

(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
2016年5月19日(19.05.2016)



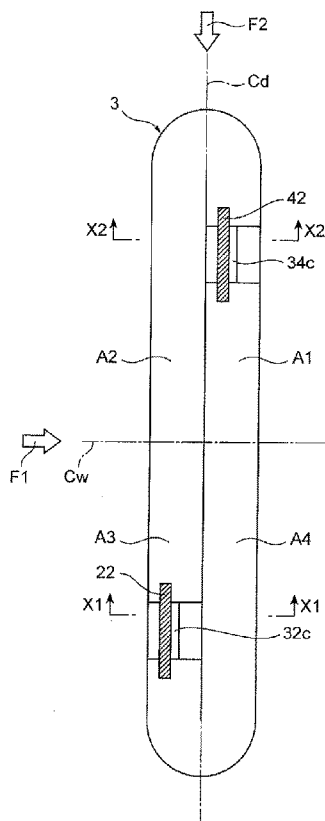
(10) 国際公開番号
WO 2016/076108 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) H01M 2/06 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01) H01M 10/04 (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/080308
- (22) 国際出願日: 2015年10月28日(28.10.2015)
- (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 2014-228401 2014年11月10日(10.11.2014) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 田中 明秀(TANAKA Akihide); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: PRISMATIC SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 角形二次電池



(57) Abstract: Provided is a highly reliable battery that does not malfunction when undergoing a vibration or an impact. This prismatic secondary battery 100 has a flat-shaped wound group 3 comprising a positive pole electrode 34 and a negative pole electrode 32 that are wound via separators 33, 35 therebetween, a battery can 1 housing the wound group 3, a battery lid 6 sealing the battery can 1, and, provided on the battery lid 6, a positive electrode collector plate 44 and a negative electrode collector plate 24. Then, the wound group 3 is supported by the battery lid 6 by having, on an extremity surface on one side of the winding axis direction, a plurality of positive electrode collector tabs 34c and a plurality of negative electrode collector tabs 32c disposed separately in a pre-set pair of opposing corner regions A1, A3 to be joined respectively to the positive electrode collector plate 44 and the negative electrode collector plate 24.

(57) 要約: 振動や衝撃を加えた時に、故障が無く信頼性が高い電池を提供する。本発明の角形二次電池 100 は、正極電極 34 と負極電極 32 を間にセパレータ 33、35 を介して捲回した扁平状の捲回群 3 と、捲回群 3 を収容する電池缶 1 と、電池缶 1 を封止する電池蓋 6 と、電池蓋 6 に設けられた正極集電板 44 及び負極集電板 24 を有する。そして、捲回群 3 は、捲回軸方向一方側の端面に予め設定された一对の対角領域 A1、A3 に複数の正極集電タブ 34c と複数の負極集電タブ 32c とが分かれて配置されて正極集電板 44 及び負極集電板 24 にそれぞれ接合されることによって電池蓋 6 に支持されている。

WO 2016/076108 A1

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.

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).

(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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：角形二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、帯状の正極電極および負極電極を間にセパレータを挟み込んで捲回して扁平状に形成された電極群を有する角形二次電池に関する。

背景技術

[0002] 従来から、車両やその他の機器に使用される密閉型のリチウムイオン二次電池等においては高い信頼性が求められている。そして、信頼性の観点の一つとして、衝撃や振動に対する強さが挙げられる。

[0003] 特許文献1には、非水電解質電池の電極群として、扁平状に捲回されて捲回軸方向一方側の端面から複数の正極集電タブと複数の負極集電タブとがそれぞれ位置を揃えて突出された構成の電極群が示されている。この電極群は、正負極集電タブが外部取り出し用電流端子の付いたキャップ体にレーザ溶接にて固定される。非水電解質電池は、キャップ体が付いた電極群をアウター缶に挿入し、キャップ体をアウター缶にレーザ溶接して封口し、キャップ体に設けてある注入口から非水電解液を注液した後に注入口を封止栓で封口することにより作製される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-118315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に示す電極群を、電気自動車EV用やハイブリッド自動車HEV用に用いられる比較的大型のものに適用した場合に、例えば走行等により振動や衝撃が加えられて、外部取り出し用電流端子に固定される集電タブや、集電板との間の接合強度への影響が懸念される。

[0006] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところ

は、衝撃や振動に対する信頼性の高い角形二次電池を得ることである。

課題を解決するための手段

[0007] 発明者らが鋭意検討を行った結果、捲回群の捲回軸方向一方側に突出した複数の正極集電タブと複数の負極集電タブを正極集電板と負極集電板にそれぞれ接合して捲回群を電池蓋に支持する構造の電池においては、正極集電板と正極電極タブとの接続位置と、負極集電板と負極集電タブとの接続位置との関係が、振動や衝撃に対する信頼性向上のために重要であることがわかった。

[0008] 上記課題を解決する本発明の角形二次電池は、正極電極と負極電極を間にセパレータを介して捲回した扁平状の捲回群と、該捲回群を収容する電池缶と、該電池缶を封止する電池蓋と、該電池蓋に設けられた正極集電板及び負極集電板と、を有する角形二次電池であって、前記捲回群は、捲回軸方向一方側の端面に予め設定された一对の対角領域に複数の正極集電タブと複数の負極集電タブとが分かれて配置されて前記正極集電板及び前記負極集電板にそれぞれ接合されることによって前記電池蓋に支持されていることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、衝撃や振動に対する信頼性の高い角形二次電池を提供することができる。なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施例1における角形二次電池の外観斜視図。

[図2]実施例1における角形二次電池の分解斜視図。

[図3]捲回群の分解斜視図。

[図4]電池蓋を電池缶の底面側から見た図。

[図5]実施例1における捲回群と集電板との接合状態を説明する図。

[図6]図5のX1-X1線断面およびX2-X2線断面の矢視図。

[図7]実施例2における捲回群と集電板との接合状態を説明する図。

[図8]図7のX1-X1線断面およびX2-X2線断面の矢視図。

[図9]実施例3における捲回群と集電板との接合状態を説明する図。

[図10]図9のX1-X1線断面およびX2-X2線断面の矢視図。

[図11]実施例4における角形二次電池の分解斜視図。

[図12]実施例4における捲回群と集電板との接合状態を説明する図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明を実施するための形態（以下、適宜「本実施形態」と言う。）について詳細に説明するが、本実施形態は以下の内容に限定されるものではなく、本明細書に開示される技術的思想の範囲内において当業者による様々な変更および修正が可能である。また、本発明を説明するための全図において、同一の機能を有するものは、同一の符号を付け、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、以下の実施形態では、角形二次電池がリチウムイオン二次電池の場合を例に説明するが、本発明は、リチウムイオン二次電池に限定されるものではなく、他の角形二次電池に適用可能である。

[0012] <実施例1>

図1は、実施例1における角形二次電池の外観斜視図、図2は、実施例1における角形二次電池の分解斜視図である。

角形二次電池100は、扁平状の捲回群3を不図示の電解液と共に電池容器に封入した構造を有している。電池容器は、電池缶1および電池蓋6を備えている。電池缶1は、相対的に面積の大きい一对の対向する幅広側面1bと相対的に面積の小さい一对の対向する幅狭側面1cと底面1dを有しており、上部は開口部1aによって開放されている。

[0013] 電池缶1内には、捲回群3が収納され、電池缶1の開口部1aが電池蓋6によって封止される。電池蓋6は、略矩形平板状であって、電池缶1の開口部1aを塞ぐように溶接されて電池缶1を封止している。角形二次電池100は、電池蓋6に開口する注液口9から電池缶1内に電解液を注入した後、電池蓋6に注液栓11をレーザ溶接により接合して注液口9を封止することにより密閉される。

- [0014] 電池蓋 6 には、正極外部端子 1 4 と、負極外部端子 1 2 が設けられている。正極外部端子 1 4 と負極外部端子 1 2 は、それぞれ電池蓋 6 から電氣的に絶縁するために、ガスケット 5 および絶縁板 7 を間に介して設けられている。電池蓋 6 には、ガス排出弁 1 0 が一体的に設けられ、電池容器内の圧力が上昇すると、ガス排出弁 1 0 が開いて内部からガスが排出され、電池容器内の圧力が低減される。これによって、角形二次電池 1 0 0 の安全性が確保される。
- [0015] 電池缶 1 内には、絶縁保護フィルム 2 を介して捲回群 3 が収容されている。絶縁保護フィルム 2 は、捲回群 3 を包むように折り畳まれて、捲回群 3 と共に電池缶 1 に挿入される。
- [0016] 捲回群 3 は、扁平形状に捲回されているため、断面半円形状の互いに対向する一对の湾曲部と、これら一对の湾曲部の間に連続して形成される平坦部を有している。そして、捲回群 3 の捲回軸方向一方側の端面には、正極電極 3 4 の正極金属箔露出部よりなる複数の正極集電タブ 3 4 c と負極電極 3 2 の負極金属箔露出部よりなる複数の負極集電タブ 3 2 c とが突出して設けられている。
- [0017] 複数の正極集電タブ 3 4 c と複数の負極集電タブ 3 2 c は、捲回群の捲回軸方向一方側の端面に予め設定された一对の対角領域に分かれて配置されており、かかる位置で揃えて突出することによりそれぞれがタブ群をなしている。捲回群 3 は、正極集電タブ 3 4 c のタブ群と負極集電タブ 3 2 c のタブ群が、電池蓋 6 の正極集電板 4 4 及び負極集電板 2 4 にそれぞれ接合されることによって電池蓋 6 に支持されている。
- [0018] 捲回群 3 は、捲回軸方向が電池缶 1 の縦幅方向（高さ方向）に沿うように捲回軸方向一方側から電池缶 1 内に挿入され、正極集電タブ 3 4 c と負極集電タブ 3 2 c とが突出していない捲回軸方向他方側の端面が電池缶 1 の底面 1 d に対向して配置され、正極集電タブ 3 4 c と負極集電タブ 3 2 c とが突出している捲回軸方向一方側の端面が電池缶 1 の開口部 1 a 側に配置される。

