

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7322291号
(P7322291)

(45)発行日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(24)登録日 令和5年7月28日(2023.7.28)

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 M 10/48 (2006.01) H 0 1 M 10/48 A

請求項の数 15 (全22頁)

(21)出願番号	特願2022-520755(P2022-520755)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和3年3月3日(2021.3.3)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2022-551283(P2022-551283		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(43)公表日	令和4年12月8日(2022.12.8)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2021/002633	(74)代理人	110000877
(87)国際公開番号	WO2021/187777		弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
(87)国際公開日	令和3年9月23日(2021.9.23)	(72)発明者	キム、ド - ユル
審査請求日	令和4年4月4日(2022.4.4)		大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン、ユセ
(31)優先権主張番号	10-2020-0034628		オン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、エルジ
(32)優先日	令和2年3月20日(2020.3.20)		ー ケム リサーチ パーク
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(72)発明者	コ、ドン - 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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリースウェリング検査装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状で構成された下板と、
板状で構成され、前記下板と対面して位置するように構成された上板と、
前記下板の一部及び前記上板の一部が固定結合するように構成された固定フレームと、
前記下板に固定結合し、ヘッドが前記上板に向かうように位置し、前記ヘッドに加えら
れる圧力を各々測定するように構成された複数の圧力測定素子と、
上面が扁平形状で構成され、前記上面が前記上板に対面し、下面の少なくとも一部が前
記複数の圧力測定素子の各々の前記ヘッドに付着されるように構成された複数の加圧部材
と、を含む、バッテリースウェリング検査装置。

10

【請求項 2】

前記複数の圧力測定素子の一部は、
前記ヘッドの少なくとも一部が傾いた形態で構成された、請求項 1 に記載のバッテリー
スウェリング検査装置。

【請求項 3】

前記複数の圧力測定素子の一部は、
前記ヘッドの少なくとも一部が曲面の形態で構成された、請求項 2 に記載のバッテリー
スウェリング検査装置。

【請求項 4】

前記複数の加圧部材の一部は、

20

前記下面の中央部が前記ヘッドと付着されるように構成された、請求項 2 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

【請求項 5】

前記複数の加圧部材の一部は、

前記上面が前記上板と所定の間隔を隔てて対面するように構成された、請求項 1 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

【請求項 6】

前記固定フレームは、

前記上面と前記上板との間隔が調節可能に構成された、請求項 5 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

10

【請求項 7】

前記複数の加圧部材の一部は、

前記上面及び前記下面を備える板状で構成された胴体部と、前記胴体部の少なくとも一部から下方へ突出した形態で構成されたレッグ部と、を含む、請求項 1 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

【請求項 8】

前記複数の加圧部材の一部は、

前記胴体部と前記レッグ部との角度が変更可能に構成された、請求項 7 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

【請求項 9】

20

前記レッグ部は、

前記胴体部の少なくとも一部と結合し、ヒンジ回動が可能に構成された、請求項 7 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

【請求項 10】

一端が前記下板に付着され、他端が前記レッグ部に付着されるように構成された弾性部材をさらに含む、請求項 7 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

【請求項 11】

前記胴体部は、

圧力が加えられる位置に対応するように前記ヘッドを中心に傾くように構成され、

前記レッグ部は、

前記胴体部が傾いた程度によって収縮または膨張する前記弾性部材によって上方または前記下方へ移動可能に構成された、請求項 10 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

30

【請求項 12】

一端が前記下板に付着され、前記レッグ部が挿入されるように内部に中空または溝が形成されるように構成された支持部材をさらに含む、請求項 10 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

【請求項 13】

前記弾性部材は、

前記中空または前記溝の内部に位置するように構成された、請求項 12 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

40

【請求項 14】

前記下板の上面を複数の区域に区画するように前記下板の上面から上方へ突出した形態で構成されたガイド部材をさらに含む、請求項 1 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

【請求項 15】

前記複数の圧力測定素子と連結され、前記複数の圧力測定素子の各々から測定された圧力値を受信し、前記上板と前記複数の加圧部材との間にバッテリーセルが介在された場合、受信した複数の圧力値に基づいて前記バッテリーセルのスウェリング分布及び前記バッテリーセルの部位別スウェリング程度のうち少なくとも一つを判断するように構成された制御部をさらに含む、請求項 1 に記載のバッテリースウェリング検査装置。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、バッテリースウェリング検査装置に関し、より詳しくは、バッテリーセルのスウェリング検査が可能なバッテリースウェリング検査装置に関する。

【0002】

本出願は、2020年3月20日出願の韓国特許出願第10-2020-0034628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、ノートブックPC、ビデオカメラ、携帯電話などのような携帯用電子製品の需要が急増し、電気自動車、エネルギー貯蔵用蓄電池、ロボット、衛星などの開発が本格化するにつれ、反復的な充放電の可能な高性能バッテリーについての研究が活発に進行しつつある。

【0004】

現在、商用化したバッテリーとしては、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、ニッケル亜鉛電池、リチウムバッテリーなどがあり、このうち、リチウムバッテリーは、ニッケル系のバッテリーに比べてメモリー効果がほとんど起こらず、充放電が自由で、自己放電率が非常に低くてエネルギー密度が高いという長所から脚光を浴びている。

【0005】

このようなバッテリーは、充電及び放電過程または高温状態で内部にガスが発生して脹れ上がるスウェリング (Swelling) が発生し得る。バッテリーはスウェリングによって火事または爆発の危険があるため、バッテリーのスウェリング挙動を正確に検査することが重要である。

【0006】

従来には複数のロードセルを用いてバッテリーのスウェリングを検査する装置が開示された (特許文献1)。特許文献1を参照すると、第1板、複数のロードセル、第2板、被測定物 (バッテリーセル) 及び第3板が積層され、第1板、第2板及び第3板は、複数の締結部材によって固定される。特に、バッテリーセルと複数のロードセルとの間に備えられた第2板が締結部材によって固定されることから、バッテリーセルの部位別スウェリング圧力が複数のロードセルに伝達されるのに損失が大きく発生するしかない構造である。即ち、特許文献1は、締結部材によってスウェリング圧力による第2板の動きが拘束されるため、バッテリーセルのスウェリングを正確に検査できないという限界がある。

【0007】

また、特許文献1の図9を参照すると、第2板が複数の部分平板から構成され、各部分平板は連結部によって相互に連結される構造が開示されている。部分平板が相互に連結されているため、いずれか一つの部分平板に加えられるスウェリング圧力が他の部分平板にも影響を及ぼすという問題がある。

【0008】

また、特許文献1の複数の部分平板は、弾性または軟性を有する材質から形成された連結部によって相互に拘束される。即ち、いずれか一つの部分平板にスウェリング圧力が加えられると、このようなスウェリング圧力は下方に位置したロードセルのみに向かって伝達されるのではなく、連結部によって分散するという問題がある。

【0009】

上述した問題を考慮すると、特許文献1に開示されたバッテリーセル圧力測定装置によって測定されるバッテリーセルの圧力は、不正確であるという問題がある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0010】**

10

20

30

40

50

【文献】韓国公開特許第10-2017-0042082号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、複数の圧力測定素子の各々が、対応するバッテリーセルの部位別圧力を独立的に測定することができるバッテリースウェリング検査装置を提供することを目的とする。

