

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5280392号  
(P5280392)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl.	F I
<b>FO2B 37/10 (2006.01)</b>	FO2B 37/10 Z
<b>FO2D 23/00 (2006.01)</b>	FO2D 23/00 D
<b>HO2P 9/04 (2006.01)</b>	FO2D 23/00 N
	HO2P 9/04 M

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-60283 (P2010-60283)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成22年3月17日(2010.3.17)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-196180 (P2011-196180A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成23年10月6日(2011.10.6)	(74) 代理人	100110423
審査請求日	平成22年3月17日(2010.3.17)		弁理士 曾我 道治
審判番号	不服2012-7618 (P2012-7618/J1)	(74) 代理人	100094695
審判請求日	平成24年4月25日(2012.4.25)		弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100122437
			弁理士 大宅 一宏
		(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一
		(74) 代理人	100161171
			弁理士 吉田 潤一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された内燃機関を制御するための電子制御ユニットを備えた内燃機関制御装置において、

前記内燃機関の吸気通路に設けられた電動過給機と、  
前記電動過給機を制御するための電動過給機制御ユニットと、  
前記内燃機関のクランク軸に連結された発電機と、  
前記発電機の発電電力を蓄える蓄電デバイスと、  
前記発電機の発電電力を検出する発電電力検出手段と、をさらに備え、  
前記電動過給機は、

前記吸気通路内の吸入空気を圧縮して前記内燃機関に対する過給を行うために前記吸気通路内に配設されたコンプレッサと、

前記コンプレッサを駆動する回転軸と、  
前記回転軸を介して前記コンプレッサに連結された電動機と、を含み、  
前記電子制御ユニットは、

前記電動過給機制御ユニットによる前記コンプレッサの駆動時に、前記電動機に必要な電力を前記発電機から供給することを前提として、

前記発電機から前記電動過給機に供給される供給発電量が、前記電動過給機が必要とする必要電力量を下回ってしまう電力不足領域を発生させないために、前記発電機内のインダクタンス成分から算出される発電遅れ時定数を考慮して、前記供給発電量が前記必要電

力量を上回るように、前記電動過給機による過給開始後における前記発電機の界磁電流を制御することを特徴とする内燃機関制御装置。

【請求項 2】

前記電動過給機制御ユニットは、前記コンプレッサの駆動時に前記電動機に必要な電力を、前記発電機からの電力に加えて、前記蓄電デバイスからも供給可能に構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関制御装置。

【請求項 3】

前記蓄電デバイスの充電状態を検出する蓄電デバイス充電状態検出手段を備え、前記コンプレッサの駆動時に前記電動機に必要な電力を、前記発電機からの電力に加えて前記蓄電デバイスからも供給する場合には、前記蓄電デバイスの充電状態に応じて供給することを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関制御装置。

10

【請求項 4】

前記蓄電デバイスに接続された車載電気機器の消費電力から電力負荷を検出する電力負荷検出手段を備え、

前記コンプレッサの駆動時に前記電動機に必要な電力を、前記車載電気機器の電力負荷に応じて供給することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の内燃機関制御装置。

【請求項 5】

前記電子制御ユニットは、前記発電機の発電電圧を変更するための発電機制御部を含み、

20

前記発電機制御部は、前記コンプレッサに対する駆動指令電力に応じて前記発電機の発電電圧を変更することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の内燃機関制御装置。

【請求項 6】

前記電動過給機は、前記回転軸に連結されかつ前記内燃機関の排気通路に配設されたタービンを含み、

前記タービンは、前記回転軸を介して前記コンプレッサに連結されて、前記排気通路中の排気ガスによる回転力により前記コンプレッサを回転させることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の内燃機関制御装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この発明は、電動機で駆動される電動過給機が吸気通路上に設けられたエンジン（内燃機関）を制御する内燃機関制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、内燃機関の排気量低減（ダウンサイジング）によって自動車の燃費を向上させる技術が知られているが、ダウンサイジングによってエンジン出力が低下するのを回避するために、過給機に設けてエンジン出力を補う手法が一般的に適用されている。

【0003】

40

また、過給機としては、内燃機関に圧縮空気を送り込むために、吸気通路上にコンプレッサホイール（以下、単に「コンプレッサ」という）を配設するものが知られているが、その中でも、電動機によりコンプレッサを駆動する電動過給機が知られている。

