

(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2012-190690

(P2012-190690A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.
H01M 10/50 (2006.01)F1
H01M 10/50テーマコード (参考)
5H031

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-54085 (P2011-54085)
(22) 出願日 平成23年3月11日 (2011.3.11)(71) 出願人 000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人 100119644
弁理士 綾田 正道
(72) 発明者 木下 裕貴子
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内
(72) 発明者 轟木 直人
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内
Fターム(参考) 5H031 AA09 BB03 CC09 KK03

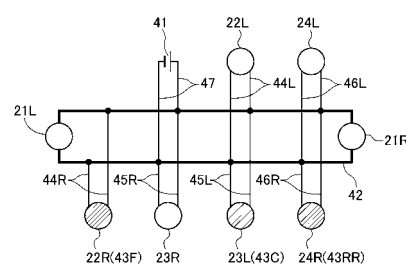
(54) 【発明の名称】 バッテリーパックのヒーターモジュール結線構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 バッテリーパック内の温度センサで温度検出できないヒーターの電源ケーブルに対する圧着接続外れを検出可能なヒーター結線構造を提供する。

【解決手段】 バッテリーパックを加温可能な複数個のヒーターモジュールをリード線を介して共通な電源ケーブル上に圧着接続し、バッテリーパックの複数個の温度センサによる検出温度から、圧着接続の外れを検出する。複数個のヒーターモジュールのうち、温度センサから離れていて、これによる温度検出が不能なヒーターモジュールのリード線と、温度センサに近くて、これによる温度検出が可能なヒーターモジュールのリード線とを、共通な電源ケーブルに同時圧着接続する。温度検出が不能なヒーターモジュールのリード線が「圧着接続外れ」を生じた場合、温度検出が可能なヒーターモジュールのリード線も「圧着接続外れ」を生じ、検出温度が正規の温度上昇を示さない。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリーパック内の複数箇所を温度調節用に加温可能な複数個のヒーターモジュールをそれぞれ、リード線を介して共通な電源ケーブル上に圧着接続し、

バッテリーパック内の所定位置に配置した複数個の温度センサによる検出温度から、前記圧着接続の外れを検出するようにしたバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造において、

前記温度センサによる温度検出が不能なヒーターモジュールのリード線と、前記温度センサによる温度検出が可能なヒーターモジュールのリード線とを、前記共通な電源ケーブルに同時圧着接続したことを特徴とするバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造。

10

【請求項2】

請求項1に記載のバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造において、

前記温度センサによる温度検出が不能なヒーターモジュールのリード線を、前記共通な電源ケーブルと前記バッテリーパック内における電源との圧着接続箇所と同じ箇所において、該共通な電源ケーブルに同時圧着接続したことを特徴とするバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造。

【請求項3】

請求項1または2に記載のバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造において、

前記温度センサによる温度検出が不能なヒーターモジュールを、前記圧着接続に代え、前記共通な電源ケーブルの経路中に挿入して直接接続したことを特徴とするバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造。

20

【請求項4】

前記バッテリーパックが、複数個のバッテリーモジュールを並置して成るものである、請求項1～3のいずれか1項に記載のバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造において、

前記ヒーターモジュールは、前記バッテリーモジュールのうち、選択されたバッテリーモジュールの任意面を加温するものであり、

前記温度センサは、バッテリーパック内におけるバッテリーモジュールのうち、前記圧着接続外れが生じたときに、比較的溫度低下を生じ易い代表的なバッテリーモジュールの箇所における温度を検出するものであることを特徴とするバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば複数個のバッテリーモジュールを並置した構成を可とするバッテリーパック内の複数箇所を温度調節用に加温可能な複数個のヒーターモジュールをそれぞれ、共通な電源ケーブルに接続するための結線構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

このようにバッテリーパックを温度調節用に加温するヒーターモジュールとしては従来、例えば特許文献1に記載されているようなものが知られている。

40

【0003】

この提案技術になるヒーターモジュールは、多数のバッテリーモジュールを収納して構成したバッテリーパックのケース外側面にヒーター本体を密接させ、このヒーター本体をヒーターユニットケースによりバッテリーパックのケースに取着し、バッテリーパックのケース外側面から遠いヒーター本体の面と、これに対向するヒーターユニットケースとの間に断熱シート体を介在させたものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-186621号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし特許文献1所載のヒーターモジュールは、ヒーターモジュール（ヒーター本体）により加温すべき被加温物体であるバッテリーモジュールをヒーター本体で直接加温するものでなく、バッテリーモジュール（被加温物体）を収納したバッテリーパックのケースをヒーター本体で加温し、当該バッテリーパックのケースからバッテリーモジュール（被加温物体）への熱伝導により、バッテリーモジュール（被加温物体）を間接的に加温するものであるため、バッテリーモジュール（被加温物体）の加温効率が悪いという問題があった。

