

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4254363号  
(P4254363)

(45) 発行日 平成21年4月15日(2009.4.15)

(24) 登録日 平成21年2月6日(2009.2.6)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>F 1 6 H 41/30</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 41/30	C
<b>F O 1 P 3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	F O 1 P 3/20	F
<b>F 1 6 H 61/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 61/00	
F 1 6 H 59/72	(2006.01)	F 1 6 H 59:72	
F 1 6 H 59/78	(2006.01)	F 1 6 H 59:78	

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-168551 (P2003-168551)  
 (22) 出願日 平成15年6月13日(2003.6.13)  
 (65) 公開番号 特開2005-3134 (P2005-3134A)  
 (43) 公開日 平成17年1月6日(2005.1.6)  
 審査請求日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(73) 特許権者 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100098420  
 弁理士 加古 宗男  
 (72) 発明者 中井 康裕  
 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 神尾 茂  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 審査官 中野 宏和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 暖機制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の冷却水と自動変速機の作動油との間の熱交換を行う熱交換器を備えた暖機制御装置において、

自動変速機のトルクコンバータの入力側と出力側とを直結状態にするロックアップ制御が実施される運転領域（以下「ロックアップ領域」という）は運転モードや変速段に応じて変化させられるものであって、該ロックアップ領域に応じて前記熱交換器に循環する冷却水の流量を制御することで、内燃機関の冷却水の温度（以下「機関冷却水温」という）と自動変速機の作動油の温度（以下「AT油温」という）を制御する暖機制御手段を備えていることを特徴とする暖機制御装置。

【請求項2】

前記暖機制御手段は、前記機関冷却水温と前記AT油温のうちの少なくとも一方と前記ロックアップ領域とに基づいて前記熱交換器に循環する冷却水の流量を制御することを特徴とする請求項1に記載の暖機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の冷却水と自動変速機の作動油との間の熱交換を行う熱交換器を備えた暖機制御装置に関するものである。

【0002】

## 【従来の技術】

近年、自動変速機（ＡＴ）を搭載した車両では、燃費向上を目的として、自動変速機のトルクコンバータの入力側と出力側とを直結状態にするロックアップ制御を行って自動変速機の伝達効率を向上させるようにしたものがあ。一般に、自動変速機の暖機終了前（自動変速機の作動油の温度が低いとき）にロックアップ制御を行うと、ドライバビリティに悪影響を及ぼす可能性があるため、自動変速機の作動油の温度（以下「ＡＴ油温」という）が低い期間には、ロックアップ制御を禁止するようにしている。

## 【０００３】

このため、内燃機関の始動後に自動変速機の暖機（ＡＴ油温の上昇）が遅いと、内燃機関の始動からロックアップ制御が許可されるまでの時間が長くなって、ロックアップ制御による燃費向上効果を早期に得ることができない。しかも、自動変速機の暖機終了前（ＡＴ油温が低いとき）には、自動変速機の摩擦損失が増大するため、摩擦損失増大による燃費悪化期間も長くなってしま。 10

## 【０００４】

この対策として、例えば、特許文献１（特開２００２－１６１７４７号公報）に記載されているように、内燃機関の冷却水と自動変速機の作動油との間の熱交換を行う熱交換器（いわゆるＡＴＦウォーマ）を設け、内燃機関の暖機運転終了後に内燃機関で温められた冷却水をＡＴＦウォーマに循環させて、その冷却水の熱で自動変速機の作動油を温めて自動変速機を暖機するようにしたものがあ。 20

## 【０００５】

## 【特許文献１】

特開２００２－１６１７４７号公報（第１頁～第２頁等）

## 【０００６】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、内燃機関の早期暖機と自動変速機の早期暖機による燃費向上効果を最大限に発揮させるためには、内燃機関（冷却水）と自動変速機（作動油）をバランス良く暖機して、両者の暖機をできるだけ早期に終わらせる必要がある。 30

## 【０００７】

しかし、上記特許文献１の暖機システムでは、内燃機関の暖機運転が終了するまで内燃機関の冷却水をＡＴＦウォーマに循環させないため、内燃機関の暖機運転終了を待って自動変速機の暖機を開始することになり、自動変速機の暖機（ＡＴ油温の上昇）が遅れてしま。このため、内燃機関の始動からロックアップ制御が許可されるまでの時間が長くなって、ロックアップ制御による燃費向上効果を早期に得ることができ。しかも、自動変速機の暖機終了前の摩擦損失による燃費増加も早期に改善できない。 40

