

(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2007-330069
(P2007-330069A)

(43) 公開日 平成19年12月20日(2007.12.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 2 J 7/02 (2006.01)	HO 2 J 7/02 J	5 G 0 0 3
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 1 M 10/44 P	5 H 0 3 0
	HO 2 J 7/02 F	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-160912 (P2006-160912)	(71) 出願人	593063161 株式会社NTTファシリティーズ 東京都港区芝浦三丁目4番1号
(22) 出願日	平成18年6月9日(2006.6.9)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉

最終頁に続く

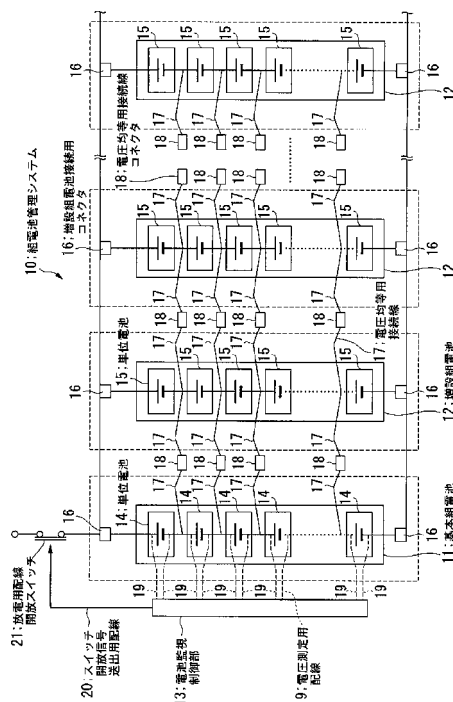
(54) 【発明の名称】 電池管理システム

(57) 【要約】

【課題】 組電池を設置する台数が増えても、システムの構築に要する費用の増加を防ぐことができる組電池管理システムを提供する。

【解決手段】 直列にm個 (mは2以上の整数) 接続した単位電池からなる基本組電池と、直列にm個接続した単位電池からなり基本組電池に並列に接続される少なくとも1以上の増設組電池と、基本組電池のn番目 (nは1以上、m-1以下の整数) の単位電池とn+1番目の単位電池間と、増設組電池のn番目の単位電池とn+1番目の単位電池間とを電氣的に接続する接続手段と、基本組電池のm個の単位電池における両端の電圧を計測する電圧計測手段と、電圧計測手段が計測した電圧に基づいて基本組電池の単位電池と増設組電池の単位電池とを制御する単位電池制御手段とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直列に m 個 (m は 2 以上の整数) 接続した単位電池からなる基本組電池と、
 直列に m 個接続した単位電池からなり前記基本組電池に並列に接続される少なくとも 1 以上の増設組電池と、
 前記基本組電池の n 番目 (n は 1 以上、 $m - 1$ 以下の整数) の単位電池と $n + 1$ 番目の単位電池間と、前記増設組電池の n 番目の単位電池と $n + 1$ 番目の単位電池間とを電氣的に接続する接続手段と、
 前記基本組電池の m 個の単位電池における両端の電圧を計測する電圧計測手段と、
 前記電圧計測手段が計測した電圧に基づいて前記基本組電池の単位電池と前記増設組電池の単位電池とを制御する単位電池制御手段と、
 を備えることを特徴とする電池管理システム。

10

【請求項 2】

前記単位電池制御手段は、前記電圧計測手段が計測した電圧に基づいて前記基本組電池の単位電池と前記増設組電池の単位電池の電圧調整、過充電制御、過放電制御の少なくとも 1 以上を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の電池管理システム。

【請求項 3】

前記基本組電池の一端に接続されるスイッチと、
 前記電圧計測手段が計測した電圧が過放電基準電圧値より小さい場合、又は、前記電圧計測手段が計測した電圧が過充電基準電圧値よりも大きい場合、前記スイッチを開放する
 スイッチ制御手段と、
 を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の電池管理システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池管理システム、特に複数の並列に接続された組電池を管理するための電池管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、繰り返して充電を行うことが可能な電池である二次電池が知られている(特許文献 1)。この二次電池として、例えばリチウムイオン二次電池が知られている。このリチウムイオン二次電池は高エネルギー密度の電池であり、パソコン、携帯電話等の主要電源として機器の小型化に貢献している。このような高エネルギー密度の特徴が注目され、近年、自動車用、据え置き用のバックアップ電源としての用途への適用が検討されている。このような用途では、多数の単位電池が直列に接続された組電池の状態で使用されるが、リチウムイオン電池では、放電及び充電過程における各単位電池の状態を監視する必要がある。

30

【0003】

すなわち、放電時に単位電池の電圧が 3 V 以下まで低下すると、負極の集電体となっている銅が溶出する可能性があり、一方、充電過程における単位電池の電圧の上昇は電解液の分解等に繋がり電池特性が低下する可能性がある。充電時に、さらに電圧が上昇すると単位電池の破損や電解液の燃焼といった電池の安全性の低下にも繋がる恐れがある。

40

【0004】

図 17 は、従来から知られている組電池管理システム 100 の構成の一例を示す図である。この組電池管理システム 100 では、組電池 101 に電池監視制御部 102 が接続されている。組電池 101 は、直列に接続された複数個の単位電池 105 からなる。電池監視制御部 102 は、各単位電池 105 の両端の電圧を電圧測定用配線 106 により計測する。電池監視制御部 102 は、充電・放電時の単位電池の状態を監視し、充電時に電圧の上昇を検出した際には充電器を停止させ、放電時に電圧の低下を検出した際には電池監視制御部 102 からスイッチ開放信号送出用配線 104 を介して、組電池 101 の放電用配

50

線開放スイッチ103(スイッチ)を開放することによって組電池101を保護する。このように従来の組電池管理システム100では、充電と放電に伴う状態監視制御機能を持った電池監視制御部102を用いていた。

【0005】

図18、図19は、従来から知られている組電池管理システム100の適用例を示す図である。図18、図19では組電池管理システム100を、浮動充電方式の直流給電電源に組み込んだ場合を示しており、図18は組電池管理システム100を1台設置した場合、図19は組電池管理システム100を2台設置した場合をそれぞれ示している。

ここでは、交流電源110に整流器111を接続し、整流器111に負荷112を接続している。また、整流器111と負荷112との間に、組電池管理システム100を接続している。また、制御部113により電池監視制御部102と整流器111を制御している。

10

【0006】

図20は、従来から知られている組電池管理システム100を電気自動車に適用した例を示す図である。図20に示すように電気自動車内には、複数台の組電池管理システム100が設置されている。これらの組電池管理システム100は、バッテリー管理装置120に接続されている。バッテリー管理装置120は、車両制御ユニット121、電流センサ122、冷却ファン123、DC/DCコンバータ/充電器124、モータコントローラ125などに接続されている。また、モータコントローラ125には、モータ126が接続されている。また、車両制御ユニット121には、残存容量計127、警報器128、イグニッションスイッチ129、充電器接続スイッチ130などが接続されている(非特許文献1)。

20

【特許文献1】特開2002-117821号公報

【非特許文献1】福永他、「電気自動車用リチウムイオン電池の開発」、GSニューステクニカルレポート、p.23、2000年12月、第2号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

リチウムイオン二次電池の容量は最大でも100Ah程度であり、負荷電流が増加するとこの様な容量の二次電池から構成された組電池101を並列に接続して使用する必要がある。この時、従来のリチウムイオン二次電池を直列接続した組電池では、図19に示したように、1つの組電池101に1台の電池監視制御部102を設けることにより組電池管理システム100を構成するので、組電池101の数が増えるに伴い電池監視制御部102の台数が増え、システムの構築に要する費用が増加するという問題があった。

