

(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2004-132189
(P2004-132189A)

(43) 公開日 平成16年4月30日(2004.4.30)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO1P 3/20	FO1P 3/20 E	5H115
B6OH 1/08	B6OH 1/08 611J	
B6OH 1/22	B6OH 1/22 671	
B6OL 11/14	B6OL 11/14	
FO1P 11/16	FO1P 11/16 E	
審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-294766 (P2002-294766)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成14年10月8日 (2002.10.8)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(72) 発明者	小林 幸男
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	原田 修
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	山口 勝彦
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	上岡 清城
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
			最終頁に続く

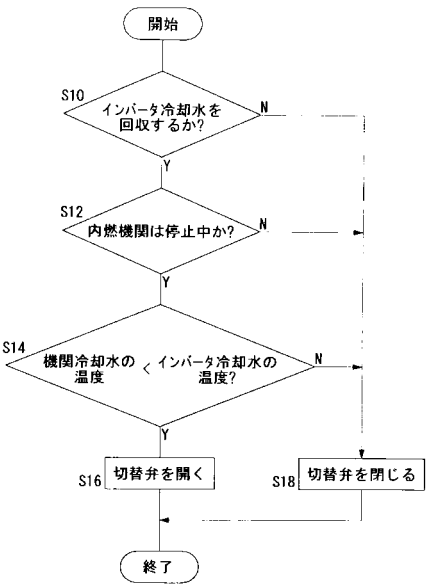
(54) 【発明の名称】 車両の蓄熱システム

(57) 【要約】

【課題】ハイブリッド車において、インバータの排熱が回収されない。

【解決手段】インバータ用ECUはインバータ冷却水を蓄熱タンクに回収するか否かを判定する(S10)。インバータ冷却水を回収する場合(S10のY)、内燃機関が停止中であれば(S12のY)、インバータ用ECUは機関冷却水の温度とインバータ冷却水の温度を比較する(S14)。インバータ冷却水の温度の方が高い場合(S14のY)、インバータ用ECUは切替弁を開く(S16)。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載された蓄熱システムであって、
前記車両の内燃機関を冷却するシステムの冷媒が蓄えた前記内燃機関の排熱と、前記車両の
所定の電気系部品を冷却するシステムの冷媒が蓄えた前記電気系部品の排熱の一方を優先
的に蓄熱タンクへ回収するよう制御する熱回収制御部を備えることを特徴とする車両の
蓄熱システム。

【請求項 2】

車両に搭載された蓄熱システムであって、
前記車両の内燃機関を冷却する第 1 の冷却システムに接続された蓄熱タンクと、 10
前記第 1 の冷却システムと、前記車両の所定の電気系部品を冷却する第 2 の冷却システム
とを所定の条件にしたがって連通または遮断する手段と、
を備えることを特徴とする車両の蓄熱システム。

【請求項 3】

前記車両の所定の電気系部品は、前記内燃機関の出力とバッテリーを電源とするモータジェ
ネレータの出力の一方または両方を適宜選択して走行するハイブリッド車の前記モータジェ
ネレータに対する電気的入出力を制御するインバータであることを特徴とする請求項 1
または 2 に記載の車両の蓄熱システム。

【請求項 4】

内燃機関の出力とバッテリーを電源とするモータジェネレータの出力の一方または両方を適 20
宜選択して走行するハイブリッド車に搭載された蓄熱システムであって、
蓄熱タンクが接続された前記内燃機関を冷却する第 1 の冷却システムと、
前記モータジェネレータに対する電気的入出力を制御するインバータを冷却する第 2 の冷
却システムと、
前記第 1 の冷却システムの冷却水と、前記第 2 の冷却システムの冷却水を合流可能に構成
された通路切替弁と、
前記第 1 の冷却システムの冷却水の温度を算出する機関水温算出手段と、
前記第 2 の冷却システムの冷却水の温度を算出するインバータ水温算出手段と、
前記機関水温算出手段およびインバータ水温算出手段で算出された温度を比較する温度比
較部と、 30
前記第 2 の冷却システムの冷却水の温度が前記第 1 の冷却システムの冷却水の温度より高
い場合、前記通路切替弁を制御し、前記第 2 の冷却システムの冷却水を前記第 1 の冷却水
システムの冷却水に合流させる熱回収制御部と、
を有することを特徴とする車両の蓄熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の排熱を回収し蓄える蓄熱技術に関する。本発明は特に、少なくとも内燃
機関と電気系部品を有する車両、例えばハイブリッド車の排熱を回収し蓄える蓄熱技術に
関する。 40

