

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5462057号
(P5462057)

(45) 発行日 平成26年4月2日(2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日(2014.1.24)

(51) Int. Cl.

F 1

B60W 10/02	(2006.01)	B60K 6/20	360
B60W 20/00	(2006.01)	B60K 6/48	ZHV
B60K 6/48	(2007.10)	B60K 6/547	
B60K 6/547	(2007.10)	F16D 25/14	64OK
F16D 48/02	(2006.01)	B60L 11/14	

請求項の数 3 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-89105 (P2010-89105)
(22) 出願日	平成22年4月8日(2010.4.8)
(65) 公開番号	特開2011-218930 (P2011-218930A)
(43) 公開日	平成23年11月4日(2011.11.4)
審査請求日	平成25年2月27日(2013.2.27)

(73) 特許権者	592058315 アイシン・エーアイ株式会社 愛知県西尾市小島町城山1番地
(74) 代理人	110000213 特許業務法人プロスペック特許事務所
(72) 発明者	宮崎 剛枝 愛知県西尾市小島町城山1番地 アイシン ・エーアイ株式会社内

審査官 大山 健

(56) 参考文献	特開2003-165361 (JP, A)
)
	特開2007-253780 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の動力伝達制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動力源として内燃機関と電動機とを備えた車両に適用され、
前記内燃機関の出力軸と前記車両の駆動輪との間に介装された変速機と、
前記内燃機関の出力軸と前記変速機の入力軸との間に介装されたクラッチであってクラッチが伝達し得るトルクの最大値であるクラッチトルクを調整可能なクラッチと、
を備え、前記電動機の出力軸が前記変速機の入力軸又は出力軸に接続された車両の動力伝達制御装置であって、

前記車両の走行状態に基づいて、前記内燃機関のトルク、及び前記電動機のトルクを制御するとともに、前記クラッチトルクを前記内燃機関の出力軸のトルクよりも大きい値に

10

制御する制御手段と、
前記車両の運転者による加速操作部材の操作に基づいて前記運転者が車両の減速を要求したか否かを判定する判定手段と、

を備え、

前記制御手段は、

前記内燃機関のトルクが加速方向のゼロより大きい値に制御され、且つ、前記クラッチトルクが前記内燃機関のトルクより大きい値に制御され、且つ、前記電動機のトルクがゼロに維持された状態にて前記車両が走行中において、前記加速操作部材の操作量がゼロ以上である微小値より大きい値から前記微小値以下に変更されたことに基づいて前記運転者が車両の減速を要求したと判定された場合、

20

前記電動機のトルクをゼロに維持し、

前記減速要求に応じて前記内燃機関のトルクが加速方向の値から減速方向の値へ移行していく過程において、前記内燃機関のトルクが減速方向の値へ移行した後にて安定する減速方向の値である減速トルク安定値を予測するとともに、前記内燃機関のトルクが前記予測した減速トルク安定値に達する前に前記クラッチトルクを前記減速トルク安定値に基づく値に調整し、

前記内燃機関のトルクが前記減速トルク安定値に達したと判定されたことに基づいて、前記減速トルク安定値に基づく値に調整されてきた前記クラッチトルクを前記減速トルク安定値に基づく値から徐々に減少していき、且つ、ゼロに維持されてきた前記電動機の回生トルクをゼロから徐々に増大していくように構成された、車両の動力伝達制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両の動力伝達制御装置において、

前記制御手段は、

前記内燃機関のトルクが加速方向の値から減速方向の値に移行した後且つ前記内燃機関のトルクが前記減速トルク安定値に達する前に、前記クラッチトルクを前記減速トルク安定値に基づく値に調整するように構成された車両の動力伝達制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両の動力伝達制御装置において、

前記制御手段は、前記減速トルク安定値に基づく値として、前記減速トルク安定値と等しい値を使用するように構成された車両の動力伝達制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の動力伝達制御装置に関し、特に、動力源として内燃機関と電動機とを備え、且つクラッチを備えた車両に適用されるものに係わる。

