

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4749059号
(P4749059)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int. Cl. F I
B 6 2 M 6/45 (2010.01) B 6 2 M 6/45
B 6 2 M 6/90 (2010.01) B 6 2 M 6/90
B 6 2 J 6/02 (2006.01) B 6 2 J 6/02 A

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-196918 (P2005-196918)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年7月6日(2005.7.6)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-15470 (P2007-15470A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年1月25日(2007.1.25)	(74) 代理人	100068087
審査請求日	平成20年7月7日(2008.7.7)		弁理士 森本 義弘
		(74) 代理人	100096437
			弁理士 笹原 敏司
		(74) 代理人	100100000
			弁理士 原田 洋平
		(72) 発明者	横内 朗
			大阪府柏原市片山町13番13号 ナショナル自転車工業株式会社内
		(72) 発明者	谷田 正人
			大阪府柏原市片山町13番13号 ナショナル自転車工業株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動自転車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

人力による駆動力に加える補助駆動力を発生する電動モータと、ライトと、周囲の明るさを検知する明るさセンサと、前記電動モータおよびライトに給電するバッテリーと、バッテリー電圧を検出する電圧検出手段と、明るさセンサで検知した明るさが所定の電圧変更判定用の明るさよりも明るい場合には第1の判定用電圧以下となったことを検出した際にアシスト制御を停止させ、明るさセンサで検知した明るさが前記電圧変更判定用の明るさよりも暗い場合には、前記第1の判定用電圧よりも高い第2の判定用電圧以下となったことを検出した際にアシスト制御を停止させる制御手段とを備えた電動自転車。

【請求項2】

明るさセンサにより検知されて、ライトを点灯させるライト点灯判定用の明るさよりも、アシスト制御を停止させる判定用電圧を前記第1の判定用電圧から第2の判定用電圧に変更するための電圧変更判定用明るさが、明るくなるように設定されている請求項1に記載の電動自転車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はライトを有する電動自転車に関し、特にそのライト制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ペダルからの人の踏力による人力駆動力をトルクセンサなどの踏力検出部により検出して、この人力駆動力に対応した補助駆動力を電動モータにより発生し、前記人力駆動力に補助駆動力を加えることで、坂道などでも楽に走行できるように構成した電動自転車は既に知られている。この電動自転車においても、一般の自転車と同様に、夜間などの暗いときに前方の路面等を照らすライトが設けられている。

【0003】

一般の自転車では、タイヤやリム、ハブなどにダイナモ（直流発電機）のローラを接触させて回転させ、ダイナモからライトに給電する構造とされているが、この構造では、走行時に、人の踏力によってダイナモも回転させることとなって、人に対する負荷が大きくなる短所がある。これに対して、電動自転車では、一般の自転車と異なり、電動モータの駆動用電源であるバッテリーを有しているため、このバッテリーを前記ライトの電源としても利用しており、ライト点灯時においても人に対する負荷が大きくなることを防止している。

10

【0004】

ところで、この種の電動自転車においては、バッテリーの電圧が低くなると、電動モータが良好には働かなくなってしまい、さらに、バッテリーが放電終止電圧以下まで過放電してしまうと、この後は充電できずに使用不能の状態となる不具合を有するため、このような事態に陥らないようにすべく、以下のような制御を行っている。すなわち、バッテリーの電圧がある所定の電圧（判定用電圧と称す）よりも大きく、電動モータを良好に駆動できる状態では給電して、電動モータの補助駆動力の付加によるアシスト動作を行い得る状態（アシスト制御状態）とする。一方、バッテリー電圧が前記判定用電圧よりも小さくなった場合には、上記不具合を防止するために、電動モータの補助駆動力によるアシスト制御を強制的に停止するようにしている。しかし、この場合に、バッテリー電圧が前記判定用電圧まで下がった際に、アシスト制御を停止させるとともにライトも強制的に点灯しない設定とすると、夜間などの運転の安全性が阻害されるおそれがある。

