

【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、前記保持孔の内径よりも小さな外径を有する電池と、を備え、

前記ホルダは、前記保持孔内に前記電池の少なくとも一部を収容する組電池であって、

前記組電池は、前記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に介在し、前記電池を前記ホルダに固定する接着剤、を備え、

前記ホルダは、前記ホルダの前記表面または前記裏面に開口する溝部であって、複数の前記保持孔のうち互いに隣り合う保持孔同士を連通する溝部を有する組電池。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組電池であって、

前記ホルダは、前記ホルダの前記表面または前記裏面に開口する溝部であって、前記保持孔のうち前記ホルダの外周側面に隣り合って位置する外周側保持孔から前記ホルダの前記外周側面にまで延びる溝部を有する

組電池。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の組電池であって、

前記溝部は、前記保持孔の径方向に延びる形態をなし、

前記ホルダにおいて、前記ホルダに形成されている各々の前記保持孔から複数の前記溝部が延在しており、

同一の前記保持孔から径方向に延びる複数の前記溝部を、前記溝部が開口する前記ホルダの前記表面または前記裏面側から平面視したときの、前記保持孔の周方向に隣り合う 2 つの前記溝部がなす角は、いずれも 180° 以内である

組電池。

【請求項 4】

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、前記保持孔内に円筒形状の電池の少なくとも一部を収容可能な

ホルダであって、

前記ホルダの前記表面または前記裏面に開口する溝部であって、複数の前記保持孔のうち互いに隣り合う保持孔同士を連通する溝部を有する

ホルダ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のホルダであって、

前記ホルダの前記表面または前記裏面に開口する溝部であって、前記保持孔のうち前記ホルダの外周側面に隣り合って位置する外周側保持孔から前記ホルダの前記外周側面にまで延びる溝部を有する

ホルダ。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載のホルダであって、

前記溝部は、前記保持孔の径方向に延びる形態をなし、

前記ホルダに形成されている各々の前記保持孔から複数の前記溝部が延在しており、

同一の前記保持孔から径方向に延びる複数の前記溝部を、前記溝部が開口する前記ホルダの前記表面または前記裏面側から平面視したときの、前記保持孔の周方向に隣り合う 2 つの前記溝部がなす角は、いずれも 180° 以内である

ホルダ。

【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ホルダに関する。

【背景技術】

【0002】

複数の電池をホルダに固定した組電池が知られている。例えば、特許文献1には、複数の円筒型の電池と、各々の電池が挿入される複数の凹部が形成された樹脂製のホルダとを備える組電池が開示されている。凹部の周囲には、電池を凹部内に挿入したときに、電池の外周面によって電池の径方向外側に押圧されて、電池の径方向外側に弾性変形する弾性変形部が設けられている。このため、凹部内に挿入された電池は、径方向外側に弾性変形した弾性変形部の復元力（反力）により、径方向内側に押圧される態様で、弾性変形部によって保持される。特許文献1の組電池は、このような態様で、電池がホルダに固定されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-009798号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

また、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、前記保持孔の内径よりも小さな外径を有し、前記保持孔内に挿入された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電池を固定するために、例えば、電池のうち前記保持孔内に位置する部位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】

ところで、近年、組電池に含まれている電池の構成材料（電極材料など）を適切にリサイクルするために、電池をホルダから取り出す（ホルダと分離する）ことが要求されている。しかしながら、上述の組電池では、電池の外周面とホルダの保持孔を構成する内周面とが接着剤により接合した態様で、電池がホルダに固定されている。このような組電池では、電池がホルダに強固に固定されるため、電池をホルダの保持孔から抜き取り難くなっていた。

30

【0006】

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、電池をホルダから取り出し易い（ホルダと分離し易い）組電池、及び、電池を取り出し易い（自身と分離し易い）構造を有するホルダを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

40

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、前記保持孔の内径よりも小さな外径を有する電池と、を備え、前記ホルダは、前記保持孔内に前記電池の少なくとも一部を収容する組電池であって、前記組電池は、前記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に介在し、前記電池を前記ホルダに固定する接着剤、を備え、前記ホルダは、前記ホルダの前記表面または前記裏面に開口する溝部であって、複数の前記保持孔のうち互いに隣り合う保持孔同士を連通する溝部を有する組電池である。

【0008】

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

50

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）円筒形状の電池とを有している。さらに、上述の組電池は、電池のうち保持孔内に位置する部位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に介在し、電池をホルダに固定する接着剤を備える。すなわち、電池の外周面とホルダの保持孔を構成する内周面とが接着剤により接合した態様で、電池がホルダに固定されている。このような組電池では、電池がホルダに強固に固定されるため、電池をホルダの保持孔から抜き取り難くなっている。しかしながら、前述のように、組電池に含まれている電池の構成材料（電極材料など）を適切にリサイクルするために、電池をホルダから取り出す（ホルダと分離する）ことが要求されている。

【0009】

これに対し、上述の組電池では、ホルダが、ホルダの表面または裏面に開口する溝部であって、当該ホルダに形成されている複数の保持孔のうち互いに隣り合う保持孔同士を連通する溝部を有する。換言すれば、ホルダのうち保持孔の周囲に位置する孔周囲部には、ホルダの表面または裏面に開口する溝部であって、当該孔周囲部に囲まれた前記保持孔とこの保持孔に隣り合う他の保持孔とを連通する溝部が形成されている（ホルダに形成されている各々の保持孔の孔周囲部には、前記溝部が形成されている）。

【0010】

このため、上述の組電池のホルダに衝撃を与えることで、ホルダにおいて、溝部を起点として、互いに隣り合う保持孔の間（ホルダの厚み方向について、溝部の底面から溝部が開口するホルダ面とは反対の面にわたる範囲）に割れ目が発生する。そして、発生した割れ目及び保持孔の周方向に隣り合う割れ目の間に位置する保持孔の内周面部分（または、この内周面部分に接合している接着剤の内周面）を境界にしてホルダ（組電池）を分離することで、割れ目の起点となった溝部が繋がっていた保持孔に挿入されている電池について、当該保持孔内に位置する部位（孔内部位という）の外周面（または、孔内部位の外周面に接着している接着剤の表面）の一部を、外部に露出させることができる。このように、孔内部位の外周面（または、孔内部位の外周面に接着している接着剤の表面）の一部が露出した電池は、ホルダから取り出し易くなる（ホルダと分離し易くなる）。

