

(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2016-100304

(P2016-100304A)

(43) 公開日 平成28年5月30日(2016.5.30)

(51) Int.Cl.
H01M 2/10 (2006.01)F1
H01M 2/10テーマコード (参考)
5H040

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-238795 (P2014-238795)
(22) 出願日 平成26年11月26日 (2014.11.26)(71) 出願人 000003207
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 110000291
特許業務法人コスモス特許事務所
(72) 発明者 大倉 才昇
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 AA03 AS02 AS07 AT01 AT06
AY07 AY10 CC14 CC28 CC35
CC38 DD03 DD14 JJ03 JJ06
LL01 LL06 NN01 NN03

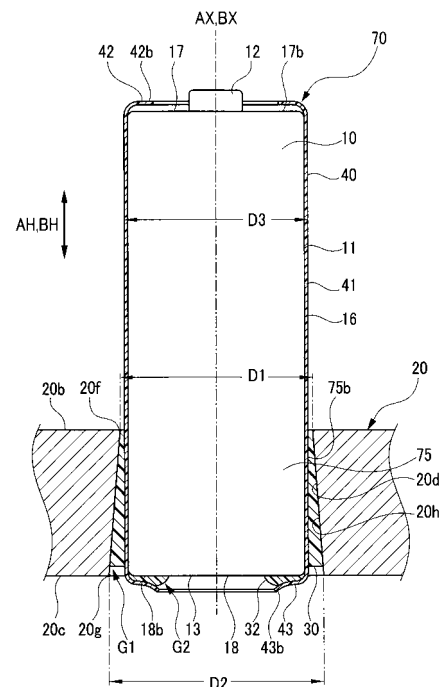
(54) 【発明の名称】組電池及び外装チューブ付き電池

(57) 【要約】

【課題】外装チューブ付き電池の外装チューブがホルダに強固に固定され、且つ、外装チューブに対し電池が強固に固定された組電池、及び、これに用いる外装チューブ付き電池を提供する。

【解決手段】組電池1は、外装チューブ付き電池70のうち保持孔20d内に位置する部位75の外周面75bと、ホルダ20のうち保持孔20dを構成する内周面20hと、の間の隙間G1に注入されて固化した第1接着剤30を有する。さらに、組電池1は、電池10の面周縁部(第2面周縁部18b)と周縁被覆部(第2周縁被覆部43)との間の隙間G2に注入されて固化した第2接着剤32を有する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面と裏面とを有し、前記表面と前記裏面との間を貫通する円筒形状の孔である保持孔が複数形成されたホルダと、

軸線方向に延びる円筒形状の電池であって、前記軸線方向について一方端側に位置する第 1 面と、前記軸線方向について他方端側に位置する第 2 面と、前記第 1 面と前記第 2 面との間に位置する外周面と、を備える電池、及び、

電気絶縁性を有する円筒形状の外装チューブであって、前記電池の前記外周面を覆う外装チューブ、を有する

複数の外装チューブ付き電池と、を備え、

前記外装チューブ付き電池は、前記保持孔の内径よりも小さな外径を有し、

前記ホルダは、前記保持孔内に、前記外装チューブ付き電池の少なくとも一部を収容する

組電池において、

前記外装チューブは、

前記電池の前記外周面に密着した円筒形状の外周面密着部と、

前記電池の前記第 1 面及び前記第 2 面のうち少なくともいずれかの面の外周縁部である面周縁部を覆う円環状の周縁被覆部と、を備え、

前記周縁被覆部は、前記面周縁部との間に隙間を有し、

前記組電池は、

前記外装チューブ付き電池のうち前記保持孔内に位置する部位の外周面と、前記ホルダのうち前記保持孔を構成する内周面と、の間の隙間に注入されて固化した第 1 接着剤、及び、

前記電池の前記面周縁部と前記周縁被覆部との間の前記隙間に注入されて固化した第 2 接着剤、を有する

組電池。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組電池であって、

前記周縁被覆部は、前記外装チューブの開口端部を当該周縁被覆部の開口端部として有し、

前記周縁被覆部の前記開口端部は、径方向内側に向かうにしたがって前記電池の前記面周縁部から前記軸線方向に遠ざかる形態を有する

組電池。

【請求項 3】

軸線方向に延びる円筒形状の電池であって、前記軸線方向について一方端側に位置する第 1 面と、前記軸線方向について他方端側に位置する第 2 面と、前記第 1 面と前記第 2 面との間に位置する外周面と、を備える電池、及び、

電気絶縁性を有する円筒形状の外装チューブであって、前記電池の前記外周面を覆う外装チューブ、を有する

外装チューブ付き電池であって、

前記外装チューブは、

前記電池の前記外周面に密着した円筒形状の外周面密着部と、

前記電池の前記第 1 面及び前記第 2 面のうち少なくともいずれかの面の外周縁部である面周縁部を覆う円環状の周縁被覆部と、を備え、

前記周縁被覆部は、前記面周縁部との間に隙間を有する

外装チューブ付き電池。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の外装チューブ付き電池であって、

前記周縁被覆部は、前記外装チューブの開口端部を当該周縁被覆部の開口端部として有し、

前記周縁被覆部の前記開口端部は、径方向内側に向かうにしたがって前記電池の前記面周縁部から前記軸線方向に遠ざかる形態を有する

外装チューブ付き電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、組電池及びこれに用いる外装チューブ付き電池に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、円筒形状の電池及びこの電池の外周面を覆う外装チューブを有する複数の外装チューブ付き電池と、円筒形状の複数の隔壁部材を有するトレイと、を備える組電池が開示されている。この組電池では、外装チューブ付き電池が、円筒形状の隔壁部材の内部に挿入されて、トレイに収納されている。外装チューブ付き電池としては、円筒形状の熱収縮可能な樹脂からなる外装チューブを、円筒形状の電池の外周を覆うように配置し、この状態で外装チューブを加熱することで熱収縮させて、電池の外周面に密着させた円筒形状の外装チューブを有するものが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-211908号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

また、近年、表面と裏面とを有し、前記表面と前記裏面との間を貫通する円筒形状の孔である保持孔が複数形成されたホルダと、前記保持孔内に挿入された円筒形状の外装チューブ付き電池とを備える組電池が提案されている。この組電池では、ホルダの保持孔内に外装チューブ付き電池を固定するために、例えば、外装チューブ付き電池のうち前記保持孔内に位置する部位の外周面（外装チューブの外周面）とホルダのうち前記保持孔を構成する内周面とを、接着剤により接合する。

