

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3640846号
(P3640846)

(45) 発行日 平成17年4月20日(2005.4.20)

(24) 登録日 平成17年1月28日(2005.1.28)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B60K 1/04
B60K 11/06
H01M 10/50
// B60L 11/18B60K 1/04 Z
B60K 11/06
H01M 10/50
B60L 11/18 A

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-292550
(22) 出願日 平成11年10月14日(1999.10.14)
(65) 公開番号 特開2001-105894(P2001-105894A)
(43) 公開日 平成13年4月17日(2001.4.17)
審査請求日 平成14年3月20日(2002.3.20)(73) 特許権者 000002967
ダイハツ工業株式会社
大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(74) 代理人 100087619
弁理士 下市 努
(72) 発明者 川上 泰秀
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

審査官 田中 成彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動車両のバッテリー冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多数のバッテリーが収納されたバッテリーケース内に冷却空気を空気導入通路を介して導入するとともに、空気排出通路を介して外部に排出するようにした電動車両のバッテリー冷却装置において、上記バッテリーケース内を車両前後方向に間隔をあけて形成された隔壁により独立したバッテリー収納室に区分けし、該各バッテリー収納室内のバッテリーの下側、上側にそれぞれ冷却空気流入空間、冷却空気流出空間を設けるとともに、上記隔壁とバッテリーとの間に冷却空気上昇空間を設け、上記バッテリーケースの左、右側壁に上記各バッテリー収納室の冷却空気流入空間に冷却空気を供給する空気導入通路を連通接続するとともに、上壁の車幅方向中央部に各バッテリー収納室の冷却空気流出空間から冷却空気を取り出して外部に排出する空気排出通路を連通接続し、上記バッテリーケースの前壁に車幅方向に延びて左、右の空気導入通路の上流口に連通接続される空気分配通路を設け、該空気分配通路に冷却ファンを接続したことを特徴とする電動車両のバッテリー冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、バッテリーを電源とする電動モータにより車輪を回転駆動するようにした電動車両に関し、詳細には充電時等にバッテリーを空気により冷却するようにしたバッテリー冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電動モータにより車輪を回転駆動して走行するようにした電動自動車が注目されている。このような電動自動車において走行距離の延長を図るには、多数のバッテリーを搭載する必要があり、最近では各バッテリーをケース内に収納し、該ケースを前、後の車輪間の床下に配置するのが一般的である。

【0003】

また、バッテリーは適度に充電する必要があるが、充電時にバッテリー温度が上昇するために、温度の異常上昇による性能劣化を防止する観点からバッテリーを冷却するようにしている。このようなバッテリー冷却装置として、従来、例えば図6及び図7に示すように、下ケース51と上ケース52とをフランジ結合してなるバッテリーケース50内に多数のバッテリー53を縦列配置し、下ケース51の前壁に空気導入ダクト54を接続するとともに、上ケース52の後壁に空気排出ダクト55を接続し、該空気排出ダクト55に冷却ファン56を接続した構造のものがある。

10

【0004】

この冷却装置では、バッテリー温度が所定値を越えると冷却ファン56により空気導入ダクト54から冷却空気を吸い込んで下ケース51の冷風溝51aに導入し、バッテリーケース50内に下方から上昇する空気の流れを発生させ、各バッテリー53を冷却するとともに、冷却空気を上ケース55から冷却ファン56により吸い出して外部に排出する。この場合、各バッテリー53に均等な風速の冷却風を付与することにより、各バッテリー53を均一に冷却する必要がある。

20

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来のバッテリー冷却装置では、バッテリーケースの前壁から吸い込んだ冷却空気を後壁から排出するという直線状の空気流による冷却構造を採用しており、このためバッテリーケース内の中央と端とで風速が異なる場合があり、場合によってはバッテリーの冷却にばらつきが生じるおそれがある。このため風速を均一化するための手間のかかるチューニング作業を行う必要がある。

【0006】

また、上記従来装置では、バッテリーケース内の冷却空気を冷却ファンにより吸い出す構造を採用しており、このためバッテリーケース内にほこり等が侵入するおそれがある。このためバッテリーケースのシール性を高める必要があり、コストが上昇するという問題がある。

