

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4356529号
(P4356529)

(45) 発行日 平成21年11月4日(2009.11.4)

(24) 登録日 平成21年8月14日(2009.8.14)

(51) Int.Cl.	F 1
FO2B 33/00 (2006.01)	FO2B 33/00 F
FO2B 27/04 (2006.01)	FO2B 33/00 E
FO2B 37/12 (2006.01)	FO2B 27/04
FO2B 37/18 (2006.01)	FO2B 37/12 3O2H
FO2B 39/10 (2006.01)	FO2B 37/12 3O1A
請求項の数 7 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2004-172691 (P2004-172691)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成16年6月10日(2004.6.10)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2005-351168 (P2005-351168A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成17年12月22日(2005.12.22)	(74) 代理人	100080045
審査請求日	平成18年8月2日(2006.8.2)		弁理士 石黒 健二
		(72) 発明者	古川 晃
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	中野 勇次
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	佐野 亮
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 過給機付エンジン用吸排気システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

- (a) エンジンの燃焼室内に吸入空気を供給するための吸気通路と、
- (b) この吸気通路の途中に介装されて、流入した吸入空気を圧縮して前記エンジンの燃焼室内に圧送する過給機と、
- (c) この過給機を駆動する電動機と、
- (d) 前記エンジンの運転状態に基づいて前記電動機の回転速度を制御する吸気量制御装置と

を備えた過給機付エンジン用吸排気システムにおいて、

前記過給機よりも上流側で前記吸気通路より分岐して、流入した吸入空気を前記過給機から迂回させて前記エンジンの燃焼室内に供給するための吸気側バイパス通路と、

この吸気側バイパス通路を開閉する常閉型の吸気側バイパス弁とを備え、

前記吸気量制御装置は、加速時に、前記吸気側バイパス弁を強制的に開弁することを特徴とする過給機付エンジン用吸排気システム。

【請求項2】

請求項1に記載の過給機付エンジン用吸排気システムにおいて、

前記吸気量制御装置は、前記エンジンの運転状態に基づいて、前記電動機の目標回転速度または前記過給機の目標過給圧を算出し、

この算出した前記電動機の目標回転速度または前記過給機の目標過給圧に基づいて、前記電動機の回転速度を制御することを特徴とする過給機付エンジン用吸排気システム。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の過給機付エンジン用吸排気システムにおいて、
前記吸気側バイパス通路は、前記吸気通路の流路断面積と略同一の流路断面積を有していることを特徴とする過給機付エンジン用吸排気システム。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のうちのいずれか 1 つに記載の過給機付エンジン用吸排気システムにおいて、

前記吸気側バイパス弁は、前記吸気側バイパス通路を開閉する弁体、およびこの弁体が着座または離座する弁座を有し、

前記弁座の表面上には、前記弁体と前記弁座との相対運動における摺動抵抗を低下させるための低摺動抵抗部材が被覆または接着されていることを特徴とする過給機付エンジン用吸排気システム。

10

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のうちのいずれか 1 つに記載の過給機付エンジン用吸排気システムにおいて、

前記過給機は、前記電動機により回転駆動される回転体、およびこの回転体を回転自在に支持するハウジングを有し、

前記回転体と前記ハウジングとの摺動部には、前記回転体と前記ハウジングとの相対運動における摺動抵抗を低下させるための低摺動抵抗部材が介装されていることを特徴とする過給機付エンジン用吸排気システム。

20

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のうちのいずれか 1 つに記載の過給機付エンジン用吸排気システムにおいて、

前記エンジンの燃焼室内から排気ガスを排出するための排気通路と、
この排気通路の途中に介装されて、流入した排気ガスを圧縮して排出する排気機と、
この排気機を駆動する電動機と、
前記エンジンの運転状態に基づいて前記電動機の回転速度を制御する排気量制御装置とを備えたことを特徴とする過給機付エンジン用吸排気システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の過給機付エンジン用吸排気システムにおいて、
前記排気機よりも上流側で前記排気通路より分岐して、流入した排気ガスを前記排気機から迂回させて排出するための排気側バイパス通路と、
この排気側バイパス通路の流路開口面積を変更する常閉型の排気側バイパス弁とを備え

30

、
前記排気量制御装置は、加速時、あるいは前記排気機を駆動する電動機の異常故障時に、前記排気側バイパス弁を強制的に開弁することを特徴とする過給機付エンジン用吸排気システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動過給機を迂回する吸気側バイパス通路を開閉する吸気側バイパス弁を備えた過給機付エンジン用吸排気システムに関するもので、特に電動過給機を迂回する吸気側バイパス通路を開閉する吸気側バイパス弁と、電動排気機を迂回する排気側バイパス通路を開閉する排気側バイパス弁とを備えた過給機付エンジン用吸排気システムに係わる。

40

【背景技術】

【0002】

〔従来の技術〕

従来より、図 10 に示したように、エアクリーナ 101 に吸入された空気は、吸入空気量を計測するエアフローメータ 102 を通り、吸気管 103 内に供給される。この吸気管 103 には、アクセルペダルの踏み込み量に応じて制御される駆動モータ 109 の回転出

50

力を受けて吸入空気量を調整するスロットルバルブ104が設けられており、このスロットルバルブ104には、スロットルバルブ104のバルブ開度を検出するスロットル開度センサが設けられている。また、スロットルバルブ104よりも下流側には、吸気脈動を吸収するサージタンク105が接続されており、このサージタンク105の下流側には、エンジンのシリンダヘッドに形成される吸気ポート106が接続されている。また、エンジンのシリンダヘッドには、燃料噴射弁（インジェクタ）107が取り付けられており、また、シリンダヘッドとシリンダブロックとの間には、混合気を燃焼させるための燃焼室110が形成されている。

【0003】

このような構成の自然吸気式エンジン用吸気システムでは、エンジンの吸入行程で発生する吸気管負圧とスロットルバルブ104のバルブ開度に応じて変更される吸入空気流路111の流路開口面積とで、エンジンの燃焼室110内に吸入される吸入空気量が決定されている。これにより、エンジンの排気量以上のエンジン出力を出すことができず、エンジン出力または燃費のうちのいずれかを選択して、エンジンの排気量または吸気管のポア内径を決定していた。

また、自然吸気式エンジン用吸気システムでは、図11に示したように、スロットルバルブ104を迂回するバイパス通路112を設けている。そして、スロットルバルブ104のバルブ全閉時、つまりアイドル運転時にバイパス通路112の流路開口面積をエンジン負荷やエンジンの暖機状態に応じて調節するアイドル回転速度制御弁（ISCV）113を設けているが、上記と同様の理由で、エンジンの排気量以上のエンジン出力を出すことができなかった。

【0004】

ここで、過給機付エンジン用吸気システムとして、図12に示したように、エンジンの排気管114を流れる排気ガスによって駆動される排気ターボ過給機（ターボチャージャー）115、116を備えた排気ターボ過給式エンジン用の吸気システムがある。これは、エンジンの排気量以上のエンジン出力を発揮させることができるが、そもそも排気圧を利用しているので、エンジン回転速度が低速回転では十分なエンジン出力を出すことができず、排気圧の上がる高速回転では燃費が非常に悪化するという問題があった。

また、空気を圧縮してエンジンの燃焼室内に供給する過給機（スーパーチャージャー）と、この過給機を駆動する電動機とを備えた過給機付エンジン用吸気システムがある（例えば、特許文献1参照）。これは、トルク増大や出力増大を図る必要が有る場合、スロットルバルブよりも上流側の吸入空気流路の途中に介装された過給機を電動機により駆動して過給するように制御している。

【0005】

[従来の技術の不具合]

ところが、特許文献1に記載の過給機付エンジン用吸気システムにおいては、電動機の応答遅れに起因して、運転者がアクセルペダルを急激に踏み込む等のフル加速時には、運転者のアクセル操作量に対応して設定される過給機の目標過給圧に対する制御過給圧の追従性が悪くなる。これにより、フル加速時には、エンジンの燃焼室内に吸入される吸入空気量が目標値に対応した目標吸入空気量よりも少なくなり、エンジン回転速度の上昇遅れが生じるため、運転者のアクセル操作量に対応した加速感を得ることができず、ドライバビリティを悪化させるという問題が生じている。

