

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-250073

(P2006-250073A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1K 23/10 (2006.01)	FO1K 23/10 P	3G071
FO1D 17/00 (2006.01)	FO1D 17/00 M	3G081
FO1D 17/08 (2006.01)	FO1D 17/00 Q	
FO1N 5/02 (2006.01)	FO1D 17/08 A	
FO2G 5/02 (2006.01)	FO1N 5/02 F	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-69365 (P2005-69365)
 (22) 出願日 平成17年3月11日 (2005.3.11)

(71) 出願人 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100071870
 弁理士 落合 健
 (74) 代理人 100097618
 弁理士 仁木 一明
 (72) 発明者 佐藤 聡長
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 (72) 発明者 福富 耕二
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

最終頁に続く

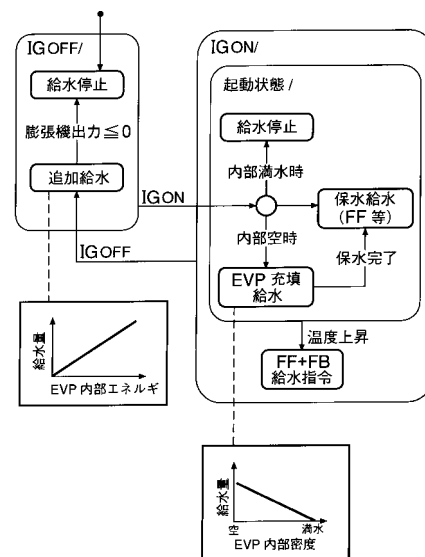
(54) 【発明の名称】 ランキンサイクル装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの始動時にランキンサイクル装置の蒸発器が発生する蒸気温度や蒸気圧力を適切に制御できるようにする。

【解決手段】 エンジンの始動時に蒸発器の内部密度が設定値よりも低ければ、給水量を増加させて蒸発器の内部密度を増加させることで、蒸気温度を目標温度に速やかに収束させるとともに、膨張機を停止または停止に近い微小回転で回転数制御して自転するのを防止することで、蒸気圧力を速やかに立ち上げて膨張機を起動する。逆にエンジンの始動時に内部密度が設定値よりも高ければ、給水量を減少させて蒸発器の内部密度を減少させることで、蒸気温度を目標温度に速やかに収束させるとともに、膨張機を予め回転させる回転数制御して蒸発器の内部に溜まった液相作動媒体を効率的に排出する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン（E）の排気ガスの熱エネルギーで液相作動媒体を加熱して気相作動媒体を発生させる蒸発器（11）と、蒸発器（11）で発生した気相作動媒体の熱エネルギーを機械エネルギーに変換する容積型の膨張機（12）とを備えたランキンサイクル装置において、

蒸発器（11）から膨張機（12）に供給される気相作動媒体の温度を目標温度に一致させるべく、蒸発器（11）への液相作動媒体の供給量を操作する温度制御手段（21）と、蒸発器（11）から膨張機（12）に供給される気相作動媒体の圧力を目標圧力に一致させるべく、膨張機（12）の負荷を変化させて回転数を操作する圧力制御手段（26）とを備え、

前記温度制御手段（21）および圧力制御手段（26）は、少なくとも蒸発器（11）の内部密度に応じて蒸発器（11）への液相作動媒体の供給量および／または膨張機（12）の回転数を制御することを特徴とするランキンサイクル装置。

【請求項 2】

エンジン（E）の始動時に、前記温度制御手段（21）および圧力制御手段（26）は、少なくとも蒸発器（11）の内部密度に応じて蒸発器（11）への液相作動媒体の供給量および／または膨張機（12）の回転数を制御することを特徴とする、請求項 1 に記載のランキンサイクル装置。

【請求項 3】

前記温度制御手段（21）は、蒸発器（11）の内部密度が設定値よりも低いときに液相作動媒体の供給量を増加させ、設定値よりも高いときに液相作動媒体の供給量を減少または 0 にすることを特徴とする、請求項 2 に記載のランキンサイクル装置。

【請求項 4】

前記圧力制御手段（26）は、蒸発器（11）の内部密度が設定値よりも低いときに膨張機（12）を停止または停止に近い微小回転で回転数制御し、設定値よりも高いときに膨張機（12）を予め回転させる回転数制御することを特徴とする、請求項 2 または請求項 3 に記載のランキンサイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの排気ガスの熱エネルギーで液相作動媒体を加熱して気相作動媒体を発生させる蒸発器と、蒸発器で発生した気相作動媒体の熱エネルギーを機械エネルギーに変換する容積型の膨張機とを備えたランキンサイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一定速度で回転するエンジンの排気ガスを熱源とする廃熱貫流ボイラが発生する蒸気の温度を目標温度と比較し、その偏差から得た給水信号により廃熱貫流ボイラへの給水量をフィードバック制御する際に、エンジンのスロットル開度信号を蒸気圧力で補正して得たフィードフォワード信号を前記フィードバック信号に加算することで、エンジンの負荷変動を補償して制御精度の向上を図るものが、下記特許文献 1 により公知である。