【0011】

このようにして、ホルダに固定されている全ての電池について、保持孔内に位置する部位の外周面（または、孔内部位の外周面に接着している接着剤の表面）の一部を、外部に露出させてゆくことで、全ての電池について、ホルダから取り出し易くすることができる（ホルダと分離し易くすることができる）。

【0012】

なお、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。

また、溝部は、ホルダにおいて互いに隣り合う2つの保持孔の組の全てについて設ける（従って、ホルダにおいて互いに隣り合う保持孔の全てが溝部によって連通する）ようにすると良い。また、ホルダにおいて互いに隣り合う2つの保持孔の組の一部を除いて設ける（互いに隣り合う2つの保持孔からなる組のうち、溝部によって連通しない組を含む）ようにしても良い。

【0013】

さらに、前記の組電池であって、前記ホルダは、前記ホルダの前記表面または前記裏面に開口する溝部であって、前記保持孔のうち前記ホルダの外周側面に隣り合って位置する外周側保持孔から前記ホルダの前記外周側面にまで延びる溝部を有する組電池とすると良い。

【0014】

上述の組電池では、ホルダが、ホルダの表面または裏面に開口する溝部であって、保持孔のうちホルダの外周側面に隣り合って位置する外周側保持孔からホルダの外周側面にまで延びる溝部を有している。これにより、ホルダの全体にわたって、溝部を基点としてホルダを分断（分割）することができるので、ホルダに固定されている全ての電池（特に、

10

20

30

40

50

外周側保持孔に挿入されている電池) について、ホルダから取り出し易くすることができる(ホルダと分離し易くすることができる)。

【0015】

さらに、前記いずれかの組電池であって、前記溝部は、前記保持孔の径方向に延びる形態をなし、前記ホルダにおいて、前記ホルダに形成されている各々の前記保持孔から複数の前記溝部が延在しており、同一の前記保持孔から径方向に延びる複数の前記溝部を、前記溝部が開口する前記ホルダの前記表面または前記裏面側から平面視したときの、前記保持孔の周方向に隣り合う2つの前記溝部がなす角は、いずれも180°以内である組電池とすると良い。

【0016】

上述の組電池では、各々の溝部が、保持孔の径方向に延びる形態をなしている。さらに、ホルダに形成されている各々の保持孔から複数の前記溝部が延在している。換言すれば、ホルダに形成されている各々の保持孔には、前記溝部として、保持孔の径方向に延びる形態の溝部が複数繋がっている。そして、同一の保持孔から径方向に延びる複数の溝部を、溝部が開口するホルダの表面または裏面側から平面視したとき、前記保持孔の周方向に隣り合う2つの溝部がなす角が、いずれも180°以内となっている。これにより、ホルダに衝撃を与えて、溝部を起点として隣り合う保持孔の間に割れ目を発生させたとき、この割れ目及び保持孔の周方向に隣り合う割れ目の間に位置する保持孔の内周面部分(または、この内周面部分に接合している接着剤の内周面)を境界にして、ホルダ(組電池)を分離し易くなる。その理由は、分離する際に、その境界に位置する電池が保持孔の内周面に当たることでホルダの分離を妨げてしまうことがないからである。

【0017】

さらには、割れ目が生じた保持孔の周方向に隣り合う溝部に挟まれた、1または複数のホルダ部分(合わせて、保持孔の半周以上の内周面を有する部分)を取り除くことで、当該保持孔内に挿入されている電池のうち当該保持孔内に位置する部位の外周面(または、孔内部位の外周面に接着している接着剤の表面)の半周以上(中心角180°以上)の部分を、外部に露出させることができる。

従って、上述の組電池では、より一層、電池をホルダから取り出し易くなる(ホルダと分離し易くなる)。

【0018】

なお、「保持孔の周方向に隣り合う2つの溝部がなす角」とは、隣り合う2つの溝部が開口するホルダの表面または裏面側からホルダを平面視したときの、両溝部の中心線(幅方向の中心線。但し、中心線は、保持孔の中心まで延びる長さを有する線分とする)がつくる角をいう。

【0019】

また、同一の保持孔から延びる溝部が2つしか形成されていない場合は、保持孔の周方向に隣り合う2つの溝部のなす角は、2つ(1つの溝部から他の溝部に至るまでの周方向が時計回りである場合の角度と、反時計回りである場合の角度との2つ)存在することになり、いずれもが180°以内となる。すなわち、この場合、隣り合う2つの溝部がなす角は180°である。

【0020】

本発明の他の態様は、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、前記保持孔内に円筒形状の電池の少なくとも一部を収容可能な(挿入可能な)ホルダであって、前記ホルダの前記表面または前記裏面に開口する溝部であって、複数の前記保持孔のうち互いに隣り合う保持孔同士を連通する溝部を有するホルダである。

【0021】

上述のホルダは、前述の組電池を構成することができる。具体的には、ホルダの保持孔に円筒形状の電池を挿入し、前記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を接着剤により接合することで、電池がホル

10

20

30

40

50

ダに固定された組電池とすることができる。

【0022】

ところで、上述のホルダは、ホルダの表面または裏面に開口する溝部であって、複数の保持孔のうち互いに隣り合う保持孔同士を連通する溝部を有する。換言すれば、保持孔の周囲に位置する孔周囲部に、ホルダの表面または裏面に開口する溝部であって、当該孔周囲部に囲まれた前記保持孔とこの保持孔に隣り合う他の保持孔とを連通する溝部が形成されている（ホルダに形成されている各々の保持孔の孔周囲部には、前記溝部が形成されている）。

【0023】

このため、上述のホルダを用いて上述のようにして製造した組電池について、ホルダに衝撃を与えることで、ホルダにおいて、溝部を起点として隣り合う保持孔の間に割れ目が発生する。そして、発生した割れ目及び保持孔の周方向に隣り合う割れ目の間に位置する保持孔の内周面部分（または、この内周面部分に接合している接着剤の内周面）を境界にしてホルダ（組電池）を分離することで、割れ目の起点となった溝部が繋がっていた保持孔に挿入されている電池について、当該保持孔内に位置する部位（孔内部位という）の外周面（または、孔内部位の外周面に接着している接着剤の表面）の一部を、外部に露出させることができる。このように、孔内部位の外周面（または、孔内部位の外周面に接着している接着剤の表面）の一部が露出した電池は、ホルダから取り出し易くなる（ホルダと分離し易くなる）。

【0024】

このようにして、ホルダに固定されている全ての電池について、保持孔内に位置する部位の外周面（または、孔内部位の外周面に接着している接着剤の表面）の一部を、外部に露出させてゆくことで、全ての電池について、ホルダから取り出し易くすることができる（ホルダと分離し易くすることができる）。

