

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5519093号
(P5519093)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl.		F I	
B60T 8/00	(2006.01)	B60T 8/00	Z
B62K 3/00	(2006.01)	B62K 3/00	
B62K 17/00	(2006.01)	B62K 17/00	

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-212389 (P2006-212389)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成18年8月3日(2006.8.3)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2008-37210 (P2008-37210A)	(74) 代理人	100103894 弁理士 冢入 健
(43) 公開日	平成20年2月21日(2008.2.21)	(72) 発明者	小坂 雄介 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
審査請求日	平成19年12月7日(2007.12.7)		
審判番号	不服2013-193 (P2013-193/J1)		
審判請求日	平成25年1月7日(2013.1.7)		
		合議体	
		審判長	山岸 利治
		審判官	島田 信一
		審判官	森川 元嗣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行装置及び走行装置の制動制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平行に配置された二車輪を独立に駆動する駆動手段と、前記二車輪を連結する筐体と、前記筐体には自身の姿勢角度を検出する検出手段と、制動操作手段とが設けられ、前記検出された姿勢角度の情報に従って前記二車輪の駆動トルクをそれぞれ設定して走行を行い、前記制動操作手段の操作量に従って前記駆動手段で設定される前記二車輪の駆動トルクを制御して前記二車輪に対する制動を行う走行装置であって、

前記二車輪を直接制動する制動手段を設け、

前記検出された姿勢角度の情報及び前記制動操作手段の操作量に従って前記駆動手段で設定される前記二車輪の駆動トルクが前記筐体の進行方向とは逆方向に設定され、かつ、前記二車輪の駆動トルクの絶対値が所定値より大きいときに、前記制動操作手段の操作量と、車両速度と、に基づいて目標車両速度を設定し、目標車両角度、目標車両角速度、及び前記設定した目標車両速度に向けて車両を安定的に追従させて、進行方向の後方に前記筐体が傾斜し、かつ減速して後方への回転力を相殺するような慣性力が発生するように、前記駆動手段と前記制動手段を併用して倒立二輪制御を行って姿勢安定化を行いつつ、前記二車輪に対する制動を実施し、

前記検出された姿勢角度の情報及び前記制動操作手段の操作量に従って前記駆動手段で設定される前記二車輪の駆動トルクの絶対値が所定値以下のときに、倒立二輪制御を行って姿勢安定化を行いつつ、前記駆動手段のみで前記二車輪に対する制動を実施する、

ことを特徴とする走行装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の走行装置において、

前記駆動手段で設定される前記二車輪の駆動トルクが 0 のときは、前記制動手段を用いて前記二車輪の停止状態を維持する制動を実施する

ことを特徴とする走行装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば人を搭乗させて二輪で走行する平行 2 輪車に使用して好適な走行装置及び走行装置の制動制御方法に関する。詳しくは、平行 2 輪車に車輪を直接制動する制動手段を設ける場合に、良好な制動制御が行われるようにしたものである。

10

【背景技術】**【0002】**

例えば人間を搭乗させて二輪で走行する乗り物が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

また、本願発明者は先に、平行 2 輪車にブレーキ手段を設けることを提案しているものである（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0004】

しかしながら、これらの特許文献 1、2 では、いずれも平行 2 輪車に車輪を直接制動する制動手段を設けて制動を行う場合については記載されていないものである。

20

【特許文献 1】米国特許第 6 2 8 8 5 0 5 号明細書

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 1 3 1 1 1 5 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

例えば人を搭乗させて二輪で走行する乗り物としては、特許文献 1 に開示されているような装置が提案されている。しかしながら従来技術では、車両の位置や速度は乗員の重心移動のみにより制御されていたものである。そのため、危険を感じて急激に速度を減じたい、狭い場所なのでその場で停止していたい、などの際にも常に重心移動を行って車両を制御する必要があり、急激な重心移動が間に合わずに減速しきれない、狭い場所で停止を続けるには高度な技術を要するなどの問題が生じていた。

30

【0006】

これに対して、本願発明者は先に、特許文献 2 に示すように平行 2 輪車にブレーキ手段を設けることを提案した。すなわち、特許文献 2 に開示された発明では、平行 2 輪車に、ブレーキレバーとブレーキレバーの操作情報を検出するブレーキ検出装置とブレーキ検出装置及び車両速度検出装置の出力から目標車両速度を設定する目標速度設定装置を設け、目標速度設定装置に設定された車両速度に車両が追従するように制御を行うことによって、ブレーキレバーの操作時に良好に制動が行われるようにしたものである。

【0007】

40

ところが、例えば人を搭乗させて二輪で走行する乗り物においては、一般的な設計仕様として加速度よりも減速度を大きく取ることが行われている。その場合に、上述した従来技術では、モータのトルクのみによって加減速を行っているため、大きな減速度を発生させるには必然的に高出力のモータが必要になり、重量増・消費電力増・コスト増につながっていた。すなわち従来は、走行時の駆動トルクよりも制動時のトルクを大きくするために、通常の走行に必要な性能以上の性能のモータを用いる必要が生じていた。

