

WO 2016/076324 A1



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), 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： 内燃機関の冷却制御装置及びその冷却制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動式ポンプにより冷却水を循環させ、且つ電動ファンでラジエータへ冷却風を供給して内燃機関を冷却するための制御を行う冷却制御装置及びその冷却制御方法に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関（エンジン）の冷却性能は外気温の影響を受けるので、特許文献1では、エンジンの停止後に、冷却水の温度及びバッテリーの電圧に加え、外気温の違いを加味して電動ポンプと電動ファンを制御している。この特許文献1では、イグニションスイッチがオフになると、電動式ポンプと電動ファンを作動させ、電動式ポンプを停止させた後に電動ファンを停止させる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-127262号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1の技術は、アイドルストップからの再始動時の水温センサの検出誤差や、水温センサの温度変化に対する検出応答の遅れについては考慮していない。このため、冷却効果の向上と電力消費の低減を両立させる、という観点からはまだ改良の余地がある。すなわち、水温センサは、配管内の温度ばらつきなどにより、冷却水が流動していないと正確な水温が測れないため、エンジン停止中に電動式ポンプを停止させると再始動時に検出誤差が大きくなる。また、シリンダヘッド部の温度変化の時定数は、水温センサの検知温度に対して3倍程度も速いため、エンジン停止による温度低下に対して水温センサの検出応答が遅れる。この結果、エンジンが再始動されたときに、ノック回避のために点火時期が遅角方向に過剰補正さ

れ、トルクが低下したり燃費が悪化したりする。

[0005] 本発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、冷却効果を向上しつつ電力消費の低減が図れる内燃機関の冷却制御装置及びその冷却制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] そのため、本発明の内燃機関の冷却制御装置は、内燃機関に形成された冷却媒体通路に冷却媒体を循環させる電動式ポンプと、前記冷却媒体を冷却するラジエータ及びラジエータファンと、を備え、前記内燃機関が暖機完了後に停止するときに、前記ラジエータファンと前記電動式ポンプを駆動して前記内燃機関を冷却し、前記冷却媒体の温度が、機関停止したときよりも低下した場合に、前記電動式ポンプが作動している状態で、前記ラジエータファンを停止させる。

また、本発明の内燃機関の冷却制御方法は、内燃機関に形成された冷却媒体通路に冷却媒体を循環させる電動式ポンプと、前記冷却媒体を冷却するラジエータ及びラジエータファンと、を備えた内燃機関の冷却制御方法であって、前記内燃機関が暖機完了後に停止したときに、前記ラジエータファンと前記電動式ポンプを駆動して前記内燃機関を冷却することと、前記冷却媒体の温度が、機関停止したときよりも低下した場合に、前記電動式ポンプが作動している状態で、前記ラジエータファンを停止させること、とを具備する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、内燃機関が暖機完了後に停止するときに、ラジエータファンと電動式ポンプを駆動することで冷却効果を向上させることができる。また、冷却媒体の温度が機関停止するときよりも低下したときに、電力消費の少ない電動式ポンプを作動させて冷却媒体を循環させた状態で、電力消費の大きいラジエータファンを停止させることで電力消費の低減が図れる。しかも、電動式ポンプを駆動し続けることで、水温センサの温度検出精度の低下を抑制できると共に、冷却水を循環させ続けることで、温度変化の時定数

の違いの影響を抑制できる。これによって、機関再始動時の点火時期の過剰補正を軽減し、トルクの低下や燃費の悪化を抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の実施形態に係る内燃機関の冷却制御装置の概略構成図である。
- [図2]図1に示した冷却制御装置におけるアイドルストップ時のウォーターポンプとラジエータファンの第1の制御動作を示すフローチャートである。
- [図3]第1の制御動作における各信号のタイミングチャートである。
- [図4]図1に示した冷却制御装置におけるアイドルストップ時のウォーターポンプとラジエータファンの第2の制御動作を示すフローチャートである。
- [図5]第2の制御動作における各信号のタイミングチャートである。
- [図6]図1に示した冷却制御装置におけるアイドルストップ時のウォーターポンプとラジエータファンの第3の制御動作について説明するためのタイミングチャートである。
- [図7a]図2に示した第1の制御動作の変形例の各信号のタイミングチャートである。
- [図7b]図2に示した第1の制御動作の変形例の車速と水温との関係を示す特性図である。
- [図8a]図4に示した第2の制御動作の変形例の各信号のタイミングチャートである。
- [図8b]図4に示した第2の制御動作の変形例の車速と水温との関係を示す特性図である。
- [図9]ウォーターポンプ流量とシリンダヘッド流速との関係を示す特性図である。
- [図10]ウォーターポンプ流量とラジエータファン駆動電圧との関係について説明するための特性図である。
- [図11]従来と本発明における冷却効果について説明するためのタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る内燃機関の冷却制御装置の構成例を示している。車両用のエンジン（内燃機関）10は、シリンダヘッド11及びシリンダブロック12を有し、エンジン10の出力軸には、動力伝達装置の一例としての変速機20が接続され、変速機20の出力が図示しない駆動輪に伝達される。

エンジン10の冷却装置は、冷却水（冷却媒体）を循環させる水冷式冷却装置であり、電気式アクチュエータによって動作する流量制御弁30、電動モータで駆動される電動式のウォーターポンプ（電動式ポンプ）40、ラジエータ50、ラジエータファン53、エンジン10に設けた冷却水通路（冷却媒体通路）60、これらを接続する配管70などで構成される。

[0010] エンジン10には、冷却水通路60として、シリンダヘッド11の気筒配列方向の一方端に設けた冷却水入口13と、シリンダヘッド11の気筒配列方向の他方端に設けた冷却水出口14とを接続し、シリンダヘッド11内に延設されるヘッド側冷却水通路61を設けている。

また、エンジン10には、冷却水通路60として、ヘッド側冷却水通路61から分岐してシリンダブロック12に至り、シリンダブロック12内に延設されて、シリンダブロック12に設けた冷却水出口15に接続されるブロック側冷却水通路62を設けている。シリンダブロック12の冷却水出口15は、冷却水出口14が設けられる側と同じ気筒配列方向の端部に設けられる。

[0011] このように、シリンダブロック12には、シリンダヘッド11を経由して冷却水が供給され、シリンダヘッド11のみを通過した冷却水は冷却水出口14から排出され、シリンダヘッド11に流入した後シリンダブロック12内を通過した冷却水は冷却水出口15から排出される。

シリンダヘッド11の冷却水出口14には、第1冷却水配管71の一端が接続され、第1冷却水配管71の他端は、ラジエータ50の冷却水入口51に接続される。

[0012] シリンダブロック 12 の冷却水出口 15 には、第 2 冷却水配管 72 の一端が接続され、第 2 冷却水配管 72 の他端は、流量制御弁 30 の 4 つの入口ポート 31 ~ 34 (流入側) のうちの第 1 入口ポート 31 に接続される。

第 2 冷却水配管 72 の途中には、エンジン 10 の潤滑油を冷却するためのオイルクーラー (O/C) 16 を設けてあり、オイルクーラー 16 は、第 2 冷却水配管 72 内を流れる冷却水とエンジン 10 の潤滑油との間で熱交換を行う。

[0013] また、第 3 冷却水配管 73 は、一端が第 1 冷却水配管 71 に接続され、他端が流量制御弁 30 の第 2 入口ポート 32 に接続される。この第 3 冷却水配管 73 は途中には、変速機 20 の作動油を加熱するためのオイルウォーマー (O/W) 21 が設けられる。

オイルウォーマー 21 は、第 3 冷却水配管 73 内を流れる冷却水と変速機 20 の作動油との間で熱交換を行う。つまり、シリンダヘッド 11 を通過した冷却水を分流させて水冷式のオイルウォーマー 21 に導き、オイルウォーマー 21 において作動油を加熱させる。

[0014] 更に、第 4 冷却水配管 74 は、一端が第 1 冷却水配管 71 に接続され、他端が流量制御弁 30 の第 3 入口ポート 33 に接続される。

第 4 冷却水配管 74 には、各種の熱交換デバイスが設けられている。

[0015] 上記の熱交換デバイスとして、上流側から順に、車両暖房用のヒータコア (Heater) 91、エンジン 10 の排気還流装置を構成する水冷式の EGR クーラー (ERG/C) 92、同じく排気還流装置を構成する排気還流量を調整するための排気還流制御弁 (EGR/V) 93、及びエンジン 10 の吸入空気量を調整するスロットルバルブ (Throttle) 94 が設けられている。

ヒータコア 91 は、第 4 冷却水配管 74 内の冷却水と空調空気との間で熱交換を行わせ、空調空気を暖めるデバイスである。

[0016] EGR クーラー 92 は、排気還流装置によってエンジン 10 の吸気系に還流される排気と第 4 冷却水配管 74 内の冷却水との間で熱交換を行わせ、還流される排気の温度を低下させるデバイスである。

また、排気還流制御弁 93 及びスロットルバルブ 94 は、第 4 冷却水配管 74 内の冷却水との間で熱交換を行うことで暖められるように構成される。これにより排気中や吸気中に含まれる水分が、排気還流制御弁 93、スロットルバルブ 94 の周辺で凍結することを抑制する。

[0017] このように、シリンダヘッド 11 を通過した冷却水を分流させて、ヒータコア 91、EGR クーラ 92、排気還流制御弁 93、及びスロットルバルブ 94 に導き、これらとの間での熱交換を行わせる。

また、第 5 冷却水配管 75 は、一端がラジエータ 50 の冷却水出口 52 に接続され、他端が流量制御弁 30 の第 4 入口ポート 34 に接続される。

[0018] 流量制御弁 30 は、1 つの出口ポート 35 を有し、この出口ポート 35 には、第 6 冷却水配管 76 の一端が接続される。第 6 冷却水配管 76 の他端は、ウォーターポンプ 40 の吸込口 41 に接続される。

そして、ウォーターポンプ 40 の吐出口 42 には第 7 冷却水配管 77 の一端が接続され、第 7 冷却水配管 77 の他端は、シリンダヘッド 11 の冷却水入口 13 に接続される。

[0019] また、第 3 冷却水配管 73、第 4 冷却水配管 74 が接続される部分よりも下流側の第 1 冷却水配管 71 に一端が接続され、他端が第 6 冷却水配管 76 に接続される第 8 冷却水配管 78 を設けている。