【0004】

しかしながら、電動過給機のコンプレッサを駆動する際に大電力を消費するので、車両電源（バッテリー）の電圧を大きく低下させて、他の車載電気機器に悪影響を及ぼす可能性がある。

【0005】

具体的には、電動機の駆動電流 300 A とバッテリー内部抵抗などの抵抗成分 10 mΩ とを乗算すると、電圧降下分が 3 V となるので、元々の電源電圧 13 V が電圧降下によって

50

10V程度になり、電源電圧が一般的な車載電気機器の最低動作電圧10.5Vを下回って、停電することになる。

【0006】

そこで、車両の電源系を、バッテリーと電動過給機とが接続された電源系と、発電機と車載電気機器とが接続された電源系とに分けて、2つの電源系の間をリレーで接続し、電動過給機を駆動する際には、リレーをオフして電圧降下が他の車載電気機器に悪影響を及ぼさないようにする技術が提案されている(たとえば、特許文献1参照)。

【0007】

また、車両の電源系を、バッテリーと電動過給機および発電機とが接続された電源系と、電圧降下の影響が大きい車載電気機器が接続された電源系とに分けて、2つの電源系の間をDC-DCコンバータで接続し、電動過給機を駆動する際には、DC-DCコンバータを作動させ、電圧降下の影響が大きい車載電気機器が必要とする電源電圧を補償する技術も提案されている(たとえば、特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平5-98987号公報

【特許文献2】特開平6-288243号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来の内燃機関制御装置は、上記特許文献1に記載の技術では、電動過給機の駆動時に発電機から車載電気機器に電力供給しているが、発電機のみで所要電力量の供給が困難になる可能性があり、また、電源回路にリレーを必要とすることから、回路構成が複雑化するうえ、リレー駆動電力も必要になるという課題があった。

同様に、上記特許文献2に記載の技術では、電源回路にDC-DCコンバータを必要とするので、回路構成が複雑化するうえ、電動過給機への給電時にDC-DCコンバータへの駆動電力も必要となるという課題があった。

【0010】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、電動過給機を駆動する際の電力を、車両に搭載された発電機から供給することにより、安定して電動過給機を駆動させることができ、また、電動過給機への給電用の特別な電源回路の追加搭載を不要として回路構成を簡略化した内燃機関制御装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明に係る内燃機関制御装置は、車両に搭載された内燃機関を制御するための電子制御ユニットを備えた内燃機関制御装置において、内燃機関の吸気通路上に設けられた電動過給機と、電動過給機を制御するための電動過給機制御ユニットと、内燃機関のクランク軸に連結された発電機と、発電機の発電電力を蓄える蓄電デバイスと、発電機の発電電力を検出する発電電力検出手段と、をさらに備え、電動過給機は、吸気通路内の吸入空気を圧縮して内燃機関に対する過給を行うために吸気通路内に配設されたコンプレッサと、コンプレッサを駆動する回転軸と、回転軸を介してコンプレッサに連結された電動機と、を含み、電子制御ユニットは、電動過給機制御ユニットによるコンプレッサの駆動時に、電動機に必要な電力を発電機から供給することを前提として、発電機から電動過給機に供給される供給発電量が、電動過給機が必要とする必要電力量を下回ってしまう電力不足領域を発生させないために、発電機内のインダクタンス成分から算出される発電遅れ時定数を考慮して、供給発電量が必要電力量を上回るように、電動過給機による過給開始後における発電機の界磁電流を制御するものである。

【発明の効果】

【0012】

10

20

30

40

50

この発明によれば、電動過給機の電力必要時に、発電機から電動過給機への電力供給を行うことにより、電動過給機がコンプレッサを駆動する際に大電力を消費した場合でも、安定的に電力を供給することができる。

また、発電機から電動過給機への電力供給を行うことにより、電動過給機の駆動用に特別な電源装置を追加設置する必要がなくなり、部品点数削減および省スペースを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明の実施の形態1に係る内燃機関制御装置をエンジン周辺要素とともに概略的に示すブロック構成図である。

10

【図2】この発明の実施の形態1において適用される電源系の構成を示すブロック図である。

【図3】この発明の実施の形態1による動作を示すフローチャートである。

【図4】この発明の実施の形態1による具体的動作を説明するためのタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

実施の形態1.

