(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
2018年8月2日(02.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/139349 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 4/04 (2006.01) *H01M 4/74* (2006.01)
H01M 2/26 (2006.01) *H01M 4/13* (2010.01)
H01M 4/02 (2006.01) *H01M 4/139* (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/001512

(22) 国際出願日： 2018年1月19日(19.01.2018)

(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 2017-010332 2017年1月24日(24.01.2017) 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).

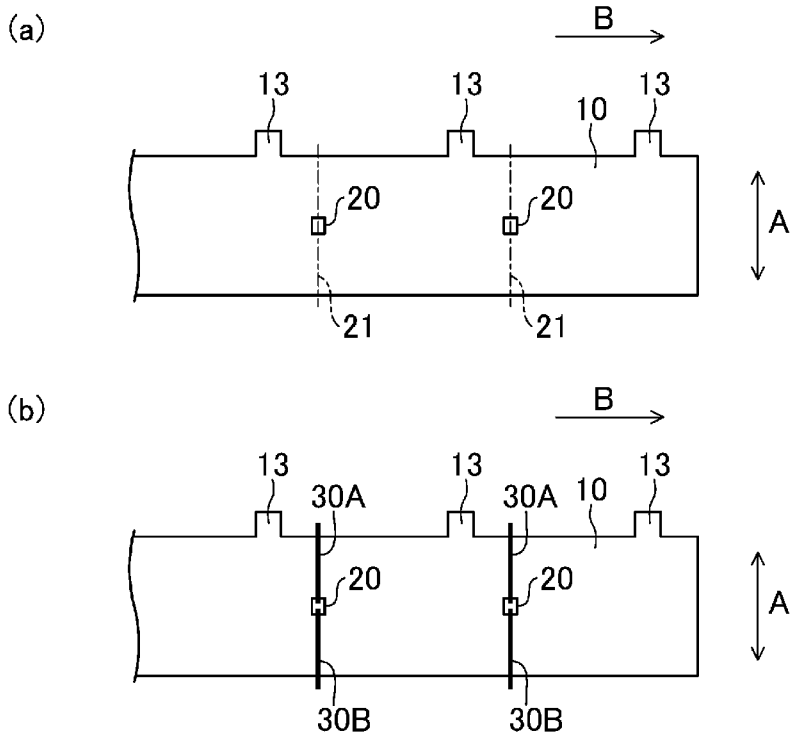
(72) 発明者: 丸山 雅秀(**MARUYAMA Masahide**).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING BATTERY POLE-PLATE, METHOD FOR PRODUCING BATTERY, AND BATTERY

(54) 発明の名称： 電池用極板の製造方法、電池の製造方法、及び電池



(57) **Abstract:** A method for producing a battery pole-plate of the present disclosure comprises: a step (A) for forming a through hole (2) in a belt-shaped pole plate (10); and a step (B) for cutting the belt-shaped pole plate along the width direction. In step (A), the through hole is formed at a position on a cutting line (21) extending in the width direction of the belt-shaped pole plate. In step (B), the belt-shaped pole plate is cut by multiple cutting blades (30A, 30B) disposed along the cutting line and at least one of the multiple cutting blades is disposed at the position of the through hole.

WO 2018/139349 A1

［続葉有］

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:本開示の電池用極板の製造方法は、(A)帯状の極板(10)に貫通孔(20)を形成する工程と、(B)帯状の極板を、幅方向に沿って切断する工程とを含み、工程(A)において、貫通孔は、帯状の極板の幅方向に延びる切断線(21)上の位置に形成され、工程(B)において、切断線に沿って配置された複数の切断刃(30A、30B)によって帯状の極板の切断が行われ、複数の切断刃のうち少なくとも一つの切断刃は、貫通孔の位置に配置されている。

明　細　書

発明の名称 ： 電池用極板の製造方法、電池の製造方法、及び電池

技術分野

[0001] 本開示は、電池用極板の製造方法、正極板と負極板とを有する電極体を備えた電池の製造方法、及び正極板と負極板とがセパレータを介して対向して配置された電極体を備えた電池に関する。

背景技術

[0002] 二次電池等の電池に使用される電極体は、帯状の正極板と負極板とをセパレータを介して巻回した巻回型と、枚葉の正極板と負極板とをセパレータを介して積層した積層型とがあるが、電池の容量密度を上げるには、積層型の電極体が適している。

[0003] 積層型の電極体に使用する正極板及び負極板は、生産性を高めるために、通常、帯状に形成した正極板や負極板を、それぞれ、所定の寸法に切断することによって製造される（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１４－１７９２１７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 電池の高容量化に応じて、極板自身の大型化が図られている。しかしながら、帯状の極板において、幅方向の長さが大きくなると、幅方向の長さが大きい極板を一つの切断刃を用いて切断する場合、切断刃の長さが長くなるにつれて、切断刃の直線性の精度を維持することが難しい。そして、パンチとダイとの必要なクリアランスを、幅方向に沿って確保することが難しくなる。

[0006] これに対して、複数の切断刃を用いて帯状の極板の幅方向を切断する場合、特に、各切断刃によって形成される切断領域の接続部分に、バリや突起が

形成されるなど切断面の形状の品質を維持することが非常に難しい。

[0007] 本開示では、上記課題に鑑みなされたもので、その主な目的は、帯状の極板を所定の寸法に切断して電池用極板を製造する方法において、極板の幅方向の長さが大きい場合でも、切断部分の形状の品質が高い電池用極板の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示に係る電池用極板の製造方法は、帯状の極板を所定の寸法に切断して電池用極板を製造する方法であって、

