

(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10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

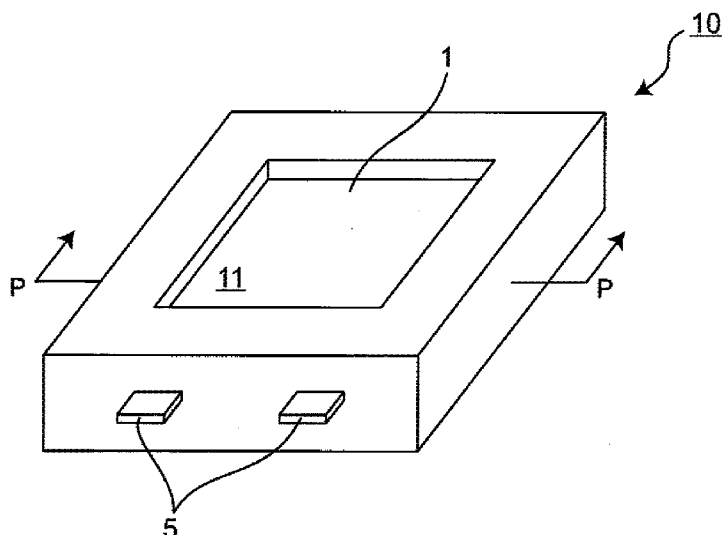
WO 2018/180152 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/02 (2006.01) H01M 10/052 (2010.01)
H01G 11/78 (2013.01) H01M 10/058 (2010.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/0585 (2010.01)
H01M 10/04 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/007536
- (22) 国際出願日: 2018年2月28日(28.02.2018)
- (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 2017-072431 2017年3月31日(31.03.2017) 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: 川合 徹 (KAWAI, Toru); 〒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: 鮫島 睦, 外 (SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号 梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 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, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 二次電池

図1A



(57) **Abstract:** The present invention provides a secondary battery wherein dead space caused by an adhesive layer is more sufficiently reduced. This secondary battery 10 has, encased in an external body, an electrolyte and an electrode assembly including a positive electrode, a negative electrode, and a separator arranged between the positive electrode and the negative electrode. The secondary battery has a cavity 1 for an adhesive layer, on the surface thereof.

(57) 要約: 本発明は、接着層により生じるデッドスペースがより十分に低減された二次電池を提供する。本発明は、正極、負極および該正極と該負極との間に配置されたセパレータを含む電極組立体ならびに電解質が外装体に封入された二次電池10であって、表面に接着層用窪み部1を有する、二次電池に関する。

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))

明 細 書

発明の名称：二次電池

技術分野

[0001] 本発明は二次電池に関する。

背景技術

[0002] 従来、種々の電子機器の電源として、二次電池が用いられている。二次電池は一般的に外装体（ケース）内に電極組立体（電極体）および電解質が収容された構造を有し、さらに二次電池の電氣的接続を達成するための外部端子を具備している。

[0003] 近年、電子機器の薄型化および小型化が進んでおり、それに伴い、二次電池の薄型化および小型化への要求が高まっている。このような状況の下、電子機器内部の形状に合わせた段差部を二次電池に設けることにより、電子機器内部の形状により生じるデッドスペースを低減する試みがなされている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特表２０１４－５２３６２９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の発明者等は、二次電池を電子機器の内部において接着層により筐体に接着させる場合でも、二次電池と筐体との間で接着層によりデッドスペースが形成されるという新たな問題を見出した。詳しくは図１６Ａに示すような略直方体形状の二次電池２００を、図１６Ｂに示すように、電子機器の筐体２１０に接着させると、二次電池２００と筐体２１０との間で接着層２２０によりデッドスペース２３０、２３１が形成された。接着層の厚み h は通常、接着層が両面テープの場合、約３０～３００ μm である。このような接着層によるデッドスペースの形成は、従来では、不可避なものと考えら

れていた。しかしながら、二次電池のエネルギー密度の向上のために二次電池の厚みを数マイクロメートルだけでも薄くすることを試みる発明者等にとって、接着層により生じるデッドスペースの形成は新たな重大な問題であった。

[0006] 本発明は、接着層により生じるデッドスペースがより十分に低減された二次電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、
正極、負極および該正極と該負極との間に配置されたセパレータを含む電極組立体ならびに電解質が外装体に封入された二次電池であって、
表面に接着層用窪み部を有する、二次電池に関する。

発明の効果

[0008] 本発明の二次電池によれば、接着層により生じるデッドスペースがより十分に低減される。このため、本発明の二次電池を用いると、電子機器内部においてスペースがより一層、有効に利用できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]本発明の第1実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図1B]図1Aにおける二次電池のP-P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図1C]図1Bで示される接着層を有する二次電池を設置した電子機器の筐体内部の模式的断面図である。

[図2A]本発明の第2実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図2B]図2Aにおける二次電池のP-P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図3A]本発明の第3実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図3B]図3Aにおける二次電池のP-P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図4A]本発明の第4実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図4B]図4 Aにおける二次電池のP－P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図5A]本発明の第5実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図5B]図5 Aにおける二次電池のP－P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図6A]本発明の第6実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図6B]図6 Aにおける二次電池のP－P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図7A]本発明の第7実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図7B]図7 Aにおける二次電池のP－P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図8A]本発明の第8実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図8B]図8 Aにおける二次電池のP－P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図9A]本発明の第9実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図9B]図9 Aにおける二次電池のP－P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図9C]図9 Bで示される接着層を有する二次電池を設置した電子機器の筐体内部の模式的断面図である。

[図10A]本発明の第10実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図10B]図10 Aにおける二次電池のP－P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[図10C]図10 Bで示される接着層を有する二次電池を設置した電子機器の筐体内部の模式的断面図である。

[図11]本発明の二次電池において電極組立体が有する巻回構造の一例を説明するための電極組立体の模式的断面図である。

[図12]本発明の二次電池において電極組立体が有する平面積層構造の一例を説明するための電極組立体の模式的断面図である。

[図13A]本発明の二次電池が有する電極組立体の一例を説明するための電極組立体の模式的断面図である。

[図13B]図13Aにおける電極組立体の最上の電極を真上からみたときの模式的見取り図である。

[図13C]図13Aにおける電極組立体の最上の電極を真下からみたときの模式的見取り図である。

[図14A]本発明の二次電池が有する電極組立体の一例を説明するための電極組立体の模式的断面図である。

[図14B]図14Aにおける電極組立体の最上の電極を真上からみたときの模式的見取り図である。

[図14C]図14Aにおける電極組立体の最上の電極を真下からみたときの模式的見取り図である。

[図15A]本発明の二次電池が有する電極組立体の一例を説明するための電極組立体の模式的断面図である。

[図15B]図15Aにおける電極組立体の最上の電極を真上からみたときの模式的見取り図である。

[図15C]図15Aにおける電極組立体の最上の電極を真下からみたときの模式的見取り図である。

[図16A]従来技術に係る二次電池の模式的斜視図を示す。

[図16B]図16Aで示される二次電池を接着層により設置した電子機器の筐体内部の模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] [二次電池]

本発明は二次電池を提供する。本明細書中、「二次電池」という用語は充電および放電の繰り返し可能な電池のことを指している。従って、「二次電池」は、その名称に過度に拘泥されるものではなく、例えば、「蓄電デバイス」なども包含し得る。

[0011] 以下、本発明の二次電池について、幾つかの実施態様を示す図面を用いて

詳しく説明する。本明細書中、図面における各種の要素は、本発明の理解のために模式的かつ例示的に示したにすぎず、外観および寸法比などは実物と異なり得る。本明細書で直接的または間接的に用いる“上下方向”、“左右方向”および“表裏方向”はそれぞれ、図中における上下方向、左右方向および表裏方向に対応した方向に相当する。特記しない限り、同じ符号または記号は、形状が異なること以外、同じ部材または同じ意味内容を示すものとする。

[0012] <第1実施態様～第8実施態様>

第1実施態様～第8実施態様の二次電池10は、図1A～図8Aに示すように、表面に接着層用窪み部1を有する。接着層用窪み部1は、図1B～図8Bに示すように、その内部（特に少なくとも底面11）に接着層2を配置および収容するための窪み部である。すなわち、接着層用窪み部1は、その内部に配置および収容された接着層2を介した二次電池の他の部材への接着および固定のための部材（部分）である。結果として、接着層2は、二次電池10においてその厚み方向で高さが最も高くない部分に配置される。第1実施態様～第8実施態様においては、二次電池10が接着層用窪み部1を有し、当該接着層用窪み部1に接着層2を配置することにより、図1Cに示すように、当該二次電池10の接着層2を介した他の部材への接着および固定を達成しながらも、接着層により生じるデッドスペースをより十分に低減できる。詳しくは、図1Cに示すように、二次電池10と他の部材20との間で接着層2により形成されるデッドスペース30、31におけるそれらの間の距離mを、接着層用窪み部を有さない二次電池を接着層により接着する場合と比較して、十分に減少させることができる。二次電池が接着および固定される他の部材は、二次電池の使用に際し、二次電池を接着および固定する必要のある部材である限り特に限定されず、例えば、電子機器の筐体20、特にその内部が挙げられる。図1A～図8Aは、図1A、図2A、図3A、図4A、図5A、図6A、図7Aおよび図8Aを包含するものであり、それぞれ第1～第8の実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。図1B～

図8Bは、図1B、図2B、図3B、図4B、図5B、図6B、図7Bおよび図8Bを包含するものであり、それぞれ図1A～図8Aにおける二次電池のP-P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。図1Cは、図1Bで示される接着層を有する二次電池を設置した電子機器の筐体内部の模式的断面図である。

[0013] 接着層用窪み部1は通常、二次電池内部の形状により生じるデッドスペースを低減するための、いわゆる段差部の高さ（深さ）よりも小さな深さを有するものである。接着層用窪み部1の深さdは必ずしも、接着層2の厚みhよりも小さくしなければならないというわけではないが、他の部材の平面への接着性の観点から、接着層2の厚みhよりも小さいことが好ましい。これにより、二次電池が何ら干渉されることなく平面形状を有する他の部材に対して接着できるためである。他の部材の凸部に二次電池を接着させる場合には、着層用窪み部1の深さdは接着層2の厚みhよりも大きくてもよい。

[0014] 接着層用窪み部1の深さdは通常、 $10\mu\text{m}$ 以上 1mm 以下であり、接着層により生じるデッドスペースのさらなる低減と他の部材への接着性のさらなる向上とのバランスの観点から、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $30\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下である。

[0015] 接着層2の厚みhと接着層用窪み部1の深さdとの差（ $h-d$ ）は、接着層により生じるデッドスペースのさらなる低減と他の部材の平面への接着性のさらなる向上とのバランスの観点から、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下である。

[0016] 接着層2は、二次電池の他の部材との接着を達成できる限り特に限定されず、例えば、両面テープおよび接着剤等であってよい。両面テープは、基材の少なくとも両面に接着層を有し、基材の内部に接着層が含浸されていてもよい。両面テープの基材を構成する材料は特に限定されず、例えば、ポリマー、紙等が挙げられる。両面テープを構成する接着層は公知のあらゆる接着剤から構成されていてもよい。接着層2を構成する接着剤は公知のあらゆる接着剤であってもよい。接着層によるデッドスペースの低減の観点から、両

面テープが好ましい。

- [0017] 接着層 2 の厚み h は通常、 $20\ \mu\text{m}$ 以上 $500\ \mu\text{m}$ 以下であり、二次電池の高密度化と二次電池の接着性とのバランスの観点から、好ましくは $30\ \mu\text{m}$ 以上 $300\ \mu\text{m}$ 以下である。
- [0018] 二次電池 10 において接着層用窪み部 1 が形成される表面は、二次電池 10 の外観を構成する全ての面のうち少なくとも 1 つの面であってよく、通常は 1 つ～2 つの面が接着層用窪み部 1 を有する。好ましくは、厚み方向で対向する 2 つの面のうち、少なくとも 1 つの面が接着層用窪み部 1 を有する。
- [0019] 二次電池 10 において接着層用窪み部 1 が形成される各面では、当該接着層用窪み部 1 の配置は、二次電池の接着が達成される限り特に限定されず、あらゆる配置であってよい。例えば、接着層用窪み部 1 は、当該接着層用窪み部 1 が形成される各面において、図 1 A～図 4 A に示すように、1 つのまとまった領域に形成されてもよいし、または図 5 A～図 8 A に示すように、分割された 2 つ以上の領域に形成されてもよい。二次電池の接着処理の容易性の観点から、接着層用窪み部 1 は、当該接着層用窪み部 1 が形成される各面において、1 つのまとまった領域に形成されていることが好ましい。1 つのまとまった領域とは、連続する領域という意味であり、分割されていない連続する 1 つの領域のことである。
- [0020] 接着層用窪み部 1 が、当該接着層用窪み部 1 が形成される各面において、1 つのまとまった領域に形成されても、または分割された 2 つ以上の領域に形成されても、当該各面において、接着層用窪み部 1 の全ての形成領域は対称性（例えば、線対称性または点対称性の少なくとも一方の対称性）を有することが好ましい。二次電池の接着性が向上するためである。より好ましくは、接着層用窪み部 1 の全て形成領域は線対称性および点対称性の両方を有する。
- [0021] 具体的には、例えば、図 1 A、図 3 A、図 5 A、図 6 A、図 7 A、図 8 A に示す二次電池 10 において接着層用窪み部 1 が形成される面（上面）では、接着層用窪み部 1 の 1 つ以上の形成領域は線対称性および点対称性の両方

