

(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2008-45405

(P2008-45405A)

(43) 公開日 平成20年2月28日(2008.2.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 2 B 33/00 (2006.01)	F 0 2 B 33/00 E	3 G 0 0 5
F 0 2 B 33/44 (2006.01)	F 0 2 B 33/00 F	
F 0 2 B 37/16 (2006.01)	F 0 2 B 33/44 H	
F 0 2 B 39/16 (2006.01)	F 0 2 B 37/00 3 O 3 H	
	F 0 2 B 39/16 F	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-218747 (P2006-218747)
 (22) 出願日 平成18年8月10日 (2006.8.10)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100122770
 弁理士 上田 和弘
 (72) 発明者 田畑 正和
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3G005 EA16 EA20 FA01 FA05 FA23
 GB17 GB18 GC07 GD27 JB24

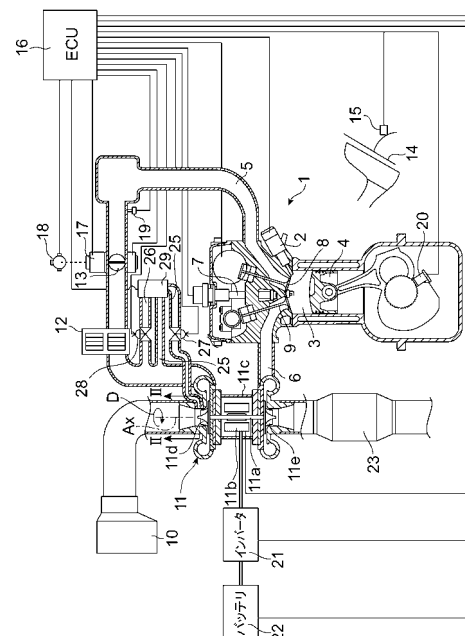
(54) 【発明の名称】 過給制御装置

(57) 【要約】

【課題】 コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することのできる過給制御装置を提供する。

【解決手段】 本発明の過給制御装置は、コンプレッサを有するターボユニット11と、コンプレッサの下流側の過給気の少なくとも一部をコンプレッサの内部へコンプレッサ側インペラ11dの回転方向と同じ方向に導く還流通路25と、還流通路25の開閉を切り替える電磁弁27と、ターボユニット11の運転状態を判定し、判定結果から電磁弁27を開弁すべきと判断した場合には、電磁弁27を開弁するエンジンECU16と、を備えている。これによって、電磁弁27を開弁すべきと判断された場合には、一旦高圧力になった過給気は、コンプレッサの内部へ導かれるために、コンプレッサ側インペラ11dがより大きな回転数で回転して、高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンプレッサを有する過給機と、
前記コンプレッサの下流側の過給気の少なくとも一部を前記コンプレッサの内部へ前記コンプレッサのインペラの回転方向と同じ方向に導く過給気導入路と、
前記過給気導入路の開閉を切り替える導入開閉弁と、
前記過給機の運転状態に基づいて前記導入開閉弁を開弁すべきと判断した場合には、前記導入開閉弁を開弁する制御手段と、を備えている
ことを特徴とする過給制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記過給機のサージ状態を判定し、判定結果からサージ回避を行うべきと判断した場合には、前記導入開閉弁を開弁する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の過給制御装置。

【請求項 3】

前記導入開閉弁は、前記過給気導入路の開度を可変制御し、
前記制御手段は、前記過給気導入路を通過する過給気の流量に基づいて前記過給気導入路の開度を決定して、決定された開度で前記導入開閉弁を開弁する
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の過給制御装置。

【請求項 4】

前記過給気導入路は、前記コンプレッサの下流側の過給気の少なくとも一部を貯える貯気タンクを有し、
前記貯気タンクは、貯えた過給気を内燃機関の吸気通路に供給する過給気供給路の開閉を切り替える供給開閉弁を有し、
前記制御手段は、前記内燃機関の運転状態を判定し、判定結果から前記供給開閉弁を開弁すべきと判断した場合には、前記供給開閉弁を開弁する
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の過給制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、車両の周囲環境を判定し、判定結果から前記車両は加速が行われる環境にあると判断した場合には、前記導入開閉弁を開弁する
ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の過給制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンプレッサを有する過給機を含んで備える過給制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、内燃機関、即ちエンジンの吸気通路上にコンプレッサを配し、このコンプレッサによって過給を行って高出力あるいは低燃費を得ようとするのが提案されている。このような過給機としてはターボチャージャ装置が代表的である。特許文献 1 に記載の電動機付過給機では、過給サージ状態からサージ回避を行うべきと判定した場合には、コンプレッサ下流の吸気通路から分岐してコンプレッサに接続された冷氣導入路の開閉弁を開弁することで、インタークーラによって冷却された空気の少なくとも一部が冷氣導入路を通じて電動機周囲へと導かれる。一方、サージ回避動作不要と判定した場合には、開閉弁は閉弁されるため、インタークーラを通過した空気は内燃機関へと導かれる。

