

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-144107

(P2012-144107A)

(43) 公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

B 6 2 J 99/00 (2009.01)

B 6 2 J 39/00

B

B 6 2 M 6/45 (2010.01)

B 6 2 M 6/45

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-2617 (P2011-2617)
 (22) 出願日 平成23年1月10日 (2011.1.10)

(71) 出願人 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 100121500
 弁理士 後藤 高志
 (72) 発明者 松原 和也
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内
 (72) 発明者 神谷 諭
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内

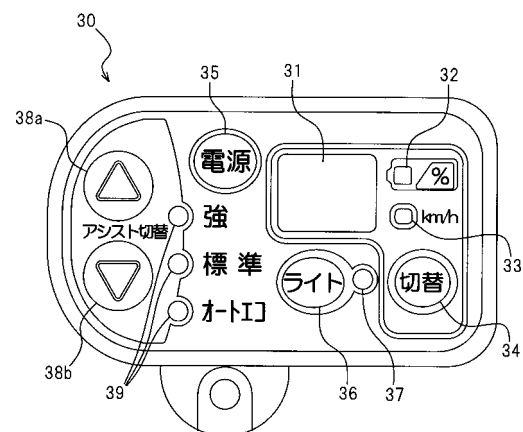
(54) 【発明の名称】 電動アシスト自転車の表示装置および電動アシスト自転車

(57) 【要約】

【課題】複数の情報を表示可能な電動アシスト自転車の表示装置の大型化を抑制しつつ、乗員が電池残量の低下を容易に把握できるようにする。

【解決手段】補助動力を発生させる電動モータと、前記電動モータに電力を供給する電池と、前記電池の残量を検出する検出器と、を備えた電動アシスト自転車に設けられる表示装置30である。表示装置30は、電池残量と車速とを選択的に表示可能な表示器31と、表示器31に車速が表示されているときに前記検出器によって検出される電池残量が閾値以下になると、車速に代えて電池残量を表示するように表示器31の表示を切り替える制御回路と、を備えている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

補助動力を発生させる電動モータと、前記電動モータに電力を供給する電池と、前記電池の残量を検出する検出器と、を備えた電動アシスト自転車に設けられる表示装置であって、

少なくとも前記電池の残量と他の情報とを含む複数の表示項目を選択的に表示可能な表示器と、

前記表示器に前記他の情報が表示されているときに、前記検出器によって検出される前記電池の残量が閾値以下になると、前記他の情報に代えて前記電池の残量を表示するように前記表示器の表示を切り替える制御回路と、

を備えた電動アシスト自転車の表示装置。

10

【請求項 2】

前記表示器の表示を切り替える切替スイッチと、

前記電池の残量が閾値以下になって前記表示器に前記電池の残量が表示されている状態で、前記切替スイッチの操作により前記表示器が前記他の情報を表示するように切り替えられた後、所定の条件になると、前記他の情報に代えて前記電池の残量を表示するように前記表示器の表示を再び切り替える制御回路と、

を備えた請求項 1 に記載の電動アシスト自転車の表示装置。

【請求項 3】

前記所定条件は、前記電池の残量が前記閾値よりも小さい他の閾値以下になることである、請求項 2 に記載の電動アシスト自転車の表示装置。

20

【請求項 4】

前記他の閾値は 1 つ以上設定され、そのうちの 1 つは零である、請求項 3 に記載の電動アシスト自転車の表示装置。

【請求項 5】

前記電動アシスト自転車または当該表示装置は、前記切替スイッチの操作により前記表示器が前記他の情報を表示するように切り替えられた時からの経過時間を計測するタイマを備え、

前記所定条件は、前記経過時間が所定時間以上になることである、請求項 2 に記載の電動アシスト自転車の表示装置。

30

【請求項 6】

前記電動アシスト自転車または当該表示装置は、電源の ON / OFF を切り替える電源スイッチと、記憶素子と、前記表示器に表示されている表示項目を前記記憶素子に書き込む書き込み装置と、を備え、

前記電源スイッチが ON されたときに、それ以前に前記電源スイッチが OFF されたときに前記表示器に表示されていた表示項目を前記記憶素子から読み出し、当該表示項目を前記表示器に表示させる表示制御回路を備えている、請求項 1 に記載の電動アシスト自転車の表示装置。

【請求項 7】

補助動力を発生させる電動モータと、記憶素子を有し且つ前記電動モータを制御するモータ制御回路と、前記電動モータに電力を供給する電池と、前記電池の残量を検出する検出器と、表示装置と、電源の ON / OFF を切り替える電源スイッチと、を備えた電動アシスト自転車であって、

