

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月15日(15.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/099065 A1

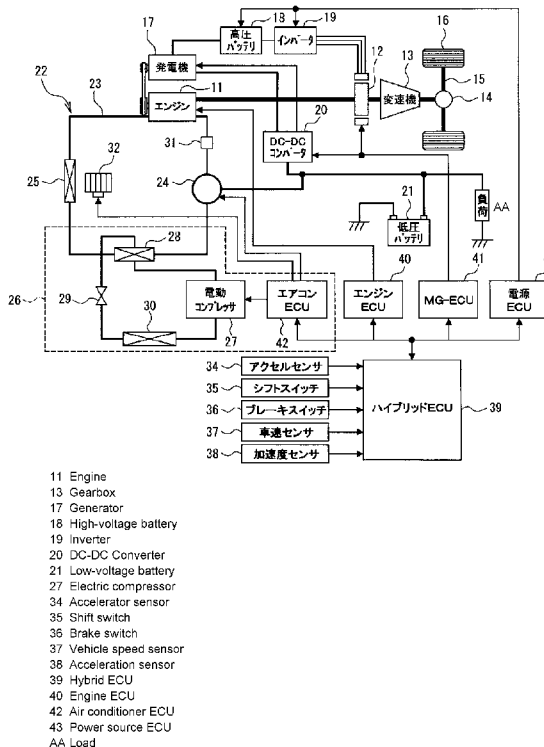
- (51) 国際特許分類:
F01P 7/16 (2006.01) B60K 6/54 (2007.10)
B60K 6/485 (2007.10) F02D 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/086199
- (22) 国際出願日: 2016年12月6日(06.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-241958 2015年12月11日(11.12.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 岡本 強(OKAMOTO Tsuyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 渡辺 貴之(WATANABE Takayuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の制御装置



(57) Abstract: A vehicle control device is provided with an engine (11), which serves as a power source for a vehicle, and a heater device (26) for heating water for cooling the engine (11). The control device is provided with a water temperature determination unit (39) for determining whether or not the temperature of the cooling water is below a prescribed value, and a heating control unit (39) for limiting the operation of the heater device (26) by halting the output thereof or by limiting the output thereof to a prescribed maximum value or less if the temperature of the cooling water is determined to be below the prescribed value by the water temperature determination unit (39).

(57) 要約: 車両の制御装置は、前記車両の動力源であるエンジン(11)と、前記エンジン(11)の冷却水を加熱する加熱装置(26)と、を備える。前記制御装置は、冷却水の温度が所定値よりも低いかなかを判定する水温判定部(39)と、前記水温判定部(39)で冷却水の温度が前記所定値よりも低いと判定された場合に、前記加熱装置(26)の出力を停止又は所定の上限值以下に制限する作動制限を行う加熱制御部(39)と、を備えている。

WO 2017/099065 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両の制御装置

関連出願の相互参照

- [0001] 本出願は、2015年12月11日に出願された日本特許出願番号2015-241958号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

- [0002] 本開示は、車両の動力源であるエンジンと該エンジンの冷却水を加熱する加熱装置とを備えた車両の制御装置に関する。

背景技術

- [0003] 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。
- [0004] 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を設け、冷却水の温度やエンジン負荷が高くなるに従ってヒートポンプのコンプレッサの回転速度を低下させることで、ヒートポンプの消費電力を抑制するようにしている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2007-283830号公報
- [0006] 上記特許文献1の技術では、冷却水の温度が低いほどヒートポンプのコンプレッサの回転速度を高くしてヒートポンプの出力を大きくするようにしている。冷却水の温度が低いときに、ヒートポンプの出力を大きくすれば、冷却水の温度を早く上昇させる（つまりエンジンの暖機を促進させる）ことが

できる。しかし、ヒートポンプによる冷却水温度上昇によってエンジン本体と冷却水との温度差が小さくなるため、エンジンから冷却水に伝熱される熱量が減少して、エンジンから大気へ放熱される熱量が増加する。その分、無駄になる熱量が増加して、ヒートポンプが余分に仕事をしなければならず、ヒートポンプの消費電力が増加して燃料消費量が増加する。このため、冷却水の温度が低いときに、ヒートポンプの出力を大きくすると、エンジンの暖機促進による燃料低減分よりもヒートポンプの消費電力増加による燃料増加分の方が多くなって、燃費が悪化する可能性がある。

発明の概要

[0007] 本開示の目的は、エンジンの冷却水を加熱する加熱装置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制御装置を提供することにある。

[0008] 上記目的を達成するために、本開示の1つの態様は、車両の動力源であるエンジンと、このエンジンの冷却水を加熱する加熱装置とを備えた車両の制御装置において、冷却水の温度が所定値よりも低いか否かを判定する水温判定部と、この水温判定部で冷却水の温度が所定値よりも低いと判定された場合に、加熱装置の出力を停止又は所定の上限値以下に制限する作動制限を行う加熱制御部とを備えた構成としたものである。

[0009] この構成では、冷却水の温度が所定値よりも低いと判定された場合に、加熱装置の出力を停止又は上限値以下に制限する作動制限を行うことができる。これにより、加熱装置の作動制限を行わない場合に比べて、加熱装置による冷却水温度上昇を抑制して、エンジンから冷却水に伝熱される熱量を増加させて、エンジンから大気へ放熱される熱量を減少させることができる。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。

図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は実施例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はヒートポンプの作動時及び停止時における冷却水温度の挙動を示すタイムチャートである。

[図3]図3はヒートポンプの作動時及び停止時におけるエンジンから冷却水に伝熱される熱量の挙動を示すタイムチャートである。

[図4]図4は実施例におけるヒートポンプの作動制限を説明する図である。

[図5]図5は実施例における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。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施例を説明する。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。

