

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4974775号
(P4974775)

(45) 発行日 平成24年7月11日 (2012. 7. 11)

(24) 登録日 平成24年4月20日 (2012. 4. 20)

(51) Int. Cl.	F I
FO2M 35/104 (2006.01)	FO2M 35/10 1O2M
FO2M 35/10 (2006.01)	FO2M 35/10 3O1P
FO2B 27/00 (2006.01)	FO2B 27/00 A
FO2B 27/02 (2006.01)	FO2B 27/02 M

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-159377 (P2007-159377)	(73) 特許権者	000141901
(22) 出願日	平成19年6月15日 (2007. 6. 15)		株式会社ケーヒン
(65) 公開番号	特開2008-309108 (P2008-309108A)		東京都新宿区西新宿一丁目2 6番2号
(43) 公開日	平成20年12月25日 (2008. 12. 25)	(74) 代理人	100071870
審査請求日	平成22年3月8日 (2010. 3. 8)		弁理士 落合 健
		(74) 代理人	100097618
			弁理士 仁木 一明
		(72) 発明者	太田 成彦
			栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021-8
			株式会社ケーヒン 栃木開発センター内
		(72) 発明者	川又 文雄
			栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021-8
			株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸気制御装置及びエンジンの吸気制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1吸気路(3)と、この第1吸気路(3)の下流端部(3b)に間隔を開けて上流端部(4a)を対向させた第2吸気路(4)とを有する支持体(M)を備え、この支持体(M)に取付けたスリーブ型の弁体(8)を、弁作動装置(10)を介してアクチュエータ(21)に連結して、該アクチュエータ(21)により駆動するようにした吸気制御装置であって、

前記弁体(8)が、両吸気路(3, 4)の対向端部(3b, 4a)の何れか一方の第1吸気路端部(3b)に摺動可能に嵌合されて、その対向端部(3b, 4a)の何れか他方の第2吸気路端部(4a)から離間した第1位置(B)と、該第2吸気路端部(4a)に当接して両吸気路(3, 4)相互を連続的に導通させる第2位置(A)との間を移動可能であるものにおいて、

前記弁作動装置(10)を、前記支持体(M)に回転自在に支持されて前記アクチュエータ(21)に連結される駆動軸(18)と、この駆動軸(18)に固設されて前記弁体(8)の移動方向に回転し得る駆動レバー(23)と、前記弁体(8)に固設される従動アーム(24)と、リンク(25)と、このリンク(25)の一端部を前記駆動レバー(23)に回転可能に連結する第1連結軸(26)と、同リンク(25)の他端部を前記従動アーム(24)に回転可能に連結する第2連結軸(27)とより構成し、

前記駆動レバー(23)の回転により前記弁体(8)を第1位置(A)から第2位置(B)へと移動するに伴ない、前記第1連結軸(26)の中心(26c)が前記駆動軸(1

10

20

8) 及び前記第2連結軸(27)の両中心(18c, 27c)間を結ぶ直線(28)に一側方から接近し、前記弁体(8)が第2位置(B)に到達した後は、前記第1連結軸(26)の中心(26c)が前記直線(28)上の死点を他側方へ越えるように、前記駆動レバー(23)を更に所定角度回動を進め、

前記弁体(8)が第2位置(B)にあるときに互いに当接する該弁体(8)と前記第2吸気路端部(4a)との当接部の少なくとも一方をゴム製の弾性部材(4a)で構成して、前記第1連結軸(26)の中心(26c)が前記直線(28)上の死点を他側方へ越えるまでに、前記弾性部材(4a)に圧縮変形を与えることを特徴とする吸気制御装置。

【請求項2】

請求項1記載の吸気制御装置において、

前記第1連結軸(26)の中心(26c)が前記直線(28)上の死点をその他側方へ越えてから前記駆動レバー(23)の回動を停止する位置を調節可能としたことを特徴とする吸気制御装置。

【請求項3】

空気入口(1)に連通するサージ室(2)と、このサージ室(2)の一側壁を迂回して上流端部(3a)及び下流端部(3b)を該サージ室(2)に開口する第1吸気路(3)と、この第1吸気路(3)の下流端部(3b)に間隔を開けて対向するように上流端部(4a)を前記サージ室(2)に開口すると共に下流端部(4b)をエンジン(E)の吸気ポート(5)に連ねる第2吸気路(4)とで吸気マニフォールド(M)を構成し、前記第1及び第2吸気路(3, 4)の対向端部(3b, 4a)の一方の第1吸気路端部(3b)に、他方の第2吸気路端部(4a)から離間した第1位置(B)と該第2吸気路端部(4a)に当接して両吸気路(3, 4)相互を連続的に導通させる第2位置(A)との間を移動するスリーブ型の弁体(8)を摺動自在に嵌合し、この弁体(8)に、弁作動装置(10)を介してアクチュエータ(21)を連結した、エンジンの吸気制御装置において、

前記弁作動装置(10)を、前記吸気マニフォールド(M)に回転自在に支持されて前記アクチュエータ(21)に連結される駆動軸(18)と、この駆動軸(18)に固設されて前記弁体(8)の移動方向に回動し得る駆動レバー(23)と、前記弁体(8)に固設される従動アーム(24)と、リンク(25)と、このリンク(25)の一端部を前記駆動レバー(23)に回動可能に連結する第1連結軸(26)と、同リンク(25)の他端部を前記従動アーム(24)に回動可能に連結する第2連結軸(27)とより構成し、

