(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
2017 年 5 月 11 日(11.05.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/077697 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 4/02 (2006.01) *H01M 4/13* (2010.01)
H01G 11/22 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/004718

(22) 国際出願日: 2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)

(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 2015-218233 2015 年 11 月 6 日(06.11.2015) JP

(71) 出願人: 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町１番１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 金子　勝 (KANEKO, Masaru). 衣川　元貴 (KINUGAWA, Motoki). 如月　明心李 (KISARAGI, Amiri).

(74) 代理人: 徳田　佳昭，外 (TOKUDA, Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

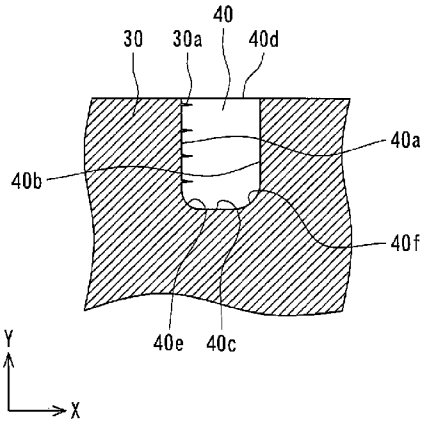
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: ELECTRODE PLATE FOR POWER STORAGE APPARATUSES, AND POWER STORAGE APPARATUS PROVIDED WITH ELECTRODE PLATE

(54) 発明の名称 : 蓄電装置用電極板及びそれを備える蓄電装置



(57) **Abstract**: The purpose of the present disclosure is to provide an electrode plate for power storage apparatuses, which is capable of realizing a high capacity and in which separation of a mixture layer is unlikely to occur, and to provide a power storage apparatus provided with the electrode plate. According to an aspect of the present disclosure, a positive electrode mixture layer (30) is provided on at least one of the surfaces of a roughly rectangular positive electrode collector, a plain part (40), in which the positive electrode mixture layer (30) is not provided, is provided on at least one of the surfaces at one end part in a width direction Y of a certain part of an area in a longitudinal direction X. An outer edge of the plain part (40) has: an outer edge (40d) matching a part of an outer edge of the positive electrode collector extending in the longitudinal direction X; two width-direction extension edges (40a and 40b) extending in the width direction Y of the positive electrode collector from two respective end parts of the outer edge (40d); and a roughly linear inner edge (40c) coupled to end parts of the two width-direction extension edges (40a and 40b) via a curved part.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/077697 A1

本開示は高容量化を実現できて合剤層の剥離が起こりにくい蓄電装置用電極板及びそれを備える蓄電装置を提供することを目的とする。本開示の一態様は次の通りである。略矩形の正極集電体の少なくとも一方の表面上に正極合剤層（３０）が設けられる。上記少なくとも一方の表面に、正極合剤層（３０）が設けられない無地部（４０）が長さ方向Ｘの一部領域における幅方向Ｙの一端部に設けられる。無地部（４０）の外縁が、長さ方向Ｘに延在する正極集電体の外縁の一部に一致する外側縁（４０ｄ）、外側縁（４０ｄ）の両端部のそれぞれから正極集電体の幅方向Ｙに沿って延在する２本の幅方向延在縁（４０ａ,４０ｂ）、及び２本の幅方向延在縁（４０ａ,４０ｂ）のそれぞれの端部に曲線部を介して連結される略直線状の内側縁（４０ｃ）を有する。

明　細　書

発明の名称 ： 蓄電装置用電極板及びそれを備える蓄電装置

技術分野

[0001] 本開示は、蓄電装置用電極板及びそれを備える蓄電装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器のポータブル化やコードレス化が急速に進むにしたがって、電子機器の駆動用電源として使用する二次電池を高容量化することへの要請が高まっている。また、自動車用蓄電池や電力貯蔵用蓄電池への二次電池の適用も進みつつあり、この観点からも二次電池の高容量化が求められている。

[0003] このような背景において、特許文献１の非水電解質二次電池では、正極用集電体上に正極合剤スラリーが塗布されて正極合剤層が形成された後、平面視において正極合剤層の矩形状の領域が剥離される。そして、正極合剤層が存在しない矩形状の無地部が形成され、正極リードが無地部に溶接される。無地部の幅を正極板幅よりも短くすることによって、正極合剤層領域を増大させる。このようにして、充放電反応を行う領域を増大させて高容量化を実現している。

[0004] 上記特許文献１記載の技術では、無地部を形成するのに剥離が必要となるため工数が増加する。特許文献２では、剥離を必要とせずに無地部の領域を低減できる塗布装置が提案されている。この塗布装置は複数のノズルを備える。複数のノズルの吐出口は正極集電体の長さ方向から見て互いに重ならないように配設される。この塗布装置では、正極集電体を一定速度で走行させながら各ノズルからの正極合剤スラリーの吐出又は停止を適宜実行することによって、矩形状の無地部を正極用集電体の幅方向の全体ではなく一部のみに形成している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００３－６８２７１号公報

特許文献2：特開２００１－６６６４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献１，２に開示された正極板では、無地部領域が低減されるので電池の高容量化が実現される。しかし、上記特許文献１，２に開示された正極板では、正極合剤層が矩形状の無地部の角部を起点として剥離し易いことが見出された。

[0007] 本開示の課題は、高容量で、合剤層の剥離が抑制された蓄電装置用電極板及びそれを備える蓄電装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の蓄電装置用電極板は、略矩形の集電体と、集電体の少なくとも一方の表面上に設けられ、活物質を含む合剤層と、を備え、その表面は合剤層が設けられていない無地部を集電体の長さ方向の一部領域における幅方向の一端部に有し、無地部の外縁は、長さ方向に延在する集電体の外縁の一部に一致する外側縁、その外側縁の両端部のそれぞれから集電体の幅方向に沿って延在する２本の幅方向延在縁、及び２本の幅方向延在縁のそれぞれの端部に連結する略直線状の内側縁を有し、２本の幅方向延在縁のうち一方の幅方向延在縁の端部に内側縁が曲線部を介して連結され、２本の幅方向延在縁のうち他方の幅方向延在縁の端部に内側縁が曲線部を介して連結されているか又は直接連結されている。