従って、上述のホルダは、電池を取り出し易い（自身と分離し易い）構造を有するホルダといえる。

【0025】

なお、溝部は、ホルダにおいて互いに隣り合う2つの保持孔の組の全てについて設ける（従って、ホルダにおいて互いに隣り合う保持孔の全てが溝部によって連通する）ようにすると良い。また、ホルダにおいて互いに隣り合う2つの保持孔の組の一部を除いて設ける（互いに隣り合う2つの保持孔からなる組のうち、溝部によって連通しない組を含む）ようにしても良い。

【0026】

さらに、前記のホルダであって、前記ホルダの前記表面または前記裏面に開口する溝部であって、前記保持孔のうち前記ホルダの外周側面に隣り合って位置する外周側保持孔から前記ホルダの前記外周側面にまで延びる溝部を有するホルダとすると良い。

【0027】

上述のホルダは、ホルダの表面または裏面に開口する溝部であって、保持孔のうちホルダの外周側面に隣り合って位置する外周側保持孔からホルダの外周側面にまで延びる溝部を有している。これにより、ホルダの全体にわたって、溝部を基点としてホルダを分断（分割）することができる。従って、上述のホルダを用いて前述のように製造した組電池において、ホルダに固定されている全ての電池（特に、外周側保持孔に挿入されている電池）について、ホルダから取り出し易くすることができる（ホルダと分離し易くすることができる）。

【0028】

さらに、前記いずれかのホルダであって、前記溝部は、前記保持孔の径方向に延びる形態をなし、前記ホルダに形成されている各々の前記保持孔から複数の前記溝部が延在しており、同一の前記保持孔から径方向に延びる複数の前記溝部を、前記溝部が開口する前記ホルダの前記表面または前記裏面側から平面視したときの、前記保持孔の周方向に隣り合う2つの前記溝部がなす角は、いずれも180°以内であるホルダとすると良い。

【0029】

上述のホルダは、各々の溝部が、保持孔の径方向に延びる形態をなしている。さらに、ホルダに形成されている各々の保持孔から複数の前記溝部が延在している。換言すれば、ホルダに形成されている各々の保持孔には、前記溝部として、保持孔の径方向に延びる形態の溝部が、複数繋がっている。そして、同一の保持孔から径方向に延びる複数の溝部を、溝部が開口するホルダの表面または裏面側から平面視したとき、前記保持孔の周方向に隣り合う2つの溝部がなす角が、いずれも180°以内となっている。

【0030】

このため、上述のホルダを用いて前述のように製造した組電池において、ホルダに衝撃を与えて、溝部を起点として隣り合う保持孔の間に割れ目を発生させたとき、この割れ目及び保持孔の周方向に隣り合う割れ目の間に位置する保持孔の内周面部分（または、この内周面部分に接合している接着剤の内周面）を境界にして、ホルダ（組電池）を分離し易くなる。その理由は、分離する際に、その境界に位置する電池が保持孔の内周面に当たることでホルダの分離を妨げてしまうことがないからである。

【0031】

さらには、割れ目が生じた保持孔の周方向に隣り合う溝部に挟まれた、1または複数のホルダ部分（合わせて、保持孔の半周以上の内周面を有する部分）を取り除くことで、当該保持孔内に挿入されている電池のうち当該保持孔内に位置する部位の外周面（または、孔内部位の外周面に接着している接着剤の表面）の半周以上（中心角180°以上）の部分を、外部に露出させることができる。

従って、上述のホルダを用いることで、より一層、電池をホルダから取り出し易くなる（ホルダと分離し易くなる）。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【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】ホルダの斜視図である。

【図4】ホルダの平面図（裏面側）である。

【図5】図4のB-B断面図である。

【図6】図5のC部拡大図である。

【図7】図4のE部拡大図である。

【図8】図4のF部拡大図である。

【図9】ホルダから電池を取り出す方法を説明する図である。

【図10】ホルダから電池を取り出す方法を説明する他の図である。

【図11】ホルダから電池を取り出す方法を説明する他の図である。

【図12】組電池の製造方法を説明する図である。

【図13】組電池の製造方法を説明する他の図である。

【図14】組電池の製造方法を説明する他の図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

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の拡大部分断面図である。図3は、ホルダ20の斜視図である。図4は、ホルダ20を裏面20c側から見た平面図（ホルダ20の一部を示す）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電池10とを備える。

【0034】

電池10は、軸線方向AH（電池の軸線AXに沿った方向）に延びる円筒型（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11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。

【0035】

また、電池10は、図2に示すように、軸線方向AHについて一方端側（図2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12が設けられている。また、電池10の第2面18（図2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13とされている。

10

【0036】

ホルダ20は、1枚の平板形状の金属部材（例えば、アルミニウム）からなり、表面20bと裏面20cとを有する。このホルダ20には、図3及び図4に示すように、表面20bと裏面20c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21, 22が複数形成されている。これらの保持孔21, 22は、ホルダ20を平面視して、千鳥格子状に並んで配置されている。

【0037】

なお、保持孔22は、ホルダ20に形成されている保持孔のうちホルダ20の外周側面20kに隣り合って位置する「外周側保持孔」である。換言すれば、ホルダ20の外周縁部に位置する保持孔であり、図4において、ホルダ20の上側に位置する外周縁部または下側に位置する外周縁部に位置し、左右方向に並んでいる保持孔である。

20

一方、保持孔21は、ホルダ20に形成されている保持孔のうち「外周側保持孔」以外の保持孔（ホルダ20の中央側に位置する保持孔）である。なお、保持孔21と22とは同一形状である。

【0038】

また、本実施形態では、図2に示すように、電池10の外径D3は、保持孔21, 22の最小内径（詳細には、保持孔21, 22の表面20b側の開口端である表面側開口端21f, 22fの内径D1）よりも小さくされている。これにより、電池10は、保持孔21, 22内に挿入可能とされている。換言すれば、ホルダ20は、保持孔21, 22内に、電池10の少なくとも一部を収容可能としている。具体的には、電池10の一部が保持孔21, 22内に挿入されている。換言すれば、ホルダ20は、保持孔21, 22内に電池10の一部を収容している。

