

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4025762号
(P4025762)

(45) 発行日 平成19年12月26日(2007.12.26)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl.

F O 1 P 7/14 (2006.01)

F I

F O 1 P 7/14

J

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-236392 (P2004-236392)
 (22) 出願日 平成16年8月16日(2004.8.16)
 (65) 公開番号 特開2005-61417 (P2005-61417A)
 (43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)
 審査請求日 平成16年8月16日(2004.8.16)
 (31) 優先権主張番号 10/641865
 (32) 優先日 平成15年8月14日(2003.8.14)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 505450755
 ビステオン グローバル テクノロジーズ
 インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 ミシガン州 48111
 ヴァン ビューレン タウンシップ ワ
 ン ヴィレッジ センター ドライヴ
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100065189
 弁理士 穴戸 嘉一
 (74) 代理人 100082821
 弁理士 村社 厚夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン冷却用円板弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷却剤をエンジン冷却系統に分配するマルチポート回転弁であって、

冷却剤の流れをラジエータ回路に差し向けるラジエータポート、冷却剤の流れをヒータ回路に差し向けるヒータポート及び冷却剤の流れを補助回路に差し向ける補助ポートを含む複数の出口ポートを備えた弁体を有し、前記複数の出口ポートは、前記弁体の頂面に設けられ、

前記回転弁は、歯車被動機構を備えた内歯車被動の回転円板を更に有し、前記歯車被動機構は、前記回転円板の内周部に設けられており、前記回転円板の頂面には、前記複数の出口ポートへの所定の流路及び流量を調整する2つの孔が設けられ、第1の孔は、前記ラジエータポート及び前記ヒータポートと一緒に調整し、第2の孔は、前記補助ポートを調整し、

前記回転弁は、制御信号に応動して前記回転円板を回転させて前記複数の出口ポートへの前記冷却剤の流れを調整するようになったアクチュエータと、

前記回転円板を収納するよう前記弁体と嵌合し、入口ポートを備えた入口ハウジング本体と、

前記冷却剤中に位置した状態で前記入口ハウジング本体の内部に設けられた駆動歯車とを更に有し、前記内部の駆動歯車は、前記歯車被動機構により受け入れられると共に前記アクチュエータに結合されており、前記アクチュエータによって生じたトルクが前記回転円板を回転させるために前記内部の駆動歯車に伝達されることを特徴とするマルチポート

10

20

回転弁。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の孔は、前記回転円板上で半径方向に片寄って位置していることを特徴とする請求項 1 記載のマルチポート回転弁。

【請求項 3】

前記ラジエータポート及び前記ヒータポートは、前記弁体上の第 1 の半径のところに位置決めされていることを特徴とする請求項 2 記載のマルチポート回転弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、自動車用エンジン冷却系統に関し、特に冷却系統回路への冷却剤の流れを分配して制御するマルチポート弁に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関（以下、「エンジン」とも言う）の従来型冷却系統は、エンジンブロック内に設けられた冷却剤回路、ラジエータ、ファン、ヒータコア、ウォーターポンプ、種々のホース及びクランプを有している。これらは又、冷却剤の温度、乗客室の暖房需要及び他の要因に応動して冷却剤の流れを制御するサーモスタット及び（又は）種々の弁を有している。

エンジンが始動後先ず最初に暖機運転（ウォーミングアップ）をしているとき、冷却剤の流れがラジエータをバイパスするようにし、したがって冷却剤及びエンジンがより迅速にウォームアップするようにすることが知られている。迅速なウォームアップにより、エンジンエミッション（排出ガス）が減少し、燃料経済が向上し、エンジン性能が向上する。と言うのは、より早い時間で最適エンジン作動温度に達することは、低温始動エミッション軽減方式に費やされる時間が短くなることを意味しているからである。ディーゼルシステムを用いる車両は、バイパス回路に代えてオイルクーラ（油冷却器）回路を用いる場合がある。

【0003】

バイパス回路とラジエータ回路との間での冷却剤の流れの切換えは、従来、サーモスタットで行われている。典型的なサーモスタットは、弁を冷却剤が全てバイパス中へ差し向けられ、ラジエータには全く差し向けられない一つの位置と、冷却剤が全てラジエータ中に差し向けられ、バイパス中には差し向けられない別の位置との間で駆動するワックスモータを用いている。サーモスタットの中には、ラジエータの流れが次第に増加している間にバイパスの流れを次第に遮断するものがある。