40

前記表示装置は、少なくとも前記電池の残量と他の情報とを含む複数の表示項目を選択的に表示可能な表示器と、前記表示器に前記他の情報が表示されているときに、前記検出器によって検出される前記電池の残量が閾値以下になると、前記他の情報に代えて前記電池の残量を表示するように前記表示器の表示項目を切り替える表示制御回路と、を有し、

前記モータ制御回路と前記表示制御回路とは通信可能に構成され、

前記モータ制御回路は、前記表示器に表示されている表示項目を前記記憶素子に書き込み、

50

前記表示制御回路は、前記電源スイッチがＯＮされたときに前記モータ制御回路と通信することにより、それ以前に前記電源スイッチがＯＦＦされたときに前記表示器に表示されていた表示項目を前記記憶素子から読み出し、当該表示項目を前記表示器に表示させる、電動アシスト自転車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電動アシスト自転車の表示装置および電動アシスト自転車に関する。

【背景技術】

【０００２】

10

電動アシスト自転車は、電池と電動モータとを備え、電動モータの駆動力を補助動力として用いる自転車である。電動モータは電池に蓄えられた電気によって駆動される。電池残量が少なくなると電動モータを有効に駆動することができなくなり、好適な補助動力を得ることができなくなる。電池残量が少ない場合、充電または電池の交換が必要となる。そのため、乗員にとって電池残量は重要な情報である。従来から電動アシスト自転車において、表示装置に電池の残量を表示させることが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

20

【特許文献１】特開２００４－２４３９２２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

表示装置に電池残量以外の情報、例えば車速または走行距離等を表示させることができれば便利である。しかし、電池残量を表示する表示器の他に、車速等を表示する他の表示器を別途設けることとすると、表示装置の大型化を招くことになる。特に電動アシスト自転車では、表示装置の小型化が強く望まれている。

【０００５】

表示器に電池残量と他の情報とを選択的に表示できれば、表示装置の大型化を避けることができる。そこで、電池残量の表示と他の情報の表示とを切り替えることができるように表示器を構成することが考えられる。

30

【０００６】

ところが、このような切替式の表示器を備えた表示装置では、車速等の他の情報を表示している間に電池残量が低下した場合、乗員が電池残量の低下に気づかないおそれがある。そのため、適切なタイミングで充電または電池の交換を行うことができず、走行中に乗員の意に反して補助動力が消失してしまう等の事態を招くおそれがある。

【０００７】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の情報を表示可能な電動アシスト自転車の表示装置において、大型化を抑制しつつ、乗員が電池残量の低下を容易に把握できるようにすることである。

40

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明に係る電動アシスト自転車の表示装置は、補助動力を発生させる電動モータと、前記電動モータに電力を供給する電池と、前記電池の残量を検出する検出器と、を備えた電動アシスト自転車に設けられる表示装置である。当該表示装置は、少なくとも前記電池の残量と他の情報とを含む複数の表示項目を選択的に表示可能な表示器と、前記表示器に前記他の情報が表示されているときに、前記検出器によって検出される前記電池の残量が閾値以下になると、前記他の情報に代えて前記電池の残量を表示するように前記表示器の表示を切り替える制御回路と、を備えている。

50

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、電動アシスト自転車の表示装置の大型化を抑制しつつ、乗員が電池残量の低下を容易に把握することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】表示装置の正面図である。

【図2】電動アシスト自転車の側面図である。

【図3】電動アシスト自転車の制御系のブロック図である。

【図4】表示部の自動切替制御のフローチャートである。

【図5】表示項目復帰制御のフローチャートである。

【図6】変形例に係る表示装置の制御系のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は、本実施形態に係る表示装置30の正面図である。図2は、電動アシスト自転車1の側面図である。表示装置30は、電動アシスト自転車1に取り付けられる。なお、この電動アシスト自転車1は、表示装置30が取り付けられる電動アシスト自転車の一例に過ぎない。表示装置30が取り付けられる電動アシスト自転車の構成は何ら限定されない。

【0012】

図2に示すように、電動アシスト自転車1は車体フレーム2を備えている。車体フレーム2は、ヘッドパイプ3と、ヘッドパイプ3から後方斜め下向きに延びる2本のチューブ4と、それらチューブ4の後端から後方斜め上向きに延びるチューブ5と、チューブ5の下端付近から後方に延びる左右一対のステー6と、両ステー6の後端部とチューブ5の上部とを結合する左右一対のステー7とを備えている。

【0013】

ヘッドパイプ3には、フロントフォーク8が回転自在に支持されている。フロントフォーク8の下端部には、前輪9が回転自在に支持されている。フロントフォーク8には、ヘッドライト19が取り付けられている。フロントフォーク8の上端部には、ハンドル10が固定されている。図2では図示を省略しているが、表示装置30はハンドル10に取り付けられる。ただし、表示装置30の取付位置は特に限定される訳ではない。チューブ5の上端にはサドル11が取り付けられている。ステー6の後端部には、後輪12が回転自在に支持されている。

