

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4103539号
(P4103539)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int. Cl. F 1
FO2B 37/10 (2006.01) FO2B 37/10 Z
FO1N 3/24 (2006.01) FO1N 3/24 T

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-308716 (P2002-308716)</p> <p>(22) 出願日 平成14年10月23日(2002.10.23)</p> <p>(65) 公開番号 特開2004-143997 (P2004-143997A)</p> <p>(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)</p> <p>審査請求日 平成17年9月26日(2005.9.26)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地</p> <p>(74) 代理人 100088155 弁理士 長谷川 芳樹</p> <p>(74) 代理人 100113435 弁理士 黒木 義樹</p> <p>(74) 代理人 100116920 弁理士 鈴木 光</p> <p>(72) 発明者 河合 高志 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内</p> <p>審査官 粟倉 裕二</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タービンに発電機が設けられたターボチャージャを備える内燃機関の制御装置において

前記内燃機関の排気管内であって前記ターボチャージャの下流に設けられる排気浄化装置と、

該排気浄化装置の温度および前記発電機により発電された電力を充電するバッテリーの充電量に基づいて、前記発電機の発電量を決定する発電量決定手段と、

前記内燃機関の吸気管内であって前記ターボチャージャの上流に吸気量を調節するスロットルバルブと

を備え、

前記発電量決定手段は、前記排気浄化装置の温度が適正範囲外の場合に、前記発電量を抑制し、

前記発電量を抑制する場合に、前記排気浄化装置の温度が所定温度以上時かつ燃料供給停止時には前記スロットルバルブを閉じることを特徴とする発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置。

【請求項2】

前記発電量決定手段は、前記排気浄化装置の温度が所定温度以上の場合に、前記発電量を増量することを特徴とする請求項1に記載する発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タービンに発電機が設けられた発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ターボチャージャは、高出力なエンジン出力特性を得るため、エンジンの吸入空気量を過給する。しかし、ターボチャージャの場合、エンジンの排気エネルギーを利用するため、排気エネルギーの少ない低回転域の過給圧の立ち上がりが悪く、高回転域に比べて低回転域でのエンジン出力特性が悪い。そこで、ターボチャージャのタービン/コンプレッサに電動機(モータ)を組み込み、この電動機によってタービン/コンプレッサを強制的に駆動して所望の過給圧を得る電動機付ターボチャージャが開発されている。

10

【0003】

電動機の場合、電動機に与えられた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できる。そこで、減速運転時等の電動機による駆動力を必要としない場合、ターボチャージャに組み込まれた電動機では、エンジンからの排気ガスを利用して発電し、排気エネルギーを電気エネルギーとして回収している(特許文献1参照)。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-324688号公報

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記電動機で発電する場合、排気エネルギーを回収するため、ターボチャージャの下流に設けられた排気浄化装置の温度に影響を与える。しかし、従来のターボチャージャに組み込まれた電動機は、排気浄化装置の温度を考慮して制御されていない。そのため、排気浄化装置の浄化性能が低下する場合がある。

【0006】

そこで、本発明は、排気浄化装置の温度を考慮して発電機を制御する発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置を提供することを課題とする。

30

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置は、タービンに発電機が設けられたターボチャージャを備える内燃機関の制御装置において、内燃機関の排気管内であってターボチャージャの下流に設けられる排気浄化装置と、該排気浄化装置の温度および発電機により発電された電力を充電するバッテリーの充電量に基づいて、発電機の発電量を決定する発電量決定手段と、内燃機関の吸気管内であってターボチャージャの上流に吸気量を調節するスロットルバルブとを備え、発電量決定手段は、排気浄化装置の温度が適正範囲外の場合に、発電量を抑制し、発電量を抑制する場合に、排気浄化装置の温度が所定温度以上時かつ燃料供給停止時にはスロットルバルブを閉じることを特徴とする。

40

【0008】

この発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置では、内燃機関の排気管内であってターボチャージャの下流に設けられる排気浄化装置を備えており、この排気浄化装置の温度に基づいて発電量を決定し、発電機を制御する。そのため、発電機ではその発電量に応じた排気エネルギーを回収し、その回収後の排気エネルギーに応じた排気温となるので、排気浄化装置では適正温度となり、適正な浄化性能を発揮する。

【0010】

この発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置では、排気浄化装置の温度が適正範囲外となった場合には通常制御時の発電量よりも抑制した発電量とし、発電機を制

