

(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2021-69204
(P2021-69204A)

(43) 公開日 令和3年4月30日(2021.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60L 58/26 (2019.01)	B60L 58/26	5H031
B60L 50/60 (2019.01)	B60L 50/60	5H125
HO1M 10/613 (2014.01)	HO1M 10/613	
HO1M 10/625 (2014.01)	HO1M 10/625	
HO1M 10/633 (2014.01)	HO1M 10/633	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-193501 (P2019-193501)
(22) 出願日 令和1年10月24日 (2019.10.24)

(71) 出願人 000006286
三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝浦三丁目1番21号
(74) 代理人 100092978
弁理士 真田 有
(74) 代理人 100183689
弁理士 諏訪 華子
(72) 発明者 望月 瞬
東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内
(72) 発明者 梅谷 龍彦
東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

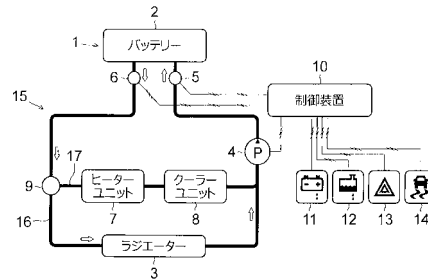
(54) 【発明の名称】 バッテリー冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 バッテリー冷却装置に関し、冷媒の漏出検知精度を向上させる。

【解決手段】 車両に搭載されるバッテリー1と熱交換器3との間に冷媒を循環させることでバッテリー1を冷却するバッテリー冷却装置において、入口圧センサー5と出口圧センサー6と温度センサー4, 5と制御装置10とを設ける。入口圧センサー5は、バッテリー1に流入する冷媒の入口圧 P_1 を検出し、出口圧センサー6、バッテリー1から流出する冷媒の出口圧 P_2 を検出し、温度センサー5, 6は、冷媒の温度を検出する。制御装置10は、入口圧 P_1 と出口圧 P_2 との差圧 A を算出するとともに、冷媒の温度に応じて設定される基準値 C よりも差圧の絶対値 $|A|$ が大きい場合に冷媒が漏出していると判定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載されるバッテリーと熱交換器との間に冷媒を循環させることで前記バッテリーを冷却するバッテリー冷却装置であって、
 前記バッテリーに流入する前記冷媒の入口圧を検出する入口圧センサーと、
 前記バッテリーから流出する前記冷媒の出口圧を検出する出口圧センサーと、
 前記冷媒の温度を検出する温度センサーと、
 前記入口圧と前記出口圧との差圧を算出するとともに、前記温度に応じて設定される基準値よりも前記差圧の絶対値が大きい場合に前記冷媒が漏出していると判定する制御装置と、
 を備えることを特徴とする、バッテリー冷却装置。

10

【請求項 2】

前記冷媒がエンジン冷却水であり、前記温度が低いほど前記基準値が高く設定されることを特徴とする、請求項 1 記載のバッテリー冷却装置。

【請求項 3】

前記入口圧が前記出口圧よりも高い場合に、前記バッテリーのケース内で前記冷媒が漏出していると判定されることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載のバッテリー冷却装置。

【請求項 4】

前記入口圧が前記出口圧よりも低い場合に、前記バッテリーのケース外で前記冷媒が漏出していると判定されることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のバッテリー冷却装置。

20

【請求項 5】

前記温度センサーが、前記入口圧センサーと前記出口圧センサーとの各々に内蔵され、前記制御装置が、前記冷媒の入口温と出口温との平均値に応じて前記基準値を設定することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のバッテリー冷却装置。

【請求項 6】

前記制御装置が、前記冷媒を循環させるポンプが作動中であることを条件として前記冷媒が漏出しているか否かを判定することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のバッテリー冷却装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載されるバッテリーを冷却するバッテリー冷却装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に搭載されるバッテリー（二次電池）を冷却することで、バッテリーの温度を適温に保つ技術が知られている。例えば、冷媒が流通する冷媒ジャケットを薄型電池の表裏に配置し、薄型電池の発熱による温度上昇を防止するものが存在する。冷媒の種類としては、フッ素系不活性ガス（パーフルオロケトン、ハイドロフルオロオレフィンなどの気液二相冷媒）が使用されている（特許文献 1、2 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開2013-062207号公報