を有する。

また例えば、図2A、図4Aに示す二次電池10において接着層用窪み部1が形成される面（上面）では、接着層用窪み部1の1つ以上の形成領域は線対称性を有する。

[0022] 接着層用窪み部が形成される各面に対して垂直方向からみたとき、当該接着層用窪み部が形成されている形成領域および当該接着層用窪み部が形成されていない非形成領域の配置は、二次電池の高密度化と二次電池の接着性とのバランスのさらなる向上の観点から、以下の条件を満たすことが好ましい。

・形成領域が非形成領域により環状に包囲されている。すなわち非形成領域が形成領域の周囲を包囲し、閉環を形成する。形成領域が2つ以上に分割されている場合、当該2つ以上の形成領域のうち、少なくとも1つの形成領域、好ましくは全ての形成領域が当該条件を満たすことが好ましい。

[0023] このような条件を満たす配置の具体例として、図1A、図7Aおよび図8Aに示すような、接着層用窪み部の形成領域および非形成領域の配置が挙げられる。

[0024] 接着層用窪み部1の形成面積（比率）は、二次電池の接着が達成される限り特に限定されず、通常は当該接着層用窪み部1が形成される面の全面積に対して、10%以上80%以下であり、二次電池の高密度化と二次電池の接着性とのバランスの観点から、好ましくは15%以上60%以下であり、より好ましくは20%以上40%以下である。接着層用窪み部1の形成面積とは、接着層用窪み部1が形成された二次電池の面を真上方向（当該面に対する垂直方向）からみたときの接着層用窪み部が占める面積のことである。当該接着層用窪み部1が形成される面の全面積とは、接着層用窪み部1が形成された二次電池の面を真上方向（当該面に対する垂直方向）からみたときの全面積のことである。

[0025] <第9実施態様>

第9実施態様に係る二次電池10aは、図9Aおよび図9Bに示すように

、多段階接着層用窪み部 1' (1'') を有する。上記した第 1 実施態様～第 8 実施態様における接着層用窪み部 1 は 1 段階目の接着層用窪み部であり、第 1 接着層用窪み部と呼ぶことができる。第 9 実施態様において接着層用窪み部 1' は、1 段階目の接着層用窪み部の中に形成された 2 段階目の接着層用窪み部であり、第 2 接着層用窪み部と呼ぶことができる。接着層用窪み部 1'' は、2 段階目の接着層用窪み部の中に形成された 3 段階目の接着層用窪み部であり、第 3 接着層用窪み部と呼ぶことができる。図 9 A は第 9 実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。図 9 B は図 9 A における二次電池の P-P 断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[0026] 第 9 実施態様の二次電池 10a は、第 1 接着層用窪み部 1 だけでなく、第 2 接着層用窪み部 1' および第 3 接着層用窪み部 1'' 等の多段階接着層用窪み部を有すること、および以下に特記すること以外、第 1 実施態様～第 8 実施態様に係る二次電池 10 と同様である。

[0027] 第 9 実施態様に係る二次電池 10a は、図 9 A に示すように、第 1 接着層用窪み部 1 を有しながらも、当該第 1 接着層用窪み部 1 の中にさらに第 2 接着層用窪み部 1' を有していてもよい。第 2 接着層用窪み部 1' の中にさらに第 3 接着層用窪み部 1'' を有していてもよい。n 段階目の接着層用窪み部の中にさらに (n+1) 段階目の接着層用窪み部を有していてもよい。n は 2 以上の整数である。図 9 A および図 9 B に示すように、接着層用窪み部 1 はその内部（特に少なくとも底面 11）に接着層 2 を配置および収容するための窪み部である。接着層用窪み部 1' はその内部（特に少なくとも底面 11'）に接着層 2 を配置および収容するための窪み部である。接着層用窪み部 1'' はその内部（特に少なくとも底面 11''）に接着層 2 を配置および収容するための窪み部である。

[0028] 第 9 実施態様においては、二次電池 10a が多段階接着層用窪み部を有することにより、曲面形状を有する他の部材に対する接着が可能となる。具体的には、二次電池 10a は、図 9 C に示すように、多段階接着層用窪み部 1

’ および 1’ ’ の接着層 2 を介した曲面形状の他の部材（例えば、電子機器の筐体 20）への接着を達成しながらも、接着層により生じるデッドスペース 30 をより十分に低減できる。

[0029] 第 9 実施態様の二次電池 10a において、複数の接着層用窪み部 1、1’ および 1’ ’ の深さ d は、それぞれ独立して、上記した第 1 実施態様～第 8 実施態様の二次電池における接着層用窪み部の深さ d と同様の範囲内であってよい。

[0030] 第 9 実施態様の二次電池 10a において、複数の接着層 2 の厚み h は、それぞれ独立して、上記した第 1 実施態様～第 8 実施態様の二次電池における接着層の厚み h と同様の範囲内であってよい。

[0031] 第 9 実施態様の二次電池 10a において、各接着層用窪み部における接着層の厚み h と当該接着層が配置される接着層用窪み部の深さ d との関係（特に $(h - d)$ ）は、それぞれ独立して、上記した第 1 実施態様～第 8 実施態様の二次電池における接着層の厚み h と当該接着層が配置される接着層用窪み部の深さ d との関係（特に $(h - d)$ ）と同様であってよい。

[0032] 第 9 実施態様において、接着層用窪み部の形成面積（比率）は、第 1 接着層用窪み部 1 だけでなく、第 2 接着層用窪み部 1’ および第 3 接着層用窪み部 1’ ’ 等の多段階接着層用窪み部を含む接着層用窪み部の全形成面積（比率）である。このような接着層用窪み部の全形成面積が、当該接着層用窪み部が形成される面の全面積に対して、第 1 実施態様～第 8 実施態様と同様の範囲内であってよい。

[0033] <第 10 実施態様>

第 10 実施態様に係る二次電池 10b は、図 10A および図 10B に示すように、段差部 5’ を有する。段差部とは、側面視において互いに高さの異なる 2 つの上面により構成され、当該 2 つの上面の間でそれらの高さが局所的に変化する、上面の不連続部分のことである。二次電池が、当該二次電池が接着される他の部材の接着面形状（例えば電子機器の筐体の内部形状等）に応じた段差部を有することにより、当該他の部材の接着面形状により生じ

るデッドスペースを低減することができる。側面視とは、対象物（例えば、二次電池）を載置してその厚み（高さ）方向の真横から見たときの状態のことであり、側面図と同意である。載置は、対象物（例えば、二次電池）の外観を構成する最大面積の面（平面）を底面にした載置である。側面視は透視による側面視も含む。すなわち段差部は、図10に示すように、真横から見たときに明らかに上面の高低差を判別できる段差部だけでなく、真横から見たときに上面の高低差は実際には判別できないが、透視により判別できる段差部（例えば、平面視における二次電池の中央に配置される段差部）も包含する。段差部は通常、当該高さの異なる2つの上面101aおよび102aとそれらの間で当該2つの上面を連結する側面5a'とから構成されている。平面視とは、対象物（例えば、二次電池）を載置してその厚み（高さ）方向の真上から見たときの状態のことであり、平面図と同意である。上面は、対象物（例えば、二次電池）を載置したときの上面のことである。図10Aは第10実施態様に係る二次電池の模式的斜視図を示す。図10Bは図10Aにおける二次電池のP-P断面を矢印方向で見たときの二次電池の模式的断面図であって、二次電池が接着層を有するときの図である。

[0034] 第10実施態様に係る二次電池10bは、段差部5'を有すること、および以下に特記すること以外、第1実施態様～第8実施態様の二次電池と同様である。

[0035] 図10Aおよび図10Bにおいて、二次電池10bは段差部5'を1つのみ有し、上面の高さが相対的に低い低段部101および上面の高さが相対的に高い高段部102を含むが、2以上の段差部を有していてもよい。

[0036] 図10Aおよび図10Bにおいて、二次電池10bは、低段部101の上面101aおよび高段部102の上面102aの両方に接着層用窪み部1が形成されているが、少なくとも1つの段部の上面に接着層用窪み部1が形成されていればよい。二次電池の接着性のさらなる向上の観点から、好ましくは全ての段部の上面に接着層用窪み部1が形成されている。本実施態様においては、段差部により形成される2以上の段部（図10A中、低段部101

および高段部 102) において、少なくとも 1 つの段部の上面に接着層用窪み部 1 が形成されていればよい。

[0037] 本実施態様においては、二次電池 10b は段差部を有するとともに、当該段差部により形成される少なくとも 1 つの段部の上面に接着層用窪み部 1 を有する。これにより、二次電池 10b は、図 10C に示すように、接着層用窪み部 1 の接着層 2 を介した他の部材（例えば、電子機器の筐体 20）への接着を達成しながらも、二次電池が接着される他の部材の接着面形状によるデッドスペースだけでなく、接着層により生じるデッドスペース 30（特に二次電池 10b と他の部材 20 との距離 m ）をより十分に低減できる。

[0038] 第 10 実施態様の二次電池 10b において、複数の接着層用窪み部 1 の深さ d は、それぞれ独立して、上記した第 1 実施態様～第 8 実施態様の二次電池における接着層用窪み部の深さ d と同様の範囲内であってよい。

[0039] 第 10 実施態様の二次電池 10b において、複数の接着層 2 の厚み h は、それぞれ独立して、上記した第 1 実施態様～第 8 実施態様の二次電池における接着層の厚み h と同様の範囲内であってよい。

[0040] 第 10 実施態様の二次電池 10b において、各接着層用窪み部における接着層の厚み h と当該接着層が配置される接着層用窪み部の深さ d との関係（特に $(h - d)$ ）は、それぞれ独立して、上記した第 1 実施態様～第 8 実施態様の二次電池における接着層の厚み h と当該接着層が配置される接着層用窪み部の深さ d との関係（特に $(h - d)$ ）と同様であってよい。

[0041] 第 10 実施態様において、接着層用窪み部 1 の形成面積（比率）は、当該接着層用窪み部が形成される各段部ごとに、第 1 実施態様～第 8 実施態様における接着層用窪み部 1 の形成面積（比率）と同様の範囲内であればよい。すなわち第 10 実施態様において、接着層用窪み部 1 の形成面積（比率）は、当該接着層用窪み部が形成される各段部において、上面の全面積に対して、第 1 実施態様～第 8 実施態様における接着層用窪み部 1 の形成面積（比率）と同様の範囲内であってよい。

[0042] 本実施態様においては、二次電池が有する 1 つ以上の段差部において、各

段差部の段差寸法（レベル差）（すなわち、各段差部を構成する2つの上面の高低差） k （図10B参照）は通常、それぞれ独立して、1mm超10mm以下であり、好ましくは2mm以上5mm以下である。

[0043] <第11実施態様>

第11実施態様は、第9実施態様および第10実施態様を包含した実施態様である。

すなわち、第11実施態様に係る二次電池は、第10実施態様のように、段差部を有しながらも、少なくとも1つの段部の上面に、第9実施態様のように、第1接着層用窪み部ならびに当該第1接着層用窪み部1の中に形成される第2接着層用窪み部1' および当該第2接着層用窪み部1' の中にさらに形成される第3接着層用窪み部1'' 等の多段階接着層用窪み部を有する。これにより、第9実施態様の効果および第10実施態様の効果が同時に得られる。すなわち、曲面形状の他の部材（例えば、電子機器の筐体20）への接着を達成しながらも、当該他の部材の接着面形状によるデッドスペースだけでなく、接着層により生じるデッドスペース（特に二次電池と他の部材との距離 m ）をより十分に低減できる。

[0044] <第1実施態様～第11実施態様（共通）>

本発明において外装体はフレキシブルパウチ（軟質袋体）であってもよいし、またはハードケース（硬質筐体）であってもよい。二次電池のエネルギー密度のさらなる向上の観点から、外装体はフレキシブルパウチであることが好ましい。外装体がフレキシブルパウチであると、真空封止（減圧封止）により、外装体はその柔軟性により電極組立体の形状によく沿うため、接着層用窪み部を容易に形成できる。

[0045] （外装体がフレキシブルパウチである場合）

外装体がフレキシブルパウチである場合、フレキシブルパウチは通常、ラミネートフィルムから形成され、周縁部をヒートシールすることにより、封止が達成される。ラミネートフィルムとしては、金属箔とポリマーフィルムを積層したフィルムが一般的であり、具体的には、外層ポリマーフィルム／

金属箔／内層ポリマーフィルムから成る３層構成のものが例示される。外層ポリマーフィルムは水分等の透過および接触等による金属箔の損傷を防止するためのものであり、ポリアミドおよびポリエステル等のポリマーが好適に使用できる。金属箔は水分およびガスの透過を防止するためのものであり、銅、アルミニウム、ステンレス等の箔が好適に使用できる。内層ポリマーフィルムは、内部に収納する電解質から金属箔を保護するとともに、ヒートシール時に熔融封口させるためのものであり、ポリオレフィンまたは酸変性ポリオレフィンが好適に使用できる。ラミネートフィルムの厚さは特に限定されず、例えば、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 1 mm 以下が好ましい。

[0046] 外装体がフレキシブルパウチである場合、接着層用窪み部１は通常、電極組立体の形状に由来していてもよいし、かつ／または、外装体の形状に由来していてもよい。接着層用窪み部の形成容易性の観点から、接着層用窪み部１は電極組立体の形状に由来していることが好ましい。接着層用窪み部１が電極組立体の形状に由来しているとは、接着層用窪み部１（特にその深さ d ）が外装体のその柔軟性に基づいて電極組立体の形状により提供されているという意味である。接着層用窪み部１が外装体の形状に由来しているとは、接着層用窪み部１（特にその深さ d ）が外装体の形状により提供されており、外装体への賦形により形成されているという意味である。賦形方法は、ラミネートフィルムに接着層用窪み部を形成できる限り特に限定されず、例えば、プレス加工方法等が挙げられる。

