

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3756502号
(P3756502)

(45) 発行日 平成18年3月15日(2006.3.15)

(24) 登録日 平成18年1月6日(2006.1.6)

(51) Int. Cl.	F I	
FO1P 3/12 (2006.01)	FO1P 3/12	ZHV
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/04	380
B60W 10/30 (2006.01)	B60K 6/04	531
B60K 6/04 (2006.01)	B60K 11/02	
B60K 11/02 (2006.01)	B60L 11/14	

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-428359 (P2003-428359)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成15年12月24日(2003.12.24)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-278522 (P2004-278522A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年10月7日(2004.10.7)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成16年9月27日(2004.9.27)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	特願2003-45881 (P2003-45881)	(74) 代理人	100108578
(32) 優先日	平成15年2月24日(2003.2.24)		弁理士 高橋 詔男
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関と共に車両の駆動源とされ、前記内燃機関の出力軸と機械的に連結された出力軸を有するモータと、該モータの作動状態を制御するモータ制御手段と、前記内燃機関および前記モータ制御手段を共通の冷却水により冷却する冷却回路と、前記内燃機関により駆動されて前記冷却水を前記冷却回路内にて循環させるウォーターポンプとを備えるハイブリッド車両の冷却装置であって、

前記冷却水を放熱させるラジエータを成し前記冷却水の流通経路が異なる複数の流路と

各前記複数の流路に前記冷却水を流通させることにより、前記内燃機関を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度と、前記モータ制御手段を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度とを、互いに異なる温度に設定する温度設定手段とを備え、

前記複数の流路は、前記内燃機関を冷却する前記冷却水が流通する第1流路と、該第1流路を流通した前記冷却水の一部が分流して形成された分流冷却水が流通する第2流路とを備え、

前記第1流路は前記内燃機関の前記冷却回路に接続され、前記第1流路のみを流通した前記冷却水は、直接に前記内燃機関の前記冷却回路へ供給され、

前記第2流路は前記モータ制御手段の前記冷却回路に接続され、前記第2流路を流通した前記分流冷却水は、前記モータ制御手段の前記冷却回路を流通した後に、前記ウォーターポンプの上流側の位置で、前記第1流路のみを流通した前記冷却水に合流する

10

20

ことを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 2】

互いに感応温度が異なる複数のサーモスタットを備え、

該複数のサーモスタットにより前記管理温度を互いに異なる温度に設定することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 3】

内燃機関と共に車両の駆動源とされるモータと、該モータの作動状態を制御するモータ制御手段と、

前記内燃機関および前記モータ制御手段を共通の冷却水により冷却する冷却回路とを備えるハイブリッド車両の冷却装置であって、

前記内燃機関を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度と、前記モータ制御手段を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度とを、互いに異なる温度に設定する温度設定手段と、

前記内燃機関の内部に設けられたウォータジャケットと、該ウォータジャケットへ前記冷却水を循環させるウォータポンプとを具備する循環流路と、

前記冷却水の流通経路が異なる複数の流路を具備するラジエータと、

前記ウォータジャケットの下流側の位置で前記循環流路から分岐し、前記冷却水を前記ラジエータへ流通させる供給流路と、

相対的に感応温度が高く設定された第 1 サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させる第 1 流路と、

相対的に感応温度が低く設定された第 2 サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させると共に、前記モータ制御手段に前記冷却水を供給する第 2 流路と、

前記供給流路と前記第 2 流路の前記第 2 サーモスタットの下流側の位置とを接続するバイパス流路と

を備えることを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 4】

前記第 2 サーモスタットを、前記モータ制御手段の下流側の位置に配置することを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 5】

前記第 2 流路において前記モータ制御手段の下流側の位置に前記モータを配置し、

前記モータ制御手段と前記モータとの間の位置に前記第 2 サーモスタットを配置すると共に前記バイパス流路を接続することを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 6】

前記第 2 サーモスタットを、前記モータ制御手段の上流側の位置に配置することを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 7】

内燃機関と共に車両の駆動源とされるモータと、該モータの作動状態を制御するモータ制御手段と、

前記内燃機関および前記モータ制御手段を共通の冷却水により冷却する冷却回路とを備えるハイブリッド車両の冷却装置であって、

前記内燃機関を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度と、前記モータ制御手段を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度とを、互いに異なる温度に設定する温度設定手段と、

前記内燃機関の内部に設けられたウォータジャケットと、該ウォータジャケットへ前記冷却水を循環させるウォータポンプとを具備する循環流路と、

前記冷却水の流通経路が異なる複数の流路を具備するラジエータと、

前記ウォータジャケットの下流側の位置で前記循環流路から分岐し、前記冷却水を前記ラジエータへ流通させる供給流路と、

10

20

30

40

50

相対的に感応温度が高く設定された第1サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させる第1流路と、

相対的に感応温度が低く設定された第2サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させると共に、前記モータ制御手段に前記冷却水を供給する第2流路と、

前記循環流路の前記ウォータジャケットの上流側で前記ウォータポンプと前記ウォータジャケットとの間の位置と、前記第2流路の前記第2サーモスタットの下流側の位置とを接続するバイパス流路と

を備えることを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項8】

内燃機関と共に車両の駆動源とされるモータと、該モータの作動状態を制御するモータ制御手段と、

前記内燃機関および前記モータ制御手段を共通の冷却水により冷却する冷却回路とを備えるハイブリッド車両の冷却装置であって、

前記内燃機関を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度と、前記モータ制御手段を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度とを、互いに異なる温度に設定する温度設定手段と、

前記内燃機関の内部に設けられたウォータジャケットと、該ウォータジャケットへ前記冷却水を循環させるウォータポンプとを具備する循環流路と、

前記冷却水の流通経路が異なる複数の流路を具備するラジエータと、

前記ウォータジャケットの下流側の位置で前記循環流路から分岐し、前記冷却水を前記ラジエータへ流通させる供給流路と、

相対的に感応温度が高く設定された第1サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させる第1流路と、

相対的に感応温度が低く設定された第2サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させると共に、前記モータ制御手段に前記冷却水を供給する第2流路とを備え、

前記第2サーモスタットを前記循環流路に配置することを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、内燃機関及びモータ駆動によるハイブリッド車両の冷却装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、エンジンを冷却する冷却水を流通させる冷却回路に具備されるラジエータに対し、このラジエータ内を流通した冷却水の一部が分流されて再度ラジエータ内を流通するようにして、ラジエータ内の主流路に加えて付加的な流路を設け、この付加的な流路を流通した冷却水、つまり主流路を流通する冷却水に比べてラジエータ内での流通経路が長くなることで相対的に低温となった冷却水によって、例えばATF(Automatic Transmission Fluid)等の作動油の温度を制御する装置(例えば、特許文献1参照)が知られている。

