

(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  
2010年3月4日(04.03.2010)



(10) 国際公開番号  
**WO 2010/024246 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F02G 5/04* (2006.01) *F01P 3/20* (2006.01)  
*F01N 5/02* (2006.01) *F01P 7/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/064781
- (22) 国際出願日: 2009年8月25日(25.08.2009)
- (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 2008-216647 2008年8月26日(26.08.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): サンデン株式会社 (SANDEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 粕谷潤一郎 (KASUYA, Junichiro) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP). 中野哲也 (NAKANO, Tetsuya) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP). 齊藤智彦 (SAITO, Tomohiko) [JP/JP]; 〒2208623 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会

社内 Kanagawa (JP). 徳田正章 (TOKUDA, Masaaki) [JP/JP]; 〒2208623 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内 Kanagawa (JP). 荻原智 (OGIWARA, Satoshi) [JP/JP]; 〒2208623 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内 Kanagawa (JP).

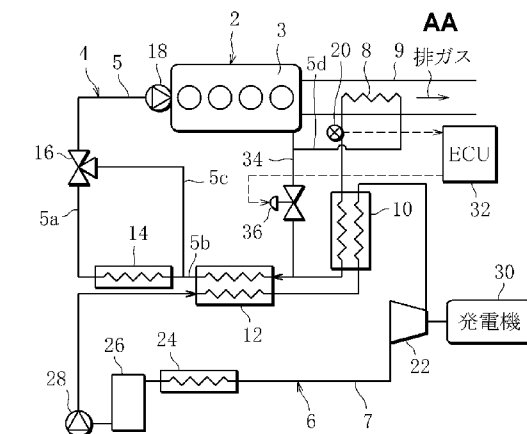
- (74) 代理人: 長門侃二 (NAGATO, Kanji); 〒1050004 東京都港区新橋5丁目8番1号 百楽ビル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: WASTE HEAT UTILIZATION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の廃熱利用装置

[図1]



AA Exhaust gas  
30 Power generator

(57) Abstract: A waste heat utilization device for an internal combustion engine equipped with a Rankine cycle (6), wherein an evaporator (12) that evaporates a working fluid by exchanging heat with cooling water that has passed through an internal combustion engine (2), a superheater (10) that causes a superheated state in the working fluid that has passed through the evaporator by exchanging heat with cooling water that has passed through an exhaust gas heat exchanger (8), an expander (22) that expands the working fluid that has passed through the superheater to generate a driving power, a condenser (24) that condenses the working fluid that has passed through the expander, and a pump (28) that delivers the working fluid that has passed through the condenser to the evaporator are inserted sequentially in a working fluid circulation path (7).

(57) 要約: 作動流体の循環路(7)に、内燃機関(2)を経由した冷却水と熱交換させて作動流体を蒸発させる蒸発器(12)、該蒸発器を経由した作動流体を排ガス熱交換器(8)を経由した冷却水と熱交換させて過熱状態にする過熱器(10)、該過熱器を経由した作動流体を膨張させて駆動力を発生する膨張機(22)、該膨張機を経由した作動流体を凝縮させる凝縮器(24)、凝縮器を経由した作動流体を蒸発器に送出するポンプ(28)を順次介挿したランキンサイクル(6)を備え

る。

WO 2010/024246 A1



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,  
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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： 内燃機関の廃熱利用装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の廃熱利用装置に係り、詳しくは、車両に搭載されて好適な内燃機関の廃熱利用装置に関する。

### 背景技術

[0002] この種の内燃機関の廃熱利用装置は、例えば車両に搭載され、作動流体としての冷媒の循環路に、車両のエンジンの廃熱により冷媒を加熱する蒸発器、この熱交換器を経由した冷媒を膨張させて駆動力を発生する膨張機、この膨張機を経由した冷媒を凝縮させる凝縮器、この凝縮器を経由した冷媒を蒸発器に圧送するポンプを順次介挿したランキンサイクルを備え、ランキンサイクルはエンジンの廃熱を回収する。

[0003] そして、エンジンのシリンダブロック及び排ガスの廃熱を伝達するための中間媒体として、エチレングリコールを使用し、これらの廃熱が吸熱されたエチレングリコールと冷媒とを熱交換させる熱機関が開示されている（例えば特許文献 1 参照）。

[0004] また、エンジンの冷却水として L L C を使用した冷却水回路を設け、冷却水回路の循環路に、L L C と排ガスとを熱交換させる排ガス熱交換器を設ける技術が開示されている（例えば特許文献 2 参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特公昭 6 2 - 3 9 6 5 2 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 6 - 2 3 2 0 0 6 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、エンジンのシリンダブロックの廃熱量と排ガスの廃熱量との比率は、一般に 2 : 1 ~ 4 : 1 程度である。

しかしながら、上記各従来技術では、シリンダブロックのより大きな廃熱を吸収できるだけのエチレングリコールまたはＬＬＣの全量を排ガス熱交換器に流入させているため、排ガス熱交換器での中間媒体または冷却水の温度上昇が小さいという問題がある。

[0007] また、エチレングリコールまたはＬＬＣの全量を排ガス熱交換器に流入させているため、排ガス熱交換器での中間媒体または冷却水の圧力損失が大きいという問題もある。

更に、排ガス熱交換器で加熱したエチレングリコール、またはＬＬＣを主に冷媒の蒸発に使っており、冷媒の過熱が少なく、二相流膨張となり、回生効率が小さくなるおそれもある。

[0008] 更にまた、冷却水回路は、一般に、エンジンの駆動に連動して駆動されて冷却水の循環路に冷却水を循環させる冷却水ポンプを有している。しかし、エンジンの駆動の停止に連動して冷却水ポンプの駆動が停止されたとき、排ガス熱交換器に冷却水が流通しないために排ガスの余熱によって排ガス熱交換器に滞留する冷却水が沸騰して高圧を発生したりして、冷却水回路、ひいては廃熱利用装置が破損するおそれもある。

[0009] 本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、廃熱利用装置の信頼性を確保しつつ、ランキンサイクルの熱回収量、ひいては廃熱利用装置のエネルギー回収量を簡易にして確実に増大することができる内燃機関の廃熱利用装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0010] 上記の目的を達成するべく、請求項１記載の内燃機関の廃熱利用装置は、冷却水の循環路に、内燃機関を經由し、内燃機関本体を冷却することにより加熱された冷却水の一部を内燃機関の排ガスと熱交換させて更に加熱する排ガス熱交換器を順次介挿した冷却水回路と、作動流体の循環路に、内燃機関を經由した冷却水と熱交換させて作動流体を蒸発させる蒸発器、蒸発器を經由した作動流体を排ガス熱交換器を經由した冷却水と熱交換させて過熱状態にする過熱器、過熱器を經由した作動流体を膨張させて駆動力を発生する膨

張機、膨張機を経由した作動流体を凝縮させる凝縮器、凝縮器を経由した作動流体を蒸発器に送出するポンプを順次介挿したランキンサイクルとを備えることを特徴としている。

[0011] また、請求項 2 記載の発明では、請求項 1 において、冷却水回路は、内燃機関を経由した冷却水を排ガス熱交換器及び過熱器をバイパスして蒸発器に直接に流入させ、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を規制する流量制御手段を有することを特徴としている。