【0012】

本発明の他の目的及び長所は、下記の説明によって理解でき、本発明の実施例によってより明らかに理解されるであろう。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示される手段及びその組合せによって実現することができる。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の一面によるバッテリースウェリング検査装置は、板状で構成された下板と、板状で構成され、下板と対面して位置するように構成された上板と、下板の一部及び上板の一部が固定結合するように構成された固定フレームと、下板に固定結合し、ヘッドが上板に向かうように位置し、ヘッドに加えられる圧力を各々測定するように構成された複数の圧力測定素子と、上面が扁平形状で構成され、上面が上板に対面し、下面の少なくとも一部が複数の圧力測定素子の各々のヘッドに付着されるように構成された複数の加圧部材を含み得る。

20

【0014】

圧力測定素子は、ヘッドの少なくとも一部が傾いた形態で構成され得る。

【0015】

圧力測定素子は、ヘッドの少なくとも一部が曲面の形態で構成され得る。

【0016】

加圧部材は、下面の中央部がヘッドと付着されるように構成され得る。

【0017】

加圧部材は、上面が上板と所定の間隔を隔てて対面するように構成され得る。

【0018】

固定フレームは、上面と上板との間隔が調節可能に構成され得る。

30

【0019】

加圧部材は、上面及び下面を備える板状で構成された胴体部と、胴体部の少なくとも一部から下方へ突出した形態で構成されたレッグ部と、を含み得る。

【0020】

加圧部材は、胴体部とレッグ部との角度が変更可能に構成され得る。

【0021】

レッグ部は、胴体部の少なくとも一部と結合し、ヒンジ回動が可能に構成され得る。

【0022】

本発明の他面によるバッテリースウェリング検査装置は、一端が下板に付着され、他端がレッグ部に付着されるように構成された弾性部材をさらに含み得る。

40

【0023】

胴体部は、圧力が加えられる位置に対応するようにヘッドを中心に傾くように構成され得る。

【0024】

レッグ部は、胴体部が傾いた程度によって収縮または膨張する弾性部材によって上方または下方へ移動可能に構成され得る。

【0025】

なお、本発明のさらに他面によるバッテリースウェリング検査装置は、一端が下板に付着され、レッグ部が挿入されるように内部に中空または溝が形成されるように構成された支持部材をさらに含み得る。

50

【 0 0 2 6 】

弾性部材は、中空または溝の内部に位置するように構成され得る。

【 0 0 2 7 】

本発明のさらに他面によるバッテリースウェリング検査装置は、下板の上面を複数の区域に区画するように下板の上面から上方へ突出した形態で構成されたガイド部材をさらに含み得る。

【 0 0 2 8 】

本発明のさらに他面によるバッテリースウェリング検査装置は、複数の圧力測定素子と連結され、複数の圧力測定素子の各々から測定された圧力値を受信し、上板と加圧部材との間にバッテリーセルが介在された場合、受信した複数の圧力値に基づいてバッテリーセルのスウェリング分布及びバッテリーセルの部位別スウェリング程度のうち少なくとも一つを判断するように構成された制御部をさらに含み得る。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

本発明の一面によると、バッテリーセルのスウェリング分布及び/またはバッテリーセルの部位別スウェリング程度をより正確に測定することができる。

【 0 0 3 0 】

本発明の効果は上述した効果に制限されず、言及されていない本発明の他の効果は請求範囲の記載から当業者により明らかに理解されるだろう。

【 0 0 3 1 】

20

本明細書に添付される次の図面は、本発明の望ましい実施例を例示するものであり、発明の詳細な説明とともに本発明の技術的な思想をさらに理解させる役割をするため、本発明は図面に記載された事項だけに限定されて解釈されてはならない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置を概略的に示したブロック図である。

【 図 2 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置を概略的に示した図である。

【 図 3 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置の圧力測定素子を示した図である。

30

【 図 4 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置において、圧力測定素子と加圧部材の分解斜視図である。

【 図 5 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置において、圧力測定素子と加圧部材の結合斜視図である。

【 図 6 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置において、加圧部材の他の実施例を示した図である。

【 図 7 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置を概略的に示した図である。

【 図 8 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置において、加圧部材の一実施例を示した図である。

40

【 図 9 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置において、加圧部材をより具体的に示した図である。

【 図 1 0 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置において、加圧部材が傾いた状態を示した図である。

【 図 1 1 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置において、弾性部材がさらに含まれた実施例を概略的に示した図である。

【 図 1 2 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング装置において、支持部材がさらに含まれた実施例を概略的に示した図である。

【 図 1 3 】 本発明の一実施例によるバッテリースウェリング装置において、支持部材がさ

50

らに含まれた実施例を概略的に示した図である。

【図14】本発明の一実施例によるバッテリースウェリング装置において、支持部材がさらに含まれた実施例を概略的に示した図である。

【図15】本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置に置いて、ガイド部材がさらに含まれた実施例を概略的に示した図である。

【図16】本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置に置いて、ガイド部材がさらに含まれた実施例を概略的に示した図である。

【図17】本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置を用いたバッテリーセルのスウェリング検査結果を概略的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0033】

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う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。

【0034】

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。

20

【0035】

また、本発明に関連する公知の機能または構成についての具体的な説明が、本発明の要旨をぼやかすと判断される場合、その説明を省略する。

【0036】

第1、第2などのように序数を含む用語は、多様な構成要素のうちいずれか一つを残りと区別する目的として使用され、このような用語によって構成要素が限定されることではない。

【0037】

なお、明細書の全体にかけて、ある部分が、ある構成要素を「含む」とするとき、これは特に反する記載がない限り、他の構成要素を除くことではなく、他の構成要素をさらに含むことを意味する。

30

【0038】

また、明細書に記載の「制御部」のような用語は、少なくとも一つの機能や動作を処理する単位を示し、これはハードウェアやソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアとの結合により具現され得る。

【0039】

さらに、明細書の全体に亘って、ある部分が他の部分と「連結（接続）」されているとするとき、これは、「直接的に連結（接続）」されている場合のみならず、その中間に他の素子を介して「間接的に（接続）」されている場合も含む。

40

【0040】

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。

【0041】

図1は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100を概略的に示したブロック図である。図2は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100を概略的に示した図である。

【0042】

本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、バッテリーセル10のスウェリングを検査するための装置であって、スウェリング分布及び/またはスウェリング程度を検査することができる。

50

【 0 0 4 3 】

ここで、バッテリーセル 1 0 は、負極端子及び正極端子を備え、物理的に分離可能な一つの独立したセルを意味する。一例で、パウチ型リチウムポリマーセル一つがバッテリーセルとして看做され得る。

【 0 0 4 4 】

一般的に、バッテリーセル 1 0 の体積が膨れ上がるバッテリースウェリングは、バッテリーセル 1 0 の中央部のみならず、周辺部でも発生し得る。ここで、周辺部とは、中央部を除いた領域を指す。したがって、バッテリースウェリング検査装置 1 0 0 は、スウェリングによるバッテリーセル 1 0 の圧力分布（スウェリング分布）及び/またはスウェリングによるバッテリーセル 1 0 の部位別圧力の大きさ（スウェリング程度）を検査できる。

