

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3640142号
(P3640142)

(45) 発行日 平成17年4月20日(2005.4.20)

(24) 登録日 平成17年1月28日(2005.1.28)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B60L 3/00
G01R 31/36
H01M 10/48
H02J 7/00

B60L 3/00 S
G01R 31/36 A
H01M 10/48 P
H02J 7/00 X

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-293008	(73) 特許権者	000002082
(22) 出願日	平成10年9月30日(1998.9.30)		スズキ株式会社
(65) 公開番号	特開2000-115902(P2000-115902A)		静岡県浜松市高塚町300番地
(43) 公開日	平成12年4月21日(2000.4.21)	(74) 代理人	100079164
審査請求日	平成14年11月18日(2002.11.18)		弁理士 高橋 勇
		(72) 発明者	佐藤 淳
			静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内
		審査官	長馬 望
		(56) 参考文献	特開平07-063830(JP,A)
			特開平08-146106(JP,A)
			特開平07-128416(JP,A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリー残量表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動車両に装着されるバッテリーの消費電流量および充電電流量に基づいて当該バッテリーの電流量別残量を算出する電流量別残量算出手段と、この電流量別残量算出手段によって算出される電流量別残量に応じた所定のバッテリー残量を表示する残量表示手段とを備えたバッテリー残量表示装置において、

前記バッテリーの電圧値および電流値とに基づいて予め定められた当該バッテリーの放電特性による電圧値別残量を算出する電圧値別残量算出手段と、この電圧値別残量算出手段によって算出された電圧値別残量と前記電流量別残量算出手段によって算出された電圧値別残量とを比較する残量値比較手段と、この残量値比較手段によって比較された両残量値の差が予め定められたしきい値よりも小さい場合に前記電流量別残量を前記バッテリー残量と判定すると共に当該バッテリー残量を前記残量表示手段に出力する残量判定手段とを備え、

前記残量判定手段が、前記残量値比較手段によって算出された残量値の差が前記しきい値以上の場合には当該残量の差が当該しきい値未満となるまで前記電流量別残量を減算する補正機能と、前記残量比較手段によって算出された残量値の差が前記しきい値以上の場合には当該残量の差に応じた長さの待機時間待機した後に前記補正機能による減算処理を行わせる第1の補正タイミング設定機能とを備え、

前記待機時間を、前記残量の差が大きい場合には短い待機時間にすると共に当該残量の差が小さい場合には長い待機時間に設定した、

ことを特徴とするバッテリー残量表示装置。

10

20

【請求項 2】

前記残量判定手段は、前記第 1 の補正タイミング設定機能によって長い待機時間が設定された場合であっても前記電圧値別残量自体が予め定められた値よりも小さい場合には短い待機時間に再設定する第 2 の補正タイミング設定機能を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のバッテリー残量表示装置。

【請求項 3】

電動車両に装着されるバッテリーの消費電流量および充電電流量に基づいて当該バッテリーの電流量別残量を算出する電流量別残量算出手段と、この電流量別残量算出手段によって算出される電流量別残量に応じた所定のバッテリー残量を表示する残量表示手段とを備えたバッテリー残量表示装置において、

10

前記バッテリーの電圧値および電流値とに基づいて予め定められた当該バッテリーの放電特性による電圧値別残量を算出する電圧値別残量算出手段と、この電圧値別残量算出手段によって算出された電圧値別残量と前記電流量別残量算出手段によって算出された電圧値別残量とを比較する残量値比較手段と、この残量値比較手段によって比較された両残量値の差が予め定められたしきい値よりも小さい場合に前記電流量別残量を前記バッテリー残量と判定すると共に当該バッテリー残量を前記残量表示手段に出力する残量判定手段とを備え、

前記残量判定手段は、前記電動車両の動作開始後予め定められた一定時間が経過するか又は電力を一定量消費するまでは前記電圧値別残量算出手段によって算出された電圧値別残量又は当該動作開始前の最後の電流量別残量のうち低い方をバッテリー残量と判定する機能を備えた、

20

ことを特徴とするバッテリー残量表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、バッテリー残量表示装置に係り、特に、電動車両に搭載されるバッテリー残量表示装置に関する。

電動車両としては、電動車椅子、電動三輪車、二輪車、四輪車、電動アシスト自転車などがある。

【0002】**【従来の技術】**

30

従来、バッテリー端子電圧データに基づいてバッテリー残量を算出する方法があった。これは、バッテリーの残量が減少すると、そのバッテリーの放電特性に従ってバッテリー端子電圧の値が下がることを利用してバッテリーの残量を算出するものである。

