

(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2017-10897

(P2017-10897A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 M	2/26	(2006.01)	HO 1 M	2/26	A	5E078		
HO 1 M	2/06	(2006.01)	HO 1 M	2/06	A	5H011		
HO 1 G	11/74	(2013.01)	HO 1 G	11/74		5H043		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-128129 (P2015-128129)
 (22) 出願日 平成27年6月25日 (2015.6.25)

(71) 出願人 507151526
 株式会社GSユアサ
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
 1番地
 (72) 発明者 志築 隆弘
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
 株式会社GSユアサ内
 (72) 発明者 道畑 良太
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
 株式会社GSユアサ内
 (72) 発明者 太田 直樹
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
 株式会社GSユアサ内
 Fターム(参考) 5E078 AA03 AA10 KA01 KA03 KA04
 KA06

最終頁に続く

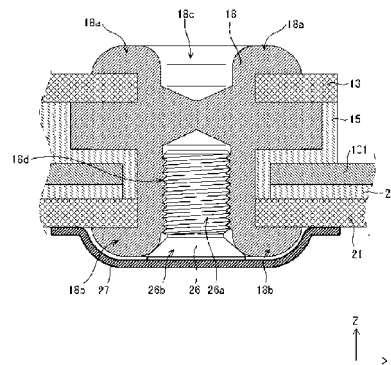
(54) 【発明の名称】 蓄電素子

(57) 【要約】

【課題】カや振動が加わったりした場合にも、導電部材間のカシメ部が緩み難く、高い品質を有する蓄電素子を提供する。

【解決手段】蓄電素子は、電極体、ケース、外部端子、端子接続バー13、集電体21、リベット18を備える。ケースは、封口体101を備える。リベット18は、封口体101、集電体21、端子接続バー13を貫通し、集電体21と端子接続バー13とを電気的に接続する。リベット18の先端はカシメられている。リベット18の中空部の内壁に雌ネジが形成され、ネジ26が挿入されている。ネジ26の頭部26bは、カシメ部18bに接している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極と負極とを含む電極体と、
 前記電極体を収容するケースと、
 第 1 導電部材と、
 前記正極または前記負極の一方と電氣的に接続され、前記ケースおよび前記第 1 導電部材を貫通して固定する第 2 導電部材と、
 棒状部および頭部を有する挿入部材と、
 を備え、
 前記第 2 導電部材は、中空部およびカシメ部を有し、
 前記棒状部は、前記中空部に挿入され、
 前記頭部は、前記カシメ部に接している
 蓄電素子。

10

【請求項 2】

前記中空部の内壁における少なくとも一部には、雌ネジが形成されており、
 前記棒状部の外壁における少なくとも一部には、前記雌ネジに対応する雄ネジが形成されている
 請求項 1 記載の蓄電素子。

【請求項 3】

前記頭部は、錐台形状である
 請求項 1 または請求項 2 記載の蓄電素子。

20

【請求項 4】

前記棒状部は、前記中空部に挿入される方向において、少なくとも、前記第 2 導電部材が前記第 1 導電部材を貫通する位置に挿入されている
 請求項 1 から請求項 3 の何れか記載の蓄電素子。

【請求項 5】

前記ケースに配置され、前記第 2 導電部材が貫通する封止部材を備え、
 前記棒状部は、前記中空部に挿入される方向において、少なくとも、前記第 2 導電部材が前記封止部材を貫通する位置に挿入されている
 請求項 1 から請求項 4 の何れか記載の蓄電素子。

30

【請求項 6】

前記挿入部材の頭部を覆い、前記第 1 導電部材に固定された蓋部材を有する
 請求項 1 から請求項 5 の何れか記載の蓄電素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケースと導電部材を備える蓄電素子に関する。

【背景技術】

【0002】

電池をはじめとする蓄電素子は、ハイブリッド自動車（HEV）、プラグインハイブリッド自動車（PHEV）、電気自動車（PEV）、電動バイクや電動アシスト自転車などの車両や、据え置き型の蓄電システムなどに採用されている。例えば、発電素体としての電極体と、電極体を収容するケースと、それぞれ電極体と電氣的に接続された集電体および外部端子とを備えた蓄電素子が知られている。

40

【0003】

特許文献 1 には、バスバーなどを電極端子と接続するための取付ボルトを有し、リベットを用いて集電体と電極端子とをケースに固定する蓄電素子が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【特許文献 1】特開 2013 - 73848 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、外部端子や集電体に力や振動が加わったりすることで、集電体や外部端子の固定部分が緩むことがある。例えば、車両の振動などにより電極体が振動し、この振動が集電体を介して固定部分に伝わることもある。また、外部端子に対してバスバーなどの接続部材を取り付ける際などに、固定部分に力が加わることがある。固定部分が緩むと、部材の固定には影響がなかったとしても、電極体から外部端子に至る電流経路における電気抵抗（接触抵抗）が上昇し、電池の品質低下をもたらすおそれがある。

10

【0006】

本発明は、このような問題の解決を図ろうとなされたものであって、力や振動が加わったりした場合にも、導電部材間の固定部分が緩み難く、高い品質を有する蓄電素子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る蓄電素子は、正極と負極とを含む電極体と、前記電極体を収容するケースと、第 1 導電部材と、前記正極または前記負極の一方と電気的に接続され、前記ケースおよび前記第 1 導電部材を貫通して固定する第 2 導電部材と、棒状部および頭部を有する挿入部材とを備え、前記第 2 導電部材は、中空部およびカシメ部を有し、前記棒状部は、前記中空部に挿入され、前記頭部は、前記カシメ部に接している。

20

【発明の効果】

【0008】

上記態様に係る蓄電素子では、力や振動が加わったりした場合にも、導電部材間の固定部分が緩み難く、高い品質を有する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る蓄電素子の外観構成を示す模式斜視図である。

【図 2】蓄電素子の内部構成を示す模式図である。

【図 3】電極体の構成を示す模式展開斜視図である。

30

【図 4】リベットによる固定部分の構成を示す模式断面図である。

【図 5】(a) ネジによる作用を説明するための模式断面図、(b) 比較例におけるリベットを示す模式断面図である。

【図 6】リベットによる固定に係る構成を示す模式展開図である。

【図 7】リベットとネジの結合を示す模式展開図である。

【図 8】(a) 本発明の実施の形態 2 に係る蓄電素子におけるリベットの周辺構成を示す模式断面図、(b) 本発明の実施の形態 3 に係る蓄電素子におけるリベットの周辺構成を示す模式断面図である。

