

(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
2020年1月23日(23.01.2020)



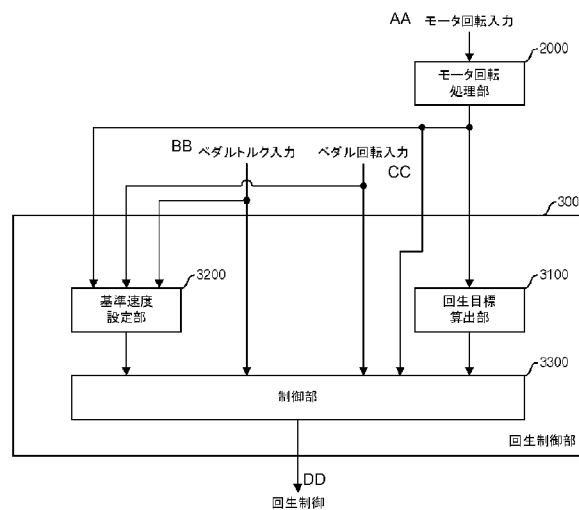
(10) 国際公開番号

WO 2020/017445 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 7/14 (2006.01) *B62M 6/45* (2010.01)
B60L 15/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/027668
- (22) 国際出願日: 2019年7月12日(12.07.2019)
- (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 2018-136342 2018年7月20日(20.07.2018) JP
- (71) 出願人: 太陽誘電株式会社(TAIYO YUDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 保坂 康夫(HOSAKA, Yasuo); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). 白川 弘和(SHIRAKAWA, Hirokazu); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). ▲柳 ▼岡 太一(YANAOKA, Taichi); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番19号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 原田 一男(HARADA, Kazuo); 〒1080074 東京都港区高輪2丁目19-17 高輪交陽ハイツ501 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,

(54) Title: MOTOR CONTROL DEVICE AND METHOD, AND ELECTRIC ASSISTANCE VEHICLE

(54) 発明の名称: モータ制御装置及び方法、並びに電動アシスト車



2000 Motor rotation processing unit
3000 Regeneration control unit
3100 Regeneration target calculation unit
3200 Reference speed setting unit
3300 Control unit
AA Motor rotation input
BB Pedal torque input
CC Pedal rotation input
DD Regeneration control

(57) Abstract: A motor control device according to the present invention has: (A) a driving unit that drives a motor; and (B) a control unit that identifies the speed of a vehicle moving in response to pedal rotation and/or motor rotation upon detection of a state of predetermined traveling or a pedal operation, which leads to deduction of no intention of acceleration, that determines a regeneration amount on the basis of the identified speed, and that controls the driving unit in accordance with the regeneration amount. The state of the predetermined traveling or the pedal operation represents,

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

for example, a state where a pedal torque input of less than a first threshold value continues for a fixed period of time or longer, a state where a pedal torque input of less than a second threshold value and a pedal rotation angle of less than a third threshold value continue for a fixed period of time or longer, or a state where, in accordance with the coincidence or deviance between a first value based on wheel rotation and a second value based on the pedal rotation, the first value and the second value has been determined to be different by a prescribed level or more.

(57) 要約: 本発明のモータ制御装置は、(A) モータを駆動する駆動部と、(B) 加速意図がないと推定される所定の走行又はペダル操作の状態を検出することに応じて、ペダル回転とモータの回転との少なくともいずれかに応じて移動する車両の速度を特定し、当該特定された速度に基づき回生量を決定し、当該回生量に従って駆動部を制御する制御部とを有する。上記所定の走行又はペダル操作の状態は、例えば、第1の閾値未満のペダルトルク入力が入力が一定時間以上継続される状態、第2の閾値未満のペダルトルク入力及び第3の閾値未満のペダル回転角度が一定時間以上継続される状態、又は車輪回転に応じた第1の値とペダル回転に応じた第2の値との一致度又は乖離度から第1の値と第2の値とが所定レベル以上異なるようになったと判断された状態である。

明 細 書

発明の名称： モータ制御装置及び方法、並びに電動アシスト車
技術分野

[0001] 本発明は、電動アシスト車の回生制御技術に関する。

背景技術

[0002] 回生制御をどのような場合に行うかについては、様々な方法が存在している。例えば、加速度に応じて自動的に動作させる方法がある（例えば特許文献1）。

[0003] この方法によれば、ユーザが操作しなくても自動的に回生が開始するので、これまで回生が行われなかった走行状態においても回生が行われて回生量が増加することが期待される。一方、ユーザが減速を意図していないときに自動的に回生が開始することで、ユーザに違和感を感じさせることがある。

[0004] また、他の文献（例えば特許文献2）では、（a）搭乗者による回生制御の開始指示又は停止指示を検出する検出部と、（b）検出部により回生制御の開始指示を検出すると、当該検出時における第1の車速を特定すると共に回生目標量に対する制御係数に所定の値を設定し、検出部により回生制御の停止指示を検出するまで、現在車速が第1の車速より速い場合には制御係数の値を増加させ、現在車速が第1の車速より遅い場合には制御係数の値を減少させる制御係数算出部と、（c）制御係数算出部からの制御係数の値と回生目標量とから、モータの駆動を制御する制御部とを有するモータ駆動制御装置が開示されている。この文献では、回生制御の開始指示が、ペダルの所定位相角以上の逆回転、回生制御の開始指示のための指示スイッチのオン、又はブレーキスイッチが所定時間内に連続してオンになったことにより検出されるとされている。

[0005] この文献の技術によれば、搭乗者の意図を加味して回生制動力が働くようになり、可能な限り第1の車速が維持されるように回生制御がなされるが、第1の車速を指定する意図を持って回生制御の開始指示を行うための操作を

搭乗者が覚えていることが前提となっている。また、回生制御の開始指示時における車速を維持しようとするが、搭乗者にとって好ましい車速は、回生制御の開始指示時における車速とは限らない。さらに、指示スイッチを用いる場合には、搭乗者の意図は明確であるが、指示スイッチを設けるためのコストが掛かると共に、通常は行わない操作であるから、走行中に指示スイッチを押すのは手間が掛かる。さらに、ブレーキスイッチを設ける場合にも、ブレーキスイッチを設けるためのコストが掛かると共に、ブレーキ操作に依存する回生制御となって、回生によって得られるエネルギーも十分ではない。また、ペダルの所定位相角以上の逆回転を採用する場合も、逆回転を検出できるセンサを用いることになりコストが増加すると共に、第1の車速を指定する意図を持ってペダルの逆回転を行おうとすると、正回転させている途中で急に逆回転を行うことになってペダル操作が煩雑になる場合もある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：欧州特許出願公開第2868562号明細書

特許文献2：米国特許出願公開第2014/0121877号

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、一側面として、推定されるユーザの意図に応じた回生制御を行うための新たな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] 本発明のモータ制御装置は、（A）モータを駆動する駆動部と、（B）加速意図がないと推定される所定の走行又はペダル操作の状態を検出することに応じて、ペダル回転とモータの回転との少なくともいずれかに応じて移動する車両の速度を特定し、当該特定された速度に基づき回生量を決定し、当該回生量に従って駆動部を制御する制御部とを有する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図 1 は、電動アシスト自転車の外観を示す図である。

[図2]図 2 は、モータ制御装置の構成例を示す図である。

[図3]図 3 は、回生制御部の構成例を示す図である。

[図4]図 4 は、実施の形態における処理フローを示す図である。

[図5]図 5 は、基準速度設定処理 A の処理フローを示す図である。

[図6]図 6 は、確認処理の処理フローを示す図である。

[図7]図 7 は、回生量決定処理の処理フローを示す図である。

[図8]図 8 は、 ΔV と回生係数との対応関係の例を示す図である。

[図9]図 9 は、実施の形態による制御例を説明するための図である。

[図10]図 10 は、基準速度設定処理 B の処理フローを示す図である。

[図11]図 11 は、基準速度設定処理 C の処理フローを示す図である。

[図12]図 12 は、回生量決定処理 B の処理フローを示す図である。

[図13]図 13 は、基準速度調整処理 A の処理フローを示す図である。

[図14]図 14 は、基準速度調整の具体例を説明するための図である。

[図15]図 15 は、基準速度調整処理 B の処理フローを示す図である。

[図16]図 16 は、基準速度調整処理 C の処理フローを示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、電動アシスト車の一例である電動アシスト自転車の例をもって説明する。しかしながら、本発明の実施の形態は、電動アシスト自転車だけに適用対象を限定するものではなく、人力に応じて移動する移動体（例えば、台車、車いす、昇降機など）の移動を補助するモータなどに対するモータ制御装置等についても適用可能である。

[0011] [実施の形態 1]

図 1 は、本実施の形態における電動アシスト車の一例である電動アシスト自転車の一例を示す外観図である。この電動アシスト自転車 1 は、モータ駆動装置を搭載している。モータ駆動装置は、バッテリーパック 101 と、モータ制御装置 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。なお、電動アシスト自転車

1 は、ブレーキセンサ 107 を有する場合もあるが、本実施の形態では用いない。

[0012] また、電動アシスト自転車 1 は、前輪、後輪、前照灯、フリーホイール、変速機等も有している。

[0013] バッテリーパック 101 は、例えば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よい。そして、バッテリーパック 101 は、モータ制御装置 102 を介してモータ 105 に対して電力を供給し、回生時にはモータ制御装置 102 を介してモータ 105 からの回生電力によって充電も行う。

[0014] トルクセンサ 103 は、クランク軸周辺に設けられており、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制御装置 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、クランク軸周辺に設けられており、回転に応じた信号をモータ制御装置 102 に出力する。

[0015] 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。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）をモータ制御装置 102 に出力する。

[0016] モータ制御装置 102 は、モータ 105 の回転センサ、トルクセンサ 103 及びペダル回転センサ 104 等からの信号に基づき所定の演算を行って、モータ 105 の駆動を制御し、モータ 105 による回生の制御も行う。

[0017] 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（すなわち、電源スイッチのオン及びオフ）、アシスト有りの場合には希望アシスト比等の入力をユーザから受け付けて、当該指示入力等をモータ制御装置 102 に出力する。また、操作パネル 106 は、モータ制御装置 102 によって演算された結果である走行距離、走行時間、消費カロリー、回生電力量等のデ

ータを表示する機能を有する場合もある。また、操作パネル１０６は、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）などによる表示部を有している場合もある。これによって、例えばバッテリーパック１０１の充電レベルや、オンオフの状態、希望アシスト比に対応するモードなどを運転者に提示する。

[0018] 本実施の形態に係るモータ制御装置１０２に関連する構成を図２に示す。

モータ制御装置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、モータ１０５の駆動部であり、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。

[0019] また、制御器１０２０は、演算部１０２１と、ペダル回転入力部１０２２と、モータ回転入力部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（Analog-Digital）入力部１０２９とを有する。

[0020] 演算部１０２１は、操作パネル１０６からの入力（例えばアシストのオン／オフなど）、ペダル回転入力部１０２２からの入力、モータ回転入力部１０２４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所定の演算を行って、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。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。

- [0021] 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（単にペダル回転角度、又はクランク回転位相角とも呼ぶ。なお、回転方向を表す信号を含む場合もある。）を、デジタル化して演算部 1021 に出力する。モータ回転入力部 1024 は、モータ 105 が出力するホール信号からモータ 105 の回転（本実施の形態においては前輪の回転）に関する信号（例えば回転位相角、回転方向など）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 入力部 1029 は、二次電池からの出力電圧をデジタル化して演算部 1021 に出力する。
- [0022] 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（Pulse Width Modulation）のデューティ比に相当する PWM 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。演算部 1021 の演算結果によって、モータ 105 は、力行駆動される場合もあれば、回生制動される場合もある。なお、モータ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。
- [0023] 次に、図 3 に、演算部 1021 における回生制御部 3000 に関連する機能ブロック構成例（本実施の形態に係る部分）を示す。回生制御部 3000 は、回生目標算出部 3100 と、基準速度設定部 3200 と、制御部 3300 とを有する。なお、演算部 1021 は、モータ回転入力部 1024 からのモータ回転入力からモータ 105 の回転数（前輪の回転数）、電動アシスト