また、バッテリーの消費電流量を積算し、充電電流量の総量から消費電流量を減算していくことで、バッテリーの残量を算出する手法があった。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、バッテリーの放電特性を利用してバッテリーの端子電圧からバッテリーの残量を算出する手法では、バッテリーが劣化して最大容量が低下した場合や、充電直後やまたバッテリーを放置していた場合などには、バッテリーの放電特性が変化してしまうため、正確なバッテリー残量を表示することができなくなる、という不都合があった。

40

【0004】

また、バッテリーの消費電流量を減算していく従来例では、やはり、バッテリーの劣化が進行した場合や、また算出する充電電流量と消費電流量との差が大きくなった場合には、正確なバッテリー残量を表示することができなくなる、という不都合があった。

【0005】**【発明の目的】**

本発明は、係る従来例の有する不都合を改善し、特に、バッテリーの劣化状態や使用環境や使用状態の変化に応じて変化するバッテリー残量を正確表示することのできるバッテリー残量表示装置を提供することを、その目的とする。

50

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明では、電動車両に装着されるバッテリーの消費電流量および充電電流量に基づいて当該バッテリーの電流量別残量を算出する電流量別残量算出手段と、この電流量別残量算出手段によって算出された電流量別残量に応じたバッテリー残量を表示する残量表示手段とを備えている。しかも、バッテリーの電圧値および電流値とに基づいて予め定められた当該バッテリーの放電特性による電圧値別残量を算出する電圧値別残量算出手段と、この電圧値別残量算出手段によって算出された電圧値別残量と前記電流量別残量算出手段によって算出された電流量別残量とを比較する残量値比較手段と、この残量値比較手段によって比較された両残量値の差が予め定められたしきい値よりも小さい場合に前記電流量別残量
10
を前記バッテリー残量と判定すると共に当該バッテリー残量を前記残量表示手段に出力する残量判定手段とを備えた、という構成を採っている。これにより前述した目的を達成しようとするものである。

【 0 0 0 7 】

ここでは、残量値比較手段が、バッテリーの消費電流量と充電電流量との差によるバッテリー残量（ここでは、電流量別残量という）と、バッテリーの端子電圧と当該バッテリーの放電特性とに応じて算出するバッテリー残量（ここでは、電圧値別残量という）とを比較する。そして、残量判定手段は、両残量値の差が予め定められたしきい値よりも小さい場合に前記電流量別残量を前記バッテリー残量と判定すると共に当該バッテリー残量を前記残量表示手段に出力する。このように、電流量別残量の値と電圧値別残量の値とを相互に監視して両者
20
の値が略一致した場合に当該残量を表示する。

【 0 0 0 8 】

両残量値の差が予め定められたしきい値よりも大きい場合には、両残量値のうち小さい方の値を表示させるようにしてもよいし、また、一方の値を基準として、他方の値に基づいて補正をするようにしてもよい。好ましい実施形態では、電流量別残量を基準として、電圧値別残量との差の大きさや残量自体に応じて、電流量別残量を補正する。つまり、残量判定手段は、残量値比較手段によって算出された残量値の差がしきい値以上の場合には当該残量の差が当該しきい値未満となるまで電流量別残量を減算する補正機能と、残量比較手段によって算出された残量値の差がしきい値以上の場合には当該残量の差に応じた長さの待機時間待機した後に補正機能による減算処理を行わせる第1の補正タイミング設定機能とを備えている。この待機時間は、前記残量の差が大きい場合には短い待機時間にすると共に当該残量の差が小さい場合には長い待機時間に設定する。
30

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 1 0 】

図1は、本発明によるバッテリー残量表示装置の構成を示すブロック図である。バッテリー残量表示装置は、電動車両に装着されるバッテリーの消費電流量および充電電流量に基づいて当該バッテリーの電流量別残量を算出する電流量別残量算出手段4と、バッテリーの電圧値および電流値とに基づいて予め定められた当該バッテリーの放電特性による電圧値別残量を算出する電圧値別残量算出手段6とを備えている。そして、電圧値別残量算出手段によって算出された電圧値別残量と電流量別残量算出手段によって算出された電流量別残量とを比較する残量値比較手段と、この残量値比較手段によって比較された両残量値の差が予め定められたしきい値よりも小さい場合に電流量別残量をバッテリー残量と判定すると共に当該バッテリー残量を残量表示手段に出力する残量判定手段と、この残量判定手段によって判定されたバッテリー残量を表示する残量表示手段12とを備えている。この図1に示す例では、電流量別残量と電圧値別残量とを比較することで、二つの算出手法を相互に監視し、より正確な場合にバッテリー残量を表示する。
40