[0012] 更に、請求項 3 記載の発明では、請求項 2 において、冷却水回路は、排ガス熱交換器の出口の冷却水温度を検出する温度検出手段を有し、流量制御手段は、温度検出手段にて検出された冷却水温度に応じて、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を規制することを特徴としている。

[0013] 更にまた、請求項 4 記載の発明では、請求項 3 において、流量制御手段は、温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度以上となるとき、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を増大させ、一方、温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度未満となるとき、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を減少させることを特徴としている。

[0014] また、請求項 5 記載の発明では、請求項 4 において、膨張機には膨張機にて発生する駆動力を電力に変換する発電機が連結され、流量制御手段は、温度検出手段にて検出された冷却水温度と、発電機にて発電される発電量との特性に基づいて、所定の目標発電量に対応する冷却水温度を所定の設定温度として設定する目標温度設定手段を具備することを特徴としている。

[0015] 更に、請求項 6 記載の発明では、請求項 5 において、目標温度設定手段は、冷却水に添加される添加剤の析出温度未満の温度を所定の設定温度として設定することを特徴としている。

[0016] 更にまた、請求項 7 記載の発明では、請求項 6 において、排ガス熱交換器は、冷却水の流れ方向から順に、第 1 熱交換部と第 2 熱交換部とから構成され、温度検出手段は、第 1 熱交換部の出口の冷却水温度を検出するものであって、第 1 熱交換部と第 2 熱交換部との間に介挿され、第 1 熱交換部で蒸発

した蒸気を分離して第2熱交換部の入口に供給する気液分離手段を更に備えることを特徴としている。

[0017] また、請求項8記載の発明では、請求項4において、冷却水回路は、内燃機関の駆動に連動して駆動されて冷却水の循環路に冷却水を循環させる冷却水ポンプを有し、流量制御手段は、冷却水の循環路の一部であるとともに内燃機関と排ガス熱交換器との間を接続する第1流路から分岐され、内燃機関を経由した冷却水を排ガス熱交換器及び過熱器をバイパスして蒸発器に直接に流入させるバイパス路と、第1流路のバイパス路の分岐点よりも排ガス熱交換器側に介挿され、温度検出手段にて検出された冷却水温度に応じてリニアに駆動されるリニアポンプとからなり、温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度以上となる時、リニアポンプの回転数を増大させ、一方、温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度未満となる時、リニアポンプの回転数を減少させることを特徴としている。

[0018] 更に、請求項9記載の発明では、請求項8において、冷却水回路は、冷却水の循環路の一部であるとともに過熱器と蒸発器との間を接続する第2流路と、第2流路に介挿される減圧弁とを有することを特徴としている。

[0019] 更にまた、請求項10記載の発明では、請求項9において、冷却水回路は、第1流路のリニアポンプよりも排ガス熱交換器側に介挿されるとともに排ガス熱交換器側からリニアポンプ側への冷却水の逆流を阻止する逆止弁を有することを特徴としている。

## 発明の効果

[0020] 請求項1記載の本発明の内燃機関の廃熱利用装置によれば、ランキンサイクルが内燃機関を経由した冷却水と熱交換させて作動流体を蒸発させる蒸発器と、蒸発器を経由した作動流体を排ガス熱交換器を経由した冷却水と熱交換させて過熱状態にする過熱器とを備える。これにより、内燃機関本体の廃熱で作動流体の蒸発を行った後に、排ガスの廃熱で作動流体の過熱を行うことができるため、ランキンサイクルにおいて作動流体の過熱度を高めることができ、廃熱利用装置のエネルギー回収量を増大することができる。

- [0021] また、請求項 2 記載の発明によれば、冷却水回路は、内燃機関を経由した冷却水を排ガス熱交換器及び過熱器をバイパスして蒸発器に直接に流入させ、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を規制する流量制御手段を有する。これにより、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を少なくするだけの簡易な制御にて、過熱器に流入する冷却水の温度を大幅に上昇させることができるため、ランキンサイクルにおける作動流体の過熱度を効果的に高めることができる。
- [0022] 更に、請求項 3 記載の発明によれば、流量制御手段は、温度検出手段にて検出された冷却水温度に応じて、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を規制する。これにより、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量が少なすぎて過熱器に流入する冷却水の温度が高くなりすぎたり、或いは、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量が多すぎて過熱器に流入する冷却水の温度が低くなりすぎたりすることを防止することができるため、ランキンサイクルにおける作動流体の過熱度を効率的に高めることができる。
- [0023] 具体的には、請求項 4 記載の発明によれば、流量制御手段は、温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度以上となると、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を増大させ、一方、温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度未満となると、排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を減少させる。
- [0024] 更にまた、請求項 5 記載の発明によれば、流量制御手段は、温度検出手段にて検出された冷却水温度と、発電機にて発電される発電量との特性に基づいて、所定の目標発電量に対応する冷却水温度を所定の設定温度として設定する目標温度設定手段を具備する。これにより、冷却水温度の上昇に伴い発電量が急激に増大する発電効率が良いポイントの冷却水温度を設定温度として設定可能となるため、発電機にて発電される発電量、ひいては廃熱利用装置のエネルギー回収量を更に効率的に増大することができる。
- [0025] また、請求項 6 記載の発明によれば、目標温度設定手段は、冷却水に添加される添加剤の析出温度未満の温度を所定の設定温度として設定する。これ

により、排ガス熱交換器内に析出した添加剤による排ガス熱交換器における伝熱能力の低下や、冷却水の性能の低下を確実に防止することができるため、廃熱利用装置のエネルギー回収量を確実に増大することができる。

[0026] 更に、請求項 7 記載の発明によれば、第 1 熱交換部と第 2 熱交換部との間に介挿され、第 1 熱交換部で蒸発した蒸気を分離して第 2 熱交換部の入口に供給する気液分離手段を更に備える。これにより、添加剤を含む液体が第 2 熱交換部に流通しないため、第 2 熱交換部では添加剤の析出温度以上に冷却水、即ち蒸気を過熱した過熱蒸気を形成することができるため、ランキンサイクルにおける作動流体の過熱度をより一層高めることができる。

[0027] 更にまた、請求項 8 記載の発明によれば、流量制御手段は、冷却水の循環路の一部であるとともに内燃機関と排ガス熱交換器との間を接続する第 1 流路から分岐され、内燃機関を経由した冷却水を排ガス熱交換器及び過熱器をバイパスして蒸発器に直接に流入させるバイパス路と、第 1 流路のバイパス路の分岐点よりも排ガス熱交換器側に介挿され、温度検出手段にて検出された冷却水温度に応じてリニアに駆動されるリニアポンプとからなり、温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度以上となるとき、リニアポンプの回転数を増大させ、一方、温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度未満となるとき、リニアポンプの回転数を減少させる。これにより、内燃機関の駆動の停止に連動して冷却水ポンプの駆動が停止された場合であっても、排ガス熱交換器に滞留する冷却水が所定の設定温度以上の高温になるときは、冷却水ポンプの代わりにリニアポンプによって排ガス熱交換器に冷却水を流通させることができる。従って、冷却水ポンプの停止によって排ガス熱交換器に冷却水が流通しないために排ガスの余熱によって排ガス熱交換器が過度に加熱され、排ガス熱交換器が破損することを防止することができ、排ガス熱交換器、冷却水回路、ひいては廃熱利用装置を保護することができるため、廃熱利用装置の信頼性を確保することができる。