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態1について説明する。

図1は、この発明の実施の形態1に係る内燃機関制御装置をエンジン周辺要素とともに概略的に示すブロック構成図である。

20

図1において、ECU20は、電動過給機5、電動過給機制御ユニット19、バッテリー22、発電機23および各種センサとともに、内燃機関制御装置を構成している。

【0015】

内燃機関1は、4気筒のガソリンエンジンであり、電動過給機5を用いてシリンダ部2内への吸気を過給することにより、高出力化を実現するとともに、内燃機関1の低排気量化(ダウンサイジング)による低燃費化を実現する構成からなる。

【0016】

なお、適用される内燃機関1の気筒数に制限はない。また、内燃機関1の燃焼方式についても制限はなく、シリンダ部2に燃料を直接噴射する直噴エンジンに適用されてもよいし、スロットルバルブ11の下流側のインテークマニホールド17に燃料を噴射するポート噴射エンジンに適用されてもよい。

30

【0017】

内燃機関制御装置の主要部となる電動制御ユニット(以下、「ECU」という)20には、電動過給機5の電動機9を制御する電動過給機制御ユニット19と、電動機9以外の車載電気機器30を駆動するバッテリー22(蓄電デバイス)と、内燃機関1のクランク軸(出力軸)1aにベルト24を介して連結されてバッテリー22を充電する発電機23と、が接続されている。車載電気機器30には、負荷電力を検出するパワーメータ31が接続されている。

【0018】

40

ECU20は、内燃機関1の各種アクチュエータ12、14(および、ここでは図示されないインジェクタやイグナイタ)を制御する内燃機関制御部に加えて、電動過給機制御ユニット19を制御する電動過給機制御部と、発電機23を制御する発電機制御部とを備えている。

【0019】

ECU20は、各種センサ(スロットルバルブポジションセンサ13、過給圧センサ16、エアフローセンサ25、吸気温センサ26、過給温センサ27、インマニ圧センサ28、ウェストゲートバルブセンサ29、パワーメータ31)からの検出情報に基づいて、スロットルバルブアクチュエータ12およびウェストゲートバルブアクチュエータ14を制御して、スロットルバルブ11およびウェストゲートバルブ15を駆動するとともに

50

、電動過給機制御ユニット 19 および発電機 23 を制御する。

【0020】

内燃機関 1 のシリンダ部 2 には、吸気通路 3 と排気通路 4 とが接続されている。また、吸気通路 3 と排気通路 4 との間には、電動過給機 5 が設けられている。

電動過給機 5 は、シリンダ部 2 の各シリンダで発生した排気ガスによって回転するタービンホイール（以下、単に「タービン」という）6 と、タービン 6 に連結された回転軸 7 と、回転軸 7 に連結されかつ吸気通路 3 内に配設されたコンプレッサ 8 と、回転軸 7 を回転駆動する電動機 9 とを有している。

【0021】

電動過給機 5 のコンプレッサ 8 は、回転軸 7 を介してタービン 6 および電動機 9 と同軸上に接続されており、タービン 6 または電動機 9 の回転力によって吸気を圧縮してシリンダ部 2 側に供給する

10

すなわち、電動過給機 5 は、シリンダ部 2 で発生した排気ガスまたは電動機 9 の回転駆動により、吸気通路 3 を通ってシリンダ部 2 内に吸入される吸気を過給するように構成されている。

【0022】

なお、基本的に、電動過給機 5 は、内燃機関 1 の低回転時においては、電動機 9 の回転駆動により過給動作を行い、内燃機関 1 の高回転時においては、排気ガスによるタービン 6 の回転駆動により過給動作を行うが、内燃機関 1 の回転数によらず、電動機 9 の回転駆動による過給動作と、排気ガスエネルギーによる過給動作とが重畳してもよい。

20

【0023】

また、電動過給機 5 として、図 1 のように、排気通路 4 側のターボチャージャに電動機 9 が取り付けられている電動アシスタターボチャージャで構成せず、吸気通路 3 上に配置されたコンプレッサ 8 を電動機 9 のみで駆動する電動コンプレッサを用いてもよい。

【0024】

コンプレッサ 8 よりも下流側の吸気通路 3 には、吸気を冷却するインタークーラ（I/C）10 が設けられており、さらに、インタークーラ 10 の下流側には、吸気通路 3 を流れる吸気の流量を調節するスロットルバルブ 11 が設けられている。

