

(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2005-267878

(P2005-267878A)

(43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01M 10/40  
B23K 20/10

F I

H01M 10/40  
B23K 20/10

Z

テーマコード(参考)

4E067  
5H029

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-74485 (P2004-74485)  
(22) 出願日 平成16年3月16日(2004.3.16)

(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号  
(74) 代理人 100081732  
弁理士 大胡 典夫  
(74) 代理人 100075683  
弁理士 竹花 喜久男  
(74) 代理人 100084515  
弁理士 宇治 弘  
(72) 発明者 勢能 雅敏  
兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式  
会社東芝姫路工場内  
Fターム(参考) 4E067 BF00 CA04 DA17 EA04 EB00  
5H029 AJ14 BJ02 BJ14 CJ05 CJ30

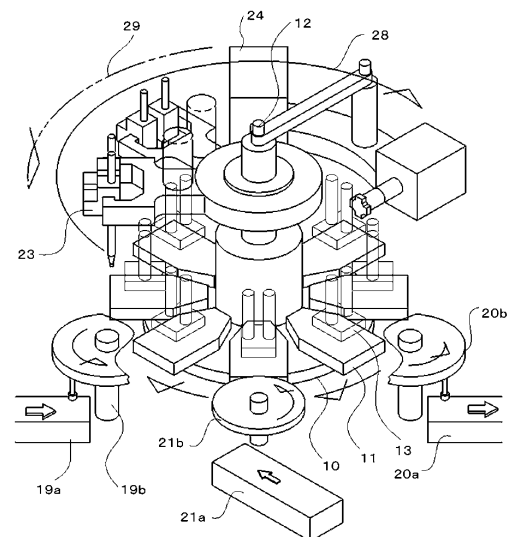
(54) 【発明の名称】 リチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高性能のリチウムイオン二次電池を得ることができる、リチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置を提供する。

【解決手段】 回転テーブル10と、この回転テーブルの中心から放射状に設けられ、電極体及びキャップ体から成るリチウムイオン二次電池の半完成品を各々載置する複数の治具11と、これらの治具に電極体を供給するように配設された電極体供給機構と、治具にキャップ体を供給するように配設されたキャップ体供給機構21aと、治具上に各々設けられ電極体を側面から挟むように着脱可能に把持する1対の側面把持体15a, 15bと、この側面把持体により把持された電極体の負極タブを溶接するように、設けられた複数の負極溶接機構23と、側面把持体により把持された電極体の正極タブを接合するように設けられた複数の正極接合機構24と、半完成品を治具から排出する半完成品排出機構とから成る。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転可能な回転テーブルと、  
この回転テーブルの中心から放射状にこの回転テーブル上に設けられ、電極体及びキャップ体から成るリチウムイオン二次電池の半完成品を各々載置する複数の治具と、  
これらの治具に前記電極体を供給するように前記回転テーブルの周囲に配設された電極体供給機構と、  
前記治具に前記キャップ体を供給するように前記回転テーブルの周囲に配設されたキャップ体供給機構と、  
前記治具上に各々設けられ前記電極体を側面から挟むように着脱可能に把持する 1 対の側面把持体と、  
この側面把持体により把持された前記電極体の負極タブを溶接するように、前記回転テーブルの上方に設けられた複数の負極溶接機構と、  
前記側面把持体により把持された前記電極体の正極タブを接合するように前記回転テーブルの上方に設けられた複数の正極接合機構と、  
前記回転テーブルの周囲に配設され前記半完成品を前記治具から排出する半完成品排出機構とから成ることを特徴とするリチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置。

