

(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2017-8868
(P2017-8868A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.
F 0 1 N 5/02 (2006.01)
F 0 1 N 13/08 (2010.01)

F I
F O 1 N 5/02
F O 1 N 13/08

テーマコード (参考)
3 G 0 0 4
G
B

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-126882 (P2015-126882)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成27年6月24日 (2015. 6. 24)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	村田 登志朗
			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	中川 正
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	3G004 AA01 BA03 DA01 DA24

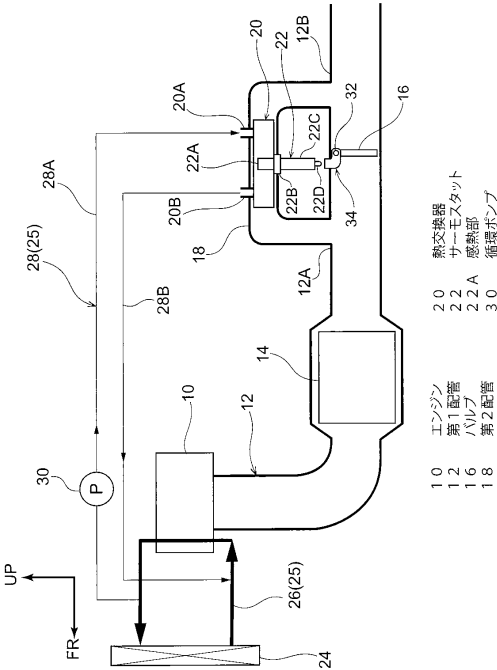
(54) 【発明の名称】 排熱回収器構造

(57) 【要約】

【課題】 熱交換器内の冷却水の沸騰を抑制することができる排熱回収器構造を得る。

【解決手段】 排熱回収器構造は、エンジン10からの排気が流れる第1配管12と、第1配管12から分岐され、冷却水と排気との間で熱交換を行う熱交換器20が設けられた第2配管18と、第1配管12又は第2配管18に設けられ、開閉されることで第2配管18へ流れる排気の流量を調整するバルブ16と、熱交換器20内に配置された感熱部22Aを備え、該感熱部22Aの温度が高くなるとバルブ16を開閉して第2配管18へ流れる排気の流量を少なくさせるサーモスタット22と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンからの排気が流れる第 1 配管と、

前記第 1 配管から分岐され、冷却水と排気との間で熱交換を行う熱交換器が設けられた第 2 配管と、

前記第 1 配管又は前記第 2 配管に設けられ、開閉されることで前記第 2 配管へ流れる排気の流量を調整するバルブと、

前記熱交換器内に配置された感熱部を備え、該感熱部の温度が高くなると前記バルブを開閉して前記第 2 配管へ流れる排気の流量を少なくさせるサーモスタットと、

を有する排熱回収器構造。

10

【請求項 2】

前記感熱部は、前記熱交換器内における車両上方側に配置されている請求項 1 に記載の排熱回収器構造。

【請求項 3】

エンジンと前記熱交換器との間で前記冷却水を循環させる循環ポンプを備えており、

冷間始動時に前記循環ポンプを一時的に停止させる請求項 1 又は 2 に記載の排熱回収器構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、排熱回収器構造に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンからの排気が流れる排気管に熱交換器を配置し、この熱交換器内を流れる冷却水と排気との間で熱交換させることにより、冷却水を温めてエンジンの暖機を促進させる排熱回収器構造が知られている。このような排熱回収器構造として、特許文献 1 には、排気が流れるバイパスパイプと、バイパスパイプ内に設けられた弁体（バルブ）と、バイパスパイプから分岐されて熱交換器に接続された分岐パイプとを備えた構成が開示されている。また、熱交換器を循環する冷却水の温度を検知し、この温度に応じて弁体の開閉制御を行う構成が記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006-312884 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示された技術では、冷却水の温度を検知する箇所について考慮されておらず、熱交換器内の冷却水の温度を正確に把握できない虞がある。このため、熱交換器内の冷却水の温度が上昇すれば、冷却水が沸騰する虞がある。

