

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3843932号
(P3843932)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月25日(2006.8.25)

(51) Int. Cl.		F I		
	FO2B 39/00	(2006.01)	FO2B 39/00	B
	FO2B 37/10	(2006.01)	FO2B 37/10	Z

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-322764 (P2002-322764)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成14年11月6日(2002.11.6)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2004-3420 (P2004-3420A)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)		
審査請求日	平成17年5月18日(2005.5.18)	(74) 代理人	100089978 弁理士 塩田 辰也
(31) 優先権主張番号	特願2002-86334 (P2002-86334)	(72) 発明者	五十嵐 修 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(32) 優先日	平成14年3月26日(2002.3.26)	(72) 発明者	秋田 浩市 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボチャージャ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関に対して過給を行うターボチャージャにおいて、
 コンプレッサ及びノ又はタービンを回転駆動させ得る電動機と、
 前記電動機を内蔵したターボハウジングと、
 前記ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導入路と、
 前記ハウジング内部に向けた気体流を前記導入路内に生じさせる気体流発生手段とを備え、

前記気体流発生手段は、前記ハウジングに一端が接続され、他端が前記コンプレッサの上流側の吸気通路に接続された導出路を備えることにより、前記ハウジング内部に向けた気体流を前記導入路内に生じさせることを特徴とするターボチャージャ。

10

【請求項2】

内燃機関に対して過給を行うターボチャージャにおいて、
 コンプレッサ及びノ又はタービンを回転駆動させ得る電動機と、
 前記電動機を内蔵したターボハウジングと、
 前記ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導入路と、
 前記ハウジング内部に向けた気体流を前記導入路内に生じさせる気体流発生手段と、
 前記ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導出路とを備え、
 前記気体流発生手段は、前記導入路にファンを備えることにより、前記ハウジング内部に向けた気体流を前記導入路内に生じさせることを特徴とするターボチャージャ。

20

【請求項3】

内燃機関に対して過給を行うターボチャージャにおいて、
コンプレッサ及び/又はタービンを回転駆動させ得る電動機と、
前記電動機を内蔵したターボハウジングと、
前記ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導入路と、
前記ハウジング内部に向けた気体流を前記導入路内に生じさせる気体流発生手段と、
前記ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導出路とを備え、
前記気体流発生手段は、前記導出路にファンを備えることにより、前記ハウジング内部
に向けた気体流を前記導入路内に生じさせることを特徴とするターボチャージャ。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ターボチャージャのコンプレッサ及び/又はタービンを電動機で駆動することができるようにした電動機付ターボチャージャに関する。

【0002】

【従来の技術】

エンジン（内燃機関）の吸入空気量をターボチャージャで過給して、高出力（あるいは、低燃費）を得ようとする試みは以前から常用されている。ターボチャージャの改善が要望されている点の一つとして、低回転域の過給圧の立ち上がりが悪く、低回転域でのエンジン出力特性が良好でないというものがある。これは、排気エネルギーを利用して吸入空気を過給するというターボチャージャの原理上、排気エネルギーの少ない低回転域で発生する現象であった。これを改善するために、ツインターボ化などが一般に行われているが、タービン/コンプレッサに電動機（モータ）を組み込んで強制的にタービンを駆動して所望の過給圧を得ようとする試みもなされている。このような電動機付ターボチャージャとしては〔特許文献1〕に記載のようなものがある。

20

【0003】

【特許文献1】

特開平2-99722号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような電動機付ターボチャージャにおいては、電動機が高温に曝されるために電動機の種類によっては、例えば、電動機内部の永久磁石が減磁（あるいは消磁）したり、温度上昇に伴う電動機の効率低下を招くという問題があった。また電動機をインダクションモーター（誘導モーター）とした場合などは、回転子として用いられる積層鋼板を固めている耐熱性の低いラミネート材が溶けたりするという問題も懸念されている。そこで、上述した〔特許文献1〕に記載の電動機付ターボチャージャなどでは、電動機内部に外気を取り入れるためのベーンを設けて空冷することが開示されている。しかし、この手法であると、電動機内部にベーンを内蔵させるため、電動機内部構造が複雑になってしまうという問題もあった。