前記駆動レバー(23)の回動により前記弁体(8)を第1位置(A)から第2位置(B)へと移動するに伴ない、前記第1連結軸(26)の中心(26c)が前記駆動軸(18)及び前記第2連結軸(27)の両中心(18c, 27c)間を結ぶ直線(28)に一側方から接近し、前記弁体(8)が第2位置(B)に到達した後は、前記第1連結軸(26)の中心(26c)が前記直線(28)上の死点を他側方へ越えるように、前記駆動レバー(23)を更に所定角度回動を進め、

前記弁体(8)が第2位置(B)にあるときに互いに当接する該弁体(8)と前記第2吸気路端部(4a)との当接部の少なくとも一方をゴム製の弾性部材(4a)で構成して、前記第1連結軸(26)の中心(26c)が前記直線(28)上の死点を他側方へ越えるまでに、前記弾性部材(4a)に圧縮変形を与えることを特徴とする、エンジンの吸気制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、支持体に弁体を、所定の第1及び第2位置間で移動し得るように取り付け、この弁体をアクチュエータにより駆動するようにした弁作動装置を備える吸気制御装置、並びにエンジンの吸気制御装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

かゝるエンジン用吸気制御装置は、特許文献1に開示されているように、既に知られて

10

20

30

40

50

いる。

【特許文献１】特開平７－２２４６７０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

かゝる弁作動装置では、アクチュエータは、その出力により弁体を第１位置又は第２位置に移動した後でも、その位置に保持するために大なる出力を発揮し続けるようになっていたので、アクチュエータの負担が大きかった。

【０００４】

本発明は、かゝる事情に鑑みてなされたもので、弁体の一方の位置への保持を、アクチュエータの出力に殆ど依存せず可能にして、全体としてアクチュエータの負担を大幅に軽減し得るようにした弁作動装置を備える吸気制御装置、並びにエンジンの吸気制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記目的を達成するために、本発明は、第１吸気路と、この第１吸気路の下流端部に間隔を開けて上流端部を対向させた第２吸気路とを有する支持体を備え、この支持体に取り付けたスリーブ型の弁体を、弁作動装置を介してアクチュエータに連結して、該アクチュエータにより駆動するようにした吸気制御装置であって、前記弁体が、両吸気路の対向端部の何れか一方の第１吸気路端部に摺動可能に嵌合されて、その対向端部の何れか他方の第２吸気路端部から離間した第１位置と、該第２吸気路端部に当接して両吸気路相互を連続的に導通させる第２位置との間を移動可能であるものにおいて、前記弁作動装置を、前記支持体に回転自在に支持されて前記アクチュエータに連結される駆動軸と、この駆動軸に固設されて前記弁体の移動方向に回転し得る駆動レバーと、前記弁体に固設される従動アームと、リンクと、このリンクの一端部を前記駆動レバーに回転可能に連結する第１連結軸と、同リンクの他端部を前記従動アームに回転可能に連結する第２連結軸とより構成し、前記駆動レバーの回転により前記弁体を第１位置から第２位置へと移動するに伴ない、前記第１連結軸の中心が前記駆動軸及び前記第２連結軸の両中心間を結ぶ直線に一方から接近し、前記弁体が第２位置に到達した後は、前記第１連結軸の中心が前記直線上の死点を他側方へ越えるように、前記駆動レバーを更に所定角度回転を進め、前記弁体が第２位置にあるときに互いに当接する該弁体と前記第２吸気路端部との当接部の少なくとも一方をゴム製の弾性部材で構成して、前記第１連結軸の中心が前記直線上の死点を他側方へ越えるまでに、前記弾性部材に圧縮変形を与えることを第１の特徴とする。

【０００６】

尚、前記支持体は、後述する本発明の実施例中の吸気マニフォールドＭに対応し、また弾性部材は、後述する本発明の実施例中のファンネル部材４aに対応する。

【０００７】

さらに本発明は、第１の特徴に加えて、前記第１連結軸の中心が前記直線上の死点をその他側方へ越えてから前記駆動レバーの回転を停止する位置を調節可能としたことを第２の特徴とする。

【０００８】

さらにまた本発明は、空気入口に連通するサージ室と、このサージ室の一側壁を迂回して上流端部及び下流端部を該サージ室に開口する第１吸気路と、この第１吸気路の下流端部に間隔を開けて対向するように上流端部を前記サージ室に開口すると共に下流端部をエンジンの吸気ポートに連ねる第２吸気路とで吸気マニフォールドを構成し、前記第１及び第２吸気路の対向端部の一方の第１吸気路端部に、他方の第２吸気路端部から離間した第１位置と該第２吸気路端部に当接して両吸気路相互を連続的に導通させる第２位置との間を移動するスリーブ型の弁体を摺動自在に嵌合し、この弁体に、弁作動装置を介してアクチュエータを連結した、エンジンの吸気制御装置において、前記弁作動装置を、前記吸気マニフォールドに回転自在に支持されて前記アクチュエータに連結される駆動軸と、この駆動