[0019] 本実施例における捲回群3は、捲回軸方向一方側に正極電極34の正極集電タブ34cと負極電極32の負極集電タブ32cの両方が配置された構成を有しているため、正極電極34の正極金属箔露出部と負極電極32の負極金属箔露出部とが捲回軸方向一方側と他方側に分かれて配置されている従来公知の捲回群と比較して、電池缶1の大きさが同じ場合に電極合剤層の幅をより広くすることができる。すなわち、電池缶1内のデッドスペースを削減して電池缶1内における電極合剤層の占有体積を増やすことができ、電池の高容量化を図ることができる。

[0020] 正極集電タブ34cのタブ群は、互いに捲回群3の厚さ方向に重ねて束ねられ、正極集電板（集電端子）44に接合されており、正極集電板44を介して電池蓋6に設けられた正極外部端子14と電氣的に接続されている。同様に、負極集電タブ32cのタブ群は、互いに捲回群3の厚さ方向に重ねて束ねられ、負極集電板（集電端子）24に接合されており、負極集電板24を介して電池蓋6に設けられた負極外部端子12と電氣的に接続されている。これにより、捲回群3は、電池缶1内で電池蓋6に支持される。そして、正極集電板44および負極集電板24を介して捲回群3から外部負荷へ電力が供給され、正極集電板44および負極集電板24を介して捲回群3へ外部発電電力が供給され充電される。

[0021] 正極外部端子14および正極集電板44の形成素材としては、例えばアルミニウム合金が挙げられ、負極外部端子12および負極集電板24の形成素材としては、例えば銅合金が挙げられる。また、絶縁板7およびガスケット5の形成素材としては、例えばポリブチレンテレフタレートやポリフェニレンサルファイド、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂等の絶縁性を有する樹脂材が挙げられる。

[0022] 電池蓋6には、電池容器内に電解液を注入するための注液口9が開口しており、この注液口9は、電解液を電池容器内に注入した後に注液栓11によって封止される。ここで、電池容器内に注入される電解液としては、例えばエチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に6フッ化リン酸リチ

ウム (LiPF₆) 等のリチウム塩が溶解された非水電解液を適用することができる。

[0023] 正極外部端子 14、負極外部端子 12 は、バスバー等に溶接接合される溶接接合部を有している。溶接接合部は、電池蓋 6 から上方に突出する直方体のブロック形状を有しており、下面が電池蓋 6 の表面に対向し、上面が所定高さ位置で電池蓋 6 と平行になる構成を有している。

[0024] 正極接続部 14 a、負極接続部 12 a は、正極外部端子 14、負極外部端子 12 の下面からそれぞれ突出して先端が電池蓋 6 の正極側貫通孔 6 B、負極側貫通孔 6 A に挿入可能な円柱形状を有している。正極接続部 14 a、負極接続部 12 a は、電池蓋 6 を貫通して正極集電板 44、負極集電板 24 の集電板基部 41、21 よりも電池缶 1 の内部側に突出しており、先端がかしめられて、正極外部端子 14、負極外部端子 12 と、正極集電板 44、負極集電板 24 を電池蓋 6 に一体に固定している。正極外部端子 14、負極外部端子 12 と電池蓋 6 との間には、ガスケット 5 が介在され、正極集電板 44、負極集電板 24 と電池蓋 6 との間には、絶縁板 7 が介在される。

[0025] 正極集電板 44、負極集電板 24 は、電池蓋 6 の下面に対向して配置される矩形板状の集電板基部 41、21 と、集電板基部 41、21 の側端でそれぞれ折曲されて、電池缶 1 の幅広側面 1 b に沿って底面 1 d 側に向かって突出し、捲回群 3 の正極集電タブ 34 c のタブ群及び負極集電タブ 32 c のタブ群に対向し、重ね合わされた状態でこれらタブ群に接合される接合端部 42、22 を有している。集電板基部 41、21 には、正極接続部 14 a 及び負極接続部 12 a が挿通される開口穴 43、23 がそれぞれ形成されている。

[0026] 捲回群 3 の平坦部に沿う方向でかつ捲回群 3 の捲回軸方向に直交する方向を中心軸方向として前記捲回群 3 の周囲には絶縁保護フィルム 2 が巻き付けられている。絶縁保護フィルム 2 は、例えば PP (ポリプロピレン) などの合成樹脂製の一枚のシートまたは複数のフィルム部材からなり、捲回群 3 の扁平面と平行な方向でかつ捲回軸方向に直交する方向を巻き付け中心として

巻き付けて捲回群 3 を包み込むことができる。

[0027] 図 3 は、捲回電極群の一部を展開した状態を示す分解斜視図である。

捲回群 3 は、負極電極 3 2 と正極電極 3 4 を間にセパレータ 3 3、3 5 を挟み込んで扁平状に捲回することによって構成されている。捲回群 3 は、最外周の電極が負極電極 3 2 であり、さらにその外側にセパレータ 3 3、3 5 が捲回される。セパレータ 3 3、3 5 は、正極電極 3 4 と負極電極 3 2 との間を絶縁する役割を有している。

[0028] 正極電極 3 4 は、正極集電体である正極金属箔の両面に正極活物質合剤を塗布した正極合剤層 3 4 b を有し、正極金属箔の幅方向一方側の長辺端部に、正極活物質合剤を塗布しない正極金属箔露出部が設けられ、正極金属箔露出部に複数の正極集電タブ 3 4 c が形成されている。負極電極 3 2 は、負極集電体である負極金属箔の両面に負極活物質合剤を塗布した負極合剤層 3 2 b を有し、負極金属箔の幅方向一方側の長辺端部に、負極活物質合剤を塗布しない負極金属箔露出部が設けられ、負極金属箔露出部に複数の負極集電タブ 3 2 c が形成されている。

[0029] 負極電極 3 2 の負極合剤層 3 2 b は、正極電極 3 4 の正極合剤層 3 4 b よりも捲回幅方向に大きくなっており、セパレータ 3 3、3 5 を重ね合わせて捲回した場合に正極合剤層が必ず負極合剤層に挟まれるように構成されている。

[0030] 正極電極 3 4 および負極電極 3 2 は、金属箔露出部がそれぞれ捲回軸方向一方側に配置されるように互いに重ね合わされて捲回される。複数の正極集電タブ 3 4 c と複数の負極集電タブ 3 2 c は、正極電極 3 4 及び負極電極 3 2 の長手方向にそれぞれ所定間隔を有して設けられており、正極電極 3 4 および負極電極 3 2 を捲回した状態でそれぞれ捲回群 3 の平坦部で捲回群 3 の厚さ方向に重なり合う位置に形成されている。

[0031] 正極電極 3 4 及び負極電極 3 2 は、正極集電タブ 3 4 c のタブ群と負極集電タブ 3 2 c のタブ群がセパレータ 3 3、3 5 から捲回軸方向一方側に突出して対角の位置、すなわち、捲回軸方向一方側の端面に予め設定された一对

の対角領域に分かれて配置されるように、正極電極 3 4 と負極電極 3 2 との長手方向の相対位置が決定されて捲回される。具体的には、負極電極 3 2 の互いに隣り合う負極集電タブ 3 2 c の中間位置に正極電極 3 4 の正極集電タブ 3 4 c が配置されるように、正極電極 3 4 と負極電極 3 2 の相対位置が調整されて互いに重ね合わされて捲回される。

[0032] なお、一对の対角領域とは、捲回群 3 の捲回軸方向一方側の端面において互いに捲回群 3 の厚さ方向一方側と他方側に分かれた位置で且つ、捲回群 3 の一方の湾曲部側と他方の湾曲部側に偏った 2 つの領域を示す。

[0033] 正極集電タブ 3 4 c のタブ群と負極集電タブ 3 2 c タブ群は、捲回群 3 の平坦部で捲回群 3 の厚さ方向にそれぞれ束ねられ、正極集電板 4 4 の接合端部 4 2 及び負極集電板 2 4 の接合端部 2 2 に超音波溶接等により接合される。これにより、捲回群 3 は、正極集電板 4 4 と負極集電板 2 4 によって電池蓋 6 に吊り下げられた状態で支持される。なお、セパレータ 3 3、3 5 は、負極合剤層が塗布された部分よりも捲回幅方向に広いが、正極箔露出部、負極箔露出部で端部の金属箔面が露出する位置に捲回されるため、束ねて溶接する場合の支障にはならない。