【0003】

またランキンサイクル装置の蒸発器への給水量を操作することにより蒸気温度を制御し、蒸気が流入する容積型の膨張機の回転数を操作することにより蒸気圧力を制御するものが、下記特許文献 2 により公知である。

【特許文献 1】実公平 2 - 3 8 1 6 2 号公報

【特許文献 2】W O 0 3 / 0 3 1 7 7 5

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

エンジンおよびランキンサイクル装置が暖機された後の通常の加減速に伴う負荷変動程度では、従来の技術で蒸気温度および蒸気圧力の制御が可能であった。しかしながら、低温状態からのエンジン始動を起点としてランキンサイクル装置の暖機が完了するまでの一連の動作には、系内の作動媒体が水から飽和蒸気、過熱蒸気に相変化していくことの影響や、蒸発器の内部の温度勾配が安定するまでの給水量の制御等、不安定な状態を経由する。またエンジンの停止時には蒸発器の内部に高温・高圧蒸気が残存しており、ランキンサイクル装置を同時に停止してしまうとエネルギーの回収効率の観点からの損失となる。特にエンジンおよびランキンサイクル装置の起動時には、できるだけ早期に蒸気の目標温度および目標圧力を達成し、ランキンサイクル装置の運転効率が高い状態に遷移させることが重要である。

10

【0005】

例えば、図14に示すように、低温状態からのエンジンを始動して排気ガスエネルギーが増加しても、蒸発器の出口温度が極端に低いと、温度フィードバック制御により蒸発器への給水量が0に維持されてしまい(a部分参照)、蒸発器内に残った水が加熱されて過熱蒸気になってから給水量を増加させても、蒸気温度を速やかに低下させることができなくなって目標温度をオーバーシュートしてしまう場合があった(b部分参照)。

【0006】

また図15(a)に示すように、イグニッションスイッチONと同時に膨張機を回転させると、蒸気のリークが先行するために蒸気圧力が増加せず、膨張機に接続されたモータ・ジェネレータをモータとして回転させなければならず、モータ・ジェネレータによるエネルギーの回収が困難になってしまう。

20

【0007】

また図15(b)に示すように、イグニッションスイッチONから時間が経過して蒸気圧力が高まった状態から膨張機を起動しようとする、膨張機のバルブの押し付け力等の静止摩擦力が大きいために回転できず、膨張機を回転させるべくモータ・ジェネレータがモータとして最大のトルクを発生しても(c部分参照)、膨張機が回転できない場合がある。このような場合、蒸気圧力が目標圧力を大きく超えて膨張機にダメージを与える可能性がある。

【0008】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、エンジンの始動時にもランキンサイクル装置の蒸発器が発生する蒸気温度や蒸気圧力を適切に制御できるようにすることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、エンジンの排気ガスの熱エネルギーで液相作動媒体を加熱して気相作動媒体を発生させる蒸発器と、蒸発器で発生した気相作動媒体の熱エネルギーを機械エネルギーに変換する容積型の膨張機とを備えたランキンサイクル装置において、蒸発器から膨張機に供給される気相作動媒体の温度を目標温度に一致させるべく、蒸発器への液相作動媒体の供給量を操作する温度制御手段と、蒸発器から膨張機に供給される気相作動媒体の圧力を目標圧力に一致させるべく、膨張機の負荷を変化させて回転数を操作する圧力制御手段とを備え、前記温度制御手段および圧力制御手段は、少なくとも蒸発器の内部密度に応じて蒸発器への液相作動媒体の供給量および/または膨張機の回転数を制御することを特徴とするランキンサイクル装置が提案される。

40

【0010】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、エンジンの始動時に、前記温度制御手段および圧力制御手段は、少なくとも蒸発器の内部密度に応じて蒸発器への液相作動媒体の供給量および/または膨張機の回転数を制御することを特徴とするランキンサイクル装置が提案される。

【0011】

50

また請求項 3 に記載された発明によれば、請求項 2 の構成に加えて、前記温度制御手段は、蒸発器の内部密度が設定値よりも低いときに給水量を増加させ、設定値よりも高いときに給水量を減少または 0 にすることを特徴とするランキンサイクル装置が提案される。

【 0 0 1 2 】

また請求項 4 に記載された発明によれば、請求項 2 または請求項 3 の構成に加えて、前記圧力制御手段は、蒸発器の内部密度が設定値よりも低いときに膨張機を停止または停止に近い微小回転で回転数制御し、設定値よりも高いときに膨張機を予め回転させる回転数制御することを特徴とするランキンサイクル装置が提案される。