[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] 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 の冷却水通路（いわゆるウォータジャケット）に、暖房用の冷却水回路 23 が接続されている。この冷却水回路 23 には、電動ウォータポンプ 24 と暖房用のヒータコア 25 が設けられている。更に、冷却水回路 23 には、冷却水を加熱するヒートポンプ 26 の加熱器 28 が設けられている。

[0016] 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、この電動ウォータポンプ 24 によりエンジン 11 と加熱器 28 とヒータコア 25 との間で冷却水を循環させるようになっている。加熱器 28 は、ヒートポンプ 26 の熱交換器であり、冷媒と冷却水との間で熱交換して冷却水を加熱する。ヒータコア 25 は、冷却水と空気との間で熱交換して空気を加熱する。

[0017] 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。このヒートポンプ 26 が「加熱装置」に相当する。

[0018] 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出口水温センサ 31 が設けられている。ヒータコア 25 の近傍には、温風を発生させるブロアファン 32 が配置されている。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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 E V 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。

[0025] ところで、ヒートポンプ 26 でエンジン 11 の冷却水を温めると、エンジン入口水温（つまりエンジン 11 へ流入する冷却水の温度）が上昇し、エンジン 11 の廃熱のうち冷却水に伝熱される熱量が減少して、大気へ放熱される熱量が増加する。この理由は、エンジン本体温度とエンジン入口水温との温度差が小さくなり、エンジン 11 から冷却水に伝熱される熱量は温度差に比例するためである。ヒートポンプ 26 を使うと、図 2 に示すように、冷却水の温度の上昇は早くなるが、図 3 に示すように、エンジン 11 から冷却水に伝熱される熱量が減少して、エンジン 11 から大気へ放熱される熱量が増加する。その分、無駄になる熱量が増加して、ヒートポンプ 26 が余分に仕事をしなければならず、ヒートポンプ 26 の消費電力が増加して燃料消費量が増加する。

[0026] 燃費効果は、冷却水を早く温めたことによる燃料減少分と、その昇温のために使った燃料増加分との差分で決まる。昇温のためにより多くの燃料を使うと燃費効果は無くなる。低温からヒートポンプ 26 を使うと、燃料増加分が燃料減少分よりも大きくなって、燃費が悪化する可能性がある。尚、図 2 に示すように、冷却水早期昇温による主要な燃費改善は、E V 走行の許可が早まることによるものであり、エンジン本体の暖機効果による摩擦損失の減少は少ない。

[0027] そこで、本実施例では、ハイブリッド ECU 39 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、次のような制御を行う。例えば、図 4 に示すように、冷却水の温度が所定値（例えばエンジン停止可能な暖機完了水温）よりも低いか否かを判定し、冷却水の温度が所定値よりも低いと判定された場合に、ヒートポンプ 26 の出力を停止又は所定の上限値以下に制限する作動制限を行う。これにより、ヒートポンプ 26 の作動制限を行わない場合に比べて、ヒートポンプ 26 による冷却水温度上昇を抑制して、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から大気へ放熱される熱量を減少させる。その分、無駄になる熱量を減少させて、燃費を向上させる。

[0028] ここで、エンジン１１から大気への放熱性（例えば放熱し易さの度合）が高い場合（例えばエンジンルーム内への通風量が多い場合）には、ヒートポンプ２６で冷却水の温度を上昇させると、エンジン１１から大気へ放熱される熱量（つまり無駄になる熱量）が大きく増加する可能性がある。一方、エンジン１１から大気への放熱性が低い場合には、ヒートポンプ２６で冷却水の温度を上昇させても、エンジン１１から大気へ放熱される熱量（つまり無駄になる熱量）は放熱性が高い場合ほどは増加しない。

[0029] このような特性を考慮して、本実施例では、エンジン１１から大気への放熱性を判定し、ヒートポンプ２６の作動制限を行う際に、エンジン１１から大気への放熱性の判定結果に応じてヒートポンプ２６の出力を停止するか上限値以下に制限するかを決定する。

[0030] 具体的には、エンジン１１から大気への放熱性が高いと判定された場合には、ヒートポンプ２６で冷却水の温度を上昇させると、エンジン１１から大気へ放熱される熱量が大きく増加する可能性があると判断して、ヒートポンプ２６の出力を停止する。一方、エンジン１１から大気への放熱性が低いと判定された場合には、ヒートポンプ２６で冷却水の温度を上昇させても、エンジン１１から大気へ放熱される熱量は放熱性が高い場合ほどは増加しないと判断して、ヒートポンプ２６の出力を上限値以下に制限する。

[0031] 次に、低温時にヒートポンプ２６の作動制限を行うにも拘らずヒートポンプ２６が必要な理由を説明する。冷却水の温度が所定値よりも低い低温時から所定値（例えばエンジン停止可能な暖機完了水温）に上昇するまでは、ヒートポンプ２６の作動制限を行うべきであるが、それ以降はヒートポンプ２６を活用した方が燃費が向上する。燃費向上の原資はＥＶ走行時間の延長である。暖機完了水温以上で燃費が向上する理由は、ヒートポンプ２６の熱をエンジン１１の暖機ではなく車室内空気の暖房に使うためである。ヒートポ

ンプ２６で生成した熱を全て暖房に使えばエンジン入口水温は上昇しない。そのため、ヒートポンプ２６を使ってもエンジン１１の廃熱は変化しない。ヒートポンプ２６を使わないと、エンジン１１だけで暖房熱を賄う必要があり、それではエンジン１１を停止できない。つまり、ＥＶ走行を行うことができず、燃費が悪くなる。従って、低温時（つまり暖機時）にヒートポンプ２６を停止しても、ヒートポンプ２６を暖房で使って燃費を向上させるためにヒートポンプ２６は必要である。