10

20

30

40

50

軸に固設されて前記弁体の移動方向に回動し得る駆動レバーと、前記弁体に固設される従動アームと、リンクと、このリンクの一端部を前記駆動レバーに回動可能に連結する第1連結軸と、同リンクの他端部を前記従動アームに回動可能に連結する第2連結軸とより構成し、前記駆動レバーの回動により前記弁体を第1位置から第2位置へと移動するに伴ない、前記第1連結軸の中心が前記駆動軸及び前記第2連結軸の両中心間を結ぶ直線上の一方から接近し、前記弁体が第2位置に到達した後は、前記第1連結軸の中心が前記直線上の死点を他側方へ越えるように、前記駆動レバーを更に所定角度回動を進め、前記弁体が第2位置にあるときに互いに当接する該弁体と前記第2吸気路端部との当接部の少なくとも一方をゴム製の弾性部材で構成して、前記第1連結軸の中心が前記直線上の死点を他側方へ越えるまでに、前記弾性部材に圧縮変形を与えることを第3の特徴とする。

10

【0009】

尚、前記弾性部材は、後述する本発明の実施例中のファンネル部材4aに対応する。

【発明の効果】

【0010】

本発明の第1の特徴によれば、アクチュエータの出力により弁体を第1位置に移動した後は、第1連結軸の中心が、駆動軸及び第1連結軸の両中心間を結ぶ直線上の死点を他側方へ越えるように、駆動レバーを更に所定角度回動を進めることにより、弁体を、第1、第2吸気路間を連続的に導通させる第2位置にロックすることができる。したがって、弁体の第2位置での保持には、アクチュエータの出力を不要、もしくは小さくすることが可能となり、アクチュエータの負担を大幅に軽減し、省エネルギーに貢献することができる。その上、弁体が第2位置にあるときに互いに当接する該弁体と第2吸気路端部との当接部の少なくとも一方をゴム製の弾性部材で構成して、第1連結軸の中心が前記直線上の死点を他側方へ越えるまでに、前記弾性部材に圧縮変形を与えるようにしたので、第1連結軸の中心が前記直線上の死点を他側方へ越えた後は、前記弾性部材の圧縮反発力が停止した駆動レバーに作用して、その妄動を抑えることになるから、弁体の第2位置でのロック状態をより確実なものとすることができる。

20

【0011】

本発明の第2の特徴によれば、駆動レバーの停止位置を調節することにより、第1連結軸の中心が前記直線上の死点を越える量を調節することができる。

【0012】

30

本発明の第3の特徴によれば、アクチュエータの出力により弁体を第2位置に移動し、弁作動装置により弁体をその位置にロックした状態では、アクチュエータの出力を不要、もしくは小さくすることが可能となり、アクチュエータの負担を大幅に軽減することができる。しかも弁体の第2位置では、第1及び第2吸気路間は連続した導通状態とされ、吸気マニフォールドの内部は低速運転に適應する低速吸気モードとなり、この低速吸気モードは、エンジンの運転中、使用頻度が極めて高いので、アクチュエータの負担軽減は尚更であり、省エネルギーに貢献することができる。その上、弁体が第2位置にあるときに互いに当接する該弁体と第2吸気路端部との当接部の少なくとも一方をゴム製の弾性部材で構成して、第1連結軸の中心が前記直線上の死点を他側方へ越えるまでに、前記弾性部材に圧縮変形を与えるようにしたので、第1連結軸の中心が前記直線上の死点を他側方へ越えた後は、前記弾性部材の圧縮反発力が停止した駆動レバーに作用して、その妄動を抑えることになるから、弁体の第2位置でのロック状態をより確実なものとするすることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の実施の形態を、添付図面に示す本発明の実施例に基づいて以下に説明する。

【0014】

図1は本発明の弁作動装置を備える吸気マニフォールドの一部破断平面図、図2は図1の2-2線断面図(弁体を第1位置状態で示す。)、図3は図1の3-3線断面図(弁体を第1位置状態で示す。)、図4は図1の4-4線断面図(弁体を第1位置状態で示す。)、図5は図4の5部拡大図、図6は弁体の第2位置状態を示す、図5との対応図、図7は

50

弁体の第 2 位置状態を示す、図 2 との対応図、図 8 は弁体の第 2 位置状態を示す、図 3 との対応図、図 9 は図 5 の 9 - 9 線断面図である。

【 0 0 1 5 】

先ず、図 1 ~ 図 3 において、符号 M は 4 気筒エンジン E の吸気マニフォールドであって、上端に空気入口 1 を備えるサージ室 2 と、このサージ室 2 の下側壁の一部を迂回して上流端部 3 a 及び下流端部 3 b をサージ室 2 に開口する並列 4 本の第 1 吸気路 3 と、サージ室 2 の上側壁を貫通して上流端部 4 a を上記第 1 吸気路 3 の下流端部 3 b に間隔を開けて対向させる並列 4 本の第 2 吸気路 4 とを備える。この吸気マニフォールド M は、エンジン E のシリンダヘッドの一側面に取り付けられて、第 2 吸気路 4 の下流端部 4 b がエンジン E の吸気ポート 5 に接続される。空気入口 1 には、エンジン E の吸入空気量を調節するためのスロットルボディ（図示せず）が取り付けられる。

10

【 0 0 1 6 】

上記吸気マニフォールド M は、サージ室 2 の中央の分割面 P に沿って上部ブロック M a と下部ブロック M b とに分割される。上部ブロック M a は、サージ室 2 の上半部及び第 2 吸気路 4 群を備えていて軽合金もしくは合成樹脂製とされ、また下部ブロック M b は、サージ室 2 の下半部及び第 1 吸気路 3 群を備えていて軽合金製もしくは合成樹脂製とされ、これら両ブロック M a、M b は複数のボルトにより接合され、もしくは摩擦溶着される。