30

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、組電池を設置する台数が増えても、システムの構築に要する費用の増加を防ぐことができる組電池管理システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、請求項1に記載の発明は、直列にm個(mは2以上の整数)接続した単位電池からなる基本組電池と、直列にm個接続した単位電池からなり前記基本組電池に並列に接続される少なくとも1以上の増設組電池と、前記基本組電池のn番目(nは1以上、m-1以下の整数)の単位電池とn+1番目の単位電池間と、前記増設組電池のn番目の単位電池とn+1番目の単位電池間とを電氣的に接続する接続手段と、前記基本組電池のm個の単位電池における両端の電圧を計測する電圧計測手段と、前記電圧計測手段が計測した電圧に基づいて前記基本組電池の単位電池と前記増設組電池の単位電池とを制御する単位電池制御手段とを備えることを特徴とする電池管理システムである。

40

【0010】

50

また、請求項 2 に記載の発明は、前記単位電池制御手段は、前記電圧計測手段が計測した電圧に基づいて前記基本組電池の単位電池と前記増設組電池の単位電池の電圧調整、過充電制御、過放電制御の少なくとも 1 以上を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の電池管理システムである。

【0011】

また、請求項 3 に記載の発明は、前記基本組電池の一端に接続されるスイッチと、前記電圧計測手段が計測した電圧が過放電基準電圧値より小さい場合、又は、前記電圧計測手段が計測した電圧が過充電基準電圧値よりも大きい場合、前記スイッチを開放するスイッチ制御手段とを備えることを特徴とする請求項 2 に記載の電池管理システムである。

【発明の効果】

10

【0012】

本発明では、基本組電池の n 番目の単位電池と $n + 1$ 番目の単位電池間と、増設組電池の n 番目の単位電池と $n + 1$ 番目の単位電池間とを接続手段により電氣的に接続し、基本組電池の m 個の単位電池における両端の電圧を電圧計測手段により計測し、その電圧に基づいて基本組電池の単位電池と増設組電池の単位電池とを単位電池制御手段により制御するようにした。

これにより、基本組電池を構成する単位電池と、増設組電池を構成する単位電池とを、1 つの単位電池制御手段によって電圧調整、過充電制御、過放電制御などの制御を行うことができるため、増設組電池を設置する台数が増えても、システムの構築に要する費用の増加を防ぐことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

図 1 は、本発明の実施形態による組電池管理システム 10 の構成図である。この組電池管理システム 10 は、1 つの基本組電池 11、複数の増設組電池 12、1 つの電池監視制御部 13 (単位電池制御手段、スイッチ制御手段) を備えている。基本組電池 11 は、直列に接続された m 個 (m は 2 以上の整数) の単位電池 14 により構成されている。

増設組電池 12 は、増設組電池接続用コネクタ 16 によって基本組電池 11 に並列に接続されている。各増設組電池 12 は、直列に接続された m 個 (m は 2 以上の整数) の単位電池 15 により構成されている。

30

また、基本組電池 11 の n 番目 (n は 1 以上、 $m - 1$ 以下の整数) の単位電池 14 と $n + 1$ 番目の単位電池 14 間と、増設組電池 12 の n 番目の単位電池 15 と $n + 1$ 番目の単位電池 15 間とは、電圧均等用接続線 17 及び電圧均等用接続線コネクタ 18 (接続手段) により電氣的に接続されている。

【0014】

電池監視制御部 13 は、基本組電池 11 を構成する各単位電池 14 の両端の電圧を、電圧測定用配線 19 (電圧計測手段) を利用して計測し、その電圧値に基づいて、単位電池 14 及び単位電池 15 の電圧調整、過充電制御、過放電制御などの制御を行う。電池監視制御部 13 は、電池監視制御部 13 が過充電制御又は過放電制御を行う場合には、スイッチ開放信号送出用配線 20 を介して、放電用配線開放スイッチ 21 を開放させる。これにより、基本組電池 11 又は増設組電池 12 が放電して単位電池 14 又は単位電池 15 の電圧が放電停止電圧まで低下した際、単位電池 14 又は単位電池 15 の過充電又は過放電を防止するために負荷 (図示省略) と組電池管理システム 10 とが、放電用配線開放スイッチ 21 により電氣的に切断される。

40

【0015】

本実施形態において、基本組電池 11 のみでは蓄積される電氣量が不足する場合、適宜、増設組電池 12 を増設する。増設組電池 12 は、基本組電池 11 を構成する組電池と同一品で良く、充放電線に電氣的に接続するための増設組電池接続用コネクタ 16 を設ける。

また、電圧均等用接続線 17 及び電圧均等用接続線コネクタ 18 を用いることにより、

50

基本組電池 1 1 を構成する単位電池 1 4 と、増設組電池 1 2 を構成する単位電池 1 5 の各段の電圧を均等にしている。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、本発明の実施形態による組電池管理システム 1 0 (図 1) を、浮動充電方式の直流給電電源に組み込んだ場合の一例を示す図である。図 2 では、交流電源 3 1 に整流器 3 2 を接続し、整流器 3 2 に負荷 3 3 を接続している。そして、整流器 3 2 と負荷 3 3 との間に組電池管理システム 1 0 (図 1) を接続している。

【 0 0 1 7 】

制御部 3 4 は、整流器 3 2 と組電池システム 1 0 から構成される電源システム全体の監視を行う。また、制御部 3 4 は、停電・整流器 3 2 に故障が発生した時に、警報信号の遠方の監視センタ (図示省略) への情報送信を行う。さらに必要に応じて電源システムの制御を行う。また、制御部 3 4 は、電池監視制御部 1 3 に対し、停電発生・回復情報、整流器 3 2 の出力電圧情報等、電池監視制御部 1 3 の動作に必要な情報を送信する。また、電池監視制御部 1 3 からは、通常の維持充電中に測定される、組電池電圧、単位電池 1 4 の電圧、単位電池 1 4 におけるバイパス電流、電池温度、等を受信する。また、停電や整流器 3 2 の故障等における組電池放電時には、組電池電圧、単位電池 1 4 の電圧、放電電流、電池温度、単位電池 1 4 の放電電流量等の情報を受信する。停電回復後の充電時にも、上記と同様に、組電池電圧、単位電池 1 4 の電圧、単位電池 1 4 におけるバイパス電流、電池温度、単位電池 1 4 の充電電流量を受信する。また、受信した組電池に関する情報、さらに電池監視制御部 1 3 の正常性・故障状況等の状態把握信号を受信し、適宜これらを遠方の監視センタ (図示省略) へ送信する。

【 0 0 1 8 】

増設組電池 1 2 は、増設組電池接続用コネクタ 1 6 を介して相互に接続される。また、各組電池の電圧均等用接続線 1 7 も、電圧均等用接続線コネクタ 1 8 を介して接続される。増設組電池 1 2 の設置数は、任意である。

この様な接続状況になっているので、組電池管理システム 1 0 内の各組電池で接続段数の同じ単位電池 1 4 又は単位電池 1 5 の電圧は同一になる。従って、基本組電池 1 1 に接続されている電池監視制御部 1 3 の動作によって各段の単位電池 1 4 又は単位電池 1 5 の電圧を均一に制御することができる。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、本発明の実施形態による複数の組電池管理システム 1 0 (図 1) を、浮動充電方式の直流給電電源に組み込んだ場合の一例を示す図である。図 3 では、図 2 において整流器 3 2 と負荷 3 3 との間に、組電池管理システム 1 0 を 2 つ設置している場合を示している。なお、個々の組電池管理システムの構成については、図 2 の組電池管理システムの構成と同じであるので、それらの詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、本実施形態による組電池を収納する電池収納トレイ 4 0 の構造を示す斜視図である。電池収納トレイ 4 0 は、直方体状の容器の形状をしており、増設組電池接続用コネクタ 1 6 (図 1) である正極コネクタ 1 6 a 及び負極コネクタ 1 6 b が設けられている。また、電池収納トレイ 4 0 には、電圧均等用接続線コネクタ 1 8 (図 1) が設けられている。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、電池収納トレイ 4 0 (図 4) に単位電池 1 4 を収納した状態を示す斜視図である。なお、電池収納トレイ 4 0 に増設組電池 1 2 の単位電池 1 5 を収納する場合については、電池収納トレイ 4 0 に基本組電池 1 1 の単位電池 1 4 を収納する場合と同様であるので説明を省略する。

