

(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
2010 年 11 月 25 日(25.11.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/134170 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/40 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/059252
- (22) 国際出願日: 2009 年 5 月 20 日(20.05.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NEC トーキン株式会社(NEC TOKIN Corporation) [JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 Miyagi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大道寺 孝夫(DAIDOJI, Takao) [JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP). 栃原 功(TOCHIHARA, Isao) [JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP). 堀 裕基(HORI, Yuuki)

[JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP). 座間 浩一(ZAMA, Koichi) [JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP).

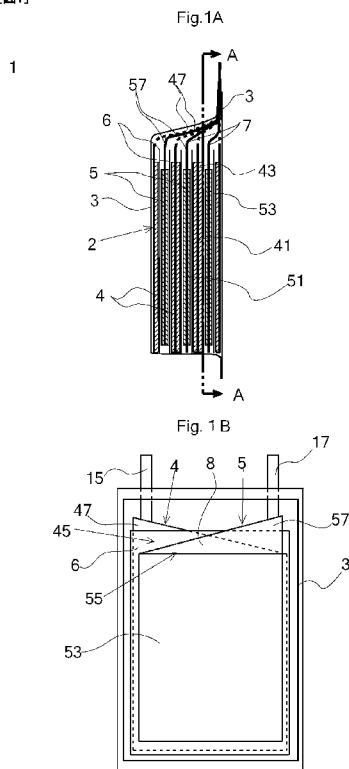
- (74) 代理人: 米澤 明, 外(YONEZAWA, Akira et al.); 〒1100005 東京都台東区上野 3 丁目 1 6 番 3 号 上野鈴木ビル 7 階 梓特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: LAMINATED SECONDARY BATTERY, AND METHOD FOR MANUFACTURING THE LAMINATED SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 積層型二次電池および積層型二次電池の製造方法

[図1]



(57) Abstract: Provided is a laminated secondary battery characterized in that anodes (5) and cathodes (4), in which anode collecting tabs (57) and cathode collecting tabs (47) are formed on an anode collector (51) made of a metal foil and a cathode collector (41) made of a metal foil integrally therewith, are laminated through separators (6), in that the separators (6) are also arranged at positions (8) where the anode collecting tabs and the cathode collecting tabs face each other, and in that an anode lead (17) connected with the anode collecting tabs and a cathode lead (15) connected with the cathode collecting tabs are extracted from the common end face of the laminate of the anodes (5) and the cathodes (4) to the outside of an armoring member (3).

(57) 要約: 金属箔製の正極集電体 5 1 と金属箔製の負極集電体 4 1 上に、正極集電タブ 5 7、負極集電タブ 4 7 を一体に形成した正極 5 と負極 4 をセパレータ 6 を介して積層し、セパレータ 6 は、正極集電タブと負極集電タブの対向部分 8 にも配置されており、前記正極集電タブに接続された正極リード 1 7 と、前記負極集電タブに接続された負極リード 1 5 は、正極 5、負極 4 の積層体の同一端面から外装材 3 の外部へ取り出されていることを特徴とする積層型二次電池。

WO 2010/134170 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 積層型二次電池および積層型二次電池の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、リチウムイオン二次電池等の積層型二次電池、積層型二次電池の製造方法およびそれを用いたのおよびそれを用いた組電池に関するものである。

背景技術

[0002] リチウムイオン二次電池等の積層型二次電池は、アルミニウム箔を集電体として正極活物質を塗布した正極と、銅箔を集電体として負極活物質を塗布した負極をセパレータを介して対向させて積層体とし、各電極に接続された集電タブを重ねて接合し、電流の入出力部としている。

[0003] 図 8 は、集電タブを作製する従来の方法を説明する図である。図 8 A は、負極集電タブの切断前の平面図であり、図 8 B は、正極タブの切断前の平面図である。

負極活物質塗布部 4 3 の形成後、負極集電タブ 4 7 を負極活物質非塗布部 4 5 の一部を負極活物質塗布部 4 3 と結合した状態で矩形状に残すように切断線 9 に沿って打ち抜き切断することで形成される。

[0004] 同様に正極活物質塗布部 5 3 の形成後、正極集電タブ 5 7 が正極活物質非塗布部 5 5 の一部を矩形状に残すように切断線 9 に沿って打ち抜き切断することで形成される。

負極集電体および正極集電体は、いずれも数マイクロメートルないし数十マイクロメートルの金属箔が用いられている。

[0005] 負極集電タブ 4 7、正極集電タブ 5 7 は、いずれも電極の横幅に比べて長さが短い切断線で囲まれており、正極、負極ともに活物質層を形成した部分以外は、厚みが薄い金属箔のみで形成されているために、金属箔のみの部分を切断した場合にはバリが発生し易いという問題があった。

バリは、電池の長期間の使用過程において短絡等の問題が生じないとも限

らないので、切断後にバリの有無を検査し、バリの除去作業を行うことが必要であり、生産効率が低下するという問題点があった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平9－129211号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、積層型リチウムイオン二次電池等の金属箔を集電体として、集電体上に電極活物質層を形成するとともに、電極活物質を塗布していない集電体を集電タブとして取り出し、電極を積層後、集電タブを重ねて接合し、電池の電極リードを接続して外装体によって封口した積層型電池において、集電タブを形成する際に、集電タブにバリが生じることがない積層型電池を提供することを課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、金属箔製の正極集電体と金属箔製の負極集電体と、前記正極集電体上に、正極活物質を塗布した正極活物質塗布部と、正極活物質を塗布していない正極活物質未塗布部を有し、前記正極活物質未塗布部を正極集電タブとした正極と、前記負極集電体上に、負極活物質を塗布した負極活物質塗布部と、負極活物質を塗布していない負極活物質未塗布部を有し、前記負極活物質未塗布部を負極集電タブとした負極と、前記正極と前記負極の間に配置されたセパレータと、前記正極集電タブと前記負極集電タブはそれぞれの一部が対向するように積層されており、前記セパレータは、前記正極集電タブと前記負極集電タブが対向する部分にも配置されており、前記正極集電タブに接続された正極リードと、前記負極集電タブに接続された負極リードと、前記正極リードおよび前記負極リードは、前記正極、前記セパレータ、前記負極からなる積層体の同一端面から外装材の外部へ取り出されている積層型二次電池である。

また、前記負極および前記正極の電極活物質塗布部の形状がいずれも四辺形状であり、前記正極タブ、前記負極タブは、前記正極活物質塗布部、または前記負極活物質塗布部との境界から離れるにしたがって幅が小さくなる前記の積層型二次電池である。

[0009] また、前記正極タブ、前記負極タブは、略三角形形状、略台形形状、あるいは略五角形状である前記の積層型二次電池である。

前記セパレータの前記正極集電タブおよび前記負極集電タブに対向する部分は、無孔テープが貼着、もしくは加熱目潰しされた前記の積層型二次電池である。

前記正極活物質にはリチウムマンガン複合酸化物を有する前記の積層型二次電池である。

[0010] また、帯状の金属箔の少なくとも一方の面に長さ方向に、ペースト状の正極活物質、または負極活物質を長さ方向に、集電タブを形成する非塗布部を設けながら活物質を塗布する活物質塗布工程と、正極または負極の幅の大きさを長さ方向に切断して単位電極体を作製する工程、前記単位電極体の前記非塗布部を幅方向から1または2個の切断線で切断して、前記活物質塗布部との境界部から離れるにしたがって、幅方向の長さが小さくなるように切断して集電タブを有する正極および負極を作製する工程と、前記正極および前記負極をセパレータを介して積層する工程、該正極および負極の集電タブ相互を接合し、正極リード、負極リードを接合する工程、およびフィルム状外装材によって封口する工程を有する積層型二次電池の製造方法である。

[0011] また、金属箔製の正極集電体と金属箔製の負極集電体と、前記正極集電体上に、正極活物質を塗布した正極活物質塗布部と、正極活物質を塗布していない正極活物質未塗布部を有し、前記正極活物質未塗布部を正極集電タブとした正極と、前記負極集電体上に、負極活物質を塗布した負極活物質塗布部と、負極活物質を塗布していない負極活物質未塗布部を有し、前記負極活物質未塗布部を負極集電タブとした負極と、前記正極と前記負極の間に配置されたセパレータと、前記正極集電タブと前記負極集電タブはそれぞれの一部

