

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4949139号  
(P4949139)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int. Cl.	F 1		
HO 2 J 9/06 (2006.01)	HO 2 J	9/06	5 0 3 F
HO 2 J 7/34 (2006.01)	HO 2 J	9/06	5 0 4 B
HO 1 M 10/42 (2006.01)	HO 2 J	7/34	G
	HO 2 J	7/34	B
	HO 1 M	10/42	P

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-170136 (P2007-170136)  
 (22) 出願日 平成19年6月28日 (2007.6.28)  
 (65) 公開番号 特開2009-11083 (P2009-11083A)  
 (43) 公開日 平成21年1月15日 (2009.1.15)  
 審査請求日 平成22年2月9日 (2010.2.9)

(73) 特許権者 000004226  
 日本電信電話株式会社  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号  
 (73) 特許権者 000103976  
 オリジン電気株式会社  
 東京都豊島区高田1丁目18番1号  
 (74) 代理人 100081341  
 弁理士 小林 茂  
 (74) 代理人 100112863  
 弁理士 阪間 和之  
 (72) 発明者 官坂 明宏  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号  
 日本電信電話株式会  
 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電池電源システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の蓄電池セルを直列に接続した電池ユニットと、前記電池ユニットを電氣的に複数並列に接続可能とする電源筐体と、前記電池ユニットを充電するための充電器と、前記電池ユニットが出力する直流電力を交流電力に変換するインバータと、商用電力と前記インバータの出力とを切り替えて負荷に供給する第1のスイッチとを構成要素とする蓄電池電源システムにおいて、

前記電源筐体に複数個の前記電池ユニットを搭載している場合には、バックアップの放電時において1個以上の前記電池ユニットを残した状態で、他の前記電池ユニットを交換する際に、該交換される電池ユニットの放電回路を開く制御が行われ、

前記制御は、内部電圧が予め定められた電圧に達した電池ユニットが検知された際に、該電池ユニットを、交換される電池ユニットとして、実行され、

前記電池ユニットの充放電を制御するマイクロコンピュータが具備され、

各前記電池ユニットの充電回路の開閉と放電回路の開閉とを行う第2のスイッチが個別に具備され、

前記電源筐体に複数個の前記電池ユニットが搭載されている場合には、バックアップの放電時において1個以上の前記電池ユニットを残した状態で、他の前記電池ユニットを交換する際に、前記マイクロコンピュータが、該交換される電池ユニットの放電回路を前記第2のスイッチによって開とする制御を行い、

前記電池ユニットが前記電源筐体へ挿入されることにより開閉が切り替わるマイクロス

10

20

イッチが具備され、

前記マイクロコンピュータは、前記マイクロスイッチの開閉状態の検知により前記電源筐体に搭載されている前記電池ユニットを認識し、前記電源筐体に搭載されている前記電池ユニットの充放電を制御し、

各前記電池ユニットに設置されたサーモスタットが直列に接続され、昇温により前記サーモスタットが動作すると前記サーモスタットの直列接続回路が開放されることにより異常を検知する保護回路が構成されており、

前記サーモスタットが前記電池ユニットとともに取り外される場合に、前記マイクロスイッチが、該サーモスタットの代わりに、該サーモスタット接続部分の前記保護回路を閉回路にする

ことを特徴とする蓄電池電源システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の蓄電池電源システムにおいて、

前記電源筐体と前記電池ユニットとは、それぞれ、互いが嵌合するためのコネクタを具備し、

前記コネクタには、前記電池ユニットの充放電のための電力線と、前記蓄電池セルの温度を測定するための測定用リード線と、ファンを駆動する電源用のリード線と、ファンを駆動するための信号線とが割り当てられ、

前記電池ユニットを前記電源筐体に挿入することによって、前記電源筐体側のコネクタと前記電池ユニットのコネクタとが嵌合され、電気的および構造的に接続されることを特徴とする蓄電池電源システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の蓄電池電源システムにおいて、

前記電池ユニットの入出力電流が流れる回路に設けられた抵抗を具備し、

前記マイクロコンピュータは、前記電池ユニットの内部電圧と前記抵抗の両端電位差とを取得し、取得した計測値に基づいて前記蓄電池セルの充放電を制御することを特徴とする蓄電池電源システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は蓄電池電源システムに関する。