20

【0005】

これに対処するものとして、アシスト制御を強制的に停止させる電圧を、ライトに対する給電を停止させる電圧よりも高めに設定して、アシスト制御を強制的に停止させた後でも、しばらくはライトを点灯できるように構成したものが、特許文献1等に開示されている。この構成によれば、アシスト制御の停止後でもしばらくはライトを点灯できて、安全性が向上する。また、アシスト動作を停止させる電圧をある程度高めに設定しておくことにより、アシスト動作の停止後でも、比較的長時間にわたってライトを点灯させることができる。

30

【特許文献1】特開平11-75303号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記のように、アシスト制御の強制停止後でも比較的長時間にわたってライトを点灯できるように、アシスト制御を停止させる際のバッテリーの設定電圧を高めに設定し、放電終止電圧までのバッテリー容量を大きくする構成を採用すると、ライトを点灯させない場合でも、アシスト制御を停止させる際のバッテリーの設定電圧を高めに変更しない構成のものと比較すると、常にアシスト動作できる走行距離が短くなってしまふ不具合を招いてしまう。

40

【0007】

本発明は上記課題を解決するもので、アシスト制御を強制的に停止させた後でもライトを長めに点灯させることができながら、アシスト動作できる走行距離をできるだけ長くすることが可能な電動自転車を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために本発明の電動自転車は、人力による駆動力に加える補助駆動

50

力を発生する電動モータと、ライトと、周囲の明るさを検知する明るさセンサと、前記電動モータおよびライトに給電するバッテリーと、バッテリー電圧を検出する電圧検出手段と、明るさセンサで検知した明るさが所定の電圧変更判定用の明るさより明るい場合には第1の判定用電圧以下となったことを検出した際にアシスト制御を停止させ、明るさセンサで検知した明るさが前記電圧変更判定用の明るさより暗い場合には、前記第1の判定用電圧よりも高い第2の判定用電圧以下となったことを検出した際にアシスト制御を停止させる制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】

この構成によれば、周囲が暗い状況であれば、比較的高い電圧である第2の判定用電圧以下となったことを検出した際に、アシスト制御が停止されるので、このアシスト制御が停止された後でも、比較的長い時間ライトを点灯することが可能となる。一方、周囲が明るい状況であれば、第2の判定用電圧よりも低い電圧である第1の判定用電圧となるまで、アシスト制御を継続して行うことができるので、アシスト動作できる走行距離を長くすることができる。

10

【0012】

また、本発明の電動自転車は、明るさセンサにより検知されて、ライトを点灯させるライト点灯判定用の明るさよりも、アシスト制御を停止させる判定用電圧を前記第1の判定用電圧から第2の判定用電圧に変更するための電圧変更判定用明るさが、明るくなるように設定されていることを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、ライトを点灯させる暗さとなる前に、アシスト制御を停止させる判定用電圧が第2の判定用電圧に変更されるため、周囲がライトの点灯が必要となる暗さになる前に、予め、ライトの点灯可能時間を延ばすことが可能となり、夜間でもより長時間にわたって安全に走行できる。

20

【発明の効果】

【0015】

以上のように本発明によれば、明るさセンサにより周囲の明るさを検知し、制御手段により、明るさセンサで検知した明るさが所定の電圧変更判定用の明るさより明るい場合には第1の判定用電圧以下となったことを検出した際にアシスト制御を停止させ、明るさセンサで検知した明るさが前記電圧変更判定用の明るさより暗い場合には、前記第1の判定用電圧よりも高い第2の判定用電圧以下となったことを検出した際にアシスト制御を停止させることにより、周囲が暗くなり始めている状況下では比較的長い時間ライトを点灯することが可能となる一方で、周囲が明るい状況下では、アシスト動作できる走行距離を長くすることができる。

30

【0016】

また、明るさセンサにより検知されて、ライトを点灯させるライト点灯判定用の明るさよりも、アシスト制御を停止させる判定用電圧を前記第1の判定用電圧から第2の判定用電圧に変更するための電圧変更判定用明るさが、明るくなるように設定することで、周囲がライトの点灯が必要となるまで暗くなる前に、予め、ライトの点灯可能時間を延ばすことが可能となり、ライトの点灯を必要とする状況下で、より長時間にわたってライトを点灯できて安全に走行できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の参考形態および実施の形態に係る電動自転車について、図面を参照しながら説明する。