【図 9】(a) 本発明の実施の形態 4 に係る蓄電素子におけるリベットの周辺構成を示す模式断面図、(b) 本発明の実施の形態 5 に係る蓄電素子におけるリベットの周辺構成を示す模式断面図である。

40

【図 10】本発明の実施の形態 6 に係る蓄電素子における端子の周辺構成を示す模式断面図である。

【図 11】本発明の実施の形態 7 に係る蓄電素子におけるリベットの周辺構成を示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の一態様に係る蓄電素子は、電極体と、ケースと、第 1 導電部材と、第 2 導電部材と、挿入部材とを備える。

電極体は、正極と負極とを含む。

50

ケースは、電極体を収容する。

第2導電部材は、正極または負極の一方と電氣的に接続され、ケースおよび第1導電部材を貫通して固定する。

挿入部材は、棒状部および頭部を有する。

そして、第2導電部材は、中空部およびカシメ部を有し、棒状部は、中空部に挿入されている。さらに、頭部は、カシメ部に接している。

【0011】

なお、「カシメ」および「カシメ加工」とは、加圧（プレス）することにより、対象の部材の一部を塑性変形させることであり、「カシメ部」とは、“カシメにより塑性変形することで形成された部分”のことを意味する。

10

【0012】

上記態様に係る蓄電素子では、第2導電部材の中空部に対して挿入部材の棒状部が挿入され、また、第2導電部材のカシメ部に対して挿入部材の頭部が接している。このため、第2導電部材のカシメ部に力や振動が加わったりしても、カシメ部が緩む（変形する）動きに対して抗力を加えることができる。したがって、上記態様に係る蓄電素子では、力や振動が加わったりした場合でも、導電部材間の固定部分が緩み難く、高い品質を有する。

【0013】

本発明の一態様に係る蓄電素子では、上記構成において、中空部の内壁における少なくとも一部に雌ネジが形成され、棒状部の外壁における少なくとも一部に前記雌ネジに対応する雄ネジが形成されていてもよい。このようにネジの結合による構成を採用する場合には、挿入部材が第2導電部材に対して固定されるため、ネジの頭部がカシメ部分を確実に押さえつけることができる。よって、本態様では、さらに固定部分（カシメ部分）が緩み難く、高い品質を実現するのに優位である。

20

【0014】

本発明の一態様に係る蓄電素子では、上記構成において、頭部を錐台形状としてもよい。挿入部材の頭部を錐台形状とすることで、第2導電部材のカシメ部を、挿入部材の挿入方向のみならず、これに交差する方向にも押圧することができる。よって、本態様では、さらにカシメ部を緩み難くすることができ、高い品質を実現することができる。

【0015】

本発明の一態様に係る蓄電素子では、上記構成において、棒状部が、中空部に挿入される方向において、少なくとも、第2導電部材が第1導電部材を貫通する位置に挿入されていてもよい。このように構成すれば、挿入部材の棒状部が、第1導電部材に対して第2導電部材を押圧することができる。したがって、カシメ部をより緩み難くすることができ、高い品質を実現することができる。

30

【0016】

本発明の一態様に係る蓄電素子では、ケースに配置され、第2導電部材が貫通する封止部材を備え、棒状部は、中空部に挿入される方向において、少なくとも、第2導電部材が封止部材を貫通する位置に挿入されていてもよい。このような構成により、封止部材により気密性を一層高めることができる。

【0017】

本発明の一態様に係る蓄電素子では、上記構成において、蓋部材をさらに有してもよい。蓋部材は、挿入部材の頭部を覆い、第1導電部材に固定される。このような蓋部材を有することにより、挿入部材の固定を強化できるとともに、第2導電部材からの挿入部材の脱落を防止することができる。

40

【0018】

[実施の形態1]

1. 電池1の外観構成

本発明の実施の形態では、蓄電素子の一例として電池1を採用する。電池1の外観構成について、図1を用い説明する。

図1に示すように、電池1は、有底角筒状のケース本体102と、その開口を閉じる封

50

口体 101 とにより構成されたケース 10 を備える。ケース本体 102 と封口体 101 とは、封口体 101 の外周辺部分において、例えばレーザ溶接により接合されている。

【0019】

封口体 101 の外面（オモテ面）には、2つの外部端子 11, 12 が設けられている。各外部端子 11, 12 は、ケース 10 の外方に向かって突出している。各外部端子 11, 12 は、それぞれ端子接続バー 13, 14 と電氣的に接続されている。なお、本実施の形態の場合、外部端子 11 が正極外部端子であり、外部端子 12 が負極外部端子である。

【0020】

端子接続バー 13, 14 は、封口体 101 の外面（オモテ面）に沿って配置されている。端子接続バー 13, 14 は、ともに導電部材である。封口体 101 と端子接続バー 13, 14 との間にはそれぞれパッキン 15, 16 が配置されている。パッキン 15, 16 は絶縁部材である。端子接続バー 13, 14 は、パッキン 15, 16 により、封口体 101 と電氣的に絶縁されている。

10

【0021】

端子接続バー 13, 14 は、リベット 17 ~ 20 によりケースに固定されている。各リベット 17 ~ 20 は、封口体 101 を貫通している。各リベット 17 ~ 20 は導電部材であり、パッキン 15, 16 によって封口体 101 とは電氣的に絶縁されている。リベットは第 2 導電部材の一例である。

【0022】

2. 電池 1 の内部構成

20

電池 1 の内部構成について、図 2 を用い説明する。

図 2 は、図 1 における Y 方向から電池 1 を見た図である。ここでは、便宜上ケース本体 102 の内部を透視して示している。図 2 に示すように、ケース本体 102 と封口体 101 とで構成されたケース 10 の内部には、電極体 25 が収容されている。電極体 25 は、正極 252、負極 253、セパレータ 251 を有している。

【0023】

電極体 25 に対しては、正極 252 の一部に集電体 21 が接続され、負極 253 の一部に集電体 22 が接続されている。

集電体 21, 22 は、ともに導電部材であって、平面視において屈曲部を有する L 字形状をしており、その一部が封口体 101 の内面（裏面）に沿っている。封口体 101 と集電体 21, 22 とは、それぞれ間に絶縁物のパッキン 23, 24 が配置されることで、電氣的に絶縁されている。集電体は第 1 導電部材の一例である。

30

【0024】

集電体 21 に対しては、リベット 17, 18 が貫通しており（図 2 では、リベット 18 のみを図示）、また、集電体 22 に対しては、リベット 19, 20 が貫通している（図 2 では、リベット 20 のみを図示）。なお、図 2 においては、リベット 18、20 の詳細な構造は簡略化して示している。