【特許文献 1】特開 2005-69178 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記の電動機付過給機によれば、サージ回避動作が必要な場合には、コンプレッサ通過

10

20

30

40

50

後にインタークーラを通過した高圧力の冷気の一部を電動機周囲へと導くことで、内燃機関への空気供給量が少ない場合でも過給機を通過する空気量を確保することができ、サージの発生を抑制できる。さらに、冷却された空気を電動機周囲へと導くことで、電動機の冷却を行うことができる。

【0004】

しかしながら、電動機を冷却した冷気は、冷気導入路によって、吸気通路のコンプレッサ側インペラの手前、即ち上流へと送られる。このため、コンプレッサ通過後に一旦高圧力になった冷気は大気圧とほぼ等しくなってしまうためにエネルギーのロスとなり、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用できない。

【0005】

本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することのできる過給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】

【0006】

本発明に係る過給制御装置は、コンプレッサを有する過給機と、コンプレッサの下流側の過給気の少なくとも一部をコンプレッサの内部へコンプレッサのインペラの回転方向と同じ方向に導く過給気導入路と、過給気導入路の開閉を切り替える導入開閉弁と、過給機の運転状態に基づいて導入開閉弁を開弁すべきと判断した場合には、導入開閉弁を開弁する制御手段と、を備えていることを特徴とする。

【0007】

本発明に係る過給制御装置によれば、過給機の運転状態に基づいて、過給気導入路の開閉を切り替える導入開閉弁を開弁すべきと制御手段によって判断された場合には、導入開閉弁が制御手段によって開弁される。これによって、導入開閉弁を開弁すべきと判断された場合には、過給機が有するコンプレッサ通過後に一旦高圧力になった過給気は、大気圧とほぼ等しくなってしまうことなくコンプレッサの内部へコンプレッサのインペラの回転方向と同じ方向に導かれるために、エネルギーのロスとはならずコンプレッサのインペラがより大きな回転数で回転して、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することができる。

【0008】

また、本発明に係る過給制御装置では、制御手段は、過給機のサージ状態を判定し、判定結果からサージ回避を行うべきと判断した場合には、導入開閉弁を開弁するのが好ましい。

【0009】

このようにすれば、過給機のサージ状態が制御手段によって判定され、判定結果から、サージ回避を行うべきと制御手段によって判断された場合には、導入開閉弁が制御手段によって開弁される。これにより、サージ回避を行うべきと判断された場合においても、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することができる。

【0010】

また、本発明に係る過給制御装置では、導入開閉弁は、過給気導入路の開度を可変制御し、制御手段は、過給気導入路を通過する過給気の流量に基づいて過給気導入路の開度を決定して、決定された開度で導入開閉弁を開弁するのが好ましい。

【0011】

このようにすれば、過給気導入路を通過する過給気の流量に基づいて過給気導入路の開度が制御手段によって決定されて、この決定された開度で導入開閉弁が制御手段によって開弁される。これにより、過給気導入路を通過する過給気の流量に基づいて、コンプレッサの内部へ導く過給気の流量を可変制御することができる。

【0012】

また、本発明に係る過給制御装置では、過給気導入路は、コンプレッサの下流側の過給気の少なくとも一部を貯える貯気タンクを有し、貯気タンクは、貯えた過給気を内燃機関

10

20

30

40

50

の吸気通路に供給する過給気供給路の開閉を切り替える供給開閉弁を有し、制御手段は、内燃機関の運転状態を判定し、判定結果から供給開閉弁を開弁すべきと判断した場合には、供給開閉弁を開弁するのが好ましい。

【0013】

このようにすれば、内燃機関の運転状態が制御手段によって判定され、判定結果から供給開閉弁を開弁すべきと制御手段によって判断された場合には、貯気タンクが有する供給開閉弁が制御手段によって開弁される。これにより、供給開閉弁を開弁すべきと判断された場合には、貯気タンクに貯えられた過給気が内燃機関に供給されるため、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することができる。