流量制御弁 30 は、前述したように、4 つの入口ポート 31～34 と 1 つの出口ポート 35 とを備え、入口ポート 31～34 には冷却水配管 72, 73, 74, 75 がそれぞれ接続され、出口ポート 35 に第 6 冷却水配管 76 が接続される。

[0020] 流量制御弁 30 は、例えば回転式の流路切換バルブであり、複数のポート 31～35 が形成されたステータに、流路が設けられたロータを嵌装し、ロータを電動モータなどの電動アクチュエータで回転駆動してロータの角度位置を変更することで、ステータの各開口を接続する構成である。

そして、係る回転式の流量制御弁 30 では、ロータ角度に応じて 4 つの入口ポート 31～34 の開口面積割合が変化し、ロータ角度の選定によって所

望の開口面積割合（流量割合）に制御できるようにロータの流路などが適合される。

[0021] 上記構成において、ヘッド側冷却水通路 6 1 と第 1 冷却水配管 7 1 とによって、シリンダヘッド 1 1 及びラジエータ 5 0 を経由する第 1 冷却液ラインが構成され、ブロック側冷却水通路 6 2 と第 2 冷却水配管 7 2 とによって、シリンダブロック 1 2 を経由しラジエータ 5 0 を迂回する第 2 冷却液ラインが構成される。

また、ヘッド側冷却水通路 6 1 と第 4 冷却水配管 7 4 とによって、シリンダヘッド 1 1 及びヒータコア 9 1 を経由しラジエータ 5 0 を迂回する第 3 冷却液ラインが構成される。ヘッド側冷却水通路 6 1 と第 3 冷却水配管 7 3 とによって、シリンダヘッド 1 1 及び変速機 2 0 のオイルウォーマー 2 1 を経由しラジエータ 5 0 を迂回する第 4 冷却液ラインが構成される。

[0022] 更に、第 8 冷却水配管 7 8 によって、シリンダヘッド 1 1 とラジエータ 5 0 との間の第 1 冷却液ラインから分岐し、ラジエータ 5 0 を迂回して流量制御弁 3 0 の流出側に合流するバイパスラインが構成される。

つまり、流量制御弁 3 0 は、上述した第 1 冷却液ライン、第 2 冷却液ライン、第 3 冷却液ライン及び第 4 冷却液ラインがそれぞれ流入側に接続され、流出側はウォーターポンプ 4 0 の吸引側に接続される。この流量制御弁 3 0 は、各冷却液ラインの出口開口面積を調整することで、第 1 冷却液ライン、第 2 冷却液ライン、第 3 冷却液ライン及び第 4 冷却液ラインへの冷却水の供給量（分配割合）を制御する流路切り替え機構である。

[0023] 流量制御弁 3 0 は、複数の流路切替えパターンを備え、電動アクチュエータでロータ角度を変更することで、これらの流路切替えパターンのいずれかに切り替わる構成になっている。

すなわち、流量制御弁 3 0 は、ロータ角度がストッパで規制される基準角度位置から所定角度範囲内では、入口ポート 3 1 ～ 3 4 を全て閉じる。

なお、これら入口ポート 3 1 ～ 3 4 を全て閉じる状態は、各入口ポート 3 1 ～ 3 4 の開口面積を零とする状態の他、零よりも大きい最小開口面積とす

る状態（漏れ流量が発生する状態）を含むものとする。

[0024] 上記入口ポート 31～34 を全て閉じられる角度よりもロータ角度を増加させると、ヒータコア冷却液ラインの出口が接続される第 3 入口ポート 33 が一定開度にまで開くようになり、その後、ロータ角度の増大に対して前記一定の流量を保持する。

第 3 入口ポート 33 が一定開度にまで開く角度から更にロータ角度を増大させると、ブロック冷却液ラインの出口が接続される第 1 入口ポート 31 が開き出し、第 1 入口ポート 31 の開口面積は、ロータ角度の増大に応じて漸増する。

[0025] 第 1 入口ポート 31 が開き出す角度よりもより大きな角度位置で、動力伝達系冷却液ラインの出口が接続される第 2 入口ポート 32 が一定開度まで開き、その後、ロータ角度の増大に対して前記一定開度を保持する。

更に、第 2 入口ポート 32 が一定開度まで開く角度よりも大きな角度位置で、ラジエータ冷却液ラインの出口が接続される第 4 入口ポート 34 が開き出し、第 4 入口ポート 34 の開口面積は、ロータ角度の増大に応じて漸増する。

[0026] 冷却水出口 14 の近傍に、第 1 冷却水配管 71 内の冷却水温度、つまり、シリンダヘッド 11 の出口付近の冷却水の温度を検出する水温センサ（第 1 温度センサ）81 を設けている。水温センサ 81 の水温検出信号 TW1 は、マイクロコンピュータを備える電子制御装置（コントローラ、制御ユニット）100 に入力される。そして、電子制御装置 100 は、ウォーターポンプ 40 及び流量制御弁 30 に操作信号を出力して、ウォーターポンプ 40 の吐出量、流量制御弁 30 による流量割合を制御する。

水温センサは、シリンダヘッド 11 の出口付近の冷却水の温度を検出する水温センサ 81 のみでも良いが、本例では更に冷却水出口 15 近傍の第 2 冷却水配管 72 内の冷却水温度を検出する水温センサ（第 2 温度センサ）82 も設けている。水温センサ 82 の水温検出信号 TW2 は、電子制御装置 100 に入力され、水温検出信号 TW1 に加えて水温検出信号 TW2 も考慮して

ウォーターポンプ４０の吐出量、流量制御弁３０による流量割合を制御するようになっている。

このように、シリンダブロック１２の出口付近の冷却水の温度を検出する水温センサ８２を設けることで、シリンダブロック１２の温度コントロールが可能となり、エンジン１０のフリクション低減を図れるため、燃費を向上することができる。

[0027] また、電子制御装置１００は、エンジン１０の燃料噴射装置１７、点火装置１８を制御する機能を有し、また、車両の信号待ちの場合などにエンジン１０を一時的に停止させるアイドルストップ制御機能を有している。

なお、エンジン１０の制御機能を有する電子制御装置を、電子制御装置１００とは別に設け、機関制御用の電子制御装置と、ウォーターポンプ４０及び流量制御弁３０を制御する冷却系の電子制御装置１００との間で相互通信が行われるよう構成することができる。

[0028] 更に、電子制御装置１００は、エンジン１０の暖機の進行に伴って、流量制御弁３０のロータ角度（流路切替えパターン）を順次切替えると共に、ウォーターポンプ４０の吐出量とラジエータファン５３による冷却風を変化させる機能を有する。そして、シリンダヘッド１１の温度とシリンダブロック１２の温度とをそれぞれの目標に制御するようになっている。

[0029] 次に、電子制御装置１００によるウォーターポンプ４０とラジエータファン５３の制御について詳しく説明する。図２は、アイドルストップ時の第１の制御動作を示している。まず、アイドルストップ（ＩＳ）要求があるか否かを判定し（ステップＳ１）、アイドルストップ要求がある場合には、水温センサで検出した冷却水温度（水温）が、アイドルストップ冷却要求水温（ＩＳ冷却要求水温）Ｔ１より高いか等しいか否かを判定する（ステップＳ２）。水温センサには、シリンダヘッド１１の出口付近の温度変化の大きい冷却水の温度を検出する第１温度センサ８１を用いても良いし、この第１温度センサ８１に加えて、シリンダブロック１２の出口付近で冷却水の温度を検出する第２温度センサ８２の検出温度を考慮しても良い。ここでは、温度セ

ンサ 81, 82 を用いるものとして説明する。アイドルストップ要求がない場合には終了し、運転シーンやエンジン 10 の状態に応じた冷却動作を行う。

[0030] ステップ S2 において、温度センサ 81, 82 で検出した冷却水温度が、IS 冷却要求水温 T_1 より高いか等しいと判定された場合には、ラジエータファン 53 を高速 (H1) 駆動する (ステップ S3)。また、電動式ウォーターポンプ (WP) 40 を、内燃機関のアイドル運転で要求される吐出量よりも少ない流量 15~25 (第 1 所定流量) で冷却水を吐出するように駆動する (ステップ S4)。

一方、温度センサ 81, 82 で検出した冷却水温度が、IS 冷却要求水温 T_1 より低いと判定された場合には、冷却は不要であるので終了する。

[0031] ステップ S5 では、水温が IS 冷却要求水温 T_2 ($T_2 < T_1$) より低いかな否かを判定する (ステップ S5)。低いと判定された場合には、ラジエータファン 53 を低速 (L0) 駆動に切り換える (ステップ S6)。高いか等しいと判定された場合には、ステップ S3 に戻ってラジエータファン 53 を高速駆動すると共に、ウォーターポンプ 40 を流量 15~25 L/min で冷却水を吐出するように駆動して冷却を行う。

[0032] 次のステップ S7 で水温が上昇したかな否かを判定し、上昇したと判定されると所定時間ラジエータファン 53 を高速駆動する (ステップ S8)。ステップ S7 で水温が上昇していないと判定されると、水温が IS 冷却要求水温 T_3 ($T_3 < T_2$) より低いかな否かを判定する (ステップ S9)。高いか等しいと判定された場合には、ラジエータファン 53 を停止 (OFF) し (ステップ S10)、ウォーターポンプ 40 を流量 3 L/min (第 2 所定流量) で冷却水を吐出するように駆動して冷却を行う (ステップ S11)。この際、ウォーターポンプ 40 の吐出流量は、最低吐出可能流量よりも大きくする。ステップ S9 で水温が IS 冷却要求水温 T_3 より低いと判定された場合には、ステップ S6 に戻りステップ S6~S9 の動作を繰り返す。

[0033] 上述した第 1 の制御動作では、図 3 のタイミングチャートに示すように、

時刻 t_1 に、電子制御装置 100 からアイドルストップ要求が有り、この時の水温が I S 冷却要求水温 T_1 より高いと、ラジエータファン 53 が高速で駆動されると共に、ウォーターポンプ 40 が流量 $15 \sim 25 \text{ L/min}$ で冷却水を吐出するように駆動される。時刻 t_2 に、水温が I S 冷却要求水温 T_2 より低くなると、ラジエータファン 53 が低速駆動に切り換えられる。そして、時刻 t_3 に、水温が I S 冷却要求水温 T_3 より低くなると、ラジエータファン 53 が停止 (OFF) されると共に、ウォーターポンプ 40 が流量 3 L/min で冷却水を吐出する駆動に切り換えられる。