[0047] 接着層用窪み部１が電極組立体の形状に由来している場合には、接着層用窪み部１が以下の因子からなる群から選択される１以上の因子に由来している場合が包含される：

- (１) 電極組立体を構成する電極の数；
- (２) 電極組立体を構成する電極の形状；および
- (３) 電極組立体の電極を構成する電極材層の形状。

[0048] (１) 電極組立体を構成する電極の数；

接着層用窪み部１が電極組立体を構成する電極の数に由来するとは、接着

層用窪み部 1 の深さ d が、電極組立体における窪み部対応部と窪み部非対応部との間における、二次電池の厚み方向の電極の数の差により生じている、という意味である。

[0049] 例えば、電極組立体 50 が、図 11 に示すように、正極 6、負極 7 および正極 6 と負極 7 との間に配置されたセパレータ 8 を含む電極ユニット（電極構成層）をロール状に巻回した巻回構造（ジェリーロール型）を有する場合、接着層用窪み部 1 の深さ d は、電極組立体 50 における窪み部対応部 51 と窪み部非対応部 52 との間における、二次電池の厚み方向 x の電極の数（巻回数）の差により生じている。電極は、正極 6 および負極 7 を包含する。

[0050] また例えば、電極組立体 50 が、図 12 に示すように、正極 6、負極 7 および正極 6 と負極 7 との間に配置されたセパレータ 8 を含む複数の電極ユニット（電極構成層）を平面状に積層した平面積層構造を有する場合、接着層用窪み部 1 の深さ d は、電極組立体 50 における窪み部対応部 51 と窪み部非対応部 52 との間における、二次電池の厚み方向 x の電極の数の差により生じている。また例えば、電極組立体が、正極、セパレータおよび負極を長いフィルム上に積層してから折りたたんだ、いわゆるスタックアンドフォールディング型構造を有する場合、接着層用窪み部の深さ d は、電極組立体における窪み部対応部と窪み部非対応部との間における、二次電池の厚み方向 x の電極の数（折りたたみ数）の差により生じている。

[0051] （2）電極組立体を構成する電極の形状；

接着層用窪み部 1 が電極組立体を構成する電極の形状に由来するとは、接着層用窪み部 1 の深さ d が、電極組立体における最外電極と内部電極との間における、形状の相違により生じている、という意味である。

[0052] 例えば、図 1A に示す二次電極 10 が外装体の内部に、図 13A に示すような平面積層構造を有する電極組立体 50 を收容する場合、当該電極組立体 50 において、接着層用窪み部 1 の深さ d は、最外電極（最上電極）90 と内部電極 91 との間における、形状の相違により生じている。図 13A、図 13B および図 13C において、最外電極 90 は、正極集電体 61 の片面に

正極材層 6 2 が設けられており、かつ穴を有する正極 6 であるが、最外電極 9 0 は、正極集電体 6 1 の両面に正極材層 6 2 が設けられており、かつ穴を有する正極 6 であってもよい。リチウム析出リスクの低減の観点からは、最外電極 9 0 は、図 1 3 A 等 to 示すように、正極集電体 6 1 の片面に正極材層 6 2 が設けられており、かつ穴を有する正極 6 であることが好ましい。図 1 3 A において内部電極 9 1 の負極 7 は負極集電体 7 1 の両面に負極材層 7 2 が設けられており、内部電極 9 1 の正極 6 もまた正極集電体 6 1 の両面の全面に正極材層 6 2 が設けられている。最外電極 9 0 は、二次電池のエネルギー密度のさらなる向上の観点から、図 1 3 A、図 1 3 B および図 1 3 C に示すように、電極集電体の片面のみに電極材層を有する片面電極であることが好ましい。電極が片面電極である場合、図 1 3 A、図 1 3 B および図 1 3 C に示すような穴または切り込みを有することにより、片面電極の反り防止効果が得られる。図 1 3 A は本発明の二次電池が有する電極組立体の一例を説明するための電極組立体の模式的断面図である。図 1 3 B は図 1 3 A における電極組立体の最上の電極を真上からみたときの模式的見取り図である。図 1 3 C は図 1 3 A における電極組立体の最上の電極を真下からみたときの模式的見取り図である。

[0053] (3) 電極組立体の電極を構成する電極材層の形状；

接着層用窪み部 1 が電極組立体の電極を構成する電極材層の形状に由来するとは、接着層用窪み部 1 の深さ d が、電極組立体における最外電極の電極材層と内部電極の電極材層との間における、形状（塗工形状）の相違により生じている、という意味である。電極材層は、正極材層および負極材層を包含する。

[0054] 例えば、図 1 A に示す二次電極 1 0 が外装体の内部に、図 1 4 A および図 1 5 A に示すような平面積層構造を有する電極組立体 5 0 を収容する場合、当該電極組立体 5 0 において、接着層用窪み部 1 の深さ d は、最外電極（最上電極）9 0 の電極材層と内部電極 9 1 の電極材層との間における、形状（塗工形状）の相違により生じている。図 1 4 A、図 1 4 B および図 1 4 C に

において、最外電極 90 は、正極集電体 61 の片面の一部に正極材層 62 が設けられている。図 14 A において、最外電極 90 の集電体 61 における直下に電極材層 62 が存在しない部分は自重によりセパレータ 8 と接触することにより、接着層用窪み部が形成される。図 15 A、図 15 B および図 15 C において、最外電極 90 は、負極集電体 71 の一方の面の一部および他方の面の全面に負極材層 72 が設けられている。図 14 A および図 15 A において内部電極 91 の負極 7 は負極集電体 71 の両面の全面に負極材層 72 が設けられており、内部電極 91 の正極 6 もまた正極集電体 61 の両面の全面に正極材層 62 が設けられている。これらの実施態様のうち図 15 A に示すように、最外電極 90 が負極 7 である場合、リチウムの析出をより十分に防止することができる。最外電極 90 は、二次電池のエネルギー密度のさらなる向上の観点から、図 14 A、図 14 B および図 14 C に示すように、電極集電体の片面のみに電極材層を有する片面電極であることが好ましい。図 14 A は本発明の二次電池が有する電極組立体の一例を説明するための電極組立体の模式的断面図である。図 14 B は図 14 A における電極組立体の最上の電極を真上からみたときの模式的見取り図である。図 14 C は図 14 A における電極組立体の最上の電極を真下からみたときの模式的見取り図である。図 15 A は本発明の二次電池が有する電極組立体の一例を説明するための電極組立体の模式的断面図である。図 15 B は図 15 A における電極組立体の最上の電極を真上からみたときの模式的見取り図である。図 15 C は図 15 A における電極組立体の最上の電極を真下からみたときの模式的見取り図である。

[0055] (外装体がハードケースである場合)

外装体がハードケースである場合、ハードケースは通常、金属缶であって、金属板から形成され、周縁部をレーザー照射することにより、封止が達成される。金属板としては、アルミニウム、ニッケル、鉄、銅、ステンレスなどからなる金属材料が一般的である。金属板の厚さは特に限定されず、例えば、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 1 mm 以下が好ましい。

[0056] 外装体がハードケースである場合、接着層用窪み部 1 は当該外装体の形状に由来している。すなわち、接着層用窪み部 1（特にその深さ d）は外装体の形状により提供されており、外装体への賦形により形成されている。賦形方法は、ハードケースに接着層用窪み部を形成できる限り特に限定されず、例えば、プレス加工方法等が挙げられる。

[0057] 外装体がハードケースである場合、電極組立体は、当該電極組立体の形状、電極組立体を構成する電極の形状、および当該電極を構成する電極材層の形状が特に限定されないこと以外、外装体がフレキシブルパウチである場合の電極組立体と同様である。

[0058] [二次電池の構成部材]

電極組立体は、正極 6、負極 7 およびセパレータ 8 を含み、正極 6 と負極 7 とがセパレータ 8 を介して交互に配置されている。2 つの外部端子 5（図 1 A～図 1 O A 参照）は通常、集電リードを介して電極（正極または負極）に連結され、結果として外部に導出されている。電極組立体は、上記したように、平面積層構造を有していてもよいし、巻回構造を有していてもよいし、またはスタックアンドフォールディング型構造を有していてもよい。

[0059] 正極 6 は少なくとも正極材層および正極集電体（箔）から構成されており、上記した電極組立体の所望の形状に応じて、所望の形状を有する正極集電体の片面または両面における一部または全面に正極材層が設けられている。最外電極 9 0 が正極である場合、当該最外電極 9 0 は、リチウム析出リスクの低減と二次電池の高容量化とのバランスの観点から、図 1 3 A 等に応示するように、正極集電体 6 1 の片面に正極材層 6 2 が設けられており、かつ穴を有する正極 6 であることが好ましい。内部電極 9 1 としての正極 6 は、二次電池のさらなる高容量化の観点から、正極集電体の両面における全面に正極材層が設けられていることが好ましい。正極材層には正極活物質が含まれている。

[0060] 負極 7 は少なくとも負極材層および負極集電体（箔）から構成されており、上記した電極組立体の所望の形状に応じて、所望の形状を有する負極集電

体の片面または両面における一部または全面に負極材層が設けられている。例えば、負極 7 は通常、負極集電体の両面の全面に負極材層が設けられていてもよいし、または負極集電体の片面の全面に負極材層が設けられていてもよい。最外電極 90 が負極である場合、当該最外電極 90 は、リチウム析出リスクのさらなる低減と二次電池の高容量化とのバランスの観点から、図 15 A 等に示すように、負極集電体 71 の一方の面の一部および他方の面の全面に負極材層 72 が設けられている負極 7 であることが好ましい。二次電池のさらなる高容量化の観点から、内部電極 91 として好ましい負極 7 は負極集電体の両面の全面に負極材層が設けられている。負極材層には負極活物質が含まれている。

[0061] 正極材層に含まれる正極活物質および負極材層に含まれる負極活物質は、二次電池において電子の受け渡しに直接関与する物質であり、充放電、すなわち電池反応を担う正負極の主物質である。より具体的には、「正極材層に含まれる正極活物質」および「負極材層に含まれる負極活物質」に起因して電解質にイオンがもたらされ、かかるイオンが正極と負極との間で移動して電子の受け渡しが行われて充放電がなされる。後述でも触れるが、正極材層および負極材層は特にリチウムイオンを吸蔵放出可能な層であることが好ましい。つまり、電解質を介してリチウムイオンが正極と負極との間で移動して電池の充放電が行われる二次電池が好ましい。充放電にリチウムイオンが関与する場合、本発明に係る二次電池は、いわゆる“リチウムイオン電池”に相当する。

[0062] 正極材層の正極活物質は例えば粒状体から成るところ、粒子同士の十分な接触と形状保持のためにバインダーが正極材層に含まれていることが好ましい。更には、電池反応を推進する電子の伝達を円滑にするために導電助剤が正極材層に含まれていることも好ましい。同様にして、負極材層の負極活物質は例えば粒状体から成るところ、粒子同士の十分な接触と形状保持のためにバインダーが含まれることが好ましく、電池反応を推進する電子の伝達を円滑にするために導電助剤が負極材層に含まれていてもよい。このように、

複数の成分が含有されて成る形態ゆえ、正極材層および負極材層はそれぞれ“正極合材層”および“負極合材層”などと称することもできる。

[0063] 正極活物質は、リチウムイオンの吸蔵放出に資する物質であることが好ましい。かかる観点でいえば、正極活物質は例えばリチウム含有複合酸化物であることが好ましい。より具体的には、正極活物質は、リチウムと、コバルト、ニッケル、マンガンおよび鉄から成る群から選択される少なくとも1種の遷移金属とを含むリチウム遷移金属複合酸化物であることが好ましい。つまり、本発明に係る二次電池の正極材層においては、そのようなリチウム遷移金属複合酸化物が正極活物質として好ましくは含まれている。例えば、正極活物質はコバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウム、リン酸鉄リチウム、または、それらの遷移金属の一部を別の金属で置き換えたものであってよい。このような正極活物質は、単独種として含まれてよいものの、二種以上が組み合わされて含まれていてもよい。より好適な態様では正極材層に含まれる正極活物質がコバルト酸リチウムとなっている。

[0064] 正極材層に含まれる得るバインダーとしては、特に制限されるわけではないが、ポリフッ化ビニリデン、ビニリデンフルオライドーヘキサフルオロプロピレン共重合体、ビニリデンフルオライドーテトラフルオロチレン共重合体およびポリテトラフルオロチレンなどから成る群から選択される少なくとも1種を挙げることができる。正極材層に含まれる得る導電助剤としては、特に制限されるわけではないが、サーマルブラック、ファーネスブラック、チャンネルブラック、ケッチェンブラックおよびアセチレンブラック等のカーボンブラック、黒鉛、カーボンナノチューブおよび気相成長炭素繊維等の炭素繊維、銅、ニッケル、アルミニウムおよび銀等の金属粉末、ならびに、ポリフェニレン誘導体などから選択される少なくとも1種を挙げることができる。より好適な態様では正極材層のバインダーはポリフッ化ビニリデンであり、また、別のより好適な態様では正極材層の導電助剤はカーボンブラックである。さらに好適な態様では、正極材層のバインダーおよび導電助剤が、ポリフッ化ビニリデンとカーボンブラックとの組合せとなっている。

[0065] 負極活物質は、リチウムイオンの吸蔵放出に資する物質であることが好ましい。かかる観点でいえば、負極活物質は例えば各種の炭素材料、酸化物、または、リチウム合金などであることが好ましい。

