

(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
2015年1月29日(29.01.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/012182 A1

- (51) 国際特許分類:
B62M 6/45 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068984
- (22) 国際出願日: 2014年7月17日(17.07.2014)
- (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 2013-151248 2013年7月22日(22.07.2013) JP
- (71) 出願人: 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: 保坂 康夫(HOSAKA, Yasuo); 〒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). 浅沼 和夫(ASANUMA, Kazuo); 〒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). 柳岡 太一(YANAOKA, Taichi); 〒1100005 東京都台東区

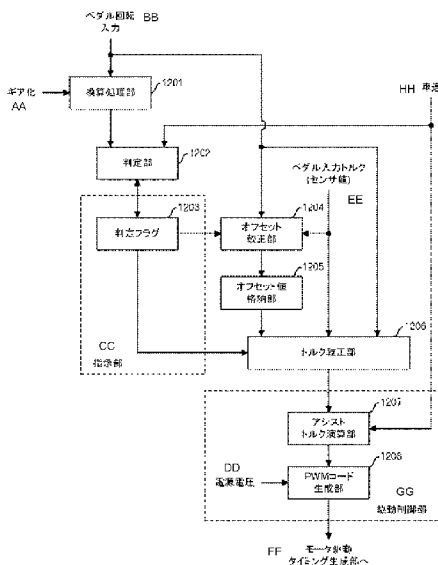
上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).

- (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE AND ELECTRIC POWER-ASSISTED VEHICLE

(54) 発明の名称: 制御装置及び電動アシスト車



(57) Abstract: [Problem] To enable proper ascertainment of timing at which processing related to the driving of a motor of an electric power-assisted bicycle can be executed. [Solution] This control device has: (A) a determination unit which determines whether or not a motor-driven wheel speed and a pedaling-equivalent speed, which is calculated from pedal rotation, satisfy a predetermined condition indicating the bicycle is in a coasting state; and (B) an instruction unit which, when the motor-driven wheel speed and the pedaling-equivalent speed are determined to satisfy the condition, enables processing appropriate for the coasting state to be executed.

(57) 要約: 【課題】電動アシスト自転車のモータ駆動に関連する処理の実施が可能となるタイミングを適切に把握できるようにする。【解決手段】本制御装置は、(A) モータ駆動輪速度と、ペダル回転から得られるペダル回転換算速度とが、予め定められ且つ惰性走行中であることを表す条件を満たしているかを判定する判定部と、(B) モータ駆動輪速度とペダル回転換算速度とが上記条件を満たしていると判定された場合には、惰性走行中という状態に応じた処理の実施を可能にする指示部とを有する。

1201 Conversion processing unit
1202 Determination unit
1203 Determination flag
1204 Offset calibration unit
1205 Offset value storage unit
1206 Torque calibration unit
1207 Assist torque calculation unit
1208 PWM code generation unit
AA Gear ratio
BB Pedal rotation input
CC Instruction unit
DD Power source voltage
EE Pedaling input torque (sensor value)
FF To motor drive timing generation unit
GG Drive control unit
HH Vehicle speed

WO 2015/012182 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 制御装置及び電動アシスト車

技術分野

[0001] 本発明は、電動アシスト車における制御技術に関する。

背景技術

[0002] 電動アシスト自転車などの電動モータの制御は、トルクセンサ、車速センサやモータ電流センサなどの信号に基づき、目的に応じた電動モータの駆動制御を行っている。駆動制御は、安全性、法律順守性、アシスト感、発進性などの様々な観点においてなされるが、適切な駆動制御を行うにはセンサが常に正しい値を出力することが前提となる。

[0003] しかしながら、センサ類は、入力がない場合でもゼロ以外のオフセット値を出力する場合がある。このオフセット値は、部品のばらつきや経年劣化、温度変化によって生ずるので、適切なタイミングで較正することになる。

[0004] ある電動アシスト自転車についての従来技術には、速度がゼロになったときに、基準値（オフセット値に相当する値）をセンサが出力する最小値で更新する。しかしながら、この技術は電動アシスト自転車が停止している状態でアシスト機能をオンにすることを想定した較正方法であって、必ずしも停止している状態が較正に適した状態ではない。

[0005] また、電動アシスト自転車などの電動モータは、1回の充電で可能な限り走行距離を伸ばすことを求められる。このため、微小な入力トルクの場合、モータ駆動を行わない制御を行うと効果的である。しかし、微小な入力トルクについての判断基準についても、適切に設定されていないと、モータ駆動のオン及びオフの切り替えが適切に行われなくなる。また、一度モータ駆動を行った後では、微小な入力トルクが一定時間経過した場合にモータ駆動をオフにする従来技術が存在しているが、運転者の駆動意図とは異なる形でモータ駆動がオフされることになる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平8－230751号公報

特許文献2：特開平8－230752号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 従って、本発明の目的は、一側面によれば、電動アシスト自転車のモータ駆動に関連する処理の実施が可能となるタイミングを適切に把握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