ここでは、電池収納トレイ 4 0 に直方体状の単位電池 1 4 を 1 2 個収納している。それぞれの単位電池 1 4 は、電池間接続線 4 1 によって直列接続されている。直列接続された単位電池 1 4 は基本組電池 1 1 を構成し、その基本組電池 1 1 の一方の端子は正極コネクタ 1 6 a に接続され、他方の端子は負極コネクタ 1 6 b に接続されている。また、各単位

10

20

30

40

50

電池 1 4 間に配線されている 1 1 本の電池間接続線 4 1 には、電圧均等用接続線 4 2 が接続されており、それぞれの電圧均等用接続線 4 2 は電氣的に絶縁された状態で電圧均等用接続線コネクタ 1 8 に接続されている。

【 0 0 2 2 】

図 6 は、本発明の実施形態による組電池管理システム 1 0 (図 1) の構成を示す斜視図である。組電池管理システム 1 0 は、直方体状の電池枠 5 0 を備えている。電池枠 5 0 には、蜂の巣状に 6 つの穴が形成されている。この穴に電池収納トレイ 4 0 (図 4) が格納される。ここでは、電池枠 5 0 に、基本組電池 1 1 を収納した電池収納トレイ 4 0 を 1 つと、増設組電池 1 2 を収納した電池収納トレイ 4 0 を 5 つ格納することができる。

電池枠 5 0 の上には、電池監視制御部 1 3 (図 1) が設置されている。電池監視制御部 1 3 は、図示を省略した配線により、基本組電池 1 1 を構成する単位電池 1 4 間の電圧を計測する。

電池枠 5 0 に基本組電池 1 1 及び増設組電池 1 2 を収納した電池収納トレイ 4 0 を格納した後は、電池枠 5 0 の前面に前面扉 5 1 a がネジによって取り付けられる。電池枠 5 0 に前面扉 5 1 a を取り付けることにより、電池収納トレイ 4 0 の防火対策をとることができる。

【 0 0 2 3 】

図 7 は、本発明の実施形態による電池枠 5 0 (図 6) の背面における配線図である。配線は、電池枠 5 0 の後面カバー内に設けられる。図 7 は、電池枠 5 0 を背面方向 (図 6 の A 方向) から見た状態を示している。電池枠 5 0 に格納されている電池収納トレイ 4 0 のそれぞれに設けられている正極コネクタ 1 6 a は、正極側配線 5 2 により電氣的に接続され、正極出力端子 5 3 として外部に電力を出力する。この正極出力端子 5 3 は、図 1 では放電用配線開放スイッチ 2 1 に接続される。

また、電池枠 5 0 に格納されている基本組電池 1 1 及び増設組電池 1 2 のそれぞれに設けられている負極コネクタ 1 6 b は、負極側配線 5 4 により電氣的に接続され、負極出力端子 5 5 として外部に電力を出力する。

【 0 0 2 4 】

また、電池収納トレイ 4 0 に収納されている単位電池間から引き出される電圧均等用接続線 4 2 は、6 つの電池収納トレイ 4 0 の対応する電圧均等用接続線 4 2 ごとに相互に接続されている。

電池収納トレイ 4 0 を電池枠 5 0 に押しこんで取り付けることによって各組電池に対応するコネクタとの接続が行われる。なお、増設組電池 1 2 の数が 5 個以下の場合、電池枠 5 0 の任意の位置に増設組電池 1 2 が収納された電池収納トレイ 4 0 を格納することができる。また、電氣的な接続がコネクタ方式になっているため、通電状態においても組電池を安全に引き出して取り外すことができる。

【 0 0 2 5 】

図 8 は、本発明の実施形態による組電池管理システム 1 0 (図 1) の他の構成を示す斜視図である。図 8 は、図 2 と同じ回路構成を有する。なお、図 8 の基本組電池 1 1、増設組電池 1 2、電池枠 5 0、前面扉 5 1 a の構成は、図 6 と同じであるのでそれらの説明を省略する。図 8 では、電池枠 5 0 の上に、直方体状のケース 5 6 が設置されている。ケース 5 6 は、電池監視制御部 1 3 及び整流器 3 2 を内蔵している。ケース 5 6 の前面には、前面扉 5 1 b がネジによって取り付けられる。ケース 5 6 に前面扉 5 1 b を取り付けることにより、整流器 3 2 や電池監視制御部 1 3 の防火対策をとることができる。

【 0 0 2 6 】

図 9 及び図 1 0 は、本発明の実施形態による組電池管理システム 1 0 (図 1) を、交流電力の供給システムに適用した場合の一例を示す図である。

図 9 は、基本組電池 1 1 及び増設組電池 1 2 の電力が、フロート充電方式で維持される電源システムの例を示している。図 9 では、交流電源 3 1 に整流器 3 2 を接続し、整流器 3 2 にインバータ 6 0 を接続している。また、インバータ 6 0 に負荷 3 3 を接続している。そして、整流器 3 2 とインバータ 6 0 との間に組電池管理システム 1 0 (図 1) を接続

10

20

30

40

50

している。また、制御部 3 4 により、整流器 3 2 と電池監視制御部 1 3 の制御を行っている。

【0027】

図 1 0 は、基本組電池 1 1 及び増設組電池 1 2 の電力が、トリクル充電方式で維持される電源システムの例を示している。図 1 0 では、交流電源 3 1 に整流器 3 2 を接続し、整流器 3 2 にインバータ 6 0 を接続している。また、インバータ 6 0 に負荷 3 3 を接続している。そして、整流器 3 2 とインバータ 6 0 との間に直流スイッチ 6 1 を接続している。直流スイッチ 6 1 には、組電池管理システム 1 0 (図 1) を接続している。直流スイッチ 6 1 と制御部 3 4 との間には、充電器 6 2 を接続している。また、制御部 3 4 により、整流器 3 2 と電池監視制御部 1 3 の制御を行っている。直流スイッチ 6 1 は、停電等で、組電池管理システム 1 0 からの放電が必要な場合、閉となる。

10

【0028】

上述したように、直流電力を供給するフロート充電方式電源、及び、交流電力を供給する電源システム(フロート充電方式、および、直流スイッチ方式)における電池のいずれの場合においても本発明の実施形態による組電池管理システム 1 0 を適用することが可能である。

【0029】

図 1 1 は、本発明の実施形態による電池監視制御部 1 3 (図 1) の構成を示すブロック図である。電池監視制御部 1 3 は、電圧調整部 7 0、過充電検出回路 7 1、過放電検出回路 7 2 を備えている。電圧調整部 7 0 は、制御回路 7 3、電圧調整回路 7 4 を備えている。

20

【0030】

図 1 2 は、本発明の実施形態による電圧調整回路 7 4 (図 1 1) の構成を示す回路図である。本発明の実施形態では、電圧調整回路 7 4 として図 1 2 に示す回路を使用し、これを基本組電池 1 1 内の個々の単位電池 1 4 に並列に接続する。この回路において、充電電流バイパス回路 8 0 は、バイパス電流最大値を決定するバイパス電流制限素子 8 1 (例えば、抵抗)などと、バイパス電流の電流値を制御するバイパス電流制御素子 8 2 (例えば、トランジスタ)などで構成されている。そして、満充電検出の基準電圧と個々の単位電池の電圧の検出値を誤差増幅器 8 3 に入力することでバイパス回路のバイパス電流制御素子 8 2 を制御する。バイパス電流制御素子 8 2 が完全にオンしていればバイパス電流としては、充電時の最大電流が流れる。また完全にオフしていればバイパス電流は流れない。さらに、バイパス電流制御素子 8 2 を増幅領域(不飽和領域)で使用することで可変抵抗と同じ状態となり、バイパス電流値は連続の値で調整できる。バイパス電流制御素子 8 2 が連続の値で使用できるので、単位電池が満充電に近づき充電電流が微小な値になっても、このような微小な充電電流もバイパスできる。このように、個々の単位電池が満充電電圧以上の電圧にならないように、単位電池の電圧値に応じて決定される電流をバイパス回路で連続的にバイパスさせ、単位電池の過充電と電圧上昇を回避する。なお、電池電圧測定用の誤差増幅器 8 4 は、単位電池 1 4 の両端の電圧から単位電池の電圧の測定値を出力する。

