

(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2010-61815
(P2010-61815A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1M 2/34 (2006.01)	HO 1M 2/34 B	5H021
HO 1M 2/14 (2006.01)	HO 1M 2/14	5H023
HO 1M 10/0566 (2010.01)	HO 1M 10/00 111	5H029
HO 1M 2/36 (2006.01)	HO 1M 2/36 101B	5H043
HO 1M 2/16 (2006.01)	HO 1M 2/16 P	

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-223097 (P2008-223097)
(22) 出願日 平成20年9月1日(2008.9.1)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 100082762
弁理士 杉浦 正知
(72) 発明者 深瀬 康夫
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
(72) 発明者 渡辺 克彦
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
Fターム(参考) 5H021 AA02 CC02
5H023 AA03 BB03 CC14
最終頁に続く

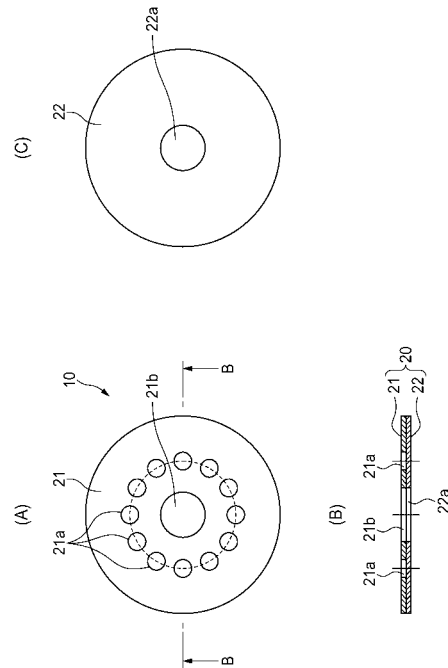
(54) 【発明の名称】 非水電解質二次電池の絶縁板、非水電解質二次電池および非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電解液の液漏れや電池素子の損傷を招くことなく、電池缶に対して電池素子を確実に固定することにより耐衝撃性、耐振動性を向上できる非水電解質二次電池を提供する。

【解決手段】 絶縁性を有する板状の絶縁板本体21に、電解液が挿通可能な注入孔21aを貫通して設けるとともに、絶縁板本体21の片面に注入孔21aを覆うようにフィルタ部材22を設けた。このフィルタ部材22は、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子を電池缶の缶本体に収容する際に、電池素子の巻回端面と缶本体の開口を封止する蓋部材との間に介挿されるので、電池素子の移動を抑制して、耐衝撃性、耐振動性を向上させることができる。また、フィルタ部材22は電解液のみが浸透可能なので、鉄粉等の金属粉が、電解液の注入時に注入口21aから侵入するのを防止することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子と、
前記電池素子を収容する缶本体および前記缶本体の開口を閉鎖する蓋部材とにより前記電池素子を封止する電池缶と、

前記電池缶に注入される電解液とを備える非水電解質二次電池における前記電池素子と前記蓋部材との間に介装される非水電解質二次電池の絶縁板であって、

絶縁性を有する板状の絶縁板本体と、

前記絶縁板本体を厚み方向に貫通して前記電解液が挿通可能な注入孔と、

前記注入孔を覆うように前記絶縁板本体の片面に設けられて前記電解液のみを浸透可能なフィルタ部材とを備えることを特徴とする非水電解質二次電池の絶縁板。 10

【請求項 2】

前記絶縁板本体が、PP、PET、PPS等の熱可塑性樹脂製であることを特徴とする請求項 1 に記載の非水電解質二次電池の絶縁板。

【請求項 3】

前記フィルタ部材が、ポリエステル、PPS、PBT等の繊維からなる不織布であるとともに、最大孔径が20～120 μ m、目付量が25～150g/m²であることを特徴とする請求項 1 に記載の非水電解質二次電池の絶縁板。

【請求項 4】

前記フィルタ部材にバインダが混入されていることを特徴とする請求項 3 に記載の非水電解質二次電池の絶縁板。 20

【請求項 5】

前記フィルタ部材にプレス加工が施されていることを特徴とする請求項 3 に記載の非水電解質二次電池の絶縁板。

【請求項 6】

前記絶縁板本体と前記フィルタ部材とが超音波により部分的に溶着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の非水電解質二次電池の絶縁板。

【請求項 7】

前記注入孔が前記缶本体に対して前記蓋部材を固定するためのかしめ内径よりも内側となる位置に設けられているとともに、 30

前記絶縁板本体と前記フィルタ部材との溶着位置が、前記注入孔よりも内側であることを特徴とする請求項 6 に記載の非水電解質二次電池の絶縁板。

【請求項 8】

前記絶縁板本体と前記フィルタ部材との物性値が近いことを特徴とする請求項 1 に記載の非水電解質二次電池の絶縁板。

【請求項 9】

正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子と、

前記電池素子を収容する缶本体および前記缶本体の開口を閉鎖する蓋部材とにより前記電池素子を封止する電池缶と、

前記電池素子と前記蓋部材との間に介装される絶縁板と、 40

前記絶縁板に設けられた注入孔から前記電池缶に注入される電解液とを備え、

請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載の絶縁板を用いたことを特徴とする非水電解質二次電池。

【請求項 10】

正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子と、

前記電池素子を収容する缶本体および前記缶本体の開口を閉鎖する蓋部材とにより前記電池素子を封止する電池缶と、

前記電池缶に注入される電解液とを備え、

請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載の絶縁板を前記電池素子と前記蓋部材との間に設けるとともに、前記電池素子と前記電池缶の底部との間に不織布を設けたことを特徴とす 50

る非水電解質二次電池。

【請求項 1 1】

正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子と、
前記電池素子を収容する缶本体および前記缶本体の開口を閉鎖する蓋部材とにより前記電池素子を封止する電池缶と、

前記電池素子と前記蓋部材との間に介装される絶縁板と、

前記絶縁板に設けられた注入孔から前記電池缶に注入される電解液とを備える非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法であって、

前記絶縁板の絶縁板本体となる面状の絶縁板本体用母材に対して前記注入孔を形成した後、

面状のフィルタ用母材を積層させた状態で前記絶縁板本体用母材および前記フィルタ用母材の一部同士を超音波溶着により相互に固定して絶縁板母材を形成し、

次いで前記絶縁板母材を所定の形状に形成して絶縁板を得ることを特徴とする非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非水電解質二次電池の絶縁板、非水電解質二次電池および非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より一般的な巻回式の非水電解質二次電池（リチウムイオン電池）100は、図16に示すように、発電要素となる電池素子101と、正極と負極との間でイオンを移動させる際の媒体となる非水電解液102とが、導電性金属等で形成された有底円筒形状をした缶本体103に収納され、缶本体103の開口部が蓋部材104により封止されて、内部が気密状態で密閉されたものである。

