

(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
2014年6月19日(19.06.2014)



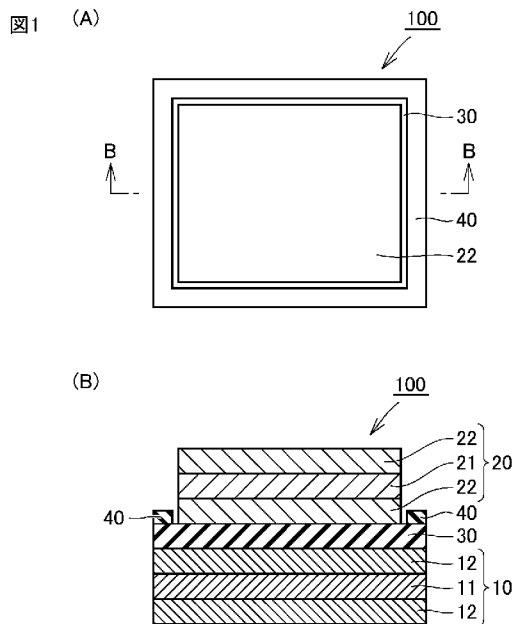
(10) 国際公開番号
WO 2014/091925 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 2/18 (2006.01)
H01G 11/52 (2013.01) H01M 10/052 (2010.01)
H01G 11/66 (2013.01) H01M 10/0585 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081847
- (22) 国際出願日: 2013年11月27日(27.11.2013)
- (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 2012-270659 2012年12月11日(11.12.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山本 真治(YAMAMOTO, Shinji); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 鳥井宏浩(TORII, Atsuhiko); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 戸田 崇(TODA, Takashi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 澤田学(SAWADA, Manabu); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 中山 和俊(NAKAYAMA, Kazutoshi); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満3丁目13番18号 島根ビルディング 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, 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, 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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICITY STORAGE DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 蓄電デバイスおよびその製造方法



(57) Abstract: Provided are: an electricity storage device which is able to be prevented from positional shift of a positive electrode during the production of the electricity storage device; and a method for producing the electricity storage device. An electrode structure (100) of a nonaqueous electrolyte secondary battery is configured of: a positive electrode member (20) in which a positive electrode active material layer (22) is firmly bonded to at least one surface of a positive electrode collector (21); a negative electrode member (10) in which a negative electrode active material layer (12) is firmly bonded to at least one surface of a negative electrode collector (11) so as to face the positive electrode active material layer (22); a separator (30) which is interposed between the positive electrode active material layer (22) and the negative electrode active material layer (12) and contains a layer of an aggregate of electrically insulating material particles; and an electrically insulating layer (40) which is firmly bonded to the surface of the separator (30) so as to face at least a part of the peripheral side edge surface of the

positive electrode active material layer (22) and so as to be positioned at a distance from at least a part of the peripheral side edge surface of the positive electrode active material layer (22).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/091925 A1



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))

蓄電デバイスの製造時に正極の位置ずれを防止することが可能な蓄電デバイスおよびその製造方法を提供する。非水電解質二次電池の電極構造体(100)は、正極集電体(21)の少なくとも一方の表面に正極活物質層(22)が固着された正極部材(20)と、正極活物質層(22)に対向するように負極集電体(11)の少なくとも一方の表面に負極活物質層(12)が固着された負極部材(10)と、正極活物質層(22)と負極活物質層(12)との間に介在し、電気絶縁性物質粒子の集合体層を含むセパレータ(30)と、正極活物質層(22)の周側端面の少なくとも一部に対向し、かつ、正極活物質層(22)の周側端面の少なくとも一部から離隔した位置に配置されるようにセパレータ(30)の表面に固着された電気絶縁層(40)とから構成される。

明 細 書

発明の名称 : 蓄電デバイスおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、一般的には蓄電デバイスおよびその製造方法に関し、特定的には、非水電解質二次電池、電気二重層キャパシタ等の蓄電要素を備えた蓄電デバイスおよびその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、たとえば、非水電解質二次電池等の蓄電デバイスに関しては、多様な用途の拡大に伴って、軽量化、薄型化、形状の自由度等の要求が高まっている。

[0003] そこで、たとえば、平板状の電極板積層体を可撓性容器内に備え、電池形状の自由度が比較的高い薄型の非水電解質二次電池の構造とその製造方法が、国際公開第WO98/38688号（以下、特許文献1という）に開示されている。

[0004] 特許文献1に開示された非水電解質二次電池は、集電体の少なくとも一方の面に活物質層が固定された正極および負極と、両極の活物質層間に介装された電解液透過性を有するセパレータとを少なくとも有する電極板積層体を容器内に備え、この容器内に非水系電解液が封入されたものである。正極活物質層および負極活物質層の少なくとも一方の端面は、その少なくとも一部が絶縁性物質粒子集合体層でコーティングされている。正極活物質層は、電池層として対をなす負極活物質層からはみ出さない大きさに形成されている。セパレータは、絶縁性物質粒子同士がバインダーで結合された絶縁性物質粒子集合体層であって、正極および負極の少なくともいずれか一方に固定され、少なくとも負極と対向する正極活物質層の表面全体を覆うように、かつ集電体の端面からはみ出さないように配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第WO98/38688号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示されているように非水電解質二次電池等の蓄電デバイスでは、正極の全部が負極に対向するように、正極の表面積よりも負極の表面積が大きく設定されている。このため、通常の電極板積層体では、充電時にリチウムイオンの受取先である負極が、リチウムイオンを放出する正極を十分に覆うように配置されている。この配置により、充電時にリチウムイオンが正極から負極に移動する際に、リチウムイオンが溢れることなく、負極のサイトに充填される。

[0007] しかしながら、蓄電デバイスの製造時に、正極の一部が負極に対向しないように配置されることが起こり得る。すなわち、正極の位置ずれが生じる場合がある。このとき、充電時にリチウムイオンの受取先である負極の一部に、リチウムイオンを放出する正極を覆っていない部分が存在する。この配置により、充電時にリチウムイオンが正極から負極に移動する際に、負極と対向していない正極の部分から放出されるリチウムイオンの行き先が負極の端部に集中することになる。その結果、リチウムイオンの受取先である負極においてリチウムイオンが飽和することになり、負極のサイトに充填できないリチウムイオンが、リチウム金属として負極の表面に析出するという問題がある。

[0008] また、正極の位置ずれが生じると、正極集電体と負極集電体とが接触することにより、内部短絡が生じる場合がある。

[0009] そこで、本発明の目的は、蓄電デバイスの製造時に正極の位置ずれを防止することが可能な蓄電デバイスおよびその製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に従った蓄電デバイスは、正極集電体の少なくとも一方の表面に正極活物質層が固着された正極部材と、正極活物質層に対向するように負極集電体の少なくとも一方の表面に負極活物質層が固着された負極部材と、正極

活物質層と負極活物質層との間に介在し、電気絶縁性物質粒子の集合体層を含むセパレータと、正極活物質層の周側端面の少なくとも一部に対向し、かつ、正極活物質層の周側端面の少なくとも一部から離隔した位置に配置されるようにセパレータの表面に固着された電気絶縁層とを備える。

[0011] 本発明の蓄電デバイスでは、蓄電デバイスの製造工程において、正極部材、セパレータおよび負極部材を重ねたときに正極部材が移動しようとする、電気絶縁層が、正極活物質層の周側端面の少なくとも一部に当接して、正極部材の移動に対してストッパの役割を果たす。このため、正極の一部が負極に対向しない位置に移動することを防止することができる。すなわち、蓄電デバイスの製造時に正極部材の位置ずれを防止することが可能になる。したがって、充電時にリチウムイオンの受取先である負極の一部に、リチウムイオンを放出する正極を覆っていない部分が存在しないようにすることができるので、充電時にリチウムイオンが正極から負極に移動する際に、リチウムイオンが溢れることなく、負極のサイトに充填される。その結果、リチウム金属が負極の表面に析出することを防止することができる。

[0012] 本発明の蓄電デバイスにおいて、電気絶縁層は、正極活物質層の周側端面を囲み、かつ、正極活物質層の周側端面から離隔した位置に配置されていることが好ましい。