[0032] 以下、本実施例でハイブリッドＥＣＵ３９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。図５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、「加熱制御部」としての役割を果たす。

[0033] 本ルーチンが起動されると、まず、ステップ１０１で、出口水温センサ３１で検出したエンジン出口水温を読み込む。この後、ステップ１０２に進み、電動ウォーターポンプ２４の回転速度に応じて、冷却水回路２３を流れる冷却水の流量をマップ又は数式等により算出する。冷却水の流量のマップ又は数式等は、電動ウォーターポンプ２４の回転速度が高いほど冷却水の流量が多くなるように設定されている。

[0034] この後、ステップ１０３に進み、暖房優先指示があるか否かを判定する。この暖房優先指示は、燃費優先ではなく快適性優先の指示である。この場合、例えば、ユーザーが操作可能な暖房優先スイッチが押された状態であるか否かによって、暖房優先指示があるか否かを判定する。或は、燃費優先指示スイッチ（例えばエコスイッチ）が解除された状態であるか否かによって、暖房優先指示があるか否かを判定するようにしても良い。このステップ１０３の処理が「暖房優先判定部」としての役割を果たす。

[0035] このステップ１０３で、暖房優先指示があると判定された場合には、ステップ１１３に進む。このステップ１１３で、冷却水の温度と流量に応じてヒートポンプ２６の出力を算出する。具体的には、目標暖房水温[K] とエンジン出口水温[K] と冷却水の流量[kg/s] と比熱[kJ/kg/K] とを用いてヒートポ

ンプ26の出力[kW]を下記(1)式により算出する。

ヒートポンプ出力 = (目標暖房水温 - エンジン出口水温) × 流量 × 比熱
… (1)

[0036] これに対して、上記ステップ103で、暖房優先指示がないと判定された場合には、ステップ104に進む。このステップ104で、エンジン出口水温が所定値よりも低いか否かを判定する。ここで、所定値は、例えば、エンジン停止可能な暖機完了水温（例えば40℃）に設定されている。エンジン出口水温が所定値以上に上昇すると、エンジン11を停止してMG12の動力で走行するEV走行が許可される。このステップ104の処理が「水温判定部」としての役割を果たす。

[0037] このステップ104で、エンジン出口水温が所定値よりも低いと判定された場合には、ヒートポンプ26の作動制限を次のようにして行う。まず、ステップ105で、ヒートポンプ26の出力停止条件が成立しているか否かを、例えば、次の(1)～(3)の条件によって判定する。

[0038] (1) エンジンルームへの通風量を調節するグリルシャッタ又はラジエタへの通風量を調節するラジエタシャッタが閉じている（例えば全開位置よりも閉じ側である）こと(2) エンジンルーム内の雰囲気温度が所定値（例えばエンジン出口水温に応じて設定した値）よりも高いこと(3) エンジン本体を流れる冷却水の流量が所定値（例えば予め設定した固定値）以下であること

[0039] これらの(1)～(3)の条件は、エンジン11から大気への放熱性（例えば放熱し易さの度合）が高いか否かを判定するための条件である。上記(1)～(3)の条件を全て満たさない場合には、エンジン11から大気への放熱性が高いと判定して、ヒートポンプ26の出力停止条件が成立していると判定する。一方、上記(1)～(3)の条件のうちのいずれか一つでも満たす場合には、エンジン11から大気への放熱性が低い（つまり低い）と判定して、ヒートポンプ26の出力停止条件が不成立と判定する。このステップ105の処理が「放熱判定部」としての役割を果たす。

[0040] 尚、シートヒータやカーボンヒータ等の直接又は輻射熱で人体を温める補

助ヒータを備えている場合には、次の(4)の条件を加えるようにしても良い。
(4) 補助ヒータの出力が所定値（例えば外気温に応じて設定した値）よりも低いこと

この場合、上記(1)～(4)の条件を全て満たさない場合には、ヒートポンプ26の出力停止条件が成立していると判定する。一方、上記(1)～(4)の条件のうちのいずれか一つでも満たす場合には、ヒートポンプ26の出力停止条件が不成立と判定する。

[0041] このステップ105で、ヒートポンプ26の出力停止条件が成立していると判定された場合には、ステップ106に進む。このステップ106で、ヒートポンプ26の出力を停止した状態に維持する。

[0042] 一方、上記ステップ105で、ヒートポンプ26の出力停止条件が不成立と判定された場合には、ステップ107に進む。このステップ107で、ヒートポンプ26の出力の上限値を次のようにして設定する。

[0043] 上記(1)の条件を満たす場合には、グリルシャッタ又はラジエタシャッタの開度に応じて上限値をマップ又は数式等により設定（つまり算出）する。この場合、上限値のマップ又は数式等は、開度が小さいほど上限値が高くなるように設定されている。

[0044] 上記(2)の条件を満たす場合には、エンジンルーム内の雰囲気温度に応じて上限値をマップ又は数式等により設定（つまり算出）する。この場合、上限値のマップ又は数式等は、雰囲気温度が高いほど上限値が高くなるように設定されている。

[0045] 上記(3)の条件を満たす場合には、冷却水の流量に応じて上限値をマップ又は数式等により設定（つまり算出）する。この場合、上限値のマップ又は数式等は、冷却水の流量が少ないほど上限値が高くなるように設定されている。