【0003】

電池素子101は、正極活物質と導電材と結着剤とを均一に分散させた正極合剤塗液を正極集電体に塗布して形成した帯状の正極105と、負極活物質と導電材と結着剤とを均一に分散させた負極合剤塗液を負極集電体に塗布して形成した帯状の負極106とが、セパレータ107を介して積層され、電極の長手方向に巻回されたものであり、開口側の巻回端面には、絶縁部材であるインシュレータ108が配置されている。電池素子101は、インシュレータ108とともに缶本体103に収納される。

【0004】

缶本体103は、例えば、鉄、ニッケル、ステンレス等の導電性金属により有底筒状に形成されており、蓋部材104によって缶本体103の開口を封止して、電池缶109を構成している。缶本体103の開口部付近には、内周側面を一周するように内側にくびれるビード部110が設けられており、蓋部材104を配置する際の位置決めとなっている。従って、ビード部110の上側に位置決めされた蓋部材104は、蓋部材104よりも上にある缶本体103の縁部を内側へ曲げ加工して、いわゆるかしめ加工により、缶本体103に取り付けられている。

【0005】

このような非水電解質二次電池100は、電池缶109の缶本体103に電池素子101を収容するという組立工程を経るため、電池素子101と電池缶103と間に隙間が設けられている。

【0006】

ところで、このような非水電解質二次電池100を例えば電動工具に採用した場合、電動工具の振動により、電池缶103の内部において電池素子101が立体的に反復移動し、各部に破断、破損、屈曲等が生じ、非水電解質二次電池100が使用できなくなる可能性がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

そこで、このような不具合に対して、電池缶 1 0 9 の缶本体 1 0 3 を外側からかきめて電子素子 1 0 1 を固定する方法（例えば特許文献 1）や、あるいは電池缶 1 0 9 の缶本体 1 0 3 に電池素子 1 0 1 を収容した後、電池素子 1 0 1 を内側から拡径させることにより缶本体 1 0 3 の内面に対して電池素子 1 0 1 を圧接させて固定する方法（例えば特許文献 2）等が提案されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 9 7 3 0 1

【特許文献 2】特開平 1 1 - 9 7 3 0 1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 8 】

しかしながら、前述した特許文献 1 に記載の技術では、缶本体を損傷させて電解液の液漏れが生じる虞がある。

一方、前述した特許文献 2 に記載の技術では、元々電池素子はきつく巻回されているため、缶本体の内面に圧接するほどに拡径させることが難しく、缶本体の内面に圧接するほどに拡径させると、薄膜の正極 & 負極に亀裂が生じたり、活物質層の一部が脱落する等の不具合が生じる虞がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、前述した要望を満たすためになされたもので、その目的は、電解液の液漏れや電池素子の損傷を招くことなく、電池缶に対して電池素子を確実に固定することにより耐衝撃性、耐振動性を向上できる非水電解質二次電池を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

前述した目的を達成するために、本発明にかかる第 1 の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板は、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子と、前記電池素子を収容する缶本体および前記缶本体の開口を閉鎖する蓋部材とにより前記電池素子を封止する電池缶と、前記電池缶に注入される電解液とを備える非水電解質二次電池における前記電池素子と前記蓋部材との間に介装される非水電解質二次電池の絶縁板であって、絶縁性を有する板状の絶縁板本体と、前記絶縁板本体を厚み方向に貫通して前記電解液が挿通可能な注入孔と、前記注入孔を覆うように前記絶縁板本体の片面に設けられて前記電解液のみを浸透可能なフィルタ部材とを備えるものである。

30

【 0 0 1 1 】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板においては、絶縁性を有する板状の絶縁板本体に、電解液が挿通可能な注入孔を貫通して設けるとともに、絶縁板本体の片面に注入孔を覆うようにフィルタ部材を設けた。このフィルタ部材は、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子を電池缶の缶本体に収容する際に、電池素子の巻回端面と缶本体の開口を封止する蓋部材との間に介挿されるので、電池素子の移動を抑制して、耐衝撃性、耐振動性を向上させることができる。また、フィルタ部材は電解液のみが浸透可能なので、缶本体にビード部を設ける際に生じた鉄粉等の金属粉が、電解液の注入時に注入口から侵入するのをフィルタ部材により防止することができる。さらに、フィルタ部材と絶縁板本体とがばらばらにならないので、絶縁板を取り付ける作業が容易になる。

40

【 0 0 1 2 】

また、本発明にかかる第 2 の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板は、上記本発明の第 1 の特徴において、前記絶縁板本体が、P P、P E T、P P S 等の熱可塑性樹脂製であるものである。

【 0 0 1 3 】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板においては、絶縁板本体が熱可塑性樹脂により形成されているので、同じ熱可塑性樹脂である不織布と溶着することができる。

50

【0014】

また、本発明にかかる第3の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板は、上記本発明の第1または第2の特徴において、前記フィルタ部材が、ポリエステル、PPS、PBT等の繊維からなる不織布であるとともに、最大孔径が20～120 μm 、目付量が25～150 g/m^2 であるものである。

【0015】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板においては、フィルタ部材を不織布で形成し、最大孔径が20～120 μm 、目付量が25～150 g/m^2 とすることにより、電解液の注入時間の短縮を図るとともに、金属粉等のコンタミの侵入を防止することができる。

10

【0016】

また、本発明にかかる第4の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板は、上記本発明の第3の特徴において、前記フィルタ部材にバインダが混入されているものである。

【0017】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板においては、フィルタ部材にバインダが混入されているので、不織布がばらばらにならない。

【0018】

また、本発明にかかる第5の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板は、上記本発明の第3の特徴において、前記フィルタ部材にプレス加工が施されているものである。

【0019】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板においては、フィルタ部材にプレス加工が施されているので、不織布がばらばらにならない。

20

【0020】

また、本発明にかかる第6の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板は、上記本発明の第1の特徴において、前記絶縁板本体と前記フィルタ部材とが超音波により部分的に溶着されているものである。

【0021】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板においては、絶縁板本体とフィルタ部材とが超音波により部分的に溶着されているので、絶縁板が一体的に取り扱うことができるとともに、金属粉の侵入を確実に阻止することができる。

30

【0022】

また、本発明にかかる第7の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板は、上記本発明の第6の特徴において、前記注入孔が前記缶本体に対して前記蓋部材を固定するためのかしめ内径よりも内側となる位置に設けられているとともに、前記絶縁板本体と前記フィルタ部材との溶着位置が、前記注入孔よりも内側であるものである。