【背景技術】

【0002】

近年、動力源としてエンジンと電動機（電動モータ、電動発電機）とを備えた所謂ハイブリッド車両が開発されてきている（例えば、特許文献 1 を参照）。ハイブリッド車両では、電動機の出力軸は、変速機の入力軸又は出力軸に接続される。ハイブリッド車両では、電動機が、エンジンと協働又は単独で、車両を駆動する駆動トルクを発生する動力源として、或いは、エンジンを始動するための動力源として使用される。加えて、電動機が、車両を減速する回生トルクを発生する発電機として、或いは、車両のバッテリーに供給・貯留される電気エネルギーを発生する発電機として使用される。このように電動機を使用することで、車両全体としての総合的なエネルギー効率（燃費）を良くすることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 224710 号公報

【発明の概要】

40

【0004】

以下、ハイブリッド車両であって、特に、エンジンの出力軸と変速機の入力軸との間に、伝達し得るトルクの最大値（以下、「クラッチトルク」と呼ぶ。）を調整可能なクラッチが介装された車両について考察する。以下、この車両を「クラッチ付ハイブリッド車両」と呼ぶ。

【0005】

クラッチ付ハイブリッド車両では、クラッチを通過した後のエンジンのトルク（クラッチ後エンジントルク）と電動機のトルクとが車両の駆動輪に伝達される。クラッチ後エンジントルクは、クラッチトルクを調整することにより調整され得る。以下、クラッチ後エンジントルクと電動機のトルクの和を「車両トルク」と呼ぶ。従って、車両の減速時では

50

、クラッチトルク（減速方向のクラッチ後エンジントルク）、及び、電動機の減速トルク（＝回生トルク）を調整することにより、減速方向の車両トルクを調整することができる。

【0006】

クラッチ付ハイブリッド車両では、アクセルペダルがオン状態からオフ状態へ変更された場合（アクセル開度がゼロより大きい値からゼロに変更された場合）等、運転者が車両の減速を要求したと判定される場合において、車両を滑らかに減速するため、クラッチトルク及び回生トルクをどのように調整するかが問題となる。

【0007】

図5は、時刻 t_1 にて、アクセル開度がゼロより大きい値からゼロに変更されたことに基づいて運転者が車両の減速を要求したと判定された場合における、クラッチトルク及び回生トルクの調整態様の一例を示す。図5では、車両の加速方向のトルクが「正」、車両の減速方向のトルクが「負」で示されている。以下、「回生トルクが増大（減少）する」とは、回生トルクの絶対値が増大（減少）することを指し、「減速方向のトルクが増大（減少）する」とは、減速方向のトルクの絶対値が増大（減少）することを指す。

10

【0008】

この例では、時刻 t_1 以前では、電動機のトルクはゼロに維持されている。即ち、車両は、駆動トルクとしてエンジンの駆動トルクのみを利用して走行している。また、時刻 t_1 以前では、クラッチに滑りが発生しないように、クラッチトルクはエンジントルクよりも大きい値に調整されている。

20

【0009】

この例のように、時刻 t_1 にてアクセル開度がゼロより大きい値からゼロに変更されると、通常、エンジントルクは、時刻 t_1 以降、徐々に減少しながら加速方向の値（正）から減速方向の値（負）へと移行し（時刻 t_2 を参照）、その後、減速方向の或る値（以下、「減速トルク安定値」と呼ぶ。）まで減少し（時刻 t_3 を参照）、その後、減速トルク安定値で安定する（時刻 t_3 以降を参照）。

【0010】

この例では、エンジントルクが加速方向の値から減速方向の値へと移行する時点である時刻 t_2 以降、クラッチトルクが現在の値からゼロに向けて徐々に減少するように調整されている。これにより、減速方向のクラッチ後エンジントルクは、時刻 t_2 から時刻 t_A （減速方向のエンジントルクがクラッチトルクを超える時刻）まで増大し、時刻 t_A から時刻 t_3 まで減少していく。一方、回生トルクは、時刻 t_2 以降、徐々に増大するように調整されている。

30

【0011】

この結果、この例では、時刻 t_1 から時刻 t_A に亘って車両トルクが加速方向の値から減速方向の値に向けて減少していき、時刻 t_A 以降、車両トルクは減速トルク安定値で安定している。しかしながら、車両トルクが減少していく時刻 t_1 から時刻 t_A までの期間において、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの車両トルクの減少勾配より時刻 t_2 から時刻 t_A までの車両トルクの減少勾配が大きい。これは、時刻 t_1 から時刻 t_2 では、クラッチ後エンジントルクが減少する一方で回生トルクがゼロに維持され、時刻 t_2 から時刻 t_A では、減速方向のクラッチ後エンジントルクも回生トルクも増大していることに基づく。

