

(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2016-3689
(P2016-3689A)

(43) 公開日 平成28年1月12日 (2016.1.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 31/08 (2006.01)	F 1 6 K 31/08	3 H 1 0 6
F 1 6 K 31/06 (2006.01)	F 1 6 K 31/06	3 1 0 E
F 0 1 P 7/16 (2006.01)	F 1 6 K 31/06	3 0 5 M
	F 1 6 K 31/06	3 0 5 D
	F 1 6 K 31/06	3 0 5 E
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-123381 (P2014-123381)	(71) 出願人	000000011
(22) 出願日	平成26年6月16日 (2014. 6. 16)		アイシン精機株式会社
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
		(74) 代理人	110001818
			特許業務法人R&C
		(72) 発明者	松坂 正宣
			愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ
			ン精機株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 忠祐
			愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ
			ン精機株式会社内
		F ターム (参考)	3H106 DA07 DA13 DA23 DA26 DB02
			DB12 DB26 DB32 DC02 DC17
			DD03 EE27 GA11 GA13 GA17
			GA23 GB11 GB18 KK05 KK17

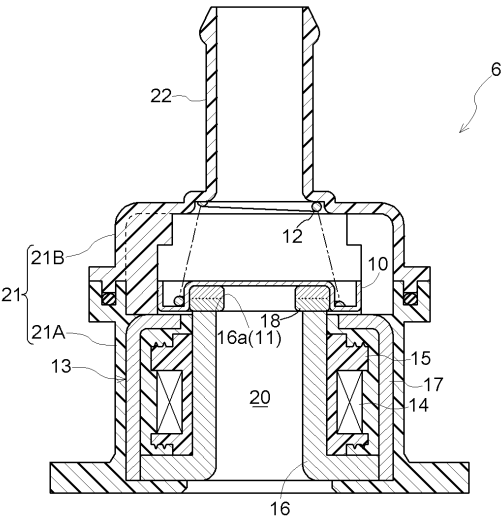
(54) 【発明の名称】 制御弁

(57) 【要約】

【課題】 弁体の開閉動作が迅速・確実に行える制御弁を提供する。

【解決手段】 流体を流通させるバルブ本体21と、磁性体を有し流体の流通を制御する弁体10と、バルブ本体21に設けられて流体の流路20を構成すると共に、弁体10と当接して流路を閉塞する弁座11と、を有し、通電により磁力を発生させることで弁体10と弁座11とを当接させるソレノイド13と、弁体10を弁座11の側に付勢する付勢機構12と、を備え、弁体10において弁座11に対向する位置に永久磁石18を配置した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を流通させるバルブ本体と、
磁性体を有し前記流体の流通を制御する弁体と、
前記バルブ本体に設けられて前記流体の流路を構成すると共に、前記弁体と当接して前記流路を閉塞する弁座と、を有し、
通電により磁力を発生させることで前記弁体と前記弁座とを当接させるソレノイドと、
前記弁体を前記弁座の側に付勢する付勢機構と、を備え、
前記弁体において前記弁座に対向する位置に永久磁石を配置してある制御弁。

【請求項 2】

前記弁体を開弁させる際に、前記ソレノイドの通電により前記永久磁石が反発する磁力を前記ソレノイドに発生させる請求項 1 に記載の制御弁。

【請求項 3】

前記磁力を発生させる前記ソレノイドの通電が開始されてから所定時間経過後に前記ソレノイドの通電を停止する請求項 2 に記載の制御弁。

【請求項 4】

前記弁座が前記ソレノイドのコアに形成され、前記永久磁石が前記弁座に対向する位置で配置してある請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の制御弁。

【請求項 5】

前記弁座が前記ソレノイドのコアに形成され、
前記永久磁石が、前記弁座の外周側に設けられた前記ソレノイドのヨークに対向する位置に配置してある請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用エンジンの冷却系等に使用される制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