【0023】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板においては、注入孔が缶本体に対して蓋部材を固定するためのかしめ内径よりも内側にあるので、電解液の注入の際にビード部が邪魔にならず、作業性が良い。また、絶縁板本体と前記フィルタ部材との溶着位置が、注入孔よりも内側にあるので、ビード部の形成時に絶縁板が撓んだ際に、フィルタ部材が絶縁板本体から浮き上がるのを防止して、その隙間からコンタミが侵入するのを確実に防止することができる。

40

【0024】

また、本発明にかかる第8の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板は、上記本発明の第1の特徴において、前記絶縁板本体と前記フィルタ部材との物性値が近いものである。

【0025】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板においては、電池缶の缶本体と前記フィルタ部材との物性値が近いので、同様の挙動をすることになり、変形や脱落等を防止して、金属粉の侵入を確実に阻止することができる。

【0026】

50

また、本発明にかかる第9の特徴である非水電解質二次電池は、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子と、前記電池素子を収容する缶本体および前記缶本体の開口を閉鎖する蓋部材とにより前記電池素子を封止する電池缶と、前記電池素子と前記蓋部材との間に介装される絶縁板と、前記絶縁板に設けられた注入孔から前記電池缶に注入される電解液とを備え、上記本発明の第1～7のいずれかの特徴に記載の絶縁板を用いたものである。

【0027】

このように構成された非水電解質二次電池においては、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子を電池缶の缶本体に収容し、電池素子と缶本体の開口を封止する蓋部材との間に絶縁板を介装した。この絶縁板は、絶縁性を有する板状の絶縁板本体に、電解液が挿通可能な注入孔を貫通して設けるとともに、絶縁板本体の片面に注入孔を覆うようにフィルタ部材を設けたものなので、電解液の注入時に金属粉が電池素子に侵入するのを確実に阻止して内部短絡するのを防止することができ、電池の適正な性能を引き出すことができる。また、電池素子を電池缶の缶本体に収容する際に、電池素子の巻回端面と缶本体の開口を封止する蓋部材との間にフィルタ部材が介挿されるので、電池素子の移動を抑制して、耐衝撃性、耐振動性を向上させることができる。

10

【0028】

また、本発明にかかる第10の特徴である非水電解質二次電池は、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子と、前記電池素子を収容する缶本体および前記缶本体の開口を閉鎖する蓋部材とにより前記電池素子を封止する電池缶と、前記電池缶に注入される電解液とを備え、請求項1～請求項7のいずれかに記載の絶縁板を前記電池素子と前記蓋部材との間に設けるとともに、前記電池素子と前記電池缶の底部との間に不織布を設けたものである。

20

【0029】

このように構成された非水電解質二次電池においては、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子を電池缶の缶本体に収容し、電池素子と蓋部材との間に絶縁板を介装した。この絶縁板は、絶縁性を有する板状の絶縁板本体に、電解液が挿通可能な注入孔を貫通して設けるとともに、絶縁板本体の片面に注入孔を覆うようにフィルタ部材を設けたものなので、ピード部形成時に生じた金属粉が、電解液の注入時に電池素子に侵入するのを確実に阻止して内部短絡するのを防止することができ、電池の適正な性能を引き出すことができる。また、電池素子と電池缶の底部との間に不織布を設けたので、缶底溶接の際に生じた金属粉等が電池素子の下端面から侵入するのを防止することができる。また、このフィルタ部材および不織布は、電池素子を電池缶の缶本体に収容する際に、電池素子の巻回端面と蓋部材との間あるいは巻回端面と缶本体の底部との間に介挿されるので、電池素子の移動を抑制して、耐衝撃性、耐振動性を向上させることができる。

30

【0030】

また、本発明にかかる第11の特徴である非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法は、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子と、前記電池素子を収容する缶本体および前記缶本体の開口を閉鎖する蓋部材とにより前記電池素子を封止する電池缶と、前記電池素子と前記蓋部材との間に介装される絶縁板と、前記絶縁板に設けられた注入孔から前記電池缶に注入される電解液とを備える非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法であって、前記絶縁板の絶縁板本体となる面状の絶縁板本体用母材に対して前記注入孔を形成した後、面状のフィルタ用母材を積層させた状態で前記絶縁板本体用母材および前記フィルタ用母材の一部同士を超音波溶着により相互に固定して絶縁板母材を形成し、次いで前記絶縁板母材を所定の形状に形成して絶縁板を得るものである。

40

【0031】

このように構成された非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法においては、絶縁板の絶縁板本体となる面状の絶縁板本体用母材に対して注入孔を形成した後、面状のフィルタ用母材を積層させた状態で絶縁板本体用母材およびフィルタ用母材の一部同士を超音波溶着により相互に固定して絶縁板母材を形成するので、絶縁板本体用母材とフィルタ用母材と

50

を一体的に取り扱うことができ、作業性が向上する。次いで、絶縁板母材を所定の形状に形成して絶縁板を製造するので、絶縁板にはフィルタ部材が取り付けられた状態で製造される。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、絶縁性を有する板状の絶縁板本体に、電解液が挿通可能な注入孔を貫通して設けるとともに、絶縁板本体の片面に注入孔を覆うようにフィルタ部材を設けた。このフィルタ部材は、正極および負極がセパレータを介して積層された電池素子を電池缶の缶本体に収容する際に、電池素子の巻回端面と缶本体の開口を封止する蓋部材との間に介挿されるので、電池素子の移動を抑制して、耐衝撃性、耐振動性を向上させることができる。また、フィルタ部材は電解液のみが浸透可能なので、缶本体にビード部を設ける際に生じた鉄粉等の金属粉が、電解液の注入時に注入口から侵入するのをフィルタ部材により防止することができる。さらに、フィルタ部材と絶縁板本体とがばらばらにならないので、絶縁板を取り付ける作業が容易になるといいう効果が得られる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1(A)は本発明にかかる非水電解質二次電池の絶縁板の平面図、図1(B)は図1(A)中B-B位置の断面図、図1(C)はフィルタ部材の平面図、図2は電解液注入時間における絶縁板に不織布を用いた場合と用いない場合とを比較するグラフ、図3は電解液注入時間における不織布の最大孔径の影響を示す表およびグラフ、図4はコンタミ侵入量における絶縁板に不織布を用いた場合と用いない場合とを比較するグラフ、図5はコンタミ侵入量における不織布の最大孔径の影響を示す表およびグラフ、図6はフィルタ部材の目付量とコンタミ侵入量との関係を示すグラフ、図7は絶縁板における注入孔とビード部との位置関係を示す断面図、図8は絶縁板本体とフィルタ部材との溶着箇所数の例を示す平面図、図9は図8で示した例における密着性を示すグラフである。