【背景技術】

【0002】

災害時や非常時に機器のバックアップ用として使用される従来の電源システムは、主に UPS (Uninterruptible Power Supply) であり、通常、コンピュータや装置などを急な停電によって故障しないように安全にシャットダウンさせる機能とその間で電力供給できる電源システムから構成される。しかし、バックアップ電源の中には停電時にも機器を長時間駆動する電源システムも存在する。これらの電源システムに共通な点は、無瞬断を実現するため、主として蓄電池が用いられており、必要となる電池容量を、バックアップする負荷量とバックアップ時間より決定していることである(下記非特許文献 1 参照)。すなわち、電源システムを構築する際に、予め負荷量とバックアップ時間を規定する必要があり、規定量の電池が搭載され、所定のバックアップ時間を超える場合には負荷となる機器、およびバックアップシステムを安全に停止する運用を採用していた。

【0003】

一般的に蓄電池として鉛蓄電池が搭載されており、蓄電池搭載スペースをできるだけ小さくするため、蓄電池同士の電極を電線で結線固定して、充電器や放電器を含む電源システムとは別個に蓄電池群としてのスペースを用意している場合が主流であり、放電中に蓄電池同士の結線を繋ぎ直すという行為は安全上、あるいは技術上、困難であった。したがって、バックアップ時間の限界がせまった状態でも他のバックアップ体制、たとえば発電機を駆動するなど、蓄電池以外の方法で電力供給をカバーしていた。

10

20

30

40

50

【非特許文献1】解説資料「電池選定に関する技術的要件 第1章-9～第1章-13」(<http://industrial.panasonic.com/www-data/pdf/ACD4000/ACD4000PJ4.pdf>)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

蓄電池による電源システムではバックアップ時間に限りがあり、電池の残容量がわずかになった状態で、機器のシャットダウン作業が開始され、安全に機器を停止させる。しかしながら、人命に係わる機器や公的に重要な災害現場などの情報収集装置の場合など機器を止めることが許されない場合がある。一般には発電機などを用いて燃料を給油しながら発電するが、発電機が接続できない機器や騒音などの問題がある。

10

【0005】

これまでの電池によるバックアップでは、放電している状態で蓄電池における配線を取り外し、再接続することは安全上、および機器の保全上、非常に危険な行為であった。放電時では蓄電池での電圧が高く、かつ大電流が流れていることで電極での金属の接触や緩みによってスパークが生じ、最悪では金属同士が溶着してしまうことがあり、それが原因で短絡などが生じて、機器の安全性を脅かす危険性があった。したがって、長時間バックアップのため、残容量のない電池をシステムから取りはずし、新しい電池へ換えるという作業がこれまで困難であった。

【0006】

本発明は、前記のバックアップ時間をより長時間化できることを目的としたものであり、本発明が解決しようとする課題は、電源システムを駆動している状態で、残容量の少ない電池を満充電されている電池へ安全かつ容易に交換することが可能となる蓄電池電源システムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明においては、上記課題を解決するために、請求項1に記載のように、  
複数の蓄電池セルを直列に接続した電池ユニットと、前記電池ユニットを電氣的に複数並列に接続可能とする電源筐体と、前記電池ユニットを充電するための充電器と、前記電池ユニットが出力する直流電力を交流電力に変換するインバータと、商用電力と前記インバータの出力とを切り替えて負荷に供給する第1のスイッチとを構成要素とする蓄電池システムにおいて、前記電源筐体に複数個の前記電池ユニットを搭載している場合には、バックアップの放電時において1個以上の前記電池ユニットを残した状態で、他の前記電池ユニットを交換する際に、該交換される電池ユニットの放電電路を開く制御が行われ、前記制御は、内部電圧が予め定められた電圧に達した電池ユニットが検知された際に、該電池ユニットを、交換される電池ユニットとして、実行され、前記電池ユニットの充放電を制御するマイクロコンピュータが具備され、各前記電池ユニットの充電電路の開閉と放電電路の開閉とを行う第2のスイッチが個別に具備され、前記電源筐体に複数個の前記電池ユニットが搭載されている場合には、バックアップの放電時において1個以上の前記電池ユニットを残した状態で、他の前記電池ユニットを交換する際に、前記マイクロコンピュータが、該交換される電池ユニットの放電電路を前記第2のスイッチによって開とする  
制御を行い、前記電池ユニットが前記電源筐体へ挿入されることにより開閉が切り替わるマイクロスイッチが具備され、前記マイクロコンピュータは、前記マイクロスイッチの開閉状態の検知により前記電源筐体に搭載されている前記電池ユニットを認識し、前記電源筐体に搭載されている前記電池ユニットの充放電を制御し、各前記電池ユニットに設置されたサーモスタットが直列に接続され、昇温により前記サーモスタットが動作すると前記サーモスタットの直列接続回路が開放されることにより異常を検知する保護回路が構成されており、前記サーモスタットが前記電池ユニットとともに取り外される場合に、前記マイクロスイッチが、該サーモスタットの代わりに、該サーモスタット接続部分の前記保護回路を閉回路にすることを特徴とする蓄電池電源システムを構成する。

