス、リレー回路、電池モジュール集合体110の監視ユニット、電池モジュール集合体110の電圧検出線等を含む。

【0041】

以上のような構造を有する本実施の形態に係る電池パック10の冷却構造による作用について図8を参照しつつ説明する。

【0042】

図8の矢印に示すように、電池モジュール集合体110の状態に応じて、冷却ファンが作動すると、車室等から吸気される空気が吸気ダクト102に導入される。吸気ダクト102を流通する空気は、通路104に流通する。空気は、通路104から電池モジュール集合体110の電池モジュール間の間隙を、電池パック10の上方側から下方側へと流通する。このとき、空気と電池モジュール集合体110とは、熱交換が行なわれることにより、電池モジュール集合体110の温度が低下することとなる。

【0043】

電池モジュール間の間隙から通路106に流通した空気は、電池モジュール集合体110側から収納部(2)150側(図8の紙面右側)へと流通する。このとき、空気は、板状部材160の下部を通路108側に流通する。また、板状部材160の通路108側に流通する空気の一部は、板状部材160の端部の切り欠き部分164, 166により形成された開口部174, 176からDC-DCコンバータ152および電装部品154を収納する区画内の空間に流通する。そのため、DC-DCコンバータ152および電装部品154を収納する空間の雰囲気温度が低下する。そのため、DC-DCコンバータ152の過熱が抑制される。

【0044】

また、通路108側を流通する空気は、下流側(図8の紙面上方側)へと流通して、電池パック10の外部に排出される。電池パック10の外部に排出される空気は、車両外部あるいはトランクルームに排出されることとなる。

【0045】

以上のようにして、本実施の形態に係る電池パックの冷却構造によると、電気機器を収納する区画に隣接する通路の壁面に、区画内の空間と通路とが連通する開口部が形成されるため、冷却ファンの作動により通路を流通する空気の一部は、開口部から電気機器を収納する区画内の空間に流入する。そのため、電気機器を収納する区画内の雰囲気温度が低下して、結果的に電気機器を熱によるダメージから守ることができる。また、電気機器を収納する区画に隣接する通路内の空気は、蓄電機構を流通した後の空気であるため、その一部を電気機器を収納する区画内の空間に流入させても、蓄電機構の冷却性能に影響を与えることはない。したがって、電気機器を収納するスペースが制限されても、電気機器の発熱によるダメージを抑制する電池パックの冷却構造を提供することができる。

【0046】

また、本実施の形態においては、板状部材の電池パックの長手方向の長さが短くなるように直線的に切り欠くことにより開口部が形成されるため、板状部材の端部の一部を切り欠いたり、あるいは板状部材に穴を形成する加工工程を追加することなく、電気機器の下部を隣接する通路と電気機器を収納する空間とを連通する開口部を形成することができるため、コストを上昇させることなく、電気機器エリアの雰囲気温度を低下させることができる。

【0047】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図され

10

20

30

40

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本実施の形態における電池パックの外観を示す図である。

【図2】本実施の形態における電池パックの内部に設けられる冷却媒体の通路を示す断面図である。

【図3】図2の破線枠の拡大図である。

【図4】DC-DCコンバータおよび電装部品を固定する板状部材の外観を示す図である。

【図5】板状部材の切り欠き部分により形成される開口部を示す電池パック内部の上面図である。

10

【図6】図5のA枠の拡大図である。

【図7】図5のB枠の拡大図である。

【図8】本実施の形態における電池パックの内部を流通する冷却媒体の流通経路を示す図である。

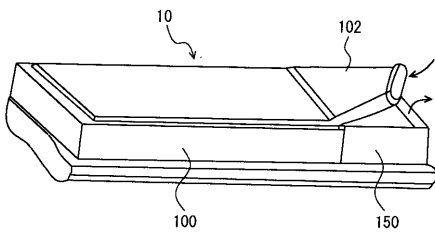
【符号の説明】

【0049】

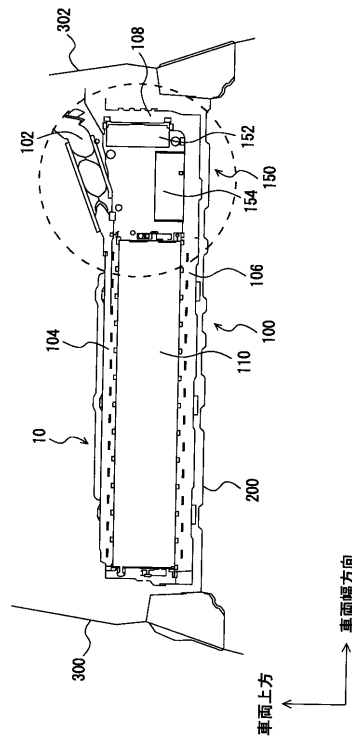
10 電池パック、100、150 収納部、102 吸気ダクト、104、106、108 通路、110 電池モジュール集合体、152 DC-DCコンバータ、154 電装部品、160 板状部材、164、166 切り欠き部分、174、176 開口部、200 フロア、300、302 リアホイールハウス。