[0034] 負極電極 3 2 に関しては、負極活物質として非晶質炭素粉末 1 0 0 重量部に対して、結着剤として 1 0 重量部のポリフッ化ビニリデン（以下、P V D F という。）を添加し、これに分散溶媒として N - メチルピロリドン（以下、N M P という。）を添加、混練した負極合剤を作製した。この負極合剤を厚さ 1 0 μ m の銅箔（負極電極箔）の両面に溶接部（負極未塗工部）を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、銅箔を含まない負極活物質塗布部厚さ 7 0 μ m の負極電極 3 2 を得た。

[0035] 尚、本実施形態では、負極活物質に非晶質炭素を用いる場合について例示したが、これに限定されるものではなく、リチウムイオンを挿入、脱離可能な天然黒鉛や、人造の各種黒鉛材、コークスなどの炭素質材料や S i や S n などの化合物（例えば、S i O₂、T i S i₂等）、またはその複合材料でもよく、その粒子形状においても、鱗片状、球状、繊維状、塊状等、特に制限

されるものではない。

- [0036] 正極電極34に関しては、正極活物質としてマンガン酸リチウム（化学式 LiMn_2O_4 ）100重量部に対し、導電材として10重量部の鱗片状黒鉛と結着剤として10重量部のPVDfとを添加し、これに分散溶媒としてNMPを添加、混練した正極合剤を作製した。この正極合剤を厚さ20 μm のアルミニウム箔（正極金属箔）の両面に溶接部（正極未塗工部）を残して塗布した。その後、乾燥、プレス、裁断工程を経て、アルミニウム箔を含まない正極活物質塗布部厚さ90 μm の正極電極34を得た。
- [0037] また、本実施形態では、正極活物質にマンガン酸リチウムを用いる場合について例示したが、スピネル結晶構造を有する他のマンガン酸リチウムや一部を金属元素で置換又はドーブしたりチウムマンガン複合酸化物や層状結晶構造を有すコバルト酸リチウムやチタン酸リチウムやこれらの一部を金属元素で置換またはドーブしたりチウム-金属複合酸化物を用いるようにしてもよい。
- [0038] また、本実施形態では、正極電極、負極電極における塗工部の結着材としてPVDfを用いる場合について例示したが、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ブチルゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、多硫化ゴム、ニトロセルロース、シアノエチルセルロース、各種ラテックス、アクリロニトリル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、フッ化プロピレン、フッ化クロロプレン、アクリル系樹脂などの重合体およびこれらの混合体などを用いることができる。
- [0039] 捲回群3には、軸芯を有しているタイプと、軸芯を有していないタイプのいずれを用いてもよいが、本実施例では、軸芯を有しているタイプのものを用いている。軸芯には、例えば、正極金属箔、負極金属箔、セパレータ33、35のいずれよりも曲げ剛性の高い樹脂シートを捲回して構成したものをを用いることができる。
- [0040] 図4は、電池蓋を電池缶の底面側から見た図、図5は、実施例1における捲回群と集電板との接合状態を説明する図、図6は、図5のX1-X1線断

面およびX2-X2線断面の矢視図である。

[0041] 捲回群3の捲回軸方向一方側の端面を、図5に示すように、捲回群3の厚さ方向中心線Cdと捲回幅方向中心線Cwによって4つの領域A1~A4に分割した場合に、対角の位置にある領域A1とA3に正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群が分かれて配置されている。本実施例では、正極集電タブ34cのタブ群が対角領域A1に配置され、負極集電タブ32cのタブ群が対角領域A3に配置されている。

[0042] 電池蓋6は、図4に示すように、正極集電板44の接合端部42が複数の正極集電タブ34cに対向して接面する位置に配置されており、また、負極集電板24の接合端部22が複数の負極集電タブ32cに対向して接面する位置に配置されている。正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群は、図5及び図6に示すように、捲回群3の厚さ方向に束ねられている。そして、正極集電タブ34cのタブ群は、捲回群3の厚さ方向内側に正極集電板44の接合端部42に対向して配置され、負極集電タブ32cのタブ群は、捲回群3の厚さ方向外側に負極集電板24の接合端部22に対向して配置されて、超音波溶接等により接合される。したがって、正極集電タブ34cのタブ群と正極集電板44の接合端部42との接続位置は、対角領域A1となり、負極集電タブ32cのタブ群と負極集電板24の接合端部22との接続位置は、対角領域A3となる。

[0043] 本実施例では、正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群は、各タブ群の厚さ方向中心に向かって寄せるように束ねている。したがって、各タブ群の厚さ方向一方側に寄せて束ねるよりも、正極集電タブ34cと負極集電タブ32cの高さを短くすることができ、その分だけ、正極電極34及び負極電極32の合剤層の大きさを広く確保でき、電池容量を増やすことができる。

[0044] そして、正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群を、各タブ群の厚さ方向中心に寄せて束ねることにより、束ねる際の正極集電タブ34cと負極集電タブ32cへの応力が小さくなり、振動及び衝撃に対す

る信頼性を更に高めることができる。ただし、各タブ群を寄せる位置は、タブ群の厚さ方向中心に限定されるものではなく、厚さ方向一方側に偏って寄せてもよい。

[0045] 本実施例の角形二次電池100によれば、捲回群3は、捲回軸方向一方側の端面に予め設定された一对の対角領域A1、A3に正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群とが分かれて配置されており、正極集電板44及び負極集電板24にそれぞれ接合されることによって電池蓋6に支持されている。したがって、捲回群3に対して捲回群3の厚さ方向あるいは捲回幅方向の力が作用した場合に、一对の対角領域A1、A3のうちいずれか一方に配置されている集電タブ及び集電板が支えとなって踏ん張り、かかる力に対して抗することができる。

[0046] 例えば、車両に搭載された角形二次電池の捲回群3に対して、走行中の振動や衝撃が図5に示す厚さ方向の力F1として作用した場合に、力F1に対して後方に移動しようとする捲回群3を、後側となる正極集電タブ34cのタブ群と正極集電板44の接合端部42が支えて踏ん張り、捲回群3の厚さ方向への移動を防ぐことができる。同様に、例えば図5に示す捲回群3に捲回幅方向の力F2が作用した場合に、力F2に対して後方に移動しようとする捲回群3を、後側となる負極集電タブ32cと負極集電板24の接合端部22が支えて踏ん張り、捲回群3の捲回幅方向への移動を防ぐことができる。また、扁平形状を有する捲回群3は、角形の電池缶1に収容されているので、捲回中心を中心とした回転方向の力が作用した場合に、回転方向の移動が規制される。

[0047] したがって、捲回群3を電池缶1内で安定して支持することができ、衝撃や振動に対する信頼性の高い角形二次電池を得ることができる。

[0048] そして、本実施例では、正極集電板44の接合端部42は、正極集電タブ34cのタブ群に対して捲回群3の厚さ方向外側に対向して配置され、負極集電板24の接合端部22は、負極集電タブ32cのタブ群に対して捲回群3の厚さ方向内側に対向して配置されている。

[0049] したがって、正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群を正極集電板44と負極集電板24にそれぞれ超音波溶接する場合に、正極集電板44と負極集電板24とが取り付けられた電池蓋6を横向きに配置し、正極集電板44の接合端部42と負極集電板24の接合端部22の上に、正極集電タブ34cのタブ群及び負極集電タブ32cのタブ群がそれぞれ位置するように捲回群3を配置し、これらをホーンとアンビルで上下方向から挟み込むことによって、超音波溶接することができる。したがって、集電タブと集電板との接合作業を容易にでき、角形二次電池の生産性を向上させることができる。

[0050] また、本実施例では、正極集電板44の接合端部42と複数の正極集電タブ34cとの接続位置と、負極集電板24の接合端部22と複数の負極集電タブ32cとの接続位置とが、捲回群3の捲回中心(CdとCwの交点)に対して点対称の位置に設けられている。したがって、捲回群3を電池蓋6に対してバランスよく支持することができる。

[0051] <実施例2>

次に、本発明の実施例2について図7及び図8を用いて説明する。なお、実施例1と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0052] 図7は、実施例2における捲回群と集電板との接合状態を説明する図、図8は、図7のX1-X1線断面およびX2-X2線断面の矢視図である。

[0053] 本実施例において特徴的なことは、正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群に対して、正極集電板44の接合端部42と負極集電板24の接合端部22をいずれも捲回群3の厚さ方向外側に対向して配置し、接合した構成としたことである。

[0054] 本構成によれば、正極集電タブ34cのタブ群と正極集電板44の接合端部42との接続位置と、負極集電タブ32cのタブ群と負極集電板24の接合端部22との接続位置との間における捲回群3の厚さ方向の離間距離を、実施例1よりも大きく確保することができる。

[0055] したがって、例えば図7に示す捲回群3に対して厚さ方向の力F1が作用した場合に、抗する力を大きくすることができ、捲回群3の厚さ方向への移動をより確実に防ぐことができる。したがって、捲回群3を電池缶1内で安定して支持でき、衝撃や振動に対する信頼性の高い角形二次電池を得ることができる。

[0056] <実施例3>

次に、本発明の実施例3について図9及び図10を用いて説明する。なお、上述の各実施例と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0057] 図9は、実施例3における捲回群と集電板との接合状態を説明する図、図10は、図9のX1-X1線断面およびX2-X2線断面の矢視図である。

[0058] 本実施例において特徴的なことは、正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群に対して、正極集電板44の接合端部42と負極集電板24の接合端部22をいずれも捲回群3の厚さ方向内側に対向して配置し、接合させた構成としたことである。

