

(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2004-75050
(P2004-75050A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl.⁷

B60H 1/32
B60K 11/04

F I

B60H 1/32 621Z
B60K 11/04 Z

テーマコード(参考)

3D038

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2003-204220(P2003-204220)
(22) 出願日 平成15年7月31日(2003.7.31)
(62) 分割の表示 特願平5-246523の分割
原出願日 平成5年10月1日(1993.10.1)
(31) 優先権主張番号 特願平4-263383
(32) 優先日 平成4年10月1日(1992.10.1)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(71) 出願人 000232999
株式会社日立カーエンジニアリング
茨城県ひたちなか市高場2477番地
(74) 代理人 100075096
弁理士 作田 康夫
(72) 発明者 武首 當範
茨城県勝田市大字高場2520番地
株式会社日立製作所自動車機器事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気自動車の冷却システム

(57) 【要約】

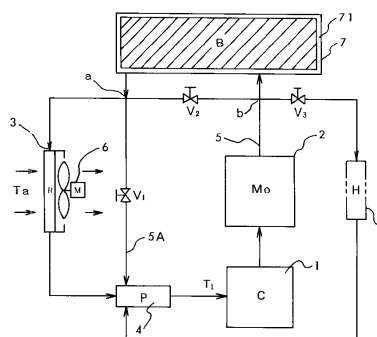
【目的】 本発明の目的は季節に関係なく安定した冷却が可能な電気自動車の冷却システムを提供するにある。

【構成】 電気自動車用冷却システムであって、パイプを介して強制循環され、かつ強制冷却される不凍液で熱源を冷却することを特徴とした電気自動車用冷却システム。

【効果】 本発明によれば、冷却媒体を不凍液としコントローラ及び電動機に強制循環しているので、季節に関係なく安定した冷却が可能な電気自動車の冷却システムが得られる。

【選択図】 図2

図 2



7…バッテリー 8…ヒータ V1, V2, V3…開閉バルブ
T1…コントローラ入口水温センサ Ta…外気温センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気自動車用冷却システムであって、パイプを介して強制循環され、かつ強制冷却される不凍液で熱源を冷却することを特徴とした電気自動車用冷却システム。

【請求項 2】

不凍液は駆動力を発生する電動機及びこれを制御するコントローラより発生する熱を冷却するとともに、ポンプで循環され、ラジエータ及びラジエータファンモータで冷却されることを特徴とした請求項 1 記載の電気自動車用冷却システム。

【請求項 3】

前記発生熱はバッテリーを介して循環されると共に、ヒータ加熱通路を備え任意にバルブで切り替えられる様に構成されていることを特徴とした請求項 2 記載の電気自動車の冷却システム。 10

【請求項 4】

電気自動車用冷却システムであって、車両用駆動電動機と、該電動機を制御するコントローラとにラジエータ及びポンプを介して不凍液を強制循環させる主冷却回路と、該主冷却回路の発熱側回路に並設されるバッテリー保温回路と、前記主冷却回路に並設され前記ポンプに加熱液を供給する加熱回路とからなり、外気温に応じて前記回路を切り替え制御してなることを特徴とした電気自動車用冷却システム。

【請求項 5】

主冷却回路において、電動機をコントローラの下流側に位置させたことを特徴とした請求項 4 記載の電気自動車の冷却制御システム。 20

【請求項 6】

ポンプとラジエータファンモータは、外気温センサ値 (T_a) が所定の外気温値 20 度付近より大きいとき作動して最大流量を循環させると共に水温センサ値 (T_1) を下げることが特徴とした請求項 4 記載の電気自動車の冷却制御システム。

【請求項 7】

コントローラは外気温センサ値 (T_a) が所定の外気温度値 5 度付近より大きいときポンプを作動させて最大である所定流量の冷媒を循環させ、水温センサ値 (T_1) が所定値 45 度付近より大きいとき、ラジエータファンモータを作動させて水温センサ値 (T_1) を下げ、その後前記水温センサ値が所定値 45 度付近より小さくなったときにラジエータファンモータの作動を停止させて消費電力の消費を抑えることを特徴とした請求項 4 記載の電気自動車の冷却制御システム。 30

【請求項 8】

コントローラは外気温センサ値 (T_a) が所定の外気温度値 5 度付近より小さいとき、ポンプを作動させて循環流量を最小所定値にし、水温センサ値 (T_1) が所定の値 65 度付近より大きいときには、ラジエータファンモータを作動させて水温センサ値 (T_1) を下げ、その後前記水温センサ値 (T_1) が所定値 65 度付近より小さくなったらラジエータファンモータの作動を停止させることを特徴とした請求項 4 記載の電気自動車の冷却制御システム。

【請求項 9】

一方面に冷却パイプを接合した冷却板に、取付板を介して半導体部品を配置したコントローラを備えてなることを特徴とした請求項 4 記載の電気自動車の冷却制御システム。 40

【請求項 10】

半導体部品を 3 相 (U 相, V 相, W 相) に分割して取付板に取付けたコントローラとしてなることを特徴とした請求項 4 記載の電気自動車の冷却制御システム。

