

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7070200号
(P7070200)

(45)発行日 令和4年5月18日(2022.5.18)

(24)登録日 令和4年5月10日(2022.5.10)

(51)国際特許分類

H 01 M	10/658 (2014.01)	F I	H 01 M	10/658
F 28 D	20/02 (2006.01)		F 28 D	20/02
H 01 M	10/613 (2014.01)		H 01 M	10/613
H 01 M	10/615 (2014.01)		H 01 M	10/615
H 01 M	10/625 (2014.01)		H 01 M	10/625

請求項の数 14 (全22頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2018-140227(P2018-140227)
(22)出願日	平成30年7月26日(2018.7.26)
(65)公開番号	特開2020-17426(P2020-17426A)
(43)公開日	令和2年1月30日(2020.1.30)
審査請求日	令和3年6月10日(2021.6.10)

(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74)代理人	110001472 特許業務法人かいせい特許事務所
(72)発明者	早瀬 友宏 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)発明者	秋田 賢二 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)発明者	布施 卓哉 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
審査官	下林 義明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 保温装置

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

熱源体(50、51)と、

前記熱源体との間に空間が形成されるように前記熱源体を固定し収容するケース(61)と、

前記熱源体から前記空間を介して前記ケースに放出される熱量を低減する放熱量低減部(67、68)と、を備え、

前記空間には、気体が存在しており、

前記放熱量低減部は、前記熱源体の表面における前記気体の対流を抑制する対流抑制部(67)を含む保温装置。

【請求項2】

前記熱源体(50)の外側には、相変化に伴う潜熱の出入りを利用して蓄熱または放熱を行なう潜熱蓄熱材(64)が設けられている請求項1に記載の保温装置。

【請求項3】

前記熱源体(51)と前記ケースとの間には、絶縁部材(53)が設けられており、前記絶縁部材は、少なくとも一部に蓄熱材を有している請求項1に記載の保温装置。

【請求項4】

前記熱源体の各面と前記ケースとの間に、空間が形成されており、

前記熱源体の各面と前記ケースとの間の最大距離は、前記熱源体の表面における前記気体の対流が抑制される所定の距離以下となるように設定されている請求項1ないし3のいずれ

れか 1 つに記載の保温装置。

【請求項 5】

前記空間には、少なくとも前記熱源体の表面と対向する板状部材（67）が設けられており、

前記対流抑制部は、前記板状部材を含む請求項1ないし3のいずれか1つに記載の保温装置。

【請求項 6】

前記板状部材は、蓄熱機能を有している請求項5に記載の保温装置。

【請求項 7】

前記板状部材は、少なくとも一部に、相変化に伴う潜熱の出入りを利用して蓄熱または放熱を行う潜熱蓄熱材を有しており、

10

前記潜熱の出入り温度が0以下である請求項6に記載の保温装置。

【請求項 8】

前記板状部材は、前記熱源体の各面と前記板状部材との間の最大距離（Dm）が前記熱源体の表面における前記気体の対流が抑制される所定の距離以下となるように設けられている請求項5ないし7のいずれか1つに記載の保温装置。

【請求項 9】

前記熱源体の各面と前記板状部材との間の最大距離（Dma1、Dmc1）が、前記板状部材と前記ケースとの間の最大距離（Dma2、Dmc2）よりも短い請求項6または7に記載の保温装置。

20

【請求項 10】

前記放熱量低減部は、前記空間における熱の輻射を抑制する熱輻射抑制部（67）を含む請求項1ないし9のいずれか1つに記載の保温装置。

【請求項 11】

前記熱源体と前記ケースとの間には、前記熱源体からの熱輻射を遮蔽する遮蔽板（67）が設けられており、

前記熱輻射抑制部は、前記遮蔽板を含む請求項10に記載の保温装置。

【請求項 12】

前記放熱量低減部は、前記熱源体から前記ケースへの熱伝導を抑制する熱伝導抑制部（68）を含む請求項1ないし11のいずれか1つに記載の保温装置。

30

【請求項 13】

前記空間には、希ガスを含む気体が封入された封入部（68）が設けられており、前記封入部に封入された前記気体中の前記希ガスの濃度は、空気中の前記希ガスの濃度よりも高く、

前記熱伝導抑制部は、前記封入部を含む請求項12に記載の保温装置。

【請求項 14】

前記熱源体の外側には、前記熱源体を冷却する冷却部（62）が設けられている請求項1ないし13のいずれか1つに記載の保温装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、熱源体を保温する保温装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献1には、冬季のバッテリの冷却を防止するバッテリ用保温材が記載されている。この特許文献1では、蓄熱性粒子を分散させた基材を、バッテリを包み込むような形状に成形して用いている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【文献】特開 2001 - 307783 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1 のバッテリ用保温材では、蓄熱性粒子を分散させた基材から熱が外部に逃げてしまうため、バッテリの保温性が悪くなるという問題がある。

【0005】

本発明は上記点に鑑みて、熱源体の保温性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、熱源体（50、51）と、熱源体との間に空間が形成されるように熱源体を固定し収容するケース（61）と、熱源体から空間を介してケースに放出される熱量を低減する放熱量低減部（67、68）と、を備える。

【0007】

上記目的を達成するため、本開示の一態様の保温装置は、熱源体と、ケースと、放熱量低減部と、を備える。ケースは、熱源体との間に空間が形成されるように熱源体を固定し収容する。放熱量低減部は、熱源体から空間を介してケースに放出される熱量を低減する。
空間には、気体が存在している。放熱量低減部は、熱源体の表面における気体の対流を抑制する対流抑制部を含む。

【0008】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】第 1 実施形態における車両用電池温調装置を示す全体構成図である。

【図 2】第 1 実施形態における電池パックを示す概略断面図である。

【図 3】空気層における厚さと熱抵抗との関係を示すグラフである。

【図 4】第 1 実施形態における電気回路を示す回路図である。

【図 5】第 1 実施形態における車両停止後の経過時間と電池平均温度との関係を示すグラフである。

【図 6】第 1 実施形態と比較例とで、電池の暖機に必要な熱量を比較したグラフである。

【図 7】リチウムイオン電池における電池温度と電池出力および内部抵抗との関係を示すグラフである。

【図 8】第 2 実施形態における電池パックを示す概略断面図である。

【図 9】第 3 実施形態における電池モジュールを示す斜視図である。

【図 10】第 3 実施形態における電池モジュールを示す分解斜視図である。

【図 11】第 4 実施形態における電池パックを示す概略断面図である。

【図 12】第 5 実施形態における電池パック内の電池モジュールおよび蓄熱材の配置を説明するための説明図である。

【図 13】第 6 実施形態における電池パック内の電池モジュールおよび蓄熱材の配置を説明するための説明図である。

【図 14】第 7 実施形態における電池パックを示す概略断面図である。

【図 15】第 8 実施形態における電池パックを示す概略断面図である。

【図 16】第 9 実施形態における電池パックを示す概略断面図である。

【図 17】他の実施形態（5）における温水タンクの構成を説明するための説明図である。

【図 18】他の実施形態（5）における触媒装置の構成を説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互に

10

20

30

40

50

おいて、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【 0 0 1 1 】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の保温装置を適用した最も好適な実施形態について図面に基づいて説明する。本実施形態は、車両用電池温調装置に搭載される電池パックに、本発明を適用したものである。

【 0 0 1 2 】

図1に示す車両用電池温調装置1は、車両に搭載された電池41、42を適切な温度に調整する電池温調装置である。車両用電池温調装置1は、車室内空間を適切な温度に調整する空調装置でもある。本実施形態では、車両用電池温調装置1は、走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得る電気自動車に搭載されている。なお、車両用電池温調装置1は、エンジン(換言すれば内燃機関)および走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド自動車に搭載されていてもよい。

10

【 0 0 1 3 】

本実施形態の電気自動車は、車両停車時に外部電源(換言すれば商用電源)から供給された電力を、車両に搭載された電池41、42に充電可能となっている。電池41、42としては、例えばリチウムイオン電池を用いることができる。