【0008】

この出願はこのような点に鑑みて成されたものであって、解決しようとする問題点は、従来の装置では、加速度よりも減速度を大きく取ろうとする場合に、通常の走行に必要な性能以上の高性能なモータを用いる必要があり、必然的に高出力のモータが要求され、重

50

量増・消費電力増・コスト増につながっていたというものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

このため本発明においては、二車輪を直接制動する制動手段を設けるようにしたものであって、これによれば、モータ単体が発生できるよりも大きな減速度で減速できるので、大きな減速度を発生させるために大きなモータを使用する必要が無く、重量増・消費電力増・コスト増を避けることができる。また、制動手段を併用する際の良好な制動制御方法を提案するものである。

【発明の効果】

【0010】

本願発明の請求項1によれば、二車輪を直接制動する制動手段を設け、制動手段は、駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクが筐体の進行方向とは逆方向に設定されているときに、制動操作手段の操作量に従った二車輪に対する制動を実施することによって、平行2輪車において良好な制動を行うことができる。

【0011】

本願発明の請求項2によれば、駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクが所定値以下のとき、及び/または駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクが筐体の進行方向と同方向のときは、駆動手段で二車輪に対する制動を実施することによって、平行2輪車において安定した制動を行うことができる。

【0012】

本願発明の請求項3によれば、駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクが筐体の進行方向とは逆方向に設定されているときに駆動手段と制動手段を併用して二車輪に対する制動を実施することによって、平行2輪車においてより良好な制動の制御を行うことができる。

【0013】

本願発明の請求項4によれば、制動手段の制動トルクを制御可能とし、制動トルクを駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクと共に制御することによって、平行2輪車においてより安定した制動の制御を行うことができる。

【0014】

本願発明の請求項5によれば、駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクが0のときは、制動手段を用いて二車輪を停止する制動を実施することによって、平行2輪車においてパーキングブレーキを実現することができる。

【0015】

本願発明の請求項6によれば、二車輪に対する直接制動を可能とし、設定される二車輪の駆動トルクが筐体の進行方向とは逆方向に設定されているときに二車輪に対する直接制動を実施することによって、平行2輪車の制動制御において良好な処理を行うことができる。

【0016】

これによって、従来の装置では、加速度よりも減速度を大きく取ろうとする場合に、通常の走行に必要な性能以上の高性能なモータを用いる必要があり、必然的に高出力のモータが要求され、重量増・消費電力増・コスト増につながっていたものを、本発明によればこれらの問題点を容易に解消することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

すなわち本発明の走行装置においては、平行に配置された二車輪を独立に駆動する駆動手段と、二車輪を連結する筐体と、筐体には自身の姿勢角度を検出する検出手段と、制動操作手段とが設けられ、検出された姿勢角度の情報に従って二車輪の駆動トルクをそれぞれ設定して走行を行い、制動操作手段の操作量に従って駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクを制御して二車輪に対する制動を行う走行装置であって、二車輪を直接制動する制動手段を設け、制動手段は、駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクが筐体の進行方

10

20

30

40

50

向とは逆方向に設定されているときに、制動操作手段の操作量に従った二車輪に対する制動を実施してなるものである。

【0018】

また、本発明の走行装置の制動制御方法においては、平行に配置された二車輪を独立に駆動し、二車輪を連結する筐体の姿勢角度を検出して検出された姿勢角度の情報に従って二車輪の駆動トルクをそれぞれ設定して走行を行い、制動操作手段の操作量を検出して制動操作手段の操作量に従って二車輪の駆動トルクを制御して二車輪に対する制動を実施する走行装置の制動制御方法であって、二車輪に対する直接制動を可能とし、設定される二車輪の駆動トルクが筐体の進行方向とは逆方向に設定されているときに二車輪に対する直接制動を実施してなるものである。

10

【0019】

以下、図面を参照して本発明を説明するに、図1には本発明による走行装置及び走行装置の制動制御方法を適用した平行2輪車の一実施形態の構成を示す。なお、図1のAは正面図、図1のBは側面図を示す。この図1において、本発明による平行2輪車は、本体(乗員が立つ部分)1と、本体1に同軸上に取り付けられた1対の駆動ユニット2A、2Bと、乗員がつかまるT字型のハンドル3と、本体1の前後(Y軸周り)の傾き検出装置4と、ブレーキレバー5とを有する。

【0020】

そしてブレーキレバー5の基部には、ブレーキレバー5の操作情報(操作量、操作速度)を検出するブレーキ検出装置6が設けられる。また本体1には、駆動ユニット2A、2Bで検出された本体と車輪との相対角速度と前後傾き検出装置4で検出された角速度とから車両速度を求める車両速度検出装置7と、ブレーキ検出装置6と車両速度検出装置7との出力から目標車両速度を設定する目標速度設定装置8と、車両をその目標角度・目標角速度・目標車両速度に安定に追従するように制御する安定化制御装置9とが設けられる。

