

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6139459号  
(P6139459)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.		F I
<b>HO 1 M 10/6566 (2014.01)</b>		HO 1 M 10/6566
<b>B 6 O K 11/06 (2006.01)</b>		B 6 O K 11/06
<b>HO 1 M 10/613 (2014.01)</b>		HO 1 M 10/613
<b>HO 1 M 10/625 (2014.01)</b>		HO 1 M 10/625
<b>HO 1 M 10/6563 (2014.01)</b>		HO 1 M 10/6563

請求項の数 4 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-91045 (P2014-91045)
(22) 出願日	平成26年4月25日(2014.4.25)
(65) 公開番号	特開2015-210913 (P2015-210913A)
(43) 公開日	平成27年11月24日(2015.11.24)
審査請求日	平成28年2月26日(2016.2.26)

(73) 特許権者	000005326 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	110001807 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(72) 発明者	勝野 幸子 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	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
(72) 発明者	荻原 泰史 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】 冷却構造を有する高電圧機器装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリーユニットと、前記バッテリーユニットの電力を制御する高電圧制御機器ユニットと、それらを収容するケースとを含んでなり、

前記ケースの内部に空気を導入する吸気口と、

前記吸気口と前記バッテリーユニットの一端側を含んで接続する吸気ダクトと、

前記導入した空気を排気する排気口と、

前記高電圧制御機器ユニットの一部に設けられた冷却フィンと、

前記排気口と前記ケースとを接続する排気ダクトと、

を備え、

前記吸気口から導入する空気で、前記ケースの内部を、前記バッテリーユニット、前記高電圧制御機器ユニットの順に冷却し、前記排気口へと排気する冷却構造において、

前記バッテリーユニットは、前記バッテリーユニットの他端側と対向する前記ケースの壁面と間隔を保持して配置され、

前記高電圧制御機器ユニットは、前記ケースの前記壁面と間隔を保持しつつ前記バッテリーユニットの側方に並べて前記ケース内に配置され、

前記高電圧制御機器ユニットは、前記吸気口から流入して前記バッテリーユニットの内部を通過して前記他端側から排出される前記空気の下流位置、かつ前記壁面との前記間隔の部分に当該壁面と対向するように前記冷却フィンが配置され、

前記バッテリーユニットの他端側と前記ケースの前記壁面との間の冷却用の空気の通路で

ある冷却流路と、前記高電圧制御機器ユニットと前記ケースの前記壁面との間の冷却用の空気の通路である冷却流路とが、ともに前記ケースの前記壁面に沿って形成されているとともに、接続流路によって互いに接続されており、

前記バッテリーユニットと前記高電圧制御機器ユニットとの間に、前記接続流路に面する開放部を設け、

前記高電圧制御機器ユニットは、互いに対向する2つの高電圧制御機器を備え、2つの前記高電圧制御機器の間の冷却用の空気の通路である冷却流路は、前記開放部を介して前記接続流路に接続されている

ことを特徴とする、冷却構造を有する高電圧機器装置。

【請求項2】

前記ケース内に前記空気を導入するための冷却ファンを前記排気ダクトの中間部に配置し、前記冷却ファンの吸引方向を前記ケースの壁面に平行な方向とした

ことを特徴とする、請求項1に記載の冷却構造を有する高電圧機器装置。

【請求項3】

前記開放部に、前記バッテリーユニットと前記高電圧制御機器ユニットとを接続するバスバーを配置した

ことを特徴とする、請求項1または2に記載の冷却構造を有する高電圧機器装置。

【請求項4】

2つの前記高電圧制御機器の一方は、前記ケースの前記壁面側に設けられており、2つの前記高電圧制御機器の他方は、前記一方の前記高電圧制御機器の前記ケースの前記壁面側とは反対側に設けられており、

前記一方の前記高電圧制御機器には、前記高電圧制御機器ユニットと前記ケースの前記壁面との間の前記冷却流路側と、2つの前記高電圧制御機器の間の前記冷却流路側と、にそれぞれ前記冷却フィンが配置されており、

前記他方の前記高電圧制御機器には、2つの前記高電圧制御機器の間の前記冷却流路側に前記冷却フィンが配置されている

ことを特徴とする、請求項1から3のいずれか一項に記載の高電圧機器装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷却構造を有する高電圧機器装置に関する。

【背景技術】

【0002】

走行用のモータを有する車両には、電力を蓄えて電動装置に電力を供給するためのバッテリーを擁するバッテリーユニットと、バッテリーの電力を所定電圧に制御するインバータなどを擁する高電圧制御機器ユニットと、を備えた高電圧機器装置が搭載されている。

【0003】

特許文献1に記載の高電圧機器装置は、バッテリーユニットと高電圧制御機器ユニットを略直方体形状のケースに収容した構成が示されている。

【0004】

一般に、バッテリーを含むバッテリーユニットや、インバータなどを含む高電圧制御機器ユニットは、作動時に発熱を伴う。そのため、特許文献1に記載の高電圧機器装置は、バッテリーユニットや高電圧制御機器ユニットを冷却するための冷却構造を備えている。

【0005】

この冷却構造は、送風ファンによって吸気ダクトからケース内に吸入した冷却用の空気を、バッテリーユニットと、高電圧制御機器ユニットとに、この順番で送り、その後、排気ダクトで外部に排出するように構成されたものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2012-148584号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1の技術では、バッテリー側から流入した空気が、バッテリーユニットと、インバータやDC/DCコンバータなどからなる高電圧制御機器ユニットと、を結ぶ冷却流路に沿って導入されることで、冷却が実現される。