【 0 0 1 4 】

電池に蓄えられた電力は、走行用電動モータのみならず、車両用電池温調装置1を構成する電動式構成機器をはじめとする各種車載機器に供給される。

20

【 0 0 1 5 】

車両用電池温調装置1は、冷凍サイクル装置10を有している。冷凍サイクル装置10は、圧縮機11、凝縮器12、膨張弁13、空気冷却用蒸発器14、定圧弁15および冷却水冷却用蒸発器16を備える蒸気圧縮式冷凍機である。本実施形態の冷凍サイクル装置10では、冷媒としてフロン系冷媒を用いており、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。

【 0 0 1 6 】

圧縮機11は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機であり、冷凍サイクル装置10の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。

30

【 0 0 1 7 】

凝縮器12は、圧縮機11から吐出された高圧側冷媒と高温冷却水回路20の冷却水とを熱交換させることによって高圧側冷媒を凝縮させる高圧側熱交換器である。

【 0 0 1 8 】

高温冷却水回路20の冷却水は、熱媒体としての流体である。高温冷却水回路20の冷却水は高温熱媒体である。本実施形態では、高温冷却水回路20の冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。高温冷却水回路20は、高温の熱媒体が循環する高温熱媒体回路である。

【 0 0 1 9 】

膨張弁13は、凝縮器12から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧部である。膨張弁13は、機械式の温度式膨張弁である。機械式膨張弁は、感温部を有し、ダイヤフラム等の機械的機構によって弁体を駆動する温度式膨張弁である。

40

【 0 0 2 0 】

空気冷却用蒸発器14は、膨張弁13から流出した冷媒と車室内へ送風される空気とを熱交換させて車室内へ送風される空気を冷却する冷媒空気熱交換器である。空気冷却用蒸発器14では、冷媒が車室内へ送風される空気から吸熱する。

【 0 0 2 1 】

定圧弁15は、空気冷却用蒸発器14の出口側における冷媒の圧力を所定値に維持する圧力調整部(換言すれば圧力調整用減圧部)である。

【 0 0 2 2 】

50

定圧弁 15 は、機械式の可変絞り機構で構成されている。具体的には、定圧弁 15 は、空気冷却用蒸発器 14 の出口側における冷媒の圧力が所定値を下回ると冷媒通路の通路面積（すなわち絞り開度）を減少させ、空気冷却用蒸発器 14 の出口側における冷媒の圧力が所定値を超えると冷媒通路の通路面積（すなわち絞り開度）を増加させる。

【0023】

サイクルを循環する循環冷媒流量の変動が少ない場合等には、定圧弁 15 に代えて、オリフィス、キャピラリチューブ等からなる固定絞りを採用してもよい。

【0024】

冷却水冷却用蒸発器 16 は、冷媒の流れにおいて、空気冷却用蒸発器 14 および定圧弁 15 と並列に配置されている。

10

【0025】

冷却水冷却用蒸発器 16 は、膨張弁 13 を流出した低圧冷媒と低温冷却水回路 30 の冷却水とを熱交換することによって低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器である。冷却水冷却用蒸発器 16 で蒸発した気相冷媒は圧縮機 11 に吸入されて圧縮される。

【0026】

低温冷却水回路 30 の冷却水は、熱媒体としての流体である。低温冷却水回路 30 の冷却水は低温熱媒体である。本実施形態では、低温冷却水回路 30 の冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。低温冷却水回路 30 は、低温の熱媒体が循環する低温熱媒体回路である。

20

【0027】

高温冷却水回路 20 は、高温側循環流路 20a を有している。高温側循環流路 20a は、高温側冷却水が循環する冷却水流路である。

【0028】

高温側循環流路 20a には、高温側ポンプ 21、ヒータコア 22、凝縮器 12 および高温側ラジエータ 24 が配置されている。

【0029】

高温側ポンプ 21 は、冷却水を吸入して吐出する熱媒体ポンプである。高温側ポンプ 21 は電動式のポンプである。高温側ポンプ 21 は、高温冷却水回路 20 を循環する冷却水の流量を調整する高温側流量調整部である。

30

【0030】

ヒータコア 22 は、高温冷却水回路 20 の冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて車室内へ送風される空気を加熱する空気加熱用熱交換器である。ヒータコア 22 では、冷却水が車室内へ送風される空気に放熱する。

【0031】

空気冷却用蒸発器 14 およびヒータコア 22 は、図示しない空調ケーシングに収容されている。ヒータコア 22 は、空調ケーシング内の空気通路において、空気冷却用蒸発器 14 の空気流れ下流側に配置されている。空調ケーシングには内気および外気が切り替え導入されるようになっている。空調ケーシングに導入された内気および外気は、図示しない送風機によって空気冷却用蒸発器 14 およびヒータコア 22 に送風される。

40

【0032】

空調ケーシング内の空気通路において空気冷却用蒸発器 14 とヒータコア 22 との間には、図示しないエアミックスドアが配置されている。エアミックスドアは、空気冷却用蒸発器 14 を通過した冷風のうちヒータコア 22 に流入する冷風と、ヒータコア 22 をバイパスして流れる冷風との風量割合を調整する。

【0033】

エアミックスドアによって温度調整された空調風は、空調ケーシングに形成された図示しない吹出口から車室内へ吹き出される。

【0034】

高温側ラジエータ 24 は、高温冷却水回路 20 の冷却水と外気とを熱交換させる高温熱媒

50

体外気熱交換器である。

【 0 0 3 5 】

低温冷却水回路 3 0 は、低温側循環流路 3 0 a を有している。低温側循環流路 3 0 a は、低温側冷却水が循環する流路である。

【 0 0 3 6 】

低温側循環流路 3 0 a には、低温側ポンプ 3 1、冷却水冷却用蒸発器 1 6、低温側電気ヒータ 3 2、インバータ 3 3、モータジェネレータ 3 4 および低温側ラジエータ 3 5 が配置されている。

【 0 0 3 7 】

低温側ポンプ 3 1 は、冷却水を吸入して吐出する熱媒体ポンプである。低温側ポンプ 3 1 10 は電動式のポンプである。

【 0 0 3 8 】

低温側電気ヒータ 3 2 は、電力が供給されることによって発熱し、低温冷却水回路 3 0 の冷却水を加熱する補助加熱器である。

【 0 0 3 9 】

インバータ 3 3 は、第 1 電池 4 1 および第 2 電池 4 2 から供給された直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータ 3 4 に出力する。第 1 電池 4 1 および第 2 電池 4 2 はそれぞれ、複数個の電池セルで構成されている組電池である。

【 0 0 4 0 】

モータジェネレータ 3 4 は、インバータ 3 3 から出力された電力を利用して走行用駆動力を発生するとともに、減速中や降坂中に回生電力を発生させる。インバータ 3 3 およびモータジェネレータ 3 4 は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水によって、充分な性能を発揮できる適正な温度帯の範囲内に温度調整される。

【 0 0 4 1 】

低温側ラジエータ 3 5 は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水と外気とを熱交換させる低温熱媒体外気熱交換器である。低温側ラジエータ 3 5 は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が熱交換する熱交換部である。

【 0 0 4 2 】

高温側ラジエータ 2 4 および低温側ラジエータ 3 5 には、図示しない室外送風機によって外気が送風される。

【 0 0 4 3 】

第 1 電池 4 1 は、低温側循環流路 3 0 a に配置されている。低温側循環流路 3 0 a を流れる冷却水によって第 1 電池 4 1 の温度が調整される。低温側循環流路 3 0 a は、第 1 電池 4 1 を冷却水によって温度調整する温度調整部である。低温側循環流路 3 0 a は、第 1 電池 4 1 を冷却水によって冷却する冷却部である。第 2 電池 4 2 は、低温側循環流路 3 0 a に配置されていない。