発明の効果

[0009] 本開示に係る蓄電装置用電極板及び蓄電装置によれば、容量を大きくできて合剤層の剥離を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は本開示の一実施形態である非水電解質二次電池の構造を示す図である。

[図2]図２（ａ）は、正極板の平面図であり、図２（ｂ）は図２（ａ）のＡ－Ａ線断面図であり、図２（ｃ）は図２（ａ）のＢ－Ｂ線断面図である。

[図3]図３は図２（ａ）における正極板の無地部周辺の拡大図である。

[図4]図４は正極集電体への正極合剤スラリーの塗布工程の概要を示す模式図である。

[図5]図５は正極集電体の表面の上方から見たときの正極集電体に対する吐出ノズルの相対位置を示す模式図である。

[図6]図６は正極集電体上にその長さ方向に延在する複数の吐出領域を示す模式図である。

[図7]図７は実施例２の正極板形状と比較例の正極板形状とを対比する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本開示に係る実施の形態（以下、実施形態という）について添付図面を参照しながら詳細に説明する。この説明において、具体的な形状、材料、数値、方向等は、本開示の理解を容易にするための例示であって、用途、目的、仕様等にあわせて適宜変更することができる。また、以下において複数の実施形態や変形例などが含まれる場合、それらの特徴部分を適宜に組み合わせて用いることは当初から想定されている。また、実施形態の説明で参照する図面は、模式的に記載されたものであり、図面に描画された構成要素の寸法比率などは現物と異なる場合がある。本明細書において「略＊＊」との記載は、略全域を例に挙げて説明すると、全域はもとより実質的に全域と認められる場合を含む意図である。

[0012] 図１は、本開示の一実施形態である非水電解質二次電池の構造を示す図である。

[0013] この非水電解質二次電池１０は、正極板１、正極リード２、負極板３、負極リード４、セパレータ５、電池ケース６、ガスケット７、正極蓋８及び封口板９を備える。正極板１及び負極板３がセパレータ５を介して巻回され、円筒形の電池ケース６内に電解液と共に収容される。電池ケース６の開口部

はガスケット７を介して封口板９で封口され、電池ケース６内は密閉される。正極板１は正極リード２により封口板９上に配設された正極蓋８に接続され、正極蓋８は正極端子となる。また、負極板３は負極リード４により電池ケース６に接続され、電池ケース６は負極端子となる。

[0014] 正極板１は、次のように作製される。正極活物質に導電剤や結着剤等を混合することによってペースト状の正極合剤スラリーを生成する。その後、正極合剤スラリーをアルミニウム等の金属箔で形成したフープ状の正極集電体上に塗布して正極合剤層を形成する。次いで、その正極合剤層を乾燥し、及び圧縮する。最後に正極合剤層が設けられた正極集電体を所定寸法に切断することによって正極板１が作製される。

[0015] 負極板３は、次のように作製される。負極活物質に導電剤や結着剤等を混合することによってペースト状の負極合剤スラリーを生成する。その後、負極合剤スラリーを銅等の金属箔で形成したフープ状の負極集電体上に塗布して負極合剤層を形成する。次いで、その負極合剤層を乾燥し、圧縮する。最後に負極合剤層が設けられた負極集電体を所定寸法に切断することによって負極板３が作製される。

[0016] 正極板１及び負極板３はそれぞれ所定の位置に合剤スラリーが塗布されない無地部を有する。正極リード２及び負極リード４はそれぞれ正極板１及び負極板３の無地部に接合される。このように、上記の各無地部はリード接続部を構成する。

[0017] 図２は正極板１の構造を示す図である。詳しくは、図２（ａ）は正極板１の平面図であり、図２（ｂ）は図２（ａ）のＡ－Ａ線断面図であり、図２（ｃ）は図２（ａ）のＢ－Ｂ線断面図である。図２（ａ）のＢ－Ｂ線は無地部４０を横断している。

[0018] 図２（ａ）に示すように、正極板１は、略矩形の平面形状を有し、長さ方向Ｘの中央部における幅方向Ｙの一端部に無地部４０を有している。無地部４０は正極板１の幅方向Ｙの一端部に設けられるのであれば、無地部４０は長さ方向Ｘの中央部以外の位置に設けることができる。図２（ｂ）に示すよ

うに、正極板１は、正極集電体２０と、正極集電体２０の両側の表面に設けられた正極合剤層３０を有する。正極合剤層３０を正極集電体２０の両側の表面に設ける場合は、図２（ｃ）に示すように正極集電体２０の表裏に重なるように無地部４０を設けることが好ましい。なお、正極合剤層は正極集電体の一方の表面にのみ設けてもよい。

[0019] 図３は、図２（ａ）における正極板１の無地部４０周辺の拡大図である。

[0020] 図３に示すように、無地部４０の外縁は、幅方向Ｙに延在する一対の幅方向延在縁４０ａ，４０ｂと、略長さ方向Ｘに延在する一対の長さ方向延在縁４０ｃ，４０ｄとを有する。長さ方向延在縁４０ｄは、正極集電体２０の長さ方向Ｘに沿って延在する外縁の一部に一致し、外側縁を構成する。長さ方向延在縁４０ｃは、幅方向延在縁４０ａ，４０ｂのそれぞれの端部と曲線部を介して連結され、内側縁を構成する（以下、外側縁４０ｄ、内側縁４０ｃと表す）。幅方向延在縁４０ａ，４０ｂと内側縁４０ｃとを連結する曲線部は内側角部４０ｅ，４０ｆを占めている。幅方向延在縁４０ａ，４０ｂと内側縁４０ｃの間には曲線部が介在していることが好ましいが、幅方向延在縁４０ａ，４０ｂの一方と内側縁４０ｃは曲線部を介さずに直接内側縁４０ｃに連結することができる。内側縁４０ｃと外側縁４０ｄは互いに平行となるように配置されることが好ましいが、内側縁４０ｃの延在方向は略長さ方向Ｘに限られない。一方、幅方向延在縁４０ａ，４０ｂの延在方向は略幅方向Ｙであることが好ましい。