30

【0005】

従って、本発明の目的は、簡便に電動機の冷却を行え、電動機の効率低下を防止することができるターボチャージャを提供することにある。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載のターボチャージャは、コンプレッサ及び/又はタービンを回転駆動させ得る電動機と、電動機を内蔵したターボハウジングと、ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導入路と、ハウジング内部に向けた気体流を導入路内に生じさせる気体流発生手段とを備え、気体流発生手段は、ハウジングに一端が接続され、他端がコンプレッサの上流側の吸気通路に接続された導出路を備えることにより、ハウジング内部に向けた気体流を前記導入路内に生じさせることを特徴としている。

50

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載のターボチャージャは、コンプレッサ及びノ又はタービンを回転駆動させ得る電動機と、電動機を内蔵したターボハウジングと、ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導入路と、ハウジング内部に向けた気体流を導入路内に生じさせる気体流発生手段と、ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導出路とを備え、気体流発生手段は、導入路にファンを備えることにより、ハウジング内部に向けた気体流を導入路内に生じさせることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載のターボチャージャは、コンプレッサ及びノ又はタービンを回転駆動させ得る電動機と、電動機を内蔵したターボハウジングと、ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導入路と、ハウジング内部に向けた気体流を導入路内に生じさせる気体流発生手段と、ハウジングに一端が接続され、他端が大気開放された導出路とを備え、気体流発生手段は、導出路にファンを備えることにより、ハウジング内部に向けた気体流を導入路内に生じさせることを特徴としている。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 1 ~ 3 に記載のターボチャージャは、気体流発生手段による気体流によって電動機の冷却を行うに際して気体流発生手段を制御する冷却制御手段を備え、内燃機関への出力要求が所定以上であるときは、冷却制御手段が気体流発生手段による気体流発生を制限するように構成することができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 1 ~ 3 に記載のターボチャージャは、内燃機関の出力を制御する出力制御手段を備え、出力制御手段が、気体流発生手段による気体流発生時に電動機に気体流を導くことで発生する内燃機関の出力変動を補償するように構成することができる。

20

【 0 0 1 1 】

請求項 1 ~ 3 に記載のターボチャージャは、内燃機関の出力を制御する出力制御手段を備え、出力制御手段が、気体流発生手段による気体流発生時に電動機に導かれる気体流量が大きい程、燃料噴射量が多くなるように増量補正するように構成することができる。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

本発明のターボチャージャの一実施形態について以下に説明する。まず、第一実施形態のターボチャージャを有するエンジン 1 を図 1 に示す。本実施形態で説明するエンジン 1 は筒内噴射型のガソリンエンジンであるが、吸気通路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適用することも可能である。

30

【 0 0 1 3 】

本実施形態で説明するエンジン 1 は、多気筒エンジンであるが、ここではそのうちの一気筒のみが断面図として図 1 に示されている。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、成層燃焼が可能であり、いわゆるリーンバーンエンジンである。後述するターボチャージャによってより多くの吸入空気を過給してリーンバーンを行うことによって、高出力化だけでなく低燃費化をも実現し得るものである。

40

【 0 0 1 4 】

エンジン 1 は、吸気通路 5 を介してシリンダ 3 内に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に燃料を噴射して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。シリンダ 3 の内部と吸気通路 5 との間は、吸気バルブ 8 によって開閉される。燃焼後の排気ガスは排気通路 6 に排気される。シリンダ 3 の内部と排気通路 6 との間は、排気バルブ 9 によって開閉される。吸気通路 5 上には、上流側からエアクリーナ 10、ターボユニット 11、インタークーラー 12、スロットルバルブ 13 などが配置されている。

【 0 0 1 5 】

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。ターボユニ

50

ット11は、吸気通路5と排気通路6との間に配され、過給を行うものである。本実施形態のターボユニット11においては、タービン側インペラーとコンプレッサ側インペラーとが回転軸で連結されている（以下、この部分を単にタービン/コンプレッサ11aとすることとする）。また、本実施形態のターボチャージャは、タービン/コンプレッサ11aの回転軸が出力軸となるように電動機11bが組み込まれている電動機付ターボチャージャである。電動機11bは、交流モータであり電動機としても発電機としても機能し得る。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過給機としても機能し得るが、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さらなる過給を行うこともできる。