【 0 0 4 4 】

第 1 電池 4 1 は、複数の電池モジュール 5 0 を備えている。各電池モジュール 5 0 は、直方体状の電池セル（図示せず）を複数積層した積層体で構成されている。電池モジュール 5 0 は、充放電に伴い熱を発生させる熱源体である。

【 0 0 4 5 】

電池モジュール 5 0 の各電池セルは、充放電可能な二次電池（本実施形態ではリチウムイオン電池）である。この種の電池は、低温になると化学反応が進みにくく充放電に関して充分な性能を発揮することができない。一方、この種の電池は、高温になると劣化が進行しやすい。したがって、各電池セルの温度は、充分な性能を発揮できる適正な温度帯（例えば、10 以上かつ40 以下）の範囲内に温度調整されている必要がある。

【 0 0 4 6 】

電池モジュール 5 0 は、ケース 6 1 に収容されて電池パック 6 0 を構成している。本実施形態では、1つのケース 6 1 内に1つの電池モジュール 5 0 が収容されている。以下、本実施形態における電池パック 6 0 を図 2 に基づいて説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

なお、以下の各図における上下、左右、前後を示す矢印は、実施形態における各構成の位置関係の理解を容易にするために、三次元空間の直交座標系（例えば、X軸、Y軸、Z軸）に対応する基準として例示したものである。したがって、本発明に係る電池パック60および電池モジュール50の姿勢等は、各図に示す状態に限定されるものではなく、適宜変更可能である。

【 0 0 4 8 】

図2に示すように、ケース61は、電池モジュール50との間に空間が形成されるように電池モジュール50を固定し収容する収容部である。ケース61の具体的材質としては、樹脂、アルミニウム、ステンレス、鉄、銅等が用いられる。また、輻射を考慮すると、ケース61の材質としては、アルミニウムメッキを施した樹脂が最も好適である。10

【 0 0 4 9 】

ケース61は、本体部611および蓋部材612を組み合わせることにより構成されている。本体部611は、上方側に開口部を有する箱状に形成されている。蓋部材612は、本体部611の開口部を閉塞するように形成されている。

【 0 0 5 0 】

電池モジュール50の外側には、冷却器62が設けられている。本実施形態では、冷却器62は、電池モジュール50の下方側に設けられている。冷却器62は、低温側循環流路30aを循環する冷却水が流れるように構成されている。冷却器62は、冷却水により電池モジュール50（すなわち第1電池41）を冷却する冷却部である。20

【 0 0 5 1 】

電池モジュール50および冷却器62の左右面には、それぞれ、電池モジュール50および冷却器62を保持する平板状のエンドプレート63が設けられている。

【 0 0 5 2 】

電池モジュール50の外側には、蓄熱材64が設けられている。より詳細には、電池モジュール50の上面および前後面、冷却器62の下面、およびエンドプレート63の外面（すなわち、電池モジュール50および冷却器62と反対側の面）には、蓄熱材64が設けられている。

【 0 0 5 3 】

電池モジュール50の各面（すなわち、上下面、左右面および前後面）は、蓄熱材64に覆われている。換言すると、電池モジュール50の全面は、蓄熱材64に覆われている。30

【 0 0 5 4 】

蓄熱材64は、相変化に伴う潜熱の出入りを利用して蓄熱または放熱を行う潜熱蓄熱材である。本実施形態では、蓄熱材64として、マイクロカプセル潜熱蓄熱材を含有した樹脂蓄熱材を用いている。なお、マイクロカプセル潜熱蓄熱材は、潜熱蓄熱材がマイクロカプセル内に封入された蓄熱材である。

【 0 0 5 5 】

潜熱蓄熱材としては、潜熱の出入り温度が0以下以下の潜熱蓄熱材を採用することができる。具体的には、潜熱蓄熱材として、例えば、パラフィン系炭化水素、水和物系、金属系、水系の潜熱蓄熱材を採用することができる。40

【 0 0 5 6 】

ところで、電池モジュール50の各面とケース61との間には、空間が形成されている。具体的には、電池モジュール50の全面を覆っている蓄熱材64の表面とケース61の内壁面との間には、空間が形成されている。この空間には、気体としての空気が存在している。なお、この空間の一部に、断熱材が設けられてもよい。

【 0 0 5 7 】

電池モジュール50の各面とケース61との間の最大距離は、電池モジュール50の表面における空気の対流が抑制される所定の距離以下となるように設定されている。換言すると、電池モジュール50の各面と、ケース61における当該各面に対向する内壁面との間の最大距離は、それぞれ、電池モジュール50の表面における空気の対流が抑制される所50

定の距離以下となるように設定されている。

【 0 0 5 8 】

以下、電池モジュール 5 0 の表面における空気の対流が抑制される所定の距離を、対流抑制距離という。

【 0 0 5 9 】

本実施形態では、電池モジュール 5 0 の全面が蓄熱材 6 4 に覆われているので、電池モジュール 5 0 の各面を覆っている各蓄熱材 6 4 の表面と、ケース 6 1 のうち当該蓄熱材 6 4 の表面に対向する内壁面との間の最大距離 D m が、対流抑制距離以下となるように設定されている。

【 0 0 6 0 】

ここで、空気層における厚さと熱抵抗との関係を図 3 に示す。図 3 に示すように、密閉されていない一般室内では、空気層の厚さが 2 cm 以上の場合、空気層の熱抵抗はほぼ一定となる。このため、上述の対流抑制距離として、例えば 1.5 cm を採用することができる。

10

【 0 0 6 1 】

したがって、電池モジュール 5 0 の各面と、ケース 6 1 における当該各面に対向する内壁面との間の最大距離は、それぞれ、1.5 cm 以下に設定されている。本実施形態では、電池モジュール 5 0 の各面を覆っている各蓄熱材 6 4 の表面と、ケース 6 1 における当該各蓄熱材 6 4 の表面に対向する内壁面との間の最大距離 D m が、それぞれ、1.5 cm 以下に設定されている。

20

【 0 0 6 2 】

以下、電池モジュール 5 0 の上面を覆う蓄熱材 6 4 の表面と、ケース 6 1 における当該蓄熱材 6 4 の表面と対向する内壁面との最大距離 D m を、上方最大距離 D m a という。冷却器 6 2 の下面を覆う蓄熱材 6 4 の表面と、ケース 6 1 における当該蓄熱材 6 4 の表面と対向する内壁面との最大距離 D m を、下方最大距離 D m b という。

【 0 0 6 3 】

また、エンドプレート 6 3 における、電池モジュール 5 0 との接合面と反対側の面を側面 6 3 a という。そして、エンドプレート 6 3 の側面 6 3 a から、ケース 6 1 における当該側面 6 3 a に対向する面との最大距離 D m を、側方最大距離 D m c という。

30

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、上方最大距離 D m a 、下方最大距離 D m b および側方最大距離 D m c は、互いに同じ長さに設定されている。

【 0 0 6 5 】

図 2 に戻り、ケース 6 1 内には、蓄熱材 6 4 に覆われた電池モジュール 5 0 をケース 6 1 の下方側の内壁面から間隔を空けた状態で固定するための接続部 6 5 が設けられている。本実施形態の接続部 6 5 は、ケース 6 1 の下方側の内壁面から電池モジュール 5 0 側に向かって延びる棒状に形成されている。

【 0 0 6 6 】

ここで、蓄熱材 6 4 の厚み寸法を t t s という。また、蓄熱材 6 4 と、当該蓄熱材 6 4 に対向するケース 6 1 との隙間寸法を t a i r という。本実施形態では、蓄熱材 6 4 の厚み寸法 t t s を、蓄熱材 6 4 とケース 6 1 との隙間寸法 t a i r の 1 / 3 以下としている。また、蓄熱材 6 4 の厚み寸法 t t s を 1 mm としてもよい。