自転車 1 の速度（＝車速）及び加速度（速度の時間変化量）等を算出するモータ回転処理部 2000 を有している。

[0024] 回生目標算出部 3100 は、速度又は加速度等に応じて予め定められた回生目標量を、現在の速度又は加速度等から特定して出力する。基準速度設定部 3200 は、回生制御を行う上で基準となる速度である基準速度を設定する。基準速度設定部 3200 が基準速度を設定する上で用いるパラメータは、さまざまであるが、ペダルトルク入力を用いる場合もあれば、ペダルトルク入力とペダル回転入力を用いる場合もある。さらに、前輪の回転数又は車速と、ペダル回転に基づき換算される後輪の回転数（ペダル回転をギア比等に基づき後輪の回転数に換算した回転数であり、ペダル換算回転数とも呼ぶ）又は後輪の車速（ペダル回転換算速度（ペダル回転をギア比等に基づき車速に換算した速度）とも呼ぶ）とを用いる場合もある。いずれの場合も、ユーザには加速の意図がないことを検出するためにそれらのパラメータを用いる。

[0025] 制御部 3300 は、基準速度設定部 3200 からの基準速度及び回生可能フラグと、モータ回転処理部 2000 からの速度等と、回生目標算出部 3100 からの回生目標量と、ペダル回転入力部 1022 からのペダル回転入力と、トルク入力部 1027 からのペダルトルク入力とに基づき、回生量を算出して当該回生量に従って回生制御を行う。本実施の形態では、制御部 3300 は、得られたデータから回生係数を決定し、当該回生係数を回生目標量に対して乗ずることで、回生量を算出する。なお、制御部 3300 は、本実施の形態に係る回生制御のみならず、他の観点に基づく回生制御も行いう場合もある。例えば、加速度又は速度に基づく自動回生制御を行う場合もある。

[0026] なお、回生を行わない場合には、演算部 1021 は、従来の力行駆動を行うようにモータ駆動タイミング生成部 1026、可変遅延回路 1025 及び FET ブリッジ 1030 を介してモータ 105 を駆動する。一方、回生を行う場合には、演算部 1021 は、制御部 3300 が出力する回生量を実現するように、モータ駆動タイミング生成部 1026、可変遅延回路 1025 及

びF E Tブリッジ1030を介してモータ105を回生制御する。

[0027] 本実施の形態では、例えば、ユーザがもう加速は不要ということで、ペダル回転数を下げたりやめたりして、ペダルトルク入力がほぼ無くなったタイミング、ペダルトルク入力及びペダル回転がほぼ無くなったタイミングや、同様に加速意図がないと推定される、モータ回転とペダル回転との所定の関係が検出されたタイミングなどで、現在車速を基準速度（すなわち上限速度）として設定する。そして、その後に、下り坂に入るなどして、基準速度を現在速度が上回ることを検出した場合には、本実施の形態に係る回生制御を開始して、速度上昇を抑制させる。例えば、基準速度と現在速度との差に基づき回生係数を設定して回生制動を働かせる。これによって、早期に回生制動が働き始めるため、バッテリーへの充電量が増加すると共に、ユーザがブレーキ操作を行わなくても速度上昇が抑制されて、ユーザの手間が削減され、安全性も向上する。

[0028] さらに、ユーザの意図に従った走行状態を実現するように回生量が制御されるので、より快適な走行が行えるようになる。

[0029] 次に、図4乃至図9を用いて図3に示した回生制御部3000の処理内容について説明する。なお、図4の処理は、単位時間毎に実行される。

[0030] まず、回生制御部3000は、各種データの測定を行う（図4：ステップS1）。本実施の形態では、ペダルトルク、車速、ペダル回転角度などを測定する。なお、他の実施の形態では、追加のパラメータを測定する場合もある。

[0031] 次に、基準速度設定部3200は、回生可能フラグがONになっているか否かを判断する（ステップS3）。回生可能フラグがONであれば、処理はステップS7に移行する。一方、回生可能フラグがOFFであれば、基準速度設定部3200は、基準速度設定処理を実行する（ステップS5）。本実施の形態に係る基準速度設定処理については、図5を用いて後に述べる。

[0032] その後、制御部3300は、本実施の形態に係る回生制御を行って良いのか否かについて確認する確認処理を実行する（ステップS7）。確認処理に

については、図 6 を用いて後に述べる。

[0033] その後、制御部 3300 は、確認処理の処理結果に基づき回生量決定処理を実行する（ステップ S 9）。回生量決定処理については、図 7 を用いて後に述べる。この回生量決定処理では、本実施の形態に係る回生制御を実行する場合には、基準速度に基づき回生係数を決定し、回生目標算出部 3100 により算出された回生目標量と回生係数とから回生量を決定し、当該回生量を実現すべく F E T ブリッジ 1030 等を介してモータ 105 に回生制動を行わせる。

[0034] そして、回生制御部 3000 は、電源オフなどの指示に基づき処理を終了するか否かを判断する（ステップ S 11）。処理を終了しない場合には、処理はステップ S 1 に戻る。一方、処理を終了すべき場合には、ここで処理を終了する。

[0035] 本実施の形態では、ユーザに加速意図がないことを検出すると回生可能フラグを予め設定しておくと共に、そのタイミングで基準速度を設定し、その基準速度からの速度上昇を検出すると当該速度上昇を抑制するように回生量を決定して回生制動を実行させるものである。

[0036] 次に、図 5 を用いて本実施の形態に係る基準速度設定処理 A を説明する。なお、回生可能フラグ及び時間フラグは初期的には O F F にセットされている。

[0037] 基準速度設定部 3200 は、ペダルトルクが、予め定められた閾値 T H 1 1 以下であるか否かを判断する（図 5：ステップ S 21）。閾値 T H 1 1 は、ペダルトルク入力がほとんど無いことを判断するための閾値である。ペダルトルクが閾値 T H 1 1 を超える場合には、ユーザには加速意図があると判断されるので、処理はステップ S 35 に移行する。

[0038] 一方、ペダルトルクが閾値 T H 1 1 以下である場合には、ユーザには加速意図がないと判断されるので、基準速度設定部 3200 は、時間計測中か否かを表す時間フラグが O N になっているか否かを判断する（ステップ S 23）。時間フラグが O N になっていなければ、基準速度設定部 3200 は、時

間フラグをONにセットする（ステップS25）。さらに、基準速度設定部3200は、時間計測を開始する（ステップS27）。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。

[0039] 一方、時間フラグがONにセットされている場合、すなわち、継続的にペダルトルクが閾値TH1以下である場合には、基準速度設定部3200は、ステップS27からの計測時間が一定時間を経過したか否かを判断する（ステップS29）。まだ、計測時間が一定時間を経過していない場合には、処理は呼び出し元の処理に戻る。

[0040] 一方、ステップS27からの計測時間が一定時間を経過した場合には、ペダルトルクが閾値TH1以下である状態が一定時間以上継続したことになるので、基準速度設定部3200は、回生可能な状態か否かを表す回生可能フラグをONにセットする（ステップS31）。さらに、基準速度設定部3200は、基準速度V0に、モータ回転処理部2000からの現在の速度を設定する（ステップS33）。これによって、回生可能な状態が検出され、基準速度V0が設定されたことになる。なお、回生可能フラグ及び基準速度V0は、制御部3300に出力される。

[0041] その後、基準速度設定部3200は、時間フラグをOFFにセット、計測時間をクリアする（ステップS35）。これによって、次に時間計測を行う際に適切に処理できるようになる。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。

[0042] このように、本実施の形態に係る基準速度設定処理Aによれば、ペダルトルクの入力がほとんど無い状態が一定時間以上継続すれば、ユーザには加速意図がないと推定して、基準速度V0を設定すると共に、回生可能フラグをセットすることで、回生制御の準備を行う。

[0043] 次に、図6を用いて本実施の形態に係る確認処理の処理内容について説明する。

[0044] まず、制御部3300は、ペダル回転角度が閾値TH2未満であるか否かを判断する（図6：ステップS41）。ペダル回転角度がある程度（閾値TH2）以上なされると、ユーザはペダルを漕いで加速しようとしていると推

定されるので、回生を行うことが好ましくないためである。よって、ペダル回転角度が閾値 $TH2$ 以上である場合には、制御部3300は、回生可能フラグをOFFにセットする（ステップS47）。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。

[0045] 一方、ペダル回転角度が閾値 $TH2$ 未満である場合には、制御部3300は、ペダルトルクが閾値 $TH3$ 未満であるか否かを判断する（ステップS43）。閾値 $TH3$ は、閾値 $TH11$ と同じであってもよいが、閾値 $TH11$ よりも大きな値であってもよい。閾値 $TH3 > 閾値TH11$ であれば、測定誤差などにより回生可能フラグがONになったりOFFになったりする揺れを抑えることができる。ペダルトルクが閾値 $TH3$ 以上であれば、処理はステップS47に移行する。

[0046] 一方、ペダルトルクが閾値 $TH3$ 未満である場合には、制御部3300は、モータ回転処理部2000からの現在の速度が閾値 $TH4$ を超えているか否かを判断する（ステップS45）。ある程度の速度が出ていない場合に本回生制御を行うことが不適切だからである。現在の速度が閾値 $TH4$ 以下であれば、処理はステップS47に移行する。一方、現在の速度が閾値 $TH4$ を超えている場合には、回生可能フラグをOFFにセットすることはなく、処理は呼び出し元の処理に戻る。

[0047] このように、一旦回生可能フラグをONにセットした後に走行状態が変化して、本実施の形態に係る回生制御を行うのが不適切な状態になったことを検出した場合には、回生可能フラグをOFFにセットする。

[0048] 次に図7を用いて本実施の形態に係る回生量決定処理について説明する。

[0049] まず、制御部3300は、回生可能フラグがONになっているか否かを判断する（図7：ステップS51）。回生可能フラグがOFFになっている場合、本実施の形態に係る回生制御を行うことは不適切なので、制御部3300は、他の条件にて回生量（0の場合もある）を決定して、当該回生量に従ったモータ105の回生制動をFETブリッジ1030などに行わせる（ステップS59）。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。

- [0050] 一方、回生可能フラグがONになっている場合、制御部3300は、モータ回転処理部2000からの現在の速度が基準速度V0を超えているか否かを判断する（ステップS53）。本実施の形態では、現在の速度が基準速度V0を超えている場合に回生制動にて速度を抑制することになっているので、現在の速度が基準速度V0以下であれば、本実施の形態に係る回生制御を行わないものとしている。但し、現在の回生係数よりも小さい回生係数を用いるような制御を行うようにしても良い。
- [0051] 本実施の形態では、現在の速度が基準速度V0以下であれば、処理はステップS59に移行する。一方、現在の速度が基準速度V0を超えている場合には、制御部3300は、 ΔV （＝現在速度－V0）に基づき回生係数を設定する（ステップS55）。例えば、 ΔV と回生係数[%]の対応関係を予め定めておく。この対応関係の一例を図8に示す。図8の例では、縦軸は回生係数[%]を表しており、横軸は ΔV [km/h]を表している。例えば、 $\Delta V = 0$ の時の回生係数が R_{MIN} （0であってもよいし、0を超える値である場合もある）であり、 $\Delta V = v1$ （所定値）の時の回生係数が R_{MAX} （100であってもよいし、100未満の値である場合もある）である直線aで表される対応関係であってもよい。また、 $\Delta V = 0$ の時の回生係数が R_{MIN} （0であってもよいし、0を超える値である場合もある）であり、 $\Delta V = v1$ の時の回生係数が R_{MAX} （100であってもよいし、100未満の値である場合もある）である指数関数の曲線bで表される関係であってもよい。その他の関数で表される曲線であってもよい。また、単純な ΔV ではなく、（現在の速度－V0）項を含む式で算出される他の指標値を基に回生係数を決定しても良い。
- [0052] なお、決定された回生係数をそのまま採用すると、加速度の大幅変化によるショックをユーザに与えることになるので、ブレーキがOFFになったことを検出した時点から、決定された回生係数まで漸増させるような制御も行う。
- [0053] 制御部3300は、回生目標算出部3100から出力された現在の加速度等に応じた回生目標量に対して回生係数を乗ずることで回生量を決定し、当

