(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6237933号
(P6237933)

(45)発行日　平成29年11月29日(2017.11.29)　(24)登録日　平成29年11月10日(2017.11.10)

(51)Int.Cl.			F I		
B60L	15/20	(2006.01)	B60L	15/20	J
B60L	7/24	(2006.01)	B60L	7/24	D
B60T	8/173	(2006.01)	B60T	8/173	

請求項の数 8　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2016-563284 (P2016-563284)
(86)(22)出願日　平成26年12月8日 (2014.12.8)
(86)国際出願番号　PCT/JP2014/006124
(87)国際公開番号　WO2016/092587
(87)国際公開日　平成28年6月16日 (2016.6.16)
審査請求日　平成28年12月14日 (2016.12.14)

(73)特許権者　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100066980
弁理士　森　哲也
(74)代理人　100108914
弁理士　鈴木　壮兵衛
(74)代理人　100103850
弁理士　田中　秀▲てつ▼
(72)発明者　太田　光紀
神奈川県厚木市森の里青山１－１　日産自動車株式会社　知的財産部内
(72)発明者　塩澤　裕樹
神奈川県厚木市森の里青山１－１　日産自動車株式会社　知的財産部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】制駆動力制御装置及び制駆動力制御方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
制駆動力操作子の操作量に応じて、制駆動力を制御する制駆動力制御装置であって、
前記制駆動力操作子の操作量である制駆動力操作量を検出する操作量検出部と、
駆動力を発生する駆動源と、
各車輪に摩擦制動力を発生させる摩擦ブレーキと、
前記駆動源の出力軸に設けられ、前記出力軸の回転状態を検出する出力軸回転状態検出部と、
前記出力軸回転状態検出部により検出された出力軸の回転状態から出力軸側車速を算出する出力側車速算出部と、
前記車輪の回転状態から車輪側車速を検出する車輪速センサと、
前記制駆動力操作量と前記出力軸側車速及び前記車輪側車速とを用いて、前記制駆動力を制御する制駆動力制御部と、を備え、
前記駆動源は、自身の抵抗を負荷として負荷制動力を発生させ、
前記制駆動力制御部は、制動力として前記負荷制動力のみを発生させている場合には、出力軸側車速を用いて前記制駆動力を制御し、前記摩擦制動力を発生させている場合には、車輪側車速を用いて前記制駆動力を制御することを特徴とする制駆動力制御装置。
【請求項２】
前記制駆動力制御部は、予め設定した算出用車速閾値を超える車速で車両が走行している場合には、前記出力軸側車速及び前記車輪側車速のうち出力軸側車速を用いて前記制駆

動力を制御することを特徴とする請求項１に記載した制駆動力制御装置。
【請求項３】
前記駆動源は、前輪及び後輪のうち一方に前記駆動力を発生させ、
前記車輪速センサは、前記前輪及び後輪のうち他方に対応して設けられていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載した制駆動力制御装置。
【請求項４】
前記算出した車速を示す車速信号をローパスフィルタ処理する車速値フィルタ部をさらに備え、
前記制駆動力制御部は、前記ローパスフィルタ処理後の車速信号を用いて前記制駆動力を制御することを特徴とする請求項１から請求項３のうちいずれか１項に記載した制駆動力制御装置。
【請求項５】
前記車速値フィルタ部は、第一車速値フィルタ部と、前記第一車速値フィルタ部よりもカットオフ周波数が高い第二車速値フィルタ部と、を備えるとともに、前記制駆動力制御部が前記制動力及び前記駆動力の制御に用いる車速を前記出力軸側車速と前記車輪側車速との間で切り換えた直後は、前記第一車速値フィルタ部で前記ローパスフィルタ処理を行うことを特徴とする請求項４に記載した制駆動力制御装置。
【請求項６】
前記駆動源は、車輪に前記負荷制動力である回生制動力及び前記駆動力を発生させる駆動用モータであり、
前記制動力は、前記摩擦制動力と、前記回生制動力と、を含み、
前記制駆動力制御部は、検出した前記制駆動力操作量が未操作状態から予め設定した制駆動力変更点操作量までの制動範囲内にある場合には、前記制動力を、前記未操作状態に対応する制動力から検出した前記制駆動力操作量の増加分だけ減少させ、さらに、車速が予め設定した算出用車速閾値を超えていると、前記回生制動力のみを発生させるように前記制駆動力を制御することを特徴とする請求項１から請求項５のうちいずれか１項に記載した制駆動力制御装置。
【請求項７】
前記制駆動力制御部は、検出した前記制駆動力操作量が未操作状態から予め設定した制駆動力変更点操作量までの制動範囲内にある場合には、前記制動力を、前記未操作状態に対応する制動力から検出した前記制駆動力操作量の増加分だけ減少させ、検出した前記制駆動力操作量が前記制動範囲よりも大きい駆動範囲内にある場合には、前記制駆動力変更点操作量と検出した前記制駆動力操作量との偏差に応じた前記駆動力を発生させることを特徴とする請求項１から請求項６のうちいずれか１項に記載した制駆動力制御装置。
【請求項８】
制駆動力操作子の操作量に応じて、制駆動力を制御する制駆動力制御方法であって、
前記制駆動力操作子の操作量である制駆動力操作量と、駆動力を発生する駆動源の出力軸の回転状態と、を検出し、
前記出力軸の回転状態から出力軸側車速を算出し、
車輪の回転状態から車輪側車速を検出し、
前記駆動源が制動力として自身の抵抗を負荷として負荷制動力を発生させている場合には、出力軸側車速を用いて前記制駆動力を制御し、前記駆動源が制動力として摩擦ブレーキにより各車輪に摩擦制動力を発生させている場合には、車輪側車速を用いて前記制駆動力を制御することを特徴とする制駆動力制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、一つの制駆動力操作子を操作して車両の制動力及び駆動力を制御する、制駆動力制御装置及び制駆動力制御方法に関する。
【背景技術】