[0028] また、請求項 9 記載の発明によれば、冷却水回路は、冷却水の循環路の一部であるとともに過熱器と蒸発器との間を接続する第 2 流路と、第 2 流路に

介挿される減圧弁とを有する。これにより、リニアポンプが駆動されている状態で冷却水が沸騰したとしても、沸騰した冷却水は過熱器にて凝縮され、更に減圧弁にて減圧されて蒸発器側に流れる。従って、排ガス熱交換器にて冷却水が沸騰された場合を想定した耐圧設計をリニアポンプから排ガス熱交換器、過熱器を介し減圧弁に至るまでの循環路に限定することができ、冷却水回路、ひいては廃熱利用装置を簡易にして保護することができるため、廃熱利用装置の信頼性を簡易にして確保することができる。

- [0029] 更に、請求項 10 記載の発明によれば、冷却水回路は、第 1 流路のリニアポンプよりも排ガス熱交換器側に介挿されるとともに排ガス熱交換器側からリニアポンプ側への冷却水の逆流を阻止する逆止弁を有する。これにより、内燃機関の駆動の停止に連動して冷却水ポンプの駆動が停止され、排ガスの余熱によって排ガス熱交換器に滞留する冷却水が沸騰した状態で、リニアポンプの駆動が停止されたとしても、沸騰した冷却水が排ガス熱交換器側からリニアポンプ側へ逆流することを確実に防止することができ、冷却水回路、ひいては廃熱利用装置を確実に保護することができるため、廃熱利用装置の信頼性を確実に確保することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0030] [図1]本発明の第 1 実施形態に係る内燃機関の廃熱利用装置を示した模式図である。
- [図2]図 1 の ECU で実行される流量制御の制御ルーチンを示したフローチャートである。
- [図3]排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量  $F_e$  の流量比  $R$  (%) と、温度センサにて検出された冷却水温度  $T_c$  (°C) と、発電機にて発電される目標発電量 (発電量)  $E$  (W) との関係を表す特性図である。
- [図4]本発明の第 2 実施形態に係る内燃機関の廃熱利用装置を示した模式図である。
- [図5]本発明の第 3 実施形態に係る内燃機関の廃熱利用装置を示した模式図である。

[図6]本発明の第4実施形態に係る内燃機関の廃熱利用装置を示した模式図である。

[図7]本発明の第5実施形態に係る内燃機関の廃熱利用装置を示した模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0031] 以下、図面により本発明の一実施形態について先ず第1実施形態から説明する。

図1は内燃機関の廃熱利用装置の一例を模式的に示しており、この廃熱利用装置は例えば車両に搭載され、車両のエンジン（内燃機関）2を冷却する冷却水回路4と、エンジン2の廃熱を回収するランキンサイクル6（以下、RC回路という）とを備えている。

[0032] 冷却水回路4は、エンジン2から延設される冷却水（以下、LLCともいう）の循環路5に、冷却水の流れ方向から順に排ガス熱交換器8、後述する過熱器10、後述する蒸発器12、ラジエータ14、サーモスタット16、冷却水ポンプ18が介挿されて閉回路を構成している。

[0033] 排ガス熱交換器8は、エンジン2を経由し、エンジン2のシリンダブロック（内燃機関本体）3を冷却することにより加熱された冷却水（例えば95℃）をエンジン2の排ガス管9から排出される排ガスと熱交換させて所定の設定温度 $T_s$ （例えば130℃）まで更に加熱し、沸騰状態とする。

[0034] また、排ガス熱交換器8と過熱器10との間の循環路5には温度センサ（温度検出手段）20が装着され、温度センサ20は排ガス熱交換器8の出口の冷却水温度 $T_c$ を検出している。

[0035] ラジエータ14は、蒸発器12と直列に配列され、蒸発器12にて冷媒に吸熱されて冷却された冷却水を外気などとの熱交換により更に冷却する。

[0036] サーモスタット16は、ラジエータ14へ通水される冷却水の量をサーモスタット16に流入する冷却水の温度に応じて制御する機械式の三方弁であって、2つの入口ポートと1つの出口ポートとを有している。2つの入口ポートには、ラジエータ14から延設される循環路5の流路5aと、蒸発器1

２とラジエータ１４との間の循環路５の流路５ｂからラジエータ１４を迂回して接続される循環路５のラジエータバイパス路５ｃとがそれぞれ接続され、これにより、ラジエータ１２へ通水される冷却水の量が冷却水温度に応じて増減されて冷却水温度、ひいてはシリンダブロック３の温度が適正に保持される。

[0037] 冷却水ポンプ１８は、エンジン２に装着され、エンジン２の回転に連動して駆動されて冷却水を冷却水回路４に好適に循環させる機械式のポンプである。

一方、ＲＣ回路６は、作動流体としての例えばフロンＲ１３４ａなどの冷媒の循環路７に、冷媒の流れ方向から順に蒸発器１２、過熱器１０、膨張機２２、凝縮器２４、気液分離器２６、冷媒ポンプ（ポンプ）２８が介挿されて閉回路を構成している。

[0038] 蒸発器１２は、冷媒ポンプ２８にて圧送された冷媒をエンジン２、排ガス熱交換器８、過熱器１０を順次経由した冷却水（例えば１１０℃）と熱交換させて所定の蒸発温度（例えば９０℃）にて蒸発させる。尚、冷媒の蒸発に伴い吸熱された冷却水は例えば１００℃まで温度低下する。

[0039] 過熱器１０は、蒸発器１２を経由した冷媒を排ガス熱交換器８を経由した冷却水（１３０℃）と熱交換させて過熱状態（例えば１１０℃）にする。

膨張機２２は、過熱器１０を経由して過熱状態にされた冷媒を膨張させて駆動力を発生する回転機器であって、膨張機２２には、膨張機２２にて発生した駆動力を電力に変換して廃熱利用装置の外部で利用可能とする発電機３０が機械的に連結されている。

[0040] 凝縮器２４は、膨張機２２を経由した冷媒を外気などとの熱交換により凝縮液化させる放熱器である。

気液分離器２６は、凝縮器２４にて凝縮された冷媒を気液二層に分離し、ここで分離された液冷媒のみが冷媒ポンプ２８側に流出される。

[0041] 冷媒ポンプ２８は、気液分離器２６にて分離された液冷媒を蒸発器１２側に圧送し、ＲＣ回路６に好適に循環させる。

このように構成される冷却水回路４及びＲＣ回路６は、車両を総合的に制御する電子制御装置であるＥＣＵ３２により制御され、ＥＣＵ３２には、冷媒ポンプ２８の駆動部が電氣的に接続されている。

