

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7087440号

(P7087440)

(45)発行日 令和4年6月21日(2022.6.21)

(24)登録日 令和4年6月13日(2022.6.13)

(51)国際特許分類

F I

F 0 2 D 23/00 (2006.01)

F 0 2 D 23/00

F Z H V

F 0 2 D 43/00 (2006.01)

F 0 2 D 43/00

3 0 1 K

F 0 2 B 37/18 (2006.01)

F 0 2 D 43/00

3 0 1 R

B 6 0 K 13/04 (2006.01)

F 0 2 B 37/18

A

B 6 0 K 28/14 (2006.01)

B 6 0 K 13/04

A

請求項の数 1 (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-32021(P2018-32021)
(22)出願日 平成30年2月26日(2018.2.26)
(65)公開番号 特開2019-148184(P2019-148184
A)
(43)公開日 令和1年9月5日(2019.9.5)
審査請求日 令和2年11月24日(2020.11.24)

(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
(74)代理人 100106150
弁理士 高橋 英樹
(74)代理人 100082175
弁理士 高田 守
(74)代理人 100113011
弁理士 大西 秀和
(72)発明者 縄田 英和
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自
動車株式会社内
(72)発明者 浅見 良和
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自
動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

過給機を備える内燃機関と、駆動輪を駆動する電動モータと、を備える車両を制御する制
御装置であって、

前記過給機は、

前記内燃機関の排気通路に設置されたタービンと、

前記内燃機関のスロットルバルブより上流側の吸気通路に設置されたコンプレッサと、

前記タービンをバイパスする排気バイパス通路と、

前記排気バイパス通路に設置され、前記排気バイパス通路を開閉するウェイストゲートバ
ルブと、

を備え、

前記制御装置は、

前記スロットルバルブが閉弁側で故障した際に、

前記スロットルバルブへの通電を停止して、

前記電動モータを稼働させると共に、前記ウェイストゲートバルブを閉弁する、

ように構成されていることを特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置に関する。より具体的には、ターボ過給機を有する内燃機関を

備える車両の制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、電子制御式のスロットルバルブの制御に異常が生じた場合に、スロットルバルブ制御を停止して所定開度に保持し、アクセル操作量がゼロでない場合には、車速に基づいて点火時期及び燃料噴射量の少なくとも一方を制御することが記載されている。

【0003】

また特許文献2には、電動過給機を有する内燃機関の電子制御式のスロットルバルブが固着故障した場合の制御が記載されている。より具体的には、スロットルバルブが固着故障した際、要求される吸入空気量に対して、固着状態のスロットル開度で吸入できる空気量が不足する場合には、電動過給機を正転駆動させることで空気不足が解消され、空気量が過剰である場合には、電動過給機を逆転駆動させることで空気過剰が解消されることが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平10-131799号公報

特開2014-218221号公報

特開2008-075545号公報

特開2002-317652号公報

20

特開平06-280656号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

スロットルバルブの異常の際、特許文献1のように、スロットルバルブを所定開度に固定して退避走行を行う場合、要求されるトルクを出力することができず、退避走行能力が制限される。また、特許文献2では電動過給機による過給により要求トルクを得ることができるが、この制御は電動過給機が搭載されていることが前提であり、例えば排気タービン式の過給機を搭載する車両に適用することができない。

【0006】

30

従って、以上の課題を解決することを目的として、本発明は、排気タービン式の過給機を有する内燃機関のスロットルバルブが固着した場合にも、要求されるトルクに応じたトルクを出力できるよう改良された退避走行を行う車両の制御装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の車両の制御装置は、過給機を備える内燃機関と、車両の駆動輪を駆動する電動モータと、を備える車両を制御する。ここで過給機は、内燃機関の排気通路に設置されたタービンと、内燃機関のスロットルバルブより上流側の吸気通路に設置されたコンプレッサと、タービンをバイパスする排気バイパス通路と、排気バイパス通路に設置され、排気バイパス通路を開閉するウェイストゲートバルブと、を備える。この制御装置は、スロットルバルブが閉弁側で故障した際に、スロットルバルブへの通電を停止して、電動モータを稼働させると共に、ウェイストゲートバルブを閉弁するように構成されている。

40

【発明の効果】

【0008】

スロットルバルブが、要求トルクに応じた空気量に応じたスロットル開度よりも閉弁側で故障した場合、筒内に吸入される空気量は不足することが予測される。これに対し、本発明では、スロットルバルブが閉弁側で故障した場合には、ウェイストゲートバルブが閉弁される。その結果、過給圧が上昇し、これにより空気量の不足によるトルク不足を補うことができ、退避走行においても要求トルクに応じたトルクを出力することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態において制御装置が実行する制御のルーチンについて説明するためのフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

実施の形態 .

