

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6701715号
(P6701715)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月11日(2020.5.11)

| | |
|-------------------------------|----------------------|
| (51) Int. Cl. | F 1 |
| B 6 0 H 1/22 (2006.01) | B 6 0 H 1/22 6 5 1 C |
| B 6 0 H 1/03 (2006.01) | B 6 0 H 1/22 6 5 1 B |
| | B 6 0 H 1/03 Z |

請求項の数 8 (全 18 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-249041 (P2015-249041) | (73) 特許権者 | 000004260 |
| (22) 出願日 | 平成27年12月21日(2015.12.21) | | 株式会社デンソー |
| (65) 公開番号 | 特開2017-114179 (P2017-114179A) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (43) 公開日 | 平成29年6月29日(2017.6.29) | (74) 代理人 | 100140486 |
| 審査請求日 | 平成30年1月31日(2018.1.31) | | 弁理士 鎌田 徹 |
| | | (74) 代理人 | 100170058 |
| | | | 弁理士 津田 拓真 |
| | | (74) 代理人 | 100139066 |
| | | | 弁理士 伊藤 健太郎 |
| | | (72) 発明者 | 岡本 強 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |
| | | (72) 発明者 | 渡辺 貴之 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の動力源であるエンジン(11)と該エンジンの冷却水の熱で空気を加熱するヒータコア(25)との間で冷却水が循環する暖房用冷却水回路(23)を備えた車両の空調装置において、

ヒートポンプと電気ヒータと燃焼式ヒータのうちの少なくとも一つである他の加熱源と、前記エンジンの排出ガスと前記冷却水との間で直接的に熱交換して該排出ガスの熱で該冷却水を加熱する排気熱回収器とを有する装置であって、前記暖房用冷却水回路のうち前記エンジンの下流側で且つ前記ヒータコアの上流側に配置されて前記冷却水を加熱する加熱装置(26, 44, 47, 48, 49)と、

前記排気熱回収器の出力に応じて前記他の加熱源の出力を調整する出力制御部(39)と、を備えており、

前記加熱装置として、前記ヒートポンプと前記排気熱回収器とを備え、

前記エンジンの下流側に前記ヒートポンプが配置され、該ヒートポンプの下流側に前記排気熱回収器が配置され、該排気熱回収器の下流側に前記ヒータコアが配置されている車両の空調装置。

【請求項2】

前記排気熱回収器に流入する冷却水の温度を検出するEHR入口水温センサ(45)と

前記排気熱回収器から流出する冷却水の温度を検出するEHR出口水温センサ(46)と

とを備え、

前記出力制御部は、前記EHR入口水温センサで検出した冷却水の温度と前記EHR出口水温センサで検出した冷却水の温度とに基づいて前記排気熱回収器の出力を算出し、算出した前記排気熱回収器の出力に応じて、前記他の加熱源の出力を調整する請求項1に記載の車両の空調装置。

【請求項3】

前記出力制御部は、前記エンジンの出力に基づいて前記排気熱回収器の出力を推定し、推定した前記排気熱回収器の出力に応じて、前記他の加熱源の出力を調整する請求項1に記載の車両の空調装置。

【請求項4】

前記排気熱回収器の出力に応じて前記エンジンの運転と停止を切り換える切換制御部(39)を備えている請求項1乃至3のいずれかに記載の車両の空調装置。

【請求項5】

前記加熱装置として、更に前記電気ヒータを備え、
前記排気熱回収器の下流側に前記電気ヒータが配置され、該電気ヒータの下流側に前記ヒータコアが配置されている請求項1に記載の車両の空調装置。

【請求項6】

車両の動力源であるエンジン(11)と該エンジンの冷却水の熱で空気を加熱するヒータコア(25)との間で冷却水が循環する暖房用冷却水回路(23)を備えた車両の空調装置において、

ヒートポンプと電気ヒータと燃焼式ヒータのうちの少なくとも一つである他の加熱源と、前記エンジンの排出ガスと前記冷却水との間で直接的に熱交換して該排出ガスの熱で該冷却水を加熱する排気熱回収器とを有する装置であって、前記暖房用冷却水回路のうち前記エンジンの下流側で且つ前記ヒータコアの上流側に配置されて前記冷却水を加熱する加熱装置(26, 44, 47, 48, 49)と、

前記排気熱回収器の出力に応じて前記他の加熱源の出力を調整する出力制御部(39)と、を備えており、

前記加熱装置として、前記排気熱回収器と前記電気ヒータとを備え、
前記エンジンの下流側に前記排気熱回収器が配置され、該排気熱回収器の下流側に前記電気ヒータが配置され、該電気ヒータの下流側に前記ヒータコアが配置されており、

前記加熱装置として、更に蓄熱装置を備え、
前記エンジンの下流側に前記蓄熱装置が配置され、該蓄熱装置の下流側に前記排気熱回収器が配置されている車両の空調装置。

【請求項7】

前記車両に搭載されたバッテリー(18)の残容量に応じて前記エンジンの出力と前記ヒートポンプの出力を調整する出力調整部(39)を備えている請求項1に記載の車両の空調装置。

【請求項8】

前記エンジンから流出する冷却水の温度が低いほど前記暖房用冷却水回路を循環する冷却水の流量を少なくして前記エンジンに流入する冷却水の温度を低下させる流量制御部(39)を備えている請求項1乃至7のいずれかに記載の車両の空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の動力源であるエンジンの冷却水の熱で空気を加熱するヒータコアを備えた車両の空調装置に関する発明である。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

近年、低燃費、低排気エミッションの社会的要請から車両の動力源としてエンジンとモータとを搭載したハイブリッド車が注目されている。このようなハイブリッド車においては、エンジンを停止してモータの動力で走行するEV走行を行うことで燃費を向上させるようにしたものがある。しかし、冬季等に暖房用の熱量（つまりエンジンの冷却水の熱量）を確保するためにエンジンを稼働する時間が長くなると、燃費が悪化する傾向がある。

【0003】

そこで、特許文献1に記載されているように、エンジン以外に冷却水を加熱する加熱装置を搭載するようにしたものがある。このものは、冷却水を加熱する加熱装置としてヒートポンプや排気熱回収器を設け、冷却水の温度、排出ガスの温度、エンジン負荷に基づいて、ヒートポンプのコンプレッサの回転速度を制御することで、ヒートポンプの消費電力を抑制するようにしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-283830号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1には、冷却水が循環する冷却水回路におけるエンジンとヒータコアと加熱装置の配置の順番は明記されていない。例えば、エンジンの暖機の観点からは、エンジンの下流側にヒータコアを配置し、このヒータコアの下流側に加熱装置を配置して、加熱装置で加熱された冷却水をエンジンに流入させることが考えられる。しかし、このようなシステム（つまりエンジンの下流側にヒータコアを配置し、このヒータコアの下流側に加熱装置を配置したシステム）では、次のような問題が発生する可能性がある。加熱装置で加熱された冷却水がエンジンに流入するため、エンジン入口水温が比較的高くなる。このため、エンジンの暖機は促進されるが、エンジンから冷却水に伝熱される熱量が減少して、暖機が促進されたエンジンから大気へ放熱される熱量が増加し、その分、無駄になる熱量が増加して、燃費が悪化する可能性がある。また、エンジン出口水温をヒータコア入口水温の要求値まで高める必要があるため、エンジン停止可能な暖機完了水温を比較的高くする必要があり、このため、EV走行可能な車両の場合、エンジンを停止してモータの動力で走行するEV走行の許可が遅くなって、EV走行による燃費向上効果が低減する可能性がある。