## 【０００８】

本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、始動後に内燃機関と自動変速機をバランス良く暖機して、両者の暖機をできるだけ早期に終わらせることができ、両者の暖機終了までに要する燃費を効果的に節減することができる暖機制御装置を提供することにある。 50

## 【０００９】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の請求項１の暖機制御装置は、内燃機関の冷却水と自動変速機の作動油との間の熱交換を行う熱交換器を備えたシステムにおいて、自動変速機のトルクコンバータの入力側と出力側とを直結状態にするロックアップ制御が実施される運転領域（以下「ロックアップ領域」という）は運転モードや変速段に応じて変化させられるものであって、該ロックアップ領域に応じて前記熱交換器に循環する冷却水の流量を制御することで、内燃機関の冷却水の温度（以下「機関冷却水温」という）と自動変速機の作動油の温度（以下「ＡＴ油温」という）を制御する暖機制御手段を備えていることを特徴とする。

## 【００１１】

一般に、自動変速機のロックアップ制御を行うシステムでは、運転モードや変速段に応じてロックアップ制御が実行される運転領域であるロックアップ領域を変化させるようにしている。このため、同じ条件で自動変速機の暖機（ＡＴ油温の上昇）を促進してロックアップ制御を早期に許可しても、ロックアップ領域が変わればロックアップ制御の実行頻度も変わるため、自動変速機の早期暖機による燃費向上効果もロックアップ領域によって変化する。

【 0 0 1 2 】

そこで、請求項 1 に係る発明では、運転モードや変速段に応じて変化するロックアップ領域に応じて熱交換器に循環する冷却水の流量を制御して機関冷却水温とＡＴ油温を制御するようにしている。このようにすれば、ロックアップ領域が、自動変速機の早期暖機による燃費向上効果が比較的大きくなる領域のときには、熱交換器に循環する冷却水の流量を多くして、燃費向上効果が大きい方の暖機（自動変速機の暖機）を優先的に促進したり、また、ロックアップ領域が、自動変速機の早期暖機による燃費向上効果が小さくなる領域のときには、熱交換器に循環する冷却水の流量を少なくして、燃費向上効果が大きい方の暖機（内燃機関の暖機）を優先的に促進するという、ロックアップ領域に応じた暖機制御が可能となる。これにより、ロックアップ領域に左右されない安定した燃費向上効果を得ることができる。

【 0 0 1 3 】

更に、請求項 2 のように、機関冷却水温とＡＴ油温のうちの少なくとも一方とロックアップ領域とに基づいて熱交換器に循環する冷却水の流量を制御するようにしても良い。このようにすれば、機関冷却水温やＡＴ油温を監視しながら、ロックアップ領域に応じて熱交換器に循環する冷却水の流量を制御することができ、より燃費向上効果の大きい暖機制御を実現できる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

《実施形態（１）》

以下、本発明の実施形態（１）を図 1 乃至図 6 に基づいて説明する。まず、図 1 に基づいてシステム全体の概略構成を説明する。内燃機関であるエンジン 11 の冷却水通路（ウォータジャケット）の入口には、エンジン 11 の動力によって駆動される機械式ウォータポンプ 12 が設けられている。このエンジン 11 の冷却水通路の出口とラジエータ 13 の入口とが冷却水循環パイプ 14 によって接続され、ラジエータ 13 の出口と機械式ウォータポンプ 12 の吸込み口とが冷却水循環パイプ 15 によって接続されている。これにより、エンジン 11 の冷却水通路 冷却水循環パイプ 14 ラジエータ 13 冷却水循環パイプ 15 機械式ウォータポンプ 12 エンジン 11 の冷却水通路の経路で冷却水が循環する冷却水循環回路 16 が構成されている。

【 0 0 1 8 】

この冷却水循環回路 16 には、ラジエータ 13 と並列にバイパス流路 17 が設けられ、このバイパス流路 17 の両端が冷却水循環パイプ 14 , 15 の途中に接続されている。そして、バイパス流路 17 と冷却水循環パイプ 15 との合流部に流量調整バルブ 18 が設けられている。この流量調整バルブ 18 は、バイパス流路 17 に流れる冷却水の流量（バイパス流量）と、ラジエータ 13 に流れる冷却水の流量（ラジエータ流量）の流量比を調整することができる電磁バルブにより構成されている。また、エンジン 11 の冷却水出口側の冷却水循環パイプ 14 には、冷却水の温度を検出する水温センサ 19 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

