

(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
2017 年 6 月 8 日(08.06.2017)



(10) 国際公開番号

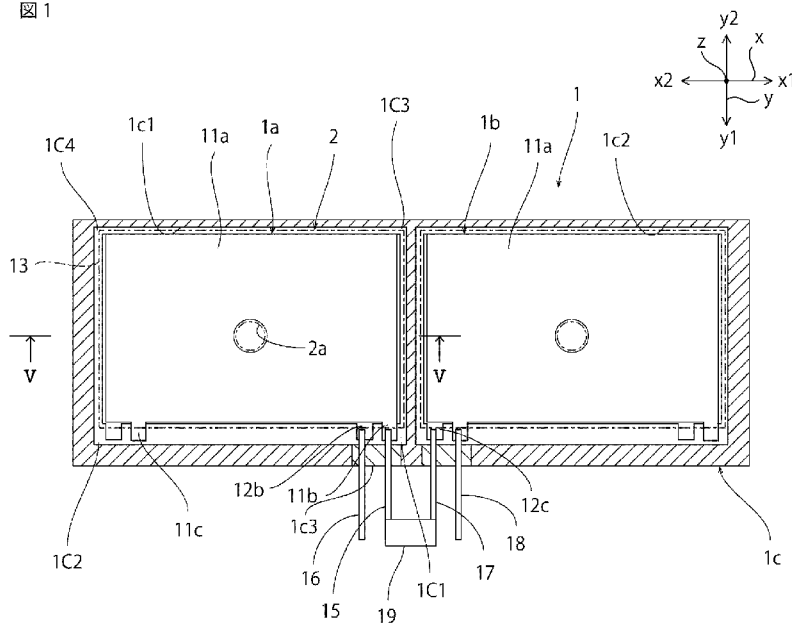
WO 2017/094545 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 11/78 (2013.01) H01M 10/04 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084446
- (22) 国際出願日: 2016 年 11 月 21 日(21.11.2016)
- (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 2015-237412 2015 年 12 月 4 日(04.12.2015) 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 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 堀川 景司(HORIKAWA Keiji); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 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 1 3 番 1 8 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, DJ, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ELECTROCHEMICAL DEVICE

(54) 発明の名称: 電気化学デバイス

図 1



(57) Abstract: Provided is a thin-profile electrochemical device that tends not to bulge. The electrochemical device 1 is provided with an electrochemical element 2 and an outer packaging 1c. The electrochemical element 2 has a through hole 2a piercing through in the thickness direction. The outer packaging 1c has a first main surface part 1c4 and a second main surface part 1c5. The second main surface part 1c5 faces the first main surface part 1c4. The electrochemical element 2 is sealed within the outer packaging 1c. The first main surface part 1c4 and the second main surface part 1c5 are joined in the area in which the through hole 2a is provided.

(57) 要約: 薄型で膨らみにくい電気化学デバイスを提供する。電気化学デバイス 1 は、電気化学素子 2 と、外装体 1c とを備える。電気化学素子 2 は、厚み方向に貫通する貫通孔 2a を有する。外装体 1c は、第 1 の主面部 1c4 と、第 2 の主面部 1c5 とを有する。第 2 の主面部 1c5 は、第 1 の主面部 1c4 と対向している。外装体 1c には、電気化学素子 2 が封入されている。貫通孔 2a が設けられた領域において、第 1 の主面部 1c4 と第 2 の主面部 1c5 とが接合されている。

いる。貫通孔 2a が設けられた領域において、第 1 の主面部 1c4 と第 2 の主面部 1c5 とが接合されている。

明 細 書

発明の名称：電気化学デバイス

技術分野

[0001] 本発明は、電気化学デバイスに関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば携帯電話機などの種々の電子機器にコンデンサが広く用いられている。コンデンサとしては、電気二重層コンデンサ（Electric double-layer capacitor：EDLC）などの電気化学デバイスが知られている。電気二重層コンデンサは、二次電池とは異なり、充放電に際して化学反応を伴わないため、長い製品寿命を有するというメリット、大電流で短時間のうちに充放電させることができるというメリットなどを有する。

[0003] 電気二重層コンデンサなどの電気化学デバイスにおいて、電気化学デバイスの内圧上昇に伴う膨らみを抑制したいという要望がある。例えば、特許文献1に記載の電気化学デバイスでは、外装材にリブを設けることにより、セルの内圧上昇時の膨らみが抑制されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-88408号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載されているような電気化学デバイスでは、外装材にリブが設けられているため、電気化学デバイスの薄型化を図ることが困難である。

[0006] 本発明の主な目的は、薄型で膨らみにくい電気化学デバイスを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る電気化学デバイスは、電気化学素子と、外装体とを備る。電気化学素子は、厚み方向に貫通する貫通孔を有する。外装体は、第1の主面部と、第2の主面部とを有する。第2の主面部は、第1の主面部と対向している。外装体には、電気化学素子が封入されている。貫通孔が設けられた領域において、第1の主面部と第2の主面部とが接合されている。

[0008] 本発明に係る電気化学デバイスでは、電気化学素子に貫通孔が設けられており、貫通孔が設けられた領域において第1の主面部と第2の主面部とが接合されている。このため、外装体が膨らみにくい。また、特許文献1に記載のように、外装体に、外方に向かって延びるリブを形成する場合と比較して電気化学デバイスを薄型化することができる。

[0009] 本発明に係る電気化学デバイスでは、貫通孔が、電気化学素子の側面に至っていてもよい。

[0010] 本発明に係る電気化学デバイスでは、貫通孔が複数設けられていてもよい。この場合、外装体がより膨らみにくい。

[0011] 本発明に係る電気化学デバイスでは、複数の貫通孔が一の方向に沿って等間隔に設けられており、複数の貫通孔のそれぞれにおいて、第1の主面部と第2の主面部とが接合されていてもよい。この場合、外装体がより膨らみにくい。

[0012] 本発明に係る電気化学デバイスでは、複数の貫通孔がマトリクス状に設けられており、複数の貫通孔のそれぞれにおいて、第1の主面部と第2の主面部とが接合されていてもよい。この場合、外装体がより膨らみにくい。

[0013] 本発明に係る電気化学デバイスでは、第1の主面部と第2の主面部とが直接接合されていてもよい。

[0014] 本発明に係る電気化学デバイスは、第1の主面部と第2の主面部とを接合している接合材をさらに備えていてもよい。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、薄型で膨らみにくい電気化学デバイスを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図 1 は、第 1 の実施形態に係る電気二重層コンデンサの模式的断面図である。

[図2]図 2 は、第 1 の実施形態における電気二重層コンデンサ素子の模式的断面図である。

[図3]図 3 は、第 1 の実施形態における正極の模式的平面図である。

[図4]図 4 は、第 1 の実施形態における負極の模式的平面図である。

[図5]図 5 は、図 1 の線 V－V における模式的断面図である。

[図6]図 6 は、第 1 の変形例に係る電気二重層コンデンサの一部分の模式的断面図である。

[図7]図 7 は、第 2 の変形例に係る電気二重層コンデンサの一部分の模式的断面図である。

[図8]図 8 は、第 3 の変形例に係る電気二重層コンデンサの一部分の模式的断面図である。

[図9]図 9 は、第 4 の変形例に係る電気二重層コンデンサの一部分の模式的断面図である。

[図10]図 10 は、第 5 の変形例に係る電気二重層コンデンサの一部分の模式的断面図である。

[図11]図 11 は、第 6 の変形例に係る電気二重層コンデンサの一部分の模式的断面図である。

[図12]図 12 は、第 7 の変形例に係る電気二重層コンデンサの一部分の模式的断面図である。

[図13]図 13 は、第 8 の変形例に係る電気二重層コンデンサの模式的平面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる例示である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