[0008] 本発明に係る制御装置は、（A）モータ駆動輪速度と、ペダル回転から得られるペダル回転換算速度とが、予め定められ且つ惰性走行中であることを表す条件を満たしているか否かを判定する判定部と、（B）モータ駆動輪速度とペダル回転換算速度とが上記条件を満たしていると判定された場合には、惰性走行中という状態に応じた処理の実施を可能にする指示部とを有する。

[0009] 本発明では、モータ駆動の制御やオフセット値の較正などを行う場合に、惰性走行中というタイミングに着目すべきという新規な観点に基づき、惰性走行中という状態を適切に把握するものである。

[0010] なお、上で述べた条件が、（a）モータ駆動輪速度よりペダル回転換算速度が遅いという第1の条件と、（b）モータ駆動輪速度とペダル回転換算速度との差が第1の閾値より大きい又はモータ駆動輪速度に対するペダル回転換算速度の比が第2の閾値より小さいという第2の条件と、（c）第1の条件又は第2の条件を満たしている継続時間が第3の閾値より長いという条件とのうちいずれかである場合もある。これらのいずれかであれば、惰性走行中という状態を適切に把握できるようになる。

[0011] なお、第1の閾値又は第2の閾値に応じて第3の閾値が設定される場合もある。例えば、第2の閾値が小さい場合には、第3の閾値が大きくなるような

設定が行われる場合もある。

[0012] さらに、第1の閾値又は第2の閾値を、モータ回転速度に応じて設定するようにしても良い。センサ値の精度の問題を考慮するものである。

[0013] さらに、上で述べた処理が、ペダル入力トルクのオフセット値を校正する処理である場合もある。さらに、上で述べた処理が、ペダル回転が検出されている状態において、ペダル入力トルクと当該ペダル入力トルクのオフセット値との差が正の値である場合に、当該差を0に設定する処理又はモータ駆動を停止させる処理である場合もある。このような処理を行う上で、惰性走行中という状態があれば適切に処理を行うことができる。

[0014] 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る。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。

発明の効果

[0015] 一側面によれば、電動アシスト自転車のモータ駆動に関連する処理の実施が可能となるタイミングを適切に把握できるようになる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、モータ付き自転車の外観を示す図である。

[図2]図2は、モータ駆動制御器の機能ブロック図である。

[図3]図3は、実施の形態の概要を示す図である。

[図4]図4は、係数 α と猶予期間Tとの関係を表す模式図である。

[図5]図5は、演算部の機能ブロック図である。

[図6]図6は、判定部の処理フローを示す図である。

[図7]図7は、判定部の処理フローを示す図である。

[図8]図8は、オフセット校正部の処理フローを示す図である。

[図9]図9は、トルク校正部の処理フローを示す図である。

[図10]図10は、係数 α とモータ回転速度との関係を示す図である。

[図11]図11は、マイクロプロセッサで実施する場合の機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0017] 図1は、本実施の形態における電動アシスト車であるモータ付き自転車の一例を示す外観図である。このモータ付き自転車1は、モータ駆動装置を搭載している。モータ駆動装置は、二次電池101と、モータ駆動制御器102と、トルクセンサ103と、ペダル回転センサ104と、モータ105と、操作パネル106とを有する。

[0018] 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。

[0019] トルクセンサ103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、運転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、ペダル回転センサ104は、トルクセンサ103と同様に、クランク軸に取付けられたホイールに設けられており、回転に応じた信号をモータ駆動制御器102に出力する。

[0020] 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、例えばモータ付き自転車1の前輪に装着されている。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はホール素子等の回転センサ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。

[0021] 操作パネル106は、例えばアシストの有無に関する指示入力等をユーザから受け付けて、当該指示入力をモータ駆動制御器102に出力する。また、操作パネル106は、変速機の変速比（ギア比とも呼ぶ）を表す信号をモータ駆動制御器102に出力するものとする。

[0022] このようなモータ付き自転車1のモータ駆動制御器102に関連する構成を

図2に示す。モータ駆動制御器102は、制御器1020と、FET (Field Effect Transistor) ブリッジ1030とを有する。FETブリッジ1030には、モータ105のU相についてのスイッチングを行うハイサイドFET (S_{uh}) 及びローサイドFET (S_{ul}) と、モータ105のV相についてのスイッチングを行うハイサイドFET (S_{vh}) 及びローサイドFET (S_{vl}) と、モータ105のW相についてのスイッチングを行うハイサイドFET (S_{wh}) 及びローサイドFET (S_{wl}) とを含む。このFETブリッジ1030は、コンプリメンタリ型スイッチングアンプの一部を構成している。

[0023] また、制御器1020は、演算部1021と、ペダル回転入力部1022と、車速入力部1024と、可変遅延回路1025と、モータ駆動タイミング生成部1026と、トルク入力部1027と、AD入力部1029とを有する。

[0024] 演算部1021は、操作パネル106からの入力（例えばギア比、オン／オフ等）、車速入力部1024からの入力、ペダル回転入力部1022からの入力、トルク入力部1027からの入力、AD入力部1029からの入力を用いて以下で述べる演算を行う。その上で、モータ駆動タイミング生成部1026及び可変遅延回路1025に対して出力を行う。なお、演算部1021は、メモリ10211を有しており、メモリ10211は、演算に用いる各種データ及び処理途中のデータ等を格納する。さらに、演算部1021は、プログラムをプロセッサが実行することによって実現される場合もあり、この場合には当該プログラムがメモリ10211に記録されている場合もある。

