

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5620708号
(P5620708)

(45) 発行日 平成26年11月5日(2014.11.5)

(24) 登録日 平成26年9月26日(2014.9.26)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 M 10/04 (2006.01) HO 1 M 10/04 W

請求項の数 6 (全 16 頁)

| | |
|--|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2010-100648 (P2010-100648) (22) 出願日 平成22年4月26日 (2010.4.26) (65) 公開番号 特開2011-233279 (P2011-233279A) (43) 公開日 平成23年11月17日 (2011.11.17) 審査請求日 平成23年12月7日 (2011.12.7)</p> | <p>(73) 特許権者 000106760 C K D株式会社 愛知県小牧市応時二丁目250番地 (74) 代理人 100111095 弁理士 川口 光男 (72) 発明者 山口 祐介 愛知県小牧市応時二丁目250番地 シー ケーディ 株式会社 内 (72) 発明者 多賀 僚治 愛知県小牧市応時二丁目250番地 シー ケーディ 株式会社 内 審査官 天野 斉</p> |
|--|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巻回装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

活物質が塗布された帯状の正負両電極シートを、絶縁素材からなる帯状のセパレータシートを介して重ね合わせた状態で、電池素子として巻回する素子巻回手段を備えた巻回装置であって、

前記素子巻回手段へ前記電極シートを搬送する電極シート搬送機構において、不良箇所を含む前記電極シートの一部を捨て材として巻取り可能な捨て材巻取手段を備え、

当該捨て材巻取手段を素子巻回手段とは別に設けたことを特徴とする巻回装置。

【請求項2】

活物質が塗布された帯状の正負両電極シートを、絶縁素材からなる帯状のセパレータシートを介して重ね合わせた状態で、電池素子として巻回する素子巻回手段を備えた巻回装置であって、

前記素子巻回手段へ前記電極シートを搬送する電極シート搬送機構において、不良箇所を含む前記電極シートの一部を捨て材として巻取り可能な捨て材巻取手段を備え、

前記電極シートの搬送方向所定位置において、前記電極シートを切断する切断手段を備えるとともに、

前記切断手段よりも前記電極シートの搬送方向上流側位置において、前記電極シートの不良箇所を検出可能な検出手段を備え、

前記切断手段と前記検出手段との距離を、少なくとも前記電池素子1つ分に用いられる前記電極シートの長さ以上としたことを特徴とする巻回装置。

10

20

【請求項 3】

前記切断手段よりも前記電極シートの搬送方向上流側位置で、かつ、前記検出手段よりも前記電極シートの搬送方向下流側位置において、前記電極シートの不良箇所を検出可能な第2の検出手段を備えたことを特徴とする請求項2に記載の巻回装置。

【請求項 4】

活物質が塗布された帯状の正負両電極シートを、絶縁素材からなる帯状のセパレータシートを介して重ね合わせた状態で、電池素子として巻回する素子巻回手段を備えた巻回装置であって、

前記素子巻回手段へ前記電極シートを搬送する電極シート搬送機構において、不良箇所を含む前記電極シートの一部を捨て材として巻取り可能な捨て材巻取手段を備え、

前記捨て材巻取手段は、自身の巻芯の近傍に配置されたカバー手段を備えていることを特徴とする巻回装置。

10

【請求項 5】

前記捨て材巻取手段の巻芯は断面円形状に構成されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の巻回装置。

【請求項 6】

前記捨て材巻取手段は、少なくとも前記捨て材の巻取り時に、自身の巻芯をその軸線方向両側から支持可能としたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の巻回装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池等に内蔵される電池素子を得るための巻回装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、リチウムイオン電池等の二次電池として用いられる電池素子は、正極活物質が塗布された正極シートと、負極活物質が塗布された負極シートとが、絶縁素材からなるセパレータシートを介して重ね合わされた状態で巻回されて製造される。

【0003】

30

当該電池素子を製造する巻回装置において、上記各シートはそれぞれ別個の搬送路に沿って搬送され、最終的には各搬送路に設けられた供給機構によって随時、巻回機構へと送り出される。そして、当該巻回機構の巻芯による電池素子1つ分の巻回がほぼ完了したところで、巻芯の回転が一旦停止され、前記各供給機構の把持手段により各シートを把持した上で、各搬送路に設けられたカット機構により各シートが切断される。その後、各シートの巻き残りの部分が完全に巻き取られることで、電池素子の巻回が完了する。続いて、次回の巻回を開始するにあたり、各供給機構は、各シートを把持したまま移動し、切断された各シートの先端部を巻回機構へと送り出す。

【0004】

一般に、電極シートの原反には継ぎ目等を含む不良箇所が存在する。そのため、製造過程において当該不良箇所を取り除く必要がある。一つの方法としては、例えば正負両電極シートのうち一方の電極シートに不良箇所が検出されると、他方の電極シートのシート供給を停止し、当該不良箇所を含む一方の電極シートのみをセパレータシートと共に巻回機構へと送り出して巻回し、このようにして巻回したものを後工程で不良品として取り除くといった方法も提案されている（例えば、特許文献1等参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-251919号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特開2000-251919号公報に記載されたような、通常の素子製造用の巻回機構を利用して不良箇所を巻き取る構成では、通常の素子製造時と同様、当該不良箇所を含む電極シートをセパレータシートと一緒に送り出し、当該セパレータシートに巻き込まれるようにして巻回しなければならない。つまり、電極シートのみ不良箇所が存在する場合であっても、これを排除するため、良品のセパレータシートと一緒に送り出す必要がある。その結果、良品のセパレータシートが無駄に使われ、材料歩留まりが低下するとともに、生産コストの増加を招くおそれがある。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、材料歩留まりの向上等を図ることのできる巻回装置を提供することを主たる目的の一つとしている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以下、上記課題を解決するのに適した各手段につき項分けして説明する。なお、必要に応じて対応する手段に特有の作用効果を付記する。

【0009】

手段1．活物質が塗布された帯状の正負両電極シートを、絶縁素材からなる帯状のセパレータシートを介して重ね合わせた状態で、電池素子として巻回する素子巻回手段を備えた巻回装置であって、

前記素子巻回手段へ前記電極シートを搬送する電極シート搬送機構において、不良箇所を含む前記電極シートの一部を捨て材として巻取り可能な捨て材巻取手段を備え、
当該捨て材巻取手段を素子巻回手段とは別に設けたことを特徴とする巻回装置。