20

【0021】

さらに、駆動ユニット2A、2B内には、パウダブレーキ10A、10Bがそれぞれ組み込まれている。ここで、パウダブレーキとは、流した制御電流に比例した摩擦トルクを発生するような機械要素であり、回転機械のブレーキなどに多く実用化されているものである。

【0022】

次に、通常走行時(ブレーキレバーを操作しない場合)の動作について、図2を用いて説明する。すなわち、図2に示すように、駆動ユニット2A、2Bで検出された本体と車輪との相対角度・角速度と、前後傾き検出装置4で検出された角度・角速度とから、制御装置9が全体系を倒れないように安定化させるのに必要な駆動トルクを計算し、駆動ユニット2A、2Bの各モータを駆動する。これにより、乗員が重心を前後にずらすことで前進後退加速減速を行うことができる。

30

【0023】

さらに、ブレーキレバーを操作した減速時の動作については、図3を用いて説明する。この図3においては、ブレーキ検出装置6は、乗員が操作したブレーキレバー5の操作量と操作速度とを検出する。車両速度検出装置7は、駆動ユニット2A、2Bで検出された本体と車輪との相対角速度と、前後傾き検出装置4で検出された車両角速度とから、現在の車両速度を求める。目標速度設定装置8は、ブレーキ検出装置6と車両速度検出装置7との出力から目標減速度を決定し、目標車両速度を決定する。

40

【0024】

この目標減速度の生成のためのフローチャートの例を、図4に示す。図4においては最初に車速 x を判断する(ステップS1)。そして、車速 x が小さい領域($x < x_{th}$: x_{th} は車速閾値)では、速度調節はもちろん、停止するとしても停止距離が短いので減速度をあまり大きくする必要が無い。そこで、減速度としては通常の減速度($= \gamma_1$)とする。

【0025】

また、車速が大きい領域では、ブレーキ操作量 u_b の大きさの判断(ステップS2)と

50

ブレーキ操作速度 v_b の大きさの判断 (ステップ S 3) を行う。そして、ブレーキ操作量 u_b が小さい ($u_b < u_{bth}$: u_{bth} はブレーキ操作量閾値) 状況で、且つブレーキ操作速度 v_b も小さい ($v_b < v_{bth}$: v_{bth} はブレーキ操作速度閾値) 状況では、速度調節を目的としていると考えられるので通常の減速度 ($= a_1$) とする。

【0026】

これに対して、ブレーキ操作量 u_b が小さく、ブレーキ操作速度 v_b が大きい状況では、大き目の減速度 ($= a_2$) とする。また、ブレーキ操作量 u_b が大ききときは、さらにブレーキ操作速度 v_b の大きさの判断 (ステップ S 4) を行う。そして、ブレーキ操作速度 v_b が小さい状況 ($v_b < v_{bth}$: v_{bth}) では、大き目の減速度 ($= a_2$) とする。また、ブレーキ操作量とブレーキ操作速度が共に大きい状況では、急停止を目的としていると考えられるので最大減速度 ($= a_3$) とする。

10

【0027】

なお、車速・ブレーキ操作量・ブレーキ操作速度の各閾値についてはさまざまな組み合わせが考えられる。初心者の場合には各閾値を小さめにしておく安全サイドになる。また個人的な好みによって切り替えても良い。また減速度を3段階のみではなく、ブレーキ操作量とブレーキ操作速度の関数として、減速度 $= f(u_b, v_b)$ としても良い。

【0028】

そこで、さらに図3において、安定化制御装置9は、目標車両角度 ($= 0$ 、すなわち水平に保つ) と目標車両角速度 ($= 0$ 、すなわち現在の角度に保つ) と目標車両速度とに向けて、車両を安定的に追従させる。安定化制御装置9内ではそのために必要なトルクを、駆動ユニット2A、2B内のモータとパウダブレーキ10A、10Bでどのように分担するかを決定する。

20

【0029】

ここで、パウダブレーキはあくまで摩擦トルクを発生することしかできない (すなわち、駆動ユニットの回転方向と逆方向のトルクしか発生できない) ことから、駆動ユニットの回転方向と必要駆動トルクが逆方向のとき (以下減速トルク時) にはパウダブレーキを用いて、駆動ユニットの回転方向と必要駆動トルクが同方向のとき (以下加速トルク時) にはモータを用いて、トルクを発生させることが基本となる。

【0030】

ただし、ここでの配分法はさまざまに考えられ、

1. 減速トルク時はパウダブレーキのみを用いて減速と姿勢安定化を行い、加速トルク時はモータトルクのみを用いて加速と姿勢安定化を行う。
2. ある閾値以上の減速トルク時はパウダブレーキのみを用いて減速と姿勢安定化を行い、加速トルク時と閾値以下の減速トルク時はモータのみを用いて加減速と姿勢安定化を行う。
3. 減速トルク時は、一定割合をパウダブレーキ、残りをモータで発生させて減速と姿勢安定化を行い、加速トルク時はモータトルクのみを用いて加速と姿勢安定化を行う。

