

(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2月1日(01.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/020906 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/04 (2006.01) H01M 2/26 (2006.01)  
H01M 2/14 (2006.01) H01M 2/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022646

(22) 国際出願日: 2017年6月20日(20.06.2017)

(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 2016-147800 2016年7月27日(27.07.2016) JP

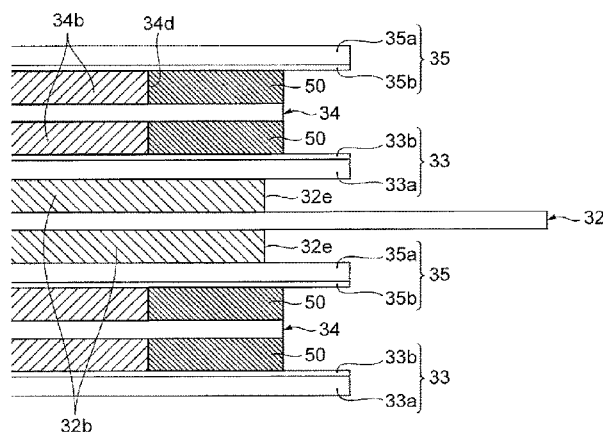
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,

LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 有賀 稔之 (ARIGA Toshiyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 堀 伸行(HORI Nobuyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 伊藤 良介(ITO Riyosuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 山本 祐輝(YAMAMOTO Yuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 飯塚 佳士(IIZUKA

(54) Title: RECTANGULAR SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 角形二次電池



AA  
D部拡大

AA Enlargement of portion D

(57) **Abstract:** Provided is a rectangular secondary battery capable of preventing internal micro short circuiting (voltage reduction) which occurs due to conductive impurities entering from the negative terminal collector side. This rectangular secondary battery 100 has a flat-shaped wound group 3 which is wound such that separators 33 and 35 are interposed between a positive terminal 34 and a negative terminal 32. The positive terminal 34 has a positive-terminal mixture layer 34b applied to a positive-terminal metal foil, and a positive-terminal metal foil exposed part 34c where the positive-ter-

[続葉有]



**Yoshinori**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高  
場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシス  
テムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二 (**TODA Yuji**); 〒1008220 東  
京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式  
会社日立製作所内 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, 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,  
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))

minal metal foil is exposed. A resin layer 50 for adhesion between the separators 33 and 35 is provided at an end part on the opposite side of the positive-terminal metal foil exposed part 34c.

(57) 要約: 負極集電部側から混入する導電性異物によって発生する内部微短絡(電圧低下)を抑制できる角形二次電池を提供する。本発明の角形二次電池 100 は、正極電極 34 と負極電極 32 の間にセパレータ 33、35 を挟んで捲回した扁平状の捲回群 3 を有する。そして、正極電極 34 は、正極金属箔に塗工された正極合剤層 34b と、正極金属箔が露出する正極金属箔露出部 34c とを有しており、正極金属箔露出部 34c の反対側の端部にセパレータ 33、35 との間を接着する樹脂層 50 が設けられている。

## 明 細 書

発明の名称：角形二次電池

### 技術分野

[0001] 本発明は、角形二次電池に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、電気自動車等の動力源として、正極電極と負極電極との間にセパレータを介在させ、これらを捲回して作製した捲回群を備えたエネルギー密度の高い角形二次電池の開発が進められている。また高エネルギー化の一方で、信頼性を確保しつつ、高い生産効率の確立が要求されている。

[0003] 特許文献1には角形二次電池において、負極電極は集電部と活物質部を有し、正極電極に集電部と活物質部に加え集電部と活物質部の間に第一と第二の絶縁部を有し、その絶縁層は負極活物質部端と対向させる構造を有するので、製造時に混入する導電性異物が接触しても短絡させない機構を有し、さらにその絶縁層は電解液の透過を妨げることがない工夫が施されている技術が示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-60787号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1記載の場合、負極電極の集電部側から混入する導電性異物や負極集電部と外部端子とを接合する際に発生する接合時の導電性異物の混入に関しては、特別に保護されているわけではなく従来技術と同等であるので、電池内部で微短絡が発生し、電池電圧の低下や自己放電量の増大といった性能低下が発生する可能性がある。

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、導電性異物の混入によって発生する内部微短絡（電圧低下）を抑制できる角形二次電池を提供する

ことを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本発明は、上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、正極金属箔露出部と正極合剤層を有する正極電極と、負極金属箔露出部と負極合剤層を有する負極電極と、セパレータとを重ねて積層させた捲回群を備えた角形二次電池であって、前記捲回群は前記正極金属箔露出部と前記負極金属箔露出部とが互いに逆方向に突出されており、前記正極電極の前記負極金属箔露出部側には、正極金属箔上に樹脂層が設けられており、該樹脂層は、前記負極金属箔露出部の電極接合部に対向する位置に配置されて、前記セパレータに密着されていることを特徴とする。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、導電性異物の混入によって発生する内部微短絡（電圧低下）を抑制できる。尚、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]角形二次電池の外観斜視図。  
[図2]角形二次電池の分解斜視図。  
[図3]捲回群の斜視図。  
[図4]セパレータの構成を説明する図。  
[図5]負極電極の構成を説明する図。  
[図6]実施例1における正極電極の構成を説明する図。  
[図7]図6のC部を拡大して示す図。  
[図8]捲回群の断面を模式的に示す図。  
[図9]図8のD部を拡大して示す図。  
[図10]実施例2における図9に対応する図。  
[図11]実施例3における正極電極の構成を説明する図。

[図12]実施例3における捲回群の断面図。

[図13]実施例4における捲回群の構成を説明する図。

[図14]実施例4における捲回群の他の構成を説明する図。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施例について、図面を用いて説明する。なお、以下の実施例では角形二次電池の例としてリチウムイオン二次電池の場合について説明するが、これに限定されるものではなく、正極電極と負極電極を間にセパレータを介して巻回した扁平状の捲回群を有する電池であれば本発明を適用できる。

[0010] [実施例1]

図1は、角形二次電池の外観斜視図、図2は、角形二次電池の分解斜視図である。

角形二次電池100は、電池缶1および電池蓋6を備える。電池缶1は、相対的に面積の大きい一对の対向する幅広側面1bと相対的に面積の小さい一对の対向する幅狭側面1cと底面1dとを有し、上部に上方に向かって開口する開口部1aを有する。

[0011] 電池缶1内には、捲回群3が収納され、電池缶1の開口部1aが電池蓋6によって封止されている。電池蓋6は略矩形平板状であって、電池缶1の開口部1aを塞ぐように溶接されて電池缶1が封止されている。電池蓋6には、正極外部端子14と、負極外部端子12が設けられている。正極外部端子14と負極外部端子12を介して捲回群3に充電され、また外部負荷に電力が供給される。

[0012] 電池蓋6には、ガス排出弁10が一体的に設けられ、電池容器内の圧力が予め設定された値以上まで上昇すると、ガス排出弁10が開いて内部からガスが排出され、電池容器内の圧力が低減される。これによって、角形二次電池100の安全性が確保される。

[0013] 電池缶1内には、絶縁保護フィルム2を介して捲回群3が收容されている。捲回群3は、扁平形状に捲回されているため、断面半円形状の互いに対向する一对の湾曲部と、これら一对の湾曲部の間に連続して形成される平面部

とを有している。捲回群3は、捲回軸方向が電池缶1の横幅方向に沿うように、一方の湾曲部側から電池缶1内に挿入され、他方の湾曲部側が上部開口側に配置される。

[0014] 捲回群3の正極金属箔露出部34cは、正極集電板44を介して電池蓋6に設けられた正極外部端子14と電氣的に接続されている。また、捲回群3の負極金属箔露出部32cは、負極集電板24を介して電池蓋6に設けられた負極外部端子12と電氣的に接続されている。これにより、正極集電板44および負極集電板24を介して捲回群3から外部負荷へ電力が供給され、正極集電板44および負極集電板24を介して捲回群3へ外部発電電力が供給され充電される。

[0015] 正極集電板44と負極集電板24、及び、正極外部端子14と負極外部端子12を、それぞれ電池蓋6から電氣的に絶縁するために、ガスケット5および絶縁板7が電池蓋6に設けられている。

[0016] 正極外部端子14および正極集電板44の形成素材としては、例えばアルミニウム合金が挙げられ、負極外部端子12および負極集電板24の形成素材としては、例えば銅合金が挙げられる。また、絶縁板7およびガスケット5の形成素材としては、例えばポリブチレンテレフタレートやポリフェニレンサルファイド、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂等の絶縁性を有する樹脂材が挙げられる。

[0017] 電池蓋6には、電池容器内に電解液を注入するための注液口9が穿設されており、この注液口9は、電解液を電池容器内に注入した後に注液栓11によって封止される。注液栓11は、レーザ溶接により電池蓋6に接合されて注液口9を封止し、角形二次電池100を密閉する。電池容器内に注入される電解液としては、例えばエチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に6フッ化リン酸リチウム(LiPF<sub>6</sub>)等のリチウム塩が溶解された非水電解液を適用することができる。

[0018] 正極接続部14a、負極接続部12aは、正極外部端子14、負極外部端子12の下面からそれぞれ突出して先端が電池蓋6の正極側貫通孔46、負

極側貫通孔 26 に挿入可能な円柱形状を有している。正極接続部 14a、負極接続部 12a は、電池蓋 6 を貫通して正極集電板 44、負極集電板 24 の正極集電板基部 41、負極集電板基部 21 よりも電池缶 1 の内部側に突出しており、先端が“かしめ”られて、正極外部端子 14、負極外部端子 12 と、正極集電板 44、負極集電板 24 を電池蓋 6 に一体に固定している。正極外部端子 14、負極外部端子 12 と電池蓋 6 との間には、ガスケット 5 が介在されており、正極集電板 44、負極集電板 24 と電池蓋 6 との間には、絶縁板 7 が介在されている。

[0019] 正極集電板 44、負極集電板 24 は、電池蓋 6 の下面に対向して配置される矩形板状の正極集電板基部 41、負極集電板基部 21 と、正極集電板基部 41、負極集電板基部 21 の側端で折曲されて、電池缶 1 の幅広側面に沿って底面側に向かって延出し、捲回群 3 の正極金属箔露出部 34c、負極金属箔露出部 32c に対向して重ね合わされた状態で接続される正極側接続端部 42、負極側接続端部 22 を有している。正極集電板基部 41、負極集電板基部 21 には、正極接続部 14a、負極接続部 12a が挿通される正極側開口穴 43、負極側開口穴 23 がそれぞれ形成されている。