[0046] 上記(4)の条件を満たす場合には、補助ヒータの出力に応じて上限値をマップ又は数式等により設定（つまり算出）する。この場合、上限値のマップ又は数式等は、補助ヒータの出力が低いほど上限値が高くなるように設定さ

れている。

[0047] この後、ステップ１０８に進み、上記（１）式を用いてヒートポンプ２６の出力を算出し、そのヒートポンプ２６の出力を上限值以下に制限する。具体的には、上記（１）式を用いて算出したヒートポンプ２６の出力が上限値以下の場合には、そのヒートポンプ２６の出力をそのまま採用する。これに対して、上記（１）式を用いて算出したヒートポンプ２６の出力が上限値よりも高い場合には、ヒートポンプ２６の出力を上限值に設定する。

[0048] 以上のようにして、ヒートポンプ２６の作動制限を開始した後、ステップ１０９に進み、高圧バッテリー１８の残容量を表すＳＯＣを検出する。ＳＯＣは、例えば、次式により定義される。

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

[0049] この後、ステップ１１０に進み、高圧バッテリー１８のＳＯＣが所定値よりも低いか否かを判定する。この所定値は、ＳＯＣの許容下限値と許容上限値の中間の値（例えばＳＯＣの許容下限値よりも少し高い値）に設定されている。

[0050] このステップ１１０で、高圧バッテリー１８のＳＯＣが所定値よりも低いと判定された場合には、ステップ１１１に進む。このステップ１１１で、発電量増加制御を実行する。この発電量増加制御では、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の廃熱生成量を増加させる。このステップ１１１の処理が「発電量増加制御部」としての役割を果たす。

[0051] 一方、上記ステップ１１０で、高圧バッテリー１８のＳＯＣが所定値以上と判定された場合には、ステップ１１２に進む。このステップ１１２で、軸効率低下制御を実行する。この軸効率低下制御では、エンジン１１の消費燃料量に対する軸出力の割合である軸効率を低下させてエンジン１１の消費燃料量に対する廃熱生成量の割合である廃熱生成効率を上昇させる（つまり冷却損失を大きくする）。この場合、例えば、エンジン１１の出力を変えずに回転速度を上昇させたり、或は、点火時期を遅角させたりすることで、軸効率

を低下させる。このステップ 112 の処理が「軸効率低下制御部」としての役割を果たす。

[0052] ヒートポンプ 26 の作動制限を開始した後、上記ステップ 103 で、暖房優先指示があると判定された場合には、ヒートポンプ 26 の作動制限を解除すると共に、発電量増加制御や軸効率低下制御を終了する。この場合、ステップ 113 に進み、上記 (1) 式を用いてヒートポンプ 26 の出力を算出する。

[0053] また、ヒートポンプ 26 の作動制限を開始した後、上記ステップ 104 で、エンジン出口水温が所定値以上と判定された場合には、ヒートポンプ 26 の作動制限を解除すると共に、発電量増加制御や軸効率低下制御を終了する。この場合、ステップ 113 に進み、上記 (1) 式を用いてヒートポンプ 26 の出力を算出する。

[0054] 以上説明した本実施例では、冷却水の温度（例えばエンジン出口水温）が所定値よりも低いと判定された場合に、ヒートポンプ 26 の出力を停止又は上限値以下に制限する作動制限を行うようにしている。これにより、ヒートポンプ 26 の作動制限を行わない場合に比べて、ヒートポンプ 26 による冷却水温度上昇を抑制して、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 から大気へ放熱される熱量を減少させることができる。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。

[0055] また、本実施例では、冷却水の温度が所定値以上と判定された場合に、ヒートポンプ 26 の作動制限を解除するようにしている。これにより、冷却水の温度が所定値以上の場合には、エンジン 11 以外の加熱装置であるヒートポンプ 26 で暖房用の熱量（つまり冷却水の熱量）を確保することが可能となり、エンジン 11 を停止して MG 12 の動力で走行する EV 走行を行うことができるようになる。

[0056] 更に、本実施例では、冷却水の温度が所定値よりも低くても、暖房優先指示があると判定された場合には、ヒートポンプ 26 の作動制限を解除するよ

うにしている。これにより、暖房優先指示がある場合には、冷却水の温度を速やかに上昇させて、暖房用の熱量（つまり冷却水の熱量）を確保することができ、快適性を向上させることができる。

[0057] また、本実施例では、エンジン１１から大気への放熱性を判定し、ヒートポンプ２６の作動制限を行う際に、エンジン１１から大気への放熱性の判定結果に応じてヒートポンプ２６の出力を停止するか上限値以下に制限するかを決定するようにしている。

[0058] 具体的には、エンジン１１から大気への放熱性が高いと判定された場合には、ヒートポンプ２６で冷却水の温度を上昇させると、エンジン１１から大気へ放熱される熱量が大きく増加する可能性があると判断して、ヒートポンプ２６の出力を停止する。これにより、エンジン１１から大気へ放熱される熱量（つまり無駄になる熱量）の増加を防止することができる。

[0059] 一方、エンジン１１から大気への放熱性が低いと判定された場合には、ヒートポンプ２６で冷却水の温度を上昇させても、エンジン１１から大気へ放熱される熱量は放熱性が高い場合ほどは増加しないと判断して、ヒートポンプ２６の出力を上限値以下に制限する。これにより、エンジン１１から大気へ放熱される熱量（つまり無駄になる熱量）の増加を抑制しながら、ヒートポンプ２６とエンジン１１の両方で冷却水の温度を早く上昇させることができる。