また、冷却水循環回路 16 には、暖房用の温水回路 20 がエンジン 11 に対して並列に接続されている。この温水回路 20 の途中に、暖房用のヒータ 21 が設けられ、このヒータ 21 の下流側（又は上流側）に、自動変速機 22 の作動油を温めるためのＡＴＦウォーマ 23（熱交換器）が設けられている。このＡＴＦウォーマ 23 には、自動変速機 22 の作動油が循環する作動油循環回路 24 が接続され、温水回路 20 を流れるエンジン 11 の冷却水（エンジン 11 で温められた冷却水）と作動油循環回路 24 を流れる自動変速機 22

10

20

30

40

50

の作動油との間で熱交換するようになっている。この作動油循環回路 24 には、作動油の温度を検出する油温センサ 25 が設けられている。

【0020】

また、温水回路 20 の上流部には、ウォーム流量調整バルブ 26 が設けられている。このウォーム流量調整バルブ 26 は、温水回路 20 に循環する冷却水の流量を調整することで ATF ウォーム 23 に循環する冷却水の流量を調整することができる電磁弁で構成されている。

【0021】

前述した水温センサ 19、油温センサ 25 等の各種センサの出力は、制御回路（以下「ECU」と表記する）27 に入力される。この ECU 27 は、マイクロコンピュータを主体として構成され、その ROM（記憶媒体）に記憶された水温制御プログラム（図示せず）を実行することで、流量調整バルブ 18 を制御してバイパス流量とラジエータ流量を調整して冷却水の温度を制御する。

10

【0022】

また、自動変速機 22 を制御する AT-ECU（図示せず）は、運転状態が所定の運転領域になったときに、自動変速機 22 のトルクコンバータ（図示せず）の入力側と出力側とを直結状態にするロックアップ制御や半直結状態（若干滑らせる状態）にするフレックスロックアップ制御を行うことで、自動変速機 22 の伝達効率を向上させて燃費を向上させるようにしている。

【0023】

図 2 に示すように、ロックアップ制御が実行される運転領域（ロックアップ領域）と、フレックスロックアップ制御が実行される運転領域（フレックスロックアップ領域）は、例えば、車速とスロットル開度とに応じてマップにより設定されている。このマップは、運転モードや変速段毎に設定されているため、運転モードや変速段が変化すると、ロックアップ領域やフレックスロックアップ領域が変化する。

20

【0024】

一般に、自動変速機 22 の暖機終了前（自動変速機 22 の作動油の温度が低いとき）にロックアップ制御を行うと、ドライバビリティに悪影響を及ぼす可能性があるため、AT-ECU は、自動変速機 22 の作動油の温度（以下「AT油温」という）が所定値よりも低い期間には、ロックアップ制御を禁止するようにしている。

30

【0025】

また、ECU 27（又は AT-ECU）は、後述する図 3 に示す暖機制御プログラムを実行することで、エンジン 11 と自動変速機 22 を暖機する際に、エンジン冷却水温  $T_{hw}$  と AT油温  $T_{ho}$  とに基づいて、ATF ウォーム 23 を流れる冷却水の流量  $Q_{atf}$ （ウォーム流量  $Q_{atf}$ ）を制御する。これにより、エンジン 11 で温められた冷却水から ATF ウォーム 23 を介して自動変速機 22 の作動油に伝達される熱量を制御して、エンジン冷却水温  $T_{hw}$  と AT油温  $T_{ho}$  をそれぞれ適正な挙動で昇温させて、エンジン 11 と自動変速機 22 をバランス良く暖機する。

【0026】

図 3 に示す暖機制御プログラムは、例えばイグニッションスイッチ（図示せず）のオン後に所定周期で実行される。本プログラムが起動されると、まず、ステップ 101 で、図 4 に示すマップを用いて、水温センサ 19 で検出したエンジン冷却水温  $T_{hw}$  と油温センサ 25 で検出した AT油温  $T_{ho}$  とに応じて、ウォーム流量  $Q_{atf}$ （ATF ウォーム 23 を流れる冷却水の流量）を算出する。