本実施の形態に係る車両は、動力源として内燃機関（以下「エンジン」とも称する）と電動機とバッテリーとを有するハイブリッド車両である。また、この車両は、電動機として、第 1 モータジェネレータ（以下「MG1」とも称する）と第 2 モータジェネレータ（以下「MG2」とも称する）とを有する。

10

【 0 0 1 1 】

エンジンは、排気タービン式の過給機を有する過給エンジンである。過給機は、コンプレッサとタービンとを有している。タービンは排気通路の途中に配置されている。コンプレッサは、吸気通路の途中に配置されており、タービンにより駆動されて吸入空気を過給する。

【 0 0 1 2 】

排気通路のタービンの近傍には、タービンの入口側と出口側とに接続され、タービンをバイパスする排気バイパス通路が設けられている。排気バイパス通路には、ウェイストゲートバルブ（以下「WGV」とも称する）が設置されている。WGVは、アクチュエータにより駆動され、その開閉が制御装置によって電子制御される。WGVが開くと、排気ガスの一部は、タービンを通らずにバイパス通路を通して流れる。

20

【 0 0 1 3 】

コンプレッサより下流側の吸気通路には、電子制御式のスロットルバルブが設置されている。スロットルバルブは、開閉により吸気通路の流路断面積を変更することで吸入空気量を調節する。スロットルバルブの駆動はアクチュエータにより行われ、スロットル開度は制御装置によって制御される。

【 0 0 1 4 】

MG1 及び MG2 は、何れも電動モータ及び発電機として択一的に用いることができる。MG1 は、エンジンのクランク軸に機械的に接続され、主として、エンジンにより駆動される発電機として用いられる。MG1 が発電した電力は、MG2 又はバッテリーに供給される。また、MG1 は、バッテリーの電力により駆動され、クランク軸を回転させることができる。MG2 は、主として電動モータとして動作して駆動輪を駆動すると共に、車両の制動時又は減速時に回生発電を行う。

30

【 0 0 1 5 】

この車両には制御装置が搭載されている。制御装置には、各種のセンサが接続されている。制御装置は、これらのセンサで得られた情報に基づき、スロットルバルブ、WGV、MG1、及び、MG2 等の車両が備える様々な装置及びアクチュエータを操作することにより、車両の走行状態を制御する。制御装置は、少なくとも 1 つの CPU、少なくとも 1 つの ROM、少なくとも 1 つの RAM を有する ECU (Electronic Control Unit) である。

【 0 0 1 6 】

なお、制御装置は、例えば、パワーマネジメント ECU、エンジン ECU、及び、MG ECU 等の複数の ECU がネットワークを介して接続された構成であってもよい。この場合において、例えば、パワーマネジメント ECU は、エンジン、MG1、及び、MG2 の出力、及び、MG1、MG2 による発電量の制御を行う。パワーマネジメント ECU は、複数の ECU や各種センサからの信号の入力を受けて、エンジン、MG1、及び、MG2 それぞれによる出力要求値を算出して、エンジン ECU 及び MG ECU に出力する。また、例えば、エンジン ECU は、パワーマネジメント ECU からの出力要求と、各種の ECU 及び各種のセンサからの信号との入力を受けて、スロットルバルブ及び WGV の開度制御を含むエンジンの各アクチュエータの操作量を算出し、操作量に応じて各アクチュエータを操作する。

40

50

【 0 0 1 7 】

ところで、スロットルバルブは、固着故障を起こす場合がある。特に、スロットルバルブが、要求トルクに応じたスロットル開度より小さな開度で固着故障（以下、このような故障を「閉故障」と称する）を起こした場合、筒内に導入される空気量が不足して、要求トルクに応じたトルクを出力できない虞がある。