40

【0005】

本発明は上記事実を考慮し、熱交換器内の冷却水の沸騰を抑制することができる排熱回収器構造を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項 1 に記載の本発明に係る排熱回収器構造は、エンジンからの排気が流れる第 1 配管と、前記第 1 配管から分岐され、冷却水と排気との間で熱交換を行う熱交換器が設けられた第 2 配管と、前記第 1 配管又は前記第 2 配管に設けられ、開閉されることで前記第 2 配管へ流れる排気の流量を調整するバルブと、前記熱交換器内に配置された感熱部を備え、該感熱部の温度が高くなると前記バルブを開閉して前記第 2 配管へ流れる排気の流量を

50

少なくさせるサーモスタットと、を有する。

【0007】

請求項1に記載の本発明に係る排熱回収器構造では、第1配管から第2配管が分岐しており、この第2配管に熱交換器が設けられている。また、第1配管又は第2配管にはバルブが設けられており、このバルブが操作されて第1配管又は第2配管が開閉されることで、第2配管へ流れる排気の流量が調整される。例えば、第1配管にバルブが設けられている場合、バルブによって第1配管が閉じられた状態では、エンジンからの排気のほとんど全てが第2配管へ流れるので、熱交換器によって冷却水と排気との間で熱交換が行われ、冷却水が温められる。これにより、冷間始動時にエンジンの暖機を促進させることができる。これに対して、バルブによって第1配管が開かれた状態では、エンジンからの排気の大半が第1配管へ流れるので、第2配管にはほとんど排気が流れない。これにより、冷却水と排気との熱交換がほとんど行われず、エンジンの暖機後などに冷却水の温度が上昇するのを抑制することができる。一方、第2配管にバルブが設けられている場合、バルブによって第2配管が閉じられた状態では、第2配管にはほとんど排気が流れない。これに対して、バルブによって第2配管が開かれた状態では、第2配管へ排気が流れるため、熱交換器によって冷却水と排気との間で熱交換が行われ、冷却水を温めることができる。

10

【0008】

また、感熱部を備えたサーモスタットが設けられており、このサーモスタットの感熱部は、熱交換器内に配置されている。さらに、サーモスタットは、感熱部の温度が高くなると、バルブを開閉して第2配管へ流れる排気の流量を少なくさせる。これにより、感熱部が熱交換器の外部に配置された構成と比較して、熱交換器内の冷却水の温度が高くなり過ぎる前にバルブを操作させることができる。すなわち、熱交換器内の冷却水が沸騰する前に第2配管へ流れる排気の流量を少なくさせて冷却水の温度が上昇するのを抑制することができる。

20

【0009】

請求項2に記載の本発明に係る排熱回収器構造は、請求項1に記載の発明において、前記感熱部は、前記熱交換器内における車両上方側に配置されている。

【0010】

請求項2に記載の本発明に係る排熱回収器構造では、熱交換器内の冷却水のうち、より高温となる車両上方側の冷却水の温度を検知することにより、冷却水の沸騰を効果的に抑制することができる。すなわち、第1配管及び第2配管の上部には、下部よりも高温の排気が流れる。このため、熱交換器における車両上方側を流れる冷却水は、高温の排気との間で熱交換が行われることとなり、車両下方側の冷却水よりも高温になりやすい。これにより、熱交換器における車両上方側の冷却水の温度を検知し、この温度に応じて第2配管へ流れる排気の流量を調整すれば、冷却水の沸騰を効果的に抑制することができる。

30

【0011】

請求項3に記載の本発明に係る排熱回収器構造は、請求項1又は2に記載の発明において、エンジンと前記熱交換器との間で前記冷却水を循環させる循環ポンプを備えており、冷間始動時に前記循環ポンプを一時的に停止させる。

【0012】

請求項3に記載の本発明に係る排熱回収器構造では、冷間始動時に循環ポンプを一時的に停止させることにより、沸騰しない範囲で熱交換器内の冷却水の温度を上昇させることができる。そして、循環ポンプを再び作動させれば、高温の冷却水によってエンジンを暖機させることができ、エンジンの暖機性能を向上させることができる。

40

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように、請求項1に記載の排熱回収器構造によれば、熱交換器内の冷却水の沸騰を抑制することができるという優れた効果を有する。