40

【0027】

図 4 のマップは、例えば、AT油温  $T_{ho}$  が高く且つエンジン冷却水温  $T_{hw}$  が低い領域から AT油温  $T_{ho}$  が低く且つエンジン冷却水温  $T_{hw}$  が高い領域に向かうに従って、ウォーム流量  $Q_{atf}$  が  $Q_1$   $Q_2$   $Q_3$   $Q_4$  の順に多くなって、エンジン 11 で温められた冷却水から自動変速機 22 の作動油に伝達される熱量が多くなるように設定されている。

この後、ステップ 102 に進み、上記ステップ 101 で設定したウォーム流量  $Q_{atf}$  とな

50

るようにウォーム流量調整バルブ 26 の開度を制御する。

【0028】

以上説明した本実施形態(1)の暖機制御の実行例と比較例を図5及び図6のタイムチャートを用いて説明する。図5はエンジン冷却水温 $T_{hw}$ とAT油温 $T_{ho}$ が約40の状態  
エンジン始動した後のエンジン冷却水温 $T_{hw}$ とAT油温 $T_{ho}$ の挙動を示すタイムチャート  
であり、図6はエンジン冷却水温 $T_{hw}$ とAT油温 $T_{ho}$ が約0の状態  
でエンジン始動した後のエンジン冷却水温 $T_{hw}$ とAT油温 $T_{ho}$ の挙動を示すタイムチャートである。

【0029】

図5及び図6に示す比較例では、エンジン冷却水温 $T_{hw}$ とAT油温 $T_{ho}$ に関係なく、一定  
の条件でウォーム流量調整バルブ26の開度を制御してウォーム流量 $Q_{atf}$ を制御するた  
め、エンジン始動直後のウォーム流量調整バルブ26の開度が大き過ぎて冷却水から作動  
油に伝達される熱量が多くなり過ぎ、エンジン冷却水温 $T_{hw}$ の上昇が遅れる。このため、  
エンジン11の暖機が遅れて、燃費向上効果及びエミッション低減効果を十分に得ること  
ができない。

10

【0030】

これに対して、本実施形態(1)では、エンジン冷却水温 $T_{hw}$ とAT油温 $T_{ho}$ とに応じて  
マップ等で設定したウォーム流量 $Q_{atf}$ になるようにウォーム流量調整バルブ26の開度  
を制御するので、エンジン冷却水温 $T_{hw}$ とAT油温 $T_{ho}$ を監視しながら、ウォーム流量 $Q_{atf}$   
を制御して冷却水から作動油に伝達される熱量を制御することができ、エンジン冷却  
水温 $T_{hw}$ とAT油温 $T_{ho}$ をそれぞれ適正な挙動で昇温させることができる。これにより、  
エンジン11と自動変速機22をバランス良く暖機することができて、エンジン11と自  
動変速機22の暖機をできるだけ早期に終わらせることができ、両者の暖機終了までに要  
する燃費を効果的に節減することができる。

20

【0031】

《実施形態(2)》

次に、図7を用いて本発明の実施形態(2)を説明する。前述したように、運転モードや  
変速段に応じて自動変速機22のロックアップ領域が変化する。このため、同じ条件で自  
動変速機22の暖機(AT油温の昇温)を促進してロックアップ制御を早期に許可しても  
、ロックアップ領域が変わればロックアップ制御の実行頻度も変わるため、自動変速機2  
2の早期暖機による燃費向上効果もロックアップ領域によって変化する。

30

【0032】

そこで、本実施形態(2)では、図7に示す暖機制御プログラムを実行することで、ロッ  
クアップ領域が広いとき、つまり、自動変速機22の早期暖機による燃費向上効果が大き  
いときには、ウォーム流量 $Q_{atf}$ を多くして自動変速機22の暖機(AT油温の昇温)を  
優先し、一方、ロックアップ領域が狭いとき、つまり、自動変速機22の早期暖機による  
燃費向上効果が小さいときには、ウォーム流量 $Q_{atf}$ を少なくしてエンジン11の暖機(  
冷却水温の昇温)を優先するようにしている。

