

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 2 月 13 日 (13.02.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/012911 A1

(51) 国際特許分類⁷: H01M 10/40, 4/02, 10/04, 4/66

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/06879

(22) 国際出願日: 2002 年 7 月 5 日 (05.07.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-230927 2001 年 7 月 31 日 (31.07.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レエンジニアリング株式会社 (TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒530-0005 大阪府 大阪市 北区中之島 3 丁目 4 番 1 8 号 三井ビル 2 号館 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 栗本 泰男

(KURIMOTO, Yasuo) [JP/JP]; 〒520-0865 滋賀県 大津市 南郷 2-5 3-1 8 Shiga (JP). 古市 良市 (FURUICHI, Ryoichi) [JP/JP]; 〒520-0843 滋賀県 大津市 北大路 1-3-2 1 Shiga (JP).

(74) 代理人: 杉谷 勉 (SUGITANI, Tsutomu); 〒530-0047 大阪府 大阪市 北区西天満 1 丁目 1 0 番 8 号 西天満第 1 1 松屋ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

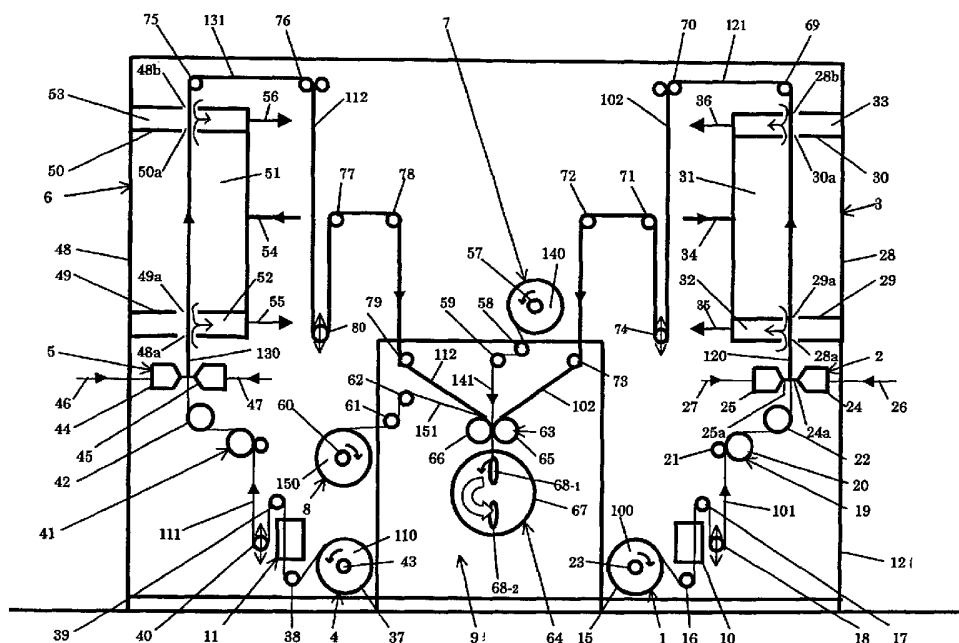
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR SECONDARY BATTERY AND MANUFACTURING APPARATUS FOR SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 二次電池製造方法および二次電池製造装置



(57) Abstract: A manufacturing apparatus for a secondary battery comprises a mechanism for feeding positive electrode sheetlike materials and negative electrode sheetlike materials, a positive electrode substance coating mechanism and a negative electrode substance coating mechanism for coating both the faces of the positive

[続葉有]



electrode sheetlike materials and the negative electrode sheetlike materials, respectively, with a positive electrode substance containing solution and a negative electrode substance containing solution, positive electrode sheetlike material heating mechanism and a negative electrode sheetlike material heating mechanism for fixing the positive and negative electrode substances coating both the faces of the positive and negative sheetlike materials, a separator feeding mechanism for supplying separators to superpose the positive and negative sheetlike materials with fixed electrode substances in an insulated state, and a winding mechanism for winding the positive and negative electrode sheetlike materials with superposed separators in a laminated state into a predetermined shape.

(57) 要約:

本発明の二次電池装置は、正極シート状物、負極シート状物の送出機構と、正極電極物質含有溶液を正極シート状物の両面に塗布する正極電極物質塗工機構と、負極電極物質含有溶液を負極シート状物の両面に塗布する負極電極物質塗工機構と、正極シート状物、負極シート状物の各両面に塗布された正極・負極電極物質をそれぞれ固着させる正極・負極シート状物加熱機構と、電極物質がそれぞれ固着された正極シート状物と負極シート状物とを絶縁状態で重ね合わせるためのセパレータを供給するセパレータ送出機構と、正極シート状物とセパレータ、および負極シート状物とセパレータとをそれぞれ積層した状態で所定の形状に巻回する巻回機構とを備えた構成となっている。

明細書

二次電池製造方法および二次電池製造装置

技術分野

- 5 本発明は、二次電池を製造する二次電池製造方法および二次電池製造装置に関する。

背景技術

- 10 近年、携帯型電話、テレビカメラ、ノート型パソコン等の電源は小型軽量化、大容量、大電圧が求められており、例えば、リチウムイオンポリマー電池、リチウム電池等の二次電池が使用されている。

- 15 該二次電池の内リチウムイオン電池は先ず、塗工工程において幅寸法が1.2m～0.15mの正極シート状物の一方の面に対して正極電極物質含有溶液がロールコートあるいはスリットダイコートによって全幅または幅方向に所定の間隔を有するよう多条ストライプ条に、かつ長手方向に連続的または所定の間隔をもって間欠的に塗布され、次いで、加熱装置によって正極シート状物に塗布された正極電極物質含有溶液が加熱されて正極シート状物上に正極電極物質が固着され、巻取装置によって該正極シート
20 状物がロール状に巻取られる。

負極シート状物に対しても同様に負極電極物質含有溶液が塗布され、加熱装置によって負極シート状物上に負極電極物質が固着されて巻取装置によって該負極シート状物がロール状に巻取られる。

- 25 上述の正極シート状物の一方の面に対する正極電極物質の固着操作および負極シート状物の片面に対する負極電極物質の固着操作が済むと、該正極電極物質が固着された正極シート状物の他方の面に対して正極電極物質

含有溶液がロールコータあるいはスリットダイコータによって全幅または幅方向に所定の間隔を有するよう多条ストライプ条に、かつ長手方向に連続的または所定の間隔をもって間欠的に塗布され、次いで、加熱装置によって正極シート状物に塗布された正極電極物質含有溶液が加熱されて正極シート状物上に正極電極物質が固着され、巻取装置によって該正極シート状物がロール状に巻取られる。

該負極シート状物の他方の面に対しても同様に負極電極物質含有溶液が塗布され、加熱装置によって負極シート状物上に負極電極物質が固着されて巻取装置によって該負極シート状物がロール状に巻取られる。

10 上述の塗工処理の済んだロール状の正極シート状物はプレス工程において該正極シート状物が巻出されてニップローラによって約3000～15000N/cmの圧力をもって加圧され正極電極物質が高密度化されると共に正極電極物質の塗工厚さが均一になるようにプレス処理されて巻取装置によってロール状に巻取られる。

15 負極シート状物も正極シート状物の場合と同様にプレス処理されて巻取装置によってロール状に巻取られる。

上述のプレス処理の済んだロール状の正極シート状物はスリット工程において該正極シート状物が巻出されてスリッターによって製品幅または幅方向に正極電極物質塗工箇所に対応するよう所定の間隔をもって切断し、
20 巻取装置によって各細幅正極シート状物毎にロール状に巻取られる。

負極シート状物も正極シート状物の場合と同様にスリッターによって製品幅または幅方向に負極電極物質塗工箇所に対応するよう所定の間隔をもって切断し、巻取装置によって各細幅負極シート状物毎にロール状に巻取られる。

25 一方、絶縁材であるセパレータも該正極シート状物および負極シート状物の幅寸法に対応する寸法に切断され、巻取装置によって各細幅セパレー

タ毎にロール状に巻取られる。

- 次いで、スリット加工処理された正極シート状物のロール、負極シート状物のロールおよびセパレータのロールは巻回工程において巻回装置の巻出機構にセットされ、正極シート状物とセパレータと負極シート状物とセパレータとが所定の速度で引き出されて巻回位置にある巻心軸に積層された状態で円形状に巻回される。そして、該巻心軸が取り出し位置に移動され、正極シート状物、負極シート状物、セパレータが切断されて巻回された積層物の外周面と切断端部とに固定用粘着テープが貼着されると、巻心軸から巻回物が作業者あるいはドッファ機構によって取り出される。
- 10 該巻回物に集電用の正極タブと負極タブがタブ装着機構によってそれぞれ所定の位置に取り付けられリチウムイオン電池の二次電池が得られるようになっている。

- 上述の様な4工程によって二次電池を製造する方法では、製造工程が多くしかも各工程に対応する装置を設置しなければならず、製造装置全体が大きくかつ各装置制御が複雑であると共に作業工程が多いため生産効率が悪いという問題がある。
- 15

- また、正極電極あるいは負極電極が幅方向に所定の間隔をもって多条ストライプの状態に固着された広幅シート状物をプレス加工すると、正極電極あるいは負極電極が固着されていない箇所の正極シート状物あるいは負極シート状物に歪みが発生することがあり、後工程における加工処理に支障を生じたり不良品になったりするという問題がある。
- 20

さらに、搬送、装着操作時、スリット加工工程において正極電極あるいは負極電極部を損傷する可能性があるという問題がある。

- 本発明は各加工工程における不良品の発生防止、生産効率の向上、コンパクト化を図ると共に製造コストおよび装置コストの減少を可能にすることを目的とするものである。
- 25