40

【 0 0 6 7 】

図 4 に示すように、第 1 電池 4 1 からインバータ 3 3 およびモータジェネレータ 3 4 への電力の供給は、第 1 スイッチ 4 7 a によって断続されるようになっている。第 2 電池 4 2 からインバータ 3 3 およびモータジェネレータ 3 4 への電力の供給は、第 2 スイッチ 4 8 a によって断続されるようになっている。第 1 スイッチ 4 7 a および第 2 スイッチ 4 8 a の切り替えにより、第 1 電池 4 1 および第 2 電池 4 2 を任意に放電させることができる。

【 0 0 6 8 】

第 2 電池 4 2 の各電池セルの電池容量は、第 1 電池 4 1 の各電池セルの電池容量よりも小

50

さくなっている。第2電池42の各電池セルの個数は、第1電池41の各電池セルの個数と同じになっている。したがって、第2電池42の電池容量は、第1電池41の電池容量よりも小さくなっている。

【0069】

第1電池41、第2電池42、インバータ33およびモータジェネレータ34を有する電気回路70には、DCインレット71、充電器72およびDCDCコンバータ73等が設けられている。

【0070】

DCインレット71は、DC充電スタンド74で第1電池41、第2電池42を充電する際に、DC充電スタンド74のプラグに接続される。充電器72のプラグは、家庭用電力で第1電池41、第2電池42を充電する際に、家庭用コンセント75に接続される。DCDCコンバータ73は、第1電池41および第2電池42から供給される電力の電圧を12Vに変換して、車両に搭載された補機76に供給する。

10

【0071】

図5は、車両停止後の経過時間と電池平均温度との関係を示すグラフである。比較例では、電池に蓄熱材が設けられておらず、電池モジュール50の各面とケース61との間に空間が形成されていない。本実施形態では、比較例と比較して、経過時間に対する温度低下量を小さく抑えることができる。

【0072】

図6は、本実施形態と比較例とで、電池の暖機に必要な熱量を比較したグラフである。本実施形態では、比較例と比較して、電池の暖機に必要な熱量を小さく抑えることができる。

20

【0073】

図7は、リチウムイオン電池における電池温度と電池出力および内部抵抗との関係を示すグラフである。リチウムイオン電池の特性として、低温域では小容量電池にて高出力が得られ、中間温度域では大容量電池にて高出力が得られる。高温域では電池の寿命が低下してしまう。

【0074】

本実施形態では、このようなリチウムイオン電池の特性に鑑みて、環境温度、電池温度および電池残量に応じた電池作動を行うので、小容量電池を無駄なく年中使用可能となる。

【0075】

以上説明したように、本実施形態では、電池モジュール50の各面とケース61との間に空間を形成するとともに、当該空間に気体として空気を存在させている。

30

【0076】

さらに、電池モジュール50の各面とケース61との間の最大距離Dmを、対流抑制距離以下となるように設定している。具体的には、電池モジュール50の各面を覆っている蓄熱材64の表面と、ケース61における当該蓄熱材64の表面と対向する内壁面との間の最大距離Dmを、対流抑制距離（例えば1.5cm）以下となるように設定している。

【0077】

これにより、電池モジュール50の各面とケース61との間に形成された空間によって、電池モジュール50の表面における空気の対流を抑制し、電池モジュール50から空間を介してケース61に放出される熱量を低減することができる。このため、熱源体である電池モジュール50の断熱性を高めることができるので、電池モジュール50の保温性を向上させることが可能となる。

40

【0078】

したがって、本実施形態における電池モジュール50の各面とケース61との間に形成された空間が、本発明の対流抑制部および放熱量低減部を構成している。そして、当該空間を形成する空間形成部であるケース61は、本発明の対流抑制部および放熱量低減部を形成する部材である。

【0079】

上述したように、本実施形態では、電池モジュール50の外側に、蓄熱材64を設けてい

50

る。これによれば、電池モジュール 50 で発生した熱を蓄熱材 64 に蓄えることができる。そして、外気温（すなわち環境温度）が低下した際には、電池モジュール 50 に対して蓄熱材 64 に蓄えた熱を放出することにより、電池モジュール 50 の温度低下を抑制することができる。これにより、電池モジュール 50 の保温性を向上させることができる。

【0080】

さらに、本実施形態では、蓄熱材 64 として潜熱蓄熱材を用いている。これによれば、環境温度が潜熱蓄熱材の融点より高い場合、蓄熱材 64 において蓄熱は行われないため、夏季等の高外気温時においても本実施形態の電池パック 60 をそのまま使用することが可能となる。

【0081】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について図8に基づいて説明する。本第2実施形態では、上記第1実施形態に対して、電池モジュール 50 周辺の構成を変更している。具体的には、蓄熱材 64 および接続部 65 を廃止して、電池モジュール 50 をケース 60 の下方面に配置している。

【0082】

図8に示すように、エンドプレート 63 の下端部は、冷却器 62 の下端面より下方側に突出している。エンドプレート 63 の下端部は、ケース 61 の下方側の内壁面に接続されている。そして、冷却器 62 の下面とケース 61との間には、空間が形成されている。

【0083】

本実施形態において、電池モジュール 50 の上面と、ケース 61 における当該上面に対向する内壁面との最大距離を、上方最大距離 Dma という。冷却器 62 の下面と、ケース 61 における当該下面に対向する内壁面との最大距離を、下方最大距離 Dmb という。エンドプレート 63 の側面 63a から、ケース 61 における当該側面 63a に対向する面との最大距離を、側方最大距離 Dmc という。

【0084】

上方最大距離 Dma、下方最大距離 Dmb、側方最大距離 Dmc は、それぞれ、対流抑制距離以下となるように設定されている。さらに、本実施形態では、上方最大距離 Dma は側方最大距離 Dmc より長く、かつ、下方最大距離 Dmb は側方最大距離 Dmc より短く設定されている。

【0085】

他の電池パック 60 の構成は、第1実施形態と同様である。したがって、本実施形態の電池パック 60 においても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0086】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について図9および図10に基づいて説明する。本第3実施形態では、上記第1実施形態に対して、電池モジュール 50 の構成を変更している。具体的には、電池モジュール 50 の外側を覆う蓄熱材 64 を廃止して、電池モジュール 50 の構成部材の一部である絶縁板 53 を蓄熱材で構成している。

【0087】

図9および図10に示すように、電池モジュール 50 は、電池セル 51、枠体 52 および絶縁板 53 等を備えている。

【0088】

電池セル 51 は、充放電に伴い熱を発生させる熱源体である。電池セル 51 は、前後方向に複数積層されて積層体 510 を構成している。

【0089】

枠体 52 は、金属により構成されている。枠体 52 は、電池セル 51 の積層体 510 における左右面および前後面を覆うような四角筒状に形成されている。枠体 52 の上面および下面には、開口部（図示せず）が形成されている。

【0090】

10

20

30

40

50

より詳細には、枠体 5 2 は、2つの第1金属部材 5 2 1、および2つの第2金属部材 5 2 2 を組み合わせて形成されている。

【0091】

第1金属部材 5 2 1 は、長方形状の板状部材である。第1金属部材 5 2 1 は、電池セル 5 1 の積層体 5 1 0 における前面および後面を覆うように形成されている。

【0092】

第2金属部材 5 2 2 は、上下方向に垂直な断面がコの字状（換言すると、バスタブ状）に形成されている。第2金属部材 5 2 2 は、電池セル 5 1 の積層体 5 1 0 を左側面および右側面から覆うように形成されている。

【0093】

第1金属部材 5 2 1 および第2金属部材 5 2 2 は、ネジ等の締結部材で一体に結合されている。

【0094】

絶縁板 5 3 は、電池セル 5 1 の積層体 5 1 0 とケース 6 1 との間に設けられた絶縁部材である。本実施形態では、絶縁板 5 3 は、マイクロカプセル蓄熱材を含有した樹脂蓄熱材で構成されている。このため、絶縁板 5 3 は、少なくとも一部に蓄熱材を有している。つまり、絶縁板 5 3 は、蓄熱機能を有している。

