

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7347471号
(P7347471)

(45)発行日 令和5年9月20日(2023.9.20)

(24)登録日 令和5年9月11日(2023.9.11)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 0 L	15/20 (2006.01)	B 6 0 L	15/20	J
B 6 0 L	7/00 (2006.01)	B 6 0 L	7/00	C
B 6 0 T	1/06 (2006.01)	B 6 0 T	1/06	G
B 6 0 T	8/17 (2006.01)	B 6 0 T	8/17	B
B 6 0 T	17/18 (2006.01)	B 6 0 T	17/18	
請求項の数 15 (全25頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号	特願2021-76450(P2021-76450)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	
(22)出願日	令和3年4月28日(2021.4.28)	(74)代理人	110003214 弁理士法人服部国際特許事務所	
(65)公開番号	特開2022-170363(P2022-170363 A)	(72)発明者	原田 彰洋 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内	
(43)公開日	令和4年11月10日(2022.11.10)	(72)発明者	中山 誠二 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内	
審査請求日	令和5年3月23日(2023.3.23)	(72)発明者	神尾 茂 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内	
		審査官	岩田 健一 最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 車両制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
車両（100）の駆動源である主機モータ（70）と、
車軸（95）に接続されるパーキングギア（35）、および、前記パーキングギアと噛み合い可能であるパーキングレバー（33）を有し、前記パーキングギアと前記パーキングレバーとが噛み合うことで前記車軸の回転をロック可能なパーキングロック機構（30）と、
前記パーキングレバーを駆動可能なアクチュエータ（40）と、
を備える車両駆動システム（90）を制御する車両制御装置であって、
前記アクチュエータの駆動を制御するアクチュエータ駆動制御部（811）と、
前記主機モータの駆動を制御する主機モータ駆動制御部（821）と、
前記アクチュエータの駆動状態に応じて変化する物理量を検出するセンサ部（68）の検出値に基づき、前記アクチュエータの停滞を判定する停滞判定部（822）と、
を備え、
前記パーキングギアと前記パーキングレバーとの噛み合い箇所において発生する噛み合い面圧を前記主機モータの駆動により低減する噛み合い面圧低減制御を行っているとき、
前記主機モータ駆動制御部は、前記センサ部の検出値に基づき、レンジ切替完了よりも手前側から前記主機モータのトルクである主機モータトルクを減少させる車両制御装置。
【請求項2】
前記主機モータ駆動制御部は、前記センサ部の検出値に基づき、前記アクチュエータの

停滞が解消されたと判定された場合、前記主機モータトルクの減少を開始する請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記センサ部は、前記アクチュエータの回転角度を検出する回転角センサ（68）である請求項 2 に記載の車両制御装置。

【請求項 4】

前記停滞判定部は、前記回転角センサの検出値が低減開始位置に到達した場合、前記アクチュエータの停滞が解消されたと判定する請求項 3 に記載の車両制御装置。

【請求項 5】

前記低減開始位置は、Pレンジ解除位置である請求項 4 に記載の車両制御装置。

10

【請求項 6】

前記車両駆動システムは、複数の谷部（211、212）が形成され、前記パーキングレバーと接続されているディテント部材（21）、前記アクチュエータの駆動により前記谷部を移動可能である係合部材（26）、および、前記係合部材を前記谷部に嵌まり合う方向に付勢する付勢部材（25）を有するディテント機構（20）を備え、

前記低減開始位置は、前記車軸にかかる荷重による噛み合い面圧がピークとなるピーク位置と、Pレンジ以外のレンジである not Pレンジに対応する前記谷部（212）に前記係合部材を前記付勢部材の付勢力により移動可能な位置との間に設定されている請求項 4 に記載の車両制御装置。

【請求項 7】

20

前記低減開始位置は、前記車軸にかかる荷重による前記噛み合い面圧がピークとなるピーク位置と、Pレンジ解除位置との間に設定されている請求項 4 に記載の車両制御装置。

【請求項 8】

前記停滞判定部は、前記アクチュエータが停滞している状態から、前記アクチュエータの回転速度が速度判定閾値を越えた場合、前記アクチュエータの停滞が解消されたと判定する請求項 3 に記載の車両制御装置。

【請求項 9】

前記アクチュエータは、モータ（50）を含み、

前記センサ部は、前記モータの電流を検出する電流センサ（67）である請求項 2 に記載の車両制御装置。

30

【請求項 10】

前記停滞判定部は、前記電流センサの検出値に基づき、前記モータの電流が停滞している状態から減少に転じた場合、前記アクチュエータの停滞が解消されたと判定する請求項 9 に記載の車両制御装置。

【請求項 11】

前記主機モータ駆動制御部は、前記車両の傾斜状態に応じ、前記主機モータトルクの減少速度を可変にする請求項 1～10 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

【請求項 12】

前記主機モータ駆動制御部は、前記主機モータの電流に応じ、前記主機モータトルクの減少速度を可変にする請求項 1～11 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

40

【請求項 13】

前記主機モータ駆動制御部は、前記主機モータの発熱量に応じ、前記主機モータトルクの減少速度を可変にする請求項 1～11 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

【請求項 14】

前記主機モータ駆動制御部は、前記アクチュエータの温度に応じ、前記主機モータトルクの減少速度を可変にする請求項 1～13 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

【請求項 15】

前記アクチュエータは、前記噛み合い面圧が生じているとき、パーキングロックを解除不能な使用環境領域が存在している請求項 1～14 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、アクチュエータを介してパーキングロック機構の作動を制御して自動変速部のシフトレンジを切り換える電子制御装置が知られている。例えば特許文献1では、アクチュエータの出力トルクによりパーキングロック機構を解除できない場合、駆動源であるモータジェネレータが、パーキングロック機構を解除可能な駆動トルクを出力する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2019-122168号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1では、モータジェネレータにて印加したトルクをどのように戻すかについては言及されていない。

【0005】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、パーキングロックを適切に解除可能な車両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】

【0006】

本発明の車両制御装置は、車両駆動システム(90)を制御するものである。車両駆動システムは、主機モータ(70)と、パーキングロック機構(30)と、アクチュエータ(40)と、を備える。主機モータは、車両(100)の駆動源である。パーキングロック機構は、車軸(95)に接続されるパーキングギア(35)と噛み合うことで車軸をロック可能なパーキングレバー(33)を有し、パーキングギアとパーキングレバーとが噛み合うことで車軸の回転をロック可能である。アクチュエータは、パーキングレバーを駆動可能である。

【0007】

車両制御装置は、アクチュエータの駆動を制御するアクチュエータ駆動制御部(811)と、主機モータの駆動を制御する主機モータ駆動制御部(821)と、停滞判定部(822)と、を備える。停滞判定部は、アクチュエータの駆動状態に応じて変化する物理量を検出するセンサ部(68)の検出値に基づき、アクチュエータの停滞を判定する。パーキングギアとパーキングレバーとの噛み合い箇所において発生する噛み合い面圧を主機モータの駆動により低減する噛み合い面圧低減制御をおこなっているとき、主機モータ駆動制御部は、センサ部の検出値に基づき、レンジ切替完了よりも手前側から主機モータのトルクである主機モータトルクを減少させる。これにより、パーキングロックを適切に解除可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態による車両駆動システムを示す概略構成図である。

【図2】第1実施形態によるディテント切替機構およびパーキングロック機構を説明する斜視図である。

【図3】第1実施形態によるアクチュエータを示す断面図である。

【図4】図3のVⅠ方向矢視図である。

【図5】図3のV方向矢視図である。

【図6】車両が傾斜している状態を説明する説明図である。

【図7】パーキングロック機構における噛み合い面圧を説明する模式図である。

10

20

30

40

50

【図 8】 P 抜きに要するトルクを説明する説明図である。
【図 9】 第 1 実施形態によるアクチュエータの出力トルクを説明する説明図である。
【図 10】 第 1 実施形態によるアクチュエータ制御処理を説明するフローチャートである。
【図 11】 第 1 実施形態による MG 制御処理を説明するフローチャートである。
【図 12】 第 1 実施形態による P 抜き制御処理を説明するタイムチャートである。
【図 13】 第 2 実施形態による MG 制御処理を説明するフローチャートである。
【図 14】 第 2 実施形態による到達判定値の設定を説明する説明図である。
【図 15】 第 2 実施形態による P 抜き制御処理を説明するタイムチャートである。
【図 16】 第 3 実施形態による第 1 トルク値および第 2 トルク値の設定範囲を概念的に説明する説明図である。

10

【図 17】 第 3 実施形態による MG 制御処理を説明するフローチャートである。
【図 18】 第 3 実施形態による P 抜き制御処理を説明するタイムチャートである。
【図 19】 第 4 実施形態による MG 制御処理を説明するフローチャートである。
【図 20】 第 5 実施形態による MG 制御処理を説明するフローチャートである。
【図 21】 第 5 実施形態による P 抜き制御処理を説明するタイムチャートである。
【図 22】 第 6 実施形態による MG トルク減少速度の設定を説明する説明図である。
【図 23】 第 7 実施形態による MG トルク減少速度の設定を説明する説明図である。
【図 24】 第 8 実施形態による MG トルク減少速度の設定を説明する説明図である。
【発明を実施するための形態】

【0009】

20

以下、車両制御装置を図面に基づいて説明する。以下、複数の実施形態において、実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0010】

(第 1 実施形態)

第 1 実施形態を図 1 ～ 図 12 に示す。図 1 に示すように、車両駆動システム 90 は、主機モータ 70、インバータ 71、パーキングロック機構 30、アクチュエータ 40、および、車両制御装置 80 等を備え、車両 100 (図 6 参照) に搭載される。以下適宜、主機モータ 70 を「MG」と記載する。

【0011】

主機モータ 70 は、図示しないバッテリーからインバータ 71 を経由して電力が供給されて回転することによりトルクを発生する電動機としての機能、および、車両 100 の制動時に駆動されて発電する発電機としての機能を有する、所謂モータジェネレータである。主機モータ 70 により生じる駆動力は、減速ギア 72 および車軸 95 を介して車輪 98 を回転させる。図 1 では、車両 100 の駆動源が主機モータ 70 である電気自動車の例を示しているが、駆動源として図示しないエンジンを併せ持つハイブリッド車両であってもよい。なお、図 1 では、ディテント機構 20 を省略した。

30

【0012】

図 2 に示すように、シフトバイワイヤシステム 91 は、アクチュエータ 40、ディテント機構 20、および、パーキングロック機構 30 等を備える。アクチュエータ 40 は、回転式であって、モータ 50 および動力伝達部 510 から構成される (図 3 等参照)。

