明　細　書

発明の名称 ： 二次電池用充放電装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えばスマートフォン等のＩＴ機器や電気自動車などに使用される二次電池の活性化や品質検査のための充放電を行う二次電池用充放電装置に関する。

背景技術

[0002] 今日において、スマートフォン等のＩＴ機器や電気自動車などに使用される二次電池の需要が急速に増大している。

この種の二次電池の量産工場の最終工程では、生産された二次電池の活性化と品質検査のための充放電を行う充放電装置が広く用いられている。

このような充放電装置を用いることにより、それまで人力で行われていた二次電池の活性化と品質検査を機械化することが可能となり、二次電池の大量生産の実現に寄与している。

[0003] ここで、上記のような充放電装置は、一般に、検査対象となる二次電池に対して、複数の二次電池に対応する複数の電源ボードを備える電源ユニットを介して、所定の充放電が行われるようになっている。

充放電装置の電源ユニットは、多数の二次電池に上方から接触して充放電を実行する複数の電源ボードが、筐体となる電源ケース内に収容され、電源ボードの底面側の接触ピンが、二次電池の上方から接触することで充放電検査が実行される。

[0004] 電源ケースの収容された複数の電源ボードは、充放電装置の製造・導入の際に電源ボードの内部空間に収納されるが、その後の使用状況や使用期間等に応じてメンテナンスが行われる場合には、電源ケース内から取り外されて必要な点検や修理等が行えるようになっている。

このような二次電池用充放電装置の電源ユニットに関する技術としては、例えば特許文献１に開示されている「コンタクト機能付きマルチチャンネル

充放電電源」などが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第６４７０８０４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このようなこれまでの二次電池用の充放電装置には、特に電源ユニットの電源ボードのメンテナンス等の際の着脱・組立の作業性において、改良の余地があった。

[0007] 本発明は、上記のような課題を解決するために提案されたものであり、二次電池用充放電装置を構成する電源ユニットの電源ボードの着脱・組立を容易・迅速かつ安全に行え、メンテナンス等の作業性・安全性を大幅に向上させることができる、特に検査対象となる二次電池に対して電源ボードの接触ピンを直接接触されることができる所謂ケーブルレス方式／フィクスチャー体型等と呼ばれる電源ユニットに好適な二次電池用充放電装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明は、検査対象となる複数の二次電池を収容した電池容器の上方に配置される電源ユニットを備え、当該電源ユニットにより、前記二次電池に対して所定の充放電を実行可能な二次電池用充放電装置であって、前記電源ユニットは、前記電池容器内の各二次電池に上方から接触し、所定の充放電を実行する複数の電源ボードと、前記複数の電源ボードを、前記電池容器内の各二次電池に対応する所定位置に吊下げ状態で収容可能な電源ケースと、前記複数の電源ボードを、前記電源ケース内に吊下げ状態で着脱可能にガイドするガイド手段と、を備え、前記ガイド手段により、前記複数の各電源ボードが、前記電源ケース内に吊下げ状態で、着脱可能かつ脱落不能に保持される構成としてある。

発明の効果

[0009] 本発明に係る二次電池用充放電装置によれば、二次電池用充放電装置を構成する電源ユニットの電源ボードの着脱・組立を容易・迅速かつ安全に行え、メンテナンス等の作業性・安全性を大幅に向上させることが可能となる。

このため、特に検査対象となる二次電池に対して電源ボードの接触ピンを直接接触されることができる所謂ケーブルレス方式／フィクスチャー体型等と呼ばれる電源ユニットに好適な二次電池用充放電装置を提供することができるようになる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の前提となる二次電池用充放電装置の電源ケース・電源ボード・電池容器の分解状態の全体構成を模式的に示す概略斜視図である。

[図2]図１に示す二次電池用充放電装置の電源ケース及び電源ボードの全体構成を模式的に示す、（ａ）は組立状態の概略斜視図、（ｂ）はその透視図である。

[図3]図１に示す二次電池用充放電装置の電源ケース・電源ボード・電池容器の全体構成を模式的に示す、（ａ）は電源ボードが電池に接触する前の状態の概略斜視図、（ｂ）は同じく接触した状態の概略斜視図である。

[図4]本発明の検査対象となる二次電池となる円筒電池の全体構成を模式的に示す概略平面図及び正面図である。

[図5]図１に示す二次電池用充放電装置の電源ケースと電源ボードの組立工程を模式的に示す概略斜視図である。

[図6]図１に示す二次電池用充放電装置の電源ケースから電源ボードが脱落する状態を模式的に示す概略斜視図である。

[図7]本発明の一実施の形態に係る二次電池用充放電装置の電源ケース及び電源ボードの全体構成を模式的に示す概略斜視図である。

[図8]図７に示す本発明の一実施の形態に係る二次電池用充放電装置の電源ボードを模式的に示す概略斜視図である。

[図9]図７に示す本発明の一実施の形態に係る二次電池用充放電装置の電源ケ

ース及び電源ボードを模式的に示す概略正面図である。

[図10]図７に示す本発明の一実施の形態に係る二次電池用充放電装置の電源ボードを模式的に示す、（ａ）は概略正面図、（ｂ）は同じく側面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本明細書に添付した図面を参照しつつ、本発明に係る二次電池用充放電装置を具体化した実施の形態について説明し、本発明の理解に供する。