【0014】

また、本発明に係る過給制御装置では、制御手段は、車両の周囲環境を判定し、判定結果から車両は加速が行われる環境にあると判断した場合には、導入開閉弁を開弁するのが好ましい。

【0015】

このようにすれば、車両の周囲環境が制御手段によって判定され、判定結果から、車両は加速が行われる環境にあると制御手段によって判断された場合には、導入開閉弁が制御手段によって開弁される。これにより、車両は加速が行われる環境にあると判断された場合においても、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明に係る過給制御装置として電動機付のターボチャージャ装置を用いた場合の内燃機関の構成を示す概略図である。ここでは、筒内噴射型のガソリンエンジンを例に説明するが、吸気管内に燃料を噴射するタイプのガソリンエンジンや、ディーゼルエンジンに対しても同様に適用可能である。

【0018】

このエンジン1は、多気筒エンジンであるが、ここでは、そのうちの1気筒のみの断面を示している。エンジン1は、インジェクタ2によってシリンダ3内のピストン4の上面に燃料を噴射するタイプのエンジンである。このエンジン1は、成層燃焼を可能とした、いわゆるリーンバーンエンジンである。すなわち、エンジン1は、吸気通路5を通過してシリンダ3内へと吸入した空気をピストン4によって圧縮し、ピストン4の上面に形成された窪みの内部へとインジェクタ2から燃料を噴射することで、濃い混合気を点火プラグ7近傍に集め、これに点火プラグ7で着火させて燃焼させる。これによって、燃焼室全体の空気に対して少ない燃料量での燃焼を可能としている。そして、後述するターボユニット11によって、より多くの吸入空気を過給しつつ、希薄燃焼を行うことによって、燃料消費量を抑え、高出力化だけでなく低燃費化をも実現している。

【0019】

シリンダ3には、吸気通路5と排気通路6が接続され、それぞれの間に設けられた吸気バルブ8と排気バルブ9によってその開閉が制御される。吸気通路5上には、上流側からエアクリーナ10、コンプレッサを有する過給機としてのターボユニット11、インタークーラ12、スロットルバルブ13、吸気圧センサ19が配置されている。一方、排気通路6上には、上流側からターボユニット11、排気浄化触媒23が配置されている。ターボユニット11は、吸気通路5と排気通路6にまたがるように配置されている。

【0020】

エアクリーナ10は、吸入空気中のゴミや塵などを取り除くフィルタである。ターボユ

10

20

30

40

50

ニット 1 1 は、吸気通路 5 側に配置される回転翼であるコンプレッサ側インペラ 1 1 d と、排気通路 6 側に配置される回転翼であるタービン側インペラ 1 1 e とが共通の回転軸で連結されている。ここで、コンプレッサ側インペラ 1 1 d は、吸気を圧縮するコンプレッサとして機能する。また、排気通路 6 側に配置される回転翼であるタービン側インペラ 1 1 e は、排気エネルギーによって回転駆動されるタービンとして機能する。以下、この連結されている部分を単にタービン／コンプレッサ 1 1 a と称する。さらに、この回転軸には、ロータ、即ち永久磁石が固定され、その周囲にステータ、即ち鉄心に巻かれたコイルが配置されて、回転軸を出力軸とする電動機 1 1 b を構成する。この電動機 1 1 b は、インバータ 2 1 に電氣的に接続された交流モータであり、回転軸を入力軸とする発電機としても機能する。インバータ 2 1 はバッテリー 2 2 に電氣的に接続されている。これらのタービン／コンプレッサ 1 1 a や電動機 1 1 b は、ハウジング 1 1 c の内部に収納されている。

10

【0021】

吸気通路 5 上のターボユニット 1 1 の下流側には、空冷式のインタークーラ 1 2 が配置されている。このインタークーラ 1 2 は、ターボユニット 1 1 による過給時の空気圧縮、即ち圧力上昇に伴い、温度が上昇した吸入空気を冷却することで、その容積を減らし、シリンダ 3 への充填効率を向上させるものである。

【0022】

インタークーラ 1 2 の下流側には、吸入空気量を調節するスロットルバルブ 1 3 が配置されている。このスロットルバルブ 1 3 は、いわゆる電子制御式スロットルバルブであり、スロットルモータ 1 7 によって駆動される。そして、その開度を検出するスロットルポジショニングセンサ 1 8 が配置されている。