[0060] また、本実施例では、ヒートポンプ２６の作動制限が行われる場合で且つ高圧バッテリー１８のＳＯＣが所定値よりも低い場合に、発電量増加制御を実行するようにしている。この発電量増加制御では、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の廃熱生成量を増加させる。これにより、高圧バッテリー１８のＳＯＣが低い場合に、発電機１７の発電量を増加させて高圧バッテリー１８のＳＯＣを上昇させながら、エンジン１１の廃熱生成量を増加させて冷却水の温度上昇を早めることができる。

[0061] また、本実施例では、ヒートポンプ２６の作動制限が行われる場合で且つ

高圧バッテリー 18 の SOC が所定値よりも高い場合に、軸効率低下制御を実行するようにしている。この軸効率低下制御では、エンジン 11 の軸効率を低下させてエンジン 11 の廃熱生成効率を上昇させる。これにより、高圧バッテリー 18 の残容量が高い場合に、エンジン 11 の出力をあまり変えることなく、エンジン 11 の軸効率を低下させて廃熱生成効率を上昇させることで、エンジン 11 の廃熱生成量を増加させて、冷却水の温度上昇を早めることができる。

[0062] 尚、発電量増加制御を実行するか否かの判定に用いる所定値と、軸効率低下制御を実行するか否かをの判定に用いる所定値を異なる値に設定ても良い。つまり、ヒートポンプ 26 の作動制限が行われる場合で且つ高圧バッテリー 18 の SOC が第一の所定値よりも低い場合に発電量増加制御を実行し、ヒートポンプ 26 の作動制限が行われる場合で且つ高圧バッテリー 18 の SOC が第一の所定値よりも高い第二の所定値よりも高い場合に軸効率低下制御を実行するようにしても良い。

[0063] また、本実施例では、ヒートポンプ 26 の作動制限を解除した場合に、上記 (1) 式を用いてヒートポンプ 26 の出力を算出することで、冷却水の温度と流量に応じてヒートポンプ 26 の出力を設定するようにしている。このようにすれば、冷却水の温度や流量に応じて、冷却水の温度を目標水温に制御するのに必要なヒートポンプ 26 の出力が変化するのに対応して、ヒートポンプ 26 の出力を変化させてヒートポンプ 26 の出力を適正值に設定することができる。尚、ヒートポンプ 26 の作動制限を解除した場合のヒートポンプ 26 の出力の算出方法は適宜変更しても良い。

[0064] また、上記実施例では、暖房優先指示があると判定された場合に、ヒートポンプ 26 の作動制限を解除するようにしているが、これに限定されず、ヒートポンプ 26 の作動制限を緩和するようにしても良い。例えば、ヒートポンプ 26 の出力を停止する制御から出力を上限值で制限する制御に変更するようにしても良いし、或は、ヒートポンプ 26 の出力の上限值を高くするようにしても良い。しかしながら、本開示は、暖房優先指示があると判定され

た場合に、ヒートポンプ 26 の作動制限を解除又は緩和する処理を省略するようにしても良い。

[0065] また、上記実施例では、上記(1)～(3)の条件に基づいてエンジン 11 から大気への放熱性を判定するようにしているが、これに限定されず、エンジン 11 から大気への放熱性を判定する方法は適宜変更しても良い。例えば、エンジンルーム内の温度を検出するセンサやエンジン本体温度を検出するセンサの出力等に基づいてエンジン 11 から大気への放熱性を評価する指標（例えば放熱量）を算出するようにしても良い。或は、エンジン 11 の回転速度とトルク、冷却水の温度と流量等に基づいてエンジン 11 から大気への放熱性を評価する指標を算出するようにしても良い。また、算出した指標を判定値と比較してエンジン 11 から大気への放熱性が高いか否かを判定して、ヒートポンプ 26 の出力を停止するか上限値以下に制限するかを決定するようにしても良い。更に、算出した指標に応じてヒートポンプ 26 の出力の上限値を設定するようにしても良い。

[0066] しかしながら、本開示は、エンジン 11 から大気への放熱性を判定する処理を省略して、冷却水の温度が所定値よりも低い場合に常にヒートポンプ 26 の出力を停止するようにしても良い。或は、冷却水の温度が所定値よりも低い場合に常にヒートポンプ 26 の出力を上限値以下に制限するようにしても良い。

[0067] また、ヒートポンプ 26 の作動制限が行われる場合で且つ高圧バッテリー 18 のSOCが所定値よりも低い場合に発電量増加制御を実行する処理やヒートポンプ 26 の作動制限が行われる場合で且つ高圧バッテリー 18 のSOCが所定値よりも高い場合に軸効率低下制御を実行する処理を省略するようにしても良い。

[0068] また、上記実施例では、冷却水を加熱する加熱装置として、ヒートポンプを用いるようにしたが、これに限定されず、例えば、PTCヒータ、シーズヒータ、カーボンヒータ、燃焼式ヒータ等を用いるようにしても良い。

[0069] また、上記実施例では、ハイブリッドECU 39で、図5のルーチンを実

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ECU 39以外の他のECU（例えばエンジンECU 40やMG-ECU 41やエアコンECU 42等のうちの少なくとも一つ）で図5の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ECU 39と他のECUの両方で図5のルーチンを実行するようにしても良い。

[0070] 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、本開示は、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、エンジンの冷却水を加熱する加熱装置とを備えた種々の構成の車両に適用して実施できる。