50

御する。そのため、排気浄化装置の温度が適正範囲より低温の場合、発電機での発電による排気エネルギーの回収が通常制御時よりも減少するので、その排気エネルギーに応じて排気温度が通常制御時よりも低下しないので、排気浄化装置の温度が上昇して適正温度となる。

【0011】

なお、排気浄化装置の温度の適正範囲は、排気浄化装置の浄化性能が劣化しない程度の温度範囲である。また、発電量の抑制には、発電量を0にして発電を禁止することも含む。

【0013】

この発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置では、内燃機関の吸気管内であってターボチャージャの上流に吸気量を調節するスロットルバルブを備えており、排気浄化装置の温度が所定温度以上の場合にエンジンへの燃料供給停止時にはスロットルバルブを閉じる制御を行う。このように制御を行う理由を以下に説明する。排気エネルギーを利用して発電を行う場合、通常、減速時のエンジンへの燃料供給停止時にはスロットルバルブを開き、空気の吸入量を増加してタービンに流れる排気エネルギーを増加し、発電機による発電量を増加させる。しかし、排気浄化装置が高温の場合に排気浄化装置に入る空気量（酸素量）も増加すると、排気浄化装置（触媒）が過酸素状態となって触媒が劣化する。そこで、上記条件の場合にはスロットルバルブを閉じてエンジンに吸入される空気量を0にすることによって、エンジンから排気される排気ガスが低減しあるいは無くなるので、排気浄化装置に入る空気量が低減しあるいは0になり、過酸素状態による触媒の劣化を防止することができる。ちなみに、スロットルバルブを閉じると、エンジンから排気される排気ガスが低減しあるいは無くなるので、発電機での発電量も抑制されることになる。

【0014】

また、本発明の上記発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置は、発電量決定手段を、排気浄化装置の温度が所定温度以上の場合に発電量を増量するように構成してもよい。

【0015】

この発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置では、排気浄化装置が所定温度以上の場合には通常制御時の発電量よりも増量した発電量とし、発電機を制御する。そのため、発電機での発電による排気エネルギーの回収が通常制御時よりも増加するので、その排気エネルギーに応じて排気温度が通常制御時よりも低下するので、排気浄化装置の温度が低下して適正温度となる。

【0016】

なお、請求項3に記載の「所定温度」と請求項4に記載の「所定温度」とは、同一温度である必要はない。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係る発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置の実施の形態を説明する。

【0018】

本実施の形態では、本発明に係る発電機付ターボチャージャを備える内燃機関の制御装置を、自動車に搭載されるターボチャージャに組み込まれた電動機のコントローラに適用する。本実施の形態に係る電動機は、加速時等にターボチャージャによる過給をアシストするとともに減速時にエンジンからの排気エネルギーを利用して発電を行い、制御装置としてのコントローラによって制御される。

【0019】

図1を参照して、本実施の形態に係るエンジンシステム1の構成について説明する。図1は、本実施の形態に係る電動機付ターボチャージャを備えるエンジンシステムの構成図である。

【0020】

エンジンシステム1は、自動車に搭載され、エンジン10により自動車を駆動するための駆動力を得ており、その駆動力をトランスミッション2を介して駆動輪（図示せず）に出

10

20

30

40

50

力している。エンジンシステム 1 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 の吸入空気量を過給している。さらに、エンジンシステム 1 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 を強制的に駆動している。また、エンジンシステム 1 では、減速時等に電動機 12 により発電を行っている。

【 0021 】

エンジン 10 は、吸気通路 13 から空気を吸入し、排気通路 14 に排気ガスを排気する。吸気通路 13 には、上流側からターボチャージャ 11 のコンプレッサ側、インタークーラ 15、スロットルバルブ 16 等が設けられている。排気通路 14 には、上流側からターボチャージャ 11 のタービン側、排気浄化装置としての排気浄化触媒 17 等が設けられている。

10

【 0022 】

吸気側では、まず、吸気通路 13 の最上流から吸入した空気は、ターボチャージャ 11 で過給される。ターボチャージャ 11 から出た吸入空気は、過給による圧力上昇によって温度が上昇する。そこで、インタークーラ 15 では、温度上昇した吸入空気の温度を空冷式で低下させ、充填効率を向上させる。続いて、スロットルバルブ 16 では、エンジン 10 への吸入空気量を調節する。この調節された空気が、エンジン 10 に吸入される。スロットルバルブ 16 は、電子制御式バルブであり、エンジン ECU [Electronic Control Unit] 18 によって開度が決定され、制御される。

