(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
2021年12月16日(16.12.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/251121 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 4/48 (2010.01) *H01M 50/533* (2021.01)
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 50/538* (2021.01)
H01M 10/0587 (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/019556

(22) 国際出願日： 2021年5月24日(24.05.2021)

(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 2020-100252 2020年6月9日(09.06.2020) 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: 中村 利一 (NAKAMURA, Toshikazu); 〒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). 澁谷 耕司 (SHIBUTANI, Koji); 〒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).

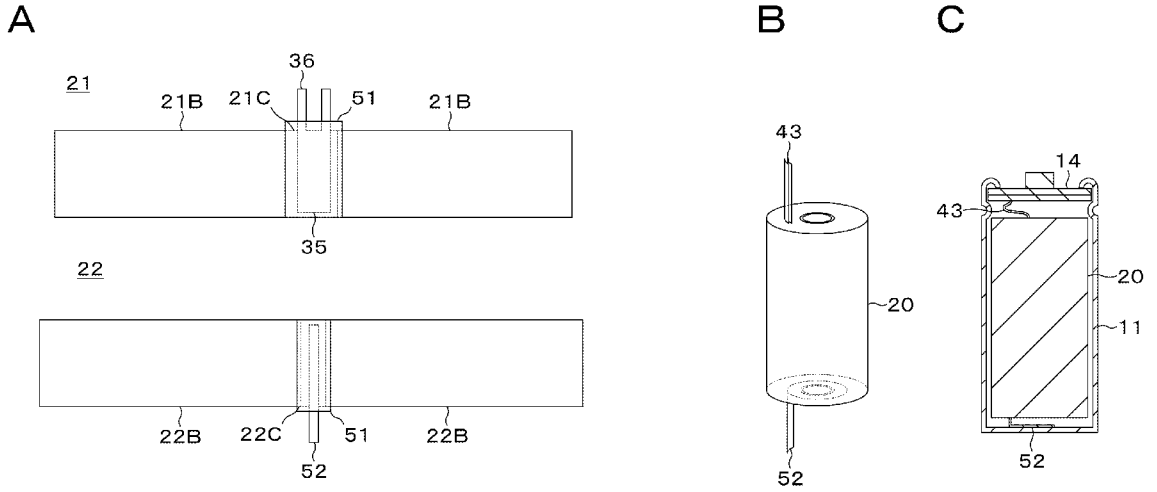
(74) 代理人: 杉浦 拓真, 外 (SUGIURA, Takuma et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋１－１－１１ カドラービル４０２ Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** SECONDARY BATTERY, ELECTRONIC DEVICE, AND ELECTRIC TOOL

(54) 発明の名称： 二次電池、電子機器及び電動工具

[図3]



(57) **Abstract:** Provided is a secondary battery in which a winding electrode body is accommodated in a battery can, the winding electrode body having a structure in which a band-shaped positive electrode and a band-shaped negative electrode are stacked with a separator interposed therebetween and are wound, wherein: the positive electrode has positive electrode active material layers on both surfaces of a band-shaped positive electrode foil; the negative electrode has negative electrode active material layers on both surfaces of a band-shaped negative electrode foil; the winding electrode body has a positive electrode foil tab between the winding start side and the winding end side of the positive electrode, and has a negative electrode tab between the winding start side and the winding end side of the negative electrode; the positive electrode foil tab has a plate-shaped part bonded on the winding start side of the positive electrode, and a comb tooth part projecting from the positive electrode; and the comb tooth part is configured as a connection part of the winding electrode body.

WO 2021/251121 A1

[続葉有]

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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(57) 要約: セパレータを介して帯状の正極と帯状の負極とが積層され、巻回された構造を有する電極巻回体が電池缶に収容された二次電池において、正極は、帯状の正極箔の両面に正極活物質層を有し、負極は、帯状の負極箔の両面に負極活物質層を有し、電極巻回体は、正極の巻回開始側と巻回終止側との間に正極箔タブを有し、負極の巻回開始側と巻回終止側との間に負極タブを有し、正極箔タブは、正極の巻回開始側で接合している板状部と、正極から突出した櫛歯部とを有し、櫛歯部は、電極巻回体の接続部とされた二次電池である。

明　細　書

発明の名称 ： 二次電池、電子機器及び電動工具

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池、電子機器及び電動工具に関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン電池は機械や工具などに使用が拡大され、繰り返しの充放電に耐える構造が必要となってきている。放電と充電を繰り返すと、電池缶の中にある電極巻回体の内周部が変形を起こし座屈することで、内部短絡が発生することがある。

[0003] 特許文献１は、正極の巻回開始側に補強板を配置してから、負極やセパレータと共に巻回することで、電極巻回体の内周部の強度を増加させることができることを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１３－０２５９１２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１では、正極タブを補強板に溶接した場合、正極タブの厚さにより電極巻回体の内周部に大きな段差ができるので、内部短絡が発生しやすいという問題があった。内周部の段差を減らそうとして正極タブの厚さを減らすと、比較的大きな電流を放電するときに発熱するという問題もあった。

[0006] 従って、本発明は、繰り返し充放電をしても座屈や内部短絡を起こさない電池を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決するために、本発明は、

セパレータを介して帯状の正極と帯状の負極とが積層され、巻回された構

造を有する電極巻回体が電池缶に収容された二次電池において、

正極は、帯状の正極箔の両面に正極活物質層を有し、

負極は、帯状の負極箔の両面に負極活物質層を有し、

電極巻回体は、正極の巻回開始側と巻回終止側との間に正極箔タブを有し、負極の巻回開始側と巻回終止側との間に負極タブを有し、

正極箔タブは、正極の巻回開始側で接合している板状部と、正極から突出した櫛歯部とを有し、

櫛歯部は、電極巻回体の接続部とされた二次電池である。

発明の効果

[0008] 本発明の少なくとも実施の形態によれば、電極巻回体の内周部に段差がなく、繰り返し充放電をしても内部短絡を起こさない低抵抗の電池を提供できる。なお、本明細書で例示された効果により本発明の内容が限定して解釈されるものではない。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、一実施の形態に係る電池の概略断面図である。

[図2]図２Ａから図２Ｄは、箔タブの一例を説明するための図である。

[図3]図３Ａから図３Ｃは、実施例１を説明するための図である。

[図4]図４Ａから図４Ｃは、実施例２を説明するための図である。

[図5]図５Ａから図５Ｃは、実施例３を説明するための図である。

[図6]図６Ａから図６Ｃは、実施例４を説明するための図である。

[図7]図７Ａから図７Ｃは、実施例５を説明するための図である。

[図8]図８Ａから図８Ｃは、比較例１を説明するための図である。

[図9]図９Ａから図９Ｃは、変形例１を説明するための図である。

[図10]図１０Ａから図１０Ｃは、変形例２を説明するための図である。

[図11]図１１Ａから図１１Ｃは、変形例３を説明するための図である。

[図12]図１２Ａから図１２Ｃは、変形例４を説明するための図である。

[図13]図１３Ａから図１３Ｃは、変形例５を説明するための図である。

[図14]図１４Ａから図１４Ｃは、変形例６を説明するための図である。

[図15]図１５Ａから図１５Ｃは、変形例７を説明するための図である。

[図16]図１６Ａから図１６Ｃは、変形例８を説明するための図である。

[図17]図１７は、本発明の応用例としての電池パックの説明に使用する接続図である。

[図18]図１８は、本発明の応用例としての電動工具の説明に使用する接続図である。

[図19]図１９は、本発明の応用例としての電動車両の説明に使用する接続図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態等について図面を参照しながら説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

＜１．一実施の形態＞

＜２．変形例＞

＜３．応用例＞

以下に説明する実施の形態等は本発明の好適な具体例であり、本発明の内容がこれらの実施の形態等に限定されるものではない。

[0011] 本発明の実施の形態では、二次電池として、円筒形状のリチウムイオン電池を例にして説明する。勿論、リチウムイオン電池以外の他の電池や円筒形状以外の電池が用いられても良い。

[0012] ＜１．一実施の形態＞

まず、リチウムイオン電池の全体構成に関して説明する。図１は、リチウムイオン電池１の概略断面図である。リチウムイオン電池１は、例えば、図１に示すように、電池缶１１の内部に電極巻回体２０が収納されている円筒型のリチウムイオン電池１である。

[0013] 具体的には、リチウムイオン電池１は、円筒状の電池缶１１の内部に、一対の絶縁板１２，１３と、電極巻回体２０とを備えている。リチウムイオン電池１は、さらに、電池缶１１の内部に、感熱抵抗体（Positive Temperature Coefficient Thermal-Resistor又はＰＴＣ）及び補強部材などのうちのい

ずれか１種類又は２種類以上を備えていてもよい。

[0014] ［電池缶］

電池缶１１は、主に、電極巻回体２０を収納する部材である。この電池缶１１は、一端部が開放されると共に他端部が閉塞された円筒状の容器である。すなわち、電池缶１１は、開放された一端部（開放端部１１Ｎ）を有している。この電池缶１１は、鉄、アルミニウム及びそれらの合金などの金属材料のうちのいずれか１種類又は２種類以上を含んでいる。ただし、電池缶１１の表面において、ニッケルなどの金属材料のうちのいずれか１種類又は２種類以上が鍍金されていてもよい。

[0015] ［絶縁板］

絶縁板１２，１３は、電極巻回体２０の巻回軸方向（図１の鉛直方向）に対して略垂直な面を有するシート状の部材である。絶縁板１２，１３は、互いに電極巻回体２０を挟むように配置されている。絶縁板１２，１３の材質としては、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ベークライトなどが用いられる。ベークライトには、フェノール樹脂を紙又は布に塗布した後に加熱して作製される、紙ベークライトや布ベークライトがある。

[0016] ［かしめ構造］

電池缶１１の開放端部１１Ｎには、折り曲げ部１１Ｐで、電池蓋１４及び安全弁機構３０がガスケット１５を介して、かしめられており、かしめ構造１１Ｒ（クリンプ構造）が形成されている。これにより、電池缶１１の内部に電極巻回体２０などが収納された状態において、その電池缶１１は密閉されている。

[0017] ［電池蓋］

電池蓋１４は、電池缶１１の内部に電極巻回体２０などが収納された状態において、その電池缶１１の開放端部１１Ｎを閉塞する部材である。この電池蓋１４は、電池缶１１の形成材料と同様の材料を含んでいる。電池蓋１４のうち中央領域は、図１の鉛直方向に突出している。一方、電池蓋１４のう

ち中央領域以外の領域（周辺領域）は、ＰＴＣ素子１６を介して安全弁機構３０に接触している。

[0018] ［ガスケット］

ガスケット１５は、主に、電池缶１１の折り曲げ部１１Ｐ（クリンプ部とも称される。）と電池蓋１４との間に介在することにより、その折り曲げ部１１Ｐと電池蓋１４との間の隙間を封止する部材である。ガスケット１５の表面には、例えば、アスファルトなどが塗布されていてもよい。

[0019] ガスケット１５は、絶縁性材料を含んでいる。絶縁性材料の種類は特に限定されないが、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）及びポリプロピレン（ＰＰ）などの高分子材料である。電池缶１１と電池蓋１４とを互いに電気的に分離しながら、折り曲げ部１１Ｐと電池蓋１４との間の隙間が十分に封止されるからである。

[0020] ［安全弁機構］

安全弁機構３０は、主に、電池缶１１の内部の圧力（内圧）が上昇した際に、必要に応じて電池缶１１の密閉状態を解除することにより、その内圧を開放する。電池缶１１の内圧が上昇する原因は、充放電時において電解液の分解反応に起因して発生するガスなどである。

[0021] ［電極巻回体］

円筒形状のリチウムイオン電池では、帯状の正極２１と帯状の負極２２がセパレータ２３を挟んで渦巻き状に巻回されて、電解液に含浸された状態で、電池缶１１に収納されている。図示しないが、正極２１、負極２２はそれぞれ、正極箔、負極箔の片面又は両面に正極活物質層、負極活物質層を形成したものである。正極箔の材料は、アルミニウムやアルミニウム合金を含む金属箔である。負極箔の材料は、ニッケル、ニッケル合金、銅や銅合金を含む金属箔である。セパレータ２３は多孔質で絶縁性のあるフィルムであり、正極２１と負極２２とを電気的に絶縁しながら、リチウムイオンの移動を可能にしている。

[0022] 電極巻回体２０の中心には、正極２１、負極２２及びセパレータ２３を巻

回させる際に生じた空間（中心空間２０Ｃ）が設けられており、中心空間２０Ｃには、センターピン２４が挿入されている（図１）。ただし、センターピン２４は省略可能である。

[0023] 正極２１には、正極リード２５が接続されていると共に、負極２２には、負極リード２６が接続されている（図１）。正極リード２５は、アルミニウムなどの導電性材料を含んでいる。正極リード２５は、安全弁機構３０に接続されており、ＰＴＣ素子を介して電池蓋１４と電気的に接続されている。負極リード２６は、ニッケルなどの導電性材料を含んでいる。負極リード２６は、電池缶１１と電気的に接続されている。

正極２１、負極２２、セパレータ２３及び電解液のそれぞれの詳細な構成、材質に関しては、後述する。

[0024] ［正極］

正極活物質層は、リチウムを吸蔵及び放出することが可能である正極材料（正極活物質）を少なくとも含み、さらに、正極結着剤及び正極導電剤などを含んでいてもよい。正極材料は、リチウム含有化合物（例えば、リチウム含有複合酸化物及びリチウム含有リン酸化合物）が好ましい。

[0025] リチウム含有複合酸化物は、例えば、層状岩塩型又はスピネル型の結晶構造を有している。リチウム含有リン酸化合物は、例えば、オリビン型の結晶構造を有している。

[0026] 正極結着剤は、合成ゴム又は高分子化合物を含んでいる。合成ゴムは、スチレンブタジエン系ゴム、フッ素系ゴム及びエチレンプロピレンジエンなどである。高分子化合物は、ポリフッ化ビニリデン（ＰＶｄＦ）及びポリイミドなどである。

[0027] 正極導電剤は、黒鉛、カーボンブラック、アセチレンブラック又はケッチェンブラックなどの炭素材料である。ただし、正極導電剤は、金属材料及び導電性高分子でもよい。

[0028] ［負極］

負極箔の表面は、粗面化されていることが好ましい。いわゆるアンカー効

果により、負極箔に対する負極活物質層の密着性が向上するからである。粗面化の方法は、例えば、電解法を利用して微粒子を形成し、負極箔の表面に凹凸を設ける手法がある。電解法により作製された銅箔は、一般的に電解銅箔と呼ばれている。

[0029] 負極活物質層は、リチウムを吸蔵及び放出することが可能である負極材料（負極活物質）を少なくとも含み、さらに、負極結着剤及び負極導電剤などを含んでいてもよい。

[0030] 負極材料は、例えば、炭素材料を含む。リチウムの吸蔵放出時における結晶構造の変化が非常に少ないため、高いエネルギー密度が安定して得られるからである。また、炭素材料は負極導電剤としても機能するため、負極活物質層の導電性が向上する。

[0031] 炭素材料は、易黒鉛化性炭素、難黒鉛化性炭素、黒鉛、低結晶性炭素、又は非晶質炭素である。炭素材料の形状は、繊維状、球状、粒状又は鱗片状を有している。

[0032] また、負極材料は、例えば金属系材料を含んでいてもよい。金属系材料の例としては、Ｌｉ（リチウム）、Ｓｉ（ケイ素）、Ｓｎ（スズ）、Ａｌ（アルミニウム）、Ｚｎ（亜鉛）、Ｔｉ（チタン）が挙げられる。金属系元素は、他の元素と化合物、混合物又は合金を形成しており、その例としては、酸化ケイ素（SiO_x（$0<x\leqq 2$））、炭化ケイ素（ＳｉＣ）又は炭素とケイ素の合金、チタン酸リチウム（$Li_4Ti_5O_{12}$）が挙げられる。

[0033] なお、高容量化を目的として、負極材料は、酸化ケイ素、ケイ素合金などのケイ素含有化合物、または、ケイ素単体を含有していることが好ましい。例えば、負極活物質層に含まれる酸化ケイ素の含有率は５ｗｔ％以上２０ｗｔ％以下であることが好ましい。含有率が低すぎると高容量化の効果が得られず、高すぎるとケイ素が膨張して電池特性を損なうためである。なお、ケイ素合金やケイ素単体の含有量についても同様である。

[0034] リチウムイオン電池１では、完全充電時の開回路電圧（すなわち電池電圧）が４．２５Ｖ以上であると、その完全充電時の開回路電圧が低い場合と比

較して、同じ正極活物質を用いても単位質量当たりのリチウムの放出量が多くなる。これにより、高いエネルギー密度が得られる。

[0035] ［セパレータ］

セパレータ２３は、樹脂を含む多孔質膜であり、２種類以上の多孔質膜の積層膜でもよい。樹脂は、ポリプロピレン及びポリエチレンなどである。

[0036] セパレータ２３は、多孔質膜を基材層として、その片面又は両面に樹脂層を含んでいてもよい。正極２１及び負極２２のそれぞれに対するセパレータ２３の密着性が向上するため、電極巻回体２０の歪みが抑制されるからである。