【 0 0 1 1 】

図2は電流量別残量と電圧値別残量との差が予め定められたしきい値よりも大きい場合に
50

電流量別残量の値を補正する残量判定手段10の構成を示すブロック図である。図2に示す例では、残量判定手段10が、前記残量比較手段8によって算出された残量値の差が前記しきい値以上の場合には当該残量の差が当該しきい値未満となるまで前記電流量別残量を減算する補正機能18を備えている。これにより、例えばバッテリーの劣化により満容量が低下して実際の充電電流量よりも多く算出されてしまったような場合であっても、大まかな値を得ることのできる電圧値別残量に基づいて補正をすることで、より正確なバッテリー残量を表示することができる。

【0012】

また、望ましい例では、残量判定手段10が、前記残量比較手段8によって算出された残量値の差が前記しきい値以上の場合には当該残量の差に応じた長さの待機時間待機した後 10
に前記補正機能18による減算処理を行わせる第1の補正タイミング設定機能14を備える。そして、この待機時間を、前記残量の差が大きい場合には短い待機時間にすると共に当該残量の差が小さい場合には長い待機時間に設定するとよい。この例では、電流量別残量の値と電圧値別残量の値との差が小さい場合にはゆっくりと残量値の補正を行うことで、表示が自然なものとなることを図っている。また、その差が大きい場合には、適切ではない表示を直ちに訂正することで、表示の正確さを図っている。

【0013】

さらに、残量判定手段10は、前記第1の補正タイミング設定機能によって長い待機時間が設定された場合であっても、電圧値別残量自体が予め定められた値よりも小さい場合には、短い待機時間に再設定する第2の補正タイミング設定機能を備えるとよい。この例では、バッテリーの残量が残り少ない場合に2つの残量値に差があったときには、急速に補正 20
をすることで、残量が残り少ないことを即座に知らせようとしている。

【0014】

次に、電動車両の場合の実施例を説明する。

【0015】

図3に示すように、本実施例によるバッテリー残量表示装置は電動車を駆動する第1および第2のモータ28, 30と、このモータの回転量を制御するメインコントローラと、このメインコントローラ26および各モータに電力を供給する第1および第2のバッテリー32, 34と、メインコントローラに駆動指令を伝達するジョイスティックコントローラ20とを備えている。第1及び第2のモータは、モータの回転数をメインコントローラ26に 30
入力する。

【0016】

ジョイスティックコントローラ20は、電動車の走行方向を制御するための操作ノブ22と、電源スイッチ24と、バッテリー残量を表示する表示パネル12とを備えている。ジョイスティックコントローラ20は、メインコントローラへアクセル信号や最高速度設定信号を出力する。また、バッテリー32, 34へ電力を供給する充電器38は、コネクタ42を介してバッテリー32, 34およびメインコントローラ26と接続される。この充電器38は、ACプラグ40を有する。図3に示す例では、第1のバッテリー32に温度センサ36が装備されている。この温度センサ36は、バッテリーの温度を計測してメインコントローラに出力する。 40

【0017】

図4に示すように、メインコントローラ26は、バッテリー32, 34の放電特性データやバッテリー残量算出用プログラムを記憶すると共に当該プログラムおよびデータに従って動作するワンチップマイコン50と、バッテリー32, 34から供給される電力の電圧を制御用電圧に変換する電源回路46と、シャント抵抗52の両端電圧を増幅してマイコン50のA/D入力ポートへ出力する電流検出回路48とを備えている。マイコン50は、A/D入力ポートから出力される値を累積演算し、消費電流量および充電電流量を算出する。充電電流量を算出するに際して、マイコン50は、バッテリーへの充電時の充電電流量が予め定められた上限値を越えたときには当該値にて充電電流量の積算を中止する機能を備えるとよい。これは、一般的に放電量に対し充電量の方が多いため、バッテリー残量の上限値 50

を定めておき計算上のバッテリー残量はそれ以上増やさないようにすることで、実際の残量を越えた値となる可能性を低めている。

【 0 0 1 8 】

このバッテリーの持つ容量は、温度によって異なるため、この残量データの上限值は各温度における放電特性のデータに応じて算出するとよい。また、マイコン 5 0 は、温度別の上限値を記憶したテーブルを備えるようにしても良い。バッテリー温度センサが接続されていないような場合には、バッテリー温度 T_b はある一定の温度として演算するとよい。この温度センサ未接続または断線状態での T_b は、通常使用される最も容量の少ない条件、例えば 0 度と設定する。

