

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7106798号
(P7106798)

(45)発行日 令和4年7月27日(2022.7.27)

(24)登録日 令和4年7月19日(2022.7.19)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	10/04 (2006.01)	H 0 1 M	10/04	Z
H 0 1 M	10/42 (2006.01)	H 0 1 M	10/42	P
H 0 1 M	10/48 (2006.01)	H 0 1 M	10/48	P
H 0 1 M	10/058 (2010.01)	H 0 1 M	10/058	
G 0 1 R	31/364 (2019.01)	G 0 1 R	31/364	

請求項の数 10 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-535165(P2021-535165)	(73)特許権者	521065355 エルジー エナジー ソリューション リ ミテッド 大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)(22)出願日	令和2年8月10日(2020.8.10)	(74)代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
(65)公表番号	特表2022-514578(P2022-514578 A)	(72)発明者	キム、ジン - ゴン 大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン、ユセ オン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、エルジ ー ケム リサーチ パーク
(43)公表日	令和4年2月14日(2022.2.14)	(72)発明者	ク、チャ - フン 大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン、ユセ オン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、エルジ ー ケム リサーチ パーク
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/010561		
(87)国際公開番号	WO2021/054605		
(87)国際公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)		
審査請求日	令和3年6月18日(2021.6.18)		
(31)優先権主張番号	10-2019-0114920		
(32)優先日	令和1年9月18日(2019.9.18)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 低電圧不良のパウチ型二次電池セルを検出するための加圧短絡検査装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

分離膜の損傷による低電圧不良のパウチ型二次電池セルを検出するための加圧短絡検査装置であって、

二次電池セルを少なくとも一つずつ挿入できるように相互に所定の距離で離隔して配列され、前記離隔の距離が調節されるように±X軸方向へ移動可能な圧着プレートと、前記二次電池セルの胴体における予め決められた領域を加圧するセル加圧部と、前記二次電池セルの電極リード部分に接触してテスト電圧を印加する電源供給部と、を備え、前記圧着プレートの各々に±Y軸方向に沿って移動可能に取り付けられる加圧短絡検査組立体と、を含み、

前記セル加圧部は少なくとも一面にボールを備え、前記ボールによって前記二次電池セルの胴体を加圧される、加圧短絡検査装置。

【請求項 2】

前記セル加圧部は、

前記圧着プレートの前面と後面に各々重ねられて配置される加圧パッドを含み、前記ボールは球状であって、前記加圧パッドに部分的に埋設されている、請求項 1 に記載の加圧短絡検査装置。

【請求項 3】

前記セル加圧部と前記電源供給部とが、一体で移動可能に設けられる、請求項 1 または 2 に記載の加圧短絡検査装置。

【請求項 4】

前記セル加圧部が、前記電源供給部に対して $\pm Y$ 軸方向に沿って移動可能に前記電源供給部に連結されている、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の加圧短絡検査装置。

【請求項 5】

前記加圧短絡検査組立体は、

前記セル加圧部と前記電源供給部とを一つの胴体として連結する構造強化ブロック部をさらに含み、

前記構造強化ブロック部は、

前記セル加圧部と前記電源供給部との上端部を連結し、前記圧着プレートの上端に摺動可能に取り付けられる上部ブロックと、前記セル加圧部と前記電源供給部との下端部を連結し、前記圧着プレートの下端に摺動可能に取り付けられる下部ブロックと、を含む、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の加圧短絡検査装置。

10

【請求項 6】

前記上部ブロック及び前記下部ブロックは、前記圧着プレートの上端と下端に各々備えられる第 1 の LM ガイドレールに沿って摺動可能に設けられた第 1 の LM スライダーを含む、請求項 5 に記載の加圧短絡検査装置。

【請求項 7】

前記上部ブロック及び前記下部ブロックは、各々、

前記セル加圧部と結合している移動ブロック及び前記電源供給部と結合している固定ブロックを含み、

20

前記移動ブロックが、前記固定ブロックの内外へ引込み及び引出し可能に設けられる、請求項 5 または 6 に記載の加圧短絡検査装置。

【請求項 8】

前記固定ブロックは、前記移動ブロックを部分的に内部に収容するシリンダー室を備え、前記シリンダー室と連通する空気注入ホールを外側に備える、請求項 7 に記載の加圧短絡検査装置。

【請求項 9】

前記圧着プレートの下部で前記圧着プレートを $\pm X$ 軸方向へ移動可能に支持する支持ユニットをさらに含む、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の加圧短絡検査装置。

【請求項 10】

30

前記支持ユニットは、

前記圧着プレートの配列方向に沿って延び、前記圧着プレートの両端部の下部に配置される支持ブロックと、

前記支持ブロックの上端ラインに沿って備えられる第 2 の LM ガイドレールと、

前記圧着プレートに各々結合し、前記第 2 の LM ガイドレールに沿って X 軸方向へ摺動可能に設けられる第 2 の LM スライダーと、を含む、請求項 9 に記載の加圧短絡検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低電圧不良の二次電池セルを検出するための装置であって、より詳しくは、パッケージング工程が完了したパウチ型二次電池セルを加圧し電流を印加して低電圧不良セルを検出する加圧短絡検査装置に関する。

40

【0002】

本出願は、2019年9月18日出願の韓国特許出願第10-2019-0114920号に基づく優先権を主張し、該当出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に組み込まれる。

【背景技術】

【0003】

最近、環境にやさしいエネルギー源として二次電池に対する需要が急増しつつあり、この中でも高いエネルギー密度と作動電位を示し、サイクル寿命が長く、また、自己放電率の

50

低いリチウム二次電池が商用化して広く使用されている。

【 0 0 0 4 】

リチウム二次電池は、正極活物質及び負極活物質が各々塗布された正極板及び負極板が分離膜を挟んで配置された電極組立体と、電極組立体を電解液と共に密封収納する外装材、即ち、電池ケースを備える。

【 0 0 0 5 】

前記リチウム二次電池を構成する正極 / 分離膜 / 負極構造の電極組立体は、構造によってゼリーロール型（巻取り型）、スタック型（積層型）及びこれらの混合形態である積層 / 折畳み型に分けられる。

【 0 0 0 6 】

ゼリーロール型の電極組立体は、集電体に使用される金属ホイルに電極活物質などをコーティングし、乾燥及びプレスした後、所望する幅と長さのバンド形態に裁断し、分離膜を使用して負極と正極とを隔膜した後、螺旋状に巻き取って製造される。ゼリーロール型の電極組立体は、円筒型電池に適する。