【 0023 】

エンジン ECU 18 は、CPU [Central Processing Unit]、ROM [Read Only Memory]、RAM [Random Access Memory] 等からなる電子制御ユニットである。エンジン ECU 18 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値等を設定し、エンジン 10 及びエンジン 10 に関する各部を制御する。

20

【 0024 】

エンジン ECU 18 では、アクセルペダル (図示せず) での操作量等に基づいてスロットルバルブ 16 の開度を設定し、スロットルバルブ 16 の開度を制御する。また、エンジン ECU 18 では、アクセルペダルでの操作量等に基づいて燃料噴射量を設定し、電子制御式の燃料噴射装置 (図示せず) を制御する。特に、減速時や停止時には、エンジン ECU 18 では、燃料噴射量を 0 に設定し、エンジン 10 への燃料供給を停止する (フューエルカットする) 。さらに、減速フューエルカット時には、エンジン ECU 18 では、スロットルバルブ 16 の開度を全開に制御する。というのは、エンジン 10 の空気の吸入量を増加して排気ガス (排気エネルギー) を増加し、この増加した排気エネルギーによって電動機 12 での発電量を増加させるためのである。

30

【 0025 】

また、エンジン ECU 18 では、電動機 12 を制御するコントローラ 20 との間で以下の各種信号を送受信する。加速時等には、エンジン ECU 18 では、エンジン 10 の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決定し、そのアシスト量を示す指令信号をコントローラ 20 に送信する。減速フューエルカット時には、エンジン ECU 18 では、減速フューエルカットを行っていることを示すフューエルカット信号をコントローラ 20 に送信する。また、エンジン ECU 18 では、コントローラ 20 からのスロットルバルブ 16 の開度を示す指令信号を受信すると、その指令信号に基づいてスロットルバルブ 16 の開度を制御する。

40

【 0026 】

排気側では、まず、エンジン 10 から排気された排気ガスは、ターボチャージャ 11 のタービン 11a 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 11 によるアシストによって消費され、減速時には電動機 12 による発電によって消費される。タービン 11a を通過した排気ガスは、排気浄化触媒 17 で浄化される。

【 0027 】

排気浄化触媒 17 は、マフラ (図示せず) 内に設けられ、各種金属や金属酸化物をベレッ

50

ト状にしたものを容器内に詰めたものあるいはモノリス状のものを容器内に並べたものである。そして、排気浄化触媒 17 では、この容器中に排気ガスが通過すると排気ガスの毒性を吸収するとともに、排気エネルギーに応じた排気温によって触媒温度が変動する。排気浄化触媒 17 は、触媒が活性状態となる適正温度範囲があり、触媒温度が適正温度範囲より高温または低温となると浄化性能が劣化する。また、排気浄化触媒 17 は、触媒温度が高温時に排気ガス中の酸素量が増加すると過酸素状態となり、浄化性能が劣化する。

【 0 0 2 8 】

ターボチャージャ 11 は、エンジン 10 からの排気エネルギーを利用して過給圧を上げる。ターボチャージャ 11 では、排気通路 14 側にタービン 11 a、吸気通路 13 側にコンプレッサ 11 b が配設されており、両ホイールがシャフト 11 c で連結されている。このシャフト 11 c の中央部には、電動機 12 の一構成要素であるロータ（図示せず）が固定されている。

10

【 0 0 2 9 】

電動機 12 は、三相交流モータであり、ターボチャージャ 11 の過給圧をアシストするとともに回生時にはバッテリー 19 を充電する。電動機 12 は、磁石が設けられたロータの周囲にステータ（図示せず）が配設されている。ステータは、複数枚の積層鋼板に巻線を巻いたものであり、ターボチャージャ 11 のハウジングに対して固定されている。電動機 12 は、ロータ及びステータを主たる構成要素として、シャフト 11 c を出力軸としてターボチャージャ 11 のハウジングの内部に構築されている。電動機 12 では、コントローラ 20 から三相の各巻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。

20

【 0 0 3 0 】

コントローラ 20 は、電動機 12 の駆動及び回生は制御する装置であり、DC - DC コンバータ（図示せず）、インバータ（図示せず）、発電量決定手段としても機能するコントローラ IC [Integrated Circuit]（図示せず）等からなる。