内燃機関技術は、効率が高く且つますます複雑精巧な制御方法のエンジンを製作している。これは、迅速なウォームアップ時間及びエンジン作動温度の正確な制御の必要性を増し、これは、従来型冷却システムでは適切には達成されていない。さらに、エンジンの暖機運転の遅れによっても、乗客室での暖房の利用が遅れている。

【0004】

サーモスタットから分離された受動式 2 方弁は、温風が乗客室で要求されているとき、冷却剤をヒータコアに差し向けるために用いられている。他の弁も又、他の車両コンポーネントの冷却又は加熱、例えば電子モジュールの冷却又は座席の加熱のために設けられる場合がある。これら追加の機能を達成することは、弁の増設だけでなく別個のアクチュエータ及びこれらを制御するのに必要な配線、ケーブル又は油圧又は空気圧（例えば真空）ラインの増設のために高価になっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

3 以上の弁ポートを調整するマルチポート回転弁が一般に知られている。米国特許第 5, 529, 026 号明細書は、エンジン冷却系統の種々の部分への一点（シングルポイン

10

20

30

40

50

ト) 冷却剤分流方式を開示している。しかしながら、回転弁を駆動するのにアクチュエータを利用するこのマルチポート弁及び他のマルチポート弁は、回転弁を駆動する外歯車装置及び継手を備えた外部設置式アクチュエータを必要としている。これにより、弁体の外部に追加の包装スペースが必要となる。また、もしアクチュエータを用いて弁を駆動する場合、アクチュエータの故障又は制御信号の消失が起こると、弁は、正しい冷却剤の流れを維持してシステムを冷却することができるようデフォルト位置に戻されなければならない。これには、アクチュエータの内部又は外部に設けられていて、歯車装置を駆動ユニットから切り離すクラッチを用いなければならない場合が多い。アクチュエータの内部又は外部の何れかにクラッチを追加することにより、部品が多くなり、それにより出費が高み、しかも追加の収納スペースが必要となる。

10

【0006】

さらに、マルチポート回転弁は大部分、ラジエータポートから片寄った又はずれた(同軸状に位置していない)冷却剤流れ入口ポートを有している。入口ポートとラジエータポートを同軸状にするマルチポート回転弁は、回転弁回転の遠位側の端のところにデフォルト位置を有している。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、回転歯車被動円板(ディスク)を用いるマルチポート回転弁を提供し、この回転歯車被動円板は、その内周部に設けられていて、冷却剤を複数の冷却回路に差し向けるようアクチュエータに結合された内部駆動歯車と直接接触状態にある歯車被動機構を有している。ばね機構が、アクチュエータが制御信号に対し応動しない場合、回転円板を回転円板上の回転中点のところに位置するフェールセーフ位置まで戻すために用いられる。

20

【0008】

本発明の一特徴では、冷却剤をエンジン冷却系統に分配するために用いられるマルチポート回転弁は、冷却剤の流れをラジエータ回路に差し向けるラジエータポート、冷却剤の流れをヒータ回路に差し向けるヒータポート及び冷却剤の流れを補助回路に差し向ける補助ポートを含む複数の出口ポートを備えた弁体を有する。複数のポートは、弁体の頂面に設けられている。内歯車被動回転円板が、回転円板の内周部に設けられた歯車被動機構を備えている。回転円板の頂面には、複数のポートへの所定の流路及び流量を調整する2つの孔が設けられている。第1の孔が、ラジエータポート及びヒータポートを一緒に調整し、第2の孔が、補助ポートを調整する。アクチュエータが、制御信号に応動して回転円板を回転させて複数のポートへの冷却剤の流れを調整するようになっている。入口ポートを備えた入口ハウジング本体が、弁体と嵌合して回転円板を収納する。入口ハウジング本体の内部に設けられた駆動歯車が、冷却剤中に位置する。内部駆動歯車は、歯車被動機構によって受け入れられると共にアクチュエータに結合されている。アクチュエータによって生じたトルクが、回転円板を回転させるために内部駆動歯車に伝達される。

