

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6724874号
(P6724874)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月29日(2020.6.29)

(51) Int.Cl.

F O 1 P	7/16	(2006.01)
B 6 0 K	11/04	(2006.01)
F 1 6 K	11/072	(2006.01)
F 1 6 K	27/00	(2006.01)
F O 1 P	7/14	(2006.01)

F 1

F O 1 P	7/16	5 0 3
B 6 0 K	11/04	Z
F 1 6 K	11/072	Z
F 1 6 K	27/00	B
F O 1 P	7/14	J

請求項の数 13 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2017-142759 (P2017-142759)

(22) 出願日

平成29年7月24日(2017.7.24)

(65) 公開番号

特開2019-23442 (P2019-23442A)

(43) 公開日

平成31年2月14日(2019.2.14)

審査請求日

令和1年8月14日(2019.8.14)

(73) 特許権者 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人 100093779

弁理士 服部 雅紀

(72) 発明者 神先 省吾
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

審査官 北村 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バルブ装置、および、冷却システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン(11)の冷却媒体の流通量を制御するバルブ装置であって、複数のポート(77、78、79、203、204、205)を有しているハウジング(32、201)と、

前記ハウジング内で軸心(A X)まわりに回転可能に設けられており、軸方向において互いに異なる位置に形成されるとともに前記複数のポートのいずれか1つに連通可能な複数の開口(87、88、89)を有しており、回転位置に応じて前記開口と前記ポートとの連通度合いを変化させる弁体(33)と、

を備えており、

前記バルブ装置は、前記弁体の軸方向が前記エンジンの駆動軸(131)の軸方向と略直交するように設置されるバルブ装置。

【請求項2】

前記バルブ装置は、前記エンジンと、当該エンジンとは別の動力源であるモータ(133)に用いられる電力変換装置(127)との間に配置される請求項1に記載のバルブ装置。

【請求項3】

前記エンジンは、当該エンジンの前記駆動軸の軸方向が車両の幅方向と平行になるように配置される請求項1または2に記載のバルブ装置。

【請求項4】

10

20

前記バルブ装置は、当該バルブ装置の天地方向の投影が、前記エンジンに組み付けられるトランスミッション（126）の天地方向の投影と重なるように配置される請求項1～3のいずれか一項に記載のバルブ装置。

【請求項5】

前記バルブ装置は、前記エンジンとの間に狭小スペース（A1）を形成する他の機器（127、141）と前記エンジンとの間に配置され、前記弁体の軸方向が前記エンジンと前記他の機器との対向する方向とは異なる向きに配置される請求項1に記載のバルブ装置。

【請求項6】

前記バルブ装置は、オルタネータ（122）とコンプレッサ（124）との間の狭小スペース（A3）に設置される請求項1に記載のバルブ装置。

10

【請求項7】

前記バルブ装置は、前記弁体に回転動力を出力する駆動部（31）をさらに備え、前記駆動部の減速機を構成する一のギア（54）は前記弁体の軸心上に配置されている請求項1～6のいずれか一項に記載のバルブ装置。

【請求項8】

前記バルブ装置は、前記弁体の回転角度を検出する回転角センサ（46）をさらに備え、

前記回転角センサは前記弁体の軸心上に配置されている請求項1～7のいずれか一項に記載のバルブ装置。

20

【請求項9】

前記ハウジングの端部は、前記エンジンの天側端部よりも地側に位置する1～8のいずれか一項に記載のバルブ装置。

【請求項10】

前記ポートは、前記ハウジング内から外部へ冷却媒体を導く出力ポート（77、78、79）であり、

前記ハウジング（32）は、外部から前記ハウジング内へ冷却媒体を導く1つの入力ポート（76）をさらに有している請求項1～9のいずれか一項に記載のバルブ装置。

【請求項11】

前記入力ポートは、前記ハウジングのうち前記エンジンに取り付けられる側を貫通するよう形成されており、前記ハウジングが前記エンジンに取り付けられることによりウォータージャケット（21）の出口に接続される請求項10に記載のバルブ装置。

30

【請求項12】

前記ポートは、外部から前記ハウジング内へ冷却媒体を導く入力ポート（203、204、205）であり、

前記ハウジング（201）は、前記ハウジング内から外部へ冷却媒体を導く1つの出力ポート（206）をさらに有している請求項1～9のいずれか一項に記載のバルブ装置。

【請求項13】

前記エンジンと、

請求項1～12のいずれか一項に記載のバルブ装置と、

40

を備える冷却システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの冷却媒体の流通量を制御するバルブ装置、および、それを備える冷却システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ハウジングおよび弁体を備え、弁体の回転位置に応じてハウジングのポートをハウジング内部に連通させるバルブ装置が知られている。特許文献1では、ハウジングは複

50

数のポートを有しており、弁体は複数の開口を有している。開口は、他の開口に対して軸方向で異なる位置に形成され、複数のポートのいずれか1つに連通可能である。弁体は、回転位置に応じて開口とポートとの連通度合いを変化させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2004-534177号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、バルブ装置は、エンジンと共に車両のエンジルームに設置される。エンジンの周囲には、エンジン自体に取り付けられる補機類、トランスマニッシュョン、インテークマニホールドおよびエキゾーストマニホールド等の他、例えばエアクリーナやバッテリ等が設置される。また、ハイブリッド車においては、電池から車両駆動用のモータに流す電流を調整する電力変換装置等がエンジンの周囲に設置される場合がある。

【0005】

そのため、エンジンの周囲には狭小スペースしか残されておらず、この狭小スペースにバルブ装置をいかにして配置するかが課題である。特許文献1には、バルブ装置を狭小スペースにどのように配置するかについて何ら開示されていない。