[0066] 負極活物質の各種の炭素材料としては、黒鉛（天然黒鉛、人造黒鉛）、ハードカーボン、ソフトカーボン、ダイヤモンド状炭素などを挙げることができる。特に、黒鉛は電子伝導性が高く、負極集電体との接着性が優れる点などで好ましい。負極活物質の酸化物としては、酸化シリコン、酸化スズ、酸化インジウム、酸化亜鉛および酸化リチウムなどから成る群から選択される少なくとも1種を挙げることができる。負極活物質のリチウム合金は、リチウムと合金形成され得る金属であればよく、例えば、Al、Si、Pb、Sn、In、Bi、Ag、Ba、Ca、Hg、Pd、Pt、Te、Zn、Laなどの金属とリチウムとの2元、3元またはそれ以上の合金であってよい。このような酸化物は、その構造形態としてアモルファスとなっていることが好ましい。結晶粒界または欠陥といった不均一性に起因する劣化が引き起こされにくくなるからである。より好適な態様では負極材層の負極活物質が人造黒鉛となっている。

[0067] 負極材層に含まれる得るバインダーとしては、特に制限されるわけではないが、スチレンブタジエンゴム、ポリアクリル酸、ポリフッ化ビニリデン、ポリイミド系樹脂およびポリアミドイミド系樹脂から成る群から選択される少なくとも1種を挙げることができる。より好適な実施態様では負極材層に含まれるバインダーはスチレンブタジエンゴムとなっている。負極材層に含まれる得る導電助剤としては、特に制限されるわけではないが、サーマルブラック、ファーネスブラック、チャンネルブラック、ケッチェンブラックおよびアセチレンブラック等のカーボンブラック、黒鉛、カーボンナノチューブおよび気相成長炭素繊維等の炭素繊維、銅、ニッケル、アルミニウムおよび銀等の金属粉末、ならびに、ポリフェニレン誘導体などから選択される少なくとも1種を挙げることができる。なお、負極材層には、電池製造時に使用された増粘剤成分（例えばカルボキシルメチルセルロース）に起因する成

分が含まれていてもよい。

[0068] さらに好適な態様では、負極材層における負極活物質およびバインダーが人造黒鉛とスチレンブタジエンゴムとの組合せとなっている。

[0069] 正極および負極に用いられる正極集電体および負極集電体は電池反応に起因して活物質で発生した電子を集めたり供給したりするのに資する部材である。このような集電体は、シート状の金属部材であってよく、多孔または穿孔の形態を有してよい。例えば、集電体は金属箔、パンチングメタル、網またはエキスパンドメタル等であってよい。正極に用いられる正極集電体は、アルミニウム、ステンレスおよびニッケル等から成る群から選択される少なくとも1種を含んだ金属箔から成るものが好ましく、例えばアルミニウム箔であってよい。一方、負極に用いられる負極集電体は、銅、ステンレスおよびニッケル等から成る群から選択される少なくとも1種を含んだ金属箔から成るものが好ましく、例えば銅箔であってよい。

[0070] セパレータ8は、正負極の接触による短絡防止および電解質保持などの観点から設けられる部材である。換言すれば、セパレータは、正極と負極との間の電子的接触を防止しつつイオンを通過させる部材であるといえる。好ましくは、セパレータは多孔性または微多孔性の絶縁性部材であり、その小さい厚みに起因して膜形態を有している。あくまでも例示にすぎないが、ポリオレフィン製の微多孔膜がセパレータとして用いられてよい。この点、セパレータとして用いられる微多孔膜は、例えば、ポリオレフィンとしてポリエチレン（PE）のみ又はポリプロピレン（PP）のみを含んだものであってよい。更にいえば、セパレータは、“PE製の微多孔膜”と“PP製の微多孔膜”とから構成される積層体であってもよい。セパレータの表面は無機粒子および／または接着層等により覆われていてもよい。セパレータの表面は接着性を有していてもよい。

[0071] 電解質は電極（正極・負極）から放出された金属イオンの移動を助力する。電解質は有機電解質および有機溶媒などの“非水系”の電解質であっても、または水を含む“水系”の電解質であってもよい。本発明の二次電池は、

電解質として“非水系”の溶媒と、溶質とを含む電解質が用いられた非水電解質二次電池が好ましい。電解質は液体状またはゲル状などの形態を有し得る（なお、本明細書において“液体状”の非水電解質は「非水電解質液」とも称される）。

[0072] 具体的な非水電解質の溶媒としては、少なくともカーボネートを含んで成るものが好ましい。かかるカーボネートは、環状カーボネート類および／または鎖状カーボネート類であってもよい。特に制限されるわけではないが、環状カーボネート類としては、プロピレンカーボネート（PC）、エチレンカーボネート（EC）、ブチレンカーボネート（BC）およびビニレンカーボネート（VC）から成る群から選択される少なくとも1種を挙げることができる。鎖状カーボネート類としては、ジメチルカーボネート（DMC）、ジエチルカーボネート（DEC）、エチルメチルカーボネート（EMC）およびジプロピルカーボネート（DPC）から成る群から選択される少なくとも1種を挙げることができる。本発明の1つの好適な実施態様では、非水電解質として環状カーボネート類と鎖状カーボネート類との組合せが用いられ、例えばエチレンカーボネートとジエチルカーボネートとの混合物が用いられる。

具体的な非水電解質の溶質としては、例えば、 $LiPF_6$ および $LiBF_4$ などのLi塩が好ましく用いられる。

[0073] 集電リードとしては、二次電池の分野で使用されているあらゆる集電リードが使用可能である。そのような集電リードは、電子の移動が達成され得る材料から構成されればよく、通常はアルミニウム、ニッケル、鉄、銅、ステンレスなどの導電性材料から構成される。集電リードの形態は特に限定されず、例えば、線状であってもよいし、または板状であってもよい。

[0074] 外部端子5としては、二次電池の分野で使用されているあらゆる外部端子が使用可能である。そのような外部端子は、電子の移動が達成され得る材料から構成されればよく、通常はアルミニウム、ニッケル、鉄、銅、ステンレスなどの導電性材料から構成される。正極用外部端子はアルミニウムから構

成されることが好ましく、負極用外部端子は銅から構成されることが好ましい。外部端子5の形態は特に限定されず、通常は板状である。外部端子5は、基板と電気的かつ直接的に接続されてもよいし、または他のデバイスを介して基板と電気的かつ間接的に接続されてもよい。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明に係る二次電池は、蓄電が想定される様々な分野に利用することができる。あくまでも例示にすぎないが、本発明に係る二次電池、特に非水電解質二次電池は、電子機器またはモバイル機器などが使用される電気・情報・通信分野（例えば、携帯電話、スマートフォン、スマートウォッチ、ノートパソコン、デジタルカメラ、活動量計、アームコンピュータおよび電子ペーパーなどのモバイル機器分野）、家庭・小型産業用途（例えば、電動工具、ゴルフカート、家庭用・介護用・産業用ロボットの分野）、大型産業用途（例えば、フォークリフト、エレベーター、湾港クレーンの分野）、交通システム分野（例えば、ハイブリッド車、電気自動車、バス、電車、電動アシスト自転車、電動二輪車などの分野）、電力系統用途（例えば、各種発電、ロードコンディショナー、スマートグリッド、一般家庭設置型蓄電システムなどの分野）、IoT分野、ならびに、宇宙・深海用途（例えば、宇宙探査機、潜水調査船などの分野）などに利用することができる。

[0076] 本発明に係る二次電池が特に有用な電子機器として、例えば、携帯電話、スマートフォン、ノートパソコン、デジタルカメラ、電子書籍端末、電子辞書、電卓などの小型電子機器が挙げられる。

符号の説明

[0077] 1：接着層用窪み部（第1接着層用窪み部）

1'：第2接着層用窪み部

1''：第3接着層用窪み部

2：接着層

5：外部端子

6：正極

7 : 負極

8 : セパレータ

10 : 10a : 10b : 二次電池

11 : 11' : 11'' : 接着層用窪み部の底面

61 : 正極集電体

62 : 正極材層

71 : 負極集電体

72 : 負極材層

90 : 最外電極

91 : 内部電極

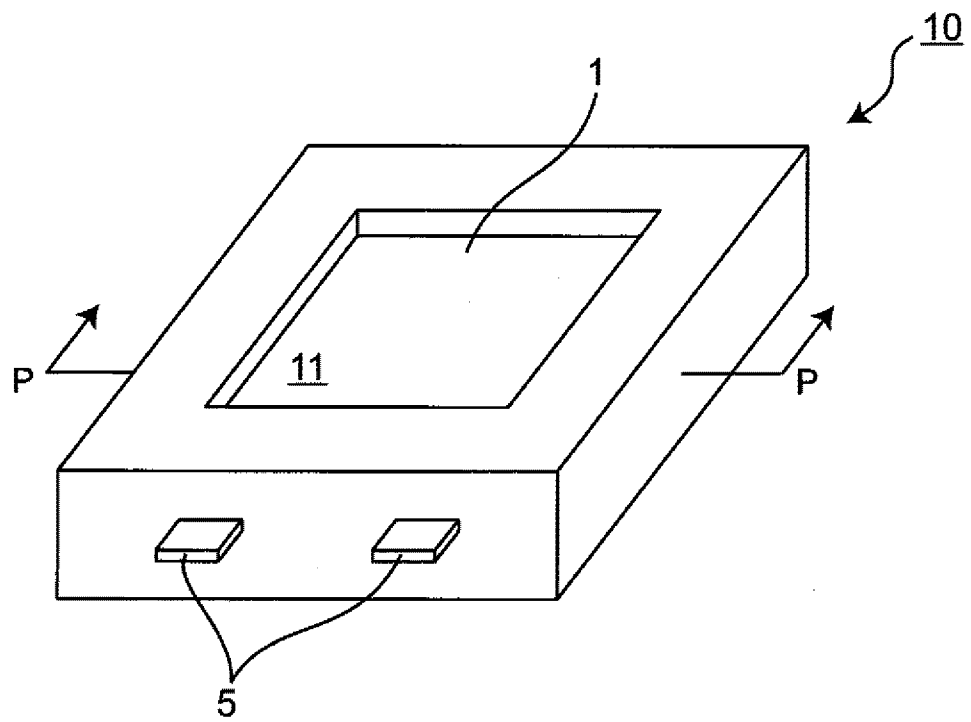
請求の範囲

- [請求項1] 正極、負極および該正極と該負極との間に配置されたセパレータを含む電極組立体ならびに電解質が外装体に封入された二次電池であって、
- 表面に接着層用窪み部を有する、二次電池。
- [請求項2] 前記接着層用窪み部は、その内部に配置された接着層を介した前記二次電池の接着のための部材である、請求項1に記載の二次電池。
- [請求項3] 前記接着は電子機器の筐体への接着である、請求項2に記載の二次電池。
- [請求項4] 前記接着層用窪み部が $10\mu\text{m}$ 以上 1mm 以下の深さを有する、請求項1～3のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項5] 前記接着層用窪み部内に配置された接着層を有する、請求項1～4のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項6] 前記接着層用窪み部の深さが前記接着層の厚みよりも小さい、請求項1～5のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項7] 前記接着層用窪み部が前記外装体の形状に由来している、請求項1～6のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項8] 前記接着層用窪み部は前記外装体への賦形により形成されている、請求項7に記載の二次電池。
- [請求項9] 前記外装体が金属缶である、請求項7または8に記載の二次電池。
- [請求項10] 前記接着層用窪み部が前記電極組立体の形状に由来している、請求項1～6のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項11] 前記接着層用窪み部の深さは、
- 前記電極組立体における窪み部対応部と窪み部非対応部との間における、前記二次電池の厚み方向の電極の数に差により生じている、請求項10に記載の二次電池。
- [請求項12] 前記接着層用窪み部が前記電極組立体の電極の形状に由来している、請求項10または11に記載の二次電池。

- [請求項13] 前記接着層用窪み部の深さは、
前記電極組立体における最外電極と内部電極との間における、形状の相違により生じている、請求項10～12のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項14] 前記接着層用窪み部が前記電極組立体の電極における電極材層の形状に由来している、請求項10または11に記載の二次電池。
- [請求項15] 前記接着層用窪み部の深さは、
前記電極組立体における最外電極の電極材層と内部電極の電極材層との間における、形状の相違により生じている、請求項10、11または14に記載の二次電池。
- [請求項16] 前記外装体がフレキシブルパウチである、請求項10～15のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項17] 前記電極組立体が、前記正極、前記負極および前記セパレータを含む複数の電極ユニットを平面状に積層した平面積層構造を有するか、または前記正極、前記負極および前記セパレータを含む電極ユニットをロール状に巻回した巻回構造を有する、請求項1～16のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項18] 前記接着層が両面テープである、請求項1～17のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項19] 前記正極および前記負極がリチウムイオンを吸蔵放出可能な層を有する、請求項1～18のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項20] 前記二次電池が電子機器用二次電池である、請求項1～19のいずれかに記載の二次電池。
- [請求項21] 請求項1～20のいずれかに記載の前記二次電池；および
該二次電池が前記接着層用窪み部内に配置された接着層を介して接着されている筐体を含む、電子機器。