【0014】

電動アシスト自転車1は、乗員によって操作されるペダル15bと、クランクアーム15aを介してペダル15bに連結されたペダル軸15とを備えている。ペダル軸15の周りにはスプロケット15cが設けられている。後輪12のハブ16内には、スプロケット16aが設けられている。スプロケット15cとスプロケット16aとには、チェーン17が巻き掛けられている。

【0015】

電動アシスト自転車1では、乗員のペダル操作のみでの走行と、乗員のペダル操作と電動モータ18（図3参照）の駆動とを組み合わせた走行とが可能である。ただし、本発明に係る電動アシスト自転車は、必ずしも上記両走行が可能なものに限られない。乗員のペダル操作と電動モータ18の駆動とを組み合わせた走行のみが可能な電動アシスト自転車であってもよい。

【0016】

電動アシスト自転車1は、人力駆動系13と補助力駆動系14とを備えている。人力駆動系13は、乗員がペダル15bを踏んだ際に、ペダル15bに加えられた力（以下、踏力という）を後輪12に与える駆動系である。補助力駆動系14は、ペダル15bに加えられた力に応じた補助動力を電動モータ18から後輪12に与える駆動系である。

【 0 0 1 7 】

補助力駆動系 1 4 は、チューブ 5 と後輪 1 2 との間に配置されたバッテリーユニット 2 3 と、ハブ 1 6 内に配置された電動モータ 1 8 (図 3 参照) とを備えている。電動モータ 1 8 の駆動力は、図示しない減速機構およびワンウェイクラッチを介して後輪 1 2 に伝達される。バッテリーユニット 2 3 内には、複数の二次電池 2 0 が設けられている。電動アシスト自転車 1 は、電動モータ 1 8 を制御するコントローラ 5 0 を備えている (図 3 参照) 。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、表示装置 3 0 は、複数の情報を選択的に表示可能な表示器 3 1 を有している。表示器 3 1 の具体的構成は何ら限定されない。表示器 3 1 は、例えば液晶表示装置であってもよく、有機 E L 表示装置であってもよく、L E D 素子の集合体等であってもよい。表示器 3 1 の横には、表示器 3 1 の表示項目を識別するためのランプ 3 2 , 3 3 が設けられている。本実施形態では、表示器 3 1 は電池残量と車速とを選択的に表示するように構成されている。ただし、表示器 3 1 の表示項目は、電池残量を含む複数の項目であれば足り、電池残量以外の他の表示項目の具体的内容は特に限定されない。他の表示項目は、車速に限らず、例えば走行距離等であってもよい。表示器 3 1 の表示項目が電池残量である場合、ランプ 3 2 が点灯する。表示器 3 1 の表示項目が車速である場合、ランプ 3 3 が点灯する。

10

【 0 0 1 9 】

ランプ 3 3 の下方には、切替スイッチ 3 4 が設けられている。切替スイッチ 3 4 は、表示器 3 1 の表示項目を切り替えるためのスイッチである。乗員が切替スイッチ 3 4 を押すたびに、表示器 3 1 の表示項目は電池残量から車速に、または車速から電池残量に切り替えられる。

20

【 0 0 2 0 】

表示器 3 1 の左方には、電源スイッチ 3 5 が設けられている。表示器 3 1 の下方には、ヘッドライト 1 9 を O N / O F F するためのスイッチ 3 6 と、ヘッドライト 1 9 の O N / O F F 状態を示すランプ 3 7 とが配置されている。表示装置 3 0 の左側部分には、補助動力の大きさを調整するための切替スイッチ 3 8 a および 3 8 b が設けられている。本実施形態では、補助動力の大きさを 3 段階に調整することができる。切替スイッチ 3 8 a および 3 8 b の右方には、補助動力の大きさを示す 3 つのランプ 3 9 が設けられている。ただし、補助動力の大きさの調整は、3 段階に限られない。乗員が切替スイッチ 3 8 a を押すたびに補助動力は 1 段階大きくなり、切替スイッチ 3 8 b を押すたびに補助動力は 1 段階小さくなる。

30

【 0 0 2 1 】

図 3 は電動アシスト自転車 1 の制御ブロック図である。表示装置 3 0 には、中央演算処理装置 (以下、C P U という) 4 0 を有するマイクロコンピュータが内蔵されている。C P U 4 0 には、スイッチ入力処理部 4 1 と、通信制御部 4 2 と、表示制御部 4 3 とが設けられている。