【0014】

請求項2に記載の排熱回収器構造によれば、冷却水の沸騰を効果的に抑制することがで

50

きるという優れた効果を有する。

【0015】

請求項3に記載の排熱回収器構造によれば、エンジンの暖機性能を向上させることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第1実施形態に係る排熱回収器構造を概略的に示す図である。

【図2】第1実施形態に係る排熱回収器構造の要部を示す断面図であり、バルブが閉じた状態を示す図である。

【図3】バルブが開いた状態を示す、図2に対応する断面図である。

10

【図4】第2実施形態に係る発熱回収器構造の要部を示す断面図であり、バルブが閉じた状態を示す図である。

【図5】バルブが開いた状態を示す、図4に対応する断面図である。

【図6】図4の6-6線で切断した状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

<第1実施形態>

以下、図1～図3を参照して、第1実施形態に係る排熱回収器構造について説明する。なお、各図に適宜示される矢印FRは、排熱回収器構造が適用された車両における車両前方側を示しており、矢印UPは車両上方側を示しており、矢印RHは車両右側を示している。また、以下の説明で特記なく前後、上下、左右の方向を用いる場合は、車両前後方向の前後、車両上下方向の上下、進行方向を向いた場合の左右を示すものとする。さらに、説明の便宜上、各図の配管を断面で図示している。

20

【0018】

図1に示されるように、本実施形態に係る排熱回収器構造が適用された排気系では、エンジン10に第1配管12が接続されており、エンジン10からの排気がこの第1配管12に流れるように構成されている。

【0019】

第1配管12は、エンジン10から車両下方側へ延在されており、さらに車両後方側へ延在されている。また、第1配管12におけるエンジン10の下流側には、触媒コンバータ14が配置されている。なお、ここでいう「下流」とは、排気の流れ方向における「下流」を意味する。また、以下の説明において、「上流」及び「下流」というときは、排気の流れ方向における「上流」及び「下流」を意味する。

30

【0020】

触媒コンバータ14は、両端部が開口された筒状の部材であり、この触媒コンバータ14の内部には、ガスを浄化するための触媒担体が設けられている。触媒担体は、ハニカム状又は波状等とした薄板を渦巻状あるは同心円状等に構成することで材料の表面積が増大された円柱状又は円筒状に形成されており、表面には触媒（白金、パラジウム、ロジウム等）が付着された状態で担持されている。

【0021】

40

第1配管12における触媒コンバータ14よりも下流側には、分岐点12Aが設定されている。そして、この分岐点12Aで第1配管12から第2配管18が分岐されている。すなわち、第2配管18は、第1配管12の分岐点12Aに接続されている。

【0022】

第2配管18は、分岐点12Aから車両上方へ延びており、さらに車両前後方向に屈曲されて第1配管12と略平行に延在されている。そして、後述するバルブ16よりも下流側の合流点12Bで第1配管12に合流している。また、第2配管18は、第1配管12よりも車両幅方向に広幅に形成されている。

【0023】

また、第2配管18には、熱交換器20が設けられている。熱交換器20は、第2配管

50

18の内部に配置されており、熱交換器20の内部には、冷却水が流れる流路が配設されている。また、熱交換器20には、エンジン10を循環した冷却水が導入される導入部20Aと、冷却水が導出される導出部20Bとが設けられている。これにより、熱交換器20では、第2配管18を流れる排気と冷却水との間で熱交換が行われる。

【0024】

ここで、熱交換器20には、サーモスタット22が取り付けられている。サーモスタット22については後述する。

【0025】

次に、冷却水の循環路25について説明する。循環路25は、循環配管26と回収配管28とを含んで構成されている。循環配管26は、エンジン10とラジエータ24との間で冷却水を循環させるように配設されている。また、回収配管28は、循環配管26の途中から冷却水の一部を熱交換器20に導く導入流路28Aと、熱交換器20から循環配管26へ冷却水を戻す導出流路28Bとを含んで構成されている。

【0026】

具体的には、導入流路28Aは、循環配管26におけるエンジン10からラジエータ24へ向かう流路から分岐している。また、導入流路28Aには、循環ポンプ30が設けられており、エンジン10と熱交換器20との間で冷却水を循環できるように構成されている。ここで、循環ポンプ30によって循環配管26を流れる一部の冷却水が導入流路28Aへ流入される。そして、導入流路28Aから導入部20Aを介して熱交換器20へ冷却水が導入されるように構成されている。