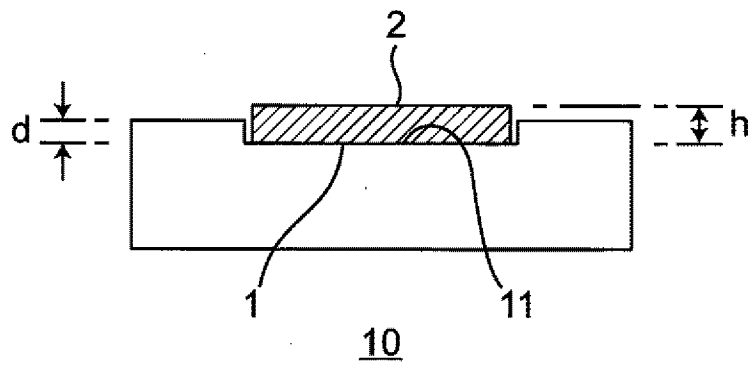
[図1A]

図1A



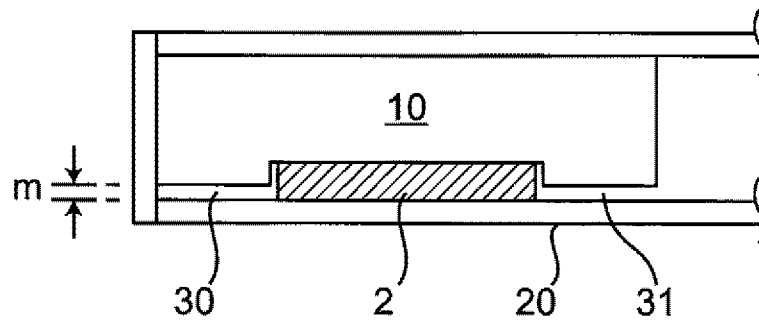
[図1B]

図1B



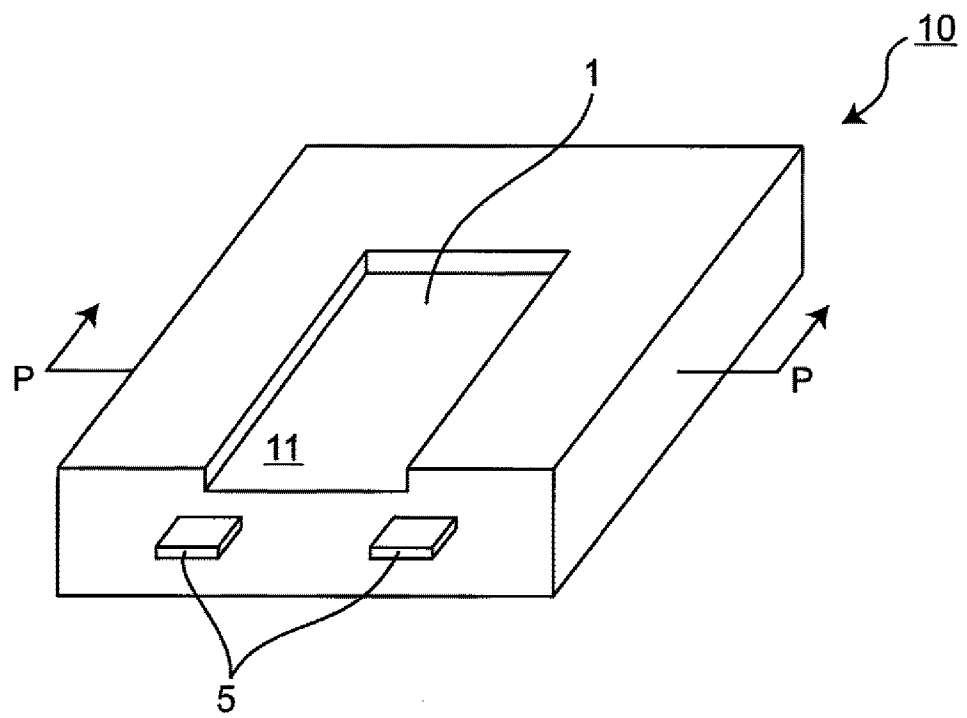
[図1C]

図1C



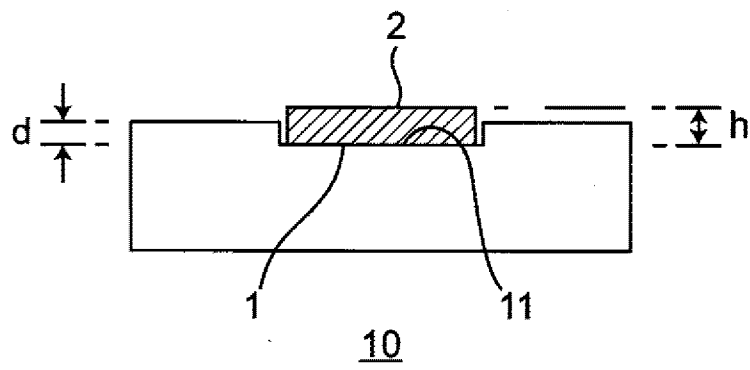
[図2A]

図2A



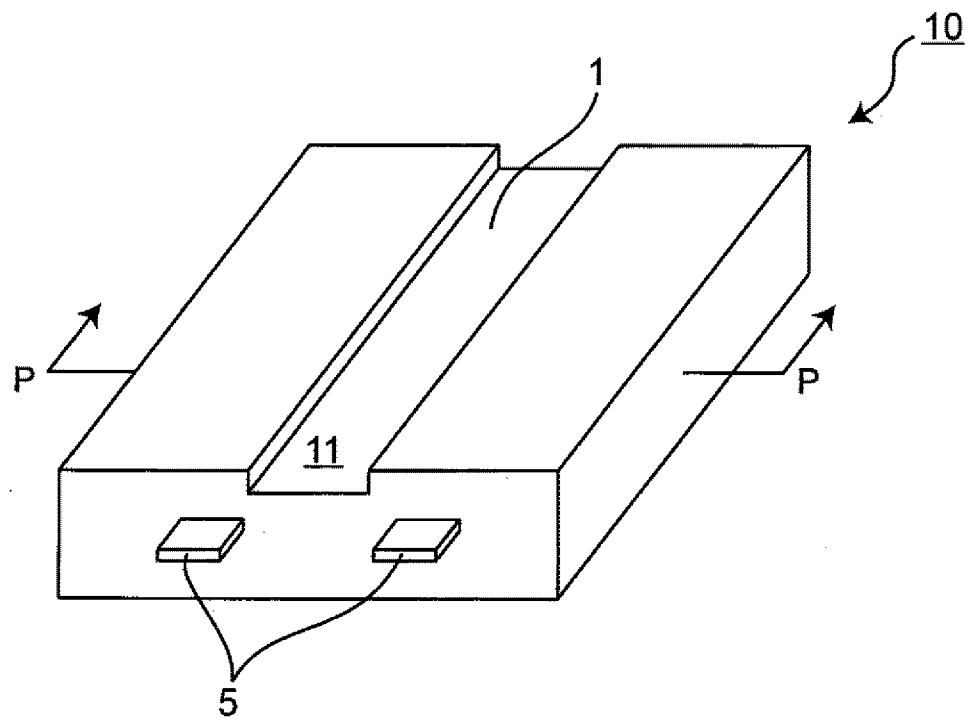
[図2B]

図2B



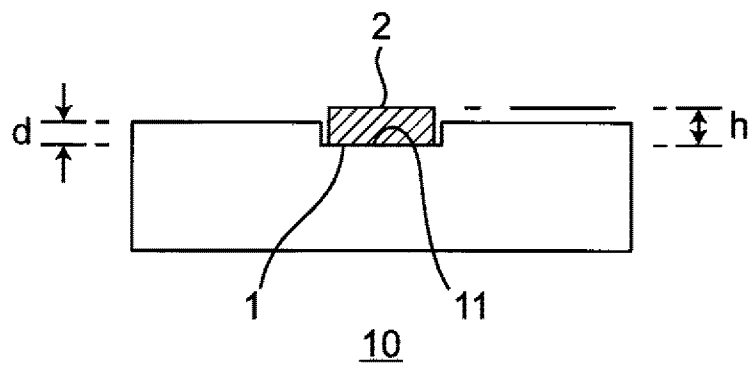
[図3A]

図3A



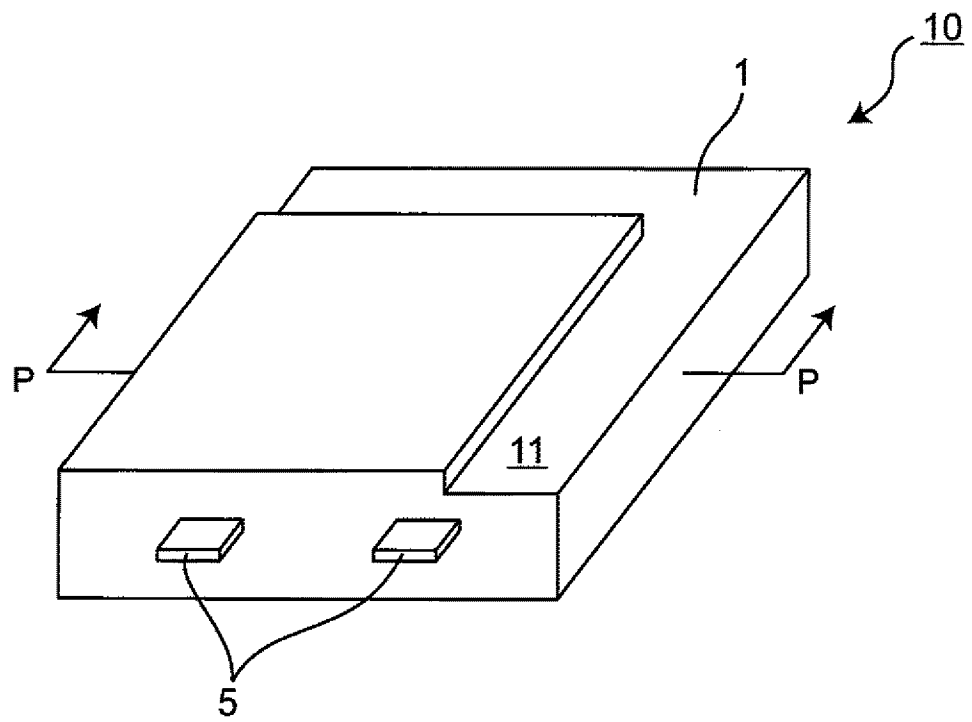
[図3B]

図3B



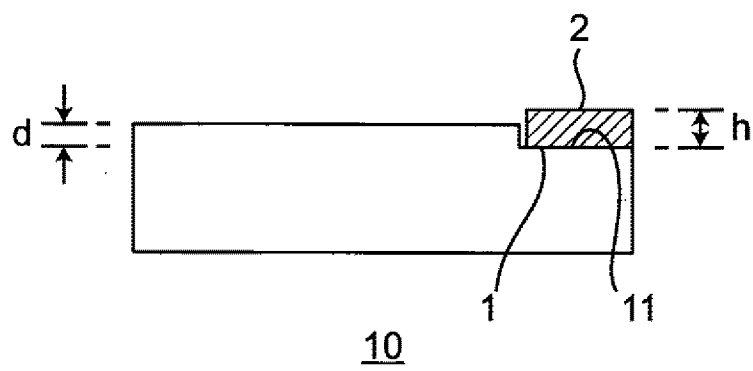
[図4A]

図4A



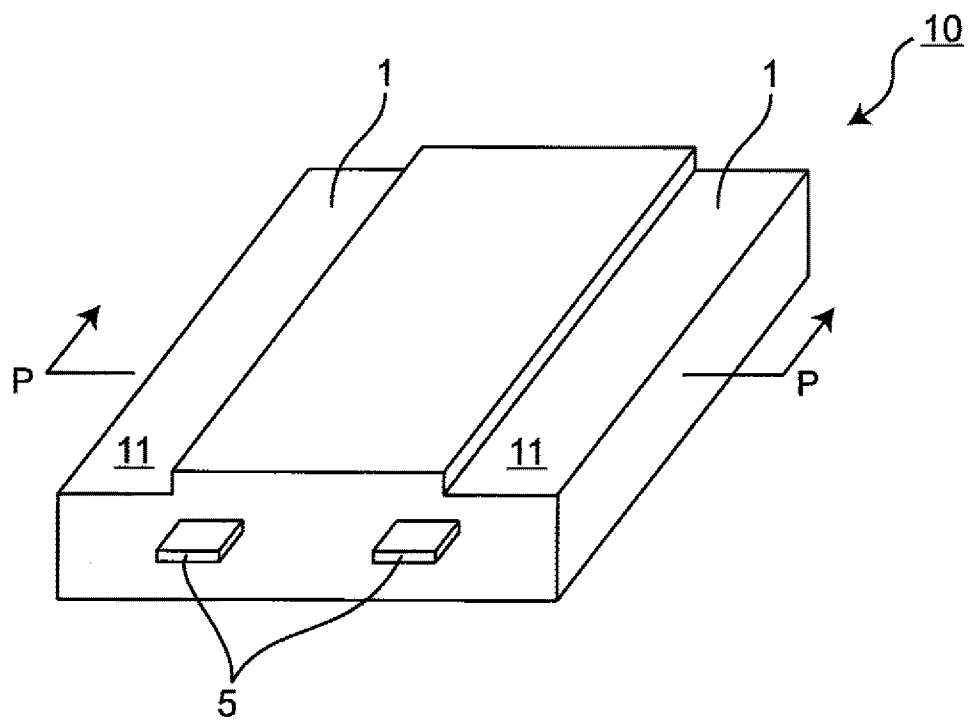
[図4B]

