

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4351390号
(P4351390)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年7月31日(2009.7.31)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 K 31/06 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 0 5 L
F 0 2 M 51/06 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 8 5 A
F 0 2 M 61/18 (2006.01)	F 0 2 M 51/06 L
	F 0 2 M 61/18 3 4 0 Z

請求項の数 11 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-547389 (P2000-547389)	(73) 特許権者	500511327
(86) (22) 出願日	平成11年5月5日(1999.5.5)		ランディ レンツォ ソチエタ ペル ア
(65) 公表番号	特表2002-513899 (P2002-513899A)		チオーニ
(43) 公表日	平成14年5月14日(2002.5.14)		イタリア共和国 レッジョ エミーリア、
(86) 国際出願番号	PCT/EP1999/003102		カヴリアゴ、42025 コルテ テッジ
(87) 国際公開番号	W01999/057465		、 ヴィア ノベル 2
(87) 国際公開日	平成11年11月11日(1999.11.11)	(74) 代理人	100082887
審査請求日	平成17年3月25日(2005.3.25)		弁理士 小川 利春
(31) 優先権主張番号	9801588-6	(74) 代理人	100090918
(32) 優先日	平成10年5月5日(1998.5.5)		弁理士 泉名 謙治
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)	(74) 代理人	100072774
			弁理士 山本 量三
		(74) 代理人	100064388
			弁理士 浜野 孝雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス状流体用電磁弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガス状流体用の電磁弁であり、作動時に電磁弁を機械的に開閉する電磁力を生じさせる電磁回路(13、12、17)と、可動ディスク形部材(17)であって、その少なくとも一部分が前記電磁回路に組み込まれ、可動ディスク形部材の面に対し垂直方向に直線動作するように案内される可動ディスク形部材と、弁座(21、24)であって、可動ディスク形部材と共働して電磁弁を機械的に閉じてシールする弁座と、可動ディスク形部材(17)に作用する弾性手段(15)と、弁座の下流近傍に配置され、ベンチュリ効果をもたらすように断面積が狭まった形をしたガス状流体(21)の流量を制御する手段(23)であって、ガス状流体が音速で流れる状態を作り出して、開弁時のガス状流体を、下流での圧力変動に影響されなくする手段とから成り、前記可動ディスク形部材(17)は、前記ガス状流体が入口導管(26)から電磁弁を通して出口導管(36)へと循環する時に回転するように構成されることを特徴とする電磁弁。

【請求項 2】

前記可動ディスク形部材(17)が、円形をしており、固定電機子(12)の中心部に適切な軸受(14)に配置されたディスク形部材(17)の上面に対し垂直に配置され且つ、固定されたシャフト(34)または同軸円筒状案内部材を、ディスクの面に対し垂直方向に前記ディスク形部材の動作を案内するため備えることを特徴とする請求項1に記載の電磁弁。

【請求項 3】

前記摺動軸受（１４）が潤滑剤を必要としないことを特徴とする請求項２に記載の電磁弁。

【請求項４】

弁座（２４）が環状形で、静止状態でディスク形部材（１７）の下面に対しシールすることを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載の電磁弁。

【請求項５】

前記弁座（２４）が、一方でソレノイド（１３）の使用を止めることにより、ディスクが弁座上に配置する時、衝撃エネルギーを吸収し、他方で閉じられた時、弁をシールするエラストック材料によるリング（２１）を備えることを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の電磁弁。

10

【請求項６】

前記弾性手段（１５）が、ディスク形部材（１７）の中心部に配置されたバネの形をしていることを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載の電磁弁。

【請求項７】

前記可動ディスク形部材（１７）が、その下面で放射状に配置された複数個の溝（２５）を備え、これらの溝は、前記ガス状流体が入口導管（２６）から電磁弁を通過して出口導管（３６）へと循環する時、可動ディスク形部材（１７）を回転させる傾斜部分を有することを特徴とする請求項１から６のいずれか一項に記載の電磁弁。