[0018] また、実施形態等において参照する各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照することとする。また、実施形態等において参照する図面は、模式的に記載されたものである。図面に描画された物体の寸法の比率などは、現実の物体の寸法の比率などとは異なる場合がある。図面相互間においても、物体の寸法比率等が異なる場合がある。具体的な物体の寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

[0019] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る電気二重層コンデンサの模式的断面図である。

[0020] 図1に示す電気二重層コンデンサ1は、外装体1cに封入された第1の電気二重層コンデンサ素子（電気化学素子）1aと、第2の電気二重層コンデンサ素子（電気化学素子）1bとを備えている。第1及び第2の電気二重層コンデンサ素子1a、1bは、それぞれ、長手方向がx軸方向（第1の方向）と平行な矩形状である。第1の電気二重層コンデンサ素子1aと、第2の電気二重層コンデンサ素子1bとは、x軸方向に沿って配されている。このため、外装体1cも、長手方向がx軸方向と平行な矩形状である。

[0021] 図5に示すように、外装体1cは、第1の主面部1c4と、第2の主面部1c5とを有する。第1の主面部1c4と、第2の主面部1c5とは、電気二重層コンデンサ素子1a、1bを介して対向している。第1の主面部1c4と第2の主面部1c5とは、それぞれ、可撓性を有している。第1及び第2の主面部1c4、1c5は、それぞれ、例えば、ラミネートシートにより構成することができる。好ましく用いられるラミネートシートの具体例としては、例えば、ステンレスラミネートシートや、アルミニウムラミネートシート等が挙げられる。

[0022] 図1に示すように、外装体1cには、矩形状の第1のセル1c1と、x軸方向において第1のセル1c1と隣り合う矩形状の第2のセル1c2とが設けられている。第1のセル1c1に第1の電気二重層コンデンサ素子1aが封入されている。第2のセル1c2に第2の電気二重層コンデンサ素子1b

が封入されている。

- [0023] 各セル 1 c 1, 1 c 2 には、電解液が充填されている。電解液は、陽イオンと、陰イオンと、溶媒とを含む。好ましく用いられる陽イオンとしては、例えば、テトラエチルアンモニウム塩などが挙げられる。好ましく用いられる陰イオンとしては、例えば、四フッ化ホウ酸イオン (BF_4^-) や、ビストリフルオロメチルスルホニルイミド ($(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$) などが挙げられる。好ましく用いられる溶媒としては、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ジエチルカーボネート、ジメチルカーボネートなどのカーボネート化合物、ニトリル化合物、水などの水系溶媒などが挙げられる。
- [0024] 電解液は、例えば、架橋性のゲル電解液やイミダゾール化合物からなるイオン液体であってもよい。
- [0025] 本実施形態では、第 1 の電気二重層コンデンサ素子 1 a と、第 2 の電気二重層コンデンサ素子 1 b とは、同様の電気二重層コンデンサ素子 2 により構成されている。図 2 に電気二重層コンデンサ素子 2 の模式的断面図を示す。
- [0026] 図 2 に示すように、電気二重層コンデンサ素子 2 は、負極 1 1 と、正極 1 2 と、セパレータ 1 3 と、接着層 1 4 とを有する。
- [0027] 負極 1 1 と正極 1 2 とは、セパレータ 1 3 を介して対向している。具体的には、複数の負極 1 1 と複数の正極 1 2 とが、セパレータ 1 3 を介して交互に積層されている。
- [0028] 負極 1 1 は、負極側集電極 1 1 A を備えている。負極側集電極 1 1 A は、例えば、アルミニウム箔等により構成することができる。負極側集電極 1 1 A の厚みは、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下程度とすることができる。負極側集電極 1 1 A の上には、負極側分極性電極 1 1 B が設けられている。詳細には、負極側集電極 1 1 A の主面のうち、正極 1 2 と対向する主面の上にもみ負極側分極性電極 1 1 B が設けられている。負極側分極性電極 1 1 B の厚みは、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下程度とすることができる。負極側分極性電極 1 1 B は、例えば、カーボン等により構成することができる。

[0029] 図3に示すように、負極11は、矩形状の負極本体11aを有する。この負極本体11aが正極12とセパレータ13を介して対向している。負極本体11aのx軸方向（第1の方向）におけるx1側であって、y軸方向（第2の方向）におけるy1側の角部からは、y1側に向かって延びる矩形状の延設部11bが接続されている。一方、負極本体11aのx軸方向におけるx2側であって、y軸方向におけるy1側の角部からは、y1側に向かって延びる矩形状の延設部11cが接続されている。

[0030] 図2及び図4に示す正極12は、正極側集電極12Aを備えている。正極側集電極12Aは、例えば、アルミニウム箔等により構成することができる。正極側集電極12Aの厚みは、例えば、10 μ m以上30 μ m以下程度とすることができる。

[0031] 正極側集電極12Aの上には、正極側分極性電極12Bが設けられている。詳細には、正極側集電極12Aの主面のうち、負極11と対向する主面の上にのみ正極側分極性電極12Bが設けられている。正極側分極性電極12Bの厚みは、例えば、10 μ m以上30 μ m以下程度とすることができる。正極側分極性電極12Bは、例えば、カーボン等により構成することができる。

[0032] 図4に示すように、正極12は、矩形状の正極本体12aを有する。この正極本体12aが負極11とセパレータ13を介して対向している。正極本体12aのx軸方向のx1側であって、y軸方向のy1側の角部からは、y1側に向かって延びる矩形状の延設部12bが接続されている。一方、正極本体12aのx軸方向におけるx2側であって、y軸方向におけるy1側の角部からはy1側に向かって延びる矩形状の延設部12cが接続されている。

[0033] z軸方向（厚み方向）において隣り合う負極11と正極12とは、接着層14により接着されている。

[0034] 図2に示すように、セパレータ13は、隣り合う負極11及び正極12の間に設けられている。セパレータ13は、負極11及び正極12よりも大き

な平板状である。このセパレータ 13 により負極 11 と正極 12 とが隔離されている。セパレータ 13 は、例えば、複数の連続気泡を有する多孔質シートにより構成することができる。セパレータ 13 には、電解液が含浸している。

[0035] 第 1 及び第 2 のセル 1c1, 1c2 は、それぞれ、角部 1C1～1C4 を有する。第 1 の角部 1C1 は、x 軸方向の x1 側であって、y 軸方向の y1 側に位置している。第 2 の角部 1C2 は、x 軸方向の x2 側であって、y 軸方向の y1 側に位置している。第 3 の角部 1C3 は、x 軸方向の x1 側であって、y 軸方向 y2 側に位置している。第 4 の角部 1C4 は、x 軸方向の x2 側であって、y 軸方向の y2 側に位置している。

[0036] 図 1 に示すように、第 1 の電気二重層コンデンサ素子 1a では、負極 11 の延設部 11b と、正極 12 の延設部 12b とが第 1 の角部 1C1 に位置している。延設部 12b は、延設部 11b よりも x 軸方向の外側（x2 側）に位置している。負極 11 の延設部 11c と、正極 12 の延設部 12c とが第 2 の角部 1C2 に位置している。延設部 11c は、延設部 12c よりも x 軸方向の内側（x1 側）に位置している。