[0021] 内側角部４０ｅ及び内側角部４０ｆのそれぞれの曲線部は、無地部４０の外側に凸となる形状を有することが好ましく、その形状はＲ形状であることがより好ましい。また、正極合剤層３０は、一方の幅方向延在縁４０ａから略長さ方向Ｘに延びる複数の尾引き部３０ａを有してもよい。尾引き部３０ａを有する場合は、尾引き部３０ａを無視して幅方向延在縁４０ａが特定される。

[0022] 以下、図４～図６を用いて、正極板１の製造方法の一例を説明する。

[0023] 図４は、フープ状の正極集電体２０への正極合剤スラリーの塗布工程の概

要を示す模式図である。フープ状の正極集電体２０を、図示しない駆動ロールによって巻き出す。このようにして、正極集電体２０を第１及び第２吐出部１１，１２の下を矢印Ａで示す方向に一定速度で走行させる。この状態で第１及び第２吐出部１１，１２から正極集電体２０に向けて正極合剤スラリーを吐出することによって正極集電体２０上に正極合剤層３０を形成する。第１吐出部１１には、吐出ノズル１１ａ，１１ｂが設けられ、第２吐出部１２には、吐出ノズル１２ａが設けられる。

[0024] 図５は、正極集電体２０の表側面５５の上方から見たときの正極集電体２０に対する吐出ノズル１１ａ，１１ｂ，１２ａの相対位置を示す模式図である。

[0025] 図５に示すように、第１吐出部１１は、第２吐出部１２に対して正極集電体２０の長さ方向に対して間隔をおいて位置する。正極集電体２０の長さ方向Ｘは正極板１の長さ方向Ｘ（図２参照）に一致し、正極集電体２０の幅方向Ｙは正極板１の幅方向Ｙに一致する。吐出ノズル１１ａ，１１ｂ，１２ａはそれぞれ、長方形の吐出口１８ａ，１８ｂ，１９ａを有する。吐出口１８ａ，１８ｂ，１９ａは正極集電体２０の幅方向Ｙに延在している。吐出口１８ａ，１８ｂ，１９ａの長さ方向は正極集電体２０の幅方向Ｙと一致し、吐出口１８ａ，１８ｂ，１９ａの幅方向は正極集電体２０の長さ方向Ｘと一致する。吐出ノズル１１ａの吐出口１８ａの幅方向の寸法は、吐出ノズル１１ｂの吐出口１８ｂの幅方向の寸法と同一である。吐出口１８ａと吐出口１８ｂは、帯状の正極集電体２０の長さ方向に対して同じ位置に存在する。吐出口１８ａは、吐出ノズル１２ａの吐出口１９ａに対して正極集電体２０の長さ方向Ｘに間隔をおいて位置する。吐出ノズル１１ａ，１１ｂ，１２ａはそれぞれ制御弁を有する。吐出ノズル１１ａ，１１ｂ，１２ａの制御弁は互いに独立に制御されることができる。各制御弁を用いて吐出ノズル１１ａ，１１ｂ，１２ａへの正極合剤スラリーの供給と停止が制御される。本実施形態では、吐出ノズル１２ａへの正極合剤スラリーの供給と停止を周期的に繰り返すことで、正極合剤スラリーが吐出ノズル１２ａから間欠的に吐出される。これにより、無地

部４０が正極集電体２０に設けられる。

[0026] 吐出口１８ａから吐出される正極合剤スラリーは、正極集電体２０の幅方向Ｙの一方側領域に塗布され、吐出口１８ｂから吐出される正極合剤スラリーは、正極集電体２０の幅方向Ｙの他方側領域に塗布される。また、吐出口１９ａから吐出される正極合剤スラリーは、正極集電体２０の幅方向Ｙの中央領域に塗布される。図５に示すように、長さ方向Ｘから見て、吐出口１９ａ一部は、吐出口１８ａの一部に重なっている。それらの重なり量をf_1〔ｍｍ〕としている。また、吐出口１９ａの一部は、吐出口１８ｂの一部に重なっている。それらの重なり量をf_2〔ｍｍ〕としている。長さ方向Ｘから見て吐出口１９ａは、吐出口１８ａ及び吐出口１８ｂのいずれにも重ならない領域を有する。

[0027] 図６は、吐出ノズル１１ａ，１１ｂ，１２ａのそれぞれから吐出される正極合剤スラリーに対応する吐出領域５０，５１，５２を正極集電体２０上に示す模式図である。図６に示すように、重なり部６０ａ，６０ｂと非重なり部７０，７１，７２を形成するように吐出領域５０，５１，５２が設定される。重なり部６０ａ，６０ｂの幅方向Ｙの長さはそれぞれ上記の重なり量f_1〔ｍｍ〕及びf_2〔ｍｍ〕に一致する。吐出領域５０，５１，５２の設定後、吐出口１８ａ，１８ｂ，１９ａの幅方向Ｙの両端がそれぞれ吐出領域５０，５１，５２の幅方向Ｙの両端に一致するように、第１吐出部１１及び第２吐出部１２が配置される。