が対向するように積層されており、前記セパレータは、前記正極集電タブと前記負極集電タブが対向する部分にも配置されており、前記正極集電タブに接続された正極リードと、前記負極集電タブに接続された負極リードと、前記正極リードおよび前記負極リードは、前記正極、前記セパレータ、前記負極からなる積層体の同一端面から外装材の外部へ取り出されている積層型電池の正極リードまたは負極リードを直列、並列、または直並列に接続した組電池である。

発明の効果

[0012] 本発明の積層型電池は、金属箔からなる正極集電体および負極集電体上の活物質を塗布していない、正極活物質非塗布部、負極活物質非塗布部を、それぞれ正極集電タブ、負極集電タブとし、正極と負極とをそれぞれの活物質層が対向するようにセパレータを介して積層した際に、正極集電タブと負極集電タブがセパレータを介して対向する部分を有するように配置され、正極集電タブと負極集電タブに接続した正極リードおよび負極リードがそれぞれ、積層体の同一の端面から取り出されるようにしたので、正極集電タブ、および負極集電タブを集電体の切断によって製造する際には、切断部にバリを生じることなく切断することができるので、効率的な製造が可能な積層型二次電池、およびそれを用いた組電池を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1] 図1は、本発明の積層型二次電池の実施形態を説明する図である。
[図2] 図2は、本発明の実施態様の積層型二次電池の製造工程を順に説明する図である。
[図3] 図3は、正極、負極の作製方法を説明する図である。
[図4] 図4は、本発明の他の実施態様の積層型二次電池の製造工程を順に説明する図である。
[図5] 図5は、他の実施態様の正極、負極の作製方法を説明する図である。
[図6] 図6は、本発明の電極の製造工程を説明する図である。
[図7] 図7は、組電池を説明する図である。

[図8] 図8は、集電タブを作製する従来の方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明は、金属箔を集電体とした正極および負極を作製する際に、正極活物質を塗布していない正極活物質非塗布部、および負極活物質を塗布していない負極活物質非塗布部をそれぞれ切断して正極集電タブ、負極集電タブを形成する際に、正極集電タブおよび負極集電タブの形状を特定の形状となるように切断することによって、金属箔のように厚みが薄くバリが発生しやすい部材であってもバリの発生が起きない正極集電タブ、負極集電タブを有する積層型二次電池を提供することが可能であることを見出したものである。

[0015] 以下に、図面を参照して本発明を説明する。

図1は、本発明の積層型二次電池の実施形態を説明する図である。

図1Aは、積層型二次電池の積層面に垂直な面で切断した断面図である。また、図1Bは、図1AにおいてA-A線で切断した断面を説明する図である。

本発明の積層型二次電池1は、電池要素2がフィルム状外装材3によって封口されている。電池要素2は、負極4および正極5が、それぞれ、合成樹脂製の多孔性フィルムからなるセパレータ6を介して積層されている。

[0016] 負極4には、負極集電体41に負極活物質を塗布した負極活物質塗布部43と、負極活物質を塗布していない負極活物質非塗布部45を有し、前記負極活物質塗布部の一部または全部に負極集電タブ47が形成されている。

図1Bで説明する負極集電タブは、負極活物質を塗布した領域と接する部分から負極の横幅方向の全幅から、先端部へ向けて横幅が狭くなるように形成されている。

また、正極5にも、正極集電体51に正極活物質を塗布した正極活物質塗布部53と、正極活物質を塗布していない正極活物質非塗布部55を有し、前記正極活物質塗布部の一部または全部に正極集電タブ57が形成されている。

[0017] 正極集電タブ５７は、負極集電タブと同様に、正極活物質を塗布した領域と接する部分から負極の横幅方向の全幅から、先端部へ向けて横幅が狭くなるように形成されている。

負極４と正極５との間には、セパレータ６が配置されている。

[0018] 本発明の積層型二次電池は、正極集電タブおよび負極集電タブが共に集電体と一体に形成され、電極活物質を塗布した領域と接する部分の正極および負極の幅方向の全幅から先端部に向けて横幅が小さくなる形状を有している。

また、セパレータ６は、負極集電タブ４７が正極集電タブ５７に対向する領域、すなわち負極集電タブ４７を正極集電タブ５７に投影した場合に図１Ｂで示す略三角形の重なる部分である対向部分８の間を覆うように配置されている。

したがって、負極集電タブ４７と正極集電タブ５７が対向する部分を有する正極と負極を積層した場合でも両者が対向する略三角形領域で電氣的に短絡することは無い。

[0019] また、負極集電タブ４７には、負極リード１５が接合され、正極集電タブ５７には、正極リード１７が接合されている。

[0020] 以上のように負極と正極とをセパレータを介して積層して各集電タブを接合し、集電タブには、負極リードおよび正極リードを接合した後に、内部に電解液を充填した後に、フィルム状外装材３の封口部分から負極リード１５、正極リード１７を取り出して積層型二次電池を作製することができる。

[0021] 図２は、本発明の実施態様の積層型二次電池の製造工程を順に説明する図である。

図２Ａは、正極を説明する図であり、正極５は、正極活物質を塗布した正極活物質塗布部５３と、正極活物質を塗布していない正極活物質非塗布部からなる正極集電タブ５７を有している。

正極集電タブは、一辺が電極活物質が塗布された部分の外形の延長線上に位置し、他の一辺が負極活物質塗布部との境界線である略三角形の外形を有

する正極活物質が塗布されていない部分から形成されている。

[0022] また、図 2 B は、本発明の 1 実施形態のセパレータを説明する図であり、セパレータ 6 は、三方の融着部 6 1 で間欠的に接合した袋状体である。

融着部 6 1 によってセパレータ内部に形成される領域を正極 5 の幅とすることによって、図 2 C で示すように、セパレータ 6 内に正極 5 を装着した場合には、正極 5 はセパレータ 6 の融着部 6 1 によって三方が位置決めすることができる。

[0023] また、図 2 D は、本発明の 1 実施形態の負極を説明する図であり、負極 4 は、負極活物質を塗布した負極活物質塗布部 4 3 と、負極活物質を塗布していない負極活物質非塗布部に負極集電タブ 4 7 が形成されている。

負極集電タブは、一辺が電極活物質が塗布された部分の外形の延長線上に位置し、他の一辺が負極活物質塗布部との境界線である略三角形の外形を有する負極活物質が塗布されていない部分から形成されている。

[0024] また、図 2 E は、図 2 C で示す正極を挿入したセパレータと、図 2 D で説明した負極を積層した状態を説明する図である。

正極 5 は、図 2 C で説明したセパレータ 6 内部の融着部 6 1 によってセパレータに対して位置決めされているので、セパレータ 6 の外形部の直角に交わる二つの稜と負極 4 の二つの稜を位置決めすることによって、正極 5 とセパレータを介して積層する負極 4 の相対位置を定めることが容易となり、負極と正極の両者の位置関係が正確な積層体を作製することが可能となる。

[0025] このように、セパレータに設けた融着部によって正極を位置決めし、負極はセパレータの周辺部で位置決めすることができる。

このようにすることによって、正極と負極との相対位置を特定した積層が容易に行うことが可能となる。

[0026] また、図 2 E で示すように、負極集電タブ 4 7 と正極集電タブ 5 7 の対向部分 8 には、セパレータが存在するようにすることによって、負極集電タブ 4 7 と正極集電タブ 5 7 との間の電氣的な短絡を防止することができる。

[0027] 以上のようにして、所定の個数の負極、セパレータ、正極を積層した後に

、負極集電タブ４７、正極集電タブ５７を相互に接合した後に、負極集電タブ４７に負極リード１５を接合し、正極集電タブ５７には正極リード１７を接合し、フィルム状外装材によって封口する。

