

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年3月30日(30.03.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/051672 A1

- (51) 国際特許分類:
F01D 17/08 (2006.01) F02G 5/02 (2006.01)
F01D 17/20 (2006.01) F22B 1/18 (2006.01)
F01K 23/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075337
- (22) 国際出願日: 2016年8月30日(30.08.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-187720 2015年9月25日(25.09.2015) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 阿部 誠 (ABE Makoto); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内 Kanagawa (JP). 筒井 太志 (TUTUI Futoshi); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 日比谷 征彦, 外 (HIBIYA Yukihiko et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町一丁目19

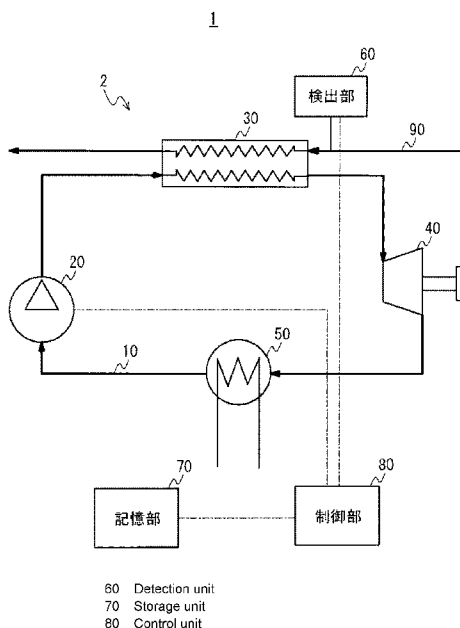
番31号 ザステージオ・イースト717
Tokyo (JP).

- (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (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).

[続葉有]

(54) Title: OUTPUT DEVICE AND CONTROL METHOD FOR OUTPUT DEVICE

(54) 発明の名称: 出力装置及び出力装置の制御方法



(57) Abstract: An output device 1 is mounted in a vehicle and has a Rankine cycle 2 wherein a pump 20 that rotates and thereby circulates an operating fluid in the circulation flow path 10, an evaporator 30 that evaporates the operating fluid by means of exhaust gas, an expansion device 40 that expands the operating fluid, and a condenser 50 that condenses the operating fluid by means of a cooling source, are arranged in order inside a circulation flow path 10. In addition, the output device is equipped with: a storage unit 70 in which characteristic information indicating the relationship between the temperature and flow rate of the exhaust gas and the rotational frequency of the pump 20 corresponding to the flow rate of the operating fluid passing through the expansion device 40 is stored in advance; a detection unit 60 that detects the temperature and flow rate of the exhaust gas; and a control unit 80 that controls the rotational frequency of the pump 20 corresponding to the detected temperature and flow rate of the exhaust gas, on the basis of the detection result from the detection unit 60 and the characteristic information stored in the storage unit 70.

(57) 要約: 循環回路10内に、回転することで作動流体を循環回路10で循環させるポンプ20、排気ガスによって作動流体を蒸発させる蒸発器30、作動流体を膨張させる膨張器40、及び冷却源によって作動流体を凝縮させる凝縮器50の順に配置されたランキンサイクル2を有し、車両に搭載される出力装置1は、排気ガスの温度及び流量と、膨張器40を通過する作動流体の流量に対応するポンプ20の回転数との関係を示す特性情報を予め記憶している記憶部70と、排気ガスの温度及び流量を検出する検出部60と、検出部60の検出結果と記憶部70に記憶されている特性情報とに基づいて、検出された排気ガスの温度及び流量に対応するポンプ20

の回転数を制御する制御部80と、を備える。

WO 2017/051672 A1



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： 出力装置及び出力装置の制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、ランキンサイクルを有する出力装置及び出力装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両で発生する排熱を利用して動力に回生するために、ランキンサイクルを有する出力装置の車両への搭載が検討されている。ランキンサイクルとは、循環流路内に、作動流体を循環流路で循環させるポンプ、熱源によって作動流体を蒸発させる蒸発器、作動流体を膨張させる膨張器、及び冷却源によって作動流体を凝縮させる凝縮器の順に配置したものである（特許文献1参照）。なお、熱源としては、例えばエンジンの排気ガスが利用され、冷却源としては、外気や冷却水が利用される。また、膨張器には、発電機が取り付けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2012-202374号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ランキンサイクルにおいては、蒸発器は作動流体を過熱蒸気になるよう加熱し、膨張器は過熱蒸気を膨張させる。ランキンサイクルを高効率で動作させるためには、過熱蒸気を一定状態に維持することが望ましい。