このようにして、電極体 25 における正極 252 は、集電体 21、リベット 17, 18、端子接続バー 13 を介して外部端子 11 に電氣的に接続されている。同様に、電極体 25 における負極 253 は、集電体 22、リベット 19, 20、端子接続バー 14 を介して外部端子 12 に電氣的に接続されている。

40

【0025】

なお、図 2 では図示を省略しているが、ケース 10 内には、電極体 25 の他に電解質が封入されている。本実施の形態では、一例として非水電解質が封入されている。

また、図 2 では、1つの電極体 25 だけを図示しているが、ケース 10 内に複数の電極体 25（例えば、2つ）が収容されていてもよい。

【0026】

3. 電極体 25 の構成

電極体 25 の構成について、図 3 を用い説明する。

図 3 に示すように、本実施の形態に係る電池 1 が備える電極体 25 は、正極 252、負

50

極 2 5 3、セパレータ 2 5 1 を有する。正極 2 5 2、負極 2 5 3、セパレータ 2 5 1 は、それぞれ帯状のシート体である。正極 2 5 2 と負極 2 5 3 とは、間にセパレータ 2 5 1 を挟んだ状態に対向配置され、仮想軸 A x 25 周りに巻回されている。本実施の形態に係る電池 1 が備える電極体 2 5 は、扁平形状である。また、本実施の形態に係る電池 1 が備える電極体 2 5 は、仮想軸 A x 25 に垂直な面での断面形状が略楕円形状をしている。

【 0 0 2 7 】

正極 2 5 2、負極 2 5 3 は、芯体上に活物質層が形成されたものである。また、正極 2 5 2 の幅方向（図 3 における X 軸方向）の一方の縁には、活物質層が形成されていない芯体部分 2 5 2 a が設けられている。活物質層が形成された活物質形成部分 2 5 2 b はセパレータ 2 5 1 で覆われている。

10

同様に、負極 2 5 3 の幅方向（図 3 における X 軸方向）の一方の縁には、芯体部分 2 5 3 a が設けられている。活物質形成部分 2 5 3 b はセパレータ 2 5 1 で覆われている。

【 0 0 2 8 】

正極 2 5 2 は、その芯体部分 2 5 2 a で集電体 2 1 に接続され、負極 2 5 3 は、その芯体部分 2 5 3 a で集電体 2 2 に接続される。

本実施の形態の場合には、正極 2 5 2 における芯体が、一例としてアルミニウム（A l）からなり、負極 2 5 3 における芯体が、一例として銅（C u）からなる。

【 0 0 2 9 】

4 . リベット 1 7 ~ 2 0 による各固定部分の構成

リベット 1 7 ~ 2 0 による各固定部分の構成について、図 4 を用い説明する。なお、図 4 は、図 2 における B 部を模式的に拡大したものである。また、図 4 では、リベット 1 8 による固定部分だけを図示しているが、他のリベット 1 7 , 1 9 , 2 0 の各固定部分についても同様の構成を有する。

20

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、リベット 1 8 は、端子接続バー 1 3、パッキン 1 5、封口体 1 0 1、パッキン 2 3 および集電体 2 1 のそれぞれ一部を貫通している。上述のように、リベット 1 8 と封口体 1 0 1 との間は、絶縁部材からなるパッキン 1 5 , 2 3 により電氣的に絶縁されている。

【 0 0 3 1 】

リベット 1 8 は、上下（図 4 における Z 軸方向）の端部がカシメられており、端子接続バー 1 3 および集電体 2 1 を封口体 1 0 1 に固定している。カシメ加工の具体的な方法については、特に限定するものではないが、例えば、スピニングカシメ加工などを採用することができる。リベット 1 8 をカシメる際に、リベット 1 8 が拡径することで、パッキン 1 5 , 2 3 が押圧され、ケース 1 0 内の気密が確保される。

30

【 0 0 3 2 】

端子接続バー 1 3 において、リベット 1 8 の貫通部分を囲む領域は、リベット 1 8 のカシメ部 1 8 a により覆われている。同様に、集電体 2 1 において、リベット 1 8 の貫通部分を囲む領域は、リベット 1 8 のカシメ部 1 8 b により覆われている。また、リベット 1 8 は、中空部 1 8 c および 1 8 d を有する。中空部 1 8 c、1 8 d は、リベット 1 8 が封口体 1 0 1 を貫通する方向（図 4 における Z 軸方向）から見て、それぞれカシメ部 1 8 a、1 8 b に囲まれている。中空部 1 8 d には、挿入部材であるネジ 2 6 が挿入されている。

40

【 0 0 3 3 】

ネジ 2 6 は、棒状部 2 6 a と頭部 2 6 b を有している。リベット 1 8 において、中空部 1 8 d の内壁には雌ネジが形成されており、ネジ 2 6 の棒状部 2 6 a の外壁には、この雌ネジに対応する雄ネジが形成されている。なお、便宜上、図 4 において雄ネジを図示しているが、棒状部 2 6 a の内部（断面）に雄ネジが形成されているわけではない。ネジ 2 6 は、中空部 1 8 d に対し挿入され、雄ネジと雌ネジで結合されている。ネジ 2 6 の頭部 2 6 b は錐台形状をしており、側面（外周面）が斜面をなしている。また、ネジ 2 6 は、そのほとんどがリベット 1 8 の中空部 1 8 d 内に収納されている。頭部 2 6 b の側面（外周

50

面)は、カシメ部18bに接触している。

【0034】

また、リベット18に対して、蓋部材であるカバー27が設けられ、集電体21に対し固定されている。カバー27は、ネジ26の頭部26bを覆っている。カバー27が設けられることで、ネジ26の脱落や緩みを抑制することができる。さらに、ネジ26とカバー27とを固定してもよく、この場合はより確実にネジ26の緩みを防止することができる。

ネジ26、カバー27を構成する材料は、それぞれ種々の材料を用いることができる。例えば、金属で構成したり、樹脂で構成することができ、金属部分および樹脂部分の両方を有する構成としてもよい。カバー27の固定方法については、種々の方法を用いることができる。例えば、カバー27を金属で構成する場合は、カバー27を集電体21やネジ26に溶接することができる。なお、カバー27を設けない構成とすることもできる。

【0035】

5. ネジ26による作用

図5(a)に示すように、リベット18のカシメ部分18bは、カシメ加工によって、中空部から外側に向かって押し広げられて塑性変形している。このような構成の電池1に対し、外部から力や振動が加わったりした場合、端子接続バー13, 14や集電体21, 22などを介して、リベット17~20の各カシメ部に力や振動が伝わることもある。ここで、ネジ26は、頭部26bがカシメ部18bに接しているため、頭部26bからカシメ部18bに向かって、図5(b)中の矢印で示すような力を加えることができる。したがって、外部からの力や振動によるカシメ部18bの変形や緩みを防止することができる。