20

【0023】

吸気通路 5 には、ターボユニット 1 1 とインタークーラ 1 2 の間で吸気通路 5 から分岐され、ターボユニット 1 1 のハウジング 1 1 c に接続されている還流通路 2 5 が設けられている。ハウジング 1 1 c 内には、コンプレッサ側インペラ 1 1 d が配置されている。このため、還流通路 2 5 は、吸気、即ちターボユニット 1 1 の下流側の過給気の少なくとも一部を、ターボユニット 1 1 の内部のコンプレッサ側インペラ 1 1 d へと導いて還流する。ここで、還流通路 2 5 は、吸気を、コンプレッサ側インペラ 1 1 d の回転方向 D と同じ方向にターボユニット 1 1 の内部へと導く。なお、還流通路 2 5 は、本発明に係る過給気導入路に相当する。

30

【0024】

還流通路 2 5 上には、上流側から貯気タンク 2 9、導入開閉弁としての電磁弁 2 7 が配設されている。電磁弁 2 7 は複数のベーンで構成されている。また、貯気タンク 2 9 から貯気通路 2 6 が延びて、ターボユニット 1 1 とインタークーラ 1 2 の間で吸気通路 5 と合流する。貯気通路 2 6 上には、電磁弁 2 8 が配設されている。貯気タンク 2 9 は、吸気、即ちターボユニット 1 1 の下流側の過給気の少なくとも一部を貯える容器である。吸気通路 5 の圧力が所定圧力以上になった場合などに、吸気の一部が貯気タンク 2 9 に一時的に貯えられる。貯えられた吸気の一部は、エンジン E C U 1 6 からの信号に基づいて、還流通路 2 5 の下流側の電磁弁 2 7、及び貯気通路 2 6 の下流側の電磁弁 2 8 に向けて供給される。ここで、電磁弁 2 8 が開弁されれば、貯えられて高圧となった吸気の一部は還流通路 2 5 に開放される。一方、電磁弁 2 8 が開弁されていなければ、貯えられた吸気の一部は吸気通路 5 に開放される。なお、貯気タンク 2 9 の内部には、還流通路 2 5 と貯気通路 2 6 とが接続される部分に逆支弁が設けられている。

40

【0025】

電磁弁 2 7 は、還流通路 2 5 の開閉を切り替える弁である。これにより、還流通路 2 5 の開度が任意に可変制御される。また、電磁弁 2 8 は、貯気タンク 2 9 に貯えられた吸気を吸気通路 5 に供給する貯気通路 2 6 の開閉を切り替える弁である。なお、還流通路 2 5 は、本発明に係る過給気導入路に相当する。また、貯気通路 2 6 は、本発明に係る過給気供給路に相当する。

50

【0026】

クランクシャフトにはクランク角センサ20が、アクセルペダル14にはアクセル開度センサ15が設けられ、エンジン制御用のエンジンECU16にその信号が入力されている。エンジンECU16には、そのほか、スロットルポジショニングセンサ18、吸気圧センサ19、バッテリー22から信号が入力され、インジェクタ2、点火プラグ7、スロットルモータ17、インバータ21の作動を制御する。そして、エンジンECU16は、ターボユニット11の運転状態、例えばサージ状態を判定し、判定結果に基づいて、サージ回避を行うべきであって電磁弁27を開弁すべきと判断した場合には、電磁弁27を開弁する。また、エンジンECU16は、エンジン1の運転状態、例えば加速制御が必要な状態か否かを判定し、判定結果から加速制御を行うべきであって電磁弁28を開弁すべきと判断した場合には、電磁弁28を開弁する。電磁弁28が開弁される際に、略同時に、スロットルバルブ13がスロットルモータ17によって開かれる。

10

【0027】

ここで、判定されるサージ状態には、サージングが発生しているか否か、発生している場合にはサージングの発生程度などに関する情報が含まれる。さらに、エンジンECU16は、還流通路25を通過して貯気タンク29に流入する過給気の流量に基づいて、還流通路25の開度を決定して、決定された開度で還流通路25を開弁する。このエンジンECU16は、本発明に係る制御手段を兼ねるものである。なお、制御手段をエンジンECU16とは別に独立して設けてもよく、他の車両内の制御用コンピュータに内蔵してもよい。

20

【0028】

更に、エンジンECU16は、本発明に係る過給制御装置が搭載される車両の周囲環境、例えば、車両は加速制御が行われる環境にあるか否かを上記の各センサなどから判定し、判定結果からこの車両は加速制御が行われるべき環境にあると判断した場合には、電磁弁27を開弁して、エンジン1側への空気の流れを抑制する。ここで、加速制御が行われる環境とは、例えば、車両がカーブの終わりにある環境や、車両が坂道発進を行う環境や、車両がカーブでの坂道発進を行う環境などである。なお、電磁弁27が開弁される際に、略同時に、電動機11bがタービン/コンプレッサ11aを強制的に駆動することにより、プレアシストが開始される。そして、ターボユニット11の回転数は、所定の回転数になるように、電動機11bの駆動によって制御されて、プレアシストが継続する状態となる。