【0005】

30

ところで、前記組電池では、例えば、組電池を構成する隣り合う電池の電極端子同士を電氣的に接続するために、円筒形状の電池の軸線方向一方端側に位置する第1面または他方端側に位置する第2面に設けられた電極端子に、バスバーを抵抗溶接する。具体的には、例えば、電極端子上にバスバーを載置した状態で、抵抗溶接機の溶接電極によって、バスバーに対し大きな荷重を電池の軸線方向にかけて、電極端子とバスバーとを圧接しつつ溶接する。

【0006】

ところが、電極端子上にバスバーを載置した状態で、抵抗溶接機の溶接電極によって、バスバーに対し大きな荷重を電池の軸線方向にかけると、外装チューブ付き電池のうち電池のみが軸線方向（荷重方向）に移動してしまう（電池が外装チューブに対し軸線方向に位置ずれする）ことがあった。外装チューブはホルダに対し接着剤によって強固に接合しているが、電池は外装チューブの密着力により外装チューブに保持されているだけである（ホルダには直接接合されていない）からである。より具体的には、電池の外周面に対する外装チューブの密着力では、溶接電極から受ける荷重によって軸線方向に移動しようとする電池を保持することができないからである。このため、バスバーを電極端子に適切に溶接することができないことがあった。

40

【0007】

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、外装チューブ付き電池の外装チューブがホルダに強固に固定され、且つ、外装チューブに対し電池が強固に固定された組電池、及び、これに用いる外装チューブ付き電池を提供するものである。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様は、表面と裏面とを有し、前記表面と前記裏面との間を貫通する円筒形状の孔である保持孔が複数形成されたホルダと、軸線方向に延びる円筒形状の電池であって、前記軸線方向について一方端側に位置する第1面と、前記軸線方向について他方端側に位置する第2面と、前記第1面と前記第2面との間に位置する外周面と、を備える電池、及び、電気絶縁性を有する円筒形状の外装チューブであって、前記電池の前記外周面を覆う外装チューブ、を有する複数の外装チューブ付き電池と、を備え、前記外装チューブ付き電池は、前記保持孔の内径よりも小さな外径を有し、前記ホルダは、前記保持孔内に、前記外装チューブ付き電池の少なくとも一部を収容する組電池において、前記外装チューブは、前記電池の前記外周面に密着した円筒形状の外周面密着部と、前記電池の前記第1面及び前記第2面のうち少なくともいずれかの面の外周縁部である面周縁部を覆う円環状の周縁被覆部と、を備え、前記周縁被覆部は、前記面周縁部との間に隙間を有し、前記組電池は、前記外装チューブ付き電池のうち前記保持孔内に位置する部位の外周面と、前記ホルダのうち前記保持孔を構成する内周面と、の間の隙間に注入されて固化した第1接着剤、及び、前記電池の前記面周縁部と前記周縁被覆部との間の前記隙間に注入されて固化した第2接着剤、を有する組電池である。

【0009】

上述の組電池は、円筒形状の保持孔が複数形成されたホルダと、自身の少なくとも一部が保持孔内に収容されている（前記保持孔内に挿入されている）円筒形状の外装チューブ付き電池とを有している。

さらに、上述の組電池は、外装チューブ付き電池のうちホルダの保持孔内に位置する部位の外周面（すなわち、外装チューブの外周面密着部の外周面）とホルダのうち保持孔を構成する内周面との間の隙間に注入されて固化した第1接着剤を有している。これにより、外装チューブ付き電池の外装チューブが第1接着剤を介してホルダの保持孔を構成する内周面に接合する態様で、外装チューブ付き電池の外装チューブがホルダに強固に固定される。

【0010】

さらに、上述の組電池では、外装チューブが、電池の外周面に密着した円筒形状の外周面密着部と、電池の第1面及び第2面のうち少なくともいずれかの面の外周縁部である面周縁部を覆う円環状の周縁被覆部とを有している。そして、この周縁被覆部は、当該周縁被覆部と面周縁部との間に隙間を設けて面周縁部を覆っている。

【0011】

さらに、上述の組電池は、電池の面周縁部（外装チューブの周縁被覆部で覆われた部位）と周縁被覆部との間の隙間に注入されて固化した第2接着剤を有している。これにより、電池と外装チューブとが第2接着剤により接合され、外装チューブに対し電池が強固に固定される。

【0012】

このため、前述のように、例えば、電池の第1面または第2面に設けられた電極端子にバスバーを抵抗溶接する際、電極端子上にバスバーを載置した状態で、バスバーに対し、溶接電極によって大きな荷重を電池の軸線方向にかけたときでも、外装チューブ付き電池のうち電池のみが軸線方向（荷重方向）に移動してしまう（電池が外装チューブに対し軸線方向に位置ずれする）ことを防止することができる。

【0013】

なお、「電池」としては、例えば、円筒形状の電池ケース内に1つの電極体を有する単電池、円筒形状の電池ケース内に複数の電極体を有する電池が挙げられる。

また、第1接着剤と第2接着剤とは同等の接着剤であっても良いし、異なる接着剤であっても良い。

また、保持孔の「円筒形状」には、保持孔を構成する内周面が軸線方向に真っ直ぐ延びる「直円筒形状」のみならず、保持孔を構成する内周面がテーパ面（内周面が軸線に対し

角度をなす斜め方向に延びる面)である「斜円筒形状」も含まれる。

【0014】

さらに、前記の組電池であって、前記周縁被覆部は、前記外装チューブの開口端部を当該周縁被覆部の開口端部として有し、前記周縁被覆部の前記開口端部は、径方向内側に向かうにしたがって前記電池の前記面周縁部から前記軸線方向に遠ざかる形態を有する組電池とすると良い。

【0015】

上述の組電池では、外装チューブの周縁被覆部が、外装チューブの開口端部を当該周縁被覆部の開口端部として有している。そして、この周縁被覆部の開口端部は、径方向内側に向かうにしたがって電池の面周縁部から軸線方向に遠ざかってゆく(面周縁部との軸線方向距離が大きくなってゆく)形態を有する。これにより、電池の面周縁部と周縁被覆部の開口端部の先端(周縁被覆部の開口端)との間の軸線方向距離を大きくすることができる(開口寸法を大きくすることができる)ので、電池の面周縁部と外装チューブの周縁被覆部との間の隙間に、接着剤を注入し易くなる(接着剤が前記隙間内に流れ込み易くなる)。このため、電池の面周縁部と外装チューブの周縁被覆部との間の円環状の隙間の全周にわたって適切に接着剤を注入することができ、外装チューブに対し電池を強固に固定することができる。