40

【0012】

以上より、エンジントルクが加速方向の値から減速方向の値へと移行する時点にてクラッチトルクの減少及び回生トルクのゼロからの増大を開始すると、車両トルクが減少していく過程において減少勾配に変化が不可避的に発生する。従って、車両を滑らかに減速するにあたり、クラッチトルク及び回生トルクの調整態様に改善の余地がある。

【0013】

本発明の目的は、クラッチ付ハイブリッド車両に適用される車両の動力伝達制御装置であって、車両減速時においてクラッチトルク及び回生トルクを適切に調整して、車両を滑らかに減速することができるものを提供することにある。

50

【 0 0 1 4 】

本発明による車両の動力伝達制御装置は、動力源として内燃機関と電動機とを備えた車両に適用される。この動力伝達制御装置は、前記内燃機関の出力軸と前記車両の駆動輪との間に介装された変速機と、前記内燃機関の出力軸と前記変速機の入力軸との間に介装されたクラッチであってクラッチが伝達し得るトルクの最大値であるクラッチトルクを調整可能なクラッチとを備えていて、前記電動機の出力軸が前記変速機の入力軸又は出力軸に接続されている。

【 0 0 1 5 】

この動力伝達制御装置は、前記車両の走行状態に基づいて、前記内燃機関のトルク、及び前記電動機のトルクを制御するとともに、前記クラッチトルクを前記内燃機関の出力軸のトルクよりも大きい値に制御する制御手段と、前記車両の運転者による加速操作部材の操作に基づいて前記運転者が車両の減速を要求したか否かを判定する判定手段とを備える。

10

【 0 0 1 6 】

この動力伝達制御装置の特徴は、前記運転者が車両の減速を要求したと判定された場合、前記制御手段が、前記電動機のトルクをゼロに維持し、前記内燃機関のトルクが加速方向の値から減速方向の値へと移行した後において安定する減速方向の値である減速トルク安定値を予測し、前記内燃機関のトルクが前記減速トルク安定値に達する前に、前記クラッチトルクを前記減速トルク安定値に基づく値に調整し、前記内燃機関のトルクが前記減速トルク安定値に達したとき、前記クラッチトルクを前記減速トルク安定値に基づく値から徐々に減少していき、且つ、前記電動機の回生トルクをゼロから徐々に増大していくように構成されたことにある。

20

【 0 0 1 7 】

ここにおいて、前記クラッチトルクは、前記内燃機関のトルクが加速方向の値から減速方向の値に移行した後且つ前記内燃機関のトルクが前記減速トルク安定値に達する前に、前記減速トルク安定値に基づく値に調整され得る。また、前記減速トルク安定値に基づく値として、前記減速トルク安定値と等しい値を使用することが好適である。

【 0 0 1 8 】

上記構成によれば、内燃機関のトルクが減速トルク安定値に達したとき、クラッチトルクの減少及び回生トルクのゼロからの増大が開始される。これによれば、運転者が車両の減速を要求したと判定された後、内燃機関のトルクが減速トルク安定値に達する時点まで、車両トルクが加速方向の値から減速方向の値に向けて減少していき、この時点以降、車両トルクは減速方向の或る値で安定し得る。

30

【 0 0 1 9 】

加えて、車両トルクが減少していく期間に亘って、クラッチを通過した後の内燃機関のトルクが減少していく一方で、回生トルクがゼロに維持される。従って、車両トルクが減少していく期間に亘って、車両トルクの減少勾配が一定に維持され得る。従って、車両減速時において車両を滑らかに減速することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る車両の動力伝達制御装置を搭載した車両の概略構成図である。

40

【 図 2 】 図 1 に示した装置により調整される、車両減速時におけるクラッチトルク及び回生トルクの変化パターンの一例を示したタイムチャートである。

【 図 3 】 発明の実施形態の変形例に係る車両の動力伝達制御装置についての図 1 に対応する図である。

【 図 4 】 発明の実施形態の他の変形例に係る車両の動力伝達制御装置についての図 1 に対応する図である。

【 図 5 】 従来の装置により調整される、車両減速時におけるクラッチトルク及び回生トルクの変化パターンの一例を示したタイムチャートである。

50

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明による車両の動力伝達制御装置の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

