

(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12月8日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/194571 A1

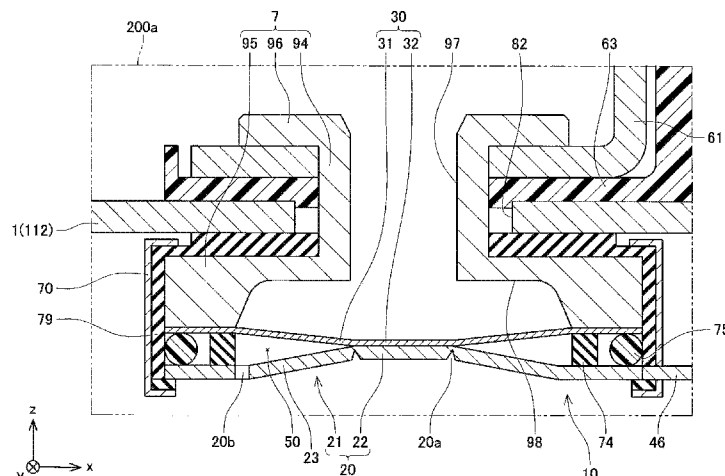
- (51) 国際特許分類:
H01M 2/34 (2006.01) H01G 11/16 (2013.01)
H01G 2/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064058
- (22) 国際出願日: 2016年5月11日(11.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-110316 2015年5月29日(29.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP). イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 弘瀬 貴之 (HIROSE Takayuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 栗田 幹也 (KURITA Mikiya); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 大井手 竜二 (OIDE Ryuji); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 岩 俊昭 (IWA Toshiaki); 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 小川 義博 (OGAWA Yoshihiro); 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 光安 淳 (MITSUYASU Makoto); 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 秋吉 騎慎 (AKIY-OSHI Norimitsu); 〒1058587 東京都港区芝大門1丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4516009 愛知県名古屋市中区牛島町6番1号 名古屋ルーセントタワー9階 Aichi (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, 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.

[続葉有]

(54) Title: CURRENT SHUT-OFF DEVICE AND ELECTRICITY STORAGE DEVICE EQUIPPED THEREWITH

(54) 発明の名称: 電流遮断装置及びこれを備える蓄電装置

[図2]



(57) Abstract: The current shut-off device 10 of the electricity storage device 100 comprises a conductive plate 20 and a first deforming plate 30. The conductive plate 20 has a central portion 22, and a peripheral portion 21 surrounding the central portion. The upper surface of the central portion 22 of the conductive plate 20 is formed into a planar shape extending in a first direction and a second direction orthogonal to the first direction in a conducting state. The peripheral portion 21 of the conductive plate 20 has a sloped portion 23 extending outward from the boundary of the central portion 22. When the conductive plate 20 and the first deforming plate 30 are seen along the first direction or the second direction in the conducting state, the upper surface of the sloped portion 23 slopes in such a manner that, the farther from the central portion 22, the longer the distance to the first deforming plate 30.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/194571 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

蓄電装置 100 の電流遮断装置 10 は、通電板 20 と、第 1 変形板 30 とを備えている。通電板 20 は、中央部 22 と、当該中央部を取り囲む外周部 21 を有している。通電板 20 の中央部 22 の上面は、導通状態において、第 1 方向及び該第 1 方向に直交する第 2 方向に広がる平面状に形成されている。通電板 20 の外周部 21 は、中央部 22 の境界から外側に伸びる傾斜部 23 を有している。導通状態において通電板 20 及び第 1 変形板 30 を第 1 方向又は第 2 方向に沿って見ると、傾斜部 23 の上面は、中央部 22 から離れるにしたがって第 1 変形板 30 との距離が長くなるように傾斜している。

明 細 書

発明の名称： 電流遮断装置及びこれを備える蓄電装置

技術分野

[0001] 本出願は、2015年5月29日に出願された日本国特許出願第2015-110316号に基づく優先権を主張する。その出願の全ての内容はこの明細書中に参照により援用される。本明細書に開示の技術は、電流遮断装置およびこれを備える蓄電装置に関する。

背景技術

[0002] 日本国特許公開公報第2011-150966号に開示の密閉型電池は、電池の内圧が上昇したときに、通電経路を遮断する防爆機構を有している。この防爆機構は、ダイアフラムと、ダイアフラムに接続された接続板と、接続板に溶接された接続リードとを有している。電池の内圧が上昇すると、ダイアフラムが変形して、ダイアフラムと接続板とが分離して、電極群と電極端子との電氣的接続が遮断される。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 日本国特許公開公報第2011-150966号の密閉型電池では、防爆機構が作動することで、電極群と電極端子との電氣的接続を遮断するため、過充電等を防止することができる。しかしながら、この密閉型電池では、防爆機構の作動後、ダイアフラムが自重により接続板側に変位し、ダイアフラムと接続板とが接触して、再導通してしまう虞がある。本明細書は、簡易な構造でありながら、電流遮断後の再導通を防止することができる電流遮断装置及びこれを備える蓄電装置を開示する。

課題を解決するための手段

[0004] 本明細書に開示する電流遮断装置は、ケース内に收容され、ケースに收容される電極組立体とケースに設けられる電極端子とを電氣的に接続された導通状態と、電氣的に非接続となる非導通状態とに切換える。電流遮断装置は

、電極組立体に電氣的に接続される通電板と、通電板と対向して配置され、電極端子に電氣的に接続される第1変形板とを備えている。通電板は、中央部と、該中央部を取り囲む外周部を有している。第1変形板は、導通状態においては通電板と中央部において当接して電氣的に接続している一方で、非導通状態においては通電板から離間して通電板と電氣的に非接続となる。通電板の中央部の上面は、導通状態において、第1方向及び該第1方向に直交する第2方向に広がる平面状に形成されている。通電板の外周部は、中央部の境界から外側に広がる傾斜部を有している。導通状態において通電板及び第1変形板を第1方向又は第2方向に沿って見ると、傾斜部の上面は、中央部から離れるにしたがって第1変形板との距離が長くなるように傾斜している。

[0005] 上記の電流遮断装置では、第1方向又は第2方向に沿って見ると、通電板の傾斜部の上面と、第1変形板との距離が、通電板の中央部から離れるに従って長くなるように形成されている。このため、非導通状態においては、通電板と第1変形板との距離を十分に確保することができ、通電板と第1変形板とが再接触することを抑制できる。これにより、通電板と第1変形板とが再導通してしまうことを抑制することができる。

[0006] また、本明細書は、上記の電流遮断装置を備える蓄電装置を開示する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施例1の蓄電装置の縦断面図。

[図2]図1の破線部200aの拡大図であり、実施例1の電流遮断装置の導通状態を示す図。

[図3]実施例1の電流遮断装置の変形例を示す拡大図。

[図4]図2の電流遮断装置の作動後の状態（非導通状態）を示す拡大図（図1の破線部200aに対応する図）。

[図5]実施例2の蓄電装置に装備される電流遮断装置の拡大図（図1の破線部200aに相当）。

[図6]実施例3の蓄電装置の縦断面図。

[図7]図6の破線部400aの拡大図であり、実施例3の電流遮断装置の導通状態を示す図。

[図8]実施例4の蓄電装置に装備される電流遮断装置の拡大図（図6の破線部400aに相当）。

[図9]実施例5の蓄電装置に装備される電流遮断装置の拡大図（図6の破線部400aに相当）。

[図10]実施例6の蓄電装置に装備される電流遮断装置の拡大図（図2の破線部200aに相当）。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に説明する実施例の主要な特徴を列記しておく。なお、以下に記載する技術要素は、それぞれ独立した技術要素であって、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。