[0013] この場合、電気絶縁層が正極活物質層の周側端面を囲んでいるので、蓄電デバイスの製造工程において、正極部材、セパレータおよび負極部材を重ねたときに正極部材が移動しようとする、電気絶縁層が正極活物質層の周側端面に当接して、正極部材の移動に対してストッパの役割を果たす。このため、正極の一部が負極に対向しない位置に移動することをより確実に防止することができる。すなわち、蓄電デバイスの製造時に正極部材の位置ずれをより確実に防止することが可能になる。したがって、充電時にリチウムイオンの受取先である負極の一部に、リチウムイオンを放出する正極を覆っていない部分が存在することがないので、充電時にリチウムイオンが正極から負極に移動する際に、リチウムイオンが溢れることなく、負極のサイトに充填

される。その結果、リチウム金属が負極の表面に析出することをより確実に防止することができる。

[0014] また、この場合、セパレータの表面に固着された電気絶縁層によって、正極集電体の周側端面が負極集電体に接触することを防止することができる。その結果、内部短絡を防止することができる。

[0015] 電気絶縁層の厚みは、正極活物質層の厚み以下であることが好ましい。

[0016] また、セパレータの厚みは0.1 μm 以上30 μm 以下であり、電気絶縁層の厚みは0.1 μm 以上30 μm 以下であることが好ましい。

[0017] 電気絶縁層は、セパレータと同じ電気絶縁性物質から構成されていることが好ましい。

[0018] 正極集電体は、負極集電体とほぼ同じ平面積を有することが好ましい。このように構成することにより、蓄電デバイスの生産性を向上させることができる。

[0019] セパレータは、負極活物質層の表面に固着されていることが好ましい。このように構成することにより、蓄電デバイスの製造時に正極部材の負極部材に対する位置ずれをより確実に防止することが可能になる。

[0020] セパレータを介在して複数の正極部材と複数の負極部材とが交互に積層されていることが好ましい。

[0021] 本発明に従った蓄電デバイスの製造方法は、以下のステップを備える。

[0022] (A) 正極集電体の少なくとも一方の表面に正極活物質層を固着することによって正極部材を作製するステップ

[0023] (B) 負極集電体の少なくとも一方の表面に負極活物質層を固着することによって負極部材を作製するステップ

[0024] (C) 負極部材の負極活物質層の表面に、電気絶縁性物質粒子の集合体層を含むセパレータを固着するステップ

[0025] (D) セパレータの一部の表面に電気絶縁層を固着するステップ

[0026] (E) 電気絶縁層が、正極活物質層の周側端面の少なくとも一部に対向し、かつ、正極活物質層の周側端面の少なくとも一部から離隔した位置に配置

されるように、セパレータの表面に正極部材を配置するステップ

発明の効果

[0027] 本発明によれば、蓄電デバイスの製造時に正極の位置ずれを防止することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の蓄電デバイスとしての非水電解質二次電池の実施形態1を示す平面図(A)と、平面図(A)のB-B線における断面図(B)である。

[図2]本発明の非水電解質二次電池の実施形態1の製造工程において作製される負極材料を示す部分平面図(A)と、部分平面図(A)のB-B線における断面図(B)である。

[図3]本発明の非水電解質二次電池の実施形態1の製造工程において作製される正極材料を示す部分平面図(A)と、部分平面図(A)のB-B線における断面図(B)である。

[図4]本発明の非水電解質二次電池の実施形態1の製造工程において作製される負極材料とセパレータの複合体を示す部分平面図(A)と、部分平面図(A)のB-B線における断面図(B)である。

[図5]本発明の非水電解質二次電池の実施形態1の製造工程において作製される負極材料とセパレータと電気絶縁層の複合体を示す部分平面図(A)と、部分平面図(A)のB-B線における断面図(B)である。

[図6]本発明の非水電解質二次電池の実施形態1の製造工程において作製される負極材料とセパレータと電気絶縁層の複合体の切断線を示す部分平面図(A)と、切断後の負極部材とセパレータと電気絶縁層の複合体の二つの形態を示す平面図(B)(C)である。

[図7]本発明の非水電解質二次電池の実施形態1の製造工程において作製される正極材料の切断線を示す部分平面図(A)と、切断後の正極部材の二つの形態を示す平面図(B)(C)である。

[図8]図6の(B)(C)で示す複合体と図7の(B)(C)で示す正極部材との積層体の二つの形態を示す平面図(A)(B)である。

[図9]図8のⅠX - ⅠX線における断面図である。

[図10]本発明の蓄電デバイスとしての非水電解質二次電池の実施形態2を示す断面図である。

[図11]本発明の非水電解質二次電池の実施形態2の製造工程において作製される負極材料を示す部分平面図(A)と、部分平面図(A)のB - B線における断面図(B)である。

[図12]本発明の非水電解質二次電池の実施形態2の製造工程において作製される正極材料を示す部分平面図(A)と、部分平面図(A)のB - B線における断面図(B)である。

[図13]本発明の非水電解質二次電池の実施形態2の製造工程において作製される負極材料とセパレータと電気絶縁層の複合体の切断線を示す部分平面図である。

[図14]本発明の非水電解質二次電池の実施形態2の製造工程において作製される正極材料の切断線を示す部分平面図である。

[図15]図13に示す切断線に従った切断によって得られた負極材料とセパレータと電気絶縁層の複合体の切断箇所を示す平面図である。

[図16]図14に示す切断線に従った切断によって得られた正極材料の切断箇所を示す平面図である。

[図17]図15に示す箇所の切断によって得られた負極材料とセパレータと電気絶縁層の複合体を示す平面図(A)と、図16に示す箇所の切断によって得られた正極材料を示す平面図(B)と、上記の複合体と正極材料の積層体において切断線を示す平面図(C)である。

[図18]図17の(C)に示す切断線に従った切断によって得られた積層体の形態を示す平面図である。

[図19]図18のXⅠX - XⅠX線における断面図である。

[図20]図15と異なる切断によって得られた負極材料とセパレータと電気絶縁層の複合体を示す平面図(A)と、図16と異なる切断によって得られた正極材料を示す平面図(B)と、上記の複合体と正極材料の積層体において

切断線を示す平面図（C）である。

[図21]図20の（C）に示す切断線に従った切断によって得られた積層体の形態を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態について、蓄電デバイスの一例として非水電解質二次電池を挙げて説明する。

[0030] （実施形態1）

本発明の蓄電デバイスとしての非水電解質二次電池の実施形態1の基本構造を説明する。

[0031] 図1に示すように、非水電解質二次電池の電極構造体100は、正極部材20と、負極部材10と、正極部材20と負極部材10との間に介在するセパレータ30とを備える。正極部材20においては、正極集電体21の両面に正極活物質層22が固着されている。負極部材10においては、負極集電体11の両面に負極活物質層12が固着されている。セパレータ30は、正極活物質層22と負極活物質層12との間に介在し、非水電解液に対して透過性を有する。また、セパレータ30は、電気絶縁性物質粒子同士が結着剤で結合された電気絶縁性物質粒子の集合体層を少なくとも含む材料から形成される。電気絶縁層40が、正極活物質層22の周側端面の少なくとも一部に対向し、かつ、正極活物質層22の周側端面の少なくとも一部から離隔した位置に配置されるようにセパレータ30の表面に固着されている。以上のように構成された電極構造体100は、ラミネートフィルム等の外包部材からなる容器内に收容される。

[0032] 実施形態1では、電気絶縁層40は、環状に形成されており、正極活物質層22の周側端面を囲み、かつ、正極活物質層22の周側端面から離隔した位置に配置されている。また、セパレータ30の固着形態は限定されないが、実施形態1では、セパレータ30は負極活物質層12の表面に固着されている。また、実施形態1では、正極集電体21は、負極集電体11よりも小さな平面積を有する。なお、正極活物質層22は正極集電体21の少なくとも

も一方の表面に固着されていればよく、負極活物質層 12 は負極集電体 11 の少なくとも一方の表面に固着されていればよい。実施形態 1 では、基本構造として正極部材 20、セパレータ 30 および負極部材 10 の積層体からなる電極構造体 100 を示したが、セパレータ 30 を介在して複数の正極部材 20 と複数の負極部材 10 とが交互に積層された積層体にも本発明は適用され得る。