（Ａ）帯状の極板に、貫通孔を形成する工程と、

（Ｂ）帯状の極板を、幅方向に沿って切断する工程と

を含み、

工程（Ａ）において、貫通孔は、帯状の極板の幅方向に延びる切断線上の位置に形成され、工程（Ｂ）は、切断線に沿って配置された複数の切断刃によって行われ、複数の切断刃のうち少なくとも一つの切断刃における幅方向の一端は、貫通孔の位置に配置されている。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、帯状の極板を所定の寸法に切断して電池用極板を製造する方法において、極板の幅方向の長さが大きい場合でも、切断面の形状の品質が高い電池用極板の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]（ａ）、（ｂ）は、本開示の一実施形態における電池用極板の製造方法を模式的に示した平面図である。

[図2]２枚の切断刃と貫通孔との位置関係を、切断線に沿って示した拡大断面図である。

[図3]（ａ）は、極板に貫通孔を形成する工程と、極板を切断する工程とを、極板を搬送しながら連続して実行する方法を示した断面図で、（ｂ）は、パンチ（プレート）の切断刃の刃面と、ダイ（プレート）の切断刃の刃面とのクリアランスを示した断面図である。

[図4]本開示の一実施形態における極板及び貫通孔の構成を模式的に示した平面図である。

[図5]本開示の一実施形態におけるタブの構成を模式的に示した平面図である。

[図6]本開示の一実施形態における貫通孔の構成を模式的に示した平面図である。

[図7]本開示の一実施形態における電池用極板の製造方法によって製造された電池用極板（単板）の構成を模式的に示した平面図である

[図8]正極板及び負極板の積層体の構成を模式的に示した平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本開示は、以下の実施形態に限定されるものではない。また、本開示の効果を奏する範囲を逸脱しない範囲で、適宜変更は可能である。

[0012] 図１（ａ）、（ｂ）は、本開示の一実施形態における電池用極板の製造方法を模式的に示した平面図である。本実施形態における電池用極板は、帯状の極板を所定の寸法に切断することにより製造されるものである。また、本実施形態において製造された電池用極板は、正極板と負極板とをセパレータを介して積層した積層型の電極体に適用される。なお、以下の説明において、電池用極板を、帯状の極板と区別するために、「単板」と呼ぶこともある。

[0013] まず、図１（ａ）に示すように、帯状の極板１０を用意する。ここで、極板１０は、正極板または負極板の何れかである。また、帯状の極板１０は、帯状の芯体の両面に活物質層が形成されたものを用いることができる。また、帯状の極板１０は、幅方向Ａの一端部において、複数のタブ１３が、長手方向Ｂに沿って、所定の間隔で形成されている。

[0014] そして、図１（ａ）に示すように、用意した帯状の極板１０に、複数の貫通孔２０を形成する。ここで、各貫通孔２０は、帯状の極板１０の幅方向Ａに延びる切断線２１上の位置に形成される。

[0015] 次に、図１（ｂ）に示すように、帯状の極板１０を、幅方向Ａに沿って切断する。ここで、切断は、切断線２１に沿って配置された２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂによって行われる。

[0016] 図２は、２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂと、極板１０に形成された貫通孔２０との位置関係を、切断線２１に沿って示した拡大断面図である。図２に示すように、２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂの繋ぎ目（切断刃３０Ａ、３０Ｂの端部が、切断線２１に沿って互いに対向した部位）は、貫通孔２０の位置に配置されている。なお、切断は、パンチとダイとの金型の組み合わせにより行われるが、図２は、パンチの金型（上刃）のみを示し、ダイの金型（下刃）は省略している。

[0017] 本実施形態において、２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂの幅方向Ａにおける刃の直線性が維持されており、パンチとダイとの必要なクリアランスが確保できる程度の長さを有している。そのため、極板１０の幅方向Ａの長さが、切断を適用できる長さ（パンチとダイとの必要なクリアランスが確保できる長さ）より大きい場合でも、２枚の切断刃を繋ぎ合わすことによって、帯状の極板１０を、幅方向Ａに沿って切断することができる。これにより、帯状の極板１０の幅方向Ａの長さが大きい場合でも、切断形状の品質を維持させたまま電池用極板を製造することができる。

[0018] また、２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂの繋ぎ目は、貫通孔２０の位置に配置されているため、２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂが、切断線２１上に一直線に並んでいなくてもよい。

[0019] 図３（ａ）は、本実施形態において、帯状の極板１０に貫通孔２０を形成する工程と、貫通孔２０を形成した帯状の極板１０を、幅方向Ａに沿って切断する工程とを、帯状の極板１０を、長手方向Ｂに搬送しながら連続して実行する方法を示した断面図である。

[0020] 図３（ａ）に示すように、帯状の極板１０を挟んで、パンチプレート３１とダイプレート４１とを配置する。パンチプレート３１は、極板１０を切断するための２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂと、極板１０に貫通孔２０を形成す

るための孔パンチ３２とを備えている。一方、ダイプレート４１は、２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂに対向する切断刃４０と、孔パンチ３２に対向する切断刃４２とを備えている。

[0021] 帯状の極板１０は、搬送手段（不図示）を用いて、極板１０の長手方向Ｂに搬送される。ここで、パンチプレート３１は、切断刃３０Ａ、３０Ｂが、孔パンチ３２よりも、極板１０の搬送方向Ｂの下流側に位置するように配置される。

