

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012 年 4 月 26 日(26.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/053557 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) H01M 10/0566 (2010.01)
H01M 2/04 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/074063
- (22) 国際出願日: 2011 年 10 月 19 日(19.10.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-235874 2010 年 10 月 20 日(20.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 聡司(YOSHIDA, Satoshi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 大下 竜司(OHSHITA, Ryuji) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 猪俣秀行(INOMATA, Hideyuki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 川上 和幸(KAWAKAMI,

Kazuyuki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 濱田 拓哉(HAMADA, Takuya) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ウィンテック(WIN TECH PATENT OFFICE); 〒1010046 東京都千代田区神田多町二丁目 4 番地 第二滝ビル 6 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

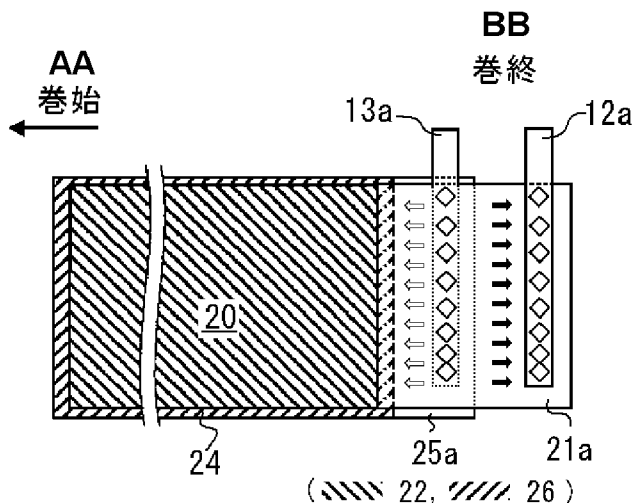
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: NON-AQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY CELL

(54) 発明の名称: 非水電解質二次電池

〔図3〕



AA Start of winding
BB End of winding

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a non-aqueous electrolyte secondary cell configured in such a manner that the generation of a magnetic field due to the flow of current during use is reduced, and the effect of noise on a hearing aid etc. due to the magnetic field is reduced. This non-aqueous electrolyte secondary cell has: a positive electrode plate (20) having a positive electrode core exposure section (21a) formed on the side where the winding of the positive electrode plate (20) starts or ends; and a negative electrode plate (24) having a negative electrode core exposure section (25a) formed on the same side as the positive electrode core exposure section (21a). A positive electrode tab (12a) and a negative electrode tab (13a) are spot welded or cold welded to the positive electrode core exposure section (21a) and the negative electrode core exposure section (25a), respectively, in a plurality of locations. The spot welding points of the positive electrode tab (12a) and the negative electrode tab (13a) are formed in such a manner that the interval between the posi-

tive electrode tab (12a) and the negative electrode tab (13a) decreases with increasing distance from the lead-out side.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/053557 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明の課題は、使用時の電流の流れによる磁界の発生が小さく、補聴器等に対して磁界によるノイズの影響が小さくなるようにした非水電解質二次電池を提供すること。本発明の非水電解質二次電池は、正極極板 20 は正極極板 20 の巻き始め側又は巻き終わり側に正極芯体露出部 21 a が形成され、負極極板 24 は、正極芯体露出部 21 a と同じ側に、負極芯体露出部 25 a が形成され、正極芯体露出部 21 a 及び負極芯体露出部 25 a にはそれぞれ正極タブ 12 a 及び負極タブ 13 a が複数箇所においてスポット溶接または圧接されており、正極タブ 12 a 及び負極タブ 13 a のスポット溶接点は、それぞれ正極タブ 12 a 及び負極タブ 13 a の導出側から離れるに従って間隔が小さくなるようになされている。

明 細 書

発明の名称：非水電解質二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、非水電解質二次電池に関し、詳しくは、使用時の電流の流れによる磁界の発生が小さく、補聴器等に対して与える磁界によるノイズの影響が小さくなるようにした非水電解質二次電池に関する。

背景技術

[0002] 今日の携帯電話機、携帯型パーソナルコンピューター、携帯型音楽プレイヤー等の携帯型電子機器の駆動電源として、更には、ハイブリッド電気自動車（HEV）や電気自動車（EV）用の電源として、高エネルギー密度を有し、高容量であるリチウムイオン二次電池に代表される非水電解質二次電池が広く利用されている。

[0003] これらの非水電解質二次電池は、一般に、細長いシート状のアルミニウム箔等からなる正極芯体の両面にリチウムイオンを吸蔵・放出する正極活物質を含む正極合剤を塗布した正極極板と、細長いシート状の銅箔等からなる負極芯体の両面にリチウムイオンを吸蔵放出する負極活物質を含む負極合剤を塗布した負極極板とを有し、これらの正極極板及び負極極板の間に微多孔性ポリエチレンフィルム等からなるセパレータを配置し、正極極板及び正極極板をセパレータにより互いに絶縁した状態で円柱状又は楕円形状に巻回して巻回電極体を形成し、角形電池の場合は更に巻回電極体を押し潰して扁平な巻回電極体を形成した後、正極極板及び負極極板の各所定部分にそれぞれ正極タブ及び負極タブを接続し、その外側を外装で被覆することにより製造されている。

[0004] なお、従来の非水電解質二次電池においては、正極タブないし負極タブは、正極芯体ないし負極芯体の露出部にそれぞれ超音波溶接、抵抗溶接ないし圧接（圧着を含む）することによって電氣的に接続されている。このような従来の正極タブないし負極タブを正極芯体ないし負極芯体の露出部に電氣的

に接続するための構成の一例を、図5を用いて説明する。なお、図5は、下記特許文献1に示されている正極タブないし負極タブの構成を示す平面図である。

- [0005] 下記特許文献1に示されている電極50は、芯体51上に電極材料層52が形成されているとともに、電極材料層未形成部分53に金属リードからなる電極タブ54が抵抗溶接された構成を備えており、この電極タブ54の表面に平均径が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $10.0\mu\text{m}$ 以下の凹凸部を形成することにより、芯体51と電極タブ54との間の接触抵抗を増大化させて良好な溶接スポット点55が形成されるようにし、芯体51と電極タブ54との間の溶接強度の低下及び位置ずれを抑制することができるようにしたものである。上記特許文献1に示されている電極によれば芯体と電極タブとの間の抵抗溶接をより強固にかつ確実に行うことができるという効果を奏する。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2002-008623号公報
特許文献2：特開2008-027831号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] 一方、携帯電子機器は、使用時に電池に流れる電流によって磁界が発生するが、これらの磁界がノイズとなって特に補聴器の使用者に悪影響を及ぼすことがある。補聴器は、外部の音声をマイクで捉えて増幅する機能を備えるほか、電磁コイルによって電話機のスピーカ部分から発生する磁束を電磁ピックアップ（「テレホンピックアップ」とも称される。）で捉えて増幅する機能をも備えているため、特に外部からの磁界ノイズの影響を受けやすい。補聴器がこのような電磁ピックアップを使用する理由は、電話機のスピーカから出力された音声を補聴器のマイクで拾って増幅すると、周囲の雑音もマイクで拾ってしまうために、音声の明瞭度が低下するためである。