なお、時刻 $t_2 \sim t_3$ 間 (Δt) で水温が上昇する場合には、ラジエータファン 53 が所定時間高速駆動に切り換えられる。

[0034] 上述した第 1 の制御動作によれば、冷却水 (冷却媒体) がアイドルストップ (機関停止) するときよりも低い I S 冷却要求水温 T_3 まで低下したときに、電力消費の少ないウォーターポンプ 40 (電動式ポンプ) を作動させて冷却水 (冷却媒体) を循環させた状態で、電力消費の大きいラジエータファン 53 を停止させることで、冷却効果を向上しつつ電力消費の低減が図れる。

しかも、エンジン (内燃機関) が暖機完了後にアイドルストップ (機関停止) するときに、ウォーターポンプ 40 を低流量の冷却水を吐出するように駆動し続けることで、残熱により冷却水温が上昇するのを抑制しつつ、冷却水の配管内の温度ばらつきによる水温センサの温度検出精度の低下を抑制できる。これらにより、エンジン再始動時の点火時期の過剰補正を軽減し、トルクの低下や燃費の悪化を抑制できる。

[0035] 加えて、アイドルストップ時のラジエータファンの早期停止による静粛性の向上も図れる。また、高水温再始動時のプレイグニッションも抑制できる。

なお、上記第 1 の制御動作では、ラジエータファンを 3 段切り換えする例を説明したが、更に段数を増やしてきめ細かな制御を行うようにしても良いのはもちろんである。

[0036] 図4は、アイドルストップ時のウォーターポンプ40とラジエータファン53の第2の制御動作を示している。まず、アイドルストップ（IS）要求があるか否かを判定し（ステップS21）、アイドルストップ要求がある場合には、温度センサ81、82で検出した冷却水温度が、アイドルストップ冷却要求水温（IS冷却要求水温） T_1 より高いか等しいか否かを判定する（ステップS22）。アイドルストップ要求がない場合には終了し、運転シーンやエンジン10の状態に応じた冷却動作を行う。

[0037] ステップS22において、温度センサ81、82で検出した冷却水温度が、IS冷却要求水温 T_1 より高いか等しいと判定された場合には、ラジエータファン53をデューティD1で駆動する（ステップS23）。デューティD1は、ラジエータファン53を高速で駆動するためにデューティが大きく設定される。また、ウォーターポンプ40を流量 $15 \sim 25 \text{ L/min}$ で冷却水を吐出するように駆動する（ステップS24）。

一方、温度センサ81、82で検出した冷却水温度が、IS冷却要求水温 T_1 より低いと判定された場合には、冷却は不要であるので終了する。

[0038] ステップS25では、水温がIS冷却要求水温 T_2 （ $T_2 < T_1$ ）より低いかなんかを判定する（ステップS25）。低いと判定された場合には、ラジエータファン53をデューティD2に向かって減速する（ステップS26）。高いか等しいと判定された場合には、ステップS23に戻ってラジエータファン53のデューティD1で高速駆動すると共に、ウォーターポンプ40を流量 $15 \sim 25 \text{ L/min}$ で冷却水を吐出するように駆動して冷却を行う。

[0039] 次のステップS27で水温が上昇したか否かを判定し、上昇したと判定されると所定時間ラジエータファンを高速駆動する（ステップS28）。ステップS27で水温が上昇していないと判定されると、水温がIS冷却要求水温 T_3 （ $T_3 < T_2$ ）より低いかなんかを判定する（ステップS29）。高いか等しいと判定された場合には、ラジエータファン53を停止し（ステップS30）、ウォーターポンプ40を流量 3 L/min で冷却水を吐出するよ

うに駆動して冷却を行う（ステップS 3 1）。ステップS 2 9で水温がI S冷却要求水温T 3より低いと判定された場合には、ステップS 2 6に戻りステップS 2 6～S 2 9の動作を繰り返す。

[0040] 上述した第2の制御動作では、図5のタイミングチャートに示すように、時刻t 1に、電子制御装置1 0 0からアイドルストップ要求が有り、この時の水温がI S冷却要求水温T 1より高いと、ラジエータファン5 3が第1のデューティD 1で駆動されると共に、ウォーターポンプ4 0が流量1 5～2 5 L / m i nで冷却水を吐出するように駆動される。時刻t 2に、水温がI S冷却要求水温T 2より低くなると、ラジエータファン5 3を駆動する信号のデューティが第2のデューティD 2に切り換えられる。そして、時刻t 3に、水温がI S冷却要求水温T 3より低くなると、ラジエータファン5 3が停止されると共に、ウォーターポンプ4 0が流量3 L / m i nで冷却水を吐出する駆動に切り換えられる。

なお、時刻t 2～t 3間（ Δt ）で水温が上昇する場合には、ラジエータファン5 3を駆動する信号のデューティD 2を所定時間大きくする。

[0041] 上述した第2の制御動作であっても、基本的には第1の制御動作と同様な作用効果が得られる。すなわち、冷却水がアイドルストップするときよりも低いI S冷却要求水温T 3まで低下したときに、電力消費の少ない電動式のウォーターポンプ4 0を作動させて冷却水を循環させた状態で、電力消費の大きいラジエータファン5 3を停止させることで、冷却効果を向上しつつ電力消費の低減が図れる。

[0042] また、エンジンが暖機完了後にアイドルストップするときに、ウォーターポンプ4 0を低流量の冷却水を吐出するように駆動し続けることで、残熱により冷却水温が上昇するのを抑制しつつ、冷却水の配管内の温度ばらつきによる水温センサの温度検出精度の低下を抑制できる。これらにより、エンジン再始動時の点火時期の過剰補正を軽減し、トルクの低下や燃費の悪化を抑制できる。

加えて、アイドルストップ時のラジエータファンの早期停止による静粛性

の向上も図れる。また、高水温再始動時のプレイグニッションも抑制できる。

[0043] 図6は、第3の制御動作を示しており、冷却制御装置が電子制御サーモスタットを備えている場合に、アイドルストップ状態で冷却要求があると、ワックスに通電してサーモ開弁水温（制御水温）を下げるものである。水温がIS冷却要求サーモ開弁水温に到達すると（時刻 t_0 ）、電子制御装置100の制御により電子制御サーモスタットに通電され、その後電子制御サーモスタットのリフト量が増大する（時刻 t_1 ）。これによって、サーモ開弁水温が低下する。時刻 t_2 にアイドルストップ要求があると、水温がIS冷却要求水温 T_1 よりも高いことから、電子制御装置100によりラジエータファン53が高速駆動されると共に、ウォーターポンプ40が流量15～25 L/minで冷却水を吐出するように駆動される。

[0044] 時刻 t_3 に、水温がIS冷却要求水温 T_2 より低くなると、ラジエータファン53が低速駆動に切り換えられる。そして、時刻 t_4 に、水温がIS冷却要求水温 T_3 より低くなると、ラジエータファン53が停止（OFF）されると共に、ウォーターポンプ40が流量3 L/minで冷却水を吐出するように駆動に切り換えられる。

上記第3の制御動作によれば、ウォーターポンプ40とラジエータファン53に加えて、電子制御サーモスタットの開弁水温を制御することで、第1、第2の制御動作よりも冷却効果を向上しつつ電力消費の低減が図れる。

[0045] 図7aは、図2に示した第1の制御動作の変形例を示している。本変形例1は、第1の制御動作と同様にアイドルストップ時にウォーターポンプ40とラジエータファン53の駆動制御を行うだけでなく、車両の減速時に、アイドルストップ後の再加速に備えた先行冷却を行うものである。時刻 t_5 にスロットルが閉じられると、水温がIS冷却要求水温 T_5 よりも高ければ、ラジエータファン53が高速で駆動されると共に、ウォーターポンプ40が流量15～25 L/minで冷却水を吐出するように駆動される。このときのラジエータファン53の制御は水温と車速に応じて決定し、例えば図7b

に破線で示すように、所定値よりも水温が高ければ高速回転、低ければ低速回転で駆動する。

[0046] 時刻 t_6 に、水温が IS 冷却要求水温 T_6 より低くなると ($T_6 < T_5$)、ラジエータファン 53 が低速駆動に切り換えられる。そして、時刻 t_7 に、スロットルが開くと、ウォーターポンプ 40 の流量が増大され、水温は上昇を始める。

このような制御方法によれば、アイドルストップ後の再加速に備えた先行冷却を行うことで、冷却効果を向上しつつ電力消費の低減が図れる。すなわち、アイドルストップ前の車両走行中にラジエータファン 53 が停止している場合に、車両が減速してから停止するまでにラジエータファンの作動を開始することで、アイドルストップ後の冷却期間を短縮することができ、早期自動始動時のプレイグニッションを抑制することができる。また、アイドルストップ中のラジエータファンの作動時間が短縮でき、静粛性も向上できる。

[0047] 図 8 a は、図 4 に示した第 2 の制御動作の変形例を示している。本変形例 2 は、第 2 の制御動作と同様にアイドルストップ時にウォーターポンプ 40 とラジエータファン 53 の駆動制御を行うだけでなく、車両の減速時に、アイドルストップ後の再加速に備えた先行冷却を行うものである。時刻 t_5 にスロットルが閉じられると、水温が IS 冷却要求水温 T_5 よりも高ければ、ラジエータファン 53 がデューティ D_2 で駆動されると共に、ウォーターポンプ 40 が流量 $15 \sim 25 \text{ L/min}$ で冷却水を吐出するように駆動される。このときのラジエータファン 53 の制御は水温と車速に応じて決定し、例えば図 8 b に破線で示すように、デューティが大きい場合 ($DUTY$ 大) には車速に拘わらず水温で決まり、デューティが小さい場合 ($DUTY$ 小) には車速の上昇に伴って水温が増大する。

[0048] 時刻 t_6 に、水温が IS 冷却要求水温 T_6 より低くなると ($T_6 < T_5$)、ラジエータファン 53 がデューティ D_1 での駆動に切り換えられる。そして、時刻 t_7 に、スロットルが開くと、ウォーターポンプ 40 の流量が増大

され、水温は上昇を始める。

このような制御方法によれば、アイドルストップ後の再加速に備えた先行冷却を行うことで、冷却効果を向上しつつ電力消費の低減が図れる。

[0049] 図9は、ウォーターポンプ流量とシリンダヘッド流速との関係を示している。基本的に流量と流速は比例関係にあるが、流速を速めても放熱効果は鈍化することが知られている。具体的には、流速が 0.7 m/sec 以上では放熱効果が鈍化するとされている。そこで、上述した実施形態では、破線で示すように流速が 0.7 m/sec のときのウォーターポンプ流量（ $15\sim 25\text{ L/min}$ ）を実験的に求め、アイドルストップ時にウォーターポンプ40をこの流量に設定した。

