

(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2010-7500
(P2010-7500A)

(43) 公開日 平成22年1月14日 (2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1M 5/00 (2006.01)	FO1M 5/00 D	3G013
FO1P 3/20 (2006.01)	FO1P 3/20 E	
FO1M 7/00 (2006.01)	FO1P 3/20 F	
	FO1M 5/00 P	
	FO1M 5/00 N	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-165136 (P2008-165136)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成20年6月24日 (2008.6.24)	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号
		(74) 代理人	100087480 弁理士 片山 修平
		(74) 代理人	100134511 弁理士 八田 俊之
		(74) 代理人	100128565 弁理士 ▲高▼林 芳孝
		最終頁に続く	

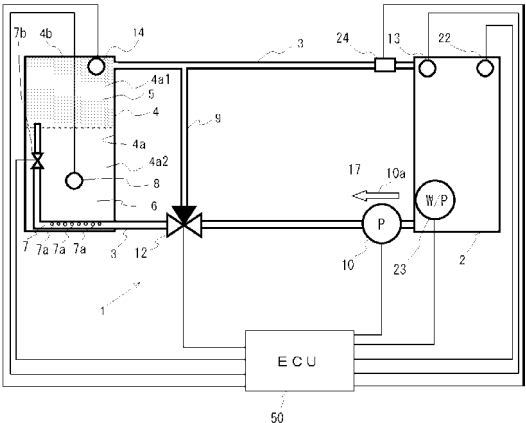
(54) 【発明の名称】 蓄熱システム

(57) 【要約】

【課題】エンジンの状態に応じて効率よく蓄熱と放熱とを行い、システム内の効率的な熱利用が可能となる蓄熱システムを提供することを課題とする。

【解決手段】 ECU 50 は、蓄熱 - 暖機制御を行う。 ECU 50 は、蓄熱槽内油温がエンジン内部油温よりも高いときに、潜熱蓄熱材 6 中を通過する油量がバイパス経路 9 を通過する油量よりも多くなるようにする。蓄熱槽内油温がエンジン内部油温よりも低いときに、潜熱蓄熱材 6 中を通過する油量がバイパス経路 9 を通過する油量よりも少なくなるようにする。 ECU 50 は、油循環経路 3 を流通する油の温度が油の過加熱を判断する閾値を越え、かつ、冷却水温がオーバーヒート判定温度に対して余裕を有するときに、冷却水排気熱回収器 16、油排気熱回収器 19 の双方で排気熱回収を行うように排気熱回収制御を行う。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンの内部の潤滑に供される油が循環する油循環経路に組み込まれ、前記油及び固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体を内部に収容する蓄熱槽と、

当該蓄熱槽の内部に収容した前記蓄熱体をバイパスするバイパス経路と、

前記油循環経路及び前記バイパス経路に油を循環させるフィードポンプと、

前記蓄熱体中を通過する油量と前記バイパス経路を通過する油量とを調節する調節弁と

、
エンジン温度を測定する測温手段と、

前記蓄熱槽内に存在する油の温度である蓄熱槽内油温を測定する測温手段と、

前記蓄熱槽内油温が前記エンジン温度よりも高いときに、前記蓄熱体中を通過する油量が前記バイパス経路を通過する油量よりも多くなるように前記調節弁を制御し、前記蓄熱槽内油温が前記エンジン温度よりも低いときに、前記蓄熱体中を通過する油量が前記バイパス経路を通過する油量よりも少なくなるように前記調節弁を制御する制御手段と、
を、備えることを特徴とした蓄熱システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の蓄熱システムにおいて、

前記制御手段は、前記蓄熱槽内油温が前記エンジン温度よりも低く、かつ、エンジンの暖機が完了したと判断したときに、前記蓄熱体中を通過する油量が前記バイパス経路を通過する油量よりも多くなるように前記調節弁を制御することを特徴とした蓄熱システム。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載の蓄熱システムにおいて、

前記エンジンの排気流と前記エンジンの冷却水との間で熱交換を行う冷却水排気熱回収器と、

前記エンジンの排気流と前記油循環経路を循環する前記油との間で熱交換を行い、前記排気流に対し、前記冷却水排気熱回収器よりも下流側に配置される油排気熱回収器と、

前記冷却水排気熱回収器において排気熱回収を行うか否かの切り替えを行う冷却水排気熱回収切替手段と、

前記油排気熱回収器において排気熱回収を行うか否かの切り替えを行う油排気熱回収切替手段と、

30

前記油循環経路を流通する油の温度を測定する測温手段と、

冷却水温を測定する測温手段と、

を備え、

前記制御手段は、前記油循環経路を流通する油の温度が油の過加熱を回避する閾値を越え、かつ、前記冷却水温がオーバーヒート判定温度に対して余裕を有するときに、前記冷却水排気熱回収器において排気熱回収を行うように前記冷却水排気熱回収切替手段を制御すると共に、前記油排気熱回収器において排気熱回収を行うように前記油排気熱回収切替手段を制御することを特徴とした蓄熱システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載の蓄熱システムにおいて、

前記エンジンの排気流と前記エンジンの冷却水との間で熱交換を行う冷却水排気熱回収器と、

当該冷却水排気熱回収器で熱交換を行った冷却水と前記油循環経路を循環する前記油との間で熱交換を行う油排気熱回収器と、

を備えたことを特徴とした蓄熱システム。

40

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の蓄熱システムにおいて、

前記油循環経路における前記蓄熱体の詰まりの有無を判定する判定手段を備え、

前記制御手段は、前記判定手段が前記蓄熱体の詰まりが有ると判定したときに、前記冷却水の循環を抑制する制御を行うことを特徴とした蓄熱システム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄熱システム、特にエンジンの発する熱を有効に利用することができる蓄熱システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、熱交換媒体が、固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と直接接触することで、両者の熱交換を行う蓄熱式熱供給装置が知られている（特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2006-266605号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記蓄熱式熱供給装置は、熱交換媒体と蓄熱体とが、例えば、配管壁を介する間接的な熱交換を行うのではなく、熱交換媒体と蓄熱体とが直接接触して熱交換を行う。このため、効率的な蓄熱、放熱を行うことができる。

このような装置は、エンジンに搭載し、潤滑材である油を熱交換媒体としてエンジンの暖機に供する蓄熱システムに応用することが考えられる。この場合、エンジン自体が熱源となり、その一方で、エンジン自体が被加熱体となる。このため、油が十分に温まらず、蓄熱体が蓄熱する熱量が少ない状態でエンジンが停止することも想定される。この場合、次回エンジン始動時の暖機が迅速に行われない。

このような事情を考慮すると、上記蓄熱式熱供給装置は、当該装置をエンジンに搭載する蓄熱システムに適用するために、改良の余地がある。

【0005】

そこで、本発明は、エンジンの状態に応じて効率よく蓄熱と放熱とを行い、システム内の効率的な熱利用が可能となる蓄熱システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる課題を解決するために、本明細書開示の蓄熱システムは、エンジンの内部の潤滑に供される油が循環する油循環経路に組み込まれ、前記油及び固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体を内部に収容する蓄熱槽と、当該蓄熱槽の内部に収容した前記蓄熱体をバイパスするバイパス経路と、前記油循環経路及び前記バイパス経路に油を循環させるフィードポンプと、前記蓄熱体中を通過する油量と前記バイパス経路を通過する油量とを調節する調節弁と、エンジン温度を測定する測温手段と、前記蓄熱槽内に存在する油の温度である蓄熱槽内油温を測定する測温手段と、前記蓄熱槽内油温が前記エンジン温度よりも高いときに、前記蓄熱体中を通過する油量が前記バイパス経路を通過する油量よりも多くなるように前記調節弁を制御し、前記蓄熱槽内油温が前記エンジン温度よりも低いときに、前記蓄熱体中を通過する油量が前記バイパス経路を通過する油量よりも少なくなるように前記調節弁を制御する制御手段と、を、備えている。

【0007】

前記制御手段は、前記蓄熱槽内油温が前記エンジン温度よりも低く、かつ、エンジンの暖機が完了したと判断したときに、前記蓄熱体中を通過する油量が前記バイパス経路を通過する油量よりも多くなるように前記調節弁を制御することができる。

【0008】

このような蓄熱システムにおいて、蓄熱体は、比重が油と異なるものが選択され、採用される。これにより、油と蓄熱体とは蓄熱槽内で上下に分離する。本明細書開示の蓄熱システムでは、エンジンの状態に応じ、蓄熱体中を通過する油量とバイパス経路を通過する油量とが調節される。蓄熱システムは、蓄熱体が蓄えた熱をエンジンの暖機に利用したい場合、蓄熱体に通過させる油量を増加させる。蓄熱システムは、また、エンジンの燃焼熱