[0037] 樹脂層は、ＰＶｄＦなどの樹脂を含んでいる。この樹脂層を形成する場合には、有機溶剤に樹脂が溶解された溶液を基材層に塗布したのち、その基材層を乾燥させる。なお、溶液中に基材層を浸漬させたのち、その基材層を乾燥させてもよい。樹脂層には、無機粒子又は有機粒子を含んでいることが、耐熱性、電池の安全性向上の観点で好ましい。無機粒子の種類は、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、ベーマイト、タルク、シリカ、雲母などである。また、樹脂層に代えて、スパッタ法、ＡＬＤ（原子層堆積）法などで形成された、無機粒子を主成分とする表面層を用いてもよい。

[0038] ［電解液］

電解液は、溶媒及び電解質塩を含み、必要に応じてさらに添加剤などを含んでいてもよい。溶媒は、有機溶媒などの非水溶媒、又は水である。非水溶媒を含む電解液を非水電解液という。非水溶媒は、環状炭酸エステル、鎖状炭酸エステル、ラクトン、鎖状カルボン酸エステル又はニトリル（モノニトリル）などである。

[0039] 電解質塩の代表例はリチウム塩であるが、リチウム塩以外の塩を含んでいてもよい。リチウム塩は、六フッ化リン酸リチウム（$LiPF_6$）、四フッ化ホウ酸リチウム（$LiBF_4$）、過塩素酸リチウム（$LiClO_4$）、メタンスルホン酸リチウム（$LiCH_3SO_3$）、トリフルオロメタンスルホン酸リチウ

ム（ＬｉＣＦ$_3$ＳＯ$_3$）、六フッ化ケイ酸二リチウム（Ｌｉ$_2$ＳＦ$_6$）などである。これらの塩を混合して用いることもでき、中でも、ＬｉＰＦ$_6$、ＬｉＢＦ$_4$を混合して用いることが、電池特性向上の観点で好ましい。電解質塩の含有量は特に限定されないが、溶媒に対して０．３ｍｏｌ／ｋｇから３ｍｏｌ／ｋｇであることが好ましい。

[0040] ［リチウムイオン電池の作製方法］

続いて、二次電池の製造方法に関して説明する。まず、正極２１を作製する場合には、正極活物質、正極結着剤及び正極導電剤を混合することにより正極合剤を作製する。続いて、有機溶剤に正極合剤を分散させることにより、ペースト状の正極合剤スラリーを作製する。続いて、正極箔の両面に正極合剤スラリーを塗布したのち、乾燥させることにより、正極活物質層を形成する。続いて、正極活物質層を加熱しながら、ロールプレス機を用いて正極活物質層を圧縮成型し、正極２１が得られる。

[0041] 負極２２を作製する場合にも、上記した正極２１と同様の手順により行う。

[0042] 次に、溶接法を用いて正極箔、負極箔に、それぞれ正極リード２５、負極リード２６を接続する。続いて、セパレータ２３を介して正極２１及び負極２２を積層したのち、それらを巻回し、セパレータ２３の最外周面に固定テープを貼付することにより、電極巻回体２０を形成する。

[0043] 続いて、電極巻回体２０の負極リード２６が露出している側に絶縁体が接した状態で、電極巻回体２０を電池缶１１の内部に収納し、缶底と負極リード２６とを溶接法を用いて接続する。次に、電極巻回体２０の正極リード２５が露出している側にも絶縁体を置き、溶接法を用いて正極リード２５の一端を安全弁機構３０に接続する。

[0044] 続いて、ビーディング加工機（溝付け加工機）を用いて電池缶１１を加工することにより、電池缶１１に窪みを形成する。続いて、電池缶１１の内部に電解液を注入し、電極巻回体２０に含浸させる。続いて、電池缶１１の内部にガスケット１５と共に電池蓋１４及び安全弁機構３０を収納する。

[0045] 最後に、図１に示したように、電池缶１１の開放端部１１Ｎにおいてガスケット１５を介して電池蓋１４及び安全弁機構３０をかしめることにより、かしめ構造１１Ｒを形成する。

実施例

[0046] 以下、上記のようにして作製した電池１を用いて、電池の内部抵抗、低温サイクル試験と落下試験との後のショート発生率と座屈発生率についての実施例に基づいて本発明を具体的に説明する。なお、本発明は、以下に説明する実施例に限定されるものではない。

[0047] 電池サイズを１８６５０（直径１８ｍｍ，高さ６５ｍｍ）とし、定格容量を３０００ｍＡｈとした。正極箔２１Ａの材質をＡｌとし、厚さを０．０１５ｍｍとした。負極箔２２Ａの材質をＣｕとし、厚さを０．０１５ｍｍとした。セパレータ２３を二軸延伸したポリエチレンとし、厚さを０．０１０ｍｍとした。全ての実施例と比較例では、負極活物質に炭素とケイ素が含まれる。具体的には、負極活物質は炭素を主材料として含み、酸化ケイ素の含有量を、実施例と比較例で１５ｗｔ％とした。

[0048] 以下で示される正極の箔タブ３５などが図１の正極リード２５に相当し、負極のタブ５２などが図１の負極リード２６に相当する。実施例と比較例では、正極及び負極の巻回開始側と巻回終止側との間にある箔タブ３５及びタブ５２などに加えて、正極及び負極の巻回開始側に、箔タブ３１，３２を有する場合がある。以下では、正極の箔タブ３５と負極の箔タブ３２を例に説明をする。

[0049] 以下では、正極箔２１Ａの表面に正極活物質層が被覆された領域を正極の活物質被覆部２１Ｂと称し、被覆されない領域を正極の活物質非被覆部２１Ｃと称する。また、負極箔２２Ａの表面に負極活物質層が被覆された領域を負極の活物質被覆部２２Ｂと称し、被覆されていない領域を負極の活物質非被覆部２２Ｃと称する。

[0050] 正極の箔タブ３５の基本的な理解のために、以下で、箔タブ３１，３２の説明をする。正極２１又は負極２２は、巻回開始側に正極の箔タブ３１又は

負極の箔タブ３２を有している。負極の箔タブ３２は例えば、図２Ａに示されるように、平板形状を有し、板状部３９と櫛歯部３４からなる。箔タブ３２の板状部３９は幅２４ｍｍと、従来のタブと比べて大きな幅を有し、負極２２からの集電の役割を担う。箔タブ３２の端に櫛歯部３４を有している。

[0051] 図２Ａから図２Ｄは、箔タブ３２の構造の例と、箔タブ３２が負極２２と一緒に巻回された例を示す。図２Ａでは、櫛歯部３４は、帯状突起１つが幅３ｍｍ、長さ５ｍｍの櫛型形状となっている。図２Ａの櫛歯部３４の帯状突起の間隔は巻回開始側から７ｍｍ、８ｍｍとなり、一定の値ではない。櫛歯部３４の帯状突起の間隔は、巻回時に周回遅れで重なる帯状突起の幅が概ね±１ｍｍ以内で重なり、缶底や安全弁との溶接において問題を生じないように、巻回開始側から徐々に大きいものになるように設計されている。箔タブ３２が巻回されたときに櫛歯部３４の帯状突起が１つのまとまった形となるように、箔タブ３２の帯状突起の間隔は巻回開始側から徐々に大きくなるように設定されている。図２Ｂに示されるように、例えば、負極の箔タブ３２の板状部３９は負極２２の巻回開始側である、負極の活物質非被覆部２２Ｃに、３か所の溶接箇所６１（図中でドットパターンを付した部分）で接合される。このとき、箔タブ３２は櫛歯部３４が負極２２から突出するように配置される。なお、正極の箔タブ３１の場合においても、負極の箔タブ３２と同様の構成を採ることが可能である。

[0052] 箔タブ３２は負極２２と共に巻回されて、図２Ｃに示されるように、箔タブ３２の櫛歯部３４が１周ずらして重ね合わされて１箇所でまとめられることで、箔タブ３２の１つの接続部４２とされる。接続部４２は電池缶１１の缶底と接合される。図２Ａ及び図２Ｂの箔タブ３２の櫛歯部３４には３つの帯状突起があり、図２Ｃでは箔タブ３２の板状部３９は２周にわたり巻回され、接続部４２は帯状突起が３つ重なった構造となっている。巻回された箔タブ３２は電極巻回体２０の内周部の補強材であり、電池１の充放電の際、電極巻回体２０の内周部の座屈や変形を防止できる。

[0053] 負極の箔タブ３２の櫛歯部は例えば４つや６つ又はそれ以上の複数個の櫛

歯部３４に分かれていてもよく、その場合、図２Ｄのように、巻回されると箔タブ３２の櫛歯部３４は２箇所でまとめて重ね合わされて、向かい合った２つの接続部４２Ａ，４２Ｂとされる。この場合、負極の箔タブ３２の櫛歯部３４には比較的長い帯状突起と比較的短い帯状突起が交互に並んでいて（不図示）、巻回されると、長い帯状突起同士と短い帯状突起同士が重なることで、図２Ｄのように、箔タブ３２には、比較的長い接続部４２Ａと比較的短い接続部４２Ｂができる。２つの接続部４２Ａ，４２Ｂの長さを変えることで、折り畳んで缶底との溶接を行うことができる。

[0054] 正極の箔タブ３１は、負極の箔タブ３２と同様の形状をしているが、櫛歯部３３の長さが比較的大きいことが異なる。同様に、櫛歯部３３は正極２１から突出し、正極２１と共に巻回されて、複数の帯状突起は１つ又は２つの接続部４１とされる。接続部４１が２つある場合、２つの接続部４１の長さには特別な差はない。箔タブ３１の板状部は正極の巻回開始側である、正極の活物質非被覆部２１Ｃで溶接により接合される。巻回された箔タブ３１は電極巻回体２０の内周部の補強材であり、電池１の充放電の際、電極巻回体２０の内周部の座屈や変形を防止できる。

[0055] 箔タブ３１，３２は電極巻回体２０の内周部の補強材としての厚さが必要であることと、電池缶１１内の構造上の制約から、箔タブ３１，３２の厚さは０．０２０ｍｍ以上０．１００ｍｍ以下であることが好ましい。より好ましくは、箔タブ３１，３２の厚さは０．０３０ｍｍ以上０．０８０ｍｍ以下である。負極の箔タブ３２の材質は、銅、銅ニッケル合金、ニッケル、亜鉛、銅亜鉛合金、銅亜鉛ニッケル合金のいずれか又はそれらの複合材であることが好ましい。更に、箔タブ３２の巻回数は１周以上４周以下が好ましい。

[0056] 正極の箔タブ３１の材質としては、例えば、アルミニウム、チタン、ステンレス（ＳＵＳ）が挙げられる。ＳＵＳ３０４は、ＬＣＯ正極やＮＣＡ正極が用いられる４．２Ｖ系で加温エージング後に溶解するが、$LiFePO_4$正極等が用いられる３．６Ｖ系では非溶解である。ＳＵＳ３１６は、ＬＣＯ正極やＮＣＡ正極が用いられる４．２Ｖ系においても、加温エージング後に非

溶解である。このように、ＳＵＳに関しては、電池電圧に応じて適宜素材を選んで用いることができる。

[0057] 以下で示される実施例の正極２１は、巻回開始側と巻回終止側との間に正極の箔タブ３５を有している。正極の箔タブ３５は例えば、平板形状を有し、板状部と櫛歯部３６からなる。箔タブ３５の板状部は、従来のタブに比べて大きな幅を有し、正極からの集電の役割を担う。箔タブ３５は、端部に２つの帯状突起からなる櫛歯部３６を有している。

[0058] 箔タブ３５の櫛歯部３６は、帯状突起１つが幅６ｍｍ、長さ７ｍｍの櫛型形状となっている。２つの帯状突起の間隔は約２０ｍｍであり、箔タブ３５が正極２１と一緒に巻回されたときに櫛歯部３６の帯状突起が１つのまとまった形になるように、設計されている。正極の箔タブ３５の板状部は、正極２１の略中間位置である、正極の活物質非被覆部２１Ｃに、溶接によりで接合される。このとき、箔タブ３５は櫛歯部３６が正極２１から突出するように配置される。正極の箔タブ３５の材質は箔タブ３１と同様のものを用いることができる。箔タブ３５の厚さは０．０２０ｍｍ以上０．１００ｍｍ以下であることが好ましい。より好ましくは、箔タブ３５の厚さは０．０３０ｍｍ以上０．０８０ｍｍ以下である。

[0059] 箔タブ３５は正極２１と共に巻回されて、箔タブ３５の櫛歯部３６の帯状突起が１周ずらして重ね合わされて１箇所でまとめられることで、箔タブ３５の１つの接続部４３とされる。接続部４３は安全弁機構３０と接合される。箔タブ３５の櫛歯部３６には２つの帯状突起があり、箔タブ３５の板状部は１周にわたり巻回され、接続部４３は帯状突起が２つ重なった構造となっている。巻回された箔タブ３５は電極巻回体２０の内周部の補強材であり、電池１の充放電の際、電極巻回体２０の内周部の座屈や変形を防止できる。

[0060] 正極２１の略中間位置にある箔タブ３５の厚さを０．０５ｍｍとし、櫛歯部３６の帯状突起の幅を６ｍｍとし、材質をＡＩとした。正極２１の略中間位置にある箔タブ３５と箔タブ３５が接合された正極の活物質非被覆部２１Ｃは絶縁テープ５１により被覆した。負極２２の略中間位置にあるタブ５２

の厚さを０．０８ｍｍとし、幅を３ｍｍとし、材質をＣｕとした。負極２２の略中間位置にあるタブ５２とタブ５２が接合された負極の活物質非被覆部２２Ｃは絶縁テープ５１により被覆した。

[0061] さらに、実施例２から実施例５では、正極２１の巻回開始側にある箔タブ３１の厚さを０．０５ｍｍとし、櫛歯部３３の帯状突起の幅を３ｍｍとし、材質をＡｌとした。正極２１の巻回開始側にある箔タブ３１と箔タブ３１が接合された正極の活物質非被覆部２１Ｃは絶縁テープ５１により被覆した。負極２２の巻回開始側にある箔タブ３２の厚さを０．０４ｍｍとし、櫛歯部３４の帯状突起の幅を３ｍｍとし、材質をＣｕとした。

[0062] 比較例１では、正極２１の略中間位置にあるタブ５５の厚さを０．１ｍｍ、幅を６ｍｍとし、材質をＡｌとした。負極２２の巻回開始側にあるタブ５４の厚さを０．０８ｍｍとし、幅を３ｍｍとし、材質をＣｕＮｉとした。負極２２の巻回終止側にあるタブ５３の厚さを０．０８ｍｍとし、幅を３ｍｍとし、材質をＣｕＮｉとした。

タブ５２，５３，５４，５５の厚さ、箔タブ３５の厚さと箔タブ３１，３２の厚さはマイクロメーター（ミツトヨ製ＭＤＣ－２５ＭＸ）を用いて測定した。

[0063] 図３Ａから図８Ａ（図３から図８の各図のＡ）は各図の上側に巻回前の正極２１の概略図を示し、各図の下側に巻回前の負極２２の概略図を示していて、各図の右側が巻回開始側で、各図の左側が巻回終止側である。図３Ｂから図８Ｂ（図３から図８の各図のＢ）はそれぞれ、図３Ａから図８Ａの正極２１と負極２２をセパレータ２３と共に巻回した後の電極巻回体２０の概略図を示していて、各図の上側が電池蓋１４側であり、各図の下側が電池缶１１の缶底側である。図３Ｃから図８Ｃ（図３から図８の各図のＣ）はそれぞれ、図３Ｂから図８Ｂの電極巻回体２０を電池缶１１に収め、電池１としたときの概略図である。

[0064] ［実施例１］

図３Ａに示されるように、正極２１の略中間位置に箔タブ３５を配置し、

負極２２の略中間位置にタブ５２を配置した。箔タブ３５の櫛歯部３６を２つの帯状突起で構成した。図３Ｂに示されるように、セパレータ２３を介して正極２１と負極２２を重ね、櫛歯部３６の２つの帯状突起を重ねて、１つの接続部４３とまとめられるように巻回し、負極のタブ５２の巻回数を１周とした。箔タブ３５の材質をＡｌとし、タブ５２の材質をＣｕとした。図３Ｃに示されるように、箔タブ３５とタブ５２が接合された電極巻回体２０を電池缶１１内に配置した。負極活物質に含まれる酸化ケイ素の含有量を１５ｗｔ％とした。