図1～図3は本発明の参考形態の電動自転車について説明するもので、図1、図2に示すように、本発明の参考形態の電動自転車は、前輪1および後輪2がそれぞれ回転自在に取り付けられた車体3と、夜間走行時など暗い状況下で点灯させるライト4と、人力駆動力(踏力)が加えられるペダル5がクランク6を介して取り付けられたクランク軸7と、このクランク軸7を回転自在に支持するとともに、補助駆動力を発生する電動モータ8や

50

補助駆動力出力用の駆動スプロケット（図示せず）、ペダル5からの人の踏力による人力駆動力を検出するトルクセンサなどの踏力検出部9、および各種制御動作を行う制御部10などが設けられたモータ駆動ユニット11と、モータ駆動ユニット11およびライト4に給電するバッテリー12と、人力駆動力および補助駆動力を後輪2に伝達するチェーン13などからなる駆動力伝達機構と、ハンドル14に取り付けられた操作スイッチ部15などを備えている。そして、モータ駆動ユニット11の制御部10は、ペダル5からの踏力を踏力検出部9により検出し、この踏力に応じて補助駆動力を駆動スプロケットから出力し、これらの人力駆動力と補助駆動力とを合わせてチェーン13を介して後輪2側に伝達するように動作し、これにより搭乗者が坂道などでも楽に走行できるようになっている。

【0018】

また、この参考形態の電動自転車においては、図2に示すように、操作スイッチ部15に、バッテリー12による各部への給電を開始するメインスイッチ16と、ライト4の点灯・消灯を手動で切り替えるライト操作スイッチ17とが設けられている。また、モータ駆動ユニット11の制御部10など（モータ駆動ユニット11以外の箇所でもよい）に、バッテリー12の電圧を検出する電圧検出部18が設けられている。

【0019】

制御部10は、電圧検出部18により検出したバッテリー12の電圧Vに基づいて、このバッテリー電圧Vがアシスト制御判定用電圧 V_H 以下である場合にはアシスト動作を強制的に停止させるように制御する。また、バッテリー電圧Vが強制消灯電圧 V_L 以下である場合には、ライト操作スイッチ17が点灯位置に切り替えられている場合でも、ライト4を消灯させる。ただし、上記アシスト制御判定用電圧 V_H は、ライト操作スイッチ17の切り替え位置に応じて、変更される。つまり、ライト操作スイッチ17がライト消灯側に切り替えられている場合には、前記アシスト制御判定用電圧 V_H として、第1の判定用電圧 V_{H1} を用い、ライト操作スイッチ17がライト点灯側に切り替えられている場合には、前記アシスト制御判定用電圧 V_H として、第2の判定用電圧 V_{H2} を用いるように制御する。なお、制御部10には各種データを記憶する記憶部19が設けられ、この記憶部19に、ライト操作スイッチ17がライト消灯側に切り替えられている場合にアシスト制御判定用電圧 V_H として用いる第1の判定用電圧 V_{H1} と、ライト操作スイッチ17がライト点灯側に切り替えられている場合にアシスト制御判定用電圧 V_H として用いる第2の判定用電圧 V_{H2} とが記憶されており、前記第1の判定用電圧 V_{H1} よりも第2の判定用電圧 V_{H2} が高い電圧に設定されている。また、記憶部19には、電圧検出部18で検出したバッテリー電圧の値や、後述するアシスト強制停止 V_H 、強制消灯電圧 V_L を含む各種データも記憶されている。