【0033】

図7に示す暖機制御プログラムは、例えばイグニッションスイッチ(図示せず)のオン後  
に所定周期で実行され、特許請求の範囲でいう暖機制御手段としての役割を果たす。本  
プログラムが起動されると、まず、ステップ201で、AT油温 $T_{ho}$ が所定の判定値 $T_1$ 以  
下であるか否かを判定する。この判定値 $T_1$ は、例えばロックアップ制御の禁止判定に用  
いるAT油温に設定され、AT油温 $T_{ho}$ が判定値 $T_1$ 以下のときには、ロックアップ制御  
が禁止される。

40

【0034】

AT油温 $T_{ho}$ が判定値 $T_1$ 以下であると判定された場合には、ステップ202に進み、現  
在、設定されているロックアップ領域が広いか否かを判定する。その結果、ロックアップ  
領域が狭いと判定された場合には、ステップ203に進み、ウォーム流量 $Q_{atf}$ をロッ  
クアップ領域が狭いときの流量 $Q_M$ に設定する。このロックアップ領域が狭いときの流量 $Q_M$   
は、後述するロックアップ領域が広いときの流量 $Q_L$ よりも少ない流量に設定されてい

50

る ( $Q_M < Q_L$ )。

【0035】

A T油温  $T_{ho}$  が判定値  $T_1$  以下でロックアップ領域が狭いときには、自動変速機 22 の暖機 (A T油温の昇温) を促進してロックアップ制御を早期に許可しても、ロックアップ制御の実行頻度が少ないため、自動変速機 22 の早期暖機による燃費向上効果が少ない。このようなときには、A T油温  $T_{ho}$  が低くても、ウォーム流量  $Q_{atf}$  を少なくしてエンジン 11 の暖機 (冷却水温の昇温) を優先して、エンジン 11 の早期暖機による燃費向上効果を大きくする。

【0036】

一方、上記ステップ 202 で、ロックアップ領域が広いと判定された場合には、ステップ 204 に進み、ウォーム流量  $Q_{atf}$  をロックアップ領域が広いときの流量  $Q_L$  に設定する。このロックアップ領域が広いときの流量  $Q_L$  は、前述したロックアップ領域が狭いときの流量  $Q_M$  よりも多い流量に設定されている ( $Q_L > Q_M$ )。

10

【0037】

A T油温  $T_{ho}$  が判定値  $T_1$  以下でロックアップ領域が広いときには、自動変速機 22 の暖機 (A T油温の昇温) を促進してロックアップ制御を早期に許可すれば、ロックアップ制御の実行頻度が多いため、自動変速機 22 の早期暖機による燃費向上効果が大きい。このようなときには、ウォーム流量  $Q_{atf}$  を多くして自動変速機 22 の暖機 (A T油温の昇温) を優先して、自動変速機 22 の早期暖機による燃費向上効果を大きくする。

【0038】

その後、上記ステップ 201 で、A T油温  $T_{ho}$  が判定値  $T_1$  よりも高いと判定されたときに、ステップ 205 に進み、ウォーム流量  $Q_{atf}$  を最小流量  $Q_S$  に設定する ( $Q_S < Q_M < Q_L$ )。

20

【0039】

ステップ 203 又は 204 又は 205 でウォーム流量  $Q_{atf}$  を設定した後は、ステップ 206 に進み、設定したウォーム流量  $Q_{atf}$  となるようにウォーム流量調整バルブ 26 の開度を制御する。

【0040】

以上説明した本実施形態 (2) では、ロックアップ領域が広いとき、つまり、自動変速機 22 の早期暖機による燃費向上効果が大きいときには、ウォーム流量  $Q_{atf}$  を多くして自動変速機 22 の暖機 (A T油温の昇温) を優先し、一方、ロックアップ領域が狭いとき、つまり、自動変速機 22 の早期暖機による燃費向上効果が小さいときには、ウォーム流量  $Q_{atf}$  を少なくしてエンジン 11 の暖機 (冷却水温の昇温) を優先するようにしたので、ロックアップ領域に左右されない安定した燃費向上効果を得ることができる。

30

【0041】

尚、本実施形態 (2) では、ロックアップ領域に応じてウォーム流量  $Q_{atf}$  を 2 段階で切り換えるようにしたが、3 段階以上又は無段階 (連続的) に切り換えるようにしても良い。