30

【0039】

さらに、本実施形態の組電池1は、図2に示すように、電池10のうち保持孔21, 22内に位置する部位（孔内部位15とする）の外周面15bと、ホルダ20のうち保持孔21, 22を構成する内周面21h, 22hと、の間に介在し、電池10をホルダ20に固定する接着剤30を有している。この接着剤30は、電池10の孔内部位15の外周面15bとホルダ20のうち保持孔21, 22を構成する内周面21h, 22hとの間の隙間G内に注入されて固化した接着剤である。これにより、各々の電池10が、接着剤を介して保持孔21, 22を構成する内周面21h, 22hに接合された態様で、ホルダ20に固定されている。

40

【0040】

なお、本実施形態の組電池1では、保持孔21, 22の表面20b側の開口端である円形状の表面側開口端21f, 22fの内径D1が、保持孔21, 22の裏面20c側の開口端である円形状の裏面側開口端21g, 22gの内径D2よりも小さくされている（図2、図6参照）。このように、裏面側開口端21g, 22gの内径D2（直径）を、表面側開口端21f, 22fの内径D1（直径）よりも大きくすることで、後述するように、ホルダ20の裏面20cを上方に（表面20bを下方に）に向けた状態で、裏面20c側から接着剤30を隙間G内に注入したとき（図13参照）、接着剤30が隙間G内に進入し

50

易くなる。さらに、表面側開口端 2 1 f, 2 2 f の内径 D 1 のほうが裏面側開口端 2 1 g, 2 2 g の内径 D 2 よりも小さいので、上述のようにして接着剤 3 0 を隙間 G 内に注入したとき、裏面 2 0 c 側から注入した接着剤 3 0 が、表面 2 0 b 側から下方に垂れ落ち難くなる。

【0041】

しかも、本実施形態の組電池 1 では、ホルダ 2 0 のうち保持孔 2 1、2 2 を構成する内周面 2 1 h, 2 2 h は、表面 2 0 b 側から裏面 2 0 c 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 6 参照）。このため、上述のようにして接着剤 3 0 を隙間 G 内に注入したとき（図 1 3 参照）、裏面 2 0 c 側から注入した接着剤 3 0 が、内周面 2 1 h, 2 2 h に沿って表面 2 0 b 側に流れ易くなるので、接着剤 3 0 を隙間 G 内にスムーズに充填することができる。

10

【0042】

ところで、本実施形態の組電池 1 は、前述のように、電池 1 0 の外周面 1 6（孔内部位 1 5 の外周面 1 5 b）とホルダ 2 0 の保持孔 2 1, 2 2 を構成する内周面 2 1 h, 2 2 h とが接着剤 3 0 により接合した態様で、電池 1 0 がホルダ 2 0 に固定されている。このような組電池 1 では、電池 1 0 がホルダ 2 0 に強固に固定されるため、電池 1 0 をホルダ 2 0 の保持孔 2 1, 2 2 から抜き取るのが困難となっている。

【0043】

しかしながら、例えば、組電池 1 が使用に伴って劣化した場合（正常に使用できなくなった場合）には、組電池 1 に含まれている電池 1 0 の構成材料（電極材料など）を適切にリサイクルするために、電池 1 0 をホルダ 2 0 から取り出す（電池 1 0 とホルダ 2 0 とを分離する）ことが要求されている。

20

【0044】

これに対し、本実施形態の組電池 1 では、図 4 に示すように、ホルダ 2 0 のうち保持孔 2 1, 2 2 の周囲に位置する孔周囲部 2 1 b, 2 2 b には、ホルダ 2 0 の裏面 2 0 c に開口する溝部 2 3, 2 4 が形成されている。すなわち、ホルダ 2 0 において、ホルダ 2 0 に形成されている各々の保持孔 2 1, 2 2 から、ホルダ 2 0 の裏面 2 0 c に開口する溝部 2 3, 2 4 が延在している。換言すれば、ホルダ 2 0 に形成されている各々の保持孔 2 1, 2 2 には、ホルダ 2 0 の裏面 2 0 c に開口する溝部 2 3, 2 4 が繋がっている。

【0045】

30

なお、溝部 2 3, 2 4 は、図 5 及び図 6 に示すように、ホルダ 2 0 の厚み（表面 2 0 b と裏面 2 0 c との間の寸法）の半分の深さを有しており、表面 2 0 b には開口していない。また、接着剤 3 0 は、隙間 G のうち溝部 2 3, 2 4 よりも表面 2 0 b 側に位置する部分に充填されている。

【0046】

溝部 2 4 は、保持孔 2 2（ホルダ 2 0 の外周側面 2 0 k に隣り合って位置する外周側保持孔。図 4 において、最も上側または最も下側に位置し、左右方向に並んでいる保持孔）からホルダ 2 0 の外周側面 2 0 k にまで延びる溝部である。なお、本実施形態では、ホルダ 2 0 に形成されている全ての保持孔 2 2 に対し、溝部 2 4 が形成されている。

【0047】

40

また、溝部 2 3 は、複数の保持孔 2 1, 2 2 のうち互いに隣り合う保持孔 2 1, 2 2 同士を連通する溝部である。換言すれば、各々の孔周囲部 2 1 b, 2 2 b に囲まれた保持孔 2 1, 2 2 とこの保持孔 2 1, 2 2 に隣り合う他の保持孔 2 1, 2 2 とを連通する溝部である。なお、本実施形態では、ホルダ 2 0 において互いに隣り合う 2 つの保持孔 2 1, 2 2 の組の全てについて、溝部 2 3 を設けている。換言すれば、ホルダ 2 0 に形成されている保持孔 2 1, 2 2 のそれぞれと、当該保持孔の径方向外側に隣り合う全ての保持孔 2 1, 2 2 との間には、互いの保持孔を連通する溝部 2 3 が形成されている。従って、ホルダ 2 0 において互いに隣り合う保持孔 2 1, 2 2 の全てが溝部 2 3 によって連通している。

【0048】

このため、組電池 1 のホルダ 2 0 に衝撃を与えることで、ホルダ 2 0 において、溝部 2

50

4を起点としてホルダ20の外周側面20kと保持孔22との間に割れ目CRが発生すると共に、溝部23を起点として隣り合う保持孔21, 22の間に割れ目CRが発生する(図9参照)。この割れ目CR及び保持孔21, 22の周方向に隣り合う2つの割れ目CRの間に位置する当該保持孔21, 22の内周面21h, 22hの部分(または、この内周面21h, 22hの部分に接合している接着剤30の内周面)を境界にしてホルダ20(組電池1)を分離することで、割れ目CRの起点となった溝部23, 24が繋がっていた保持孔21, 22に挿入されている電池10について、当該保持孔21, 22内に位置する部位(孔内部位15)の外周面15b(または、孔内部位15の外周面15bに接合している接着剤30の表面)の一部を、外部に露出させることができる(図10参照)。このように、孔内部位15の外周面15b(または、孔内部位15の外周面15bに接合している接着剤30の表面)の一部が露出した電池10は、容易に、ホルダ20から取り出すことができる(ホルダ20と分離することができる、図11参照)。