30

【0009】

本発明の別の特徴では、マルチポート回転弁は、回転円板と上記入口ハウジングとの間で軸線周りに設けられたばねを更に有している。ばねは、アクチュエータがトルクを外部駆動歯車に伝達して回転円板を回転させる場合、ばねを加重状態にするために第1の端部及び第2の端部を有している。回転円板は、ばねの第1の端部と第2の端部との間で第1の距離のところに半径方向に設けられていて、加重状態にあるとき、これら端部のうち一方を円周方向に変位させるラッチを有している。入口ハウジングは、第1の端部と第2の端部との間で第2の距離のところに半径方向に設けられていて、加重状態にある場合、これら端部のうち一方の固定位置を維持する停止部を有している。回転円板は、ばねが予荷重の状態にあるとき、フェールセーフ位置を有する。回転円板は、アクチュエータを付勢するとフェールセーフ位置から時計回り及び反時計回りに回転自在であり、ばねは、アクチュエータを消勢してフェールセーフ位置に戻すとき、アクチュエータの上記トルクに打ち勝つ。

40

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 0 】

次に図面を参照し、特に図 1 A を参照すると、ディーゼルエンジン用のマルチポート回転弁 1 0 を有するエンジン冷却系統 1 1 が示されている。冷却系統 1 1 は、ウォーターポンプ 1 2、冷却剤の流れを受け入れるウォータージャケットを備えたエンジン 1 3、ラジエータ 1 4、ヒータコア 1 5、オイルクーラ 1 6、エンジン制御ユニット (E C U) 1 7 又は P C M (これは、パワートレイン制御モジュールとも呼ばれている)、及び弁制御ユニット 2 3 (例えば、電子アクチュエータ、例えばモータ) を有している。ウォーターポンプ 1 2 は、冷却剤の流れをエンジン 1 3 を通して回転弁 1 0 に圧送する。回転弁 1 0 は、エンジン 1 3 から受け取った冷却剤の流れを選択可能な割合又は流量で、エンジン 1 3 から受け取った冷却剤の流れを冷却するラジエータ 1 4 を有するラジエータ回路 1 8、冷却剤を加熱状態で車両の乗客室を暖房するヒータコア 1 5 を含むヒータ回路に送るヒータ回路 1 9、ディーゼル用途では冷却剤の流れをオイルクーラ 1 6 に差し向けるオイルクーラ回路を含む補助回路 2 0 に差し向ける。回転弁 1 0 は、エンジン 1 3 からのその冷却剤の流れを全て受け取り、冷却剤流路及び流量を複数の回路に個別的に又は組合せ状態で差し向ける。しかしながら、他のシステム形態全体も又、図 1 B に示すように計画でき、図 1 B は、ガソリンエンジン用の回転弁 1 0 を利用したエンジン冷却系統を示している。この実施形態では、補助回路 2 0 は、バイパス回路 2 2 を含む。バイパス回路 2 2 は、冷却剤を直接ウォーターポンプ 1 2 に送り戻すよう冷却剤を他のコンポーネント、例えばラジエータからバイパスさせる。E C U 1 7 は、エンジン条件、例えばエンジン作動温度をモニタし、制御信号 (例えば、P W M 信号) を弁位置決め調整のために弁制御ユニット 2 3 に送る。追加の冷却系統コンポーネント、例えば冷却剤リザーバへの脱ガス回路又は他の補助熱交換器への回路に回転弁 1 0 に設けた追加のポートにより対応できる。