【0016】

また、排気エネルギーを利用して、タービン/コンプレッサ11aを介して電動機11bを回転させることで回生発電させ、発電された電力を回収することもできる。電動機11bは、タービン/コンプレッサ11aの回転軸に固定されたロータ（永久磁石）と、その周囲に配置されたステータ（鉄心に巻かれたコイル）とを主たる構成部分として有している。これらのタービン/コンプレッサ11aや電動機11bは、ハウジング11cの内部に収納されている。吸気通路5上のターボユニット11の下流側には、ターボユニット11による過給で圧力上昇に伴って温度が上昇した吸入空気の温度を下げる空冷式インタークーラー12が配されている。インタークーラー12によって吸入空気の温度を下げ、充填効率を向上させる。

【0017】

インタークーラー12の下流側には、吸入空気量を調節するスロットルバルブ13が配されている。本実施形態のスロットルバルブ13は、いわゆる電子制御式スロットルバルブであり、アクセルペダル14の操作量をアクセルポジショニングセンサ15で検出し、この検出結果と他の情報量とに基づいてECU16がスロットルバルブ13の開度を決定するものである。スロットルバルブ13は、これに付随して配設されたスロットルモータ17によって開閉される。また、スロットルバルブ13に付随して、その開度を検出するスロットルポジショニングセンサ18も配設されている。

【0018】

また、ターボユニット11に付随して、導入路25及び導出路26が配設されている。導入路25は、その一端がターボユニット11のハウジング11cに接続され、他端がインタークーラー12とスロットルバルブ13との間に接続されている。ターボユニット11のコンプレッサによってターボユニット11以降の吸気通路5内には吸入空気が過給されている。このため、その吸入空気の一部は導入路25を介してハウジング11cの内部に導入される。即ち、ターボユニット11のコンプレッサによって、導入路25の内部にはハウジング11cの外部の気体（吸入空気）をハウジング11cの内部に導入する気体流が生じる。本実施形態では、ターボユニット11のコンプレッサが気体流発生手段として機能している。

【0019】

このように、ハウジング11cの内部に外部から気体を導入することで、電動機11bを冷却し、内部の永久磁石の減磁などが原因となって生じる効率低下を防止することができる。特に、本実施形態においては、導入路25を用いて吸入空気を吸気通路5上からハウジング11cの内部に導入している。通常のターボチャージャを有するエンジンに対して導入路25を単純に付加した構造が基本構造となるので、非常に簡便な構造で本実施形態のターボチャージャを実現することができる。また、このとき、インタークーラー12によって冷却された後の吸入空気をハウジング11c内に導入するので冷却効率が良い。

【0020】

なお、ハウジング11cの内部に導入した冷却用の吸入空気は、冷却後に速やかにハウジング11cの外部に排出させた方が冷却効率上好ましい。ここでは、ハウジング11cと吸気通路5のターボユニット11よりも上流側の部分を連結する導出路26が配設されている。この導出路26を設けることによって、冷却後の気体をハウジング11c内部から

10

20

30

40

50

速やかに排出させ、新たな冷却用の気体をハウジング 1 1 c 内に導入しやすくし、冷却効率をより一層向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

特に、ターボユニット 1 1 よりも上流側の吸気通路 5 内部は負圧となっていることが多い（ターボユニット 5 の過給によって負圧となる度合いは高くなる）。このため、導出路 2 6 の一端をこの部分に接続すると、ハウジング 1 1 c 内からの気体の排出をより効果的に行うことが可能となるので好ましい。この点からすれば、ハウジング 1 1 c とターボユニット 1 1 上流側の吸気通路 5 とを連結する本実施形態の導出路 2 6 は、気体流発生手段としても機能していると言える。