などがあり得る。

30

【0031】

まず、1の場合について詳細に説明する。このときのトルク配分のためのフローチャートは図5に示すようになる。この場合には、必要トルクの大きさの判断 (ステップ S 11) と、モータの回転速度とトルクの符号の判断 (ステップ S 12) を行う。そして、ステップ S 11 で必要トルクが小さい範囲 (ここでは $0.7Nm$ とした) では、モータの方がパウダブレーキよりも精密な制御ができるので、モータのトルクのみを用いて制動を行う。

40

【0032】

また、トルクがある程度大きく ($0.7Nm$ 以上)、かつステップ S 12 で、モータの回転速度とトルクの符号が同じ場合 (すなわち加速しているとき) には、パウダブレーキを用いることができないので、この場合もモータのトルクのみを用いる。これに対して、トルクがある程度大きく ($0.7Nm$ 以上)、かつモータの回転速度とトルクの符号が逆の場合 (すなわち減速しているとき) には、パウダブレーキのトルクのみを用いる。

50

【 0 0 3 3 】

この制御によって、例えば図 6 に示すように、加速時に1.8Nmのトルクによって0.77m/s²の加速度を発生しているが、減速時には-2.2Nmという加速時よりも大きなトルクによって-0.98m/s²という大きな減速度を発生できることになる。すなわち、モータの発生できる最大トルクを1.8Nmとすると、パウダブレーキを併用することでそれよりも大きな2.2Nmのトルクを用いた減速ができることになる。

【 0 0 3 4 】

次に、2 の場合について詳細に説明する。ここでのトルク配分のためのフローチャートは図 7 に示すようになる。この場合には、必要トルクの大きさの判断（ステップ S 2 1）と、モータの回転速度とトルクの符号の判断（ステップ S 2 2）と、トルクがある閾値を越えているか否かの判断（ステップ S 2 3）を行う。そして、ステップ S 2 1 で必要トルクが小さい範囲と、トルクがある程度大きく（0.7Nm以上）、かつステップ S 2 2 でモータの回転速度とトルクの符号が同じ場合（すなわち加速しているとき）は、1 の場合と同様である。

10

【 0 0 3 5 】

これに対して、ステップ S 2 1 でトルクがある程度大きく（0.7Nm以上）、かつステップ S 2 2 でモータの回転速度とトルクの符号が逆の場合（すなわち減速しているとき）で、さらにステップ S 2 3 でトルクがある閾値（ここでは1.8Nmとした）を超えているときはパウダブレーキのトルクのみを用い、トルクがある閾値（1.8Nm）以下のときはモータのトルクのみを用いる。

20

【 0 0 3 6 】

この制御によって、図 8 に示すように、加速時に1.8Nmのトルクによって0.77m/s²の加速度を発生しているが、減速時には-2.2Nmという大きなトルクによって-0.98m/s²という大きな減速度を発生できることになる。すなわち、1.8Nmをモータが発生できる限界のトルクとすると、パウダブレーキとの併用によりそれ以上の大きな減速トルクを発生できることになる。

【 0 0 3 7 】

さらに3 の場合について詳細に説明する。ここでのトルク配分のためのフローチャートは図 9 に示すようになる。この場合には、必要トルクの大きさの判断（ステップ S 3 1）と、モータの回転速度とトルクの符号の判断（ステップ S 3 2）を行う。そして、ステップ S 2 1 で必要トルクが小さい範囲（ここでは0.7Nmとした）ではモータの方がパウダブレーキよりも精密な制御ができるので、モータのトルクのみを用いる。

30

【 0 0 3 8 】

また、トルクがある程度大きく（0.7Nm以上）、かつステップ S 3 2 で、モータの回転速度とトルクの符号が同じ場合（すなわち加速しているとき）には、パウダブレーキを用いることができないので、この場合もモータのトルクのみを用いる。これに対して、トルクがある程度大きく（0.7Nm以上）、かつモータの回転速度とトルクの符号が逆の場合（すなわち減速しているとき）には、パウダブレーキとモータを併用し、必要なトルクのある割合分はパウダブレーキで、残りの部分はモータで発生させる。

【 0 0 3 9 】

この制御によって、図 1 0 に示すように、加速時に1.8Nmのトルクによって0.77m/s²の加速度を発生しているが、減速時には-2.2Nmという大きなトルクによって-0.98m/s²という大きな減速度を発生できることになる。すなわち、1.8Nmをモータが発生できる限界のトルクとすると、パウダブレーキとの併用によりそれ以上の大きな減速トルクを発生できることになる。

40

【 0 0 4 0 】

なお、ブレーキレバーを操作しない場合であっても、必要トルクの大きさに応じて、上述の1～3の場合と同様に、駆動力と制動力とを、モータとパウダブレーキとに振り分けることが可能である。すなわち、上述した図 2 に示した駆動ユニット 2 A、2 B で検出された本体と車輪との相対角度・角速度と、前後傾き検出装置 4 で検出された角度・角速

50

度とから、制御装置 9 が全体系を倒れないように安定化させるのに必要な駆動トルクを計算し、駆動ユニット 2 A、2 B の各モータを駆動する場合においても、モータとパウダブレーキを併用することが可能なものである。