[0059] 本構成によれば、正極集電板44の接合端部42と負極集電板24の接合端部22が捲回群3の厚さ方向外側に張り出すのを防ぐことができ、接続位置の周辺をコンパクトにすることができる。

[0060] また、正極集電タブ34cのタブ群と正極集電板44の接合端部42との接続位置と、負極集電タブ32cのタブ群と負極集電板24の接合端部22との接続位置との間における捲回群3の厚さ方向の離間距離を、実施例1よりも小さくすることができる。

[0061] したがって、例えば図7に示す捲回群3に対して厚さ方向の力F1が作用した場合に、抗する力を小さくすることができ、捲回群3への移動応力を小さくすることができる。したがって、捲回群3がよれる場合に、それを防ぐことができる。

[0062] <実施例4>

次に、本発明の実施例4について図11及び図12を用いて説明する。な

お、上述の各実施例と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0063] 図11は、実施例4における角形二次電池の分解斜視図、図12は、実施例4における捲回群と集電板との接合状態を説明する図である。

[0064] 本実施例において特徴的なことは、正極集電板44の接合端部42と負極集電板24の接合端部22とを、集電板基部41、21に対して同じ側である捲回群3の厚さ方向一方側の側端に設けたことである。

[0065] 正極集電板44は、図11及び図12に示すように、集電板基部41と接合端部42との間に、略L字状の中間部45を有している。中間部45は、接合端部42を正極集電タブ34cのタブ群に対して捲回群3の厚さ方向内側に対向して配置する。負極集電板24は、接合端部22を負極集電タブ32cのタブ群に対して捲回群3の厚さ方向外側に対向して配置する。

[0066] 本実施例によれば、正極集電板44の接合端部42と負極集電板24の接合端部22を、集電板基部41、21に対して同じ側である捲回群3の厚さ方向一方側の側端に設けたので、正極集電板44の接合端部42と負極集電板24の接合端部22を正極集電タブ34cのタブ群と負極集電タブ32cのタブ群に接合する際に、接合端部42が邪魔にならず、接合作業を容易に行うことができる。また、L字型を設ける事で、その他形状の自由度をあげることが可能である。

[0067] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

- [0068] 1 電池缶
3 捲回群
6 電池蓋
2 2 接合端部
2 4 負極集電板
3 2 負極電極
3 2 c 負極集電タブ
3 3、3 5 セパレータ
3 4 正極電極
3 4 c 正極集電タブ
4 2 接合端部
4 4 正極集電板

請求の範囲

[請求項1] 正極電極と負極電極を間にセパレータを介して捲回した扁平状の捲回群と、該捲回群を収容する電池缶と、該電池缶を封止する電池蓋と、該電池蓋に設けられた正極集電板及び負極集電板と、を有する角形二次電池であって、

前記捲回群は、捲回軸方向一方側の端面に予め設定された一对の対角領域に複数の正極集電タブと複数の負極集電タブとが分かれて配置されて前記正極集電板及び前記負極集電板にそれぞれ接合されることにより前記電池蓋に支持されていることを特徴とする角形二次電池。

[請求項2] 前記正極集電板と前記負極集電板は、前記電池蓋から電池缶内に突出して前記複数の正極集電タブ及び前記複数の負極集電タブにそれぞれ接合される接合端部を有しており、

前記正極集電板の接合端部が前記複数の正極集電タブに対して前記捲回群の厚さ方向外側に対向しかつ、前記負極集電板の接合端部が前記複数の負極集電タブに対して前記捲回群の厚さ方向内側に対向して配置され、または、

前記正極集電板の接合端部が前記複数の正極集電タブに対して前記捲回群の厚さ方向内側に対向しかつ、前記負極集電板の接合端部が前記複数の負極集電タブに対して前記捲回群の厚さ方向外側に対向して配置されていることを特徴とする請求項1に記載の角形二次電池。

[請求項3] 前記正極集電板と前記負極集電板は、前記電池蓋から電池缶内に突出して前記複数の正極集電タブ及び前記複数の負極集電タブにそれぞれ接合される接合端部を有しており、

前記正極集電板の接合端部が前記複数の正極集電タブに対して前記捲回群の厚さ方向外側に対向しかつ、前記負極集電板の接合端部が前記複数の負極集電タブに対して前記捲回群の厚さ方向外側に対向して配置され、または、

前記正極集電板の接合端部が前記複数の正極集電タブに対して前記捲回群の厚さ方向内側に対向しかつ、前記負極集電板の接合端部が前記複数の負極集電タブに対して前記捲回群の厚さ方向内側に対向して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の角形二次電池。

[請求項4]

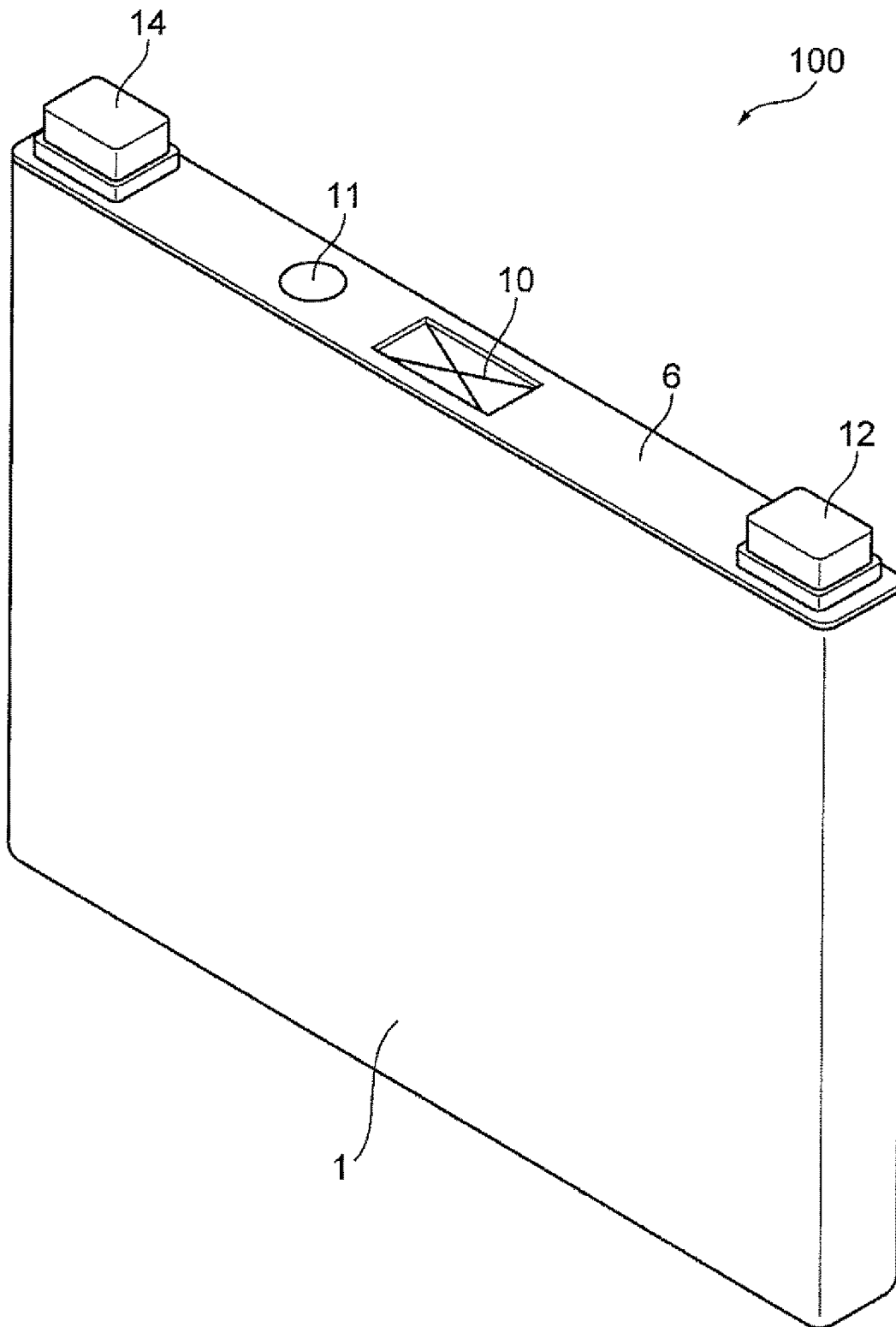
前記複数の正極集電タブは、該複数の正極集電タブの厚さ方向中央に寄せて束ねられ前記正極集電板の接合端部に接合され、

前記複数の負極集電タブは、該複数の負極集電タブの厚さ方向中央に寄せて束ねられ前記負極集電板の接合端部に接合されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の角形二次電池。