【発明の効果】

10

【 0 0 1 3 】

請求項 1 の構成によれば、温度制御手段が気相作動媒体の温度を目標温度に一致させるべく蒸発器への液相作動媒体の供給量を操作し、かつ圧力制御手段が気相作動媒体の圧力を目標圧力に一致させるべく膨張機の負荷を変化させて回転数を操作する際に、少なくとも蒸発器の内部密度に応じて液相作動媒体の供給量および / または膨張機の回転数を制御するので、蒸発器の内部密度に応じた液相作動媒体の供給量や膨張機の回転数を設定して、気相作動媒体の温度を目標温度に速やかに収束させることができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 の構成によれば、エンジンの始動時に蒸発器の内部密度に応じて液相作動媒体の供給量や膨張機の回転数を制御するので、蒸気温度や蒸気圧力をオーバーシュートさせることなく速やかに目標温度や目標圧力に収束させることができる。

20

【 0 0 1 5 】

請求項 3 の構成によれば、エンジンの始動時に蒸発器の内部密度が設定値よりも低ければ液相作動媒体の供給量を増加させるので、蒸発器の内部密度を増加させて気相作動媒体の温度を目標温度に速やかに収束させることができる。またエンジンの始動時に蒸発器の内部密度が設定値よりも高ければ液相作動媒体の供給量を減少または 0 にするので、蒸発器の内部密度を減少させて気相作動媒体の温度を目標温度に速やかに収束させることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 の構成によれば、エンジンの始動時に蒸発器の内部密度が設定値よりも低ければ膨張機を停止または停止に近い微小回転で回転数制御するので、膨張機を制動して自転するのを防止することで、気相作動媒体の圧力を速やかに立ち上げて膨張機を起動することができる。またエンジンの始動時に蒸発器の内部密度が設定値よりも高ければ膨張機を予め回転させる回転数制御するので、蒸発器の内部に溜まった液相作動媒体を効率的に排出することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

40

図 1 ~ 図 1 3 は本発明の一実施例を示すもので、図 1 はランキンサイクル装置の全体構成を示す図、図 2 はランキンサイクル装置の配置図、図 3 は温度制御手段の制御ブロック図、図 4 は図 3 の (A) 部詳細図、図 5 は圧力制御手段の制御ブロック図、図 6 は図 5 の (B) 部詳細図、図 7 は蒸発器の内部密度の推定手法の説明図、図 8 は最適蒸気温度と蒸発器および膨張機の最高効率との関係を示すグラフ、図 9 は蒸気エネルギーおよび蒸気温度から目標蒸気圧力を検索するマップを示す図、図 1 0 はイグニッションスイッチを ON したときに蒸発器の内部密度が通常の場合の制御を説明するタイムチャート、図 1 1 はイグニッションスイッチを ON したときに蒸発器の内部が空の場合の制御を説明するタイムチャート、図 1 2 はイグニッションスイッチを ON したときに蒸発器の内部が満水の場合の制御を説明するタイムチャート、図 1 3 はイグニッションスイッチを OFF したときの

50

制御を説明するタイムチャートである。

【 0 0 1 9 】

図 1 には本発明が適用されるランキンサイクル装置 R の全体構成が示される。エンジン E の排気ガスの熱エネルギーを回収して機械エネルギーに変換するランキンサイクル装置 R は、エンジン E が排出する排気ガスで水を加熱して高温・高圧蒸気を発生させる蒸発器 1 1 と、蒸発器 1 1 で発生した高温・高圧蒸気により作動して機械エネルギーを発生する膨張機 1 2 と、膨張機 1 2 で仕事を終えた降温・降圧蒸気を冷却して水に戻す凝縮器 1 3 と、凝縮器 1 3 から排出された水を加圧して再度蒸発器 1 1 に供給する給水ポンプ 1 4 とを備える。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、蒸発器 1 1 と給水ポンプ 1 4 との間に水の供給を遮断するための開閉弁 1 5 が配置されるとともに、蒸発器 1 1 と膨張機 1 2 との間に蒸気の供給を遮断する開閉弁 1 6 が配置される。また膨張機 1 2 にはモータ・ジェネレータ 1 7 が接続されており、このモータ・ジェネレータ 1 7 の負荷を調整することで膨張機 1 2 の回転数が制御される。ランキンコントローラ C r は、イグニッションスイッチの O N / O F F 、燃料噴射量 T i 、エンジン回転数 N e 等の信号に基づいて、給水ポンプ 1 4 を駆動するモータ 1 8 の回転数、モータ・ジェネレータ 1 7 の負荷および二つの開閉弁 1 5 , 1 6 の開閉を制御する。