[0033] 電極構造体 100 では、非水電解質二次電池の製造工程において、正極部材 20、セパレータ 30 および負極部材 10 を重ねたときに正極部材 20 が移動しようとする、電気絶縁層 40 が、正極活物質層 22 の周側端面の少なくとも一部に当接して、正極部材 20 の移動に対してストッパの役割を果たす。このため、正極の一部が負極に対向しない位置に移動することを防止することができる。すなわち、非水電解質二次電池の製造時に正極部材 20 の位置ずれを防止することが可能になる。したがって、充電時にリチウムイオンの受取先である負極の一部に、リチウムイオンを放出する正極を覆っていない部分が存在しないようにすることができるので、充電時にリチウムイオンが正極から負極に移動する際に、リチウムイオンが溢れることなく、負極のサイトに充填される。その結果、リチウム金属が負極の表面に析出することを防止することができる。

[0034] さらに、実施形態 1 では、環状の電気絶縁層 40 が正極活物質層 22 の周側端面を囲んでいるので、非水電解質二次電池の製造工程において、正極部材 20、セパレータ 30 および負極部材 10 を重ねたときに正極部材 20 が移動しようとする、電気絶縁層 40 が正極活物質層 22 の周側端面に当接して、正極部材 20 の移動に対してストッパの役割を果たす。このため、正極の一部が負極に対向しない位置に移動することをより確実に防止することができる。すなわち、非水電解質二次電池の製造時に正極部材 20 の位置ずれをより確実に防止することが可能になる。したがって、充電時にリチウムイオンの受取先である負極の一部に、リチウムイオンを放出する正極を覆っていない部分が存在することがないので、充電時にリチウムイオンが正極か

ら負極に移動する際に、リチウムイオンが溢れることなく、負極のサイトに充填される。その結果、リチウム金属が負極の表面に析出することをより確実に防止することができる。

[0035] また、実施形態1では、セパレータ30の表面に固着された環状の電気絶縁層40によって、正極集電体21の周側端面が負極集電体11に接触することを防止することができる。その結果、内部短絡を防止することができる。

[0036] 電気絶縁層40の厚みは、正極活物質層22の厚み以下であることが好ましい。また、セパレータ30の厚みは0.1 μ m以上30 μ m以下であり、電気絶縁層40の厚みは0.1 μ m以上30 μ m以下であることが好ましい。電気絶縁層40は、セパレータ30と異なる電気絶縁性物質から構成されてもよいが、セパレータ30と同じ電気絶縁性物質から構成されていることが好ましい。たとえば、セパレータ30の材料としては、シリカ、アルミナ等の無機物、または、これらの混合物等の電気絶縁性物質を用いることができる。電気絶縁層40の材料としては、ポリフッ化ビニリデン、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン等の有機物、シリカ、アルミナ等の無機物、または、これらの混合物等の電気絶縁性物質を用いることができる。なお、セパレータ30と電気絶縁層40は、上記の電気絶縁性物質の粒子と結着剤を含む材料を塗工し、乾燥させることにより、形成される。

[0037] なお、正極集電体21と負極集電体11の材料としては、アルミニウムまたは銅を用いることができるが、正極集電体21にはアルミニウム箔、負極集電体11には銅箔を用いることが好ましい。

[0038] セパレータ30は、負極活物質層12の表面に固着されているので、非水電解質二次電池の製造時に正極部材20の負極部材10に対する位置ずれをより確実に防止することが可能になる。

[0039] 電極構造体100は、概略、次のようにして製造される。まず、正極集電体21の少なくとも一方の表面に正極活物質層22を固着することによって正極部材20を作製する。一方、負極集電体11の少なくとも一方の表面に

負極活物質層 12 を固着することによって負極部材 10 を作製する。次に、負極部材 10 の負極活物質層 12 の表面に、電気絶縁性物質粒子の集合体層を含むセパレータ 30 を固着する。そして、セパレータ 30 の一部の表面に電気絶縁層 40 を固着する。最後に、電気絶縁層 40 が、正極活物質層 22 の周側端面の少なくとも一部に対向し、かつ、正極活物質層 22 の周側端面の少なくとも一部から離隔した位置に配置されるように、セパレータ 30 の表面に正極部材 20 を配置する。

[0040] 次に、セパレータ 30 を介在して複数の正極部材 20 と複数の負極部材 10 とが交互に積層された積層体からなる実施形態 1 の電極構造体の製造方法について、図 2～図 9 を参照して、以下に説明する。

[0041] 図 2 に示すように、銅箔からなる帯状の負極集電体 11 の一部表面である幅方向の中央部領域の両面の上に、矢印で示す方向に負極活物質を塗工し、乾燥することにより、負極活物質層 12 を固着させる。このようにして負極材料を作製する。

[0042] 図 3 に示すように、アルミニウム箔からなる帯状の正極集電体 21 の一部表面である幅方向の中央部領域の両面の上に、矢印で示す方向に正極活物質を塗工し、乾燥させることにより、正極活物質層 22 を固着させる。このようにして正極材料を作製する。

[0043] 次に、図 4 に示すように、上記で得られた負極材料の負極活物質層 12 の表面の上に、電気絶縁性物質粒子と結着剤とを含む材料を塗工し、乾燥させることにより、セパレータ 30 を固着させる。

[0044] その後、図 5 に示すように、セパレータ 30 の表面の上に、電気絶縁性物質粒子と結着剤とを含む材料を塗工し、乾燥させることにより、格子状の電気絶縁層 40 を固着させる。このようにして、負極材料とセパレータ 30 と電気絶縁層 40 の複合体を作製する。

[0045] 上記で得られた負極材料とセパレータ 30 と電気絶縁層 40 の複合体を、図 6 の (A) に示すように、切断線 C に従って切断することにより、図 6 の (B) に示すように、電極構造体の両側にそれぞれ正極と負極のリードタブ

が配置される形態に用いられる両側リードタブ用の負極部材とセパレータ 30 と電気絶縁層 40 の複合体を作製する。さらに、負極集電体 11 の一部を切断することにより、図 6 の (C) に示すように、電極構造体の片側に正負極のリードタブが配置される形態に用いられる片側リードタブ用の負極部材とセパレータ 30 と電気絶縁層 40 の複合体を作製することができる。

[0046] 上記で得られた正極材料を、図 7 の (A) に示すように、切断線 C に従って切断することにより、図 7 の (B) に示すように、電極構造体の両側にそれぞれ正極と負極のリードタブが配置される形態に用いられる両側リードタブ用の正極部材を作製する。さらに、正極集電体 21 の一部を切断することにより、図 7 の (C) に示すように、電極構造体の片側に正負極のリードタブが配置される形態に用いられる片側リードタブ用の正極部材を作製することができる。

[0047] 上記で得られた複数の正極部材と複合体を交互に積み重ねることにより、図 8 と図 9 に示すように正極部材 20、セパレータ 30 および負極部材 10 の積層体から構成される電極構造体 200 を作製する。

[0048] なお、図 8 の (A) には両側リードタブ用の電極構造体が表示され、図 8 の (B) には片側リードタブ用の電極構造体が表示されており、それぞれ、負極リードタブ 13 と正極リードタブ 23 が取り付けられている。図 9 では、電極構造体を構成する積層体の一部として、セパレータ 30、負極部材 10、セパレータ 30、正極部材 20、セパレータ 30、正極部材 10、セパレータ 30 の積層体が表示されている。

[0049] 積層体の両側の最外層には、アルミニウム箔からなる保護層 50 が配置されている。保護層 50 は、保護層 50 の周囲に配置される電気絶縁層 40 を保護する役割をする。保護層 50 がいない場合、電気絶縁層 40 が外側に突出しているため、ラミネートフィルム等の外包部材の内壁面に接触した際に電気絶縁層 40 が損傷しやすいという問題がある。したがって、保護層 50 を配置することによって、上記の問題を解消することができる。保護層 50 の材料としては、銅箔を用いてもよい。

[0050] (実施形態2)

本発明の蓄電デバイスとしての非水電解質二次電池の実施形態2の基本構造を説明する。

[0051] 図10に示すように、非水電解質二次電池の電極構造体300は、正極部材20と、負極部材10と、正極部材20と負極部材10との間に介在するセパレータ30とを備える。実施形態2は、正極集電体21が負極集電体11とほぼ同じ平面積を有する点を除いては、実施形態1と同じ構造である。正極集電体21が負極集電体11とほぼ同じ平面積を有するので、非水電解質二次電池の生産性を向上させることができる。実施形態2においても、上述した実施形態1と同様の作用効果を得ることができる。