【0006】

この問題解決のためには当然、ヒーター本体をバッテリーモジュール（被加温物体）に近接配置し、バッテリーモジュール（被加温物体）をヒーターモジュール（ヒーター本体）で直接加温することが考えられる。

【0007】

しかしこの場合、ヒーターモジュールがバッテリーモジュール（被加温物体）と同じ個数だけ必要であったり、少なくとも複数個は必要になる。

ところでバッテリーパックは、全てのバッテリーモジュールを共通な電源ケーブルに接続し、これを経てバッテリーモジュールから各所への給電を行うため、上記した複数個のヒーターモジュールも当該共通な電源ケーブルに接続して、これから給電を受けるようにすることとなる。

この時ヒーターモジュールは、個々のリード線を共通な電源ケーブルに、カシメ結合などで圧着接続するのが普通である。

【0008】

一方でカシメ結合などによる圧着接続は、機械的な結合による接続方式であるため、繰り返し振動などにより接続が外れることがあり、この場合、ヒーターモジュールの設置目的を達成し得なくなつて、例えばバッテリーパックが凍結により入出力可能電力を0にされ、車両の場合はその走行不能を惹起するに至る。

【0009】

従つて、ヒーターモジュールのリード線と、共通な電源ケーブルとの圧着接続が外れていないかどうかを検知する必要がある。

この「圧着接続外れ」は、ヒーターモジュールの作動時に正規の温度上昇があるか否かを、温度センサで検出した温度から判定し、この検出温度が正規値よりも低いときをもって、「圧着接続外れ」と判断可能である。

【0010】

しかしこの場合、上記のごとく各ヒーターモジュールのリード線を個別に共通な電源ケーブルに圧着接続するのでは、ヒーターモジュールごとに温度センサを設けなければならないことから、ヒーターモジュールと同数の温度センサが必要になつて、コスト的に大いに不利である。

【0011】

この問題解決のためには、ヒーターモジュールの上記「圧着接続外れ」を最も効率的に検出し得る必要最小限のバッテリーパック内における温度検出箇所を実験などにより求めておき、これらの箇所のみに温度センサを設けるのが有利である。

しかしこの場合、温度センサ設置箇所から遠いヒーターモジュールの「圧着接続外れ」を検出することができず、「圧着接続外れ」を生じたヒーターモジュールの特定が不可能であるという問題を生ずる。

【0012】

本発明は、温度センサ設置箇所から遠く、温度を直接検出し得ないヒーターモジュールであっても、その「圧着接続外れ」を確実に検出して特定することができるようにしたバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造を提供し、これにより上記の問題を解消することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0013】

この目的のため本発明によるバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造は、これを以下のように構成する。

先ず本発明の前提となるバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造を説明するに、これは、

バッテリーパック内の複数箇所を温度調節用に加温可能な複数個のヒーターモジュールをそれぞれ、リード線を介して共通な電源ケーブル上に圧着接続し、

バッテリーパック内の所定位置に配置した複数個の温度センサによる検出温度から、上記圧着接続の外れを検出するようにしたものである。

10

【0014】

本発明は、上記した複数個のヒーターモジュールのうち、上記温度センサから離れていて、これによる温度検出が不能なヒーターモジュールのリード線と、上記温度センサに近くて、これによる温度検出が可能なヒーターモジュールのリード線とを、上記共通な電源ケーブルに同時圧着接続したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0015】

かかる本発明によるバッテリーパックのヒーターモジュール結線構造にあっては、上記した同時圧着接続の故に、

温度センサによる温度検出が不能なヒーターモジュールのリード線が共通な電源ケーブルからの「圧着接続外れ」を生じた場合、温度センサによる温度検出が可能なヒーターモジュールのリード線も共通な電源ケーブルからの「圧着接続外れ」を生じており、当該温度センサの検出温度が正規の温度上昇を示さない。

20

【0016】

従って、この現象をもって、共通な電源ケーブルに同時圧着接続されていたヒーターモジュールが、共通な電源ケーブルからの「圧着接続外れ」を生じていることが判り、

温度センサによる温度検出が不能なヒーターモジュールが共通な電源ケーブルからの「圧着接続外れ」を生じている場合も、これを容易に特定することができて、対処が容易である。

