

(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
2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)



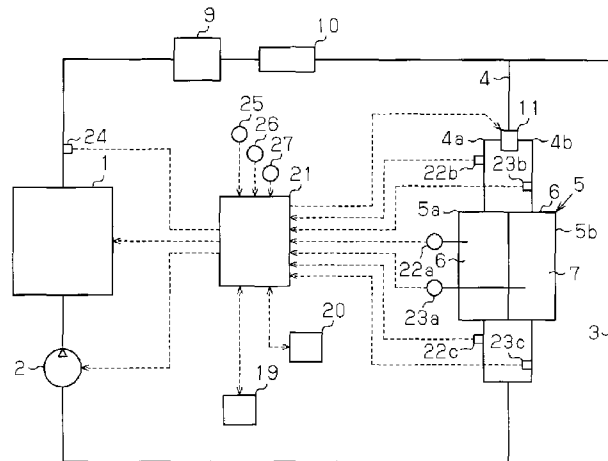
(10) 国際公開番号
WO 2012/127610 A1

- (51) 国際特許分類:
F02G 5/00 (2006.01) *F02G 5/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/056791
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 22 日(22.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 美由紀 (GOTO, Miyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社 内 Aichi (JP). 志賀 慧 (SHIGA, Satoru) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社 内 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (74) 代理人: 恩田 博宣, 外 (ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VEHICLE HEAT STORAGE APPARATUS

(54) 発明の名称: 車両の蓄熱装置

[図1]



(57) Abstract: When storing heat in a heat storage container (5) housing a plurality of types of heat storage materials (6, 7) with different melting points, heat is stored in the heat storage materials (6, 7) such that the heat storage material (7) with a higher melting point is placed in a latent heat storage state as much as possible. In other words, heat is stored in the heat storage materials (6, 7) in such a manner that the heat storage materials (6, 7) can be placed in a latent heat storage state allowing the most effective storage of heat. When dissipating heat from the heat storage container (5) so as to heat cooling water in a circulation circuit, heat is dissipated preferentially from one of the heat storage materials (6, 7) that is in a sensible heat storage state. Thus, heat is dissipated from the heat storage container (5) in the heat storage state in such a manner that the latent heat storage state of the heat storage materials (6, 7) can be continued as long as possible. By thus performing dissipation of heat from the heat storage container (5), the latent heat storage state of the heat storage materials (6, 7) can be maintained for as long as possible. In this way, the heat storage state of the heat storage container (5) can be maintained for a long period of time.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/127610 A1



融点の異なる複数種類の蓄熱材（６，７）が收容された蓄熱容器（５）への蓄熱を行う際には、可能な限り高融点の蓄熱材（７）が潜熱蓄熱状態となるように蓄熱材（６，７）への蓄熱が行われる。言い換えれば、蓄熱材（６，７）が最も効果的に熱を蓄え得る潜熱蓄熱状態となるような蓄熱の仕方、蓄熱材（６，７）への蓄熱が行われる。また、循環回路の冷却水を加熱すべく蓄熱容器（５）からの放熱を行う際には、蓄熱材（６，７）のうち顕熱蓄熱状態にあるものから優先的に放熱が行われる。このため、蓄熱状態にある蓄熱容器（５）からの放熱が、蓄熱材（６，７）の潜熱蓄熱状態を可能な限り長く継続される放熱の仕方で行われる。このような放熱の仕方、蓄熱容器（５）からの放熱を行うことで、蓄熱材（６，７）の潜熱蓄熱状態が可能な限り長い期間に亘って保持される。以上により、蓄熱容器（５）の蓄熱状態を長い期間に亘って保持することができる。

明 細 書

発明の名称 : 車両の蓄熱装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の蓄熱装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の車両には、同車両の熱源からの余剰の熱を蓄熱体に一時的に蓄えておき、その蓄熱体に蓄えられた熱を車両の温度調節部の加熱に用いるとき等に放出して使用する蓄熱装置が設けられている。こうした蓄熱装置において、上記蓄熱体の容量を小さく抑えつつ同蓄熱体での蓄熱量を大きくするためには、上記蓄熱体として潜熱蓄熱を行うことが可能なものを採用することが有効である。ここで、潜熱蓄熱とは、蓄熱体を形成する材料の状態変化（例えば固体と液体との間での変化）に伴う同材料の吸熱・放熱を利用した蓄熱のことである。

[0003] 図6は、潜熱蓄熱が可能な蓄熱体の状態変化と同蓄熱体の温度変化との関係を示している。

同図から分かるように、蓄熱体が固体である状態のもと、蓄熱体に車両の熱源からの熱を付与すると、同蓄熱体の温度が上昇して融点 T に達する。その後、蓄熱体への熱の付与を続けると、蓄熱体は温度をほぼ一定の状態に保ったまま固体から液体へと徐々に変化してゆく。そして、蓄熱体全体が液体に変化すると、上記熱の付与によって蓄熱体の温度が再び上昇してゆくようになる。

[0004] 一方、蓄熱体が液体である状態のもと、蓄熱体に蓄えられた熱を車両の温度調節部の加温に用いる際には、蓄熱体に蓄えられた熱が放出されるようになる。このように蓄熱体からの放熱が行われると、同蓄熱体の温度が融点 T よりも高い値から同融点 T まで低下する。その後、蓄熱体からの放熱を続けると、蓄熱体は温度をほぼ一定の状態に保ったまま液体から固体へと徐々に変化してゆく。そして、蓄熱体全体が固体に変化すると、上記放熱によって

蓄熱体の温度が再び低下してゆくようになる。

[0005] ちなみに、蓄熱体が固体の状態と同蓄熱体に熱が蓄えられているときには、蓄熱体が顕熱蓄熱状態となっており、蓄熱装置において顕熱蓄熱が行われていることになる。また、蓄熱体への熱の付与により、同蓄熱体が液体の状態になることで、言い換えれば蓄熱体が潜熱蓄熱状態となることで、蓄熱装置において潜熱蓄熱が行われることとなる。蓄熱装置での蓄熱状態を長い期間に亘って保持するためには、蓄熱体を潜熱蓄熱状態としておくことが好ましい。このため、潜熱蓄熱を行うことが可能な蓄熱体を備えた蓄熱装置では、その蓄熱体を可能な限り潜熱蓄熱状態に保持することが望まれている。

[0006] こうしたことを実現するため、例えば特許文献 1 では、蓄熱体を複数に仕切るとともに、蓄熱を行う際には仕切られた各蓄熱体に対し車両の熱源からの熱を順番に付与するようにしている。具体的には、仕切られた各蓄熱体を一つずつ潜熱蓄熱状態とするよう、それら蓄熱体に対し選択的に車両の熱源からの熱が付与される。この場合、それら蓄熱体での蓄熱を行うべく同蓄熱体に車両の熱源からの熱を付与する際、蓄熱体全体のうちの少なくとも一部を速やかに潜熱蓄熱状態とすることができる。このように蓄熱体全体のうちの少なくとも一部を潜熱蓄熱状態とすることができれば、その分だけ蓄熱装置における蓄熱状態の保持期間を長くすることが可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 6－1 8 5 4 1 1 公報（段落 [0 0 4 6]、図 2）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献 1 によれば、蓄熱装置における蓄熱体への蓄熱を行うに当たり、その蓄熱体全体のうちの少なくとも一部を速やかに潜熱蓄熱状態とすることができるようにはなる。ただし、蓄熱体への蓄熱を開始した後、車両の熱源からの発熱が停止するまでの間に、可能な限り多くの蓄熱体を潜熱蓄熱状態

とすることが蓄熱装置における蓄熱状態の保持期間を長くするうえでより一層好ましく、こうしたことを実現するうえで特許文献１の技術には更なる改善の余地がある。

[0009] また、車両における温度調節部を加熱すべく、蓄熱状態にある蓄熱体からの放熱を行う際の放熱の仕方も、蓄熱装置における蓄熱状態の保持期間に影響を及ぼす。すなわち、蓄熱体からの放熱を行った後、蓄熱体全体のうち潜熱蓄熱状態となる部分が多くなるほど、蓄熱装置における蓄熱状態の保持期間を長くすることが可能になる。しかし、特許文献１には蓄熱体からの放熱の仕方について詳しく述べられておらず、蓄熱装置における蓄熱状態の保持期間を長くすることを意図した蓄熱体からの放熱の仕方に関しても、特許文献１の技術には更なる改善の余地がある。

[0010] 本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、蓄熱体の蓄熱状態をより一層長い期間に亘って保持することができる車両の蓄熱装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するため、本発明に従う車両の蓄熱装置では、車両の熱源からの熱を受けて潜熱蓄熱を行うことの可能な蓄熱体が、融点の異なる複数種類の蓄熱材を含む。これら複数種類の蓄熱材への蓄熱、及び、それら各蓄熱材からの放熱は、制御部により制御される。この制御部は、蓄熱体に残っている蓄熱量に応じて、それら複数種類の蓄熱材への蓄熱の仕方、または複数種類の蓄熱材からの放熱の仕方を変更する。このため、蓄熱体への蓄熱を行うべく車両の熱源からの熱を複数種類の蓄熱材に付与する際、蓄熱体に残っている蓄熱量に応じて、それら蓄熱材が最も効率よく潜熱蓄熱状態となる蓄熱の仕方でも蓄熱を行うことが可能になる。また、蓄熱状態にある複数種類の蓄熱材からの放熱を行う際、蓄熱体に残っている蓄熱量に応じて、それら蓄熱材の潜熱蓄熱状態が可能な限り長く継続される放熱の仕方でも放熱を行うことも可能になる。以上のように複数種類の蓄熱材への蓄熱、及び、それら蓄熱材からの放熱を行うことで、複数種類の蓄熱材における潜熱蓄熱状