[0005] しかし、蒸発器に流入する熱源（排気ガス）の排熱量等は、例えばエンジンの動作状態によって変動する場合がある。熱源の排熱量が変動すると、過熱蒸気の温度等が変動することに起因して膨張器に流入する過熱蒸気の流量が変動してしまうため、ランキンサイクルを高効率で動作させることが困難となる。

[0006] そこで、本開示はこれらの点に鑑みてなされたものであり、高効率で動作可能なランキンサイクルを有する出力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

[0007] 本開示の第1の態様においては、循環流路内に、回転することで作動流体を前記循環流路で循環させるポンプ、熱源によって作動流体を蒸発させる蒸発器、前記作動流体を膨張させる膨張器、及び冷却源によって前記作動流体を凝縮させる凝縮器の順に配置されたランキンサイクルを有し、車両に搭載される出力装置であって、前記熱源の温度及び流量と、前記膨張器を通過する前記作動流体の流量に対応する前記ポンプの回転数との関係を示す特性情報を予め記憶している記憶部と、前記熱源の温度及び流量を検出する検出部と、前記検出部の検出結果と前記記憶部に記憶されている前記特性情報とに基づいて、検出された前記熱源の温度及び流量に対応する前記ポンプの回転数を制御する制御部と、を備えることを特徴とする出力装置を提供する。

[0008] かかる出力装置によれば、制御部がポンプの回転数をフィードフォワード制御することとなり、熱源の排熱量が変動しても膨張器に流入する作動流体の流量が一定となるように、ポンプの回転数を迅速に制御できる。これにより、ランキンサイクルを高効率で動作させることが可能となる。

[0009] また、前記制御部は、前記蒸発器による前記作動流体の過熱状態が所定状態になるように、前記検出部の検出結果と前記特性情報とに基づいて前記ポンプの回転数を制御することとしてもよい。

[0010] また、前記検出部は、前記蒸発器の入口側に設けられていることとしてもよい。また、前記熱源は、前記車両のエンジンの排気ガスであることとしてもよい。

[0011] 本開示の第2の態様においては、循環流路内に、回転することで作動流体を前記循環流路で循環させるポンプ、熱源によって作動流体を蒸発させる蒸発器、前記作動流体を膨張させる膨張器、及び冷却源によって前記作動流体を凝縮させる凝縮器の順に配置されたランキンサイクルを有し、車両に搭載される出力装置の制御方法であって、前記熱源の温度及び流量と、前記膨張

器を通過する前記作動流体の流量に対応する前記ポンプの回転数との関係を示す特性情報を、記憶部に記憶するステップと、前記熱源の温度及び流量を検出するステップと、検出結果と前記記憶部に記憶されている前記特性情報とに基づいて、検出された前記熱源の温度及び流量に対応する前記ポンプの回転数を制御するステップと、を有することを特徴とする出力装置の制御方法を提供する。

発明の効果

[0012] 本開示によれば、高効率で動作可能なランキンサイクルを有する出力装置を提供できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本開示の一の実施形態に係る出力装置1の構成の一例を示す模式図である。

[図2]図2は、マップ化された特性情報を説明するための図である。

[図3]図3は、ポンプ20の回転数と過熱蒸気の温度との関係を説明するための図である。

[図4]図4は、ポンプ20の回転数制御を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] <出力装置の構成>

図1を参照しながら、本開示の一の実施形態に係る出力装置1の構成について説明する。

図1は、一の実施形態に係る出力装置1の構成の一例を示す模式図である。

[0015] 出力装置1は、内燃機関であるエンジン（例えば、ディーゼルエンジン）を有する車両に搭載されている。例えば、出力装置1は、トラックやバス等の大型車両に搭載され、電力を発生させる発電装置である。出力装置1は、発電サイクルとしてランキンサイクル2を有し、エンジンの排気ガス等を利用して動力に回生する。図1に示すように、出力装置1は、循環流路10と

、ポンプ２０と、蒸発器３０と、膨張器４０と、発電機４２と、凝縮器５０と、検出部６０と、記憶部７０と、制御部８０を有する。なお、出力装置１は、電力を発生させる発電装置に限定されず、例えばエンジンを回転させるトルクを発生させる装置であってもよい。

[0016] 循環流路１０は、作動流体が循環する閉ループ状の流路である。作動流体として、本実施形態ではエタノールが利用されているが、これに限定されない。例えば、作動流体が水やフロン等の他の媒体であってもよい。

[0017] ポンプ２０は、回転することで作動流体を循環流路１０内で循環させる循環器である。ポンプ２０は、循環流路１０において凝縮器５０と蒸発器３０の間に設けられ、凝縮器５０から液相の作動流体を吸入して、蒸発器３０に圧送する。ポンプ２０の回転数が大きいほど、循環流路１０を単位時間内に流れる作動流体の流量が多くなる。なお、ポンプ２０としては、遠心ポンプやギアポンプ等が用いられる。