【0095】

マイクロカプセル蓄熱材としては、上記第1実施形態と同様のマイクロカプセル潜熱蓄熱材を採用することができる。

【0096】

より詳細には、絶縁板 5 3 は、長方形の板状に形成されている。絶縁板 5 3 は、電池セル 5 1 の積層体 5 1 0 における各面（すなわち、上下面、左右面および前後面）を覆うように1枚ずつ配置されている。

【0097】

本実施形態では、絶縁板 5 3 として、2枚の第1絶縁板 5 3 1、2枚の第2絶縁板 5 3 2 、および2枚の第3絶縁板 5 3 3 が設けられている。第1絶縁板 5 3 1 は、電池セル 5 1 の積層体 5 1 0 における前面および後面をそれぞれ覆うように配置されている。第2絶縁板 5 3 2 は、電池セル 5 1 の積層体 5 1 0 における左面および右面をそれぞれ覆うように配置されている。第3絶縁板 5 3 3 は、電池セル 5 1 の積層体 5 1 0 における上面および下面をそれぞれ覆うように配置されている。

【0098】

第1絶縁板 5 3 1 および第2絶縁板 5 3 2 は、枠体 5 2 の内側に配置されている。すなわち、第1絶縁板 5 3 1 および第2絶縁板 5 3 2 は、電池セル 5 1 の積層体 5 1 0 と枠体 5 2 との間に配置されている。これにより、電池セル 5 1 と枠体 5 2 との間が絶縁されている。

【0099】

第3絶縁板 5 3 3 は、枠体 5 2 の上面および下面に形成された開口部を塞ぐように配置されている。

【0100】

上述したように、本実施形態では、電池モジュール 5 0 の構成部材の一部である絶縁板 5 3 を蓄熱材で構成している。これによれば、電池モジュール 5 0 の外側に蓄熱材を別途設ける必要がないため、部品点数の増加を招くことがない。したがって、製造コストを低減しつつ、電池モジュール 5 0 の保温性を向上させることができる。

【0101】

（第4実施形態）

次に、本発明の第4実施形態について図 1 1 に基づいて説明する。本第4実施形態では、上記第1実施形態に対して、電池モジュール 5 0 周辺の構成を変更している。具体的には、電池モジュール 5 0 の下方側の蓄熱材 6 4 および接続部 6 5 を廃止して、電池モジュール 5 0 をケース 6 0 の下方面に配置している。

10

20

30

40

50

【0102】

図8に示すように、エンドプレート63の下端部は、冷却器62の下端面より下方側に突出している。エンドプレート63の下端部は、ケース61の下方側の内壁面に接続されている。そして、冷却器62の下面とケース61との間には、空間が形成されている。

【0103】

本実施形態において、冷却器62の下面と、ケース61における当該下面に対向する内壁面との最大距離を、下方最大距離Dmbという。そして、上方最大距離Dma、下方最大距離Dmb、側方最大距離Dmcは、それぞれ、対流抑制距離以下となるように設定されている。さらに、本実施形態では、上方最大距離Dmaおよび側方最大距離Dmcは互いに同じ長さ、かつ、下方最大距離Dmbは上方最大距離Dmaおよび側方最大距離Dmcより短く設定されている。

10

【0104】

その他の電池パック60の構成は、第1実施形態と同様である。したがって、本実施形態の電池パック60においても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0105】**(第5実施形態)**

次に、本発明の第5実施形態について図12に基づいて説明する。本第5実施形態では、上記第1実施形態に対して、ケース61内の構成を変更している。

20

【0106】

図12に示すように、本実施形態では、ケース61内に、複数（本例では8個）の電池モジュール50が収容されている。複数の電池モジュール50の全てを覆うように、蓄熱材64が配置されている。また、蓄熱材64の各面と、ケース61における当該蓄熱材64の各面に対向する内壁面との最大距離Dmは、それぞれ、対流抑制距離以下となるように設定されている。

【0107】

その他の電池パック60の構成は、第1実施形態と同様である。したがって、本実施形態の電池パック60においても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

30

【0108】

また、上述のように、本実施形態では、1つのケース61において、複数の電池モジュール50の全てを覆うように蓄熱材64を配置している。このため、各電池モジュール50を1つずつ覆うように蓄熱材64を配置する場合と比較して、蓄熱材64の点数を削減することができる。したがって、部品点数の増加を抑制しつつ、複数の電池モジュール50の保温性を向上させることができる。

【0109】**(第6実施形態)**

次に、本発明の第6実施形態について図13に基づいて説明する。本第6実施形態では、上記第5実施形態に対して、蓄熱材64の配置を変更している。

40

【0110】

図13に示すように、本実施形態では、複数（本例では2つ）の電池モジュール50を一組として、当該一組の電池モジュール50をまとめて覆うように蓄熱材64が配置されている。このため、ケース61内には、蓄熱材64で覆われた一組の電池モジュール50が、複数組（本例では4組）配置されている。すなわち、ケース内61には、一組の電池モジュール50を覆うように構成された蓄熱材64が複数配置されている。

【0111】

複数配置された蓄熱材64のうち、ケース61と対向する各面と、当該ケース61の内壁面との最大距離Dmは、それぞれ、対流抑制距離以下となるように設定されている。

50

【0112】

その他の電池パック60の構成は、第5実施形態と同様である。したがって、本実施形態の電池パック60においても、第5実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0113】

(第7実施形態)

次に、本発明の第7実施形態について図14に基づいて説明する。本第7実施形態では、上記第2実施形態に対して、ケース61内の構成を変更している。具体的には、ケース61内に板状部材67を配置している。

【0114】

図14に示すように、ケース61内の空間には、少なくとも電池モジュール50の表面と対向する板状部材67が設けられている。板状部材67は、電池モジュール50の表面を覆うように配置されている。板状部材67は、電池モジュール50と接触しないように、電池モジュール50との間に間隔を空けて配置されている。

【0115】

板状部材67は、金属(本例ではアルミニウム)により構成されている。本実施形態では、板状部材67は、ケース61の一部と一体に形成されている。

【0116】

具体的には、板状部材67は、電池モジュール50の上方の表面と対向する上面部671と、エンドプレート63の側面63aと対向する側面部672とを有している。

【0117】

本実施形態において、電池モジュール50の上方の表面と板状部材67の上面部671との最大距離を、上方第1最大距離Dma1という。板状部材67の上面部671とケース61の蓋部612との最大距離を、上方第2最大距離Dma2という。

【0118】

エンドプレート63の側面63aと板状部材67の側面部672との最大距離を、第1側方最大距離Dmc1という。板状部材67の側面部672と、当該側面部672に対向するケース61の内壁面との最大距離を第2側方最大距離Dmc2という。

【0119】

第1上方最大距離Dma1、下方最大距離Dmb、第1側方最大距離Dmc1は、それぞれ、対流抑制距離以下となるように設定されている。さらに、本実施形態では、第1上方最大距離Dma1は第1側方最大距離Dmc1より長く、かつ、下方最大距離Dmbは第1側方最大距離Dmc1より短く設定されている。

【0120】

第1上方最大距離Dma1および第2上方最大距離Dma2は、互いに同じ長さに設定されている。第1側方最大距離Dmc1および第2側方最大距離Dmc2は、互いに同じ長さに設定されている。

【0121】

上述のように、本実施形態では、ケース61内の空間に、少なくとも電池モジュール50の表面と対向する板状部材67を設けている。これによれば、板状部材67によって、電池モジュール50の表面における空気の対流を抑制することができる。したがって、本実施形態の板状部材67は、本発明の対流抑制部に相当している。

【0122】

さらに、ケース61内の空間に板状部材67を設けることにより、電池モジュール50からの熱輻射を遮蔽することができる。すなわち、板状部材67により、電池モジュール50からの熱輻射を抑制することができる。したがって、本実施形態の板状部材67は、本発明の遮蔽板および熱輻射抑制部に相当している。