[0009]（特徴1） 本明細書に開示する電流遮断装置では、第1変形板は、導通状態において通電板の中央部と当接する当接部と、通電板の傾斜部と対向する第1対向部を有しており、導通状態において通電板及び第1変形板を第1方向又は第2方向に沿って見ると、第1変形板の第1対向部の下面は、当接部から離れるにしたがって通電板の傾斜部との距離が長くなるように傾斜していてもよい。このような構成によると、電流遮断装置の作動後に、通電板と第1変形板との距離をさらに確保することができるため、通電板と第1変形板とが再導通することをより抑制することができる。

[0010]（特徴2） 本明細書に開示する電流遮断装置では、通電板は、傾斜部において板厚が一定であってもよい。このような構成によると、通電板の成形が容易となり、コスト及び成形時間を軽減することができる。

[0011]（特徴3） 本明細書に開示する電流遮断装置は、通電板に対して第1変形板とは反対側に配置されているとともに、通電板の中央部に向かって突出している突起が設けられている第2変形板をさらに備えていてもよい。第2変形板は、導通状態においては突起が第1位置に位置して通電板と第1変形板

とが当接している第1状態と、非導通状態においては突起が第1位置から通電板側の第2位置に移動して通電板と第1変形板とを離間させる第2状態とに切り替えられてもよい。

[0012] (特徴4) 本明細書に開示する電流遮断装置では、第2変形板は、導通状態において突起を有する第2中央部と、通電板の傾斜部と対向する第2対向部とを有していてもよい。また、導通状態において通電板及び第2変形板を第1方向又は第2方向に沿って見ると、第2変形板の第2対向部の上面は、第2中央部から離れるにしたがって通電板の傾斜部との距離が短くなるように傾斜していてもよい。傾斜部の下面と中央部の下面とのなす角度は、中心部の上面と第2対向部の上面とのなす角度よりも小さくされていてもよい。

[0013] (特徴5) 本明細書に開示する電流遮断装置では、通電板の外周部は、傾斜部の外周縁から外側に広がる平坦部をさらに有していてもよい。また、通電板の中央部の上面と平坦部の上面とが略平行となっていてよい。

[0014] (特徴6) 本明細書に開示する電流遮断装置では、第1変形板の第1対向部は、さらに通電板の平坦部と対向していてもよい。

実施例 1

[0015] 以下、実施例1の蓄電装置100について説明する。図1に示すように、蓄電装置100は、ケース1と、ケース1に收容された電極組立体3と、ケース1に固定された電極端子としての端子5、7とを備えている。電極組立体3と端子5、7とは電氣的に接続されている。また、蓄電装置100は、電極組立体3と端子7との間に配置された電流遮断装置10を備えている。ケース1の内部には、電解液が注入されており、電極組立体3は、電解液に浸漬している。なお、図1で示す断面図は、後述する通電板20及び第1変形板30の中心を通る断面を示すものである。

[0016] ケース1は金属製であり、略直方体形状の箱型部材である。ケース1は、本体111と、本体111に固定された蓋部112とを備えている。蓋部112は、本体111の上部を覆っている。蓋部112には、開口部81、82が形成されている。端子5は、開口部81を介してケース1の内外に通じ

ており、端子 7 は、開口部 8 2 を介してケース 1 の内外に通じている。

[0017] 電極組立体 3 は、正極シートと、負極シートと、正極シートと負極シートとの間に配置されたセパレータとを備えている。電極組立体 3 は、複数の正極シート、複数の負極シート及び複数のセパレータが積層されて構成されている。正極シート及び負極シートは、集電部材と、集電部材上に形成されている活物質層とを備えている。集電部材としては、正極シートに用いられるものは例えばアルミ箔であり、負極シートに用いられるものは例えば銅箔である。また、電極組立体 3 は、正極集電タブ 4 1 及び負極集電タブ 4 2 を備えている。正極集電タブ 4 1 は、正極シートの上端部に形成されている。負極集電タブ 4 2 は、負極シートの上端部に形成されている。正極集電タブ 4 1 及び負極集電タブ 4 2 は、電極組立体 3 の上方に突出している。正極集電タブ 4 1 は正極リード 4 3 に固定されている。負極集電タブ 4 2 は負極リード 4 4 に固定されている。

[0018] 正極リード 4 3 は、正極集電タブ 4 1 と端子 5 とに接続されている。正極リード 4 3 を介して、正極集電タブ 4 1 と端子 5 とが電氣的に接続されている。正極リード 4 3 とケース 1 との間には、絶縁部材 7 2 が配置されている。絶縁部材 7 2 は、正極リード 4 3 とケース 1 の蓋部 1 1 2 とを絶縁している。

[0019] 負極リード 4 4 は、負極集電タブ 4 2 と接続端子 4 6 とに接続されている。接続端子 4 6 は、電流遮断装置 1 0 を介して端子 7 に電氣的に接続されている。よって、負極リード 4 4、接続端子 4 6 及び電流遮断装置 1 0 を介して、負極集電タブ 4 2 と端子 7 とが電氣的に接続されている。これにより、電極組立体 3 と端子 7 とを接続する通電経路が形成されている。電流遮断装置 1 0 は、この通電経路を遮断可能である。電流遮断装置 1 0 の構成については後述する。負極リード 4 4 とケース 1 との間には、絶縁部材 7 3 が配置されている。絶縁部材 7 3 は、負極リード 4 4 とケース 1 とを絶縁している。

[0020] 蓋部 1 1 2 の上面には、樹脂製のガスケット 6 2、6 3 が配置されている

。ガスケット62は、蓋部112より上方に突出した突出部66と、蓋部112に沿って伸びる平板部68を有する。突出部66は、蓋部112の開口部81より中央側に配置され、平板部68は、蓋部112の開口部81側に配置される。ガスケット62の上面には、外部端子60が、ガスケット62の上面の形状に沿って配置されている。ボルト64の頭部は、突出部66に形成された有底穴62aに配置されている。ボルト64の軸部は、外部端子60の開口を通して上方に突出している。端子5、外部端子60及びボルト64は、互いに電氣的に接続されており、正極端子を構成している。ガスケット63、外部端子61及びボルト65の構成は、上述したガスケット62、外部端子60及びボルト64の構成と同様である。端子7、外部端子61及びボルト65は、互いに電氣的に接続されており、負極端子を構成している。

[0021] ここで、図2を参照して端子7について説明する。図2に示すように、端子7は、ケース1にカシメ固定されている。端子7は、円筒部94、基底部95及び固定部96を備えている。円筒部94は開口部82に挿入されている。円筒部94には貫通孔97が形成されている。基底部95は環状に形成されている。基底部95は円筒部94の下端部に固定されている。基底部95はケース1の内部に配置されている。基底部95には、凹所98が形成されている。凹所98は貫通孔97と連通しており、凹所98内は大気圧に保たれる。固定部96は環状に形成されており、円筒部94の上端部に配置されている。固定部96はケース1の外部に配置されている。端子7は、固定部96によりケース1の蓋部112に固定されている。