10

20

【 0 0 1 1 】

図 2 A は、弁体 2 6 を有する回転弁 1 0 の第 1 の実施形態を示している。弁体 2 6 は、好ましい実施形態では、少なくとも 3 つの出口ポートを有している。出口ポートは、ラジエータポート 3 0、ヒータポート 3 2 及び補助ポート 3 4 を含む。補助ポート 3 4 は、例えばディーゼル用途ではオイルクーラポート又は例えばガソリン用途ではバイパスポートであってよい。弁体 2 6 は円筒形の形をしており、出口ポートは弁体 2 6 の頂面に設けられている。ラジエータポート 3 0 及びヒータポート 3 2 は、弁体 2 6 上の第 1 の半径のところに位置決めされ、補助ポート 3 4 は、弁体 2 6 上の第 2 の半径のところに位置決めされている。内歯車被動回転円板 (回転ディスク) 4 0 が、弁体 2 6 の下に位置決めされている。歯車被動機構 4 2 (図 2 B に示す) が、内周部全体の周り且つ回転円板 4 0 の下側に設けられると共に回転円板 4 0 と一体成形されている。ただし、歯車被動機構 4 2 も又、回転円板に取り付けられる別個の部品であってよい。変形例として、内周部上に設けられた歯車被動機構 4 2 は、内周部全体の周りに設けられるのではなく、それぞれのポートの各々によって必要とされる冷却剤の流れを達成するのに必要な内周部の一部だけにわたり延びてもよい。フローダイバータ (分流加減器) として機能する 2 つの孔 4 4、4 6 が、回転円板 4 0 の端板 4 5 にそれぞれ半径方向位置のところで形成されている。孔は、互いに半径方向に片寄って又はずれている。第 1 の孔 4 4 の半径方向位置は、弁体 2 6 のラジエータポート 3 0 及びヒータポート 3 2 の配設場所と一致している。第 2 の孔 4 6 の半径方向位置は、弁体 2 6 への補助ポート 3 4 の配設場所と一致している。第 1 の孔 4 4 は、ラジエータ 3 0 とヒータポート 3 2 の両方の流量を調整し、第 2 の孔 4 6 は、回転円板 4 0 の回転位置に従属して補助ポート 3 4 の流量を調整する。好ましい実施形態では、第 1 の孔 4 4 と第 2 の孔 4 6 の両方は、腎臓の形をしている。しかしながら、これとは別の形状を利用してもよい。第 1 の孔 4 4 及び第 2 の孔 4 6 の周長は、冷却系統の特性及び要件で定まる。回転円板 4 0 は、その中心軸線周りに設けられたシャフト 5 0 を更に有している。弁体 2 6 と共に回転円板 4 0 を収納する入口ハウジング本体 4 8 が、入口ハウジング本体 4 8 の底面に設けられていて、エンジン 1 3 からの冷却剤の流れを受け入れる入口ポート 2 8 を有している。弁体 2 6 と入口ハウジング本体 4 8 の両方は、シャフト 5 0 を受け入れ入る中央孔を有している。入口ポート 2 8 とラジエータポート 3 0 は、互いに同

30

40

50

軸状に整列し、その結果、冷却剤の主要な流れは、分流されず、その結果、冷却剤の流れがラジエータに送られるときの圧力降下は小さく、これに対し、冷却剤の流れが従来型エンジンサーモスタットシステムを用いてラジエータに送られる場合には合計としての圧力降下が生じる。変形例として、シャフト50は、オフセンタ状態にあってもよく、或いは回転円板は、シャフトを用いなくて自由浮動状態であるが、ハウジング本体及び歯車装置によって拘束されてもよい。

【0012】

コイルばね52が、回転円板40と入口ハウジング本体48との間でシャフト50に取り付けられている。ばね52は、トルクをこれに加えるとばね52を加重状態にする第1の端部54及び第2の端部56を有している。回転円板40は、第1の端部54と第2の端部56との間で第1の距離のところでは半径方向に位置決めされていて、ばね52が加重状態にあるとき、これら端部のうち一方を周方向に変位させるラッチ58を有している。入口ハウジング本体48は、第1の端部54と第2の端部56との間でラッチ58から第2の距離離れたところで半径方向に位置決めされていて、加重状態にあるときに、2つの端部のうち一方の固定位置を維持する停止部60（図2A及び図3に示す）を有している。ラッチ58及び停止部60が互いに半径方向にインライン状態にあると、ばね52は、予荷重状態にあり、回転円板40は、フェールセーフ位置にある。フェールセーフ位置は、もし万が一アクチュエータ62の故障が生じた場合、回転円板40と弁体26の整列により最大エンジン冷却及び乗客室暖房が行われるデフォルト位置である。