発明の開示

本発明の二次電池製造方法は、正極シート状物を送出する工程と、正極電極物質含有溶液を正極シート状物の両面に連続または所定の間隔をもって間欠的に塗布する正極電極物質塗工工程と、正極シート状物の両面に塗布された正極電極物質含有溶液を加熱して正極シート状物上に正極電極物質を固着させる正極シート状物加熱工程と、負極シート状物を送出する工程と、負極電極物質含有溶液を負極シート状物の両面に連続または所定の間隔をもって間欠的に塗布する負極電極物質塗工工程と、負極シート状物の両面に塗布された負極電極物質含有溶液を加熱して負極シート状物上に負極電極物質を固着させる負極シート状物加熱工程と、正極電極物質が固着された正極シート状物と負極電極物質が固着された負極シート状物とが絶縁状態になるようセパレータを介在させた状態で所定の形状に巻回する巻回工程とを包含していることを特徴とするものである。

本発明の二次電池製造方法によれば、上記工程によって二次電池を製造しているので、各加工工程において電極物質等に破損、変形を生じて不良品が発生するのを防止し、加工工程を大幅に減少させることができ生産効率を大幅に向上させることができると共に製造コストを低減させることができる。

また、本発明の二次電池の製造方法において、正極シート状物を送出する工程と正極電極物質塗工工程との間または正極シート状物加熱工程と巻回工程との間に集電用タブを正極シート状物に装着する工程が、負極シート状物を送出する工程と負極電極物質塗工工程との間または負極シート状物加熱工程と巻回工程との間に集電用タブを負極シート状物に装着する工程をそれぞれ設けるのが好ましい。集電用タブを正極シート

状物に装着する工程、および集電用タブを正極シート状物に装着する工程をそれぞれ上述した工程の間に設けることで、正極シート状物および負極シート状物の所定位置に集電用タブを形成することができると共に正極シート状物および負極シート状物の搬送操作、装着操作時に集電用
5 タブが破損するのを防止することができる。

また、本発明の二次電池製造方法において、二次電池の形成操作時に必要とする量の正極シート状物または負極シート状物を貯留するのが好ましい。例えば、正極シート状物を送出する工程において正極シート状物の送出が停止したときに、集電用タブを正極シート状物に装着する工
10 程よりも川下側にある工程において正極シート状物を貯留させることで、川下側にある工程において正極シート状物を連続して搬送することができ、例えば、巻回工程において巻回している間に正極または負極シート状物を搬送した分だけ、巻回工程よりも川上側にある工程において正極または負極シート状物を貯留させることができる。

15 また、本発明の二次電池製造方法において、巻回工程は、装置基台に回転自在に支持され回転されるターレット部材に対して、それぞれ回転自在に取り付けられた2つの巻心軸のうち、一方が巻回位置に、他方が取り出し位置にそれぞれ位置し、その状態で巻回位置に位置する巻心軸が、正極シート状物と負極シート状物とセパレータとの積層物を順次所
20 定の形状に巻回し、積層物が所定の形状になると、ターレット部材が回転することで巻回位置に位置する巻心軸が取り出し位置に移動するとともに取り出し位置に位置する巻心軸が巻回位置に移動し、巻回位置から取り出し位置に移動した巻心軸から巻回された積層物を取り出し、取り出し位置から巻回位置に移動した巻心軸から積層物を再度巻回するのが
25 好ましい。このように巻回工程を行うことで、巻回・取り出しの切り替え操作および巻回操作を連続して行うことができる。

また、本発明の二次電池製造方法は、正極または負極シート状物は、正極シート状物の場合には正極活物質、導電材、および結着材から形成され、負極シート状物の場合には負極活物質、導電材および結着材から形成されている。正極活物質はリチウム酸化物、負極活物質は炭素材料、導電材は天然黒鉛またはカーボンブラックまたはアセチレンブラック、結着材はポリテトラフルオロエチレン（PTFE）またはポリフッ化ビニリデン（PVDF）またはヘキサフロロプロピレン（HEP）の溶液あるいはこれらの共重合体溶液であるのが好ましい。特に、負極活物質を形成している炭素材料はコークス系炭素または黒鉛系炭素であるのがより好ましい。

また、本発明の二次電池製造方法において、正極または負極シート状物を形成する集電材は、ステンレス鋼、ニッケル、銅等の箔またはパンチドメタル、エキスパンドメタルであるのがより好ましい。

また、本発明の二次電池製造装置は、正極シート状物送出機構と、正極電極物質含有溶液を正極シート状物の両面に連続または所定の間隔をもって間欠的に塗布する正極電極物質塗工機構と、正極シート状物の両面に塗布された正極電極物質含有溶液を加熱して正極電極物質を固着させる正極シート状物加熱機構と、負極シート状物送出機構と、負極電極物質含有溶液を負極シート状物の両面に連続または所定の間隔をもって間欠的に塗布する負極電極物質塗工機構と、負極シート状物の両面に塗布された負極電極物質含有溶液を加熱して負極電極物質を固着させる負極シート状物加熱機構と、正極電極物質が固着された正極シート状物と負極電極物質が固着された負極シート状物とを絶縁状態で重ね合わせるためのセパレータを供給するセパレータ送出機構と、正極電極物質が固着された正極シート状物とセパレータと負極電極物質が固着された負極シート状物とセパレータとを積層した状態で所定の形状に巻回する巻回

機構とを備えていることを特徴とするものである。

また、本発明の二次電池製造装置によれば、上記機構を備えた構成となっているので、各加工工程において電極物質等に破損あるいは変形を生じて不良品が発生するのを防止し、加工工程の減少によって製造装置全体をコンパクトにすることができると共に装置コストを低減させることができる。

また、本発明の二次電池製造装置において、正極電極物質塗工機構および負極電極物質塗工機構のそれぞれが、溶液吐出用スリットを有するダイコータで形成されていることが好ましい。このように、各塗工機構を溶液吐出用スリットを有するダイコータで形成することで、各溶液を所定の位置に正確に塗布することができる。

また、本発明の二次電池製造装置において、正極シート状物送出機構と正極電極物質塗工機構との間または正極シート状物加熱機構と巻回機構との間に集電用タブ装着機構が、負極シート状物送出機構と負極電極物質塗工機構との間または負極シート状物加熱機構と巻回機構との間に集電用タブ装着機構がそれぞれ設置されていることが好ましい。

このように、集電用タブ装着機構が設置された構成にすると、正極シート状物および負極シート状物の所定位置に集電用タブを形成することができると共に正極シート状物および負極シート状物の搬送操作、装着操作時に集電用タブが破損するのを防止することができる。

また、本発明の二次電池製造装置において、正極または負極シート状物を所定量貯留するアキュームローラを備え、アキュームローラを装置基台に対して移動可能に構成するのが好ましい。アキュームローラを装置基台に対して移動可能に構成することで、正極または負極シート状物を所定量貯留することができる。

また、本発明の二次電池製造装置において、正極シート状物加熱機構

- または負極シート状物加熱機構は、正極シート状物に塗布された正極電極物質含有溶液、負極シート状物に塗布された負極電極物質含有溶液、および両シート状物に塗布された電解、絶縁物質含有溶液のそれぞれを加熱された気体からなる熱風によって加熱する加熱室、および各仕切板
- 5 によって前記加熱室に対してそれぞれ分離された2つのシール室からなる加熱箱本体と、前記熱風を前記加熱室内に供給する熱風供給手段と、前記各々のシール室から熱風をそれぞれ排気させる2つの排気手段とを備え、前記シート状物の出入り口方向に対して前記加熱箱本体に入口および出口を設け、同方向に対して各々の前記仕切板に開口部を設けるのが好ましい。このように正極・負極シート状物加熱機構を構成することで、2つの排気手段がそれぞれ作動すると加熱箱本体の出入口から外気がそれぞれ吸い込まれるとともに仕切板の開口部から加熱室内の熱風が吸い込まれて排出される。従って、加熱室内の熱風が加熱箱体の出入口からそれぞれ流出するのを防止することができる。
- 15 また、本発明の二次電池製造装置において、巻回機構は、装置基台に回転自在に支持され回動されるターレット部材と、そのターレット部材に回転自在に取り付けられた巻心軸とを備え、巻心軸を、正極シート状物と負極シート状物とセパレータとの積層物を順次所定の形状に巻回する位置、および巻回された積層物である二次電池を取り出す位置の少なくとも2箇所に設置するのが好ましい。このように巻回機構を巻心軸およびターレット部材で構成することによって、巻回・取り出しの切り替え時においてターレット部材を回動させることで、巻回位置に位置する巻心軸が取り出し位置に、取り出し位置に位置する巻心軸が巻回位置にそれぞれ移動し、巻回・取り出しの切り替え操作および巻回操作を連続
- 20 して行うことができる。生産量が少ない場合は、本発明の二次電池製造装置において巻心軸を1箇所に設置することができる。
- 25

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の二次電池装置の一つであるリチウムイオン電池製造装置の構成の 1 実施形態を示す概略図であり、

- 5 第 2 図は、正極シート状物に正極電極物質が固着された状態を示す概略図であり、

第 3 図は、第 2 図の I - I 矢視図であり、

第 4 図は、本発明のリチウムイオン電池の構成を示す概略正面図であり、

- 10 第 5 図は、第 2 図の概略側面図であり、

第 6 図は、正極シート状物に正極電極物質が固着された他の状態を示す概略図であり、

第 7 図は、第 6 図の正極シート状物等を積層した状態を示す概略図であり、

- 15 第 8 図は、容量の大きいリチウムイオン電池の構成を示す概略図である。

発明を実施するための最良の形態

従来の問題点を解決するための形態として、以下のものがある。

- 20 本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。第 1 図は本発明の二次電池製造装置の一つであるリチウムイオン電池製造装置の構成の 1 実施形態を示す概略図であって、リチウムイオン電池製造装置は、帯状の集電体である正極シート状物 101 を所定の速度で送出する正極シート状物送出機構 1 と、正極電極物質含有溶液 120 を正極シート状物 101
- 25 の両面の同一位置または所定長オフセットされた位置に所定の間隔をもって間欠的に塗布する正極電極物質塗工機構 2 と、塗布された正極電極物質