【特許文献1】米国特許第US6196168号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、従来、内燃機関と共に車両の駆動源とされるモータを備えたハイブリッド車両では、内燃機関の冷却に加えて、モータやモータに電力を供給するインバータ等からなる高圧系の電気機器の冷却が必要となる。

しかしながら、内燃機関と高圧系の電気機器とでは互いに管理温度が異なる場合があり

10

20

30

40

50

、例えば上述したような従来技術に係るラジエータによって複数の異なる温度の冷却水を排出させる場合であっても、これらの複数の冷却水毎に独立した冷却回路系を設けると、装置構成が複雑化すると共に車両への搭載性が損なわれるという問題が生じる。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、装置構成が複雑化することを防止しつつ管理温度が異なる複数の機器の温度状態を適切に制御することが可能なハイブリッド車両の冷却装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項1に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、内燃機関と共に車両の駆動源とされ、前記内燃機関の出力軸と機械的に連結された出力軸を有するモータと、該モータの作動状態を制御するモータ制御手段（例えば、実施の形態でのPDU14）と、前記内燃機関および前記モータ制御手段を共通の冷却水により冷却する冷却回路（例えば、実施の形態での各流路30a, 30b, 30c, 30d, 30e, 30f, 30g, 30h）と、前記内燃機関により駆動されて前記冷却水を前記冷却回路内にて循環させるウォータポンプ（例えば、実施の形態でのウォータポンプ21）とを備えるハイブリッド車両の冷却装置であって、前記冷却水を放熱させるラジエータを成し前記冷却水の流通経路が異なる複数の流路（例えば、実施の形態での主流路22aおよび副流路22b）と、各前記複数の流路に前記冷却水を流通させることにより、前記内燃機関を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度と、前記モータ制御手段を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度とを、互いに異なる温度に設定する温度設定手段（例えば、実施の形態でのラジエータ22および第1サーモスタット23および第2サーモスタット24）とを備え、前記複数の流路は、前記内燃機関を冷却する前記冷却水が流通する第1流路（例えば、実施の形態での主流路22a）と、該第1流路を流通した前記冷却水の一部が分流して形成された分流冷却水が流通する第2流路（例えば、実施の形態での副流路22b）とを備え、前記第1流路は前記内燃機関の前記冷却回路（例えば、実施の形態での流路30g）に接続され、前記第1流路のみを流通した前記冷却水は、直接に前記内燃機関の前記冷却回路へ供給され、前記第2流路は前記モータ制御手段の前記冷却回路（例えば、実施の形態での流路30h）に接続され、前記第2流路を流通した前記分流冷却水は、前記モータ制御手段の前記冷却回路を流通した後に、前記ウォータポンプの上流側の位置で、前記第1流路のみを流通した前記冷却水に合流することを特徴とする

【0005】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、内燃機関およびモータ制御手段に共通の冷却水を流通させて温度状態を制御する際に、内燃機関およびモータ制御手段に対して設定される所望の温度状態つまり管理温度を互いに異なる温度に設定することで、装置構成が複雑化することを防止しつつ、各内燃機関およびモータ制御手段毎に適切な温度管理を行うことができる。

【0007】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、ラジエータを成す冷却水の流通経路が異なる複数の流路を設けることにより、例えば流通経路の経路長が長くなるほど冷却水の温度が低下し、ラジエータから排出される冷却水の温度を所望の温度に設定することができる。これにより、例えば独立した複数のラジエータや冷却回路系を備える必要無しに、単一のラジエータによって複数の冷却対象、例えば内燃機関およびモータ制御手段の温度状態を所望の管理温度で容易に制御することができる。

【0009】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、冷却回路に冷却水を循環させるウォータポンプを機械的に連結された内燃機関およびモータの駆動力により駆動させることができ、いわば内燃機関とモータ制御手段とに対して共通のウォータポンプにより冷却水を循環させることができ、装置構成を簡略化することができる。

【0010】

10

20

30

40

50

さらに、請求項 2 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、互いに感応温度が異なる複数のサーモスタット（例えば、実施の形態での第 1 サーモスタット 2 3 および第 2 サーモスタット 2 4）を備え、該複数のサーモスタットにより前記管理温度を互いに異なる温度に設定することを特徴とする。

【0011】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、互いに感応温度が異なる複数のサーモスタットを冷却回路の所定位置に配置することにより、所望の温度の冷却水を所望の流路に流通させることができ、内燃機関およびモータ制御手段を所望の各管理温度でいわば独立に制御することができる。

【0012】

さらに、請求項 3 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、内燃機関と共に車両の駆動源とされるモータと、該モータの作動状態を制御するモータ制御手段（例えば、実施の形態での P D U 1 4）と、前記内燃機関および前記モータ制御手段を共通の冷却水により冷却する冷却回路（例えば、実施の形態での各流路 3 0 a , 3 0 b , 3 0 c , 3 0 d , 3 0 e , 3 0 f , 3 0 g , 3 0 h）とを備えるハイブリッド車両の冷却装置であって、前記内燃機関を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度と、前記モータ制御手段を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度とを、互いに異なる温度に設定する温度設定手段（例えば、実施の形態でのラジエータ 2 2 および第 1 サーモスタット 2 3 および第 2 サーモスタット 2 4）と、前記内燃機関の内部に設けられたウォータジャケットと、該ウォータジャケットへ前記冷却水を循環させるウォータポンプとを具備する循環流路（例えば、実施の形態での各流路 3 0 a , 3 0 b , 3 0 c , 3 0 d , 3 0 f）と、前記冷却水の流通経路が異なる複数の流路（例えば、実施の形態での主流路 2 2 a および副流路 2 2 b）を具備するラジエータと、前記ウォータジャケットの下流側の位置で前記循環流路から分岐し、前記冷却水を前記ラジエータへ流通させる供給流路（例えば、実施の形態での第 5 流路 3 0 e）と、相対的に感応温度が高く設定された第 1 サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させる第 1 流路（例えば、実施の形態での第 7 流路 3 0 g）と、相対的に感応温度が低く設定された第 2 サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させると共に、前記モータ制御手段に前記冷却水を供給する第 2 流路（例えば、実施の形態での第 8 流路 3 0 h）と、前記供給流路と前記第 2 流路の前記第 2 サーモスタットの下流側の位置とを接続するバイパス流路（例えば、実施の形態でのバイパス流路 3 0 j）とを備えることを特徴とする。

【0013】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば内燃機関の暖機運転時等においては、第 1 サーモスタットおよび第 2 サーモスタットが閉状態となるように設定することで冷却水がラジエータを迂回して循環し、内燃機関を所望の温度まで上昇させる際に要する時間を短縮することができる。