図4B



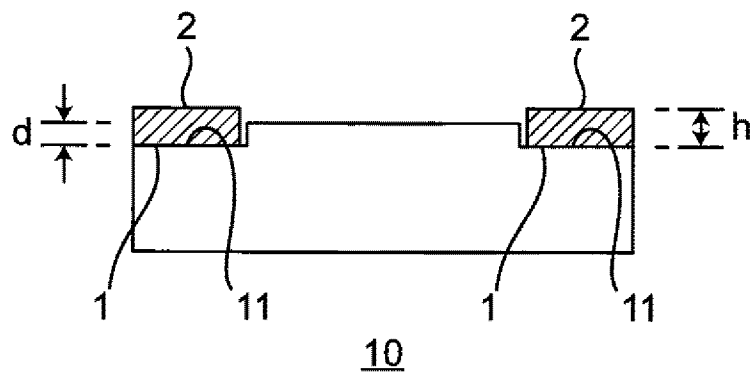
[図5A]

図5A



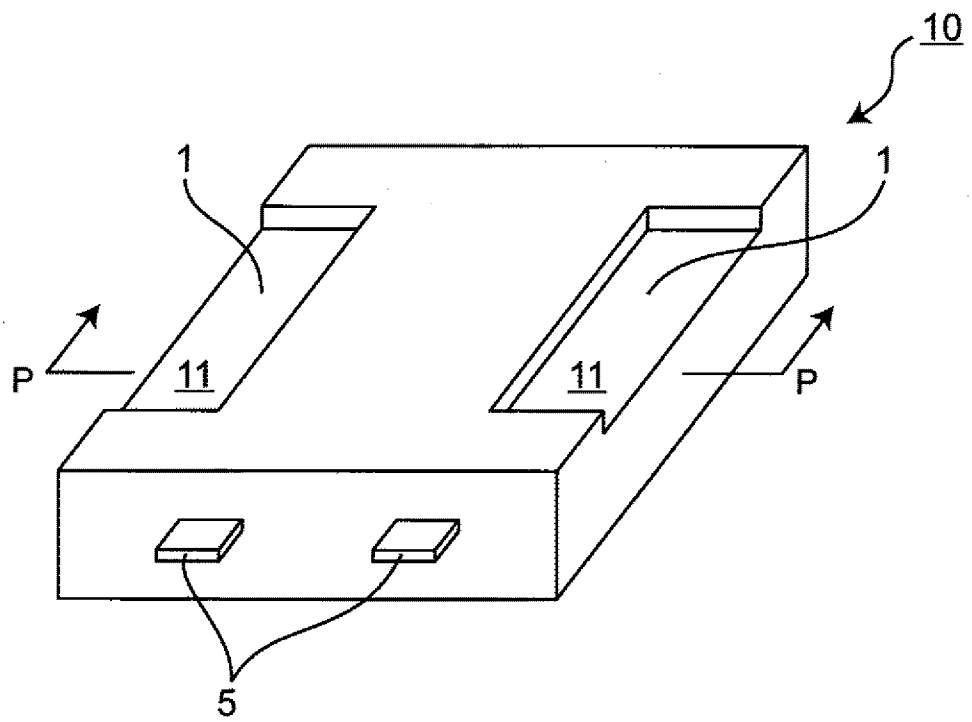
[図5B]

図5B



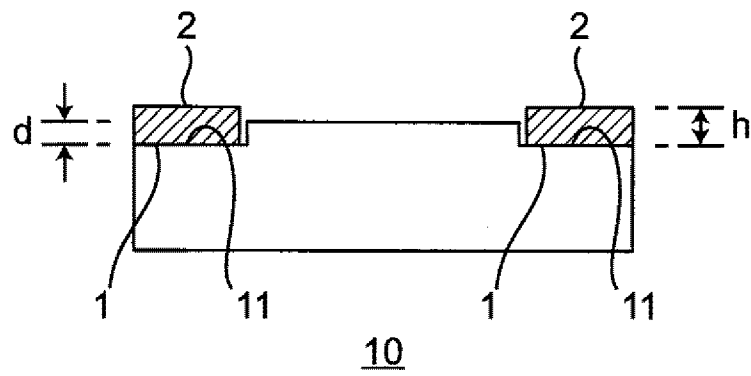
[図6A]

図6A



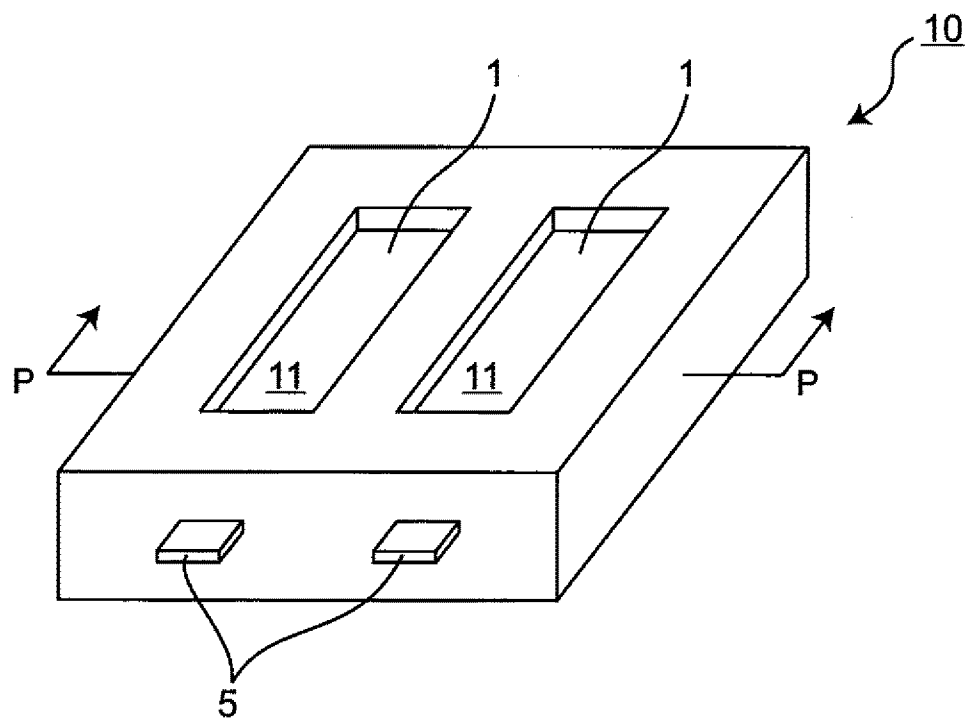
[図6B]

図6B



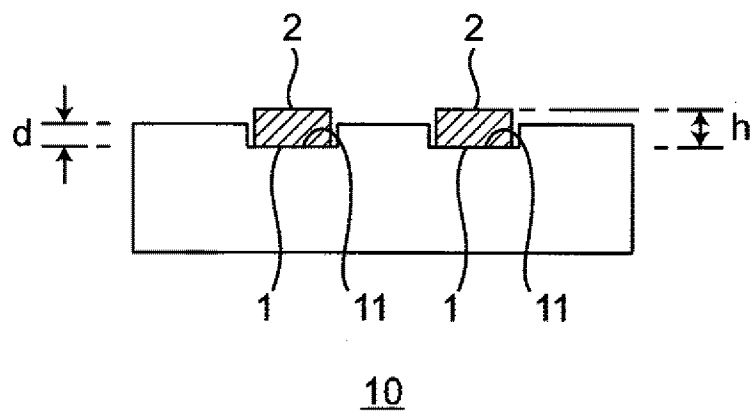
[図7A]

図7A



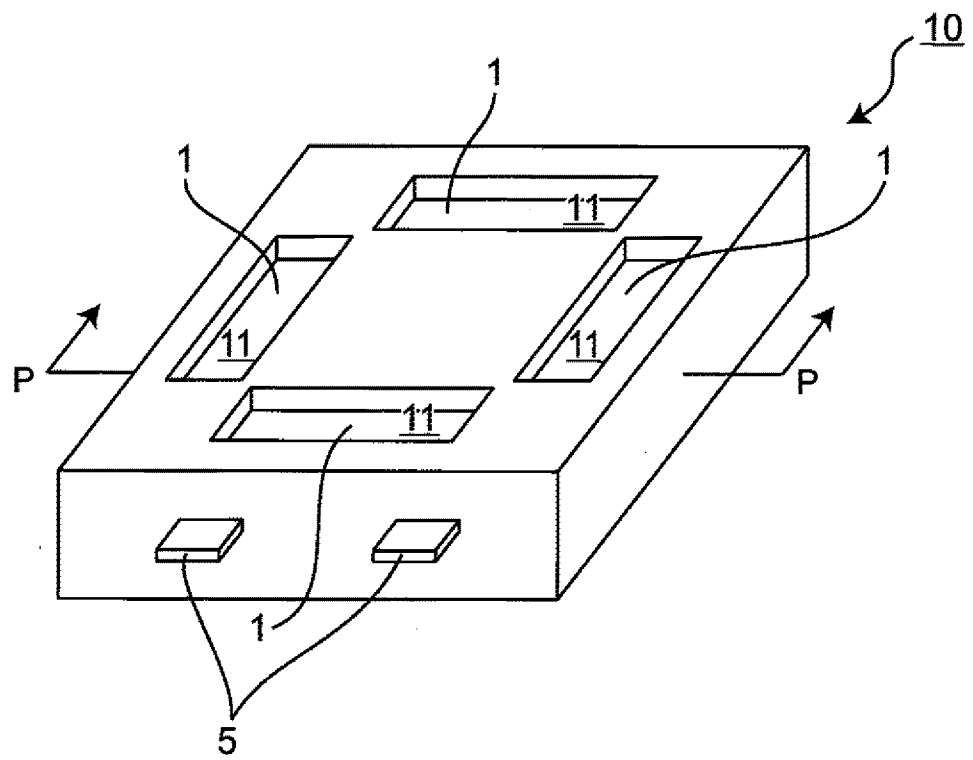
[図7B]

図7B



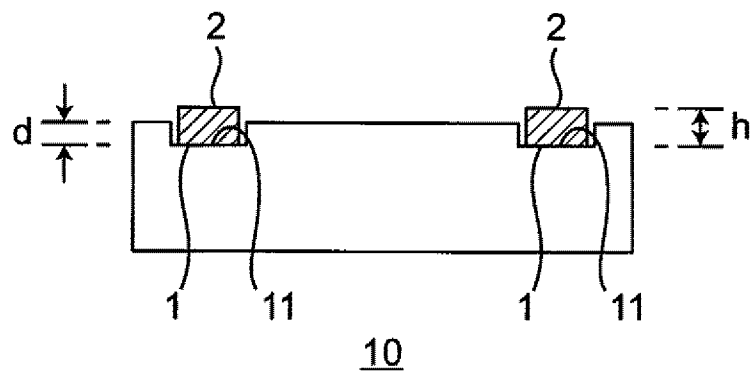
[図8A]

図8A



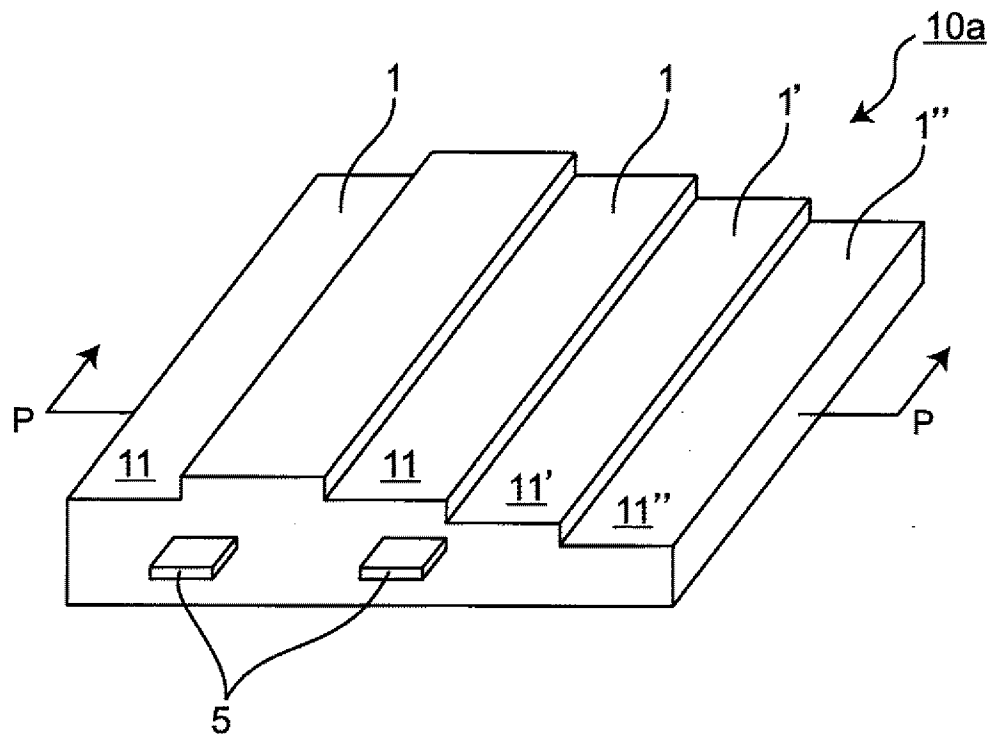
[図8B]