10

20

30

40

50

を蓄熱体に蓄えたい場合にも蓄熱体に通過させる油を増加させる。一方、エンジン暖機時に蓄熱体が蓄えていた熱を利用した後は、油は蓄熱体をバイパスする。すなわち、蓄熱システムは、バイパス流路を通過する油量を増加させる。これにより、油が循環する系内の熱容量を低減することができ、エンジンの早期暖機を図ることができる。バイパス経路は、蓄熱槽全体をバイパスすることによって蓄熱体をバイパスする経路とすることもできる。

【 0 0 0 9 】

このような蓄熱システムでは、さらに、前記エンジンの排気流と前記エンジンの冷却水との間で熱交換を行う冷却水排気熱回収器と、前記エンジンの排気流と前記油循環経路を循環する前記油との間で熱交換を行い、前記排気流に対し、前記冷却水排気熱回収器よりも下流側に配置される油排気熱回収器と、前記冷却水排気熱回収器において排気熱回収を行うか否かの切り替えを行う冷却水排気熱回収切替手段と、前記油排気熱回収器において排気熱回収を行うか否かの切り替えを行う油排気熱回収切替手段と、前記油循環経路を流通する油の温度を測定する測温手段と、冷却水温を測定する測温手段と、を備えた構成とすることができる。そして、前記制御手段は、前記油循環経路を流通する油の温度が油の過加熱を回避する閾値を越え、かつ、前記冷却水温がオーバーヒート判定温度に対して余裕を有するときに、前記冷却水排気熱回収器において排気熱回収を行うように前記冷却水排気熱回収切替手段を制御すると共に、前記油排気熱回収器において排気熱回収を行うように前記油排気熱回収切替手段を制御する。

10

20

【 0 0 1 0 】

冷却水排気熱回収器及び油排気熱回収器により、エンジンの排気熱を効率よく利用することができる。油排気熱回収器は、排気熱を利用して油循環経路を循環する油を温める。温められた油は蓄熱槽に供給される。これにより、蓄熱槽に蓄熱することができる。排気熱を利用することで、エンジン始動直後から油温を上昇させることができ、蓄熱量を維持することができる。

【 0 0 1 1 】

排気熱を油に付与する場合、油の劣化の抑制、発火防止のために、油の過加熱を防止することが求められる。そこで、油循環経路を流通する油の温度が油の過加熱を回避する閾値を越え、かつ、冷却水温がオーバーヒート判定温度に対して余裕を有するときには、冷却水排気熱回収器において排気熱回収を行う。これにより、後に油排気熱回収器に供給される排気流の温度を低下させることができる。油排気熱回収器では、油は、温度が低下した排気流から熱を得る。この結果、油の過加熱を防止しつつ、排気流と油とを熱交換させ、高い蓄熱量を維持することができる。

30

【 0 0 1 2 】

また、前記エンジンの排気流と前記エンジンの冷却水との間で熱交換を行う冷却水排気熱回収器と、当該冷却水排気熱回収器で熱交換を行った冷却水と前記油循環経路を循環する前記油との間で熱交換を行う油排気熱回収器と、を備えた蓄熱システムとすることもできる。油循環経路を循環する油が、冷却水との熱交換によって排気熱を得る構成である。すなわち、冷却水を媒体として排気熱回収を行う。これにより、冷却水の沸点以上で熱交換されることが回避される。この結果、油の過加熱が防止される。このため、油排気熱回収器で熱交換した油の温度を監視し、油の温度を制御することを省略することができる。

40

【 0 0 1 3 】

本明細書開示の蓄熱システムでは、エンジンの潤滑油として油循環経路を循環する油が熱交換媒体となる。そして、蓄熱槽内で蓄熱体と直接接触することにより両者間で効率よい熱交換が行われる。また、排気流の熱を蓄熱に利用することにより、蓄熱体の高い蓄熱量を維持することができる。蓄熱体に蓄熱された熱は効率的に放熱され、エンジンの暖機に利用される。

【 0 0 1 4 】

エンジン温度は、エンジンの状態、特に、暖機状態を把握することができる温度であればよい。例えば、冷却水温や、シリンダブロックやシリンダヘッド内を流通する油の温度

50

を採用することができる。また、シリンダブロックやシリンダヘッドの温度をエンジン温度として採用することもできる。

【0015】

このエンジン温度と蓄熱槽内の油温とを比較し、その結果に基づいて、蓄熱体中を通過する油量とバイパス経路を通過する油量とを調節する。

【0016】

蓄熱体中を通過する油量とバイパス経路を通過する油量とを調節する調節弁は、三方弁を用いることができる。制御手段は、この三方弁の開度を調節することによって各経路を通過する油量を調節する。

【0017】

本明細書開示の蓄熱システムでは、蓄熱体として、例えば、エリスリトールや、酢酸ナトリウム3水和物等、従来、公知の潜熱蓄熱材を用いることができる。潜熱蓄熱材は、蓄熱システムの構成によって適宜選択することができる。

【発明の効果】

【0018】

本明細書開示の蓄熱システムによれば、エンジン温度と蓄熱槽内油温とを比較し、その結果に基づいて、蓄熱体中を通過する油量とバイパス経路を通過する油量とを調節するようにしたので、エンジンの状態に応じて効率よく蓄熱と放熱とを行い、システム内の効率的な熱利用が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面と共に詳細に説明する。

【実施例1】

【0020】

図1、図2は、エンジン2に組み込んだ蓄熱システム1の概略構成を模式的に示した説明図である。図1と図2とでは三方弁である調節弁12の開弁状態が異なっている。

【0021】

蓄熱システム1は、エンジン2の内部の潤滑に供される油が循環する油循環経路3に組み込まれる蓄熱槽4を備える。

【0022】

蓄熱槽4は、内部空間4aを有しており、外周部分に気泡発泡樹脂からなる断熱材4bが付設されている。内部空間4aには、油5と蓄熱体である潜熱蓄熱材6が収容される。内部空間4aは、油5と潜熱蓄熱材6の比重差により、油5を貯留する上層部4a1と潜熱蓄熱材6を貯留する下層部4a2とに分けられる。

【0023】

蓄熱槽4の下層部4a2には、油供給パイプ7が設けられている。油供給パイプ7は、油循環経路3に接続され、上層部4a1に開口している。また、油供給パイプ7には、油を下層部4a2へ供給する多数の油供給孔7aが形成されている。さらに、油供給パイプ7には開閉弁7bが設けられている。下層部4a2内には潜熱蓄熱材6の温度を測定する温度センサ8が装着されており、開閉弁7bは、この温度センサ8の測定値に応じて開閉制御される。油供給パイプ7は、潜熱蓄熱材6が固体状態となっていたときに蓄熱槽4内に油5を供給できるようにするものである。潜熱蓄熱材6が固体状態であると、油5は、潜熱蓄熱材6内を通過することができない。温度センサ8の測定値から潜熱蓄熱材6が固体状態であると判断したときは、開閉弁7bを開弁し、直接上層部4a1に油5を供給するようにする。このとき、油供給孔7aは固体状態の潜熱蓄熱材6によって閉塞されている。潜熱蓄熱材6の温度が上昇して潜熱蓄熱材6が溶け始めると、油5は油供給孔7aを通じて潜熱蓄熱材6側へ供給されるようになる。温度センサ8の測定値に基づいて潜熱蓄熱材6が溶け始めと判断したら開閉弁7bは閉弁状態とする。

【0024】

蓄熱システム1は、蓄熱槽4の内部に収容した潜熱蓄熱材6をバイパスするバイパス経

10

20

30

40

50

路 9 を備えている。バイパス経路 9 は、蓄熱槽 4 の上流と下流とを接続することによって潜熱蓄熱材 6 をバイパスしている。すなわち、バイパス経路 9 は、蓄熱槽 4 の上流で油循環経路 3 から分岐し、蓄熱槽 4 の下流で油循環経路 3 に合流している。この分岐点 1 1 には、調節弁 1 2 が設けられている。調節弁 1 2 は、三方弁となっており、蓄熱槽 4 内の潜熱蓄熱材 6 を通過する油量とバイパス経路 9 を通過する油量とを調節する。

【0025】

蓄熱システム 1 は、油循環経路 3 上に電動式のフィードポンプ 1 0 を備えている。フィードポンプ 1 0 は、図中、矢示 1 0 a で示す方向に油を吐出し、循環させる。蓄熱槽 4 は、このフィードポンプ 1 0 の下流に組み込まれている。油循環経路 3 は、蓄熱槽 4 の下流側で再びエンジン 2 内に戻る。

10

【0026】

蓄熱システム 1 は、エンジン 2 内部で油温を測定する温度センサ 1 3 を備えている。エンジン 2 内部の油温は、エンジン温度の一例である。蓄熱システム 1 は、蓄熱槽 4 内に存在する油の温度である蓄熱槽油温を測定する温度センサ 1 4 を蓄熱槽 4 内に備えている。

【0027】

蓄熱システム 1 は、さらに、エンジン 2 内部を循環する冷却水の温度（冷却水温）を測定する温度センサ 2 2 を備えている。また、蓄熱システム 1 は、エンジン 2 内部に冷却水を循環させる電動式のウォータポンプ 2 3 を備えている。さらに、油循環経路 3 上に油の吐出量センサ 2 4 を備えている。