30

40

【0013】

50

また、本発明においては、請求項 2 に記載のように、

請求項 1 に記載の蓄電池電源システムにおいて、前記電源筐体と前記電池ユニットとは、それぞれ、互いが嵌合するためのコネクタを具備し、前記コネクタには、前記電池ユニットの充放電のための電力線と、前記蓄電池セルの温度を測定するための測定用リード線と、ファンを駆動する電源用のリード線と、ファンを駆動するための信号線とが割り当てられ、前記電池ユニットを前記電源筐体に挿入することによって、前記電源筐体側のコネクタと前記電池ユニットのコネクタとが嵌合され、電気的および構造的に接続されることを特徴とする蓄電池電源システムを構成する。

【0014】

また、本発明においては、請求項 3 に記載のように、

請求項 1 または 2 に記載の蓄電池電源システムにおいて、前記電池ユニットの入出力電流が流れる電路に設けられた抵抗を具備し、前記マイクロコンピュータは、前記電池ユニットの内部電圧と前記抵抗の両端電位差とを取得し、取得した計測値に基づいて前記蓄電池セルの充放電を制御することを特徴とする蓄電池電源システムを構成する。

【発明の効果】

【0015】

請求項 1 に記載の蓄電池電源システムのように、電池ユニットを並列に複数個接続することによって、それぞれの蓄電池より電力を負荷へ供給可能となる。

【0016】

また、複数の蓄電池セルをケースに実装して、コネクタと接続しユニット化することによって、電池ユニットを電源システムへ入れ込むだけで電池ユニット側のコネクタと電源システム側のコネクタが接続でき、電気的、構造的にも嵌合された状態となる。

【0017】

さらに、電源システム側、あるいは電池ユニット側にマイクロスイッチを実装し、メカニカルスイッチの役割を持たせることによって、電源システムに電池ユニットが搭載されているか未搭載かを判断できる（例えば、電池ユニットが搭載されると、その搭載位置にあるマイクロスイッチが電池ユニットに接触し、マイクロスイッチの開閉状態が切り替わる）。この搭載情報をマイコン（マイクロコンピュータの略）側へ出力することによって、電池ユニットが搭載されていないスロットには放電、充電を行わない指示を出すことができる。

【0018】

放電末期において、電池の電力容量が減ってきた場合に、ユニットを抜き差しする際にマイクロスイッチの開閉状態が変わることによって、予め、電池ユニットからの電力供給を電源システムから切り離すことにより、蓄電池からの放電を止めることができ、コネクタの接触によってもスパークを生ずることなしに新しい満充電の電池ユニットに交換可能となる。

【0019】

このように、複数個の電池ユニットを搭載している場合には、バックアップの放電時において 1 個以上の電池ユニットを残した状態で、電池ユニットを安全かつ容易に交換できるという特徴が現れる。

【0020】

以上を要するに、本発明の実施によって、電源システムを駆動している状態で、残容量の少ない電池を満充電されている電池へ安全かつ容易に交換することが可能となる蓄電池電源システムを提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

[実施の形態例]

図 1 に本発明の実施の形態例を示す。

【0022】

図 1 は、交流出力用のバックアップ電源システムを説明する図であり、蓄電池に充電を

10

20

30

40

50

するための充電器 1、蓄電池からの直流電力を交流へ変換するインバータ 2、商用電力とインバータ 2 の出力とを切り替えて負荷に供給する第 1 のスイッチであるスイッチ 3、充放電を監視および制御するマイコン 5、複数のニッケル水素蓄電池を直列接続で実装した電池ユニット 6、電池ユニットを電氣的に複数並列に接続可能とする電源筐体へ電池ユニット 6 が搭載されているかいないかを判断するためのマイクロスイッチ 7、充電器 1 から蓄電池への充電を接続または切断する、あるいは蓄電池からインバータ 2 への放電を接続または切断する、すなわち、電池ユニット 6 の充電電路の開閉と放電電路の開閉とを行う第 2 のスイッチであるスイッチ 8 から構成されている。