[0022] このように配置したパンチプレート３１を、ダイプレート４１側に下降させることによって、帯状の極板１０に対して、貫通孔２０の形成と、極板１０の切断とを同時に行う。これにより、上流側で貫通孔２０が形成されて極板１０を、下流側で２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂによって切断することによって、所定の寸法に切断された電池用極板（単板）１１を連続的に製造することができる。

[0023] なお、図３（ｂ）に示すように、パンチ（プレート）３１の切断刃３０Ａ、３０Ｂの刃面と、ダイ（プレート）４１の切断刃の刃面とのクリアランスｔは、３μｍ以下が好ましい。クリアランスｔが、３μｍを超えると、切断された極板の端面にダレが生じてしまい、極板の端面にストレスが加わってしまうため、好ましくない。

[0024] なお、本実施形態では、切断刃３０Ａ、３０Ｂにより切断タイミングが同時であり、切断刃３０Ａの幅方向Ａにおける切断刃３０Ｂ側の端部が貫通孔２０上にあり、切断刃３０Ｂの幅方向Ａにおける切断刃３０Ａ側の端部が貫通孔２０上にある状態で極板を切断する切断工法に基づき、電池用電極板の製造方法を説明したが、本開示の電池用電極板の製造方法はこの工法に限定されない。例えば、第１の切断工程として、切断刃（第１の切断刃）３０Ａにより、貫通孔２０と極板１０の幅方向一端の端辺との間を切断し、第１の切断工法と別工法である第２の切断工程として、切断刃（第２の切断刃）３０Ｂにより貫通孔２０と極板１０の幅方向他端との間の領域を切断してもよい。また、各切断刃の長さはそれぞれ同じでなくてもよい。切断タイミング

が異なり、かつ切断刃の長さが同一でない場合、後で切断する切断刃は、幅方向における一端が貫通孔上になく、先に背切断した切断刃側にさらに延出した状態で極板を切断してもよい。

[0025] 本実施形態において、図４に示すように、貫通孔２０の長手方向Ｂにおける長さＬは、切断刃３０Ａ、３０Ｂが同時に切断する場合は、切断刃３０Ａ、３０Ｂの互いに対向する端部の幅方向における距離よりも大きければ、その大きさは特に制限されない。貫通孔２０を形成することによる電池容量の低下をできるだけ抑制するためには、貫通孔２０の長手方向Ｂにおける長さＬは、できるだけ小さい方が好ましくは、具体的には、４ｍｍ以下が好ましい。

[0026] また、本実施形態では、貫通孔２０の形状は、矩形の貫通孔として説明されたが、本開示の電池用電極板の製造方法は、これに限定されない。例えば、円状の貫通孔などであってもよい。

[0027] また、本実施形態における電池用極板の製造方法は、図４に示すように、帯状の極板１０の幅方向Ａの長さＷが、１００ｍｍ以上の場合に、特に好適に適用することができる。上述したように、幅方向Ａの長さＷが大きい極板１０を一つの切断刃を用いて切断する場合、切断刃の幅方向Ａにおける直線性の精度を確保することが難しくなる。しかしながら、本実施形態では、極板１０の幅方向Ａの長さＷが、一つの切断刃を用いて切断できる長さ（典型的には、１００ｍｍ未満）より大きい場合でも、２枚の切断刃３０Ａ、３０Ｂを繋ぎ合わすことによって、帯状の極板１０を、幅方向Ａに沿って切断することができる。

[0028] ところで、帯状の極板１０を切断することにより製造された電池用極板（単板）１１は、図７に示すように、対向する端辺１１ａ、１１ｂに、一対の切り欠き１４が形成されている。もし、切り欠き１４の深さが、単板１１に形成されたタブ１３よりも、単板１１の内側まで延びていると、単板１１からタブ１３へ迂回して集電される経路が増える。そのため、このような迂回経路を低減するために、図５に示すように、極板１０に形成された複数のタ

ブ１３は、それぞれ、切断線２１上の位置に形成された貫通孔２０よりも、切断線２１から長手方向Ｂに離れた位置、すなわち、貫通孔２０の端面からＸ方向に離れた位置に形成されていることが好ましい。

[0029] 本実施形態において、帯状の極板１０の幅方向Ａに延びる切断線２１上に形成される貫通孔２０の個数は、特に限定されず、極板１０の幅方向Ａの長さＷに応じて、適宜決めればよい。例えば、図６は、切断線２１上に２個の貫通孔２０Ａ、２０Ｂを形成した場合を示すが、この場合、３枚の切断刃を用いて、極板１０を切断することになる。なお、貫通孔２０Ａ、２０Ｂは、使用する３枚の切断刃の長さが、ほぼ同じになるように、その間隔を決めればよい。

[0030] 本実施形態において、帯状の極板１０は、正極板又は負極板、若しくは、正極板又は負極板とセパレータが積層された積層体に適用することができる。

[0031] また、正極板と負極板とを有する電極体を備えた電池の製造方法において、正極板または負極板は、本実施形態における電池用極板の製造方法によって製造されることが好ましい。

[0032] 図７は、本実施形態における電池用極板の製造方法によって製造された電池用極板（単板）１１の構成を模式的に示した平面図である。なお、本実施形態における単板１１は、正極板または負極板のうち少なくとも一方の極板であり、正極板と負極板とがセパレータを介して対向して配置された電極体を備えた電池に適用される。

[0033] 図７に示すように、本実施形態における単板１１は、対向する端辺１１ａ、１１ｂに、一対の切り欠き１４が形成されている。また、切り欠き１４が形成された端辺１１ａ、１１ｂとは異なる他の端辺１１ｃに、端辺１１ｃから延出したタブ１３が形成されている。