【0008】

しかし、この場合、流路に接する部分の冷却は速やかに実行されるが、装置の雰囲気温度など、ケース内の他の部分の冷却については、更なる改良の余地がある。

10

【0009】

そこで、本発明は、従来よりも冷却効率をより一層向上させた、冷却構造を有する高電圧機器装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題を解決するために本発明は、バッテリーユニットと、前記バッテリーユニットの電力を制御する高電圧制御機器ユニットと、それらを収容するケースとを含んでなり、前記ケースの内部に空気を導入する吸気口と、前記吸気口と前記バッテリーユニットの一端側を含んで接続する吸気ダクトと、前記導入した空気を排気する排気口と、前記高電圧制御機器ユニットの一部に設けられた冷却フィンと、前記排気口と前記ケースとを接続する排気ダクトと、を備え、前記吸気口から導入する空気で、前記ケースの内部を、前記バッテリーユニット、前記高電圧制御機器ユニットの順に冷却し、前記排気口へと排気する冷却構造において、前記バッテリーユニットは、前記バッテリーユニットの他端側と対向する前記ケースの壁面と間隔を保持して配置され、前記高電圧制御機器ユニットは、前記ケースの前記壁面と間隔を保持しつつ前記バッテリーユニットの側方に並べて前記ケース内に配置され、

20

前記高電圧制御機器ユニットは、前記吸気口から流入して前記バッテリーユニットの内部を通過して前記他端側から排出される前記空気の下流位置、かつ前記壁面との前記間隔の部分に当該壁面と対向するように前記冷却フィンが配置され、前記バッテリーユニットの他端側と前記ケースの前記壁面との間の冷却用の空気の通路である冷却流路と、前記高電圧制御機器ユニットと前記ケースの前記壁面との間の冷却用の空気の通路である冷却流路とが、ともに前記ケースの前記壁面に沿って形成されているとともに、接続流路によって互いに接続されており、前記バッテリーユニットと前記高電圧制御機器ユニットとの間に、前記接続流路に面する開放部を設け、前記高電圧制御機器ユニットは、互いに対向する2つの高電圧制御機器を備え、2つの前記高電圧制御機器の間の冷却用の空気の通路である冷却流路は、前記開放部を介して前記接続流路に接続されていることを特徴とする。

30

【0011】

このような構成によれば、バッテリーユニットは、吸気ダクトからの空気によって内部が冷却される。そして、バッテリーユニットから排出される空気は、バッテリーユニットがケースの壁面と対向する位置に、所定の間隔をあけて配置されるので、その間隔による隙間を円滑に通過する。これにより、バッテリーユニットの冷却効率を向上させることができる。

40

また、バッテリーユニットから排出される空気は、同じく、壁面と間隔をあけて配置された高電圧制御機器ユニットと壁面との間隔による隙間を通過する。この際、空気は、高電圧制御機器ユニットと壁面との間にある冷却フィンを通過する。これによって、高電圧制御機器ユニットが冷却される（冷却フィンから高電圧制御機器ユニットの熱が放熱される）。

また、この構成によれば、バッテリーユニットと高電圧制御機器ユニットとの間の開放部には、ケース壁面に沿って流れる空気によって負圧が生じる。この負圧によって、高電圧制御機器ユニット内部の熱が吸い出され、これにより、高電圧制御機器ユニット内部が冷却される。つまり、高電圧制御機器ユニットは、壁面に沿って流れる空気が冷却フィンに当たることによる冷却と、壁面に沿って流れる空気によって開放部に生じる負圧の効果で

50

冷却される（負圧で高電圧制御機器ユニット内の熱が吸い出される）。ゆえに、高電圧制御機器ユニットの冷却効率をより一層向上させることができる。

【0012】

また、本発明によれば、前記ケース内に前記空気を導入するための冷却ファンを前記排気ダクトの中間部に配置し、前記冷却ファンの吸引方向を前記ケースの壁面に平行な方向としたことを特徴とする。

【0013】

このような構成によれば、冷却ファンによる空気の吸い込み方向と、冷却用の空気の流路方向が一致するので、吸引抵抗が小さくなる。これにより、スムーズな送風が行われ、冷却効率を向上させることができる。また、冷却ファンの消費電力を低減させることができる。

10

【0014】

また、本発明によれば、前記開放部に、前記バッテリーユニットと前記高電圧制御機器ユニットとを接続するバスバーを配置したことを特徴とする。

【0015】

このような構成によれば、冷却用の空気の流路途上にバスバーが設けられることになるので、バスバーの冷却がより一層促進される。なお、バスバーは良導体であるので、熱伝導率もよく、バスバーに接続されている他の部分の冷却がバスバーを介して促進される。

また、本発明によれば、2つの前記高電圧制御機器の一方は、前記ケースの前記壁面側に設けられており、2つの前記高電圧制御機器の他方は、前記一方の前記高電圧制御機器の前記ケースの前記壁面側とは反対側に設けられており、前記一方の前記高電圧制御機器には、前記高電圧制御機器ユニットと前記ケースの前記壁面との間の前記冷却流路側と、2つの前記高電圧制御機器の間の前記冷却流路側と、にそれぞれ前記冷却フィンが配置されており、前記他方の前記高電圧制御機器には、2つの前記高電圧制御機器の間の前記冷却流路側に前記冷却フィンが配置されていることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、従来よりも冷却効率をより一層向上させた、冷却構造を有する高電圧機器装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係る冷却構造を有する高電圧機器装置を正面側から見た概略の斜視図である。

【図2】車両の後部座席およびその背面側に高電圧機器装置を設置した場合の分解斜視図である。

【図3】高電圧機器装置の内部構造を示す図で、図1のZ-Z矢視に対応する断面を示す切断斜視図である。

【図4】(a)は開放部および接続流路の詳細構成を示す図で、図3の要部拡大断面図である。(b)は図4(a)のX-X矢視断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る冷却構造を有する高電圧機器装置が備える開放部および接続流路の詳細構成を示す図で、図3の要部に相当する部分の拡大断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本実施形態に係る冷却構造を有する高電圧機器装置について、図1ないし図5を参照しながら説明する。