【0006】

また、電動機とエンジン制御ユニットとを接続するワイヤーハーネスが断線したり、ショートしたりして、電動機がフェイル（異常停止）した時には、過給機の回転が止まり、エンジンを回すのに必要な最小限の空気量を圧送することができなくなるので、エンジンの回転が停止するか、あるいはエンジンの始動が不能となるという問題が生じている。また、過給機付エンジンの吸気管には、スロットルバルブを内蔵するスロットルボデーが組み込まれており、特に電子制御方式のスロットルバルブにおいてはスロットル開度センサ等の機能部品も必要となることから、部品点数が多く、製品コストを上昇させる要因にな

10

20

30

40

50

っている。

【特許文献1】特開2002-357127号公報(第1-4頁、図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、加速時に、過給機を駆動する電動機の応答遅れに起因するエンジン回転速度の上昇遅れを防止することで、ドライバビリティの悪化を防止することのできる過給機付エンジン用吸排気システムを提供することにある。また、排気機によって排気ガスを強制的に排気することで、燃費の向上を図ることのできる過給機付エンジン用吸排気システムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の発明によれば、吸気管の一部を構成するスロットルボデー、このスロットルボデー内に開閉自在に收容されるスロットルバルブ、およびこのスロットルバルブのバルブ開度を検出するスロットル開度センサ等により構成される、吸入空気量(吸気量)を調節するための内燃機関用吸気絞り弁装置を不要としながらも、エンジンの運転状態に基づいて過給機を駆動する電動機の回転速度を制御することにより、エンジンの運転状態に対応した吸入空気量(吸気量)の空気を、エンジンの燃焼室内に強制的に吸気(過給)することができるので、燃費と出力とを両立させることができる。

【0009】

20

そして、加速時、特にフル加速で過給機の目標過給圧に対して制御過給圧の追従性が悪い場合には、吸気側バイパス弁を強制的に開弁することにより、エンジンの吸入行程で発生する吸気管負圧により吸気通路内に流入した吸入空気が、流路開口面積が所定値以上、あるいは最大化(全開)された吸気側バイパス通路を經由してエンジンの燃焼室内に吸入され、エンジン回転速度を上昇させるのに必要な吸入空気量を得ることができる。これによって、過給機を駆動する電動機の応答遅れに起因するエンジン回転速度の上昇遅れを防止することができるので、例えば運転者のアクセル操作量に対応した加速感を得ることができ、ドライバビリティを向上することができる。

【0011】

請求項2に記載の発明によれば、吸気量制御装置は、エンジンの運転状態に基づいて、電動機の目標回転速度または過給機の目標過給圧を算出し、この算出した電動機の目標回転速度または過給機の目標過給圧に基づいて、電動機の回転速度を制御することにより、過給機の制御過給圧を、燃費と出力とを両立させることが可能な最適値となるように制御することが可能となる。また、請求項3に記載の発明によれば、吸気側バイパス通路の流路断面積と吸気通路の流路断面積とを略同一とすることを特徴とする。

30

【0012】

請求項4に記載の発明によれば、吸気側バイパス弁に、吸気側バイパス通路を開閉する弁体、およびこの弁体が着座または離座する弁座を設けている。そして、弁体の表面上に低摺動抵抗部材を被覆または接着することにより、弁体と弁座との相対運動における摺動抵抗を低下させることができる。また、請求項5に記載の発明によれば、過給機に、電動機により回転駆動される回転体、およびこの回転体を回転自在に支持するハウジングを設けている。そして、回転体とハウジングとの摺動部に低摺動抵抗部材を介装することにより、回転体とハウジングとの相対運動における摺動抵抗を低下させることができる。

40

【0013】

請求項6に記載の発明によれば、エンジンの燃焼室内から排気ガスを排出するための排気通路の途中に、電動機によって駆動される排気機を介装している。そして、エンジンの運転状態に基づいて排気機を駆動する電動機の回転速度を制御することにより、排気通路の途中に介装された排気機を用いて排気ガスを強制的に排気させることができるので、排気量の増加に伴って吸気量が増加するため、更に燃費の向上を図ることができる。また、請求項7に記載の発明によれば、加速時に、排気側バイパス弁を強制的に開弁することに

50

より、排気機を駆動する電動機の応答遅れに起因するエンジン回転速度の上昇遅れを防止することができるので、ドライバビリティを向上することができる。また、排気機を駆動する電動機の異常故障時に、排気側バイパス弁を強制的に開弁して排気側バイパス弁の開度を全開とすることにより、エンジンが止まってしまうのを防止することができるので、車両を安全な場所に退避走行させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明を実施するための最良の形態は、吸入空気量（吸気量）を調節するための内燃機関用吸気絞り弁装置を不要としながらも、エンジンの運転状態に対応した吸入空気量（吸気量）の空気を得るようにするという目的を、吸気通路の途中に介装された過給機を電動機によって駆動して過給することで実現した。また、加速時に、過給機を駆動する電動機の応答遅れに起因するエンジン回転速度の上昇遅れを防止するという目的を、フル加速で過給機の目標過給圧に対して制御過給圧の追従性が悪い時に、吸気側バイパス弁を強制的に開弁することで実現した。

【実施例1】

【0015】

[実施例1の構成]

図1ないし図4は本発明の実施例1を示したもので、図1は過給機付エンジン用吸排気システムの全体構成を示した図で、図2は過給機付エンジン用吸排気システムの主要構成を示した図である。

【0016】

本実施例の過給機付エンジン用吸排気システムは、例えば多気筒4サイクルガソリンエンジン等の電動過給機付内燃機関（スーパーチャージャーエンジン：以下エンジンと略す）の燃焼室1内に吸入空気を供給する吸気管2と、エンジンの燃焼室1から排気ガスを排出する排気管（図示せず）と、吸気管2の途中に介装された電動過給機（スーパーチャージャー：以下過給機と呼ぶ）3と、この過給機3を回転駆動する電動機4と、過給機3に並列して設置された吸気側バイパス弁5とによって構成されている。本実施例のエンジンは、過給機3によってより多くの吸入空気を過給することによって、高出力化および低燃費化の両立を図るものである。また、エンジンには、エンジンの稼働状態や運転状態を検出する各種センサ、およびそれらを統合制御するエンジン制御ユニット（以下ECUと呼ぶ）10等によって構成される電子制御式燃料噴射装置が搭載されている。この電子制御式燃料噴射装置は、電動式のフューエルポンプ（図示せず）により燃料を一定の圧力以上に加圧してフューエルフィルタ（図示せず）を介して電磁式燃料噴射弁（インジェクタ）11へ送り、最適な噴射タイミングで、最適な燃料噴射量の燃料噴射を実施できるようにしたシステムである。

【0017】

エンジンは、吸入空気と燃料との混合気を燃焼室1内で燃焼させて得る熱エネルギーにより出力を得るもので、吸気管2の下流端に気密的に連結される吸気ポート12を形成するシリンダヘッドと、吸気ポート12より混合気が吸入される燃焼室1を形成するシリンダブロックとを備えている。シリンダヘッドの一方側に形成される吸気ポート（インテークポート）12は、吸気バルブ（インテークバルブ）13により開閉される。また、シリンダヘッドの他方側に形成される排気ポート（エキゾーストポート）14は、排気バルブ（エキゾーストバルブ）15により開閉される。そして、シリンダヘッドとシリンダブロックとで形成されるシリンダ内には、エンジンのクランクシャフト（エンジン出力軸：図示せず）にコンロッド（図示せず）を介して連結されるピストン16が摺動自在に配設されている。なお、シリンダヘッドには、先端部が燃焼室1内に露出するようにスパークプラグ（図示せず）が取り付けられている。