【0002】

【従来の技術】

内燃機関が発生した熱を蓄熱タンクに回収、蓄熱し車内の暖房や次回内燃機関を始動する
際の予熱に利用する技術が知られている。この技術は、当然ながら車両の駆動動力源とし
て内燃機関とモータジェネレータの両者を切り替えてまたは併用して駆動動力源として使
用するハイブリッド式自動車（以下、単に「ハイブリッド車」ともいう）にも適用できる
。このようなハイブリッド車に蓄熱タンクを設けて車両の排熱を回収し再利用する技術が
知られている（特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 9 7 6 4 1 号 公 報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 2 2 0 6 1 号 公 報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、例えば特許文献 2 では、蓄熱タンクには内燃機関の排熱のみが回収され、電気系部品の排熱の利用は想定されていないことに、本発明者は認識するに至った。

【0 0 0 5】

本発明は、こうした状況に鑑みなされたものであって、その目的は、車両の熱回収効率を向上させる技術を提供することにある。さらに別の目的は、車両の電気系部品の排熱を回収する技術を提供することにある。さらに別の目的は、ハイブリッド車が備えるインバータの排熱を回収する技術を提供することにある。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

本発明のある態様は、車両に搭載される蓄熱システムに関する。この蓄熱システムは、車両の内燃機関を冷却するシステムの冷媒が蓄えた内燃機関の排熱と、車両の所定の電気系部品を冷却するシステムの冷媒が蓄えた電気系部品の排熱の一方を優先的に蓄熱タンクへ回収するよう制御する熱回収制御部を備える。

【0 0 0 7】

ここで、「優先的に蓄熱タンクへ回収する」とは、例えば、内燃機関の冷却システムと電気系部品の冷却システムのいずれかに接続する切替え装置によって、いずれか一方の冷媒、一般には冷却水を直接的に回収する場合と、蓄熱タンクが接続された冷却システムに、もう一方の冷却システムを合流させて回収する場合がある。

【0 0 0 8】

本発明の別の態様も車両に搭載される蓄熱システムに関する。この蓄熱システムは、車両の内燃機関を冷却する第 1 の冷却システムに接続された蓄熱タンクと、第 1 の冷却システムと車両の所定の電気系部品を冷却する第 2 の冷却システムとを所定の条件にしたがって連通または遮断する手段と、を備える。

【0 0 0 9】

所定の条件として、例えば内燃機関の冷却システムの冷媒の温度と、電気系部品の冷却システムの冷媒の温度との比較がある。比較の結果、温度の高い冷媒を回収する。これによって、例えば内燃機関の冷媒の温度が上昇しにくい環境であっても、効果的な熱回収が実現できる。

【0 0 1 0】

本発明の更に別の態様も車両に搭載される蓄熱システムに関する。この車両は、内燃機関の出力とバッテリーを電源とするモータジェネレータの出力の一方または両方を適宜選択して走行するハイブリッド車である。またこの蓄熱システムは、蓄熱タンクが接続された内燃機関を冷却する第 1 の冷却システムと、モータジェネレータに対する電氣的入出力を制御するインバータを冷却する第 2 の冷却システムと、第 1 の冷却システムの冷却水と、第 2 の冷却システムの冷却水を合流可能に構成された通路切替弁と、第 1 の冷却システムの冷却水の温度を算出する機関水温算出手段と、第 2 の冷却システムの冷却水の温度を算出するインバータ水温算出手段と、機関水温算出手段およびインバータ水温算出手段で算出された温度を比較する温度比較部と、第 2 の冷却システムの冷却水の温度が第 1 の冷却システムの冷却水の温度より高い場合、通路切替弁を制御し、第 2 の冷却システムの冷却水を第 1 の冷却水システムの冷却水に合流させる熱回収制御部と、を有する。