車両のエンジンは、燃費の向上やエンジンを円滑に運転する等のために、エンジン温度をできるだけ速やかに上昇させ、所定の温度に維持する制御がなされる。そのため、冷却水温度が低い場合には、冷却液制御弁を閉じ、冷却水がラジエータを経由せずにバイパス通路を循環するものとする。冷却水温度が高くなった場合には、当該制御弁を開いて冷却水をラジエータに循環させ、冷却水温を一定に制御する。

【0003】

特許文献 1 には、エンジンの冷却水出口側に配置された制御弁が開示されている。この制御弁は、磁性体を有する弁体と、弁体が当接可能な弁座と、弁体を弁座側に付勢する付勢機構（スプリング）と、弁体を弁座側に移動させるソレノイドとを備える。ポンプ作動時には、ポンプから吐出される流体の流体圧により、弁体は付勢機構の付勢力に抗して開方向に移動するよう構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特表 2013-525653 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に示される制御弁では、ポンプから吐出される流体の流体圧により付勢機構の付勢力に抗して開弁する。開弁させるための流体圧はポンプの吐出性能と冷却回路の圧力損失に依存する。通常、ポンプはエンジン回転数に比例した回転で駆動されるため、アイドリング等の低回転域ではポンプの出力性能が低くなる。冷却回路の圧力損失が高く、

10

20

30

40

50

エンジン回転数が低い状態において、流体圧で制御弁を開弁させるためには、ポンプを大型化して性能を向上させる必要がある。

一方、付勢機構の付勢力を弱めると、ポンプの性能が低い場合でも開弁動作を行うことができる。しかし、エンジン振動や車両走行時に振動によって弁体が開き易くなり、止水効果が損なわれる。その結果、エンジン暖機が迅速に行われず、燃費が低下する等の不都合が生じる。

【0006】

本発明は上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、弁体の開閉動作が迅速・確実に行える制御弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る制御弁の特徴構成は、流体を流通させるバルブ本体と、磁性体を有し前記流体の流通を制御する弁体と、前記バルブ本体に設けられて前記流体の流路を構成すると共に、前記弁体と当接して前記流路を閉塞する弁座と、を有し、通電により磁力を発生させることで前記弁体と前記弁座とを当接させるソレノイドと、前記弁体を前記弁座の側に付勢する付勢機構と、を備え、前記弁体において前記弁座に対向する位置に永久磁石を配置した点にある。

【0008】

本構成の如く、弁体において弁座に対向する位置に永久磁石を配置すると、閉弁状態にするべく、ソレノイドに通電する際に弁体を弁座に吸着する力が増し、閉弁保持力を高めることができる。また、永久磁石の磁力を利用することで、閉弁を保持するためのソレノイドの消費電力が小さくなり、ソレノイド自体を小型化することができる。

【0009】

本発明に係る制御弁の他の特徴構成は、開弁する際に、前記ソレノイドの通電により前記永久磁石が反発する磁力を前記ソレノイドに発生させる点にある。

【0010】

本発明の制御弁を開弁させる要素の一つは、弁体に作用する流体圧である。ただし、この流体圧のみでは、例えばエンジン回転数が低い場合には、開弁動作が不安定になるおそれがある。そこで、本構成の如く、ソレノイドの通電により永久磁石が反発する磁力をソレノイドに発生させる。これにより、反発磁力が流体圧に加わり、流体圧が小さいとき（小流量時）にも、弁体を確実に開動作させることができる。

【0011】

本発明に係る制御弁の他の特徴構成は、前記磁力を発生させる前記ソレノイドの通電が開始されてから所定時間経過後に前記ソレノイドの通電を停止する点にある。

【0012】

流体圧と磁力による反発力とを受けて弁体が開弁し、弁体と弁座とが所定距離だけ離開すると弁体の永久磁石による磁力は弁座に対して影響し難くなる。このため、永久磁石への反発力を消滅させても、弁体は流体圧によって開弁状態を維持することができる。そこで、本構成の如く、ソレノイドへの通電を所定時間経過後に停止することで、開弁時のソレノイドの通電時間を短縮し、ソレノイドの消費電力を下げるることができる。