【 0 0 3 1 】

DC - DC コンバータは、バッテリー 19 とインバータとの間に接続され、バッテリー 19 とインバータとで入出力される直流電力を変換する。また、DC - DC コンバータは、トランジスタ（図示せず）を備えており、このトランジスタのオン/オフによって電動機 12 の発電量を調整する。DC - DC コンバータでは、コントローラ IC からのゲート信号に基づいてトランジスタがオン/オフし、トランジスタがオンしている時間が回生可能時間の場合には電動機 12 で発電した電力をバッテリー 19 に出力する。

30

【 0 0 3 2 】

インバータは、6 つの FET [Field Effect Transistor]（図示せず）を備えており、この 6 つの FET によって電動機 12 の三相の巻線に対して上側アーム及び下側アームを各々構成している。インバータでは、コントローラ IC からの 6 つのゲート信号に基づいて各相の上側アーム又は下側アームが通電し、電動機 12 の三相の巻線に電力を各々供給する。

【 0 0 3 3 】

コントローラ IC は、加速時等には、エンジン ECU 18 からの電動機 12 によるアシスト量を示す指令信号に基づいて電動機 12 の目標回転数を決定するとともに、電動機 12 の三相の巻線の各端子に生じる逆起電力に基づいて電動機 12 のロータの位置を検出する。そして、コントローラ IC では、目標回転数とロータの位置に基づいて 6 つのゲート信号を生成し、このゲート信号をインバータに送信する。また、コントローラ IC では、減速時には、バッテリー 19 に設けられた電力センサ（図示せず）で検出したバッテリー充電量等に基づいて電動機 12 の発電量を決定する。そして、コントローラ IC では、決定した発電量に基づいてゲート信号を生成し、このゲート信号を DC - DC コンバータに送信する。

40

【 0 0 3 4 】

特に、コントローラ IC では、発電量を決定する際に以下のような処理を行う。そのため

50

に、コントローラICでは、排気浄化触媒17に設けられた温度センサ(図示せず)からの触媒温度を示す検出信号及びバッテリー19に設けられた電力センサからのバッテリー充電量を示す検出信号を取り入れている。コントローラICでは、触媒温度が適正温度範囲か否かを判定する。触媒温度が適正温度範囲内の場合、コントローラICでは、上記した通常制御により、バッテリー充電量等に基づいて電動機12の発電量を決定する。触媒温度が下限の適正温度以下の場合、コントローラICでは、発電量を0に決定する。触媒温度が上限の適正温度以上の場合、コントローラICでは、エンジンECU18からフューエルカット信号を受信しているか否かを判定する。フューエルカット信号を受信している場合、コントローラICでは、電動機12の発電を禁止するために、スロットルバルブ16の開度を全閉する指令信号をエンジンECU18に送信する。フューエルカット信号を受信していない場合、コントローラICでは、バッテリー充電量が上限量か否かを判定する。バッテリー充電量が上限量に達している場合、コントローラICでは、発電量を0に決定する。バッテリー充電量が上限量に達していない場合、コントローラICでは、触媒温度とバッテリー充電量とに基づいて通常制御時の発電量に対する発電量アップ割合を設定する。そして、コントローラICでは、バッテリー充電量等に基づいて電動機12の通常制御時の発電量を決定し、この通常制御時の発電量と発電量アップ割合から発電量を決定する。なお、バッテリー充電量の上限量は、バッテリー19に充電可能な限界の充電量であり、これ以上充電すると過充電となる量である。

10

【0035】

なお、発電量アップ割合は、図4に示すマップMPにより設定される。マップMPは、コントローラICに記憶されており、バッテリー充電量と触媒温度に応じた発電量アップ割合を示している。マップMPから判るように、バッテリー充電量が少ないほど発電量アップ割合を増加させ、触媒温度が高くなるほど発電量アップ割合を増加させる。触媒温度が高くなるほど発電量アップ割合を増加させるのは、発電量が増加すると電動機12での排気エネルギーの消費量が増加するので、排気浄化触媒17に入る排気エネルギーが減少し、触媒温度を低下させることができる。ちなみに、発電量アップ割合が0%の場合には発電量は通常制御時の発電量となり、40%の場合には発電量は通電制御時の発電量の1.4倍の発電量になる。