20

なお、図16において前述した非水電解質二次電池100と共通する部位には同じ符号を付して、重複する説明を省略することとする。

【0034】

本発明にかかる非水電解質二次電池10の絶縁板20は、図16において前述したように、電池素子101を収容する缶本体103および缶本体103の開口を閉鎖する蓋部材104とにより電池素子101を封止する電池缶109と、電池缶109に注入される非水電解液102とを備える非水電解質二次電池100において、電池素子101と蓋部材104との間に介装されるものである。

30

【0035】

図1に示すように、本発明にかかる非水電解質二次電池の絶縁板20は、絶縁性を有する板状の絶縁板本体21を有しており、絶縁板本体21の片面に電解液102のみを浸透可能なフィルタ部材22とを有している。絶縁板本体21とフィルタ部材22とが超音波により部分的に溶着されていることが望ましい。これにより、絶縁板本体21とフィルタ部材22とから構成される絶縁板20を一体的に取り扱うことができる。また、絶縁板本体21とフィルタ部材22との物性値は近いものが望ましい。これにより、絶縁板本体21とフィルタ部材22とが同様の挙動をすることになり、隙間の発生や脱落等を防止することができる。

40

【0036】

図1(A)に示すように、絶縁板本体21には、厚み方向に貫通して電解液102が挿通可能な注入孔21aと、中心に設けられている中心孔21bを有している。一方、図1(C)に示すように、フィルタ部材22には、中心に中心孔22aのみが貫通して設けられている。従って、絶縁板20においては、中心には貫通孔が設けられているが、絶縁板本体21の注入孔21aは、フィルタ部材22によって覆われることになる。

【0037】

50

絶縁板本体 21 は、PP、PET、PPS 等の熱可塑性樹脂製であることが望ましい。これにより、同じ熱可塑性樹脂である不織布と溶着することができる。

【0038】

図 2 に示すように、不織布を用いない従来の絶縁板（従来品）と種々の仕様の不織布について電解液 102 の注入時間を比較すると、不織布を用いた場合の方が、従来品を用いた場合よりも、電解液 102 の注入時間を 30 ~ 40 % 短縮できることがわかる。従って、不織布を用いることにより、非水電解質二次電池 10 の製造時間の短縮を図ることができる。また、図 3 に示すように、注入時間に対する効果については、不織布の最大孔径が異なっても、効果については余り影響がないことがわかる。

【0039】

また、図 4 に示すように、鉄粉等のコンタミの侵入量を比較すると、不織布を用いた場合の方が、従来品を用いた場合よりも鉄粉の侵入量が少なくなるが、図 5 に示すように、不織布の最大孔径がある程度大きくなると、その効果が少なくなる。また、図 6 に示すように、目付量が 20 以上の方が、コンタミの侵入量が少ない傾向にある。

【0040】

以上のことから、フィルタ部材 22 は、ポリエステル、PPS、PBT 等の繊維からなる不織布であるとともに、最大孔径が 20 ~ 120 μm 、目付量が 25 ~ 150 g/m^2 であることが望ましい。なお、不織布は、電池素子 101 の巻回端面の凹凸に密着して支持できるように、柔軟性のあるものが望ましい。

【0041】

図 7 に示すように、絶縁板 20 に設けられている注入孔 21a は、缶本体 103 に対して蓋部材 104 を固定するためのかしめ内径（すなわち、ビード部 110 の内径）よりも内側に設けるのが望ましい。これにより、電解液 102 の注入の際にビード部 110 が邪魔にならず、作業性が良い。

【0042】

また、絶縁板本体 21 とフィルタ部材 22 との溶着位置 23 は、注入孔 21a よりも内側とするのが望ましい。すなわち、ビード部 110 の形成時に、絶縁板 20 が撓むため、溶着位置 23 が外側（外周部）にあると、フィルタ部材 22 が絶縁板本体 21 から浮き上がり、その隙間からコンタミが侵入するおそれがあるため、溶着位置を内側に設けるのが望ましい。

【0043】

また、図 8 (A) ~ (D) に示すケースについて、コンタミ侵入量を比較した。図 8 において (A) は絶縁板本体 21 とフィルタ部材 22 とを溶着しない場合、(B) は注入孔 21a の内側において 3 箇所溶着した場合、(C) は注入孔 21a の外側において 6 箇所溶着した場合、(D) は (C) と同様のケースで溶着により穴あきが生じた場合を示す。

その結果、図 9 に示すように、図 8 (B) に示した注入孔 21a の内側において 3 箇所溶着した場合に、コンタミ混入量が最も少なくなった。これにより、ここでは、溶着位置 23 を注入孔 21a の内側に 3 箇所設けた。

【0044】

なお、フィルタ部材 22 には、バインダを混入するのが望ましい。これにより、不織布がばらばらにならないようにすることができる。

【0045】

あるいは、フィルタ部材 22 にプレス加工を施して、ばらばらにならないようにするのが望ましい。プレス加工としては、例えば、シートを、製品の厚さ分だけ枚数を重ねて金属化粧板に挟み込み、プレス機で加熱・加圧し熱融着させて生産するカレンダープレスや、ポイントシール等がある。

【0046】

次に、絶縁板 20 の製造方法について説明する。

図 10 (A) は絶縁板本体とフィルタ部材 22 とを溶着した絶縁板母材を製造する工程図、図 10 (B) は絶縁板母材から絶縁板を打ち抜く工程図、図 11 は絶縁板本体用母材

10

20

30

40

50

を製造する工程を示す平面図および側面図、図 1 2 は絶縁板を打ち抜く工程を示す平面図および側面図である。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 (A) および図 1 1 に示すように、まず、テープ状に加工された P E T からなる絶縁板本体用母材 2 4 に対して注入孔 2 1 a をプレスにより打ち抜き加工する。ここでは、絶縁板 2 0 を 2 個ずつ製造 (2 ピッチ送り) する場合を示してある。また、 1 2 個の注入孔 2 1 a を、 6 個ずつ 2 回に分けて打ち抜いている。このとき、同時にパイロット穴 2 5 も打ち抜く。注入孔 2 1 a を形成した後、絶縁板本体用母材 2 4 の下面に、テープ状に加工された不織布から成るフィルタ用母材 2 6 を積層させ、絶縁板本体用母材 2 4 およびフィルタ用母材 2 6 の一部同士を超音波溶着により相互に固定して絶縁板母材 2 7 (図 1 2 参照) を形成してロールに巻取る。ここで、溶着位置 2 3 は、前述したように、注入孔 2 1 a の内側に 3 箇所設ける。