[0020] 捲回群 3 の扁平面に沿う方向でかつ捲回群 3 の捲回軸方向に直交する方向を中心軸方向として前記捲回群 3 の周囲には絶縁保護フィルム 2 が巻き付けられている。絶縁保護フィルム 2 は、例えば PP（ポリプロピレン）などの合成樹脂製の一枚のシートまたは複数のフィルム部材からなり、捲回群 3 の扁平面と平行な方向でかつ捲回軸方向に直交する方向を巻き付け中心として少なくとも 1 周以上巻き付けられる長さを有している。

[0021] 図 3 は、捲回群の一部を展開した状態を示す分解斜視図である。

捲回群 3 は、負極電極 32 と正極電極 34 との間にセパレータ 33、35 を挟んで扁平状に捲回することによって構成されている。捲回群 3 は、正極合剤層 34b と負極合剤層 32b とが重なり合い、正極金属箔露出部 34c と負極金属箔露出部 32c とが捲回軸方向一方側と他方側とに分かれて配置されている。すなわち、捲回群 3 は、正極金属箔露出部 34c と負極金属箔

露出部 3 2 c とが互いに逆方向に突出されて配置されている。捲回群 3 は、最外周の電極が負極電極 3 2 であり、さらにその外側にセパレータ 3 3、3 5 が捲回される。セパレータ 3 3、3 5 は、正極電極 3 4 と負極電極 3 2 との間を絶縁する役割を有している。

[0022] 負極電極 3 2 の負極合剤層 3 2 b は、正極電極 3 4 の正極合剤層 3 4 b よりも幅方向に大きく、正極合剤層 3 4 b は、必ず負極合剤層 3 2 b の間に挟まれるように構成されている。すなわち、負極電極 3 2 は、正極合剤層 3 4 b よりも幅広の負極合剤層 3 2 b を有しており、負極合剤層 3 2 b の捲回軸方向両側の端部が正極合剤層 3 4 b の捲回軸方向両側の端部よりもそれぞれ突出するように、正極電極 3 4 と重ね合わされて捲回される。

[0023] 正極金属箔露出部 3 4 c、負極金属箔露出部 3 2 c は、捲回群 3 の平面部分で扁平厚さ方向に束ねられた電極接合部を有しており、溶接等により正極集電板 4 4、負極集電板 2 4 に接続される（図 2 を参照）。なお、セパレータ 3 3、3 5 は幅方向で負極合剤層 3 2 b よりも広いが、正極金属箔露出部 3 4 c、負極金属箔露出部 3 2 c で端部の金属箔面が露出する位置に捲回されるため、束ねて溶接する場合の支障にはならない。また、必要に応じて、捲回群 3 の最内周に軸芯を配置することも可能である。軸芯としては例えば、正極金属箔、負極金属箔、セパレータ 3 3、3 5 のいずれよりも曲げ剛性の高い樹脂シートを捲回して構成したものをを用いることができる。

[0024] 図 4 は、セパレータ 3 3、3 5 の構成を説明する図であり、図 4 (a) は、負極電極の正面図、図 4 (b) は、図 4 (a) の A-A' 線断面図である。

セパレータ 3 3、3 5 は、軟質な帯状のシート部材からなり、基材となる多孔質のポリオレフィン樹脂層 3 3 a、3 5 a の一方の面に、無機材料とバインダからなる耐熱層 3 3 b、3 5 b が積層されて設けられている。セパレータ 3 3、3 5 は、耐熱層 3 3 b、3 5 b が正極電極 3 4 に対向する向きに配置される（図 9 を参照）。

尚、電池の仕様によっては、この限りではなく、耐熱層 3 3 b、3 5 b を

有していない樹脂層のみのセパレータを適用してもよい。

[0025] 図5は、負極電極の構成を説明する図であり、図5（a）は、負極電極の正面図、図5（b）は、図5（a）のA－A'線断面図である。

[0026] 負極電極32は、負極集電体である負極金属箔の両面に負極活物質を含む負極合剤を塗布して形成された負極合剤層32bが設けられている。そして、負極金属箔の幅方向一方側の端部には、負極合剤が塗布されていない未塗工部である負極金属箔露出部32cが設けられている。すなわち、負極電極32は、負極金属箔に塗工された負極合剤層32bと、負極金属箔が露出する負極金属箔露出部32cとを有している。負極金属箔露出部32cは、負極合剤層32bから負極金属箔が突出した領域であり、捲回群3では、捲回群3の捲回軸方向の他方側の位置に配置される。

[0027] 負極電極32に関しては、負極活物質として非晶質炭素粉末100重量部に対して、結着剤として10重量部のポリフッ化ビニリデン（以下、P V D Fという。）を添加し、これに分散溶媒としてN－メチルピロリドン（以下、N M Pという。）を添加、混練した負極合剤を作製した。この負極合剤を厚さ10 $\mu$ mの銅箔（負極金属箔）の両面に溶接部である負極金属箔露出部32c（負極未塗工部）を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、銅箔を含まない負極活物質塗布部の厚さ70 $\mu$ mの負極電極32を得た。

[0028] なお、本実施例では、負極活物質に非晶質炭素を用いる場合について例示したが、これに限定されるものではなく、リチウムイオンを挿入、脱離可能な天然黒鉛や、人造の各種黒鉛材、コークスなどの炭素質材料やS iやS nなどの化合物（例えば、S i O、T i S i<sub>2</sub>等）、またはその複合材料でもよく、その粒子形状においても、鱗片状、球状、繊維状、塊状等、特に制限されるものではない。

[0029] また、負極電極における塗工部の結着剤としてP V D Fを用いる場合について例示したが、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブ

タジエンゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロプレン、アクリル系樹脂などの重合体およびこれらの混合体などを用いることができる。

[0030] また、負極電極における塗工部の分散溶媒としてNMPを用いる場合にについて例示したが、これに限られたものではなく、例えばH<sub>2</sub>Oの溶媒に、増粘剤としてカルボキシメチルセルロース（CMC）を添加したものをを用いてもよい。

[0031] 図6は、実施例1における正極電極の構成を説明する図であり、図6（a）は、正極電極の正面図、図6（b）は、図6（a）のA-A'線断面図である。

[0032] 正極電極34は、正極集電体である正極金属箔の両面に正極活物質を含む正極合剤を塗布して形成された正極合剤層34bが設けられている。そして、正極金属箔の幅方向一方側の端部には、正極合剤が塗布されていない未塗工部である正極金属箔露出部34cが設けられている。すなわち、正極電極34は、正極金属箔に塗工された正極合剤層34bと、正極金属箔が露出する正極金属箔露出部34cとを有している。正極金属箔露出部34cは、正極合剤層34bから正極金属箔が突出した領域であり、捲回群3では、捲回軸方向の一方側の位置に配置される。

[0033] そして、正極電極34は、本発明の特徴的な構成の一つとして、正極金属箔露出部34cと反対側の端部に、セパレータ33、35に密着する樹脂層50が設けられている。樹脂層50は、正極合剤層34bの端部に沿って一定幅で正極電極34の長手方向に亘って延在するように正極金属箔上に設けられている。樹脂層50は、捲回群3において正極電極34の負極金属箔露出部32c側に配置されるように設けられており、正極金属箔露出部34cのセパレータ33、35に対向する位置でかつ、間にセパレータ33、35を介して負極電極32の負極合剤層32bに対向する位置に配置される。樹脂層50は、加熱前は接着性を有しておらず、一度加熱することによって接

着性を発現する構成を有しており、本実施例では、加熱することによって接着性を発現する熱可塑性樹脂を含有する。樹脂層50は、加熱することによって軟化し、軟化した状態で圧縮されることによりセパレータ33、35の表面の微小な凹凸に入り込み、アンカー効果によって接着固定される。

[0034] 図7は、図6(b)のC部拡大図である。

樹脂層50と正極合剤層34bは、導体である正極金属箔に設けられており、互いに接触している。本実施例では、正極合剤層34bを先に塗工し、後で樹脂層50を塗工しているので、樹脂層50の端部が正極合剤層34bの端部の上に重なっている。このように、正極合剤層34bと樹脂層50との間に重なり部分wがある場合に、かかる重なり部分wにおける正極合剤層34bの厚み $t_2$ と樹脂層50の厚み $t_3$ の和が正極合剤層34bの中央部分の厚みである最大厚み $t_1$ 以下になるように設定されている( $t_1 > t_2 + t_3$ )。

[0035] 正極電極34に関しては、正極活物質としてマンガン酸リチウム(化学式 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ )100重量部に対し、導電材として10重量部の鱗片状黒鉛と、結着剤として10重量部のPVDfとを添加し、これに分散溶媒としてNMPを添加、混練してスラリー状の正極合剤を作製した。このスラリー状の正極合剤を厚さ $20\mu\text{m}$ のアルミニウム箔(正極金属箔)の両面に溶接部である正極金属箔露出部34c(正極未塗工部)を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、アルミニウム箔を含まない正極合剤層34bの厚さ $90\mu\text{m}$ の正極電極34を得た。

[0036] 樹脂層50は、接着材を塗布して乾燥させることにより構成されている。本実施例では、正極合剤を先に塗布して所定時間乾燥させた後に接着材を塗布しているが、正極合剤と同時に接着材を塗布してもよい。樹脂層50は、接着材を塗布して乾燥した後に冷間プレスされ、正極合剤層34bと同じ厚さ $t_1$ に調整される。

[0037] 樹脂層50は、加熱することによって接着性を発現する熱可塑性樹脂を含有するので、熱可塑性樹脂の種類あるいは配合等によっては、プレスによる

圧縮、特に過熱状態でのプレスにより、接着性が発現し、プレス機等に接着して生産性の低下を招くおそれがある。従って、樹脂層50は、常温で乾燥してプレスすることが好ましい。

[0038] また、本実施例では、正極活物質にマンガン酸リチウムを用いる場合について例示したが、スピネル結晶構造を有する他のマンガン酸リチウムや一部を金属元素で置換又はドーブしたりチウムマンガン複合酸化物や層状結晶構造を有すコバルト酸リチウムやチタン酸リチウムやこれらの一部を金属元素で置換またはドーブしたりチウム-金属複合酸化物を用いるようにしてもよい。

[0039] また、本実施例では、正極合剤における結着剤としてP V D Fを用いる場合について例示したが、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロプレン、アクリル系樹脂などの重合体およびこれらの混合体などを用いることができる。