【特許文献 2】特開2012-236577号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

一方、車両用のエンジン冷却水を冷媒として使用することも考えられる。車両にエンジンが搭載されている場合には、エンジンを冷却するための冷却回路にバッテリー冷却回路を接続することで、冷媒を共通化することが可能となる。また、エンジン冷却水は車両ユーザーが市販品を入手しやすいことから、エンジンが搭載されない電気自動車においてもメンテナンス性を向上させることができる。

【0005】

車両に搭載されるバッテリーの冷却装置においては、バッテリーの周囲に配置される他の車載装置への影響を考慮して、冷媒配管の劣化や破損による冷媒の漏出を正しく検出することが望まれる。特に、液体冷媒を使用する場合には、冷媒による漏電防止や短絡防止の観点から、冷媒の漏出を迅速かつ精度よく検出できるようにしておくことが好ましい。このような点で、車両に搭載されるバッテリーの冷却装置には改良の余地がある。

10

【0006】

本件の目的の一つは、上記のような課題に鑑みて創案されたものであり、車両に搭載されるバッテリーの冷却装置において、冷媒の漏出検知精度を向上させることである。なお、この目的に限らず、後述する「発明を実施するための形態」に示す各構成から導き出される作用効果であって、従来技術では得られない作用効果を奏することも、本件の他の目的として位置付けることができる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

ここで開示するバッテリー冷却装置は、車両に搭載されるバッテリーと熱交換器との間に冷媒を循環させることでバッテリーを冷却するバッテリー冷却装置である。本装置は、入口圧センサーと出口圧センサーと温度センサーと制御装置とを備える。入口圧センサーは、バッテリーに流入する冷媒の入口圧を検出し、出口圧センサーは、バッテリーから流出する冷媒の出口圧を検出し、温度センサーは、冷媒の温度を検出する。制御装置は、入口圧と出口圧との差圧を算出するとともに、温度に応じて設定される基準値よりも差圧の絶対値が大きい場合に冷媒が漏出していると判定する。

20

【発明の効果】

【0008】

冷媒の温度に応じて設定される基準値と差圧とを比較し、差圧の絶対値が基準値よりも大きい場合に冷媒が漏出していると判定することで、冷媒の漏出を迅速かつ精度よく判定

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】車両に適用されたバッテリー冷却装置の模式図である。

【図2】バッテリー冷却装置のブロック図である。

【図3】(A)、(B)は、冷媒の温度と基準値との関係を例示するグラフである。

【図4】バッテリー冷却装置の制御内容を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[1.装置]

40

図1～図4を用いて、車両に搭載されるバッテリー1を冷却対象としたバッテリー冷却装置について説明する。このバッテリー冷却装置は、バッテリー1とラジエーター3との間に冷媒を循環させることでバッテリー1を冷却するものである。冷媒の循環経路15には、バッテリー1、ラジエーター3、ポンプ4、ヒーターユニット7、クーラーユニット8が介装される。本実施形態では、エンジン冷却水（例えばエチレングリコールやグリセリンを主成分とする不凍液）が冷媒として用いられる。

【0011】

バッテリー1は、電力を貯留する二次電池であり、例えばリチウムイオン電池やニッケル水素電池、鉛蓄電池などである。バッテリー1のセルは、ケース2（容器）の内部に収容される。また、バッテリー1が搭載される位置は、車両の下面（フロア下）や車両後部

50

、車室内、荷室内、エンジンルーム内（モータールーム内）などに設定される。なお、このバッテリー 1 は、走行用の二次電池（高電圧電池や中電圧電池）であってもよいし、車載電装品を駆動するための二次電池（低電圧電池）であってもよい。

【0012】

ラジエーター 3 は、冷媒を空気（車両の外部から導入される外気）で冷却するための熱交換器である。ここでは、空気によって冷媒が冷却される。ラジエーター 3 は、冷媒から空気へと熱を移動させるように機能する。冷媒の循環経路 15 は、ラジエーターコアの内部を通過するように配索される。ラジエーター 3 の搭載位置は、車両の前面や下面（フロア下）、エンジンルーム内（モータールーム内）などに設定される。