10

【 0 0 4 5 】

図 1 及び図 2 を参照すると、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 1 0 0 は、下板 1 1 0、上板 1 2 0、固定フレーム 1 3 0、圧力測定素子 1 4 0 及び加圧部材 1 5 0 を含み得る。

【 0 0 4 6 】

下板 1 1 0 は、板状で構成され得る。

【 0 0 4 7 】

具体的には、下板 1 1 0 は、複数の圧力測定素子 1 4 0 が付着されるように板状で構成され得る。例えば、図 2 の実施例において、下板 1 1 0 は、平板状の形態で構成され得る。

【 0 0 4 8 】

上板 1 2 0 は、板状から構成され、下板 1 1 0 と対面して位置するように構成され得る。

20

【 0 0 4 9 】

具体的には、上板 1 2 0 は、平板状で構成され、上板 1 2 0 の下面がバッテリーセル 1 0 の上面と接触し得る。

【 0 0 5 0 】

望ましくは、上板 1 2 0 とバッテリーセル 1 0 は、着脱可能である。例えば、バッテリーセル 1 0 のスウェリング検査が行われるとき、上板 1 2 0 の下面にバッテリーセル 1 0 の上面が付着され得る。そして、バッテリーセル 1 0 のスウェリング検査が終了すると、バッテリーセル 1 0 は上板 1 2 0 から分離され得る。

【 0 0 5 1 】

また、上板 1 2 0 と下板 1 1 0 との間にバッテリーセル 1 0 が介在されるため、上板 1 2 0 と下板 1 1 0 は相互に対面するように位置し得る。

30

【 0 0 5 2 】

例えば、図 2 の実施例において、上板 1 2 0 と下板 1 1 0 は、相互に対面するように位置し、上板 1 2 0 と下板 1 1 0 との間にバッテリーセル 1 0 が備えられ得る。

【 0 0 5 3 】

固定フレーム 1 3 0 は、下板 1 1 0 の一部及び上板 1 2 0 の一部が固定結合するように構成され得る。

【 0 0 5 4 】

具体的には、固定フレーム 1 3 0 は、上板 1 2 0 及び下板 1 1 0 が揺れたり回転したりしないように、上板 1 2 0 及び下板 1 1 0 を固定し得る。

40

【 0 0 5 5 】

圧力測定素子 1 4 0 は、複数個が備えられ得る。そして、複数の圧力測定素子 1 4 0 は、下板 1 1 0 に固定結合し得る。

【 0 0 5 6 】

ここで、バッテリースウェリング検査装置 1 0 0 に備えられる圧力測定素子 1 4 0 の個数は制限されないが、より多い個数の圧力測定素子 1 4 0 が備えられると、スウェリング検査の正確度が向上する。以下では、説明の便宜のために、9 個の圧力測定素子 1 4 0 が備えられたと仮定して説明する。

【 0 0 5 7 】

50

また、複数の圧力測定素子 140 は相互に一定の間隔で離隔しており、下板 110 に固定結合し得る。

【0058】

例えば、複数の圧力測定素子 140 が下板 110 の一部に偏って固定結合した場合、バッテリーセル 10 のスウェリング分布が正確に測定されないことがある。したがって、複数の圧力測定素子 140 は、所定の間隔を隔てて下板 110 に配置され得る。

【0059】

圧力測定素子 140 は、ヘッド 141 が上板 120 に向かうように位置し、ヘッド 141 に加えられる圧力を各々測定するように構成され得る。

【0060】

図 3 は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 100 の圧力測定素子 140 を示した図である。

【0061】

図 3 を参照すると、圧力測定素子 140 は、ヘッド 141 とボディー 142 を含み得る。そして、圧力測定素子 140 は、ヘッド 141 に加えられる圧力を測定するように構成され得る。例えば、圧力測定素子 140 としてロードセルが適用され得る。

【0062】

具体的には、バッテリーセル 10 のスウェリングが発生すると、複数の圧力測定素子 140 の各々のヘッド 141 にスウェリング圧力が加えられ得る。複数の圧力測定素子 140 の各々は、ヘッド 141 に加えられたスウェリング圧力を測定し得る。この場合、複数の圧力測定素子 140 は、圧力を測定する過程で相互に影響を与えないため、バッテリーセル 10 でスウェリングが発生する位置によって複数の圧力測定素子 140 により測定されるスウェリング圧力は相違し得る。

【0063】

加圧部材 150 は、複数個が備えられ得る。望ましくは、加圧部材 150 の個数は、複数の圧力測定素子 140 の個数に対応し得る。

【0064】

加圧部材 150 は、上面が扁平状で構成され、上面が上板 120 に対面するように構成され得る。

【0065】

具体的には、加圧部材 150 と上板 120 との間には、バッテリーセル 10 が介在され得る。加圧部材 150 の上面がバッテリーセル 10 と接触するとき、バッテリーセル 10 のスウェリング圧力が加圧部材 150 に加えられるように加圧部材 150 の上面は扁平に構成され得る。

【0066】

例えば、図 2 の実施例において、加圧部材 150 の上面と上板 120 との間にバッテリーセル 10 が介在されて固定され得る。

【0067】

加圧部材 150 は、下面の少なくとも一部が複数の圧力測定素子 140 の各々のヘッド 141 に付着されるように構成され得る。

【0068】

例えば、圧力測定素子 140 のヘッド 141 と加圧部材 150 とは相互に付着可能な磁性体から形成され得る。より望ましくは、圧力測定素子 140 のヘッド 141 の上端と、加圧部材 150 の下面の中央部は、磁性体から形成され得る。したがって、磁性によって、加圧部材 150 の下面の中央部が圧力測定素子 140 のヘッド 141 の上端に付着され得る。また、加圧部材 150 は、圧力測定素子 140 のヘッド 141 に着脱可能である。

【0069】

図 4 は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 100 において、圧力測定素子 140 と加圧部材 150 の分解斜視図である。図 5 は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 100 において、圧力測定素子 140 と加圧部材 15

10

20

30

40

50

0の結合斜視図である。

【0070】

図4及び図5を参照すると、複数の加圧部材150は、対応する圧力測定素子140に付着され得る。即ち、複数の加圧部材150と複数の圧力測定素子140は、一対一に相互に対応し得る。

【0071】

例えば、加圧部材150の下面(-z方向の面)の中央部がヘッド141の上端(+z方向の上端)に付着され得る。望ましくは、加圧部材150は、上面(+z方向面)が下板110と平行に圧力測定素子140のヘッド141に付着され得る。

【0072】

そして、図5を参照すると、複数の加圧部材150は相互に所定の距離で離隔して位置し得る。

【0073】

例えば、第1加圧部材150は、第1圧力測定素子140aに対応し、第2加圧部材150は、第2圧力測定素子140bに対応すると仮定する。第1加圧部材150にバッテリーのスウェリング圧力が加えられた場合、第1加圧部材150は、第1圧力測定素子140aのヘッド141にスウェリング圧力を伝達し得る。即ち、スウェリング圧力によって第1加圧部材150へ下方(-z方向)の圧力が加えられ、このスウェリング圧力は、第1加圧部材150を通じて第1圧力測定素子140aのヘッド141へ伝達され得る。第1加圧部材150及び第2加圧部材150は、相互に所定の距離で離隔して相互に接触しないため、第1加圧部材150に加えられたスウェリング圧力は、第2加圧部材150に直接的な影響を及ぼさない。