該回生量に従ってF E Tブリッジ1 0 3 0等を介してモータ1 0 5に回生制動を行わせる（ステップS 5 7）。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。

[0054] 以上のような処理を実行することで、ユーザに加速意図がないと推定される第1の例である、ペダルトルクがほとんど検出されない状態が一定時間以上継続する場合に、そのタイミングで設定される基準速度V 0に基づき回生制御が行われるようになる。

[0055] ここで、図9に動作例を示す。ここでは、図9最上段に示すように、電動アシスト自転車1が走行中に、平地から下り坂に路面が変化する場合における動作を説明する。比較のため、ブレーキ操作に応じて回生を行う場合をまず説明する。時刻t 1では、ユーザはペダルを漕いでおり、回生は行われていない。その後ユーザがペダルを漕ぐのをやめて、時刻t 2で、ペダルトルクが閾値T H 1 1以下である状態が一定時間継続すると、図9（b）ではペダルトルクオフを表す信号がオンになる。その後時刻t 3になると、電動アシスト自転車1は下り坂に入り、図9（d）において点線cが表すように、速度が上昇し始める。そしてユーザが危険を感じる速度に達すると、ユーザが時刻t 4でブレーキ操作を行う（図9（a））。この時刻t 4で、図9（e）において点線fで示すように回生動作状態となる。なお、便宜上、図9（c）において点線bで表すように、回生可能フラグも時刻t 4でオンになるものとしている。時刻t 4以降（例えば時刻t 5）については、下り坂を走行しているが、図9（d）において点線cが表すように、回生制動により速度上昇は抑制されている。

[0056] 一方、本実施の形態に係る電動アシスト自転車1の場合、ユーザがペダルを漕ぐのをやめて、時刻t 2で、ペダルトルクが閾値T H 1 1以下である状態が一定時間継続すると、図9（b）に示すようにペダルトルクオフを表す信号がオンになるのと同時に、図9（c）において実線aで示すように回生可能フラグが時刻t 2でオンになる。但し、まだ回生は働かない。なお、時刻t 2の速度が基準速度V 0にセットされる。

[0057] その後時刻t 3で下り坂に入り、速度が上昇し始めると、既に回生可能フ

ラグがオンになっているので、図9（e）において実線eで表すように回生動作状態となる。すなわち、基準速度V0を超える車速が検出されれば回生動作状態となり、図9（d）において実線dで表されるように基準速度V0が維持されるように回生制動が行われるようになる。これは下り坂を下っている時刻t5においても同様である。

[0058] このように、ブレーキ操作に応じて回生制御を行う場合には、時刻t4において回生動作状態になるが、本実施の形態では、時刻t3になると回生動作状態となる。これによって、ユーザはブレーキ操作を行わずとも基準速度V0が維持されるので、ブレーキ操作を行わずとも安全な走行が可能となり、さらに、回生が前倒しで実行されることによりブレーキ操作に応じて回生を行う場合に比して充電量も増加することになる。

[0059] [実施の形態2]

本実施の形態では、ユーザに加速意図がないと推定される第2の例について説明する。そのため、本実施の形態では、基準速度設定処理Aの代わりに基準速度設定処理Bを実行する。

[0060] 図10に、基準速度設定処理Bの処理フローを示す。なお、基準速度設定処理Aと同じ部分については同じ参照符号を付している。すなわち、図5と図10の差は、冒頭にステップS61が追加されている部分のみである。

[0061] 具体的には、基準速度設定部3200は、ペダル回転角度が閾値TH12以下であるか否かを判断する（ステップS61）。ペダル回転角度が閾値TH12を超える場合には、処理はステップS35に移行する。一方、ペダル回転角度が閾値TH12以下であれば、処理はステップS21に移行する。なお、閾値TH12は、閾値TH2と同じであってもよいし、閾値TH2より小さな値であってもよい。TH12>TH2であれば、測定誤差や微少なペダル回転などにより回生可能フラグがONになったりOFFになったりする揺れを抑えることができる。

[0062] 本実施の形態では、第1の実施の形態におけるペダルトルクに加えてペダル回転角度も併せてチェックすることで、確実にユーザに加速意図がないこ

とを確認するものである。

[0063] [実施の形態3]

本実施の形態では、ユーザに加速意図がないと推定される第3の例について説明する。そのため、本実施の形態では、基準速度設定処理A及びBの代わりに基準速度設定処理Cを実行する。

[0064] 図11に、基準速度設定処理Cの処理フローを示す。なお、基準速度設定処理Aと同じ部分については同じ参照符号を付している。すなわち、図5と図11の差は、冒頭におけるステップS21の代わりに、ステップS71及びS73が設けられている部分である。

[0065] すなわち、基準速度設定部3200は、本実施の形態に係る回転差を算出する(図11:ステップS71)。本実施の形態では、モータ105によって駆動される前輪の回転と比較してペダル回転があまりなされていない状態を、ユーザには加速意図がないと判定するものである。そのため、本実施の形態に係る回転差とは、例えば、前輪の回転数と、ペダル回転に基づき換算される、後輪の回転数との差(例えば、前輪の回転数－後輪の回転数)である。また、前輪についての車速と、ペダル回転に基づき換算された後輪についての車速との差(例えば、前輪についての車速－後輪についての車速)を用いてもよい。なお、差ではなく、比など(例えば、前輪の回転数／後輪の回転数、前輪についての車速／後輪についての車速)を用いて、それらの乖離が所定レベル以上であるか否かを判断するようにしてもよい。なお、前輪の回転数等は車輪回転に応じた第1の指標値であり、後輪の回転数等はペダル回転に応じた第2の指標値であり、それらの一致度や乖離度を算出して、それに基づき第1の指標値と第2の指標値とが所定レベル以上乖離しているか否かを判断してもよい。

[0066] そして、基準速度設定部3200は、回転差が閾値TH13以上であるか否かを判断する(ステップS73)。回転差が閾値TH13以上である場合には、ユーザには加速意図がないと推定して処理はステップS23に移行する。一方、回転差が閾値TH13未満である場合には、処理はステップS3

5に移行する。

[0067] 本実施の形態では、モータ105が前輪に設けられているので、前輪の回転に着目しているが、本実施の形態では、電動アシスト自転車1の車輪の回転が検出されるか、車速が計測できれば良い。

[0068] このように、ユーザに加速意図がなく回生可能な状態が一定時間以上継続する事象を検出できて、基準速度が設定されれば、その基準速度からの速度上昇を、第1の実施の形態と同様に抑制できるようになる。

[0069] [実施の形態4]

第1乃至第3の実施の形態では、基準速度V0は、回生可能フラグがOFFにならないと変更されない例を示したが、回生可能フラグがONのままで、ユーザからの指示があれば、基準速度V0を変更してもよい。例えば、坂を下る場合に、回生制動が効き過ぎていると感じた場合、明示的に指示することで基準速度V0を上昇させるような場合が考えられる。

[0070] そのため、本実施の形態では、基準速度V0を途中で変更する第1の例について説明する。なお、本実施の形態では、ペダル回転角度に基づき基準速度V0を調整するので、確認処理(図6)のステップS41については実行しないが、基本的な処理フローは、第1の実施の形態と同様であり、変更があるのは、回生量決定処理のみである。

[0071] 本実施の形態に係る回生量決定処理Bについて、図12を用いて説明する。図7に示した回生量決定処理と同じ部分については同じ参照符号を付している。すなわち、図7の回生量決定処理と回生量決定処理Bとの差は、ステップS51とS53との間に、基準速度設定部3200が基準速度調整処理を実行する処理(ステップS81)が追加されている部分である。すなわち、回生可能フラグがONにセットされていれば、基準速度調整処理が実行される。

[0072] 本実施の形態では、図13に示す基準速度調整処理Aが実行される。なお、本実施の形態では、ペダル正回転とペダル逆回転とを区別できるペダル回転センサ104を用いる例である。

- [0073] まず、基準速度設定部3200は、ペダル回転入力からペダルが正回転しているか否かを判断する（ステップS91）。ペダルが正回転している場合には、基準速度設定部3200は、ペダル回転角度が閾値TH21以上であるか否かを判断する（ステップS93）。例えば360°以上回転されたか否かを判断する。例えば、回生可能フラグがONにセットされてからの累積のペダル回転角度を計測しておき、基準速度V0の調整を行う毎に累積のペダル回転角度をゼロに戻すようにしてもよい。ペダル回転角度が閾値TH21未満である場合には、処理は呼び出し元の処理に戻る。
- [0074] 一方、ペダル回転角度が閾値TH21以上である場合には、基準速度設定部3200は、基準速度V0を、dVだけ増加させる（ステップS95）。dVは、例えば1km/hである。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。
- [0075] また、ペダルが正回転していない場合には、基準速度設定部3200は、ペダルが逆回転しているか否かを判断する（ステップS97）。ペダルが逆回転していない場合、すなわちペダル回転が停止している場合には、処理は呼び出し元の処理に戻る。
- [0076] 一方、ペダルが逆回転している場合には、基準速度設定部3200は、ペダル逆回転角度が、閾値TH21以上であるか否かを判断する（ステップS99）。ペダル逆回転角度が閾値TH21未満である場合には、処理は呼び出し元の処理に戻る。
- [0077] 一方、ペダル逆回転角が閾値TH21以上である場合には、基準速度設定部3200は、基準速度V0を、dVだけ減少させる（ステップS101）。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。なお、減少させる際のdVは、増加させる際のdVと異なる場合もある。
- [0078] このような処理を行う場合には、例えば、図14に模式的に示すような基準速度V0の調整が行われる。図14の上段は、ペダル回転角度の変化を表している。図14の下段は、基準速度V0の変化（横軸はペダル回転角度を表し、縦軸は基準速度を表している）を表している。
- [0079] 上で述べたような処理が実行されると、ペダル回転角度が0°から360

° 未満であれば基準速度は V_0 のままであるが、1 正回転、すなわち 360°
° 正回転させれば、 $V_0 + 1 \text{ km/h}$ に変化する。 360° 以上で 720°
未満であれば変化しない。2 正回転、すなわち 720° 正回転させれば、 $V_0 + 2 \text{ km/h}$ に変化する。図14では、調整量の上限值を設定しており、それ以上ペダルを正回転させても基準速度 V_0 は変化しないようになっているが、変化させるようにしてもよい。なお、 $+2 \text{ km/h}$ を超えて変化させないようにしているが、調整後の基準速度 V_0 に上限値を設けて、それ以上の基準速度 V_0 にならないようにしてもよい。

[0080] 一方、1 逆回転、すなわち 360° 逆回転させれば、 $V_0 - 1 \text{ km/h}$ に変化する。以下、正回転と同じで、 360° 逆回転させる毎に、 -1 km/h 変化させるようにしてもよい。また、正回転のように、負の調整量に下限値を設けてもよい。