【0027】

一方、導出流路28Bは、熱交換器20の導出部20Bに接続されており、熱交換器20を通過した冷却水が導出部20Bを介して導出流路28Bへ導出されるように構成されている。また、導出流路28Bを流れた冷却水は、ラジエータ24からエンジン10へ向かう流路に戻される。

【0028】

次に、バルブ16及びサーモスタット22について説明する。図2に示されるように、バルブ16は、第1配管12の分岐点12Aと合流点12Bとの間に設けられている。また、バルブ16は、略平板状の部材によって形成されており、車両前方側から見ると、第1配管12の断面形状に対応する略円形とされている。ここで、バルブ16の上端部は、車両幅方向に延びる回転軸32に固定されており、バルブ16は、回転軸32を中心に揺動可能とされている。そして、バルブ16が揺動することで、第1配管12が開閉される。また、バルブ16は、閉じた状態で第1配管12の軸方向（車両前後方向）と直交する方向（車両上下方向）に配置されており、図示しないバネなどの付勢部材によって閉じる方向に付勢されている。

【0029】

回転軸32は、第1配管12の外部まで延在されており、この回転軸32には、駆動カム34が固定されている。駆動カム34は、車両幅方向から見た側面視で略L字状に形成されており、車両上下方向に延びる垂直部34Aと、車両後方側に伸びる水平部34Bとを含んで構成されている。また、垂直部34Aの下端部と水平部34Bの前端部とが繋がっている。なお、図1～図3において、説明の便宜上、駆動カム34及び後述するサーモスタット22を図示しているが、実際には駆動カム34及びサーモスタット22は、第1配管12よりも紙面手前側に配置されている。

【0030】

ここで、駆動カム34における水平部34Bの後端部には、貫通孔が形成されており、この貫通孔には回転軸32が貫通されている。そして、水平部34Bは、回転軸32に固定されている。このため、水平部34Bの後端部を中心に駆動カム34を揺動することで、回転軸32が回転し、バルブ16が揺動するように構成されている。

【0031】

一方、駆動カム34の垂直部34Aの上方には、サーモスタット22が配置されている

。ここで、本実施形態では、サーモスタット 22 としてワックスサーモエレメントを用いたサーモスタットを採用している。また、サーモスタット 22 は、主として、感熱部 22 A と、大径部 22 B と、シャフトカバー 22 C と、シャフト 22 D とを含んで構成されている。

【0032】

感熱部 22 A は、上端部が閉塞された略円筒状に形成されており、熱交換器 20 内における車両上方側まで延在されている。すなわち、感熱部 22 A の上端部は、熱交換器 20 内における車両上方側に配置されている。このため、感熱部 22 A は、熱交換器 20 内における車両上方側の冷却水の温度を検知するようになっている。また、感熱部 22 A の内部には、図示しないパラフィンワックスが収容されている。なお、感熱部 22 A は、熱交換器 20 内に配置されているが、図 1～3 では、説明の便宜上、感熱部 22 A を実線で描いている。

10

【0033】

感熱部 22 A の車両下方側には、大径部 22 B が形成されている。大径部 22 B は、感熱部 22 A よりも大径の略円筒状に形成されており、熱交換器 20 の外部に配置されている。また、大径部 22 B の内部には、図示しないダイヤフラムが架設されており、感熱部 22 A に収容されたパラフィンワックスを密封している。大径部 22 B の車両下方側には、シャフトカバー 22 C 及びシャフト 22 D が設けられている。シャフトカバー 22 C は、大径部 22 B よりも小径の略円筒状に形成されており、このシャフトカバー 22 C の内部に略円柱状のシャフト 22 D が収容されている。

20

【0034】

ここで、本実施形態では、常温（例えば 25℃）でシャフト 22 D の先端部だけがシャフトカバー 22 C から突出されている。そして、感熱部 22 A が加熱されると、パラフィンワックスが膨張してダイヤフラムが押し下げられ、シャフト 22 D が車両下方へ移動する。これにより、シャフト 22 D のシャフトカバー 22 C からの突出量が増加する。すなわち、シャフトカバー 22 C に対してシャフト 22 D が車両下方へ伸長する。

