

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6052110号
(P6052110)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016. 12. 27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016. 12. 9)

(51) Int. Cl.	F I
FO2D 29/00 (2006.01)	FO2D 29/00 G
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 310M
FO2D 29/02 (2006.01)	FO2D 29/00 F
	FO2D 45/00 312M
	FO2D 45/00 314M
	請求項の数 5 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-179902 (P2013-179902)	(73) 特許権者	000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(22) 出願日	平成25年8月30日 (2013. 8. 30)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2015-48745 (P2015-48745A)	(72) 発明者	田丸 大輔 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
(43) 公開日	平成27年3月16日 (2015. 3. 16)	審査官	大山 健
審査請求日	平成28年1月12日 (2016. 1. 12)	(56) 参考文献	特開2012-180783 (JP, A)) 特開2010-265776 (JP, A)) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンの出力シャフトの回転速度を示す出力情報と、クラッチを介して前記出力シャフトの回転力が伝達される変速機の入力シャフトの回転速度を示す入力情報と、前記クラッチが前記出力シャフト側と前記入力シャフト側とを接続状態にしていることを示す接続情報とを取得する情報取得部と、

前記クラッチが前記接続状態のときに前記出力情報と前記入力情報との比較に基づき、前記エンジン側と前記変速機側の回転速度差を検出する検出部と、

前記回転速度差に対応する検出情報を記憶する記憶部と、

前記検出情報に基づいて、前記回転速度差が生じないように前記エンジンの出力を制限する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記検出情報に基づき前記エンジンの出力を制限する場合、所定期間前記検出情報が増大方向に更新されないときに、前記エンジンの出力の制限を緩和するエンジン制御装置。

【請求項2】

前記記憶部は、前記出力シャフトと前記入力シャフトとの間に所定値以上の回転速度差が発生したときの前記エンジンの出力トルクを前記検出情報として記憶する請求項1記載のエンジン制御装置。

【請求項3】

前記記憶部は、前記検出情報を車両電源消失後も保持する請求項1または請求項2記載のエンジン制御装置。

【請求項4】

前記制御部は、車両の走行状態が所定条件を満たしている場合に限り、前記検出情報に基づく前記エンジンの出力の制限を解除する請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のエンジン制御装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記検出情報に基づき前記エンジンの出力を制限している場合、制限内容を報知装置にて出力させる請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のエンジン制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クラッチ保護機能を有するエンジン制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両において、ドライブトレインに損傷や過度の摩耗を生じさせないようにするための技術が種々提案されている。例えば、エンジンの出力トルクを変速機のギア比の関数として制御することで、ドライブトレインを構成する構成部品の損傷を防止し、過度の摩耗からドライブトレインを保護しつつ、車両性能を向上させるようにするものがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-352328号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記した特許文献では、出力トルクの算出は、各部品の設計値を利用しており、車両の使用に伴う部品の経時変化は考慮されていない。例えば一般的なマニュアルトランスミッション付き車両においては、エンジンと変速機の間には、動力の伝達/切断を切り替えるクラッチが備えられている。クラッチの状態には、接続状態と、切断状態と、その中間の状態で滑りながら接触している滑り状態の3状態がある。クラッチは、切断状態から接続状態へ切り替わる過程で滑り状態となる。また、例えば車両発進時においてエンジン回転を維持しながらエンジン動力を伝達する目的で意図的にクラッチ操作量を中間状態に保持することで滑り状態を維持することもある。その結果、車両の使用に伴いクラッチの接離機構部分であるクラッチディスクの摩耗が生じる。摩耗が進むとクラッチを接続状態にしているにも拘わらず、エンジントルクを十分に変速機側に伝達できないという不具合が生じ易くなる。この場合、運転者はトルク不足を補おうとして(クラッチ摩耗状態であることを理解しないまま)アクセルを踏み増してエンジン出力を高める行為を行ってしまうが、この操作により伝達できなかったエンジン動力によりさらにクラッチの滑りが発生し、結果的に摩耗を促進してしまう悪循環が生じ得る。そのため、構成部品の経時変化を考慮してクラッチの摩耗進行を抑制する対策が必要になる。

30

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態に係るエンジン制御装置は、エンジンの出力シャフトの回転速度を示す出力情報と、クラッチを介して前記出力シャフトの回転力が伝達される変速機の入力シャフトの回転速度を示す入力情報と、前記クラッチが前記出力シャフト側と前記入力シャフト側とを接続状態にしていることを示す接続情報とを取得する情報取得部と、前記クラッチが前記接続状態のときに前記出力情報と前記入力情報との比較に基づき、前記エンジン側と前記変速機側の回転速度差を検出する検出部と、前記回転速度差に対応する検出情報を記憶

50

する記憶部と、前記検出情報に基づいて、前記回転速度差が生じないように前記エンジンの出力を制限する制御部と、を備え、前記制御部は、前記検出情報に基づき前記エンジンの出力を制限する場合、所定期間前記検出情報が増大方向に更新されないときに、前記エンジンの出力の制限を緩和する。この態様によれば、クラッチが接続状態のときにエンジンの出力シャフトの回転速度と変速機の入力シャフトの回転速度との回転速度差を検出することで、エンジンと変速機の間介在するクラッチで損失、つまり「滑り」が発生しているか否かが検出できる。クラッチの滑りは、エンジンと変速機との間で伝達される駆動力が静止摩擦力を超えたときに起こる。したがって、回転速度差が生じたときの回転速度差に対応する検出情報を記憶しておき、回転速度差が生じないようにエンジンの出力を制限する。これにより、以降の駆動力伝達において、例えばクラッチの滑り抑制が可能となり、摩耗進行を軽減し、クラッチの保護ができる。また、クラッチの状態は、その使用環境によって変化することがある。例えば、クラッチの温度が下がれば一時的にクラッチの接触抵抗が回復し、滑りが止まる場合がある。このような場合は、エンジンの出力制限を緩和して、変速機側へ供給する駆動力を高めて車両のスムーズな走行に寄与する。

10

【 0 0 0 6 】

また、実施形態に係るエンジン制御装置の前記記憶部は、前記出力シャフトと前記入力シャフトとの間に所定値以上の回転速度差が発生したときの前記エンジンの出力トルクを前記検出情報として記憶してもよい。この態様によると、微少な回転速度差の発生でエンジンの出力が制限されることが防止され、走行性能が損なわれることが防止できる。また、エンジンの出力制限をトルク管理することで回転速度差の原因となるクラッチの滑りの防止が精度よくできる。