[0081] このようにすれば、ユーザの明示的な指示に基づき、基準速度 V_0 を増加させたり減少させたりすることができるようになる。速度が速すぎる、又は速度が遅すぎると感じる場合に、ユーザは、ペダルを回転させて調整できるようになる。

[0082] 調整量の上限值又は下限値を設けるようにすれば、ユーザがペダルを回転させすぎた場合でも、急激に乗り味が変化するようなことを避けることができるようになる。

[0083] なお、このような基準速度の調整は、ペダルトルクが閾値未満の場合にのみ実施するようにしてもよい。ペダルトルクがある程度以上計測される場合には、ユーザに加速意図があると推定されるので、基準速度の調整は不要と推定されるためである。

[0084] また、本実施の形態では、 360° 毎に基準速度 V_0 を変化させるようにしているが、別の角度毎に基準速度 V_0 を変化させてもよい。また、回転角度に応じて線形的に又は指数関数的に基準速度 V_0 を変化させるようにしてもよい。また、別に定義するカーブに沿って、ペダル回転角度に応じて基準速度 V_0 を変化させるようにしてもよい。

[0085] さらに、正回転で基準速度 V_0 を増加させるのではなく減少させ、逆回転で基準速度 V_0 を減少させるのではなく増加させるようにしてもよい。

[0086] [実施の形態 5]

第 4 の実施の形態では、ペダル正回転とペダル逆回転とを区別できるペダル回転センサ 104 を用いたが、区別できないペダル回転センサ 104 を用いるようにしてもよい。 その場合には、基準速度調整処理 B (図 15) を実行するようにしてもよい。

[0087] すなわち、基準速度設定部 3200 は、ペダル回転角度が閾値 TH_{21} 以上であるか否かを判断する (ステップ S111)。例えば 360° 以上回転されたか否かを判断する。例えば、回生可能フラグが ON にセットされてからの累積のペダル回転角度を計測しておき、基準速度 V_0 の調整を行う毎に累積のペダル回転角度をゼロに戻すようにしてもよい。ペダル回転角度が閾値 TH_{21} 未満である場合には、処理は呼び出し元の処理に戻る。

[0088] 一方、ペダル回転角度が閾値 TH_{21} 以上である場合には、基準速度設定部 3200 は、基準速度 V_0 を、 dV だけ増加させるか、又は基準速度 V_0 を、 dV だけ減少させる (ステップ S113)。 dV は、例えば 1 km/h である。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。なお、減少させる際の dV は、増加させる際の dV と異なる場合もある。

[0089] 本実施の形態では、ペダル回転方向が分からないので、回転角度に応じて基準速度 V_0 を増加させるか、減少させることを行うようになっている。

[0090] 増加又は減少のさせ方は、第 4 の実施の形態と同様に、一回転毎、すなわち 360° 毎に、段階的に増加又は減少させてもよいし、線形的に又は任意のカーブに沿って増加又は減少させてもよい。

[0091] ペダルトルクによる調整の制限についても、第 4 の実施の形態と同様で良い。また、調整量の上限值又は下限値などについても、第 4 の実施の形態と同様で良い。

[0092] [実施の形態 6]

第 4 及び第 5 の実施の形態とは異なる形で、基準速度 V_0 を調整するよう

にしてもよい。例えば、基準速度調整処理C（図16）を実行するようにしてもよい。

[0093] 基準速度設定部3200は、ペダル回転入力から得られるペダル回転速度が、第1の速度帯（例えば0.5回転/s以上）に入っている否かを判断する（図16：ステップS121）。例えば比較的速い速度で回転させているか否かを判断する。ペダル回転速度が第1の速度帯に入っている場合には、基準速度設定部3200は、基準速度V0をdVだけ増加させる（ステップS123）。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。

[0094] 一方、ペダル回転速度が、第1の速度帯に入っていない場合には、基準速度設定部3200は、ペダル回転速度が、第2の速度帯（例えば0回転/sを超えて0.25回転/s以下）に入っているか否かを判断する（ステップS125）。ペダル回転速度が第2の速度帯に入っている場合には、基準速度設定部3200は、基準速度V0をdVだけ減少させる（ステップS127）。そして処理は呼び出し元の処理に戻る。また、ペダル回転速度が、第2の速度帯にも入っていない場合にも、処理は呼び出し元の処理に戻る。なお、減少させる際のdVは、増加させる際のdVと異なる場合もある。

[0095] このようにすれば、ユーザはペダル回転速度を変化させることで、基準速度V0を任意に調整させることができるようになる。

[0096] なお、第1の速度帯のみを用いるようにしたり、第2の速度帯のみを用いるようにしたり、第1の速度帯に対応させて基準速度V0を減少させたり、第2の速度帯に対応させて基準速度V0を増加させるようにしてもよい。

[0097] 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、目的に応じて、上で述べた各実施の形態における任意の技術的特徴を削除するようにしても良いし、他の実施の形態で述べた任意の技術的特徴を追加するようにしても良い。

[0098] さらに、上で述べた機能ブロック図は一例であって、1の機能ブロックを複数の機能ブロックに分けても良いし、複数の機能ブロックを1つの機能ブロックに統合しても良い。処理フローについても、処理内容が変わらない限

り、ステップの順番を入れ替えたり、複数のステップを並列に実行するようにしても良い。

[0099] 演算部 1021 は、一部又は全部を専用の回路にて実装しても良いし、予め用意したプログラムを実行することで、上で述べたような機能を実現させるようにしても良い。

[0100] センサの種類も上で述べた例は一例であり、上で述べたパラメータを得られるような他のセンサを用いるようにしても良い。

[0101] 以上述べた実施の形態をまとめると以下のようになる。

[0102] 本実施の形態に係るモータ制御装置は、（A）モータを駆動する駆動部と、（B）加速意図がないと推定される所定の走行又はペダル操作の状態を検出することに応じて、ペダル回転とモータの回転との少なくともいずれかに応じて移動する車両の速度を特定し、当該特定された速度に基づき回生量を決定し、当該回生量に従って駆動部を制御する制御部とを有する。

[0103] このように加速意図がないと推定される所定の走行又はペダル操作（例えば順方向又は正方向のペダル操作）の状態が検出されれば、その状態の検出時の速度よりも速度が上昇することは想定されていない。従って、そのような状態検出時の速度に基づき回生量を決定すれば、ユーザの意図に応じた回生制御が行われるようになる。また、速度上昇が適切に抑制されれば、安全性の向上につながる。

[0104] なお、加速意図がないと推定される所定の走行又はペダル操作の状態は、ブレーキ操作とは無関係に検出される場合もある。ブレーキセンサを設けずともよいので、コスト削減となる。また、加速意図がないと推定される所定の走行又はペダル操作の状態は、ユーザによる加速のためのペダル操作を検出した後、当該加速のためのペダル操作を検出しなくなった状態とも言える。

[0105] なお、上で述べた所定の走行又はペダル操作の状態が、（１）第１の閾値未満のペダルトルク入力が一定時間以上継続される状態、（２）第２の閾値未満のペダルトルク入力及び第３の閾値未満のペダル回転角度が一定時間以

上継続される状態、又は（３）車輪回転に応じた第１の値とペダル回転に応じた第２の値との一致度又は乖離度から第１の値と第２の値とが所定レベル以上異なるようになったと判断された状態である場合もある。このような状態は、典型的に加速意図がないと推定される状態であり、ユーザが特段意図せずに行う又は生じる状態である。これらに代わる状態を検出した場合に上記のような回生制御を行うようにしてもよい。また、これらによって回生制御の準備を行うことで、早期に回生制動を開始できるようになる場合もあり、そのような場合にはバッテリーへの回収エネルギーが増加する場合もある。

[0106] なお、第１の値が、車輪回転から換算される車速（ m/s ）又は車輪の回転数（ rpm ）であり、第２の値が、ペダル回転から換算される車速又は車輪の回転数である場合もある。

[0107] なお、上で述べた制御部が、上で特定された速度を、所定の走行又はペダル操作の状態を検出した後におけるペダル回転角度又はペダル回転速度に応じて変更するようにしてもよい。ユーザの明示的な指示に応じて基準となる速度を任意に変更するようにしてもよい。なお、変更する量については上限を設けたり、増加のみを許可したり、減少のみを許可するような変形も可能である。

[0108] さらに、上で述べた制御部が、ペダルトルクが閾値未満である場合に、上で特定された速度を、所定の走行又はペダル操作の状態を検出した後におけるペダル回転角度又はペダル回転速度に応じて変更するようにしてもよい。閾値以上のペダルトルクが検出されると、加速意図が推定されるので、基準となる速度の変更は不要となるためである。

[0109] また、上で述べた制御部が、処理時点における車両の速度が上記特定された速度を超えている場合に、処理時点における車両の速度と上記特定された速度との差に応じた回生量を決定するようにしてもよい。これにより、速度上昇を効果的に抑制できるようになる。

[0110] このような構成は、実施の形態に述べられた事項に限定されるものではなく、実質的に同一の効果を奏する他の構成にて実施される場合もある。

請求の範囲

- [請求項1] モータを駆動する駆動部と、
 加速意図がないと推定される所定の走行又はペダル操作の状態を検出することに応じて、ペダル回転と前記モータの回転との少なくともいずれかに応じて移動する車両の速度を特定し、当該特定された速度に基づき回生量を決定し、当該回生量に従って前記駆動部を制御する制御部と、
 を有するモータ制御装置。
- [請求項2] 前記所定の走行又はペダル操作の状態が、
 第1の閾値未満のペダルトルク入力が一定時間以上継続される状態、
 、
 第2の閾値未満のペダルトルク入力及び第3の閾値未満のペダル回転角度が一定時間以上継続される状態、又は
 車輪回転に応じた第1の値とペダル回転に応じた第2の値との一致度又は乖離度から前記第1の値と前記第2の値とが所定レベル以上異なるようになったと判断された状態
 である請求項1記載のモータ制御装置。
- [請求項3] 前記制御部が、
 前記特定された速度を、前記所定の走行又はペダル操作の状態を検出した後におけるペダル回転角度又はペダル回転速度に応じて変更する
 請求項1又は2記載のモータ制御装置。
- [請求項4] 前記制御部が、
 ペダルトルクが閾値未満である場合に、前記特定された速度を、前記所定の走行又はペダル操作の状態を検出した後におけるペダル回転角度又はペダル回転速度に応じて変更する
 請求項1又は2記載のモータ制御装置。
- [請求項5] 前記制御部が、

