(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 6 月 28 日(28.06.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/086460 A1

(51) 国際特許分類:
H02P 29/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078762

(22) 国際出願日: 2011 年 12 月 13 日(13.12.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-285553 2010 年 12 月 22 日(22.12.2010) JP
特願 2010-285668 2010 年 12 月 22 日(22.12.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): マイクロスペース株式会社 (MICROSPACE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川５丁目７番１４－４０２号 Tokyo (JP). 太陽誘電株式会社 (TAIYO YUDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野６丁目１６番２０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 正人 (TANAKA, Masato) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川５丁目７番１４－４０２号 マイクロスペース株式会社内 Tokyo (JP). 浅沼 和夫 (ASANUMA, Kazuo) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野６丁目１６番２０号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). 川越 邦亮 (KAWAGOE, Kuniaki) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野６丁目１６番２０号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). 萩原 弘三 (HAGIWARA, Hiromi) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野６丁目１６番２０号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 原田一男 (HARADA, Kazuo); 〒1440052 東京都大田区蒲田五丁目４９番１２号 蒲田Ｍ＆Ｍ１ビル６階 Tokyo (JP).

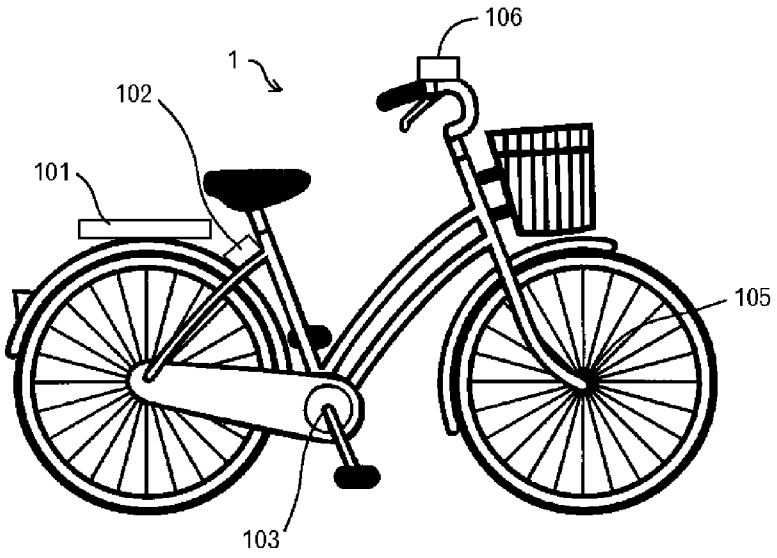
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,

[続葉有]

(54) **Title**: MOTOR DRIVE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : モータ駆動制御装置

[図1]



(57) **Abstract**: The embodiment of the present invention prevents a motor drive wheel from idling. Specifically, the motor drive control device of the present invention is provided with: a first calculating unit for calculating a first vehicle speed of a motor drive wheel driven by means of a motor on the basis of the torque inputted from a pedal; a second calculating unit for calculating a second vehicle speed of a pedal drive wheel driven by means of the torque inputted from a pedal; and a signal outputting unit for outputting a control signal for stopping or restricting the driving operation of the motor when the first vehicle speed is faster than the second vehicle speed.

(57) 要約: 本願の実施例はモータ駆動輪の空転を防止するものである。具体的には、本モータ駆動制御装置は、ペダルによる入力トルクに応じてモータにより駆動されるモータ駆動輪についての第１の車速を算出する第１算出部と、ペダルによる入力トルクにより駆動されるペダル駆動輪についての第２の車速を算出する第２算出部と、第１の車速の方が第２の車速よりも速い場合には、モータの駆動を停止又は抑制させるための制御信号を出力する信号出力部とを有する。

WO 2012/086460 A1

JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： モータ駆動制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、モータ駆動制御に関する。

背景技術

[0002] 電動アシスト自転車等の電動補助力を活用した電動アシスト車は、人力を検出するセンサ（トルクセンサ等）を用い、その検出信号に応じて電動補助力を制御するような仕組みになっている。

[0003] また、搭載する電池のエネルギーで、できるだけ長距離走行できるようにするために、ブレーキ時等の減速時に、モータを発電機として動作させ、エネルギー回収（すなわち回生）を行って、モータにより発電された電力により電池を充電するようにしている。

[0004] 従来技術では、モータの駆動はペダルによる入力トルクをトルクセンサが検出したときに行われる。従って、例えばペダル駆動輪に鍵をかけた状態や車速ゼロから発進するときなどにおいてペダルを踏むと、殆ど回転していないために、ペダルには非常に大きなトルクが掛かり、それに応じてモータにも大きな駆動トルクが掛けられる。このためモータ駆動輪が地面との摩擦力を超えて空転し、回転数が過大となる可能性がある。

[0005] また、人力で後輪を駆動し、モータで前輪を駆動するタイプの場合、特に登坂発進時には前輪の荷重が減っている上に、発信するにはペダルにはより大きなトルクが必要となる。このため、より前輪空転が起こり易くなる。また、転倒時に、ペダルが地面に当たり、瞬間的に巨大なペダルトルクがかかった時などは、モータ駆動輪が既に地面を離れている。このため、駆動トルクを掛けられると瞬時に回転数が過大となる可能性がある。さらに、一方の足をペダルにかけ他方の足で地面をけりつつ手押しで漕ぎながら発進してから乗るという場合など、自転車に体が乗っていない状態でペダルを漕ぐような場合、ペダルトルク検出の遅れ分で、体重が抜けた瞬間にモータ駆動トル

クがかかる。このような場合、モータ駆動輪が空転して姿勢を崩し、転倒する可能性がある。しかし、上述したような問題の発生を防止するような処置がなされているものは知られていない。

[0006] また、変速機付きの電動アシスト自転車のモータ駆動制御装置において、一般的にクランクスプロケットと後輪スプロケットのギヤ比を検出するためには、特別な機構が必要となる。モータ駆動制御装置においてギヤ比を安価に取得することができればモータ駆動制御において非常に有用であるが、これに対して有効な解決法は存在していなかった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第２６２３４１９号公報

特許文献2：特開２００３－２７６６７２号公報

特許文献3：特許第３３１７０９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 従って、本発明の目的は、モータ駆動輪の空転を防止又は抑制するための技術を提供することである。

[0009] また、本発明の他の目的は、電動アシスト自転車におけるモータ駆動制御装置において変速機のギヤ比を取得できるようにするための技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第１の態様に係るモータ駆動制御装置は、（Ａ）ペダルによる入力トルクに応じてモータにより駆動されるモータ駆動輪についての第１の車速を算出する第１算出部と、（Ｂ）ペダルによる入力トルクにより駆動されるペダル駆動輪についての第２の車速を算出する第２算出部と、（Ｃ）第１の車速の方が第２の車速よりも速い場合には、モータの駆動を停止又は抑制させるための制御信号を出力する信号出力部とを有する。このようにすれば

、適切にモータ駆動輪の空転を防止できるようになる。

[0011] 本発明の第１の態様に係るモータ駆動制御装置における第２算出部は、センサ出力から算出される車速に所定マージンが付加された値として第２の車速を算出する場合もある。なお、所定マージンの付加の方法は、様々な方法が可能であり、結果としてマージンが付加されていればよい。例えば、定数を加算する場合もあれば、所定値を乗ずる場合もある。さらに、それらの組み合わせの場合もある。

[0012] また、上記所定マージンが、回転センサ出力から算出される車速の関数である場合もある。

[0013] また、上で述べた第２算出部が、ペダル駆動輪の回転センサから得られる回転周波数とペダル駆動輪の周長とから第２の車速を算出するようにしても良い。ペダル駆動輪に回転センサを搭載できれば効果的である。この場合でもマージンが付与される場合もある。

[0014] さらに、上で述べた第２算出部が、ペダルの回転センサから得られるペダル回転周波数とペダル駆動輪の周長と変速機のギヤ比とから第２の車速を算出し、ペダルによる入力トルクが所定の閾値以上であるという条件をさらに満たした場合に、上で述べた信号出力部が、制御信号を出力するようにしても良い。ペダルに回転センサを搭載できればこのようにして演算を実施できる。この場合でもマージンが付与される場合もある。

[0015] なお、上で述べた変速機のギヤ比が、設定可能な最速ギヤ比である場合もある。ギヤ比を取得できない場合には、このように最速ギヤ比を用いて推定する。

[0016] 本発明の第２の態様に係るモータ駆動制御装置は、（Ａ）ペダルによる入力トルクに応じて回転が制御されるモータの回転周波数と、ペダルの回転センサから得られるペダル回転周波数とに基づき、変速機のギヤ比を推定し、推定されたギヤ比が閾値を超えているか判断する判断部と、（Ｂ）推定されたギヤ比が閾値を超えていると判断部により判断され且つペダルによる入力トルクが所定の閾値以上である場合には、モータの駆動を停止又は抑制させ