20

30

【0006】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、エンジンの冷却水の熱で空気を加熱するヒータコアを備えたシステムの燃費を向上させることができる車両の空調装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、車両の動力源であるエンジン(11)と該エンジンの冷却水の熱で空気を加熱するヒータコア(25)との間で冷却水が循環する暖房用冷却水回路(23)を備えた車両の空調装置において、暖房用冷却水回路のうちエンジン(11)の下流側で且つヒータコア(25)の上流側に配置されて冷却水を加熱する加熱装置(26, 44, 47, 48, 49)を備えた構成としたものである。加熱装置は、ヒートポンプと電気ヒータと燃焼式ヒータのうちの少なくとも一つである他の加熱源と、エンジンの排出ガスと冷却水との間で直接的に熱交換して排出ガスの熱で冷却水を加熱する排気熱回収器とを有する。車両の空調装置は、排気熱回収器の出力に応じて他の加熱源の出力を調整する出力制御部(39)を更に備える。この空調装置では、加熱装置として、ヒートポンプと排気熱回収器とを備え、エンジンの下流側にヒートポンプが配置され、該ヒートポンプの下流側に排気熱回収器が配置され、該排気熱回収器の下流側にヒータコアが配置されている

40

50

【0008】

この構成（つまりエンジンの下流側に加熱装置を配置し、この加熱装置の下流側にヒータコアを配置した構成）では、エンジンから流出する冷却水を加熱装置で加熱することができ、加熱装置で加熱された冷却水をヒータコアに流入させることができる。このため、エンジン出口水温をヒータコア入口水温の要求値まで高める必要がなく、エンジン停止可能な暖機完了水温を比較的低くすることができる。これにより、EV走行可能な車両の場合、エンジンを停止してモータの動力で走行するEV走行の許可を早くすることができ、EV走行による燃費向上効果を高めることができる。また、加熱装置で加熱された後にヒータコアで放熱した冷却水がエンジンに流入するため、エンジン入口水温を比較的低くすることができる。これにより、エンジンから冷却水に伝熱される熱量の減少を抑制して、エンジンから大気へ放熱される熱量の増加を抑制することができ、その分、無駄になる熱量を減少させることができ、燃費を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は本発明の実施例1におけるハイブリッド車の制御システムの概略構成を示す図である。

【図2】図2は実施例1の暖房用冷却水回路の概略構成を示す図である。

【図3】図3は実施例1の加熱制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】図4は目標冷却水流量のマップの一例を概念的に示す図である。

【図5】図5は実施例2の加熱制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

20

【図6】図6は実施例3の加熱制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】図7は実施例4の暖房用冷却水回路の概略構成を示す図である。

【図8】図8は実施例5の暖房用冷却水回路の概略構成を示す図である。

【図9】図9は実施例6の暖房用冷却水回路の概略構成を示す図である。

【図10】図10は実施例7の暖房用冷却水回路の概略構成を示す図である。

【図11】図11は実施例8の暖房用冷却水回路の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態を具体化した幾つかの実施例を説明する。

【実施例1】

30

【0011】

本発明の実施例1を図1乃至図4に基づいて説明する。

まず、図1に基づいてハイブリッド車の制御システムの概略構成を説明する。

車両の動力源として内燃機関であるエンジン11とモータジェネレータ（以下「MG」と表記する）12とが搭載されている。エンジン11の出力軸（つまりクランク軸）の動力がMG12を介して変速機13に伝達される。この変速機13の出力軸の動力がデファレンシャルギヤ機構14や車軸15等を介して車輪16（つまり駆動輪）に伝達される。変速機13は、複数段の変速段の中から変速段を段階的に切り換える有段変速機であっても良いし、無段階に変速する無段変速機（いわゆるCVT）であっても良い。

40

【0012】

エンジン11の動力を車輪16に伝達する動力伝達経路のうちのエンジン11と変速機13との間に、MG12の回転軸が動力伝達可能に連結されている。尚、エンジン11とMG12との間（又はMG12と変速機13との間）に、動力伝達を断続するためのクラッチを設けるようにしても良い。

【0013】

エンジン11の動力で駆動される発電機17の発電電力が高圧バッテリー18に充電される。また、MG12を駆動するインバータ19が高圧バッテリー18に接続され、MG12がインバータ19を介して高圧バッテリー18と電力を授受する。発電機17には、DC-DCコンバータ20を介して低圧バッテリー21が接続されている。

【0014】

50

高圧バッテリー 18 と低圧バッテリー 21 は、いずれも充放電可能なバッテリーであり、高圧バッテリー 18 と低圧バッテリー 21 との間に、DC - DC コンバータ 20 が接続されている。更に、DC - DC コンバータ 20 には、高圧バッテリー 18 から DC - DC コンバータ 20 を介して供給される電力又は低圧バッテリー 21 から供給される電力を消費する低圧負荷が接続されている。

【0015】

また、車室内を暖房するための暖房装置として、エンジン 11 の冷却水の熱を利用する温水暖房装置 22 が搭載されている。この温水暖房装置 22 は、エンジン 11 の冷却水路（いわゆるウォータジャケット）に、暖房用冷却水回路 23 が接続されている。この暖房用冷却水回路 23 には、電動ウォータポンプ 24 と暖房用のヒータコア 25 が設けられて

10

【0016】

更に、暖房用冷却水回路 23 のうちエンジン 11 の下流側で且つヒータコア 25 の上流側に、冷却水を加熱する加熱装置が配置されている。本実施例 1 では、加熱装置として、ヒートポンプ 26 と排気熱回収器 44 が設けられている。図 1 及び図 2 に示すように、エンジン 11 の下流側にヒートポンプ 26 が配置されている。このヒートポンプ 26 の下流側に排気熱回収器 44 が配置されている。この排気熱回収器 44 の下流側にヒータコア 25 が配置されている。

【0017】

図 1 に示すように、電動ウォータポンプ 24 は、低圧バッテリー 21 の電力で駆動される。この電動ウォータポンプ 24 により冷却水が暖房用冷却水回路 23 を循環して流れる。この際、本実施例 1 では、冷却水が、エンジン 11 ヒートポンプ 26 排気熱回収器 44 ヒータコア 25 エンジン 11 の順で循環して流れる。

20

【0018】

ヒートポンプ 26 は、電動コンプレッサ 27 で低温低圧のガス冷媒を圧縮して高温高圧のガス冷媒にした後、加熱器 28 で高温高圧のガス冷媒から熱を放出させて高圧の液状冷媒にする。この後、膨張弁 29 で高圧の液状冷媒を減圧膨張させて低温低圧の液状冷媒にした後、室外熱交換器 30 で低温低圧の液状冷媒に熱を吸収させて低温低圧のガス冷媒にする。

