

(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2008-75574
(P2008-75574A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2B 37/16 (2006.01)	FO2B 37/00 303A	3G005
FO2B 37/10 (2006.01)	FO2B 37/10 Z	
FO2B 39/16 (2006.01)	FO2B 39/16 Z	
FO2B 37/18 (2006.01)	FO2B 37/12 301A	
FO2B 37/24 (2006.01)	FO2B 37/00 303B	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-256254 (P2006-256254)
(22) 出願日 平成18年9月21日 (2006.9.21)

(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 小林 雅志
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 EA15 EA16 EA20 FA23 GA04
GB18 GB27 GE09 HA15 JA06
JA40 JB02 JB24

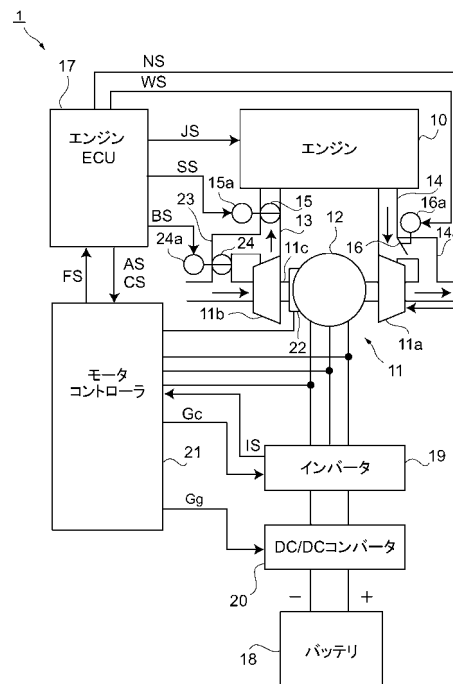
(54) 【発明の名称】 過給制御装置

(57) 【要約】

【課題】 電動機によって駆動可能な過給機において、電動機の駆動中に該電動機の機能失陥が生じたときに、吸気ロスの増大を抑制することが可能な過給制御装置を提供する。

【解決手段】 過給制御装置1は、エンジン10の吸気通路13上に配置されたコンプレッサ11bによって吸入空気の過給を行うターボチャージャ11と、コンプレッサ11bを駆動し得る電動機12と、コンプレッサ11bの上流と下流とを連通するバイパス通路23と、バイパス通路23を通過する空気量を調節するバイパスバルブ24と、電動機12の機能失陥を検知するモータコントローラ21とを備える。電動機12の機能失陥が検知された場合には、バイパスバルブ24が開弁され、バイパス通路23を通過する空気量が增大される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の吸気通路上に配置されたコンプレッサを有し、該コンプレッサによって吸入空気の過給を行う過給機を制御する過給制御装置において、

前記コンプレッサを駆動し得る電動機と、

前記コンプレッサの上流と下流とを連通するバイパス通路と、

前記バイパス通路を通過する空気量を調節するバイパス量制御手段と、

前記電動機の機能失陥を検知する検知手段と、を備え、

前記バイパス量制御手段は、前記電動機の機能失陥が検知された場合に、前記バイパス通路を通過する空気量を増大させることを特徴とする過給制御装置。

10

【請求項 2】

前記過給機は、

前記内燃機関の排気通路上に配置され、前記コンプレッサと連結されたタービンと、

該タービンに供給される排気ガス量を調節する排気ガス量制御手段と、を有し、

前記排気ガス量制御手段は、前記電動機の機能失陥が検知された場合に、前記タービンに供給される排気ガス量を減少させ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】

内燃機関の吸気通路上に配置されたコンプレッサを有し、該コンプレッサによって吸入空気の過給を行う過給機を制御する過給制御装置において、

前記コンプレッサを駆動し得る電動機と、

20

前記電動機の機能失陥を検知する検知手段と、を備え、

前記過給機は、前記内燃機関の排気通路上に配置され前記コンプレッサと連結されたタービンと、該タービンに供給される排気ガス量を調節する排気ガス量制御手段と、を有し、

前記排気ガス量制御手段は、前記電動機の駆動中に前記電動機の機能失陥が検知された場合に、前記タービンに供給される排気ガス量を減少させることを特徴とする過給制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、過給制御装置に関し、特に、電動機によって駆動可能な過給機の過給制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