40

【0013】

モータ 50 は、ブラシ付きの DC モータであって、図示しないバッテリーから Hブリッジ回路等である駆動回路を経由して電力が供給されることで回転し、ディテント機構 20 の駆動源として機能する。ディテント機構 20 は、ディテントプレート 21、および、ディテントスプリング 25 等を有し、モータ 50 から出力された回転駆動力を、パーキングロック機構 30 へ伝達する。

【0014】

ディテントプレート 21 は、出力軸 15 に固定され、モータ 50 により駆動される。ディテントプレート 21 のディテントスプリング 25 側には、2 つの谷部 211、212、および、谷部 211、212 を隔てる山部 215 が設けられる。

50

【0015】

ディテントスプリング25は、弾性変形可能な板状部材であり、先端にディテントローラ26が設けられる。ディテントスプリング25は、ディテントローラ26をディテントプレート21の回動中心側に付勢する。無負荷状態において、ディテントスプリング25のスプリング力にてディテントローラ26が落とし込まれる位置を、谷部211、212の最底部とする。

【0016】

ディテントプレート21に所定以上の回転力が加わると、ディテントスプリング25が弾性変形し、ディテントローラ26が谷部211、212間を移動する。ディテントローラ26が谷部211、212のいずれかに嵌まり込むことで、ディテントプレート21の揺動が規制され、パーキングロック機構30の状態が決定され、シフトレンジが固定される。

【0017】

パーキングロック機構30は、パーキングロッド31、円錐体32、パーキングレバー33、軸部34、および、パーキングギア35を有する。パーキングロッド31は、略L字形状に形成され、一端311側がディテントプレート21に固定される。パーキングロッド31の他端312側には、円錐体32が設けられる。円錐体32は、他端312側にいくほど縮径するように形成される。ディテントローラ26がPレンジに対応する谷部211に嵌まり込む方向にディテントプレート21が回転すると、円錐体32が矢印Pの方向に移動する。

【0018】

パーキングレバー33は、円錐体32の円錐面と当接し、軸部34を中心に揺動可能に設けられる。パーキングレバー33のパーキングギア35側には、パーキングギア35と噛み合い可能な凸部331が設けられる。ディテントプレート21の回転により、円錐体32が矢印P方向に移動すると、パーキングレバー33が押し上げられ、凸部331とパーキングギア35とが噛み合う。一方、円錐体32が矢印not P方向に移動すると、凸部331とパーキングギア35との噛み合いが解除される。

【0019】

パーキングギア35は、減速ギアセット96を経由して車軸95と接続しており（図1参照）、パーキングレバー33の凸部331と噛み合い可能に設けられる。パーキングギア35と凸部331とが噛み合うと、車軸95の回転が規制される。シフトレンジがP以外のレンジであるnot Pレンジのとき、パーキングギア35はパーキングレバー33によりロックされず、車軸95の回転は、パーキングロック機構30により妨げられない。また、シフトレンジがPレンジのとき、パーキングギア35はパーキングレバー33によってロックされ、車軸95の回転が規制される。

【0020】

アクチュエータ40を図3～図5に示す。図3は図5のIII-III線断面図である。図3において、モータ50の軸方向を紙面上下方向とし、紙面上側を「一方側」、紙面下側を「他方側」とする。

【0021】

ハウジング41は、例えばアルミ等の金属で形成され、モータハウジング部411、および、ギアハウジング部412から構成される。モータハウジング部411は、軸方向の一方側に開口する略有底筒状に形成される。ギアハウジング部412は、モータハウジング部411の径方向外側に突出して形成される。ギアハウジング部412の一方側の端面は、モータハウジング部411の一方側の端面と概ね同一平面上に形成されている。ギアハウジング部412の他方側の端面は、モータハウジング部411の軸方向の中間に位置している。換言すると、モータハウジング部411は、他方側に突出している。また、ギアハウジング部412には、出力軸ギア60を収容する出力軸ギア収容部413がモータハウジング部411とは反対側に突出して形成されている。

【0022】

センサカバー４３およびギアカバー４５は、ハウジング４１を挟んで両側に設けられる。センサカバー４３は、モータハウジング部４１１およびギアハウジング部４１２の一方側に設けられて、ねじ４３９にてハウジング４１に固定される。センサカバー４３には、コネクタ４３５が設けられており、コネクタ４３５を経由してアクチュエータ４０に電力が供給される。また、コネクタ４３５を経由して外部と信号の送受信を行う。ギアカバー４５は、ギアハウジング部４１２の他方側に設けられ、ねじ４５９にてハウジング４１に固定される。

【００２３】

モータ５０は、マグネット５０１、コア５０２、コイル５０４、モータ軸５０５、コミュテータ５０８、および、図示しないブラシ等を有する。マグネット５０１は、モータハウジング部４１１の内周側に固定される。コア５０２は、マグネット５０１の径方向内側に設けられ、巻回されているコイル５０４に電流が流れると、回転力を発生する。モータ軸５０５は、軸受５０６、５０７に回転可能に支持され、コア５０２と一体となって回転する。コミュテータ５０８は、ブラシから供給される電流をコイル５０４に流す。

【００２４】

動力伝達部５１０は、モータ軸５０５と出力軸１５との間に設けられ、モータ５０の駆動力を出力軸１５に伝達する。動力伝達部５１０は、ギア５１～５４、６０を有する。ギア５１～５４、６０は、いずれも平歯ギアである。

【００２５】

モータギア５１およびギア５２、５３は、ハウジング４１に一方側に開口する第１ギア室４１５に配置される。ギア５４および出力軸ギア６０は、ハウジング４１の他方側に開口する第２ギア室４１６に配置される。第１ギア室４１５と第２ギア室４１６とは、ギア接続シャフト５５が挿通される軸孔４１７で連通している。本実施形態では、モータギア５１、ギア５４および出力軸ギア６０が金属で形成され、ギア５２、５３が樹脂で形成されている。

【００２６】

モータギア５１は、モータ軸５０５の一方側に固定され、モータ軸５０５と一体に回転する。ギア５２は、大径部５２１および小径部５２２を有し、シャフト５２５と一体に回転する。大径部５２１の径方向外側には平歯が形成され、モータギア５１と噛み合う。小径部５２２の径方向外側には平歯が形成され、ギア５３と噛み合う。シャフト５２５は、ハウジング４１に形成される軸孔４１４に挿入され、回転可能に支持される。

【００２７】

ギア５３は、筒部５３１、および、ギア部５３２を有する。ギア部５３２は、筒部５３１の径方向外側に突出して形成される。ギア部５３２には、ギア５２の小径部５２２と噛み合う平歯が形成されている。ギア部５３２は、ポジションセンサ６８にて絶対角を検出可能な範囲（例えば１８０°未満）に形成される。筒部５３１の径方向内側には、シャフト固定部材５３５が設けられる。シャフト固定部材５３５は、例えば金属で形成されている。

【００２８】

ギア接続シャフト５５は、軸受５６、５７により、ハウジング４１に回転可能に支持されている。本実施形態では、軸受５６、５７は、ボールベアリングであって、軸孔４１７に圧入されている。軸受を複数とすることで、ギア接続シャフト５５の倒れを抑制することができる。また、ギア接続シャフト５５の径方向のがたつきを抑制可能であるので、シャフトのたたき等による摩耗の発生を低減することができる。

【００２９】

ギア接続シャフト５５の一方側は、ギア５３の筒部５３１の径方向内側に設けられるシャフト固定部材５３５に圧入され、例えばローリングかしめ等にて固定される。これにより、ギア５３がギア接続シャフト５５の一方側に固定される。ギア接続シャフト５５の他方側には、ボルト５４９によりギア５４が固定される。これにより、ギア５３の筒部５３１とギア５４とは、ギア接続シャフト５５により同軸に接続され、一体となって回転する

10

20

30

40

50

。本実施形態では、ギア 5 3 およびギア 5 4 が連結ギア 5 3 0 を構成する。ギア 5 4 は、筒部 5 3 1 と略同径に形成され、径方向外側の全周に出力軸ギア 6 0 と噛み合う平歯が形成される。

【0030】

出力軸ギア 6 0 は、略筒状に形成される出力軸接続部 6 0 1、および、ギア部 6 0 2 を有する。出力軸接続部 6 0 1 は、径方向外側に設けられるブッシュ 6 1 により、ギアカバー 4 5 に回転可能に支持される。出力軸接続部 6 0 1 の径方向内側には、出力軸 1 5（図 1 参照）が圧入固定され、一体となって回転する。ブッシュ 6 1 は、ギアカバー 4 5 の出力軸保持部 4 5 5 に圧入されている。

【0031】

ギア部 6 0 2 は、出力軸接続部 6 0 1 の径方向外側に突出して形成され、ギア 5 4 と噛み合う。本実施形態では、モータギア 5 1 とギア 5 2 の大径部 5 2 1 との噛み合い箇所が 1 段目減速段であり、ギア 5 2 の小径部 5 2 2 とギア 5 3 のギア部 5 3 2 との噛み合い箇所が 2 段目減速段であり、ギア 5 4 と出力軸ギア 6 0 のギア部 6 0 2 との噛み合い箇所が 3 段目減速段である。すなわち本実施形態では、減速段数は 3 であって、3 段目減速段が最終減速段である。

【0032】

ギア 5 2、5 3 等がハウジング 4 1 の一方側から組み付けられ、ギア 5 4 および出力軸ギア 6 0 等がハウジング 4 1 の他方側から組み付けられる。ギア 5 3 とギア 5 4 とを接続するギア接続シャフト 5 5 の長さを変えることで、アクチュエータ 4 0 と出力軸 1 5 を介して組み付けられる相手側の部品に応じ、モータハウジング部 4 1 1 の出代を調整することができる。これにより、搭載の自由度を向上させることができる。

【0033】

ギア 5 3 の筒部 5 3 1 の径方向内側であって、シャフト固定部材 5 3 5 よりもセンサカバー 4 3 側には、センサマグネット 6 5 が設けられる。センサマグネット 6 5 は、例えば幅狭の板状に形成され、ギア 5 3 の回転軸を挟んで反対側に設けられる。換言すると、センサマグネット 6 5 は、180°離間して設けられている。センサマグネット 6 5 は、円環状に形成されるマグネット保持部材 6 6 に保持されている。マグネット保持部材 6 6 は、筒部 5 3 1 に圧入等により固定される。