るための制御信号を出力する信号出力部とを有する。

[0017] 元の不等式を変形することで、このような演算でもモータ駆動輪の空転を検出することができるようになる。

[0018] さらに、本発明の第３の態様に係るモータ駆動制御装置は、（Ａ）ペダルによる入力トルクに応じて回転が制御されるモータの回転数に基づき算出される車速と、ペダルの回転センサから得られるペダル回転周波数とを用いて、モータにより駆動されるモータ駆動輪の空転の有無を判断するための指標値を算出し、当該指標値が所定の条件を満たしているか判断する判断部と、（Ｂ）上記指標値が所定の条件を満たしており且つペダルによる入力トルクが閾値以上である場合に、上記モータの駆動を停止又は抑制させるための制御信号を出力する信号出力部とを有する。

[0019] 元の不等式を変形して得られる式から適切な指標値を算出することにしても適切にモータ駆動輪の空転を検出することができるようになる。

[0020] なお、本発明の第１の態様に係るモータ駆動制御装置は、ペダルの回転センサから出力される信号から算出されたペダル回転周期を、モータの回転センサから出力される信号から算出されたモータ回転周期で除することでギヤ比を算出する第３算出部と、ペダルによる入力トルクが所定期間継続して存在しているか判定する判定部と、判定部により入力トルクが所定期間継続して存在していると判定されている間、第３算出部により算出されたギヤ比に基づく信号を出力する出力部とをさらに有するようにしても良い。これにより、ギヤ比を特定できる。

[0021] また、上で述べた出力部が、変速機により実現される複数のギヤポジションに対応する複数の固定ギヤ比を特定するため予め設定されている閾値と、判定部により入力トルクが所定期間継続して存在していると判定されている間のギヤ比とを比較することで、当該ギヤ比に対応する固定ギヤ比を特定し、当該固定ギヤ比又は当該固定ギヤ比に対応するギヤポジションを表す信号を出力するようにしてもよい。このようにすれば正確なギヤ比又はギヤポジションを得ることができるようになる。

[0022] さらに、本発明の第４の態様に係るモータ駆動制御装置は、（Ａ）ペダルの回転センサから出力される信号から算出されたペダル回転周期を、モータの回転センサから出力される信号から算出されたモータ回転周期で除することでギヤ比を算出する算出部と、（Ｂ）ペダルによる入力トルクが所定期間継続して存在しているか判定する判定部と、（Ｃ）判定部により入力トルクが所定期間継続して存在していると判定されている間、算出部により算出されたギヤ比に基づく信号を出力する出力部とを有する。このようにすれば、ギヤ比検出モニタが無くともギヤ比を取得できるようになる。

[0023] また、上で述べた出力部が、変速機により実現される複数のギヤポジションに対応する複数の固定ギヤ比を特定するため予め設定されている閾値と、判定部により入力トルクが所定期間継続して存在していると判定されている間のギヤ比とを比較することで、当該ギヤ比に対応する固定ギヤ比を特定し、当該固定ギヤ比又は当該固定ギヤ比に対応するギヤポジションを表す信号を出力するようにしても良い。

[0024] なお、上で述べたような処理をマイクロプロセッサに実施させるためのプログラムを作成することができ、当該プログラムは、例えばフレキシブル・ディスク、ＣＤ－ＲＯＭなどの光ディスク、光磁気ディスク、半導体メモリ（例えばＲＯＭ）、ハードディスク等のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体又は記憶装置に格納される。なお、処理途中のデータについては、ＲＡＭ（Random Access Memory）等の記憶装置に一時保管される。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図１は、第１の実施の形態に係る電動アシスト自転車の一例を示す図である。

[図2]図２は、ペダル回転センサにより生成される信号の一例を示す図である。

[図3]図３は、ホール信号の一例を示す図である。

[図4]図４は、第１の実施の形態に係るモータ駆動制御器の構成を示す図である。

[図5]図５は、第２の実施の形態に係る電動アシスト自転車の一例を示す図である。

[図6]図６は、第２の実施の形態に係るモータ駆動制御器の構成を示す図である。

[図7]図７は、第３の実施の形態に係るモータ駆動制御器の構成を示す図である。

[図8]図８は、第４の実施の形態に係るモータ駆動制御器の構成を示す図である。

[図9]図９は、第５の実施の形態に係るモータ駆動制御器の構成を示す図である。

[図10]図１０は、コンピュータの機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0026] ［実施の形態１］

本実施の形態に係る電動アシスト自転車の一例を示す外観図を図１に示す。この電動アシスト自転車１はクランク軸と後輪がチェーンを介して連結されている一般的な後輪駆動型のものであり、モータ駆動装置が搭載されている。すなわち、本実施の形態では、後輪がペダル駆動輪となっている。モータ駆動装置は、二次電池１０１と、モータ駆動制御器１０２と、ペダル関係のセンサ群１０３と、回転センサ付きモータ１０５と、ギヤ比検出部１０６とを有する。

[0027] 二次電池１０１は、例えば供給最大電圧（満充電時の電圧）が２４Ｖのリチウムイオン二次電池であるが、他種の電池、例えばリチウムイオンポリマー二次電池、ニッケル水素蓄電池などであっても良い。二次電池１０１からの電力によりモータ１０５、モータ駆動制御器１０２などが動作する。

[0028] センサ群１０３に含まれるトルクセンサ１０３ａは、クランク軸に取付けられたホイールに設けられており、搭乗者によるペダルの踏力を検出し、この検出結果をモータ駆動制御器１０２に出力する。また、センサ群１０３に含まれるペダル回転センサ１０３ｂは、ペダル回転に応じた信号を出力する

。例えば図２に示すような信号が出力される。図２の例では、ペダル１回転周期Ｔ１の間に６０°毎にハイとなるパルスが出力される。

[0029] モータ１０５は、例えば周知の三相直流ブラシレスモータであり、例えば電動アシスト自転車１の前輪に装着されている。すなわち、本実施の形態では、前輪がモータ駆動輪となっている。モータ１０５は、前輪を回転させるとともに、前輪の回転に応じてローターが回転するように、ローターが前輪に連結されている。さらに、モータ１０５はホール素子等を備えてローターの回転情報（すなわちホール信号）をモータ駆動制御器１０２に出力する。

[0030] ホール信号（Hall-U,Hall-V,Hall-W）は、例えば図３に示すように、Ｕ，Ｖ，Ｗ相の３つの相のそれぞれに対応して出力される信号であり、それぞれ１２０°位相がずれるとともに１８０°毎に反転する２値信号である。これらはモータ１回転毎に４周期ずつ出力されるためホール信号の周期の位相つまりホール信号１周期の電気角３６０°はモータ１０５の回転における機械角の９０°に相当する。これにより、各ホール信号（Hall-U,Hall-V,Hall-W）の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジはモータ１０５が１５°回転する毎に出力される。また、本実施の形態では、ホール信号の１周期はモータ１０５の１回転周期Ｔ２の１／４である。

[0031] また、ギヤ比検出部１０６は、クランクスプロケットと後輪スプロケットのギヤ比を示すシフト（ギヤ）ポジションを検出した信号、もしくは電動変速機の場合はその制御をするためシフト（ギヤ）ポジションを指令する信号をモータ駆動制御器１０２に出力する。但し、ギヤ比検出部１０６は無くとも良い。

[0032] このような電動アシスト自転車１のモータ駆動制御器１０２に関連する構成を図４に示す。モータ駆動制御器１０２は、トルク存在判定部１０２１と、駆動信号生成部１０２２と、第１車速算出部１０２３と、第２車速算出部１０２４と、マージン付加部１０２５と、比較部１０２６と、論理積部１０２７とを有する。

[0033] 第１車速算出部１０２３は、モータ１０５に備えられているホール素子か

ら出力するホール信号からモータ（及びモータ駆動輪）の回転周波数を検出し、さらにモータ駆動輪の周長を乗ずることにより、モータ駆動輪についての車速（以下、第１の車速と呼ぶことにする。）を算出し、比較部１０２６に出力する。

[0034] 一方、第２車速算出部１０２４は、ペダル回転センサ１０３ｂから出力される信号からペダルの回転周波数を検出する。また、第２車速算出部１０２４は、ギヤ比検出部１０６からギヤ比を取得する。但し、ギヤ比検出部１０６が無い場合には、予め設定されている設定可能な最大ギヤ比を用いる。そして、第２車速算出部１０２４は、ペダルの回転周波数とペダル駆動輪の周長とギヤ比（又は最大ギヤ比（但し１の場合もある））との積によりペダル駆動輪についての車速（以下、第２の車速と呼ぶことにする。なお、この第２の車速を推定車速とも呼ぶ。）を算出し、マージン付加部１０２５に出力する。マージン付加部１０２５は、第２の車速に対して、予め設定されているマージン比率を乗じた上で、全体についてのマージンを加算し、マージン付加後の第２の車速を出力する。マージン比率は、例えば１．０６程度であるが、車輪径の個体差、空気圧低下時や荷重の差による車輪径マージン、タイヤの弾性スリップ（ゴム変形による滑らないスリップ分）、ハンドル切れ角による前後輪の回転差などを考慮した値となる。また、全体のマージンについては、例えば１ｋｍ／時程度であるが、ペダル回転周波数を安定的に検出できる速度などを考慮した値となる。マージンは、予め決められた関数、例えば、定数、速度の関数、速度とペダルトルクの関数でもよい。