[0028] 第１吐出部１１及び第２吐出部１２を正極集電体２０の上部に配置した後、正極集電体２０を巻き出すことによって静止している第１及び第２吐出部１１，１２に対して正極集電体２０を矢印Ａで示す方向に一定速度で相対移動させる。そして、吐出ノズル１１ａ，１１ｂで正極合剤スラリーを連続的に供給するように吐出ノズル１１ａ，１１ｂの各制御弁を制御することにより、吐出ノズル１１ａ，１１ｂから正極合剤スラリーがそれぞれ吐出領域５０，５１に連続的に吐出される。一方、吐出ノズル１２ａへ正極合剤スラリーを間欠的に供給するように吐出ノズル１２ａの制御弁を制御することにより吐出ノ

ズル１２ａから帯状吐出領域５２に正極合剤スラリーが間欠的に吐出される。このようにして、正極集電体２０に正極合剤スラリーが塗布されない無地部４０が設けられる。

[0029] 本実施形態では、正極集電体２０の幅方向の両側に正極集電体２０の長さ方向Ｘの全域にわたって正極合剤スラリーが塗布され、リード接続部をなす無地部４０が正極集電体２０の幅方向の中央部にしか存在しない。したがって、幅方向の全域で無地部が設けられる場合と比較して正極合剤スラリーの塗布面積を増大させることができるため、容量を増大させることができる。

[0030] また、本実施形態では、正極集電体２０が第１及び第２吐出部１１，１２に対して矢印Ａで示す方向に一定速度で相対移動する。したがって、吐出ノズル１２ａにおいて、第１所定時間の吐出と第２所定時間の吐出停止とを交互に繰り返すだけで、長さ方向Ｘに沿って無地部４０が周期的に設けられた長尺の極板材４５を簡易に生産できる。

[0031] 上記周期性を有する極板材４５は、正極合剤層が形成された後、帯状の正極集電体２０の幅を二等分するように図６に示すＫＫ線に沿って切断される。また、極板材４５は、長さ方向Ｘに隣り合う各２つの無地部４０間の中心線に沿って切断される。

[0032] 上述の製造方法で作製された正極板１の無地部４０の内側角部４０ｅ，４０ｆはＲ形状を有する。このように無地部にＲ形状が形成された理由は次のように推察される。図６に示すように、重なり部６０ａ，６０ｂでは、それぞれ吐出ノズル１１ａ，１１ｂから吐出された正極合剤スラリーが正極集電体２０上に塗布される。次に、その塗布された正極合剤スラリー上に吐出ノズル１２ａから正極合剤スラリーが吐出される。そのため、重なり部６０ａ，６０ｂに塗布された正極合剤スラリーは周囲の領域にわずかにしみ出して、無地部４０の内側角部４０ｅ，４０ｆにＲ形状が形成される。なお、重なり部６０ａ，６０ｂの幅方向Ｙの寸法は吐出口１８ａ，１８ｂ，１９ａの重なり量f_1，f_2に一致する。そのため、吐出口１８ａ，１８ｂ，１９ａの重なり量f_1，f_2を変えることにより内側角部４０ｅ，４０ｆの曲率半径を調整することが

可能である。

[0033] 以下に、実施例を用いて本開示に係る蓄電装置用電極板及び蓄電装置についてより詳細に説明する。また、無地部の形状と正極合剤層の関連性を調べるために正極合剤層の剥がれ試験を行ったので、その内容と結果を述べる。

[0034] （実施例1）

正極活物質としてのリチウムニッケル複合酸化物と、導電剤としてのアセチレンブラック（ＡＢ）と、結着剤としてのポリフッ化ビニリデン（ＰＶＤＦ）とを、Ｎ－メチル－２－ピロリドン（ＮＭＰ）中に分散させてペースト状の正極合剤スラリーを作製した。その正極合剤スラリーを１５μｍの厚さのアルミニウム箔からなる正極集電体上に、上記の例に示した製造方法に従って塗布して正極合剤層を形成した。このとき、図５に示す重なり量f_1，f_2をいずれも３ｍｍとして図２（ａ）に示すように略矩形の無地部４０を正極集電体の幅方向の一端部に形成した。次いで、その正極合剤層を乾燥し、圧縮した。最後に正極合剤層が形成された正極集電体を所定寸法に切断することによって本開示に係る蓄電装置用電極板の一実施形態としての正極板１を作製した。

[0035] 上記のようにして作製した正極板１の無地部４０の内側角部４０ｅ，４０ｆの曲率半径を測定した結果、それぞれ１．４ｍｍ及び１．９ｍｍであった。また、外側縁４０ｄ、２本の幅方向延在縁４０ａ，４０ｂの延長線、及び内側縁４０ｃの延長線で囲まれる長方形の面積Ｓ１〔ｃｍ^2〕と無地部４０の面積Ｓ２〔ｃｍ^2〕を測定し、次式で表される被覆率（％）を算出した。算出した被覆率を、測定した内側角部４０ｅ，４０ｆの曲率半径とともに表１に示す。

被覆率 ＝ （Ｓ１－Ｓ２）÷Ｓ１×１００

[0036] 負極板３は次のように作製した。負極活物質としての人造黒鉛と、結着剤としてのスチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）と、増粘剤としてのカルボキシメチルセルロース（ＣＭＣ）とを、水中に分散させてペースト状の負極合剤スラリーを作製した。その負極合剤スラリーを１０μｍの厚さの銅箔からなる負極集電体上に塗布して負極合剤層を形成した。次いで、その負極合剤層

を乾燥し、圧縮した。最後に負極合剤層が形成された負極集電体を所定寸法に切断することによって負極板３を作製した。負極板３の一部に負極合剤スラリーが塗布されていない無地部を設けた。