【0034】

ポジションセンサ 6 8 は、センサカバー 4 3 から突出して形成されるセンサ保持部 4 3 8 に保持される。ポジションセンサ 6 8 は、センサマグネット 6 5 の回転による磁界の変化を検出するホール IC を有し、センサ素子が 2 つのセンサマグネット 6 5 の中心に位置するように設けられる。本実施形態では、最終減速段の減速比が 6 以下であって、ギア 5 3 の回転範囲が 180°未満であるので、ポジションセンサ 6 8 は、ギア 5 3 の回転位置を絶対角として検出可能である。また、ギア比換算により、出力軸 1 5 の絶対角を演算可能である。ポジションセンサ 6 8 は、リニアセンサ、エンコーダまたはレゾルバ等であってもよく、ギア 5 3 以外の回転位置を検出するものであってもよい。

【0035】

センサマグネット 6 5 が設けられるギア 5 3 は、最終減速段より 1 段手前の減速段を構成している。そのため、出力軸ギア 6 0 と比較して伝達トルクが小さく、ギア歯面形状のばらつきや、振動等により発生する偏芯力が小さいため、出力軸ギア 6 0 の角度検出を行う場合と比較し、センサ精度の劣化を抑制することができる。また、図 1 に示すように、アクチュエータ 4 0 には、モータ 5 0 の電流を検出する電流センサ 6 7、および、温度を検出する温度センサ 6 9 が設けられる。

【0036】

車両制御装置 8 0 は、アクチュエータ制御ユニット（以下、「a c t - E C U」）8 1、および、MG 制御ユニット（以下、「M G - E C U」）8 2 を有する。a c t - E C U 8 1 および M G - E C U 8 2 は、マイコン等を主体として構成され、内部にはいずれも図示しない CPU、ROM、RAM、I/O、及び、これらの構成を接続するバスライン等

10

20

30

40

50

を備えている。ＥＣＵにおける各処理は、ＲＯＭ等の実体的なメモリ装置（すなわち、読み出し可能非一時的有形記録媒体）に予め記憶されたプログラムをＣＰＵで実行することによるソフトウェア処理であってもよいし、専用の電子回路によるハードウェア処理であってもよい。

【００３７】

車両制御装置８０は、レンジセンサ３７、ポジションセンサ６８、温度センサ６９、傾斜角センサ８７、および、操舵角センサ８８の検出値を取得し、これらの検出値を各種制御に利用可能である。また、コイル５０４の通電制御に、ディテント機構２０と接続される変速機７の油温（以下、「ＴＭ油温」という。）等を用いてもよい。変速機７は、トランスアクスル等であってもよい。また、車両制御装置８０は、ブレーキＥＣＵ８５と各種情報を送受信可能に設けられている。

【００３８】

レンジセンサ３７は、アクチュエータ４０の外部であって、パーキングレバー３３の近傍に設けられており、シフトレンジがＰレンジおよびｎｏｔＰレンジの一方から他方へ切り替わったことを判定するセンサである。なお、ポジションセンサ６８は、アクチュエータ４０の内部に設けられており、回転体の回転を連続的に検出可能である。

【００３９】

ａｃｔ－ＥＣＵ８１は、機能ブロックとして、アクチュエータ駆動制御部８１１等を有し、ドライバ要求シフトレンジ、ブレーキスイッチからの信号および車速等に基づいてモータ５０への通電を制御することで、パーキングレバー３３の動作を制御する。

【００４０】

ＭＧ－ＥＣＵ８２は、機能ブロックとして、ＭＧ駆動制御部８２１、および、停滞判定部８２２等を有する。ＭＧ駆動制御部８２１は、インバータ７１を構成するスイッチング素子のオンオフ作動を制御することで、主機モータ７０の駆動を制御する。停滞判定部８２２は、ポジションセンサ６８の検出値 θ_{sns} に基づき、アクチュエータ４０の停滞を判定する。

【００４１】

本実施形態では、ａｃｔ－ＥＣＵ８１とＭＧ－ＥＣＵ８２とが別途に設けられているが、１つのＥＣＵとして構成してもよい。また、ａｃｔ－ＥＣＵ８１をアクチュエータ４０と一体に設けてもよい。さらにまた、例えば、停滞判定部８２２をａｃｔ－ＥＣＵ８１側に設ける、と言った具合に、後述の各種判断処理等は、ａｃｔ－ＥＣＵ８１またはＭＧ－ＥＣＵ８２のいずれで実行してもよい。

【００４２】

上述の通り、モータ５０の駆動により、パーキングロックを解除する。図６に示すように、車両１００が傾斜した状態にて停止している場合、車両１００の前後方向に車重 W および傾斜角 θ_i に応じた荷重 L （式（１）参照）がかかる。図７に示すように、車重 W および傾斜角 θ_i に応じた荷重 L が、パーキングレバー３３とパーキングギア３５とが噛み合う面圧発生部位 P_s にかかる。

【００４３】

$$L = W \times \sin \theta_i \quad \dots (1)$$

【００４４】

そのため、パーキングギア３５からパーキングレバー３３を引き抜くとき、車両１００が傾斜状態であると、噛み合い荷重の分、平坦路にある場合よりも大きなトルクを要する。以下適宜、パーキングギア３５からパーキングレバー３３の凸部３３１を引き抜くことを「Ｐ抜き」とする。

【００４５】

図８は、横軸をアクチュエータ４０の回転角、縦軸をアクチュエータ４０のトルクとする。図８に示すように、噛み合い面圧がかかっている状態にてＰ抜きを行う場合、実線で示すディテント機構２０のディテントを切り替える分のトルクに加え、破線で示す噛み合い面圧成分のトルクが必要になる。そのため、例えば一点鎖線で示すように、アクチュエ

10

20

30

40

50

ータ40の出力可能なトルクが比較的小さい場合、アクチュエータ40の出力トルク T_{act} のみではP抜きができない虞がある。また、噛み合い面圧成分のトルクをアクチュエータ40で賄う場合、アクチュエータ40の体格が大型化する。

【0046】

図9は、横軸をアクチュエータ40の入力電圧 V 、縦軸をアクチュエータ40の出力トルク T_{act} とする。また、平坦路でのP抜きに要するトルクを T_{p_f} 、想定される最大傾斜でのP抜きに要するトルクを T_{p_max} とする。アクチュエータ40は、温度が高いとき、および、電圧が低いとき、出力トルク T_{act} が低下するため、車両傾斜状態、温度条件および入力電圧 V によっては、モータ50のトルクのみではP抜きできない領域が存在している。

【0047】

そこで本実施形態では、必要に応じてP抜き時に主機モータ70を駆動し、噛み合い面圧成分のトルクをキャンセルするトルクを発生させる。これにより、MGトルク T_{mg} により、車重による噛み合い面圧成分を低減することが可能であるので、モータ50のみでP抜きを行う場合と比較し、モータ50に求められるトルクを下げることができ、モータ50を小型化可能である。また、モータ50の駆動に係る図示しない駆動回路の通電量や熱負荷を低減することができる。

【0048】

本実施形態では、ポジションセンサ68の検出値 θ_{sns} に基づき、モータ50および主機モータ70の駆動を制御する。アクチュエータ制御処理を図10のフローチャートに基づいて説明する。この処理は、シフトレンジがPレンジであるとき、アクチュエータ駆動制御部811にて所定の周期で実行される。以下、ステップS101等の「ステップ」を省略し、単に記号「S」と記す。

【0049】

S101では、アクチュエータ駆動制御部811は、モータ50が駆動中か否か判断する。モータ50が駆動中であると判断された場合（S101：YES）、S104へ移行する。モータ50が駆動中ではないと判断された場合（S101：NO）、S102へ移行する。

【0050】

S102では、アクチュエータ駆動制御部811は、 $not P$ 切替指示があるか否か判断する。ここでは、MG-ECU82からの切替指示に基づいて判断するが、シフト信号等に基づいて内部的に判断してもよい。 $not P$ 切替指示がないと判断された場合（S102：NO）、S103の処理をスキップする。 $not P$ 切替指示があると判断された場合（S102：YES）、S103へ移行する。

【0051】

S103では、アクチュエータ駆動制御部811は、Pレンジから $not P$ レンジに切替可能な目標値 θ^* を設定し、ポジションセンサ68の検出値 θ_{sns} が目標値 θ^* となるように、モータ50を駆動する。

【0052】

モータ50が駆動中であると判断された場合（S101：YES）に移行するS104では、アクチュエータ駆動制御部811は、ポジションセンサ68の検出値 θ_{sns} が目標値 θ^* に到達したか否か判断する。検出値 θ_{sns} が目標値 θ^* に到達していないと判断された場合（S104：NO）、モータ50の駆動制御を継続する。検出値 θ_{sns} が目標値 θ^* に到達したと判断された場合（S104：YES）、S105へ移行し、 $not P$ レンジへの切り替えが完了したと判定し、モータ50を停止する。また、 $act-ECU81$ は、切り替えが完了した旨の情報を、MG-ECU82へ送信する。

【0053】

MG制御処理を図11のフローチャートに基づいて説明する。この処理は、シフトレンジがPレンジであるとき、MG-ECU82にて所定の周期で実行される。

【0054】

10

20

30

40

50

S 2 0 1では、MG-ECU 8 2は、not P切替要求があるか否か判断する。not P切替要求がないと判断された場合 (S 2 0 1: NO)、S 2 0 2以降の処理をスキップする。not P切替要求があると判断された場合 (S 2 0 1: YES)、S 2 0 2へ移行する。

【0 0 5 5】

S 2 0 2では、MG-ECU 8 2は、モータ5 0 (図中、「a c t」と記載) が駆動中か否か判断する。モータ5 0が駆動中ではないと判断された場合、(S 2 0 2: NO)、S 2 0 3へ移行し、not P切替指示をa c t-ECU 8 1に送信する。モータ5 0が駆動中であると判断された場合 (S 2 0 2: YES)、S 2 0 4へ移行する。

【0 0 5 6】

S 2 0 4では、停滞判定部 8 2 2は、ポジションセンサ 6 8の検出値 θ_{sns} が停滞しているか否かを判断する。ここでは、検出値 θ_{sns} の最大値が更新されない場合、検出値 θ_{sns} が停滞していると判断する。検出値 θ_{sns} が停滞していると判断された場合 (S 2 0 4: YES)、S 2 0 7へ移行する。検出値 θ_{sns} が停滞していないと判断された場合 (S 2 0 4: NO)、S 2 0 5へ移行する。

