

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3663476号
(P3663476)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 6 2 M 23/02

B 6 2 M 23/02

H

// B 6 2 M 25/08

B 6 2 M 25/08

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-236040
 (22) 出願日 平成7年8月21日(1995.8.21)
 (65) 公開番号 特開平9-58561
 (43) 公開日 平成9年3月4日(1997.3.4)
 審査請求日 平成14年5月16日(2002.5.16)

(73) 特許権者 000006622
 株式会社安川電機
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 (72) 発明者 久米 常生
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 株式会社 安川電機内
 (72) 発明者 富永 電一郎
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 株式会社 安川電機内

審査官 小山 卓志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機付き自転車の駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

人力によって車輪を駆動する人力駆動装置と、前記車輪を駆動する電動機と、前記電動機を人力による駆動トルクまたは速度に応じて駆動するように制御する駆動制御装置と、前記電動機および前記駆動制御装置の電源として充電可能な蓄電池とを備えた電動機付き自転車の駆動装置において、前記電動機の容量より小さい容量を持つエンジン発電機を備え、前記駆動制御装置に、人力による駆動トルクまたは速度に応じて前記電動機を駆動するように制御するパワーアシスト制御器と、前記蓄電池の電圧が基準電圧以下になったとき、前記エンジン発電機により発電した電力を前記蓄電池に充電するように前記エンジン発電機を制御するエンジン制御器とを設けたことを特徴とする電動機付き自転車の駆動装置

10

【請求項2】

前記電動機は交流モータからなり、前記駆動制御装置は双方向形インバータからなるパワー変換器を設けた請求項1記載の電動機付き自転車の駆動装置。

【請求項3】

前記電動機は直流モータからなり、前記駆動制御装置は前記蓄電池と前記電動機との間に一方向または双方向チョッパ回路を設けた請求項1記載の電動機付き自転車の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

20

本発明は、人力と電動力とを組み合わせる自転車に協調運転する電動機付き自転車の駆動装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、人力で自転車を漕ぐ力を軽減するために、補助エンジンを人力の駆動系と並列して設けたものがあるが、エンジンの出力調整が難しかったり、自転車走行の感覚が得られないという問題があった。

これらの問題を解決するものとして、人力と電動力とを組み合わせる自転車に協調運転する電動機付き自転車が開示されている。すなわち、この電動機付き自転車は、ペダル、スプロケット、チェーンなどからなる人力によって車輪を駆動する人力駆動装置のほかに、図 4 に示すように、自転車に電動機 A と、電動機 A を人力による駆動トルクに応じて駆動するように制御するパワーアシスト制御器 B と、電動機 A およびパワーアシスト制御器 B の電源として充電可能な蓄電池 C を載置し、蓄電池 C とパワーアシスト制御器 B とをコネクタ D を介して接続し、ペダルを介して得られる人力による駆動トルクと電動機 A のトルクを合成した駆動力で自転車を駆動するようにしてある（例えば、特開平 4 - 1 0 0 7 9 0 号）。

10

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来技術では、蓄電池 C をエネルギー源としているので、蓄電池 C に蓄積されたエネルギーを消費し尽くす前に充電する必要がある。

20

一般に、商用電源 E から供給される電力を、充電器 F とコネクタ G を介して蓄電池 C に接続して充電しているが、自転車の保管場所によっては、充電器 F のケーブルを延長することができないことがある。このような場合には、蓄電池 C をコネクタ D から引き抜いて、充電器 F の設置場所まで運搬して充電することになり、手間がかかる。とくに外出先での充電は困難で不便である。

また、従来の蓄電池では 1 回の充電で可能な走行距離は 2 0 k m 程度であり、必然的に走行距離が限定されてしまう。充電 1 回あたりの走行距離を長くしようとすると、蓄電池を大きくする必要があり、自転車が持っている優位性である軽量化を妨げることになるという問題があった。

本発明は、充電による走行距離の制限をなくして軽量化が可能な電動機付き自転車の駆動装置を提供することを目的とするものである。

30

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、人力によって車輪を駆動する人力駆動装置と、前記車輪を駆動する電動機と、前記電動機を人力による駆動トルクまたは速度に応じて駆動するように制御する駆動制御装置と、前記電動機および前記駆動制御装置の電源として充電可能な蓄電池とを備えた電動機付き自転車の駆動装置において、前記電動機の容量より小さい容量を持つエンジン発電機を備え、前記駆動制御装置に、人力による駆動トルクまたは速度に応じて前記電動機を駆動するように制御するパワーアシスト制御器と、前記蓄電池の電圧が基準電圧以下になったとき、前記エンジン発電機により発電した電力を前記蓄電池に充電するように前記エンジン発電機を制御するエンジン制御器とを設けたものである。