本発明の目的は、狭小スペースに設置することができるバルブ装置を提供することである。また、そのバルブ装置を備える冷却システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のバルブ装置は、エンジン(11)の冷却媒体の流通量を制御するものであって、ハウジング(32、201)および弁体(33)を備えている。ハウジングは、複数のポート(77、78、79、203、204、205)を有している。弁体は、ハウジング内で軸心(AX)まわりに回転可能に設けられており、軸方向において互いに異なる位置に形成されるとともに複数のポートのいずれか1つに連通可能な複数の開口を有しており、回転位置に応じて開口とポートとの連通度合いを変化させる。バルブ装置は、弁体の軸方向がエンジンの駆動軸(131)の軸方向と略直交するように設置される。

【0007】

このようにバルブ装置を設置することで、弁体をエンジンの駆動軸と同じ向きになるように配置する場合と比べて、バルブ装置をエンジルームの狭小スペースに設置することができる。

ここで、上記「略直交する」とは、弁体の軸方向がエンジンの駆動軸の軸方向に対して80度～100度の角度で交差することを意味する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態による冷却水制御弁が適用された冷却システムを説明する模式図である。

【図2】図1の冷却水制御弁の外観図である。

【図3】図2の冷却水制御弁を弁体の軸心に沿う縦断面で示す断面図であって、弁体の開口の連通度合いが0%である状態の図である。

【図4】図2の冷却水制御弁の駆動部のカバーがケースから外された状態をIV方向から見たときの図である。

【図5】図3のV部分の拡大図である。

【図6】図2の冷却水制御弁を弁体の軸心に沿う縦断面で示す断面図であって、弁体の開口の連通度合いが100%である状態の図である。

【図7】図3のハウジングおよび保持プレートのVII-VIII線断面図である。

【図8】図3の冷却水制御弁のうちパイプ部材を外した状態をVII方向から見たとき

10

20

30

40

50

の図である。

【図9】図1のエンジンおよび周辺機器を車両前方側から見たときの模式図である。

【図10】図9の冷却水制御弁、エンジン、電力変換装置およびトランスミッションをX方向から見たときの図である。

【図11】第2実施形態による冷却水制御弁が適用されたエンジンおよび周辺機器を説明する模式図であって、第1実施形態における図9に相当する図である。

【図12】第3実施形態による冷却水制御弁が適用された冷却システムを説明する模式図であって、第1実施形態における図1に相当する図である。

【図13】図12の冷却水制御弁の断面図であって、弁体の開口の連通度合いが0%である状態の図である。

【図14】図13の状態から開口の連通度合いが100%になるまで弁体が回転した状態の断面図である。

【図15】図13のハウジングおよび保持プレートのXV-XV線断面図である。

【図16】図12のエンジンおよび周辺機器を車両前方側から見たときの模式図である。

【図17】第4実施形態による冷却水制御弁が適用されたエンジンおよび周辺機器を車両前方側から見たときの模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、複数の実施形態を図面に基づき説明する。実施形態同士で実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【第1実施形態】

第1実施形態によるバルブ装置としての冷却水制御弁を図1に示す。冷却水制御弁10は、車両用のエンジン11を含む冷却システム12に適用されている。

【0010】

<冷却システム>

先ず、冷却システム12について説明する。

図1に示すように、冷却システム12は、エンジン11、ウォーターポンプ13、冷却水制御弁10、ラジエータ14、水温センサ15および電子制御装置16等を備えている。ウォーターポンプ13は、複数の循環経路17、18、19が集合している場所に設けられており、冷却媒体としての冷却水をエンジン11のウォータージャケット21に向けて圧送する。冷却水制御弁10は、循環経路17、18、19の分岐点であって、例えばウォータージャケット21の出口に設けられており、循環経路17、18、19を流れる冷却水の流通量を調整する。

【0011】

ラジエータ14は、循環経路17の途中に設けられている熱交換器であり、冷却水と空気との間で熱交換を行って冷却水の温度を下げる。循環経路18の途中には、エンジン用オイルクーラ22、および変速機用オイルクーラ23が設けられている。循環経路19の途中には、ヒータコア24、スロットルバルブ25、過給器26、EGRバルブ27およびEGRクーラ28が設けられている。

【0012】

水温センサ15は、冷却水制御弁10の手前に設けられている。電子制御装置16は、水温センサ15が検出した水温に応じて冷却水制御弁10を作動させて、循環経路17、18、19の冷却水の流通量を制御する。

【0013】

<冷却水制御弁>

次に、冷却水制御弁10について説明する。

図2および図3に示すように、冷却水制御弁10は、駆動部31、ハウジング32、弁体33、シールユニット34、35、36、保持プレート37、および、パイプ部材38を備えている。

【0014】

10

20

30

40

50

図3および図4に示すように、駆動部31は、ケース41と、ケース41との間に収容空間を形成しているカバー43と、収容空間に設けられているモータ44および減速機45と、回転角センサ46とを有している。

ケース41は、プレート状のベース部47と、ハウジング32の接続開口部74に嵌合している接続嵌合部42とを有している。接続嵌合部42の中央部には軸挿通孔48および軸受49が設けられている。軸挿通孔48には弁体33の軸部81の一端部が挿通しており、軸受49は軸部81の一端部を支持している。

【0015】

減速機45は、円筒ギア51、第1ギア52、第2ギア53および第3ギア54からなる。円筒ギア51はモータ44の出力軸55に固定されている。第1ギア52は、円筒ギア51と噛み合う第1大径ギア部56、およびそれより小径の第1小径ギア部57を有している。第2ギア53は、第1小径ギア部57と噛み合う第2大径ギア部58、およびそれより小径の第2小径ギア部59を有している。第3ギア54は、第2小径ギア部59と噛み合っており、弁体33の軸部81の一端部に固定されている。減速機45は、モータ44の動力の回転速度を減じて出力する。