【 0 0 1 7 】

サージ室 2 では、間隔を開けて相対向する第 1 吸気路 3 の下流端部 3 b は上向き姿勢をとり、第 2 吸気路 4 の上流端部 4 a は下向き姿勢をとっていて、両者は互いに間隔を開けて対向配置される。以下、第 1 吸気路 3 の下流端部 3 b を第 1 吸気路端部 3 b と呼び、第 2 吸気路 4 の上流端部 4 a を第 2 吸気路端部 4 a と呼ぶことにする。それら第 1 及び第 2 吸気路端部 3 b、4 a 間には、その間を連続的に導通させたり第 2 吸気路端部 4 a をサージ室 2 に開放したりする弁体 8 が設けられる。第 1 吸気路端部 3 b は直線状に形成され、第 2 吸気路端部 4 a は、上部ブロック M a の下面にビス 9 で固着されて第 1 吸気路端部 3 b と同軸上に並ぶファンネル部材 4 a で構成され、このファンネル部材 4 a はゴム製の弾性材より成形される。また第 1 吸気路 3 の上流端部 3 a も、下部ブロック M b の底面にビス 7 で固着されるファンネル部材 3 a で構成される。

20

【 0 0 1 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、弁体 8 は、第 1 吸気路端部 3 b の外周面に軸方向摺動自在に嵌合するスリーブ型に構成され、この弁体 8 の内周には、第 1 吸気路端部 3 b の外周面に摺動可能に密接する環状のシール部材 1 1 が付設される。4 本の弁体 8、8 ... は、ブリッジ 8 a を介して相互に一体に連結されて 4 連型弁体 8、8 ... に構成される。各弁体 8 は、第 2 吸気路端部 4 a から下方に離間して第 2 吸気路端部 4 a をサージ室 2 に開放する第 1 位置 A（図 2、図 3 参照）と、弁体 8 の上端を第 2 吸気路端部 4 a に密接させて第 1 及び第 2 吸気路端部 3 b、4 a 間を連続的に導通させる第 2 位置 B（図 7 及び図 8 参照）との間を移動し得るもので、弁体 8 の第 1 位置 A を規定するために弁体 8 の下端を受け止める弾性材製の下限ストッパ 2 9 が取り付けられる。

30

【 0 0 1 9 】

図 1、図 4、図 5 及び図 9 に示すように、吸気マニフォールド M 及び 4 連型弁体 8、8 ... 間には、弁体 8 の第 1 及び第 2 位置 A、B 間での直線移動をスムーズに誘導する直動案内軸受装置 1 3 が設けられる。この直動案内軸受装置 1 3 は、上部ブロック M a にボルト 1 5 で固着されて弁体 8 の移動方向に沿って延び且つ 4 連型弁体 8、8 ... の中央部一側に配置される高剛性の支柱 1 4 と、この支柱 1 4 の前面に複数本のボルト 3 2 で固着されて弁体 8 の移動方向に沿って延びるレール 1 5 と、このレール 1 5 に移動可能に跨架されるスライダ 1 6 とを備えてなり、このスライダ 1 6 は 4 連型弁体 8、8 ... の中央部のブリッジ 8 a（以下、中央ブリッジという。）にボルト 1 7 で固着される。図 9 に示すように、これらレール 1 5 及びスライダ 1 6 の対向面には、レール 1 5 の長手方向に延びる複数条のローラ転動溝 1 5 a、1 6 a がそれぞれ形成され、これらローラ転動溝 1 5 a、1 6 a に多数のローラ 1 7 が複列をなして装填される。

40

50

【 0 0 2 0 】

而して、上記直動案内軸受装置 1 3 は、その少なくとも一部が中央ブリッジ 8 a により連結される 2 本の弁体 8 間に入り込むように配設される。

【 0 0 2 1 】

次に、上記弁体 8 を作動する弁作動装置 1 0 について、図 1、図 4 ~ 図 6 により説明する。図 1 に示すように、サージ室 2 には、4 連型弁体 8、8 ... を挟んで直動案内軸受装置 1 3 と反対で 4 連型弁体 8、8 ... の配列方向に沿って延びる駆動軸 1 8 が配列され、この駆動軸 1 8 は、上部ブロック M a の一側壁と、上部ブロック M a からサージ室 2 側に突出した支持壁 2 0 とにより回転自在に支承される。この駆動軸 1 8 の外端には、上部ブロック M a の外側面に取り付けられるアクチュエータ 2 1 が連結され、駆動軸 1 8 を往復回転させ得るようになっている。このアクチュエータ 2 1 は電動式、電磁式、負圧式等、何れの式のものも使用可能である。

10

【 0 0 2 2 】

図 1 及び図 4 に明示するように、また駆動軸 1 8 には、支持壁 2 0 に近接した部分に、中央ブリッジ 8 a に向かって突出する駆動レバー 2 3 がボルト 2 2 により固設される。

【 0 0 2 3 】

一方、中央ブリッジ 8 a (図 4 参照) には、駆動レバー 2 3 に向かって突出する従動アーム 2 4 が固設され、これら駆動レバー 2 3 及び従動アーム 2 4 間がリンク 2 5 を介して連結される。その際、リンク 2 5 の一端部は、駆動レバーの先端部に第 1 連結軸 2 6 を介して相対回転自在に連結され、同リンク 2 5 の他端部は、従動アーム 2 4 の先端部に第 2 連結軸 2 7 を介して相対回転自在に連結される。こうして、弁作動装置 1 0 は、前記直動案内軸受装置 1 3 と共に中央ブリッジ 8 a に連結される。