【0123】

このように、板状部材67により、電池モジュール50の表面における空気の対流を抑制しつつ、電池モジュール50からの熱輻射を抑制することで、電池モジュール50から空間を介してケース61に放出される熱量を確実に低減することができる。これにより、電池モジュール50の断熱性をより高めることができるので、電池モジュール50の保温性をより向上させることが可能となる。したがって、本実施形態の板状部材67は、本発明の放熱量低減部に相当している。

【0124】

10

20

30

40

50

さらに、本実施形態では、ケース 6 1 内の空間に板状部材 6 7 を設けることにより、電池モジュール 5 0 とケース 6 1 との隙間を、板状部材 6 7 により分断している。これにより、電池モジュール 5 0 とケース 6 1 との隙間が大きい電池パック 6 0 においても、電池モジュール 5 0 の表面と、当該表面に対向する板状部材 6 7 との最大距離を対流抑制距離以下となるように設定することが可能となる。

【 0 1 2 5 】

なお、電池モジュール 5 0 の表面と、当該表面に対向する板状部材 6 7 との最大距離を、0 mm としてもよい。すなわち、電池モジュール 5 0 と板状部材 6 7 とが密着していてもよい。

【 0 1 2 6 】

一方、板状部材 6 7 と、ケース 6 1 のうち当該板状部材 6 7 に対向する内壁面との距離は、0 mm より大きく、対流抑制距離（本例では 1 . 5 cm）以下に設定されている。すなわち、板状部材 6 7 とケース 6 1 とは密着していない。

【 0 1 2 7 】

(第 8 実施形態)

次に、本発明の第 8 実施形態について図 1 5 に基づいて説明する。本第 8 実施形態では、上記第 7 実施形態に対して、板状部材 6 7 の材質を変更している。

【 0 1 2 8 】

図 1 4 に示すように、本実施形態の板状部材 6 7 は、マイクロカプセル蓄熱材を含有した樹脂蓄熱材で構成されている。このため、板状部材 6 7 は、蓄熱機能を有している。マイクロカプセル蓄熱材としては、上記第 1 実施形態と同様のマイクロカプセル潜熱蓄熱材を採用することができる。

【 0 1 2 9 】

本実施形態では、電池モジュール 5 0 の各面と板状部材 6 7 との間の最大距離が、板状部材 6 7 とケース 6 1 との間の最大距離よりも短く設定されている。すなわち、第 1 上方最大距離 D m a 1 は、第 2 上方最大距離 D m a 2 より短く設定されている。また、第 1 側方最大距離 D m c 1 は、第 2 側方最大距離 D m c 2 より短く設定されている。

【 0 1 3 0 】

これによれば、蓄熱機能を有する板状部材 6 7 と電池モジュール 5 0 との距離が短くなるので、電池モジュール 5 0 で発生した熱が板状部材 6 7 に蓄熱しやすくなる。このため、電池パック 6 0 における蓄熱性を向上させて、電池モジュール 5 0 の保温性を向上させることができる。

【 0 1 3 1 】

さらに、本実施形態では、第 1 上方最大距離 D m a 1 、下方最大距離 D m b および第 1 側方最大距離 D m c 1 は、互いに同じ長さに設定されている。また、第 2 上方最大距離 D m a 2 は第 2 側方最大距離 D m c 2 より長く、かつ、下方最大距離 D m b は第 2 側方最大距離 D m c 2 より短く設定されている。

【 0 1 3 2 】

その他の電池パック 6 0 の構成は、第 7 実施形態と同様である。したがって、本実施形態の電池パック 6 0 においても、第 7 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 3 3 】

(第 9 実施形態)

次に、本発明の第 9 実施形態について図 1 6 に基づいて説明する。本第 9 実施形態では、上記第 2 実施形態に対して、ケース 6 1 内の構成を変更している。具体的には、ケース 6 1 内に封入部 6 8 を配置している。

【 0 1 3 4 】

図 1 6 に示すように、ケース 6 1 内には、希ガスであるアルゴンガスを含む気体が封入された封入部 6 8 が設けられている。封入部 6 8 に封入された気体中のアルゴンガスの濃度は、空気中のアルゴンガスの濃度よりも高い。本実施形態では、封入部 6 8 は、エンドプレート 6 3 の側面 6 3 a とケース 6 1 との間に配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 5 】

上述のように、ケース 6 1 内に、希ガスであるアルゴンガスを含む気体が封入された封入部 6 8 を設けることで、電池モジュール 5 0 からケース 6 1 への熱伝導を抑制することができる。これにより、電池モジュール 5 0 から空間を介してケース 6 1 に放出される熱量を低減することができるので、電池モジュール 5 0 の断熱性を高めて、電池モジュール 5 0 の保温性を向上させることが可能となる。したがって、本実施形態の封入部 6 8 は、本発明における熱伝導抑制部および放熱量低減部に相当している。

【 0 1 3 6 】

ここで、本実施形態の封入部 6 8 に代えて真空断熱材を用いた断熱構造を比較例の断熱構造という。本実施形態では、比較例の断熱構造と比較して、製造コストを低減することができる。

10

【 0 1 3 7 】**(他の実施形態)**

本発明は上述の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、例えば以下のように種々変形可能である。また、上記各実施形態に開示された手段は、実施可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。

【 0 1 3 8 】

(1) 上記第 3 実施形態では、絶縁板 5 3 を、マイクロカプセル蓄熱材を含有した樹脂蓄熱材で構成した例について説明した。同様に、上記第 8 実施形態では、板状部材 6 7 を、マイクロカプセル蓄熱材を含有した樹脂蓄熱材で構成した例について説明した。

20

【 0 1 3 9 】

しかしながら、絶縁板 5 3 および板状部材 6 7 の材質は、樹脂蓄熱材に限定されない。例えば、絶縁板 5 3 および板状部材 6 7 を、ゴム蓄熱材（換言すると蓄熱性ゴム材料）で構成してもよい。

【 0 1 4 0 】

(2) 上記第 7 実施形態では、板状部材 6 7 を金属により構成した例について説明したが、板状部材 6 7 の材質はこれに限定されない。例えば、板状部材 6 7 を、樹脂により構成してもよい。

【 0 1 4 1 】

(3) 上記第 9 実施形態では、封入部 6 8 に封入される希ガスとして、アルゴンガスを採用した例について説明したが、当該希ガスはこれに限定されない。例えば、封入部 6 8 に封入される希ガスとして、ネオンガス、クリプトンガス、キセノンガスを採用してもよい。なお、封入部 6 8 における電池モジュール 5 0 からケース 6 1 への熱伝導抑制性能は、ネオンガス、アルゴンガス、クリプトンガス、キセノンガスの順に高くなる。

30

【 0 1 4 2 】

(4) 上記実施形態では、電池モジュール 5 0 の下方側に、冷却器 6 2 を設けた例について説明したが、電池モジュール 5 0 の下方側の構成はこれに限定されない。例えば、電池モジュール 5 0 の下方に、電池モジュール 5 0 を加熱するヒータを設けてもよいし、冷却器 6 2 およびヒータの双方を設けてもよい。また、冷却器 5 0 を廃止してもよい。

【 0 1 4 3 】

(5) 上記実施形態では、本発明に係る保温装置を、車両用電池温調装置 1 に搭載される電池パック 6 0 に適用した例について説明したが、保温装置の適用はこれに限定されない。

40

【 0 1 4 4 】

例えば、図 1 7 に示すように、本発明に係る保温装置を、温水 W 1 を貯留する温水タンク 5 0 1 に適用してもよい。この場合、温水タンク 5 0 1 に貯留される温水 W 1 が、本発明の熱源体に相当している。

【 0 1 4 5 】

また、図 1 8 に示すように、本発明に係る保温装置を、触媒 5 0 2 が担持された触媒装置 5 0 3 に適用してもよい。具体的には、触媒装置 5 0 3 は、内燃機関（図示せず）の排気が流通する排気配管 5 0 4 に配置されている。この場合、触媒 5 0 2 が、本発明の熱源体