【0036】

また、本実施の形態では、挿入部材の一例としてネジ26を採用している。リベット18の中空部18dに対して挿入された雄ネジが、中空部18dの内壁に形成された雌ネジと噛み合うため、ネジ26がリベット18に対して強く固定される。したがって、ネジ26の頭部26bとカシメ部18dとの接触状態を保つことができ、カシメ部18bが図5(a)中の矢印と逆の方向に変形(緩み)することを確実に抑制することができる。

【0037】

また、本実施の形態に係るネジ26は、中空部18dに対し、図5(a)中におけるZ軸方向に挿入されている。ネジ26の先端(頭部26bとは反対側の端部)は、封口体101の外面(オモテ面)よりも外方(図5(a)中におけるZ軸プラス方向)に位置している。リベット18の内壁には、リベット18が集電体21を貫通する位置に雌ネジが形成されており、ネジ26の雄ネジが噛み合っている。したがって、この位置におけるリベット18と集電体21とのより確実な電氣的接続を図ることができる。

【0038】

また、リベット18の内壁には、リベット18が封口体101を貫通する位置に雌ネジが形成されており、ネジ26の雄ネジが噛み合っている。リベット18が封口体101を貫通する位置において、封口体101とリベット18の間にはパッキン15が配置されている。したがって、パッキン15とリベット18および封口体101との間の隙間を生じ難く、より高い気密性を確保することができる。

【0039】

さらに、電池1では、カバー27が設けられ、ネジ26の頭部26bを覆っているため、電池1の使用中等にネジ26がケース10の内方に移動することを防ぐことができる。したがって、ネジ26の緩みやカシメ部18bの変形や、ケース10内へのネジ26の脱落を確実に抑制することができる。

【0040】

一方、図5(b)に示すように、比較例に係る構造では、リベット918の中空部918dに挿入部材が挿入されていない。外部からの力や振動が加わったりした場合には、そのカシメ部918a, 918bに力や振動が伝わり、図5(b)中の矢印の方向に変形し

10

20

30

40

50

やすいので、電気抵抗（接触抵抗）が上昇してしまう。

【0041】

また、比較例の構成の場合には、カシメ部918bが緩むと、リベット918が図5(b)におけるZ軸方向にも変形移動し、カシメ部918aの緩み（中空部918c側への変形）も生じることが懸念される。また、外部から力や振動が加わることで、カシメ部918a, 918bが緩んだ場合には、リベット918と端子接続バー913や集電体921との電氣的な接続の不良を生じることが懸念される。さらに、パッキン918と封口体9101およびパッキン923などとの間に隙間を生じ、気密性の低下を招くおそれもある。

これに対し、本実施の形態に係る電池1では、上述のように、外部から力や振動が加わった場合でも、リベットのカシメ部の緩みや変形を抑制することができ、高い品質を維持することができる。

【0042】

6. 製造方法

電池1は、概略、次のような工程を経て製造される。

（工程a）電極体25を作製する。電極体25の作製は、図3に示したように、正極252と負極253とを、間にセパレータ251を挟んだ状態で対向させ、これを巻回し、さらに扁平化することでなされる。

（工程b）封口体101に対し、外部端子11, 12、端子接続バー13, 14、集電体21, 22、リベット17~20、パッキン15、16、23、24などを取り付ける。そして、リベット17~20の、ケース内方の中空部にネジ26を挿入し、カバー27を取り付ける。また、電極体25を集電体21、22と接続する。

（工程c）封口体101に取り付けられた状態の電極体25をケース本体102内に収納する。そして、ケース本体102と封口体101とを、例えば、レーザ溶接などにより接合する。

（工程d）ケース10に開けられた注液口から、電解質を注液し、その後、注液口を塞ぐことで電池1が完成する。

なお、工程bの一部については、工程cの実行の後に行ってもよい。

【0043】

（リベット17~20による固定部分の組立方法）

リベット17~20による固定部分の構成について、図6および図7を用いて説明する。なお、図6および図7では、リベット18の固定に係る工程だけを図示しているが、他のリベット17, 19, 20の固定に係る工程も同様である。

【0044】

図6に示すように、封口体101に開けられた貫通孔101aに対し、パッキン15、リベット180のそれぞれ一部を挿入する。なお、リベット180において、中空部の内壁に設けられる雌ネジについては図示していない。パッキン15には、リベット180のフランジ部分180fが挿入される空間15aと、下筒部分180bが挿入される空間15bとが設けられている。空間15aと空間15bとは互いに連続している。リベット180におけるフランジ部分180fの下面180hは、パッキン15の棚状の面15dに接触する。封口体101とリベット180の下筒部分180bとは、間にパッキン15の筒部分15cが配置されることで電氣的に絶縁されている。

【0045】

リベット180の上筒部分180aは、端子接続バー13に設けられた貫通孔13cを貫通する。このとき、リベット180の上筒部分180aの上端は、端子接続バー13よりも上方（図6におけるZ軸プラス方向）に位置する。なお、リベット180におけるフランジ部分180fの上面180gには、端子接続バー13の下面が接触する。

リベット180の下筒部分180bは、パッキン23に設けられた貫通孔23bおよび集電体21に設けられた貫通孔21cを貫通する。

パッキン23の内面23cに対して集電体21の上面が接触する。また、リベット18

10

20

30

40

50

0の下筒部分180bの下端は、集電体21よりも下方(図6におけるZ軸マイナス方向)に位置する。

【0046】

以上のような組み付けを行った後に、リベット180における上筒部分180aおよび下筒部分180bに対して、例えば、スピニングカシメ加工を施し、リベット180における上筒部分180aの中空部180cを囲む周壁の端部と、下筒部分180bの中空部180dを囲む周壁の端部塑性変形させ、端子接続バー13および集電体21を封口体101に固定する。

【0047】

次に、図7に示すように、リベット18における中空部18dに対し、ネジ26を挿入する。中空部18dには、雌ネジが形成されている。ネジ26は、その棒状部26aに雄ネジが形成され、頭部26bの側面(外周面)は斜面26cを形成している。ネジ26の棒状部26aおよび頭部26bが中空部18dに挿入される。頭部26bの斜面26cは、リベット18のカシメ部18bに接触する。その後、ネジ26の頭部26bを覆うようにカバー27を取り付ける。例えば、カバーは集電体21やネジ26と溶接することができる。