本発明に係る二次電池用充放電装置は、例えばスマートフォン等のＩＴ機器や電気自動車などに使用される二次電池の活性化や品質検査のために、二次電池の量産工場の最終工程などにおいて、生産された二次電池に対して所定の充放電処理を行う二次電池用の充放電装置である。

[0012] 具体的には、本発明の一実施形態に係る二次電池用充放電装置は、例えば、生産されたリチウムイオン電池等の二次電池（試験電池：以下、単に「電池」ともいう）の活性化及び品質検査で用いられ、複数の試験チャンネルにおいて複数の二次電池を一度（同時）に充放電するための装置である。

まず、図１－６を参照しつつ、本発明の前提となる二次電池用充放電装置について、その解決すべき課題を含めて説明する。

[0013] 一般に、電池の生産工場では、初期電池を活性化するため、電池に対して電流を充放電する工程（充放電検査）があり、そこで使用される装置が充放電装置（充放電検査装置）である。

ここで、充放電検査とは、リチウムイオン電池の製造において決められた電流・電圧値・温度にて充電と放電を繰返すことにより、リチウムイオン電池の質を決める最も重要な工程のひとつであり、高精度な充放電検査機能と優れた安全性、そして省エネが同時に要求される先進技術である。

このような充放電検査が高精度に行われることで、充放電検査工程で装置内に設置されたリチウムイオン電池の構成素材であるセルに高精度で充電や放電を行うことにより、それぞれのセルでの電池の性能や安全性のデータを蓄積・解析することが可能となる。そして、その解析データに基づき出来上

がったセルを分類する事により、より安全で高性能なリチウムイオン電池を市場に提供することが可能となる。

[0014] ここで、このような充放電検査を行うための充放電装置は、通常は、電源回路の出力端と電池をケーブルで電気的に接続する方式が一般的である。

ところが、そのようなケーブル接続方式の充放電装置では、ケーブルからの発熱や、ケーブルの引き回しによるノイズの影響、さらに、ケーブルの長大化による抵抗の増大に伴う電力のロス等が生じるといった弊害があった。

そこで、そのようなケーブルで発生する消費電力を抑制するために、ケーブルを使わない、あるいは、ケーブルを極力短くする方式が提案されている。例えば、電源回路基板（電源ボード）に電流出力ピンを設け、そのピンを直接電池に接触させる方式がある。このような充放電装置の方式は、「ケーブルレス方式」又は「フィクスチャー体型」と呼ばれている。

[0015] 本発明の一実施形態に係る二次電池用充放電装置は、このような「ケーブルレス方式／フィクスチャー体型」と呼ばれる、充放電を行う電源ユニットの電極ピンと検査対象となる電池とが直接に接触可能な構造・装置を採用している。

図１は、本発明の前提となる「ケーブルレス方式／フィクスチャー体型」（以下、単に「一体型」ともいう）の二次電池用充放電装置を構成する、電源ケース・電源ボード・電池容器の分解状態の全体構成を模式的に示す概略斜視図である。

図２は、図１に示す電源ケース及び電源ボードの全体構成を模式的に示す、（ａ）は組立状態の概略斜視図、（ｂ）はその透視図である。

図３は、同じく電源ケース・電源ボード・電池容器の全体構成を模式的に示す、（ａ）は電源ボードが電池に接触する前の状態の概略斜視図、（ｂ）は同じく接触した状態の概略斜視図である。

[0016] これら図に示す二次電池用充放電装置は、生産されたリチウムイオン電池等の電池（二次電池）６０の活性化及び品質検査で用いられ、複数の電池６０を一度に充放電することができるようになっている。

具体的には、本実施形態の二次電池用充放電装置は、検査対象となる複数の電池６０を収容した電池容器５０の上方に配置される電源ユニット１を備え、当該電源ユニット１により、複数の電池６０に対して所定の充放電を実行できるようになっている。

[0017] ［電源ユニット］

電源ユニット１は、電池容器５０内の各電池６０に上方から接触し、所定の充放電を実行する複数の電源ボード２０と、複数の電源ボード２０を、電池容器５０内の各電池６０に対応する所定位置に吊下げ状態で収容可能な電源ケース１０とを備えており、電源ボード２０の電極ピン２１を電池６０の電極（正極６１／負極６２）に直接接触させることができる「一体型」の充放電装置を構成している。

そして、本実施形態では、複数の電源ボード２０を、電源ケース１０内に吊下げ状態で着脱可能にガイドするガイド手段３０を備えることを特徴としている。

このガイド手段については、図７－１０を参照しつつ後に詳述する。

[0018] ［電源ケース］

電源ケース１０は、複数の電源ボード２０を収容・保持するための筐体であり、図１に示すように、本実施形態では、正面側及び底面側に開口した形状となっている。

これによって、複数の電源ボード２０は、電源ケース１０の正面側から挿入可能となり、複数並列した電源ボード２０が収容され、電源ケース１０の底面側から各電源ボード２０の底面が露出するようになる。