【請求項８】

前記可動ディスク形部材（１７）が、該可動ディスク形部材（１７）に放射状配置された複数個のスロット（２８）を備え、これらスロットは、前記ガス状流体が入口導管（２６）から電磁弁を通過して出口導管（３６）へと循環する時、該可動ディスク形部材（１７）を回転させる傾斜部分を有することを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載の電磁弁。

20

【請求項９】

前記ディスク形部材（１７）が、該ディスク（１７）の下面と上面に対して傾斜した側壁を有し、ガス状流体が入口導管（２６）から弁を介して出口導管（３６）へと循環する時、該ディスク（１７）を回転させる貫通孔（２８）を少なくとも一つ備えることを特徴とする請求項１から８のいずれか一項に記載の電磁弁。

【請求項１０】

30

ガス状燃料用の注入弁を少なくとも一つ備えた内燃エンジンであり、注入弁は、作動時に注入弁を機械的に開閉する電磁力を生じさせる電磁回路（１３、１２、１７）と、可動ディスク形部材（１７）であって、その少なくとも一部分が前記電磁回路に組み込まれ、可動ディスク形部材の面に対し垂直方向に直線動作するように案内される可動ディスク形部材と、弁座（２１、２４）であって、可動ディスク形部材と共働して注入弁を機械的に閉じてシールする弁座と、可動ディスク形部材（１７）に作用する弾性手段（１５）と、弁座の下流近傍に配置され、ベンチュリ効果をもたらすように断面積が狭まった形をした、ガス状流体（２１）の流量を制御する手段（２３）であって、ガス状流体が音速で流れる状態を作り出して、開弁時のガス状流体を、下流での圧力変動に影響されなくする手段とから成り、前記可動ディスク形部材（１７）は、前記ガス状流体が入口導管（２６）から電磁弁を通過して出口導管（３６）へと循環する時に回転するように構成されることを特徴とする内燃エンジン。

40

【請求項１１】

少なくとも一つのプローブ（４０、４１）が、関連する制御パラメータを測定し、対応する電気信号を制御ユニット（３９）に供給するため、エンジンに配置され、制御ユニットが、同じく適切な制御アルゴリズムにより、有効な制御信号を計算して、それが前記電磁回路（１３、１２、１７）の一部を形成する作動コイル（１３）における電気接続部（３３）に送られて、電磁弁を作動させ、予定量のガス状燃料を、エンジンのサイクルのどのような特定の状態においても、前記エンジンに供給される空気に注入することができることを特徴とする請求項１０に記載の内燃エンジン。

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

本発明は、ガス状流体用の電磁弁に関するものである。この型式の弁は、内燃エンジン用ガス状燃料の電磁弁として特別な利用法がある。従って本発明は、またその様な弁を一つあるいは幾つか備えた内燃エンジンに関連する。

【0002】

(背景技術)

自動車のような内燃エンジンからの排気ガスによって大気汚染が生じる問題により、科学者と自動車製造業者が、新しい燃料及び、瞬間圧縮天然ガスまたは液化石油ガス(LPG)のような別の燃料を捜し求めている。その燃料は汚染ガス温室効果ガスの放出を潜在的に相当減らすものである。

10

【0003】

しかし内燃エンジンのため、これらの新しい燃料を計量及び注入する現在の解決手段は、普通の石油に使用される解決手段と同等な能力を未だもたらしめてはいない。

【0004】

内燃エンジンに空気を入れて、ガス状燃料を混合及び計量する既知の燃料システムに関する原理は、ベンチュリ効果または燃料の連続注入を基本にしている。それらのシステムは、典型的に有効な相当数の機械的構成要素を有しているが、エンジンに関して燃料に必要とされる以前の重要な変形例を満足させるのに、適切な応答時間をもたらしめてはいない。