態を長い期間に亘って保持することができる。

[0012] 本発明の一態様では、複数種類の蓄熱材として、低融点の蓄熱材とそれよりも高融点の蓄熱材との二種類の蓄熱材が設けられる。ここで、高融点の蓄熱材を潜熱蓄熱状態とした場合には、低融点の蓄熱材を潜熱蓄熱状態とした場合よりも、効果的に熱を蓄えておくことができる。このため、制御部は、上記蓄熱体への蓄熱を行うに当たり、車両の熱源から蓄熱体への推定入熱量と高融点の蓄熱材に残っている熱量とに基づき、上記推定入熱量分の熱によって高融点の蓄熱材での潜熱蓄熱が可能であるか否かを判断する。そして、制御部は、高融点の蓄熱材での潜熱蓄熱が可能であると判断されたときにはそれを優先して行う。また、制御部は、高融点の蓄熱材での潜熱蓄熱が可能であるか否かの判断が実行できなかったときや、高融点の蓄熱材での潜熱蓄熱が不可能であると判断されたときには低融点の蓄熱材への蓄熱を優先して行う。以上により、可能な限り高融点の蓄熱材が潜熱蓄熱状態となるように蓄熱体への蓄熱が行われる。言い換えれば、蓄熱体が最も効果的に熱を蓄え得る潜熱蓄熱状態（最も長時間に亘って熱を蓄え得る潜熱蓄熱状態）となるような蓄熱の仕方、各蓄熱材への蓄熱を行うことができる。

[0013] 本発明の一態様では、制御部は、蓄熱体からの放熱を行うに当たり、複数種類の蓄熱材のうち顕熱蓄熱状態にあるものから優先的に放熱を行う。これにより、蓄熱状態にある複数種類の蓄熱材からの放熱が、それら蓄熱材の潜熱蓄熱状態を可能な限り長く継続される放熱の仕方で行われるようになる。このような放熱の仕方、複数種類の蓄熱材からの放熱を行うことで、蓄熱材における潜熱蓄熱状態を長い期間に亘って保持することができる。

[0014] 本発明の一態様では、制御部は、車両の温度調節部を加熱するための必要出熱量と複数種類の蓄熱材それぞれの蓄熱量とに基づき、複数種類の蓄熱材のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけで上記必要出熱量を満たすことが可能であるか否かを判断する。そして、制御部は、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけで上記必要出熱量を満たすことが可能であると判断されたときには、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材のみから放熱を行うことで、車両の

温度調節部に対し必要な加熱を行う。また、制御部は、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけで上記必要出熱量を満たすことが不可能であると判断されたときには、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱を行うことで、車両の温度調節部に対し必要な加熱を行う。以上により、蓄熱材における潜熱蓄熱状態を可能な限り長い期間に亘って保持しつつ、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけで車両の温度調節部に対する必要な加熱を行えないときには、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱を行って上記必要な加熱を速やかに実現することができる。

[0015] 本発明の一態様では、制御部は、複数種類の蓄熱材のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけで車両の温度調節部を加熱するための必要出熱量を満たすことが不可能であると判断されたとき、その判断がされてから所定期間が経過するまでは顕熱蓄熱状態にある蓄熱材のみから放熱を行って、車両の温度調節部に対する加熱を行う。そして、制御部は、その所定期間が経過した後も顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけでは上記必要出熱量を満たすことが不可能であると判断されているとき、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱を行い、それによっても車両の温度調節部に対する加熱を行うようにする。

[0016] ここで、車両の温度調節部を加熱するための必要出熱量は、車両の熱源から上記温度調節部に直接的に付与される熱量の変動によって変わる。このため、複数種類の蓄熱材のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけで車両の温度調節部を加熱するための必要出熱量を満たすことが不可能であると判断された直後、車両の熱源から上記温度調節部に直接的に付与される熱量が増大側に変動し、それによって上記必要出熱量が少なくなる可能性もある。このような状況のもとで潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われると、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱のみで上記必要出熱量を満たせるにもかかわらず、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われて同蓄熱材が意味なく顕熱蓄熱状態へと移行してしまうおそれがある。

[0017] しかし、上述したように、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけでは上

記必要出熱量を満たすことが不可能であると判断された後、所定期間が経過するまでは制御部により顕熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われる。そして、所定期間が経過しても上記不可能であるとの判断がなされているとき、制御部により潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われるようになる。このため、上記必要出熱量を満たすことが不可能であると判断された直後に上記必要出熱量が少なくなるような状況のもとで、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われて同蓄熱材が意味なく顕熱蓄熱状態へと移行してしまうことを回避できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] 第 1 実施形態における蓄熱装置の全体構成を示す略図。

[図2] (a) 及び (b) は、蓄熱材における現在の蓄熱量、推定入熱量、及び、同蓄熱材における潜熱蓄熱状態な蓄熱量との関係を示す説明図。

[図3] 上記蓄熱装置における蓄熱手順を示すフローチャート。

[図4] 上記蓄熱装置における放熱手順を示すフローチャート。

[図5] 第 2 実施形態の蓄熱装置における放熱手順を示すフローチャート。

[図6] 潜熱蓄熱が可能な蓄熱体の状態変化と同蓄熱体の温度変化との関係を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0019] [第 1 実施形態]

以下、本発明を自動車の蓄熱装置に具体化した第 1 実施形態について、図 1 ～図 4 を参照して説明する。

[0020] 自動車には、図 1 に示されるように、エンジン 1 との間で熱交換を行う冷却水（熱媒体）を循環させる循環回路が設けられている。こうした循環回路での冷却水の循環は、例えば電動式のウォーターポンプ 2 を用いて行われる。循環回路においては、ウォーターポンプ 2 から吐出された冷却水が、エンジン 1、ヒータコア 9、排熱回収器 10、及びメイン通路 3 を通過した後、上記ウォーターポンプ 2 に戻るようになっている。上記ヒータコア 9 は、自動車に搭載された空調装置を通じて車室内を暖房する際、同装置により車室に送風

される空気を上記冷却水の熱によって暖めるためのものである。上記排熱回収器 10 は、その内部を通過する冷却水とエンジン 1 の排気との間での熱交換を通じて同排気の熱を上記冷却水により回収するためのものである。

[0021] 自動車では、エンジン 1 や排熱回収器 10 等が熱源となり、そうした熱源からの熱が循環回路を循環する冷却水に伝達される。この自動車の蓄熱装置は、エンジン 1 や排熱回収器 10 等の熱源からの余剰の熱を一時的に蓄えておき、その蓄えられた熱を自動車における加熱すべき部分（以下、温度調節部という）の加熱に用いるとき等に放出する。ここで、自動車における蓄熱装置の詳細な構造について説明する。

[0022] 循環回路において、排熱回収器 10 の下流かつウォーターポンプ 2 の上流には、メイン通路 3 を迂回するバイパス通路 4 が設けられている。このバイパス通路 4 には外部と断熱された蓄熱容器 5 が設けられている。蓄熱容器 5 は、潜熱蓄熱を行うことが可能であり且つ過冷却現象を生じさせることの可能な蓄熱体を收容している。蓄熱容器 5 の内部は二つの收容室 5 a, 5 b に仕切られている。これら收容室 5 a, 5 b にはそれぞれ蓄熱材 6, 7 が入れられている。詳しくは、收容室 5 a には低融点の蓄熱材 6 が入れられており、收容室 5 b には同蓄熱材 6 よりも高融点の蓄熱材 7 が入れられている。すなわち、蓄熱容器 5 に收容された蓄熱体は、融点の異なる複数種類の蓄熱材 6, 7 を含む。なお、バイパス通路 4 は、蓄熱容器 5 の上流で收容室 5 a, 5 b をそれぞれ通過する支流部 4 a, 4 b に分岐している。そして、これら支流部 4 a, 4 b は蓄熱容器 5 の下流で合流している。

[0023] バイパス通路 4 の蓄熱容器 5 は、收容室 5 a, 5 b 内に高温の冷却水を流入させて同冷却水の熱を蓄熱材 6, 7 に付与することで、それら蓄熱材 6, 7 に自動車の熱源からの余剰の熱を蓄えるものである。また、蓄熱容器 5 の蓄熱材 6, 7 に蓄えられた熱の放出は、收容室 5 a, 5 b に低温の冷却水を流入させて蓄熱材 6, 7 からの熱を奪い、それによって温度上昇した冷却水を收容室 5 a, 5 b から流出させることで実現される。バイパス通路 4 における支流部 4 a と支流部 4 b との分岐部分には、それら支流部 4 a, 4 b を

通じての冷却水の流通を禁止・許可すべく、第１～第４切換位置の間で切換動作する切換弁１１が設けられている。なお、第１～第４切換位置のいずれかに切り換えられた切換弁１１は、それぞれ次のように機能する。

[0024] 第１切換位置に切り換えられた切換弁１１は、支流部４aを通じての冷却水の流通を禁止するとともに、支流部４bを通じての冷却水の流通も禁止する。第２切換位置に切り換えられた切換弁１１は、支流部４aを通じての冷却水の流通を許可する一方、支流部４bを通じての冷却水の流通を禁止する。第３切換位置に切り換えられた切換弁１１は、支流部４aを通じての冷却水の流通を禁止する一方、支流部４bを通じての冷却水の流通を許可する。第４切換位置に切り換えられた切換弁１１は、支流部４aを通じての冷却水の流通を許可するとともに、支流部４bを通じての冷却水の流通も許可する。