【0028】

さらに、蓄熱システム 1 は、本発明における制御手段として機能する ECU 5 0 を備えている。ECU 5 0 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等からなる算術論理回路である。ECU 5 0 には、開閉弁 7 b、フィードポンプ 1 0、調節弁 1 2、温度センサ 8, 1 3, 1 4, 2 2、ウォータポンプ 2 3、吐出量センサ 2 4 とそれぞれ電氣的に接続されている。また、以下で説明する制御を行うためのプログラムを格納している。

20

【0029】

以下、ECU 5 0 が行う制御につき説明する。ECU 5 0 は、潜熱蓄熱材 6 への蓄熱状態とエンジン 2 の暖機状態とを切り替える蓄熱 - 暖機制御、油の過加熱を防止しつつ排気熱を油に付与するための排気熱回収制御、油循環経路 3 の潜熱蓄熱材 6 による詰まりを解消する詰まり解消制御を行う。

30

【0030】

まず、蓄熱 - 暖機制御の一例につき、図 5 に示したフロー図を参照しつつ説明する。

蓄熱 - 暖機制御の基本的な方針は、以下の如くである。

(1) 温度センサ 1 4 によって測定した蓄熱槽内油温が、温度センサ 1 3 によって測定したエンジン 2 内部における油温（以下、「エンジン内部油温」という。）よりも高いときに、潜熱蓄熱材 6 中を通過する油量がバイパス経路 9 を通過する油量よりも多くなるように調節弁 1 2 を制御する。これにより、エンジン 2 の暖機を促進する。

(2) 温度センサ 1 4 によって測定した蓄熱槽内油温が、温度センサ 1 3 によって測定したエンジン内部油温よりも低いときに、潜熱蓄熱材 6 中を通過する油量がバイパス経路 9 を通過する油量よりも少なくなるように調節弁 1 2 を制御する。これにより、油循環経路 3 中の熱容量を減らし、エンジン 2 の燃焼熱による暖機の妨げとならないようにする。

40

(3) 温度センサ 1 4 によって測定した蓄熱槽内油温が、温度センサ 1 3 によって測定したエンジン内部油温よりも低く、かつ、エンジン 2 の暖機が完了したと判断したときに、潜熱蓄熱材 6 中を通過する油量がバイパス経路 9 を通過する油量よりも多くなるように調節弁 1 2 を制御する。これにより、エンジン 2 が発する熱を潜熱蓄熱材 6 に蓄熱する。

【0031】

まず、ECU 5 0 は、ステップ S 1 で、油温センサ 1 4 により測定した蓄熱槽内油温と温度センサ 1 3 により測定したエンジン内部油温との差分が、温度 T 1 よりも大きいかなかの判断を行う。温度 T 1 は、潜熱蓄熱材 6 の蓄熱を利用して有効にエンジン 2 の暖機を

50

行うことができる温度差として予め規定されたものである。蓄熱槽内油温とエンジン内部油温との差分が温度 T_1 よりも大きく、蓄熱槽内油温がエンジン内部油温よりも高いときはYESと判断してステップS2へ進む。一方、NOと判断したときはステップS3へ進む。

【0032】

ステップS2では、潜熱蓄熱材6側への油の流量を増量するように調節弁12に指令を出す。これにより、調節弁12は、図1に示すように蓄熱槽4側へ油を流通させる状態となる。この結果、潜熱蓄熱材6内を油が通過し、蓄熱された熱によって油温を上昇させることができる。これによりエンジン2の暖機が促進される。

【0033】

ステップS3では、エンジン内部油温が温度 T_2 よりも高いか否かを判断する。この温度 T_2 は、エンジン2の暖機が完了したか否かの判断基準となる値で、予め規定されている。エンジン内部油温が温度 T_2 よりも高ければエンジン2の暖機は完了していると判断する。ステップS3でYESと判断したときは、ステップS4へ進む。一方、ステップS3でNOと判断したときはステップS5へ進む。

【0034】

ステップS4では、ステップS2における処理と同様に潜熱蓄熱材6側への油の流量を増量するように調節弁12に指令を出す。これにより、調節弁12は、図1に示すように蓄熱槽4側、すなわち、潜熱蓄熱材6側へ油を流通させる状態となる。この結果、エンジン2で発生した熱を潜熱蓄熱材6に蓄熱することができる。潜熱蓄熱材6の蓄熱は、次のエンジン2の始動時に、暖機促進に利用される。

【0035】

ステップS5では、バイパス経路9側への油の流量を増量するように調節弁12に指令を出す。これにより、調節弁12は、図2に示すようにバイパス経路9側へ油を流通させる状態となる。この結果、油循環経路3中の熱容量を減らし、エンジン2の燃焼熱による暖機の妨げとならないようにする。エンジン2の始動後、初期の暖機は、潜熱蓄熱材6の蓄熱を利用して進行する。ただし、潜熱蓄熱材6の蓄熱が消費された後、エンジン2の暖機は、自らの燃焼熱によって進行することになる。この場合、潜熱蓄熱材6に油を流通させると、エンジン2の燃焼熱が潜熱蓄熱材6に奪われてしまい、却ってエンジン2の暖機を遅らせてしまう。そこで、この場合は、バイパス経路9を通過させる。

【0036】

以上の説明が、蓄熱 - 暖機制御の一例の説明である。なお、温度センサ22により測定される冷却水温に基づいて暖機状態を判断する構成とすることもできる。また、調節弁12は、流通する油の全量を、潜熱蓄熱材6側かバイパス経路10側のいずれかへ分配するだけでなく、エンジン2の状態に応じて潜熱蓄熱材6側とバイパス経路9側とに所望の割合で分配するようにしてもよい。

【0037】

次に、詰まり解消制御につき、図4乃至図6を参照しつつ説明する。蓄熱システム1は、蓄熱槽4内で油5と潜熱蓄熱材6とが接触する。潜熱蓄熱材6は、温度が上昇し、融解すると油5と混ざることがある。油5と混ざった潜熱蓄熱材6は、油循環経路3中に流出することがある。油循環経路3中に流出した潜熱蓄熱材6が固体に状態変化すると、油循環経路3の詰まりの原因となる。そこで、このような事態に対処するための詰まり解消制御を行う。

【0038】

図4は、詰まり解消制御の一例を示すフロー図である。図5は、詰まり解消制御の他の例を示すフロー図である。図6は、詰まり解消制御のさらに他の例を示すフロー図である。

【0039】

まず、図4に示したフロー図に基づく詰まり解消制御について説明する。

まず、ステップS11では、フィードポンプ10油吐出量を確認する。油吐出量の確認

10

20

30

40

50

は、吐出量センサ 24 により取得したデータに基づいて行う。この確認は、フィードポンプ 10 が通常の負荷で稼働しているタイミングで行う。ステップ S 11 の処理を終えた後はステップ S 12 へ進む。ステップ S 12 では、ステップ S 11 で確認した油吐出量が予め定めた吐出量 Q 1 を下回っているか否かの判断を行う。吐出量 Q 1 は、油循環経路 3 に詰まりがなく、異常が認められない状態でフィードポンプ 10 を通常負荷で稼働させたときの吐出量を基準に決定された値である。フィードポンプ 10 は電動式であるので、その負荷は電流値によって制御する。フィードポンプ 10 を通常負荷で稼働しているときに吐出量 Q 1 を下回るときは油循環経路 3 に固体化した潜熱蓄熱材 6 の詰まりが有ると仮定する。このステップ S 12 で YES と判断したときはステップ S 13 へ進む。一方、ステップ S 12 で NO と判断したときは、ステップ S 19 へ進み、潜熱蓄熱材 6 の詰まりは無いと判断し、処理を終了する。

10

【0040】

ステップ S 13 では、ウォータポンプ 13 を t 1 秒間停止させる。ウォータポンプ 13 が停止すると、エンジン 2 内の冷却水の循環が停止する。これにより、エンジン 2 の温度が上昇する。エンジン 2 の温度が上昇すると油の温度も上昇する。油の温度が上昇すると油循環経路 3 内で詰まっている潜熱蓄熱材 6 が融解する。潜熱蓄熱材 6 が融解して液体となれば油と共に流通可能となり、詰まりは解消される。

【0041】

ステップ S 13 の処理に引き続き行われるステップ S 14 では、フィードポンプ 10 が通常負荷となるように指令を出す。その後、ステップ S 15 では、ステップ S 11 と同じ要領で、再び油吐出量の確認を行う。さらに、ステップ S 15 に引き続き、ステップ S 16 の処理を行う。ステップ S 16 では、ステップ S 12 と同じ要領で油吐出量が吐出量 Q 1 を下回っているか否かの判断を行う。このステップ S 16 で YES と判断したときは、ステップ S 17 へ進み、潜熱蓄熱材 6 の詰まりが解消しておらず、潜熱蓄熱材 16 の詰まりが有るとの判定を行って処理を終了する。この場合、警告ランプを点灯させる等の措置を採ることができる。