[0018] 蒸発器３０は、循環流路１０においてポンプ２０の下流側に設けられ、作動流体を蒸発させる。例えば、蒸発器３０は、ポンプ２０から送られてくる作動流体と、熱源であるエンジンの排気ガスとの間で熱交換を行うことにより、作動流体を蒸発させる。蒸発された作動流体は、過熱蒸気（又は飽和蒸気）となって膨張器４０に送られる。排気ガスは、排気通路９０を流れて蒸発器３０を通過する。

[0019] 膨張器４０は、循環流路１０において蒸発器３０の下流側に設けられ、蒸発器３０で加熱された作動流体（例えば過熱蒸気）を膨張させる。膨張器４０は、例えばスクリュ膨張器であり、作動流体の膨張力によって回転するスクリュロータを有する。膨張した作動流体は、凝縮器５０に送られる。

[0020] 発電機４２は、膨張器４０に連結されており、膨張器４０によって駆動される。発電機４２は、例えばケーシング内に固定子及び回転子を収容した構造となっている。発電機４２は、膨張器４０のスクリュロータの回転に伴い回転することで、電力を発生させる。発生した電力は、例えば車両のバッテリー等に送られる。

[0021] 凝縮器 50 は、循環流路 10 において膨張器 40 の下流側に設けられ、膨張器 40 が膨張させた作動流体を凝縮させる。凝縮器 50 は、膨張器 40 から送られてくる作動流体と、冷却源である空気との間で熱交換を行うことにより、作動流体を液化する。液化された作動流体は、ポンプ 20 に送られる。なお、上記においては、冷却源が空気であることとしたが、これに限定されず、例えば冷却源は車両のエンジンの冷却水であってもよい。

[0022] 検出部 60 は、熱源である排気ガスの温度及び流量を検出する。検出部 60 は、例えば蒸発器 30 の入口側に設けられた測定センサであり、蒸発器 30 に流入する排気ガスの温度及び流量を測定する。検出部 60 は、例えばランキンサイクル 2 の動作中、排気ガスの温度及び流量を継続して測定し、測定結果を制御部 80 に出力する。

[0023] 記憶部 70 は、例えば ROM 及び RAM 等により構成され、出力装置 1 を機能させるための各種プログラムや各種データを記憶する。記憶部 70 は、蒸発器 30 に流入する排気ガスの温度及び流量と、膨張器 40 を通過する作動流体の流量に対応するポンプ 20 の回転数との関係を示す特性情報を予め記憶している。

[0024] 特性情報は、例えば図 2 に示すようにマップ化されて、記憶部 70 に記憶されている。

図 2 は、マップ化された特性情報を説明するための図である。グラフの横軸が排気ガスの温度を示し、縦軸が排気ガスの流量を示し、太線がポンプの回転数を示す。図 2 のグラフを見ると分かるように、排気ガスの温度が高くなり、かつ流量が多くなるほど、ポンプ 20 の回転数が大きくなる。このように排気ガスの温度及び流量が特定されれば、排気ガスの排熱量の変動に応じたポンプ 20 の回転数を取得することができる。

[0025] なお、図 2 に示すポンプ 20 の回転数は、排気ガスの排熱量の変動に応じて過熱蒸気の温度が変化することを考量して設定されている。

[0026] 図 3 は、ポンプ 20 の回転数と過熱蒸気の温度との関係を説明するための図である。図 3 を見ると分かるように、ポンプ 20 の回転数が所定値 A より

も大きくなると、過熱蒸気の温度が急激に低くなる。このため、排気ガスの排熱量が変動しても、過熱蒸気の温度の変化が小さくなるように、ポンプ２０の回転数が決定される。これにより、膨張器４０に流入する過熱蒸気の流量の変動を抑制できる。

[0027] 図１に戻り、制御部８０は、例えばＣＰＵにより構成される。制御部８０は、記憶部７０に記憶されている各種プログラムを実行することにより、出力装置１の動作を制御する。例えば、制御部８０は、ランキンサイクル２の動作中に、ポンプ２０及び検出部６０の動作を制御する。

[0028] ところで、上述したランキンサイクル２を高効率で動作させるためには、作動流体が蒸発器３０で過熱された過熱蒸気を一定状態に維持する（例えば、膨張器４０に流入する過熱蒸気の流量を一定状態にする）ことが望ましい。