【図面の簡単な説明】

30

【0017】

【図1】本発明のヒーターモジュール結線構造を適用可能なバッテリーパックを、車両フロアパネル直下のバッテリー収納空所内に取り付けた状態で示す、車両の側面図である。

【図2】図1におけるバッテリーパックを、車両フロアパネル直下のバッテリー収納空所内に取り付けた状態で示す、車両の平面図である。

【図3】図1,2に示すバッテリーパックを、車両フロアパネル直下のバッテリー収納空所内から取り出した状態で示す、バッテリーパックの全体平面図である。

【図4】図2,3におけるバッテリーパックに用いたヒーターモジュールの全体斜視図である。

【図5】図4におけるヒーターモジュールの縦断側面図である。

40

【図6】図2, 3におけるヒーターモジュールの、共通な電源ケーブルに対する結線構造を模式的に示す、図3に対応するバッテリーパックの概略平面図である。

【図7】図6に示すヒーターモジュールの結線構造を電気回路として示した電気回路図である。

【図8】一般的な考え方に基づく、共通な電源ケーブルに対するヒーターモジュールの、結線構造を電気回路として示した電気回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を、図示の実施例に基づき詳細に説明する。

<実施例の構成>

50

図1,2はそれぞれ、本発明のヒーターモジュール結線構造を適用可能なバッテリーパックを、車両フロアパネル直下のバッテリー収納空所内に取り付けた状態で示す、車両の側面図および平面図で、

図3は、図1,2に示すバッテリーパックを車両のバッテリー収納空所から取り外した状態で示す、バッテリーパックの全体平面図である。

【0019】

先ず図1～3に示す車両用バッテリーパックを説明する。

図1, 2において、1は車体、2は車室、3は走行用電動モータが搭載されたモータルーム、4は左右前輪、5は左右後輪、6は前席シート、7は後席シート、11は車両用バッテリーパックである。

【0020】

バッテリーパック11は、多数のバッテリーセル12を積層して成る複数個のバッテリーモジュール13FL,13FR,13CL,13CR,13Rを、図3にも示すごとく共通なバッテリーパックケース14内に収納して、1ユニットに構成する。

【0021】

更に詳述するとバッテリーパック11は、図1, 2に示すように左右前席シート6の下方フロアパネル部分の直下における前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FRと、左右後席7の下方フロアパネル部分の直下における後方のバッテリーモジュール13Rと、左右前席シート6および左右後席7間に延在する後席足元フロアパネル部分の直下における中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CRとを、上記の共通なバッテリーパックケース14内に収納し、1ユニットに構成する。

【0022】

前方左側のバッテリーモジュール13FLは、図1～3に示すように4個のバッテリーセル12を横置き状態で上下方向に積層したバッテリーモジュールを、2個一組として車両前後方向に並置したものとし、

前方右側のバッテリーモジュール13FRも同様に、4個のバッテリーセル12を横置き状態で上下方向に積層したバッテリーモジュールを、2個一組として車両前後方向に並置したものとする。

【0023】

後方のバッテリーモジュール13Rは、図1～3に示すように多数のバッテリーセル12を縦置き状態で車幅方向に、後席シート7の全長と略同じ長さとなるよう積層したバッテリーモジュールとする。

【0024】

中央左側のバッテリーモジュール13CLは、図1～3に示すように2個のバッテリーセル12を横置き状態で上下方向に積層したバッテリーモジュールを、2個一組として車両前後方向に並置したものとし、

中央右側のバッテリーモジュール13CRも同様に、2個のバッテリーセル12を横置き状態で上下方向に積層したバッテリーモジュールを、2個一組として車両前後方向に並置したものとする。

【0025】

前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FRはそれぞれ、図3に明示するごとく、左側バッテリーモジュール13FLを構成するバッテリーセル12の電極端子12aと、右側バッテリーモジュール13FRを構成するバッテリーセル12の電極端子12aとが相互に向かい合わせになる向きに配置する。

【0026】

また後方のバッテリーモジュール13Rは、図3に明示するごとく、これを構成するバッテリーセル12の電極端子12aが全て車両前方に指向するよう配置する。

【0027】

更に、中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CRはそれぞれ、図3に明示するごとく、左側のバッテリーモジュール13CLを構成するバッテリーセル12の電極端子12aと、右側のバッ

10

20

30

40

50

テリモジュール13CRを構成するバッテリーセル12の電極端子12aとが相互に向かい合わせになる向きに配置する。

【0028】

そして、各バッテリーモジュール13FL,13FR,13CL,13CR,13Rを構成するバッテリーセル12の電極端子12aはそれぞれ、図2,3に示すように、前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FR間における車幅方向中程スペース、および中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CR間における車幅方向中程スペースに配索した電源ケーブルを介して、モータールーム3内における電動モータ（インバータ）からのモータ給電線15に接続する。

【0029】

＜ヒーターモジュール＞

上記のバッテリーパック11内におけるバッテリーモジュール13FL,13FR,13CL,13CR,13Rを、不使用中の凍結防止用などのために加温するヒーターモジュールを、図2,3に基づき以下に説明する。

