

(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2017-183157

(P2017-183157A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M 2/30 C	5E078
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 M	5H040
HO 1 G 11/76 (2013.01)	HO 1 M 2/30 D	5H043
HO 1 G 2/04 (2006.01)	HO 1 G 11/76	
	HO 1 G 1/03 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-70856 (P2016-70856)
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)

(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
 (74) 代理人 100074332
 弁理士 藤本 昇
 (74) 代理人 100114432
 弁理士 中谷 寛昭
 (72) 発明者 西村 洋介
 京都府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 AA14 AA15 EA03 EA06 EA11
 HA05 HA23 HA25 JA02 JA07
 KA03 KA04 KA05 KA06 KA08
 LA07

最終頁に続く

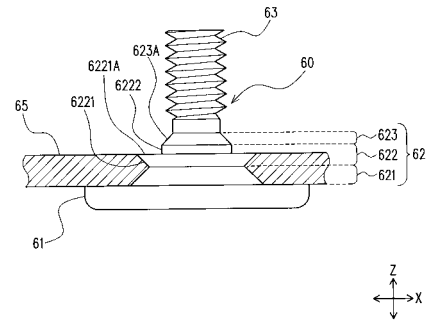
(54) 【発明の名称】 蓄電装置、蓄電装置の製造方法、及び蓄電装置の端子用ボルト

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 バスバに接合された状態の端子用ボルトの基部に外部機器等の端子が乗り上げ難い蓄電装置の製造方法、及び端子用ボルトの提供。

【解決手段】 端子用ボルト60が、第一方向Zと直交する面方向に広がる頭部61と、頭部から第一方向に延び、且つかしめられたときに変形する被かしめ部62と、被かしめ部の先端面6221Aにおける中央部から第一方向に延び、且つ被かしめ部より面方向の大きさの小さなネジ部63と、を備え、被かしめ部がかしめられたときに頭部側に押圧される先端面の外周部の内周縁から先端に向かいつつネジ部の周面に近づく案内面623Aを有する被かしめ部である蓄電装置。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部端子を有する蓄電素子と、
 前記外部端子と導通し、且つ貫通穴が設けられた導電部材と、
 前記導電部材に接続される端子用ボルトと、を備え、
 前記端子用ボルトは、
 前記導電部材の貫通穴を覆う頭部と、
 前記頭部から前記貫通穴を通して該貫通穴の貫通方向に延び、且つ前記導電部材の貫通穴周縁部にかしめられている被かしめ部と、
 前記被かしめ部の先端面における中央部から貫通方向に延び、且つ前記被かしめ部より前記貫通方向と直交する面方向の大きさの小さなネジ部と、を有し、
 前記被かしめ部は、前記ネジ部との境界部に前記ネジ部の先端に向かいつつ該ネジ部の周面に近づく案内面を有する、蓄電装置。

10

【請求項 2】

蓄電素子の外部端子と導通させる第一の導電部材に設けられた穴に端子用ボルトのネジ部を挿通させた状態で該端子用ボルトと該第一の導電部材とをかしめること、を備え、
 前記端子用ボルトは、
 第一方向と直交する面方向に広がる頭部と、
 前記頭部から第一方向に延び、且つかしめられたときに変形する被かしめ部と、
 前記被かしめ部の先端面における中央部から第一方向に延び、且つ前記被かしめ部より前記面方向の大きさの小さなネジ部と、を備え、
 前記被かしめ部は、前記かしめられたときに前記頭部側に押圧される前記先端面の外周部の内周縁から先端に向かいつつ前記ネジ部の周面に近づく案内面を有する、蓄電装置の製造方法。

20

【請求項 3】

前記第一の導電部材と前記端子用ボルトとがかしめられた後、第二の導電部材に設けられた穴に前記端子用ボルトを挿通させた状態で該端子用ボルトにナットを螺合させて締め込むことを備え、
 前記端子用ボルトのピッカース硬さ R_1 と前記第二の導電部材のピッカース硬さ R_2 との比 R_1 / R_2 は、 $3.2 < R_1 / R_2 < 3.8$ を満たす、請求項 2 に記載の蓄電装置の製造方法。

30

【請求項 4】

第一方向と直交する面方向に広がる頭部と、
 前記頭部から第一方向に延び、且つかしめられたときに変形する被かしめ部と、
 前記被かしめ部の先端面における中央部から第一方向に延び、且つ前記被かしめ部より前記面方向の大きさの小さなネジ部と、を備え、
 前記被かしめ部は、前記かしめられたときに前記頭部側に押圧される前記先端面の外周部の内周縁から先端に向かいつつ前記ネジ部の周面に近づく案内面を有する、蓄電装置の端子用ボルト。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端子用ボルトを備えた蓄電装置、前記蓄電装置の製造方法、及び蓄電装置の端子用ボルトに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、蓄電モジュール端子を備えた蓄電モジュールが知られている（特許文献 1 参照）。この蓄電モジュールは、電極を有する複数の蓄電セルと、外部機器等が接続されるスタッドボルトを有する蓄電モジュール端子と、複数の蓄電セルの電極同士、又は電極とスタッドボルトとを電氣的に接続する蓄電セルバスバと、を備える。この蓄電モジュール

50

では、外部機器等に接続される薄板状の端子に設けられた穴にスタッドボルトを挿通させ、ナットを該スタッドボルトに螺合させて締め込むことによって、前記端子がスタッドボルトに接続（固定）される。

【0003】

このような蓄電モジュールでは、蓄電セルバスバがアルミニウム等によって構成され、スタッドボルトが強度を確保するために鋼鉄等によって構成される場合がある。このように、蓄電セルバスバとスタッドボルトとが異種金属の場合、蓄電セルバスバとスタッドボルトとを溶接によって接合することが困難であるため、例えば、かしめによって接合する。

【0004】

例えば具体的には、図13及び図14に示すように、板状の蓄電セルバスバ91に設けられた穴92に端子用ボルト（スタッドボルト等）93のネジ部931を挿通させた状態で、該端子用ボルト93の頭部（ヘッド）933とネジ部931との間に設けられた被かしめ部932（ネジ部931より径が大きく且つ頭部933より径の小さな円柱状の部位）の外周部を押圧することによってかしめる。これにより、蓄電セルバスバ91と端子用ボルト93とが接合される。

【0005】

しかし、このように蓄電セルバスバと接合された端子用ボルトでは、図15に示すように、かしめた後の被かしめ部932に角部（エッジ）9320が形成されるため、外部機器等の端子950を接続するときに、該端子950の穴周縁部951が乗り上げることがある。この状態でナットが締め込まれると、端子950が変形することでナットが端子950を締め付けるための軸力が食われ、端子950と蓄電モジュール端子との間の電気抵抗が安定しなくなる場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2014-93278号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、本実施形態は、バスバに接合された状態の端子用ボルトの基部に外部機器等の端子が乗り上げ難い蓄電装置、蓄電装置の製造方法、及び蓄電装置の端子用ボルト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】