[0052] 電極構造体300の概略の製造方法は、上述した電極構造体100の製造方法と同様である。

[0053] 次に、セパレータ30を介在して複数の正極部材20と複数の負極部材10とが交互に積層された積層体からなる実施形態2の電極構造体の製造方法について、図11～図21を参照して、以下に説明する。

[0054] 図11に示すように、銅箔からなる帯状の負極集電体11の一部表面である幅方向の中央部領域の両面の上に、矢印で示す方向に負極活物質を塗工し、乾燥することにより、負極活物質層12を固着させる。このようにして負極材料を作製する。

[0055] 図12に示すように、アルミニウム箔からなる帯状の正極集電体21の一部表面である幅方向の中央部領域の両面の上に、矢印で示す方向に複数の島状パターンで正極活物質を塗工し、乾燥させることにより、正極活物質層22を固着させる。このようにして正極材料を作製する。

[0056] 次に、実施形態1と同様にして、図13に示すように、負極材料とセパレータ30と電気絶縁層40の複合体を作製する。

[0057] 上記で得られた負極材料とセパレータ30と電気絶縁層40の複合体を、図13に示すように、切断線Cに従って切断する。この切断によって、図15に示す形状で、負極材料とセパレータ30と電気絶縁層40の複合体を得

る。さらに、図15に示す箇所Cを切断することにより、図17の(A)で示す形状の複合体を得る。

[0058] 上記で得られた正極材料を、図14に示すように、切断線Cに従って切断する。この切断によって、図16に示す形状の正極材料を得る。さらに、図16に示す箇所Cを切断することにより、図17の(B)で示す形状の正極材料を得る。

[0059] 上記で得られた複数の正極材料と複合体を交互に積み重ねることにより、図17の(C)に示すように正極材料、セパレータ30および負極材料の積層体から構成される電極構造材料を作製する。

[0060] そして、上記の電極構造材料を、図17の(C)に示すように、切断線Cに従って切断する。これにより、図18と図19に示すように、正極部材20、セパレータ30および負極部材10の積層体から構成される電極構造体400を作製する。なお、図18に示すように、負極リードタブ13と正極リードタブ23が取り付けられた片側リードタブ用の電極構造体を得ることができる。実施形態1の電極構造体200と同様に、積層体の両側の最外層には、アルミニウム箔からなる保護層50が配置されている。

[0061] 図17の(A)と(B)で示す形状の複合体と正極材料ではなく、切断により、図20の(A)で示す形状の複合体と、図20の(B)で示す形状の正極材料を得ることもできる。この場合、図20の(A)で示すように、複合体の中央領域の箇所C₀を切り抜く。

[0062] 上記で得られた複数の正極材料と複合体を交互に積み重ねることにより、図20の(C)に示すように正極材料、セパレータ30および負極材料の積層体から構成される電極構造材料を作製する。

[0063] そして、上記の電極構造材料を、図20の(C)に示すように、切断線Cに従って切断する。これにより、図21に示すように、正極部材20、セパレータ30および負極部材10の積層体から構成される電極構造体を作製する。なお、図21に示すように、負極リードタブ13と正極リードタブ23が取り付けられた両側リードタブ用の電極構造体を得ることができる。

[0064] なお、上記の実施形態では、正極部材 20 は、正極集電体 21 の端部を除いて、正極活物質を含む正極活物質層 22 が正極集電体 21 の両面上に形成されることによって構成される。負極部材 10 は、負極集電体 11 の端部を除いて、負極活物質を含む負極活物質層 12 が負極集電体 11 の両面上に形成されることによって構成される。

[0065] たとえば、正極部材 20 は、正極活物質と結着剤と必要に応じて導電剤とを有機溶媒中で混練してなる正極合材スラリーを、アルミニウム箔からなる正極集電体 21 の両面上に均一に塗工し、乾燥させて、正極活物質層 22 を正極集電体 21 の両面上に形成することにより作製される。

[0066] 非水電解質二次電池を構成する場合、正極活物質としては、コバルト酸リチウム複合酸化物、マンガン酸リチウム複合酸化物、ニッケル酸リチウム複合酸化物、リチウム - ニッケル - マンガン - コバルト複合酸化物、リチウム - マンガン - ニッケル複合酸化物、リチウム - マンガン - コバルト複合酸化物、リチウム - ニッケル - コバルト複合酸化物等を用いることができる。さらに、正極活物質は、上記の材料を混合したものでもよい。具体的には、非水電解液二次電池の正極活物質として LiM_xO_2 (化学式中、M は一種以上の遷移金属を表し、 x は電池の充放電状態によって異なり、通常 0.05 以上、1.10 以下である) を主体とするリチウム複合酸化物等を使用することができる。このリチウム複合酸化物を構成する遷移金属 M としては、Co、Ni、Mn 等が好ましい。このようなリチウム複合酸化物の具体例としては $LiCoO_2$ 、 $LiNiO_2$ 、 $LiNi_yCo_{1-y}O_2$ (化学式中、 $0 < y < 1$ である)、 $Li_{1+a}(Ni_xMn_yCo_z)O_{2-b}$ (化学式中、 $-0.1 < a < 0.2$ 、 $x + y + z = 1$ 、 $-0.1 < b < 0.1$)、 $LiMn_2O_4$ 等を挙げることができる。これらのリチウム複合酸化物は、高電圧を発生でき、エネルギー密度が優れた正極活物質となる。正極部材 20 を作製するために、これらの正極活物質の複数種をあわせて使用してもよい。正極活物質は、 $LiFePO_4$ で表わされるリン酸鉄リチウム等のオリビン型構造を有するリチウム含有リン酸化合物でもよい。オリビン型構造を有しているのであれば、 $LiFePO_4$ で

表わされるリン酸鉄リチウムにおいて、Feの一部をAl、Ti、V、Cr、Mn、Co、Ni、Zr、Nb等で置換してもよい。また、Pの一部をB、Si等で置換してもよい。

[0067] また、上記の正極合材に含有される結着剤としては、通常、非水電解質二次電池の正極合材に用いられている公知の結着剤を用いることができ、上記の正極合材には、導電剤、酸化物等、公知の添加剤を添加することができる。上記の正極合材に含有される導電剤としては、ファーネスブラック、アセチレンブラック等の炭素材料が用いられる。正極活物質と導電剤を結着させるための結着剤としては、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリアクリロニトリル(PAN)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)またはフッ素系ラテックスが用いられる。

[0068] たとえば、負極部材10は、負極活物質と結着剤と必要に応じて導電剤とを有機溶媒中で混練してなる負極スラリーを、銅箔からなる負極集電体11の両面上に均一に塗工し、乾燥させて、負極活物質層12を負極集電体11の両面上に形成することにより作製される。

[0069] 非水電解質二次電池を構成する場合、負極活物質としては、難黒鉛化炭素材料、易黒鉛化炭素材料(ソフトカーボン)、グラファイト系炭素材料等の炭素材料を使用することができる。具体的には、熱分解炭素類、コークス類、黒鉛類、ガラス状炭素繊維、有機高分子化合物焼成体、炭素繊維、活性炭等の炭素材料を使用することができる。上記のコークス類には、ピッチコークス、ニードルコークス、石油コークス等がある。また、上記の有機高分子化合物焼成体とは、フェノール樹脂、フラン樹脂等を適当な温度で焼成して炭素化したものをいう。上述した炭素材料のほか、リチウムをドーブ、脱ドーブできる材料としては、ポリアセチレン、ポリピロール等の高分子、 SnO_2 等のSn酸化物系、 Sn_5Cu_6 等のSn合金系、 SiMg_2 等のSi合金系、 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (チタン酸リチウム)等の酸化物を使用することもできる。

[0070] また、上記の負極合材に含有される結着剤としては、通常、非水電解質二

次電池の負極合材に用いられている公知の結着剤を用いることができ、上記の負極合材には、導電剤、酸化物等、公知の添加剤を添加することができる。負極活物質を結着させるための結着剤としては、ポリフッ化ビニリデン、ポリアクリロニトリル、ポリアミドイミド、ポリアクリロニトリル、ポリエチレン、ポリプロピレンまたはポリテトラフルオロエチレンが用いられ、あるいは、スチレンブタジエンラバー等のラテックスバインダーとカルボキシメチルセルロース等の増粘剤の混合物が用いられる。