[0029] しかし、蒸発器３０に流入する排気ガスの排熱量（温度と流量）は、エンジンの動作状態によって変動しやすい。例えば、エンジンが動作していない場合には排熱量が少なく、エンジンが動作している場合には排熱量が多い。そして、排気ガスの排熱量が変動すると、過熱蒸気の温度も変化することで膨張器４０に流入する過熱蒸気の流量が変動するため、ランキンサイクル２を高効率で動作させることが困難となる。

[0030] そこで、本実施形態においては、制御部８０は、検出部６０の検出結果と記憶部７０に記憶されている特性情報（図２）とに基づいて、検出部６０が検出した排気ガスの温度及び流量に対応するポンプ２０の回転数を制御する。すなわち、制御部８０は、排気ガスの温度及び流量に基づいて、ポンプ２０の回転数をフィードフォワード制御することになる。これにより、排気ガスの排熱量が変動しても膨張器４０に流入する作動流体（過熱蒸気）の流量が一定となるように、ポンプ２０の回転数を迅速に制御できる。この結果、ランキンサイクル２を高効率で動作させることが可能となる。

[0031] また、制御部８０は、蒸発器３０による作動流体の過熱状態が所定状態になるように、検出部６０の検出結果と特性情報とに基づいて、ポンプ２０の

回転数を制御する。例えば、制御部 80 は、過熱蒸気の温度変化が小さくなるように、ポンプ 20 の回転数を制御する。これにより、過熱蒸気の温度が安定することで、膨張器 40 に流入する作動流体の流量を一定にしやすい。

[0032] なお、ポンプ 20 の回転数を制御する他の方法として、膨張器 40 に流入する作動流体の温度及び圧力を計測して、ポンプ 20 の回転数をフィードバック制御する方法がある。しかし、フィードバック制御の場合には、排気ガスの排熱量の変化後にポンプ 20 の回転数を決定する迄に時間を要するため、排気ガスの排熱量の変化に迅速に対応できない。これに対して、本実施形態の場合には、フィードフォワード制御を行うので、迅速に対応することができる。

[0033] <ポンプの回転数制御>

図 4 を参照しながら、排気ガスの排熱量変動に応じたポンプ 20 の回転数制御について説明する。図 4 は、ポンプ 20 の回転数制御を説明するためのフローチャートである。

[0034] 図 4 のフローチャートは、ランキンサイクル 2 の動作を開始する前に、記憶部 70 が、実験等で求めた特性情報を記憶するところから開始される（ステップ S102）。すなわち、記憶部 70 は、蒸発器 30 に流入する排気ガスの温度及び流量と、膨張器 40 を通過する作動流体の流量に対応するポンプ 20 の回転数との関係を示す特性情報（具体的には、図 2 に示すようにマップ化した特性情報）を記憶する。なお、記憶部 70 は、ランキンサイクル 2 が車両に搭載された場合や、車両のエンジンを交換した場合等に、実験等で求めた特性情報を記憶する。

[0035] 次に、制御部 80 は、ランキンサイクル 2 が動作を開始した後に、検出部 60 によって蒸発器 30 に流入する排気ガスの温度及び流量（排熱量）を検出する（ステップ S104）。具体的には、蒸発器 30 の上流側に位置する検出部 60 が、排気ガスの温度及び流量を測定する。

[0036] 次に、制御部 80 は、測定した排気ガスの温度及び流量と、記憶部 70 に記憶されている特性情報とに基づいて、測定した排気ガスの温度及び流量に

対応したポンプ２０の回転数を決定する（ステップＳ１０６）。例えば、制御部８０は、図２に示すマップを参照して、ポンプ２０の回転数を決定する。

[0037] 次に、制御部８０は、決定した回転数でポンプ２０を回転させる（ステップＳ１０８）。これにより、蒸発器３０に流入する排気ガスの排熱量が変動しても、排気ガスで過熱された過熱蒸気の流量を一定にできる。

[0038] ＜本実施形態における効果＞

上述した出力装置１によれば、制御部８０は、検出部６０の検出結果と記憶部７０に予め記憶されている特性情報（図２）とに基づいて、検出された排気ガスの温度及び流量に対応するポンプ２０の回転数を制御する。

[0039] かかる場合には、ポンプ２０の回転数をフィードフォワード制御することとなり、排気ガスの排熱量が変動しても膨張器４０に流入する作動流体（過熱蒸気）の流量が一定となるように、ポンプ２０の回転数を迅速に制御できる。これにより、ランキンサイクル２を高効率で動作させることが可能となる。

[0040] なお、上記では、蒸発器３０に流入する熱源が、排気ガスであることとしたが、これに限定されない。例えば、熱源が、エンジンを通じた後の冷却水であってもよい。かかる場合には、冷却源は空気となる。

[0041] また、上記では、検出部６０が蒸発器３０の上流側に設けられていることとしたが、これに限定されない。例えば、検出部６０は蒸発器３０の下流側に設けられていることとしてもよい。