20

【0005】

従って、ガス状燃料用のこれら既知の注入システムが、例えばラムダ形プローブを備えたスリーウェイ触媒コンバーターに付随する排気ガス浄化システムと共に動作しているとき、それらの特徴では、空気のメンテナンスに関し、排気ガスを最適に洗浄するため、速度及びエンジン負荷が急速に推移する間は、燃料の割合を任意の値にできない。

【0006】

(発明の開示)

本発明の目的は、多くの産業上の応用例に利用することができるような、通常のガス状流体用の電磁弁を備えることであり、その場合は応答時間が極めて短い簡単な耐磨耗弁が必要である。

30

【0007】

本発明の別の目的は、例えば内燃エンジンに対するガス状燃料に電磁注入弁を備えることである。その様な注入弁は、内燃エンジンの入口或いは入口マニホールドに装着することができる。弁の短い応答時間により、脈動モードで作動し得る。

【0008】

ガス状燃料用の従来の注入システムに関する応答時間の総計は、単一または複数のアクチュエータの動作に関連しており、それらのアクチュエータは、燃料と、ガス混合物を入口管またはマニホールドを介して、各シリンダーに送る時間と、燃料を供給管を介してマニホールドへ送る指標とを計るため使用される。

40

【0009】

上記及び更なる目的は本発明によって達成され、本発明は、電磁弁が、作動時に電磁弁を機械的に開閉する電磁力を生じさせる電磁回路と、可動ディスク形部材であって、少なくとも一部分が前記電磁回路に組み込まれ、可動ディスク形部材の表面に対し垂直方向に直線動作するように案内される可動ディスク形部材と、弁座であって、可動ディスク形部材と共働して電磁弁を機械的に閉じてシールする弁座と、可動ディスク形部材に作用する弾性手段と、前記弁座の下流近傍に配置され、ベンチュリ効果をもたらしめるように断面積が狭まった形をした、ガス状流体の流量を制御する手段であって、直径が、好ましくはガス流用の音速領域をもたらしめるように定められて、電磁弁が開位置にある間、時間の関数として、下流での圧力に関係なく、通過するガスの量を正確に調整できるようにする孔とから構成されることを特徴とする。

50

【 0 0 1 0 】

本発明による弁に関する重要な利点は、単に一つの（二つとみなすとバネの）移動部分を有し、低慣性で、応答時間が極めて短く、耐磨耗性が高いことである。

【 0 0 1 1 】

この型式の弁は、内燃エンジン用のガス状燃料のための注入弁として使用される時、ガスを空気の流れに注入するため脈動モードを使用できるようにし、空気の流れは入口または入口マニホールドを介して、二つの流れを最適に混合することができる内燃エンジンに導入される。

【 0 0 1 2 】

非常に簡単だが、独特な設計によって、信頼性と寿命が優れたものになる。

10

【 0 0 1 3 】

（発明を実施するための最良の形態）

別の目的において、本発明の使用及び利点は、その部分を形成する添付図面を参照して、進行する説明を読むことによって、明らかになるであろう。

【 0 0 1 4 】

ここで本発明を、特定の実施例により更に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明によるガス状流体用の電磁弁を介した断面を示している。この弁の特定の例は、内燃エンジン用のガス状燃料のため、電磁注入弁として使用され得る。その性能によって、特定の応用例が、エンジン内への圧力で、ガス状燃料の間接脈動注入（indirect, pulsating injection）を行うため、制御される。間接注入は、ガス状燃料が単一或いは複数のシリンダーに供給される空気の流れに加えられることにより、行われる注入に関連する。燃料システムに関する応答時間の全体にわたり、非常に短くするため、弁がモーターの入口の非常に近くに装着され得る。多重シリンダーエンジンには、共通の弁が、全てのシリンダーに使用され得て、マニホールドを介して各個々の入口に、空気 - ガス混合物を分配する。別の形態では、各シリンダに対して一つの分離弁が、各入口に近いマニホールドに装着され得る。これによって、各個々のシリンダーにとって有利なことに、燃料を個別に計量する。

