

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-123280

(P2017-123280A)

(43) 公開日 平成29年7月13日(2017.7.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/10 (2006.01)	H01M 2/10 M	5H040
H01M 2/34 (2006.01)	H01M 2/10 E	5H043
	H01M 2/34 A	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-2052 (P2016-2052)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成28年1月7日 (2016.1.7)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	大村 雅夫
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	5H040 AA20 AA39 AA40 AS07 AT02
			AT06 AY05 AY10 CC14 CC34
			DD04 DD10 DD14 JJ03 JJ06
			NN03
			最終頁に続く

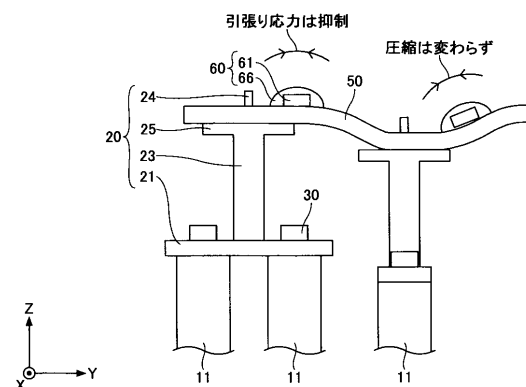
(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電池セル間の段差が発生して配線基板が歪んだ場合であっても、ヒューズが破断しない電池モジュールを提供する。

【解決手段】 隣接する複数電池セル11の端子間に固定される板状部21と立設部23とを備える金属リード20と、金属リード20の立設部23が差し込まれる差込穴から延在する配線パターンが設けられる配線基板50と、配線パターン上に設けられたヒューズ61とを有しており、金属リード20の立設部23には配線基板50の下面と接触して配線基板50を支持する補強部25が設けられ、金属リード20の補強部25が配線基板50を支持する位置の上方にヒューズ61の少なくとも一部が配置されている電池モジュール。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

並設される複数の電池と、
隣接する電池の端子間に固定される板状部と上下方向に立設する立設部とを備える金属リードと、

前記金属リードの前記立設部が差し込まれる差込穴が形成され、前記差込穴から延在する配線パターンが設けられる配線基板と、

前記配線パターン上に設けられたヒューズと、を有しており、

前記金属リードの前記立設部が、前記配線基板の前記差込穴に差し込まれて固定されて、
前記金属リードと前記配線基板とが電氣的及び機械的に接続され、

前記金属リードの前記立設部には、前記配線基板の下面と接触して前記配線基板を支持する補強部が設けられ、

前記金属リードの前記補強部が前記配線基板を支持する位置の上方に、前記ヒューズの少なくとも一部が配置されている、

電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒューズの破断を防ぎ、防水機能を有する電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

電池モジュールの一例として、電池セルの正極と負極との間に基板を配置し、基板上に保護素子（ヒューズ、ダイオード）を配置することがある。例えば、特許文献 1 では、電池セル上に基板を配置し、電池監視回路やセルバランス回路をハーネスで接続する。この例では、ヒューズの電極部は金属が露出している。

【0003】

しかし、上記構成では、ヒューズがむき出しのため、水没時および塩水没時に、ヒューズ端子間でリークの恐れがある。

【0004】

上記のヒューズのむき出し状態を解消するため、ヒューズをモールド樹脂で被膜することが提案されている（特許文献 2）。

【0005】

また、ヒューズのリークを防止するため、ヒューズを電池端子近傍に配置することが提案されている（特許文献 3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2012-230963 号公報

【特許文献 2】特開平 06-314538 号公報

【特許文献 3】特開 2014-093864 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、ヒューズを電池端子近傍に配置すると、電池セル間に段差が発生し、配線基板が歪んだ場合に、ヒューズが破断するおそれがあった。

【0008】

そこで、本発明は上記事情に鑑み、上記課題を解決した、電池セル間の段差が発生して配線基板が歪んだ場合であっても、ヒューズが破断しない、電池モジュールの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0009】