[0050] 図10は、本発明におけるウォーターポンプ流量とラジエータファン駆動電圧との関係を示している。ここでは、実線でアイドルストップから 60 sec 経過後の水温の変化を示しており、初期温度が異なる場合の変化である。また、破線はラジエータファン53とウォーターポンプ40の消費電力の和の変化を示している。ウォーターポンプ40の流量を、破線で囲んだ領域AAに示すように大きくしても冷却効果はあまり変わらず、電力消費が大きくなるのみである。また、水温低下後に、領域ABに示すようにウォーターポンプ40を停止させても消費電力の低下は小さい。

[0051] これに対し、本発明では、冷却効果の向上と消費電力の削減を狙うため、一点鎖線で囲んだ領域BAに示すようにウォーターポンプ40の流量を設定し、その後ラジエータファンを停止させることで、領域BAに示すようにウォーターポンプ40の流量を低下させ、且つラジエータファン53の駆動電圧を下げて消費電力を削減している。

また、図11のタイミングチャートに示すように、アイドルストップ中にも冷却することにより、点火時期を進角することができ、この点からも燃費の向上が図れる。例えば時刻 t_{11} にアクセルが閉じられ、時刻 t_{12} 、 t_{13} 間にアイドルストップし、時刻 t_{13} からアクセル操作が行われるものとする。

[0052] このときの冷却水温度の変化は、冷却されない場合には破線で示すように高温状態を維持するのに対し、ラジエータファン53とウォーターポンプ40による冷却によって実線で示すように低下する。これによって、点火時期が進角する補正が行われ、トルクが上昇し、燃費も向上する。

[0053] なお、上述した実施形態では、シリンダヘッド11の温度とシリンダブロック12の温度とをそれぞれの目標に制御する例を示したが、このようなシステム構成に限定されるものではない。内燃機関に形成された冷却媒体通路に冷却媒体を循環させる電動式ポンプと、冷却媒体を冷却するラジエータ及びラジエータファンと、を備えた内燃機関の冷却制御装置であれば適用可能である。

[0054] また、第1温度センサ81でシリンダヘッド11の出口付近の冷却水の温度、第2温度センサ82でシリンダブロック12の出口付近で冷却水の温度を検出する場合を例に取って説明したが、冷却水の温度が検出できれば他の場所に設けても良い。

更に、電気式アクチュエータによって動作する流量制御弁30を備えた冷却装置を例に取って説明したが、水冷式冷却装置であれば他の構造にも適用できる。

符号の説明

[0055] 10…エンジン（内燃機関）、20…変速機、30…流量制御弁、40…ウォーターポンプ（電動式ポンプ）、50…ラジエータ、53…ラジエータファン、60…冷却水通路（冷却媒体通路）、81, 82…温度センサ（水温センサ）、100…電子制御装置

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関に形成された冷却媒体通路に冷却媒体を循環させる電動式ポンプと、
- 前記冷却媒体を冷却するラジエータ及びラジエータファンと、を備えた内燃機関の冷却制御装置であって、
- 前記内燃機関が暖機完了後に停止するときに、前記ラジエータファンと前記電動式ポンプを駆動して前記内燃機関を冷却し、
- 前記冷却媒体の温度が、機関停止したときよりも低下した場合に、前記電動式ポンプが作動している状態で、前記ラジエータファンを停止させる、内燃機関の冷却制御装置。
- [請求項2] 前記機関停止が、前記内燃機関が搭載された車両の速度の低下に伴って自動的に機関の作動を停止する自動停止であって、車両走行中に前記ラジエータファンが停止している場合は、車両が減速してから停止するまでに前記ラジエータファンの作動を開始する、請求項1に記載の内燃機関の冷却制御装置。
- [請求項3] 前記電動式ポンプは、前記機関自動停止中に、前記内燃機関のアイドル運転で要求される吐出量よりも少ない第1所定流量の冷却媒体を吐出する、請求項2に記載の内燃機関の冷却制御装置。
- [請求項4] 前記冷却媒体温度の低下量に応じて、前記電動式ポンプを前記第1所定流量よりも少ない第2所定流量の冷却媒体を吐出するように駆動する、請求項3に記載の内燃機関の冷却制御装置。
- [請求項5] 前記機関停止が、前記内燃機関が搭載された車両の速度の低下に伴って自動的に機関の作動を停止する自動停止であって、前記内燃機関に対して自動停止要求があったときに、
- 前記冷却媒体の温度が自動停止時の第1冷却要求温度よりも高いか等しい場合に、前記ラジエータファンを高速駆動すると共に、前記電動式ポンプから前記内燃機関の自動停止時に要求される第1所定流量の冷却媒体を吐出して冷却し、

前記冷却媒体の温度が第1冷却要求温度よりも低い第2冷却要求温度に低下したときに、前記ラジエータファンを低速駆動に切り換え、

前記冷却媒体の温度が前記第2冷却要求温度よりも低く、且つ自動停止するときよりも低い第3冷却要求温度に低下したときに、前記ラジエータファンを停止させ、前記電動式ポンプから前記内燃機関の自動停止運転で要求される吐出量よりも少ない第2所定流量の冷却媒体を吐出して冷却する、請求項1に記載の内燃機関の冷却制御装置。

[請求項6] 前記車両の減速時に、自動停止運転後の再加速に備えた先行冷却を行う、請求項5に記載の内燃機関の冷却制御装置。

[請求項7] 前記先行冷却は、スロットルが閉じられたときに、前記冷却媒体が第4冷却要求温度よりも高ければ、前記ラジエータファンが高速で駆動されると共に、前記ウォーターポンプが第1所定流量で冷却水を吐出するように駆動され、

前記冷却媒体が前記第4冷却要求温度よりも低い第5冷却要求温度よりも低くなったときに、前記ラジエータファンが低速駆動に切り換えられ、

前記スロットルが開くと、前記電動ポンプの流量が増大される、請求項6に記載の内燃機関の冷却制御装置。

[請求項8] 前記ラジエータファンの制御は水温と車速に応じて決定され、所定値よりも水温が高ければ高速回転、低ければ低速回転で駆動する、請求項7に記載の内燃機関の冷却制御装置。

[請求項9] 前記機関停止が、前記内燃機関が搭載された車両の速度の低下に伴って自動的に機関の作動を停止する自動停止であって、前記内燃機関に対して自動停止要求があったときに、

前記冷却媒体の温度が自動停止時の第1冷却要求温度よりも高いか等しい場合に、前記ラジエータファンを第1のデューティで駆動すると共に、前記電動式ポンプから前記内燃機関の自動停止時に要求される第1所定流量の冷却媒体を吐出して冷却し、

前記冷却媒体の温度が第 1 冷却要求温度よりも低い第 2 冷却要求温度に低下したときに、前記ラジエータファンを前記第 1 のデューティよりも小さい第 2 のデューティによる駆動に切り換え、

前記冷却媒体の温度が前記第 2 冷却要求温度よりも低く、且つ自動停止するときよりも低い第 3 冷却要求温度に低下したときに、前記ラジエータファンを停止させ、前記電動式ポンプから前記内燃機関の自動停止運転で要求される吐出量よりも少ない第 2 所定流量の冷却媒体を吐出して冷却する、請求項 1 に記載の内燃機関の冷却制御装置。

[請求項10] 前記車両の減速時に、自動停止運転後の再加速に備えた先行冷却を行う、請求項 9 に記載の内燃機関の冷却制御装置。

[請求項11] 前記先行冷却は、スロットルが閉じられたときに、前記冷却媒体が第 4 冷却要求温度よりも高ければ、前記ラジエータファンが第 2 のデューティで駆動されると共に、前記ウォーターポンプが第 1 所定流量で冷却水を吐出するように駆動され、

前記冷却媒体が前記第 4 冷却要求温度よりも低い第 5 冷却要求温度よりも低くなったときに、前記ラジエータファンが停止され、

前記スロットルが開くと、前記電動ポンプの流量が増大される、請求項 10 に記載の内燃機関の冷却制御装置。

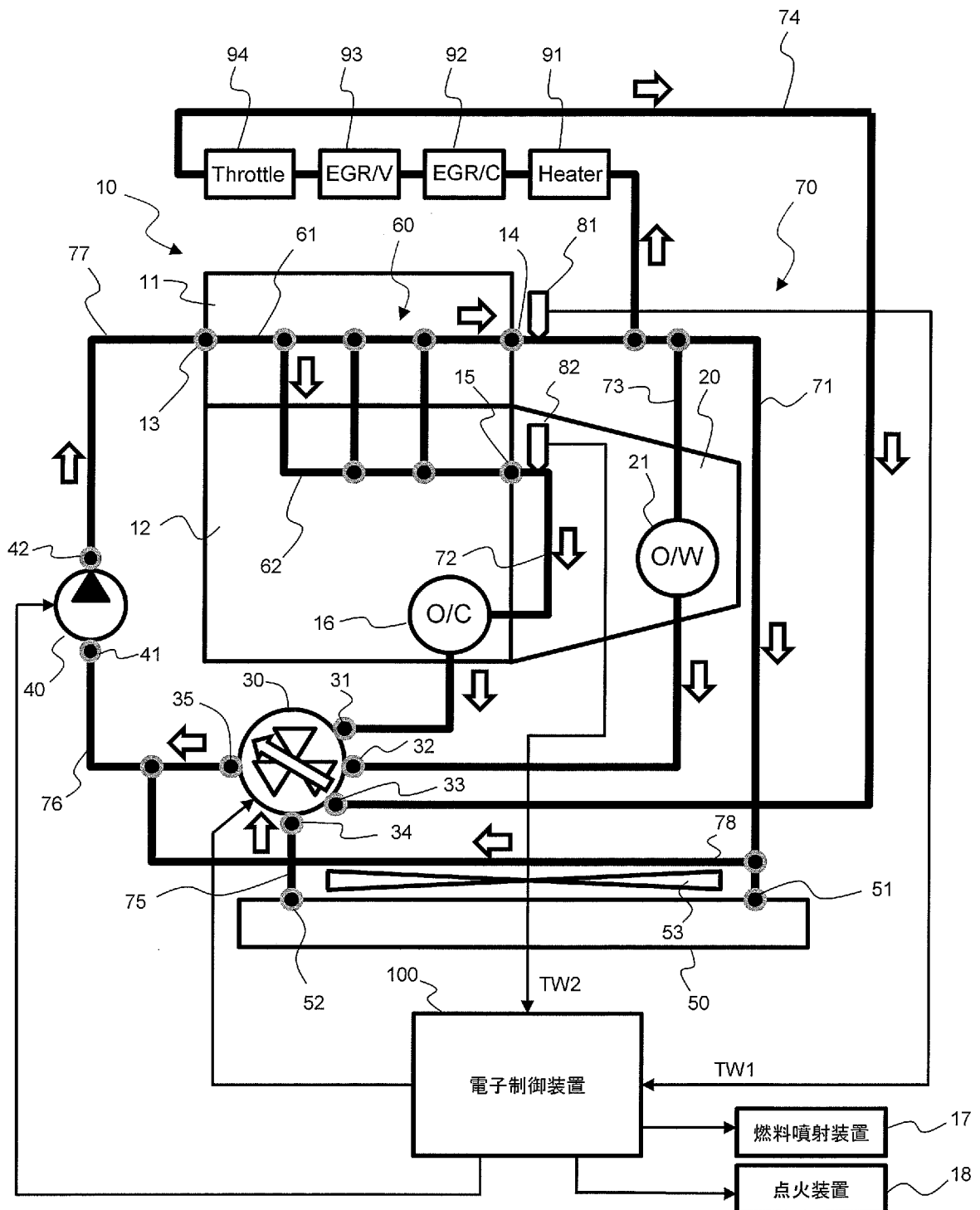
[請求項12] 前記ラジエータファンの制御は水温と車速に応じて決定され、所定値よりも水温が高ければ高速回転、低ければ低速回転で駆動する、請求項 11 に記載の内燃機関の冷却制御装置。