【0041】

こうしてこの実施形態においては、二車輪を直接制動する制動手段を設けることによって、モータ単体が発生できるよりも大きな減速度で減速できるので、大きな減速度を発生させるために大きなモータを使用する必要が無く、重量増・消費電力増・コスト増を避けることができる。また、制動手段を併用する際の良好な制動制御方法を実現することができるものである。

【0042】

なお、上述の実施形態においては、下り坂を一定速度で下るような場合には常に減速トルクを発生しているのであり、パウダブレーキの制御のみで一定速度の保持と姿勢の安定化ができることになる。また、停止後（駆動トルクが 0）にブレーキレバーを握り続ける、あるいはスイッチの操作により制動手段（パウダブレーキ）を駆動して、制動手段をパーキングブレーキとして動作させることもできる。

【0043】

さらに、ここまでの説明では、制動手段としてパウダブレーキを用いる実施形態を挙げたが、本発明は、摩擦トルク（摩擦力）を電気的に制御できるものであれば形態や方式は問わない。また、構造的にも駆動ユニットに組み込まずに、車輪のホイールを外部から押さえる構造（例えばディスクブレーキ）でもよい。そこで、そのようなメカブレーキを付加した車両の実施形態について、以下に説明する。

【0044】

図 11 には本発明による走行装置及び走行装置の制動制御方法を適用した平行 2 輪車の一実施形態の構成を示す。なお、図 11 の A は正面図、図 11 の B は側面図を示す。この図 11 において、本発明による平行 2 輪車は、本体（乗員が立つ部分）11 と、本体 11 に同軸上に取り付けられた 1 対の駆動ユニット 12 A、12 B と、乗員がつかまる T 字型のハンドル 3 と、本体 11 の前後（Y 軸周り）の傾き検出装置 14 と、ブレーキレバー 15 とを有する。

【0045】

そしてブレーキレバー 15 の基部には、ブレーキレバー 15 の操作情報（操作量、操作速度）を検出するブレーキ検出装置 16 が設けられる。また本体 11 には、駆動ユニット 12 A、12 B で検出された本体と車輪との相対角速度と前後傾き検出装置 14 で検出された角速度とから車両速度を求める車両速度検出装置 17 と、ブレーキ検出装置 14 と車両速度検出装置 17 との出力から目標車両速度を設定する目標速度設定装置 18 と、車両をその目標角度・目標角速度・目標車両速度に安定に追従するように制御する安定化制御装置 19 とが設けられる。

【0046】

さらに、駆動ユニット 12 A、12 B には外部から、メカブレーキ 20 A、20 B によって摩擦トルクを加えることができる。ここで、メカブレーキ 20 A、20 B は、例えばオートバイのディスクブレーキのように、ブレーキレバー 15 を握ることで摩擦力を発生するものである。

【0047】

そこで、まず通常走行時（ブレーキレバーを操作しない場合）の動作については、上述の図 2 の場合と同様である。すなわち、図 2 に示すように、駆動ユニット 2 A、2 B で検出された本体と車輪との相対角度・角速度と、前後傾き検出装置 4 で検出された角度・角速度とから、制御装置 9 が全体系を倒れないように安定化させるのに必要な駆動トルクを計算し、駆動ユニット 2 A、2 B の各モータを駆動する。これにより、乗員が重心を前後にずらすことで前進後退加速減速を行うことができる。

【0048】

これに対して、ブレーキレバーを操作した減速時の動作について、図 12 を用いて説明

10

20

30

40

50

する。図 12 において、乗員がブレーキレバー 15 を操作すると、駆動ユニット 12 A、12 B にはメカブレーキ 20 A、20 B からの摩擦力が加わる。そこで安定化制御装置 19 は、目標車両角度 ($= 0$ 、すなわち水平に保つ) ように、車両を安定的に追従させる。このとき駆動ユニット 12 A、12 B に外部から加わった摩擦力は外乱とみなされ、安定化制御装置 19 はこの外乱が加わった状態で車両が安定化するように制御する。

【0049】

このとき安定な車両の状態とは、例えば図 13 に示すように、外乱の大きさに対応して進行方向の後方に傾き、かつ減速して後方への回転力を相殺するような慣性力を発生させたものとなる。すなわち、車両としては減速することになる。

【0050】

ただしこの場合には、駆動ユニット 12 A、12 B のモータとしては、メカブレーキ 20 A、20 B が発生できる摩擦トルクよりも大きなトルクを発生する能力を持つ必要がある。なぜなら、メカブレーキ 20 A、20 B は乗員が操作するので、過大な摩擦力を発生させてしまうことが考えられ、このときにもメカブレーキ 20 A、20 B に打ち勝って姿勢を安定化させるのに必要なトルクを発生させることが、駆動ユニット 12 A、12 B に求められるからである。

【0051】

こうしてこの実施形態においても、減速時には、モータ単体で発生できるトルクよりも大きな、モータの発生できるトルク + メカブレーキの発生できるトルクによる減速が可能となる。なお、ブレーキ検出装置 16 で乗員が操作したブレーキレバー 15 の操作量と操作速度とを検出することで、予測される減速度に応じた後傾姿勢をあらかじめ取っておくようにしても良い。