処理時点における前記車両の速度が前記特定された速度を超えている場合に、前記処理時点における前記車両の速度と前記特定された速度との差に応じた回生量を決定する

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つ記載のモータ制御装置。

[請求項6] 前記所定の走行又はペダル操作の状態が、ブレーキ操作とは無関係に検出される

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つ記載のモータ制御装置。

[請求項7] 前記第 1 の値が、車輪回転から換算される車速又は車輪の回転数であり、

前記第 2 の値が、ペダル回転から換算される車速又は車輪の回転数である

請求項 2 記載のモータ制御装置。

[請求項8] 前記所定の走行又はペダル操作の状態が、

ユーザによる加速のためのペダル操作を検出した後、当該加速のためのペダル操作を検出しなくなった状態である

請求項 1 記載のモータ制御装置。

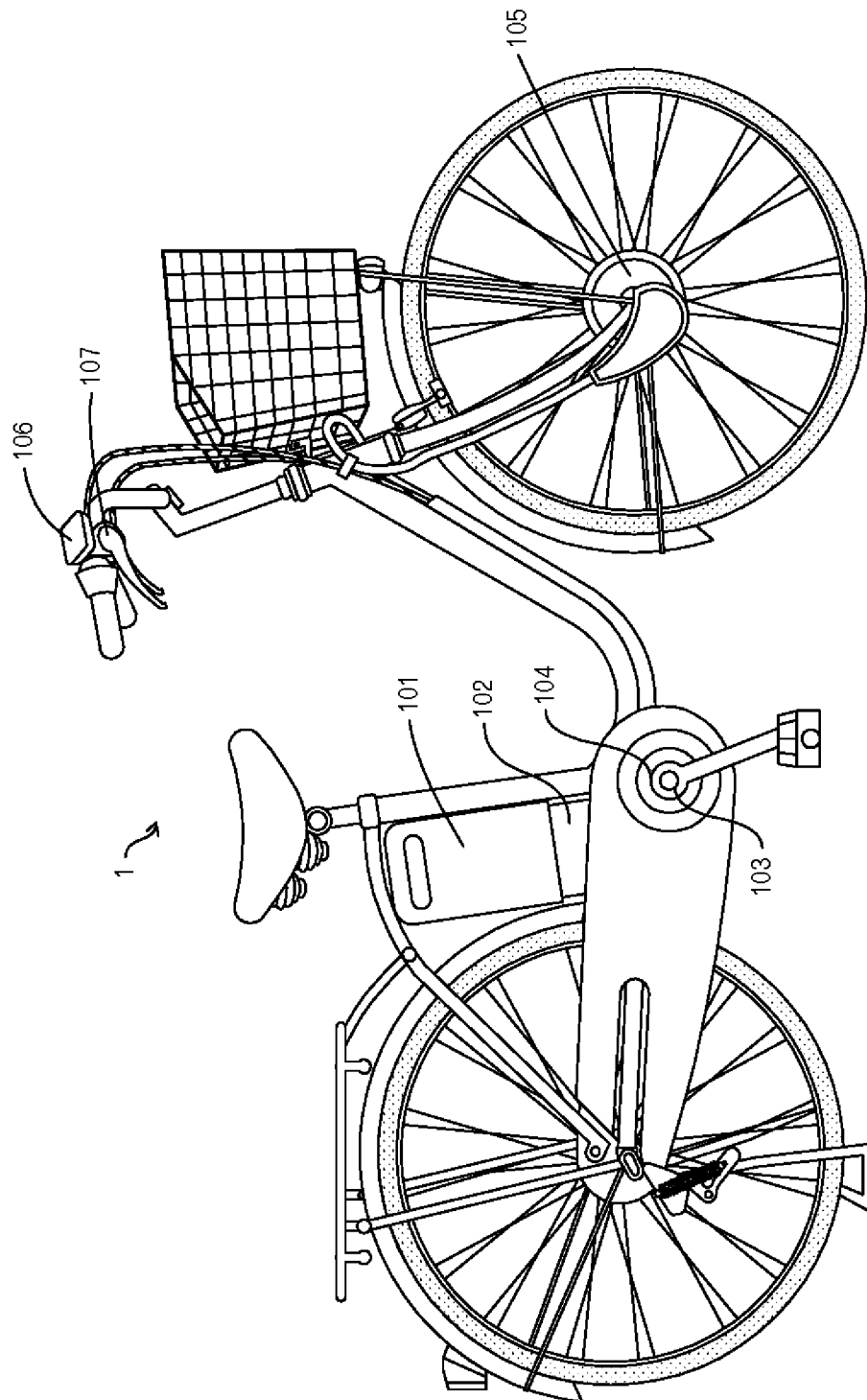
[請求項9] 請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つ記載のモータ制御装置を有する電動アシスト車。

[請求項10] 加速意図がないと推定される所定の走行又はペダル操作の状態を検出することに応じて、ペダル回転と前記モータの回転との少なくともいずれかに応じて移動する車両の速度を特定するステップと、

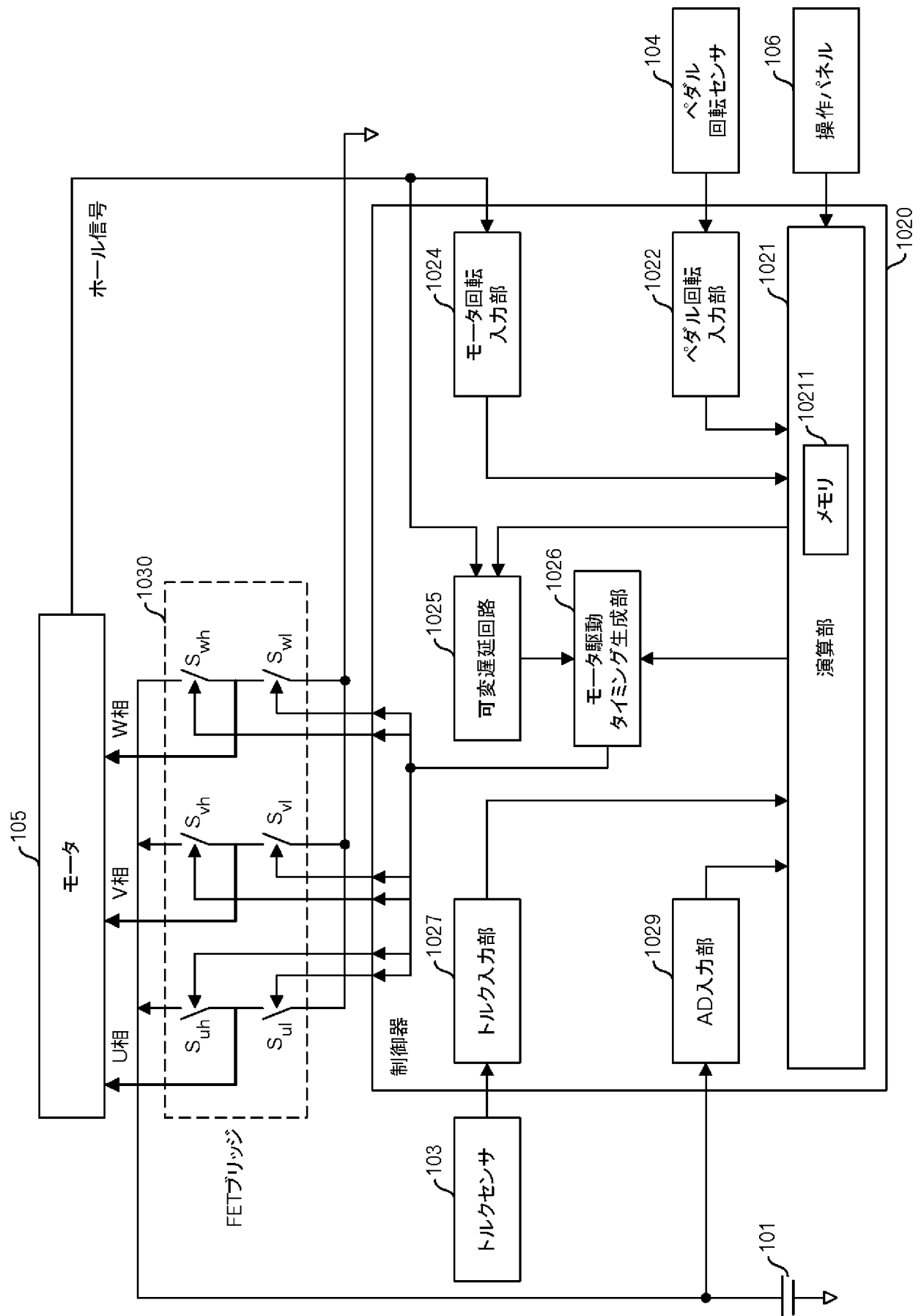
当該特定された速度に基づき回生量を決定し、当該回生量に従って前記駆動部を制御するステップと、

を含み、プロセッサにより実行されるモータ制御方法。

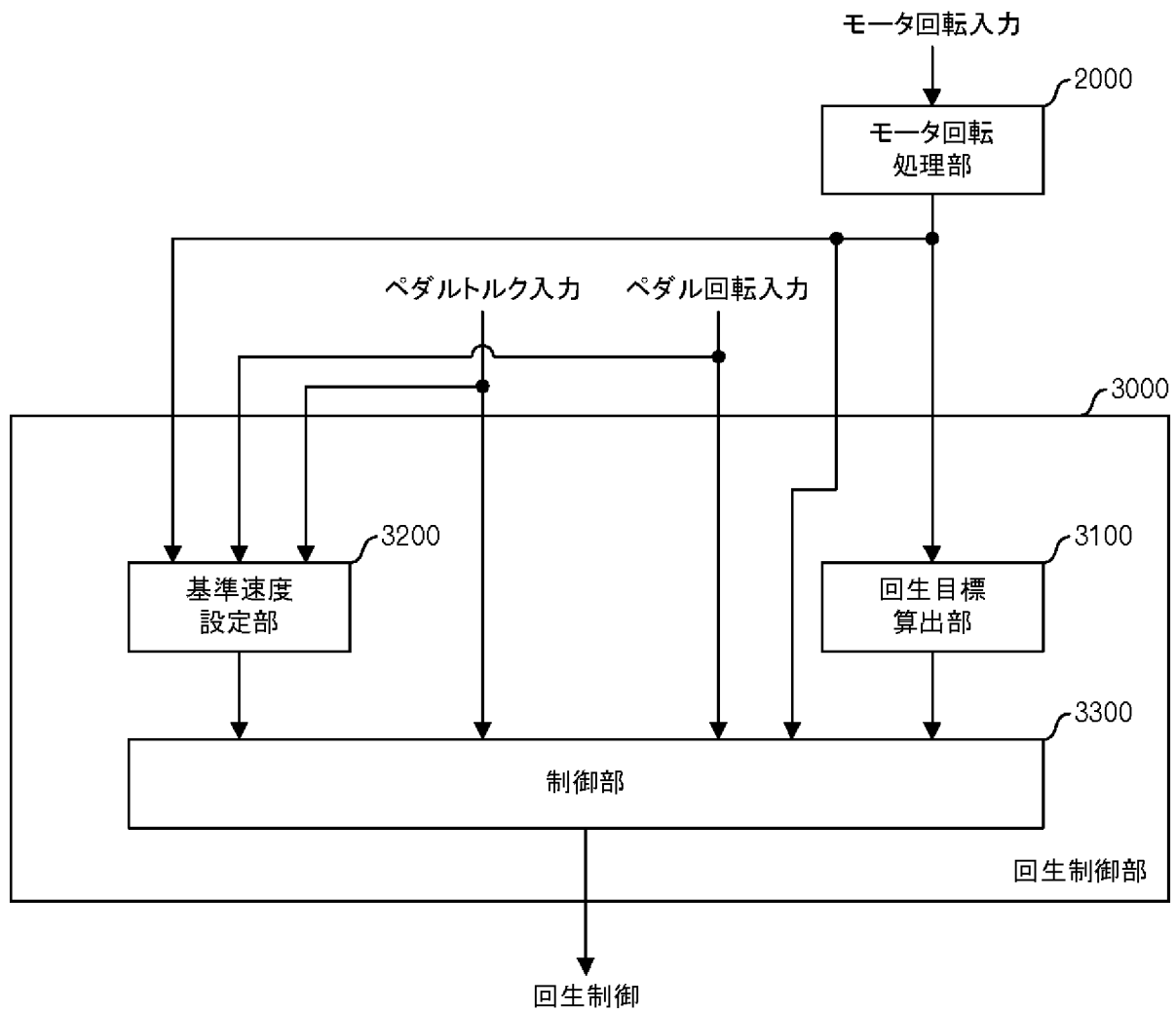
[図1]