【0022】

(構成)

図1は、本発明の実施形態に係る動力伝達制御装置(以下、「本装置」と称呼する。)を搭載した車両の概略構成を示している。この車両は、動力源として内燃機関とモータジェネレータとを備え、且つ、トルクコンバータを備えない多段変速機とクラッチとを使用した所謂オートメティッド・マニュアル・トランスミッションを備えた車両である。

10

【0023】

この車両は、エンジンE/Gと、変速機T/Mと、クラッチC/Tと、モータジェネレータM/Gと、を備えている。E/Gは、周知の内燃機関の1つであり、例えば、ガソリンを燃料として使用するガソリンエンジン、軽油を燃料として使用するディーゼルエンジンである。E/Gの出力軸は、C/Tを介してT/Mの入力軸と接続されている。

【0024】

T/Mは、前進用の複数(例えば、5つ)の変速段、後進用の1つの変速段、及びニュートラル段を有するトルクコンバータを備えない周知の多段変速機の1つである。T/Mでは、変速段の切り替えは、変速機アクチュエータACT2を制御することで実行される。

20

【0025】

C/Tは、周知の構成の1つを備えていて、E/Gの出力軸とT/Mの入力軸との間で、伝達し得るトルクの最大値(クラッチトルク)を調整可能に構成されている。クラッチトルクは、クラッチアクチュエータACT1によりクラッチストロークを調整することで制御されるようになっている。

【0026】

M/Gは、周知の構成(例えば、交流同期モータ)の1つを有していて、例えば、ロータ(図示せず)がM/Gの出力軸と一体回転するようになっている。M/Gの出力軸は、所定の歯車列を介してT/Mの入力軸と接続されている。M/Gは、動力源としても発電機としても機能する。

30

【0027】

また、本装置は、アクセルペダルAPの操作量(アクセル開度)を検出するアクセル開度センサS1と、シフトレバーSFの位置を検出するシフト位置センサS2と、ブレーキペダルBPの操作の有無を検出するブレーキセンサS3と、を備えている。

【0028】

更に、本装置は、電子制御ユニットECUを備えている。ECUは、上述のセンサS1~S3、並びにその他のセンサ等からの情報等に基づいて、上述のアクチュエータACT1、ACT2を制御することで、C/Tのクラッチトルク、及び、T/Mの変速段を制御する。加えて、ECUは、E/G、及び、M/Gのそれぞれの出力軸のトルクを制御する。

40

【0029】

T/Mの変速段は、「図示しない車輪速度センサから得られる車速と、「アクセル開度センサS1から得られる運転者によるアクセルペダルAPの操作量(アクセル開度)に基づいて算出される要求トルク」と、シフト位置センサS2から得られるシフトレバーSFの位置とに基づいて制御される。シフトレバーSFの位置が「手動モード」に対応する位置にある場合、T/Mの変速段が、シフトレバーSFの操作により運転者により選択された変速段に原則的に設定される。一方、シフトレバーSFの位置が「自動モード」に対応する位置にある場合、T/Mの変速段が、車速と要求トルクとの組み合わせ等に基づいて、シフトレバーSFが操作されることなく自動的に制御される。

【0030】

50

C/Tのクラッチトルクは、車両走行中においては、通常、E/Gの出力軸のトルクより大きい値に調整される。これにより、車両走行中において、クラッチに滑りが発生することが抑制され得る。

【0031】

以下、説明の便宜上、E/Gの出力軸のトルクを「エンジントルク」と、M/Gの出力軸のトルクを「モータトルク」と、C/Tを通過した後のエンジントルクを「クラッチ後エンジントルク」と、クラッチ後エンジントルクとモータトルクの和を「車両トルク」と呼ぶ。特に、減速方向のモータトルクを「回生トルク」と呼ぶ。なお、エンジントルク、及び回生トルクは、対応するトルクセンサの検出結果等に基づいて取得され得る。

【0032】

(車両減速時におけるクラッチトルク及び回生トルクの調整)

クラッチ付ハイブリッド車両では、クラッチ後エンジントルクとモータトルクとが車両の駆動輪に伝達される。ここで、クラッチ後エンジントルクは、クラッチトルクを調整することにより調整され得る。従って、車両の減速時では、クラッチトルク(従って、減速方向のクラッチ後エンジントルク)、及び、減速方向のモータトルク(従って、回生トルク)を調整することにより、減速方向の車両トルクを調整することができる。