【０００２】
従来、例えば、特許文献１に開示されているように、電動機（駆動用モータ）の回生制動力を任意に設定可能な回生制動力設定部を備え、回生制動力設定部で設定した回生制動力で、駆動用モータの回生を行う電気自動車用の回生ブレーキ制御装置がある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平８－７９９０７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に記載されている技術のように、駆動源として駆動用モータを備える車両では、駆動用モータが発生させるトルクを、駆動用モータが備える出力軸の回転数から算出した車速を用いて設定する。このため、出力軸の回転中に摩擦ブレーキで制動力（摩擦制動力）を発生させると、駆動用モータから駆動輪までの駆動力伝達経路（ドライブシャフト等）にねじれが発生し、車速の誤検出が発生するという問題点があった。
本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、出力軸の回転中に摩擦制動力を発生させても、車速の誤検出の発生を低減させることが可能な、制駆動力制御装置及び制駆動力制御方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
上記課題を解決するために、本発明の一態様は、制動力としては負荷制動力のみを発生させている場合には、出力軸側車速を用いて制駆動力を制御し、摩擦制動力を発生させている場合には、車輪側車速を用いて制駆動力を制御する。
ここで、出力軸側車速は、駆動力を発生する駆動源の出力軸の回転状態から算出した車速であり、車輪側車速は、車輪の回転状態から検出した車速である。
【発明の効果】
【０００６】
本発明の一態様によれば、出力軸の回転中に摩擦制動力を発生させても、駆動力伝達経路に発生するねじれの影響が少ない車輪の回転状態から検出した車輪側車速を用いて、制動力及び駆動力を制御することが可能となる。
これにより、出力軸の回転中に摩擦制動力を発生させても、車速の誤検出の発生を低減させることが可能となり、駆動源が発生させるトルクの変動を抑制して、車両に発生する前後方向加速度の変動を抑制することが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【０００７】
【図１】本発明の第一実施形態の制駆動力制御装置を備える車両の構成を示すブロック図である。
【図２】本発明の第一実施形態の駆動力伝達経路の構成を示す図である。
【図３】本発明の第一実施形態の制駆動力コントローラの構成を示すブロック図である。
【図４】本発明の第一実施形態の制駆動トルクマップ記憶部が記憶しているマップを示す図である。
【図５】本発明の第一実施形態の制駆動力制御装置を用いて行なう動作を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０００８】
以下の詳細な説明では、本発明の実施形態について、完全な理解を提供するように、特定の細部について記載する。しかしながら、かかる特定の細部が無くとも、一つ以上の実施形態が実施可能であることは明確である。また、図面を簡潔なものとするために、周知

の構造及び装置を、略図で示す場合がある。
（第一実施形態）
以下、本発明の第一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。
【０００９】
（車両の構成）
図１及び図２を参照して、制駆動力制御装置１を備える車両Ｃの構成について説明する。
制駆動力制御装置１は、車両Ｃに発生させる制動力と駆動力を制御する装置である。
図１中に示すように、制駆動力制御装置１を備える車両Ｃは、アクセル操作量センサ２と、ブレーキ操作量センサ４と、出力軸回転状態検出部６と、車輪速センサ８と、制駆動力コントローラ１０を備える。これに加え、車両Ｃは、ブレーキアクチュエータ１２と、ホイールシリンダ１４と、動力コントロールユニット１６と、駆動用モータ１８と、車輪Ｗ（右前輪ＷＦＲ、左前輪ＷＦＬ、右後輪ＷＲＲ、左後輪ＷＲＬ）を備える。
アクセル操作量センサ２は、例えば、ペダルストロークセンサを用いて形成した、運転者による加減速ペダル２０（アクセルペダル）の操作量（踏み込み操作量）を検出するセンサである。
【００１０】
加減速ペダル２０は、車両Ｃの運転者が制動力要求または駆動力要求に応じて踏込むペダルである。
また、アクセル操作量センサ２は、運転者による加減速ペダル２０の操作量を含む情報信号（以降の説明では、「アクセル操作量信号」と記載する場合がある）を、制駆動力コントローラ１０へ出力する。
なお、アクセル操作量センサ２の構成は、ペダルストロークセンサを用いて形成した構成に限定するものではなく、例えば、運転者の踏み込み操作による加減速ペダル２０の開度を検出する構成としてもよい。
【００１１】
すなわち、アクセル操作量センサ２は、運転者による加減速ペダル２０の操作量を検出するセンサである。
ブレーキ操作量センサ４は、例えば、ペダルストロークセンサを用いて形成した、運転者による制動用ペダル２２（ブレーキペダル）の操作量（踏み込み操作量）を検出するセンサである。
制動用ペダル２２は、車両Ｃの運転者が制動力要求のみに応じて踏込むペダルであり、加減速ペダル２０とは個別に設ける。
【００１２】
また、ブレーキ操作量センサ４は、運転者による制動用ペダル２２の操作量を含む情報信号（以降の説明では、「ブレーキ操作量信号」と記載する場合がある）を、制駆動力コントローラ１０へ出力する。
なお、ブレーキ操作量センサ４の構成は、アクセル操作量センサ２と同様、ペダルストロークセンサを用いて形成した構成に限定するものではなく、例えば、運転者の踏み込み操作による制動用ペダル２２の開度を検出する構成としてもよい。
すなわち、ブレーキ操作量センサ４は、運転者による制動用ペダル２２の操作量を検出するセンサである。
【００１３】
出力軸回転状態検出部６は、駆動用モータ１８が有するモータ駆動力出力軸２４（図２を参照）の回転数（回転状態）を検出するレゾルバで形成する。
また、出力軸回転状態検出部６は、出力軸パルス信号に応じて、モータ駆動力出力軸２４の回転数（回転状態）を検出する。そして、出力軸回転状態検出部６は、検出した回転数を含む情報信号（以降の説明では、「出力軸回転数信号」と記載する場合がある）を、制駆動力コントローラ１０へ出力する。
出力軸パルス信号は、モータ駆動力出力軸２４の回転状態を示すパルス信号である。