【0020】

一具体例を説明すると、制御部10は、図3に示すような制御動作を行う。

まず、ステップS1において、主電源スイッチとしてのメインスイッチ16がON状態であることを確認し、ON状態である場合にはステップS2に進んで電圧検出部18によりバッテリー12の電圧Vを検出する。また、ステップS3において、ライト操作スイッチ17がON状態またはOFF状態の何れかであるかを検出し、ライト操作スイッチ17がOFF状態であった場合には、ステップS4に進んで、アシスト制御判定用電圧 V_H を、記憶部19に記憶されている第1の判定用電圧（ライト消灯時用の判定用電圧） V_{H1} に設定する。ここで、この第1の判定用電圧 V_{H1} は、例えば、23.0Vとされている。そして、次のステップS5において、ステップS2において測定したバッテリー電圧Vが、アシスト制御判定用電圧 V_H （ $=V_{H1}$ ）よりも高いかどうかを判定する。バッテリー電圧Vがアシスト制御判定用電圧 V_H （ $=V_{H1}$ ）よりも高い場合には、バッテリー12の残り容量が十分であると判定し、ステップS6に進んで、踏力に応じてアシスト制御を行う。一方、測定したバッテリー電圧Vが、アシスト制御判定用電圧 V_H （ $=V_{H1}$ ）以下である場合には、バッテリー12の残り容量が少ないと判定し、ステップS7に進んで、アシスト制御を行わない。また、ライト操作スイッチ17はOFF状態であるので、ライト4は消灯させる（ステップS8）。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

また、ステップ S 3 において、ライト操作スイッチ 1 7 が ON 状態であった場合には、ステップ S 9 に進んで、アシスト制御判定用電圧 V_H を、記憶部 1 9 に記憶されている第 2 の判定用電圧（ライト点灯時用の判定用電圧） V_{H2} に設定する。ここで、この第 2 の判定用電圧 V_{H2} は、ライト消灯時の第 1 の判定用電圧 V_{H1} よりも高い電圧に設定されており、例えば、23.5V とされている。そして、次のステップ S 1 0 において、ステップ S 2 において測定したバッテリー電圧 V が、アシスト制御判定用電圧 $V_H (= V_{H2})$ よりも高いかどうかを判定する。バッテリー電圧 V がアシスト制御判定用電圧 $V_H (= V_{H2})$ よりも高い場合には、バッテリー 1 2 の残り容量が十分であると判定し、ステップ S 1 1 に進んで、踏力に応じてアシスト制御を行う。一方、測定したバッテリー電圧 V が、アシスト制御判定用電圧 $V_H (= V_{H2})$ 以下である場合には、ライト 4 を点灯させることも勘案すると、バッテリー 1 2 の残り容量が少ないと判定し、ステップ S 1 2 に進んで、アシスト制御を行わない。この後、ステップ S 1 1、ステップ S 1 2 の何れの場合もその後、ステップ S 1 3 に進んで、さらに、測定したバッテリー電圧 V が、強制消灯電圧 V_L よりも高いかどうかを判定する。バッテリー電圧 V が強制消灯電圧 V_L よりも高い場合には、ライト 4 を点灯させるだけのバッテリー 1 2 の残り容量はあると判定し、ステップ S 1 4 に進んで、ライト 4 を点灯状態とする。一方、ステップ S 1 3 において、測定したバッテリー電圧 V が、強制消灯電圧 V_L 以下であることがわかった場合には、バッテリー電圧 V が極めて低くて放電終止電圧以下まで過放電するおそれがあるため、ライト操作スイッチ 1 7 が ON 状態であるけれども、ライト 4 は強制的に消灯させる（ステップ S 8）。

10

20

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、夜間など、ライト 4 を点灯している状態では、バッテリー電圧 V が、第 1 の判定用電圧（ライト消灯時用の判定用電圧） V_{H1} よりも高い電圧である第 2 の判定用電圧（ライト点灯時用の判定用電圧） V_{H2} 以下となったことを検出した際に、アシスト制御を停止させるので、このアシスト制御を停止させた後でも、放電終止電圧となるまでの電圧の差が比較的大きく、この結果、比較的長い時間ライト 4 を点灯することが可能となり、夜間でも長時間にわたって安全に走行できる。

【 0 0 2 3 】

一方、昼間など、ライト 4 を消灯している状態では、バッテリー電圧 V が、第 2 の判定用電圧（ライト点灯時用の判定用電圧） V_{H2} よりも低い電圧である第 1 の判定用電圧（ライト消灯時用の判定用電圧） V_{H1} となるまで、アシスト制御を継続して行うことができるので、第 2 の判定用電圧（ライト点灯時用の判定用電圧） V_{H2} でアシスト制御を停止させる場合と比較して、アシスト動作を行うことができる走行距離を長くすることができる。