【 0 0 2 2 】

さらに、本実施形態では、導入路 2 5 上にハウジング 1 1 c への導入気体量を調節する調量弁 2 7 が配設されている。調量弁 2 7 は ECU 1 6 に接続されており、導入気体量は ECU 1 6 によって制御することができる。例えば、ターボユニット 1 1 内部の温度をセンサなどで検出し、必要に応じてハウジング 1 1 c 内部への冷却気体の供給が必要か否か、必要な場合はどの程度の導入気体量とするかなどを制御することができる。このようにすることによって、吸入空気をハウジング 1 1 c に導入することによるシリンダ 3 への吸入空気供給量減を効果的に抑止することができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、エンジン 1 の低回転域で電動機 1 1 b を駆動して過給を行う場合、コンプレッサのサージが発生する領域にまで達するような場合は、調量弁 2 7 を用いてハウジング 1 1 c 内部への導入気体量を増加させる。この結果、コンプレッサの圧力比と流量との関係が適正となり、サージを回避することができる。なお、サージ領域であるか否かは、圧力センサ 1 9 によって検出される吸気管内圧や大気圧センサによって検出される大気圧、エアフローメータから得られる吸気流量などから推定することができる。

【 0 0 2 4 】

また、本実施形態によれば、ベーンなどを用いてハウジング 1 1 c の内部に外部から気体を導入するのではないため、効率よく冷却を行うことができる。ベーンを利用する場合は、ベーンを回転させるために電動機の出力を使用するので効率上好ましくない。また、ベーンを利用する場合は、ベーンによって回転部分の慣性重量が増加するのでターボレスポンスを悪化させてしまうが、本実施形態によればこのようなこともない。さらに、上述した [特許文献 1] におけるベーンなどの構成部分は高温に曝されるので耐熱性に優れた素材などを用いなくてはならないが、本実施形態ではそのような素材が必要となることもない。

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、インタークーラー 1 2 の下流側から吸入空気の一部をターボユニット 1 1 に導入して冷却を行う。このため、ターボユニット 1 1 の冷却時には吸入空気量が減少して、出力が低下してしまうことが懸念される。以下には、これを回避する場合について説明する。

【 0 0 2 6 】

まず、エンジン 1 の要求出力に応じてターボユニット 1 1 の冷却を制限する場合について説明する。ここでは、エンジン 1 の要求出力が所定以上である場合には、ターボユニット 1 1 の冷却を制限（冷却が行われにくくしたり、冷却を行わなかったり、冷却の効果を減じたり）する。エンジン 1 の要求出力が所定以上である場合とは出力が欲しいときであるから、このようなときにターボユニット 1 1 の冷却を行うことで吸入空気量が減ってしまうと、要求出力が得られなくなることがある。そこで、冷却を制限することで、要求出力を実現することを優先する。

【 0 0 2 7 】

ここでは、上述したアクセルポジションセンサ 1 5 によってアクセルペダル 1 4 の踏込量を検出し、この踏込量をエンジン 1 の要求出力として扱う。なお、エンジン 1 の出力は、主として、吸入空気量、燃料噴射量、点火時期などによって決定されるので、これら

10

20

30

40

50

のパラメータに基づいて ECU 16 内で算出した要求出力値を用いても良い。吸入空気量は、スロットルバルブ 13 の開度や圧力センサによって検出できるし、燃料噴射量は、インジェクタ 2 の開弁時間から把握できる。即ち、要求出力は ECU 16 によって把握されている。

【0028】

このようにして検出された要求出力が所定出力以上となるような場合は、調量弁 27 を閉めて導入路 25 を利用したターボユニット 11 の冷却を行わないようにすれば、気体流を用いた冷却による出力減を回避できる。あるいは、調量弁 27 の開度を可変制御してインタークーラー 12 の下流側からターボユニット 11 に導く気体流量を減らしても良い。さらに、上述した所定出力は、要求出力（アクセルペダル 14 の踏込量）によらずに固定値とされても良いが、要求出力に応じて可変制御しても良い。本実施形態では、図 2 に示されるフローチャートの制御を行っている。