【0016】

本発明の他の態様は、軸線方向に延びる円筒形状の電池であって、前記軸線方向について一方端側に位置する第1面と、前記軸線方向について他方端側に位置する第2面と、前記第1面と前記第2面との間に位置する外周面と、を備える電池、及び、電気絶縁性を有する円筒形状の外装チューブであって、前記電池の前記外周面を覆う外装チューブ、を有する外装チューブ付き電池であって、前記外装チューブは、前記電池の前記外周面に密着した円筒形状の外周面密着部と、前記電池の前記第1面及び前記第2面のうち少なくともいずれかの面の外周縁部である面周縁部を覆う円環状の周縁被覆部と、を備え、前記周縁被覆部は、前記面周縁部との間に隙間を有する外装チューブ付き電池である。

【0017】

上述の外装チューブ付き電池は、外装チューブが、電池の外周面に密着した円筒形状の外周面密着部と、電池の第1面及び第2面のうち少なくともいずれかの面の外周縁部である面周縁部を覆う円環状の周縁被覆部とを有している。そして、この周縁被覆部は、当該周縁被覆部と面周縁部との間に隙間を設けて(空けて)面周縁部を覆っている。このため、電池の面周縁部(外装チューブの周縁被覆部で覆われた部位)と周縁被覆部との間の隙間に、接着剤を注入することが可能となっている。

【0018】

従って、電池の面周縁部(外装チューブの周縁被覆部で覆われた部位)と周縁被覆部との間の隙間に接着剤を注入することで、電池と外装チューブとが接着剤により接合され、外装チューブに対し電池を強固に固定することができる。

【0019】

また、ホルダの保持孔内に挿入された(ホルダの保持孔内に自身の少なくとも一部が収容された)外装チューブ付き電池のうちホルダの保持孔内に位置する部位の外周面(すなわち、外装チューブの外周面密着部の外周面)と、ホルダのうち保持孔を構成する内周面と、の間の隙間に接着剤を注入することで、外装チューブ付き電池の外装チューブが接着剤を介してホルダの保持孔を構成する内周面に接合する態様で、外装チューブ付き電池の外装チューブをホルダに強固に固定することができる。

【0020】

従って、上述の外装チューブ付き電池を用いることで、外装チューブ付き電池の外装チューブがホルダに強固に固定され、且つ、外装チューブに対し電池が強固に固定された組電池を、適切に製造することができる。

【0021】

さらに、前記の外装チューブ付き電池であって、前記周縁被覆部は、前記外装チューブ

の開口端部を当該周縁被覆部の開口端部として有し、前記周縁被覆部の前記開口端部は、径方向内側に向かうにしたがって前記電池の前記面周縁部から前記軸線方向に遠ざかる形態を有する外装チューブ付き電池とすると良い。

【0022】

上述の外装チューブ付き電池では、外装チューブの周縁被覆部が、外装チューブの開口端部を当該周縁被覆部の開口端部として有している。そして、この周縁被覆部の開口端部は、径方向内側に向かうにしたがって電池の面周縁部から軸線方向に遠ざかってゆく（面周縁部との軸線方向距離が大きくなってゆく）形態を有する。これにより、電池の面周縁部と周縁被覆部の開口端部の先端（周縁被覆部の開口端）との間の軸線方向距離を大きくすることができる（開口寸法を大きくすることができる）ので、電池の面周縁部と外装チューブの周縁被覆部との間の隙間に、接着剤を注入し易くなる（接着剤が前記隙間内に流れ込み易くなる）。このため、電池の面周縁部と外装チューブの周縁被覆部との間の円環状の隙間の全周にわたって適切に接着剤を注入することができ、外装チューブに対し電池を強固に固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】実施形態にかかる組電池の斜視図である。

【図2】同組電池の拡大部分断面図である。

【図3】ホルダの平面図である。

【図4】図3のB-B断面図である。

【図5】図4のC部拡大図である。

【図6】外装チューブ付き電池の製造方法を説明する図である。

【図7】外装チューブ付き電池の部分断面図である。

【図8】図7のJ部拡大図である。

【図9】実施形態にかかる組電池の製造方法を説明する図である。

【図10】実施形態にかかる組電池の製造方法を説明する他の図である。

【図11】実施形態にかかる組電池の製造方法を説明する他の図である。

【図12】実施形態にかかる組電池の製造方法を説明する他の図である。

【図13】実施形態にかかる組電池の製造方法を説明する他の図である。

【図14】バスバーを溶接する方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

次に、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

図1は、実施形態にかかる組電池1の斜視図である。図2は、組電池1及びこれに含まれる外装チューブ付き電池70の拡大部分断面図である。実施形態の組電池1は、図1に示すように、ホルダ20と、このホルダ20に固定された複数の外装チューブ付き電池70とを備える。このうち、外装チューブ付き電池70は、軸線方向AH（電池10の軸線AXに沿った方向）に延びる円筒形状の電池10と、電池10の外周面16を覆う外装チューブ40とを有する（図2及び図7参照）。

【0025】

電池10は、円筒型（円柱状）のリチウムイオン二次電池（具体的には、18650型のリチウムイオン二次電池）である。この電池10は、単電池であり、円筒状の電池ケース11と、この電池ケース10の内部に収容された電極体（不図示）及び非水電解液（不図示）とを備える。電極体は、帯状の正極板（不図示）と帯状の負極板（不図示）との間に帯状のセパレータ（不図示）を介在させて円筒状に捲回した捲回電極体である。

【0026】

また、電池10は、軸線方向AHについて一方端側（図2及び図7において上端側）に位置する第1面17と、軸線方向AHについて他方端側（図2及び図7において下端側）に位置する第2面18と、第1面17と第2面18との間に位置する外周面16とを有する。なお、電池10の第1面17（図2及び図7において上面）には、電池内部で電極体

の正極板と電氣的に接続する凸状の正極端子 1 2 が設けられている。また、電池 1 0 の第 2 面 1 8 (図 2 及び図 7 において下面) は、電池内部で電極体の負極板と電氣的に接続する負極端子 1 3 とされている。

【0027】

外装チューブ 4 0 は、電気絶縁性及び熱収縮性を有する樹脂からなり、円筒形状をなしている。この外装チューブ 4 0 は、図 2 及び図 7 に示すように、電池 1 0 の外周面 1 6 に密着した円筒形状の外周面密着部 4 1 と、電池 1 0 の第 1 面 1 7 の外周縁部である第 1 面周縁部 1 7 b を覆う円環状の第 1 周縁被覆部 4 2 と、電池 1 0 の第 2 面 1 8 の外周縁部である第 2 面周縁部 1 8 b を覆う円環状の第 2 周縁被覆部 4 3 とを有する。このうち、第 2 周縁被覆部 4 3 は、電池 1 0 の第 2 面周縁部 1 8 b に接触することなく、第 2 面周縁部 1 8 b と離間して位置し、第 2 周縁被覆部 4 3 と第 2 面周縁部 1 8 b との間に隙間 G 2 を設けて第 2 面周縁部 1 8 b を覆っている (図 7 及び図 8 参照)。