[0035] なお、マージン比率を加算したり、乗じたりする場合、第２の車速の値そのものでなくても、第２の車速を決定する要素となる部分の数値、例えばキヤ比などにマージン比率を加算したり、乗じたりすることも可能である。

[0036] 比較部１０２６は、第１車速算出部１０２３から出力された第１の車速（モータ駆動輪についての車速）と、マージン付加部１０２５から出力された、マージン付加後の第２の車速（ペダル駆動輪についての車速）とを比較する。そして、比較部１０２６は、第１の車速の方がマージン付加後の第２の

車速より速い場合、すなわち、第１の車速＞マージン付加後の第２の車速である場合には、「１」を論理積部１０２７に出力する。一方、比較部１０２６は、第１の車速＞マージン付加後の第２の車速が成立しない場合には、「０」を論理積部１０２７に出力する。

[0037] 一方、トルク存在判定部１０２１は、トルクセンサ１０３ａからの入力トルクが所定の閾値以上であるか判断する。所定の閾値は、入力トルクが「０」とみなせる上限値として設定される。そして、ペダルトルク存在判定部１０２１は、入力トルクが所定の閾値以上である場合には「１」を論理積部１０２７に出力し、入力トルクが所定の閾値未満である場合には「０」を論理積部１０２７に出力する。

[0038] 論理積部１０２７は、ペダルトルク存在判定部１０２１からの出力と比較部１０２６からの出力の論理積を演算する。具体的には、入力トルクが０でなく（所定の閾値以上）且つ第１の車速＞マージン付加後の第２の車速が成立する場合に「１」を駆動信号生成部１０２２に出力する。また、入力トルクがほぼ０（所定の閾値未満）又は第１の車速＞マージン付加後の第２の車速が成立しない場合には「０」を駆動信号生成部１０２２に出力する。すなわち、論理積部１０２７は、モータ駆動輪が空転しているのでモータ駆動を停止させるための信号「１」、又はモータ駆動輪は空転していないことを示すための信号「０」を出力する。

[0039] 駆動信号生成部１０２２は、通常はトルクセンサ１０３ａからの入力トルクに応じてモータ駆動を指示する信号をモータ１０５に出力する。具体的には、論理積部１０２７から信号「０」が入力されている間は、トルクセンサ１０３ａからの入力トルクに応じてモータ駆動を指示する信号をモータ１０５に出力する。なお、具体的な駆動制御の内容については本実施の形態における主旨ではないので説明を省略する。

[0040] 一方、論理積部１０２７から信号「１」が入力されると、駆動信号生成部１０２２は、モータ１０５の駆動動作を停止させるための信号をモータ１０５に出力する。完全に停止させるのではなく、モータ１０５の駆動を停止す

るとは、実際には回転を強制停止させるという意味ではなく、力行駆動トルクをゼロにするということである。従って、モータの駆動電流を遮断して強制的にゼロトルクにするか、力行駆動トルク指令または駆動電流指令をゼロにした駆動を行う。また、完全に停止させるのではなく、モータ１０５の力行駆動を抑制させるように制御してもよい。

[0041] このようにして、ペダル駆動輪が鍵などでロックされたりしてほとんど動かない状態において、モータ駆動輪が空転するような事態を回避又は抑制できるようになる。

[0042] なお、第２車速算出部１０２４とマージン付加部１０２５とを統合して、マージン付加の仕方を変えることもできる。例えば、第２の車速ではなく、第２の車速を決定する要素となる部分のギヤ比にマージン比率を乗算する形ではなく、ギヤ比に加算するようなマージンを付加するように変更するようにしても良い。その他の構成要素についても、統合される場合もある。いずれにしても、結果的に第２の車速の値に車輪径の個体差、空気圧低下時や荷重の差による車輪径の変動差、タイヤの弾性スリップ、ハンドル切れ角による前後輪の回転差などを考慮した値が加味されればよい。

[0043] ［実施の形態２］

本実施の形態では、図５に示すように、ペダル駆動輪に対して回転センサ１０４を搭載させた場合について説明する。なお、本実施の形態では、ペダル回転センサ１０３ｂについては用いない。また、本実施の形態におけるモータ駆動制御器については、モータ駆動制御器１０２ｂとして説明する。

[0044] モータ駆動制御器１０２ｂに関連する構成を図６に示す。モータ駆動制御器１０２ｂは、駆動信号生成部１０２２と、第１車速算出部１０２３と、比較部１０２６と、第３車速算出部１０２８と、マージン付加部１０２０とを有する。第１の実施の形態と同じ構成要素については同じ符号を付与している。すなわち、第２車速算出部１０２４の代わりに、第３車速算出部１０２８が導入されている。

[0045] 本実施の形態では、ペダル駆動輪回転センサ１０４は、ペダル駆動輪に応

じた信号を出力する。この出力に応答して、第３車速算出部１０２８は、ペダル駆動輪回転センサ１０４の信号からペダル駆動輪の回転周波数を検出し、当該ペダル駆動輪の回転周波数とペダル駆動輪の周長との積からペダル駆動輪についての車速（すなわち第２の車速）を算出し、マージン付加部１０２０に出力する。マージン付加部１０２０は、ペダル周波数測定の丸め誤差などの分を、第２の車速に対して付加する。定数を加算しても良いし、定率を乗じても良い。

[0046] 第１の実施の形態と同様に、第１車速算出部１０２３は、モータ１０５から出力されるホール信号からモータ駆動輪の回転周波数を検出して、モータ駆動輪の回転周波数とモータ駆動輪の周長との積からモータ駆動輪についての車速（すなわち第１の車速）を算出し、比較部１０２６に出力する。

[0047] 比較部１０２６以降の処理については、第１の実施の形態と一部異なり、Ａ＞Ｂが出力された場合には、ペダルトルク入力の有無にかかわらず、モータ１０５の力行駆動を停止することにより、モータ駆動輪が空転するような事態を回避できるようになる。

[0048] ［実施の形態３］

第１の実施の形態では、比較部１０２６が、第１の車速＞マージン付加後の第２の車速を判定しているが、このような不等式を変形することで別の方式でモータ駆動輪の空転を判断することも可能である。

[0049] 本実施の形態に係るモータ駆動制御器１０２ｃを図７に示す。第１の実施の形態に係るモータ駆動制御器１０２と同じ構成要素については同じ符号を付している。具体的には、モータ駆動制御器１０２ｃは、トルク存在判定部１０２１と、駆動信号生成部１０２２と、第１車速算出部１０２３と、第２車速算出部１０２４と、マージン付加部１０２５と、空転判定部１０２９とを有する。このように、本実施の形態では、第１の実施の形態における比較部１０２６及び論理積部１０２７の代わりに、空転判定部１０２９が設けられている。

[0050] 空転判定部１０２９には、マージン付加部１０２５からマージン付加後の

第２の車速と、第１車速算出部１０２３から第１の車速が入力され、空転判定部１０２９は、それらの値に対して演算を行って指標値を算出し、当該指標値が条件を満たしているかを判定する。

[0051] 例えば、第１の車速／マージン付加後の第２の車速＞１という関係が成り立つので、第１の車速／マージン付加後の第２の車速を指標値として算出して、指標値＞１であるか否かを判定する。また、１＞マージン付加後の第２の車速／第１の車速という関係が成り立つので、マージン付加後の第２の車速／第１の車速を指標値として算出して、指標値＜１であるか否かを判定するようにしても良い。

[0052] そして、指標値が条件を満たしており、且つトルク存在判定部１０２１からの信号が「１」である場合、すなわち入力トルクが「０」でない（閾値以上である）ことを表す信号が入力されていれば、空転判定部１０２９は、モータ駆動を停止させるための信号「１」を駆動信号生成部１０２２に出力する。一方、指標値が条件を満たしていない場合、又はトルク存在判定部１０２１からの信号が「０」である場合、すなわち入力トルクが「０」である（閾値未満である）ことを表す信号が入力されていれば、空転判定部１０２９は、モータ駆動輪は空転していないことを表す信号「０」を出力する。駆動信号生成部１０２２の処理は第１の実施の形態と同じであるから説明を省略する。

[0053] なお、上で述べた指標値は一例である。第１の車速は、モータの回転周波数×モータ駆動輪の周長により算出され、第２の車速は、ペダル回転周波数×ペダル駆動輪の周長×ギヤ比×マージン比率＋固定マージンから算出される。従って、（モータの回転周波数×モータ駆動輪の周長）＞（ペダル回転周波数×ペダル駆動輪の周長×ギヤ比×マージン比率＋固定マージン）という不等式を変形することで、指標値及び対応する条件を設定して、指標値と条件との関係から判定を行うようにしても良い。

[0054] また、第２の実施の形態を本実施の形態のように変形することも可能である。すなわち、ペダル回転センサ及び第３車速算出部を用いるようにしても

良い。

[0055] ［実施の形態４］

第３の実施の形態では、第１の車速とマージン付加後の第２の車速との関係に基づく指標値と対応する条件とに基づき空転の判定を行っていた。しかし、通常であれば、第１の車速＝第２の車速であるから、第１の車速＝ペダル回転周波数×ペダル駆動輪の周長×ギヤ比となるはずである。従って、ギヤ比＝第１の車速／（ペダル回転周波数×ペダル駆動輪の周長）という関係が導き出される。しかしながら、第２の車速が小さい場合には、ギヤ比が本来の値より大きな値として算出される。よって、算出されたギヤ比が、閾値（例えば設定可能な最大ギヤ比）以上となった場合には、妥当でないギヤ比が算出されたものと判定することとする。