また、電源ケース１０に挿入・収容された各電源ボード２０は、挿入方向先端側のコネクタ２２が、電源ケース１０の奥端側に位置するコネクタ（図示せず）に嵌合・接続されるとともに、挿入方向後端のネジ穴２３が、電源ケース１０の正面側のタップ１１・ネジ１２と螺着・固定されるようになっている。

[0019] これによって、複数の電源ボード２０が、電源ケース１０内の所定位置に

吊下げ状態で収容され、また、着脱可能に取り外すことができるようになる。

本実施形態では、図１－３に示すように、８枚の電源ボード２０が、所定位置において所定間隔をもって、電源ケース１０内に挿入され、吊下げ状態で収容・保持されるようになっている。

[0020] また、電源ケース１０は、底面側にも開口しており、電源ケース１０に収容・固定された複数の各電源ボード２０は、底面側が電源ケース１０から露出されることになり、電源ボード２０の底面側に備えられた複数の電極ピン２１が、電源ケース１０から底面側に露出・突出するようになる。

これによって、各電源ボード２０の複数の電極ピン２１は、電源ユニット１の下方に配置される電池容器５０に収容された複数の電池６０と、それぞれ所定位置において、ケーブル等を介することなく、直接接触し電気的に接続されるようになる。

[0021] なお、電源ケース１０は、所定数の電源ボード２０を収容可能な空間を有し、正面側から電源ボード２０を挿抜・着脱ができ、かつ、底面側において電源ボード２０の電極ピン２１が露出・突出可能であれば、その他の構成・構造等は特に限定されるものではない。

したがって、上述したケース奥端側の図示しないコネクタを含めて、電源ケース１０には、電源ユニット１として必要な構成・構造は、通常の二次電池用充放電装置と同様に備えられるようになっている。

[0022] ［電源ボード］

電源ボード２０は、電池容器５０内の各電池６０に上方から接触し、所定の充放電を実行するための電源回路基板である。

具体的には、電源ボード２０は、図１－３に示すように、板状・プレート状に形成された基板からなり、各電源ボード２０が、上述した電源ケース１０内に正面側から奥行方向に挿入され、複数並列した状態で収容・整列されるようになっている。

[0023] 各電源ボード２０には、図１－２に示すように、ケース挿入方向の先端側

（ケース奥端側）にコネクタ２２が備えられ、各電源ボード２０が電源ケース１０に挿入・収容されると、コネクタ２２が、電源ケース１０の奥端側に位置するコネクタ（図示せず）に嵌合・接続され、図示しない制御手段（充放電コントローラ）の制御により、所定の充放電処理が実行されるようになっている。

なお、図１－３では特に図示していないが、各電源ボード２０の基板面（表面／裏面）には、電池６０に対して所定の充放電処理を実行するための必要な電子部品・電池回路が実装されることは言うまでもない。

[0024] また、各電源ボード２０には、挿入方向後端側に、電源ケース１０の正面側の開口上縁に対向・当接するネジ穴２３が突出して設けられており、このネジ穴２３が、電源ケース１０の正面側のタップ１１に対して、ネジ１２を介して螺着・固定されるようになっている。

これによって、所定枚数の電源ボード２０が、電源ケース１０内の所定位置に吊下げ状態で収容され、また、着脱可能に取り外すことができるようになる。

本実施形態では、図２に示すように、例えば８枚の電源ボード２０が、電源ケース１０の所定位置に着脱可能に収容・固定されるようになっている。

[0025] また、電源ボード２０には、底面側に、電池容器５０内の電池と接触可能な複数の電極ピン２１が備えられている。

電極ピン２１は、後述する電池容器５０に収容された電池６０の正極６１・負極６２（図４参照）に接続される、例えばプラス／マイナスの一対の接触ピンや、プラス／マイナスそれぞれ複数本（複数対）の接触ピンとして構成され、本実施形態では、図１－３に示すように、電池容器５０に収容される電池６０の数に対応して、各電源ボード２０が、ケース挿入方向に沿って７個（７対）の電極ピン２１が、所定位置・所定間隔をもって突出するようになっている。

[0026] このような複数の電極ピン２１は、各電源ボード２０が電源ケース１０に収容・固定された状態で、電源ケース１０の底面側の開口から下方に露出・

突出するようになり、各電源ボード２０の複数の電極ピン２１が、電源ユニット１の下方に配置される電池容器５０に収容された複数の電池６０と、それぞれ所定位置において直接接触し電気的に接続できるようになる。

なお、電池６０の電極（正極／負極）の双方が、電池の上面に備えられていない場合、例えば電極６０の電極の一方が電池下面側に備えられている場合には、電源ボード２０の電極ピン２１の一方は、電池６０の下面側の電極（正極又は負極）と接触できるように、例えばケーブル・ハーネス等を介して電池６０の電極と接触・接続させることができる。