【 0 0 0 7 】

スタック型の電極組立体は、複数の正極及び負極単位体を順次に積層した構造であって、角形の形態が容易に得られる。そして、積層 / 折畳み型の電極組立体は、一定の単位大きさの正極 / 分離膜 / 負極構造のフルセル (f u l l c e l l) または正極 / 分離膜 / 負極 / 分離膜 / 正極構造のバイセル (b i - c e l l) を長い長さの連続的な分離膜フィルムを用いて折り畳んで製造される。前記スタック型または積層 / 折畳み型の電極組立体は、パウチ型二次電池に適する。

【 0 0 0 8 】

一方、製造済みの二次電池が自己放電率以上の電圧降下挙動を示す不良を低電圧不良といい、これは、電極組立体の組立て過程で、分離膜の破れ、刺されまたは折れなどによる分離膜の欠陥に原因すると把握される。

【 0 0 0 9 】

前記分離膜は、正極板と負極板との物理的接触を防止する電気的な絶縁体の役割を果たす多孔性高分子からなるフィルムである。このような分離膜が絶縁体として本来の機能ができなくなると、漏れ電流が発生することがあり、これは二次電池の発火原因になることもある。

【 0 0 1 0 】

前記分離膜の欠陥類型の一例として、図 1 を参照すれば、積層 / 折畳み型の電極組立体を製造するに際し、グリッパー 2 を用いて分離膜 3 とバイセル 4 を把持し、一方向へ折り畳む折畳み工程を行うが、この際、分離膜 3 の縁部で分離膜の破れ 5 がよく発生する。

【 0 0 1 1 】

例えば、折畳み完了後、グリッパー 2 を取り出す（後進）とき、グリッパー 2 の応力またはグリッパー 2 についている異物によって分離膜 3 の縁部が破れるか、または穴が開くことがある。

【 0 0 1 2 】

その他にも、電極組立体の積層過程で分離膜の角領域が内側へ折られて、当該部分に正極板及び負極板が当てられるか、正極板及び負極板の電極板に電極タブを溶接するときに発生し得るバリ（ b u r r ）によって分離膜に穴ができることもある。

【 0 0 1 3 】

従来、上記のような分離膜の欠陥の有無を検出するために、「田」字形状のジグを使用して二次電池セルの胴体を加圧しながらハイポット（ h i - p o t ） テストによって漏れ電流を測定して低電圧不良セルを検出していた。

【 0 0 1 4 】

しかし、現在「田」字形状のジグの場合、セルの胴体を押す圧力が弱くて、分離膜の欠陥部位に正極板及び負極板の一時的な短絡がよく誘導されず、正確な検査が行われていないというのが実情である。したがって、加圧短絡検査に使用可能な装備の開発が必要である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

一方、二次電池セルの胴体の全面を加圧して、セル内部の気泡除去及び電解液の濡れ性 (w e t t i n g) を高めるためのセル加圧工程がある。前記セル加圧工程に使用されるジグ加圧装置は、従来の加圧短絡検査装置と異なる圧力範囲で二次電池セルの胴体の全面を押圧するものであって、装備の仕様差によって加圧短絡検査工程とセル加圧工程とは別の装置で行われている。

【 0 0 1 6 】

したがって、現在、コスト節減及び生産性の向上のために加圧短絡検査工程のみならず、セル加圧工程まで一気に言い得る新規装備の開発がイシューになりつつある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 7 】

本発明は、上記の技術的な背景を考慮してなされたものであり、信頼性のある加圧短絡検査工程を実施可能な加圧短絡検査装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明は、前記加圧短絡検査装置によって加圧短絡検査工程とセル加圧工程とを統合化することで、コスト節減及び生産性の向上を図ることを他の目的とする。

【 0 0 1 9 】

本発明が解決しようとする課題は上述の課題に制限されず、言及されていないさらに他の課題は、下記の発明の説明から当業者に明確に理解されるであろう。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 0 】

上記の課題を達成するために、本発明の一実施例による加圧短絡検査装置は、二次電池セルを少なくとも一つずつ挿入できるように相互に所定の距離で離隔して配列され、前記離隔距離が調節されるように $\pm X$ 軸方向へ移動可能な圧着プレートと、前記二次電池セルの胴体における予め決められた領域を加圧するセル加圧部と、前記二次電池セルの電極リード部分に接触してテスト電圧を印加する電源供給部と、を備え、前記圧着プレートの各々に $\pm Y$ 軸方向に沿って移動可能に取り付けられる加圧短絡検査組立体と、を含み得る。

【 0 0 2 1 】

前記セル加圧部は少なくとも一面にボールを備え、前記ボールによって前記二次電池セルの胴体を加圧され得る。

【 0 0 2 2 】

前記セル加圧部は、前記圧着プレートの前面と後面に各々重ねられて配置される加圧パッドを含み、前記ボールは前記加圧パッドに部分的に埋設され得る。

【 0 0 2 3 】

前記セル加圧部と前記電源供給部とは、一体で移動可能に設けられ得る。

【 0 0 2 4 】

前記セル加圧部は、前記電源供給部に対して $\pm Y$ 軸方向に沿って移動可能に前記電源供給部に連結され得る。

【 0 0 2 5 】

前記加圧短絡検査組立体は、前記セル加圧部と前記電源供給部とを一つの胴体として連結する構造強化ブロック部をさらに含み得る。

【 0 0 2 6 】

前記構造強化ブロック部は、前記セル加圧部と前記電源供給部との上端部を連結し、前記圧着プレートの上端に摺動可能に取り付けられる上部ブロックと、前記セル加圧部と前記電源供給部との下端部を連結し、前記圧着プレートの下端に摺動可能に取り付けられる下部ブロックと、を含み得る。

【 0 0 2 7 】

前記上部ブロック及び前記下部ブロックは、前記圧着プレートの上端と下端に各々備えられる第1のLMガイドレールに沿って摺動可能に設けられた第1のLMスライダーを含み

10

20

30

40

50

得る。

【 0 0 2 8 】

前記上部ブロック及び前記下部ブロックは、各々、前記セル加圧部と結合している移動ブロック及び前記電源供給部と結合している固定ブロックを含み、前記移動ブロックは、前記固定ブロックの内外へ引込み及び引出し可能に設けられ得る。