[0008] 特に携帯電話機は補聴器に近接した位置で使用されるため、携帯電話機から発生する磁界は補聴器に対して悪影響を与えやすい。そのため、携帯電話機の電源である非水電解質二次電池においても、この非水電解質二次電池に流れる電流に起因する磁界の発生を抑制することが要望されている。

[0009] なお、電池では、一般に正極極板を流れる電流と負極極板を流れる電流を逆向きにすれば、それぞれの電流による磁界が互いに打ち消し合うので、磁界低減が可能であると考えられている。電池は、正極極板及び負極極板のそれぞれで生じる化学反応によって得られる電流を正極タブないし負極タブで取り出すことによって集電される。そのため、正極極板及び負極極板の活物質形成領域中を流れる電流に起因する磁界は、正極タブないし負極タブの位置を共にそれぞれの極板の巻き始め側或いは巻き終わり側とし、しかも互いに重複ないし近接した位置に配置すれば、それぞれの電流の流れる方向は逆方向で平行となるので、低減することができる。ただし、正極タブ及び負極タブの位置を互いに重複する位置に配置すると、各タブの電氣的絶縁及び取付が困難となるので、直ちには採用し難い。

[0010] 例えば、正極極板は巻終り側に正極タブが取り付けられており、負極極板は巻き始め側に負極タブが取り付けられている場合、放電時には、図6Aに示すように、正極極板側では左から右側に順次電流値が大きくなる電流が流れ、負極極板側では左側から右側へ順次電流値が小さくなる電流が流れる。そのため、正極極板の正極活物質形成領域中を流れる電流は負極極板の負極活物質形成領域中を流れる電流と平行かつ同方向になるので、電池を流れる電流に起因する磁界は大きくなる。

[0011] それに対し、図6Bに示すように、正極極板は巻始め側に正極タブが取り付けられており、負極極板も巻き始め側に負極タブが取り付けられている場合、正極極板側では右から左側に順次電流値が大きくなる電流が流れ、負極極板側では左側から右側へ順次電流値が小さくなる電流が流れる。そのため、正極極板の正極活物質形成領域を流れる電流は負極極板の負極活物質形成領域を流れる電流と平行にかつ逆方向になるので、電池を流れる電流に起因

する磁界は打ち消しあう。

[0012] しかしながら、正極タブないし負極タブの溶接（「圧接」も含む。以下、同じ。）は、例えば図5の記載からも明らかなように、スポット的に複数箇所において行われているものであり、全面に亘って均質に行われているものではない。そのため、溶接箇所の近傍では、芯体部を流れる電流は、それぞれの溶接箇所で複雑な方向に流れるため、様々な磁界が生成している。また、活物質形成領域の終端とタブ溶接位置が近くなると、さらに電流の流れが複雑になりやすくなり、磁界が発生しやすくなる要因となる。したがって、非水電解質二次電池に流れる電流に起因する磁界の発生を抑制するためには、正極タブないし負極タブの取り付け構造について更に改良する余地が存在している。

[0013] 発明者等は、上述のような問題点を解決すべく種々検討を重ねた結果、正極タブないし負極タブの溶接位置を共に極板の巻き始め側或いは巻き終わり側とし、さらに正極タブ及び負極タブの複数の溶接点の間隔を電極タブの導出側（上側）から離れる（下側に向かう）に従って小さくなるようにすると、電池に流れる電流に起因する磁界の発生を極めて小さくすることができることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

[0014] なお、上記特許文献2には多種多様な電極タブと芯体露出部との間の溶接パターンが示されているが、上記特許文献2に記載されている発明では、図5に示されているようなスポット溶接は、所定の作用効果が奏されないとして明確に除外されている。しかも、上記特許文献2には、電池に流れる電流に起因する磁界の発生については何も示されていない。

[0015] すなわち、本発明は、使用時の電流の流れによる磁界の発生が小さく、補聴器等に対して磁界によるノイズの影響が小さくなるようにした非水電解質二次電池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

[0016] 上記目的を達成するため、本発明の非水電解質二次電池は、正極合剤層が正極芯体の両面に塗布された正極極板と、負極活物質層が負極芯体の両面に

塗布された負極極板とが、それぞれセパレータを挟んで巻回された偏平状の巻回電極体と、前記偏平状の巻回電極体を収納する外装体と、前記外装体内に注入された非水電解液と、を備える非水電解質二次電池において、前記正極極板は前記正極極板の巻き始め側又は巻き終わり側に正極芯体露出部が形成され、前記負極極板は前記正極芯体露出部と同じ側に負極芯体露出部が形成され、前記正極芯体露出部と前記負極芯体露出部とが前記セパレータを介して対向しており、前記正極芯体露出部及び前記負極芯体露出部にはそれぞれ正極タブ及び負極タブが、前記巻回電極体の巻回軸方向に対して同じ方向に導出され、かつ、複数箇所においてスポット溶接または圧接されており、前記正極タブ及び前記負極タブのスポット溶接点または圧接点は、それぞれ正極タブ及び負極タブの導出側から離れるに従って間隔が小さくなるようになされていることを特徴とする。

[0017] 正極タブ及び負極タブの溶接点は、周知の抵抗溶接装置、超音波溶接装置、レーザ溶接装置等の溶接手段の構成からして、正極タブないし負極タブが正極芯体露出部ないし負極芯体露出部と接している面の全体にわたって均一に形成されることはなく、スポット的に形成される。また、非水電解質二次電池では、負極極板でのリチウムデンドライト発生を抑制するために、正極極板よりも負極極板の方が面積が大きくなるように作製される。

[0018] そのため、従来の正極極板及び負極極板では、それぞれの活物質層形成領域側から流れる電流は、それぞれの電極タブのスポット溶接点または圧接点へ最短距離で流れようとするが、少なくとも負極極板側では下側負極活物質層側から電池の上側（負極タブが形成されている側）に流れる成分が生じる。この負極極板側における下側の負極活物質層側から上側に流れる電流によって形成される磁界は、正極極板に流れる電流によって形成される磁界によって打ち消されないので、外部に漏出して補聴器等に悪影響を与えることとなる。