【0052】

こうして本発明の走行装置によれば、平行に配置された二車輪を独立に駆動する駆動手段と、二車輪を連結する筐体と、筐体には自身の姿勢角度を検出する検出手段と、制動操作手段とが設けられ、検出された姿勢角度の情報に従って二車輪の駆動トルクをそれぞれ設定して走行を行い、制動操作手段の操作量に従って駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクを制御して二車輪に対する制動を行う走行装置であって、二車輪を直接制動する制動手段を設け、制動手段は、駆動手段で設定される二車輪の駆動トルクが筐体の進行方向とは逆方向に設定されているときに、制動操作手段の操作量に従った二車輪に対する制動を実施することにより、モータ単体が発生できるよりも大きな減速度で減速できるので、大きな減速度を発生させるために大きなモータを使用する必要が無く、重量増・消費電力増・コスト増を避けることができるものである。

【0053】

また、本発明の走行装置の制動制御方法によれば、平行に配置された二車輪を独立に駆動し、二車輪を連結する筐体の姿勢角度を検出して検出された姿勢角度の情報に従って二車輪の駆動トルクをそれぞれ設定して走行を行い、制動操作手段の操作量を検出して制動操作手段の操作量に従って二車輪の駆動トルクを制御して二車輪に対する制動を実施する走行装置の制動制御方法であって、二車輪に対する直接制動を可能とし、設定される二車輪の駆動トルクが筐体の進行方向とは逆方向に設定されているときに二車輪に対する直接制動を実施することにより、制動手段を併用する際の良好な制動制御方法を提案するものである。

【0054】

なお本発明は、上述の説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱することなく種々の変形が可能とされるものである。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】本発明による走行装置及び走行装置の制動制御方法を適用した平行 2 輪車の一実施形態を示す構成図である。

【図 2】その動作の説明のための機能ブロック図である。

10

20

30

40

50

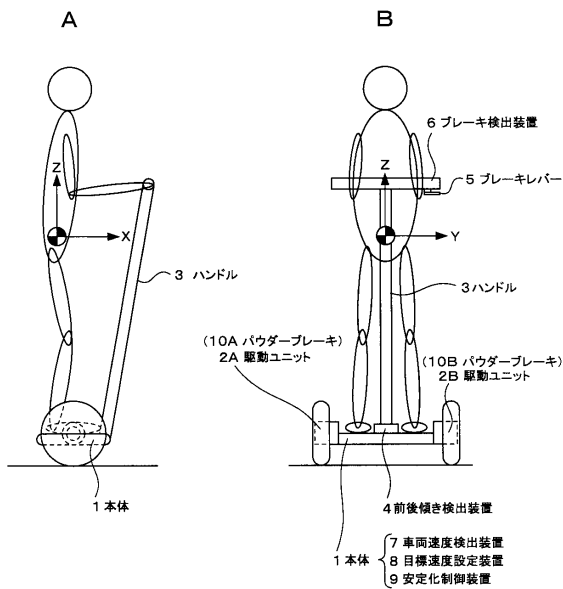
- 【図3】その動作の説明のための機能ブロック図である。
- 【図4】その説明のためのフローチャート図である。
- 【図5】その説明のためのフローチャート図である。
- 【図6】その説明のための波形図である。
- 【図7】その説明のためのフローチャート図である。
- 【図8】その説明のための波形図である。
- 【図9】その説明のためのフローチャート図である。
- 【図10】その説明のための波形図である。
- 【図11】本発明による走行装置及び走行装置の制動制御方法を適用した平行2輪車の他の実施形態を示す構成図である。
- 【図12】その動作の説明のための機能ブロック図である。
- 【図13】その動作の説明のための図である。

【符号の説明】

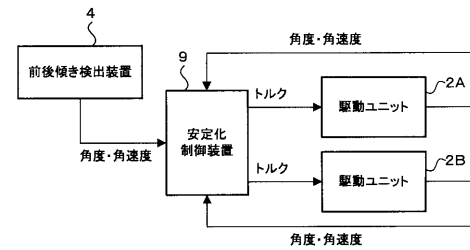
【0056】

1...本体、2A、2B...駆動ユニット、3...ハンドル、4...傾き検出装置、5...ブレーキレバー、6...ブレーキ検出装置、7...車両速度検出装置、8...目標速度設定装置、9...安定化制御装置、10A、10B...パウダブレーキ