20

【 0 0 0 7 】

また、実施形態に係るエンジン制御装置の前記記憶部は、前記検出情報を車両電源消失後も保持するようにしてもよい。この態様によれば、車両電源が切られた場合でも検出情報を保持しているので、次回車両を再始動した際には、出力シャフトと入力シャフトの間における回転速度差の発生を始動当初から防止可能となり、クラッチの滑りによる摩耗の抑制に寄与できる。

【 0 0 0 9 】

また、実施形態に係るエンジン制御装置の前記制御部は、車両の走行状態が所定条件を満たしている場合に限り、前記検出情報に基づく前記エンジンの出力の制限を解除するようにしてもよい。車両走行中は、クラッチの摩耗抑制より駆動力増大を優先させる方が好ましい場合がある。例えば、交差点での旋回中や登坂路走行時には出力の制限を解除してスムーズな走行を実現する。

30

【 0 0 1 0 】

また、実施形態に係るエンジン制御装置の前記制御部は、前記検出情報に基づき前記エンジンの出力を制限している場合、制限内容を報知装置にて出力させるようにしてもよい。制限内容は、例えば、表示装置を用いてメッセージやマーク、キャラクタの表示等で出力してもよいし、スピーカ等を用いて音声や警告音等で出力してもよい。制限内容を出力することにより、運転者の出力要求（例えばアクセルペダルの開度）に対して実際の出力が少ない場合でも、その違和感を緩和させることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】**【 0 0 1 1 】**

【 図 1 】 図 1 は、実施形態に係るエンジン制御装置を含む車両の構成の一例が示された概略図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施形態に係るエンジン制御装置を含む車両における制御量の変化の一例を説明する図であり、(a) は、エンジンの出力シャフトの回転速度と変速機の入力シャフトの回転速度の関係を示し、(b) はエンジンの出力トルクとクラッチトルクの関係を示し、(c) はアクセルペダルの操作量を示す図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施形態に係るエンジン制御装置による制御中であることを報知装置に表示する場合の表示例を示すイメージ図である。

50

【図4】図4は、実施形態に係るエンジン制御装置による制御の手順の一例が示されたフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の例示的な実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および結果（効果）は、あくまで一例である。本発明は、以下の実施形態が開示される構成以外によっても実現可能であるとともに、基本的な構成によって得られる種々の効果（派生的な効果も含む）を得ることが可能である。

【0013】

図1は、実施形態に係るエンジン制御装置100を含む車両1の構成の一例が示された概略図である。

10

【0014】

本実施形態において車両1は、例えば、四輪の自動車であり、駆動源はエンジン2である。車両1において、エンジン2の出力は、クラッチ4、トランスミッション5、デファレンシャルギヤ6等を介して、車軸34の端部に配置された車輪7に伝達される。なお、図1に示す構成の場合、トランスミッション5は、マニュアルトランスミッション（MT）である場合を示している。また、本実施形態では、車両1は、後輪駆動車として構成されているが、前輪駆動車あるいは四輪駆動車（全輪駆動車）としても構成されてもよい。

【0015】

エンジン制御装置100は、例えばECU（Electronic Control Unit）として構成される。ECUは、例えば、MCU（Micro Control Unit）や、電源回路、ドライバ（コントローラ）、入出力変換回路、入出力保護回路等（いずれも図示されず）を有する。ECUは、回路基板に実装された電子部品（図示されず）で構成される。回路基板は、ケース（図示されず）に收容される。MCUは、CPU（Central Processing Unit）や、主記憶装置（メモリ）、インタフェース（入出力装置）、通信装置、バス等（いずれも図示されず）を有する。主記憶装置は、例えば、ROM（Read Only Memory）や、RAM（Random Access Memory）等である。MCUにおいて、CPUは、主記憶装置等にインストールされたプログラムにしたがって演算処理を実行し、エンジン2等の各部を制御することができる。

20

【0016】

エンジン制御装置100は、情報取得部102、検出部104、記憶部106、制御部108等を含む。情報取得部102は、後述する各センサ23, 25, 48, 49, 52~54、アクチュエータ45等からの各種検出情報（検出値）を取得する。情報取得部102は、主としてエンジン2の出力シャフト31の回転速度を示す出力情報と、クラッチ4を介して出力シャフト31の回転力が伝達されるトランスミッション5の入力シャフト32の回転速度を示す入力情報と、クラッチ4が出力シャフト31側と入力シャフト32側とを接続状態にしていることを示す接続情報とを取得する。検出部104は、主としてクラッチ4が接続状態のときにエンジン2に関する出力情報とトランスミッション5に関する入力情報との比較に基づき、エンジン2の出力側とトランスミッション5の入力側の回転速度差を検出する。記憶部106は、補助記憶装置として構成することが可能で、例えば、フラッシュメモリ等であり、主として検出部104の検出した回転速度差に対応する検出情報を記憶する。制御部108は、主として記憶部106に記憶された検出情報に基づいて、クラッチ4の前後で回転速度差が生じないようにエンジン2の出力を制限する。なお、エンジン制御装置100は、上述した制限制御（クラッチ保護制御）の他に通常のエンジン制御も実行する。

30

40

【0017】

エンジン2は、ガソリン、軽油、アルコール、水素等の燃料を用いる内燃機関であり、例えば、ポート噴射式や、筒内噴射式（直噴式）等のエンジンである。エンジン2は、エンジン制御装置100によって制御される。エンジン制御装置100は、例えば、エンジン2のスロットルバルブ21の開度や、燃料噴射弁22の噴射量等を制御することにより

50

、エンジン 2 のエンジントルクや回転速度（単位時間あたりの回転数）等を制御することができる。また、前述したように、クラッチ 4 の入出力において回転速度差が生じた場合に、その回転速度差が生じないようにエンジン 2 の出力を制限する制御も行う。

【 0 0 1 8 】

エンジン 2 の出力シャフト 3 1 には、当該出力シャフト 3 1 の回転速度を検出するためのセンサ 2 3 が設けられている。エンジン制御装置 1 0 0 は、センサ 2 3 から得た信号により、エンジン 2 の出力情報として回転速度を得ることができる。なお、回転速度は、回転数や回転角度として表されてもよい。トランスミッション 5 の入力シャフト 3 2 には、当該入力シャフト 3 2 の回転速度を検出するためのセンサ 5 2 が設けられている。エンジン制御装置 1 0 0 は、センサ 5 2 から得た信号により、トランスミッション 5 へ入力される入力情報として回転速度を得ることができる。なお、この場合も回転速度は、回転数や回転角度として表されてもよい。

