

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6223503号  
(P6223503)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>FO2N</b>	<b>11/04</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2N	11/04	C
<b>B6OW</b>	<b>10/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B6OW	10/08	900
<b>B6OK</b>	<b>6/485</b>	<b>(2007.10)</b>	B6OK	6/485	ZHV
<b>B6OW</b>	<b>10/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B6OW	10/06	900
<b>B6OW</b>	<b>10/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B6OW	10/02	900

請求項の数 5 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-99301(P2016-99301)  
 (22) 出願日 平成28年5月18日(2016.5.18)  
 審査請求日 平成28年5月18日(2016.5.18)

(73) 特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100073759  
 弁理士 大岩 増雄  
 (74) 代理人 100088199  
 弁理士 竹中 岑生  
 (74) 代理人 100094916  
 弁理士 村上 啓吾  
 (74) 代理人 100127672  
 弁理士 吉澤 憲治  
 (72) 発明者 渡邊 益崇  
 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

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】

エンジンを制御するエンジン制御手段と、  
 前記エンジンと動力伝達の授受を行なうモータジェネレータを制御するモータジェネレータ制御手段と、

前記エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路を断続するクラッチを制御するクラッチ制御手段と、

アクセルペダルセンサおよびブレーキペダルセンサの信号に基づいて車両加減速要求の判定を行う加減速要求判定手段と、

前記加減速要求判定手段で車両加減速要求がないと判定された時、前記クラッチを切断し、前記エンジンへの燃料供給を停止してコースティング走行を行うコースティング走行手段と、

コースティング走行状態から前記エンジンを再始動する時に、エンジンの始動方法を変更する始動方法変更手段と、を備え、

前記始動方法変更手段により前記エンジンの始動方法を変更する時、前記クラッチ制御手段は前記クラッチを接続して前記エンジンの動力を前記駆動輪へ直接伝達できるようにし、前記モータジェネレータ制御手段は前記モータジェネレータの制御を回転数制御から振動抑制制御にする車両の制御装置において、

コースティング走行中に前記車両加減速要求があると判定され、かつ、前記クラッチの駆動輪側回転数が前記エンジンのアイドリング回転数以上の場合、前記モータジェネレー

10

20

タによってエンジン回転数を前記クラッチの駆動輪側回転数までクランクし、前記クラッチを接続して前記エンジンを再始動すると共に、前記クラッチの接続後は前記エンジンのトルクが安定するまでの間、前記モータジェネレータを前記クラッチの駆動輪側回転数の変動が抑制されるように制御することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】

前記始動方法変更手段は、少なくとも前記アクセルペダルセンサの信号、前記ブレーキペダルセンサの信号、前記エンジンの回転数、前記クラッチの駆動輪側回転数によって前記エンジンの始動方法を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 3】

前記クラッチの駆動輪側回転数の変動を抑制する手段は、前記エンジン回転数をハイパスフィルタに通した値に負のゲインを掛けて前記モータジェネレータより出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両の制御装置。

10

【請求項 4】

前記ハイパスフィルタのカットオフ周波数は、アクセルペダルの踏み込み量またはブレーキペダルの踏み込み量が多いほど高く設定することを特徴とする請求項 3 に記載の車両の制御装置。

【請求項 5】

前記エンジンに開閉自在の吸気バルブおよび排気バルブを備え、前記クラッチを切断し前記エンジンに燃料が供給されていない場合、前記吸気バルブおよび前記排気バルブを全閉状態とすることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の車両の制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、エンジンとモータジェネレータを搭載した車両の制御装置に係り、特に、コースティング走行からエンジンを再始動する車両の制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両の燃費改善技術として、走行中のアクセルオフ時にエンジンと駆動輪との間のクラッチを切断し、エンジンを停止させるコースティングという技術がある。これは、エンジン駆動が不要な惰性走行中にエンジンを停止させ、燃料消費を低減することを目的とし、また、エンジンと駆動輪との間に設けられたクラッチを切断することによりエンジンの引きずり損失を軽減させ、惰性走行を伸ばすことを目的としている。

30

【0003】

コースティング走行中に運転者がアクセルペダル操作により加速要求を行った際、迅速にエンジンを再始動させ動力を駆動輪へ伝えなければならない。従来、エンジン再始動にはスタータを用いてエンジン回転数をアイドリング回転数まで上昇させた後、エンジンに点火し、トルクコンバータを含むトランスミッションによって駆動力を伝達している。