【請求項 11】

固定子外周に冷媒を循環させるための通路を形成する回転電機であって、前記通路は固定子外周に圧入される外輪へ形成されていることを特徴とした回転電機。

【請求項 12】

前記外輪の材質は固定子鉄心より軟質であることを特徴とした請求項 11 記載の回転電機 50

。

【請求項 1 3】

前記固定子鉄心はその外周に凹凸を設けたことを特徴とした請求項 1 1 記載の回転電機。

【請求項 1 4】

前記外輪は軸方向に分割されており、その分割面の幅を調整可能な構造としたことを特徴とした請求項 1 1 記載の回転電機。

【請求項 1 5】

前記通路は入口から入ってきた冷媒を平行する幾つかの通路へ分配し出口において一つにまとめる構造としたことを特徴とした請求項 1 記載の回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、電気自動車の冷却システム特に液体冷媒を循環させて発熱部を冷却するに好適な電気自動車の冷却システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、電気自動車の冷暖房は特開昭 4 7 - 3 1 3 1 7 号公報などで知られているように空冷方式が主流である。また、従来電動機部の冷却に関しては、特開昭 4 8 - 6 0 2 0 7 号公報のように固定子外周に冷媒を通す管を設けたものや、実開平 1 - 1 3 1 2 5 6 号公報の様に固定子外周のフレームに螺旋状の流路を設ける方法などが知ら

【0003】

しかしながら車両の走行特性の向上要求から電動機は高出力大型化の傾向にあると共に、使用環境の拡大に伴って、電動機及びコントローラより発生する熱量の増大が顕著である

。

【0004】

又、電気自動車の電源はバッテリーが主体で、この開発も近年活発になって来ているが、特に、バッテリー特性は低温時に急激に低下するため、バッテリーの保温が必要となってきた。

【0005】

更には、冬期間の室内の暖房についてもガソリン車と異なって熱源が余りないため、バッテリーの電力を熱線ヒータとして利用することが知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術は、電動機あるいはコントローラは空冷冷却であるため、外気に影響されやすく安定した冷却あるいは暖房が望めない。

【0007】

本発明の目的は季節に関係なく安定した冷却が可能な電気自動車の冷却システムを提供するにある。

【0008】

本発明の他の目的は電動機あるいはコントローラより発生する熱量の有効利用により車室内暖房の補助及びバッテリー保温によるバッテリー特性の低減抑制ができる電気自動車の冷却システムを提供するにある。

【0009】

本発明のさらなる目的は電動機あるいはコントローラの冷却を効果的に行える構造を提供するにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的の一つは、冷却媒体に不凍液を用い、これをパイプを介して熱源周囲を強制循環することにより達成される。

10

20

30

40

50

【0011】

本発明の目的の一つは、電動機あるいはコントローラの発生熱をバッテリーを介して循環させると共に、バルブで切り替えられるヒータ加熱通路を並設することにより達成される。

【0012】

本発明の目的の一つは、電動機あるいはコントローラの発熱部に近接して冷却パイプを設けることにより達成される。

【0013】

【作用】

冷却パイプを流れる冷媒である不凍液は、コントローラ及び電動機の周囲を流れコントローラ及び電動機の発生する熱を熱交換して冷却する。加熱された不凍液は、ラジエータにより強制冷却されてポンプにより強制循環される再び冷却に供される。

【0014】

ファンモータはラジエータの冷却のために作動し、外気温度の高い時で電気式ポンプと共に稼働し効果的に冷却する。

【0015】

【実施例】

本発明の一実施例を以下図面に基づき説明する。

【0016】

図1は電気自動車用コントローラ及び電動機の冷却システムを示すもので、電動機の出力を制御するコントローラ1と、車輪を駆動する電動機2と、冷却媒体冷却用ラジエータ3と、電動式ポンプ4とをそれぞれ冷却パイプ5で連結している。

【0017】

該冷却パイプ5には冷媒である不凍液が封入され、前記ラジエータ3の側面には冷媒を強制冷却するためのラジエータファンモータ6が取付けられている。

【0018】

上記構成においてコントローラ1と電動機2から発生する熱量はほぼ同程度であるがコントローラ1を構成しているトランジスタ、コンデンサ等の電子部品の発熱が150度以上と非常に高く、耐熱性の低い電子部品としては温度環境が非常に厳しい。従って、システムの冷却順序としてはコントローラ1を優先し、次に耐熱性の高い電動機を冷却するように配置し、熱的バランスを良くして効果的に冷却するように構成している。

【0019】

最大冷却を必要とするときは、夏で通常車両メーカーの環境試験スペックによれば、外気温度が40度以上と高い時で電動機がフルパワーの時に十分冷却できるようにラジエータ3の能力、ラジエータファンモータ6の風量及び電気式ポンプ4の循環流量を設定しておく必要がある。しかしながら外気温度が常温付近に低下して、それほどコントローラ1、電動機2を冷却しなくても良い場合がある。この場合の実施例を図2で説明する。

【0020】

基本的冷却回路は図1の実施例と同様であるが、電動機2とラジエータ3を結んだ冷却パイプ5の中間接続点a、b間に並列にバッテリー7の容器を接続し、前記冷却パイプ5の接続点b点と前記ポンプ4間にバルブV₃を介してヒータ8を接続している。更に前記接続点a点とポンプ4間もバルブV₁を介してパイプ接続されている。なおV₂は中間接続点a、b間に設けられたバルブである。

【0021】

図2の機能を下表1を参照し説明する。

【0022】

【表1】

表 1

	水路	ファンモータM	V ₁	V ₂	V ₃	備考
①夏	C-M ₀ -R-P	ON	閉	閉	閉	外気が高い
②	↑	ON, OFF	↑	↑	↑	T ₁ ≦ 45° でファンOFF
③	C-M ₀ -V ₂ -V ₁ -P	OFF	閉	↑	↑	T ₁ ≧ 65° でV ₁ 開(M=ON-OFF)
④	C-M ₀ -V ₃ -H-P	↑	↑	閉	閉	温度上昇したらV ₂ 閉
⑤冬	C-M ₀ -B V ₁ -P	↑	↑	↑	閉	温度上昇したらV ₁ 閉