排気ガスの圧力と流量とでタービンを回転させ、その動力でコンプレッサを駆動し、大気圧より高い圧力をエンジンに供給するターボチャージャには、アクセルペダルを踏み込んでからターボが効きはじめる（過給効果が現れる）までの時間遅れ、所謂ターボラグを解消するために、電動機を組み込んだものがある。このようなターボチャージャでは、加速時などに、電動機を駆動し、タービン/コンプレッサを強制的に回転駆動してターボチャージャによる過給をアシストする。

40

【0003】

一方、電動機は、与えられた排気ガスエネルギーを電気エネルギーに変換する発電機としても機能する。特許文献 1 には、電動機が発電中に電動機あるいは電動機に関連する各部に異常が発生したときに、ウェイストゲートバルブおよび/またはバリアブルノズルを開き、タービンに作用する排気ガスエネルギーを低下させることにより、異常度合いが助長されることを防止する技術が開示されている。

【特許文献 1】特開 2004 - 162648 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【0004】

ここで、電動機を駆動中に電動機などに異常（機能失陥）が生じた場合には、例えば、逆トルクが発生してコンプレッサによる吸気抵抗が生じることも考えられる。しかしながら、上記特許文献1では、このような状況において生じる吸気口スを解消することができないおそれがある。

【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、電動機によって駆動可能な過給機において、電動機の駆動中に該電動機の機能失陥が生じたときに、吸気口スの増大を抑制することが可能な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、内燃機関の吸気通路上に配置されたコンプレッサを有し、該コンプレッサによって吸入空気の過給を行う過給機を制御する過給制御装置において、コンプレッサを駆動し得る電動機と、コンプレッサの上流と下流とを連通するバイパス通路と、バイパス通路を通過する空気量を調節するバイパス量制御手段と、電動機の機能失陥を検知する検知手段とを備え、バイパス量制御手段が、電動機の機能失陥が検知された場合に、バイパス通路を通過する空気量を増大させ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、電動機の機能失陥が検知された場合には、コンプレッサの上流と下流とを連通するバイパス通路を通過する空気量が増大され、コンプレッサに流入する空気量が減少されるため、例えば、逆トルクが発生してコンプレッサによる吸気抵抗が生じるような状況において、吸気口スの増大を抑制することが可能となる。

【0008】

上記過給機は、内燃機関の排気通路上に配置され、コンプレッサと連結されたタービンと、該タービンに供給される排気ガス量を調節する排気ガス量制御手段とを有し、上記排気ガス量制御手段が、電動機の機能失陥が検知された場合に、タービンに供給される排気ガス量を減少させることが好ましい。

【0009】

このようにすれば、電動機の機能失陥が検知された場合に、タービンに供給される排気ガス量が減少されることによって、コンプレッサの回転、すなわち電動機の引きずりが抑制される。そのため、例えば、電動機が引きずられて負荷となっているような状況において、吸気口スの増大をより効果的に抑制することができ、かつ、機能の一部または全部が失陥した電動機を保護することが可能となる。

【0010】

本発明に係る過給制御装置は、内燃機関の吸気通路上に配置されたコンプレッサを有し、該コンプレッサによって吸入空気の過給を行う過給機を制御する過給制御装置において、コンプレッサを駆動し得る電動機と、電動機の機能失陥を検知する検知手段とを備え、過給機が、内燃機関の排気通路上に配置されコンプレッサと連結されたタービンと、該タービンに供給される排気ガス量を調節する排気ガス量制御手段とを有し、排気ガス量制御手段が、電動機の駆動中に電動機の機能失陥が検知された場合に、タービンに供給される排気ガス量を減少させることを特徴とする。

【0011】

本発明に係る過給制御装置によれば、電動機の機能失陥が検知された場合に、タービンに供給される排気ガス量が減少されることによって、コンプレッサの回転、すなわち電動機の引きずりが抑制される。そのため、例えば、電動機が引きずられて負荷となっているような状況において、吸気口スの増大を抑制するとともに、機能が失陥した電動機を保護することが可能となる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、電動機によって駆動可能な過給機において、電動機の駆動中に該電動

10

20

30

40

50

機の機能失陥が生じたときに、吸気ロスの増大を抑制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】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。図中、同一又は相当部分には同一符号を用いることとする。