[0037] 第 2 の電気二重層コンデンサ素子 1b では、負極 11 の延設部 11c と、正極 12 の延設部 12c とが第 2 の角部 1C2 に位置している。延設部 11c は、延設部 12c よりも x 軸方向の外側（x1 側）に位置している。負極 11 の延設部 11b と、正極 12 の延設部 12b とが第 1 の角部 1C1 に位置している。延設部 12b は、延設部 11b よりも x 軸方向の内側（x2 側）に位置している。

[0038] 第 1 の電気二重層コンデンサ素子 1a の負極端子 15 は、第 1 のセル 1c1 の第 1 の角部 1C1 において、負極 11 の延設部 11b に接続されている。負極端子 15 は、延設部 11b から y 軸方向の y1 側に向かって延びている。負極端子 15 は、外装体 1c の封止部 1c3 を貫通して、第 1 のセル 1c1 の外側にまで引き出されている。

[0039] 第 1 の電気二重層コンデンサ素子 1a の正極端子 16 は、第 1 のセル 1c

1の第1の角部1C1において、正極12の延設部12bに接続されている。正極端子16は、延設部12bからy軸方向のy1側に向かって延びている。正極端子16は、外装体1cの封止部1c3を貫通して、第1のセル1c1の外側にまで引き出されている。

[0040] 第2の電気二重層コンデンサ素子1bの正極端子17は、第2のセル1c2の第2の角部1C2において、正極12の延設部12cに接続されている。正極端子17は、延設部12cからy軸方向のy1側に向かって延びている。正極端子17は、外装体1cの封止部1c3を貫通して、第1のセル1c1の外側にまで引き出されている。正極端子17と負極端子15とは、接続材19により電氣的に接続されている。

[0041] 第2の電気二重層コンデンサ素子1bの負極端子18は、第2のセル1c2の第2の角部1C2において、負極11の延設部11cからy軸方向のy1側に向かって延びている。負極端子18は、外装体1cの封止部1c3を貫通して、第1のセル1c1の外側にまで引き出されている。

[0042] 尚、電気二重層コンデンサ1は、例えば、x軸方向の中央において折り曲げ、電気二重層コンデンサ素子1aと電気二重層コンデンサ素子1bとが重なるような態様にされた状態で、電子機器等に搭載されてもよい。

[0043] ところで、電気二重層コンデンサの使用時に、セルの内部でガスが発生する場合がある。セルの内部でガスが発生すると、外装体が膨らむ。ここで、電気二重層コンデンサ1では、図5に示すように、コンデンサ素子2に、厚み方向に貫通する貫通孔2aが設けられている。貫通孔2aが設けられた領域において、外装体1cの第1の主面部1c4と第2の主面部1c5とが接合されている。このため、セル1c1、1c2の内部でガスが発生した場合に、外装体1cが膨らみにくい。また、外装体1cの膨らみ量が少ない時点でセル1c1、1c2の内圧が上昇しやすい。

[0044] 第1の主面部1c4と第2の主面部1c5とを接合することにより外装体1cの膨らみを抑制した場合には、特許文献1に記載のように、外装体に、外方に向かって延びるリブを形成する必要がないため、電気二重層コンデン

サ 1 を薄型化することができる。

[0045] 尚、第 1 の主面部 1 c 4 と第 2 の主面部 1 c 5 とは、例えば、ヒートシール法等により直接接合することができる。

[0046] 電気二重層コンデンサ 1 では、円形の貫通孔 2 a が設けられている。円形の貫通孔 2 a を設ける場合は、貫通孔 2 a の直径は、例えば、1 mm 以上 10 mm 以下とすることができる。なお、貫通孔 2 a においては、セパレータ 1 3 が負極 1 1 及び正極 1 2 よりも内側にまで延びていることが好ましく、1 mm 以上、負極 1 1 及び正極 1 2 よりも内側にまで延びていることがより好ましい。

[0047] 尚、本実施形態では、第 1 の主面部 1 c 4 と第 2 の主面部 1 c 5 との接合部が 1 個設けられている。この場合、接合部は、セル 1 c 1、1 c 2 の平面視における中央部に設けられていることが好ましい。セル 1 c 1、1 c 2 の内部でガスが発生した場合の外装体 1 c が膨らむことをより効果的に抑制することができるためである。

[0048] (変形例)

第 1 の実施形態では、第 1 の主面部 1 c 4 と第 2 の主面部 1 c 5 との両方に屈曲部を設け、接合する例について説明した。但し、本発明はこの構成に限定されない。例えば、図 6 に示すように、第 1 及び第 2 の主面部 1 c 4、1 c 5 のうちの一方にのみ屈曲部を設け、第 1 及び第 2 の主面部 1 c 4、1 c 5 を接合してもよい。

[0049] 第 1 の実施形態では、第 1 の主面部 1 c 4 と第 2 の主面部 1 c 5 とが直接接合されている例について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。例えば、図 7 及び図 8 に示すように、接合材 2 0 を介して第 1 の主面部 1 c 4 と第 2 の主面部 1 c 5 とが間接的に接合されていてもよい。

[0050] 第 1 の実施形態では、貫通孔 2 a がコンデンサ素子 2 の側面に至っていない例について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。例えば、図 9、図 10 及び図 11 に示すように、貫通孔 2 a は、コンデンサ素子 2 の側面に至っていてもよい。貫通孔 2 a は、コンデンサ素子 2 を厚み方向に

貫通するスリットであってもよい。

[0051] また、図 10 及び図 11 に示すように、各電気二重層コンデンサ素子 2 に対して、貫通孔 2 a が複数設けられており、それら複数の貫通孔 2 a のそれぞれにおいて第 1 の主面部 1 c 4 と第 2 の主面部 1 c 5 とが接合されていてもよい。この場合、電気二重層コンデンサ 1 の膨らみをより効果的に抑制することができる。

[0052] 具体的には、図 10 に示す例では、それぞれ一の側面に開口する貫通孔 2 a が、一の側面の延びる方向と平行な方向に沿って等間隔に設けられている。図 11 に示す例では、一の側面に開口する貫通孔 2 a と、一の側面と対向する他の側面に開口する貫通孔 2 a とが、一の側面及び他の側面の延びる方向に沿って交互に、且つ、等間隔に設けられている。図 10 及び図 11 に示すように、複数の貫通孔 2 a を設ける場合は、等間隔に設けることが好ましい。そうすることにより、電気二重層コンデンサ 1 の膨らみをより効果的に抑制することができる。

[0053] 図 12 に示すように、複数の貫通孔 2 a が一方向と、一方向に対して垂直な他の方向とに沿ってマトリクス状に配されており、それら複数の貫通孔 2 a のそれぞれにおいて、第 1 の主面部 1 c 4 と第 2 の主面部 1 c 5 とが接合されていてもよい。そうすることにより、電気二重層コンデンサ 1 の膨らみをより効果的に抑制することができる。この場合においても、複数の貫通孔 2 a は、等間隔に設けられていることが好ましい。

[0054] 尚、複数の貫通孔 2 a を設ける場合、貫通孔 2 a の数は、2 以上 20 以下であることが好ましく、6 以上 16 以下であることがより好ましい。

[0055] 第 1 の実施形態では、電気二重層コンデンサが複数の電気二重層コンデンサ素子を備える例について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。例えば、図 13 に示すように、電気二重層コンデンサは、電気二重層コンデンサ素子を一つのみ有していてもよい。この場合においても、貫通孔 2 a が複数設けられていてもよい。複数の貫通孔 2 a が一方向に沿って直線状に設けられていてもよいし、マトリクス状に設けられていてもよい。貫