そして、循環流路を流通する冷却水の温度が上昇することに伴い、供給流路からバイパス流路を介して第 2 サーモスタットの下流側に供給される冷却水の温度が所定の感応温度よりも高くなると第 2 サーモスタットが開状態になり、冷却水が第 2 流路によってラジエータからモータ制御手段へ流通する。ここで、第 2 流路を流通する冷却水を、ラジエータを成す複数の流路のうち、相対的に流通経路が長い流路から排出されるように設定することで、例えばモータ制御手段を内燃機関よりも低い所望の温度状態に制御することができる。

さらに、循環流路を流通する冷却水の温度が上昇すると、第 1 サーモスタットが開状態になり、冷却水が第 1 流路によってラジエータから循環流路へ流通する。ここで、第 1 流路を流通する冷却水を、ラジエータを成す複数の流路のうち、相対的に流通経路が短い流路から排出されるように設定することで、例えば内燃機関をモータ制御手段よりも高い所望の温度状態に制御することができる。

【0014】

10

20

30

40

50

さらに、請求項4に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記第2サーモスタットを、前記モータ制御手段の下流側の位置に配置することを特徴とする。

【0015】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば内燃機関の暖機運転時等において、第1サーモスタットおよび第2サーモスタットが閉状態となることで、冷却水がラジエータおよびモータ制御手段を迂回して循環することから、冷却水が流通する系における熱容量が増大することを抑制し、内燃機関を所望の温度まで上昇させる際に要する時間を、より一層、短縮することができる。

【0016】

さらに、請求項5に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記第2流路において前記モータ制御手段の下流側の位置に前記モータを配置し、前記モータ制御手段と前記モータとの間の位置に前記第2サーモスタットを配置すると共に前記バイパス流路を接続することを特徴とする。

10

【0017】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、第2サーモスタットが閉状態であっても、バイパス流路を流通する冷却水はモータへ供給された後に循環流路へ流通する。このため、例えば内燃機関の暖機運転時等において、運転中のモータとの熱交換で相対的に高温となった冷却水が内燃機関に供給されることで、内燃機関を所望の温度までより早期に昇温させることができる。

しかも、第2サーモスタットをモータ制御手段の近傍の下流側の位置に配置した場合には、モータ制御手段の温度管理を精度よく行うことができ、例えば過熱状態等が生じてしまうことを確実に防止することができる。

20

【0018】

さらに、請求項6に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記第2サーモスタットを、前記モータ制御手段の上流側の位置に配置することを特徴とする。

【0019】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、第2サーモスタットが閉状態であっても、バイパス流路を流通する冷却水はモータ制御手段およびモータへ供給された後に循環流路へ流通する。このため、例えば内燃機関の暖機運転時等において、運転中のモータ制御手段およびモータとの熱交換で相対的に高温となった冷却水が内燃機関に供給されることで、内燃機関を所望の温度までより早期に昇温させることができる。

30

しかも、例えば第2サーモスタットでの流量制限等によって、モータ制御手段やモータの内部に局所的な過熱領域が生じる場合であっても、バイパス流路を流通する冷却水の流量を増大させることで、モータ制御手段およびモータの内部の各温度分布を平滑化することができる。

【0020】

さらに、請求項7に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、内燃機関と共に車両の駆動源とされるモータと、該モータの作動状態を制御するモータ制御手段（例えば、実施の形態でのPDU14）と、前記内燃機関および前記モータ制御手段を共通の冷却水により冷却する冷却回路（例えば、実施の形態での各流路30a, 30b, 30c, 30d, 30e, 30f, 30g, 30h）とを備えるハイブリッド車両の冷却装置であって、前記内燃機関を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度と、前記モータ制御手段を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度とを、互いに異なる温度に設定する温度設定手段（例えば、実施の形態でのラジエータ22および第1サーモスタット23および第2サーモスタット24）と、前記内燃機関の内部に設けられたウォータジャケットと、該ウォータジャケットへ前記冷却水を循環させるウォータポンプとを具備する循環流路（例えば、実施の形態での各流路30a, 30b, 30c, 30d, 30f）と、前記冷却水の流通経路が異なる複数の流路（例えば、実施の形態での主流路22aおよび副流路22b）を具備するラジエータと、前記ウォータジャケットの下流側の位置で前記循環流路から分岐し、前記冷却水を前記ラジエータへ流通させる供給流路（例えば、実施の形

40

50

態での第5流路30e)と、相対的に感応温度が高く設定された第1のサーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させる第1流路(例えば、実施の形態での第7流路30g)と、相対的に感応温度が低く設定された第2のサーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させると共に、前記モータ制御手段に前記冷却水を供給する第2流路(例えば、実施の形態での第8流路30h)と、前記循環流路の前記ウォータジャケットの上流側で前記ウォータポンプと前記ウォータジャケットとの間の位置と、前記第2流路の前記第2サーモスタットの下流側の位置とを接続するバイパス流路(例えば、実施の形態でのバイパス流路30k)とを備えることを特徴とする。

【0021】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、バイパス流路を介して第2サーモスタットの下流側の位置に供給される冷却水は、ウォータジャケットの手前で分流された冷却水であり、第2サーモスタットの動作状態に対する内燃機関の温度状態の影響が抑制される。

これにより、例えば、内燃機関の負荷変動に応じてウォータジャケットを通過した後の冷却水の温度が変動する場合であっても、例えば第2サーモスタットが過剰に早期のタイミングで開状態になってしまう等の不具合の発生を防止することができ、適切なタイミングで第2サーモスタットの開閉状態を制御することができる。

【0022】

さらに、請求項8に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、内燃機関と共に車両の駆動源とされるモータと、該モータの作動状態を制御するモータ制御手段(例えば、実施の形態でのPDU14)と、前記内燃機関および前記モータ制御手段を共通の冷却水により冷却する冷却回路(例えば、実施の形態での各流路30a, 30b, 30c, 30d, 30e, 30f, 30g, 30h)とを備えるハイブリッド車両の冷却装置であって、前記内燃機関を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度と、前記モータ制御手段を冷却する前記冷却水に対して設定される管理温度とを、互いに異なる温度に設定する温度設定手段(例えば、実施の形態でのラジエータ22および第1サーモスタット23および第2サーモスタット24)と、前記内燃機関の内部に設けられたウォータジャケットと、該ウォータジャケットへ前記冷却水を循環させるウォータポンプとを具備する循環流路(例えば、実施の形態での各流路30a, 30b, 30c, 30d, 30f)と、前記冷却水の流通経路が異なる複数の流路(例えば、実施の形態での主流路22aおよび副流路22b)を具備するラジエータと、前記ウォータジャケットの下流側の位置で前記循環流路から分岐し、前記冷却水を前記ラジエータへ流通させる供給流路(例えば、実施の形態での第5流路30e)と、相対的に感応温度が高く設定された第1サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させる第1流路(例えば、実施の形態での第7流路30g)と、相対的に感応温度が低く設定された第2サーモスタットを介して前記ラジエータから前記循環流路へ前記冷却水を流通させると共に、前記モータ制御手段に前記冷却水を供給する第2流路(例えば、実施の形態での第8流路30h)とを備え、前記第2サーモスタットを前記循環流路に配置することを特徴とする。