30

【0029】

本発明に係るターボユニット11は、排気エネルギーによってのみ過給を行う通常のターボチャージャ装置として作動させることもできるが、電動機11bによってタービン/コンプレッサ11aを強制的に駆動することで、過給効率を上げることも可能である。特に、運転者がアクセルペダル14を踏み込んだような場合に、この強制駆動を行うことでターボチャージャ装置の作動のタイムラグを小さくして、エンジン回転数を早期に増大させることができ、レスポンスが向上する。また、排気によってタービン/コンプレッサ11aを駆動して、電動機11bの入力軸を回転させることにより、回生発電させ、発電された電力をバッテリー22に貯めて、排気エネルギーの一部を回収することもできる。

40

【0030】

本発明に係るターボユニット11は、還流通路25によって吸気の少なくとも一部をコンプレッサ内部のコンプレッサ側インペラ11dに、コンプレッサ側インペラ11dの回転方向Dの接線方向と同じ方向に還流して導くことで、コンプレッサ側インペラ11dの回転数を増加させる。以下に、コンプレッサ側インペラ11dの回転方向Dの接線方向と同じ方向にハウジング11c内に吸気を還流する構造について、図2の矢視断面図を参照して説明する。図2は、図1に示すターボユニット11のコンプレッサ側インペラ11d周辺のI-I線矢視断面図である。

【0031】

コンプレッサ側インペラ11dは、回転軸Axを中心として円周方向に沿って略等間隔

50

に8つ並べられている。それぞれのコンプレッサ側インペラ11dは、略菱型の形状を有しており、4辺のうちの1辺が円周方向に沿っている。このため、互いに隣接するコンプレッサ側インペラ11d間の間隙部11fには、還流通路25からの吸気が入り込みやすくなっている。コンプレッサ側インペラ11dが回転する際に、還流通路25と間隙部11fとが接近する部分において、還流通路25からの吸気の導入方向25aと、間隙部11fに吸気が入り込む進入方向11gとが略同一方向となるため、コンプレッサのインペラがより大きな回転数で回転するようになる。

【0032】

なお、上記した還流は、電磁弁27の開弁や開度や閉弁を制御することによって行う。また、貯気タンク29から貯気通路26の下流側に対する吸気の供給は、電磁弁28の開弁や開度や閉弁を制御することによって行う。以下に、この還流制御及び供給制御について図3のフローチャートを参照して説明する。この制御は、エンジンECU16によって、車両の電源スイッチがオンにされてから、オフにされるまでの間、所定のタイミングで繰り返し実行される。

【0033】

まず、ステップS10では、吸気、即ちターボユニット11の下流側の過給気の少なくとも一部が、貯気タンク29に貯気される。貯えられた吸気の一部は、還流通路25の下流側、及び貯気通路26に対して、エンジンECU16からの信号に基づいて供給される。

【0034】

次のステップS20では、サージは発生しているか否かがエンジンECU16によって判定される。このステップS20において、ターボユニット11のサージ状態などの運転状態が判定される。このサージ状態の判定は、例えば、吸気圧センサ19によって測定される吸気管内の負圧と、図示していない大気圧センサの実測値またはエンジン1の作動前における吸気圧センサ19の測定値に基づく大気圧と、図示していないエアフローメータによる空気流量とから、小流量高圧縮比と判定された場合に、サージが発生していると判定することによって行われる。サージが発生していると判定された場合、即ち、判定結果からサージの回避を行うべきとエンジンECU16によって判断された場合には、ステップS24に進む。一方、サージは発生していないと判定された場合、即ち、判定結果からサージの回避は行わなくてもよいとエンジンECU16によって判断された場合には、ステップS22に進んで導入開閉弁、即ち電磁弁27を閉弁制御する。なお、すでに閉弁中の場合にはその状態を維持する。この場合、ターボユニット11を通過した過給気は全てインタークーラ12、スロットルバルブ13、吸気通路5を通過してシリンダ3へと送られる。そして、一連の制御が終了する。