30

【0031】

このような電圧調整回路 7 4 が各単位電池 1 4 に並列に接続されていることで、組電池内で個々の単位電池の電圧にばらつきがあった場合でも、単位電池の状態に応じて早く充電が完了した単位電池では充電電流がバイパスされ、充電が完了しない単位電池には充電電流が流入して充電が進行し、全ての単位電池の電圧が所定の値になるまで組電池の充電が進行する。これによって、組電池内の各単位電池の電圧が調整され、全ての単位電池は均一な充電電圧で維持されている。

40

【0032】

図 1 3 ~ 図 1 5 は、本発明の実施形態による過放電検出制御回路 7 2 (図 1 1) の構成を示す回路図である。過放電検出制御回路 7 2 は、単位電池 1 4 の電圧の監視による放電用配線開放スイッチ 2 1 の開閉信号を送出する。

50

【0033】

図13における過放電検出回路72は、単位電池14の電圧を検出し、過放電電圧まで低下しているか否かを検出する。単位電池14の電圧が過放電電圧以下になったとき、過放電検出回路72は放電用配線開放スイッチ21に対して制御信号を出力する。放電用配線開放スイッチ21は、過放電検出回路72から制御信号を受信した場合、スイッチを開放する。

【0034】

図13において、C1及びC2は単位電池電圧検出器であり、E1は過放電電圧の基準電圧であり、D1は単位電池の電圧と基準電圧を比較するための比較器である。単位電池の電圧は、比較器D1の+入力端子に、基準電圧E1は比較器D1の-入力端子に接続されている。

10

また、比較器D1の駆動電源は、単位電池14から得ている。単位電池14の電圧が基準電圧E1が設定する基準電圧よりも高いと比較器D1の出力である制御信号は電圧有り(信号H)を出力する。

一方、単位電池14が過放電になり、単位電池14の電圧が基準電圧よりも低くなると比較器D1の出力である制御信号は電圧無し(信号L)となる。そして、放電用配線開放スイッチ21は、制御信号の電圧無し(信号L)を受けると動作してスイッチを開放し、制御信号(電圧有り:信号H)を受けた時には動作せずスイッチが閉じた状態を保つ。

【0035】

なお、万一、過放電が進み、単位電池14の電圧が比較器D1の動作電圧以下になると、比較器D1は動作を停止し、比較器D1の出力である制御信号は電圧無し(信号L)となる。従って、このような状態では放電用配線開放スイッチ21は開放され組電池の放電を停止させる。このように、単位電池の電圧が基準電圧以上の時のみ、放電用配線開放スイッチ21の制御信号は電圧有り(信号H)となり、放電回路の配線が確保される。ここで、放電用配線開放スイッチ21にはMOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor)などの半導体スイッチを用いることもできる。

20

【0036】

本実施形態では、対象の電池が1個ではなく複数の単位電池が直列に接続された組電池であるので、電池監視制御部13内で、図14のような構成で対応する。すなわち、図13に示した回路を各単位電池14に接続した後、各回路からの制御信号をAND回路F1に集約する。そして、AND回路F1の出力を放電用配線開放スイッチ21に接続する。この様な構成になっているので、AND回路F1は、各単位電池14に接続されている比較器D1からの出力信号のすべてが電圧有り(信号H)である時のみ信号Hを出力し、これ以外で任意の単位電池に接続された比較器からの信号にLが含まれている場合、L信号を送出する。これによって、直列に接続されたm個(mは2以上の整数)の単位電池14のいずれか1つでも過放電電圧に達したとき、負荷を切り離すためにスイッチ21に送出される信号は電圧無し(信号L)となり、基本組電池11及び増設組電池12は負荷33への放電線から切り離される。

30

【0037】

図15は、図13における基準電圧E1を実現する回路の構成例である。具体的には、抵抗C3と定電圧ダイオードG1を加えて構成される構成図である。定電圧ダイオードG1は一定の電圧Vzを発生する。例えば、単位電池14の過放電電圧をVaとする。分圧器の抵抗C1と抵抗C2の抵抗値(Rc1、Rc2)が等しいとすると定電圧ダイオードの電圧VzがVaの1/2の定電圧ダイオードを選択すればよい。または、 $Rc2 / (Rc1 + Rc2)$ が Vz / Va と等しくなるようにRc1、Rc2を選択する。

40

【0038】

図16は、単位電池14の電圧の上昇から、基本組電池11及び増設組電池12を保護するための過充電防止制御機能を実現する回路の基本構成図である。図16で、単位電池14の電圧を過充電検出回路71に入力し、過充電検出回路71で過電圧を検出すると、放電用配線開放スイッチ21に開放信号を送り、充電を停止する。

50

単位電池 14 の電圧を比較器 D1 の - 入力端子に、過充電の基準電圧 E2 を比較器 D1 の + 入力端子に接続する。これにより、単位電池 14 の電圧が過充電の基準電圧 E2 を超えるまでは比較器 D1 の出力は信号 H に、基準電圧 E1 を超えると信号 L になる。よって、過充電検出回路 71 からの制御信号が信号 L になったら放電用配線開放スイッチ 21 を開とし、充電を停止するように制御する。

【0039】

複数の単位電池 14 が直列に接続される構成では、図 14 と同様に各々の単位電池 14 に接続された比較器の出力を AND 回路に入力する。これによって、単位電池 14 の比較器の出力がすべて電圧有り（信号 H）、すなわち、すべての単位電池 14 が過充電の基準電圧以下の時、AND 回路の出力が電圧有り（信号 H）、また、いずれかの単位電池 14 が過充電のとき AND 回路の出力が電圧無し（信号 L）となる。よって、AND 回路の出力が電圧無し（信号 L）のとき充電回路を停止するように制御することで過充電を防止する。また、過充電の基準電圧は図 15 と同様に定電圧ダイオードなどを用いて実現する。

10

【0040】

以上説明したように、本発明の実施形態による組電池管理システム 10 では、複数の組電池が増設組電池接続用コネクタ 16 によって充放電線と接続されている。また、各組電池においては段数の等しい単位電池間が電圧均等用接続線 17 で結線される。そして、この中の 1 個の組電池を電池監視制御部 13 と接続するような構成している。

従って、従来のように 1 個の組電池に対応して専用の電池監視制御部を準備する必要がなくなり、負荷電流の増減に応じて組電池の設置数を随時、任意に増減することができる。さらに、組電池の接続方式はコネクタ方式になっているので、設置・撤去も容易であり、電源システムに通電中にもこの様な作業を行うことも可能となる。

20

【0041】

なお、以上説明した実施形態において、図 1 の電池監視制御部 13 の機能又はこの機能の一部を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより組電池管理システムの制御を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0042】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

30

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】本発明の実施形態による組電池管理システム 10 の構成図である。

【図 2】本発明の実施形態による組電池管理システム 10（図 1）を、浮動充電方式の直流給電電源に組み込んだ場合の一例を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態による複数の組電池管理システム 10（図 1）を、浮動充電方式の直流給電電源に組み込んだ場合の一例を示す図である。