【0013】

ポンプ 4 は、冷媒を所定の吐出圧 P_p で圧送する圧送装置である。図 1 に示す例では、冷媒の流通方向を基準としてポンプ 4 がバッテリー 1 よりも上流側に配置されている。一方、ポンプ 4 をバッテリー 1 よりも下流側に配置することも可能である。ポンプ 4 の作動状態に関する情報は、後述する制御装置 10 に伝達される。なお、ポンプ 4 の吐出圧 P_p は固定されていてもよいし可変であってもよい。吐出圧 P_p が可変である場合、その値も併せて制御装置 10 に伝達される。

【0014】

ヒーターユニット 7 及びクーラーユニット 8 は、ラジエーター 3 に対して並列に接続される。ヒーターユニット 7 は、車室内の暖房に利用される加温装置である。ここでは、車室内に供給される空気が、電熱線ヒーターや冷媒の熱によって加温される。また、ヒーターユニット 7 は、冷媒の温度を低下させる用途でも使用され、冷媒から空気へと熱を移動させるように機能する。冷媒の循環経路 15 は、ヒーターユニット 7 の近傍（ヒーターコアの近傍や内部）を通過するように配索される。

【0015】

クーラーユニット 8 は、車室内の冷房に利用される冷却装置である。ここでは、エアコン冷媒の気化によってクーラーユニット（エバポレーター）の近傍の空気が冷却され、その空気が車室内に供給される。また、クーラーユニット 8 は、冷媒の温度を低下させる用途でも使用され、冷媒から空気へと熱を移動させるように機能する。冷媒の循環経路 15 は、クーラーユニット 8 の近傍（エバポレーターの近傍や内部）を通過するように配索される。

【0016】

冷媒の循環経路 15 は、バッテリー 1 の下流側において、ラジエーター 3 につながる第一経路 16 とヒーターユニット 7 及びクーラーユニット 8 につながる第二経路 17 とに分岐した形状に形成される。第一経路 16 と第二経路 17 との分岐箇所には、バルブ 9 が介装される。バルブ 9 は、冷媒の流通先や流通割合を制御するための制御弁である。バルブ 9 の作動状態は、冷媒の温度や車両の走行状態などに応じて制御される。

【0017】

ここで、冷媒の循環経路 15 とバッテリー 1 との接続箇所のうち、バッテリー 1 よりも上流側の接続箇所を入口と呼び、バッテリー 1 よりも下流側の接続箇所を出口と呼ぶ。入口側の循環経路 15 には入口センサー 5 が設けられ、出口側には出口センサー 6 が設けられる。入口センサー 5 は、バッテリー 1 に流入する冷媒の入口圧 P_1 とその温度である入口温 T_1 とを検出するセンサーである。また、出口センサー 6 は、バッテリー 1 から流出する冷媒の出口圧 P_2 とその温度である出口温 T_2 とを検出するセンサーである。各センサー 5, 6 で検出された入口圧 P_1 , 入口温 T_1 , 出口圧 P_2 , 出口温 T_2 の各情報は、制御装置 10 に伝達される。

【0018】

入口センサー 5 は、バッテリー 1 に流入する冷媒の入口圧 P_1 を検出する入口圧センサーとしての機能と、バッテリー 1 に流入する冷媒の入口温 T_1 を検出する入口温センサーとしての機能とを併せ持つ。したがって、入口センサー 5 は、入口圧センサーに入口温センサーを内蔵させたもの（あるいは、入口温センサーに入口圧センサーを内蔵させたもの）と

10

20

30

40

50

みなすことができる。出口センサー 6 についても同様である。

【 0 0 1 9 】

制御装置 1 0 は、冷媒漏れを検知して乗員に報知するための電子制御装置（コンピューター）である。図 2 に示すように、制御装置 1 0 には、プロセッサ（中央処理装置）、メモリ（メインメモリ）、記憶装置（ストレージ）、インタフェースなどが内蔵される。制御装置 1 0 の入力側にはポンプ 4、入口センサー 5、出口センサー 6 が接続され、出力側には各種ランプ 1 1 ~ 1 4 が接続される。