[0071] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

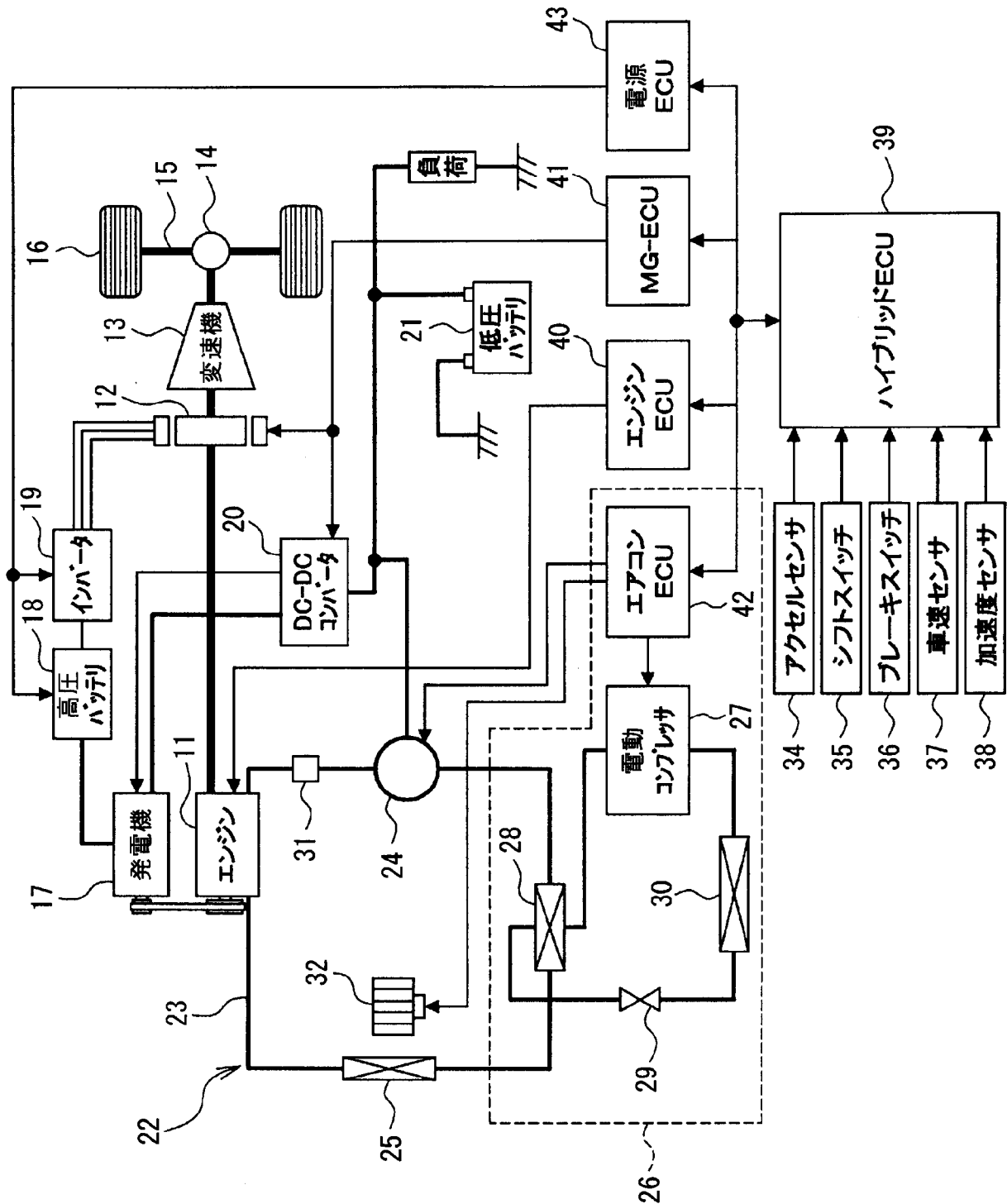
- [請求項1] 車両の動力源であるエンジン（１１）と、該エンジンの冷却水を加熱する加熱装置（２６）とを備えた車両の制御装置において、
- 前記冷却水の温度が所定値よりも低いか否かを判定する水温判定部（３９）と、
- 前記水温判定部で前記冷却水の温度が前記所定値よりも低いと判定された場合に、前記加熱装置の出力を停止又は所定の上限値以下に制限する作動制限を行う加熱制御部（３９）と
- を備えている車両の制御装置。
- [請求項2] 前記加熱制御部は、前記水温判定部で前記冷却水の温度が前記所定値以上と判定された場合に、前記加熱装置の作動制限を解除する請求項１に記載の車両の制御装置。
- [請求項3] 前記冷却水の熱を利用する暖房装置（２２）と、
- 暖房優先指示があるか否かを判定する暖房優先判定部（３９）とを備え、
- 前記加熱制御部は、前記暖房優先判定部で前記暖房優先指示があると判定された場合に、前記加熱装置の作動制限を解除又は緩和する請求項１又は２に記載の車両の制御装置。
- [請求項4] 前記エンジンから大気への放熱性を判定する放熱判定部（３９）を備え、
- 前記加熱制御部は、前記加熱装置の作動制限を行う際に、前記放熱判定部の判定結果に応じて前記加熱装置の出力を停止するか前記上限値以下に制限するかを決定する請求項１乃至３のいずれかに記載の車両の制御装置。
- [請求項5] 前記加熱装置の作動制限が行われる場合で且つ前記車両に搭載されたバッテリー（１８）の残容量が所定値よりも低い場合に、前記エンジンの出力を増加させて前記エンジン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前記エンジンの廃熱生成量を増加させ