10

次いで、図 1 0 (B) および図 1 2 に示すように、絶縁板母材 2 7 に中心孔 2 1 b を打ち抜いた後、絶縁板母材 2 7 を所定の形状に打ち抜いて、絶縁板 2 0 を 2 個ずつ製造する。

【 0 0 4 8 】

以上、説明した本発明にかかる非水電解質二次電池の絶縁板によれば、絶縁性を有する板状の絶縁板本体 2 1 に、電解液 1 0 2 が挿通可能な注入孔 2 1 a を貫通して設けるとともに、絶縁板本体 2 1 の片面に注入孔 2 1 a を覆うようにフィルタ部材 2 2 を設けた。このフィルタ部材 2 2 は、正極 1 0 5 および負極 1 0 6 がセパレータ 1 0 7 を介して積層された電池素子 1 0 1 を電池缶 1 0 9 の缶本体に収容する際に、電池素子 1 0 1 の巻回端面と缶本体 1 0 3 の開口を封止する蓋部材 1 0 4 との間に介挿されるので、電池缶 1 0 9 内における電池素子 1 0 1 の移動を抑制して、耐衝撃性、耐振動性を向上させることができる。また、フィルタ部材 2 2 は電解液 1 0 2 のみが浸透可能なので、缶本体 1 0 3 にビード部 1 1 0 を設ける際に生じた鉄粉等のコンタミが、電解液 1 0 2 の注入時に注入口 2 1 a から侵入するのをフィルタ部材 2 2 により防止することができる。さらに、フィルタ部材 2 2 と絶縁板本体 2 1 とがばらばらにならないので、絶縁板 2 0 を取り付け作業が容易になる。

20

【 0 0 4 9 】

また、非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法によれば、絶縁板 2 0 の絶縁板本体 2 1 となる面状の絶縁板本体用母材 2 4 に対して注入孔 2 1 a を形成した後、面状のフィルタ用母材 2 6 を積層させた状態で絶縁板本体用母材 2 4 およびフィルタ用母材 2 6 の一部同士を超音波溶着により相互に固定して絶縁板母材 2 7 を形成するので、絶縁板本体用母材 2 4 とフィルタ用母材 2 6 とを一体的に取り扱うことができ、作業性が向上する。次いで、絶縁板母材 2 7 を所定の形状に形成して絶縁板 2 0 を製造するので、絶縁板 2 0 にはフィルタ部材 2 2 が取り付けられた状態で製造することができる。

30

【 0 0 5 0 】

次に、本発明の第 2 実施形態にかかる非水電解質二次電池について説明する。

図 1 3 に示すように、本発明の第 2 実施形態にかかる非水電解質二次電池 1 0 では、正極 1 0 5 および負極 1 0 6 がセパレータ 1 0 7 を介して積層された電池素子 1 0 1 と、電池素子 1 0 1 を収容する缶本体 1 0 3 および缶本体 1 0 3 の開口を閉鎖する蓋部材 1 0 4 とにより電池素子 1 0 1 を封止する電池缶 1 0 9 と、電池素子 1 0 1 と蓋部材 1 0 4 との間に介装される絶縁板 2 0 と、絶縁板 2 0 に設けられた注入孔 2 1 a から電池缶 1 0 9 に注入される電解液 1 0 2 とを備えている。

40

【 0 0 5 1 】

図 1 4 は、電池素子 1 0 1 と蓋部材 1 0 4 との間に、前述した絶縁板 2 0 を設けた場合および不織布のみ設けた場合について、電圧降下に至る落下回数を従来品の絶縁板を用いた場合と比較した表およびグラフである。図 1 5 に示されるように、前述した絶縁板 2 0 (絶縁板本体 2 1 + フィルタ部材 2 2) を用いた場合には、フィルタ部材 2 2 を有しない従来品を用いた場合に比して、電圧降下に至るまでの落下回数が多くなっている。一方、

50

不織布のみを用いた場合には、従来品を用いた場合に比して、電圧降下に至るまでの落下回数が少なくなっている。このことから、前述した本発明にかかる絶縁板 20 を用いることにより、落下等の衝撃に強くなることがわかる。

【0052】

以上、説明した本発明にかかる非水電解質二次電池 10 によれば、正極 105 および負極 106 がセパレータ 107 を介して積層された電池素子 101 を電池缶 109 の缶本体 103 に収容し、電池素子 101 と缶本体 103 の開口を封止する蓋部材 104 との間に絶縁板 20 を介装した。この絶縁板 20 は、絶縁性を有する板状の絶縁板本体 21 に、電解液 102 が挿通可能な注入孔 21a を貫通して設けるとともに、絶縁板本体 21 の片面に注入孔 21a を覆うように不織布からなるフィルタ部材 22 を設けたものなので、電解液 102 の注入時に金属粉等のコンタミが電池素子 101 に侵入するのを確実に阻止して内部短絡するのを防止することができる。また、フィルタ部材 22 は、正極 105 および負極 106 がセパレータ 107 を介して積層された電池素子 101 を電池缶 109 の缶本体に収容する際に、電池素子 101 の巻回端面と缶本体 103 の開口を封止する蓋部材 104 との間に介挿されるので、電池缶 109 内における電池素子 101 の移動を抑制して、耐衝撃性、耐振動性を向上させることができる。

10

【0053】

なお、前述した絶縁板 20 に加えて、電池素子 101 と電池缶 109 の底部 109a との間に不織布 28 を設けるのが望ましい。

20

【0054】

図 15 は、電池素子 101 と電池缶 109 の底部 109a との間に不織布 28 を設けた場合と、絶縁板（従来品）を設けた場合について、コンタミの侵入量を比較した表およびグラフである。図 15 に示すように、電池素子 101 と電池缶 109 の底部 109a との間に不織布 28 を設けた場合、電池素子 101 と蓋部材 104 との間に前述した絶縁板 20 のみを設けた場合と比較して、コンタミの侵入量が少なくなっていることがわかる。

【0055】

従って、電池素子 101 と缶本体 103 の開口を封止する蓋部材 104 との間に絶縁板 20 を介装したので、電解液 102 の注入時に金属粉等のコンタミが電池素子 101 に侵入するのを確実に阻止して内部短絡するのを防止することができる。さらに、電池素子 101 と缶本体 103 の底部 103a との間に不織布 28 を介装したので、缶底溶接の際に生じた金属粉が、電解液 102 の注入時に電池素子 101 に侵入するのを確実に阻止して内部短絡するのを防止することができる。また、電池素子 101 を電池缶 109 の缶本体に収容する際に、電池素子 101 の巻回端面と蓋部材 104 との間および巻回端面と缶本体 103 の底部 103a にフィルタ部材 22 あるいは不織布 28 が介挿されるので、電池缶 109 内における電池素子 101 の移動を抑制して、耐衝撃性、耐振動性を向上させることができる。