[0034] このような構成の単板１１は、正極板と負極板とを積層して積層型の電極体を形成する際、切り欠け１４を、位置決めマークとして使用することができる。

[0035] また、図７に示すように、タブ１３は、切り欠き１４よりも、切り欠き１４が形成された端辺１４ａから、端辺１４ａの垂直方向Ｘに離れた位置に形成されていることが好ましい。これにより、単板１１からタブ１３へ迂回して集電される経路を低減することができる。その結果、電池の内部抵抗を低減することができる。また、切り欠き１４を迂回してタブ１３へ集電される経路によって生じるインダクタンスの発生も抑制することができる。

[0036] なお、本実施形態において、単板に形成されるタブは、単板の端辺のうち、長辺側に形成された構成を用いて説明したが、本開示の電池用電極板では、この構成に限定されない。例えば、単板の端辺のうち短辺側にタブを形成し、長辺側に切断刃による切断面が形成される構成であってもよい。

[0037] また、切り欠き１４の深さは、できるだけ小さいことが好ましい。これにより、切り欠き１４を形成することによって生じる電池容量の低下を抑制することができる。また、一対の切り欠き１４によって形成された単板１１のくびれ部分による単板１１の抵抗増加を抑制することができる。

[0038] 本実施形態における単板１１の好適な形態として、図７に示すように、切り欠き１４が形成された端辺１１ａ、１１ｂの長さＷは、１００ｍｍ以上であることが好ましい。また、一対の切り欠き１４は、互いに対向していることが好ましい。また、切り欠き１４は、切り欠き１４が形成された端辺１１ａ、１１ｂの中央に形成されていることが好ましい。また、切り欠き１４が形成された端辺１１ａ、１１ｂに沿った方向の切り欠き１４の長さD_1は、切り欠き１４を除く切り欠き１４が形成された端辺１１ａ、１１ｂの長さ（D_2×２）よりも短いことが好ましい。

[0039] 本実施形態における単板１１の好適な形態として、単板１１は、導電性の芯体と、芯体の表面に形成された活物質層とを有し、切り欠き１４は、芯体及び活物質層において、重なった位置に形成されていることが好ましい。また、単板１１は、活物質層上にセパレータをさらに有し、切り欠き１４は、芯体、活物質層層、及びセパレータにおいて、重なった位置に形成されていることが好ましい。

[0040] このとき、セパレータは、帯状の極板１０に貫通孔２０を形成する前に予め、活物質層上に接着させて芯体、活物質層、およびセパレータをともに切断することにより、貫通孔や切断領域において、活物質層から活物質の滑落を防止することができ好ましい。

[0041] 本実施形態における単板１１の好適な形態として、図８に示すように、セパレータ（不図示）を介して対向して配置された正極板１１Ａ及び負極板１１Ｂの積層体において、正極板１１Ａに形成された切り欠き１４の面積は、負極板１１Ｂに形成された切り欠きの面積よりも大きいことが好ましい。さらに、負極板１１Ｂに形成された切り欠き１４の縁１５ｂの全てが、正極板１１Ａに形成された切り欠き１４の縁１５ａよりも、外方に突出していることが好ましい。このような構成により、本実施形態をリチウムイオン二次電池に適用した場合、充放電サイクルにおいて、負極板１１Ｂ上にリチウムが析出するのを防止することができる。

[0042] 以上、本開示を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限定事項ではなく、もちろん、種々の改変が可能である。

[0043] 例えば、上記実施形態において、極板１０の切断は、切断刃としてパンチとダイとの管型の組み合わせによって行ったが、これに限定されず、極板１０の厚さ方向において、一組の金型を、一方の金型を他方の金型に向かって移動させることによって、極板１０を切断するものであればよい。一対の金型のうち、両方の金型が切断のために移動してもよい。また、一対の金型うち、切断のために移動する金型は、幅方向Ａに対して必ずしも垂直に移動する必要はない。例えば、幅方向にＡに対して斜めに移動したり、弧状の軌跡を描いて移動してもよい。一対の金型において互いの端辺が交点を有し、その交点で互いの端辺を当接させながら切断してもよい。また、一対の金型のうち、ダイプレート側の金型もパンチプレート側のように薄い刃を極板にあてて切断をおこなってもよい。

[0044] また、本実施形態に適用される電池は、特に限定されず、例えば、リチウムイオン二次電池や、ニッケル水素電池等の電池に適当することができる。

符号の説明

[0045]

１０	極板
１１	電池用極板（単板）
１１Ａ	正極板
１１Ｂ	負極板
１３	タブ
１４	切り欠き
１５ａ、１５ｂ	切り欠きの縁
２０	貫通孔
２１	切断線
３０Ａ、３０Ｂ	切断刃
３１	パンチプレート
３２	孔パンチ
４０、４２	切断刃
４１	ダイプレート