【 0 0 2 0 】

本実施形態の各種ランプ 1 1 ~ 1 4 には、ケース内水漏れランプ 1 1、ケース外水漏れランプ 1 2、ハザードランプ 1 3、スリップ注意ランプ 1 4 が含まれる。これらのランプ 1 1 ~ 1 4 は、運転席の前方に配置される情報表示パネル（インストルメントパネル）に設けられる。なお、各種ランプ 1 1 ~ 1 4 に対応する発光装置や表示器を用意する代わりに、各種ランプ 1 1 ~ 1 4 に対応する情報をディスプレイ装置（液晶パネル、有機ELパネルなど）に表示させてもよい。

10

【 0 0 2 1 】

ケース内水漏れランプ 1 1 は、ケース 2 の内部で冷媒が漏水したこと（またはその可能性が高いこと）を乗員に知らせるための表示灯である。冷媒配管の破損箇所がケース 2 の内部である場合には、ケース内水漏れランプ 1 1 が点灯制御される。また、ケース外水漏れランプ 1 2 は、ケース 2 の外部で冷媒が漏水したこと（またはその可能性が高いこと）を乗員に知らせるための表示灯である。冷媒配管の破損箇所がケース 2 の内部でない場合には、ケース外水漏れランプ 1 2 が点灯制御される。

20

【 0 0 2 2 】

ハザードランプ 1 3 は、冷却システムの危機的な状況を乗員に知らせるための表示灯である。本実施形態では、冷媒の漏水が検知されたときに、ハザードランプ 1 3 が点灯制御される。これにより、乗員に車両を停車させて整備点検の手配を促すことができる。なお、ハザードスイッチの作動状態に応じて点灯制御される一般的なハザードスイッチインジケータをハザードランプ 1 3 として機能させてもよい。あるいは、一般的なハザードスイッチインジケータとは別に、ハザードランプ 1 3 を用意してもよい。

【 0 0 2 3 】

スリップ注意ランプ 1 4 は、車輪がスリップするおそれがあることを乗員に知らせるための表示灯である。本実施形態では、ケース 2 の外部での冷媒漏れが検知されたときに、スリップ注意ランプ 1 4 が点灯制御される。これにより、車両を停車させようとしている乗員に対して、慎重な減速操作を促すことができる。なお、車輪が実際にスリップした場合に点灯制御される一般的なスリップ表示灯をスリップ注意ランプ 1 4 として機能させてもよい。あるいは、一般的なスリップ表示灯とは別に、スリップ注意ランプ 1 4 を用意してもよい。

30

【 0 0 2 4 】

[2 . 制御内容]

制御装置 1 0 は、入力側からの情報に基づいて各種ランプ 1 1 ~ 1 4 を制御することで、冷媒漏れを乗員に報知する制御を実施する。この制御の内容は、制御装置 1 0 の記憶装置上にアプリケーションプログラムとして記録される。プログラムは、必要に応じてメモリ上に展開され、プロセッサで実行される。

40

【 0 0 2 5 】

制御装置 1 0 は、入口圧 P_1 と出口圧 P_2 との差圧 A を算出し、差圧 A と基準値 C とを比較することで漏水の有無を判断する。差圧 A は、例えば入口圧 P_1 から出口圧 P_2 を減じる（あるいは、出口圧 P_2 から入口圧 P_1 を減じる）ことで算出される。また、基準値 C は正の値を持つ。制御装置 1 0 は、差圧の絶対値 $|A|$ が基準値 C よりも大きい場合に、冷媒が漏出していると判断する。一方、差圧の絶対値 $|A|$ が基準値 C 以下である場合には、冷媒が漏出していないと判断する。

【 0 0 2 6 】

50

基準値Cの値は、少なくとも冷媒の温度に応じて設定される。温度が低下するにつれて動粘度が上昇する特性を持つ冷媒（例えばエンジン冷却水）においては、図3(A)に示すように、温度が低いほど基準値Cを高く設定すればよい。反対に、温度が低下するにつれて動粘度が下降する特性を持つ冷媒（例えばフッ素系不活性ガス）においては、図3(B)に示すように、温度が低いほど基準値Cを低く設定すればよい。このように、冷媒の温度と基準値Cとの関係は、その冷媒の温度と動粘度との関係に対応させて設定することが好ましい。