20

【0042】

一方、ステップ S 16 で NO と判断したときは、ステップ S 18 へ進む。ステップ S 18 では、潜熱蓄熱材 6 の詰まりは解消したと判断して処理を終了する。

【0043】

このような制御を行うことにより、油循環経路 3 の詰まりを解消することができる。ひいては、エンジン 2 の暖機を促進し、潜熱蓄熱材 6 の蓄熱の効率を向上させることができる。

30

【0044】

なお、フィードポンプ 10 の負荷は、電流値に代えてポンプ回転数から把握するようにしてもよい。油吐出量の低下は、油流量低下、エンジン内油圧低下、エンジン内部油温と油温センサ 21 により取得した油循環経路 3 における油温との差が予め取得した適合値よりも大きいかな否か等に基づいて判断する構成とすることができる。

【0045】

次に、詰まり解消制御の他の例について図 5 に示したフロー図を参照しつつ説明する。

40

【0046】

図 5 に示したフロー図が、図 4 に示したフロー図と異なる点は、図 4 に示したフロー図におけるステップ S 13 の処理と図 5 に示したフロー図におけるステップ S 23 の処理である。他の処理は、双方の制御に共通している。すなわち、図 5 に示したフロー図におけるステップ S 21、ステップ S 22 の処理は、図 4 に示したフロー図におけるステップ S 11 とステップ S 12 と共通である。また、ステップ S 24 乃至ステップ S 29 の処理は、ステップ S 14 乃至ステップ S 19 の処理と共通する。共通する処理については、その詳細な説明は省略する。

【0047】

ステップ S 23 では、フィードポンプ 10 の負荷を上昇させる。フィードポンプ 10 の

50

負荷を増大させ、油流量を増大させて、詰まりを押し流すことを試みる。このようにフィードポンプ 10 の負荷を増大させることによって潜熱蓄熱材 6 による詰まりを解消することができる。

【0048】

次に、詰まり解消制御のさらに他の例について図 6 に示したフロー図を参照しつつ説明する。

【0049】

図 6 にフロー図を示した詰まり解消制御は、図 3 にフロー図を示した蓄熱 - 暖機制御に、新たにステップ S 3 - 1、ステップ S 3 - 2 の処理を加えたものとなっている。すなわち、ステップ S 3 の処理の後にステップ S 3 - 1、ステップ S 3 - 2 の処理を行う。図 3 にフロー図を示した蓄熱 - 暖機制御では、ステップ S 3 において YES と判断したときは、即座に潜熱蓄熱材 6 側への流量を増加させている。これにより潜熱蓄熱材 6 へ蓄熱している。詰まり解消制御では、ステップ S 3 の処理の後、ステップ S 3 - 1 で油吐出量を確認する。また、これに引き続き、ステップ S 3 - 2 において油吐出量が Q 1 を下回っているか否かを判断する。この結果、YES と判断された場合、ステップ S 5 へ進む。すなわち、バイパス経路 9 側の油流量を増加させる。このような制御を行うのは以下の理由による。

【0050】

エンジン内部油温に基づいてエンジン 2 が暖機を完了したと判断した後、油を潜熱蓄熱材 6 側へ流せば、蓄熱することができる。これに対し、暖機が完了したにもかかわらず油をバイパス経路 9 へ流通させると、潜熱蓄熱材 6 に蓄熱することがなく、油循環経路 3 を循環する油の温度が上昇する。油循環経路 3 における油温が上昇すれば、固体となって詰まりの原因となっている潜熱蓄熱材 6 を融解し、液体に戻すことができる。これにより、油循環経路 3 の詰まりを解消することができる。

【0051】

以上、説明したように、蓄熱システム 1 によれば、エンジン 2 の状態に応じて効率よく蓄熱と放熱とを行い、システム内の効率的な熱利用が可能となる。

【実施例 2】

【0052】

次に、実施例 2 について説明する。実施例 2 の蓄熱システム 55 は、実施例 1 の蓄熱システム 1 の構成に加え、さらに、排気管 15 内を流通するエンジン 2 の排気流とエンジン 2 の冷却水との間で熱交換を行う冷却水排気熱回収器 16 を備えている。冷却水排気熱回収器 16 には、排気管 15 と冷却水が流通する冷却水管 17 とが引き込まれている。図 9 は、冷却水排気熱回収器 16 の内部構成を示している。排気管 15 は、冷却水排気熱回収器 16 の内部で主管 15 a とこれをバイパスするバイパス管 15 b とに分かれている。バイパス管 15 b は、冷却水管 17 と当接するように配置されている。主管 15 a とバイパス管 15 b との分岐点には、切替弁 18 が設けられている。切替弁 18 は、排気流を主管 15 a に流すか、バイパス管 15 b に流すかを切り替えるもので、本発明における冷却水排気熱回収切替手段の一例である。切替弁 18 によって排気流をバイパス管 15 b 側へ流通させると冷却水に排気熱が回収される。

【0053】

蓄熱システム 55 は、さらに、排気管 15 内を流通するエンジン 2 の排気流と油循環経路 3 を循環する油との間で熱交換を行う油排気熱回収器 19 を備えている。油排気熱回収器 19 は、排気流に対し、冷却水排気熱回収器 16 よりも下流に配置される。これにより、油排気熱回収器 19 には、冷却水排気熱回収器 16 に導入される排気流よりも温度が低い排気流が導入される。油排気熱回収器 19 には、排気管 15 と油循環経路 3 とが引き込まれている。図 10 は、油排気熱回収器 19 の内部構成を示している。排気管 15 は、油排気熱回収器 19 の内部で主管 15 a とこれをバイパスするバイパス管 15 c とに分かれている。バイパス管 15 c は、油循環経路 3 と当接するように配置されている。主管 15 a とバイパス管 15 c との分岐点には、切替弁 20 が設けられている。切替弁 20 は、排

10

20

30

40

50

気流を主管 15 a に流すか、バイパス管 15 c に流すかを切り替えるもので、本発明における油排気熱回収切替手段の一例である。切替弁 20 によって排気流をバイパス管 15 c 側へ流通させると油に排気熱が回収される。

【0054】

蓄熱システム 55 は、油循環経路 3 の油排気熱回収器 19 の下流に、油循環経路 3 を流通する油の温度を測定する温度センサ 21 を備えている。油循環経路 3 を循環する油の油温は、エンジン 2 内部に設けられた温度センサ 13 によって測定することができる。それにもかかわらず温度センサ 21 を備えているのは、以下の理由による。油は過加熱となると劣化や発火のおそれがある。このため、油が過加熱とならないように制御する必要がある。油循環経路 3 を循環する油は、油排気熱回収器 19 において排気流から熱を得る。このため、油温は油排気熱回収器 19 の下流で高くなる。そこで、油の過加熱を回避するための制御は、油排気熱回収器 19 の下流の油温に基づいて制御を行うことが望ましい。このような理由から油排気熱回収器 19 の下流に、温度センサ 21 を備えている。一方、温度センサ 13 は、エンジン 2 の暖機状態等、エンジン 2 の状態を判断するときに利用される油温の測定を行う。

【0055】

温度センサ 21、切替弁 18、20 は、ECU 50 に電氣的に接続されている。その他の構成要素については、実施例 1 の蓄熱システム 1 と基本的に異なるところはないので、共通する構成要素については、図面中、同一の参照番号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0056】

このような蓄熱システム 55 においても、実施例 1 の蓄熱システム 1 と同様の蓄熱 - 暖機制御、詰まり解消制御が行われる。蓄熱 - 暖機制御は、図 3 に示したフロー図に基づいて行われ、詰まり解消制御は、図 4 乃至図 6 に示したフロー図のいずれかに基づいて行われるため、ここでは、その詳細な説明は省略する。

蓄熱システム 55 では、蓄熱 - 暖機制御、詰まり解消制御に加え、廃棄熱回収制御が行われる。排気熱回収制御の一例につき、図 11 に示したフロー図、図 12 に示したフロー図を参照しつつ説明する。

【0057】

排気熱回収制御の目的は、油の過加熱を防止しつつ排気熱を油に付与し、効率よく潜熱蓄熱材 6 に蓄熱することである。具体的には、冷却水排気熱回収器 16 内に組み込まれた切替弁 18 と、油排気熱回収器 19 に組み込まれた切替弁 20 を制御する。切替弁 18 と切替弁 20 は、その要求に応じて別個に開弁状態を変更することができる。切替弁 18 を制御し、図 9 (a) に示すようにバイパス管 15 b へ排気流を流すようにすれば、冷却水を温めることができる。冷却水を温めることにより、エンジン 2 の暖機を促進することができる。切替弁 20 を制御し、図 10 (a) に示すようにバイパス管 15 c へ排気流を流すようにすれば、油を温めることができる。油を温めることにより、暖機の促進、潜熱蓄熱材 6 への蓄熱を促進することができる。ただし、油の過加熱は回避しなければならない。