【0035】

ステップS24では、還流通路25を通過して貯気タンク29に流入する過給気の流量に基づいて、還流通路25の開度がエンジンECU16によって決定される。還流通路25の開度は、過給気の流量が増加するほど、大きく開かれるようになる。例えば、還流通路25の開度は、過給気の流量に比例して決定されてもよい。そして、ステップS26に進む。

【0036】

ステップS26では、ステップS24で決定された開度で、電磁弁27を開弁制御する。すでに開弁中の場合には、その状態を維持する。これによって、一旦高圧力になって貯気タンク29を通過した過給気は、大気圧とほぼ等しくなって戻ってしまうことなくコンプレッサ側インペラ11dに導入される。このため、エネルギーのロスとはならずコンプレッサ側インペラ11dがより大きな回転数で回転する。この結果、高圧力になった過給気のエネルギーを有効に利用することができる。そして、ステップS30に進む。

【0037】

ステップS30では、エンジン1の高回転は必要か否かがエンジンECU16によって判定される。このステップS30において、必要とされるエンジン1の回転状態などの運

10

20

30

40

50

転状態が判定される。この必要とされる回転状態の判定は、例えば、アクセル開度センサ 15 によって測定されるアクセル開度が所定のアクセル開度以上であると判定された場合に、エンジン 1 の高回転は必要であると判定する。エンジン 1 の高回転が必要と判定された場合、即ち、判定結果から電磁弁 28 を開弁すべきとエンジン ECU 16 によって判断された場合には、ステップ S 34 に進む。一方、エンジン 1 の高回転は必要ではない判定された場合、即ち、判定結果から電磁弁 28 を閉弁すべきとエンジン ECU 16 によって判断された場合には、ステップ S 32 に進んで供給開閉弁、即ち電磁弁 28 を閉弁制御する。なお、すでに閉弁中の場合にはその状態を維持する。この場合、貯気タンク 29 に貯えられた過給気は全てそのまま貯えられるか、電磁弁 27 へと送られる。そして、一連の制御が終了する。

10

【0038】

ステップ S 34 では、アクセル開度センサ 15 によって測定されるアクセル開度に基づいて、貯気通路 26 の開度がエンジン ECU 16 によって決定される。例えば、貯気通路 26 の開度は、アクセル開度に比例して決定されてもよい。そして、ステップ S 36 に進む。

【0039】

ステップ S 36 では、ステップ S 34 で決定された開度で、電磁弁 28 を開弁制御する。すでに開弁中の場合には、その状態を維持する。これによって、貯気タンク 29 に貯えられた過給気がエンジン 1 に供給されてエンジン 1 の回転数が増加する。この結果、高圧力になった過給気のエネルギーを、加速時などに有効に利用することができる。そして、

20

【0040】

こうしてコンプレッサ側インペラ 11d に導入された過給気は、コンプレッサ側インペラ 11d を回転させた後で、コンプレッサ側インペラ 11d によりインタークーラ 12 へと送られる。これにより、吸気の一部が循環する形となる。ここでは、コンプレッサ側インペラ 11d の回転後の空気をインタークーラ 12 に戻す場合を例に説明したが、回転後の空気はそのまま排出してもよく、あるいは、排気通路 6 のいずれかの位置、例えば、タービン側インペラ 11e の上流、下流または排気浄化触媒 23 の下流で排気と合流させてもよい。

【0041】

本実施形態の過給制御装置によれば、ターボユニット 11 の運転状態がエンジン ECU 16 によって判定され、判定結果から、還流通路 25 の開閉を切り替える電磁弁 27 を開弁すべきとエンジン ECU 16 によって判断された場合には、電磁弁 27 がエンジン ECU 16 によって開弁される。これによって、電磁弁 27 を開弁すべきと判断された場合には、ターボユニット 11 が有するコンプレッサ通過後に一旦高圧力になった過給気は、大気圧とほぼ等しくなって戻ってしまうことなくコンプレッサの内部へコンプレッサ側インペラ 11d の回転方向と同じ方向に導かれる。このため、圧力の形としてのエネルギーのロスとはならずコンプレッサ側インペラ 11d が、速度の形としてのエネルギーによって、より大きな回転数で回転され、ターボユニット 11 の回転数を増加させることができる。この結果、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気の回転エネルギーを回収して有効に利用することができる。

30

40

【0042】

また、ターボユニット 11 のサージ状態がエンジン ECU 16 によって判定され、判定結果から、サージ回避を行うべきとエンジン ECU 16 によって判断された場合には、電磁弁 27 がエンジン ECU 16 によって開弁される。これにより、サージ回避を行うべきと判断された場合においても、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することができる。