[0037] 正極板１の無地部４０に正極リード２を接合し、負極板３の無地部４０に負極リード４を接合した。接合した正極リード２の表面と、正極リード２を接合した無地部４０の裏面に絶縁テープを貼り付けた。正極板１及び負極板３をセパレータを介して巻回することによって電極群を作製した。セパレータとして、２０μｍの厚さを有するポリエチレン製微多孔膜を用いた。非水電解液は、体積比が８０／５／１５であるエチレンカーボネート（ＥＣ）／ジメチルカーボネート（ＤＭＣ）／メチルエチルカーボネート（ＭＥＣ）の混合溶媒に電解質塩としてのヘキサフルオロリン酸リチウム（ＬｉＰＦ$_6$）を１Ｍとなるように溶解して調製した。電極群と非水電解液とを電池ケース６内に収容し、電池ケース６の開口部をガスケット７を介して封口板９で封口することにより実施例１に係る非水電解質二次電池１０を作製した。

[0038] （実施例２）

図５に示す重なり量ｆ$_1$，ｆ$_2$をいずれも５ｍｍとしたことを除いては実施例１と同様にして実施例２に係る正極板１を作製した。実施例２に係る正極板１の無地部４０の内側角部４０ｅ，４０ｆの曲率半径及び被覆率を表１に示す。

[0039] （比較例）

図５に示す重なり量ｆ$_1$，ｆ$_2$をいずれも０ｍｍとしたことを除いては実施例１と同様にして比較例に係る正極板を作製した。比較例に係る正極板の無地部の平面形状は、図７に示すように長方形であった。そのため、曲率半径は測定できず、被覆率は０％と算出された。

[0040] （正極合剤層の剥がれ試験）

実施例１，２及び比較例の正極板の正極合剤層の剥がれ易さを次のような剥がれ試験により評価した。まず、無地部及び無地部を取り囲む正極合剤層にテープを圧着させ、テープの一方の端部を正極板の平面に対して４５度の

角度の方向に一気に引き剥がした。その後、無地部と正極合剤層の境界部からの正極合剤層の剥がれの有無を確認した。その結果を表１に示す。

[0041] [表1]

	吐出口の重なり量	内側角部40eの曲率半径	内側角部40fの曲率半径	被覆率	活物質層の剥がれの有無
実施例1	3mm	1．4mm	1．9mm	6%	無し
実施例2	5mm	2．4mm	2．7mm	10%	無し
比較例	0mm	－	－	0%	有り

[0042] 表１に示すように、被覆率がそれぞれ６％及び１０％の実施例１及び２には正極合剤層の剥がれは確認されなかった。一方、無地部の平面形状が長方形であるため被覆率が０％と算出された比較例においては無地部と正極合剤層の境界部からの正極合剤層の剥がれが確認された。この結果から、被覆率は特に制限されないが、６％以上であることが好ましいことがわかる。

[0043] 図３に示すように、実施例１及び２においては、比較例の無地部に比べて余剰の正極合剤層が角部に設けられることによってＲ形状を有する内側角部４０ｅ，４０ｆが形成されている。被覆率はその余剰の正極合剤層が占める面積の大きさの指標である。したがって、被覆率を大きくするにつれて内側角部４０ｅ，４０ｆのＲ形状の曲率半径が大きくなる。これにより、正極合剤層の剥がれがより効果的に防止されるものと推察される。一方、被覆率が高すぎる場合は、リード部と正極合剤層との隙間が狭くなるためにリード部と正極合剤層とが接触する恐れがある。したがって、被覆率は３０％以下に設定されるのが好ましく、被覆率は１５％以下に設定されるのが更に好ましい。

[0044] 尚、本開示は、上記実施形態及びその変形例に限定されるものではなく、本願の特許請求の範囲に記載された事項及びその均等な範囲において種々の改良や変更が可能である。

[0045] 上記実施形態で示した無地部４０を形成する方法の他に、無地部を設ける位置に正極合剤スラリーが塗布されないように正極集電体にマスキングする方法や、正極集電体に形成された正極合剤層を剥離する方法を採用することができる。これらの方法は、上記実施形態で示した方法に比べると工数は増

えるものの無地部の形状を任意に変更することができる。

[0046] 上記実施形態では、蓄電装置用電極板の一例として非水電解質二次電池用正極板を詳細に説明した。しかし、本開示の蓄電装置には非水電解質二次電池だけでなく、ニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池などの他の電池が含まれる。さらに、本開示の蓄電装置には電池以外にキャパシタも含まれる。そのため、本開示の蓄電装置用電極板には電池やキャパシタの正極板や負極板が含まれ、集電体及び合剤層の材料は上記実施形態に記載された材料に限定されない。

符号の説明

[0047] １ 正極板、 １０ 非水電解質二次電池、 ２０ 正極集電体、 ３０ 正極合剤層、 ４０ 無地部、 ４０ａ， ４０ｂ 幅方向延在縁、 ４０ｃ 内側縁、 ４０ｄ 外側縁、 ４０ｅ，４０ｆ 内側角部

請求の範囲

[請求項1] 略矩形の集電体と、

前記集電体の少なくとも一方の表面上に設けられ、活物質を含む合剤層と、

を備え、

前記表面は、前記合剤層が設けられていない無地部を前記集電体の長さ方向の一部領域における幅方向の一端部に有し、

前記無地部の外縁は、前記長さ方向に延在する前記集電体の外縁の一部に一致する外側縁、前記外側縁の両端部のそれぞれから前記集電体の幅方向に沿って延在する２本の幅方向延在縁、及び前記２本の幅方向延在縁のそれぞれの端部に連結する略直線状の内側縁を有し、