20

【0036】

図1及び図4を参照して、エンジンシステム1における電動機12での発電時の動作を、コントローラ20における触媒温度が低温時の制御と触媒温度が高温時の制御とに分けて説明する。触媒温度が低温時の制御については図2のフローチャートに沿って説明し、触媒温度が高温時の制御については図3のフローチャートに沿って説明する。図2は、コントローラにおける触媒温度が低温時の制御を示すフローチャートである。図3は、コントローラにおける触媒温度が高温時の制御を示すフローチャートである。

30

【0037】

まず、触媒温度が低温時の制御について説明する。

【0038】

コントローラ20におけるコントローラICでは、触媒温度が低温側適正温度以下か否かを判定する(S10)。

40

【0039】

S10にて触媒温度が低温側適正温度以下の場合、コントローラICでは、発電量を0に決定し、発電量が0となるようにゲート信号を生成し、このゲート信号をDC-DCコンバータに送信する(S11)。このゲート信号を受信すると、DC-DCコンバータでは、ゲート信号に基づいて電動機12での発電を禁止し、バッテリー19への充電を停止する。その結果、電動機12では排気エネルギーを消費しないので、排気浄化触媒17に流れ込む排気エネルギーが発電時に比べて増加し、排気温が上昇して触媒温度が上昇する。やがて、触媒温度が適正温度範囲となり、触媒が活性状態となり、排気浄化触媒17では正常に排気ガスを浄化する。

【0040】

50

S 1 0 にて触媒温度が低温側適正温度より高い（適正温度範囲の）場合、コントローラ IC では、通常制御により、バッテリー充電量等に基づいて発電量を決定し、この決定した発電量となるようにゲート信号を生成し、このゲート信号を DC - DC コンバータに送信する（S 1 2）。このゲート信号を受信すると、DC - DC コンバータでは、ゲート信号に基づいて電動機 1 2 で発電させ、バッテリー 1 9 に充電する。この場合、触媒温度が適正温度範囲なので、触媒が活性状態であり、排気浄化触媒 1 7 では正常に排気ガスを浄化している。

【 0 0 4 1 】

次に、触媒温度が高温時の制御について説明する。

【 0 0 4 2 】

コントローラ 2 0 におけるコントローラ IC では、触媒温度が高温側適正温度以上か否かを判定する（S 2 0）。

【 0 0 4 3 】

S 2 0 にて触媒温度が高温側適正温度以上の場合、コントローラ IC では、減速フェューエルカット中か否かを判定する（S 2 1）。

【 0 0 4 4 】

S 2 1 にて減速フェューエルカット中の場合、コントローラ IC では、スロットルバルブ 1 6 を全閉する指令信号をエンジン E C U 1 8 に送信する（S 2 2）。この指令信号を受信すると、エンジン E C U 1 8 では、スロットルバルブ 1 6 を全閉に制御する。スロットルバルブ 1 6 が全閉すると、エンジン 1 0 には空気が吸入されないのので、エンジン 1 0 から排気ガスも放出されなくなる。そのため、ターボチャージャ 1 1 のタービン 1 1 a の回転も停止するので、電動機 1 2 での発電も禁止される。また、エンジン 1 0 から排気ガスが放出されなくなるのので、排気浄化装置 1 7 に流れ込む排気ガス（排気エネルギー）も無くなり、触媒温度が低下する。やがて、触媒温度が適正温度範囲になるとともに排気浄化装置 1 7 内の空気量（酸素量）も低減しあるいは無くなり、触媒が活性状態となり、排気浄化触媒 1 7 では正常に排気ガスを浄化する。

【 0 0 4 5 】

S 2 1 にて減速フェューエルカット中でない場合、コントローラ IC では、バッテリー充電量が上限に達しているか否かを判定する（S 2 3）。

【 0 0 4 6 】

S 2 3 にてバッテリー充電量が上限に達している場合、バッテリー 1 9 にはこれ以上充電することができのので、コントローラ IC では、発電量を 0 に決定し、発電量が 0 となるようにゲート信号を生成し、このゲート信号を DC - DC コンバータに送信する（S 2 4）。このゲート信号を受信すると、DC - DC コンバータでは、ゲート信号に基づいて電動機 1 2 での発電を禁止し、バッテリー 1 9 への充電を停止する。