【0010】

上記手段1によれば、製品となる電池素子を巻回する素子製造用の素子巻回手段とは別に、捨て材専用の巻取手段を備えることにより、前記素子巻回手段を利用することなく、不良箇所を含む電極シートを巻取り廃棄することができる。結果として、良品のセパレータシートを無駄に使用することなく、材料歩留まりの向上、ひいては生産コストの増加抑制を図ることができる。さらに、捨て材巻取手段により電極シートを巻き取る際、捨て材巻取手段に対しセパレータシートを取付けるなどの作業を行う必要もなく、捨て材の巻取り作業の簡素化や、捨て材の巻取りに係る作業時間の短縮等を図ることができる。

【0011】

加えて、捨て材巻取手段による捨て材の巻取り中に、素子製造用の素子巻回手段に対し、次の素子製造工程に係るセパレータシートの取付け作業等を行うことができるため、生産効率の低下抑制を図ることができる。

【0012】

なお、仮にセパレータシートを介さず素子巻回手段に直接、電極シートのみを巻き付けることができたとしても、素子巻回手段の巻芯等に活物質が付着してしまい、それ以後、製造される製品の品質に影響を与えるおそれがある。この点、本手段によれば、素子巻回手段の巻芯等に活物質が付着することもない。

【0013】

また、例えば不良箇所を含む電極シートの一部を巻き取ることなく、短冊状に切り取るような構成とした場合には、機構が大型化するおそれがあるとともに、切り取った電極シートの取扱いが面倒となる。この点、本手段のように捨て材を巻き取り、巻回体とすることで、取扱いが容易なコンパクトなものとすることができる。

【0014】

手段2．活物質が塗布された帯状の正負両電極シートを、絶縁素材からなる帯状のセパレータシートを介して重ね合わせた状態で、電池素子として巻回する素子巻回手段を備えた巻回装置であって、

前記素子巻回手段へ前記電極シートを搬送する電極シート搬送機構において、不良箇所

10

20

30

40

50

を含む前記電極シートの一部を捨て材として巻取り可能な捨て材巻取手段を備え、

前記電極シートの搬送方向所定位置において、前記電極シートを切断する切断手段を備え、

前記切断手段よりも前記電極シートの搬送方向上流側位置において、前記電極シートの不良箇所を検出可能な検出手段を備え、

前記切断手段と前記検出手段との距離を、少なくとも前記電池素子1つ分に用いられる前記電極シートの長さ以上としたことを特徴とする巻回装置。

【0015】

上記手段2によれば、素子巻回手段により巻回される電池素子に不良箇所が混入することをより確実に防止することができる。結果として、良品のセパレータシートを無駄に使用することなく、上記手段1の作用効果をより高めることができる。

10

【0016】

手段3．前記切断手段よりも前記電極シートの搬送方向上流側位置で、かつ、前記検出手段よりも前記電極シートの搬送方向下流側位置において、前記電極シートの不良箇所を検出可能な第2の検出手段を備えたことを特徴とする手段2に記載の巻回装置。

【0017】

上記手段3によれば、捨て材巻取手段による捨て材の巻取り時において、第2の検出手段により不良箇所を確認し、当該検出結果を基に、捨て材巻取手段を制御することで、良品の電極シートを必要以上に捨て材としないようにすることができる。

20

【0018】

また、上記作用効果をより確実なものとするためには、前記検出手段と前記第2の検出手段との距離を、少なくとも前記電池素子1つ分に用いられる前記電極シートの長さ以上とすることが、より好ましい。

【0019】

手段4．前記捨て材巻取手段は、自身の巻芯の近傍に配置されたカバー手段を備えていることを特徴とする手段1乃至3のいずれかに記載の巻回装置。

【0020】

上記手段4によれば、捨て材の巻取り時に、活物質の粉が周囲に飛散するおそれを低減することができる。

【0021】

手段5．前記捨て材巻取手段の巻芯は断面円形状に構成されていることを特徴とする手段1乃至4のいずれかに記載の巻回装置。

30

【0022】

上記手段5によれば、例えば扁平状の巻芯に比べ、巻取り中の電極シートのバタツキを低減できるとともに、捨て材巻取手段の作業スペースのコンパクト化を図ることができる。

【0023】

手段6．前記捨て材巻取手段は、少なくとも前記捨て材の巻取り時に、自身の巻芯をその軸線方向両側から支持可能としたことを特徴とする手段1乃至5のいずれかに記載の巻回装置。

40

【0024】

上記手段6によれば、巻芯を両持ち構造とすることにより、捨て材（電極シート）の幅方向への巻きズレ等の発生を抑制することができ、捨て材を安定して巻き取ることができる。

【0025】

なお、捨て材（電極シート）の巻きズレが発生したまま、次の電池素子の巻回工程に移行してしまうと、捨て材同様に電池素子にも巻きズレが発生し、製品品質の低下を招くおそれがある。

【図面の簡単な説明】

【0026】

50

【図 1】一実施形態における電池素子の構成を示すための断面模式図である。

【図 2】巻回機構を示す正面模式図である。

【図 3】巻回装置の概略構成を示す模式図である。

【図 4】回転部等を示す斜視図である。

【図 5】電極シート搬送機構の一部の概略構成を示す模式図である。

【図 6】捨て材巻取機構の概略構成を示す斜視模式図である。

【図 7】捨て巻き軸ユニットが前進位置に移動した状態を示す捨て材巻取機構の斜視模式図である。

【図 8】抜き板が前進位置に移動した状態を示す捨て材巻取機構の斜視模式図である。

【図 9】捨て巻き軸ユニットが後退位置に戻った状態を示す捨て材巻取機構の斜視模式図である。

10

【図 10】捨て材を回収した状態を示す捨て材巻取機構の斜視模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、一実施形態について図面を参照しつつ説明する。まず、本実施形態の巻回装置によって得られる電池素子の構成について説明する。

【0028】

図 1 に示すように、EV（電気自動車）用リチウムイオン電池等に用いられる電池素子 1 は、筒状の巻芯コア 2 に対して、2 枚のセパレータシート 3、4 と、正極シート 5 及び負極シート 6 の 2 枚の電極シートによって構成される帯状体 7 が巻回されることで構成されている。尚、図 1 においては、説明の便宜上、セパレータシート 3、4、正極シート 5、及び、負極シート 6 の相互の間隔をあけて示している箇所がある。

20

【0029】

本実施形態において、巻芯コア 2 は、十分な剛性を有する材料（例えば、アルミニウム等の金属素材やポリプロピレン（PP）等の樹脂素材）により形成されている。また、当該巻芯コア 2 は、断面非円形状（本実施形態では、断面正方形）の挿通孔 8 を有している。