【0023】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば供給流路と第2流路とを接続するバイパス流路等を設ける必要なしに、装置構成を簡略化することができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、内燃機関およびモータ制御手段に共通の冷却水を流通させて温度状態を制御する際に、内燃機関およびモータ制御手段に対して設定される管理温度を温度設定手段によって互いに異なる温度に設定することで、装置構成が複雑化することを防止しつつ、各内燃機関およびモータ制御手段毎に適切な温度管理を行うことができる。

【0025】

さらに、請求項 1 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、単一のラジエータによって複数の冷却対象、例えば内燃機関およびモータ制御手段の温度状態を所望の管理温度で容易に制御することができる。

さらに、請求項 1 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、内燃機関とモータ制御手段とに対して共通のウォータポンプにより冷却水を循環させることができ、装置構成を簡略化することができる。

さらに、請求項 2 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、互いに感応温度が異なる複数のサーモスタットを冷却回路の所定位置に配置することにより、所望の温度の冷却水を所望の流路に流通させることができ、内燃機関およびモータ制御手段を所望の各管理温度でいわば独立に制御することができる。

10

【 0 0 2 6 】

さらに、請求項 3 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば内燃機関の暖機運転時等においては、第 1 サーモスタットおよび第 2 サーモスタットが閉状態となるように設定することで冷却水がラジエータを迂回して循環し、内燃機関を所望の温度まで上昇させる際に要する時間を短縮することができる。

さらに、請求項 4 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば内燃機関の暖機運転時等において、第 1 サーモスタットおよび第 2 サーモスタットが閉状態となることで、冷却水がラジエータおよびモータ制御手段を迂回して循環することから、冷却水が流通する系における熱容量が増大することを抑制し、内燃機関を所望の温度まで上昇させる際に要する時間を、より一層、短縮することができる。

20

【 0 0 2 7 】

さらに、請求項 5 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば内燃機関の暖機運転時等において、運転中のモータとの熱交換で相対的に高温となった冷却水が内燃機関に供給されることで、内燃機関を所望の温度までより早期に昇温させることができる。しかも、モータ制御手段の温度管理を精度よく行うことができ、例えば過熱状態等が生じてしまうことを確実に防止することができる。

さらに、請求項 6 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば内燃機関の暖機運転時等において、運転中のモータ制御手段およびモータとの熱交換で相対的に高温となった冷却水が内燃機関に供給されることで、内燃機関を所望の温度までより早期に昇温させることができる。しかも、例えば第 2 サーモスタットでの流量制限等によって、モータ制御手段やモータの内部に局所的な過熱領域が生じる場合であっても、バイパス流路を流通する冷却水の流量を増大させることで、モータ制御手段およびモータの内部の各温度分布を平滑化することができる。

30

【 0 0 2 8 】

さらに、請求項 7 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、第 2 サーモスタットの動作状態に対する内燃機関の温度状態の影響を抑制することができ、適切なタイミングで第 2 サーモスタットの開閉状態を制御することができる。

さらに、請求項 8 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば供給流路と第 2 流路とを接続するバイパス流路等を設ける必要なしに、装置構成を簡略化することができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明のハイブリッド車両の冷却装置の一実施形態について添付図面を参照しながら説明する。

本発明の一実施形態に係るハイブリッド車両の冷却装置 10 は、例えば図 1 に示すように、内燃機関 11 とモータ 12 と変速機 (T / M) 13 とを直列に直結した構造のハイブリッド車両 1 に搭載されており、このハイブリッド車両 1 では、例えば内燃機関 11 および走行用のモータ 12 の両方の駆動力は、C V T やマニュアルトランスミッション等の変速機 (T / M) 13 を介して駆動輪 W に伝達される。

そして、モータ 12 はハイブリッド車両 1 の運転状態に応じて内燃機関 11 の駆動力を

50

補助する補助駆動力を発生するようになっている。また、ハイブリッド車両 1 の減速時に車輪 W 側からモータ 1 2 側に駆動力が伝達されると、モータ 1 2 は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。

【 0 0 3 0 】

モータ 1 2 の回生作動及び駆動は、モータ制御装置（図示略）からの制御指令を受けて P D U（パワードライブユニット）1 4 により行われる。P D U 1 4 は、例えば複数のトランジスタからなるスイッチング素子をブリッジ接続してなるインバータを備えて構成され、モータ 1 2 と電気エネルギーの授受を行う高圧系のバッテリー等を具備する蓄電装置（図示略）が接続されている。

また、この高圧系の蓄電装置には、ハイブリッド車両 1 の各種補機類を駆動するための 1 2 ボルトの補助バッテリー（図示略）が、D C - D C コンバータからなるダウンパータ（D / V）1 5 を介して接続されており、ダウンパータ 1 5 は蓄電装置の電圧を降圧して補助バッテリーを充電するようになっている。

なお、このハイブリッド車両 1 において、P D U 1 4 およびダウンパータ 1 5 は、例えば変速機 1 3 の近傍に配置されている。

【 0 0 3 1 】

本実施の形態によるハイブリッド車両の冷却装置 1 0 は、例えば図 2 に示すように、内燃機関 1 1 により駆動されるウォータポンプ（W / P）2 1 と、ラジエータ 2 2 と、第 1 サーモスタット 2 3 と、第 2 サーモスタット 2 4 と、内燃機関 1 1 内部のウォータジャケット 2 5 と、ヒータコア 2 6 と、第 1 および第 2 温度センサ 2 7 , 2 8 とを備えて構成されている。

【 0 0 3 2 】

このハイブリッド車両の冷却装置 1 0 では、例えば、ウォータポンプ 2 1 の下流側にウォータジャケット 2 5 が配置され、このウォータジャケット 2 5 を流通して相対的に高温となった冷却水は 2 つの第 1 および第 2 流路 3 0 a , 3 0 b に流通するようになっている。

第 1 流路 3 0 a には適宜のバルブ 2 6 a を介してヒータコア 2 6 が接続され、このヒータコア 2 6 は相対的に高温の冷却水を熱源として空気を加熱しており、このヒータコア 2 6 で熱交換された冷却水は第 3 流路 3 0 c によってウォータポンプ 2 1 へ還流する。

【 0 0 3 3 】

また、第 1 流路 3 0 a にはバルブ 2 6 a およびヒータコア 2 6 を迂回して第 3 流路 3 0 c に接続されると共に、スロットルボディ 3 1 および換気装置をなすブリーザ 3 2 に冷却水を供給する第 4 流路 3 0 d が設けられている。