請求の範囲

[請求項1] 帯状の極板を所定の寸法に切断する電池用極板の製造方法であって、

（Ａ）前記帯状の極板に、貫通孔を形成する工程と、

（Ｂ）前記帯状の極板を、幅方向に沿って切断する工程と

を含み、

前記工程（Ａ）において、前記貫通孔は、前記帯状の極板の幅方向に延びる切断線上の位置に形成され、

前記工程（Ｂ）は、前記切断線に沿って配置された複数の切断刃によって行われ、

前記切断刃のうち少なくとも一つの刃の前記幅方向の一端を、前記貫通孔上の位置に配置して切断する、電池用極板の製造方法。

[請求項2] 前記工程（Ｂ）における切断は、パンチとダイとのクリアランスが３μｍ以下の金型を用いて行われる、請求項１に記載の電池用極板の製造方法。

[請求項3] 前記帯状の極板の幅方向の長さは、１００ｍｍ以上である、請求項１または２に記載の電池用極板の製造方法。

[請求項4] 前記貫通孔は、前記帯状の極板の長手方向における長さが４ｍｍ以下である、請求項１～３の何れかに記載の電池用極板の製造方法。

[請求項5] 前記極板は、正極板又は負極板、若しくは、正極板又は負極板とセパレータとが積層された積層体を含む、請求項１～３の何れかに記載の電池用極板の製造方法。

[請求項6] 前記帯状の極板は、幅方向の一端部において、複数のタブが、長手方向に沿って所定の間隔で形成されており、

前記タブは、前記切断線上の位置に形成された前記貫通孔よりも、前記切断線から長手方向に離れた位置に形成されている、請求項１または２に記載の電池用極板の製造方法。

[請求項7] 正極板と負極板とを有する電極体を備えた電池の製造方法であって

、

前記正極板または前記負極板は、請求項１～６の何れかに記載の電池用極板の製造方法によって製造される、電池の製造方法。

[請求項8] 正極板と負極板とがセパレータを介して対向して配置された電極体を備えた電池であって、

前記正極板または前記負極板のうち少なくとも一方の極板は、

対向する端辺に、一対の切り欠きが形成されており、

前記切り欠きが形成された端辺とは異なる他の端辺に、該端辺から延出したタブが形成されている、電池。

[請求項9] 前記切り欠きが形成された端辺の長さは、１００ｍｍ以上である、請求項８に記載の電池。

[請求項10] 前記極板は、導電性の芯体と、該芯体の表面に形成された活物質層と、活物質層上にセパレータをさらに有し、

前記切り欠きは、記芯体、前記活物質層、及び前記セパレータにおいて、重なった位置に形成されている、請求項８または９に記載の電池。

[請求項11] 前記タブは、前記切り欠きよりも、該切り欠きが形成された端辺から、該端辺の垂直方向に離れた位置に形成されている、請求項８～１０の何れかに記載の電池。

[請求項12] 前記切り欠きが形成された端辺に沿った方向の前記切り欠きの長さは、前記切り欠きを除く該切り欠きが形成された端辺の長さよりも短い、請求項８～１１の何れかに記載の電池。