[0025] 次に、本実施形態の蓄熱装置における電氣的構成について説明する。

この蓄熱装置は、自動車に搭載された各種機器の制御を実行する電子制御装置２１を備えている。電子制御装置２１は、上記制御に係る各種演算処理を実行するＣＰＵ、その制御に必要なプログラムやデータの記憶されたＲＯＭ、ＣＰＵの演算結果等が一時記憶されるＲＡＭ、外部との間で信号を入・出力するための入・出力ポート等を備えて構成されている。なお、電子制御装置２１は、ヒータコア９における空気の加熱及びその加熱された空気の車室内への送風の制御を司る空調制御コンピュータ２０、及び、自動車に搭載されたナビゲーションシステム１９に対し、車内ネットワーク（ＣＡＮ）を通じて接続されている。電子制御装置２１は、相互通信により空調制御コンピュータ２０及びナビゲーションシステム１９と必要な情報を共有するようになっている。

[0026] 電子制御装置２１の入力ポートには、以下に示す各種センサ等が接続されている。

・蓄熱容器５の収容室５a内に入れられた低融点の蓄熱材６の温度を検出する第１温度センサ２２a。

[0027] ・バイパス通路 4 の支流部 4 a を通じて上記収容室 5 a に流入する冷却水の温度を検出する第 1 入口水温センサ 2 2 b。

・バイパス通路 4 の支流部 4 a を通じて上記収容室 5 a から流出する冷却水の温度を検出する第 1 出口水温センサ 2 2 c。

[0028] ・蓄熱容器 5 の収容室 5 b 内に入れられた高融点の蓄熱材 7 の温度を検出する第 2 温度センサ 2 3 a。

・バイパス通路 4 の支流部 4 b を通じて上記収容室 5 b に流入する冷却水の温度を検出する第 2 入口水温センサ 2 3 b。

[0029] ・バイパス通路 4 の支流部 4 a を通じて上記収容室 5 b から流出する冷却水の温度を検出する第 2 出口水温センサ 2 3 c。

・循環回路におけるエンジン 1 出口での冷却水の温度を検出するエンジン水温センサ 2 4。

[0030] ・エンジン 1 の吸入空気量を検出するエアフローメータ 2 5。

・エンジン 1 の出力軸の回転速度（エンジン回転速度）を検出する回転速度センサ 2 6。

[0031] ・エンジン 1 の排気系における触媒上流の排気温を検出する排気温センサ 2 7。

電子制御装置 2 1 の出力ポートには、エンジン 1 を駆動するための各種機器の駆動回路、ウォーターポンプ 2 の駆動回路、及び切換弁 1 1 の駆動回路等が接続されている。

[0032] そして、電子制御装置 2 1 は、上記各種センサから入力した検出信号に基づき、エンジン回転速度やエンジン負荷（エンジン 1 の 1 サイクルあたりに燃焼室 2 に吸入される空気の量）といったエンジン運転状態を把握する。電子制御装置 2 1 は、エンジン負荷やエンジン回転速度といったエンジン運転状態に応じて、上記出力ポートに接続されたエンジン 1 を駆動するための各種機器の駆動回路に指令信号を出力する。こうしてエンジン 1 における各種の運転制御、例えば燃料噴射制御、点火時期制御、及びスロットル開度制御といった各種の運転制御が電子制御装置 2 1 を通じて実施される。

[0033] また、電子制御装置 21 は、上記各種センサから入力した検出信号等に基づき、循環回路における冷却水の温度、エンジン 1 及びヒータコア 9 にて必要とされる熱量、蓄熱容器 5（蓄熱材 6, 7）に蓄えられた熱量、及び冷却水が排熱回収器 10 から受ける熱量等を把握する。電子制御装置 21 は、それら把握した温度や熱量に応じて、上記出力ポートに接続されたウォータポンプ 2 の駆動回路及び切換弁 11 の駆動回路に指令信号を出力する。こうして自動車の蓄熱装置におけるウォータポンプ 2 の駆動制御、及び切換弁 11 の切り換え制御等が電子制御装置 21 を通じて実施される。このようにウォータポンプ 2 の駆動制御、及び切換弁 11 の切り換え制御を行う電子制御装置 21 は、蓄熱容器 5（蓄熱材 6, 7）への蓄熱及び同蓄熱容器 5 からの放熱を制御する制御部として機能する。

[0034] 次に、蓄熱装置における蓄熱容器 5 への蓄熱、及び蓄熱容器 5 からの放熱の概要について説明する。

蓄熱装置では、循環回路を循環する冷却水の熱を蓄熱容器 5 内の蓄熱材 6, 7 に付与することが可能であるとき、それら蓄熱材 6, 7 への蓄熱が行われる。詳しくは、切換弁 11 が第 2 切換位置または第 3 切換位置に切り換えられることにより、バイパス通路 4 の支流部 4 a または支流部 4 b を通じての冷却水の流通が許可されるとともに、高温の冷却水をバイパス通路 4 の支流部 4 a または支流部 4 b を通じて蓄熱容器 5 の収容室 5 a または収容室 5 b に流入させる。そして、その高温の冷却水が蓄熱容器 5 の収容室 5 a, 5 b を通過する際、同冷却水と収容室 5 a, 5 b 内の蓄熱材 6, 7 との間の熱交換を通じて、その冷却水の熱が蓄熱材 6, 7 に伝達される。こうした熱の伝達により蓄熱材 6, 7 が固体のままの状態では温度上昇すると、蓄熱容器 5 で顕熱蓄熱が行われるようになる。その後、蓄熱材 6, 7 が更に温度上昇して固体の状態から液体に変化すると、蓄熱容器 5 で潜熱蓄熱が行われるようになる。そして、蓄熱容器 5 での蓄熱が行われた後、切換弁 11 を第 1 切換位置に切り換えると、蓄熱容器 5（蓄熱材 6, 7）が蓄熱状態（顕熱蓄熱状態または潜熱蓄熱状態）に保持される。

[0035] ここで、蓄熱容器 5 に熱を蓄えるに当たり、高融点の蓄熱材 7 のみを潜熱蓄熱状態とした場合と低融点の蓄熱材 6 のみを潜熱蓄熱状態とした場合とで比較してみると、高融点の蓄熱材 7 のみを潜熱蓄熱状態とした場合には、低融点の蓄熱材 6 のみを潜熱蓄熱状態とした場合よりも、効果的に熱を蓄えておくことが可能になる。このことを考慮して、蓄熱材 6, 7 への蓄熱を行う際には、自動車の熱源（直接的には循環回路の冷却水）から蓄熱材 6, 7 への推定入熱量 Q_{in} 、及び、蓄熱材 7 に残っている蓄熱量 Q_7 に基づき、蓄熱材 6, 7 への蓄熱への仕方が変更される。ちなみに、上記推定入熱量 Q_{in} とは、自動車の運転終了までの間に蓄熱材 6, 7 に対し付与することの可能な熱量の推定値である。

[0036] そして、上記推定入熱量 Q_{in} 分の熱によって高融点の蓄熱材 7 を液体となるまで温度上昇させて潜熱蓄熱状態とすることが可能であれば、その蓄熱材 7 への蓄熱を優先して行う第 1 蓄熱モードとされる。すなわち、図 2 (a) に示されるように、蓄熱材 7 の蓄熱量 Q_7 に推定入熱量 Q_{in} を加えた値が蓄熱材 7 を潜熱蓄熱状態とすることの可能な蓄熱量 Q_s 以上であれば、蓄熱材 6, 7 への蓄熱が上記第 1 蓄熱モードで行われる。一方、上記推定入熱量 Q_{in} 分の熱によって高融点の蓄熱材 7 を潜熱蓄熱状態とすることが可能であるか否かを判断できなかったときや、上記推定入熱量 Q_{in} 分の熱によっては蓄熱材 7 を潜熱蓄熱状態とすることが不可能であるときには、低融点の蓄熱材 6 への蓄熱を優先して行う第 2 蓄熱モードとされる。すなわち、図 2 (b) に示されるように、蓄熱材 7 の蓄熱量 Q_7 に推定入熱量 Q_{in} を加えた値が蓄熱材 7 を潜熱蓄熱状態とすることの可能な蓄熱量 Q_s 未満であれば、蓄熱材 6, 7 への蓄熱が上記第 2 蓄熱モードで行われる。

[0037] 以上により、可能な限り高融点の蓄熱材 7 が潜熱蓄熱状態となるように蓄熱容器 5（蓄熱材 6, 7）への蓄熱が行われる。言い換えれば、蓄熱材 6, 7 が最も効果的に熱を蓄え得る潜熱蓄熱状態（最も長時間に亘って熱を蓄え得る潜熱蓄熱状態）となるような蓄熱の仕方で、各蓄熱材 6, 7 への蓄熱が行われる。

[0038] 一方、蓄熱装置においては、蓄熱容器 5 に蓄えられた熱を利用して自動車の温度調節部を加熱すべきとき、例えば循環回路を循環する冷却水の温度がエンジン 1 の暖機完了を判定するための判定値未満であって上記冷却水を加熱すべきとき、蓄熱容器 5（蓄熱材 6， 7）からの放熱が行われる。なお、このときの循環回路の冷却水は、自動車において蓄熱容器 5 に蓄えられた熱を利用して加熱すべき温度調節部となる。蓄熱容器 5（蓄熱材 6， 7）からの放熱を行う際には、切換弁 11 が第 2～第 4 切換位置のうちのいずれかに切り換えられる。これにより、バイパス通路 4 の支流部 4 a 及び支流部 4 b のうちの少なくとも一方を通じての冷却水の流通が許可され、それに伴い低温の冷却水が収容室 5 a 及び収容室 5 b のうちの少なくとも一方を通過する。収容室 5 a， 5 b を低温の冷却水が通過するとき、その低温の冷却水と蓄熱材 6， 7 との間の熱交換を通じて、蓄熱材 6， 7 から上記冷却水に熱が伝達される。このように蓄熱材 6， 7 から熱が伝達されて高温となった冷却水を蓄熱容器 5 から流出させることで、蓄熱容器 5（蓄熱材 6， 7）に蓄えられた熱の放出が行われる。その結果、循環回路を循環する冷却水が蓄熱容器 5 に蓄えられた熱を利用して加熱される。なお、蓄熱容器 5 の蓄熱材 6， 7 は、自身の熱を上述したように冷却水に伝達するにつれて温度低下してゆく。そして、蓄熱材 6， 7 が潜熱蓄熱状態（液体の状態）のもとで上述したように温度低下すると、それに伴って蓄熱材 6， 7 が固体へと徐々に変化してゆく。蓄熱材 6， 7 が液体から固体へと変化することで、蓄熱材 6， 7 が潜熱蓄熱状態から顕熱蓄熱状態へと移行することになる。