[0025] 車速入力部1024は、モータ105が出力するホール信号から現在車速（モータ駆動輪速度とも呼ぶ）を算出して、演算部1021に出力する。ペダル回転入力部1022は、ペダル回転センサ104からの、ペダル回転位相角等を表す信号を、デジタル化して演算部1021に出力する。トルク入力部1027は、トルクセンサ103からの踏力に相当する信号をデジタル化して演算部1021に出力する。AD (Analog-Digital) 入力部102

9は、二次電池101からの出力電圧をデジタル化して演算部1021に出力する。また、メモリ10211は、演算部1021とは別に設けられる場合もある。

[0026] 演算部1021は、演算結果として進角値を可変遅延回路1025に出力する。可変遅延回路1025は、演算部1021から受け取った進角値に基づきホール信号の位相を調整してモータ駆動タイミング生成部1026に出力する。演算部1021は、演算結果として例えばPWMのデューティ比に相当するPWM (Pulse Width Modulation) コードをモータ駆動タイミング生成部1026に出力する。モータ駆動タイミング生成部1026は、可変遅延回路1025からの調整後のホール信号と演算部1021からのPWMコードとに基づいて、FETブリッジ1030に含まれる各FETに対するスイッチング信号を生成して出力する。

[0027] なお、モータ駆動の基本動作については、国際公開第2012/086459号パンフレット等に記載されており、本実施の形態の主要部ではないので、ここでは説明を省略する。

[0028] 次に、本実施の形態の概要について説明する。本実施の形態では、ペダル入力トルクのオフセット値の較正や、ノイズなどにより本来ペダル入力トルクがゼロとならなければならないにも拘わらずペダル入力トルクが検出される場合に当該ペダル入力トルクを除去する又はモータ駆動を停止させるタイミングとして、惰性走行中というタイミングを利用する。惰性走行中は、フリーホイールによって、ペダル回転させていたとしても当該ペダル回転による入力トルクがペダル駆動輪側には伝達されない状態となっている。このような状態では、トルクセンサ103では、本来ペダル入力トルクは検出されないはずである。従って、このような状態であれば、ペダル入力トルクのオフセット値を較正するのに適している。また、惰性走行中に、ペダル入力トルクが検出されるというのは、運転者が意図して入力したトルクではなく、ノイズその他の問題によって生じたものであるから、このような誤検出されたペダル入力トルクについてはキャンセルするか又はこのようなペダル入力

トルクに応じたモータ駆動を行わせないことが好ましい。

[0029] 本実施の形態において、惰性走行中であるか否かについては、図3に示すような形で決定する。図3は、左から右に時間が経過する様子を表しており、(a)は、トルクセンサ103から出力されるペダル入力トルクの時間変化を表し、(b)は、車速（ペダル駆動輪速度とも呼ぶ）及びペダル回転換算速度（＝ペダル回転速度×ギア比）の時間変化を表し、(c)は、惰性走行中であるか否かを表す判定フラグの状態の時間変化を表す。

[0030] (a)に示すようにペダル入力トルクがほぼ継続する前半部分では、(b)に示すように車速が徐々に上昇する。時刻 t_1 までは、車速とペダル回転換算速度とはおよそ一致した形で上昇することになるが、ペダル入力トルクが入力されないようになると、車速は徐々に減少するが、ペダル回転が抑えられているので、ペダル回転換算速度は急激に減少する。そして、時刻 t_2 になると、 $\text{ペダル回転換算速度} < \text{車速} \times \alpha$ （1以下の係数。但し、ここでは約0.5）という関係が成り立つようになる。なお、この不等式を変形すれば、 $\text{ペダル回転換算速度} / \text{車速} < \alpha$ となる。

[0031] このような関係が成り立つようになると、タイマを起動して猶予時間 T （例えばペダル回転が数回分の4乃至5秒程度）を計測する。この間に上記のような関係を継続して満たしていれば、時刻 t_3 （＝ $t_2 + T$ ）で、判定フラグをオンに設定し、上で述べたようなペダル入力トルクのオフセット値の較正や誤検出入力トルクのキャンセルなどの処理を行うことを可能にする。なお、判定フラグをオフにするタイミングは、ペダル回転換算速度＝車速となったタイミング（図3(c)では時刻 t_4 ）であり、その間にペダル回転換算速度が上昇したとしても、この条件を満たさなければ、判定フラグはオンのままになる。

[0032] なお、 α や猶予時間 T は、センサの誤差やギア比の誤差などを考慮した上で、惰性走行中であることを確実に検出するためのマージンとして設定される。 α を小さくするのであれば、猶予時間 T を短くしても良い。一方、 α を大きくするのであれば、猶予時間 T を長くする方が好ましい。従って、一例と