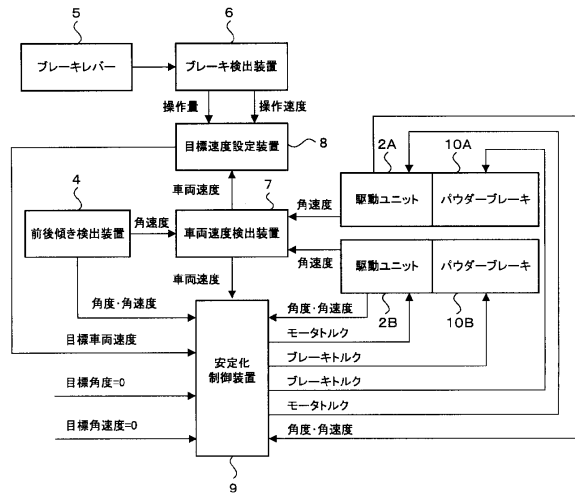
【図1】



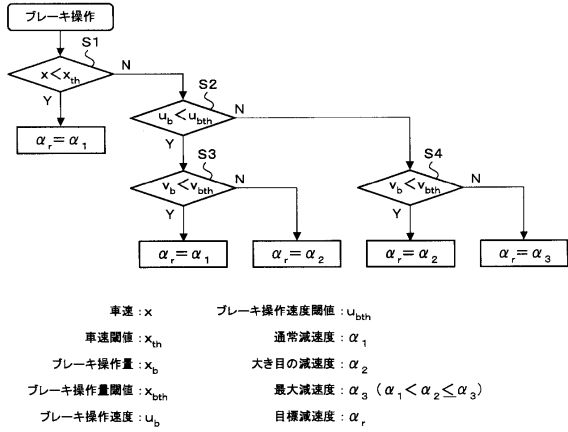
【図2】



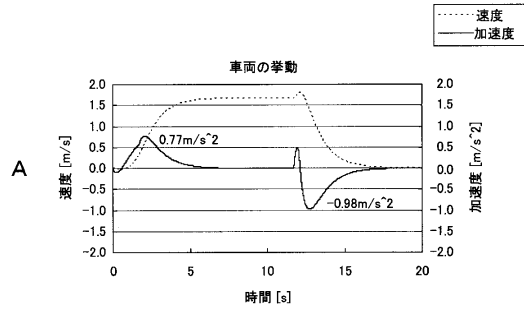
【図3】



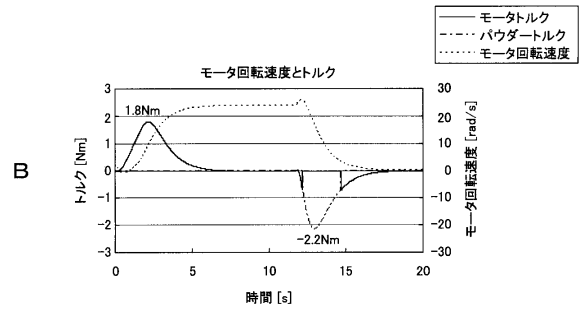
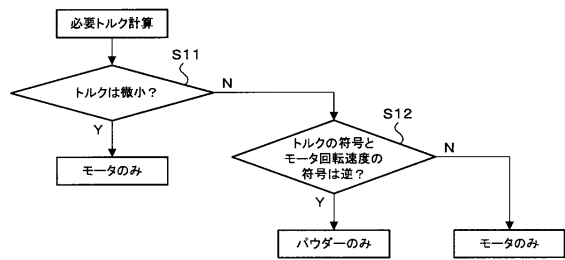
【図4】