上記課題を解決するため、本発明は以下のような手段を有する。

【0010】

一つの場合では、電池モジュールは、並設される複数の電池と、隣接する電池の端子間に固定される板状部と上下方向に立設する立設部とを備える金属リードと、前記金属リードの前記立設部が差し込まれる差込穴が形成され、前記差込穴から延在する配線パターンが設けられる配線基板と、前記配線パターン上に設けられたヒューズと、を有しており、前記金属リードの前記立設部が、前記配線基板の前記差込穴に差し込まれて固定されて、前記金属リードと前記配線基板とが電氣的及び機械的に接続され、前記金属リードの前記立設部には、前記配線基板の下面と接触して前記配線基板を支持する補強部が設けられ、前記金属リードの前記補強部が前記配線基板を支持する位置の上方に、前記ヒューズの少なくとも一部が配置されている。

10

【発明の効果】

【0011】

一態様によれば、電池モジュールにおいて、電池セル間の段差が発生して配線基板が歪んだ場合であっても、ヒューズが破断しない。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態の電池モジュールの概略斜視図。

【図2】本発明の第1の実施形態の電池モジュールの短手方向側面図。

20

【図3】図1のB面で切断した配線基板などの断面上面図。

【図4】本発明の第1の実施形態の電池モジュールの回路図。

【図5】本発明の第1の実施形態のヒューズの拡大断面図。

【図6】図1の矢印Cから見たリード周辺の長手方向側面図。

【図7】(A)は、本発明の第2の実施形態の配線基板などの断面上面図、(B)は(A)のD部分の拡大図。

【図8】本発明の第3の実施形態のヒューズの拡大断面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複した説明を省く。

30

【0014】

本発明の実施形態である電池モジュール（蓄電モジュール）について説明する。本発明の複数の実施形態に係る電池モジュール1は、例えば、ハイブリッド自動車や電気自動車などの車両に搭載することができ、走行用モータに電力を供給する電源装置として使用される。

【0015】

まず、本発明に係る電池モジュール1の一例の概略構成について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る電池モジュール1の一例の概略構成を示す斜視図である。図2は、本発明の第1の実施形態の電池モジュール1の短手方向（矢印A方向の）側面断面図である。

40

【0016】

図1～図3及び図5～図8において、X軸、Y軸およびZ軸は、互いに直交する軸である。本実施形態では、鉛直方向に相当する軸をZ軸としている。なお、X軸、Y軸およびZ軸の関係は、他の図面においても図1と同様である。

【0017】

図1に示すように、電池モジュール1は、電池スタック10、金属リード20、リード締結部30、排煙ダクト40、配線基板50、保護素子部60、電圧監視回路（電池監視手段）70、基板間コネクタ80、及び支持体90を備える。

50

【0018】

図1を参照して、電池スタック10は、例えば複数の電池セル11がセパレータ14を介して、図1のY方向に沿って一方向に配列（積層）された組電池である。

【0019】

電池セル11は、例えば図1のX方向を長手方向とする直方体形状を有する。電池セル11の上面の長手方向（X軸方向）の両端部近傍には、一对の電極としての電極端子12, 13が突出するように設けられている。一对の電極端子12, 13は、例えば電池セル11の正極端子及び負極端子である。

【0020】

また、電池スタック10において、隣接する電池セル11は、例えば正極端子12と負極端子13の位置が逆向きとなるように配置されている。電池セル11の種類としては、例えばニッケル水素電池、リチウムイオン電池等が挙げられるが、本発明はこの点において限定されるものではない。

10

【0021】

セパレータ14は、互いに隣接する電池セル11の間に配置されて、隣接する電池セル11を一定の間隔に保持する。セパレータ14としては、例えばプラスチック等の絶縁部材を成形したもの等が挙げられるが、本発明はこの点において限定されるものではない。