30

【0056】

なお、本発明の非水電解質二次電池の絶縁板、非水電解質二次電池および非水電解質二次電池の絶縁板の製造方法は、前述した各実施形態に限定されるものでなく、適宜な変形、改良等が可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】(A) は本発明にかかる非水電解質二次電池の絶縁板の平面図、(B) は (A) 中 B - B 位置の断面図、(C) はフィルタ部材の平面図である。

【図 2】電解注入時間における絶縁板に不織布を用いた場合と用いない場合とを比較するグラフである。

【図 3】電解液注入時間における不織布の最大孔径の影響を示す表およびグラフである。

【図 4】コンタミ侵入量における絶縁板に不織布を用いた場合と用いない場合とを比較するグラフである。

50

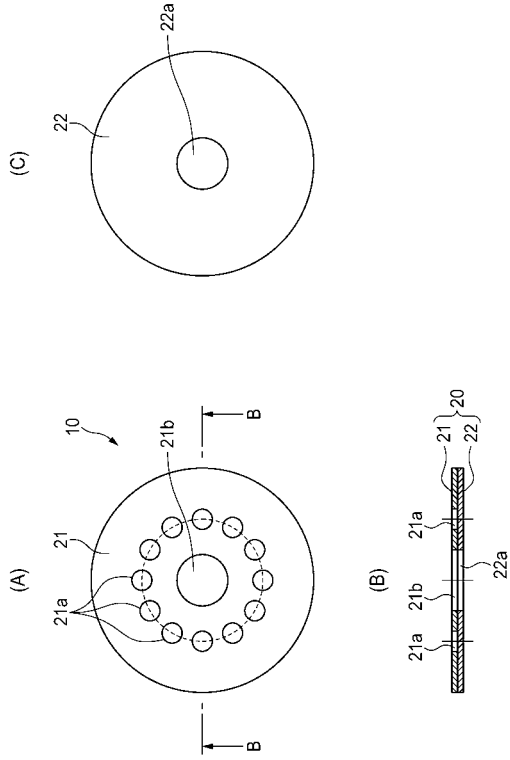
- 【図 5】コンタミ侵入量における不織布の最大孔径の影響を示す表およびグラフである。
- 【図 6】フィルタ部材の目付量とコンタミ侵入量との関係を示すグラフである。
- 【図 7】絶縁板における注入孔とビード部との位置関係を示す断面図である。
- 【図 8】絶縁板本体とフィルタ部材との溶着箇所数の例を示す平面図である。
- 【図 9】図 8 で示した例における密着性を示すグラフである。
- 【図 10】(A) は絶縁板本体とフィルタ部材 2 2 とを溶着した絶縁板母材を製造する工程図、(B) は絶縁板母材から絶縁板を打ち抜く工程図である。
- 【図 11】絶縁板本体用母材を製造する工程を示す平面図および側面図である。
- 【図 12】絶縁板を打ち抜く工程を示す平面図および側面図である。
- 【図 13】本発明にかかる非水電解質二次電池の断面図である。 10
- 【図 14】電池素子と蓋部材との間に、前述した絶縁板を設けた場合および不織布のみ設けた場合について、電圧降下に至る落下回数を従来品の絶縁板を用いた場合と比較した表およびグラフである。
- 【図 15】電池素子と電池缶の底部との間に不織布を設けた場合と、絶縁板(従来品)を設けた場合について、コンタミの侵入量を比較した表およびグラフである。
- 【図 16】従来より一般的な巻回式の非水電解質二次電池を示す一部破断の斜視図である。

【符号の説明】

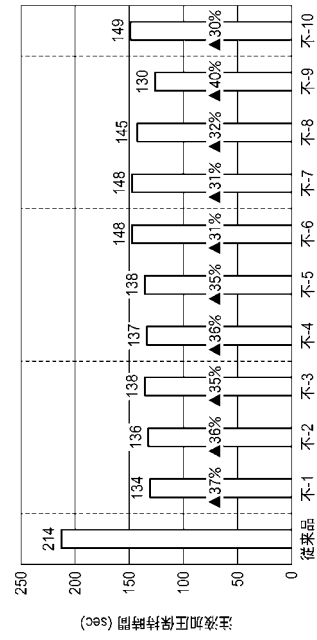
【0058】

- 10 非水電解質二次電池 20
- 20 絶縁板
- 21 絶縁板本体
- 21 a 注入孔
- 22 フィルタ部材
- 23 溶着位置
- 24 絶縁板本体用母材
- 26 フィルタ用母材
- 27 絶縁板母材
- 28 不織布
- 101 電池素子 30
- 102 電解液
- 103 缶本体
- 103 a 底部
- 104 蓋部材
- 105 正極
- 106 負極
- 107 セパレータ
- 109 電池缶

【 図 1 】

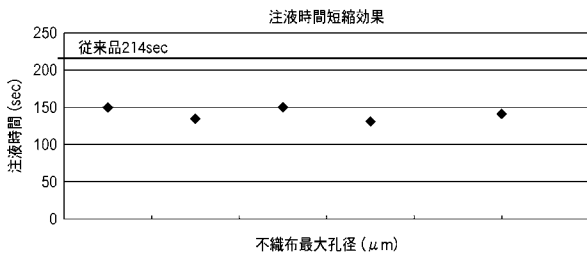


【 図 2 】

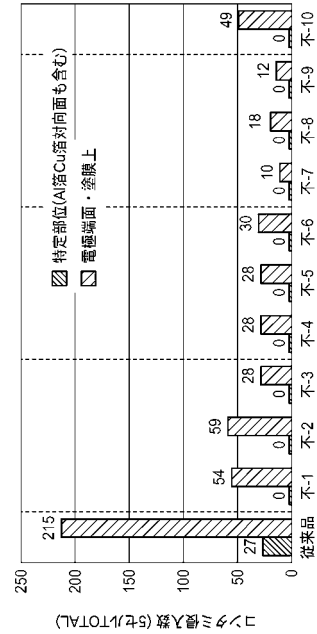


【 図 3 】

水準	上部	不織布最大孔径	注液時間
		μ	sec
1	絶縁板		214
2	絶縁板+不織布	10	149
3	絶縁板+不織布	30	134
4	絶縁板+不織布	50	148
5	絶縁板+不織布	70	130
6	絶縁板+不織布	100	143