【0019】

ヒートポンプ 26 の加熱器 28 は、冷媒と冷却水との間で熱交換して冷媒の熱で冷却水を加熱する。また、排気熱回収器 44 は、エンジン 11 の排出ガスと冷却水との間で熱交換して排出ガスの熱で冷却水を加熱する。一方、ヒータコア 25 は、冷却水と空気との間で熱交換して冷却水の熱で空気を加熱する。

30

【0020】

ヒートポンプ 26 と排気熱回収器 44 は、暖房システム全体の熱生成効率が高くなるように順番を決めて配置されている。つまり、ヒートポンプ 26 は、入口水温（つまり流入する冷却水の温度）が低いほど効率が良くなるため、エンジン 11 に近い方（つまり排気熱回収器 44 の上流側）に配置されている。排気熱回収器 44 も、入口水温が低いほど効率が良くなるが、排出ガスの温度が高いため、入口水温による効率低下の度合いがヒートポンプ 26 よりも小さい。また、排気熱回収器 44 は無料の熱（つまり排出ガスの熱）を利用するのに対してヒートポンプ 26 は有料の熱（つまり電力を消費して生成する熱）を使うため、燃費の観点でヒートポンプ 26 の効率を重視して、排気熱回収器 44 がヒートポンプ 26 の下流側に配置されている。

40

【0021】

暖房用冷却水回路 23 には、エンジン 11 から流出する冷却水の温度であるエンジン出口水温を検出するエンジン出口水温センサ 31 が設けられている。また、ヒータコア 25 の近傍には、温風を発生させるブローファン 32 が配置されている。更に、排気熱回収器 44 に流入する冷却水の温度である EHR 入口水温を検出する EHR 入口水温センサ 45 と、排気熱回収器 45 から流出する冷却水の温度である EHR 出口水温を検出する EHR

50

出口水温センサ46とが設けられている。

【0022】

また、アクセルセンサ34によってアクセル開度（つまりアクセルペダルの操作量）が検出される。シフトスイッチ35によってシフトレバーの操作位置が検出される。ブレーキスイッチ36によってブレーキ操作（又はブレーキセンサによってブレーキ操作量）が検出される。車速センサ37によって車速が検出される。加速度センサ38によって加速度が検出される。

【0023】

ハイブリッドECU39は、車両全体を総合的に制御する制御装置であり、上述した各種のセンサやスイッチの出力信号を読み込んで、車両の運転状態を検出する。このハイブリッドECU39は、エンジンECU40とMG-ECU41とエアコンECU42との間で制御信号やデータ信号等を送受信する。

10

【0024】

エンジンECU40は、エンジン11の運転を制御する制御装置である。MG-ECU41は、インバータ19を制御してMG12を制御すると共に発電機17やDC-DCコンバータ20を制御する制御装置である。エアコンECU42は、温水暖房装置22（例えば電動ウォーターポンプ24、電動コンプレッサ27、ブロアファン32等）を制御する制御装置である。

【0025】

ハイブリッドECU39は、各ECU40～42によって車両の運転状態に応じて、エンジン11、MG12、発電機17、DC-DCコンバータ20、温水暖房装置22等を制御する。更に、ハイブリッドECU39は、高圧バッテリー18を監視する電源ECU43との間でも制御信号やデータ信号等を送受信する。

20

【0026】

その際、ハイブリッドECU39は、走行モードを、例えば、エンジン走行モードとアシスト走行モードとEV走行モードとの間で切り換える。エンジン走行モードでは、エンジン11の動力のみで車輪16を駆動して車両を走行させるエンジン走行を行う。アシスト走行モードでは、エンジン11の動力とMG12の動力の両方で車輪16を駆動して車両を走行させるアシスト走行を行う。EV走行モードでは、MG12の動力のみで車輪16を駆動して車両を走行させるEV走行を行う。このEV走行は、例えば、エンジン出口水温がエンジン停止可能な暖機完了水温以上になったときに許可される。

30

【0027】

また、ハイブリッドECU39は、車両を制動する際（例えばアクセルオフ時やブレーキオン時に制動力を発生させる際）に、走行モードを回生発電モードに切り換える。この回生発電モードでは、車輪16の動力でMG12を駆動することで、車両の運動エネルギーをMG12で電気エネルギーに変換する回生発電を行い、その発電電力である回生電力を高圧バッテリー18に充電する。これにより、アシスト走行やEV走行の実施可能時間を長くして燃費を向上させることができる。

【0028】

ところで、排気熱回収器44の出力（つまり冷却水加熱量）は、エンジン11の運転状態等に応じて変化する。そこで、本実施例1では、ハイブリッドECU39により後述する図3の加熱制御ルーチンを実行することで、次のような制御を行う。EHR入口水温センサ45で検出したEHR入口水温とEHR出口水温センサ46で検出したEHR出口水温とに基づいて排気熱回収器44の出力を算出する。そして、この排気熱回収器44の出力に応じてヒートポンプ26の出力を調整する。

40

【0029】

以下、本実施例1でハイブリッドECU39が実行する図3の加熱制御ルーチンの処理内容を説明する。

図3に示す加熱制御ルーチンは、ハイブリッドECU39の電源オン期間中に所定周期で繰り返し実行され、特許請求の範囲でいう出力制御部としての役割を果たす。

50

【 0 0 3 0 】

本ルーチンが起動されると、まず、ステップ 1 0 1 で、E H R 入口水温センサ 4 5 で検出した E H R 入口水温の現在値を E H R 入口水温として取得し、E H R 出口水温センサ 4 6 で検出した E H R 出口水温の現在値を E H R 出口水温として取得する。或は、E H R 入口水温センサ 4 5 で検出した E H R 入口水温の所定期間前からの移動平均値を E H R 入口水温として取得し、E H R 出口水温センサ 4 6 で検出した E H R 出口水温の所定期間前からの移動平均値を E H R 出口水温として取得するようにしても良い。

【 0 0 3 1 】

この後、ステップ 1 0 2 に進み、E H R 出口水温と E H R 入口水温とに基づいて排気熱回収器 4 4 の出力（つまり冷却水加熱量）である E H R 加熱量 [kW] を算出する。具体的には、E H R 出口水温と E H R 入口水温との差を E H R 出入口水温差として求め、この E H R 出入口水温差と冷却水の比熱と流量とを用いて E H R 加熱量を下記の式により算出する。

$$\text{E H R 加熱量} = \text{E H R 出入口水温差} \times \text{比熱} \times \text{流量}$$

【 0 0 3 2 】

上記の式における冷却水の流量は、E H R 出口水温及び E H R 入口水温が現在値の場合には冷却水の流量の現在値を用い、E H R 出口水温及び E H R 入口水温が移動平均値の場合には冷却水の流量の移動平均値を用いる。

この後、ステップ 1 0 3 に進み、エンジン出口水温センサ 3 1 で検出したエンジン出口水温の現在値をエンジン出口水温として取得する。

【 0 0 3 3 】

この後、ステップ 1 0 4 に進み、外気温、車室内温度、目標車室内温度等に基づいて目標ヒータコア入口水温（つまり目標暖房水温）をマップ又は数式等により算出する。この目標ヒータコア入口水温は、ヒータコア 2 5 に流入する冷却水の温度であるヒータコア入口水温の目標値である。