【0058】

図 11 は、油排気熱回収器 19 に組み込まれた切替弁 20 の通常の制御フロー図である。まず、ステップ S31 において、油温センサ 13 で測定されたエンジン内部油温が温度 T4 よりも低いかなかを判断する。温度 T4 は、油が過加熱となることがなく使用することができる推奨温度範囲の上限値として予め定められた値である。温度 T4 は、温度 T2 よりも高い値である。ステップ S31 で YES と判断したとき、すなわち、エンジン内部油温が温度 T4 よりも低いと判断したときは、ステップ S32 へ進む。ステップ S32 では、切替弁 20 が排気熱回収側、すなわち、バイパス管 15 c へ排気流を流すように指令を出す。これにより、切替弁 20 は、図 10 (a) に示すように排気流をバイパス管 15 c へ流す状態となる。バイパス管 15 c は油循環経路 3 と当接しているため、油の温度は上昇する。この結果、エンジン 2 の暖機効果、潜熱蓄熱材 6 への蓄熱効果が向上する。

【 0 0 5 9 】

一方、ステップ S 3 1 で N O と判断したときは、エンジン内部油温が温度 T 4 よりも高いと判断したときは、ステップ S 3 3 へ進む。ステップ S 3 3 では、切替弁 2 0 が排気熱非回収側、すなわち、主管 1 5 a へ排気流を流すように指令を出す。これにより、切替弁 2 0 は、図 1 0 (b) に示すように排気流を主管 1 5 a へ流す状態となる。主管 1 5 a は油循環経路 3 との間に距離を有するため、油の温度の上昇は抑制される。この結果、油の過加熱が抑制される。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 は、冷却水排気熱回収器 1 6 に組み込まれた切替弁 1 8 の制御を主とした制御フローである。まず、ステップ S 4 1 で冷却水温が温度 T 2 よりも低いかなかを判断する。この温度 T 2 は、冷却水温の推奨温度として規定されるもので、エンジン 2 の暖機が完了したか否かの判断基準となる値と同じ値が採用されている。すなわち、温度 T 2 は、図 3 に示したフロー図におけるステップ S 3 における値と同じ値である。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 4 1 で Y E S と判断したとき、すなわち、冷却水温が温度 T 2 よりも低いと判断したときは、ステップ S 4 2 へ進む。ステップ S 4 2 では、切替弁 1 8 が排気熱回収側、すなわち、バイパス管 1 5 b へ排気流を流すように指令を出す。これにより、切替弁 2 0 は、図 9 (a) に示すように排気流をバイパス管 1 5 b へ流す状態となる。バイパス管 1 5 b は、冷却水管 1 7 と当接しているため、冷却水の温度は上昇する。この結果、エンジン 2 の暖機が促進される。

【 0 0 6 2 】

一方、ステップ S 4 1 で N O と判断したとき、すなわち、冷却水温が温度 T 2 よりも高いと判断したときは、ステップ S 4 3 へ進む。ステップ S 4 3 では、エンジン内部油温が温度 T 5 よりも高いかなかの判断を行う。温度 T 5 は、油の過加熱を回避する閾値として予め設定した値である。温度 T 5 は、油が過加熱状態となる危険値よりも低い温度範囲内で、温度 T 4 とは異なる値を任意に設定することができる。本実施例では、温度 T 5 は、温度 T 2、温度 T 4 よりも高い値としている。ステップ S 4 3 で Y E S と判断したとき、すなわち、エンジン内部油温が温度 T 5 よりも高いと判断したときは、ステップ S 4 4 へ進む。ステップ S 4 4 では、冷却水温が温度 T 3 よりも低いかなかを判断する。温度 T 3 は、エンジン 2 のオーバーヒート判定温度に対して余裕を持たせた値として予め設定した値である。ステップ S 4 4 で Y E S と判断したとき、すなわち、冷却水温が温度 T 3 よりも低いと判断したときは、ステップ S 4 5 へ進む。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 4 5 では、冷却水排気熱回収器 1 6 の切替弁 1 8 が排気熱回収側、すなわち、バイパス管 1 5 b へ排気流を流すように指令を出す。これにより、切替弁 2 0 は、図 9 (a) に示すように排気流をバイパス管 1 5 b へ流す状態となる。バイパス管 1 5 b は、冷却水管 1 7 と当接しているため、排気流の温度は低下する。その一方で、冷却水の温度は上昇する。しかし、この制御が行われる前提として冷却水温は温度 T 3 よりも低くなっていることから、オーバーヒートは回避される。

また、ステップ S 4 5 では、図 1 1 に制御フローを示した切替弁 2 0 の通常の制御にかかわらず、油排気熱回収器 1 9 の切替弁 2 0 が排気熱回収側、すなわち、バイパス管 1 5 c へ排気流を流すように指令を出す。これにより、切替弁 2 0 は、図 1 0 (a) に示すように排気流をバイパス管 1 5 c へ流す状態となる。バイパス管 1 5 c は油循環経路 3 と当接している。ただし、バイパス管 1 5 c を流れる排気流の温度は、排気流が冷却水排気熱回収器 1 6 を通過することにより、低下している。このため、油温上昇を抑制することができる。このような制御を行うことにより、油の過加熱を防止しつつ、継続した油への排気熱付与を行うことができる。この結果、潜熱蓄熱材 6 への蓄熱効果が向上する。

【 0 0 6 4 】

一方、ステップ S 4 3 で N O と判断した場合、すなわち、エンジン内部油温が温度 T 5 よりも低いと判断したときは、ステップ S 4 6 へ進む。また、ステップ S 2 4 で N O と判

断したとき、すなわち、冷却水温が温度 T 3 よりも高いと判断したときもステップ S 2 6 へ進む。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 4 6 では、冷却水排気熱回収器 1 6 の切替弁 1 8 が排気熱非回収側、すなわち、主管 1 5 a へ排気流を流すように指令を出す。これにより、切替弁 2 0 は、図 9 (b) に示すように排気流を主管 1 5 a へ流す状態となる。主管 1 5 a は冷却水管 1 7 との間に距離を有するため、冷却水の温度の上昇は抑制される。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 4 6 の処理を行う前提としてステップ S 4 1 における N O 判定がある。すなわち、冷却水は十分に温まっている。そして、ステップ S 4 3 において N O と判断したことによってステップ S 4 6 の処理を行う場合には、エンジン内部油温が温度 T 5 よりも低いことになる。従って、油の過加熱のおそれは少ない。このため油排気熱回収器 1 9 へ供給する排気流の温度を低下させなくてもよい。以上の理由により、冷却水排気熱回収器 1 6 では、排気流と冷却水との熱交換は行わない。

【 0 0 6 7 】

また、ステップ S 4 4 において N O と判断したことによってステップ S 4 6 の処理を行う場合には、冷却水温が温度 T 3 よりも高い。従って、この状態からさらに排気流の熱を得ると、オーバーヒートのおそれがある。そこで、冷却水排気熱回収器 1 6 では、排気流と冷却水との熱交換は行わない。

【 0 0 6 8 】

以上のような排気熱回収制御を行うことにより、エンジン 2 の早期暖機、また、油の過加熱を防止しつつ潜熱蓄熱材 6 への効率のよい蓄熱を行うことができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 6 9 】

次に、本発明の実施例 3 につき、図 1 3 を参照しつつ説明する。実施例 3 の蓄熱システム 6 0 は、実施例 2 における冷却水排気熱回収器 1 6 に代えて冷却水排気熱回収器 6 1 を備えている。また、実施例 3 の蓄熱システム 6 0 は、実施例 2 における油排気熱回収器 1 9 に代えて、油排気熱回収器 6 2 を備えている。

【 0 0 7 0 】

冷却水排気熱回収器 6 1 は、冷却水排気熱回収器 1 6 と異なり、内部に切替弁 1 8 に相当する構成要素は有していない。すなわち、冷却水排気熱回収器 6 1 は、排気流が流通する排気管 1 5 と冷却水管 1 7 とが当接するように配置されているのみである。

【 0 0 7 1 】

また、油排気熱回収器 6 2 は、冷却水排気熱回収器 6 1 で熱交換を行った冷却水と油循環経路 3 を循環する油との間で熱交換を行う。すなわち、油排気熱回収器 1 9 と異なり、排気流と油との熱交換は行わない。これに伴い、油排気熱回収器 1 9 と異なり、内部に切替弁 2 0 に相当する構成要素は有していない。

【 0 0 7 2 】

なお、実施例 3 の蓄熱システム 6 0 は、実施例 2 の蓄熱システム 1 が備えていた油温センサ 2 1 は、制御に利用されることがないため、取り外してある。その他の構成要素については、実施例 2 の蓄熱システム 5 5 と基本的に異なるところはないので、共通する構成要素については、図面中、同一の参照番号を付して、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 3 】