以上、各構成を方法またはプログラムとして表現したのもも本発明として有効である。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

本実施の形態では、ハイブリッド車において内燃機関の排熱とインバータの排熱を同一の蓄熱タンクに回収する。一般には内燃機関の冷却水循環系とインバータの冷却水循環系は

、同一の冷媒が使用されるが目標とする温度が異なるため、それぞれ独立して設けられる。通常、インバータの冷却水循環系の温度の方が、内燃機関の冷却水循環系の温度より低く制御されるが、例えばインバータが高負荷状態となったときに排熱が多くなり、内燃機関の冷却水循環系の温度より高くなる可能性がある。そこで、インバータの排熱を回収する際に、それら二つの冷却水循環系を連通させる。これにより、内燃機関の冷却水循環系に備わる蓄熱タンクにインバータの排熱を回収する。つまり、独立して設けられた二つの冷却水循環系を所定の条件のもと、通路切替弁などを用いて連通または遮断することで、一方の冷却水循環系が備える蓄熱タンクに、いずれか一方の冷却水循環系の冷却水が優先的に蓄熱タンクに回収される。

【0012】

10

図1は、本発明の実施の形態に係る蓄熱システムを備える内燃機関1とその冷却水循環系およびインバータ34およびその冷却水循環系の概略構成を示す。以下、内燃機関1の冷却水循環系を「機関冷却水循環系」と称し、インバータ34の冷却水循環系を「インバータ冷却水循環系」と称す。また、内燃機関1の冷却水を「機関冷却水」と称し、インバータ34の冷却水を「インバータ冷却水」と称す。

【0013】

この内燃機関1は車両に設けられ、バッテリーおよびモータジェネレータと組み合わされてハイブリッド駆動装置を構成する。機関冷却水循環系は、内燃機関1を冷却する機関冷却システムとして機能するだけでなく、内燃機関1により温められた冷却水を蓄える蓄熱システム、および車内を暖房するヒータシステムとしても機能する。機関冷却水循環系として図示される個々の構成は、各システムの構成要素として適宜その役割を担う。機関冷却水の流路は、機関用電子制御装置30（以下、「機関用ECU30」と表記する）により制御される。

20

【0014】

内燃機関1はその内部に機関冷却水通路2を有し、機関冷却水通路2の上流側は循環ポンプ3の吐出口に接続される。一般に循環ポンプ3は機械式で、内燃機関1のクランクシャフト（図示せず）によって駆動される。なお、循環ポンプ3の構造は任意に定めることができ、機関冷却水の循環効率の観点から電動式に構成されてもよい。機関冷却システムは、循環ポンプ3および機関ラジエタ5を含んで構成される。サーモスタット弁8は、冷却水温度に応じて循環ポンプ3の吸込み口の接続先を切り換える。冷却水温度が所定値以上のとき、サーモスタット弁8は循環ポンプ3の吸込み口を機関ラジエタ戻し管路6に接続する。このとき機関冷却水は、循環ポンプ3から機関冷却水通路2、機関ラジエタ導入管路4、機関ラジエタ5、機関ラジエタ戻し管路6および循環ポンプ導入管路7を通る流路を循環する。なお、吸気絞り弁21のハウジングが分岐管路20に設けられ、高温の機関冷却水により温められる。一方、冷却水温度が低いときは、サーモスタット弁8が循環ポンプ3の吸込みをバイパス管路9に接続し、機関冷却水が循環ポンプ3から機関冷却水通路2、バイパス管路9および循環ポンプ導入管路7を通る流路を循環する。