[0071] 非水電解液は、支持電解質を非水溶媒に溶解して調製される。非水電解液としては、たとえば、非水溶媒中に LiPF_6 を 1.0 mol/L の濃度で溶解したものが使用される。 LiPF_6 以外の支持電解質としては、 LiBF_4 、 LiAsF_6 、 LiClO_4 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ 、 LiAlCl_4 、 LiSiF_6 等のリチウム塩を挙げることができる。これらの中でも、支持電解質として特に LiPF_6 、 LiBF_4 を用いることが酸化安定性の点から望ましい。このような支持電解質は、非水溶媒中に、 $0.1\text{ mol/L} \sim 3.0\text{ mol/L}$ の濃度で溶解されて用いられることが好ましく、 $0.5\text{ mol/L} \sim 2.0\text{ mol/L}$ の濃度で溶解されて用いられることがさらに好ましい。上記の非水溶媒としては、エチレンカーボネート（EC）、プロピレンカーボネート（PC）等の環状炭酸エステルに、低粘性溶媒であるジメチルカーボネート（DMC）、エチルメチルカーボネート（EMC）、ジエチルカーボネート（DEC）等の低級鎖状炭酸エステルを加えたものが用いられる。

[0072] 上記の実施の形態では、本発明を蓄電デバイスの一例として非水電解質二次電池に適用した例について説明したが、少なくとも電極構造体を収容するためにラミネートフィルム等の外包部材の容器を用いた蓄電デバイスであれば、本発明を適用することができ、たとえば、非水電解質二次電池の他に、電気二重層キャパシタ等に本発明を適用することができる。なお、外包部材は、三層構造のラミネートフィルム等からなる可撓性を有するものに限定されない。

[0073] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は以上の実施の形態ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正と変形を含むものであることが意図される。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明によれば、蓄電デバイスの製造時に正極の位置ずれを防止することが可能になるので、本発明は、非水電解質二次電池、電気二重層キャパシタ等の蓄電デバイスの信頼性の向上に寄与することができる。

符号の説明

[0075] 10：負極部材、11：負極集電体、12：負極活物質層、20：正極部材、21：正極集電体、22：正極活物質層、30：セパレータ、40：電気絶縁層、100、200、300、400：電極構造体。

請求の範囲

- [請求項1] 正極集電体の少なくとも一方の表面に正極活物質層が固着された正極部材と、
前記正極活物質層に対向するように負極集電体の少なくとも一方の表面に負極活物質層が固着された負極部材と、
前記正極活物質層と前記負極活物質層との間に介在し、電気絶縁性物質粒子の集合体層を含むセパレータと、
前記正極活物質層の周側端面の少なくとも一部に対向し、かつ、前記正極活物質層の周側端面の少なくとも一部から離隔した位置に配置されるように前記セパレータの表面に固着された電気絶縁層とを備える、蓄電デバイス。
- [請求項2] 前記電気絶縁層が、前記正極活物質層の周側端面を囲み、かつ、前記正極活物質層の周側端面から離隔した位置に配置されている、請求項1に記載の蓄電デバイス。
- [請求項3] 前記電気絶縁層の厚みが、前記正極活物質層の厚み以下である、請求項1または請求項2のいずれか1項に記載の蓄電デバイス。
- [請求項4] 前記セパレータの厚みが0.1 μm 以上30 μm 以下であり、前記電気絶縁層の厚みが0.1 μm 以上30 μm 以下である、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の蓄電デバイス。
- [請求項5] 前記電気絶縁層が、前記セパレータと同じ電気絶縁性物質から構成されている、請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の蓄電デバイス。
- [請求項6] 前記正極集電体が、前記負極集電体とほぼ同じ平面積を有する、請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の蓄電デバイス。
- [請求項7] 前記セパレータが、前記負極活物質層の表面に固着されている、請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の蓄電デバイス。
- [請求項8] 前記セパレータを介在して複数の前記正極部材と複数の前記負極部材とが交互に積層されている、請求項1から請求項7までのいずれか

1 項に記載の蓄電デバイス。

[請求項9]

正極集電体の少なくとも一方の表面に正極活物質層を固着することによって正極部材を作製するステップと、

負極集電体の少なくとも一方の表面に負極活物質層を固着することによって負極部材を作製するステップと、

前記負極部材の負極活物質層の表面に、電気絶縁性物質粒子の集合体層を含むセパレータを固着するステップと、

前記セパレータの一部の表面に電気絶縁層を固着するステップと、

前記電気絶縁層が、前記正極活物質層の周側端面の少なくとも一部に対向し、かつ、前記正極活物質層の周側端面の少なくとも一部から離隔した位置に配置されるように、前記セパレータの表面に前記正極部材を配置するステップとを備える、蓄電デバイスの製造方法。

[図1]

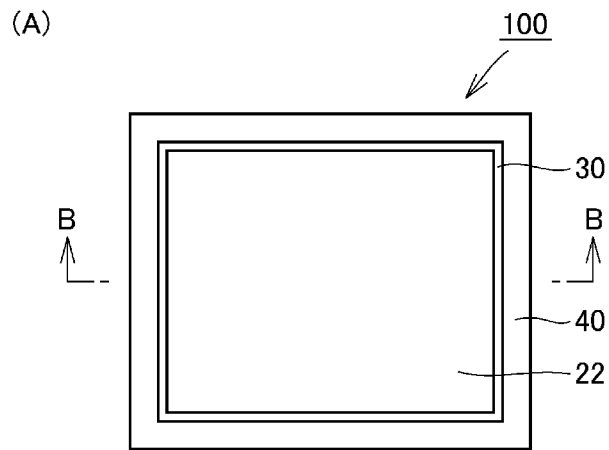
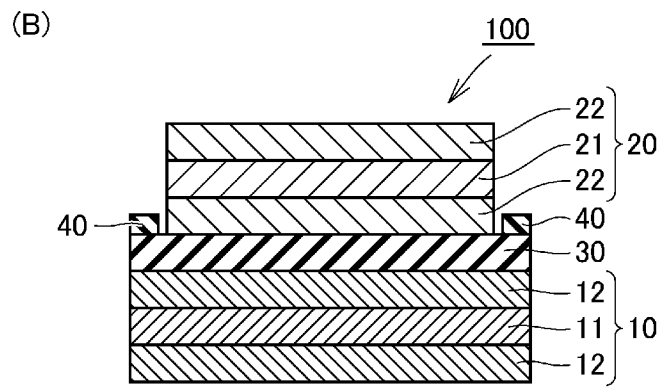


図1



[図2]

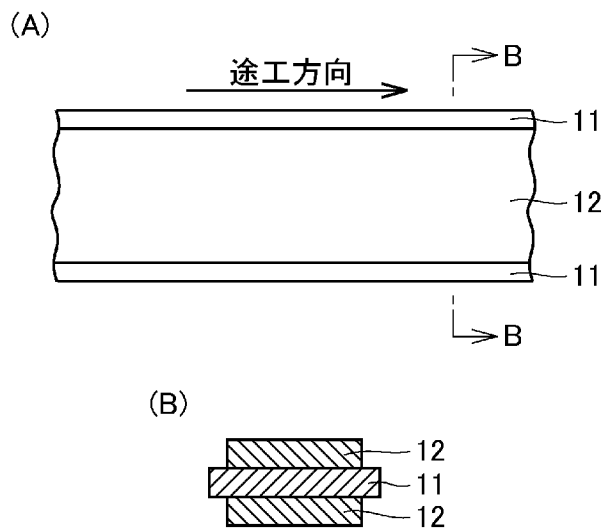


図2

[图3]

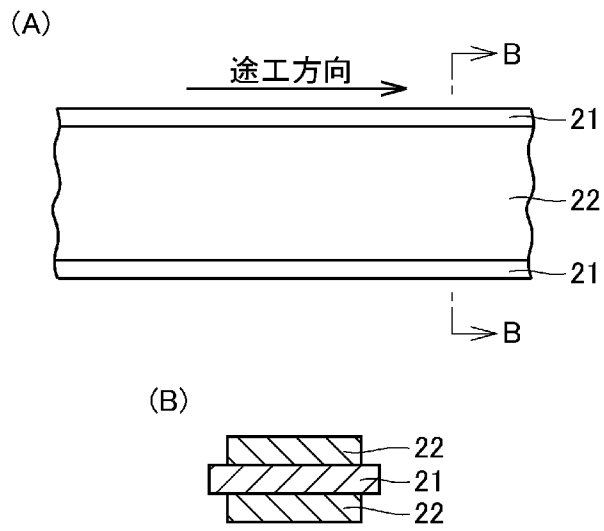


图3

[图4]