含有溶液 1 2 0 を熱風によって加熱して正極電極物質 1 2 1 を正極シート状物 1 0 1 に固着させる正極電極形成用加熱機構 3 と、帯状の集電体である負極シート状物 1 1 1 を所定の速度で送出する負極シート状物送出機構 4 と、負極電極物質含有溶液 1 3 0 を負極シート状物 1 1 1 の両面の同一位置または所定長オフセットされた位置に所定の間隔をもって間欠的に塗布する負極電極物質塗工機構 5 と、塗布された負極電極物質含有溶液 1 3 0 を熱風によって加熱して負極電極物質 1 3 1 を負極シート状物 1 1 1 に固着させる負極電極形成用加熱機構 6 と、正極電極物質 1 2 1 が固着された正極シート状物 1 0 2 と負極電極物質 1 3 1 が固着された負極シート状物 1 1 2 とを絶縁状態で重ね合わせるためのセパレータ 1 4 1、1 5 1 を供給する第 1 セパレータ送出機構 7 および第 2 セパレータ送出機構 8 と、正極電極物質が固着された正極シート状物 1 0 2 とセパレータ 1 4 1 と負極電極物質 1 3 1 が固着された負極シート状物 1 1 2 とセパレータ 1 5 1 とを積層した状態で所定の形状（断面形状が矩形状、円形状等）に巻回する巻回機構 9 とを備えた構成になっている。

上述の正極シート状物送出機構 1 には正極タブ装着機構 1 0 が設置され、負極シート状物送出機構 4 には負極タブ装着機構 1 1 が設置されている。

上述の正極シート状物送出機構 1 は集電体である正極シート状物 1 0 1 の供給手段 1 5 と、原反ロール 1 0 0 から引き出された正極シート状物 1 0 1 を案内する第 1 ガイドローラ 1 6、第 2 ガイドローラ 1 7 と、該正極シート状物 1 0 1 を所定量貯留する第 1 アキュームローラ 1 8 と、駆動用ローラ 2 0 とニップローラ 2 1 を備え、正極シート状物 1 0 1 を所定の速度で正極電極物質塗工機構 2 に向けて送る第 1 送り手段 1 9 と、正極シート状物 1 0 1 を正極電極物質塗工機構 2 における塗工位置を走行させる位置決め用ローラ 2 2 とにより構成されている。

正極シート状物 1 0 1 の供給手段 1 5 は 1 本のチャック軸 2 3（例えば、

圧空の供給によりコアの内周面に爪等の可動部材を押圧させて該コアを支持するエアーチャック機構）が軸受によって機枠 12 に設置されているフレームに回転自在に取り付けられており、正極シート状の物巻き取られた原反ロール 100 を該チャック軸 23 が貫通した状態で水平に支持するよう
5 うになっている。該チャック軸 23 はモータによって回転され所定の速度で正極シート状物 101 が送り出されるようになっている。

該供給手段 15 はコアチャックの少なくとも一方のコアチャックが軸心長手方向に移動すると共に該コアチャックがフレームに回転自在に取り付けられ、正極シート状物の巻き取られた原反ロール 100 を該コアチャック
10 クによって両側から水平な状態で支持するようになっているものを使用することができる。

第 1 アキュームローラ 18 はローラが軸受によって機枠 12 に回転自在に設置された回転アームまたは機枠 12 に設けられたガイドに沿って略垂直方向に移動可能なスライダーに取り付けられ、正極タブ装着機構 10 が
15 作動する際、供給手段 15 からの正極シート状物 101 の送り出しが停止された時に、該正極タブ装着機構 10 より川下側に位置する正極シート状物 101 が連続して搬送できるようにするために充分な量の正極シート状物 101 を貯留するようになっている。

第 1 送り手段 19 は駆動手段であるモータによって回転され、軸受によって共通の機枠 12 または単独のフレームに取り付けられた駆動用ローラ
20 20 と、機枠 12 または単独のフレームに形成されたガイドに沿って移動するように取り付けられた支持体（図示せず）と、支持体に回転自在に取り付けられ、シリンダー、スプリング、ねじ軸等の押圧手段によって駆動用ローラ 20 に対して所定の力で押圧されるニップローラ 21 とにより構成
25 されている。

上述の第 1 ガイドローラ 16、第 2 ガイドローラ 17、位置決め用ロー

ラ 2 2 は軸受（図示せず）によって共通の機枠 1 2 または単独のフレームに回転自在に取り付けられている。該位置決め用ローラ 2 3 は駆動用ローラ 2 0 とニップローラ 2 1 とにより構成するものあるいは一本の駆動用ローラ 2 0 または回転自在ローラにより構成するものを使用する。

- 5 正極電極物質塗工機構 2 は垂直方向に搬送される正極シート状物 1 0 1 を挟んで吐出口 2 4 a、2 5 a が対向するようにスリットダイコータ 2 4、2 5 が設置され、それぞれ正極電極物質含有溶液 1 2 0 を貯留するタンク、送液用のポンプ、不純物を除去するフィルタ、管路を切り替えるための電磁弁、循環用の管、送液用の管等を備えた塗工液供給手段 2 6、2 7 が連
10 結されている。

- 正極電極形成用加熱機構 3 は正極シート状物 1 0 1 が垂直方向に下方から上方に向かって走行する間に塗布された正極電極物質含有溶液 1 2 0 を加熱して正極シート状物 1 0 1 の両面に固着させる加熱室 3 1 と仕切板 2 9、3 0 によって該加熱室 3 1 と分離されて熱風が正極シート状物 1 0 1
15 の出入り口である入口 2 8 a、出口 2 8 b から流出するのを防止するシール室 3 2、3 3 とが形成された加熱箱本体 2 8 と、送風用のファンおよび加熱用空気、ガス等の気体を所定の温度にする加熱器および加熱された気体を加熱室内に供給するダクトとからなる熱風供給手段 3 4 と、排気用のファン（図示せず）およびシール室 3 2、3 3 を連結するダクトとからなる排気手段 3 5、3 6 とを備えた構成になっている。
20

該加熱室 3 1 には熱風を正極シート状物 1 0 1 の両面に向けて吹き出すためのノズルを適宜設置することができる。

- 上述の排気手段 3 5 が作動すると入口 2 8 a から外気が吸い込まれると共に仕切板 2 9 の開口部 2 9 a から加熱室 3 1 内の熱風が吸い込まれて排出され、排気手段 3 6 が作動すると出口 2 8 b から外気が吸い込まれると共に仕切板 3 0 の開口部 3 0 a から加熱室 3 1 内の熱風が吸い込まれて排
25

出される。そのため、加熱室 31 内の熱風が加熱箱体 28 の入口 28 a および出口 28 b から流出するのを防止することができる。

負極シート状物送出機構 4 は上述の正極シート状物送出機構 1 と同様に、正極シート状物 101 と同様の集電体である負極シート状物 111 の供給手段 37 と、原反ロール 110 から引き出された負極シート状物 111 を案内する第 7 ガイドローラ 38、第 8 ガイドローラ 39 と、該負極シート状物 111 を所定量貯留する第 3 アキュームローラ 40 と、負極シート状物 111 を所定の速度で負極電極物質塗工機構 5 に向けて送る第 2 送り手段 41 と、負極シート状物 111 を負極電極物質塗工機構 5 における塗工位置を走行させる位置決め用ローラ 42 とにより構成されている。

負極シート状物 111 の供給手段 37 は供給手段 15 と同様に、チャック軸 43 が軸受によってフレームに回転自在に取り付けられ、水平な状態で支持されたロール 110 を回転させて負極シート状物 111 を所定の速度で送り出すようになっている。

上述の正極シート状物送出機構 1 の供給手段 15 と負極シート状物送出機構 4 の供給手段 37 とを多軸切り替え型とすると共に自動スプライス機構を設置して正極シート状物 101 と負極シート状物 111 をそれぞれ順次接続して送出する構成にすることができる。

第 2 アキュームローラ 40 は第 1 アキュームローラ 18 と同様に、負極タブ装着機構 11 が作動する際、供給手段 37 からの負極シート状物 111 の送り出しが停止された時に、該負極タブ装着機構 11 から川下側に位置する負極シート状物 111 が連続して搬送できるようにするために十分な量の負極シート状物 111 を貯留するようになっている。

第 2 送り手段 41 は第 1 送り手段 19 と同様の構成になっており、負極電極物質塗工機構 5 に向かって負極シート状物 111 を送り出すようになっている。

負極電極物質塗工機構 5 は、上述の正極電極物質塗工機構 2 と同様に、
一対のスリットダイコータ 4 4、4 5 と、各スリットダイコータ 4 4、4
5 に連結され、負極電極物質含有溶液 1 3 0 を該各スリットダイコータ 4
4、4 5 に間欠的に供給する塗工液供給手段 4 6、4 7 とにより構成され
5 ている。