[0056] 本実施の形態では、例えば図８に示すようなモータ駆動制御器１０２ｄを用いる。第１の実施の形態と同様の構成要素については同じ符号を用いている。また、本実施の形態では、ギヤ比検出器１０６については用いない。そして、モータ駆動制御器１０２ｄは、トルク存在判定部１０２１と、駆動信号生成部１０２２と、第１車速算出部１０２３と、ギヤ比妥当性判定部１０３０と、論理積部１０２７とを有する。

[0057] ギヤ比妥当性判定部１０３０は、ペダル回転センサ１０３ｂからの信号からペダル回転周波数を検出し、第１車速算出部１０２３からの第１の車速と併せて、第１の車速／（ペダル回転周波数×ペダル駆動輪の周長）からギヤ比を算出する。なお、算出されたギヤ比については所定のマージンを付加しても良い。そして、ギヤ比妥当性判定部１０３０は、算出されたギヤ比と閾値とを比較して算出されたギヤ比が閾値を超えている場合には「１」を論理積部１０２７に出力し、算出されたギヤ比が閾値以下であれば「０」を論理積部１０２７に出力する。

[0058] 以下の処理は第１の実施の形態と同様であり、ペダル駆動輪が鍵などでロックされたりしてほとんど動かない状態において、モータ駆動輪が空転するような事態を回避できるようになる。

[0059] 以上説明した構成要素については、統合されたり分割されたりする。例えば、ギヤ比妥当性判定部１０３０と論理積部１０２７とが統合されて空転判定部として機能するような場合もある。

[0060] ［実施の形態５］

本実施の形態では、ギヤ比を算出する機構を有するモータ駆動制御器１０２ｅを説明する。

[0061] 図９に示すように、モータ駆動制御器１０２ｅは、トルク存在判定部１０２１と、連続性判定部１１０２と、ペダル周期算出部１１０３と、モータ周期算出部１１０４と、除算記１１０５と、バッファシフトレジスタ１１０６と、更新レジスタ１１０７と、閾値比較部１１０８とを有する。なお、バッファシフトレジスタ１１０６、更新レジスタ１１０７及び閾値比較部１１０８は、出力部として機能する。

[0062] トルク存在判定部１０２１は、第１の実施の形態乃至第４の実施の形態と同様に、トルクセンサ１０３ａからの入力トルクが所定の閾値以上であるか判断する。所定の閾値は、入力トルクが「０」とみなせる上限値として設定される。そして、ペダルトルク存在判定部１０２１は、入力トルクが所定の閾値以上である場合には「１」を連続性判定部１１０２に出力し、入力トルクが所定の閾値未満である場合には「０」を連続性判定部１１０２に出力する。

[0063] 連続性判定部１１０２は、ペダル回転センサ１０３ｂから出力されるペダル１回転毎のパルスに応じて、所定期間（例えばペダル３回転分の期間）、トルク存在判定部１０２１から入力トルクありを表す「１」が入力されているか判定する。所定期間、トルク存在判定部１０２１から入力トルクありを表す「１」が入力されている場合には、連続性判定部１１０２は、更新レジスタ１１０７に対してイネーブル信号「１」を出力する。一方、所定期間、トルク存在判定部１０２１から入力トルクありを表す「１」が入力されていない場合、例えば、一時的に入力トルクが０となったりする場合には、連続性判定部１１０２は、更新レジスタ１１０７に対してイネーブル信号「０」

を出力する。

[0064] 一方、ペダル周期算出部１１０３は、ペダル回転センサ１０３ｂから出力されるペダル１回転毎のパルスに応じて、ペダル回転周期を算出して、除算器１１０５に出力する。また、モータ周期算出部１１０４は、モータ１０５から出力されるホール信号（例えばいずれか１つの信号（例えばＵ））に応じて、モータ回転周期を算出して、除算器１１０５に出力する。除算器１１０５は、ペダル回転周期／モータ回転周期の値（すなわちギヤ比）を算出し、バッファシフトレジスタ１１０６に出力する。

[0065] バッファシフトレジスタ１１０６は、ペダル回転センサ１０３ｂから出力されるペダル１回転毎のパルスに応じて、除算器１１０５から出力されたギヤ比の値を保持すると共に、保持していた値を更新レジスタ１１０７に出力する。

[0066] 更新レジスタ１１０７は、連続性判定部１１０２からのイネーブル信号が「１」であれば、ペダル回転センサ１０３ｂから出力されるペダル１回転毎のパルスに応じて、バッファレジスタ１１０６からの出力値を保持すると共に、出力する。

[0067] 例えば所定期間がペダル３回転分の期間である場合、ペダル回転の第１周期でギヤ比Ｇ１が出力され、ペダル回転の第２周期でギヤ比Ｇ２が出力され、ペダル回転の第３周期でギヤ比Ｇ３が出力され、第１周期から第３周期まで連続的に入力ペダルありと判定されるとする。そうすると、ギヤ比Ｇ１は破棄されるが、バッファシフトレジスタ１１０６からギヤ比Ｇ２を出力している間に、更新レジスタ１１０７にイネーブル信号「１」が出力されるので、ギヤ比Ｇ２が更新レジスタ１１０７に保持され且つ出力されるようになる。以降は同様に、連続する３つのギヤ比のうち２つ目のギヤ比が、更新レジスタ１１０７に保持され且つ出力されるようになる。

[0068] なお、更新レジスタ１１０７から出力されるギヤ比については、単位を合わせたりするために換算係数を乗ずるなどの演算が実施される場合もある。

[0069] 一方、変速機を有する多くの自転車の場合、その変速機には、ギヤポジシ

ョンに応じた固定のギヤ比が設定されている。例えば、３速内装変速機の場合、低速ではギヤ比＝３／４、中速ではギヤ比＝１、高速ではギヤ比＝４／３というような固定の正確なギヤ比が設定されている。

[0070] そこで、例えば、低速と中速の中間あたりの７／８に第１の閾値を設定し、中速と高速の中間あたりの７／６に第２の閾値を設定しておく。このような閾値をギヤ比閾値として予め設定しておき、閾値比較部１１０８は、更新レジスタ１１０７からの出力であるギヤ比と比較する。上で述べた例では、更新レジスタ１１０７から出力されたギヤ比が、第１の閾値未満であれば低速を表す信号又は低速のギヤ比＝３／４を、ギヤポジション出力として出力する。また、更新レジスタ１１０７から出力されたギヤ比が、第１の閾値以上且つ第２の閾値未満であれば中速を表す信号又は中速のギヤ比＝１を、ギヤポジション出力として出力する。さらに、更新レジスタ１１０７から出力されたギヤ比が、第２の閾値以上であれば高速を表す信号又は高速のギヤ比＝４／３を、ギヤポジション出力として出力する。このような処理を実施すれば、正確なギヤ比を出力できるようになる。例えば、モータ駆動制御器１０２ｅが出力部に接続されていれば、出力部にギヤポジション表示を行うことができるようになる。当然３速は一例であって、２速であっても良いし、４速以上であっても良く、それらのギヤポジションに対応する固定ギヤ比の間に閾値を設定して、いずれの閾値の範囲に、算出されたギヤ比が入るかを判定すれば、適切な固定ギヤ比を特定できる。

[0071] さらに、ギヤポジションにより、登坂状況その他の負荷状況、搭乗者の疲労度などを推定して、各ギヤポジションに最適な駆動形態に変更することも可能となる。すなわち、ギヤポジション出力を駆動信号生成部に出力して、駆動信号生成部がギヤポジション出力に応じて駆動信号を変化させる。

[0072] また、ギヤ比検出部１０６の代わりにこの機構を用いても良い。この場合、本実施の形態における機構によりギヤ比が出力されない間は、例えばギヤ比最大値を用いるようにしても良い。

[0073] 以上本発明の実施の形態を説明したが、本発明はこれに限定されるもので

はない。例えば、上で述べた機能ブロック図は説明の都合上機能ブロック分けしており、実際の回路構成は異なる場合もあるし、プログラムで実現する場合にも、プログラムモジュール構成とは一致しない場合もある。さらに、上で述べた機能を実現する具体的な演算手法は複数存在しており、いずれを採用しても良い。

[0074] また、モータ駆動制御器の一部又は全部については専用の回路で実現される場合もあれば、マイクロプロセッサがプログラムを実行することで上記のような機能が実現される場合もある。