【0022】

電池スタック10内に並んだ複数の電池セル11間を金属リード（バスバー）20が接続している。電池スタック10のY軸方向の両端には、支持体90が設けられている。

20

【0023】

電池モジュール1には、配線パターン51（図3参照）を夫々備える配線基板50が2つ設けられている。2つの配線基板50は、全ての電池セル11に共通であるため、電池セル11毎のハーネス等の接続が不要になり、組み付け、配線を簡素化することができ、配線基板の固定のためのスペースを最小限にすることができる。

【0024】

図2を参照して、排煙ダクト40の上方には、基板間コネクタ80が設けられており、基板間コネクタ80は2つの配線基板50を接続する。基板間コネクタ80は、車両に設けられるECU（電気制御ユニット：Electrical control unit）基板と接続されてもよい。

30

【0025】

配線基板50の配線パターン51上の端子と、セルバランスや過電流などの電池セル11の状態を監視するための電圧監視回路70とは、監視線（ハーネス）72を介して接続される。配線パターン51と電圧監視回路70とを接続するハーネス72を基板間コネクタ80に集めることで、配線基板50の脱着を、基板間コネクタ80と一括して行うことができる。

【0026】

したがって、配線に関わる部品点数を削減することができる。

【0027】

図1及び図2を参照して、2つの配線基板50は、電池モジュール1の上部であって、電池モジュール1の短手方向（電池セル11の長手方向、X軸方向）両端部近傍に設けられている。すなわち、2つの配線基板50は、電池モジュール1の短手方向中央部を避けて配置されている。

40

【0028】

したがって、排煙ダクト40を、配線基板50と干渉させることなく、電池モジュール1の短手方向中央部に設けることができる。排煙ダクト40は、電池セル11内部の異常により発火や発煙が生じた場合に、発生したガスを回収して、電池モジュール1の外へ排気し、さらにはそのガスを電池モジュール1が搭載される車両の外へ排出させる機能を備える。

【0029】

50

上述のように、電池モジュール１の中央部を避けて配線基板５０が配置できるので、配線基板５０と排煙ダクト４０とが干渉しないという利点がある。

【００３０】

ここで、電池セル１１間に段差が発生して、配線基板５０が歪むと、ヒューズに荷重がかかり、破断してしまうおそれがあった。

【００３１】

そこで、上記問題を解決すべく、本発明の実施形態において、ヒューズ６１及び金属リード２０を下記のように配置する。

【００３２】

図３は、図１のＢ面で切断した配線基板５０などの断面上面図であり、図４は本発明の実施形態の電池モジュール１の回路図である。

10

【００３３】

配線基板５０は、一例として、ガラスエポキシ（ガラエポ）樹脂を母材として、銅などの金属層である配線パターン５１が積層されることで構成されている。配線基板５０には、金属リード２０の一部が差し込まれる差込穴５５が形成されている。配線基板５０において、配線パターン５１は差込穴５５から延在している。

【００３４】

金属リード２０は、電池セル１１間を接続し、配線基板５０内の配線パターン５１へ接続される。配線パターン５１の途中には、保護素子としてヒューズ６１が直列で接続される。

20

【００３５】

電圧監視回路７０は、端子部７１、保護回路及びＩＣ等を備えており、電池セル１１又は／及び接続されるＥＣＵの電圧を監視する。

【００３６】

図３の上面図からわかるように、保護素子部６０（ヒューズ６１）は、差込穴５５に嵌合された基板接合部（端子）２４の近傍に配置される。よって、過電流が発生した場合であっても、電圧監視回路７０や配線パターン５１と電圧監視回路７０とを接続するハーネスには過電流は流れない。

【００３７】

図５は保護素子部６０周辺の拡大断面図である。また、保護素子部６０において、ヒューズ６１、その電極（ヒューズ電極）６２、及びヒューズ電極６２と配線パターン５１とを接続するはんだ６５は水の進入を防ぐ封止樹脂６６で覆われている。