【００１４】
車輪速センサ８は、各車輪Ｗに対応して設けられ、且つ対応する車輪Ｗの一回転について予め設定した数の車輪速パルスを発生させる。そして、車輪速センサ８は、発生させた車輪速パルスを含む情報信号（以降の説明では、「車輪速パルス信号」と記載する場合がある）を、制駆動力コントローラ１０へ出力する。これにより、車輪速センサ８は、各車輪Ｗに対応して設けられ、且つ対応する車輪Ｗの回転状態を、車輪速パルスとして検出する。
なお、図１中では、右前輪ＷＦＲの一回転について車輪速パルスを発生させる車輪速センサ８を、車輪速センサ８ＦＲと示し、左前輪ＷＦＬの一回転について車輪速パルスを発生させる車輪速センサ８を、車輪速センサ８ＦＬと示す。同様に、図１中では、右後輪ＷＲＲの一回転について車輪速パルスを発生させる車輪速センサ８を、車輪速センサ８ＲＲと示し、左後輪ＷＲＬの一回転について車輪速パルスを発生させる車輪速センサ８を、車輪速センサ８ＲＬと示す。また、以降の説明においても、各車輪Ｗや各車輪速センサ８を、上記のように示す場合がある。
【００１５】
制駆動力コントローラ１０は、車両Ｃに発生させる制動力と駆動力を制御するものであり、マイクロコンピュータで構成する。なお、マイクロコンピュータは、例えば、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）等を備えた構成である。
また、制駆動力コントローラ１０は、入力される各種の情報信号を用いて、後述する各種の処理を行い、ブレーキアクチュエータ１２及び駆動用モータ１８を制御するための指令信号（制動指令信号、駆動指令信号）を出力する。なお、制駆動力コントローラ１０の具体的な構成については、後述する。
【００１６】
制動指令信号は、車両Ｃに発生させる制動力を制御するための制動力指令値を含む情報信号である。
また、制動力指令値は、各ホイールシリンダ１４の油圧を制御するための指令値である摩擦制動トルク指令値、及び駆動用モータ１８で発生させる回生制動トルク指令値のうち少なくとも一方を含む。
また、制動力指令値は、車両Ｃの運転者による制動力要求に応じて、制駆動力コントローラ１０により算出する。
【００１７】
駆動指令信号は、駆動用モータ１８が発生させる駆動力を制御するための駆動力指令値を含む情報信号である。また、駆動力指令値は、車両Ｃの運転者による駆動力要求に応じて、制駆動力コントローラ１０により算出する。
ブレーキアクチュエータ１２は、マスタシリンダ（図示せず）と各ホイールシリンダ１４との間に介装した液圧制御装置である。また、ブレーキアクチュエータ１２は、制駆動力コントローラ１０から入力を受けた制動指令信号が含む制動力指令値に応じて、各ホイールシリンダ１４の油圧を変化させる。これにより、ブレーキアクチュエータ１２は、各車輪Ｗに制動力を付与する。
【００１８】
ホイールシリンダ１４は、ディスクブレーキを構成するブレーキパッド（図示せず）を、ディスクロータ（図示せず）に押し付けるための押圧力を発生させる。ディスクロータは、各車輪Ｗと一体に回転し、ブレーキパッドと接触して摩擦係数を発生させる部材である。
すなわち、ブレーキアクチュエータ１２、マスタシリンダ、各ホイールシリンダ１４は、前輪ＷＦ及び後輪ＷＲのそれぞれに設けられて、各車輪Ｗに摩擦制動力を発生させる摩擦ブレーキを形成する。
【００１９】

したがって、車両Ｃが備える摩擦ブレーキは、全ての車輪Ｗ（右前輪ＷＦＲ、左前輪ＷＦＬ、右後輪ＷＲＲ、左後輪ＷＲＬ）に、摩擦制動力を発生させる。

なお、図１中では、右前輪ＷＦＲに対して配置したホイールシリンダ１４を、ホイールシリンダ１４ＦＲと示し、左前輪ＷＦＬに対して配置したホイールシリンダ１４を、ホイールシリンダ１４ＦＬと示す。同様に、図１中では、右後輪ＷＲＲに対して配置したホイールシリンダ１４を、ホイールシリンダ１４ＲＲと示し、左後輪ＷＲＬに対して配置したホイールシリンダ１４を、ホイールシリンダ１４ＲＬと示す。また、以降の説明においても、各ホイールシリンダ１４を、上記のように示す場合がある。

【００２０】

動力コントロールユニット１６は、制駆動力コントローラ１０から入力を受けた駆動指令信号が含む駆動力指令値に応じて、駆動用モータ１８が発生させる駆動トルクを制御する。

また、動力コントロールユニット１６は、駆動用モータ１８が発生させている現在のトルク（モータトルク）を含む情報信号（以降の説明では、「現在トルク信号」と記載する場合がある）を、制駆動力コントローラ１０へ出力する。

また、動力コントロールユニット１６は、制駆動力コントローラ１０から入力を受けた制動指令信号が含む回生制動トルク指令値に応じて、駆動用モータ１８が発生させる回生トルクを制御する。

【００２１】

駆動用モータ１８は、車両Ｃの駆動力または回生制動力を発生させる構成であり、駆動力伝達経路を介して、右前輪ＷＦＲ及び左前輪ＷＦＬ、すなわち、前輪ＷＦのみに、駆動力または回生制動力を発生させる。

したがって、第一実施形態の車両Ｃは、駆動方式が二輪駆動の車両（２ＷＤ車両）である。また、第一実施形態の車両Ｃは、右前輪ＷＦＲ及び左前輪ＷＦＬが駆動輪であり、右後輪ＷＲＲ及び左後輪ＷＲＬが従動輪である。

駆動力伝達経路は、図２中に示すように、モータ駆動力出力軸２４と、ドライブシャフト２６と、ディファレンシャルギア２８を含む。

【００２２】

モータ駆動力出力軸２４は、駆動用モータ１８が有し、駆動力指令値及び回生制動トルク指令値に応じて回転する。

ドライブシャフト２６は、右前輪ＷＦＲ及び左前輪ＷＦＬと、ディファレンシャルギア２８とを、個別に連結する。

ディファレンシャルギア２８は、図示しないリング・ギヤ等を有し、モータ駆動力出力軸２４の回転を、右前輪ＷＦＲに連結するドライブシャフト２６と、左前輪ＷＦＬに連結するドライブシャフト２６へ、個別に伝達する。

【００２３】

（制駆動力コントローラ１０の構成）

図１及び図２を参照しつつ、図３を用いて、制駆動力コントローラ１０の構成について説明する。

図３中に示すように、制駆動力コントローラ１０は、アクセル操作状態算出部３０と、ブレーキ操作状態算出部３２と、車速算出用信号切換部３４と、車速算出部３６を備える。これに加え、制駆動力コントローラ１０は、車速値フィルタ部３８と、制駆動力制御部４０と、駆動力算出部４２と、制動力算出部４４を備える。

アクセル操作状態算出部３０は、アクセル操作量センサ２から入力を受けたアクセル操作量信号が含む操作量を用いて、加減速ペダル２０の操作量を算出する。そして、算出した操作量を含む情報信号（以降の説明では、「アクセルペダル操作量信号」と記載する場合がある）を、車速算出用信号切換部３４と制駆動力制御部４０へ出力する。