【 0 0 2 3 】

通常の状態では商用電源を受電しているので、商用電源から負荷 4 へはスイッチ 3 を通り供給している。停電により商用電力が切れると、商用電圧の低下を検知して 10ms 以内の高速半導体スイッチ 3 で商用出力からインバータ出力へスイッチを切り替えることができ、負荷へ無瞬断で電力供給が可能になる。その際、電源システムに搭載した電池ユニット 6 からインバータ 2 を経由して、負荷 4 へ電力が供給される。

【 0 0 2 4 】

電源システムが複数個の電池ユニット 6 を搭載している場合に、バックアップの放電時において 1 個以上の電池ユニット 6 を残した状態で、他の電池ユニット 6 を、該電池ユニット 6 の放電電路が開となっている状態で交換する。

【 0 0 2 5 】

例えば、バックアップの放電時において、図 1 に示すように、電池ユニット 6 の内部電圧、温度などの情報を信号線 9 を通してマイコン 5 は監視・制御し、内部電圧が予め定められた電圧に達した電池ユニット 6 が検知されると、マイコン 5 は、その電池ユニット 6 を放電停止と判断し、その電池ユニット 6 に接続するスイッチ 8 によって、その放電電路を開として、その電池ユニット 6 の放電電流を零とするとともに、その電池ユニット 6 の残容量が低下し交換が必要であることを表示する。

【 0 0 2 6 】

作業員が、その表示に基づいて、残容量低下を起こしている電池ユニット 6 を満充電されている電池ユニット 6 と交換する。交換対象の電池ユニット 6 の放電電流は零となっていて、交換作業中スパークが生じる危険は無く、スパーク防止処置の必要も無く、交換作業は安全かつ容易に行われる。交換作業中、負荷への電力供給は、交換対象となっていない電池ユニット 6 から継続して行われている。

【 0 0 2 7 】

このとき、スイッチ 8 が放電電路のみならず充電電路をも開とするように制御されていれば、たとえ、電池交換作業中に商用電源が回復して、商用電力供給が再開され、電池の充電が開始されたとしても、交換対象となっている電池の充電電路が開となっているので、交換作業中スパークが生じる危険は無い。

【 0 0 2 8 】

このようにして、電源システムを駆動している状態で、残容量の少ない電池を満充電されている電池へ安全かつ容易に交換することが可能となる蓄電池電源システムを提供することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

なお、電池交換後、新しく搭載された電池の放電開始は、マイコン 5 がマイクロスイッチ 7 からの信号によって自動的に行ってもよいし、作業員がマイコン 5 を操作することによって行ってもよい。

【 0 0 3 0 】

商用電源が回復した場合、蓄電池にニッケル水素蓄電池を用いる際には、定電流で充電を実施するため、電源システムには商用交流電力を直流電力に変換し、定電圧かつ定電流の出力が可能になる充電器 1 を搭載する必要がある。ニッケル水素蓄電池の充電終了判定では、蓄電池の単位時間あたりの温度勾配が所定の値を超えたときに満充電と定めている。したがって、蓄電池に温度センサーを設けて、所定の温度勾配に達したときにマイコン

10

20

30

40

50

5によって充電停止制御を行っている。また、蓄電池が所定の電圧以下になった場合には過放電を防止するための放電停止制御にもマイコン5を使用している。

【0031】

図1ではマイクロスイッチ7を電源システム側に実装した例であり、マイクロスイッチ7の状態はマイコン5に信号として送る。例えば、放電終了で電池ユニット6を交換する場合、電池ユニット6が電源筐体から取り外されると、マイクロスイッチ7はOFFとなり、信号がマイコン5に送られる。マイコン5は、マイクロスイッチ7からのOFF信号を受けた箇所の電池ユニット6は取り外されたと判断し、該当箇所のスイッチ8の開状態を継続し、充電器1からの充電動作は行われない。電源筐体の取り外された箇所に電池ユニット6が接続されると、マイクロスイッチ7はONとなり、信号をマイコン5に送る。マイコン5はマイクロスイッチ7からのON信号を受けた箇所に電池ユニット6が搭載されたと判断し、スイッチ8を閉状態とし、充電器1からの充電動作や接続した電池ユニット6からの放電動作が可能となる。