10

【0048】

なお、本実施の形態では、封口体101に対して端子接続バー13, 14、集電体21, 22を取り付けるため、製造時における作業の効率化でき、製造コストを低減できる。ただし、ケース10におけるケース本体102に対してこれらを取り付けることもできる。

20

【0049】

[実施の形態2]

実施の形態2に係る電池の構成について、図8(a)を用い説明する。図8(a)では、上記実施の形態1との差異部分である、リベット28およびその周辺構成だけを図示している。他の構成については、上記実施の形態1と同様である。

【0050】

本実施の形態に係る電池では、図8(a)に示すように、リベット28における中空部28jの内壁に雌ネジが形成されている。中空部28jは、ケース10の外方に位置している。中空部28jには、ネジ29が挿入されている。ネジ29は、棒状部29aの外壁に、中空部28jの雌ネジに対応した雄ネジが形成されている。また、ネジ29の頭部29bは、上記実施の形態1に係るネジ26の頭部26bと同様に、錐台形状を有しており、その側面(外周面)が斜面をなしている。

30

【0051】

本実施の形態に係る構成によれば、外部から力や振動が加わったりした場合にも、リベット28のカシメ部28aの緩みを確実に抑制することができる。よって、蓄電素子の高い品質を維持することができる。

【0052】

なお、本実施の形態においては、ケースの内方の中空部28dに挿入部材は挿入されていない。本実施の形態は、例えば、集電体21に大きな力や振動が加わらない、あるいは加わってもカシメ部28bが緩み難い場合などに採用してもよい。中空部28dの内壁に雌ネジが形成されていてもよい。

40

【0053】

また、本実施の形態では、ネジ29の頭部29bを覆うカバーを設けていない。このように構成することで、仮にネジ29が緩んだ場合でも、ネジが緩んだことを外部から視認することができる。また、ネジ29を締め直すことも可能である。したがって、部品点数の増加を抑えつつ、電気抵抗(接触抵抗)の増加を防止することができる。なお、カバーを取り付ける構成とすることもできる。

【0054】

[実施の形態3]

50

実施の形態 3 に係る電池の構成について、図 8 (b) を用い説明する。図 8 (b) では、上記実施の形態 1 との差異部分である、リベット 3 0 およびその周辺構成だけを図示している。他の構成については、上記実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態に係る電池では、上記実施の形態 1 と同様に、リベット 3 0 におけるケース内方の中空部 3 0 d の内壁に雌ネジが形成されている。中空部 3 0 d にはネジ 3 1 が挿入されており、その頭部 3 1 b を覆うようにカバー 3 2 が取り付けられている。ネジ 3 1 は、上記実施の形態 1 のネジ 2 6 と同様、棒状部 3 1 a に雄ネジが形成され、頭部 3 1 b が錐台形状をしている。ネジ 3 1 において、頭部 3 1 b の側面 (外周面) は斜面を形成しており、当該斜面はカシメ部 3 0 b に接触している。

10

【 0 0 5 6 】

本実施の形態に係る電池では、リベット 3 0 におけるケース外方の中空部 3 0 j の内壁に雌ネジが形成されている。中空部 3 0 j には、上記実施の形態 2 と同様に、ネジ 3 3 が挿入されている。ネジ 3 3 の棒状部 3 3 a の外壁には、中空部 3 0 j の雌ネジに対応する雄ネジが形成されている。また、ネジ 3 3 の頭部 3 3 b は、上記実施の形態 2 に係るネジ 2 9 の頭部 2 9 b と同様に、錐台形状を有している。ネジ 3 3 において、頭部 3 3 b の側面 (外周面) は斜面を形成しており、当該斜面はカシメ部 3 0 a に接触している。

【 0 0 5 7 】

本実施の形態では、中空部 3 0 d , 3 0 j に、それぞれネジ 3 1 , 3 3 が挿入され、それぞれカシメ部 3 0 b , 3 0 a に接触している。このため、本実施の形態に係る電池では、外部から力や振動が加わったりした場合にも、リベット 3 0 のカシメ部 3 0 a , 3 0 b の両方の緩みを確実に抑制することができる。よって、高い品質を維持することができる。

20

【 0 0 5 8 】

なお、本実施の形態では、ネジ 3 1 に対してカバー 3 2 を取り付け、ネジ 3 3 に対してカバーを取り付けていない構成を示したが、ネジ 3 3 に対してカバーを取り付けた構成や、ネジ 3 1 にカバー 3 2 を取り付けない構成とすることもできる。

【 0 0 5 9 】

[実施の形態 4]

実施の形態 4 に係る電池の構成について、図 9 (a) を用い説明する。図 9 (a) では、上記実施の形態 1 との差異部分である、ネジ 3 4 およびその周辺構成だけを図示している。他の構成については、上記実施の形態 1 と同様である。

30

【 0 0 6 0 】

本実施の形態に係る電池では、リベット 1 8 の中空部 1 8 d に、上記実施の形態 1 とは異なる形状のネジ 3 4 が挿入されている。ネジ 3 4 の棒状部 3 4 a の外壁には雄ネジが設けられている。ネジ 3 4 の頭部 3 4 b は、円柱状をしている。図 9 (a) に示すように、頭部 3 4 b は、中空部 1 8 d 内に挿入されていないが、カシメ部 1 8 b と接触している。ネジ 3 4 の頭部 3 4 b は、カバー 3 5 で覆われている。なお、カバー 3 5 を設けない構成とすることもできる。

【 0 0 6 1 】

本実施の形態に係る電池では、ネジ 3 4 の頭部 3 4 b がカシメ部 1 8 b を挟み込んでいるため、カシメ部 1 8 b の緩みや変形を抑制できる。したがって、外部から力や振動が加わったりした場合にも、高い品質を維持することができる。なお、本実施の形態において、ネジ 3 4 の頭部 3 4 b の形状は必ずしも円柱状である必要はなく、カシメ部 1 8 b を挟み込むことができればよいため、例えば多角柱状とすることもできる。

40

【 0 0 6 2 】

[実施の形態 5]

実施の形態 5 に係る電池の構成について、図 9 (b) を用い説明する。図 9 (b) では、上記実施の形態 1 との差異部分である、リベット 3 6 およびその周辺構成だけを図示している。他の構成については、上記実施の形態 1 と同様である。