30

【0015】

蓄熱システムは、蓄熱タンク17および蓄熱用ポンプ18を含んで構成される。蓄熱タンク17の入口が、上流側温水回収管路23a、通路切替部32、下流側温水回収管路23b、第1共通管路16を経て内燃機関1側に連結し、また出口が温水排出管路22、三方向切替弁13、第2共通管路12を経て内燃機関1側に連結する。機関水温センサ10が機関冷却水通路2の冷却水温度を検出し、蓄熱水温センサ19が蓄熱タンク17の出口付近の冷却水温度を検出する。検出結果は機関用ECU30に伝達される。インバータ冷却水を蓄熱タンク17に回収する場合、機関用ECU30は機関水温センサ10の検出結果をインバータ用電子制御装置50（以下、「インバータ用ECU50」と表記する）に伝達する。

40

【0016】

機関冷却水通路2の冷却水温度が所定値を超えると、機関用ECU30は三方向切替弁13を制御して第2共通管路12、ヒータ用管路14および温水排出管路22を連通させ、

50

蓄熱用ポンプ 18 を作動する。機関冷却水通路 2 で温められた冷却水は、機関ラジエータ導入管路 4、機関ラジエータ 5、機関ラジエータ戻し管路 6、第 1 共通管路 16 および温水回収管路 23 を通って蓄熱タンク 17 に貯留される。温水の回収流路は、これに限定するものではなく、例えば機関ラジエータ 5 を通らない流路を新たに設けてもよい。

【0017】

内燃機関 1 の冷温始動時、内燃機関 1 を温めるために、蓄熱タンク 17 に貯留する温水を、温水排出管路 22 および第 2 共通管路 12 を経て内燃機関 1 に供給する。このとき機関用 ECU 30 は、三方向切換弁 13 を制御して温水排出管路 22 および第 2 共通管路 12 を連通させ、蓄熱用ポンプ 18 を作動する。この温水は、内燃機関 1 のシリンダヘッド部に供給されて、吸気ポートまたは燃焼室を優先的に暖機することが好ましい。また、蓄熱用ポンプ 18 は電動式が好ましい。 10

【0018】

ヒータシステムは、ヒータ 11 およびヒータ用ポンプ 15 を含んで構成される。車内の暖房時、機関冷却水通路 2 において温められた機関冷却水を第 2 共通管路 12 およびヒータ用管路 14 を経てヒータ 11 に供給する。このとき機関用 ECU 30 が、三方向切換弁 13 を制御して第 2 共通管路 12 およびヒータ用管路 14 を連通させ、ヒータ用ポンプ 15 を作動する。この機関冷却水は第 1 共通管路 16 および循環ポンプ導入管路 7 を経て機関冷却水通路 2 に戻される。なお、内燃機関 1 の冷温時に車内を暖房する場合、機関用 ECU 30 が三方向切換弁 13 を制御して温水排出管路 22 とヒータ用管路 14 を連通させ、蓄熱タンク 17 に貯留された温水をヒータ 11 に供給してもよい。ヒータ用ポンプ 15 は、内燃機関 1 が自律的に一時停止するような車両に搭載される場合、電動式として設けられるのが望ましい。 20

【0019】

インバータ冷却水循環系は、インバータ 34、インバータ用ラジエータ 37、インバータ用ポンプ 33 およびインバータ用 ECU 50 を含んで構成される。インバータ 34 は、その内部にインバータ冷却水通路 36 を有し、インバータ冷却水通路 36 の上流側はインバータ用ポンプ 33 の吐出口に接続される。インバータ冷却水通路 36 の下流側はインバータ用ラジエータ 37 に接続される。また、インバータ冷却水温センサ 35 は、インバータ冷却水通路 36 に接続され、インバータ冷却水の温度を検出し、インバータ用 ECU 50 に伝達する。 30