10

【0032】

スイッチ8は、メカニカルリレーまたはFETなどの半導体スイッチでもよい。

【0033】

ただし、マイコン5がマイクロスイッチ7からの信号を読み取ることができ、かつ電池ユニット6への充放電制御が可能になる場合にはスイッチ8は不要となる。

【0034】

図2は、電池ユニット側にマイクロスイッチ7を取り付けた場合を説明する図であり、ここでは、電池ユニット6にはスイッチ8も実装される。このように、マイクロスイッチ7は電源システム側でも電池ユニット側でも取り付けてよい。

20

【0035】

マイクロスイッチ7の形式には複数種類があり、例えば、スイッチの開閉と連動する可動部分がボタン形状または板状であるものがある。

【0036】

また、図4のように、マイクロスイッチ7がサーモスタット13の役割を兼ねることもできる。ニッケル水素蓄電池では、定電流で充電する必要があり、並列で電池ユニット6が配置された場合には、充電器1から各電池ユニット6へ順繰りに充電が実施される。充電では、過充電を防止するため、電池の温度や内部電圧を監視しており、マイコン5が用いられて制御がなされる。満充電検出には蓄電池に取り付けられたサーミスタ12によって単位時間当たりの温度上昇率を監視し、規定値以上になった場合には満充電とみなしている。また、サーミスタ12などの温度センサが故障した場合を想定してサーモスタット13を取り付けて信号線を充電器へ接続し、サーモスタット13が働く場合には充電を停止している。

30

充電の際には、搭載した電池の数だけ、順繰りに充電検知をしながら充電を実施してゆく。しかし、システムに応じて任意の電池ユニット6を並列に搭載した場合には、電池ユニット6がシステムへ搭載されているかどうかをチェックし、充電状態を監視でき、満充電判定もしなければならない。

ここで図4において、中央の電池ユニット6がひとつだけない状態を仮定した場合、充電を行うと、中央の電池ユニット6に取り付けたサーモスタット13がないため、充電回路が系統的にオープン状態となり、充電シーケンスが停止してしまう。そこで、電池ユニット6がないときにサーモスタット13の信号を代わりに受けられるように、システム側でマイクロスイッチ7を取り付けて、電池ユニット6がシステム側に搭載されていない場合に回路をクローズ状態とすることで、充電信号が充電器まで流れ、電池ユニット6が接続されているときと同じ状態で充電電流制御が可能になる。なお、電池ユニット6が搭載されている状態ではマイクロスイッチ7はオープンとなるように設定される。

40

【0037】

電源システムと電池ユニット6を接続するためのコネクタは電源筐体に装備され、これには、電池ユニット6の充放電のための電力線と、前記蓄電池セルの温度を測定するため

50

の測定用リード線と、ファンを駆動する電源用のリード線と、ファンを駆動するための信号線とが割り当てられている。図3に、ユニット筐体に取り付けられたコネクタを示す。

【0038】

電池ユニット6は、システムラック(架)に挿入することによって、システム側のコネクタ(凸)と電池ユニット6のコネクタ(凹)が嵌合され、電気的および構造的に接続される。電池ユニット6をシステムラックへ容易に装着するため、電池ユニット6のコネクタの上下にガイドピンを設けている。

【0039】

スロットインにより配線が完了できることにより、これまで複雑であった配線作業を除くことができ、安全で迅速な結線作業が可能になった。

10

【0040】

マイコン5は、電池ユニット6の入出力電流や内部電圧を計測し、それによって得られる計測値に基づいて充放電を制御する。それぞれの電池ユニット6の配線には、図4に示したように、入出力電流が流れる電路に設けられた抵抗である抵抗11が具備され、抵抗の両端の電位差を計測することにより電池ユニットの充放電電流を計測する。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の実施の形態例を説明する図である。

【図2】本発明の実施の形態例を説明する図である。

【図3】筐体取り付け用コネクタ説明する図である。

20

【図4】充放電電流を計測する方法を説明する図である。

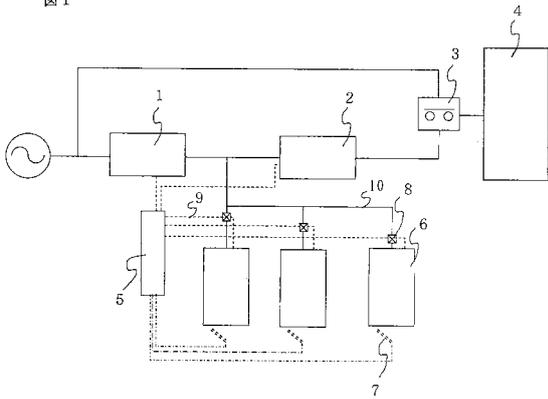
【符号の説明】

【0042】

1：充電器、2：インバータ、3：スイッチ、4：負荷装置、5：マイコン、6：電池ユニット、7：マイクロスイッチ、8：スイッチ、9：信号線、10：電力線、11：シャント抵抗、12：サーミスタ、13：サーモスタット、14：ダイオード。