10

【0049】

なお、本実施形態では、上述のように、ホルダ20の全体にわたって溝部23, 24が形成されているので、ホルダ20の全体にわたって、溝部23, 24を基点としてホルダ20を分断(分割)することができる。このため、ホルダ20に固定されている全ての電池10について、ホルダ20から取り出し易くすることができる(ホルダ20と分離し易くすることができる)。

【0050】

さらに、本実施形態の組電池1では、図7に示すように、同一の保持孔21から径方向に延びる複数の溝部23を、溝部23が開口するホルダの裏面20c側から平面視したとき、保持孔21の周方向に隣り合う2つの溝部23がなす角 $\theta 1$ が、いずれも 180° 以内となっている。すなわち、ホルダ20に形成されているいずれの保持孔21に関しても、 $\theta 1 \leq 180^\circ$ を満たしている。具体的には、図7に示す保持孔21に関しては、 $\theta 1 = 60^\circ$ となっている。

20

【0051】

なお、「保持孔21の周方向に隣り合う2つの溝部23がなす角」とは、図7に示すように、隣り合う2つの溝部23が開口するホルダ20の裏面20c側からホルダ20を平面視したときの、両溝部23の中心線CL1とCL2(但し、中心線CL1, CL2は、保持孔21の中心Oまで延びる長さを有する線分とする)がつくる角 $\theta 1$ をいう。

30

【0052】

また、図8に示すように、同一の保持孔22から径方向に延びる複数の溝部23, 24を、溝部23, 24が開口するホルダの裏面20c側から平面視したとき、保持孔22の周方向に隣り合う2つの溝部23, 24がなす角 $\theta 2$ は、いずれも 180° 以内となっている。すなわち、ホルダ20に形成されているいずれの保持孔22に関しても、 $\theta 2 \leq 180^\circ$ を満たしている。具体的には、図8に示す保持孔22に関しては、 $\theta 2$ は、 90° または 60° となっている。

【0053】

なお、「保持孔22の周方向に隣り合う2つの溝部23, 24がなす角」とは、図8に示すように、隣り合う2つの溝部23, 24が開口するホルダ20の裏面20c側からホルダ20を平面視したときの、両溝部23, 24の中心線CL3とCL4(但し、中心線CL3, CL4は、保持孔22の中心Oまで延びる長さを有する線分とする)がつくる角 $\theta 2$ をいう。

40

【0054】

このように、 $\theta 1 \leq 180^\circ$ 及び $\theta 2 \leq 180^\circ$ を満たすことで、ホルダ20に衝撃を与えて、溝部23, 24を起点として隣り合う保持孔21, 22の間に割れ目CRを発生させたとき、この割れ目CR及び保持孔21, 22の周方向に隣り合う2つの割れ目CRの間に位置する当該保持孔21, 22の内周面21h, 22hの部分(または、この内周面21h, 22hの部分に接合している接着剤の内周面)を境界にして、ホルダ20(組電池1)を分離し易くなる。その理由は、分離する際に、その境界に位置する電池10が

50

保持孔 2 1, 2 2 の内周面 2 1 h, 2 2 h に当たることでホルダ 2 0 (組電池 1) の分離を妨げてしまうことがないからである。

【0055】

さらには、割れ目 C R が生じた保持孔 2 1, 2 2 の周方向に隣り合う溝部 2 3, 2 4 に挟まれた、1 または複数のホルダ 2 0 の部分 (合わせて、保持孔 2 1, 2 2 の内周面 2 1 h, 2 2 h の半周以上を含む部分) を取り除くことで、当該保持孔 2 1, 2 2 内に挿入されている電池 1 0 のうち当該保持孔 2 1, 2 2 内に位置する部位 (孔内部位 1 5) の外周面 1 5 b (または、孔内部位 1 5 の外周面 1 5 b に接着している接着剤 3 0 の表面) の半周以上 (中心角 1 8 0 ° 以上) の部分を、外部に露出させることができる (例えば、図 1 0 に示す電池 1 0 A を参照)。これにより、より一層、電池 1 0 をホルダ 2 0 から取り出し易くなる (ホルダ 2 0 と分離し易くなる)。

10

【0056】

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、所定数の電池 1 0 とホルダ 2 0 とを用意する。なお、ホルダ 2 0 は、例えば、アルミダイキャストにより製造することができる。そして、セル挿入工程において、図 1 2 に示すように、ホルダ 2 0 の保持孔 2 1, 2 2 内に電池 1 0 を挿入する。具体的には、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、ホルダ 2 0 の表面 2 0 b 側から、電池 1 0 を保持孔 2 1, 2 2 内に挿入する。なお、電池 1 0 は、負極端子 1 3 側 (第 2 面 1 8 側) から保持孔 2 1, 2 2 内に挿入され、保持孔 2 1, 2 2 の軸線方向 B H について、負極端子 1 3 (第 2 面 1 8) の位置がホルダ 2 0 の裏面 2 0 c) 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 1 3 参照)。

20

【0057】

次いで、接着剤注入工程に進み、電池 1 0 のうち保持孔 2 1, 2 2 内に位置する部位 (孔内部位 1 5) の外周面 1 5 b と、ホルダ 2 0 のうち保持孔 2 1, 2 2 を構成する内周面 2 1 h, 2 2 h との間の隙間 G 内に、接着剤 3 0 を注入する。具体的には、図 1 3 に示すように、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、ホルダ 2 0 の裏面 2 0 c 側から、接着剤 3 0 を隙間 G 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 5 0 を、ホルダ 2 0 の隙間 G の上方に配置し、このノズル 5 0 から下方に吐出された接着剤 3 0 を、隙間 G 内に注入している。

【0058】

30

ところで、本実施形態では、「保持孔 2 1, 2 2 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 1 f, 2 2 f の内径 D 1 が、保持孔 2 1, 2 2 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 1 g, 2 2 g の内径 D 2 よりも小さくされた」ホルダ 2 0 を用いている (図 1 3 参照)。このように、裏面側開口端 2 1 g, 2 2 g の内径 D 2 (直径) を、表面側開口端 2 1 f, 2 2 f の内径 D 1 (直径) よりも大きくすることで、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 側から接着剤 3 0 を隙間 G 内に注入したとき、接着剤 3 0 が隙間 G 内に進入し易くなる。さらに、表面側開口端 2 1 f, 2 2 f の内径 D 1 のほうが裏面側開口端 2 1 g, 2 2 g の内径 D 2 よりも小さいので、上述のようにして接着剤 3 0 を隙間 G 内に注入したとき、裏面 2 0 c 側から注入した接着剤 3 0 が、表面 2 0 b 側から下方に垂れ落ち難くなる。