[0028] また、図２Ｆは、本発明の他の実施態様を説明する図である。

図２Ｆで示すセパレータ６は、負極集電タブ４７と正極集電タブ５７の対向部分８に対応する部分には、無孔フィルム６３が貼着されている。このように無孔フィルムを貼着することによって、負極集電タブ４７と正極集電タブ５７の対向部分８での両者の接触を確実に防止することが可能となる。

また、無孔フィルムに代えて、負極集電タブ４７と正極集電タブ５７の対向部分８のセパレータ６を加熱目潰したり、更にはセパレータを加熱目潰した後に多層化すると共にをしても良い。

[0029] 図３は、正極、負極の作製方法を説明する図である。図３Ａおよび図３Ｂは、負極を説明する図であり、図３Ｃおよび図３Ｄは正極を説明する図である。

図３Ａは、負極集電体に負極活物質塗布部４３と負極集電タブ４７となる負極活物質を塗布していない負極活物質非塗布部４５を形成したものである。

そして、負極活物質を塗布していない領域を切断線９に沿って切断することによって、図３Ｂに示すように負極集電タブ４７を形成した負極を作製することができる。

負極活物質を塗布していない負極集電体の金属箔部分を図に示すように直線状の切断線によって切断する場合にはバリを生じることがない。

[0030] 正極についても、負極と同様に図３Ｃに示すように、正極集電体に正極活物質塗布部５３と正極集電タブ５７となる正極活物質を塗布していない正極活物質非塗布部５５を形成したものである。正極活物質非塗布部５５を切断線９に沿って切断することによって、図３Ｄに示すように正極集電タブ５７を形成した正極を作製することができる。

[0031] 図４は、本発明の他の実施態様の積層型二次電池の製造工程を順に説明す

る図である。

図４で説明する実施態様の積層型二次電池は、図２で説明した実施態様とは、負極集電タブ、および正極集電タブの上端部の形状、およびセパレータの形状を除き同様である。

すなわち、図４Ａ、図４Ｄで示すように、負極集電タブ４７は台形状の外形を有しており、正極集電タブ５７の上端部の負極リード端子取り付け部、および負極リード端子取り付け部が、負極および正極の活物質塗布層と活物質非塗布部との境界に平行である点が相違している。

[0032] 負極集電タブ４７および正極集電タブは、一辺が電極活物質が塗布された部分の外形の延長線上に位置し、一辺が負極活物質塗布部との境界線であり、一辺が負極活物質塗布部との境界線に平行である略台形状である負極活物質が塗布されていない部分から形成されている。

[0033] また、セパレータ６の上端部が、負極集電タブ４７が正極集電タブ５７に対向する領域、すなわち負極集電タブ４７を正極集電タブ５７に投影した場合の略三角形の重なり部分８を覆うように、略三角形の外形に沿ったものである点が相違している。

[0034] このように、負極集電タブ、正極集電タブ、およびセパレータの形状を変更したことによって、負極集電タブと正極集電タブの両者が対向しない部分には、セパレータが存在しないので、負極集電タブ、正極集電タブが取扱い易くなるという効果を得ることが可能となる。

[0035] 図５は、他の実施態様の正極、負極の作製方法を説明する図である。図５Ａおよび図５Ｂは、負極を説明する図であり、図５Ｃおよび図５Ｄは正極を説明する図である。

図５Ａは、負極集電体に負極活物質塗布部４１と負極集電タブ４７となる負極活物質を塗布していない領域を形成したものである。

そして、負極活物質を塗布していない領域が、負極活物質塗布部の両幅から延びる外形線、およびそれと結合する二つの切断線９１、９２、および負極活物質塗布部と非塗布部との境界線に囲まれた略五角形とすることによっ

て、図 5 B に示すように負極集電タブ 4 7 を形成した負極を作製することができる。

[0036] 負極活物質を塗布していない負極集電体の金属箔部分は、図に示すように活物質塗布部の延長部と二つの直線状の切断線のみによって切断したので、図 2 で示したものと同様にバリを生じることがない。

また、正極集電タブも負極集電タブと同様に、図 5 C に示すように正極活物質を塗布していない領域を切断線 9 1、9 2 に沿って切断することによって、図 5 D に示すように正極集電タブ 5 7 を形成した正極を作製することができる。

[0037] 次に本発明の電極を集電体に電極活物質を塗布して製造する工程について説明する。

図 6 は、本発明の電極の製造工程を説明する図であり、負極を例に挙げて説明する図である。また、正極についても同様に製造することが可能である。

図 6 A に示すように、帯状の負極集電体 4 1 A に、負極活物質のペーストを塗布する。負極活物質の塗布は、負極活物質塗布部 4 3 と負極活物質を塗布していない負極活物質非塗布部 4 5 が形成されるように間欠的に形成する。負極活物質非塗布部 4 5 の大きさは、形成する負極集電タブの大きさに応じて決定される。

次いで、図 6 B に示すように、負極活物質を塗布した帯状の集電体を、積層型二次電池の積層体を構成する一つの負極の幅に相当する幅で切断線 9 3 に沿って切断する。

[0038] 図 6 C で示す例は、負極の幅に切断した帯状体 4 1 B を、負極活物質非塗布部 4 5 に近い部分の負極活物質塗布部 4 3 を帯状体の長さ方向に直角な切断線 9 4 で切断線によって切断すると共に、負極活物質非塗布部 4 5 を、帯状体の長さ方向に斜め方向の切断線 9 5 によって切断して負極 4 を得ることができる。

この方法では、負極 4 は、帯状体の長さ方向に対して形状が揃ったものを

得ることができるので、その後の回転等の操作が不要となる。

[0039] 図 6 D に示す例は、負極の幅に切断した帯状体 4 1 B の、活物質非塗布部を介して隣接する負極活物質塗布部 4 3 の両側の負極活物質非塗布部 4 5 に近い部分の負極活物質塗布部を帯状体の長さ方向に直角な切断線 9 4 で切断すると共に、前記の負極活物質塗布部の間に位置する負極活物質非塗布部 4 5 を、帯状体の長さ方向に斜め方向の切断線 9 5 によって切断して負極 4 を得ることができる。

[0040] 図 6 E に示す例は、負極の幅に切断した帯状体 4 1 B には、2 個分の長さの負極活物質塗布部 4 3 A が、負極活物質非塗布部 4 5 を介して形成されている。

負極活物質塗布部 4 3 A の帯状体の長さ方向の中間点を帯状体に長さ方向に垂直な切断線 9 4 で切断すると共に、負極活物質非塗布部 4 5 を、帯状体の長さ方向に斜め方向の切断線 9 5 によって切断して負極 4 を得ることができる。

図 6 D、6 E に示す方法は、廃棄される部材の量が少なくなるが、作製した負極 4 を回転等によって揃えることが必要となる。

[0041] 次に、本発明の積層型二次電池の複数個を結合した組電池の一実施態様を図面を参照して説明する。

図 7 は、組電池の一実施態様を説明する図である。図 7 A は、電極リード側からみた正面図、図 7 B は、電極リード側とは反対側の一部を省略した平面図である。

組電池 1 0 0 は、4 個の積層型二次電池 1 の電極リード 1 5 A 2 ~ 1 5 A 4、1 7 B 1 ~ 1 7 B 3 を連結導電部材 1 9 A 1 ~ 1 9 A 3 によって直列に接続したものであり、外部回路との接続用の電極端子 1 5 A 1、1 7 B 4 には、矩形平板状のタブ端子 2 1 A、2 1 B が接合されている。

[0042] また、タブ端子 2 1 A、2 1 B に接続リード線 2 3 A 1、2 3 B の芯線部分 2 5 A、2 5 B が半田付け等によって接続部 2 7 A、2 7 B において接続されている。また、各タブ端子 2 1 A、2 1 B には先に接続リード線を接続

した後に、接合部 29A、29Bにおいてスポット溶接等によって電極端子と接合されている。

更に、以上のように複数個の積層型二次電池を電氣的に直列、並列、直並列に接続して一体化することによって任意の出力電圧、出力電流を有する組電池を提供することができる。