スロットルバルブ 11 には、スロットルバルブ 11 を開閉駆動するスロットルバルブアクチュエータ 12 と、実際のスロットルバルブの開度を検出するスロットルバルブポジションセンサ 13 とが取り付けられている。

30

【0025】

また、スロットルバルブ 11 よりも下流側の吸気通路 3 には、各シリンダに応じて個別に分岐されてシリンダ部 2 に吸気を行うためのインテークマニホールド 17 が形成されている。

一方、シリンダ部 2 の排気側（排気通路 4 の上流側）には、シリンダ部 2 の各シリンダに応じて個別に分岐されたエキゾーストマニホールド 18 が形成されている。

【0026】

さらに、排気通路 4 には、バイパス 21 への開閉を行うウェストゲートバルブ 15 と、ウェストゲートバルブ 15 を開閉駆動するウェストゲートバルブアクチュエータ 14 とが取り付けられている。

40

【0027】

次に、図 1 において、内燃機関 1 の吸気通路 3 に取り込まれた吸気が、排気通路 4 から排出されるまでの流れについて説明する。

まず、大気中から吸気通路 3 に取り込まれた吸気は、エアクリーナ（図示せず）によって塵埃が除去された後、電動過給機 5 のコンプレッサ 8 の回転により圧縮される。

【0028】

続いて、コンプレッサ 8 により圧縮された吸気は、圧力上昇により温度が上昇して膨張するので、内燃機関 1 の吸気充填効率を向上させるために、インタークーラ 10 で冷却される。

50

こうして冷却された吸気は、スロットルバルブアクチュエータ 1 2 によって駆動されるスロットルバルブ 1 1 の開度に応じて流量が調節され、ポート噴射エンジンの場合には、燃料が混合されてシリンダ部 2 の各シリンダ内に吸入される。

【 0 0 2 9 】

次に、シリンダ部 2 内に吸入された混合気は、イグナイタ（図示せず）の駆動による着火によって爆発燃焼し、シリンダ部 2 内のピストン（図示せず）を押し下げる。

最後に、ピストンの上下運動は、クランク（図示せず）によって回転運動に変換され、クランク軸 1 a から車両を推進させる動力として伝達される。

【 0 0 3 0 】

一方、クランク軸 1 a は、ベルト 2 4 を介して発電機 2 3 に接続されており、発電機 2 3 は、ベルト 2 4 を介してクランク軸 1 a の動力を受けて発電を行う。

発電機 2 3 で発電された電力は、バッテリー 2 2 に充電され、電力が必要な車載デバイス（ECU 2 0、電動過給機 5 および車載電気機器 3 0 など）に対して電力供給を行う。

【 0 0 3 1 】

シリンダ部 2 内において、燃焼により発生した排気ガスは、エキゾーストマニホールド 1 8 を介して排気通路 4 に排出される。

排気通路 4 に排出された排気ガスは、ウェストゲートバルブ 1 5 が閉じている場合には、電動過給機 5 のタービン 6 を通ってタービン 6 を回転させ、ウェストゲートバルブ 1 5 が開いている場合には、バイパス 2 1 に導かれる。

タービン 6 を回転させた排気ガスおよびバイパス 2 1 を通った排気ガスは、合流した後、排気ガス浄化触媒などが一体化されたマフラー（図示せず）によって浄化され、大気中に排出される。

【 0 0 3 2 】

なお、内燃機関 1 の運転状態が過給不要状態で、かつ、排気ガスによってある程度はタービン 6 が回転される場合には、電動過給機制御ユニット 1 9 は、電動過給機 5 を発電機として機能させ、電動機 9 によるアシストエネルギーおよび排気ガスによるタービン 6 の駆動エネルギーを回生し、回生電力をバッテリー 2 2 に充電させてもよい。

【 0 0 3 3 】

ECU 2 0 には、スロットルバルブアクチュエータ 1 2、スロットルバルブポジションセンサ 1 3、過給圧センサ 1 6、ウェストゲートバルブアクチュエータ 1 4、電動過給機制御ユニット 1 9、バッテリー 2 2、発電機 2 3、エアフローセンサ 2 5、吸気温センサ 2 6、過給温センサ 2 7、インマニ圧センサ 2 8、ウェストゲートバルブセンサ 2 9、および、パワーメータ 3 1 が接続されている。