【 図 4 】

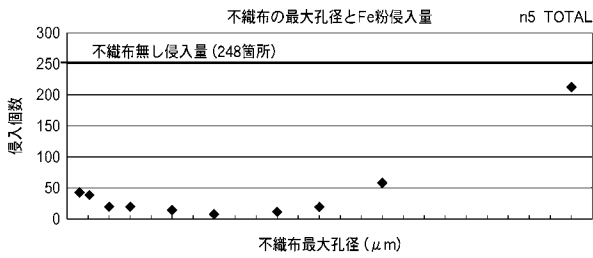
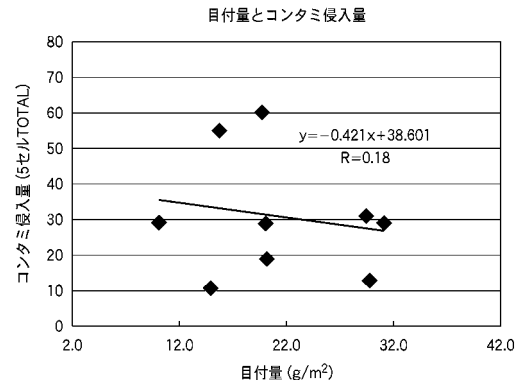


【 図 5 】

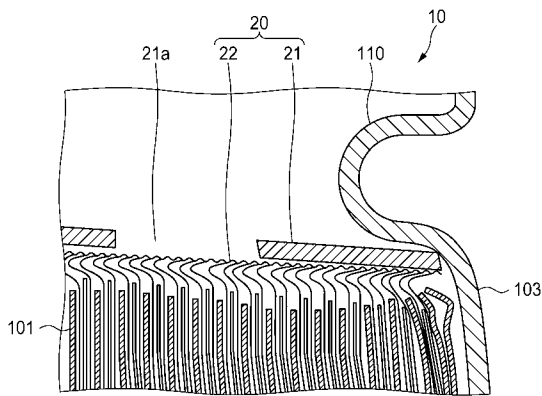
US18650G8 試験数5本平均

水準	上部絶縁板	上部不織布	不織布最大孔径	セパレータへの析出痕
	材質・厚み	有り・無し	μ	箇所
1	PP t0.4	無し		248
2	PET t0.2mm	有り	5	42
3	PET t0.2mm	有り	10	38
4	PET t0.2mm	有り	20	18
5	PET t0.2mm	有り	30	17
6	PET t0.2mm	有り	50	10
7	PET t0.2mm	有り	70	6
8	PET t0.2mm	有り	100	10
9	PET t0.2mm	有り	120	18
10	PET t0.2mm	有り	150	56
11	PET t0.2mm	有り	240	213