30

【 0 0 2 4 】

次に、本発明の実施の形態に係る電動自転車について説明する。
図 4、図 5 に示すように、この実施の形態の電動自転車においては、ライト 4 の点灯・消灯を手動で切り替えるライト操作スイッチ 1 7 が設けられておらず、この代わりに、周囲の明るさ（照度）を検知する明るさセンサ 2 0 が設けられている。そして、この明るさセンサ 2 0 により、周囲が所定のライト点灯判定用の所定の明るさ（ライト点灯判定用基準照度） L_0 よりも暗く（低く）なったことを検知した際に、ライト 4 を自動点灯させるよう構成されている。

40

【 0 0 2 5 】

この電動自転車では、ライト 4 を自動点灯させるための明るさセンサ 2 0 を備えていることを利用して、制御部 1 0 は、明るさセンサ 2 0 で検知した明るさ L に基づき、アシスト動作を行える状態（アシスト制御状態）と強制的に停止させる状態とに切り替えて制御するためのアシスト制御（停止）判定用電圧 V_H を、後述する第 1 の判定用電圧（周囲が明るい場合の判定用電圧） V_{H1} と第 2 の判定用電圧（周囲が暗い場合の判定用電圧） V_{H2} とから選択して用いるようになっている。つまり、上記のように、第 1 の判定用電圧 V_{H1} と第 2 の判定用電圧 V_{H2} とを切り替えるための判定用明るさ（電圧変更判定用明

50

るさ) L_1 を予め設定して記憶部 19 に記憶させ、明るさセンサ 20 で検知した周囲の明るさ L が、電圧変更判定用明るさ L_1 より明るい場合には、アシスト制御判定用電圧 V_H として第 1 の判定用電圧 V_{H1} を用い、周囲の明るさ L が、電圧変更判定用明るさ L_1 より暗い場合には、アシスト制御判定用電圧 V_H として第 2 の判定用電圧 V_{H2} を用いる。ここで、前記第 1 の判定用電圧 V_{H1} よりも第 2 の判定用電圧 V_{H2} が高い電圧とされている。また、この実施の形態においては、前記電圧変更判定用明るさ L_1 として、ライト点灯判定用明るさ L_0 よりも明るい(高い)値が用いられている。

【0026】

なお、上記データ(ライト点灯判定用明るさ L_0 、第 1、第 2 の判定用電圧 V_{H1} 、 V_{H2})も、電圧変更判定用明るさ L_1 とともに記憶部 19 に記憶されている。

10

具体的には、制御部 10 は、図 6 に示すような制御動作を行う。

【0027】

まず、ステップ S 21 において、主電源スイッチとしてのメインスイッチ 16 が ON 状態であることを確認し、ON 状態である場合にはステップ S 22 に進んで電圧検出部 18 によりバッテリー 12 の電圧 V を検出する。また、ステップ S 23 において、明るさセンサ 20 により周囲の明るさ L を検知する。そして、ステップ S 24 において、周囲の明るさ L が、電圧変更判定用明るさ L_1 よりも暗い(低い)かどうかを判定する。

【0028】

ここで、周囲の明るさ L が、電圧変更判定用明るさ L_1 以上(明るいまたは同等)の場合には、ステップ S 25 に進んで、アシスト制御判定用電圧 V_H を、記憶部 19 に記憶されている第 1 の判定用電圧(明るい場合の判定用電圧) V_{H1} に設定する。この第 1 の判定用電圧 V_{H1} は、例えば、23.0V とされている。そして、次のステップ S 26 において、ステップ S 22 において測定したバッテリー電圧 V が、アシスト制御判定用電圧 V_H ($= V_{H1}$) よりも高いかどうかを判定する。バッテリー電圧 V がアシスト制御判定用電圧 V_H ($= V_{H1}$) よりも高い場合には、バッテリー 12 の残り容量が十分であると判定し、ステップ S 27 に進んで、踏力に応じてアシスト制御を行う。一方、測定したバッテリー電圧 V が、アシスト制御判定用電圧 V_H ($= V_{H1}$) 以下である場合には、バッテリー 12 の残り容量が少ないと判定し、ステップ S 28 に進んで、アシスト制御を行わない。