【 0 0 1 9 】

マイコン 5 0 は、予め格納されたプログラムに従って動作することで、図 1 に示した制御系の各手段および各機能を実現する。ジョイスティックコントローラ 2 0 の電源スイッチ 2 4 がオンとなると、ジョイスティックコントローラ、メインコントローラの制御系に電力が供給され、双方に内蔵されるワンチップマイコンが起動する。そして、メインコントローラ 2 6 はバッテリー端子電圧、バッテリー消費電流、バッテリー充電電流、バッテリー温度を検出し、これらデータを元にバッテリー残量を算出する。バッテリー温度の変化によってバッテリーの容量が変化し放電特性も変化するため、マイコン 5 0 は、バッテリー温度別の放電特性データを備えるようにするとよい。マイコン 5 0 はさらに、このバッテリーの残量の算出結果をジョイスティックコントローラに送り、ジョイスティックコントローラにてバッテリー残量データを表示する。

【 0 0 2 0 】

バッテリー残量の表示方法は、LED 多点点灯式や、液晶ディスプレイ、7 セグメントによる数次式などがある。また、数次式としては、残走行距離、残走行時間、残バッテリー容量などとして表示する方法がある。図 5 は本実施例による表示パネル（残量表示手段）1 2 を説明するための説明図である。図 5 (A) に示すように、表示パネル 1 2 は、残量を 6 段階で表示するバッテリー残量計と、次の充電を行うまでに走行可能な時間を表示する時間表示計とを備えている。バッテリー残量計への表示とバッテリー残量（図中では容量と表記）の関係を図 5 (B) に示す。

【 0 0 2 1 】

一般に、バッテリーの電圧は無負荷状態が継続すると復帰し、上昇する。従って、バッテリー電圧にのみ基づいてバッテリー残量を算出しようとする、このような電圧の復帰によって見かけ上バッテリー残量が上昇してしまう。また、一旦復帰した後に負荷が生じると、急激に電圧値が低下する。従って、電動車両の動作開始直後は電圧値および電流値が一定しない。このため、本実施例では、マイコン（残量判定手段）が、電動車の動作開始後予め定められた一定時間が経過するか又は電力を一定量消費するまでは電圧値別残量又は当該動作開始前の最後の電流量別残量のうち低い方をバッテリー残量と判定する機能を備えている。

【 0 0 2 2 】

バッテリー残量の表示を「 0 」とするポイントは、バッテリーの 1 0 0 % 放電状態ではなく、7 0 % ~ 8 0 % 放電状態を「 0 」と設定すると良い。これは特に鈍りバッテリーの場合、一回の放電率が 7 0 % ~ 8 0 % を越えると、著しくバッテリーの寿命が低下するため、これを防止すべく 7 0 % ~ 8 0 % 放電状態を「 0 」と設定する。また、ユーザにとっても、残量計に「 0 」と表示されても走行不能にはならないため安心して使用することができる。

【 0 0 2 3 】

次に、図 6 乃至図 8 のフローチャートを参照してバッテリー残量の算出処理を説明する。ジョイスティックコントローラ 2 0 の電源スイッチ 2 4 がオンとなると、メインコントローラ 2 6 のマイコン 5 0 がオンとなり、残量算出処理が開始される（ステップ S 1 ）、スタートすると、まず経過時間 t のカウントを開始する。

【 0 0 2 4 】

続いて、マイコンの A / D 入力から、バッテリー端子電圧 V_b と、バッテリー消費電流 I_b と

10

20

30

40

50

、バッテリー温度 T_b とを取り込む (ステップ S 2)。そして、マイコンは、これらバッテリー端子電圧 V_b と、バッテリー消費電流 I_b と、バッテリー温度 T_b の値と予め定められたバッテリーの放電特性データとに基づいて電圧値別残量 X_n を算出する (ステップ S 3)。