30

【００３８】

したがって、例えば本構成の電池モジュール１を車両へ搭載する場合、塩水没などで、電圧監視回路７０や電圧監視回路７０の端子部７１や配線パターン５１で端子間のリークが発生することがある。その場合、ＥＣＵ内でリークが発生し、過電流が流れた際、ヒューズ６１を切って絶縁状態にして電流を遮断することで延焼を防止する。

【００３９】

図５に示すように、本構成では、ヒューズ６１及びヒューズ電極６２は、樹脂６６（エポキシ樹脂）で封止しているので、この部位に水が進入を防ぐことができる。さらに、ヒューズ電極６２の間で塩水や金属異物が付着し、遮断した箇所が再導通することを防ぐことができる。

40

【００４０】

従って、簡易な構成で、電圧監視回路７０の塩水没後の過電流保護が可能になる。

【００４１】

図６は、第１の実施形態に係る金属リード２０周辺の長手方向（矢印Ｃ方向）の側面図である。

【００４２】

金属リード２０は、電池セル１１間を接続するとともに、配線基板５０の配線パターン５１へ接続される。金属リード２０は、板状リード２１、監視端子部２２、立設部２３、

50

基板接合部（差込部、セル端子、電池端子）２４、及び補強部２５を備えている。

【００４３】

板状リード（板状部）２１は、並設されている複数の電池セル１１において、隣接する電池セル１１の正極端子１２と負極端子１３とをそれぞれ接続して、固定するように設けられている。ここで、板状リード２１が夫々の電池セル１１に対してリード締結部３０で締結される。

【００４４】

監視端子部２２は、板状リード２１と一体になって設けられている。立設部２３は監視端子部２２から略垂直に折り曲げられ（接続され）、上下方向に立設して配線基板５０を支持する支柱として機能する。

【００４５】

立設部２３の上端部が、配線基板５０と接続され、配線基板５０の穴５２に差し込まれる、基板接合部２４として機能する。ここで、立設部２３（基板接合部２４）が、配線基板５０の差込穴５５に、差込まれて（嵌め込まれて）固定されることで、金属リード２０と配線基板５０とが電氣的・機械的に接続される。

【００４６】

本実施形態では、金属リード２０の立設部２３の、配線基板５０と接続する部分の一部において、配線基板５０の下面と接触するように、補強部２５が設けられている。

【００４７】

なお、補強部２５をリード（立設部２３）とは一体的に構成してもよいし、別に取り付けてもよい。

【００４８】

本実施形態では、上述の図３の上面断面図を参照して保護素子部６０は、監視端子部２２と可能な限り近接して設けられている。したがって、図６を参照して、保護素子部６０内のヒューズ６１は配線基板５０において、金属リード２０の補強部２５が配線基板５０の下に配置されている位置の上面側に設けられる。

【００４９】

一般的に、ヒューズ６１を構成するヒューズ基板部は、セラミックで構成されている場合が多く、圧縮応力には強いが、特に引っ張り応力に対して弱い特性があり、引っ張りにより割れが発生しやすい。

【００５０】

上記のように、板状リード２１は、電池セル１１を２つずつ隣り合う端子１２、１３間を接続するように固定しているため、電池モジュール１に対して外部からの応力がかかると、板状リード２１によって、対応するＸ方向の端部が固定されていない、隣り合う電池セル１１間が垂直方向にずれて、隣りあう電池セル１１に高さの違いが生じることがある。

【００５１】

隣りあう電池セル１１間で高さの違いがあると、この違いにより、配線基板５０を電池セル１１に接続するように金属リード２０へ固定していると、配線基板５０に歪みが発生する。