【0016】

回転角センサ46は、第3ギア54に設けられている磁石61、62と、それら磁石61、62の間であって弁体33の軸心AX上に設けられている磁気検出部63と、を有している。磁気検出部63は、例えばホールICなどから構成されており、弁体33の回転に伴い変化する磁界を検出することで、弁体33の回転角度を検出する。

【0017】

図2および図3に示すように、ハウジング32は、内部空間75を有する筒状のハウジング本体部71と、エンジン11に固定するための固定用フランジ73と、駆動部31を取り付けるための取付用フランジ72とを有している。ハウジング本体部71の一端部には接続開口部74が形成されている。

ハウジング本体部71は、内部空間75と外部（すなわち、ハウジング32に対する外部）とを接続する入力ポート76および複数の出力ポート77、78、79を有している。第1実施形態では、入力ポート76および出力ポート77、78、79は、ハウジング本体部71の側部、すなわち筒状部分を径方向に貫通するように形成されている。

【0018】

弁体33は、内部空間75内で軸心AXまわりに回転可能に設けられており、回転位置に応じて入力ポート76と出力ポート77、78、79とをそれぞれ連通または閉塞する。弁体33は、軸部81と、軸部81の外側に設けられている筒部82とを有している。

軸部81は、軸受49およびハウジング本体部71の端部により回転可能に支持されている。筒部82は、軸方向の一端において軸部81に連結されている。軸部81および筒部82は一部材からなる。筒部82と軸部81との間には弁体内流路83が形成されている。

【0019】

筒部82は、軸方向に順に並ぶ環状部84、85、86を有している。環状部84は、出力ポート77と同じ軸方向位置に設けられている。環状部85は、出力ポート78と同じ軸方向位置に設けられており、図示しない連結部により環状部84と連結されている。環状部86は、出力ポート79と同じ軸方向位置に設けられており、環状部85と連結されている。環状部84、85、86の外壁面は球面状になっている。

【0020】

筒部82は、弁体33の回転位置に応じて出力ポート77、78、79のいずれか1つと弁体内流路83とを接続する開口87、88、89と、弁体33の回転位置にかかわらず、内部空間75のうち弁体33の外側（以下、弁体外側空間91）を介して入力ポート76と弁体内流路83とを接続する開口92とを有している。開口87、88、89は、軸方向において互いに異なる位置に形成されるとともに複数の出力ポート77、78、79のいずれか1つに連通可能である。開口87は、環状部84に形成されており、出力ボ

10

20

30

40

50

ート 77 と弁体内流路 83 とを接続可能である。開口 88 は、環状部 85 に形成されており、出力ポート 78 と弁体内流路 83 とを接続可能である。開口 89 は、環状部 86 に形成されており、出力ポート 79 と弁体内流路 83 とを接続可能である。開口 92 は、環状部 84 と環状部 85 との間に形成されている。

【0021】

保持プレート 37 は、シールユニット 34、35、36 を保持する保持部材であり、プレート部 95 および保持部 96、97、98 を有している。プレート部 95 は、板状であり、ハウジング本体部 71 に固定されている。保持部 96、97、98 は、プレート部 95 から出力ポート 77、78、79 内にそれぞれ突き出している環状突起である。

【0022】

シールユニット 34、35、36 は、それぞれ出力ポート 77、78、79 に対応して設けられている。

図 3 および図 5 に示すように、シールユニット 34 は、バルブシール 101、スリーブ 102、スプリング 103 およびシール部材 104 を有している。バルブシール 101 は、弁体 33 の環状部 84 の外壁面に当接している環状シール部材である。スリーブ 102 は、出力ポート 77 から弁体外側空間 91 にかけて設けられている筒状部材であり、バルブシール 101 を保持している。スプリング 103 は、スリーブ 102 を環状部 84 側に付勢している。シール部材 104 は、保持プレート 37 の保持部 96 とスリーブ 102 との間をシールしている。

【0023】

シールユニット 34 は、出力ポート 77 と弁体外側空間 91 との間をシールしている。弁体 33 が回転するとき、環状部 84 がバルブシール 101 に対して摺動することでシールユニット 34 によるシール状態が維持される。

シールユニット 35 は、シールユニット 34 と同様のバルブシール、スリーブ、スプリングおよびシール部材を有しており、出力ポート 78 と弁体外側空間 91 との間をシールしている。

【0024】

シールユニット 36 は、シールユニット 34 と同様のバルブシール、スリーブ、スプリングおよびシール部材を有しており、出力ポート 79 と弁体外側空間 91 との間をシールしている。

図 2 および図 3 に示すように、パイプ部材 38 は、出力ポート 77 に接続している流路 105 をもつパイプ 106 と、出力ポート 78 に接続している流路 107 をもつパイプ 108 と、出力ポート 79 に接続している流路 109 をもつパイプ 110 とを有している。

【0025】

図 1 ~ 図 3 に示すように、第 1 実施形態では、入力ポート 76 はウォータージャケット 21 の出口に接続される。パイプ 106 は循環経路 17 に接続される。パイプ 108 は循環経路 18 に接続される。パイプ 110 は循環経路 19 に接続される。

このように構成された冷却水制御弁 10 において、ウォータージャケット 21 を流れる際にエンジン 11 の熱を奪って温度が上昇した冷却水は、入力ポート 76 を通じて弁体外側空間 91 に流入する。弁体外側空間 91 の冷却水は、弁体 33 の開口 92 を通じて弁体内流路 83 に流入する。弁体内流路 83 の冷却水は、出力ポート 77、78、79 に対する弁体 33 の開口 87、88、89 の連通度合いに応じて、パイプ 106、108、110 に分配される。