[0039] ここで、蓄熱容器 5 において、蓄熱材 6， 7 に蓄えられた熱を長い期間に亘って同蓄熱材 6， 7 に保持するためには、高融点の蓄熱材 7 を可能な限り長く潜熱蓄熱状態としておくことが好ましい。こうしたことを考慮して、蓄熱材 6， 7 から放熱を行う際には、循環回路の冷却水の温度をエンジン 1 の暖機完了を判定するための判定値まで上昇するよう同冷却水（自動車の温度調節部）を加熱するための必要出熱量 Q_{out} 、及び、蓄熱材 6， 7 に残っている蓄熱量 Q_6 ， Q_7 に基づき、蓄熱材 6， 7 から放熱の仕方が変更

される。ちなみに、上記必要出熱量 Q_{out} とは、循環回路内の冷却水の温度を上記判定値まで上昇させるために蓄熱容器 5 から放出する必要のある熱量である。

[0040] そして、蓄熱材 6, 7 のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材に残っている蓄熱量だけで上記必要出熱量 Q_{out} を満たすことが可能であれば、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材のみから放熱を行う第 1 放熱モードとされる。すなわち、蓄熱材 6, 7 からの放熱を第 1 放熱モードで行うことにより、循環回路の冷却水（自動車の温度調節部）に対し必要な加熱が行われる。一方、蓄熱材 6, 7 のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材に残っている蓄熱量だけで上記必要出熱量 Q_{out} を満たすことが可能であるか否かを判断できなかったときや、上記蓄熱量だけでは必要出熱量 Q_{out} を満たすことが不可能であるときには、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱を行う第 2 放熱モードとされる。すなわち、蓄熱材 6, 7 からの放熱を第 2 放熱モードで行うことにより、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱だけでなく、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱も行われ、それらの放熱を通じて循環回路の冷却水（自動車の温度調節部）に対し必要な加熱が行われる。

[0041] 以上により、蓄熱容器 5（蓄熱材 6, 7）に蓄えられた熱を利用して自動車の温度調節部を加熱すべきとき、その加熱を実現すべく蓄熱材 6, 7 からの放熱を行うに当たり、蓄熱材 6, 7 のうち顕熱蓄熱状態にあるものから優先的に放熱が行われる。このため、蓄熱容器 5（蓄熱材 6, 7）からの放熱が、蓄熱材 6, 7 の潜熱蓄熱状態を可能な限り長く継続される放熱の仕方で行われるようになる。

[0042] 次に、蓄熱容器 5（蓄熱材 6, 7）への蓄熱の詳細について、蓄熱ルーチンを示す図 3 のフローチャートを参照して説明する。この蓄熱ルーチンは、電子制御装置 21 を通じて、例えば所定時間毎の時間割り込みにて周期的に実行される。

[0043] 同ルーチンにおいては、まず蓄熱材 6, 7 への蓄熱が可能であるか否かが判断される（S101）。すなわち、循環回路を循環する冷却水の熱を蓄熱

材 6, 7 に付与することが可能であるか否か、より具体的には上記冷却水の温度が蓄熱材 6, 7 の温度よりも高いか否かが判断される。そして、循環回路を循環する冷却水の温度が蓄熱材 6 や蓄熱材 7 の温度よりも高く、蓄熱材 6, 7 への蓄熱が可能である旨判断されると、蓄熱材 6, 7 への蓄熱を行うための処理 (S 1 0 2 ~ S 1 0 7) が行われる。

[0044] この一連の処理として、S 1 0 2 では、自動車の運転停止までの運転の予測が可能であるか否かが判断される。具体的には、自動車の乗員により操作されるナビゲーションシステム 1 9 からの各種の情報に基づき、同システム 1 9 において今回の自動車の運転での目的地が設定されているか否かが判断される。そして、ナビゲーションシステム 1 9 に目的地が設定されている場合には、自動車の運転停止までの運転の予測が可能である旨判断される。その後、S 1 0 3 では推定入熱量 Q_{in} が求められる。

[0045] この推定入熱量 Q_{in} は、自動車の運転停止までにエンジン 1 や排熱回収器 1 0 といった自動車の熱源から循環回路の冷却水に付与される熱量によって決まる。この熱量に関しては、ナビゲーションシステム 1 9 から得られる情報である今回の自動車の運転での目的地や現在位置に基づき自動車の運転停止までの走行距離や運転時間を予測し、更には電子制御装置 2 1 の RAM に記録されている自動車の運転履歴 (運転の仕方) を参照することで推定可能である。そして、それら走行距離、運転時間、及び運転履歴等によって推定される上記冷却水に付与される熱量等に基づき、自動車の運転終了までの間に蓄熱材 6, 7 に対し付与することの可能な熱量を表す上記推定入熱量 Q_{in} を求めることができる。

[0046] S 1 0 4 では、第 2 温度センサ 2 3 a によって検出される蓄熱材 7 の現在の温度、並びに、これまでに蓄熱材 7 に対し出入りした熱量の累積値等を用いて、蓄熱材 7 の現在の蓄熱量 Q_7 が求められる。ちなみに、これまでに蓄熱材 7 に対し出入りした熱量の累積値は、第 2 入口水温センサ 2 3 b や第 2 出口水温センサ 2 3 c からの信号を用いて計算することが可能である。そして、S 1 0 5 では、上記推定入熱量 Q_{in} と、高融点の蓄熱材 7 を潜熱蓄熱

状態とすることの可能な蓄熱量 Q_s から現在の蓄熱材 7 に残っている上記蓄熱量 Q_7 を減算した値「 $Q_s - Q_7$ 」とを比較し、上記推定入熱量 Q_{in} が「 $Q_s - Q_7$ 」以上であるか否かが判断される。言い換えれば、推定入熱量 Q_{in} 分の熱を蓄熱材 7 に加えることで、高融点の蓄熱材 7 が潜熱蓄熱状態となり得るか否かが判断される。

[0047] そして、S105で推定入熱量 Q_{in} が「 $Q_s - Q_7$ 」以上である旨判断される場合、すなわち推定入熱量 Q_{in} 分の熱を蓄熱材 7 に加えれば同蓄熱材 7 が潜熱蓄熱状態となり得る場合には、第 1 蓄熱モードでの蓄熱材 6, 7 への蓄熱が行われる。詳しくは、切換弁 11 が第 1 切換位置から第 3 切換位置に切り換えられることで、循環回路内の冷却水の熱が蓄熱材 7 に付与されて同蓄熱材 7 への蓄熱が行われる。そして、高融点の蓄熱材 7 が潜熱蓄熱状態になると、切換弁 11 が第 3 切換位置から第 2 切換位置に切り換えられる。これにより、循環回路内の冷却水の熱が低融点の蓄熱材 6 に付与されて同蓄熱材 6 への蓄熱が行われる。なお、この蓄熱材 6 が潜熱蓄熱状態になったとき、もしくは蓄熱材 6 が潜熱蓄熱状態になる前に自動車の運転が停止するときには、切換弁 11 が第 1 切換位置に切り換えられることにより、蓄熱材 6, 7 がそのときの蓄熱状態に保持される。

[0048] 一方、S105で推定入熱量 Q_{in} が「 $Q_s - Q_7$ 」未満である旨判断される場合、すなわち推定入熱量 Q_{in} 分の熱を蓄熱材 7 に加えても同蓄熱材 7 が潜熱蓄熱状態になり得ないと判断される場合には、第 2 蓄熱モードでの蓄熱材 6, 7 への蓄熱が行われる。なお、S102において、ナビゲーションシステム 19 に目的地が設定されていない場合など自動車の運転停止までの運転の予測が不可能な場合、言い換えれば推定入熱量 Q_{in} を求めることが不可能であって同推定入熱量 Q_{in} に基づく S105 の判断が実行できない場合にも、第 2 蓄熱モードでの蓄熱材 6, 7 への蓄熱が行われる。詳しくは、切換弁 11 が第 1 切換位置から第 2 切換位置に切り換えられることで、循環回路内の冷却水の熱が蓄熱材 6 に付与されて同蓄熱材 6 への蓄熱が行われる。そして、低融点の蓄熱材 6 が潜熱蓄熱状態になると、切換弁 11 が第

2 切換位置から第 3 切換位置に切り換えられる。これにより、循環回路内の冷却水の熱が高融点の蓄熱材 7 に付与されて同蓄熱材 7 への蓄熱が行われる。なお、この蓄熱材 7 が潜熱蓄熱状態になったとき、もしくは蓄熱材 7 が潜熱蓄熱状態になる前に自動車の運転が停止するときには、切換弁 11 が第 1 切換位置に切り換えられることにより、蓄熱材 6, 7 がそのときの蓄熱状態に保持される。

[0049] 次に、蓄熱容器 5（蓄熱材 6, 7）からの放熱の詳細について、放熱ルーチンを示す図 4 のフローチャートを参照して説明する。この放熱ルーチンは、電子制御装置 21 を通じて、例えば所定時間毎の時間割り込みにて周期的に実行される。

[0050] 同ルーチンにおいては、蓄熱材 6, 7 の放熱要求があるか否かが判断される（S201）。こうした放熱要求は、例えば、循環回路を循環する冷却水の温度がエンジン 1 の暖機完了を判定するための判定値未満であるときになされる。そして、上記蓄熱材 6, 7 の放熱要求がなされている旨判断されると、蓄熱材 6, 7 からの放熱を行うための処理（S202～S206）が行われる。