通路抵抗：B ≧ V₂ + R

10

20

30

40

【 0 0 2 3 】

外気温度変化（夏～冬）に対する水路は、夏場で外気温度が40度以上と高い場合は 1 バッテリーBの保温も必要なくコントローラ1と電動機2がラジエータ3でフル冷却される様にバルブV₂ が開放される。ここで、冷却パイプ5はバッテリーケースの冷却通路71と接続され循環路を形成するが通路抵抗が大きいのでバルブV₂ を介した短絡回路で冷媒は流れ、バルブV₁ とバルブV₃ は閉栓される。常温以下と比較的涼しくとも、状況に応じて強制冷却する場合 2 では、バルブの開閉 1 と同様にコントローラ1の入り口の水温センサT₁ の値を検出し、その値が45度付近、即ち電子部品の耐熱を

50

補償できる範囲で、強制冷却が不要となるためバルブ V_2 を開放してラジエータファンモータ6のファンをOFFするようにしてある。

【0024】

更に、冬場で外気温度が5度程度まで下がった場合 3 ではバルブ V_1 を開にしてラジエータ3をショートサーキットとして冷媒をポンプ4に戻す。

【0025】

この時ラジエータファンモータ6は、基本的にはOFFとなる。但し、入り口水温センサ T_1 が65度以上になればバルブ V_1 が閉となり冷媒はラジエータ3に循環される。この時ファンモータ6はONとなる。更に外気温が下がった時点 4 ではバルブ V_2 を閉じバルブ V_3 を開いて電動機2からの温水をヒータ8に流しポンプ4に循環させる。この場合も水温センサ T_1 が65度以上になったらバルブ V_2 を開いて一部の冷媒をラジエータ3に循環し水温を下げてポンプ4へ戻す。この時も図5に示すように T_1 65度の時にはラジエータファンモータ6をONする。

10

【0026】

更に外気温度が下がって 5 ではバルブ V_1 を開、バルブ V_2 を閉、バルブ V_3 を開にして電動機2からの温水をバッテリーケースの冷却通路71に通して循環し、規定温度まで上昇した時点でバルブ V_1 を閉にしてラジエータ3に冷媒を循環させる。これを繰り返すことにより省エネルギーで効率的に冷、暖房される。上記パターン 3 4 5 の外気温度に対する順序はバッテリー、ヒータとの容量により順序は異なる。

20

【0027】

図3は表1を水路主体にフローで示したもので、その流れ方を 1 ~ 5 で示してある。

【0028】

図4には外気温センサ値(T_a)の変化時のラジエータファンモータ6のON, OFF制御及び電気式ポンプ4の流量制御及びコントローラ入り口水温センサ値(T_1)の状態を示しているが、循環流量 G_w は、例えば最大30リットル/minとし低外気温時にその流量を5リットル/min程度に低減させることを示している。

【0029】

図5はこれら冷却システムの制御フローを示したものでここで示す値は一例でシステムの大小により多少異なる。

30

【0030】

始動スイッチがOFFの状態ではタイマークリアし、ラジエータファンモータ6をOFFし、ポンプ4をOFFにする。

【0031】

始動スイッチがONの状態ではタイマーカーカウントアップし、外気温センサ値(T_a)が所定の外気温度値20度付近より大きいとき、ポンプ4をONにし、最大である所定値30リットル/minの流量を循環させ、又同時にラジエータファンモータ6をONし、水温センサ値(T_1)を下げる。(1 のパターン)

【0032】

外気温センサ値(T_a)が所定の外気温度値5度より大きいとき、ポンプ4をONにし最大である所定値30リットル/minの流量を循環させ、水温センサ値(T_1)が所定値45度より大きいとき、ラジエータファンモータ6をONし水温センサ値(T_1)を下げる。その後前記水温センサ値が所定値45度より小さくなったときにはラジエータファンモータ6をOFFにし消費電力の消費を抑える。(2 のパターン)

40

【0033】

又、外気温センサ値(T_a)が所定の外気温度値5度より小さいとき、ポンプ4をONにし循環流量を最小の所定値5リットル/minにし、水温センサ値(T_1)が所定の値65度より大きいときには、ラジエータファンモータ6をONし水温センサ値(T_1)を下げる。その後前記水温センサ値(T_1)が所定値65度より小さくなったらラジエータ

50

ファンモータ6をOFFにし水温センサ値を上げ温度の高い冷却水を他の回路に利用して熱利用を図る。(3 4 5のパターン)

【0034】

上記何れのパターンの場合にも所定の値にはいくらかのデファレンシャルを設けラジエータファンモータ6のON-OFF切り換え頻度を低減させている。これは循環流量の場合も同様である。

【0035】

本発明の冷却システムによれば水冷式は空冷式に比較してスペースが小さく(5%)、重量低減(10%)、メンテナンス良好(エアクリーナ目詰り)、廃熱利用大、レイアウト性が良好等トータル的に非常にすぐれている。又ラジエータファンモータ、電気式ポンプの省エネ及びヒータ補助機能、バッテリー性能向上等の廃熱利用効果大である。

10

【0036】

図6, 図7, 図8にコントローラ1の主要部品であるIGBT(Insulated Gate Bipolar)10を、IGBT取付板11(U相), IGBT取付板12(V相), IGBT取付板13(W相)にそれぞれ複数個取付ネジ14で取付けた状態を示す。このIGBTは冷却板15を図6に示す様に接合ネジ16で取付け、前記IGBT取付板11, 12, 13が冷却板15に密着するようにしてある。そして冷却板15には冷却パイプ17が接合されて前記冷却板を冷却する。図9は、IGBT取付板11, 12, 13と冷却板15の取付け状態を示したもので冷却板15に接合ネジ16で取付けられる。また、IGBT取付板に取付けられているIGBT10は取付ネジ14で締付けられており、その下部の冷却板には取付ネジ14の逃げ穴が複数個設けられている。