【0004】

しかし、このエンジン再始動時にトルク変動が発生し、エンジン回転数のオーバーシュートが生じる。このオーバーシュートによって車両振動が発生し、乗り心地が悪化する。

40

【0005】

また、トルクコンバータ内に満たされたオイルにより、駆動力を伝達させる伝達効率が悪く、エンジンから出力されるエネルギーを有効に活用できていない。

【0006】

エンジン回転数のオーバーシュートによる振動を解消するため、例えば特開平 7 - 119594 号公報（特許文献 1）に開示された技術では、エンジン点火後にモータジェネレータを回転数制御することによって振動を抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

50

【特許文献1】特開平7-119594号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前記特許文献1では、エンジン始動時のエネルギーはエンジン回転数の上昇およびモータジェネレータでの回生動作に使用される。しかし、モータジェネレータの回生効率やバッテリーへの充電効率等により、始動時のエネルギーの多くを損失として失っており、有効に活用できているとは言い難い。

【0009】

この発明の目的は、コースティング走行状態からエンジンを再始動する時のエネルギーを、駆動エネルギーとして有効活用し、かつ、エンジン再始動時に発生する振動の抑制を行うことが可能な車両の制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明による車両の制御装置は、エンジンを制御するエンジン制御手段と、前記エンジンと動力伝達の授受を行なうモータジェネレータを制御するモータジェネレータ制御手段と、前記エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路を断続するクラッチを制御するクラッチ制御手段と、アクセルペダルセンサおよびブレーキペダルセンサの信号に基づいて車両加減速要求の判定を行う加減速要求判定手段と、前記加減速要求判定手段で車両加減速要求がないと判定された時、前記クラッチを切断し、前記エンジンへの燃料供給を停止してコースティング走行を行うコースティング走行手段と、コースティング走行状態から前記エンジンを再始動する時に、エンジンの始動方法を変更する始動方法変更手段と、を備え、前記始動方法変更手段により前記エンジンの始動方法を変更する時、前記クラッチ制御手段は前記クラッチを接続して前記エンジンの動力を前記駆動輪へ直接伝達できるようにし、前記モータジェネレータ制御手段は前記モータジェネレータの制御を回転数制御から振動抑制制御にする車両の制御装置において、

コースティング走行中に前記車両加減速要求があると判定され、かつ、前記クラッチの駆動輪側回転数が前記エンジンのアイドル回転数以上の場合、前記モータジェネレータによってエンジン回転数を前記クラッチの駆動輪側回転数までクランクし、前記クラッチを接続して前記エンジンを再始動すると共に、前記クラッチの接続後は前記エンジンのトルクが安定するまでの間、前記モータジェネレータを前記クラッチの駆動輪側回転数の変動が抑制されるように制御するものである。

【発明の効果】

【0011】

この発明による車両の制御装置によれば、コースティング走行中に、エンジン回転数の低下を抑えることでモータジェネレータがクラッチの駆動輪側の回転数まで立ち上げる時間の短縮および回転数上昇に消費する電力を低減できる。また、エンジン再始動時にはクラッチを締結状態でいき、かつ、トルクコンバータのロックアップ機構により直接動力を伝えることにより、エンジン再始動に使用するエネルギーをも駆動力として使用できるため、燃費向上を図ることができる。また、トルクコンバータのオイルによる動力伝達を行わないため油圧応答分の時間短縮ができ、コースティングからの再加速がより迅速に行える。その際に発生するエンジントルクの変動分は、モータジェネレータにより補償することでスムーズな発進を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】この発明の実施の形態1による車両の制御装置を含む車両全体の概略構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1による車両の制御装置のエンジン再始動時における処理を示すフローチャートである。

【図3】この発明の実施の形態1による車両の制御装置のモータジェネレータにて出力す

10

20

30

40

50

る振動抑制制御の処理を示すフローチャートである。

【図4】この発明による車両の制御装置を含む、モータジェネレータをエンジンとトルクコンバータとの間に配置した車両全体の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、この発明による車両の制御装置の好適な実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施の形態において、図面は適宜簡略化或いは変形されている。

【0014】

実施の形態1

10

図1は、この発明の実施の形態1による制御装置を含む車両全体の概略構成を示すものである。図1において、車両100は、エンジン101と、エンジン101にベルト102で連結されたモータジェネレータ103と、エンジン101と駆動輪104との間の動力伝達経路を断続するクラッチ105と、エンジン101とモータジェネレータ103およびクラッチ105を制御する制御装置106を備えている。また、エンジン101の各気筒には、自在に開閉可能な吸気バルブ101a、排気バルブ101b、及び図示しないクランク角センサ、カム角センサが備えられている。