【0030】

セパレータシート 3、4 は、巻芯コア 2 の長手方向に沿った長さと同じの幅を有するものであり、極性の異なる電極シート 5、6 同士が互いに接触して短絡を起こしてしまうのを防止すべく絶縁体、特に本実施形態では PP により構成されている。

30

【0031】

電極シート 5、6 もまた、セパレータシート 3、4 と同様、巻芯コア 2 の長手方向に沿った長さとはほぼ同一の幅を有するものである。電極シート 5、6 は、薄板状の金属シートよりなり、その表裏両面には長手方向に連続して活物質が塗布されている。具体的には、正極シート 5 には例えばアルミニウム箔シートが用いられ、その表裏両面に正極活物質が塗布されている。負極シート 6 には例えば銅箔シートが用いられ、その表裏両面に負極活物質が塗布されている。

【0032】

次に、電池素子 1 を製造するための巻回装置について説明する。図 3 に示すように、巻回装置 60 は、正極シート 5 を搬送する電極シート搬送機構 61、負極シート 6 を搬送する電極シート搬送機構 62、及び、セパレータシート 3、4 を搬送するセパレータシート搬送機構 63、64 を備えている。各シート搬送機構 61～64 によって搬送された各シートは、素子巻回手段としての巻回機構 65 において各シートが重なるように巻取られる。

40

【0033】

図 2 に示すように、巻回機構 65 は、回転可能に設けられたターレット 12 を備えている。該ターレット 12 は、2 枚の円盤状のテーブル 14、15 が相対向するようにして構成されており、両テーブル 14、15 間に跨って、回転部 20 が、テーブル 14、15 の中心を対称中心として 2 つ設けられている。尚、両テーブル 14、15（ターレット 12

50

)は時計回りに回転可能に構成されているとともに、両テーブル14, 15が同期回転するように設定されている。これにより、各回転部20が着脱ポジションP1及び巻取ポジションP2間を移動することができるようになっている。尚、両テーブル14, 15は、180°ずつ反転可能となってもよい。

【0034】

図4に示すように、回転部20は、軸線C方向に延び、軸線C方向一端側のテーブル14から他端側のテーブル15に向けて突出する回転軸としての巻芯21と、前記軸線C方向に延び、軸線C方向他端側のテーブル15から一端側のテーブル14に向けて突出する巻芯受け31とから構成されている。

【0035】

前記巻芯21は、全体として棒状をなしており、軸線C方向他端側に延びる基部22と、当該基部22から軸線C方向他端側に延びる装着部23と、前記基部22及び装着部23間に形成されたテーパ段差部24とから構成されている。また、基部22、装着部23、及び、テーパ段差部24の中心軸はそれぞれ前記軸線Cと一致している。

【0036】

前記基部22は、円柱状をなし、図示しない駆動手段によって、前記テーブル14に対し軸線C方向に沿って相対移動可能(出没可能)に構成されている。これにより、前記巻芯受け31に対して巻芯21が接離可能となっている。加えて、基部22は、図示しない回転駆動手段(例えば、モータ)によって、軸線Cを回転軸としてテーブル14に対して相対回転可能となっており、ひいては巻芯21全体が軸線Cを回転軸として相対回転可能となっている。すなわち、回転駆動手段は帯状体7を巻取る際の巻取動力として機能する。

【0037】

前記装着部23は、電池素子1の製造時において、前記巻芯コア2がその外周部分に装着されるものである。当該装着部23は、棒状をなすとともに、前記巻芯コア2の挿通孔8の断面形状に対応すべく断面非円形状(本実施形態では、断面正方形)に形成されている。さらに、装着部23は、前記基部22よりも細化されており、また、装着部23の先端側面部には、軸線C方向へと延びる一对の先割れ部25が形成されている。加えて、当該先割れ部25の内周部分には、後述する受けピン33を嵌合可能な図示しない嵌合凹部が形成されている。

【0038】

一方、前記巻芯受け31は、円柱状をなす支持部32と、当該支持部32に一体形成され、軸線C方向一端側に向けて突出する受けピン33と、当該受けピン33の外周側に設けられ、先端筒状の受け部34とを備えている。尚、支持部32、受けピン33、及び、受け部34のそれぞれの中心軸は、前記軸線Cと一致している。

【0039】

前記支持部32は、前記テーブル15に対して軸線Cを回転軸として相対回転(本実施形態では、自由回転)可能、かつ、軸線C方向に相対移動不能に支持されている。

【0040】

前記受けピン33は、円柱状をなすとともに、その外周面の大部分が軸線Cと略平行となるように構成されている。当該受けピン33は、前記受け部34の内側に配設されており、また、その外径は、前記嵌合凹部の内径と同径或いは若干大径となるように構成されている。尚、受けピン33は、前記嵌合凹部への嵌合をより容易なものとすべく、その先端部分が先細り形状となっている。

【0041】

前記受け部34は、前記巻芯コア2の外径と略等しい外径を有しており、その先端面が前記巻芯コア2の一端面と当接可能な被当接面35となっている。また、受け部34と受けピン33との間の環状空間は、装着部23の先端部を収容可能な収容凹部36となっており、前記受けピン33が、前記嵌合凹部に嵌合された際には、装着部23の先端部が前記収容凹部36に収容されるようになっている。

10

20

30

40

50

【0042】

上記のように構成されている回転部20にあっては、後記する着脱装置13によって、装着部23に巻芯コア2が取付けられる。そして、基部22を軸線C方向に沿って他端側(テーブル15側)へと相対移動させることで、受けピン33が前記嵌合凹部に嵌合されるとともに、受け部34の収容凹部36に対して装着部23の先端部が挿入される。このとき、装着部23の先端部が受けピン33によって外周側へ広げられることとなり、ひいては巻芯コア2の他端部が前記装着部23によって内周側から保持されることとなる。併せて、巻芯コア2の一端部が、前記テーパ段差部24に当接・保持されることとなる。さらに、巻芯コア2の他端の当接面が、受け部34の被当接面35に当接する。このようにして巻芯コア2が、回転部20に装着される。

10

【0043】

ここで、図2に示す巻回機構65の説明に戻る。前記2つの回転部20が、前記ターゲット12の回転により、着脱ポジションP1(図の左側位置)と、巻取ポジションP2(図の右側位置)との間を移動可能である点については上述したが、本実施形態では、着脱ポジションP1に対応して、後述する巻芯コア2の取付及び電池素子1の取外を行うための着脱装置13が設けられている。