【0008】

本実施形態の蓄電装置は、
外部端子を有する蓄電素子と、
前記外部端子と導通し、且つ貫通穴が設けられた導電部材と、
前記導電部材に接続される端子用ボルトと、を備え、
前記端子用ボルトは、

前記導電部材の貫通穴を覆う頭部と、

前記頭部から前記貫通穴を通して該貫通穴の貫通方向に延び、且つ前記導電部材の貫通穴周縁部にかしめられている被かしめ部と、

前記被かしめ部の先端面における中央部から貫通方向に延び、且つ前記被かしめ部より前記貫通方向と直交する面方向の大きさの小さなネジ部と、を有し、

前記被かしめ部は、前記ネジ部との境界部に前記ネジ部の先端に向かいつつ該ネジ部の周面に近づく案内面を有する。

【0009】

かかる構成によれば、被かしめ部の端子用ボルトとの境界部に、ネジ部から頭部へ向かうにつれて広がる案内面（周面）が形成されているため、外部機器等の端子を端子用ボルト

10

20

30

40

50

トに接続するために、端子用ボルト（ネジ部）を前記端子に設けられた穴に挿通させたときに、該端子の穴周縁部が案内面に案内され、これにより、端子用ボルトの基部（具体的には、被かしめ部のネジ部との境界部）への外部機器等の端子（詳しくは、ネジ部が挿通される穴の周縁部）の乗り上げが効果的に防がれる。

【0010】

本実施形態の蓄電装置の製造方法は、

蓄電素子の外部端子と導通させる第一の導電部材に設けられた穴に端子用ボルトのネジ部を挿通させた状態で該端子用ボルトと該第一の導電部材とをかしめること、を備え、前記端子用ボルトは、

第一方向と直交する面方向に広がる頭部と、

前記頭部から第一方向に延び、且つかしめられたときに変形する被かしめ部と、

前記被かしめ部の先端面における中央部から第一方向に延び、且つ前記被かしめ部より前記面方向の大きさの小さなネジ部と、を備え、

前記被かしめ部は、前記かしめられたときに前記頭部側に押圧される前記先端面の外周部の内周縁から先端に向かいつつ前記ネジ部の周面に近づく案内面を有する。

【0011】

かかる構成によれば、かしめられて第一の導電部材に接合された状態の端子用ボルトの基部には、ネジ部の外周面から、被かしめ部の先端面においてかしめのときに押圧された部位の内縁に向かう案内面（例えば、図11参照）、即ち、ネジ部から頭部へ向かうにつれて広がる周面が形成されている。このため、外部機器等の端子を端子用ボルトに接続するために、端子用ボルト（ネジ部）を前記端子に設けられた穴に挿通させたときに、該端子の穴周縁部が案内面に案内され、これにより、端子用ボルトの基部への外部機器等の端子（詳しくは、ネジ部が挿通される穴の周縁部）の乗り上げを効果的に防ぐことができる。

【0012】

前記蓄電装置の製造方法では、

前記第一の導電部材と前記端子用ボルトとがかしめられた後、第二の導電部材に設けられた穴に前記端子用ボルトを挿通させた状態で該端子用ボルトにナットを螺合させて締め込むことを備え、

前記端子用ボルトのピッカース硬さ R_1 と前記第二の導電部材のピッカース硬さ R_2 との比 R_1 / R_2 は、 $3.2 < R_1 / R_2 < 3.8$ を満たしてもよい。

【0013】

かかる構成によれば、端子用ボルト（ネジ部）の基部において、ナットが締め込まれたときの第二の導電部材の穴周縁部の変形やナットによる咬み込みが効果的に防がれる。

【0014】

また、本実施形態の蓄電装置の端子用ボルトは、

第一方向と直交する面方向に広がる頭部と、

前記頭部から第一方向に延び、且つかしめられたときに変形する被かしめ部と、

前記被かしめ部の先端面における中央部から第一方向に延び、且つ前記被かしめ部より前記面方向の大きさの小さなネジ部と、を備え、

前記被かしめ部は、前記かしめられたときに前記頭部側に押圧される前記先端面の外周部の内周縁から先端に向かいつつ前記ネジ部の周面に近づく案内面を有する。

【0015】

かかる構成によれば、かしめられて接合対象物に接合された状態の端子用ボルトの基部には、ネジ部の外周面から、被かしめ部の先端面においてかしめのときに押圧された部位の内縁に向かう案内面（例えば、図11参照）、即ち、ネジ部から頭部へ向かうにつれて広がる周面が形成される。これにより、外部機器等の端子を端子用ボルトに接続するために端子用ボルト（ネジ部）を前記端子に設けられた穴に挿通させたときに、該端子の穴周縁部が案内面に案内され、その結果、端子用ボルトの基部への外部機器等の端子（詳しくは、ネジ部が挿通される穴の周縁部）の乗り上げを効果的に防ぐことができる。

【発明の効果】

【0016】

以上より、本実施形態によれば、バスバに接合された状態の端子用ボルトの基部に外部機器等の端子が乗り上げ難い蓄電装置、蓄電装置の製造方法、及び蓄電装置の端子用ボルトを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本実施形態に係る蓄電装置の斜視図である。

【図2】図2は、絶縁カバーと端子台とが取り外された状態の前記蓄電装置の斜視図である。

【図3】図3は、絶縁カバーと端子台とが取り外された状態の前記蓄電装置の分解斜視図である。

【図4】図4は、前記蓄電装置に用いられる蓄電素子の斜視図である。

【図5】図5は、前記蓄電素子の分解斜視図である。

【図6】図6は、端子台及びその周辺の拡大斜視図である。

【図7】図7は、前記端子台及びその周辺の平面図である。

【図8】図8は、端子用ボルトと導電部材との接合状態を示す断面図である。

【図9】図9は、前記導電部材との接合前の状態の前記端子用ボルトの正面図である。

【図10】図10は、前記端子用ボルトと前記導電部材との接合方法を説明するための図であって、かしめる前の状態の図である。

【図11】図11は、前記端子用ボルトと前記導電部材との接合方法を説明するための図であって、かしめた後の状態の図である。

【図12】図12は、他実施形態に係る蓄電装置の端子台及びその周辺の分解斜視図である。

【図13】図13は、従来の端子用ボルトとバスバとの接合方法を説明するための図であって、かしめる前の状態の図である。

【図14】図14は、従来の端子用ボルトとバスバとの接合方法を説明するための図であって、かしめた後の状態の図である。

【図15】図15は、前記端子用ボルトの角部に端子の穴周縁部が乗り上げた状態を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一実施形態について、図1～図11を参照しつつ説明する。尚、本実施形態の各構成部材（各構成要素）の名称は、本実施形態におけるものであり、背景技術における各構成部材（各構成要素）の名称と異なる場合がある。