なお、以下では、自動車に搭載された高電圧機器装置を冷却する場合を例に挙げて説明するが、これに限らない。本発明は、自動車以外の機器、例えば産業機械、の高電圧機器装置を冷却する場合においても、適用することができる。

また、以下の説明において、前（正面）後（背面）・上下・左右などの方向軸に関しては、特に断り書きのない限り、各図の記載によるものとする。また、各図における破線矢

50

印は、高電圧機器装置 10 のケース 60 内における、冷却用の空気の流れを示すものとする。

【0019】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る冷却構造を有する高電圧機器装置10を正面側から見た概略の斜視図である。図2は、車両の後部座席2およびその背面側に設置した高電圧機器装置10の分解斜視図である。図3は、高電圧機器装置10の内部構造を示す図で、図1のZ-Z矢視に対応する断面を示す切断斜視図である。(以下、適宜図1~図3を相互参照のこと。)

【0020】

図1~図3に示す高電圧機器装置10は、例えばエンジンとモータで走行するハイブリッド自動車の車両に搭載される装置である。ハイブリッド自動車は、詳細な図示は省略するが、直流電源のバッテリーからモータに給電する際にインバータによって直流から交流に変換し、また、モータを介してエンジンの出力または車両の運動エネルギーの一部をバッテリーに蓄電する際にインバータによって交流を直流に変換する。また、インバータによって変換された直流電圧は高圧なので、その一部はDC/DCコンバータによって降圧される。

【0021】

図1に示すように、高電圧機器装置10は、バッテリー(蓄電池)22(図3で詳細後記)を内蔵したバッテリーユニット(蓄電池ユニット)20と、バッテリー22の電力を所定電圧に制御するための高電圧制御機器であるインバータユニットおよびDC/DCコンバータなどを内蔵した高電圧制御機器ユニット40と、を備えている。

【0022】

また、高電圧機器装置10は、バッテリーユニット20および高電圧制御機器ユニット40を収容した箱型のケース60を有すると共に、ケース60内のバッテリーユニット20と高電圧制御機器ユニット40を冷却するための冷却構造を有している。

【0023】

なお、以下の説明で前側または正面側というときは、後述する高電圧機器装置10のケース60の蓋板63および前壁60a側を指し、後側または背面側というときは、ケース60の後壁60b側を指すものとする。

また、左右というときは、図1に示すように、高電圧機器装置10のケース60を正面側(蓋板63側)から見た状態での左右を指すものとする。

【0024】

図2に示すように、座席2は、例えば車両の後部座席(リアシート)である。座席2は、乗員が着席する座部4と、座部4の後方に立設された背もたれ部分を構成するシートバック(センタシートバック)3とを備えて構成されている。

【0025】

なお、シートバック3の両側部には、サイドカバー(サイドシートバック)6が取り付けられている。サイドカバー6は、合成樹脂製の成型品からなるカバー部材である。なお、右側のサイドカバー6には、後述する吸気ダクト45の吸気口46に接続された開口部6aが設けられている。

【0026】

座席2は、座部4の座面4aおよびシートバック3の座面(正面)3aが車室9内を向いており、シートバック3の背面3b側は、リアトレイ7の下方における車体の下部フレーム1との間に設けたトランクルーム5に面している。したがって、シートバック3およびサイドカバー6によって、車室9とトランクルーム5とが仕切られている。

【0027】

そして、本実施形態に係る高電圧機器装置10は、例えばシートバック3の背面3b側のトランクルーム5内に設置されている。この高電圧機器装置10は、ケース60の前壁60aがシートバック3の背面3bに沿うように、若干後方に傾斜した状態で設置されて

10

20

30

40

50

いる。

【0028】

高電圧機器装置10のケース60は、図2に示すように、前側の全面に開口部61aを有する長形状の箱型の本体部61と、本体部61の開口部61aを塞ぐ平板状の蓋板63とで構成されている。蓋板63は、ケース60の前壁60aを構成している。本体部61は、後壁60bとその周囲に設けた上壁60cおよび下壁60dと一対の側壁60e、60eとで囲まれた有底の容器状に形成されている。

【0029】

また、図3に示すように、バッテリーユニット20と、高電圧制御機器ユニット40の間には、ダクトレスとして開放された空間、すなわち開放部5がある。

10

バッテリーユニット20は、例えばケース60内の左右方向(横方向)の中央より右側の部分(右半分)に設置されている。このバッテリーユニット20は、前面が開口する箱型のバッテリーボックス21や、バッテリーボックス21内に装着した複数のバッテリー(蓄電池)22などを備えている。

【0030】

バッテリーボックス21は、アルミニウムやマグネシウム等の剛性の高い材料から形成されている。また、バッテリーボックス21の内部に装着した各バッテリー22を構成するセル電池同士の隙間には、冷却用の空気を流通させるための第1冷却流路65(詳細後記)が形成されている。また、各バッテリー22(バッテリーユニット20)は、ケース60の壁面と対向する位置に、所定の間隔を保持して配置され、冷却用の空気の流路抵抗が最小化されている。

20

【0031】

また、高電圧制御機器ユニット40は、例えばケース60内の幅方向(横方向)の中央より左側の部分(左半分)に配置されており、例えばインバータを含むインバータユニット、DC/DCコンバータなどの高電圧制御機器40a、40b、およびそれらを設置するための仕切り44および配線類42(図2参照)などがユニット化された装置である。

【0032】

仕切り44の右側には、後側から前側に向かって、例えば高電圧制御機器ユニット40、第2冷却流路80、高電圧制御機器ユニット40の構成部品が、この順で設置されている。つまり、高電圧制御機器ユニット40の内部には(この例では高電圧制御機器40a、40bの間に挟まれた領域には)、冷却用の空気を流通させるための第2冷却流路80(詳細後記)が形成されている。