通孔 2 a が、電気二重層コンデンサ素子の側面に開口するように設けられていてもよい。

[0056] なお、第 1 の実施例及び変形例では、電気二重層コンデンサについて説明した。もっとも、本発明に係る電気化学デバイスは、電気二重層コンデンサに限定されない。本発明に係る電気化学デバイスは、例えば、二次電池等の電池であってもよい。電池等の電気二重層コンデンサ以外の電気化学デバイスにおいても、電気化学素子に貫通孔を形成し、その貫通孔が形成された部分において外装体の第 1 の主面部と第 2 の主面部とを接合することにより、デバイスの膨らみを効果的に抑制することができる。

符号の説明

[0057] 1 電気二重層コンデンサ
1 a, 1 b, 2 電気二重層コンデンサ素子
1 c 外装体
1 c 1 第 1 のセル
1 c 2 第 2 のセル
1 c 3 封止部
1 c 4 第 1 の主面部
1 c 5 第 1 の主面部
2 a 貫通孔
1 1 負極
1 1 A 負極側集電極
1 1 B 負極側分極性電極
1 1 a 負極本体
1 2 正極
1 2 A 正極側集電極
1 2 B 正極側分極性電極
1 2 a 正極本体
1 1 b, 1 1 c, 1 2 b, 1 2 c 延設部

1 3 セパレータ

1 4 接着層

1 5, 1 8 負極端子

1 6, 1 7 正極端子

1 9 接続材

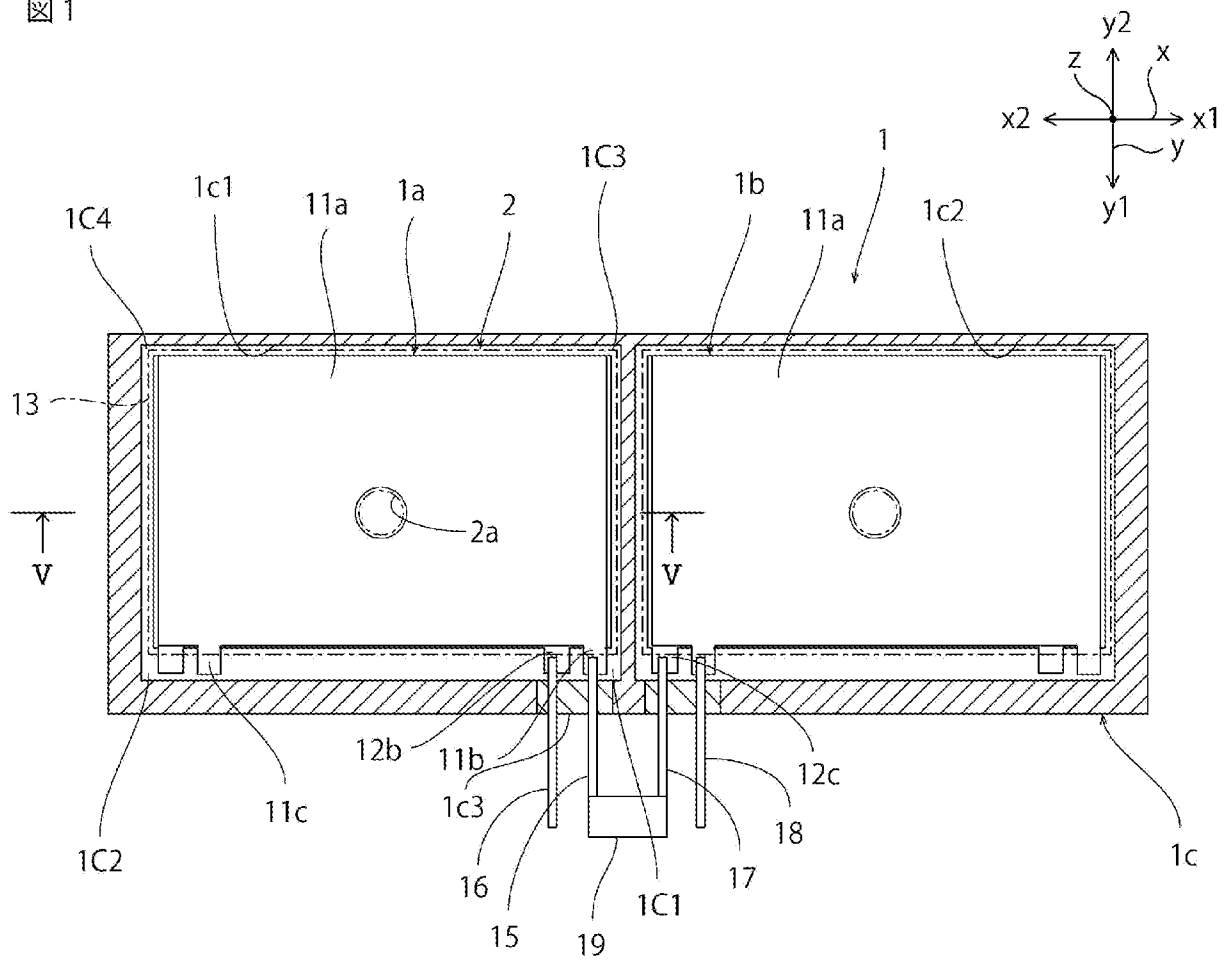
2 0 接合材

請求の範囲

- [請求項1] 厚み方向に貫通する貫通孔を有する電気化学素子と、
第1の主面部と、前記第1の主面部と対向する第2の主面部とを有し、前記電気化学素子が封入された外装体と、
を備え、
前記貫通孔が設けられた領域において、前記第1の主面部と前記第2の主面部とが接合されている、電気化学デバイス。
- [請求項2] 前記貫通孔が、前記電気化学素子の側面に至っている、請求項1に記載の電気化学デバイス。
- [請求項3] 前記貫通孔が複数設けられている、請求項1又は2に記載の電気化学デバイス。
- [請求項4] 前記複数の貫通孔が一の方向に沿って等間隔に設けられており、前記複数の貫通孔のそれぞれにおいて、前記第1の主面部と前記第2の主面部とが接合されている、請求項3に記載の電気化学デバイス。
- [請求項5] 前記複数の貫通孔がマトリクス状に設けられており、前記複数の貫通孔のそれぞれにおいて、前記第1の主面部と前記第2の主面部とが接合されている、請求項3に記載の電気化学デバイス。
- [請求項6] 前記第1の主面部と前記第2の主面部とが直接接合されている、請求項1～5のいずれか一項に記載の電気化学デバイス。
- [請求項7] 前記第1の主面部と前記第2の主面部とを接合している接合材をさらに備える、請求項1～5のいずれか一項に記載の電気化学デバイス。