【0013】

本発明に係る制御弁の他の特徴構成は、前記弁座が前記ソレノイドのコアに形成され、前記永久磁石が前記弁座に対向する位置に配置した点にある。

【0014】

本構成によれば、弁体が開弁状態にあるとき、弁座と永久磁石とが当接することとなる。よって、弁体の吸着力が最大に発揮され、弁体の開閉がさらに迅速・確実なものとなるばかりでなく、ソレノイドのさらなる小型化も実現できる。

【0015】

本発明に係る制御弁の他の特徴構成は、前記弁座が前記ソレノイドのコアに形成され、前記永久磁石が、前記弁座の外周側に設けられた前記ソレノイドのヨークに対向する位置

10

20

30

40

50

に配置した点にある。

【0016】

本構成のように、永久磁石を弁座の外周側であってもヨークに対向する位置に設けることで、ソレノイドの磁力を永久磁石に十分に作用させることができる。本構成であれば、永久磁石が直に弁座に当接する必要はなく、永久磁石の形状や数を適宜設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】エンジン冷却系の全体構成を示す概略図である。

【図2】制御弁の閉状態を示す図である。

【図3】制御弁の開状態を示す図である。

【図4】ソレノイドの通電制御のフローチャートである。

【図5】第2実施形態の制御弁の要部拡大図である。

【図6】弁体の底面図である。

【図7】別形態の弁体の底面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明に係る制御弁の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

〔第1実施形態〕

図1に、車両におけるエンジン冷却系の全体構成を示す。エンジン冷却系は、エンジン1と、エンジン1により駆動されるウォーターポンプ2と、エンジン冷却用の熱交換器としてのラジエータ3及び車室暖房用の熱交換器としてのヒータコア4と、を備える。冷却液（冷却水）の循環路は、ウォーターポンプ2の駆動によりエンジン1とラジエータ3とに亘って冷却液を循環させる第1循環路R1と、ウォーターポンプ2の駆動によりエンジン1とヒータコア4とに亘って冷却液を循環させる第2循環路R2とで構成されている。第1循環路R1にサーモスタットバルブ5が接続され、第2循環路R2を開閉可能な制御弁6と、制御弁6の動作を制御する制御装置7と、を備えている。

【0020】

サーモスタットバルブ5は、第1循環路R1のラジエータ3の冷却液流出ポート3bとウォーターポンプ2の冷却液流入ポート2aとの間の循環路部分に接続されている。制御弁6は、第2循環路R2のうちの、エンジン1の暖房用冷却液流出ポート（図示せず）とヒータコア4の冷却液流入ポート4aとの間の循環路部分に接続されている。ヒータコア4の冷却液流出ポート4bは、サーモスタットバルブ5のハウジングに形成された流路（図示せず）を介して、ウォーターポンプ2の冷却液流入ポート2aに接続されている。

尚、ウォーターポンプ2は、エンジン1の起動により駆動が開始され、エンジン1の停止により駆動が停止される。したがって、ウォーターポンプ2は、エンジン1の駆動中は常に駆動されている。

【0021】

図2及び図3に示すように、制御弁6は、流体を流通させるハウジング21（バルブ本体の一例）と、磁性を有するとともに流体の流通を制御する弁体10と、弁体10と当接可能な弁座11と、弁体10を弁座11の側に付勢するコイルスプリング12と、通電により弁体10を弁座11の側に吸引するソレノイド13とを備える。ソレノイド13のコア16は流体の流路20を構成し、コア16の端部に弁体10が当接する弁座11が設けられている。

【0022】

ソレノイド13は、通電によって磁力を発生させる筒状のコイル14と、当該コイル14を取り付ける樹脂製のボビン15と、コイル14の中心側に配置されたコア16と、コア16の外周側にコイル14の収容空間を形成するべくコイル14及びコア16に対して組み付け可能なヨーク17と、を備えて構成されている。コア16及びヨーク17は、磁

