

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6555732号  
(P6555732)

(45) 発行日 令和1年8月7日(2019.8.7)

(24) 登録日 令和1年7月19日(2019.7.19)

(51) Int. Cl.		F I	
GO 1 R 31/382 (2019.01)		GO 1 R 31/382	
GO 1 R 19/165 (2006.01)		GO 1 R 19/165	J
HO 1 M 10/42 (2006.01)		HO 1 M 10/42	P

請求項の数 7 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2018-505113 (P2018-505113)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(86) (22) 出願日	平成28年3月15日 (2016.3.15)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/058172	(72) 発明者	金子 典広 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(87) 国際公開番号	W02017/158730	(72) 発明者	岡部 令 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(87) 国際公開日	平成29年9月21日 (2017.9.21)	(72) 発明者	菊地 祐介 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
審査請求日	平成30年8月16日 (2018.8.16)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電池管理装置及び蓄電池管理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電流センサと接続可能なコネクタと、

前記コネクタに接続可能な電流センサの種別を示す電流センサ種別ごとに、正常な出力値の範囲である出力範囲が対応付けられた電流センサ情報、を記憶する記憶部と、

前記電流センサに印加する電圧を変化させて、前記電流センサに、電流を流す駆動電圧制御部と、

前記駆動電圧制御部が流した電流によって駆動した前記電流センサから前記コネクタを介して受信した出力値が、前記電流センサ種別に対応する前記出力範囲に含まれるか否かに基づいて、前記コネクタに接続されている前記電流センサの前記電流センサ種別を判定する判定部と、

判定された前記電流センサ種別に応じて、前記電流センサを制御する電流センサ制御部と、

を備える蓄電池管理装置。

【請求項2】

前記電流センサ情報は、さらに、前記電流センサ種別ごとに、前記電流センサが駆動可能な、一または複数の駆動電圧が対応付けて登録されており、

前記駆動電圧制御部は、前記電流センサ情報に登録された前記一または複数の駆動電圧の中から、最小値から順に、前記電流センサに印加することで、前記電流センサに電流を流す、

請求項 1 に記載の蓄電池管理装置。

【請求項 3】

前記駆動電圧制御部は、予め定められた一または複数の駆動電圧の中から、最小値から順に、駆動電圧を前記電流センサに印加することで、前記電流センサに電流を流す、請求項 1 に記載の蓄電池管理装置。

【請求項 4】

前記駆動電圧制御部は、所定の間隔ごとに駆動電圧を増加させて、前記電流センサに印加することで、前記電流センサに電流を流す、請求項 1 に記載の蓄電池管理装置。

【請求項 5】

前記判定部は、前記電流センサ種別が判定されていない状態で前記蓄電池管理装置が起動した場合に、前記電流センサ種別を判定し、判定された前記電流センサ種別を前記記憶部に保存し、

前記電流センサ制御部は、前記記憶部に保存された前記電流センサ種別に応じて前記電流センサを制御する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電池管理装置。

【請求項 6】

前記電流センサ種別は、アナログ型と、CAN (Controller Area Network) 型とを含む、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の蓄電池管理装置。

【請求項 7】

蓄電池管理装置で実行される蓄電池管理方法であって、

電流センサに印加する電圧を変化させて、前記電流センサに、電流を流す駆動電圧制御工程と、

前記電流センサからの出力値を受信する受信工程と、

前記蓄電池管理装置に接続可能な前記電流センサの種別を示す電流センサ種別ごとに、正常な出力値の範囲である出力範囲が対応付けられた電流センサ情報から、一の電流センサ種別を選択する選択工程と、

前記駆動電圧制御工程で流した電流によって駆動した前記電流センサの出力値が、前記電流センサ情報において、選択された前記一の電流センサ種別に対応する前記出力範囲に含まれるか否かを判断し、含まれる場合は、前記一の電流センサ種別が、前記蓄電池管理装置に接続されている前記電流センサ種別であると判定する判定工程と、

判定された前記電流センサ種別に応じて、前記電流センサを制御する電流センサ制御工程と、

を有する蓄電池管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、蓄電池管理装置及び蓄電池管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

蓄電池システムの構成要素の一つである電流センサには、駆動電圧が異なり、また、通信方法も異なる様々なタイプの電流センサがある。従来、社会インフラストラクチャーにおける蓄電池システムでは、アナログ型電流センサが広く用いられていたが、近年はCAN (Controller Area Network) 型の電流センサが用いられるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 298414 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 192295 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特開2014-81691号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の蓄電池管理装置においては、蓄電池システムに用いられている電流センサを効率的に判定し、その種別に応じて駆動させるために適した電圧によって制御することは、困難であった。そのため、従来の蓄電池管理装置では、接続することができる電流センサの種別は固定され、同一の蓄電池管理装置を、アナログ型とCAN型等のいずれの種別の電流センサにも共通して用いることは、困難であった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の蓄電池管理装置は、コネクタと、記憶部と、駆動電圧制御部と、判定部と、電流センサ制御部と、を備える。コネクタは、電流センサと接続可能とする。記憶部は、コネクタに接続可能な電流センサの種別を示す電流センサ種別ごとに、正常な出力値の範囲である出力範囲が対応付けられた電流センサ情報、を記憶する。駆動電圧制御部は、電流センサに印加する電圧を変化させて、電流センサに、電流を流す。判定部は、駆動電圧制御部が流した電流によって駆動した電流センサからコネクタを介して受信した出力値が、電流センサ種別に対応する出力範囲に含まれるか否かに基づいて、コネクタに接続されている電流センサの電流センサ種別を判定する。電流センサ制御部は、判定された電流センサ種別に応じて、電流センサを制御する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、第1の実施形態の蓄電池システムの概要構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、第1の実施形態のBMUのハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】図3は、第1の実施形態のBMUとアナログ型電流センサの接続を説明するための説明図である。

【図4】図4は、第1の実施形態のBMUとCAN型電流センサの接続を説明するための説明図である。

【図5】図5は、第1の実施形態のBMUの機能ブロック図である。

【図6】図6は、第1の実施形態の電流センサ情報のテーブルの構成の一例を示す図である。

【図7】図7は、第1の実施形態の電流センサ種別の判定処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図8】図8は、第1の実施形態の電流センサ情報のテーブルの他の例を示す図である。

【図9】図9は、第2の実施形態のBMUの機能ブロック図である。

【図10】図10は、第2の実施形態の判定用の電圧値リストの一例を示す図である。

【図11】図11は、第2の実施形態の電流センサ種別の判定処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図12】図12は、第3の実施形態のBMUの機能ブロック図である。

【図13】図13は、第3の実施形態の駆動電圧の初期値・最大値情報の一例を示す図である。

【図14】図14は、第3の実施形態の電流センサ種別の判定処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図15】図15は、変形例の電流センサ種別の判定処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0007】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態にかかる蓄電池装置を備えた蓄電池システムの構成の概要を示すブ

10

20

30

40

50

ロック図である。蓄電池システム10は、図1に示すように、大別すると、電力を蓄える蓄電池装置11と、蓄電池装置11から供給された直流電力を所望の電力品質を有する交流電力に変換して負荷に供給する電力変換装置(PCS:Power Conditioning System)12と、を備えている。

【0008】

蓄電池装置11は、大別すると、複数の電池盤21-1~21-N(Nは自然数)と、電池盤21-1~21-Nが接続された電池端子盤22と、を備えている。

【0009】

電池盤21-1~21-Nは、互いに並列に接続された複数の電池ユニット23-1~23-M(Mは自然数)と、ゲートウェイ装置24と、後述のBMU(Battery Management Unit:電池管理装置)36及びCMU(Cell Monitoring Unit:セル監視装置)32-1~32-24に動作用の直流電源を供給する直流電源装置25と、を備えている。

10

【0010】

ここで、電池ユニット23-1~23-Mの構成について説明する。電池ユニット23-1~23-Mは、それぞれ、高電位側電源供給ライン(高電位側電源供給線)LH及び低電位側電源供給ライン(低電位側電源供給線)LLを介して、出力電源ライン(出力電源線;母線)LHO、LLOに接続され、主回路である電力変換装置12に電力を供給している。

【0011】

電池ユニット23-1~23-Mは、同一構成であるので、電池ユニット23-1を例として説明する。電池ユニット23-1は、大別すると、複数(図1では、24個)のセルモジュール31-1~31-24と、セルモジュール31-1~31-24にそれぞれ設けられた複数(図1では、24個)のCMU32-1~32-24と、セルモジュール31-1とセルモジュール31-2との間に設けられたサービスディスコネクト33と、電流センサ34と、コンタクト35と、を備え、複数のセルモジュール31-1~31-24、サービスディスコネクト33、電流センサ34及びコンタクト35は、直列に接続されている。

20

【0012】

ここで、セルモジュール31-1~31-24は、電池セルが複数、直並列に接続されて組電池を構成している。そして、複数の直列接続されたセルモジュール31-1~31-24で組電池群を構成している。

30

【0013】

さらに電池ユニット23-1は、BMU36を備える。各CMU32-1~32-24の通信ライン、電流センサ34の出力ラインは、BMU36に接続されている。

【0014】

電流センサ34は、セルモジュール31-1~31-24の高電位側に直列接続される。電流センサ34は、セルモジュール31-1~31-24に流れる電流の電流量や、電流の向きを検出し、検出結果をBMU36に送信する。

【0015】

BMU36は、ゲートウェイ装置24の制御下で、電池ユニット23-1全体を制御し、各CMU32-1~32-24との通信結果(後述する電圧データ及び温度データ)及び電流センサ34の検出結果に基づいてコンタクト35の開閉制御を行う。

40

【0016】

次に、電池端子盤22の構成について説明する。電池端子盤22は、電池盤21-1~21-Nに対応させて設けられた複数の盤遮断器41-1~41-Nと、蓄電池装置11全体を制御するマイクロコンピュータとして構成されたマスタ(Master)装置42と、を備えている。

【0017】

マスタ装置42と電力変換装置12との間には、制御電源線51と、制御通信線52と

50

、が接続されている。制御電源線 5 1 は、電力変換装置 1 2 の U P S (Uninterruptible Power System) 1 2 A を介してマスタ装置 4 2 に電源を供給する。制御通信線 5 2 は、イーサネット (登録商標) として構成され、マスタ装置 4 2 と電力変換装置 1 2 間の制御データのやりとりを行う。