しては、図4に示すような α と猶予時間Tとの関係が想定される。図4において横軸は α を表し、縦軸は猶予時間Tを表す。このように α がゼロに近づくほど猶予時間Tは短く設定され、 α が1になれば、猶予時間Tは予め定められた最大値T_{max}となる。なお、 α が十分に小さい値になれば猶予時間Tをゼロにする場合もある。また、正確なギア比が取得できる場合、センサの測定値がある程度以上の信頼性がある場合には、ペダル回転換算速度<車速という条件を用いる場合もある。

[0033] 次に、このような惰性走行判定処理、ペダル入力トルクのオフセット値校正処理、誤検出ペダル入力トルクのキャンセル処理などを行う演算部1021の機能ブロック図を図5に示す。演算部1021は、換算処理部1201と、判定部1202と、判定フラグ1203と、オフセット校正部1204と、オフセット値格納部1205と、トルク校正部1206と、アシストトルク演算部1207と、PWMコード生成部1208とを有する。判定フラグ1203は、指示部として機能し、アシストトルク演算部1207とPWMコード生成部1208とは、モータの駆動制御部として動作する。

[0034] 換算処理部1201は、ペダル回転入力部1022からのペダル回転入力から、ペダル回転速度を算出すると共に、当該ペダル回転速度にギア比を乗じて、ペダル回転換算速度を算出する。判定部1202は、車速とペダル回転換算速度とが、惰性走行中を表す所定の条件を満たしているか否かを判定し、惰性走行中であると判定する場合には、判定フラグ1203をオンに設定する。一方、惰性走行中である状態から脱したと判定した場合には、判定部1202は、判定フラグ1203をオフに設定する。なお、判定フラグ1203は、実装の一例であって、判定部1202の判定結果を、オフセット校正部1204やトルク校正部1206に指示する他の回路構成を採用することで指示部を構成しても良い。

[0035] オフセット校正部1204は、判定フラグ1203及びペダル回転入力に基づき、ペダル入力トルクのオフセット値を校正する処理を実行し、校正後のオフセット値をオフセット値格納部1205に格納する。なお、校正処理自

体については、例えば所定期間内における平均値を採用するなど様々な方法が存在するが、ここではいずれの方法であっても良いので、詳細な説明については省略する。

[0036] さらに、トルク較正部 1206 は、判定フラグ 1203 及びペダル回転入力に基づき、オフセット値格納部 1205 に格納されているオフセット値を用いてペダル入力トルクの較正及び誤検出ペダル入力トルクの除去処理などを行う。若しくは、トルク較正部 1206 は、条件が満たされていればモータ駆動を停止させるようにしても良い。

[0037] アシストトルク演算部 1207 は、トルク較正部 1206 からのペダル入力トルク（ゼロの場合もある）及び車速入力部 1024 からの車速などに基づき所定の演算を行う。つづいて、PWM のデューティ比に関するデューティコードを、PWM コード生成部 1208 に出力する。このアシストトルク演算部 1207 の演算については、例えば国際公開第 2012/086458 号パンフレット等に詳細に述べられているような演算である。簡単に述べれば、ペダル入力トルクを所定のルールに従ってデューティ比に相当する第 1 のデューティコードに変換する。車速を所定のルールに従ってデューティ比に相当する第 2 のデューティコードに変換する。これら第 1 及び第 2 のデューティコードを加算することで、PWM コード生成部 1208 に出力すべきデューティコードを算出する。

[0038] 場合によっては、アシストトルク演算部 1207 は、トルク較正部 1206 からの停止指示に応じて、PWM コード生成部 1208 に対してモータ駆動を停止させる指示を出力する。PWM コード生成部 1208 は、アシストトルク演算部 1207 からモータ駆動を停止させる指示を受け付けると、モータ駆動タイミング生成部 1026 等に対してモータを停止するための信号を出力する。なお、アシストトルク演算部 1207 が、直接モータを停止させる指示を出力するようにしても良い。

[0039] 次に、本実施の形態に係る演算部 1021 による処理内容について図 6 乃至図 8 を用いて説明する。

[0040] まず、換算処理部 1201 は、ペダル回転入力部 1022 からのペダル回転入力からペダル回転速度を算出し、さらに例えば操作パネル 106 等から入力されたギア比をペダル回転速度に乗ずることで、ペダル回転換算速度を算出する（図 6：ステップ S1）。また、判定部 1202 は、例えば車速入力部 1024 からの車速に対して係数 α を乗ずることで基準速度を算出する（ステップ S3）。なお、車速 $\times \alpha$ ではなく、車速 $-\beta$ のような形で基準速度を算出するようにしても良い。なお、ペダル回転換算速度 $<$ 車速 $-\beta$ という条件となるので、 $\beta <$ 車速 $-\text{ペダル回転換算速度}$ というように変形される。

[0041] その後、判定部 1202 は、判定フラグ 1203 がオンになっているか判断する（ステップ S5）。なお、初期的には判定フラグ 1203 及び内部フラグである猶予時間フラグについては、オフに設定されているものとする。