[0075] この場合、モータ駆動制御器は、図１０に示すように、ＲＡＭ（Random Access Memory）４５０１とプロセッサ４５０３とＲＯＭ（Read Only Memory）４５０７とセンサ群４５１５とがバス４５１９で接続されている。本実施の形態における処理を実施するためのプログラム及び存在している場合にはオペレーティング・システム（ＯＳ：Operating System））は、ＲＯＭ４５０７に格納されており、プロセッサ４５０３により実行される際にはＲＯＭ４５０７からＲＡＭ４５０１に読み出される。なお、ＲＯＭ４５０７は、閾値その他のパラメータをも記録しており、このようなパラメータも読み出される。プロセッサ４５０３は、上で述べたセンサ群４５１５を制御して、測定値を取得する。また、処理途中のデータについては、ＲＡＭ４５０１に格納される。なお、プロセッサ４５０３は、ＲＯＭ４５０７を含む場合もあり、さらに、ＲＡＭ４５０１を含む場合もある。本技術の実施の形態では、上で述べた処理を実施するための制御プログラムは、コンピュータ読み取り可能なリムーバブル・ディスクに格納されて頒布され、ＲＯＭライタによってＲＯＭ４５０７に書き込まれる場合もある。このようなコンピュータ装置は、上で述べたプロセッサ４５０３、ＲＡＭ４５０１、ＲＯＭ４５０７などのハードウエアとプログラム（場合によってはＯＳも）とが有機的に協働することにより、上で述べたような各種機能を実現する。

請求の範囲

[請求項1] ペダルによる入力トルクに応じてモータにより駆動されるモータ駆動輪についての第１の車速を算出する第１算出部と、

前記ペダルによる入力トルクにより駆動されるペダル駆動輪についての第２の車速を算出する第２算出部と、

前記第１の車速の方が前記第２の車速よりも速い場合には、前記モータの駆動を停止又は抑制させるための制御信号を出力する信号出力部と、

を有するモータ駆動制御装置。

[請求項2] 前記第２算出部が、回転センサ出力から算出される車速に所定マージンが付加された値として前記第２の車速を算出する

請求項１記載のモータ駆動制御装置。

[請求項3] 前記所定マージンが、前記センサ出力から算出される車速の関数である

請求項２記載のモータ駆動制御装置。

[請求項4] 前記第２算出部が、

前記ペダル駆動輪の回転センサから得られる回転周波数と前記ペダル駆動輪の周長とから前記第２の車速を算出する

請求項１記載のモータ駆動制御装置。

[請求項5] 前記第２算出部が、

前記ペダルの回転センサから得られるペダル回転周波数と前記ペダル駆動輪の周長と変速機のギヤ比とから前記第２の車速を算出し、

前記ペダルによる入力トルクが所定の閾値以上であるという条件をさらに満たした場合に、前記信号出力部が、前記制御信号を出力する

請求項１記載のモータ駆動制御装置。

[請求項6] 前記変速機のギヤ比が、設定可能な最速ギヤ比である

請求項５記載のモータ駆動制御装置。

[請求項7] ペダルによる入力トルクに応じて回転が制御されるモータの回転周

波数と、前記ペダルの回転センサから得られるペダル回転周波数とに基づき、変速機のギヤ比を推定し、推定された前記ギヤ比が閾値を超えているか判断する判断部と、

推定された前記ギヤ比が前記閾値を超えていると前記判断部により判断され且つ前記ペダルによる入力トルクが所定の閾値以上である場合には、前記モータの駆動を停止又は抑制させるための制御信号を出力する信号出力部と、

を有するモータ駆動制御装置。

[請求項8] ペダルによる入力トルクに応じて回転が制御されるモータの回転数に基づき算出される車速と、前記ペダルの回転センサから得られるペダル回転周波数とを用いて、前記モータにより駆動されるモータ駆動輪の空転の有無を判断するための指標値を算出し、当該指標値が所定の条件を満たしているか判断する判断部と、

前記指標値が所定の条件を満たしており且つ前記ペダルによる入力トルクが閾値以上である場合に、前記モータの駆動を停止又は抑制させるための制御信号を出力する信号出力部と、

を有するモータ駆動制御装置。

[請求項9] 前記ペダルの回転センサから出力される信号から算出されたペダル回転周期を、前記モータの回転センサから出力される信号から算出されたモータ回転周期で除することでギヤ比を算出する第３算出部と、

前記ペダルによる入力トルクが所定期間継続して存在しているか判定する判定部と、

前記判定部により前記入力トルクが所定期間継続して存在していると判定されている間、前記第３算出部により算出されたギヤ比に基づく信号を出力する出力部と、

をさらに有する請求項５記載のモータ駆動制御装置。

[請求項10] 前記出力部が、

変速機により実現される複数のギヤポジションに対応する複数の固

定ギヤ比を特定するため予め設定されている閾値と、前記判定部により前記入力トルクが所定期間継続して存在していると判定されている間のギヤ比とを比較することで、当該ギヤ比に対応する固定ギヤ比を特定し、当該固定ギヤ比又は当該固定ギヤ比に対応するギヤポジションを表す信号を出力する

請求項９記載のモータ駆動制御装置。

[請求項11] ペダルの回転センサから出力される信号から算出されたペダル回転周期を、モータの回転センサから出力される信号から算出されたモータ回転周期で除することでギヤ比を算出する算出部と、

前記ペダルによる入力トルクが所定期間継続して存在しているか判定する判定部と、

前記判定部により前記入力トルクが所定期間継続して存在していると判定されている間、前記算出部により算出されたギヤ比に基づく信号を出力する出力部と、

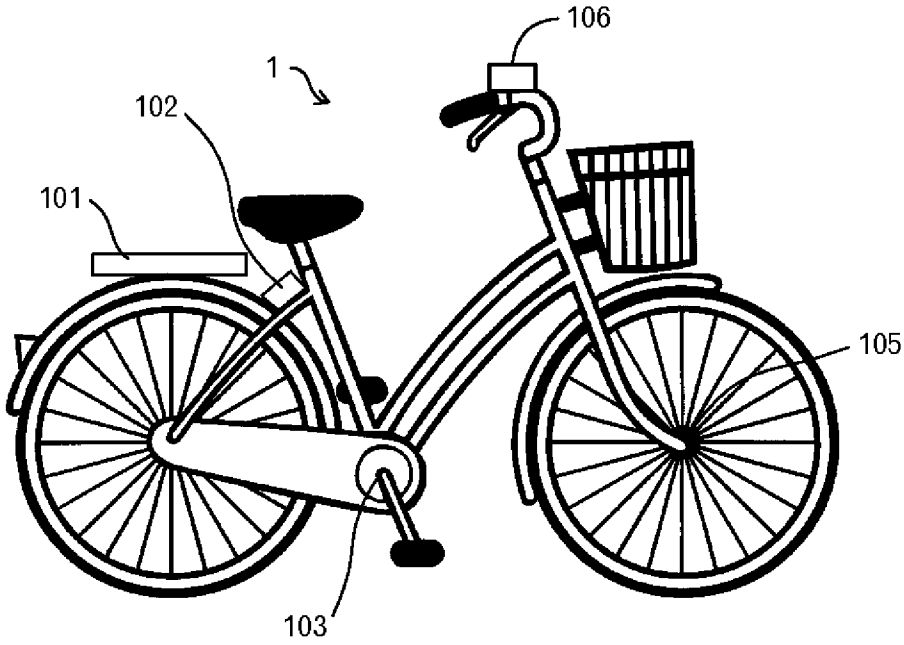
を有するモータ駆動制御装置。

[請求項12] 前記出力部が、

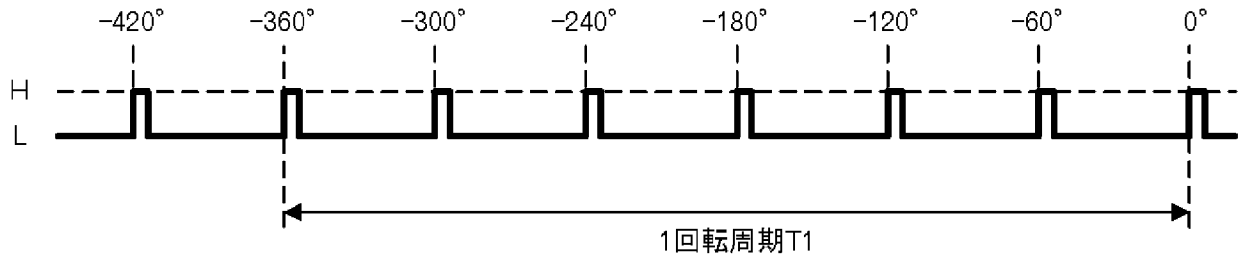
変速機により実現される複数のギヤポジションに対応する複数の固定ギヤ比を特定するため予め設定されている閾値と、前記判定部により前記入力トルクが所定期間継続して存在していると判定されている間のギヤ比とを比較することで、当該ギヤ比に対応する固定ギヤ比を特定し、当該固定ギヤ比又は当該固定ギヤ比に対応するギヤポジションを表す信号を出力する