[0042] そして、ＥＣＵ３２は、エンジン２の運転状況に応じて冷媒ポンプ２８の駆動を制御することにより、廃熱利用装置は、エンジン２の廃熱、即ち、シリンダブロック３及び排ガスの廃熱を冷却水を介して回収する。ＲＣ回路６では、シリンダブロック３の廃熱で蒸発器１２にて冷媒の蒸発を行われた後に、排ガスの熱で過熱器１０にて冷媒の過熱が行われ、段階的に過熱状態にされた冷媒は、膨張機２２、発電機３０を介して廃熱利用装置の外部にて利用可能なエネルギーを発生する。

[0043] ここで、冷却水回路４には、エンジン２を経由した冷却水を排ガス熱交換器８及び過熱器１０をバイパスして蒸発器１２に直接に流入させるバイパス路３４が設けられている。

バイパス路３４にはバイパス路３４を流れる冷却水の流量を調整する流量調整弁３６が介挿されており、ＥＣＵ３２には流量調整弁３６の駆動部及び上述した温度センサ２０も電氣的に接続されている。

[0044] そして、ＥＣＵ３２は、温度センサ２０からの入力信号に応じて流量調整弁３６の駆動部に駆動信号を出力することにより、バイパス路３４を流れる冷却水の流量を調整し、排ガス熱交換器８に流入する冷却水の流量を規制する流量制御を行っている（流量制御手段）。

[0045] 以下、図２のフローチャートを参照して、当該流量制御の制御ルーチンについて説明する。

先ず、本制御が開始されるとＳ１に移行し、Ｓ１では、温度センサ２０にて検出された冷却水温度 $T_c$ が設定温度 $T_s$ 以上（ $T_c \geq T_s$ ）となるか否かを判定し、判定結果が真（Ｙｅｓ）で $T_c \geq T_s$ が成立すると判定された場合にはＳ２に移行し、判定結果が偽（Ｎｏ）で $T_c \geq T_s$ が成立しないと判定された場合にはＳ３に移行する。

[0046] Ｓ２では、流量調整弁３６を閉弁させた後、本制御をリターンする。

一方、S 3 では、流量調整弁 3 6 を開弁させた後、本制御をリターンする。

このように、本制御では、流量調整弁 3 6 の開度を調整することにより、温度検出センサ 2 0 にて検出された冷却水温度  $T_c$  が設定温度  $T_s$  以上となる時、排ガス熱交換器 8 に流入する冷却水の流量  $F_e$  を増大させ、一方、温度センサ 2 0 にて検出された冷却水温度  $T_c$  が設定温度  $T_s$  未満となる時、排ガス熱交換器 8 に流入する冷却水の流量  $F_e$  を減少させる。

[0047] ここで、図 3 には、エンジン 2 を経由した冷却水の全流量  $F$  に対する流量  $F_e$  の流量比  $R$  (%) と、温度センサ 2 0 にて検出された冷却水温度  $T_c$  (°C) と、発電機 3 0 にて発電される発電量  $E$  (W) との関係を表す特性図が示されている。

上記流量制御では、この特性図に基づいて所定の発電量  $E$  に対応する冷却水温度  $T_c$  を設定温度  $T_s$  として設定している（目標温度設定手段）。

[0048] 具体的には、図 3 の特性図から、冷却水温度  $T_c$  の上昇に伴い発電量  $E$  が急激に増大するのは冷却水温度  $T_c$  が 120°C 近傍となる点までであり、それ以降は冷却水温度  $T_c$  の上昇によっても発電量  $E$  はなだらかにしか増大しないことが読み取れる。

[0049] また、冷却水には、リン酸、カルボン酸、トリアゾール、ケイ酸化合物などの防錆剤が添加されているが、この防錆剤は流量比  $R$  が 0 % 近く、即ち  $L/C$  が完全に蒸発すると析出するため好ましくない。

[0050] 従って、本発明の流量制御では、発電量  $E$  の目標を約 740 (W) に設定し、温度センサ 2 0 にて検出された冷却水温度  $T_c$  が 120°C となる点から若干余裕をもたせて 130°C とするべく、即ち設定温度  $T_s$  を 130°C とし、流量比  $R$  が 11 % 程度になるように流量調整弁 3 6 を制御している。

[0051] 以上のように、本実施形態では、シリンダブロック 3 の廃熱で冷媒の蒸発を行った後に、排ガスの廃熱で冷媒の過熱を行うことができるため、RC 回路 6 において、より多くの冷媒を段階的に効率良く過熱状態にして冷媒の過熱度を高めることができ、廃熱利用装置のエネルギー回収量を増大すること

ができる。

[0052] また、上記流量制御を行うことにより、排ガス熱交換器 8 に流入する冷却水の流量  $F_e$  を全流量  $F$  の 11% 程度に少なくするだけの簡易な制御にて、排ガス熱交換器 8 の出口の冷却水温度  $T_c$ 、換言すると、過熱器 10 に流入する冷却水の温度を 130℃ に大幅に上昇させることができるため、RC 回路 6 における冷媒の過熱度を効果的に高めることができる。

[0053] 更に、上記流量制御では、温度センサ 20 にて検出された冷却水温度  $T_c$  に応じて、排ガス熱交換器 8 に流入する冷却水の流量  $F_e$  を規制し、流量  $F_e$  が少なすぎて過熱器 10 に流入する冷却水の冷却水温度  $T_c$  が高くなりすぎたり、或いは、流量  $F_e$  が多すぎて過熱器 10 に流入する冷却水の冷却水温度  $T_c$  が低くなりすぎたりすることを防止することができるため、RC 回路 6 における冷媒の過熱度を効率的に高めることができる。

[0054] 更にまた、上記流量制御では、図 3 の特性図に基づいて、冷却水温度  $T_c$  の上昇に伴い発電量  $E$  が急激に増大する発電効率が良いポイントの冷却水温度  $T_c$  を 130℃ として読み取り、これを設定温度  $T_s$  として設定することにより、発電機 30 にて発電される発電量、ひいては廃熱利用装置のエネルギー回収量を更に効率的に増大することができる。

[0055] また、上記流量制御では、設定温度  $T_s$  を冷却水が完全に蒸発する温度未満の温度に設定するため、排ガス熱交換器 8 内に添加剤が析出し、この析出した添加剤による排ガス熱交換器 8 の伝熱能力の低下や、冷却水の防錆能力の低下を確実に防止することができるため、廃熱利用装置のエネルギー回収量を確実に増大することができる。

[0056] 次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

図 4 は、当該第 2 実施形態の内燃機関の廃熱利用装置の模式図を概略的に示している。

当該第 2 実施形態は、上記第 1 実施形態における排ガス熱交換器 8 の熱交換部を 2 分割して構成するものであり、他は上記第 1 実施形態と同様の構成をなしている。

[0057] 排ガス熱交換器 8 は、その熱交換部が冷却水の流れ方向から順に第 1 熱交換部 8 A と第 2 熱交換部 8 B とに分割され、第 1 熱交換部 8 A と第 2 熱交換部 8 B との間には気液分離器 3 8 が介挿されている。

[0058] 気液分離器 3 8 は、蒸発器 1 2 の入口に第 1 熱交換部 8 A を経由した冷却水の添加剤を含む液体のみを蒸発器 1 2 の入口に戻すリターン路 4 0 が気液分離器 3 8 から蒸発器 1 2 の入口まで延設されている（気液分離手段）。