【 0 0 3 4 】

ECU 2 0 は、バッテリー 2 2 からの充電量状態（SOC：State of Charge）と、発電機 2 3 からの発電量と、過給圧センサ 1 6 からの過給圧と、エアフローセンサ 2 5 からの吸気流量と、吸気温センサ 2 6 からの吸気温度と、過給温センサ 2 7 からの過給温度と、インマニ圧センサ 2 8 からのインマニ圧と、スロットルバルブポジションセンサ 1 3 からのスロットルバルブ開度と、パワーメータ 3 1 からの負荷電力と、を入力情報として演算処理を行う。

【 0 0 3 5 】

ECU 2 0 は、演算処理結果に基づき、内燃機関 1、電動過給機制御ユニット 1 9 および発電機 2 3 を駆動制御するとともに、スロットルバルブアクチュエータ 1 2 およびウェストゲートバルブアクチュエータ 1 4 に対し、スロットルバルブ 1 1 およびウェストゲートバルブ 1 5 の開度制御指令を、それぞれ出力する。

【 0 0 3 6 】

次に、図 2 を参照しながら、主に、電力の消費、発電および蓄電が可能なデバイスについて説明する。

図 2 は図 1 内の電源系統を図式的に示す説明図である。

図 2 において、車載電気機器 3 0 は電力を消費し、発電機 2 3 は、内燃機関 1 の運転時

10

20

30

40

50

に発電電力を発生し、電動過給機 5 は、電力を消費するとともに発電も可能である。

バッテリー 2 2 は、発電機 2 3 からの発電電力を蓄電するとともに、車載電気機器 3 0 が電力を必要とする場合には、車載電気機器 3 0 に給電する。

【 0 0 3 7 】

発電機 2 3、バッテリー 2 2、車載電気機器 3 0 および電動過給機制御ユニット 1 9 は、すべて同一の電源ラインを共有している。

内燃機関 1、発電機 2 3 および電動過給機制御ユニット 1 9 は、いずれも E C U 2 0 により制御可能であり、また、パワーメータ 3 1 を介して車載電気機器 3 0 の負荷電力を検出するとともに、バッテリー 2 2 の充電量状態 ( S O C ) をモニタすることもできる。

【 0 0 3 8 】

従来装置において、内燃機関 1 に電動過給機 5 を追加した場合には、大電力を消費する電動過給機 5 の駆動用として、個別に余分な電源回路を追加することが一般的である。

しかし、この発明の実施の形態 1 ( 図 1、図 2 ) によれば、電動過給機 5 を備えていない従来装置に対して電動過給機 5 を追加設置したのみの構成からなるので、電動過給機 5 を追加しても、部品点数を抑制して省スペースに抑えることが可能になる。

【 0 0 3 9 】

次に、図 3 のフローチャートを参照しながら、E C U 2 0 および電動過給機制御ユニット 1 9 による電動過給時の電動機 9 への電力供給動作について説明する。

図 3 において、まず、E C U 2 0 は、車両運転者のアクセル操作に対応したスロットル開度信号などに基づき内燃機関 1 の目標トルクを演算し、目標トルクなどから目標過給圧指令を算出する ( ステップ S 1 0 1 ) 。

【 0 0 4 0 】

続いて、目標過給圧指令の値に基づき必要な過給圧を算出するとともに、内燃機関 1 の排気ガスで供給可能な過給圧を必要過給圧から減算することにより、電動過給機 5 の電動機 9 によるアシスト必要電力を算出する ( ステップ S 1 0 2 ) 。

【 0 0 4 1 】

次に、ステップ S 1 0 2 で算出したアシスト必要電力に基づき、電動機 9 によるアシスト必要電力の有無を判定する ( ステップ S 1 0 3 ) 。

ステップ S 1 0 3 において、電動機 9 によるアシスト必要電力 0 ( すなわち、N O ) と判定されれば、電動機アシストは不要なので、図 3 の処理ルーチンを終了する。

【 0 0 4 2 】

一方、ステップ S 1 0 3 において、電動機 9 によるアシスト必要電力 > 0 ( すなわち、Y E S ) と判定されれば、電動機アシストが必要なので、ステップ S 1 0 4 以降の処理に移行する。

まず、発電機 2 3 の内部のロータコイルのインダクタンス成分から時定数を算出し、発電遅れと電動機 9 による発電量とを算出する ( ステップ S 1 0 4 ) 。