請求項１１記載のモータ駆動制御装置。

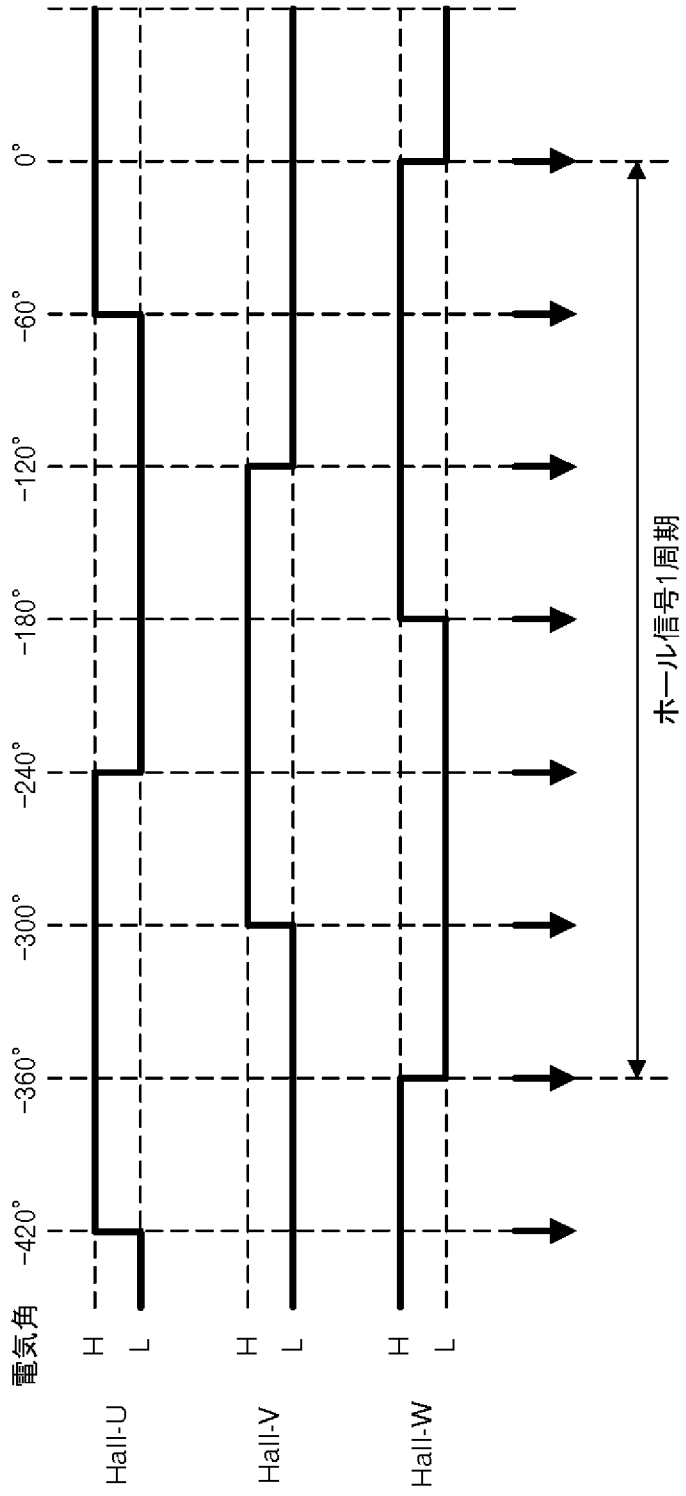
[図1]



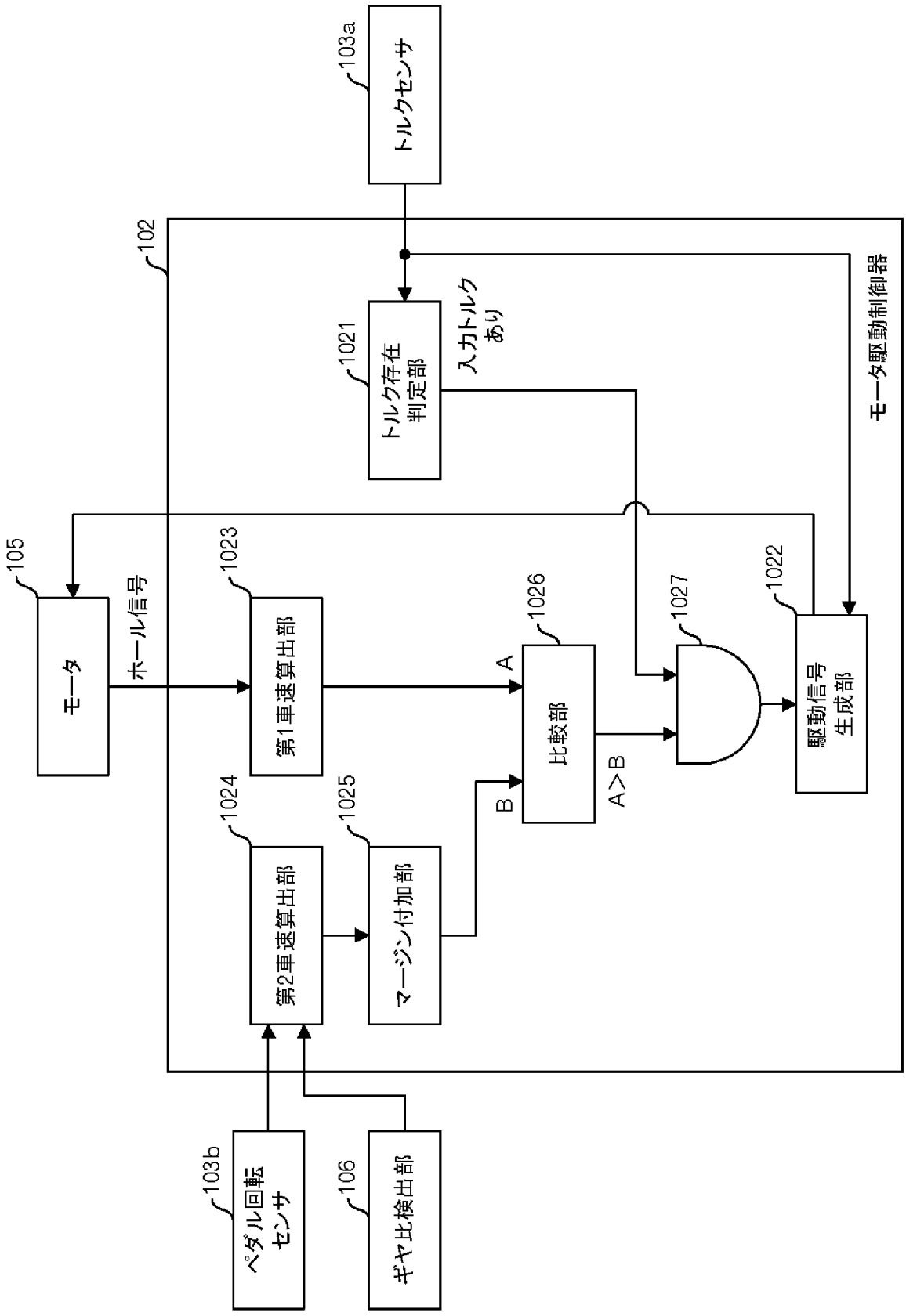
[図2]



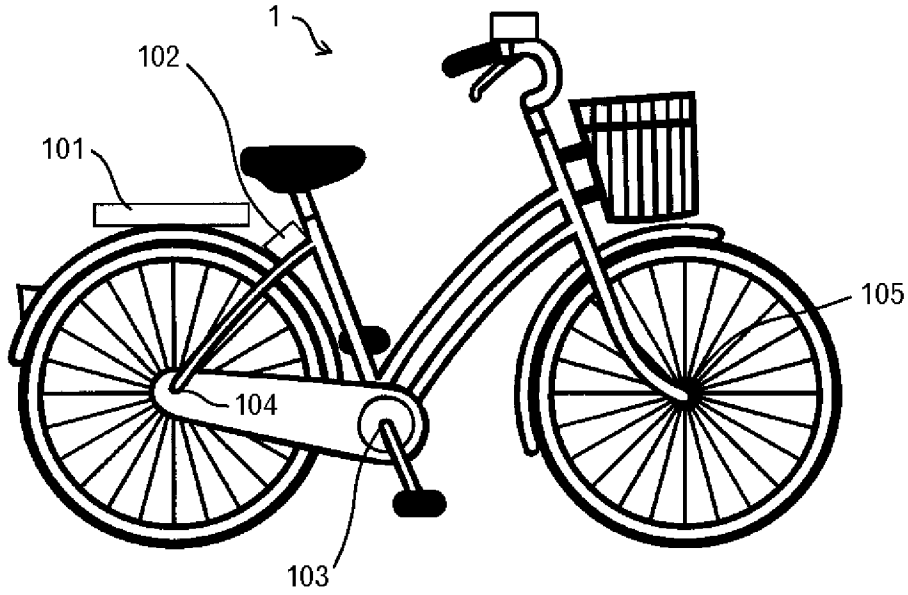
[図3]