したがって、電極ピン２１の数や構成・態様等は、接続される電池６０の電極の配置や構成に応じて、適宜対応させることができるものである。

[0027] ［電池容器／電池］

電池容器５０は、二次電池用充放電装置における検査対象となる複数の電池６０を収容する容器であり、トレーやパレット等とも呼ばれる容器である。

具体的には、電池容器５０は、上面側に開口した収容空間を有する容器として構成され、所定数の電池６０が縦横平面状に複数配列可能となっている。

本実施形態では、図１に示すように、電池６０として円筒型の二次電池（円筒電池）が、縦（図面奥行方向）８列×横（図面左右方向）７列＝合計５６個、所定間隔で配列できるようになっている。

[0028] 電池容器５０に収容される電池６０は、二次電池用充放電装置の検査対象となる二次電池（リチウムイオン電池）であり、電源ユニット１の電源ボード２０の電極２１と接触することで、所定の充放電が行われるようになっている。

具体的には、二次電池用充放電装置には、電池６０を収容した電池容器５０が挿入・載置される、所謂メカユニットと呼ばれる昇降手段・昇降機構（図示せず）が備えられ、昇降手段の昇降動作によって、その上に載置された電池容器５０が上方に向かって移動・上昇することになり、所定位置におい

て電源ボード２０の電極２１と接触し、充放電処理が実行されるようになる。

充放電処理の終了後は昇降手段の昇降動作によって、電池容器が下方に向かって移動・下降して、電源ボード２０の電極２１との接触が解除され、電池容器５０は昇降手段の載置位置から引き出し可能となり、充放電が終了した電池６０を、電池容器５０から取り出すことができるようになる。

[0029] 図３（ａ）は、電源ケース１０の下方に電池６０を収容した電池容器５０が図示しない昇降手段の所定位置に搭載・配置され、昇降手段の可動によって電池容器５０が上下に移動・昇降する状態を示している。

図３（ｂ）は、電池容器５０が上方にせり上がって、電源ユニット１と合体した状態を示している。この状態で、電源ボード２０の電極ピン２１と電池６０の電極（正極６１／負極６２）が直接接触し、電源ボード２０から電池への電流伝送が可能となる。

[0030] 図４に、以上のような電池容器５０に収容される電池６０の一例を示す。

同図に示す電池６０は、円筒型の電池（円筒電池）の一例であり、電池の上面中央の突起部が正極６１であり、それ以外の表面（上面）のほぼ全てが負極６２となっている。

このような電池６０に対して、上方に位置する電池ユニット１の電源ボード２０の電極ピン２１が、電池６０の正極６１・負極６２にそれぞれ接触し、電気的に接続されて、電池６０に対して所定の充放電処理が実行されることになる。

なお、電源ボード２０の電極ピン２１は、上述のとおり、例えばプラス／マイナスの一対の接触ピンや、プラス／マイナスそれぞれ複数本（複数対）の接触ピン、あるいはプラス／マイナスで数が異なる複数本の接触ピン等で構成され、検査対象となる電池６０側の電極に対応して設定・構成することができる。

[0031] ここで、本実施形態に係る電源ユニット１（二次電池用充放電装置）の検査対象となる電池としては、図４に示す円筒型の電池６０を含めて複数の種

類（形態・構造）があり、一般的には、以下のような円筒型・角型・ラミネート型の電池がある。

本実施形態では、円筒型の電池６０を図示して説明しているが、電池の形態・構造は特に限定されるものではなく、他の形態（角型／ラミネート型）の電池であっても、本発明に係る二次電池用充放電装置の検査対象として適用することができることは言うまでもない。

[0032] ［円筒型］

円筒型は、例えば１８６５０／２１７００電池に代表される円筒状の電池であり、図１にも示すように、「一体型」の電源ユニット１に最も適しており、電源ボード２０（電極ピン２１）と電池６０とのコンタクトは、プローブピンであることが一般的である。

［角型］

角型は、直方体形状の電池であり、「一体型」の電源ユニット１でも対応可能であるが、電池の用途や使用対象等に応じて電池形状が異なることから、電源ユニット１側の対応が必要となる場合がある。電源ボード２０と電池６０とのコンタクトはプローブピンが一般的であり、電池によっては、プローブピンとの接触を確実に行うための、例えば加圧拘束機構・治具等が必要になる場合がある。

［ラミネート型］

ラミネート型は、パウチ形状の電池であり、円筒型の電池のように、そのまま「一体型」の電源ユニット１と接続させることはできず、ハーネス等が必要となるが、改良・開発等を行うことで対応は可能である。電源ボード２０と電池６０とのコンタクトは専用クリップが一般的であり、角型・円筒型と比較すると配線量が増える等のコストアップ要因は存在する。

[0033] ［着脱・組立手順］

以上のような構成からなる「一体型」の二次電池用充放電装置において、本発明の前提となる図１に示す電源ユニット１における電源ケース１０に電源ボード２０が着脱・取付される場合の作業工程と、その際の課題について

図５－６を参照しつつ説明する。

まず、電源ケース１０に対して、複数の各電源ボード２０が取り付けられる。

取付方法は、図５に示すように、電源ケース１０の正面側から電源ボード２０が挿入され、電源ボード２０の挿入方向先端側のコネクタ２２を、電源ケース１０の奥端側のコネクタと嵌合・接続させ、その状態で、電源ボード２０が電源ケース１０の正面側上部にネジ止めされる。