[0022] 次に、電流遮断装置10について説明する。図2に示すように電流遮断装置10は、通電板20と、第1変形板30とを備えている。通電板20は、板厚一定の金属製の板材であり、導電性を有している。通電板20は、平面視において（z方向から見ると）円形状に形成されており、第1変形板30の下方に配置されている。通電板20は、外周部21及び中央部22を有している。外周部21には、中央部22に隣接して傾斜部23が形成されてい

る。傾斜部 23 は、中央部 22 の上面と平行な方向（x 方向又は y 方向）に沿って見ると（例えば、図 2 に示すように y 方向から見ると）、中央部 22 から離れるに従って、第 1 変形板 30 との距離が長くなるように傾斜している。すなわち、傾斜部 23 は、中央部 22 から外周方向に向かって下方に傾斜している。中央部 22 は、x 方向及び y 方向（水平方向）に広がる平面状に形成されている。なお、通電板 20 の外周部 21 は、傾斜部 23 の外周端において折れ曲がって水平方向（x 方向又は y 方向）に伸びており、その外周縁に接続端子 46 が接続されている。通電板 20 の下面には、溝部 20a が形成されている。溝部 20a は、中央部 22 の周囲に形成されており、溝部 20a の内側で通電板 20 と第 1 変形板 30 とが接続されている。溝部 20a が形成された位置における通電板 20 の機械的強度は、溝部 20a 以外の位置における通電板 20 の機械的強度よりも低い。通電板 20 には、通気孔 20b が形成されており、第 1 変形板 30 と通電板 20 との間の空間 50 がケース 1 内の空間と連通している。

[0023] 第 1 変形板 30 は、平面視すると（z 方向から見ると）円形状の導電性のダイアフラムであり、下方に凸となっている。第 1 変形板 30 の板厚は一定であり、通電板 20 の板厚よりも薄い。第 1 変形板 30 は、第 1 対向部 31 及び当接部 32 を有している。当接部 32 は、通電板 20 の中央部 22 と溶接によって接続されている。第 1 対向部 31 は、通電板 20 の傾斜部 23 に対向する位置に形成されている。すなわち、平面視したときに、第 1 変形板 30 の第 1 対向部 31 の径方向の長さ、通電板 20 の傾斜部 23 の径方向の長さは略同一となる。第 1 対向部 31 は、x 方向又は y 方向に沿って見ると、当接部 32 から離れるに従って、通電板 20 との距離が長くなるように傾斜している。すなわち、第 1 対向部 31 は、当接部 32 から外周方向に向かって上方に傾斜している。第 1 対向部 31 の外周側は、基底部 95 の下面の外周部と接続されており、基底部 95 の凹所 98 の下端は、第 1 変形板 30 により覆われている。凹所 98 内は、大気圧に保たれているため、第 1 変形板 30 の上面には大気圧が作用する。

[0024] 通電板 20 と、基底部 95 の外周部との間にはシール部材 75 が設けられている。シール部材 75 は、基底部 95 の下面及び通電板 20 の上面に接触し、基底部 95 の外周側を周方向に一巡している。シール部材 75 は、基底部 95 と通電板 20 との間をシールしている。シール部材 75 は、例えば、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（EPDM）などのエチレン・プロピレン系ゴム（EPM）を材料とするリングである。なお、シール部材 75 は上記に限られず、シール性、絶縁性、耐電解液性及び弾性を有する材料が用いられてもよい。また、通電板 20 と第 1 変形板 30 との間には、絶縁部材 74 が配置されている。絶縁部材 74 は、環状の部材であり、通電板 20 の傾斜部 23 より外側の部分と第 1 変形板 30 の第 1 対向部 31 より外側の部分とに接触している。絶縁部材 74 は、シール部材 75 の内側に配置されている。なお、図 3 に示すように、平面視における通電板 20 の傾斜部 23 の外周端の位置が、絶縁部材 74 の内周端の位置と略同一となるように、傾斜部 23 が外周側に伸びていてもよい。この場合、通気孔 20b は、傾斜部 23 に形成される。

[0025] 通電板 20、第 1 変形板 30 及び基底部 95 は、固定部材 70 により固定されている。固定部材 70 は、通電板 20、第 1 変形板 30 及び基底部 95 をカシメ固定している。固定部材 70 の内側には絶縁部材 79 が配置されている。絶縁部材 79 は、通電板 20、第 1 変形板 30 及び端子 7（基底部 95）を、固定部材 70 から絶縁している。

[0026] 上述した説明から明らかなように、電流遮断装置 10 は、接続端子 46 と、通電板 20 と、第 1 変形板 30 と、端子 7 とを直列につなぐ通電経路を有している。このため、電極組立体 3 と端子 7 は、電流遮断装置 10 の通電経路を介して電氣的に接続されている。

[0027] ここで、電流遮断装置 10 の遮断動作について説明する。上述した蓄電装置 100 においては、端子 5 と端子 7 との間が外部機器（例えば、発電機やモータ等）を介して通電可能な導通状態で用いられる。蓄電装置 100 の過充電等によってケース 1 内の圧力が上昇すると、通気孔 20b を介して第 1

変形板 30 の下面に作用する圧力が上昇する。一方、第 1 変形板 30 の上面には大気圧が作用する。このため、ケース 1 の内圧が上昇して所定値に達すると、第 1 変形板 30 が反転して、上方に凸の状態に変化する。すると、第 1 変形板 30 の当接部 32 に接続されていた通電板 20 が、機械的に脆弱な溝部 20a を起点に破断する。これによって、通電板 20 と第 1 変形板 30 とを接続する通電経路が遮断され、電極組立体 3 と端子 7 とが非導通状態となる。このとき、第 1 変形板 30 は接続端子 46 から絶縁されると共に、通電板 20 は端子 7 から絶縁される。

[0028] 図 4 に示すように、電流遮断装置 10 が作動して非導通状態となると、第 1 変形板 30 は、基底部 95 との接続部分と、当接部 32 との中間点付近で座屈することがある。すなわち、第 1 変形板 30 の板厚は薄く、その機械的強度が低い。このため、通電板 20 が破断して、第 1 変形板 30 に瞬間的に大きな力が作用すると、第 1 変形板 30 がその中間点近傍で座屈することがある。このとき、図 4 に示すように、第 1 変形板 30 の座屈部 34 は、第 1 変形板 30 の他の部分より下方に突出する。上記の蓄電装置 100 では、通電板 20 の傾斜部 23 と第 1 変形板 30 の第 1 対向部 31 のそれぞれが下方と上方に傾斜しているため、両者の距離が、通電板 20 の外周端に向かうに従って長くなるように形成されている。このため、電流遮断装置 10 の作動後、座屈部 34 と通電板 20 との距離を十分に確保することができ、第 1 変形板 30 の座屈部 34 と通電板 20 とが接触することを抑制することができる。これによって、第 1 変形板 30 と通電板 20 とが再導通してしまうことを抑制することができる。