30

【0007】

本発明は、上記従来の状況に鑑みてなされたもので、各バッテリーの冷却のばらつきを防止して手間のかかるチューニング作業を不要にできるとともに、ほこりの侵入を防止できる電動車両のバッテリー冷却装置を提供することを目的としている。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、多数のバッテリーが収納されたバッテリーケース内に冷却空気を空気導入通路を介して導入するとともに、空気排出通路を介して外部に排出するようにした電動車両のバッテリー冷却装置において、上記バッテリーケース内を車両前後方向に間隔をあけて形成された隔壁により独立したバッテリー収納室に区分けし、該各バッテリー収納室内のバッテリーの下側、上側にそれぞれ冷却空気流入空間、冷却空気流出空間を設けるとともに、上記隔壁とバッテリーとの間に冷却空気上昇空間を設け、上記バッテリーケースの左、右側壁に上記各バッテリー収納室の冷却空気流入空間に冷却空気を供給する空気導入通路を連通接続するとともに、上壁の車幅方向中央部に各バッテリー収納室の冷却空気流出空間から冷却空気を取り出して外部に排出する空気排出通路を連通接続し、上記バッテリーケースの前壁に車幅方向に延びて左、右の空気導入通路の上流口に連通接続される空気分配通路を設け、該空気分配通路に冷却ファンを接続したことを特徴としている。

40

【0009】**【発明の作用効果】**

50

本発明のバッテリー冷却装置は、充電時等にバッテリー温度が所定値を越えると冷却ファンを駆動する。冷却ファンにより送風された冷却空気は、空気分配通路を通して左、右の空気導入通路から各バッテリーの下方に供給され、各バッテリーを冷却しつつ上昇して合流し、空気排出通路を通して外部に排出される。

【0010】

本発明によれば、バッテリーケースの左、右側壁に空気導入通路を接続するとともに、上壁中央部に空気排出通路を接続し、上記左、右の空気導入通路の上流口に空気分配通路を介して冷却ファンを接続したので、冷却ファンにより加圧した空気をバッテリーケースの左、右側方から導入し、該ケースの中央部に合流させて上方に排出することとなり、バッテリーケース内の風速分布を均一化でき、ひいては各バッテリーに送風圧を均等に付与することができ、バッテリー冷却のばらつきを防止できる。これにより手間のかかるチューニング作業を不要にでき、作業効率を向上できる。

10

【0011】

また本発明では、冷却ファンにより冷却空気をバッテリーケース内に吹き込むので、バッテリーケース内は正圧となることから、外部からほこり等の侵入を防止できる。その結果、従来の吸い出し型に比べてバッテリーケースのシールを緩和でき、その分だけコストの低減が可能になる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

20

図1ないし図5は、本発明の一実施形態による電動車両のバッテリー冷却装置を説明するための図であり、図1、図2、図3はそれぞれバッテリー冷却装置の斜視図、平面図、断面図（図2のIII-III線断面図）、図4はバッテリーケースの分解斜視図、図5はバッテリーケースの要部断面側面図である。

【0013】

図において、1は不図示の電動自動車の前輪と後輪の間の床下に配設されたバッテリー冷却装置であり、これは主として多数のバッテリー2が収納されたバッテリーケース3と、該バッテリーケース3内に冷却通気を導入する左、右の空気導入ダクト4、4と、バッテリーケース3内の冷却空気を外部に排出する空気排出ダクト5と、冷却空気を供給する冷却ファン6とを備えている。

30

【0014】

上記バッテリーケース3は、アルミ合金押し出し材により形成されたものであり、ケース本体7と左、右の蓋部材8とから構成されている。バッテリーケース3をアルミ合金押し出し材で構成したことにより、軽量化を図るとともに形状に対する自由度の向上を図っている。

【0015】

上記ケース本体7は、左、右両端が開口した直方体状のものであり、ケース本体7内には前後方向に所定間隔をあけて隔壁7aが一体形成され、これによりケース本体7内はそれぞれ独立した6つのバッテリー収納室9に区分けされている。また上記ケース本体7の左、右両端部にはこれの外周壁を囲むように帯板状のリインホースメント兼スティフナ10、11が巻回固定されており、これによりケース本体7の幅方向における剛性を高めることにより断面崩れを防止している。