【0044】

また、巻取ポジションP2は、前記巻芯コア2に対し帯状体7を巻回するポジションにあって、当該巻取ポジションP2に位置する回転部20に対し、上記各シート搬送機構61~64から各シートが供給される。

20

【0045】

本実施形態では、前記巻取ポジションP2に対応して、図示しないセパレータ固着手段が設けられている。セパレータ固着手段は、巻回の初期段階において、例えば、熱溶着により、セパレータシート3,4の先端部分を巻芯コア2の表面に対し取着可能に構成されている。勿論、単に接着テープ等を用いてセパレータシート3,4の先端部分を巻芯コア2の表面に対し貼付ける構成であっても差し支えない。

【0046】

各シート搬送機構61~64においては、ロール状に巻回された原反から各シートを引き出して、回転部20の方へ供給することができるよう構成されているが、本実施形態では、特に電極シート5,6を搬送する電極シート搬送機構61,62に特徴を有するため、かかる構成について、負極シート6を搬送する電極シート搬送機構62を例に詳しく説明する。

30

【0047】

電極シート搬送機構62の最上流側においては、負極シート6がロール状に巻回された原反70が回転可能に支持されている。原反70には、予め継ぎ目等を含む不良箇所に対してマーカ-M(図5参照)が付されている。

【0048】

原反70から巻回機構65(回転部20)にかけての負極シート6の搬送路の途中には、張力付与手段72が設けられている。当該張力付与手段72は、一对のローラ73,74と、両ローラ73,74間に設けられた段差ローラ75とを具備している。

40

【0049】

また、負極シート6の搬送路に沿って、巻回機構65の上流側には捨て材巻取手段としての捨て材巻取機構80が設けられ、さらに上流側には切断手段としてのカット機構81が設けられ、さらにその上流側にはシート供給手段としてのシート供給機構82が設けられている。

【0050】

さらに、図5に示すように、電極シート搬送機構62には、第1検出センサ83及び第2検出センサ84が設けられている。検出センサ83,84は、負極シート6上のマーカ-M(不良箇所)を検出するためのものである。

【0051】

50

負極シート6の搬送路に沿って、第2検出センサ84がカッタ機構81の上流側に配置され、当該第2検出センサ84よりもさらに上流側に第1検出センサ83が配置されている。負極シート6の搬送路に沿った第1検出センサ83と第2検出センサ84との間の距離W1は、1つ分の電池素子1に用いられる負極シート6の長さ以上となっている。第1検出センサ83が本実施形態における検出手段を構成し、第2検出センサ84が第2の検出手段を構成する。

【0052】

次に捨て材巻取機構80について図6を参照して詳しく説明する。図6は捨て材巻取機構80の概略構成を示す斜視模式図である。図6においては、便宜上、負極シート6に相当する部分に散点模様が付してある(図7~図10においても同様)。

10

【0053】

捨て材巻取機構80は、負極シート6の搬送路の側方に配置された捨て巻き軸ユニット91を備えている。

【0054】

捨て巻き軸ユニット91は、スライド駆動手段としての駆動機構92により、負極シート6の搬送方向と直交する軸線D方向に沿って、負極シート6の搬送路と交わる前進位置(図7参照)と、負極シート6の搬送路から退いた後退位置(図6参照)との間をスライド可能に設けられている。

【0055】

より詳しくは、捨て巻き軸ユニット91は、駆動機構92により軸線D方向に沿って駆動される駆動部93と、当該駆動部93から軸線D方向に沿って負極シート6の搬送路側へ突出した筒状の軸部94(図7参照)と、当該軸部94の先端部に設けられた円盤状の基部95と、当該基部95から突出するように前記軸部94に挿通された棒状の巻芯96と、当該巻芯96の上下部においてそれぞれ巻芯96と並行するように前記基部95から負極シート6の搬送路側に向けて突出した断面略円弧状の一对のカバー手段としてのカバー部97とを備えている。

20

【0056】

巻芯96は、負極シート6を巻き取るためのものであり、駆動部93の内部にて図示しない回転駆動手段としてのモータと連結され、軸線Dを回転軸として回転可能に構成されている。また、巻芯96は断面円形状をなすとともに、巻芯96には、その先端部からの

30

所定区間において、軸線D方向に沿ったスリット99が形成されている。

【0057】

また、捨て巻き軸ユニット91とは、負極シート6の搬送路を挟んで反対側にあたる位置には、受部100が設けられている。受部100は、捨て巻き軸ユニット91が前進位置にある状態で、当該捨て巻き軸ユニット91と係合するものである。

【0058】

より詳しくは、受部100は、その基部101から捨て巻き軸ユニット91側に向け突出した円柱状の受けピン103と、当該受けピン103の外周側に設けられた円筒状の内筒部104と、当該内筒部104の外周側に設けられた円筒状の外筒部105とを備えている。なお、受けピン103、内筒部104及び外筒部105のそれぞれの中心軸は、軸線Dと一致している。

40

【0059】

受けピン103は、捨て巻き軸ユニット91の巻芯96のスリット99に挿し込まれるものであり、その直径はスリット99の間隔とほぼ同じ大きさとなるように構成されている。

【0060】

内筒部104は、捨て巻き軸ユニット91の巻芯96の外径とほぼ等しい内径を有しており、受けピン103がスリット99に挿し込まれる際には、当該内筒部104の内部に巻芯96の先端部が収容された状態となる。

【0061】

50

また、負極シート6の搬送路の側方(捨て巻き軸ユニット91が配置された側と同じ側)には、抜き取り機構110が設けられている。

【0062】

抜き取り機構110は、捨て巻き軸ユニット91の巻芯96に巻き付いた負極シート6を当該巻芯96から抜き取るためのものである。

【0063】

より詳しくは、抜き取り機構110は、スライド駆動手段としての駆動機構111と、当該駆動機構111により負極シート6の搬送方向に沿って駆動される駆動部112と、当該駆動部112から突出した抜き板113とを備えている。

【0064】

これにより、抜き板113は、軸線D(捨て巻き軸ユニット91の巻芯96)と交わる前進位置(図8参照)と、軸線Dから退いた後退位置(図6参照)との間をスライド可能となる。

【0065】

抜き板113の厚みは、スリット99の間隔よりも薄く、当該スリット99に挿入可能な構成となっている。

【0066】

また、負極シート6の搬送路の下方位置には、捨て巻き軸ユニット91の巻芯96から抜き取られた捨て材としての負極シート6の巻回体を回収するため回収ホッパ115が設けられている。