[0040] 次に、本実施例における樹脂層50について説明する。樹脂層50は、正極合剤における結着剤と同一のP V D F（ポリフッ化ビニリデン）とした。しかしこれに限定されるわけではなく、熱可塑性樹脂を含有しても良い。例として、ポリプロピレン（PP）、低密度ポリエチレン（PE:軟化温度95℃）、ポリスチレン（PS:軟化温度100℃）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリ塩化ビニル（PVC:軟化温度85℃）、アクリル樹脂、メタクリル樹脂（軟化温度90～105℃）などがあり、これらのうちの少なくとも1種類を含むものであればよい。樹脂層50の軟化温度は、セパレータ33、35の熔融温度よりも低い温度に設定されている。

[0041] 本実施例では、分散溶媒としてNMPを添加したP V D Fを目的の箇所に塗布後、室温で乾燥させて分散溶媒を蒸発させることで、樹脂層50を形成した。

[0042] 本実施例では、樹脂層 50 の構成として、PVDFを含むNMP分散溶媒を用いたが、これに限定されるわけではなく、高温化で軟化した、上記樹脂材料を直接、正極金属箔露出部 34 c に塗布し、冷却させて、樹脂層 50 を得る方法もある。また粒子状の樹脂からなる分散溶媒を選択してもよい。粒子状の樹脂を用いると、プレスした際に厚みの調整が容易となり、樹脂層 50 の厚みを正極合剤層 34 b の厚みと同一に調整する際に、容易に調整することができる。しかし、粒子状の樹脂を用いた場合は粒子径や密度により、目的とする導電性異物の混入経路となるため、所望の効果が得られなくなる可能性があるので留意が必要である。

[0043] 図 8 は、実施例における捲回群 3 の断面図、図 9 は、図 8 の D 部拡大図である。

捲回群 3 は、正極合剤層 34 b よりも負極合剤層 32 b の方が捲回群 3 の捲回軸方向両側に突出している。そして、正極金属箔露出部 34 c は、負極合剤層 32 b よりも捲回軸方向外側に突出している。負極合剤層 32 b の未塗工側端部 32 e は、正極合剤層 34 b の塗工側端部 34 d よりも捲回軸方向外側の位置に配置されている。セパレータ 33、35 は、耐熱層 33 b、35 b が正極合剤層 34 b に対向して正極合剤層 34 b を間に挟み込むように、面の向きが合わせられている。

[0044] 樹脂層 50 は、正極電極 34 の正極金属箔露出部 34 c の反対側の端部に設けられており、正極電極 34 の負極金属箔露出部 32 c 側に位置するように配置され、セパレータ 33、35 に対向する位置でかつ、間にセパレータ 33、35 を介して負極電極 32 の負極合剤層 32 b と対向する位置に配置されている。本実施例では、捲回群 3 内で樹脂層 50 の端部が負極合剤層 32 b の未塗工側端部 32 e（負極金属箔露出部 32 c 側の負極合剤層 32 b の端部）よりも捲回軸方向外側に突出しており、正極合剤層 34 b の塗工側端部 34 d から負極合剤層 32 b の未塗工側端部 32 e に対向する位置までの間に亘る塗工幅で配置されている。樹脂層 50 の端部は、セパレータ 33、35 の端部よりも突出しない位置に設定されており、負極金属箔露出部 3

2cを扁平厚さ方向に束ねて負極集電板24に接続する際に溶接性を損なわないようになっている。すなわち、樹脂層50と接着されるセパレータ33、35の端部は、樹脂層50の端部よりも突出している。

[0045] また、正極電極34の樹脂層50が配置されている側の端面には、正極金属箔の端面が露出している。正極金属箔（本実施例ではアルミニウム箔）は、正電位を帯びているので、金属由来の導電性異物（例えば負極金属箔露出部32cを束ねて電極接合部を負極集電板24の負極側接続端部22に超音波溶接した際に発生する銅微粉など）が混入し、当該正極金属箔に接触した場合、同様に電気化学的溶解し、対向する負極側で溶析するデンドライト析出が発生するおそれがある。しかし、本実施例では、樹脂層50の端部が負極合剤層32bの未塗工側端部32eよりも捲回軸方向外側に突出して配置されている。したがって、デンドライトが析出している負極の対向する位置には、樹脂層50が配置されているため、微短絡に至ることは無い。

[0046] 次に、上記構成を有する捲回群の製造方法について説明する。

捲回群3の製造方法は、捲回工程S1と、接着工程S2とを含む。捲回工程S1では、上記構成を有する正極電極34と負極電極32を間にセパレータ33、35を挟んで扁平状に捲回して扁平状に捲回された捲回群3を形成する。

[0047] 接着工程S2では、扁平状に捲回された捲回群3を、セパレータ33、35のシャットダウン温度以下でかつ、樹脂層50の融点以上の温度で数秒間、扁平厚さ方向に加熱圧縮する。これにより、樹脂層50に接着性を発現させ、樹脂層50をセパレータ33、35の耐熱層33b、35bに接着させる。したがって、樹脂層50は、セパレータ33、35に圧着又は熱溶着され、正極電極34とセパレータ33、35とが互いに一体化される。したがって、樹脂層50をセパレータ33、35に密着させてシールすることができ、これらの間に導電性異物が侵入するのを防ぎ、導電性異物が正電位に接する確率を激減させることができる。

[0048] 樹脂層50は、間にセパレータ33、35を介して負極電極32の負極合

剤層 3 2 b と対向する位置に配置されているので、加熱圧縮の際に扁平厚さ方向に圧力を加えることができ、セパレータ 3 3、3 5 に対して確実に押圧して接着（圧着）することができる。そして、樹脂層 5 0 は、捲回群 3 の捲回方向に連続して設けられている。したがって、正極電極 3 4 とセパレータ 3 3、3 5 とが離れることに起因する捲き弛みを抑制することができる。また、電解液の注液に関しても、電極活物質表面とセパレータとの間を接着していないので、十分な注液性/含浸性を確保できているので、D C R の上昇の懸念は無い。

[0049] 本実施例によれば、捲回群 3 において樹脂層 5 0 の端部の位置が負極合剤層 3 2 b の未塗工側端部 3 2 e の位置よりも、捲回軸方向外側に突出し厚さ方向に揃うように樹脂層 5 0 の塗工幅が設定されているので、捲回群 3 を加熱圧縮した際に、樹脂層 5 0 の少なくとも一部分をその塗工幅全体に亘ってセパレータ 3 3、3 5 に押圧することができ、セパレータ 3 3、3 5 に確実に接着することができる。

[0050] 本実施例のようにセパレータ 3 3、3 5 が耐熱層 3 3 b、3 5 b を有する場合、正極合剤層 3 4 b との摩擦係数が小さいので、樹脂層 5 0 がない場合には特に捲き弛みが発生しやすい。また、角形二次電池に用いられる捲回群 3 は、直線部分と円弧部分からなる扁平形状を有しており、円筒形二次電池に用いられる捲回群と比較して、捲き弛みが発生しやすく、直線部分に歪みが生じて隙間が生じやすい。この課題に対して、本発明では、正極金属箔露出部 3 4 c と反対側の端部に樹脂層 5 0 を設けて、セパレータ 3 3、3 5 を接着しているので、捲き弛みを抑制しかつ隙間の発生を防ぐことができる。

[0051] なお、本実施例では、セパレータ 3 3、3 5 が耐熱層 3 3 b、3 5 b を有する場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、セパレータが耐熱層を有していない構造にも適用できる。

[0052] 本実施例によれば、正極電極 3 4 に配置された樹脂層 5 0 は、正極電極 3 4 の正極金属箔露出部 3 4 c とは反対側となる負極金属箔露出部 3 2 c 側に位置し、セパレータ 3 3、3 5 に密着してシールしている。したがって、導

電性異物が負極金属箔露出部 3 2 c 側から正極合剤層 3 4 b 上に混入するのを防ぐことができる。一般的に導電性異物は金属異物であることが多く、金属異物が電池の正極電位に接すると電気化学的溶解し、対向する負極側で溶積する。これに起因してLiイオンが集中し、Liデンドライトが発生し、電池内部で微短絡に至る。

[0053] 本実施例では、樹脂層 5 0 がセパレータ 3 3、3 5 に密着してシールしているので、導電性異物が負極金属箔露出部 3 2 c から正極合剤層 3 4 b 上に混入し難い構造となっている。特に、樹脂層 5 0 が正極電極 3 4 の長さ方向に亘って連続して設けられているので、捲回群 3 の状態では捲回方向に連続して設けられ、正極電極の塗工側端部 3 4 d を全周長に亘って密着してシールし、導電性異物の混入を防止することができる。したがって、導電性異物に起因するLiデンドライトの発生を抑制し、電池内部の微短絡を抑制できる信頼性の高い電池を生産することが出来る。

[0054] また、本実施例では、樹脂層 5 0 がセパレータ 3 3、3 5 に接着されているので、正極電極 3 4 とセパレータ 3 3、3 5 が樹脂層 5 0 を介して一体化されている。したがって、充放電を繰り返すことで電極の膨張収縮による、正極電極とセパレータとが離れることに起因する捲回群の巻き弛みが抑制される。これにより、捲回群 3 の巻き弛み部からの導電性異物の混入も防ぐことが出来る。したがって、寿命を通して、信頼性の高い電池を生産することができる。

[0055] [実施例 2]

図 1 0 は、実施例 2 における図 9 に対応する図である。

[0056] 樹脂層 5 0 は、正極合剤層 3 4 b に接触していなくてもよく、隙間 3 4 e を有していてもよい。例えば図 7 に示すように、正極合剤層 3 4 b と樹脂層 5 0 との間に重なり部分 w がある場合には、その重なり部分 w の厚み ( $t_2 + t_3$ ) を正極合剤層 3 4 b の最大厚さ  $t_1$  以下に制御する必要がある。仮に、重なり部分 w の厚みが正極合剤層 3 4 b の最大厚み  $t_1$  (図 7 を参照) よりも大きいと、捲回した際に重なり部分 W が突出して径方向に嵩高となり

、正極金属箔の耐久性や捲回群 3 の缶挿入性に影響を与えるおそれがある。本実施例では正極合剤層 3 4 b と樹脂層 5 0 との間に隙間 3 4 e を設けているので、重なり部分 w の厚みを正極合剤層 3 4 b の最大厚み t 1 以下に制御する必要がなく、正極電極 3 4 の製造が容易となる。

[0057] [実施例 3]

図 1 1 は、実施例 3 における正極電極の構成を説明する図であり、図 1 1 (a) は、正極電極の正面図、図 1 1 (b) は、図 1 1 (a) の A-A' 線断面図である。図 1 2 は、実施例 3 における捲回群の断面図である。