10

【 0 0 1 9 】

エンジン制御装置 1 0 0 は、エンジン 2 のトルク、回転速度等を、操作部 2 4（例えば、アクセルペダル、以下、操作部 2 4 をアクセルペダル 2 4 という）の可動部材 2 4 a（例えば、アーム）の変位（位置、ストローク、操作量）に応じて変化させる。可動部材 2 4 a に対応して、当該可動部材 2 4 a の変位を検出するためのセンサ 2 5 が設けられている。エンジン制御装置 1 0 0 は、当該可動部材 2 4 a の変位をセンサ 2 5 の信号から得る。また、エンジン制御装置 1 0 0 は、センサ 2 5 から、可動部材 2 4 a の変位を示すデータを得てもよい。なお、エンジン制御装置 1 0 0 は、クラッチ 4 で回転速度差が生じている場合は、センサ 2 5 からの信号に拘わらず、エンジン 2 の出力を制限する場合がある。

20

【 0 0 2 0 】

クラッチ 4 は、例えば、乾式単板クラッチである。クラッチ 4 は、エンジン 2 の出力シャフト 3 1 からトランスミッション 5 の入力シャフト 3 2 にトルク（回転）が伝達される接続状態（伝達状態）、出力シャフト 3 1 から入力シャフト 3 2 にトルクが伝達されない切断状態（非伝達状態）、および出力シャフト 3 1 側と入力シャフト 3 2 側とが互いに滑る半クラッチ状態（滑り状態）のうちいずれかの状態にある。クラッチ 4 は、回転部材 4 1（例えば、フライホイール、プレッシャプレート等）と、回転部材 4 2（例えば、クラッチディスク）とを有する。回転部材 4 1 は、エンジン 2 の出力シャフト 3 1 と一体で回転し、回転部材 4 2 は、トランスミッション 5 の入力シャフト 3 2 と一体で回転する。回転部材 4 1、4 2 の間には、摩擦部材 4 3 が介在している。クラッチ 4 では、これら回転部材 4 1、4 2（例えば、回転部材 4 1 と摩擦部材 4 3）の接触状態が変化することにより、出力シャフト 3 1 から入力シャフト 3 2 へのトルク（回転）の伝達状態（伝達率、伝達度）が変化する。可動部材 4 4 は、一方の回転部材（本実施形態では、回転部材 4 2）の他方の回転部材（本実施形態では、回転部材 4 1）に対する位置（軸方向の相対的な位置、距離、近接状態、離間状態）を変化させる。可動部材 4 4 は、部材 4 4 a（例えば、リリースベアリング）と部材 4 4 b（例えば、ダイヤフラムスプリング）とを有する。アクチュエータ 4 5（例えば、ピストン機構や、リニアアクチュエータ、モータ、移動機構、駆動機構）が、可動部材 4 4 を動かすことで、回転部材 4 2 の回転部材 4 1 に対する相対位置が変化する。

30

40

【 0 0 2 1 】

また、アクチュエータ 4 5 によって動かされる可動部材 4 4 の変位（位置、ストローク、操作量）は、操作部 4 6（例えば、クラッチペダル、以下、操作部 4 6 をクラッチペダル 4 6 という）の可動部材 4 6 a（例えば、アーム）の変位（位置、ストローク、操作量）に応じて変化する。アクチュエータ 4 5 は、油圧式の場合には、油圧機構 4 7 により動かされる。油圧機構 4 7 は、マスタシリンダ 4 7 a と、スレーブシリンダ 4 7 b と、配管 4 7 c と、を有する。マスタシリンダ 4 7 a のピストン（図示されず）が可動部材 4 6 a によって押されて生じた油圧が、配管 4 7 c 内の油路を介してスレーブシリンダ 4 7 b のピストン（図示されず）に伝達され、スレーブシリンダ 4 7 b のピストンが可動部材 4 4 を動かす。この構成では、スレーブシリンダ 4 7 b は、アクチュエータ 4 5 の少なくとも

50

一部である。

【 0 0 2 2 】

センサ 4 9 は、スレーブシリンダ 4 7 b 内の可動部の変位を検出する。スレーブシリンダ 4 7 b の可動部の変位は、可動部材 4 4 の変位と対応している。すなわち、エンジン制御装置 1 0 0 は、センサ 4 9 から得た信号またはデータにより、可動部材 4 4 の変位を得ることができる。つまり、エンジン制御装置 1 0 0 は、センサ 4 9 から得た信号またはデータにより、クラッチ 4 が接続状態であるか、切断状態であるか、または意図的な滑り状態（半クラッチ）であるかを判定できる。

【 0 0 2 3 】

また、アクチュエータ 4 5 は、電気的なアクチュエータ（例えば、リニアアクチュエータや、モータ等、図示されず）として構成されうる。この場合、図示しないクラッチ制御装置によってアクチュエータ 4 5 が制御されることにより、可動部材 4 4 が動き、これにより、クラッチ 4 の接離状態が変化する。また、センサ 4 8 は、可動部材 4 6 a の変位（位置）を検出する。すなわち、クラッチ制御装置は、当該センサ 4 8 から得た信号またはデータにより、可動部材 4 6 a の変位を得ることができる。また、可動部材 4 4 を動かすアクチュエータ 4 5 の制御量は、可動部材 4 4 の変位に対応している。よって、クラッチ制御部がアクチュエータ 4 5 を制御してクラッチ 4 を動かす場合、当該アクチュエータ 4 5 の制御量から、可動部の変位を得ることができる。なお、クラッチ 4 は、本実施形態では、乾式単板クラッチであるが、摩擦式の他の形式のクラッチ（例えば、湿式多板クラッチ）としても構成されてもよい。