【 0 0 2 1 】

図 3 にはランキンコントローラ C r に含まれる温度制御手段 2 1 の構成が示される。温度制御手段 2 1 は、フィードフォワード給水量演算手段 2 2 と、フィードバック給水量演算手段 2 3 と、給水量制御切換手段 2 4 と、回転数演算手段 2 5 とを備える。フィードフォワード給水量演算手段 2 2 は、エンジン回転数 N e および燃料噴射量 T i と、エンジン E の排気ガス温度とから蒸発器 1 1 に対するフィードフォワード給水量を演算する。フィードバック給水量演算手段 2 3 は、膨張機 1 2 の入口での蒸気目標温度と、蒸発器 1 1 の出口での蒸気温度との偏差に所定のゲインを乗算してフィードバック給水量を演算する。給水量制御切換手段 2 4 は、エンジン E のイグニッションスイッチを O N したときの蒸発器 1 1 の内部密度や、イグニッションスイッチを O F F したときの蒸発器 1 1 の内部エネルギーに応じて、蒸発器 1 1 に対する給水量の制御を変更する。回転数演算手段 2 5 は、給水量制御切換手段 2 4 が出力する目標給水量と、蒸発器 1 1 の出口での蒸気圧力とから給水ポンプ 1 4 の目標回転数を演算し、この目標回転数に一致するように給水ポンプ 1 4 を駆動するモータ 1 8 の回転数を制御する。

【 0 0 2 2 】

蒸気目標温度は、次のようにして求められる。即ち、図 8 に示すように、ランキンサイクル装置の蒸発器 1 1 の効率および膨張機 1 2 の効率は蒸気温度によって変化し、蒸気温度が増加すると蒸発器の効率が減少して膨張機の効率が増加し、逆に蒸気温度が減少すると蒸発器の効率が増加して膨張機の効率が減少することから、両者の効率を合わせた総合効率が最大になる最適蒸気温度（目標温度）が存在する。

【 0 0 2 3 】

蒸発器 1 1 の内部密度は、次のようにして求められる。即ち、図 9 に示すように、給水ポンプ 1 4 から蒸発器 1 1 に供給される水の流量 Q_{in} と、蒸発器 1 1 から膨張機 1 2 に供給される蒸気の流量 Q_{out} とを流量計で観測し、蒸発器 1 1 内の蒸気の内部密度 ρ を、

$$\rho = \int \{ Q_{in}(t) - Q_{out}(t) \} dt / V$$

により算出することができる。

【 0 0 2 4 】

図 5 にはランキンコントローラ C r に含まれる圧力制御手段 2 6 の構成が示される。圧力制御手段 2 6 は、フィードフォワード回転数演算手段 2 7 と、フィードバック回転数演算手段 2 8 と、回転数制御切換手段 2 9 と、P I フィードバック項演算手段 3 0 とを備える。フィードフォワード回転数演算手段 2 7 は、膨張機 1 2 に供給する蒸気目標圧力と

10

20

30

40

50

、指令給水量と、膨張機 1 2 の入口蒸気温度とに基づいてフィードフォワード回転数を演算する。フィードバック回転数演算手段 2 8 は、膨張機 1 2 の入口での蒸気目標圧力と、膨張機 1 2 の入口蒸気圧力との偏差に所定のゲインを乗算してフィードバック回転数を演算する。

【0025】

前記目標圧力は、蒸発器 1 1 から膨張機 1 2 に供給される蒸気エネルギー（流量）および温度を図 9 のマップに適用することで設定される。この目標圧力は膨張機 1 2 が最大の効率で運転される蒸気圧力に相当する。

【0026】

回転数制御切換手段 2 9 は、イグニッションスイッチの ON / OFF 信号に基づいて、モータ・ジェネレータ 1 7 が発生する正方向のトルク（膨張機 1 2 の回転を補助する方向のトルク）や、負方向のトルク（膨張機 1 2 の回転を阻止する方向のトルク）を変化させることで、膨張機 1 2 の入口蒸気圧力を制御する。

【0027】

PI フィードバック項演算手段 3 0 は、回転数制御切換手段 2 9 が出力する目標回転数と、モータ・ジェネレータ 1 7 の回転数（つまり膨張機 1 2 の回転数）との偏差から、モータ・ジェネレータ 1 7 の目標トルクを演算し、その目標トルクをモータ・ジェネレータ 1 7 に発生させることで膨張機 1 2 の回転数を目標回転数にフィードバック制御する。

【0028】

次に、イグニッションスイッチを ON したときの、温度制御手段 2 1 および圧力制御手段 2 6 の機能を説明する。

【0029】

図 4、図 6 および図 1 0 に示すように、イグニッションスイッチを ON したときに蒸発器 1 1 の内部密度が通常の場合には、排気ガスエネルギーの増加と同時に蒸発器 1 1 の内部が空にならないように、通常の温度制御時に比べて少ない量の水を供給し（d 部分参照）、蒸気温度が目標温度に近づいたら通常のフィードバック制御による給水に移行する（e 部分参照）。蒸気圧力が膨張機 1 2 の起動圧力に達するまで、モータ・ジェネレータ 1 7 に膨張機 1 2 の回転方向と逆方向のトルクを発生させることで（f 部分参照）、膨張機 1 2 が自転しないように制動する。そして蒸気圧力が起動圧力に達すると（g 部分参照）、モータ・ジェネレータ 1 7 に膨張機 1 2 の回転方向のトルクを一瞬だけ発生させ（h 部分参照）、安定回転が可能な最低回転数で膨張機 1 2 の回転を開始することで（i 部分参照）、膨張機 1 2 をスムーズに起動することができる。