【0019】

以下では、先ず、本実施形態に係る製造方法によって製造される蓄電装置の構成を説明し、次に、導電部材に接合される前（即ち、かしめられる前）の端子用ボルトの構成について説明し、その後、蓄電装置の製造方法について説明する。

【0020】

蓄電装置は、図1～図3に示すように、一对の外部端子13を有する蓄電素子10と、蓄電素子10と隣り合うスペーサ2A、2Bと、蓄電素子10及びスペーサ2A、2Bをひとまとめに保持する保持部材3と、蓄電素子10と保持部材3との間に配置されるインシュレータ4と、を備える。また、蓄電装置1は、外部端子13に接続されるバスバ5と、他の蓄電装置や外部機器等と接続するための蓄電装置の端子用ボルト（以下、単に「端子用ボルト」と称することもある。）60を有する端子台6（図6参照）と、を備える。また、蓄電装置1は、バスバ5を覆う絶縁カバー7も備える。本実施形態の蓄電装置1は、所定の方向（本実施形態の例では、一对の外部端子13の並ぶ方向と直交する方向）に並ぶ複数の蓄電素子10を備える。これに伴い、蓄電素子10と隣り合うスペーサ2A、2Bは、蓄電装置1において複数配置される。

10

20

30

40

50

【0021】

蓄電素子10は、図4及び図5にも示すように、正極及び負極を含む電極体11と、電極体11を収容するケース12と、ケース12の外面上に配置された一对の外部端子13と、を備える。また、蓄電素子10は、電極体11とケース12との間に配置される絶縁部材15等も備える。

【0022】

ケース12は、開口を有するケース本体120と、ケース本体120の開口を閉じる蓋板121と、を有する。

【0023】

ケース本体120は、板状の閉塞部123と、閉塞部123の周縁に接続された筒状の胴部124と、を備える。即ち、ケース本体120は、有底筒状である。本実施形態の胴部124は、扁平な角筒状である。

10

【0024】

蓋板121は、ケース本体120の開口を塞ぐ板状の部材である。具体的に、蓋板121は、法線方向視において、ケース本体120の開口周縁部に対応した輪郭形状を有する。

【0025】

尚、本実施形態では、蓄電素子10の並ぶ方向を直交座標におけるX軸方向とする。また、蓄電素子10における一对の外部端子13の並ぶ方向を直交座標におけるY軸方向とし、蓋板121と閉塞部123との対向する方向を直交座標におけるZ軸方向とする。これに伴い、各図面に、X軸方向、Y軸方向、及びZ軸方向のそれぞれに対応する直交座標軸を補助的に図示する。

20

【0026】

本実施形態の蓄電装置1は、図2及び図3に示すように、二種類のスペーサ2A、2Bを備える。具体的に、蓄電装置1は、隣り合う二つの蓄電素子10の間に配置される内部スペーサ2Aと、複数の蓄電素子10のうちの最も端にある蓄電素子10と隣り合う外部スペーサ2Bと、を備える。

【0027】

内部スペーサ2Aは、図2及び図3に示すように、蓄電素子10（詳しくは、ケース本体120）に隣り合うベース20Aと、該ベース20Aと隣り合う二つの蓄電素子10の該ベース20Aに対する位置ずれを防止する規制部21Aと、を有する。

30

【0028】

内部スペーサ2Aのベース20Aは、蓄電素子10の間においてX軸方向と直交する方向（Y-Z面（Y軸及びZ軸を含む面）方向）に広がり、且つX軸方向の両側において隣り合う蓄電素子10の少なくとも一方との間に流体（例えば、蓄電素子10の温度調整用の流体）が流通可能な流路を形成する。

【0029】

規制部21Aは、ベース20Aと隣り合う蓄電素子10におけるY軸方向の端部に沿って該ベース20AからX軸方向の両側に向けてそれぞれ延びている。これらの規制部21Aは、上述のように、ベース20Aに隣り合う二つの蓄電素子10の該ベース20Aに対するY-Z面方向の位置ずれを防止する。これにより、規制部21Aは、内部スペーサ2Aと隣り合う二つの蓄電素子10のY-Z面方向の相対移動を規制する。

40

【0030】

外部スペーサ2Bは、蓄電素子10を介して内部スペーサ2Aと隣り合うように配置される。本実施形態の蓄電装置1は、一对の外部スペーサ2Bを備える。一对の外部スペーサ2Bのそれぞれは、複数の蓄電素子10のうちの最も端にある蓄電素子10に隣り合う。即ち、外部スペーサ2Bは、X軸方向に整列する複数の蓄電素子10を挟み込むように一对設けられる。

【0031】

具体的に、外部スペーサ2Bは、Y-Z面方向に広がるベース20Bと、該ベース20

50

Bに隣り合う蓄電素子10の位置ずれを規制する規制部21Bとを有する。ベース20Bは、該ベース20Bと隣り合う蓄電素子10との間に、前記流体を通過させるための流路を形成する。規制部21Bは、ベース20Bと隣り合う蓄電素子10に向かって延びる。この規制部21Bは、上述のように、ベース20Bと隣り合う蓄電素子10の該ベース20Bに対するY-Z面方向の位置ずれを防止する。即ち、規制部21Bは、外部スペーサ2Bと、該外部スペーサ2Bと隣り合う蓄電素子10とのY-Z面方向の相対移動を規制する。

【0032】

保持部材3は、各外部スペーサ2Bと隣り合う位置のそれぞれに配置される一对の終端部材30と、該一对の終端部材30のそれぞれを接続するフレーム31と、を備える。

10

【0033】

一对の終端部材30のそれぞれは、Y-Z面方向に広がる。一对の終端部材30のそれぞれは、蓄電素子10と対応する輪郭（本実施形態では矩形状の輪郭）を有する本体300と、本体300から外部スペーサ2Bのベース20Bに向けて突出し且つ該ベース20Bに当接する圧接部301と、を有する。

【0034】

フレーム31は、X軸方向に延び、一对の終端部材30同士を接続する。本実施形態の保持部材3では、フレーム31は、一对の終端部材30（本体300）のY軸方向の両端同士をそれぞれ接続する。即ち、保持部材3は、一对のフレーム31を有する。