【0013】

入口ハウジング本体48の外部に設けられたアクチュエータ62は、回転円板40を駆動するトルクを発生させるドライバ又は駆動ユニットを有している。駆動ユニットは、弁制御ユニット23からの制御信号を受け取ることができ、或いは、弁制御ユニット23を駆動ユニットに組み込んでよく、この場合駆動ユニットは、ECU17から直接制御信号を受け取る。駆動ユニットは、回転円板40の所望の角度位置を表す制御信号、例えばアナログ又はデジタル指令信号を受け取る電気モータ（例えば、ステップ（ステッピング）モータ）で構成されたものであるのがよい。駆動ユニットは、対応の油圧又は空気圧入力で油圧の作用又は空気圧の作用で駆動されるものであってもよい。駆動歯車64が、駆動ユニットシャフトによりアクチュエータ62に結合されており、この駆動歯車は、入口ハウジング本体48の内部に設けられている。駆動歯車64は、歯車被動機構42によって受け入れられ、駆動歯車は、アクチュエータ62からのトルクを駆動歯車64に加えると、回転円板40を所望の角度位置まで時計回り又は反時計回りに回転させる。

【0014】

回転円板40がフェールセーフ位置から外れている間にアクチュエータ62が故障した場合（例えば、電力低下）又は制御信号が消失した場合、ばね52のフェールセーフ位置からのばね52の変位から生じるばね52の潜在的エネルギーは、アクチュエータ62を消勢するとアクチュエータ62のトルクに打ち勝って回転円板40をフェールセーフ位置に戻すことができる。回転円板40をそのフェールセーフ位置に戻すのにアクチュエータ62の所要トルクは、瞬時摩擦トルク（例えば、回転円板と密封要素との間に働く摩擦によるトルク）にモータデテントトルク（例えば、消勢状態のアクチュエータ）を加えたトルクよりも大きくなければならない。フェールセーフ位置は回転円板40の回転中点のところに位置しているので、フェールセーフ位置が回転円板40の遠位端部のところに位置している場合とは異なり、回転円板40をフェールセーフ位置に戻すのに必要な回転角は小さく、その結果、ばね52は、低いトーションばねトルクで設計できる。ばね52がフェールセーフ位置にあるとき、ばね52は、ラッチ58と停止部60との間でばね52の第1の端部54及び第2の端部56を位置決めするよう予荷重状態にあることは理解されるべきである。この予荷重状態は、ばね52の端部がラッチ58と停止部60との間に設けられているとき、回転円板40をフェールセーフ位置に押圧するために組立て工程中にばねに及ぼされる初期荷重である。フェールセーフ位置では、第1の孔44は、最大量の冷却剤が入口ポート28からラジエータポート30へ流れるよう位置決めされている。エン

10

20

30

40

50

ジンのウォームアップを最適化することはできないが、フェールセーフ位置でのこの直接的且つ最大量の流れは、エンジン 13 がオーバーヒートから保護されるようにし、ヒータコア 15 への流れは、必要ならば乗客室の暖房がウォーミング又は霜取り機能に利用できるようにする。

【0015】

図 2 B は、マルチポート回転弁 10 を下方から見た分解斜視図である。回転弁に加わる軸方向油圧力を減少させるため、複数の突出カラー 66 が、ラジエータポート 30、ヒータポート 32 及び補助ポート 34 の周りに設けられて回転円板の出口側表面に接触するようになっている。回転円板 40 の入口側表面は、常時高圧を受けている。複数のカラー 66 により、回転円板 40 の出口側表面の大部分を高圧に暴露させて回転円板 40 の各側上における圧力分布を平坦にすることができる。例えば、回転円板 40 の角度位置に応じて、出口側表面の或る程度制限された表面領域が低圧に暴露されることになる。ラジエータポート 30 に向いた表面領域は、ラジエータポート 30 が閉じられると、低圧にさらされる。ヒータポート 32 及び補助ポート 34 に向いた表面領域は、ポートの両方が部分的に開いていると、中程度の圧力に暴露される。この段階では、閉鎖状態のラジエータポート 30 に対し強力な局所密封圧力が加わり、部分的開放状態のヒータポート 32 及び補助ポート 34 には軽度の密封圧力が加わる。ポートが一層開くと、出口側圧力は大きくなって入口側圧力に近くなり、その結果正味の密封力（入口側ポートと出口側ポートの差）が減少し、その結果生じる漏れは重要では無くなる。ポートを閉鎖し又は実質的に閉鎖すると、回転円板 40 の受ける密封力は最大であり、漏れは最も低い。複数のカラー 66 を設けない場合、回転円板の入口側表面の大部分は、低圧にさらされ、その結果、回転円板 40 に加わるより大きな軸方向力（大きな摩擦力を含む）が生じ、これは、回転円板 40 を回転させるのにより大型のアクチュエータが必要になる。突出カラーを弁ポートに設けることは、多種多様な方法で達成できる。突出カラーを同一の材料を用いて構造の一体部分として又は異種材料を用いてインサートとして成形できる。