【 0 0 3 4 】

この後、ステップ 1 0 5 に進み、目標ヒータコア入口水温とエンジン出口水温と冷却水の比熱と流量と E H R 加熱量とを用いてエンジン 1 1 及び排気熱回収器 4 4 以外の加熱源の総熱量 [kW] を下記の式により算出する。この総熱量は、ヒータコア入口水温を目標ヒータコア入口水温にするのに必要な熱量である。

$$\text{総熱量} = (\text{目標ヒータコア入口水温} - \text{エンジン出口水温}) \times \text{比熱} \times \text{流量} - \text{E H R 加熱量}$$

上記の式における冷却水の流量は現在値を用いる。

【 0 0 3 5 】

この後、ステップ 1 0 6 に進み、エンジン 1 1 及び排気熱回収器 4 4 以外の加熱源の出力を設定する。本実施例 1 では、エンジン 1 1 及び排気熱回収器 4 4 以外の加熱源としてヒートポンプ 2 6 のみが設けられているため、上記ステップ 1 0 5 で算出した総熱量をそのままヒートポンプ 2 6 の出力（つまり冷却水加熱量）として割り当てる。このようにして、排気熱回収器 4 4 の出力に応じてヒートポンプ 2 6 の出力を調整する。尚、エンジン 1 1 及び排気熱回収器 4 4 以外の加熱源が複数ある場合には、効率が最大（例えば燃料消費量が最小）となるように上記ステップ 1 0 5 で算出した総熱量を各加熱源に配分して各加熱源の出力を設定する。

【 0 0 3 6 】

この後、ステップ 1 0 7 に進み、エンジン出口水温に応じて目標冷却水流量をマップ又は数式等により算出する。図 4 に示すように、目標冷却水流量のマップ又は数式等は、エンジン出口水温が低いほど目標冷却水流量が少なくなるように設定されている。ハイブリッド E C U 3 9 は、目標冷却水流量を実現するように電動ウォーターポンプ 2 4 を制御する。これにより、エンジン出口水温が低いほど暖房用冷却水回路 2 3 を循環する冷却水の流量を少なくしてエンジン入口水温（つまりエンジン 1 1 に流入する冷却水の温度）を低下させる。このステップ 1 0 7 の処理等が特許請求の範囲でいう流量制御部としての役割を果たす。

10

20

30

40

50

【0037】

ここで、ヒータコア出口水温（つまりヒータコア25から流出する冷却水の温度）は、下記の式で表すことができる。

$$\text{ヒータコア出口水温} = \text{ヒータコア入口水温} - \text{ヒータコア出力} / \text{比熱} / \text{流量}$$

【0038】

上記の式より、ヒータコア出力とヒータコア入口水温が一定のとき、冷却水の流量を少なくすれば、ヒータコア出口水温が低くなる。ヒータコア25の下流側（つまりヒータコア25とエンジン11との間）には加熱装置がないため、エンジン入口水温は、ヒータコア出口水温とほぼ同じかヒータコア出口水温よりも低くなる。従って、冷却水の流量を少なくすることでエンジン入口水温を低下させることができる。

10

【0039】

以上説明した本実施例1では、暖房用冷却水回路23のうちエンジン11の下流側で且つヒータコア25の上流側に、冷却水を加熱する加熱装置が配置された構成としている。具体的には、加熱装置として、ヒートポンプ26と排気熱回収器44とを備えている。そして、エンジン11の下流側にヒートポンプ26が配置され、このヒートポンプ26の下流側に排気熱回収器44が配置され、この排気熱回収器44の下流側にヒータコア25が配置されている。

【0040】

この構成では、エンジン11から流出する冷却水を加熱装置（つまりヒートポンプ26と排気熱回収器44）で加熱することができ、加熱装置で加熱された冷却水（つまりエンジン出口水温より高い温度の冷却水）をヒータコア25に流入させることができる。このため、エンジン出口水温をヒータコア入口水温の要求値（つまり目標ヒータコア入口水温）まで高める必要がなく、エンジン停止可能な暖機完了水温を比較的低くする（つまり目標ヒータコア入口水温よりも低くする）ことができる。これにより、EV走行可能な車両の場合、エンジン11を停止してMG12の動力で走行するEV走行の許可を早くすることができ、EV走行による燃費向上効果を高めることができる。また、加熱装置で加熱された後にヒータコア25で放熱した冷却水がエンジン11に流入するため、エンジン入口水温を比較的低くすることができる。これにより、エンジン11から冷却水に伝熱される熱量の減少を抑制して、エンジン11から大気へ放熱される熱量の増加を抑制することができ、その分、無駄になる熱量を減少させることができ、燃費を向上させることができる。

20

30

【0041】

また、本実施例1では、排気熱回収器44の出力に応じてヒートポンプ26の出力を調整するようにしている。これにより、エンジン11の運転状態等に応じて排気熱回収器44の出力が変化しても、それに応じてヒートポンプ26の出力を調整して、ヒータコア入口水温の変動を抑制することができると共に、ヒートポンプ26による無駄な加熱を抑制することができる。つまり、暖房負荷をエンジン由来の熱（つまり排出ガスの熱）で極力賄って、不足分だけをヒートポンプ26で補うようにすることができ、燃費向上効果を高めることができる。

【0042】

更に、本実施例1では、EHR入口水温センサ45で検出したEHR入口水温とEHR出口水温センサ46で検出したEHR出口水温とに基づいて排気熱回収器44の出力を算出するようにしている。これにより、水温センサ45, 46で検出した実際の水温に基づいて排気熱回収器44の出力を精度良く求めることができる。

40

【0043】

また、本実施例1では、エンジン出口水温が低いほど暖房用冷却水回路23を循環する冷却水の流量を少なくしてエンジン入口水温を低下させるようにしている。これにより、エンジン11から冷却水に伝熱される熱量を増加させて、エンジン11や冷却水配管等からの放熱を小さくすることができ、その分、無駄になる熱量を減少させて、燃費を向上させることができる。

50

【実施例 2】

【0044】

次に、図 5 を用いて本発明の実施例 2 を説明する。但し、前記実施例 1 と実質的に同一又は類似部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例 1 と異なる部分について説明する。

【0045】

本実施例 2 では、前記実施例 1 で説明した図 1 のシステム構成において E H R 入口水温センサ 4 5 と E H R 出口水温センサ 4 6 のうちの一方又は両方が省略されている。また、本実施例 2 では、ハイブリッド E C U 3 9 により後述する図 5 の加熱制御ルーチンを実行することで、エンジン 1 1 の出力に基づいて排気熱回収器 4 4 の出力（つまり冷却水加熱量）を推定するようにしている。

10

【0046】

本実施例 2 で実行する図 5 のルーチンは、前記実施例 1 で説明した図 3 のルーチンのステップ 1 0 1 の処理を省略すると共にステップ 1 0 2 の処理をステップ 1 0 2 a の処理に変更したものであり、それ以外の各ステップの処理は図 3 と同じである。

【0047】

以下、本実施例 2 でハイブリッド E C U 3 9 が実行する図 5 の加熱制御ルーチンの処理内容を説明する。この図 5 のルーチンも特許請求の範囲でいう出力制御部としての役割を果たす。