【0020】

インバータ冷却水は、電動式であるインバータ用ポンプ 33 から吐出され、インバータ冷却水通路 36、インバータ用ラジエータ 37、インバータラジエータ戻し管 39、通路切替部 32、インバータポンプ導入管路 38 を経てインバータ用ポンプ 33 に戻される。インバータ用ポンプ 33 および通路切替部 32 はインバータ用 ECU 50 により制御される。

【0021】

図 2 は、通路切替部 32 の構成を示す。通路切替部 32 は内部に切替弁 40 を備え、インバータ用 ECU 50 は、切替弁 40 を通常は本図において水平となるように制御する。以下、この状態を「切替弁 40 が閉じている」という。このとき、上流側温水回収管路 23a と下流側温水回収管路 23b が連通し、同様にインバータポンプ導入管路 38 とインバータラジエータ戻し管 39 が連通する。これにより、機関冷却水循環系とインバータ冷却水循環系は独立して構成される。 40

【0022】

一方、後述の条件が満たされた場合、機関用 ECU 30 は切替弁 40 を図 2 の点線の位置に制御する。以下、この状態を「切替弁 40 が開いている」という。このとき、上流側温水回収管路 23a とインバータポンプ導入管路 38 が連通し、同様にインバータラジエータ戻し管 39 と下流側温水回収管路 23b が連通する。切替弁 40 が開くと、上流側温水回収管路 23a からインバータポンプ導入管路 38 を経て機関冷却水がインバータ冷却水循環系へ送られる。また、インバータラジエータ戻し管 39 から下流側温水回収管路 23b を経て、インバータ冷却水が機関冷却水循環系に送られ、蓄熱タンク 17 に回収される。 50

【 0 0 2 3 】

図 3 は、インバータ冷却水循環系と機関冷却水循環系を連通させる手順を示す。まず、温水回収モードとして、切替弁 1 3 を所定の連通状態とすることの確認後、インバータ用 E C U 5 0 はインバータ冷却水を蓄熱タンク 1 7 に回収するか否かを判定する (S 1 0)。インバータ冷却水を回収しない場合 (S 1 0 の N)、インバータ用 E C U 5 0 は切替弁 4 0 は閉じた状態を維持する (S 1 8)。このときインバータ冷却水循環系と機関冷却水循環系は独立している。

【 0 0 2 4 】

インバータ冷却水を回収する場合 (S 1 0 の Y)、まず内燃機関 1 が停止中であるか否かを判定する (S 1 2)。内燃機関 1 が運転中であれば (S 1 2 の N)、切替弁 4 0 は閉じた状態を維持する (S 1 8)。内燃機関 1 が停止中であれば (S 1 2 の Y)、インバータ用 E C U 5 0 は機関冷却水の温度とインバータ冷却水の温度を比較し (S 1 4)、インバータ冷却水の温度の方が低い場合 (S 1 4 の N)、切替弁 4 0 は閉じられた状態を維持する (S 1 8)。インバータ冷却水の温度の方が高い場合 (S 1 4 の Y)、インバータ用 E C U 5 0 は切替弁 4 0 を開く (S 1 6)。これによりインバータ冷却水は、機関冷却水によってインバータ冷却水循環系から押し出される形で機関冷却水に取り込まれる。

【 0 0 2 5 】

実施の形態では、インバータ 3 4 の排熱を回収するために、インバータ冷却水を機関冷却水に合流させたがこれに限る趣旨ではない。インバータ 3 4 の排熱は熱交換器を介して機関冷却水へ供給されてもよい。この熱交換器としてヒートパイプを利用してもよい。また、インバータ冷却系以外の冷却水システムが存在すれば、その冷却システムの熱を回収してもよい。そのような冷却システムとして例えばモータジェネレータの冷却システムなどがある。また、一般的な車両であっても、高圧電池などの電気系部品を有しその電気系部品に冷却システムが備わっていればその冷却水を回収してもよい。