[請求項13] 前記正極板及び前記負極板は、それぞれ、

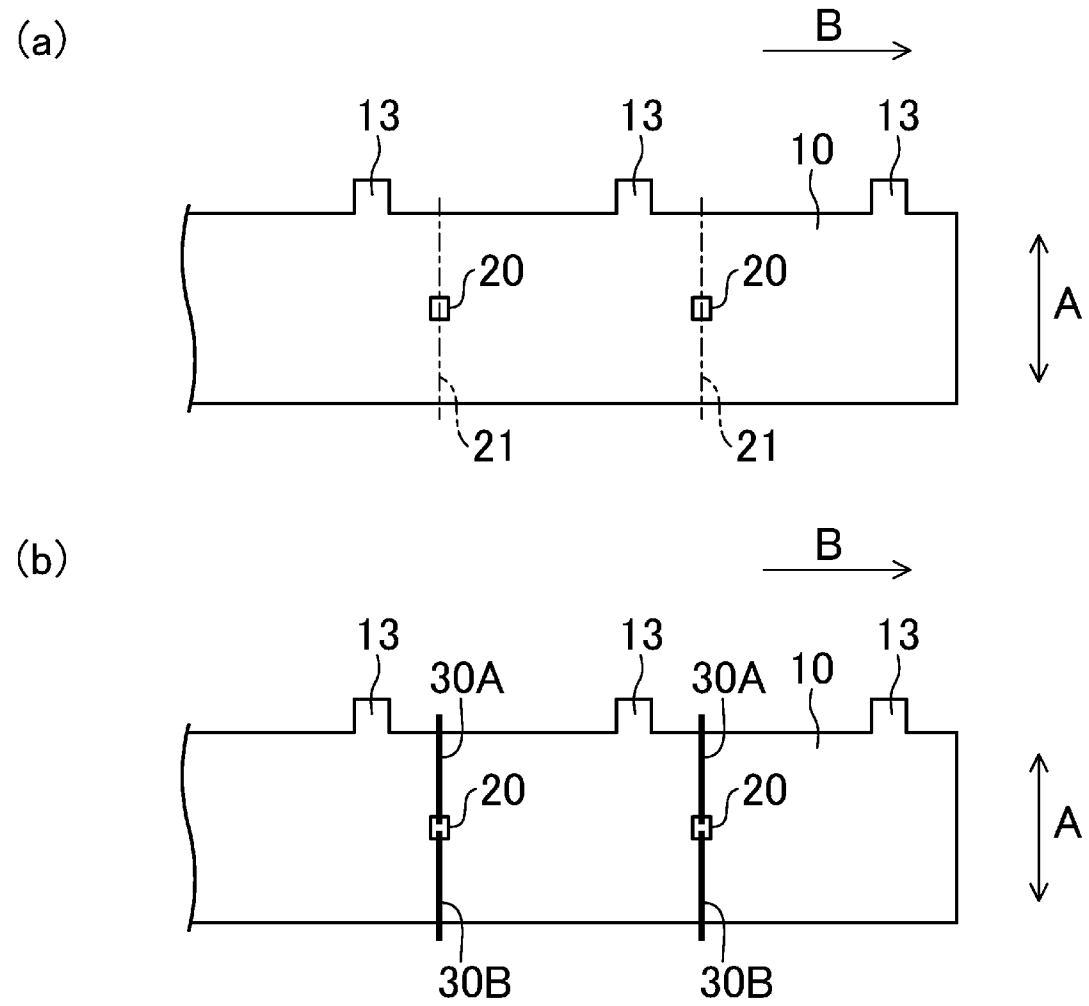
対向する端辺に、一対の切り欠きが形成されており、

前記切り欠きが形成された端辺とは異なる他の端辺に、該端辺から延出したタブが形成されている、請求項８に記載の電池。

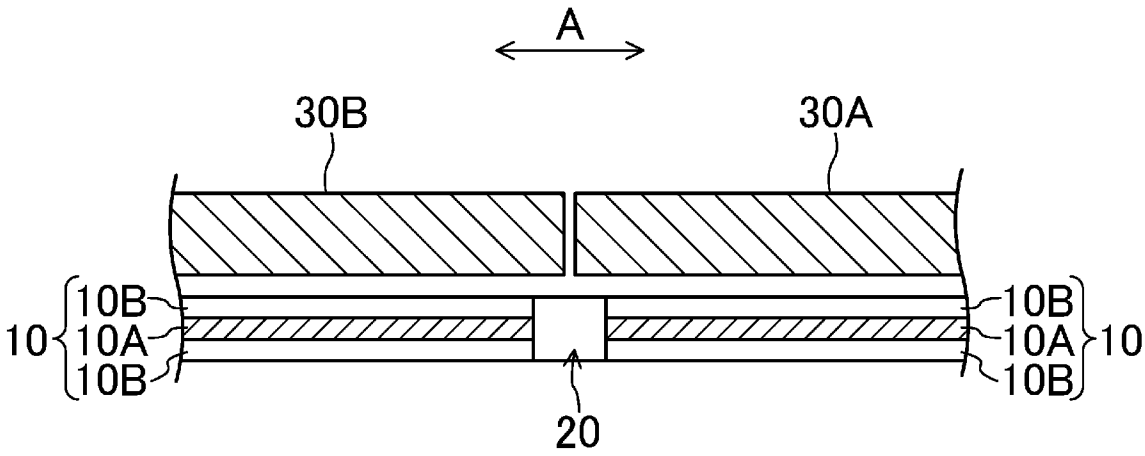
[請求項14] 前記正極板に形成された切り欠きの面積は、前記負極板に形成された切り欠きの面積よりも大きい、請求項１３記載の電池。

[請求項15] 前記セパレータを介して対向して配置された前記正極板及び前記負極板の積層体において、前記負極板に形成された切り欠きの縁の全てが、前記正極板に形成された切り欠きの縁よりも、外方に突出している、請求項１４に記載の電池。

[図1]

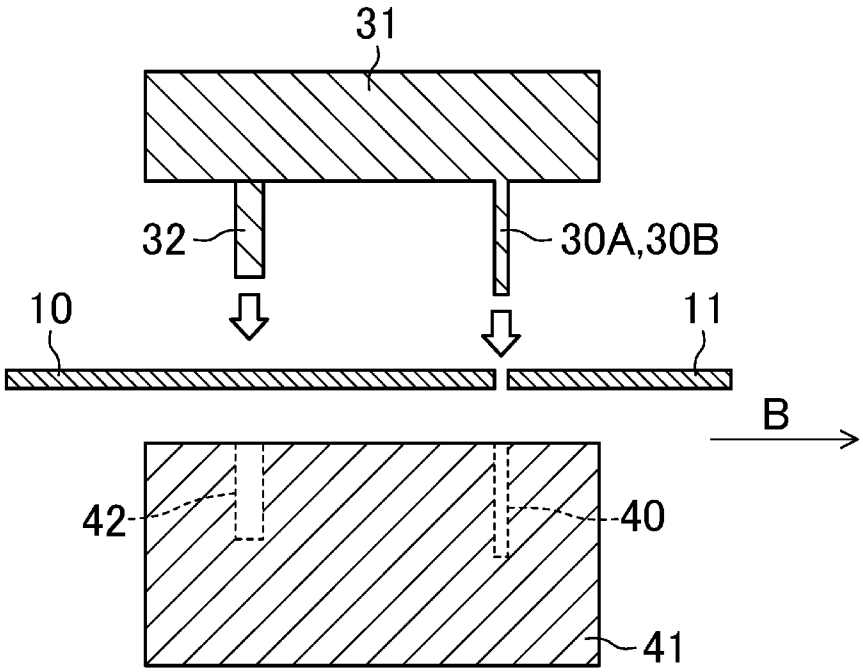

(a)
B
13
13
10
13
20
20
A
21
21
(b)
B
13
13
30A
30A
10
13
20
20
A
30B
30B

[図2]

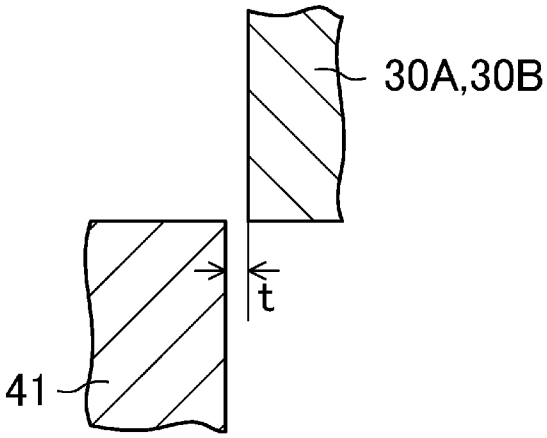

A
30B
30A
10
10B
10A
10B
10B
10A
10B
10
20

[図3]