図8B

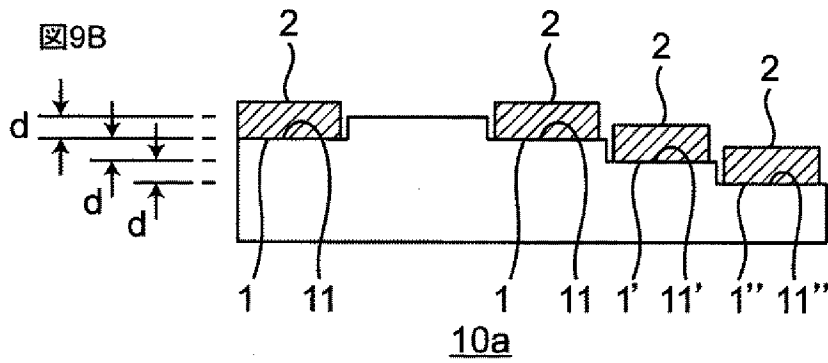


[図9A]

図9A

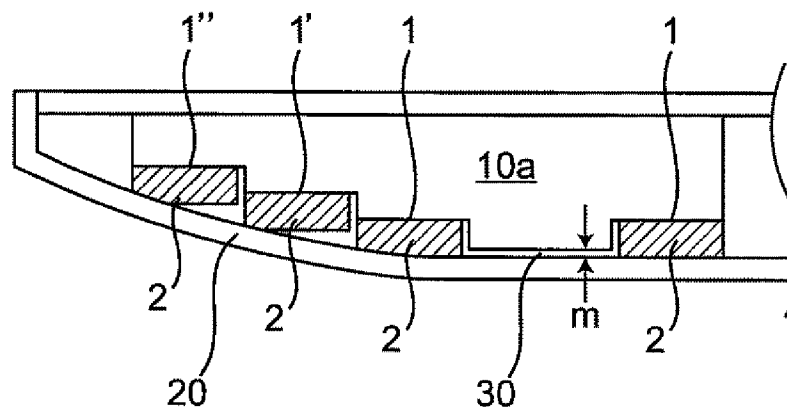


[図9B]



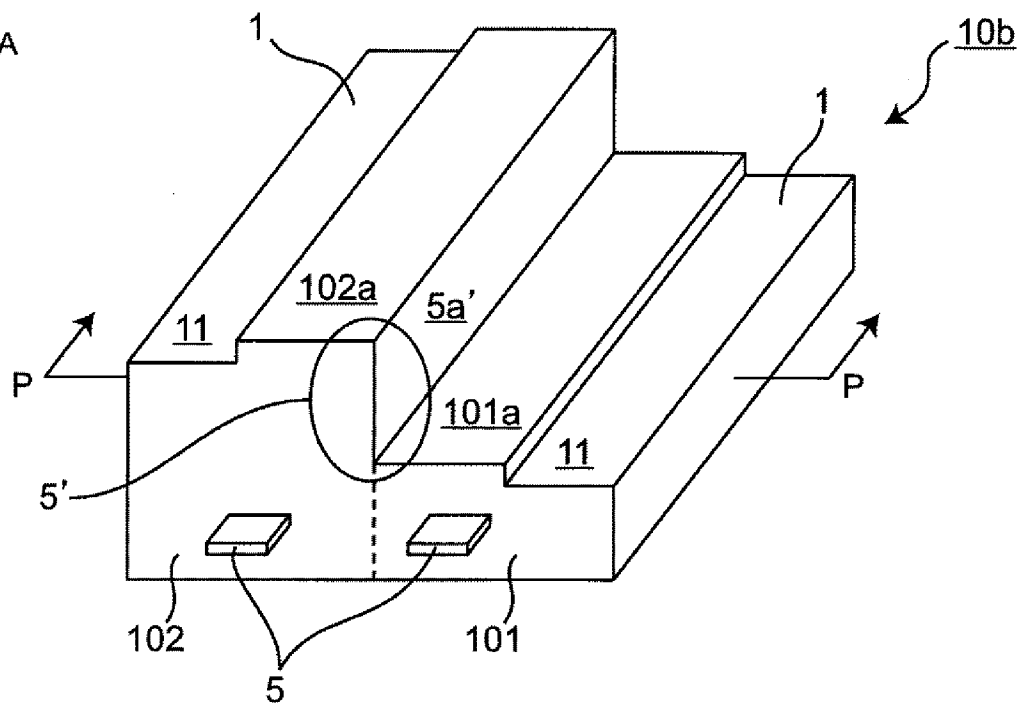
[図9C]

図9C



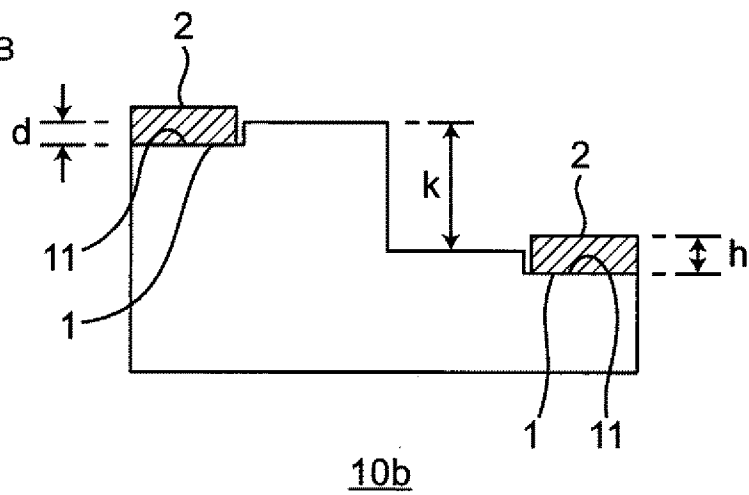
[図10A]

図10A



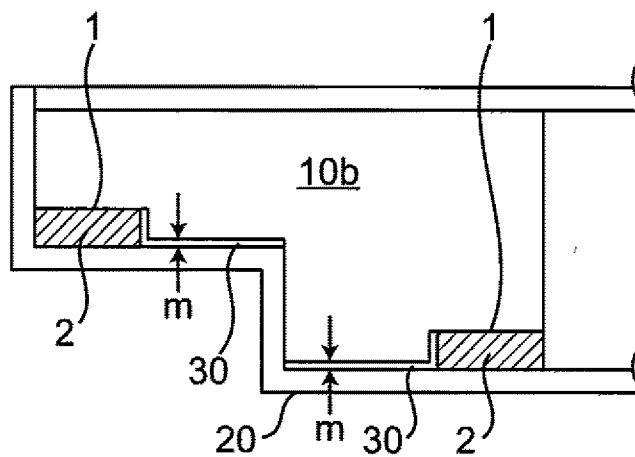
[図10B]

図10B



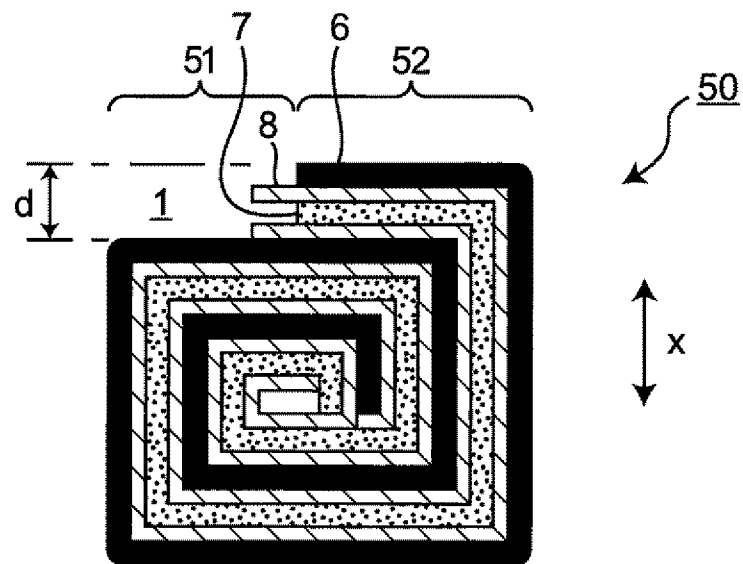
[図10C]

図10C



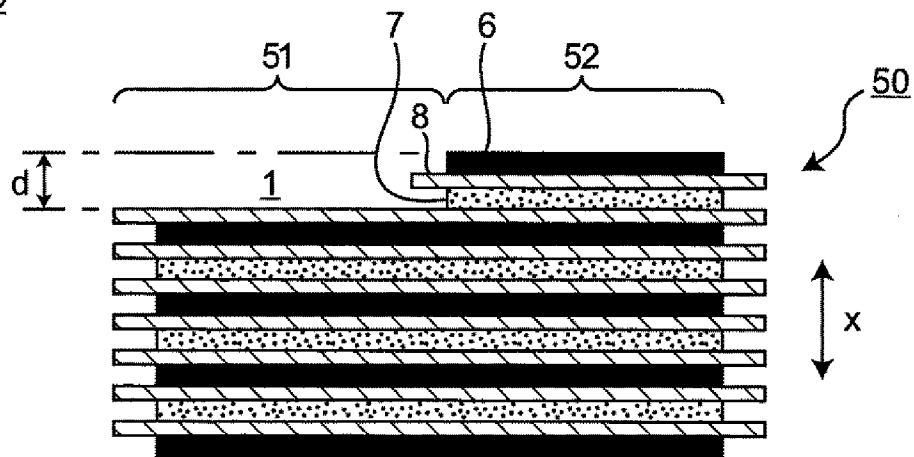
[図11]

図11



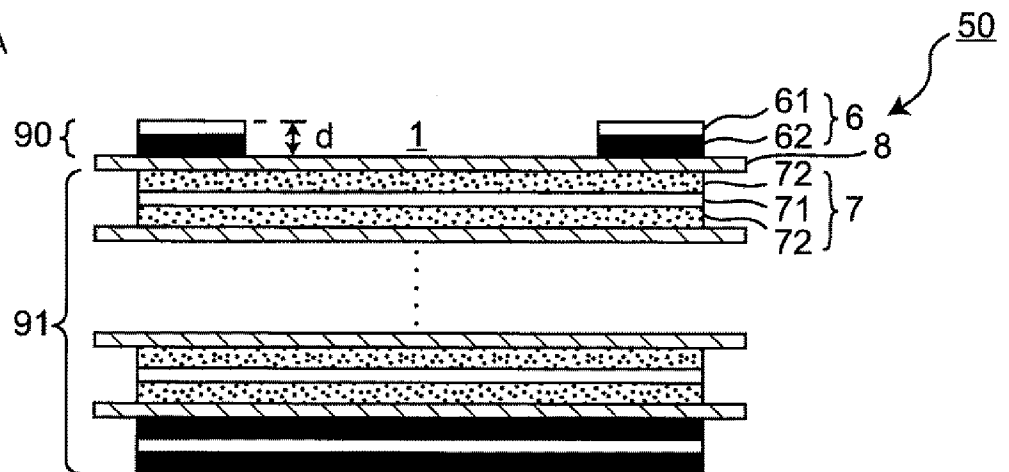
[図12]

図12



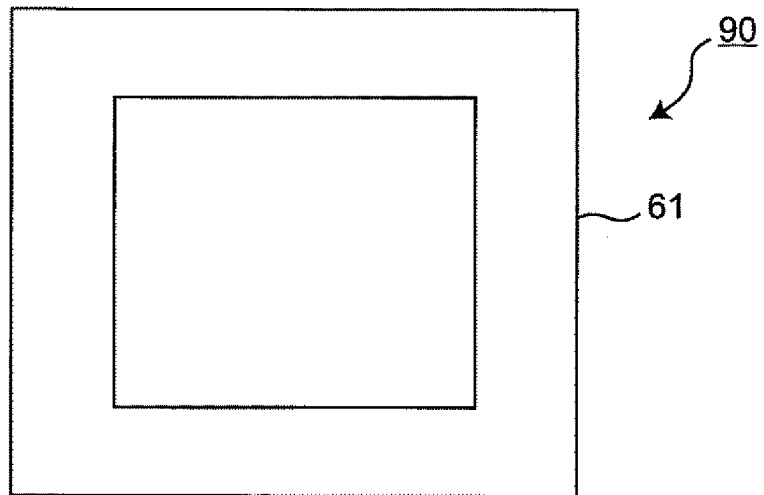
[図13A]

図13A



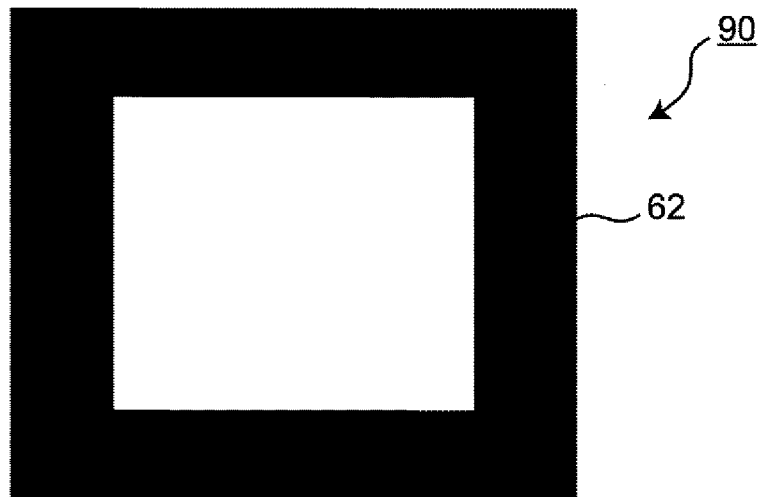
[図13B]