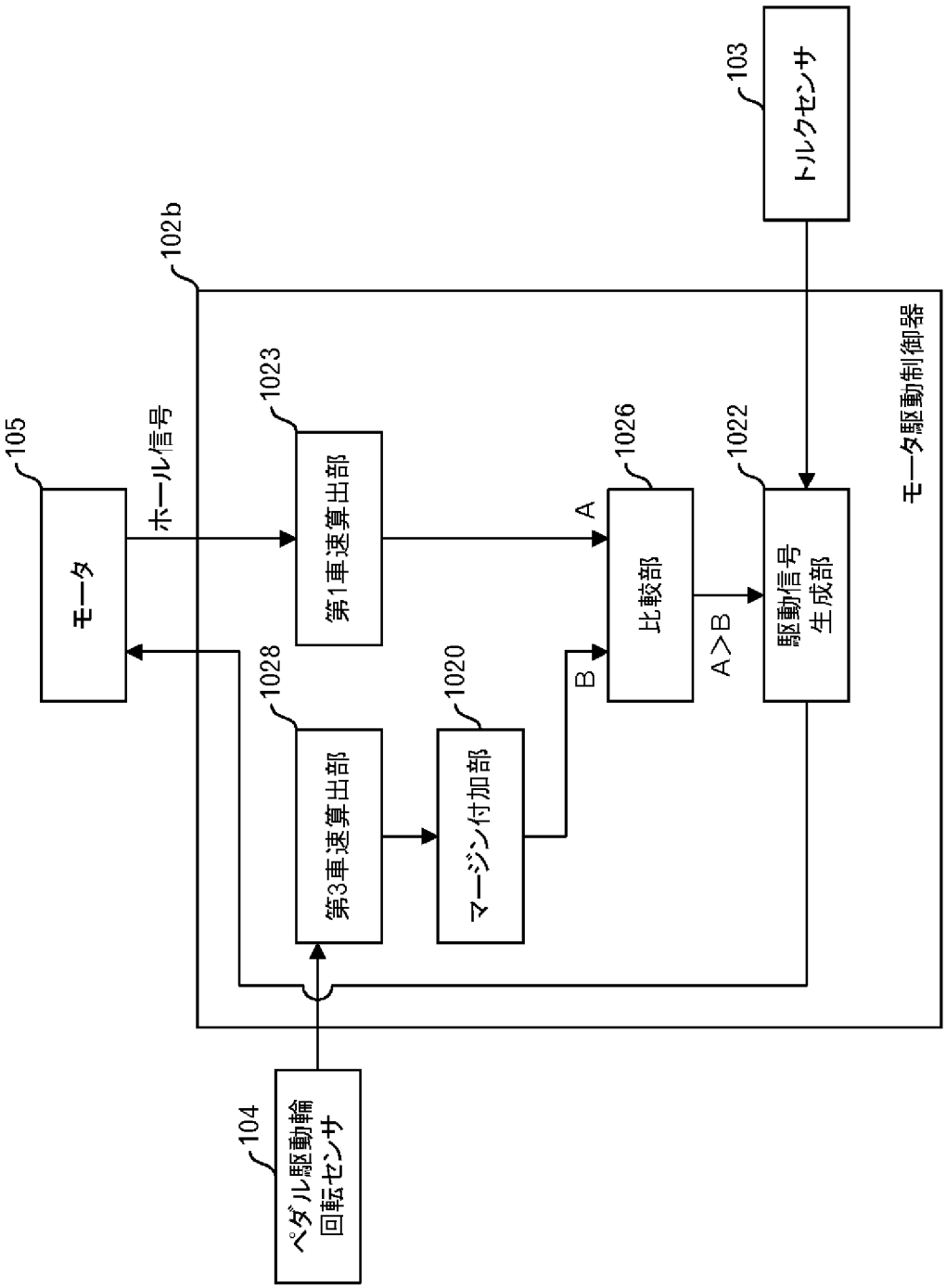
[図4]


103a
トルクセンサ
102
1021
トルク存在
判定部
入力トルク
あり
モータ駆動制御器
105
モータ
ホール信号
1023
第1車速算出部
A
1026
比較部
1027
1022
駆動信号
生成部
A>B
B
1024
第2車速算出部
1025
マージン付加部
103b
ペダル回転
センサ
106
ギヤ比検出部

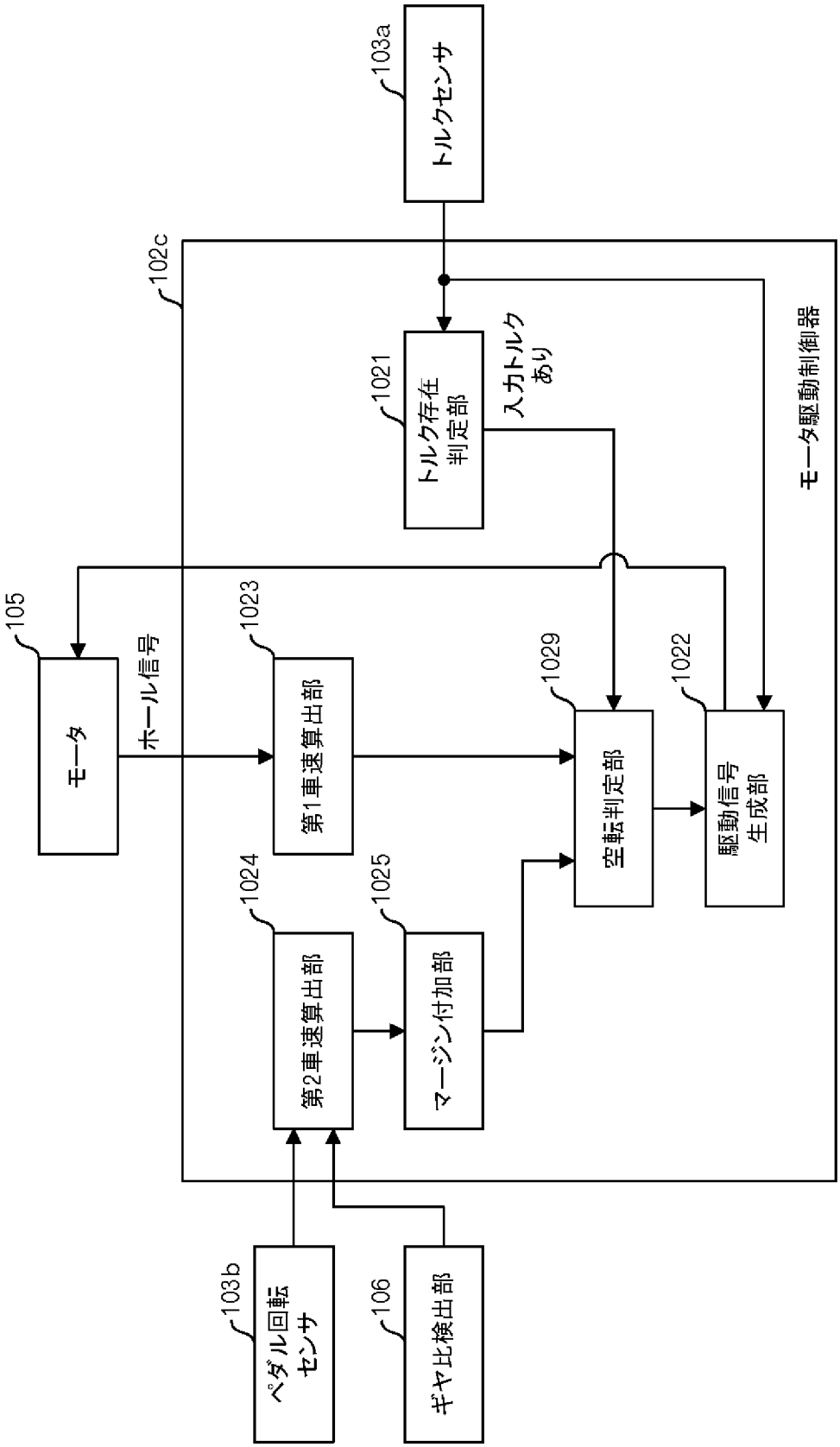
[図5]