[0019] それに対し、本発明の非水電解質二次電池では、正極極板は正極極板の巻き始め側又は巻き終わり側に正極芯体露出部が形成され、負極極板は正極芯

体露出部と同じ側に負極芯体露出部が形成され、前記正極芯体露出部と前記負極芯体露出部とが、前記セパレータを介して対向しており、正極芯体露出部及び負極芯体露出部にはそれぞれ正極タブ及び負極タブが、前記巻回電極体の巻回軸方向に対して同じ方向に導出され、かつ、複数箇所においてスポット溶接または圧接されており、正極タブ及び負極タブのスポット溶接点または圧接点は、それぞれ正極タブ及び負極タブの導出側から離れるに従って間隔が小さくなるようになされている。このような構成を採用すると、正極芯体露出部及び負極芯体露出部においてもそれぞれ下側の活物質層側から上側に流れる電流が抑制されて、正極極板及び負極極板の長さ方向に並行に流れるようになるため、正極芯体露出部を流れる電流と負極芯体露出部を流れる電流は、それぞれ互いに反対方向に、平行に流れるようになる。そのため、本発明の非水電解質二次電池によれば、正極極板及び負極極板に流れる電流による磁界は互いに打ち消し合うので、磁界低減が可能となる。

[0020] また、本発明においては、正極極板中に流れる電流と負極極板中に流れる電流とが反対方向に流れるようになれば効果が奏されるため、正極タブ及び負極タブは、巻回電極体の巻き始め側に設けられていても、巻き終わり側に設けられていても良い。

[0021] また、本発明においては、正極タブ及び負極タブを巻回電極体の巻き終わり側に設ける場合は、短絡防止の観点から、外装体の極性と同じ極性である方の電極の芯体露出部が巻回電極体の最外周に配置されていることが好ましい。

[0022] また、巻回電極体の最外周に配置される方の電極の芯体露出部の長さは、反対極の芯体露出部の長さよりも長くすることが好ましく、巻回電極体最外周の1周の長さの $1/2$ 以上が好ましいが、長過ぎると電池容量が低下する虞があるため、巻回電極体最外周の1周の長さ以下とすることが好ましい。

[0023] また、本発明においては、正極タブ及び負極タブを巻回電極体の巻き始め側に設ける場合は、正極芯体露出部及び負極芯体露出部の長さは、巻回電極体の最内周の1周の長さの $1/4 \sim 1/2$ 程度とすることが好ましい。長過

ぎると電池容量が低下する虞がある。

[0024] また、短絡防止の観点から、一方の極板の芯体露出部に設けられた電極タブが同一極性である一方の極板と対向するようになされていることが好ましく、このような構成は、予め正極極板及び負極極板のどちらか一方の芯体露出部を他方の芯体露出部よりも長くなるように形成しておき、巻回電極体の製造時に巻き取り開始のタイミングを正極と負極とでずらし、芯体露出部の長い一方の極板を先に巻き始めて、一方の芯体露出部におけるタブ溶接箇所を巻き取った後に、他方の極板を併せて巻き取り始めるようにすることで、容易に達成することができる。

[0025] なお、本発明の非水電解質二次電池においては、正極極板に使用する正極活物質としては、リチウムイオンを可逆的に吸蔵・放出することが可能な LiMO_2 （但し、MはCo、Ni、Mnの少なくとも1種である）で表されるリチウム遷移金属複合酸化物、すなわち、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 $\text{LiNi}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_2$ （ $x=0.01\sim0.99$ ）、 LiMnO_2 、 LiMn_2O_4 、 $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$ （ $x+y+z=1$ ）、又は LiFePO_4 などを一種単独でもしくは複数種を混合して用いることができる。また、遷移金属を他の元素と置換したり、他の元素を単独または化合物として添加したりすることができる。

[0026] また、負極に使用する負極活物質には、リチウムを吸蔵・放出することが可能な炭素質物、珪素質物、金属酸化物からなる群から選択される少なくとも1種以上を用いることができる。黒鉛化の進んだ炭素質物は高容量であるために特に好ましい。

[0027] 本発明の非水電解質二次電池の非水電解質で用いることができる非水溶媒は、環状炭酸エステル、鎖状炭酸エステル、エステル類、環状エーテル類、鎖状エーテル類、ニトリル類、アミド類等が挙げられる。環状炭酸エステルとしては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレンカーボネート、ビニレンカーボネートなどが挙げられ、これらの水素基の一部又は全部がフッ素化されているものも用いることが可能であり、例えばトリフル

オロプロピルカーボネートやフルオロエチルカーボネートなどを用いることができる。また、鎖状炭酸エステルとしては、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネートなどの対称鎖状炭酸エステル、エチルメチルカーボネート、メチルプロピルカーボネート、エチルプロピルカーボネート、メチルイソプロピルカーボネートなどの非対称鎖状炭酸エステルを用いることができ、これらの水素の一部又は全部がフッ素化されているものも用いることが可能である。

[0028] 有機電解液を構成する電解質は、過塩素酸リチウム (LiClO_4)、六フッ化リン酸リチウム (LiPF_6)、ホウフッ化リチウム (LiBF_4)、六フッ化砒酸リチウム (LiAsF_6)、トリフルオロメチルスルホン酸リチウム (LiCF_3SO_3)、ビストリフルオロメチルスルホニルイミドリチウム [$\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$] などのリチウム塩が挙げられる。中でも LiPF_6 、 LiBF_4 を用いるのが好ましく、前記有機溶媒に対する溶解量は、0.5～2.0モル/Lとするのが好ましい。なお、本発明においては、非水電解質は、溶液状のものだけでなく、ゲル化されているものも使用することができる。

[0029] また、本発明の非水電解質二次電池においては、前記正極芯体露出部と前記正極タブとの間のスポット溶接及び前記負極芯体露出部と前記負極タブとの間のスポット溶接は、抵抗溶接法又は超音波溶接法によって行われたものであることが好ましい。

[0030] 正極芯体露出部と正極タブとの間のスポット溶接及び負極芯体露出部と負極タブとの間のスポット溶接は、レーザ溶接法も採用することができるが、抵抗溶接法又は超音波溶接法を採用すると、それぞれの芯体露出部と電極タブとの間の電気抵抗を小さくできると共に、製造コストを安くすることができるようになる。

[0031] また、本発明の非水電解質二次電池においては、前記正極芯体露出部と前記正極タブとの間の圧接及び前記負極芯体露出部と前記負極タブとの間の圧接は、ハトメ圧着法によって行われたものであることが好ましい。

[0032] 正極芯体露出部と正極タブとの間の圧接及び負極芯体露出部と負極タブとの間の圧接は、芯体とタブを重ね合わせたところに針を貫通し、生じたバリを潰すことで圧着する、ハトメ圧着法を用いることができる。この方法は簡便でかつ確実に芯体とタブを接続することができるので、製造コストを安くすることができるようになる。