図13B



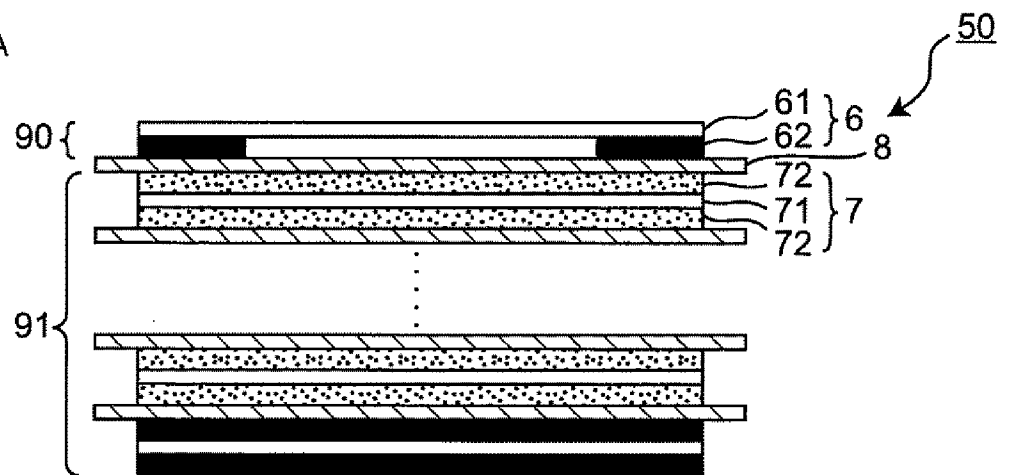
[図13C]

図13C



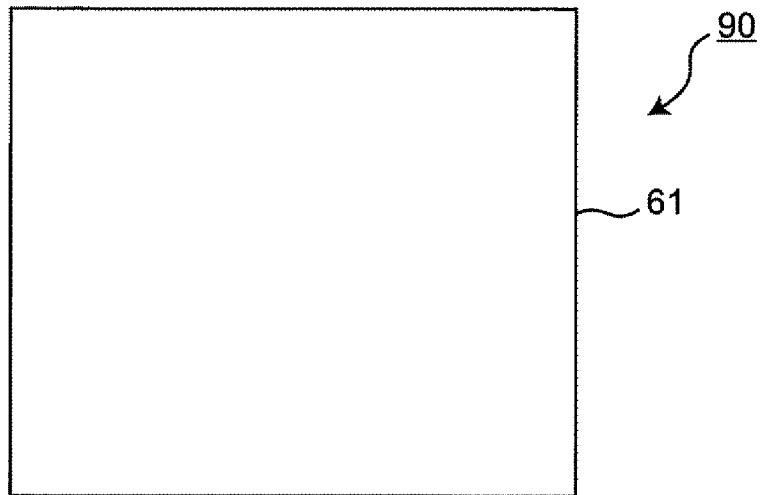
[図14A]

図14A



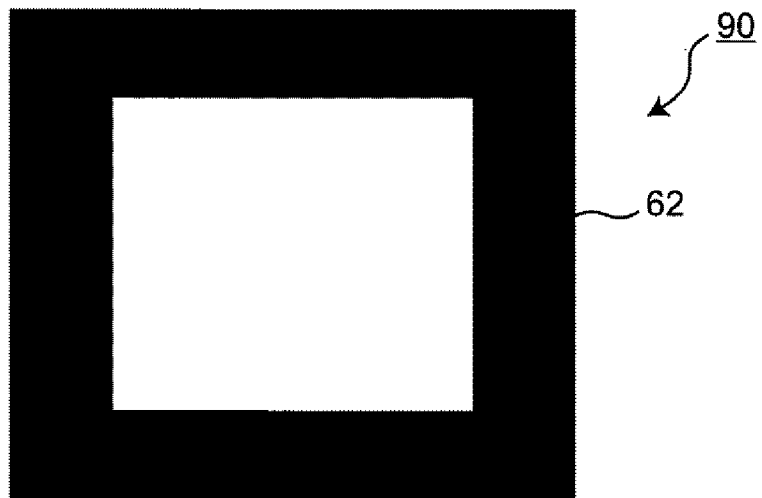
[図14B]

図14B



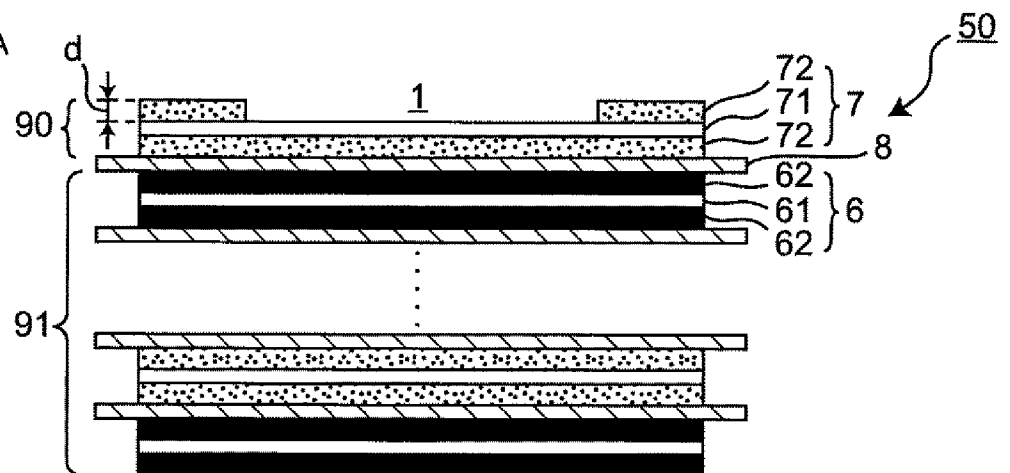
[図14C]

図14C



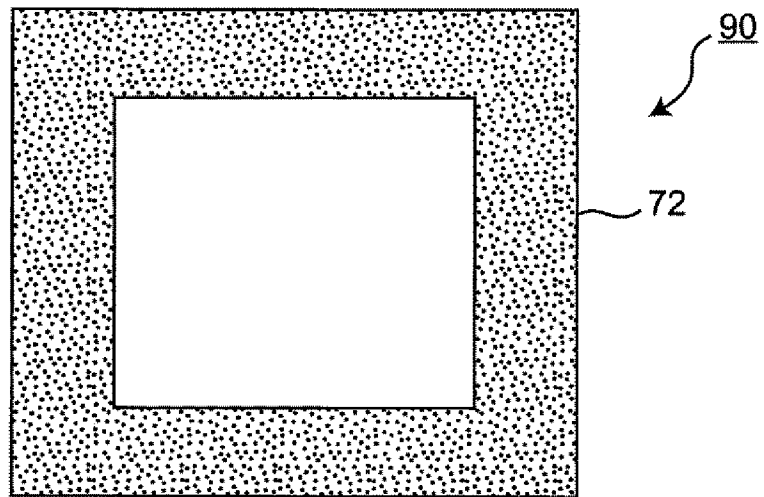
[図15A]

図15A



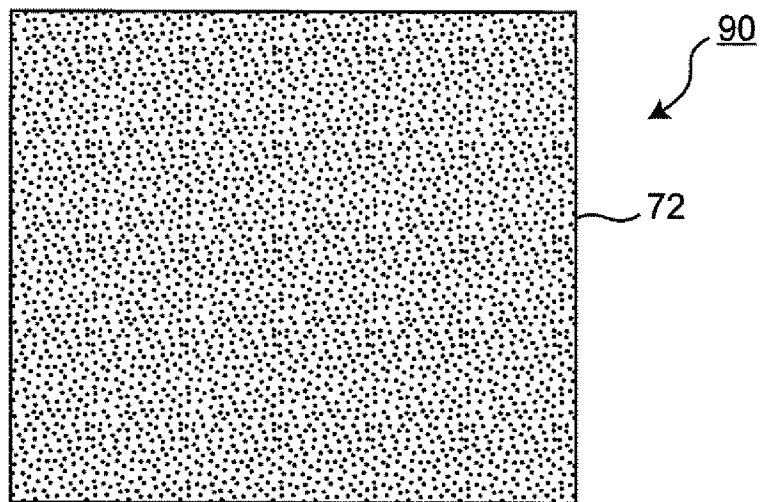
[図15B]

図15B



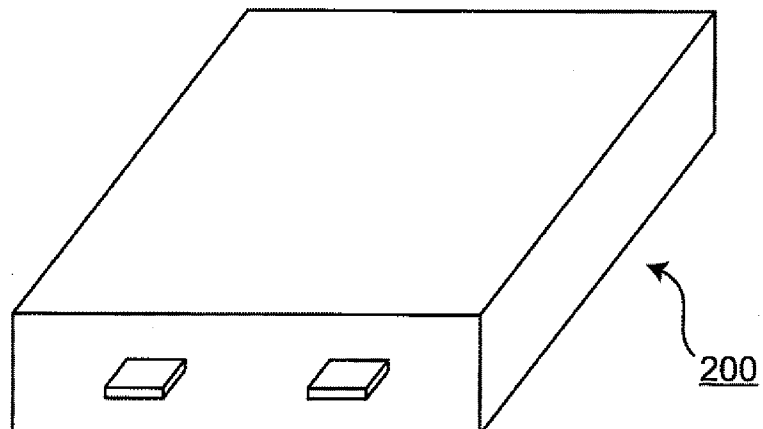
[図15C]

図15C



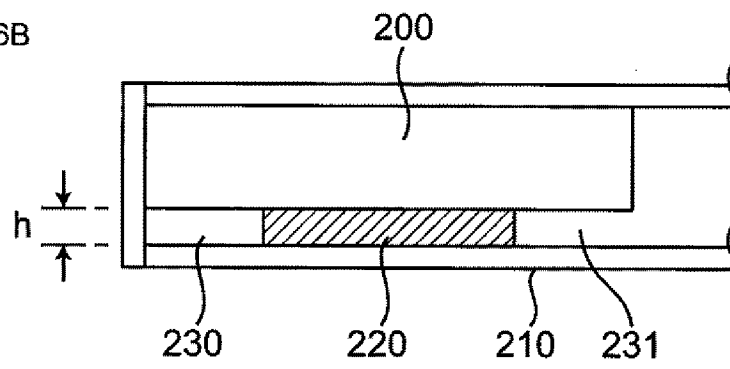
[図16A]

図16A



[図16B]

図16B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M2/02 (2006.01) i, H01G11/78 (2013.01) i, H01M2/10 (2006.01) i,
H01M10/04 (2006.01) i, H01M10/052 (2010.01) i, H01M10/058 (2010.01) i,
H01M10/0585 (2010.01) i, H01M10/0587 (2010.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H01M2/02, H01G11/78, H01M2/10, H01M10/04, H01M10/052, H01M10/058,
H01M10/0585, H01M10/0587

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.
X A	JP 2015-76122 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 20 April 2015, claims, paragraphs [0019], [0030]-[0034], fig. 5, 6 (Family: none)	1-10, 12, 14, 16-21 11, 13, 15
X A	JP 2015-159068 A (TOSHIBA CORP.) 03 September 2015, claims, paragraphs [0009], [0015], fig. 6 (Family: none)	1-10, 12, 14, 16-17, 19-21 11, 13, 15, 18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
25 April 2018 (25.04.2018)

Date of mailing of the international search report
15 May 2018 (15.05.2018)

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/JP2018/007536

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2011-181531 A (PANASONIC CORP.) 15 September 2011, claims, paragraphs [0026]-[0028], [0039]-[0043], fig. 1-7 (Family: none)	1-2, 4-10, 12, 14, 16-20 3, 11, 13, 15, 21
X A	JP 11-185715 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 09 July 1999, claims, paragraph [0049], fig. 12-14 (Family: none)	1-2, 4-10, 12, 14, 17-20 3, 11, 13, 15-16, 21
X A	JP 2006-269086 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 05 October 2006, claims, fig. 2 (Family: none)	1, 4-5, 20 2-3, 6-19, 21
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2603/1973 (Laid-open No. 105821/1974) (YUASA BATTERY CO., LTD.) 11 September 1974, claims, drawings (Family: none)	1, 4-5, 20 2-3, 6-19, 21

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/02(2006.01)i, H01G11/78(2013.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i, H01M10/052(2010.01)i, H01M10/058(2010.01)i, H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/0587(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/02, H01G11/78, H01M2/10, H01M10/04, H01M10/052, H01M10/058, H01M10/0585, H01M10/0587

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
X A	JP 2015-76122 A（株式会社豊田自動織機）2015.04.20, 特許請求の範囲、段落0019、0030～0034、図5、6（ファミリーなし）	1-10, 12, 14, 16-21 11, 13, 15
X A	JP 2015-159068 A（株式会社東芝）2015.09.03, 特許請求の範囲、段落0009、0015、図6（ファミリーなし）	1-10, 12, 14, 16-17, 19-21 11, 13, 15, 18

☑ 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

25.04.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

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）

前田 寛之

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4 X

2930

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
X A	JP 2011-181531 A (パナソニック株式会社) 2011. 09. 15, 特許請求の範囲、段落 0026~0028、0039~0043、図 1~7 (ファミリーなし)	1-2, 4-10, 12, 14 , 16-20 3, 11, 13, 15, 21
X A	JP 11-185715 A (大日本印刷株式会社) 1999. 07. 09, 特許請求の範囲、段落 0049、図 12~14 (ファミリーなし)	1-2, 4-10, 12, 14 , 17-20 3, 11, 13, 15-16, 21
X A	JP 2006-269086 A (松下電器産業株式会社) 2006. 10. 05, 特許請求の範囲、図 2 (ファミリーなし)	1, 4-5, 20 2-3, 6-19, 21
X A	日本国実用新案登録出願 48-2603 号 (日本国実用新案登録出願公開 49-105821 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (湯浅電池株式会社) 1974. 09. 11, 実用新案登録請求の範囲、図面 (ファミリーなし)	1, 4-5, 20 2-3, 6-19, 21