20

【0037】

尚、IGBT10を冷却板15にダイレクトに取付ネジ14で締付ければ、一段と冷却性を向上させることができる。

【0038】

又、冷却パイプ17は取付ネジ16のネジに干渉しない様に配置されている。図10は冷却板15に接合されている冷却パイプ17の形状及び配列を示したもので、パイプは図10(b)A-A断面の様に楕円に成形され、その長円が冷却板15に接合して接触面積を拡大している。又、冷却パイプ17の配列は取付ネジ14の干渉をさけながら蛇行してそのパイプ長を大きくし冷却パイプとの接触面積を拡大せしめている。

30

【0039】

図11は冷却パイプ17の圧損を低減させるために冷却パイプ17a, 17bに2パス化して、各パイプを平行して配列させたもので、これにより冷却板全面が冷却パイプにより冷却される事になる。冷却パイプ17a, 17bはディストリビュータ18により接合して、入口パイプ19a, 出口パイプ19bに接続される。

【0040】

図12, 図13, 図14は、さらに圧力損失を低減させるとともに冷却伝熱面積を拡大するために多数のパスを有する冷却チューブ19(例えば押し出し成形)にIGBT10の取付ネジ穴20を設けるとともに冷却チューブ19の両端に入口側ヘッダ21, 出口側ヘッダ22を設け、各ヘッダには入口パイプ23, 出口パイプ24が接続される。これにより、冷却伝熱面積が冷却パイプに比較して4倍に増大するとともに圧力損失が1/5に低減でき、大幅な性能向上がはかれる。又、冷却チューブそのものがかなりの強体となり、その他の部品を取付けるベースにもなりうる。

40

【0041】

冷却チューブ19は図14の様に断面矩形で複数の通路25を有している。

【0042】

図15は出口パイプ24と出口ヘッダ22の接合部にスペーサ26で、気密、耐圧を維持できる構造を示したものである。

【0043】

図16はスペーサ26を省いて出口パイプ24を拡管により出口ヘッダ22と接合した状

50

態を示したものである。

【0044】

図17以降は電動機の冷却を示す。図17, 図18において、誘導電動機は交流電力を受け回転磁界を発生する固定子31, 回転磁界により回転させられる回転子32, 回転子を支持する軸33, 軸を支持する軸受け34, 軸受けを支持するブラケット35から構成される。前記固定子外周には別途製作され、冷媒用通路を形成した外輪36が取付けられている。

【0045】

前記外輪36は板状の引き抜き加工材を固定子外周寸法に合わせて丸めたもので冷媒通路を環状に形成している。

【0046】

前記外輪36の固定子31への取付けは圧入とする。これにより外輪36と固定子31は密着させることができ、熱伝導性が良くなり冷却効果が向上する。また、外輪の材質はアルミや銅などの固定子に使われる電磁鋼板より軟らかい材質のものを使用することが効果的である。これは、外輪を固定子へ圧入する際の圧入力により外輪が歪み固定子への密着度を高める効果がある。さらに、図19のように固定子31の外周に細かな凹凸を形成し外輪36を圧入することにより固定子外周を外輪に食い込ませることでさらに密着度を上昇させることができ、かつ、接触面積を大きくすることが可能となる。

【0047】

図20に示すように外輪36に軸方向の分割面を設け、この分割面の幅をネジなどの機構36cにより変化可能な構造とすることにより、外輪36の固定子接触面の寸法をラフに設定することができる上、簡単な構造で密着性を向上させることが可能となる。

【0048】

図21に外輪36の一実施例を示す。本図の外輪へ形成される通路は1つの入り口36aから分配部36dを通り平行に形成される通路36bへ分配され、出口前の集合部で1つにまとめられる構造となっている。これにより、冷媒の通路抵抗を低くすることができ、冷媒と通路の接触面積を大きく取ることができるため効率よく冷却することが可能となる。

【0049】

冷媒の通路抵抗をあまり考慮しなくても良い場合には、固定子の外周へ直接螺旋状もしくはジグザグに通路管を巻き付ける方法が考えられる。この場合の通路管は、楕円または四角形が有効であろう。管を固定子へ取付けた場合にはどうしても隙間を生じるため、この隙間には熱伝導の良い樹脂36eなどを充填する必要がある。また、管をあらかじめ螺旋状、ジグザグ状に整形し、管の固定子との接触面の内径を固定子外周より小さくしておけば組立後の密着性が良くなり良好な冷却性能が得られる。

【0050】

以上、本発明を上記実施例により説明したが、本発明の主旨の範囲内で種々の変形が可能であり、それらが本発明の範囲に含まれることは容易に推測されるところである。

【0051】

【発明の効果】

本発明によれば、冷却媒体を不凍液としコントローラ及び電動機に強制循環しているので、季節に関係なく安定した冷却が可能で電気自動車の冷却システムが得られる。

【0052】

又、電動機あるいはコントローラより発生する熱量の有効利用により車室内暖房の補助及びバッテリー保温によるバッテリー特性の低減抑制ができる効果がある。

【0053】

更には、構造を簡単にして効果的に電動機あるいはコントローラを冷却できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における水冷システムの概略図。