【 0 0 2 9 】

前記固定ブロックは、前記移動ブロックを部分的に内部に收容するシリンダー室を備え、前記シリンダー室と連通する空気注入ホールを外側に備え得る。

【 0 0 3 0 】

前記圧着プレートの下部で前記圧着プレートを±X軸方向へ移動可能に支持する支持ユニットをさらに含み得る。

10

【 0 0 3 1 】

前記支持ユニットは、前記圧着プレートの配列方向に沿って延び、前記圧着プレートの両端部の下部に配置される支持ブロックと、前記支持ブロックの上端ラインに沿って備えられる第2のLMガイドレールと、前記圧着プレートに各々結合し、前記第2のLMガイドレールに沿ってX軸方向へ摺動可能に設けられる第2のLMスライダと、を含み得る。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 3 2 】

本発明の一面によれば、加圧短絡検査組立体が圧着プレートの上端ラインに沿って左右へ移動可能に構成されていることから、一つの装置で加圧短絡検査工程と、その後のエイジング工程の時間短縮のためのセル加圧工程とを連続に行うことができる。

20

【 0 0 3 3 】

即ち、加圧短絡検査装置によって二つの工程を統合することでタクトタイム (T a c t t i m e) の向上及び既存に比べて関連設備構築による費用と空間を節約することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明の他面によれば、パウチ型二次電池において分離膜の損傷が憂慮される部位を加圧短絡検査組立体で集中的に加圧することで、正極と負極との一時的な短絡状態を有効に誘導し、テスト電圧を印加できるので、加圧短絡検査工程の信頼性を高めることができる。

【 0 0 3 5 】

特に、分離膜損傷の予想部位に対してボールによるポイント加圧で加圧力を増加させることで、検査の正確性を向上させることができる。

30

【 0 0 3 6 】

また、電源供給部に対してセル加圧部の位置を移動させることで、必要に応じて分離膜損傷の調査対象領域を拡大することができる。

【 0 0 3 7 】

なお、言及していないさらに他の効果は、下記に記載された発明の説明から当業者にとって明確に理解されるであろう。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 従来技術による積層 / 折畳みセルの組立て過程の一部を示す参考図である。

40

【 図 2 】 本発明の一実施例による加圧短絡検査装置の概略的な構成を示した斜視図である。

【 図 3 】 図 2 の平面図である。

【 図 4 】 図 2 の側面図である。

【 図 5 】 本発明の一実施例による加圧短絡検査組立体の斜視図である。

【 図 6 】 図 5 の加圧パッドの部分拡大図である。

【 図 7 】 図 5 のセル加圧部をY軸方向へ延ばした加圧短絡検査組立体の斜視図である。

【 図 8 】 図 7 の上部ブロック部分の概略的な断面図である。

【 図 9 】 本発明の一実施例による加圧短絡検査工程とセル加圧工程を説明するための参考図である。

50

【図10】本発明の一実施例による加圧短絡検査工程とセル加圧工程を説明するための参考図である。

【図11】本発明の一実施例による加圧短絡検査工程とセル加圧工程を説明するための参考図である。

【図12】本発明の一実施例による検査組立体調整ユニットを説明するための図である。

【図13】図11のA領域の拡大図である。

【図14】支持ユニット、支持シャフト及び移動ブロックと、圧着プレートとの連結構造を示すための部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施例を詳しく説明する。これに先立ち、本明細書及び特許請求の範囲に使われた用語や単語は通常的や辞書的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者自らは発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義できるとい原則に則して本発明の技術的な思想に必ず意味及び概念で解釈されねばならない。したがって、本明細書に記載された実施例及び図面に示された構成は、本発明のもっとも望ましい一実施例に過ぎず、本発明の技術的な思想のすべてを代弁するものではないため、本出願の時点においてこれらに代替できる多様な均等物及び変形例があり得ることを理解せねばならない。

【0040】

以下で説明する本発明による加圧短絡検査装置とは、パウチ型二次電池の製造過程で二次電池セルを充放電して活性化するためのフォーメーション工程の前に分離膜損傷による低電圧不良セルを予め検出するための装置を意味する。

【0041】

また、本発明による加圧短絡検査装置は、詳しくは後述するが、前記低電圧不良セルの検査後、電極組立体の電解液含浸性促進の目的でセル胴体の全面を加圧する工程、即ち、セル加圧工程にも使用できる。

【0042】

図2は、本発明の一実施例による加圧短絡検査装置の概略的な構成を示す斜視図であり、図3は及び図4は各々、図2の平面図及び側面図である。

【0043】

これらの図面を参照すれば、本発明の一実施例による加圧短絡検査装置1は、圧着プレート10、加圧短絡検査組立体20、検査調整ユニット30及び支持ユニット40を含む。

【0044】

圧着プレート10は、高い熱と圧力にも変形せず、機械的剛性の高い板状体であって、これらの間にパウチ型二次電池セル6を挟み込み、その両面を加圧するように構成される。前記圧着プレート10は、金属材質のみならず、機械的剛性の高い材質であれば、例えば、強化プラスチック、強化セラミックまたは強化ガラスなどから製作されても差し支えない。

【0045】

圧着プレート10は相互に板面が対向し、各々所定の距離で離隔して一方向(X軸方向)へ配列され、前記離隔距離が狭くなるか、または広くなるように±X軸方向に沿って移動可能である。

【0046】

検査対象の二次電池セル6は、トレイに収納された状態で加圧短絡検査装置1が備えられている作業チャンバに移送され得、セルピックアップ装置(図示せず)によってピックアップされて前記圧着プレート10同士の間空間Sの中に一つずつ挿入配置され得る。

【0047】

前記二次電池セル6は、圧着プレート10同士の間空間Sに予め介在されるシート状の中間板(図示せず)によって一定の高さで支えられ得、圧着プレート10によって両面を加圧できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

加圧短絡検査組立体 2 0 の主要構成についての説明に先立ち、加圧短絡検査方法について簡略に説明すれば、以下のようである。

【 0 0 4 9 】

電極組立体の組立て時、分離膜の損傷可能性が最も大きい部分は、分離膜の両側縁部である（図 1 参照）。正常の分離膜は、該当の部分を加圧しても正極板と負極板とが分離膜によって遮断されるため相互に接触しないが、損傷した分離膜は、当該部分を加圧したとき、分離膜の損傷部分を通して正極板と負極板とが相互に接触するようになり、短絡が発生し得る。

【 0 0 5 0 】

これに着目して、加圧短絡検査工程は、主に分離膜の損傷が頻繁な二次電池セル 6 の胴体の両側縁部を加圧し、一定のテスト電圧を印加した後に漏れ電流を測定することで良品セルと不良品セルとに区分する方式で行われ得る。