## 【請求項 2】

一方向に所定速度で回転可能であり前記方向と逆の方向に前記回転速度よりも高速度で回転可能な回転テーブルと、  
この回転テーブルの中心から放射状にこの回転テーブル上に設けられ、電極体及びキャップ体から成るリチウムイオン二次電池の半完成品を各々載置する複数の治具と、  
これらの治具に前記電極体を供給するように前記回転テーブルの周囲に配設された電極体供給機構と、  
前記治具に前記キャップ体を供給するように前記回転テーブルの周囲に配設されたキャップ体供給機構と、  
前記治具上に各々設けられ前記電極体を側面から挟むように着脱可能に把持する 1 対の側面把持体と、  
この側面把持体により把持された前記電極体の負極タブを溶接するように、前記回転テーブルの上方に設けられた複数の負極溶接機構と、  
前記側面把持体により把持された前記電極体の正極タブを接合するように前記回転テーブルの上方に設けられた複数の正極接合機構と、  
前記回転テーブルの周囲に配設され前記半完成品を前記治具から排出する半完成品排出機構とから成り、  
前記回転テーブルを前記複数の治具の数に応じた所定角度で回転させて前記複数の治具の各々に前記電極体と前記キャップ体を供給し、その後前記回転テーブルを逆方向に高速回転させて元の位置に戻した後、再び前記回転テーブルを前記所定角度で回転させながら前記負極溶接機構による前記負極タブの溶接及び前記正極接合機構による前記正極タブの接合を行うことを特徴とするリチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置。

## 【請求項 3】

前記治具には、前記キャップ体を押すキャップ体プッシャと、前記電極体の底面を押す電極体プッシャと、前記負極タブの溶接時及び前記正極タブの接合時の位置調整を行う位置調整機構と、を更に有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のリチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置。

## 【請求項 4】

前記負極溶接機構は、複数の溶接棒を有して成ることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 記載のリチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、リチウムイオン二次電池の半完成品の負極タブの溶接、正極タブの接合を行うリチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、リチウムイオン二次電池のコイルの正極タブや負極タブとキャップ体の溶接又は接合は、直進のベルトコンベアなどに電極体（コイル）を保持固定することができる把持式の搬送具により保持した状態で、各加工ステーション（アイドルステーションを含む）を順次タクト送りし、ベルトコンベアの外部から供給されるキャップ体を供給し、負極を抵抗溶接にて結合し、その後正極を超音波溶接により行うことによりなされている。

【0003】

このとき、外部から供給されるキャップ体はまずコイル負極タブとの溶接のために毎回、所定の位置に搬送され、短辺側を規制する「V」字溝型からのガイドブロックに移載後、コイルの負極タブとキャップ体とを接触させるべくガイドブロック毎、上方向に移動させその後、溶接棒を下降させ通電し、溶接しなければならない。

【0004】

ここで、生産効率の点から、ガイドブロックの移動（上昇）は、キャップ体を外部周辺のある位置から短時間で少ない動作により1個ずつ供給しなければならないので、予めガイドブロックの近くまで順次移送し、最終的にガイドブロックまで搬送する必要がある。

【0005】

このため、上方向への寸法的な余裕及びコンベアのタクト送り時に干渉を防止するために必ず必要になってしまう。

【0006】

従来あったコイル又は外装部材に挿入されたコイル（ワークという）を保持したりクランプする方法では、クランプアーム両側2本間の動作速度や閉じ代によって把持動作を行うときに、ワークが載置ベッド上で横すべりしたり、コンベアの動作時に発生する外力によって搬送具中にワークが位置ずれすることがある。

【0007】

同様にクランプアームの代替として複数の保持ピースをばねによってワークへ押し当てる場合にも搬送時にワークへかかる加減速力に対応する保持力を求める場合、各々付属するバネの誤差により、各保持ピース間で保持力に差が生じ、ワークを完全に搬送具のベッド上に保持することが困難であり、ベルトコンベア動作中に搬送具内で位置ズレを起こし、完全な状態で各加工ステーション間を搬送することができない。このため停止した状態でコイルの電極タブがどの位置へ移動しているかが判明しないので、負極溶接や超音波溶接（正極接合）を正常に行うことが困難である。

【0008】

以上の理由その他の事情により、コイルを正極タブ、負極タブとキャップ体間で高精度に溶接、接合することは困難であり、リチウムイオン二次電池の性能向上への妨げとなっていた。