そして、第 2 流路 3 0 b は、ラジエータ 2 2 に冷却水を流通させるための第 5 流路 3 0 e と、例えばこの第 5 流路 3 0 e よりも内径が小さく形成され、第 3 流路 3 0 c に接続される第 6 流路 3 0 f とに分岐するようになっている。

なお、第 2 流路 3 0 b には、ウォータジャケット 2 5 から排出される冷却水の温度を検出する第 1 温度センサ 2 7 が備えられている。

【 0 0 3 4 】

ラジエータ 2 2 は、例えば第 5 流路 3 0 e に接続された入口側タンク 2 2 A と、第 1 サーモスタット 2 3 を介して第 3 流路 3 0 c に接続された第 7 流路 3 0 g に接続される出口側タンク 2 2 B と、入口側タンク 2 2 A と出口側タンク 2 2 B とを接続するラジエータ内部の主流路 2 2 a と、出口側タンク 2 2 B に接続されたラジエータ内部の副流路 2 2 b とを備えて構成されている。そして、副流路 2 2 b には、例えば対向配置された P D U 1 4 およびダウンパータ 1 5 の各ヒートシンク部 1 4 a , 1 5 a と、モータ 1 2 の冷却流路 1 2 a とへ冷却水を供給する第 8 流路 3 0 h が接続され、この第 8 流路 3 0 h は第 2 サーモスタット 2 4 を介して第 3 流路 3 0 c に接続されている。

【 0 0 3 5 】

すなわち、ラジエータ 2 2 の内部は仕切り板等によって主流路 2 2 a と副流路 2 2 b とに仕切られており、出口側タンク 2 2 B において主流路 2 2 a と副流路 2 2 b とが連通す

10

20

30

40

50

るように構成されている。

そして、第5流路30eからラジエータ22の入口側タンク22Aに導入された冷却水は、先ず、ラジエータ22内部の主流路22aを流通し、適宜の第1温度（例えば、約80程度等）まで冷却される。

次に、主流路22aを流通して出口側タンク22Bに導入された冷却水のうち少なくとも一部は、ラジエータ22内部の副流路22bを流通し、ラジエータ22内部での流通経路が相対的に長くなることで第1温度よりも低い適宜の第2温度（例えば、約60程度等）まで冷却可能とされている。

なお、第8流路30hにおける、モータ12の下流側の位置には、モータ12の冷却流路12aから排出される冷却水の温度を検出する第2温度センサ28が備えられ、この第2温度センサ28から出力される検出結果が所定温度を超える場合には、ラジエータ22を冷却する冷却ファン29が作動するように設定されている。

【0036】

さらに、第5流路30eには、例えばこの第5流路30eよりも内径が小さく形成され、第8流路30hに接続されるバイパス流路30jが設けられている。このバイパス流路30jは、第2サーモスタット24の近傍にて第8流路30hに接続され、このバイパス流路30jを流通する冷却水の温度によって第2サーモスタット24の開閉状態が制御されると共に、第2サーモスタット24の開閉状態に関わらず第5流路30eからバイパス流路30jへと冷却水を流通させることができるようになっている。

【0037】

第1および第2サーモスタット23、24は、冷却水の温度が各所定温度を超える高温状態であるときに閉状態から開状態へと変化するように設定されており、主に内燃機関11の温度調節を行う第1サーモスタット23が開状態となる所定の第1設定温度（例えば、約82程度）に比べて、主に高圧系の温度調節を行う第2サーモスタット24が開状態となる所定の第2設定温度（例えば、約65程度）の方がより低い温度に設定されている。

【0038】

本実施の形態によるハイブリッド車両の冷却装置10は上記構成を備えており、次に、ハイブリッド車両の冷却装置10の動作について説明する。

【0039】

このハイブリッド車両の冷却装置10では、例えば内燃機関11の始動時等のように冷却水の温度が相対的に低い場合には、第1サーモスタット23および第2サーモスタット24が閉状態となり、例えば図2に示す流通経路Fa（例えば、図2の破線矢印Fa）のように、ウォータジャケット25から排出される冷却水は、ラジエータ22を迂回するようにしてウォータポンプ21へ還流するようになっている。

すなわち、ウォータジャケット25から排出される冷却水は、順次、第1流路30a、ヒータコア26または第4流路30d、第3流路30cを流通して、または、第2流路30b、第6流路30fまたは第5流路30eおよびバイパス流路30j、第3流路30cを流通して、ウォータポンプ21へ還流する。

【0040】

そして、冷却水の温度が所定の第2設定温度（例えば、約65程度）よりも高くなると第2サーモスタット24が開状態となり、例えば図2に示す流通経路Fb（例えば、図2の実線矢印Fb）のように、ウォータジャケット25から排出される冷却水は、さらに、ラジエータ22へ流通するようになり、ラジエータ22の主流路22aおよび副流路22bを流通する過程でいわば2段階的に冷却された後にPDU14およびダウンバータ15およびモータ12へ供給される。

すなわち、ウォータジャケット25から排出される冷却水は、順次、第1流路30a、第5流路30e、ラジエータ22の主流路22a、副流路22b、第8流路30h、第2サーモスタット24、第3流路30cを流通して、ウォータポンプ21へ還流する。

【0041】

10

20

30

40

50

そして、冷却水の温度が所定の第1設定温度（例えば、約82程度）よりも高くなると第1サーモスタット23が開状態となり、ラジエータ22の主流路22aを流通した冷却水は、さらに、第7流路30gから第1サーモスタット23を介して第3流路30cを流通し、ウォータポンプ21へ還流するようになる。

【0042】

本実施の形態によるハイブリッド車両の冷却装置10によれば、単一のラジエータ22の内部に主流路22aと、この主流路22aに連通する副流路22bとを設け、いわば2段階で冷却水の温度を低下可能とすることにより、装置構成や冷却水の流通流路が複雑化することを抑制しつつ、管理温度の異なる複数の系、例えば内燃機関11と、内燃機関11に比べて相対的に低温状態に設定される高圧系（例えば、PDU14およびダウンバータ15およびモータ12等）とに対して、共通の冷却水によって適切な温度管理を行うことができる。

10

しかも、管理温度の異なる複数の系から排出される冷却水を単一のウォータポンプ21の上流側で合流させることにより、装置構成を簡略化しつつ、各系の温度状態が所望の状態から逸脱してしまうことを容易に抑制することができる。

また、第1サーモスタット23および第2サーモスタット24を具備し、例えば内燃機関11の暖機運転時等において、冷却水がラジエータ22および高圧系を迂回して流通するように設定されていることから、系の温度を所望の温度まで上昇させる際の昇温特性を向上させることができる。