【 0 0 5 1 】

前記テスト電圧に到達したとき、良品セルの場合、漏れ電流がほとんどなくて電流が安定化するのに対し、不良セルの場合、加圧状態で短絡が発生するため、テスト電圧を維持するために電流が増加する。この際、分離膜の損傷程度に比例して前記漏れ電流値が増加する様相を示し得る。

【 0 0 5 2 】

本発明による加圧短絡検査組立体 2 0 は、前述したような加圧短絡検査が可能になるように、分離膜の損傷部位、即ち、セル胴体の縁部に集中的に圧力を加えると共にテスト電圧を印加できるように設けられている。

【 0 0 5 3 】

前記加圧短絡検査組立体 2 0 は、一枚の圧着プレート 1 0 当たり二つずつ取り付けられ、相互に対称的に動作し得る。

【 0 0 5 4 】

具体的に、図 5 及び図 6 を参照すれば、加圧短絡検査組立体 2 0 は、圧着プレート 1 0 の各々に ± Y 軸方向に沿って移動可能に取り付けられ、二次電池セル 6 の胴体の一部を加圧するセル加圧部 2 1 と、二次電池セル 6 の電極リード 6 a 部分に接触してテスト電圧を印加するように設けられた電源供給部 2 2 と、を含む。

【 0 0 5 5 】

前記二次電池セルの胴体の一部は、二次電池セルの組立て過程で分離膜損傷の可能性が最も高い箇所であって、二次電池セル 6 の胴体で両側縁部であり得る（ここで、前記二次電池セル 6 の胴体は、二次電池セルの厚さを形成する部分を意味する。）。

【 0 0 5 6 】

セル加圧部 2 1 は、圧着プレート 1 0 の前面と後面に各々重ねられて配置され、その幅がセル胴体の縁部に対応し、上下方向へ長く延びて形成される加圧パッド 2 1 a と、前記加圧パッド 2 1 a に部分的に埋設される球状のボール 2 1 b を含む。

【 0 0 5 7 】

前記ボール 2 1 b は、例えば、各々ボールホルダー 2 1 c にはめ込まれ、前記ボールホルダー 2 1 c を、加圧パッド 2 1 a に予め形成されている溝に締めりばめ方式で組み立てて加圧パッド 2 1 a に備えられ得る。

【 0 0 5 8 】

例えば、特定の容量の加圧モーター M を用いて圧着プレート 1 0 で二次電池セル 6 の胴体の全面を加圧すれば、単位面積当たり約 5 kg f / cm^2 の圧力が作用するようになるが、セル加圧部 2 1 を前記二次電池セルの胴体の縁部に移すと、前記二次電池セル 6 の胴体の縁部のみが加圧パッド 2 1 a によって加圧されるため、当該領域に単位面積当たり約 3.4 kg f / cm^2 の圧力が作用できる。

【 0 0 5 9 】

参考までに、前記単位面積当たり約 5 kg f / cm^2 の圧力とは、セル加圧工程において

10

20

30

40

50

必要な圧力であり、前記単位面積当たり約 34 kgf/cm^2 の圧力は、加圧短絡検査時に必要な圧力であり得る。

【0060】

特に、本発明による加圧パッド21aにはボール21bが備えられており、セル胴体の縁領域がポイント加圧されるため、当該領域の加圧力が面加圧時に比べてさらに増加する。

【0061】

また、後述するが、前記加圧パッド21aのボール21bは、正/逆方向へ回転できるように構成することで、セル胴体を加圧した状態でセル加圧部21を電源供給部22に対して $\pm Y$ 軸方向に沿って移動させることができる。

【0062】

電源供給部22は、圧着プレート10の前面と後面に各々重ねられて配置される端子支持台22aと、前記端子支持台22aの少なくともいずれか一つに付着される電圧端子台22bと、を含み、前記セル加圧部21と一体型で設けられ、セル加圧部21と所定の間隔を隔てて共に移動できる。

【0063】

前記電源供給部22は、セル加圧部21が二次電池セル6の胴体の両面に接触するとき、電圧端子台22bが電極リード6aに接触可能な位置に配置され得る。

【0064】

加圧短絡検査組立体20は、セル進入ガイド23及び構造強化ブロック部24をさらに含む。

【0065】

セル進入ガイド23は、セル加圧部21と電源供給部22の上部に配置され、二次電池セル6が移動して下降できる斜面または曲面形状で設けられ得る。

【0066】

このようなセル進入ガイド23は、セルピックアップ装置(図示せず)によって二次電池セル6をピックアップして二次電池セル6を圧着プレート10同士の間の空間に挿入するとき、前記二次電池セル6が正位置に挿入されるようにガイドする役割を果たす。

【0067】

構造強化ブロック部24は、セル加圧部21と電源供給部22とを一つの胴体として連結し、セル加圧部21ないし電源供給部22の傾き(tilting)現象を防止する役割と、これらに移動性を提供するための構成要素である。

【0068】

前記構造強化ブロック部24は、上部ブロック25及び下部ブロック26を含む。

【0069】

前記上部ブロック25は、セル加圧部21と電源供給部22との上端部を連結し、圧着プレート10の上端ラインに沿って摺動するように前記圧着プレート10の上端に取り付けられ得る。

【0070】

前記下部ブロック26は、セル加圧部21と電源供給部22との下端部を連結し、圧着プレート10の下端ラインに沿って摺動するように前記圧着プレート10の下端に取り付けられ得る。

【0071】

より具体的に、図5に示したように、上部ブロック25及び下部ブロック26には、各々第1のLMスライダー27が設けられ得、圧着プレート10の上端ライン及び下端ラインには(図9参照)、前記第1のLMスライダー27の直線移動経路を形成する第1のLMガイドレール11、12が設けられ得る。このような構成によって、上部ブロック25及び下部ブロック26が圧着プレート10に対して $\pm Y$ 軸方向に沿って摺動できる。

【0072】

このような上部ブロック25及び下部ブロック26によってセル加圧部21と電源供給部22とが連結され、その上端部及び下端部が各々支持されており、前記セル加圧部21と

10

20

30

40

50

電源供給部 22 が ± X 軸または ± Y 軸方向へ安定的に移動でき、二次電池セルを加圧するときに傾かなくなる。

【0073】

本発明による加圧短絡検査組立体 20 は、セル加圧部 21 が電源供給部 22 に対して ± Y 軸方向に沿って移動できる。

【0074】

このために、上部ブロック 25 及び下部ブロック 26 は、図 5 及び図 7 ~ 図 8 を参照すれば、各々前記セル加圧部 21 と結合している移動ブロック 25 a、26 a と、前記電源供給部 22 と結合している固定ブロック 25 b、26 b と、を含んで構成され得る。