[0051] この一連の処理として、S202 では、循環回路内の冷却水の温度を上記判定値まで上昇させるために蓄熱容器 5 から放出する必要のある熱量である必要出熱量 Q_{out} が求められる。この必要出熱量 Q_{out} は、本実施形態では、エンジン水温センサ 24 によって検出される冷却水の温度と上記判定値との差に基づいて求められる。S203 では、蓄熱材 6 の現在の蓄熱量 Q_6 、及び蓄熱材 7 の現在の蓄熱量 Q_7 に基づき、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材 6, 7 の蓄熱量 Q_k が求められる。上記蓄熱量 Q_7 は、蓄熱ルーチンの S105 で説明した方法と同様の方法で求められる。また、上記蓄熱量 Q_6 は、第 1 温度センサ 22a によって検出される蓄熱材 6 の現在の温度、並びに、これまでに蓄熱材 6 に対し出入りした熱量の累積値等を用いて求められる。ちなみに、これまでに蓄熱材 6 に対し出入りした熱量の累積値は、第 1 入口水温センサ 22b や第 1 出口水温センサ 22c からの信号を用いて計算する

ことが可能である。S 2 0 4 では、上記必要出熱量 Q_{out} と、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材 6, 7 の蓄熱量 Q_k とを比較し、その蓄熱量 Q_k が上記必要出熱量 Q_{out} よりも大きいか否かが判断される。言い換えれば、蓄熱量 Q_k 分の熱を循環回路の冷却水に放出することで、同冷却水の温度をエンジン 1 の暖機完了を判定するための判定値まで上昇させることが可能か否かが判断される。

[0052] そして、S 2 0 4 で蓄熱量 Q_k が必要出熱量 Q_{out} よりも大きいと判断される場合、すなわち蓄熱量 Q_k 分の熱を循環回路の冷却水に放出すれば同冷却水の温度をエンジン 1 の暖機完了を判定するための判定値まで上昇させることが可能であると判断される場合、第 1 放熱モードでの蓄熱材 6, 7 からの放熱が行われる。

[0053] 詳しくは、蓄熱材 6 のみが顕熱蓄熱状態にある場合、及び蓄熱材 6, 7 が共に顕熱蓄熱状態にある場合には、切換弁 1 1 が第 1 切換位置から第 2 切換位置に切り換えられることで、低融点の蓄熱材 6 から循環回路の冷却水への放熱が行われる。そして、低融点の蓄熱材 6 からの放熱が完了すると、切換弁 1 1 が第 2 切換位置から第 3 切換位置に切り換えられることで、高融点の蓄熱材 7 から循環回路の冷却水への放熱が行われる。また、高融点の蓄熱材 7 のみが顕熱蓄熱状態にある場合、切換弁 1 1 が第 1 切換位置から第 3 切換位置に切り換えられることで、高融点の蓄熱材 7 から循環回路の冷却水への放熱が行われる。そして、高融点の蓄熱材 7 からの放熱が完了すると、切換弁 1 1 が第 3 切換位置から第 2 切換位置に切り換えられることで、低融点の蓄熱材 6 から循環回路の冷却水への放熱が行われる。なお、第 1 放熱モードでの蓄熱材 6, 7 からの放熱を行うに当たり、それら蓄熱材 6, 7 が共に潜熱蓄熱状態にあることも考えられる。この場合には、低融点の蓄熱材 6 から循環回路の冷却水への放熱を行い、それを完了した後に高融点の蓄熱材 7 から循環回路の冷却水への放熱を行うことが好ましい。

[0054] 一方、S 2 0 4 で蓄熱量 Q_k が必要出熱量 Q_{out} 以下と判断される場合、すなわち蓄熱量 Q_k 分の熱を循環回路の冷却水に放出しても同冷却水の温

度をエンジン 1 の暖機完了を判定するための判定値まで上昇させることが不可能であると判断される場合、第 2 放熱モードでの蓄熱材 6, 7 からの放熱が行われる。

[0055] 詳しくは、蓄熱材 6 のみが顕熱蓄熱状態にある場合、蓄熱材 7 のみが顕熱蓄熱状態にある場合、及び蓄熱材 6, 7 が共に顕熱蓄熱状態にある場合には、切換弁 11 が第 1 切換位置から第 4 切換位置に切り換えられることで、低融点の蓄熱材 6 から循環回路の冷却水への放熱が行われるとともに、高融点の蓄熱材 7 から循環回路の冷却水への放熱も行われる。なお、第 2 放熱モードでの蓄熱材 6, 7 からの放熱を行うに当たり、それら蓄熱材 6, 7 が共に潜熱蓄熱状態にあることも考えられる。この場合、まず切換弁 11 を第 2 切り換え位置に切り換えて低融点の蓄熱材 6 から循環回路の冷却水への放熱を行い、それを完了した後に切換弁 11 を第 3 切換位置に切り換えることで高融点の蓄熱材 7 から循環回路の冷却水への放熱を行うことが好ましい。

[0056] 以上詳述した本実施形態によれば、以下に示す効果が得られるようになる。

(1) 蓄熱ルーチン (図 3) から分かるように、蓄熱容器 5 (蓄熱材 6, 7) への蓄熱を行う際には、可能な限り高融点の蓄熱材 7 が潜熱蓄熱状態となるように蓄熱材 6, 7 への蓄熱が行われる。言い換えれば、蓄熱材 6, 7 が最も効果的に熱を蓄え得る潜熱蓄熱状態 (最も長時間に亘って熱を蓄え得る潜熱蓄熱状態) となるような蓄熱の仕方で、各蓄熱材 6, 7 への蓄熱が行われる。従って、蓄熱容器 5 (蓄熱材 6, 7) の蓄熱状態を長い期間に亘って保持することができる。

[0057] (2) 放熱ルーチン (図 4) から分かるように、循環回路の冷却水 (自動車の温度調節部) を加熱すべく蓄熱容器 5 (蓄熱材 6, 7) からの放熱を行う際には、蓄熱材 6, 7 のうち顕熱蓄熱状態にあるものから優先的に放熱が行われる。このため、蓄熱状態にある蓄熱材 6, 7 からの放熱が、それら蓄熱材 6, 7 の潜熱蓄熱状態を可能な限り長く継続される放熱の仕方で行われる。このような放熱の仕方で蓄熱容器 5 (蓄熱材 6, 7) からの放熱を行う

ことで、蓄熱材 6, 7 の潜熱蓄熱状態を可能な限り長い期間に亘って保持することができ、ひいては蓄熱容器 5 における蓄熱状態を長い期間に亘って保持することができるようになる。

[0058] (3) また、上記放熱ルーチンから分かるように、蓄熱材 6, 7 のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量 Q_k だけで必要出熱量 Q_{out} を満たすことが可能であれば、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材のみから循環回路の冷却水（自動車の温度調節部）への放熱を行うことで、同冷却水に対し必要な加熱が行われる。また、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量 Q_k だけで必要出熱量 Q_{out} を満たすことが不可能であれば、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも循環回路の冷却水への放熱を行うことで、同冷却水に対し必要な加熱が行われる。以上のように蓄熱材 6, 7 からの放熱を行うことにより、蓄熱材における潜熱蓄熱状態を可能な限り長い期間に亘って保持しつつ、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量 Q_k だけで循環回路の冷却水に対する必要な加熱を行えないときには、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱を行って上記必要な加熱を速やかに実現することができる。

[0059] [第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態を図 5 に基づき説明する。

図 5 は、この実施形態の放熱ルーチンを示すフローチャートである。同ルーチンでは、第 1 実施形態の放熱ルーチンにおける S 2 0 1 ~ 2 0 6（図 4）に相当する処理（S 3 0 1 ~ S 3 0 3、S 3 0 6 ~ S 3 0 7）が行われる他、その処理に対し S 3 0 4 及び S 3 0 5 の処理が追加されている。この追加された処理（S 3 0 4 及び S 3 0 5）は、自動車の熱源から循環回路の冷却水への放熱も考慮して必要出熱量 Q_{out} を求めるためのものである。

[0060] ここで、循環回路の冷却水は、エンジン 1 や排熱回収器 1 0 といった自動車の熱源からの放熱を受け、それによっても温度上昇することになる。このため、循環回路の冷却水の温度をエンジン 1 の暖機完了を判定するための判定値まで上昇するよう同冷却水（自動車の温度調節部）を加熱するための必要出熱量 Q_{out} は、エンジン 1 や排熱回収器 1 0 といった自動車の熱源か

ら上記冷却水への放熱によって影響を受ける。従って、そうした影響を考慮して必要出熱量 Q_{out} を求めることが、同必要出熱量 Q_{out} の精度を向上するうえで好ましい。

[0061] 自動車の熱源から循環回路の冷却水への放熱を考慮して必要出熱量 Q_{out} を求めるための上記処理（S304及びS305）では、S304でエンジン1や排熱回収器10といった自動車の熱源から循環回路の冷却水に伝達される熱の量として放熱量 Q_n が求められる。詳しくは、エンジン1から上記冷却水に伝達される熱の量が同エンジン1にて消費される燃料量や同エンジン1の吸入空気量などのパラメータから推定されるとともに、排熱回収器10から上記冷却水に伝達される熱の量がエンジン1の排気温、同エンジン1にて消費される燃料量、及び同エンジン1の吸入空気量などのパラメータから推定される。そして、これら推定される熱の量に基づいて上記放熱量 Q_n が求められる。そして、S305では、S302で求められた必要出熱量 Q_{out} から上記放熱量 Q_n が減算され、その減算後の値が新たな必要出熱量 Q_{out} として設定される。