20

【 0 0 2 4 】

上記駆動レバー 2 3、従動アーム 2 4 及びリンク 2 5 は、次のように配置される。即ち、駆動レバー 2 3 の回転により弁体 8 を、図 5 に示す第 1 位置 A から図 6 に示す第 2 位置 B へと移動するときは、第 1 連結軸 2 6 の中心 2 6 c が駆動軸 1 8 及び第 2 連結軸 2 7 の両中心 1 8 c、2 7 c 間を結ぶ直線 2 8 に下側から接近し、弁体 8 が第 2 吸気路端部 4 a、即ちファンネル部材 4 a に当接する第 2 位置 B に到達した後は、駆動レバー 2 3 の回転を所定角度進めて、弾性体のファンネル部材 4 a を圧縮変形させながら第 1 連結軸 2 6 の中心 2 6 c を前記直線 2 8 上の死点から上方へ越えさせる。第 1 連結軸 2 6 の中心 2 6 c が前記直線 2 8 上の死点を上方へ越えれば、弁体 8 は第 2 位置 B にロックされることになり、それ自体の重量や振動による第 1 位置 A 側への移動が阻止される。

30

【 0 0 2 5 】

弁体 8 が第 2 位置 B に到達した後、駆動レバー 2 3 の回転を所定角度進めるということは、その所定角度進めたところで駆動レバー 2 3 の回転を停止させることを意味するもので、その回転の停止のために、駆動レバー 2 3 と一体のストッパアーム 2 3 a を受け止めるストッパボルト 3 0 が上部ブロック M a に調節可能に螺着される。

【 0 0 2 6 】

次に、この実施例の作用について説明する。

【 0 0 2 7 】

エンジン E の高速運転時には、アクチュエータ 2 1 の出力により駆動軸 1 8 を介して駆動レバー 2 3 を図 5 で下方に回転することにより弁体 8 を、これが下限ストッパ 2 9 に当接した第 1 位置 A に保持する。この状態では、第 1 連結軸 2 6 の中心 2 6 c が駆動軸 1 8 及び第 2 連結軸 2 7 の両中心 1 8 c、2 7 c 間を結ぶ直線 2 8 の下側に位置しており、弁体 8 の重量は、弁体 8 を下限ストッパ 2 9 に押圧するように働く。したがって、アクチュエータ 2 1 の小出力をもって弁体 8 を第 1 位置 A に保持し、弁体 8 の振動を防ぐことができる。

40

【 0 0 2 8 】

このように第 1 位置 A に保持される弁体 8 は、ファンネル状の第 2 吸気路端部 4 a から離間するので、第 2 吸気路 4 は、第 2 吸気路端部 4 a をサージ室 2 に直接開口させること

50

になる。したがって、エンジン E の各気筒の吸気行程では、図示しないスロットルボディで流量を制御された空気は、図 3 に示すように、空気入口 1 からサージ室 2 に流入すると、直ちに管路が短い第 2 吸気路 4 を通してエンジン E に吸入されることになる。したがって吸気マニフォールド M の内部は高速運転に適應する高速吸気モードとなり、吸気の脈動効果の有効利用により充填効率を高め、エンジン E の高速出力性能の向上を図ることができる。特に、第 2 吸気路 4 の入口、即ち第 2 吸気路端部 4 a はファンネル状をなしているから、第 2 吸気路 4 への吸気の流入がスムーズとなり、吸気効率を高めることができる。

【 0 0 2 9 】

エンジン E の低速運転時には、アクチュエータ 2 1 の出力により駆動軸 1 8 を介して駆動レバー 2 3 を先刻とは反対に上方へ回動して、弁体 8 を図 6 に示す第 2 位置 B に保持する。即ち、弁体 8 は、弾性のファンネル部材よりなる第 2 吸気路端部 4 a 内周面に密接した状態に保持され、この弁体 8 によって第 1 及び第 2 吸気路 3 , 4 間は連続した導通状態とされるので、エンジン E の各気筒の吸気行程では、図示しないスロットルボディで流量を制御された空気は、空気入口 1 からサージ室 2 に流入すると、第 1、第 2 吸気路 3 , 4 及び弁体 8 よりなる長い管路を通してエンジン E に供給されることになる。したがって吸気マニフォールド M の内部は低速運転に適應する低速吸気モードとなり、吸気慣性効果の有効利用により充填効率を高め、エンジン E の低速出力性能の向上を図ることができる。

【 0 0 3 0 】

アクチュエータ 2 1 の出力による駆動レバー 2 3 の上方回動により、弁体 8 を第 1 位置 A から第 2 位置 B へと上昇させる過程では、前述のように、弁体 8 が第 2 位置 B で弾性体のファンネル部材 4 a に圧縮変形を与え、そして第 1 連結軸 2 6 の中心 2 6 c が前記直線 2 8 上の死点を上方へ越え、駆動レバー 2 3 が、そのストッパアーム 2 3 a をストッパボルト 3 0 に当接させてその回動を停止することで、弁体 8 を第 2 位置 B にロックさせることになる。したがって、その後は、アクチュエータ 2 1 の出力をゼロもしくは大幅に軽減しても、弁体 8 がそれ自体の重量や振動により第 2 位置 B から移動することを防ぐことができる。