【0048】

図 5 の加熱制御ルーチンでは、まず、ステップ 1 0 2 a で、エンジン 1 1 の出力に基づいて排気熱回収器 4 4 の出力（つまり冷却水加熱量）である E H R 加熱量 [kW] を推定する。具体的には、エンジン出力 P_e （例えばエンジン 1 1 の始動時からの出力の時間平均）に応じて E H R 暖機係数 $g(P_e)$ をマップ又は数式等により算出する。

20

【0049】

更に、エンジン回転速度 N_e とエンジントルク T_e とエンジン出口水温 K_e とに応じて排出ガス熱量 $f(N_e, T_e, K_e)$ をマップ又は数式等により算出する。この排出ガス熱量 $f(N_e, T_e, K_e)$ と E H R 暖機係数 $g(P_e)$ とを用いて E H R 加熱量を下記の式により算出する。

$$\text{E H R 加熱量} = f(N_e, T_e, K_e) \times g(P_e)$$

30

【0050】

この後、ステップ 1 0 3 に進み、エンジン出口水温センサ 3 1 で検出したエンジン出口水温の現在値をエンジン出口水温として取得する。この後、ステップ 1 0 4 に進み、外気温、車室内温度、目標車室内温度等に基づいて目標ヒータコア入口水温をマップ又は数式等により算出する。

【0051】

この後、ステップ 1 0 5 に進み、目標ヒータコア入口水温とエンジン出口水温と冷却水の比熱と流量と E H R 加熱量とを用いてエンジン 1 1 と排気熱回収器 4 4 以外の加熱源の総熱量を算出する。この後、ステップ 1 0 6 に進み、エンジン 1 1 と排気熱回収器 4 4 以外の加熱源の出力を設定する。

40

この後、ステップ 1 0 7 に進み、エンジン出口水温に応じて目標冷却水流量をマップ又は数式等により算出する。

【0052】

以上説明した本実施例 2 では、エンジン 1 1 の出力に基づいて排気熱回収器 4 4 の出力（つまり冷却水加熱量）を推定するようにしている。このようにすれば、E H R 入口水温センサ 4 5 と E H R 出口水温センサ 4 6 のうちの一方又は両方を省略することができ、システムを低コスト化することができる。

【実施例 3】

【0053】

次に、図 6 を用いて本発明の実施例 3 を説明する。但し、前記実施例 1 と実質的に同一

50

又は類似部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例 1 と異なる部分について説明する。

【 0 0 5 4 】

本実施例 3 では、ハイブリッド ECU 39 により後述する図 6 の加熱制御ルーチンを実行することで、排気熱回収器 44 の出力（つまり冷却水加熱量）に応じてエンジン 11 の運転と停止を切り換えるようにしている。

【 0 0 5 5 】

以下、本実施例 3 でハイブリッド ECU 39 が実行する図 6 の加熱制御ルーチンの処理内容を説明する。この図 6 のルーチンも特許請求の範囲でいう出力制御部としての役割を果たす。

【 0 0 5 6 】

図 6 の加熱制御ルーチンでは、まず、ステップ 201 で、EHR 入口水温と EHR 出口水温を取得する。このステップ 201 の処理は、前記図 3 のステップ 101 の処理と同じである。

【 0 0 5 7 】

この後、ステップ 202 に進み、EHR 出口水温と EHR 入口水温とに基づいて EHR 加熱量を算出する。このステップ 202 の処理は、前記図 3 のステップ 102 の処理と同じである。

この後、ステップ 203 に進み、外気温、車室内温度、目標車室内温度等に基づいて目標ヒータコア出力熱量 [kW] をマップ又は数式等により算出する。

【 0 0 5 8 】

この後、ステップ 204 に進み、目標ヒータコア出力熱量と EHR 加熱量とを用いて排気熱回収器 44 以外の加熱源の総熱量 [kW] を下記の式により算出する。

$$\text{総熱量} = \text{目標ヒータコア出力熱量} - \text{EHR 加熱量}$$

【 0 0 5 9 】

この後、ステップ 205 に進み、高圧バッテリー 18 の残容量を表す SOC を検出する。この SOC は、例えば、次式により定義される。

$$\text{SOC} = \text{残容量} / \text{満充電容量} \times 100$$

【 0 0 6 0 】

この後、ステップ 206 に進み、EHR 加熱量が判定値以下か否かを判定する。この判定値は、車速と高圧バッテリー 18 の SOC とに応じてマップ又は数式等により算出する。判定値のマップ又は数式等は、車速が低いほど且つ高圧バッテリー 18 の SOC が高いほど判定値が大きくなるように設定されている。

【 0 0 6 1 】

このステップ 206 で、EHR 加熱量が判定値以下と判定された場合には、ステップ 207 に進み、エンジン 11 の停止から運転に切り換える又は運転を継続する。一方、上記ステップ 206 で、EHR 加熱量が判定値よりも大きいと判定された場合には、ステップ 208 に進み、エンジン 11 の運転から停止に切り換える又は停止を継続する。これらのステップ 206 ~ 208 の処理等が特許請求の範囲でいう切換制御部としての役割を果たす。

【 0 0 6 2 】

この後、ステップ 209 に進み、排気熱回収器 44 以外の加熱源の出力を設定する。本実施例 3 では、排気熱回収器 44 以外の加熱源としてエンジン 11 とヒートポンプ 26 が設けられている。このため、エンジン運転中の場合には、上記ステップ 204 で算出した総熱量をエンジン 11 とヒートポンプ 26 に配分してエンジン 11 の出力（つまり冷却水加熱量）とヒートポンプ 26 の出力（つまり冷却水加熱量）を設定する。この際、高圧バッテリー 18 の SOC に応じて配分比率をマップ又は数式等により算出し、この配分率で総熱量をエンジン 11 とヒートポンプ 26 に配分してエンジン 11 の出力とヒートポンプ 26 の出力を設定する。配分比率のマップ又は数式等は、高圧バッテリー 18 の SOC が高いほどヒートポンプ 26 の出力の比率が大きくなる（つまり高圧バッテリー 18 の SOC が低

10

20

30

40

50

いほどエンジン 11 の出力の比率が大きくなる) ように設定されている。このようにして、高圧バッテリー 18 の SOC に応じてエンジン 11 の出力とヒートポンプ 26 の出力を調整する。一方、エンジン停止中の場合には、上記ステップ 204 で算出した総熱量をそのままヒートポンプ 26 の出力(つまり冷却水加熱量)として割り当てる。このステップ 209 の処理等が特許請求の範囲でいう出力調整部としての役割を果たす。

この後、ステップ 210 に進み、エンジン出口水温に応じて目標冷却水流量を算出する。このステップ 210 の処理は、前記図 3 のステップ 107 の処理と同じである。

【0063】

以上説明した本実施例 3 では、排気熱回収器 44 の出力(つまり冷却水加熱量)に応じてエンジン 11 の運転と停止を切り換えるようにしている。具体的には、排気熱回収器 44 の出力として求めた EHR 加熱量が判定値以下と判定された場合にエンジン 11 を運転し、EHR 加熱量が判定値よりも大きいと判定された場合にエンジン 11 を停止するようにしている。これにより、渋滞時等のエンジン 11 の停止中に排気熱回収器 44 の出力が低下してきたときに、エンジン 11 の運転に切り換えて排気熱回収器 44 の出力を大きくすることで、ヒートポンプ 26 の出力の増大を抑制することができる。