【0035】

20

具体的に、フレーム31は、Z軸方向における蓄電素子10の蓋板121と対応する位置においてX軸方向に延びる第一接続部310と、Z軸方向における蓄電素子10の閉塞部123と対応する位置においてX軸方向に延びる第二接続部311と、を有する。また、フレーム31は、Z軸方向に延び且つ第一接続部310と第二接続部311とのX軸方向の端部同士を接続する一对の支持部312を有する。また、フレーム31は、Z軸方向に延び且つ第一接続部310と第二接続部311とのX軸方向の中間部位同士を接続する補強部313を有する。

【0036】

インシュレータ4は、絶縁性を有する材料で構成されている。このインシュレータ4は、導電性を有するフレーム31と、複数の蓄電素子10との間に配置される。具体的に、インシュレータ4は、X軸方向に延び、且つ第一接続部310と複数の蓄電素子10との間に配置される第一絶縁部41と、X軸方向に延び、且つ第二接続部311と前記複数の蓄電素子10との間に配置される第二絶縁部42と、を有する。また、インシュレータ4は、Z軸方向に延び、且つ、支持部312と蓄電素子10との間に配置される一对の第三絶縁部43を有する。さらに、インシュレータ4は、Z軸方向に延び、且つ補強部313と蓄電素子10との間に配置される第四絶縁部44を有する。一对の第三絶縁部43のそれぞれは、第一絶縁部41と第二絶縁部42とのX軸方向の端部同士を接続する。また、第四絶縁部44は、X軸方向における補強部313と対応する位置において第一絶縁部41と第二絶縁部42とを接続する。

30

【0037】

40

バスバ5は、金属等の導電性を有する部材によって構成された薄板状の部材である。本実施形態のバスバ5は、蓄電素子10の外部端子13同士を接続する中間バスバ51と、蓄電素子10の外部端子13と端子台6とを接続する端部バスバ52とを有する（図6及び図7参照）。本実施形態のバスバ5は、アルミニウムによって構成されている。

【0038】

端子台6は、図6及び図7に示すように、外部機器、他の蓄電装置等と接続される端子用ボルト60と、端子用ボルト60と端部バスバ52とに接続される導電部材65と、導電部材65を保持し且つ絶縁性を有する基台部66と、を有する。

【0039】

端子用ボルト60は、図8にも示すように、Z軸方向（第一方向）と直交する面方向（

50

X - Y 面方向) に広がる頭部 6 1 と、頭部 6 1 から Z 軸方向に延びる被かしめ部 6 2 と、被かしめ部 6 2 の先端から Z 軸方向に延び、且つ被かしめ部 6 2 より前記面方向 (X - Y 面方向) の大きさの小さなネジ部 6 3 と、を備える。この端子用ボルト 6 0 は、金属等の導電性を有する部材 (本実施形態の例では、鋼鉄) によって構成されている。

【 0 0 4 0 】

頭部 6 1 は、X - Y 面方向に広がる板状の部位である。本実施形態の頭部 6 1 は、円盤状の部位である。

【 0 0 4 1 】

被かしめ部 6 2 は、導電部材 6 5 と接合させるためにかしめられたときに変形した部位である。この被かしめ部 6 2 は、Z 軸方向において頭部 6 1 側からネジ部 6 3 の先端に向
10
って順に並ぶ、第一部位 6 2 1 と、第二部位 6 2 2 と、第三部位 6 2 3 と、を有する。本実施形態の被かしめ部 6 2 は、Z 軸方向の各位置における X - Y 面方向の断面が略円形となる形状を有する。そして、この被かしめ部 6 2 は、該被かしめ部 6 2 の中心軸と円盤状の頭部 6 1 の中心軸とが一致するように、頭部 6 1 から延びている。

【 0 0 4 2 】

第一部位 6 2 1 は、頭部 6 1 からネジ部 6 3 に向かうにつれて縮径する略円柱台形状の部位である。本実施形態の第一部位 6 2 1 における最も頭部 6 1 側の位置における直径 (裾野径) は、9 mm である。また、Z 軸と直交する面 (X - Y 面) に対する第一部位 6 2 1 の表面の角度 (傾斜角) は、約 4 5 ° である。

【 0 0 4 3 】

第二部位 6 2 2 は、第一部位 6 2 1 の先端からネジ部 6 3 に向かうにつれて拡径する略円柱台形状の拡径部 6 2 2 1 と、拡径部 6 2 2 1 の先端面 6 2 2 1 A の中央部 (周縁部を除いた部位) から Z 軸方向に延びる円柱状の同径部 6 2 2 2 と、を有する。

【 0 0 4 4 】

第三部位 6 2 3 は、第二部位 6 2 2 (詳しくは、同径部 6 2 2 2) の先端からネジ部 6 3 に向かうにつれて縮径する略円錐台形状である。第三部位 6 2 3 の先端の径は、ネジ部 6 3 の径と同じである。また、本実施形態の被かしめ部 6 2 では、第三部位 6 2 3 の基端 (第二部位側の端) の径は、第一部位 6 2 1 の先端の径より小さい。この第三部位 6 2 3 の表面 (周面) は、外部機器等の端子 (端子板) を端子用ボルト 6 0 に接続するとき該端子が端子用ボルト 6 0 の基部 (第三部位 6 2 3) に乗り上げないように該端子を案内する案内面 6 2 3 A を構成する。尚、第一部位 6 2 1、第二部位 6 2 2 (詳しくは、拡径部 6 2 2 1) は、端子用ボルト 6 0 を導電部材 6 5 と接合させるためにかしめられたときに変形した部位であるため、前記略円錐台形状において歪や、表面の凹凸等が生じている場合がある。
20
30

【 0 0 4 5 】

ネジ部 6 3 は、被かしめ部 6 2 (詳しくは、第三部位 6 2 3) の先端から、該被かしめ部 6 2 の中心軸に沿って延びる軸状の部位である。即ち、軸状のネジ部 6 3 は、該ネジ部 6 3 の中心軸と被かしめ部 6 2 の中心軸とが一致するように、被かしめ部 6 2 の先端から延びている。ネジ部 6 3 の周面には、雄ネジが設けられている。

【 0 0 4 6 】

導電部材 6 5 は、導電性を有する板状の部材 (本実施形態の例ではアルミニウムの板材) である。本実施形態の導電部材 6 5 は、X - Y 面 (X 軸と Y 軸とを含む面) 方向に広がる板状の部材である。この導電部材 6 5 には、端部バスバ 5 2 が接続 (本実施形態の例では、溶接) されている。また、導電部材 6 5 を端子用ボルト 6 0 が貫通している。本実施形態の端子用ボルト 6 0 は、導電部材 6 5 を Z 軸方向に貫通している。
40

【 0 0 4 7 】

基台部 6 6 は、導電部材 6 5 を保持した状態で保持部材 3 (本実施形態の例では、終端部材 3 0) に固定される。本実施形態の基台部 6 6 は、樹脂製であり、リベット 6 7 によって終端部材 3 0 に固定されている (図 7 参照) 。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