[0034] 具体的には、各電源ボード２０には、挿入方向後端側に、電源ケース１０の正面側の開口上縁に対向・当接するネジ穴２３が突出して設けられており、このネジ穴２３が、電源ケース１０の正面側のタップ１１に対して、ネジ１２を介して螺着・固定されるようになる。

この取付作業が、所定枚数（本実施形態では８枚）の電源ボード２０について、順番に行われることになる。

[0035] ところが、このような電源ボード２０の電源ケース１０への取付・ネジ止めの作業は、作業者が、電源ボード２０を手に持って、常に中空に浮かせた状態で保持する必要がある。ところが、そのような電源ボード２０を保持することは、電源ボード２０の重量や構造等を考慮すると非常に困難な動作・作業となり、作業者の負担が大きいばかりでなく、最悪の場合には電源ボード２０を脱落・落下させてしまう可能性があった。

上述のとおり、「一体型」の二次電池用充放電装置では、電源ユニット１を構成する電源ケース１０の下部は、下方にある電池６０とケーブル無しで直接接続するために、電源ボード２０の電極ピン２１がむき出しになっている必要がある。

このため、電源ユニット１の電源ボード２０は、下部に何の支えも受けも存在しない構造になっている（図５参照）。

[0036] このような状態において、電源ボード２０に対して、例えばメンテナンス等のために電源ケース１０からの着脱作業を行おうとすれば、上記のような電源ボード２０の保持作業の困難性や脱落・落下等の危険性が発生すること

になる。

具体的には、電源ボード２０のメンテナンスは、電源ボード２０を電源ケース１０から取り外して、必要な点検や部品交換等を実施し、それが終われば、また電源ケース１０の元の位置に戻して、収容・固定するという工程・作業となる。

そして、電源ボード２０を電源ケース１０から着脱するためには、図５に示すように、電源ボード２０を固定している電源ケース１０の天板前面上部のネジ１２を外す／締める必要があるが、そのとき、電源ボード２０の下方は解放されており、何の支えもない状態となっている。

[0037] このため、作業者が電源ボード２０を支えずにネジ１２を外したとすると、図６に示すように、それだけで電源ボード２０が下に落ちてしまう。

電源ボード２０を落下させてしまうと、電源ボード２０自体が破損したり、作業者が怪我をしたり、下に電池容器５０がある場合には電池６０に損傷・ダメージ等を与えることとなり、発火や火災に至る危険性もある。

そのような事態を防止するためには、作業者は片手で電源ボード２０を支えたり、複数の作業者で作業を行ったり、あるいは、別の何らかの手段や方法で電源ボード２０が下に落ちないように工夫等をしながら、同時にネジ１２の着脱・螺合の作業を行わなければならない。

[0038] そして、このような課題は、電源ボード２０を取り外す場合だけでなく、メンテナンス等が終了した電源ボード２０を電源ケース１０側に取り付ける場合にも、全く同様に生じることである。

特に、近年の電源ボードは、多数の部品が集積されて非常に重くなっているため、メンテナンス作業は大変難しく危険な作業であり、大きな課題となっていた。

そこで、本実施形態では、電源ケース１０から電源ボード２０を着脱する際に、作業者が電源ボード２０の下部等を片手で支えなくても電源ボード２０が落下しないようにするために、以下のようなガイド手段３０の構造・構成を備えるようにしたものである。

[0039] ［ガイド手段］

図７は、本実施形態に係るガイド手段３０を備えた電源ケース１０及び電源ボード２０の全体構成を模式的に示す概略斜視図である。

図８は、図７に示すガイド手段３０を備えた電源ボード２０を模式的に示す概略斜視図である。

図９は、同じくガイド手段３０を備えた電源ケース１０及び電源ボード２０の概略正面図である。

図１０は、同じくガイド手段３０を備えた電源ボード２０を模式的に示す、（ａ）は概略正面図、（ｂ）は側面図である。

[0040] これらの図に示すように、ガイド手段３０は、複数の電源ボード２０を、電源ケース１０内に吊下げ状態で着脱可能にガイドする手段・機構である。

このガイド手段３０を備えることにより、複数の各電源ボード２０は、電源ケース１０内に吊下げ状態で、着脱可能かつ脱落不能に保持されることになる。

したがって、電源ユニット１のメンテナンス等において、電源ボード２０を着脱する際に、電源ボード２０を脱落・落下させるおそれがなくなり、また、作業者は両手を自由に使えるようになり、着脱・組立の作業性や安全性を大幅に向上させることが可能となる。

[0041] ガイド手段３０は、図７に示すように、複数の各電源ボード２０の上縁側と、複数の各電源ボード２０に対応して電源ケース１０の内側に備えられる、互いに係合可能なら係合構造によって構成される。