また、これらの電池に、保護回路、制御回路などを装着しても良い。

[0043] 本発明の積層型二次電池がリチウムイオン電池である場合について説明する。

正極には、アルミニウム箔を正極集電体として、正極集電体上に正極活物質が形成されている。

正極活物質としては、リチウムマンガン複合酸化物、リチウムコバルト複合酸化物、リチウムニッケル複合酸化物、あるいは、マンガン、コバルト、ニッケル等を含むリチウム複合酸化物等のリチウムをドーブ、アンドーブするリチウム遷移金属複合酸化物を、カーボンブラック等の導電性付与材、ポリフッ化ビニリデン等の結着剤を、N-メチルピロリドン等の溶剤とともに混合してスラリー状として正極集電体上に塗布、乾燥し、ロールプレス機等により圧延することで正極活物質層を形成し正極を作製することができる。

[0044] また、負極は、銅箔を負極集電体として、黒鉛粉末等のリチウムをドーブ、アンドーブする負極活物質をカーボンブラック等の導電性付与材、ポリフッ化ビニリデン等の結着剤を、N-メチルピロリドン等の溶剤とともに混合してスラリー状として負極集電体上に塗布、乾燥し、ロールプレス機等により圧延することで負極活物質層を形成して負極を作製することができる。

[0045] 正極集電タブを設けた正極と、負極集電タブを設けた負極のそれぞれを、正極集電タブと負極集電タブが対向した部分にも、ポリエチレン、ポリプロピレン等からなるセパレータを介在させて所定の枚数を積層して電池要素の積層体を形成する。

次いで、エチレンカーボネート（EC）、ジメチルカーボネート（DMC）、ジエチルカーボネート（DEC）等のカーボネート類、 γ -ブチロラク

トン等のラクトン類に、 LiPF_6 等の電解質を添加した電解液を充填した後に、正極リード、負極リードを引出し、漏洩あるいは水分の浸透がないフィルム状外装材によって封口することができる。

フィルム状外装材としては、アルミニウム箔の内面にポリエチレン、ポリプロピレン等の熱融着性が良好な層、外面に強度が大きくアルミニウム箔の保護層としての作用を果たすナイロン、ポリエステル等の層を積層したフィルム状外装材層を用いることが好ましい。

[0046] 次に本発明の実施態様に基づいて作製したリチウムイオン二次電池の一例について説明する。負極集電体に $10\ \mu\text{m}$ の銅箔を用い、正極集電体には $20\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔を用いた。

負極活物質はグラファイトに導電性付与材としてカーボンブラックを配合し、結着剤としてポリフッ化ビニリデンにN-メチルピロリドンを加えて負極活物質のペーストを調製した。

正極活物質には LiMn_2O_4 を用いて、負極と同様に同様に、導電性付与材としてカーボンブラックを配合し、結着剤としてポリフッ化ビニリデンにN-メチルピロリドンを加えて正極活物質のペーストを調製した。

[0047] 次に、負極集電体、正極集電体には、負極集電タブおよび正極集電タブの形成部を残して、それぞれペーストを塗布した後に、先に示した図2に示した形状に切断して正極集電タブおよび負極集電タブを作製した。

次いで、正極4枚および負極5枚をポリプロピレン製セパレータを介して積層し、外形寸法が $82 \times 150 \times 4\ \text{mm}$ のリチウムイオン二次電池を作製したが、負極集電タブ、正極集電タブにはバリは発生せず特性が優れたリチウムイオン電池を作製することができた。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明の積層型二次電池は、金属箔を集電体とした正極および負極のから一体に作製した負極集電タブ、正極集電タブが単純な線に沿って切断される形状であり、容易に切断できる。しかも、単純な線に沿って切断されるので、バリなどが出にくく、打ち抜きで切断する場合には、打ち抜き用の金型の

調整等も容易で、積層型二次電池の生産性が向上する。

符号の説明

[0049] 1…積層型二次電池、2…電池要素、3…フィルム状外装材、4…負極、5…正極、6…セパレータ、8…対向部分、9, 91, 92, 93…切断線、15…負極リード、15A1～15A4…電極リード、17…正極リード、17B1～17B3…電極リード、19A1～19A3…連結導電部材、21A、21B…タブ端子、23A、23B…接続リード線、25A、25B…芯線部分、27A、27B…接続部、29A、29B…接合部、41…負極集電体、41A、41B…帯状体、43…負極活物質塗布部、43A…2個分の長さの負極活物質塗布部、45…負極活物質非塗布部、47…負極集電タブ、51…正極集電体、53…正極活物質塗布部、55…正極活物質非塗布部、57…正極集電タブ、63…無孔フィルム、91, 91, 93, 94…切断線、100…組電池

請求の範囲

[請求項1]

金属箔製の正極集電体と金属箔製の負極集電体と、

前記正極集電体上に、正極活物質を塗布した正極活物質塗布部と、
正極活物質を塗布していない正極活物質未塗布部を有し、前記正極活物質未塗布部を正極集電タブとした正極と、

前記負極集電体上に、負極活物質を塗布した負極活物質塗布部と、
負極活物質を塗布していない負極活物質未塗布部を有し、前記負極活物質未塗布部を負極集電タブとした負極と、

前記正極と前記負極の間に配置されたセパレータと、

前記正極集電タブと前記負極集電タブはそれぞれの一部が対向するように積層されており、前記セパレータは、前記正極集電タブと前記負極集電タブが対向する部分にも配置されており、

前記正極集電タブに接続された正極リードと、前記負極集電タブに接続された負極リードと、

前記正極リードおよび前記負極リードは、前記正極、前記セパレータ、前記負極からなる積層体の同一端面から外装材の外部へ取り出されていることを特徴とする積層型二次電池。

[請求項2]

前記負極および前記正極の電極活物質塗布部の形状がいずれも四辺形状であり、前記正極タブ、前記負極タブは、前記正極活物質塗布部、または前記負極活物質塗布部との境界から離れるにしたがって幅が小さくなることを特徴とする請求項1記載の積層型二次電池。

[請求項3]

前記正極タブ、前記負極タブは、略三角形形状、略台形形状、あるいは略五角形状であることを特徴とする請求項1または2記載の積層型二次電池。

[請求項4]

前記セパレータの前記正極集電タブおよび前記負極集電タブに対向する部分は、無孔フィルムが貼着されているか、加熱目潰しされていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の積層型二次電池。

[請求項5] 前記正極活物質にはリチウムマンガン複合酸化物を有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の積層型二次電池。

[請求項6] 帯状の金属箔の少なくとも一方の面に長さ方向に、ペースト状の正極活物質、または負極活物質を長さ方向に、集電タブを形成する非塗布部を設けながら活物質を塗布する活物質塗布工程と、正極または負極の幅の大きさを長さ方向に切断して単位電極体を作製する工程、前記単位電極体の前記非塗布部を幅方向から 1 または 2 個の切断線で切断して、前記活物質塗布部との境界部から離れるにしたがって、幅方向の長さが小さくなるように切断して集電タブを有する正極および負極を作製する工程と、前記正極および前記負極をセパレータを介して積層する工程、該正極および負極の集電タブ相互を接合し、正極リード、負極リードを接合する工程、およびフィルム状外装材によって封口する工程を有することを特徴とする積層型二次電池の製造方法。

[請求項7] 金属箔製の正極集電体と金属箔製の負極集電体と、
前記正極集電体上に、正極活物質を塗布した正極活物質塗布部と、正極活物質を塗布していない正極活物質未塗布部を有し、前記正極活物質未塗布部を正極集電タブとした正極と、
前記負極集電体上に、負極活物質を塗布した負極活物質塗布部と、負極活物質を塗布していない負極活物質未塗布部を有し、前記負極活物質未塗布部を負極集電タブとした負極と、
前記正極と前記負極の間に配置されたセパレータと、
前記正極集電タブと前記負極集電タブはそれぞれの一部が対向するように積層されており、前記セパレータは、前記正極集電タブと前記負極集電タブが対向する部分にも配置されており、
前記正極集電タブに接続された正極リードと、前記負極集電タブに接続された負極リードと、
前記正極リードおよび前記負極リードは、前記正極、前記セパレータ、前記負極からなる積層体の同一端面から外装材の外部へ取り出さ

れている積層型電池の正極リードまたは負極リードを直列、並列、または直並列に接続したことを特徴とする組電池。

[図1]