【0016】

図 3 は、回転円板 40 をデフォルト又はフェールセーフ位置で示している。ばね 52 は、回転円板 40 上の回転中点では予荷重状態にある。フェールセーフ位置では、第 1 の孔 44 は、ラジエータポート 30 及びヒータポート 32 とオーバーラップして、冷却剤の流れ全部がラジエータ回路 18 及びヒータ回路 19 に差し向けられるようになっている。第 2 の孔 46 は、補助ポート 34 とオーバーラップして、冷却剤の流れ全部が補助回路 20 に差し向けられるようになっている。図 4 は、回転円板 40 を反時計回りの位置に回転させた状態で示している。第 1 の端部 54 は、停止部 60 の結果として固定位置を維持し、他方、ラッチ 58 は、第 2 の端部 56 を回転させ、それにより荷重をばね 52 に及ぼしている。この位置では、第 1 の孔 44 は、ヒータポート 32 とだけオーバーラップしている。冷却剤は、ヒータ回路 19 にのみ差し向けられ、ラジエータポート 30 は封止されている。第 2 の孔 46 は、補助ポート 34 と部分的にオーバーラップしており、それにより補助回路 20 に差し向けられる流量を調整する。ばね 52 は、加重状態にあり、アクチュエータ 62 の故障の場合、ばね 52 は、回転円板 40 を図 4 に示すようにフェールセーフ位置に戻すことになる。図 5 は、回転円板 40 を時計回りの位置に回転させた状態で示している。第 2 の端部 56 の位置は、停止部 60 によって維持され、他方、ラッチ 58 は第 2 の端部 56 を回転させて加重状態にしている。第 1 の孔 44 は、ラジエータポート 30 とオーバーラップし、ヒータポート 32 は封止されている。最大量の冷却剤の流れがラジエータ回路 18 に差し向けられる。第 2 の孔 46 は、補助ポート 34 と完全にオーバーラップし、最大量の冷却剤流れが補助回路 20 に差し向けられる。図 3、図 4 及び図 5 により、回転円板 40 はラジエータポート 30 又はヒータポート 32 を調整するためにはフェールセーフ位置から僅かな回転距離回転させるだけで済むことが示されている。その結果、回転距離が短いのでラジエータポート 30 とヒータポート 32 との間の冷却剤の流れを調整するのに時間は殆ど不要である。

【0017】

図 6 A は、第 1 の実施形態に従ってディーゼルエンジン用の回転円板 40 を平面図で示している。第 1 の孔 44 は、回転円板 40 上の第 1 の半径のところに位置し、第 2 の孔 46 は、第 2 の半径のところに位置している。流れの制御は、周方向距離及び孔とこれらとそれぞれ対応関係にあるポートのオーバーラップ具合によって定まる。図 6 B は、図 6 A に示す回転円板 40 の流量を示している。この実施形態では、ディーゼル用途が用いられ、補助ポート 34 は、オイルクーラポートとして機能する。車両の運転時間の大部分についてオイルの冷却状態を維持するために第 2 の孔 46 に大きな周長が用いられている。

【0018】

図 7 A は、第 2 の実施形態に従ってガソリン用途用の回転円板 40 を平面図で示している。この実施形態では、補助ポート 34 は、バイパスポートとして機能する。第 2 の孔 46 には小さい周長が用いられている。と言うのは、車両が作動している間、例えば車両が最初に始動されると、エンジン 13 は、短い時間間隔の間だけ非冷却状態の冷却剤を必要とし、そしてエンジン温度を所望の動作温度範囲まで素早く至らせることが望ましいからである。図 7 B は、図 7 A に示すような回転円板 40 についての流量を示している。