[請求項13] 電子制御サーモスタットを更に備え、前記内燃機関が搭載された車両の速度の低下に伴って自動的に機関の作動を停止する自動停止状態で冷却要求があった場合に、前記電子制御サーモスタットの制御水温を下げる、請求項 1 に記載の内燃機関の冷却制御装置。

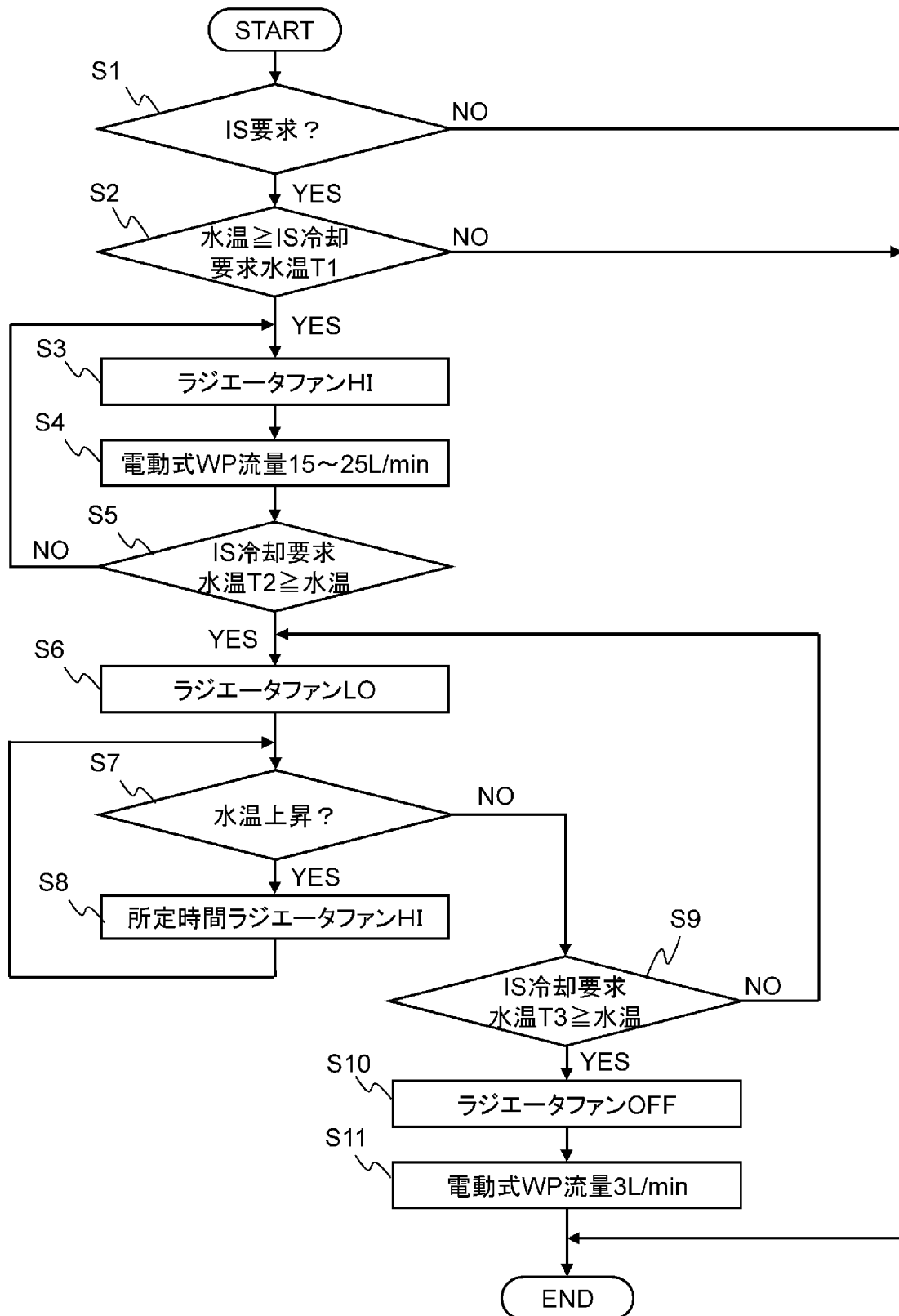
[請求項14] 前記電子制御サーモスタットの制御水温は、ワックスに通電してサーモ開弁温度を下げるものである、請求項 13 に記載の内燃機関の冷却制御装置。

- [請求項15] 前記電子制御サーモスタットのサーモ開弁温度は、前記冷却媒体の温度が自動停止時の第1冷却要求温度よりも低く、且つ前記ラジエータファンを低速駆動に切り換える第2冷却要求温度よりも高い、請求項14に記載の内燃機関の冷却制御装置。
- [請求項16] 内燃機関に形成された冷却媒体通路に冷却媒体を循環させる電動式ポンプと、前記冷却媒体を冷却するラジエータ及びラジエータファンと、を備えた内燃機関の冷却制御方法であって、
前記内燃機関が暖機完了後に停止したときに、前記ラジエータファンと前記電動式ポンプを駆動して前記内燃機関を冷却することと、
前記冷却媒体の温度が、機関停止したときよりも低下した場合に、前記電動式ポンプが作動している状態で、前記ラジエータファンを停止させること、
とを具備する内燃機関の冷却制御方法。
- [請求項17] 前記機関停止が、前記内燃機関が搭載された車両の速度の低下に伴って自動的に機関の作動を停止する自動停止であって、車両走行中に前記ラジエータファンが停止している場合は、車両が減速してから停止するまでに前記ラジエータファンの作動を開始する、請求項16に記載の内燃機関の冷却制御方法。
- [請求項18] 前記電動式ポンプは、前記機関自動停止中に、前記内燃機関のアイドル運転で要求される吐出量よりも少ない第1所定流量の冷却媒体を吐出する、請求項17に記載の内燃機関の冷却制御方法。
- [請求項19] 前記冷却媒体温度の低下量に応じて、前記電動式ポンプを前記第1所定流量よりも少ない第2所定流量の冷却媒体を吐出するように駆動する、請求項18に記載の内燃機関の冷却制御方法。

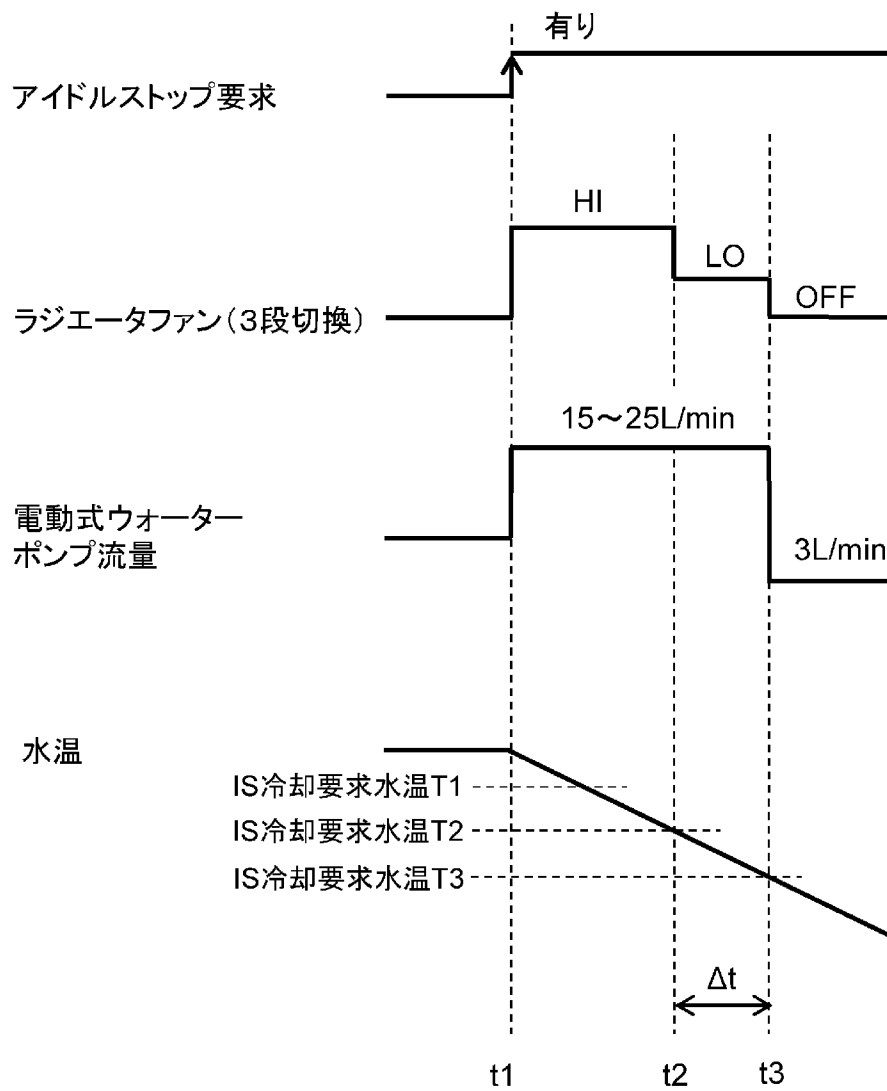
[図1]