[0058] 正極電極 3 4 は、さらなる異物混入によるデンドライト短絡を防ぐ方法として、樹脂層 5 0 を、正極合剤層 3 4 b の正極金属箔露出部 3 4 c と反対側の位置、及び、正極合剤層 3 4 b よりも正極金属箔露出部 3 4 c 側の位置に配置する。すなわち、本実施例では、正極合剤層 3 4 b の両端に樹脂層 5 0 が配置される。正極金属箔露出部 3 4 c に配置される樹脂層 5 0 は、図 1 2 に示すように巻回された状態においてセパレータ 3 3、3 5 に密着しており、正極金属箔露出部 3 4 c 側から正極合剤層 3 4 b 上への異物混入を防ぐことができる。本実施例によれば、正極合剤層 3 4 b の両側に樹脂層 5 0 を設けてシールしているので、外部からの異物混入を確実に防ぐことができる。なお、正極金属箔露出部 3 4 c に配置される樹脂層 5 0 は、図 7 に示すように、正極合剤層 3 4 b に部分的に重なり合っても良く、また、図 1 0 に示すように、隙間 3 4 e を設けてもよい。

[0059] [実施例 4]

図 1 3 は、実施例 4 における捲回群の構成を説明する図であり、図 1 3 (a) は、捲回群の正面図、図 1 3 (b) は、図 1 3 (a) の捲回群を B 方向から矢視した負極金属箔露出部側の端面図である。

[0060] 上述の実施例 1 ～ 3 では、樹脂層 5 0 が正極電極の長さ方向に亘って連続して設けられている場合について説明した。かかる構成によれば、正極電極の塗工側端部 3 4 d を全周長に亘ってシールし、異物の混入を防止することができる。

[0061] しかしながら、樹脂層 50 を正極電極の長さ方向に全周長に亘って設ける構成の代わりに、必要十分な場所のみに部分的に設けてもよい。例えば、負極金属箔露出部 32c は、扁平厚さ方向に束ねられて負極集電板 24 の負極側接続端部 22 に超音波溶接されるが、銅微粉などの金属由来の導電性異物（金属異物）は、この超音波溶接の際に発生しやすく、負極金属箔露出部 32c のうち、負極集電板 24 の負極側接続端部 22 に溶接接合される部分である電極接合部から発生しやすい。

[0062] したがって、例えば図 13 に示すように、負極金属箔露出部 32c の電極接合部に対向する位置に、電極接合部の幅 W1 に亘るように樹脂層 50 を設けてもよい。かかる構成により、溶接接合した際に発生する導電性異物が負極金属箔露出部 32c 側から正極合剤層 34b 上に混入し難い構造にできる。したがって、導電性異物が正電位に接する確率を激減させることができ、導電性異物に起因する Li デンドライトの発生を抑制し、電池内部の微短絡を抑制できる。また、例えば図 14 に示すように、捲回群 3 の平面部の幅 W2 に亘るように樹脂層 50 を設けてもよい。

[0063] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は、前記の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。さらに、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

## 符号の説明

- [0064] 1 電池缶  
3 捲回群  
32 負極電極

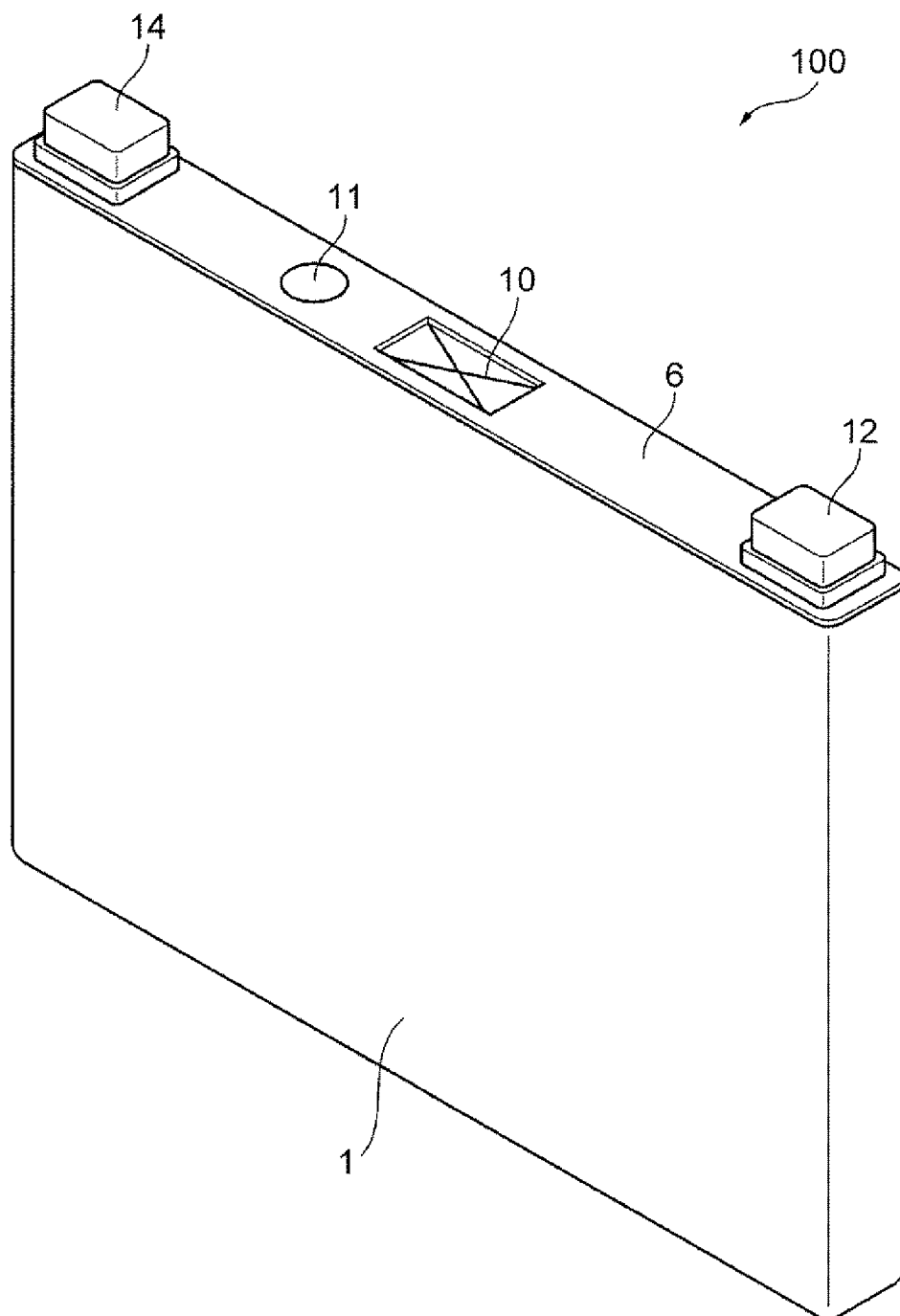
- 3 2 b 負極合剤層
- 3 2 c 負極金属箔露出部
- 3 2 e 未塗工側端部
- 3 3 セパレータ
- 3 4 正極電極
- 3 4 b 正極合剤層
- 3 4 c 正極金属箔露出部
- 3 5 セパレータ
- 5 0 樹脂層
- 1 0 0 角形二次電池

## 請求の範囲

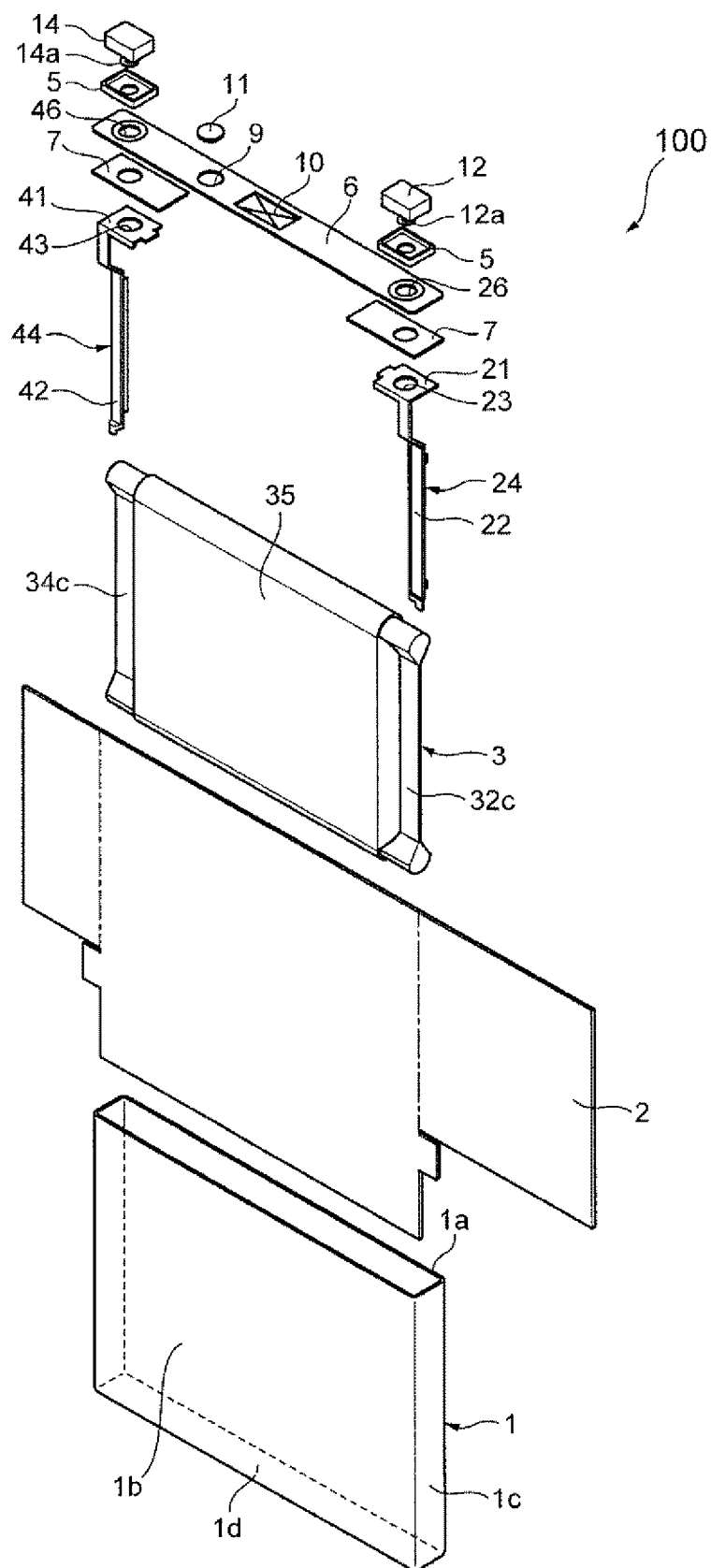
- [請求項1] 正極金属箔露出部と正極合剤層を有する正極電極と、  
負極金属箔露出部と負極合剤層を有する負極電極と、  
セパレータとを重ねて積層させた捲回群を備えた角形二次電池であ  
って、  
前記捲回群は前記正極金属箔露出部と前記負極金属箔露出部とが互  
いに逆方向に突出されており、  
前記正極電極の前記負極金属箔露出部側には、正極金属箔上に樹脂  
層が設けられており、  
該樹脂層は、前記負極金属箔露出部の電極接合部に対向する位置に  
配置されて、前記セパレータに密着されている  
ことを特徴とする角形二次電池。
- [請求項2] 前記樹脂層は、前記捲回群の平面部に設けられることを特徴とする  
請求項1に記載の角形二次電池。
- [請求項3] 前記樹脂層は、前記捲回群の捲回方向に連続して設けられることを  
特徴とする請求項1に記載の角形二次電池。
- [請求項4] 前記樹脂層の端部は、前記負極金属箔露出部側の負極合剤層の端部  
よりも突出しており、  
前記樹脂層と接着される前記セパレータの端部は、前記樹脂層の端  
部よりも突出していることを特徴とする請求項1から請求項3のい  
ずれか一項に記載の角形二次電池。
- [請求項5] 前記樹脂層は、前記セパレータに圧着もしくは熱溶着で固定されて  
いることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の  
角形二次電池。
- [請求項6] 前記樹脂層は、ポリフッ化ビニリデン、ポリプロピレン、ポリエチ  
レン、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル  
、アクリル樹脂、メタクリル樹脂のうちの少なくとも1種類を含むこ  
とを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の角形二