【0026】

上記連通度合いは、弁体 33 の回転位置に応じて変化する。つまり、弁体 33 は、回転位置に応じて開口 87、88、89 と出力ポート 77、78、79 との連通度合いを変化させる。例えば、図 3 では、開口 87、88、89 のいずれも連通度合いが 0 % となっている。一方、図 6 では、開口 87、88、89 のいずれも連通度合いが 100 % となっている。冷却水制御弁 10 は、弁体 33 の回転位置を図 3 の状態から図 6 の状態までの間で変えることで、開口 87、88、89 の連通度合いを 0 % ~ 100 % の間で変化させて、

10

20

30

40

50

循環経路 17、18、19 の冷却水の流通量を制御する。

【0027】

<各種ポートおよびその周辺>

次に、各種ポートおよびその周辺についてさらに詳しく説明する。

図7に示すように、入力ポート76は、ハウジング32のうちエンジン11に取り付けられる側、すなわち固定用フランジ73が設けられている側を貫通するように形成されている。そして、入力ポート76は、ハウジング32がエンジン11に取り付けられることによりウォータージャケット21(図1参照)の出口に接続される。そのため、入力ポート76をウォータージャケット21に接続するための配管は特に不要である。

【0028】

10

図7に示すように軸方向(軸心AXに平行な方向)から見て、出力ポート77、78、79の少なくとも一部同士が周方向で重なっている。つまり、「一の出力ポートの少なくとも一部は、軸方向から見て他の全ての出力ポートと重なっている」のである。「一の出力ポート」が出力ポート77である場合を例にとると、出力ポート77の少なくとも一部は、軸方向から見て出力ポート78、79と重なっている。これは言い換えれば、図3に示すように軸心AXを含む断面に全ての出力ポート77、78、79が現れるとも言える。

【0029】

20

特に、第1実施形態では、図7に示すように軸方向から見たとき、出力ポート77、78、79の中心軸C1、C2、C3の周方向位置が一致している。また、図7および図8に示すように、出力ポート77、78、79はハウジング32の一側面115に設けられている。また、図8に示すように、出力ポート77、78、79は一直線上に並ぶように設けられている。これにより、出力ポート77、78、79を、ハウジング32のうち弁体33の回転方向における一部分に集結させることができる。そのため、出力ポート77、78、79に接続されるパイプ106、108、110のうち少なくとも根元の部分はハウジング32の幅内に極力収めることができる。したがって、冷却水制御弁10を薄型化することができる。

【0030】

30

図3および図7に示すように、出力ポート77、78、79の開口方向D1、D2、D3(すなわち、中心軸C1、C2、C3に沿う方向)が互いに平行である。一側面115は平面であり、開口方向D1、D2、D3は一側面115に対して垂直な方向である。これにより、シールユニット34、35、36およびパイプ106、108、110は、ハウジング32を回転させることなく組み付けることができる。また、シールユニット34、35、36を組み付ける方向が一方向となるので、組み付け作業が容易になる。また、全てのシールユニット34、35、36を同時に組み付けることができる。

【0031】

図3に示すように、保持プレート37は、全てのシールユニット34、35、36を一括して保持している。そのため、シールユニット34、35、36と保持プレート37とを事前にサブアッセンブリ化しておき、それをハウジング32に組み付けることで作業効率を高めることができる。

40

【0032】

保持プレート37はパイプ部材38とは別部材からなる。これにより、パイプ部材38を外してもシールユニット34、35、36がハウジング32に組み付いた状態が維持される。また、パイプ部材38とは異なるパイプ部材をもつ他の冷却水制御弁に対して、第1実施形態の冷却水制御弁10は、パイプ部材38を取り外した状態の形状を統一することができる。そのため、シールユニット34、35、36の洩れを検査する作業が容易になる。例えば洩れを検査する作業の自動化が容易である。

【0033】

パイプ部材38は、全てのパイプ106、108、110を一体に成形したものである。そのため、1回の作業で全てのパイプ106、108、110を組み付けることができ

50

、作業効率を高めることができる。

【0034】

<冷却システムの構成要素の配置>

次に、冷却システム12の構成要素の配置についてさらに詳しく説明する。

図9に示すように、エンジン11は、駆動軸であるクランク軸131の軸方向（以下、駆動軸方向）が車両の幅方向（以下、車幅方向）とほぼ平行になるように配置される。つまり、エンジン11は横置きエンジン（transverse engine）である。エンジン11には、インテークマニホールド121、オルタネータ122、ウォーターポンプ13、コンプレッサ124、スタータ125およびトランスミッション126などが組み付けられている。

10

【0035】

トランスミッション126は、エンジン11の側壁132の下部に組み付けられている。トランスミッション126内部には、モータ133が設けられている。モータ133は、エンジン11とともに車両の動力源として機能する。トランスミッション126の上側には電力変換装置127が配置されている。電力変換装置127は、図示しない電池からモータ133に流す電流を調整するものであって、インバータ等を備えている。電力変換装置127は、駆動軸方向においてエンジン11の側壁132の上部と対向する位置に配置されている。

【0036】

図9および図10に示すように、エンジルームの限られたスペースにエンジン11等を配置する必要があり、電力変換装置127をエンジン11側に寄せて配置する結果、エンジン11と電力変換装置127との間には狭小スペースA1が生まれる。狭小スペースA1は、エンジン11と電力変換装置127との対向する方向の距離がエンジン11の対向面（すなわち、側壁132）に沿う方向の距離と比べて狭くなっている空間である。上記「対向する方向」は車幅方向と平行な方向である。横置きエンジンであるエンジン11の場合、縦置きエンジンと比べて車幅方向の制約を受けやすく、車幅方向のスペースが狭くなりがちである。

20

【0037】

このような狭小スペースA1に配置するべく、冷却水制御弁10は、弁体33の軸方向（以下、弁体軸方向）が駆動軸方向と略直交するように配置されている。上記「略直交する」とは、弁体軸方向が駆動軸方向に対して80度～100度の角度で交差することを意味する。