【0009】

なお、向きを揃えた例えば2個の円筒型電池をそのままの姿勢を保ったままで確実に受け取って搬送できる整列搬送装置は知られている（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平9-290917号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述のように種々の理由で、従来の電極溶接接合装置では、電極体の負極タブの溶接、正極タブの接合が高精度で確実になされず、高性能のリチウムイオン二次電池を得られないという問題があった。

【0011】

本発明は、上記のような従来の問題点に鑑みてなされたもので、高性能のリチウムイオ

10

20

30

40

50

ン二次電池を得ることができる、リチウムイオン二次電池の電極溶接接合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】

【0012】

本発明の請求項1によれば、回転可能な回転テーブルと、この回転テーブルの中心から放射状にこの回転テーブル上に設けられ、電極体及びキャップ体から成るリチウムイオン二次電池の半完成品を各々載置する複数の治具と、これらの治具に前記電極体を供給するように前記回転テーブルの周囲に配設された電極体供給機構と、前記治具に前記キャップ体を供給するように前記回転テーブルの周囲に配設されたキャップ体供給機構と、前記治具上に各々設けられ前記電極体を側面から挟むように着脱可能に把持する1対の側面把持体と、この側面把持体により把持された前記電極体の負極タブを溶接するように、前記回転テーブルの上方に設けられた複数の負極溶接機構と、前記側面把持体により把持された前記電極体の正極タブを接合するように前記回転テーブルの上方に設けられた複数の正極接合機構と、前記回転テーブルの周囲に配設され前記半完成品を前記治具から排出する半完成品排出機構とから成ることを特徴とするリチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置を提供する。

10

【0013】

本発明の請求項2によれば、一方向に所定速度で回転可能であり前記方向と逆の方向に前記回転速度よりも高速度で回転可能な回転テーブルと、この回転テーブルの中心から放射状にこの回転テーブル上に設けられ、電極体及びキャップ体から成るリチウムイオン二次電池の半完成品を各々載置する複数の治具と、これらの治具に前記電極体を供給するように前記回転テーブルの周囲に配設された電極体供給機構と、前記治具に前記キャップ体を供給するように前記回転テーブルの周囲に配設されたキャップ体供給機構と、前記治具上に各々設けられ前記電極体を側面から挟むように着脱可能に把持する1対の側面把持体と、この側面把持体により把持された前記電極体の負極タブを溶接するように、前記回転テーブルの上方に設けられた複数の負極溶接機構と、前記側面把持体により把持された前記電極体の正極タブを接合するように前記回転テーブルの上方に設けられた複数の正極接合機構と、前記回転テーブルの周囲に配設され前記半完成品を前記治具から排出する半完成品排出機構とから成り、前記回転テーブルを前記複数の治具の数に応じた所定角度で回転させて前記複数の治具の各々に前記電極体と前記キャップ体を供給し、その後前記回転テーブルを逆方向に高速回転させて元の位置に戻した後、再び前記回転テーブルを前記所定角度で回転させながら前記負極溶接機構による前記負極タブの溶接及び前記正極接合機構による前記正極タブの接合を行うことを特徴とするリチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置を提供する。

20

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、高性能のリチウムイオン二次電池を得ることができる、リチウムイオン二次電池の電極溶接接合装置が得られる。

【0015】

詳細に述べると、本発明によれば、ワークコイルや外装部材に挿入されたコイルを把持し搬送する治具に、キャップ体を含むワークを載置後、回転テーブルを駆動すれば、治具の位置調整案内具によってワークとキャップ体が両側から挟み込まれ、互いの中心軸に位置決めされ搬送中はこの相互位置関係で互いに単独で移動することなく、ズレを生ずることもないまま安定姿勢を得ることができる。この状態で負極溶接を実施するため当初の溶接位置に調整している目的の部材位置へ毎回、同程度の精度で溶接を行うことが可能となる。また、回転テーブルの溶接加工の回転角より早い設定回転角度で、キャップ体とコイル負極タブの位置を画像認識によって確認し、下流側に配設する負極溶接機構の溶接棒位置の補正を行うので、溶接位置をより高精度に行うことが可能である。