【0075】

前記移動ブロック 25 a、26 a は、所定の長さを有し、その一端がセル加圧部 21 に固定され、その他端が固定ブロック 25 b、26 b の内部に挿入されるシャフト形態で設けられ得、前記固定ブロック 25 b、26 b は、移動ブロック 25 a、26 a がその内部を出入りするように内部が空いている空間であるシリンダー室 25 c と、その外側に前記シリンダー室 25 c に連通する空気注入ホール 25 d、25 e と、を備え得る。

【0076】

例えば、図 8 において、第 1 空気注入ホール 25 d からシリンダー室 25 c に空気を注入すると、シリンダーの空気圧が正方向（- Y 軸方向）に作用して移動ブロック 25 a、26 a が固定ブロック 25 b、26 b の外へ引き出され、第 2 空気注入ホール 25 e からシリンダー室 25 c に空気を注入すると、シリンダーの空気圧が逆方向（+ Y 軸方向）に作用して移動ブロック 25 a、26 a が固定ブロック 25 b、26 b の中に引き込まれる。即ち、移動ブロック 25 a、26 a は、空気圧によって固定ブロック 25 b、26 b の内外へ往復運動できる。勿論、空気圧の代わりに油圧を使ってもよい。

【0077】

本発明の一実施例は、前記移動ブロック 25 a、26 a が空気圧によって作動するように構成したが、空気圧や油圧方式の他にも、前記移動ブロック 25 a、26 a を固定ブロック 25 b、26 b に対して往復運動させ得る作動メカニズムであれば、如何なる方式を適用してもよい。

【0078】

上述したような構成及び作動によって、セル加圧部 21 と電源供給部 22 との離隔距離が調節可能になることにより、加圧短絡検査組立体 20 は、加圧短絡検査できるセル胴体の範囲が広がる。

【0079】

即ち、図 9 のように、加圧短絡検査工程は、セル加圧部 21 によってセル胴体の縁部を加圧して電源供給部 22 にテスト電圧を印加し、この際の漏れ電流の量を測定することで不良有無を判別する簡易検査方式と、図 10 のように、セル加圧部 21 をセル胴体の縁部とセル胴体の中心領域との間で往復運動させながら漏れ電流の量を測定することで不良有無を判別する拡大検査方式で行われ得る。

【0080】

前記拡大検査方式において、セル加圧部 21 は、前記移動ブロック 25 a、26 a とともに往復運動し、加圧パッド 21 a に複数のボール 21 b が埋設されているため、往復移動時、セル胴体を転び加圧できる。本実施例は、加圧パッド 21 a にボール 21 b を採用したが、前記ボール 21 b の代わりにローラーを採用してもよい。

【0081】

このような拡大検査方式によれば、不良セルとは、セル胴体が転び加圧される間に漏れ電流が測定されるセルである。そして、前記漏れ電流が測定された時点及び加圧パッド 21 a の位置に基づいて分離膜の損傷位置も予測できる。

【0082】

一方、加圧短絡検査組立体 20 は、全体が一括的に同時に精密に動ければこそ正しい検査が可能にある。このために、本発明の加圧短絡検査装置 1 は、加圧短絡検査組立体 20 を

10

20

30

40

50

一括的に移動させるために、検査組立体調整ユニット 30 をさらに含み得る。

【0083】

図 2、図 3 及び図 12 を共に参照して見れば、前記検査調整ユニット 30 は、加圧短絡検査装置 1 のハウジングを形成する後方フレーム 36 の外側に位置し得、駆動力を提供する調整モーター 31 と、前記調整モーター 31 と連結され、垂直方向へ延びて配置される垂直シャフト 32、前記垂直シャフト 32 とかさ歯車によって連結され、水平方向へ延びて配置される水平シャフト 33a ~ 33d と、前記水平シャフト 33a ~ 33d に左右移動可能に連結される調整 LM ブロック 34a ~ 34d と、を含み得る。

【0084】

前記水平シャフト 33a ~ 33d は、前記垂直シャフト 32 を基準で上部領域において左右へ各々延びて配置される第 1 水平シャフト 33a 及び第 2 水平シャフト 33b と、前記垂直シャフト 32 を基準で下部領域において左右へ各々延びて配置される第 3 水平シャフト 33c 及び第 4 水平シャフト 33d と、を含む。

10

【0085】

そして、前記調整 LM ブロック 34a ~ 34d は、前記第 1 水平シャフト 33a に設けられる第 1 調整 LM ブロック 34a と、前記第 2 水平シャフト 33b に設けられる第 2 調整 LM ブロック 34b と、前記第 3 水平シャフト 33c に設けられる第 3 調整 LM ブロック 34c と、前記第 4 水平シャフト 33d に設けられる第 4 調整 LM ブロック 34d と、を含む。

【0086】

前記第 1 及び第 2 調整 LM ブロック 34a、34b は、加圧短絡検査組立体 20 の上部ブロック 25 と、X 軸方向へ延びて配置される第 1 及び第 2 調整シャフト (図示せず) を介して連結され得、前記第 3 及び第 4 調整 LM ブロック 34c、34d は、加圧短絡検査組立体 20 の下部ブロック 26 と、X 軸方向へ延びて配置される第 3 及び第 4 調整シャフト (図示せず) を介して連結され得る。

20

【0087】

図示していないが、前記第 1 ~ 第 4 調整シャフトは、各々一側が第 1 ~ 第 4 調整 LM ブロック 34a ~ 34d に対応するように結合し、前記後方フレーム 36 のガイドホール 35 を通し、上部ブロック 25 の胴体または下部ブロック 26 の胴体に備えられる通孔 H1、H2 を通すように設けられ得る。

30

【0088】

したがって、全ての加圧短絡検査組立体 20 は、調整モーター 31 によって左右へ移動するようになる第 1 ~ 第 4 調整ブロック 34a ~ 34d に連結され、一対一に対応する圧着プレートに対して左右に (±Y 軸方向) 一括的に移動できる。

【0089】

このような検査組立体調整ユニット 30 によれば、加圧短絡工程の時、前記セル加圧部 21 が検査対象の二次電池セル 6 の胴体と対向するようになる第 1 ポジションへ加圧短絡検査組立体 20 を一括的に移動させることができ、加圧短絡工程の完了後には、二次電池セル 6 の胴体と非対向する第 2 ポジションへ加圧短絡検査組立体 20 を一括的に移動させることができる。