【0018】

吸気管2の内部には、エンジンの燃焼室1内に吸入空気を供給するための吸気通路20が形成されている。この吸気管2は、吸入空気を濾過するエアクリーナ21と、このエア

10

20

30

40

50

クリーナ 2 1 のケース 2 2 の下流端に吸気ダクトを介して気密的に連結されて、過給機 3 を収容するハウジング 2 3 と、このハウジング 2 3 の下流端に気密的に連結されて、吸気脈動を吸収するサージタンク 2 4 と、このサージタンク 2 4 の下流端と吸気ポート 1 2 の上流端とを気密的に連結するインターマニホールド（またはインターパイプ）とから構成されている。なお、エアクリーナ 2 1 のケース 2 2 の出口側には、吸入空気量を計測するエアフローメータ 2 5 が組み込まれている。そして、過給機 3 の入口側には、吸気管 2 内を流れる吸入空気の温度（吸気温）を検出する吸気温センサ 2 6 が設置されており、また、過給機 3 の出口側には、吸気管 2 内を流れる吸入空気の圧力（吸気圧または過給圧）を検出する圧力センサ 2 7 が設置されている。

【 0 0 1 9 】

過給機 3 は、図 2 および図 3 に示したように、二葉式のルーツ式過給機であって、ハウジング（ケーシング）2 3 内に位相をずらして配設された繭形状のポンプロータ（回転体）3 1、3 2 により区画されて容積可変室（空気加圧室、空気圧縮室）3 3 が形成されている。そして、ハウジング 2 3 の図示上端には、天井側プレートが取り付けられており、また、ハウジング 2 3 の図示下端には、底側プレートが取り付けられている。なお、ハウジング 2 3 の一方側（図 3（b）において図示左側）には、容積可変室 3 3 内に吸入空気を吸入するための吸入口が形成されており、また、ハウジング 2 3 の他方側（図 3（b）において図示右側）には、容積可変室 3 3 内より吸入空気を吐出するための吐出口が形成されている。なお、ポンプロータ 3 1、3 2 には、駆動軸 3 4 の外周および従動軸の外周に嵌合する嵌合孔 3 1 a、3 2 a が形成されている。

【 0 0 2 0 】

そして、駆動軸 3 4 の一端はハウジング 2 3 に設けられたベアリング（図示せず）により回転自在に軸支されている。そして、駆動軸 3 4 と平行に従動軸（図示せず）が設けられており、この従動軸の一端はハウジング 2 3 に設けられたベアリング（図示せず）により回転自在に軸支されている。駆動軸 3 4 の外周および従動軸の外周には、それぞれポンプロータ（回転体）3 1、3 2 が固定されている。そして、ハウジング 2 3 の底側プレートより外部に突出した駆動軸 3 4 の一端には、駆動ギヤ（図示せず）が組み付けられており、また、ハウジング 2 3 の底側プレートより外部に突出した従動軸の一端には、駆動ギヤに噛合する従動ギヤ（図示せず）が組み付けられている。なお、ハウジング 2 3 の底側プレートより外部に突出した駆動軸 3 4 は、電動機 4 の出力軸（モータシャフト）を構成している。

【 0 0 2 1 】

電動機 4 は、駆動軸 3 4 に一体化されたロータ、およびこのロータの外周側に対向配置されたステータよりなるブラシレス DC モータであって、ロータには、永久磁石（マグネット）を有するロータコアが設けられ、また、ステータには、ステータコイル 3 5 が巻回されたステータコアおよびステータコイル 3 5 の起磁力により磁化されるヨークハウジングが設けられている。なお、電動機 4 の出力軸と過給機 3 の駆動軸 3 4 との間に、電動機 4 の出力軸の回転速度を所定の減速比となるように減速する歯車減速機構を設けても良い。また、電動機 4 として、ブラシレス DC モータの代わりに、ブラシ付きの直流（DC）モータや、三相誘導電動機等の交流（AC）モータを用いても良い。

【 0 0 2 2 】

ここで、本実施例の過給機 3 は、図 2 および図 3 に示したように、ハウジング 2 3 の内壁面とポンプロータ 3 1、3 2 の外壁面との間に、両者の相対運動における摺動抵抗が生じる。このため、この摺動抵抗を低下させるための潤滑剤 3 6、3 7 を、ハウジング 2 3 の内壁面に塗布またはコーティングしている。なお、潤滑剤 3 6、3 7 としては、二硫化モリブデン、二硫化タングステン、フッ素系樹脂（例えば四フッ化エチレン樹脂（PTFE）、ポリ三フッ化塩化エチレン（PCTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニル（PVF）、ポリ四フッ化 - 六フッ化エチレン（FEP）、エチレン - 四フッ化エチレン樹脂（ETFE）、四フッ化 - パーフルオロアルキルビニルエーテル樹脂（PFA））のうちのいずれか 1 つ以上の低摺動抵抗材料が望ましい。

【 0 0 2 3 】

吸気側バイパス弁5は、図1、図2および図4に示したように、過給機3をバイパスする吸気側バイパス通路39を開閉する電磁式開閉弁であって、吸気管2のハウジング23の壁面に組み付けられたバルブハウジング40を有している。このバルブハウジング40内には、吸気側バイパス通路39が形成されている。この吸気側バイパス通路39は、図1および図2に示したように、断面コの字状に形成されており、流入口41および流出口42が吸気管2のハウジング23の壁面で開口している。流入口41は、過給機3よりも上流側の吸気通路20と吸気側バイパス通路39の入口側とを連通しており、また、流出口42は、過給機3よりも下流側の吸気通路20と吸気側バイパス通路39の出口側とを連通している。これにより、吸気側バイパス通路39は、過給機3よりも上流側で吸気通路20より分岐して、過給機3よりも下流側で吸気通路20に合流するように構成されており、内部に流入した吸入空気を過給機3から迂回させてエンジンの燃焼室1内に供給する吸入空気流路を構成している。なお、流入口41および流出口42を囲むハウジング23の壁面には、後記するバルブ43が着座または離座する弁座44が形成されている。また、吸気側バイパス通路39は、吸気管2内に形成される吸気通路20の流路断面積と略同一の流路断面積を有している。

10

【 0 0 2 4 】

そして、バルブハウジング40内には、バルブ43およびペローズ45が収容されており、また、バルブハウジング40の図示上部には、電磁式アクチュエータ46が一体的に取り付けられている。バルブ43は、吸気側バイパス通路39を開閉するための弁体であって、弁座44に着座することが可能な略円板形状の当接部を有している。このバルブ43は、バルブ43の中央部を貫通するバルブシャフト47に支持されており、バルブシャフト47と共に軸方向に移動可能となっている。このバルブシャフト47は、バルブハウジング40の内部に設けられるシャフト支持孔40aの内壁に摺動自在に支持されている。そして、バルブシャフト47は、後記する電磁式アクチュエータ46のムービングコア49およびバルブ43と共に往復移動する。ペローズ45は、バルブ43と一体的に設けられており、バルブシャフト47の外周に取り付けられている。

20

【 0 0 2 5 】

電磁式アクチュエータ46は、樹脂製コイルボビン(図示せず)の外周に巻回されたソレノイドコイル48、このソレノイドコイル48の内周側に配設されたステータコア(図示せず)、このステータコアに対して往復移動可能に配設されたムービングコア49等によって構成されている。ここで、吸気側バイパス弁5のバルブ43の当接部とハウジング23の弁座44との間、および吸気側バイパス弁5のバルブシャフト47の摺接部とバルブハウジング40のシャフト支持孔40aの内壁との間に、両者の相対運動における摺動抵抗が生じる。このため、この摺動抵抗を低下させるための潤滑剤を含む塑性材(図示せず)を、ハウジング23の弁座44およびバルブハウジング40の内壁に塗布した後にならしを実施している。なお、潤滑剤としては、上記の低摺動抵抗材料を用いることが望ましい。