【 0 0 3 1 】

しかも、駆動レバー 2 3 がストッパボルト 3 0 に当接した状態では、ファンネル部材 4 a の、弁体 8 に対する下向きの圧縮反発力が、駆動レバー 2 3 をストッパボルト 3 0 への押圧荷重として作用するので、駆動レバー 2 3 の妄動を抑えて、弁体 8 の第 2 位置 B でのロック状態をより確実なものとすることができる。このときの駆動レバー 2 3 の停止位置は、ストッパボルト 3 0 の進退調節により調節され、これにより第 1 連結軸 2 6 の中心 2 6 c が前記直線 2 8 上の死点を越える量を調節することができる。

【 0 0 3 2 】

このように、弁体 8 には、それ自体の重量が第 1 位置 A へ下降させるように働くにも拘らず、これを第 2 位置 B にロックし得るので、アクチュエータ 2 1 の出力をゼロに、もしくは大幅に軽減することが可能となり、アクチュエータ 2 1 の負担軽減に大いに図ることができる。しかも、車両の運転中、弁体 8 を第 2 位置 B に保持した低速吸気モードの使用頻度は極めて高いので、アクチュエータ 2 1 の負担軽減は尚更であり、省エネルギーに大いに貢献することができる。

【 0 0 3 3 】

弁体 8 を第 2 位置 B から再び第 1 位置 A へ下降させるには、アクチュエータ 2 1 の出力により駆動レバー 2 3 を下方へ回動して、第 1 連結軸 2 6 の中心 2 6 c を前記直線 2 8 上の死点から下方へ移動させればよい。

【 0 0 3 4 】

ところで、吸気マニフォールド M 及び 4 連型弁体 8 , 8 ... 間には、4 連型弁体 8 , 8 ... の第 1 及び第 2 位置 A , B 間での直線移動を誘導する直動案内軸受装置 1 3 が設けられるので、弁体 8 は、第 1 吸気路端部 3 b との間でこじりを起こすことなく、第 1 及び第 2 位置 A , B 間をスムーズに移動することができ、その作動応答性を高めることができる。したがってそれらの摺動間隙を適正且つ容易に管理することができる一方、第 1 吸気路端部 3

10

20

30

40

50

b 及び弁体 8 の摺動面の加工精度をラフにすることが可能となり、生産性の向上によりコストの低減に寄与し得るのみならず、弁体 8 に対する駆動力が減少することから、その作動応答性の向上を図ることができると共に、アクチュエータ 2 1 の小型化が可能となる。

【 0 0 3 5 】

しかも、第 1 吸気路端部 3 b 及び弁体 8 の摺動面の加工精度をラフにしても、弁体 8 の内周に付設したシール部材 1 1 が第 1 吸気路端部 3 b の外周面に密接することにより、弁体 8 が第 2 吸気路端部 4 a に接する第 2 位置 B にあるとき、第 1 吸気路端部 3 b 及び弁体 8 間の間隙を通してサージ室 2 から第 2 吸気路 4 に空気がリークすることを確実に防ぐことができる。

【 0 0 3 6 】

また直動案内軸受装置 1 3 は、上部ブロック M a に固着されて弁体 8 の移動方向に沿って延び且つ 4 連型弁体 8 , 8 ... の中央部一側に配置される高剛性の支柱 1 4 と、この支柱 1 4 の前面に固着されて弁体 8 の移動方向に沿って延びるレール 1 5 と、このレール 1 5 に移動可能に跨架されると共に中央ブリッジ 8 a に固着されるスライダ 1 6 とを備えると共に、そのスライダ 1 6 を中央ブリッジ 8 a により連結される 2 本の弁体 8 間に入り込ませたので、単一の直動案内軸受装置 1 3 を 4 連型弁体 8 , 8 ... の重心に極力近づけることができ、これによって 4 連型弁体 8 , 8 ... の作動姿勢の安定化を図ることができると共に、直動案内軸受装置 1 3 の設置による吸気制御装置の大型化を極力回避することができる。

【 0 0 3 7 】

さらに中央ブリッジ 8 a に直動案内軸受装置 1 3 及び弁作動装置 1 0 が共に連結されるので、直動案内軸受装置 1 3 及び弁作動装置 1 0 の近接配置が可能となり、弁作動装置 1 0 の作動による 4 連型弁体 8 , 8 ... の傾動モーメントを小さく抑えて、直動案内軸受装置 1 3 の機能を高め、4 連型弁体 8 , 8 ... の作動応答性の更なる向上に寄与し得る。

【 0 0 3 8 】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば、第 2 吸気路 4 の上流端部 4 a を円筒状に形成して、その外周面に弁体 8 を摺動可能に嵌合し、第 1 吸気路 3 の下流端部 3 b との間を開閉することもできる。また本発明は、単気筒エンジン用にも、また上記 4 気筒以外の多気筒エンジン用にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】本発明の弁作動装置を備える吸気マニフォルドの一部破断平面図。