【0074】

圧力測定素子140は、ヘッド141の少なくとも一部が傾いた形態で構成され得る。

【0075】

具体的には、加圧部材150にスウェリング圧力が加えられると、加圧部材150は、加えられたスウェリング圧力によって押圧され得る。また、加圧部材150は、スウェリング圧力が加えられた位置に対応するように傾き得る。

【0076】

例えば、加圧部材150の中央部から外れた位置でスウェリング圧力が加えられる場合、加圧部材150は、ヘッド141の上端を中心にして傾き得る。即ち、加圧部材150の下面の中央部(ヘッド141の上端に付着された部分)が支点(Supporting point)として作用し得る。

【0077】

図5を参照すると、圧力測定素子140のボディ142は、下板110に固定結合し、圧力測定素子140のヘッド141は、上下方向へ動き得る。例えば、図5において、ヘッド141は、上方(+z方向)及び下方(-z方向)へ動き得る。したがって、前述した例示のように加圧部材150が傾く過程で加圧部材150に加えられる力が圧力測定素子140のヘッド141へよく伝達されるように、加圧部材150が付着される圧力測定素子140のヘッド141の上端(+z方向の上端)の一部は傾いた形態で構成され得る。

【0078】

例えば、圧力測定素子140のヘッド141の少なくとも一部は角形または曲面形態で構成され得る。望ましくは、圧力測定素子140は、ヘッド141の少なくとも一部が曲面形態で構成され得る。

【0079】

したがって、加圧部材150にスウェリング圧力が加えられて加圧部材150が傾くとき、圧力測定素子140のヘッド141の形状によって加圧部材150の動きが拘束されることが最小化できる。即ち、圧力測定素子140のヘッド141は、加圧部材150が傾きやすい形態で構成されるため、加えられる圧力に応じて加圧部材150が容易に傾く

10

20

30

40

50

ことができる。

【0080】

また、加圧部材150の胴体部151と圧力測定素子140のヘッド141の上端が磁性体から形成され、加圧部材150は、傾いた後、元の形態に戻りやすく構成され得る。

【0081】

図6は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100において、加圧部材150の他の実施例を示した図である。

【0082】

図6を参照すると、加圧部材150の下面の中央部には圧力測定素子140のヘッド141に対応する溝が備えられ得る。望ましくは、加圧部材150の下面溝の曲率は圧力測定素子140のヘッド141の上端の曲率以下であり得る。

10

【0083】

例えば、加圧部材150の下面の溝と圧力測定素子140のヘッド141の上端とが相互に磁性によって付着され得る。そして、加圧部材150にスウェリング圧力が加えられる場合、加圧部材150は、圧力測定素子140のヘッド141によって容易に傾き得る。

【0084】

図7は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100を概略的に示した図である。

【0085】

図7を参照すると、加圧部材150は、上面が上板120と所定の間隔を隔てて対面するように構成され得る。

20

【0086】

このために、固定フレーム130は、上面と上板120との間隔が調節可能に構成され得る。

【0087】

具体的には、固定フレーム130は、下板110及び上板120が結合した位置が調節されるように構成され得る。望ましくは、バッテリーセル10が加圧部材150と上板120との間に固定されるように、固定フレーム130から下板110及び上板120が固定結合する位置が調節され得る。これによって、加圧部材150の上面と上板120の下面との間隔が調節可能になる。

30

【0088】

例えば、図7の実施例において、固定フレーム130は、下板110及び上板120が固定される位置を垂直方向(z方向)へ調節可能に構成され得る。

【0089】

もし、加圧部材150の上面と上板120の下面と間隔が調節不可能な場合、検査対象になるバッテリーセル10の種類が限定されるという問題がある。

【0090】

したがって、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、下板110と上板120との間隔が調節可能に構成された固定フレーム130を備え、多様な厚さ(例えば、図7において、バッテリーセル10のz方向の長さ)を有するバッテリーセル10のスウェリングの検査が可能であるという長所がある。

40

【0091】

図8は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100において、加圧部材150の一実施例を示した図である。

【0092】

加圧部材150は、胴体部151とレッグ部152を含み得る。

【0093】

胴体部151は、上面及び下面を備える板状で構成され得る。そして、レッグ部152は、胴体部151の少なくとも一部から下方へ突出した形態で構成され得る。

【0094】

50

例えば、図 8 の実施例において、胴体部 151 は、上面 (+z 方向の面) と下面 (-z 方向の面) を備える板状で構成され得る。そして、レッグ部 152 は、胴体部 151 の一部から下方 (-z 方向) へ突出し得る。

【0095】

例えば、傾いた加圧部材 150 と隣接する加圧部材 150 が相互に接触する場合、傾いた加圧部材 150 に対応する圧力測定素子 140 にバッテリーセル 10 のスウェリング圧力が正確に伝達されないことがある。この場合、複数の圧力測定素子 140 によって検査されるバッテリーセル 10 のスウェリング分布の正確度が低くなり得る。したがって、いずれか一つの加圧部材 150 が回転されても、隣接する加圧部材 150 と接触しないように、複数の圧力測定素子 140 は相互に所定の間隔を隔てて下板 110 に配置され得る。

10

【0096】

望ましくは、加圧部材 150 は、胴体部 151 とレッグ部 152 との角度が変更可能に構成され得る。

【0097】

図 9 は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 100 において、加圧部材 150 をより具体的に示した図である。図 10 は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 100 において、加圧部材 150 が傾いた状態を示した図である。

【0098】

具体的には、図 9 は、加圧部材 150 が傾いていない状態であり、図 10 は、スウェリング圧力 F によって加圧部材 150 が傾いている状態である。

20

【0099】

図 9 を参照すると、加圧部材 150 が傾く前に胴体部 151 とレッグ部 152 との角度は A1° 及び B1° であり得る。そして、図 10 を参照すると、加圧部材 150 にスウェリング圧力 F が加えられて加圧部材 150 が回転されると、胴体部 151 とレッグ部 152 との角度が A2° 及び B2° に変更され得る。

【0100】

具体的には、レッグ部 152 は、胴体部 151 の少なくとも一部と結合し、ヒンジ回動可能に構成され得る。

【0101】

即ち、レッグ部 152 と胴体部 151 は、ヒンジピン 153 によって相互に結合し得る。そして、レッグ部 152 と胴体部 151 は、ヒンジピン 153 を軸にして回動可能に結合し得る。これによって、加圧部材 150 の胴体部 151 が傾いても、レッグ部 152 は下方 (-z 方向) に向かい得る。

30

【0102】

また、図 7 を参照すると、レッグ部 152 と胴体部 151 は、ヒンジ回動が可能に構成されているため、複数の加圧部材 150 のうち一部の胴体部 151 が傾いても、複数の加圧部材 150 のレッグ部 152 は相互に接触しなくなる。即ち、加圧部材 150 のレッグ部 152 がいつも下方 (-z) に向かうことができるため、下板 110 に配置される複数の加圧素子の配置間隔をより狭く設定することが可能になる。

40

【0103】

したがって、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 100 は、下板 110 にはより多い個数の加圧素子を配置することで、バッテリーセル 10 のスウェリング分布及び/またはスウェリング程度がより正確に検査できる。