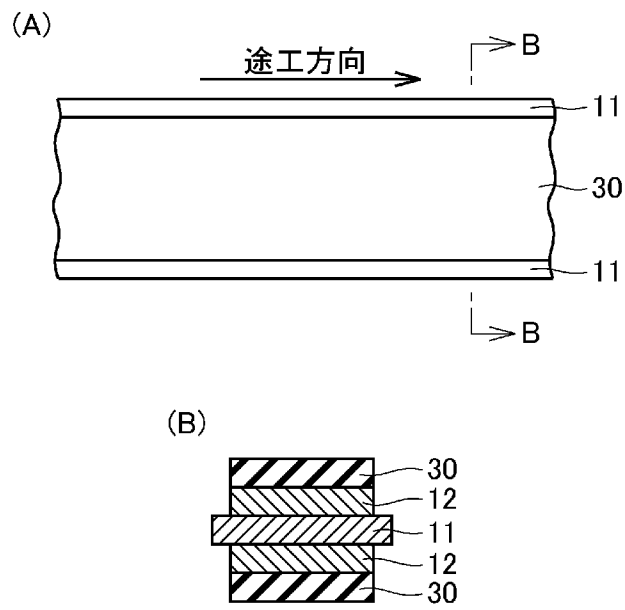


图4

[图5]

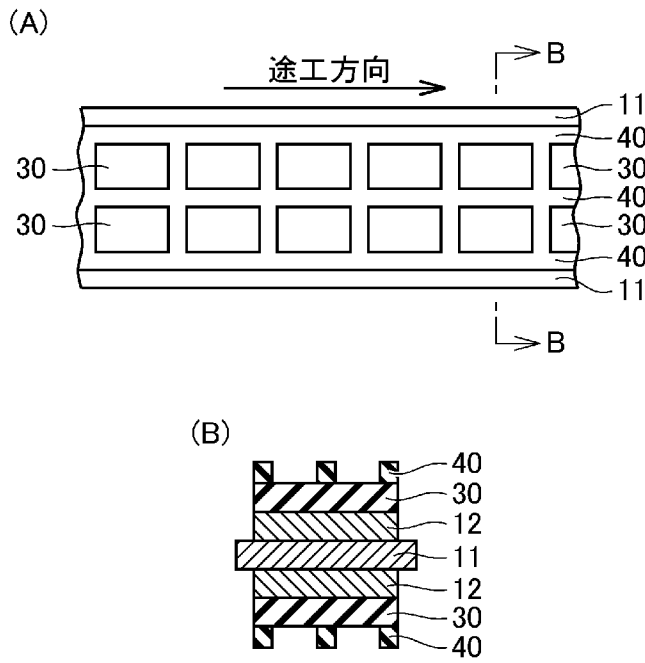


图5

[图6]

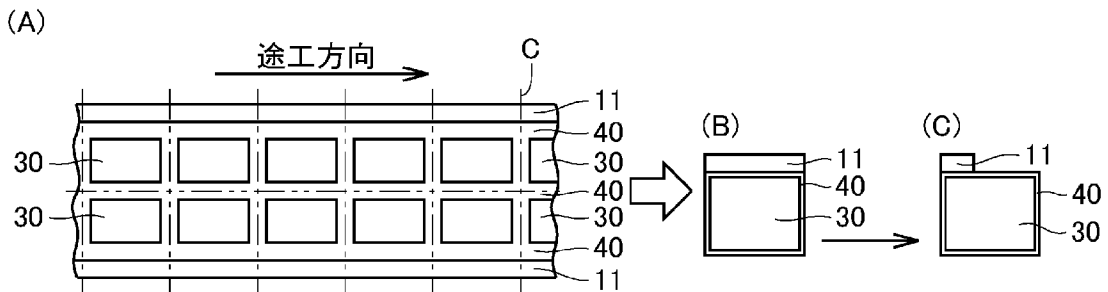


图6

[图7]

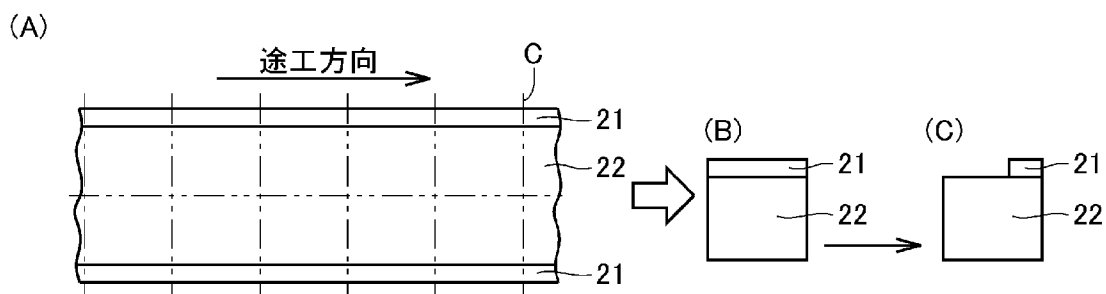


图7

[図8]

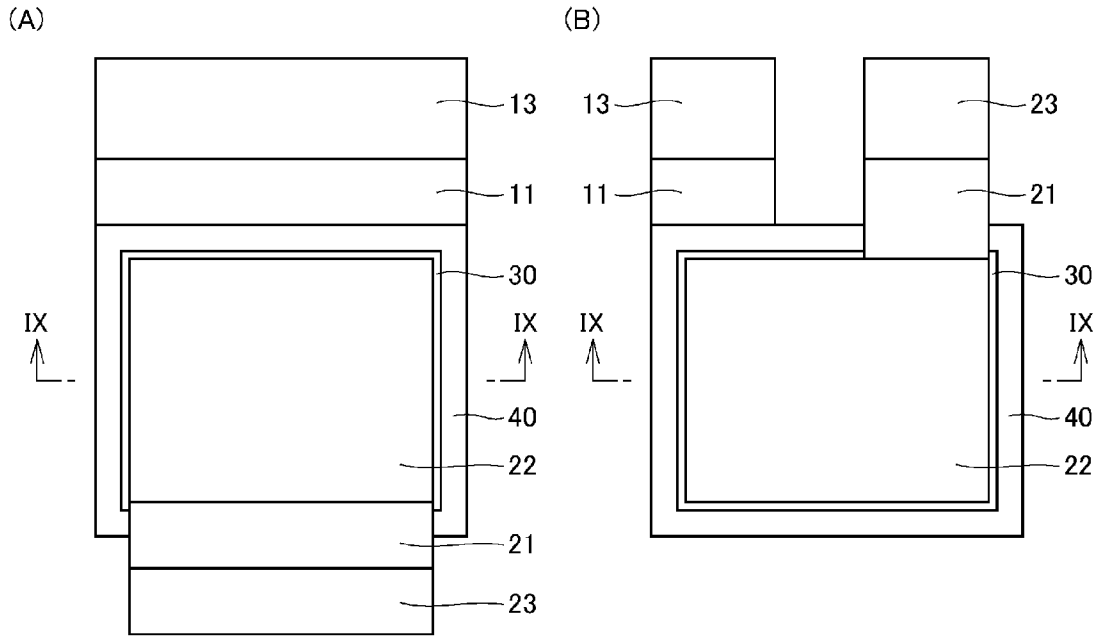


図8

[図9]