なお図2,3では、明瞭のため便宜上、ヒーターモジュールにハッチングを付して示した。

【0030】

前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FRが前記した通り、バッテリーセル12を4段重ねた大熱容量のものであるのに対し、中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CRが前記した通り、バッテリーセル12を2段重ねたものであって、熱容量が小さく、温度が低下し易い。

【0031】

そこで本実施例においては図2,3に示すごとく、前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FRについては、その前方のみにヒーターモジュール21L,21Rを設け、

中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CRについては、その前方にヒーターモジュール22L,22Rを設けると共に、後方にもヒーターモジュール23L,23Rを設ける。

【0032】

ところで後方のバッテリーモジュール13Rは、前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FRよりも更にバッテリーセル12の積層数が多く、熱容量が最も大きくて温度が更に低下し難い。

そのため後方のバッテリーモジュール13Rについては、バッテリーセル12の積層方向両端上方のみにヒーターモジュール24L,24Rを設ける。

【0033】

ヒーターモジュール21L,21Rはそれぞれ、前方左側バッテリーモジュール13FLおよび前方右側バッテリーモジュール13FRの前側に立てて近接配置し、バッテリーパックケース14のバッテリーモジュール載置面14aに取着する。

【0034】

ヒーターモジュール22L,22Rはそれぞれ、中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの前側に立てて近接配置し、バッテリーパックケース14のバッテリーモジュール載置面14aに取着し、

ヒーターモジュール23L,23Rはそれぞれ、中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの後側に立てて近接配置し、バッテリーパックケース14のバッテリーモジュール載置面14aに取着する。

【0035】

ヒーターモジュール24L,24Rはそれぞれ、後方バッテリーモジュール13Rのバッテリーセル積層方向における両端の上方に近接位置し、バッテリーパックケース14のバッテリーモジュール載置面14aに取着する。

【0036】

ところで、バッテリー電源ケーブルが前記した通り前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FR間における車幅方向中程スペース、および中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CR間における車幅方向中程スペースに配索されていることから、

10

20

30

40

50

ヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rの電源接続端子はそれぞれ、前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FR間における車幅方向中程スペース、および中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CR間における車幅方向中程スペースに近い側に設置するのが良い。

【0037】

そのため、前方左側バッテリーモジュール13FLおよび前方右側バッテリーモジュール13FRの前側に立てて近接配置するヒーターモジュール21L,21Rの電源接続端子はそれぞれ、これらヒーターモジュール21L,21Rの相互に近い端部に配置し、

また中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの後側に立てて近接配置するヒーターモジュール23L,23Rの電源接続端子もそれぞれ、これらヒーターモジュール23L,23Rの相互に近い端部に配置する。

10

【0038】

従って、ヒーターモジュール21L,21Rおよびヒーターモジュール23L,23Rはそれぞれ、図2, 3に示すように平板状に構成することができる。

【0039】

ここで、ヒーターモジュール21L,21Rの電源接続端子を上記のように配置し得るのは、前方左側バッテリーモジュール13FLおよび前方右側バッテリーモジュール13FRの前方に、隣接するバッテリーモジュールが存在しなくて、ヒーターモジュール21L,21Rの相互に近い端部周辺に、電源接続端子を設置するスペースを確保し得るためである。

またヒーターモジュール23L,23Rの電源接続端子を上記のように配置し得るのは、中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの後方に、隣接するバッテリーモジュールが存在しなくて、ヒーターモジュール23L,23Rの相互に近い端部周辺に、電源接続端子を設置するスペースを確保し得るためである。

20

【0040】

ところで、中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの前方にはそれぞれ、前方左側バッテリーモジュール13FLおよび前方右側バッテリーモジュール13FRが隣接配置されており、

中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの前側に立てて近接配置するヒーターモジュール22L,22Rの相互に近い端部周辺に、これらヒーターモジュール22L,22Rの電源接続端子を設置するスペースを確保し得ない。

30

【0041】

そのためもあって本実施例においては、中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの前側に立てて近接配置するヒーターモジュール22L,22Rをそれぞれ、ヒーターモジュール22Lに関する図4,5に基づき以下に説明するような構成となす。

【0042】

図4は、ヒーターモジュール22Lの全体斜視図、図5は、ヒーターモジュール22Lの縦断側面図である。

これら図4,5に示すように、ヒーターモジュール22Lは樹脂などの絶縁材で造った絶縁ホルダー31と、板状発熱体32および均熱板33の貼り合わせに成る板状ヒーター本体34とで構成する。

40

【0043】

絶縁ホルダー31の一側面に沿うよう板状ヒーター本体34を設置し、この際、ヒーター本体34の板状発熱体32が絶縁ホルダー31に近い側に位置し、均熱板33が絶縁ホルダー31から遠い側に露出するよう配置する。