[0065] ［実施例２］

図４Ａに示されるように、正極２１の略中間位置に箔タブ３５を配置し、正極２１の巻回開始側に箔タブ３１を配置した。箔タブ３５の櫛歯部３６を２つの帯状突起で構成し、箔タブ３１の櫛歯部３３を６つの帯状突起で構成した。負極２２の略中間位置にタブ５２を配置し、負極２２の巻回開始側に箔タブ３２を配置した。箔タブ３２の櫛歯部３４を６つの帯状突起で構成した。図４Ｂに示されるように、セパレータ２３を介して正極２１と負極２２を重ね、箔タブ３５について、櫛歯部３６の２つの帯状突起を重ねて、１つの接続部４３にまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３５の巻回数を１周とした。更に、箔タブ３１と箔タブ３２のそれぞれについて、櫛歯部３３，３４の６つの帯状突起を１つ置きに重ねて、２つの接続部４１，４１及び２つの接続部４２Ａ，４２Ｂにまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３１の巻回数を２．５周とし、負極の箔タブ３２の巻回数を２．５周とした。図４Ｃに示されるように、箔タブ３５とタブ５２と箔タブ３１，３２が接合された電極巻回体２０を電池缶１１内に配置した。負極活物質に含まれる酸化ケイ素の含有量を１５ｗｔ％とした。

[0066] ［実施例３］

図５Ａに示されるように、正極２１の略中間位置に箔タブ３５を配置し、正極２１の巻回開始側に箔タブ３１を配置した。箔タブ３５の櫛歯部３６を２つの帯状突起で構成し、箔タブ３１の櫛歯部３３を４つの帯状突起で構成

した。負極２２の略中間位置にタブ５２を配置し、負極２２の巻回開始側に箔タブ３２を配置した。箔タブ３２の櫛歯部３４を４つの帯状突起で構成した。図５Ｂに示されるように、セパレータ２３を介して正極２１と負極２２を重ね、箔タブ３５について、櫛歯部３６の２つの帯状突起を重ねて、１つの接続部４３にまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３５の巻回数を１周とした。更に、箔タブ３１と箔タブ３２のそれぞれについて、櫛歯部３３，３４の４つの帯状突起を１つ置きに重ねて、２つの接続部４１，４１及び２つの接続部４２Ａ，４２Ｂにまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３１の巻回数を１．５周とし、負極の箔タブ３２の巻回数を１．５周とした。図５Ｃに示されるように、箔タブ３５とタブ５２と箔タブ３１，３２が接合された電極巻回体２０を電池缶１１内に配置した。負極活物質に含まれる酸化ケイ素の含有量を１５ｗｔ％とした。

[0067] ［実施例４］

図６Ａに示されるように、正極２１の略中間位置に箔タブ３５を配置し、正極２１の巻回開始側に箔タブ３１を配置した。箔タブ３５の櫛歯部３６を２つの帯状突起で構成し、箔タブ３１の櫛歯部３３を３つの帯状突起で構成した。負極２２の略中間位置にタブ５２を配置し、負極２２の巻回開始側に箔タブ３２を配置した。箔タブ３２の櫛歯部３４を３つの帯状突起で構成した。図６Ｂに示されるように、セパレータ２３を介して正極２１と負極２２を重ね、箔タブ３５について、櫛歯部３６の２つの帯状突起を重ねて、１つの接続部４３にまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３５の巻回数を１周とした。更に、箔タブ３１と箔タブ３２のそれぞれについて、櫛歯部３３，３４の３つの帯状突起を１つに重ねて、１つの接続部４１及び１つの接続部４２にまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３１の巻回数を２周とし、負極の箔タブ３２の巻回数を２周とした。図６Ｃに示されるように、箔タブ３５とタブ５２と箔タブ３１，３２が接合された電極巻回体２０を電池缶１１内に配置した。負極活物質に含まれる酸化ケイ素の含有量を１５ｗｔ％とした。

[0068] ［実施例５］

図７Ａに示されるように、正極２１の略中間位置に箔タブ３５を配置し、正極２１の巻回開始側に箔タブ３１を配置した。箔タブ３５の櫛歯部３６を２つの帯状突起で構成し、箔タブ３１の櫛歯部３３を２つの帯状突起で構成した。負極２２の略中間位置にタブ５２を配置し、負極２２の巻回開始側に箔タブ３２を配置した。箔タブ３２の櫛歯部３４を２つの帯状突起で構成した。図７Ｂに示されるように、セパレータ２３を介して正極２１と負極２２を重ね、箔タブ３５について、櫛歯部３６の２つの帯状突起を重ねて、１つの接続部４３にまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３５の巻回数を１周とした。更に、箔タブ３１と箔タブ３２のそれぞれについて、櫛歯部３３，３４の２つの帯状突起を１つに重ねて、１つの接続部４１及び１つの接続部４２にまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３１の巻回数を１周とし、負極の箔タブ３２の巻回数を１周とした。図７Ｃに示されるように、箔タブ３５とタブ５２と箔タブ３１，３２が接合された電極巻回体２０を電池缶１１内に配置した。負極活物質に含まれる酸化ケイ素の含有量を１５ｗｔ％とした。

[0069] ［比較例１］

図８Ａに示されるように、正極２１の略中間位置にタブ５５を配置し、負極２２の巻回開始側にタブ５４を配置し、負極２２の巻回終止側にタブ５３を配置した。図８Ｂに示されるように、セパレータ２３を介して正極２１と負極２２を重ね、巻回した。図８Ｃに示されるように、タブ５３，５４，５５が接合された電極巻回体２０を電池缶１１内に配置した。負極活物質に含まれる酸化ケイ素の含有量を１５ｗｔ％とした。

[0070] ［評価］

上記の例の電池１について、電池の内部抵抗を求め、低温サイクル試験後に落下試験を行うことでショート発生率を求め、ＣＴ撮影をして座屈発生率を求め、これらの結果から総合的な評価を行った。電池の内部抵抗、低温サイクル試験、落下試験とＣＴ撮影は次の通りである。

＜電池の内部抵抗＞

電池の内部抵抗は、周波数１ｋＨｚにおける交流インピーダンス測定の結果より求めた。

＜低温サイクル試験＞

環境温度：０℃

充電：ＣＣ／ＣＶ，４．２５Ｖ／１Ｃ，１００ｍＡｃｕｔ

放電：２Ｃ，２Ｖｃｕｔ（放電後にセル温度が０℃になったら充電再開）

サイクル数：容量維持率３０％到達を基準に段階的に放電レート低減を行い、最終的に低レート（０．５Ｃ）で容量維持率３０％になるまで継続のサイクル数。

初期の放電容量に対する維持率が３０％以下になったら、放電レートを１Ｃに下げ、同じく３０％以下になったら０．５Ｃに下げて３０％以下まで試験した。

＜落下試験＞

「リチウム二次電池安全性評価基準ガイドライン」（ＳＢＡ　Ｇ１１０１）に規定されたものに、一部改変を加えた。具体的には、ＳＢＡ　Ｇ１１０１に規定された落下試験は高さ１．９ｍからコンクリートの上に１０回落下させる試験であるが、本評価の落下試験では、落下回数を２０回にして試験を行い、ｎ＝１０でのショート発生確率を求めた。

＜ＣＴ撮影＞

低温サイクル後の落下試験の後に、Ｘ線ＣＴ撮影装置を用いて、電極巻回体の内周部を観察し、座屈を起こしている電池の割合を座屈発生率とした。試験数を１０本とした。

[0071] ［表１］

	負極活物質における酸化ケイ素の含有量（ｗｔ％）	正極の巻回開始側					負極の巻回開始側			電池の内部抵抗ＡＣＲ（ｍΩ）	ショート発生率（％）	座屈発生率（％）	総合評価
		タブの帯状突起の数	タブの接続部の数	タブの巻回数（周）	箔タブの帯状突起の数	箔タブの接続部の数	箔タブの巻回数（周）	箔タブの帯状突起の数	箔タブの接続部の数	箔タブの巻回数（周）				
実施例１	15	2	1	1	-	-	-	-	-	-	12.2	0	10	ＯＫ
実施例２	15	2	1	1	6	2	2.5	6	2	2.5	8.5	0	0	ＯＫ
実施例３	15	2	1	1	4	2	1.5	4	2	1.5	8.6	0	0	ＯＫ
実施例４	15	2	1	1	3	1	2	3	1	2	8.6	0	0	ＯＫ
実施例５	15	2	1	1	2	1	1	2	1	1	8.7	0	0	ＯＫ
比較例１	15	1	1	-	-	-	-	-	-	-	12.2	50	100	ＮＧ

[0072] 実施例１から実施例５ではショート発生率と座屈発生率が０％若しくは１０％であり、総合評価がＯＫであったのに対し、比較例１ではこれらが高い

値となり、総合評価がＮＧであった。特に、実施例２から実施例５のように、正極２１の巻回開始側と負極の巻回開始側とに箔タブを有する場合は、箔タブを有さない実施例１や比較例１に比べて電池の内部抵抗が低かった。実施例１から実施例５では、電極巻回体の内周部が歪むことなく、真円に保たれたのに対し、比較例１では電極巻回体の内周部が歪み、真円が保たれなかった。表１より、正極の巻回開始側と巻回終止側の間（正極の略中間位置）に正極の箔タブ３５を有し、箔タブ３５が正極２１から突出した櫛歯部３６とを有し、櫛歯部３６を電極巻回体２０の接続部４３とするとき、電池１は繰り返し充放電をしても座屈や内部短絡を起こさないと判断できる。

[0073] ＜２．変形例＞

以上、本発明の一実施の形態について具体的に説明したが、本発明の内容は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

[0074] 変形例５～８では、更に、正極２１の巻回終止側から巻回開始側に向かって全長の約１／３の箇所にタブ５６を配置し、タブ５６の厚さを０．１ｍｍとし、幅を５ｍｍとし、材質をアルミニウムとした。正極２１の略中間位置にあるタブ５６とタブ５６が接合された正極の活物質非被覆部２１Ｃは絶縁テープ５１により被覆した。タブ５６の厚さはマイクロメーター（ミツトヨ製ＭＤＣ－２５ＭＸ）を用いて測定した。変形例に示される箔タブ３７は櫛歯部３８の帯状突起の間隔を除いては箔タブ３５と同様である。

[0075] 図９Ａから図１６Ａ（図９から図１６の各図のＡ）は各図の上側に巻回前の正極２１の概略図を示し、各図の下側に巻回前の負極２２の概略図を示していて、各図の右側が巻回開始側で、各図の左側が巻回終止側である。図９Ｂから図１６Ｂ（図９から図１６の各図のＢ）はそれぞれ、図９Ａから図１６Ａの正極２１と負極２２をセパレータと共に巻回した後の電極巻回体２０の概略図を示していて、各図の上側が電池蓋１４側であり、各図の下側が電池缶１１の缶底側である。図９Ｃから図１６Ｃ（図９から図１６の各図のＣ）はそれぞれ、図９Ｂから図１６Ｂの電極巻回体２０を電池缶１１に収め、

電池１としたときの概略図である。

[0076] ［変形例1～４］

変形例１～４の負極はそれぞれ、実施例２～５の負極に、更に、負極の巻回終止側にタブ５３を追加した構造とした。図９は、実施例２にタブ５３を追加した変形例１を示し、図１０は、実施例３にタブ５３を追加した変形例２を示し、図１１は、実施例４にタブ５３を追加した変形例３を示し、図１２は実施例５にタブ５３を追加した変形例４を示す。変形例１から変形例４で追加された負極のタブ５３を、接続部４２などと共に電池缶の缶底に溶接した。

[0077] ［変形例５］

図１３Ａに示されるように、正極２１の巻回開始側から巻回終止側に向かって全長の約１／３の箇所に箔タブ３７を配置し、正極２１の巻回終止側から巻回開始側に向かって全長の約１／３の箇所にタブ５６を配置し、正極２１の巻回開始側に箔タブ３１を配置した。箔タブ３７の櫛歯部３８を２つの帯状突起で構成し、箔タブ３１の櫛歯部３３を６つの帯状突起で構成した。負極２２の巻回開始側から巻回終止側に向かって全長の約１／３の箇所にタブ５２を配置し、負極２２の巻回終止側にタブ５３を配置し、負極２２の巻回開始側に箔タブ３２を配置した。箔タブ３２の櫛歯部３４を６つの帯状突起で構成した。図１３Ｂに示されるように、セパレータ２３を介して正極２１と負極２２を重ね、箔タブ３７について、櫛歯部３８の２つの帯状突起を重ねて、１つの接続部４５にまとめられるように巻回し、正極の箔タブ３７の巻回数を１周とした。更に、箔タブ３１と箔タブ３２のそれぞれについて、実施例２と同様にした。図１３Ｃに示されるように、箔タブ３７とタブ５２，５３，５６と箔タブ３１，３２が接合された電極巻回体２０を電池缶１１内に配置した。

[0078] ［変形例６］

図１４Ａから図１４Ｃに示されるように、箔タブ３１，３２の櫛歯部３３，３４の帯状突起の数がそれぞれ４つであること以外は変形例５と同様にし

た。箔タブ３１，３２は、実施例３と同様にした。

[0079] ［変形例７］

図１５Ａから図１５Ｃに示されるように、箔タブ３１，３２の櫛歯部３３，３４の帯状突起の数がそれぞれ３つであること以外は変形例５と同様にした。箔タブ３１，３２は、実施例４と同様にした。

[0080] ［変形例８］

図１６Ａから図１６Ｃに示されるように、箔タブ３１，３２の櫛歯部３３，３４の帯状突起の数がそれぞれ２つであること以外は変形例５と同様にした。箔タブ３１，３２は、実施例５と同様にした。

[0081] 変形例１から変形例４は、実施例２から実施例５と同様の座屈発生率であり、実施例２から実施例５よりも電極巻回体の抵抗値が低くなると予測される。変形例５から変形例８は、実施例２から実施例５と同様の座屈発生率であり、変形例１から変形例４よりも電極巻回体の抵抗値が低くなると予測される。

[0082] 電池１のサイズを１８６５０としていたが、その他のサイズであってもよい。電池１の定格容量を３０００ｍＡｈとしていたが、その他の値であってもよい。正極箔２１Ａ、負極箔２２Ａ、セパレータ２３の厚さは上述の値でなくてもよい。櫛歯部３３，３４の帯状突起の数は、実施例に限定されず、その他の値であってもよい。

[0083] ＜３．応用例＞

（１）電池パック

図１７は、本発明の実施形態又は実施例にかかる電池１を電池パック３００に適用した場合の回路構成例を示すブロック図である。電池パック３００は、組電池３０１、充電制御スイッチ３０２ａと、放電制御スイッチ３０３ａ、を備えるスイッチ部３０４、電流検出抵抗３０７、温度検出素子３０８、制御部３１０を備えている。制御部３１０は各デバイスの制御を行い、さらに異常発熱時に充放電制御を行ったり、電池パック３００の残容量の算出や補正を行ったりすることが可能である。

[0084] 電池パック３００の充電時には正極端子３２１及び負極端子３２２がそれぞれ充電器の正極端子、負極端子に接続され、充電が行われる。また、電池パック３００に接続された電子機器の使用時には、正極端子３２１及び負極端子３２２がそれぞれ電子機器の正極端子、負極端子に接続され、放電が行われる。

[0085] 組電池３０１は、複数の二次電池３０１ａを直列及び／又は並列に接続してなる。図１７では、６つの二次電池３０１ａが、２並列３直列（２Ｐ３Ｓ）に接続された場合が例として示されているが、どのような接続方法でもよい。

[0086] 温度検出部３１８は、温度検出素子３０８（例えばサーミスタ）と接続されており、組電池３０１又は電池パック３００の温度を測定して、測定温度を制御部３１０に供給する。電圧検出部３１１は、組電池３０１及びそれを構成する各二次電池３０１ａの電圧を測定し、この測定電圧をＡ／Ｄ変換して、制御部３１０に供給する。電流測定部３１３は、電流検出抵抗３０７を用いて電流を測定し、この測定電流を制御部３１０に供給する。

[0087] スイッチ制御部３１４は、電圧検出部３１１及び電流測定部３１３から入力された電圧及び電流をもとに、スイッチ部３０４の充電制御スイッチ３０２ａ及び放電制御スイッチ３０３ａを制御する。スイッチ制御部３１４は、二次電池３０１ａのいずれかの電圧が過充電検出電圧若しくは過放電検出電圧以下になったとき、また、大電流が急激に流れたときに、スイッチ部３０４にＯＦＦの制御信号を送ることにより、過充電及び過放電、過電流充放電を防止する。ここで、二次電池がリチウムイオン二次電池の場合、過充電検出電圧は例えば４．２０Ｖ±０．０５Ｖと定められ、過放電検出電圧は例えば２．４Ｖ±０．１Ｖと定められる。

[0088] 充電制御スイッチ３０２ａ又は放電制御スイッチ３０３ａがＯＦＦした後は、ダイオード３０２ｂ又はダイオード３０３ｂを介することによってのみ、充電又は放電が可能となる。これらの充放電スイッチは、ＭＯＳＦＥＴなどの半導体スイッチを使用することができる。この場合、ＭＯＳＦＥＴの寄