30

【 0 0 2 6 】

ECU10の内部には、CPU、RAMまたはROM等のメモリ、入力回路、出力回路、電源回路、電磁弁駆動回路、電動機駆動回路等の機能を含んで構成されるマイクロコンピュータ(吸気量制御装置、排気量制御装置)が設けられ、各種センサからのセンサ信号がA/D変換器によってA/D変換された後に、マイクロコンピュータに入力されるように構成されている。そのマイクロコンピュータには、エアフローメータ25からの吸入空気量信号、吸気温センサ26からの吸気温信号、圧力センサ27からの吸気圧信号または過給圧信号、アクセルペダルの踏み込み量(アクセル操作量)を検出するアクセル開度センサ28からのアクセル開度信号、およびクランク角度センサ29からのクランク角度信号等のセンサ信号が入力される。なお、マイクロコンピュータは、クランク角度センサ29からのクランク角度信号のパルス間隔時間を計測することでエンジン回転速度を検出する。

40

50

【 0 0 2 7 】

そして、ECU10は、エアフローメータ25からの吸入空気量信号と計測したエンジン回転速度とから基本噴射量を計算し、この基本噴射量に各種センサからのセンサ信号による補正を加えて指令噴射量を決定している。なお、過給機3よりも下流側の吸気管圧力を圧力センサ27によって検出し、この吸気管圧力とエンジン回転速度とをECU10で演算することにより間接的に吸入空気量を求めるようにしても良い。また、吸気管圧力とエンジン回転速度とから基本噴射量を直接計算しても良い。そして、ECU10は、エンジンの運転状態、例えばアクセル開度とエンジン回転速度とから目標過給圧を計算し、圧力センサ27からの吸気管圧力を実過給圧として検出し、目標過給圧と実過給圧との偏差に基づいて電動機4の目標回転速度を計算し、電動機4の実回転速度が目標回転速度となるように電動機4のステータコイル35に印加する過給機駆動電流を調整している。そして、ECU10は、吸気側バイパス弁5の開弁が必要な時に、ECU10の電磁弁駆動回路から吸気側バイパス弁5のソレノイドコイル48に電磁弁駆動電流を印加して強制的に所定の条件を満足するまで開弁するように構成されている。なお、所定の条件を満足するまでとは、例えば吸気側バイパス弁5を開弁してから一定時間が経過するまでの開弁期間、あるいは目標過給圧と実過給圧との偏差がなくなるまでの期間を指す。

10

【 0 0 2 8 】

[実施例1の作用]

次に、本実施例の過給機付エンジン用吸排気システムの作用を図1ないし図4に基づいて簡単に説明する。

20

【 0 0 2 9 】

フューエルタンクから汲み上げられた燃料は、フューエルポンプ、フューエルフィルタ、燃料配管を通してインジェクタ11内に供給される。そして、インジェクタ11は、ECU10からの噴射信号を受けて電磁コイルが通電されると、ニードルバルブが噴射孔を開く。これにより、インジェクタ11の先端部の噴射孔から吸気ポート12の壁面または吸気バルブ13の背壁面にタイミング良く燃料噴霧が噴射される。なお、本実施例では、エンジンの吸気行程前に燃料噴霧の噴射を終了するように、あるいはエンジンの吸気行程と燃料噴霧の噴射期間とが重なるように噴射タイミングおよび燃料噴射量を制御している。また、エンジンの吸気行程では、吸気バルブ13が開かれ、排気バルブ15が閉じられ、ピストン16が上死点から下死点に向かって下降運動すると、混合気がエンジンの吸気ポート12を經由して燃焼室1内に吸入される。このとき、エアクリーナ21で濾過された空気は、エアフローメータ25を通り、過給機3のハウジング23により区画された容積可変室33内に流入する。

30

【 0 0 3 0 】

一方、ECU10により回転速度が制御されている電動機4の駆動軸34が回されると、この駆動軸34の回転に伴って従動軸も回転する。これにより、過給機3のポンプロータ31、32は、駆動軸34および従動軸の回転中心軸線を中心にして互いに逆回転して、各ポンプロータ31、32とハウジング23の内壁面との間で区画された容積可変室33の容積を可変する。具体的には、ハウジング23の吸入口より1つの容積可変室33内に吸い込まれた吸入空気は、例えばポンプロータ31の図示右回転方向の回転に従って吸入行程 圧縮行程 吐出行程を経て吐出口より吐出される。本実施例では、1回転に4回の吸入行程 圧縮行程 吐出行程が行われる。したがって、容積可変室33内に流入した吸入空気は、各ポンプロータ31、32とハウジング23の内壁面との間で区画された容積可変室33の容積変化によって圧縮されて、圧力(吸気管圧力)が増大し過給される。そして、過給機3のハウジング23の吐出口より流出した空気は、サージタンク24およびインテークマニホールド(またはインテークパイプ)を經由してエンジンの吸気ポート12内に到達する。そして、この吸気ポート12内で、インジェクタ11の噴射孔から噴射された燃料噴霧と混合して燃焼室1内に吸入される。

40

【 0 0 3 1 】

吸気バルブ13が閉じられ、ピストン16が上昇する圧縮行程では、混合気の中で霧化

50

されている燃料が気化し、空気と混ざって燃え易いガスになりながら、燃焼室1内で圧縮されていく。そして、ピストン16が上死点に達して温度、圧力が共に高くなったところで、スパークプラグの電極間に電気火花を飛ばして点火すると、混合気は急速に燃焼し、圧力の高まった燃焼ガスによってピストン16が押し下げられ、エンジンのクランクシャフトが回される(爆発行程)。そして、ピストン16が下死点に達したところで、排気バルブ15が開かれ、燃焼ガスがエンジンの排気ポート14から噴出すると共に、ピストン16が上昇して燃焼室1内に残った燃焼ガスを追い出す(排気行程)。本実施例のエンジンでは、以上のような吸気行程、圧縮行程、爆発行程および排気行程の4行程を、エンジンのクランクシャフトが2回転(720°CA)する間に実施する。

【0032】

[実施例1の特徴]

以上のように、本実施例の過給機付エンジン用吸排気システムにおいては、アクセル開度とエンジン回転速度とから目標過給圧を計算し、圧力センサ27からの吸気管圧力を実過給圧として検出し、目標過給圧と実過給圧との偏差に基づいて電動機4の目標回転速度を計算し、電動機4の実回転速度が目標回転速度となるように電動機4のステータコイル35に印加する過給機駆動電流を制御することにより、吸気管の一部を構成するスロットルボデー、このスロットルボデー内に開閉自在に収容されるスロットルバルブ、およびこのスロットルバルブのバルブ開度を検出するスロットル開度センサ等により構成される、吸入空気量(吸気量)を調節するための内燃機関用吸気絞り弁装置を不要としながらも、エンジンの運転状態に対応した吸入空気量(吸気量)の空気を、エンジンの燃焼室1内に強制的に吸気(過給)することができるので、燃費と出力とを両立させることができる。

【0033】

ここで、過給機3を回転駆動する電動機4の応答遅れに起因して、運転者がアクセルペダルを急激に踏み込む等のフル加速時に、アクセル開度の変化量に対応して設定される過給機3の目標過給圧に対する制御過給圧(実過給圧)の追従性が悪くなる。このような時には、ECU10の電磁弁駆動回路から吸気側バイパス弁5のソレノイドコイル48に電磁弁駆動電流を印加して強制的に開弁する。すなわち、吸気側バイパス弁5の弁開度を全開とすることで、吸気側バイパス通路39の流路開口面積を最大とする。これによって、エンジンの吸入行程で発生する吸気管負圧により吸気通路20内に流入した吸入空気が、過給機3よりも上流側の流入口41から吸気側バイパス通路39内に流入する。そして、吸気側バイパス通路39から過給機3よりも下流側の流出口42、サージタンク24、インテークマニホールド(またはインテークパイプ)および吸気ポート12を経由してエンジンの燃焼室1内に吸入され、エンジン回転速度を上昇させるのに必要な吸入空気量を得ることができる。したがって、過給機3を回転駆動する電動機4の応答遅れに起因するエンジン回転速度の上昇遅れを防止することができるので、例えば運転者のアクセル操作量に対応した加速感を得ることができ、ドライバビリティを向上することができる。