【0027】

なお、基準値Cの値として、ポンプ4の吐出圧 P_p に応じて補正された値を用いてもよい。例えば、吐出圧 P_p が高いほど基準値Cの値を上昇させ、吐出圧 P_p が低いほど基準値Cの値を下降させてもよい。吐出圧 P_p に応じた圧力損失を基準値Cの値に反映させることで、冷媒漏れの検出精度がさらに向上する。

10

【0028】

制御装置10は、入口温 T_1 と出口温 T_2 とを平均することで冷媒の温度Bを算出し、この温度Bに基づいて基準値Cを設定する。なお、冷媒の温度Bの算出手法はこれに限定されない。例えば、入口温 T_1 を冷媒の温度Bとしてもよいし、出口温 T_2 を冷媒の温度Bとしてもよく、入口温 T_1 と出口温 T_2 とに基づいて冷媒の温度Bを推定してもよい。あるいは、入口センサー5や出口センサー6とは別に、バッテリー1の温度を検出するセンサーを設け、その温度に基づいて冷媒の温度Bを算出してもよい。

【0029】

20

制御装置10は、冷媒が漏出していると判断したときに、入口圧 P_1 と出口圧 P_2 とを比較することで漏出箇所を特定する。入口圧 P_1 が出口圧 P_2 よりも高い場合、制御装置10はバッテリー1のケース2内で冷媒が漏水していると判断する。反対に、入口圧 P_1 が出口圧 P_2 よりも低い場合には、バッテリー1のケース2外で冷媒が漏水していると判断する。これらの判断結果は、各種ランプ11～14の点灯状態に反映される。

【0030】

前者の場合、制御装置10はケース内水漏れランプ11とハザードランプ13とを点灯させて、判断結果を乗員に報知、警告する。このとき、車載スピーカーで車両を停車させることを促す音声案内を実施してもよい。また、車両の高電圧系回路を遮断する操作（例えばメインスイッチのOFF操作、イグニッションスイッチのOFF操作など）を促してもよい。

30

【0031】

後者の場合、制御装置10はケース外水漏れランプ12とハザードランプ13とスリップ注意ランプ14とを点灯させて、判断結果を乗員に報知、警告する。このとき、車載スピーカーで車両を停車させることを促す音声案内を実施してもよい。また、車両ディーラーや近所の整備工場に連絡するよう、注意を喚起してもよい。さらに、停車した車両の後方に三角表示板（停止表示板）を設置することを促してもよい。

【0032】

[3. フローチャート]

40

図4は、制御装置10で実施される制御の流れを説明するためのフローチャートである。ステップA1では、ポンプ4が作動中であるか否かが判定される。ポンプ4が作動していない場合、入口圧 P_1 、出口圧 P_2 がラジエーター3のキャップ圧よりも低くなり、適切な漏水判断が難しいことから本フローの制御を終了する。ポンプ4が作動中である場合にはステップA2に進む。

【0033】

ステップA2では、入口センサー5及び出口センサー6で検出された入口圧 P_1 、入口温 T_1 、出口圧 P_2 、出口温 T_2 の各情報が制御装置10に入力される。また、ステップA3では、制御装置10が入口圧 P_1 と出口圧 P_2 との差圧Aを算出し、ステップA4では、入口温 T_1 と出口温 T_2 との平均値となる温度Bを算出する。ステップA5では、温度Bに基づいて制御

50

装置 10 が基準値C を設定する。

【 0 0 3 4 】

続くステップ A 6 では、差圧の絶対値 $|A|$ が基準値C よりも大きいかが判定される。この条件が不成立の場合にはステップ A 8 に進み、冷媒が漏出していないと判断する。一方、ステップ A 6 の条件が成立した場合には、少なくとも冷媒が漏出していると判断する。また、冷媒の漏出箇所を特定するためにステップ A 7 に進み、入口圧 P_1 が出口圧 P_2 よりも高いかが判定される。