る発電量増加制御部（３９）を備えている請求項１乃至４のいずれかに記載の車両の制御装置。

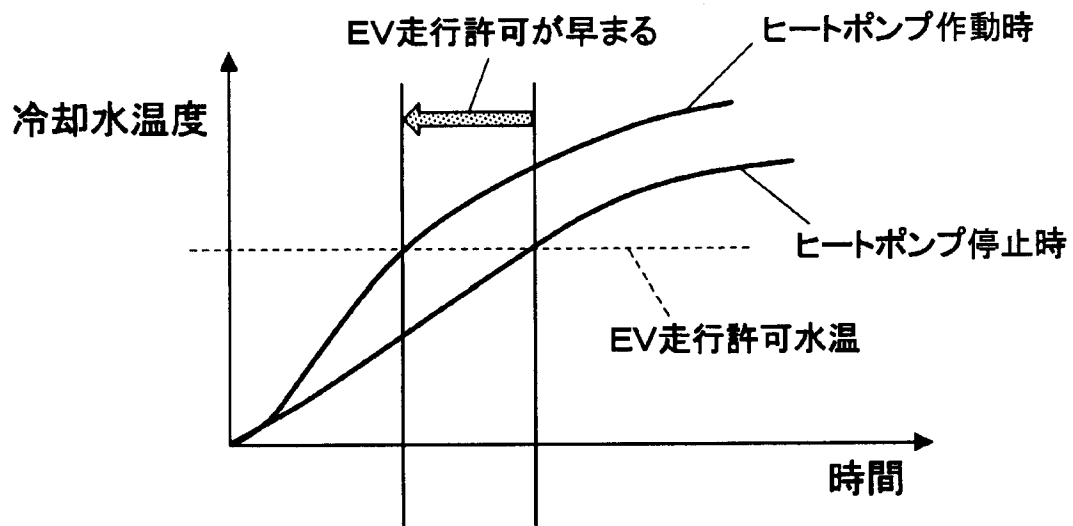
[請求項６] 前記加熱装置の作動制限が行われる場合で且つ前記車両に搭載されたバッテリー（１８）の残容量が所定値よりも高い場合に、前記エンジンの消費燃料量に対する軸出力の割合である軸効率を低下させて前記エンジンの消費燃料量に対する廃熱生成量の割合である廃熱生成効率を上昇させる軸効率低下制御部（３９）を備えている請求項１乃至５のいずれかに記載の車両の制御装置。

[請求項７] 前記加熱制御部は、前記加熱装置の作動制限を解除した場合に、前記冷却水の温度と流量に応じて前記加熱装置の出力を設定する請求項１乃至６のいずれかに記載の車両の制御装置。

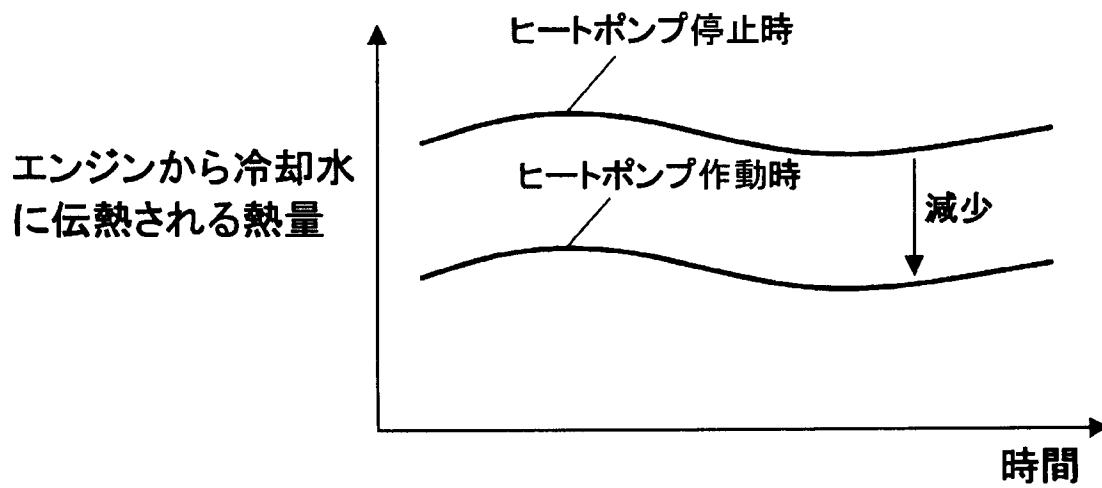
[図1]



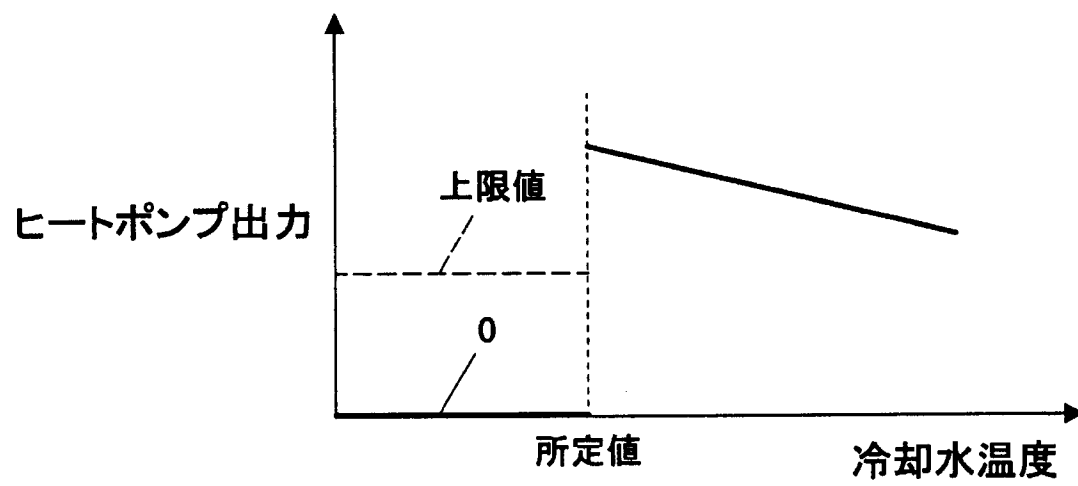
[図2]