【００２４】

ブレーキ操作状態算出部３２は、ブレーキ操作量センサ４から入力を受けたブレーキ操作量信号が含む操作量を用いて、制動用ペダル２２の操作量を算出する。そして、算出し

た操作量を含む情報信号（以降の説明では、「ブレーキペダル操作量信号」と記載する場合がある）を、制駆動力制御部４０へ出力する。
車速算出用信号切換部３４は、アクセル操作状態算出部３０と、車速算出部３６から、情報信号の入力を受ける。
また、車速算出用信号切換部３４は、入力を受けた各種の情報信号が含むパラメータを用いて、車速算出部３６が車速の算出に用いる情報信号を切り換える指令を生成する処理を行う。そして、車速算出用信号切換部３４は、車速の算出に用いる情報信号を切り換える指令を含む情報信号（以降の説明では、「切換指令信号」と記載する場合がある）を、車速算出部３６と車速値フィルタ部３８へ出力する。
【００２５】
ここで、車速算出部３６が車速の算出に用いる情報信号を切り換える処理は、出力軸回転状態検出部６が出力した出力軸回転数信号と、車輪速センサ８ＲＲ及び車輪速センサ８ＲＬが出力した車輪速パルス信号を切り換える処理である。
具体的には、予め設定した算出用車速閾値（例えば、７[ｋｍ／ｈ]）を超える車速で車両Ｃが走行していると、車速算出部３６が車速の算出に用いる情報信号を、出力軸回転数信号に切り換える指令（出力軸側指令）を生成する。そして、出力軸側指令を含む切換指令信号を、車速算出部３６と車速値フィルタ部３８へ出力する。
【００２６】
また、加減速ペダル２０の操作量が制動範囲内にあり、さらに、算出用車速閾値以下の車速で走行する車両Ｃに摩擦制動力を発生させていると、車速算出部３６が車速の算出に用いる情報信号を、車輪速パルス信号に切り換える指令（車輪側指令）を生成する。そして、車輪側指令を含む切換指令信号を、車速算出部３６と車速値フィルタ部３８へ出力する。
ここで、制動範囲は、加減速ペダル２０が未操作状態の操作量から、加減速ペダル２０の操作量が予め設定した制駆動力変更点操作量となるまでの範囲である。
【００２７】
また、加減速ペダル２０の操作量が制動範囲内にあり、さらに、算出用車速閾値以下の車速で走行する車両Ｃに回生制動力を発生させていると、出力軸側指令を生成する。そして、出力軸側指令を含む切換指令信号を、車速算出部３６と車速値フィルタ部３８へ出力する。
また、車両Ｃが停止していると、出力軸側指令を生成し、出力軸側指令を含む切換指令信号を、車速算出部３６と車速値フィルタ部３８へ出力する。
車速算出部３６は、出力軸回転状態検出部６と、車輪速センサ８と、車速算出用信号切換部３４から、情報信号の入力を受ける。
【００２８】
また、車速算出部３６は、車速算出用信号切換部３４から入力を受けた切換指令信号が出力軸側指令を含む場合、出力軸回転状態検出部６から入力を受けた出力軸回転数信号が含むモータ駆動力出力軸２４の回転数から車速を算出する。そして、車速算出部３６は、算出した車速を示す情報信号（以降の説明では、「車速信号」と記載する場合がある）を、車速値フィルタ部３８へ出力する。
なお、以降の説明では、モータ駆動力出力軸２４の回転数から算出した車速を、「出力軸側車速」と記載する場合がある。
【００２９】
また、車速算出部３６は、車速算出用信号切換部３４から入力を受けた切換指令信号が車輪側指令を含む場合、車輪速センサ８から入力を受けた車輪速パルス信号が含む、車輪Ｗに発生させた車輪速パルスから車速を算出する。そして、算出した車速を示す車速信号を、車速値フィルタ部３８へ出力する。
なお、以降の説明では、車輪速センサ８が発生させた車輪速パルスから算出した車速を、「車輪側車速」と記載する場合がある。すなわち、車輪側車速は、車輪速センサ８が検出した回転状態から算出した車速である。

【００３０】
第一実施形態では、一例として、車速算出部３６の構成を、車輪速センサ８ＲＲが車輪ＷＲＲに発生させた車輪速パルスと、車輪速センサ８ＲＬが車輪ＷＲＬに発生させた車輪速パルスから、車輪側車速を算出する場合を説明する。すなわち、第一実施形態では、一例として、車速算出部３６の構成を、車速算出用信号切換部３４から入力を受けた切換指令信号が車輪側指令を含む場合に、従動輪に発生させた車輪速パルスから、車輪側車速を算出する場合を説明する。
車速値フィルタ部３８は、車速算出部３６と、車速算出用信号切換部３４から、情報信号の入力を受ける。
【００３１】
また、車速値フィルタ部３８は、第一車速値フィルタ部４６と、第二車速値フィルタ部４８を備える。
第一車速値フィルタ部４６は、車速算出用信号切換部３４から入力を受けた切換指令信号が、前回の処理と異なる指令を含む場合にのみ、車速信号をローパスフィルタ処理（以降の説明では、「第一車速値フィルタ処理」と記載する場合がある）する。そして、第一車速値フィルタ部４６は、第一車速値フィルタ処理後の車速信号（以降の説明では、「第一フィルタ処理済車速信号」と記載する場合がある）を、制駆動力制御部４０へ出力する。
【００３２】
車速パルス信号は、車速算出部３６が算出した車速（出力軸側車速、車輪側車速）を示すパルス信号である。
第二車速値フィルタ部４８は、車速信号を、第一車速値フィルタ部４６よりもカットオフ周波数が高いローパスフィルタ処理（以降の説明では、「第二車速値フィルタ処理」と記載する場合がある）する。
また、第二車速値フィルタ部４８は、車速算出用信号切換部３４から入力を受けた切換指令信号が、前回の処理と同じ指令を含む場合にのみ、第二車速値フィルタ処理を行う。そして、第二車速値フィルタ部４８は、第二車速値フィルタ処理を行った車速信号（以降の説明では、「第二フィルタ処理済車速信号」と記載する場合がある）を、制駆動力制御部４０へ出力する。
【００３３】
以上により、車速値フィルタ部３８は、制駆動力制御部４０が制動力指令値及び駆動力指令値の設定に用いる車速を出力軸側車速と車輪側車速との間で切り換えた直後は、第一車速値フィルタ部４６でローパスフィルタ処理を行う。
制駆動力制御部４０は、アクセル操作状態算出部３０と、ブレーキ操作状態算出部３２と、車速値フィルタ部３８から、情報信号の入力を受ける。
また、制駆動力制御部４０は、制駆動トルクマップ記憶部５０と、制駆動トルク指令値算出部５２を備える。
【００３４】
制駆動トルクマップ記憶部５０は、制駆動トルクマップを記憶している。
制駆動トルクマップは、図４中に示すように、加減速ペダル２０の操作量と、駆動用モータ１８で発生させる駆動トルク及び回生トルクと、車速Ｖとの関係を示すマップである。なお、図４中では、加減速ペダル２０の操作量を「アクセル開度」と示し、回生トルクを「制動トルク」と示す。また、図４中では、駆動トルクの上限値を「駆動トルク上限値」と示し、回生トルクの上限値を「制動トルク上限値」と示す。
制駆動トルク指令値算出部５２は、入力を受けた各種の情報信号が含むパラメータを、制駆動トルクマップ記憶部５０が記憶している制駆動トルクマップに入力して、車両Ｃに発生させる制動トルク指令値及び駆動トルク指令値を算出する。
【００３５】
具体的には、アクセル操作状態算出部３０から入力を受けたアクセルペダル操作量信号が含む加減速ペダル２０の操作量と、車速値フィルタ部３８から入力を受けたフィルタ処