[0042] 判定フラグ 1203 がオフになっている場合には、判定部 1202 は、基準速度（ $= \text{車速} \times \alpha$ ） $>$ ペダル回転換算速度となっているか否かを判断する（ステップ S7）。この条件が満たされていない場合には、処理はステップ S17 に移行する。すなわち、判定部 1202 は、猶予時間フラグをオフに設定する（ステップ S17）。なお、猶予時間フラグが既にオフになっている場合には、何もせずによい。このステップは、一旦猶予時間フラグがオンに設定されて（例えば図 3 の時刻 t_2 ）時間の計測が開始された場合においても、猶予時間 T が経過する前にステップ S7 の条件を満たさなくなる場合には、元の状態に戻すために実行される。そして処理は、端子 B を介して図 7 の処理に移行する。

[0043] 一方、ステップ S7 の条件が満たされている場合には、判定部 1202 は、猶予時間フラグがオンとなっているか否かを判断する（ステップ S9）。猶予時間フラグが既にオンになっている場合には、処理は端子 C を介して図 7 の処理に移行する。

[0044] 一方、猶予時間フラグがオンではない場合には、判定部 1202 は、猶予時間フラグをオンに設定する（ステップ S11）。そして処理は端子 A を介し

て図 7 の処理に移行する。

[0045] また、判定フラグがオンになっている場合には（ステップ S 5 : Y e s ルート）、判定部 1 2 0 2 は、ペダル回転換算速度が車速以上となっているか否かを判断する（ステップ S 1 3）。この条件を満たしていない場合には、処理は端子 B を介して図 7 の処理に移行する。一方、この条件を満たしている場合には（図 3 の時刻 t 4）、判定部 1 2 0 2 は、判定フラグ 1 2 0 3 をオフに設定し（ステップ S 1 5）、さらに猶予時間フラグもオフに設定する（ステップ S 1 7）。そして、処理は端子 B を介して図 7 の処理に移行する。

[0046] 図 7 の処理の説明に移行して、端子 A の後に、判定部 1 2 0 2 は、時間計測を開始する（ステップ S 1 9）。そして、判定部 1 2 0 2 は、計測時間が猶予時間 T（閾値に相当する）に達したか判断する（ステップ S 2 1）。計測時間が猶予時間 T に達していない場合には、処理はステップ S 2 5 に移行する。一方、計測時間が猶予時間 T に達した場合には、判定部 1 2 0 2 は、判定フラグ 1 2 0 3 をオンに設定する（ステップ S 2 3）。

[0047] そして、判定部 1 2 0 2 は、操作パネル 1 0 6 などから処理終了が指示されたか否かを判断する（ステップ S 2 5）。処理終了が指示されていない場合には、処理は端子 D を介して図 6 のステップ S 1 に戻る。一方、処理終了が指示された場合には、処理を終了する。

[0048] 以上のようにすれば、惰性走行中には、判定フラグ 1 2 0 3 はオンに設定され、惰性走行中という状態から脱した場合には、判定フラグ 1 2 0 3 はオフに設定されるようになる。

[0049] 次に、オフセット較正部 1 2 0 4 の処理について図 8 を用いて説明する。オフセット較正部 1 2 0 4 は、ペダル回転入力部 1 0 2 2 からのペダル回転入力から、ペダル回転中であるか否かを判断する（図 8 : ステップ S 3 1）。ペダル回転中でなければ、処理はステップ S 3 5 に移行する。

[0050] 一方、ペダル回転中であれば、オフセット較正部 1 2 0 4 は、判定フラグ 1 2 0 3 がオンになっているか判断する（ステップ S 3 3）。判定フラグ 1 2

03がオンになっている場合には、オフセット較正部1204は、オフセット較正処理を実行し、較正後のオフセット値をオフセット値格納部1205に格納する（ステップS35）。オフセット較正処理については、上で述べたように様々な方法があり、いずれの方法でも良いので、ここでは詳細な説明については省略する。一方、判定フラグ1203がオフであれば、処理はステップS37に移行する。

[0051] そして、オフセット較正部1204は、処理終了が指示されたか判断する（ステップS37）。そして処理終了が指示されていない場合には、処理はステップS31に戻る。一方、処理終了が指示された場合には、処理を終了する。

[0052] このようにすれば、ペダル回転が検出されない場合、及び判定フラグ1203がオンに設定されている場合に、オフセット較正処理を行うことになる。すなわち、走行中でも、ペダル入力トルクが本来ゼロのタイミングにてオフセット較正処理を行うことができるようになる。

[0053] 次に、図9を用いてトルク較正部1206の処理について説明する。

[0054] まず、トルク較正部1206は、オフセット値格納部1205に格納されているオフセット値を、ペダル入力トルク（センサ値）から差し引いて、較正後のペダル入力トルクを算出する（ステップS41）。

[0055] そして、トルク較正部1206は、較正後ペダル入力トルクが正の値となっているか否かを判断する（ステップS43）。較正後ペダル入力トルクがゼロ以下であれば、トルク較正部1206は、ペダル入力トルクをゼロにクリアして、アシストトルク演算部1207に出力するか、アシストトルク演算部1203等に対してモータ駆動を停止させるように指示を出力する（ステップS51）。ペダル入力トルクをゼロにクリアして、アシストトルク演算部1207に出力する場合には、アシストトルク演算部1207は、ペダル入力トルクがゼロであるものとして例えば車速に基づき所定の演算を行って、PWMのデューティ比に関するデューティコードを、PWMコード生成部1208に出力する。また、PWMコード生成部1208は、デュー