【0015】

モータジェネレータ103は、エンジン101のクランクシャフトプーリーを介してベルト102にてエンジン101と動力伝達の授受を行なっている。モータジェネレータ103は、車両減速時や補機類の電気負荷が高まった場合に、回生運転を行うことにより電力供給する一方、発進時や低トルク走行時に力行運転を行うことにより車輪に動力を伝える。また、エンジン101の再始動時にスタータの役割として用いることも可能である。

20

【0016】

クラッチ105は、トランスミッション内に備えられ、エンジン101と駆動輪104との間の動力伝達を切断することができる。また、トランスミッション内にはトルクコンバータ107が備えられ、このトルクコンバータ107は動力の増幅機能やエンジン側と駆動輪軸のクラッチを直接繋ぐロックアップ機能を有している。また、駆動輪軸側およびエンジン軸側に回転センサ(図示せず)が取り付けられている。

【0017】

制御装置106は、マイクロプロセッサ等で構成されており、エンジン101を制御するエンジン制御手段106a、モータジェネレータ103を制御するMG制御手段106b、入力手段106c、クラッチ105を制御するクラッチ制御手段106d、エンジン101の始動方法を変更する始動方法変更手段106e、運転者の車両加減速要求の有無を判断する加減速要求判定手段106fを備えている。入力手段106cには、エンジン回転数を計測するクランク角センサ、吸排気バルブのカム角を計測するカム角センサ、運転者の加速要求を取得するアクセルペダルセンサ、運転者の減速要求を取得するブレーキペダルセンサ等の各種センサの信号が入力される。

30

【0018】

制御装置106は、各種センサ信号を基に車両運転条件を判断し、エンジン回転数、エンジントルク、モータジェネレータ103の制御指令、クラッチ105の接続指令を統括制御する。

40

【0019】

実施の形態1による車両100は前記のように構成されており、次に、図2のフローチャートに基づいて、制御装置106の具体的な動作を説明する。

【0020】

図2において、ステップS201では、入力手段106cにアクセルペダルセンサ信号およびブレーキペダルセンサ信号が入力されることにより、加減速要求判定手段106fにて運転者の車両加減速要求があるかないか判断を行う。車両加減速要求がある場合は、加減速要求がなくなるまで待機する。

50

## 【 0 0 2 1 】

ステップ S 2 0 1 で車両加減速要求がないと判断された場合、ステップ S 2 0 2 に移行して車両をコースティング走行させる。コースティング制御時は、車両駆動源であるエンジン 1 0 1 と駆動輪 1 0 4 の間のトランスミッション内部のクラッチ 1 0 5 を切断することにより駆動源と駆動輪 1 0 4 が完全に切り離される。よって、コースティング制御中、クラッチ 1 0 5 から駆動輪 1 0 4 の間に含まれるメカロスを除いて車両は単なる慣性体となり、走行に必要とする走行抵抗成分によってのみ減速する。また、エンジン側は、エンジン 1 0 1 への燃料供給を停止し、無駄な燃料消費を低減する。さらにエンジン 1 0 1 の吸排気バルブを閉じることにより、シリンダ内のピストンのポンピングによる抵抗を低減することによりエンジン回転の低下を遅らせる。これにより、モータジェネレータ 1 0 3 でエンジン 1 0 1 を再始動させる際に早急にエンジン回転数を立ち上げることが可能となる。このステップ S 2 0 2 は、コースティング走行手段に相当する。

10

## 【 0 0 2 2 】

ステップ S 2 0 3 では、加減速要求判定手段 1 0 6 f はコースティング走行を続けるか、エンジン 1 0 1 を再始動させ加減速を行うかを運転者の加減速要求によって判定する。車両の加減速要求がない場合、コースティング走行を維持すると判断し加減速要求があるまで待機する。

## 【 0 0 2 3 】

ステップ S 2 0 3 で車両の加減速要求があると判定された場合、エンジン 1 0 1 を再始動させる必要があると判断し、ステップ S 2 0 4 に移行してエンジン 1 0 1 の再始動準備に移る。