【００５２】

そこで、補強部２５を金属リード２０へ取り付ける又は一体形成することで、電池セル１１間の高さ違いにより発生する、配線基板５０の歪みによるヒューズ６１、及び封止樹脂６６への応力は、抑制できる（図６参照）。詳しくは、補強部２５の上に少なくとも一部が配置された保護素子部６０に対して、配線基板５０における補強された部分の、圧縮応力は変わらず、引っ張り方向の応力が抑制されるため、ヒューズ６１や封止樹脂６６の破断を防ぐことができる。

【００５３】

<第２の実施形態>

図７の（Ａ）は、本発明の第２の実施形態の配線基板５０Ａなどの断面上面図を示し、

10

20

30

40

50

図 7 (B) は、図 7 (A) の D 部分の拡大図を示す。

【0054】

本実施形態では、配線基板 50A において、保護素子部 60 の実装近傍の配線パターン 51 について、パターンの幅を広くする、幅広部 52 としている。

【0055】

この構成により、保護素子部 60 の実装近傍の配線幅が広い幅広部 52 が、剛性が強くなり、その他の部分（通常の配線パターン 51）の配線幅が相対的に細く（狭く）なり、細い部分の剛性が相対的に弱くなる。

【0056】

ここで、外部からの応力がかかったときに、配線幅が細く、剛性が弱い部位（51）を積極的に歪ませることで、保護素子部 60 の実装近傍（幅広部 52）にかかる引っ張り応力及び圧縮応力を抑制することができる。よって、保護素子部 60 の実装近傍の歪みが緩和でき、ヒューズ 61 及び封止樹脂 66 への応力を減らし、ヒューズ 61 や封止樹脂 66 の破断を防ぐことができる。

【0057】

また、本実施形態においても、図 6 に示す第 1 実施形態のように、金属リード 20 に補強部 25 を設けて、ヒューズ 61 や封止樹脂 66 の破断をさらに防止することができる。

【0058】

< 第 3 の実施形態 >

図 8 は第 3 の実施形態の保護素子部 60B の拡大断面図を示す。

本実施形態において、保護素子部（ヒューズ部）60B の下部の凹部に、ヒューズエレメント（ヒューズ）61B を配置し、ガラエポ基板（ガラスエポキシ基板）である配線パターン 51 と、ヒューズエレメント 61B を覆うヒューズ筐体 63 によって壁を作る。

【0059】

本構成では、封止樹脂 66 がヒューズエレメント 61B に直接付着しないので、冷熱サイクル時に発生する封止樹脂 66 からの熱応力がヒューズエレメント 61B に付与されず、ヒューズエレメント 61B の破断を抑制できる。

【0060】

また、本実施形態においても、図 6 に示す第 1 実施形態のように、金属リード 20 に補強部 25 を設けて、ヒューズ 61 や封止樹脂 66 の破断をさらに防止することができる。

【0061】

しかし、万一、ヒューズエレメント 61B が溶断したとしても、その後の封止樹脂 66 の樹脂炭化による絶縁性低下を防ぐことができる。

【0062】

以上、電池モジュールを複数の実施形態により説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能である。

【符号の説明】

【0063】

- 1 電池モジュール
- 10 電池スタック
- 11 電池セル
- 12 正極端子
- 13 負極端子
- 14 セパレータ
- 20 金属リード（リード端子、導線）
- 21 板状部（板状リード）
- 22 監視端子部
- 23 立設部
- 24 基板接合部（電池端子）
- 25 連結部