【 0 0 1 8 】

次に、電流センサ 3 4 と B M U 3 6 の通信の詳細について説明する。図 2 は、B M U のハードウェア構成を示す図である。

【 0 0 1 9 】

B M U 3 6 は、図 2 に示すように、M P U (Micro Processing Unit) 7 1 と、通信コントローラ 7 2 と、メモリ 7 3 とを備えている。また、B M U 3 6 は、電流センサ 3 4 と接続するためのコネクタとして、少なくとも、アナログ型電流センサコネクタ 8 1 と、C A N 型電流センサコネクタ 8 2 とを備えている。なお、本実施形態は、B M U 3 6 に設けられているコネクタを、アナログ型電流センサコネクタ 8 1 と、C A N 型電流センサコネクタ 8 2 と、に制限するものではなく、B M U 3 6 が制御可能な電流センサと接続するためのコネクタであればよい。

【 0 0 2 0 】

M P U 7 1 は、B M U 3 6 全体を制御する。

【 0 0 2 1 】

通信コントローラ 7 2 は、電流センサ 3 4 や C M U 3 2 - 1 ~ 3 2 - 2 4 との間で信号の通信を相互に行う。

【 0 0 2 2 】

メモリ 7 3 は、本実施形態における記憶部の一例であり、後述する電流センサ情報 1 0 0 を記憶する。また、メモリ 7 3 は、電流センサ 3 4 から受信した電流の検出結果を記憶する。

【 0 0 2 3 】

本実施形態において、メモリ 7 3 は、不揮発性の書き込み可能なメモリであるが、記憶媒体は特に限定されない。また、揮発性のメモリに一時的にデータを格納して、処理終了時や B M U 3 6 の停止時に不揮発性の記憶媒体にデータを移行する構成を採用しても良い。メモリ 7 3 に対して、不図示の外部装置が、データを書き込むことができる構成を採用しても良い。

【 0 0 2 4 】

アナログ型電流センサコネクタ 8 1 は、後述する図 3 に示すアナログ型電流センサ 3 4 a と接続可能なコネクタである。アナログ型電流センサ 3 4 a は、電流量の検出結果を、アナログ型電流センサコネクタ 8 1 に、電圧値として通知する。

【 0 0 2 5 】

M P U 7 1 は、通知された電圧値を電流値に変換して、セルモジュール 3 1 - 1 ~ 3 1 - 2 4 に流れている電流量を把握する。

【 0 0 2 6 】

C A N 型電流センサコネクタ 8 2 は、後述する図 4 に示す C A N 型電流センサ 3 4 b と接続可能なコネクタである。C A N 型電流センサコネクタ 8 2 は、C A N 型電流センサ 3 4 b との間で、C A N 標準規格に則った通信を行う。C A N 型電流センサ 3 4 b は、C A N 標準規格に則った通信を行う電流センサ 3 4 である。

【 0 0 2 7 】

本実施形態において、電流センサ 3 4 は、電池ユニット 2 3 - 1 ~ 2 3 - M のそれぞれに 1 つずつ存在する。そのため、B M U 3 6 はアナログ型電流センサ 3 4 a、あるいは C A N 型電流センサ 3 4 b のいずれか一方と接続する。

【 0 0 2 8 】

本実施形態におけるアナログ型、C A N 型は電流センサ 3 4 の種別の一例である。B M U 3 6 は、これら以外の種別の電流センサ 3 4 を接続可能なコネクタを有する構成を採用しても良い。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

また、通常、1つの蓄電池システム10は、全ての電池ユニット23 - 1 ~ 23 - Mで同一の種類の電流センサ34を用いるが、本実施形態においては、蓄電池システム10全体で電流センサ34の種別を統一するか否かは、特に限定しない。

## 【 0 0 3 0 】

図3は、BMU36にアナログ型電流センサ34aを接続した状態を示す図である。

## 【 0 0 3 1 】

図3に示すように、BMU36と、アナログ型電流センサ34aは、電源駆動線60aと、信号線70a ~ 70cによって接続される。

## 【 0 0 3 2 】

信号線70a ~ 70cは、小レンジ線70a、大レンジ線70b、GND(グランド)線70cによって構成され、BMU36のアナログ型電流センサコネクタ81に接続する。

## 【 0 0 3 3 】

電源駆動線60aは、アナログ型電流センサ34aを駆動する電源を供給するための線である。

## 【 0 0 3 4 】

小レンジ線70aと大レンジ線70bは、アナログ型電流センサ34aからの出力値をアナログ型電流センサコネクタ81に伝送するための信号線である。

## 【 0 0 3 5 】

小レンジ線70aは、30A以下の電流量を伝送可能である。このため、MPU71は、小レンジ線70aから30A以下の電流量の伝送結果を受信する。また、MPU71は、大レンジ線70bを介して30Aを超える電流量の伝送結果を受信する。

## 【 0 0 3 6 】

図3に示す電源駆動線60aと、信号線70a ~ 70cとは、1本のケーブルによって統合される構成を採用しても良い。その場合、アナログ型電流センサ34aとアナログ型電流センサコネクタ81との接続が1本のケーブルで可能になるため、作業者が誤接続をすることを防止することができる。

## 【 0 0 3 7 】

次に、図4は、BMU36にCAN型電流センサ34bを接続した状態を示す図である。

## 【 0 0 3 8 】

図4に示すように、BMU36のCAN型電流センサコネクタ82と、CAN型電流センサ34bは、電源駆動線60bと、2本の信号線80a、80bによって接続される。

## 【 0 0 3 9 】

CAN型電流センサ34bは、電流量の検出結果を、信号線80a、80bを介して、CAN型電流センサコネクタ82に通知する。

## 【 0 0 4 0 】

電源駆動線60b CAN型電流センサ34bを駆動するための電源を供給するための線である。図3に示す電源駆動線60aと、図4に示す電源駆動線60bとは、BMU36の内部で1本の電源駆動線60から分岐したものである。すなわち、本実施形態のBMU36において、アナログ型電流センサ34aとCAN型電流センサ34bは、共通して同一の電源駆動線60から供給される電源を使用する。

## 【 0 0 4 1 】

図4に示す電源駆動線60bと、信号線80a、80bは、1本のケーブルによって統合される構成を採用しても良い。

## 【 0 0 4 2 】

BMU36は、アナログ型電流センサ34aとCAN型電流センサ34bとに対して、共通して同一の電源駆動線60を使用して接続することで、誤って異なる配線を接続してしまうという人為的な誤りを防止することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 3 】

しかしながら、アナログ型電流センサ 3 4 a と C A N 型電流センサ 3 4 b では、後述する駆動電圧が異なる。このため、B M U 3 6 は、接続されている電流センサ 3 4 の種別に応じて、電流センサ 3 4 に印加する電圧を変更しなければならない。

## 【 0 0 4 4 】

そこで、本実施形態における B M U 3 6 は、B M U 3 6 に接続している電流センサ 3 4 に印加する電圧を変化させ、当該電流センサ 3 4 から受信した信号に応じて、当該電流センサ 3 4 の種別を効率的に判定する機能を有する。そのため、B M U 3 6 では、電流センサ 3 4 の種別ごとに、最適な電圧が異なるにも関わらず、同一の電源駆動線 6 0 を共通して使用する。電流センサ 3 4 の種別を判定し、適した駆動電圧を印加して電流を流すという B M U 3 6 の機能の詳細については、図 5 ~ 7 で説明する。

10

## 【 0 0 4 5 】

本実施形態における B M U 3 6 と電流センサ 3 4 のコネクタの構成は一例であり、これに限定するものではない。例えば、電流センサ 3 4 の構成は、使用する電流センサ 3 4 の製品仕様によって異なる場合がある。

## 【 0 0 4 6 】

次に、本実施形態の B M U 3 6 の機能的構成について説明する。図 5 は、図 2 で示した B M U 3 6 内部の M P U 7 1 と、メモリ 7 3 の機能的構成を詳細に示すブロック図である。

## 【 0 0 4 7 】

電流センサ情報 1 0 0 は、前述したとおり、メモリ 7 3 に保存されている。電流センサ情報 1 0 0 は、本実施形態の B M U 3 6 のアナログ型電流センサコネクタ 8 1 または C A N 型電流センサコネクタ 8 2 に接続可能な電流センサ 3 4 の種別ごとの属性情報が登録されたデータである。電流センサ 3 4 の種別ごとの属性情報は、電流センサ 3 4 の属性を示すものであり、本実施形態では、各電流センサ 3 4 の駆動電圧、出力範囲等が該当する。また、電流センサ情報 1 0 0 は、種別に対応づけて、後述する電流センサ判定部 3 0 1 が行う判定結果の情報が登録される。

20

## 【 0 0 4 8 】

図 6 は、本実施形態において使用する電流センサ情報 1 0 0 の一例を示す説明図である。本実施形態の電流センサ情報 1 0 0 は、図 6 に示すように、電流センサ種別と、属性情報としての駆動電圧、出力範囲、電流センサの各項目が対応付けられて登録されている。

30

## 【 0 0 4 9 】

ここで、本実施形態の B M U 3 6 に接続可能な電流センサ 3 4 の種別を、電流センサ種別と呼ぶ。

## 【 0 0 5 0 】

本実施形態の電流センサ情報 1 0 0 の電流センサ種別は、少なくとも、アナログ型と、C A N 型とを含む。ここで、図 6 の電流センサ種別の「アナログ」はアナログ型、「C A N」は C A N 型を示している。

## 【 0 0 5 1 】

また、駆動電圧は、電流センサ 3 4 に電流を流した場合に、電流センサ 3 4 を駆動し、正常に動作させることができる電圧の値である。

40

## 【 0 0 5 2 】

駆動電圧の値は、電流センサ種別ごとに異なる。例えば、標準的なアナログ型電流センサ 3 4 a の駆動電圧の値は 5 V とする。一方、標準的な C A N 型電流センサ 3 4 b の駆動電圧の値は 1 3 . 5 V であり、アナログ型電流センサ 3 4 a の駆動電圧よりも高い。

## 【 0 0 5 3 】

しかしながら、個々の製品仕様によって駆動電圧の値には差異があり、アナログ型電流センサ 3 4 a であれば 4 . 7 5 V ~ 5 . 2 5 V の駆動電圧の値を取り得る。C A N 型電流センサ 3 4 b も、製品によって 8 V ~ 1 6 V の駆動電圧の値を取り得る。