【0035】

図 3 に示されるように、シャフト 22 D が伸長して駆動カム 34 を押し下げた状態では、回転軸 32 が反時計回りに回転する。このため、回転軸 32 を介してバルブ 16 が車両後方側へ揺動する。これにより、機械的に第 1 配管 12 が開かれる。そして、第 1 配管 12 が開かれることで、エンジン 10 からの排気の一部がバルブ 16 を通過して車両後方側へ流れる。このため、第 2 配管 18 へ流れる排気の流量が少なくなる。すなわち、バルブ 16 を開閉させることで、第 2 配管 18 へ流れる排気の流量が調整される。なお、本実施形態では、感熱部 22 A が約 70℃ まで加熱された段階で、シャフト 22 D が駆動カム 34 を押し下げるようにワックスの成分などが調整されている。

30

【0036】

次に、冷間始動時におけるエンジン 10 の暖機方法について説明する。初めに、循環ポンプ 30 を作動させた状態でエンジン 10 の暖機を行う方法について説明する。

【0037】

図 1 に示されるように、循環ポンプ 30 がエンジン 10 と熱交換器 20 との間で冷却水を循環させている。また、エンジン 10 が始動されることで、エンジン 10 から第 1 配管 12 へ排気が排出される。

40

【0038】

図 2 に示されるように、冷間始動直後は、バルブ 16 が閉じた状態を維持している。このため、矢印 F1 で示すように、エンジン 10 からの排気のほとんど全てが第 2 配管 18 へ流れる。また、排気が第 2 配管 18 を流れることにより、熱交換器 20 内を流れる冷却水と排気との間で熱交換が行われ、冷却水が温められる。そして、温められた冷却水が導出部 20 B から導出流路 28 B へ導出されて循環配管 26 に合流し、エンジン 10 内を流れることでエンジン 10 の暖機を促進させる（図 1 参照）。

【0039】

50

エンジン 10 の暖機が進むと、冷却水の温度が高くなり、熱交換器 20 内に配置されたサーモスタット 22 の感熱部 22 A の温度も高くなる。そして、感熱部 22 A の温度が高くなるにつれて、シャフト 22 D が車両下方側へ伸長される。

【0040】

ここで、感熱部 22 A の温度が所定の温度（例えば 70℃）よりも高くなるタイミングでシャフト 22 D が駆動カム 34 に当接し、駆動カム 34 がシャフト 22 D によって押し下げられる。これにより、回転軸 32 を介してバルブ 16 が車両後方側へ揺動され、第 1 配管 12 が開かれる。この結果、図 3 の矢印 F2 に示されるように、排気の一部が第 1 配管 12 を流れることとなり、第 2 配管 18 へ流れる排気の流量が少なくなる。

【0041】

第 2 配管 18 へ流入する排気の流量が少なくなることで、排気と冷却水との熱交換が行われなくなり、冷却水の温度が低下する。これにより、冷却水がエンジン 10 の熱を奪ってエンジン 10 の温度が一定に保たれる。

【0042】

次に、冷間始動時に循環ポンプ 30 を停止させた場合について説明する。

【0043】

循環ポンプ 30 を停止させた場合、エンジン 10 と熱交換器 20 との間を循環する冷却水の流れが止まるため、エンジン 10 内の冷却水が温められ、エンジン 10 の暖機性能を向上させることができる。

【0044】

一方、熱交換器 20 内の冷却水も温められる。そして、循環ポンプ 30 を停止させている間に熱交換器 20 内の冷却水の温度が所定の温度よりも高くなれば、上述したようにサーモスタット 22 のシャフト 22 D が駆動カム 34 を押し下げる。これにより、第 1 配管 12 が開かれて第 2 配管 18 へ流れる排気の流量が少なくなり、冷却水が沸騰するのを抑制する。

【0045】

（作用並びに効果）

次に、本実施形態に係る排熱回収器構造の作用並びに効果について説明する。

【0046】

本実施形態では、サーモスタット 22 の感熱部 22 A を熱交換器 20 内に配置したことにより、感熱部 22 A が熱交換器 20 の外部に配置された構成と比較して、早期にシャフト 22 D でバルブ 16 を押し開くことができる。これにより、熱交換器 20 内の冷却水が沸騰するのを抑制することができる。