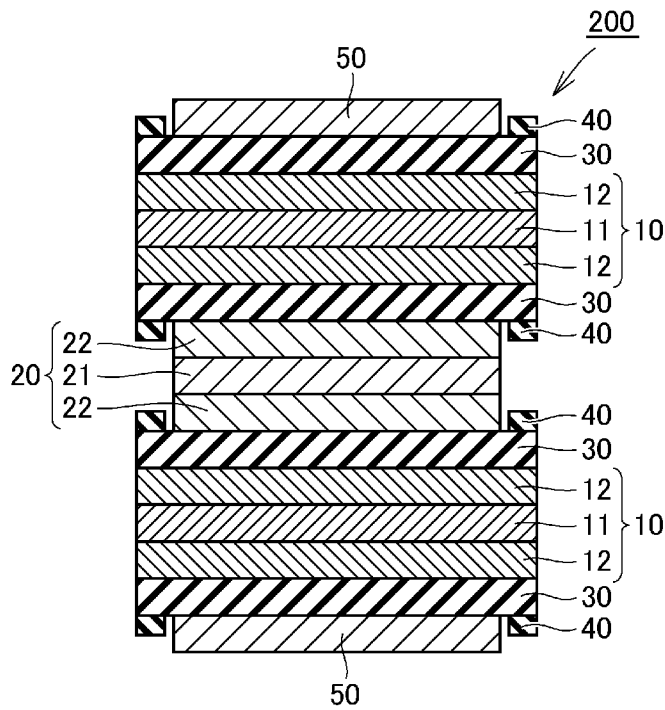


図9

[图10]

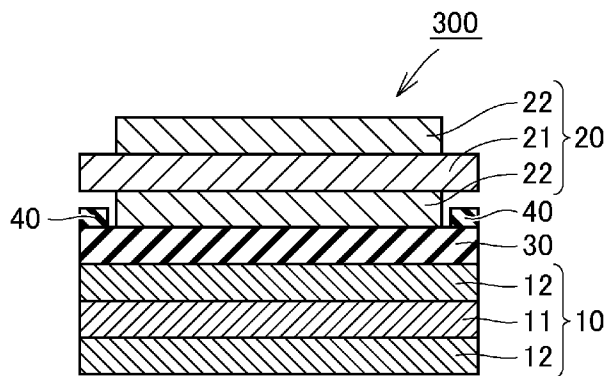


图10

[图11]

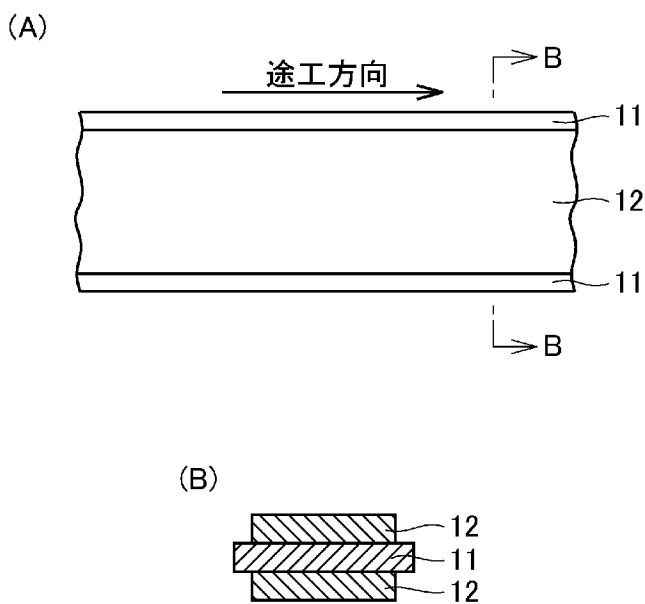


图11

[图12]

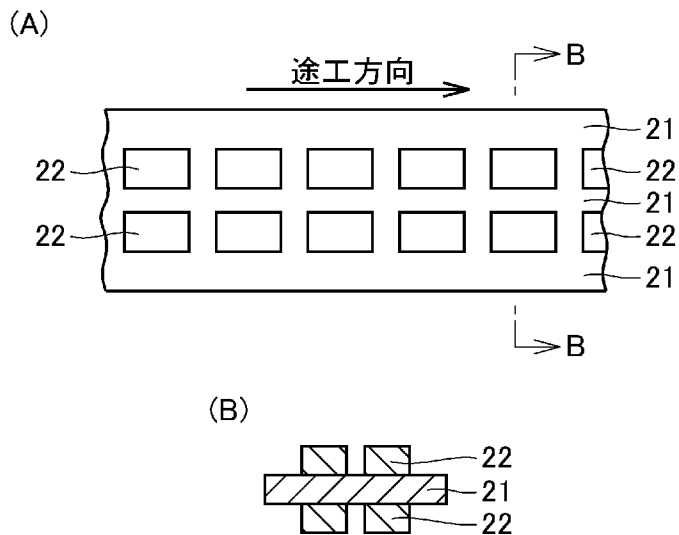


图12

[图13]

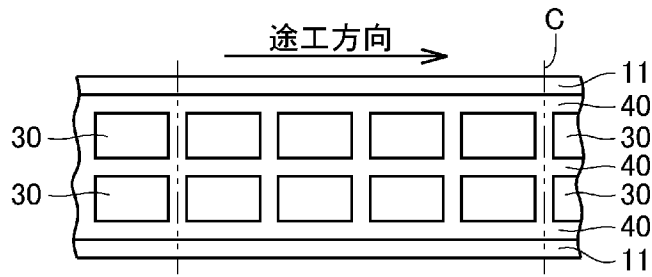


图13

[图14]

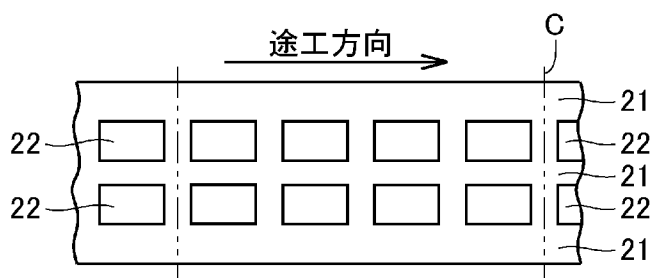


图14

[图15]

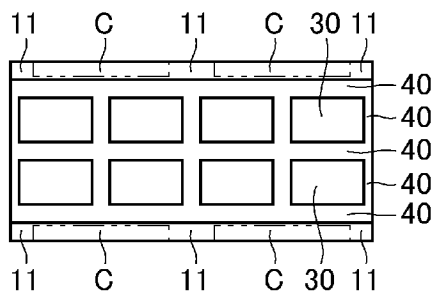


图15

[图16]

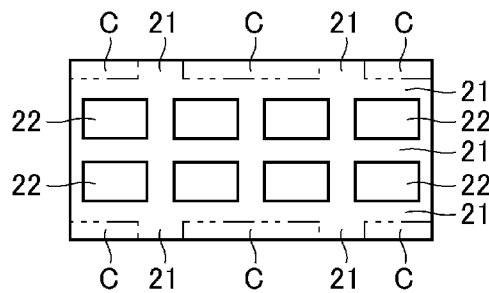


图16

[図17]

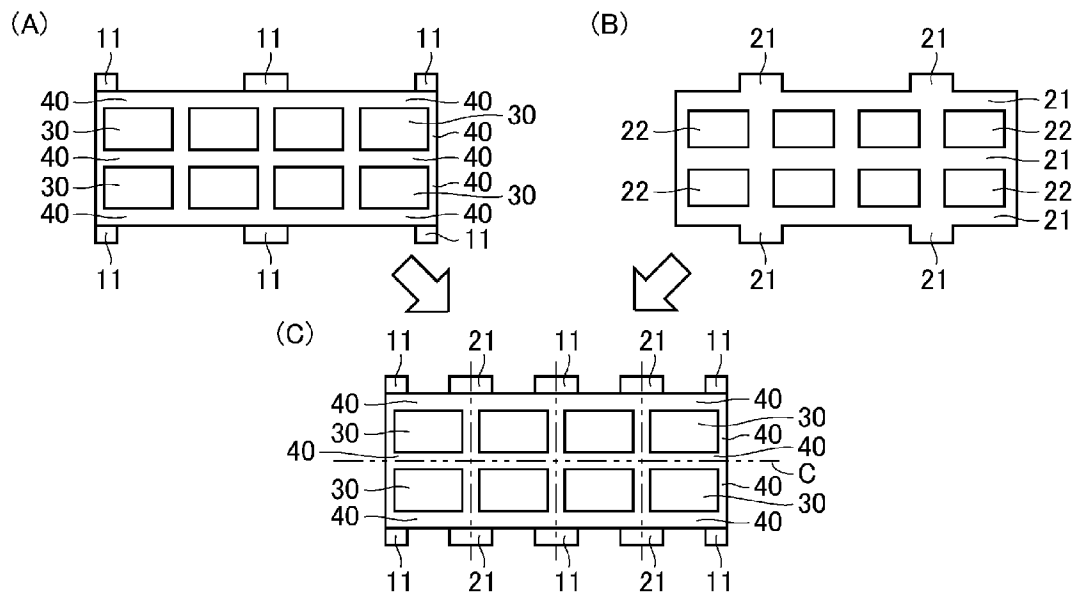


図17

[図18]