40

【0016】

ここで、上記ケース本体7は、図5に示すように、側面視で、上壁部7c'と下壁部7d'とを隔壁7aにより接続してなる横向きH形状をなす多数のケース中間品7'を押し出し成形し、この各中間品7'を順次つなぎ合わせて形成したものである。即ち、上壁部7c'、下壁部7d'の合わせ部にそれぞれ長手方向に間隔をあけて凹凸を有する嵌合片7e、7fを形成し、この嵌合片7e、7f同士を嵌装させて各中間品7'を組み合わせ、この状態で上壁部7c'同士、下壁部7d'同士を溶接により接合し、しかる後、両端に位置する中間品7'の隔壁7aの外面Xに沿って不要な上壁部、下壁部（図5の二点鎖線

50

参照)を切断除去して製造されたものである。

【0017】

これにより前、後端の隔壁によりケース本体7の前壁7g、後壁7hが形成され、各上壁部7c'及び各下壁部7d'によりケース本体7の上壁7c及び下壁7dが形成されている。なお、各中間部品7'の表面にはシーリング剤が塗布されている。

【0018】

また各収納室9内の上壁7c及び下壁7dにはそれぞれ複数の取付けボス部7kが形成され、各隔壁7aの下部には車幅方向に延びる支持片7mが突出形成されており、該支持片7mは下壁7dより少し高所に位置している。この取付けボス部7k、支持片7mは上記中間品7'を押し出し成形する際に同時に形成されたものである。また上記各隔壁7aの上部には配線用えぐり部7nが切り欠き形成されており、各えぐり部7nに各バッテリー2の配線(不図示)を配索することにより外力による損傷等を防止している。

10

【0019】

上記各収納室9には2つのバッテリー2、2が車幅方向に延びるよう配列されており、この左、右バッテリー2の車幅寸法は車体の左、右サイドメンバ間の寸法に略一致しており、これにより重量物のバッテリーを左、右サイドメンバで支えることが可能となり、別部材による補強を不要にできる。

【0020】

上記左、右のバッテリー2、2は1つのトレイ15上に載置されている。このトレイ15はケース本体7の左、右両端部に渡って延びる帯板の前、後縁を上方に折り曲げ形成した構造のものであり、このトレイ15には左、右のバッテリー2の底面に臨む長孔状の冷却孔15aが形成されている。また上記トレイ15の左、右両端部には下向きハット状の固定ブラケット16が溶接により接合されており、該固定ブラケット16は上記ケース本体7の下壁7dにボルト17により締結固定されている。

20

【0021】

また上記各バッテリー2の両端部には固定フランジ2aが形成されており、該バッテリー2は固定フランジ2aとトレイ15とに架け渡して挿通されたアイボルト18によりトレイ15に締結固定されている。

【0022】

上記トレイ15は左、右の支持片7m上に丸棒状の平滑部材20を介在させて架設支持されている。この平滑部材20は、テフロン、あるいはナイロンからなる樹脂棒の両端にアルミ丸棒を接着した構造のものであり、これによりバッテリー2の出し入れ時の摩擦抵抗を小さくでき、交換作業やメンテナンスを容易に行えるようになっている。

30

【0023】

このようにして上記ケース本体7の各収納室9内には、下壁7dとトレイ15との間で冷却空気流入空間Aが設けられ、上壁7cとバッテリー2との間で冷却空気流出空間Bが設けられており、また左、右の隔壁7a、7aとバッテリー2との間で冷却空気上昇空間Cが設けられている。

【0024】

上記左、右の蓋部材8は同一の大きさ、形状をなしており、ケース本体7の左、右開口を覆う側壁部22の下部に上述の空気導入ダクト4を一体形成して構成されている。上記蓋部材8は不図示のパッキンを介在させてボルト23により上記ケース本体7の各取付けボス部7kに締結固定されており、これによりケース本体7の左、右開口は閉塞されている。

40

【0025】

上記空気導入ダクト4は側壁部22から外方に膨出形成されており、平面視で上流側から下流側にいくほど狭くなるように傾斜している。また空気導入ダクト4の開口は上記各収納室9の冷却空気流入空間Aに臨むように連通接続されている。

【0026】

上記ケース本体7の上壁7cの車幅方向中央部には各収納室9に臨むように空気排出孔7

50

pが形成されており、該排出孔7pは上述の中間品7'を組付けた後に機械加工して形成されたものであり、左、右バッテリー2の間に位置している。また上壁7cには各空気排出孔7pを覆うように上述の空気排出ダクト5が溶接により接合されており、該排出ダクト5の後端部には外部に連通する外部排出口5a、5aが形成されている。