10

20

30

40

50

- 【図2】本発明の他の実施例における水冷システムの概略図。
- 【図3】本発明の実施例における冷却水路のフロー図。
- 【図4】本発明に用いられるコントローラ入り口センサ (T_1) の温度状態図。
- 【図5】本発明の実施例における制御フロー図。
- 【図6】同コントローラの平面図。
- 【図7】図6の側面図。
- 【図8】図6の下面図。
- 【図9】本発明の実施例における冷却パイプの配置図及び断面図。
- 【図10】本発明の他の実施例における冷却パイプの配置図及び断面図。
- 【図11】本発明の更に他の実施例における冷却パイプの配置図。
- 【図12】本発明の更に他の実施例における冷却パイプの配置図。
- 【図13】図12の右側面図。
- 【図14】図12の一部断面図。
- 【図15】図12の要部拡大断面図。
- 【図16】図12の他の実施例における要部拡大断面図。
- 【図17】本発明に用いられる電動機の側面図。
- 【図18】図17の半縦断面図。
- 【図19】図17の固定子部分の側面図。
- 【図20】図17の固定子部品の側面図。
- 【図21】図17の他の実施例における固定子部品の正面図及び側面図。

10

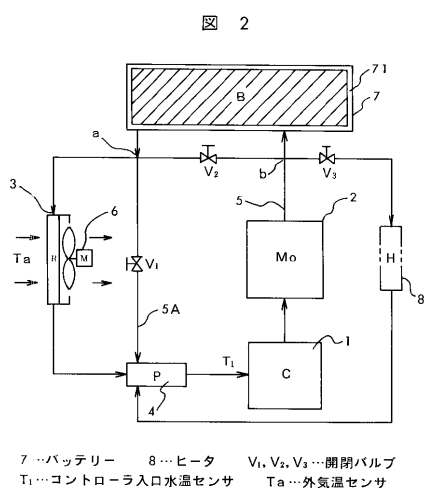
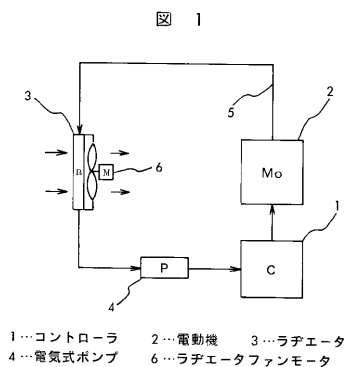
20

【符号の説明】

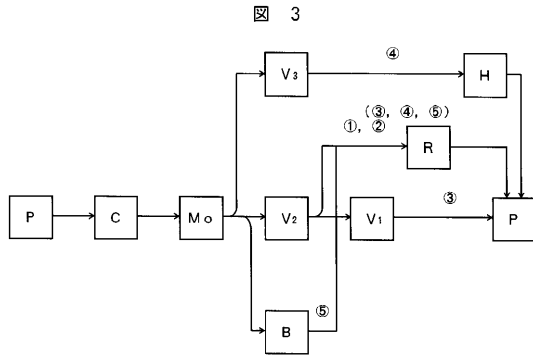
1 ... コントローラ、 2 ... 電動機、 3 ... ラジエータ、 4 ... 電気式ポンプ、 6 ...
ラジエータファンモータ、 8 ... ヒータ、 7 ... バッテリー、 V_1 , V_2 , V_3 ... 開閉
バルブ、 (T_1) ... コントローラ入り口水温センサ、 (T_a) ... 外気温センサ。