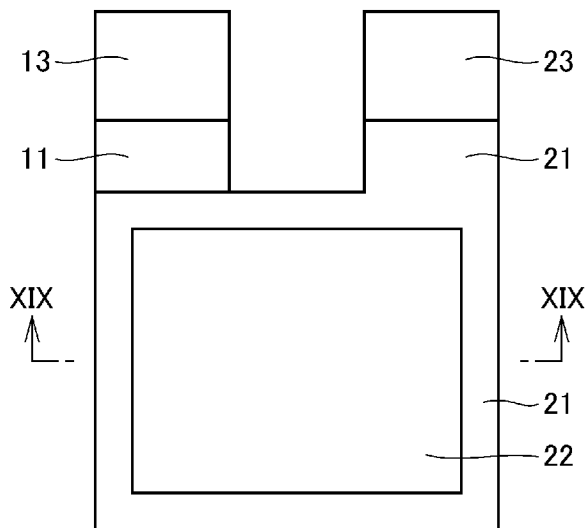


図18

[図19]

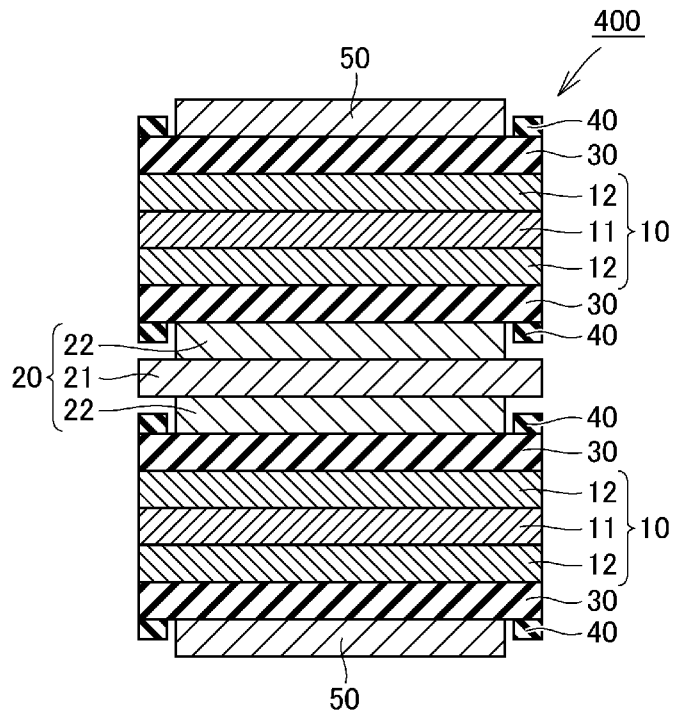


図19

[図20]

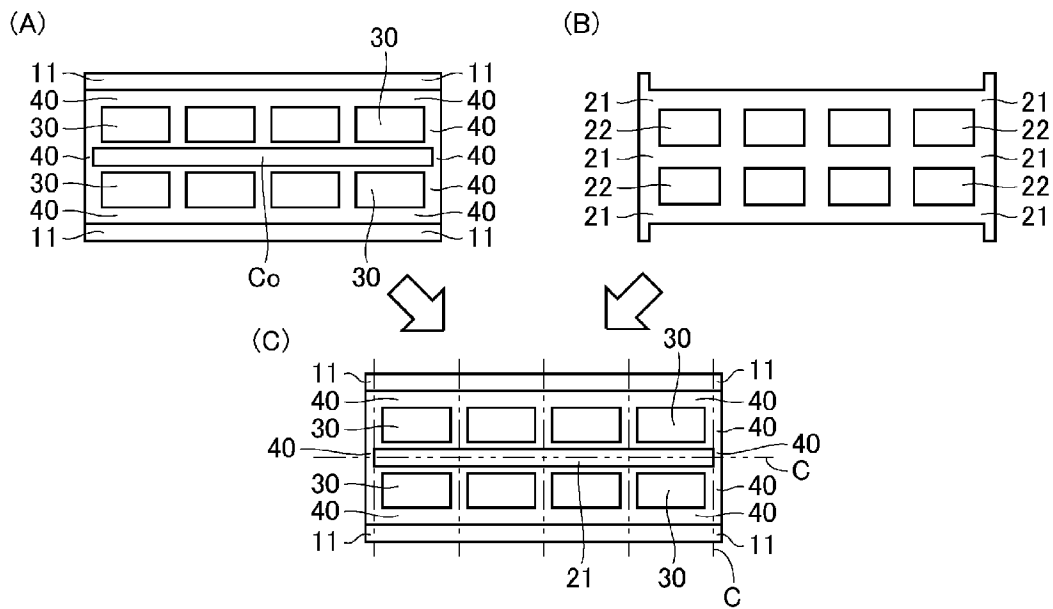


図20

[図21]

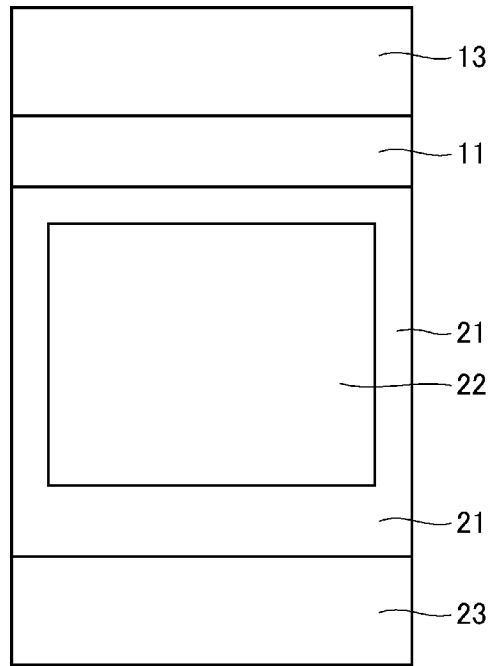


図21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/081847

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M10/04(2006.01)i, H01G11/52(2013.01)i, H01G11/66(2013.01)i, H01M2/18(2006.01)i, H01M10/052(2010.01)n, H01M10/0585(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)
 H01M10/04, H01G11/52, H01G11/66, H01M2/18, H01M10/052, H01M10/0585

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2012-009210 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0008] to [0010], [0021], [0023]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-9
Y	JP 2005-190912 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 July 2005 (14.07.2005), paragraphs [0006], [0007] (Family: none)	1-9
A	JP 2012-069283 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0054] to [0060] (Family: none)	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 January, 2014 (09.01.14)	Date of mailing of the international search report 21 January, 2014 (21.01.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081847

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 2012-209072 A (NEC Corp.), 25 October 2012 (25.10.2012), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 2001-102050 A (Toyota Motor Corp.), 13 April 2001 (13.04.2001), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 2012-190696 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 04 October 2012 (04.10.2012), entire text (Family: none)	1-9

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, H01G11/52(2013.01)i, H01G11/66(2013.01)i, H01M2/18(2006.01)i, H01M10/052(2010.01)n, H01M10/0585(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. H01M10/04, H01G11/52, H01G11/66, H01M2/18, H01M10/052, H01M10/0585		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
Y	JP 2012-009210 A（三菱重工業株式会社）2012.01.12, 【0008】 - 【0010】, 【0021】, 【0023】, 【図1】 - 【図10】（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2005-190912 A（松下電器産業株式会社）2005.07.14, 【0006】, 【0007】（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2012-069283 A（日産自動車株式会社）2012.04.05, 【0054】 - 【0060】（ファミリーなし）	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 09.01.2014	国際調査報告の発送日 21.01.2014	
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） 富士 美香 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4 X 9 2 7 1

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 2012-209072 A (日本電気株式会社) 2012. 10. 25, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2001-102050 A (トヨタ自動車株式会社) 2001. 04. 13, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2012-190696 A (三菱重工業株式会社) 2012. 10. 04, 全文 (ファミリーなし)	1-9