【0027】

また上記ケース本体7の前壁7gには該前壁7gに沿って車幅方向に延びる空気分配ダクト25が固定されており、該分配ダクト25の左、右下流口25aは左、右の空気導入ダクト4の上流口4aに連通接続されている。上記空気分配ダクト25の車幅方向中央部には上述の冷却ファン6の空気吐き出し口6aが連通接続されており、該冷却ファン6には空気取り入れ口6bが接続されている。

10

【0028】

次に本実施形態の作用効果について説明する。

本実施形態のバッテリー冷却装置1は、バッテリー2に配設された温度センサ（不図示）からのバッテリー温度が、例えば30℃以上のときには冷却ファン6を駆動し、25℃以下になると停止するコントローラ（不図示）を備えている。

【0029】

冷却ファン6により加圧された冷却空気は、空気分配ダクト25から左、右に分岐して左、右の空気導入ダクト4、4に流入し、空気導入ダクト4から各収納室9のバッテリー2の下方の空気流入空間A内に導入され、ここからバッテリー2を冷却しつつ空気上昇空間Cを上昇して空気流出空間Bに流れ、排出孔7pを通して空気排出ダクト5内に流出し、外部排出口5aから外部に排出される（図1～図3の→印参照）。このようにして充電時等の温度上昇時には、冷却ファン6により強制的にバッテリー2を冷却することによって、温度の異常上昇による性能劣化を防止している。

20

【0030】

本実施形態によれば、ケース本体7に左、右開口のバッテリー2下方の空気流入空間Aに臨むよう空気導入ダクト4を接続するとともに、上壁7cの中央部に各空気流出空間Bに排出孔7pを介して連通する空気排出ダクト5を接続し、上記左、右の空気導入ダクト4の上流口4aに接続された空気分配ダクト25に冷却ファン6を接続したので、冷却ファン6により昇圧した空気はバッテリーケース3の左、右側方から導入され、バッテリーケース3の中央部にて合流して上壁7cから外部に配設されるという対流型の空気流を形成でき、バッテリーケース3内の風速分布を均一化でき、ひいては各バッテリー2に送風圧を均等に付与することができ、バッテリー2の冷却のばらつきを防止できる。これにより手間のかかるチューニング作業を不要にでき、作業効率を向上できる。

30

【0031】

特に最近注目されている高性能電池、例えばNi水素電池を採用した場合には、一般の鉛電池に比べて精度の高い温度管理が要求されており、このような高性能電池を採用した場合に有効である。

【0032】

また本実施形態では、冷却ファン6により冷却空気を昇圧したバッテリーケース3内に吹き込むので、バッテリーケース3内は正圧となり、外部からほこり等の侵入を防止できる。その結果、従来の吸い出し型に比べてバッテリーケースのシールを緩和でき、それだけコストを低減できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるバッテリー冷却装置の斜視図である。