【0043】

また、還流通路 25 を通過する過給気の流量に基づいて還流通路 25 の開度がエンジン ECU 16 によって決定されて、この決定された開度で電磁弁 27 がエンジン ECU 16

50

によって開弁される。還流通路 25 の開度は、過給気の流量が増加するほど、大きく開かれるようになっている。これにより、還流通路 25 を通過する過給気の流量に基づいて、コンプレッサの内部へ導く過給気の流量を可変制御することができ、小流量から大流量までの過給気に対応した回転方向の空気の流速の最適化を図ることができる。

【0044】

また、エンジン 1 の運転状態がエンジン ECU 16 によって判定され、判定結果から電磁弁 28 を開弁すべきとエンジン ECU 16 によって判断された場合には、貯気タンク 29 が有する電磁弁 28 がエンジン ECU 16 によって開弁される。これにより、電磁弁 28 を開弁すべきと判断された場合には、貯気タンク 29 に貯えられた過給気がエンジン 1 に供給されるため、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを、加速時など必要な時に有効に利用することができる。

10

【0045】

また、車両の周囲環境がエンジン ECU 16 によって判定され、判定結果から、車両は加速が行われる環境にあるとエンジン ECU 16 によって判断された場合には、電磁弁 27 がエンジン ECU 16 によって開弁される。この開弁と略同時に、電動機 11b がタービン/コンプレッサ 11a を強制的に駆動して、プレアシストが開始される。これにより、運転者がアクセルペダル 14 を踏み込んだような場合に、ターボチャージャ装置の作動のタイムラグを小さくして、エンジン回転数を早期に増大させることができ、レスポンスが向上する。更に、車両は加速が行われる環境にあると判断された場合においても、コンプレッサ通過後に高圧力になった空気のエネルギーを有効に利用することができる。

20

【0046】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態においては、電動機 11b の出力軸がタービン/コンプレッサ 11a の回転軸に一致していた。しかし、電動機の出力軸とタービン/コンプレッサの回転軸が一致しないような、例えばギアなどによる減速機構を介している場合の電動機付ターボチャージャ装置に対しても本発明は適用し得る。

【0047】

さらに、還流される吸気即ち還流エアの流量を調整する電磁弁 27 の代わりに、還流エアが通過する還流通路 25 の断面積を可変制御な弁としてもよい。還流通路 25 と、断面積を可変制御な弁とを、一体に形成して、還流通路 25 の断面積を変えることにより、還流エアの流量調節を行うことができる。即ち、空気の通過面積を可変制御することにより、流量調節が可能となる。この調節により、流速が比較的速くなった還流エアを、コンプレッサ側インペラ 11d に供給することができる。図 4 は、還流通路 25 の任意の一箇所を、還流エアの流入方向から見た場合の端面図である。凹部に対して、この凹部に略嵌合する凸部が一部挿入されて形成される略矩形状の間隙を端面とする還流通路 25 が形成されている。図 4 中の矢印によって示される方向に沿って、凹部に対して凸部を出し入れすることによって、断面積即ち空気の通過面積を可変制御することができる。流量が調整される部分が、還流通路 25 における通路断面積が変更される部分であるため、この通路断面積を小さくすることにより、還流エアの流速を速くすることが可能となる。このため、流量調整部分、即ち、断面積を可変制御な弁を、コンプレッサ側インペラ 11d の手前直前に設けることで、コンプレッサ側インペラ 11d に供給する還流エアの流速を高くするなどの調整を行うことができる。

30

40

【0048】

さらに、本発明に係る過給機は、電動機付ターボチャージャ装置に限られるものではなく、電動機によりコンプレッサを駆動する電動コンプレッサであってもよい。このコンプレッサは、ターボチャージャ装置のコンプレッサ部と同様の構成を有する回転翼による遠心圧縮機であっても、その他の軸流圧縮機やいわゆるスーパーチャージャーであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0049】