10

20

30

40

50

束が通過し易いよう金属材料で構成してある。

【0023】

コア16の中心側には流路20が形成されている。弁体10がコア16の上面16aに形成した弁座11に当接離間して流路20における流体の流通を制御する。すなわち、コア16の上面16aが弁座11に相当する。ソレノイド13のコイル14が励磁されると、弁体10は弁座11の側に吸着される。

【0024】

ハウジング21は、ソレノイド13が内装された第1ハウジング21Aと、流出ポート22を備えた第2ハウジング21Bとを備える。第1ハウジング21Aの一端に形成された環状溝に対して、第2ハウジング21Bの一端に形成された環状突起が係入されることで両部材は連結されている。

10

【0025】

弁体10と第2ハウジング21Bの内壁面との間にコイルスプリング12が設置されており、コイルスプリング12は弁体10を弁座11の側に付勢している。弁体10の裏面側（弁座11に対向する側）に永久磁石18が配置されている。永久磁石18は、弁座11全体に当接可能な円環状に形成されており、弁体10に固着されている。

【0026】

エンジン1の停止時には、ウォーターポンプ2も停止しており流体圧は発生していない。また、ソレノイド13は通電されていない。このため、弁体10は、コイルスプリング12の付勢力により弁座11に当接し、永久磁石18による吸着力を受けて閉位置に保持される（図2）。

20

【0027】

ソレノイド13への通電は、制御装置7において例えば図4に示すフローチャートに基づいて制御される。

イグニッションキーがキーシリンダに差し込まれてイグニッションがON操作されることによりエンジン始動動作が検知され、エンジン1が始動される前に、ソレノイド13への通電を開始する（ステップ#1、#2）。

【0028】

ステップ#2でのソレノイド13の通電Aにより、弁体10が弁座11に吸着され、制御弁6は閉じ状態となる。ここで、弁座11（コア16）に永久磁石18（例えば弁座11に向く側の極性がN極）が吸着する極性（S極）を発生させるソレノイド13への通電（通電A）が行われる。これにより、弁体10には、コイルスプリング12による付勢力に加えて、永久磁石18と弁座11との間に吸着力（磁力）が作用して、閉弁状態が保持される（図2）。このように、弁体10の閉弁保持力が高められるので、ウォーターポンプ2の作動直後の流体圧による制御弁6の開弁動作を防止することができる。

30

【0029】

その後、ステップ#4において、エンジン1の内部の冷却液（冷却水）の水温が所定温度（T1）以上であると判定されると、コア16に永久磁石18（例えばN極）が反発する極性（N極）を発生させるソレノイド13への通電（通電B）が行われる（ステップ#5）。その結果、弁体10は流路20からの流体圧に加えて、永久磁石18がコア16からの反発力（磁力）を受けて、弁体10が開弁方向に移動する。（図3）。

40

【0030】

ステップ#5のソレノイド13への通電後、所定時間（例えば1秒）が経過すると（ステップ#6）、ソレノイド13への通電を停止する（ステップ#7）。弁体10が開弁方向に移動すると、例えば1～数秒程度で弁体10は全開位置に移動する。弁体10が弁座11から離間した開弁状態では、弁体10の永久磁石18の磁力は弁座11に対してほとんど影響しなくなる。このため、流体圧によって弁体10の開弁状態が維持されるので、ソレノイド13への通電は不要となる。弁体10が開弁状態になることで、エンジン1の内部の冷却液（冷却水）の温度が緩やかに低下する。

【0031】

50

冷却液はエンジン 1 の内部で加熱された後、ラジエータ 3 により冷却され、サーモスタットバルブ 5 を経由してウォーターポンプ 2 に戻る。エンジン 1 の冷却液（冷却水）が低温の場合には、サーモスタットバルブ 5 は閉状態となる。暖房作動時には、エンジン 1 の内部で加熱された冷却液は、流体圧によって開状態に保持された制御弁 6 を経由してヒータコア 4 に供給され、室内が暖められる。ヒータコア 4 で冷却された冷却液は、サーモスタットバルブ 5 を経由して再びウォーターポンプ 2 に戻る。