[0059] また、温度センサ 2 0 は、第 1 熱交換部 8 A と気液分離器 3 8 との間に装着され、第 1 熱交換部 8 A の出口の冷却水温度  $T_c$  を検出しており、流量制御では、この冷却水温度  $T_c$  に応じて、排ガス熱交換器 8 に流入する冷却水の流量  $F_e$  を規制する制御が行われる。

[0060] 以上のように、第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態と同様に、RC 回路 6 における冷媒の過熱度を高めて、廃熱利用装置のエネルギー回収量を大幅に増大することができる。

[0061] 特に当該第 2 実施形態では、第 2 熱交換部 8 B では添加剤の析出温度以上に冷却水、即ち気液分離器 3 8 で添加剤を分離した後の蒸気を更に過熱した過熱蒸気を形成することが可能となる。従って、排ガス熱交換器 8 内における添加剤の析出や冷却水の防錆能力の低下を防止しつつ、過熱器 1 0 に流入する冷却水の冷却水温度  $T_c$  を極力増大することができる。

[0062] 次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

図 5 は、当該第 3 実施形態の内燃機関の廃熱利用装置の模式図を概略的に示している。

当該第 3 実施形態は、上記第 1 実施形態における流量調整弁 3 6 の位置を排ガス熱交換器 8 側に設けたものであり、他は上記第 1 実施形態と同様の構成をなしている。

[0063] 詳しくは、バイパス路 3 4 は、エンジン 2 と排ガス熱交換器 8 との間を接続する循環路 5 の流路（第 1 流路）5 d から分岐され、流量調整弁 3 6 は、流路 5 d のバイパス路 3 4 の分岐点よりも排ガス熱交換器 8 側に介挿されている。

そして、ECU32は、温度センサ20からの入力信号に応じて流量調整弁36の駆動部に駆動信号を出力することにより、上記各実施形態と同様の流量制御を行う（流量制御手段）。

[0064] 当該流量制御では、上記各実施形態の場合の流量調整弁36とは逆動作になるように、冷却水温度 $T_c$ が設定温度 $T_s$ 以上（ $T_c \geq T_s$ ）となり、 $T_c \geq T_s$ が成立すると判定された場合には流量調整弁36を開弁させて排ガス熱交換器8に流入する冷却水の流量 $F_e$ を増大させ、一方、 $T_c \geq T_s$ が成立しないと判定された場合には流量調整弁36を閉弁させて排ガス熱交換器8に流入する冷却水の流量 $F_e$ を減少させ、設定温度 $T_s$ を $130^{\circ}\text{C}$ として流量比 $R$ が11%程度になるように流量調整弁36を制御している。

[0065] 以上のように、第3実施形態では、上記各実施形態と同様に、RC回路6における冷媒の過熱度を高めて、廃熱利用装置のエネルギー回収量を大幅に増大することができる。

特に当該第3実施形態では、排ガス熱交換器8を流れる冷却水は流量比 $R$ が11%程度の小流量となるように上記各実施形態と同様の流量制御が行われることから、流量調整弁36を流路5dのバイパス路34の分岐点よりも排ガス熱交換器8側に設けることにより、流量調整弁36をバイパス路34に設ける場合に比して流量調整弁36の口径を小さくすることができ、ひいては流量調整弁36を小型化することができる。従って、流量調整弁36、冷却水回路4、ひいては廃熱利用装置のコストを低減することができる。

[0066] 次に、本発明の第4実施形態について説明する。

図6は、当該第4実施形態の内燃機関の廃熱利用装置の模式図を概略的に示している。

当該第4実施形態は、上記第3実施形態における流量調整弁36をリニアポンプ42に置き換えたものであり、他は上記第3実施形態と同様の構成をなしている。

[0067] リニアポンプ42は、その駆動部がECU32に電氣的に接続され、温度センサ20にて検出される冷却水温度 $T_c$ に応じてリニア駆動が可能な電動ポ

ンプである。

そして、ECU 32は、温度センサ20からの入力信号に応じてリニアポンプ42の駆動部に駆動信号を出力することにより、上記各実施形態と同様の流量制御を行っている（流量制御手段）。

[0068] 当該流量制御では、冷却水温度 $T_c$ が設定温度 $T_s$ 以上（ $T_c \geq T_s$ ）となり、 $T_c \geq T_s$ が成立すると判定された場合にはリニアポンプ42の回転数を増大させて排ガス熱交換器8に流入する冷却水の流量 $F_e$ を増大させ、一方、 $T_c \geq T_s$ が成立しないと判定された場合にはリニアポンプ42の回転数を減少させて排ガス熱交換器8に流入する冷却水の流量 $F_e$ を減少させ、設定温度 $T_s$ を $130^\circ\text{C}$ として流量比 $R$ が11%程度になるようにリニアポンプ42を制御している。

[0069] 以上のように、第4実施形態では、上記各実施形態と同様に、RC回路6における冷媒の過熱度を高めて、廃熱利用装置のエネルギー回収量を大幅に増大することができる。

[0070] 特に当該第4実施形態では、エンジン2の駆動の停止に連動して冷却水ポンプ18の駆動が停止された場合であっても、排ガス熱交換器8に滞留する冷却水が設定温度 $T_s$ 以上の高温になるとときには、冷却水ポンプ18の代わりにリニアポンプ42によって排ガス熱交換器8に冷却水を流通させることができる。従って、冷却水ポンプ18の停止によって排ガス熱交換器8に冷却水が流通しないために排ガスの余熱によって排ガス熱交換器8が過度に加熱され、排ガス熱交換器8が破損することを防止することができ、排ガス熱交換器8、冷却水回路4、ひいては廃熱利用装置を保護することができるため、廃熱利用装置の信頼性を確保することができる。

[0071] 次に、本発明の第5実施形態について説明する。

図7は、当該第5実施形態の内燃機関の廃熱利用装置の模式図を概略的に示している。

当該第5実施形態は、上記第4実施形態における冷却水回路4の過熱器10と蒸発器12との間の循環路5に減圧弁44を設け、流路5dのリニアポン

ンプ42よりも排ガス熱交換器8側に逆止弁46を設けるものであり、他は上記第4実施形態と同様の構成をなしている。

[0072] 詳しくは、減圧弁44は、過熱器10と蒸発器12との間の循環路5の流路（第2流路）5eに介挿され、過熱器10側の冷却水をその冷却水圧力Pが所定の設定圧力P<sub>s</sub>まで減圧された状態にて蒸発器12側に流通させる。

[0073] また、逆止弁46は、流路5dのリニアポンプ42よりも排ガス熱交換器8側に介挿され、排ガス熱交換器8側からリニアポンプ42側への冷却水の逆流を阻止している。

以上のように、第5実施形態では、上記各実施形態と同様に、RC回路6における冷媒の過熱度を高めて、廃熱利用装置のエネルギー回収量を大幅に増大することができる。

[0074] 特に当該第5実施形態では、リニアポンプ42が駆動されている状態で冷却水が沸騰したとしても、沸騰した冷却水は過熱器10にて凝縮され、更に減圧弁44にて減圧されて蒸発器12側に流れる。従って、排ガス熱交換器8にて冷却水が沸騰された場合を想定した耐圧設計をリニアポンプ42から排ガス熱交換器8、過熱器10を介し減圧弁44に至るまでの循環路5に限定することができる。