30

【0033】

また、ケース60内に冷却用の空気を導入するための吸気ダクト45が設置されている。吸気ダクト45は、例えば発泡ポリプロピレン等で形成される。

この吸気ダクト45は、例えばバッテリーユニット20の右側部に設置されており、正面側を向いて開口する吸気口46と、吸気口46からバッテリーユニット20のバッテリーボックス21に連通する配管47と、バッテリーボックス21内部における前壁60aに沿う長辺(長手方向の辺)を、例えば右端から左端まで左右方向に延伸する部分と、を備えている。

40

吸気口46は、例えば右側のサイドカバー6の開口部6aに接続されており、開口部6aを介して車室9内の空気が吸入されるようになっている。

【0034】

また、ケース60内には、送風ファン90が設置されている。送風ファン90は、例えばケース60内の左側の端部において、冷却部品である高電圧制御機器ユニット40の最下流側にあたる位置で排気ダクト55の中間部に設置される。

【0035】

また、送風ファン90の空気の吸引方向は、ケース60の壁面、例えば後壁60bに平行な方向、つまり左右方向となるように、送風ファン90の空気取込口の取付角度が調整されている。このようにすることで、冷却風となる空気の、ケース60内での乱れを抑え

50

、ケース60内の空気の排気効率を向上させている。

【0036】

また、ケース60内の冷却用の空気は、排気ダクト55を介して、外部へ排気されるようになっている。排気ダクト55は、吸気ダクト45と同様、例えば発泡ポリプロピレン等で形成すればよい。

【0037】

なお、排気ダクト55は、送風ファン90の排気端90b(図2参照)から出て、ケース60の後側の左上方に延伸している(図1も併せて参照)。また、排気ダクト55の先端(下流端)には、排気口56が設けられている。排気口56は、例えばトランクルーム5内に開口するようにしてもよい。

10

【0038】

高電圧機器装置10のケース60内に設けた冷却構造は、バッテリーユニット20および高電圧制御機器ユニット40を冷却するためのもので、ケース60内で吸気ダクト45から排気ダクト55に連通する冷却用の空気の通路として、バッテリーユニット20を冷却するための第1冷却流路65と、高電圧制御機器ユニット40を冷却するための第2冷却流路80および第3冷却流路85と、第2冷却流路80と第3冷却流路85とを接続する開放部Sと、第1冷却流路65と第2冷却流路80から連なる開放部Sと第3冷却流路85とを接続する接続流路70と、を備えている。以下、この冷却構造について詳細に説明する。

【0039】

20

まず、この冷却構造では、開放部Sがバッテリーユニット20と高電圧制御機器ユニット40の間に設けられているが、この開放部Sが設けられることで、第1冷却流路65から第3冷却流路85へ流れる冷却用の空気流、つまり、壁面(後壁60b)に沿って流れる空気流に巻き込まれるように、開放部Sに負圧が生じる。この負圧によって、高電圧制御機器ユニット40内で第2冷却流路80に相当する空気流れが生じ、この第2冷却流路80の流れで高電圧制御機器ユニット40内の熱が開放部Sに吸い出され、更に第3冷却流路85へと向かっていく。これにより、高電圧制御機器ユニット40内が冷却される。なお、図3では高電圧制御機器ユニット40を構成する高電圧制御機器40a, 40bの間(高電圧制御機器ユニット40の内部)に明確な流路が生じているように記載されているが、何らかの空気流れが生じる部分があればよく、必ずしも明確な流路は存在しなくてもよい。ちなみに、図3等では、破線の太い矢印で第2冷却流路80(その流れ)を示しているが、高電圧制御機器ユニット40の内部にはこの流れとは逆向きの流れも生じており、全体としては太い矢印の流れとなって、高電圧制御機器ユニット40の内部の熱が排出されることを示している。

30

【0040】

つまり、高電圧制御機器ユニット40が設置された空間には、開放部Sやその他の外部空間からの空気が絶えず流入している。これらが総合的に第2冷却流路80の空気流となって、高電圧制御機器ユニット40の空間における熱の吸い出しが次々に行われる構成となっている。

【0041】

40

また、接続流路70は、主として、第1冷却流路65と第3冷却流路85とを接続する部分である。この接続流路70は、開放部Sに面しており、壁面(後壁60b)に沿って第1冷却流路65から第3冷却流路85に向かう空気の流れによって、開放部Sには、前記した負圧が生じることになる。

【0042】

図3に示すように、第1冷却流路65は、バッテリーユニット20内を冷却する空気の流れの流路である。この第1冷却流路65は、符号66aで示される第1通路と、符号66bで示される第2通路と、符号66cで示される複数の連通路を備える。吸気ダクト45は、バッテリーユニット20(バッテリーボックス21)の前側(図3におけるシートバック3側)の全幅にわたるように延長されている延長部分を有しており、この吸気ダクト45

50

の延長部分が第1通路66aに相当する。ちなみに、導入端65aから先が吸気ダクト45の延長部分(つまり第1通路)になる。

また、第2通路66bは、バッテリーユニット20(バッテリーボックス21)の後側と後壁60bとの間の流路であり、バッテリーボックス21内の各バッテリー22を冷却した空気が流れる。また、連通路66cは、バッテリーボックス21内を流れる冷却用の空気の流路である。

【0043】

符号65bで示されるのは導出端である。この導出端65bは、第1冷却流路65(第1通路66a 連通路66c 第2通路66b)の出口である。つまり、第1冷却流路65は、導入端65aを始点とし、導出端65bを終点とする。なお、導出端65bは、接