40

【0059】

しかも、本実施形態で用いるホルダ 2 0 は、保持孔 2 1, 2 2 を構成する内周面 2 1 h, 2 2 h が、表面 2 0 b 側から裏面 2 0 c 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 1 3 参照)。このため、上述のようにして接着剤 3 0 を隙間 G 内に注入したとき、裏面 2 0 c 側から注入した接着剤 3 0 が、内周面 2 1 h, 2 2 h に沿って表面 2 0 b 側に流れ易くなるので、接着剤 3 0 を隙間 G 内にスムーズに充填することができる。

【0060】

その後、図 1 4 に示すように、注入した接着剤 3 0 が固化する (接着剤 3 0 を固化させる) ことで、各々の電池 1 0 が、接着剤 3 0 を介して保持孔 2 1, 2 2 を構成する内周面

50

21h, 22hに接合された態様で、ホルダ20に固定される。これにより、組電池1が完成する。

【0061】

次に、本実施形態の組電池1において、ホルダ20から電池10を取り出す方法について説明する。

まず、組電池1のホルダ20に衝撃を与える。ホルダ20に衝撃を与える方法としては、例えば、ホルダ20をハンマー等により打撃する方法や、組電池1を床面に落下させる方法が挙げられる。これにより、図9に示すように、ホルダ20において、溝部24を起点としてホルダ20の外周側面20kと保持孔22との間に割れ目CRが発生すると共に、溝部23を起点として隣り合う保持孔21, 22の間に割れ目CRが発生する。なお、このとき、電池10一部が変形する可能性があるが、電池10はリサイクルのために後に分解されるので、変形しても構わない。

【0062】

次いで、衝撃により発生した割れ目CR及び保持孔21, 22の周方向に隣り合う2つの割れ目CRの間に位置する当該保持孔21, 22の内周面21h, 22hの部分（または、この内周面21h, 22hの部分に接合している接着剤30の内周面）を境界にして、ホルダ20（組電池1）を分離する。但し、電池10とホルダ20とは接着剤30により接合しているので、上述のようにホルダ20に衝撃を与えただけでは、割れ目CRを境界にして分離しない（未だ接着剤30により接合している）箇所が存在しうる。このような箇所は、接着剤30により接合している電池10の外周面15bとホルダ20の保持孔21, 22の内周面21h, 22h（周方向について割れ目CRに挟まれている部分）とを引きはがすようにして分離する。

【0063】

これにより、例えば、図10に示すように、割れ目CRの起点となった溝部23, 24が繋がっていた保持孔21, 22に挿入されている電池10について、当該保持孔21, 22内に位置する部位（孔内部位15）の外周面15b（または、孔内部位15の外周面15bに接合している接着剤30の表面）の一部を、外部に露出させることができる。

【0064】

次いで、図11に示すように、孔内部位15の外周面15b（または、孔内部位15の外周面15bに接合している接着剤30の表面）が露出した電池10を、ホルダ20から取り出す。具体的には、例えば 外周面15b（または、外周面15bに接合している接着剤30の表面）の半周以上（中心角180°以上）が露出した電池10Aを、手で保持しつつ外方に引っ張ることで、電池10Aをホルダ20から取り出す。電池10Aのうち露出していない外周面15bの一部分は、接着剤30によりホルダ20の保持孔21, 22の内周面21h, 22hに接合しているので、この接合部分を引きはがすようにして、電池10Aをホルダ20から取り出す。

【0065】

その後、上述の操作を繰り返すことで、ホルダ20に固定されている全ての電池10を、ホルダ20から取り出す（取り外す）ことができる。このように、本実施形態の組電池1は、容易に、電池10をホルダ20から取り出すことができる。その理由は、本実施形態のホルダ20が、溝部23, 24を有しているからである。従って、本実施形態の組電池1は、接着剤30により電池10がホルダ20に強固に固定されているにも拘わらず、電池10をホルダ20から取り出し易い組電池といえる。また、本実施形態のホルダ20は、電池10を取り出し易い（自身と分離し易い）構造を有するホルダといえる。

【0066】

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。

【符号の説明】

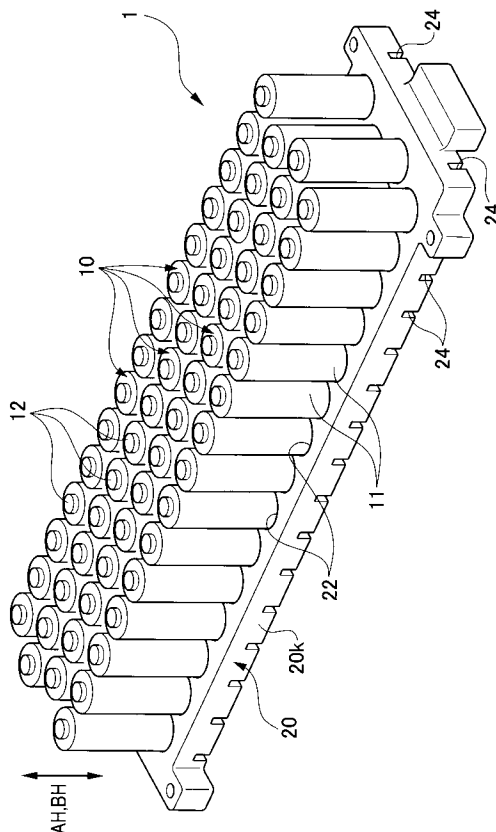
【0067】

- 1 組電池
- 10 電池
- 15 孔内部位（電池のうち保持孔内に位置する部位）
- 15b 外周面
- 20 ホルダ
- 20b 表面
- 20c 裏面
- 20k 外周側面
- 21 保持孔
- 21b, 22b 孔周囲部
- 22 外周側保持孔（保持孔）
- 21f, 22f 表面側開口端
- 21g, 22g 裏面側開口端
- 21h, 22h 内周面
- 23, 24 溝部
- 30 接着剤
- CL1, CL2, CL3, CL4 溝部の中心線
- CR ホルダの割れ目（亀裂）
- D1 表面側開口端の内径（保持孔の内径）
- D2 裏面側開口端の内径（保持孔の内径）
- D3 セルの外径
- G 隙間
- $\theta 1, \theta 2$ 周方向に隣り合う溝部がなす角