【図 4】本実施形態による組電池を収納する電池収納トレイ 40 の構造を示す斜視図である。

40

【図 5】電池収納トレイ 40（図 4）に単位電池 14 を収納した状態を示す斜視図である。

【図 6】本発明の実施形態による組電池管理システム 10（図 1）の構成を示す斜視図である。

【図 7】本発明の実施形態による電池枠 50（図 6）の背面における配線図である。

【図 8】本発明の実施形態による組電池管理システム 10（図 1）の他の構成を示す斜視図である。

【図 9】本発明の実施形態による組電池管理システム 10（図 1）を、交流電力の供給システムに適用した場合の一例を示す図である。

50

【図 10】本発明の実施形態による組電池管理システム 10 (図 1) を、交流電力の供給システムに適用した場合の一例を示す図である。

【図 11】本発明の実施形態による電池監視制御部 13 (図 1) の構成を示すブロック図である。

【図 12】本発明の実施形態による電圧調整回路 74 (図 11) の構成を示す回路図である。

【図 13】本発明の実施形態による過放電検出制御回路 72 (図 11) の構成を示す回路図である。

【図 14】本発明の実施形態による過放電検出制御回路 72 (図 11) の構成を示す回路図である。

【図 15】本発明の実施形態による過放電検出制御回路 72 (図 11) の構成を示す回路図である。

【図 16】本発明の実施形態による過充電検出回路 71 (図 11) の構成を示す回路図である。

【図 17】従来から知られている組電池管理システム 100 の構成の一例を示す図である。

【図 18】従来から知られている組電池管理システム 100 の適用例を示す図である。

【図 19】従来から知られている組電池管理システム 100 の適用例を示す図である。

【図 20】従来から知られている組電池管理システム 100 を電気自動車に適用した例を示す図である。

【符号の説明】

【0044】

10・・・組電池管理システム、11・・・基本組電池、12・・・増設組電池、13・・・電池監視制御部、14・・・単位電池、15・・・単位電池、16・・・増設組電池接続用コネクタ、16a・・・正極コネクタ、16b・・・負極コネクタ、17・・・電圧均等用接続線、18・・・電圧均等用接続線コネクタ、19・・・電圧測定用配線、20・・・スイッチ開放信号送出用配線、21・・・放電用配線開放スイッチ、31・・・交流電源、32・・・整流器、33・・・負荷、34・・・制御部、40・・・電池収納トレイ、50・・・電池枠、51a、51b・・・前面扉、52・・・正極側配線、53・・・正極出力端子、54・・・負極側配線、55・・・負極出力端子、56・・・ケース、60・・・インバータ、61・・・直流スイッチ、62・・・充電器、70・・・電圧調整部、71・・・過充電検出回路、72・・・過放電検出回路、73・・・制御回路、74・・・電圧調整回路、81・・・バイパス電流制限素子、82・・・バイパス電流制御素子、83・・・誤差増幅器、84・・・誤差増幅器、100・・・組電池管理システム、101・・・組電池、102・・・電池監視制御部、103・・・放電配線開放スイッチ、104・・・スイッチ開放信号送出用配線、105・・・単位電池、106・・・電圧測定用配線、110・・・交流電源、111・・・整流器、112・・・負荷、113・・・制御部、120・・・バッテリー管理装置、121・・・車両制御ユニット、122・・・電流センサ、123・・・冷却ファン、124・・・DC/DCコンバータ/充電器、125・・・モータコントローラ、126・・・モータ、127・・・残存容量計、128・・・警報器、129・・・イグニッションスイッチ、130・・・充電器接続スイッチ