40

【0016】

同様に、同じ回転テーブルにおいて加工する正極接合は、負極溶接された姿勢を維持し

50

、しかもワークとキャップ体は把持された状態で搬送されるので、位置精度に狂いを生ずることなく実行可能である。これらにより、キャップ体とコイルの正負極タブ間の位置合わせ不良を低減すると共に、正負極部各々の結合を正確かつより強固に実施することができる、性能が向上したリチウムイオン二次電池を得ることができる。

【0017】

また半完成品を搬送中に負極溶接及び正極接合を繰り返し実行できるので、加工占有時間や搬送占有時間を必要とせず、搬送と同時に加工あるいは加工と同時に搬送を実行できることとなり、生産効率の高い装置を得ることができ、しかも生産タクトを囲う時間に合わせ自由に振ることが可能なシステムが実現可能である。

【0018】

更に、回転テーブル上に並ぶ治具の案内調整案内具の内側間隔内に、キャップ体とワークを搭載、載置することができれば、その寸法範囲に収まるすべての品種に対応できることとなり、大きさの異なるリチウムイオン二次電池を製造可能な装置が得られる効果もある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。本発明一実施形態の装置について説明する前に、この装置に載せられ正極、負極が溶接される電極体について図5～図7を用いて説明する。

【0020】

図5及び図6に示すように半完成品のリチウムイオン二次電池51は電極体52とキャップ体53とから成る。図7に示すように、電極体52は電極コイル54がアウタ缶55に挿入された構成となっており、電極コイル54は所定間隔、離されて所定の長さだけ突出した負極タブ56及び正極タブ57を有している。このような構成のリチウムイオン二次電池51は、図1に全体構成を示し、図2にその一部の構成を示す、リチウムイオン二次電池の電極溶接装置により、正極の接合および負極の溶接を行う。

【0021】

この装置は、揺動軸12を中心にして回転テーブル10上で放射状に複数の治具11が設けられている。これらの治具11は、通常16個配設されるが、ここではわかりやすくするために8個配設して示してある。これらの治具11各々の上方には、図2に示すように、2本の支持棒を有する電極体押さえ機構13が設けられている。上記電極体52は、治具11に形成される台座14上に載置される。その際、負極タブ56、正極タブ57は回転テーブル10の円周方向で外周側に位置するように配置され、負極タブ及び正極タブに溶接及び接合されるキャップ体53が台座14の法線方向外側に載置される。

【0022】

電極体52は、アウタ缶55の開口端面が治具11の側面把持体15a, 15bと共に回転テーブル上に連続で固定されている。このとき、治具11は同一取り付けピッチと法線方向の配置位置に高精度で設置される。番号16は、キャップ体53の位置決めを行うキャップ体プッシャであり、番号17は電極体52を法線方向で位置決めする電極体プッシャであり、これらは治具11に形成される。

【0023】

図1において、まず回転テーブル10に、治具11を電極体押さえ機構13と共に固定する。回転テーブル10の7時方向には、電極体52を供給するワーク供給機構19aと、治具11へ電極体52を搬入させるワーク供給移載機19bが配設される。回転テーブル10の5時方向には、ワーク排出機構20aとワーク搬出移載機20bとが配設される。

【0024】

回転テーブル10の6時方向には、キャップ体53を供給するためのキャップ体供給機構21aとキャップ体供給移載機21bが配設される。各移載機は回転テーブル10の周りに均等に配置されている。

10

20

30

40

50

## 【0025】

治具11に電極体52が載置されており、この電極体52から突出している負極タブ56とキャップ体53の相互位置を認識するために、図示しない画像処理装置が回転テーブル10の8時方向に設置される。負極溶接機構23の溶接棒の位置補正部へフィードバックを行って高精度に負極溶接を行うことができるようになっている。負極溶接機構23は図2に示す正極接合機構24と共に、回転テーブル10の中心に位置する揺動軸12に取り付けられる。