[0042] 以上、本発明を適用した実施形態について説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上述した実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

[0043] 本出願は、2015年09月25日付で出願された日本国特許出願（特願2015-187720）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0044] 本開示に係る出力装置および出力装置の制御方法は、高効率で動作可能なランキンサイクルを有する出力装置を提供することができるという効果を奏し、エンジンから放出される排気ガスなどの熱源の排熱量が変動しても、安定して効率的に動作することが可能な出力装置を提供できるという点において有用である。

符号の説明

- [0045]
- | | |
|----|----------|
| 1 | 出力装置 |
| 2 | ランキンサイクル |
| 10 | 循環流路 |
| 20 | ポンプ |
| 30 | 蒸発器 |
| 40 | 膨張器 |
| 50 | 凝縮器 |
| 60 | 検出部 |
| 70 | 記憶部 |
| 80 | 制御部 |

請求の範囲

- [請求項1] 循環流路内に、回転することで作動流体を前記循環流路で循環させるポンプ、熱源によって作動流体を蒸発させる蒸発器、前記作動流体を膨張させる膨張器、及び冷却源によって前記作動流体を凝縮させる凝縮器の順に配置されたランキンサイクルを有し、車両に搭載される出力装置であって、
- 前記熱源の温度及び流量と、前記膨張器を通過する前記作動流体の流量に対応する前記ポンプの回転数との関係を示す特性情報を予め記憶している記憶部と、
- 前記熱源の温度及び流量を検出する検出部と、
- 前記検出部の検出結果と前記記憶部に記憶されている前記特性情報とに基づいて、検出された前記熱源の温度及び流量に対応する前記ポンプの回転数を制御する制御部と、
- を備えることを特徴とする出力装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記蒸発器による前記作動流体の過熱状態が所定状態になるように、前記検出部の検出結果と前記特性情報とに基づいて前記ポンプの回転数を制御することを特徴とする、
- 請求項1に記載の出力装置。
- [請求項3] 前記検出部は、前記蒸発器の入口側に設けられていることを特徴とする、
- 請求項1又は2に記載の出力装置。
- [請求項4] 前記熱源は、前記車両のエンジンの排気ガスであることを特徴とする、
- 請求項1から3のいずれか1項に記載の出力装置。
- [請求項5] 循環流路内に、回転することで作動流体を前記循環流路で循環させるポンプ、熱源によって作動流体を蒸発させる蒸発器、前記作動流体を膨張させる膨張器、及び冷却源によって前記作動流体を凝縮させる凝縮器の順に配置されたランキンサイクルを有し、車両に搭載される