【 0 0 2 5 】

続いて、開始からの経過時間 t が予め定められた一定時間 A [sec] を経過したか否かを判定する (ステップ S 4)。経過していない場合には、処理をステップ S 2 に戻す。経過した場合には、ステップ S 5 へ進む。このステップ S 4 にてスタートからの時間 t を参照するのは、バッテリーが長時間放置された後や、充電終了後などバッテリー端子電圧 V_b が短時間で変動しやすい状態からスタートした場合にも正確なバッテリー残量を表示するためである。この操作をせずにスタート直後のバッテリー端子電圧、バッテリー消費電流 I_b 、バッテリー温度 T_b から算出した残量データを基準として、消費電流量を減算していくと、スタートから短時間でバッテリー端子電圧 V_b が急激に低下した場合などにあっては残量を正確に算出できなくなる。

10

【 0 0 2 6 】

ステップ S 5 では、バッテリー端子電圧 V_b 等に応じて算出した電圧値別残量 X_n が予め定められた量を越えているか否かを判定する。このステップ S 5 についても、ステップ S 4 と同様に、その時のバッテリーの状態によって放電特性が異なるため、ある程度電力を消費した状態でのデータを基準値として採用するため、予め定められた残量である X_4 を下回ってから残量の判定処理を行うようにしている。

【 0 0 2 7 】

例えば、バッテリーの内部抵抗が上昇し、容量が低下してきたバッテリーの場合、充電直後の無負荷状態でのバッテリー端子電圧 V_b は正常なものと同等の値となるが、負荷がかかった状態での V_b は正常なものよりも低い値となる。ステップ S 4 およびステップ S 5 のように、一定の時間または一定の所まで消費した状態を残量演算の基準値とすることで、上述したバッテリーの不安定な要素を排除し、正確な残量の判定を図っている。また、ある実施例では、一定時間経過し、一定量消費するまでは、ジョイスティックコントローラ 20 の表示パネル 12 への表示は行わない。

20

【 0 0 2 8 】

スタートから一定時間が経過し (ステップ S 4)、さらにバッテリー端子電圧による電圧値別残量 X_n の値が予め定められた残量 X_4 を下回った場合には (ステップ S 5)、直前に算出した電圧値別残量 X_n から消費電流量 Y_n を減算し、これを電流量別残量 X_{n+1} とする (ステップ S 6)。

30

【 0 0 2 9 】

次に、マイコン 50 の A/D 入力からバッテリー端子電圧 V_b 、バッテリー消費電流 I_b 、バッテリー温度 T_b とを取り込む (ステップ S 7)。そして、バッテリーの温度別の放電特性データを参照して電圧値別残量 X_s を算出する (ステップ S 8)。そして、電流量別残量 X_{n+1} と電圧値別残量 X_s との差を算出し、この差が予め定められた値 B よりも小さければ電流量別残量 X_{n+1} をバッテリー残量として表示パネル 12 に出力する (ステップ S 11)。バッテリー残量を表示した後は、ステップ S 6 へ処理を戻す。一方、両残量値の差 $X_{n+1} - X_s$ が予め定められた値 B より大きい場合には、電流量別残量 X_{n+1} について補正計算を行う。

40

【 0 0 3 0 】

図 7 は第 1 の補正タイミングにより補正を行う処理例を示すフローチャートである。図 6 に示すステップ S 10 に処理が移ると、まず、補正フラグが 'H' であるか否かを確認する。電源投入後、最初に補正計算を行う場合には、補正フラグは "L" であるため、ステップ S 26 に進む。ステップ S 26 乃至 S 32 では、両残量値の差 $X_{n+1} - X_s$ の大きさに応じて補正するタイミングを変化させるための設定を行う。ここで、 $X_e > X_d > X_c$ とすると、残量の差が大きい順に長い補正待機時間を設定している。

【 0 0 3 1 】

すなわち、残量の差が X_e 以上の場合には「補正タイマ」に 1 を入力する (ステップ S 2

50

6、S27)。そして、残量の差が X_e 未満 X_d 以上である場合には「補正タイマ」に2を入力し(ステップS28, S29)、 X_d 未満 X_c 以上の場合には3を入力し、そして X_c 未満の場合には4を入力する。これらの値は、実際に補正を行う処理(ステップS24)を行うまでに待機する時間となる。

【0032】

続いて、補正フラグを「H」にセットする(ステップS34)。そして、図6に示したメインルーチンに戻る。上述した補正計算が終了すると、ステップS11にて補正前の X_{n+1} を表示する(ステップS11)。続いて、ステップS6乃至S8により再度電流量別残量 X_{n+1} と電圧値別残量 X_s とを算出し、その差が予め定められた値B以下であるか否かを判定する。