【 0 0 1 8 】

これに対し、本実施の形態では、スロットルバルブが閉故障した際の空気不足によるトルク不足を補うため、スロットルバルブの閉故障時に、以下の退避走行を行うフェールセーフ運転を実行する。図 1 は、本実施の形態において制御装置が実行するフェールセーフ運転の制御ルーチンについて説明するためのフローチャートである。図 1 のルーチンは、一定の制御期間ごとに繰り返して実行される。

10

【 0 0 1 9 】

図 1 のルーチンでは、まず、ステップ S 1 0 1 において、スロットルバルブが閉故障を起こしているか否かが判別される。即ち、スロットルバルブが、要求トルクに応じたスロットル開度まで開かない故障を起こしているか否かが判別される。この故障は、例えば、スロットル開度センサの出力に基づいて検出することができる。ステップ S 1 0 1 において、スロットルバルブが閉故障していないと判別された場合、今回の処理は終了する。

【 0 0 2 0 】

一方、ステップ S 1 0 1 において、スロットルバルブが閉故障していると判別された場合、ステップ S 1 0 2 に進み、スロットルバルブへの通電がカットされ、フェールセーフ運転に切り替えられる。これによりスロットルバルブは固着故障した開度（以下、「成行開度」とも称する）で固定される。

20

【 0 0 2 1 】

スロットルバルブが成行開度に固定された状態となると、エンジンから出力されるトルクは、要求されるトルクに対して小さなものとなる。このためフェールセーフ運転では、M G 2 が稼動され、M G 2 の駆動力をメインとする走行に切り替えられる。

【 0 0 2 2 】

次に、ステップ S 1 0 3 に進み、W G V が閉弁される。これにより過給圧が上昇し、エンジントルクが大きくすることができる。例えば、車重が重く、M G 2 による出力が小さな車両の場合、M G 2 をメインとする駆動力では駆動力が不足する場合があるが、このような場合でも、過給圧上昇によりエンジントルクが大きく確保されるため、全体として車両が出力するトルクを大きくすることができる。但し、スロットルバルブが閉故障している場合、排気流量も少ないため、W G V を閉弁しても、空気量不足を補うほど十分な過給圧は得られない虞がある。

30

【 0 0 2 3 】

従って、次に、ステップ S 1 0 4 に進み、要求トルクが実トルクより大きいかが判別される。要求トルクが実トルクより小さい場合には、M G 2 をメインとし、W G V を閉弁して過給圧を上げるフェールセーフ運転により、十分にトルクが出せる状態にあると判断される。従って、今回の処理は、このまま終了する。

【 0 0 2 4 】

一方、ステップ S 1 0 4 において、要求トルクが実トルクより大きいと判別された場合、W G V の閉弁により過給圧を上げて、ドライバの要求するトルクが実現していない状態である。この場合、次に、ステップ S 1 0 5 に進み、バッテリーの充電状態を示す S O C (State of Charge) が所定値以上であるかが判別される。

40

【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 0 5 において S O C が所定値以上と判別された場合には、次にステップ S 1 0 6 に進み、M G 1 によりクランク軸を回転させ、エンジン回転速度 N_e を上げる。これにより、更に過給圧を上昇させることができ、要求トルクが実現されるようになる。その後、今回の処理は一旦終了する。

【 0 0 2 6 】

50

但し、MG 1によりエンジン回転速度 N_e を上げるステップS 1 0 6の制御では、過給圧が実際に上昇するまでの期間バッテリーの電力消費量が大きくなる。このため、SOCが少ない状態で実行することは好ましくない。

【0027】

従って、ステップS 1 0 5においてSOCが所定値未満であると判別された場合には、MG 1によるエンジン回転速度 N_e を上げるステップS 1 0 6の制御は実行せずに、今回の処理をこのまま終了する。

【0028】

なお、ステップS 1 0 5におけるSOCの充電状態の判断の基準となる所定値は、少なくともMG 1により過給圧を上げるのに必要な電力量と、その他車両の運転に必要となる最低限の電力量とを合せた値よりも大きな値であり、具体的な値は、実験等によって適宜設定される。

10

【0029】

以上説明したように、本実施の形態の制御によれば、スロットルバルブが閉故障した場合における空気量の不足によるトルク不足を、MG 2による駆動力と、過給圧の上昇によるエンジントルク増加分と、により補うことができる。これにより、フェールセーフ運転時にも、要求トルクに応じたトルクを出力することができる。