50

【図 1】 本発明に係る過給制御装置を用いた内燃機関の構成を示す概略図である。

【図 2】 図 1 に示すコンプレッサ側インペラ周辺の I I - I I 線矢視断面図である。

【図 3】 図 1 の過給制御装置における制御を示すフローチャートである。

【図 4】 導入開閉弁や供給開閉弁の変形例の構成を示す概略構成図である。

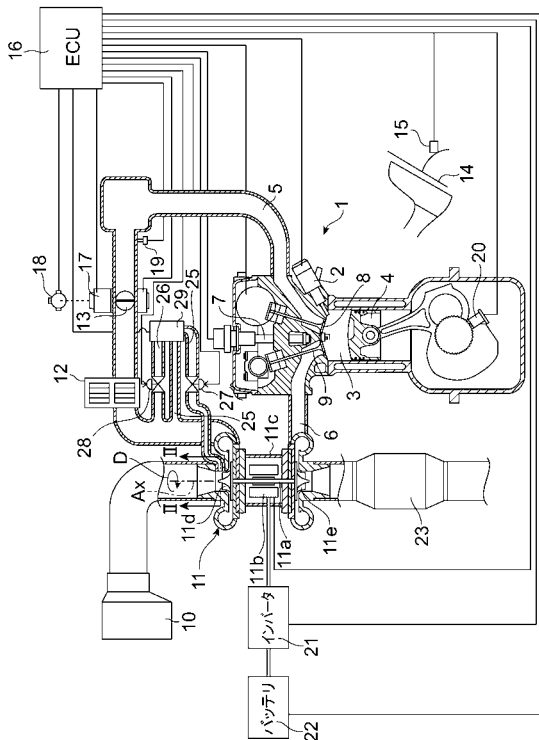
【符号の説明】

【0050】

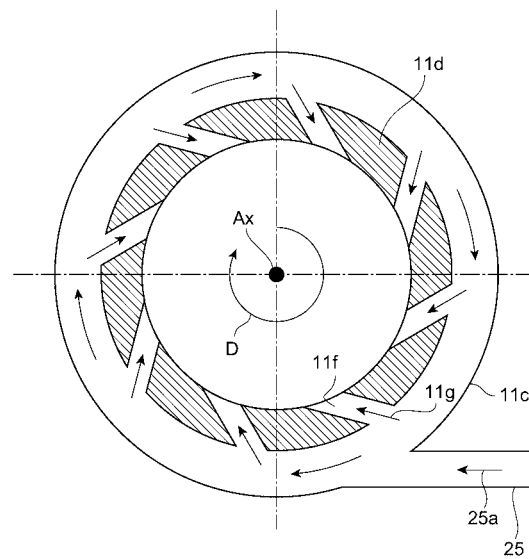
1…エンジン、2…インジェクタ、3…シリンダ、4…ピストン、5…吸気通路、6…排気通路、7…点火プラグ、8…吸気バルブ、9…排気バルブ、10…エアクリーナ、11…ターボユニット、11a…タービン／コンプレッサ、11b…電動機、11c…ハウジング、11d…コンプレッサ側インペラ、11e…タービン側インペラ、11f…間隙部、11g…進入方向、12…インタークーラ、13…スロットルバルブ、14…アクセルペダル、15…アクセル開度センサ、16…エンジン ECU、17…スロットルモータ、18…スロットルポジショニングセンサ、19…吸気圧センサ、20…クランク角センサ、21…インバータ、22…バッテリー、23…排気浄化触媒、25…還流通路、25a…導入方向、26…貯気通路、27, 28…電磁弁、29…貯気タンク、Ax…回転軸、D…回転方向。

10

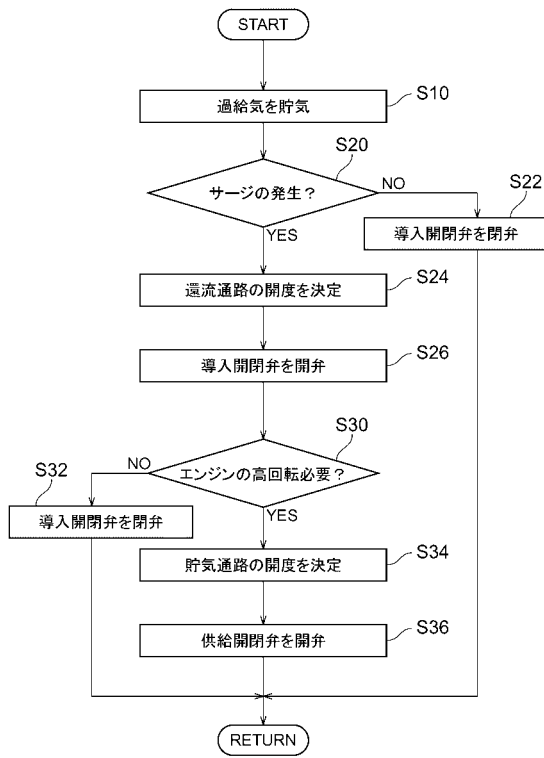
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