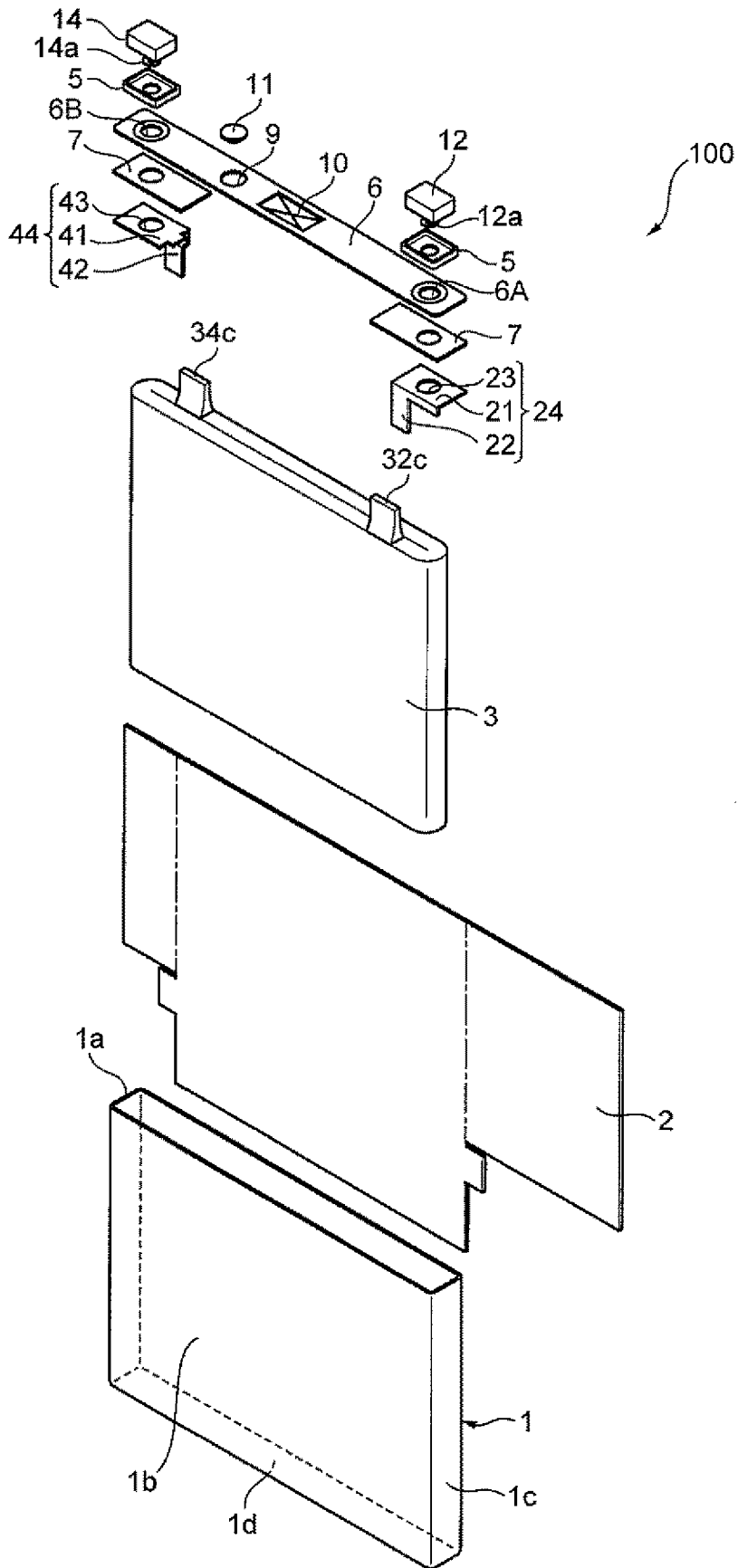
[請求項5]

前記正極集電板の接合端部と前記複数の正極集電タブとの接続位置と、前記負極集電板の接合端部と前記複数の負極集電タブとの接続位置とが、前記捲回群の捲回中心に対して点对称の位置に設けられていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の角形二次電池。

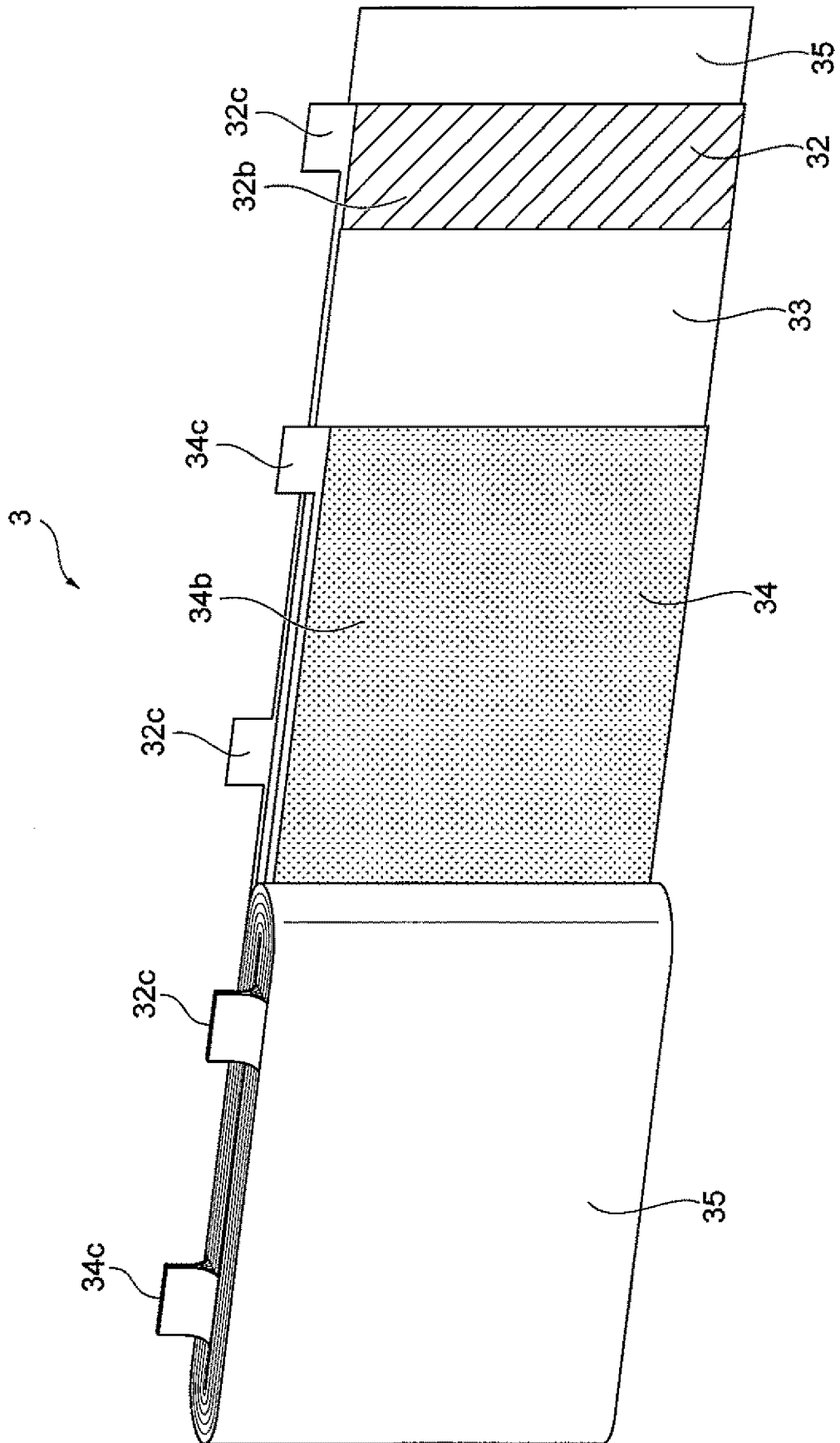
[図1]



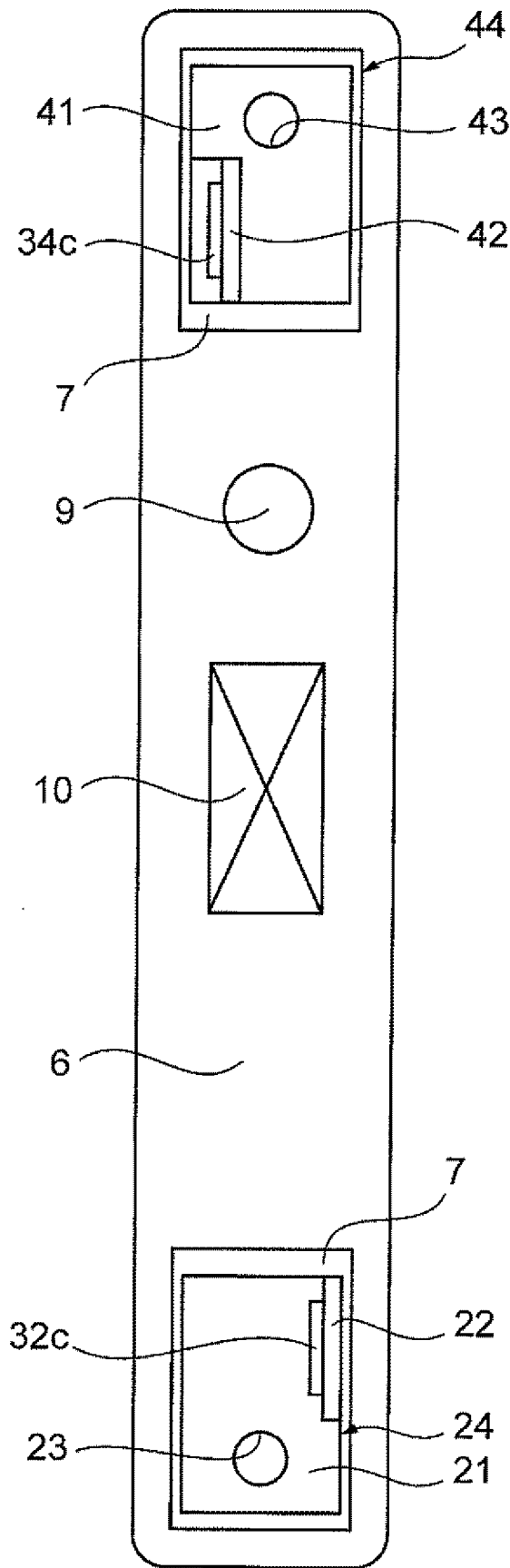
[図2]