[0029] また、本実施例の電流遮断装置 10 では、通電板 20 は板厚が一定の板材を用いて形成されている。このため、従来の技術と比較して通電板 20 の成形が容易となり、さらに材料費、加工費を低減することができる。

実施例 2

[0030] 次に、図 5 を参照して実施例 2 の蓄電装置について説明する。以下では、実施例 1 と相違する点についてのみ説明し、実施例 1 と同一の構成について

はその詳細な説明を省略する。本実施例の蓄電装置では、電流遮断装置の構成が実施例1のそれと異なっており、それ以外の構成は実施例1と同様である。

[0031] 図5に示すように、電流遮断装置10aは、通電板20と、第1変形板30と、金属製の第2変形板40を備えている。

[0032] 第2変形板40は、円形状のダイアフラムである。第2変形板40の中心位置は、平面視すると（z方向から見ると）、第1変形板30の中心位置及び通電板20の中心位置と略一致している。第2変形板40は、第2対向部47及び中心部48を有している。第2変形板40は、通電板20の下方に配置されており、その中心部48が下方に突出している。第2対向部47は、通電板20の傾斜部23に対向する位置に形成されている。すなわち、平面視したときに、第2変形板40の第2対向部47の径方向の長さと、通電板20の傾斜部23の径方向の長さは略同一となる。第2対向部47は、x方向又はy方向に沿って見ると、中心部48から離れるに従って、通電板20との距離が短くなるように傾斜している。すなわち、第2対向部47は、中心部48から外周方向に向かって上方に傾斜している。中心部48は、x方向及びy方向（水平方向）に広がる平面状に形成されているため、中心部48の上面と第2対向部47の上面とのなす角度は θ_1 となっている。本実施例では、傾斜部23の下面と中央部22の下面とのなす角度 θ_2 は、中心部48の上面と第2対向部47の上面とのなす角度 θ_1 よりも小さくなっている。第2変形板40の第2対向部47の外周側の上面は、通電板20の外周部の下面に溶接により固定されている。また、第2変形板40の中心部48の上面には、上方に突出する突出部40aが設けられている。突出部40aの上方には通電板20の中央部22が位置している。第2変形板40の下面にはケース1内の空間130の圧力が作用する（後述）。空間130はケース1内の空間からシールされている。

[0033] 通電板20は、第2変形板40と第1変形板30との間に配置されており、通電板20には、通気孔20bが形成されている。空間130は、通気孔

20bを介して第1変形板30と通電板20との間の空間132と連通している。第1変形板30は、通電板20の上方に配置されている。第1変形板30の上面には、空間134が形成されている。空間134は、大気圧に保たれている。

[0034] 第2変形板40、通電板20、第1変形板30及び基底部95は、固定部材80により固定されている。固定部材80は、第2変形板40、通電板20、第1変形板30及び基底部95をカシメ固定している。固定部材80の内側には絶縁部材89が配置されている。絶縁部材89は、第2変形板40、通電板20、第1変形板30及び端子7（基底部95）を、固定部材80から絶縁している。

[0035] 電流遮断装置10aは、接続端子46と、通電板20と、第1変形板30と、端子7とを直列につなぐ通電経路を有している。このため、電極組立体3と端子7は、電流遮断装置10aの通電経路を介して電氣的に接続されている。

[0036] ここで、電流遮断装置10aの遮断動作について説明する。上述した蓄電装置では、ケース1の内圧が上昇すると、第2変形板40の下面に作用する圧力が上昇する。一方、第2変形板40の上面には、ケース1内の空間からシールされた空間130の圧力が作用する。このため、ケース1内の圧力が所定値を超えると、第2変形板40が反転して、下方に凸の状態から上方に凸の状態に変化する。このとき、空間130内の空気は通気孔20bを通過して空間132に移動し、空間132内の圧力が上昇する。また、第2変形板40が反転すると、第2変形板40の突出部40aが通電板20の中央部22に衝突し、通電板20が溝部20aで破断する。これにより、第1変形板30が反転し、第1変形板30及び通電板20の中央部22が上方に変位する。このため、通電板20と第1変形板30を接続する通電経路が遮断され、電極組立体3と端子7との間の導通が遮断される。このとき、第1変形板30は接続端子46から絶縁されると共に、通電板20は端子7から絶縁されている。実施例2の蓄電装置においても、通電板20と第1変形板30が

実施例 1 のそれらと同様に傾斜しているため、実施例 1 の蓄電装置 100 と同様の作用効果を奏することができる。

- [0037] また、本実施例の電流遮断装置 10a では、傾斜部 23 の下面と中央部 22 の下面とのなす角度 θ_2 は、中心部 48 の上面と第 2 対向部 47 の上面とのなす角度 θ_1 よりも小さくなっている。すなわち、通電板 20 と第 2 変形板 40 とで囲まれる空間においては、通電板 20 と第 2 変形板 40 とが当接する位置より上方に形成される空間は、通電板 20 と第 2 変形板 40 とが当接する位置より下方に形成される空間よりも大きくなる。これによって、電流遮断装置 10a の作動時に、第 2 変形板 40 が反転するスペースを確保することができ、第 2 変形板 40 が好適に反転することができる。

実施例 3

- [0038] 次に、図 6 及び 7 を参照して実施例 3 の蓄電装置について説明する。実施例 3 の蓄電装置は、実施例 1 における蓋部 112 の上面に配置される各部材（162, 163, 164, 165 等）の構成及び通電板 120 の構成が異なっている。それ以外の構成については実施例 1 と同様であるため、その詳細な説明は省略する。
- [0039] 図 6 に示すように、蓋部 112 の上面には、樹脂製のガスケット 162, 163 が配置されている。ガスケット 162 の上面には、外部端子 60 が配置されている。外部端子 60 には、貫通孔 60a が形成されている。貫通孔 60a は、外部端子 60 の上面側に比べ、下面側のサイズが大きくなっている。ガスケット 162 は、蓋部 112 と外部端子 60 とを絶縁している。ボルト 164 は、貫通孔 60a を通過している。具体的には、ボルト 164 の頭部は、貫通孔 60a 内に収容されている。また、ボルト 164 の軸部は、貫通孔 60a を通って外部端子 60 の上方に突出している。端子 5、外部端子 60 及びボルト 164 は、互いに電氣的に接続されており、正極端子を構成している。ガスケット 163、外部端子 61 及びボルト 165 の構成は、上述したガスケット 162、外部端子 60 及びボルト 164 の構成と同様である。端子 7、外部端子 61 及びボルト 165 は、互いに電氣的に接続され

ており、負極端子を構成している。

[0040] 図7に示すように、通電板120は、外周部121及び中央部122を有している。通電板120の外周部121には、傾斜部123と平坦部124が形成されている。傾斜部123は、中央部122の外周端に隣接して形成されている。平坦部124は、傾斜部123の外周端に隣接して形成されている。平坦部124は、傾斜部123の外周端において折れ曲がって水平方向に伸びており、その外周縁に接続端子46が接続されている。平面視したときの傾斜部123と平坦部124の境界の位置は、絶縁部材74の内周端の位置よりも径方向において内側に位置している。