【 0 0 4 7 】

S 2 3 にてバッテリー充電量が上限に達していない場合、コントローラ IC では、触媒温度とバッテリー充電量とに基づいてマップ M P から発電量アップ割合を決定し（図 4 参照）、発電量アップ割合に応じて通常制御時の発電量を増量した発電量に決定する（S 2 5）。そして、コントローラ IC では、決定した発電量となるようにゲート信号を生成し、このゲート信号を DC - DC コンバータに送信する（S 2 5）。このゲート信号を受信すると、DC - DC コンバータでは、ゲート信号に基づいて電動機 1 2 で通常制御時よりも多量に発電させ、バッテリー 1 9 に充電する。その結果、電動機 1 2 では排気エネルギーを通常制御時よりも多く消費するので、排気浄化触媒 1 7 に流れ込む排気エネルギーが通常制御時に比べて減少し、排気温が低下して触媒温度が低下する。やがて、触媒温度が適正温度範囲となり、触媒が活性状態となり、排気浄化触媒 1 7 では正常に排気ガスを浄化する。

【 0 0 4 8 】

S 2 0 にて触媒温度が高温側適正温度未満の（適正温度範囲の）場合、コントローラ IC では、図 2 の S 1 2 の処理と同様に、通常発電制御を行う（S 2 6）。

【 0 0 4 9 】

コントローラ 20 によれば、排気浄化触媒 17 の温度が適正温度範囲の下限温度よりも低下した場合でも、電動機 12 における発電を禁止する制御を行うので、電動機 12 における排気エネルギーの回収が無くなり、その排気エネルギーの維持によって触媒温度を上昇させる。

【0050】

また、コントローラ 20 によれば、排気浄化触媒 17 の温度が適正温度の上限温度よりも上昇した場合でも、触媒温度とバッテリー充電量とに基づいて電動機 12 における発電量を増加する制御を行うので、電動機 12 における排気エネルギーの回収が増加し、その排気エネルギーの減少によって触媒温度を低下させる。この際、バッテリー充電量に応じて発電量を決定しているので、バッテリー 19 に過充電されることはない。

10

【0051】

特に、コントローラ 20 によれば、排気浄化触媒 17 の温度が適正温度の上限温度よりも上昇時かつ減速フューエルカット時に排気浄化触媒 17 が過酸素状態になった場合でも、スロットルバルブ 16 を全閉する制御を行うので、排気浄化触媒 17 には流れ込む空気量を低減しあるいは無くし、過酸素状態を解消する。この際、エンジン 10 に吸入される空気が無くなるので、エンジン 10 からの排気エネルギーも無くなり、電動機 12 での発電も禁止される。

【0052】

上記のように、コントローラ 20 では、排気浄化触媒 17 の温度を適正温度内になるように電動機 12 の発電量を決定しているので、排気浄化触媒 17 での浄化性能を劣化させることなく電動機 12 での発電を行うことができる。

20

【0053】

以上、本発明に係る実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されることなく様々な形態で実施される。

【0054】

例えば、本実施の形態ではターボチャージャに組み込まれた発電機能を有する電動機に適用したが、ターボチャージャに組み込まれた発電機にも適用可能である。

【0055】

また、本実施の形態ではエンジンを制御するエンジン ECU と電動機を制御するコントローラを別々に構成したが、一体で構成してもよい。

30

【0056】

また、本実施の形態ではコントローラにおいて触媒温度が適正温度範囲に対して低温側での制御及び高温側での制御を行う構成であるが、低温側での制御あるいは高温側での制御のいずれか一方側の制御のみを行う構成でもよい。

【0057】

また、本実施の形態では DC - DC コンバータを制御することによって電動機の発電量を制御したが、ターボチャージャのタービンに作用する排気流量を制御することによって電動機の発電量を制御してもよい。例えば、バリアブルノイズ機構によってバリアブルノズルを制御することによって排気流量を制御してもよいし、タービン容量可変機構によってタービン容量を制御することによって排気流量を制御してもよいし、あるいは、排気通路上にターボチャージャをバイパスする通路が設けられるとともにこの通路にウェイストゲートバルブが設けられ、このウェイストゲートバルブの開閉を制御することによって排気流量を制御してもよい。

40

【0058】

また、本実施の形態では触媒温度が低温時や触媒温度が高温時かつ減速フューエルカット時には電動機による発電を禁止したが、通常制御時の発電量を減量した発電量により発電を継続してもよい。

【0059】

【発明の効果】

本発明によれば、発電機で発電を行っている場合でも、排気浄化装置の温度を適正温度に

50

維持することができ、排気浄化装置における浄化性能が低下しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る電動機付ターボチャージャを備えるエンジンシステムの構成図である。