【0042】

また、エンジン冷却水温  $T_{hw}$  と A T油温  $T_{ho}$  のうちの少なくとも一方とロックアップ領域とに応じてウォーム流量  $Q_{atf}$  を設定するようにしても良い。このようにすれば、エンジン冷却水温  $T_{hw}$  や A T油温  $T_{ho}$  を監視しながら、ロックアップ領域に応じてウォーム流量  $Q_{atf}$  を制御することができ、より燃費向上効果の高い暖機制御を実現できる。

40

【0043】

その他、本発明は、冷却水循環回路 16、温水回路 20 等のシステム構成を適宜変更して実施しても良く、要は、エンジン 11 の冷却水と自動変速機 22 の作動油との間の熱交換を行う A T Fウォーム 23 (熱交換器) を備えたシステムであれば、本発明を適用して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 (1) におけるシステム全体の概略構成図

50

【図2】ロックアップ領域のマップを概念的に示す図

【図3】実施形態(1)の暖機制御プログラムの処理の流れを示すフローチャート

【図4】ウォーム流量のマップを概念的に示す図

【図5】実施形態(1)の暖機制御の実行例と比較例におけるエンジン冷却水温とAT油温の挙動を示すタイムチャート(その1)

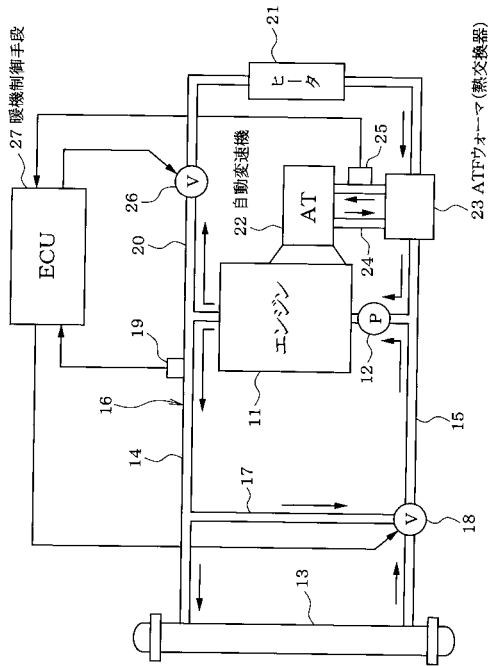
【図6】実施形態(1)の暖機制御の実行例と比較例におけるエンジン冷却水温とAT油温の挙動を示すタイムチャート(その2)

【図7】実施形態(2)の暖機制御プログラムの処理の流れを示すフローチャート

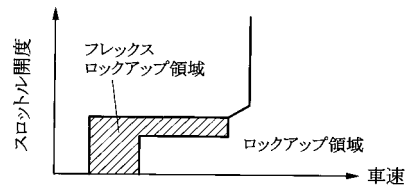
【符号の説明】

11...エンジン(内燃機関)、12...機械式ウォータポンプ、16...冷却水循環回路、19...水温センサ、20...温水回路、22...自動変速機、23...ATFウォーム(熱交換器)、24...作動油循環回路、25...油温センサ、26...ウォーム流量調整バルブ、27...ECU(暖機制御手段)。