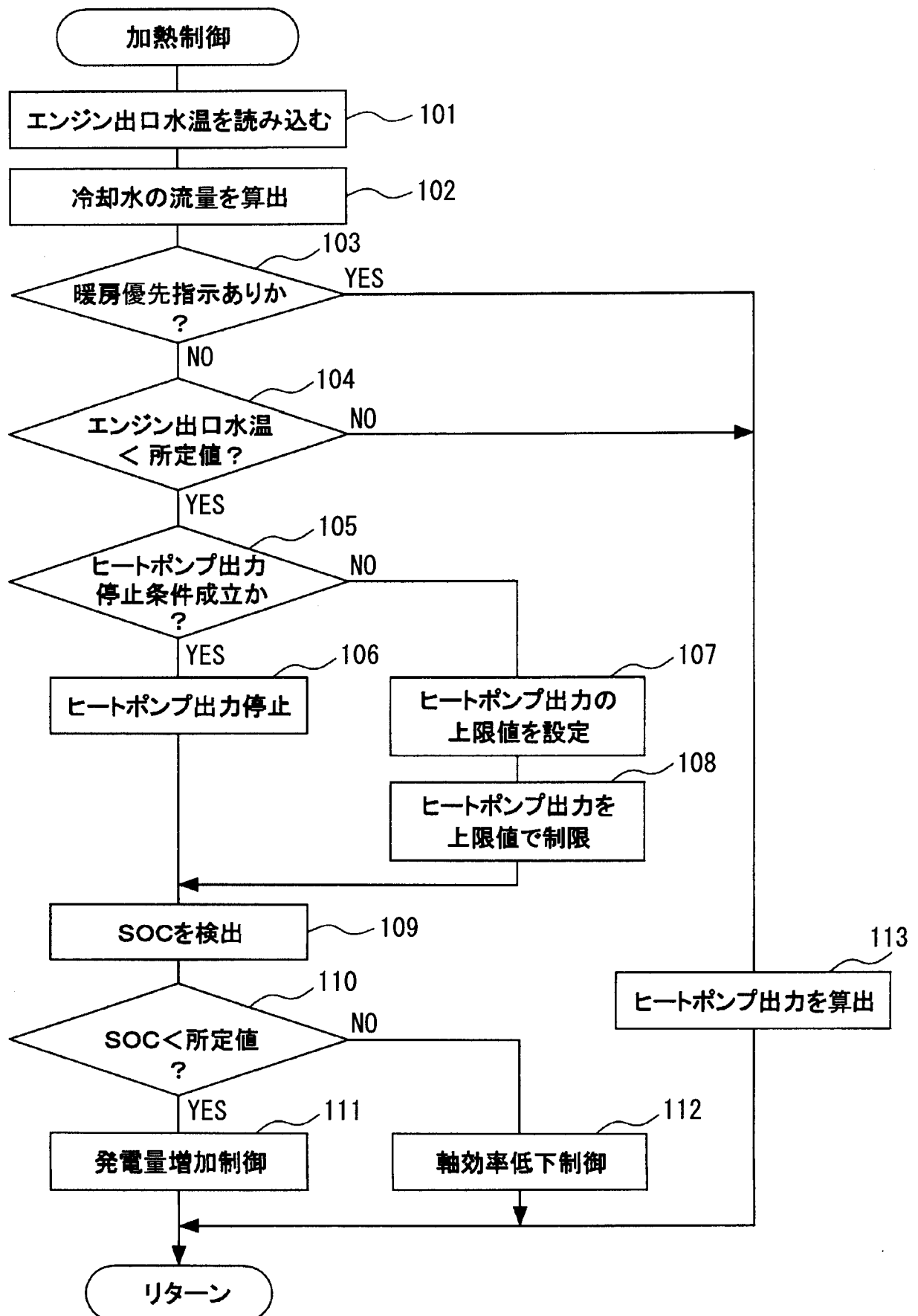
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01P7/16(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60K6/54(2007.10)i, F02D29/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01P7/16, B60K6/485, B60K6/54, F02D29/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2004-270619 A (Mitsubishi Motors Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraphs [0003], [0020] to [0025]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1 7 2-6
Y	JP 2009-180103 A (Toyota Motor Corp.), 13 August 2009 (13.08.2009), paragraphs [0060], [0091] to [0098]; fig. 1, 6, 7 (Family: none)	7
A	JP 7-310637 A (Mitsubishi Motors Corp.), 28 November 1995 (28.11.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 February 2017 (17.02.17)

Date of mailing of the international search report
28 February 2017 (28.02.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086199

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-3048 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 January 2007 (11.01.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01P7/16(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60K6/54(2007.10)i, F02D29/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01P7/16, B60K6/485, B60K6/54, F02D29/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A Y A	JP 2004-270619 A（三菱自動車工業株式会社）2004.09.30, 段落003, 0020-0025, 図1-2（ファミリーなし） JP 2009-180103 A（トヨタ自動車株式会社）2009.08.13, 段落0060, 0091-0098, 図1, 6, 7（ファミリーなし） JP 7-310637 A（三菱自動車工業株式会社）1995.11.28, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 7 2-6 7 1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.02.2017

国際調査報告の発送日

28.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

北村 亮

3 S

3521

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-3048 A (三洋電機株式会社) 2007.01.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7