20

【 0 0 1 6 】

一般的な設計の電磁弁 1 0 は、固定電機子 1 2 を有する電磁回路と、前記電磁回路の可動部分を形成するディスク形部材 1 7 から成る。ディスク形部材の一部分だけが、磁界を導くことができる必要があることは明らかであろう。ソレノイドコイル 1 3 は、固定電機子 1 2 における環状溝に配置されている。ソレノイドコイル上には電気接続部 3 3 が配置されており、電気接続部は、ディスク形部材 1 7 を変位させる磁力を発生させることによって、電磁弁を作動させることができる電気エネルギーを受ける。

30

【 0 0 1 7 】

環状弁座 2 4 は、ディスク形部材と共働するように配置されており、この実施例では、弁が作動していない時、例えばバネ 1 5 の形をした弾性部材が、ディスク形部材を弁座 2 4 と接触させるように偏倚する。ゆえに弁は、通常は閉じられている。この型式の一般的な目的の弁は、勿論普通に開けられるように設計されている。

40

【 0 0 1 8 】

図示した実施例において、ディスク形部材 1 7 は円形であり、同軸円筒状案内部材またはシャフト 3 4 を備えており、その案内部材またはシャフトは、前記ディスク形部材がディスクの表面に対し垂直方向の動きを案内するため、ディスク形成部材の上面に対し垂直に配置されかつ固定されている。

【 0 0 1 9 】

ディスク形部材 1 7 の案内部材 3 4 は、本実施例において、固定電機子 1 2 の中心部における適切な摺動軸受 1 4 に配置されている。軸受は、自己潤滑型であり得る。

【 0 0 2 0 】

弾性部材 1 5 は、この場合、案内部材と固定電機子との間に配置されている。図 1 に示さ

50

れた実施例では、案内部材 3 4 が管を形成し、その円筒状内部 3 5 が、バネ 1 5 の形の
前記弾性部材の下方部分を受けるように配置される。バネ 1 5 の上部は、電機子 1 2 の中心
部における円筒状キャビティ 3 7 に配置されている。案内部材の円筒状外面は、軸受 1 4
において摺動し、その動作時にディスク形部材 1 7 を案内する。

【 0 0 2 1 】

本発明による弁の別の実施例において、ディスク形部材は、前記ディスクの周縁部で案内
され得る。その場合は中心案内部材 3 4 がなく、共働する摺動軸受 1 4 が必要とされる。
また弾性手段 1 5 は勿論、ディスク形部材の周縁部に配置され、バネの形である必要はな
い。それが例えばエラストック材料によるリングの形であり得ることは充分理解される
であろう。

10

【 0 0 2 2 】

圧力ガスが急に弁の入口 2 6 に入る時、 応答時間の値を小さく保つため、始動時にディ
スクの両側で、常に同じ圧力にすることは重要である。これは例えば、弁の本体における
バイパス溝により、ディスクの両側を空氣的に連結させることで、達成され得る。ディ
スクにおける適切な孔は、同じ結果をもたらす。またガスを、ディスクと弁ハウジングの内
面との間のディスク縁部の周囲を循環させ得る。ディスク形部材に両側で圧力を早く平衡
にするため、ディスクの周縁部から始まる放射状スロットを少なくとも一つ備えた薄いディ
スクを、ディスク形部材 1 7 の頂部に配置することができる。

【 0 0 2 3 】

図 1 ~ 3 に図示された本発明による弁の特定の実施例において、注入弁としての使用に関
し、ディスク形部材が僅か 0.3mm 動くだけであり、縁部の周りのガスの乱れは、取るに足
らない程度である。