30

また、ハウジング32は、筒状であって、径方向長さが軸方向長さよりも小さくなるように形成されている。そして、冷却水制御弁10は、ハウジング32の径方向がエンジン11と電力変換装置127との対向する方向と一致するように配置されている。言い換えれば、冷却水制御弁10は、ハウジング32の軸方向すなわち弁体軸方向がエンジンの側壁132に沿う方向と一致するように配置されている。

【0038】

図7に示すように、出力ポート77、78、79は、ハウジング32のうち弁体33の回転方向における一部分に集結している。そして、その一部分にシールユニット34、35、36、保持プレート37およびパイプ部材38が設けられている。そのため、ハウジング32および冷却水制御弁10は、同じ径方向であっても、開口方向D1に比較的大きくなっている代わりに、開口方向D1と直交する方向に比較的小さくなっている。冷却水制御弁10は、上記「開口方向D1と直交する方向」がエンジン11と電力変換装置127との対向する方向と一致するように配置されている。

40

【0039】

図10に示すように、冷却水制御弁10は、天地方向から見たときトランスミッション126と重なるように配置されている。つまり、冷却水制御弁10は、当該冷却水制御弁10の天地方向の投影がトランスミッション126の天地方向の投影と重なるように配置されている。

50

【0040】

<効果>

以上説明したように、第1実施形態では、冷却水制御弁10は、エンジン11の冷却水の流通量を制御するものであって、ハウジング32および弁体33を備えている。ハウジング32は、複数の出力ポート77、78、79を有している。弁体33は、ハウジング32内で軸心AXまわりに回転可能に設けられており、複数の開口87、88、89を有している。開口87、88、89は、軸方向において互いに異なる位置に形成されるとともに複数の出力ポート77、78、79のいずれか1つに連通可能である。弁体33は、回転位置に応じて開口87、88、89と出力ポート77、78、79との連通度合いを変化させる。冷却水制御弁10は、弁体33の軸方向がエンジン11のクランク軸の軸方向と略直交するように設置される。10

【0041】

このように冷却水制御弁10を設置することで、弁体33をエンジン11のクランク軸131と同じ向きになるように配置する場合と比べて、冷却水制御弁10をエンジンルームの狭小なスペースに設置することができる。例えば、従来エンジン11に取り付けられていたサーモスタッフまたはクーラントパイプの一部に代えて冷却水制御弁10を設置することができる。20

【0042】

また、第1実施形態では、冷却水制御弁10は、エンジン11と電力変換装置127との間に配置されている。20

これにより、エンジン11と電力変換装置127との間の狭小スペースA1を有効に活用することができる。

【0043】

また、第1実施形態では、エンジン11は、駆動軸方向が車幅方向と平行になるように配置される。

このような横置きエンジンの場合、縦置きエンジンと比べて車幅の制約を受けやすい。しかし、弁体軸方向を駆動軸方向に略直交させることで、車幅方向の狭小なスペースに冷却水制御弁10を配置することができる。

【0044】

また、第1実施形態では、冷却水制御弁10は、当該冷却水制御弁10の天地方向の投影がトランスミッション126の天地方向の投影と重なるように配置されている。30

トランスミッション126の上側には、電力変換装置127が設けられているため、エンジン11と電力変換装置127との間の狭小なスペースしか残されていない。このような場合であっても、従来エンジン11に取り付けられていたサーモスタッフまたはクーラントパイプの一部に代えて冷却水制御弁10を設置することができる。

【0045】

また、第1実施形態では、ハウジング32は、外部からハウジング32内へ冷却水を導く1つの入力ポート76と、ハウジング32内から外部へ冷却水を導く複数の出力ポート77、78、79を有している。

このような冷却水制御弁10は、エンジン11のウォータージャケット21の出口側に好適に配置される。40

【0046】

[第2実施形態]

第2実施形態では、図11に示すように、トランスミッション126の上側には、エアクリーナ141が設置されている。エンジン11とエアクリーナ141との間には狭小スペースA1がある。第2実施形態においても、第1実施形態と同様に狭小スペースA1に配置するべく、冷却水制御弁10は、弁体軸方向が駆動軸方向と略直交するように配置されている。

このように冷却水制御弁10は、エンジン11と電力変換装置との間に限らず、エアクリーナ141等の他の機器とエンジン11との間の狭小スペースに配置され得る。50

【0047】

[第3実施形態]

第3実施形態では、図12に示すように、冷却水制御弁200は、循環経路17、18、19の集合点であって、例えばウォーターポンプ13の手前に設けられている。

図13および図14に示すように、冷却水制御弁200は、第1実施形態における冷却水制御弁10と同様の駆動部31、弁体33、シールユニット34、35、36および保持プレート37を備えている。また、冷却水制御弁200は、第1実施形態におけるハウジング32およびパイプ部材38に代えて、ハウジング201およびパイプ部材202を備えている。

【0048】

10

ハウジング201は、3つの入力ポート203、204、205および1つの出力ポート206を有している。入力ポート203、204、205は、ハウジング201内に冷却水が流入するときの入口となるポートである。入力ポート203、204、205は、第1実施形態における出力ポート77、78、79と位置および形状が同じものである。図15に示すように軸方向（軸心AXに平行な方向）から見て、入力ポート203、204、205の少なくとも一部同士が周方向で重なっている。つまり、一の出力ポート（例えば入力ポート203）の少なくとも一部は、軸方向から見て他の全ての出力ポート（入力ポート204、205）と重なっている。

【0049】

20

したがって、第1実施形態と同様に、第3実施形態では冷却水制御弁200を薄型化することができるとともに、狭小スペースに搭載することができる。

図16に示すように、冷却水制御弁200は、ウォーターポンプ13に近い場所であって、コンプレッサ124とスタータ125との間の狭小スペースA2に設置されている。このような狭小スペースA2に配置するべく、冷却水制御弁200は、弁体軸方向が駆動軸方向と略直交するように配置されている。