【 0 0 2 4 】

トランスミッション 5（変速機）は、本実施形態では、ドライバの手動操作によって変速するマニュアルトランスミッション（MT）として構成されている。トランスミッション 5 は、有段の変速装置であり、各段（変速段）に対応したギヤ対を有する。ギヤ対のそれぞれは、入力シャフト 3 2（トランスミッション 5 の入力シャフト）と一体で回転可能な駆動ギヤと、プロペラシャフト 3 3 側に接続されたトランスミッション 5 の出力シャフトと一体で回転可能な従動ギヤとを有する。ギヤ対のギヤ比（変速比）は互いに異なる。トランスミッション 5 では、可動部材 5 1（例えば、シフトレバー）の動作（変位、位置）に応じて、複数のギヤ対のうち一つが選択的に有効となる状態、すなわち、当該選択されたギヤ対の駆動ギヤが入力シャフト 3 2 と一体で回転するとともに当該駆動ギヤと噛み合う従動ギヤがプロペラシャフト 3 3 と一体で回転する状態が得られ、入力シャフト 3 2 の回転速度が当該選択されたギヤ対のギヤ比に応じた回転速度に変化（増加または減少）する。すなわち、トランスミッション 5 の出力側のプロペラシャフト 3 3 の回転速度は、当該トランスミッション 5 の入力側の入力シャフト 3 2 の回転速度と、選択されたギヤ対（のギヤ比）とに応じて定まる。また、トランスミッション 5 の入力側（クラッチ 4 の出力側）の入力シャフト 3 2、ならびにトランスミッション 5 の出力側のプロペラシャフト 3 3 のそれぞれに対応して、それら入力シャフト 3 2、プロペラシャフト 3 3 の回転速度（回転数）を検出するためのセンサ 5 2、5 3 が設けられている。エンジン制御装置 1 0 0 は、センサ 5 2、5 3 から得た信号により、入力シャフト 3 2、プロペラシャフト 3 3 の回転速度（回転数）を得ることができる。また、エンジン制御装置 1 0 0 は、センサ 5 2、5 3 から、回転速度を示すデータを得てもよい。

【 0 0 2 5 】

エンジン制御装置 1 0 0 は、トランスミッション 5 に設けられたセンサ 5 4（例えば、シフトセンサ）から得た信号により、トランスミッション 5 で選択されているあるいは選択されようとしているギヤ対（ギヤ段）の他、変速操作の開始や変速操作の終了等の情報またはデータを得ることができる。

【 0 0 2 6 】

エンジン制御装置 1 0 0 は、センサ 4 9 からの信号に基づいてクラッチ 4 が接続状態であると判定できるときに、クラッチ 4 の接続状態が滑っているか否かを検出する。具体的には、情報取得部 1 0 2 がセンサ 2 3 から取得したエンジン 2 の回転速度、つまりクラッ

10

20

30

40

50

チ 4 に入力される回転速度と、センサ 5 2 から取得するトランスミッション 5 へ入力される回転速度、つまりクラッチ 4 から出力される回転速度とを検出部 1 0 4 で比較する。クラッチ 4 が接続状態で滑っていない場合には、センサ 2 3 からの信号で示される回転速度とセンサ 5 2 からの信号で示される回転速度とは一致する。逆にクラッチ 4 が接続状態で滑っている場合には、センサ 2 3 の信号で示される回転速度とセンサ 5 2 の信号で示される回転速度とは一致しない。特に滑りが発生した場合、エンジン 2 が吹き上がり状態になるので、センサ 2 3 で検出される回転速度が急激に上昇し不一致が明確に現れる。記憶部 1 0 6 は、回転速度差に対応する検出情報を記憶する。記憶部 1 0 6 は、検出情報として、回転速度を記憶してもよいが、制御部 1 0 8 でエンジン 2 の制限制御を容易にするために、出力シャフト 3 1 と入力シャフト 3 2 との間に所定値以上の回転速度差が発生したときのエンジン 2 の出力トルクを記憶することが望ましい。

10

【 0 0 2 7 】

このように構成される車両 1 を発進させる場合、クラッチ 4 を半クラッチ状態することで、エンジン 2 の駆動力は徐々にトランスミッション 5 に伝達させる。また、走行中においてもクラッチ 4 は切断状態から接続状態に移行する過程で半クラッチ状態を経由する。半クラッチ状態は、回転部材 4 1 と回転部材 4 2 が滑りながら接触するため、車両 1 の使用が進むのに対応して実際に接触している摩擦部材 4 3 が摩耗する。この摩耗が許容量を超えて進行すると、クラッチ 4 において伝達可能な最大トルク（クラッチトルク）が低下することが知られている。つまり、運転者がクラッチペダル 4 6 を踏んでおらず、クラッチ 4 が完全接続状態になっている場合でも、回転部材 4 1 と摩擦部材 4 3 との間で「滑り」が生じてトルク伝達能力が低下してしまう。クラッチ 4 で「滑り」が生じた場合、トルク伝達能力が低下しているので、運転者がアクセルペダル 2 4 を操作した結果イメージする速度や加速度を出すことができず、運転者はさらにアクセルペダル 2 4 を踏み増しする傾向がある。その結果、さらにエンジン 2 の出力シャフト 3 1 の回転速度が増大して、クラッチ 4 の滑り度合いが増加する。その結果、クラッチ 4 が過剰に発熱して摩擦部材 4 3 の表面炭化を招き摩耗がさらに進んでしまうという悪循環が起こる可能性が高くなる。クラッチ 4 の摩耗（損傷）が進むと、例えば、摩擦部材 4 3 の交換のためにディーラーや修理工場に自走して移動することさえ困難になってしまう場合もある。

20

【 0 0 2 8 】

そこで、本実施形態のエンジン制御装置 1 0 0 は、クラッチ 4 の「滑り」を検出した場合、エンジン 2 の出力を制限し、以降の走行で「滑り」が発生しにくいように制御する。前述したように、クラッチ 4 は摩耗によってクラッチトルクが低下して滑る。言い換えれば、クラッチ 4 で伝達するトルクを滑りが生じたトルクより低くすれば、「滑り」は止まる。つまり、クラッチ 4 の摩耗を促進するような機敏な走行を強制的に抑制して、クラッチ 4 の保護を図り、自走できる距離を延ばして、修理等の対応を施し易くする。

30

【 0 0 2 9 】

図 2 (a) ~ 図 2 (c) を用いて、クラッチ 4 の「滑り」発生からエンジン 2 の出力トルクの制限の様子を説明する。図 2 (a) は、エンジン 2 の出力シャフト 3 1 の回転速度（回転数：rpm）とトランスミッション 5 の入力シャフト 3 2 の回転速度（回転数：rpm）の関係を示している。また、図 2 (b) は、エンジン 2 の出力トルクとクラッチ 4 のクラッチトルクの関係を示し、図 2 (c) はアクセルペダル 2 4 の操作量を示す図である。