負極電極形成用加熱機構 6 は正極電極形成用加熱機構 3 と同様に負極シ
ート状物 1 1 1 が垂直方向に下方から上方に向かって走行する間に該負極
シート状物 1 1 1 の両面に間欠的に塗布された負極電極物質含有溶液 1 3
0 を加熱して負極シート状物 1 1 1 の両面に固着させる加熱室 5 1 と仕切
10 板 4 9、5 0 によって該加熱室 5 1 と分離されて熱風が負極シート状物 1
1 1 の出入り口である入口 4 8 a、出口 4 8 b から流出するのを防止する
シール室 5 2、5 3 とが形成された加熱箱本体 4 8 と、送風用のファンお
よび加熱用空気、ガス等の気体を所定の温度にする加熱器および加熱され
た気体を加熱室内に供給するダクトとからなる熱風供給手段 5 4 と、排気
15 用のファン（図示せず）およびシール室 5 2、5 3 を連結するダクトと
からなる排気手段 5 5、5 6 とを備えた構成になっている。

上述の第 1 セパレータ送出機構 7 はセパレータ巻き取りリール 1 4 0 を
保持するリール支持手段 5 7 と、リール 1 4 0 から送り出された絶縁用の
セパレータ 1 4 1 を案内するガイドローラ 5 8、5 9 とにより構成されて
20 いる。該リール支持手段 5 7 は駆動手段（図示せず）によって回転される
チャック軸（エアーチャック）が軸受によって機枠 1 2 に設置されたフレ
ームに回転自在に取り付けられるようになっており、セパレータ巻き取り
リール 1 4 0 を該チャック軸が貫通した状態で水平に支持するようになって
いる。

25 第 2 セパレータ送出機構 8 は機枠 1 2 に設置され、第 1 セパレータ送出
機構 7 と同様にセパレータ巻き取りリール 1 5 0 を保持するリール支持手

段 6 0 と、リール 1 5 0 から送り出された絶縁用のセパレータ 1 5 1 を案内するガイドローラ 6 1、6 2 とにより構成されている。該リール支持手段 6 0 はリール支持手段 5 7 と同様の構成であり、セパレータ巻き取りリール 1 5 0 を該チャック軸が貫通した状態で水平に支持するようになっている。
5 いる。

該第 1 セパレータ送出機構 7 と第 2 セパレータ送出機構 8 は多軸切り替え型とすると共に自動スプライス機構を設置してセパレータ 1 4 1、1 5 1 を順次接続して送出する構成にすることができる。

巻回機構 9 は正極電極物質 1 2 1 が固着された正極シート状物 1 0 2 と
10 セパレータ 1 4 1 と、負極電極物質 1 3 1 が固着された負極シート状物 1 1 2 とセパレータ 1 5 1 とを一体物状に積層するためのニップ手段 6 3 と、積層された正極シート状物 1 0 2、セパレータ 1 4 1、負極シート状物 1 1 2、セパレータ 1 5 1 を所定の形状に巻回するための巻回手段 6 4 とにより構成されている。

15 該ニップ手段 6 3 は軸受（図示せず）によって機枠 1 2 に回転自在に支持され駆動手段であるモータ（図示せず）によって所定の速度で回転される駆動用ローラ 6 5 と、機枠 1 2 に形成されたガイドまたは機枠 1 2 に装着されたブラケットに形成されたガイドに沿って移動する可動部材に回転自在に取り付けられたニップローラ 6 6 と、ニップローラ 6 6 を駆動用ローラ 6 5 に所定の力で押圧されるように該可動部材を移動させる流体シリ
20 ンダー、スプリング、ねじ軸等の押圧手段（図示せず）とにより構成されている。

巻回手段 6 4 は機枠に回転自在に支持され、モータによって回動されるターレット部材 6 7 と、該ターレット部材 6 7 に回転自在に取り付けられた
25 た巻心軸 6 8（6 8-1、6 8-2）と、該巻心軸 6 8 を所定の速度で所定回数回転させるモータ（図示せず）とを備えた構成になっている。

該巻心軸 6 8 (6 8 -1、 6 8 -2) は連続的に搬送される正極シート状物 1 0 2 と負極シート状物 1 1 2、セパレータ 1 4 1、 1 5 1 の積層物を順次所定の形状 (断面形状が長方形、正方形、円形等) に巻回する位置と、巻回された製品 (電池) を取り出す位置の少なくとも二箇所を設置するのが好ましいが、生産量が少ない場合は巻心軸 6 8 を一個所にすることができる。

また、巻回手段 6 4 における巻回位置の近傍には正極シート状物 1 0 2 と負極シート状物 1 1 2 を巻回に必要とする所定の長にそれぞれ切断する切断手段 (図示せず) と、巻回の終了したセパレータ 1 4 1、 1 5 1 を切断するための切断手段 (図示せず) が設置されていると共に、製品の取り出し位置の近傍には巻回された積層物の端部を巻回物の外周面に固定するための固定用粘着テープ 1 9 0 を貼着するための固定用粘着テープ貼着手段 (図示せず) が設置されている。

上述の正極電極形成用加熱機構 3 と巻回機構 9 の間には正極電極形成用加熱機構 3 から送出された正極シート状物 1 0 2 を水平方向に走行させるための第 3 ガイドローラ 6 9 と、該正極シート状物 1 0 2 を垂直方向の下方に向かって走行させるための第 1 プレスローラ 7 0 と、垂直方向の上方に向かって走行してきた正極シート状物 1 0 2 を水平方向に走行させるための第 4 ガイドローラ 7 1 と、該正極シート状物 1 0 2 を垂直方向の下方に向かって走行させるための第 5 ガイドローラ 7 2 と、正極シート状物 1 0 2 を巻回機構 9 のニップ手段 6 3 に向かって走行させるための第 6 ガイドローラ 7 3 とが設置されていると共に第 1 プレスローラ 7 0 と第 4 ガイドローラ 7 1 との間には第 2 アキュームローラ 7 4 が設置されている。

該第 2 アキュームローラ 7 4 は第 1 アキュームローラ 1 8 と同様の構成であり、ローラが略垂直方向に移動して巻回機構 9 における巻回手段 6 4 のターレット部材 6 7 が回動して巻心軸 6 8 -1 が巻回位置から取り出し

位置に、巻心軸 6 8 -2 が取り出し位置から巻回位置に移動されて該巻心軸 6 8 -2 による巻回が開始されるまでの間正極電極形成用加熱機構 3 から送出されてくる正極シート状物 1 0 2 を貯留するようになっている。

上述の負極電極形成用加熱機構 6 と巻回機構 9 の間には負極電極形成用加熱機構 6 から送出された負極シート状物 1 1 2 を水平方向に走行させるための第 9 ガイドローラ 7 5 と、該負極シート状物 1 1 2 を垂直方向の下方に向かって走行させるための第 2 プレスローラ 7 6 と、垂直方向の上方に向かって走行してきた負極シート状物 1 1 2 を水平方向に走行させるための第 1 0 ガイドローラ 7 7 と、該負極シート状物 1 1 2 を垂直方向の下方に向かって走行させるための第 1 1 ガイドローラ 7 8 と、負極シート状物 1 1 2 を巻回機構 9 のニップ手段 6 3 に向かって走行させるための第 1 2 ガイドローラ 7 9 とが設置されていると共に第 2 プレスローラ 7 6 と第 1 0 ガイドローラ 7 7 との間には第 4 アキュームローラ 8 0 が設置されている。

15 該第 4 アキュームローラ 8 0 は第 2 アキュームローラ 7 4 と同様の構成であり、ローラが略垂直方向に移動して巻回機構 9 における巻回手段 6 4 のターレット部材 6 7 が回動して巻心軸 6 8 -1 が巻回位置から取り出し位置に、巻心軸 6 8 -2 が取り出し位置から巻回位置に移動されて該巻心軸 6 8 -2 による巻回が開始されるまでの間負極形成用加熱機構 6 から送出されてくる負極シート状物 1 1 2 を貯留するようになっている。

上述の第 1 アキュームローラ 1 8 、第 2 アキュームローラ 7 4 、第 3 アキュームローラ 4 0 、第 4 アキュームローラ 8 0 はローラが水平方向に移動する構成にすることができる。

25 上述の正極タブ装着機構 1 3 は集電用の正極タブ 1 7 0 のシート状物が巻き取られたリールを回転自在に支持するタブ供給用リール支持手段と、正極タブ 1 7 0 に保護粘着テープを貼着あるいは巻き付ける手段と、正極

タブ 170 を所定長さに切断する手段と、正極タブ 170 を正極シート状物 101 の正極電極が形成される所定位置に融着させる超音波融着手段とにより構成されており、第 1 ガイドローラ 16 と第 2 ガイドローラ 17 との間に設置されている。

- 5 負極タブ装着機構 11 は正極タブ装着機構 10 と同様に集電用の負極タブ 180 のシート状物が巻き取られたリールを回転自在に支持するタブ供給用リール支持手段と、負極タブ 180 に保護粘着テープを貼着あるいは巻き付ける手段と、負極タブ 180 を所定長さに切断する手段と、負極タブ 180 を負極シート状物 111 の負極電極が形成される所定位置に融着
10 させる超音波融着手段とにより構成されており、第 7 ガイドローラ 38 と第 8 ガイドローラ 39 との間に設置されている。

- 正極タブ 170 が取り付けられた正極シート状物 101、負極タブ 180 が取り付けられた負極シート状物 111 を使用する場合は正極タブ装着機構 10、第 1 ガイドローラ 16、第 2 ガイドローラ 17、第 1 アキュームローラ 18、負極タブ装着機構 11、第 7 ガイドローラ 38 と第 8 ガイ
15 ドローラ 39 の設置を省略する。

上述の各ガイドローラおよびアキュームローラ等のローラ類はローラが軸受によって片持ちの状態で機枠 12 に回転自在に取り付けられ、各シート状物の移動によって回転される構成になっている。