生ダイオードがダイオード３０２ｂ及び３０３ｂとして機能する。なお、図１７では＋側にスイッチ部３０４を設けているが、－側に設けても良い。

[0089] メモリ３１７は、ＲＡＭやＲＯＭからなり、例えば不揮発性メモリであるＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable Read Only Memory）などを含む。メモリ３１７には、制御部３１０で演算された数値や、製造工程の段階で測定された各二次電池３０１ａの初期状態における電池特性やなどが予め記憶され、また適宜、書き換えも可能である。また、二次電池３０１ａの満充電容量を記憶させておくことで、制御部３１０と協働して残容量を算出することができる。

[0090] （２）電子機器

上述した本発明の実施形態又は実施例に係る電池１は、電子機器や電動輸送機器、蓄電装置などの機器に搭載され、電力を供給するために使用することができる。

[0091] 電子機器としては、例えばノート型パソコン、スマートフォン、タブレット端末、ＰＤＡ（携帯情報端末）、携帯電話、ウェアラブル端末、ビデオムービー、デジタルスチルカメラ、電子書籍、音楽プレイヤー、ヘッドホン、ゲーム機、ペースメーカー、補聴器、電動工具、テレビ、照明機器、玩具、医療機器、ロボットが挙げられる。また、後述する電動輸送機器、蓄電装置、電動工具、電動式無人航空機も、広義では電子機器に含まれ得る。

[0092] 電動輸送機器としては電気自動車（ハイブリッド自動車を含む。）、電動バイク、電動アシスト自転車、電動バス、電動カート、無人搬送車（ＡＧＶ）、鉄道車両などが挙げられる。また、電動旅客航空機や輸送用の電動式無人航空機も含まれる。本発明に係る二次電池は、これらの駆動用電源のみならず、補助用電源、エネルギー回生用電源などとしても用いられる。

[0093] 蓄電装置としては、商業用又は家庭用の蓄電モジュールや、住宅、ビル、オフィスなどの建築物用又は発電設備用の電力貯蔵用電源などが挙げられる。

[0094] （３）電動工具

図１８を参照して、本発明が適用可能な電動工具として電動ドライバの例について概略的に説明する。電動ドライバ４３１には、シャフト４３４に回転動力を伝達するモータ４３３と、ユーザが操作するトリガースイッチ４３２が設けられている。トリガースイッチ４３２の操作により、シャフト４３４によって被対象物にねじなどが打ち込まれる。

[0095] 電動ドライバ４３１の把手の下部筐体内に、電池パック４３０及びモータ制御部４３５が収納されている。電池パック４３０としては、上述した電池パック３００を使用することができる。電池パック４３０は、電動ドライバ４３１に対して内蔵されているか、又は着脱自在とされている。電池パック４３０は、電動ドライバ４３１に内蔵された状態、又は外された状態で、充電装置に装着可能である。

[0096] 電池パック４３０及びモータ制御部４３５のそれぞれには、マイクロコンピュータが備えられている。電池パック４３０からモータ制御部４３５に対して電源が供給されると共に、両者のマイクロコンピュータ間で電池パック４３０の充放電情報が通信される。モータ制御部４３５は、モータ４３３の回転／停止、並びに回転方向を制御し、さらに、過放電時に負荷（モータ４３３など）への電源供給を遮断することができる。

[0097] （４）電動車両用蓄電システム

本発明を電動車両用の蓄電システムに適用した例として、図１９に、シリーズハイブリッドシステムを採用したハイブリッド車両（ＨＶ）の構成例を概略的に示す。シリーズハイブリッドシステムはエンジンを動力とする発電機で発電された電力、あるいはそれをバッテリに一旦貯めておいた電力を用いて、電力駆動力変換装置で走行する車である。

[0098] このハイブリッド車両６００には、エンジン６０１、発電機６０２、電力駆動力変換装置６０３（直流モータ又は交流モータ。以下単に「モータ６０３」という。）、駆動輪６０４ａ、駆動輪６０４ｂ、車輪６０５ａ、車輪６０５ｂ、バッテリ６０８、車両制御装置６０９、各種センサ６１０、充電口６１１が搭載されている。バッテリ６０８に対して、上述した本発明の電池

パック３００、又は本発明の電池１を複数搭載した蓄電モジュールが適用され得る。二次電池の形状としては、円筒型、角型又はラミネート型である。

[0099] バッテリ６０８の電力によってモータ６０３が作動し、モータ６０３の回転力が駆動輪６０４ａ、６０４ｂに伝達される。エンジン６０１の回転力は発電機６０２に伝えられ、その回転力によって発電機６０２により生成された電力をバッテリ６０８に蓄積することが可能である。各種センサ６１０は、車両制御装置６０９を介してエンジン回転数を制御したり、図示しないスロットルバルブの開度を制御したりする。各種センサ６１０には、速度センサ、加速度センサ、エンジン回転数センサなどが含まれる。

[0100] 図示しない制動機構によりハイブリッド車両６００が減速すると、その減速時の抵抗力がモータ６０３に回転力として加わり、この回転力によって生成された回生電力がバッテリ６０８に蓄積される。また、図示しないが、二次電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう情報処理装置（例えば、電池の残量表示装置）を備えていても良い。バッテリ６０８は、ハイブリッド車両６００の充電口６１１を介して外部の電源に接続されることで電力供給を受け、蓄電することが可能である。このようなＨＶ車両を、プラグインハイブリッド車（ＰＨＶ又はＰＨＥＶ）という。

[0101] 以上では、シリーズハイブリッド車を例として説明したが、エンジンとモータを併用するパラレル方式、又は、シリーズ方式とパラレル方式を組み合わせたハイブリッド車に対しても本発明は適用可能である。さらに、エンジンを用いない駆動モータのみで走行する電気自動車（ＥＶ又はＢＥＶ）や、燃料電池車（ＦＣＶ）に対しても本発明は適用可能である。

符号の説明

[0102] １・・・リチウムイオン電池，１２，１３・・・絶縁板，２０・・・電極巻回体，２１・・・正極，２２・・・負極，２３・・・セパレータ，２４・・・センターピン，２５・・・正極リード，２６・・・負極リード，３１，３２・・・箔タブ，３３，３４・・・櫛歯部，３５，３７・・・箔タブ，３６，３８・・・櫛歯部，３９・・・板状部，４１，４２，４２Ａ，４２Ｂ，４

３・・・接続部，５１・・・絶縁テープ，５２，５３，５４・・・負極のタブ，５５，５６・・・正極のタブ

請求の範囲

[請求項1] セパレータを介して帯状の正極と帯状の負極とが積層され、巻回された構造を有する電極巻回体が電池缶に収容された二次電池において、

前記正極は、帯状の正極箔の両面に正極活物質層を有し、

前記負極は、帯状の負極箔の両面に負極活物質層を有し、

前記電極巻回体は、前記正極の巻回開始側と巻回終止側との間に正極箔タブを有し、前記負極の巻回開始側と巻回終止側との間に負極タブを有し、

前記正極箔タブは、前記正極の巻回開始側で接合している板状部と、前記正極から突出した櫛歯部とを有し、

前記櫛歯部は、前記電極巻回体の接続部とされた二次電池。

[請求項2] 前記正極箔タブの位置は、前記正極の略中間位置であり、前記負極タブの位置は、前記負極の略中間位置である請求項１に記載の二次電池。

[請求項3] 更に、前記正極と前記負極のそれぞれの巻回開始側に、平板形状の箔タブを有し、

前記箔タブは、前記正極又は前記負極の巻回開始側で接合している板状部と、前記正極又は前記負極から突出した櫛歯部とを有し、

前記櫛歯部は、前記電極巻回体の接続部とされた請求項１又は２に記載の二次電池。

[請求項4] 前記櫛歯部の帯状突起の間隔が、巻回開始側から徐々に大きいものとされた請求項３に記載の二次電池。

[請求項5] 更に、前記負極の巻回終止側に、タブを有する請求項３に記載の二次電池。

[請求項6] 前記正極箔タブの位置は、正極の巻回開始側から巻回終止側に向かって全長の約１／３の箇所であり、

正極タブの位置は正極の巻回終止側から巻回開始側に向かって全長

の約１／３の箇所であり、

前記負極タブの位置は、負極の巻回開始側から巻回終止側に向かって全長の約１／３の箇所であり、

前記正極と前記負極のそれぞれの巻回開始側に、平板形状の箔タブを有し、

前記箔タブは、前記正極又は前記負極の巻回開始側で接合している板状部と、前記正極又は前記負極から突出した櫛歯部とを有し、

前記櫛歯部は、前記電極巻回体の接続部とされた請求項１に記載の二次電池。

[請求項7] 前記正極箔タブの材質及び前記正極の箔タブの材質は、アルミニウム、チタン、ステンレス（ＳＵＳ）のいずれか又はそれらの複合材である請求項３から６のいずれかに記載の二次電池。

[請求項8] 前記負極の箔タブの材質は、銅、銅ニッケル合金、ニッケル、亜鉛、銅亜鉛合金、銅亜鉛ニッケル合金のいずれか又はそれらの複合材である請求項３から７の何れかに記載の二次電池。

[請求項9] 前記正極箔タブの厚さ又は前記正極の箔タブの厚さ又は前記負極の箔タブの厚さは、０．０２０ｍｍ以上０．１００ｍｍ以下である請求項３から８の何れかに記載の二次電池。

[請求項10] 前記正極の箔タブの巻回数又は前記負極の箔タブの巻回数は１周以上２．５周以下である請求項３から９のいずれかに記載の二次電池。

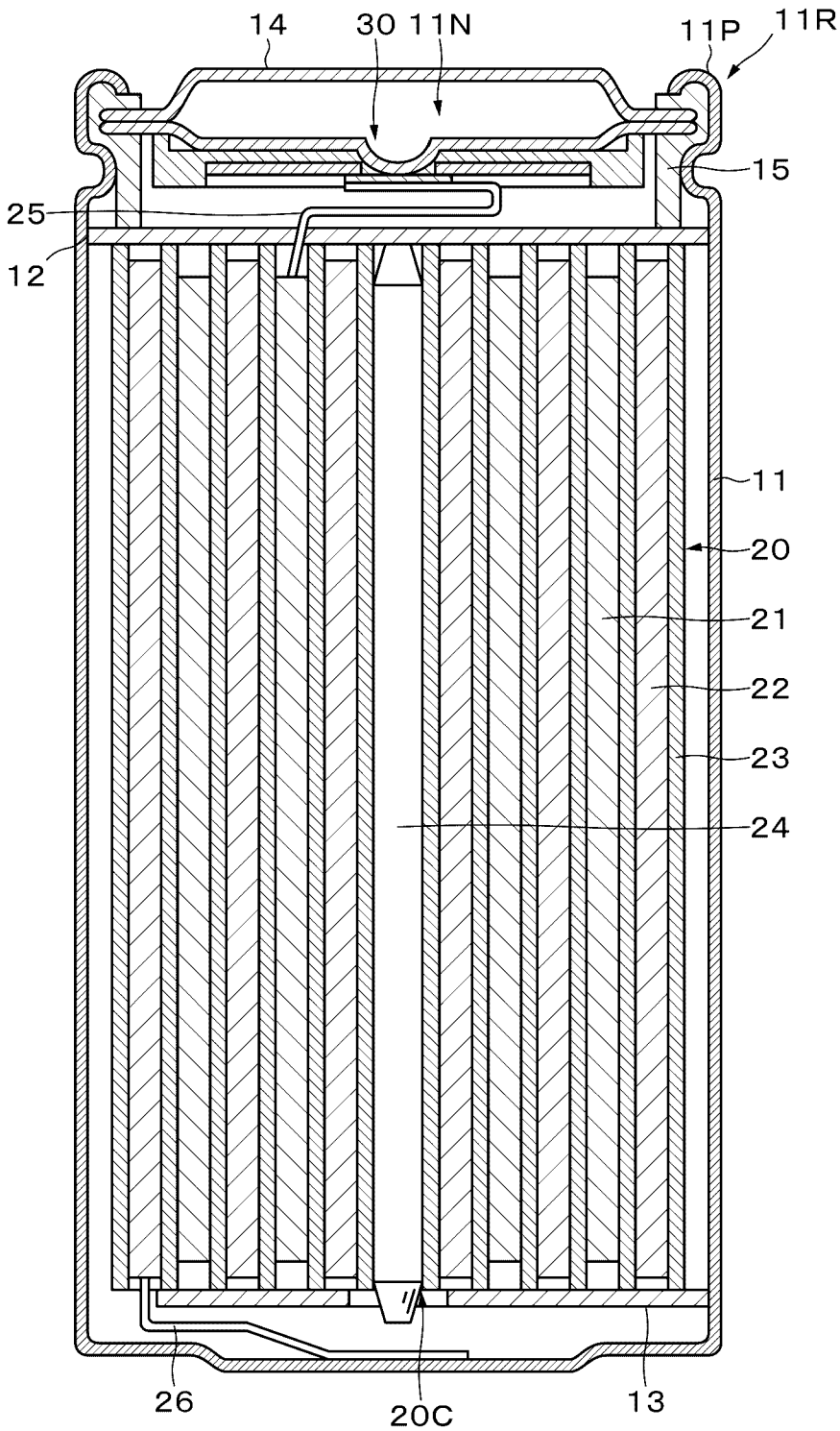
[請求項11] 前記負極活物質層に含まれる酸化ケイ素の含有率が５ｗｔ％以上２０ｗｔ％以下である請求項１から１０のいずれかに記載の二次電池。

[請求項12] 請求項１から１１のいずれかに記載の二次電池を有する電子機器。

[請求項13] 請求項１から１２のいずれかに記載の二次電池を有する電動工具。

[図1]

図1 1



[図2]

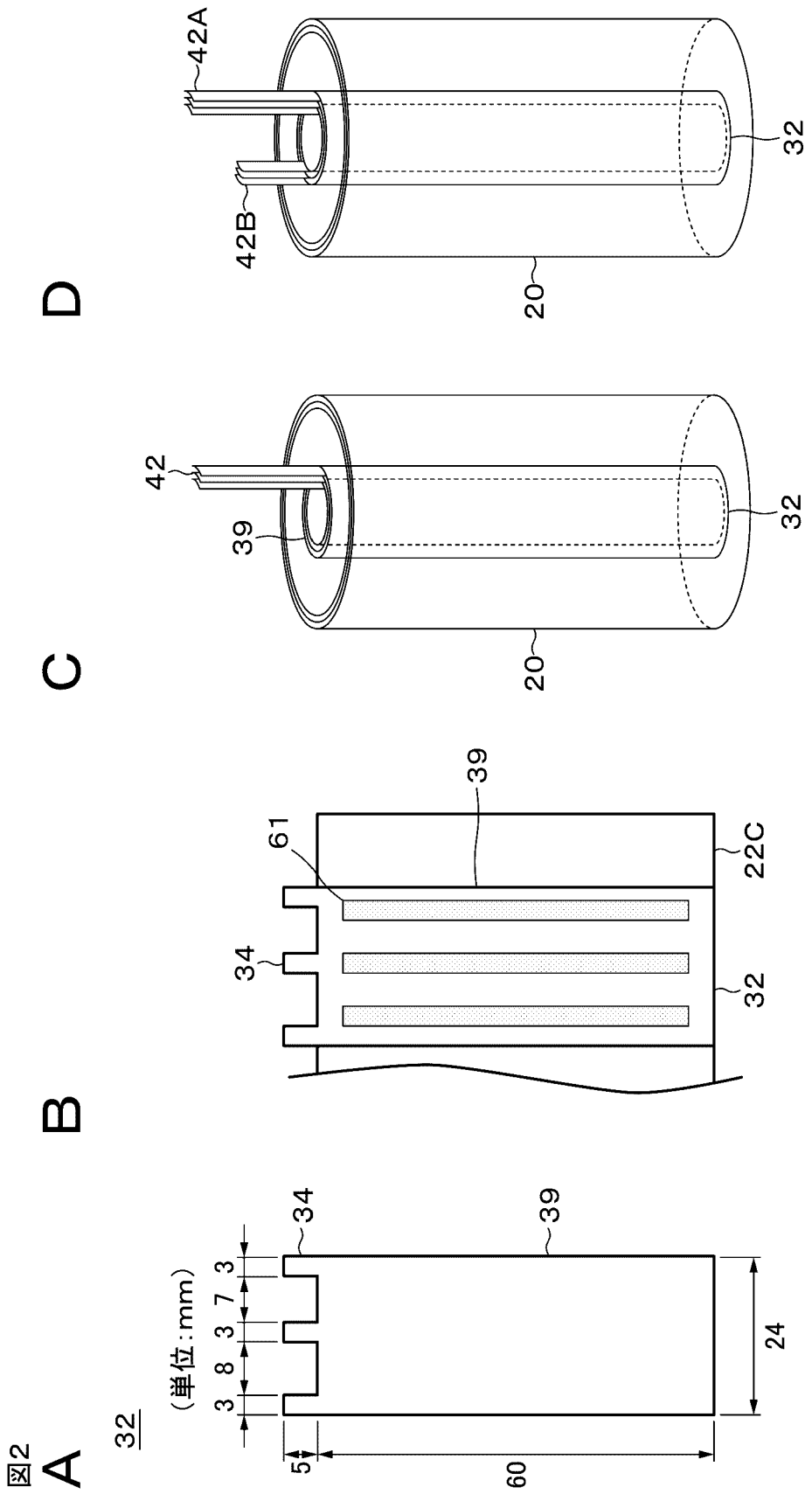

A
32
(単位:mm)
3
7
3
8
3
34
39
24
5
60
B
39
61
22C
34
32
C
42
39
32
20
D
42A
42B
32
20