【 0 0 3 5 】

ステップ A 7 において $P_1 > P_2$ が成立する場合には、ステップ A 9 に進み、バッテリー 1 のケース 2 内で冷媒が漏出していると判断する。続くステップ A 10 において制御装置 10 は、ケース内水漏れランプ 11 とハザードランプ 13 とを点灯制御し、ケース 2 内での冷媒の水漏れが検知されたことを乗員に報知、警告する。一方、 $P_1 > P_2$ が成立しない場合 ($P_1 < P_2$ である場合) にはステップ A 11 に進み、バッテリー 1 のケース 2 外で冷媒が漏出していると判断する。続くステップ A 12 において、制御装置 10 は、ケース外水漏れランプ 12 とハザードランプ 13 とスリップ注意ランプ 14 とを点灯制御し、ケース 2 外での冷媒の水漏れが検知されたことを乗員に報知、警告する。

10

【 0 0 3 6 】

[4 . 作用 , 効果]

(1) 上記のバッテリー冷却装置では、バッテリー 1 の入口圧 P_1 と出口圧 P_2 との差圧 A が算出されるとともに、冷媒の温度に応じて基準値C が設定される。差圧の絶対値 $|A|$ と基準値C との大小関係を比較することで、冷媒の漏出を迅速かつ精度よく判定することができる。基準値C の値が冷媒の温度に応じた可変値であることから、温度が動粘度に与える影響を考慮して、冷媒漏れの有無を判断することができる。したがって、冷媒の漏出検知精度を向上させることができる。

20

【 0 0 3 7 】

なお、基準値C の値は、冷媒の温度B だけでなくポンプ 4 の吐出圧 P_p を考慮して設定することも可能である。例えば、ポンプ 4 の吐出圧 P_p が高いほど、基準値C の値を上昇させることが考えられる。このように、ポンプ 4 の吐出圧 P_p に応じて基準値C の値を補正した場合には、吐出圧 P_p に応じた圧力損失を基準値C の値に反映させることができ、冷媒漏れの検出精度をさらに向上させることができる。

30

【 0 0 3 8 】

(2) 上記のバッテリー冷却装置では、冷媒としてエンジン冷却水が使用される。また、図 3 (A) に示すように、基準値C の値は冷媒の温度が低いほど高く設定される。このような設定により、エンジン冷却水の温度の高低にかかわらず、漏水の有無を精度よく検知することができ、車両の保全性や安全性をさらに向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

(3) 上記のバッテリー冷却装置では、冷媒の入口圧 P_1 が出口圧 P_2 よりも高い場合に、バッテリー 1 のケース 2 の内部で冷媒が漏出していると判定される。これにより、ケース 2 内での漏水を迅速かつ精度よく検出することができ、バッテリー 1 の短絡や漏電などの発生を未然に防ぎやすくすることができる。

40

【 0 0 4 0 】

(4) 上記のバッテリー冷却装置では、冷媒の入口圧 P_1 が出口圧 P_2 よりも低い場合に、バッテリー 1 のケース 2 の外部で冷媒が漏出していると判定される。これにより、ケース 2 外での漏水を迅速かつ精度よく検出することができ、冷媒不足によるバッテリー 1 の温度上昇を防ぎやすくすることができる。また、車両の外部に漏れた冷媒によるスリップの発生を防止することができる。

【 0 0 4 1 】

(5) 上記のバッテリー冷却装置では、冷媒の入口圧 P_1 及び入口温 T_1 が単一の入口センサー 5 で検出されるとともに、冷媒の出口圧 P_2 及び出口温 T_2 が単一の出口センサー 6 で検出されている。このように、圧力と温度とを同じ位置で検出することで、冷媒の動粘度を

50

精度よく把握することができ、基準値Cの設定精度を高めることができる。したがって、冷媒漏れの判定精度を改善することができる。また、装置構成を簡素化することができ、製造にかかるコストを削減することができる。

【0042】

(6) 上記のバッテリー冷却装置では、ポンプ4が作動中であることを条件として冷媒漏れの有無が判断される。これにより、バッテリー冷却装置が作動していない状態における、漏水の誤検出を防止することができる。したがって、冷媒漏れの検出精度をさらに向上させることができる。

【0043】

[5. 変形例]

上記の実施形態はあくまでも例示に過ぎず、本実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

【0044】

例えば、上述の実施形態では、エンジン冷却水が冷媒として使用されたバッテリー冷却装置を例示したが、冷媒の種類はこれに限定されない。例えば、フッ素系不活性ガス、二酸化炭素、アンモニア、水などを冷媒として使用してもよい。少なくとも、冷媒の温度に応じて設定される基準値Cと冷媒の入口圧 P_1 及び出口圧 P_2 の差圧Aとを比較することで、冷媒漏れを精度よく検出することができ、上述の実施形態と同様の効果を奏しうる。