- 20 上述の第 1 プレスローラ 70 と第 2 プレスローラ 76 は駆動手段であるモータによって回転され、軸受によって共通の機枠 12 または単独のフレームに取り付けられた駆動用ローラと、機枠 12 または単独のフレームに形成されたガイドに沿って移動するように取り付けられた支持体（図示せず）と、支持体に回転自在に取り付けられ、シリンダー、スプリング、ね
25 じ軸等の押圧手段によって駆動用ローラに対して所定の力で押圧されるニップローラとにより構成されている。

該第 1 プレスローラ 7 0 と第 2 プレスローラ 7 6 におけるローラはステンレス鋼により製作し表面を研磨処理したもの、あるいは鋼材により製作し、クロームメッキ処理を施したものを使用し、正極シート状物 1 0 1 に固着された正極電極物質 1 2 1、負極シート状物 1 1 1 に固着された正極電極物質 1 3 1 を加圧して高密度化すると共に正極電極物質 1 3 1 の厚さを均一化するようになっている。

また、第 1 ガイドローラ 1 6、第 7 ガイドローラ 3 8、位置決め用ガイドローラ 2 2、4 2、ガイドローラ 5 8、6 1、第 5 ガイドローラ 7 2、第 1 1 ガイドローラ 7 8 には張力検出手段、蛇行量検出手段、正極電極物質、負極電極物質の塗布位置検出手段の内の少なくとも一つの手段が設置されている。

該ローラに設置された張力検出手段、蛇行量検出手段、正極電極物質、負極電極物質塗布位置検出手段によって正極シート状物 1 0 2 における正極電極物質 1 2 1 と負極シート状物 1 1 2 における負極電極物質 1 3 1 の位置が一致するように第 1 送り手段 1 9 による正極シート状物 1 0 1 の搬送速度、正極電極物質塗工機構 2 による塗布間隔および第 2 送り手段 4 1 による負極シート状物 1 1 1 の搬送速度、負極電極物質塗工機構 5 による塗布間隔ならびに蛇行修正等の制御が行われるようになっている。

上述の正極シート状物送出機構 1 と負極シート状物送出機構 4 との送出速度制御、第 1 セパレータ送出機構 7 と第 2 セパレータ送出機構 8 の送出速度制御および送出と停止との切り替えタイミング制御、巻回機構 9 におけるニップ手段 6 3 と巻回手段 6 4 の回転速度制御および巻回手段 6 4 との切り替えタイミング制御、正極電極物質塗工機構 2、負極電極物質塗工機構 5 の塗布量および塗布液の間欠吐出タイミング制御等は設定値入力機能、記憶機能、比較演算機能、動作指令出力機能等を備えた制御装置（図示せず）により行うようになっている。

上述の電池製造装置は巻回機構 9 を挟んで一方に正極シート状物送出機構 1 と正極電極物質塗工機構 2 と正極電極形成用加熱機構 3 と正極タブ装着機構 10 とが配設され、他方に負極シート状物送出機構 4 と負極電極物質塗工機構 5 と負極電極形成用加熱機構 6 と負極タブ装着機構 11 とが配設されているが、該機構の設置位置が限定されないことは言うまでもない。

上述のリチウムイオン電池製造装置によってリチウムイオン電池を製造する場合は予め集電体である正極シート状物 101 が巻き取られた原反ロール 100 を正極シート状物供給機構 1 のチャック軸 23 に支持させると共に負極シート状物 111 が巻き取られた原反ロール 110 を負極シート状物供給機構 4 のチャック軸 43 に支持させる。

また、正極電極物質塗工機構 2 の塗布液供給手段 26、27 に正極電極物質含有溶液 120（正極活物質、導電材、結着材、分散材等を含有する溶液）を貯留し、負極電極物質塗工機構 5 の塗布液供給手段 46、47 に負極電極物質含有溶液 130 を貯留する。

15 該原反ロール 100 および原反ロール 110 の集電材はステンレス鋼、ニッケル、チタン、アルミニウム、銅等の箔が好ましく、表面処理を施した材料を使用することができる。

上述の正極電極物質含有溶液 120 を形成する正極活性質としては遷移金属のリチウムリ酸化物であるマンガン酸リチウム（ LiMn_2O_4 ）、
20 コバルト酸リチウム（ LiCoO_2 ）、ニッケル酸リチウム（ LiNiO_2 ）等が好ましい。また、負極電極状物含有溶液 130 を形成する負極活物質としてはリチウムイオン吸蔵能を示す炭素材料であるコークス系炭素、黒鉛系炭素がより好ましい。

導電材としては電子伝導性の公知の物質であり、天然黒鉛、カーボンブラック、アセチレンブラック等が好ましい。

結着材としてはポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリフッ化

ビニリデン（P V D F）、ヘキサフロロプロピレン（H F P）等の溶液あるいはこれ等の共重合体溶液が好ましい。

分散材としては結着材が溶解可能な有機溶媒が適切でありアセトン、メチルエチルケトン（M E K）、テトラヒドロフラン（T H F）、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセタミド、テトラメチル尿素、リン酸トリメチル、N－メチルピロリドン（N M P）等が好ましい。

また、正極タブ装着機構 1 0 に正極タブ 1 7 0 のリールを支持させると共に負極タブ装着機構 1 1 に負極タブ 1 8 0 のリールを支持させ、正極タブ 1 7 0 と負極タブ 1 8 0 を正極シート状物 1 0 1、負極シート状物 1 1 1 に融着できる状態にする。

原反ロール 1 0 0 における正極シート状物 1 0 1 の先端部（引き出し側）および原反ロール 1 1 0 における負極シート状物 1 1 1 の先端部（引き出し側）に通し作業用の未処理シート部がそれぞれ設けられている場合は該原反ロール 1 0 0 から未処理シート部を引き出し、未処理シート部が形成されていない場合は各シート状物の先端部にリードフィルムを張り付けて第 1 ガイドローラ 1 6、第 2 ガイドローラ 1 7、第 1 アキュームローラ 1 8、第 1 送り手段 1 9、位置決め用ローラ 2 2 に掛け渡し、次いで、正極電極物質塗工機構 2 におけるスリットダイコッタ 2 4、2 5 の間および正極電極形成用加熱機構 3 の加熱箱本体 2 8 内を通して第 3 ガイドローラ 6 9、第 1 プレスローラ 7 0、第 2 アキュームローラ 7 4、第 4 ガイドローラ 7 1、第 5 ガイドローラ 7 2、第 6 ガイドローラ 7 3 に掛け渡して巻回機構 9 のニップ手段 6 3 に挟持させる。

該操作が済むと、原反ロール 1 1 0 から未処理シート部を引き出して第 7 ガイドローラ 3 8、第 8 ガイドローラ 3 9、第 3 アキュームローラ 4 0、第 2 送り手段 4 1、位置決め用ローラ 4 2 に掛け渡し、次いで、負極電極物質塗工機構 5 におけるスリットダイコッタ 4 4、4 5 の間および負極電

極形成用加熱機構 6 の加熱箱本体 48 内を通して第 9 ガイドローラ 75、第 2 プレスローラ 76、第 4 アキュームローラ 80、第 10 ガイドローラ 77、第 11 ガイドローラ 78、第 12 ガイドローラ 79 に掛け渡して巻回機構 9 のニップ手段 63 に挟持させる。

- 5 上述の操作において第 1 アキュームローラ 18、第 2 アキュームローラ 74、第 3 アキュームローラ 40、第 4 アキュームローラ 80 にはそれぞれリウムイオン電池の形成操作時に必要とする量のシート状物を貯留せしめる。

- 10 上述の操作によって正極シート状物 101 の未処理シート部と負極シート状物 111 の未処理シート部の掛け渡しが終わると、巻回機構 9 における巻回手段 64 の巻取位置にある巻心軸 68 に巻き付け、正極シート状物送出機構 1 の供給手段 15、負極シート状物送出機構 4 の供給手段 37 および巻回機構 9 のニップ手段 63 と巻回手段 64 を作動させて巻き取る。

- 15 そして、正極シート状物 101 が正極タブ装着機構 10 に搬送され予め設定された正極タブ取り付け位置に来ると供給手段 15 が作動して正極シート状物 101 の送出が停止するとほぼ同時に正極タブ装着機構 10 が作動して正極タブ 170 が正極シート状物 101 の所定位置に融着される。

- 20 該操作と同時に負極シート状物 111 が負極タブ装着機構 11 に搬送され予め設定された負極タブ取り付け位置に来ると供給手段 37 が作動して負極シート状物 111 の送出が停止するとほぼ同時に負極タブ装着機構 11 が作動して負極タブ 180 が負極シート状物 111 の所定位置に融着される。

- 25 次いで、正極シート状物 101 が正極電極物質塗工機構 2 の塗工位置に、負極シート状物 111 が負極電極物質塗工機構 5 の塗工位置に来ると、該正極電極物質塗工機構 2 の塗工液供給手段 26、27 が作動して管路が切り替えられてスリットダイコータ 24、25 から正極電極物質含有溶液 1

20 が吐出されて正極シート状物 101 の両面同一位置に所定の間隔をもって塗布されると共に負極電極物質塗工機構 7 の塗工液供給手段 46、47 が作動して管路が切り替えられてスリットダイコータ 44、45 から負極電極物質含有溶液 130 が吐出されて負極シート状物 111 の両面同一位置に所定の間隔をもって塗布される。

該正極シート状物 101 に対する正極電極物質含有溶液 120 の塗布および負極シート状物 111 に対する負極電極物質含有溶液 130 の塗布は、正極タブ 170、負極タブ 180 が固着されている部分を含む所定長さ間を除いた箇所に行われる。