[0041] 実施例3の蓄電装置では、実施例1と比較して、傾斜部123がx-y平面に対して鋭角に形成される。このため、第1変形板30が座屈した際（図4参照）に、第1変形板30と通電板120との距離をより確保することができる。すなわち、第1変形板30と通電板120とが再導通してしまうことをより抑制することができる。なお、ガスケット162、163、ボルト164、165等の構成は、上述した他の実施例に用いてもよい。

実施例 4

[0042] 次に、図8を参照して実施例4の蓄電装置について説明する。実施例4では、実施例3の構成に加えて、実施例2で説明した第2変形板40を備えている。図8に示すように、第2変形板40の第2対向部47は、通電板120の傾斜部123及び平坦部124に対向する位置に形成されている。すなわち、平面視したときに、第2変形板40の第2対向部47の径方向の長さ、通電板120の傾斜部123と平坦部124の径方向の長さを足し合わせた長さは略同一となる。本実施例では、傾斜部123の下面と中央部122の下面とのなす角度 θ_3 は、中心部48の上面と第2対向部47の上面とのなす角度 θ_1 よりも小さくなっている。

[0043] 実施例4の蓄電装置においても、通電板120と第1変形板30が実施例1のそれらと同様に傾斜しているため、実施例1の蓄電装置100と同様の作用効果を奏することができる。

実施例 5

[0044] 次に、図 9 を参照して実施例 5 の蓄電装置について説明する。実施例 5 では、実施例 4 と第 2 変形板の構成が異なり、それ以外の構成は実施例 4 と同様である。図 9 に示すように、第 2 変形板 140 は、第 2 対向部 147 及び中心部 148 を有している。第 2 変形板 140 の第 2 対向部 147 は、通電板 120 の傾斜部 123 に対向する位置に形成されている。第 2 変形板 140 は、第 2 対向部 147 の外周側において、通電板 120 と接続されている。すなわち、平面視したときに、第 2 変形板 140 の第 2 対向部 147 の径方向の長さ、通電板 120 の傾斜部 123 の径方向の長さは略同一となっており、第 2 変形板 140 の第 2 対向部 147 の外周端の位置は、絶縁部材 74 の内周端の位置よりも径方向において内側に位置している。本実施例では、傾斜部 123 の下面と中央部 122 の下面とのなす角度 θ_3 は、中心部 148 の上面と第 2 対向部 147 の上面とのなす角度 θ_4 よりも小さくなっている。

[0045] 実施例 5 の蓄電装置においても、通電板 120 と第 1 変形板 30 が実施例 1 のそれらと同様に傾斜しているため、実施例 1 の蓄電装置 100 と同様の作用効果を奏することができる。

実施例 6

[0046] 次に、図 10 を参照して実施例 6 の蓄電装置について説明する。実施例 6 では、実施例 1 と通電板 20 の溝部の位置が相違している。実施例 1 では、溝部 20a が、通電板 20 の中央部 21 と傾斜部 23 の境界に設けられていたが、実施例 6 の通電板 20 の溝部 20c は、通電板 20 の中央部 21 に設けられている。すなわち、平面視すると、通電板 20 の径方向において、中央部 21 と傾斜部 23 の境界より内側に溝部 20c が形成されている。

[0047] 通電板は、板状部材に溝部を形成した後に図面に示す形状に成形されることがある。また、破断荷重（ケース内の圧力により通電板 20 が破断する荷重）は、溝の形状と深さで決まるものである。したがって、実施例 6 の蓄電装置では、溝部 20c を中央部 21 と傾斜部 23 の境界となる位置に形成す

る場合と比較して、通電板 20 の成型時において、溝部 20c に加わる応力や溝部 20c の変形が抑制されるため、破断荷重を安定させることができる。すなわち、蓄電装置の製造ばらつきを低減することができる。

[0048] 以上、本明細書が開示する技術の実施例について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。例えば、実施例 2 において、第 1 変形板 30 に、空間 132 と空間 134 とを連通する連通孔を形成し、空間 130、132 を大気圧に維持してもよい。

[0049] また、電流遮断装置 10 は、端子 5 側に設けられてもよいし、端子 5 と端子 7 の双方に設けられてもよい。端子 5 側に電流遮断装置 10 が設けられる場合は、端子 5 と蓋部 112 との間に、上記の実施例の構成と同様に絶縁部材を配置することができる。また、上記の実施例では、第 1 変形板 30 が反転することで通電板 20 との導通が遮断される。しかしながら、第 1 変形板 30 の変形の態様は反転に限られない。例えば、第 1 変形板 30 の当接部 32 が上方に撓むことで通電板 20 が溝部 20a を起点に破断し、第 1 変形板 30 と通電板 20 との導通が遮断される構成であってもよい。第 1 変形板 30 は、第 1 変形板 30 と通電板 20 との導通が遮断されるのであればどのように変形してもよい。第 2 変形板 40 についても同様である。

[0050] 本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

請求の範囲

[請求項1]

ケース内に収容され、

前記ケースに収容される電極組立体と前記ケースに設けられる電極端子とを電氣的に接続された導通状態と、電氣的に非接続となる非導通状態とに切替える電流遮断装置であって、

前記電極組立体に電氣的に接続される通電板と、

前記通電板と対向して配置され、前記電極端子に電氣的に接続される第1変形板と、を備えており、

前記通電板は、中央部と、該中央部を取り囲む外周部を有しており、

前記第1変形板は、前記導通状態においては前記通電板と前記中央部において当接して電氣的に接続している一方で、前記非導通状態においては前記通電板から離間して前記通電板と電氣的に非接続となり、

前記通電板の中央部の上面は、前記導通状態において、第1方向及び該第1方向に直交する第2方向に広がる平面状に形成されており、

前記通電板の外周部は、前記中央部の境界から外側に広がる傾斜部を有しており、

前記導通状態において前記通電板及び前記第1変形板を前記第1方向又は前記第2方向に沿って見ると、前記傾斜部の上面は、前記中央部から離れるにしたがって前記第1変形板との距離が長くなるように傾斜している、電流遮断装置。

[請求項2]

前記第1変形板は、前記導通状態において前記通電板の中央部と当接する当接部と、前記通電板の傾斜部と対向する第1対向部を有しており、

前記導通状態において前記通電板及び前記第1変形板を前記第1方向又は前記第2方向に沿って見ると、前記第1変形板の第1対向部の下面は、前記当接部から離れるにしたがって前記通電板の傾斜部との

距離が長くなるように傾斜している、請求項 1 に記載の電流遮断装置。

[請求項3] 前記通電板は、前記傾斜部において板厚が一定である、請求項 1 または 2 に記載の電流遮断装置。

[請求項4] 前記通電板に対して前記第 1 変形板とは反対側に配置されているとともに、前記通電板の中央部に向かって突出している突起が設けられている第 2 変形板をさらに備えており、

前記第 2 変形板は、前記導通状態においては前記突起が第 1 位置に位置して前記通電板と前記第 1 変形板とが当接している第 1 状態と、前記非導通状態においては前記突起が前記第 1 位置から前記通電板側の第 2 位置に移動して前記通電板と前記第 1 変形板とを離間させる第 2 状態とに切り替えられる、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の電流遮断装置。