【0047】

また、本実施形態では、サーモスタット 22 の感熱部 22 A を熱交換器 20 内における車両上方側に配置したことにより、より温度が高くなっている冷却水の温度を検知することができる。すなわち、第 2 配管 18 を流れる排気のうち、より高温の排気が車両上方側を流れるため、熱交換器 20 内における車両上方側の冷却水の方が温度が高くなる。これにより、冷却水の沸騰を効果的に抑制することができる。

【0048】

さらに、本実施形態では、冷間始動時に循環ポンプ 30 を一時的に停止させることにより、熱交換器 20 内の冷却水をより温めることができる。これにより、エンジン 10 の暖機性能を向上させることができる。

【0049】

また、本実施形態では、サーモスタット 22 を下向きに取り付けているため、サーモスタット 22 を車両前後方向に向けて取り付けした構成と比較して、車載状態で修理や交換を容易に行うことができ、サービス性を向上させることができる。

【0050】

<第 2 実施形態>

次に、図 4～図 6 を参照して、第 2 実施形態に係る排熱回収器構造について説明する。

10

20

30

40

50

なお、排気系の全体構成は、図４～図６に示された要部を除いて、図２と同様の構成とされている。また、第１実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、適宜説明を省略する。さらに、図４及び図５において、説明の便宜上、駆動カム５６及びサーモスタット２２を図示しているが、実際には駆動カム５６及びサーモスタット２２は、第１配管５２よりも紙面手前側に配置されている。

【００５１】

図４に示されるように、本実施形態に係る排熱回収器構造では、第１配管５２と第２配管５４とが同軸上に設けられた同軸タイプとされている。第１配管５２は、車両前後方向に延在されており、この第１配管５２にはエンジンからの排気が流れる（図１参照）。

【００５２】

ここで、第１配管５２は、第２配管５４との分岐部分において、車両前方側の前側第１配管５２Ａと、車両後方側の後側第１配管５２Ｂとに分断されている。また、前側第１配管５２Ａと後側第１配管５２Ｂとは、車両前後方向に隙間をあけて同軸上に配設されている。

【００５３】

第２配管５４は、第１配管５２よりも大径の略円筒状に形成されており、第１配管５２から分岐して前側第１配管５２Ａと後側第１配管５２Ｂとに跨って配設されている。また、図６に示されるように、第２配管５４は、第１配管５２の外周側に配置されている。そして、第２配管５４と第１配管５２の間には、熱交換器２０が設けられている。

【００５４】

熱交換器２０は、略円筒状に形成されており、図４に示されるように、前側第１配管５２Ａの先端部分の外周側に配置されている。また、熱交換器２０には、エンジンを循環した冷却水が導入される導入部２０Ａと、冷却水が導出される導出部２０Ｂとが設けられている。これにより、熱交換器２０では、第２配管５４を流れる排気と冷却水との間で熱交換が行われる。

【００５５】

ここで、後側第１配管５２Ｂの開口部近傍には、バルブ１６が設けられている。バルブ１６の上端部は、第１実施形態と同様に車両幅方向に延びる回転軸３２に取り付けられている。そして、バルブ１６を揺動することで、後側第１配管５２Ｂが開くように構成されている。また、バルブ１６は、図示しないバネなどの付勢部材によって閉じる方向に付勢されている。

【００５６】

回転軸３２は、第１配管５２の外部まで延在されており、この回転軸３２に駆動カム５６が取り付けられている。駆動カム５６は、車両幅方向から見た側面視で左右反転した略Ｌ字状に形成されており、車両前後方向に延在された水平部５６Ａと、車両上方側へ延在された垂直部５６Ｂとを含んで構成されている。また、水平部５６Ａの後端部と垂直部５６Ｂの下端部とが繋がっている。

【００５７】

ここで、垂直部５６Ｂの上端部には貫通孔が形成されており、この貫通孔に回転軸３２が貫通されている。そして、この回転軸３２に駆動カム５６が固定されている。このため、垂直部５６Ｂの上端部を中心に駆動カム５６を揺動することで、回転軸３２が回転してバルブ１６が開閉するように構成されている。