10 上述の正極電極物質含有溶液 120 が塗布された正極シート状物 101 が正極電極形成用加熱機構 3 に搬送されると熱風によって加熱され、分散材が蒸発して第 2 図、第 3 図に示されるように正極電極物質 121（正極活物質、導電材、結着材）が正極シート状物 101 に所定の厚さを有する状態で固着される。

15 該操作と同時に負極電極物質含有溶液 130 が塗布された負極シート状物 111 が負極電極形成用加熱機構 6 に搬送されると熱風によって加熱され、分散材が蒸発して負極電極物質 131（負極活物質、導電材、結着材）が負極シート状物 111 に所定の厚さを有する状態で固着される。

正極電極物質 121 が固着された正極シート状物 102 が第 1 プレスローラ 70 位置に来ると、正極電極物質 131 が加圧されて高密度化されると共に厚さが均一化され、負極電極物質 131 が固着された負極シート状物 112 が第 2 プレスローラ 76 位置に来ると、負極電極物質 131 が加圧されて高密度化されると共に厚さが均一化される。該加圧によって体積エネルギー容量を向上させる。

25 そして、正極電極物と負極電極物の固着操作の済んだ正極シート状物 102 と負極シート状物 112 が巻回に必要な長さになるよう切断手段（図

示せず) によってそれぞれ切断された状態で巻回機構 11 におけるニップ手段 63 部に搬送されると、第 1 セパレータ送出機構 7 と第 2 セパレータ送出機構 8 が作動してニップ手段 63 の近傍位置に保持されていたセパレータ 141、151 の先端部が送出される。

- 5 すると、正極シート状物 102 と負極シート状物 112 の間にセパレータ 141 が位置し、負極電極物質 131 の裏面にセパレータ 151 が位置した状態でニップ手段 63 において正極電極物質 121 部と負極電極物質 131 部とが一致した状態で積層挟持されて巻回手段 64 の巻心軸 68-1 に送られて該巻心軸 68-1 に巻回（把持）される。
- 10 そして、巻心軸 68-1 が予め設定された回数回転されて所定の形状（断面が長方形等）になると、ターレット部材 67 が回転して巻心軸 68-1 が取り出し位置に移動すると共に巻心軸 68-2 が巻回位置に移動し、巻心軸 68-2 に正極シート状物 102、セパレータ 141、負極シート状物 112、セパレータ 151 の積層物が巻回される。
- 15 上述の切り替え操作により巻心軸 68-1 が取り出し位置に移動すると切断手段（図示せず）が作動して正極シート状物 102、負極シート 112 およびセパレータ 141、151 が切断されると同時に固定用粘着テープ貼着手段（図示せず）が作動して巻心軸 68-1 に巻回された積層物の外周面と切断端部 300a とに固定用粘着テープ 190 が貼着されると、
- 20 巻心軸 68-1 から第 4 図、第 5 図に示されるような形状のリチウムイオン電池 300 を作業員あるいはドッファ機構等により取り出す。

- 該リチウムイオン電池 300 における正極タブ 170、負極タブ 180 に対する保護用粘着テープ 200、210 の貼着あるいは巻き付けは正極タブ装着機構 10、負極タブ装着機構 11 部分において正極タブ、負極タブ
- 25 の融着の前または後に行う。

上述の操作によって正極シート状物 102、負極シート 112 が切断さ

れ、先端部が 6 8 -2 に巻回されて巻心軸 6 8 -1 の場合と同様操作によりリチウムイオン電池 3 0 0 が形成される。

上述の操作によって得られたリチウムイオン電池 3 0 0 を容器に入れ、電解物質を注入した後封口することにより最終的なリチウムイオン電池 3 0 0 を形成することができる。

容量の大きいリチウムイオン電池を製造する場合は、正極シート状物 1 0 1 の両面に対して正極電極物質含有溶液 1 2 0 が正極電極物質塗工機構 2 によって該正極シート状物 1 0 1 の幅方向の片側に寄った状態で連続的に塗布され、第 6 図に示されるように、正極電極形成用加熱機構 3 によって該正極電極物質含有溶液 1 2 0 が加熱によって正極シート状物 1 0 2 の両面に正極電極物質 1 2 1 が固着される。

該操作と同時に負極シート状物 1 1 1 の両面に対して負極電極物質含有溶液 1 3 0 が負極電極物質塗工機構 5 によって該負極シート状物 1 1 1 の幅方向の片側に寄った状態（正極シート状物の場合と逆方向に片寄った状態）で連続的に塗布され、負極電極形成用加熱機構 6 によって該正極電極物質含有溶液 1 3 0 が加熱によって負極シート状物 1 1 2 の両面に負極電極物質 1 3 1 が固着される。

次いで、第 1 プレスローラ 7 0 によって正極電極物質 1 2 1 を加圧して高密度化、厚さの均一化が行われると共に第 2 プレスローラ 7 6 によって負極電極物質 1 3 1 を加圧して高密度化、厚さの均一化処理されると、第 1 セパレータ送出機構 7 と第 2 セパレータ送出機構 8 が作動して正極電極物質 1 2 1 が固着された 1 番目の正極シート状物 1 0 2 の正極電極物質 1 2 1 上にセパレータ 1 4 1 が位置し、正極電極物質 1 2 1 が固着された 1 番目の正極シート状物 1 0 2 と負極電極物質 1 3 1 が固着された 2 番目の負極シート状物 1 1 2 との間にセパレータ 1 5 1 が位置した状態で巻回手段 6 4 の巻心軸 6 8 -1 に巻回されて第 7 図に示されるような積層物が形

成される。

そして、巻心軸 6 8 -1 が予め設定された回数回転されて所定の形状（断面が長方形等）になると、ターレット部材 6 7 が回転して巻心軸 6 8 -1 が取り出し位置に移動すると共に巻心軸 6 8 -2 が巻回位置に移動し、
5 巻心軸 6 8 -2 に正極シート状物 1 0 2、セパレータ 1 4 1、負極シート状物 1 1 2、セパレータ 1 5 1 の積層物が巻回される。

上述の切り替え操作により巻心軸 6 8 -1 が取り出し位置に移動すると、切断手段（図示せず）が作動して正極シート状物 1 0 2、負極シート状物 1 1 2、セパレータ 1 4 1、1 5 1 が切断されると同時に固定用粘着テープ貼着手段（図示せず）が作動して巻心軸 6 8 -1 に巻回された積層物の
10 外周面と切断端部 3 0 0 a とに固定用粘着テープ 1 9 0 が貼着されると、巻心軸 6 8 -1 から第 8 図に示されるような形状のリチウムイオン電池 3 0 0 を作業員あるいはドッファ機構により取り出す。

次いで、リチウムイオン電池 3 0 0 の両側に突出している正極シート状物 1 0 2 と負極シート状物 1 1 2 を少なくとも一個所（一個所、複数箇所あるいは全体）溶着機構（図示せず）により融着処理して正極シート状物 1 0 2 と負極シート状物 1 1 2 とをそれぞれ一体的に連結させる。
15

上述の操作によって得られたリチウムイオン電池 3 0 0 を容器に入れて電解物質を注入した封口することにより最終的な大容量のリチウムイオン電池 3 0 0 を形成することができる。
20

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る二次電池および二次電池製造方法ならびに二次電池製造装置は、携帯型電話、テレビカメラ、ノート型パソコン等の電源は小型軽量化、大容量、大電圧が求められており、例えば、リチウムイオンポリマー電池、リチウム電池等の二次電池に適している。
25

請求の範囲

1. 正極シート状物を送出する工程と、正極電極物質含有溶液を正極シート状物の両面に連続または所定の間隔をもって間欠的に塗布する正極電極物質塗工工程と、正極シート状物の両面に塗布された正極電極物質含有溶液を加熱して正極シート状物上に正極電極物質を固着させる正極シート状物加熱工程と、負極シート状物を送出する工程と、負極電極物質含有溶液を負極シート状物の両面に連続または所定の間隔をもって間欠的に塗布する負極電極物質塗工工程と、負極シート状物の両面に塗布された負極電極物質含有溶液を加熱して負極シート状物上に負極電極物質を固着させる負極シート状物加熱工程と、正極電極物質が固着された正極シート状物と負極電極物質が固着された負極シート状物とが絶縁状態になるようセパレータを介在させた状態で所定の形状に巻回する巻回工程とを包含していることを特徴とする二次電池製造方法。

2. 請求項1に記載の二次電池製造方法において、正極シート状物を送出する工程と正極電極物質塗工工程との間または正極シート状物加熱工程と巻回工程との間に集電用タブを正極シート状物に装着する工程が、負極シート状物を送出する工程と負極電極物質塗工工程との間または負極シート状物加熱工程と巻回工程との間に集電用タブを負極シート状物に装着する工程がそれぞれ設けられていることを特徴とする二次電池製造方法。

3. 請求項1に記載の二次電池製造方法において、二次電池の形成操作時に必要とする量の正極シート状物または負極シート状物を貯留することを特徴とする二次電池製造方法。

4. 請求項1に記載の二次電池製造方法において、前記巻回工程は、

装置基台に回転自在に支持され回転されるターレット部材に対して、それぞれ回転自在に取り付けられた２つの巻心軸のうち、一方が巻回位置に、他方が取り出し位置にそれぞれ位置し、その状態で巻回位置に位置する巻心軸が、前記正極シート状物と負極シート状物とセパレータとの積層物を順次所定の形状に巻回し、前記積層物が所定の形状になると、前記ターレット部材が回転することで巻回位置に位置する巻心軸が取り出し位置に移動するとともに取り出し位置に位置する巻心軸が巻回位置に移動し、巻回位置から取り出し位置に移動した巻心軸から巻回された積層物を取り出し、取り出し位置から巻回位置に移動した巻心軸から積層物を再度巻回することを特徴とする二次電池製造方法。