【0104】

図 11 は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 100 において、弾性部材 160 がさらに含まれた実施例を概略的に示した図である。具体的には、図 11 は、バッテリースウェリング検査装置 100 において、一つの圧力測定素子 140、一つの加圧部材 150 と弾性部材 160 のみを概略的に示した図である。但し、図 11 の構造は、図 7 の実施例にも適用可能であることに留意する。

50

【0105】

図11を参照すると、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、弾性部材160をさらに含み得る。

【0106】

弾性部材160は、一端が下板110に付着され、他端がレッグ部152に付着されるように構成され得る。

【0107】

より具体的には、胴体部151は、圧力が加えられる位置に対応するようにヘッド141を中心にして傾くように構成され得る。即ち、胴体部151は圧力が加えられる位置に対応するように、ヘッド141を中心にして回転され得る。

10

【0108】

そして、レッグ部152は、胴体部151が傾いた程度によって収縮または膨張する弾性部材160によって上方(+z方向)または下方(-z方向)へ移動可能に構成され得る。

【0109】

例えば、図9の実施例のように、スウェリング圧力が一時的に加えられた後にも加圧部材150が傾いた状態を維持し続けると、以後に加えられるスウェリング圧力が加圧部材150を介して圧力測定素子140に正確に伝達されないことがある。

【0110】

一方、図11を参照すると、加圧部材150にスウェリング圧力が加えられて胴体部151が傾くと、弾性部材160は収縮または膨張し得る。そして、スウェリング圧力がなくなると、弾性部材160の弾性力によって傾いた加圧部材150が元の位置へ容易に戻り得る。

20

【0111】

したがって、バッテリースウェリング検査装置100は、下板110と加圧部材150とを連結する弾性部材160をさらに備え、加圧部材150に加えられるスウェリング圧力が消滅したとき、加圧部材150を元の状態に容易に戻し得る。これによって、バッテリーセル10が複数回の充電及び放電するスウェリング検査過程で、バッテリーセル10のスウェリング分布及び/またはスウェリング程度をより正確に検査することができる。

【0112】

図12～図14は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング装置において、支持部材170がさらに含まれた実施例を概略的に示した図である。

30

【0113】

具体的には、図12及び図13は、バッテリースウェリング検査装置100において、一つの圧力測定素子140、一つの加圧部材150、弾性部材160及び支持部材170のみを概略的に示した図である。

【0114】

より具体的には、図12は、加圧部材150に二つのレッグ部152が備えられ、支持部材170が二つ備えられた実施例である。図13は、加圧部材150に4個のレッグ部152が備えられ、支持部材170が4個備えられた実施例である。

40

【0115】

また、図14は、複数の加圧部材150の各々にレッグ部152が二つずつ備えられ、各々のレッグ部152が支持部材170に挿入されたバッテリースウェリング検査装置100の一実施例を示した図である。

【0116】

図12～図14を参照すると、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、支持部材170をさらに含み得る。

【0117】

支持部材170は、一端が下板110に付着され、レッグ部152が挿入されるように内部に中空または溝が形成されるように構成され得る。

50

【0118】

支持部材170の内部にレッグ部152が挿入され、レッグ部152は支持部材170の内部のみで動くことができるため、加圧部材150の胴体部151が回転しても隣接するレッグ部152との接触が遮断できる。

【0119】

本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、支持部材170をさらに備えることで、下板110に配置される複数の圧力測定素子140の間隔(具体的には、複数の加圧部材150同士の間隔)をより狭く設定することができる。これによって、下板110に配置可能な圧力測定素子140の個数が増加するため、バッテリーセル10のスウェリング分布及び/またはスウェリング程度をより正確に検査することができる。

10

【0120】

望ましくは、弾性部材160は、中空または溝の内部に位置するように構成され得る。

【0121】

例えば、図12の実施例において、支持部材170の内部には中空が形成され得る。そして、弾性部材160は、支持部材170の中空の内部に備えられ、一端が下板110の上面(+z方向面)に付着され、他端が中空に挿入されたレッグ部152の下面(-z方向面)に付着され得る。

【0122】

他の例で、支持部材170の内部には溝が形成され得る。この場合、弾性部材160は、支持部材170の溝に装着され、一端が支持部材170の溝の上面(+z方向面)に付着され、他端が溝に挿入されたレッグ部152の下面(-z方向面)に付着され得る。

20

【0123】

即ち、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、隣接する加圧部材150との接触を防止するための支持部材170をさらに含み、複数の圧力測定素子140が各々測定するバッテリーセル10のスウェリング圧力の正確度を向上させることができる。

【0124】

また、バッテリースウェリング検査装置100は、支持部材170の内部に弾性部材160を備えることで、加圧部材150の胴体部151が回転された後、元の位置へより容易に戻るようにし得る。

30

【0125】

図15及び図16は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100において、ガイド部材180がさらに含まれた実施例を概略的に示した図である。

【0126】

図15及び図16を参照すると、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、ガイド部材180をさらに含み得る。

【0127】

ガイド部材180は、下板110の上面(+z方向の面)を複数の区域に区画するように下板110の上面から上方(+z方向)へ突出した形態で構成され得る。

40

【0128】

ガイド部材180は、下板110に一体型で構成されるか、または下板110と別に構成され、下板110に付着され得る。例えば、図15及び図16の実施例は、ガイド部材180と下板110が各々構成され、ガイド部材180が下板110に付着された実施例である。

【0129】

図15及び図16を参照すると、下板110の上面は、ガイド部材180によって複数の区域に区画され得る。そして、各々の区域には圧力測定素子140及び加圧部材150が備えられ得る。また、前述した多様な実施例を参照すると、各々の区域には弾性部材160または支持部材170の少なくとも一つがさらに備えられ得る。

50

【0130】

本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、ガイド部材180をさらに備えることで、複数の加圧部材150同士の接触を予め防止可能な長所がある。

【0131】

一方、バッテリーセル10のスウェリング程度がひどくてバッテリーセル10の体積変化が大きいと、弾性部材160の変形力が弾性限界(Elastic limit)を超過することが発生し得る。即ち、加圧部材150の胴体部151が過度に回転されると、一部の弾性部材160は、弾性限界を超過するように膨張し得る。このような場合、弾性限界を超過するように膨張した弾性部材160は、塑性変形(Plastic deformation)され得る。したがって、このような弾性部材160を用いては、これ以上バッテリーセル10のスウェリング分布及び/またはスウェリング程度を正確に測定できないという問題がある。

10

【0132】

例えば、図16の実施例において、加圧部材150の上面は、ガイド部材180の上面から所定の長さL2で突出し得る。そして、バッテリーセル10のスウェリングが発生すると、バッテリーセル10の体積が増加して加圧部材150を押圧し得る。ここで、上板120と下板110は、固定フレーム130によって揺れたり、または回転したりしないように固定されるため、増加したバッテリーセル10の体積だけ加圧部材150にスウェリング圧力が加えられ得る。

【0133】

このような問題を未然に防止するために、ガイド部材180の高さL2は、弾性部材160の弾性限度を考慮して決定され得る。

20

【0134】

即ち、ガイド部材180は、バッテリーセル10の体積が一定水準以上に増加することを防止することで、加圧部材150が一方向へ過度に回転されて弾性部材160が弾性限度を超過するように膨張することを防止できる。