そして絶縁ホルダー31には、周縁部にスナップフィット型式を可とする複数個のヒーター本体係止部31aを設け、これら係止部31aにより板状ヒーター本体34を上記の配置で絶縁ホルダー31に係止し、この係止状態で、絶縁ホルダー31および板状発熱体32間に空気層が存在するようになる。

【0044】

50

上記の構成になるヒーターモジュール22Lは、絶縁ホルダー31に図4のごとくに設けた底辺突耳31bを介し、バッテリーバックケース14のバッテリーモジュール載置面14a（図2，3参照）上に立てて取着する。

このとき図3に示すごとく、板状ヒーター本体34の均熱板33が中央左側バッテリーモジュール13CLの前側面13CLaに近接して対向するような向きにして、ヒーターモジュール22Lの当該取着を行う。

【0045】

ところで、中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの前側に立てて近接配置するヒーターモジュール22L,22Rの相互に近い端部周辺には、前記した通り直近に前方左側バッテリーモジュール13FLおよび前方右側バッテリーモジュール13FRが存在するため、ヒーターモジュール22L,22Rの電源接続端子を設置するスペースを確保し得ない。

【0046】

そのためもあって本実施例においては、これらヒーターモジュール22L,22Rの絶縁ホルダー31をそれぞれ、ヒーターモジュール22Lにつき図4に示すごとく、ヒーターモジュール22L,22Rの相互に遠い側における端部31cにおいて、対応する中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの隅角部に沿うよう屈曲させる。

【0047】

そして当該絶縁ホルダー31の屈曲端部31cを図3に示すとおり、バッテリーバックケース14のバッテリーモジュール載置面14a上ではあるが、対応する中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの載置領域の外に位置させる。

これら中央左側バッテリーモジュール13CLおよび中央右側バッテリーモジュール13CRの載置領域の外には、車両の側面衝突時における安全対策のために余裕スペースを設定するのが普通であり、絶縁ホルダー屈曲端部31cの上記設置が可能である。

【0048】

ヒーターモジュール22Lの電源接続端子、つまり板状ヒーター本体34（板状発熱体32）の電源接続端子35は、図4に示すごとく、上記した絶縁ホルダー屈曲端部31cの内側に設ける。

そして、この電源接続端子35から延在するヒーターハーネス36は、図5に示すごとく絶縁ホルダー31に設けたハーネス配索溝31dに収納して、図4に示すごとく絶縁ホルダー31の反対端まで延在させ、この延在端部を、絶縁ホルダー31の当該端部におけるリード線37に接続する。

【0049】

リード線37は末端にコネクタ38を有し、このコネクタ38を、前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FR間における車幅方向中程スペース、および中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CR間における車幅方向中程スペース内に有る共通な電源ケーブルに接続することで、ヒーターモジュール22L（ヒーター本体34の板状発熱体32）をバッテリー駆動可能にする。

【0050】

なお板状ヒーター本体34（板状発熱体32）の電源接続端子35を絶縁ホルダー31の長手方向中程に配して、絶縁ホルダー31と板状発熱体32との間に介在させることも考えられるが、

この場合、ヒーターモジュール22Lが厚くなって、中央左側バッテリーモジュール13CLと前方左側バッテリーモジュール13FLとの間の限られたスペースに介挿し得なくなり、実現不可能である。

【0051】

<ヒーターモジュール結線構造>

上記したヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rの結線構造を図6に基づき以下に詳述する。

この図6は、図3のバッテリーバック11を同図と同様に上方から見てその全体を、ヒーター

10

20

30

40

50

モジュール結線構造と共に模式的に示す概略平面図である。

【0052】

この図6において、42は、バッテリーモジュール13FL,13FR,13CL,13CR,13Rより成るバッテリーパック11内の電源を便宜上、電源記号として模式的に示し、また42は、ヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rの共通な電源ケーブルである。

【0053】

この共通な電源ケーブル42は前記した通り、前方左右のバッテリーモジュール13FL,13FR間における車幅方向中程スペース、および中央左右のバッテリーモジュール13CL,13CR間における車幅方向中程スペースに配索し、

当該共通な電源ケーブル42に対しヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rを以下のごとくに結線して電気接続する。 10

【0054】

なお、ヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rと電源ケーブル42との間における結線（電気接続）が外れると、対応するヒーターモジュールがバッテリー駆動され得なくなつて、対応するバッテリーモジュールを例えば凍結防止用に加温することができなくなり、ヒーターモジュールの設置目的を達成し得なくなってしまう。

【0055】

従つて、ヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rと、共通な電源ケーブル42との接続が外れていないかどうかを検知する必要がある。

そのため本実施例においては、バッテリーパック11内の所定位置に配して複数個（図6では4個）の温度センサ43F,43C,43RR,43RCを設け、これら温度センサによる検出温度が、ヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rの作動中にもかかわらず、規定通りの上昇を示さないときをもって、上記の「接続外れ」が発生したと判定する。 20