## 【0026】

揺動軸12が、回転テーブル10と同じ方向に回転するとき同期運転(速度)となり、逆方向に回転するときには高速回転(早送り)を行うように、駆動部分が組み立てられている。

10

## 【0027】

ワーク供給移載機19b、ワーク搬出移載機20b、キャップ体供給移載機21bと回転テーブル10及び揺動軸12は同じ電動機により駆動され、ギヤ・ベルトなどの伝達機構を連結することによって各構成機構の移送がずれないように構成される。

## 【0028】

ここでは、各々が負極溶接機構23と正極接合機構24を2個(1組)有する構成(2式)としているのは、これらが1組では溶接や接合時間が長くなるためであるが、比較的短時間で溶接や接合が可能であれば、1組であってもよいし、更にこれらの時間を短くするために3組以上を用いることもできる。このように負極溶接機構と正極接合機構の組の数は、溶接時間と接合時間の長さとの関係で決められる。

20

## 【0029】

次に、回転テーブル10に配置する治具11について図2により説明する。治具11では、電極体52とキャップ体53は、その間で引っかけりとなる段差のある、異なる面で載置可能な台座14を基準に配置される。電極体52とキャップ体53を溶接・接合するためにこれらを両側から押さえる側面把持体15a, 15bが台座14の両側に設けられ、駆動中心に向かって閉じる構成となっている。これらの側面把持体15a, 15bは電極体52とキャップ体53の中心面を合致させる位置決め機構となる。

## 【0030】

側面把持体15a, 15bには、アウタ缶55の開口部を位置決めするために、突起のような微小な段差である基準段差26a, 26bが位置決めストッパとして付加されている。この基準段差26a, 26bにアウタ缶55の開口部を押し当てるために台座14へ載置されるアウタ缶55の底面を押し出し、側面把持体15a, 15bの基準段差26a, 26b方向へ位置決めする電極体プッシャ17が上記アウタ缶55と非干渉で設置される。

30

## 【0031】

側面把持体15a, 15bはキャップ体53を側面把持体の、対向側中間点にある駆動中心に位置決めするキャップ体センタリング機能を同時に有する。部材載置ベッド27に供給されるキャップ体53は、部材載置ベッド27の外周側から供給されるので、キャップ体位置補正面まで誘導するキャップ体プッシャ16が、キャップ体の供給位置よりさらに外側に配設される。台座14と対をなす電極体押さえ機構13が台座14の上方に配設され、各部材の位置決め時に生じる上方向の規制を行う。電極体プッシャ17、キャップ体プッシャ16及び電極体押さえ機構13は、それぞれ図示しない駆動カムによって各々必要な時期に必要な位置に駆動するようタイミングを取り、位置決めされている。

40

## 【0032】

次に本発明のこの実施形態の動作について説明する。まず電極体52を治具11の台座14の上の部材載置ベッドへ供給する前には、電極体プッシャ17、キャップ体プッシャ16及び側面把持体15a, 15bは、部材載置ベッド27の外周部の待機位置で保持状態にある。また、電極体押さえ機構は部材載置ベッド27の上部に位置し、ワーク供給移載機、ワーク排出移載機、キャップ体供給移載機の動作範囲外にある。即ち、部材載置ベ

50

ッド 27 は外部から自由に部材の供給を受けることが可能な状態にある。

【0033】

この状態において、図 1 のキャップ体供給機構 21a に整列するキャップ体 53 をキャップ体供給移載機 21b により治具 11 の部材載置ベッド 27 に供給する。その後、キャップ体プッシャ 16 が回転テーブル 10 の回転中心方向に移動し、キャップ体 53 を部材載置ベッド 27 のキャップ体位置補正面へ押し当て、キャップ体 53 の位置決めを行う。

【0034】

ここで、キャップ体プッシャ 16 は多種の寸法のキャップ体に対応するために、キャップ体 53 を押し込む方向に付勢するバネを内部に備えている。次に動作端に位置するキャップ体プッシャ 16 を待機位置方向の電極体 52 の供給方向に支障ない位置まで戻す。続いてワーク供給機構 19a により、ワーク供給機構に連続供給される電極体 52 を部材載置ベッド 27 に供給する。