10

【0029】

まず、調量弁 27 を開いて導入路 25 を介して気体流をターボユニット 11 内に導入して行う冷却の実行可否基準となる調量弁開閉基準温度 A を a として設定する（ステップ 200）。ターボユニット 11 の温度が実用上の耐久温度以下であれば冷却を行う必要はないので、このような基準温度 A を設定して電動機（モータ）11b の温度が基準温度 A を超える場合にのみ冷却を行うようにしている。このようにすることで、気体流を発生させるためのコンプレッサ 11c の駆動を抑制してエネルギー消費を抑えると共に、冷却の頻度を下げて冷却による出力低下を抑制できる。ステップ 200 に次いで、エンジン 1 の要求出力が所定以上であるか否かを判断する（ステップ 210）。

20

【0030】

エンジン 1 の要求出力が所定以上である場合は、上述したように冷却を制限するべく基準温度 A をかさ上げする。実際は、上述した a と係数（ > 1 ）との積を新たに基準温度 A とする（ステップ 220）。エンジン 1 の要求出力が所定値未満である場合は、このステップ 220 は行われず、基準温度 A は当初の値（ $= a$ ）のままとなる。ここでは、の値は、固定値（例えば 1.2）に固定されても良いし、図 3 に示されるように、要求出力（アクセルペダル 14 の踏込量）に応じて可変としても良い。

【0031】

次に、電動機（モータ）11b の温度を検出し、この温度が基準温度 A 以下である場合は、調量弁 27 を開かずに冷却を行わない（ステップ 240）。一方、電動機（モータ）11b の温度が基準温度 A を超える場合は、調量弁 27 を開いて冷却を行う（ステップ 250）。電動機（モータ）11b の温度は、内部のステータコイル等に組み込んだ温度センサによって検出したり、電流投入後の時間を積算し、この積算値から推定するなどする。このようにすれば、要求出力が所定以上となる場合には基準温度 A がかさ上げされるため、気体流を用いた冷却を制限することができる。この結果、吸入空気量が減少することによる出力低下を回避（あるいは低減）することができる。

30

【0032】

このような気体流を発生させるコンプレッサ 11a や調量弁 27 及びこれらを制御する ECU 16 などが冷却制御手段として機能している。以上、エンジン 1 の要求出力に応じて冷却を制限することで出力低下を回避する場合について説明したが、冷却時にエンジン 1 の出力を補償することで、出力低下を回避しても良い。例えば、気体流を用いて電動機（モータ）11b の冷却を行う際には、燃料噴射量を増量することでシリンダ 3 に導入される空気量減による出力低下を補償することができる。

40

【0033】

この場合、電動機（モータ）11b の冷却の有無によって値の変わる係数（例えば、非冷却時 1.0：冷却時 1.1）を設定し、燃料噴射量との積を求めることで補正を行えばよい。あるいは、点火時期を制御して出力を補償しても良い。あるいは、冷却によってシリンダ 3 に導入される空気量が減ることを見越して、その分、吸入空気量を増やすためにスロットルバルブ 13 の開度を大きくしても良い。ここ場合は、インジェクタ 2 やスロット

50

ルバルブ13、ECU16などが出力制御手段として機能している。

【0034】

次に、本発明のターボチャージャの第二実施形態について説明する。第二実施形態の図1相当図を図4に示す。また、本実施形態の各部構成は、上述した第一実施形態のものとはほぼ同様であるため、第一実施形態の構成部分と同一又は同等の構成部分については同一の符号を付してその詳しい説明は省略する。以下には、特に、第一実施形態とは異なる構成部分について詳しく説明する。

【0035】

本実施形態においては、導入路25の他端が大気に開放されている。そして、導入路25の内部にハウジング11cに向かう気体流を発生させるのは、ハウジング11cとターボユニット11上流側の吸気通路5とを連結する導出路26である。即ち、本実施形態においては、ハウジング11cとターボユニット11上流側の吸気通路5とを連結する導出路26が気体流発生手段として機能している。本実施形態においては吸入空気を電動機11bの冷却に利用するのではないので、第一実施形態における調量弁27のような構成は設置する必要性が薄いので設置されていない。本実施形態によっても、簡便な構造で電動機11bの冷却を行うことができる。