40

また、前記電動機は交流モータからなり、前記駆動制御装置は双方向形インバータからなるパワー変換器を設けたものである。

または、前記電動機は直流モータからなり、前記駆動制御装置は前記蓄電池と前記電動機との間に一方または双方向チョッパ回路を設けたものである。

【 0 0 0 5 】

【作用】

上記手段により、蓄電池の電圧が基準電圧より低くなると、エンジン制御器により自動的に小形のエンジン発電機を起動して充電し始めるか、乗車時にエンジンを始動し、アイド

50

リング状態にしておき、蓄電池の電圧が基準電圧より低くなると、エンジン発電機の速度を上げて充電し始める。

したがって、人力で自転車を漕ぐ力を補うため電動機を駆動しても、消費する電力を常に蓄電池に補うことができるので、走行距離を長くすることができ、燃料を供給すれば走行距離の制限はなくなる。

また、常時、エンジン発電機により蓄電池に充電することができるので、蓄電池の容量を従来の20%程度に小形にすることができる。

【0006】

【実施例】

以下、本発明を図に示す実施例について説明する。

10

図1は本発明の実施例を示すブロック図、図2は構成図である。

図において、1は自転車で、フレーム11に回転自在に支持した前輪12と後輪13を設け、ペダル14によって回転し得るようにしたスプロケット15およびチェーン16を介して後輪13を駆動するようにしてある。17はペダル14によって生じる駆動トルクを検出するトルク検出器である。

2は交流の電動機で、フレーム11に固定され、スプロケット14を回転駆動するようにしてある。3は電動機2の駆動電力を供給する蓄電池、4は内燃機関からなるエンジン41と発電機42を直結し、電動機2の10~20%程度の容量を持つ小形のエンジン発電機、43はエンジン41に燃料供給量を制御する燃料制御器、44は燃料タンクである。

5は電動機2とエンジン発電機4を制御する駆動制御装置である。51は直流を交流に変換する双方向形のインバータなどのパワー変換器、52は人力による駆動トルクに応じて電動機2を駆動するようにパワー変換器51を制御するパワーアシスト制御器である。53は電動機2に入力する駆動電流を検出する電流検出器、54は蓄電池3の電圧または電流検出器53で検出される検出電流、あるいはこれらの双方を用いて発電機42の出力が最適になるようにエンジン発電機4を制御するエンジン制御器である。55は発電機42が交流発電機の場合、出力電流を整流する整流器、56は蓄電池3に充電する基準電圧を設定する基準電圧設定器である。

20

なお、駆動制御装置5、蓄電池3、エンジン発電機4および燃料タンク43は後輪13の両側面でフレーム11に固定されている。

【0007】

30

自転車1を運転する時は、人力によりペダルを押して走行するが、必要に応じて駆動制御装置5を動作させると、トルク検出器17によって検出したトルク信号を入力として、パワーアシスト制御器52はパワー変換器51を制御し、人力による駆動トルクに応じて電動機2を駆動する。これにより、ペダルを介して得られる人力による駆動トルクと電動機のトルクを合成した駆動力で自転車を駆動することになり、人力で自転車を漕ぐ力を軽減する。

このとき、蓄電池3のエネルギーを消費するが、エンジン制御器54は、蓄電池3の電圧が基準電圧以下になると、燃料制御器43によりエンジン41を起動すると共に、燃料タンク44から燃料をエンジン41に供給して、発電機42により発電し、整流器55により直流電流に変換して蓄電池3に充電する。

40

なお、自転車がアイドリングの状態あるいは停止状態でも、エンジン制御器54を動作させておけば、蓄電池3の電圧が基準電圧以下になるとエンジン発電機4が起動して充電することができる。

蓄電池3の電圧が基準電圧以上のときは、エンジン制御器54によりエンジン41を停止する。

自転車1が制動をかける時または降坂時には、電動機2の回生エネルギーを双方向形のパワー変換器51を介して蓄電池3に充電する。

なお、上記実施例では、エンジン発電機4の発電機42に交流発電機を用いた例について説明したが、交流発電機の代わりに直流発電機を用いてもよい。このときは発電機42と蓄電池3の間の整流器は不要となる。