10

20

30

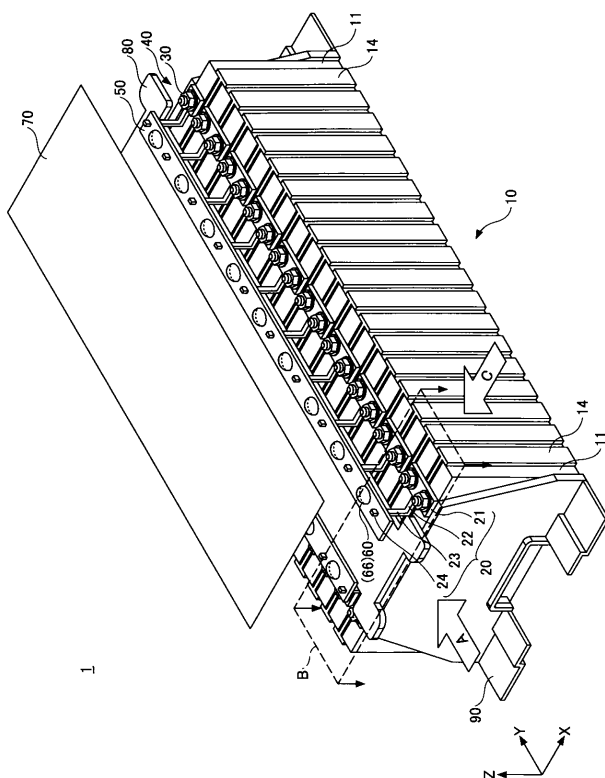
40

50

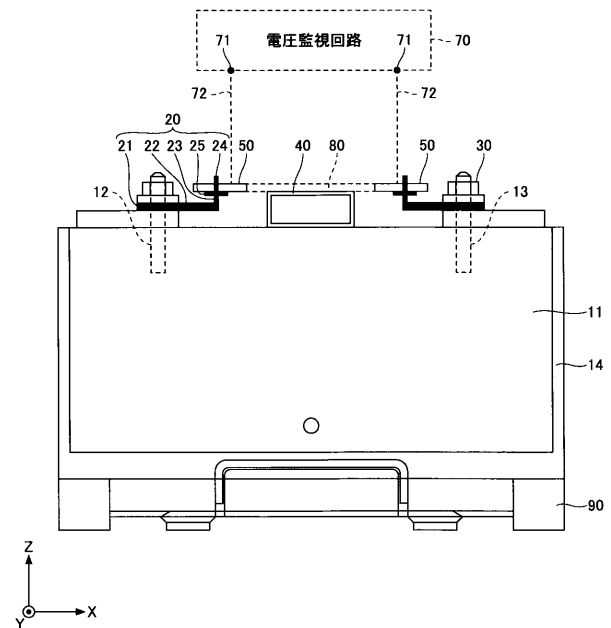
- 30 リードネジ締結部
- 40 排煙ダクト
- 50, 50A 配線基板
- 51 配線パターン
- 53 下部配線パターン
- 55 差込穴
- 60, 60B 保護素子部
- 61, 61B ヒューズ (ヒューズエレメント)
- 62 ヒューズ電極
- 63 ヒューズ保護体
- 65 はんだ
- 66 封止樹脂
- 70 電圧監視回路
- 80 基板間コネクタ
- 90 支持体 (フレーム)