10

【0035】

このとき電極体 52 の供給は、後述する位置決め動作で必要となる位置、即ち側面把持体の基準段差よりも回転中心の方向に載置される。キャップ体 53 と電極体 52 が部材載置ベッド 27 上に載置された後、まず治具 11 の側面把持体 15a, 15b が治具中心の方向に移動し、両部材の各々の中心を中心線へセンタリングする。続いて電極体プッシャ 17 が動作し、電極体 52 を基準段差 26a, 26b 方向に押し当てる。

【0036】

尚、電極体プッシャ 17 も、キャップ体プッシャ 16 と同様に電極体の寸法変更に対応できるように、機構内部に電極体を付勢するバネが組み込まれている。更に、当初干渉位置の外に退避しているキャップ体プッシャ 16 を再び動作させ、キャップ体 53 をキャップ体位置補正面へ保持する。この状態は電極体とキャップ体が治具 11 上で確実に両者の相対寸法を高精度に各々維持していることになる。

20

【0037】

更に、上部を規制するために電極体押さえ機構 13 が下降して電極体 52 が上方向に移動することを阻止する。この状態を維持したまま、治具 11 を固定している回転テーブル 10 を時計方向 28 に連続回転させる。ある角度進んだ位置には負極溶接機構 23 が位置しており、この負極溶接機構 23 には、負極溶接棒 23a, 23b と図示しない溶接棒位置補正機構及び溶接棒昇降機構が組み込まれている。

30

【0038】

図 3 に、この装置において負極溶接機構 23 において負極を溶接する時の詳細を示す。同図は各部材が供給され位置決めが完了した状態で負極の溶接を開始する直前の位置関係を示す。この位置から負極溶接棒 23a, 23b は図示しない昇降機構によって下降し溶接されるキャップ体 53 の負極部と電極体の負極タブとに接触する。

【0039】

このとき、負極溶接機構 23 よりも上流の位置（反時計方向 29 の位置）において、負極タブの位置を認識装置（図示せず）によって認識させ、溶接棒位置補正機構によって負極溶接棒を適切な位置に誘導する。部材と接触した後、負極溶接を行うために通電を行うが、このとき、部材の位置と溶接棒の位置が高精度に位置決めされているので、負極タブからの位置はずれやエッジ部への接触を防止することが可能となる。

40

【0040】

また、キャップ体は毎回、確実に同じ位置に誘導されるので、負極タブとキャップ体の負極部との位置はずれを防止することが可能となり、保証強度で負極溶接を設定位置に確実に行うことができる。負極溶接は回転テーブル 10 が回転中になされるので、溶接のために特別の時間を取っておく必要はない。更に、各治具 11 に各負極溶接機構を用意する必要がないので装置が簡素化できる利点もある。

【0041】

負極溶接は、図 1 に示す時計方向 28 で同期回転中になされ、反時計方向 29 の高速回転により、溶接開始位置に早送りされる。この実施形態において、負極溶接機構として 2

50

式組み付けている理由は、同期のために一定時間確保する必要があることと、この負極溶接機構を早送りし、元の位置に戻す時間を算出したとき回転テーブル10の割付位置を2位置分、移動する時間が必要となるためである。したがって、時間配分を変えたときには3式以上あるいは1式の組とすることもありうる。

【0042】

負極溶接機構23を駆動している揺動軸12は、回転テーブル10と同軸であるので回転精度にバラツキを生ずることはない。即ち、揺動軸12に取り付ける部品すべては回転テーブル10と所定角度の同期運転と高速での早送りを繰り返してそれらの部品類を元の位置に搬送することが可能になる。