図2

[図3]

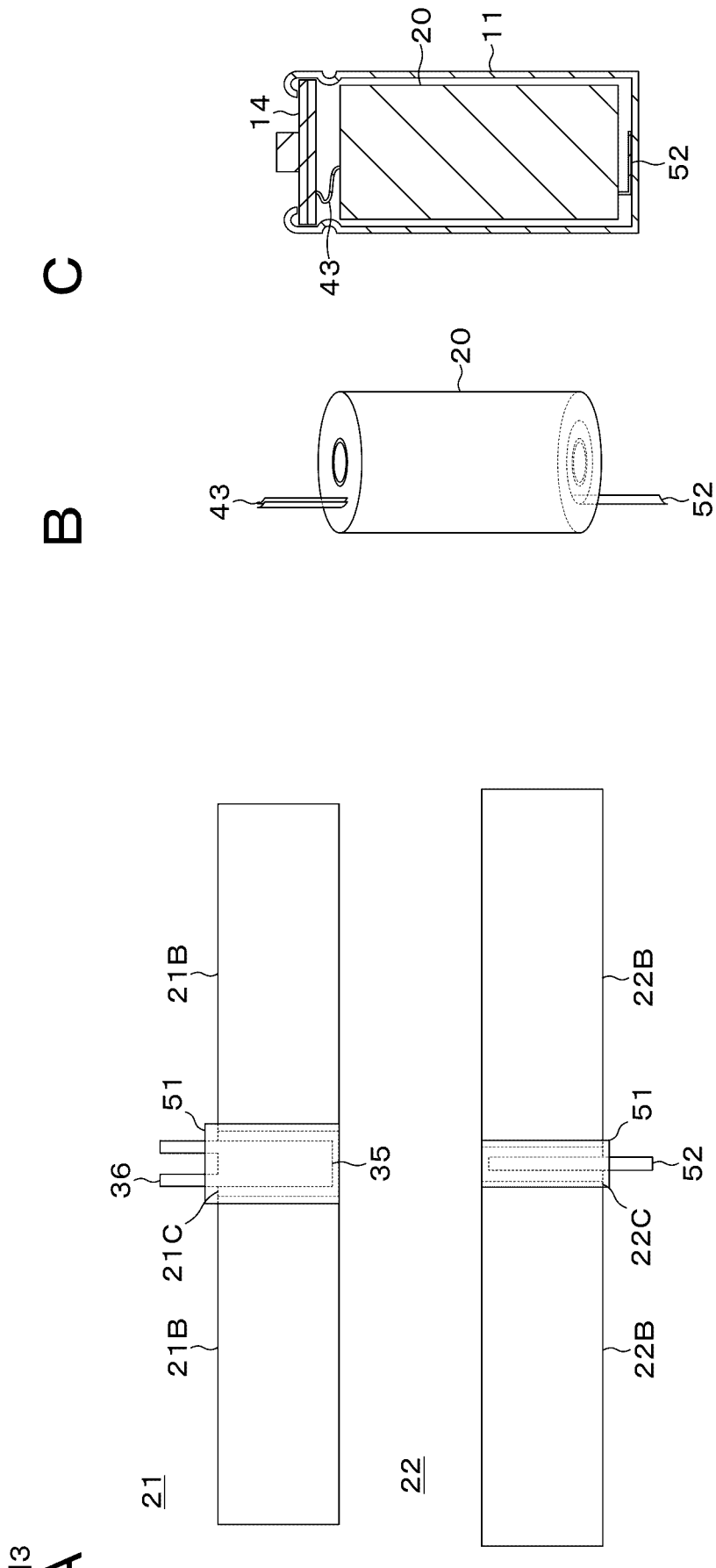

C
20
11
14
52
43
B
20
43
52
A
21B
51
36
35
21C
21B
21
22B
51
52
22C
22B
22

図3

[図4]

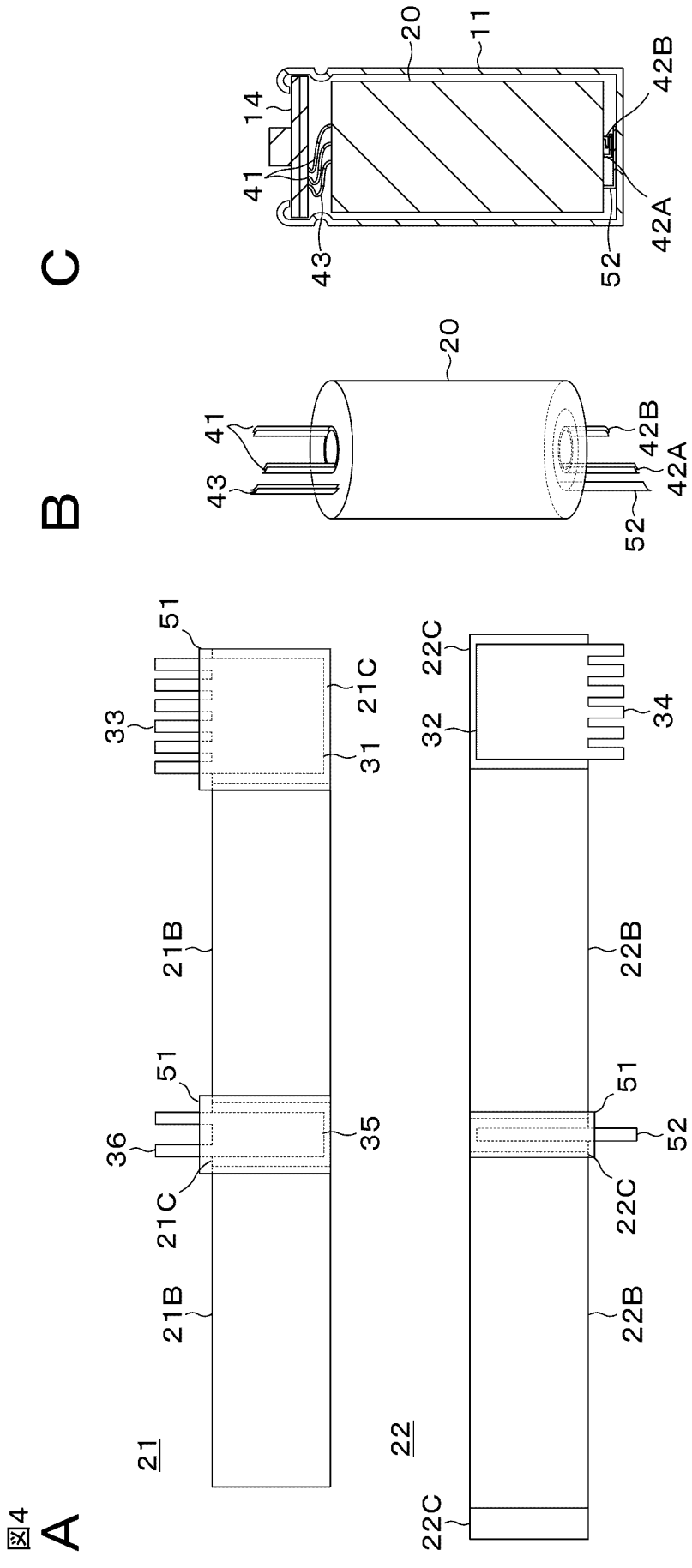

C
20
11
42B
14
41
42A
43
52
B
20
41
42B
43
42A
52
A
51
33
21C
31
21B
51
36
35
21C
21B
21
22C
32
34
22B
51
52
22C
22B
22
22C

図4

[図5]

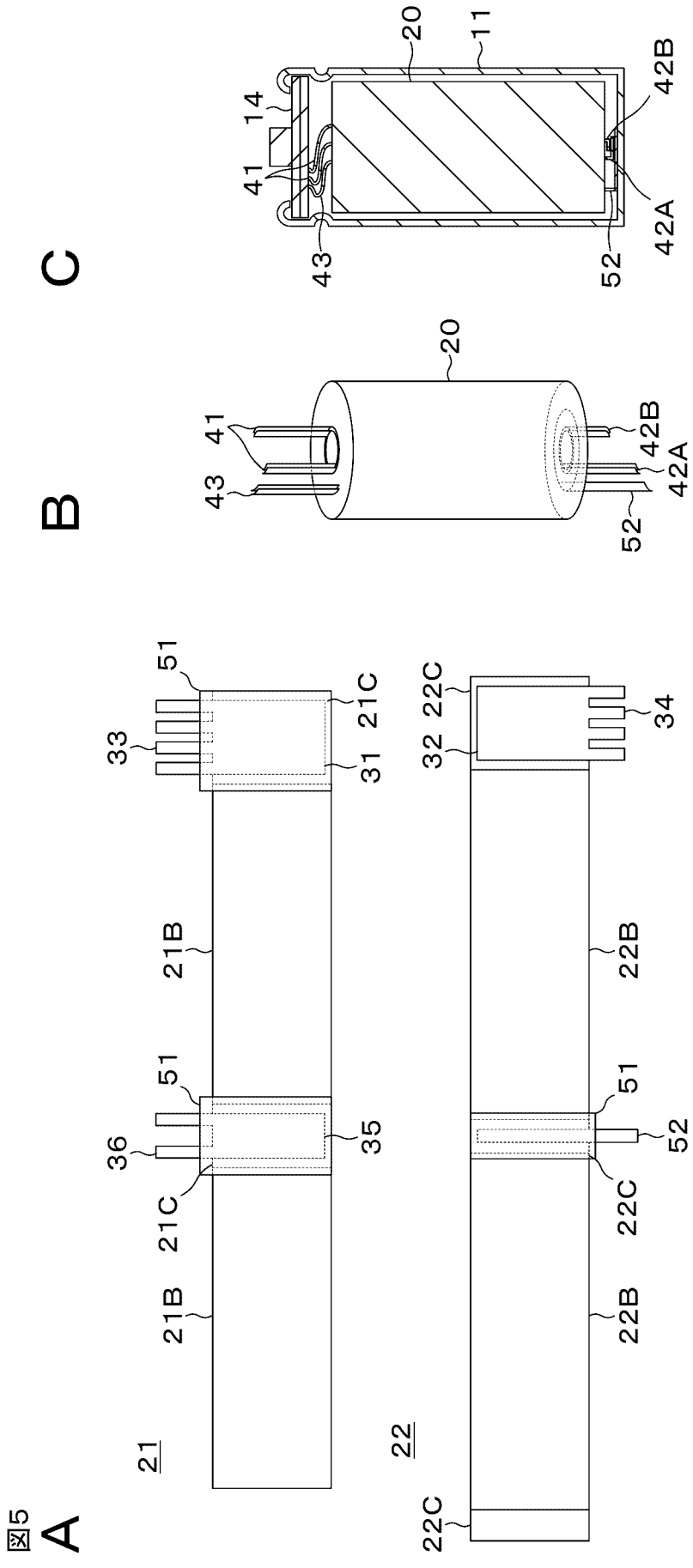

C
20
11
42B
14
41
42A
43
52
B
20
41
42B
43
42A
52
A
51
21C
33
31
21B
51
36
35
21C
21B
21
22C
34
32
22B
51
52
22C
22B
22
22C

図5

[図6]

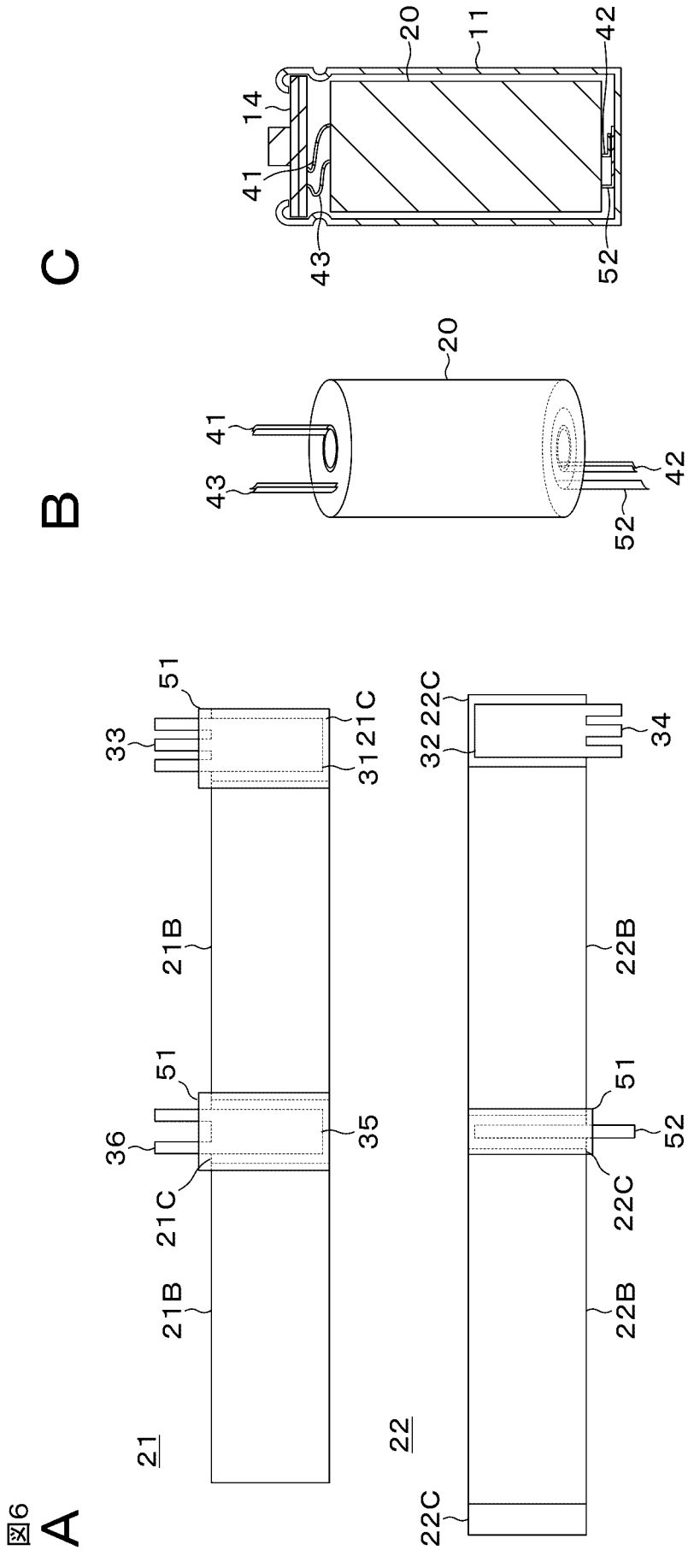

C
20
11
42
14
41
43
52
B
20
41
43
42
52
A
51
33
31
21C
21B
51
36
35
21C
21B
21
22C
32
22C
34
22B
51
52
22C
22B
22

図6

[図7]