次電池。

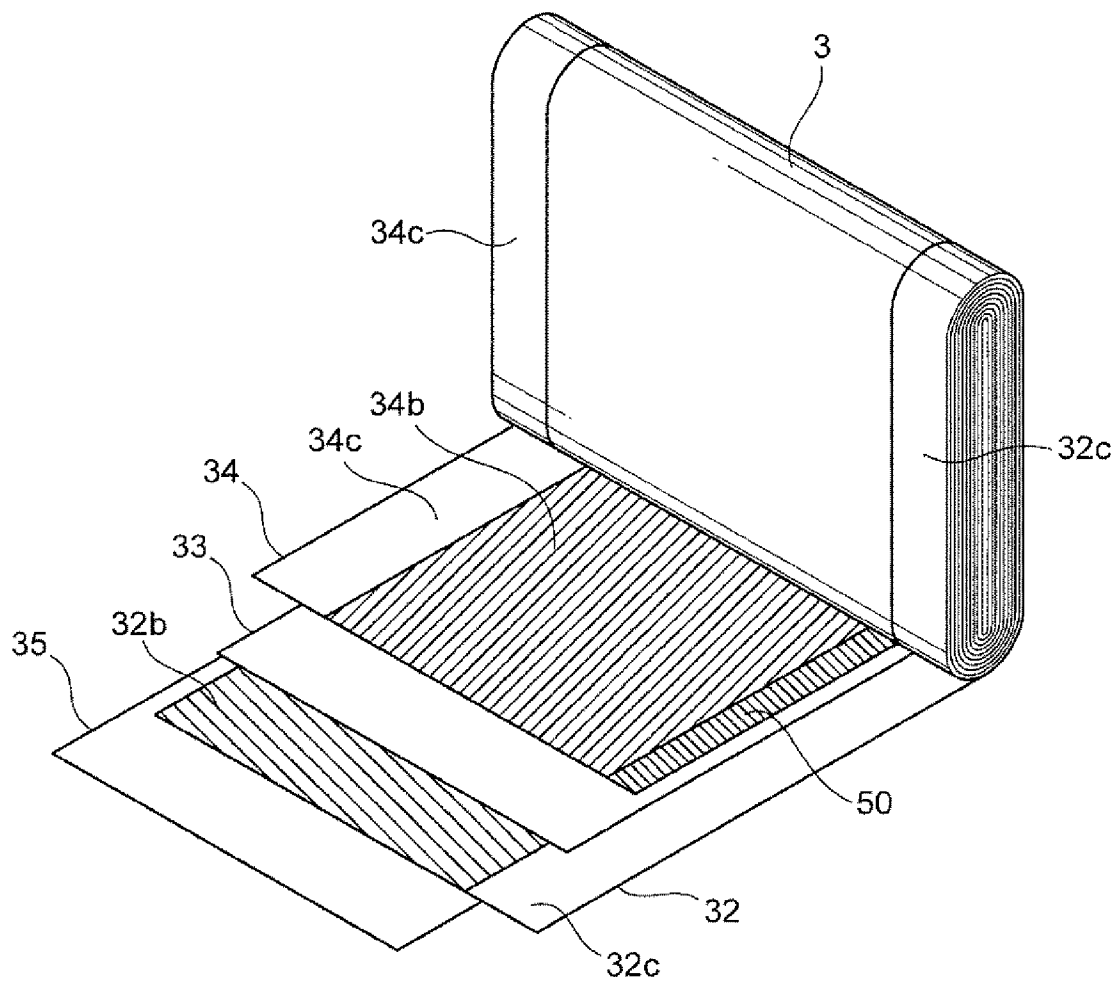
[図1]



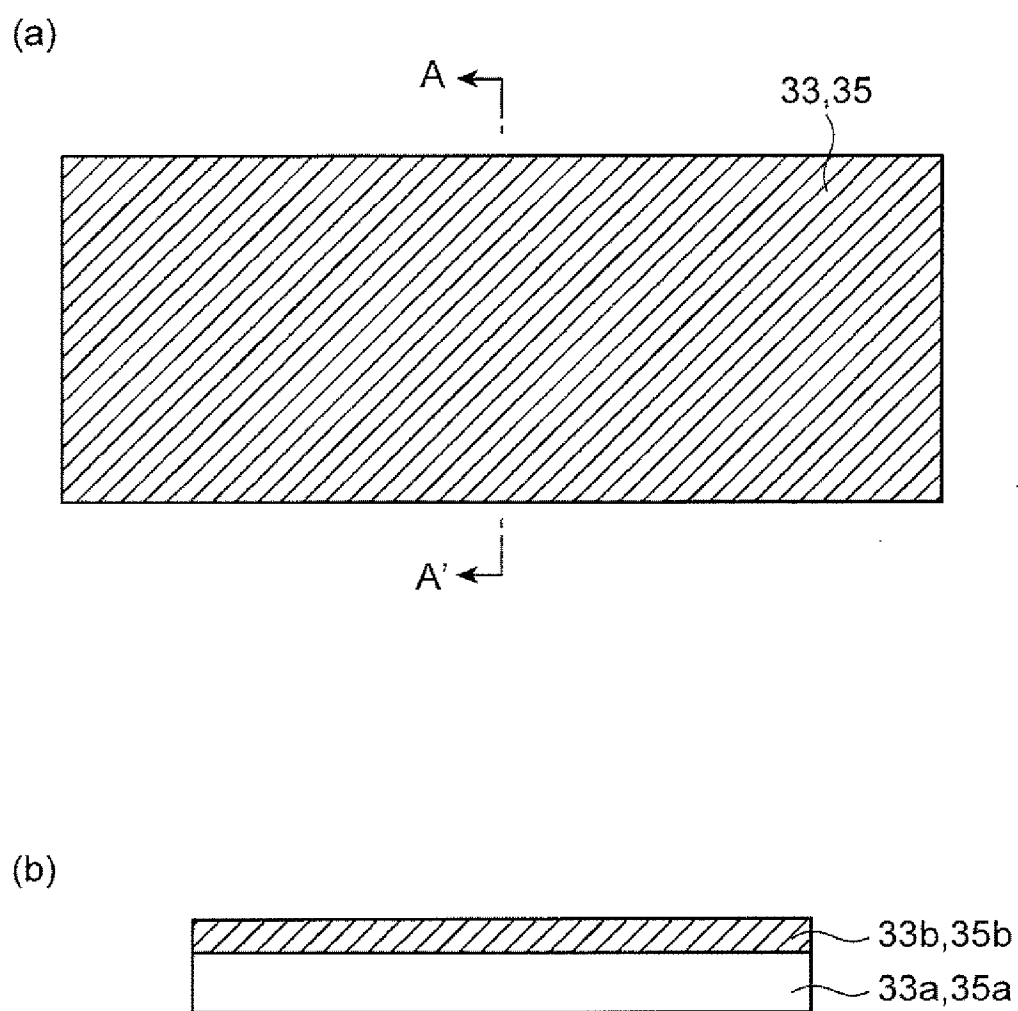
[図2]