【0043】

続いて回転テーブル10が更に時計方向28に進むと、治具11は次の加工点である正極接合機構が設けられている位置に来る。ここで、前の工程で負極溶接されたキャップ体と電極体が、組み合わされた状態で治具11に確実に保持された状態で送られてくる。したがって、負極溶接の加工時に起こり得る、負極タブ56のねじれ等の変形を気にする必要はなくまた、キャップ体53と電極体52の位置を調整する必要もなく、即座に、正極の接合加工を行うことが可能である。

【0044】

図4に、正極接合機構24により正極の接合加工を行う直前の状態のを示す。直前の負極溶接機構23が2組設置されており同時に加工される数が2となるので、正極接合機構24も図1に示すように揺動軸12に取り付けられる保持板に2組組み付けられている。

【0045】

図4は、負極溶接された後の治具11の状態と正極接合ホーン24aの状態を示している。この状態から正極接合ホーン24aは、正極接合ホーン昇降機構(図示せず)によって、キャップ体53と電極体52の正極タブとに接触する方向に下降する。そこで正極の接合加工が完了すると、正極接合ホーン24aは上昇して元の位置に戻る。

【0046】

この正極接合ホーン24aの動作は、負極溶接加工と同じように回転テーブル10の回転速度と揺動軸の回転が、同期回転している最中になされ、見かけ上移動しているが双方が同じ速度であるので相対速度がゼロとなり停止状態で行われることになり、精度良く接合加工を行うことができる。

【0047】

更に、この正極接合機構24では、負極溶接機構23と同様に、治具11の数と同数、組み込む必要がないので、装置全体を小型化できる利点がある。また、揺動軸12によって同じ回転テーブル10に負極溶接機構23と正極接合機構24を同時に込みこんで装置化することが可能となる。このようにして負極溶接と正極接合の加工がなされた半製品は、ワーク排出移載機により治具11から取り出され、ワーク排出機構に払い出された後、後工程に流される。以降このような動作を回転テーブル10に取り付けられている治具11のすべてについて繰り返され、回転テーブルの回転中、リチウムイオン二次電池の負極溶接と正極接合のなされた半完成品が製造される。

【0048】

このように、負極溶接加工と正極接合加工が同じ回転テーブル上でなされ、完全にキャップ体と電極体を保持しているので、溶接・接合の精度を安定的に実施できるので、性能の良いリチウムイオン二次電池を製造することが可能である。

【0049】

また移載等のハンドリングを極めて少なく押さえることができるので、各部材に与える損傷を極力低減することが可能となる。このようにして製造されたリチウムイオン二次電池はそれぞれの効果を得ることにより、結果的に充放電の特性向上を可能にする。

【0050】

また、上述のように正極接合機構、負極溶接機構を治具の数より極少ない数だけ設置すれば装置として成り立つので、装置を比較的廉価に構築できる利点もある。更に負極加工

10

20

30

40

50



時間や正極接合時間を回転テーブルの回転速度を変更する以外の方法として、各溶接・接合機構の設置の数を変更することにより設定でき、比較的容易にシステム又は製造条件の変更を行うことが可能である。

【0051】

尚、上記実施形態では、負極溶接機構が先に配置され正極接合機構が後に配置されていたが、逆に正極接合機構が先に配置され負極溶接機構が後に配置されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明一実施形態の全体構成を示す斜視図。