20

## 【 0 0 2 4 】

ステップ S 2 0 5 では、駆動輪側クラッチの回転数がエンジン 1 0 1 のアイドル回転数以上の場合、クラッチ 1 0 5 の接続後にエンジン 1 0 1 を再始動させることができると判断し、ステップ S 2 0 6 へ移行する。

## 【 0 0 2 5 】

ステップ S 2 0 6 では、トランスミッション内のクラッチ 1 0 5 を結合させるため、M G 制御手段 1 0 6 b はモータジェネレータ 1 0 3 を回転数制御し、エンジン回転数を駆動輪側クラッチ回転数に同期させる。

## 【 0 0 2 6 】

ステップ S 2 0 7 では、エンジン制御手段 1 0 6 a はエンジン再始動させるため吸排気バルブを通常のカム角に同期し開閉する制御に戻す。また、クラッチ制御手段 1 0 6 d はクラッチ 1 0 5 を接続し、エンジン側の動力を駆動輪 1 0 4 へ伝達できるようにする。このとき、トルクコンバータ 1 0 7 は、伝達効率が最も良いロックアップ状態とする。

30

## 【 0 0 2 7 】

ステップ S 2 0 8 では、車両の加減速応答やエンジン始動時のトルク脈動を抑制するため、始動方法変更手段 1 0 6 e は、M G 制御手段 1 0 6 b によるモータジェネレータ 1 0 3 の制御を回転数制御から振動抑制制御とし、エンジン 1 0 1 を始動させる。即ち、始動方法変更手段 1 0 6 e は、コースティング走行状態からエンジン 1 0 1 を再始動する時に、車両状態量によってエンジンの始動方法を変更する。これにより、エンジン 1 0 1 の始動時のエネルギーを駆動エネルギーとして利用しつつ、車両速度の急激な変化はモータジェネレータ 1 0 3 が抑制してくれるため、ドライバビリティが向上する。

40

## 【 0 0 2 8 】

ステップ S 2 0 9 では、モータジェネレータ 1 0 3 の振動抑制制御が必要か判断するため、エンジン制御手段 1 0 6 a はエンジントルクが安定したか判定する。安定していない場合は、安定するまで振動抑制制御を行い待機する。

## 【 0 0 2 9 】

ステップ S 2 0 9 で安定したと判断した場合、ステップ S 2 1 0 に移行し振動抑制制御を停止する。これは、振動抑制制御を導入していると、急ブレーキ等の急激な加減速要求があった場合、振動と認識され阻害されてしまう可能性があるためである。なお、エンジ

50

ン始動後から所定時間の経過によってエンジントルクが安定したと判断し、振動抑制制御を停止してもよい。

【0030】

ステップS205において、駆動輪側クラッチの回転数がエンジン101のアイドル回転数未満の場合、クラッチ制御手段106dはエンジン101を再始動後にクラッチ105を接続すると判断し、ステップS211へ移行する。

【0031】

ステップS211では、エンジン再始動に備え、エンジン制御手段106aは吸気バルブ101a、排気バルブ101bを通常のカム角に同期し開閉する制御に戻す。その後、モータジェネレータ103によりエンジン回転数をアイドル回転数に同期させる。

10

【0032】

ステップS212では、エンジン101を再始動させ、車両の加減速の準備に入る。

【0033】

ステップS213では、クラッチ制御手段106dは、トランスミッション内部のクラッチ105を接続してエンジントルクを駆動輪104へ伝達できるようにする。また、トルクコンバータ107では、流体を用いた動力伝達を行う。

【0034】

ステップS214では、始動方法変更手段106eは、MG制御手段106bによるモータジェネレータ103の制御を回転数制御からトルク制御モードとし、運転者の加速要求に答えるエンジン101とモータジェネレータ103のトルクを出力する。

20

【0035】

図3にはモータジェネレータ103の振動抑制制御のフローチャートを示す。本制御は、エンジン始動時のトルクによる急峻な回転数変動を抑制し、ドライバビリティの向上およびエンジントルクが不足した際の補償を行うものである。

【0036】

図3において、ステップS301では、コースティングからの再加速要求あるいは再減速要求があった際のアクセルペダルセンサ信号、またはブレーキペダル信号を読み取り、運転者がどの程度の加減速を必要としているか推定し、振動抑制のためのハイパスフィルタのカットオフ周波数を設定する。ここで、アクセルペダルおよびブレーキペダルの踏み込み量が大きい程、ハイパスフィルタのカットオフ周波数を高く設定することにより車速