## 【 0 0 5 4 】

50

電流センサ情報 100 は、駆動電圧が低い順にソートされ、電流センサ種別ごとの属性情報を記憶している。

【0055】

また、出力範囲は、電流センサ 34 の正常な出力値の範囲である。電流センサ 34 の出力値が出力範囲に含まれる場合、電流センサ 34 は駆動し、かつ正常に動作していると判断される。

【0056】

出力範囲は、電流センサ 34 の種別ごとに異なる。例えば、本実施形態のアナログ型電流センサ 34 a が正常に駆動した場合に出力される出力値は 0 ~ 5 V であるので、出力範囲は、出力値の閾値である 0 ~ 5 V となる。その値は、電流センサ情報 100 において、電流センサ種別が「アナログ」のレコードの項目「出力範囲」に格納される。

10

【0057】

一方、CAN 型電流センサ 34 b が正常に駆動した場合に出力される出力値は CAN 標準規格に則った信号であるので、出力範囲は、CAN 標準規格に適合する信号の値である。その値は、電流センサ情報 100 において、電流センサ種別が「CAN」のレコードの項目「出力範囲」に格納される。

【0058】

電流センサ情報 100 の項目「電流センサ」は、BMU 36 に接続している電流センサ 34 がどの電流センサ種別のものであるかについて、判定結果を保存するための項目である。具体的には、「電流センサ」にはフラグが設定されうる。フラグが設定されている場合には、そのフラグが設定されているレコードの電流センサ種別が、BMU 36 に接続していると判定されたことを意味する。

20

【0059】

例えば、図 6 では、電流センサ「CAN」のレコードの項目「電流センサ」にフラグ「X」が入力されている。これは、CAN 型電流センサ 34 b が BMU 36 に接続しているという、判定結果を示している。

【0060】

図 5 に戻り、MPU 71 は、メモリ 73 に記憶されたプログラムを実行することにより、電流センサ I/F (インターフェース) 200、制御部 300、電流センサ駆動電圧制御部 400 として機能する。

30

【0061】

電流センサ I/F 200 は、電流センサコネクタ 81 ~ 82 を介して電流センサ 34 からの出力値を受信する。そして、電流センサ I/F 200 は、受信した電流センサ 34 の出力値を、電流センサ判定部 301 に送る。

【0062】

電流センサ種別ごとに入力される値が異なるので、本実施形態の電流センサ I/F 200 は、アナログ入力 I/F 201 と、CAN I/F 202 とを有する。

【0063】

アナログ入力 I/F 201 は、アナログ型電流センサコネクタ 81 を介してアナログ型電流センサ 34 a の出力値を受信する。一方、CAN I/F 202 は、CAN 型電流センサコネクタ 82 を介して CAN 型電流センサ 34 b の出力値を受信する。

40

【0064】

電流センサ I/F 200 は、さらに、別の種別の電流センサ 34 からの信号を受信可能な I/F を備えるように構成しても良い。

【0065】

制御部 300 は、電流センサ判定部 301、電流センサ種別選択部 302、駆動電圧設定部 303、電流センサ制御部 304 を有する。

【0066】

電流センサ種別選択部 302 は、電流センサ情報 100 に登録された電流センサ種別から、1 つの電流センサ種別を選択する。ここで、電流センサ種別選択部 302 は、電流セ

50

ンサ情報 100 の最初のレコードに登録された電流センサ種別から順に選択する。

【0067】

駆動電圧設定部 303 は、電流センサ情報 100 に登録された電流センサ種別ごとの駆動電圧から、最初のレコードに登録されたものから順に、1つを選択する。駆動電圧設定部 303 は、選択した駆動電圧を、後述の電流センサ駆動電圧制御部 400 に伝える。

【0068】

ここで、前述のように、電流センサ情報 100 は駆動電圧が低い順に、電流センサ種別ごとの属性情報を記憶している。すなわち、駆動電圧設定部 303 は、電流センサ情報 100 に登録された駆動電圧のうち、最小値から順に選択する。

【0069】

電流センサ駆動電圧制御部 400 は、BMU36 と電流センサ 34 とを繋ぐ電源駆動線 60 に流す電流の電圧を制御する。電流センサ駆動電圧制御部 400 が、電流センサ 34 が駆動可能な電圧を電流センサ 34 に印加して電流を流すことにより、電流センサ 34 は、駆動する。

【0070】

本実施形態において、BMU36 が最初に起動した際に、電流センサ駆動電圧制御部 400 は、BMU36 に接続されている電流センサ 34 の種別を特定するために、電流センサ 34 に印加する電圧を変化させて、電流センサ 34 に電流を流す。本実施形態では、電流センサ駆動電圧制御部 400 は、駆動電圧設定部 303 に選択された駆動電圧を電流センサ 34 に印加して、電流センサ 34 に電流を流す。すなわち、電流センサ駆動電圧制御部 400 は、電流センサ情報 100 に登録された駆動電圧の中から、最小値から順に、電流センサ 34 に印加することで、電流センサ 34 に電流を流す。

【0071】

電流センサ判定部 301 は、電流センサ情報 100 に基づいて、BMU36 の電流センサコネクタ 81 ~ 82 に接続している電流センサ 34 の電流センサ種別を判定し、その結果をメモリ 73 の電流センサ情報 100 に保存する。

【0072】

具体的には、電流センサ判定部 301 は、電流センサ駆動電圧制御部 400 が流した電流によって駆動した電流センサ 34 の出力値が、電流センサ情報 100 において、電流センサ種別選択部 302 が選択した電流センサ種別に対応する出力範囲に含まれるか否かを判断する。電流センサ 34 の出力値が出力範囲に含まれる場合は、電流センサ種別選択部 302 が選択した電流センサ種別が、BMU36 のアナログ型電流センサコネクタ 81 または CAN 型電流センサコネクタ 82 に接続されている電流センサ 34 の電流センサ種別であると判定する。

【0073】

判定結果の保存方法の一例として、電流センサ判定部 301 は、電流センサ情報 100 において、BMU36 に接続している電流センサ 34 の種別と一致する電流センサ種別を格納するレコードの、項目「電流センサ」にフラグを立てる。

【0074】

本実施形態においては、電流センサ判定部 301 は、電流センサ種別の判定結果を電流センサ情報 100 に保存する構成をとるが、保存場所はこれに限らない。例えば、電流センサ判定部 301 は、メモリ 73 内の電流センサ情報 100 とは別のエリアに判定結果を保存しても良いし、MPU71 が通信可能な外部の記憶装置に保存してもよい。

【0075】

また、電流センサ判定部 301 は、BMU36 に接続された電流センサ 34 の種別が判定されていない状態で BMU36 が起動した場合に、前述の電流センサ種別の判定を行う。

【0076】

すなわち、電流センサ判定部 301 は、基本的には BMU36 の初回起動時に、電流センサコネクタ 81 ~ 82 に接続されている電流センサ 34 の電流センサ種別が何であるか

10

20

30

40

50

を判定し、その結果を電流センサ情報 100 に保存する。BMU36 の 2 回目以降の起動では、電流センサ情報 100 に電流センサ種別の判定結果が保存されているため、電流センサ判定部 301 は、判定を行わない。

【0077】

また、電流センサ判定部 301 は、電流センサ 34 が BMU36 と正常に接続していないと判定した場合、不図示の表示部に信号を送出し、接続が異常である旨の表示をする。蓄電池システム 10 が表示部を備えても良いし、蓄電池システム 10 と通信可能なネットワークで接続された外部装置が表示部を備える構成を採用しても良い。

【0078】

ここで、異常とは、電流センサ 34 が電流センサコネクタ 81 ~ 82 に接続していない場合、接続はしていても信号線 70a ~ 70c、あるいは信号線 80a、80b の誤接続によって電流センサ I/F 200 が正常な出力値を受信していない場合、電流センサ 34 が故障している場合、等が含まれる。

【0079】

また、BMU36 に接続された電流センサ 34 の電流センサ種別が判定されていない場合、電流センサ種別選択部 302 と駆動電圧設定部 303 は、電流センサ判定部 301 が電流センサ種別を判定するまで、あるいは異常が検出されるまでは、前述の選択を繰り返す。

【0080】

電流センサ制御部 304 は、電流センサ判定部 301 によって判定された電流センサ種別に応じて、電流センサ 34 を制御する。ここで、電流センサ制御部 304 が行う電流センサ 34 の制御には、例えば、電流センサ 34 に電流を流して電流センサ 34 を駆動したり、電流を止めることで電流センサ 34 を停止したりすることが含まれる。

【0081】

電流センサ制御部 304 は、電流センサ情報 100 を参照し、いずれか 1 つのレコードの項目「電流センサ」にフラグが立っている場合、電流センサ種別が判定されていると判断する。

【0082】

そして、判定の結果が保存されている場合であって、電流センサ 34 を駆動させる場合は、電流センサ制御部 304 は、その電流センサ種別の駆動電圧を選択するように、駆動電圧設定部 303 に通知する。

【0083】

電流センサ制御部 304 から当該通知を受けた駆動電圧設定部 303 は、保存された判定結果の電流センサ種別に対応する駆動電圧を選択し、その値を電流センサ駆動電圧制御部 400 に受け渡す。

【0084】

次に、以上のように構成された本実施形態の BMU36 による、電流センサ種別の判定の処理について説明する。図 7 は、第 1 の実施形態の電流センサ種別の判定手順を表すフローチャートである。

【0085】

このフローチャートの処理は、例えば、BMU36 が初回起動された場合に、メモリ 73 に電流センサ種別の判定結果が保存されていないことを、電流センサ判定部 301 が検知することで始まる。

【0086】

最初のステップ S101 で、電流センサ種別選択部 302 は、電流センサ情報 100 から、最初のレコードの電流センサ種別を選択する。また、駆動電圧設定部 303 は、電流センサ情報 100 から、最初のレコードの駆動電圧を選択する。

【0087】

次のステップ S102 で、電流センサ駆動電圧制御部 400 が、駆動電圧設定部 303 に選択された駆動電圧を電流センサ 34 に印加して、電流センサ 34 に電流を流す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 8 】