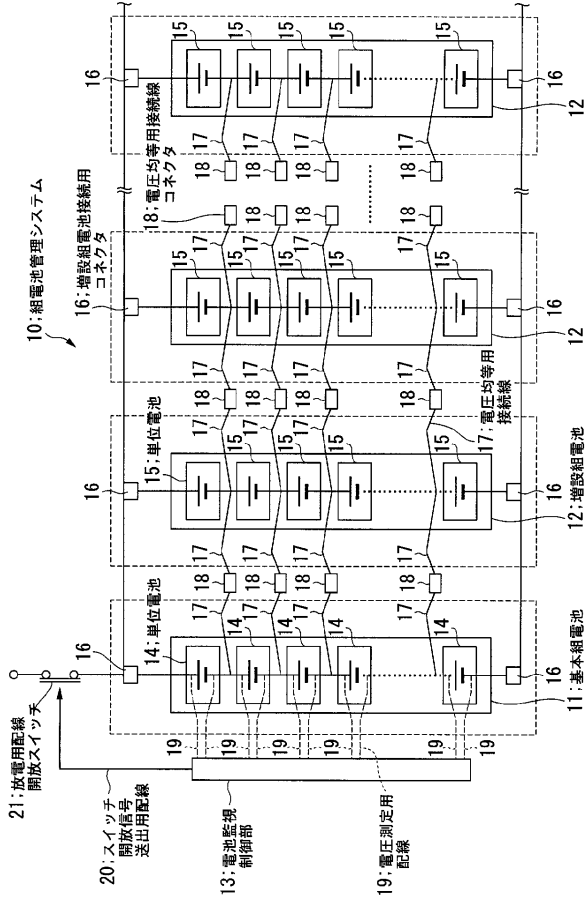
10

20

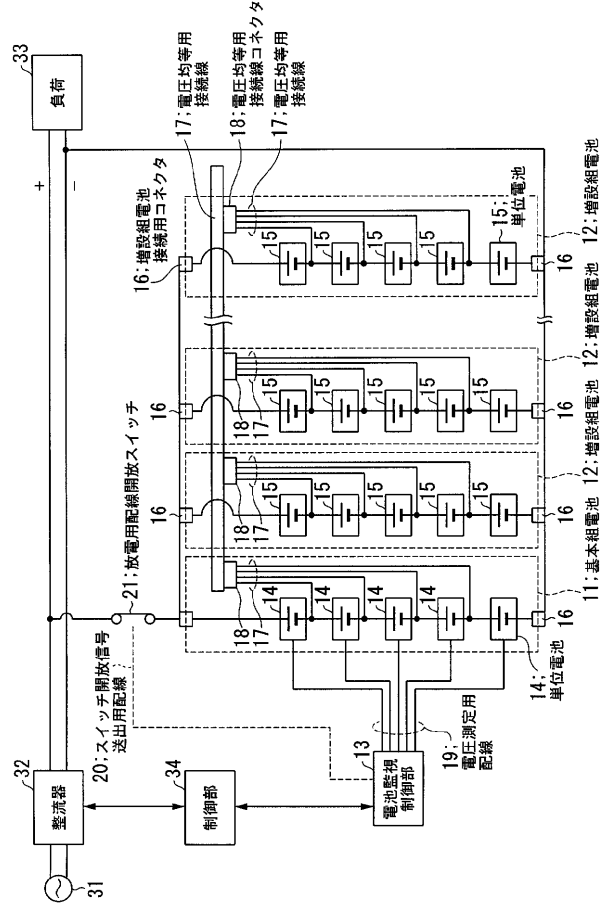
30

40

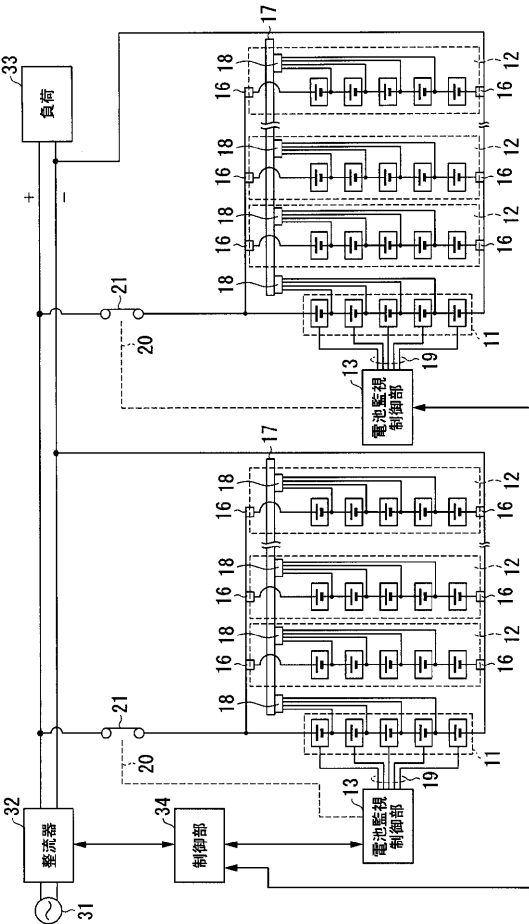
【図 1】



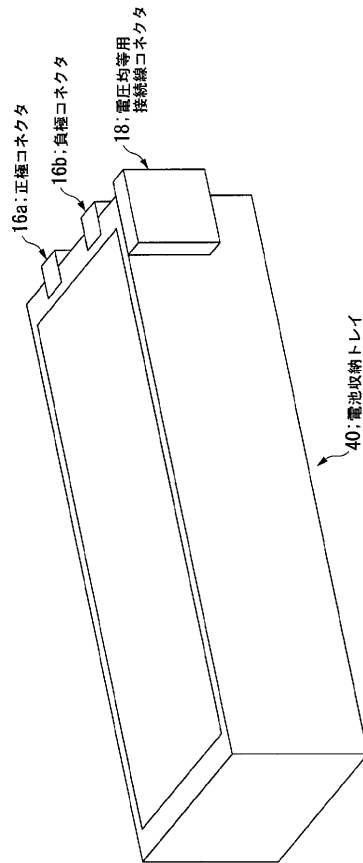
【図 2】



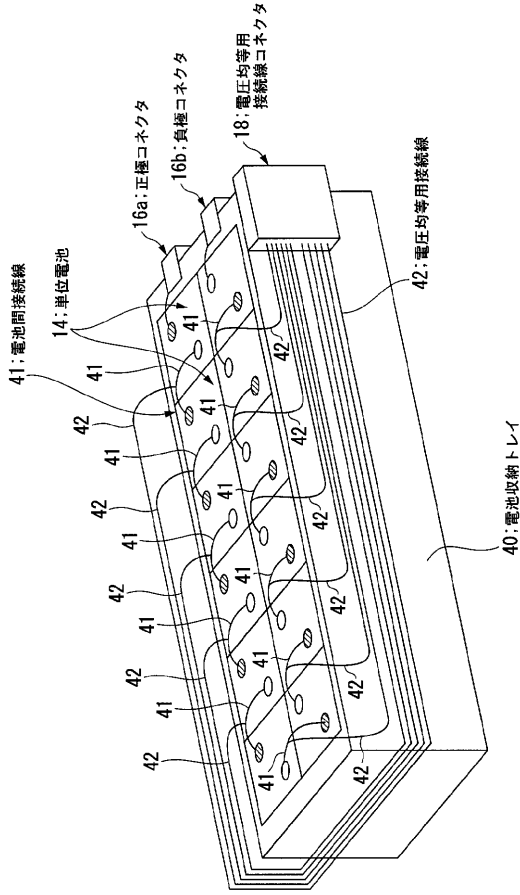
【図 3】



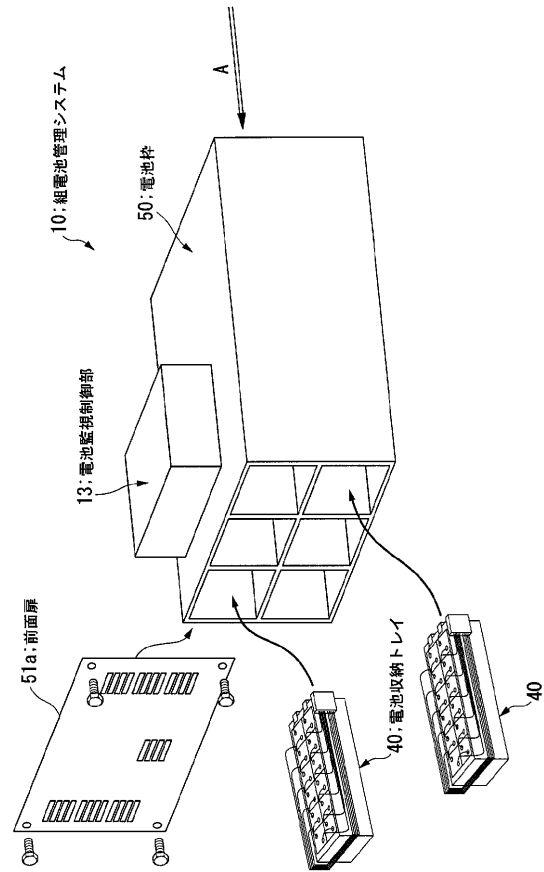
【図 4】



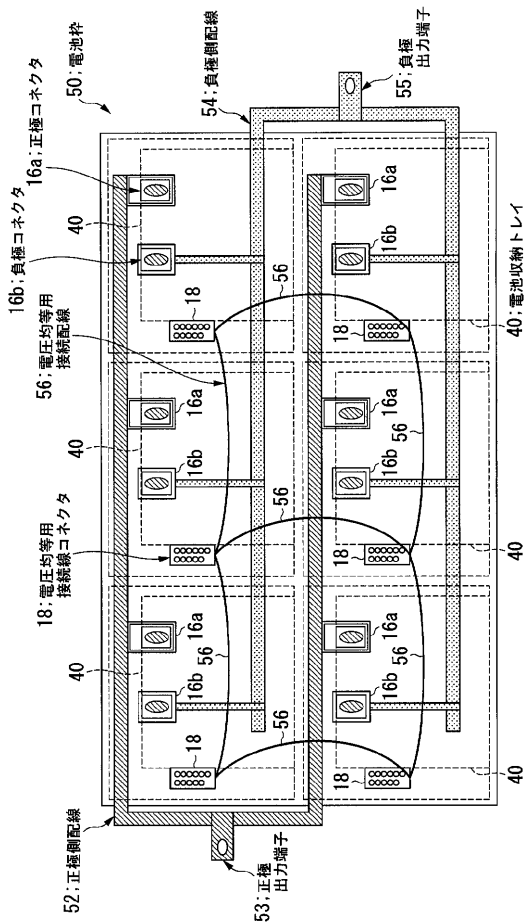
【 図 5 】



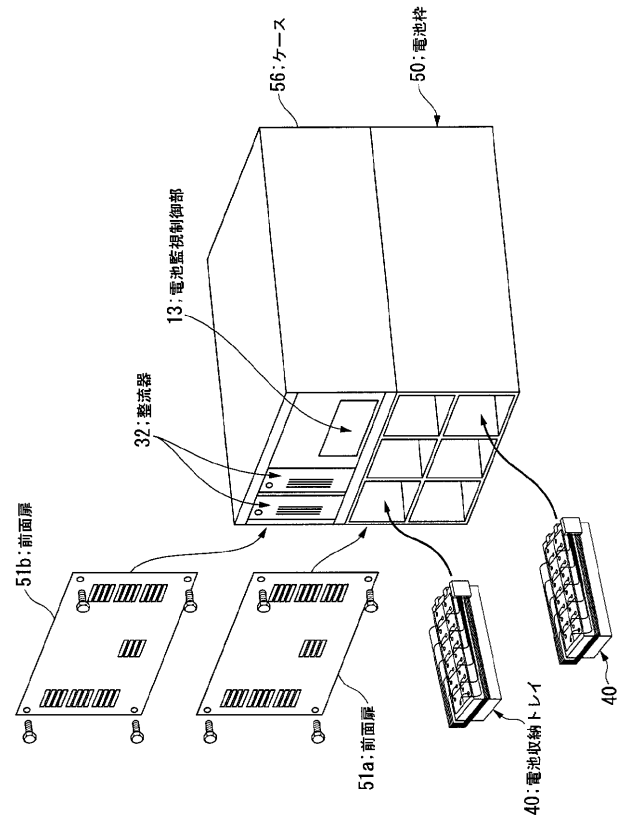
【 図 6 】



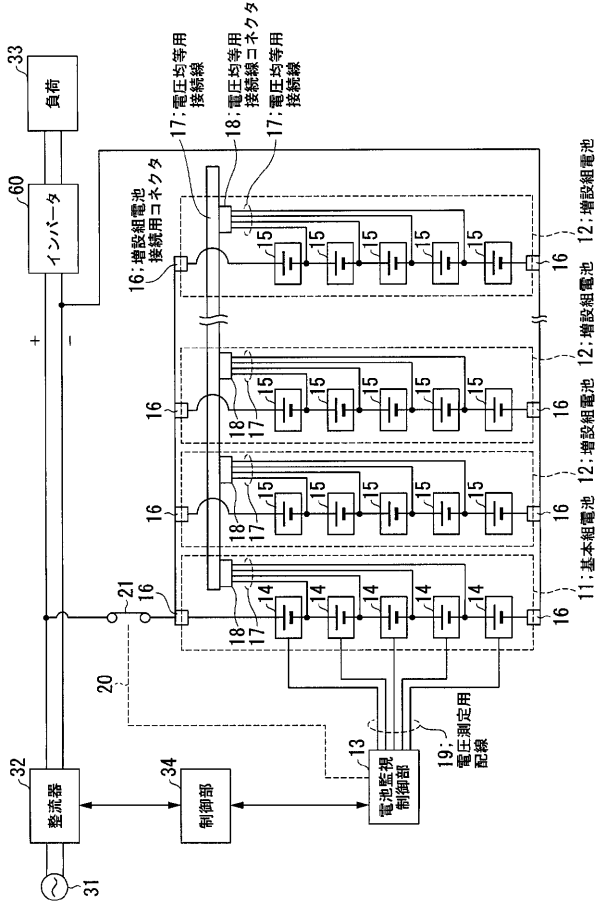
【 図 7 】