10

【0036】

次に、本発明のターボチャージャの第三実施形態について説明する。第三実施形態の図1相当図を図5に示す。また、本実施形態の各部構成も、上述した第一実施形態のものとはほぼ同様であるため、第一実施形態の構成部分と同一又は同等の構成部分については同一の符号を付してその詳しい説明は省略する。以下には、特に、第一実施形態とは異なる構成部分について詳しく説明する。

20

【0037】

本実施形態においては、導入路25及び導出路26双方の端部が大気に開放されている。そして、導入路25の内部にハウジング11cに向かう気体流を発生させるファン28が、導入路25の内部に配設されている。ファン28は、ECU16に接続されており、ECU16によって制御されている。ファン28は、ハウジング11c側に送風を行っている。本実施形態においては、ファン28が気体流発生手段として機能している。

【0038】

また、本実施形態においては、ファン28をECU18によって制御するので、任意のタイミングで導入路25内に気体流を発生させることができる。ファン28は電気エネルギーを消費するので、必要な場合のみ駆動させる方が好ましい。そこで、本実施形態では、ハウジング11cの内部温度を温度センサで検出し、その検出結果に基づいてファン28の駆動を制御している。本実施形態によっても、簡便な構造で電動機11bの冷却を行うことができる。また、ファン28はターボユニット11とは離れた位置に設置されることとなるので、ターボユニット11並みの耐熱性を要求されることはない。

30

【0039】

次に、本発明のターボチャージャの第四実施形態について説明する。第四実施形態の図1相当図を図6に示す。また、本実施形態の各部構成も、上述した第一実施形態のものとはほぼ同様であるため、第一実施形態の構成部分と同一又は同等の構成部分については同一の符号を付してその詳しい説明は省略する。以下には、特に、第一実施形態とは異なる構成部分について詳しく説明する。

40

【0040】

本実施形態においても、導入路25及び導出路26双方の端部が大気に開放されている。そして、導入路25の内部にハウジング11cに向かう気体流を発生させるファン28が、導出路26の内部に配設されている。ファン28は、ECU16に接続されており、ECU16によって制御されている。ファン28は、ハウジング11c内の気体を吸い出すことによって、導入路25内にハウジング11cに向かう気体流を発生させている。本実施形態においては、ファン28（及び導出路26）が気体流発生手段として機能している。

50

【 0 0 4 1 】

本実施形態においても、任意のタイミングで導入路 2 5 内に気体流を発生させることができる。ファン 2 8 は電気エネルギーを消費するので、必要な場合のみ駆動させる方が好ましい。そこで、本実施形態でも、ハウジング 1 1 c の内部温度を温度センサで検出し、その検出結果に基づいてファン 2 8 の駆動を制御している。本実施形態によっても、簡便な構造で電動機 1 1 b の冷却を行うことができる。また、ファン 2 8 はターボユニット 1 1 とは離れた位置に設置されることとなるので、ターボユニット 1 1 並みの耐熱性を要求されることはない。

【 0 0 4 2 】

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 1 1 b の出力軸がタービン/コンプレッサ 1 1 a 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）電動機付ターボチャージャに対しても本発明は適用し得る。

10

【 0 0 4 3 】

また、図 1 においては、導入路 2 5 にのみ開閉弁（調量弁 2 7）を設けたが、導出路 2 6 にも開閉弁を設けても良い。この場合、ターボユニット 1 1 の内部に気体流を導入する際には二つの開閉弁を同時に開閉させることで、ターボユニット 1 1 内の圧力変化を抑制できる。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

本発明のターボチャージャによれば、導入路を設け、電動機を内蔵するターボチャージャハウジングに向かう気体流を気体流発生手段によって発生させる。この結果、電動機は発生された気体流によって冷却され、温度上昇による効率低下が防止される。また、このとき、導入路と気体流発生手段という簡便な構造で電動機の冷却を実現することができる。