【図 2】図 1 の 2 - 2 線断面図（弁体を第 1 位置状態で示す。）。

【図 3】図 1 の 3 - 3 線断面図（弁体を第 1 位置状態で示す。）。

【図 4】図 1 の 4 - 4 線断面図（弁体を第 1 位置状態で示す。）。

【図 5】図 4 の 5 部拡大図。

【図 6】弁体の第 2 位置状態を示す、図 5 との対応図。

【図 7】弁体の第 2 位置状態を示す、図 2 との対応図。

【図 8】弁体の第 2 位置状態を示す、図 3 との対応図。

【図 9】図 5 の 9 - 9 線断面図。

【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

A 弁体の第 1 位置

B 弁体の第 2 位置

E エンジン

M 支持体、吸気マニフォルド

1 空気入口

2 サージ室

3 第 1 吸気路

10

20

30

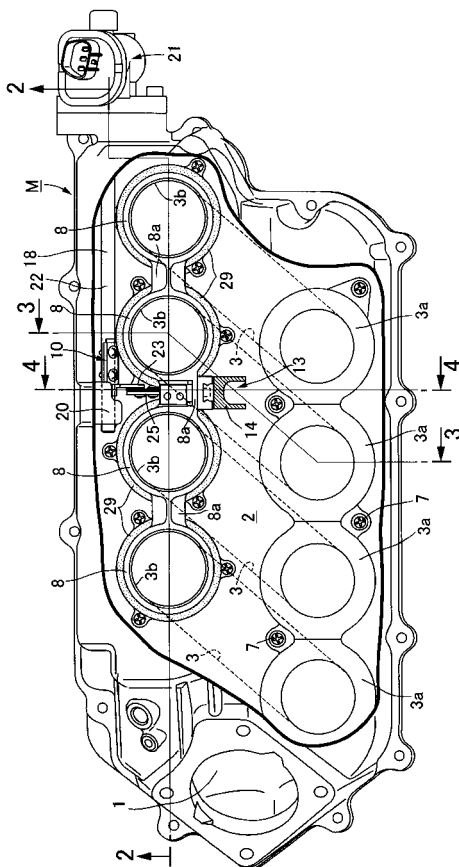
40

50

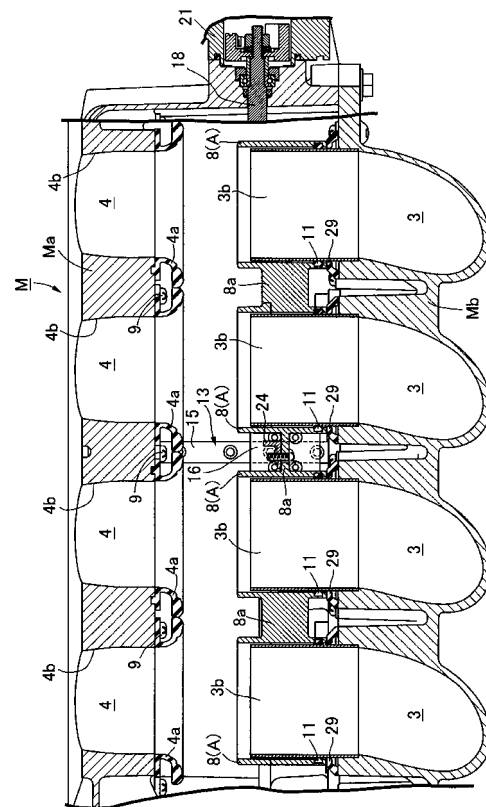
- 3 a 同上流端部
- 3 b 同下流端部 (第 1 吸気路端部)
- 4 第 2 吸気路
- 4 a 同上流端部 (第 2 吸気路端部、弾性部材)
- 4 b 同下流端部
- 8 弁体
- 18 駆動軸
- 18 c 駆動軸の中心
- 21 アクチュエータ
- 23 駆動レバー
- 24 従動アーム
- 25 リンク
- 26 第 1 連結軸
- 26 c 第 1 連結軸の中心
- 27 第 2 連結軸
- 27 c 第 2 連結軸の中心
- 28 直線