Fig.1A

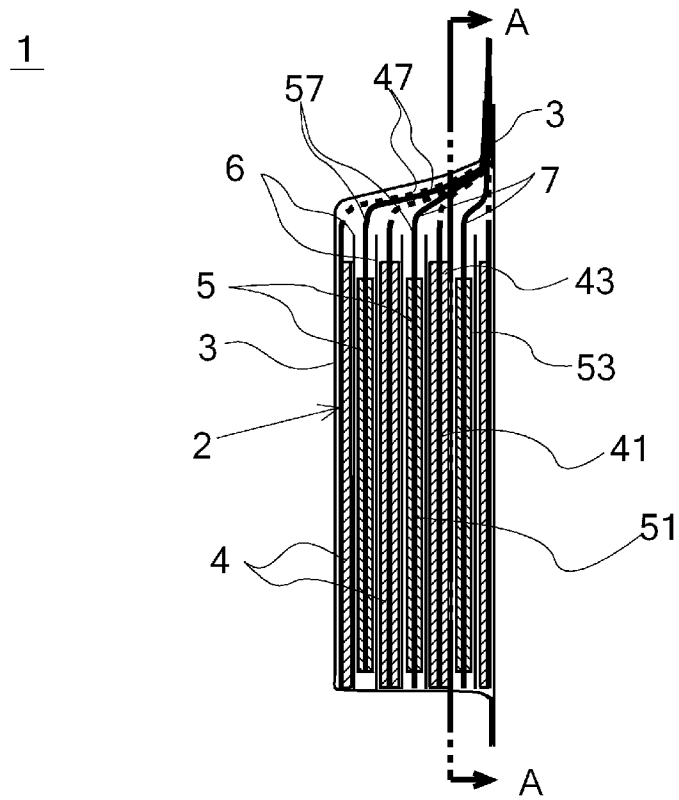
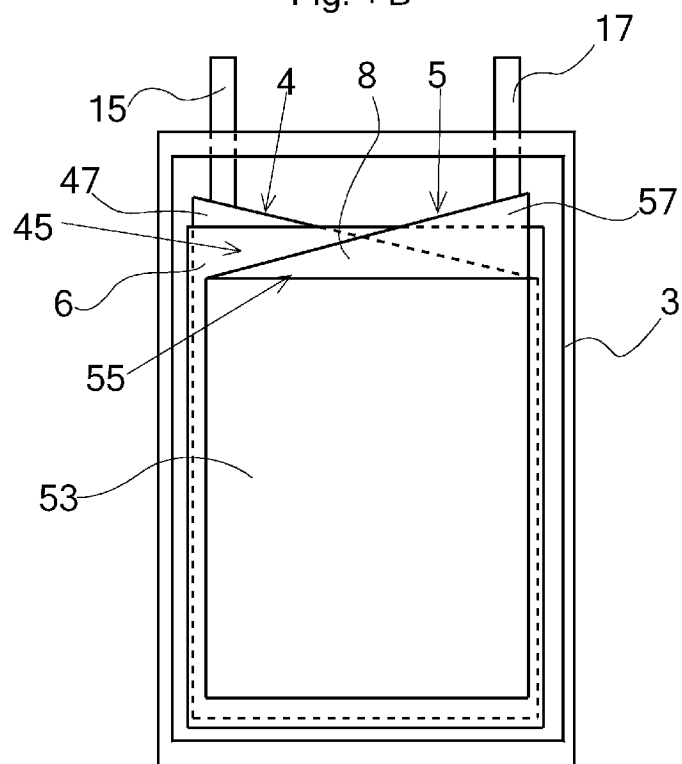
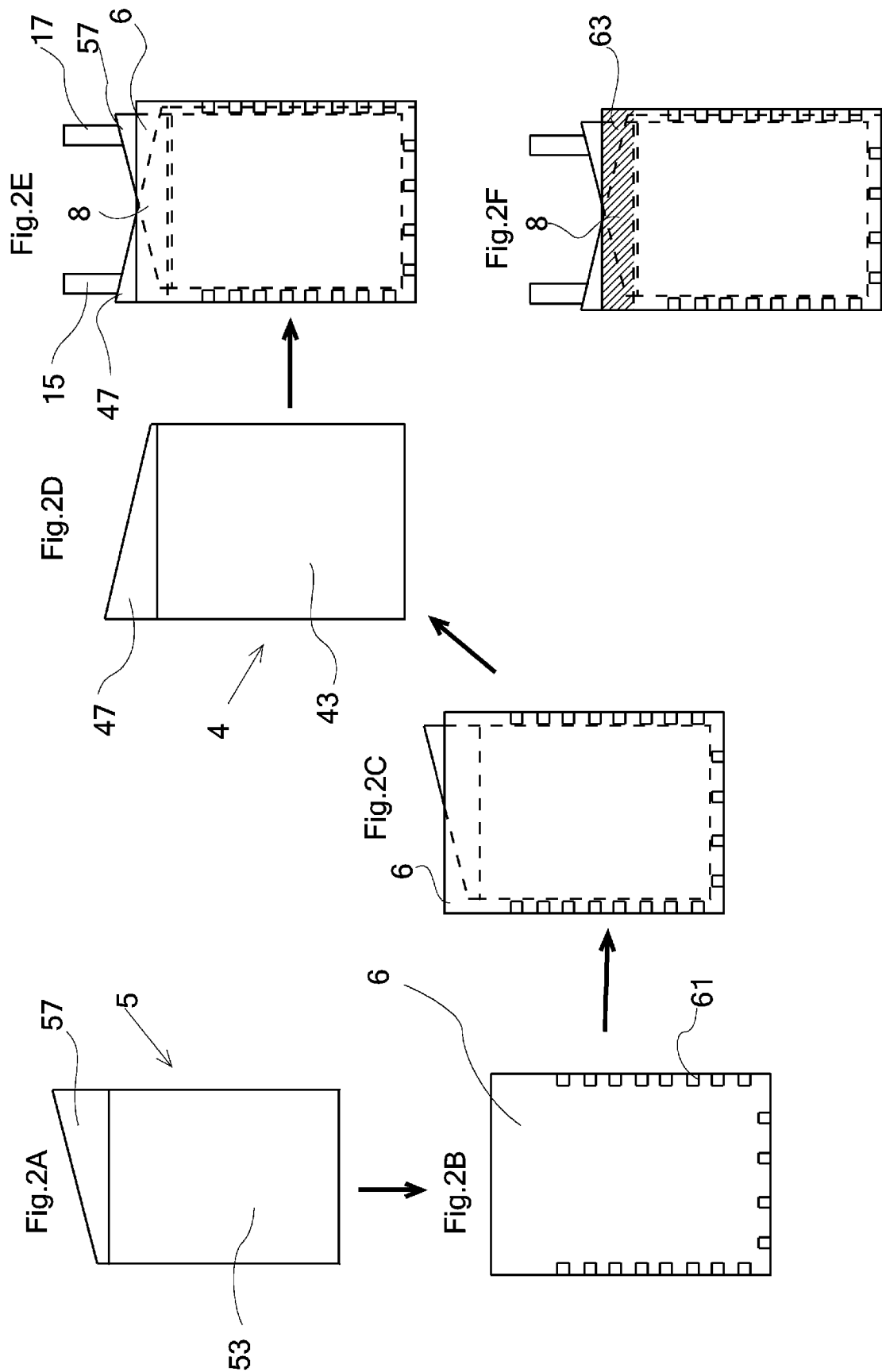