【0014】

まず、図1を用いて、実施形態に係る過給制御装置1の構成について説明する。図1は過給制御装置1を含むエンジンシステムの構成を示すブロック図である。

【0015】

このエンジンシステムは、車両に搭載され、エンジン10により車両を駆動するための駆動力を得るものである。このエンジンシステムでは、エンジン10での出力特性を高めるために、ターボチャージャ11によりエンジン10の吸入空気を過給している。また、このエンジンシステムでは、低回転域の過給圧の立ち上がりを向上させるために、電動機12によりターボチャージャ11を強制的に駆動することが可能となっている。本実施形態に係る過給制御装置1は、電動機12によって駆動可能なターボチャージャ11の過給制御を行う。

10

【0016】

なお、本実施形態で用いたエンジン10はコンベンショナルなガソリンエンジンであるが、筒内噴射エンジンやリーンバーンエンジン、若しくはディーゼルエンジンなどであってもよい。

20

【0017】

エンジン10は、吸気通路13から空気を吸入し、この吸入空気と燃料との混合気をシリンダ内で燃焼させて出力を得る。燃焼後の排気ガスは、排気通路14に排出される。吸気通路13上には、上流側からターボチャージャ11のコンプレッサ11b、インタークーラ(図示せず)、スロットルバルブ15などが配置されている。

【0018】

また、吸気通路13には、コンプレッサ11bの上流と下流とを連通するバイパス通路23が設けられている。このバイパス通路23には、バイパス通路23を通過する空気量を調節するバイパスバルブ24が設けられている。バイパスバルブ24は、電子制御式バルブであり、エンジンECU17によって開度が決定され、エンジンECU17からのバイパスバルブ信号BSによってバルブを開閉するアクチュエータ24aが駆動されて開度が調整される。アクチュエータ24aは、バイパスバルブ信号BSに示される開度に応じてバイパスバルブ24を駆動する。すなわち、エンジンECU17、バイパスバルブ24、およびアクチュエータ24aは、特許請求の範囲に記載されたバイパス量制御手段として機能する。

30

【0019】

電動機12に機能失陥が生じていない正常運転時には、バイパスバルブ24は閉弁されており、吸気通路13から吸入された空気は、ターボチャージャ11で過給される。ターボチャージャ11により過給される際に、過給による圧力上昇に伴ない吸入空気の温度も上昇する。そこで、温度が上昇した吸入空気をインタークーラで冷却することにより、充填効率を向上させる。続いて、スロットルバルブ15により、エンジン10への吸入空気量が調節される。この調節された空気が、エンジン10に吸入される。

40

【0020】

スロットルバルブ15は、電子制御式バルブであり、エンジンECU17によって開度が決定され、エンジンECU17からのスロットルバルブ信号SSによってバルブを開閉するアクチュエータ15aが制御されて開度が調整される。アクチュエータ15aでは、スロットルバルブ信号SSに示される開度に応じてスロットルバルブ15を駆動する。

【0021】

なお、ターボチャージャ11を構成する電動機12などの機能失陥が検知された場合にはバイパスバルブ24が開弁され、吸入空気がバイパス通路23を通過して、すなわちター

50

ボチャージャ 1 1 のコンプレッサ 1 1 b を迂回してエンジン 1 0 に吸入される。詳細については後述する。

【 0 0 2 2 】

排気通路 1 4 には、上流側からウェイトゲートバルブ 1 6、ターボチャージャ 1 1 のタービン 1 1 a、排気浄化触媒（図示せず）などが設けられている。

【 0 0 2 3 】

エンジン 1 0 から排出された排気ガスは、ターボチャージャ 1 1 のタービン 1 1 a を回転させる。この際、排気エネルギーは、加速時等にはターボチャージャ 1 1 によって消費され、減速時には電動機 1 2 による発電によって消費される。タービン 1 1 a を通過した排気ガスは、排気浄化触媒で浄化される。

10

【 0 0 2 4 】

排気通路 1 4 のタービン 1 1 a の上流にはウェイトゲートバルブ 1 6 が設けられており、ウェイトゲートバルブ 1 6 が閉じている場合には排気ガスがタービン 1 1 a を通過して下流に流れ、ウェイトゲートバルブ 1 6 が開いている場合には排気ガスの一部又は全部がタービン 1 1 a をバイパスしてバイパス通路 1 4 a を通って下流に流れる。ウェイトゲートバルブ 1 6 は、タービン 1 1 a に作用する排気ガスを減少させることによって過給圧を制御するための電子制御式バルブであり、エンジン ECU 1 7 によって開度が決定され、エンジン ECU 1 7 からのウェイトゲートバルブ信号 W S によってバルブを開閉するアクチュエータ 1 6 a が制御されて開度が調整される。アクチュエータ 1 6 a では、ウェイトゲートバルブ信号 W S に示される開度に応じてウェイトゲートバルブ 1 6