10

【0044】

また、第2冷却流路80は、バッテリーユニット20からの熱を外部に排出する流路であるとともに、後記する冷却フィン95に冷却用の空気を当てて、高電圧制御ユニット40を冷却する流路である。また、第3冷却流路85は、高電圧制御機器ユニット40の内部の熱を外部に排出する流路である。

【0045】

高電圧制御機器ユニット40の第3冷却流路85側には、前記のように、冷却フィン95が設けられている(冷却フィン95は図4で詳細後記)。このようにすることで、第3冷却流路85内を勢いよく通過する冷却用の空気と、発熱する高電圧制御機器ユニット40と、の間の熱交換の効率を高めている。

20

【0046】

冷却フィン95との熱交換によって、また、開放部Sに生じる負圧によって、高電圧制御機器ユニット40の熱を吸熱した冷却用の空気は、送風ファン90へと吸込まれ、排気ダクト55を経由して、外部に排気される。

【0047】

また、図3に示すように、バッテリーユニット20と高電圧制御機器ユニット40は、ケース60内の左右方向の両側に並べて設置されており、第1冷却流路65と第2冷却流路80と第3冷却流路85は、例えばケース60内の左右方向の両側それぞれにおいて該左右方向に沿って延びており、開放部Sと、接続流路70とは、ケース60内の当該左右方向の中央部に位置している。

30

【0048】

図4(a)は、開放部Sおよび接続流路70の詳細構成を示す図で、図3の要部拡大断面図である。図4(b)は、図4(a)のX-X矢視断面図である。

【0049】

図4(a)に示すように、高電圧制御機器ユニット40の第3冷却流路85側、すなわち、バッテリーユニット20から排出される空気の下流位置であって、かつ高電圧制御機器ユニット40のケース60の壁面、例えば後壁60b、と対向する側には、複数の冷却フィン95が設けられている。

【0050】

この冷却フィン95は、熱伝導率のよい材料を用い、例えば高電圧制御機器ユニット40のケース60の壁面と平行な長手方向、つまり高電圧制御ユニット40の左右方向全般に渡って延設されるように形成される。そして、図4(b)に示すように、互いのフィン同士が対向するように、例えば上下方向から見て、所定間隔で積層するようにして、配置されている。

40

【0051】

このようにすることで、第3冷却流路85内を勢いよく通過する冷却用の空気と、発熱する高電圧制御機器ユニット40と、の間の熱交換の効率を高め、高電圧制御機器ユニット40の放熱、すなわち冷却を促進させるようにさせている。

【0052】

50

また、本実施形態の高電圧機器装置 10 において、ケース 60 内を吸気ダクト 45 から排気ダクト 55 に流通する冷却用の空気の通路は、図 3 に示すように、吸気ダクト 45 第 1 冷却流路 65 接続流路 70 第 3 冷却流路 85 (送風ファン 90) 排気ダクト 55 のルートに加え、第 2 冷却流路 80 開放部 S 接続流路 70 第 3 冷却流路 85 (送風ファン 90) 排気ダクト 55 のルートが考えられる。ここで、送風ファン 90 は通路ではなく装置であるので、括弧書きとしている。また、第 2 冷却流路 80 には、高電圧制御機器ユニット 40 内の雰囲気空気から、冷却用の空気が次々に導入される。

【0053】

このようにして、送風ファン 90 の運転によって、吸気口 46 から吸気ダクト 45 内に冷却用の空気が導入される。吸気ダクト 45 に導入された冷却用の空気は、吸気ダクト 45 からバッテリーボックス 21 内の第 1 冷却流路 65 に導入される。第 1 冷却流路 65 内の冷却用の空気は、第 1 通路 66a から連絡路 66c を通って第 2 通路 66b へ流通する。この第 1 冷却流路 65 を通過する冷却用の空気がバッテリー 22 と熱交換を行うことで、バッテリー 22 の発熱が冷却される。

10

【0054】

バッテリーユニット 20 内の第 1 冷却流路 65 を出た冷却用の空気は、接続流路 70 に導入される。接続流路 70 に導入された冷却用の空気は、流入部 71 を通過して直進し、流速を維持してほぼ圧力損失なくそのまま第 3 冷却流路 85 に導かれる。この際、この速い空気流れのまわりで、この流速に更に巻き込まれるようにして、開放部 S に負圧が発生する(ベルヌーイの定理)。この負圧によって、第 2 冷却流路 80 内の冷却用の空気が開放部 S の空間に吸い出され、第 3 冷却流路 85 内に次々に巻き込まれる。このようにして、ケース 60 内部で冷却用の空気の空気流れが起こり、高電圧制御機器ユニット 40 を効率的に冷却していく。

20

【0055】

つまり、第 2 冷却流路 80、および第 3 冷却流路 85 を通過する冷却用の空気が、インバータユニットおよび DC/DC コンバータなどを含む高電圧制御機器ユニット 40 の発熱を抑えるとともに、冷却する。第 3 冷却流路 85 を通過した冷却用の空気は、送風ファン 90 に吸入される。送風ファン 90 から排出された冷却用の空気は、排気ダクト 55 を介して排気口 56 から、例えばトランクルーム 5 に排出される。

【0056】

また、バッテリー 22 と、高電圧制御機器ユニット 40 の間には、電源供給ラインとしてバスバー 97 が、開放部 S に跨がるようにして設けられている。

30

このバスバー 97 は、断面形状が例えば略矩形となっており、断面が円形である電線の場合などと比較して、表面積が多くなっている。なお、バスバー 97 の断面形状は矩形に限られず、例えば、多角形状を呈しているものであってもよい。

これにより、前記の冷却用の空気が第 1 冷却流路 65 から、第 3 冷却流路 85 に流入する際に、または、第 2 冷却流路 80 から開放部 S を介して第 3 冷却流路 85 に流入する際に、このバスバー 97 とともに熱交換し、高電圧制御機器ユニット 40 とともに、バスバー 97 の冷却が同時に行われる仕組みとなっている。