【0064】

例えば、渋滞で EV 走行を長時間継続する場合、エンジン 11 の排気管が冷えてしまって排気熱回収器 44 が放熱器と化してしまい、逆にヒートポンプ 26 の仕事が増える事態が想定される。そこで、本実施例 3 では、排気熱回収器 44 の熱量を所定値以上に保つためにエンジン 11 の運転と停止を操作する。渋滞等の低負荷の場合、従来は高圧バッテリー 18 の SOC が許容下限値に到達するまで EV 走行を継続し、その後、高圧バッテリー 18 の SOC が所定値に回復するまで強制的にエンジン 11 を運転し続けるようにしたものがある。このような動作では排気管が冷えてしまうため、排気熱回収器 44 の出力に応じてエンジン 11 の運転と停止を切り換える。

【0065】

排気熱回収器 44 の出力が低下したときに、エンジン 11 の運転に切り換えて、エンジン 11 の動力で駆動される発電機 17 で積極的に発電することで、EV 走行で消費した電力を回復して、強制エンジン運転による低効率運転の回避と発生熱量の増大によるヒートポンプ 26 の出力の低減に貢献できる。このため、ヒータコア 25 の下流側に排気熱回収器 44 を配置するシステムよりも燃費を向上させることができる。

【0066】

停車中はエンジン 11 を運転して発電しても低効率である上、車速風がなく排気管が冷えにくいので、できるだけ走行中にエンジン 11 を運転したい。そのため、走行中はエンジン 11 の運転に切り換える排気熱回収器 44 の出力の判定値を小さくするようにしている。但し、高圧バッテリー 18 が充電できない状況(つまり高圧バッテリー 18 の SOC が上限値に近い状態)ではエンジン 11 を運転しないように判定値を大きくするようにしている。

【0067】

また、本実施例 3 では、高圧バッテリー 18 の SOC に応じてエンジン 11 の出力とヒートポンプ 26 の出力を調整するようにしている。具体的には、高圧バッテリー 18 の SOC が高いほどヒートポンプ 26 の出力の比率が大きくなる(つまり高圧バッテリー 18 の SOC が低いほどエンジン 11 の出力の比率が大きくなる)ようにしている。このようにすれば、高圧バッテリー 18 の SOC が低い場合には、エンジン 11 の出力を増加させてエンジン 11 の動力で駆動される発電機 17 の発電量を増加させると共にエンジン 11 の熱生成量を多くすることができる。これにより、高圧バッテリー 18 の SOC を上昇させながら、ヒートポンプ 26 の出力を低減することができる。一方、高圧バッテリー 18 の SOC が高い場合には、エンジン 11 の出力をあまり上げずにヒートポンプ 26 の出力を高めに行うことができる。その結果、少ない燃料で暖房用熱量を賄うことができる。

【0068】

尚、上記実施例 3 では、EHR 入口水温センサ 45 で検出した EHR 入口水温と EHR

10

20

30

40

50

出口水温センサ46で検出したEHR出口水温とに基づいて排気熱回収器44の出力を算出するようにしている。しかし、これに限定されず、エンジン11の出力に基づいて排気熱回収器44の出力を推定するようにしても良い。

【0069】

また、上記各実施例1~3では、ヒートポンプ26の下流側に排気熱回収器44を配置した構成としたが、これに限定されず、排気熱回収器44の下流側にヒートポンプ26を配置した構成としても良い。

【実施例4】

【0070】

次に、図7を用いて本発明の実施例2を説明する。但し、前記実施例1と実質的に同一又は類似部分には同一符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例1と異なる部分について説明する。

10

【0071】

本実施例4では、図7に示すように、エンジン11の下流側で且つヒータコア25の上流側に、加熱装置として、ヒートポンプ26と排気熱回収器44と電気ヒータ47が設けられている。電気ヒータ47は、例えば、PTCヒータ、カーボンヒータ、シーズヒータ等で冷却水を加熱するものである。エンジン11の下流側にヒートポンプ26が配置されている。このヒートポンプ26の下流側に排気熱回収器44が配置されている。この排気熱回収器44の下流側に電気ヒータ47が配置されている。この電気ヒータ47の下流側にヒータコア25が配置されている。つまり、前記実施例1の構成に電気ヒータ47を加えた構成としている。この場合、冷却水が、エンジン11 ヒートポンプ26 排気熱回収器44 電気ヒータ47 ヒータコア25 エンジン11の順で循環して流れる。

20

【0072】

電気ヒータ47は、効率が入口水温にあまり依存しないので、ヒータコア入口水温を制御しやすい。このため、必要最小限の出力で目標ヒータコア入口水温を実現できるように電気ヒータ47がヒータコア25の直前に配置されている。

【0073】

以上説明した本実施例4においても、エンジン11の下流側で且つヒータコア25の上流側に加熱装置が配置された構成としているため、前記実施例1とほぼ同様の効果を得ることができる。

30

【0074】

尚、上記実施例4において、排気熱回収器44の出力に応じてヒートポンプ26及び電気ヒータ47の出力を調整するようにしても良い。また、高圧バッテリー18のSOCに応じてエンジン11の出力とヒートポンプ26及び電気ヒータ47の出力を調整するようにしても良い。

【実施例5】

【0075】

次に、図8を用いて本発明の実施例5を説明する。但し、前記実施例1と実質的に同一又は類似部分には同一符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例1と異なる部分について説明する。

40

【0076】

本実施例5では、図8に示すように、エンジン11の下流側で且つヒータコア25の上流側に、加熱装置として、排気熱回収器44と電気ヒータ47が設けられている。エンジン11の下流側に排気熱回収器44が配置されている。この排気熱回収器44の下流側に電気ヒータ47が配置されている。この電気ヒータ47の下流側にヒータコア25が配置されている。つまり、前記実施例4の構成からヒートポンプ26を省いた構成としている。この場合、冷却水が、エンジン11 排気熱回収器44 電気ヒータ47 ヒータコア25 エンジン11の順で循環して流れる。

【0077】

以上説明した本実施例5においても、エンジン11の下流側で且つヒータコア25の上

50

流側に加熱装置が配置された構成としているため、前記実施例 1 とほぼ同様の効果を得ることができる。

【0078】

尚、上記実施例 5 において、排気熱回収器 44 の出力に応じて電気ヒータ 47 の出力を調整するようにしても良い。また、高圧バッテリー 18 の SOC に応じてエンジン 11 の出力と電気ヒータ 47 の出力を調整するようにしても良い。

【実施例 6】

【0079】

次に、図 9 を用いて本発明の実施例 6 を説明する。但し、前記実施例 1 と実質的に同一又は類似部分には同一符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例 1 と異なる部分について説明する。