【0032】

このように弁体 10 を開閉制御することで、エンジン 1 の冷却水温度を早期に高めるとともに一定範囲に維持し、エンジン 1 の燃焼状態を安定化させることができる。

【0033】

〔第 2 実施形態〕

図 5 に示すように、弁体 10 の裏面側の永久磁石 18 は、ヨーク 17 に対向する位置に配置してもよい。制御弁 6 の閉弁状態においては、コア 16 の弁座 11 と弁体 10 とが接触する。本実施形態では、永久磁石 18 は直に止水機能を発揮するものではないため、永久磁石 18 をヨーク 17 に接触しない位置に配置することもできる。例えば、永久磁石 18 は、図 6 に示すように弁体 10 の裏面側の全周に連続して配置するものであってもよいし、図 7 に示すように全周に対して均等に分散配置してもよい。ただし、永久磁石 18 に対してヨーク 17 が吸引力や反発力を発揮する上では、永久磁石 18 とヨーク 17 とは近接した位置である方が好ましい。

【0034】

〔他の実施形態〕

(1) 上記の実施形態では、エンジン 1 の冷却液（冷却水）の水温に応じてソレノイド 13 への通電制御を行う例を示したが、エンジン負荷に応じてソレノイド 13 への通電制御を行ってもよい。

【0035】

(2) 上記の実施形態では、永久磁石 18 を露出した状態で配置する例を示したが、永久磁石 18 はカバー体等によって被覆されていてもよい。

【0036】

(3) 上記の実施形態では、磁性を有する弁体 10 に永久磁石 18 を配置する例を示したが、永久磁石 18 が磁性を有することから、弁体 10 自体を樹脂など非磁性の材料で構成してもよい。

【0037】

(4) 上記の実施形態では、制御弁 6 をヒータコア 4 への流路を開閉する冷却液制御弁に適用する例を示したが、ラジエータ 3 への流路を開閉するサーモスタットバルブ 5 に適用してもよい。

【0038】

(5) 上記の実施形態では、制御弁 6 をエンジン 1 の冷却系に用いているが、排気管に設置される触媒の冷却系又は液冷式オイルクーラ等に適用してもよい。他に、電動車両に使用されるモータ、インバータ、二次電池、燃料電池等の熱源の冷却系又は排熱回収系の冷却液制御弁として適用してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明に係る制御弁は、各種車両における幅広い冷却対象に対して利用可能である。

【符号の説明】

【0040】

- 1 エンジン
- 2 ウォータポンプ
- 6 制御弁
- 10 弁体
- 11 弁座

10

20

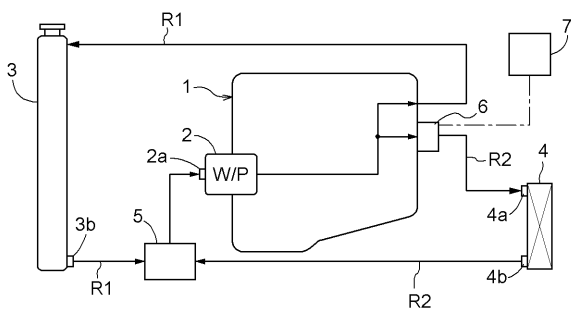
30

40

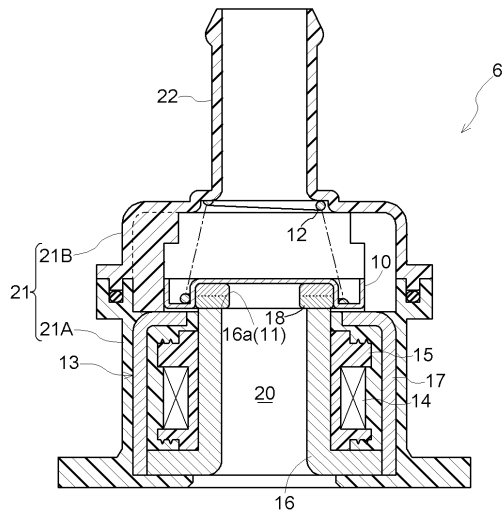
50

- 1 2 コイルスプリング（付勢機構）
- 1 3 ソレノイド
- 1 6 コア
- 1 6 a 上面
- 1 7 ヨーク
- 1 8 永久磁石
- 2 0 流路
- 2 1 ハウジング（バルブ本体）