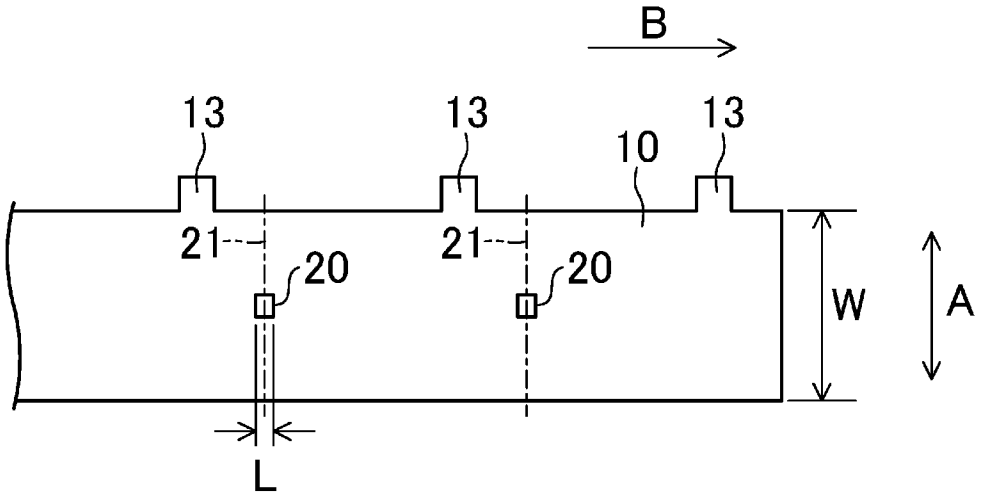
(a)



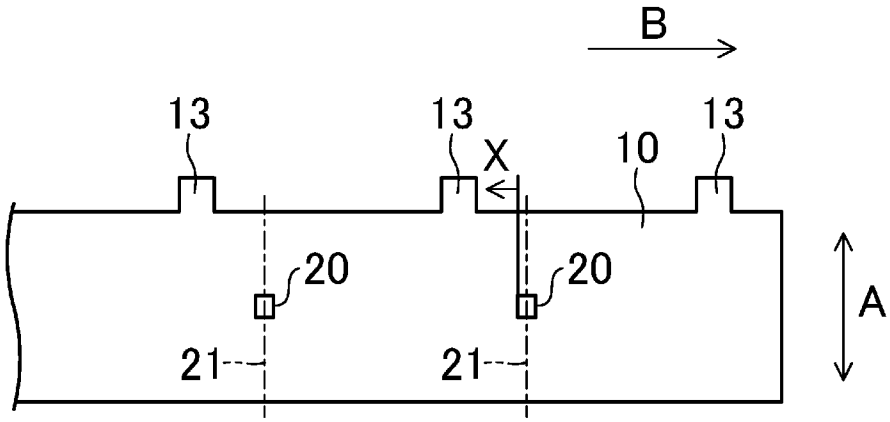
(b)



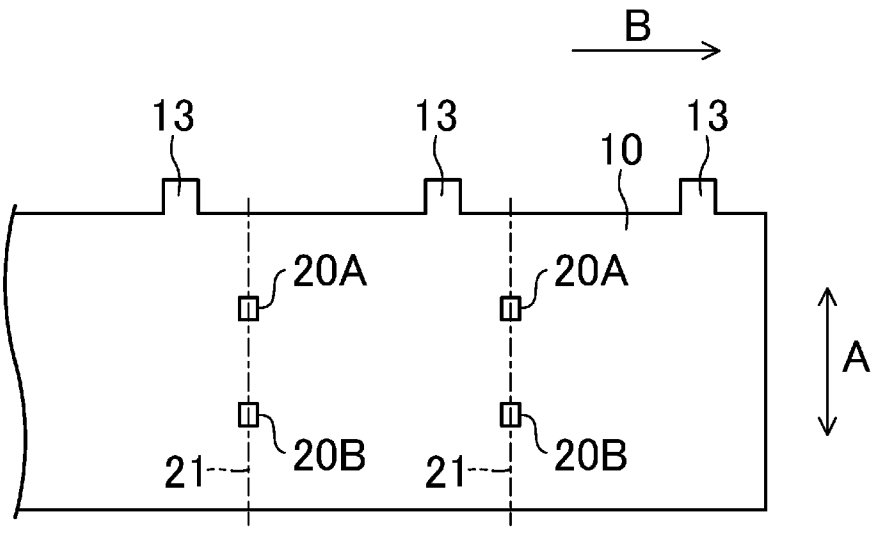
[図4]