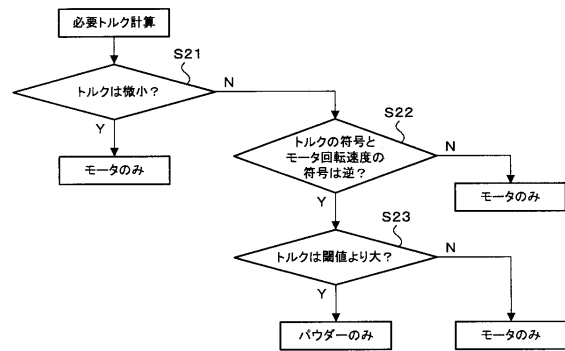
【図6】



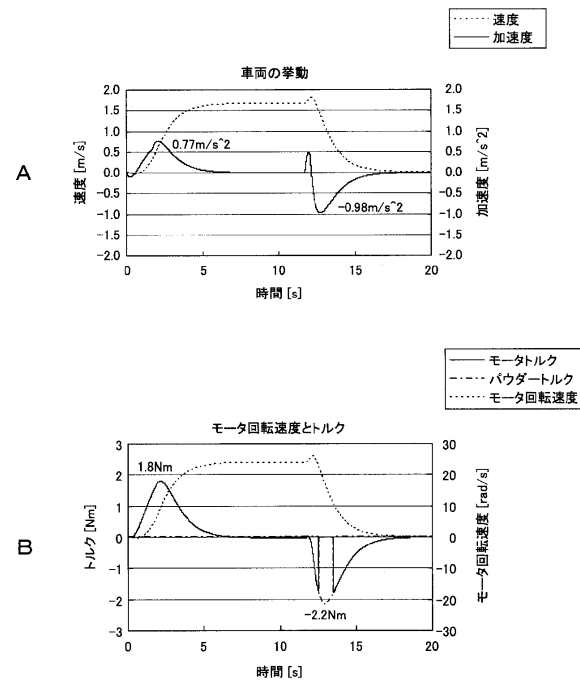
【図5】



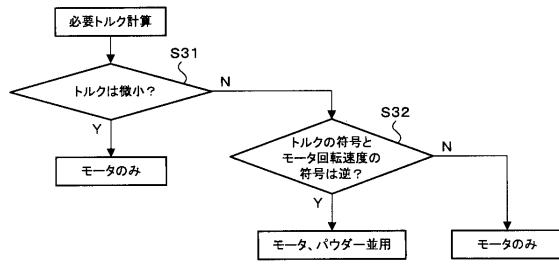
【図7】



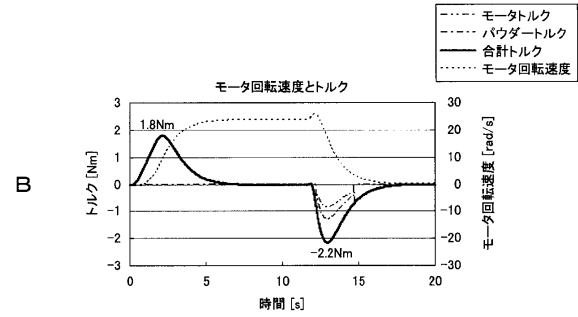
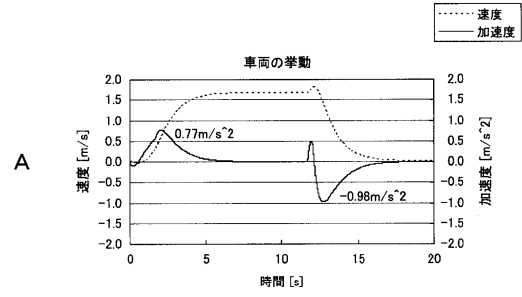
【図8】



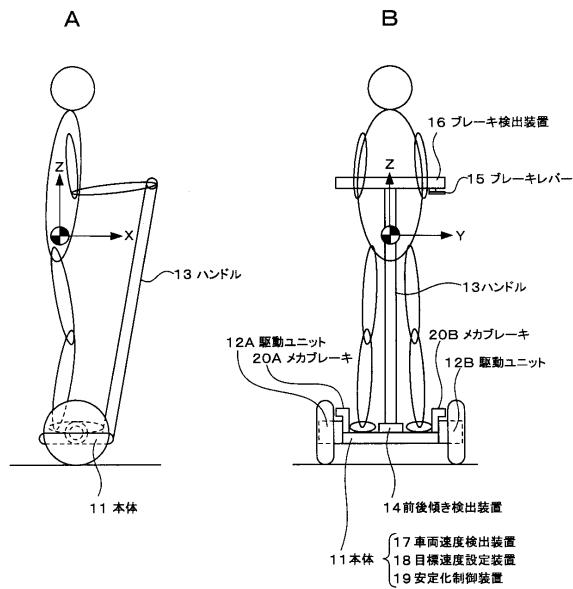
【図9】



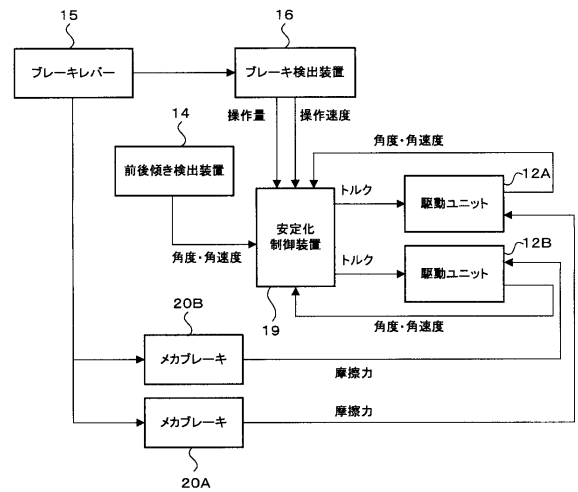
【図10】



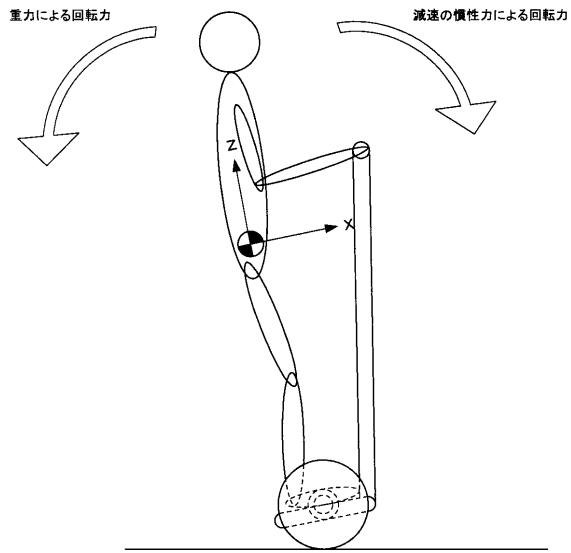
【図11】



【図12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-131115(JP,A)
特開2005-145296(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60T8/00