【0050】

30

図13および図14に示すように、ハウジング201は、ハウジング本体部207のうち軸方向で駆動部31とは反対側の端部208に形成された出力ポート206と、端部208に固定された出口パイプ209とを有している。出力ポート206は、弁体33の回転位置にかかわらず内部空間75に連通している。弁体33は、回転位置に応じて出力ポート206と入力ポート203、204、205とをそれぞれ連通または閉塞する。

【0051】

このように入力ポートと出力ポートとの関係が第1実施形態とは逆であってもよい。また、出力ポート206は、必ずしも弁体33の軸方向に垂直な方向に設ける必要はない。そのため、出力ポート206に接続される配管のレイアウトを適宜選択でき、搭載自由度が増す。

また、出力ポート206は、ハウジング201のうち弁体33の軸方向に位置する箇所に設けられている。そのため、入力ポート203、204、205から出力ポート206に至るまでの冷却水の経路の曲がり箇所の数が減るので、通水抵抗を下げることができる。

40

【0052】

パイプ部材202は、パイプ211、212、213を有している。各パイプ211、212、213は、図13に示すように軸心AXを含み入力ポート203、204、205を通る断面上に位置するように形成されている。パイプ部材202は、ハウジング201の幅以内に収まっている。そのため、冷却水制御弁200を可及的に薄型化することができる。

【0053】

[第4実施形態]

第4実施形態では、図17に示すように、冷却水制御弁300は、ウォーターポンプ13に近い場所であって、オルタネータ122とコンプレッサ124との間の狭小スペース

50

A 3 に設置されている。このような狭小スペース A 3 に配置するべく、冷却水制御弁 3 0 0 は、弁体軸方向が駆動軸方向と略直交するように配置されている。

このように冷却水制御弁 1 0 は、エンジン 1 1 と電力変換装置との間に限らず、エンジン 1 1 の周囲において他の機器同士の間の狭小スペースに配置され得る。

【0054】

[他の実施形態]

他の実施形態では、冷却水制御弁が適用される冷却システムは、図 1 または図 1 2 に示されるものに限定されない。循環経路に設けられる機器は適宜変更可能である。例えば循環経路に電力変換装置等を加えてもよい。また、循環経路は 2 つまたは 4 つ以上であってもよい。それに伴い、弁体の回転位置に応じて閉塞されるポートの数は 2 つまたは 4 つ以上であってもよい。10

他の実施形態では、冷却水制御弁は、エンジンと電力変換装置との間に限らず、バッテリ等の他の機器とエンジンとの間の狭小スペースに配置され得る。

他の実施形態では、冷却水制御弁は、エンジンと電力変換装置との間に配置される場合、エンジンではなく電力変換装置に取り付けられてもよい。

【0055】

他の実施形態では、弁体の回転位置に応じて閉塞される複数のポートのうち、一のポートの少なくとも一部は、軸方向から見て 1 つ以上の他の出力ポートと重なっていればよい。それでも、複数のポートを、ハウジングのうち回転方向における一部分に集結させることができ、冷却水制御弁を薄型化することができる。20

他の実施形態では、シールユニットが組み付けられる複数のポートの開口方向が互いに平行でなくてもよい。それでも、複数のポートがハウジングのうち回転方向における一部分に集結していれば、ハウジングを回転させることなくシールユニットを組み付けることができる。

【0056】

他の実施形態では、保持プレートと複数のパイプとが一体に成形されてもよい。

他の実施形態では、駆動部は、他の形式のものであってもよい。要するに、駆動部は回転動力を出力するものであれば、他の公知のものを採用しうる。

他の実施形態では、弁体の軸部および筒部は、別々の部品であってもよい。また、筒部は、複数の環状部同士が別々の部品であってもよい。30

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【符号の説明】

【0057】

1 1 . . . エンジン

3 2 、 2 0 1 . . . ハウジング

3 3 . . . 弁体

7 7 、 7 8 、 7 9 . . . 出力ポート(ポート)

1 3 1 . . . クランク軸(駆動軸)

2 0 3 、 2 0 4 、 2 0 5 . . . 入力ポート(ポート)