[請求項5] 前記第 2 変形板は、前記導通状態において、前記突起を有する中心部と、前記通電板の傾斜部と対向する第 2 対向部とを有しており、

前記導通状態において前記通電板及び前記第 2 変形板を前記第 1 方向又は前記第 2 方向に沿って見ると、前記第 2 変形板の前記第 2 対向部の上面は、前記中心部から離れるにしたがって前記通電板の傾斜部との距離が短くなるように傾斜しており、

前記傾斜部の下面と前記中央部の下面とのなす角度は、前記中心部の上面と前記第 2 対向部の上面とのなす角度よりも小さい、請求項 4 に記載の電流遮断装置。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の電流遮断装置を備える蓄電装置。

補正された請求の範囲
[2016年10月6日(06.10.2016)国際事務局受理]

〔請求項1〕 ケース内に收容され、

前記ケースに收容される電極組立体と前記ケースに設けられる電極端子とを電氣的に接続された導通状態と、電氣的に非接続となる非導通状態とに切換える電流遮断装置であって、

前記電極組立体に電氣的に接続される通電板と、

前記通電板と対向して配置され、前記電極端子に電氣的に接続される第1変形板と、を備えており、

前記通電板は、中央部と、該中央部を取り囲む外周部を有しており

、
前記第1変形板は、前記導通状態においては前記通電板と前記中央部において当接して電氣的に接続している一方で、前記非導通状態においては前記通電板から離間して前記通電板と電氣的に非接続となり

、
前記通電板の中央部の上面は、前記導通状態において、第1方向及び該第1方向に直交する第2方向に広がる平面状に形成されており、

前記通電板の外周部は、前記中央部の境界から外側に広がる傾斜部を有しており、

前記導通状態において前記通電板及び前記第1変形板を前記第1方向又は前記第2方向に沿って見ると、前記傾斜部の上面は、前記中央部から離れるにしたがって前記第1変形板との距離が長くなるように傾斜している、電流遮断装置。

〔請求項2〕 (補正後) 前記通電板と前記第1変形板との間には、前記第1変形板に対して付勢力を付与する部材が介在していない、請求項1に記載の電流遮断装置。

〔請求項3〕 (補正後) 前記通電板の前記傾斜部と前記第1変形板との間には、前記ケース内の空気のみが存在する、請求項1に記載の電流遮断装置

。

〔請求項4〕（補正後） 前記通電板は、前記導通状態から前記非導通状態となるときに、前記通電板の中央部と外周部の間で破断し、前記中央部が前記第1変形板と共に移動する、請求項1～3のいずれか一項に記載の電流遮断装置。

〔請求項5〕（補正後） 前記第1変形板は、前記導通状態において前記通電板の中央部と当接する当接部と、前記通電板の傾斜部と対向する第1対向部を有しており、

前記導通状態において前記通電板及び前記第1変形板を前記第1方向又は前記第2方向に沿って見ると、前記第1変形板の第1対向部の下面は、前記当接部から離れるにしたがって前記通電板の傾斜部との距離が長くなるように傾斜している、請求項1～4のいずれか一項に記載の電流遮断装置。

〔請求項6〕（補正後） 前記通電板は、前記傾斜部において板厚が一定である、請求項1～5のいずれか一項に記載の電流遮断装置。

〔請求項7〕（追加） 前記通電板に対して前記第1変形板とは反対側に配置されているとともに、前記通電板の中央部に向かって突出している突起が設けられている第2変形板をさらに備えており、

前記第2変形板は、前記導通状態においては前記突起が第1位置に位置して前記通電板と前記第1変形板とが当接している第1状態と、前記非導通状態においては前記突起が前記第1位置から前記通電板側の第2位置に移動して前記通電板と前記第1変形板とを離間させる第2状態とに切り替えられる、請求項1～6のいずれか一項に記載の電流遮断装置。

〔請求項8〕（追加） 前記第2変形板は、前記導通状態において、前記突起を有する中心部と、前記通電板の傾斜部と対向する第2対向部とを有しており、

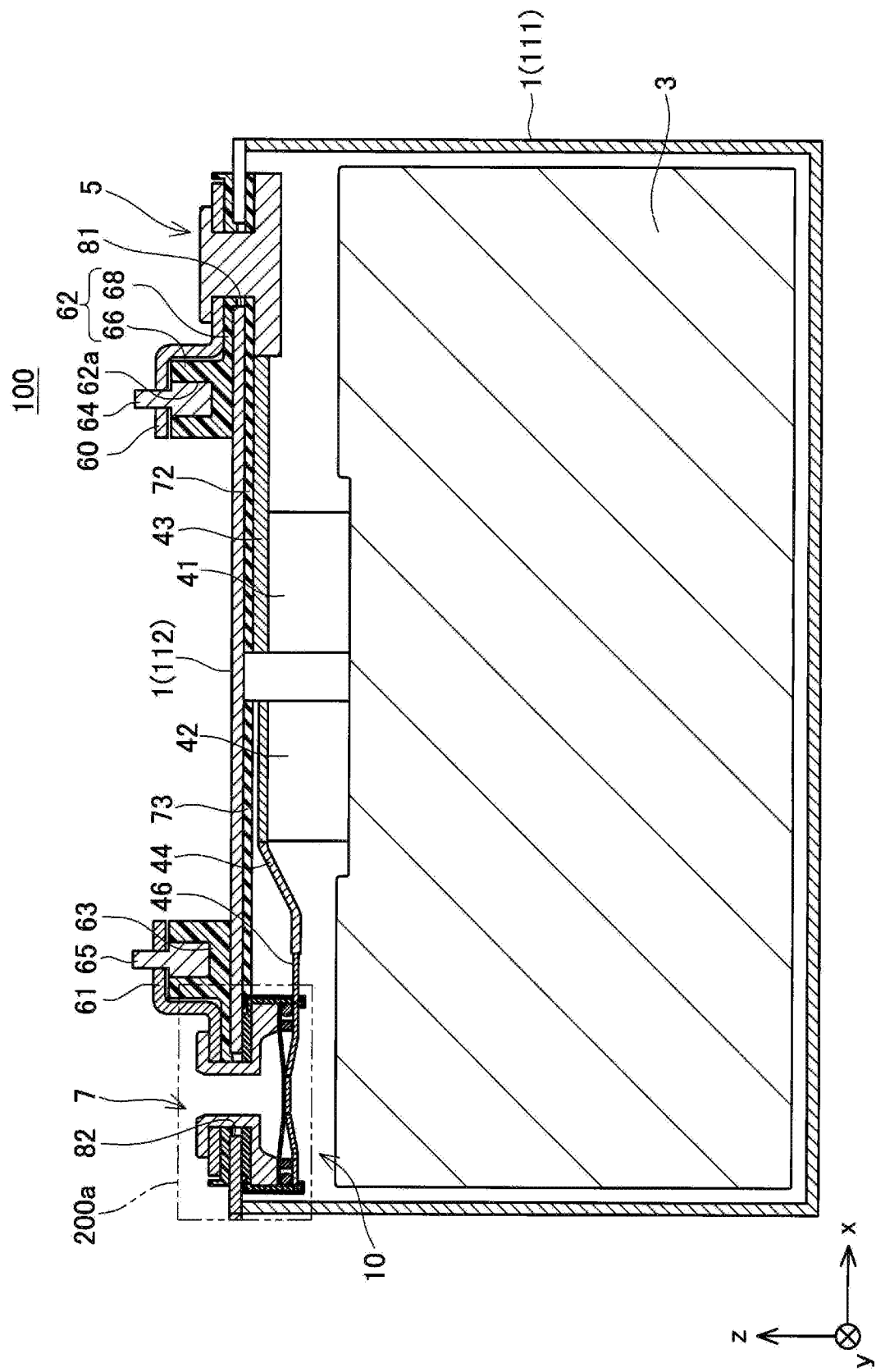
前記導通状態において前記通電板及び前記第2変形板を前記第1方向又は前記第2方向に沿って見ると、前記第2変形板の前記第2対向