絶縁カバー 7 は、絶縁性を有し、各蓄電素子 10 の外部端子 13 が配置される部位を覆っている。これにより、他の部材、人等が各蓄電素子 10 の外部端子 13、バスバ 5 等と接触して短絡、感電等することを防ぐことができる。また、本実施形態の絶縁カバー 7 は、端子台 6 の端子用ボルト 60 (ネジ部 63) を覆った姿勢 (図 1 参照)、及び、端子用ボルト 60 を開放した姿勢 (即ち、端子用ボルト 60 を外部に露出させた姿勢: 図 6 参照) と、に姿勢を変更可能な端子カバー 71 を有する。

【0049】

次に、導電部材 65 に接合される前の端子用ボルト 60 の構成について、図 9 を参照しつつ説明する。尚、前記接合前の端子用ボルト 60 と、導電部材 65 との接合後の端子用ボルト 60 とでは、被かしめ部 62 の第二部位 622 の構成が異なっているため、第二部位 622 についてのみ、詳細に説明する。

10

【0050】

第二部位 622 は、導電部材 65 と接合させるためにかしめられたときに変形する部位である。具体的に、第二部位 622 は、第一部位 621 の先端と同径の (即ち、第三部位 623 の基部の径より径が大きい) 円柱状の部位である。被かしめ部 62 において、第二部位 622 の先端面 (被かしめ部 62 の先端面の外周部) 6220 が、かしめられるときに頭部側に押圧される部位であり、この第二部位 622 の先端面 6220 (かしめた後に第二部位 622 の拡径部 6221 における先端面 6221A となる部位) の内周縁から第三部位 623 (案内面 623A) が延びている。即ち、被かしめ部 62 は、かしめられたときに頭部 61 側に押圧される先端面の外周部 6220 の内縁から先端に向かいつつネジ部 63 の周面に近づく案内面 623A を有する。

20

【0051】

次に、蓄電装置 1 の製造方法について説明する。

【0052】

まず、端子台 6 が組み立てられる。具体的に、図 10 に示すように、導電部材 65 の穴 650 に端子用ボルト 60 のネジ部 63 を挿通させる。より具体的に、導電部材の穴 650 には、端子用ボルト 60 の被かしめ部 62 が挿入されている。この状態で、端子用ボルト 60 と導電部材 65 とがダイス 80 とパンチ 81 とによって、挟み込まれる。このとき、ピン 82 (図 11 参照) によってネジ部 63 の先端が押圧された状態で、第二部位 622 の先端面 6220 がダイス 80 によって頭部 61 側に押圧されると共に、先端面 6220 の周囲の導電部材 65 (穴 650 の周縁部) も頭部 61 側に押圧される。これにより、第二部位 622 と導電部材 65 の穴 650 周縁部とが変形し、端子用ボルト 60 と導電部材 65 とがかしめられる。

30

【0053】

続いて、端子用ボルト 60 が接合された導電部材 65 は、基台部 66 に取り付けられ、これにより、端子台 6 が形成される。

【0054】

次に、蓄電素子 10 とスペーサ 2A、2B とが X 軸方向に交互に配置された状態で、これら複数の蓄電素子 10 と、複数のスペーサ 2A、2B とを保持部材 3 によってひとまとめに保持させる。このとき、蓄電素子 10 と、保持部材 3 のフレーム 31 との間に、インシュレータ 4 が配置される。

40

【0055】

続いて、保持部材 3 の終端部材 30 に端子台 6 が取り付けられる。その後、蓄電素子 10 の外部端子 13 同士をバスバ 5 (中間バスバ 51) の溶接によって接続すると共に、終端部材 30 と外部スペーサ 2B を介して隣り合う蓄電素子 10 の外部端子 13 と、端子台 6 の導電部材 65 とを、バスバ 5 (端部バスバ 52) の溶接によって接続する。そして、絶縁カバー 7 を取り付けることによって、蓄電装置 1 が完成する。

【0056】

尚、各部材の取付順序、及び、端子台 6 の組み立てのタイミングは、上記の順序に限定されず、適宜、変更可能である。

50

【 0 0 5 7 】

以上の蓄電装置 1 の製造方法及び蓄電装置 1 の端子用ボルト 6 0 によれば、かしめられて導電部材 6 5 に接合された状態の端子用ボルト 6 0 の基部には、ネジ部 6 3 の外周面から、被かしめ部 6 2 の先端面においてかしめのときに押圧された部位（第二部位 6 2 2 の先端面）6 2 2 0 の内縁に向かう案内面 6 2 3 A（例えば、図 1 1 参照）、即ち、ネジ部 6 3 から頭部 6 1 へ向かうにつれて広がる周面が形成されている。このため、外部機器等の端子を端子用ボルト 6 0 に接続するために、端子用ボルト 6 0（ネジ部 6 3）を前記端子に設けられた穴に挿通させたときに、該端子の穴周縁部が案内面 6 2 3 A に案内される。これにより、端子用ボルト 6 0 の基部への外部機器等の端子（詳しくは、ネジ部 6 3 が挿通される穴の周縁部）の乗り上げを効果的に防ぐことができる。

10

【 0 0 5 8 】

尚、本発明の蓄電装置、蓄電装置の製造方法、及び蓄電装置の端子用ボルトは、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を追加することができ、また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることができる。さらに、ある実施形態の構成の一部を削除することができる。

【 0 0 5 9 】

上記実施形態の蓄電装置の端子用ボルト 6 0 では、周方向の各位置における案内面 6 2 3 A の断面形状は、端子用ボルト 6 0 の中心軸に対して一定の角度を有する直線であるが、この構成に限定されない。周方向の各位置における案内面 6 2 3 A の断面形状は、外側又は内側に膨出する円弧状等であってもよい。

20

【 0 0 6 0 】

上記実施形態の蓄電装置 1 では、端部バスバ 5 2 が接続される導電部材 6 5 に端子用ボルト 6 0 がかしめによって接合されているが、この構成に限定されない。端子用ボルト 6 0 は、端部バスバ 5 2 等にかしめによって接合されてもよい。即ち、端子用ボルト 6 0 は、蓄電装置 1 において、蓄電素子 1 0 の外部端子 1 3 と導通させる導電性を有する部材に接合されればよい。

【 0 0 6 1 】

上記実施形態の蓄電装置 1 では、端子台 6 の端子用ボルト 6 0 に何も接続されていないが、この構成に限定されない。例えば図 1 2 に示すように、端子用ボルト 6 0 に接続用導電部材（第二の導電部材）5 5 が接続されている構成、より詳しくは、蓄電装置 1 が、他の蓄電装置、機器等の端子、端子台等に接続される接続用導電部材 5 5 と、端子用ボルト 6 0 のネジ部 6 3 と螺合するナット 6 8 と、を有する構成でもよい。