【 0 0 2 2 】

スイッチ入力処理部 4 1 は、前述の切替スイッチ 3 4 、電源スイッチ 3 5 、および切替スイッチ 3 8 a , 3 8 b 等から信号を受け、通信制御部 4 2 にスイッチ状態を出力する。通信制御部 4 2 は、上記スイッチ状態に基づいて、表示器 3 1 に表示すべき項目を表示制御部 4 3 に出力する。また、通信制御部 4 2 は通信インターフェース 4 4 に接続されており、この通信インターフェース 4 4 を介してコントローラ 5 0 から、電池残量および車速に関する情報等を受ける。表示制御部 4 3 は、表示器 3 1 に信号を出力することにより、表示器 3 1 を制御する。

40

【 0 0 2 3 】

コントローラ 5 0 には、C P U 6 0 を有するマイクロコンピュータが内蔵されている。コントローラ 5 0 には、C P U 6 0 の他、電動モータ 1 8 に電流を供給するモータ駆動回路 5 2 と、E E P R O M 等からなる記憶素子 5 3 と、通信インターフェース 5 4 が設けられている。

50

【 0 0 2 4 】

C P U 6 0 には、残量計算部 6 1 と、通信制御部 6 2 と、車速計算部 6 3 とが設けられている。残量計算部 6 1 は、二次電池 2 0 の情報を受け、二次電池 2 0 の電池残量を計算する。車速計算部 6 3 は、図示しない車速センサから信号を受け、車速を計算する。通信制御部 6 2 は、残量計算部 6 1 から電池残量の情報を受け取り、車速計算部 6 3 から車速の情報を受け取る。

【 0 0 2 5 】

電動アシスト自転車 1 は、乗員の踏力に応じた補助動力を付加するように構成されている。電動アシスト自転車 1 には、乗員のペダル 1 5 b に対する踏力を検出する図示しないトルクセンサが設けられている。コントローラ 5 0 には、トルク入力処理部 6 4 と、トルク電流計算部 6 5 と、デューティ計算部 6 6 とが設けられている。トルク入力処理部 6 4 、トルク電流計算部 6 5 、およびデューティ計算部 6 6 は、電動モータ 1 8 から踏力に応じた補助動力を発生させるためのものである。

【 0 0 2 6 】

トルク入力処理部 6 4 は、上記トルクセンサから信号を受け、トルク電流計算部 6 5 にトルクの値を出力する。前述したように、電動アシスト自転車 1 では、乗員が表示装置 3 0 の切替スイッチ 3 8 a および 3 8 b を操作することにより、補助動力の大きさを 3 段階に切替可能となっている。通信制御部 6 2 は表示装置 3 0 から補助動力のレベル値の情報を受け取り、そのレベル値をトルク電流計算部 6 5 に出力する。トルク電流計算部 6 5 は、トルクの値と補助動力のレベル値とに基づいて、電動モータ 1 8 に供給すべき電流値、すなわち電流指令値を計算する。モータ駆動回路 5 2 には、電動モータ 1 8 の電流を検出する電流検出回路 5 2 a が設けられている。デューティ計算部 6 6 は、電流検出回路 5 2 a からモータ電流値を受け、モータ電流値が電流指令値と一致するように、モータ駆動回路 5 2 に印加するパルス電圧のデューティ比を計算する。デューティ計算部 6 6 は、パルス電圧のデューティ比に関する信号、すなわち P W M 信号をモータ駆動回路 5 2 に出力する。モータ駆動回路 5 2 は、二次電池 2 0 から電力を受け、電動モータ 1 8 に電流を供給する。

【 0 0 2 7 】

C P U 6 0 には、記憶制御部 6 7 が設けられている。記憶制御部 6 7 は、記憶素子 5 3 に対する情報の書き込み、および記憶素子 5 3 からの情報の読み込みを行うものである。記憶制御部 6 7 には、トルク電流計算部 6 5 から補助動力のレベル値が入力され、通信制御部 6 2 から表示器 3 1 の表示項目が入力される。記憶制御部 6 7 は、上記レベル値および表示項目を記憶素子 5 3 に適宜書き込む。なお、上記レベル値および表示項目を記憶素子 5 3 に書き込むタイミングは特に限定されない。上記レベル値および表示項目が切り替えられたときに、切替後のレベル値および表示項目を書き込むようにしてもよい。所定時間ごとに上記レベル値および表示項目を書き込むようにしてもよい。本実施形態では、電源スイッチ 3 5 が O F F されたときに、上記レベル値および表示項目を書き込むようになっている。

【 0 0 2 8 】

電動アシスト自転車 1 では、表示装置 3 0 の表示器 3 1 に車速を表示しているときに電池残量が閾値以下になると、表示器 3 1 の表示が車速から電池残量に自動的に切り替えられる。次に、表示器 3 1 の自動切替制御について説明する。