50

【 0 0 6 3 】

図 9 (b) に示すように、リベット 3 6 の中空部に対しては、ピン 3 7 が挿入されている。リベット 3 6 の中空部を囲む内壁には、上記実施の形態 1 と異なり、雌ネジは形成されていない。ピン 3 7 は、棒状部 3 7 a と頭部 3 7 b とが一体に形成されており、棒状部 3 7 a の外壁には雄ネジは形成されていない。ピン 3 7 の頭部 3 7 b は、上記実施の形態 1 に係るネジ 2 6 の頭部 2 6 b と同様に錐台形状をしており、リベット 3 6 のカシメ部 3 6 b に接触している。棒状部 3 7 a は円柱状であり、挿入する前の状態において、その径がリベット 3 6 の中空部の径よりも大きい。このようなピン 3 7 をリベット 3 6 の中空部に挿入することで、中空部の内壁がピンによって押圧され、ピン 3 7 がリベット 3 6 に対して固定される。また、ピン 3 7 の頭部 3 7 b は、カバー 3 8 で覆われている。なお、カ

10

【 0 0 6 4 】

本実施の形態に係る電池においては、ネジに代えてピン 3 7 を用いるため、リベットの中空部に雌ネジを形成する必要がない。したがって、従来のリベットを用いつつ、カシメ部 3 6 b の緩みや変形を抑制することができる。

【 0 0 6 5 】

また、本実施の形態では、棒状部 3 7 a が円柱状である構成を示したが、棒状部 3 7 a を多角柱状に形成してもよく、多角錐状や円錐状、楕円錐状としてもよい。同様に、リベット 3 6 の中空部は、円柱状の空間としてもよいし、多角柱状や多角錐状、円錐状、楕円錐状としてもよい。リベット 3 6 の中空部を、リベット 3 6 の中心に向かうにつれて径が細くなるようなテーパ形状の空間とすれば、ピン 3 7 を挿入しやすくしつつ、リベット 3 6 に対して固定することができる。なお、ピン 3 7 の頭部 3 7 b の形状は、実施の形態 4 に係るネジ 3 4 の頭部 3 4 b と同様の形状としてもよい。

20

【 0 0 6 6 】

[実施の形態 6]

実施の形態 6 に係る電池の構成について、図 1 0 を用い説明する。図 1 0 では、上記実施の形態 1 との差異部分である、端子 3 9 およびその周辺構成だけを図示している。他の構成については、上記実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 6 7 】

本実施の形態に係る電池は端子接続バーを有さず、集電体 4 3 は端子 3 9 と接続されている。端子 3 9 は、封口体 1 0 1 および集電体 4 3 を貫通しており、ケースの外方に位置する一部には雄ネジ 3 9 a が形成されている。雄ネジ 3 9 a が形成された部分は、実施の形態 1 における外部端子に相当し、バスバーなどを取り付けることができる。また、封口体 4 0 1 上に配されるパッキン 4 1 は、端子 3 9 の形状に合わせた形状となっている。

30

【 0 0 6 8 】

本実施の形態に係る端子 3 9 では、ケースの内方に配置された端部がカシメられている (カシメ部 3 9 b) 。カシメ部 3 9 b は、リベット 3 9 における、中空部 3 9 e の開口部付近を囲む部分が塑性変形されてなる部分である。なお、封口体 4 0 1 と集電体 4 3 との間にはパッキン 4 2 が配置されている。封口体 4 0 1 と集電体 4 3 とは互いに電氣的に絶縁されている。

40

【 0 0 6 9 】

端子 3 9 は中空部 3 9 e を有し、中空部 3 9 e を囲む内壁には雌ネジが形成されている。中空部 3 9 e には、ネジ 4 4 が挿入されている。ネジ 4 4 は、雄ネジ部 4 4 a と頭部 4 4 b が一体に形成されている。頭部 4 4 b は錐台形状をしている。ネジ 4 4 において、頭部 4 4 b の側面 (外周面) は斜面を形成しており、当該斜面はカシメ部 3 9 b に接触している。なお、ネジ 4 4 の頭部 4 4 b を覆うように、カバー 4 5 が取り付けられている。

【 0 0 7 0 】

本実施の形態では、端子接続バーを省略できる。このような構造においては、雄ネジ 3 9 a に対してバスバーなどの部品が組み付けされる際などに、雄ネジ 3 9 a に加えられた力や振動がカシメ部 3 9 b に伝わりやすい。このような場合であっても、本実施の形態の

50

構成によれば、カシメ部 39b の緩みや変形を抑制することができる。なお、本実施の形態において、雄ネジ 39a は必ずしも形成されている必要はなく、端子 39 におけるケース外方の一部に、バスターなどが固定できるように構成されていればよい。

【0071】

[実施の形態 7]

実施の形態 7 に係る電池の構成について、図 11 を用い説明する。図 11 では、リベット 18 およびその周辺構成だけを図示している。なお、本実施の形態に係る電池では、リベット 18 およびその中空部 18e にネジ 26 が挿入されている構成は、上記実施の形態 1 と同様である。

【0072】

本実施の形態では、ネジ 26 の頭部 26b の一部とリベット 18 のカシメ部 18b の一部とを溶接している（溶接部 46）。本実施の形態では、ネジ 26 の頭部 26b を覆うカバーを設けず、溶接部 46 を設けることにより、ネジ 26 の緩みおよび脱落を防止している。したがって、部品点数の増加を抑えつつ、外部から力や振動が加わった場合でも、カシメ部 18b の緩みや変形を抑制できる。なお、ネジ 26 に代えて、実施の形態 4 に示すネジや実施の形態 5 に示すピンを用いてもよい。また、リベット 18、端子接続バー 13 および外部端子 11 に代えて、実施の形態 6 に示す端子を採用してもよい。

【0073】

[その他の事項]

上記実施の形態では、蓄電素子の一例として、角筒形状の外観を有する電池 1 を採用することとした。しかし、本発明に係る蓄電素子は、このような電池に限定されるものではない。例えば、外観形状については、円筒形状の外観を有する蓄電素子や、ボタン形などの外観を有する蓄電素子、さらにはラミネートシートからなる外装体を有し、扁平形状の外観を有する蓄電素子などとすることもできる。

【0074】

また、蓄電素子として、リチウムイオン電池の他に、ニッケルカドミウム二次電池やニッケル水素二次電池などの電池、電気二重層キャパシタやリチウムイオンキャパシタなどのキャパシタなどを採用することもできる。

また、上記実施の形態では、電極体 25 として、いわゆる巻回構造の電極体を採用したが、電極体の形態はこれに限定されるものではない。例えば、正極と負極とを、間にセパレータを挟みながら交互に積層した積層構造の電極体とすることもできる。