【0056】

これら温度センサ43F,43C,43RR,43RCはそれぞれ、サーミスタなどの周知のものでよいが、その設置箇所を以下のように決定する。

つまり、電源ケーブル42に対するヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rの上記「接続外れ」を最も効率的に検出し得る必要最小限のバッテリーパック1内における温度検出箇所（例えば、上記「接続外れ」による温度低下を生じ易い上位4箇所）を実験などにより求め、これらの箇所のみに温度センサ43F,43C,43RR,43RCを設ける。 30

【0057】

図6では、ヒーターモジュール22Rの車幅方向外端近くに配して温度センサ43Fを設け、ヒーターモジュール23Lの車幅方向外端近くに配して温度センサ43Cを設け、ヒーターモジュール24Rの車両前後方向直後に配して温度センサ43RRを設け、ヒーターモジュール24L,24R間に配して温度センサ43RCを設ける。

【0058】

かかる温度センサ43F,43C,43RR,43RCの配置によれば、これら温度センサに近いヒーターモジュール22R,23L,24Rの「接続外れ」はそれぞれ、温度センサ43F,43C,43RRの検出温度が規定通りに上昇しないことをもって検出可能であるものの、

それ以外のヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lは、温度センサ43F,43C,43RR,43RCの何れからも遠く離れていて、その検出温度がヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lの上記「接続外れ」によつても目立った低下を呈さないことから、これらヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lの上記「接続外れ」を検出することができず、「接続外れ」を生じたヒーターモジュールの特定が不可能である。 40

【0059】

本実施例においては、温度センサ43F,43C,43RR,43RCの何れからも遠くて、これらによる温度検出が不能なヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lであっても、これらヒーターモジュールの上記「接続外れ」を検出することができて、「接続外れ」を生じたヒーターモジュールの特定が可能になるようにするため、

共通な電源ケーブル42に対するヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24R 50

の結線構造を、図6に基づき以下に説明するようなものとする。

【0060】

温度センサ43F,43C,43RR,43RCの何れからも遠くて、これらによる温度検出が不能なヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lのうち、ヒーターモジュール22Lのリード線44L（図4のソケット38に接続するリード線）は、温度センサ43Cによって温度検出が可能なヒーターモジュール23Lのリード線45Lと共に、共通な電源ケーブル42へカシメなどにより同時圧着接続する。

【0061】

また、温度検出が不能なヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lのうち、ヒーターモジュール24Lのリード線46Lは、温度センサ43RRによって温度検出が可能なヒーターモジュール24Rのリード線46Rと共に、共通な電源ケーブル42へカシメなどにより同時圧着接続する。

10

更に、温度検出が不能なヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lのうち、ヒーターモジュール23Rのリード線45Rは、電源41からのリード線47と共に、共通な電源ケーブル42へカシメなどにより同時圧着接続する。

【0062】

そして、温度検出が不能なヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lのうち、ヒーターモジュール21L,21Rはそれぞれ、上記リード線を介した機械的な圧着接続に代え、共通な電源ケーブル42の経路中に挿入して直接接続する。

また、温度センサ43Fによって温度検出が可能なヒーターモジュール22Rのリード線44Rは、単独で共通な電源ケーブル42へカシメなどにより圧着接続する。

20

【0063】

上記した本実施例のヒーターモジュール結線構造は、電気回路として示すと図7のごときもので、

この図7において、ハッチングを付した○印で示すヒーターモジュール22R,23L,24Rはそれぞれ、温度センサ43F,43C,43RRによって温度検出が可能なヒーターモジュールであり、

ハッチング無しの○印で示すヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lはそれぞれ、温度センサ43F,43C,43RR,43RCの何れからも遠くて、これらによる温度検出が不能なヒーターモジュールである。

【0064】

30

<実施例の効果>

上記した本実施例のヒーターモジュール結線構造による効果を以下に詳述する。

この説明に先立ち先ず、ヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rを共通な電源ケーブル42に接続するに当たって、何らの考察もしないで当該接続を行う場合の結線構造、およびその問題点を解説する。

共通な電源ケーブル42に対するこれら21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rの結線構造は、何らの考察もしない場合、図8に示すような回路構成、つまりヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rを個々に共通な電源ケーブル42にカシメ結合し、ヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rを電源ケーブル42に対し並列的に圧着接続することになる。

40

【0065】

しかしこの場合、全てのヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rについて、電源ケーブル42から「圧着接続外れ」を検出するためには、ヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rと同数（8個）の温度センサが必要であり、コスト的に甚だ不利となる。

また何よりも、本実施例のようにコスト対策のため、必要最小限の4個の温度センサ43F,43C,43RR,43RCをバッテリーバックケース14内の所定位置に設置するだけの場合は、これら温度センサ43F,43C,43RR,43RCから離れていて、これらによる温度検出が不能なヒーターモジュール21L,21R,22L,23R,24Lは、どれ一つとして電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を検出することができない。