20

【 0 0 2 5 】

また、ターボチャージャ 1 1 には、バリエブルノズル機構（図示せず）が設けられている。バリエブルノズル機構は、タービン 1 1 a の外方に位置するノズル部分に複数の可動ベーンが配置されており、そのバリエブルノズルからタービン 1 1 a に向かって流れる排気ガスの流速や圧力を調整することによって過給圧を制御する機構である。バリエブルノズル（可動ベーン）は、電子制御式であり、エンジン ECU 1 7 によってノズル面積が決定され、エンジン ECU 1 7 からのバリエブルノズル信号 N S によって可動ベーンの角度を変化させるアクチュエータが制御されてノズル面積が調整される。このアクチュエータでは、バリエブルノズル信号 N S に示されるノズル面積に応じて可動ベーンを駆動する。上述したウェイトゲートバルブ 1 6 およびバリエブルノズル機構は、特許請求の範囲に記載の排気ガス量制御手段として機能する。

30

【 0 0 2 6 】

ターボチャージャ 1 1 では、排気通路 1 4 に配置されたタービン 1 1 a と、吸気通路 1 3 に配置されたコンプレッサ 1 1 b とがシャフト 1 1 c で連結されている。このシャフト 1 1 c の外周部には、電動機 1 2 の一構成要素であるロータが固定されている。

【 0 0 2 7 】

電動機 1 2 は、例えば、三相交流モータであり、ターボチャージャ 1 1 による過給をアシストするとともに、回生時には発電機として機能しバッテリー 1 8 を充電する。電動機 1 2 では、磁石が設けられたロータの周囲にステータが配設されている。ステータは、複数枚の積層鋼板に三相線を巻いたものであり、ターボチャージャ 1 1 のハウジングに対して固定されている。電動機 1 2 は、ロータ及びステータを主たる構成要素とし、シャフト 1 1 c を出力軸としてターボチャージャ 1 1 のハウジングの内部に構築されている。電動機 1 2 では、インバータ 1 9 から三相線に電力が順次供給されると磁界が順次発生し、この三相に発生する磁界とロータの磁石との磁界との相互作用によってロータが回転する。また、電動機 1 2 では、タービン 1 1 a から排気エネルギーに応じた回転エネルギーが供給されると発電し、その発電した電力をインバータ 1 9 及び DC / DC コンバータ 2 0 を介してバッテリー 1 8 に充電する。

40

【 0 0 2 8 】

インバータ 1 9 は、電動機 1 2 と DC / DC コンバータ 2 0 との間に接続されており、

50

モータコントローラ 21 からの制御信号 G c に基づいて、電動機 12 に電力を供給する。DC / DC コンバータ 20 は、バッテリー 18 とインバータ 19 との間に接続され、バッテリー 18 とインバータ 19 とで出入力される直流電力を変換する。

【0029】

エンジン ECU 17 は、CPU [Central Processing Unit]、ROM [Read Only Memory]、RAM [Random Access Memory] などからなる電子制御ユニットである。エンジン ECU 17 には、各種センサが接続され、各種センサからの検出値に基づいて各種制御量を設定し、エンジン 10 及びエンジン 10 に関連する各部を制御する。

【0030】

エンジン ECU 17 は、エンジン 10 の吸入空気量や燃料噴射量などを調整し、エンジン 10 の出力を制御する。そのために、エンジン ECU 17 では、アクセルペダルの操作量等に基づいてスロットルバルブ 15 の開度を設定し、その開度を示すスロットルバルブ信号 S S をアクチュエータ 15 a に送信する。また、エンジン ECU 17 では、吸入空気量等に基づいて燃料噴射量を設定し、その燃料噴射量を示す燃料噴射量信号 J S を電子制御式の燃料噴射装置に送信する。