具体的には、ガイド手段３０を構成する係合構造は、図８－１０に示すように、互いに係合可能な突出部３１とレール部３２とで構成されている。

[0042] 突出部３１は、複数の各電源ボード２０の、上縁側の長手方向に沿って延設された、当該電源ボード２０の両側に突出する部材である。

この突出部３１は、例えば、電源ボード２０の上縁両側にボード長手方向に沿って固定される、電源ボード２０の正面部とともに正面視Ｔ字形状（図９参照）となる、一対Ｌ字状の長手部材によって構成することができる。

レール部３２は、電源ケース１０の内側天井面に備えられる、突出部３１が係合可能なレール部材である。

このレール部３２は、例えば、電源ケース１０の天面内側にケース長手方向に沿って固定される、電源ケース１０の天面部とともに正面視下向きＣ字形状（図９参照）となる、一対Ｌ字状のレール部材によって構成することができる。

[0043] ここで、突出部３１は、電源ボード２０の上縁において、電源ボード２０の長手方向の全長よりも短い、両端部が電源ボード２０の長手方向内側で終端する所定の長さとすることが好ましい。

また、レール部３２は、電源ケース１０の天面内側において、電源ケース１０の長手方向の全長よりもやや短い、両端部が電源ケース１０の長手方向内側で終端する所定の長さとすることが好ましい。

また、突出部３１の挿入方向先端側の端部は、丸みをつけたＲ（アール）加工や先細りとなるテーパ加工を施しておくことが好ましい。

このようにすることで、電源ボード２０を電源ケース１０の正面から挿入することで、突出部３１の挿入方向先端部を、レール部３２の端部に簡単に搭載・係合させることができ、その後は、電源ボード２０を電源ケース１０の奥側にスライド移動させるだけで、電源ボード２０を電源ケース１０内に挿入・収容させることができるようになる。

[0044] また、上述したガイド手段３０を構成する係合構造には、複数の各電源ボード２０が、電源ケース１０内において、所定の位置で吊下げ状態に保持される位置決め手段を備えることができる。

位置決め手段としては、例えば、複数の各電源ボード２０に備えられる、電源ケース１０内において、所定の位置でレール部３２に当接する凸部によって構成することができる。

具体的には、電源ボード２０の挿入方向後端部側に、電源ボード２０の収容位置においてレール部３２の端部に当接することで、電源ボード２０の挿入・スライド移動を規制する、例えばボルト等の凸部を設けることができる

。これによって、電源ボード２０を、電源ケース１０内の挿入方向（水平方向）の所定位置に位置決めることができる。

[0045] また、電源ボード２０の挿入方向先端部側に、突出部３１とともにレール部３２を上下から当接・挟持する、例えばボルト等の凸部を設けることができる。これによって、電源ボード２０を、電源ケース１０内の高さ方向（垂直方向）の所定位置に位置決めることができる。

このような位置決め手段を設けることで、電源ボード２０の電源ケース１０への挿入動作がより容易かつ円滑に行えるようになり、また、電源ボード２０を電源ケース１０の奥側にスライド移動させるだけで、電源ボード２０を電源ケース１０内の所定位置において停止・位置決めさせることができ、電源ボード２０の挿抜・着脱作業を、より容易化・効率化させることができるようになる。

[0046] 以上のように、本実施形態に係る電源ユニット１に備えられるガイド手段３０は、図７－１０に示したように、電源ケース１０の天板下部と、電源ボード２０の上部に、両者がかみ合うようなレール機構（係合構造）を設けることにより、電源ボード２０を吊り下げて、前後に滑らせることを可能とする、一種の「吊り下げ式モノレール」のイメージで構成されるようになる。

このレール機構の具体例として、本実施形態では、電源ケース１０の天板下部に（下向き）Ｃ字型のレール（図９参照）と、電源ボード２０の上部にＴ字型のレール（図８，１０参照）によって構成してある。

なお、図８－１０では、係合構造（突出部３１・レール部３２）の構造が分かり易いように誇張して描いてある。

[0047] このような突出部３１・レール部３２を設けることで、電源ボード２０をスライドさせるだけで電源ケース１０に着脱できるようになり、かつ、電源ボード２０が落下する恐れもなくなる。

電源ボード２０が電源ケース１０にスライド挿入された後は、上述したこれまでの二次電池用充放電装置と同様に（図５参照）、各電源ボード２０のネジ穴２３と、電源ケース１０の正面側のタップ１１に対して、ネジ１２が

螺着され、電源ボード２０は電源ケース１０に固定されるようになる。

また、電源ボード２０を電源ケース１０から取り外す場合も、電源ボード２０を固定しているネジ１２を解除して、その後は、電源ボード２０を電源ケース１０の正面側にスライド移動させるだけで、電源ボード２０を電源ケース１０から簡単に取り外すことができる。

[0048] なお、本実施形態のガイド手段３０は、上記の係合構造・レール形状に限らず、電源ケース１０に電源ボード２０を保持・スライドできる構造・機構であれば、他の形態等であっても良い。

例えば、上述したガイド手段３０では、電源ボード２０側の突出部３１、電源ケース１０側のレール部３２とも、切れ目のない連続した直線状に構成されているが、これ以外にも、例えば突出部３１を、切れ目のある不連続の突出部や凸部として構成することもできる。このようにすると、突出部３１の材料を節約することができ低コスト化や電源ボード２０の重量の増大を抑制することが可能となる。