【0135】

望ましくは、ガイド部材180の高さは、弾性部材160の弾性限度及び下板110の上面から加圧部材150の上面までの高さ(L1+L2)を考慮して決定され得る。

【0136】

より望ましくは、ガイド部材180の高さは、弾性部材160の弾性限度、下板110の上面から加圧部材150の上面までの高さ(L1+L2)及びバッテリーセル10の最大膨張程度を総合的に考慮して決定され得る。

30

【0137】

したがって、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、弾性部材160の破損を防止して検査装置のメンテナンス費用を節約できるという長所がある。

【0138】

また、バッテリースウェリング検査装置100は、弾性部材160の破損可能性を飛躍的に低めることができるので、バッテリーセル10のスウェリング分布及び/またはスウェリング程度をより正確に検査可能であるという長所がある。

40

【0139】

図1を参照すると、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置100は、制御部190をさらに含み得る。

【0140】

ここで、制御部190は、本発明で行われる多様な制御ロジックを実行するために当業界に知られたプロセッサ、ASIC(application specific integrated circuit、特定用途向け集積回路)、他のチップセット、論理回路、レジスタ、通信モデム、データ処理装置などを選択的に含み得る。また、制御ロジックがソフトウェアとして具現されるとき、制御部190は、プログラムモジュールの集

50

合として具現され得る。この際、プログラムモジュールはメモリーに保存され、制御部 190 によって実行され得る。メモリーは、制御部 190 の内部または外部にあってもよく、公知の多様な手段で制御部 190 と接続され得る。

【0141】

制御部 190 は、複数の圧力測定素子 140 と接続され、複数圧力測定素子 140 の各々から測定された圧力値を受信するように構成され得る。

【0142】

例えば、制御部 190 は、複数の圧力測定素子 140 と有線で通信可能に接続され得る。そして、制御部 190 は、複数の圧力測定素子 140 から測定された圧力値を受信し得る。即ち、制御部 190 は、複数の圧力測定素子 140 各々が測定したバッテリーセル 10 のスウェリング圧力値を受信し得る。

10

【0143】

また、制御部 190 は、上板 120 と加圧部材 150 との間にバッテリーセル 10 が介在された場合、受信した複数の圧力値に基づいてバッテリーセル 10 のスウェリング分布またはバッテリーセル 10 の部位別スウェリング程度のうち少なくとも一つを判断するように構成され得る。

【0144】

例えば、図 7 の実施例において、第 1 圧力測定素子 140 a は、バッテリーセル 10 の第 1 部位の圧力値を測定し得る。そして、第 2 圧力測定素子 140 b は、バッテリーセル 10 の第 2 部位の圧力値を測定し、第 3 圧力測定素子 140 c は、バッテリーセル 10 の第 3 部位の圧力値を測定し得る。以下では、図 7 の実施例に基づいて説明するが、図 14 及び図 16 の実施例においても同一に適用可能であることに留意する。

20

【0145】

制御部 190 は、第 1 圧力測定素子 140 a から第 1 圧力値を受信し得る。そして、制御部 190 は、第 2 圧力測定素子 140 b から第 2 圧力値を受信し、第 3 圧力測定素子 140 c から第 3 圧力値を受信し得る。

【0146】

制御部 190 は、第 1 圧力値、第 2 圧力値及び第 3 圧力値を各々基準にして、バッテリーセル 10 の第 1 部位、第 2 部位及び第 3 部位に対するスウェリング分布を判断し得る。

【0147】

また、制御部 190 は第 1 圧力値と基準圧力値との第 1 圧力差値を算出し、第 2 圧力値と基準圧力値との第 2 圧力差値を算出し、第 3 圧力値と基準圧力値との第 3 圧力差値を算出し得る。

30

【0148】

制御部 190 は、第 1 圧力差値、第 2 圧力差値及び第 3 圧力差値を予め設定された複数の圧力区間に対応させ、バッテリーセル 10 の第 1 部位、第 2 部位及び第 3 部位各々のスウェリング程度を判断し得る。

【0149】

ここで、複数の圧力区間は、正常区間、警告区間及び危険区間に予め設定され得る。そして、複数の圧力区間は、制御部 190 の内部メモリーまたは外部メモリーに保存され得る。

40

【0150】

例えば、複数の圧力区間中、第 1 圧力差値は危険区間に属し、第 2 圧力差値は警告区間に属し、第 3 圧力差値は正常区間に属すると仮定する。制御部 190 は、バッテリーセル 10 の第 1 部位のスウェリング程度が危険水準であり、第 2 部位のスウェリング程度が警告水準であり、第 3 部位のスウェリング程度が正常水準であると判断し得る。

【0151】

より望ましくは、制御部 190 は、バッテリーセル 10 の部位別スウェリング分布を先に判断した後、スウェリングが発生したと判断されたバッテリーセル 10 の部位のみのスウェリング程度を判断するように構成され得る。

50

【 0 1 5 2 】

前述した実施例において、制御部 1 9 0 がバッテリーセル 1 0 の第 1 部位及び第 2 部位でスウェリングが発生したことに判断したと仮定する。制御部 1 9 0 は、バッテリーセル 1 0 の第 1 部位の第 1 圧力差値を予め設定された複数の圧力区間に対応させ、第 1 部位のスウェリング程度を判断し得る。また、制御部 1 9 0 は、バッテリーセル 1 0 の第 2 部位の第 2 圧力差値を予め設定された複数の圧力区間に対応させ、バッテリーセル 1 0 の第 2 部位のスウェリング程度を判断し得る。ここで、制御部 1 9 0 は、受信した複数の圧力値と基準圧力値との大きさを比較して、受信した圧力値が基準圧力値以上であれば、スウェリングが発生しと判断し得る。

【 0 1 5 3 】

即ち、本発明の他の実施例によるバッテリースウェリング検査装置 1 0 0 は、バッテリーセル 1 0 のスウェリング分布及び/またはバッテリーセル 1 0 の部位別スウェリング程度を判断し得る。したがって、バッテリーセル 1 0 でスウェリングが発生した部位を具体的に特定することができる。

【 0 1 5 4 】

また、バッテリースウェリング検査装置 1 0 0 は、バッテリーセル 1 0 の部位別スウェリング程度を具体的に判断できるため、バッテリーセル 1 0 のスウェリングが発生した原因を分析するための情報を提供できるという長所がある。

【 0 1 5 5 】

例えば、バッテリースウェリング検査装置 1 0 0 から得られたバッテリーセル 1 0 のスウェリング分布及び部位別スウェリング程度に基づいて、スウェリングの原因がガス生成による圧力上昇であるか、または異物の流入による圧力上昇であるかが区分され得る。

【 0 1 5 6 】

図 1 7 は、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 1 0 0 を用いたバッテリーセル 1 0 のスウェリング検査結果を概略的に示した図である。

【 0 1 5 7 】

図 1 7 に示したバッテリーセル 1 0 のスウェリング分布を参照すると、9 個に区画されたバッテリーセル 1 0 の部位 (A ~ I) のうち - y 方向における部位でスウェリングの程度が最もひどいと判断し得る。即ち、図 7 の実施例において、最も - y 方向に位置した三つの圧力測定素子 1 4 0 のうち第 2 圧力測定素子 1 4 0 b に対応するバッテリーセル 1 0 の部位 H でスウェリングが最もひどく発生したことが分かる。