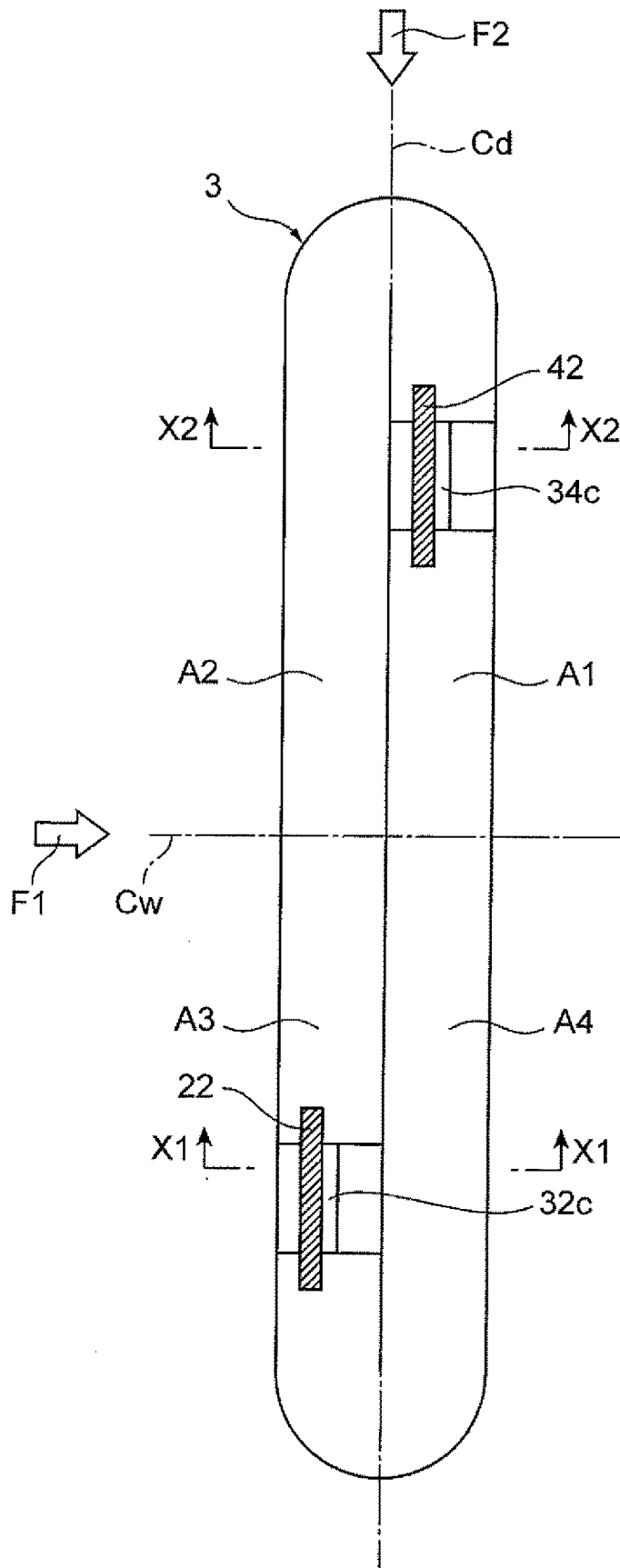
[図3]



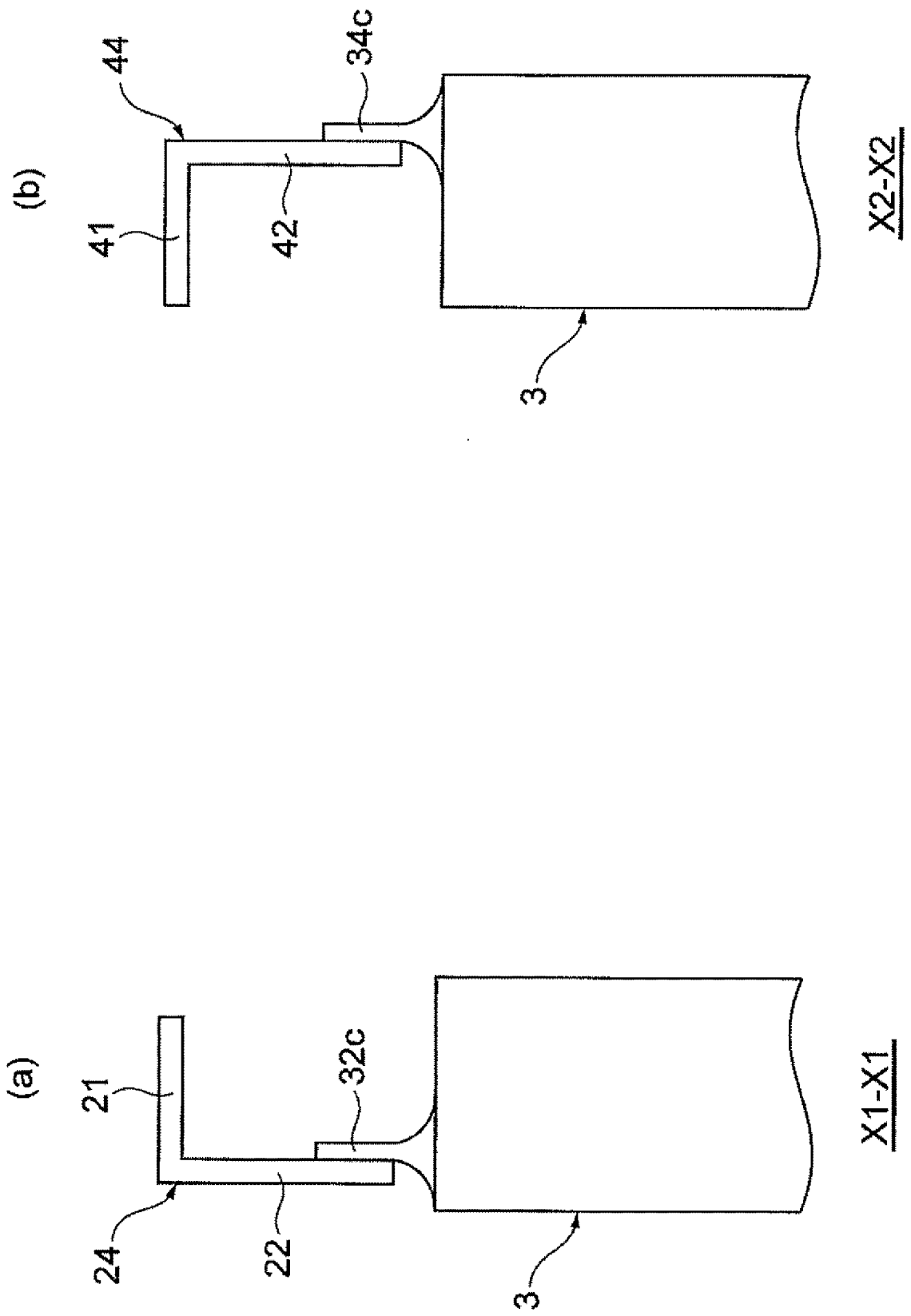
[図4]



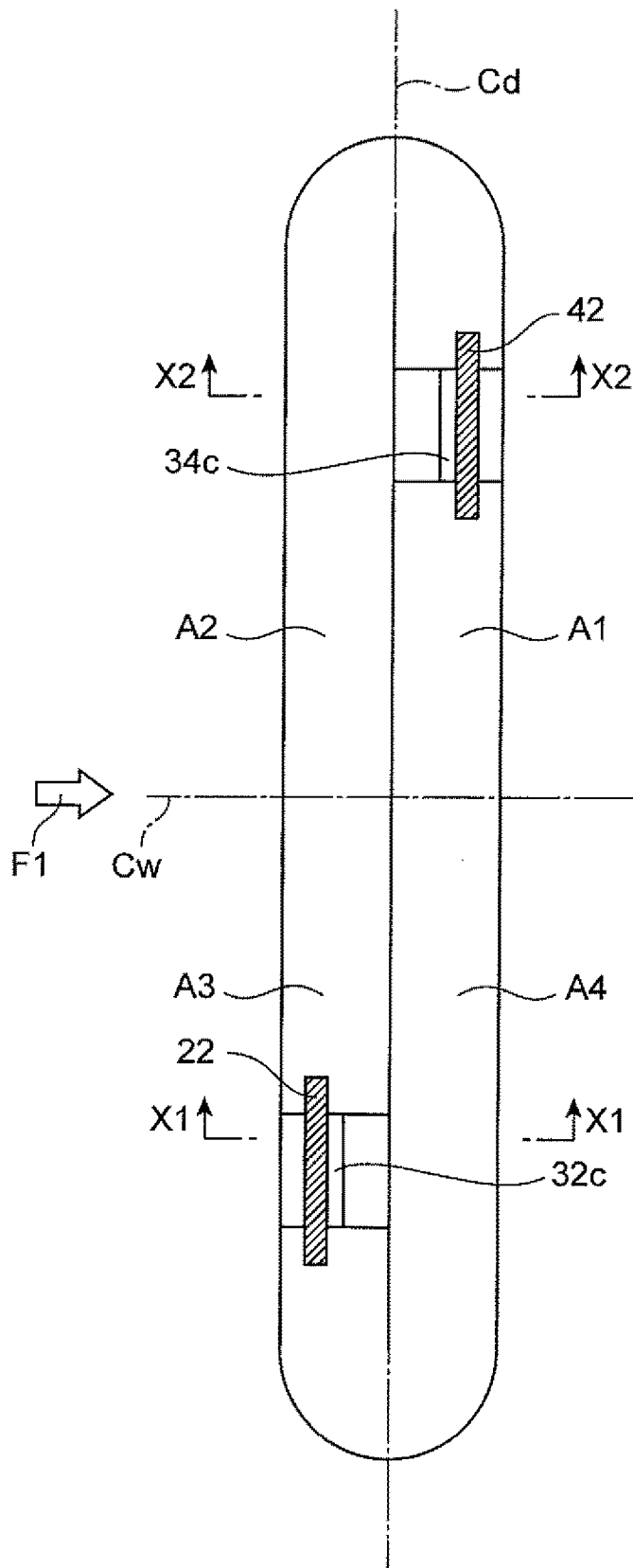
[図5]