[0049] また、上述したガイド手段３０では、電源ケース１０側にレール部３２に係合する係合構造として、電源ボード２０の両側に突出する突出部３１を設けていたが、これ以外にも、例えば、電源ボード２０の上縁に、レール部３２が係合可能な溝部を設け、これによって係合構造とすることも可能である。

すなわち、本発明のガイド手段としては、電源ボード２０の上縁側と、電源ボード２０に対応して電源ケース１０の内側に備えられる、互いに係合可能なら係合構造であれば、任意の凹凸構造など、どのような形状・形態のものであってもガイド手段として構成することができる。

[0050] 以上説明したように、本発明の一実施形態に係る二次電池用充放電装置によれば、電源ユニット１の電源ケース１０に収容される多数の電源ボード２０が、ガイド手段３０を介して、電源ケース１０内に吊下げ状態で、着脱可能かつ脱落不能に保持されるようになる。

これによって、電源ユニット１のメンテナンス等において、電源ボード２

０を着脱する際に、電源ボード２０を不用意に脱落・落下させる危険がなくなり、また、作業者は両手が使えるようになるため、着脱・組立の作業性も大幅に向上することとなる。

[0051] これまでの電源ユニット１では、電源ボード２０は、電源ケース１０に対してネジ止めによって固定・保持されるだけであったため、着脱作業を行う作業者は、空いている手で電源ボード２０を支えたり、複数人で電源ボード２０を保持したり、あるいは、別の何らかの手段を講じて、電源ボード２０が電源ケース１０から落下しないように工夫・注意をしながら、同時に、電源ボード２０を固定しているネジを緩める（又は締める）作業を行わなければならなかった。

このため、常に電源ボード２０を脱落・落下させることに対して細心の注意を払う必要があり、電源ボード２０の着脱自体が、困難で時間のかかる作業となり、電源ユニット１のメンテナンス全体の作業性・効率性を著しく損なうという問題があり、作業者が怪我等をするおそれもあった。

[0052] これに対して、本発明の二次電池用充放電装置では、複数の各電源ボード２０が、ガイド手段３０によって、電源ケース１０に対して着脱可能・脱落不能な吊下げ状態で保持・収容させることができるようになり、電源ボード２０は、作業者が手を離しても、脱落・落下することなく電源ケース１０に保持させることができ、作業者は自由に両手が使えるようになる。

したがって、本発明によれば、複数の電源ボード２０の着脱・組立を容易・迅速かつ安全に行え、二次電池用充放電装置・電源ユニット１のメンテナンス等の作業性・安全性を大幅に向上させることができるようになる。

[0053] なお、以上説明した本実施形態に係る二次電池用充放電装置は、電源ユニット１によって、所定の充放電処理を実行・制御するための制御手段（充放電コントローラ）として、図示しない物理的な電気回路や、物理的な電気回路に代わる、プログラム（ソフトウェア）の命令による所定の処理，手段，機能を実行するコンピュータが備えられるようになっている。プログラムは、コンピュータの各構成要素に指令を送り、電源ユニット１に本発明に係る

所定の充放電処理・機能等を行わせることができる。

したがって、本発明における電源ユニット１の各処理や手段，機能は、プログラムとコンピュータとが協働した具体的手段によって実現することができる。

[0054] ここで、プログラムの全部又は一部は、例えば、磁気ディスク，光ディスク，半導体メモリ，その他任意のコンピュータで読取り可能な記録媒体により提供され、記録媒体から読み出されたプログラムがコンピュータにインストールされて実行される。また、プログラムは、記録媒体を介さず、通信回線を通じて直接にコンピュータにロードし実行することもできる。

また、本発明に係る電源ユニット１を制御するコンピュータは、単一の情報処理装置（例えば一台のパーソナルコンピュータ等）で構成することもでき、複数の情報処理装置（例えば複数台のサーバコンピュータ群等）で構成することもできる。

[0055] 具体的には、本発明に係る電力制御手段（充放電コントローラ）を構成する情報処理装置は、例えば、ＣＰＵ・ＲＡＭ・ＲＯＭ・ＨＤＤ・入力装置・表示装置（ディスプレイ）・通信ＩＦ等を含むハードウェアによって構成される。これらの構成要素はシステムバスで接続され、システムバスを介してデータのやり取りが行われる。ＣＰＵ（Central Processing Unit）は、中央処理装置とも呼ばれ、コンピュータの中心的な処理を行う部位であり、各装置の制御やデータの計算や加工を行う。ＲＡＭ（Random Access Memory）は、メモリ装置の一種で、データの消去や書き換えが可能なものである。ＲＯＭ（Read Only Memory）は、半導体などを用いたメモリ装置の一種で、データ書き込みは製造時１回のみで、利用時には記録されたデータの読み出しのみできるものである。ＨＤＤ（Hard Disk Drive）は、磁性体の性質を利用し、情報を記録し読み出す補助記憶装置である。入力装置は、ユーザがコンピュータに対して操作指示を行うため、あるいは、文字等を入力するために使用され、具体的には、キーボード、マウス等で構成される。表示装置は、例えば液晶ディスプレイ等で構成される。本システムにおける各装置は、入力