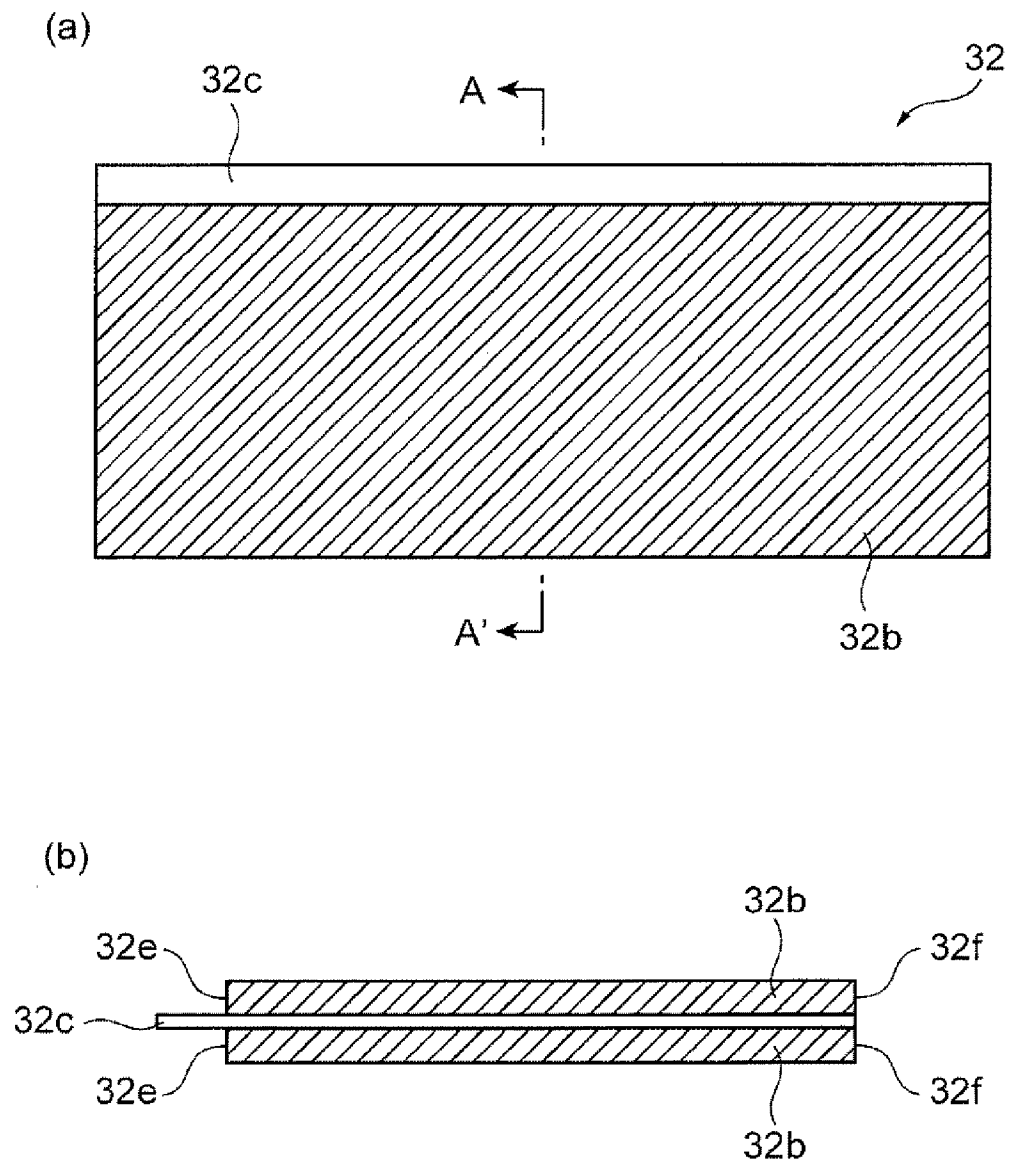
[図3]



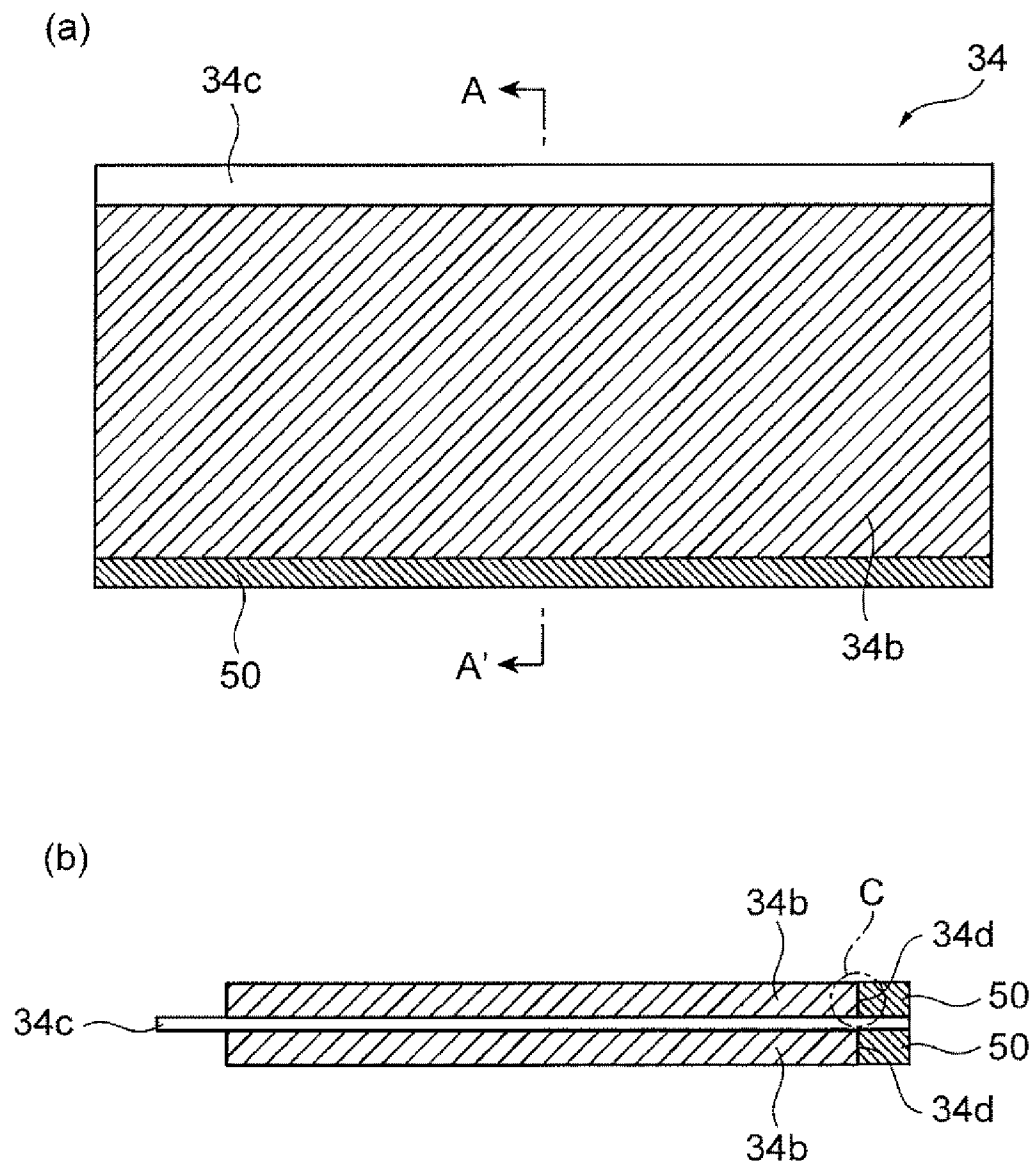
[図4]

A-A'線断面図

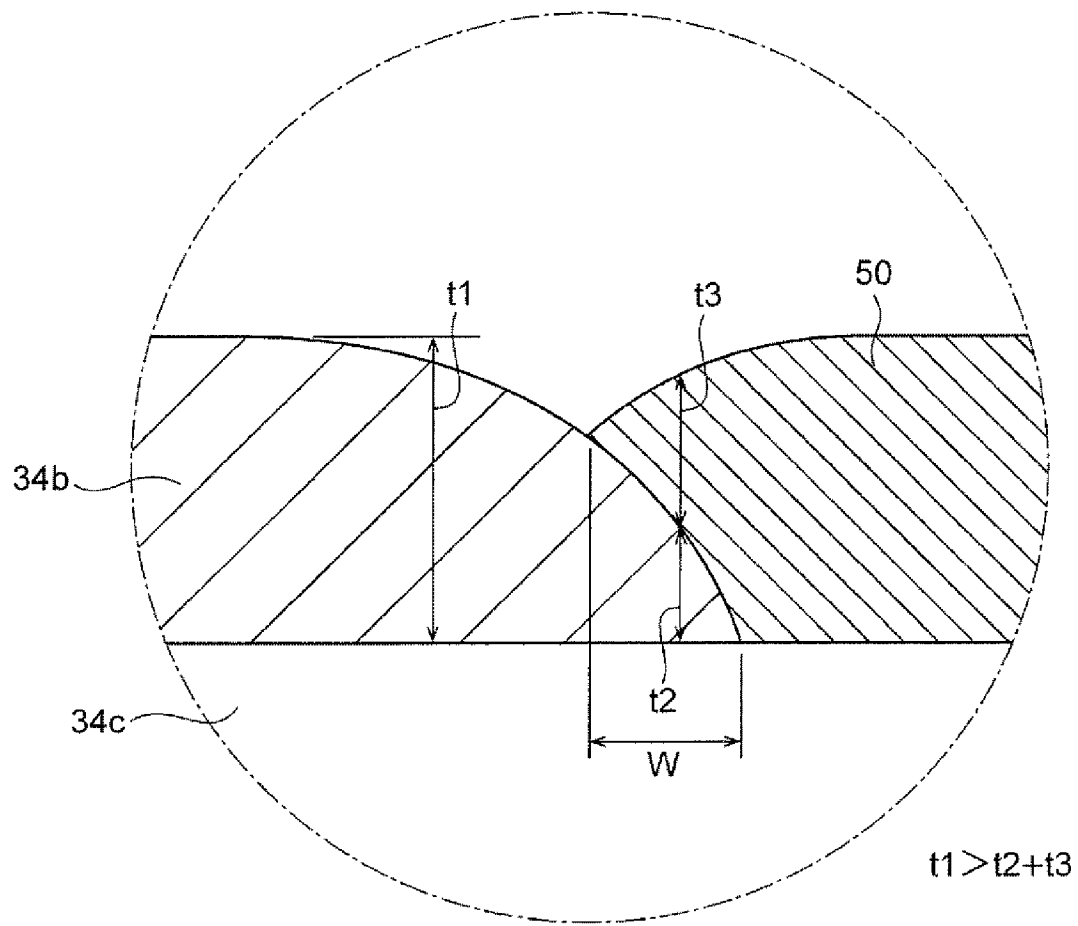
[図5]

A-A'線断面図

[図6]