【0030】

図 4、図 6 および図 1 1 に示すように、イグニッションスイッチを ON したときに蒸発器 1 1 の内部が空の場合には、排気ガスエネルギーが増加すると同時に蒸発器 1 1 への給水量を一時的に増加させ（j 部分参照）、蒸気温度の応答が遅れないようにする。このとき、蒸発器 1 1 の内部密度の増加に伴って給水量を減少させるが、その給水量は満水にすることはなく、また通常時よりも若干多めにして安定制御状態に移行し易くする。そしてモータ・ジェネレータ 1 7 のトルク制御は上述した蒸発器 1 1 の内部密度が通常の場合と同様に行われ、安定回転が可能な最低回転数で膨張機 1 2 の回転を開始することでスムーズに起動を可能にする。

【0031】

図 4、図 6 および図 1 2 に示すように、イグニッションスイッチを ON したときに、蒸発器 1 1 の内部が満水の場合には、排気ガスエネルギーが増加しても蒸発器 1 1 に対する給水を停止状態に保持し（k 部分参照）、蒸発器 1 1 の内部密度が適正になるのを待ってから給水を開始する。そして蒸気温度が目標温度に近づいたら通常のフィードバック温度制御に移行する。蒸気圧力が立ち上がる前から、モータ・ジェネレータ 1 7 に正方向のトルクを発生させて膨張機 1 2 を低速度回転で回転させることで（m 部分参照）、蒸発器 1 1 より下流の、特に蒸発器 1 1 と膨張機 1 2 との間の、排気ガスで加熱されない通路中の水を排出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

しかして、エンジン E の始動時における上述した 3 種類の制御の何れかを終わると、フィードフォワード給水量およびフィードバック給水量の加算値に基づいて蒸発器 1 1 に対する通常の給水制御を開始するとともに、フィードフォワード回転数およびフィードバック回転数の加算値に基づいて膨張機 1 2 の通常の回転数制御を開始する。

【 0 0 3 3 】

次に、図 4、図 6 および図 1 3 に基づいて、エンジン E のイグニッションスイッチを OFF したときの、温度制御手段 2 1 および圧力制御手段 2 6 の機能を説明する。

【 0 0 3 4 】

エンジン E のイグニッションスイッチを OFF したときに蒸発器 1 1 の内部に残存する熱エネルギーが大きい場合、ランキンサイクル装置を R を即座に停止させてしまうと熱エネルギーを無駄に捨てることになる。そこでイグニッションスイッチを OFF したときに、蒸発器 1 1 への給水を直ちに停止することなく、追加給水を行って蒸気の発生を継続する（n 部分参照）。このときの給水量は、蒸発器 1 1 の内部エネルギーの減少に応じて減少させる。そして蒸気温度が膨張機 1 2 が出力を発生しないような温度（例えば飽和蒸気温度）になったら、給水を停止する。

【 0 0 3 5 】

その結果、イグニッションスイッチを OFF した後の所定時間は蒸気圧力を目標圧力に保持し、膨張機 1 2 を効率良く回転させてエネルギーを回収することができる。蒸気圧力が低下したら、膨張機 1 2 が安定回転できる最低回転数で回転させてエネルギーを更に回収する（o 部分参照）。そしてモータ・ジェネレータ 1 7 の回生トルクが 0 になった時点で、膨張機 1 2 の回転を停止させてエネルギーの回収を終了する（p 部分参照）。

【 0 0 3 6 】

このように、イグニッションスイッチを OFF した後も、所定の期間だけ給水を続行して膨張機 1 2 の運転を継続することで、蒸発器 1 1 に残存する熱エネルギーを無駄なく回収できるだけでなく、蒸気圧力をゆっくりと低下させて膨張機 1 2 の過回転を防止しながらランキンサイクル装置 R を安定した停止状態に移行させることができ、しかも蒸発器 1 1 に残存する熱エネルギーでエンジンルーム内の温度が上昇するのを防止することができる。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【 0 0 3 8 】

例えば、実施例では蒸発器 1 1 に対する給水量を給水ポンプ 1 4 の回転数により制御しているが、図 2 に示す開閉弁 1 5 の開度により制御しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】ランキンサイクル装置の全体構成を示す図