[0075] また、上記と同様の状況において、排ガス熱交換器8に滞留する冷却水が沸騰した状態で、リニアポンプ42の駆動が停止されたとしても、沸騰した冷却水が排ガス熱交換器8側からリニアポンプ42側へ逆流することを確実に防止することができる。従って、これらにより、冷却水回路4、ひいては廃熱利用装置を簡易にして確実に保護することができるため、廃熱利用装置の信頼性を簡易にして確実に確保することができる。

[0076] 以上で本発明の実施形態についての説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更ができるものである。

[0077] 例えば、上記各実施形態では、上記廃熱利用装置がエンジン2を駆動源とした車両に搭載されるが、これに限らず、上記廃熱利用装置をエンジン2と

図示しない電気モータとを駆動源として組み合わせたハイブリッド車に搭載しても良い。この場合には、車両の駆動源をエンジン 2 から電気モータに切り換える際にエンジン 2 が頻繁に停止し、これに伴い冷媒ポンプ 18 も頻繁に停止することから、特に、上述した上記第 4 及び第 5 実施形態の場合には、上述したリニアポンプ 42 による流量制御を行うことによって、冷却水回路 4、ひいては廃熱利用装置を簡易にして確実に保護することができるため、廃熱利用装置の信頼性を確保することができて好適である。

### 符号の説明

- [0078]
- 2 エンジン（内燃機関）
  - 3 シリンダブロック（内燃機関本体）
  - 4 冷却水回路
  - 5 冷却水の循環路
  - 5 d 流路（第 1 流路）
  - 5 e 流路（第 2 流路）
  - 6 ランキンサイクル
  - 7 作動流体の循環路
  - 8 排ガス熱交換器
  - 8 A 第 1 熱交換部
  - 8 B 第 2 熱交換部
  - 10 過熱器
  - 12 蒸発器
  - 18 冷却水ポンプ
  - 20 温度センサ（温度検出手段）
  - 22 膨張機
  - 24 凝縮器
  - 28 ポンプ
  - 30 発電機
  - 32 ECU（流量制御手段、目標温度設定手段）

- 3 4 バイパス路（流量制御手段）
- 3 6 流量調整弁（流量制御手段）
- 3 8 気液分離器（気液分離手段）
- 4 0 リターン路（気液分離手段）
- 4 2 リニアポンプ（流量制御手段）
- 4 4 減圧弁
- 4 6 逆止弁

## 請求の範囲

- [請求項1]       冷却水の循環路に、内燃機関を經由し、内燃機関本体を冷却することにより加熱された冷却水の一部を前記内燃機関の排ガスと熱交換させて更に加熱する排ガス熱交換器を介挿した冷却水回路と、
- 作動流体の循環路に、前記内燃機関を經由した冷却水と熱交換させて作動流体を蒸発させる蒸発器、該蒸発器を經由した作動流体を前記排ガス熱交換器を經由した冷却水と熱交換させて過熱状態にする過熱器、該過熱器を經由した作動流体を膨張させて駆動力を発生する膨張機、該膨張機を經由した作動流体を凝縮させる凝縮器、該凝縮器を經由した作動流体を前記蒸発器に送出するポンプを順次介挿したランキンサイクルとを備えることを特徴とする内燃機関の廃熱利用装置。
- [請求項2]       前記冷却水回路は、前記内燃機関を經由した冷却水を前記排ガス熱交換器及び前記過熱器をバイパスして前記蒸発器に直接に流入させ、前記排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を規制する流量制御手段を有することを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の廃熱利用装置。
- [請求項3]       前記冷却水回路は、前記排ガス熱交換器の出口の冷却水温度を検出する温度検出手段を有し、
- 前記流量制御手段は、前記温度検出手段にて検出された冷却水温度に応じて、前記排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を規制することを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の廃熱利用装置。
- [請求項4]       前記流量制御手段は、前記温度検出手段にて検出された冷却水温度が所定の設定温度以上となると、前記排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を増大させ、一方、前記温度検出手段にて検出された冷却水温度が前記所定の設定温度未満となると、前記排ガス熱交換器に流入する冷却水の流量を減少させることを特徴とする請求項3に記載の内燃機関の廃熱利用装置。
- [請求項5]       前記膨張機には該膨張機にて発生する駆動力を電力に変換する発電

機が連結され、

前記流量制御手段は、前記温度検出手段にて検出された冷却水温度と、前記発電機にて発電される発電量との特性に基づいて、所定の目標発電量に対応する冷却水温度を前記所定の設定温度として設定する目標温度設定手段を具備することを特徴とする請求項4に記載の内燃機関の廃熱利用装置。

[請求項6]

前記目標温度設定手段は、冷却水に添加される添加剤の析出温度未満の温度を前記所定の設定温度として設定することを特徴とする請求項5に記載の内燃機関の廃熱利用装置。

[請求項7]

前記排ガス熱交換器は、冷却水の流れ方向から順に、第1熱交換部と第2熱交換部とから構成され、

前記温度検出手段は、前記第1熱交換部の出口の冷却水温度を検出するものであって、

前記第1熱交換部と前記第2熱交換部との間に介挿され、前記第1熱交換部で蒸発した蒸気を分離して前記第2熱交換部の入口に供給する気液分離手段を更に備えることを特徴とする請求項6に記載の内燃機関の廃熱利用装置。

[請求項8]

前記冷却水回路は、前記内燃機関の駆動に連動して駆動されて前記冷却水の循環路に冷却水を循環させる冷却水ポンプを有し、

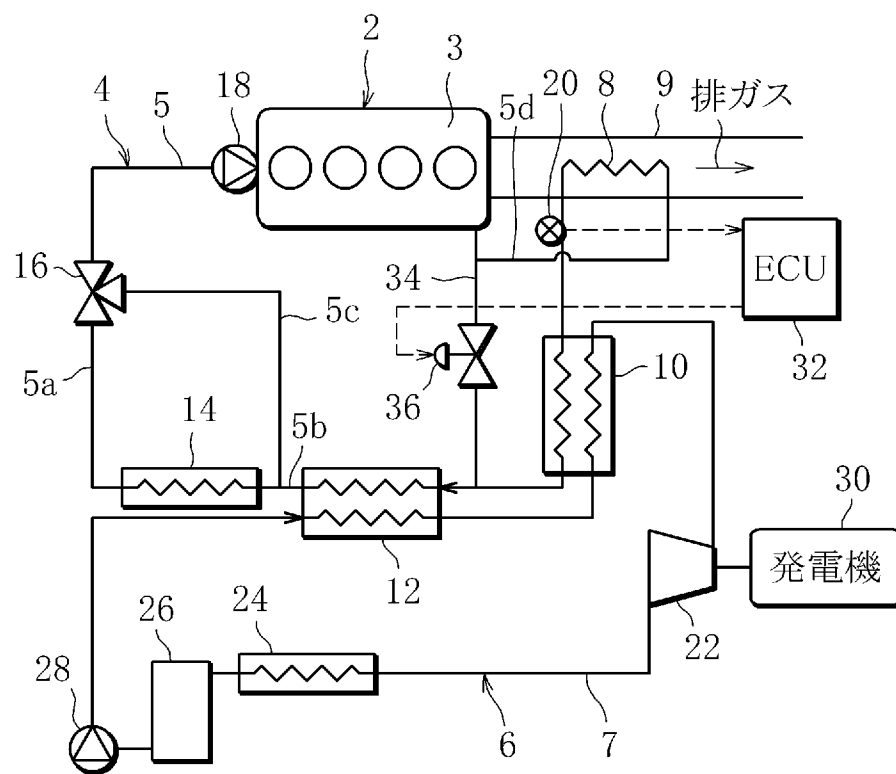
前記流量制御手段は、前記冷却水の循環路の一部であるとともに前記内燃機関と前記排ガス熱交換器との間を接続する第1流路から分岐され、前記内燃機関を経由した冷却水を前記排ガス熱交換器及び前記過熱器をバイパスして前記蒸発器に直接に流入させるバイパス路と、前記第1流路の前記バイパス路の分岐点よりも前記排ガス熱交換器側に介挿され、前記温度検出手段にて検出された冷却水温度に応じてリニアに駆動されるリニアポンプとからなり、前記温度検出手段にて検出された冷却水温度が前記所定の設定温度以上となる時、前記リニアポンプの回転数を増大させ、一方、前記温度検出手段にて検出され