20

【図1】

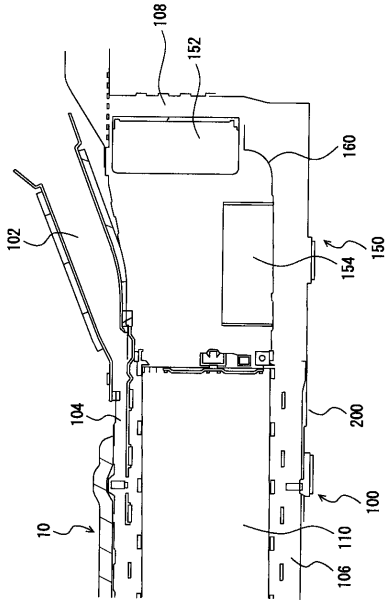


【図2】

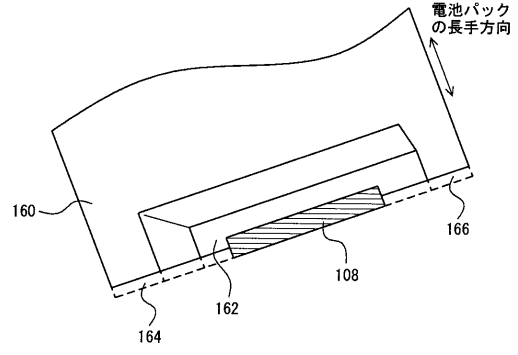




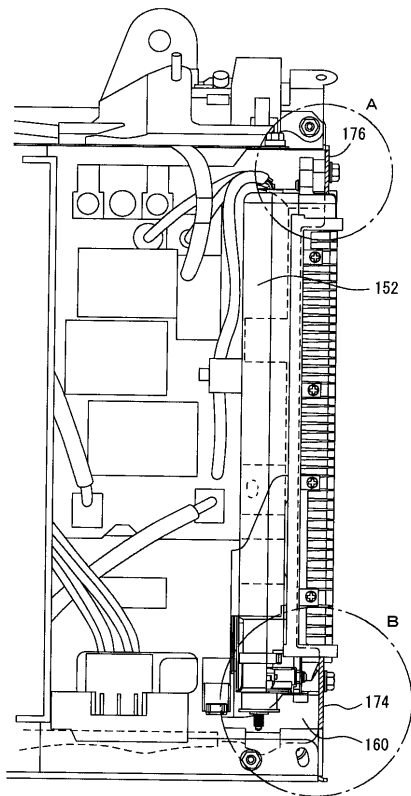
【 図 3 】



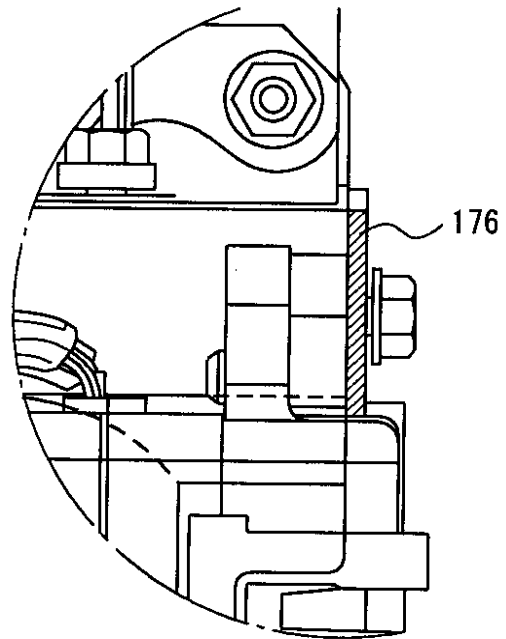
【 図 4 】



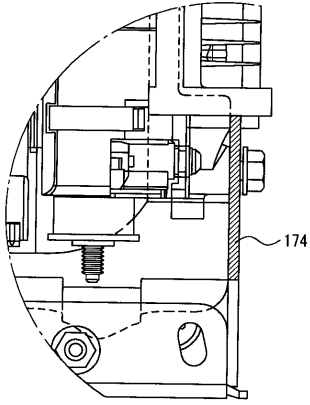
【 図 5 】



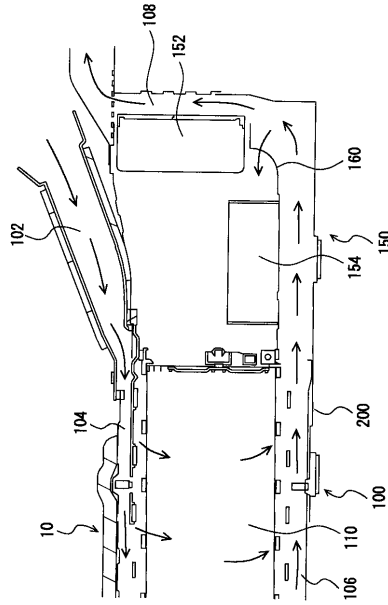
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 崇裕

愛知県豊田市下市場町3丁目30番地 小島プレス工業株式会社内

Fターム(参考) 5H031 AA09 CC09 KK08

5H040 AA28 AS07 AT06