また、実施例 1 の蓄熱システム 1 が行う蓄熱 - 暖機制御は、実施例 3 の蓄熱システム 6 0 においても同様に行われる。さらに、実施例 1 の蓄熱システム 1 が行う詰まり解消制御も同様に行うことができる。ただし、実施例 2 の蓄熱システム 5 5 が行う排気熱回収制御については不要となる。以下、この理由について説明する。

【 0 0 7 4 】

実施例 2 において、排気熱回収制御を行う理由のひとつとして、油の過加熱防止がある。実施例 3 の蓄熱システム 6 0 では、油循環経路 3 を流通する油は、冷却水管 1 7 を流通

10

20

30

40

50

する冷却水を介して排気流の熱を得る。このため、冷却水の沸点以上で熱交換されることが回避される。この結果、油の過加熱が防止される。このため、油排気熱回収器で熱交換した油の温度を監視し、油の温度を制御することを省略することができる。

【0075】

以上の理由により、実施例3の蓄熱システム60では、排気熱回収制御が不要となる。これに伴い、上記のように実施例3の蓄熱システム60は、実施例2の蓄熱システム55が備えていた油温センサ21は、取り外されている。

【0076】

以上、説明したように、蓄熱システム60によれば、実施例1の蓄熱システム1、実施例2の蓄熱システム55と同様にエンジン2の状態に応じて効率よく蓄熱と放熱とを行い、システム内の効率的な熱利用が可能となる。また、これに加え、排気熱回収制御が不要となり、これに伴う構成要素の省略が可能となるので簡易な構成とすることができる。

【実施例4】

【0077】

次に、本発明の実施例4について、図124、図15を参照しつつ説明する。実施例4の蓄熱システム70が実施例2の蓄熱システム55と異なる点は、蓄熱システム55におけるバイパス経路9をバイパス経路71に置き換えた点である。また、フィードポンプ10が設置されていた箇所にスカベンジポンプ72を装着し、これに伴ってフィードポンプ10を蓄熱槽4の下流に移設している。

【0078】

その他の構成要素については、実施例2の蓄熱システム55と基本的に異なるところはないので、共通する構成要素については、図面中、同一の参照番号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0079】

また、実施例1の蓄熱システム1が行う蓄熱・暖機制御は、実施例4の蓄熱システム70においても同様に行う。さらに、実施例1の蓄熱システム1が行う詰まり解消制御、実施例2の蓄熱システム55が行う排気熱回収制御も同様に行うことができる。

【0080】

実施例4の蓄熱システム70は、ドライサンプ方式の油供給システムに対応したものとなっている。蓄熱システム70では、蓄熱槽4がオイルを貯留するためのタンクとして利用されている。

【0081】

実施例2の蓄熱システム55におけるバイパス経路9は、調節弁12で油循環経路3から分岐し、蓄熱槽4の下流で再び油循環経路3に合流している。これに対し、バイパス経路71は、調節弁12で分岐した後、蓄熱槽4の油5が貯留されている上層部4a1に導入されている。ドライサンプ方式では、油の気液分離を行うため、油5が貯留された上層部4a1を経由させる必要がある。図14は、潜熱蓄熱材6側へ油を流通させる調節弁12の状態を示している。油は、潜熱蓄熱材6を通過した後、油5を貯留した上層部4a1を通過する。図15は、潜熱蓄熱材6をバイパスする調節弁12の状態を示している。油は、直接、上層部4a1に流入する。このように、調節弁12がどちらの状態になっても、油は蓄熱槽4内の油5を貯留した上層部4a1を経由することになる。これにより、油の気液分離を行うことができる。

【0082】

以上説明したように、蓄熱システム70は、ドライサンプ方式の油供給システムを採用したエンジン2にも対応することができ、エンジン2の状態に応じて効率よく蓄熱と放熱とを行い、システム内の効率的な熱利用が可能となる。

【実施例5】

【0083】

次に、実施例5について図16を参照しつつ説明する。

【0084】

実施例 5 の蓄熱システム 80 は、エンジン 2 の排気流から受熱するヒートパイプ 81 と、このヒートパイプを介して油循環経路 3 を循環する油に熱を付与する油排気熱回収器 82 と、を備えている。ヒートパイプ 81 は、油の過加熱温度域の熱伝達を遮断する作動液が封入されている。

【0085】

すなわち、実施例 2 の蓄熱システム 55 が備える冷却水排気熱回収器 16 に代えてヒートパイプ 81 を備えている。また、油排気熱回収器 19 に代えて油排気熱回収器 82 を備えている。

【0086】

ヒートパイプ 81 は、内部に封入された作動液が気化する際に排気流から熱を奪う。そして、気化した作動液が他端側に移動して再び液体に戻るときに放熱する。放熱した熱は油排気熱回収器 82 において油循環経路 3 中の油に付与される。油排気熱回収器 82 は、油排気熱回収器 19 と異なり、内部に切替弁 20 に相当する構成要素は有していない。

【0087】

なお、その他の構成要素については、実施例 2 の蓄熱システム 55 と基本的に異なるところはないので、共通する構成要素については、図面中、同一の参照番号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0088】

また、実施例 1 の蓄熱システム 1 が行う蓄熱 - 暖機制御は、実施例 5 の蓄熱システム 80 においても同様に行われる。さらに、実施例 1 の蓄熱システム 1 が行う詰まり解消制御も同様に行うことができる。ただし、実施例 2 の蓄熱システム 55 が行う排気熱回収制御については不要となる。以下、この理由について説明する。

【0089】

ヒートパイプ 81 は、上記のような、メカニズムで排気熱を油循環経路 3 中の油に熱を付与する。そこで、適切な蒸発温度を有する作動液を選択することにより、熱伝達を行うことができる温度領域を設定することができる。ヒートパイプ 81 には、油の過加熱温度域の熱伝達を遮断する作動液が封入されている。これにより、油の過加熱を防止することができる。この際、格別の制御は不要となる。

【0090】

以上の理由により、排気熱回収制御は不要となる。このように、蓄熱システム 80 によれば、実施例 1 の蓄熱システム 1、実施例 2 の蓄熱システム 55 と同様にエンジン 2 の状態に応じて効率よく蓄熱と放熱とを行い、システム内の効率的な熱利用が可能となる。これに加え、排気熱回収制御が不要となり、これに伴う構成要素の省略が可能となるので簡易な構成とすることができる。

【0091】

上記実施例は本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、これらの実施例を種々変形することは本発明の範囲内であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施例が可能であることは上記記載から自明である。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図 1】エンジンに組み込んだ蓄熱システムの概略構成を模式的に示し、調節弁を、潜熱蓄熱材側に油を流す状態とした説明図である。

【図 2】エンジンに組み込んだ蓄熱システムの概略構成を模式的に示し、調節弁を、パイパス経路側に油を流す状態とした説明図である。

【図 3】蓄熱 - 暖機制御の一例を示すフロー図である。

【図 4】詰まり解消制御の一例を示すフロー図である。

【図 5】詰まり解消制御の他の例を示すフロー図である。

【図 6】詰まり解消制御のさらに他の例を示すフロー図である。

【図 7】実施例 2 のエンジンに組み込んだ蓄熱システムの概略構成を模式的に示し、調節弁を、潜熱蓄熱材側に油を流す状態とした説明図である。

10

20

30

40

50

【図 8】実施例 2 のエンジンに組み込んだ蓄熱システムの概略構成を模式的に示し、調節弁を、バイパス経路側に油を流す状態とした説明図である。

【図 9】冷却水排気熱回収器の内部構造を示し、図 9 (a) は、排気流をバイパス管へ流す状態を示す図で、図 9 (b) は、排気流を主管へ流す状態を示す図である。

【図 10】油排気熱回収器の内部構造を示し、図 10 (a) は、排気流をバイパス管へ流す状態を示す図で、図 10 (b) は、排気流を主管へ流す状態を示す図である。

【図 11】排気熱回収制御における油排気熱回収器の制御の一例を示すフロー図である。

【図 12】排気熱回収制御における主として冷却水排気熱回収器の制御の一例を示すフロー図である。

【図 13】実施例 3 におけるエンジンに組み込んだ蓄熱システムの概略構成を模式的に示した説明図である。

【図 14】実施例 4 におけるエンジンに組み込んだ蓄熱システムの概略構成を模式的に示し、調節弁を、潜熱蓄熱材側に油を流す状態とした説明図である。

【図 15】実施例 4 におけるエンジンに組み込んだ蓄熱システムの概略構成を模式的に示し、調節弁を、バイパス経路側に油を流す状態とした説明図である。

【図 16】実施例 5 におけるエンジンに組み込んだ蓄熱システムの概略構成を模式的に示した説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 3 】