40

【0090】

本実施例による加圧短絡検査装置 1 は、図 2、図 10、図 11 及び図 13 ~ 図 14 を参照すれば、圧着プレート 10 の下部で圧着プレート 10 を X 軸方向へ移動可能に支持する支持ユニット 40 をさらに含み得る。

【0091】

前記支持ユニット 40 は、前記圧着プレート 10 の配列方向に沿って延び、前記圧着プレート 10 の両端部の下部に各々配置される一対の支持ブロック 41 と、前記支持ブロック 41 の上端ラインに沿って備えられる第 2 の LM ガイドレール 43 と、圧着プレート 10 に各々結合し、前記第 2 の LM ガイドレール 43 に沿って ±X 軸方向へ摺動するように設けられる連結される第 2 の LM スライダ 45 と、から構成され得る。

50

【 0 0 9 2 】

このような構成を有する支持ユニット 4 0 によると、圧着プレート 1 0 が起立した状態で安定的に ± X 軸方向へ摺動可能になる。

【 0 0 9 3 】

また、加圧短絡検査装置 1 は、圧着プレート 1 0 に対して、両サイド領域に X 軸方向に沿って延びて配置される支持シャフト 5 0 と、前記圧着プレート 1 0 の両サイド領域に配置され、前記支持シャフト 5 0 が胴体を通し、前記圧着プレート 1 0 と一対一に結合する移動ブロック 6 0 と、そして移動ブロック 6 0 を相互に連結するリンク部材 7 0 と、をさらに含み得る。

【 0 0 9 4 】

各々の前記移動ブロック 6 0 は、圧着プレート 1 0 の両サイド領域に支持され、支持シャフト 5 0 に沿って ± X 軸方向へ移動できる。移動ブロック 6 0 のスムーズな動きのために、移動ブロック 6 0 と支持シャフト 5 0 とが連結される部分には、軸受が備えられ得る。

【 0 0 9 5 】

このような構成によれば、各々の圧着プレート 1 0 は、両サイド領域が前記移動ブロック 6 0 及び支持シャフト 5 0 によって支持されることによって、駆動時、左右方向への傾きが発生しない。また、移動ブロック 6 0 は、リンク部材 7 0 によって相互に連結されるため、圧着プレート 1 0 が相互に一定の間隔を維持して一体で動くことができる。

【 0 0 9 6 】

また、図 2 及び図 3 をさらに参照すれば、本実施例の加圧短絡検査装置 1 は、前記圧着プレート 1 0 を ± X 軸方向へ押すかまたは引くメイン圧着プレート 8 0 と、前記メイン圧着プレート 8 0 から前記圧着プレート 1 0 に伝達される加圧力を吸収する緩衝ユニット 9 0 をさらに含み得る。

【 0 0 9 7 】

メイン圧着プレート 8 0 は、圧着プレート 1 0 の配列方向による前記圧着プレート 1 0 のうち最前方に位置した圧着プレート 1 0 と一面が対向するように設けられ、メイン圧着プレート 8 0 の角領域に T M スクリューシャフト 8 2、8 3 が通過する。

【 0 0 9 8 】

前記 T M スクリューシャフト 8 2、8 3 は、圧着プレート 1 0 の配列方向に沿って延びて配置され、前記 T M スクリューシャフト 8 2、8 3 の一端が加圧モーター M によって正逆回転するギア G に連結されていることから、正逆回転できる。

【 0 0 9 9 】

メイン圧着プレート 8 0 は、このような T M スクリューシャフト 8 2、8 3 の正逆回転時、前進または後退できる。例えば、前記 T M スクリューシャフト 8 2、8 3 を正方向へ回転させると、メイン圧着プレート 8 0 が前進しながら圧着プレート 1 0 を + X 軸方向へ緩衝ユニット 9 0 に向けて押すようになる。これによって、メイン圧着プレート 8 0 と緩衝ユニット 9 0 との間の圧着プレート 1 0 同士の間隔が次第に狭められながら二次電池セル 6 が加圧される。

【 0 1 0 0 】

逆に、前記 T M スクリューシャフト 8 2、8 3 を逆方向へ回転させると、メイン圧着プレート 1 0、8 0 が後退しながら最前方の圧着プレート 1 0 を - X 軸方向へ引くようになる。この際、圧着プレート 1 0 は、リンク部材 7 0 によって相互に連結されていることから、最前方の圧着プレート 1 0 のみを引いても全ての圧着プレート 1 0 が引かれて - X 軸方向へ移動するようになる。

【 0 1 0 1 】

一方、前記緩衝ユニット 9 0 は、圧着プレート 1 0 のうち最後方に位置した圧着プレート 1 0 と対向するように設けられる第 1 緩衝プレート 9 1 と、第 1 緩衝プレート 9 1 と弾性部材 9 2 とを挟んで相互に対向するように離隔して配置される第 2 緩衝プレート 9 3 と、を含み得る。

【 0 1 0 2 】

10

20

30

40

50

このような構成の緩衝ユニット90によれば、メイン圧着プレート80によって+X軸方向へ押される圧着プレート10を弾性的に支持でき、圧着プレート10が受ける衝撃を効果的に緩和させることができる。

【0103】

前述した本発明の一実施例による加圧短絡検査装置1を使用すると、加圧短絡検査工程とセル加圧工程とを統合することができる。以下では、このような加圧短絡検査装置1の活用方法を簡単に説明する。

【0104】

組立て工程の後、不良セルに対する後続工程は、ロス(loss)のみである。そのため、二次電池セル6の組立て工程が完了した直後にすぐ加圧短絡検査工程を施して、不良セルを検出することが望ましい。

10

【0105】

まず、加圧短絡検査工程を行うに際し、図9のように、加圧短絡検査組立体20をY軸方向における圧着プレート10の内側へ移動させて第1ポジションに配置する。ここで、前記第1ポジションは、検査対象の二次電池セル6の胴体の両側縁部と加圧パッド21aとが対向する位置を意味する。

【0106】

その後、加圧モーターMを作動させて二次電池セル6の縁部を約34kgf/cm²の圧力で集中的に加圧してテスト電圧を印加し、漏れ電流が発生するか否かを把握し、不良セルを検出する。

20

【0107】

上記のような方式で加圧短絡検査工程が完了すると、続いてセル加圧工程を即時に行う。前記セル加圧工程は、二次電池セル6の胴体の全面を加圧して内部の気泡を除去してプレエージング(pre-aging)時間を短縮するための工程である。セル加圧工程を行うと、セル加圧工程を行っていない場合に比べてプレエージングにかかる時間を約1~2日間短縮できるという利点がある。