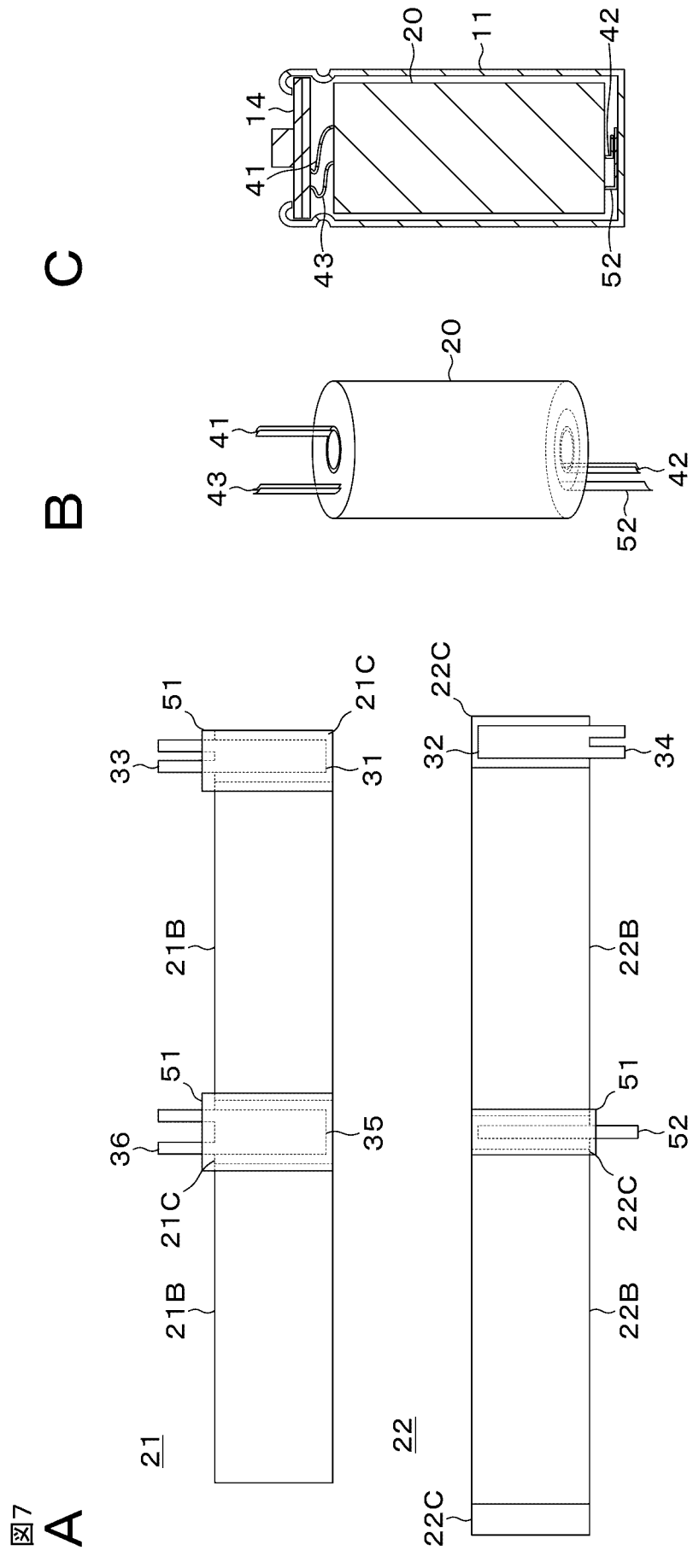

C
20
11
42
14
41
43
52
B
20
41
43
42
52
A
51
21C
33
31
21B
51
36
35
21C
21B
21
22C
32
34
22B
51
52
22C
22B
22
22C

図7

[図8]

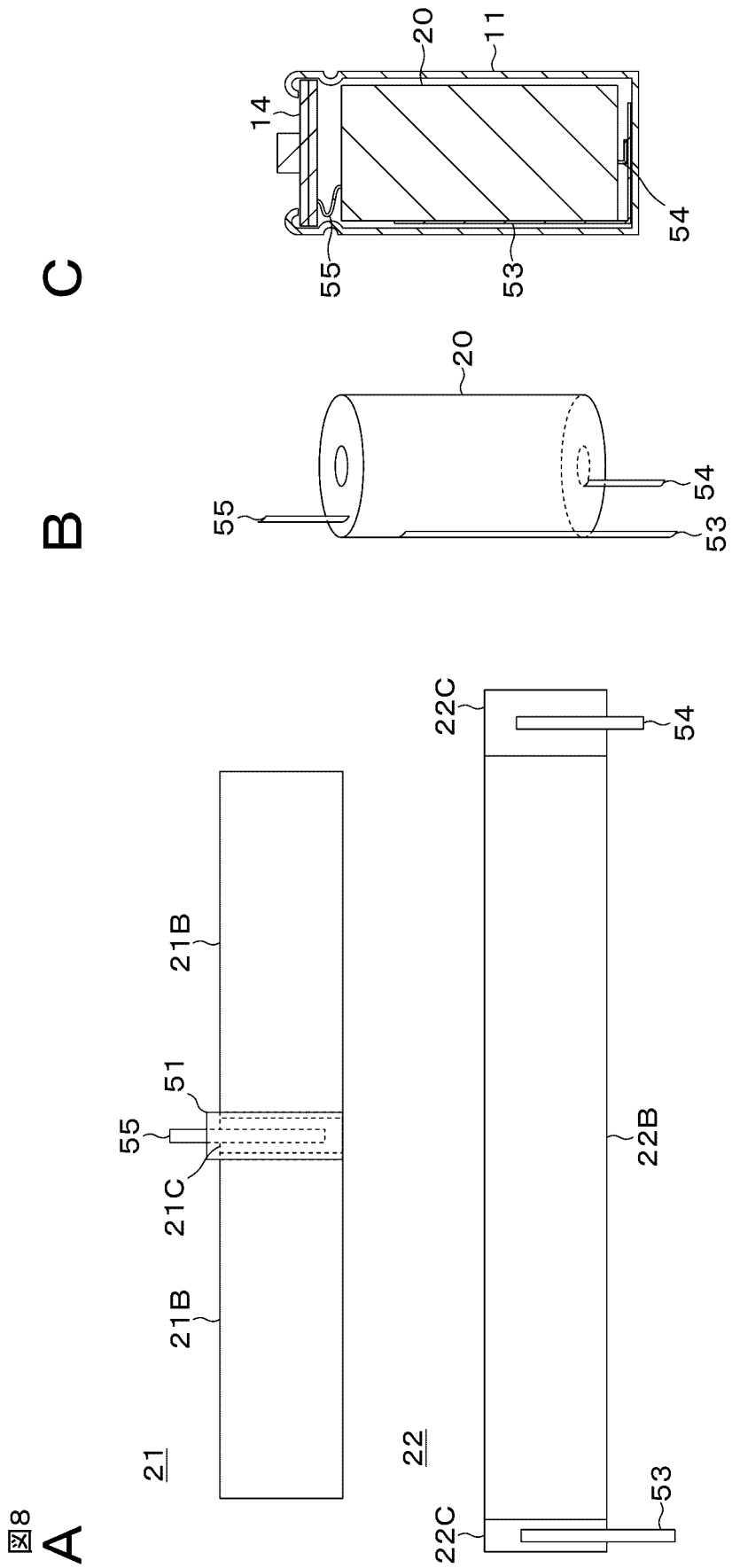

C
20
11
14
54
55
53
B
20
54
55
53
A
22C
54
21B
51
55
21C
21B
22B
21
22
22C
53

図8

[図9]

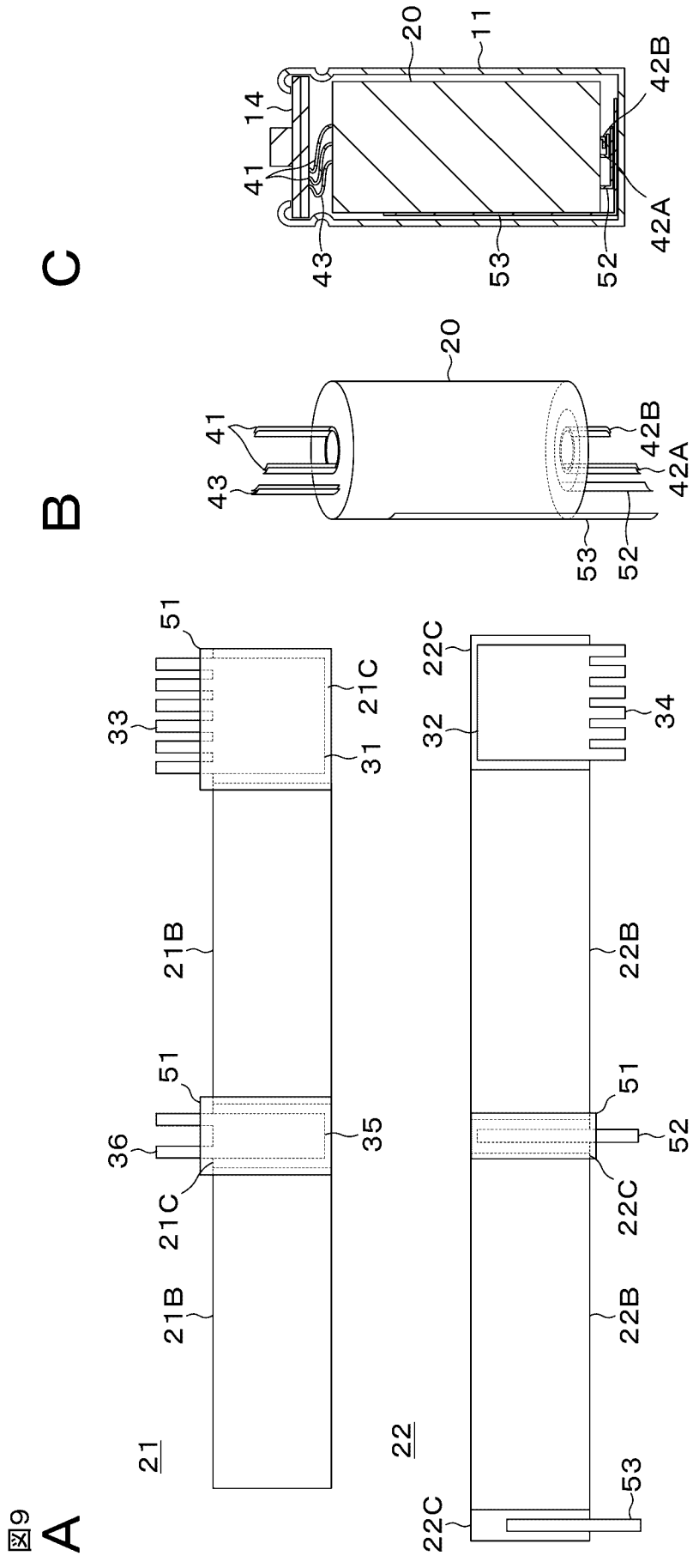

C
20
11
42B
14
41
42A
43
53
52
B
20
41
42B
43
42A
53
52
A
51
33
21C
31
21B
51
36
35
21C
21B
21
22C
32
34
22B
51
52
22C
22B
22
53
22C

図9

[図10]

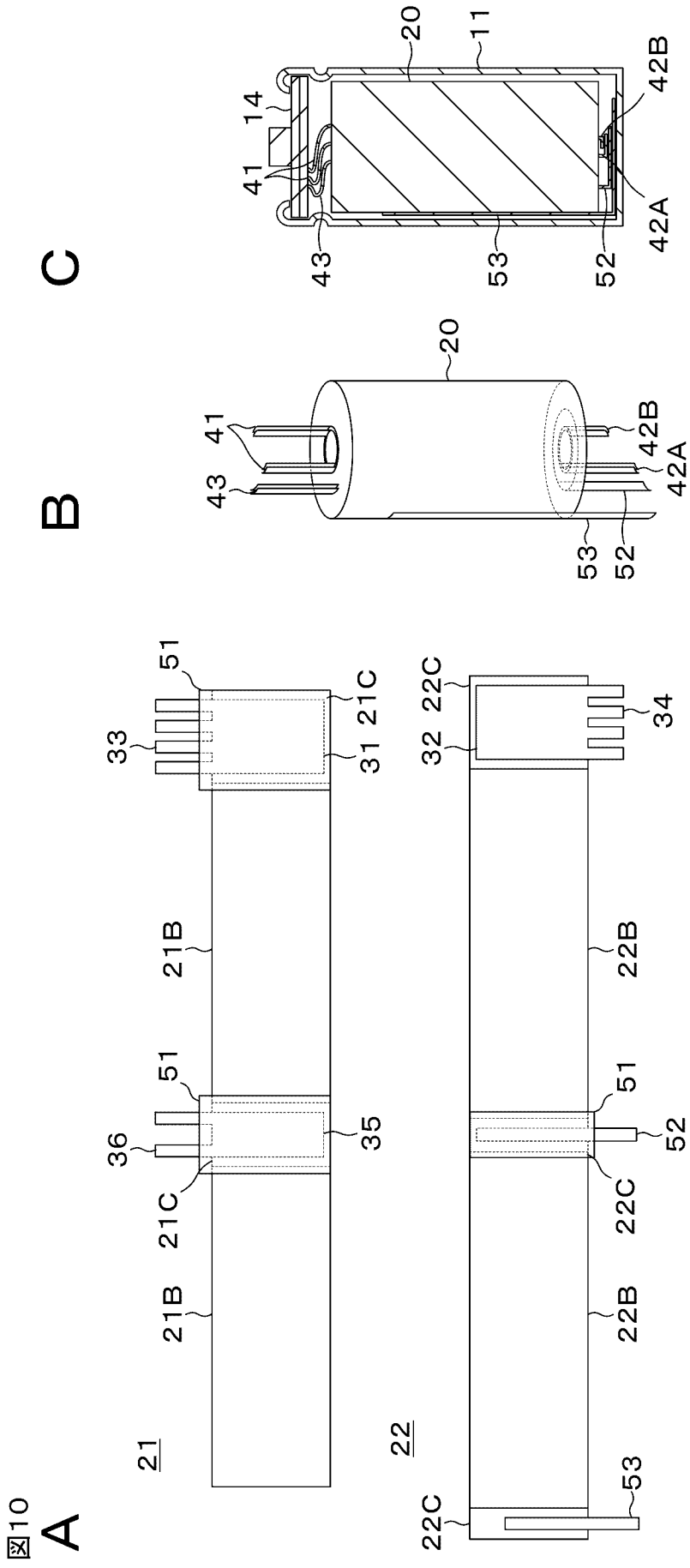

C
20
11
42B
14
41
42A
43
53
52
B
20
41
42B
43
42A
53
52
A
51
33
21C
31
22C
32
34
21B
22B
51
36
35
52
21C
22C
21B
22B
21
22
53
22C

図10

[図11]

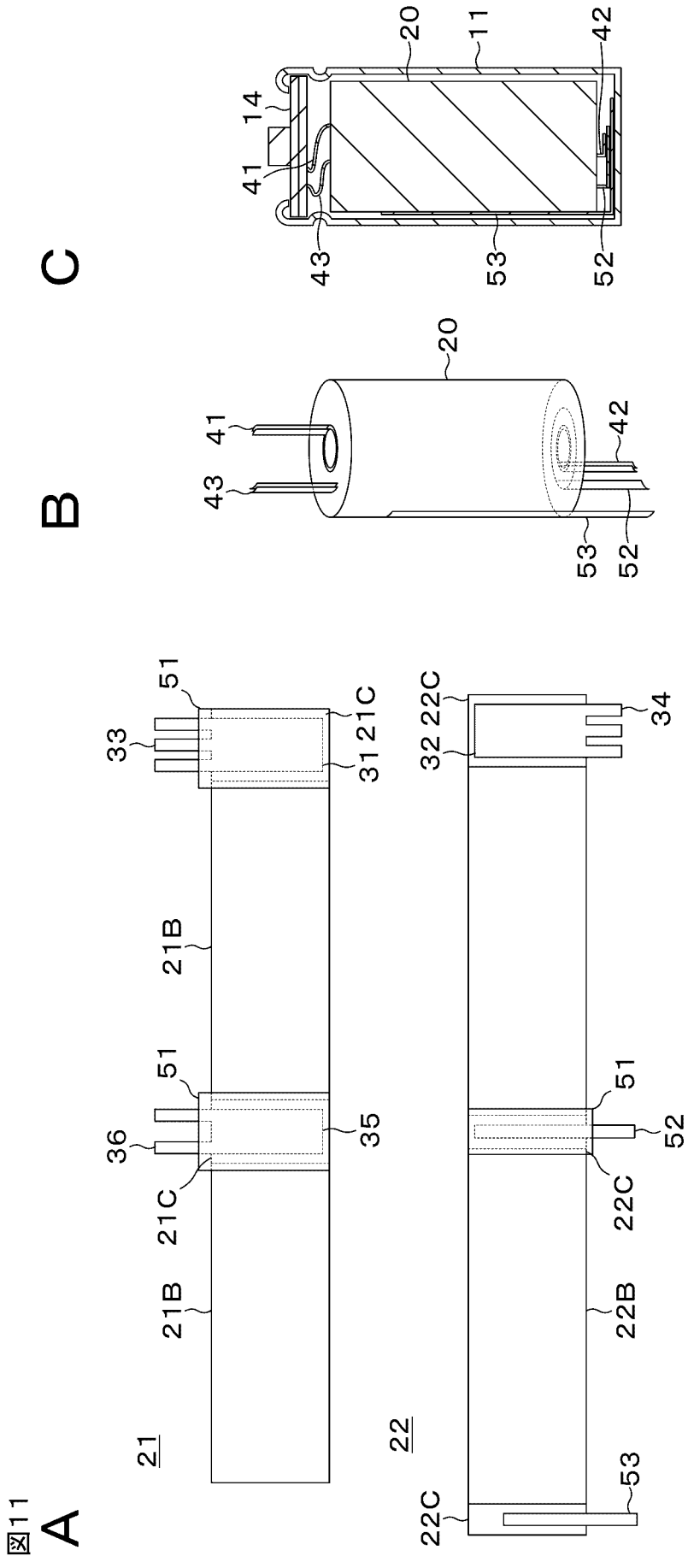

C
20
11
42
14
41
43
53
52
B
20
41
42
43
53
52
A
51
33
31
21C
21B
51
36
35
21C
21B
21
22C
34
32
51
52
22C
22B
22
53
22C

図11

[図12]