５．請求項１に記載の二次電池製造方法において、前記正極シート状物は、正極活物質、導電材、および結着材から形成され、前記正極活物質は、リチウム酸化物であることを特徴とする二次電池製造方法。

６．請求項１に記載の二次電池製造方法において、前記負極シート状物は、負極活物質、導電材、および結着材から形成され、前記負極活物質は、炭素材料であることを特徴とする二次電池製造方法。

７．請求項６に記載の二次電池製造方法において、前記炭素材料は、コークス系炭素、または黒鉛系炭素であることを特徴とする二次電池製造方法。

８．請求項１に記載の二次電池製造方法において、前記正極シート状物は、正極活物質、導電材、および結着材から形成されるとともに、前記負極シート状物は、負極活物質、導電材、および結着材から形成され、前記導電材は、天然黒鉛、カーボンブラック、またはアセチレンブラックであることを特徴とする二次電池製造方法。

９．請求項１に記載の二次電池製造方法において、前記正極シート状物は、正極活物質、導電材、および結着材から形成されるとともに、前

記負極シート状物は、負極活物質、導電材、および結着材から形成され、前記結着材は、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、またはヘキサフロロプロピレンの溶液、あるいはこれらの共重合体溶液であることを特徴とする二次電池製造方法。

- 5 10．請求項1に記載の二次電池製造方法において、前記正極シート状物または負極シート状物を形成する集電材は、ステンレス鋼、ニッケル、銅等の箔またはパンチドメタル、エキスパンドメタルであることを特徴とする二次電池製造方法。

- 10 11．正極シート状物送出機構と、正極電極物質含有溶液を正極シート状物の両面に連続または所定の間隔をもって間欠的に塗布する正極電極物質塗工機構と、正極シート状物の両面に塗布された正極電極物質含有溶液を加熱して正極電極物質を固着させる正極シート状物加熱機構と、負極シート状物送出機構と、負極電極物質含有溶液を負極シート状物の両面に連続または所定の間隔をもって間欠的に塗布する負極電極物質塗工機構と、負極シート状物の両面に塗布された負極電極物質含有溶液を加熱して負極電極物質を固着させる負極シート状物加熱機構と、正極電極物質が固着された正極シート状物と負極電極物質が固着された負極シート状物とを絶縁状態で重ね合わせるためのセパレータを供給するセパレータ送出機構と、正極電極物質が固着された正極シート状物とセパレータと負極電極物質が固着された負極シート状物とセパレータとを積層した状態で所定の形状に巻回する巻回機構とを備えていることを特徴とする二次電池製造装置。

- 25 12．請求項11に記載の二次電池製造装置において、正極電極物質塗工機構および負極電極物質塗工機構のそれぞれが、溶液吐出用スリットを有するダイコータで形成されていることを特徴とする二次電池製造装置。

1 3. 請求項 1 1 に記載の二次電池製造装置において、正極シート状物送出機構と正極電極物質塗工機構との間または正極シート状物加熱機構と巻回機構との間に集電用タブ装着機構が、負極シート状物送出機構と負極電極物質塗工機構との間または負極シート状物加熱機構と巻回機構との間に集電用タブ装着機構がそれぞれ設置されていることを特徴とする二次電池製造装置。

1 4. 請求項 1 1 に記載の二次電池製造装置において、前記正極または負極シート状物を所定量貯留するアキュムローラを備え、前記アキュムローラは装置基台に対して移動可能に構成されていることを特徴とする二次電池製造装置。

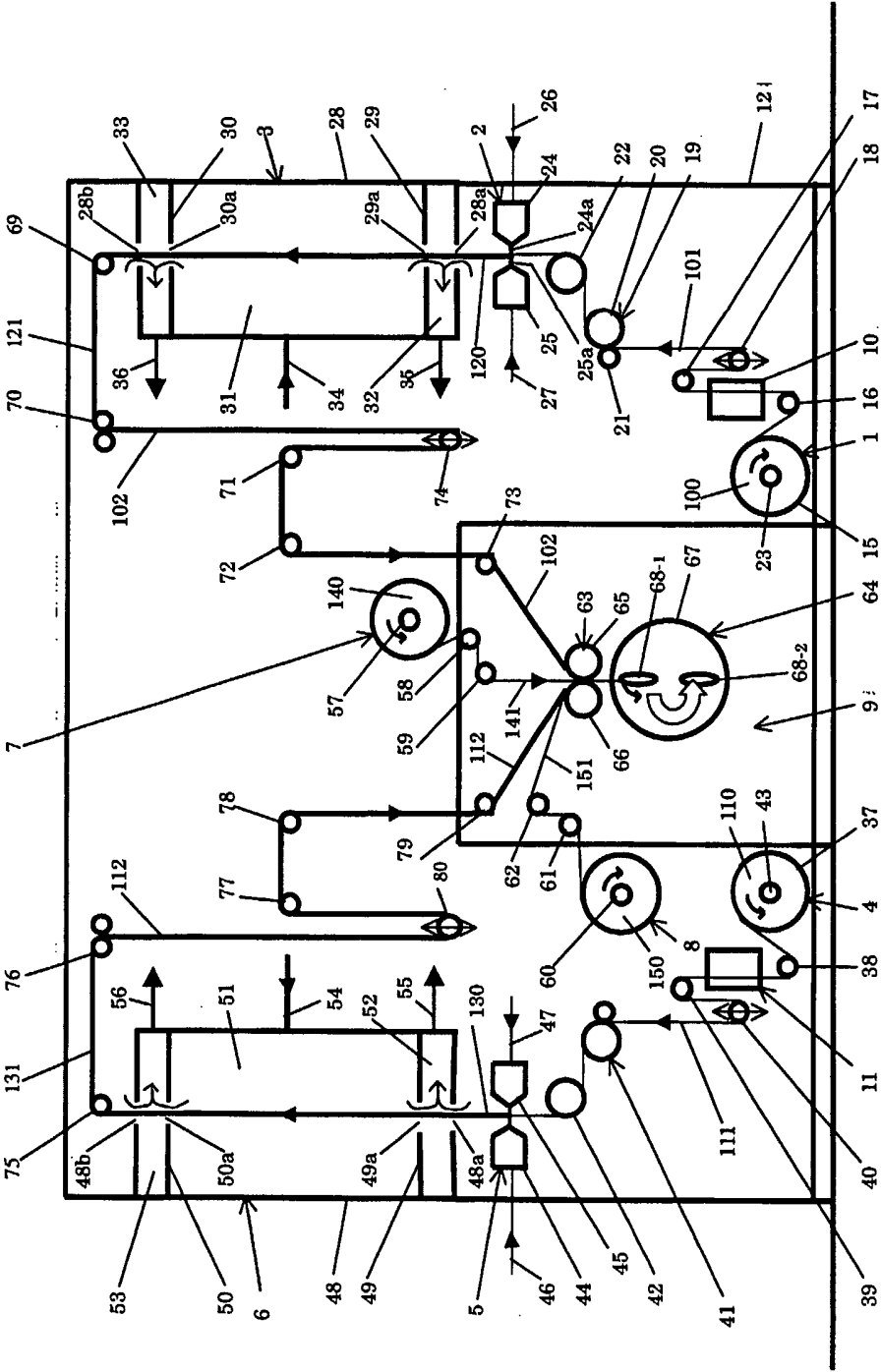
1 5. 請求項 1 1 に記載の二次電池製造装置において、正極シート状物加熱機構または負極シート状物加熱機構は、正極シート状物に塗布された正極電極物質含有溶液、負極シート状物に塗布された負極電極物質含有溶液、および正極と負極シート状物に塗布された電解、絶縁物質含有溶液のそれぞれを加熱された気体からなる熱風によって加熱する加熱室、および各仕切板によって前記加熱室に対してそれぞれ分離された 2 つのシール室からなる加熱箱本体と、前記熱風を前記加熱室内に供給する熱風供給手段と、前記各々のシール室から熱風をそれぞれ排気させる 2 つの排気手段とを備え、前記シート状物の出入り口方向に対して前記加熱箱本体に入口および出口を設け、同方向に対して各々の前記仕切板に開口を設けることを特徴とする二次電池製造装置。

1 6. 請求項 1 1 に記載の二次電池製造装置において、前記巻回機構は、装置基台に回転自在に支持され回動されるターレット部材と、そのターレット部材に回転自在に取り付けられた巻心軸とを備え、前記巻心軸を 1 箇所を設置することを特徴とする二次電池製造装置。

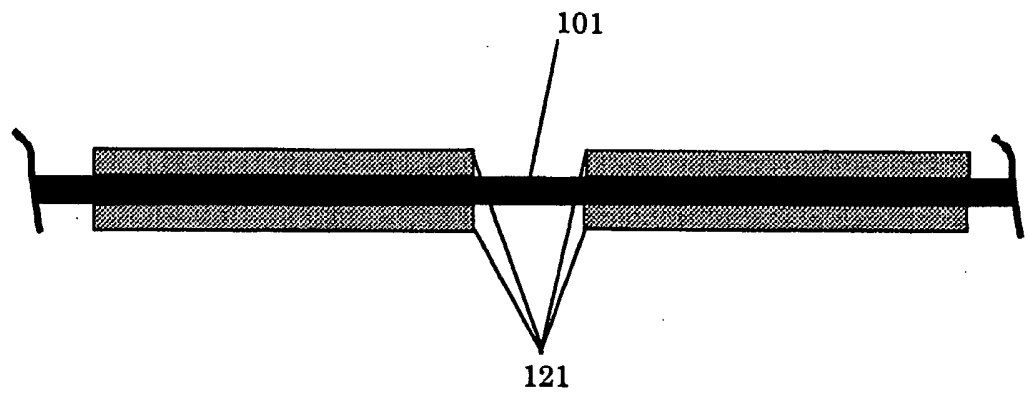
1 7. 請求項 1 1 に記載の二次電池製造装置において、前記巻回機構

- は、装置基台に回転自在に支持され回動されるターレット部材と、そのターレット部材に回転自在に取り付けられた巻心軸とを備え、前記巻心軸を、前記正極シート状物と負極シート状物とセパレータとの積層物を順次所定の形状に巻回する位置、および巻回された前記積層物である二次電池を取り出す位置の少なくとも2箇所に設置することを特徴とする二次電池製造装置。
- 5