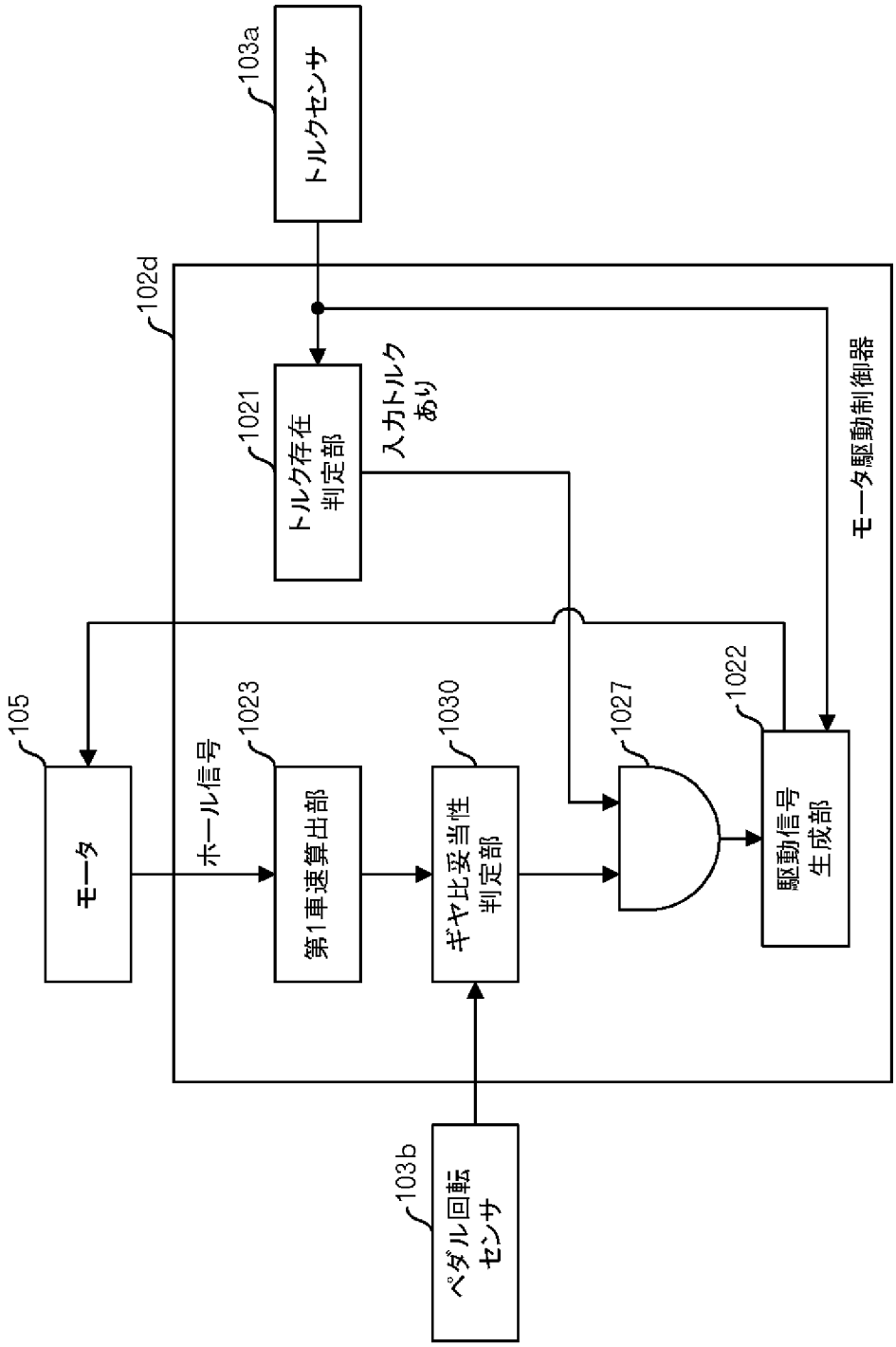
[図6]


103
トルクセンサ
102b
モータ駆動制御器
105
モータ
ホール信号
1023
第1車速算出部
1026
比較部
1022
駆動信号生成部
A
A>B
B
1028
第3車速算出部
1020
マージン付加部
104
ペダル駆動輪回転センサ

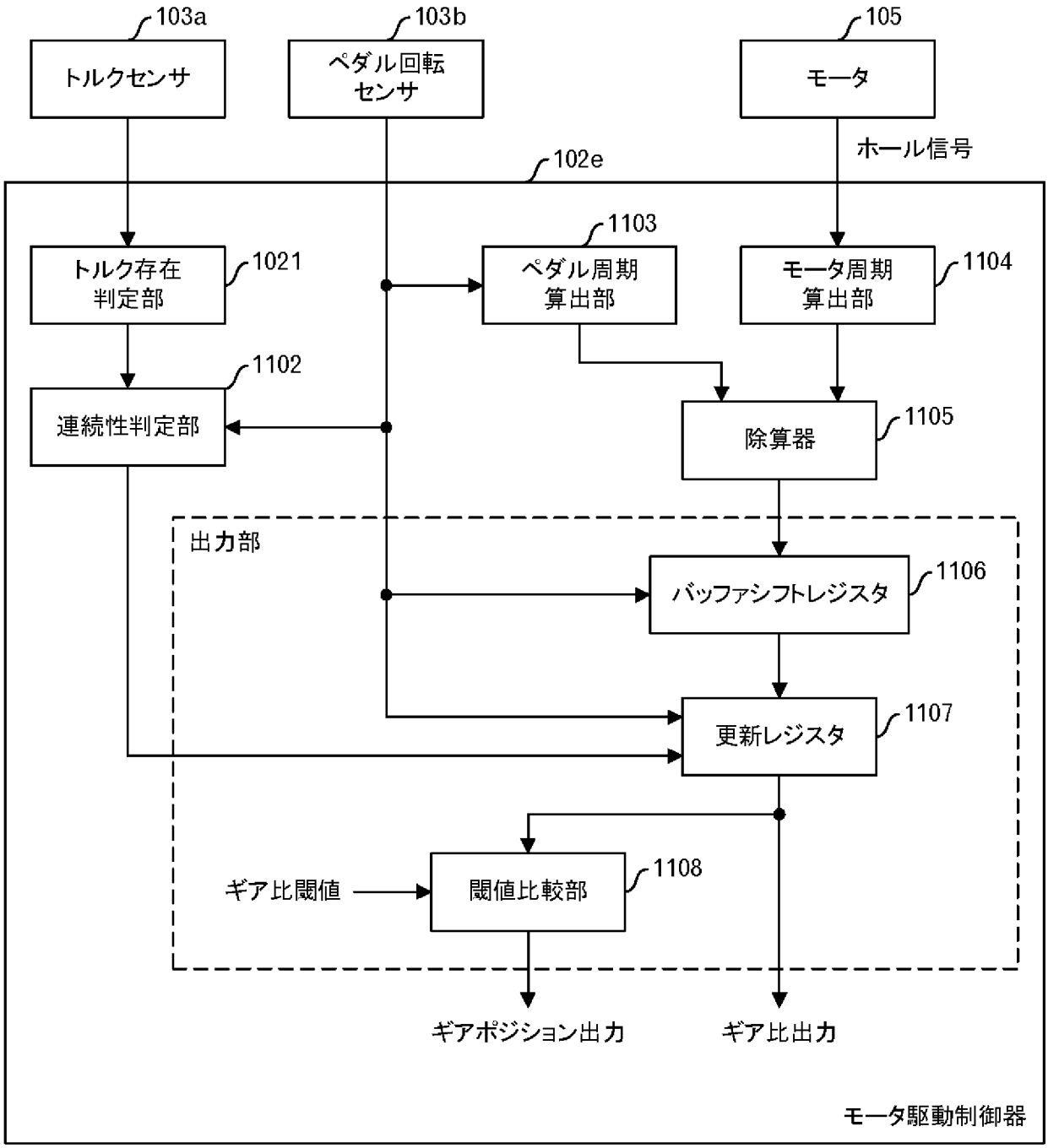
[図7]


103a
トルクセンサ
102c
モータ駆動制御器
1021
トルク存在
判定部
入力トルク
あり
105
モータ
ホール信号
1023
第1車速算出部
1029
空転判定部
1022
駆動信号
生成部
1024
第2車速算出部
1025
マージン付加部
103b
ペダル回転
センサ
106
ギヤ比検出部

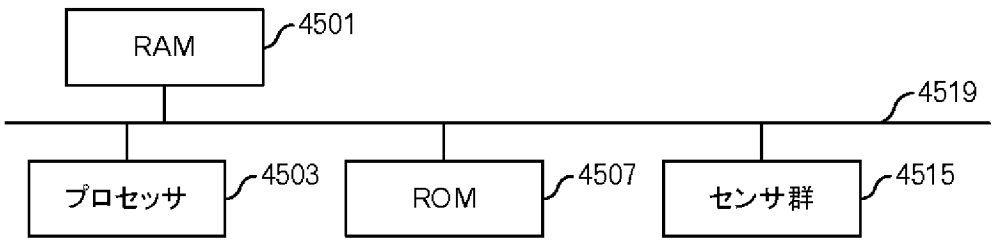
[図8]


103a
トルクセンサ
102d
1021
トルク存在
判定部
入力トルク
あり
モータ駆動制御器
105
モータ
ホール信号
1023
第1車速算出部
1030
ギヤ比妥当性
判定部
1027
1022
駆動信号
生成部
103b
ペダル回転
センサ

[図9]


103a
トルクセンサ
103b
ペダル回転センサ
105
モータ
ホール信号
102e
トルク存在判定部
1021
ペダル周期算出部
1103
モータ周期算出部
1104
連続性判定部
1102
除算器
1105
出力部
バッファシフトレジスタ
1106
更新レジスタ
1107
ギア比閾値
閾値比較部
1108
ギアポジション出力
ギア比出力
モータ駆動制御器

[図10]


RAM
4501
4519
プロセッサ
4503
ROM
4507
センサ群
4515

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/078762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02P29/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02P29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-168672 A (Suzuki Motor Corp.), 20 June 2000 (20.06.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 9-37417 A (Tokyo R & D Co., Ltd.), 07 February 1997 (07.02.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 8-230754 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 September 1996 (10.09.1996), claim 1; paragraph [0029] (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 January, 2012 (16.01.12)	24 January, 2012 (24.01.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７８７６２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02P29/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02P29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2000-168672 A（スズキ株式会社）2000.06.20，全文、全図（ファミリーなし）	1-12
Y	JP 9-37417 A（株式会社東京アールアンドデー）1997.02.07，全文、全図（ファミリーなし）	1-12
Y	JP 8-230754 A（三洋電機株式会社）1996.09.10，請求項１，[0029]（ファミリーなし）	1-12

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １６．０１．２０１２	国際調査報告の発送日 ２４．０１．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　３０２７ 高橋　祐介 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８