20

【0029】

次に、ステップ S 27、ステップ S 28 の何れの場合もステップ S 29 に進み、このステップ S 29 において、ステップ S 23 で測定した周囲の明るさ L が、ライト点灯判定用明るさ L_0 よりも暗い(低い)かどうかを判定する。周囲の明るさ L が、ライト点灯判定用明るさ L_0 以上(明るい、または同等)である場合には、ステップ S 30 に進んで、ライト 4 を消灯させる。一方、周囲の明るさ L が、ライト点灯判定用明るさ L_0 よりも暗い(低い)場合には、さらに、ステップ S 31 に進んで、測定したバッテリー電圧 V が、強制消灯電圧 V_L よりも高いかどうかを判定する。そして、バッテリー電圧 V が強制消灯電圧 V_L よりも高い場合には、ライト 4 を点灯させるだけのバッテリー 12 の残り容量はあると判定し、ステップ S 32 に進んで、ライト 4 を点灯状態とする。一方、ステップ S 31 において、測定したバッテリー電圧 V が、強制消灯電圧 V_L 以下であることがわかった場合には、バッテリー電圧 V が極めて低くて放電終止電圧以下まで過放電するおそれがあるため、ライト 4 は強制的に消灯させる(ステップ S 30)。

30

40

【0030】

また、ステップ S 24 において、周囲の明るさ L が、電圧変更判定用明るさ L_1 よりも暗い(低い)場合には、ステップ S 24 からステップ S 33 に進んで、アシスト制御判定用電圧 V_H を、記憶部 19 に記憶されている第 2 の判定用電圧(暗い場合の判定用電圧) V_{H2} に設定する。ここで、この第 2 の判定用電圧 V_{H2} は、明るい場合の第 1 の判定用電圧 V_{H1} よりも高い電圧に設定されており、例えば、23.5V とされている。そして、次のステップ S 34 において、ステップ S 22 において測定したバッテリー電圧 V が、アシスト制御判定用電圧 V_H ($= V_{H2}$) よりも高いかどうかを判定する。バッテリー電圧 V がアシスト制御判定用電圧 V_H ($= V_{H2}$) よりも高い場合には、バッテリー 12 の残り容

50

量が十分であると判定し、ステップS35に進んで、踏力に応じてアシスト制御を行う。一方、測定したバッテリー電圧Vが、アシスト制御判定用電圧 $V_H (= V_{H2})$ 以下である場合には、ライト4を点灯させることも勘案すると、バッテリー12の残り容量が少ないと判定し、ステップS36に進んで、アシスト制御を行わない。

【0031】

この後、ステップS35、ステップS36の何れの場合もステップS29に進み、このステップS29において、ステップS23で測定した周囲の明るさLが、ライト点灯判定用明るさ L_0 よりも暗い(低い)かどうかを判定する。周囲の明るさLが、ライト点灯判定用明るさ L_0 以上(明るい、または同等)である場合には、ステップS30に進んで、ライト4を消灯させる。一方、周囲の明るさLが、ライト点灯判定用明るさ L_0 よりも暗い(低い)場合には、さらに、ステップS31に進んで、測定したバッテリー電圧Vが、強制消灯電圧 V_L よりも高いかどうかを判定する。そして、バッテリー電圧Vが強制消灯電圧 V_L よりも高い場合には、ライト4を点灯させるだけのバッテリー12の残り容量はあると判定し、ステップS32に進んで、ライト4を点灯状態とする。一方、ステップS31において、測定したバッテリー電圧Vが、強制消灯電圧 V_L 以下であることがわかった場合には、バッテリー電圧Vが極めて低くて放電終止電圧以下まで過放電するおそれがあるため、ライト4は強制的に消灯させる(ステップS30)。

10

【0032】

この構成によれば、夜間など、周囲が暗い状況であれば、アシスト制御判定用電圧 V_H を、第1の判定用電圧(明るい場合の判定用電圧) V_{H1} よりも高い第2の判定用電圧(暗い場合の判定用電圧) V_{H2} に設定するので、バッテリー電圧Vが、第2の判定用電圧(暗い場合の判定用電圧) V_{H2} まで低下して、アシスト制御が強制的に停止された際でも、放電終止電圧となるまでの電圧の差が比較的大きく、この結果、比較的長い時間ライト4を点灯することが可能となり、夜間でも長時間にわたって安全に走行できる。