30

【 0 0 6 2 】

図 1 2 に示す例では、接続用導電部材 5 5 は、板状の部材であり、金属等の導電性を有する部材によって構成されている。この接続用導電部材 5 5 は、端子用ボルト 6 0 のネジ部 6 3 が挿通される貫通穴 5 5 0 を有する。

【 0 0 6 3 】

具体的に、図 1 2 の蓄電装置 1 において、接続用導電部材 5 5 の貫通穴 5 5 0 の直径（内径） d_1 は、6.8 mm であり、端子用ボルト 6 0 のネジ部 6 3 の直径（外径） d_2 は、6 mm である。そして、貫通穴 5 5 0 の直径 d_1 と、ネジ部 6 3 の直径 d_2 との比 d_1 / d_2 は、 $1.05 < d_1 / d_2 < 1.2$ の関係を満たすことが好ましい。また、ネジ部 6 3 の延びる方向（Z 軸方向）と直交する面に対する、端子用ボルト 6 0 の第三部位 6 2 3 の表面（案内面 6 2 3 A）の傾斜角（傾き）は、 45° である。この傾斜角は、 30° 以上且つ 60° 以下であることが好ましい。また、図 1 2 に示す例では、接続用導電部材 5 5 は、1000 番系の銅によって構成されている。この接続用導電部材 5 5 のビッカース硬さは、約 Hv 100 である。また、端子用ボルト 6 0 は、SMC 435（クロムモリブデン鋼）によって構成されている。この端子用ボルト 6 0 のビッカース硬さは、Hv 320 ~ 380 である。そして、端子用ボルト 6 0 のビッカース硬さ H_1 と接続用導電部材 5 5 のビッカース硬さ H_2 との比 H_1 / H_2 は、 $3.2 < H_1 / H_2 < 3.8$ の関係を満

40

50

たすことが好ましい。また、図12に示す例では、接続用導電部材55の幅 W_1 が、12~17mmであり、端子台6の開口69の幅 W_2 は、19mmである。そして、接続用導電部材55の幅 W_1 と開口68の幅 W_2 との比 W_1/W_2 は、 $0.6 < W_1/W_2 < 0.9$ の関係を満たすことが好ましい。

【0064】

以上の寸法や、大小関係を満たすことで、ナット68が締め込まれたときの接続用導電部材55の貫通穴550の周縁部の変形や該ナット68による咬み込みが効果的に防がれる。

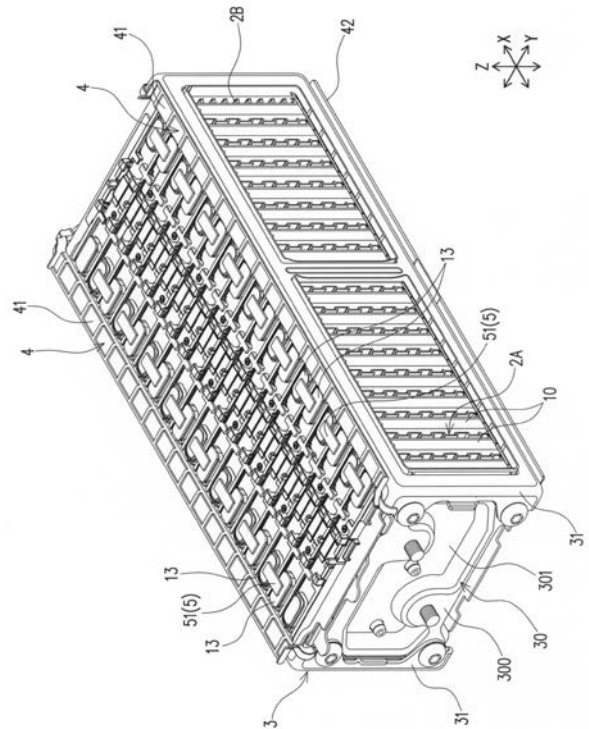
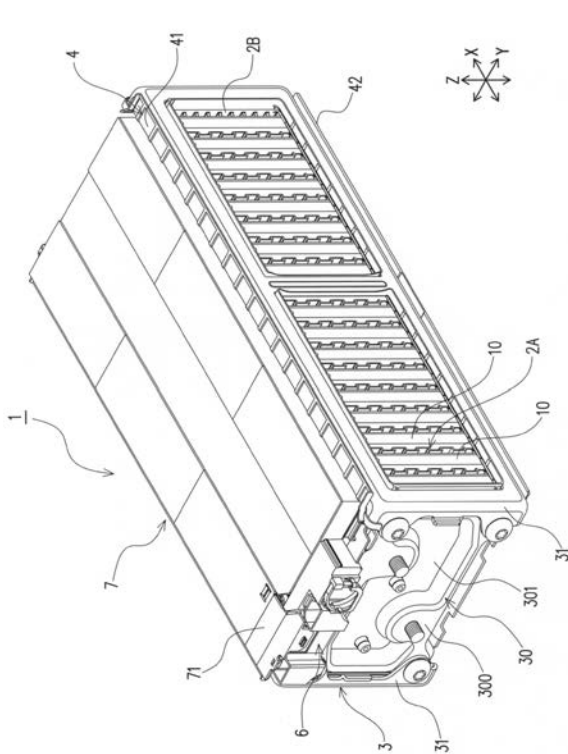
【符号の説明】