【 0 0 4 3 】

続いて、ステップ S 1 0 4 で算出した発電機 2 3 の発電遅れおよび発電量に基づき、発電遅れを考慮した発電量を算出し、発電遅れを考慮した発電量が、電動機 9 の必要電力を上回るように、電動過給機制御ユニット 1 9 を介して発電機 2 3 の発電制御を行い ( ステップ S 1 0 5 )、図 3 の処理ルーチンを終了する。

【 0 0 4 4 】

このように、E C U 2 0 および電動過給機制御ユニット 1 9 において、電動過給機 5 および発電機 2 3 を制御することにより、発電機 2 3 の発電電力によって、電動過給機 5 の過給に必要な電力を、不足することなく供給することができる。

【 0 0 4 5 】

なお、パワーメータ 3 1 で検出された他の車載電気機器 3 0 の電気負荷が大きい場合には、電気負荷を電動機 9 の必要電力に加算して発電することにより、電動過給機 5 の過給に必要なアシスト必要電力と、他の車載電気機器 3 0 に必要な電力とを、同時に不足することなく供給することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

また、発電遅れを考慮した発電機 2 3 の発電電力を上回る電力が、電動過給機 5 で必要となった場合には、バッテリー 2 2 に蓄電された電力を使用してもよい。

この場合、バッテリー 2 2 の充電量状態 ( S O C ) に応じて、電動過給機 5 の電力を使用することにより、バッテリー 2 2 のサルフェーション ( S u l f a t i o n ) などのトラブルを防止することができる。

## 【 0 0 4 7 】

次に、図 4 を参照しながら、図 3 の処理動作による電力挙動について、さらに詳細に説明する。

図 4 は発電機 2 3 から電動過給機 5 に電力供給する際の具体的な動作を示すタイミングチャートであり、電動過給機 5 への電動機 9 によるアシストが必要と判定された場合の挙動を示している。

10

## 【 0 0 4 8 】

図 4 において、内燃機関 1 がある運転パターンで駆動され、電動過給機 5 の電動機 9 によるアシストが必要と判定された場合、電動過給機 5 の必要電力 ( 実線参照 ) を上回る電力を発電機 2 3 から発生させる必要がある。

このとき、電動過給機 5 の必要電力とちょうど釣り合うように発電機 2 3 による発電を行うと ( 破線参照 )、発電機 2 3 内のロータコイルのインダクタンス成分による時定数の分だけ発電が遅れるので、初期段階で電力不足領域が発生する。

## 【 0 0 4 9 】

20

そこで、この電力不足領域の発生を回避するために、事前に発電機 2 3 内部のロータコイルのインダクタンス成分による時定数を考慮して、発電機 2 3 の発電を行うことにより ( 2 点鎖線参照 )、初期段階から電動過給機 5 の必要電力を供給可能となり、電力不足領域をなくすことができる。

## 【 0 0 5 0 】

以上のように、この発明の実施の形態 1 ( 図 1 ~ 図 4 ) によれば、車両に搭載された内燃機関 1 を制御するための E C U 2 0 を備えた内燃機関制御装置において、内燃機関 1 の吸気通路 3 上に設けられた電動過給機 5 と、電動過給機 5 を制御するための電動過給機制御ユニット 1 9 と、内燃機関 1 のクランク軸 1 a に連結された発電機 2 3 と、発電機 2 3 の発電電力を蓄えるバッテリー 2 2 と、発電機 2 3 の発電電力を検出する発電電力検出手段と、をさらに備えている。

30

## 【 0 0 5 1 】

電動過給機 5 は、吸気通路 3 内の吸入空気を圧縮して内燃機関 1 に対する過給を行うために吸気通路 3 内に配設されたコンプレッサ 8 と、コンプレッサ 8 を駆動する回転軸 7 と、回転軸 7 を介してコンプレッサ 8 に連結された電動機 9 と、を備えている。

電動過給機制御ユニット 1 9 は、コンプレッサ 8 の駆動時に電動機 9 に必要な電力を発電機 2 3 から供給する。

## 【 0 0 5 2 】

E C U 2 0 は、発電機 2 3 のロータコイルの界磁による発電遅れを算出し、発電遅れ分に応じて電動過給機制御ユニット 1 9 を制御し、電動過給機 5 への電力供給を行う。