50

【0066】

これに対し本実施例のヒーターモジュール結線構造では、

温度センサ43F, 43C, 43RR, 43RCの何れからも遠くて、これらによる温度検出が不能なヒーターモジュール21L, 21R, 22L, 23R, 24Lのうち、

ヒーターモジュール22Lのリード線44Lは、温度センサ43Cによって温度検出が可能なヒーターモジュール23Lのリード線45Lと共に、共通な電源ケーブル42へ同時圧着接続し、

また、ヒーターモジュール24Lのリード線46Lは、温度センサ43RRによって温度検出が可能なヒーターモジュール24Rのリード線46Rと共に、共通な電源ケーブル42へ同時圧着接続したため、

これら温度検出不能なヒーターモジュール22L, 24Lのリード線44L, 46Rが共通な電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を生じた場合、温度センサ43C, 43RRによる温度検出が可能なヒーターモジュール23L, 24Rのリード線45L, 46Rも共通な電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を生じており、当該温度センサ43C, 43RRの検出温度が正規の温度上昇を示さない。

10

【0067】

従って、この現象をもって、共通な電源ケーブル42に同時圧着接続されていたヒーターモジュール22L, 23Lおよび/または24L, 24Rが、共通な電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を生じていることが判り、

温度センサによる温度検出が不能なヒーターモジュール22L, 24Lの場合も、これらが共通な電源ケーブル42から「圧着接続外れ」しているのを確実に検出することができ、対処が容易である。

20

【0068】

また、温度検出が不能なヒーターモジュール21L, 21R, 22L, 23R, 24Lのうち、ヒーターモジュール23Rのリード線45Rを、電源41からのリード線47と共に、共通な電源ケーブル42へ同時圧着接続したため、

この温度検出不能なヒーターモジュール23Rのリード線45Rが共通な電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を生じた場合、電源41からのリード線47も共通な電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を生じており、全ての温度センサ43F, 43C, 43RR, 43RCの検出温度が正規の温度上昇を示さない。

【0069】

30

従って、この現象をもって、電源41からのリード線47と共に、共通な電源ケーブル42に同時圧着接続されていた、温度検出不能なヒーターモジュール23Rが、共通な電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を生じていると判定することができ、

温度センサによる温度検出が不能なヒーターモジュール23Rが共通な電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を生じている場合も、これを容易に特定することができて、対処が容易である。

【0070】

更に、温度検出不能なヒーターモジュール21L, 21R, 22L, 23R, 24Lのうち、ヒーターモジュール21L, 21Rはそれぞれ、上記リード線を介した機械的な圧着接続に代え、共通な電源ケーブル42の経路中に挿入して直接接続したため、

40

これらヒーターモジュール21L, 21Rは、温度検出不能不能であっても、電源ケーブル42に機械的に圧着接続されておらず、電源ケーブル42からの「圧着接続外れ」を生ずることがないため、問題になることがない。

【0071】

なお、温度センサ43Fにより温度検出が可能なヒーターモジュール22Rのリード線44Rは、単独で共通な電源ケーブル42に圧着接続したが、

このリード線44Rが電源ケーブル42から「圧着接続外れ」を生じた場合は、この現象を、温度センサ43Fの検出温度から直ちに検出することができて、即座に対処可能であり、何ら問題にならない。

【0072】

50

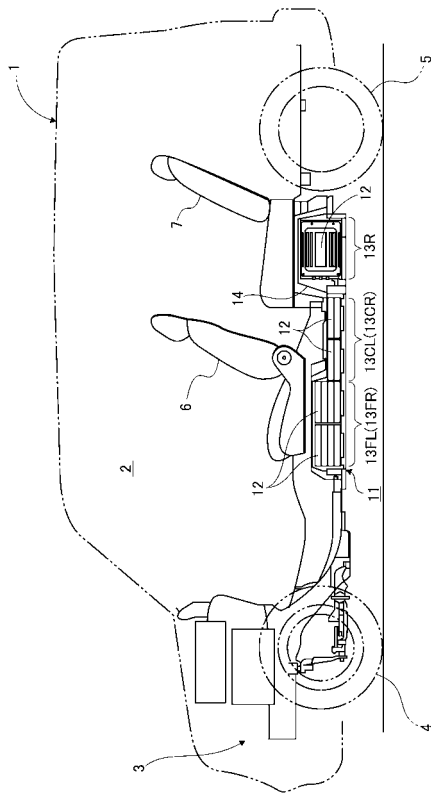
以上説明したところから明らかなように、上記した本実施例のごとき、共通な電源ケーブル42に対するヒーターモジュール21L,21R,22L,22R,23L,23R,24L,24Rの結線構造によれば、温度センサ43F,43C,43RR,43RCが必要最小限の4個である場合も、8個全てのヒーターモジュールの「圧着接続外れ」を検出することができて、大いに有利であり、温度センサの設置個数を半減させ得て、バッテリーパックの軽量化および低廉化にも大いに有用である。