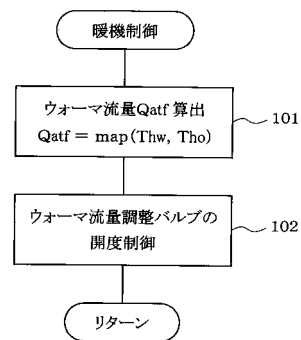
【図1】



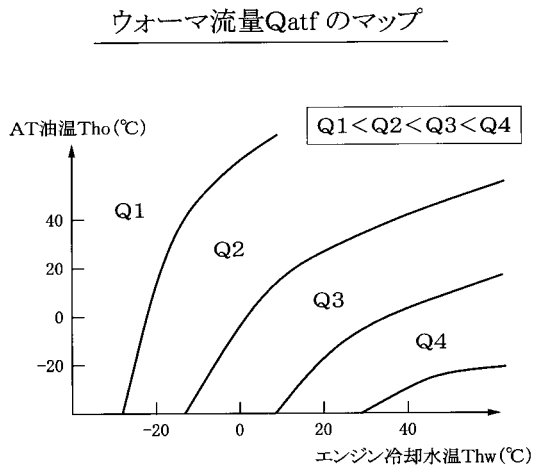
【図2】



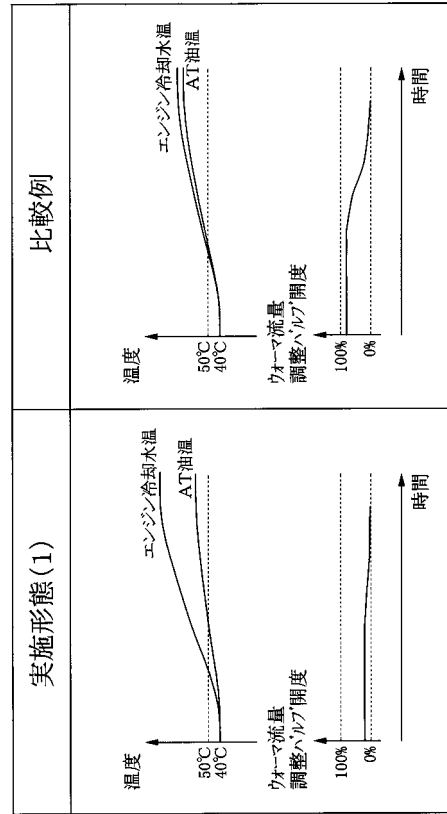
【図3】



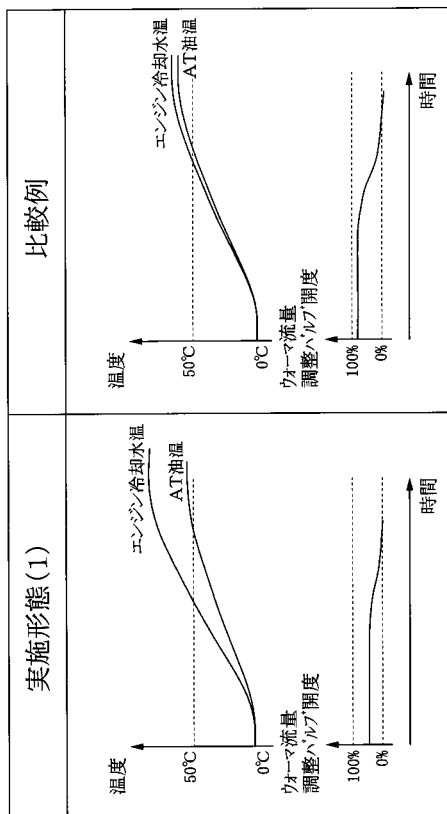
【図4】



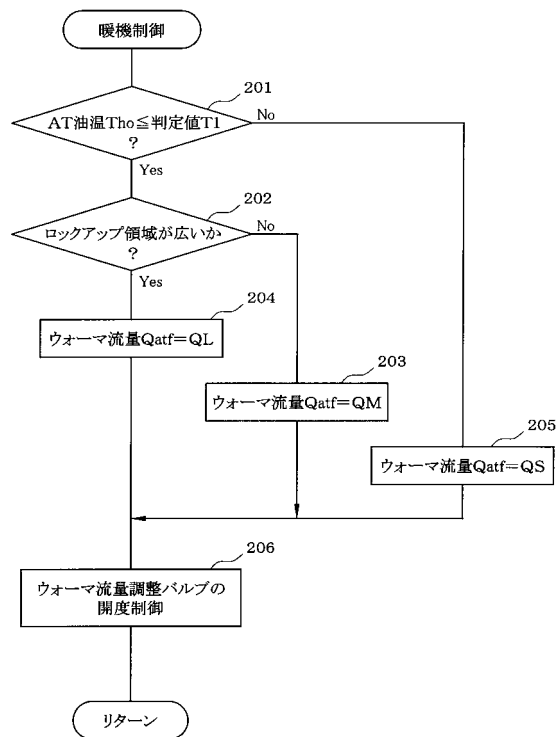
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-038946(JP,A)  
特開2002-137624(JP,A)  
特開2002-089668(JP,A)  
特開2002-061737(JP,A)  
特開2002-059749(JP,A)  
特開2003-083427(JP,A)  
特開2002-052922(JP,A)  
実開昭63-115666(JP,U)  
特開平11-030318(JP,A)  
特開平11-325233(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 41/30  
F01P 3/20  
F16H 61/00  
F16H 59/72  
F16H 59/78