40

電動過給機制御ユニット 1 9 は、コンプレッサ 8 の駆動時に電動機 9 に必要な電力を、発電機 2 3 からの電力に加えて、バッテリー 2 2 から供給可能に構成されている。

## 【 0 0 5 3 】

E C U 2 0 は、バッテリー 2 2 の充電状態を検出する充電量状態検出手段 ( 蓄電デバイス充電状態検出手段 ) を備えており、コンプレッサ 8 の駆動時に電動機 9 に必要な電力を、発電機 2 3 からの電力に加えてバッテリー 2 2 から供給する場合には、バッテリー 2 2 の充電状態に応じて供給する。

## 【 0 0 5 4 】

また、バッテリー 2 2 に接続された車載電気機器 3 0 の消費電力から電力負荷を検出するパワーメータ 3 1 ( 電力負荷検出手段 ) を備えており、コンプレッサ 8 の駆動時に電動機

50

9に必要な電力を、車載電気機器30の電力負荷に応じて供給する。

【0055】

また、ECU20は、発電機23の発電電圧を変更するための発電機制御部を含み、発電機制御部は、コンプレッサ8に対する駆動指令電力に応じて発電機23の発電電圧を変更する。

【0056】

さらに、電動過給機5は、回転軸7に連結されかつ内燃機関1の排気通路4に配設されたタービン6を含み、タービン6は、回転軸7を介してコンプレッサ8に連結されて、排気通路4中の排気ガスによる回転力によりコンプレッサ8を回転させる。

【0057】

このように、電動過給機5の駆動時の必要電力を、車両に搭載された発電機23の発電遅れを考慮しつつ、発電機23から電動機9に供給することにより、電動過給機5がコンプレッサ8を駆動する際に大電力を消費した場合であっても、安定して電動過給機5を駆動させることができる。

【0058】

また、発電機23から電動過給機5に電力供給することにより、電動過給機5を追加搭載しても、大電力を消費する電動過給機5の駆動用に特別な電源装置を追加設置する必要がないので、部品点数の削減および省スペースを実現することができる。

【0059】

なお、ここでは、蓄電デバイスとして、バッテリー22(通常の鉛バッテリー)を想定しているが、さらに充放電特性の優れるリチウムイオン電池や、ニッケル水素電池などの2次電池またはキャパシタを用いても、同様の効果が得られる。

また、図1の構成に限定されることなく、たとえば、電動過給機5の後に機械式ターボチャージャを備える構成(ツインターボの構成)を適用しても同様の効果が得られる。

また、電動過給機制御ユニット19は、3相のパワーインバータで構成されてもよい。

【0060】

さらに、発電機23の出力電圧を、電動過給機5の駆動電力に応じて変更してもよい。

具体的には、電動過給OFF時は14Vで発電し、電動過給ON時は16Vで発電することにより、電動過給機5の駆動で発生する電圧降下による他の車載電気機器30の停電を予防することが可能となる。

【0061】

上記説明では、この発明の実施の形態1に関して説明したが、この発明は、上記実施の形態1のみに限られるものではなく、この発明の範囲内において、他の種々の実施の形態の適用が可能であることは当業者にとって明らかである。

【符号の説明】

【0062】

1 内燃機関(エンジン)、1a クランク軸、2 シリンダ部、3 吸気通路、4 排気通路、5 電動過給機、6 タービン(タービンホイール)、7 回転軸、8 コンプレッサ(コンプレッサホイール)、9 電動機、10 インタークーラ、11 スロットルバルブ、12 スロットルバルブアクチュエータ、13 スロットルバルブポジションセンサ、14 ウェストゲートバルブアクチュエータ、15 ウェストゲートバルブ、16 過給圧センサ、17 インテークマニホールド、18 エギゾーストマニホールド、19 電動過給機制御ユニット、20 ECU(電動制御ユニット)、21 バイパス、22 バッテリ(蓄電デバイス)、23 発電機、24 ベルト、25 エアフローセンサ、26 吸気温センサ、27 過給温センサ、28 インマニ圧センサ、29 ウェストゲートバルブセンサ、30 車載電気機器、31 パワーメータ。