40

【 0 0 3 0 】

前述したように、クラッチ 4 が滑っているか否かは、クラッチ 4 が完全な接続状態になるようにクラッチペダル 4 6 の踏み込みが行われていないときに、クラッチ 4 に入力される回転速度（出力シャフト 3 1 の回転速度）とクラッチ 4 から出力される回転速度（入力シャフト 3 2 の回転速度）を比較すればよい。もし、エンジン制御装置 1 0 0 の検出部 1 0 4 で両シャフト間で回転速度差が存在することが検出された場合、クラッチ 4 が滑っていることになる。記憶部 1 0 6 は、この滑りが検出されたときのエンジン 2 の出力トルク（制限トルク）を記憶しておき、記憶以降の走行で制限トルクを超えないようにエンジン

50

2の出力を制限すればよい。なお、記憶部106が回転速度差の発生時直ちにそのときのエンジントルクを記憶して制御に反映させた場合、制御部108は僅かな回転速度差でもエンジン2の出力制限を実施してしまう。そこで、記憶部106は、所定値以上、例えば、50rpmの回転速度差が生じた場合に「滑り」と判定して、そのときのエンジントルクを記憶するようにすることが望ましい。なお、所定値は適宜変更可能であり、100rpm等にしてもよい。また、所定値は例えば、車種ごとに決定したり、クラッチ4の種類ごと、摩擦部材43の種類ごと、エンジン2の性能ごとに決定してもよい。クラッチ4の種類や摩擦部材43の種類に応じて所定値を決定する場合は、修理等で他の種類に変更した場合、変更後の種類に応じて所定値を変更できるようにすることが望ましい。さらに、運転者の運転の仕方などに基づいて所定値を変更できるようにしてもよい。

10

【0031】

図2(a)~(c)は、時刻T1付近でクラッチ4に「滑り」が発生していることを示している。図2(c)において、時刻T1付近でアクセルペダル24の操作量sが100%まで増加している(領域H1)。それに対応して、図2(a)に示すように、エンジン2の出力シャフト31の回転速度a(エンジン回転速度:実線)が、トランスミッション5の入力シャフト32の回転速度b(一点鎖線)を超えている(領域Q1)。図2(b)では、クラッチ4の摩耗により伝達できる上限トルクが一定になってしまっているクラッチトルクc(実線)をエンジントルクd(破線)が超えている(領域P1)。つまり、この時点でクラッチ4に「滑り」が発生している。エンジン制御装置100の情報取得部102は、出力シャフト31の回転速度aと入力シャフト32の回転速度bの情報を取得し、検出部104がそれらと比較することにより回転速度差がある場合に「滑り」と判定し、回転速度差がある場合のエンジントルクdを記憶部106に記憶する。記憶部106は、例えば回転速度差が50rpmに達した時点の出力シャフト31の回転速度aに対応するエンジントルク、例えば185Nmを「滑り」防止のために検出情報として記憶する。なお、通常、クラッチトルクは、クラッチペダル46の操作量に対応して算出することができるが、図2(b)の場合は、滑りが発生した例えば185Nmが現在のクラッチトルクの上限になっていることを表している。

20

【0032】

図2(c)の時刻T1-T2間で示すように、例えば、滑り発生後でもアクセルペダル24の操作量sを緩めて、図2(b)に示すようにエンジントルクdをクラッチトルクc以下にすることにより、出力シャフト31の回転速度aと入力シャフト32の回転速度bが略一致する(図2(a)参照)。つまり、エンジントルクの低下により「滑り」が解消している。続いて、図2(c)に示すように、時刻T2付近で再度運転者がアクセルペダル24を100%まで踏み込んでいる(領域H2)。しかし、既に、時刻T1で記憶部106は「滑り」に基づきエンジン2の制限トルクとして、例えば185Nmを記憶しているので、制御部108は、図2(b)に示すように、エンジン2の出力トルクを現時点の制限トルクである185Nmに制限する(領域P2)。その結果、運転者がアクセルペダル24を100%まで踏み込んだとしても、図2(a)に示すように、出力シャフト31の回転速度が、入力シャフト32の回転速度と略同一状態に維持され(領域Q2)、クラッチ4の「滑り」を抑制する。つまり、クラッチ4の摩耗の進行を抑制するクラッチ保護制御が実現できる。

30

40

【0033】

なお、上述の例では制限トルクを「滑り」が生じたときのトルクとしているが、例えば安全率を例えば「-10Nm」として、制限トルクを175Nmとしてもよい。このように安全率を考慮してクラッチ保護制御を行うことにより、例えばエンジン2の特性上出力トルクに多少の誤差が生じる場合や制御遅れが生じた場合でも確実に「滑り」を抑制できる。

【0034】

上述の例の場合、エンジントルクが制限トルクを超えないようにすることで、「滑り」が再度発生することを抑制しているが、エンジン制御装置100は、現在のエンジン2の

50

回転速度（出力シャフト 3 1 の回転速度）とアクセルペダル 2 4 の開度からエンジン 2 が出力しようとするエンジントルクを算出できる。したがって、現在のエンジン 2 の回転速度とアクセルペダル 2 4 の開度を参照し、制限トルクを超えるアクセルペダル 2 4 の操作（開度）が行われた場合に、エンジン 2 の最大出力トルクを制限トルクに保つようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

なお、上述のようにクラッチ 4 の「滑り」を抑制するために、エンジン 2 の出力トルクを制限する場合、運転者のアクセルペダル 2 4 の操作に対して、実際のエンジン 2 の出力トルクは少なくなるので、運転者のイメージする速度や加速度が実現できず、運転者に違和感を与えてしまう場合がある。そこで、本実施形態では、図 3 に示すように、エンジン制御装置 1 0 0 による「クラッチ保護制御」が実施中であることを、例えば、インストルメントパネルの中に配置されたマルチ情報ディスプレイ 1 1 0 等の報知装置に表示することが好ましい。図 3 の例の場合、「クラッチ保護制御実施中」であることに加えて、具体的な制限内容として、クラッチ 4 の最大トルク 2 1 0 N m に対して現在 1 8 5 N m で制限をかけていることを示している。このような表示を行って運転者に通知することで、アクセルペダル 2 4 の操作量に対して出力トルクが少ない場合でも、そのことに基づく違和感が軽減できる。また、このような報知により、運転者の注意を喚起して、早急に修理等が必要な状態であることを認識させやすくできる。なお、修理等を促す情報を出力するようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