【0033】

クラッチ付ハイブリッド車両では、アクセルペダルAPがオン状態からオフ状態へ変更された場合(アクセル開度がゼロより大きい値からゼロに変更された場合)等、運転者が車両の減速を要求したと判定される場合、車両を滑らかに減速するため、クラッチトルク及び回生トルクが適切に調整される必要がある。なお、「運転者が車両の減速を要求した」との判定は、アクセル開度がゼロよりも大きい微小値よりも大きい値から同微小値未満に変更されたことに基づいてなされてもよいし、登坂路等において、アクセル開度にかかわらず車両が実際に減速を開始したに基づいてなされてもよい。

【0034】

本装置では、図2に示すように、クラッチトルク及び回生トルクが調整される。図2は、時刻t1にて、アクセル開度がゼロより大きい値からゼロに変更されたことに基づいて運転者が車両の減速を要求したと判定された場合における、クラッチトルク及び回生トルクの調整態様の一例を示す。図2では、車両の加速方向のトルクが「正」、車両の減速方向のトルクが「負」で示されている。以下、「回生トルクが増大(減少)する」とは、回生トルクの絶対値が増大(減少)することを指し、「減速方向のトルクが増大(減少)する」とは、減速方向のトルクの絶対値が増大(減少)することを指す。

【0035】

図2に示す例では、時刻t1以前では、モータトルクはゼロに維持されている。即ち、車両は、駆動トルクとしてエンジントルクのみを利用して走行している。また、時刻t1以前では、クラッチに滑りが発生しないように、クラッチトルクはエンジントルクよりも大きい値に調整されている。

【0036】

時刻t1にてアクセル開度がゼロより大きい値からゼロに変更されると、E/Gへの燃料噴射が停止されて、エンジントルクは、時刻t1以降、徐々に減少しながらゼロとなる(加速方向の値(正)から減速方向の値(負)へと移行する)(時刻t2を参照)。その後、エンジントルクは、減速方向の或る値(以下、「減速トルク安定値A」と呼ぶ。)まで減少し(時刻t3を参照)、その後、減速方向の減速トルク安定値Aで安定する(時刻t3以降を参照)。この減速トルク安定値Aは、所謂「エンジブレーキ」に相当する。

【0037】

本装置では、時刻t1以降、且つ、エンジントルクがゼロになる時刻t2以前に、減速トルク安定値Aが推定される。この推定は、例えば、現在のE/Gの回転速度と、予め取得されている「E/Gの回転速度に対する減速方向のエンジントルク(所謂エンジブレーキに基づくトルク)の特性」と、に基づいて達成され得る。

【0038】

10

20

30

40

50

本装置では、エンジントルクがゼロになる時刻 t_2 以降、且つ、エンジントルクが減速方向の減速トルク安定値 A に達する時刻 t_3 以前に、クラッチトルクが減速トルク安定値 A と等しい値に調整される。なお、クラッチトルクが減速トルク安定値 A より若干大きい値に調整されてもよい。

【0039】

そして、本装置では、エンジントルクが減速方向の減速トルク安定値 A に達する時刻 t_3 から、クラッチトルクが減速トルク安定値 A から徐々に減少され、且つ、回生トルクがゼロから徐々に増大される。

【0040】

このように、本装置によれば、エンジントルクが、減速方向の減速トルク安定値 A に達したとき（時刻 t_3 ）、クラッチトルクの減少及び回生トルクのゼロからの増大が開始される。これにより、運転者が車両の減速を要求したと判定された時刻 t_1 から、エンジントルクが減速方向の減速トルク安定値 A に達する時刻 t_3 まで、車両トルクが加速方向の値（正）から減速方向の値（負）に向けて減少していく。そして、この時刻 t_3 以降、車両トルクは減速方向の減速トルク安定値 A で安定し得る。

【0041】

ここで、車両トルクが減少していく時刻 t_1 から時刻 t_3 の期間に亘って、クラッチ後エンジントルクが減少していく一方で、回生トルクがゼロに維持されている。従って、車両トルクが減少していく期間（ $t_1 \sim t_3$ ）に亘って、車両トルクの減少勾配が一定に維持され得る。従って、車両減速時において車両を滑らかに減速することができる。