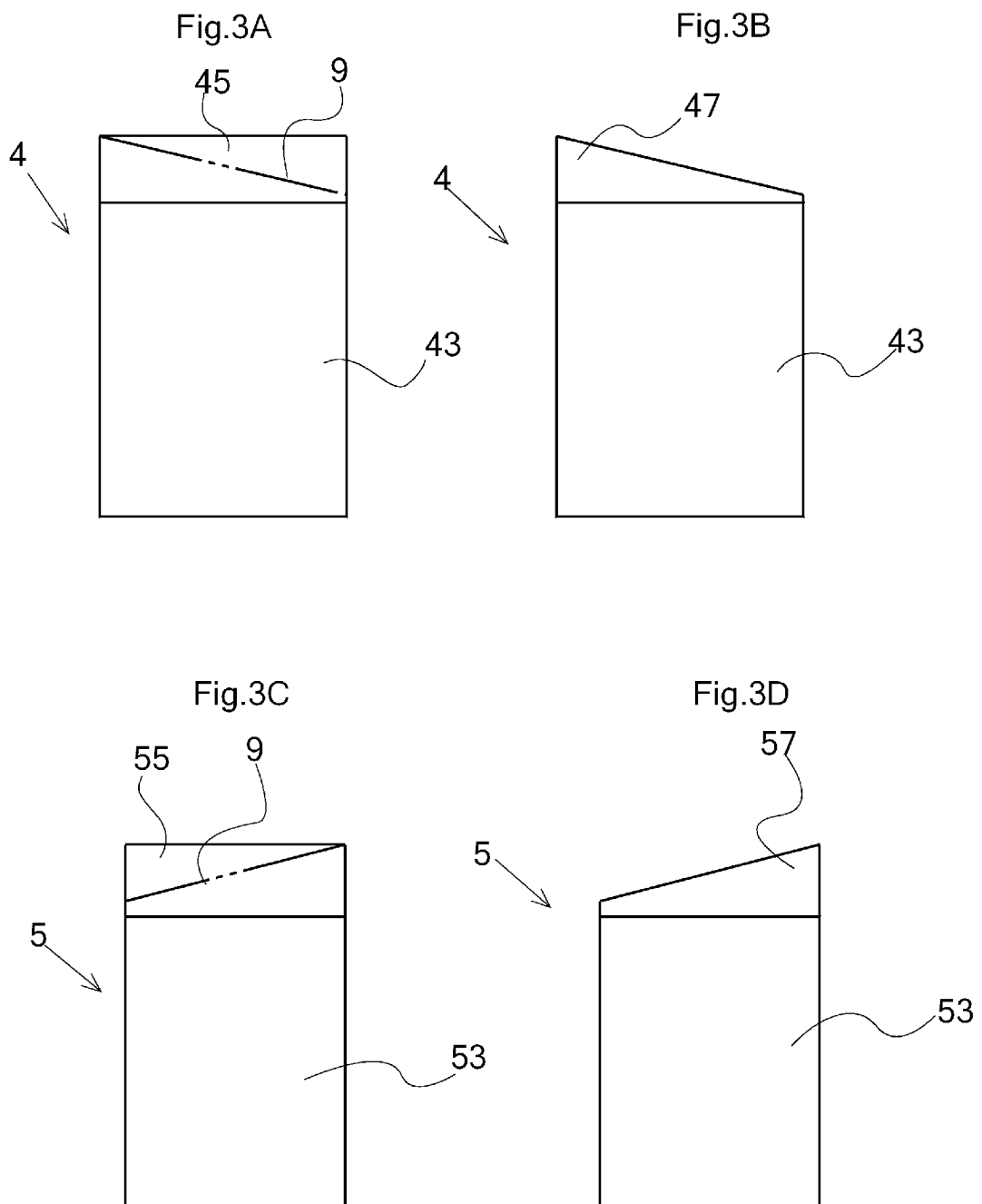
Fig. 1 B



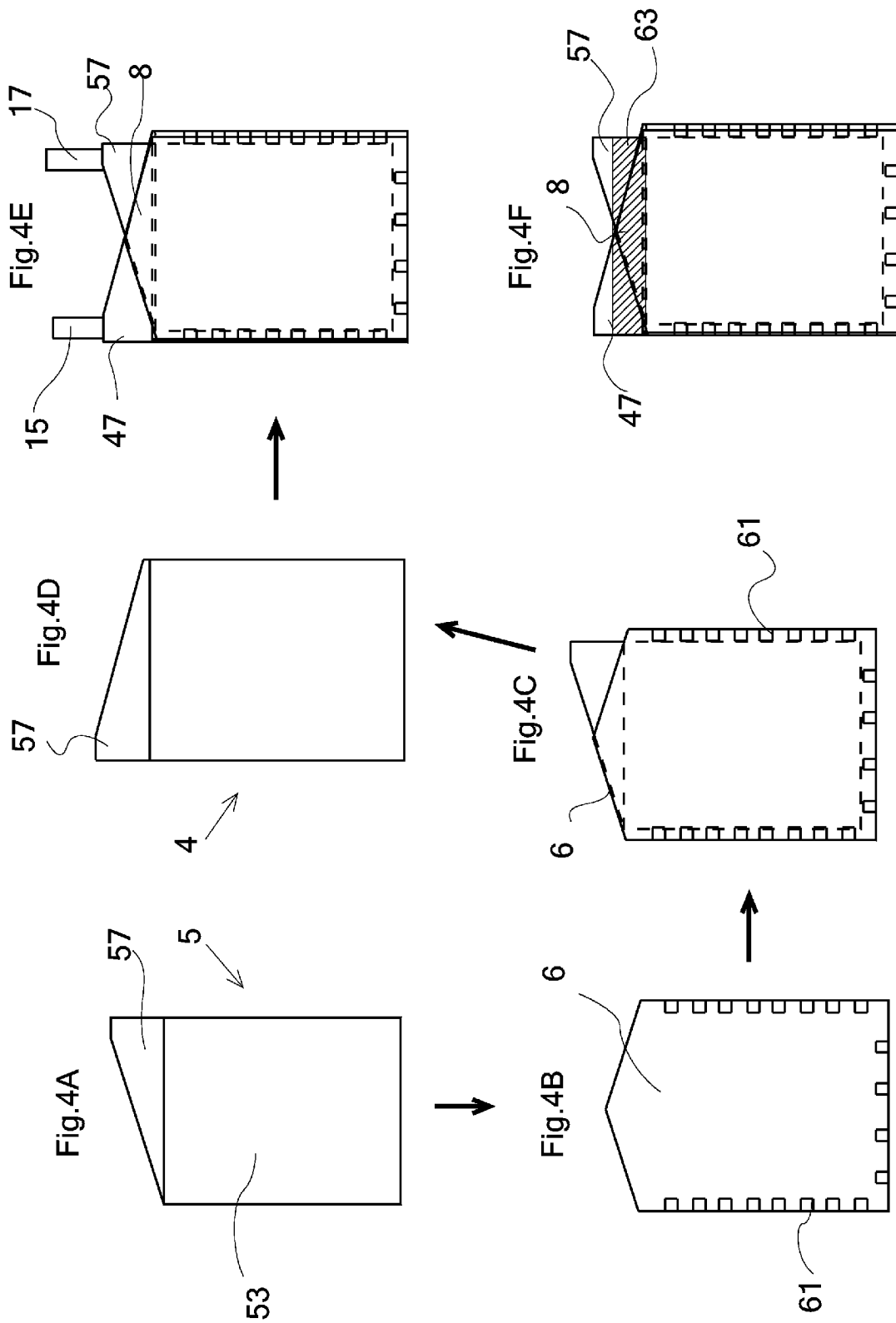
[図2]