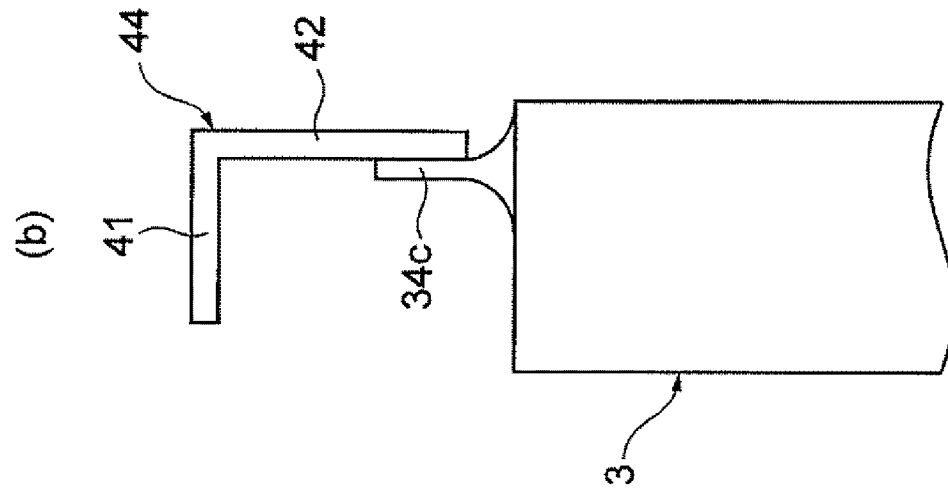
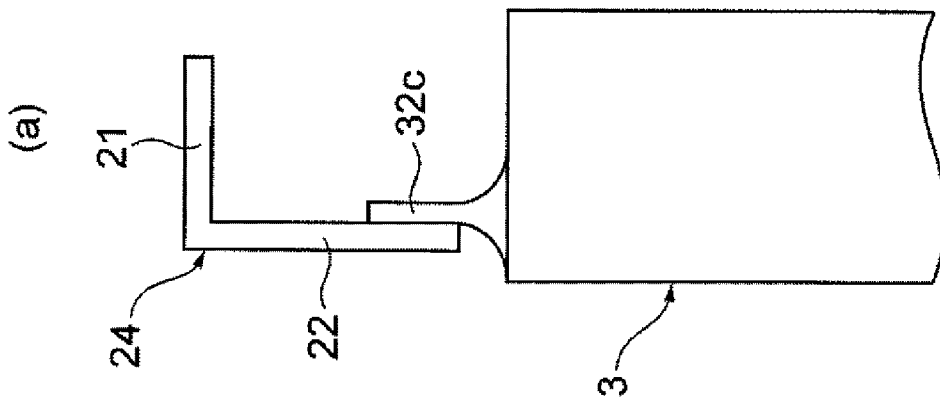
[図6]



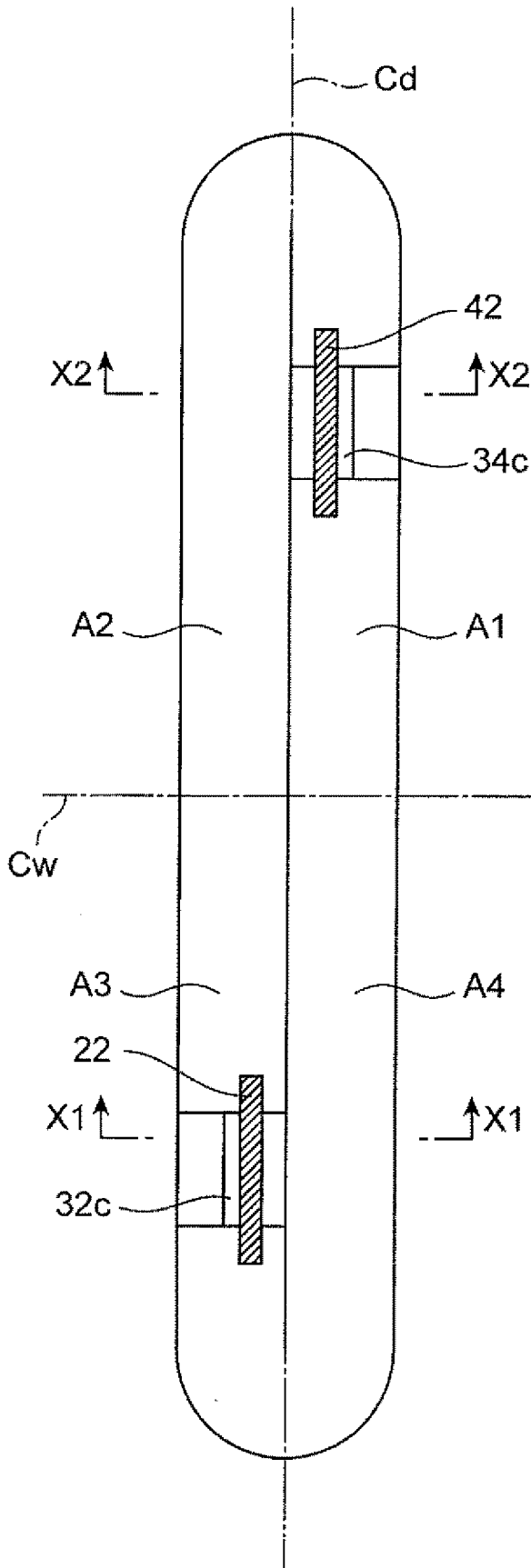
[図7]



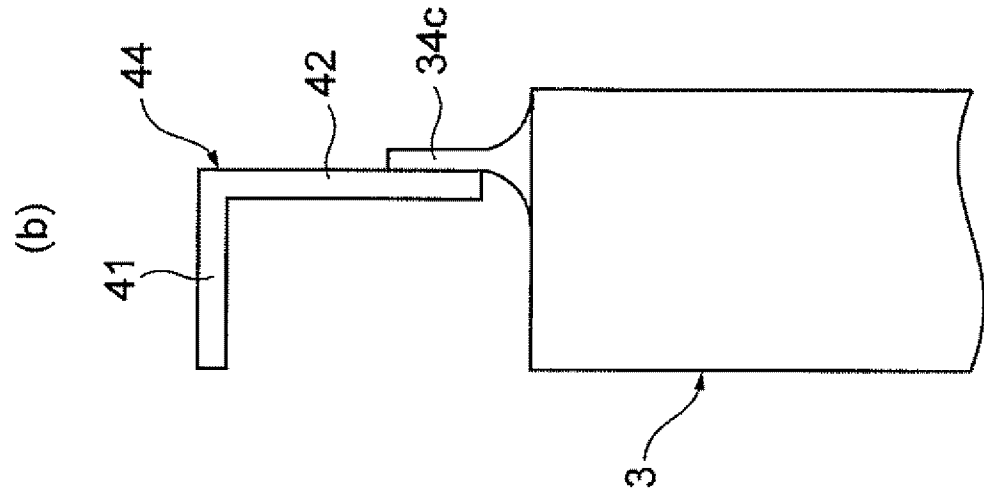
[図8]

X2-X2X1-X1

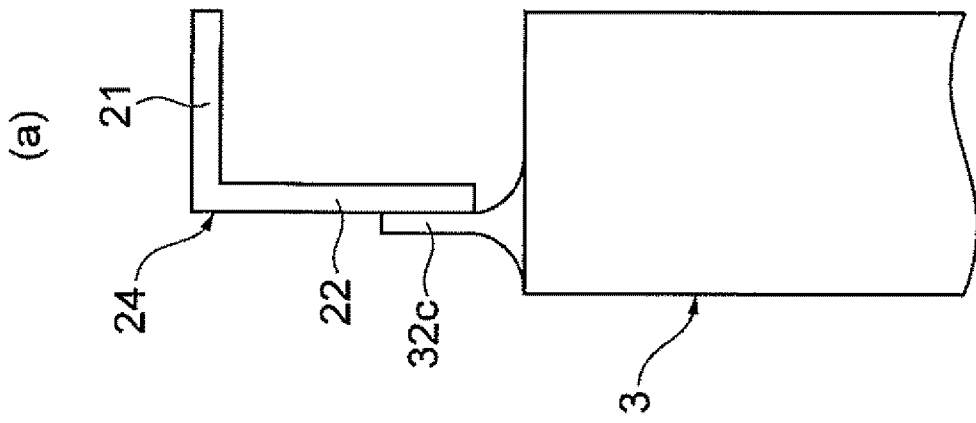
[図9]