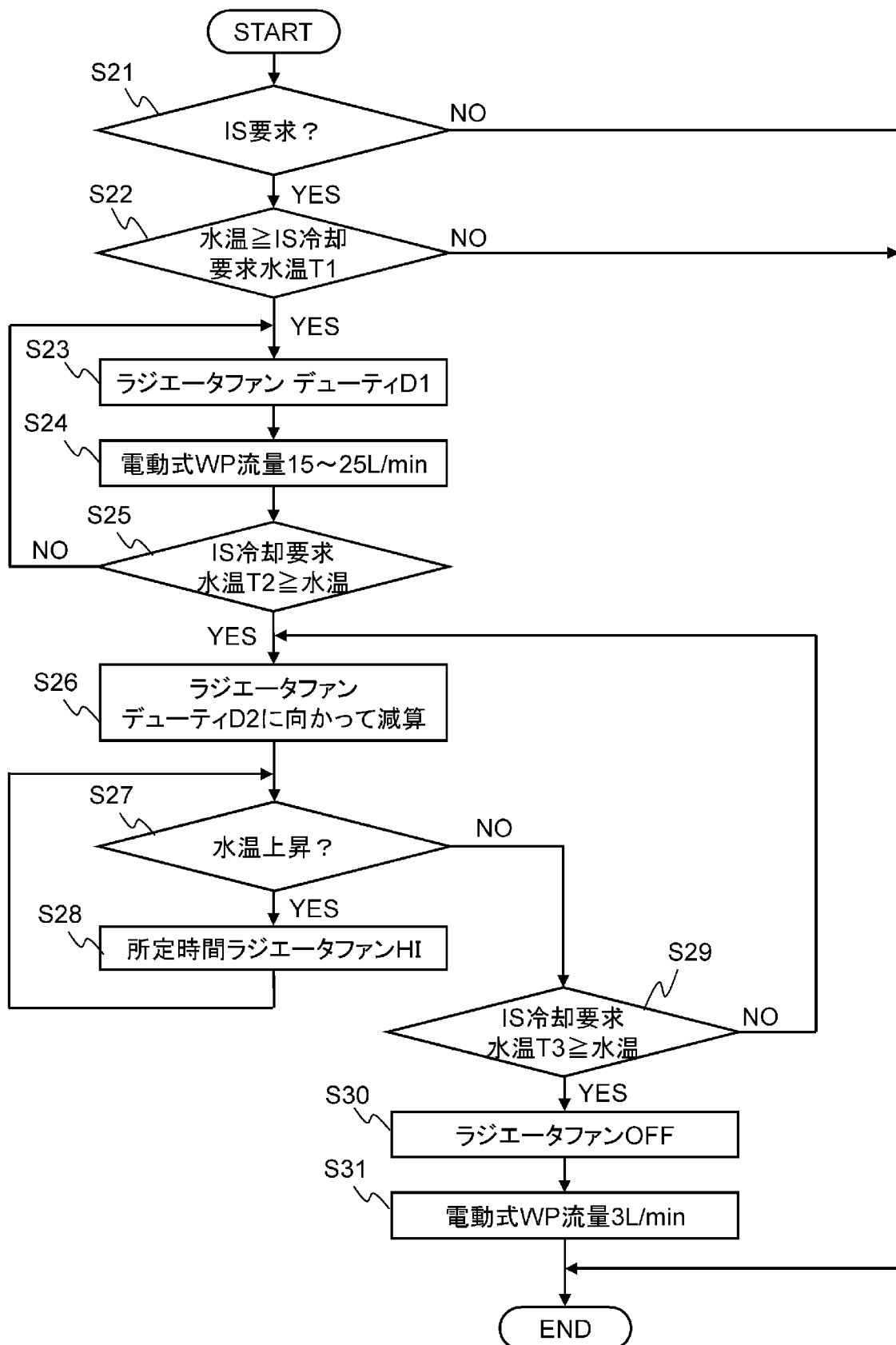
[図2]



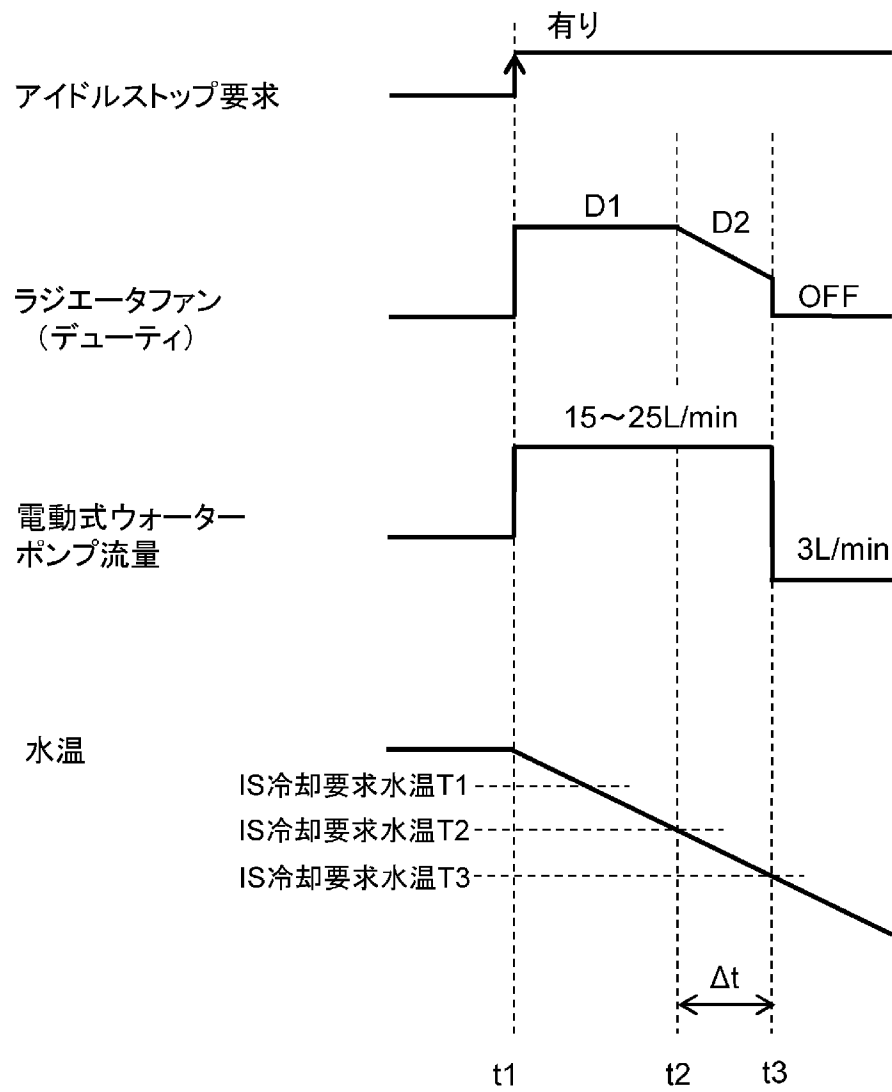
[図3]



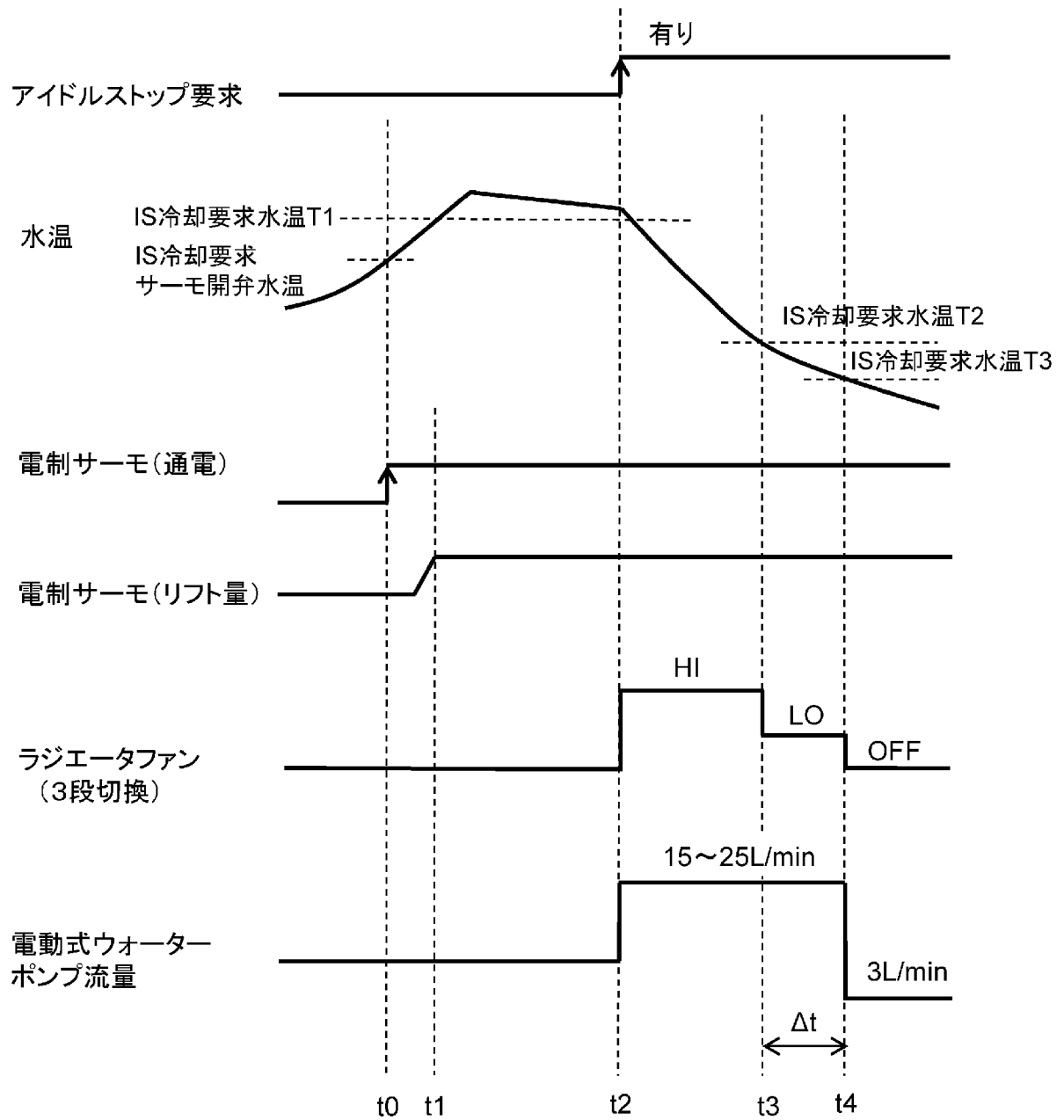
[図4]