【0034】

また、電動機4とECU10の電動機駆動回路とを結線するワイヤーハーネスが断線したり、ショートしたりして、電動機4がフェイル(異常停止)した時には、過給機3のポンプロータ31、32の回転が止まり、エンジンのクランクシャフトを回すのに必要な最小限の空気量を圧送することができなくなる。このような時にも、ECU10の電磁弁駆動回路から吸気側バイパス弁5のソレノイドコイル48に電磁弁駆動電流を印加して強制的に開弁する。すなわち、吸気側バイパス弁5の弁開度を全開とすることで、吸気側バイパス通路39の流路開口面積を最大とする。これによって、エンジンの吸入行程、つまり吸気バルブ13が開かれ、排気バルブ15が閉じられ、ピストン16が上死点から下死点に向かって下降運動する際にエンジンの燃焼室1内に発生する吸気管負圧によって、吸気通路20内に流入した吸入空気が、過給機3よりも上流側の流入口41から吸気側バイパス通路39内に流入する。そして、吸気側バイパス通路39から過給機3よりも下流側の流出口42、サージタンク24、インテークマニホールド(またはインテークパイプ)お

10

20

30

40

50

よび吸気ポート12を經由してエンジンの燃焼室1内に吸入され、エンジン回転速度を所定値以上に維持させるのに必要な吸入空気量を得ることができる。したがって、エンジンが止まってしまうのを防止することができるので、車両を安全な場所に退避走行させることができる。

【0035】

また、吸気側バイパス弁5のバルブ43の当接部とハウジング23の弁座44との間、および吸気側バイパス弁5のバルブシャフト47の摺接部とバルブハウジング40のシャフト支持孔40aの内壁との間に、両者の相対運動における摺動抵抗が生じるため、この摺動抵抗を低下させるための潤滑剤を含む塑性材を、ハウジング23の弁座44およびバルブハウジング40の内壁に塗布した後にならしを実施している。これによって、塑性材の形状がバルブ43およびバルブシャフト47の摺動形状にならされるため、シール性が向上し、且つ摺動抵抗も低減することができる。また、塑性材を使用しているため、バルブ43の当接部とハウジング23の弁座44との間、あるいはバルブシャフト47の摺接部とバルブハウジング40の内壁との間に異物が噛み込んで、その異物が塑性材内に食い込み、バルブ43およびバルブシャフト47のロックを防止することができる。

【実施例2】

【0036】

図5は本発明の実施例2を示したもので、過給機付エンジン用吸排気システムの全体構成を示した図である。

【0037】

本実施例の過給機付エンジン用吸排気システムは、エンジンの燃焼室1内に吸入空気を供給する吸気管2と、この吸気管2内を流れる吸入空気を圧縮して強制的に吸気（過給）する過給機（スーパーチャージャー）3と、この過給機3を回転駆動する電動機4と、過給機3に並列して設置された吸気側バイパス弁5と、エンジンの燃焼室1から排気ガスを排出する排気管6と、この排気管6内を流れる排気ガスを圧縮して強制的に排気する電動排気機（スーパーチャージャー：以下排気機と呼ぶ）7と、この排気機7を回転駆動する電動機8と、排気機7に並列して設置された排気側バイパス弁9とによって構成されている。そして、排気管6の内部には、エンジンの燃焼室1から排気ガスを排出するための排気通路50が形成されている。この排気管6の上流端と排気ポート14の下流端とは、エキゾーストマニホールド（またはエキゾーストパイプ）を介して気密的に連結されている。また、排気管6の下流端には、排気ガスを浄化する排気浄化装置（図示せず）が取り付けられている。

【0038】

排気機7は、図3および図5に示したように、過給機3と同様な構成を有する二葉式のルーツ式排気機であって、排気管6の途中に介装されたハウジング（ケーシング）53内に位相をずらして配設された鹵形状のポンプロータ（回転体）31、32により区画されて容積可変室（空気加圧室、空気圧縮室）33が形成されている。なお、ポンプロータ31、32には、駆動軸34の外周および従動軸の外周に嵌合する嵌合孔31a、32aが形成されている。なお、ハウジング53の底側プレートより外部に突出した駆動軸34は、電動機8の出力軸（モータシャフト）を構成している。電動機8は、電動機4と同様な構成を有するブラシレスDCモータであって、ロータには、永久磁石（マグネット）を有するロータコアが設けられ、また、ステータには、ステータコイル55が巻回されたステータコアおよびステータコイル55の起磁力により磁化されるヨークハウジングが設けられている。ここで、本実施例の排気機7は、ハウジング53の内壁面とポンプロータ31、32の外壁面との間に、両者の相対運動における摺動抵抗が生じる。このため、この摺動抵抗を低下させるための潤滑剤56、57を、ハウジング53の内壁面に塗布またはコーティングしている。

【0039】

排気側バイパス弁9は、排気機7をバイパスする排気側バイパス通路59を開閉する電磁式開閉弁であって、排気管6のハウジング53の壁面に組み付けられたバルブハウジン

グ60を有している。このバルブハウジング60内には、排気側バイパス通路59が形成されている。この排気側バイパス通路59は、図5に示したように、断面コの字状に形成されており、流入口61および流出口62が排気管6のハウジング53の壁面で開口している。流入口61は、排気機7よりも上流側の排気通路50と排気側バイパス通路59の入口側とを連通しており、また、流出口62は、排気機7よりも下流側の排気通路50と排気側バイパス通路59の出口側とを連通している。なお、流入口61および流出口62を囲むハウジング53の壁面には、後記するバルブ63が着座または離座する弁座64が形成されている。また、排気側バイパス通路59は、排気管6内に形成される排気通路50の流路断面積と略同一の流路断面積を有している。そして、バルブハウジング60内には、バルブ63、ペローズ(図示せず)および電磁式アクチュエータ66等が収容されて

10

【0040】

バルブ63は、排気側バイパス通路59を開閉するための弁体であって、弁座64に着座することが可能な略円板形状の当接部を有している。このバルブ63は、バルブ63の中央部を貫通するバルブシャフト67に支持されており、バルブシャフト67と共に軸方向に移動可能となっている。そして、バルブシャフト67は、電磁式アクチュエータ66のムービングコア(図示せず)およびバルブ63と共に往復移動する。電磁式アクチュエータ66は、樹脂製コイルボビン(図示せず)の外周に巻回されたソレノイドコイル68、このソレノイドコイル68の内周側に配設されたステータコア(図示せず)、このステータコアに対して往復移動可能に配設されたムービングコア等によって構成されている。ここで、排気側バイパス弁9のバルブ63の当接部とハウジング53の弁座64との間、および排気側バイパス弁9のバルブシャフト67の摺接部とバルブハウジング60のシャフト支持孔の内壁との間に、両者の相対運動における摺動抵抗が生じる。このため、この摺動抵抗を低下させるための潤滑剤を含む塑性材(図示せず)を、バルブ63の当接部、バルブハウジング60の内壁、弁座64の表面およびバルブシャフト67の摺動部に塗布した後にならしを実施している。なお、潤滑剤としては、実施例1で説明した低摺動抵抗材料を用いることが望ましい。

20

【0041】

以上のように、本実施例の過給機付エンジン用吸排気システムにおいては、吸気管2内に形成される吸気通路20の途中に、電動機4によって回転駆動される過給機3を介装している。また、排気管6内に形成される排気通路50の途中に、電動機8によって回転駆動される排気機7を介装している。そして、ECU10は、エンジンの運転状態、例えばアクセル開度とエンジン回転速度とから目標排気圧を計算し、排気機7よりも下流側に設置された圧力センサ(図示せず)からの排気管圧力を実排気圧として検出し、目標排気圧と実排気圧との偏差に基づいて電動機8の目標回転速度を計算し、電動機8の実回転速度が目標回転速度となるように電動機8のステータコイル55に印加する過給機駆動電流を調整することにより、排気機7を用いて排気ガスを強制的に排気させることができるので、排気量の増加に伴って吸気量が増加するため、更に燃費の向上を図ることができる。