ーティーコードに対して、AD入力部1029からのバッテリー電圧／基準電圧（例えば24V）を乗じてPWMコードを生成し、モータ駆動タイミング生成部1026に出力する。このようにして、モータ駆動が制御される。そして処理はステップS53に移行する。

[0056] 一方、校正後のペダル入力トルクが正の値となっている場合には、トルク校正部1206は、ペダル回転中であるか否かを、ペダル回転入力から判断する（ステップS45）。ペダル回転中ではない場合には、校正後のペダル入力トルクが適切ではないので、処理はステップS51に移行する。

[0057] 一方、ペダル回転中であれば、トルク校正部1206は、判定フラグ1203がオフになっているか否かを判断する（ステップS47）。判定フラグ1203がオンである場合には、惰性走行中であるから、処理はステップS51に移行する。

[0058] 一方、判定フラグ1203がオフであれば、校正後のペダル入力トルクをアシストトルク演算部1207に出力する。そうすると、アシストトルク演算部1207は、トルク校正部1206からの校正後のペダル入力トルク及び車速などに基づき所定の演算を行って、PWMのデューティ比に関するデューティコードを、PWMコード生成部1208に出力する。また、PWMコード生成部1208は、デューティコードに対して、AD入力部1029からのバッテリー電圧／基準電圧（例えば24V）を乗じてPWMコードを生成し、モータ駆動タイミング生成部1026に出力する。このようにして、モータ駆動が制御される（ステップS49）。

[0059] そして、トルク校正部1206は、処理終了が指示されたか判断する（ステップS53）。そして処理終了が指示されていない場合には、処理はステップS41に戻る。一方、処理終了が指示された場合には、処理を終了する。

[0060] このようにすれば、校正後のペダル入力トルクが正の値を有しており且つペダル回転が検出されたとしても、判定フラグ1203がオンとなっていれば惰性走行中であるから、校正後のペダル入力トルクをクリアしたりモータ駆

動を停止することが適切な処理となる。

[0061] 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、モータ回転速度が遅いとセンサからのデータ入力もばらつきが大きくなり、マージンを大きくすべきであり、モータ回転速度が速いとセンサからのデータ入力も安定的で正確になるため、例えば係数 α をモータ回転速度に応じて設定するようにしても良い。図10の例では、モータ回転速度が遅いほど α が大きく設定され、モータ回転速度が早いほど α が小さく設定される。

[0062] また、モータ駆動制御器102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。

[0063] この場合、モータ駆動制御器102は、図11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、ROM 4507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ROM 4507からRAM 4501に読み出される。なお、ROM 4507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、RAM 4501に格納される。なお、プロセッサ4503は、ROM 4507を含む場合もあり、さらに、RAM 4501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ライターによってROM 4507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、RAM 4501、ROM 4507などのハードウェアとプログラム（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。

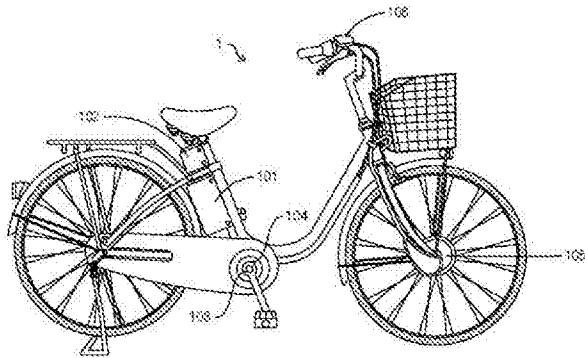
符号の説明

[0064] 1201 換算処理部 1202 判定部 1203 判定フラグ 1204 オフセット較正部 1205 オフセット値格納部 1206 トルク較正部 1207 アシストトルク演算部 1208 PWMコード生成部