10

【0031】

ここで、モータコントローラ 21 によりターボチャージャ 11 を構成する電動機 12 の機能失陥（フェイル）が検知され、機能失陥状態を示すフェイル信号 F S がモータコントローラ 21 から受信された場合、エンジン ECU 17 は、フェイル信号 F S で示されるフェイルモードに従って制御を行う。すなわち、電動機 12 で電動駆動中のフェイルの場合、電動機 12 の電動駆動停止によって電動機 12 によるアシストが得られなくなるので、エンジン ECU 17 では、各制御量を設定する際の制御マップを電動過給用制御マップからノーマル過給用制御マップ（電動機停止時）またはフェイル用制御マップ（電動機停止・バイパスバルブ開弁時）に切り換える。

20

【0032】

また、エンジン ECU 17 は、電動機 12 の制御量を決定する。そのために、エンジン ECU 17 は、加速時等に、エンジン回転数等に基づいて電動機 12 によるアシスト量を設定し、そのアシスト量を示すアシスト量信号 A S をモータコントローラ 21 に送信する。ここで、モータコントローラ 21 により電動機 12 の機能失陥が検知された場合、エンジン ECU 17 は、電動機 12 によるアシストを停止する。なお、減速時などには、エンジン ECU 17 は、バッテリー充電量等に基づいて電動機 12 による目標の回生量（発電量）を設定し、その回生量を示す回生量信号 C S をモータコントローラ 21 に送信する。

30

【0033】

また、エンジン ECU 17 は、タービン 11 a に作用する排気エネルギーを調整し、ターボチャージャ 11 の過給圧を制御する。そのために、エンジン ECU 17 では、過給圧等に基づいてウェイストゲートバルブ 16 の開度を設定し、その開度を示すウェイストゲートバルブ信号 W S をアクチュエータ 16 a に送信する。さらに、エンジン ECU 17 では、過給圧等に基づいてバリアブルノズルのノズル面積を設定し、そのノズル面積を示すバリアブルノズル信号 N S をアクチュエータに送信する。

【0034】

ここで、モータコントローラ 21 により電動機 12 の機能失陥が検知された場合、エンジン ECU 17 は、ウェイストゲートバルブ 16 を開くことを示すウェイストゲートバルブ信号 W S をアクチュエータ 16 a に送信する。また、エンジン ECU 17 は、バリアブルノズルを開くこと（ノズル面積を最大にすること）を示すバリアブルノズル信号 N S をアクチュエータに送信する。なお、ウェイストゲートバルブ 16 を全開するのではなく、開度を徐々に大きくするように制御してもよいし、あるいは、バリアブルノズルを全開するのではなく、徐々に開度を大きくするように制御してもよい。

40

【0035】

モータコントローラ 21 は、インバータ 19 による電動機 12 への電力供給を制御することによって、電動機 12 の電動駆動 / 発電を制御する。モータコントローラ 21 は、電

50

動機 1 2 を電動駆動 / 発電を制御する際の目標となる制御量を取得するために、エンジン ECU 1 7 からアシスト量信号 A S または回生量信号 C S を受信する。アシスト量信号 A S を受信すると、アシスト量信号 A S を示されるアシスト量に基づいて電動機 1 2 の目標回転数を決定する。一方、回生量信号 C S を受信すると、モータコントローラ 2 1 では、回生量信号 C S に示される回生量に基づいてゲート信号 G g のオン / オフの周期を決定し、その決定した周期からなるゲート信号 G g を DC / DC コンバータ 2 0 に送信する。

【 0 0 3 6 】

モータコントローラ 2 1 には、電動機 1 2 の回転位置を検出する回転センサ 2 2 が接続されており、回転センサ 2 2 の検出結果が読み込まれる。回転センサとしては、レゾルバが好適に用いられる。また、モータコントローラ 2 1 では、一定時間内の位置の変化量から電動機 1 2 の回転数 (回転速度) が演算される。

10

【 0 0 3 7 】

また、モータコントローラ 2 1 は、算出された電動機 1 2 の回転数の変化に基づいて、電動駆動中の電動機 1 2 の機能失陥 (フェイル) を検知する。より具体的には、電動駆動時 (加速時) に電動機 1 2 の回転数が上昇して行かない場合に、電動機 1 2 に機能失陥が生じていると判定される。なお、電動機 1 2 の機能失陥が検知された場合、モータコントローラ 2 1 は、機能失陥状態を示すフェイル信号 F S をエンジン ECU 1 7 に出力する。すなわち、回転センサ 2 2 およびモータコントローラ 2 1 は、特許請求の範囲に記載の検知手段として機能する。