【図2】図1のコントローラにおける触媒温度が低温時の制御を示すフローチャートである。

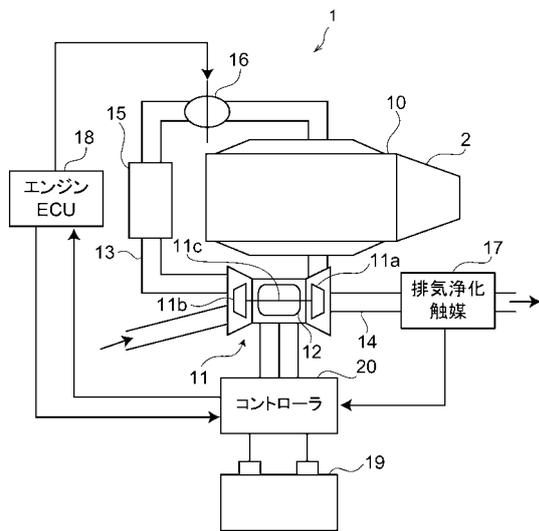
【図3】図1のコントローラにおける触媒温度が高温時の制御を示すフローチャートである。

【図4】図1のコントローラで保持されるバッテリー充電量と触媒温度に応じた発電量アップ割合を示すマップである。

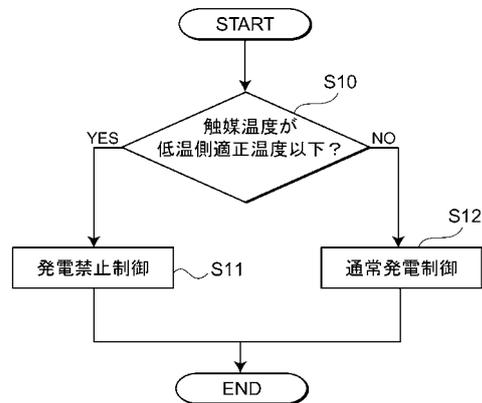
【符号の説明】

1 ...エンジンシステム、2 ...トランスミッション、10 ...エンジン、11 ...ターボチャージャ、11a ...タービン、11b ...コンプレッサ、11c ...シャフト、12 ...電動機、13 ...吸気通路、14 ...排気通路、15 ...インタークーラ、16 ...スロットルバルブ、17 ...排気浄化触媒、18 ...エンジンECU、19 ...バッテリー、20 ...コントローラ

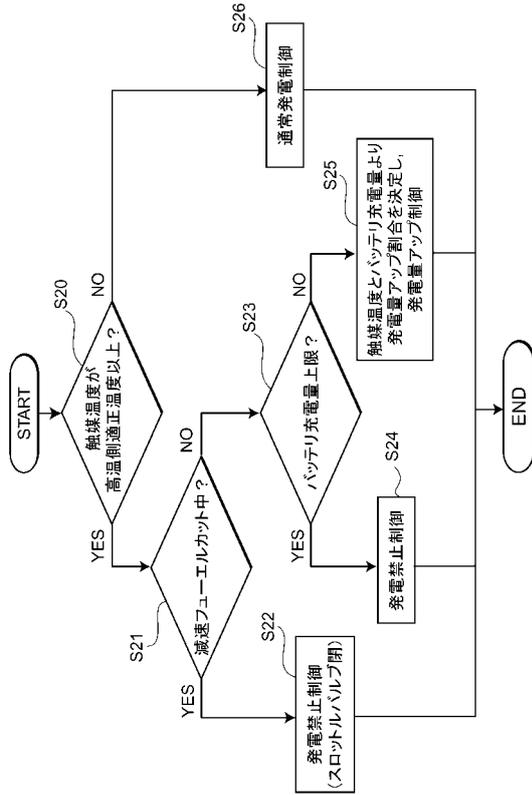
【図1】



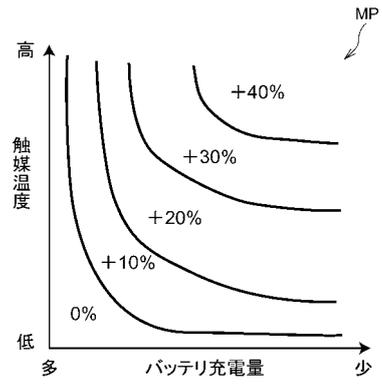
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-193446(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 37/10

F01N 3/24

F02D 9/02