【0043】

20

なお、上述した実施の形態において、PDU14およびダウンバータ15を冷却した後の冷却水はモータ12の冷却流路12aへ供給されるとしたが、これに限定されず、例えば冷却水をモータ12の冷却流路12aを迂回して第2サーモスタット24へ流通させ、モータ12を空冷するように構成してもよい。

【0044】

また、上述した実施の形態においては、第2サーモスタット24を第8流路30hにおいてモータ12の下流側の位置に配置したが、これに限定されず、例えば図3に示す本実施の形態の第1変形例のように、PDU14およびダウンバータ15の各ヒートシンク部14a, 15aの下流側の位置に配置してもよい。

この場合には、第2サーモスタット24が閉状態であっても、バイパス流路30jを流通する冷却水がモータ12の冷却流路12aを流通した後にウォータジャケット25へ導入される。このため、例えばハイブリッド車両1の始動時等において、運転中のモータ12の冷却流路12aを流通する過程で相対的に高温となった冷却水が内燃機関11に供給されることで、内燃機関11を所望の温度までより早期に昇温させることができ、内燃機関11の暖機運転に要する時間を短縮することができる。

30

しかも、第2サーモスタット24がPDU14およびダウンバータ15の近傍の下流側の位置に配置されることで、例えばPDU14およびダウンバータ15の温度管理を精度よく行うことができ、例えば過熱状態等が生じてしまうことを確実に防止することができる。

【0045】

40

さらに、例えば図4に示す本実施の形態の第2変形例のように、第2サーモスタット24を第8流路30hにおいてPDU14およびダウンバータ15の各ヒートシンク部14a, 15aの上流側の位置に配置してもよい。

この場合には、第2サーモスタット24が閉状態であっても、バイパス流路30jを流通する冷却水がPDU14およびダウンバータ15の各ヒートシンク部14a, 15aと、モータ12の冷却流路12aとを流通した後にウォータジャケット25へ導入される。このため、例えばハイブリッド車両1の始動時等において、作動中のPDU14およびダウンバータ15の各ヒートシンク部14a, 15aとモータ12の冷却流路12aとを流通する過程で相対的に高温となった冷却水が内燃機関11に供給されることで、内燃機関11を所望の温度まで、より早期に昇温させることができ、内燃機関11の暖機運転に要

50

する時間を、より一層、短縮することができる。

しかも、例えば第2サーモスタット24での流量制限等によって、PDU14やダウンバータ15やモータ12の内部に局所的な過熱領域が生じる場合であっても、バイパス流路30jを流通する冷却水の流量を増大させることで、PDU14およびダウンバータ15およびモータ12内部の各温度分布を平滑化することができる。

【0046】

また、上述した実施の形態においては、第5流路30eと第8流路30hとを接続するバイパス流路30jを備えたが、これに限定されず、例えば図5に示す本実施の形態の第3変形例のように、ウォータジャケット25の上流側の位置と第8流路30hとを接続するバイパス流路30kを備えてもよい。

10

この場合、バイパス流路30kを介して第2サーモスタット24に供給される冷却水は、ウォータジャケット25の手前で分流された冷却水であり、第2サーモスタット24の動作状態に対する内燃機関11の温度状態の影響が抑制される。例えば、内燃機関11の負荷変動に応じてウォータジャケット25を通過した後の冷却水の温度が変動する場合であっても、例えば第2サーモスタット24が過剰に早期のタイミングで開状態になってしまう等の不具合の発生を防止することができ、適切なタイミングで第2サーモスタット24の開閉状態を制御することができる。

【0047】

また、上述した実施の形態においては、第5流路30eと第8流路30hとを接続するバイパス流路30jを備えたが、これに限定されず、例えば図6に示す本実施の形態の第4変形例のように、バイパス流路30jの代わりに、第4流路30dを第8流路30hに接続してもよい。

20

この場合には、バイパス流路30jを省略して、装置構成を簡略化することができる。

【0048】

以下に、上述した実施の形態の第5変形例について図7および図8を参照して説明する。

この第5変形例に係るハイブリッド車両の冷却装置10において、上述した実施の形態と異なる主要な点は、第8流路30hのPDU14およびダウンバータ15から上流側にずれた位置と、第8流路30hの第2サーモスタット24から下流側にずれた位置とに、2つのU字配管30k、30kを設けた点である。なお、この第5変形例において、第5流路30eと第8流路30hとを接続するバイパス流路30jは省略されている。

30

そして、各U字配管30kは、U字状の屈曲部が第8流路30hとの接続部よりも鉛直方向（例えば、図7に示すV方向）下方（つまり、図7に示す-V方向）の位置に配置されている。

この第5変形例に係るハイブリッド車両の冷却装置10によれば、アイドル停止時等の内燃機関11の運転停止に伴って各流路内での冷却水の循環が停止すると、運転停止直後等において相対的に高温状態の内燃機関11のウォータジャケット25内の冷却水の温度が上昇し、冷却水の流路内に冷却水の温度差に起因した対流（つまり、熱の伝達）が生じる。そして、この対流によって相対的に高温の冷却水が内燃機関11側から各U字配管30k、30k近傍に到達した場合であっても、高温の冷却水が鉛直方向下方に向かい対流すること（つまり、熱が鉛直方向下方に向かい伝達すること）は抑制されることから、これら2つのU字配管30k、30kによって挟み込まれたPDU14およびダウンバータ15に対して、内燃機関11の熱が伝達してしまうことを抑制することができ、PDU14およびダウンバータ15が所定の管理温度を超えて温度上昇してしまうことを防止することができる。

40

なお、この第5変形例においては、PDU14およびダウンバータ15から上流側にずれた位置と、第2サーモスタット24から下流側にずれた位置とに、2つのU字配管30k、30kを設けたが、これに限定されず、少なくとも、PDU14およびダウンバータ15から上流側にずれた位置または第2サーモスタット24から下流側にずれた位置の何れか一方にU字配管30kが設けられていればよい。

50

【0049】

また、この第5変形例に係るハイブリッド車両の冷却装置10において、各サーモスタット23, 24は、いわゆるワックスタイプのサーモスタットであって、例えば図8に示すように、冷却水が流入する流入流路41と、冷却水が排出される排出流路42と、流入流路41と排出流路42との間における冷却水の流通を遮断可能な弁体43と、スプリング44と、軸線Q方向に移動可能に支持されたペレット45と、ペレット45内に収容されたワックス(作動体)46と、冷却水の流通遮断時に弁体43が当接する当接部47と、弁体43の移動を規制する規制部材48とを備えて構成されている。

弁体43はワックス46が収容されたペレット45に対して一体に接続され、スプリング44はペレット45を軸線Q方向に沿った閉弁方向(つまり、弁体43が当接部47に近接するようにして移動する方向)へ付勢しており、ワックス(作動体)46は、冷却水の温度に応じて体積膨張および体積収縮するようになっている。