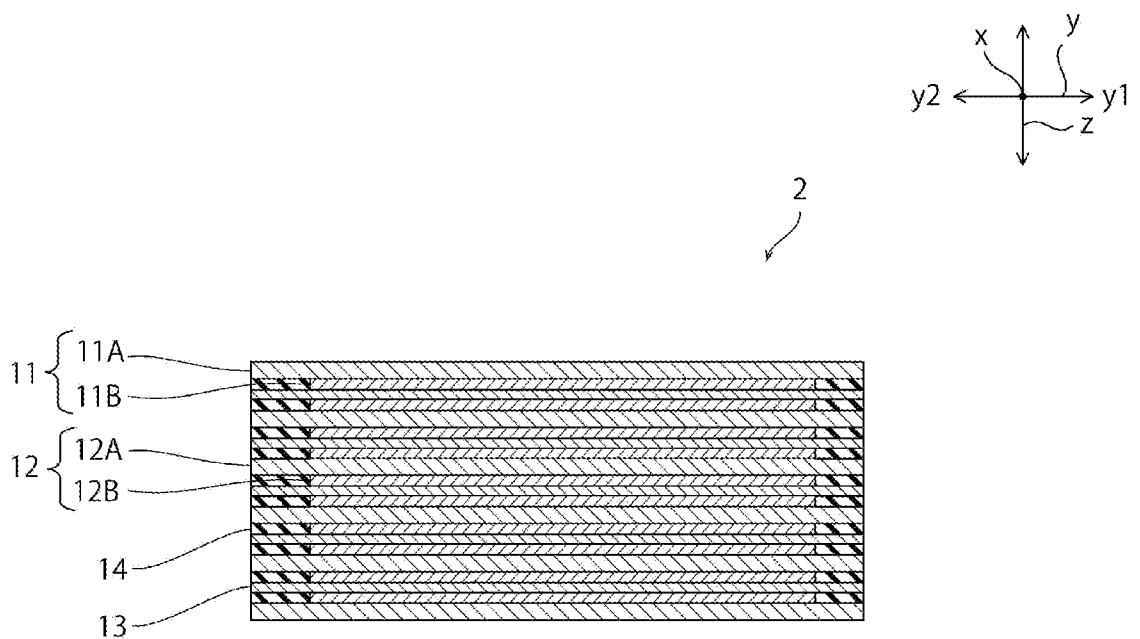
[図1]

図 1



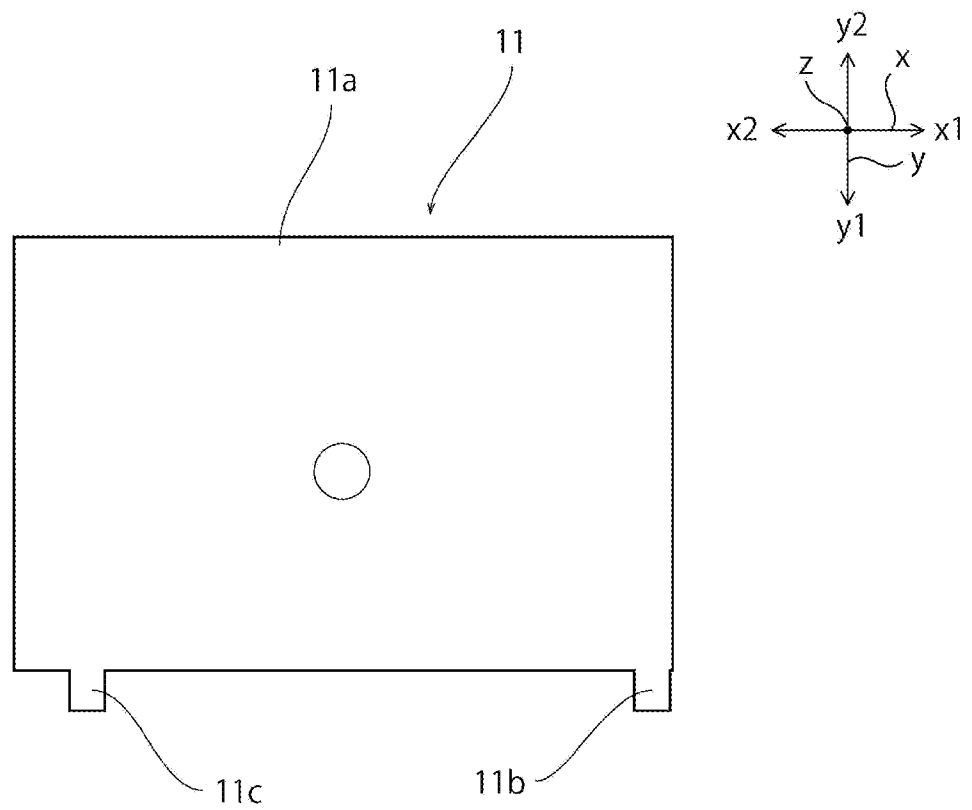
[図2]

図 2



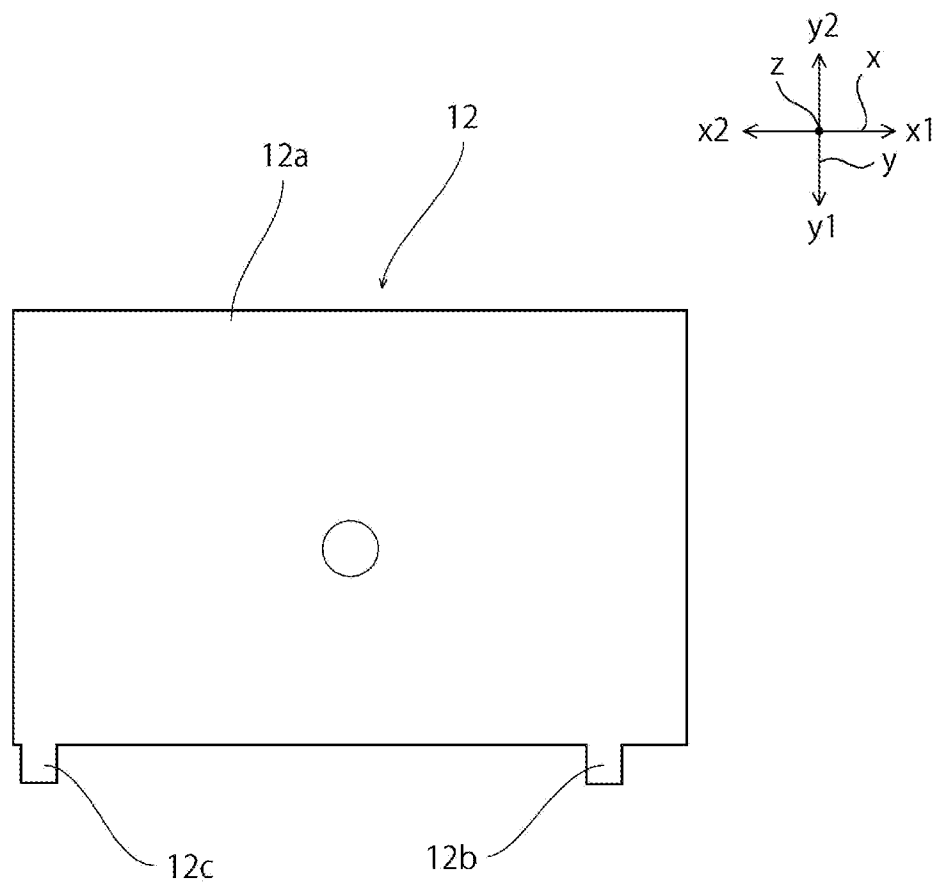
[図3]