30

【0037】

ステップS302では、モータに取り付けられたレゾルバより電気角を取得し、モータ回転数を算出する。モータ回転数にはエンジン始動時に発生したトルク変動による脈動成分が発生するため、この脈動成分を取得し、負のゲインを掛けてモータジェネレータ108によって出力することにより振動を抑制する。

【0038】

ステップS303では、取得したモータ回転数にハイパスフィルタのカットオフ周波数を掛け、トルク変動による振動成分のみを抽出する。

【0039】

ステップS304では、抽出した振動成分に負のゲインを掛け振動抑制トルクを決定する。

40

【0040】

ステップS305では、演算された振動抑制トルクをモータジェネレータ108により出力する。これにより、エンジン始動時のトルク変動を補償し振動が抑制される。

【0041】

以上のように、実施の形態1による車両の制御装置によれば、コースティングからエンジン101の再始動を行う際、モータジェネレータ103の負荷を軽減しつつクランキングを行い、エンジン始動時の発生トルクを駆動トルクとして使用することで燃料の有効活用が可能となる。さらにトルクコンバータ107をロックアップするため油圧応答分の時

50

間短縮が可能となる。また、エンジン始動時のトルク変動をモータジェネレータ 103 によって抑制することによりドライバビリティの向上が図れる。

【0042】

なお、モータジェネレータ 103 は、エンジン 101 との間の駆動力の授受が可能であれば搭載箇所や連結方法は限定されず、例えば図 4 に示すように、エンジン 101 とトルクコンバータ 107 との間に設けてもよい。図 4 の符号 200 は車両を示し、その他は、図 1 と同様であるので同一符号を付して説明を省略する。

【0043】

また、振動抑制制御で用いた電気角はモータに取り付けられたレゾルバを用いたが、エンジン 101 に取り付けられたクランク角センサやトランスミッション内の回転センサを用いてもよい。

10

【0044】

以上、この発明の実施の形態 1 よる車両の制御装置について説明したが、この発明は、その発明の範囲内において、実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

【符号の説明】

【0045】

100、200 車両、101 エンジン、101a 吸気バルブ、101b 排気バルブ、102 ベルト、103 モータジェネレータ、104 駆動輪、105 クラッチ、106 制御装置、106a エンジン制御手段、106b MG制御手段、106c 入力手段、106d クラッチ制御手段、106e 始動方法変更手段、106f 加減速要求判定手段、107 トルクコンバータ

20

【要約】

【課題】コースティング走行状態からエンジンを再始動する時のエネルギーを駆動エネルギーとして有効活用し、再始動時に発生する振動の抑制が可能な車両の制御装置を提供する。

【解決手段】エンジン回転数、クラッチ 105 の駆動輪側回転数を含む車両状態量によってエンジン 101 の始動方法を変更する始動方法変更手段 106e を備え、クラッチ 105 の駆動輪側回転数がエンジン 101 のアイドル回転数以上の場合、モータジェネレータ 103 によってエンジン回転数をクラッチ 105 の駆動輪側回転数までクランクした後、クラッチ 105 を接続してエンジン 101 を再始動し、エンジン 101 のトルクが安定するまでの間、クラッチ 105 の駆動輪側回転数が抑制されるようにモータジェネレータ 103 を制御する。