図 3 の場合は、報知装置の一例としてマルチ情報ディスプレイ 1 1 0 にメッセージを示す例であるが、例えば、警告灯やインジケータの表示でも同様の効果を得ることができる。また、音声出力により「クラッチ保護制御実施中」であることや、最大トルクを報知してもよい。また、単に警告音により「クラッチ保護制御実施中」であることを報知するようにしても同様の効果が得られる。

【 0 0 3 7 】

図 2 (a) ~ 図 2 (c) に戻り、例えば時刻 T 3 で運転者がアクセルペダル 2 4 をオフ（図 2 (c) 参照）することにより、エンジントルク c が低下する（図 2 (b) 参照）。また、その際に、エンジン 2 がストールすることを防止するために、クラッチペダル 4 6 を踏み込む結果、クラッチトルク c も低下する（図 2 (b) 参照）。同様に、出力シャフト 3 1 の回転速度 a、入力シャフト 3 2 の回転速度 b もアクセルペダル 2 4 の操作量に対応して減少している（図 2 (a) 参照）。この間に、トランスミッション 5 をニュートラルにしてイグニッションをオフにして車両 1 の電源を消失させてもよい。ただし、エンジン制御装置 1 0 0 の記憶部 1 0 6 は、電源消失前に記憶したエンジン 2 の制限トルクの値、上述の例の場合 1 8 5 N m を保持する。その結果、車両 1 の電源が復帰した後、再始動してアクセルペダル 2 4 の踏み込みに伴い（図 2 (c) 参照）、エンジントルク d、クラッチトルク c が上昇している（図 2 (b) 参照）。なお、図 2 (b) において、時刻 T 3 - T 4 の間でエンジントルク d とクラッチトルク c の値が逆転している。これは、クラッチ 4 が切断状態から半クラッチ状態を経て接続状態に移行する過程で半クラッチ状態の進行に伴いクラッチトルク c が急速に増加することに起因する。

【 0 0 3 8 】

その後、時刻 T 4 付近でアクセルペダル 2 4 の操作量が 1 0 0 % になっているが（領域 H 3 ）、前述したように、記憶部 1 0 6 は制限トルク（例えば 1 8 5 N m ）を記憶しているので、アクセルペダル 2 4 の操作量が 1 0 0 % となっても図 2 (b) に示すように、エンジントルク d は、「滑り」により上限トルクが一定になっているクラッチトルク c を超えることはない（領域 P 3 ）。つまり、図 2 (a) において破線 f で示されるように、本来はアクセルペダル 2 4 の操作量に対応して入力シャフト 3 1 の回転速度が上昇して回転速度差が生じるところであるが、出力シャフト 3 1 の回転速度 a と入力シャフト 3 2 の回転速度 b の回転速度が略同一になるように制御される（領域 Q 3 ）。つまり、クラッチ 4 の滑りが抑制され、エンジン制御装置 1 0 0 は、電源復帰後においてもクラッチ 4 の摩耗

10

20

30

40

50

抑制（保護制御）を実行する。

【0039】

このように本実施形態のエンジン制御装置100によれば、クラッチ4が接続状態であるにも拘わらず滑っていると判定した場合、それ以降は「滑り」が生じないように、つまり、出力シャフト31と入力シャフト32との間で回転速度差が生じないようにエンジン2の出力トルクを、アクセルペダル24の操作量に拘わらず制限する。その結果、エンジン制御装置100によるトルク制限制御（クラッチ保護制御）が実行された以降は、クラッチ4の摩耗を軽減できる。また、クラッチ4の保護制御実施中である旨を運転者に通知することで、早急に修理または点検が必要であることを示すと共に、トルク制限制御に起因して速度や加速度が低下したとしても、それを違和感とし感じ難くすることができる。

10

【0040】

図4は、上述したトルク抑制制御（クラッチ保護処理）の手順を説明するフローチャートである。

エンジン制御装置100によるクラッチ保護処理は、車両1の電源がONであるとき、すなわちIG（イグニッション）がONの状態で行われる。したがって、IGがONでない場合（S100のN）、このフローを一旦終了する。なお、クラッチ保護処理のためのフローは、所定周期、例えば数10msごとに実行される。S100において、IGがONである場合（S100のY）、制御部108は、クラッチ保護処理を実行するために記憶部106が記憶している情報を取得する。このとき、既に滑りを抑制するための制限トルクが記憶されている場合は、その制限トルクを取得する（S102）。なお、車両1

20

【0041】

ところで、運転状況によってトルクが必要な場合に前述したように、クラッチ保護処理によりエンジントルクが制限された場合、運転者に違和感や不満感を与えてしまう場合がある。そこで、本実施形態のエンジン制御装置100は、所定の解除条件が成立している場合に限り、クラッチ保護処理を中断しトルク制限を解除する。クラッチ保護処理を中断したい状況としては、例えば、交差点等での旋回時に交差点内から早急に脱出したい場合や車線変更を行う場合、登坂路を走行している場合等がある。具体的な解除条件としては、例えば、アクセルペダル24の単位時間あたりの開度（踏み込み操作量）の変化量が一定値を超えた場合、つまり、急にアクセルペダル24を踏み込んだ場合が考えられる。また、一定期間内における平均アクセルペダル24の開度が一定値を超えたとき等、運転者が意図的に大きなトルクを要求する場合である。また、他の実施形態では、例えば、アクセルペダル24の開度が100%と判定される領域のさらに奥の領域にスイッチを設け、当該スイッチがONとなった場合、つまり、100%の踏み込み以上の踏み込みが行われた場合に所定の解除条件が成立したと判定する。なお、このような解除処理を行う場合もマルチ情報ディスプレイ110やその他の報知装置を用いて、クラッチ4が摩耗していることやクラッチ保護制御の解除は短時間にすることが望ましいこと等を報知し続け、できるだけ早くクラッチ保護制御を復帰させることが望ましい旨、運転者に認識させることが

30

40

【0042】

また、他の実施形態では、運転席の周囲にクラッチ保護制御を一時的に解除する解除スイッチを設けて、当該解除スイッチがONされている場合に限り、解除処理を実行する。同様に、車両1に走行モードを選択する選択スイッチが設けられている場合、例えば、燃費優先のエコモードや機敏な走行を優先させるスポーツモード等の選択が可能な場合、例えばスポーツモードが選択された場合に、解除処理を行うようにしてもよい。このように、運転者のスイッチ操作により解除動作が可能な場合も前述と同様に、解除処理は短時間とする旨を報知するとともに、例えば、解除処理の継続期間に制限を設け、所定期間経過後には自動的にクラッチ保護制御に復帰するようにしてもよい。このような構成を採用す