理済車速信号が含む車速を、制駆動トルクマップに入力する。そして、入力した加減速ペダル２０の操作量（アクセル開度）及び車速Ｖに対応する駆動トルクまたは回生トルクから、制動トルク指令値及び駆動トルク指令値を算出する。

制動トルク指令値は、摩擦ブレーキ（ブレーキアクチュエータ１２、マスタシリンダ、各ホイールシリンダ１４）で発生させる摩擦制動トルク指令値と、駆動用モータ１８で発生させる回生制動トルク指令値のうち少なくとも一方を含む。

【００３６】

駆動トルク指令値は、駆動用モータ１８で発生させる駆動トルクの指令値である。

駆動トルク指令値を算出する際には、アクセル操作量信号が含む操作量に応じたペダル開度が中立点以上となると、加減速ペダル２０の開度が増加するにつれて、車両Ｃに発生させる駆動力を増加させるように、駆動トルク指令値を算出する。

また、駆動トルク指令値を算出する際には、アクセルペダル操作量信号が含む操作量を用いて、予め設定した中立点を基準とした、加減速ペダル２０の操作量を算出する。

中立点は、車両Ｃに発生させる加速度と減速度を切り替える点、すなわち、制駆動力コントローラ１０が出力する指令信号を、制動指令信号または駆動指令信号に切り替える点である。また、中立点は、アクセル操作量信号が含む操作量に応じた、加減速ペダル２０の開度（ペダル開度）に対応するパラメータであり、例えば、２５％程度の加減速ペダル２０の開度に対応する。

【００３７】

また、中立点とは、アクセル操作量信号が含む操作量であり、加減速ペダル２０の操作量に応じたパラメータである制駆動力変更点操作量を示す。また、制駆動力変更点操作量は、加減速ペダル２０の操作量が制動範囲内にある場合には、加減速ペダル２０の操作量の増加に応じて、制動トルク指令値を、後述する初期制動トルク指令値から減少させるための閾値である。これに加え、制駆動力変更点操作量は、加減速ペダル２０の操作量が制駆動力変更点操作量以上である駆動範囲では、制駆動力変更点操作量と加減速ペダル２０の操作量との偏差に応じた駆動トルク指令値を算出するための閾値である。

【００３８】

初期制動トルク指令値は、加減速ペダル２０の操作量が未操作状態（加減速ペダル２０開度＝０）で発生させる制動力信号が含む制動力指令値であり、例えば、車両Ｃの制動能力等に応じて、予め設定する。

車両Ｃに発生させる制動トルク指令値を算出した制駆動力制御部４０は、算出した制動トルク指令値を含む情報信号（以降の説明では、「制動トルク指令値信号」と記載する場合がある）を、制動力算出部４４へ出力する。

車両Ｃに発生させる駆動トルク指令値を算出した制駆動力制御部４０は、算出した駆動トルク指令値を含む情報信号（以降の説明では、「駆動トルク指令値信号」と記載する場合がある）を、駆動力算出部４２へ出力する。

【００３９】

以上により、制駆動力制御部４０は、アクセル操作量センサ２が検出した加減速ペダル２０の操作量が制動範囲内にある場合には、制動力指令値を、初期制動トルク指令値から、加減速ペダル２０の操作量の増加分だけ減少させた値に設定する。

また、制駆動力制御部４０は、加減速ペダル２０の操作量が駆動範囲内にある場合には、初期制動トルク指令値に対応する加減速ペダル２０の操作量と、アクセル操作量センサ２が検出した加減速ペダル２０の操作量との偏差に応じた駆動力指令値を設定する。

これにより、制駆動力制御部４０は、アクセル操作量センサ２が検出した加減速ペダル２０の操作量が制動範囲内にある場合には、制動力を、未操作状態に対応する制動力から、アクセル操作量センサ２が検出した加減速ペダル２０の操作量の増加分だけ減少させる。これに加え、アクセル操作量センサ２が検出した加減速ペダル２０の操作量が駆動範囲内にある場合には、制駆動力変更点操作量とアクセル操作量センサ２が検出した加減速ペダル２０の操作量との偏差に応じた駆動力を発生させる。

【００４０】

また、制駆動力制御部４０は、制動力としては回生制動力のみを発生させている場合には、出力軸側車速及び車輪側車速のうち出力軸側車速を用いて、制動力及び駆動力を制御する。これに加え、摩擦制動力を発生させている場合には、出力軸側車速及び車輪側車速のうち車輪側車速を用いて、制動力及び駆動力を制御する。

駆動力算出部４２は、制駆動力制御部４０から入力を受けた駆動トルク指令値信号が含む駆動トルク指令値を用いて、駆動力指令値を算出する。そして、駆動力算出部４２は、算出した駆動力指令値を含む情報信号（以降の説明では、「駆動力指令値信号」と記載する場合がある）を、動力コントロールユニット１６へ出力する。

【００４１】

制動力算出部４４は、制駆動力制御部４０から入力を受けた制動トルク指令値信号が含む制動トルク指令値を用いて、制動力指令値を算出する。そして、制動力算出部４４は、算出した制動力指令値を含む情報信号（以降の説明では、「制動力指令値信号」と記載する場合がある）を、ブレーキアクチュエータ１２及び動力コントロールユニット１６のうち、少なくとも一方へ出力する。

具体的には、制動トルク指令値信号が含む制動トルク指令値が、摩擦制動トルク指令値及び回生制動トルク指令値である場合は、制動力指令値信号を、ブレーキアクチュエータ１２及び動力コントロールユニット１６へ出力する。また、制動トルク指令値信号が含む制動トルク指令値が、摩擦制動トルク指令値のみである場合は、制動力指令値信号を、ブレーキアクチュエータ１２のみへ出力する。また、制動トルク指令値信号が含む制動トルク指令値が、回生制動トルク指令値のみである場合は、制動力指令値信号を、動力コントロールユニット１６のみへ出力する。