50

また、上記実施例では、電動機 2 に交流モータを用いた例について説明したが、電動機 2 に直流モータを用いてもよい。このとき、電動機 2 と蓄電池 3 の間に一方向チョッパ回路を設けることにより駆動できる。

しかし、図 3 に示すように、電動機 2 と蓄電池 3 の間に双方向チョッパ回路 5 7 を設け、モータ駆動・回生制動を切り替えるようにすることにより、電動機 2 の回生エネルギーを蓄電池 3 に充電することができ、省エネルギー効果が大きくすることができる。

また、上記実施例では、人力による駆動トルクに応じて電動機 2 のトルクを制御し、双方のトルクを合成することにより、パワーアシスト制御器 5 2 が動作するようにしたが、トルク検出器 1 7 に代えて速度検出器を設け、ペダル 1 4 の回転速度に応じて電動機 2 の速度を制御し、双方の速度を合成するようにしてもよい。

10

【 0 0 0 8 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、蓄電池の電圧が基準電圧より低くなると、自動的に小形のエンジン発電機が起動して充電し始め、人力で自転車を漕ぐ力を補うため電動機を駆動しても、消費する電力を常に蓄電池に補うことができるので、走行距離を長くすることができ、燃料を供給すれば走行距離の制限はなくなる。また、運転時・停止時にかかわらず常時、エンジン発電機により蓄電池に充電することができるので、蓄電池の容量を従来の 2 0 % 程度に小形にすることができる。

このように、自転車の保管中に充電する煩わしさがなくなり、充電による走行距離の制限をなくして軽量化が可能な電動機付き自転車の駆動装置を提供できる効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の実施例を示す構成図である。

【図 3】 本発明の他の実施例の駆動制御回路の一部を示すブロック図である。

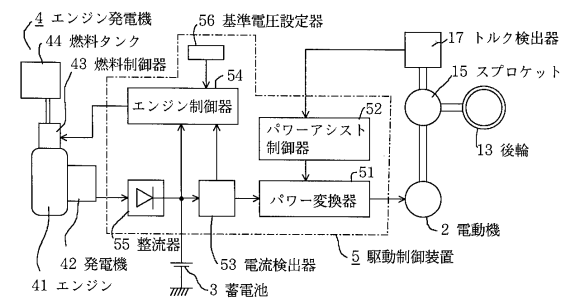
【図 4】 従来例を示すブロック図である。

【符号の説明】

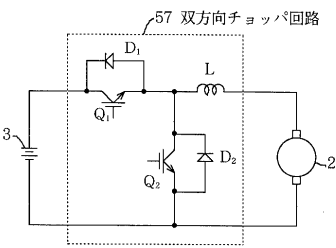
1 : 自転車、1 1 : フレーム、1 2 : 前輪、1 3 : 後輪、1 4 : ペダル、1 5 : スプロケット、1 6 : チェン、1 7 : トルク検出器、2 : 電動機、3 : 蓄電池、4 : エンジン発電機、4 1 : エンジン、4 2 : 発電機、4 3 : 燃料制御器、4 4 : 燃料タンク、5 : 駆動制御装置、5 1 : パワー変換器、5 2 : パワーアシスト制御器、5 3 : 電流検出器、5 4 : エンジン制御器、5 5 : 整流器、5 6 : 基準電圧設定器、5 7 : 双方向チョッパ回路

30

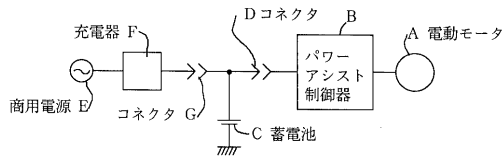
【図 1】



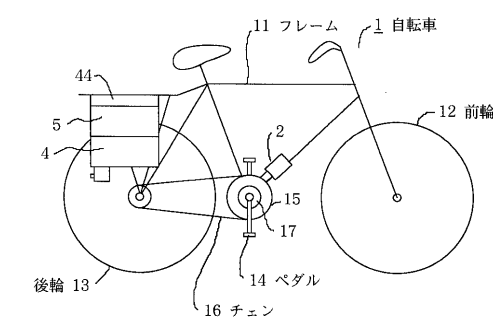
【図 3】



【図 4】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭56-082686(JP,A)
特開昭58-097583(JP,A)
特開平04-100790(JP,A)
特開平07-172372(JP,A)
特開平08-048279(JP,A)
実開平08-001167(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B62M 23/02

B62M 25/08