10

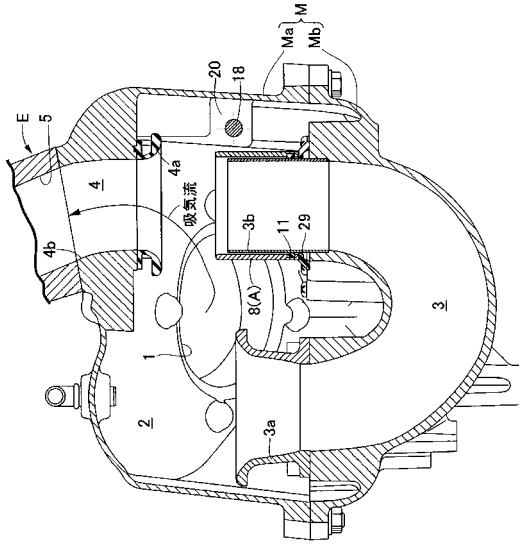
【 図 1 】



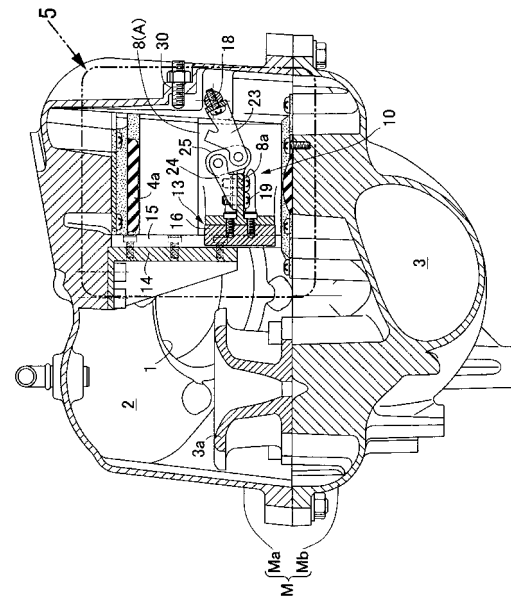
【 図 2 】



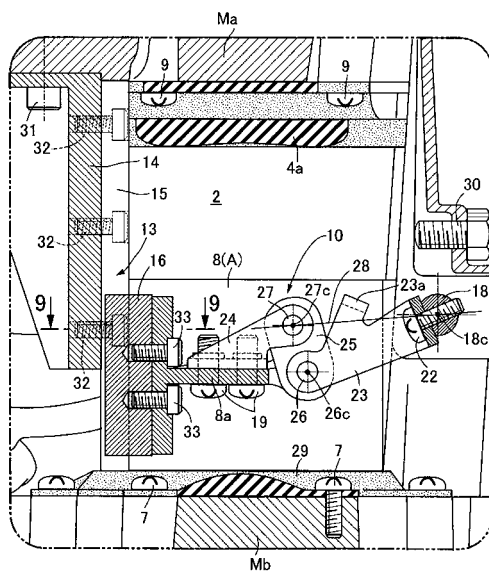
【図 3】



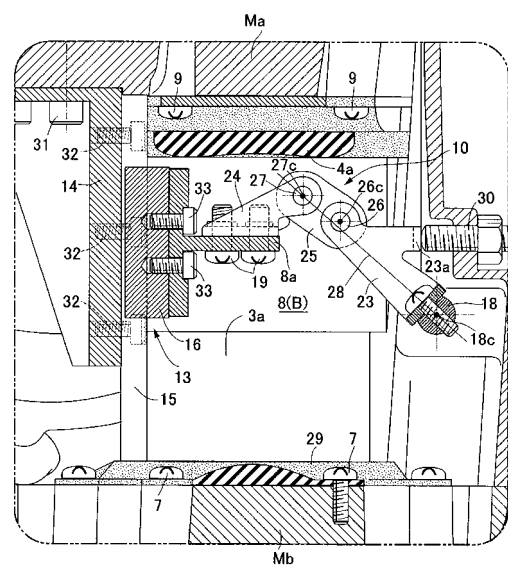
【図 4】



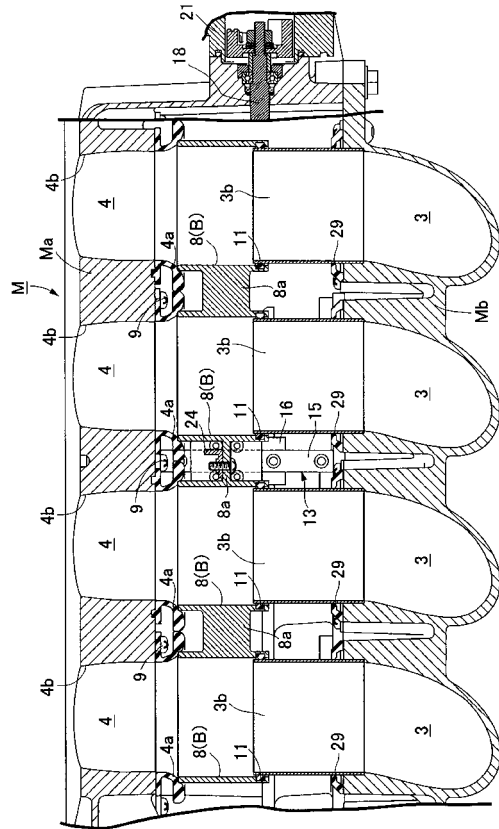
【図 5】



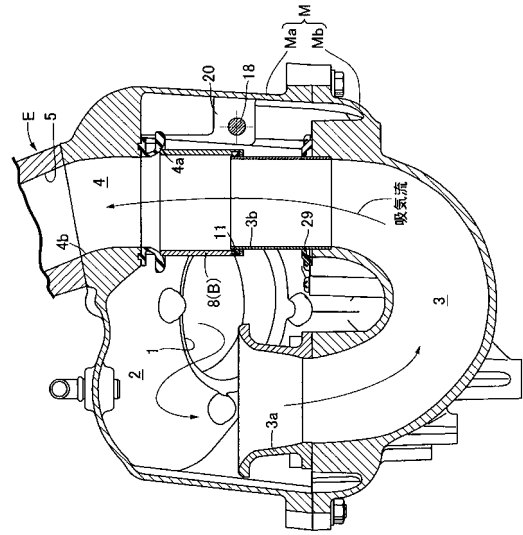
【図 6】



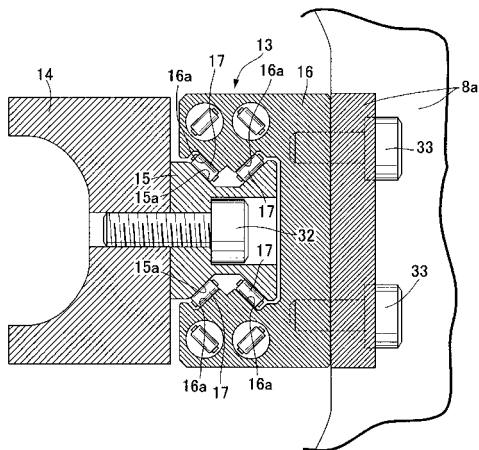
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 平田 誠

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2021-8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

(72)発明者 福田 孝

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2021-8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

審査官 佐々木 淳

(56)参考文献 実開平03-087825(JP,U)

特開2004-138142(JP,A)

特開昭56-088924(JP,A)

特開2003-214272(JP,A)

特開平07-224670(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 27/00

F02B 27/02

F02M 35/10