装置及び表示装置が一体となったタッチパネル機能を有する装置を備えていてもよい。また、他の端末や情報処理装置等との通信が可能となる通信機能（通信ＩＦ）を備えることもできる。通信ＩＦ（Inter Face）は、所定の通信規格に従って他の装置と通信するための装置であり、例えばＮＩＣ（Network Interface Card）を含む。

[0056] 以上、本発明について好ましい実施形態を示して説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲で種々の変更実施が可能であることは言うまでもない。

例えば、上述した実施形態では、二次電池用充放電装置の構成として、電源ユニット１の電源ボード２０の電極ピン２１と、検査対象となる６０との電極（正極６１／負極６２）とが直接接触する「ケーブルレス方式／フィクスチャー体型」の場合を例に取って説明したが、本発明は、電源ボードが電源ユニット内において吊下げ状態で配置・収容される限り、電源ユニットと電池の接続構造などについて特に限定されるものではない。

したがって、電源回路の出力端と電池をケーブルで電気的に接続する方式の（通常の）充放電装置についても、電源ボードを着脱可能・脱落不能に吊下げ状態で保持される場合には、本発明を好適に適用できるものである。

[0057] また、上述した実施形態で説明したガイド手段３０について、電源ケース１０側に設けられるレール部３２の構成を、例えば、電源ボード２０の一時保管用のラック・架台に設けることもできる。

上述のとおり、電源ユニット１のメンテナンス等の際には、電源ボード２０は電源ケース１０から取り外された状態で、必要な点検・修理等が行われる。また、電源ボード２０の製造工程においても、必要な作業は、電源ケース１０から取り外された状態で行われる。

このような場合に、電源ボード２０は、最終的に電源ケース１０に収容されるまでは、例えば一時保管用のラックや架台に取り付けられることがあり、そのようなラック・架台は、上述した電源ケース１０と同様に、電源ボード２０を、吊下げ状態で保持・一時保管できることが望ましい。

[0058] そこで、そのような一時保管用のラック・架台として、上述した電源ケース１０と同様に、本発明に係るガイド手段３０の突出部３１や位置決め手段を備えた電源ボード２０を、吊下げ状態で着脱可能にガイドし、脱落不能に保持できるレール部３２と同様の係合構造を備えたラック・架台を用いることができる。

このようなガイド手段３０・係合構造と同様の構成を備えるラック・架台を用いることで、電源ボード２０の一時保管作業を容易かつ安全・迅速に行えるようになり、電源ユニット１のメンテナンス作業をより効率的に行えるようになる。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明は、例えばスマートフォン等のＩＴ機器や電気自動車などに使用される二次電池の活性化や品質検査のために充放電を行う二次電池用充放電装置として好適に利用可能である。

符号の説明

[0060] １　電源ユニット（二次電池用充放電装置）

１０　電源ケース

１１　タップ

２０　電源ボード

２１　電極ピン

２２　コネクタ

２３　ネジ穴

３０　ガイド手段

３１　突出部

３２　レール部

５０　電池容器

６０　電池（円筒電池）

６１　正極

６２　負極

請求の範囲

[請求項1] 検査対象となる複数の二次電池を収容した電池容器の上方に配置される電源ユニットを備え、当該電源ユニットにより、前記二次電池に対して所定の充放電を実行可能な二次電池用充放電装置であって、

前記電源ユニットは、

前記電池容器内の各二次電池に上方から接触し、所定の充放電を実行する複数の電源ボードと、

前記複数の電源ボードを、前記電池容器内の各二次電池に対応する所定位置に吊下げ状態で収容可能な電源ケースと、

前記複数の電源ボードを、前記電源ケース内に吊下げ状態で着脱可能にガイドするガイド手段と、を備え、

前記ガイド手段により、前記複数の各電源ボードが、前記電源ケース内に吊下げ状態で、着脱可能かつ脱落不能に保持される

ことを特徴とする二次電池用充放電装置。

[請求項2] 前記ガイド手段が、

前記複数の各電源ボードの上縁側と、前記複数の各電源ボードに対応して前記電源ケースの内側に備えられる、互いに係合可能なら係合構造からなる

ことを特徴とする請求項１記載の二次電池用充放電装置。

[請求項3] 前記係合構造が、

前記複数の各電源ボードの、上縁側の長手方向に沿って延設された、当該電源ボードの両側に突出する突出部と、

前記電源ケースの内側天井面に備えられる、前記突出部が係合可能なレール部と、からなる

ことを特徴とする請求項２記載の二次電池用充放電装置。

[請求項4] 前記係合構造が、

前記複数の各電源ボードが、前記電源ケース内において、所定の位置で吊下げ状態に保持される位置決め手段を備える

ことを特徴とする請求項３に記載の二次電池用充放電装置。

[請求項5] 前記位置決め手段は、

前記複数の各電源ボードに備えられる、前記電源ケース内において、所定の位置で前記レール部に当接する凸部からなる

ことを特徴とする請求項４に記載の二次電池用充放電装置。