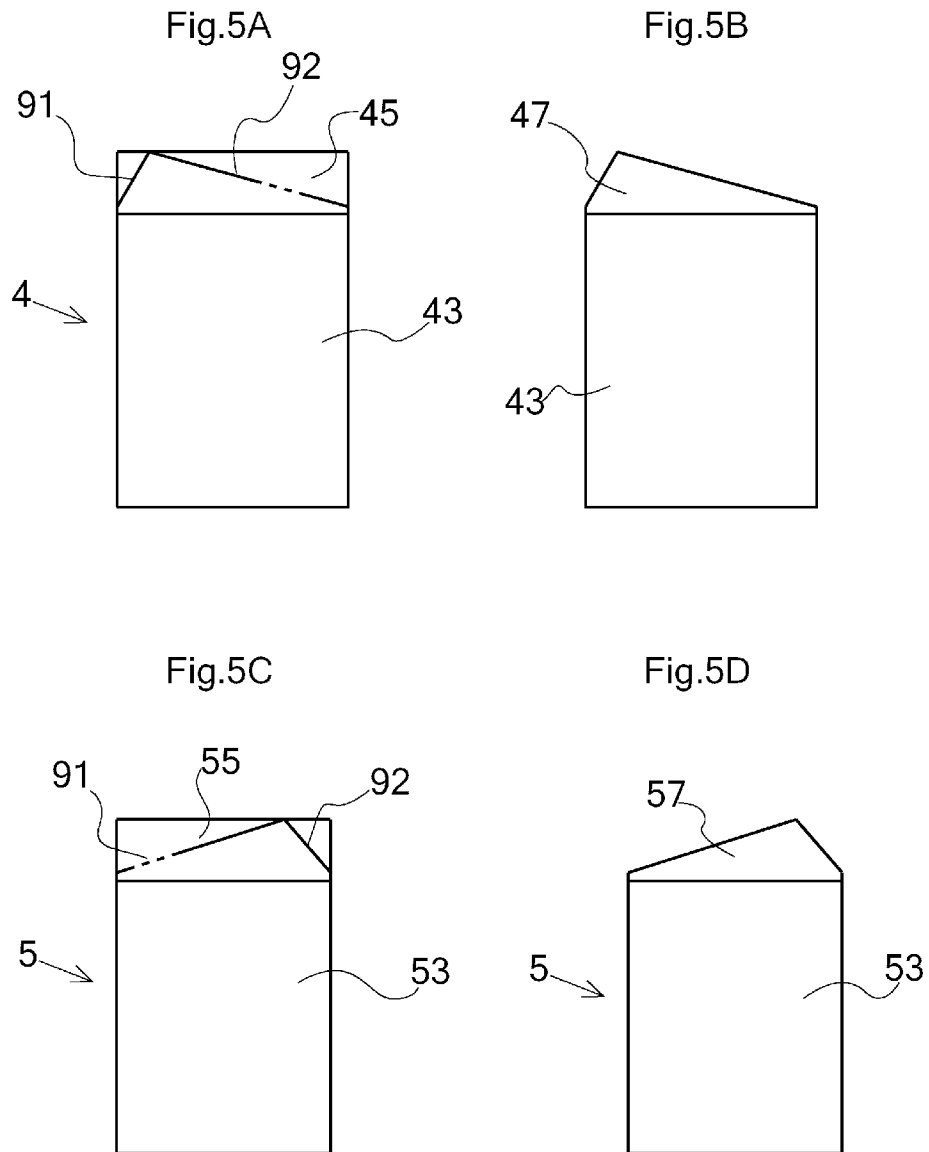
[図3]



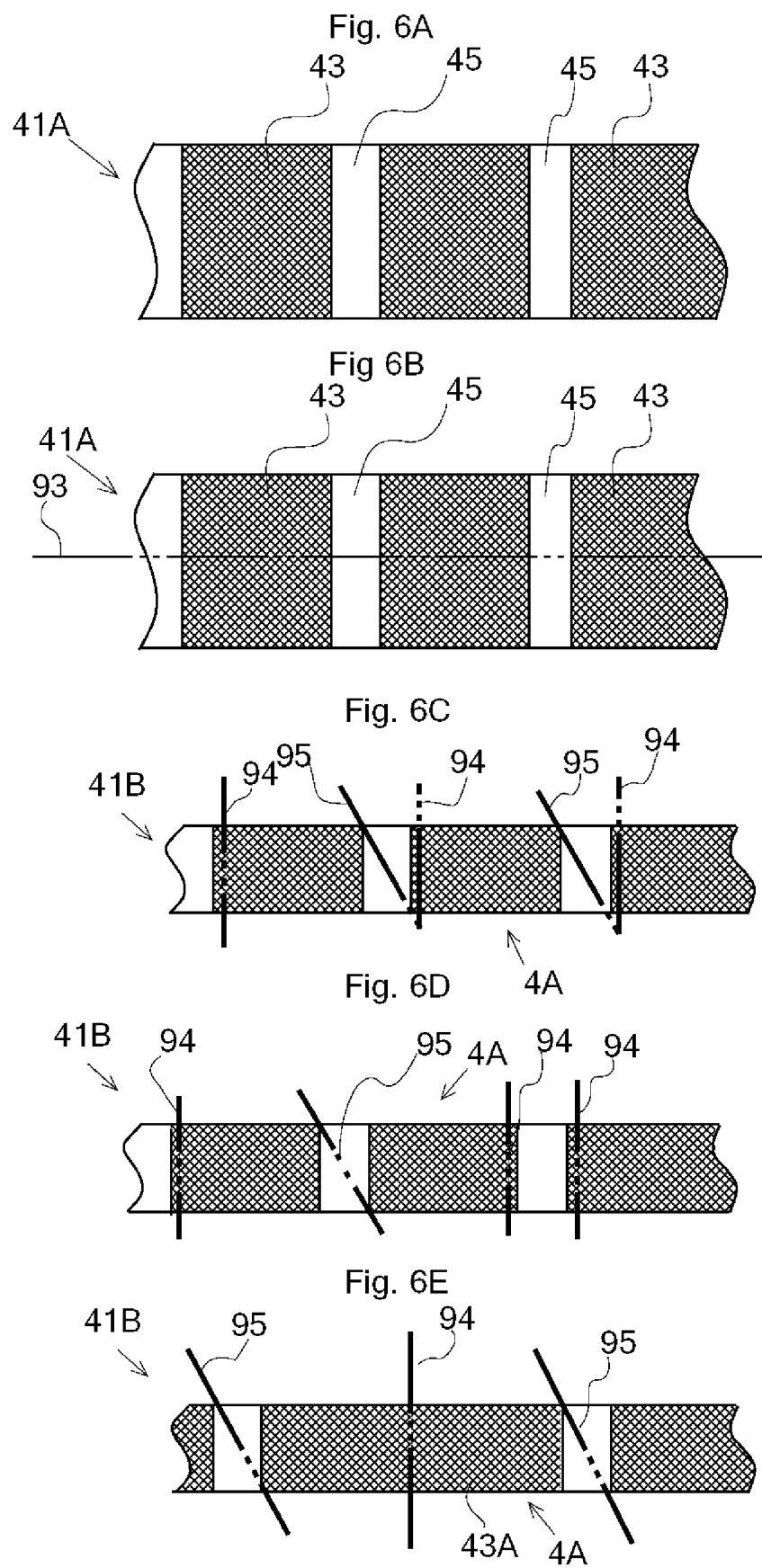
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