【0 0 5 7】

S 2 0 5では、MG駆動制御部 8 2 1は、MGトルク T_{mg} が走行用トルク T_d 以下か否か判断する。設定されている走行用トルクが0であれば、 $T_d = 0$ とする。MGトルク T_{mg} が走行用トルク T_d 以下であると判断された場合 (S 2 0 5: YES)、S 2 1 5へ移行する。なお、走行用トルク T_d が0ではなく、MGトルク T_{mg} が走行用トルク T_d より小さい場合は、別途の処理によりMGトルク T_{mg} を制御する。MGトルク T_{mg} が走行用トルク T_d より大きいと判断された場合 (S 2 0 5: NO)、S 2 0 6へ移行する。

【0 0 5 8】

S 2 0 6では、停滞判定部 8 2 2は、検出値 θ_{sns} がPレンジ解除域か否か判断する。本実施形態では、Pレンジ解除位置 θ_y と切替完了位置との間の範囲をPレンジ解除域とする。検出値 θ_{sns} がPレンジ解除域であると判断された場合 (S 2 0 6: YES)、S 2 1 4へ移行し、MGトルク T_{mg} を減少させる。検出値 θ_{sns} がPレンジ解除域に到達していないと判断された場合 (S 2 0 6: NO)、S 2 0 7へ移行する。

【0 0 5 9】

S 2 0 7では、停滞判定部 8 2 2は、停滞カウント値 C_1 が停滞判定時間 X_{th1} に対応する停滞判定閾値 C_{th1} 以下か否か判断する。停滞カウント値 C_1 が停滞判定閾値 C_{th1} 以下であると判断された場合 (S 2 0 7: YES)、S 2 0 8へ移行し、停滞カウント値 C をカウントアップする。停滞カウント値 C_1 が停滞判定閾値 C_{th1} より大きいと判断された場合 (S 2 0 7: YES)、S 2 0 9へ移行する。

【0 0 6 0】

S 2 0 9では、MG駆動制御部 8 2 1は、MGトルク T_{mg} が初期トルク値 T_s に到達したか否か判断する。初期トルク値 T_s は、噛み合い面圧を低減可能な値であって、例えばモータ5 0が動き出せるようになる値に設定される。また、初期トルク値 T_s は、学習値としてもよい。MGトルク T_{mg} が初期トルク値 T_s に到達していないと判断された場合 (S 2 0 9: NO)、S 2 1 0へ移行し、MGトルク指令値 T_{mg}^* を初期トルク値 T_s とする。MGトルク T_{mg} が初期トルク値 T_s に到達していると判断された場合 (S 2 0 9: YES)、S 2 1 1へ移行する。

【0 0 6 1】

S 2 1 1では、MG駆動制御部 8 2 1は、MGトルク T_{mg} が上限トルク値 T_u に到達したか否か判断する。上限トルク値 T_u は、噛み合い面圧低減制御における最大トルクであって、アクチュエータ 4 0が確実に作動するように噛み合い面圧を低減可能な値に設定される。MGトルク T_{mg} が上限トルク値 T_u に到達していないと判断された場合 (S 2 1 1: NO)、S 2 1 2へ移行し、MGトルク指令値 T_{mg}^* を徐変量 ΔT 増加させる。MGトルク T_{mg} が上限トルク値 T_u に到達していると判断された場合 (S 2 1 1: YES

10

20

30

40

50

)、S 2 1 3へ移行し、MGトルク指令値 Tmg^* を上限トルク値 Tu とする。

【0062】

S 2 1 5で、MG-ECU 8 2は、notPレンジへの切り替えが完了したか否か判断する。notPレンジへの切り替えが完了していないと判断された場合(S 2 1 5: NO)、現在の状態を維持する。notPレンジへの切り替えが完了したと判断された場合(S 2 1 5: YES)、S 2 1 6へ移行し、P抜き時の面圧低減制御を完了する。

【0063】

P抜き制御処理を図12のタイムチャートに基づいて説明する。図12では、横軸を共通時間軸とし、上段から、シフト指示、MGトルク指令値 Tmg^* 、MGトルク Tmg 、ポジションセンサ68の目標値、ポジションセンサ68の検出値 θsns を示す。ポジションセンサ68の値は、適宜対応するレンジとして記載した。また、P抜き処理中において、走行用トルク $Td=0$ であるものとして説明する。後述の実施形態に係るタイムチャートも同様である。

【0064】

時刻x 1 0にて、シフト指示がPレンジからnotPレンジに切り替わると、モータ50の駆動を開始する。噛み合い面圧が発生していない場合、破線で示すように、モータ50は停滞せず、モータ50のトルクにてP抜きが完了する。

【0065】

モータ50のトルクでのP抜き不能な噛み合い面圧が発生している場合、時刻x 1 1にて、Pレンジ解除位置 θy よりも検出値 θsns が小さい位置にてポジションセンサ68の検出値 θsns が停滞する。

【0066】

時刻x 1 1から停滞判定時間 $Xth1$ が経過した時刻x 1 2において、アクチュエータ40の停滞が発生していると判定し、MGトルク指令値 Tmg^* を初期トルク値 Ts とし、主機モータ70を駆動する。また、MGトルク指令値 Tmg^* を漸増させていく。MGトルク Tmg は、MGトルク指令値 Tmg^* の変化に遅れて追従するが、追従遅れの詳細については説明を省略する。

【0067】

時刻x 1 3にて、アクチュエータ40の停滞が解消され、時刻x 1 4にて、検出値 θsns がPレンジ解除位置 θy に到達すると、MGトルク指令値 Tmg^* を低下させる。なお、アクチュエータ40の停滞が解消しない場合、一点鎖線で示すように、MGトルク指令値 Tmg^* を上限トルク値 Tu まで増加させる。また、初期トルク値 $Ts=0$ とし、主機モータ70が停止している状態からMGトルク Tmg を漸増させるようにしてもよい。また、初期トルク値 Ts =上限トルク値 Tu とし、時刻x 1 2から上限トルク値 Tu を出力するようにしてもよい。

【0068】

レンジ切り替えが完了した時刻x 1 5にて、MGトルク指令値 Tmg^* を0とする。図12の例では、レンジ切替完了のタイミングとMGトルク指令値 Tmg^* が0になるタイミングとが概ね同時となっているが、レンジ切替完了前にMGトルク指令値 Tmg^* が0になっている場合もよい。

【0069】

本実施形態では、車両傾斜等により、噛み合い面圧がパーキングロック機構30に発生しているとき、アクチュエータ40側に設けられているポジションセンサ68の検出値 θsns に基づき、主機モータ70による噛み合い面圧低減制御の開始を判定する。これにより、アクチュエータ40の停滞を速やかに判定可能であり、主機モータ70により面圧低減制御開始までの時間を短縮することができ、応答性を向上可能である。また、停滞によるモータ50の発熱や、モータ50の駆動に係る素子等の発熱を抑制することができる。

【0070】

また、本実施形態では、レンジ切替完了よりも手前側であるPレンジ解除位置 θy に検出値 θsns が到達した段階で、MGトルク Tmg を低減させる。これにより、レンジ切

10

20

30

40

50

替完了までMGトルク T_{mg} を増加させる、もしくは、維持する場合と比較し、主機モータ70の発熱を抑制することができる。

【0071】

以上説明したように、車両制御装置80は、車両100の駆動源である主機モータ70と、パーキングロック機構30と、アクチュエータ40と、を備える車両駆動システム90を制御する。パーキングロック機構30は、車軸95に接続されるパーキングギア35、および、パーキングギア35と噛み合い可能であるパーキングレバー33を有し、パーキングギア35とパーキングレバー33とが噛み合うことで車軸95をロック可能である。アクチュエータ40は、パーキングレバー33を駆動可能である。本実施形態のアクチュエータ40は、噛み合い面圧が生じているとき、パーキングロックを解除不能な使用環境領域が存在している。

10

【0072】

車両制御装置80は、アクチュエータの駆動を制御するアクチュエータ駆動制御部811と、主機モータ70の駆動を制御するMG駆動制御部821と、停滞判定部822と、を備える。停滞判定部822は、アクチュエータ40の駆動状態に応じて変化する物理量を検出するセンサ部の検出値に基づいて、アクチュエータ40の停滞を判定する。本実施形態のセンサ部は、アクチュエータ40の回転角度を検出するポジションセンサ68である。

【0073】

パーキングギア35とパーキングレバー33との噛み合い箇所において発生する噛み合い面圧を主機モータ70の駆動により低減する噛み合い面圧低減制御を行っているとき、MG駆動制御部821は、センサ部の検出値に基づき、主機モータ70のトルクであるMGトルク T_{mg} を減少させる。詳細には、MG駆動制御部821は、センサ部の検出値に基づき、アクチュエータ40の停滞が解消されたと判定された場合、MGトルク T_{mg} の減少を開始する。

20

【0074】

これにより、アクチュエータ40を小型化しつつ、確実にP抜きを行うことができる。また、アクチュエータ40の駆動に応じて変化する信号に基づいて、MGトルク T_{mg} を減少させることで、主機モータ70における発熱を抑制可能である。また、パーキングレバー33がパーキングギア35の反対側に衝突することでのショックの発生を防ぐことができる。

30

【0075】

停滞判定部822は、ポジションセンサ68の検出値がPレンジ解除位置 θ_y に到達した場合、アクチュエータ40の停滞が解消されたと判定する。これにより、レンジ切替完了までMGトルク T_{mg} を増加、もしくは、維持した場合と比較し、主機モータ70の発熱を抑制することができる。また、車重要因による負荷トルク増加の影響がない位置までアクチュエータ40を作動させた後に、MGトルク T_{mg} を減少させることで、P抜きの失敗を防ぐことができる。

【0076】

(第2実施形態)

40

第2実施形態を図13～図15に示す。第2実施形態～第5実施形態は、主に主機モータ70の処理が異なっているので、この点を中心に説明する。図13のフローチャートに示すMG制御処理において、S231～S233の処理は、図11中のS201～S203の処理と同様である。

【0077】

S232にて肯定判断された場合に移行するS234では、停滞判定部822は、ポジションセンサ68の検出値 θ_{sns} が到達判定値 θ_r に到達したか否かを判断する。到達判定値 θ_r について、図14に基づいて説明する。図14は、上段にポジションセンサ68の検出値 θ_{sns} 、下段にモータ50の出力トルク T_{act} を示す。出力トルク T_{act} は、噛み合い面圧が発生していない場合を実線、噛み合い面圧が発生している場合を破線