[0062] S305の処理から分かるように、放熱量 Q_n が多くなるほど必要出熱量 Q_{out} が少なくなる。このため、放熱量 Q_n が多くなるほど、S306～S308の処理を通じて、第1放熱モードでの蓄熱容器5（蓄熱材6, 7）からの放熱が行われる可能性が高くなる。更に、放熱量 Q_n がS302で求められる必要出熱量 Q_{out} 以上であれば、その放熱量 Q_n によって同必要出熱量 Q_{out} を満たすことが可能になる。この場合、S307の処理で第1放熱モードでの蓄熱容器5（蓄熱材6, 7）からの放熱を行うに当たり、上記必要出熱量 Q_{out} が放熱量 Q_n によって既に満たされていることから、切換弁11が第1切換位置に切り換えられて蓄熱容器5からの放熱が無駄に行われないように同放熱が禁止される。

[0063] 本実施形態によれば、第1実施形態の（1）～（3）の効果に加え、以下に示す効果が得られるようになる。

（4）自動車の熱源から循環回路の冷却水への放熱を考慮して必要出熱量

Q_{out} を求めることで、その必要出熱量 Q_{out} の精度を高めることができる。ここで仮に、精度の低い必要出熱量 Q_{out} を満たすべく蓄熱容器5から循環回路の冷却水への放熱を行ったとすると、必要出熱量 Q_{out} の誤差の分だけ上記放熱が無駄に行われるおそれがある。しかし、上述したように必要出熱量 Q_{out} の精度を向上させることができるため、同必要出熱量 Q_{out} を満たすべく蓄熱容器5から循環回路の冷却水への放熱を行うに当たり、精度の低い必要出熱量 Q_{out} を満たすべく上記放熱が行われる場合のように、同放熱が無駄に行われることを抑制できる。

[0064] [その他の実施形態]

なお、上記各実施形態は、例えば以下のように変更することもできる。

・第2実施形態において、第2放熱モードでの蓄熱容器5からの放熱を次のように行ってもよい。すなわち、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量 Q_k だけでは必要出熱量 Q_{out} を満たすことが不可能である旨判断されて第2蓄熱モードとなった時点から、予め定められた所定期間が経過するまでは、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材のみから放熱を行って循環経路の冷却水（自動車の温度調節部）に対する加熱を行う。そして、その所定期間が経過した後にも上記蓄熱量 Q_k だけでは必要出熱量 Q_{out} を満たすことが不可能である旨判断されているとき、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱を行い、それによっても循環回路の冷却水に対する加熱を行うようにする。

[0065] ここで、循環回路の冷却水を加熱するための必要出熱量 Q_{out} は、エンジン1や排熱回収器10といった自動車の熱源から上記冷却水に直接的に付与される熱量の変動によって変わる。このため、蓄熱材6、7のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量 Q_k だけで上記必要出熱量 Q_{out} を満たすことが不可能であると判断された直後、自動車の熱源から上記冷却水に直接的に付与される熱量が増大側に変動し、それによって上記必要出熱量 Q_{out} が少なくなる可能性もある。このような状況のもとで潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われると、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱のみで上記必要出熱量 Q_{out} を満たせるにもかかわらず、潜熱蓄熱状態にある蓄

熱材からの放熱が行われて同蓄熱材が無駄に顕熱蓄熱状態へと移行してしまうおそれがある。

[0066] しかし、上述したように、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量 Q_k だけでは上記必要出熱量 Q_{out} を満たすことが不可能であると判断された後、所定期間が経過するまでは顕熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われる。そして、所定期間が経過しても上記不可能であるとの判断がなされているとき、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われるようになる。このため、上記必要出熱量 Q_{out} を満たすことが不可能であると判断された直後に上記必要出熱量 Q_{out} が少なくなるような状況のもとで、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からの放熱が行われて同蓄熱材が無駄に顕熱蓄熱状態へと移行してしまうことを回避できる。

[0067] ・第1及び第2実施形態において、必要出熱量 Q_{out} は、循環回路の冷却水の温度をエンジン1の暖機完了を判断するための判定値まで上昇させるうえで蓄熱容器5から放熱すべき熱量とされているが、必ずしもこうした意味の値とする必要はない。例えば、必要出熱量 Q_{out} は、上記冷却水の温度を空調装置（ヒータコア9等）による車室の暖房にとって必要な値まで上昇させるうえで蓄熱容器5から放熱すべき熱量とされていてもよい。また、エンジン1のオイルやトランスミッションのオイルを加熱すべく、それらオイルと循環回路の冷却水とが熱交換されるように同回路を形成した場合、必要出熱量 Q_{out} は、それらオイルを適正温度まで上昇させるうえで蓄熱容器5から放熱すべき熱量とされていてもよい。

[0068] ・ハイブリッド自動車に本発明を適用した場合、モータジェネレータやインバータなどを冷却すべく循環する冷媒と循環回路を循環する冷却水とが熱交換可能となるよう同回路を形成することで、上記モータジェネレータやインバータなどを蓄熱容器5への蓄熱のための自動車の熱源としてもよい。

[0069] ・蓄熱材6の蓄熱量 Q_6 を求めるに当たり、第1温度センサ22a、第1入口水温センサ22b、及び第1出口水温センサ22cのうちの幾つかを省略し、少ない数のセンサからの検出値を用いつつ上記蓄熱量 Q_6 を推定によ

り求めてもよい。

[0070] ・蓄熱材 7 の蓄熱量 Q_7 を求めるに当たり、第 2 温度センサ 23 a、第 2 入口水温センサ 23 b、及び第 2 出口水温センサ 23 c のうちの幾つかを省略し、少ない数のセンサからの検出値を用いつつ上記蓄熱量 Q_7 を推定により求めてもよい。

[0071] ・第 1 入口水温センサ 22 b の検出値や第 2 入口水温センサ 23 b の検出値を、エンジン水温センサ 24 の検出値からの推定値で代用してもよい。

・推定入熱量 Q_{in} を求めるための各種の情報（運転時間や走行距離などをナビゲーションシステム 19 からの情報に基づいて得る代わりに、乗員により操作される専用の設定スイッチ等を設けて同スイッチからの信号に基づいて上記情報を得るようにしてもよい。

[0072] ・複数種類の蓄熱材として融点の異なる三種類以上の蓄熱材を用い、それら蓄熱材に対し選択的に蓄熱を行ったり、それら蓄熱材から選択的に放熱を行ったりできるようにしてもよい。

符号の説明

[0073] 1…エンジン、2…ウォーターポンプ、3…メイン通路、4…バイパス通路、4 a…支流部、4 b…支流部、5…蓄熱容器、5 a…収容室、5 b…収容室、6…蓄熱材、7…蓄熱材、9…ヒータコア、10…排熱回収器、11…切換弁、19…ナビゲーションシステム、20…空調制御コンピュータ、21…電子制御装置、22 a…第 1 温度センサ、22 b…第 1 入口水温センサ、22 c…第 1 出口水温センサ、23 a…第 2 温度センサ、23 b…第 2 入口水温センサ、23 c…第 2 出口水温センサ、24…エンジン水温センサ、25…エアフローメータ、26…回転速度センサ、27…排気温センサ。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の熱源からの熱を受けて潜熱蓄熱を行うことの可能な蓄熱体と、
- 、
- 前記蓄熱体への蓄熱及び同蓄熱体からの放熱を制御する制御部と、
- を備え、
- 前記蓄熱体は融点の異なる複数種類の蓄熱材を含み、
- 前記制御部は、前記蓄熱体に残っている蓄熱量に応じて、前記複数種類の蓄熱材への蓄熱の仕方、または前記複数種類の蓄熱材からの放熱の仕方を変更する
- 車両の蓄熱装置。
- [請求項2] 前記複数種類の蓄熱材は、低融点の蓄熱材とそれよりも高融点の蓄熱材との二種類の蓄熱材であり、
- 前記制御部は、前記蓄熱体への蓄熱を行うに当たり、前記熱源から蓄熱体への推定入熱量と前記高融点の蓄熱材に残っている蓄熱量とに基づき、前記高融点の蓄熱材での潜熱蓄熱が可能と判断されたときにはそれを優先して行い、その判断が実行できなかったときや前記高融点の蓄熱材での潜熱蓄熱が不可能と判断されたときには前記低融点の蓄熱材への蓄熱を優先して行う
- 前記請求項1記載の車両の蓄熱装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記蓄熱体からの放熱を行うに当たり、前記複数種類の蓄熱材のうち顕熱蓄熱状態にあるものから優先的に放熱を行う
- 請求項1記載の車両の蓄熱装置。
- [請求項4] 前記制御部は、車両の温度調節部を加熱するための必要出熱量と前記複数種類の蓄熱材それぞれの蓄熱量とに基づき、前記複数種類の蓄熱材のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけで前記必要出熱量を満たすことが可能であると判断されたときには顕熱蓄熱状態にある前記蓄熱材のみから放熱を行い、前記必要出熱量を満たすことが不可能であると判断されたときには潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱

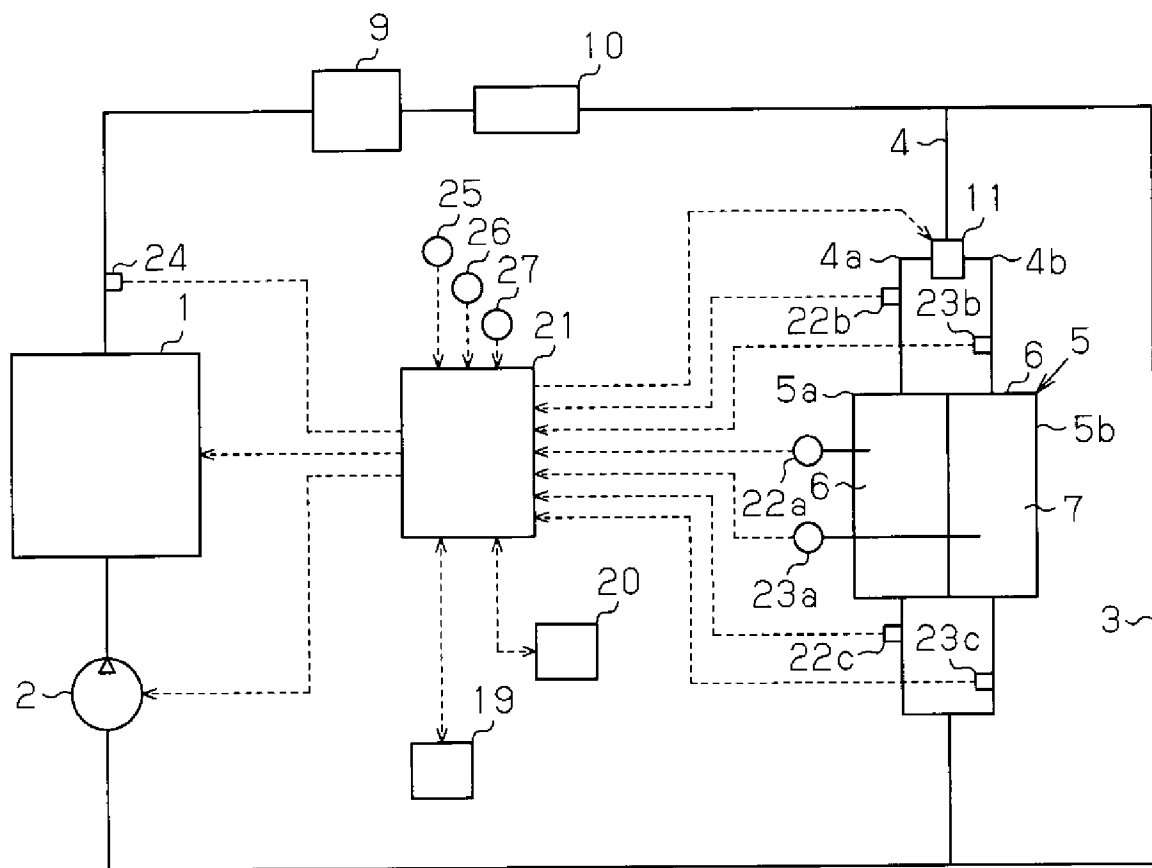
を行う

請求項 3 記載の車両の蓄熱装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記複数種類の蓄熱材のうち顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけで前記必要出熱量を満たすことが不可能であると判断されたとき、その判断がされてから所定期間が経過するまでは顕熱蓄熱状態にある前記蓄熱材のみから放熱を行い、その所定期間が経過した後にも、顕熱蓄熱状態にある蓄熱材の蓄熱量だけでは前記必要出熱量を満たすことが不可能であると判断されているとき、潜熱蓄熱状態にある蓄熱材からも放熱を行う

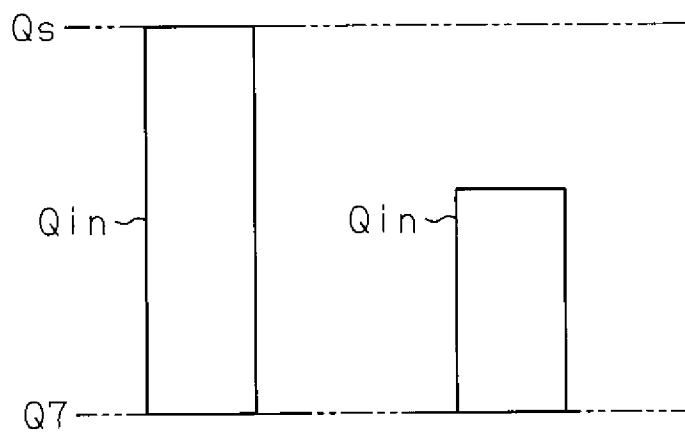
請求項 4 記載の車両の蓄熱装置。

[図1]

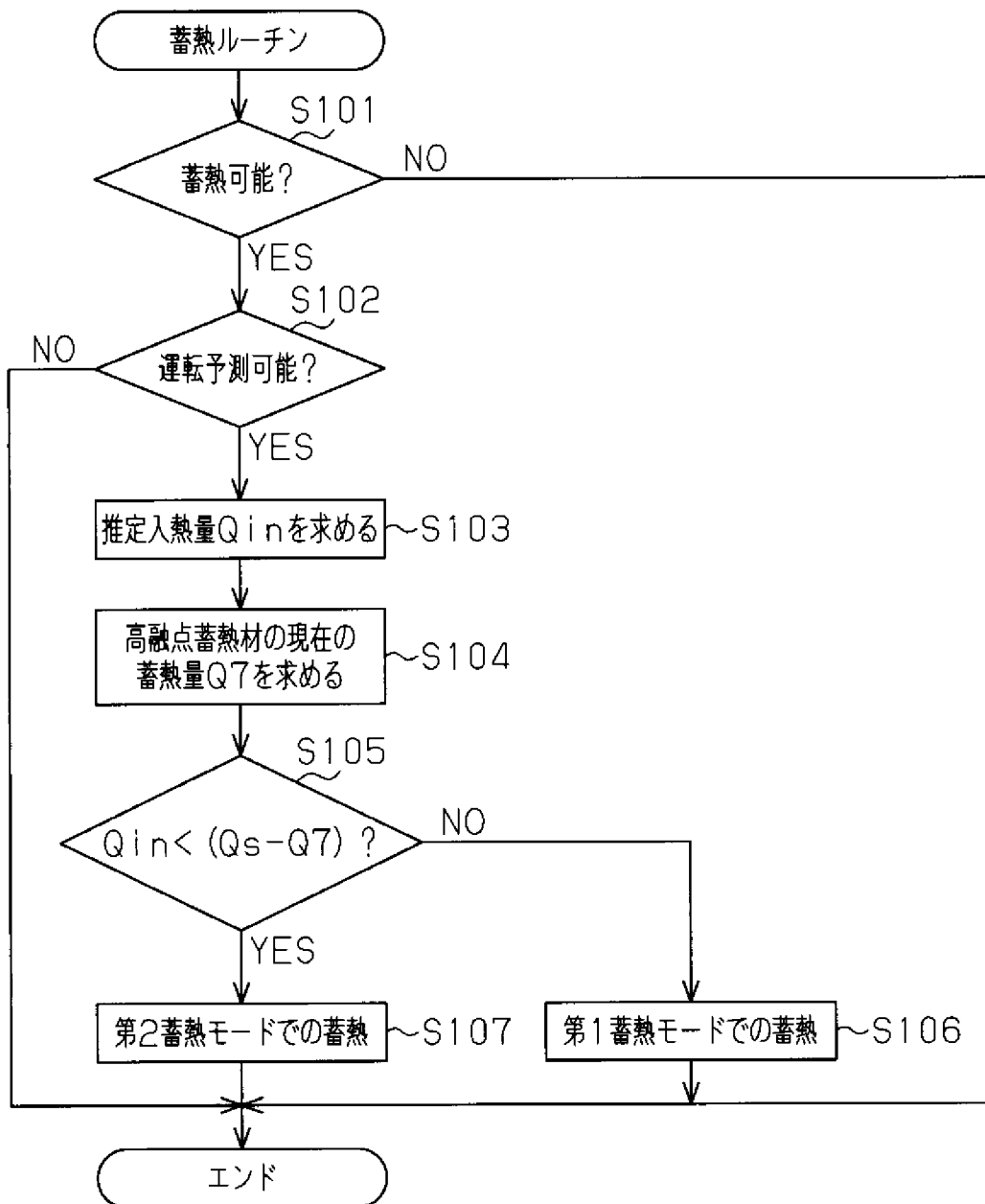


[図2]

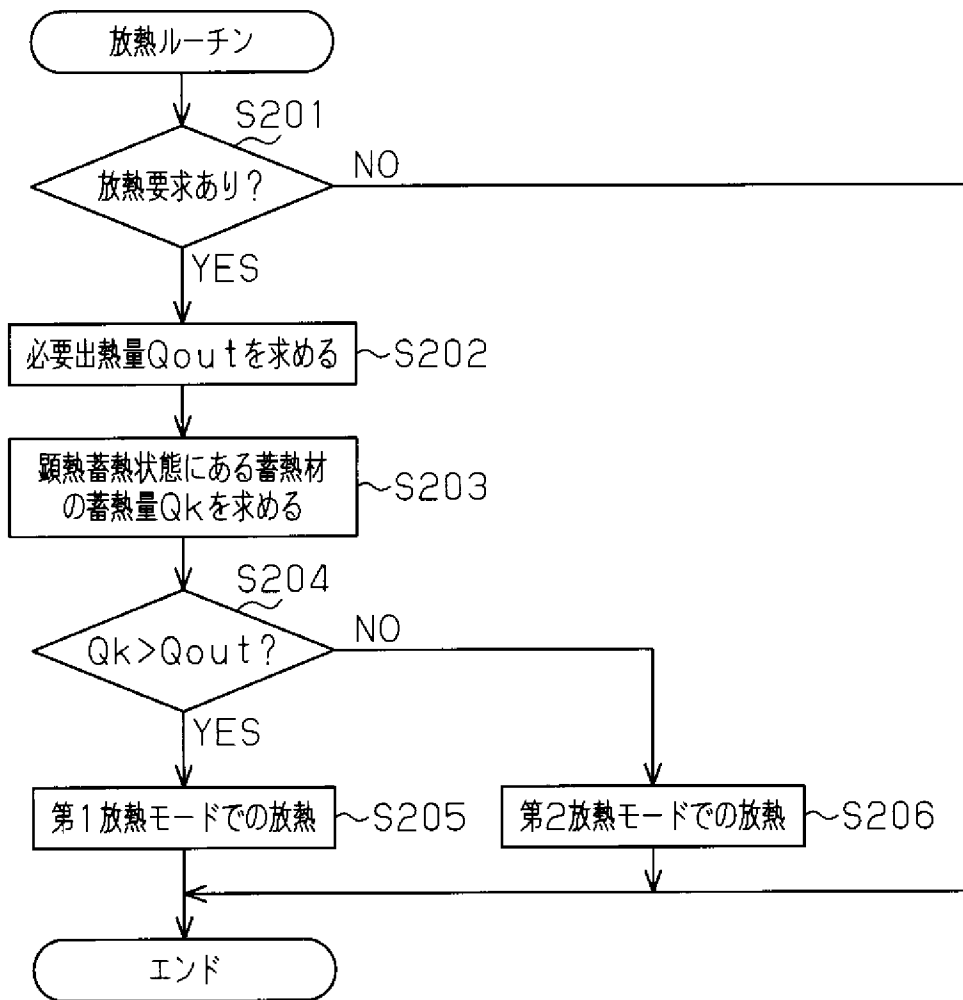
(a) (b)