【００５８】

駆動カム５６の車両前方側には、サーモスタット２２が設けられている。そして、本実施形態では、サーモスタット２２の感熱部２２Ａと、大径部２２Ｂと、シャフトカバー２２Ｃの一部とが熱交換器２０内に配置されている。また、シャフト２２Ｄは、駆動カム５６の水平部５６Ａと車両前後方向に対向しており、感熱部２２Ａが加熱されると、パラフィンワックスが膨張してシャフト２２Ｄが車両後方側へ移動する。

【００５９】

（作用並びに効果）

10

20

30

40

50

次に、本実施形態に係る排熱回収器構造の作用並びに効果について説明する。

【0060】

本実施形態では、冷間始動時には、バルブ16が閉じられており、前側第1配管52Aから後側第1配管52Bへの排気の流れが遮られている。このため、図中矢印F3で示されるように、排気の大半は、車両前方側へ流れて熱交換器20へ吹き付けられる。また、排気は、熱交換器20に沿って第2配管54と熱交換器20との間の空間を通過する。これにより、熱交換器20内を流れる冷却水が温められてエンジンの暖機を促進させることができる。

【0061】

また、車両前方側へ流れた排気は、第2配管54の前端部で折り返し、第2配管54の内壁に沿って車両後方側へ流れる。そして、後側第1配管52Bの外周面に形成された1つ又は複数の通気口52Cから後側第1配管52Bへ流れるようになっている（図中矢印F4参照）。

【0062】

一方、熱交換器20内の冷却水の温度が高くなって感熱部22Aが所定の温度まで加熱されると、図5に示されるように、シャフト22Dが駆動カム56を車両後方側へ押してバルブ16を車両後方側へ揺動させる。これにより、後側第1配管52Bが開かれ、前側第1配管52Aから後側第1配管52Bへ直線状に排気が流れる（図中矢印F5参照）。この結果、第2配管54へ流れる排気の流量が少なくなり、冷却水の沸騰を抑制することができる。また、本実施形態では、第1実施形態と比較して、排熱回収器構造をコンパクトに構成することができる。

【0063】

以上、本発明の第1実施形態及び第2実施形態について説明したが、本発明は、上記の構成に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上記の構成以外にも種々なる態様で実施し得ることは勿論である。例えば、第1実施形態では、図2に示されるように、第1配管12にバルブ16を設けたが、本発明はこれに限定されず、第2配管18にバルブ16を設けた構成としてもよい。この場合、第2配管18に設けたバルブ16をバネなどの付勢部材によって開く方向に付勢させることにより、第2配管18に排気を流すことができる。また、サーモスタット22の感熱部22Aの温度が所定の温度よりも高くなるタイミングで、サーモスタット22のシャフト22Dによってバルブ16を閉じるように構成すれば、第2配管18に排気が流れなくなり、冷却水の沸騰を抑制することができる。

【0064】

また、上記の実施形態では、略L字状の駆動カムを用いたが、本発明はこれに限定されず、他の形状の駆動カムを用いてもよい。また、駆動カムを用いずに、シャフトで直接バルブを押し開く構成としてもよい。

【0065】

さらに、第2実施形態では、図4に示されるように、サーモスタット22が熱交換器20の車両上下方向の中央部分の少し上側に配置されていたが、これに限定されない。例えば、サーモスタット22を熱交換器20内の上端部に配置してもよい。この場合、熱交換器20内を流れる冷却水のうち、最も温度が高い冷却水の温度に応じて第1配管52を開くように制御することができ、冷却水の沸騰を効果的に抑制することができる。