[0033] また、本発明の非水電解質二次電池においては、前記外装体は金属製の角形外装体であり、前記正極タブ及び前記負極タブの一方は前記金属製の角形外装体の開口部を閉鎖する金属製の封口板に直接電氣的に接続されており、他方は、前記封口板に絶縁状態で取り付けられた端子部に電氣的に接続されていることが好ましい。

[0034] 本発明の非水電解質二次電池においては、外装体としてアルミニウムラミネートフィルムからなるものも使用することができる。しかしながら、外装体が、例えばアルミニウムやアルミニウム合金、外表面をニッケル等でメッキした鉄などの金属製の角形外装体であり、正極タブ及び負極タブの一方は金属製の角形外装体の開口部を閉鎖する金属製の封口板に直接電氣的に接続されており、他方は、封口板に絶縁状態で取り付けられた端子部に電氣的に接続されているものとする、電池の機械的強度が強くなり、しかも、非水電解液の漏液が少なくなるようにすることができ、しかも寸法精度が向上する。加えて、金属の角形外装体及び封口板の材料を選択することにより、電池内部からの磁界が外部へ与える影響をより少なくすることもできる。

[0035] また、正極タブと負極タブが接近して短絡することを防止するために、両極のタブが互いに重複しない（対向しない）ようにすることが好ましい。例えば、一方極の芯体露出部の長さ和他方極の芯体露出部の長さを調整することにより、両極のタブが対向しないように配置することができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]実施形態及び比較例に共通する偏平状巻回電極体と封口板との接続状況を示す斜視図である。

[図2]実施形態及び比較例1～3に対応するタブと芯体の交差部－芯体コーナ

一部間、タブ中央部－芯体コーナ一部間の電流の流れ方向及び抵抗値を示す表である。

[図3]実施形態の正極極板と負極極板を重ね合わせた状態の展開図である。

[図4]比較例１の正極極板と負極極板を重ね合わせた状態の展開図である。

[図5]従来例の正極タブないし負極タブの構成を示す平面図である。

[図6]図６Ａは正極タブ及び負極タブの形成位置がそれぞれ両端側の場合の、図６Ｂは同じく同じ端部側の場合の、磁界の発生状況の説明図である。

[図7]実施形態及び比較例に共通する、磁界の計測箇所を示す平面模式図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための角形非水電解質二次電池を例示するものであって、本発明をこの角形非水電解質二次電池に特定することを意図するものではなく、本発明は特許請求の範囲に示した技術思想を逸脱することなく種々の変更を行ったものにも均しく適用し得るものである。

[0038] 最初に、図１を参照して実施形態及び比較例に共通する角形非水電解質二次電池の概略構成を説明する。なお、図１は、実施形態及び比較例に共通する偏平状巻回電極体と封口板との接続状況を示す斜視図である。

[0039] この非水電解質二次電池の偏平状巻回電極体１０は、例えば外周側に正極極板が、内周側に負極極板が配置され、それぞれセパレータ（何れも図示省略）を介して偏平状に巻回され、巻き終わり端部が絶縁テープ１１によって絶縁されている。この偏平状巻回電極体１０には、正極芯体露出部に正極タブ１２が接続されており、負極芯体露出部には負極タブ１３が接続されている。また、偏平状巻回電極体１０には、上面及び下面にはそれぞれ絶縁スペーサ１４及び１５が配置され、正極タブ１２は上側の絶縁スペーサ１４の外周側を通して折り曲げられて封口板１６の内面に抵抗溶接されており、また、負極タブ１３は上側の絶縁スペーサ１４に形成されたスリット１７内を通して封口板１６に形成された負極端子１８に抵抗溶接されている。

[0040] なお、この偏平状巻回電極体 10 は、図示省略したが、長手方向の一端面が開口し、周囲面が閉鎖したほぼ偏平状の導電性を有する箱型の電池外装缶内に挿入され、開口部が封口板 16 によって封口され、電池外装缶の開口端縁と封口板 16 との間をレーザ溶接することにより封口され、その後、電解液注入孔 19 より所定量の非水電解液が注入され、この電解液注入孔 19 を封止することによって作製される。

[0041] [芯体コーナーと電極タブとの間の抵抗測定]

最初に、負極芯体として使用される厚さ $8\ \mu\text{m}$ の銅箔を長さ $44\ \text{mm} \times$ 幅 $20\ \text{mm}$ に切り出し、厚さ $70\ \mu\text{m} \times$ 長さ $50\ \text{mm} \times$ 幅 $3\ \text{mm}$ のニッケルタブを超音波溶接によりスポット溶接した。そして、各仕様のタブと芯体交差部—芯体コーナー部間の抵抗 (1) と、タブ中央部 (スポット溶接点)—芯体コーナー部間の抵抗 (2) を測定した。

[0042] 実施形態を模した例としては、上部 (タブの導出点) から下部に向かってスポット溶接点が疎→密になるように、具体的には、タブが芯体と接触する長さ $42\ \text{mm}$ の部分に対し、上端から $4\ \text{mm}$ 、下端から $3\ \text{mm}$ の区間を、間隔が上側から $8\ \text{mm}$ 、 $7\ \text{mm}$ 、 $6\ \text{mm}$ 、 $5\ \text{mm}$ 、 $4\ \text{mm}$ 、 $3\ \text{mm}$ 及び $2\ \text{mm}$ となるようにして計 8 箇所スポット溶接を行った。比較例 1 を模した例としては、上端から $4\ \text{mm}$ 、下端から $3\ \text{mm}$ の区間を、 $5\ \text{mm}$ の等間隔で計 8 箇所形成した。また、比較例 2 の例としては、比較例 1 のものと同様にして、上側の 4 箇所のみに形成した。さらに、比較例 3 の例としては、比較例 1 のものと同様にして、下側の 4 箇所のみに形成した。

[0043] スポット溶接の形成状態、測定値 (1) 及び測定値 (2)、測定値 (3) = 測定値 (1) - 測定値 (2) 及び測定値 (3) / 測定値 (2) の結果を、それぞれの場合の電流の流れ模式図と共に、まとめて図 2 に示した。なお、電流は集電する側に、つまり、抵抗が小さい方向に流れようとする。そのため、測定値 (3) / 測定値 (2) の値が大きい場合は、下側に流れる電流が大きいことを示しており、また、測定値 (3) / 測定値 (2) の値が小さい場合は、上側に流れる電流が大きくなっていることを示している。