【 0 0 2 9 】

閾値は 1 つであってもよいが、2 つ以上であってもよい。本実施形態では、0 %、1 0 %、2 0 % という 3 つの閾値が設定されている。なお、本実施形態では閾値として、二次電池 2 0 の全電池容量に対する残量の百分率を用いているが、閾値として二次電池 2 0 の電流または電圧の値自体等を用いることも可能である。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、表示器 3 1 の自動切替制御のフローチャートである。この自動切替制御は、表示装置 3 0 の C P U 4 0 によって実行される。まずステップ S 1 において、表示器 3 1 が

10

20

30

40

50

電池残量以外の表示項目を表示しているか否かが判定される。本実施形態では電池残量以外の表示項目は車速のみであるので、ステップ S 1 において、表示器 3 1 が車速を表示しているか否かが判定される。判定結果が Y E S であればステップ S 2 に進む。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 2 では、電池残量が 2 0 % を超える状態から 2 0 % 以下の状態に変化したか否かが判定される。判定結果が Y E S であればステップ S 3 に進み、表示制御部 4 3 が表示器 3 1 の表示を車速から電池残量に切り替える。ステップ S 2 の判定結果が N O であれば、ステップ S 4 に進む。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 4 では、電池残量が 1 0 % を超える状態から 1 0 % 以下の状態に変化したか否かが判定される。判定結果が Y E S であればステップ S 5 に進み、表示制御部 4 3 が表示器 3 1 の表示を車速から電池残量に切り替える。ステップ S 4 の判定結果が N O であれば、ステップ S 6 に進む。

10

【 0 0 3 3 】

ステップ S 6 では、電池残量が 0 % を超える状態から 0 % の状態に変化したか否かが判定される。言い換えると、電池残量がなくなったか否かが判定される。判定結果が Y E S であればステップ S 7 に進み、表示制御部 4 3 が表示器 3 1 の表示を車速から電池残量に切り替える。ステップ S 6 の判定結果が N O であれば、リターンする。

【 0 0 3 4 】

この自動切替制御によれば、表示器 3 1 が車速を表示しているときに電池残量が 2 0 % を超える状態から 2 0 % 以下になった場合、表示器 3 1 の表示は車速から電池残量に自動的に切り替えられる。そのため、乗員は電池残量が減ったことを容易に把握することができ、乗員に注意を喚起することができる。

20

【 0 0 3 5 】

いったん表示が切り替えられた後、乗員の注意を喚起し続けるために、切替スイッチ 3 4 の入力を無効とし、電池残量を継続的に表示させることも可能である。しかし、切替スイッチ 3 4 による操作ができなくなると、乗員にとって不便である。そこで、本実施形態では、表示器 3 1 の表示が自動的に切り替えられた後であっても、切替スイッチ 3 4 の操作により、表示器 3 1 の表示を電池残量から車速に切り替えることが可能となっている。

【 0 0 3 6 】

切替スイッチ 3 4 の操作により表示器 3 1 の表示が車速に切り替えられた後、電池残量が更に減って 1 0 % を超える状態から 1 0 % 以下になると、表示器 3 1 の表示は再び車速から電池残量に自動的に切り替えられる（ステップ S 5 参照）。そのため、乗員は電池残量が更に減ったことを容易に確認することができ、乗員に強く注意を喚起することができる。

30

【 0 0 3 7 】

また、電池残量がなくなった場合にも、表示器 3 1 の表示は車速から電池残量に自動的に切り替えられる（ステップ S 7 参照）。そのため、電池残量がなくなったことを乗員に確実に知らせることができる。乗員は、補助動力が消失した際に、その原因が電池切れであることを容易に認識することができる。

40

【 0 0 3 8 】

電源 O N 時にそれ以前の電源 O F F 時に表示していた表示項目が表示器 3 1 に自動的に表示されれば、乗員にとって便利である。電動アシスト自転車 1 では、電源スイッチ 3 5 を O F F したときに表示されていた表示項目が、その後に電源スイッチ 3 5 を O N したときに表示器 3 1 に自動的に表示されるようになっている。次に、図 5 のフローチャートを参照しながら、このような自動表示を行うための制御、すなわち表示項目復帰制御について説明する。

【 0 0 3 9 】

前述したように、表示装置 3 0 とコントローラ 5 0 とは、互いに通信を行うように構成されている（図 3 参照）。図 5 に示すように、ステップ S 1 1 では、C P U 4 0 により、