50

で示す。

【0078】

図14の下段に示すように、ディテントローラ26がディテントプレート21の山部215を乗り越えるまでの範囲において、モータ軸が出力軸15に対して先行する。ディテントローラ26が山部215を乗り越えると、ディテントスプリング25のスプリング力により出力軸15が先行するため、出力トルク T_{act} が負となる。ディテントローラ26が山部215を乗り越えるタイミングのポジションセンサ68の検出値 θ_{sns} を吸い込み開始位置 θ_x 、噛み合い面圧のピークとなる検出値 θ_{sns} をピーク位置 θ_p とすると、到達判定値 θ_r は、ピーク位置 θ_p と吸い込み開始位置 θ_x との間の範囲R1内に設定される。また、到達判定値 θ_r は、ピーク位置 θ_p とPレンジが解除されるPレンジ解除位置 θ_y との間の範囲R2内に設定してもよい。Pレンジ解除位置 θ_y は、レンジセンサ37の検出値がPからnot Pに切り替わる位置である。

10

【0079】

図13に戻り、検出値 θ_{sns} が到達判定値 θ_r に到達したと判断された場合(S234:YES)、S242へ移行する。到達判定値 θ_r を通過している場合も、肯定判断する。すなわち、モータ50の駆動にて到達判定値 θ_r を通過していれば、噛み合い面圧成分に起因する停滞は発生しないため、主機モータ70を駆動せずにP抜き可能である。検出値 θ_{sns} が到達判定値 θ_r に到達していないと判断された場合(S234:NO)、S235へ移行する。

【0080】

20

S235では、停滞判定部822は、カウント値C2が到達判定時間 X_{th2} に応じて設定される到達判定閾値 C_{th2} 以下か否か判断する。本実施形態の到達判定時間 X_{th2} は、噛み合い面圧が発生していないときに、到達判定値 θ_r に到達するのに要する時間に応じて設定される。カウント値C2が到達判定閾値 C_{th2} 以下であると判断された場合(S235:YES)、S236へ移行し、カウント値C2をカウントアップする。カウント値C2が到達判定閾値 C_{th2} より大きいと判断された場合(S235:NO)、S237へ移行する。

【0081】

S242の処理は、図11中のS205の処理と同様であり、否定判断された場合、S243へ移行し、肯定判断された場合、S244へ移行する。S243～S245の処理は、図11中のS214～S216の処理と同様である。

30

【0082】

本実施形態のP抜き制御処理を図15のタイムチャートに基づいて説明する。時刻x20にて、シフト指示がPレンジからnot Pレンジに切り替わると、モータ50の駆動を開始し、計時が開始される。時刻x21にて、到達判定値 θ_r より手前にて、ポジションセンサ68の検出値 θ_{sns} が停滞している。モータ50の駆動開始から到達判定時間 X_{th2} が経過した時刻x22において、停滞状態が継続しているので、主機モータ70の駆動を開始する。時刻x23にて、ポジションセンサ68の検出値 θ_{sns} が到達判定値 θ_r に到達すると、MGトルク指令値 T_{mg}^* の低減を開始する。MGトルク低減開始以降の処理は、上記実施形態と同様であるので、説明を省略する。

40

【0083】

車両駆動システム90は、ディテント機構20を備えている。ディテント機構20は、複数の谷部211、212が形成され、パーキングレバー33と接続されているディテントプレート21、アクチュエータ40の駆動により谷部211、212を移動可能であるディテントローラ26、および、ディテントローラ26を谷部211、212に嵌まり合う方向に付勢するディテントスプリング25を有する。

【0084】

本実施形態では、到達判定値 θ_r は、車軸95にかかる荷重による噛み合い面圧がピークとなるピーク位置 θ_p とPレンジ以外レンジであるnot Pレンジに対応する谷部212にディテントローラ26をディテントスプリング25の付勢力により移動可能な位置で

50

ある吸い込み開始位置 θ_x との間に設定されている。

【0085】

また、到達判定値 θ_r は、車軸 95 にかかる荷重による噛み合い面圧がピークとなるピーク位置 θ_p と、Pレンジが解除されるPレンジ解除位置 θ_y と、の間に設定してもよい。これにより、アクチュエータ 40 の停滞が解消されたタイミングでMGトルク T_{mg} を低減させることができ、主機モータ 70 の発熱を抑制することができる。また、上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0086】

(第3実施形態)

第3実施形態を図16～図18に示す。図16は、初期トルク値 T_s および上限トルク値 T_u の設定範囲を概念的に説明する図である。パーキングレバー 33 の凸部 331 の嵌め合い位置は、バックラッシュの範囲内で成り行きであって、バックラッシュの範囲内に位置している場合、面圧は発生しない。また、車両 100 の傾斜等で凸部 331 とパーキングギア 35 とが当接すると、車重成分に応じた噛み合い面圧が発生する(図8参照)。

【0087】

そのため、車重要因にて発生する噛み合い面圧を低減するように主機モータ 70 を駆動する。初期トルク値 T_s は、0 以上、面圧が 0 となる範囲に設定される。また、上限トルク値 T_u は、車重成分とMGトルク T_{mg} との差分である残留車重成分が、モータ 50 のP抜き可能範囲となる、またはそれ以上となるように設定される。

【0088】

ここで、MGトルク T_{mg} が車重成分より大きくなると、車両 100 に推進力が発生する。そこで本実施形態では、P抜き制御における主機モータ 70 の駆動により車両 100 が意図せず発進しないように、ブレーキ力を増加させる。なお、第1実施形態等においても、噛み合い面圧低減制御にて主機モータ 70 を駆動する場合、ブレーキ荷重を高めるようにしてもよい。

【0089】

本実施形態のMG制御処理を図17のフローチャートに基づいて説明する。S261～S264の処理は、図11中のS201～S204の処理と同様である。S264にて肯定判断された場合、S265へ移行し、否定判断された場合、S274へ移行する。

【0090】

S265では、停滞判定部 822 は、検出値 θ_{sns} が実施判定閾値 θ_{th} 以下か否か判断する。実施判定閾値 θ_{th} は、例えばレンジセンサ 37 がPレンジからnot Pレンジに切り替わるPレンジ解除位置 θ_y に応じて設定される。検出値 θ_{sns} が実施判定閾値 θ_{th} より大きいと判断された場合(S265:NO)、S274へ移行する。検出値 θ_{sns} が実施判定閾値 θ_{th} より大きい場合、メカロック等の噛み合い面圧以外の要因での停滞である蓋然性が高いため、MGトルクによる噛み合い面圧低減処理を行わない。検出値 θ_{sns} が実施判定閾値 θ_{th} 以下であると判断された場合(S265:YES)、S266へ移行する。

【0091】

S266～S269の処理は、図11中のS207～S210の処理と同様である。S269に続いて以降するS270では、車両制御装置 80 は、ブレーキ荷重を増加させる旨の指令をブレーキECU 85 に送信する。なお、噛み合い面圧低減処理にてブレーキ荷重を増加させない場合は、S270の処理を省略すればよい。

【0092】

S271～S273の処理は、図11中のS211～S213の処理と同様である。S264にて否定判断された場合に移行するS274の処理は、図11中のS205と同様であって、否定判断された場合、S275へ移行し、肯定判断された場合、S276へ移行する。S275～S277の処理は、図11中のS214～S216の処理と同様である。

【0093】

10

20

30

40

50

本実施形態のP抜き制御処理を図18のタイムチャートに基づいて説明する。図18では、横軸を共通時間軸とし、上段から、シフト指示、MGトルク指令値 Tmg^* 、MGトルク Tmg 、ポジションセンサ68の目標値、ポジションセンサ68の検出値 θsns を示す。時刻x30～時刻x32の処理は、図12中の時刻x10～時刻x12の処理と同様である。また、時刻x32にて、ブレーキ荷重を増加させる。

【0094】

時刻x33にて、アクチュエータ40の停滞が解消し、ポジションセンサ68の停滞が解消されると、MGトルク指令値 Tmg^* を低下させる。MGトルク低減開始以降の処理は、上記実施形態と同様であるので、説明を省略する。また、図18では、ブレーキ荷重を増加した状態が継続されているが、時刻x35にて、ブレーキ荷重を増加前の荷重に戻してもよい。

10

【0095】

本実施形態では、車両制御装置80は、噛み合い面圧低減制御により、主機モータ70を駆動している場合、噛み合い面圧低減制御を行っていない場合よりもブレーキ荷重を大きくする。これにより、意図しない車両100の発進を防ぐことができる。また、上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0096】

(第4実施形態)

第4実施形態を図19に示す。図19のフローチャートに示すMG制御処理において、図17のS270が省略されており、S264に替えて、S281となっている点が異なり、その他の点は図17と同様である。

20

【0097】

S262にて肯定判断された場合に移行するS281では、ポジションセンサ68の検出値 θsns に基づき、アクチュエータ40の回転速度が速度閾値以下か否かが判定する。アクチュエータ40の回転速度が速度閾値以下であると判断された場合(S281: YES)、S265へ移行する。アクチュエータ40の回転速度が速度閾値より大きいと判断された場合(S281: NO)、アクチュエータ40の停滞が解消したと判定し、S274へ移行する。

【0098】

停滞判定部822は、アクチュエータ40が停滞している状態から、アクチュエータ40の回転速度が速度判定閾値を超えた場合、アクチュエータ40の停滞が解消されたと判定する。これにより、アクチュエータ40の停滞が解消されたタイミングでMGトルク Tmg を低減させることができ、主機モータ70の発熱を抑制することができる。また、上記実施形態と同様の効果を奏する。

30

【0099】

(第5実施形態)

第5実施形態を図20および図21に示す。図20のフローチャートに示すMG制御処理において、図17中のS270が省略されており、S264に替えて、S282となっている点が異なり、その他の点は図17と同様である。

【0100】

S262にて肯定判断された場合に移行するS282では、主機モータ70のモータ電流 I_m が停滞しているか否かを判断する。モータ電流 I_m が停滞していると判断された場合(S282: YES)、S265へ移行し、モータ電流 I_m が停滞していないと判断された場合(S282: NO)、S274へ移行する。

40

【0101】

本実施形態のP抜き制御処理を図21のタイムチャートに基づいて説明する。図21では、横軸を共通時間軸とし、上段から、シフト指示、MGトルク指令値 Tmg^* 、MGトルク Tmg 、ポジションセンサ68の目標値、モータ電流 I_m 、ポジションセンサ68の検出値 θsns を示す。