【0075】

また、上記実施の形態では、端子接続バー 13、14 や集電体 21、22、43 に対するリベット 17~20、28、36 や端子 39 の固定方法について、一例としてスピニングカシメを採用したが、本発明はこれに限定を受けるものではない。リベットに対して圧力を加えて塑性変形させる加工方法であれば、種々の方法を採用することができる。例えば、Vカシメ、ハトメカシメ、パーリングカシメ、ダボカシメなどを採用することができ、さらに、加熱した状態での塑性加工でも可能である。

【0076】

また、リベット 17~20、28、30、36 や端子 39 の固定対象については、端子接続バー 13、14 や集電体 21、22、43 に限定されるものではなく、正極および負極と外部端子との間の電気経路中に存在する導電部材であれば、適宜適用が可能である。例えば、集電体とリベットとの間に中間の導電部材を配置する場合には、リベットと中間部材との間での固定に上記構成を採用することができる。リベットと外部端子との間の電気経路においても同様である。

【0077】

また、上記実施の形態では、リベットや端子が封口体を貫通する構成としたが、必ずしも封口体を貫通させる必要はない。例えば、ケース本体 102 の外壁の一部を貫通する構成とすることもできる。封口体を貫通する構成を採用する場合には、製造時における作業容易性に優れる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

また、上記実施の形態では、リベットまたは端子の中空部の内壁において、内側面（図4～11中のY軸方向の面）に雌ネジが形成されている構成を示したが、中空部の最深部（底部）に雌ネジが形成されている構成としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 9 】

本発明は、車両やモバイル機器など、使用中などに振動や力が加わる態様が想定される用途の蓄電素子の品質向上を図るのに特に有用である。

【符号の説明】

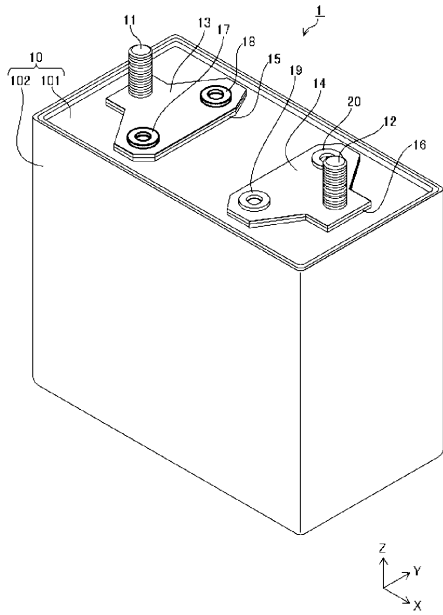
【 0 0 8 0 】

- 1 . 電池
- 1 0 . ケース
- 1 1 , 1 2 . 外部端子
- 3 9 . 端子
- 1 3 , 1 4 . 端子接続バー
- 1 5 , 1 6 , 2 3 , 2 4 , 4 1 , 4 2 . パッキン
- 1 7 ~ 2 0 , 2 8 , 3 0 , 3 6 , 1 8 0 . リベット
- 2 1 , 2 2 , 4 3 . 集電体
- 2 5 . 電極体
- 2 6 , 2 9 , 3 1 , 3 3 , 3 4 , 4 4 . ネジ
- 2 7 , 3 2 , 3 5 , 3 8 , 4 5 . カバー
- 3 7 . ピン
- 4 6 . 溶接部
- 1 0 1 , 4 0 1 . 封口体
- 1 0 2 . ケース本体
- 2 5 1 . セパレータ
- 2 5 2 . 正極
- 2 5 3 . 負極