前記２本の幅方向延在縁のうち一方の幅方向延在縁の端部に前記内側縁が曲線部を介して連結され、

前記２本の幅方向延在縁のうち他方の幅方向延在縁の端部に前記内側縁が曲線部を介して連結されているか又は直接連結されている、

蓄電装置用電極板。

[請求項2] 請求項１に記載の蓄電装置用電極板において、

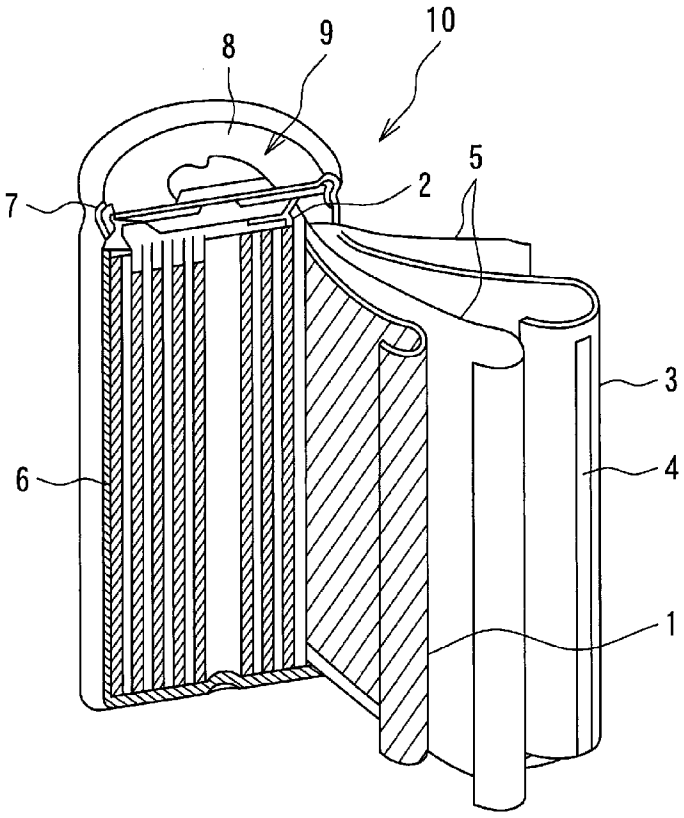
前記曲線部は、前記無地部の外側に凸となる形状を有する、蓄電装置用電極板。

[請求項3] 請求項１又は２に記載の蓄電装置用電極板において、

前記外側縁、前記２本の幅方向延在縁の延長線、及び前記内側縁の延長線で囲まれた矩形領域の面積をＳ１〔ｃｍ^2〕とし、前記無地部の面積をＳ２〔ｃｍ^2〕としたとき、６≦１００×（Ｓ１－Ｓ２）／Ｓ１≦３０の関係式を満たす、蓄電装置用電極板。

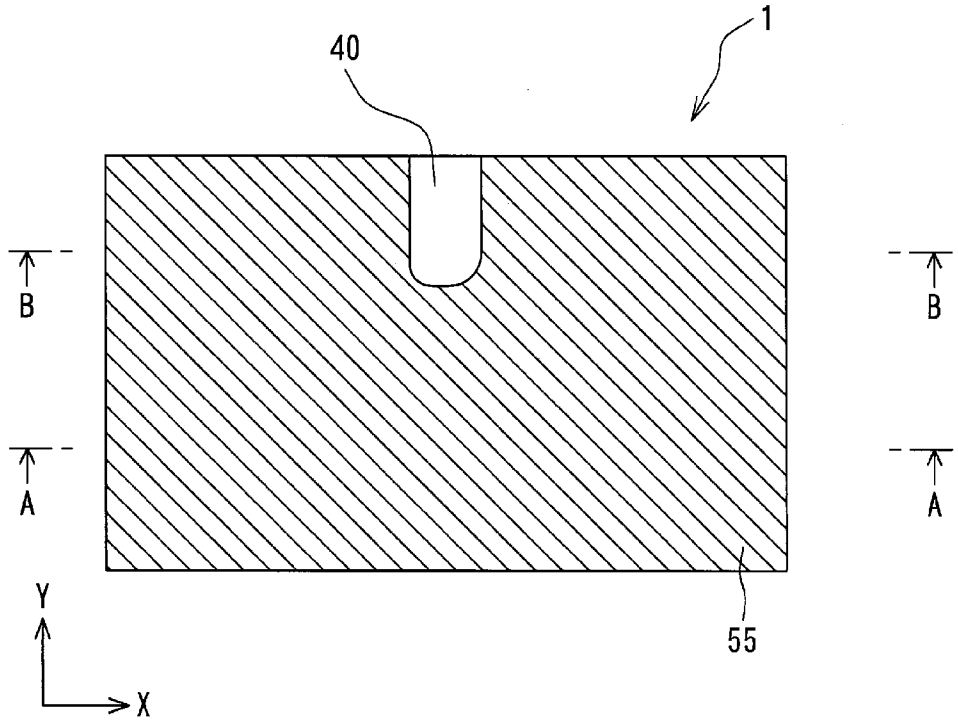
[請求項4] 請求項１乃至３のいずれか１つに記載の蓄電装置用電極板を備える、蓄電装置。

[図1]

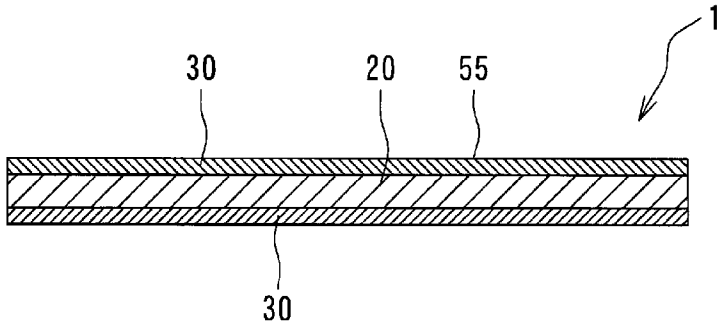


[図2]

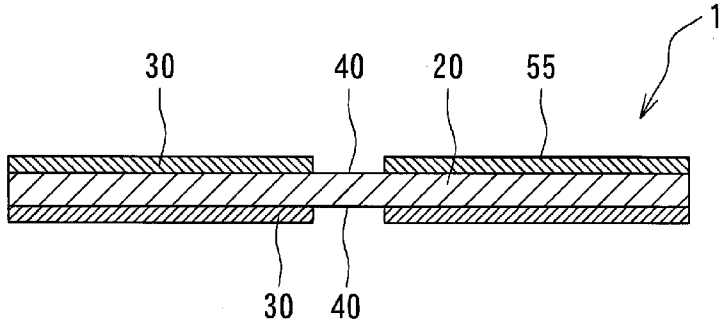
(a)