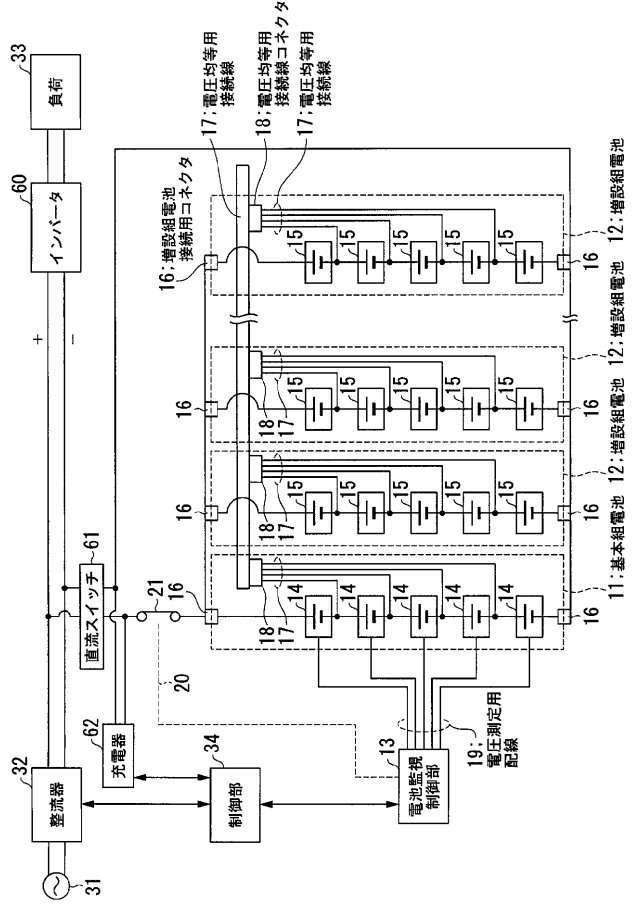
【 図 8 】



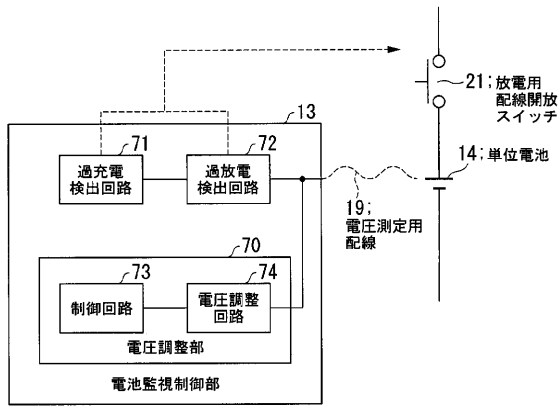
【図 9】



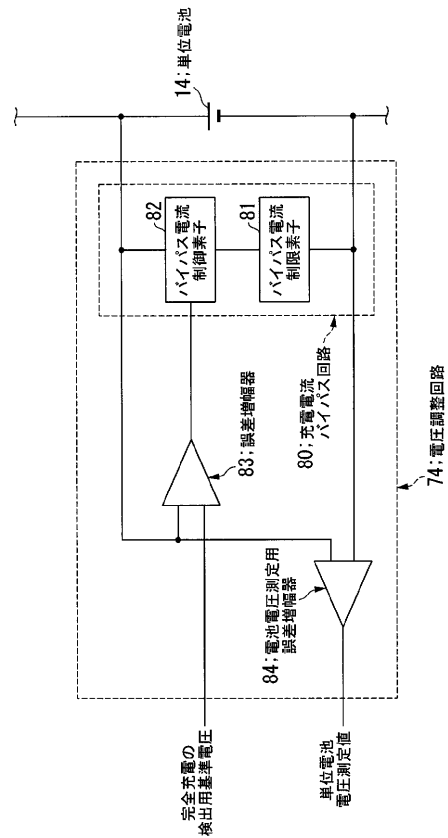
【図 10】



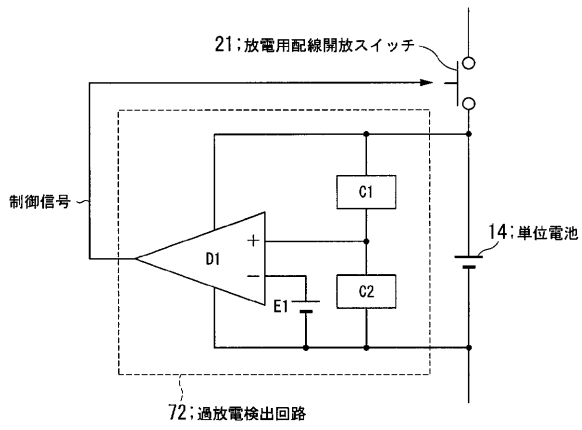
【図 11】



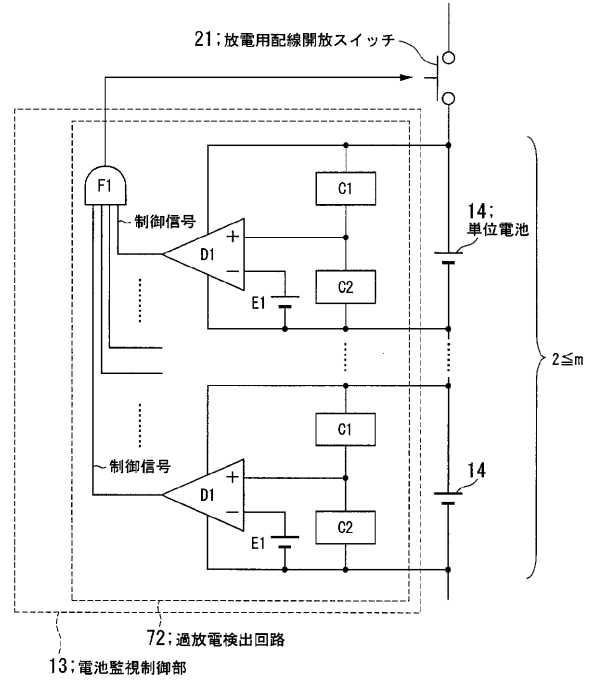
【図 12】



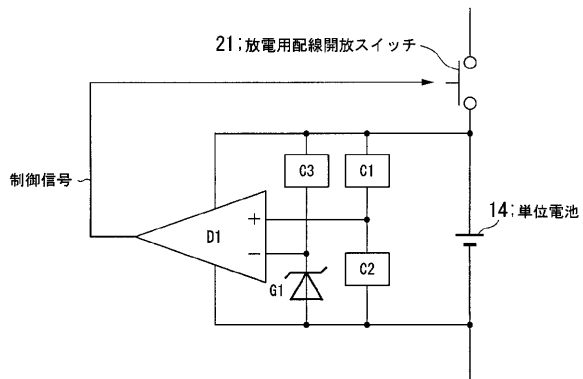
【図13】



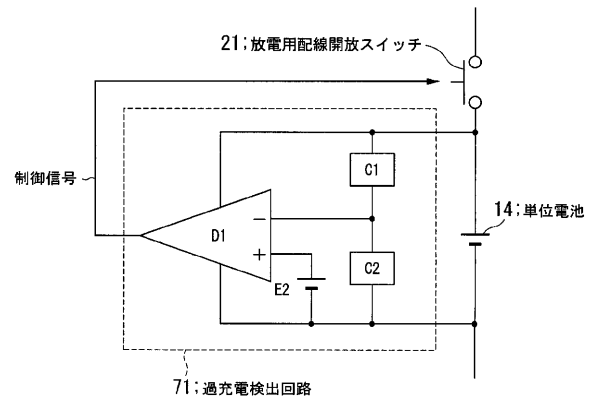
【図14】



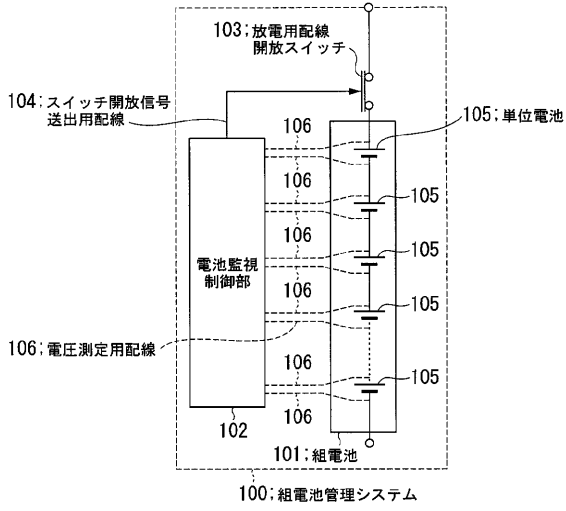
【図15】



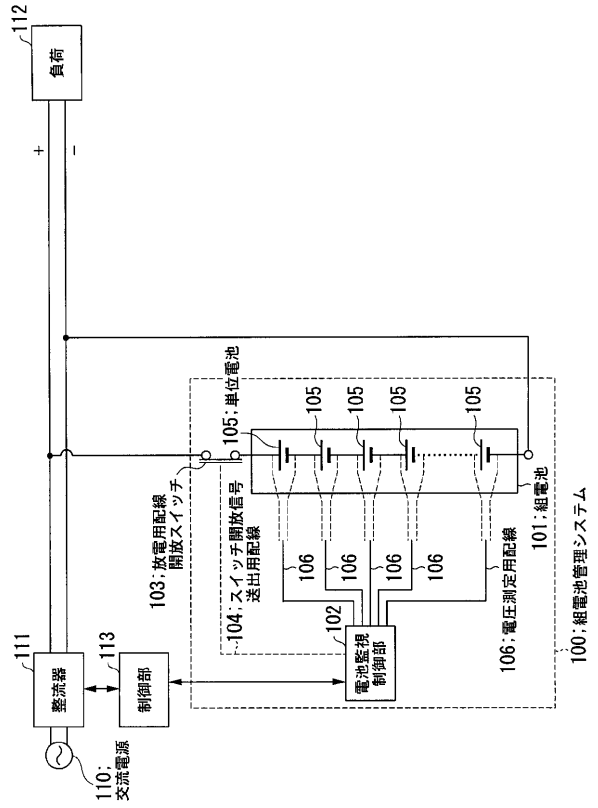
【図16】