20

【 0 0 4 5 】

このとき、インタークーラー下流側の吸入空気をハウジング内に導入することによって、温度が低温化された吸入空気によって冷却効率よく電動機を冷却することができる。また、気体流発生手段としてターボチャージャのコンプレッサを利用することで、気体流を発生させるために新たなアクチュエータなどを追加する必要がなく、エネルギー効率よく、かつ、簡便な構造で電動機の冷却を行うことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のターボチャージャの第一実施形態を有するエンジン構成を示す構成図である。

【図 2】エンジン出力要求が高いときに気体流による冷却を制限する制御のフローチャートである。

【図 3】図 2 のフローチャートにおける係数 と出力要求との関係を示すマップである。

【図 4】本発明のターボチャージャの第二実施形態を有するエンジン構成を示す構成図である。

【図 5】本発明のターボチャージャの第三実施形態を有するエンジン構成を示す構成図である。

40

【図 6】本発明のターボチャージャの第四実施形態を有するエンジン構成を示す構成図である。

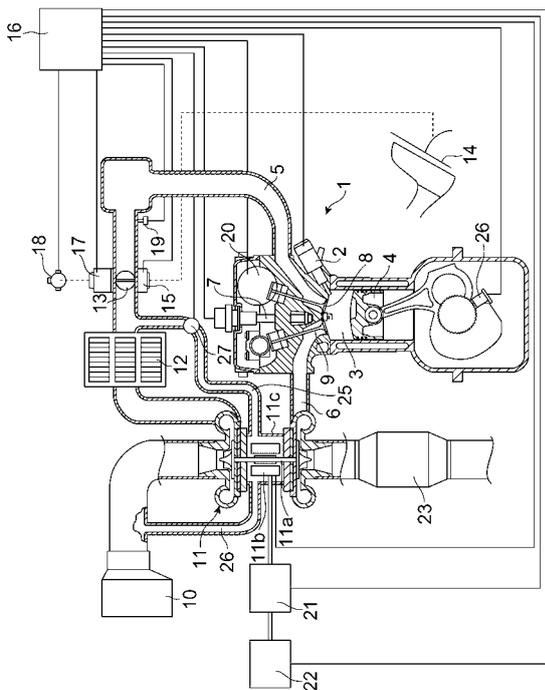
【符号の説明】

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、 11 a ...タービン/コンプレッサ（気体流発生手段）、 11 b ...電動機、 11 c ...ハウジング、 12 ...インタークーラー、 13 ...エアクリーナ、 13 ...スロットルバルブ、 14 ...アクセルペダル、 15 ...アクセルポジショニングセンサ、 16 ... 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 ...圧力セン

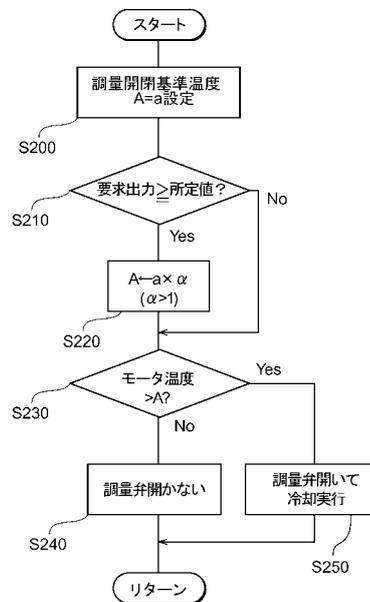
50

サ、20...可変バルブタイミング機構、21...コントローラ、22...バッテリー、23...排気浄化触媒、24...水温センサ、25...導入路、26...導出路、27...調量弁、28...ファン(気体流発生手段)。