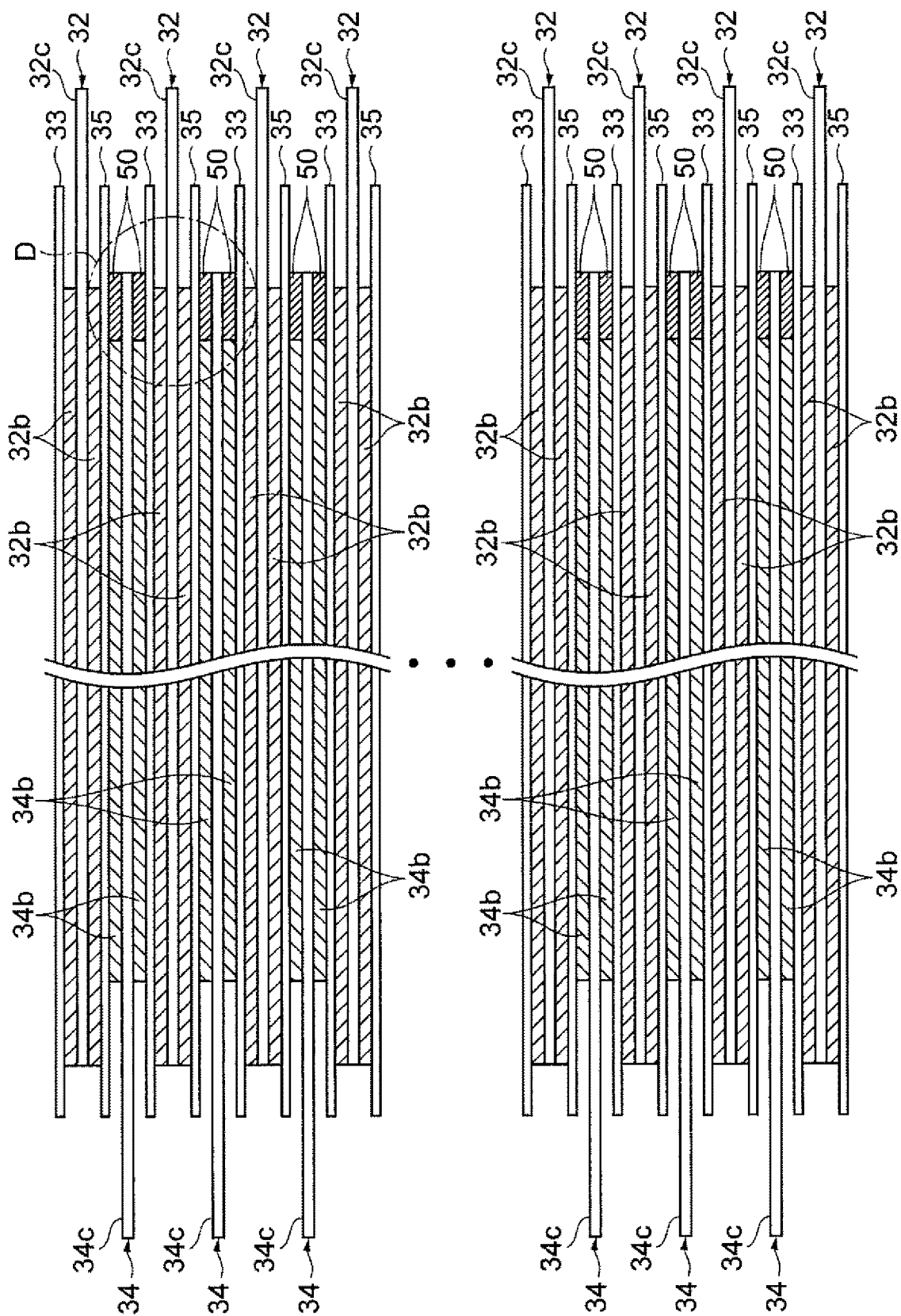
A-A'線断面図

[図7]



C部拡大

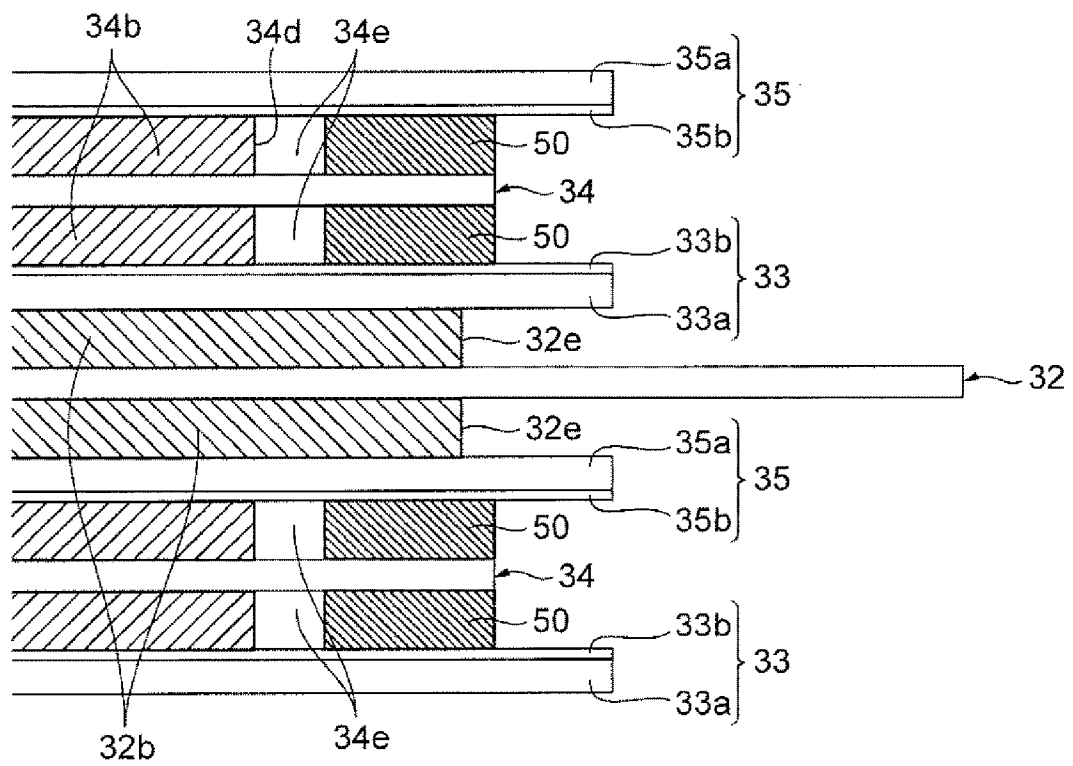
[図8]



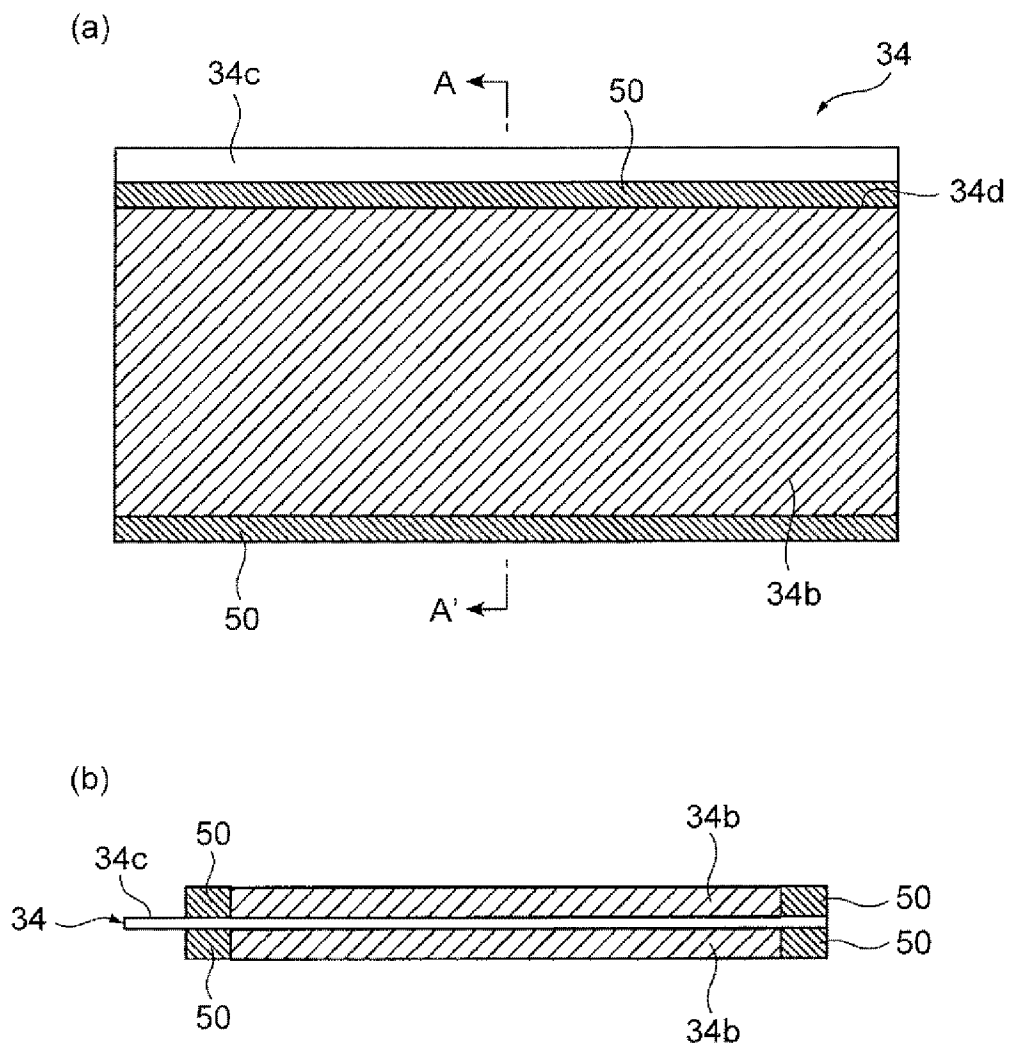
[illegible]

## D部拡大

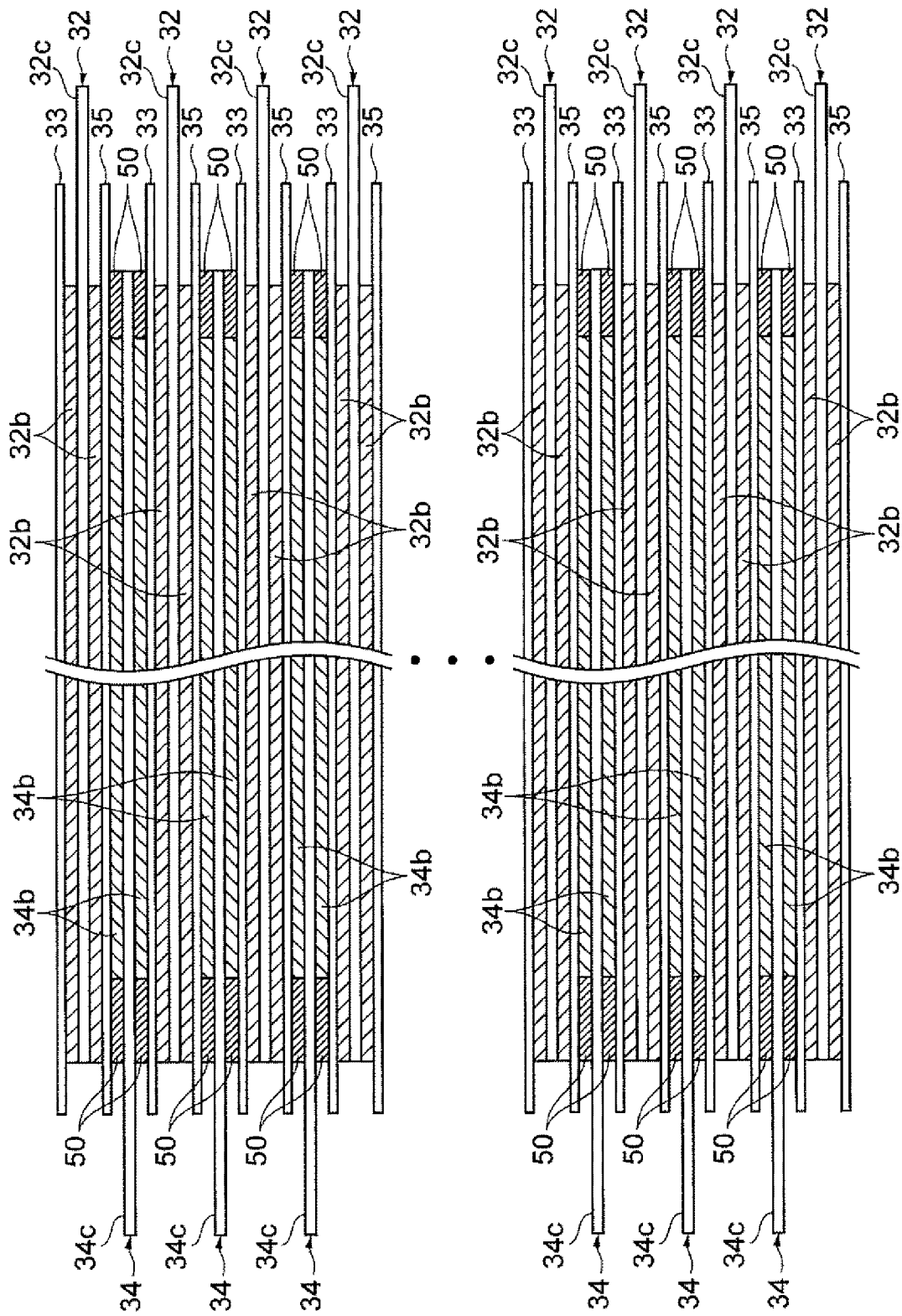
[図10]