【0067】

尚、図示は省略するが、勿論、上述した捨て巻き機構80等は、正極シート5を搬送する電極シート搬送機構61にも設けられている。

【0068】

また、巻回機構65や、捨て巻き機構80、カット機構81、シート供給機構82など、巻回装置60内の各機構は、図示しない制御装置により動作制御される構成となっている。

【0069】

次に、電池素子1を製造する手順について説明する。

【0070】

まず、ターレット12を時計回りに半回転させることで、一方の回転部20を着脱ポジションP1へと移動させる。このとき、他方の回転部20は巻取ポジションP2に位置することとなる。例えば、それまで巻取ポジションP2に位置しており帯状体7の巻回がほぼ完了した回転部20が、着脱ポジションP1へと移動させられる。一方、それまで着脱ポジションP1に位置しており新たな巻芯コア2の装着された回転部20が巻取ポジションP2へと移動させられる。

【0071】

かかる巻取ポジションP2に位置する回転部20においては、巻芯コア2が装着されているのであるが、当初、当該巻芯コア2には何も巻き付けられていない。この状態において、先ず上述したセパレータ固着手段により、セパレータシート3,4の先端部分が巻芯コア2の表面に対し取着固定される。

【0072】

続いて、当該巻取ポジションP2においては、回転部20(巻芯21)の回転が行われる。そして、所定タイミングが到来したならば、各電極シート搬送機構61,62のシート供給機構82が作動し、各電極シート5,6が巻芯コア2の方に向けて供給される。

【0073】

より詳しくは、各電極シート5,6がシート供給機構82によって把持された状態で、シート供給機構82が回転部20の方へ移動することにより、各電極シート5,6が巻芯コア2の方に向けて送り出される。

【0074】

10

20

30

40

50

これにより、各電極シート 5, 6 の先端がセパレータシート 3, 4 で挟み込まれることとなり、当該電極シート 5, 6 がそれぞれセパレータシート 3, 4 を介して互いに絶縁状態で巻回され始めることとなる。

【0075】

電極シート 5, 6 の巻回が開始されたならば、電極シート 5, 6 は、シート供給機構 82 から開放され、張力付与手段 72 等にて所定の張力を付与されながら、セパレータシート 3, 4 とともに巻回されることとなる。

【0076】

尚、シート供給機構 82 は、電極シート 5, 6 の開放とともに、上流側まで戻り、巻回中においては、当該位置において待機する。

10

【0077】

そして、帯状体 7 の巻回がほぼ完了したならば、回転部 20 の回転が停止され、シート供給機構 82 により電極シート 5, 6 が把持された上で、当該電極シート 5, 6 がカット機構 81 により切断される。

【0078】

その後、回転部 20 を幾らか回転させた後、セパレータシート 3, 4 についても切断する。そして、切断された残りの帯状体 7 (各シート 3 ~ 6) が完全に巻き取られ、外周側のセパレータシート 3, 4 に関しテープ止めが施されることで巻回が完了する。

【0079】

その後、回転部 20 等を着脱ポジション P1 へと移動させた上で、巻芯 21 を巻芯受け 31 から離間する方向へと相対移動させ、前記受けピン 33 を嵌合凹部から抜き外すことで、装着部 23 による巻芯コア 2 の保持力が解除されることとなる。その上で、帯状体 7 の巻回された巻芯コア 2 を、巻芯コア 2 ごと装着部 23 から取り外すことで電池素子 1 が得られる。

20

【0080】

次に、上述したような電池素子 1 の巻回中に、電極シート搬送機構 61, 62 にて、電極シート 5, 6 の不良箇所が見付かった場合の処理について、負極シート 6 の電極シート搬送機構 62 にて見付かった場合を例に詳しく説明する。

【0081】

電池素子 1 の巻回中に、第 1 検出センサ 83 によって負極シート 6 上の不良箇所 (マーカー M) が検出された場合には、当該電池素子 1 の巻回終了後に、捨て材巻取処理を行う旨を記憶する。

30

【0082】

そして、当該電池素子 1 の巻回終了後、負極シート 6 がシート供給機構 82 によって下流側へ送り出されるとともに、図 7 に示すように、捨て巻き軸ユニット 91 が前進位置へと移動する。

【0083】

これにより、巻芯 96 のスリット 99 の間に負極シート 6 が挿し込まれるとともに、受部 100 の内筒部 104 に巻芯 96 の先端部が収容された状態となる。同時に、受けピン 103 が巻芯 96 のスリット 99 に挿し込まれた状態となる。

40

【0084】

続いて、巻芯 96 が回転し、負極シート 6 の巻取りを開始する。電池素子 1 の巻回時同様、負極シート 6 の巻取りが開始されたならば、負極シート 6 は、シート供給機構 82 から開放され、張力付与手段 72 等にて所定の張力を付与されながら、巻芯 96 に巻回される。

【0085】

そして、第 2 検出センサ 84 によって負極シート 6 上の不良箇所 (マーカー M) が検出された後、当該第 2 検出センサ 84 からカット機構 81 までの距離 W2 (図 5 参照) に相当する分だけ負極シート 6 を巻き取り、不良箇所がカット機構 81 よりもやや下流側に達したところで、巻芯 96 を一旦停止する。

50

【 0 0 8 6 】

巻芯 9 6 を停止したならば、シート供給機構 8 2 により負極シート 6 を把持した上で、当該負極シート 6 をカッタ機構 8 1 により切断する。

【 0 0 8 7 】

その後、巻芯 9 6 を幾らか回転させることにより、切断された残りの負極シート 6 を完全に巻き取る（図 8 参照）。

【 0 0 8 8 】

続いて、図 8 に示すように、抜き取り機構 1 1 0 の抜き板 1 1 3 が前進位置に移動し、巻芯 9 6 のスリット 9 9 に挿し込まれる。そして、この状態のまま、図 9 に示すように、捨て巻き軸ユニット 9 1 が後退位置へ戻る。これにより、巻芯 9 6 に巻き付いた負極シート 6 が巻芯 9 6 から抜け落ち、図 1 0 に示すように、下方の回収ホッパ 1 1 5 に捨て材として回収される。

10

【 0 0 8 9 】

以上詳述したように、本実施形態によれば、製品となる電池素子 1 を巻回する素子製造用の巻回機構 6 5 とは別に、捨て材専用の捨て材巻取機構 8 0 を備えることにより、巻回機構 6 5 を利用することなく、不良箇所を含む電極シート 5 , 6 を巻取り廃棄することができる。結果として、良品のセパレータシート 3 , 4 を無駄に使用することなく、材料歩留まりの向上、ひいては生産コストの増加抑制を図ることができる。