【図2】本発明一実施形態において台座に電極体及びキャップ体を載せた状態を示す斜視図。 10

【図3】本発明一実施形態において負極溶接の動作を説明するための図。

【図4】本発明一実施形態において正極接合の動作を説明するための図。

【図5】本発明一実施形態において負極溶接、正極接合を行う電極体とキャップ体の構成を示す斜視図。

【図6】本発明一実施形態において負極溶接、正極接合を行うために電極体とキャップ体を近づけ状態を示す斜視図。

【図7】本発明一実施形態において溶接、接合を行う電極体の構成を示す斜視図。

【符号の説明】

【0053】

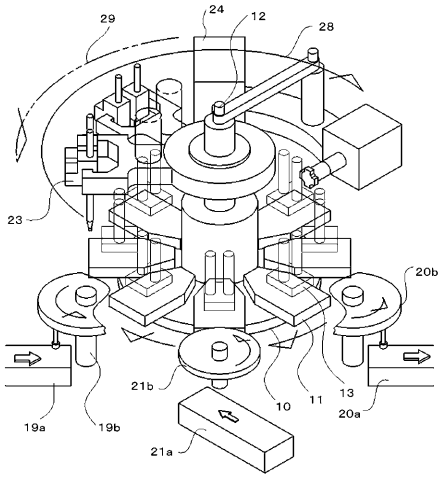
- 10・・・回転テーブル、
- 11・・・治具、
- 12・・・揺動軸、
- 13・・・電極体押さえ機構、
- 14・・・台座、
- 15a, 15b・・・側面把持体、
- 16・・・キャップ体プッシャ、
- 17・・・電極体プッシャ、
- 19a・・・ワーク供給機構、
- 19b・・・ワーク供給移載機、
- 20a・・・ワーク排出機構、
- 20b・・・ワーク搬出移載機、
- 21a・・・キャップ体供給機構、
- 21b・・・キャップ体供給移載機、
- 23・・・負極溶接機構、
- 23a, 23b・・・負極溶接棒、
- 24・・・正極接合機構、
- 24a・・・正極接合ホーン、
- 26a, 26b・・・基準段差、
- 27・・・部材載置ベッド、
- 28・・・時計方向、
- 29・・・反時計方向、
- 51・・・リチウムイオン二次電池、
- 52・・・電極体、
- 53・・・キャップ体、
- 54・・・電極コイル、
- 55・・・アウト缶、
- 56・・・負極タブ、
- 57・・・正極タブ、

20

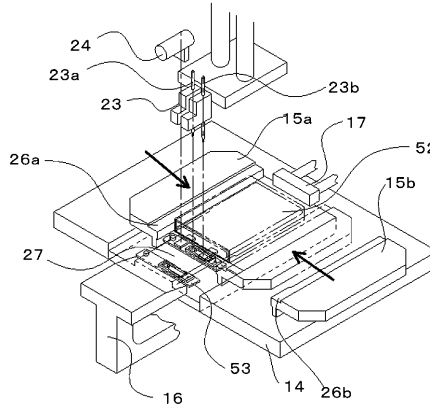
30

40

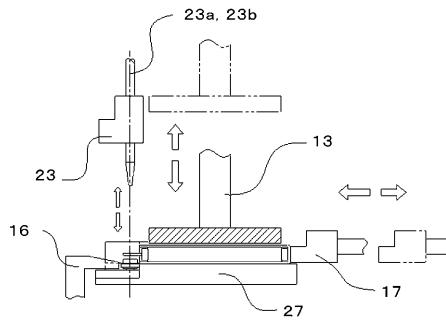
【 図 1 】



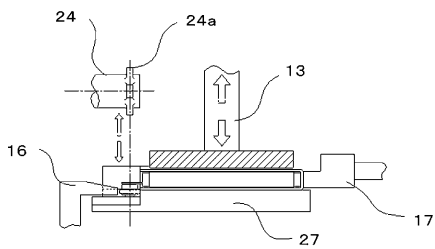
【 図 2 】



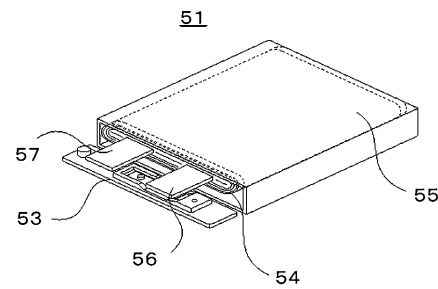
【 図 3 】



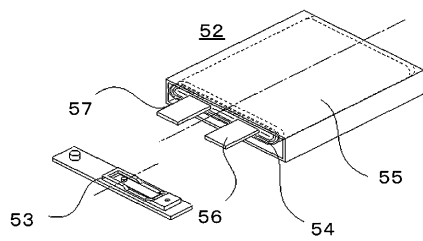
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】