[0044] このことは、図2に示した結果から明確に確認できる。すなわち、複数のスポット溶接点を上側にのみ形成した比較例2に対応する場合は、タブと芯体交差部－芯体コーナー間の抵抗（1）及びタブ中央部（スポット溶接点）－芯体コーナー部間の抵抗（2）は、いずれも実施形態のものよりも大きい。測定値（3）／測定値（2）の値は最も小さくなっている。このことは、比較例2に対応する場合は、上側に流れる電流成分が最も多いことを示している。

[0045] 逆に、複数のスポット溶接点を下側にのみ形成した比較例3に対応する場合は、タブと芯体交差部－芯体コーナー間の抵抗（1）は最も大きい。タブ中央部（スポット溶接点）－芯体コーナー部間の抵抗（2）は比較例2に対応する場合よりも小さく、測定値（3）／測定値（2）の値は最も大きくなっている。このことは、比較例3に対応する場合は、下側に流れる電流成分が最も多いことを示している。

[0046] また、タブと芯体交差部－芯体コーナー間の抵抗（1）は複数のスポット溶接点を均等間隔に配置した比較例1に対応する例の場合が最も低い。タブ中央部（スポット溶接点）－芯体コーナー部間の抵抗（2）は複数のスポット溶接点を上部から下部に向かって疎→密になるように配置した実施形態に対応する例の場合が最も低くなっている。しかも、測定値（3）／測定値（2）の値は、実施形態に対応する例の場合が比較例1に対応する場合よりも大きくなっている。そのため、実施形態に対応する例の場合では、下側に流れる電流成分が増加し、芯体コーナー部からタブと芯体交差部側に流れる電流、すなわち極板の長さ方向に対して斜め上方に流れる電流成分は、比較例1に対応する例の場合よりも小さくなり、結果として電流の流れは横方向に近く（傾きが穏やかに）なる。

[0047] 次に、実施形態及び比較例1の正極極板及び負極極板の具体的構成を図3及び図4を用いて説明する。なお、図3は実施形態の正極極板と負極極板を重ね合わせた状態の展開図である。図4は比較例1の正極極板と負極極板を重ね合わせた状態の展開図である。なお、図3及び図4においては、セパ

レータは図示省略されており、中抜き矢印は負極極板に流れる電流を示し、黒色の矢印は正極極板に流れる電流を示している。また、実施形態の正極極板及び負極極板と比較例の正極極板及び負極極板との構成の差異は、正極タブ及び負極タブの溶接状態であるので、以下では共通する構成部分には同一の参照符号を付与して説明することとする。

[0048] [正極極板の作製]

正極活物質としてコバルト酸リチウムと、炭素系導電剤であるアセチレンブラックと、P V D F（ポリフッ化ビニリデン）を、95 : 2.5 : 2.5の質量比で混合して、NMP（N-メチルピロリドン）を溶剤として混合機を用いて混合し、正極合剤スラリーを調製した。このスラリーを厚さ13 μ mのアルミニウム製の正極芯体21の両面にドクターブレード法により塗布、乾燥して、正極芯体21の両面に正極活物質層22を形成した。その後、圧縮ローラーを用いて圧縮し、短辺の長さが43 mmの正極極板を作製した。

[0049] [負極極板の作製]

人造黒鉛と、カルボキシメチルセルロース（CMC）を純水に1質量%溶解させたものと、スチレンブタジエンゴム（SBR）とを固形分比で98 : 1 : 1の質量比となるように、混練して負極合剤スラリーを作製した。次いで、厚さ8 μ mの銅製の負極芯体25の両面にドクターブレード法により塗布後、乾燥して負極芯体25の両面に負極活物質層26を形成した。この後、圧縮ローラーを用いて圧縮し、短辺の長さが44 mmの負極極板を作製した。

[0050] [非水電解液の調製]

非水電解液は、LiPF₆を1 mol/Lの濃度になるようにエチレンカーボネート、エチルメチルカーボネート及びジエチルカーボネートの体積混合比が40 : 30 : 30の混合溶媒に溶解した非水電解液を用いた。

[0051] [正極タブ及び負極タブの取り付け]

この正極極板20には、正極芯体21の巻回終端となる部分から一定の距

離だけ正極芯体 2 1 の両面ともに正極活物質層 2 2 を有しない正極芯体露出部が設けられているが、実施形態の正極芯体露出部 2 1 a 及び比較例 1 の正極芯体露出部 2 1 b の長さは共に 3 5 mm とした。また、負極極板 2 4 には、負極芯体 2 5 の巻回終端から一定の距離だけ負極芯体 2 5 の両面ともに負極活物質層 2 6 を有しない負極芯体露出部が設けられているが、実施形態の負極芯体露出部 2 5 a 及び比較例 1 の負極芯体露出部 2 5 b の長さは共に 1 5 mm とした。

[0052] 正極タブ 1 2 a としてはアルミニウム金属製の厚さ 0. 1 mm、幅 3 mm、長さ 5 0 mm のものを用い、負極タブ 1 3 b としてはニッケル金属製の厚さ 0. 1 mm、幅 3 mm、長さ 5 0 mm のものを用いた。比較例 1 の正極極板 2 0 及び負極極板 2 4 としては、それぞれ正極芯体露出部 2 1 b ないし負極芯体露出部 2 5 b と接触する長さ 4 2 mm に対して、上から 4 mm、下から 3 mm の区間を 5 mm 間隔で 8 箇所、スポット的に超音波溶接した。また、実施形態の正極極板 2 0 及び負極極板 2 4 としては、それぞれ正極芯体露出部 2 1 a ないし負極芯体露出部 2 5 a と接触する長さ 4 2 mm に対して、上端から 4 mm、下端から 3 mm の区間を、間隔が上側から 8 mm、7 mm、6 mm、5 mm、4 mm、3 mm 及び 2 mm となるようにして計 8 箇所、スポット的に超音波溶接を行った。

[0053] [扁平状巻回電極体の作製]

上述のようにして作製した正極極板 2 0 と負極極板 2 4 とを、外周側が正極極板 2 0 となるようにして、ポリエチレン微多孔膜からなるセパレータを挟んで互いに絶縁した状態で巻回し、巻き終わり端部を絶縁テープ 1 1 によって固定し、押し潰すことによって実施形態の扁平状巻回電極体 1 0 A 及び比較例 1 の扁平状巻回電極体 1 0 B を作製した。なお、それぞれの扁平状巻回電極体 1 0 A、1 0 B の上部からは正極タブ 1 2 a、1 2 b 及び負極タブ 1 3 a、1 3 b を突出させた。この扁平状巻回電極体 1 0 A、1 0 B の概略構成はそれぞれ図 1 に示したとおりとなる。

[0054] [非水電解質二次電池の作製]