【 0 0 9 0 】

さらに、捨て材巻取機構 8 0 により電極シート 5 , 6 を巻き取る際、捨て材巻取機構 8 0 に対しセパレータシート 3 , 4 を取付けるなどの作業を行う必要もなく、捨て材の巻取り作業の簡素化や、捨て材の巻取りに係る作業時間の短縮等を図ることができる。

20

【 0 0 9 1 】

加えて、捨て材巻取機構 8 0 による捨て材の巻取り中に、素子製造用の巻回機構 6 5 に対し、次の素子製造工程に係るセパレータシート 3 , 4 の取付け作業等を行うことができるため、生産効率の低下抑制を図ることができる。

【 0 0 9 2 】

仮にセパレータシート 3 , 4 を介さず巻回機構 6 5（回転部 2 0）に直接、電極シート 5 , 6 のみを巻き付けることができたとしても、巻芯 2 1 等に活物質が付着してしまい、それ以後、製造される製品の品質に影響を与えるおそれがある。この点、本実施形態によれば、巻回機構 6 5 の巻芯 2 1 等に活物質が付着することもない。なお、本実施形態のように、巻芯コア 2 を用いて電池素子 1 の巻回を行う構成においては、電池素子 1 への直接の活物質の付着は抑えられるものの、捨て材の巻取りを行う際にも、当該巻芯コア 2 を用いる必要があり、時間や手間がかかる。

30

【 0 0 9 3 】

また、例えば不良箇所を含む電極シート 5 , 6 の一部を巻き取ることなく、短冊状に切り取るような構成とした場合には、機構が大型化するおそれがあるとともに、切り取った電極シート 5 , 6 の取扱いが面倒となる。この点、本実施形態のように捨て材となる電極シート 5 , 6 を巻き取り、巻回体とすることで、取扱いが容易なコンパクトなものとすることができる。

40

【 0 0 9 4 】

本実施形態では、電極シート 5 , 6 上の不良箇所を検出するための第 1 検出センサ 8 3 及び第 2 検出センサ 8 4 を備えるとともに、両者の間の距離 $W 1$ が、1 つ分の電池素子 1 に用いられる電極シート 5 , 6 の長さ以上となるように設定されている。そして、電池素子 1 の巻回中に、第 1 検出センサ 8 3 によって電極シート 5 , 6 上の不良箇所が検出された場合には、当該電池素子 1 の巻回終了後に、捨て材巻取処理を行う。さらに、捨て材巻取機構 8 0 による捨て材の巻取り時においては、第 2 検出センサ 8 4 によって電極シート 5 , 6 上の不良箇所が検出された後、当該第 2 検出センサ 8 4 からカッタ機構 8 1 までの距離 $W 2$ に相当する分だけ電極シート 5 , 6 を巻き取り、不良箇所がカッタ機構 8 1 よりもやや下流側に達したところで、巻芯 9 6 を一旦停止し、切断するといった構成となって

50

いる。このため、巻回機構 65 により巻回される電池素子 1 に不良箇所が混入することをより確実に防止するとともに、良品の電極シート 5, 6 を必要以上に捨て材としないようにすることができる。

【0095】

本実施形態における捨て材巻取機構 80 の巻芯 96 は断面円形状をなしている。このため、例えば扁平状の巻芯に比べ、巻取り中の電極シート 5, 6 のパタツキを低減できるとともに、捨て材巻取機構 80 の作業スペースのコンパクト化を図ることができる。

【0096】

また、本実施形態では、カバー部 97 を備えることにより、捨て材の巻取り時に、活物質の粉が周囲に飛散するおそれを低減することができる。

10

【0097】

また、受部 100 を備え、巻芯 96 を両持ち構造とすることにより、捨て材（電極シート 5, 6）の幅方向への巻きズレ等の発生を抑制することができ、捨て材を安定して巻き取ることができる。ひいては、捨て材（電極シート 5, 6）の巻きズレが発生したまま、次の電池素子 1 の巻回工程に移行し、捨て材同様に電池素子 1 にも巻きズレが発生するといった不具合の発生を低減することができる。結果として、製品品質の低下を抑制することができる。

【0098】

尚、上述した実施形態の記載内容に限定されることなく、例えば次のように実施してもよい。

20

【0099】

(a) 上記実施形態に係る巻回装置 60 では、電池素子 1 の材料として、長手方向に連続して活物質が塗布された電極シート 5, 6 を用いる構成としているが、これに限らず、一定の間隔で活物質が塗布された電極シートを用いる構成としてもよい。

【0100】

(b) 上記実施形態に係る巻回装置 60 では、電池素子 1 が、巻芯コア 2 を具備する場合について具体化されているが、当該巻芯コア 2 を有しないタイプの電池素子を得る場合について具体化することとしてもよい。

【0101】

(c) 上記実施形態では、第 1 検出センサ 83 と第 2 検出センサ 84 との間の距離 $W1$ が、1 つ分の電池素子 1 に用いられる電極シート 5, 6 の長さ以上に設定されている。これに限らず、例えば第 1 検出センサ 83 と第 2 検出センサ 84 との間の距離 $W1$ 、さらには第 1 検出センサ 83 とカッタ機構 81 との間の距離 $W1 + W2$ が 1 つ分の電池素子 1 に用いられる電極シート 5, 6 の長さよりも短く設定された構成としてもよい。

30

【0102】

かかる場合、例えば、以下のように捨て材巻取機構 80 による捨て材の巻取りを実施してもよい。第 1 検出センサ 83 によって電極シート 5, 6 上の不良箇所が検出された際、巻回機構 65 による電極シート 5, 6 の残巻量を把握した上で、第 1 検出センサ 83 とカッタ機構 81 との間の距離 $W1 + W2$ を基に、現在、巻回中の電池素子 1 に当該不良箇所が混入するか否かを判定する。そこで、不良箇所が電池素子 1 に混入すると判断された場合には、巻回機構 65 の回転部 20 を即停止する。そして、巻回中の電池素子 1 を廃棄するとともに、捨て材巻取機構 80 による捨て材の巻取りを行う。一方、不良箇所が電池素子 1 に混入しないと判断された場合には、上記実施形態と同様、電池素子 1 の巻回終了後に、捨て材巻取機構 80 による捨て材の巻取りを行う。

40

【0103】

なお、このように第 1 検出センサ 83 の検出結果に基づき、その後の不良箇所の位置を把握可能な構成においては、第 2 検出センサ 84 を省略した構成としてもよい。