【0108】

セル加圧工程を行うときは、図11のように加圧短絡検査組立体20をY軸方向における圧着プレート10の外側へ移動させて第2ポジションに配置する。ここで、前記第2ポジションは、加圧短絡検査が終了した二次電池セル6と加圧短絡検査組立体20とが対向しない位置を意味する。

30

【0109】

その後、さらに加圧モーターMを作動させ、二次電池セル6の胴体の全面を圧着プレート10で完全に加圧する。ここで、二次電池セル6の胴体の全面を約5kgf/cm²の圧力で予め設定された時間の間に加圧する。

【0110】

以上のように、本実施例による加圧短絡検査装置1によれば、相異なる圧力範囲が必要な加圧短絡検査工程とセル加圧短絡工程とを一つの装置に統合して行うことができるので、タクトタイムが短縮でき、生産設備構築に必要な空間と費用を節減することができる。

【0111】

以上のように、本発明を限定された実施例と図面によって説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者によって本発明の技術思想と特許請求の範囲の均等範囲内で多様な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

40

【0112】

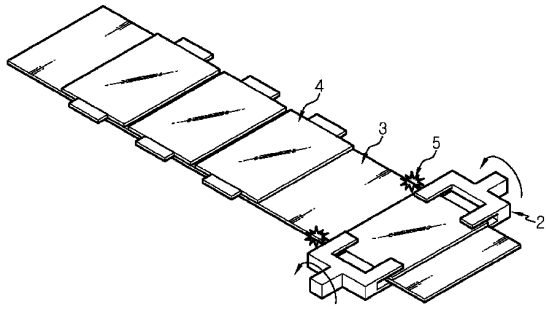
なお、本明細書において、上、下、左、右、前、後のような方向を示す用語が使用されたが、このような用語は相対的な位置を示し、説明の便宜のためのものであるだけで、対象となる事物の位置や観測者の位置などによって変わり得ることは、当業者にとって自明である。

50

【図面】

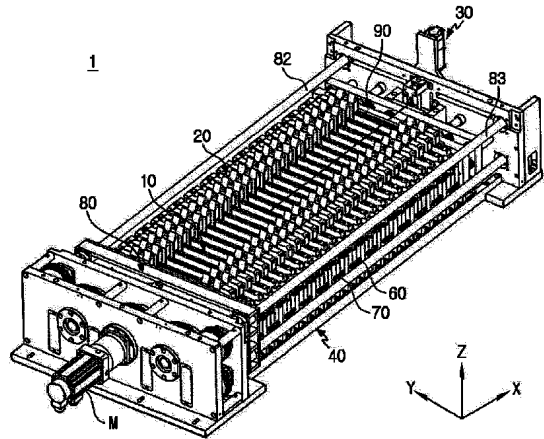
【図 1】

[図1]



【図 2】

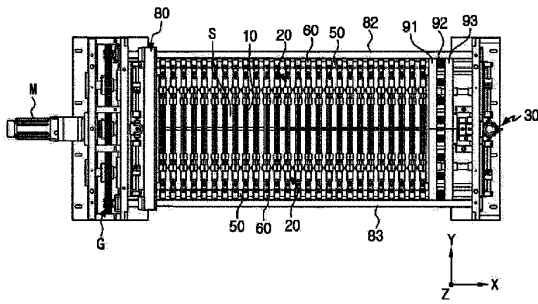
[図2]



10

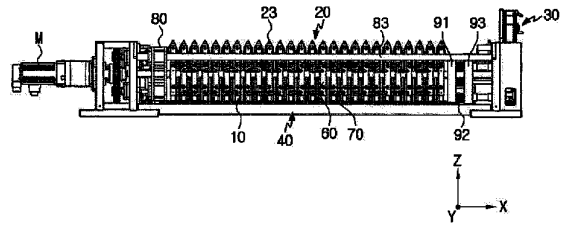
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



20

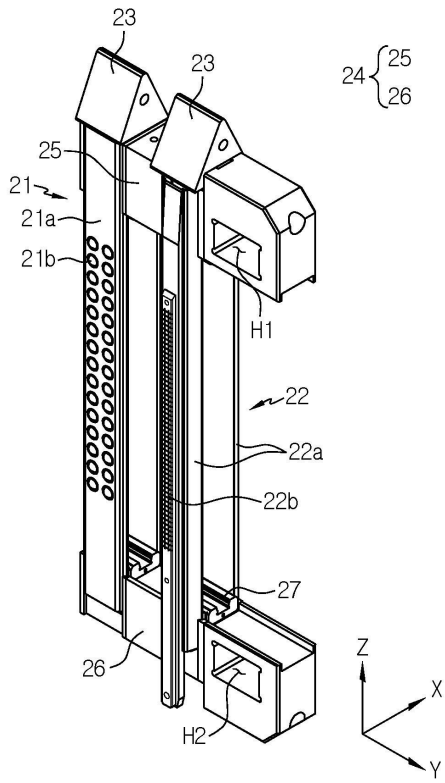
30

40

50

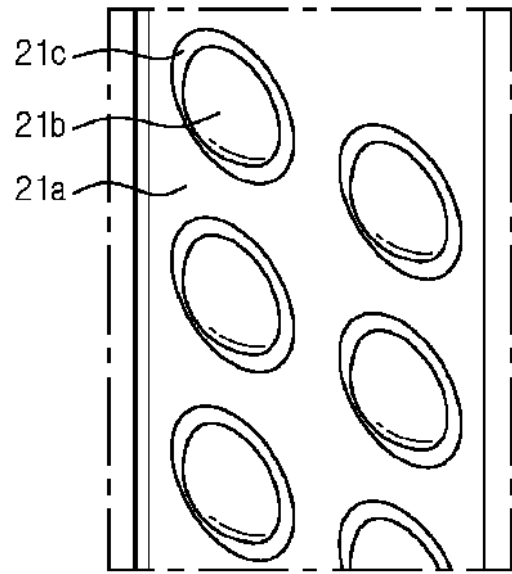
【図5】

20



【図6】

[図6]