50

表示装置 30 とコントローラ 50 との通信が電源 ON 時からの最初の通信であるか否かが判定される。判定結果が NO の場合、ステップ S 12 に進む。ステップ S 12 では、CPU 40 により、電源スイッチ 35 が押されたか否かが判定される。すなわち、電源 OFF 時に該当するか否かが判定される。ステップ S 12 の判定結果が YES の場合、コントローラ 50 の通信制御部 62 は、表示器 31 に表示している表示項目を表示装置 30 の通信制御部 42 から受け取り、その表示項目を記憶制御部 67 に出力する。記憶制御部 67 はその表示項目を記憶素子 53 に書き込む。これにより、電源 OFF 時の表示項目が記憶素子 53 に保存されることになる。

【0040】

電源 ON 時には、表示装置 30 とコントローラ 50 とは最初の通信を行うので、ステップ S 11 の判定結果は YES となる。ステップ S 11 の判定結果が YES の場合、ステップ S 14 に進む。ステップ S 14 では、コントローラ 50 の記憶制御部 67 は、保存されている表示項目、すなわち、それ以前の電源 OFF 時に表示器 31 に表示されていた表示項目を記憶素子 53 から読み込む。通信制御部 62 は記憶制御部 67 から上記表示項目を受け取り、表示装置 30 の通信制御部 42 に送信する。通信制御部 42 はその表示項目を表示制御部 43 に出力し、表示制御部 43 は表示器 31 に上記表示項目を表示させる。これにより、電源 OFF 時の表示項目が電源 ON 時に自動的に表示されることになる。

10

【0041】

以上のように、表示装置 30 によれば、単一の表示器 31 において電池残量と車速とを選択的に表示するので、表示器 31 の大型化を避けることができる。本実施形態によれば、表示装置 30 をコンパクトにすることができる。車速を表示している間に電池残量が閾値以下に低下した場合、表示器 31 の表示は車速から電池残量に自動的に切り替えられる。そのため、乗員は電池残量の低下を容易に把握することができ、乗員が適切なタイミングで充電を行うことが期待される。また、乗員の意に反して補助動力が消失してしまう事態を避けることができる。

20

【0042】

表示器 31 の表示が電池残量に自動的に切り替えられた後、乗員が切替スイッチ 34 を操作することにより、表示器 31 の表示を車速に戻す場合がある。そのような場合であっても、電池残量が更に低下して他の閾値以下になると、表示器 31 の表示は再び車速から電池残量に自動的に切り替えられる。したがって、乗員は電池残量が更に減ったことを容易に把握することができる。また、切替スイッチ 34 の操作により車速の表示に切り替えられた後、電池残量が零になった場合にも、表示器 31 の表示は車速から電池残量に自動的に切り替えられる。そのため、乗員は電池残量がなくなったことを確実に把握することができ、補助動力の消失は電池残量が零になったことが原因であることを容易に認識することができる。

30

【0043】

電動アシスト自転車 1 によれば、乗員が電源スイッチ 35 を ON すると、それ以前に電源スイッチ 35 を OFF した際に表示されていた表示項目が、表示器 31 に自動的に表示される。そのため、電源 OFF 時に表示されていた表示項目を再び表示させたいと考える乗員にとって、電源スイッチ 35 を ON した後に切替スイッチ 34 を操作する手間を省くことができる。例えば、電源 ON 時に常に電池残量が表示されるようになっている場合、車速を表示させることを好む乗員にとって、電源スイッチ 35 を ON した後、表示器 31 の表示を電池残量から車速に切り替えるために切替スイッチ 34 を操作する必要がある。しかし、電動アシスト自転車 1 によれば、そのような操作が不要となる。一方、電源 ON 時に常に車速を表示させるようにすることも可能である。しかし、電池残量が低下して表示器 31 の表示が電池残量に自動的に切り替わった状態で電源スイッチ 35 を OFF した場合、その後の電源 ON 時に車速が表示されたのでは、乗員が電池の残量不足に気が付かないおそれがある。しかし、電動アシスト自転車 1 によれば、表示器 31 の表示が電池残量に自動的に切り替わった状態で電源スイッチ 35 を OFF すると、その後に電源スイッチ 35 を ON した場合、表示器 31 には電池残量が表示されることになる。したがって、

40

50

電池残量が低下していることに関して、乗員に強く注意を喚起することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、電源 OFF 時の表示項目を記憶する記憶素子 5 3 の配置箇所は特に限定されない。記憶素子 5 3 は、電動アシスト自転車 1 の任意の箇所に配置することができる。図 6 に示すように、表示装置 3 0 に記憶制御部 6 7 a および記憶素子 5 3 を設けるようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

ただし、本実施形態のように記憶素子 5 3 をコントローラ 5 0 に設けることとすれば、表示装置 3 0 に記憶素子を設ける必要がなくなり、表示装置 3 0 の構成を簡素化または小型化することができる。また、コントローラ 5 0 における情報の一元化、すなわちコントローラ 5 0 において情報をまとめて管理することが可能となる。