20

【 0 0 2 4 】

またディスク 1 7 は、図 1 に示されたものよりも相当小さな直径を有し、周縁部にインペ
ラー翼を備え得る。

【 0 0 2 5 】

図示した実施例において、電磁回路が動作して、ディスク形部材を図 1 の上方へ移動させ
て、弁を開ける。

【 0 0 2 6 】

燃料のガス状流体用の入力開口部 2 6 が、注入弁の本体 1 8 の両側に配置されている。入
口開口部は当然、異なった配置をしている。

30

【 0 0 2 7 】

環状弁座 2 4 は静止状態で、ディスク形部材 1 7 の下面に対してシールする。好ましくは
、例えばポリマーのような何らかのエラストック材料によるリング 2 1 が、弁座を形成
する。これは、一方でソレノイド 1 3 の作動を停めることにより、ディスクが弁座上に配
置する時、衝撃エネルギーを吸収し、他方で弁が閉められた時、ガス状流体が入口 2 6 か
ら弁を介して出口導管 3 6 へ循環できなくなるように、弁のシールを優れたものにできる
。

【 0 0 2 8 】

ソレノイド 1 3 を電氣的に作動すると、少なくとも一部分が前記電磁回路に組み込まれ
た可動ディスク形部材 1 7 は、図 1 において下方位置から上方位置へ移動し、ガス状流体
の流れを入口導管 2 6 から可動ディスク形部材の下に配置された同軸環状キャビティ 2 7
を介して、更に可動ディスク形部材と環状弁座との間を、下流路 2 3 そして出口導管 3 6
の方向に通過させる。電磁弁の流路 2 3 の断面積は、電磁弁を通過するガス状流体に音速
のガスの流れを得るため、本実施例において正確に画定される。これによって、エンジン
が運転サイクルの間、圧力が相当変化しても、注入弁として利用するのに非常に重要な電
磁弁の下流側の圧力と、流量は無関係になることは明らかである。同時に弁座 2 4 と可動
ディスク形部材との間の開口部が、電磁弁の全開位置で、孔 2 3 において音速流を生じさ
せる孔 2 3 の面積よりも、かなり大きくなるように定められる。したがって、ガス状流体
の流れは、電磁弁 1 0 の入口へのガス状流体の圧力にもっぱら依存する。

40

50

【 0 0 2 9 】

好ましい実施例において、ディスク形部材 1 7 は、図 2 に示されたように、その下面に、放射状に配置された溝 2 5 を備えている。それらの溝は、傾斜部分を有しており、その傾斜部分は、ガス状流体が、入口導管 2 6 から弁を介して出口導管 3 6 へ循環する時、ディスク 1 7 を回転させる。ディスク 1 7 の段階的な回転は、弁座 2 4 の磨耗を均等にするため、閉位置で弁座 2 4 に接触する領域にあるディスク 1 7、ディスク 1 7 上の案内部材 3 4、そして摺動軸受 1 4 に加わる。

【 0 0 3 0 】

またディスクの回転は、ディスク 1 7 の下面及び上面に関して傾斜した側壁を有する貫通孔または、ディスク 1 7 で放射状に配置され且つ傾斜部分を有するスロット 2 8 によって行われ得る。

10

【 0 0 3 1 】

弁座と共働するディスクの中心領域を除いて、ディスク 1 7 の主要部を下げるため、ディスク材料は取り外しできる。

【 0 0 3 2 】

弁が内燃エンジン 3 8 用の注入弁として使用される時、ソレノイド 1 3 の導電体 3 3 が、弁を作動させる制御信号を送る制御ユニット 3 9 に接続され得る。好ましくはエンジンに配置された多数のプロープ 4 0、4 1、... が、制御ユニットに供給される関連制御パラメータを測定して、同じく適切な制御アルゴリズムによる計算が行われ、有効な制御信号を発生させる。この装置は、ガス状燃料の注入を、継続時間と回数を変えて、すなわち量と段階を変えて行う。注入弁は、ゆえに燃料をエンジンのサイクルのどの特定の状況、エンジンの各（複数の）入口弁が閉まっている時でも、分配する。適切な空気 - ガス混合物は、その様な場合、各弁が次に開くのを待つマニホールドに、一時的に貯められる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明によるガス状流体用の電磁弁を介した断面図