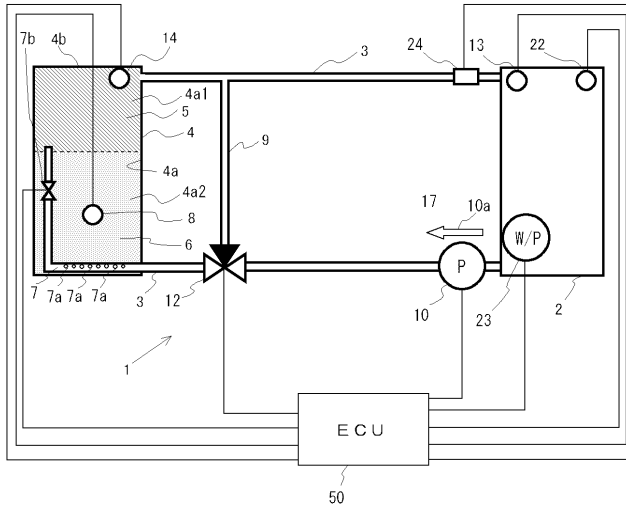
- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 , 5 5 , 6 0 , 7 0 , 8 0 ... 蓄熱システム | |
| 2 ... エンジン | 3 ... 油循環経路 |
| 4 ... 蓄熱槽 | 5 ... 油 |
| 6 ... 潜熱蓄熱材 | 7 ... 油供給パイプ |
| 7 a ... 油供給孔 | 7 b ... 開閉弁 |
| 8 , 1 3 , 1 4 , 2 1 , 2 2 ... 温度センサ | |
| 9 ... バイパス経路 | 1 0 ... フィードポンプ |
| 1 2 ... 調節弁 | 1 5 ... 排気管 |
| 1 5 a ... 主管 | 1 5 b , 1 5 c ... バイパス管 |
| 1 6 , 6 1 ... 冷却水排気熱回収器 | 1 7 ... 冷却水管 |
| 1 8 , 2 0 ... 切替弁 | 1 9 , 6 2 , 8 2 ... 油排気熱回収器 |
| 2 3 ... ウォータポンプ | 2 4 ... 吐出量センサ |
| 5 0 ... E C U | 7 2 ... スカベンジポンプ |