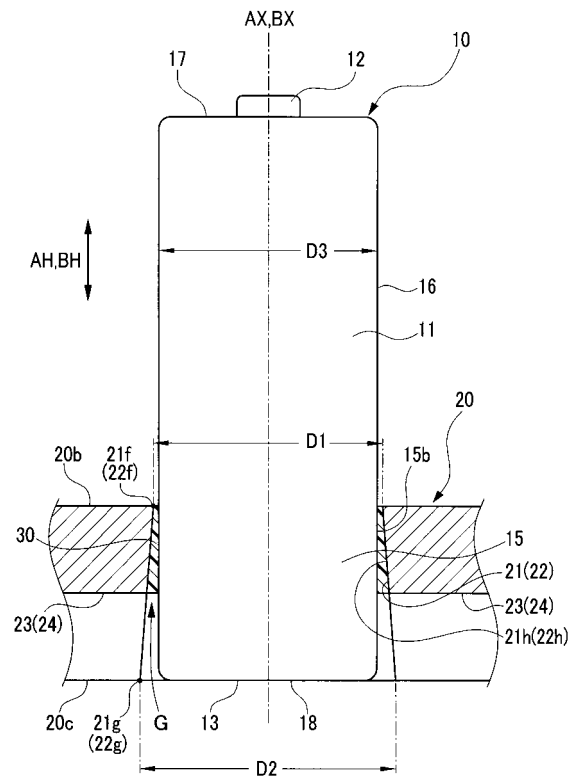
10

20

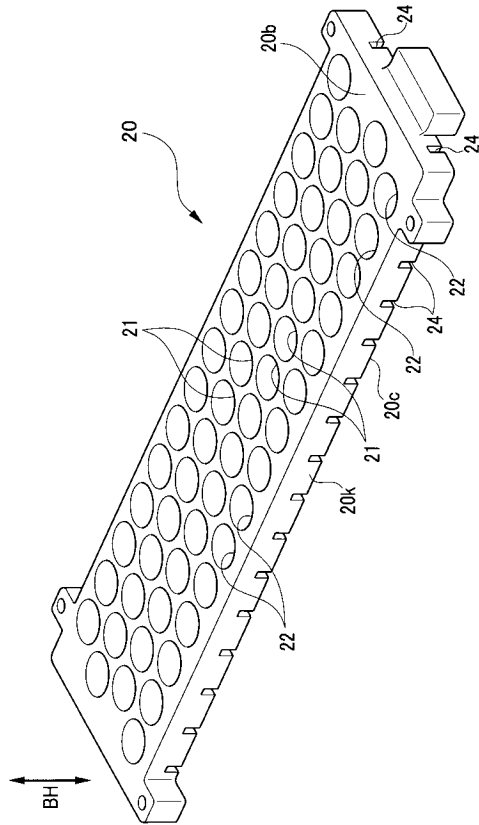
【図 1】



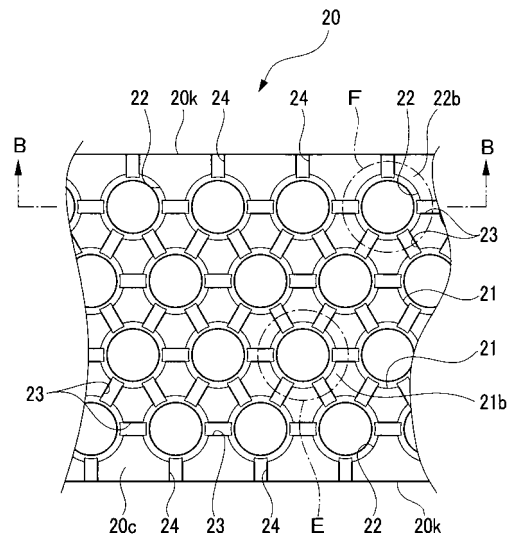
【図 2】



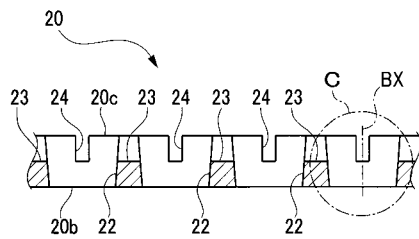
【図 3】



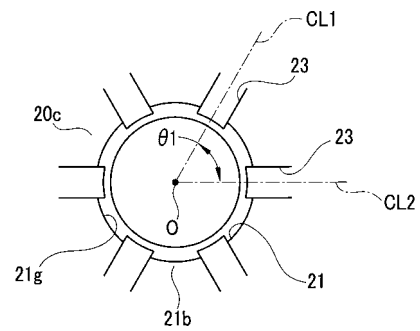
【図 4】



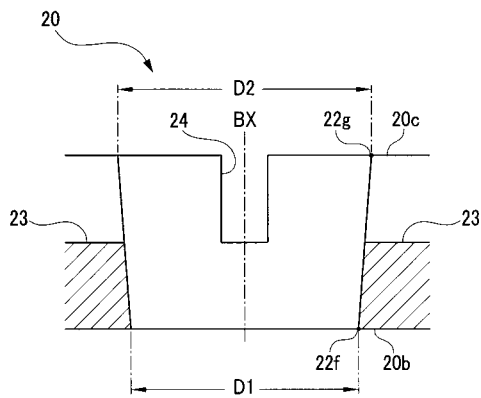
【図 5】



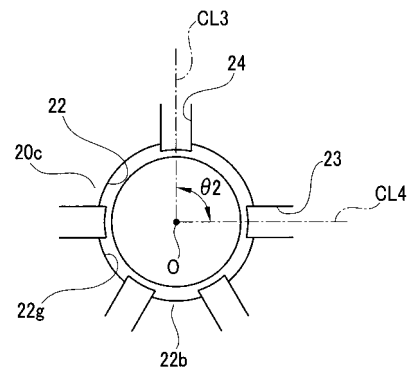