10

【 0 0 4 6 】

記憶素子 5 3 に対する表示項目の書き込みは所定時間ごとに行ってもよいが、本実施形態では、電源 OFF 時に行うこととしている。これにより、記憶素子 5 3 に対する書き込み回数を少なく抑えることができる。

【 0 0 4 7 】

前記実施形態では、電池残量が 2 0 % 以下になって表示器 3 1 の表示が電池残量に自動的に切り替えられた後、切替スイッチ 3 4 の操作により表示器 3 1 の表示が車速に切り替えられた場合、その後に電池残量が 1 0 % 以下になると、表示器 3 1 の表示は再び電池残量に自動的に切り替えられる。しかし、表示器 3 1 の表示を再び電池残量に自動的に切り替える際の条件は、電池残量が他の閾値（この場合は 1 0 % ）以下になることに限られない。

20

【 0 0 4 8 】

例えば、切替スイッチ 3 4 の操作により表示器 3 1 の表示が車速に切り替えられた時からの経過時間を計測し、その経過時間が所定時間以上になると、表示器 3 1 の表示を再び電池残量に自動的に切り替えるようにしてもよい。例えば、コントローラ 5 0 に上記経過時間を計測可能なタイマ 5 5（図 3 参照）を設けておき、計測時間が所定時間以上になると表示制御部 4 3 が表示器 3 1 の表示を再び電池残量に切り替えるようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

また、切替スイッチ 3 4 の操作により表示器 3 1 の表示が車速に切り替えられた時からの走行距離の計測が可能なようにコントローラ 5 0 を構成し、走行距離が所定距離以上になると表示器 3 1 の表示を再び電池残量に自動的に切り替えるようにしてもよい。

30

【 0 0 5 0 】

前記実施形態では、電源スイッチ 3 5、切替スイッチ 3 8 a、3 8 b、および切替スイッチ 3 4 は、表示装置 3 0 に設けられていた。しかし、電源スイッチ 3 5、切替スイッチ 3 8 a、3 8 b、または切替スイッチ 3 4 は、表示装置 3 0 とは別に設けられていてもよい。言い換えると、表示装置 3 0 は、必ずしも電源スイッチ 3 5、切替スイッチ 3 8 a、3 8 b、および切替スイッチ 3 4 を備えていなくてもよい。

【 0 0 5 1 】

前記実施形態では、電池残量が閾値以下になると表示器 3 1 の表示を電池残量に切り替える制御回路と、切替スイッチ 3 4 の操作により表示器 3 1 の表示が車速に切り替えられた後、電池残量が他の閾値以下になると表示器 3 1 の表示を再び電池残量に切り替える制御回路とは、いずれも CPU 4 0 であり、同一の回路であった。しかし、それらの制御回路は別々に構成されていてもよい。また、電源 OFF 時の表示項目を次の電源 ON 時に表示させる表示制御回路も、CPU 4 0 であり、上記制御回路と同一である。しかし、それらは別々の回路であってもよい。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

1 電動アシスト自転車

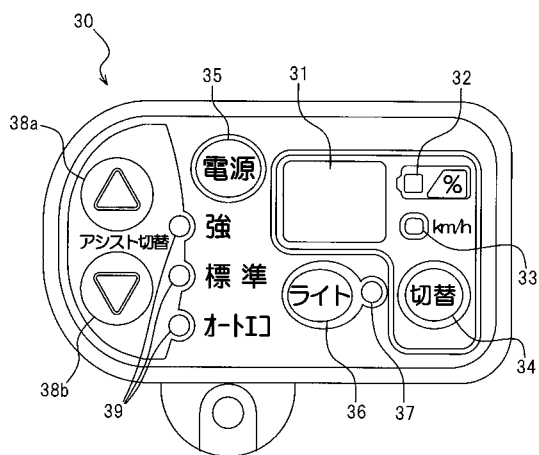
1 8 電動モータ

50

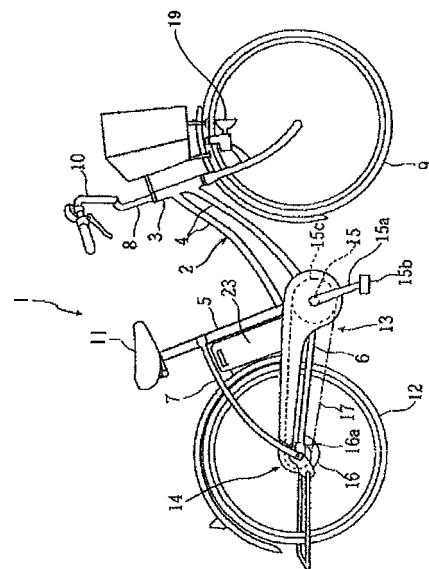
- 2 0 二次電池（電池）
- 3 0 表示装置
- 3 1 表示器
- 3 4 切替スイッチ
- 3 5 電源スイッチ
- 4 0 C P U（制御回路、表示制御回路）
- 5 0 コントローラ（モータ制御回路）
- 5 3 記憶素子
- 5 5 タイマ
- 6 1 残量計算部（検出器）
- 6 7 記憶制御部（書き込み装置）