30

【0042】

ここで、排気機7を回転駆動する電動機8の応答遅れに起因して、運転者がアクセルペダルを急激に踏み込む等のフル加速時に、アクセル開度の変化量に対応して設定される排気機7の目標排気圧に対する制御排気圧(実排気圧)の追従性が悪くなる。このような時には、ECU10から排気側バイパス弁9のソレノイドコイル68に駆動電流を印加して強制的に開弁する。すなわち、排気側バイパス弁9の弁開度を全開とすることで、排気側バイパス通路59の流路開口面積を最大とする。これによって、エンジンの排気行程で発生する排気管圧力によりエンジンの燃焼室1内から排気通路50内に流入した排気ガスが、排気機7よりも上流側の流入口61から排気側バイパス通路59内に流入する。そして、排気側バイパス通路59から排気機7よりも下流側の流出口62、排気通路50および排気浄化装置を経由して大気に排出される。したがって、排気機7を回転駆動する電動機8の応答遅れに起因するエンジン回転速度の上昇遅れを防止することができるので、例え

40

50

ば運転者のアクセル操作量に対応した加速感を得ることができ、ドライバビリティを向上することができる。

【0043】

また、電動機8とECU10の電動機駆動回路とを結線するワイヤーハーネスが断線したり、ショートしたりして、電動機8がフェイル(異常停止)した時には、排気機7のポンプロータ31、32の回転が止まる。このような時にも、ECU10から排気側バイパス弁9のソレノイドコイル68に駆動電流を印加して強制的に開弁する。すなわち、排気側バイパス弁9の開弁度を全開とすることで、排気側バイパス通路59の流路開口面積を最大とする。これによって、エンジンの排気行程で発生する排気管圧力によりエンジンの燃焼室1内から排気通路50内に流入した排気ガスが、排気機7よりも上流側の流入口61から排気側バイパス通路59内に流入する。そして、排気側バイパス通路59から排気機7よりも下流側の流出口62、排気通路50および排気浄化装置を経由して大気に排出される。したがって、エンジンが止まってしまうのを防止することができるので、車両を安全な場所に退避走行(リンプフォーム)させることができる。

10

【0044】

また、排気側バイパス弁9のバルブ63の当接部とハウジング53の弁座64との間、および排気側バイパス弁9のバルブシャフト67の摺接部とバルブハウジング60のシャフト支持孔(図示せず)の内壁との間に、両者の相対運動における摺動抵抗が生じるため、この摺動抵抗を低下させるための潤滑剤を含む塑性材を、ハウジング53の弁座64およびバルブハウジング60の内壁に塗布した後にならしを実施している。これによって、塑性材の形状がバルブ63およびバルブシャフト67の摺動形状にならされるため、シール性が向上し、且つ摺動抵抗も低減することができる。また、塑性材を使用しているため、バルブ63の当接部とハウジング53の弁座64との間、あるいはバルブシャフト67の摺接部とバルブハウジング60の内壁との間に異物が噛み込んで、その異物が塑性材内に食い込み、バルブ63およびバルブシャフト67のロックを防止することができる。

20

【実施例3】

【0045】

図6は本発明の実施例3を示したもので、ベーン式過給機またはベーン式排気機を示した図である。

【0046】

本実施例の過給機3または排気機7は、吸気管2または排気管6の途中に介装された円筒形状のハウジング(ケーシング)71内において偏心状態となるようにロータ(回転体)72が収容された構造を備えたベーン式過給機またはベーン式排気機を採用している。そして、ロータ72の外周には、複数のベーン溝73が形成されており、これらのベーン溝73内に板状の羽根(ベーン)74が挿入されている。これらのベーン74は、ロータ72の回転中心軸線方向に対して略直交する半径方向(純放射状)か、あるいはロータ72の回転方向に多少傾けて取り付けられている。なお、ロータ72には、電動機4の出力軸または電動機8の出力軸の外周に固定される嵌合孔72aが形成されている。

30

【0047】

そして、電動機4または電動機8によってロータ72が回転駆動されると、ベーン74は遠心力で半径方向の外方に飛び出し、ハウジング71の内壁面に密着して空気の漏れを防止する。そして、ロータ72が図示右回転方向に回転すると、ハウジング71の内壁面とロータ72の外周面と隣接する2つのベーン74とによって区画された図示右側の容積可変空間75の容積が回転につれて増大し、図示左側の容積可変空間75の容積が回転につれて減少する。このため、図示しない吸入口から吸入空気または排気ガスを吸入し、図示しない吐出口から押し出すことにより、容積可変空間75内に流入した吸入空気または排気ガスが圧縮された状態で吐出されるので、過給機3または排気機7がスーパーチャージャーとして機能することになる。

40

【実施例4】

【0048】

50

図7は本発明の実施例4を示したもので、フィン式過給機またはフィン式排気機を示した図である。

【0049】

本実施例の過給機3または排気機7は、吸気管2または排気管6の途中に介装された円筒形状のハウジング(ケーシング)71内において同心状態となるようにロータ(回転体)72が収容された構造を備えたフィン式過給機またはフィン式排気機を採用している。そして、ロータ72の外周には、回転方向に多少湾曲した複数のフィン76が一体的に形成されている。なお、ロータ72には、電動機4の出力軸または電動機8の出力軸の外周に固定される嵌合孔72aが形成されている。以上の構成により、ハウジング71の内壁面と隣設する2つのフィン76との間に形成される空間77内に流入した吸入空気または排気ガスは、圧縮された状態で吐出されるので、過給機3または排気機7がスーパーチャージャーとして機能することになる。

10

【実施例5】

【0050】

図8は本発明の実施例5を示したもので、スクリー式過給機またはスクリー式排気機を示した図である。

【0051】

本実施例の過給機3または排気機7は、吸気管2または排気管6の途中に介装されたハウジング91、このハウジング91の内部に回転自在に収容された雌雄一對のロータ92、93等によって構成されるスクリー式過給機またはスクリー式排気機を採用している。雌雄一對のロータ92、93は、ハウジング91内に互いに噛み合うように内蔵され、それぞれのロータ軸(図示せず)の一端がハウジング91に設けられた軸受け(図示せず)によって回転自在に軸支されている。また、それぞれのロータ軸の一端には、歯車減速機構を構成するロータ側ギヤ(図示せず)が取り付けられ、雌雄一對のロータ92、93間で駆動力が伝達されて回転駆動されるように構成されている。なお、雌雄一對のロータ92、93のうち的一方を駆動入力軸として、電動機4の出力軸または電動機8の出力軸に連結している。以上の構成により、ハウジング91内に流入した吸入空気または排気ガスは、圧縮された状態で吐出されるので、過給機3または排気機7がスーパーチャージャーとして機能することになる。

20

【実施例6】

【0052】

図9は本発明の実施例6を示したもので、板スプリング式過給機または板スプリング式排気機を示した図である。

【0053】

本実施例の過給機3または排気機7は、吸気管2または排気管6の途中に介装された円筒形状のハウジング(ケーシング)71内において偏心状態となるようにロータ(回転体)72が収容された構造を備えた板スプリング式過給機または板スプリング式排気機を採用している。そして、ロータ72の外周には、複数のスプリング保持溝78が形成されており、これらのスプリング保持溝78内に板スプリング79が固定されている。これらの板スプリング79は、ロータ72の回転方向に凸状となるように組み付けられている。なお、ロータ72には、電動機4の出力軸または電動機8の出力軸の外周に固定される嵌合孔72aが形成されている。

40

【0054】

そして、電動機4または電動機8によってロータ72が回転駆動されると、板スプリング79は弾性変形力によってハウジング71の内壁面に密着して空気の漏れを防止する。そして、ロータ72が図示左回転方向に回転すると、ハウジング71の内壁面とロータ72の外周面と隣設する2つの板スプリング79とによって区画された図示左側の容積可変空間75の容積が回転につれて増大し、図示右側の容積可変空間75の容積が回転につれて減少する。このため、図示しない吸入口から吸入空気または排気ガスを吸入し、図示しない吐出口から押し出すことにより、容積可変空間75内に流入した吸入空気または排気