10

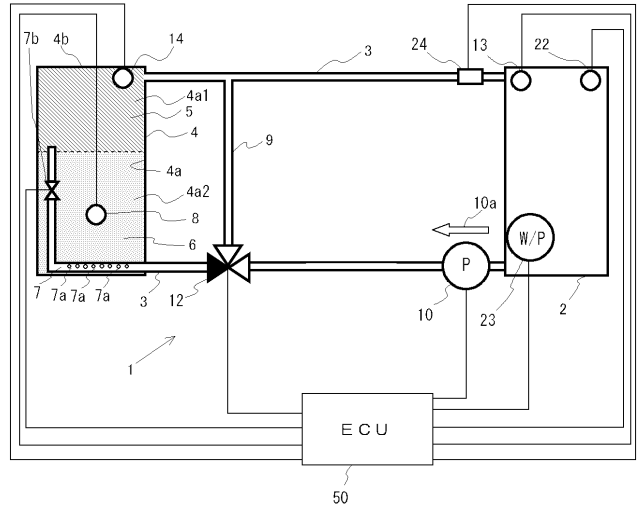
20

30

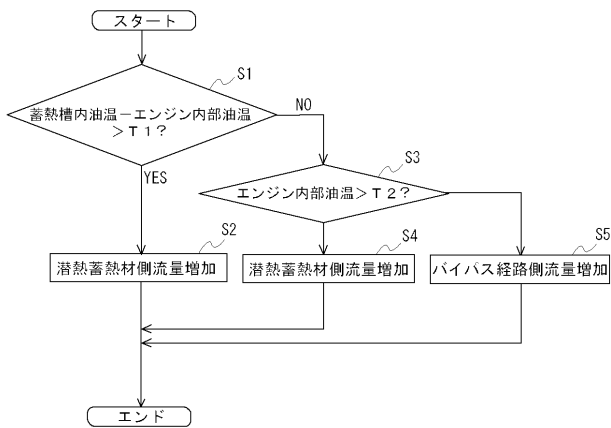
【図 1】



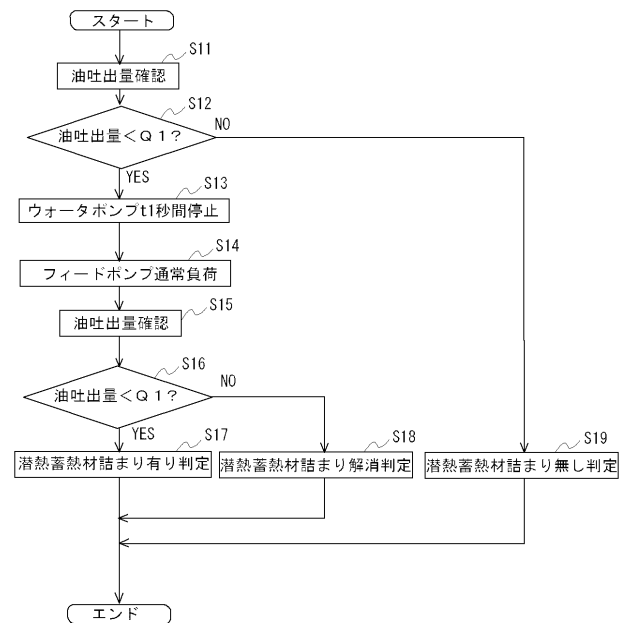
【図 2】



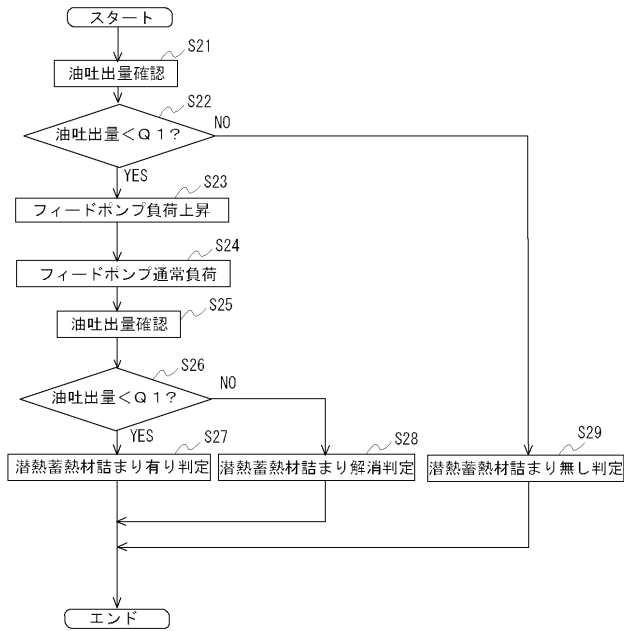
【図 3】



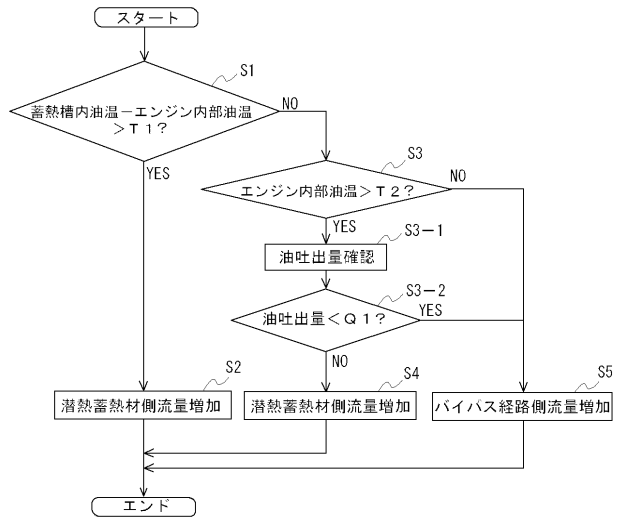
【図 4】



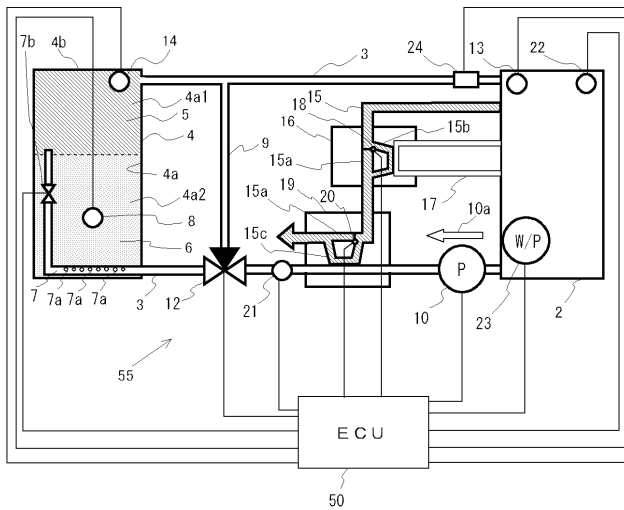
【図 5】



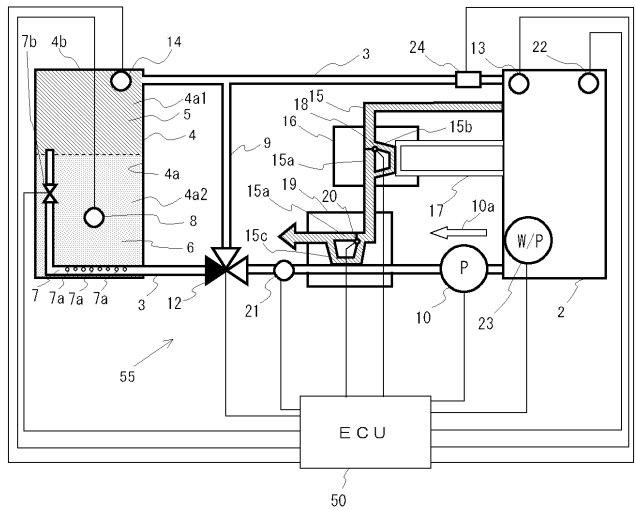
【図 6】



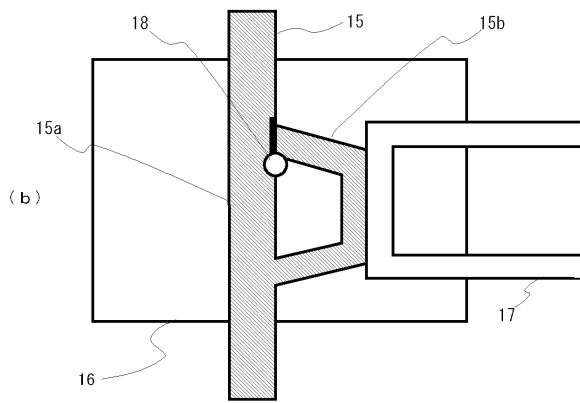
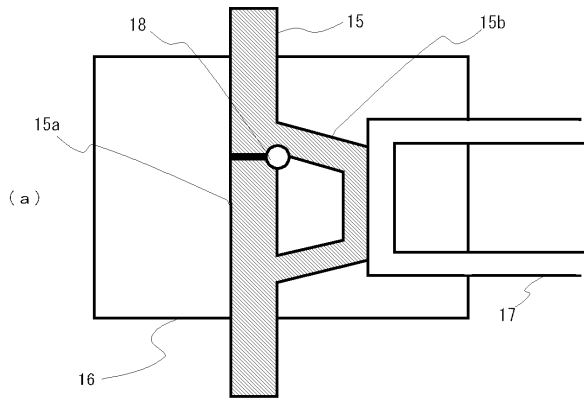
【図 7】



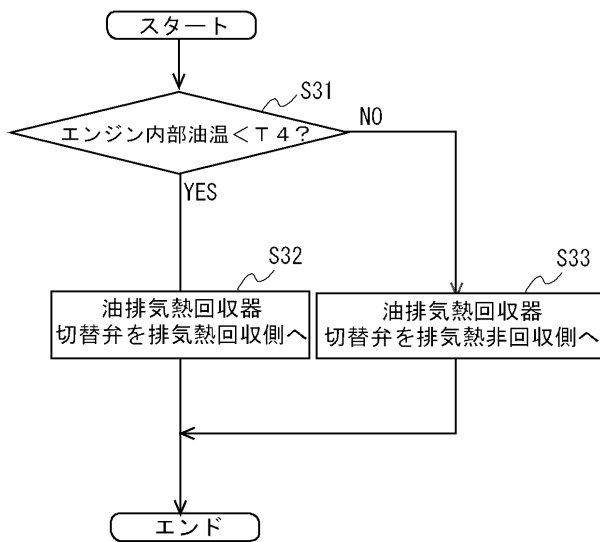
【図 8】



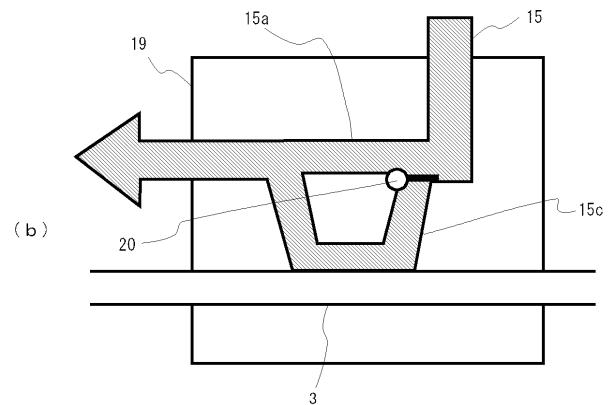
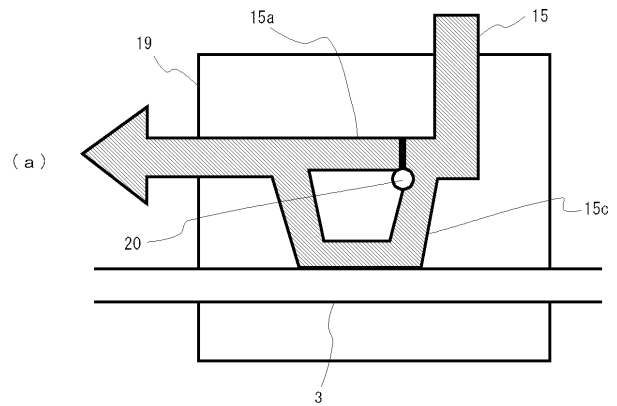
【図 9】



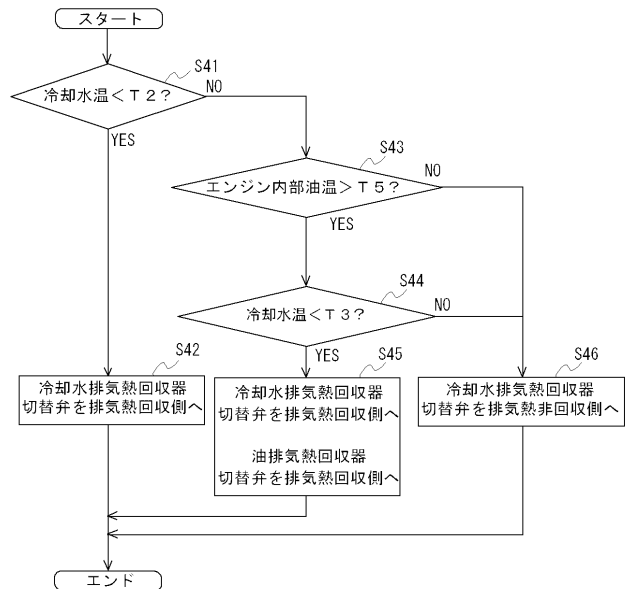
【図 11】



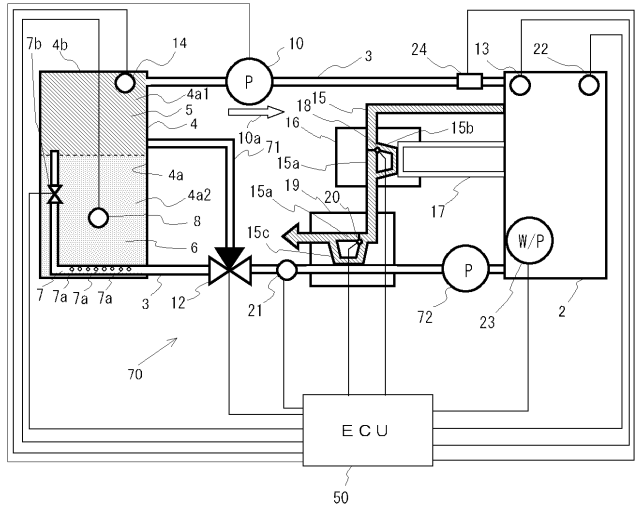
【図 10】



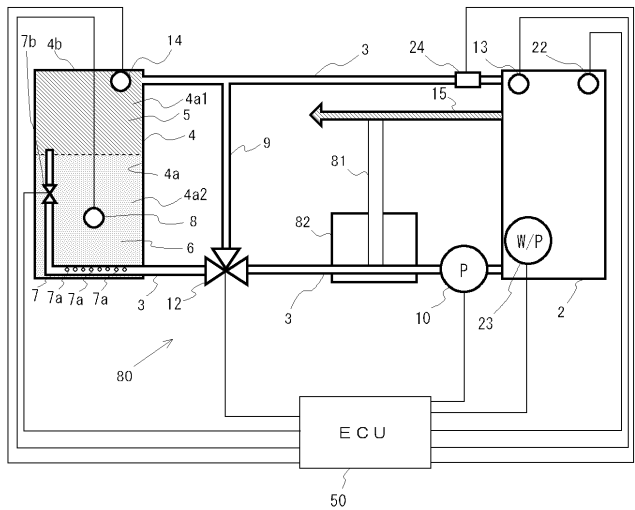
【図 12】



【 図 1 4 】



【 ㊦ 1 6 】



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 1 M 7/00 A

- (72)発明者 木野村 茂樹
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 天野 貴士
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 弓指 直人
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 亀嶋 保
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 東 康夫
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 高橋 和雄
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- F ターム(参考) 3G013 BB18 BB24 DA00 EA05 EA06 EA07