B
13
13
13
10
21
21
20
20
W
A
L

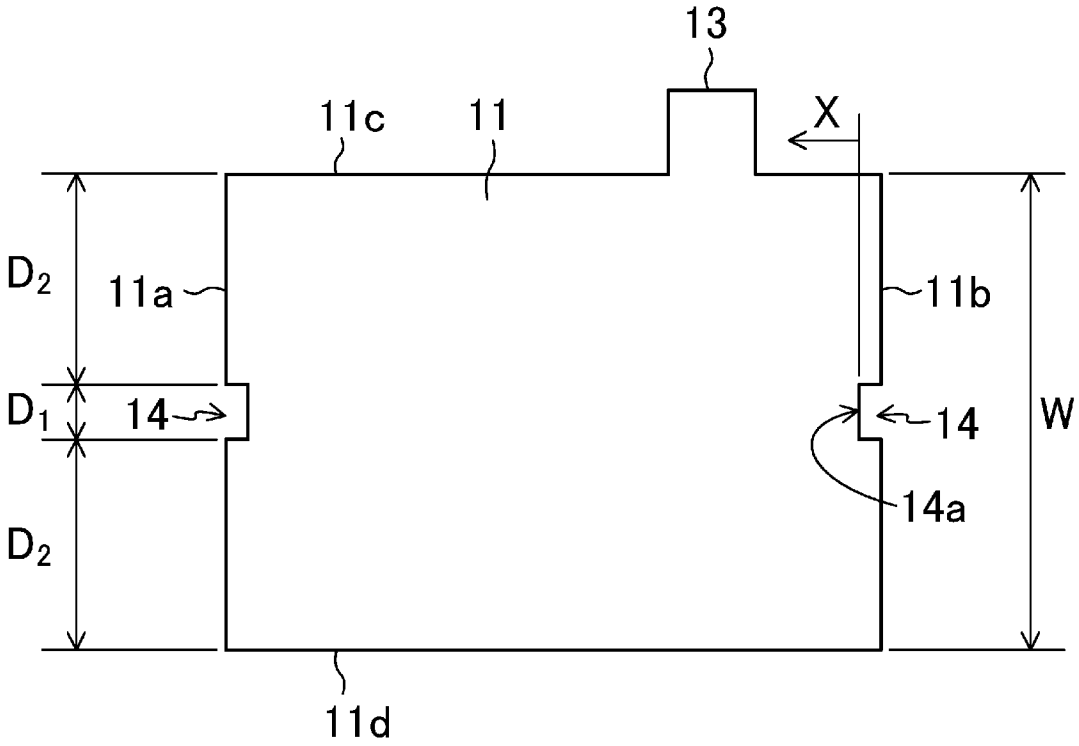
[図5]


B
13
13
13
X
10
20
20
21
21
A

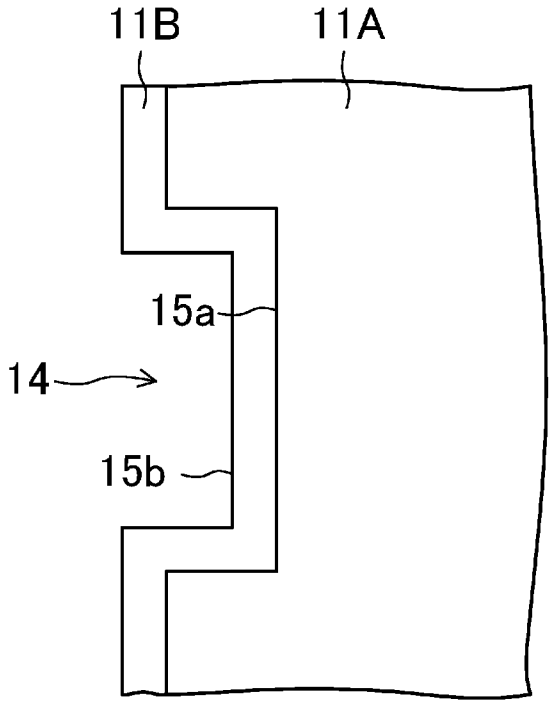
[図6]


B
13
13
13
10
20A
20A
20B
20B
21
21
A

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/001512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01M4/04(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M4/02(2006.01)i, H01M4/74(2006.01)i, H01M4/13(2010.01)n, H01M4/139(2010.01)n

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)
Int.Cl. H01M4/04, H01M2/26, H01M4/02, H01M4/74, H01M4/13, H01M4/139

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2014-179217 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 25 September 2014 (Family: none)	1-15
A	JP 2008-66050 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 21 March 2008 (Family: none)	1-15
A	JP 9-183099 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 15 July 1997 (Family: none)	1-15

☒ 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
22 March 2018 (22.03.2018)	03 April 2018 (03.04.2018)

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/JP2018/001512

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-232591 A (DENSO CORP.) 11 December 2014 (Family: none)	1-15
P, A	JP 2017-103092 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 08 June 2017 (Family: none)	1-15
P, A	JP 2017-63004 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 March 2017 (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００１５１２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M4/04(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M4/02(2006.01)i, H01M4/74(2006.01)i, H01M4/13(2010.01)n, H01M4/139(2010.01)n

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.　H01M4/04, H01M2/26, H01M4/02, H01M4/74, H01M4/13, H01M4/139

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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
A	JP 2014-179217 A（三菱重工業株式会社）2014.09.25,（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2008-66050 A（松下電器産業株式会社）2008.03.21,（ファミリーなし）	1-15
A	JP 9-183099 A（富士写真フイルム株式会社）1997.07.15,（ファミリーなし）	1-15

☑　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
２２．０３．２０１８	０３．０４．２０１８

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　４４９１
小森　利永子
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
Ａ	JP 2014-232591 A（株式会社デンソー）2014.12.11,（ファミリーなし）	1-15
ＰＡ	JP 2017-103092 A（株式会社豊田自動織機）2017.06.08,（ファミリーなし）	1-15
ＰＡ	JP 2017-63004 A（トヨタ自動車株式会社）2017.03.30,（ファミリーなし）	1-15