図 3



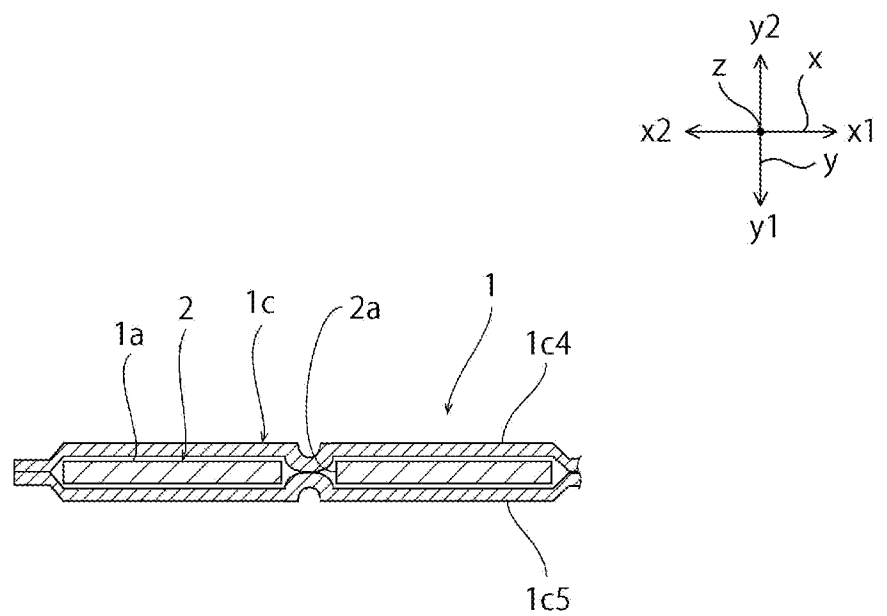
[図4]

図 4



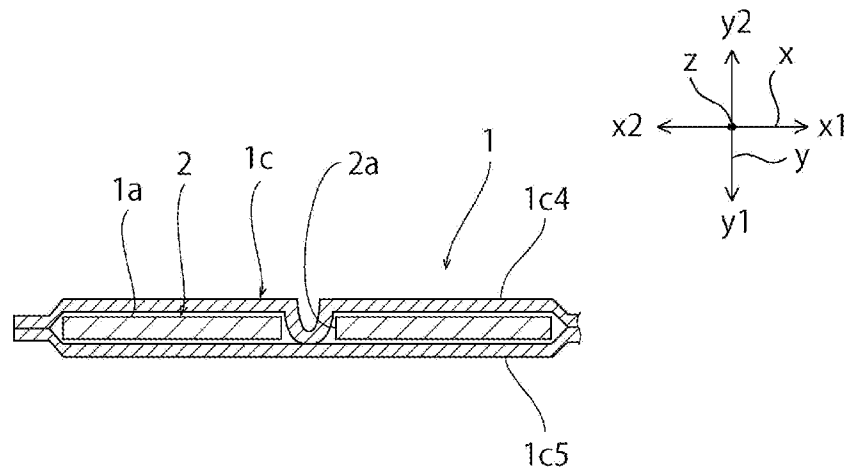
[図5]

図 5



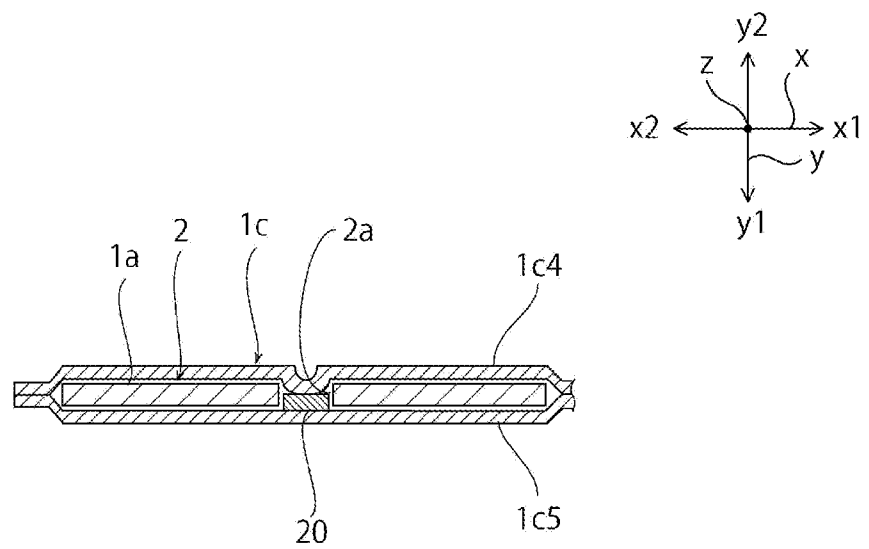
[図6]

図 6



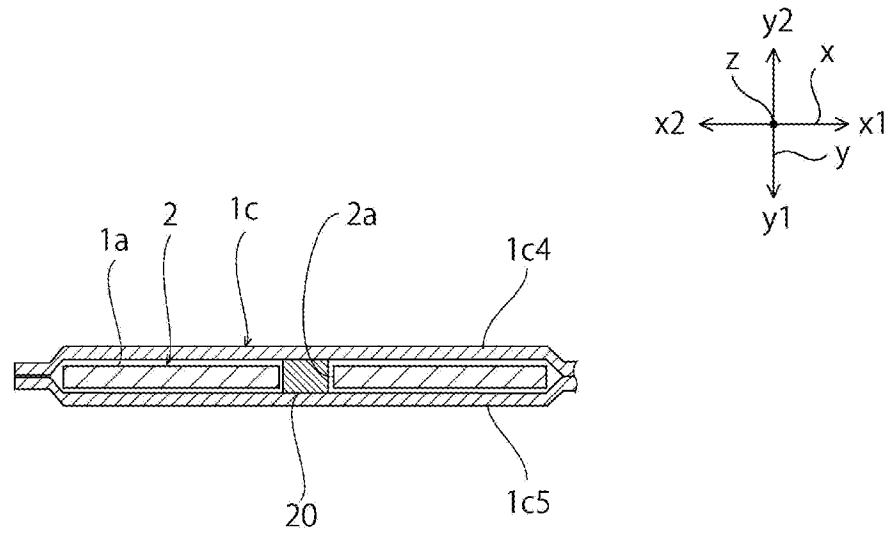
[図7]