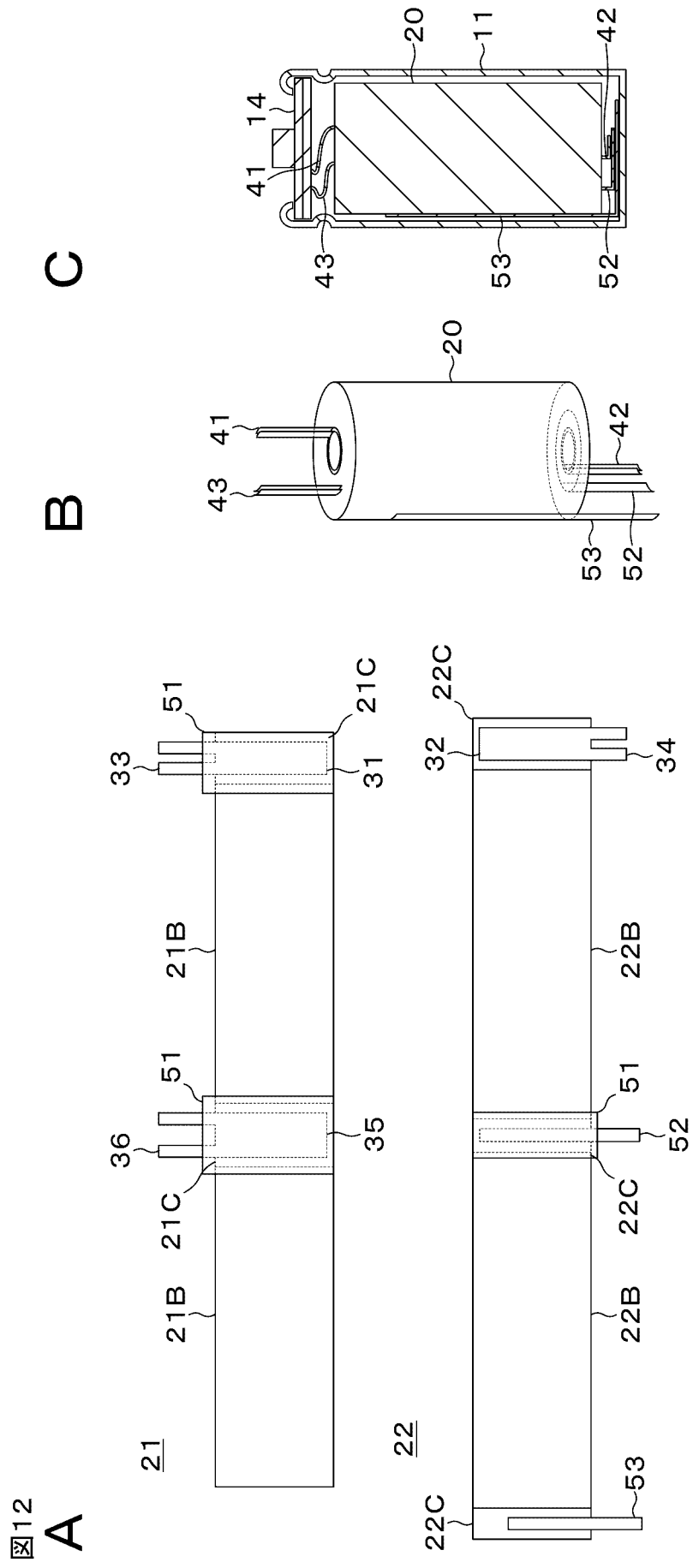

C
20
11
42
14
41
43
53
52
B
20
41
42
43
53
52
A
51
21C
33
31
21B
51
36
35
21C
21B
21
22C
32
34
22B
51
52
22C
22B
22
53
22C

図12

[図13]

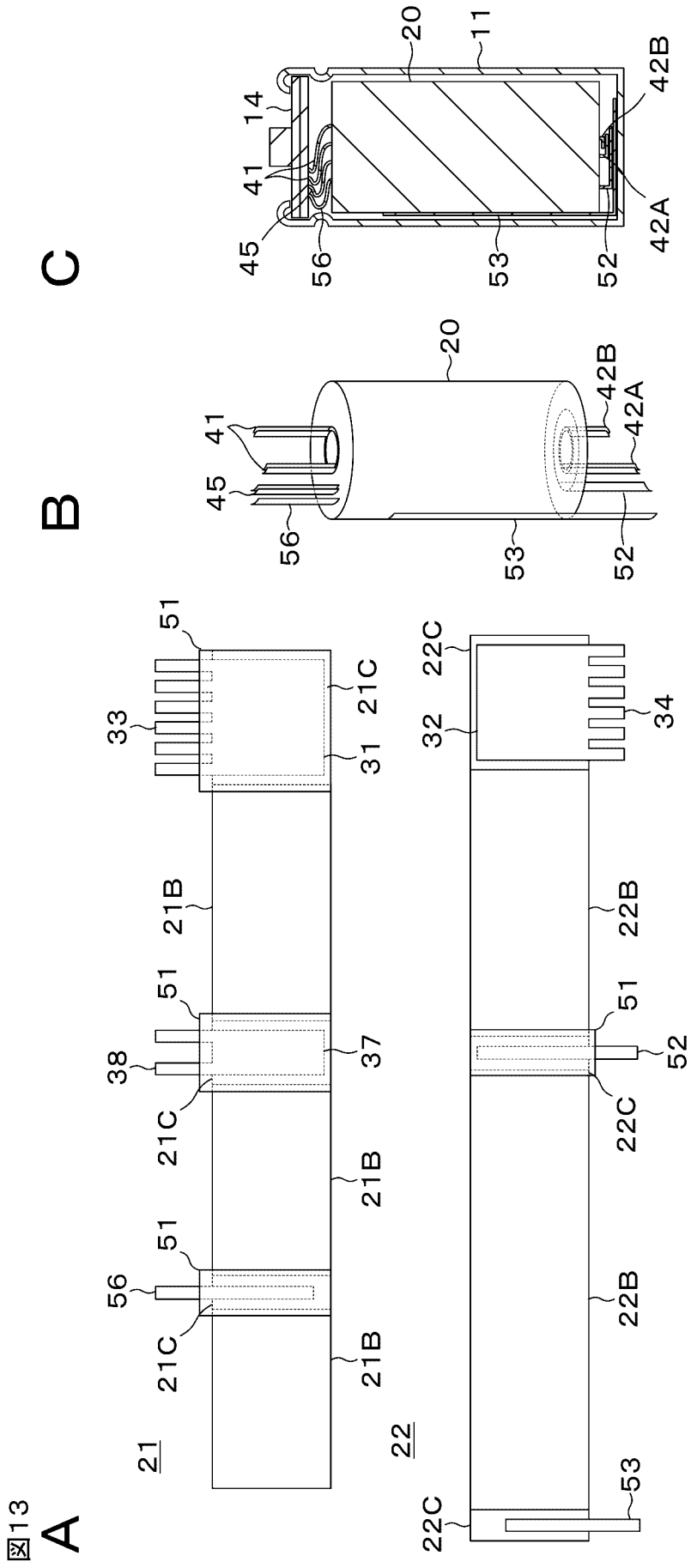

C
20
11
42B
14
41
42A
45
56
53
52
B
20
42B
41
42A
45
56
53
52
A
51
33
21C
31
21B
51
38
37
21C
21B
51
56
21C
21B
21
22C
32
34
22B
51
52
22C
22B
22C
53
22

図13

[図14]

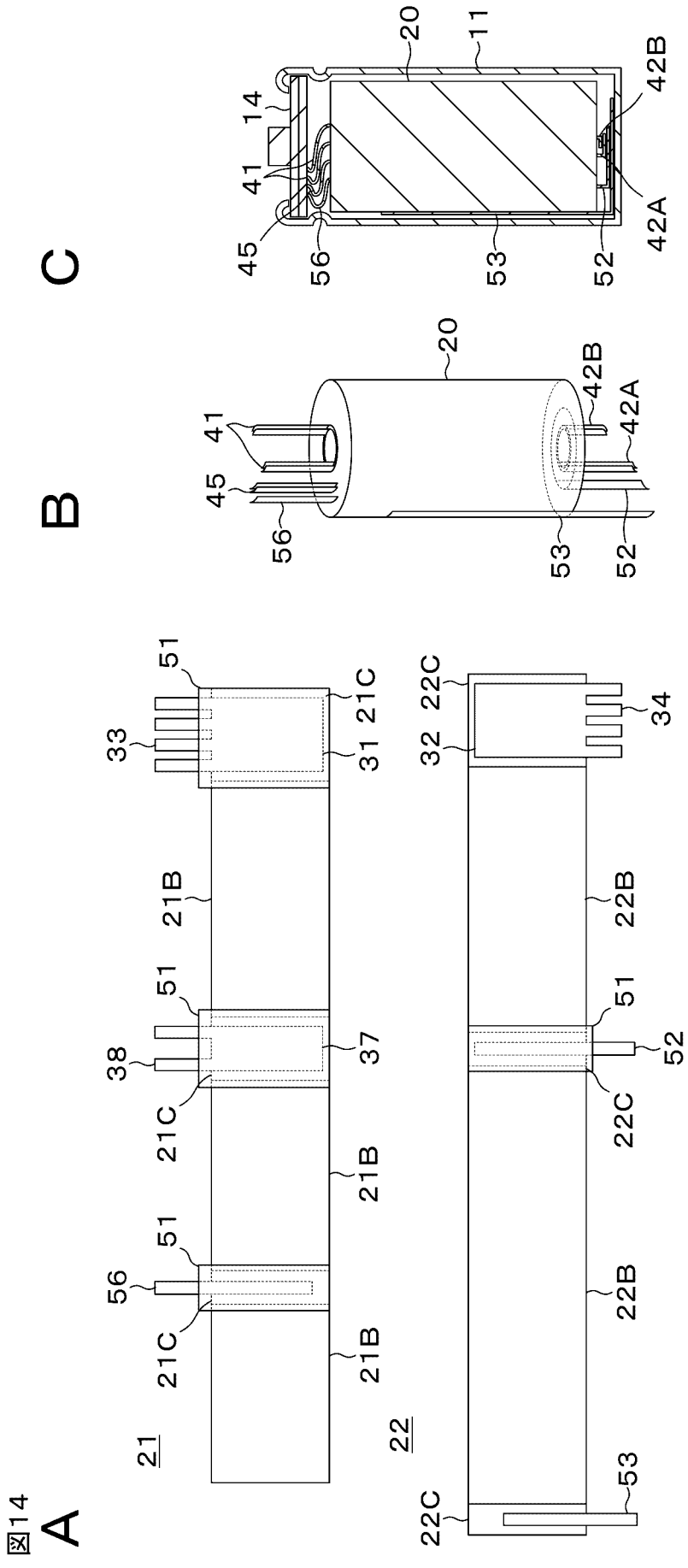

C
20
11
42B
14
41
42A
45
56
53
52
B
20
42B
41
42A
45
56
53
52
A
51
33
21C
31
21B
51
38
37
21C
21B
51
56
21C
21B
21
22
22C
34
32
22B
51
52
22C
22B
53
22C

図14

[図15]

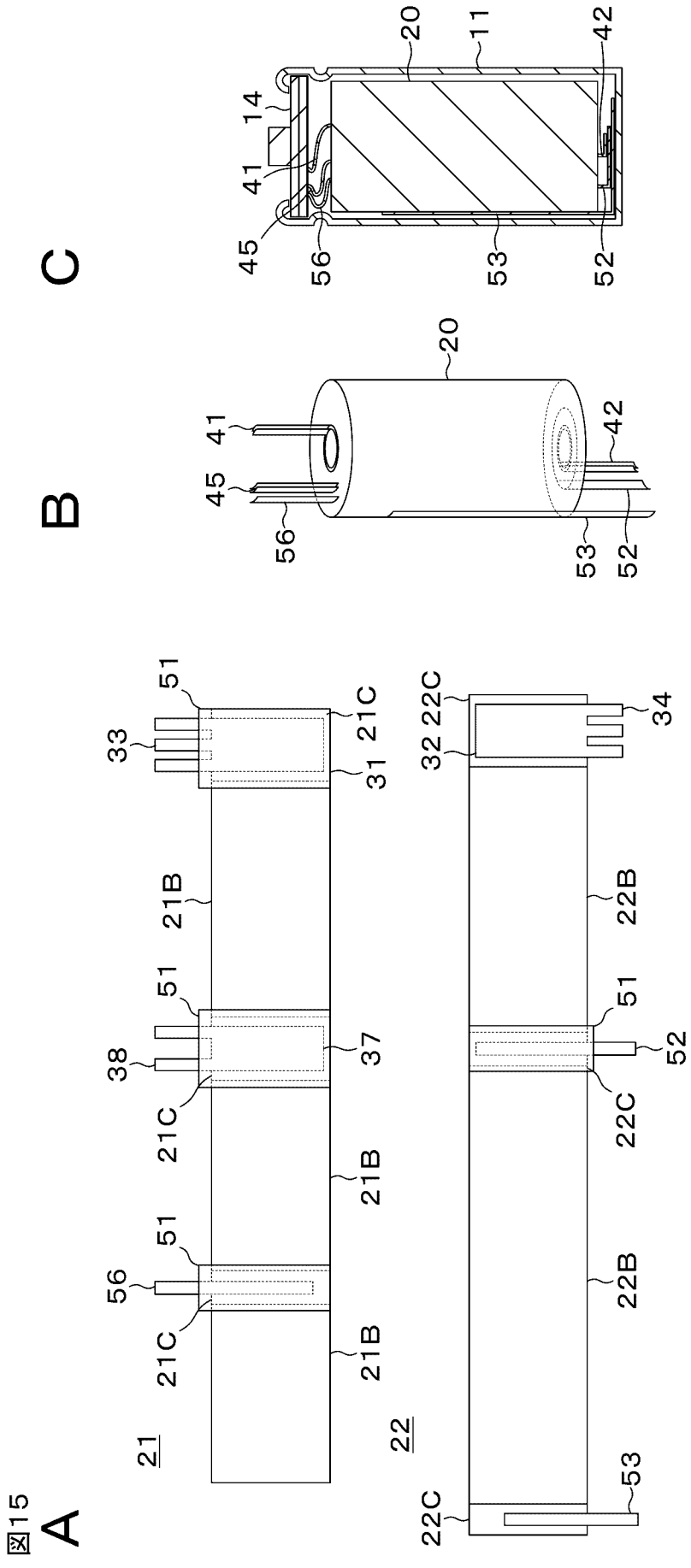

C
20
11
42
14
41
45
56
53
52
B
20
41
42
45
56
53
52
A
51
33
21C
31
21B
51
38
37
21C
21B
51
56
21C
21B
21
22C
34
32
22B
51
52
22C
22B
53
22C
22

図15

[図16]

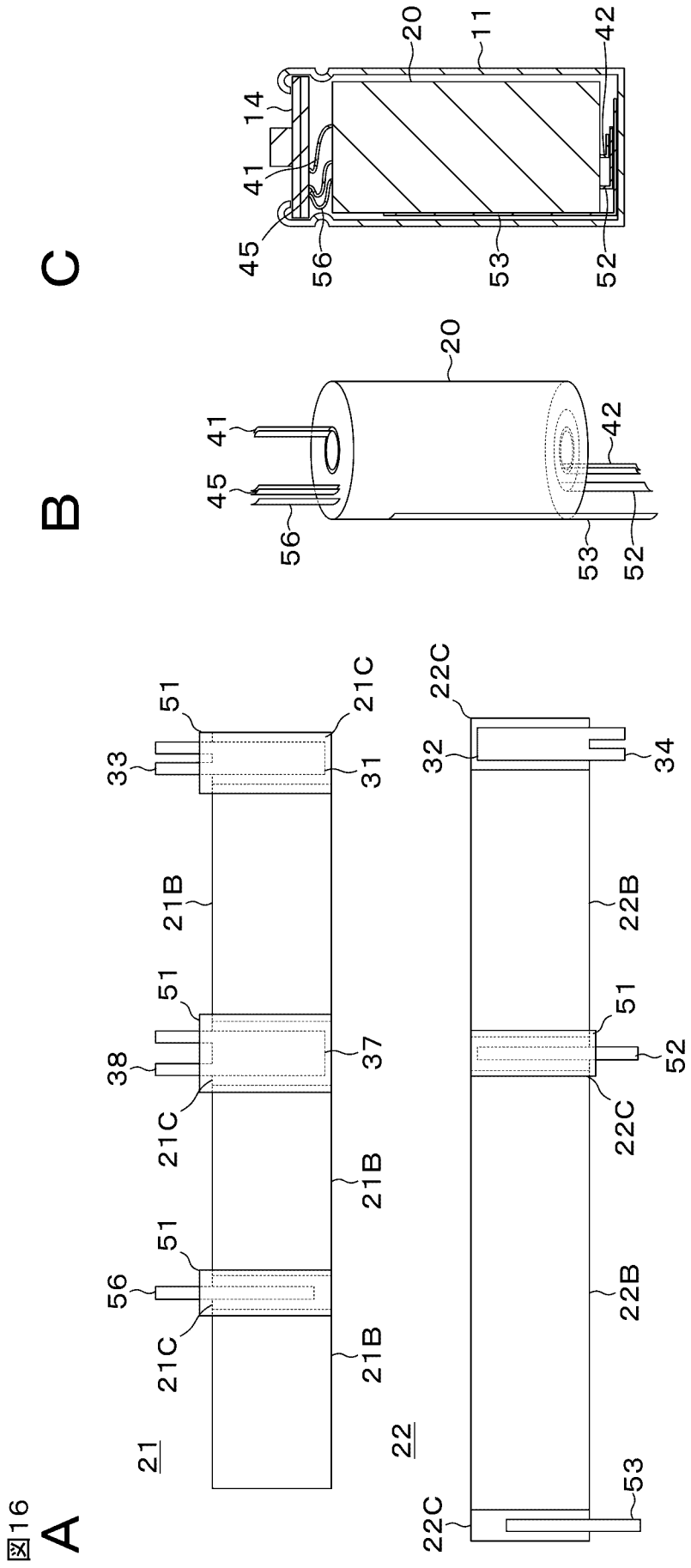

C
20
11
42
14
41
45
56
53
52
B
20
41
42
45
56
53
52
A
51
21C
33
31
21B
51
38
37
21C
21B
51
56
21C
21B
21
22C
32
34
22B
51
52
22C
22B
22
53
22C