【0057】

(作用・効果)

本実施形態の作用・効果を改めてまとめると、以下のようになる。

本実施形態の高電圧機器装置 10 は、ケース 60 内に設置したバッテリーユニット 20 および高電圧制御機器ユニット 40 を冷却するための冷却構造として、バッテリーユニット 20 内に設けた第 1 冷却流路 65 と、高電圧制御機器ユニット 40 内に設けた第 2 冷却流路 80 と、開放部 S と、第 3 冷却流路 85 と、これら第 1 冷却流路 65、開放部 S、第 3 冷却流路 85 を接続する接続流路 70 を有している。

40

【0058】

また、第 1、第 2、第 3 冷却流路 65, 80, 85 (接続流路 70 を含む) に冷却用の空気を通風させるための送風ファン 90 を備えている。

50

## 【 0 0 5 9 】

また、ケース 6 0 内における第 1 冷却流路 6 5 と第 3 冷却流路 8 5 の間の中央部に接続流路 7 0 と開放部 S を設け、第 2 冷却流路 8 0 内の空気を負圧によって吸い込む構成としている。

## 【 0 0 6 0 】

これにより、ケース 6 0 内を左右方向に第 1 冷却流路 6 5 から第 3 冷却流路 8 5 に渡り略一直線状に貫通する冷却用の空気のスムーズな流れを確保するとともに、例えば特許文献 1 の、本実施形態でいう第 2 冷却流路 8 0 内に相当する部分での空気乱れを低減させて、冷却効率をより一層向上させることが可能となっている。

## 【 0 0 6 1 】

また、開放部 S の部分で効率的に負圧が発生するので、例えば合流部分で内圧が高まって図示しないケース 6 0 やメンテナンスリッドのつなぎ目から、外部に冷却用の空気が漏れ出てしまう、といったことを効果的に抑制できる。

## 【 0 0 6 2 】

また、本実施形態では、第 1 冷却流路 6 5 の連通路 6 6 には、導入端 6 5 a からバッテリーボックス 2 1 内のバッテリー 2 2 の後側を延びる第 1 通路 6 6 a と、バッテリー 2 2 の前側を延びて導出端 6 5 b に繋がる第 2 通路 6 6 b と、複数のバッテリー 2 2 の間を前側から後側へ延びて第 1 通路 6 6 a と第 2 通路 6 6 b とを連絡する連絡路 6 6 c とが含まれている。

## 【 0 0 6 3 】

この構成によれば、バッテリーユニット 2 0 内のバッテリー 2 2 の前後それぞれに連通路 6 6 の第 1 通路 6 6 a と第 2 通路 6 6 b とが配置されているため、これら第 1 通路 6 6 a と第 2 通路 6 6 b を流通する冷却用の空気によって、バッテリー 2 2 とケース 6 0 の後壁 6 0 b または前壁 6 0 a との間を断熱することができる。

## 【 0 0 6 4 】

したがって、バッテリー 2 2 の発熱がケース 6 0 の外部へ放出され、外部雰囲気、例えば車室内の空調温度が上昇してしまう、といったことを抑制できる。特に、本実施形態では、ケース 6 0 の後壁 6 0 b と前壁 6 0 a がケース 6 0 における面積が広い側の一对の隔壁である。そのため、バッテリー 2 2 の発熱がケース 6 0 の外部へ放出されることをより効果的に抑制することができる。

## 【 0 0 6 5 】

また、高電圧制御機器ユニット 4 0 の第 3 冷却流路 8 5 側には、高電圧制御機器ユニット 4 0 の左右方向全般に渡って冷却フィン 9 5 が延設されるように設けられ、互いのフィン同士が対向するように配置されている。

## 【 0 0 6 6 】

このようにすることで、第 3 冷却流路 8 5 内を勢いよく流れる冷却用の空気と、発熱する高電圧制御機器ユニット 4 0 と、の間の熱交換の効率を高め、高電圧制御機器ユニット 4 0 の放熱、すなわち冷却を促進させる冷却構造となっている。

## 【 0 0 6 7 】

更には、送風ファン 9 0 の吸気口の向きが、ケース 6 0 の側壁と平行でバッテリーユニット 2 0 側を向いているので、ケース 6 0 内部の冷却用の空気の吸込み効率が向上し、冷却用の空気流れをより一層促進させることができる。

## 【 0 0 6 8 】

これにより、例えばバッテリーユニット 2 0 側では、バッテリー 2 2 のセルがより一層、均等に冷却されて車両の走行性能が向上する。また、高電圧制御機器ユニット 4 0 側では、冷却フィン 9 5 を介して、高電圧制御機器ユニット 4 0 の冷却が効率的になされるようになっている。

## 【 0 0 6 9 】

また、バッテリー 2 2 と、高電圧制御機器ユニット 4 0 の間には、電源供給ラインとしてバスバー 9 7 が、開放部 S を跨ぐようにして設けられている。これにより、冷却用の空気

10

20

30

40

50

が第1冷却流路65から、第3冷却流路85に流入する際に、または第2冷却流路80から開放部Sを介して第3冷却流路85に流入する際に、このバスバー97とも熱交換する仕組みとなっている。

これにより、バスバー97が効率的に冷却され、バスバー自体の部品サイズが小型化できたり、断面積が所定値で不変でも、電流量を増大させて、より高電流を流すことができたり、というメリットを生んでいる。

【0070】

以上のような構成とすることで、例えば本実施形態の高電圧機器装置10を搭載した車両では、高電圧機器装置10内の掃気が効率的に促進される。これにより、高温環境下で長時間経過したような過酷な使用状況であっても、熱保護の観点で高電圧機器装置10の復帰が早まり、これにより電動走行開始時間が早まる、といった効果を奏することができる。

10

【0071】

(第2実施形態)