ステップ S 1 0 3 で、電流センサ I / F 2 0 0 が電流センサ 3 4 の出力値を受信したか否かを、電流センサ判定部 3 0 1 が、判断する。

## 【 0 0 8 9 】

ここで、出力値を受信した場合は ( S 1 0 3 “ Y e s ” )、ステップ S 1 0 4 で、電流センサ判定部 3 0 1 は、電流センサ I / F 2 0 0 が受信した電流センサ 3 4 の出力値が、電流センサ種別選択部 3 0 2 が選択している電流センサ種別の出力範囲内か否かを、電流センサ情報 1 0 0 を参照して判断する。

## 【 0 0 9 0 】

電流センサ I / F 2 0 0 が電流センサ 3 4 の出力値を受信しない場合や ( S 1 0 3 “ N o ” )、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は ( S 1 0 4 “ N o ” )、電流センサ判定部 3 0 1 は、ステップ S 1 0 5 の処理に進む。

10

## 【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 0 5 で、電流センサ判定部 3 0 1 は、電流センサ種別選択部 3 0 2 が現在選択している電流センサ種別は、電流センサ情報 1 0 0 の最後のレコードのものか否かを、電流センサ情報 1 0 0 を参照して判断する。

## 【 0 0 9 2 】

最後のレコードのものでない場合 ( S 1 0 5 “ N o ” )、ステップ S 1 0 6 で、電流センサ種別選択部 3 0 2 は、電流センサ情報 1 0 0 から、次のレコードの電流センサ種別を選択する。また、駆動電圧設定部 3 0 3 は、電流センサ情報 1 0 0 から、次のレコードの駆動電圧を選択する。

20

## 【 0 0 9 3 】

そしてステップ S 1 0 2 に戻り、電流センサ駆動電圧制御部 4 0 0 が、駆動電圧設定部 3 0 3 に選択された駆動電圧を電流センサ 3 4 に印加して、電流センサ 3 4 に電流を流す。

## 【 0 0 9 4 】

次に、ステップ S 1 0 3 で、電流センサ I / F 2 0 0 が電流センサ 3 4 の出力値を受信したか否かを、電流センサ判定部 3 0 1 が判断する。

## 【 0 0 9 5 】

電流センサ I / F 2 0 0 が電流センサ 3 4 の出力値を受信しない場合や ( S 1 0 3 “ N o ” )、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は ( S 1 0 4 “ N o ” )、電流センサ情報 1 0 0 の最後のレコードの電流センサ種別に達しない限りは ( S 1 0 5 “ N o ” )、電流センサ判定部 3 0 1 は、ステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 6 の処理を繰り返す。

30

## 【 0 0 9 6 】

いずれかの電流センサ種別で、出力範囲に含まれる出力値を受信した場合 ( S 1 0 4 “ Y e s ” )、電流センサ判定部 3 0 1 は、ステップ S 1 0 7 に進む。

## 【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 0 7 で、電流センサ判定部 3 0 1 は、電流センサ種別選択部 3 0 2 が現在選択している電流センサ種別が、B M U 3 6 に接続している電流センサ 3 4 の電流センサ種別であると確定し、電流センサ判定部 3 0 1 が、電流センサ情報 1 0 0 に、電流センサ種別を判定した結果を登録する。そして、判定の処理は終了する。

40

## 【 0 0 9 8 】

一方、電流センサ情報 1 0 0 に登録された全ての電流センサ種別について、正常な出力値が得られない場合は、電流センサ判定部 3 0 1 は、最後のレコードについての判断を行った後 ( S 1 0 5 “ Y e s ” )、ステップ S 1 0 8 に進む。

## 【 0 0 9 9 】

ステップ S 1 0 8 で、電流センサ判定部 3 0 1 は、不図示の表示部に信号を送出し、接続が異常である旨の表示をする。この場合、判定処理は終了する。

## 【 0 1 0 0 】

接続が異常であることによって判定処理が終了した場合は、電流センサ判定部 3 0 1 は

50

、電流センサ情報 100 に判定の結果を保存しない。そのため、電流センサ判定部 301 は、BMU36 が次回起動した際に、再度の判定処理をステップ S101 から開始する。

【0101】

ここで、図 6 のデータを例にして、上記の処理の流れを具体的に説明する。まず、電流センサ情報 100 の最初のレコードから、電流センサ種別選択部 302 は電流センサ種別「アナログ」を選択する。駆動電圧設定部 303 は、電流センサ情報 100 の最初のレコードから、駆動電圧「5V」を選択する(S101)。

【0102】

電流センサ駆動電圧制御部 400 が駆動電圧「5V」を電流センサ 34 に印加して電流を流すが(S102)、電流センサ I/F 200 は、出力値を受信しない(S103 “No”)。

10

【0103】

このとき、選択している電流センサ種別「アナログ」は、電流センサ情報 100 の最後のレコードのものではない(S105 “No”)。したがって、電流センサ種別選択部 302 は、電流センサ情報 100 から、電流センサ種別「CAN」を選択する(S106)。駆動電圧設定部 303 は、駆動電圧「13.5V」を選択する(S106)。

【0104】

そしてステップ S102 に戻り、電流センサ駆動電圧制御部 400 が、駆動電圧設定部 303 に選択された「13.5V」の駆動電圧を電流センサ 34 に印加して、電流センサ 34 に電流を流す。

20

【0105】

出力値を受信し(S103 “Yes”)、その値が電流センサ種別「CAN」の出力範囲内であった場合(S104 “Yes”)、電流センサ判定部 301 は、BMU36 に CAN 型電流センサ 34b が接続し、かつ正常に動作していると判断できる。

【0106】

最後に、電流センサ判定部 301 は、電流センサ種別が「CAN」のレコードの項目「電流センサ」に、フラグ「X」を入力し、判定の処理を終了する(S107)。

【0107】

このように、本実施形態によれば、BMU36 の電流センサ判定部 301 は、電流センサ種別選択部 302 が電流センサ情報 100 から選択した電流センサ種別に紐づく出力範囲と、電流センサ駆動電圧制御部 400 が流した電流によって駆動した電流センサ 34 から出力された出力値とを比較することによって、当該出力値が、いずれの種別の電流センサ 34 のものであるかを特定することができる。このため、本実施形態によれば、電流センサ 34 の出力値から、自動的に電流センサ 34 の電流センサ種別を判定することができるので、効率的に電流センサ種別を判定することができる。

30

【0108】

さらに、本実施形態では、BMU36 の電流センサ I/F 200 が、電流センサコネクタ 81 ~ 82 を介して異なる電流センサ種別の電流センサ 34 からの出力値を受信可能であり、電流センサ制御部 304 が、電流センサ判定部 301 に判定された電流センサ種別に応じて、電流センサ 34 を制御する。このため、本実施形態によれば、BMU36 の設置作業者は、電流センサ種別に応じたパラメータ設定を意識することなしに、BMU36 に電流センサ 34 を接続し、蓄電池システム 10 を稼動することができる。したがって、本実施形態によれば、BMU36 の設置作業の準備、工数を省くことができる。また、本実施形態によれば、電流センサ 34 の種別の変更をすることが容易となるため、蓄電池システム 10 の運用側の都合、要望に応じて、自由に電流センサ 34 を選択、変更できるようになる。

40

【0109】

そして、本実施形態の BMU36 は、電流センサ 34 の種別が異なる蓄電池システム 10 に、共通して使用することができるため、既存の BMU36 との互換性を確保することができる。

50

## 【 0 1 1 0 】

また、本実施形態によれば、電流センサ駆動電圧制御部 4 0 0 が、電流センサ 3 4 が駆動可能な電圧を電流センサ 3 4 に印加して電流を流すため、電流センサ 3 4 の電源駆動線 6 0 を、電流センサ種別ごとの駆動電圧に合わせて複数設ける必要がない。これにより、本実施形態によれば、電源駆動線 6 0 を 1 本化することができ、電源駆動線 6 0 の誤配線を防止することができる。

## 【 0 1 1 1 】

さらに、本実施形態の B M U 3 6 では、電流センサ判定部 3 0 1 は、電流センサ種別が判定されていない状態で B M U 3 6 が起動した場合に、電流センサ種別を判定し、判定された電流センサ種別をメモリ 7 3 に保存する。そして、電流センサ制御部 3 0 4 は、メモリ 7 3 に保存された電流センサ種別に応じて電流センサ 3 4 を制御する。

10

## 【 0 1 1 2 】

これにより、本実施形態によれば、B M U 3 6 の初回起動時には必ず電流センサ種別の判定を行いその結果を受けて、電流センサ 3 4 を制御することができる。このため、本実施形態によれば、電流センサ種別の判定がされていない状態のまま、蓄電池システム 1 0 を稼働させてしまうことを防ぐことができる。したがって、本実施形態の B M U 3 6 は、電流センサ 3 4 に起因する蓄電池システム 1 0 の立ち上げ時の不具合の発生を抑えることに寄与するため、電池システム設置時の総設置工数の削減を図ることができる。

## 【 0 1 1 3 】

また、電流センサ種別が判定された後は、B M U 3 6 が再起動をした場合でも、以前に判定した電流センサ種別がメモリ 7 3 に保存されているため、本実施形態では、起動する度に電流センサ種別の判定を行う必要がない。

20

## 【 0 1 1 4 】

さらに、本実施形態の B M U 3 6 によれば、電流センサ情報 1 0 0 は、電流センサ種別ごとに、電流センサ 3 4 の一または複数の駆動電圧が対応付けて登録されており、電流センサ情報 1 0 0 に登録された一または複数の駆動電圧の中から、最小値から順に駆動電圧を選択する駆動電圧設定部 3 0 3 を備える。電流センサ駆動電圧制御部 4 0 0 は、駆動電圧設定部 3 0 3 によって選択された駆動電圧を電流センサ 3 4 に印加して、電流を流す。

## 【 0 1 1 5 】

すなわち、本実施形態の B M U 3 6 は、電流センサ情報 1 0 0 に登録された駆動電圧を使用して判定を行うため、少ない実行回数で効率的に電流センサ種別の判定を行うことができる。また、本実施形態によれば、B M U 3 6 に接続している電流センサ 3 4 の駆動電圧を超えた電圧の印加による電流が電流センサ 3 4 に流れることで電流センサ 3 4 が破壊されることを防止することができる。

30

## 【 0 1 1 6 】

さらに、本実施形態の B M U 3 6 によれば、電流センサ情報 1 0 0 に登録された電流センサ種別は、アナログ型と C A N 型とを含むため、B M U 3 6 は、蓄電池システム 1 0 で用いる主要な電流センサ 3 4 に対応することができる。