【0104】

(d) 上記実施形態では、捨て材の巻取りに際し、巻芯 96 のスリット 99 に電極シート 5, 6 を挿し込み、巻き込むことで、当該電極シート 5, 6 を巻芯 96 に固定する構成

50

となっている。これに限らず、例えば把持機能等を備え、電極シート5, 6を把持した状態で回転する巻芯等を採用してもよい。

【0105】

(e) 上記実施形態では、断面円形状の巻芯96を採用しているが、これに限らず、例えば外周形状が扁平な断面非円形状の巻芯を採用してもよい。

【0106】

(f) 上記実施形態では、活物質の粉が周囲に飛散するのを防止するため、カバー部97を備えているが、これを省略した構成としてもよい。

【0107】

(g) 上記実施形態では、受部100を備え、巻芯96を両持ち構造としているが、これに限らず、受部100を省略し、巻芯96が片持ち構造となる構成としてもよい。

10

【0108】

(h) 抜き取り機構110の構成は上記実施形態に限定されるものではない。例えば予め抜き板113が前進位置にて固定された構成としてもよい。また、捨て巻き軸ユニット91の巻芯96に巻き付いた電極シート5, 6を把持して抜き取る構成としてもよい。

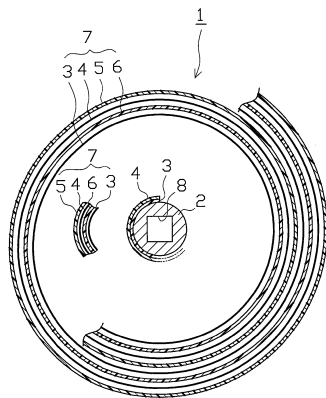
【符号の説明】

【0109】

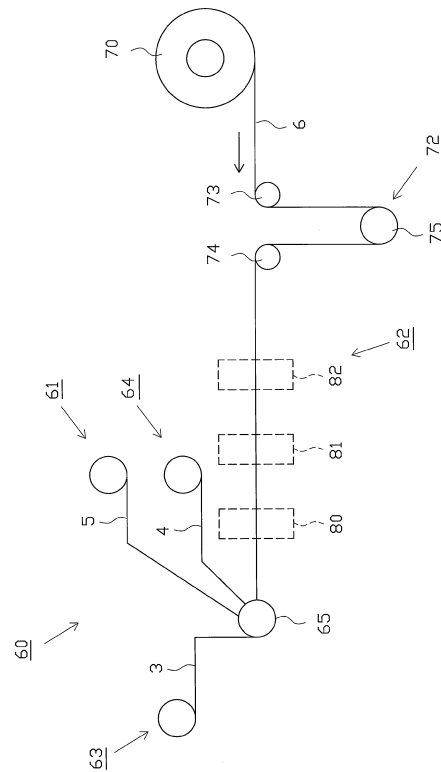
1...電池素子、3, 4...セパレータシート、5...正極シート、6...負極シート、60...巻回装置、61, 62...電極シート搬送機構、65...巻回機構、80...捨て材巻取機構、81...カッタ機構、82...シート供給機構、83...第1検出センサ、84...第2検出センサ、91...捨て巻き軸ユニット、96...巻芯、97...カバー部、99...スリット、100...受部、110...抜き取り機構、113...抜き板、M...マーカー、W1...第1検出センサと第2検出センサとの間の距離、W2...第2検出センサからカッタ機構までの距離。