【0030】

なお、本実施の形態では、スロットルバルブの閉故障時のフェールセーフ運転においては、MG 2をメインとする走行に切り替え、更に、不足する駆動力を、過給圧上昇により補う場合について説明した。しかしながら、スロットルバルブの閉故障時のフェールセーフ運転の制御は、これに限られず、例えば、単に、WGVを閉弁することで過給圧を上昇させる構成としてもよい。これによっても、少なくともエンジントルクを増大させることができ、スロットルバルブの閉故障時の空気不足によるトルク不足をある程度の範囲で解消することができる。従って、例えば、車両が、ハイブリッド車両でないような場合にも、スロットルバルブの閉故障時のフェールセーフ運転におけるトルク範囲を大きく確保することができる。

20

【0031】

また、スロットルバルブの閉故障時のフェールセーフ運転では、エンジンをメインとする走行を継続し、不足するトルクを過給圧上昇にのみ補う構成としてもよい。つまり、エンジンをメインとする走行を継続しつつ、WGVの閉弁と、MG 1によりエンジン回転速度 N_e の上昇と、により過給圧を上昇させて、エンジントルクを増大させるように構成してもよい。この場合でも、更に、トルクが不足すると判断される場合には、MG 2により駆動力を補う構成を追加することもできる。

30

【0032】

また、本実施の形態では、フェールセーフ運転の制御において、MG 1によりエンジン回転速度 N_e を上昇させる制御を、SOCが所定値以上の場合にのみ行う構成とする場合について説明した。しかし、これに限られず、スロットルバルブの閉故障時のフェールセーフ運転の制御では、ステップS 1 0 5の判断を実行せず、即ち、SOCが低い場合にも、MG 1によるエンジン回転速度 N_e を上げる制御を行う構成としてもよい。エンジン回転速度 N_e を上げる際には電力を消費するが、過給圧が上昇すれば、エンジン自力で、あるいはより少ないMG 1のアシストで、エンジン回転速度 N_e を維持できるため、ステップS 1 0 5におけるSOCの判断を行わなくても問題ないと考えられるためである。また、これを踏まえて、ステップS 1 0 5における所定値を低い値に設定してもよい。

40

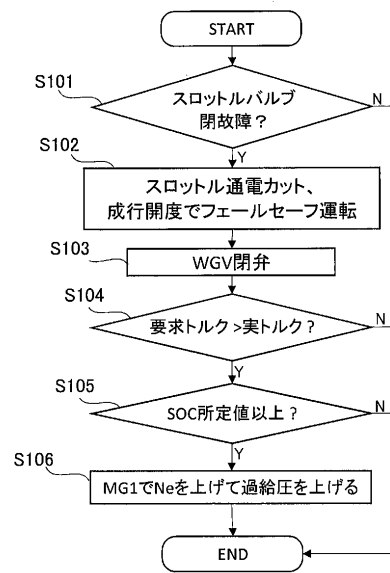
【0033】

以上の実施の形態において各要素の個数、数量、量、範囲等の数に言及した場合、特に明示した場合や原理的に明らかにその数に特定される場合を除いて、その言及した数に、この発明が限定されるものではない。また、この実施の形態において説明する構造等は、特に明示した場合や明らかに原理的にそれに特定される場合を除いて、この発明に必ずしも必須のものではない。

50

【図面】

【図 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W	10/06	(2006.01)	B 6 0 K	28/14	
B 6 0 W	10/08	(2006.01)	B 6 0 W	10/06	9 0 0
			B 6 0 W	10/08	9 0 0

審査官 北村 亮

(56)参考文献

特開 2 0 0 7 - 1 9 8 2 8 5 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 8 0 1 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 7 5 5 4 5 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 2 2 7 1 9 6 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 5 5 6 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 6 9 1 8 0 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 0 8 3 0 9 4 (U S , A 1)
特開平 1 0 - 1 3 1 7 9 9 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 2 1 8 2 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 1 7 6 5 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 8 0 6 5 6 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

F 0 2 D 2 3 / 0 0
F 0 2 D 4 3 / 0 0
F 0 2 B 3 7 / 1 8
B 6 0 K 1 3 / 0 4
B 6 0 K 2 8 / 1 4
B 6 0 W 1 0 / 0 6
B 6 0 W 1 0 / 0 8