図 7



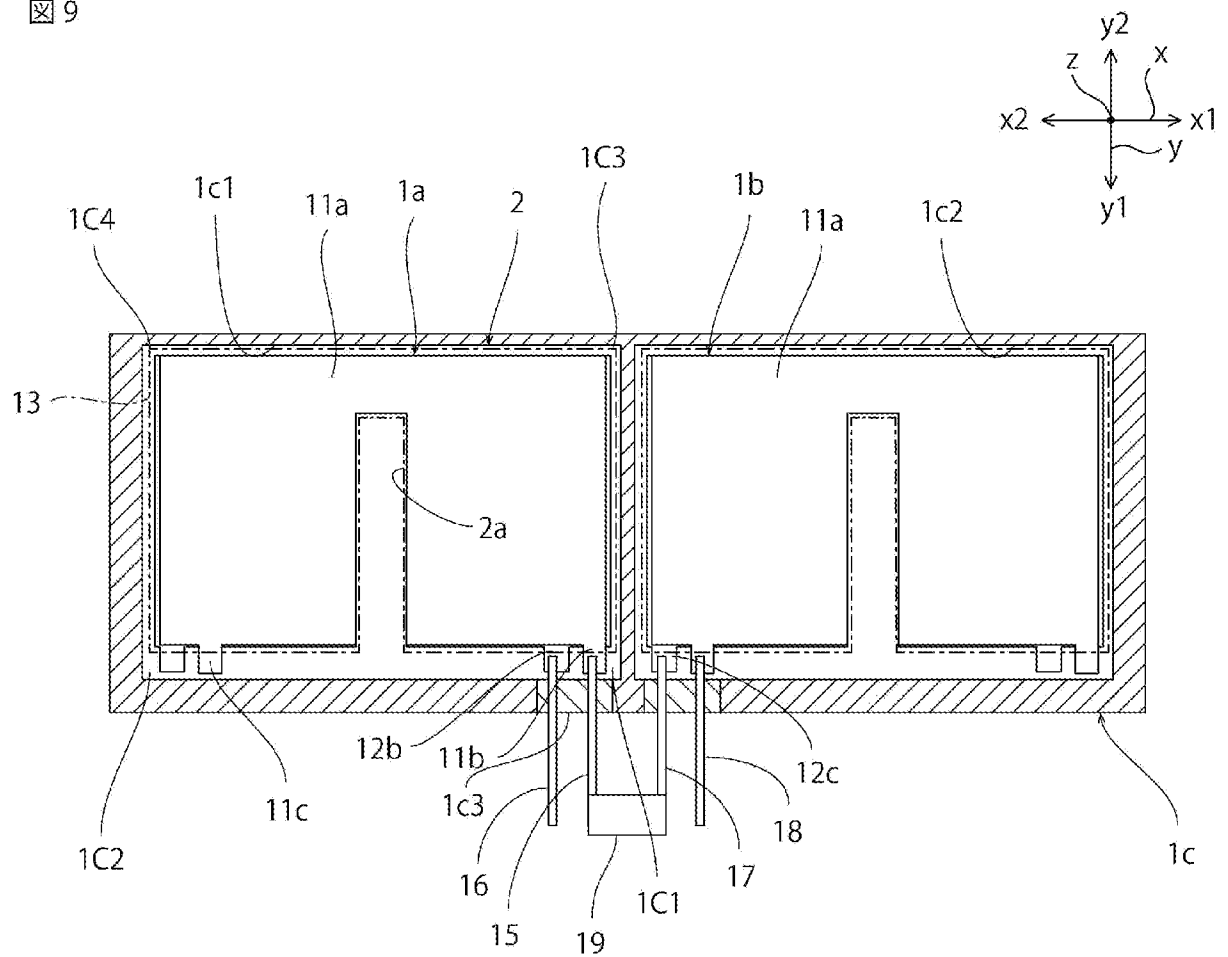
[図8]

図 8



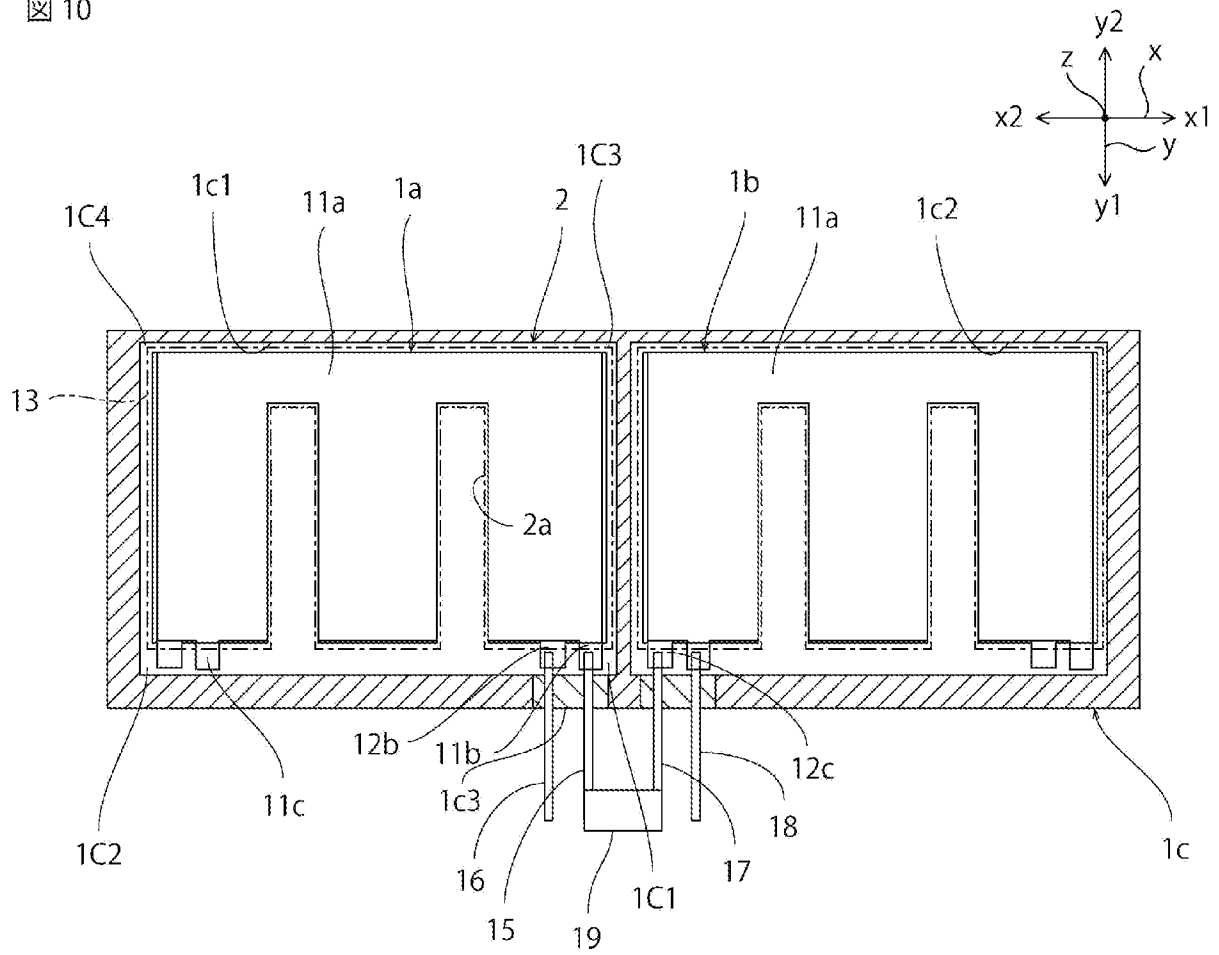
[図9]