【0065】

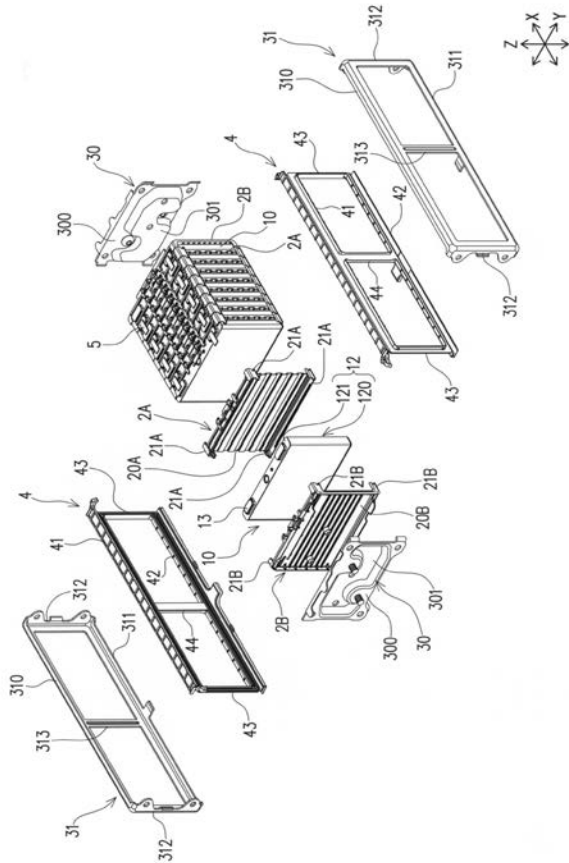
1...蓄電装置、10...蓄電素子、11...電極体、12...ケース、120...ケース本体、121...蓋板、123...閉塞部、124...胴部、13...外部端子、15...絶縁部材、2A...内部スペーサ、20A...ベース、21A...規制部、2B...外部スペーサ、20B...ベース、21B...規制部、3...保持部材、30...終端部材、300...本体、301...圧接部、31...フレーム、310...第一接続部、311...第二接続部、312...支持部、313...補強部、4...インシュレータ、40...第一絶縁部、41...第二絶縁部、42...第三絶縁部、43...第四絶縁部、5...バスバ、51...中間バスバ、52...端部バスバ、55...接続用導電部材(第二の導電部材)、550...貫通穴、6...端子台、60...端子用ボルト、61...頭部、62...被かしめ部、621...第一部位、622...第二部位、6220...第二部位の先端面(被かしめ部の先端面の外周部)、6221...拡径部、6221A...先端面、6222...同径部、623...第三部位、623A...案内面、63...ネジ部、65...導電部材(第一の導電部材)、650...穴、66...基台部、67...リベット、68...ナット、69...開口、7...絶縁カバー、71...端子カバー、80...ダイス、81...パンチ、82...ピン、91...蓄電セルバスバ、92...穴、93...端子用ボルト、931...ネジ部、932...被かしめ部、933...頭部、950...端子、951...穴周縁部