10

【0028】

なお、第 1 周縁被覆部 4 2 は、外装チューブ 4 0 の一方端側 (図 2 及び図 7 において上端側) の開口端部を、自身の開口端部 4 2 b として有している。また、第 2 周縁被覆部 4 3 は、外装チューブ 4 0 の他方端側 (図 2 及び図 7 において下端側) の開口端部を、自身の開口端部 4 3 b として有している。但し、第 2 周縁被覆部 4 3 の開口端部 4 3 b は、図 8 に示すように、径方向内側 (電池 1 0 の軸線 A X 側、図 8 において左側) に向かうにしたがって電池 1 0 の第 2 面周縁部 1 8 b から軸線方向 A H (図 8 において下方) に遠ざかる形態を有している。

20

【0029】

ホルダ 2 0 は、1 枚の平板形状の金属部材 (具体的にはアルミニウム) からなり (図 1 参照)、表面 2 0 b と裏面 2 0 c とを有する。このホルダ 2 0 には、図 3 に示すように、表面 2 0 b と裏面 2 0 c との間を貫通する孔である円筒状 (詳細には、斜円筒形状) の保持孔 2 0 d が複数形成されている (図 3 及び図 4 参照)。これらの保持孔 2 0 d は、ホルダ 2 0 を平面視して、千鳥格子状に並んで配置されている。

【0030】

なお、本実施形態では、図 2 に示すように、外装チューブ付き電池 7 0 の外径 D 3 は、保持孔 2 0 d の最小内径 (詳細には、保持孔 2 0 d の表面 2 0 b 側の開口端である表面側開口端 2 0 f の内径 D 1) よりも小さくされている。これにより、外装チューブ付き電池 7 0 は、保持孔 2 0 d 内に挿入可能とされている。換言すれば、ホルダ 2 0 は、保持孔 2 0 d 内に、外装チューブ付き電池 7 0 の少なくとも一部を収容可能としている。具体的には、外装チューブ付き電池 7 0 の一部 (電池 1 0 の第 2 面 1 8 側の部分) が保持孔 2 0 d 内に挿入されている。換言すれば、ホルダ 2 0 は、保持孔 2 0 d 内に、外装チューブ付き電池 7 0 の一部を収容している。

30

【0031】

さらに、本実施形態の組電池 1 は、図 2 に示すように、外装チューブ付き電池 7 0 のうち保持孔 2 0 d 内に位置する部位 (被保持部 7 5 とする) の外周面 7 5 b (すなわち、外装チューブ 4 0 の外周面密着部 4 1 の外周面) と、ホルダ 2 0 のうち保持孔 2 0 d を構成する内周面 2 0 h と、の間の隙間 G 1 内に注入されて固化した第 1 接着剤 3 0 を有している。これにより、各々の外装チューブ付き電池 7 0 の外装チューブ 4 0 が、第 1 接着剤 3 0 を介して保持孔 2 0 d を構成する内周面 2 0 h に接合した状態で、ホルダ 2 0 に強固に固定される。

40

【0032】

なお、本実施形態の組電池 1 では、保持孔 2 0 d の表面 2 0 b 側の開口端である円形状の表面側開口端 2 0 f の内径 D 1 が、保持孔 2 0 d の裏面 2 0 c 側の開口端である円形状の裏面側開口端 2 0 g の内径 D 2 よりも小さくされている (図 2、図 5 参照)。このように、裏面側開口端 2 0 g の内径 D 2 (直径) を、表面側開口端 2 0 f の内径 D 1 (直径) よりも大きくすることで、後述するように、ホルダ 2 0 の裏面 2 0 c を上方に (表面 2 0 b を下方に) 向けた状態で、裏面 2 0 c 側から第 1 接着剤 3 0 を隙間 G 1 内に注入したと

50

き（図１０参照）、第１接着剤３０が隙間Ｇ内に進入し易くなる。さらに、表面側開口端２０ｆの内径Ｄ１のほうが裏面側開口端２０ｇの内径Ｄ２よりも小さいので、上述のようにして第１接着剤３０を隙間Ｇ内に注入したとき、裏面２０ｃ側から注入した第１接着剤３０が、表面２０ｂ側から下方に垂れ落ち難くなる。

【００３３】

しかも、本実施形態の組電池１では、ホルダ２０のうち保持孔２０ｄを構成する内周面２０ｈは、表面２０ｂ側から裏面２０ｃ側に向かうにしたがって内径が大きくなるテーパ面である（図５参照）。このため、上述のようにして第１接着剤３０を隙間Ｇ１内に注入したとき（図１０参照）、裏面２０ｃ側から注入した第１接着剤３０が、内周面２０ｈに沿って表面２０ｂ側に流れ易くなるので、第１接着剤３０を隙間Ｇ１内に充填し易くなる。このため、第１接着剤３０を、十分に隙間Ｇ１内に充填することができる。従って、実施形態の組電池１は、第１接着剤３０が十分に隙間Ｇ１内に充填された組電池１となり、強固に、外装チューブ付き電池７０の外装チューブ４０がホルダ２０に固定された組電池となる。

【００３４】

さらに、本実施形態の組電池１は、図２に示すように、外装チューブ４０の第２周縁被覆部４３と電池１０の第２面周縁部１８ｂとの間の隙間Ｇ２内に注入されて固化した第２接着剤３２を有している。なお、第２接着剤３２は、円環状の隙間Ｇ２の全周にわたって設けられている。これにより、電池１０と外装チューブ４０とが第２接着剤３２により接合され、外装チューブ４０に対し電池１０が強固に固定される。

【００３５】

しかも、本実施形態の組電池１では、第２周縁被覆部４３は、外装チューブ４０の他方端側（図２及び図７において下端側）の開口端部を、自身の開口端部４３ｂとして有している。そして、第２周縁被覆部４３の開口端部４３ｂは、図８に示すように、径方向内側（電池１０の軸線ＡＸ側、図８において左側）に向かうにしたがって電池１０の第２面周縁部１８ｂから軸線方向ＡＨ（図８において下方）に遠ざかる形態を有している。