【 0 1 5 8 】

このように、本発明の一実施例によるバッテリースウェリング検査装置 1 0 0 は、バッテリーセル 1 0 の部位別スウェリング分布を用いて、バッテリーセル 1 0 のどの部位でスウェリングが最もひどく発生するかを検査できる。

【 0 1 5 9 】

以上で説明した本発明の実施例は、必ずしも装置及び方法を通じて具現されることなく、本発明の実施例の構成に対応する機能を実現するプログラムまたはそのプログラムが記録された記録媒体を通じて具現され得、このような具現は、本発明が属する技術分野における専門家であれば、前述した実施例の記載から容易に具現できるはずである。

【 0 1 6 0 】

以上、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、本発明の属する技術分野で通常の知識を持つ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。

【 0 1 6 1 】

また、上述の本発明は、本発明が属する技術分野における通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想から脱しない範囲内で多様な置換、変形及び変更が可能であるため、上述の実施例及び添付された図面によって限定されず、多様な変形が行われるように各実施例の全部または一部を選択的に組み合わせる構成可能である。

10

20

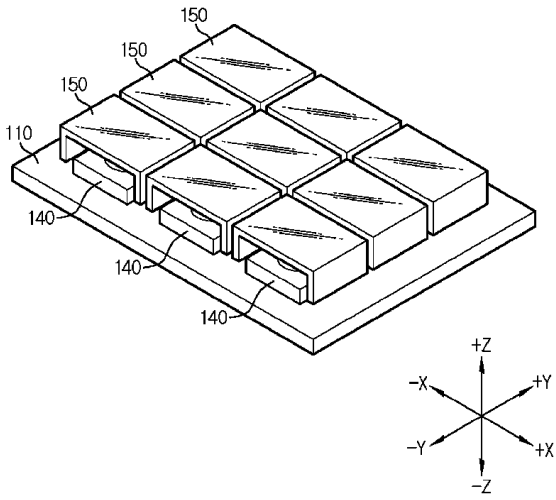
30

40

50

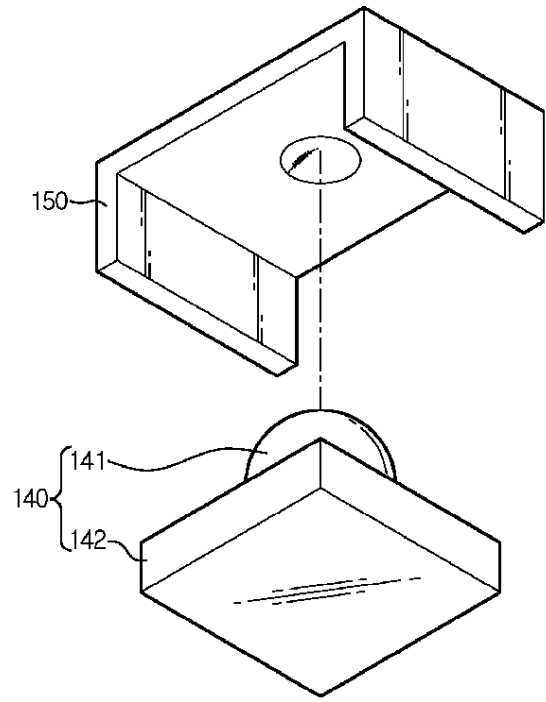
【図5】

[図5]



【図6】

[図6]

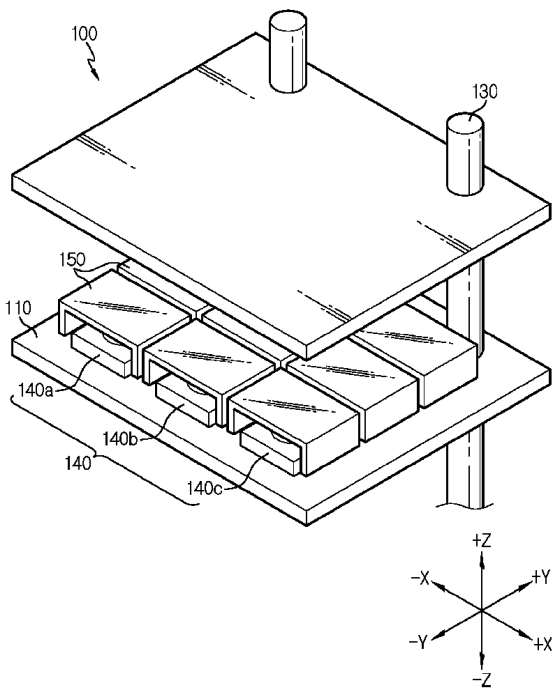


10

20

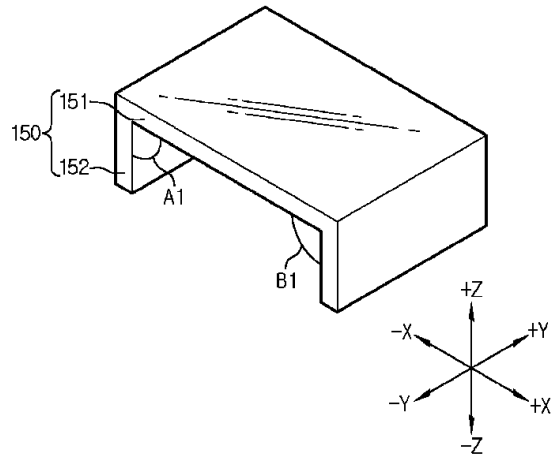
【図7】

[図7]



【図8】

[図8]



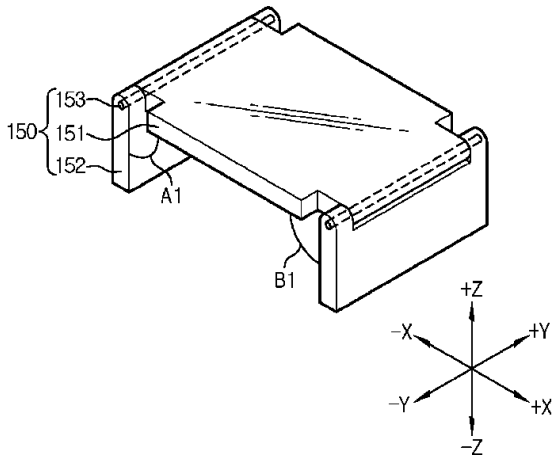
30

40

50

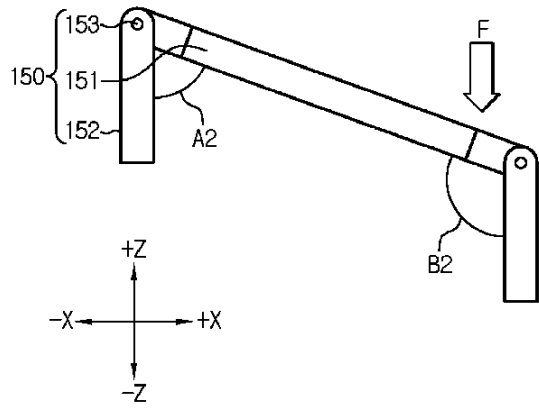
【 図 9 】

[図9]