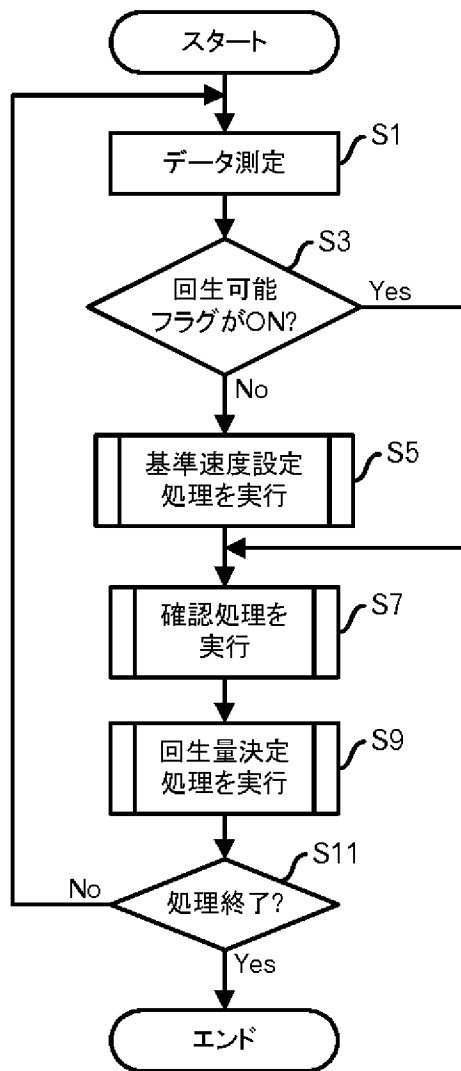
[図2]



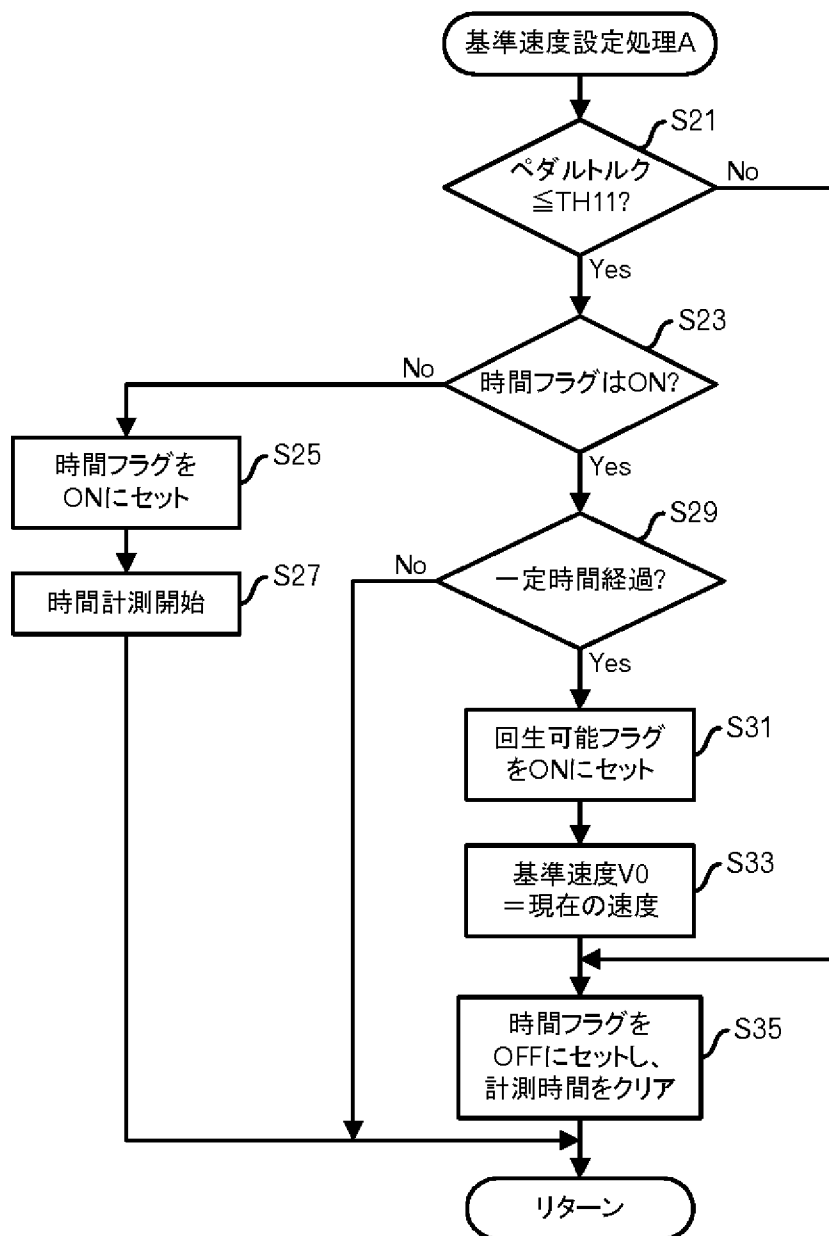
[図3]



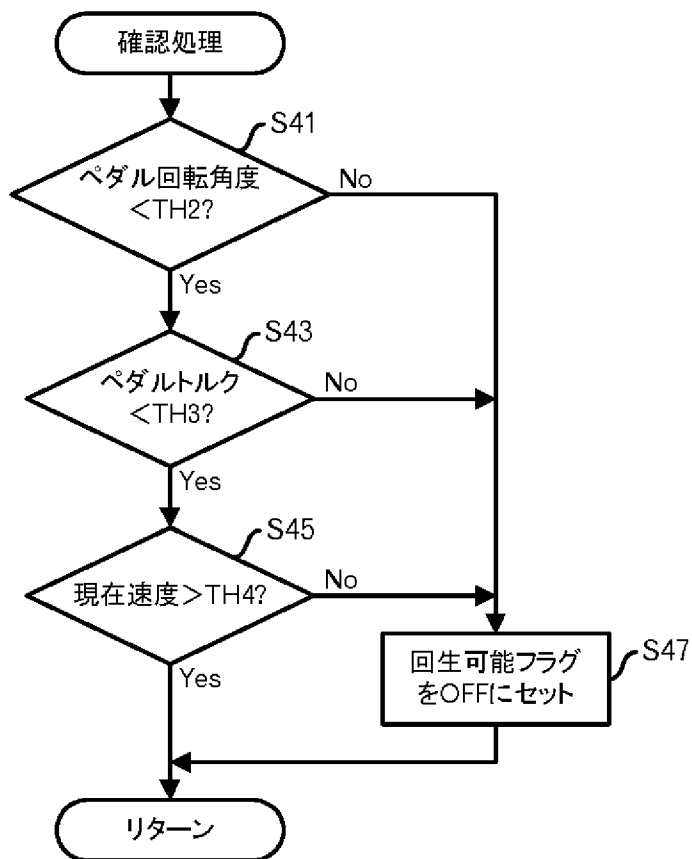
[図4]



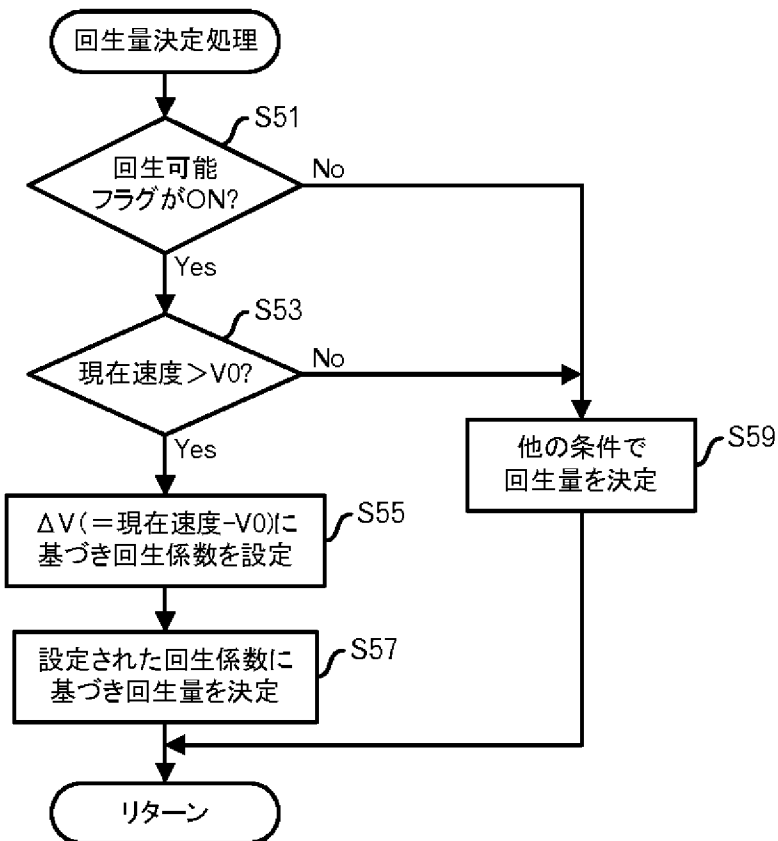
[図5]



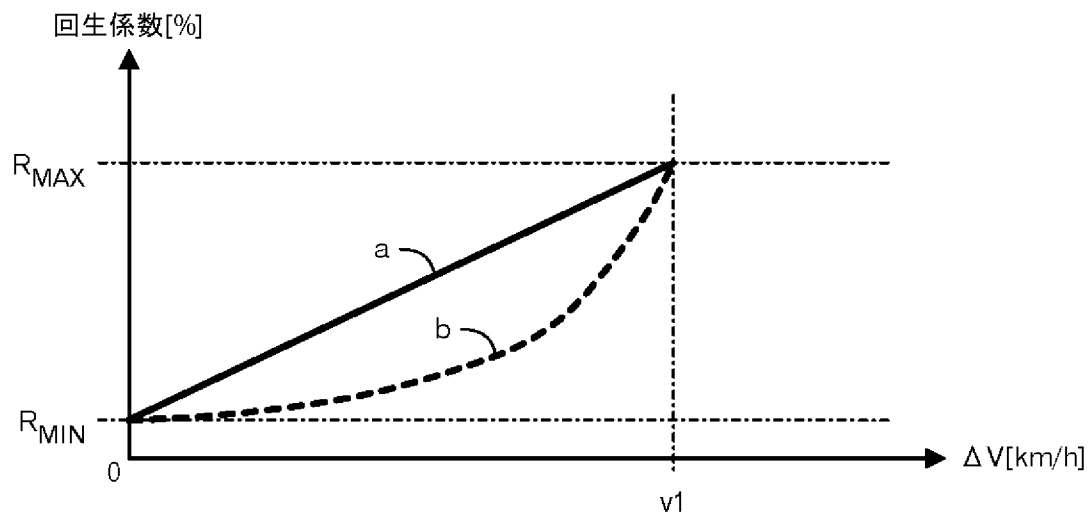
[図6]