50

ガスが圧縮された状態で吐出されるので、過給機 3 または排気機 7 がスーパーチャージャーとして機能することになる。

【 0 0 5 5 】

〔変形例〕

本実施例では、吸気側バイパス弁 5 として、吸気側バイパス通路 3 9 を開閉する電磁式開閉弁を用いたが、吸気側バイパス弁 5 として、吸気側バイパス通路 3 9 の流路開口面積を変更する電磁式流量制御弁を用いても良い。また、本実施例では、排気側バイパス弁 9 として、排気側バイパス通路 5 9 を開閉する電磁式開閉弁を用いたが、排気側バイパス弁 9 として、排気側バイパス通路 5 9 の流路開口面積を変更する電磁式流量制御弁を用いても良い。なお、吸気側バイパス弁 5 または排気側バイパス弁 9 として電磁式流量制御弁を用いた場合には、エンジンの運転状態、例えばアクセル開度とエンジン回転速度とから目標弁開度を計算し、この目標弁開度となるように電磁弁駆動電流を制御するようにしても良い。

10

【 0 0 5 6 】

また、エンジンの運転状態、例えばエンジン負荷またはエンジンの暖機状態や、電動機 4、8 の立ち上がり時に、過給機 3 または排気機 7 の能力を補助する目的で、吸気側バイパス弁 5 または排気側バイパス弁 9 を強制的に開弁するようにしても良い。また、アイドル運転時または低速低負荷時に、吸気側バイパス弁 5 または排気側バイパス弁 9 を強制的に開弁するようにしても良い。また、高速高負荷時に、吸気側バイパス弁 5 または排気側バイパス弁 9 を強制的に開弁するようにしても良い。

20

【 0 0 5 7 】

本実施例では、吸気管 2 のハウジング 2 3 の壁面と吸気側バイパス弁 5 のバルブハウジング 4 0 との間に、過給機 3 を迂回（バイパス）する吸気側バイパス通路 3 9 を形成しているが、吸気管 2 に、過給機 3 よりも上流側の吸気通路 2 0 から分岐して過給機 3 よりも下流側の吸気通路 2 0 またはサージタンク 2 4 に接続するか、あるいはエンジンの吸気ポート 1 2 に直接接続する吸気側バイパス配管を取り付けて、その吸気側バイパス配管内に吸気側バイパス通路 3 9 を形成しても良い。

【 0 0 5 8 】

本実施例では、排気管 6 のハウジング 5 3 の壁面と排気側バイパス弁 9 のバルブハウジング 6 0 との間に、排気機 7 を迂回（バイパス）する排気側バイパス通路 5 9 を形成しているが、排気管 6 に、排気機 7 よりも上流側の排気通路 5 0 から分岐して排気機 7 よりも下流側の排気通路 5 0 に接続する排気側バイパス配管を取り付けて、その排気側バイパス配管内に排気側バイパス通路 5 9 を形成しても良い。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 9 】

【図 1】過給機付エンジン用吸排気システムの全体構成を示した概略図である（実施例 1）。

【図 2】過給機付エンジン用吸排気システムの主要構成を示した概略図である（実施例 1）。

【図 3】（ a ）はルーツ式過給機またはルーツ式排気機を示した斜視図で、（ b ）はルーツ式過給機またはルーツ式排気機を示した断面図である（実施例 1）。

40

【図 4】吸気側バイパス弁を示した斜視断面図である（実施例 1）。

【図 5】過給機付エンジン用吸排気システムの全体構成を示した概略図である（実施例 2）。

【図 6】（ a ）はベーン式過給機またはベーン式排気機を示した斜視図で、（ b ）はベーン式過給機またはベーン式排気機を示した断面図である（実施例 3）。

【図 7】（ a ）はフィン式過給機またはフィン式排気機を示した斜視図で、（ b ）はフィン式過給機またはフィン式排気機を示した断面図である（実施例 4）。

【図 8】（ a ）はスクリー式過給機またはスクリー式排気機を示した斜視図で、（ b ）はスクリー式過給機またはスクリー式排気機を示した断面図である（実施例 5）。

50

【図 9】(a) は板スプリング式過給機または板スプリング式排気機を示した斜視図で、(b) は板スプリング式過給機または板スプリング式排気機を示した断面図である（実施例 6）。

【図 10】自然吸気式エンジン用の吸気システムの全体構成を示した概略図である（従来例 1）。

【図 11】(a) は自然吸気式エンジン用の吸気システムの全体構成を示した概略図で、(b) は自然吸気式エンジン用の吸気システムの主要構成を示した概略図である（従来例 2）。

【図 12】過給機付エンジン用吸気システムの全体構成を示した概略図である（従来例 3）。

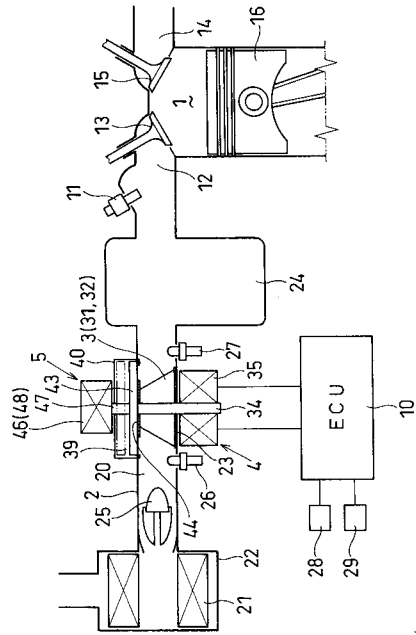
10

【符号の説明】

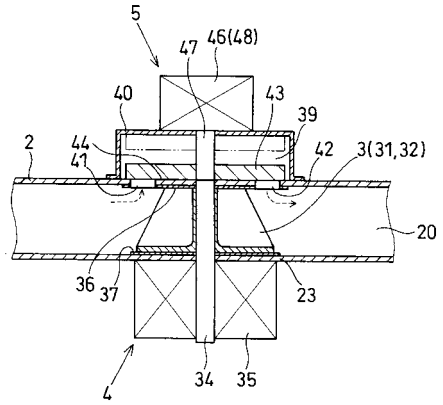
【0060】

- | | | |
|----|-------------------------|----|
| 1 | エンジンの燃焼室 | |
| 2 | 吸気管 | |
| 3 | 過給機 | |
| 4 | 電動機 | |
| 5 | 吸気側バイパス弁 | |
| 6 | 排気管 | |
| 7 | 排気機 | |
| 8 | 電動機 | 20 |
| 9 | 排気側バイパス弁 | |
| 10 | E C U (吸気量制御装置、排気量制御装置) | |
| 11 | インジェクタ | |
| 12 | エンジンの吸気ポート | |
| 13 | エンジンの吸気バルブ | |
| 14 | エンジンの排気ポート | |
| 15 | エンジンの排気バルブ | |
| 20 | 吸気通路 | |
| 23 | 過給機のハウジング | |
| 31 | ポンプロータ (回転体) | 30 |
| 32 | ポンプロータ (回転体) | |
| 39 | 吸気側バイパス通路 | |
| 40 | 吸気側バイパス弁のバルブハウジング | |
| 43 | 吸気側バイパス弁のバルブ (弁体) | |
| 44 | 吸気側バイパス弁の弁座 | |
| 47 | 吸気側バイパス弁のバルブシャフト | |
| 50 | 排気通路 | |
| 53 | 排気機のハウジング | |
| 59 | 排気側バイパス通路 | |
| 60 | 排気側バイパス弁のバルブハウジング | 40 |
| 63 | 排気側バイパス弁のバルブ (弁体) | |
| 64 | 排気側バイパス弁の弁座 | |
| 67 | 排気側バイパス弁のバルブシャフト | |
| 72 | ロータ (回転体) | |