10

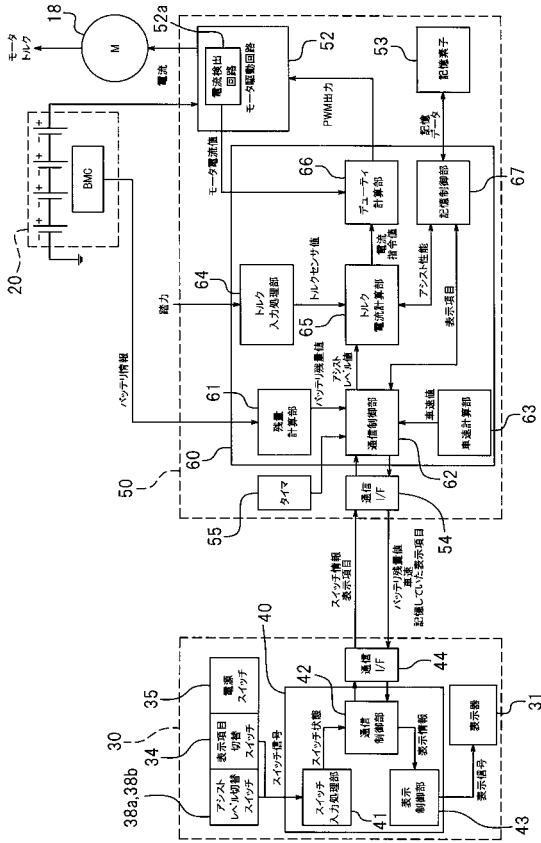
【図 1】



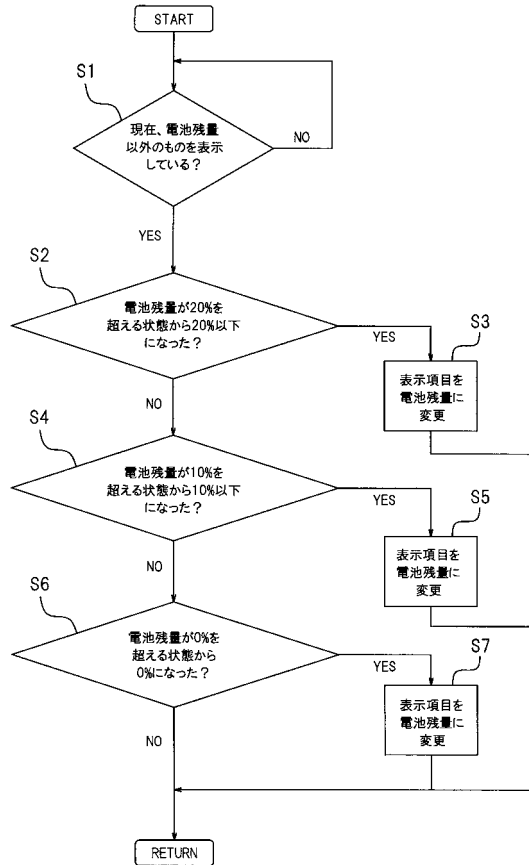
【図 2】



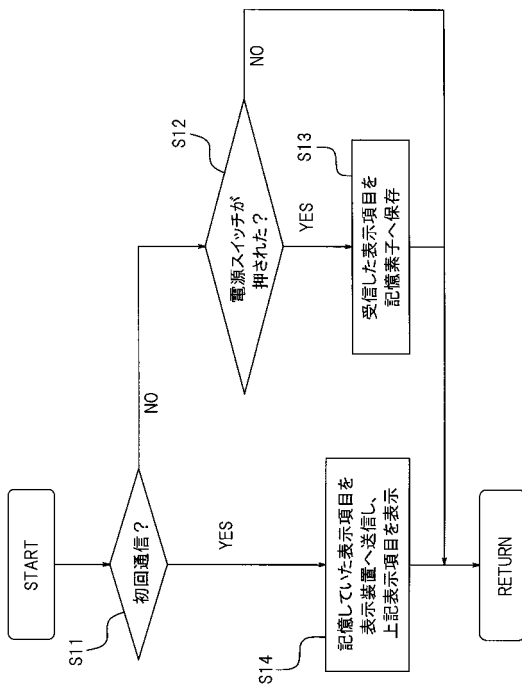
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