## 【 0 1 1 7 】

なお、電流センサ情報 1 0 0 は、図 6 の形態に限定されるものではない。上述のように、アナログ型や C A N 型といった種別が同一であっても、個々の製品仕様によって電流センサ 3 4 の駆動電圧には差異がある。駆動電圧の異なる複数の電流センサ 3 4 が B M U 3 6 と接続可能である場合は、電流センサ情報 1 0 0 は、駆動電圧が異なる製品ごとに、別のレコードに分けて情報を管理してもよい。

40

## 【 0 1 1 8 】

図 8 は、電流センサ情報 1 0 0 の変形例を示す。図 8 の例では、電流センサ情報 1 0 0 には、電流センサ種別ごとに、電流センサ 3 4 の一または複数の駆動電圧が対応付けて登録されている。この例では、C A N 型電流センサ 3 4 b の一製品の例である C A N c が B M U 3 6 に接続されている。C A N c の駆動電圧は、標準的な C A N 型の電流センサ 3 4 よりも高い 1 6 V である。このようにレコードを分けて登録することで、駆動電圧設定部

50

303は、適切な駆動電圧の値を選択することができる。

【0119】

なお、本実施形態におけるアナログ型、CAN型は電流センサ34の種別の一例であり、BMU36は、それ以外の種別の電流センサ34を接続可能な構成を採用しても良い。この場合、電流センサ情報100は、新たな電流センサ種別のレコードを追加して記憶する。

【0120】

また、本実施形態では、上述のように、電流センサ判定部301が電流センサ情報100の項目にフラグを立てることで電流センサ種別の判定結果を保存しているが、判定結果の保存方法及び保存場所はこれに限定しない。また、電流センサ情報100は、前述の項目以外のデータを、さらに保存する構成を採用しても良い。

10

【0121】

(第2の実施形態)

第1の実施形態では、電流センサ駆動電圧制御部400が電流センサ34に駆動電圧を印加して電流を流す際に、駆動電圧設定部303が電流センサ情報100から駆動電圧を選択していたが、この第2の実施形態では、駆動電圧設定部1303が、メモリ73の電圧値リスト101から上記駆動電圧の値を選択している。

【0122】

本実施形態の蓄電池システム10の構成、BMU36と電流センサ34とを接続する電流センサコネクタ81~82の構成は、図1~図4を用いて説明した第1の実施形態と同様である。

20

【0123】

本実施形態におけるBMU36内部のMPU71と、メモリ73の機能的構成について説明する。図9は、本実施形態のBMU36内部のMPU71と、メモリ73の機能的構成の詳細の一例を示すブロック図である。

【0124】

本実施形態のメモリ73は、電流センサ情報100に加え、さらに電圧値リスト101を保存する記憶媒体である。

【0125】

電圧値リスト101とは、予め定められた一または複数の駆動電圧の値の一覧である。図10は、本実施形態における電圧値リスト101の一例を示す図である。電圧値リスト101は、図10に示すように、電流センサ34に流す駆動電圧の候補の値を、最小値から順にソートされた状態で格納している。

30

【0126】

電圧値リスト101の保存場所はメモリ73に限らず、例えば、電流センサ駆動電圧制御部1400に固定値として設定する構成でも良い。

【0127】

また、本実施形態の電流センサ情報100は、駆動電圧についての情報を保持していない。電流センサ情報100のその他の項目については、図6を用いて説明した第1の実施形態と同様のデータを保持している。

40

【0128】

図9に戻り、本実施形態の電流センサ駆動電圧制御部1400は、駆動電圧設定部1303を備える。そのため、制御部1300は駆動電圧設定部303を有していない。なお、BMU36の他の構成は、図5を用いて説明した第1の実施形態と同様である。

【0129】

本実施形態の駆動電圧設定部1303は、電圧値リスト101の値の中から、最小値から順に駆動電圧を選択する。電流センサ駆動電圧制御部1400は、電流センサ34を駆動するために、選択された駆動電圧を電流センサ34に印加して、電流センサ34に電流を流す。

【0130】

50

すなわち、本実施形態においては、駆動電圧設定部 1303 は、電流センサ情報 100 ではなく、電圧値リスト 101 の値に基づいて、駆動電圧の値を選択する。

【0131】

次に、以上のように構成された本実施形態の BMU36 による、電流センサ種別の判定の処理について説明する。図 11 は、本実施形態の電流センサ種別の判定手順を表すフローチャートである。第 1 の実施形態と同様に、このフローチャートの処理は、例えば、BMU36 が初回起動された場合に、メモリ 73 に電流センサ種別の判定結果が保存されていないことを、電流センサ判定部 301 が検知することで始まる。

【0132】

ステップ S201 で、電流センサ種別選択部 302 が、電流センサ情報 100 から、最初のレコードの電流センサ種別を選択する。

10

【0133】

ステップ S202 で、駆動電圧設定部 1303 が、電圧値リスト 101 から、最も低い電圧の値を、駆動電圧として選択する。

【0134】

ステップ S203 で、電流センサ駆動電圧制御部 1400 が、駆動電圧設定部 1303 に選択された駆動電圧を電流センサ 34 に印加して、電流を流す。

【0135】

ステップ S204 で、電流センサ I/F 200 が電流センサ 34 の出力値を受信したか否かを、電流センサ判定部 301 が、判断する。

20

【0136】

ステップ S204 で、出力値を受信した場合 (S204 “Yes”)、ステップ S205 で、電流センサ判定部 301 は、電流センサ I/F 200 が受信した電流センサ 34 の出力値が、電流センサ種別選択部 302 が選択している電流センサ種別の出力範囲内か否かを、電流センサ情報 100 を参照して判断する。

【0137】

電流センサ I/F 200 が電流センサ 34 の出力値を受信しない場合や (S204 “No”)、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は (S205 “No”)、電流センサ判定部 301 は、ステップ S206 の処理に進む。

【0138】

ステップ S206 で、電流センサ判定部 301 は、電流センサ種別選択部 302 が現在選択している電流センサ種別は、電流センサ情報 100 の最後のレコードのものか否かを、電流センサ情報 100 を参照して、判断する。

30

【0139】

最後のレコードではない場合 (S206 “No”)、ステップ S207 で、電流センサ種別選択部 302 は、電流センサ情報 100 から、次のレコードの電流センサ種別を選択する。

【0140】

そしてステップ S203 に戻り、電流センサ駆動電圧制御部 1400 は、前回と同じ駆動電圧を電流センサ 34 に印加して、電流を流す。

40

【0141】

電流センサ I/F 200 が電流センサ 34 の出力値を受信しない場合や (S204 “No”)、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は (S205 “No”)、電流センサ情報 100 の最後のレコードの電流センサ種別に達しない限りは (S206 “No”)、電流センサ判定部 301 は、ステップ S203 ~ S207 の処理を繰り返す。

【0142】

そして、電流センサ情報 100 に登録された全ての電流センサ種別について、正常な出力値が得られない場合は、電流センサ判定部 301 は、最後のレコードについての判断を行った後 (S206 “Yes”)、ステップ S208 に進む。

【0143】

50

ステップS208で、電流センサ判定部301は、駆動電圧設定部1303が現在選択している駆動電圧は、電圧値リスト101の最大値か否かを判断する。

【0144】

現在選択している駆動電圧が、電圧値リスト101の最大値ではない場合(S208“ No ”)、ステップS209で、駆動電圧設定部1303は、電圧値リスト101から、現在選択している電圧の次に高い電圧の値を、駆動電圧として選択する。また、電流センサ種別選択部302は、電流センサ情報100から、最初のレコードの電流センサ種別を選択する。

【0145】

そしてステップS203に戻り、電流センサ駆動電圧制御部1400は、駆動電圧設定部1303が選択した駆動電圧を電流センサ34に印加して、電流を流す。

【0146】

電流センサI/F200が電流センサ34の出力値を受信しない場合や(S204“ No ”)、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は(S205“ No ”)、駆動電圧の値が電圧値リスト101の最大値に達しない限りは(S208“ No ”)、電流センサ判定部301は、ステップS203～S209の処理を繰り返す。

【0147】

いずれかの駆動電圧と電流センサ種別の組合せで、出力範囲内に含まれる出力値を受信した場合(S205“ Yes ”)、ステップS210で、電流センサ判定部301は、電流センサ種別選択部302が現在選択している電流センサ種別が、BMU36に接続している電流センサ34の電流センサ種別であると確定し、電流センサ判定部301が、電流センサ情報100に、電流センサ種別を判定した結果を登録する。そして、判定の処理は終了する。

【0148】

駆動電圧ごとに、全ての電流センサ種別についてステップS203～S209の処理を行い、電圧値リスト101の最大値に達しても、出力範囲内の出力値を受信しない場合(S208“ Yes ”)、電流センサ判定部301は、ステップS211に進む。

【0149】

ステップS211で、電流センサ判定部301は、不図示の表示部に信号を送出し、接続が異常である旨の表示をして、処理を終了する。

【0150】

このように、本実施形態のBMU36では、電流センサ駆動電圧制御部1400が電流センサ34に駆動電圧を印加して電流を流す際に、駆動電圧設定部1303が電圧値リスト101に登録された電圧から1つの電圧を選択し、電圧を選択するごとに、電流センサ駆動電圧制御部1400が、電流センサ情報100に登録された全ての電流センサ種別に対して、選択された駆動電圧を印加して電流を流し、正常な出力値が得られるか否かを判定する。このため、本実施形態によれば、電流センサ種別ごとの駆動電圧が不明であっても、電流センサ判定部301は、BMU36に接続している電流センサの種別を判定することができ、電流センサの種別をより確実に判定することが可能となる。

【0151】

また、本実施形態のBMU36によれば、駆動電圧設定部1303が電圧値リスト101の最小値から順に駆動電圧を選択することにより、BMU36に接続している電流センサ34の駆動電圧に達した時点で正常な出力値を得ることができる。このため、電流センサ駆動電圧制御部1400が、電流センサ34に駆動電圧を超えた電圧を印加して電流を流すことを防止することができる。

【0152】

(第3の実施形態)

第1の実施形態では、電流センサ駆動電圧制御部400が電流センサ34に駆動電圧を印加して電流を流す際に、駆動電圧設定部303が電流センサ情報100から駆動電圧を選択していたが、この第3の実施形態では、駆動電圧設定部2303が、所定の間隔で電