【００３６】

これにより、電池１０の第２面周縁部１８ｂと第２周縁被覆部４３の開口端部４３ｂの先端（開口端４３ｃ）との間の軸線方向距離Ｈを大きくすることができるので、電池１０の第２面周縁部１８ｂと外装チューブ４０の第２周縁被覆部４３との間の隙間Ｇ２に、第２接着剤３２を注入し易くなる（第２接着剤３２が隙間Ｇ２内に流れ込み易くなる）。このため、円環状の隙間Ｇ２の全周にわたって適切に第２接着剤３２を注入することができる。外装チューブ４０に対し電池１０を強固に固定することができる。

【００３７】

このため、例えば、図１４に示すように、電池１０の第１面１７に設けられた正極端子１２にバスバー３を抵抗溶接する場合でも、適切に、正極端子１２にバスバー３を抵抗溶接することができる。具体的には、正極端子１２上にバスバー３を載置した状態で、バスバー３に対し、抵抗溶接機８０の第１溶接電極８１によって大きな荷重を電池１０の軸線方向ＡＨ（図１４において下方）にかけたときでも、外装チューブ付き電池７０のうち電池１０のみが軸線方向ＡＨ（荷重方向、図１４において下方）に移動してしまう（電池１０が外装チューブ４０に対し軸線方向ＡＨに位置ずれする）ことを防止することができる。なお、抵抗溶接する際、第２溶接電極８２は、電池１０の第１面１７に接触して配置される。

【００３８】

次に、外装チューブ付き電池７０の製造方法について説明する。

まず、未だ熱収縮していない状態の外装チューブ（未収縮チューブ４０Ａとする）を用意する。この未収縮チューブ４０Ａは、図６に示すように、電池１０の第１面１７と第２面１８との間の軸線方向距離Ｌ１よりも長い軸線方向長さＬ２を有し、電池１０の外径よりも僅かに大きな内径を有する。この未収縮チューブ４０Ａを、電池１０の外周面１６を覆うように配置（電池１０を未収縮チューブ４０Ａの筒内に挿入）する。但し、未収縮チ

ューブ４０Ａは、電池の第１面１７から突出し、且つ、第２面１８からも突出するように配置する。詳細には、未収縮チューブ４０Ａのうち電池１０の第１面１７からの突出長さＬ３よりも、電池１０の第２面１８からの突出長さＬ４のほうが長くなるように配置する。

【００３９】

この状態で、未収縮チューブ４０Ａを加熱して収縮させる。これにより、図７に示すように、未収縮チューブ４０Ａが、電池１０の外周面１６に密着した円筒形状の外周面密着部４１と、電池１０の第１面１７の外周縁部である第１面周縁部１７ｂを覆う円環状の第１周縁被覆部４２と、電池１０の第２面１８の外周縁部である第２面周縁部１８ｂを覆う円環状の第２周縁被覆部４３とを有する外装チューブ４０となり、外装チューブ付き電池

10

【００４０】

但し、未収縮チューブ４０Ａを加熱して収縮させたときに、第２周縁被覆部４３の開口端部４３ｂが、図８に示すように、径方向内側（電池１０の軸線ＡＸ側、図８において左側）に向かうにしたがって電池１０の第２面周縁部１８ｂから軸線方向ＡＨに遠ざかる形態となるように、外装チューブ４０Ａのうち電池１０の第２面１８からの突出長さＬ４を調整している。外装チューブ４０Ａを収縮させるための加熱量を一定とした場合、外装チューブ４０Ａのうち電池１０の第２面１８からの突出長さＬ４を調整することで、第２周縁被覆部４３の開口端部４３ｂの形状を調整することができる。具体的には、外装チューブ４０Ａのうち電池１０の第２面１８からの突出長さＬ４を所定の長さとする

20

【００４１】

次に、本実施形態の組電池の製造方法について説明する。

まず、上述のようにして製造した所定数の外装チューブ付き電池７０と、ホルダ２０とを用意する。そして、電池挿入工程において、図９に示すように、ホルダ２０の保持孔２０ｄ内に外装チューブ付き電池７０を挿入する。具体的には、ホルダ２０の裏面２０ｃを上方に（表面２０ｂを下方に）向けた状態で、ホルダ２０の表面２０ｂ側から、外装チューブ付き電池７０を保持孔２０ｄ内に挿入する。なお、外装チューブ付き電池７０は、第２面１８側から保持孔２０ｄ内に挿入され、保持孔２０ｄの軸線方向ＢＨ（保持孔２０ｄの軸線ＢＸに沿った方向）について、電池１０の第２面１８の位置がホルダ２０の裏面２０ｃに一致した状態で、図示しない治具によって仮保持される（図１０参照）。

30

【００４２】

次いで、第１接着剤注入工程に進み、外装チューブ付き電池７０のうち保持孔２０ｄ内に位置する部位（被保持部７５とする）の外周面７５ｂと、ホルダ２０のうち保持孔２０ｄを構成する内周面２０ｈとの間の隙間Ｇ１内に、第１接着剤３０を注入する。具体的には、図１０に示すように、ホルダ２０の裏面２０ｃを上方に（表面２０ｂを下方に）向けた状態で、ホルダ２０の裏面２０ｃ側から、第１接着剤３０を隙間Ｇ１内に注入する。なお、本実施形態では、図示しないディスペンサに接続されているノズル５０を、ホルダ２０（隙間Ｇ１）の上方に配置し、このノズル５０から下方に吐出された第１接着剤３０を、隙間Ｇ１内に注入している。

40

【００４３】

ところで、本実施形態では、「保持孔２０ｄの表面２０ｂ側の開口端である円形状の表面側開口端２０ｆの内径Ｄ１が、保持孔２０ｄの裏面２０ｃ側の開口端である円形状の裏面側開口端２０ｇの内径Ｄ２よりも小さくされた」ホルダ２０を用いている（図１０参照）。このように、裏面側開口端２０ｇの内径Ｄ２（直径）を、表面側開口端２０ｆの内径Ｄ１（直径）よりも大きくすることで、ホルダ２０の裏面２０ｃを上方に（表面２０ｂを下方に）向けた状態で、裏面２０ｃ側から第１接着剤３０を隙間Ｇ１内に注入したとき（図１０参照）、第１接着剤３０が隙間Ｇ内に進入し易くなる。さらに、表面側開口端２０ｆの内径Ｄ１のほうが裏面側開口端２０ｇの内径Ｄ２よりも小さいので、上述のようにし