A X . . . 軸心

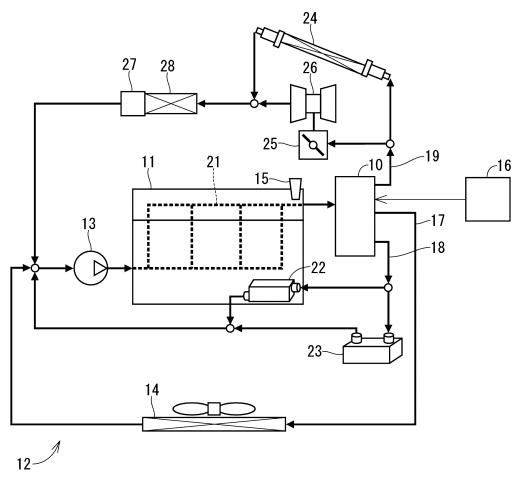
10

20

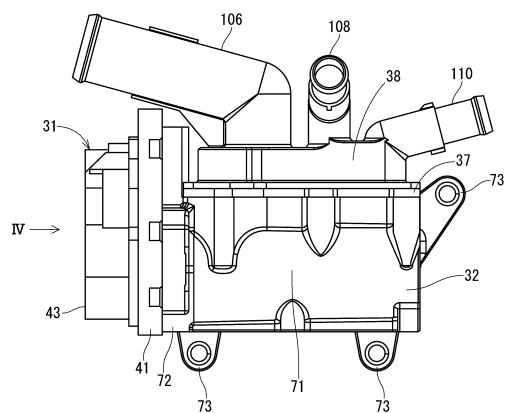
30

40

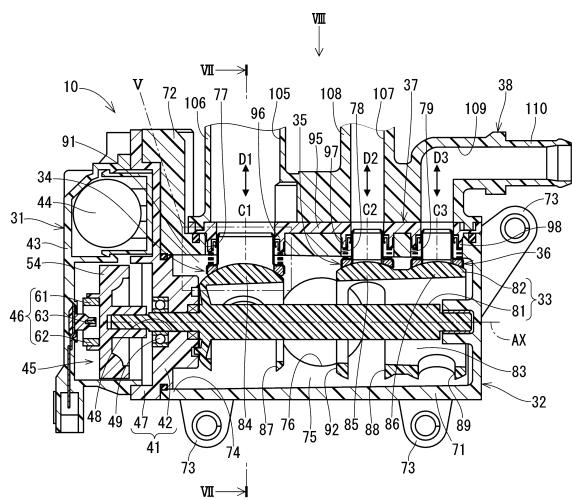
【図1】



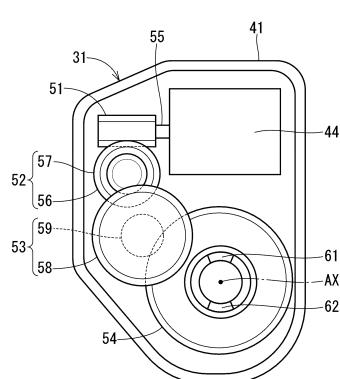
【図2】



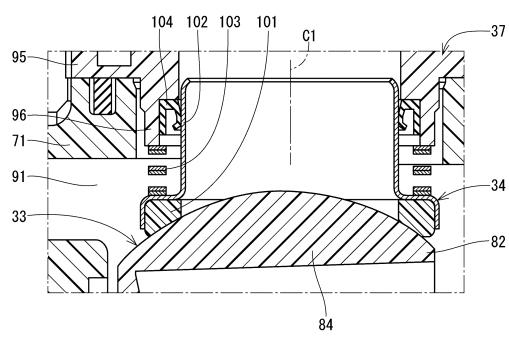
【図3】



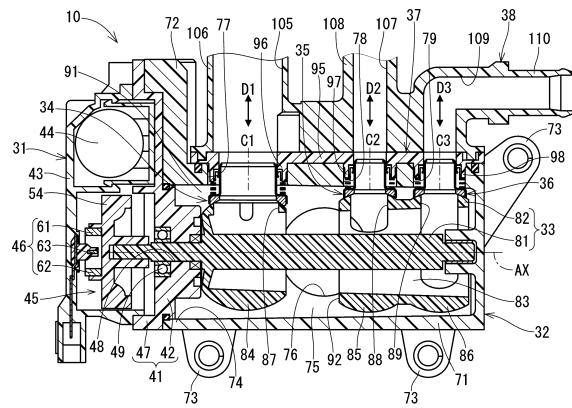
【図4】



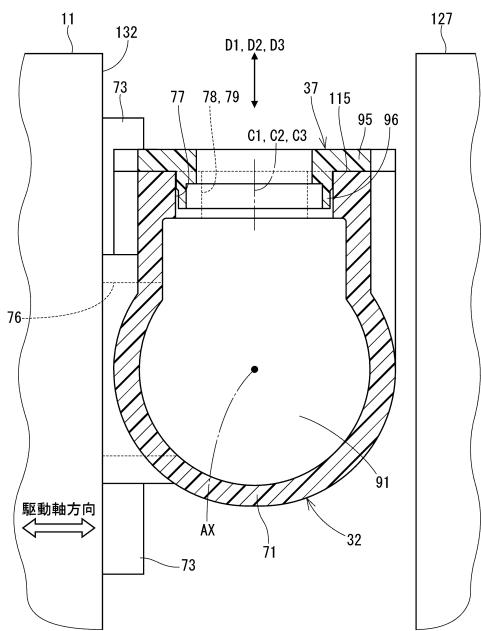
【図5】



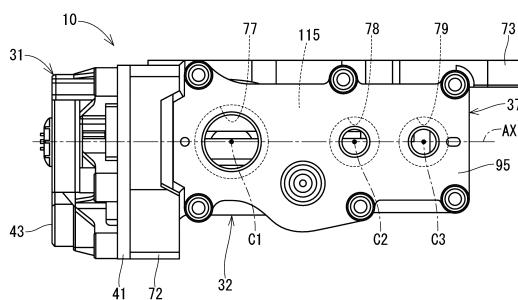
【図6】



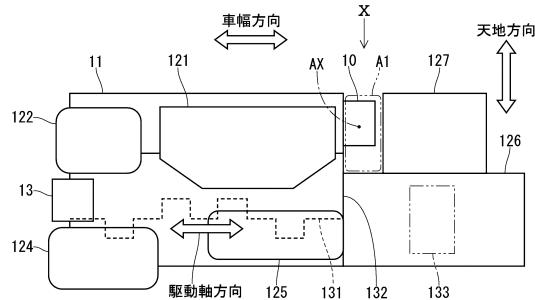
【図7】



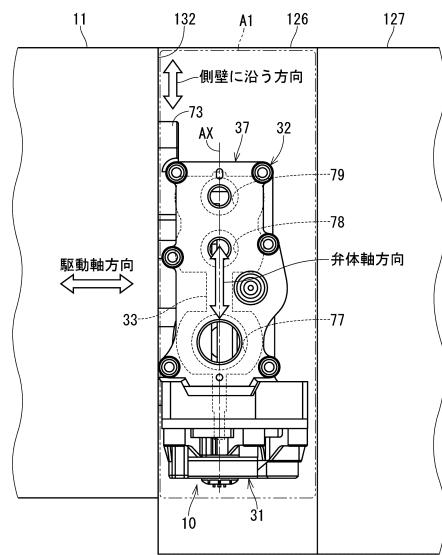
【図8】



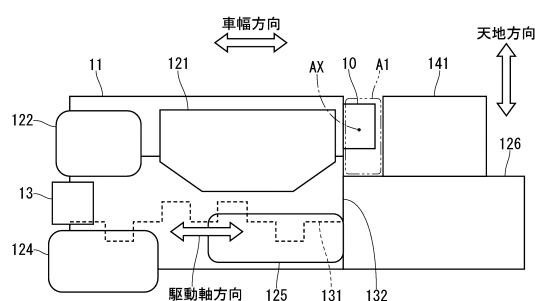
【図9】



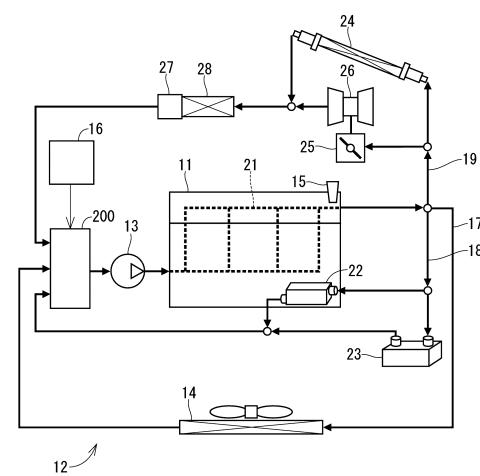
【図10】