10

20

30

40

50

圧の値を増加させて算出した値を、駆動電圧としている。

【 0 1 5 3 】

本実施形態の蓄電池システム 1 0 の構成、B M U 3 6 と電流センサ 3 4 とを接続する電流センサコネクタ 8 1 ~ 8 2 の構成は、図 1 ~ 図 4 を用いて説明した第 1 の実施形態と同様である。

【 0 1 5 4 】

本実施形態における B M U 3 6 内部の M P U 7 1 と、メモリ 7 3 の機能的構成について説明する。図 1 2 は、本実施形態の B M U 3 6 内部の M P U 7 1 と、メモリ 7 3 の機能的構成の詳細の一例を示すブロック図である。

【 0 1 5 5 】

本実施形態のメモリ 7 3 は、電流センサ情報 1 0 0 に加え、さらに駆動電圧の初期値・最大値情報 1 0 2 を保存する記憶媒体である。

【 0 1 5 6 】

また、本実施形態の電流センサ情報 1 0 0 は、駆動電圧についての情報を保持していない。電流センサ情報 1 0 0 のその他の項目については、図 6 を用いて説明した第 1 の実施形態と同様のデータを保持している。

【 0 1 5 7 】

また、本実施形態の電流センサ駆動電圧制御部 2 4 0 0 は、駆動電圧設定部 2 3 0 3 を備える。そのため、制御部 1 3 0 0 は、駆動電圧設定部 3 0 3 を有していない。なお、B M U 3 6 の他の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 1 5 8 】

駆動電圧設定部 2 3 0 3 は、所定の間隔、例えば 0 . 1 V 間隔で電圧の値を増加させ、増加させた値を駆動電圧とする。しかしながら、際限なく電圧を増加させると関連機器に過度の負荷を与えるので、これを防止するため、駆動電圧の初期値・最大値情報 1 0 2 に登録された最大値に駆動電圧の値が達した場合は、処理を終了する。

【 0 1 5 9 】

一方、あまりにも低い電圧では、駆動できる電流センサ 3 4 が存在しないため、判定の効率化の観点から、駆動電圧設定部 2 3 0 3 は、駆動電圧の初期値・最大値情報 1 0 2 より初期値を取得する。

【 0 1 6 0 】

駆動電圧設定部 2 3 0 3 が 1 回あたりに増加させる電圧の値は、予め固定して駆動電圧設定部 2 3 0 3 に設定してもよいし、これに限定されず、例えば、メモリ 7 3 内に値を保存する構成や、不図示の外部装置から入力する構成を採用しても良い。

【 0 1 6 1 】

本実施形態の電流センサ駆動電圧制御部 2 4 0 0 は、駆動電圧設定部 2 3 0 3 が駆動電圧を増加させるごとに、増加した駆動電圧を印加して、電流センサ 3 4 に電流を流す。

【 0 1 6 2 】

図 1 3 は、本実施形態における駆動電圧の初期値・最大値情報 1 0 2 の値の一例である。図 1 3 によれば、初期値が 3 V なので駆動電圧は 3 V から開始し、最大値の 1 6 V に達した場合には、判定の処理を終了する。

【 0 1 6 3 】

図 1 3 に示す駆動電圧の初期値・最大値情報 1 0 2 の値は一例であり、これらに限定されるものではない。また、電圧が所定の値を超えると処理が停止する手段を他の構成によって備えていれば、最大値の設定は無くとも良い。また、B M U 3 6 に接続する電流センサ 3 4 が取り得る駆動電圧の値が不明であれば、初期値を 0 V としても良い。

【 0 1 6 4 】

駆動電圧の初期値・最大値情報 1 0 2 の保存場所はメモリ 7 3 に限らず、例えば、電流センサ駆動電圧制御部 2 4 0 0 に固定値として設定する構成でも良い。

【 0 1 6 5 】

次に、以上のように構成された本実施形態の B M U 3 6 による、電流センサ種別の判定

10

20

30

40

50

の処理について説明する。図14は、本実施形態の電流センサ種別の判定手順を表すフローチャートである。第1の実施形態と同様に、このフローチャートの処理は、例えば、BMU36が初回起動された場合に、メモリ73に電流センサ種別の判定結果が保存されていないことを、電流センサ判定部301が検知することで始まる。

【0166】

ステップS301で、電流センサ種別選択部302が、電流センサ情報100から、最初のレコードの電流センサ種別を選択する。

【0167】

次のステップS302で、駆動電圧設定部2303は、駆動電圧の初期値・最大値情報102から初期値を取得する。

【0168】

次のステップS303で、電流センサ駆動電圧制御部2400が、駆動電圧設定部2303が取得した初期値の駆動電圧を電流センサ34に印加して、電流を流す。

【0169】

ステップS304で、電流センサI/F200が電流センサ34の出力値を受信したか否かを、電流センサ判定部301が、判断する。

【0170】

ここで、出力値を受信した場合は(S304“ Yes”)、ステップS305で、電流センサ判定部301は、電流センサI/F200が受信した電流センサ34の出力値が、電流センサ種別選択部302が選択している電流センサ種別の出力範囲内か否かを、電流センサ情報100を参照して判断する。

【0171】

電流センサI/F200が電流センサ34の出力値を受信しない場合や(S304“ No”)、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は(S305“ No”)、電流センサ判定部301は、ステップS306の処理に進む。

【0172】

ステップS306で、電流センサ判定部301は、電流センサ種別選択部302が現在選択している電流センサ種別は、電流センサ情報100の最後のレコードのものか否かを、電流センサ情報100を参照して判断する。

【0173】

最後のレコードのものでない場合(S306“ No”)、ステップS307で、電流センサ種別選択部302は、電流センサ情報100から、次のレコードの電流センサ種別を選択する。

【0174】

そしてステップS303に戻り、電流センサ駆動電圧制御部2400は、前回と同じ駆動電圧を電流センサ34に印加して、電流を流す。

【0175】

電流センサI/F200が電流センサ34の出力値を受信しない場合や(S304“ No”)、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は(S305“ No”)、電流センサ情報100の最後のレコードの電流センサ種別に達しない限りは(S306“ No”)、電流センサ判定部301は、ステップS303～S307の処理を繰り返す。

【0176】

そして、電流センサ情報100に登録された全ての電流センサ種別について、正常な出力値が得られない場合は、電流センサ判定部301は、最後のレコードについての判断を行った後(S306“ Yes”)、ステップS308に進む。

【0177】

ステップS308で、電流センサ判定部301は、駆動電圧設定部2303が現在選択している駆動電圧が最大値に達しているか否かを、駆動電圧の初期値・最大値情報102の最大値と比較して判断する。

【0178】

10

20

30

40

50

現在の駆動電圧が、最大値に達していない場合（S308 “No”）、ステップS309で、駆動電圧設定部2303は、駆動電圧を、所定の数値分増加させる。また、電流センサ種別選択部302は、電流センサ情報100から、最初のレコードの電流センサ種別を選択する。

【0179】

そしてステップS303に戻り、電流センサ駆動電圧制御部2400は、駆動電圧設定部2303が増加させた駆動電圧を電流センサ34に印加して、電流を流す。

【0180】

電流センサI/F200が電流センサ34の出力値を受信しない場合や（S304 “No”）、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は（S305 “No”）、駆動電圧の値が最大値に達しない限りは（S308 “No”）、電流センサ判定部301は、ステップS303～S309の処理を繰り返す。

【0181】

駆動電圧が最大値に達する前に、いずれかの電流センサ種別で、出力範囲内に含まれる出力値を受信した場合（S305 “Yes”）、電流センサ判定部301は、ステップS310に進む。

【0182】

ステップS310で、電流センサ判定部301は、電流センサ種別選択部302が現在選択している電流センサ種別が、BMU36に接続している電流センサ34の電流センサ種別であると確定し、電流センサ判定部301が、電流センサ情報100に、電流センサ種別を判定した結果を登録する。そして、判定の処理は終了する。

【0183】

駆動電圧を増加させる度に、全ての電流センサ種別についてステップS303～S309の処理を行い、駆動電圧が最大値に達しても、出力範囲内の出力値を受信しない場合（S308 “Yes”）、電流センサ判定部301は、ステップS311に進む。

【0184】

ステップS311で、電流センサ判定部301は、不図示の表示部に信号を送出し、接続が異常である旨の表示をして、処理を終了する。

【0185】

このように、本実施形態のBMU36によれば、駆動電圧設定部2303が駆動電圧を、所定の間隔で増加させ、電流センサ駆動電圧制御部2400は増加した駆動電圧を印加して、電流センサ34に電流を流すため、細かい単位で駆動電圧を制御することができる。したがって、本実施形態によれば、電流センサ種別の判定の際に、BMU36に接続された電流センサ34の駆動電圧が、設定対象から漏れることを防止することができる。これにより、より高精度に、電流センサ種別を判定することができる。また、本実施形態によれば、BMU36に接続している電流センサ34の駆動電圧を超えた電圧の印加による電流が電流センサ34に流れることで電流センサ34が破壊されることを防止することができる。

【0186】

（変形例）

第1の実施形態では、電流センサ判定部301は、電流センサ情報100に登録された各電流センサ種別に対し、当該電流センサ種別に紐づけられた駆動電圧のみを用いて判定を行っていたが、これに限定されるものではない。例えば、この変形例では、電流センサ情報100に登録された駆動電圧ごとに、電流センサ情報100に登録された全ての電流センサ種別に対して、出力値が出力範囲内か否かの判定を行う。

【0187】

本変形例の蓄電池システム10の構成、BMU36と電流センサ34とを接続する電流センサコネクタ81～82の構成、BMU36内部のMPU71とメモリ73の機能的構成は、図1～図5を用いて説明した第1の実施形態と同様である。

【0188】

10

20

30

40

50

また、本変形例の電流センサ情報 100 は、図 6 を用いて説明した第 1 の実施形態と同様のデータを保持している。

【0189】

本変形例の駆動電圧設定部 303 は、電流センサ情報 100 から 1 つの駆動電圧を選択した後、電流センサ判定部 301 が当該駆動電圧を用いて、電流センサ情報 100 に登録された全てのレコードの電流センサ種別についての判定を行うまでは、次のレコードの駆動電圧を選択しない。