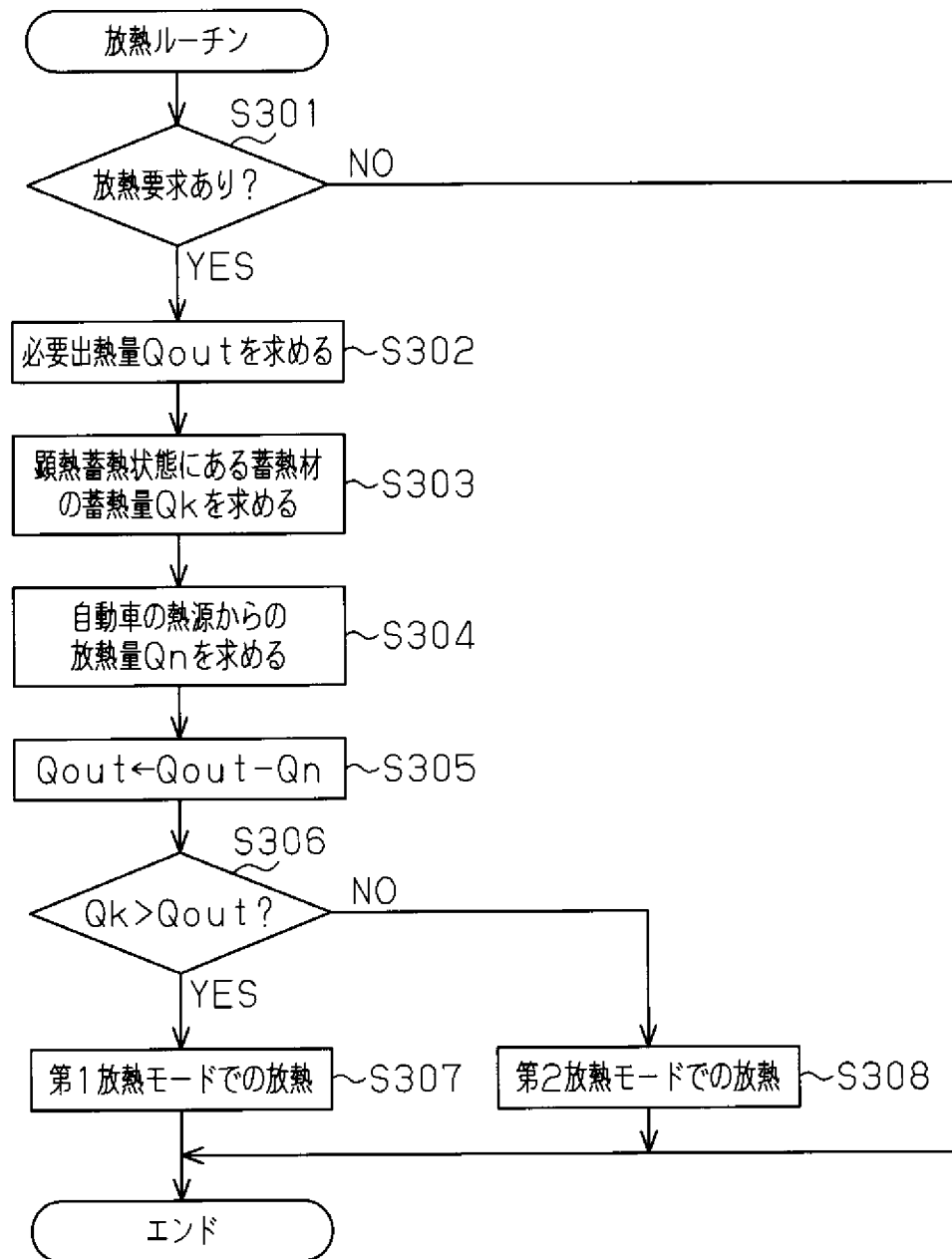
[図3]



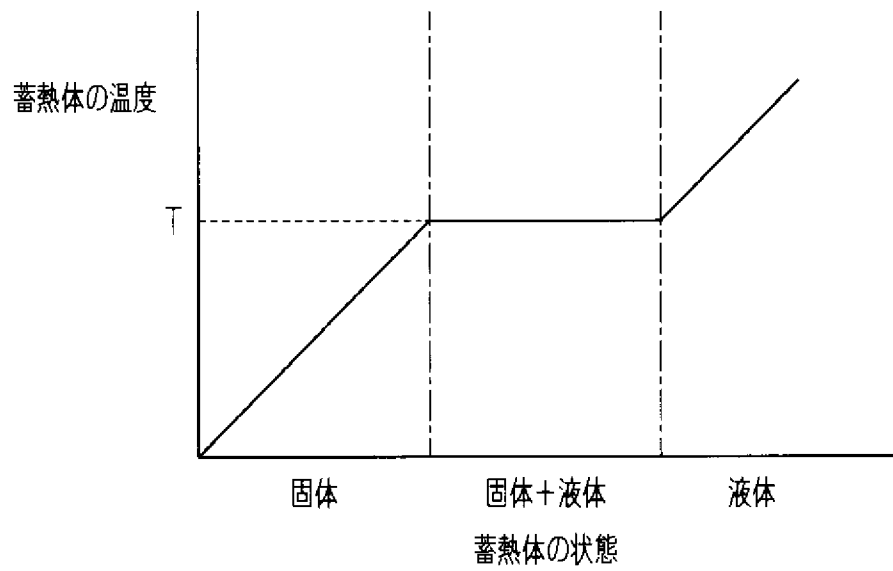
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02G5/00(2006.01) i, F02G5/02(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)

F02G5/00, F02G5/02

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 57-006296 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 January 1982 (13.01.1982), page 2, lower left column, line 6 to page 3, upper right column, line 7; fig. 3 (Family: none)	1-3 4, 5
Y A	JP 61-247856 A (Toyota Motor Corp.), 05 November 1986 (05.11.1986), page 2, lower left column, line 15 to lower right column, line 9; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3 4, 5
Y A	JP 2008-144983 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraph [0012] (Family: none)	1-3 4, 5

☒ 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
03 June, 2011 (03.06.11)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056791

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 2008-240734 A (Toyota Motor Corp.), 09 October 2008 (09.10.2008), paragraphs [0245] to [0247]; fig. 22 & JP 2003-184553 A & JP 2008-180231 A & JP 2008-180232 A & JP 2008-208838 A	1-3 4, 5
Y A	JP 06-185411 A (Toyota Motor Corp.), 05 July 1994 (05.07.1994), paragraphs [0015] to [0054]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3 4, 5
A	JP 2009-257254 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0044] to [0076]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-196974 A (Toyota Motor Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraphs [0017] to [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 57-002414 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 January 1982 (07.01.1982), page 2, lower left column, line 4 to page 3, upper right column, line 10; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169651/1988 (Laid-open No. 090347/1990) (Kabushiki Kaisha Nichii, Sanki Engineering Co., Ltd.), 18 July 1990 (18.07.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02G5/00(2006.01)i, F02G5/02(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 (I P C))

Int.Cl. F02G5/00, F02G5/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 57-006296 A (日産自動車株式会社) 1982.01.13, 第2頁左下欄 第6行-第3頁右上欄第7行, 第3図 (ファミリーなし)	1 - 3 4, 5
Y A	JP 61-247856 A (トヨタ自動車株式会社) 1986.11.05, 第2頁左下 欄第15行-右下欄第9行, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1 - 3 4, 5
Y A	JP 2008-144983 A (本田技研工業株式会社) 2008.06.26, 段落 [O 0 1 2] (ファミリーなし)	1 - 3 4, 5

☒ 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

0 3 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

藤原 弘

3 T

3 9 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

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 2008-240734 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.10.09, 段落 [0 2 4 5] - [0 2 4 7], 図 2 2 & JP 2003-184553 A & JP 2008-180231 A & JP 2008-180232 A & JP 2008-208838 A	1 - 3 4, 5
Y A	JP 06-185411 A (トヨタ自動車株式会社) 1994.07.05, 段落 [0 0 1 5] - [0 0 5 4], 図 1 - 4 (ファミリーなし)	1 - 3 4, 5
A	JP 2009-257254 A (株式会社豊田中央研究所) 2009.11.05, 段落 [0 0 4 4] - [0 0 7 6], 図 1 - 6 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2010-196974 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.09.09, 段落 [0 0 1 7] - [0 0 3 3], 図 1 - 4 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 57-002414 A (日産自動車株式会社) 1982.01.07, 第 2 頁左下欄 第 4 行 - 第 3 頁右上欄 第 1 0 行, 第 1 - 5 図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	日本国実用新案登録出願 63-169651 号 (日本国実用新案登録出願公開 02-090347 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社ニチイ, 三機工業株式会社) 1990.07.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5