20

【0033】

一方、昼間など、周囲が明るい状況であれば、バッテリー電圧Vが、第2の判定用電圧(暗い場合の判定用電圧) V_{H2} よりも低い電圧である第1の判定用電圧(明るい場合の判定用電圧) V_{H1} となるまで、アシスト制御を継続して行うことができるので、第2の判定用電圧(ライト点灯時用の判定用電圧) V_{H2} でアシスト制御を停止させる場合と比較して、アシスト動作できる走行距離を長くすることができる。

30

【0034】

また、この実施の形態においては、ライト点灯判定用明るさ L_0 よりも、アシスト制御を停止させる判定用電圧 V_H を前記第1の判定用電圧 V_{H1} から第2の判定用電圧 V_{H2} に変更するための電圧変更判定用明るさ L_1 が、高めに設定されているので、ライト4を点灯させる暗さとなる前に、予め、アシスト制御判定用電圧 V_H が、第1の判定用電圧(明るい場合の判定用電圧) V_{H1} よりも高い第2の判定用電圧(暗い場合の判定用電圧) V_{H2} に第2の判定用電圧に変更されるため、ライト4の点灯が必要となる暗さになる前に、ライト4の点灯可能時間を延ばすことが可能となり、夜間でもより長時間にわたって安全に走行できる。

【0035】

なお、上記の実施の形態では、ライト点灯判定用明るさ L_0 よりも電圧変更判定用明るさ L_1 が高めになるように設定されている場合を述べたが、これに限るものではなく、ライト4の長時間にわたる点灯の必要性和、アシスト走行の走行距離の向上の必要性和を勘案して、利用者が、電圧変更判定用明るさ L_1 をライト点灯判定用明るさ L_0 に対して調整できるようにしてもよい。

40

【0036】

また、上記の実施の形態では、前照灯として使用するライト4の場合を図示したが、これに限るものではなく、後尾灯用のライトなど、各種ライトに適用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0037】

50

本発明はライトを有する電動自転車に適している。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の参考形態に係る電動自転車の全体側面図

【図2】同電動自転車の簡略的なブロック図

【図3】同電動自転車の制御部の制御動作を示すフローチャート

【図4】本発明の実施の形態に係る電動自転車の全体側面図

【図5】同電動自転車の簡略的なブロック図

【図6】同電動自転車の制御部の制御動作を示すフローチャート

【符号の説明】

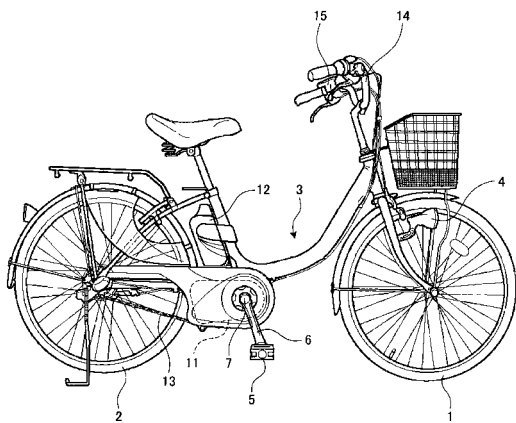
【0039】

- 4 ライト
- 8 電動モータ
- 9 踏力検出部
- 10 制御部
- 12 バッテリ
- 17 ライト操作スイッチ
- 18 電圧検出部
- 19 記憶部
- 20 明るさセンサ