次に、図5を参照しながら、第2実施形態に係る高電圧制御機器ユニット40の冷却構成を説明する。

図5は、第2実施形態に係る冷却構造を有する高電圧機器装置10が備える開放部および接続流路の詳細構成を示す図であって、第1実施形態の場合の図4に相当する部分の要部拡大断面図である。

なお、第1実施形態と同様の構成については、同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

20

【0072】

本実施形態に係る高電圧制御機器ユニット40を構成する高電圧制御機器40a, 40bには、第2冷却流路80側においても、第3冷却流路85側と同様にして、冷却フィン95が設けられている。すなわち、流路の長手方向に面した側全てにおいて、冷却フィン95を設置する。これ以外の構成は、全て第1実施形態と同様である。

【0073】

つまり、第1実施形態と同様に、高電圧制御機器ユニット40が設置された空間には、開放部Sやその他の外部空間からの空気が絶えず流入している。これらが総合的に第2冷却流路80の空気流となって、高電圧制御機器ユニット40の空間における熱の吸い出しが次々に行われるものとする。

30

【0074】

このように構成しても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。むしろ、このように構成すれば、第1実施形態よりも冷却効率がよく、より好適であるといえる。

【0075】

上記した実施形態は本発明を分かりやすくするために詳細に説明したものであり、必ずしも、説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

【0076】

また、制御線や情報線、電源線は説明上必要と考えられるものを示しており、必ずしもすべての制御線や情報線、電源線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成機器が相互に接続されていると考えてもよい。

40

【0077】

また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に、他の実施形態の構成の一部もしくは全てを加えることも可能である。

【0078】

また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【0079】

具体的には例えば、第1実施形態および第2実施形態はともに、高電圧機器装置10を

50

車両の後部の座席 2 およびその背面側に設置する例で説明したが、これに限らない。例えば高電圧機器装置 10 は、フロア部分に、長手方向を左右方向として設置することもできる。

【0080】

また、上記実施形態における自動車はハイブリッド自動車であるとして説明したが、本発明に係る冷却構造を有する高電圧機器装置 10 は、モータのみで走行する電気自動車や、燃料電池車にも適用が可能である。

【0081】

また、上記実施形態はそれぞれ自動車に搭載する場合を例に挙げて説明したが、高電圧機器を使用するものであれば、あらゆる機器に対して、適用することができる。

10

具体的には、例えば電車や電動の汎用機械、電動パワーショベルなどの産業機械、高度に電子化された船舶や航空機に適用してもよい。

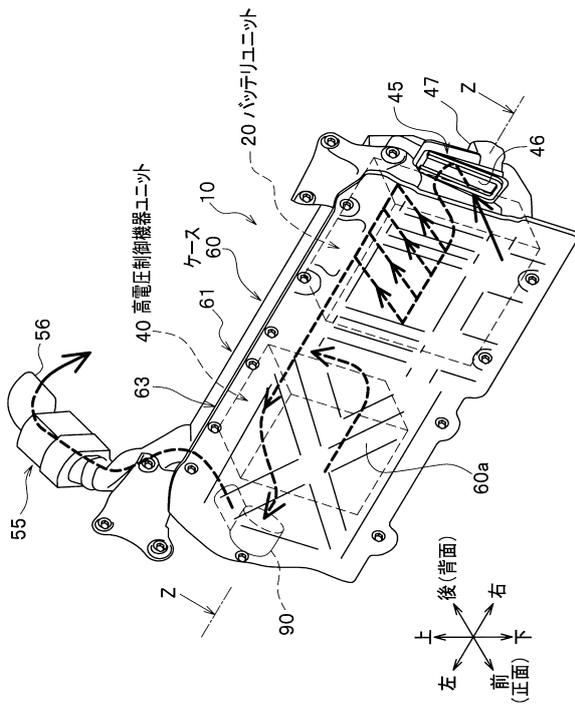
【符号の説明】

【0082】

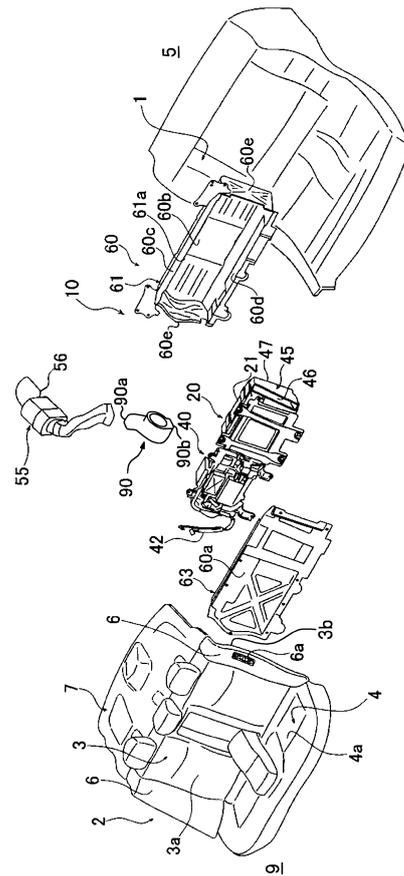
1	下部フレーム	
2	座席（後部座席）	
3	シートバック（背凭れ）	
3 b	背面	
5	トランクルーム	
6	サイドカバー	20
6 a	開口部	
7	リアトレイ	
9	車室	
10	高電圧機器装置	
20	バッテリーユニット	
21	バッテリーボックス	
22	バッテリー	
40	高電圧制御機器ユニット	
40 a , 40 b	高電圧制御機器	
44	仕切り	30
45	吸気ダクト	
46	吸気口	
47	配管	
55	排気ダクト	
56	排気口	
60	ケース	
60 a	前壁（第 2 隔壁）	
60 b	後壁（第 1 隔壁、壁面）	
61	本体部	
63	蓋板	40
65	第 1 冷却流路	
65 a	導入端（一端側）	
65 b	導出端（他端側）	
66 a	第 1 通路	
66 b	第 2 通路	
66 c	連通路	
70	接続流路	
71	流入部	
80	第 2 冷却流路	
85	第 3 冷却流路	50