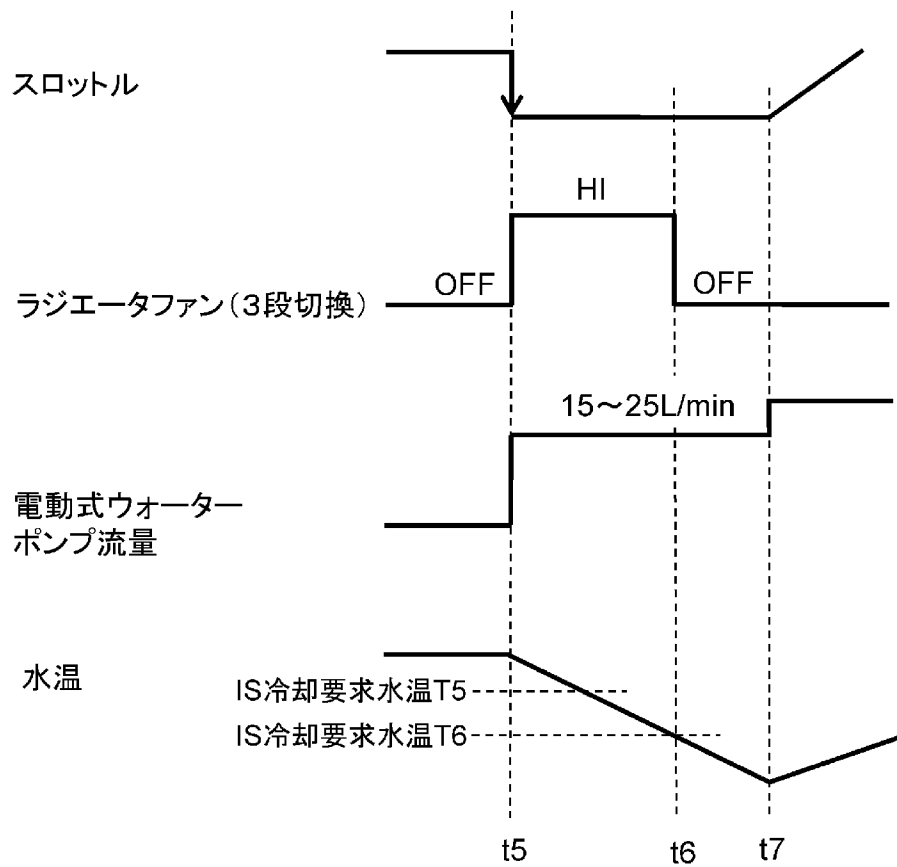
[図5]



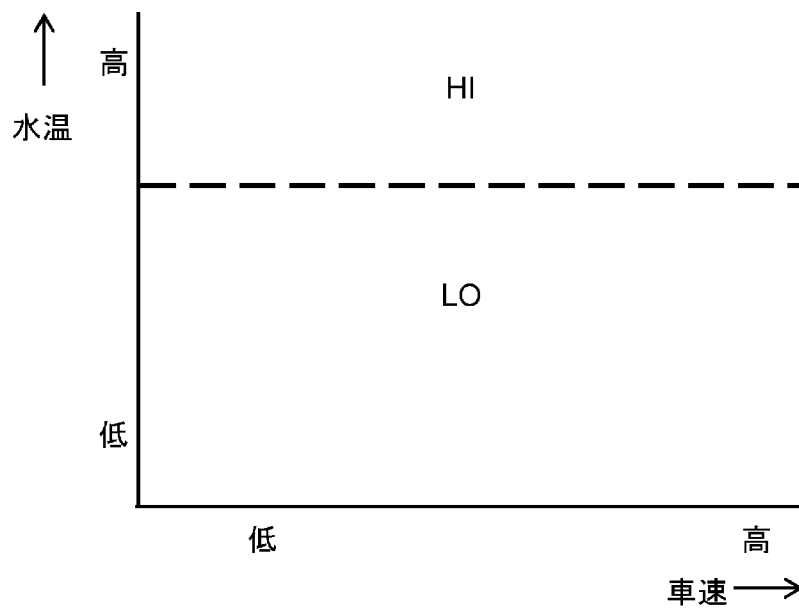
[図6]



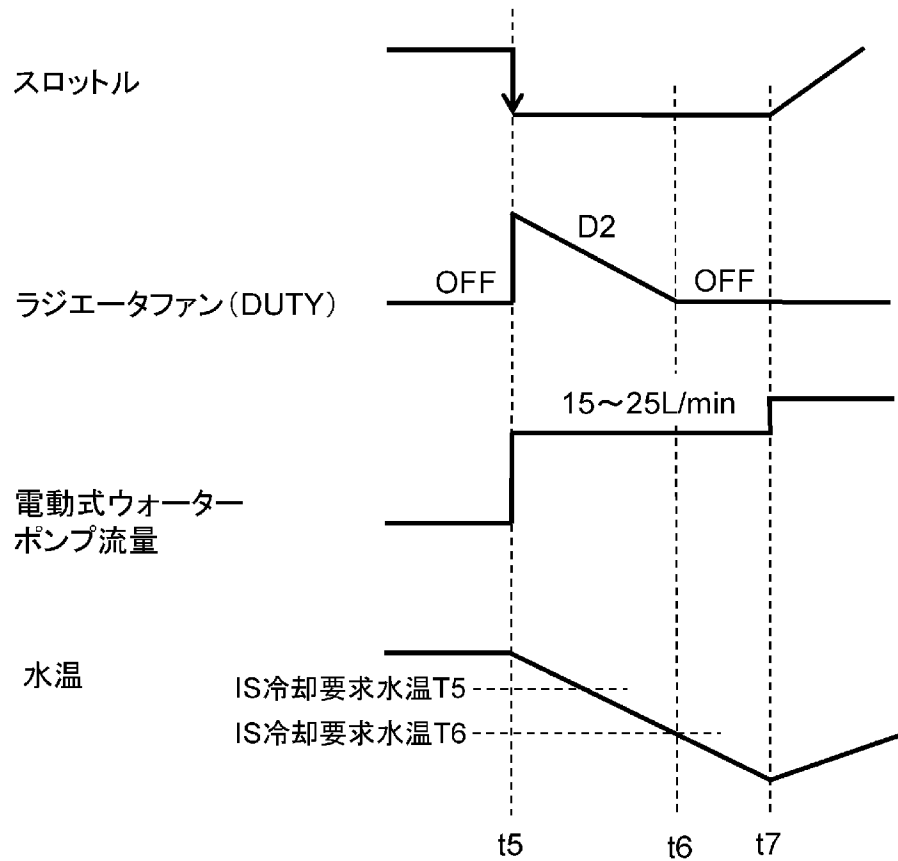
[図7a]



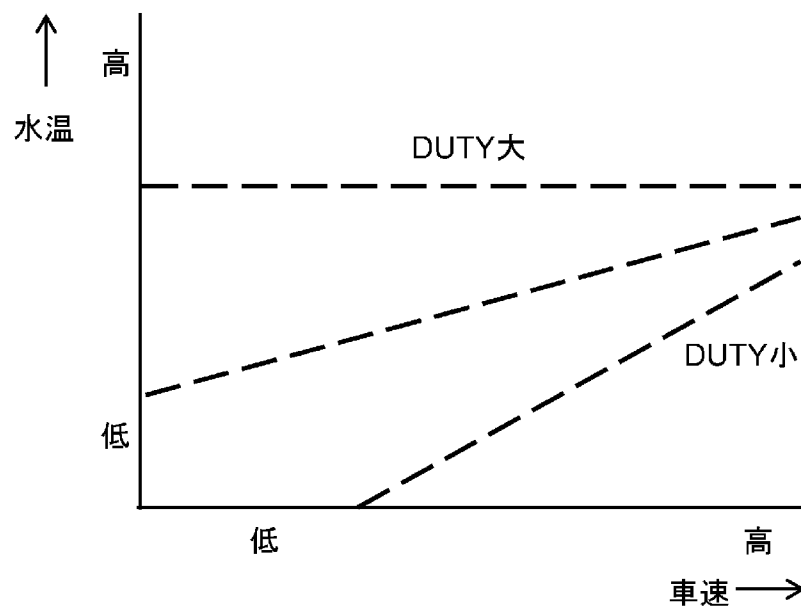
[図7b]



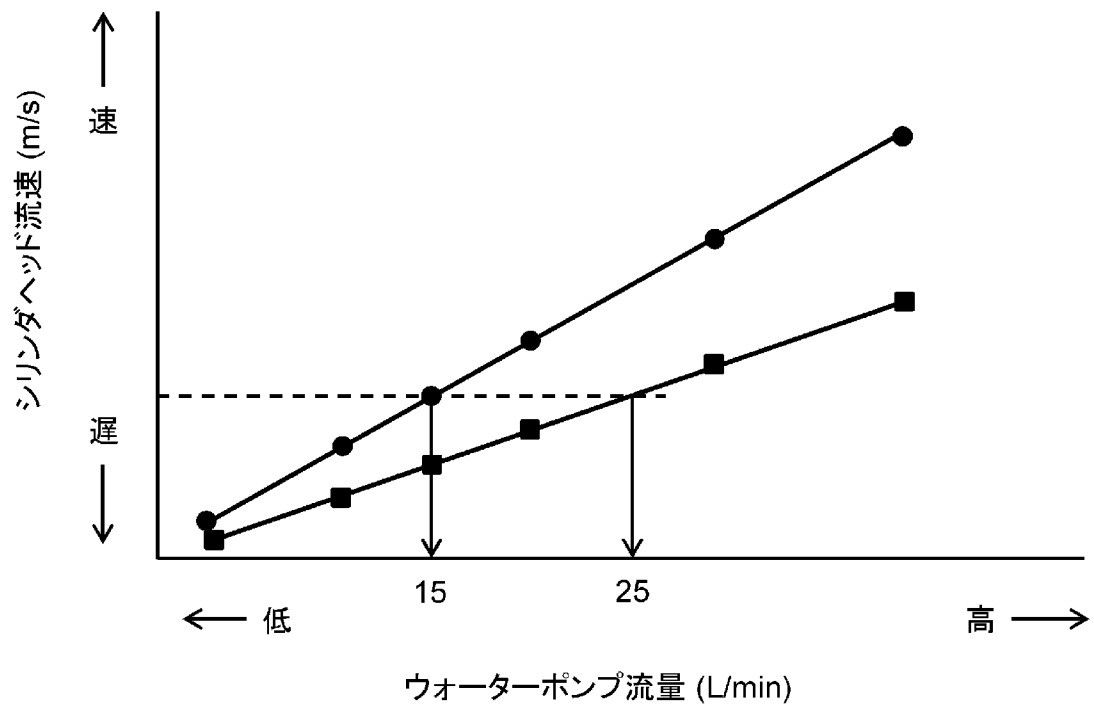
[図8a]