【0042】

本発明は上記実施形態に限定されることはなく、本発明の範囲内において種々の変形例を採用することができる。例えば、上記実施形態では、 M/G の出力軸は、所定の歯車列を介して T/M の入力軸と接続されている（図1を参照）。これに対し、図3に示すように、 M/G の出力軸が、所定の歯車列を介して T/M の出力軸と接続されていてもよい。或いは、図4に示すように、 M/G の出力軸を T/M の入力軸と接続する「IN接続状態」、及び、 M/G の出力軸を T/M の出力軸と接続する「OUT接続状態」の何れかを車両の状態に応じて選択的に実現する切替機構が採用されてもよい。

【0043】

特に、図3に示す場合、並びに、図4に示す「OUT接続状態」が選択された場合、図2に示す「エンジントルク」、並びに「クラッチ後エンジントルク」として、変速機の出力軸のトルクに換算した値、即ち、変速機 T/M の減速比を乗じた値が使用される必要がある。

【0044】

また、上記実施形態では、クラッチトルクの減少及び回生トルクのゼロからの増大が同時に開始されているが（図2の時刻 t_3 を参照）、クラッチトルクの減少よりも僅かに先に回生トルクのゼロからの増大が開始されてもよい。これにより、何らかの理由によりクラッチトルクの減少が早まった場合等において、減速方向の車両トルクの谷が発生する事態を極力回避できる。

【0045】

また、上記実施形態において、クラッチトルクがゼロに達した時点、或いは、その直後において、 E/G が停止されてもよい。また、上記実施形態では、クラッチとして所謂シングルクラッチが使用されているが、所謂ダブルクラッチが使用されてもよい。また、上記実施形態では、 T/M として、変速段の切り替えが変速機アクチュエータ $ACT2$ により実行されるものが使用されているが、 T/M として、変速段の切り替えが運転者のシフトレバー操作により実行されるもの（所謂手動変速機）が使用されてもよい。

【符号の説明】

【0046】

E/G ... エンジン、 T/M ... 変速機、 C/T ... クラッチ、 M/G ... モータジェネレータ、 $ACT1$... クラッチアクチュエータ、 $ACT2$... 変速機アクチュエータ、 $S1$... アクセ