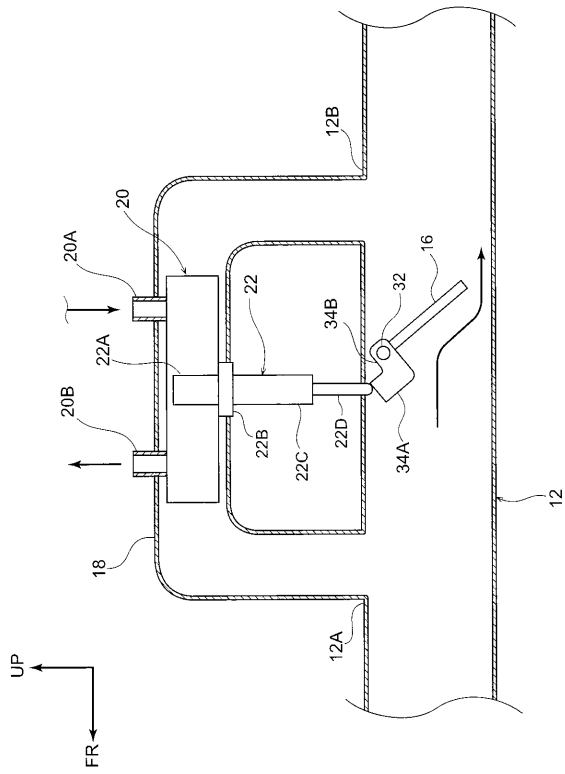
【0066】

また、上記の実施形態では、ワックスの膨張を利用したサーモスタット22を用いたが、これに限定されず、熱膨張率の異なる2種類の金属板を貼り合わせバイメタルを用いたサーモスタットを採用してもよい。この場合、感熱部に配置されたバイメタルが加熱されることで、バイメタルが撓んでシャフトを押し出して駆動カムを揺動させる。

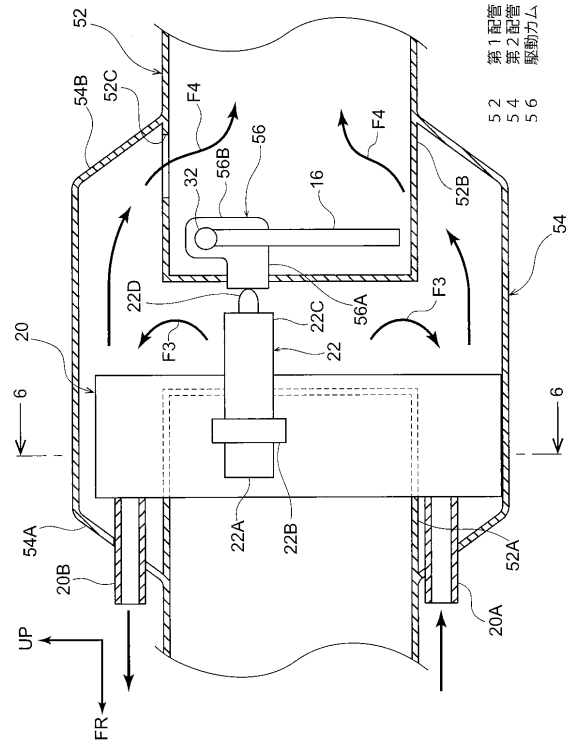
【0067】

さらに、サーモスタット22の形状や大きさは、自由に変更してもよく、サーモスタット22の数についても特に限定しない。

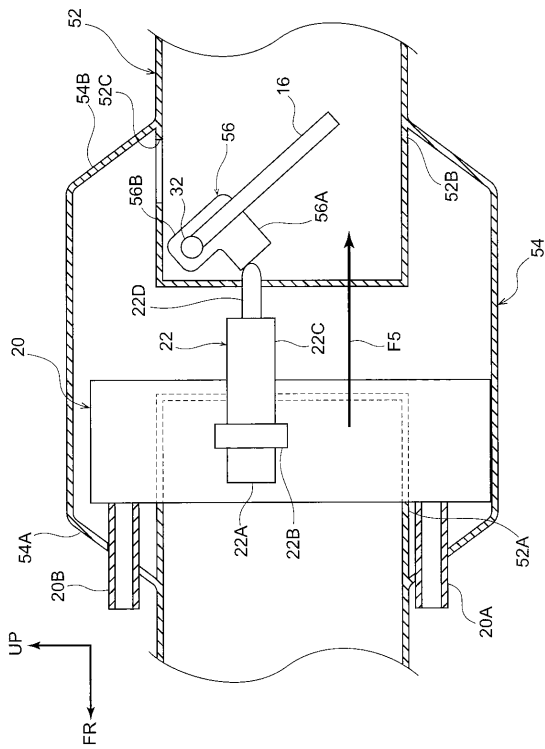
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