10

【0033】

再度補正計算処理に進む場合には、図7のステップS22では補正フラグが「H」であるため処理をステップS23に進む。ここで、ステップS23では、前回以前の補正計算にてステップS27, S29又はS31にて入力された値から1を減算して、これを「補正タイマ」の値とする。すなわち、補正タイマの値をデクリメントする。そして、この補正タイマの値が0であれば、電流量別残量の値から一定量Xを減算する(ステップS24)。これにより、電流量別残量 X_{n+1} と電圧値別残量 X_s との差を小さくさせる。続いて、補正フラグをクリアする(ステップS25)。

【0034】

また、補正タイマに2以上の値が入力されていた場合には、ステップS23にて補正タイマの値は「0」とならず、再度メインルーチンに戻り両残量の算出処理を行う。このように、ステップS23にて補正タイマの値を減算し、これが0となるまで待機した後に実際の補正処理(ステップS24)を行うため、残量の差が大きい場合には速く補正を行い、また残量の差が小さい場合にはゆっくりと補正を行うため、表示する残量の変化を自然なものとすることができる。

20

【0035】

図8は第2の補正タイミングにてバッテリー残量の補正処理を行う例を示すフローチャートであり、図7に示す第1の補正タイミングと併用する場合には、図7に示す符号A(ステップS33)に図8に示す処理を追加する。この図7に示す符号Aの状態では、補正タイマに1乃至3の値がすでに入力されている。図8に示す例では、電圧値別残量の値が少ない場合にはその少なさに応じて補正タイマに入力した値をさらに減算する。すなわち、バッテリー残量が少なく充電が必要な状況が迫っている場合に二つの残量差が大きい場合には、通常よりも早期に補正を行う。

30

【0036】

図8中、 $X_3 > X_2 > X_1$ である。そして、電圧値別残量 X_s が X_3 を越えている場合には、すなわち、残量にまだ余裕のある場合には、図7に示した第1の補正タイミングにて補正を行う。電圧値別残量 X_s が X_3 未満 X_2 以上である場合には、補正タイマの値から「1」を減算する(ステップS42)。そして、補正タイマの値が0となってしまった場合には補正タイマに1を入力し(ステップS43, S46)、それ以外は処理を図7の符号Aに戻す。

40

【0037】

そして、電圧値別残量が X_2 未満 X_1 以上の場合には、補正タイマの値を「2」減算する(ステップS45)。そして、補正タイマの値が0以下となればこれに1を入力し(ステップS46)、一方、1以上であればそのまま処理を図7の符号Aに戻す。また、電圧値別バッテリー残量が X_1 未満である場合には、補正タイマの値を強制的に1にする(ステップS46)。この図8に示す処理を行うことで、バッテリー残量が少ないときには補正を素早く行うことで、充電のタイミングを的確に表示することができる。

【0038】

このように算出したバッテリー残量は、ジョイスティックコントローラ20の電源スイッチ24がオフになっても、残量に関する演算機能をオフにせず、またメモリに格納しておく

50

などして次回電源オン時にはそのまま演算を続行する。バッテリーの接続が外されたり、一定時間電源オフで放置された場合にのみ、電源がオンされたときに図6に示すスタートから開始するようにするとよい。

【0039】

また、充電時には、充電電流量分を残量データ(X_{n+1})に加算する。但し、一般的に放電量に対して充電量の方が多いため、残量データの上限值を決めておき計算上のバッテリー残量はそれ以上増やさないものとする。また、バッテリーの持つ容量は、温度によって異なるため、この残量データの上限值は、各温度における放電特性のデータに基づいてそのときのバッテリー温度 T_b によって定めるようにしてもよい。

【0040】

上述したように本実施例によると、電流量別残量と電圧値別残量とを相互に監視して状況に応じた補正を行うため、不安定要素の多いバッテリーの残量をより正確に表示することができる。また、消費電流量、充電電流量の加減算を基本とするため、長期の使用や過放電などによりバッテリーの容量が低下してきたバッテリーを満充電した直後でバッテリー端子電圧が高い状態にあっても、表示するバッテリー残量は満充電表示とはならずバッテリーの持つエネルギー量すなわち走行可能な距離および時間の情報をよりの確に表示することができる。