50

に相当している。

【0146】

(6) 上記第9実施形態では、封入部68を、エンドプレート63の側面63aとケース61との間に配置した例について説明したが、封入部68の配置はこれに限定されない。例えば、封入部68を、電池モジュール50の周囲に配置してもよい。

【0147】

(7) 上記第9実施形態では、熱伝導抑制部として、希ガスを含む気体が封入された封入部68を採用した例について説明したが、熱伝導抑制部はこれに限定されない。例えば、封入部68の一部または全部を、真空断熱材に変更してもよい。これにより、断熱性能(すなわち熱伝導抑制性能)を向上させることができる。

10

【0148】

また、上記第9実施形態の封入部68と真空断熱材とを併用することで、製造コストを低減しつつ、断熱性能を向上させることができる。

【0149】

例えば、電池モジュール50の左右方向側面および下方面において、ケース61との間の隙間を十分に確保することができない場合、当該隙間に真空断熱材を設け、他の広い隙間に封入部68を設けてもよい。すなわち、電池モジュール50の左右方向側面とケース61との間、および電池モジュール50の下方面とケース61との間に真空断熱材を設け、電池モジュール50の上方面とケース61との間に封入部68を設けてもよい。これによれば、電池モジュール50とケース61との隙間の全てに真空断熱材を設けた場合と比較して、製造コストを低減することができる。

20

【0150】

(8) 上記実施形態では、熱源体として、電池モジュール50または電池セル51を採用した例について説明したが、熱源体はこれらに限定されない。例えば、熱源体として、電気エネルギーによって発熱する機器であるインバータ、モータ、ECU等を採用してもよい。

【符号の説明】

【0151】

50 電池モジュール(熱源体)