出力装置の制御方法であって、

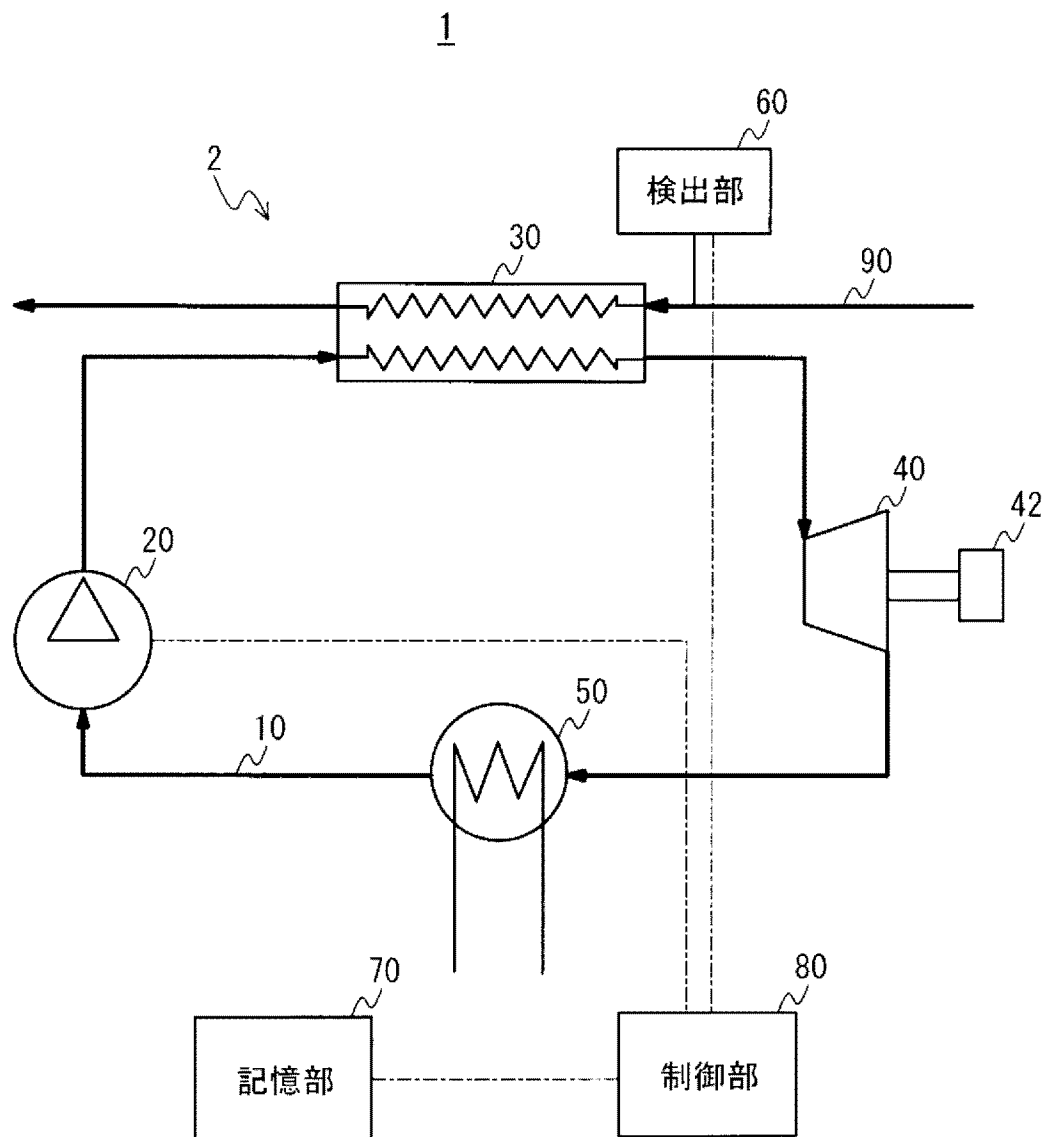
前記熱源の温度及び流量と、前記膨張器を通過する前記作動流体の流量に対応する前記ポンプの回転数との関係を示す特性情報を、記憶部に記憶するステップと、

前記熱源の温度及び流量を検出するステップと、

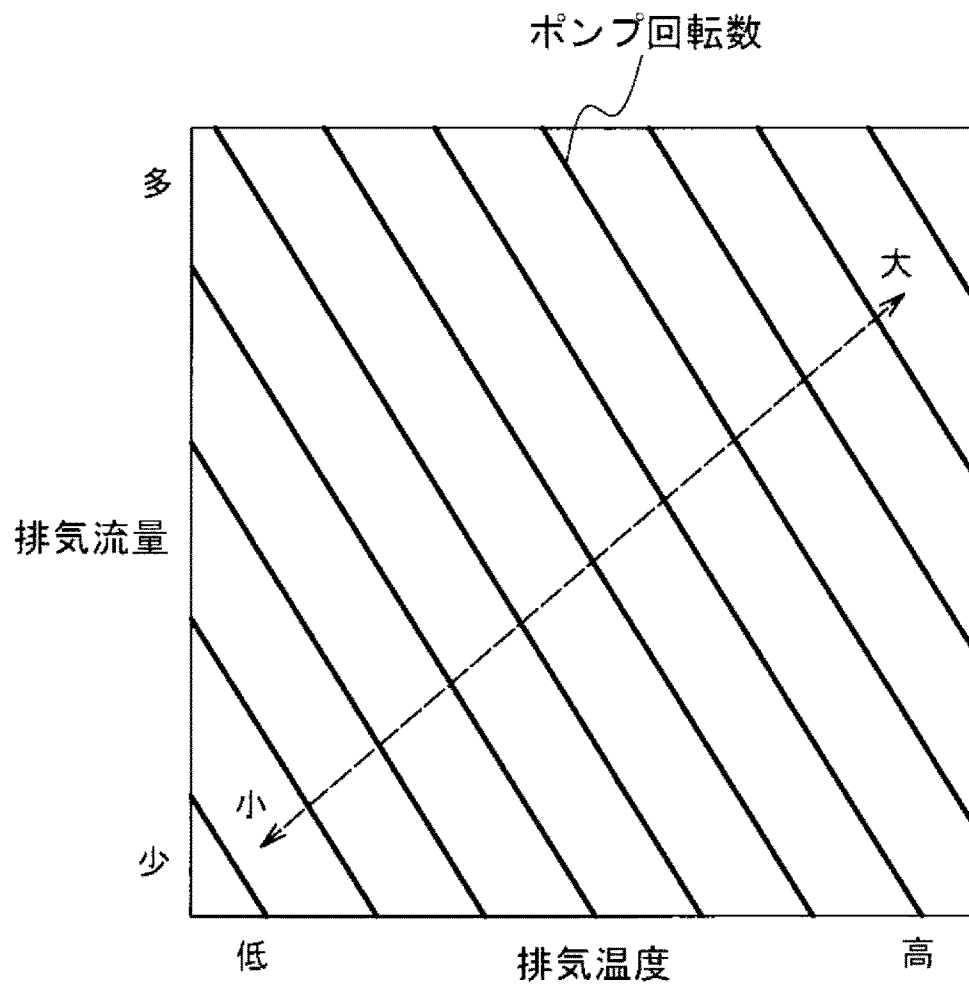
検出結果と前記記憶部に記憶されている前記特性情報とに基づいて、検出された前記熱源の温度及び流量に対応する前記ポンプの回転数を制御するステップと、