【 0 0 2 6 】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【 0 0 2 7 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、車両の熱回収効率を向上させることができる。さらに別の観点では、車両の電気系部品の排熱を回収することができる。さらに別の観点では、ハイブリッド車が備えるインバータの排熱を回収することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 実施の形態に係る蓄熱システムが備わる内燃機関とその冷却水循環系およびインバータおよびその冷却水循環系の概略構成を示す図である。

【 図 2 】 実施の形態に係る通路切替部の構成を示す図である。

【 図 3 】 実施の形態に係るインバータ冷却水循環系と機関冷却水循環系を連通させる手順を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

1 内燃機関、 2 機関冷却水通路、 1 0 機関水温センサ、 1 7 蓄熱タンク、
2 3 a 上流側温水回収管路、 2 3 b 下流側温水回収管路、 3 0 機関用電子制御装置、
3 2 通路切替部、 3 4 インバータ、 3 5 インバータ冷却水温センサ、
3 6 インバータ冷却水通路、 4 0 切替弁、 5 0 インバータ用電子制御装置。

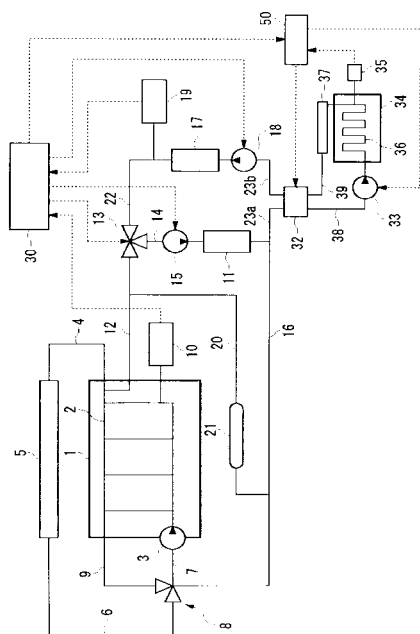
10

20

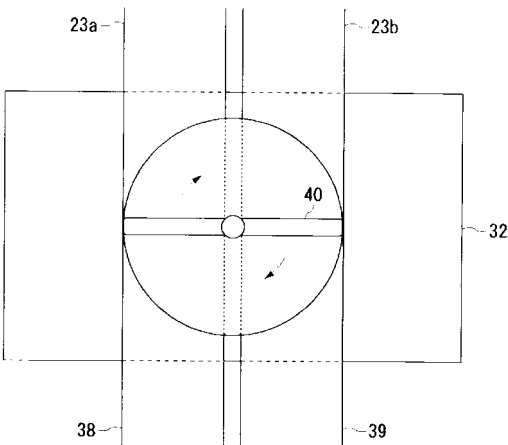
30

40

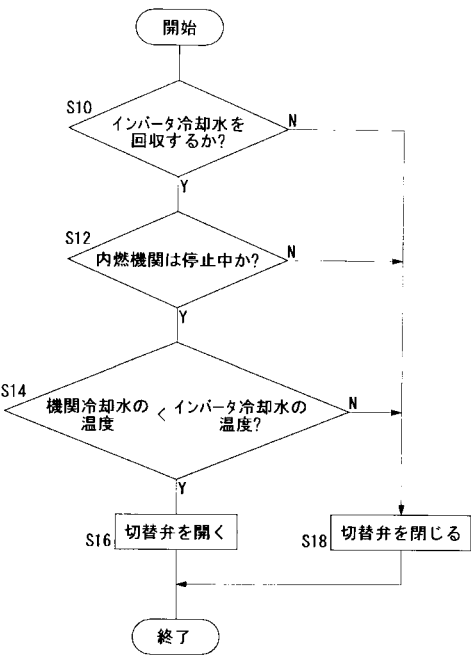
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 0 2 G 5/00	F 0 2 G 5/00 Z H V A	

(72)発明者 西垣 隆弘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 戸祭 衛
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H115 PA11 PC06 PG04 PV09 QN02 SE10 T005