【0190】

次に、以上のように構成された本変形例の BMU 36 による、電流センサ種別の判定の処理について説明する。図 15 は、本変形例の電流センサ種別の判定手順を表すフローチャートである。第 1 の実施形態と同様に、このフローチャートの処理は、例えば、BMU 36 が初回起動された場合に、メモリ 73 に電流センサ種別の判定結果が保存されていないことを、電流センサ判定部 301 が検知することで始まる。

10

【0191】

最初のステップ S 401 で、電流センサ種別選択部 302 は、電流センサ情報 100 から、最初のレコードの電流センサ種別を選択する。また、駆動電圧設定部 303 は、電流センサ情報 100 から、最初のレコードの駆動電圧を選択する。

【0192】

次のステップ S 402 で、電流センサ駆動電圧制御部 400 が、駆動電圧設定部 303 に選択された駆動電圧を電流センサ 34 に印加して、電流を流す。

20

【0193】

ステップ S 403 で、電流センサ I / F 200 が電流センサ 34 の出力値を受信したか否かを、電流センサ判定部 301 が、判断する。

【0194】

ここで、出力値を受信した場合は ( S 403 “ Yes ” )、ステップ S 404 で、電流センサ判定部 301 は、電流センサ I / F 200 が受信した電流センサ 34 の出力値が、電流センサ種別選択部 302 が選択している電流センサ種別の出力範囲内か否かを、電流センサ情報 100 を参照して判断する。

【0195】

電流センサ I / F 200 が電流センサ 34 の出力値を受信しない場合や ( S 403 “ No ” )、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は ( S 404 “ No ” )、電流センサ判定部 301 は、ステップ S 405 の処理に進む。

30

【0196】

ステップ S 405 で、電流センサ判定部 301 は、電流センサ種別選択部 302 が現在選択している電流センサ種別は、電流センサ情報 100 の最後のレコードのものか否かを、電流センサ情報 100 を参照して判断する。

【0197】

最後のレコードのものでない場合 ( S 405 “ No ” )、ステップ S 406 で、電流センサ種別選択部 302 は、電流センサ情報 100 から、次のレコードの電流センサ種別を選択する。

40

【0198】

そしてステップ S 402 に戻り、電流センサ駆動電圧制御部 400 が、前回と同じ駆動電圧を電流センサ 34 に印加して、電流を流す。

【0199】

電流センサ I / F 200 が電流センサ 34 の出力値を受信しない場合や ( S 403 “ No ” )、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は ( S 404 “ No ” )、電流センサ情報 100 の最後のレコードの電流センサ種別に達しない限りは ( S 405 “ No ” )、電流センサ判定部 301 は、ステップ S 402 ~ S 406 の処理を繰り返す。

【0200】

そして、電流センサ情報 100 に登録された全ての電流センサ種別について、正常な出

50

力値が得られない場合は、電流センサ判定部 301 は、最後のレコードについての判断を行った後 (S405 “Yes”)、ステップ S407 に進む。

【0201】

ステップ S407 で、電流センサ判定部 301 は、駆動電圧設定部 303 が現在選択している駆動電圧は、電流センサ情報 100 の最大値か否かを判断する。

【0202】

現在選択している駆動電圧が、電流センサ情報 100 の最大値ではない場合 (S407 “No”)、ステップ S408 で、駆動電圧設定部 303 は、電流センサ情報 100 から、現在選択している電圧の次に高い電圧の値を、駆動電圧として選択する。また、電流センサ種別選択部 302 は、電流センサ情報 100 から、最初のレコードの電流センサ種別を選択する。

10

【0203】

そしてステップ S402 に戻り、電流センサ駆動電圧制御部 400 が、駆動電圧設定部 303 に選択された駆動電圧を電流センサ 34 に印加して、電流を流す。

【0204】

電流センサ I/F 200 が電流センサ 34 の出力値を受信しない場合や (S403 “No”)、受信した出力値が出力範囲に含まれない場合は (S404 “No”)、駆動電圧の値が電流センサ情報 100 の最大値に達しない限りは (S405 “No”)、電流センサ判定部 301 は、ステップ S402 ~ S408 の処理を繰り返す。

【0205】

20

いずれかの駆動電圧と電流センサ種別の組合せで、出力範囲内に含まれる出力値を受信した場合 (S404 “Yes”)、ステップ S409 で、電流センサ判定部 301 は、電流センサ種別選択部 302 が現在選択している電流センサ種別が、BMU36 に接続している電流センサ 34 の電流センサ種別であると確定し、電流センサ判定部 301 が、電流センサ情報 100 に、電流センサ種別を判定した結果を登録する。そして、判定の処理は終了する。

【0206】

駆動電圧ごとに、全ての電流センサ種別についてステップ S402 ~ S408 の処理を行い、電流センサ情報 100 の最大値に達しても、出力範囲内の出力値を受信しない場合 (S407 “Yes”)、電流センサ判定部 301 は、ステップ S410 に進む。

30

【0207】

ステップ S410 で、電流センサ判定部 301 は、不図示の表示部に信号を送出し、接続が異常である旨の表示をして、処理を終了する。

【0208】

このように、本変形例の BMU36 によれば、電流センサ情報 100 に登録された電流センサ種別と、駆動電圧の組合せを全て実行するため、電流センサ種別の判定の漏れを防ぐことができる。

【0209】

上述した第 1 から第 3 の実施形態及び変形例では、電流センサ種別の判定をする際、BMU36 は電圧を小さい値から大きい値へと順に変化させて電流センサ 34 に印加したが、設定される電圧の順番は、これに限らない。BMU36 が、電流センサ 34 の駆動電圧を超えた電圧を印加する場合は、電流センサ 34 が破壊されることを防止するため、印加する時間は電流センサ 100 に登録された全ての電流センサ種別が当該電圧に耐えうる時間内とする。

40

【0210】

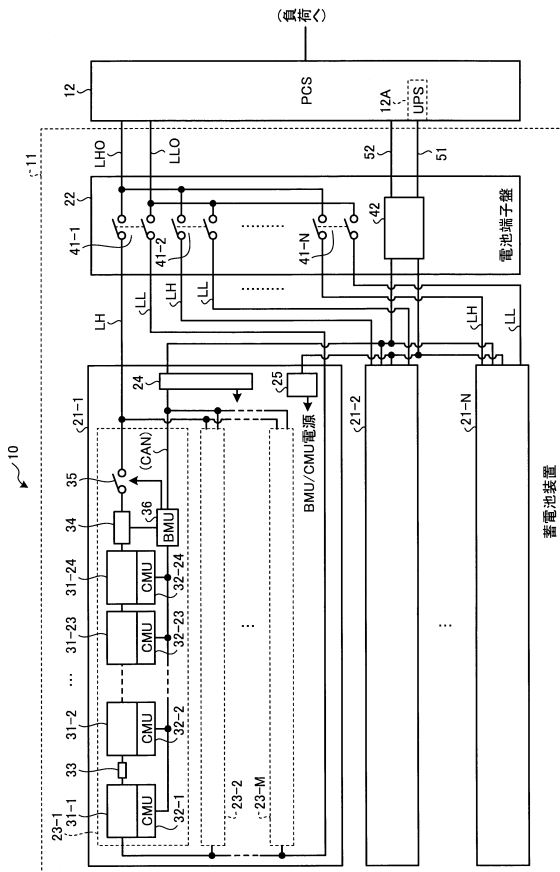
以上説明したとおり、第 1 から第 3 の実施形態及び変形例の BMU36 によれば、効率的に電流センサ種別を判定することができるため、蓄電池システム 10 に用いられている電流センサ 34 の種別に応じて、適した駆動電圧によって制御することができる。したがって、第 1 から第 3 の実施形態及び変形例によれば、同一の BMU36 を、異なる電流センサ種別の電流センサ 34 に共通して用いることができる。

50

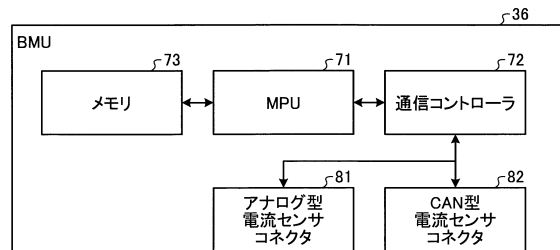
【0211】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