10

20

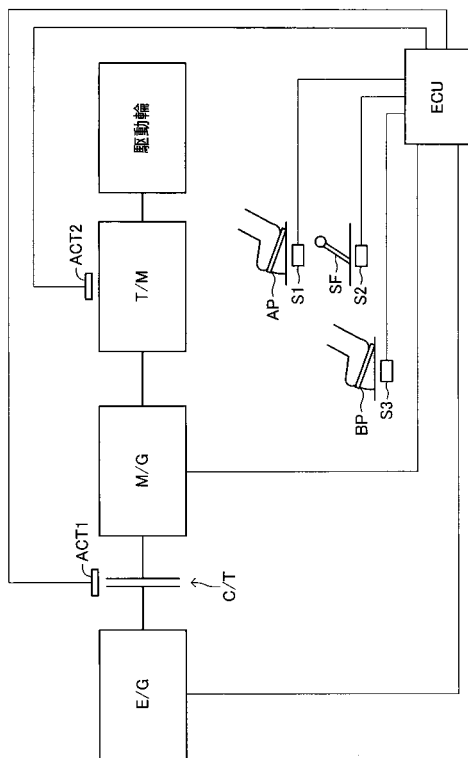
30

40

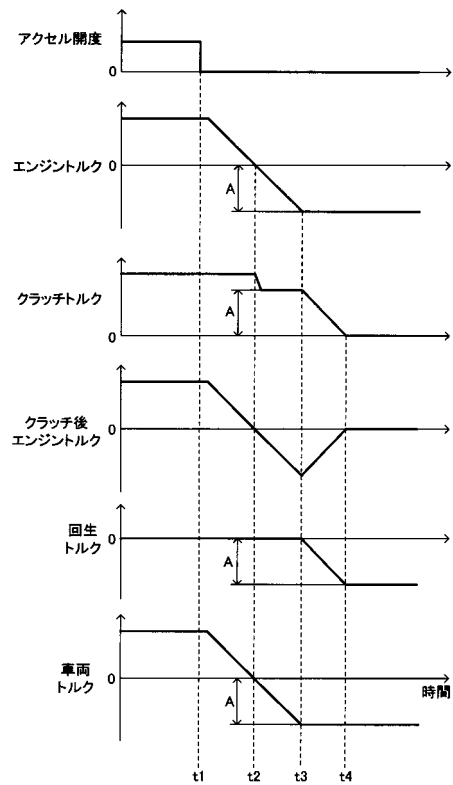
50

ル開度センサ、S 2 ...シフト位置センサ、E C U ...電子制御ユニット、A P ...アクセルペ
ダル、S F ...シフトレバー

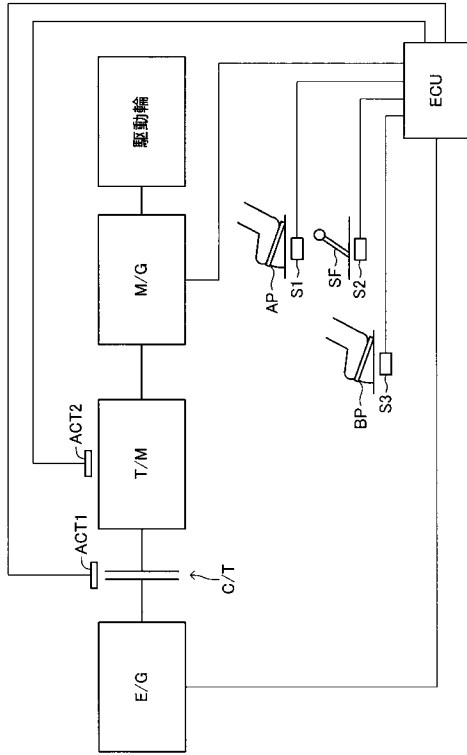
【図 1】



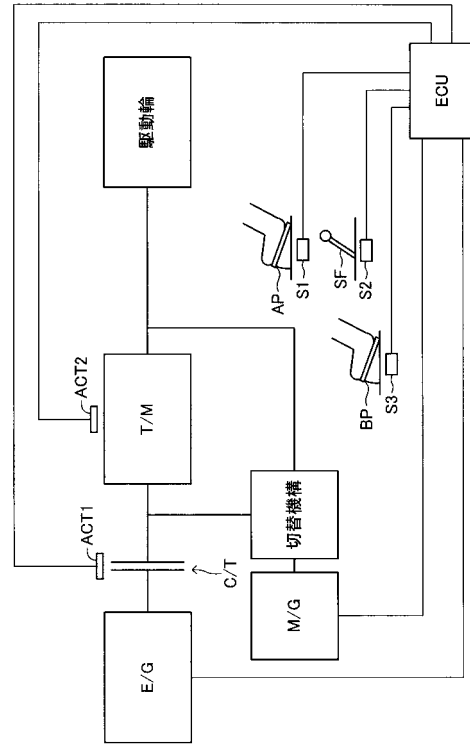
【図 2】



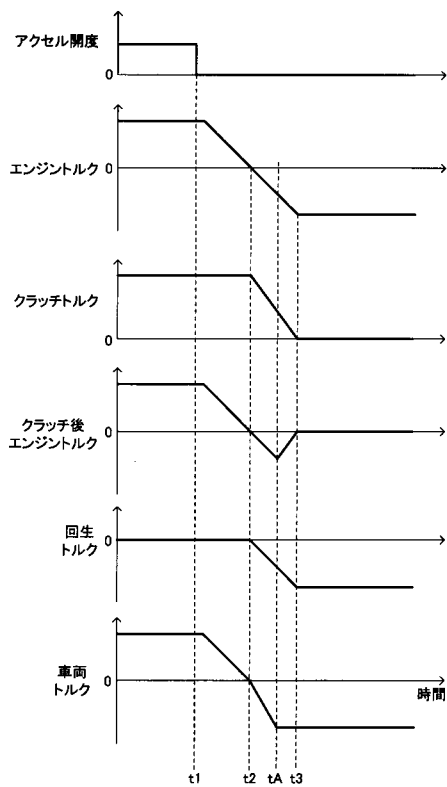
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
B 6 0 L 11/14 (2006.01) B 6 0 K 6/20 3 2 0
B 6 0 W 10/08 (2006.01)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)
B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7
B 6 0 L 1 1 / 1 4
F 1 6 D 4 8 / 0 2