部の上面は、前記中心部から離れるにしたがって前記通電板の傾斜部との距離が短くなるように傾斜しており、

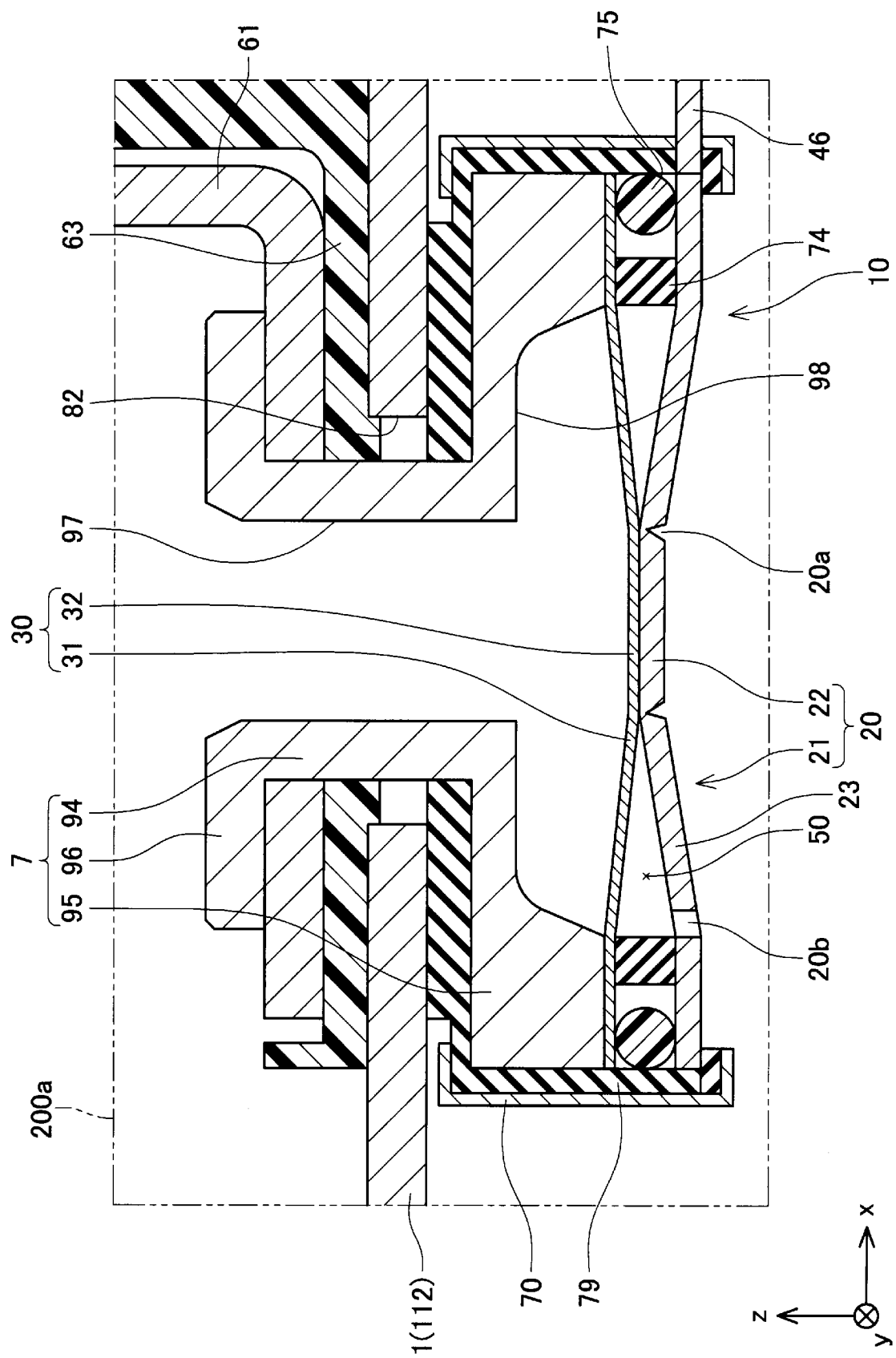
前記傾斜部の下面と前記中央部の下面とのなす角度は、前記中心部の上面と前記第2対向部の上面とのなす角度よりも小さい、請求項7に記載の電流遮断装置。

〔請求項9〕（追加） 請求項1から8のいずれか一項に記載の電流遮断装置を備える蓄電装置。

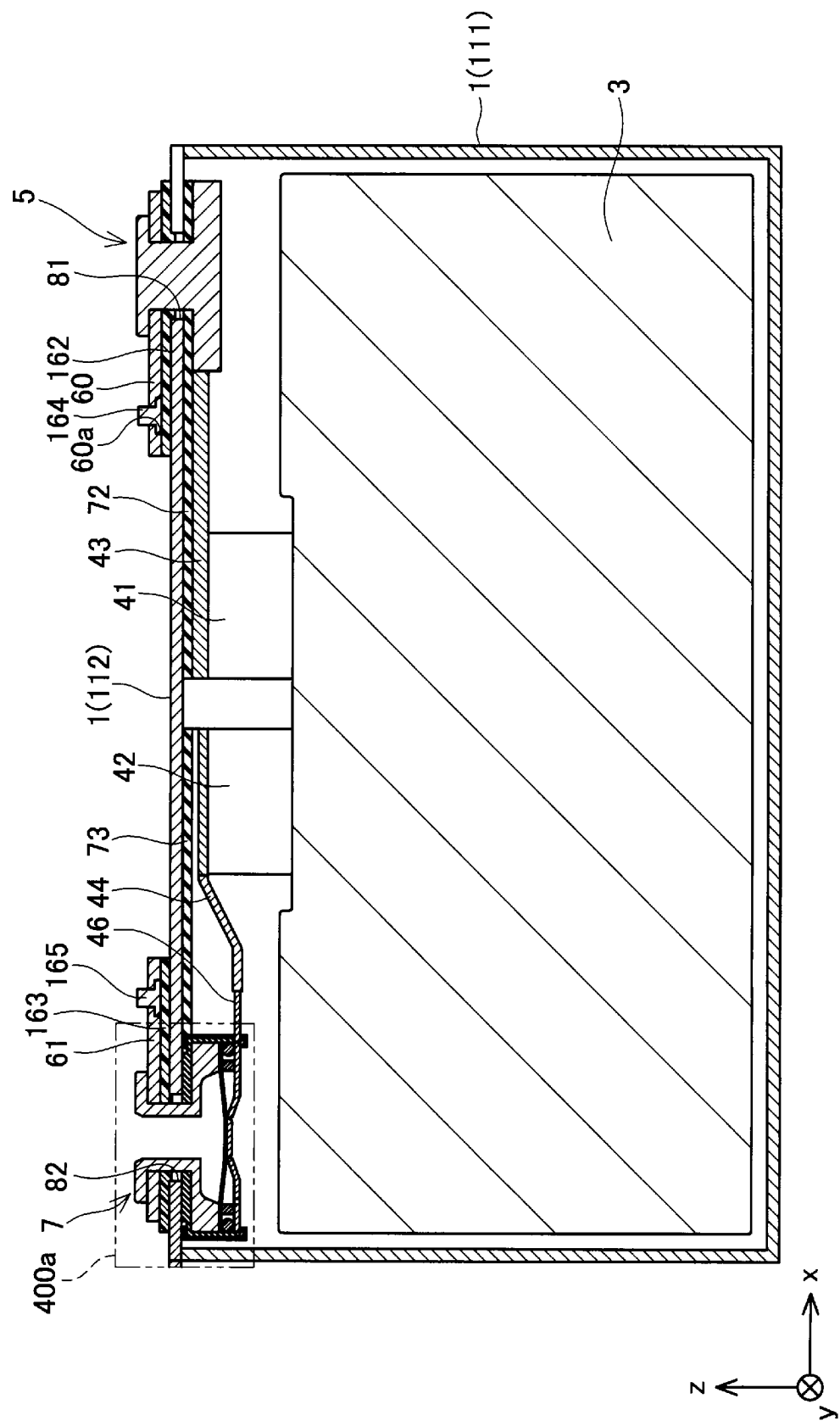
[図1]