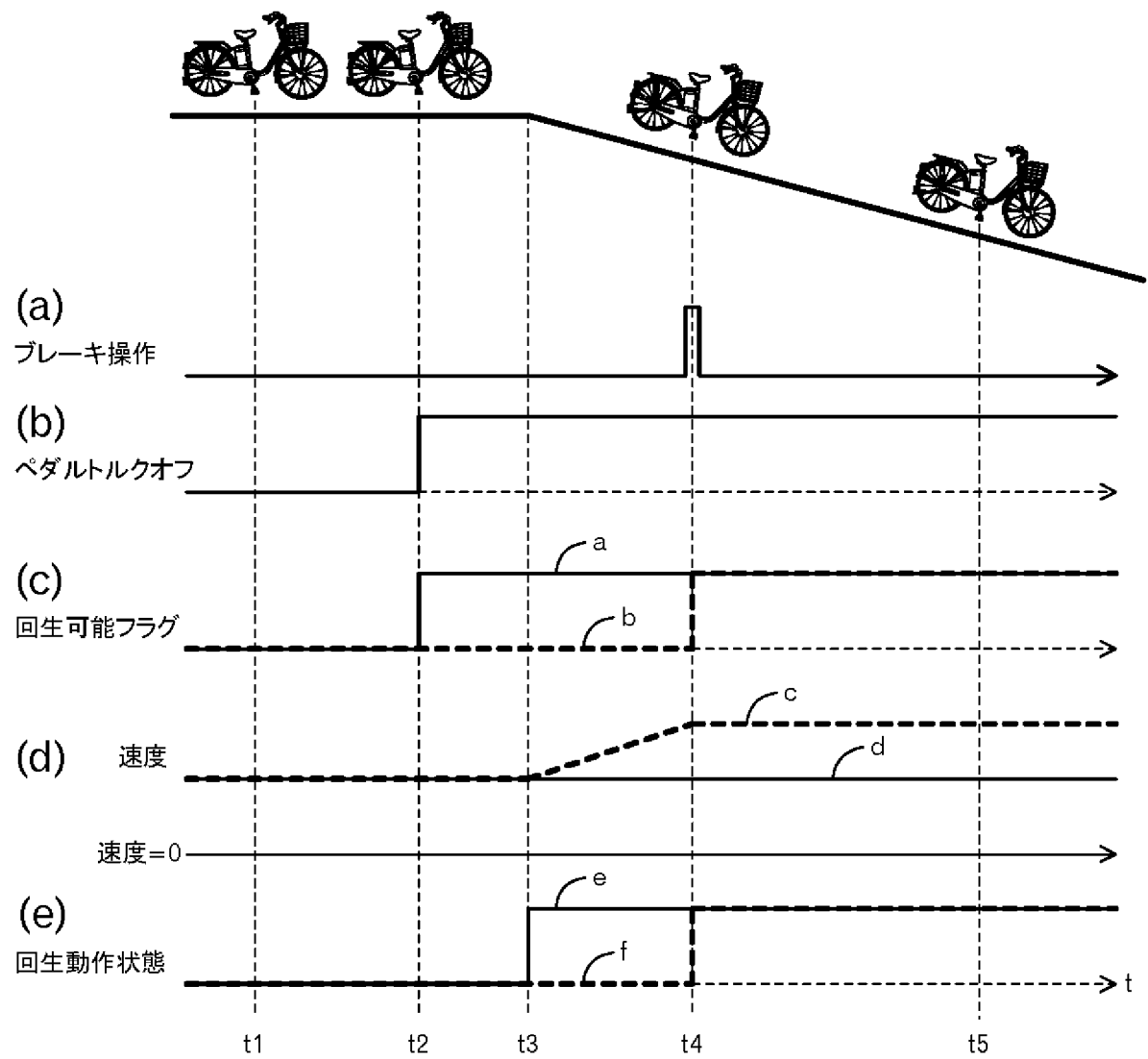
[図7]



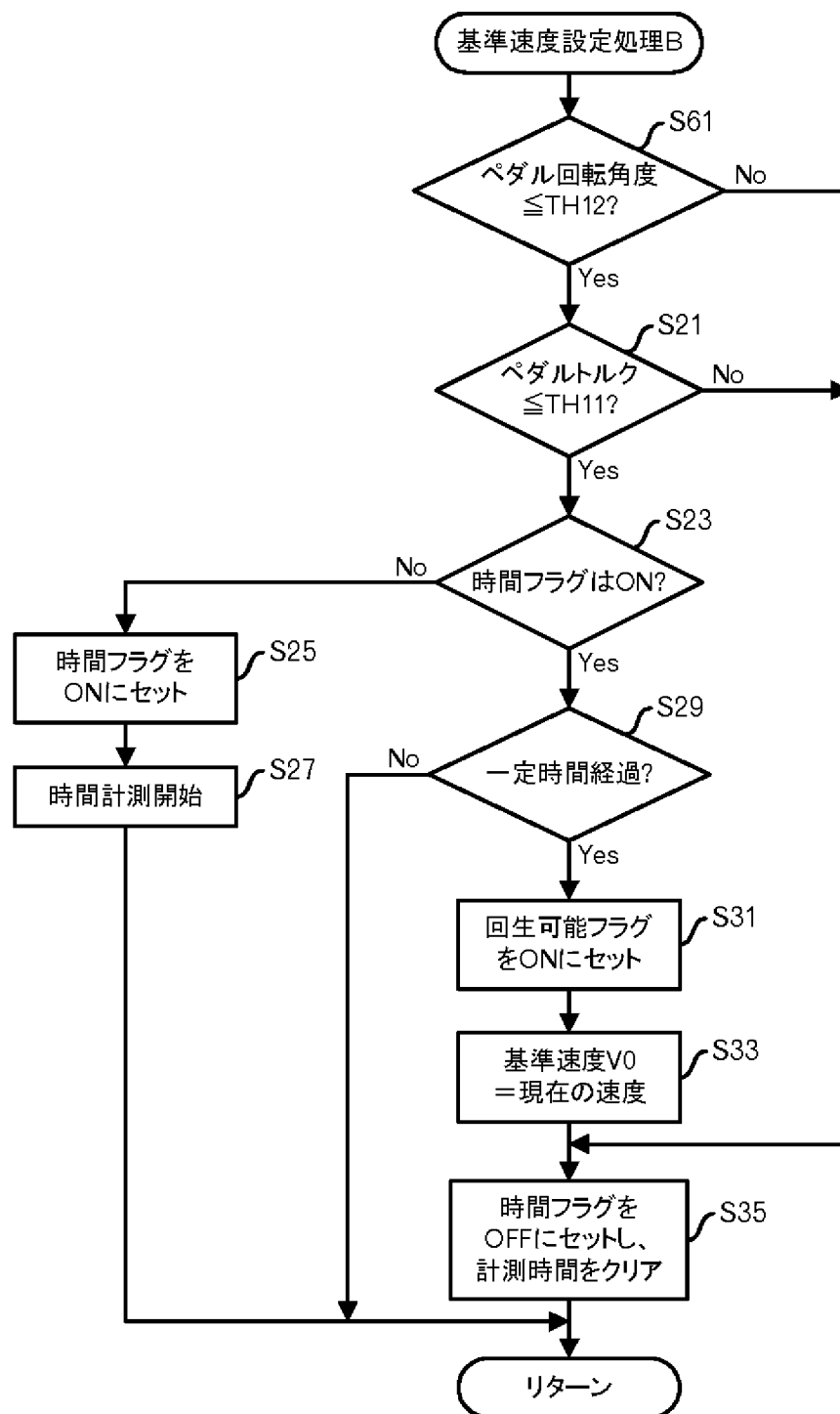
[図8]



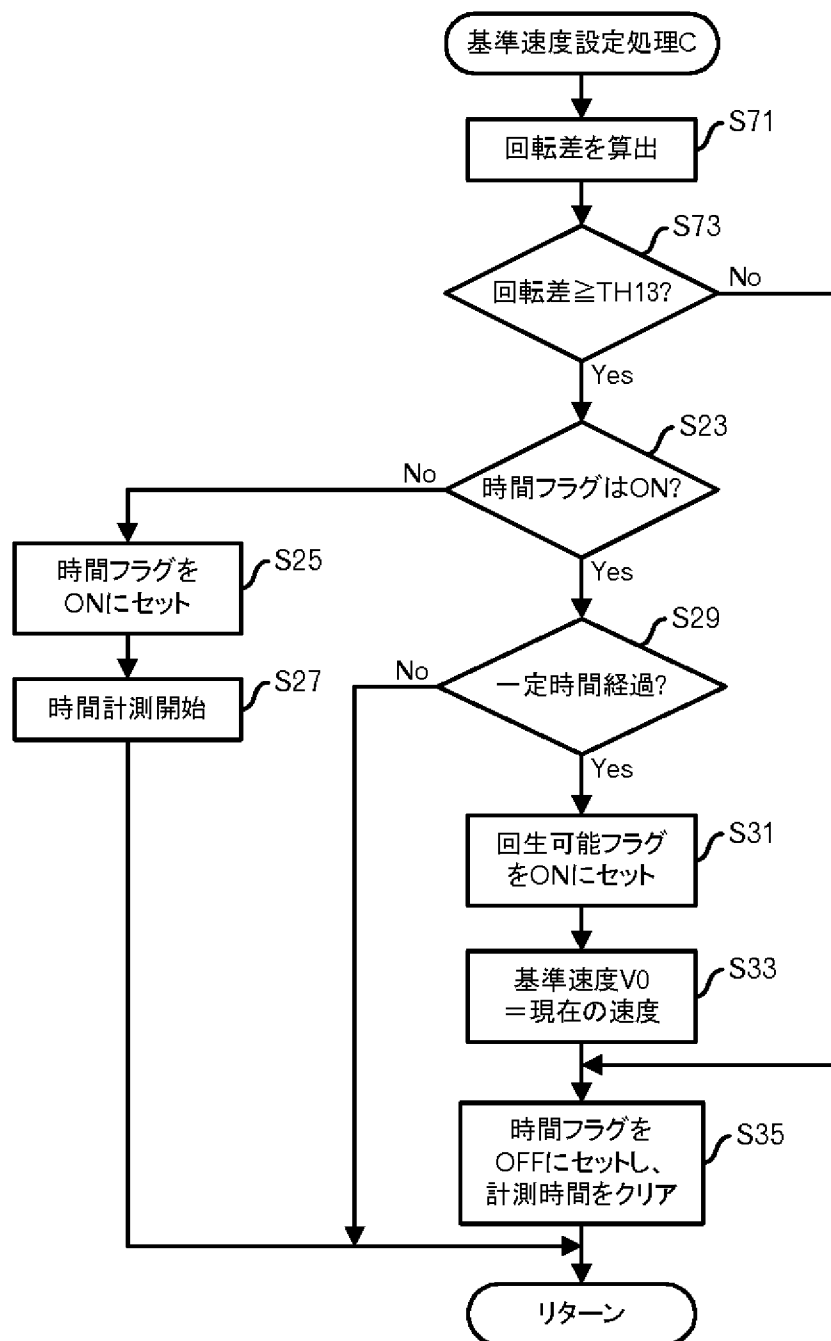
[図9]



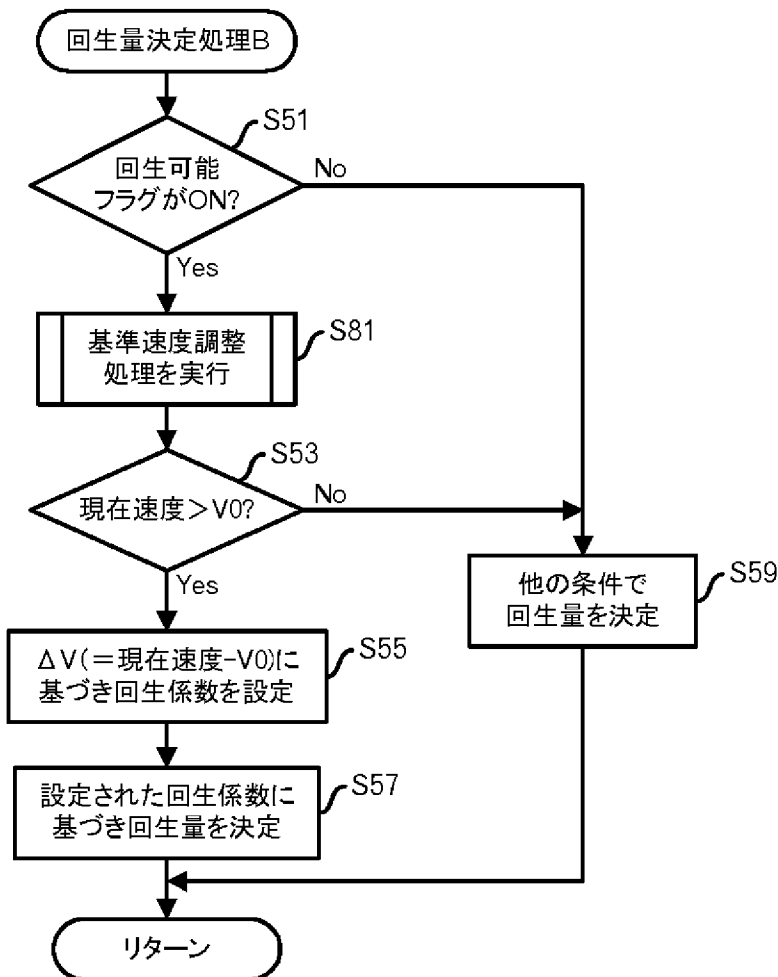
[図10]