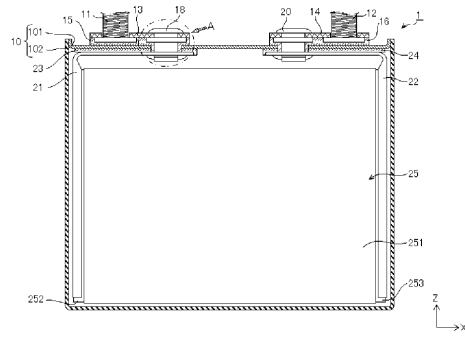
10

20

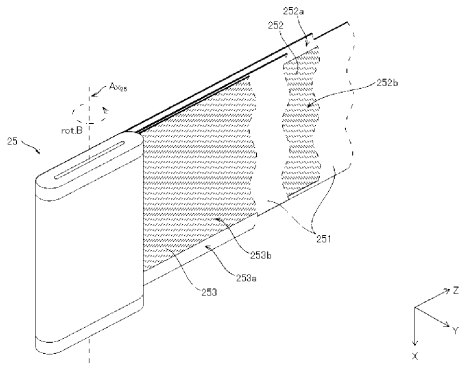
【 図 1 】



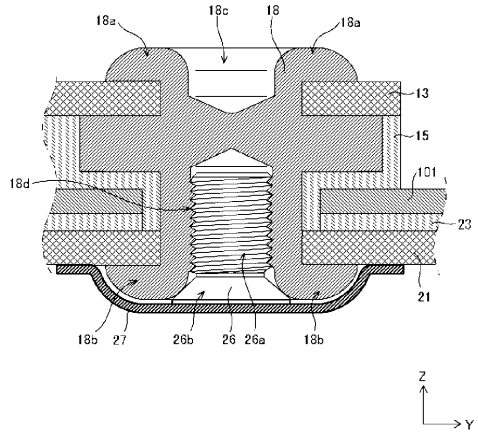
【 図 2 】



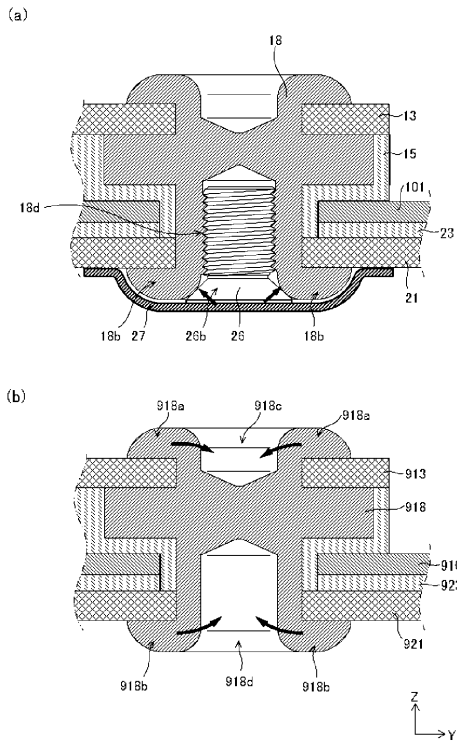
【 図 3 】



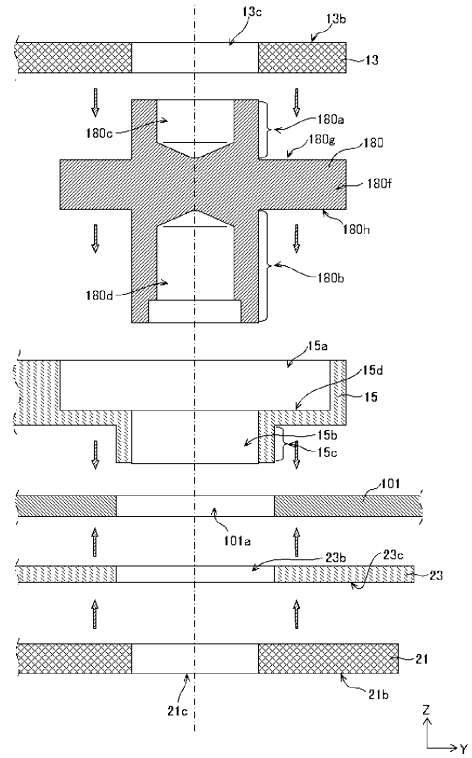
【 図 4 】



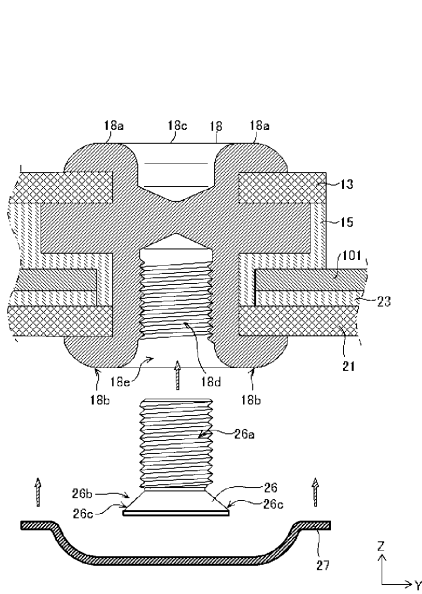
【 図 5 】



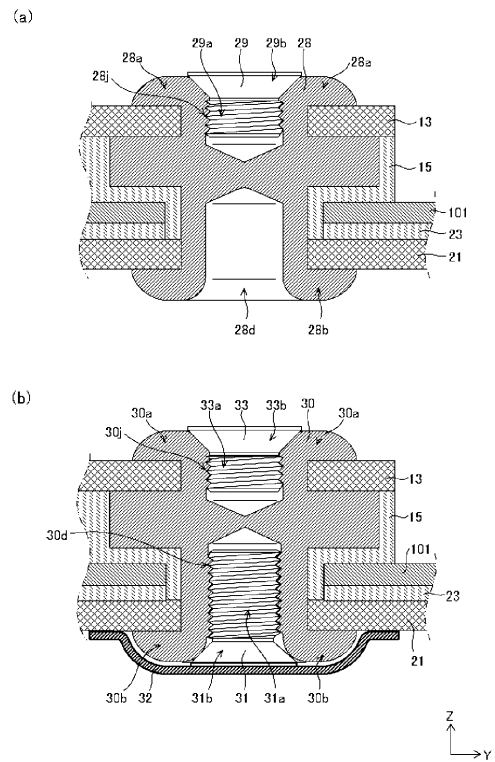
【 図 6 】



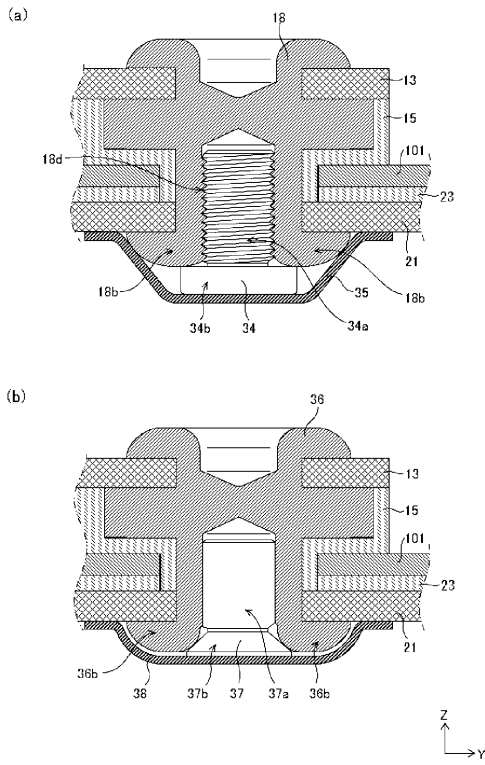
【 図 7 】



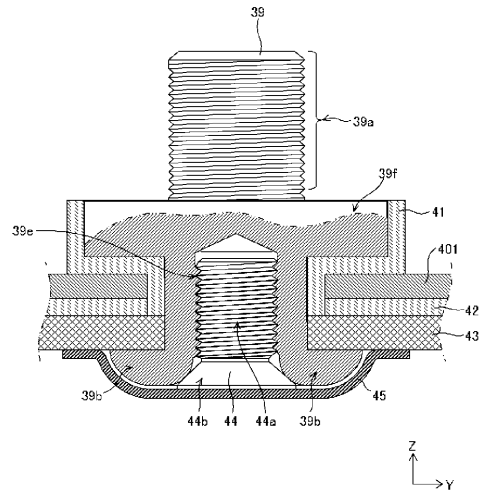
【 図 8 】



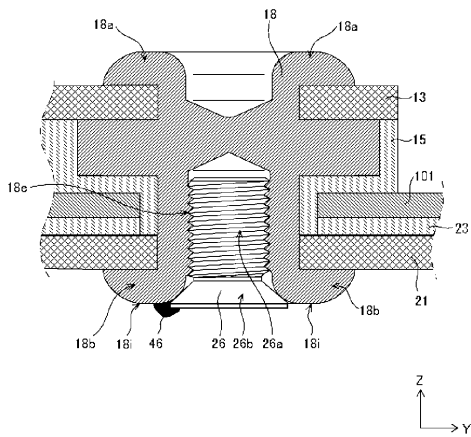
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H011 AA01 BB03 CC06 EE04 FF04 GG02 KK01
5H043 AA02 AA03 AA13 BA16 BA19 CA04 CA12 DA10 EA07 EA35
EA39 EA60 HA02E HA06D HA06E HA08D HA08E HA09E HA11E JA02E
JA06E JA09E JA10D JA10E JA13D JA13E JA14E JA26E JA27D JA27E
KA01D KA01E KA08E KA09E KA45D KA45E LA03E LA21E LA22E