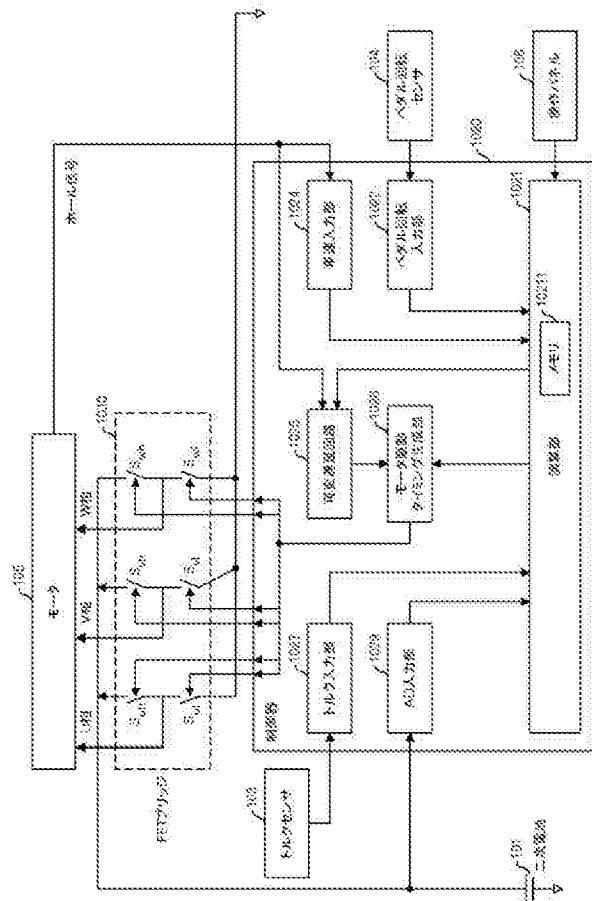
請求の範囲

- [請求項1] モータ駆動輪速度と、ペダル回転から得られるペダル回転換算速度とが、予め定められ且つ惰性走行中であることを表す条件を満たしているか否かを判定する判定部と、 前記モータ駆動輪速度と前記ペダル回転換算速度とが前記条件を満たしていると判定された場合には、惰性走行中という状態に応じた処理の実施を可能にする指示部と、 を有する制御装置。
- [請求項2] 前記条件が、 前記モータ駆動輪速度より前記ペダル回転換算速度が遅いという第1の条件と、 前記モータ駆動輪速度と前記ペダル回転換算速度との差が第1の閾値より大きい又は前記モータ駆動輪速度に対する前記ペダル回転換算速度の比が第2の閾値より小さいという第2の条件と、 前記第1の条件又は前記第2の条件を満たしている継続時間が第3の閾値より長いという条件と、 のうちいずれかである請求項1記載の制御装置。
- [請求項3] 前記第1の閾値又は前記第2の閾値に応じて前記第3の閾値が設定される 請求項2記載の制御装置。
- [請求項4] 前記第1の閾値又は前記第2の閾値を、モータ回転速度に応じて設定する 請求項2記載の制御装置。
- [請求項5] 前記処理が、 ペダル入力トルクのオフセット値を較正する処理である 請求項1乃至4のいずれか1つ記載の制御装置。
- [請求項6] 前記処理が、 前記ペダル回転が検出されている状態において、ペダル入力トルクと当該ペダル入力トルクのオフセット値との差が正の値である場合に、当該差を0に設定する処理又はモータ駆動を停止させる処理である 請求項1乃至4のいずれか1つ記載の制御装置。
- [請求項7] 請求項1乃至6のいずれか1項記載の制御装置を有する電動アシスト車。

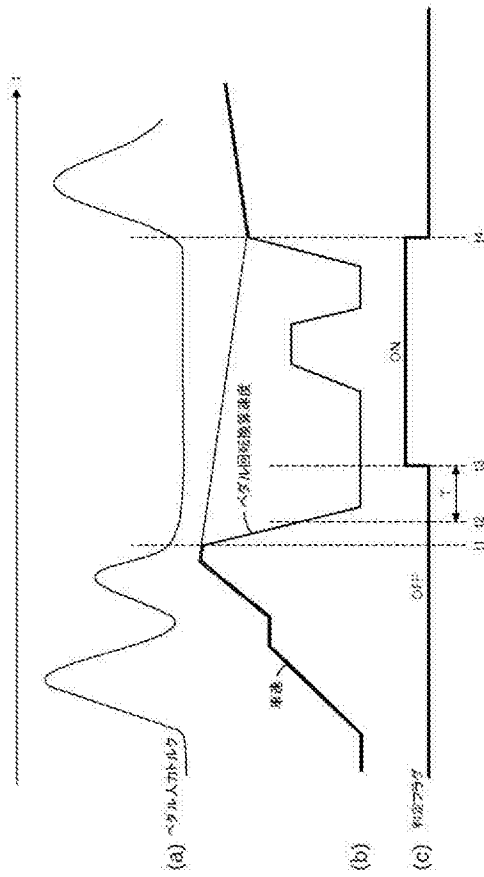
[図1]



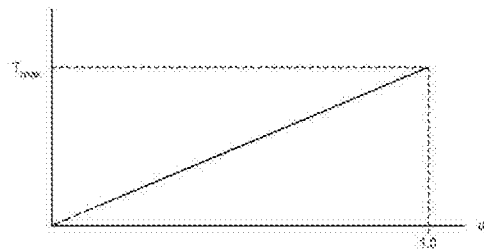
[図2]



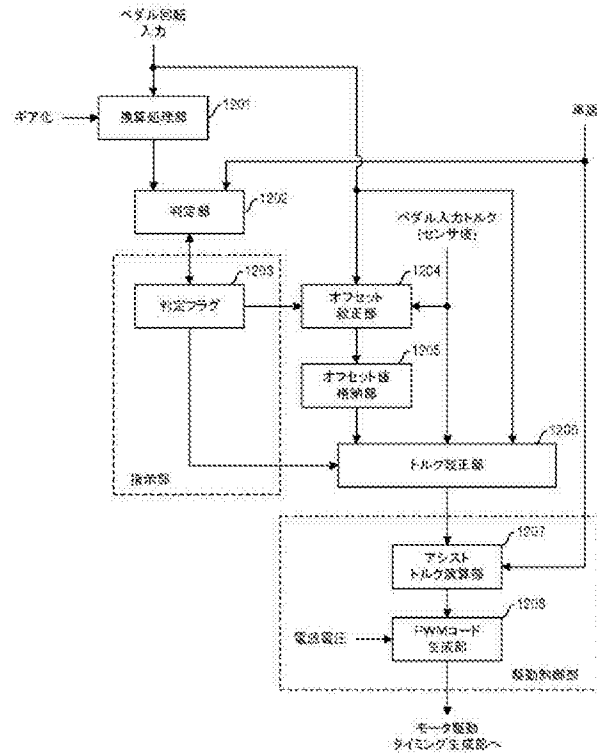
[図3]