【図1】

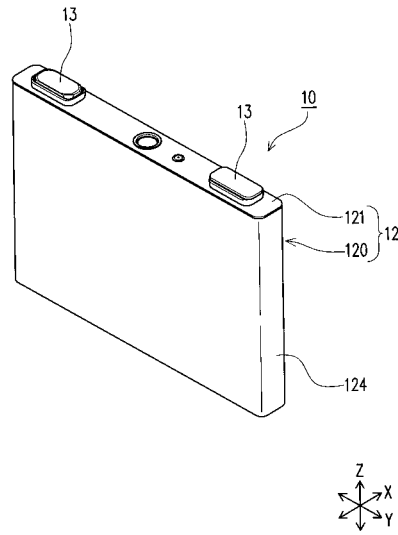
【図2】



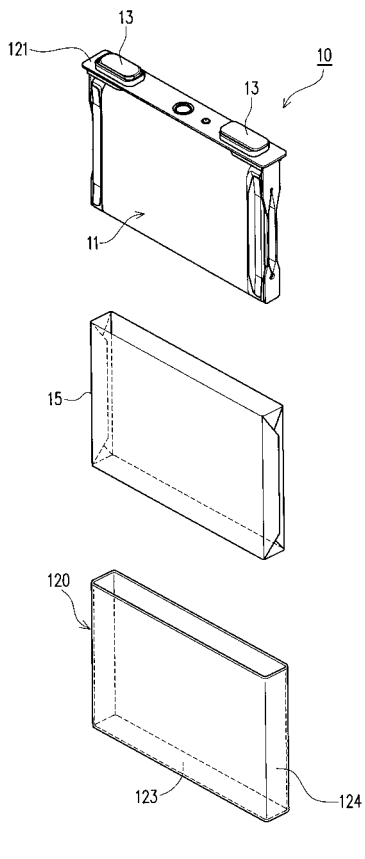
【 図 3 】



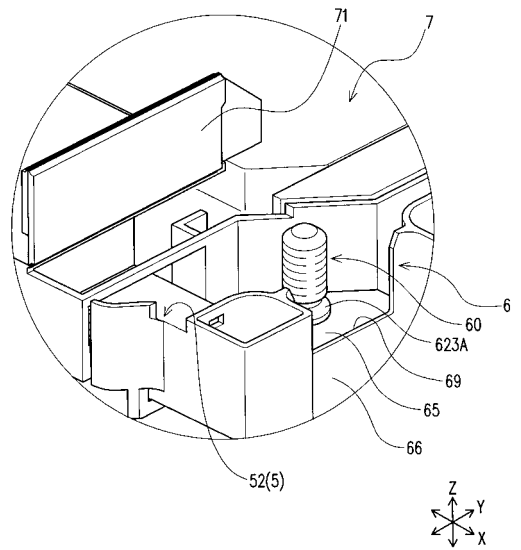
【 図 4 】



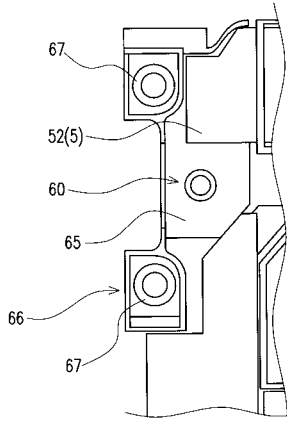
【 図 5 】



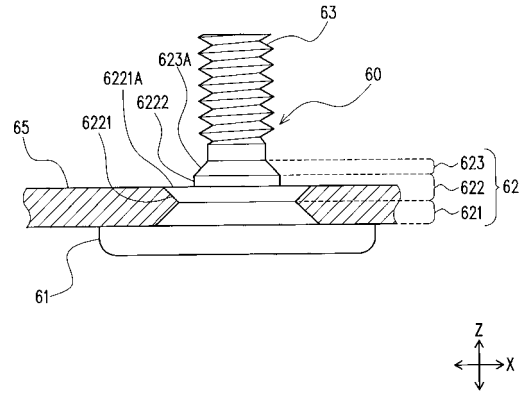
【 図 6 】



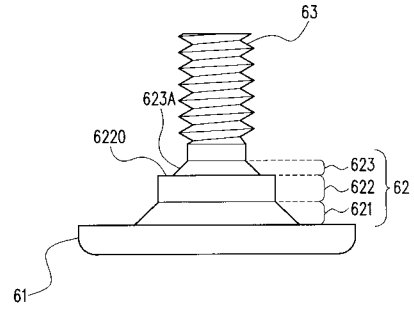
【 図 7 】



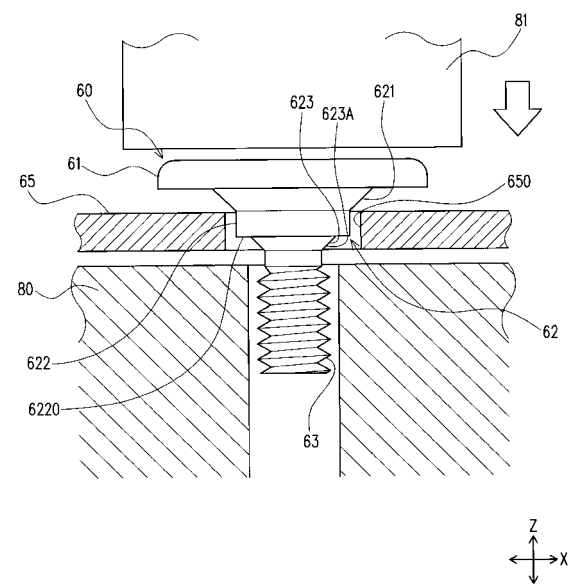
【 図 8 】



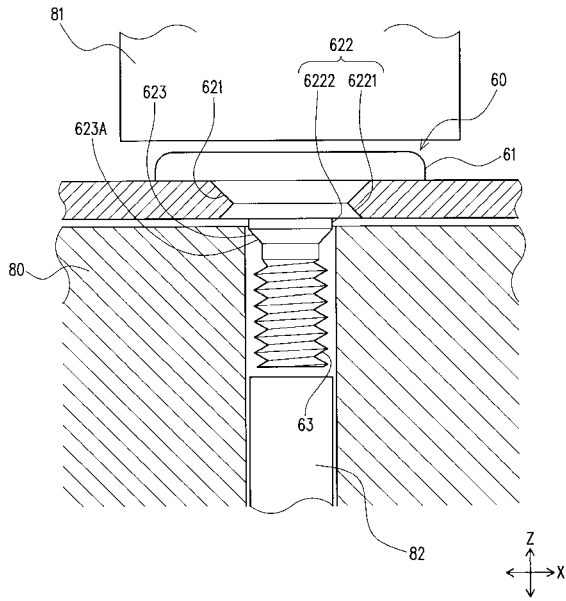
【 図 9 】



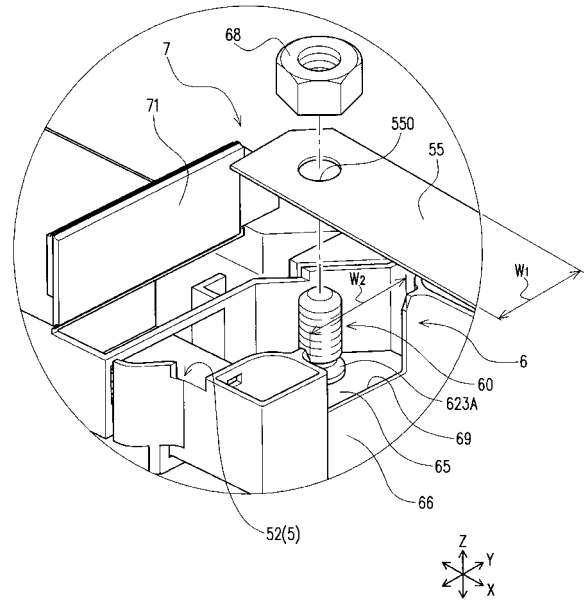
【 図 10 】



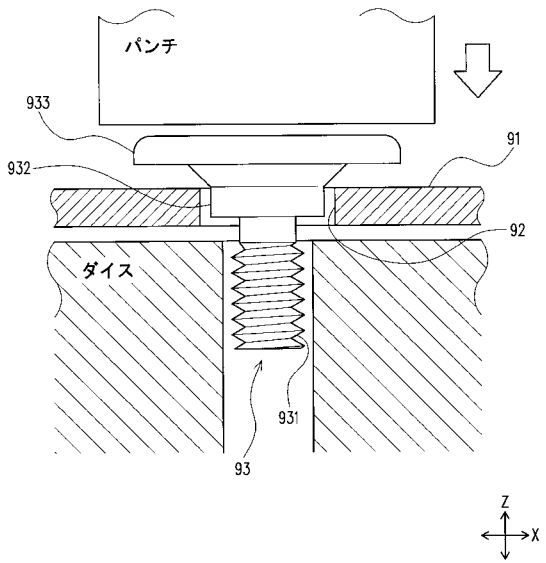
【図 1 1】



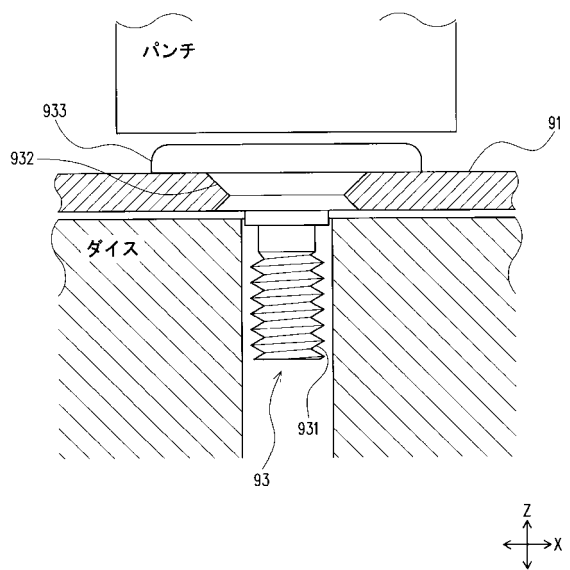
【図 1 2】



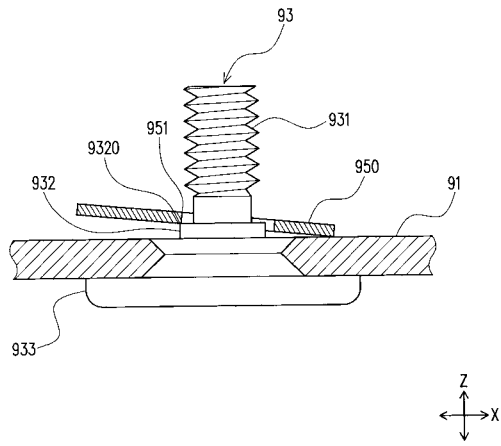
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H040 AA03 AA07 AA12 AA16 AA20 AA22 AS01 AS04 AT02 AT06
AY05 AY10 CC14 CC20 CC34 DD04 DD05 DD09 DD14 JJ03
LL01 NN03
5H043 AA12 AA17 AA19 AA20 BA16 BA18 CA05 DA04 DA06 FA04
FA06 FA08 HA06D HA06F HA08D HA08F HA09D HA09F JA02D JA02F
JA09D JA09F JA13D JA13F JA14D JA14F JA26D JA26F KA01D KA01F
KA44D KA44F LA03D LA03F LA21D LA21F LA22D LA22F LA34D LA34F