【００４２】

（動作）

次に、図１から図４を参照しつつ、図５を用いて、第一実施形態の制駆動力制御装置１を用いて行なう動作を説明する。

図５中に示すように、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作を開始（ＳＴＡＲＴ）すると、まず、ステップＳ１００の処理を行う。

ステップＳ１００では、車速算出用信号切換部３４により、算出用車速閾値以下の車速で車両Ｃが走行しているか否かを判定する処理（図中に示す「算出用車速閾値以下」）を行う。

ステップＳ１００において、算出用車速閾値以下の車速で車両Ｃが走行している（図中に示す「Ｙｅｓ」）と判定した場合、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１０２へ移行する。

【００４３】

一方、ステップＳ１００において、算出用車速閾値を超える車速で車両Ｃが走行している（図中に示す「Ｎｏ」）と判定した場合、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１０へ移行する。

ステップＳ１０２では、車速算出用信号切換部３４により、車両Ｃが停止中であるか否かを判定する処理（図中に示す「停止中」）を行う。

ステップＳ１０２において、車両Ｃが停止中である（図中に示す「Ｙｅｓ」）と判定した場合、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１０４へ移行する。

【００４４】

一方、ステップＳ１０２において、車両Ｃが走行中である（図中に示す「Ｎｏ」）と判定した場合、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１０６へ移行する。

ステップＳ１０４では、車速算出用信号切換部３４により、出力軸側指令を含む切換指令信号を、車速算出部３６と車速値フィルタ部３８へ出力する。そして、車速算出部３６は、モータ駆動力出力軸２４の回転数から出力軸側車速を算出（図中に示す「モータ回転数」）する。ステップＳ１０４において、出力軸側車速を算出すると、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１２へ移行する。

【００４５】

ステップＳ１０６では、車速算出用信号切換部３４により、車両Ｃに摩擦制動力が発生しているか否かを判定する処理（図中に示す「摩擦制動力発生中」）を行う。
ステップＳ１０６において、車両Ｃに摩擦制動力が発生している（図中に示す「Ｙｅｓ」）と判定した場合、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１０８へ移行する。
一方、ステップＳ１０６において、車両Ｃに摩擦制動力が発生していない（図中に示す「Ｎｏ」）と判定した場合、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１０へ移行する。

【００４６】

ステップＳ１０８では、車速算出用信号切換部３４により、車輪側指令を含む切換指令信号を、車速算出部３６と車速値フィルタ部３８へ出力する。そして、車速算出部３６は、車輪速センサ８ＲＲが車輪ＷＲＲに発生させた車輪速パルスと、車輪速センサ８ＲＬが車輪ＷＲＬに発生させた車輪速パルスから、出力軸側車速を算出（図中に示す「従動輪速」）する。ステップＳ１０８において、出力軸側車速を算出すると、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１２へ移行する。
ステップＳ１１０では、車速算出用信号切換部３４により、出力軸側指令を含む切換指令信号を、車速算出部３６と車速値フィルタ部３８へ出力する。そして、車速算出部３６は、モータ駆動力出力軸２４の回転数から出力軸側車速を算出（図中に示す「モータ回転数」）する。ステップＳ１１０において、出力軸側車速を算出すると、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１２へ移行する。

【００４７】

ステップＳ１１２では、車速値フィルタ部３８により、車速算出用信号切換部３４から入力を受けた切換指令信号が、前回の処理と異なる指令を含むか否かを判定する処理（図中に示す「モータ／車輪速切り換え」）を行う。
ステップＳ１１２において、車速算出用信号切換部３４から入力を受けた切換指令信号が、前回の処理と異なる指令を含む（図中に示す「Ｙｅｓ」）と判定した場合、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１４へ移行する。
一方、車速算出用信号切換部３４から入力を受けた切換指令信号が、前回の処理と同じ指令を含む（図中に示す「Ｎｏ」）と判定した場合、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１６へ移行する。

【００４８】

ステップＳ１１４では、第一車速値フィルタ部４６により、第二車速値フィルタ処理よりも車速パルス信号に発生する変動の収束度合いが大きい第一車速値フィルタ処理（図中に示す「強フィルタ」）を行う。ステップＳ１１４において、第一車速値フィルタ処理を行うと、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１８へ移行する。
ステップＳ１１６では、第二車速値フィルタ部４８により、第一車速値フィルタ処理よりも車速パルス信号に発生する変動の収束度合いが少ない第二車速値フィルタ処理（図中に示す「弱フィルタ」）を行う。ステップＳ１１６において、第二車速値フィルタ処理を行うと、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作は、ステップＳ１１８へ移行する。

【００４９】

ステップＳ１１８では、ステップＳ１１４またはステップＳ１１６でフィルタ処理を行った車速を用いて、駆動トルク指令値を算出（図中に示す「駆動トルク算出」）する。ステップＳ１１８において、駆動トルク指令値を算出すると、制駆動力制御装置１を用いて行なう動作を終了（ＥＮＤ）する。
なお、上述したアクセル操作量センサ２は、制駆動力操作子操作量検出部に対応する。
また、上述した駆動用モータ１８は、駆動源に対応する。
また、上述した加減速ペダル２０は、制駆動力操作子に対応する。

【００５０】

また、上述したモータ駆動力出力軸２４は、駆動源の出力軸に対応する。
また、上述した回生制動力は、負荷制動力に対応する。

また、上述したように、第一実施形態の制駆動力制御装置１の動作で実施する制駆動力制御方法では、制動力として回生制動力のみを発生させている場合には、出力軸側車速を用いて制動力及び駆動力を制御する。これに加え、摩擦制動力を発生させている場合には、車輪側車速を用いて制動力及び駆動力を制御する。

なお、上述した第一実施形態は、本発明の一例であり、本発明は、上述した第一実施形態に限定されることはなく、この実施形態以外の形態であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

【００５１】

（第一実施形態の効果）

第一実施形態の制駆動力制御装置１であれば、以下に記載する効果を奏することが可能となる。

（１）制駆動力制御部４０が、制動力としては回生制動力のみを発生させている場合には、出力軸側車速を用いて制動力及び駆動力を制御し、摩擦制動力を発生させている場合には、車輪側車速を用いて制動力及び駆動力を制御する。