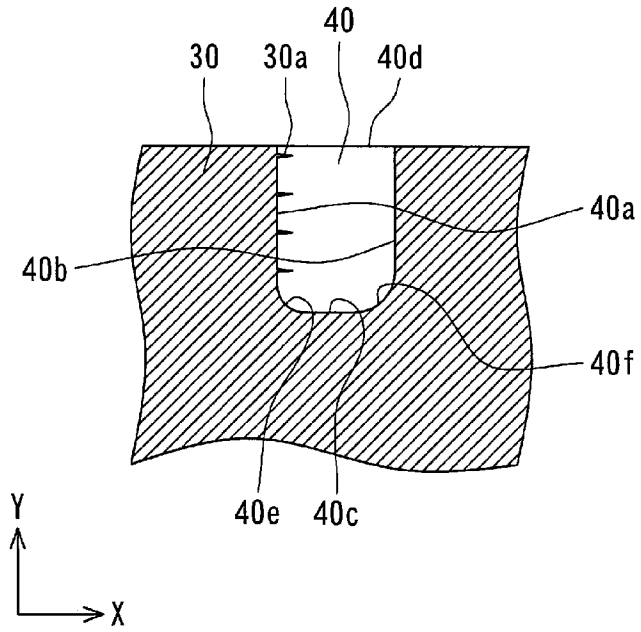
(b)



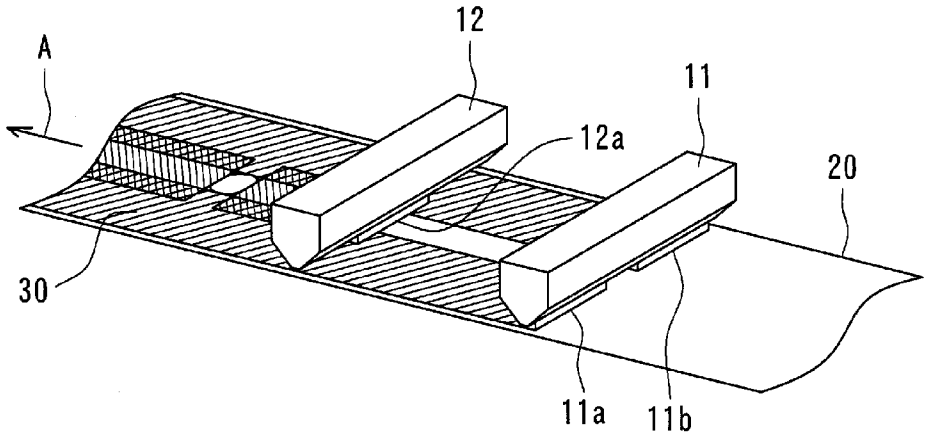
(c)



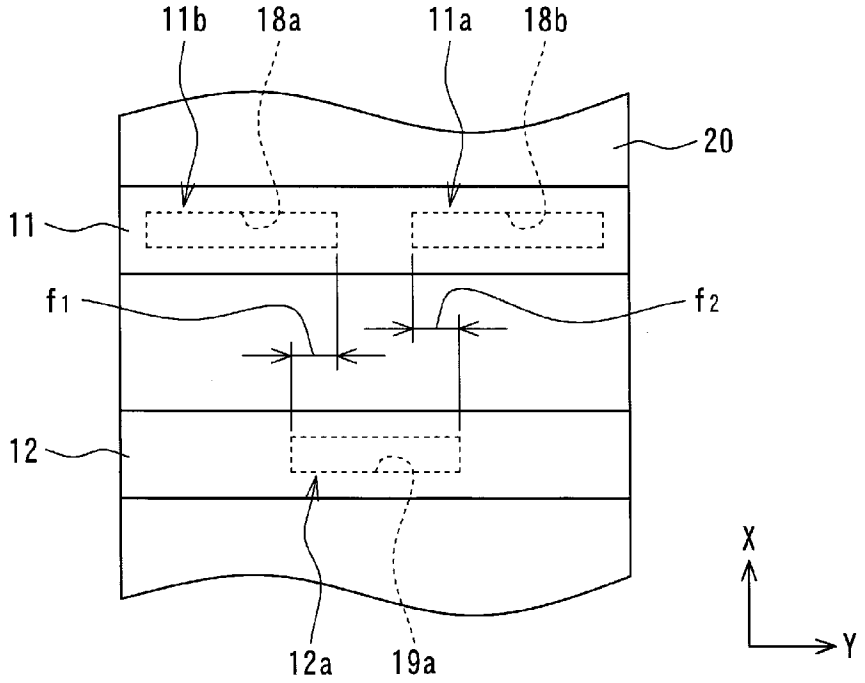
[図3]