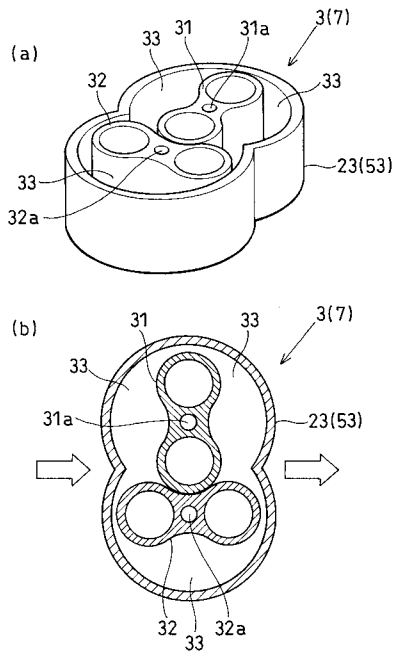
【 図 1 】



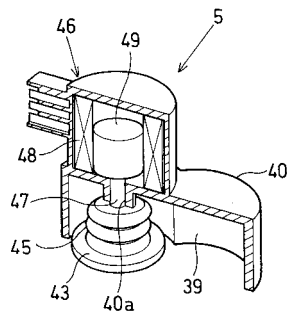
【 図 2 】



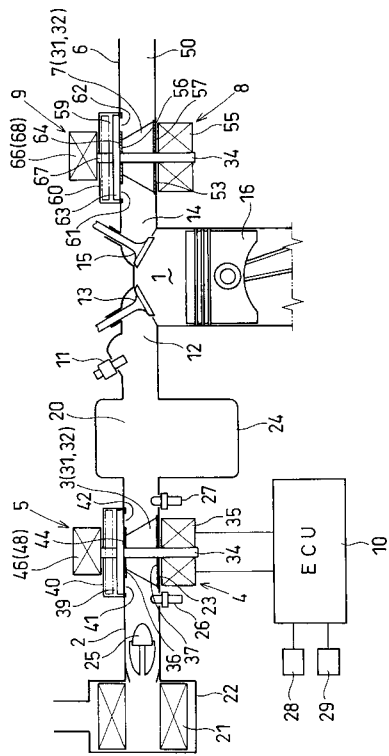
【 図 3 】



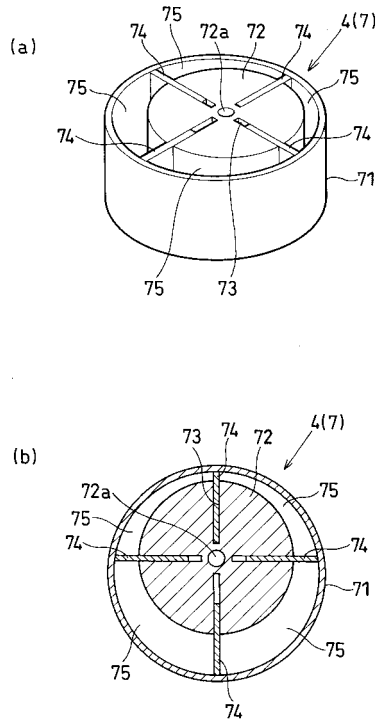
【 図 4 】



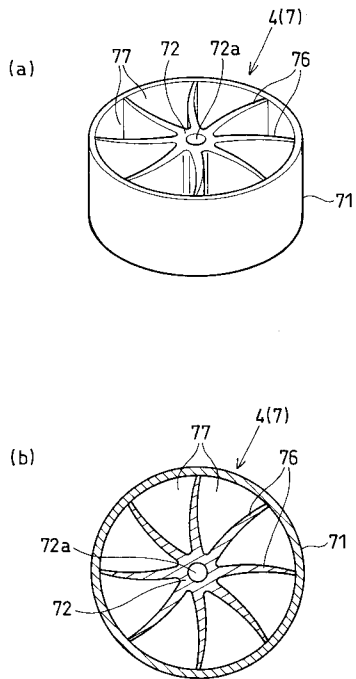
【 図 5 】



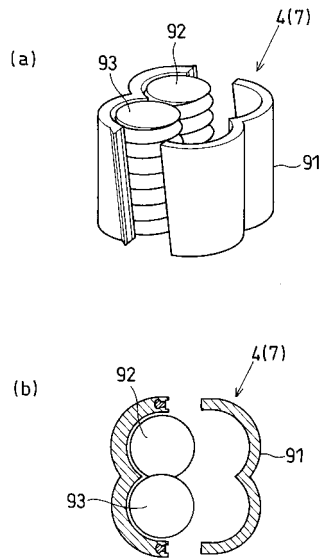
【 図 6 】



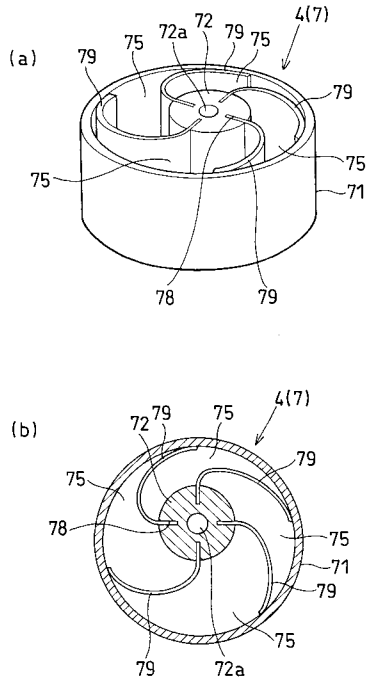
【 図 7 】



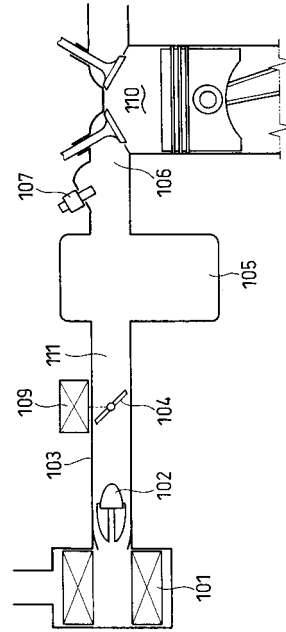
【 図 8 】



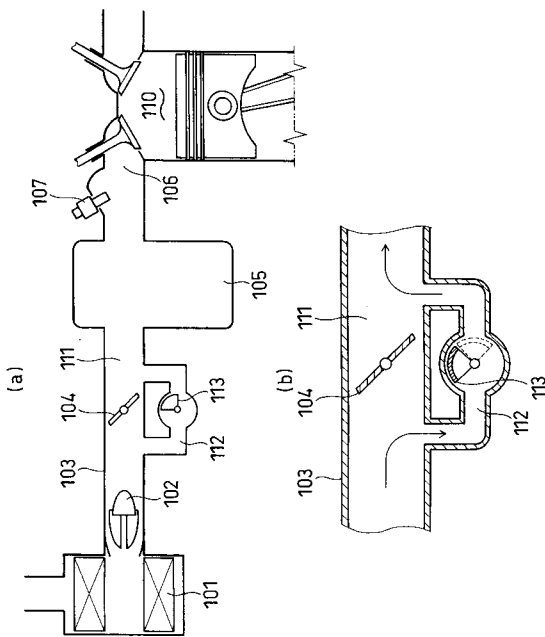
【図9】



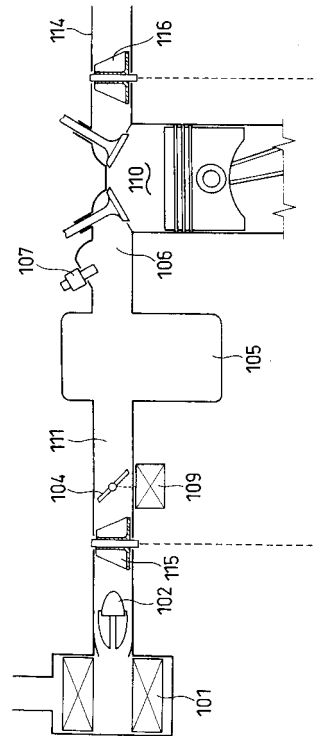
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 B 39/10

(72)発明者 石田 伸二
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 水野 治彦

(56)参考文献 特開2002-364571(JP,A)
特開平09-317485(JP,A)
実開平05-075578(JP,U)
特開平08-323861(JP,A)
特開平11-062595(JP,A)
特開平06-173692(JP,A)
特開2000-045812(JP,A)
特開2001-123844(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 B 3 3 / 0 0
F 0 2 B 2 7 / 0 4
F 0 2 B 3 7 / 1 2
F 0 2 B 3 7 / 1 8
F 0 2 B 3 9 / 1 0