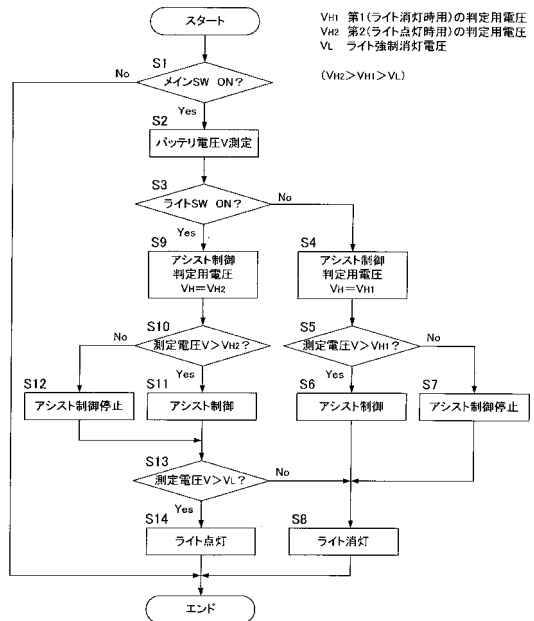
10

20

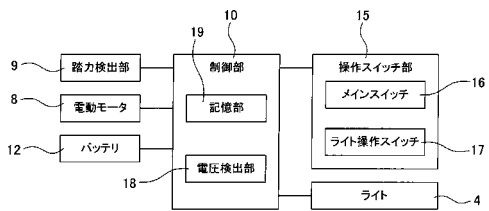
【図1】



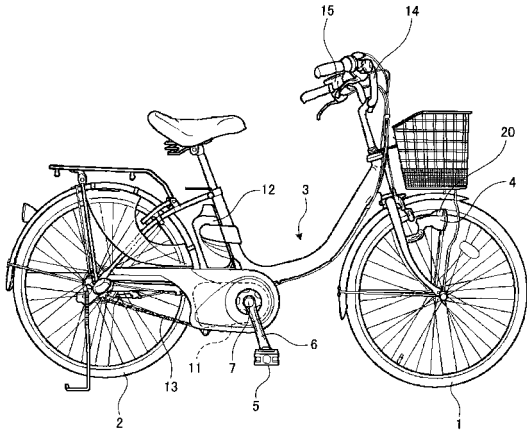
【図3】



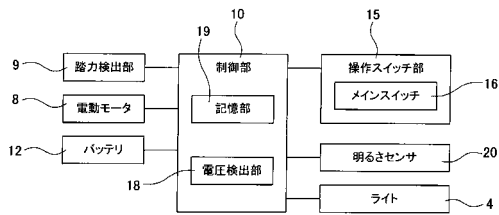
【図2】



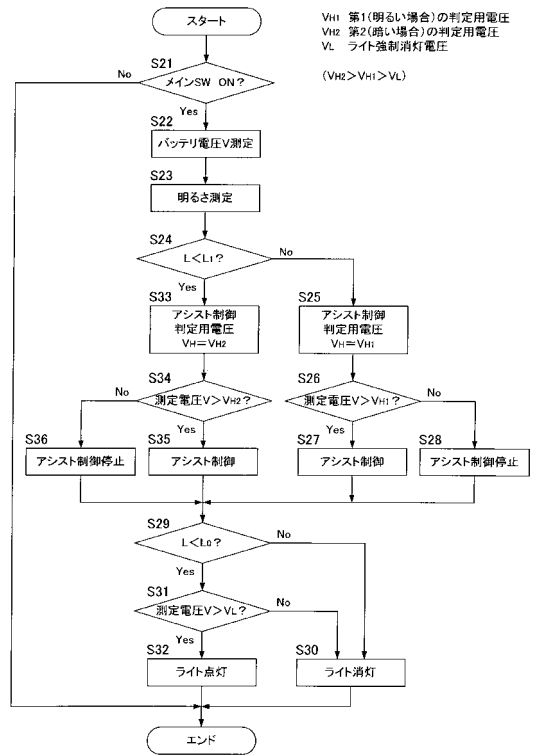
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 三宅 龍平

- (56)参考文献 特開平09 - 323694 (JP, A)
特開2000 - 257461 (JP, A)
特開2001 - 258177 (JP, A)
特開2002 - 300734 (JP, A)
特開2005 - 035349 (JP, A)
特開昭55 - 058739 (JP, A)
特開平11 - 301546 (JP, A)
特開平11 - 260569 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 2 M 6 / 4 5 - 6 / 5 0
B 6 2 M 6 / 9 0
B 6 2 M 2 3 / 0 2
B 6 2 J 6 / 0 0 - 6 / 0 2
B 6 0 K 6 / 0 0
B 6 0 L 1 5 / 2 0