50

ることにより、運転者の意志を受け入れつつ、クラッチ４の保護制御を実現することができる。

【 0 0 4 3 】

また、坂路勾配情報や車両積載重量推定情報等が取得できる車両であって、車両が十分な駆動力を出力しないと坂を上れないという状況が計算等により推定可能な車両の場合、そのような推定が行われた場合には、一時的にクラッチ保護制御を解除するようにしてもよい。この場合、車両積載重量推定情報は予め取得可能なので、クラッチ保護制御を実行している場合には、前述したような推定が行われるような坂路を利用しないように警告を出力したり、ナビゲーション装置等にルートの外除情報を提供するようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

また、別の実施形態では、トランスミッション５で選択されているギア段（速）に応じてクラッチ保護制御を一時的に解除するか否か決定してもよい。例えば、第１速は一般的に加速期間（利用期間）が短いので、第１速が選択されている場合には、クラッチ保護制御を解除し、比較的利用期間が長くなる第２速以上はクラッチ保護制御を実施するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

図４のフローチャートに戻り、解除条件が満たされていない場合（Ｓ１０４のＮ）、エンジン制御装置１００はトランスミッション５の選択ギア段がニュートラル（Ｎ）ではなく、クラッチストローク＝０の場合（Ｓ１０６のＹ）、クラッチ４が滑っているか否かの判定を行う。つまり、クラッチ４が完全接続状態であり、かつトランスミッション５が動力伝達可能な状態の場合、クラッチ４が滑っているか否かの判定を行う。具体的には、検出部１０４において、情報取得部１０２が取得したエンジン２の出力シャフト３１の回転速度 N_e とトランスミッション５に対する入力シャフト３２の回転速度 N_i の差分の絶対値（ $|N_e - N_i|$ ）が「０」より大きな場合（Ｓ１０８のＹ）、記憶部１０６は、クラッチ４が滑っていると判定し、制限トルクを更新する（Ｓ１１０）。続いて制御部１０８は、記憶部１０６を参照してエンジントルク制御を実行する（Ｓ１１２）。例えば、記憶部１０６に制限トルクが記憶されている場合で解除条件が満たされていない場合には、アクセルペダル２４の開度に拘わらず、エンジン２の出力トルクの上限を記憶された制限トルクとする。また、アクセルペダル２４の開度に対応して要求されるエンジン２の出力トルクが制限トルク以下の場合、アクセルペダル２４の開度に応じた出力トルク制御を実行する。

【 0 0 4 6 】

Ｓ１０４において、解除条件が満たされている場合（Ｓ１０４のＹ）、クラッチ保護制御によりエンジン２の出力トルク制限が行われている場合は、そのトルク制限を一時的に解除して（Ｓ１１４）、アクセルペダル２４の操作量に応じたエンジントルク制御を実行する（Ｓ１１２）。

【 0 0 4 7 】

Ｓ１０６において、トランスミッション５の選択ギア段 ニュートラル（Ｎ）、かつクラッチストローク＝０ではない場合（Ｓ１０６のＮ）、Ｓ１１２に移行する。例えば半クラッチ状態での走行時や、トランスミッション５がニュートラルでエンジン２の回転速度のみを得たい場合等は、アクセルペダル２４の操作量に応じたエンジントルク制御を実行する（Ｓ１１２）。

【 0 0 4 8 】

Ｓ１０８において、 $|N_e - N_i| > 0$ ではない場合（Ｓ１０８のＮ）、つまり、クラッチ４が滑っていない場合で、制限トルクで走行していない場合（Ｓ１１６のＮ）は、Ｓ１１２に移行する。この場合、現在使用しているクラッチ４は、現在及び過去において「滑り」がなく、摩擦部材４３の摩耗程度も許容範囲以内でエンジン２の出力を十分にトランスミッション５側に伝達できる状態である。したがって、アクセルペダル２４の操作量に応じたエンジントルク制御を実行する（Ｓ１１２）。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

一方、現在の走行でクラッチ4は滑っていないが、制限トルクが低下方向に更新されることなく走行を継続している場合（S116のY）、所定期間毎に滑りなし実績カウンタ値を加算する（S118）。例えば、長時間「滑り」が発生しない場合、クラッチ4の温度の上昇が抑制される。クラッチ4の摩擦部材43の温度が低い方が摩擦面の摩擦係数が高くなる。つまり、「滑り」の可能性が低下する。そこで、滑りが発生する境界の制限トルクで所定期間以上走行できた実績、つまりカウンタ値が所定値Aを超えた場合（S120のY）、クラッチ保護制御に使用していた制限トルクを緩和する。制御部108は、例えば制限トルクを185Nmとしていた場合、緩和値として例えば+5Nmを加算して（S122）、制限トルク190Nmで制御すると共に、記憶部106の制限トルクの値を修正する（S124）。そして、制御部108は、更新された制限トルクを上限トルクとして、それ以下の場合は、アクセルペダル24の操作量に応じたエンジントルク制御を実行する（S112）。なお、S120における所定値Aは適宜設定可能である。所定値Aは、カウンタ値の加算間隔によって変わるが、例えば、30秒間制限トルクを維持できるような値とすることができる。

【0050】

緩和変更後の制限トルクで走行を継続した結果、滑りが発生しないまま、S120の条件を満たした場合、再度「+5Nm」の緩和処理が行われることとなる。このように緩和処理が実行されて制限トルクが緩和側にシフトすれば、車両1の走行性が改善される。なお、制限トルクを緩和した結果、再び「滑り」が生じた場合には、S108以降の処理で制限トルクを厳しくする方向に更新してクラッチ保護制御が実行されることになる。ただし、緩和処理が実行される場合でもクラッチ4は摩耗状態にあるので、メンテナンスが必要であること運転者に報知することが望ましい。また、上述の例では、緩和値を固定値として「+5Nm」としたが、この値は適宜設定可能で例えば「+1Nm」等に設定してもよい。

【0051】

S120において、カウンタ値>Aではない場合（S120のN）、つまり、クラッチ4の「滑り」が改善されたか否か判断できない場合には、S122以降の処理をスキップしてS112に移行して、現在の制限トルクを上限としつつ、アクセルペダル24の操作量に応じたエンジントルク制御を実行する（S112）。