【0102】

50

時刻 x 4 0 にて、シフト指示が P レンジから n o t P レンジに切り替わると、モータ 5 0 の駆動を開始する。噛み合い面圧が発生していない場合、破線で示すように、モータ 5 0 は停滯せず、モータ 5 0 のトルクにて P 抜きが完了する。また、モータ電流 I_m は、突入電流のピークを過ぎると、低下する。

【0103】

モータ 5 0 のトルクでの P 抜き不能な噛み合い面圧が発生している場合、時刻 x 4 1 において、実施判定閾値 θ_{th} よりも検出値 θ_{sns} が小さい位置にてポジションセンサ 6 8 の検出値 θ_{sns} が停滯する。また、モータ電流 I_m は最大電流 I_{max} にて停滯する。時刻 x 4 1 から停滯判定時間 X_{th1} が経過した時刻 x 4 2 において、主機モータ 7 0 を駆動し、MG トルク T_{mg} により噛み合い面圧を低減させる。

10

【0104】

時刻 x 4 3 にて、アクチュエータ 4 0 の停滯が解消され、モータ電流 I_m が最大電流 I_{max} から低下することで更新されると、MG トルク指令値 T_{mg}^* を低下させる。MG トルク低減開始以降の処理は、上記実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0105】

アクチュエータ 4 0 は、モータ 5 0 を含む。本実施形態では、モータ 5 0 の電流を検出する電流センサ 6 7 が「センサ部」に対応している。停滯判定部 8 2 2 は、電流センサ 6 7 の検出値に基づき、モータ 5 0 の電流が停滯している状態から減少に転じた場合、アクチュエータ 4 0 の停滯が解消されたと判定する。このように構成しても、アクチュエータ 4 0 の停滯が解消されたタイミングで MG トルク T_{mg} を低減させることができ、主機モータ 7 0 の発熱を抑制することができる。また、上記実施形態と同様の効果を奏する。

20

【0106】

(第 6 実施形態)

第 6 実施形態を図 2 2 に基づいて説明する。第 6 実施形態～第 8 実施形態は、S 2 1 4 等における T_{mg} 低減処理が異なっているので、この点を中心に説明する。噛み合い面圧を低減するのに比較的大きな MG トルク T_{mg} を要する場合、車軸 9 5 の振れが大きいいため、急激に MG トルク T_{mg} を低減させると、ショックが発生する虞がある。

【0107】

そこで本実施形態では、傾斜角 θ_i および停滯解消時のモータ電流 I_m に応じて、MG トルク T_{mg} の減少速度を可変にする。具体的には、傾斜角 θ_i が大きいほど、MG トルク T_{mg} の減少速度を小さくする。また、停滯解消時のモータ電流 I_m が大きいほど、MG トルク減少速度を小さくする。これにより、車軸 9 5 の振れが開放されることによるショックを低減可能である。

30

【0108】

図 2 2 では、傾斜角 θ_i に応じた 3 つのマップを示しているが、マップ数は 2 または 4 以上であってもよいし、モータ電流 I_m によらず、傾斜角 θ_i に基づいて MG トルク減少速度を設定するようにしてもよい。マップ演算に替えて、関数等を用いてモータトルク減少速度を設定するようにしてもよい。第 7 実施形態および第 8 実施形態についても同様である。

【0109】

MG 駆動制御部 8 2 1 は、車両 1 0 0 の傾斜状態に応じ、MG トルク T_{mg} の減少速度を可変にする。また、MG 駆動制御部 8 2 1 は、主機モータ 7 0 の電流に応じ、MG トルク T_{mg} の減少速度を可変にする。これにより、車軸 9 5 の振れ量に応じ、適切に MG トルク T_{mg} を低減させることができるので、ショックの発生を抑制することができる。また、上記実施形態と同様の効果を奏する。

40

【0110】

(第 7 実施形態)

第 7 実施形態を図 2 3 に基づいて説明する。本実施形態では、主機モータ 7 0 の発熱量が大きい場合、主機モータ 7 0 を保護すべく、MG トルク T_{mg} を速やかに低減させる。主機モータ 7 0 の発熱量は、モータ電流 I_m の 2 乗×通電時間に比例する。そのため、モ

50

ータ電流 I_m が大きく、通電時間が長いほど、主機モータ 70 の発熱量が大きくなる。

【0111】

そこで本実施形態では、モータ電流 I_m の増加速度、および、停滞解消時のモータ電流 I_m に応じて、MGトルク T_{mg} の減少速度を可変にする。具体的には、停滞解消時のモータ電流 I_m が大きいほど、MGトルク減少速度を大きくする。また、停滞解消までのMGトルク増加速度が小さいほど、停滞解消後のMGトルク減少速度を大きくする。これにより、主機モータ 70 の発熱を抑制可能である。

【0112】

本実施形態では、主機モータ 70 の発熱量に応じ、MGトルク T_{mg} の減少速度を可変にする。具体的には、主機モータ 70 の発熱量が大きく、発熱余裕度が小さい場合、MGトルク T_{mg} の減少速度を大きくする。これにより、主機モータ 70 を熱的に保護可能である。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0113】

(第8実施形態)

第8実施形態を図24に基づいて説明する。本実施形態では、主機モータ 70 の応答性が低い場合、MGトルク T_{mg} をゆっくり減少させることでショックを抑制する。具体的には、入力電圧 V が小さい場合、MGトルク減少速度を小さくする。また、アクチュエータ温度 t_{mp} が低い場合、MGトルク減少速度を小さくする。

【0114】

本実施形態では、アクチュエータ 40 の温度に応じ、MGトルク T_{mg} の減少速度を可変にする。本実施形態では、温度センサ 69 の検出値をアクチュエータ温度 t_{mp} とするが、これに替えて、TM油温を用いてもよい。これにより、アクチュエータ 40 の応答性に応じ、MGトルク T_{mg} を適切に低減させることができるので、ショックの発生を抑制することができる。また、上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0115】

実施形態では、ポジションセンサ 68 が「センサ部」および「回転角センサ」、電流センサ 67 が「センサ部」、アクチュエータ 40 の回転に応じて変化するセンサマグネット 65 の磁界およびモータ 50 の電流が「アクチュエータの駆動に応じて変化する物理量」、ディテントプレート 21 が「ディテント部材」、ディテントスプリング 25 が「付勢部材」、ディテントローラ 26 が「係合部材」、MG駆動制御部 821 が「主機モータ駆動制御部」、MGトルク T_{mg} が「主機モータトルク」に対応する。また、Pレンジ解除位置 θ_y 、実施判定閾値 θ_{th} および到達判定値 θ_r が「低減開始位置」に対応する。

【0116】

(他の実施形態)

上記実施形態では、ポジションセンサの最大値の更新、到達判定値への到達時間、および、アクチュエータの駆動速度に基づいて、アクチュエータの停滞を判定する。他の実施形態では、これらを組み合わせてアクチュエータの停滞または停滞解除を判定してもよい。

【0117】

上記実施形態では、車両の傾斜状態、主機モータの電流、主機モータの発熱量およびアクチュエータの温度に応じて主機モータトルクの減少速度を可変にする。他の実施形態では、車両の傾斜状態、主機モータの電流、主機モータの発熱量およびアクチュエータの温度の複数を組み合わせて主機モータトルクの減少速度を可変にしてもよい。また、車両の傾斜状態、主機モータの電流、主機モータの発熱量およびアクチュエータの温度以外のパラメータに応じて主機モータトルクの減少速度を可変にしてもよい。

【0118】

上記実施形態では、センサ部は、アクチュエータの回転を検出するポジションセンサ、または、モータ 50 の電流を検出する電流センサである。他の実施形態では、センサ部は、アクチュエータの駆動に応じて変化する物理量を検出するものであれば、ポジションセンサおよび電流センサ以外のものであってもよい。

【0119】

10

20

30

40

50

上記実施形態では、アクチュエータの減速段数は３段である。他の実施形態では、減速段数は２段または４段以上であってもよい。また、モータの駆動が出力軸に伝達できればよく、モータから出力軸に動力を伝達する機構の構成は、異なってもよい。

【０１２０】

上記実施形態では、モータは、ブラシ付きＤＣモータである。他の実施形態では、モータは、ブラシ付きＤＣモータ以外のものであってもよい。また、上記実施形態では、アクチュエータは、噛み合い面圧が生じているとき、パーキングロックを解除不能な使用領域が存在している。他の実施形態では、アクチュエータにて、パーキングロックを解除不能な使用領域が存在していなくてもよい。このような場合であっても、主機モータによる噛み合い面圧低減制御を行うことで、アクチュエータの負荷を低減可能である。

10

【０１２１】

上記実施形態では、ディテント部材であるディテントプレートには２つの谷部が設けられている。他の実施形態では、谷部の数は２つに限らず、３以上であってもよい。また、ディテント機構やパーキングロック機構等の構成は、上記実施形態と異なってもよい。上記実施形態では、ディテント機構２０により、パーキングロック状態を保持する。他の実施形態では、ディテント機構２０に替えて、アクチュエータ４０自身のセルフロック機構によりパーキングロック状態を保持するように構成してもよい。

【０１２２】

本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストールーションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。以上、本発明は、上記実施形態になら限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

20

【符号の説明】

【０１２３】

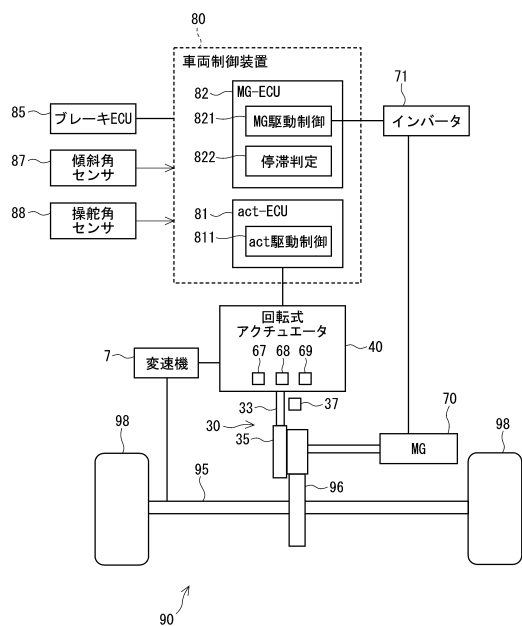
- ３０・・・パーキングロック機構
- ３３・・・パーキングレバー ３５・・・パーキングギア
- ４０・・・アクチュエータ ６７・・・電流センサ（センサ部）
- ６８・・・ポジションセンサ（センサ部、回転角センサ）
- ７０・・・主機モータ ８０・・・車両制御装置
- ８１・・・アクチュエータ制御ユニット
- ８１１・・・アクチュエータ駆動制御部
- ８２・・・ＭＧ制御ユニット
- ８２１・・・ＭＧ駆動制御部（主機モータ駆動制御部）
- ８２２・・・停滞判定部
- ９０・・・車両駆動システム ９５・・・車軸