図16

[図17]

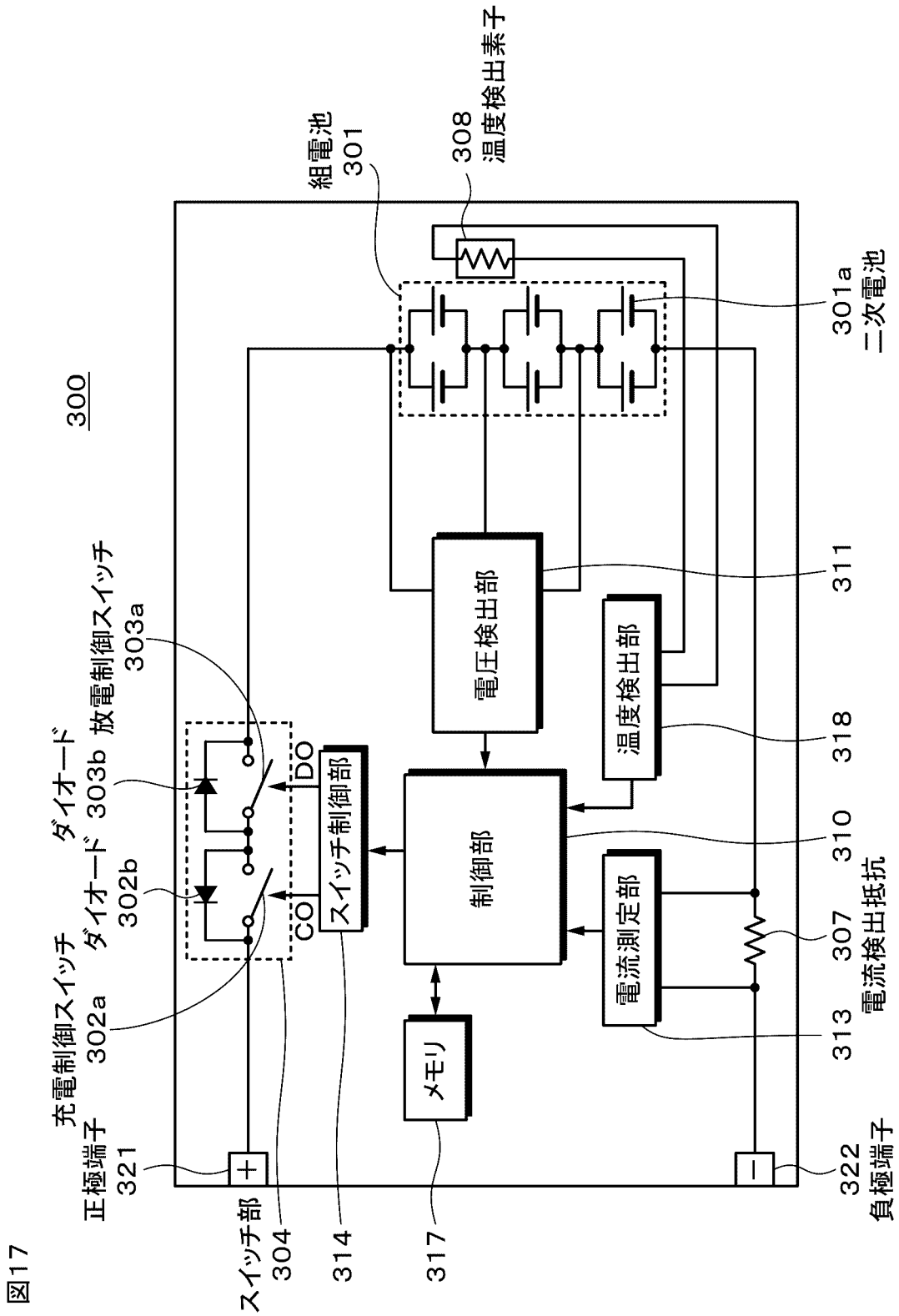
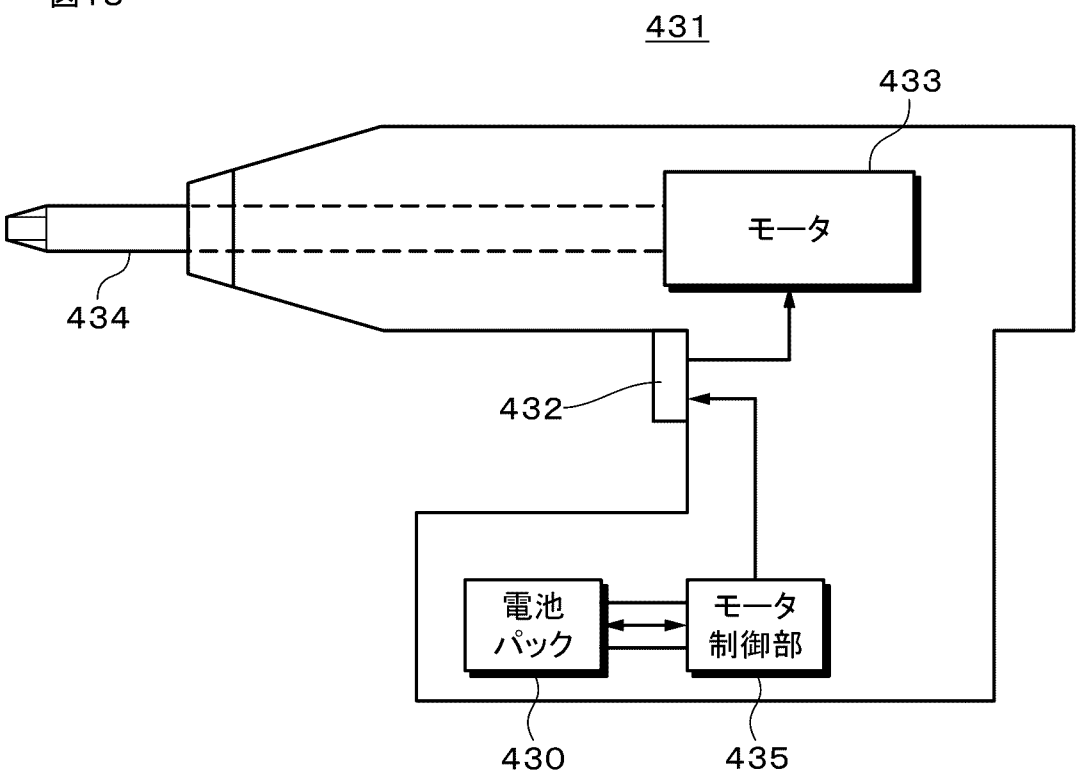

300
組電池
301
308
温度検出素子
301a
二次電池
充電制御スイッチ
302a
ダイオード
302b
放電制御スイッチ
303a
ダイオード
303b
正極端子
321
スイッチ部
304
DO
CO
スイッチ制御部
314
電圧検出部
311
温度検出部
318
制御部
310
メモリ
317
電流測定部
313
307
電流検出抵抗
負極端子
322
+
−

図17

[図18]

図18



[図19]

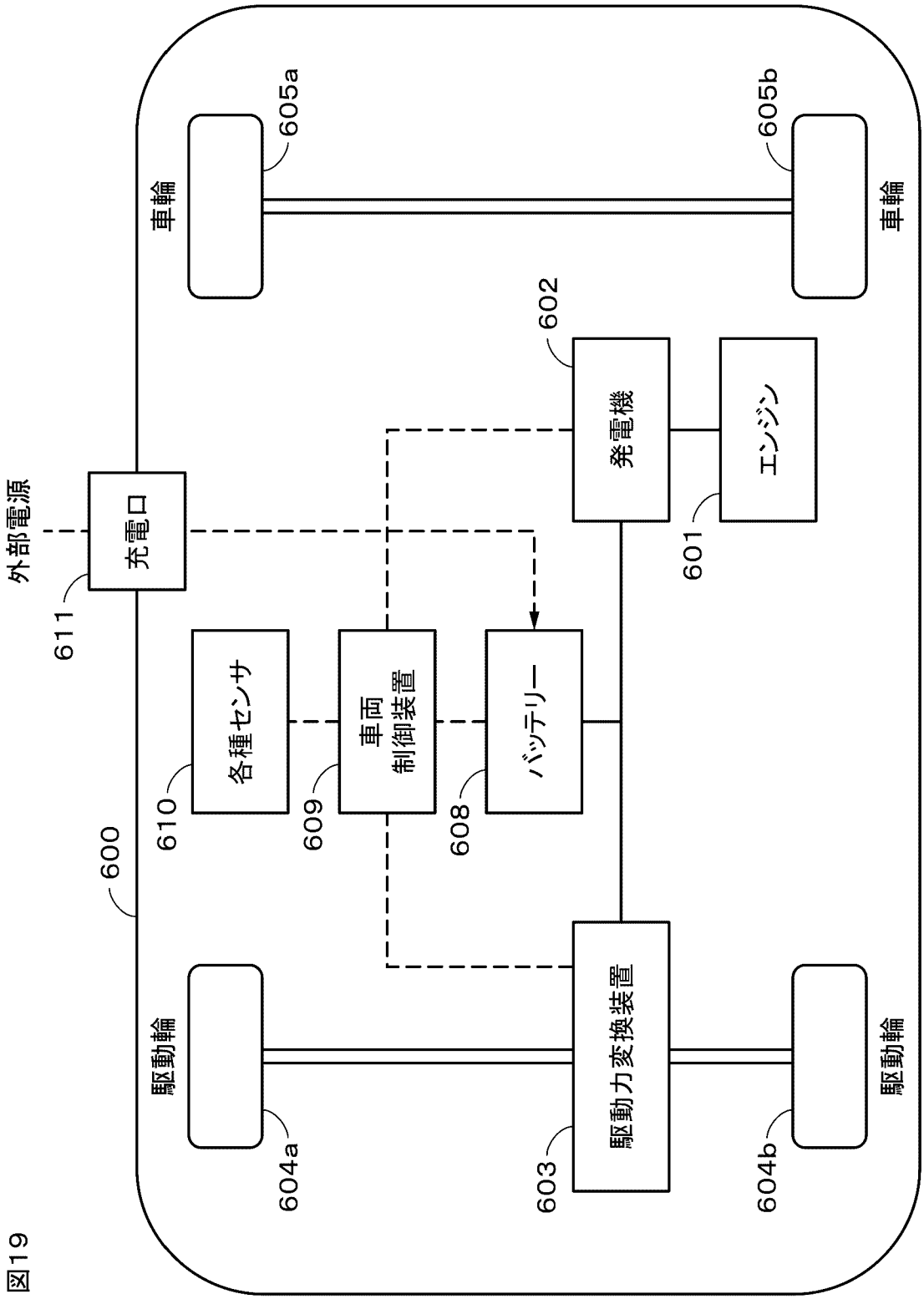

外部電源
充電口
611
600
車輪
605a
605b
車輪
602
発電機
エンジン
601
各種センサ
610
車両
制御装置
609
バッテリー
608
駆動輪
604a
駆動力変換装置
603
604b
駆動輪

図19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/019556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M 4/48(2010.01)i; H01M 10/04(2006.01)i; H01M 10/0587(2010.01)i; H01M 50/533(2021.01)i; H01M 50/538(2021.01)i
FI: H01M50/533; H01M10/0587; H01M10/04 W; H01M4/48; H01M50/538

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)
H01M4/48; H01M10/04; H01M10/0587; H01M50/533; H01M50/538

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 07-192717 A (SONY CORP.) 28 July 1995 (1995-07-28) paragraphs [0015]-[0040], fig. 1-2	1-3, 5, 7-9, 11-13
A	paragraphs [0015]-[0040], fig. 1-2	4, 6, 10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 147734/1980 (Laid-open No. 070666/1982) (FURUKAWA BATTERY CO., LTD.) 28 April 1982 (1982-04-28) page 2, line 7 to page 3, line 14, fig. 3, 5	1-3, 5, 7-9, 11-13
A	page 2, line 7 to page 3, line 14, fig. 3, 5	4, 6, 10
A	WO 2019/049485 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 14 March 2019 (2019-03-14) paragraphs [0010]-[0065], fig. 1-5	1-13

☒ 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	Date of mailing of the international search report
09 July 2021 (09.07.2021)	03 August 2021 (03.08.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/019556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-129553 A (SONY CORP.) 11 June 2009 (2009-06-11) paragraphs [0029]-[0134], fig. 1-16	1-13
A	JP 2011-070916 A (TOSHIBA CORP.) 07 April 2011 (2011-04-07) paragraphs [0015]-[0108], fig. 1-12	1-13
A	WO 2018/180828 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 04 October 2018 (2018-10-04) paragraphs [0012]-[0041], fig. 1-6	1-13
A	WO 2017/159094 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 21 September 2017 (2017-09-21) paragraphs [0011]-[0078], fig. 1-18	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/019556

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 07-192717 A	28 Jul. 1995	(Family: none)	
JP 57-070666 U1	28 Apr. 1982	(Family: none)	
WO 2019/049485 A1	14 Mar. 2019	(Family: none)	
JP 2009-129553 A	11 Jun. 2009	(Family: none)	
JP 2011-070916 A	07 Apr. 2011	(Family: none)	
WO 2018/180828 A1	04 Oct. 2018	US 2020/0044226 A1 paragraphs [0018]-[0052], fig. 1-6 CN 110419124 A	
WO 2017/159094 A1	21 Sep. 2017	CN 108701856 A paragraphs [0034]-[0125], fig. 1-18	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/019556

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M 4/48(2010.01)i; H01M 10/04(2006.01)i; H01M 10/0587(2010.01)i; H01M 50/533(2021.01)i; H01M 50/538(2021.01)i
FI: H01M50/533; H01M10/0587; H01M10/04 W; H01M4/48; H01M50/538

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））

H01M4/48; H01M10/04; H01M10/0587; H01M50/533; H01M50/538

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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 07-192717 A (ソニー株式会社) 28.07.1995 (1995-07-28) 段落[0015]-[0040], 図1-2	1-3,5,7-9,11-13
A	段落[0015]-[0040], 図1-2	4,6,10
Y	日本国実用新案登録出願55-147734号(日本国実用新案登録出願公開57-070666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（古河電池株式会社）28.04.1982 (1982-04-28) 第2頁第7行-第3頁第14行, 第3図, 第5図	1-3,5,7-9,11-13
A	第2頁第7行-第3頁第14行, 第3図, 第5図	4.6,10
A	WO 2019/049485 A1 (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 14.03.2019 (2019-03-14) 段落[0010]-[0065], 図1-5	1-13
A	JP 2009-129553 A (ソニー株式会社) 11.06.2009 (2009-06-11) 段落[0029]-[0134], 図1-16	1-13
A	JP 2011-070916 A (株式会社東芝) 07.04.2011 (2011-04-07) 段落[0015]-[0108], 図1-12	1-13

☑ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
09.07.2021	03.08.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
山本　雄一 4X 3123
電話番号 03-3581-1101 内線 3435

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
A	WO 2018/180828 A1（三洋電機株式会社）04.10.2018（2018-10-04） 段落[0012]-[0041]，図1-6	1-13
A	WO 2017/159094 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）21.09.2017（2017-09-21） 段落[0011]-[0078]，図1-18	1-13

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/019556

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 07-192717 A	28.07.1995	（ファミリーなし）	
JP 57-070666 U1	28.04.1982	（ファミリーなし）	
WO 2019/049485 A1	14.03.2019	（ファミリーなし）	
JP 2009-129553 A	11.06.2009	（ファミリーなし）	
JP 2011-070916 A	07.04.2011	（ファミリーなし）	
WO 2018/180828 A1	04.10.2018	US 2020/0044226 A1 段落[0018]-[0052]，図1-6 CN 110419124 A	
WO 2017/159094 A1	21.09.2017	CN 108701856 A 段落[0034]-[0125]，図1-18	