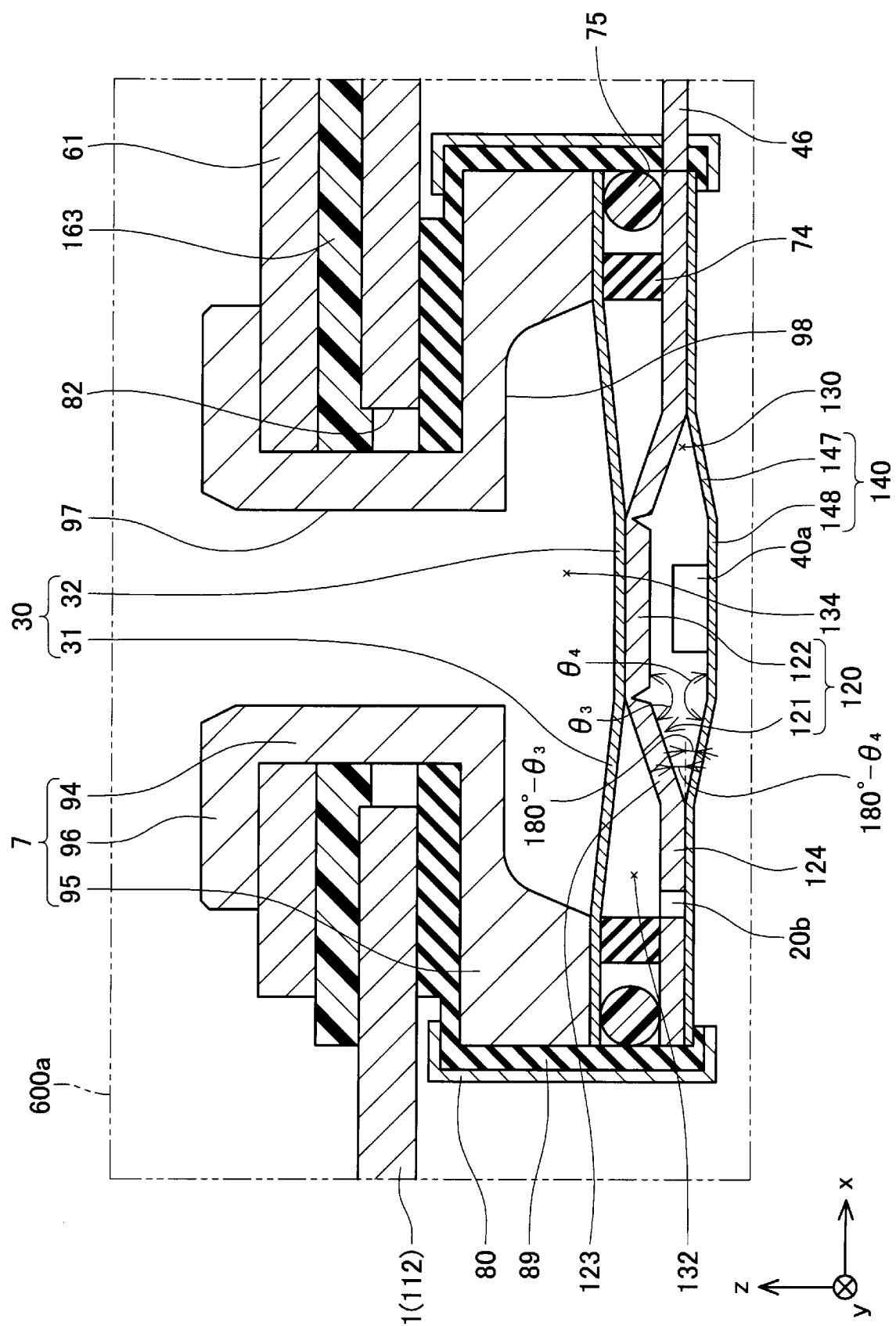
[図3]



[図6]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/34(2006.01)i, H01G2/18(2006.01)i, H01G11/16(2013.01)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)

H01M2/34, H01G2/18, H01G11/16

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2005-108503 A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), 21 April 2005 (21.04.2005), paragraphs [0005], [0019] to [0022]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3, 6 4, 5
X A	JP 11-176417 A (FDK Corp.), 02 July 1999 (02.07.1999), paragraphs [0005], [0031] to [0036]; fig. 3, 4 (Family: none)	1, 3, 6 2, 4, 5
A	JP 2014-2901 A (Toyota Industries Corp.), 09 January 2014 (09.01.2014), (Family: none)	1-6

☒ 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
02 August 2016 (02.08.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

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/JP2016/064058

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 2014-86319 A (Toyota Motor Corp.), 12 May 2014 (12.05.2014), & US 2015/0243960 A1 & WO 2014/064511 A1 & CN 104488113 A & KR 10-2015-0033667 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/34(2006.01)i, H01G2/18(2006.01)i, H01G11/16(2013.01)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. H01M2/34, H01G2/18, H01G11/16

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2005-108503 A（新神戸電機株式会社） 2005.04.21, 段落[0005], [0019]-[0022], 図1, 2 (ファミリーなし)	1-3, 6 4, 5
X A	JP 11-176417 A（富士電気化学株式会社） 1999.07.02, 段落[0005], [0031]-[0036], 図3, 4 (ファミリーなし)	1, 3, 6 2, 4, 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

「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

02.08.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

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）

佐藤 知絵

4 X

4 4 9 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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 2014-2901 A (株式会社豊田自動織機) 2014.01.09, (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2014-86319 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.05.12, & US 2015/0243960 A1 & WO 2014/064511 A1 & CN 104488113 A & KR 10-2015-0033667 A	1-6