【符号の説明】

【0045】

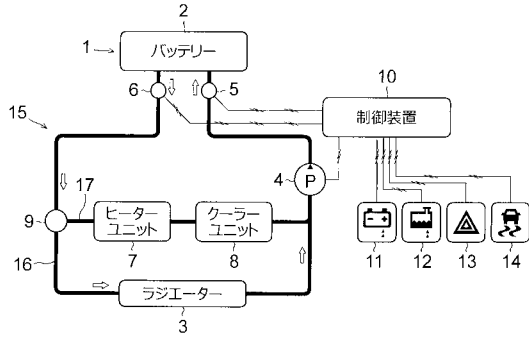
1	バッテリー	2	ケース
3	ラジエーター(熱交換器)	4	ポンプ
5	入口センサー	6	出口センサー
7	ヒーターユニット	8	クーラーユニット
9	バルブ	10	制御装置
11	ケース内水漏れランプ	12	ケース外水漏れランプ
13	ハザードランプ	14	スリップ注意ランプ
15	循環経路	16	第一経路
17	第二経路	P_1	入口圧
P_2	出口圧	T_1	入口温
T_2	出口温	A	差圧
B	温度	C	基準値

10

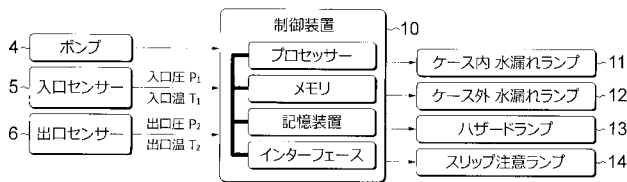
20

30

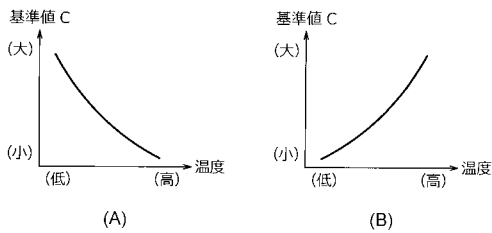
【 図 1 】



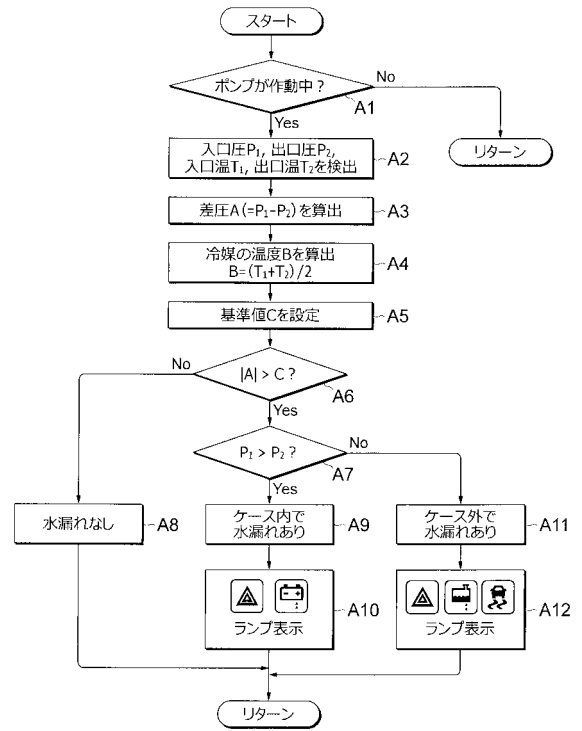
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<i>H 0 1 M 10/6569 (2014.01)</i>	H 0 1 M 10/6569	
<i>H 0 1 M 10/6556 (2014.01)</i>	H 0 1 M 10/6556	
<i>H 0 1 M 10/663 (2014.01)</i>	H 0 1 M 10/663	

(72)発明者 中尾 允俊

東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内

Fターム(参考) 5H031 AA09 CC09 KK08

5H125 AA01 AC12 BC19 CD06 EE25 FF24