【図1】

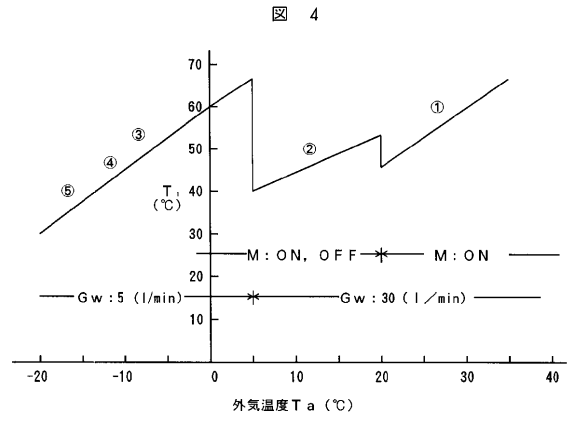
【図2】



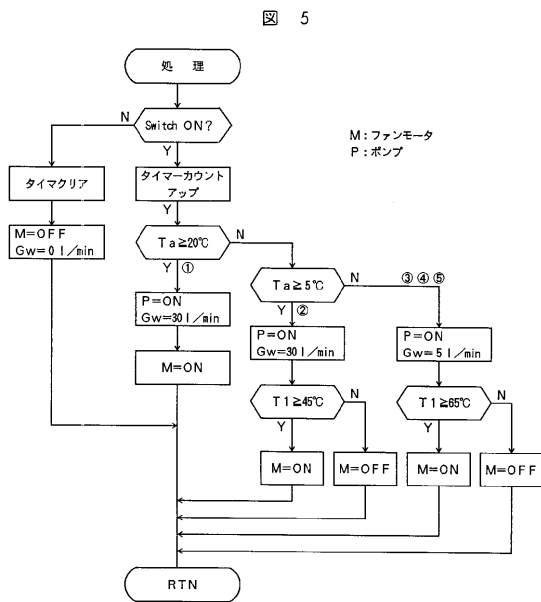
【 図 3 】



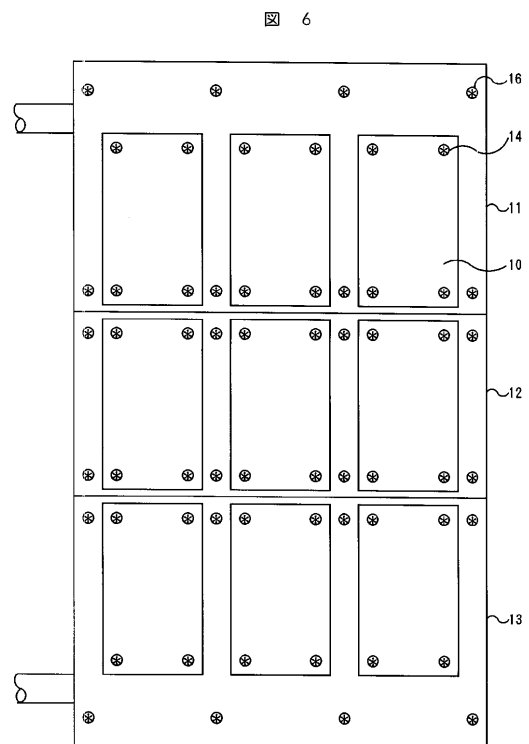
【 図 4 】



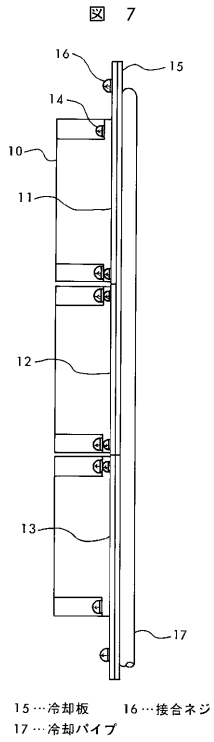
【 図 5 】



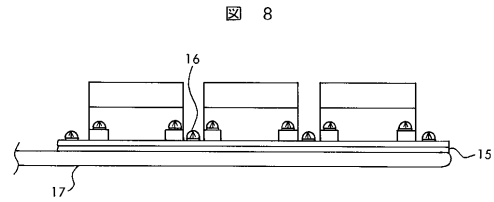
【 図 6 】



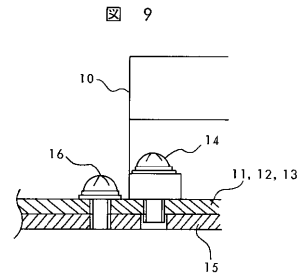
【 図 7 】



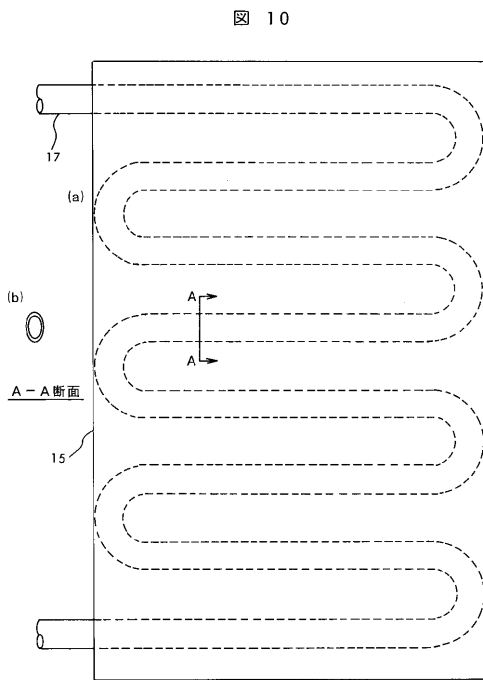
【 図 8 】



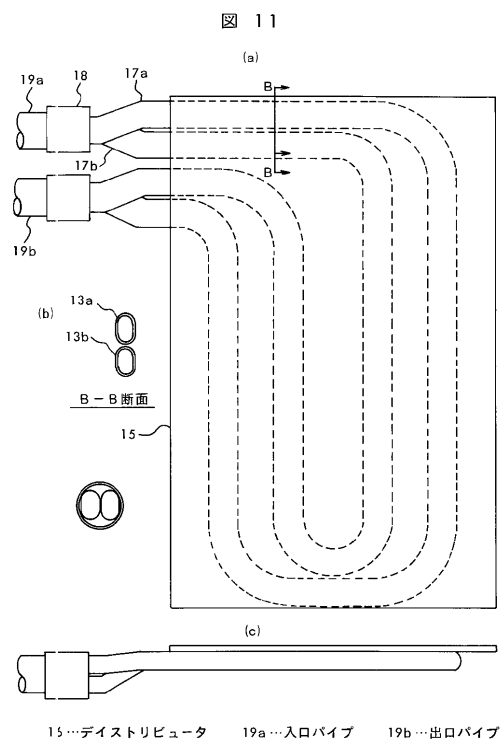
【 図 9 】



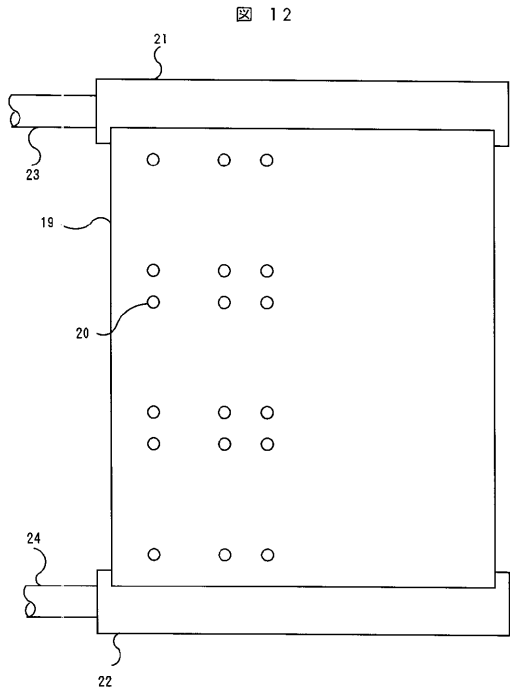
【 図 10 】



【 図 11 】

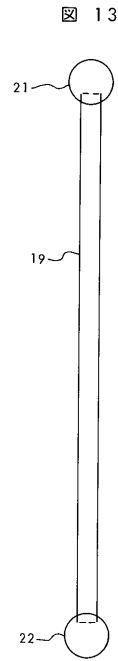


【 図 1 2 】

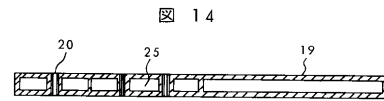


19…冷却チューブ 20… IGBT取付ネジ 21…入口側ヘッド
 22…出口側ヘッド 23…入口パイプ 24…出口パイプ

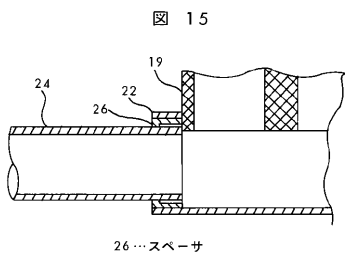
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

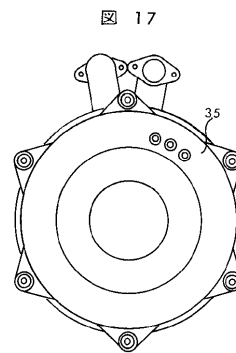


【 図 1 5 】

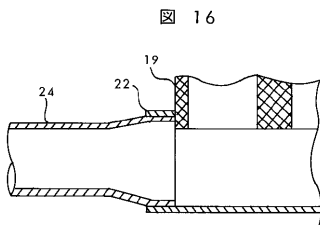


26…スペーサ

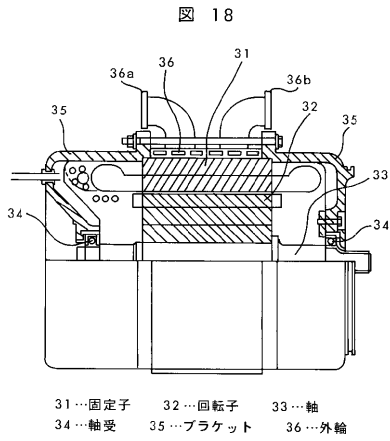
【 図 1 7 】



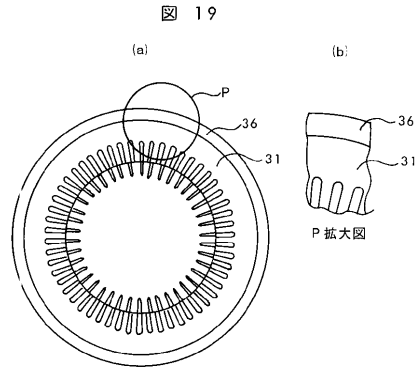
【 図 1 6 】



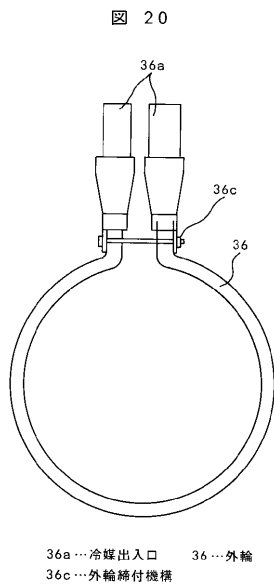
【 図 1 8 】



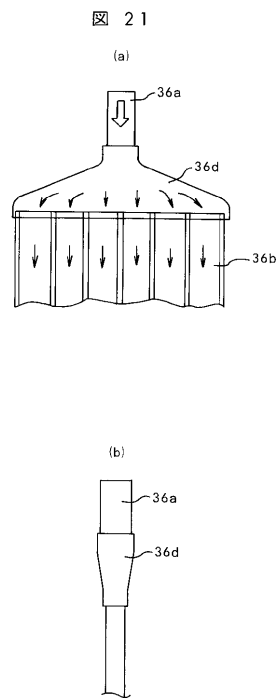
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【手続補正書】

【提出日】平成15年8月28日(2003.8.28)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動力を発生する電動機、及び該電動機を制御するコントローラを有すると共に、前記電動機の前記駆動力によって駆動させる電気自動車に備えられたものであって、冷却媒体を冷却するラジエータと、前記冷却媒体を循環するポンプと、前記ラジエータによって冷却された冷却媒体を前記ポンプによって循環して前記電動機及び前記コントローラに導き、その冷却媒体によって前記電動機及び前記コントローラを冷却し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ラジエータに導く主冷却回路と、該主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ポンプに導く循環回路とを有し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記主冷却回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記循環回路による循環とが外気温度に応じて切り替えられることを特徴とする電気自動車の冷却システム。