【 図 2 】ランキンサイクル装置の配置図

【 図 3 】温度制御手段の制御ブロック図

【 図 4 】図 3 の（ A ）部詳細図

【 図 5 】圧力制御手段の制御ブロック図

【 図 6 】図 5 の（ B ）部詳細図

【 図 7 】蒸発器の内部密度の推定手法の説明図

【 図 8 】最適蒸気温度と蒸発器および膨張機の最高効率との関係を示すグラフ

【 図 9 】蒸気エネルギーおよび蒸気温度から目標蒸気圧力を検索するマップを示す図

【 図 1 0 】イグニッションスイッチを ON したときに蒸発器の内部密度が通常の場合の制御を説明するタイムチャート

【 図 1 1 】イグニッションスイッチを ON したときに蒸発器の内部が空の場合の制御を説明するタイムチャート

10

20

30

40

50

【図 12】イグニッションスイッチを ON したときに蒸発器の内部が満水の場合の制御を説明するタイムチャート

【図 13】イグニッションスイッチをOFFしたときの制御を説明するタイムチャート

【図 14】従来の蒸発器の温度制御を説明するタイムチャート

【図 15】従来の蒸発器の圧力制御を説明するタイムチャート

【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

1 1 蒸発器

1 2 膨張機

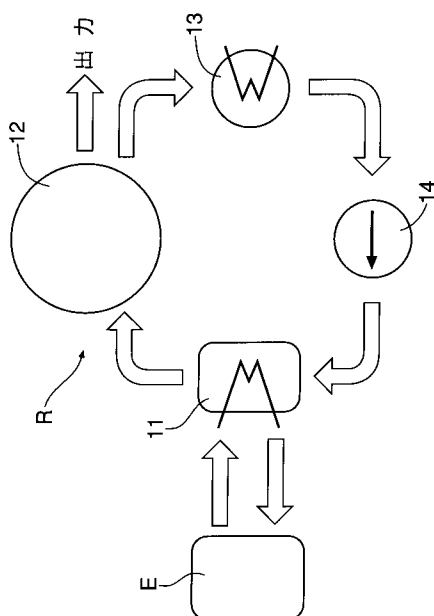
2 1 温度制御手段

2 6 压力制御手段

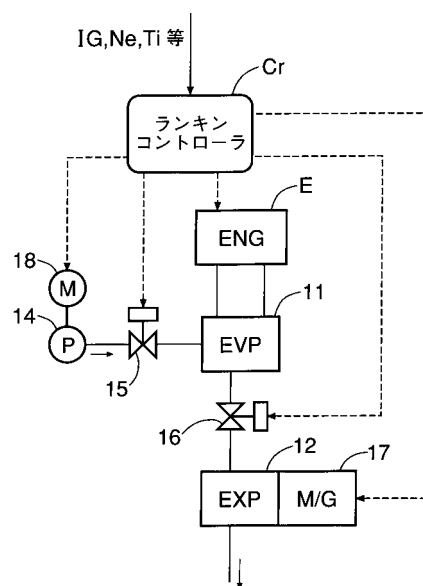
E エンジン

10

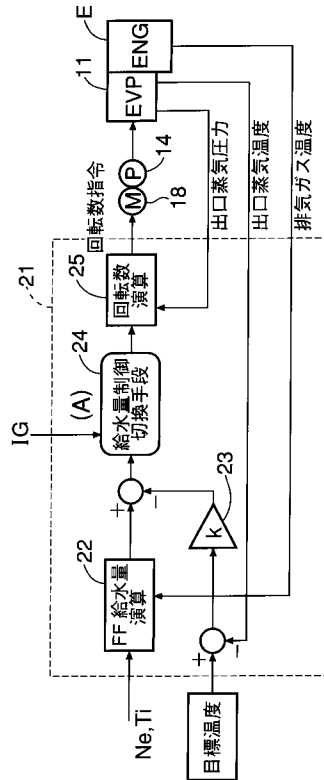
【 図 1 】



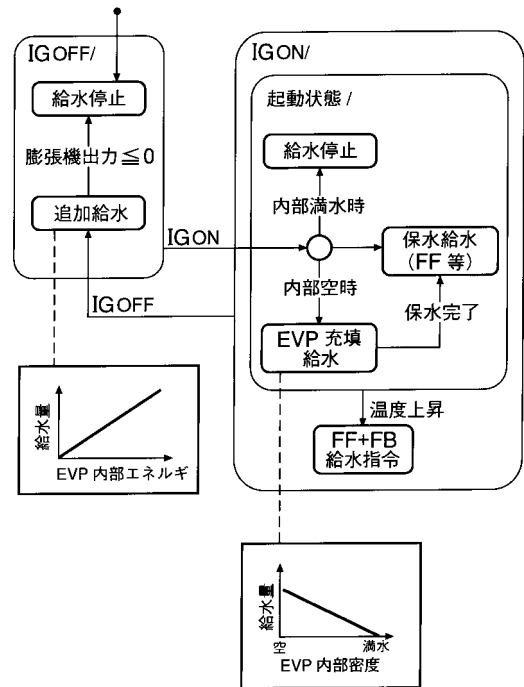
【圖 2】



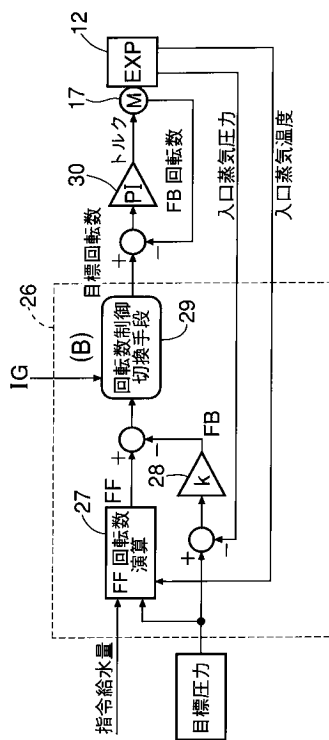
【 図 3 】



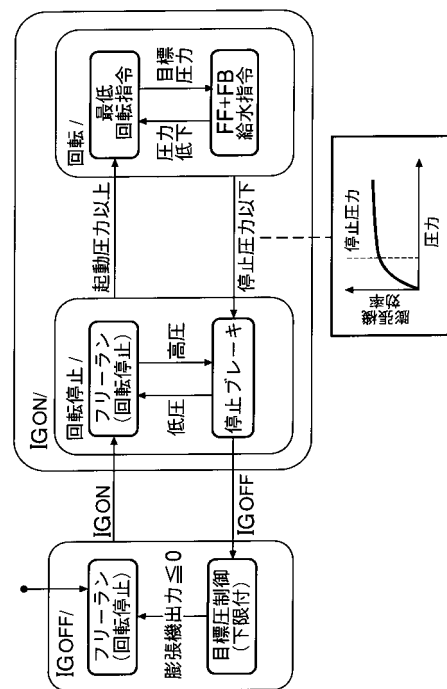
【 図 4 】



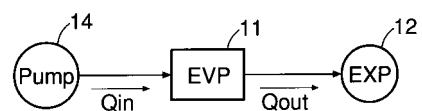
【 図 5 】



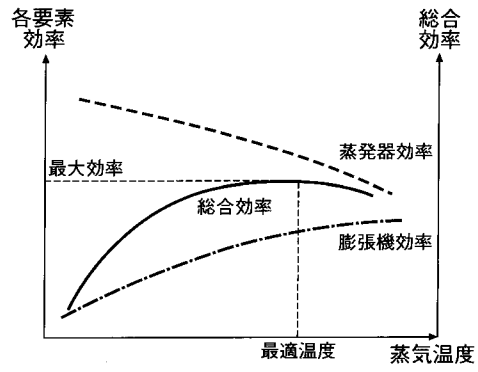
【 図 6 】



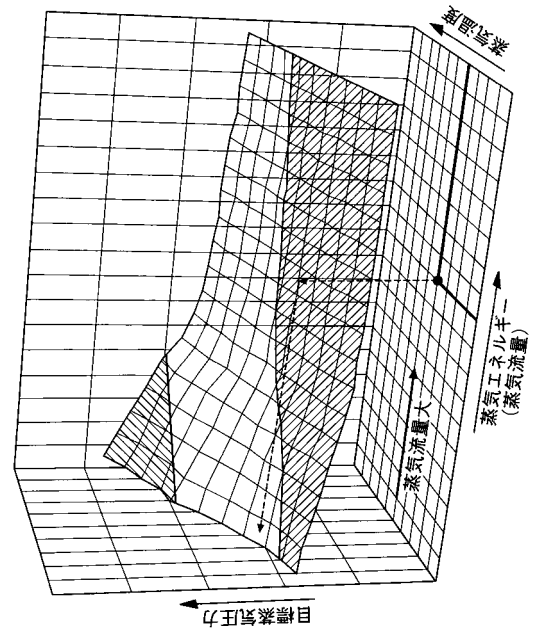
【 図 7 】