【符号の説明】

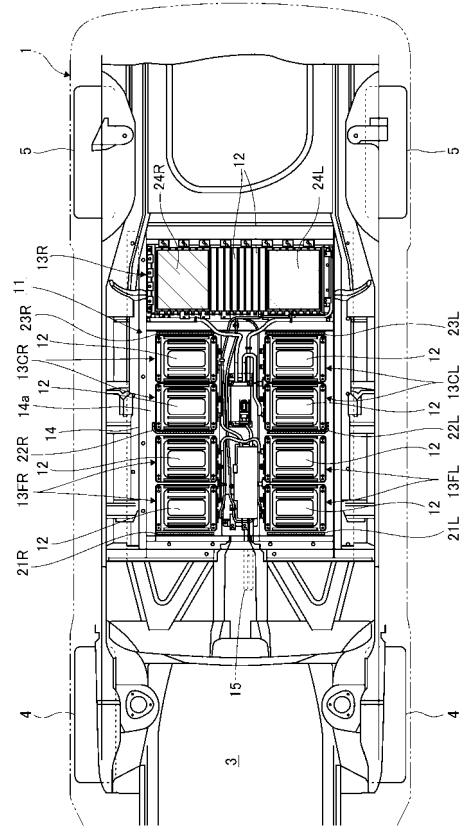
【 0 0 7 3 】

1	車体	
2	車室	10
3	モータルーム	
4	左右前輪	
5	左右後輪	
6	前席シート	
7	後席シート	
11	バッテリーパック	
12	バッテリーシェル	
13FL	前方左側バッテリーモジュール	
13FR	前方右側バッテリーモジュール	
13CL	中央左側バッテリーモジュール	20
13CR	中央右側バッテリーモジュール	
13R	後方バッテリーモジュール	
14	バッテリーパックケース	
15	モータ給電線	
22L,22R	ヒーターモジュール	
22L,22R	ヒーターモジュール	
23L,23R	ヒーターモジュール	
24L,24R	ヒーターモジュール	
31	絶縁ホルダー	
32	板状発熱体	30
33	均熱板	
34	板状ヒーター本体	
35	ヒーター電源接続端子	
36	ヒーターハーネス	
38	コネクタ	
41	電源	
42	共通な電源ケーブル	
43F,43C,43RR,43RC	温度センサ	
44L,44R,45L,45R,46L,46R,47	リード線	

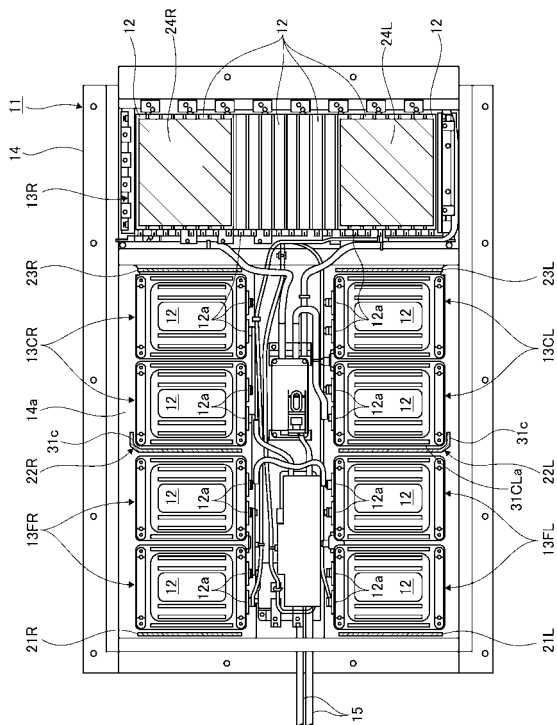
【 図 1 】



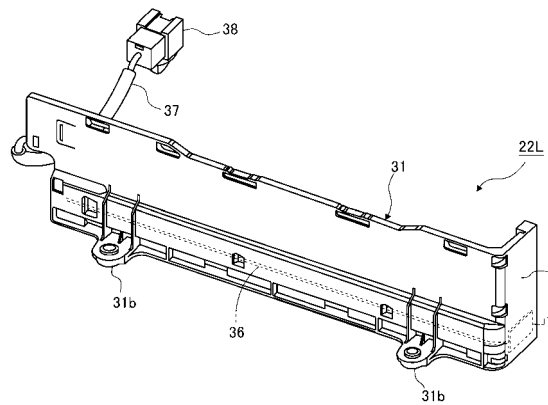
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