【請求項2】

請求項1に記載の電気自動車の冷却システムにおいて、前記外気温度が所定値よりも大きい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記主冷却回路で前記ラジエータに導き、前記外気温度が所定値よりも小さい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記循環回路で前記ポンプに導くことを特徴とする電気自動車の冷却システム。

【請求項3】

駆動力を発生する電動機、及び該電動機を制御するコントローラを有すると共に、前記電動機の前記駆動力によって駆動させる電気自動車に備えられたものであって、冷却媒体を冷却するラジエータと、前記冷却媒体を循環するポンプと、前記ラジエータによって冷却された冷却媒体を前記ポンプによって循環して前記電動機及び前記コントローラに導き、その冷却媒体によって前記電動機及び前記コントローラを冷却し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ラジエータに導く主冷却回路と、該主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ポンプに導く循環回路と、前記主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を、ヒータを介して前記ポンプに導くヒータ循環回路とを有し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記主冷却回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記循環回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記ヒータ循環回路による循環とが外気温度に応じて切り替えられることを特徴とする電気自動車の冷却システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電気自動車の冷却システムにおいて、
前記外気温度が所定値よりも大きい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記主冷却回路で前記ラジエータに導き、
前記外気温度が所定値よりも小さい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記循環回路で前記ポンプに導き、
前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記循環回路で前記ポンプに導いていたときよりも前記外気温度がさらに小さい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ヒータ循環回路で前記ヒータを介して前記ポンプに導くことを特徴とする電気自動車の冷却システム。