40

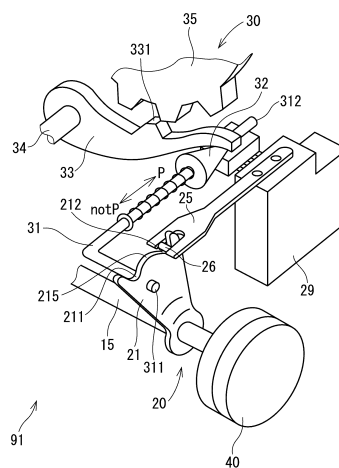
50

【図面】

【図 1】



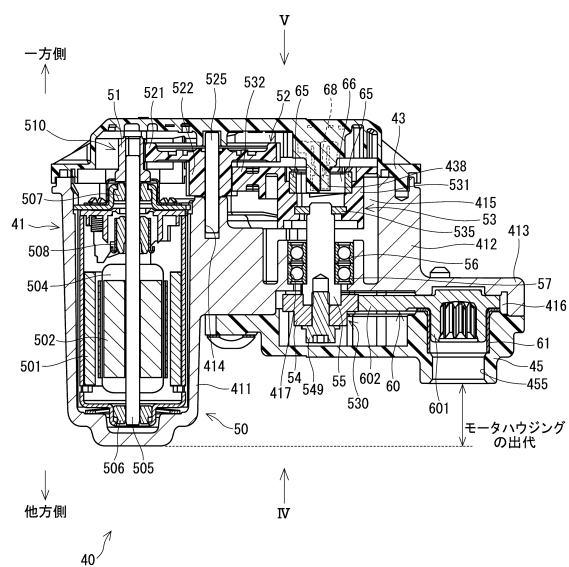
【図 2】



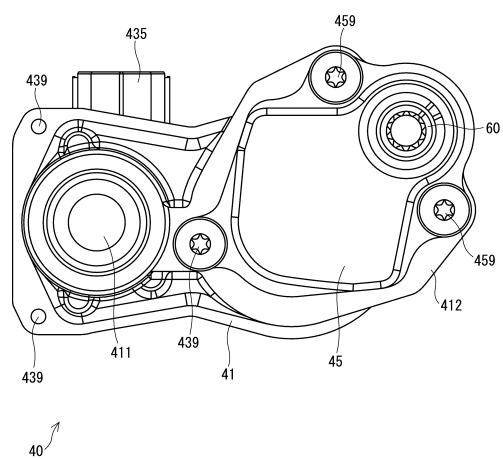
10

20

【図 3】



【図 4】

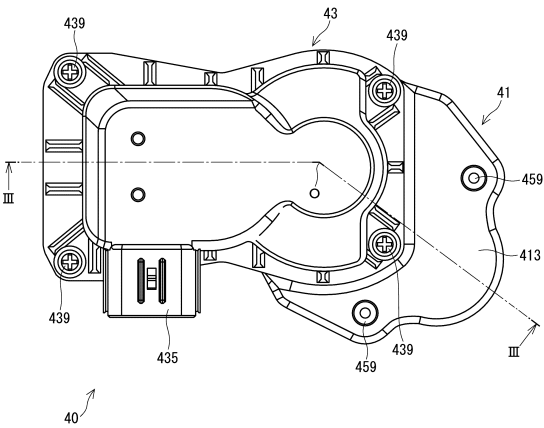


30

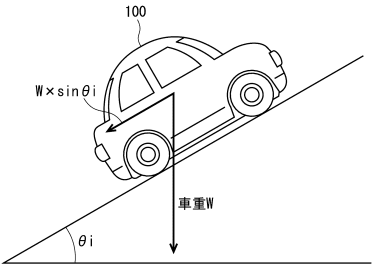
40

50

【図 5】



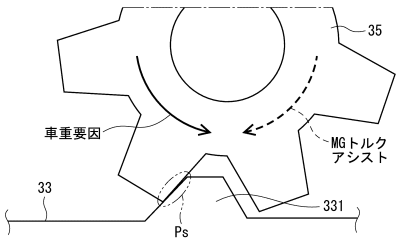
【図 6】



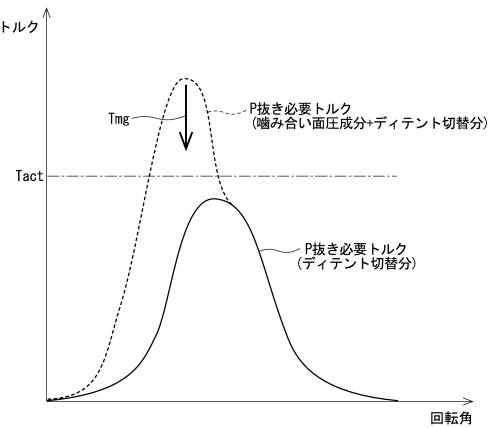
10

20

【図 7】



【図 8】

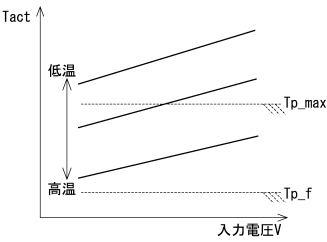


30

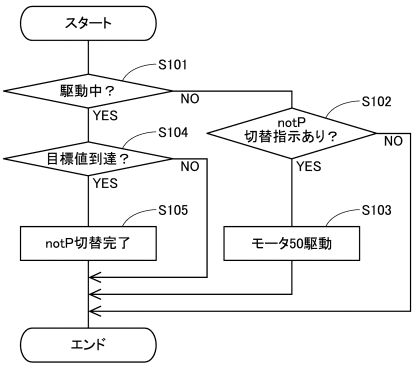
40

50

【図 9】



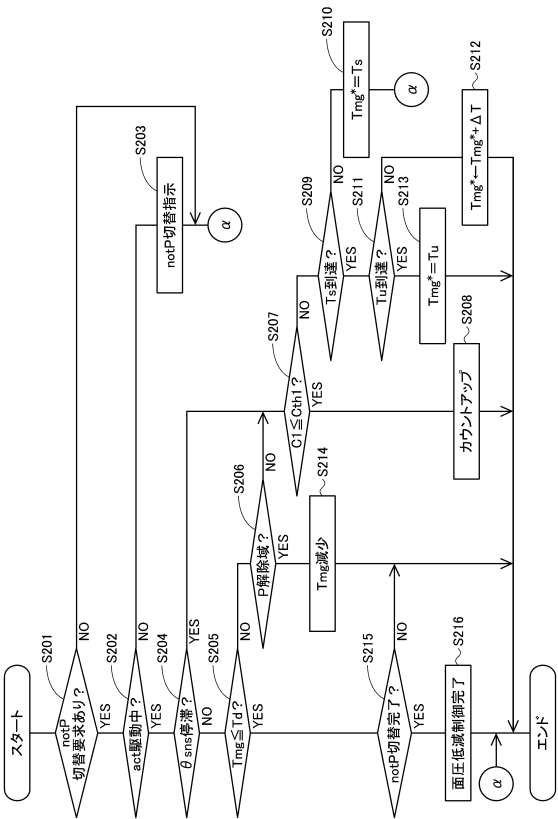
【図 10】



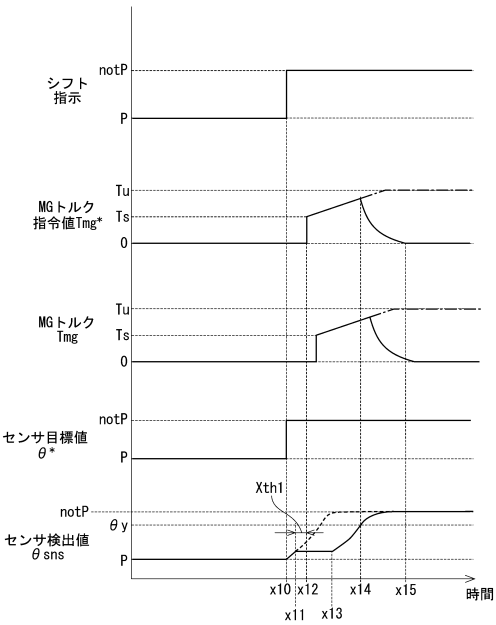
10

20

【図 11】



【図 12】

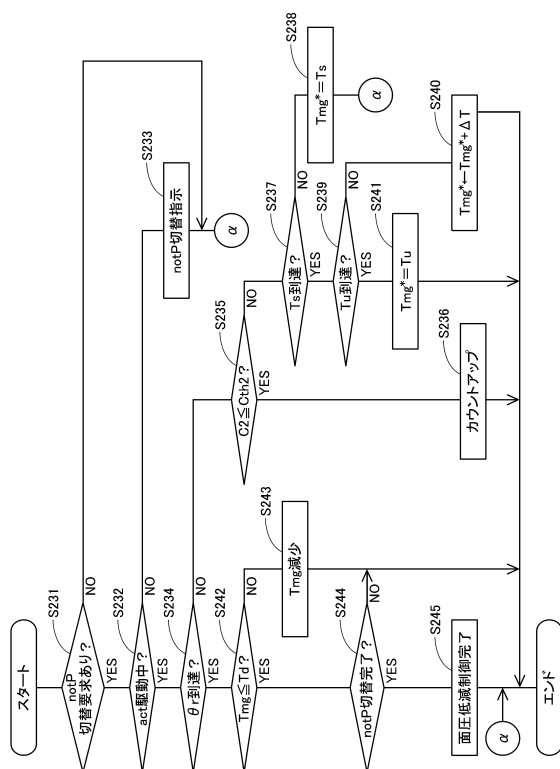


30

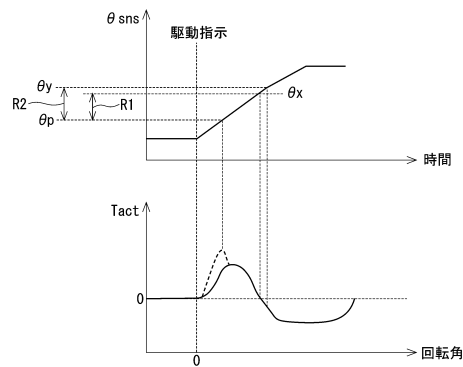
40

50

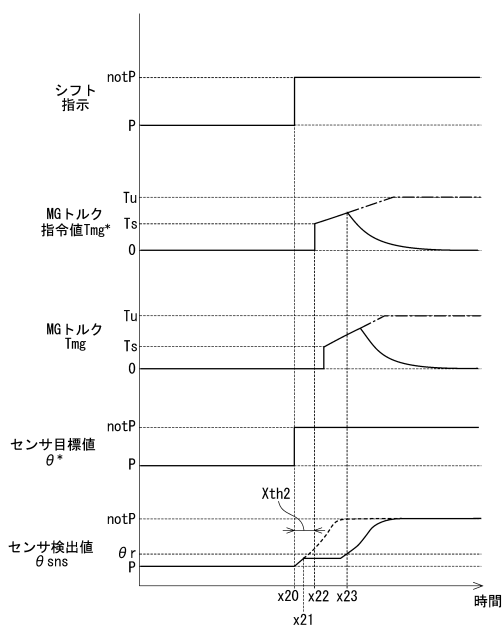
【図 13】



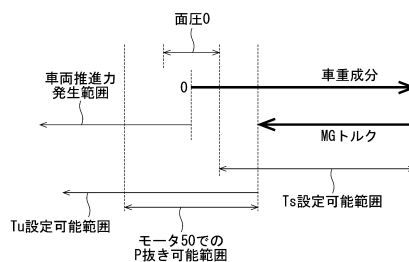
【図 14】



【図 15】



【図 16】



10

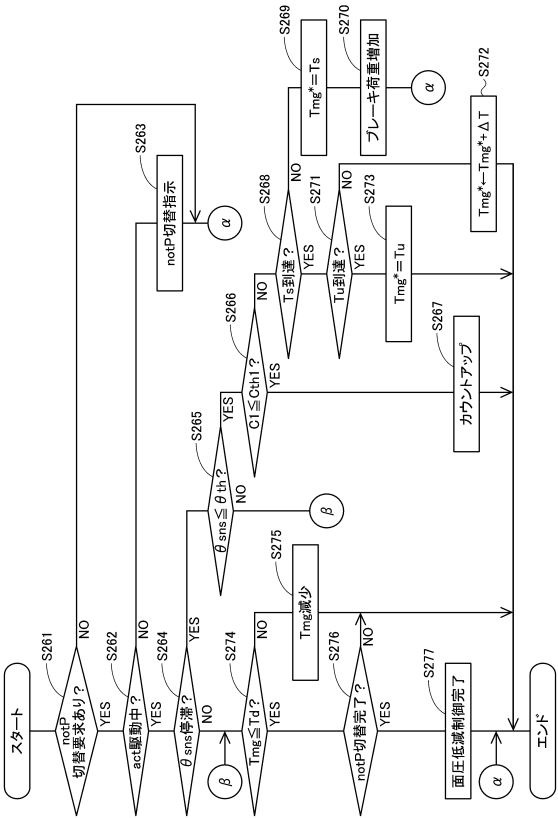