10

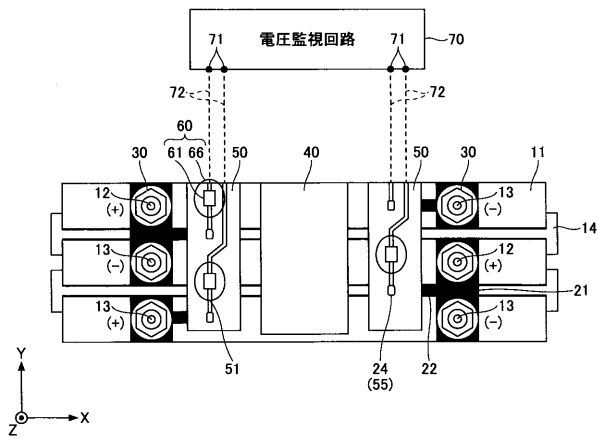
【図 1】



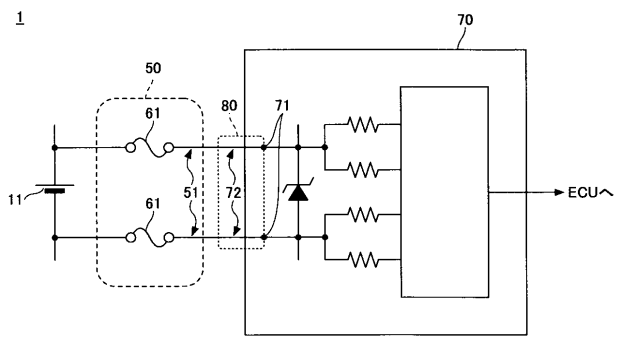
【図 2】



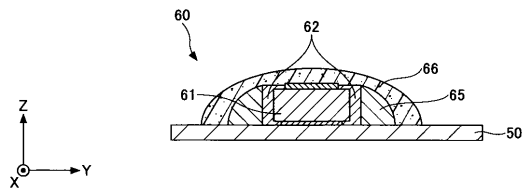
【図 3】



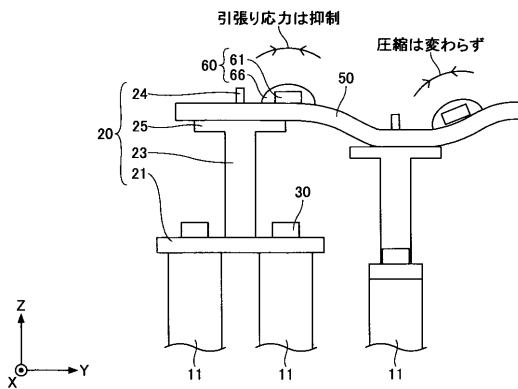
【図 4】



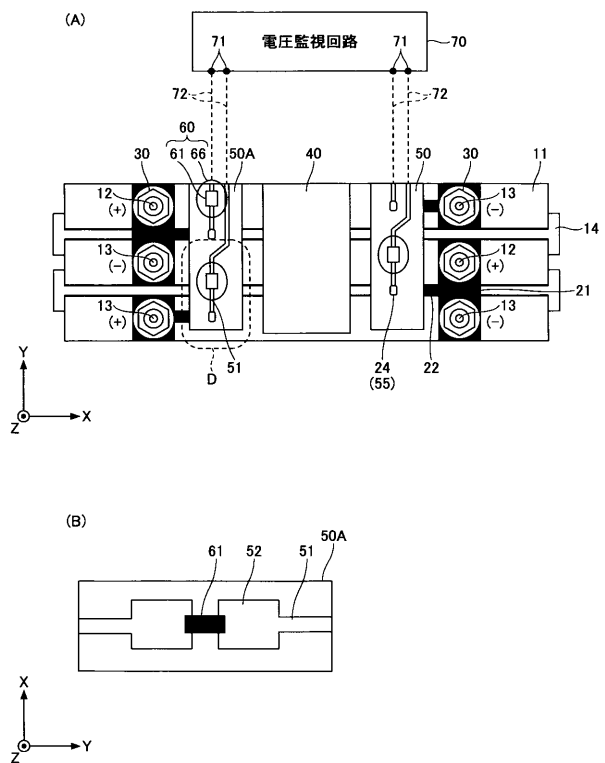
【図 5】



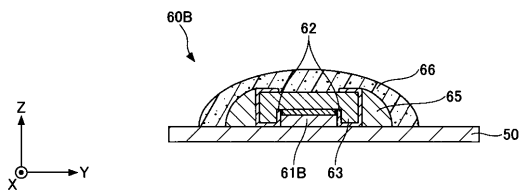
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H043 AA13 AA17 AA20 BA16 BA18 CA05 DA05 FA04 FA22 GA03
HA09 HA13 HA22 HA26 JA02 JA06 JA07 JA13 JA14 KA01
KA44 LA21 LA22