【図1】

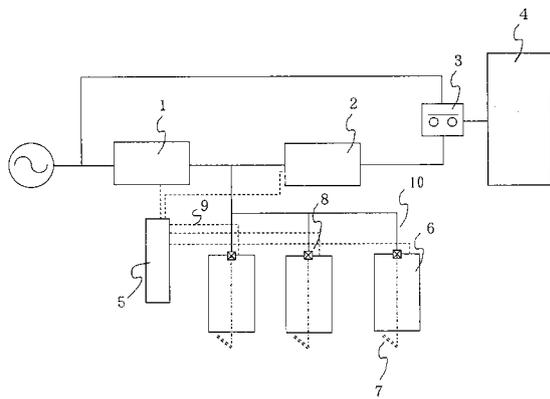
図1



- 1：充電器、2：インバータ、3：スイッチ、4：負荷装置、
- 5：マイコン、6：電池ユニット、7：マイクロスイッチ、
- 8：スイッチ、9：信号線、10：電力線

【図2】

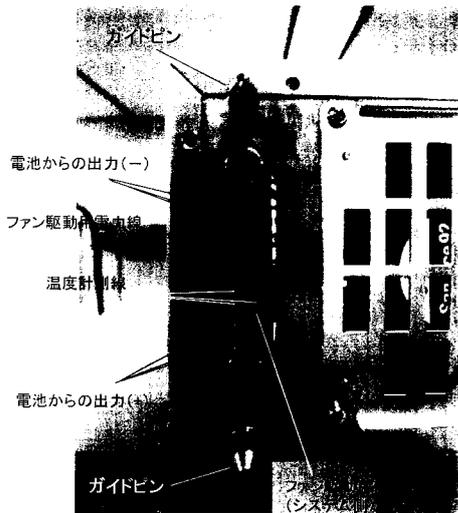
図2



- 1：充電器、2：インバータ、3：スイッチ、4：負荷装置、
- 5：マイコン、6：電池ユニット、7：マイクロスイッチ、
- 8：スイッチ、9：信号線、10：電力線

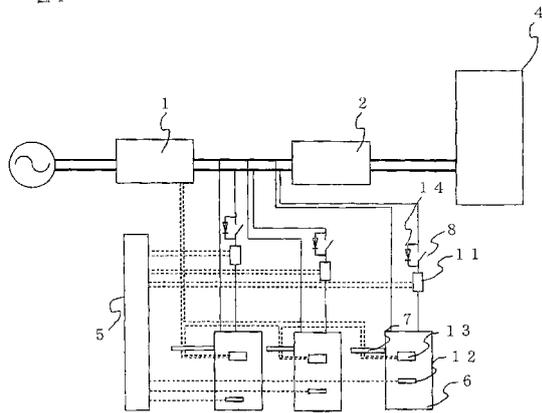
【図3】

図3



【図4】

図4



- 1：充電器、2：インバータ、4：負荷装置、5：マイコン、
- 6：電池ユニット、7：マイクロスイッチ、8：スイッチ、
- 11：シャント抵抗、12：サーミスタ、13：サーモスタット、
- 14：ダイオード

## フロントページの続き

- (72)発明者 北野 利一  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 山下 明  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 正代 尊久  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 佐藤 啓一  
東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジン電気株式会社内
- (72)発明者 境 浩一  
東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジン電気株式会社内

審査官 宮本 秀一

- (56)参考文献 特開平06-283210(JP,A)  
特開平05-111191(JP,A)  
特開平11-098711(JP,A)  
実開平06-048346(JP,U)  
特開2002-190326(JP,A)  
特開2007-141660(JP,A)  
実開平05-043086(JP,U)  
特開平03-135341(JP,A)  
国際公開第01/095457(WO,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10、10/42-10/48、  
H02J 7/00-7/12、7/34-11/00