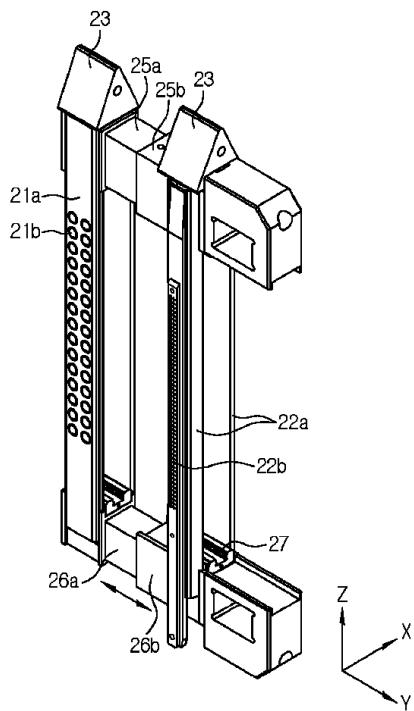
10

20

【図7】

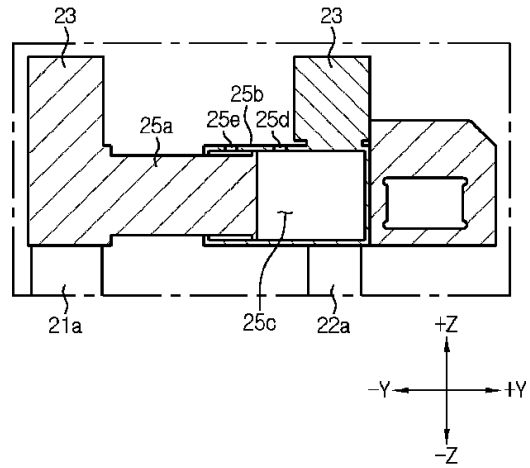
[図7]

20



【図8】

[図8]



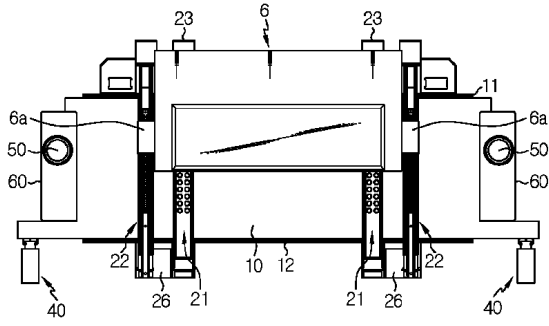
30

40

50

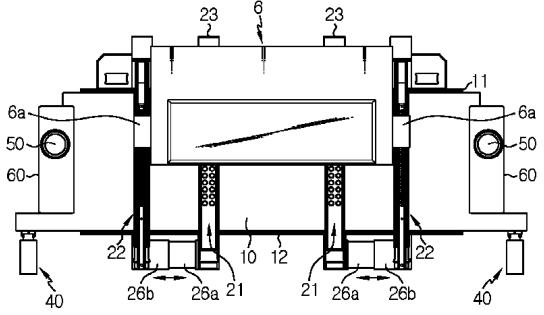
【図 9】

[図9]



【図 10】

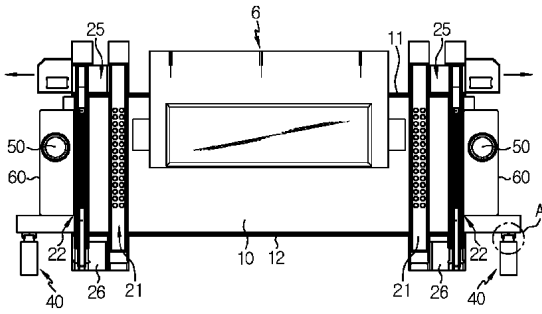
[図10]



10

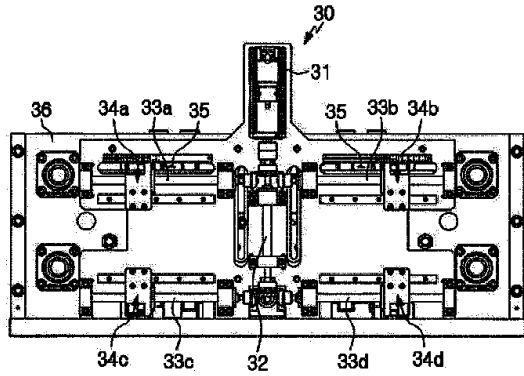
【図 11】

[図11]



【図 12】

[図12]



20

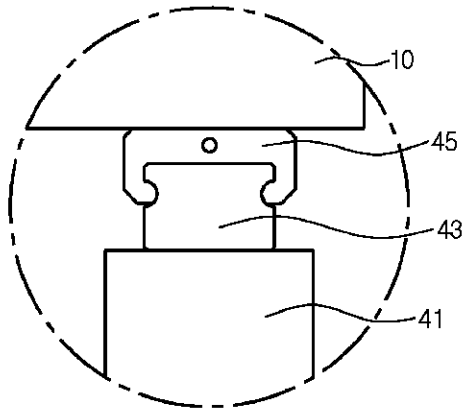
30

40

50

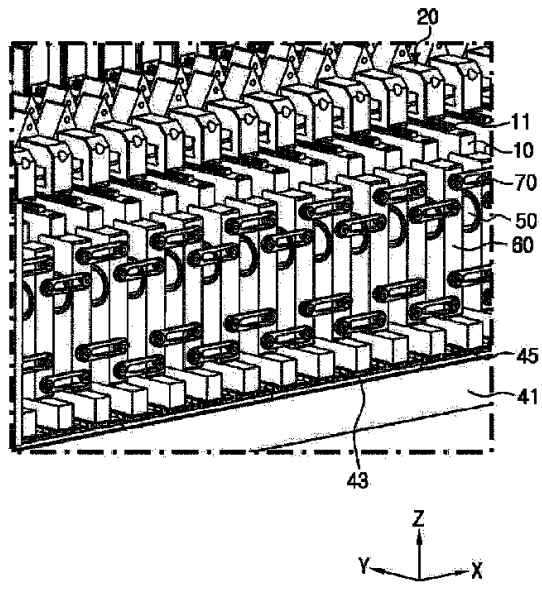
【 図 1 3 】

[図 13]



【 図 1 4 】

[図 14]



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ジュン、ス - テク

大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン、ユセオン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、エルジー ケム リサーチ
パーク

(72)発明者 ピョ、ジュン - クワン

大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン、ユセオン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、エルジー ケム リサーチ
パーク

審査官 富士 美香

(56)参考文献 韓国公開特許第10 - 2019 - 0006920 (KR, A)

特開2015 - 037047 (JP, A)

特開2005 - 339925 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 1 0 / 0 4

H 0 1 M 1 0 / 4 2

H 0 1 M 1 0 / 4 8

H 0 1 M 1 0 / 0 5 8

G 0 1 R 3 1 / 3 6 4