た冷却水温度が前記所定の設定温度未満となるとき、前記リニアポンプの回転数を減少させることを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関の廃熱利用装置。

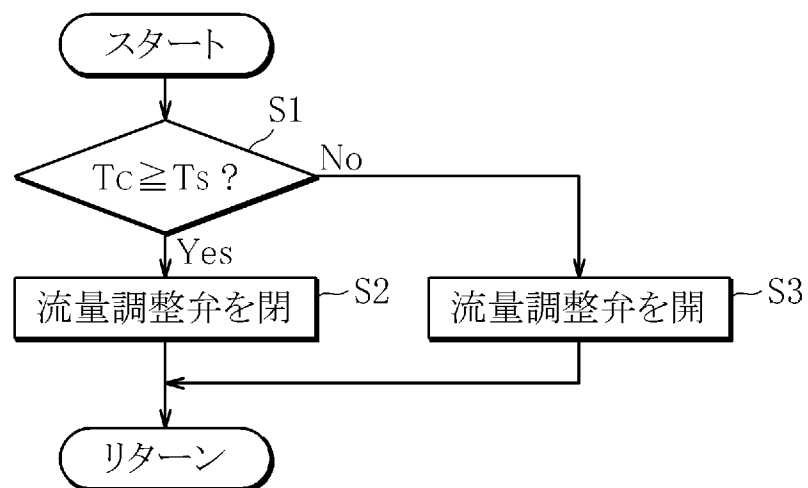
[請求項9] 前記冷却水回路は、前記冷却水の循環路の一部であるとともに前記過熱器と前記蒸発器との間を接続する第 2 流路と、該第 2 流路に介挿される減圧弁とを有することを特徴とする請求項 8 に記載の内燃機関の廃熱利用装置。

[請求項10] 前記冷却水回路は、前記第 1 流路の前記リニアポンプよりも前記排ガス熱交換器側に介挿されるとともに前記排ガス熱交換器側から前記リニアポンプ側への冷却水の逆流を阻止する逆止弁を有することを特徴とする請求項 9 に記載の内燃機関の廃熱利用装置。

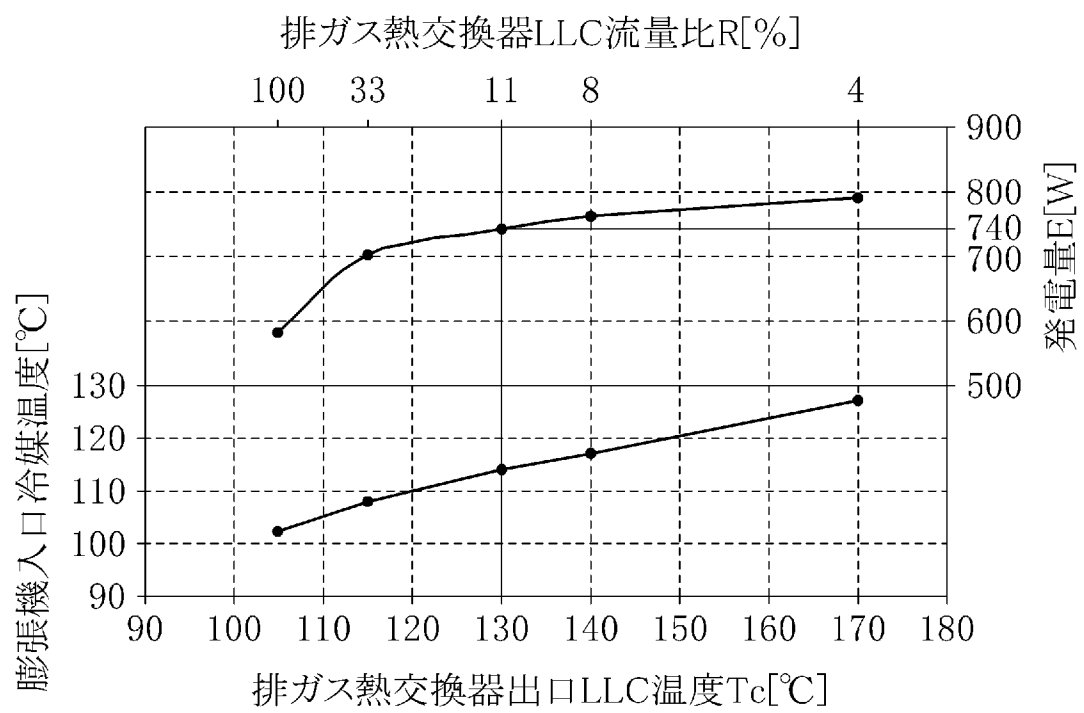
[図1]



[図2]