【 0 0 3 8 】

次に、図 2 を参照して、電動機 1 2 に機能失陥が生じた場合における過給制御装置 1 の動作について説明する。図 2 は吸気ロス低減処理の処理手順を示すフローチャートである。この吸気ロス低減処理は、主としてエンジン ECU 1 7 およびモータコントローラ 2 1 によって行われるものであり、電源がオンされてからオフされるまでの間、所定のタイミングで繰り返し実行される。

20

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 0 では、回転センサ 2 2 の検出結果から電動機 1 2 の回転数が演算される。続いて、ステップ S 1 0 2 では、電動機 1 2 が電動駆動中であるか否か、すなわちターボチャージャ 1 1 のアシスト中であるか否かについての判断が行われる。ここで、電動機 1 2 が電動駆動中の場合には、ステップ S 1 0 8 に処理が移行する。一方、電動機 1 2 が電動駆動中ではないときには、ステップ S 1 0 4 において、今回演算された電動機 1 2 の回転数が駆動開始前電動機回転数 (以下、単に「駆動前回転数」という) N t 0 にセットされる (駆動前回転数 N t 0 が更新される) とともに、ステップ S 1 0 6 においてバイパスバルブ 2 4 が閉弁された後、本処理から一旦抜ける。

30

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 0 8 では、電動機 1 2 の電動駆動が開始された後、本処理が 3 回以上回ったか否かについての判断が行われる。ここで、電動駆動開始後、本処理が既に 3 回以上回っている場合には、ステップ S 1 1 0 に処理が移行する。一方、本処理がまだ 3 回以上回っていないときには本処理から一旦抜け、本処理が 3 回以上回るまで上述したステップ S 1 0 0、S 1 0 2 が繰り返し実行される。これは、駆動前回転数 N t 0、及び後述する駆動開始後電動機回転数前回値 (以下、単に「前回回転数」という) N t 1 並びに駆動開始後電動機回転数今回値 (以下、単に「今回回転数」という) N t 2 それぞれに、電動機 1 2 の回転数 (初期値) をセットするためである。

40

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 0 8 が肯定された場合、ステップ S 1 1 0 では、駆動前回転数 N t 0 が前回回転数 N t 1 以上であるか否かについての判断が行われる。ここで、駆動前回転数 N t 0 が前回回転数 N t 1 未満である場合、すなわち前回回転数 N t 1 が駆動前回転数 N t 0 よりも上昇している場合には、電動機 1 2 は正常であると判定され、ステップ S 1 0 6 においてバイパスバルブ 2 4 が閉弁された後、本処理から一旦抜ける。一方、駆動前回転数 N t 0 が前回回転数 N t 1 以上であるとき、すなわち前回回転数 N t 1 が駆動前回転数 N

50

t 0 よりも上昇していないときには、ステップ S 1 1 2 に処理が移行する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 1 2 では、前回回転数 N t 1 が今回回転数 N t 2 よりも高いか否かについての判断が行われる。ここで、前回回転数 N t 1 が今回回転数 N t 2 以下である場合、すなわち今回回転数 N t 2 が前回回転数 N t 1 よりも上昇している場合には、電動機 1 2 は正常であると判定され、ステップ S 1 1 4 において、前回回転数 N t 1 に今回回転数 N t 2 がセットされる（前回回転数 N t 1 が更新される）とともに、ステップ S 1 0 6 においてバイパスバルブ 2 4 が開弁された後、本処理から一旦抜ける。一方、前回回転数 N t 1 が今回回転数 N t 2 よりも高いとき、すなわち今回回転数 N t 2 が前回回転数 N t 1 よりも上昇していないときには、ステップ S 1 1 6 に処理が移行する。

10

【 0 0 4 3 】

電動機 1 2 が電動駆動されているにも拘らず、電動機 1 2 の前回回転数 N t 1 が駆動前回転数 N t 0 よりも上昇しておらず、かつ今回回転数 N t 2 が前回回転数 N t 1 よりも上昇していないときには、電動機 1 2 に機能失陥が生じていると判断され、ステップ S 1 1 6 において、電動機 1 2 の電動駆動が停止される。すなわち、インバータ 1 9 から電動機 1 2 への電力供給が停止される。また、電動機 1 2 に機能失陥が生じていることを示す電動機制御異常情報が出力される。また、ステップ S 1 1 6 では、エンジン E C U 1 7 において各制御量を設定する際の制御マップが電動過給用制御マップからノーマル過給用（電動機停止時）制御マップに切換えられる。