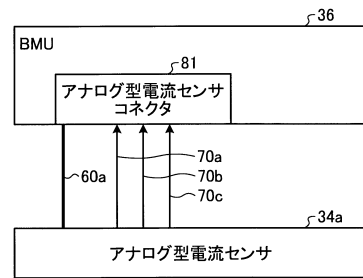
【図1】



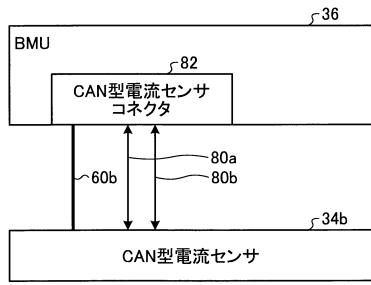
【図2】



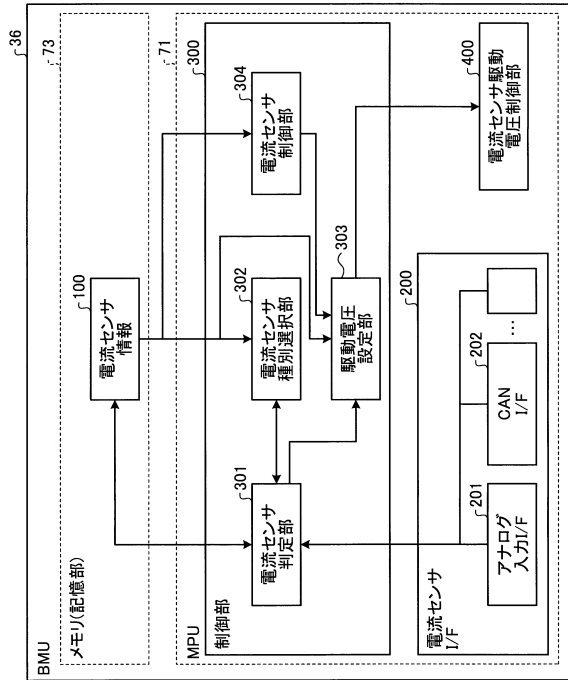
【図3】



【図4】



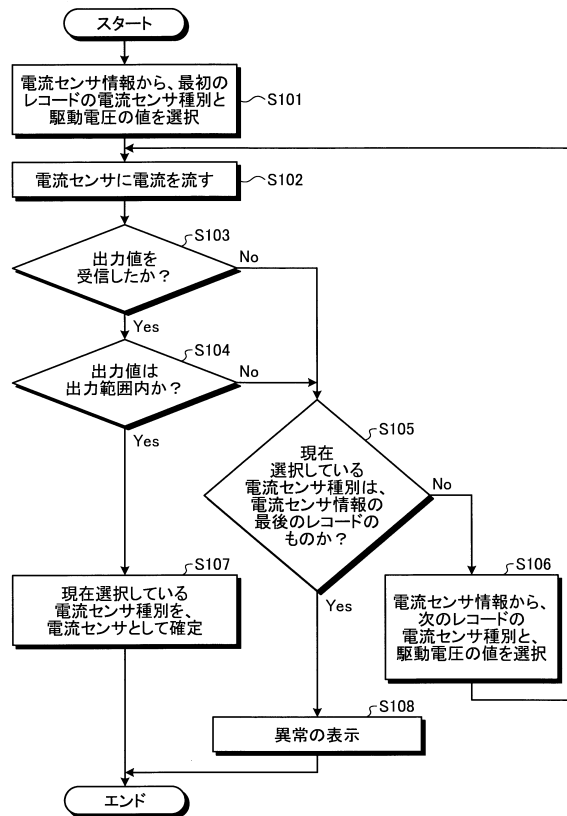
【図5】



【図6】

電流センサ種別	駆動電圧	出力範囲	電流センサ
アナログ	5V	...	
CAN	13.5V	...	X

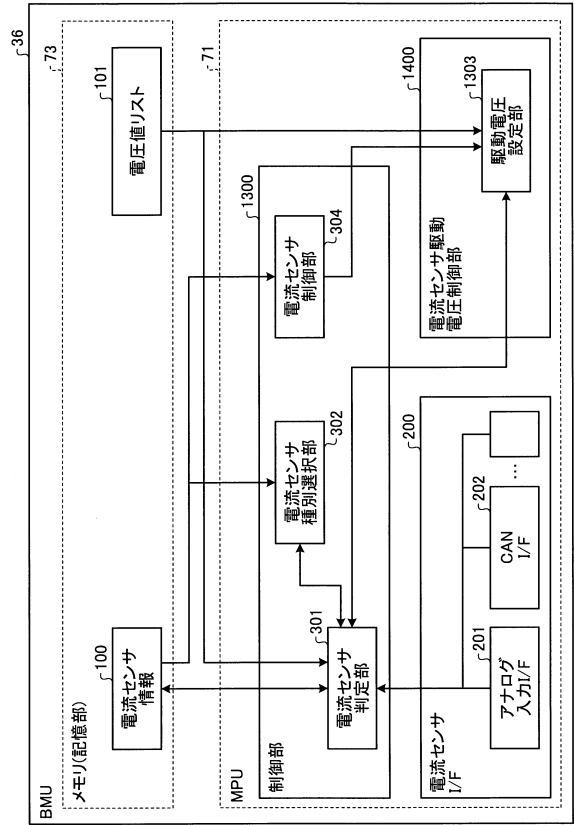
【図7】



【図8】

電流センサ種別	駆動電圧	出力範囲	電流センサ
アナログa	4.75V	...	
アナログb	5V	...	
アナログc	5.25V	...	
CANb	8V	...	
CANa	13.5V	...	
CANc	16V	...	X
	...		
XXX	16.5V	...	

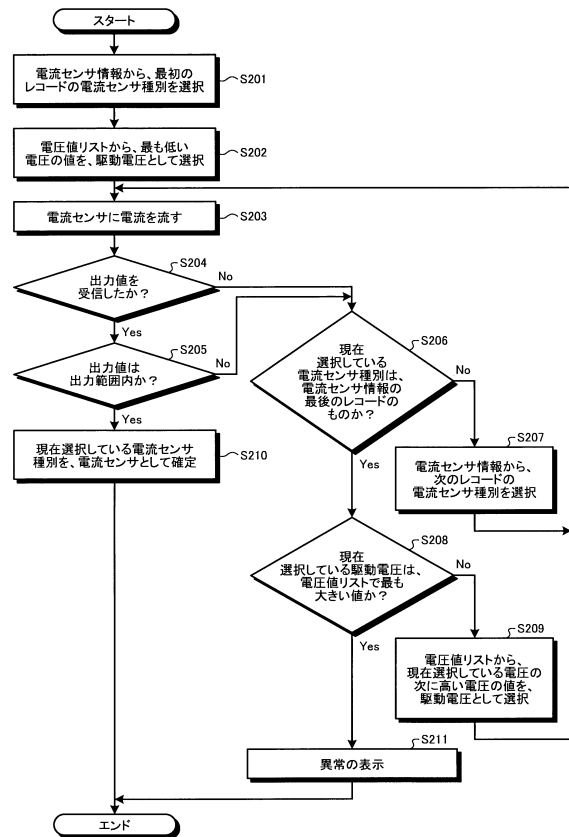
【図9】



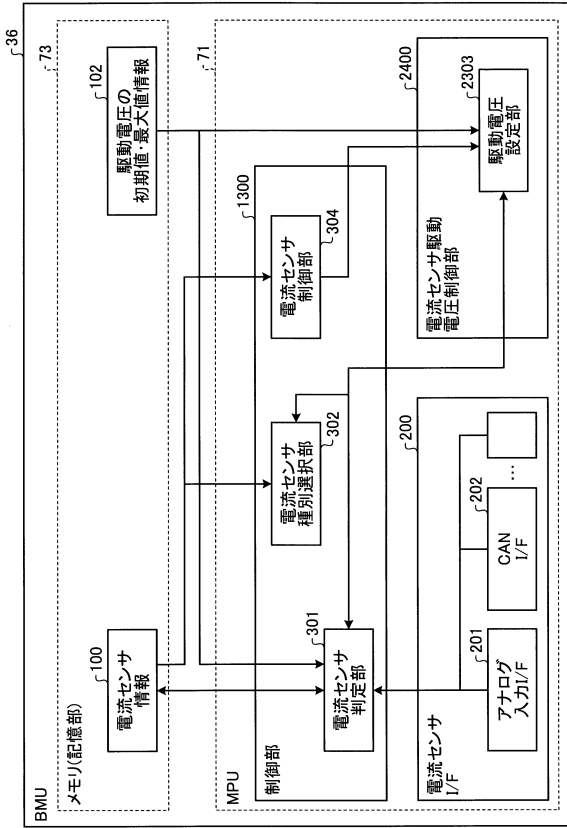
【図10】

電圧値
3V
5V
13.5V
16V

【図11】



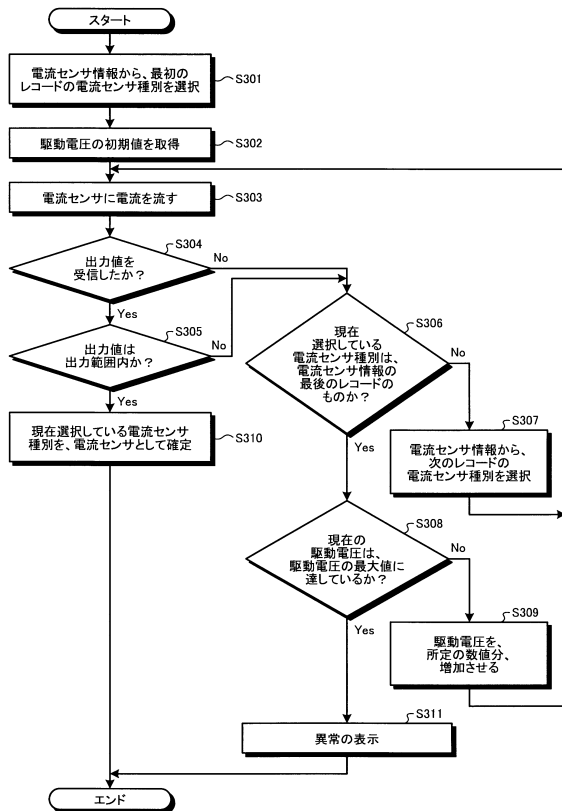
【図12】



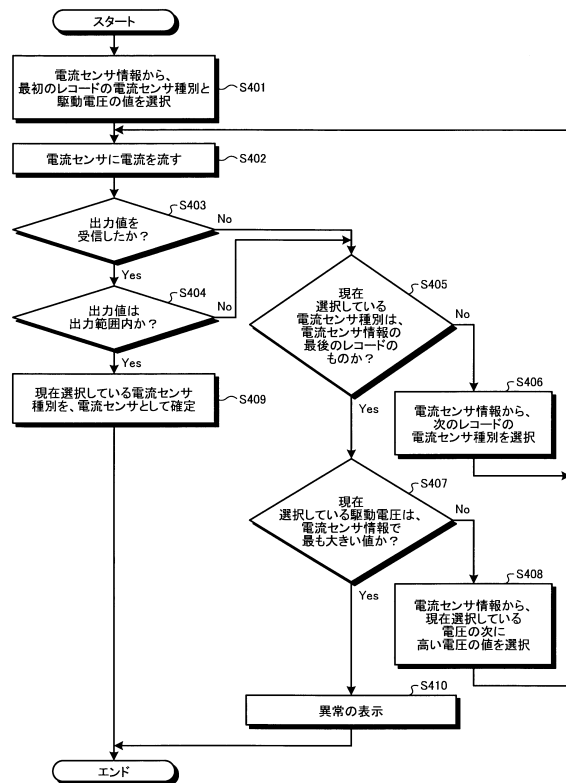
【図13】

102	
初期値	最大値
3V	16V

【図14】



【図15】



## フロントページの続き

- (72)発明者 小野田 高幸  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 黒田 和人  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 関野 正宏  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 高橋 潤  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 田口 孝明

- (56)参考文献 特開2007-298414(JP,A)  
特開2015-087226(JP,A)  
特開平04-220566(JP,A)  
中国特許出願公開第103822720(CN,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

IPC G01R 31/36 - 31/396、  
19/00 - 19/32、  
15/00 - 17/22、  
H01M 10/42、  
10/48、  
6/50、  
H02J 7/00