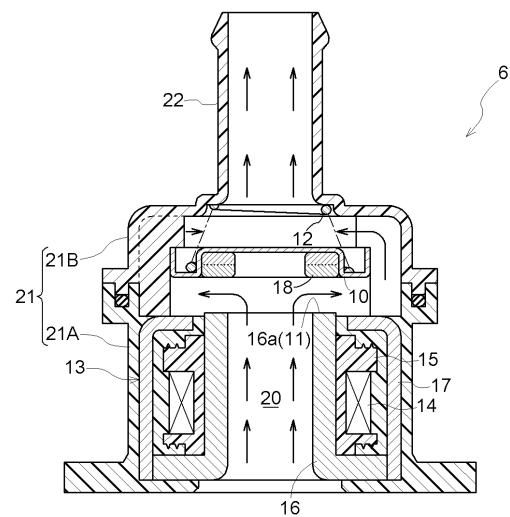
【図 1】



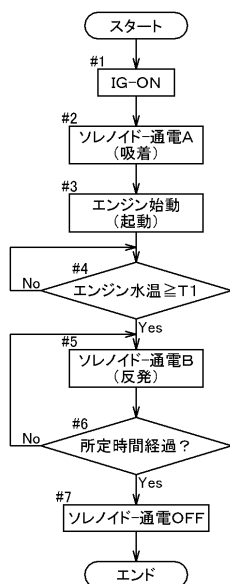
【図 2】



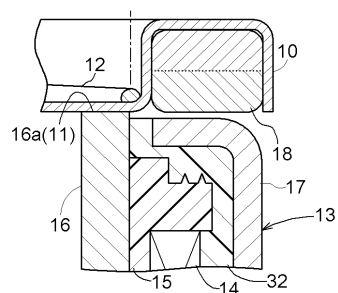
【図 3】



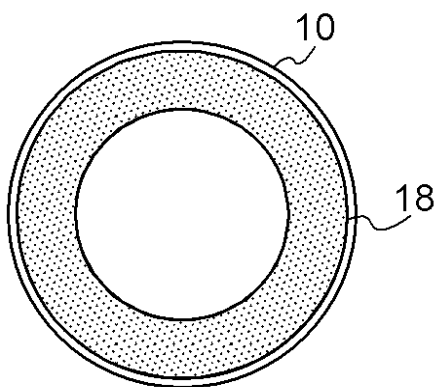
【図 4】



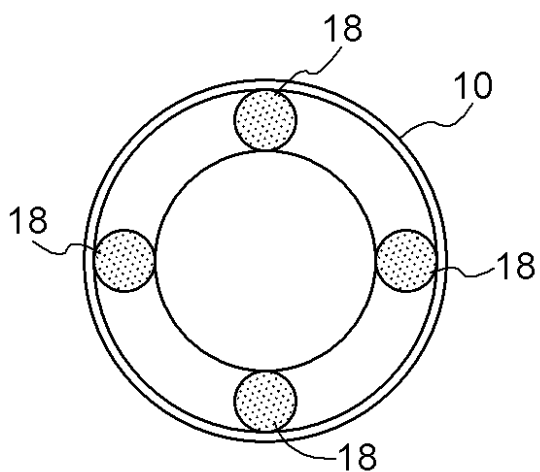
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
	F 1 6 K	31/06	3 0 5 L	
	F 0 1 P	7/16	5 0 2 B	