【 図 1 0 】

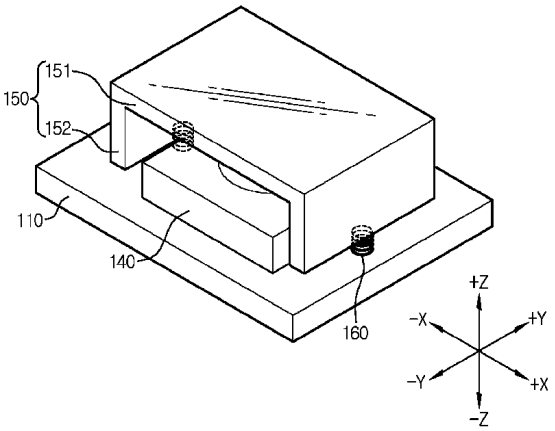
[図10]



10

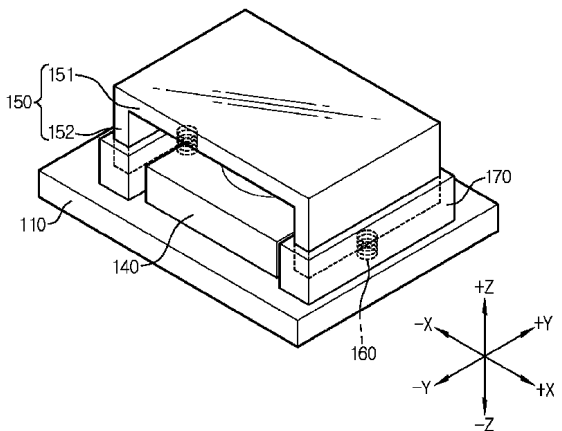
【 図 1 1 】

[図11]



【 図 1 2 】

[図12]



20

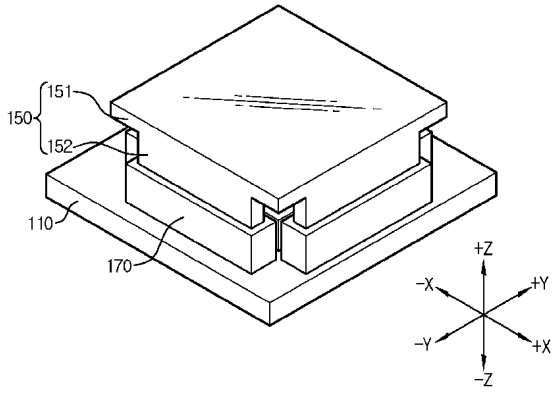
30

40

50

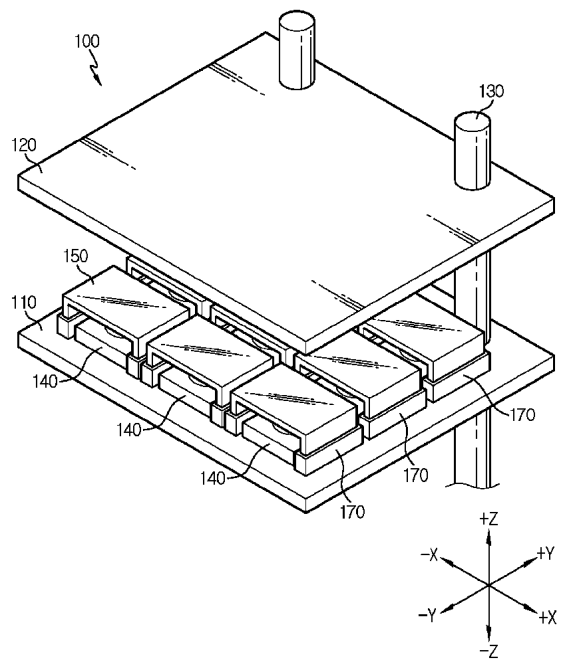
【 図 1 3 】

[図 13]



【 図 1 4 】

[図 14]

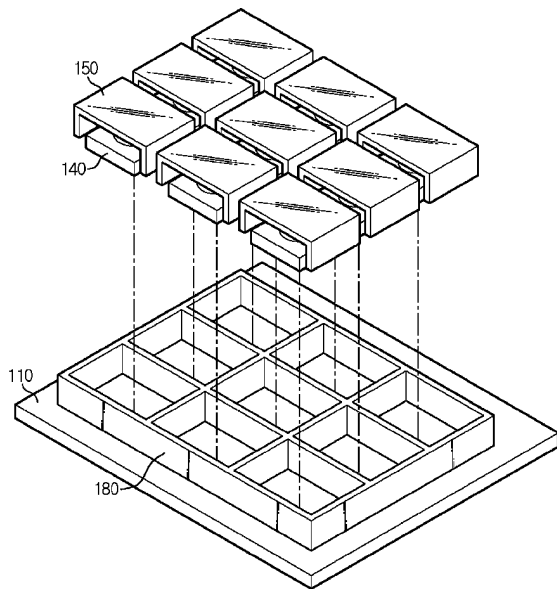


10

20

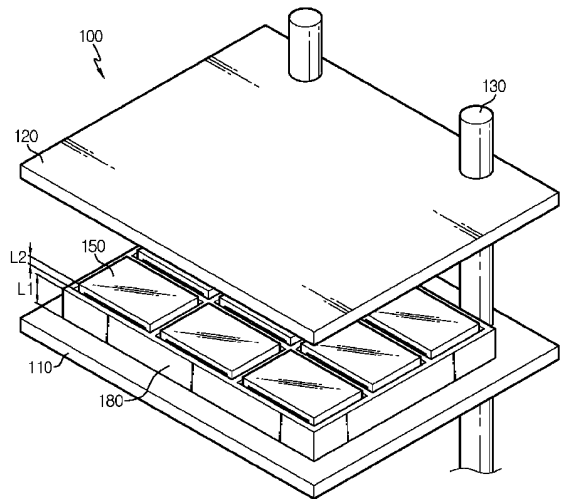
【 図 1 5 】

[図 15]



【 図 1 6 】

[図 16]



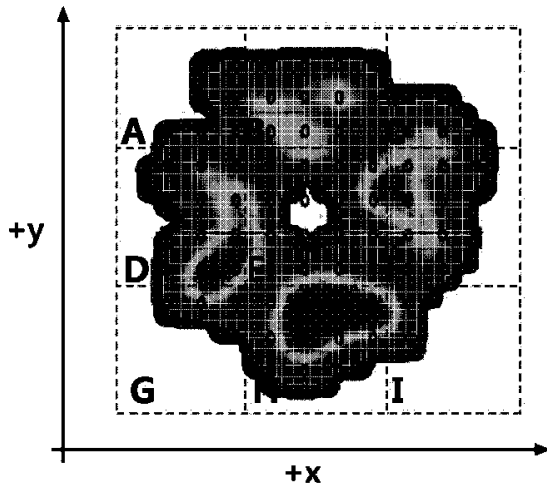
30

40

50

【 図 17 】

[図 17]



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 リー、キ - ヨン

大韓民国 34122 デジェオン、ユセオン - グ、ムンジ - ロ、188、エルジー ケム リサーチ
パーク

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 特開2010 - 032492 (JP, A)

韓国公開特許第10 - 2017 - 0041538 (KR, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01M 10/42 - 10/48