そして、ワックス46が体積収縮状態であると、スプリング44の付勢力によって弁体43が当接部47に当接して閉弁状態となる。一方、ワックス46が体積膨張すると、スプリング44の付勢力に抗してペレット45を軸線Q方向に沿った開弁方向(つまり、弁体43が当接部47から離間するようにして移動する方向)に移動させるようになっている。

これにより、冷却水の温度が相対的に低い状態では各サーモスタット23, 24は閉弁状態となり、例えば内燃機関11の始動時等においては、冷却水が循環せずに内燃機関11の暖機が行われるようになっている。

なお、各サーモスタット23, 24の軸線Q方向は、水平面に対して所定角度だけ傾斜するように配置され、流入流路41が排出流路42よりも鉛直方向下方の位置に配置されるようになっている。

これにより、例えば冷却水に空気等の気体が混入している場合であっても、この気体が各サーモスタット23, 24内に停滞せずに排出流路42から外部に排出されるようになっている。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の一実施形態に係るハイブリッド車両の冷却装置の模式図である。

【図2】本発明の一実施形態によるハイブリッド車両の冷却装置の構成図である。

【図3】本実施形態の第1変形例によるハイブリッド車両の冷却装置の構成図である。

【図4】本実施形態の第2変形例によるハイブリッド車両の冷却装置の構成図である。

【図5】本実施形態の第3変形例によるハイブリッド車両の冷却装置の構成図である。

【図6】本実施形態の第4変形例によるハイブリッド車両の冷却装置の構成図である。

【図7】本実施形態の第5変形例によるハイブリッド車両の冷却装置の構成図である。

【図8】本実施形態の第5変形例によるハイブリッド車両の冷却装置のサーモスタットの断面図である。

【符号の説明】

【0051】

- 10 ハイブリッド車両の冷却装置
- 14 PDU(モータ制御手段)
- 22 ラジエータ(温度設定手段、ラジエータ)
- 22a 主流路(流路)
- 22b 副流路(流路)
- 23 第1サーモスタット(温度設定手段、サーモスタット)
- 24 第2サーモスタット(温度設定手段、サーモスタット)
- 30a 第1流路(冷却回路、循環流路)
- 30b 第2流路(冷却回路、循環流路)
- 30c 第3流路(冷却回路、循環流路)
- 30d 第4流路(冷却回路、循環流路)

10

20

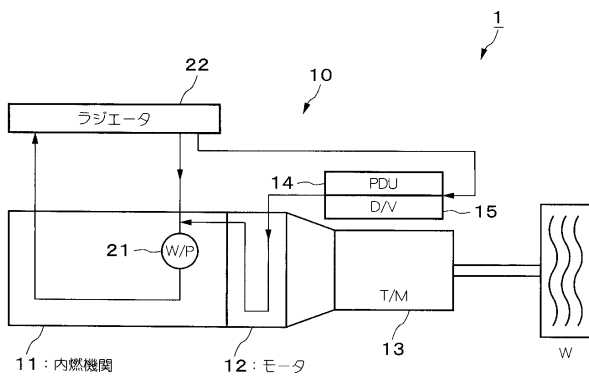
30

40

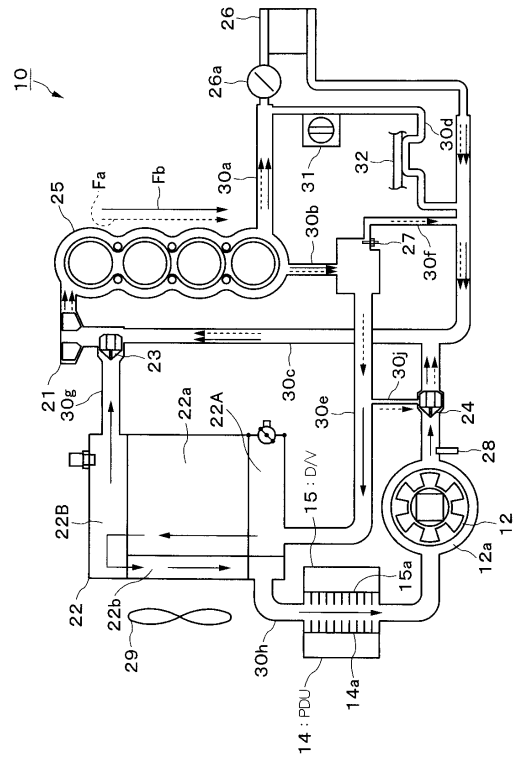
50

- 30 e 第5流路 (冷却回路、供給流路)
- 30 f 第6流路 (冷却回路、循環流路)
- 30 g 第7流路 (冷却回路、第1流路)
- 30 h 第8流路 (冷却回路、第2流路)
- 30 j バイパス流路
- 30 k バイパス流路