【図2】上記バッテリー冷却装置の平面図である。

【図3】上記バッテリー冷却装置の断面図（図2のIII-III線断面図）である。

【図4】上記バッテリー冷却装置のバッテリーケースの分解斜視図である。

【図5】上記バッテリーケースの断面側面図である。

【図6】従来の一一般的なバッテリー冷却装置の斜視図である。

【図7】従来 of バッテリー冷却装置の断面図である。

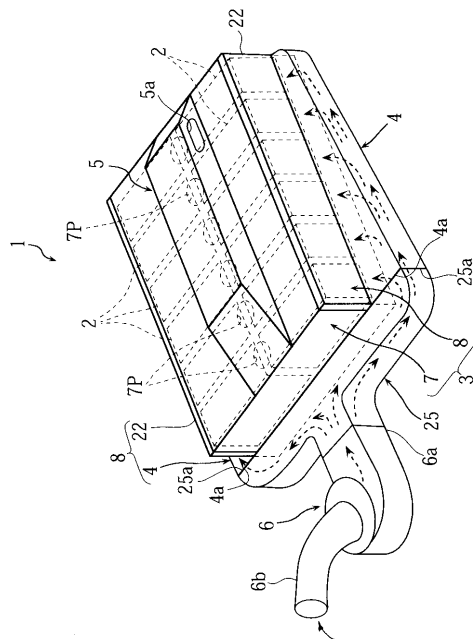
50

【符号の説明】

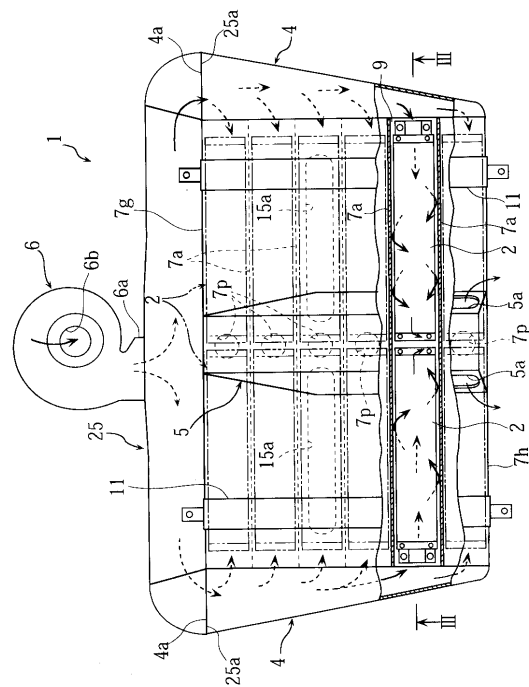
- 1 バッテリー冷却装置
- 2 バッテリー
- 3 バッテリーケース
- 4 空気導入ダクト（空気導入通路）
- 4 a 上流口
- 5 空気排出ダクト（空気排出通路）
- 5 a 排出口
- 6 冷却ファン
- 7 a 隔壁
- 7 c 上壁
- 9 バッテリー収納室
- 2 5 空気分配ダクト（空気分配通路）

10

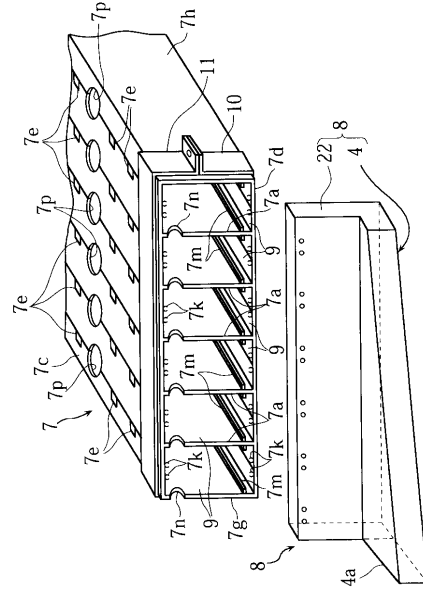
【図 1】



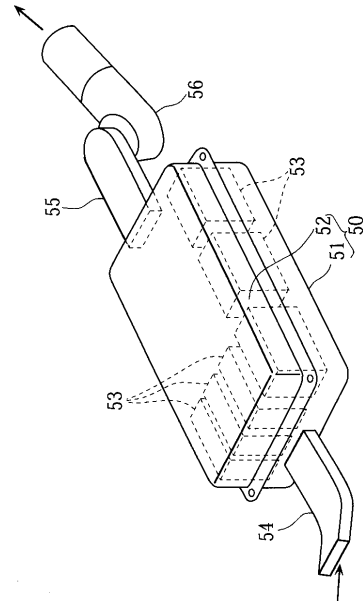
【図 2】



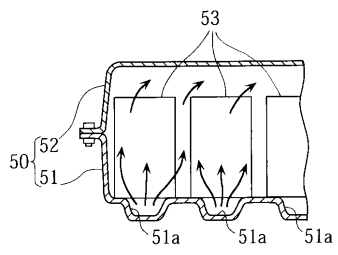
【 図 4 】



【 図 6 】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 272344 (JP, A)
特開平07 - 001973 (JP, A)
特開2001 - 102099 (JP, A)
特開平11 - 136809 (JP, A)
特開平11 - 067177 (JP, A)
実開平07 - 026224 (JP, U)
米国特許第4365681 (US, A)
米国特許第4216839 (US, A)
仏国特許出願公開第2745422 (FR, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B60K 1/04
B60K 11/06
H01M 10/50
B60L 11/18