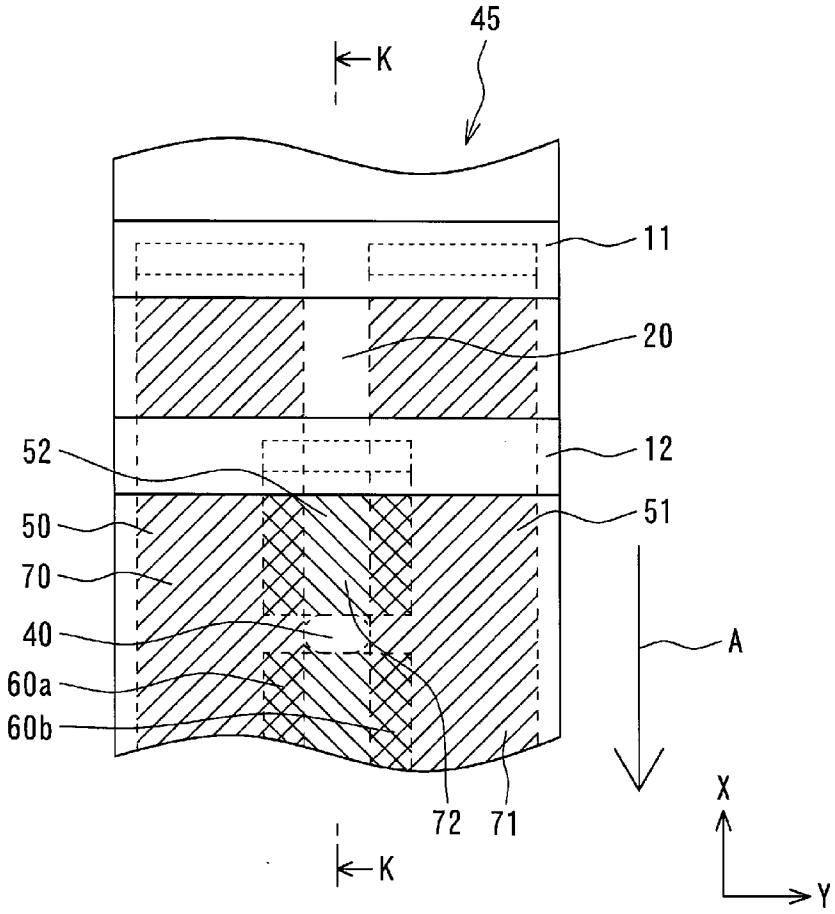
[図4]



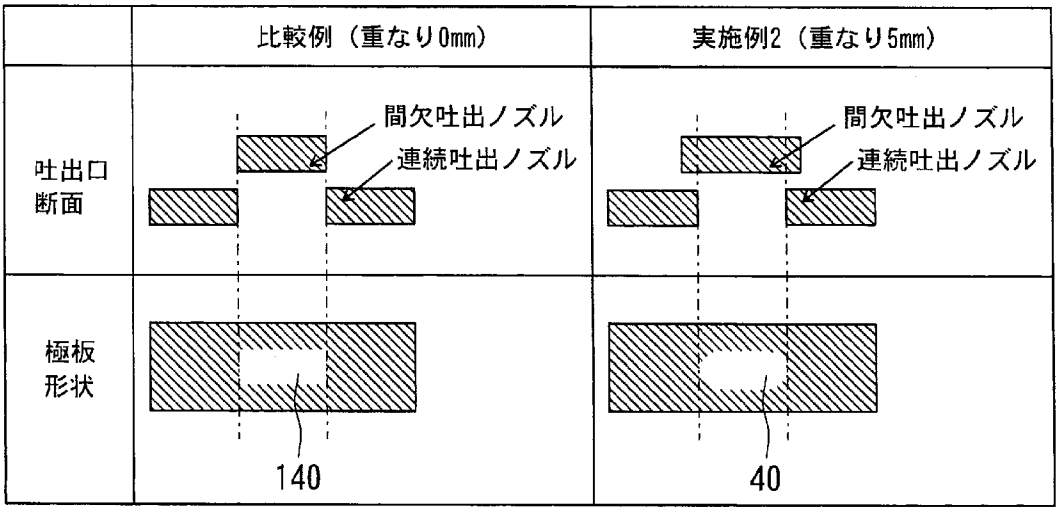
[図5]


11b
18a
11a
18b
20
11
f1
f2
12
12a
19a
X
Y

[図6]


45
K
11
20
52
12
50
51
70
40
A
60a
60b
72
71
K
X
Y

[図7]


比較例（重なり0mm）
実施例2（重なり5mm）
吐出口
断面
極板
形状
間欠吐出ノズル
連続吐出ノズル
間欠吐出ノズル
連続吐出ノズル
140
40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/004718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M4/02(2006.01)i, *H01G11/22*(2013.01)i, *H01M4/13*(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)
H01M4/02, H01G11/22, H01M4/13

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 8-167410 A (FDK Corp.), 25 June 1996 (25.06.1996), paragraphs [0012] to [0026]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
X Y	JP 2007-221090 A (LS Cable Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0008], [0009]; fig. 1 to 4 & US 2007/0188978 A1 paragraphs [0030] to [0038]; fig. 1 to 4 & KR 10-2007-0081915 A & CN 101022056 A	1,3,4 2

☒ 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	Date of mailing of the international search report
23 January 2017 (23.01.17)	31 January 2017 (31.01.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/004718

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/139008 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraphs [0007] to [0010]; fig. 1 to 6 & US 2009/0122467 A1 paragraphs [0007] to [0010]; fig. 1 to 6 & EP 1990814 A1 & CN 101454853 A & KR 10-2009-0018900 A	2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／００４７１８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M4/02(2006.01)i, H01G11/22(2013.01)i, H01M4/13(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M4/02, H01G11/22, H01M4/13

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	JP 8-167410 A (富士電気化学株式会社) 1996.06.25, 【0012】-【0026】【図１】-【図５】 (ファミリーなし)	１－４
X Y	JP 2007-221090 A (エルエス　ケーブル　リミテッド) 2007.08.30, 【0008】【0009】【図１】-【図４】 & US 2007/0188978 A1, [0030]-[0038], FIG. 1-4 & KR 10-2007-0081915 A & CN 101022056 A	１，３，４ ２

☑　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	国際調査報告の発送日
２３．０１．２０１７	３１．０１．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｘ　９３５１
青木　千歌子
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	WO 2007/139008 A1（松下電器産業株式会社）2007.12.06, [0007]-[0010], 図１－図６ & US 2009/0122467 A1, [0007]-[0010], FIG.1-6 & EP 1990814 A1 & CN 101454853 A & KR 10-2009-0018900 A	2