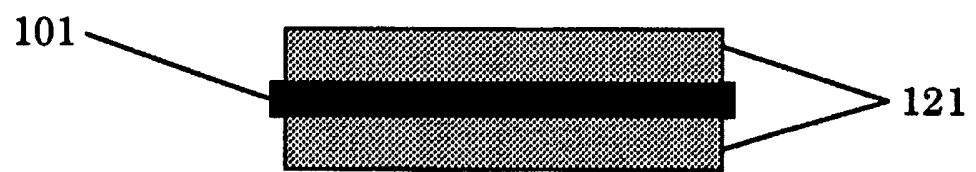
第1図



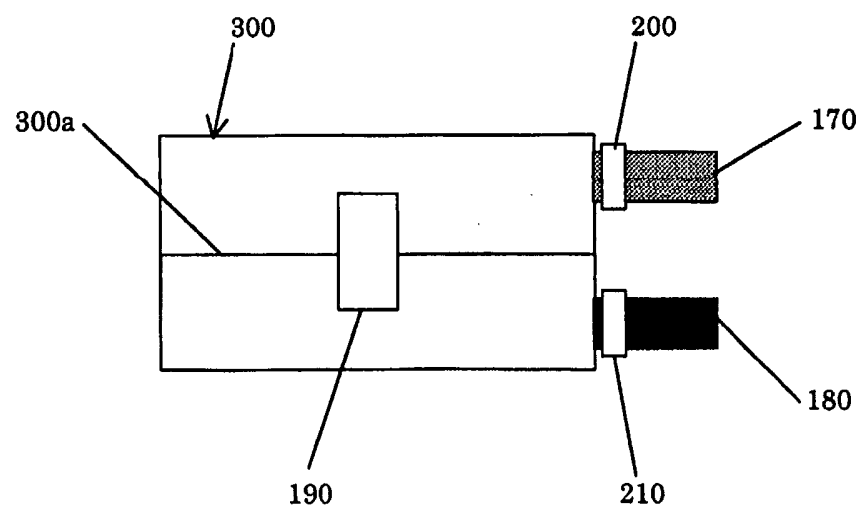
第2図



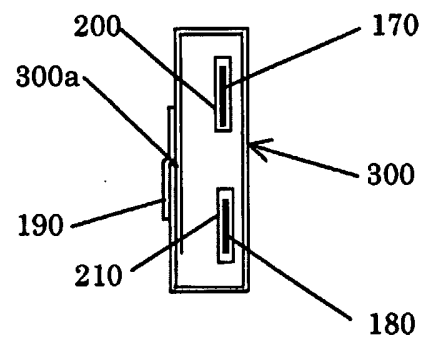
第3図



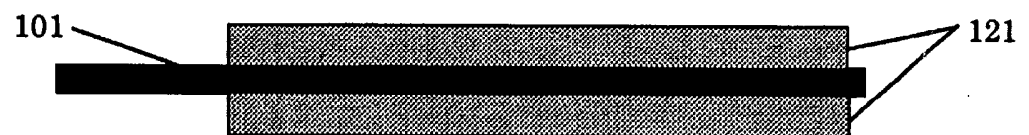
第4図



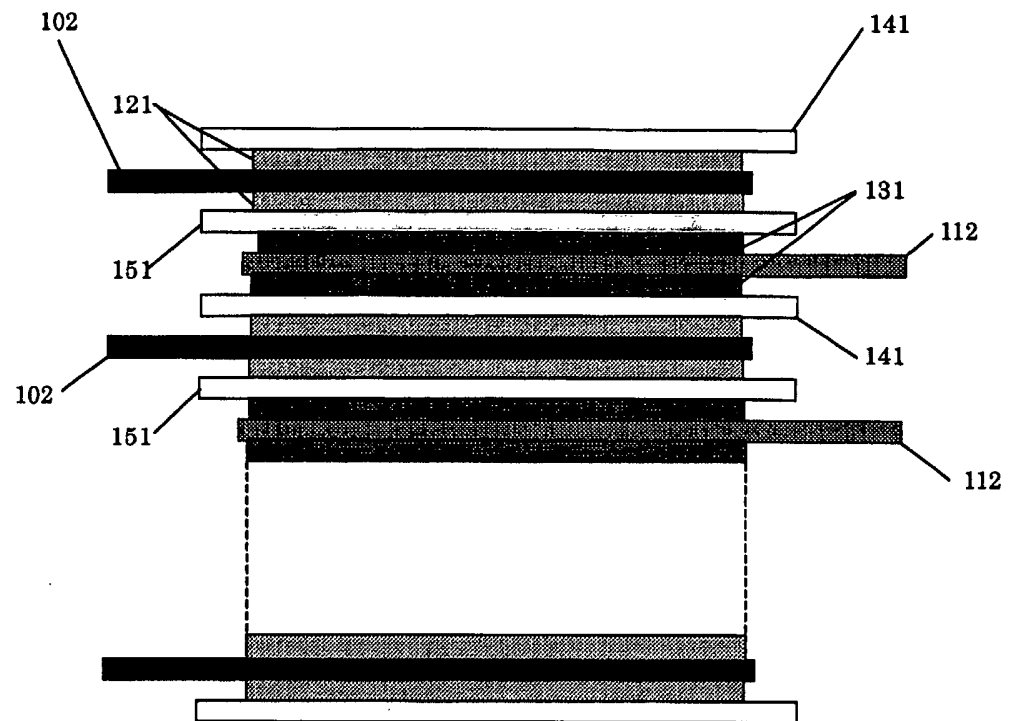
第 5 図



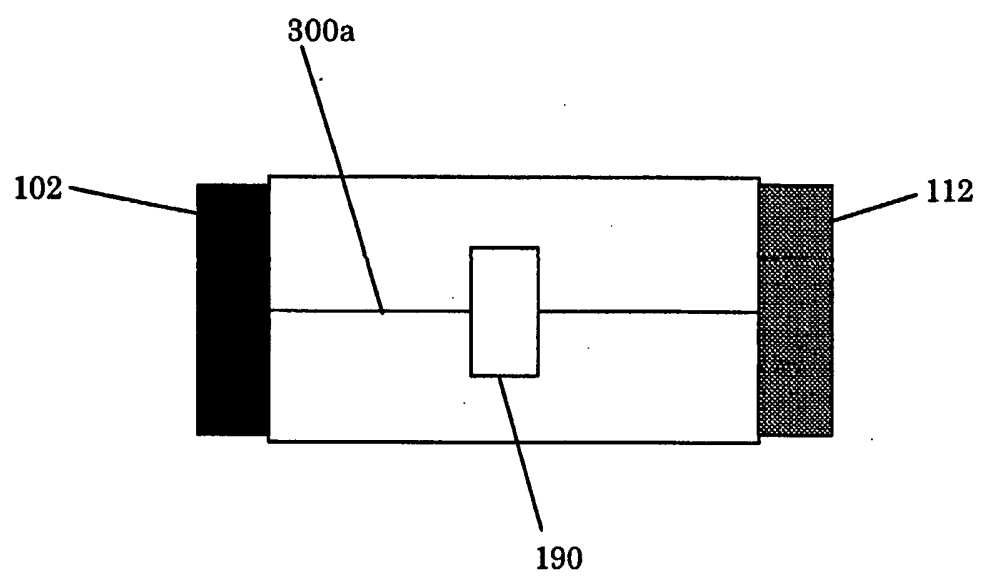
第 6 図



第7図



第8図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01M10/40, H01M4/02, H01M10/04, H01M4/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01M10/40, H01M4/02, H01M10/04, H01M4/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 11-144766 A (Toray Industries, Inc.), 28 May, 1999 (28.05.99), Par. Nos. [0019] to [0022] (Family: none)	1-3, 5-10 8-10 4, 11-17
Y	JP 2001-6661 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 January, 2001 (12.01.01), Par. Nos. [0027] to [0037] (Family: none)	8-10
Y	JP 11-97067 A (Toray Industries, Inc.), 09 April, 1999 (09.04.99), Par. No. [0014] (Family: none)	9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21 October, 2002 (21.10.02)Date of mailing of the international search report
05 November, 2002 (05.11.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M10/40 H01M4/02 H01M10/04 H01M4/66

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M10/40 H01M4/02 H01M10/04 H01M4/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 11-144766 A (東レ株式会社) 1999.05.28,	1-3, 5-10
Y	段落番号【0019】～【0022】 (ファミリーなし)	8-10
A		4, 11-17
Y	J P 2001-6661 A (松下電器産業株式会社) 2001.01.12, 段落番号【0027】～【0037】 (ファミリーなし)	8-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.10.02

国際調査報告の発送日

05.11.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 千歌

4X 9351

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 1 1 - 9 7 0 6 7 A (東レ株式会社) 1 9 9 9 . 0 4 . 0 9 , 段落番号【0 0 1 4】 (ファミリーなし)	9