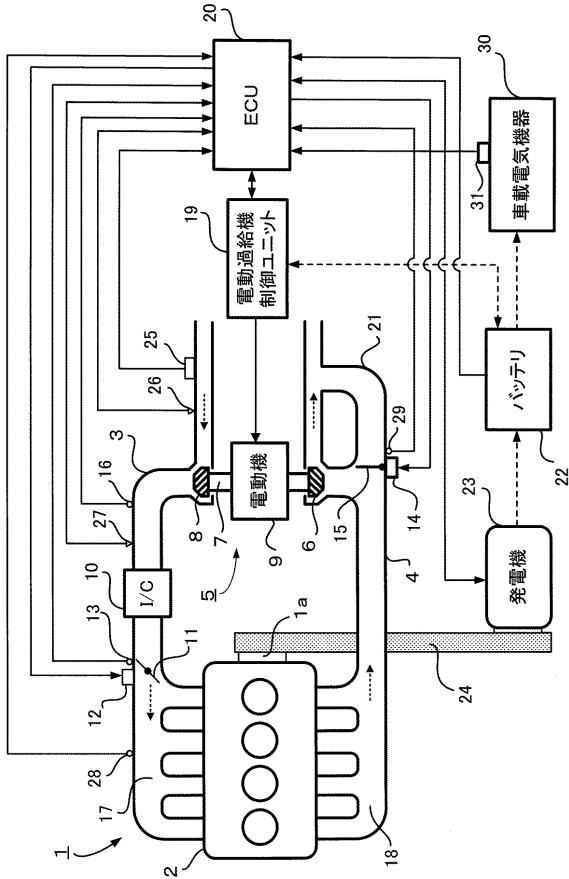
10

20

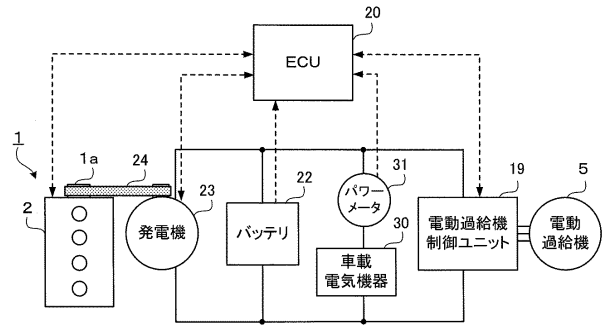
30

40

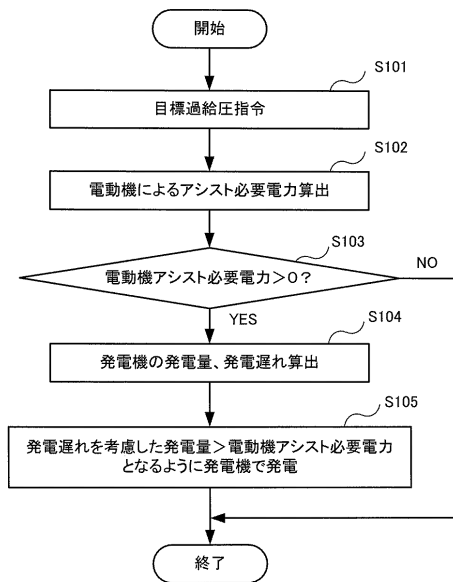
【図1】



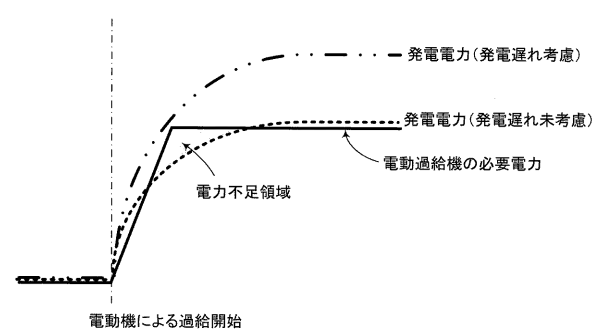
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100161115  
弁理士 飯野 智史
- (72)発明者 明石 陽平  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 田中 英之  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

合議体

- 審判長 中村 達之  
審判官 柳田 利夫  
審判官 久島 弘太郎

- (56)参考文献 特開2005-180254(JP,A)  
特開2006-97565(JP,A)  
特開2000-130228(JP,A)  
特開平3-143285(JP,A)  
特開2009-168035(JP,A)  
特開2007-325388(JP,A)  
特開2009-219189(JP,A)  
特開2008-37422(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B33/00-41/10  
F02D13/00-28/00  
H02P9/00-9/48