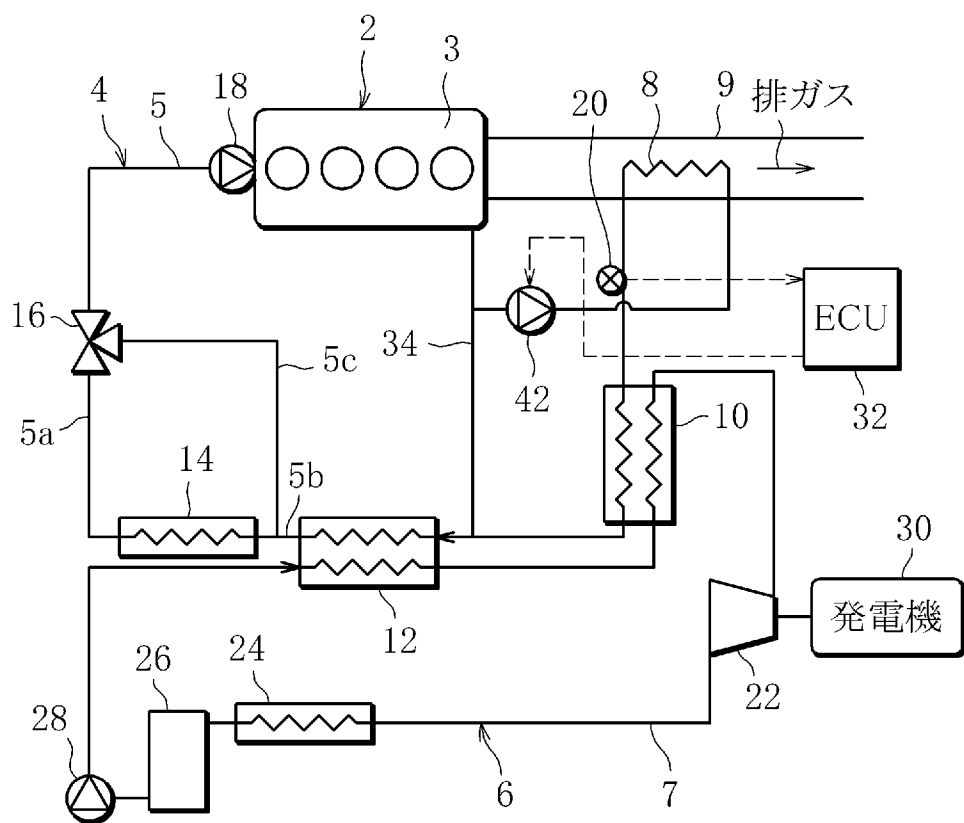


[図3]

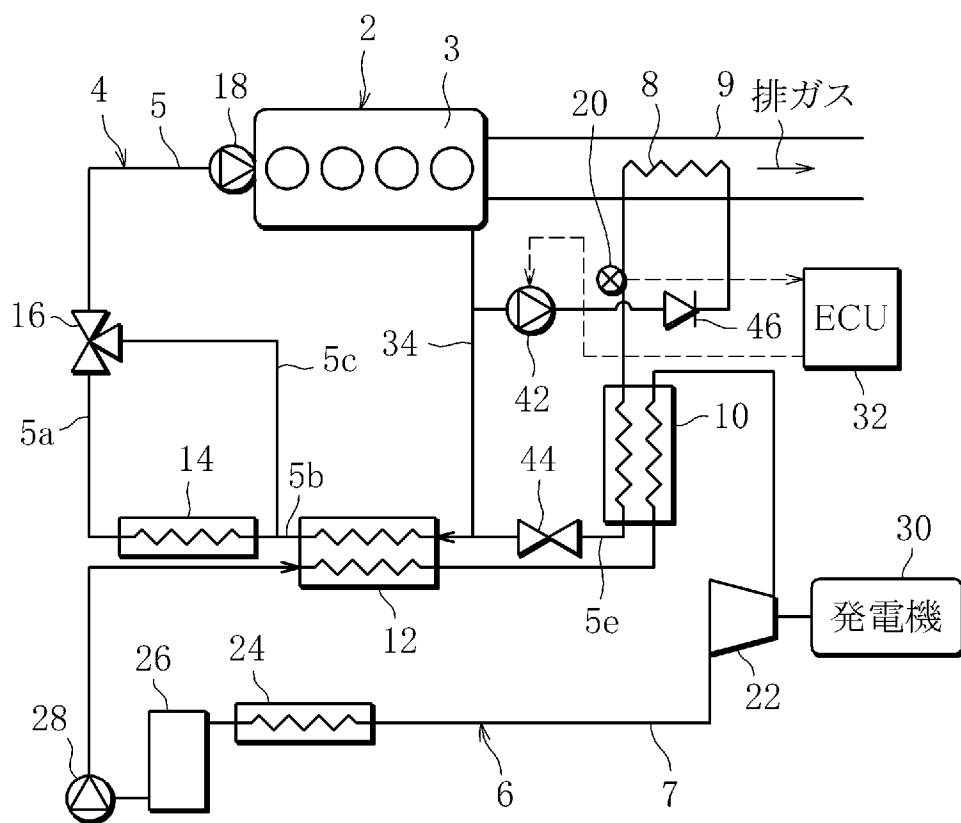








[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/064781

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02G5/04(2006.01)i, F01N5/02(2006.01)i, F01P3/20(2006.01)i, F01P7/16(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)

F02G5/04, F01N5/02, F01P3/20, F01P7/16

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 | 1996-2009 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2009 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2009 |

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<br>A    | JP 2008-128254 A (Behr GmbH & Co. KG.),<br>05 June 2008 (05.06.2008),<br>entire text; fig. 3<br>& EP 1925806 A2 & DE 102007057164 A | 1-5, 8<br>6, 7, 9, 10 |
| A         | JP 2008-38916 A (Denso Corp.),<br>21 February 2008 (21.02.2008),<br>paragraph [0040]; fig. 1<br>(Family: none)                      | 3                     |

☐ 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  
22 October, 2009 (22.10.09)

Date of mailing of the international search report  
02 November, 2009 (02.11.09)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# 特許協力条約

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)  
〔P C T 18 条、P C T 規則 43、44〕

|                                             |                                                         |                                    |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 出願人又は代理人<br>の書類記号 FPSN1389PC                | 今後の手続きについては、様式 P C T / I S A / 2 2 0<br>及び下記 5 を参照すること。 |                                    |
| 国際出願番号<br>P C T / J P 2 0 0 9 / 0 6 4 7 8 1 | 国際出願日<br>(日.月.年) 2 5 . 0 8 . 2 0 0 9                    | 優先日<br>(日.月.年) 2 6 . 0 8 . 2 0 0 8 |
| 出願人 (氏名又は名称)<br>サンデン株式会社                    |                                                         |                                    |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 18条) の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語に関し、この国際調査は以下のものに基づき行った。

☒ 出願時の言語による国際出願

☐ 出願時の言語から国際調査のための言語である \_\_\_\_\_ 語に翻訳された、  
この国際出願の翻訳文 (P C T 規則12.3(a)及び23.1(b))

b. ☐ この国際調査報告は、P C T 規則91の規定により国際調査機関が認めた又は国際調査機関に通知された明らかな誤りの訂正を考慮して作成した (P C T 規則43.6の2(a))。

c. ☐ この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでいる (第 I 欄参照)。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 II 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 III 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 IV 欄に示されているように、法施行規則第47条第 1 項 (P C T 規則38.2) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

## 6. 図面に関して

a. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ 出願人は図を示さなかったので、国際調査機関が選択した。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表しているので、国際調査機関が選択した。

b. ☐ 要約とともに公表される図はない。

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02G5/04(2006.01)i, F01N5/02(2006.01)i, F01P3/20(2006.01)i, F01P7/16(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. F02G5/04, F01N5/02, F01P3/20, F01P7/16

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 0 9 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 0 9 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 0 9 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<br>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<br>請求項の番号        |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A          | JP 2008-128254 A（ベール ゲーエムバーハー ウント コー カ<br>ーゲー）2008.06.05, 全文、第3図<br>& EP 1925806 A2 & DE 102007057164 A | 1-5, 8<br>6, 7, 9, 10 |
| A               | JP 2008-38916 A（株式会社デンソー）2008.02.21, 第0040段落、<br>第1図（ファミリーなし）                                           | 3                     |

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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 1 . 2 0 0 9

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）

稲葉 大紀

3 T

9 8 2 0

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