【0080】

本実施例 6 では、図 9 に示すように、エンジン 11 の下流側で且つヒータコア 25 の上流側に、加熱装置として、蓄熱装置 48 と排気熱回収器 44 と電気ヒータ 47 が設けられている。蓄熱装置 48 は、例えば、エンジン 11 で温められた冷却水を保温状態で貯溜しておき、エンジン出口水温が低いときに蓄熱装置 48 内の冷却水（つまり温水）を暖房用冷却水回路 23 に供給して冷却水を加熱するものである。エンジン 11 の下流側に蓄熱装置 48 が配置されている。この蓄熱装置 48 の下流側に排気熱回収器 44 が配置されている。この排気熱回収器 44 の下流側に電気ヒータ 47 が配置されている。この電気ヒータ 47 の下流側にヒータコア 25 が配置されている。つまり、前記実施例 5 の構成に蓄熱装置 48 を加えた構成としている。この場合、冷却水が、エンジン 11 蓄熱装置 48 排気熱回収器 44 電気ヒータ 47 ヒータコア 25 エンジン 11 の順で循環して流れる。

【0081】

蓄熱装置 48 は、蓄熱水温（つまり貯溜した冷却水の温度）が低くなることが想定されるため、その下流側で別の加熱装置で加熱できるようにエンジン 11 に最も近い位置に配置されている。

【0082】

以上説明した本実施例 6 においても、エンジン 11 の下流側で且つヒータコア 25 の上流側に加熱装置が配置された構成としているため、前記実施例 1 とほぼ同様の効果を得ることができる。

【0083】

尚、上記実施例 6 において、排気熱回収器 44 の出力に応じて電気ヒータ 47 の出力を調整するようにしても良い。また、高圧バッテリー 18 の SOC に応じてエンジン 11 の出力と電気ヒータ 47 の出力を調整するようにしても良い。

【実施例 7】

【0084】

次に、図 10 を用いて本発明の実施例 7 を説明する。但し、前記実施例 1 と実質的に同一又は類似部分には同一符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例 1 と異なる部分について説明する。

【0085】

本実施例 7 では、図 10 に示すように、エンジン 11 の下流側で且つヒータコア 25 の上流側に、加熱装置として、排気熱回収器 44 と燃焼式ヒータ 49 が設けられている。燃焼式ヒータ 49 は、例えば、エンジン 11 の燃料を燃焼させ、その燃焼熱で冷却水を加熱するものである。エンジン 11 の下流側に排気熱回収器 44 が配置されている。この排気熱回収器 44 の下流側に燃焼式ヒータ 49 が配置されている。この燃焼式ヒータ 49 の下流側にヒータコア 25 が配置されている。この場合、冷却水が、エンジン 11 排気熱回収器 44 燃焼式ヒータ 49 ヒータコア 25 エンジン 11 の順で循環して流れる。

【0086】

燃焼式ヒータ 49 は、効率が入口水温にあまり依存しないので、ヒータコア入口水温を制御しやすい。このため、必要最小限の出力で目標ヒータコア入口水温を実現できるよう

10

20

30

40

50

に燃焼式ヒータ４９がヒータコア２５の直前に配置されている。

【００８７】

以上説明した本実施例７においても、エンジン１１の下流側で且つヒータコア２５の上流側に加熱装置が配置された構成としているため、前記実施例１とほぼ同様の効果を得ることができる。

尚、上記実施例７において、排気熱回収器４４の出力に応じて燃焼式ヒータ４９の出力を調整するようにしても良い。

【００８８】

また、上記各実施例４～７において、ＥＨＲ入口水温センサ４５で検出したＥＨＲ入口水温とＥＨＲ出口水温センサ４６で検出したＥＨＲ出口水温とに基づいて排気熱回収器４４の出力を算出するようにしても良い。或は、エンジン１１の出力に基づいて排気熱回収器４４の出力を推定するようにしても良い。また、排気熱回収器４４の出力に応じてエンジン１１の運転と停止を切り換えるようにしても良い。

【実施例８】

【００８９】

次に、図１１を用いて本発明の実施例８を説明する。但し、前記実施例１と実質的に同一又は類似部分には同一符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例１と異なる部分について説明する。

【００９０】

本実施例８では、図１１に示すように、エンジン１１の下流側で且つヒータコア２５の上流側に、加熱装置として、燃焼式ヒータ４９が設けられている。エンジン１１の下流側に燃焼式ヒータ４９が配置されている。この燃焼式ヒータ４９の下流側にヒータコア２５が配置されている。この場合、冷却水が、エンジン１１ 燃焼式ヒータ４９ ヒータコア２５ エンジン１１の順で循環して流れる。

【００９１】

以上説明した本実施例８においても、エンジン１１の下流側で且つヒータコア２５の上流側に加熱装置が配置された構成としているため、前記実施例１とほぼ同様の効果を得ることができる。

【００９２】

尚、上記各実施例４～８において、エンジン出口水温が低いほど暖房用冷却水回路２３を循環する冷却水の流量を少なくしてエンジン入口水温を低下させるようにしても良い。

また、エンジン１１の下流側で且つヒータコア２５の上流側に配置する加熱装置の種類や順序や数は、上記実施例で説明した範囲に限定されず、適宜変更しても良い。

【００９３】

また、上記実施例では、ハイブリッドＥＣＵ３９で、加熱制御ルーチンを実行するようにしている。しかし、これに限定されず、ハイブリッドＥＣＵ３９以外の他のＥＣＵ（例えばエンジンＥＣＵ４０やＭＧ－ＥＣＵ４１やエアコンＥＣＵ４２等のうちの少なくとも一つ）で加熱制御ルーチンを実行するようにしても良い。或は、ハイブリッドＥＣＵ３９と他のＥＣＵの両方で加熱制御ルーチンを実行するようにしても良い。

【００９４】

また、上記実施例において、ＥＣＵが実行する機能の一部又は全部を、一つ或は複数のＩＣ等によりハードウェア的に構成しても良い。

その他、本発明は、図１に示す構成の車両に限定されず、車両の動力源であるエンジンと、エンジンの冷却水の熱で空気を加熱するヒータコアとを備えた種々の構成の車両に適用して実施できる。

【符号の説明】

【００９５】

１１...エンジン、２３...暖房用冷却水回路、２５...ヒータコア、２６...ヒートポンプ、４４...排気熱回収器、４７...電気ヒータ、４８...蓄熱装置、４９...燃焼式ヒータ