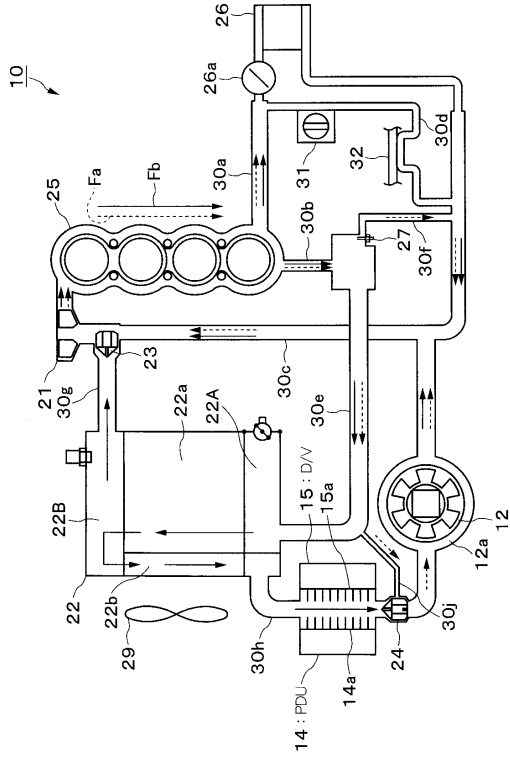
【図1】



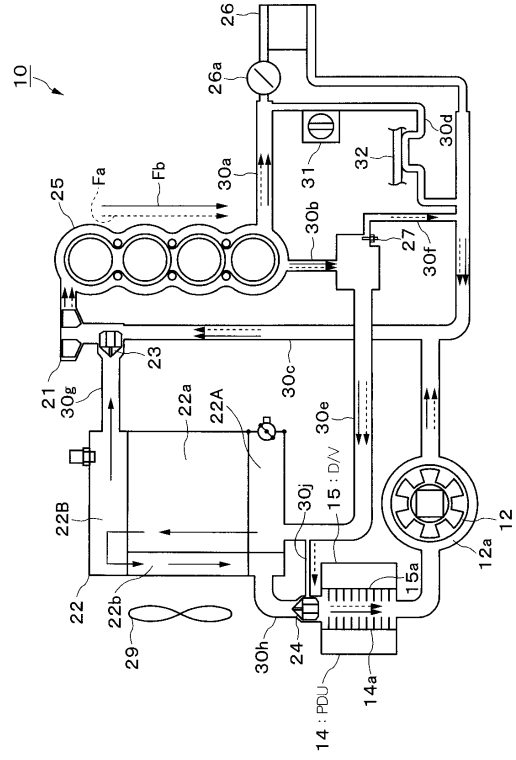
【図2】



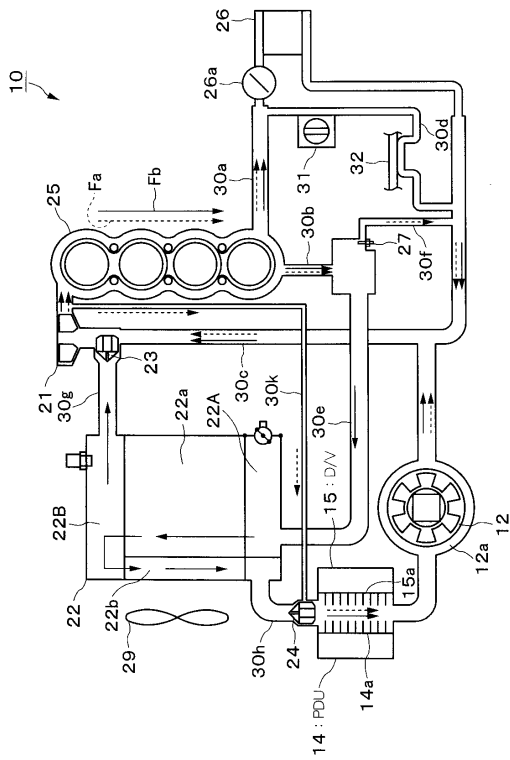
【 図 3 】



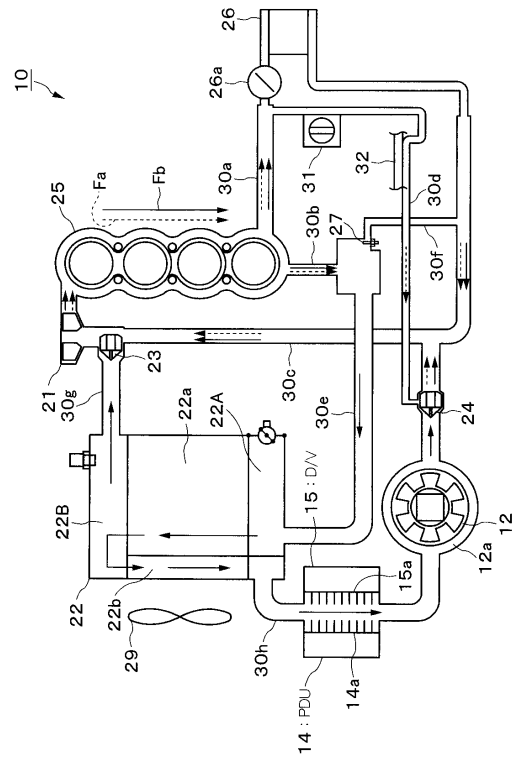
【 図 4 】



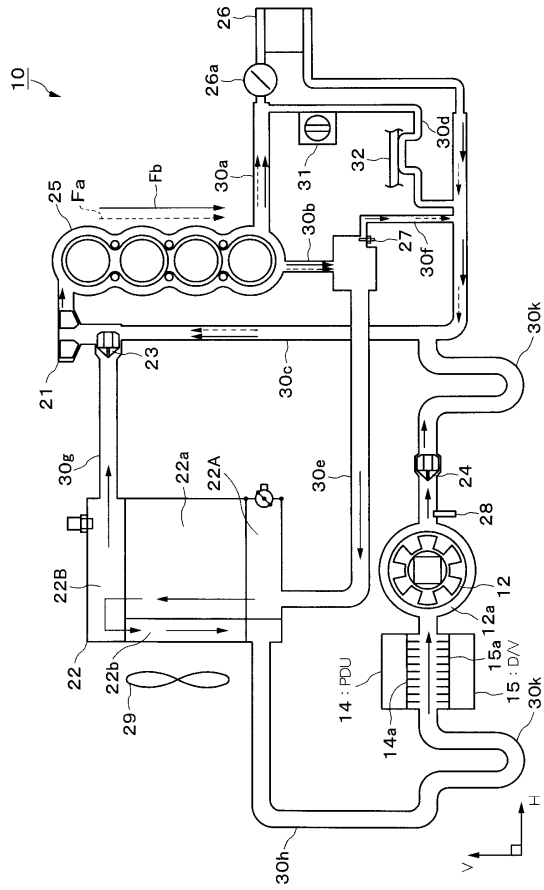
【 図 5 】



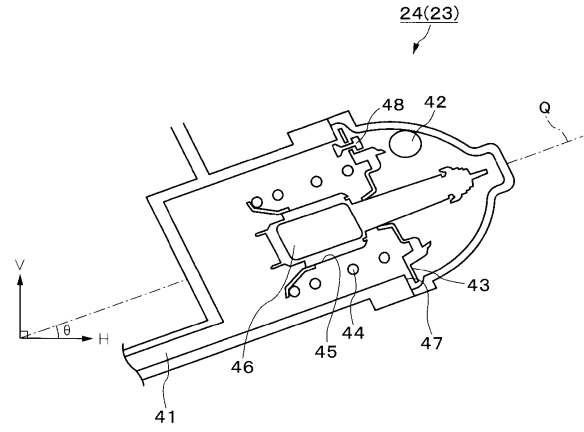
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
B 6 0 L 11/14 (2006.01) F 0 1 P 7/16 5 0 2 D
F 0 1 P 7/16 (2006.01)

- (72)発明者 福田 健児
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 木村 英男
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 堀田 直己
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 阿部 典行
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 長谷部 哲也
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 齋藤 修
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 武富 春美
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 森林 宏和

- (56)参考文献 特開平10-266855(JP,A)
 特開平10-259721(JP,A)
 米国特許第6196168(US,B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| B 6 0 K | 6 / 0 2 | - | 6 / 0 6 |
| B 6 0 L | 1 / 0 0 | - | 1 5 / 4 2 |
| B 6 0 K | 1 1 / 0 2 | - | 1 1 / 0 4 |
| F 0 1 P | 3 / 1 2 | - | 3 / 1 6 |
| F 0 1 P | 7 / 1 4 | - | 7 / 1 6 |