を有することを特徴とする出力装置の制御方法。

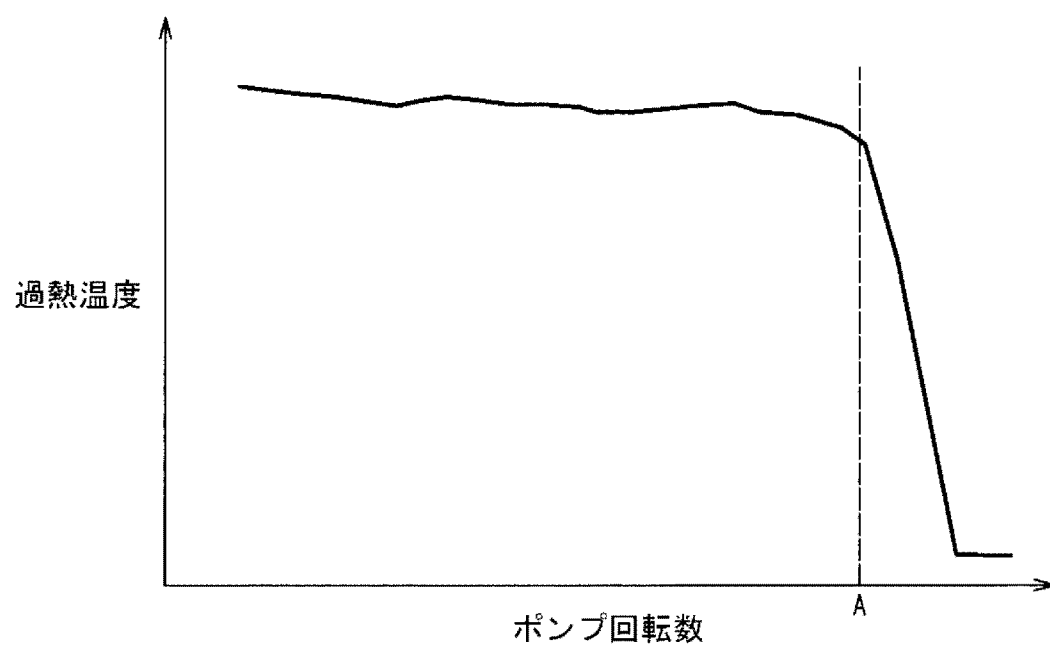
[図1]