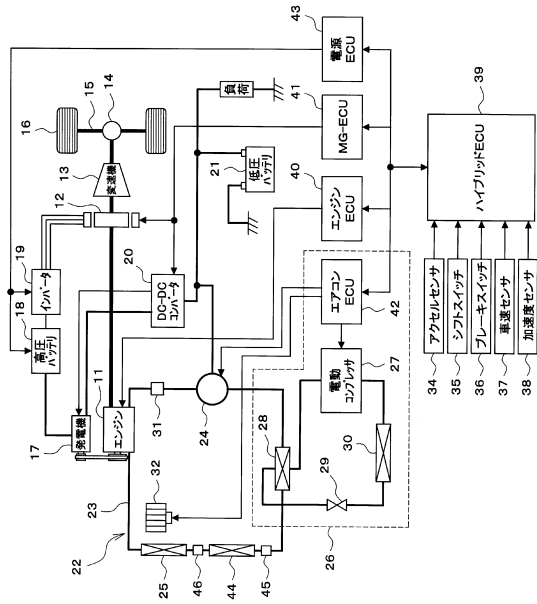
10

20

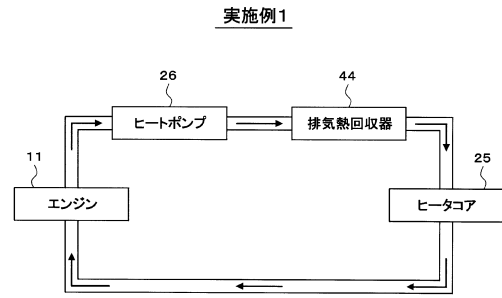
30

40

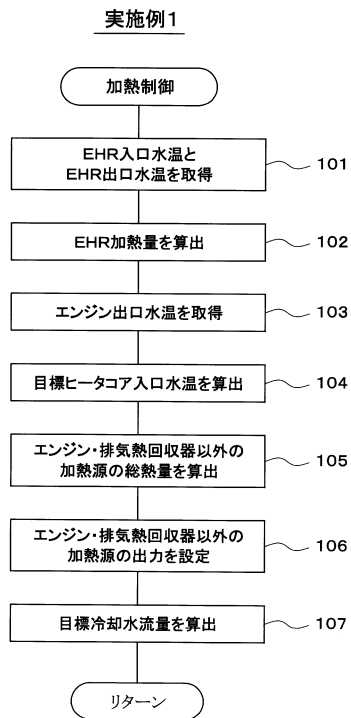
【図1】



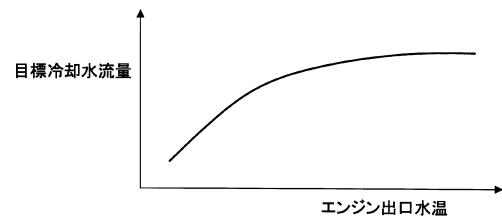
【図2】



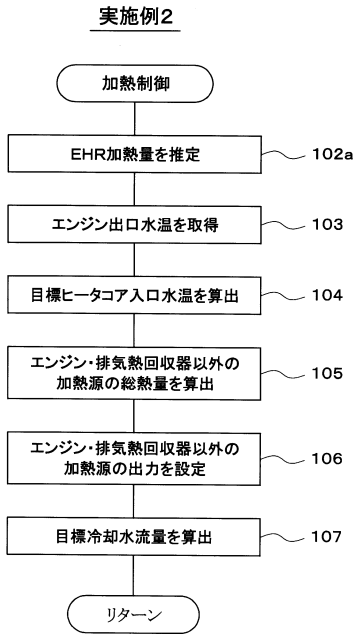
【図3】



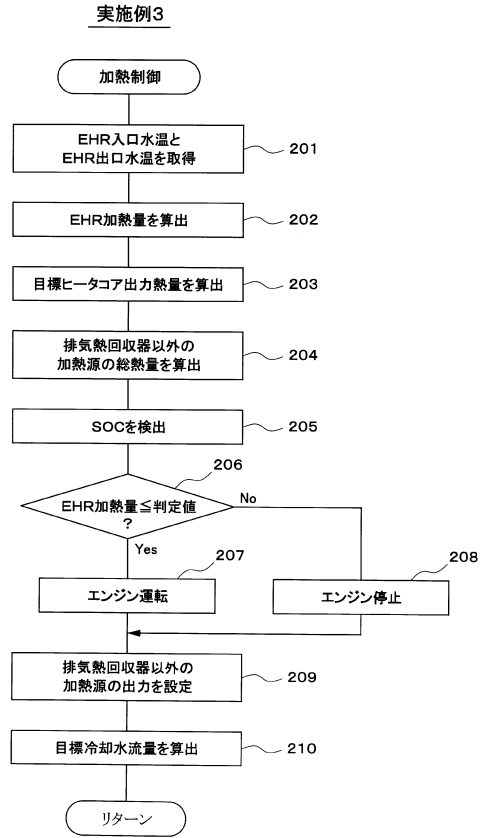
【図4】



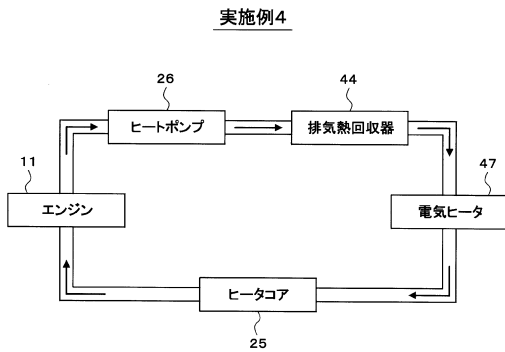
【 図 5 】



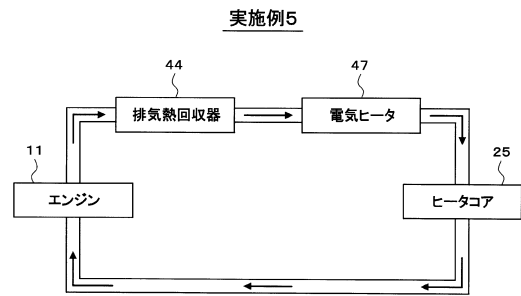
【 図 6 】



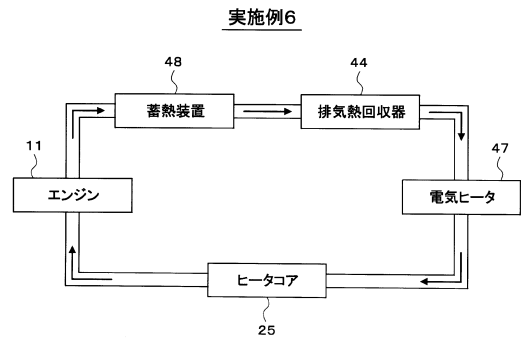
【 図 7 】



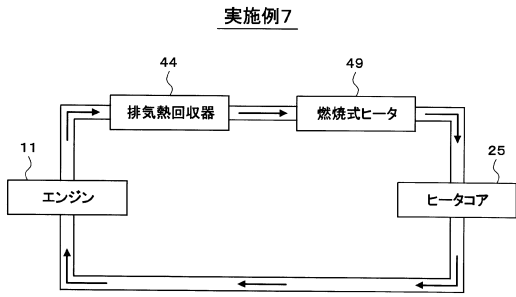
【 図 8 】



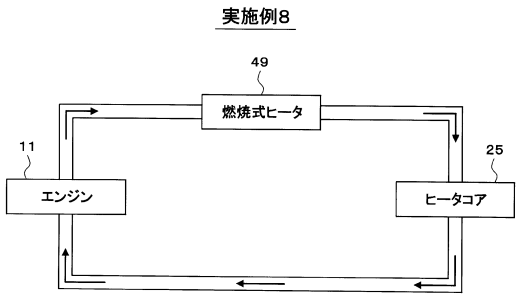
【 図 9 】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 田中 一正

- (56)参考文献 特開2007-283830(JP,A)
特開2008-038916(JP,A)
特開2010-179911(JP,A)
特開2008-202485(JP,A)
特開2008-111365(JP,A)
特開2008-223488(JP,A)
特開昭59-069673(JP,A)
特開2014-131914(JP,A)
特開2011-111910(JP,A)
特開2007-255334(JP,A)
特開2012-183978(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|------|------|
| B60H | 1/22 |
| B60H | 1/03 |
| F01P | 3/20 |