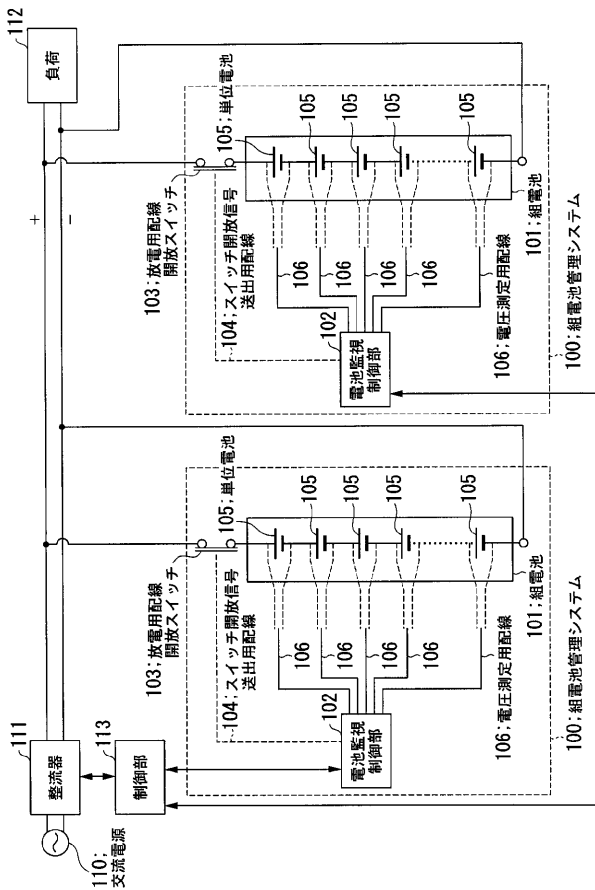
【図 17】



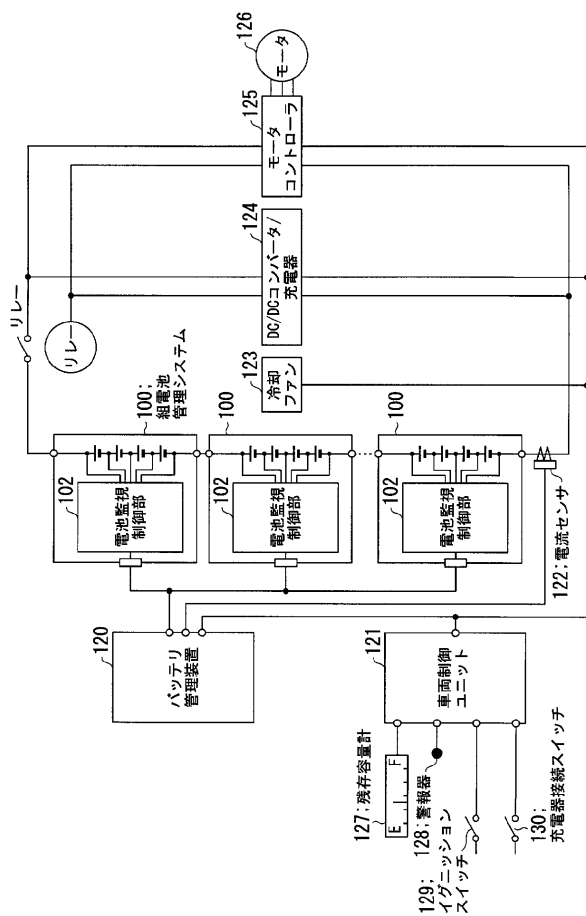
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 松島 敏雄

東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社エヌ・ティ・ティファシリティーズ内

(72)発明者 鈴木 伸彦

東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社エヌ・ティ・ティファシリティーズ内

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA02 BA03 BA04 CA11 CC02 DA06 DA07 DA13 DA18

5H030 AA03 AA04 AA09 AS08 BB00 FF44