- 90 送風ファン（冷却ファン）
- 95 冷却フィン
- 97 バスバー
- S 開放部

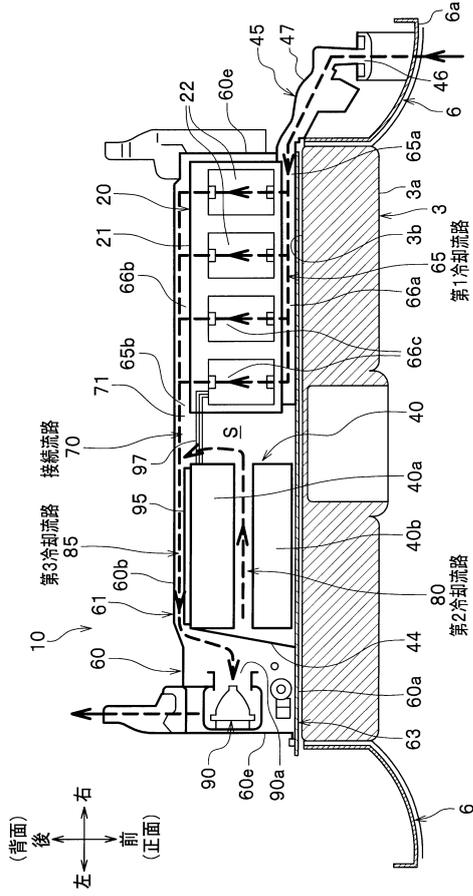
【図1】



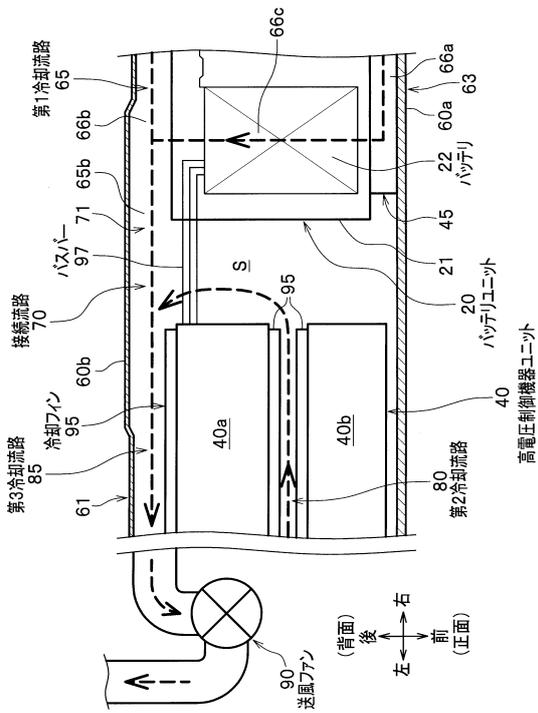
【図2】



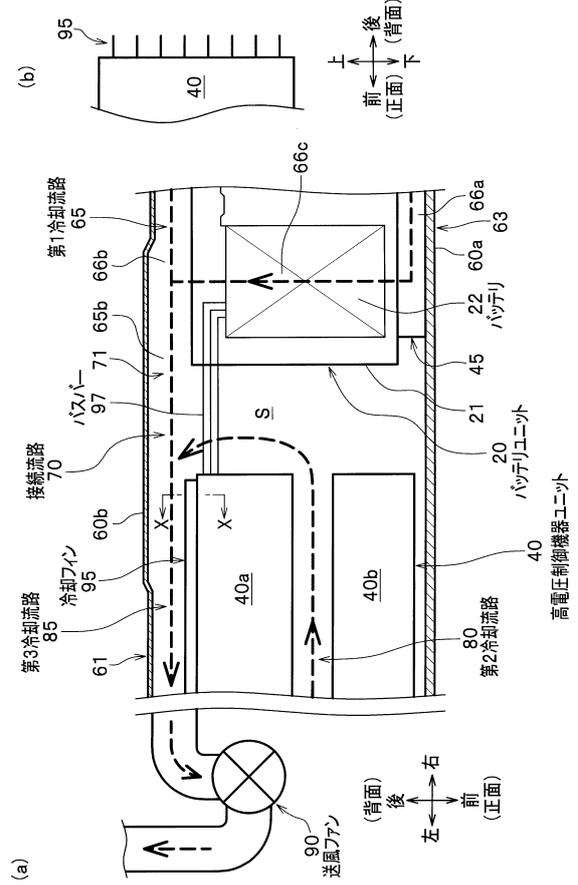
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
H 0 1 M	10/6551	(2014.01)	H 0 1 M 10/6551
H 0 1 M	10/6553	(2014.01)	H 0 1 M 10/6553
H 0 1 M	10/667	(2014.01)	H 0 1 M 10/667

(72)発明者 梅津 優  
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

審査官 古河 雅輝

(56)参考文献 特開平11-180169(JP,A)  
国際公開第2012/101795(WO,A1)  
特開2007-253661(JP,A)  
特開2012-148584(JP,A)  
特開2013-055748(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K	1 1 / 0 0 - 1 5 / 1 0
B 6 0 L	1 / 0 0 - 3 / 1 2
B 6 0 L	7 / 0 0 - 1 3 / 0 0
B 6 0 L	1 5 / 0 0 - 1 5 / 4 2
H 0 1 M	2 / 1 0
H 0 1 M	1 0 / 4 2 - 1 0 / 6 6 7
H 0 2 M	7 / 4 2 - 7 / 9 8