【 0 0 4 4 】

続いて、ステップ S 1 1 8 では、エンジン 1 0 に吸入される空気量が異常であるか否かについての判断が行われる。より具体的には、例えば、実吸入空気量が目標吸入空気量と比較して所定量以上少ないか否か、または実過給圧が目標過給圧と比較して所定圧以上低いか否かに基づいて判断が行われる。ここで、吸入空気量が異常ではないと判断された場合には、バイパスバルブ 2 4 が開弁されることなく、本処理から一旦抜ける。この場合、ターボチャージャ 1 1 は、電動機 1 2 によるアシストが行われないう通常のターボチャージャとして機能する。

20

【 0 0 4 5 】

一方、吸入空気量が異常であると判断されたときには、例えば電動機 1 2 の逆トルクなどによって、吸気ロスが生じていると判断され、ステップ S 1 2 0 に処理が移行する。

30

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 2 0 では、アクチュエータ 2 4 a が駆動されてバイパスバルブ 2 4 が開弁される。そのため、吸入空気はバイパス通路 2 3 を通って、すなわちターボチャージャ 1 1 のコンプレッサ 1 1 b を迂回してエンジン 1 0 に吸入される。また、ステップ S 1 2 0 では、アクチュエータ 1 6 a が駆動されてウェイストゲートバルブ 1 6 が開かれるとともに、可変ノズルが開かれる。ウェイストゲートバルブ 1 6 が開かれることにより、排気ガスがタービン 1 1 a をバイパスしてバイパス通路 1 4 a を流れ、タービン 1 1 a に作用する排気エネルギーが低減される。また、可変ノズルが開かれることにより、タービン 1 1 a に流れる排気ガスの流速が低減され、タービン 1 1 a に作用する排気エネルギーが更に低減される。さらに、ステップ S 1 2 0 では、エンジン E C U 1 7 において各制御量を設定する際の制御マップがフェイル用（電動機停止・バイパスバルブ開弁時）制御マップに切換えられる。

40

【 0 0 4 7 】

本実施形態によれば、電動機 1 2 に機能失陥が生じていると判断された場合には、電動機 1 2 への電力供給が停止されるため、過電流などによる電動機の損傷を防止することができる。

【 0 0 4 8 】

本実施形態によれば、電動機 1 2 の機能失陥が検知され、かつ吸入空気量が異常であると判断された場合には、アクチュエータ 2 4 a が駆動されてバイパスバルブ 2 4 が開弁される。そのため、バイパス通路 2 3 を通ってエンジン 1 0 に吸入される空気量が増大され

50

、ターボチャージャ 11 のコンプレッサ 11 b に流入する空気量が減少されるため、例えば、逆トルクが発生してコンプレッサ 11 b による吸気抵抗が生じるような状況において、吸気ロスの増大を抑制することが可能となる。

【0049】

また、本実施形態によれば、電動機 12 の機能失陥が検知され、かつ吸入空気量が異常であると判断された場合には、ウェイストゲートバルブ 16 が開かれるとともに、バリアブルノズルが開かれることにより、タービン 11 a に作用する排気エネルギーが低減される。そのため、ターボチャージャ 11 のコンプレッサ 11 b の回転、すなわち電動機 12 の引きずりが抑制される。そのため、例えば、電動機が引きずられて負荷となっているような状況において、吸気ロスの増大をより効果的に抑制することが可能となる。また、機能の一部または全部が失陥した電動機 12 を保護することができる。

10

【0050】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、吸気ロスを低減させるために、バイパス通路 23、ウェイストゲートバルブ 16、およびバリアブルノズルを併用したが、バイパス通路 23 を有しない構成とすることもできる。この場合、既存のシステムを利用することができるので、製造工数やコストを低減することができる。また、ウェイストゲートバルブ 16 およびバリアブルノズルの内いずれか一方のみの構成とすることもできる。

【0051】

上記実施形態では、電動機 12 の回転位置を検出する回転センサとしてレゾルバを用いたが、例えば、三相線の相電圧に基づいて電動機のロータの位置を検出するような構成としてもよい。