30

【選択図】図 1

【図1】

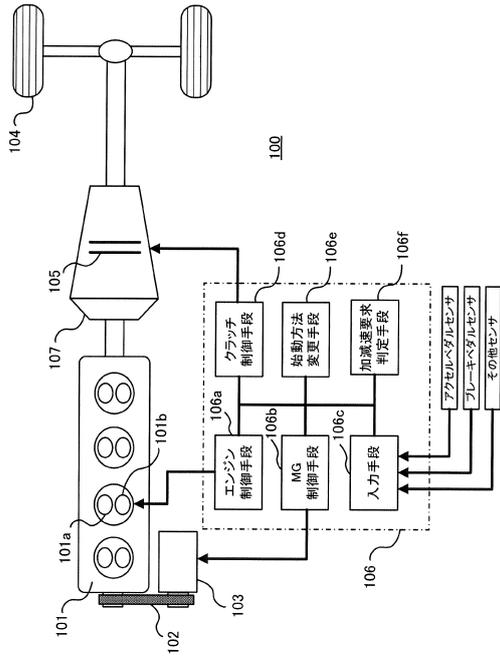
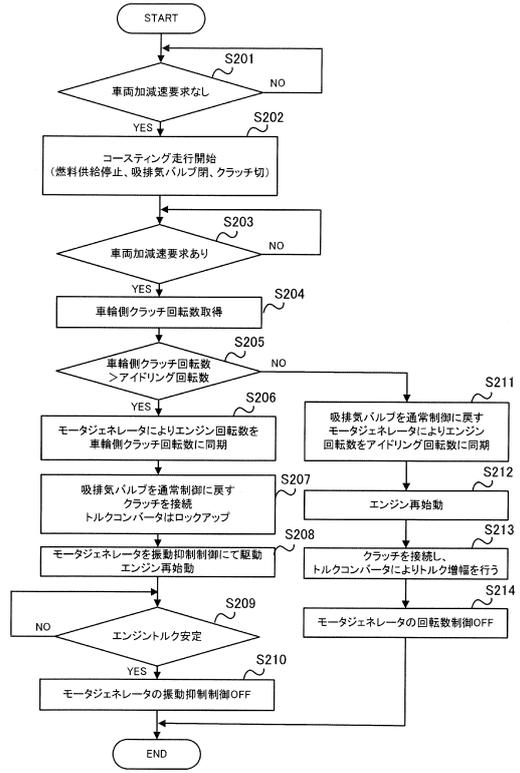


図1

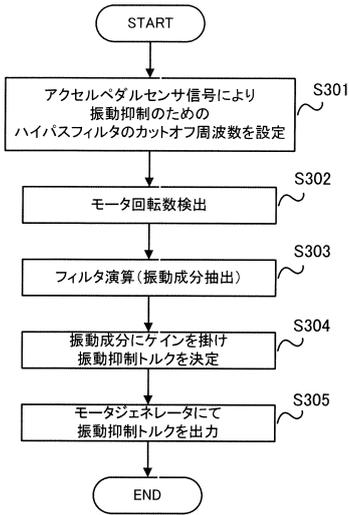
【図2】

図2



【図3】

図3



【図4】

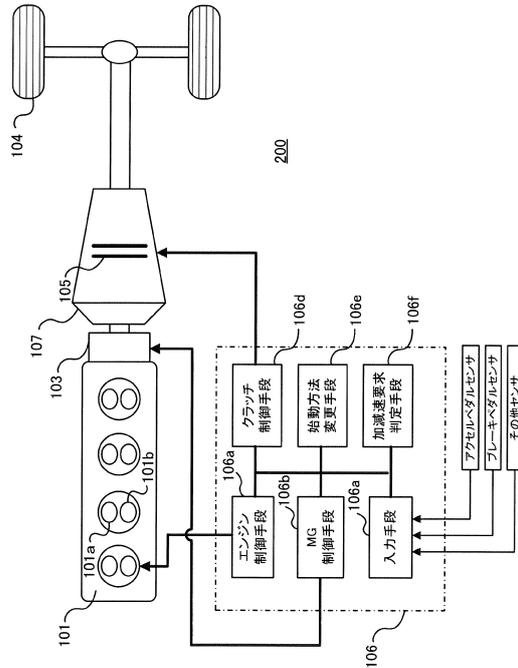


図4

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
<i>B 6 0 W</i>	<i>20/40</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>20/40</i>	
<i>F 0 2 N</i>	<i>11/10</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 N</i>	<i>11/10</i>	<i>B</i>
<i>F 0 2 N</i>	<i>11/08</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 N</i>	<i>11/08</i>	<i>K</i>
<i>B 6 0 L</i>	<i>11/14</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 N</i>	<i>11/08</i>	<i>V</i>
<i>F 1 6 D</i>	<i>48/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>11/14</i>	
<i>F 0 2 D</i>	<i>17/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 D</i>	<i>48/02</i>	<i>6 4 0 H</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>17/02</i>	<i>M</i>

(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

(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

審査官 石川 貴志

(56)参考文献 特開2009-035188(JP,A)  
特開2014-151680(JP,A)  
特開2008-024022(JP,A)  
特開2015-072044(JP,A)  
特開2016-048037(JP,A)  
特開2009-299598(JP,A)  
特開2007-231786(JP,A)  
特開2015-086978(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 0 2 N 1 1 / 0 4 - 1 1 / 1 0  
B 6 0 W 1 0 / 0 2  
B 6 0 W 1 0 / 0 6  
B 6 0 W 1 0 / 0 8  
B 6 0 W 2 0 / 4 0