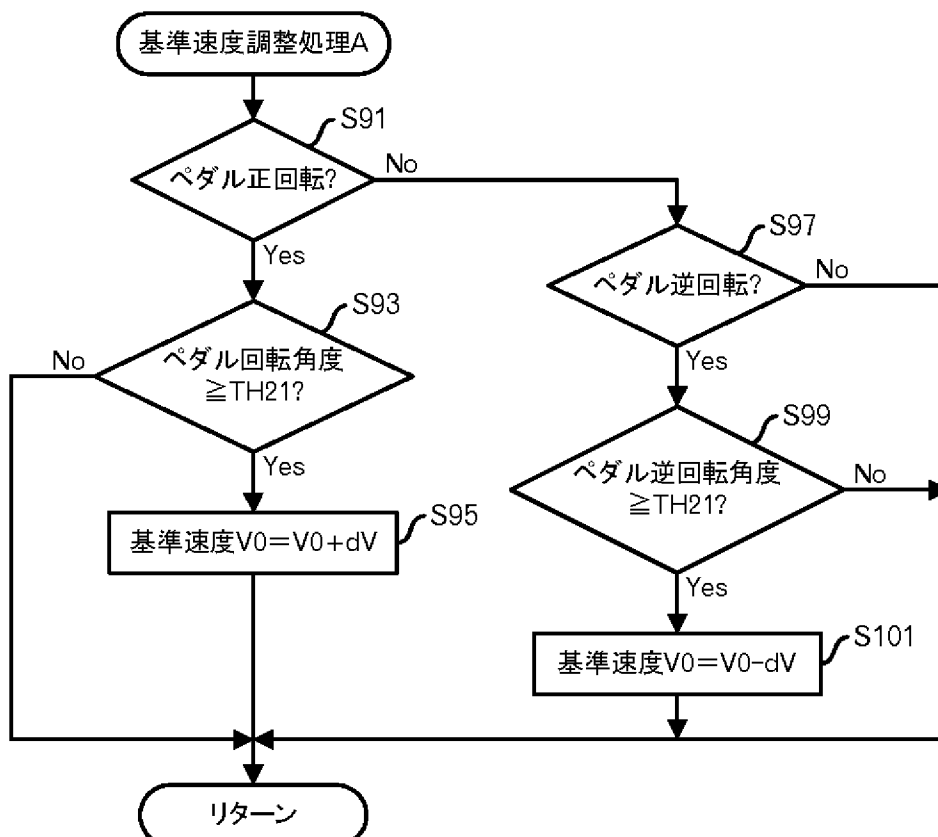
[図11]



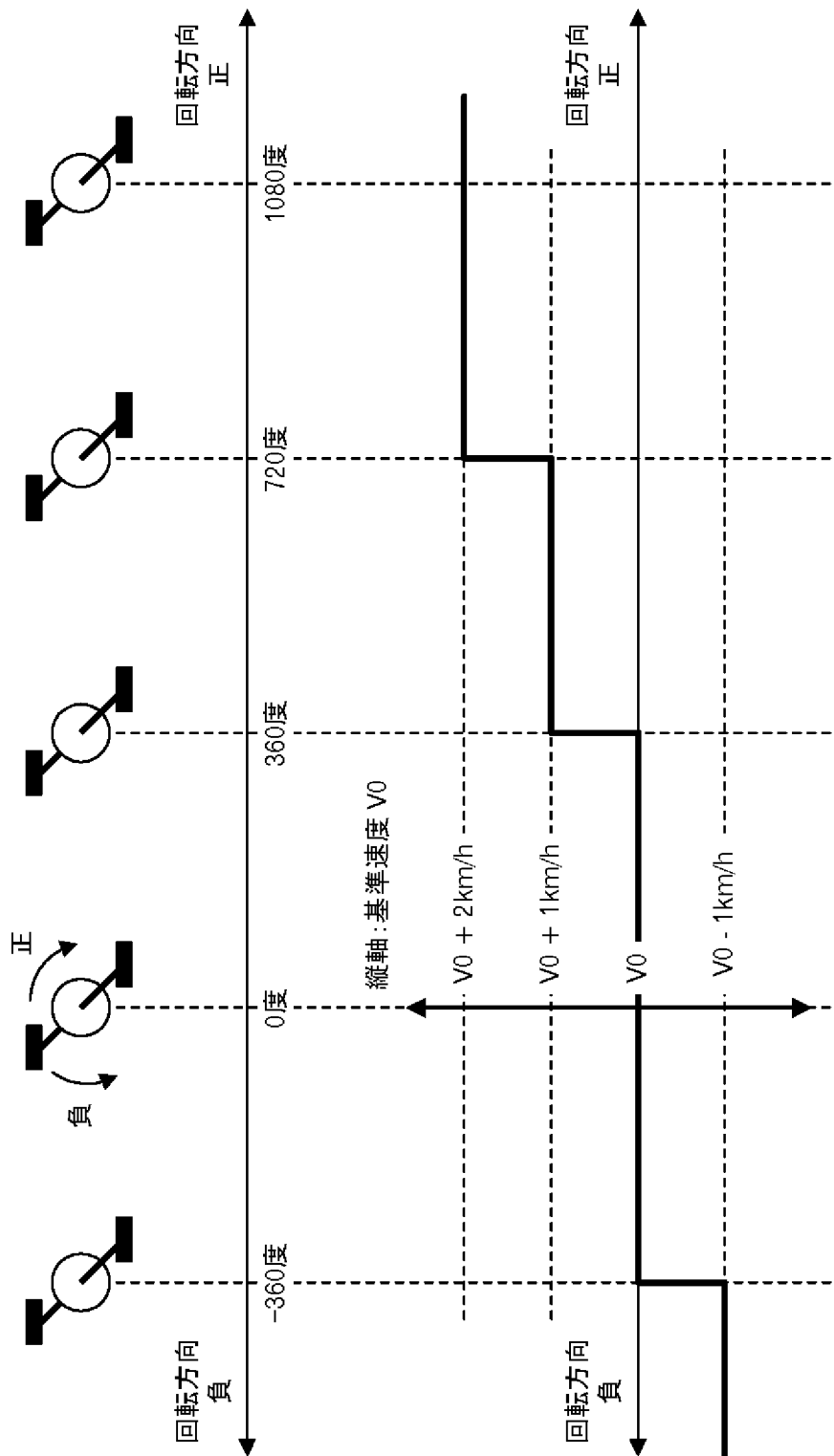
[図12]



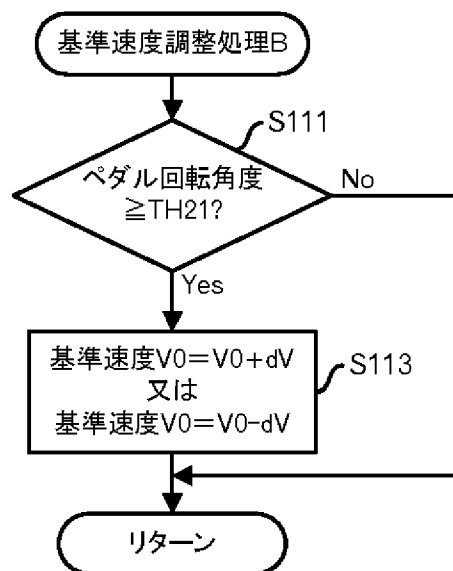
[図13]



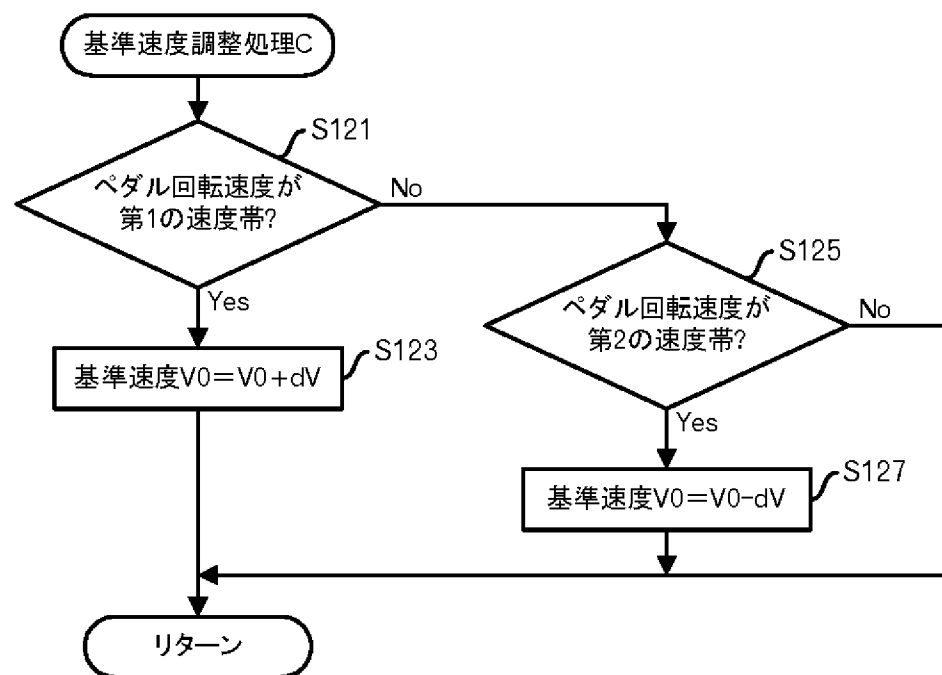
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/027668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60L7/14 (2006.01) i, B60L15/20 (2006.01) i, 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)

Int.Cl. B60L7/14, B60L15/20, B62M6/45

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2017-88155 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 25 May 2017, paragraphs [0012]-[0117], fig. 3-6, 13-16 & US 2017/0129341 A1, paragraphs [0031]-[0161], fig. 3-6, 13-16 & EP 3165399 A1 & CN 106985954 A	1-10
A	JP 2014-90539 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 15 May 2014, entire text, all drawings & US 2014/0121877 A1, entire text, all drawings & EP 2724924 A1 & CN 103786825 A	1-10

☐ 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

"I" 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
04 October 2019 (04.10.2019)

Date of mailing of the international search report
15 October 2019 (15.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60L7/14(2006.01)i, B60L15/20(2006.01)i, 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（IPC））

Int.Cl. B60L7/14, B60L15/20, B62M6/45

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 2017-88155 A（太陽誘電株式会社）2017.05.25, 段落0012-0117, 図3-6, 13-16 & US 2017/0129341 A1, 段落0031-0161, 図3-6, 13-16 & EP 3165399 A1 & CN 106985954 A	1-10
A	JP 2014-90539 A（太陽誘電株式会社）2014.05.15, 全文、全図 & US 2014/0121877 A1, 全文、全図 & EP 2724924 A1 & CN 103786825 A	1-10

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

04.10.2019

国際調査報告の発送日

15.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

橋本 敏行

3H

3927

電話番号 03-3581-1101 内線 3316