50

て第1接着剤30を隙間G内に注入したとき、裏面20c側から注入した第1接着剤30が、表面20b側から下方に垂れ落ち難くなる。

【0044】

しかも、本実施形態で用いるホルダ20は、保持孔20dを構成する内周面20hが、表面20b側から裏面20c側に向かうにしたがって内径が大きくなるテーパ面となっている（図10参照）。このため、上述のようにして第1接着剤30を隙間G1内に注入したとき、裏面20c側から注入した第1接着剤30が、内周面20hに沿って表面20b側に流れ易くなるので、第1接着剤30を隙間G1内に充填し易くなる。このため、第1接着剤30を、十分に隙間G1内に充填することができる。

【0045】

その後、図11に示すように、注入した第1接着剤30が固化する（第1接着剤30を固化させる）ことで、各々の外装チューブ付き電池70の外装チューブ40が、第1接着剤30を介して保持孔20dを構成する内周面20hに接合した態様で、ホルダ20に強固に固定される。

【0046】

次に、第2接着剤注入工程に進み、図12に示すように、外装チューブ40の第2周縁被覆部43と電池10の第2面周縁部18bとの間の隙間G2内に、第2接着剤32を注入する。具体的には、ホルダ20の裏面20cを上方に（表面20bを下方に）向けて、電池10の第2面18を上方に向けた状態で、ホルダ20の裏面20c側（電池10の第2面18の上方）から、第2接着剤32を隙間G2内に注入する。

【0047】

より具体的には、本実施形態では、図示しないディスペンサに接続されているノズル52を、電池10の第2面18の上方（径方向について第2周縁被覆部43の内側）に配置し、このノズル52から第2接着剤32を、電池10の第2面18のうち第2面周縁部18bに対し径方向内側に隣接する位置（隙間G2に対し径方向内側に隣接する位置）に滴下する。隙間G2の軸線方向寸法（開口寸法）は小さいため、滴下した第2接着剤32は、毛細管現象により、隙間G2内に進入（浸透）してゆく。さらに、隙間G2内に進入（浸透）していった第2接着剤32は、毛細管現象により、隙間G2内を周方向に移動してゆく。これにより、ノズル52を周方向に移動させることなく、円環状の隙間G2の全周にわたって第2接着剤32を注入することができる。

【0048】

ところで、本実施形態では、第2周縁被覆部43の開口端部43bは、図8に示すように、径方向内側（電池10の軸線AX側、図8において左側）に向かうにしたがって電池10の第2面周縁部18bから軸線方向AHに遠ざかる形態を有している。これにより、電池10の第2面周縁部18bと第2周縁被覆部43の開口端部43bの先端（開口端43c）との間の軸線方向距離Hを大きくすることができるので、第2接着剤32が隙間G2内に入り込み易くなる。このため、円環状の隙間G2の全周にわたって適切に第2接着剤32を注入することができ、外装チューブ40に対し電池10を強固に固定することができる。

【0049】

なお、本実施形態では、第2接着剤32として、第1接着剤30よりも粘度が低い接着剤を用いている。粘度が低い第2接着剤32を用いることで、第2接着剤32が、隙間G2内に進入しやすくなり、さらに、隙間G2内を周方向に移動し易くなる。これにより、円環状の隙間G2の全周にわたって第2接着剤32を注入し易くなる。

【0050】

その後、図13に示すように、注入した第2接着剤32が固化する（第2接着剤32を固化させる）ことで、電池10と外装チューブ40とが第2接着剤32により接合され、外装チューブ40に対し電池10が強固に固定される。

【0051】

このため、その後、電池10の正極端子12または負極端子13に、バスバー3を抵抗

10

20

30

40

50

溶接する場合でも、適切にバスバー 3 を抵抗溶接することができる。具体的には、図 1 4 に示すように、正極端子 1 2 上にバスバー 3 を載置した状態で、バスバー 3 に対し、抵抗溶接機 8 0 の第 1 溶接電極 8 1 によって大きな荷重を電池 1 0 の軸線方向 A H (図 1 4 において下方) にかけたときでも、外装チューブ付き電池 7 0 のうち電池 1 0 のみが軸線方向 A H (荷重方向、図 1 4 において下方) に移動してしまう (電池 1 0 が外装チューブ 4 0 に対し軸線方向 A H に位置ずれする) ことを防止することができる。なお、抵抗溶接する際、第 2 溶接電極 8 2 は、電池 1 0 の第 1 面 1 7 に接触して配置される。