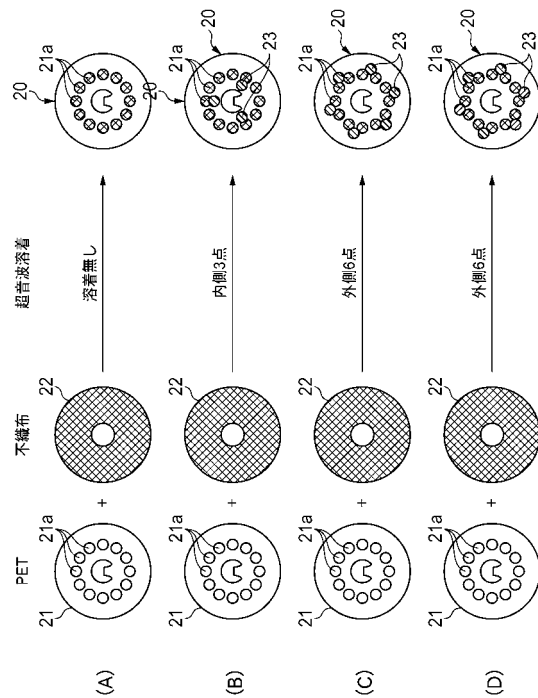
【 図 6 】



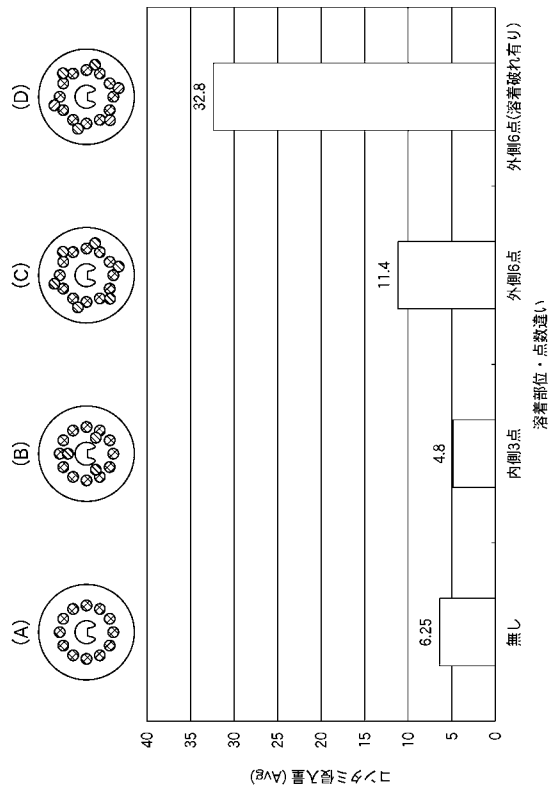
【 図 7 】



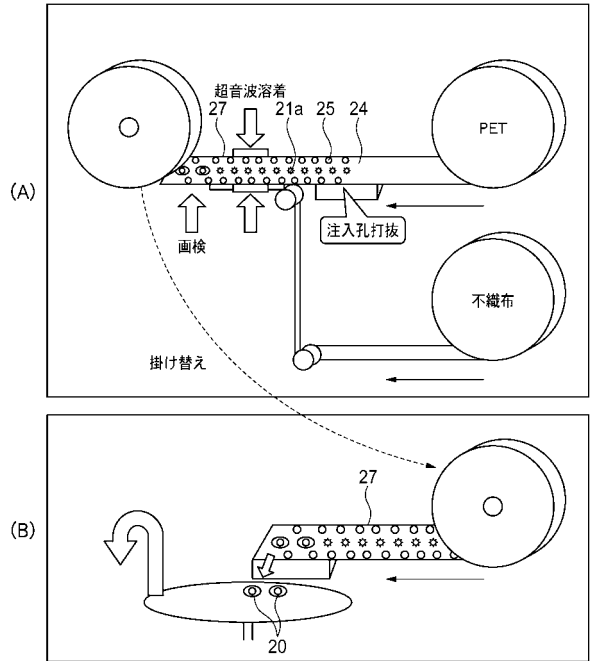
【 図 8 】



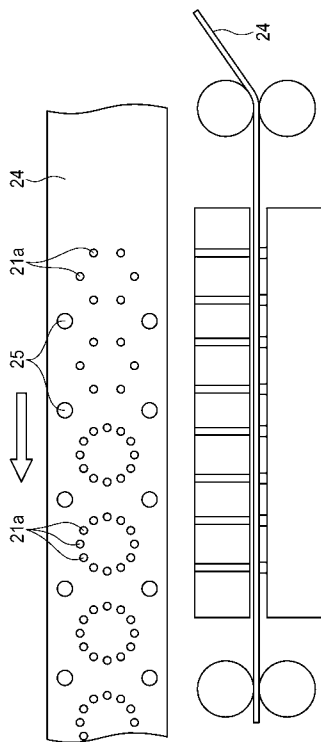
【図9】



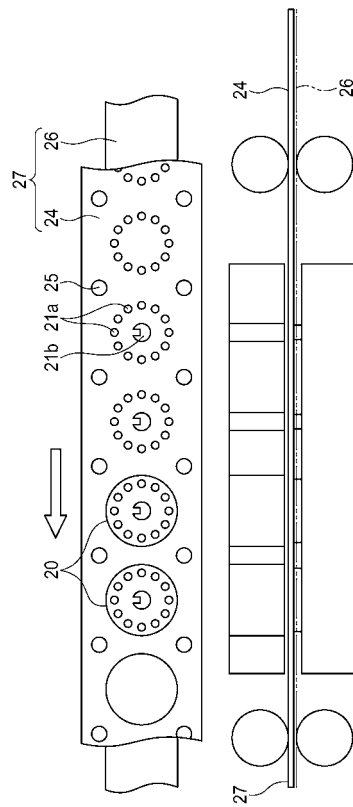
【図10】



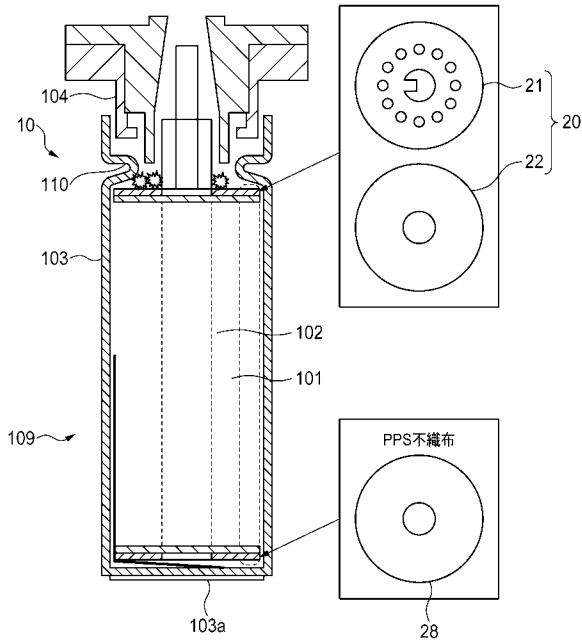
【図11】



【図12】



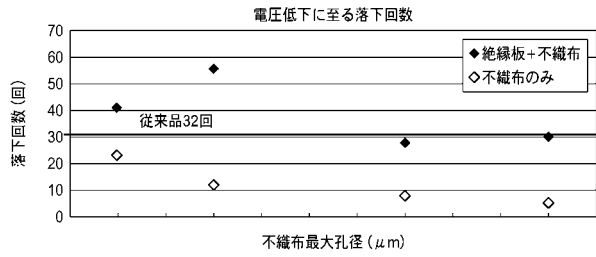
【図 1 3】



【図 1 4】

US18650G8 試験数5本平均

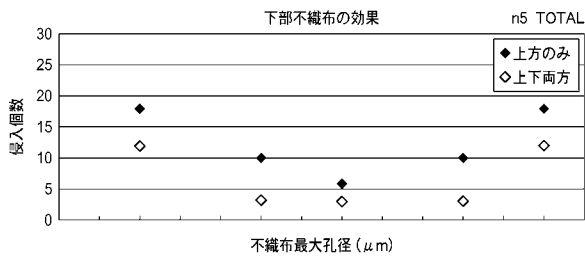
水準	上部	1.9mコンクリート落下で電圧低下した回数	
		不織布最大孔径 μ	回
1	絶縁板		32
2	絶縁板+不織布	10	41
3	絶縁板+不織布	30	56
4	絶縁板+不織布	70	28
5	絶縁板+不織布	100	30
6	不織布	10	23
7	不織布	30	12
8	不織布	70	8
9	不織布	100	5



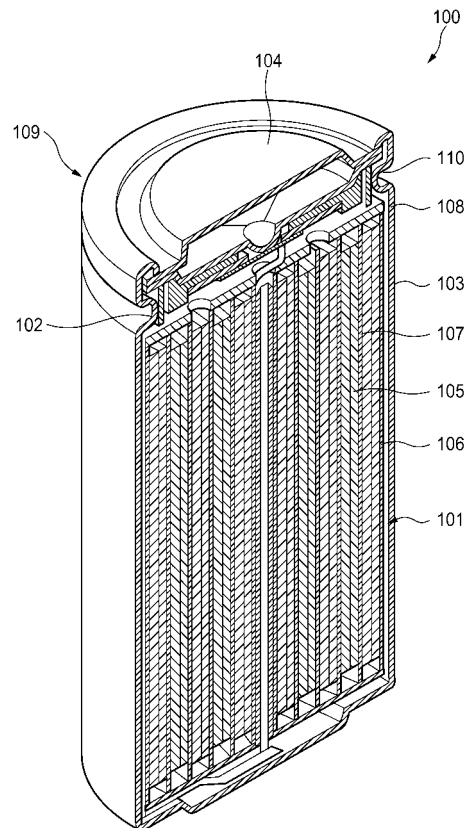
【図 1 5】

US18650G8 試験数5本平均

水準	上部	下部	セパレータへの析出痕	
			不織布最大孔径 μ	箇所
1	絶縁板+不織布	絶縁板	20	18
2	絶縁板+不織布	絶縁板	50	10
3	絶縁板+不織布	絶縁板	70	6
4	絶縁板+不織布	絶縁板	100	10
5	絶縁板+不織布	絶縁板	120	18
6	絶縁板+不織布	不織布	20	12
7	絶縁板+不織布	不織布	50	3
8	絶縁板+不織布	不織布	70	3
9	絶縁板+不織布	不織布	100	3
10	絶縁板+不織布	不織布	120	12



【図 1 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 M 2/18 (2006.01) H 0 1 M 2/18 Z

Fターム(参考) 5H029 AJ11 AJ12 BJ02 BJ14 CJ03 CJ05 DJ04 DJ14 HJ06 HJ08
5H043 AA02 BA17 CA03 CA12 GA24 HA05 HA17 JA02 JA13 KA22
KA24 KA28