このため、モータ駆動力出力軸２４の回転中に摩擦制動力を発生させても、駆動力伝達経路に発生するねじれの影響が少ない車輪Ｗの回転状態から算出した車輪側車速を用いて、制動力及び駆動力を制御することが可能となる。

その結果、モータ駆動力出力軸２４の回転中に摩擦制動力を発生させても、車速の誤検出の発生を低減させることが可能となり、駆動用モータ１８が発生させるトルクの変動を抑制して、車両Ｃに発生する前後方向加速度の変動を抑制することが可能となる。

【００５２】

（２）制駆動力制御部４０が、算出用車速閾値を超える車速で車両Ｃが走行している場合には、出力軸側車速を用いて制動力及び駆動力を制御する。

このため、出力軸回転状態検出部６よりも低い回転数の検出精度が低い車輪速センサ８を用いて車速を算出した場合と比較して、低速域における車速の検出精度を向上させることが可能となる。

その結果、算出用車速閾値を超える車速で車両Ｃが走行している場合には、車速の算出精度低下を抑制することが可能となる。

【００５３】

（３）駆動用モータ１８が、駆動輪である前輪ＷＦのみに駆動力を発生させる。これに加え、車輪速センサ８は、従動輪である後輪ＷＲのみの一回転について、車輪速パルスを発生させる。

このため、モータ駆動力出力軸２４の回転中に摩擦制動力を発生させても、前輪ＷＦと比較してスリップが発生する可能性が低い後輪ＷＲの回転状態から算出した車速を用いて、制動力及び駆動力を制御することが可能となる。

その結果、モータ駆動力出力軸２４の回転中に摩擦制動力を発生させても、車速の算出精度低下を抑制することが可能となる。

【００５４】

（４）制駆動力制御部４０が、車速値フィルタ部３８でローパスフィルタ処理した車速信号を用いて、制動力及び駆動力を制御する。

このため、制動力及び駆動力を制御に用いる車速の急激な変動や消失の影響を抑制して、制動力及び駆動力を制御することが可能となる。

その結果、駆動用モータ１８が発生させるトルクの変動を抑制して、車両Ｃに発生する前後方向加速度の変動を抑制することが可能となる。

【００５５】

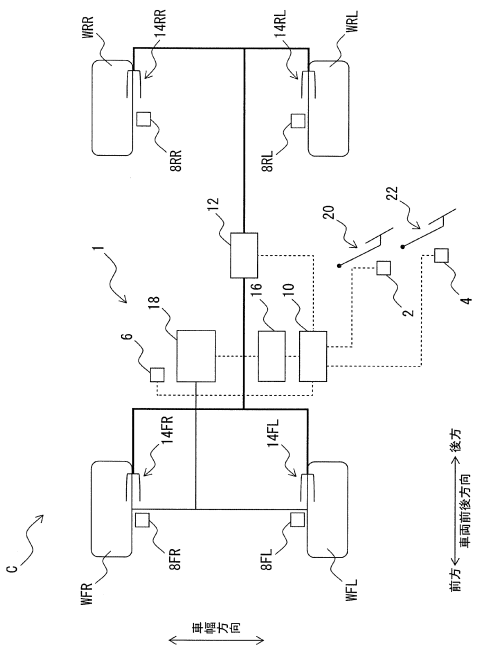
（５）車速値フィルタ部３８が、制駆動力制御部４０が制動力及び駆動力の制御に用いる車速を出力軸側車速と車輪側車速との間で切り換えた直後は、第一車速値フィルタ部４６でローパスフィルタ処理を行う。

このため、車速算出部３６が車速を算出するために用いる回転状態が前回の処理と異なる場合に、第二車速値フィルタ処理よりもカットオフ周波数が高い第一車速値フィルタ処

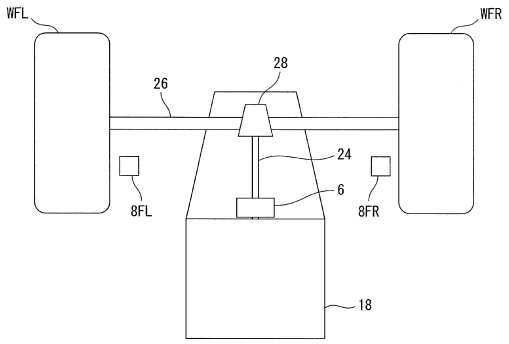
理を行うことが可能となる。
その結果、車速算出部３６が車速を算出するために用いる回転状態が前回の処理と異なり、車速の急激な変動や消失が発生する可能性が高い場合であっても、駆動用モータ１８が発生させるトルクの変動を抑制することが可能となる。
【００５６】
（６）制駆動力制御部４０が、加減速ペダル２０の操作量が駆動範囲内にある場合には、制動力を、未操作状態に対応する制動力から、加減速ペダル２０の操作量の増加分だけ減少させる。さらに、加減速ペダル２０の操作量が制動範囲内にある場合には、車速が算出用車速閾値を超えていると、回生制動力のみを発生させるように、摩擦制動力及び回生制動力を制御する。
【００５７】
（７）制駆動力制御部４０が、加減速ペダル２０の操作量が駆動範囲内にある場合には、制駆動力変更点操作量に対応する加減速ペダル２０の操作量と、アクセル操作量センサ２が検出した加減速ペダル２０の操作量と、の偏差に応じた駆動力を発生させる。
このため、加減速ペダル２０の操作量が駆動範囲内にある場合には、加減速ペダル２０の操作量に応じて、駆動トルクの大きさを制御することが可能となる。
その結果、運転者による加減速ペダル２０のみの操作により、車両Ｃの加速及び減速を制御して、車両Ｃを走行させることが可能となる。
【００５８】
（８）第一実施形態の制駆動力制御装置１の動作で実施する制駆動力制御方法では、制動力としては回生制動力のみを発生させている場合には、出力軸側車速を用いて制動力及び駆動力を制御する。これに加え、摩擦制動力を発生させている場合には、車輪側車速を用いて制動力及び駆動力を制御する。
このため、モータ駆動力出力軸２４の回転中に摩擦制動力を発生させても、駆動力伝達経路に発生するねじれの影響が少ない車輪Ｗの回転状態から算出した車輪側車速を用いて、制動力及び駆動力を制御することが可能となる。
その結果、モータ駆動力出力軸２４の回転中に摩擦制動力を発生させても、車速の誤検出の発生を低減させることが可能となり、駆動用モータ１８が発生させるトルクの変動を抑制して、車両Ｃに発生する前後方向加速度の変動を抑制することが可能となる。
【００５９】
（変形例）
（１）第一実施形態では、右前輪ＷＦＲ及び左前輪ＷＦＬを駆動輪とし、右後輪ＷＲＲ及び左後輪ＷＲＬを従動輪としたが、車両Ｃの構成は、これに限定するものではない。すなわち、右前輪ＷＦＲ及び左前輪ＷＦＬを従動輪とし、右後輪ＷＲＲ及び左後輪ＷＲＬを駆動輪としてもよい。また、全車輪Ｗを駆動輪としてもよい。
（２）第一実施形態では、車両Ｃの構成を、駆動源として駆動用モータ１８のみを備える電気自動車（ＥＶ：Ｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｖｅｈｉｃｌｅ）としたが、車両Ｃの構成は、これに限定するものではない。
すなわち、車両Ｃの構成を、駆動源として駆動用モータ１８及びエンジンを備えるハイブリッド電気自動車（ＨＥＶ：Ｈｙｂｒｉｄ　Ｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｖｅｈｉｃｌｅ）としてもよい。この場合、負荷制動力は、回生制動力及びエンジンブレーキとなる。
また、車両Ｃの構成を、駆動源としてエンジンを備える自動車としてもよい。この場合、負荷制動力は、エンジンブレーキとなる。
【符号の説明】
【００６０】
１…制駆動力制御装置、２…アクセル操作量センサ、４…ブレーキ操作量センサ、６…出力軸回転状態検出部、８…車輪速センサ、１０…制駆動力コントローラ、１２…ブレーキアクチュエータ、１４…ホイールシリンダ、１６…動力コントロールユニット、１８…駆動用モータ、２０…加減速ペダル、２２…制動用ペダル、２４…モータ駆動力出力軸、２６…ドライブシャフト、２８…ディファレンシャルギア、３０…アクセル操作状態算出