【図 2】 ディスク形部材 1 7 の下面の一実施例

【図 3】 図 2 によるディスク形部材 1 7 を介した断面図

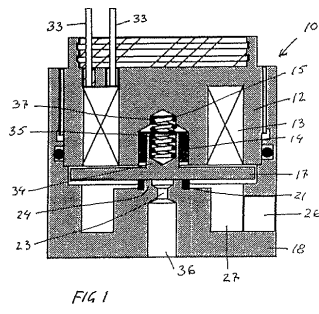
【図 4】 ディスク形部材の別の実施例

【図 5】 ディスク形部材の別の実施例

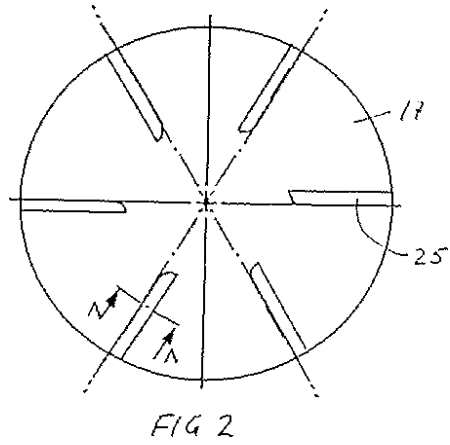
【図 6】 本発明による注入弁を備えた内燃エンジン

30

【図 1】



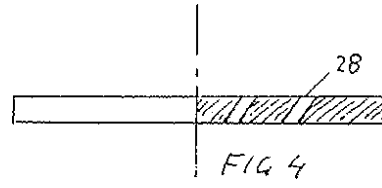
【図 2】



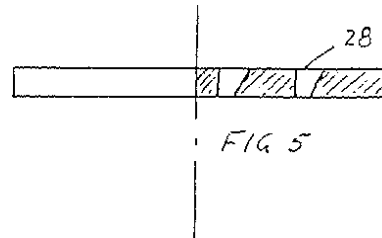
【図 3】



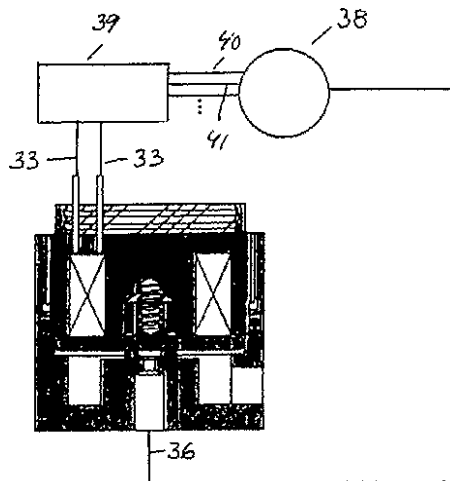
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 メルミノー, アントワーン

スイス国 シイエツチ - 1 0 9 6 キュリイ, トレイトラン (番地なし)

(72)発明者 ゲルマノ, セバスチアン

スイス国 シイエツチ - 1 0 3 2 ロマネル エス/ローザンヌ, シュマン ド ラ スールス
2 2

審査官 刈間 宏信

(56)参考文献 実開昭50-086730(JP, U)

特開平08-335117(JP, A)

特開平08-338546(JP, A)

特開平10-055218(JP, A)

特開平03-260483(JP, A)

特開昭62-118174(JP, A)

実公昭46-000617(JP, Y1)

実開昭60-162779(JP, U)

米国特許第2631612(US, A)

米国特許第4883252(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/06

F02M 51/06

F02M 61/18