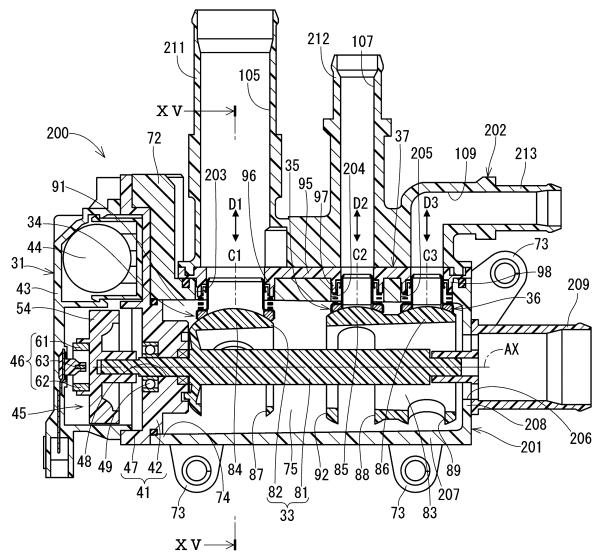
【図11】



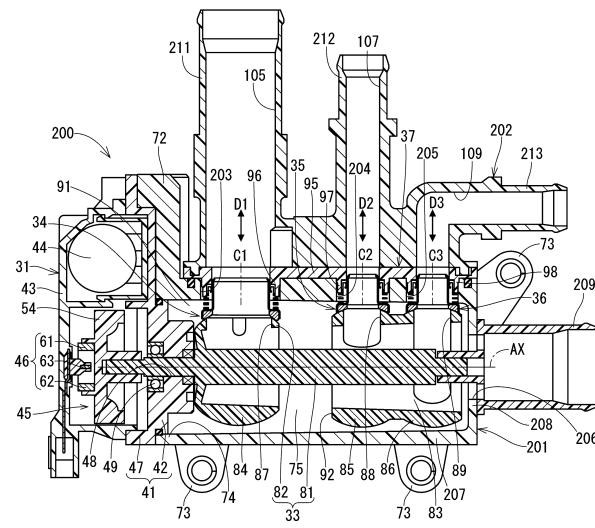
【図12】



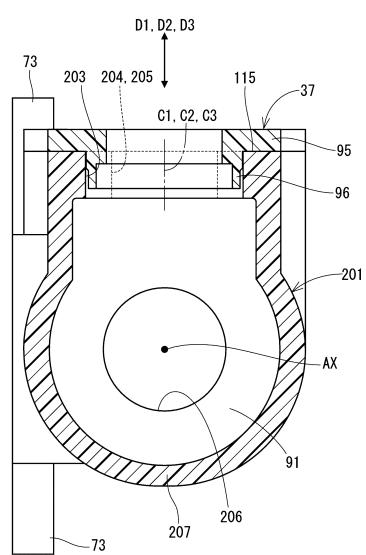
【図13】



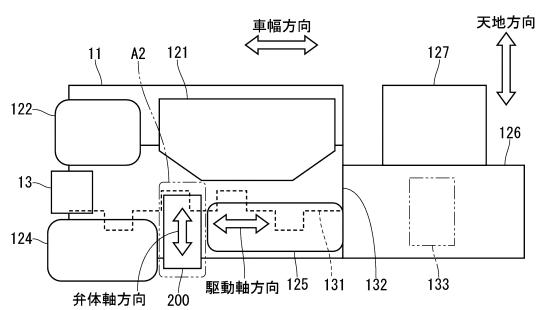
【 図 1 4 】



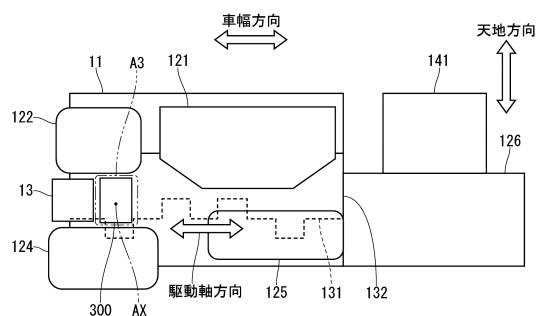
【図15】



【 図 1 6 】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 01P 7/16 504A
F 01P 7/16 504E

(56)参考文献 特開2011-202585(JP,A)

特開2004-92597(JP,A)

特開平1-277617(JP,A)

特開2016-140198(JP,A)

特開2003-320854(JP,A)

特開2016-196931(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 01P 7 / 16

B 60K 11 / 04

F 01P 7 / 14

F 16K 11 / 072

F 16K 27 / 00