61 ケース

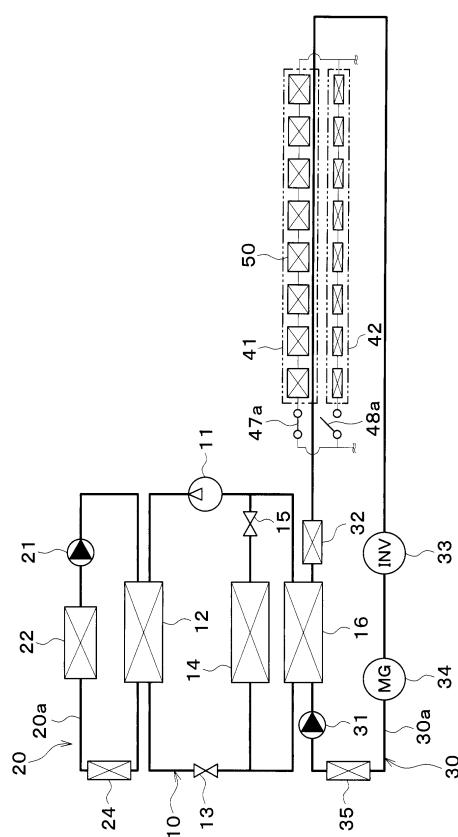
30

40

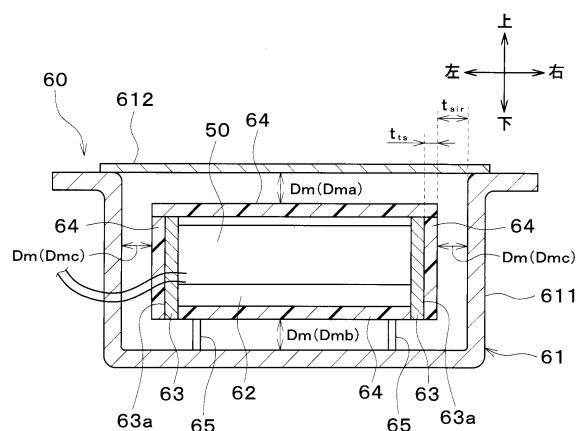
50

【図面】

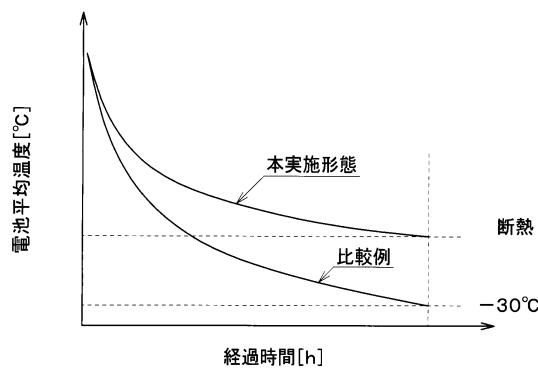
【図1】



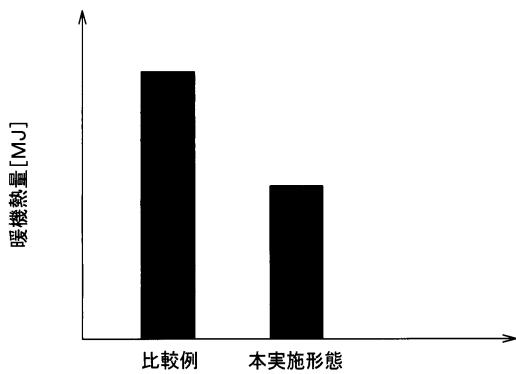
【図2】



【図 5】

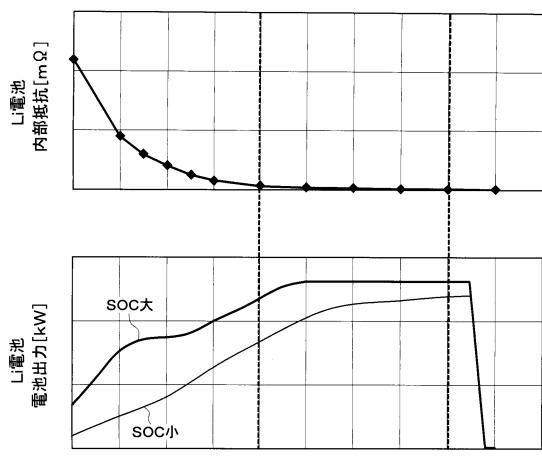


【図 6】

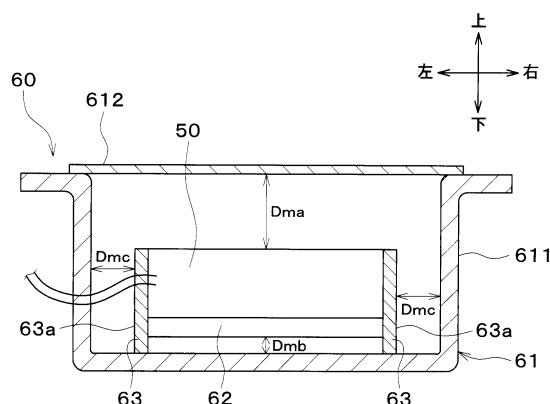


10

【図 7】



【図 8】



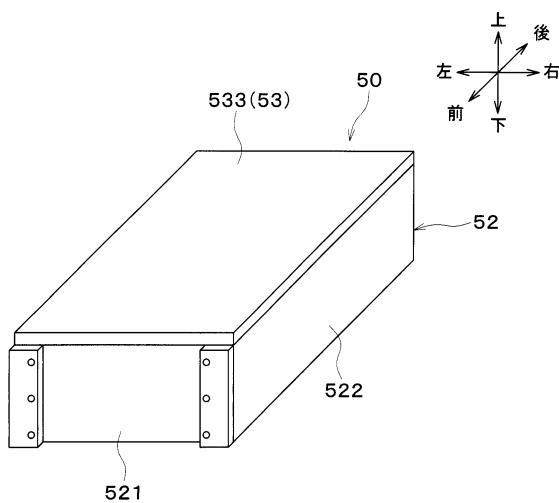
20

30

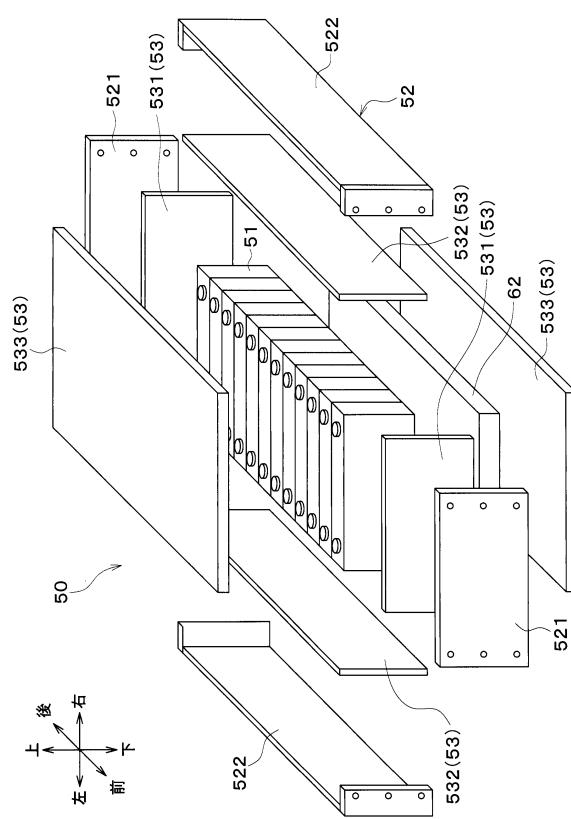
40

50

【図 9】



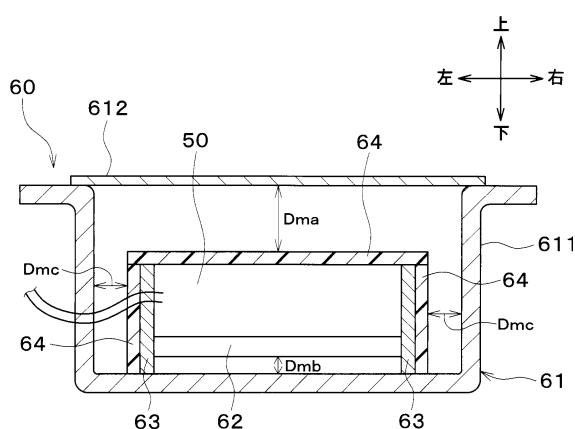
【図 10】



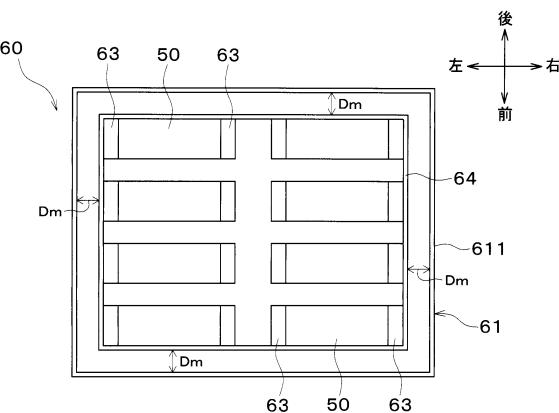
10

20

【図 11】



【図 12】

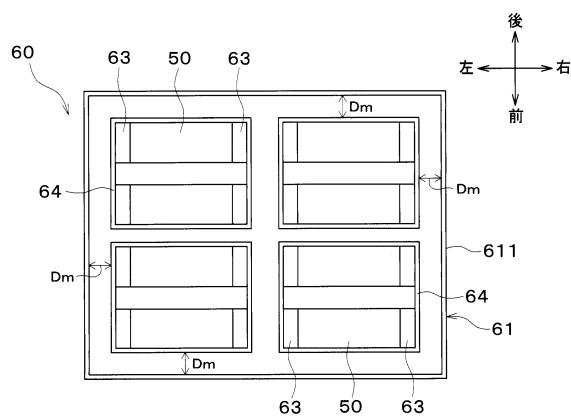


30

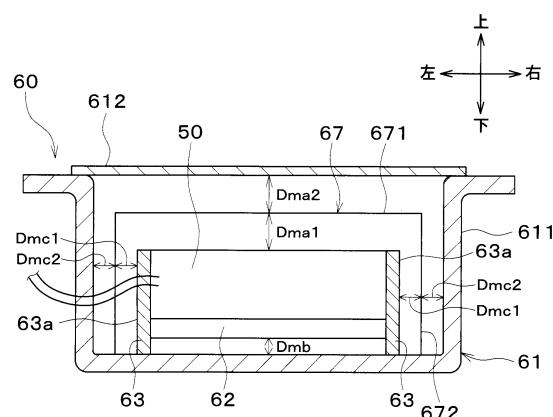
40

50

【図13】

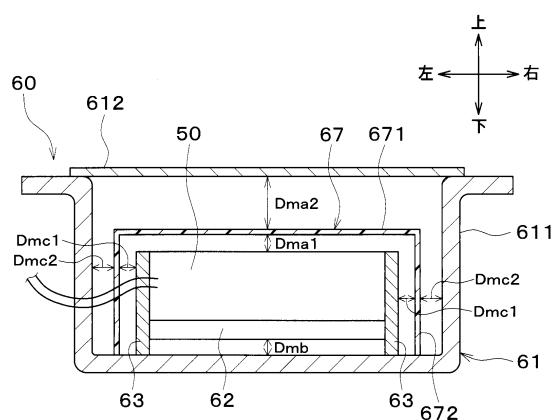


【図14】

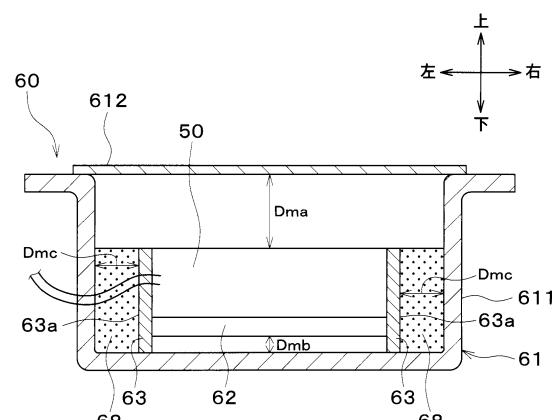


10

【図15】



【図16】



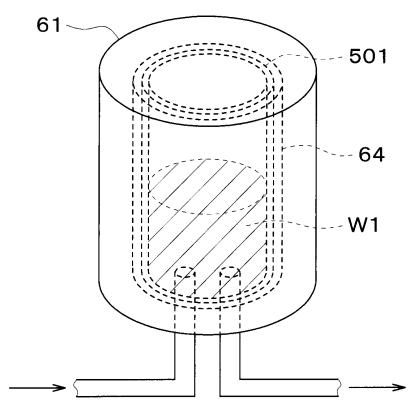
20

30

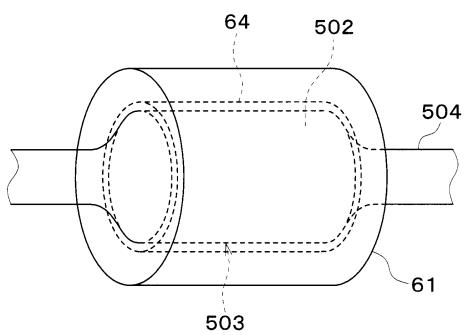
40

50

【図17】



【図18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I
H 01M 10/647(2014.01)	H 01M 10/647
H 01M 10/651(2014.01)	H 01M 10/651
H 01M 10/6568(2014.01)	H 01M 10/6568
H 01M 10/6569(2014.01)	H 01M 10/6569
H 01M 10/663(2014.01)	H 01M 10/663
H 01M 50/20 (2021.01)	H 01M 50/20

(56)参考文献

特開昭62-073579(JP,A)
特開2015-002108(JP,A)
特開平10-032021(JP,A)
特開2016-105365(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 01M 10 / 52 - 10 / 667
H 01M 50 / 20 - 50 / 298
F 28D 17 / 00 - 21 / 00