[図10]

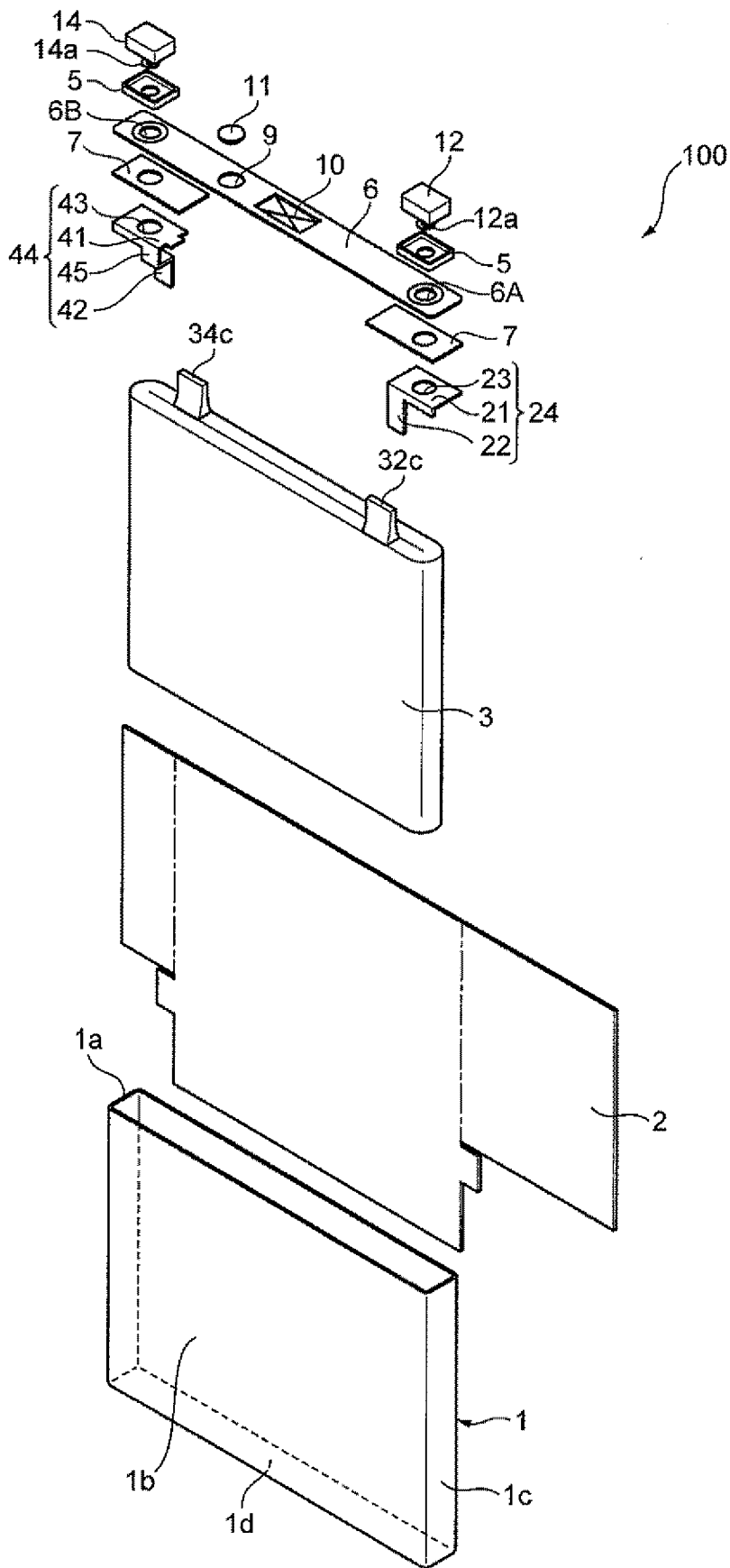


X2-X2

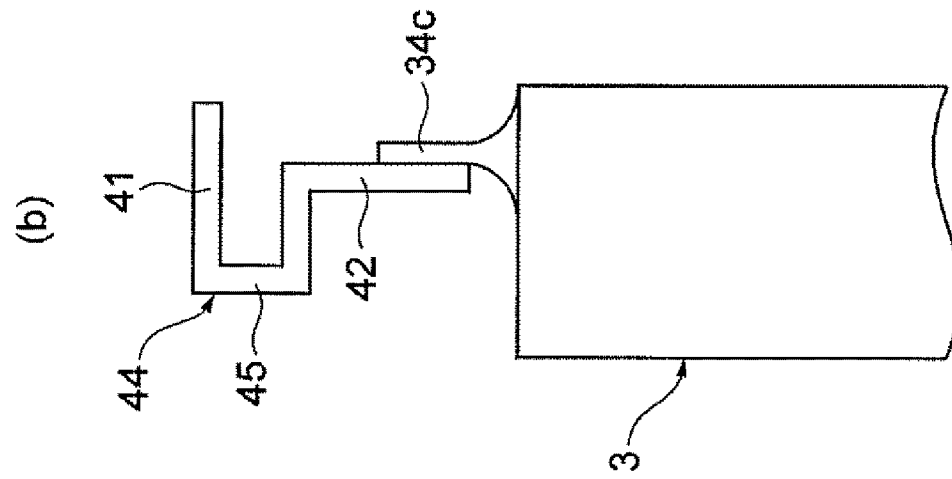
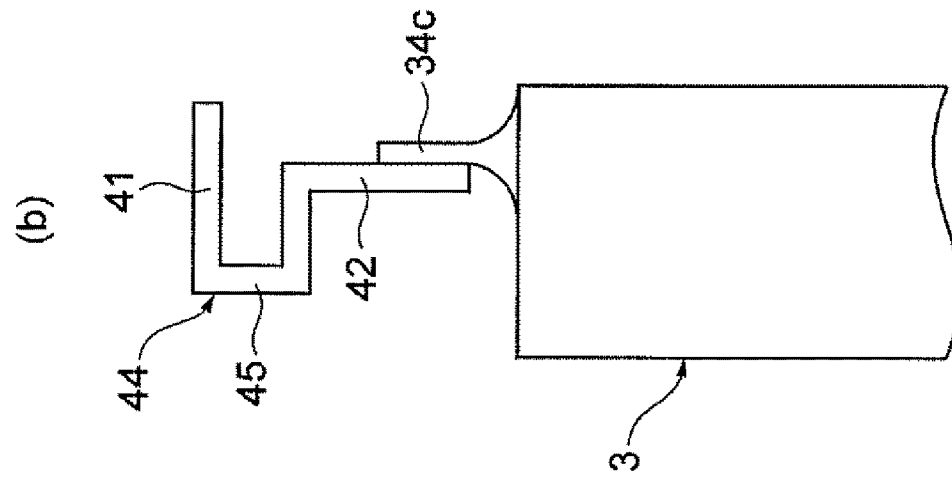


X1-X1

[図11]



[図12]

X1-X1X2-X2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/080308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/26(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/06(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)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)
H01M2/26, H01M2/02, H01M2/04, H01M2/06, H01M10/04, H01M10/0587

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-182993 A (Toyota Industries Corp.), 29 September 2014 (29.09.2014), paragraph [0049]; fig. 13 (Family: none)	1-5
X	JP 3187576 U (Dijiya Energy Saving Technology Inc.), 05 December 2013 (05.12.2013), paragraphs [0024] to [0029]; fig. 6 (Family: none)	1-5
A	JP 2014-032814 A (Toyota Industries Corp.), 20 February 2014 (20.02.2014), (Family: none)	1-5

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 November 2015 (30.11.15)	Date of mailing of the international search report 08 December 2015 (08.12.15)
--	---

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/JP2015/080308

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 2011-065981 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), & US 2011/0067227 A1 & EP 2299522 A1 & CN 102024936 A & KR 10-2011-0031063 A	1-5
A	JP 2011-171079 A (Toshiba Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01M2/26(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/06(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)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. H01M2/26, H01M2/02, H01M2/04, H01M2/06, H01M10/04, 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 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2014-182993 A（株式会社豊田自動織機）2014.09.29, 段落 0049, 図 13（ファミリーなし）	1-5
X	JP 3187576 U（迪吉亞科技股▲ふん▼有限公司）2013.12.05, 段落 0024-0029, 図 6（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2014-032814 A（株式会社豊田自動織機）2014.02.20, （ファミリーなし）	1-5

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	の日の後に公表された文献
「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 30.11.2015	国際調査報告の発送日 08.12.2015
--------------------------	--------------------------

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） 山下 裕久 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4 X	3 9 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
A	JP 2011-065981 A (三星エスディアイ株式会社) 2011. 03. 31, & US 2011/0067227 A1 & EP 2299522 A1 & CN 102024936 A & KR 10-2011-0031063 A	1-5
A	JP 2011-171079 A (株式会社東芝) 2011. 09. 01, (ファミリーなし)	1-5