20

30

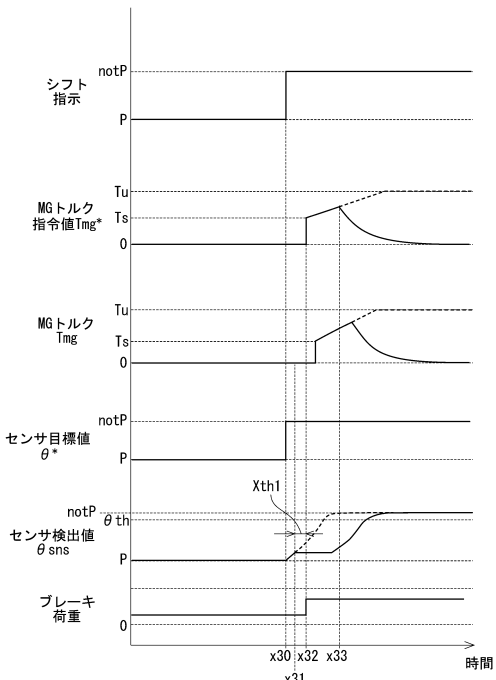
40

50

【図 17】



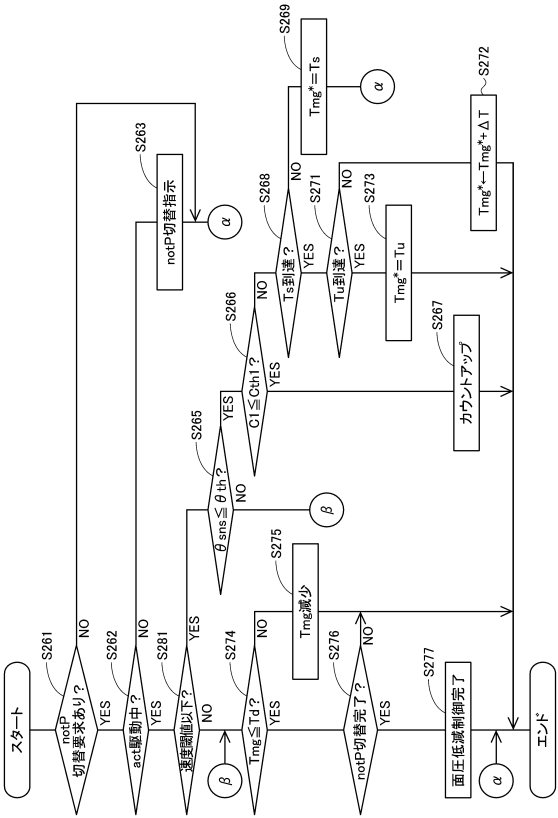
【図 18】



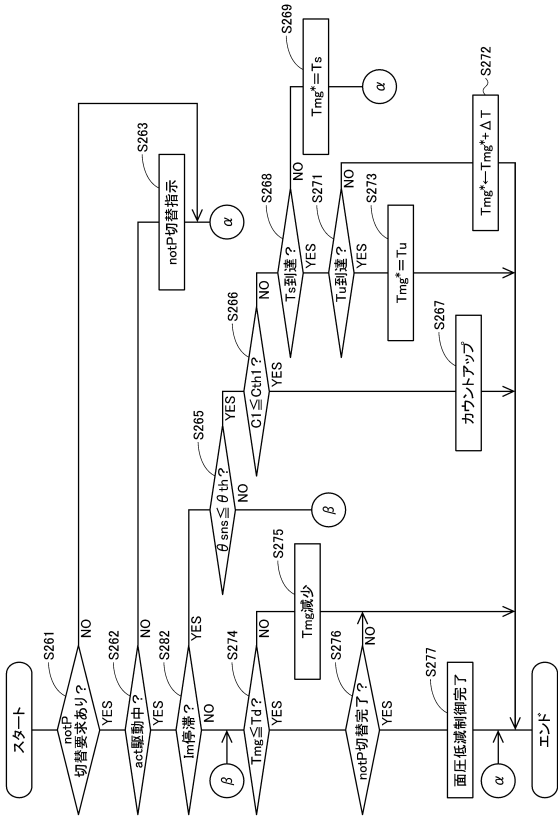
10

20

【図 19】



【図 20】

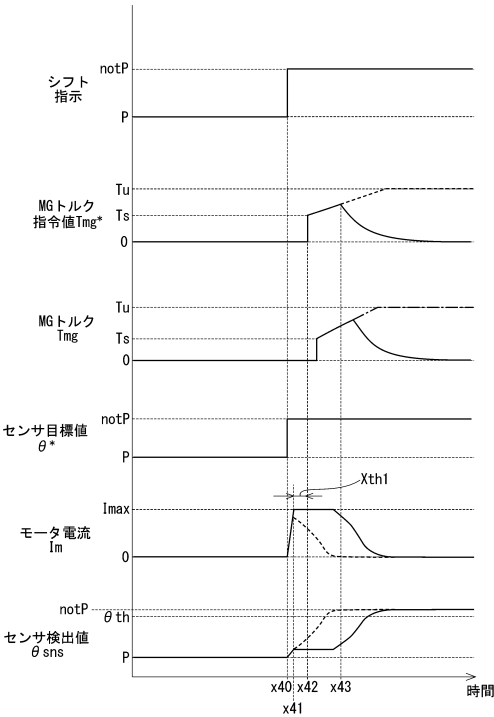


30

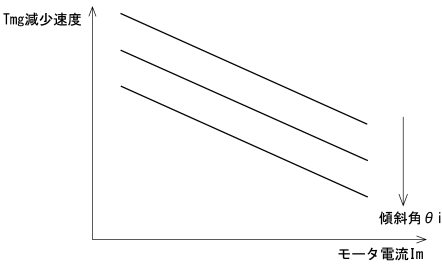
40

50

【図 2 1】



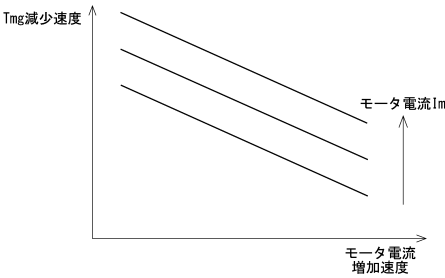
【図 2 2】



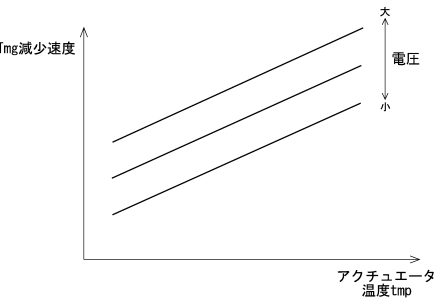
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 H 63/34 (2006.01)**F 1 6 H 63/34****F 1 6 H 63/38 (2006.01)****F 1 6 H 63/38**

(56)参考文献

特開 2 0 0 5 - 1 6 8 0 7 6 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 1 2 2 1 6 8 (J P , A)

中国特許出願公開第 1 1 1 6 8 8 5 0 3 (C N , A)

国際公開第 2 0 1 0 / 1 3 9 5 2 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

B 6 0 L 1 5 / 2 0**B 6 0 L 7 / 0 0****B 6 0 T 1 / 0 6****B 6 0 T 8 / 1 7****B 6 0 T 1 7 / 1 8****F 1 6 H 6 3 / 3 4****F 1 6 H 6 3 / 3 8**