次いで、このようにして作製された偏平状巻回電極体 10A、10Bは、図示省略したが、長手方向の一端面が開口し、周囲面が閉鎖したほぼ偏平状の導電性を有する箱型の電池外装缶内に挿入し、開口部を封口板 16 によって封口し、電池外装缶の開口端縁と封口板 16 との間をレーザ溶接することにより封口し、その後、電解液注入孔 19 より所定量の非水電解液を注入し、この電解液注入孔 19 を封止することにより、実施形態及び比較例 1 に対応する非水電解質二次電池を作製した。なお、得られた非水電解質二次電池の寸法は、厚み 5.2 mm × 幅 34 mm × 高さ 50 mm であり、設計容量は 1150 mAh である。

[0055] [放電により生じる磁界の計測]

このようにして作製された実施形態及び比較例 1 のそれぞれの非水電解質二次電池について、 $I = 1150 \text{ mA}$ の定電流で電池電圧が 4.2 V になるまで充電し、電池電圧が 4.2 V に達した後は 4.2 V の定電圧で充電電流が 23 mA になるまで充電して満充電状態とした。次いで、 $I = 1150 \text{ mA}$ の定電流で放電して電池の状態を整えた。

[0056] 状態を整えた電池を上述と同じ条件で充電を行い、負極端子 18 の電池表面側と封口板 16 (正極) とにそれぞれリード線の一端を接続した。リード線に流れる電流による磁界の影響をなくすために、互いのリード線を撚り合した。そして、リード線他端を電源の出力端子に接続し、電源を用いて GSM 仕様のパルス波形の放電負荷を電池に与えてながら、電池周囲の磁界を測定した。GSM 仕様のパルス波形形状は、周波数 217 Hz で電流 2 A が 0.6 ミリ秒間、0.1 A が 1.4 ミリ秒間である。

[0057] 磁界の計測方法としては、まず、実施例及び比較例 1 のそれぞれの非水電解質二次電池について、電池の面積が最大である側面を上下向きで静置し、電池の側面の上方 1 cm の平面上を磁界測定コイルを移動させて磁場の強さを測定した。電池を中心とした 18 cm × 13 cm の範囲を縦方向、横方向に 1 cm ごとに区切った点を測定点とする、 $19 \times 14 = 266$ 箇所を測定した。次いで、測定された磁場の強さを基に、図 7 に示される 8 箇所につい

て磁界の大きさを求めた。結果を表 1 に示す。

[0058] なお、図 7 は、電池の面積が最大である側面を上下向きで静置した状態を平面視した平面模式図であり、電池内部の扁平状巻回電極体 10 の上部側（封口板 16 を備えている側）が左側となるように配置しており、電池の高さ方向を x 軸、幅方向を y 軸、厚み方向を z 軸（図示しない）と定めた。

[0059] また、表 1 は、図 7 に示される 8 箇所（但し、電池表面から z 軸方向に 1 cm 離れた平面上に位置する）における磁場の強さについて、x y z 各方向の磁界の大きさ（単位： $\text{dB} \cdot \text{A}/\text{m}$ ）として示している。 $\text{dB} \cdot \text{A}/\text{m}$ への換算に当っては、比較例 1 の図 7 の丸付き数字 2 の位置における x 軸方向の磁場強さを基準とした。

[0060] [表 1]

計測箇所	実施例			比較例 1		
	X	Y	Z	X	Y	Z
①	-25	-25	-30	-15	0	-15
②	-20	-15	-15	0	-10	-5
③	-25	-20	-15	-15	0	-15
④	-35	-25	-30	-15	-5	-15
⑤	-30	-25	-20	-15	-5	-20
⑥	-40	-30	-35	-15	-25	-15
⑦	-25	-35	-30	-20	-30	-15
⑧	-30	-30	-30	-15	-25	-15
Ave.	-28.8	-25.0	-25.6	-13.8	-12.5	-14.4
Min.	-40	-35	-35	-20	-30	-20
Max.	-20	-15	-15	0	0	-5

[0061] 表 1 によると、比較例 1 では $-10 \text{ dB} \cdot \text{A}/\text{m}$ より大きな磁界の発生が x y z の各方向に対して見られる。これに対して実施形態では 8 箇所全てにおいて磁界の大きさが $-10 \text{ dB} \cdot \text{A}/\text{m}$ 以下であり、放電により生じる磁界の大きさが抑制されていることが判る。このような現象が生じる理由は、以下のとおりであると考えられる。

[0062] 実施形態の正極極板 20 及び負極極板 24 に設けられた正極タブ 12 a ないし負極タブ 13 a の複数のスポット溶接点は、正極タブ 12 a ないし負極

タブ 1 3 a の下側に行くに従って密に配置されているため、図 3 に示したように、正極極板 2 0 に流れる電流の方向及び負極極板 2 4 を流れる電流の方向は、互いに並行で逆方向となる。そのため、正極極板 2 0 を流れる電流によって形成される磁界と負極極板 2 4 を流れる電流によって形成される磁界とは互いに打ち消し合うため、電池外部に漏れる磁界の大きさは小さくなる。

[0063] また、非水電解質二次電池では、負極極板へのリチウムデンドライト生成を抑制するため、正極極板 2 0 よりも負極極板 2 4 の方が面積が大きくなるように作製されている。そのため、比較例 1 の正極極板 2 0 及び負極極板 2 4 に設けられた正極タブ 1 2 b ないし負極タブ 1 3 b の複数のスポット溶接点は、均等な間隔で形成されているので、図 4 に示したように、少なくとも負極極板 2 4 においては負極芯体露出部 2 5 b において下側から上側に流れる電流成分が存在する。それに対し、正極芯体露出部 2 1 b を流れる電流成分は、横方向に近いので、負極極板 2 4 の負極芯体露出部 2 5 b の下側から上側に流れる電流によって形成される磁界は、正極極板 2 0 に流れる電流によって形成される磁界によって打ち消されないで、外部に漏出する磁界が十分小さくならず補聴器等に悪影響を与える可能性が高くなる。

[0064] 以上述べたように、本実施形態の非水電解質二次電池によれば、従来例に対応する比較例 1 の非水電解質二次電池よりも、電池内部に流れる電流による磁界が発生し難いため、補聴器等の使用者に対して悪影響を及ぼすことが抑制されるようになる。

[0065] なお、上記実施形態においては、巻回電極体の巻き終わり側に、正極芯体露出部及び負極芯体露出部を設けて正極タブ及び負極タブを取り付けた非水電解質二次電池を示したが、本発明は正極極板中に流れる電流と負極極板中に流れる電流とが反対方向に流れるようになすことで効果が奏されるため、巻回電極体の巻き取り始め側と巻き終わり側のどちらか一方に、正極タブ及び負極タブの双方が設けられており、かつ、正極タブ及び負極タブが巻回電極体の巻回軸方向に対して同じ方向に導出されていれば、正極タブ及び負極