【図 7】



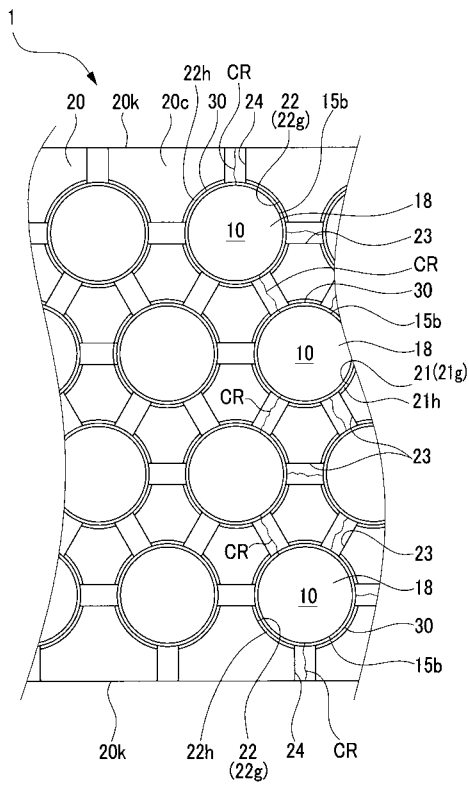
【図 6】



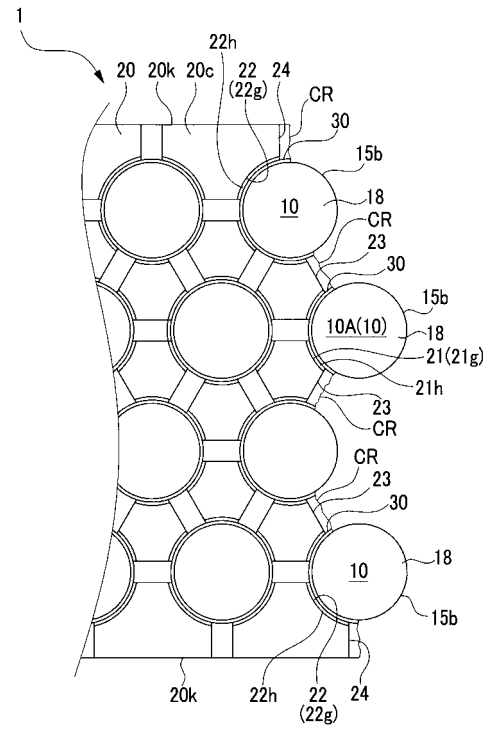
【図 8】



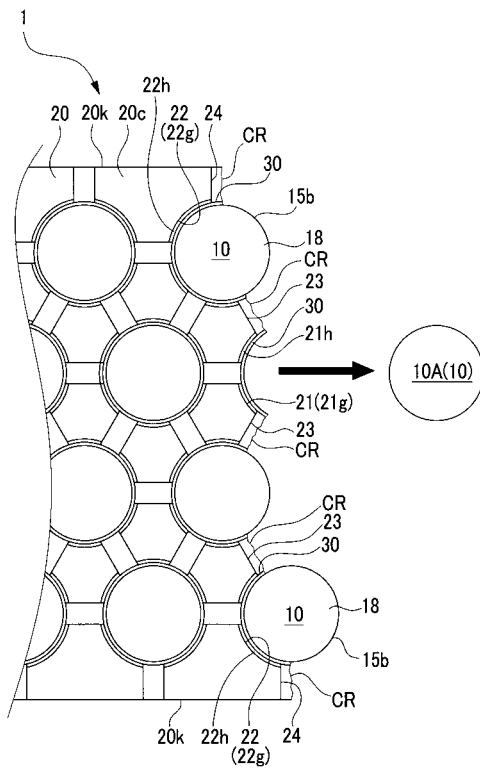
【図 9】



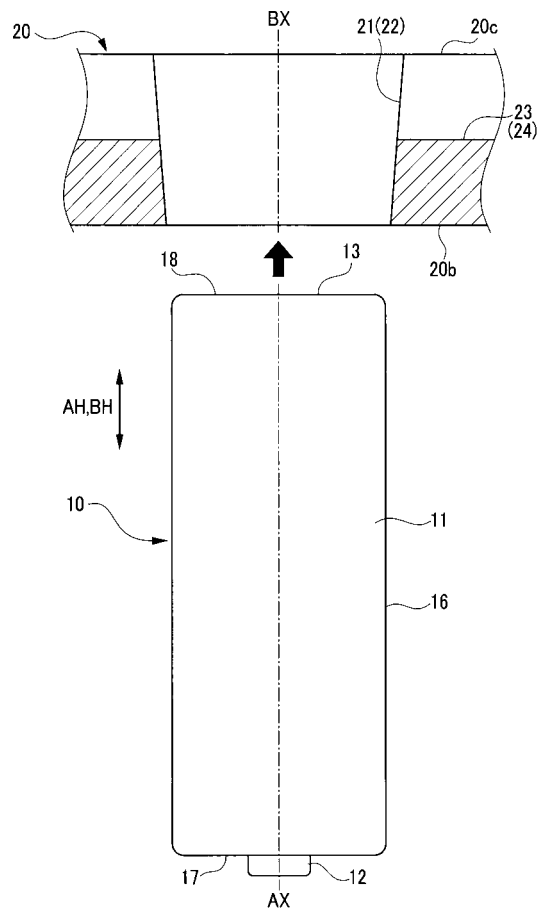
【図 10】



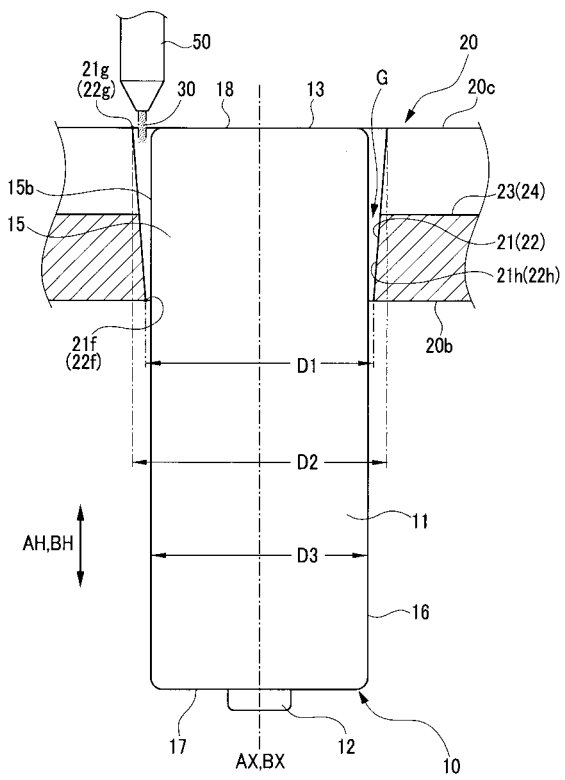
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】