回転円板とポートの上述の相互作用の結果として、回転弁は、孔の周長及び位置決めに対しほんの小規模な設計変更を行うだけでディーゼル用途又はガソリン用途に適合できる。ディーゼル用途とガソリン用途の両方のためのポートの各々について同一の半径を適用できる。回転円板孔の周長及び位置に小規模で且つ安価な設計変形を施すことにより種々のエンジンサイズ及び冷却系統に適合させることができる。その結果、共通の部品及び共通の製造プロセスを用いて本発明を構成して具体化できる。

【0019】

さらに、内部駆動歯車機構を利用することにより、歯車駆動装置及び歯車被動機構を収納するのに必要な空間の大きさが減少する。直接歯車駆動相互連結部をマルチポート回転弁の内部室内に設けることにより、マルチポート回転弁の外部の収納スペースが節約される。内部直接歯車駆動相互連結部は、部品の数を減少させることにより設計を単純化し、その結果製造のしやすさを向上させる。さらに、フェールセーフ機構がマルチポート回転弁内に設けられているので、外部クラッチ機構又はアクチュエータ、内部クラッチ機構を備えた回転弁とは異なり、追加の外部収納スペースは不要である。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1 A】ディーゼル用途用のマルチポート回転弁を示すエンジン冷却系統のブロック図である。

【図 1 B】ガソリン用途用のマルチポート回転弁を示すエンジン冷却系統のブロック図である。

【図 2 A】内部コンポーネントを示すマルチポート回転弁の上から見た分解斜視図である。

【図 2 B】内部コンポーネントを示すマルチポート回転弁の下方から見た分解斜視図である。

【図 3】フェールセーフ位置を示す回転弁の底面図である。

【図 4】反時計回りの方向に動作している回転弁を示す回転弁の底面図である。

【図 5】時計回りの方向に動作している回転弁を示す回転弁の底面図である。

【図 6 A】第 1 の実施形態のディーゼル用途用の孔を示す回転円板の底面図である。

【図 6 B】第 1 の実施形態についての開閉特性を示すグラフ図である。

【図 7 A】第 2 の実施形態のガソリン用途用の孔を示す回転円板の底面図である。

【図 7 B】第 2 の実施形態のガソリン用途についての回転特性を示すグラフ図である。

【符号の説明】

【0021】

- 10 マルチポート回転弁
- 11 エンジン冷却系統
- 12 ウォーターポンプ

10

20

30

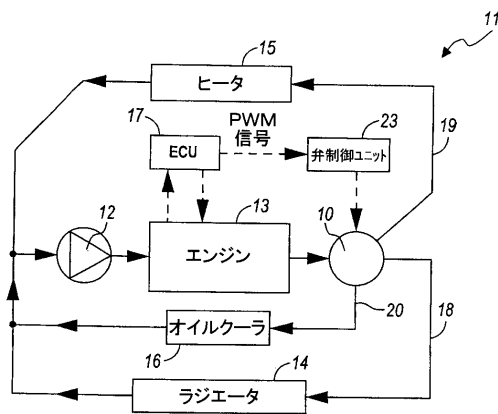
40

50

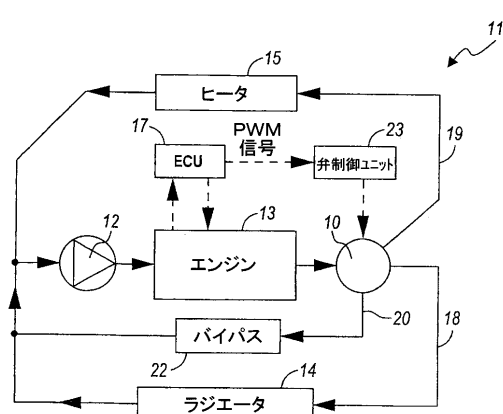
- 18 ラジエータ回路
- 19 ヒータ回路
- 26 弁体
- 28 入口ポート
- 30 ラジエータポート
- 32 ヒータポート
- 34 補助ポート
- 40 内歯車被動回転円板（ディスク）
- 42 歯車被動機構
- 44, 46 孔
- 48 ハウジング本体
- 52 コイルばね
- 58 ラッチ
- 60 停止部
- 62 アクチュエータ
- 64 駆動歯車