タブが、巻回電極体の巻き始め側に設けられていても、巻き終わり側に設けられていても、本発明は実施可能である。

符号の説明

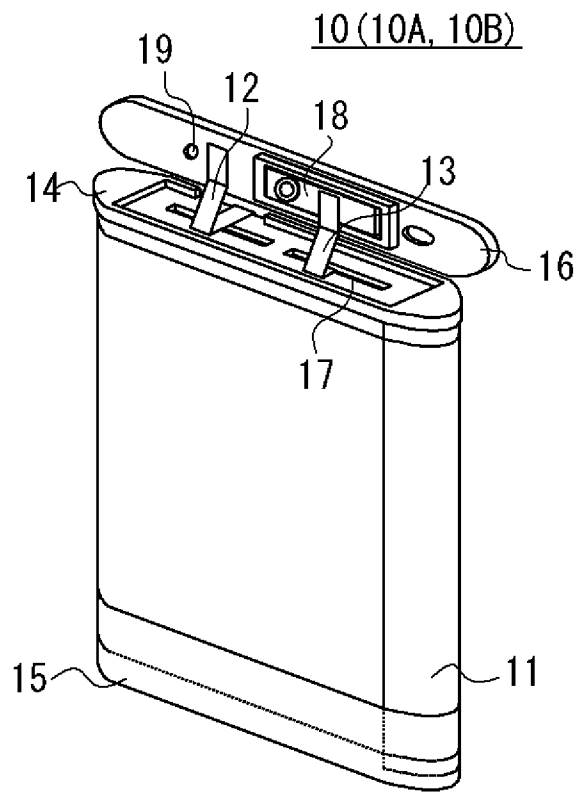
[0066] 10、10A、10B…偏平状巻回電極体 11…絶縁テープ 12、12a、12b…正極タブ 13、13a、13b…負極タブ 14、15…絶縁スペーサ 16…封口板 17…スリット 18…負極端子 19…電解液注入孔 20…正極極板 21…正極芯体 21a、21b…正極芯体露出部 22…正極活物質層 24…負極極板 25…負極芯体 25a、25b…負極芯体露出部 26…負極活物質層

請求の範囲

- [請求項1] 正極合剤層が正極芯体の両面に塗布された正極極板と、負極活物質層が負極芯体の両面に塗布された負極極板とが、それぞれセパレータを挟んで巻回された偏平状の巻回電極体と、前記偏平状の巻回電極体を収納する外装体と、前記外装体内に注入された非水電解液と、を備える非水電解質二次電池において、
- 前記正極極板は前記正極極板の巻き始め側又は巻き終わり側に正極芯体露出部が形成され、
- 前記負極極板は前記正極芯体露出部と同じ側に負極芯体露出部が形成され、
- 前記正極芯体露出部と前記負極芯体露出部とが前記セパレータを介して対向しており、
- 前記正極芯体露出部及び前記負極芯体露出部にはそれぞれ正極タブ及び負極タブが、前記巻回電極体の巻回軸方向に対して同じ方向に導出され、かつ、複数箇所においてスポット溶接または圧接されており、
- 前記正極タブ及び前記負極タブのスポット溶接点または圧接点は、それぞれ正極タブ及び負極タブの導出側から離れるに従って間隔が小さくなるようになされていることを特徴とする非水電解質二次電池。
- [請求項2] 前記正極タブ及び前記負極タブのスポット溶接は、抵抗溶接法又は超音波溶接法によって行われたもの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。
- [請求項3] 前記正極タブ及び前記負極タブの圧接は、ハトメ圧着によって行われたもの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。
- [請求項4] 前記外装体は金属製の角形外装体であり、前記正極タブ及び前記負極タブの一方は前記金属製の角形外装体の開口部を閉鎖する金属製の封口板に直接電氣的に接続されており、他方は、前記封口板に絶縁状

態で取り付けられた端子部に電氣的に接続されていることと特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の非水電解質二次電池。

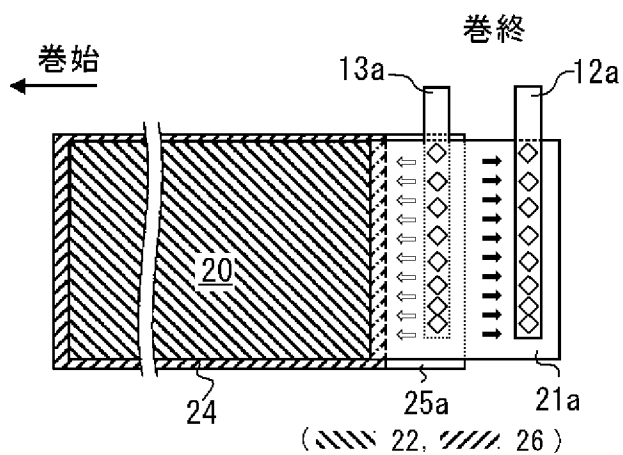
[図1]



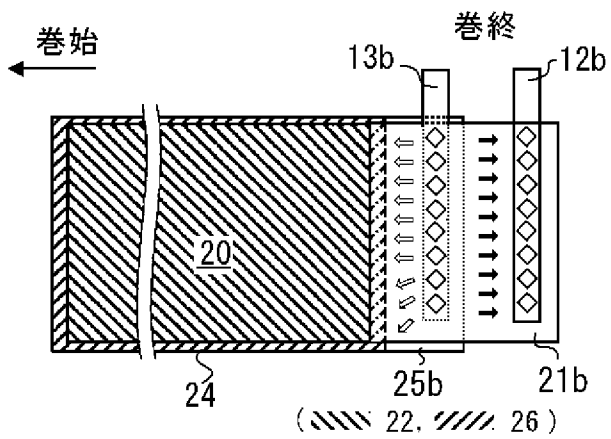
[図2]

	実施形態	比較例1	比較例2	比較例3
仕様 (単位:mm)				
電流の流れ (矢印は電流の流れ模式図)				
(1)の抵抗値	7.4mΩ	7.1mΩ	7.5mΩ	9.2mΩ
(2)の抵抗値	4.5mΩ	4.8mΩ	5.5mΩ	5.0mΩ
(3)=(1)-(2)	2.9mΩ	2.3mΩ	2.0mΩ	4.2mΩ
(3)/(2)	0.64	0.48	0.36	0.84