D部拡大

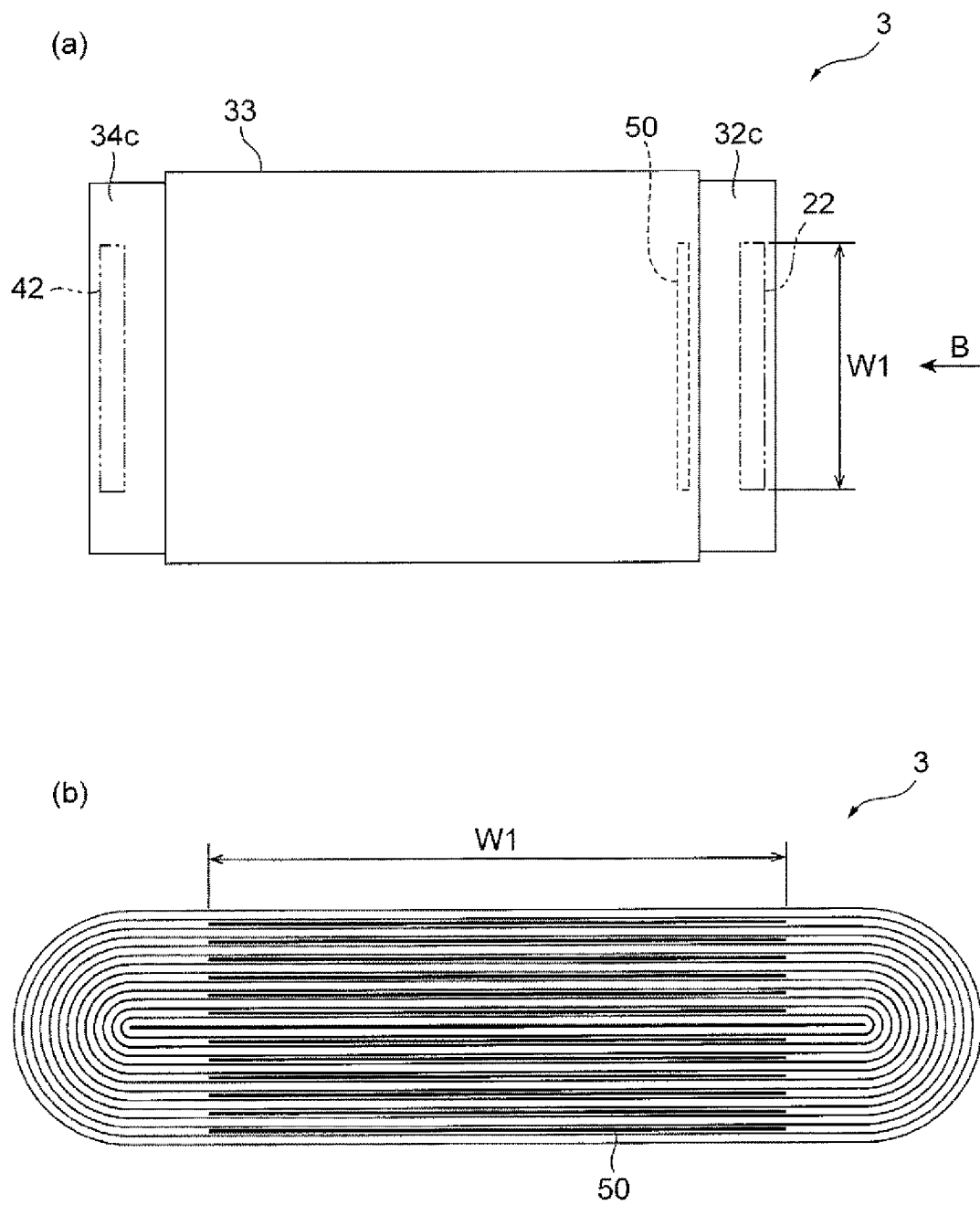
[図11]

A-A'線断面図

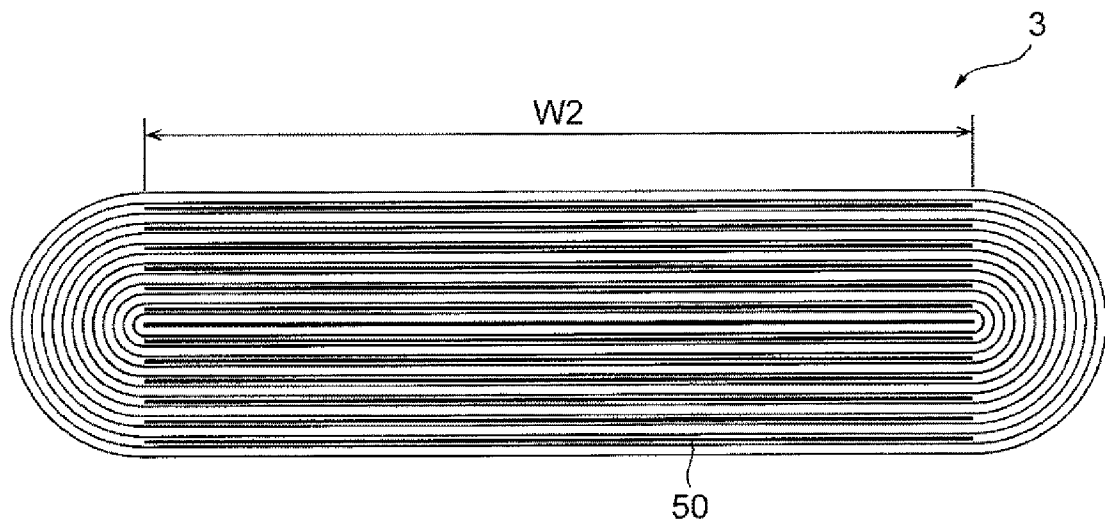
[図12]



[図13]



[図14]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022646

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/04(2006.01)i, H01M2/14(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M2/34(2006.01)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)

H01M10/04, H01M2/14, H01M2/26, H01M2/34

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 2011-216403 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.),<br>27 October 2011 (27.10.2011),<br>claims 1 to 8; paragraphs [0001] to [0010],<br>[0012] to [0062]; fig. 1 to 10<br>(Family: none) | 1-6                   |
| A         | JP 2016-066454 A (GS Yuasa International Ltd.),<br>28 April 2016 (28.04.2016),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                        | 1-6                   |
| A         | JP 2009-037833 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.),<br>19 February 2009 (19.02.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                    | 1-6                   |

☒ 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  
28 September 2017 (28.09.17)

Date of mailing of the international search report  
10 October 2017 (10.10.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022646

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 2009-043515 A (Hitachi Maxell, Ltd.),<br>26 February 2009 (26.02.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                | 1-6                   |
| A         | JP 2016-119183 A (Toyota Motor Corp.),<br>30 June 2016 (30.06.2016),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                      | 1-6                   |
| A         | JP 2001-093583 A (Denso Corp.),<br>06 April 2001 (06.04.2001),<br>entire text; all drawings<br>& US 6335114 B1                                                           | 1-6                   |
| P,X       | JP 2016-152170 A (Hitachi Automotive Systems,<br>Ltd.),<br>22 August 2016 (22.08.2016),<br>claims 1 to 7; paragraphs [0011] to [0055]; fig.<br>1 to 10<br>(Family: none) | 1-6                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M10/04(2006.01)i, H01M2/14(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M2/34(2006.01)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. H01M10/04, H01M2/14, H01M2/26, H01M2/34

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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2011-216403 A（日立ビークルエナジー株式会社）2011.10.27,<br>請求項 1-8, 段落[0001]-[0010], [0012]-[0062], 図 1-10<br>（ファミリーなし） | 1-6            |
| A               | JP 2016-066454 A（株式会社GSユアサ）2016.04.28,<br>全文, 全図（ファミリーなし）                                                   | 1-6            |
| A               | JP 2009-037833 A（日立ビークルエナジー株式会社）2009.02.19,<br>全文, 全図（ファミリーなし）                                              | 1-6            |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.09.2017

国際調査報告の発送日

10.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

宮田 透

4 X

4863

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<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2009-043515 A (日立マクセル株式会社) 2009. 02. 26,<br>全文, 全図 (ファミリーなし)                                      | 1-6            |
| A                     | JP 2016-119183 A (トヨタ自動車株式会社) 2016. 06. 30,<br>全文, 全図 (ファミリーなし)                                      | 1-6            |
| A                     | JP 2001-093583 A (株式会社デンソー) 2001. 04. 06,<br>全文, 全図 & US 6335114 B1                                  | 1-6            |
| P, X                  | JP 2016-152170 A (日立オートモティブシステムズ株式会社)<br>2016. 08. 22,<br>請求項 1-7, 段落[0011]-[0055], 図 1-10 (ファミリーなし) | 1-6            |