【0052】

上述したフローチャートでは、カウンタ値と所定値Aを比較することで所定期間「滑り」が生じていないか否かを判定する例を説明したが、クラッチ4の温度、または摩擦部材43の温度を推定し、所定温度以下の場合、または所定温度以下の状態が所定期間継続した場合に制限トルクを緩和するようにしてもよい。この場合の温度推定は、例えば、エンジントルク及びエンジン回転速度（回転数）に基づき演算されたクラッチトルクと、車速、エンジン水温、エンジン回転速度、入力シャフト32の回転速度に基づいて所定の特性マップを参照することによって演算（推定）することができる。

【0053】

また、上述の説明では、制限トルクを緩和する場合、緩和値を固定値（+5Nm）とする例を示したが、緩和値はクラッチ4や摩擦部材43の特性に応じて設定してもよい。また、上述したように、クラッチ4の滑り現象は温度と密接な関係がある。したがって、クラッチ4または摩擦部材43の温度の推定値に基づいて緩和値を選択するようにしてもよい。例えば、緩和処理実行時の推定温度がA～Bの場合、緩和値は「aNm」、推定温度がB～Cの場合、緩和値は「bNm」としてもよい。

【0054】

なお、クラッチ4または摩擦部材43が交換された場合には、記憶部106の記憶値はリセットされ、設計上の最大トルクとする。

【0055】

上述した実施形態にかかる構成は、マニュアルトランスミッションの変速を電気信号に基づいてアクチュエータが行う自動変速式のマニュアルトランスミッション（AMT）や

10

20

30

40

50

、奇数段と偶数段とで2系統のクラッチを持つデュアルクラッチトランスミッション（DCM）等にも適用可能であり、同様の効果を得ることができる。

【0056】

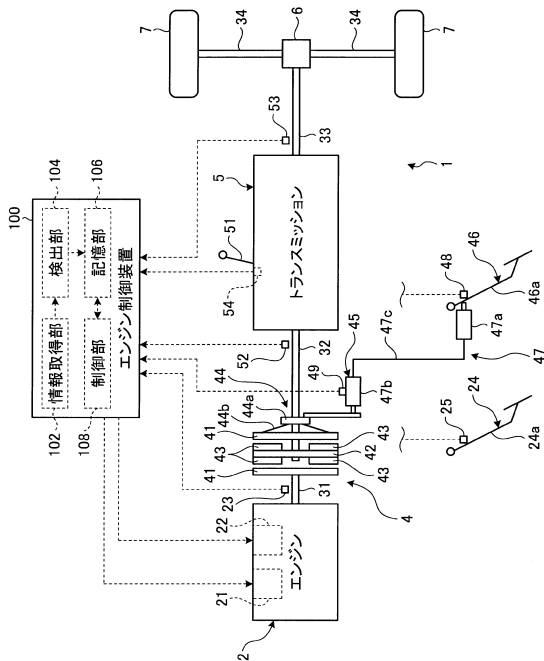
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

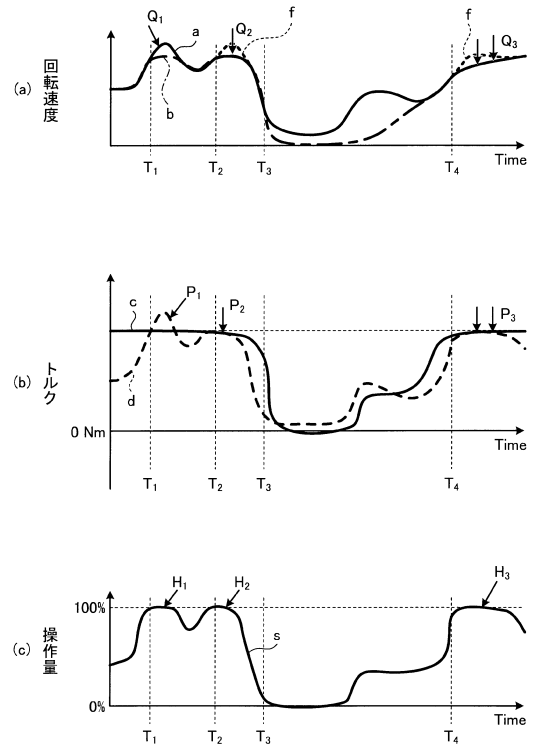
【0057】

1 ... 車両、2 ... エンジン、4 ... クラッチ、5 トランスミッション、100 ... エンジン制御装置、102 ... 情報取得部、104 ... 検出部、106 ... 記憶部、108 ... 制御部、110 ... マルチ情報ディスプレイ。

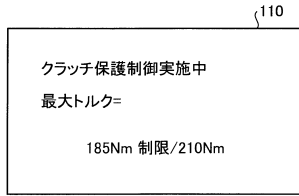
【図1】



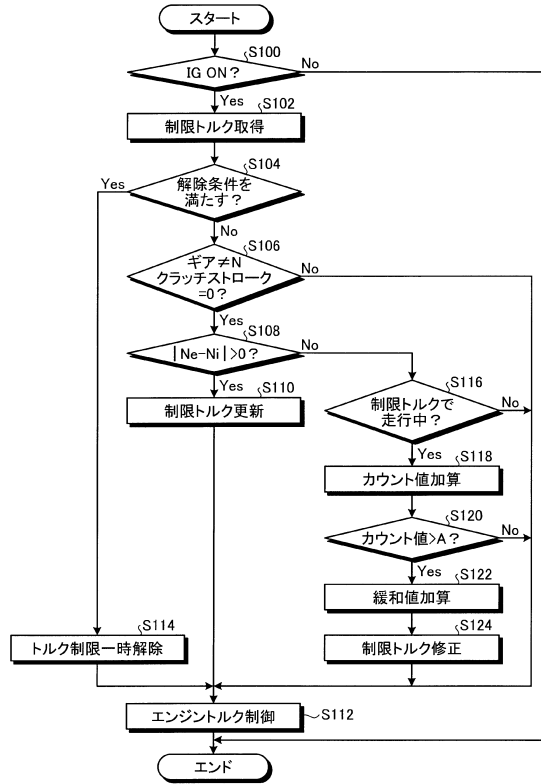
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 0 2 D	45/00	3 7 6 E
F 0 2 D	45/00	3 7 6 H
F 0 2 D	29/02	L
F 0 2 D	29/02	K

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 0 2 D	2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 6
F 0 2 D	4 1 / 0 0 - 4 1 / 4 0
F 0 2 D	4 3 / 0 0 - 4 5 / 0 0