20

【0052】

エンジン ECU 17、モータコントローラ 21、インバータ 19 や DC / DC コンバータ 20 の構成や機能分担は上記実施形態に限られない。すなわち、複数の機能を例えば単一のハードウェアで構成してもよい。

【0053】

また、バイパスバルブ 24 の開弁制御を行う際に、エンジン出力に対する影響を考慮してもよい。すなわち、エンジン出力に影響する運転領域ではエンジン出力に応じて開度変化を徐変させたり、該領域を避けて開弁制御を実施するようにしてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】実施形態に係る過給制御装置を含むエンジンシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】吸気ロス低減処理の処理手順を示すフローチャートである。

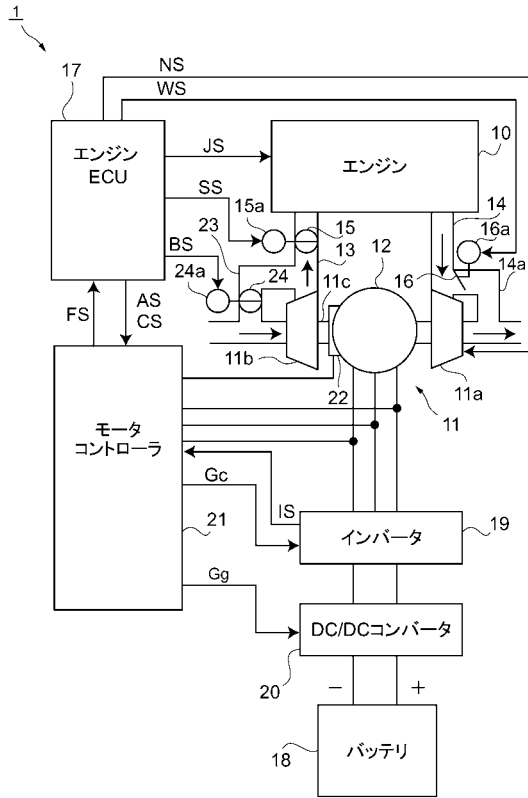
【符号の説明】

【0055】

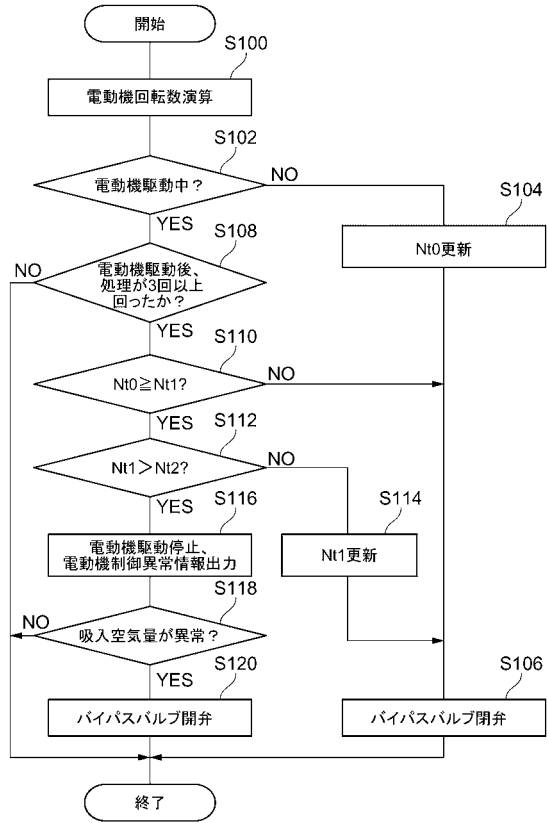
1 ... 過給制御装置、10 ... エンジン、11 ... ターボチャージャ、11 a ... タービン、11 b ... コンプレッサ、11 c ... シャフト、12 ... 電動機、13 ... 吸気通路、14 ... 排気通路、15 ... スロットルバルブ、15 a ... アクチュエータ、16 ... ウェイストゲートバルブ、16 a ... アクチュエータ、17 ... エンジン ECU、18 ... バッテリ、19 ... インバータ、21 ... モータコントローラ、22 ... 回転センサ、23 ... バイパス通路、24 ... バイパスバルブ、24 a ... アクチュエータ。

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
F 0 2 B	37/12		(2006.01)	
		F 0 2 B	37/12	3 0 1 Q
		F 0 2 B	37/12	3 0 2 H