【0041】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、残量値比較手段が、電流量別残量と、電圧値別残量とを比較し、残量判定手段が、両残量値の差が予め定められたしきい値よりも小さい場合に前記電流量別残量を前記バッテリー残量と判定すると共に当該バッテリー残量を前記残量表示手段に出力するため、電流量別残量の値と電圧値別残量の値とを相互に監視することができ、このため、不安定要素の多いバッテリーの残量をより正確に表示することができ、さらに、両残量値の差が予め定められたしきい値よりも大きい場合にその差を少なくするよう補正することで、バッテリー充電時の充電電流量を実際の値よりも多めに加算した場合であっても、電圧値別残量により補正することで正確な値を算出することができ、さらに、電圧値別残量をバッテリー温度を考慮した放電特性に応じて算出する場合には、電流量別残量をバッテリー温度に応じて補正をすることができ、このように、二種類の算出手法を併用することで従来と比較してより正確なバッテリー残量を表示することができるという従来にない優れたバッテリー残量表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した残量判定手段10の構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図4】図3に示したメインコントローラの電流検出部の構成例を示す回路図である。

【図5】図3に示した表示パネルを説明するための説明図であり、図5(A)は表示パネルでの表示例を示す図で、図5(B)は表示パネルへの表示の意味を示す図である。

【図6】バッテリー残量判定処理のメインルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図7】図6に示したバッテリー残量の補正処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】図7に示した符号Aに追加可能な第2の補正タイミングを設定する処理の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 4 電流量別残量算出手段
- 6 電圧値別残量算出手段
- 8 残量値比較手段
- 10 残量判定手段
- 12 残量表示手段
- 24 電源スイッチ

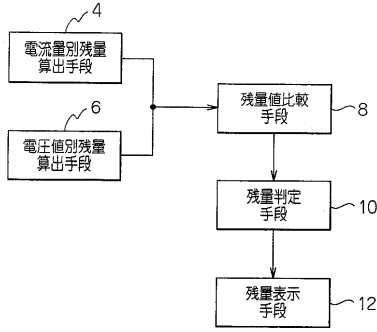
10

20

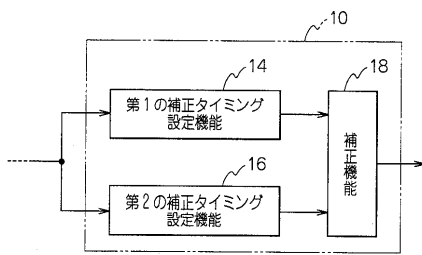
30

40

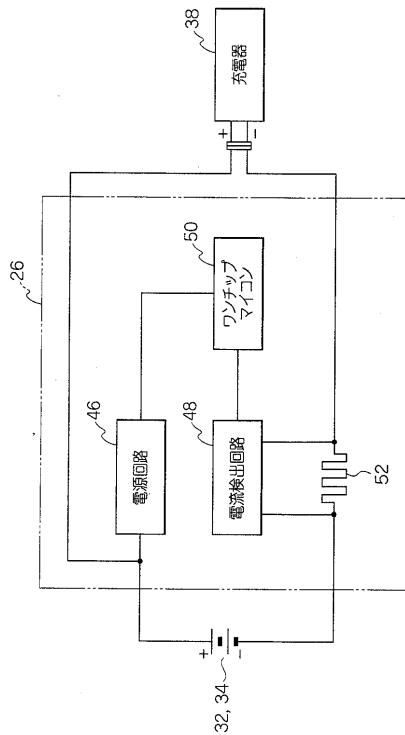
【図1】



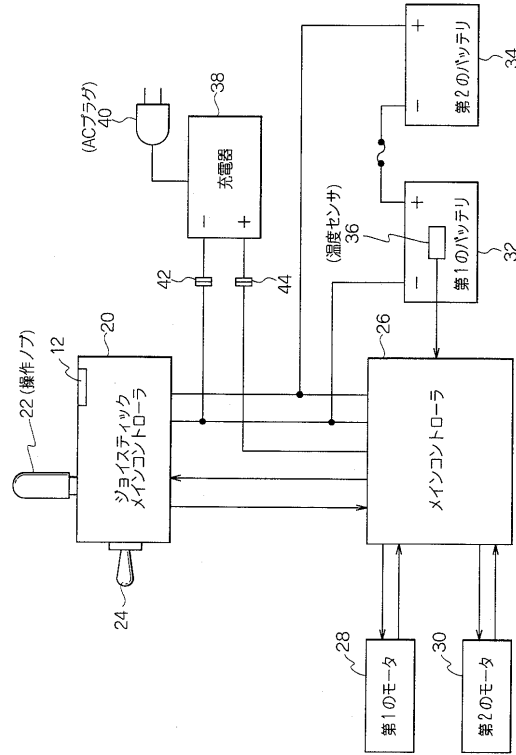
【図2】



【図4】

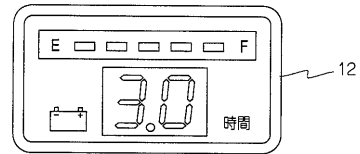


【図3】



【図5】

(A)