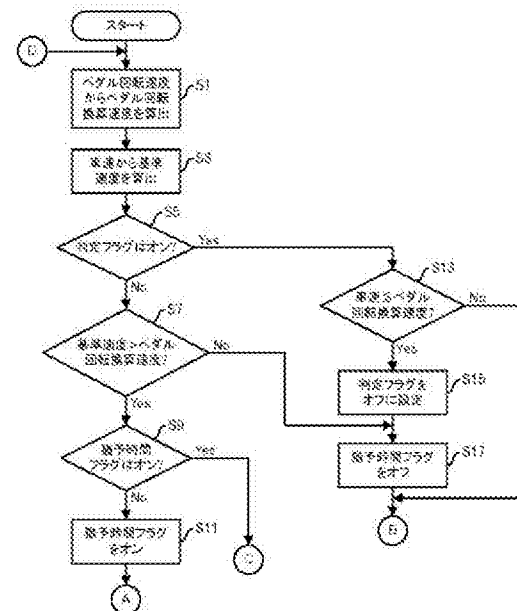
[図4]



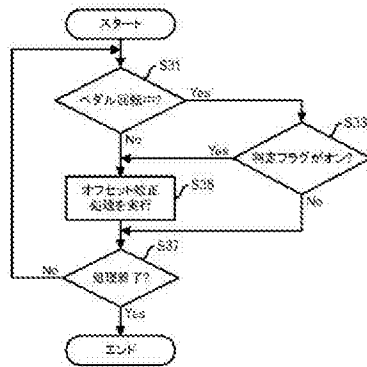
[図5]



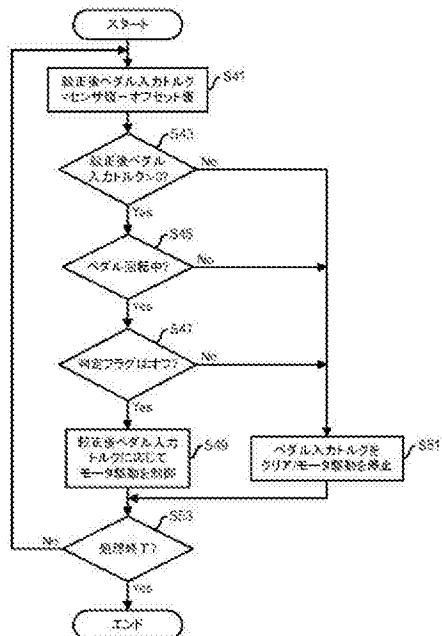
[図6]



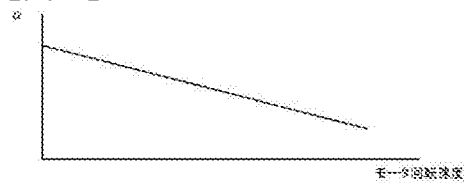
【図8】



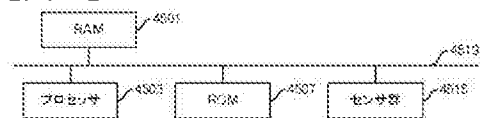
【図9】



【図10】



【図11】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62M6/45(2010.01) 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)

B62M6/40-6/75

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X A	WO 2012/105198 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0054], [0061] to [0064]; fig. 1 to 5 & JP 5070367 B2 & EP 2671788 A1 & CN 103339026 A	1-2, 7 3-6
A	JP 8-230752 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 September 1996 (10.09.1996), abstract & US 5857537 A & EP 0729881 A1 & DE 69617770 T2 & TW 404383 U & AT 210577 T & KR 10-0172165 B & CN 1135993 A	1-7

☒ 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
26 September, 2014 (26.09.14)

Date of mailing of the international search report
07 October, 2014 (07.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068984

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-59264 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 03 March 1998 (03.03.1998), abstract (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B62M6/45(2010.01)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（I P C））

Int.Cl. B62M6/40-6/75

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X A	WO 2012/105198 A1（三洋電機株式会社）2012.08.09, 段落[0054], [0061]-[0064], 第1-5図 & JP 5070367 B2 & EP 2671788 A1 & CN 103339026 A	1-2, 7 3-6
A	JP 8-230752 A（三洋電機株式会社）1996.09.10, 要約 & US 5857537 A & EP 0729881 A1 & DE 69617770 T2 & TW 404383 U & AT 210577 T & KR 10-0172165 B & CN 1135993 A	1-7

☒ 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

2 6 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

中村 泰二郎

3 D

3 2 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1

C (続き) . 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
A	JP 10-59264 A (三菱重工業株式会社) 1998.03.03, 要約 (ファミリーなし)	1-7