【請求項 5】

駆動力を発生する電動機、該電動機を制御するコントローラ及びバッテリーを有すると共に、前記電動機の前記駆動力によって駆動させる電気自動車に備えられたものであって、冷却媒体を冷却するラジエータと、
前記冷却媒体を循環するポンプと、
前記ラジエータによって冷却された冷却媒体を前記ポンプによって循環して前記電動機及び前記コントローラに導き、その冷却媒体によって前記電動機及び前記コントローラを冷却し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ラジエータに導く主冷却回路と、
該主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ポンプに導く循環回路と、
前記主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を、ヒータを介して前記ポンプに導くヒータ循環回路と、
前記主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記バッテリーに導くバッテリー循環回路と
を有し、
前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記主冷却回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記循環回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記ヒータ循環回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記バッテリー循環回路による循環とが外気温度に応じて切り替えられることを特徴とする電気自動車の冷却システム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電気自動車の冷却システムにおいて、
前記外気温度が所定値よりも大きい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記主冷却回路で前記ラジエータに導き、
前記外気温度が所定値よりも小さい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記循環回路で前記ポンプに導き、
前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記循環回路で前記ポンプに導いていたときよりも前記外気温度がさらに小さい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ヒータ循環回路で前記ヒータを介して前記ポンプに導き、
前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ヒータ循環回路で前記ポンプに導いていたときよりも前記外気温度がさらに小さい場合は、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記バッテリー循環回路で前記バッテリーに導くことを特徴とする電気自動車の冷却システム。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0010

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明の電気自動車の冷却システムの一つは、駆動力を発生する電動機、及び該電動機を制御するコントローラを有すると共に、前記電動機の前記駆動力によって駆動させる電気自動車に備えられたものであって、冷却媒体を冷却するラジエータと、前記冷却媒体を循環するポンプと、前記ラジエータによって冷却された冷却媒体を前記ポンプによって循環して前記電動機及び前記コントローラに導き、その冷却媒体によって前記電動機及び前記コントローラを冷却し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ラジエータに導く主冷却回路と、該主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ポンプに導く循環回路とを有し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記主冷却回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記循環回路による循環とが外気温度に応じて切り替えられることを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

また、本発明の電気自動車の冷却システムの他の一つは、駆動力を発生する電動機、及び該電動機を制御するコントローラを有すると共に、前記電動機の前記駆動力によって駆動させる電気自動車に備えられたものであって、冷却媒体を冷却するラジエータと、前記冷却媒体を循環するポンプと、前記ラジエータによって冷却された冷却媒体を前記ポンプによって循環して前記電動機及び前記コントローラに導き、その冷却媒体によって前記電動機及び前記コントローラを冷却し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ラジエータに導く主冷却回路と、該主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ポンプに導く循環回路と、前記主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を、ヒータを介して前記ポンプに導くヒータ循環回路とを有し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記主冷却回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記ヒータ循環回路による循環とが外気温度に応じて切り替えられることを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明の電気自動車の冷却システムの他の一つは、駆動力を発生する電動機、該電動機を制御するコントローラ及びバッテリーを有すると共に、前記電動機の前記駆動力によって駆動させる電気自動車に備えられたものであって、冷却媒体を冷却するラジエータと、前記冷却媒体を循環するポンプと、前記ラジエータによって冷却された冷却媒体を前記ポンプによって循環して前記電動機及び前記コントローラに導き、その冷却媒体によって前記電動機及び前記コントローラを冷却し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ラジエータに導く主冷却回路と、該主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記ポンプに導く循環回路と、前記主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を、ヒータを介して前記ポンプに導くヒータ循環回路と、前記主冷却回路に並設されると共に、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体を前記バッテリーに導くバッテ

リ-循環回路とを有し、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記主冷却回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記循環回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記ヒータ循環回路による循環と、前記電動機及び前記コントローラを冷却した冷却媒体の前記バッテリー循環回路による循環とが外気温度に応じて切り替えられることを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

【表1】

表 1

	水路	ファンモータM	V ₁	V ₂	V ₃	備考
①夏	C-M ₀ -R-P	ON	閉	閉	閉	外気が高い
②	↑	ON, OFF	↑	↑	↑	T ₁ ≤ 45° でファンOFF
③	C-M ₀ -V ₂ -V ₁ -P	OFF	閉	↑	↑	T ₁ ≥ 65° でV ₁ 開 (M=ON-OFF)
④	C-M ₀ -V ₃ -H-P	↑	↑	閉	閉	温度上昇したらV ₂ 開
⑤冬	C-M ₀ -B-V ₁ -P	↑	↑	↑	閉	温度上昇したらV ₁ 閉

通路抵抗: $B \gg V_2 + R$

フロントページの続き

- (72)発明者 小田 圭二
茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津 2 4 7 7 番地 3 日立オートモティブエンジニアリング株式
会社内
- (72)発明者 小泉 修
茨城県勝田市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所自動車機器事業部内
- (72)発明者 濱野 宏
茨城県勝田市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所自動車機器事業部内
- Fターム(参考) 3D038 AA10 AB00 AC14 AC22 AC23