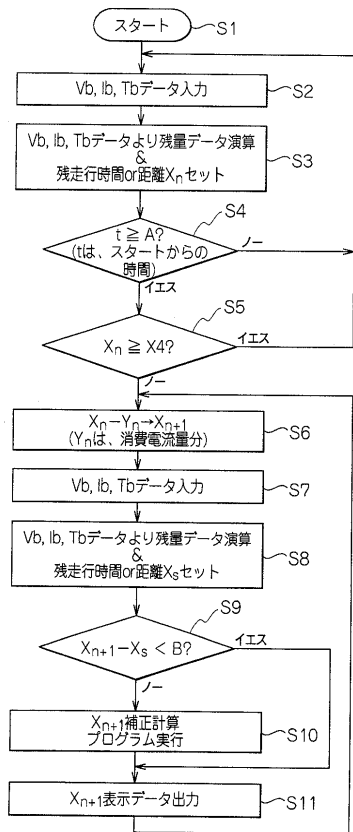


(B)

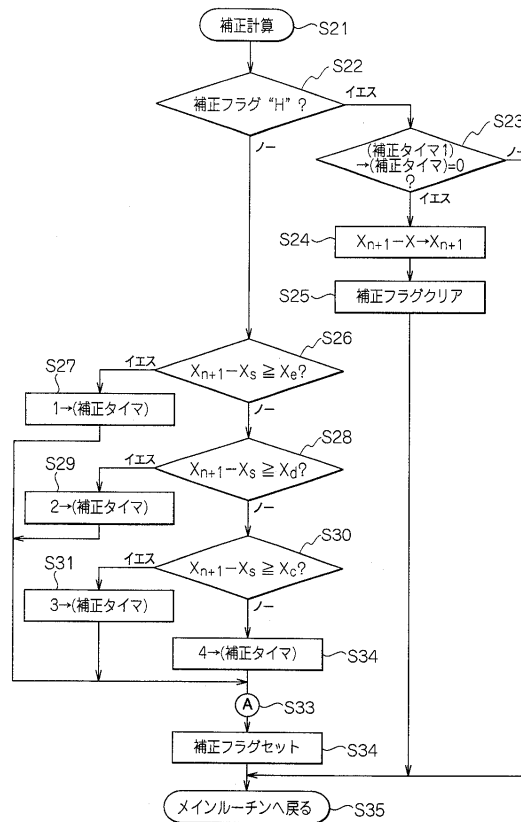
バッテリー残量計	時間表示計	バッテリー容量(%)	備考
E ■■■■ F	表示なし	100 75 50 25 0	
E ■■■■ □ F	3.0	■	
E ■■■ □ □ F		■	
E ■■■ □ □ □ F	0.0	■	もうすぐ走行できなくなります。
E □ □ □ □ □ F		0	■

【 ■ 点灯、□ 消灯を示します。】

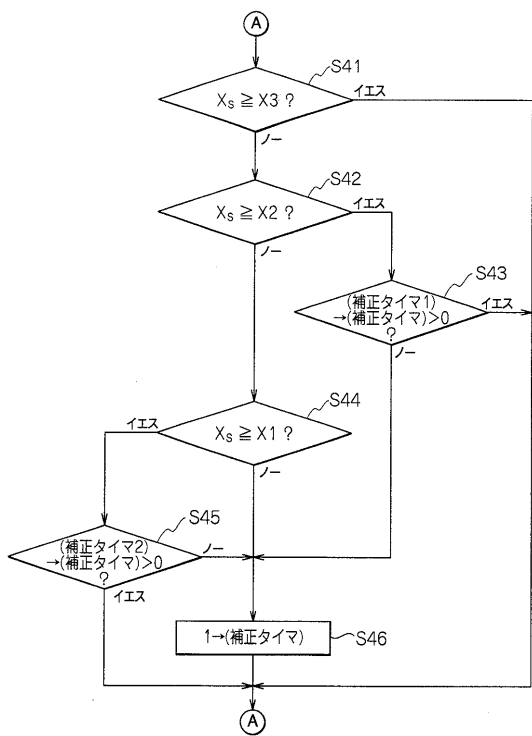
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B60L 3/00

G01R 31/36

H01M 10/48

H02J 7/00