図 9



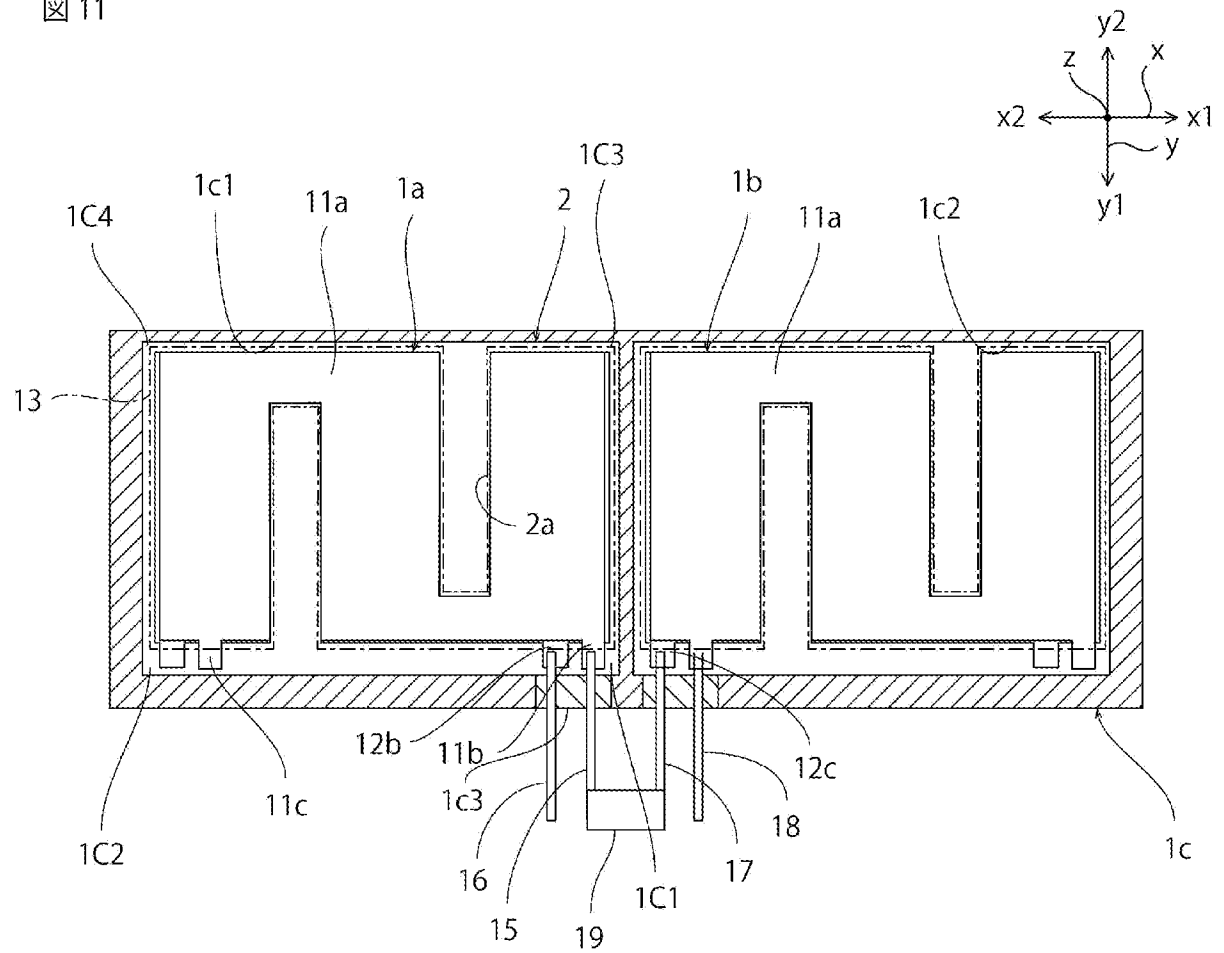
[図10]

図 10



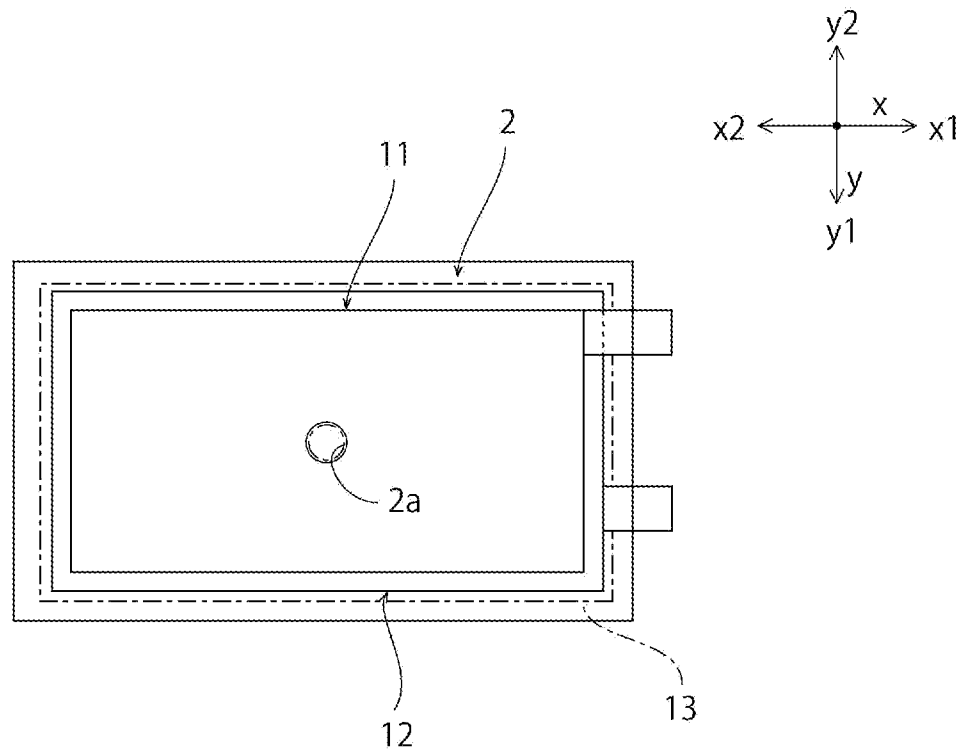
[圖11]

图 11



[図13]

図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G11/78(2013.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M10/04(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)

H01G11/78, H01M2/02, H01M10/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-158440 A (NEC Corp.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraphs [0042] to [0050]; fig. 6, 9 (Family: none)	1, 3-7 2
X Y	JP 2000-340265 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 08 December 2000 (08.12.2000), paragraphs [0028] to [0031]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-7 2

☒ 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
07 February 2017 (07.02.17)

Date of mailing of the international search report
21 February 2017 (21.02.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084446

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2014-531111 A (LG Chem, Ltd.), 20 November 2014 (20.11.2014), paragraphs [0077] to [0094], [0108]; fig. 3 to 6 & US 2014/0106193 A1 paragraphs [0088] to [0105], [0119]; fig. 3 to 6 & WO 2013/042948 A2 & EP 2747184 A2 & KR 10-2013-0031076 A & CN 103748728 A	1, 3-7 2
X Y	JP 2007-18917 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 January 2007 (25.01.2007), paragraphs [0008] to [0033]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 3-7 2
X Y	JP 2015-118929 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 25 June 2015 (25.06.2015), paragraphs [0019] to [0088]; fig. 1 to 9 & US 2015/0140400 A1 paragraphs [0050] to [0134]; fig. 1 to 9 & WO 2015/071808 A1 & KR 10-2016-0091345 A	1, 3-7 2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01G11/78(2013.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M10/04(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. H01G11/78, H01M2/02, H01M10/04

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 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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 Y	JP 2009-158440 A（日本電気株式会社）2009.07.16, 段落 [0042] - [0050], 図 6, 9（ファミリーなし）	1, 3-7 2
X Y	JP 2000-340265 A（三菱化学株式会社）2000.12.08, 段落 [0028] - [0031], 図 1-7（ファミリーなし）	1-7 2

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 2 . 2 0 1 7

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）

多田 幸司

5 D

6 2 9 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 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
X Y	JP 2014-531111 A (エルジー ケム. エルティイーディ.) 2014. 11. 20, 段落 [0077] - [0094], [0108], 図 3-6 & US 2014/0106193 A1, 段落 [0088] - [0105], [0119], 図 3-6 & WO 2013/042948 A2 & EP 2747184 A2 & KR 10-2013-0031076 A & CN 103748728 A	1, 3-7 2
X Y	JP 2007-18917 A (日産自動車株式会社) 2007. 01. 25, 段落 [0008] - [0033], 図 1-3 (ファミリーなし)	1, 3-7 2
X Y	JP 2015-118929 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2015. 06. 25, 段落 [0019] - [0088], 図 1-9 & US 2015/0140400 A1, 段落 [0050] - [0134], 図 1-9 & WO 2015/071808 A1 & KR 10-2016-0091345 A	1, 3-7 2