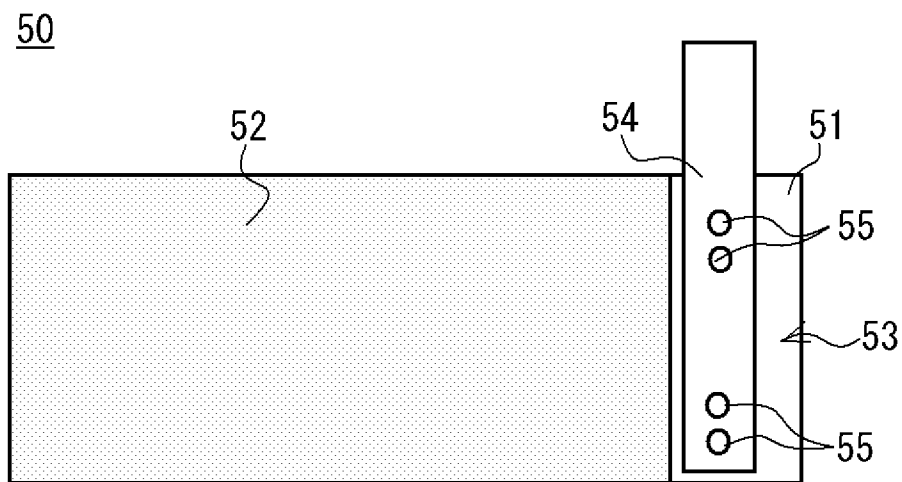
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

図6A

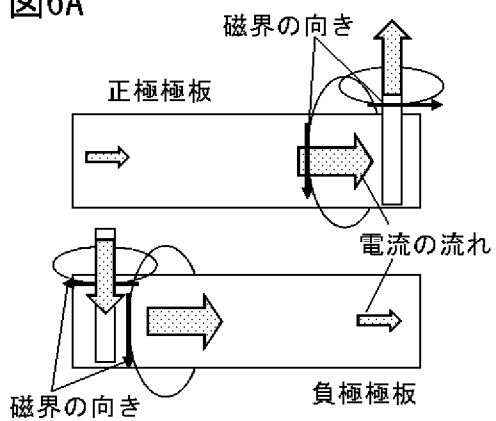
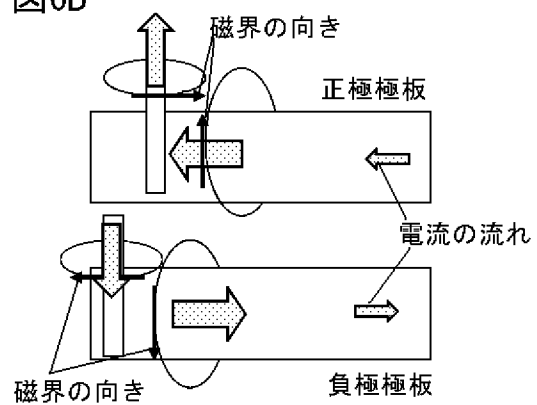
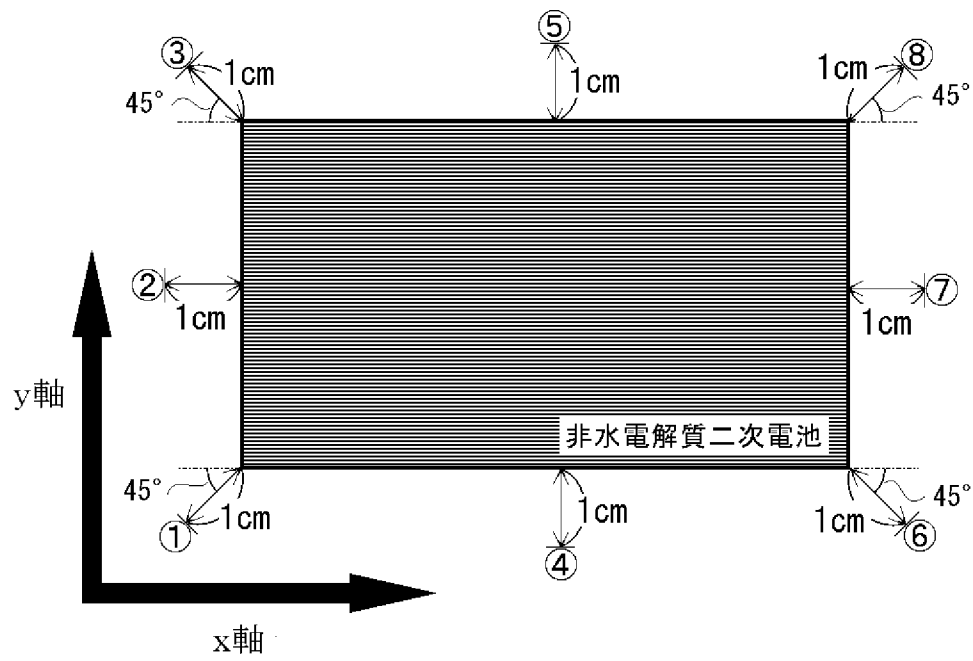


図6B



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/074063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/26(2006.01) i, H01M2/04(2006.01) i, H01M10/0566(2010.01) i,
H01M10/0587(2010.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/26, H01M2/04, H01M10/0566, H01M10/0587

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2010/070805 A1 (Panasonic Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), paragraph [0060]; fig. 4 & JP 2010-140862 A & US 2011/0052971 A1 & CN 101983446 A & KR 10-2010-0114515 A	1, 2, 4 3
Y	JP 2010-135170 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraph [0018]; examples & US 2010/0143773 A1	3
Y	JP 2009-76301 A (NEC Tokin Corp.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraph [0009] (Family: none)	3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 January, 2012 (10.01.12)

Date of mailing of the international search report
17 January, 2012 (17.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/074063

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2011-113965 A (Research In Motion Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), full specifications; drawings & EP 2325932 A1 & CN 102074725 A & CA 2710724 A	1-4
A	JP 2000-268802 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 29 September 2000 (29.09.2000), full specifications; drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/26(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M10/0566(2010.01)i, H01M10/0587(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/26, H01M2/04, H01M10/0566, H01M10/0587

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2010/070805 A1（パナソニック株式会社）2010.06.24, [0060]、図4 & JP 2010-140862 A & US 2011/0052971 A1 & CN 101983446 A & KR 10-2010-0114515 A	1, 2, 4 3
Y	JP 2010-135170 A（日立ビークルエナジー株式会社）2010.06.17, 【0018】及び実施例 & US 2010/0143773 A1	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

植前 充司

4 X

9 4 4 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-76301 A (NEC トーキン株式会社) 2009. 04. 09, 【0009】 (ファミリーなし)	3
P, A	JP 2011-113965 A (リサーチ イン モーション リミテッド) 2011. 06. 09, 明細書全文及び図面 & EP 2325932 A1 & CN 102074725 A & CA 2710724 A	1 - 4
A	JP 2000-268802 A (東芝電池株式会社) 2000. 09. 29, 明細書全文及び図面 (ファミリーなし)	1 - 4