Fig.7A

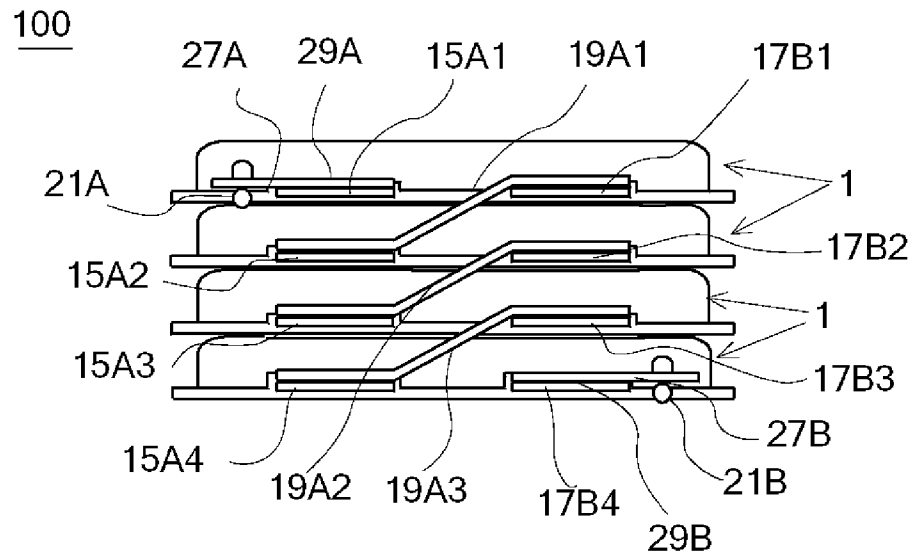
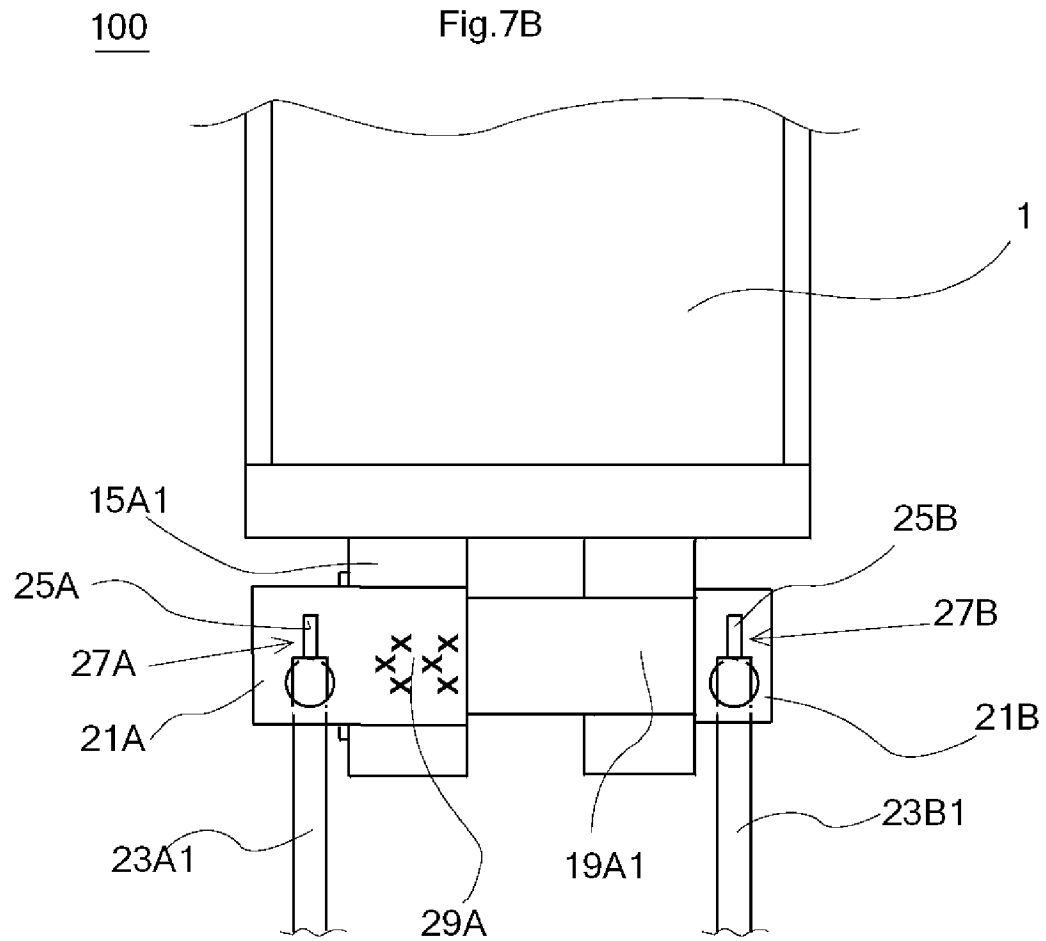


Fig.7B



[図8]

Fig.8A

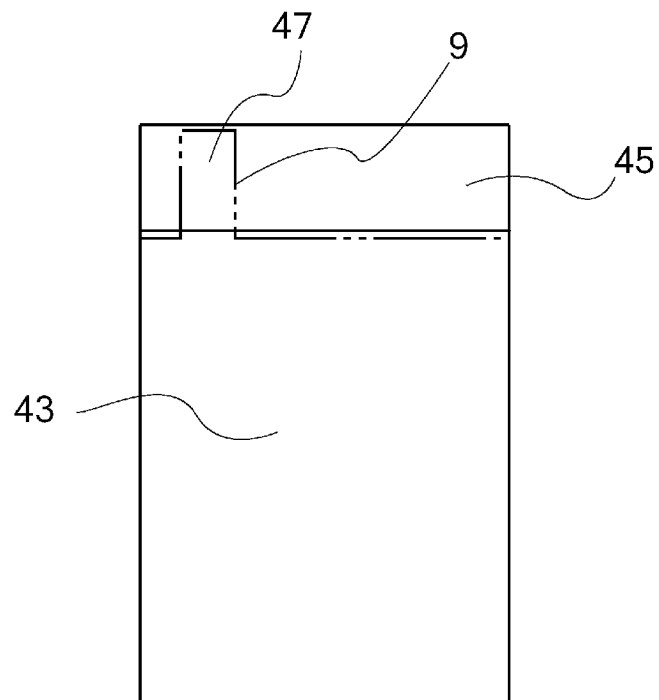
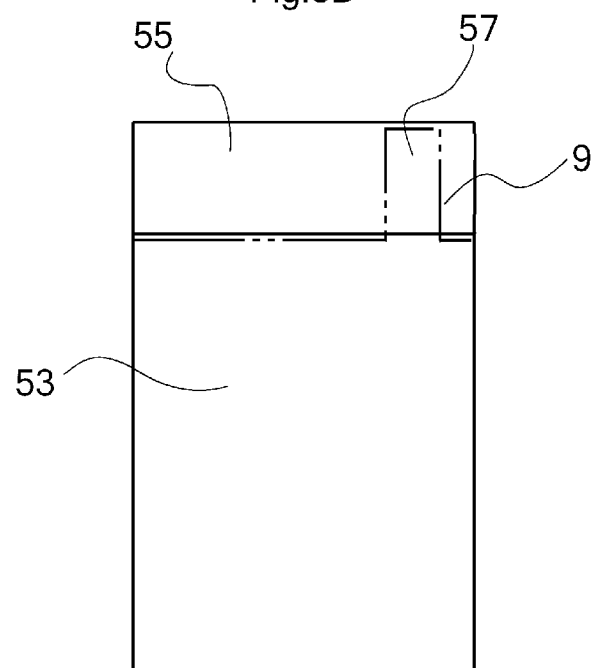


Fig.8B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/40(2006.01) i, H01M2/10(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)

H01M10/40, H01M2/10

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2003-68278 A (TDK Corp.), 07 March, 2003 (07.03.03), Claim 1; Par. Nos. [0011], [0017], [0043]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-5, 7
A	JP 2008-27894 A (LG Chem, Ltd.), 07 February, 2008 (07.02.08), Claim 1; Par. No. [0006]; Figs. 1 to 3 & WO 2008/13381 A1 & KR 10-2008/9353 A	1-7
A	JP 2003-100282 A (Sony Corp.), 04 April, 2003 (04.04.03), Claim 1; Par. Nos. [0016] to [0021] & US 2003/59675 A1 & EP 1296393 A2	1-7



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
05 August, 2009 (05.08.09)

Date of mailing of the international search report
18 August, 2009 (18.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059252

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 2007-328952 A (Toshiba Corp.), 20 December, 2007 (20.12.07), Claim 1 (Family: none)	1-7
A	JP 9-129211 A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), 16 May, 1997 (16.05.97), Full text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M10/40 (2006.01)i, H01M2/10 (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 (I P C))

Int.Cl. H01M10/40, H01M2/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 2003-68278 A (ティーディーケイ株式会社) 2003.03.07, 請求項 1、【0011】、【0017】、【0043】、図1-図9 (ファミリーなし)	1-5, 7
A	JP 2008-27894 A (エルジー・ケム・リミテッド) 2008.02.07, 請求項 1、【0006】、図1-図3 & WO 2008/13381 A1 & KR 10-2008/9353 A	1-7

☒ 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

0 5 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

結城 佐織

4 X

3 1 3 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

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 2003-100282 A (ソニー株式会社) 2003. 04. 04, 請求項 1、【0 0 1 6】－【0 0 2 1】 & US 2003/59675 A1 & EP 1296393 A2	1-7
A	JP 2007-328952 A (株式会社東芝) 2007. 12. 20, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 9-129211 A (新神戸電機株式会社) 1997. 05. 16, 全文 (ファミリーなし)	1-7