【0052】

以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。

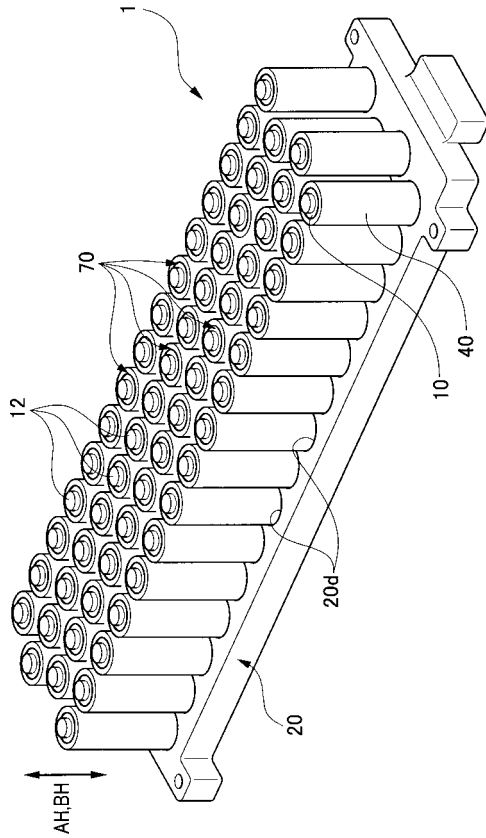
10

【符号の説明】

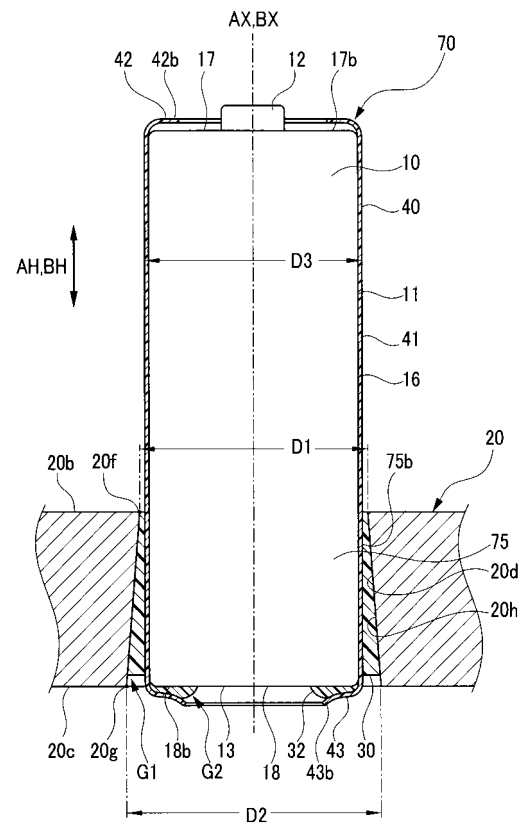
【0053】

1	組電池	
10	電池	
16	外周面	
17	第1面	
17b	第1面周縁部	
18	第2面	
18b	第2面周縁部 (面周縁部)	20
20	ホルダ	
20b	表面	
20c	裏面	
20d	保持孔	
20f	表面側開口端	
20g	裏面側開口端	
20h	内周面	
30	第1接着剤	
32	第2接着剤	
40	外装チューブ	30
41	外周面密着部	
42	第1周縁被覆部	
43	第2周縁被覆部 (周縁被覆部)	
43b	開口端部	
70	外装チューブ付き電池	
75	被保持部	
75b	外周面	
AH	電池の軸線方向	
BH	保持孔の軸線方向	
D1	第1開口端の内径 (保持孔の内径)	40
D2	第2開口端の内径 (保持孔の内径)	
D3	外装チューブ付き電池の外径	
G1	外装チューブ付き電池の外周面と保持孔を構成する内周面との間の隙間	
G2	面周縁部と周縁被覆部との間の隙間	