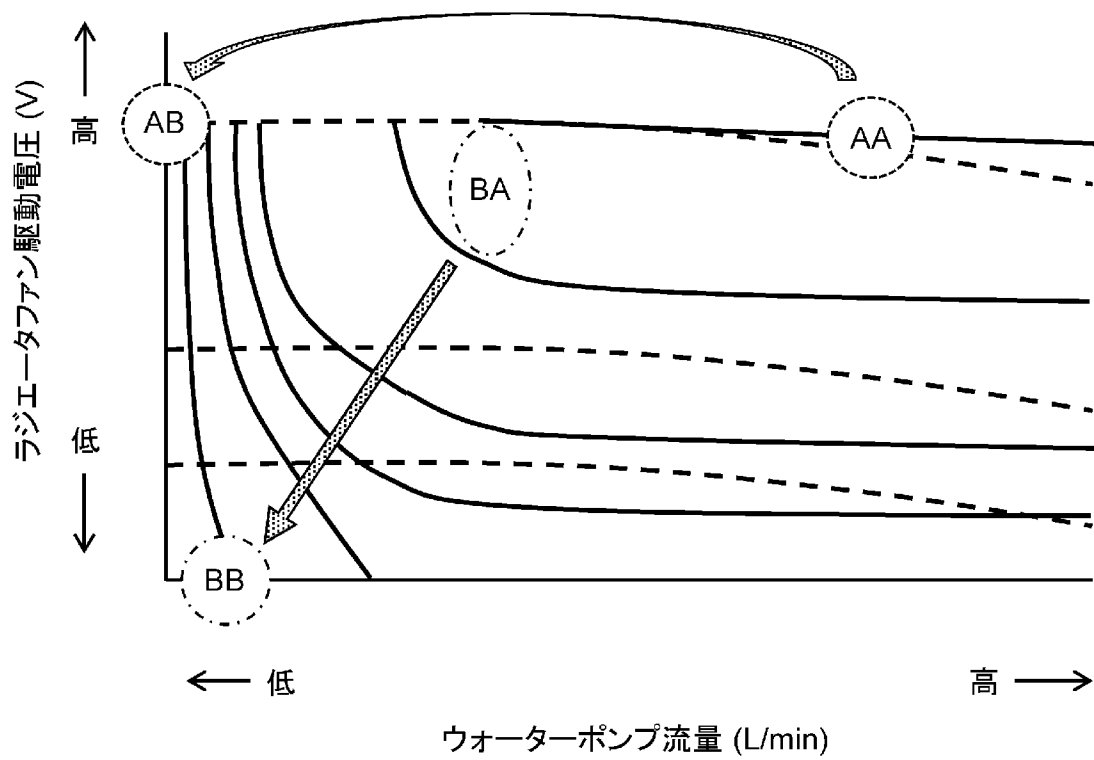
[図8b]



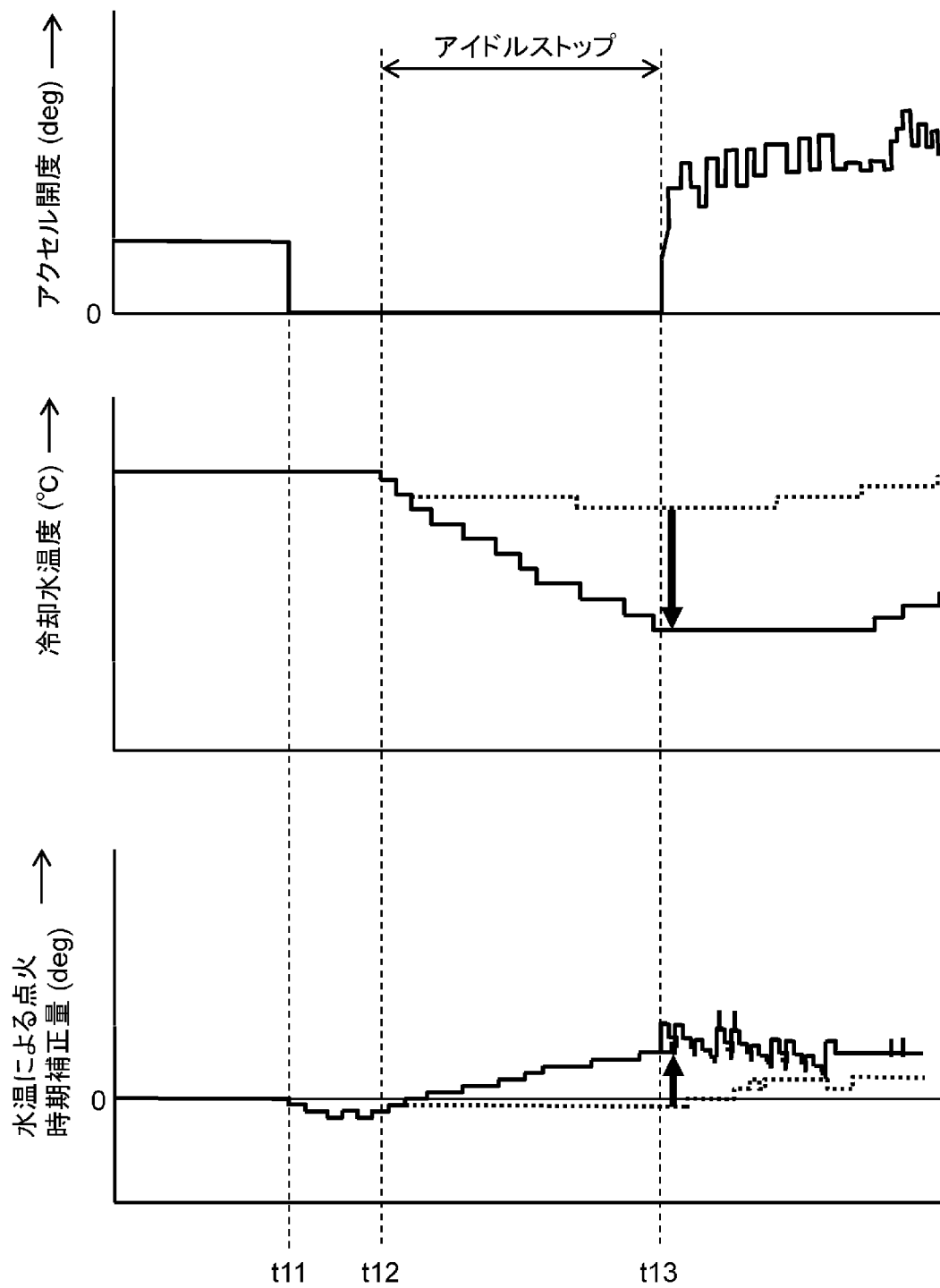
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01P7/04(2006.01)i, F01P7/16(2006.01)i, F01P11/16(2006.01)i, F02D29/02(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)

F01P7/04, F01P7/16, F01P11/16, F02D29/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	JP 2011-179460 A (Denso Corp.), 15 September 2011 (15.09.2011), paragraphs [0018] to [0085]; fig. 1 to 7 & US 2011/0214627 A1 paragraphs [0044] to [0112]; fig. 1 to 7 & US 2013/0298851 A1 & DE 102011004998 A1 & CN 102191991 A & CN 103174504 A	1-14, 16-19 15
Y A	JP 2012-197706 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraph [0044]; fig. 11 (Family: none)	1-14, 16-19 15

☒ 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
01 February 2016 (01.02.16)

Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)

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/JP2015/081639

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-44281 A (Toyota Motor Corp.), 04 March 2013 (04.03.2013), paragraphs [0024] to [0030], [0051]; fig. 1 (Family: none)	13-14 15
Y A	JP 2013-19297 A (Toyota Motor Corp.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraphs [0009] to [0020]; fig. 1 to 3 (Family: none)	14 15
Y A	JP 2012-102621 A (Nippon Thermostat Co., Ltd.), 31 May 2012 (31.05.2012), paragraphs [0022] to [0031]; fig. 1 to 2 & US 2013/0180477 A1 paragraphs [0030] to [0040]; fig. 1 to 2 & WO 2012/063547 A1 & EP 2639424 A1 & CN 103201476 A	14 15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01P7/04(2006.01)i, F01P7/16(2006.01)i, F01P11/16(2006.01)i, F02D29/02(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. F01P7/04, F01P7/16, F01P11/16, F02D29/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y A	JP 2011-179460 A（株式会社デンソー）2011.09.15, 段落 [0018] - [0085], 第1-7図 & US 2011/0214627 A1, 段落 [0044] - [0112], 第1-7図 & US 2013/0298851 A1 & DE 102011004998 A1 & CN 102191991 A & CN 103174504 A	1-14, 16-19 15
Y A	JP 2012-197706 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）2012.10.18, 段落 [0044], 第11図（ファミリーなし）	1-14, 16-19 15

☒ 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

01.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

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）

川口 真一

3G

9822

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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
Y A	JP 2013-44281 A (トヨタ自動車株式会社) 2013.03.04, 段落 [0024] - [0030], [0051], 第1図 (ファミリーなし)	13-14 15
Y A	JP 2013-19297 A (トヨタ自動車株式会社) 2013.01.31, 段落 [0009] - [0020], 第1-3図 (ファミリーなし)	14 15
Y A	JP 2012-102621 A (日本サーモスタット株式会社) 2012.05.31, 段落 [0022] - [0031], 第1-2図 & US 2013/0180477 A1, 段落 [0030] - [0040], 第1-2図 & WO 2012/063547 A1 & EP 2639424 A1 & CN 103201476 A	14 15