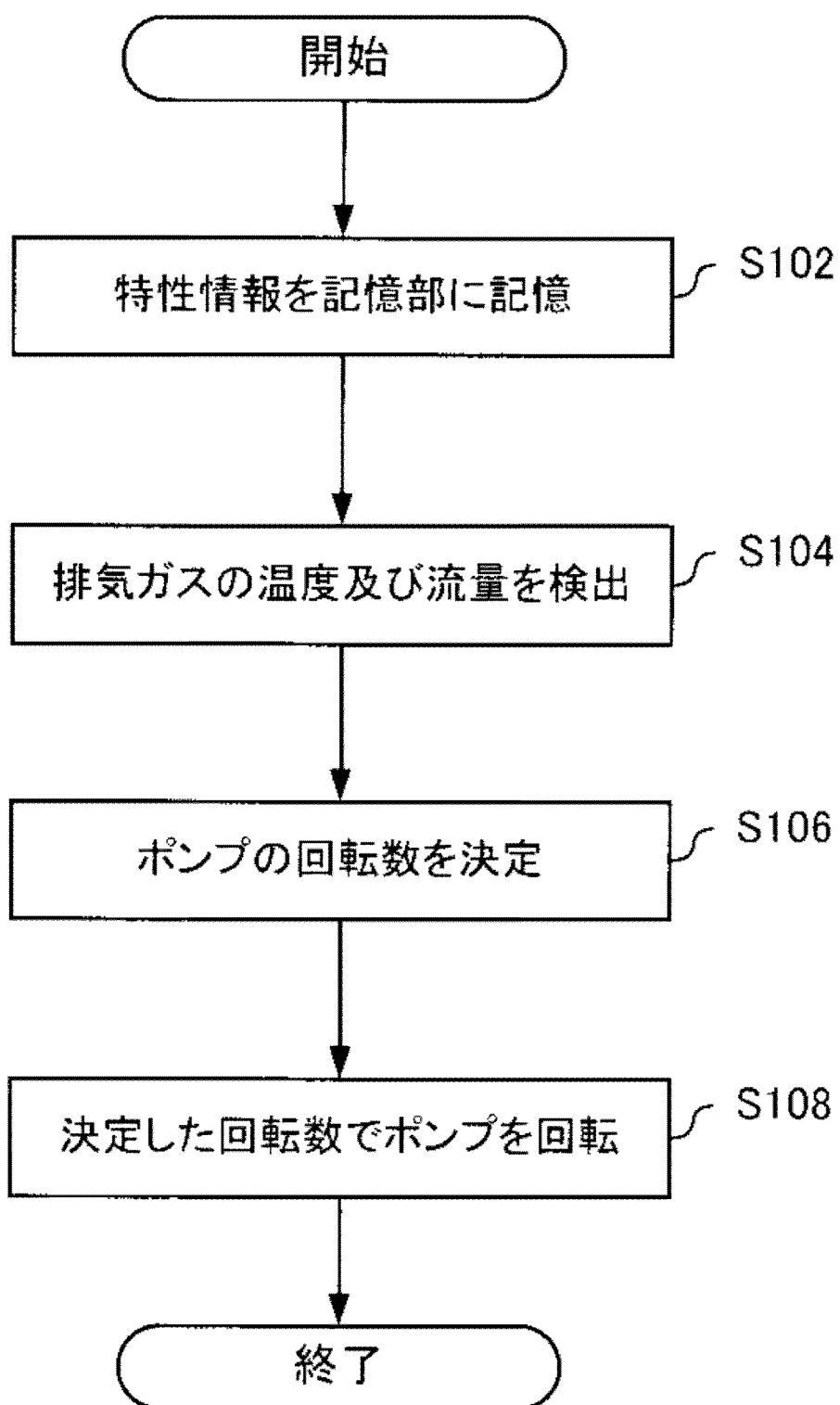
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/075337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D17/08(2006.01)i, F01D17/20(2006.01)i, F01K23/10(2006.01)i, F02G5/02(2006.01)i, F22B1/18(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)

F01D17/08, F01D17/20, F01K23/10, F02G5/02, F22B1/18

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	JP 2002-115801 A (Honda Motor Co., Ltd.), 19 April 2002 (19.04.2002), paragraphs [0014] to [0016]; fig. 1 to 4 & US 2004/0040301 A1 paragraphs [0022] to [0024]; fig. 1 to 4 & WO 2002/029335 A1 & EP 1323990 A1	1-5
Y	JP 2-38161 Y2 (Komatsu Ltd.), 16 October 1990 (16.10.1990), column 2, line 3 to column 4, line 22; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2011-80688 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraphs [0024] to [0026]; fig. 4 (Family: none)	1-5

☒ 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
02 November 2016 (02.11.16)

Date of mailing of the international search report
22 November 2016 (22.11.16)

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/JP2016/075337

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-30727 A (Nippon Soken, Inc., Denso Corp.), 03 February 2005 (03.02.2005), abstract; paragraphs [0119] to [0131]; fig. 6 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01D17/08(2006.01)i, F01D17/20(2006.01)i, F01K23/10(2006.01)i, F02G5/02(2006.01)i, F22B1/18(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. F01D17/08, F01D17/20, F01K23/10, F02G5/02, F22B1/18

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	JP 2002-115801 A (本田技研工業株式会社) 2002.04.19, 段落 [0014] - [0016], 図 1-4 & US 2004/0040301 A1, 段落 [0022] - [0024], FIG.1-4 & WO 2002/029335 A1 & EP 1323990 A1	1-5
Y	JP 2-38161 Y2 (株式会社小松製作所) 1990.10.16, コラム 2 第 3 行-コラム 4 第 22 行、第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-5

☑ 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

02.11.2016

国際調査報告の発送日

22.11.2016

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)

米澤 篤

3 S

4 1 3 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-80688 A (三菱電機株式会社) 2011.04.21, 段落 [0024] - [0026] , 図 4 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-30727 A (株式会社日本自動車部品総合研究所, 株式会社デンソー) 2005.02.03, 要約, 段落 [0119] - [0131] , 図 6 (ファミリーなし)	1-5