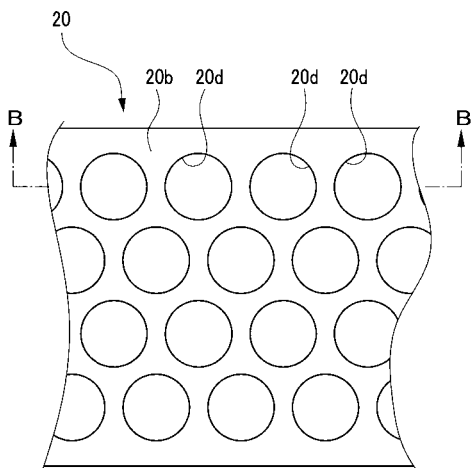
【図 1】



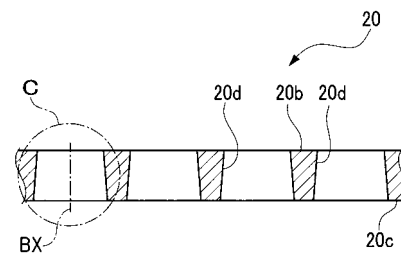
【図 2】



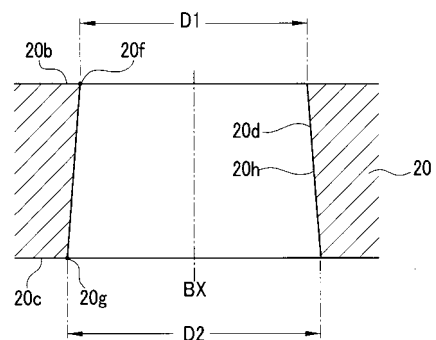
【図 3】



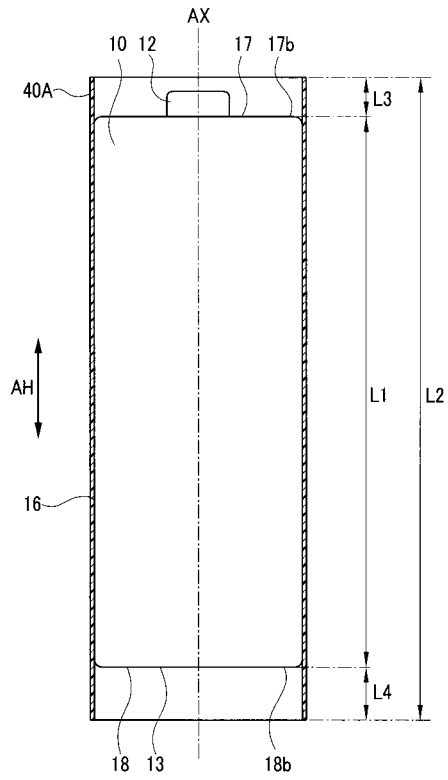
【図 4】



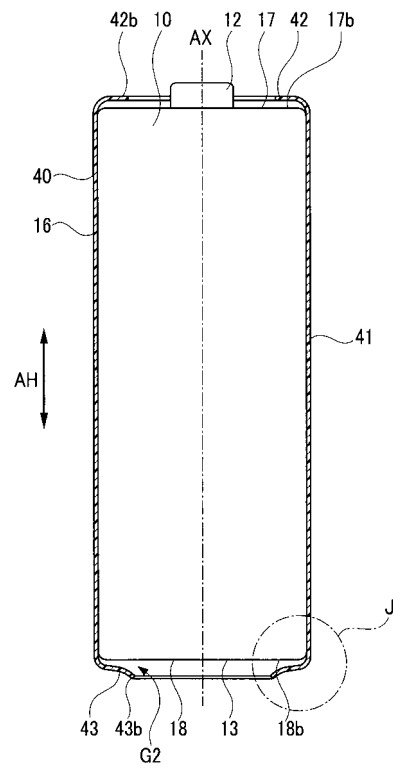
【図 5】



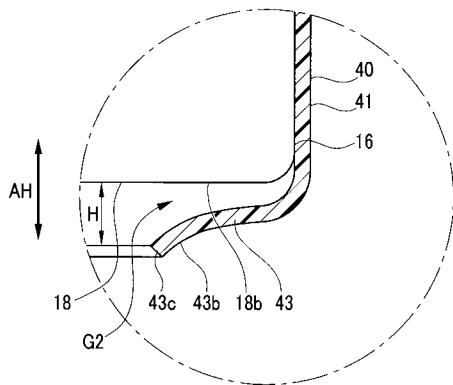
【図 6】



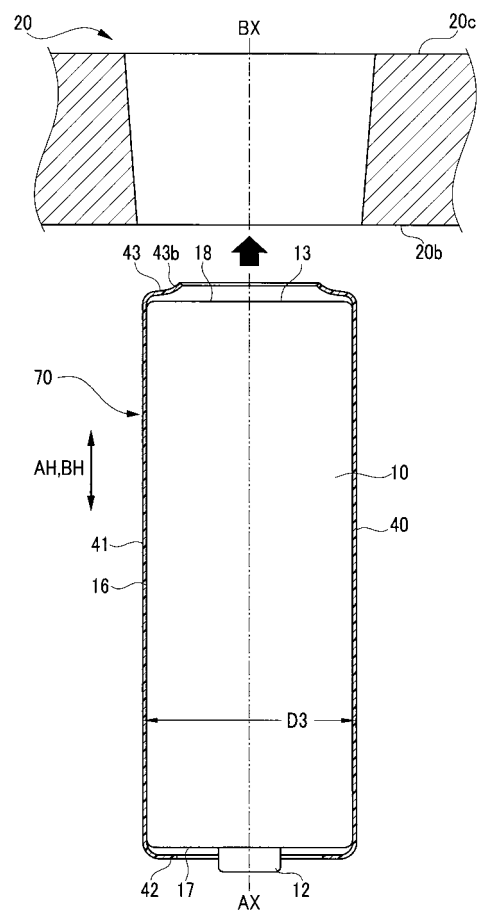
【図 7】



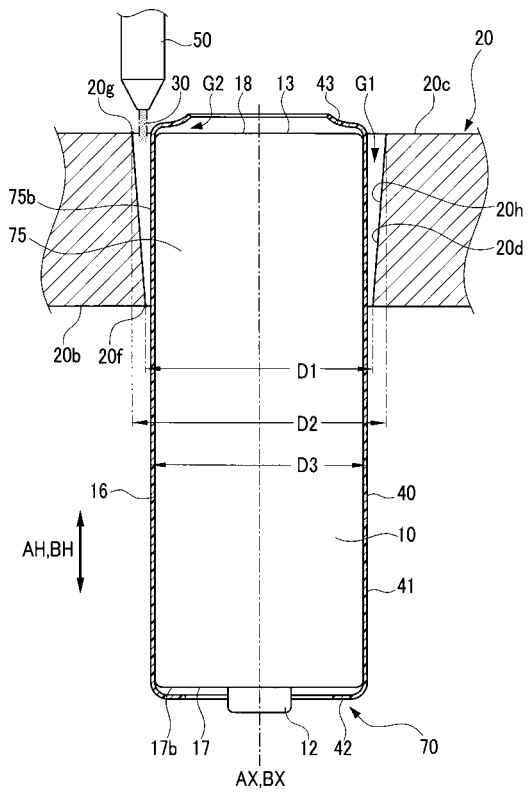
【図 8】



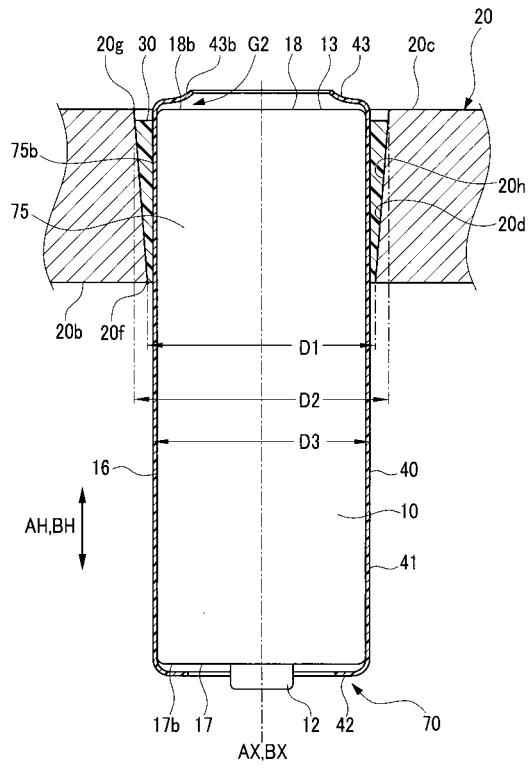
【図 9】



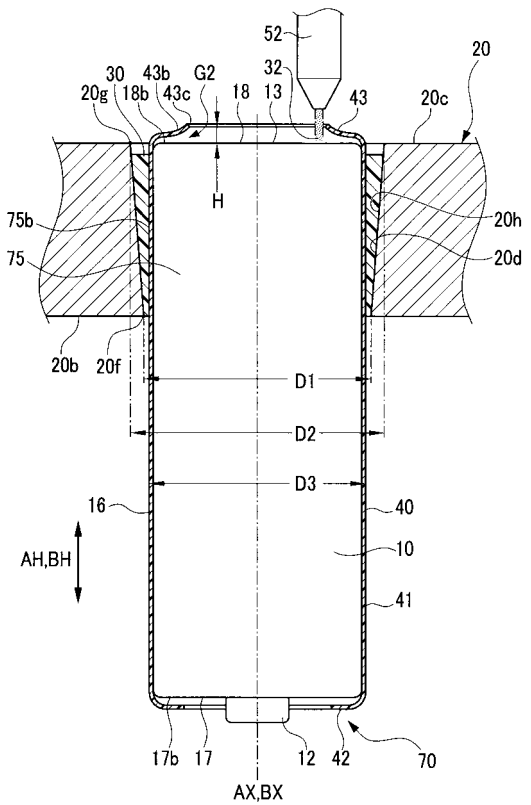
【図 10】



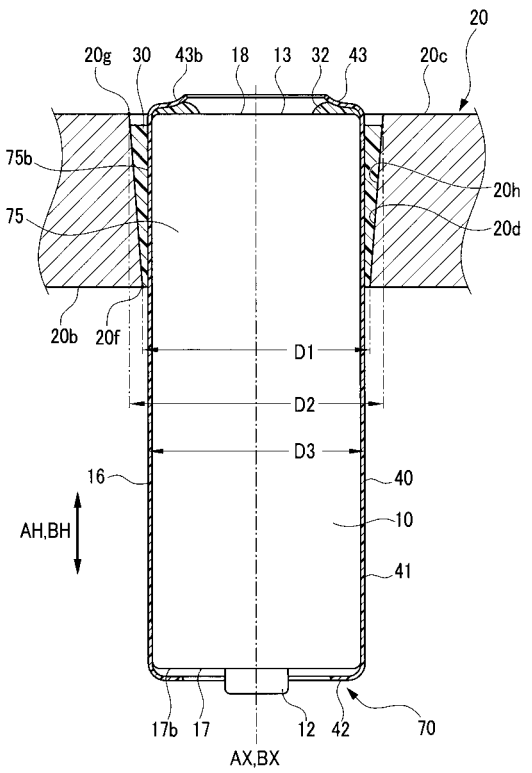
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