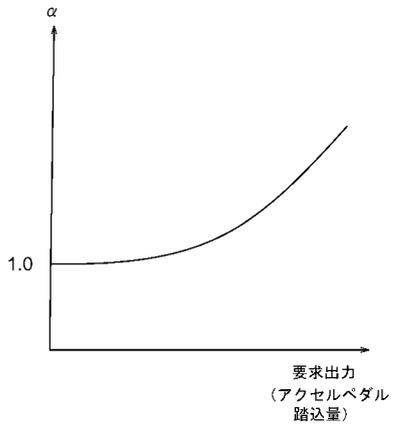
【図1】



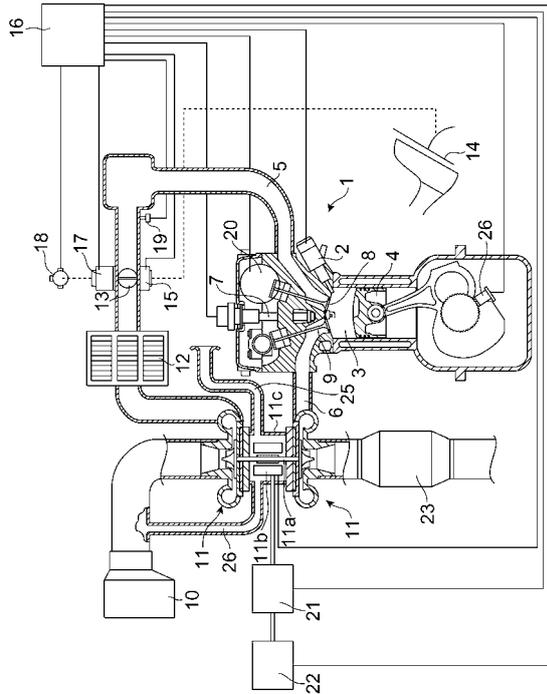
【図2】



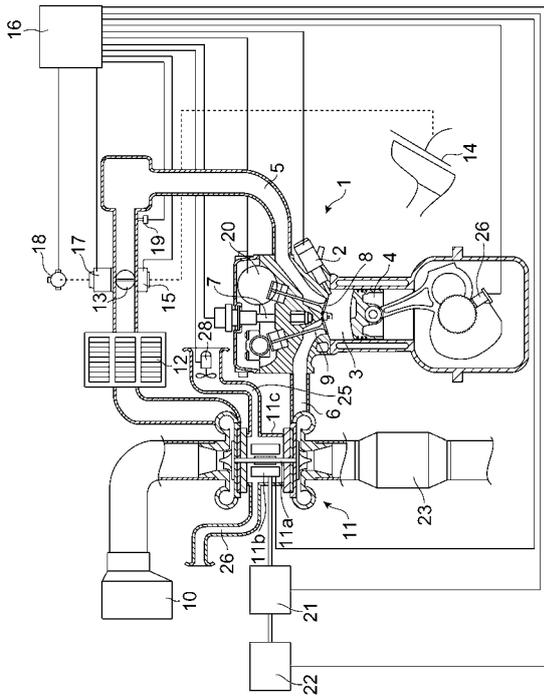
【 図 3 】



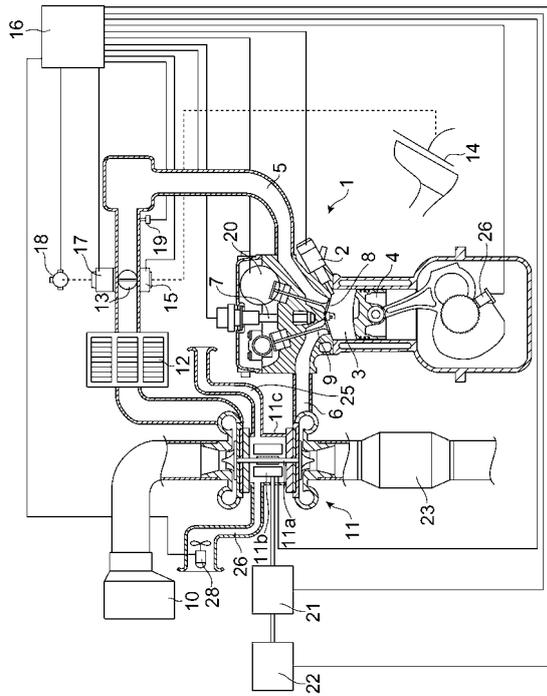
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 橋本 浩成
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 増田 桂
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 神庭 千佳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 佐々木 祥二
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 栗倉 裕二

- (56)参考文献 特開平02-099722(JP,A)
特表2005-527723(JP,A)
特開平07-139394(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 37/10
F02B 39/00
F02B 39/16
F02B 37/12
F02D 23/00