10

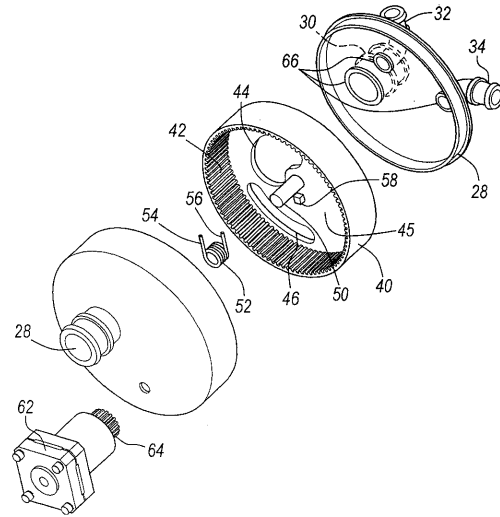
【図 1 A】



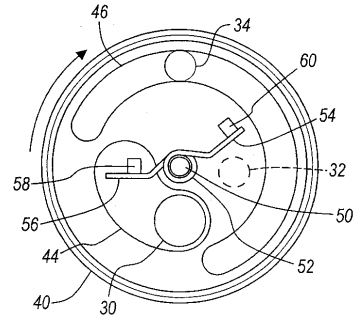
【図 1 B】



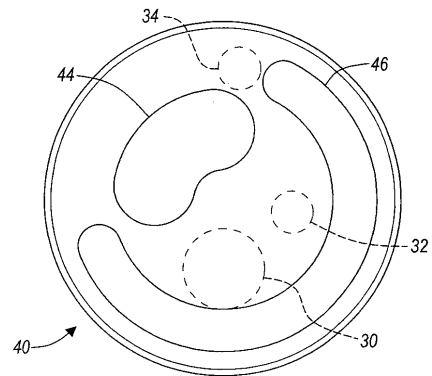
【 図 2 B 】



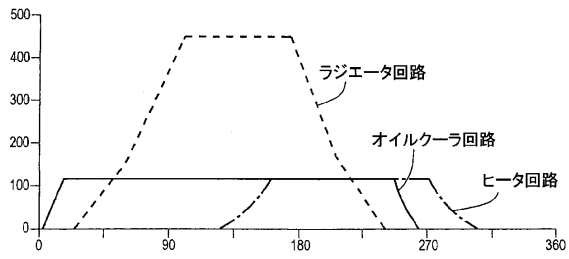
【 図 5 】



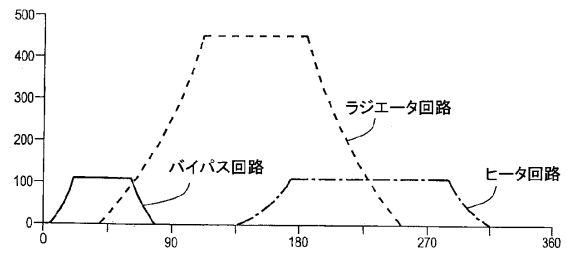
【 図 6 A 】



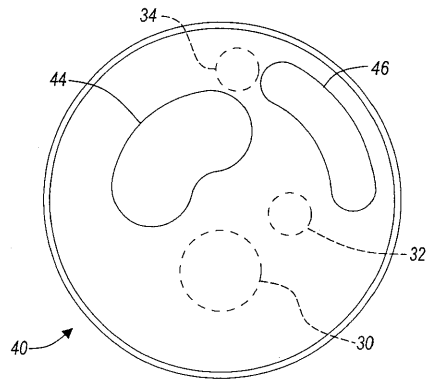
【図 6 B】



【図 7 B】



【図 7 A】



フロントページの続き

(74)代理人 100088694

弁理士 弟子丸 健

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 マルク レルクス

ハンガリー ハー１１１９ ブタベスト ボルネミツァ ウトカ １９

(72)発明者 ペテル レンジェル

ハンガリー オークニー ２３７７ コサス ラヨス ５６

(72)発明者 ゼン ロウ

アメリカ合衆国 ミシガン州 ４８１７０ プリマス フェローズ クリーク ドライヴ １１２
００

審査官 栗倉 裕二

(56)参考文献 特開２０００－０３４９２２（ＪＰ，Ａ）

特開２００３－２２２２５２（ＪＰ，Ａ）

特開平０８－２４７３２８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

F 0 1 P 7 / 1 4

F 0 1 P 7 / 1 6

F 1 6 K 1 1 / 0 7