部、３２…ブレーキ操作状態算出部、３４…車速算出用信号切換部、３６…車速算出部、３８…車速値フィルタ部、４０…制駆動力制御部、４２…駆動力算出部、４４…制動力算出部、４６…第一車速値フィルタ部、４８…第二車速値フィルタ部、５０…制駆動トルクマップ記憶部、５２…制駆動トルク指令値算出部、Ｃ…車両、Ｗ…車輪（左前輪ＷＦＬ，右前輪ＷＦＲ，左後輪ＷＲＬ，右後輪ＷＲＲ）

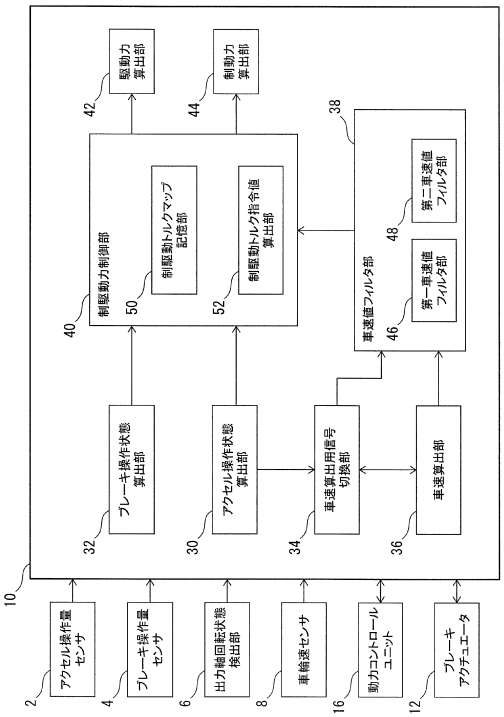
【図１】



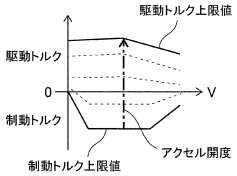
【図２】



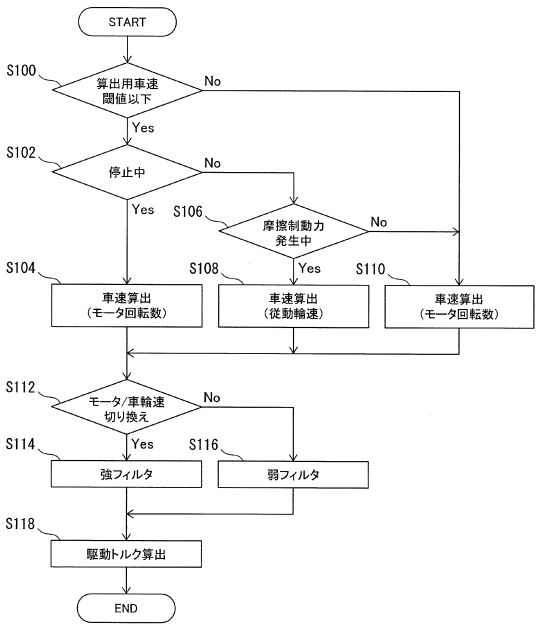
【図３】


駆動力算出部
42
制動力算出部
44
38
制駆動力制御部
40
制駆動トルクマップ記憶部
50
制駆動トルク指令値算出部
52
車速値フィルタ部
46
第二車速値フィルタ部
48
第一車速値フィルタ部
ブレーキ操作状態算出部
32
アクセル操作状態算出部
30
車速算出用信号切換部
34
車速算出部
36
10
アクセル操作量センサ
2
ブレーキ操作量センサ
4
出力軸回転状態検出部
6
車輪速センサ
8
動力コントロールユニット
16
ブレーキアクチュエータ
12

【図４】


駆動トルク上限値
駆動トルク
0
V
制動トルク
アクセル開度
制動トルク上限値

【図５】


START
S100
算出用車速閾値以下
No
Yes
S102
停止中
No
Yes
S106
摩擦制動力発生中
No
Yes
S104
車速算出（モータ回転数）
S108
車速算出（従動輪速）
S110
車速算出（モータ回転数）
S112
モータ/車輪速切り換え
No
Yes
S114
強フィルタ
S116
弱フィルタ
S118
駆動トルク算出
END

フロントページの続き

(72)発明者　鈴木　達也
神奈川県厚木市森の里青山１－１　日産自動車株式会社　知的財産部内
(72)発明者　大田　識史
神奈川県厚木市森の里青山１－１　日産自動車株式会社　知的財産部内

審査官　橋本　敏行

(56)参考文献　特開２０００－３２４６１２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１４／０３８５９１（WO，Ａ１）
国際公開第２００７／０４３４４７（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｌ１／００－３／１２
７／００－１３／００
１５／００－１５／４２
Ｂ６０Ｔ７／１２－８／１７６９
８／３２－８／９６