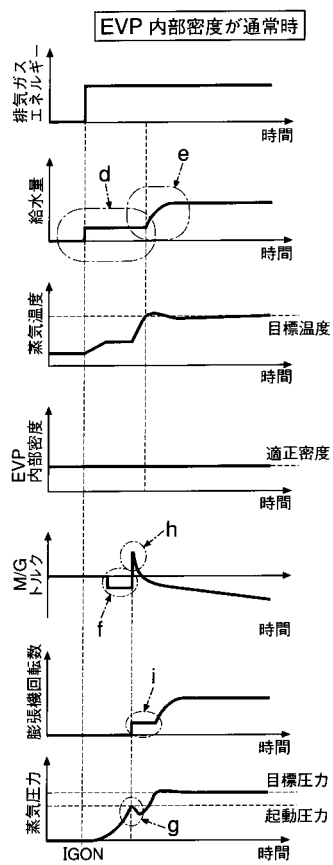
【図 8】



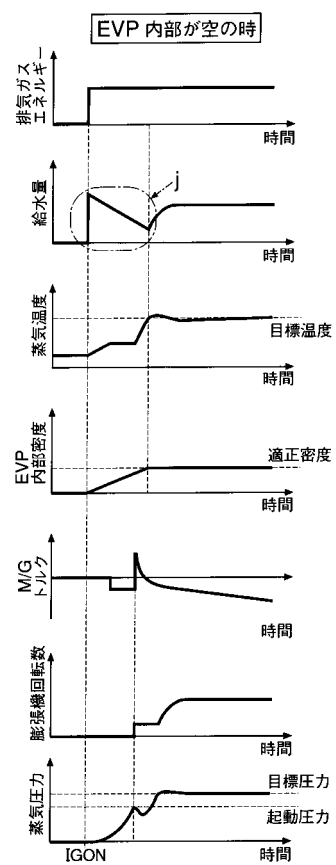
【図 9】



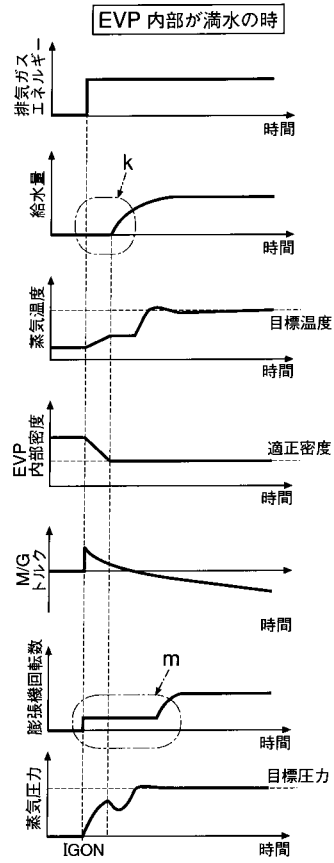
【図 10】



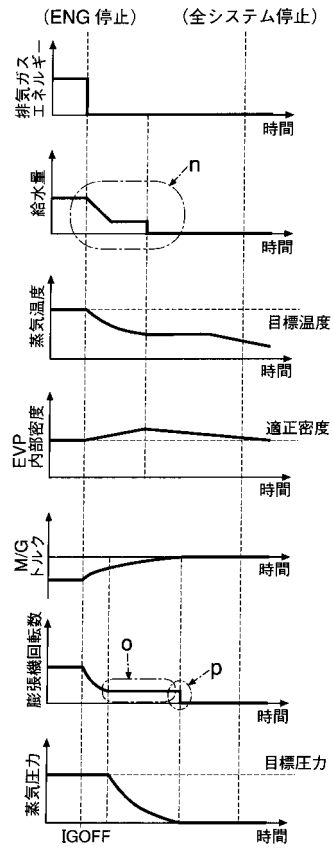
【図 11】



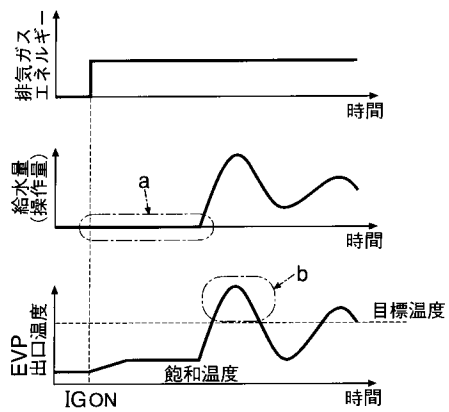
【図 1 2】



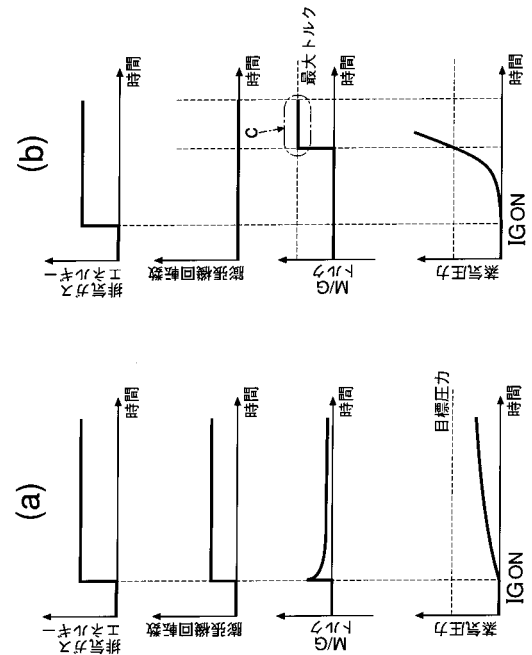
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 0 2 G 5/02 B

(72)発明者 山本 憲作

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

F ターム(参考) 3G071 AA01 AA02 BA07 BA09 BA10 EA01 EA02 FA02 FA03 FA05
FA06 GA01 HA01 HA03 HA04 HA05 JA01
3G081 BA01 BB10 BC07 DA01