20

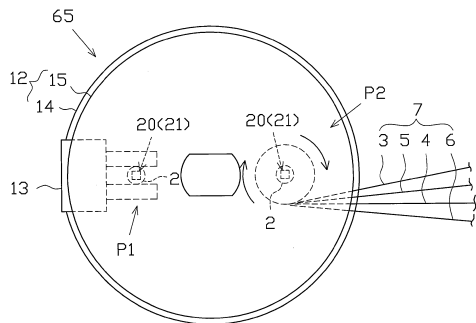
【図1】



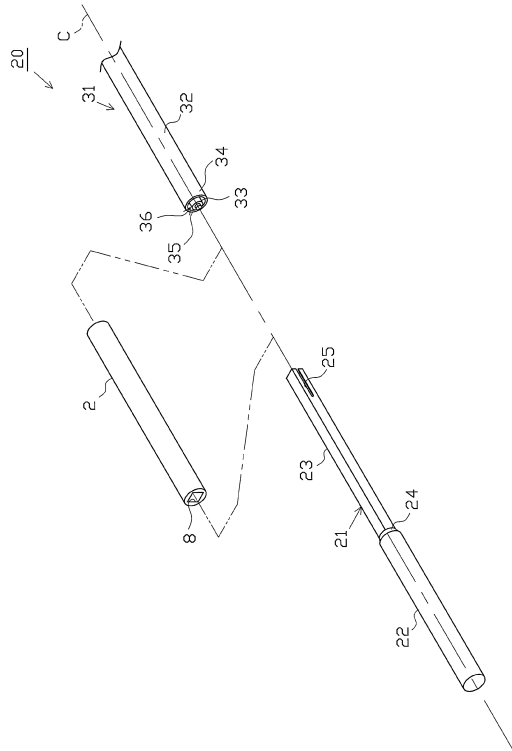
【図3】



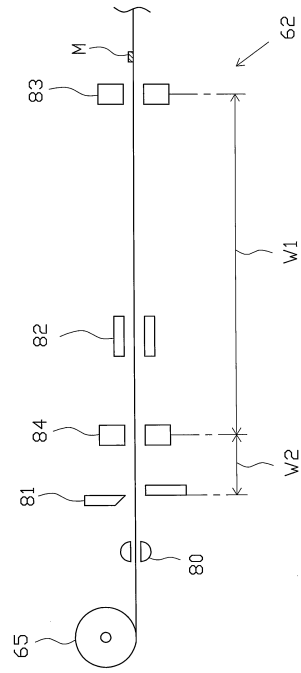
【図2】



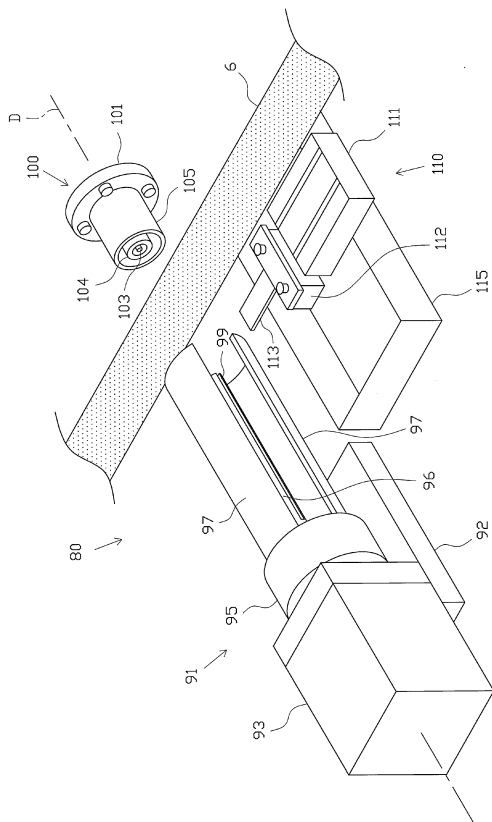
【 図 4 】



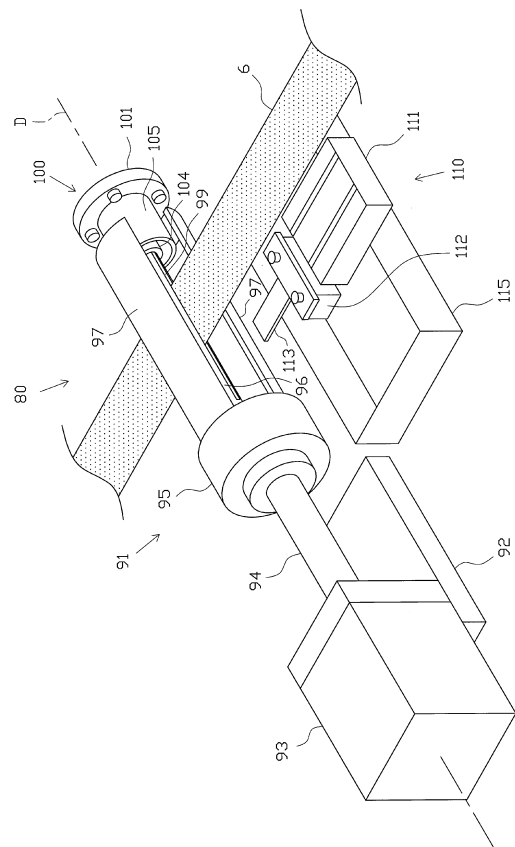
【 図 5 】



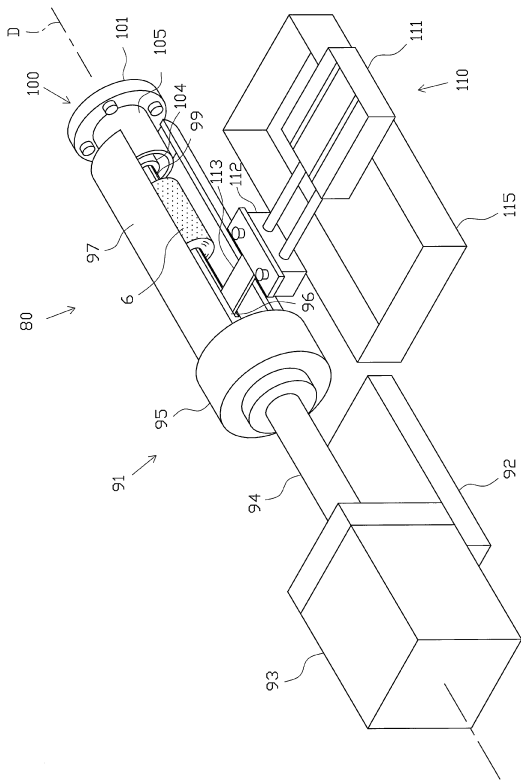
【 図 6 】



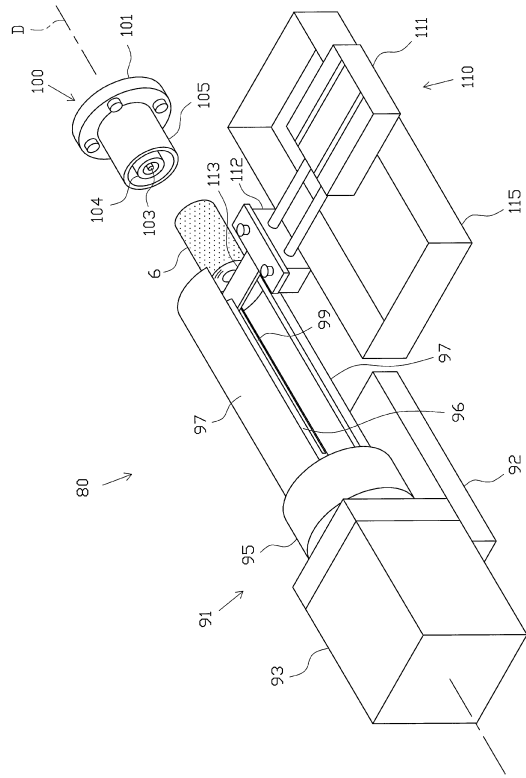
【 図 7 】



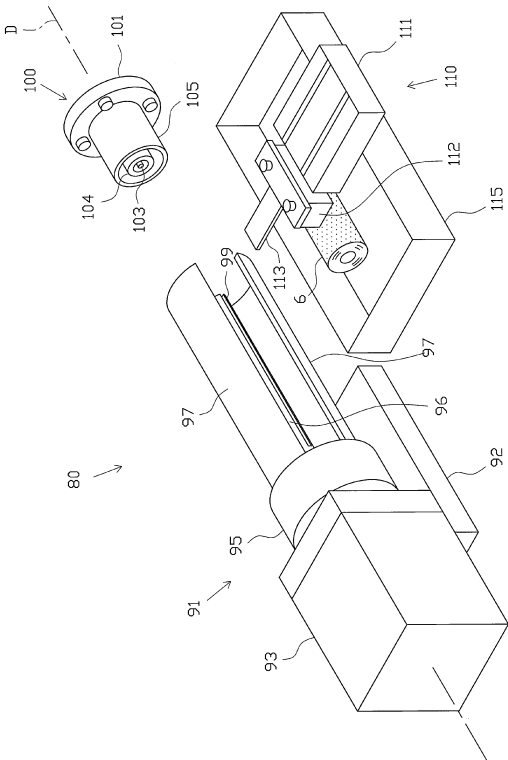
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-251919(JP,A)
特開平11-144754(JP,A)
特開2002-025600(JP,A)
特開2004-281127(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/00-39
H01M 6/00-22