(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
2014 年 6 月 26 日(26.06.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/097849 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/34 (2006.01) *H01M 10/04* (2006.01)
H01G 11/14 (2013.01) *H01M 10/0585* (2010.01)
H01M 2/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082065

(22) 国際出願日: 2013 年 11 月 28 日(28.11.2013)

(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 2012-279104 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) 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).

(72) 発明者: 小田切 俊雄 (OTAGIRI Toshio); 〒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). 秋山 泰有 (AKIYAMA Hirokuni); 〒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).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

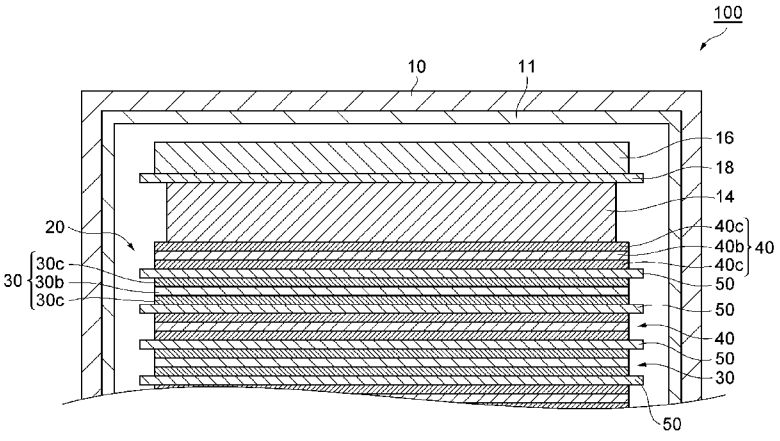
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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及び説明書（条約第 19 条(1)）

(54) **Title**: POWER STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称 : 蓄電装置



(57) **Abstract**: This power storage device is provided with a case, an electrode assembly housed inside of the case, a first conductive plate arranged between the case and the electrode assembly, a second conductive plate arranged between the case and the first conductive plate, and an insulating member arranged between the first conductive plate and the second conductive plate. The electrode assembly is provided with a positive electrode, a negative electrode, and a separator arranged between the positive electrode and the negative electrode. The first conductive plate is electrically connected with one of the positive electrode and the negative electrode, and the second conductive plate is electrically connected with other of the positive electrode and the negative electrode. The rigidity of the first conductive plate is higher than that of the positive electrode or the negative electrode of the electrode assembly nearest to the first conductive plate, and the rigidity of the first conductive plate is higher than that of the second conductive plate.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/097849 A1

本発明の一側面の蓄電装置は、ケースと、ケース内に収容された電極組立体と、ケースと電極組立体との間に配置された第１導電板と、ケースと第１導電板との間に配置された第２導電板と、第１導電板と第２導電板との間に配置された絶縁部材と、を備える。電極組立体は、正極と、負極と、正極と負極との間に配置されたセパレータと、を備える。第１導電板が、正極及び負極の一方と電気的に接続されており、第２導電板が、正極及び負極の他方と電気的に接続されている。第１導電板の剛性が、電極組立体の正極及び負極のうち第１導電板に最も近接する正極または負極の剛性よりも高く、かつ、第１導電板の剛性が第２導電板の剛性よりも高い。

明　細　書

発明の名称 ： 蓄電装置

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電装置に関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献１，２に記載されるように、正極と負極とによって形成された電極組立体を備える蓄電装置が知られている。これらの蓄電装置において、電極組立体は、正極と負極とがセパレータを介して重ね合され、巻回されることにより形成されている。正極と負極のそれぞれは、金属箔の両面に活物質層が形成されて成る。特許文献１に記載の蓄電装置では、正極と負極の各金属箔を露出させた露出部分が巻回体の外周に設けられている。特許文献２に記載の蓄電装置では、正極と負極の各金属箔からなる導電材によって、電極組立体の外周が覆われている。

[0003] これらの蓄電装置では、蓄電装置を圧潰させる力が加わったり、蓄電装置に釘等が刺さったりした場合に、正極露出部分と負極露出部分との間、あるいは、正極導電材と負極導電材との間で短絡電流が流れる。このように、活物質層が形成されない導電体において短絡電流が流れるようにすることにより、蓄電装置の発熱が抑制される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平１１－２３３１４９号公報

特許文献2：特開２００３－１４２０６８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 正極導電材と負極導電材との間に短絡電流を流すためには、圧潰が生じたとき又は釘が刺さったときに、正極導電材と負極導電材との間に配置された絶縁部材が破れることが必要である。上述した従来の蓄電装置では、圧潰が

生じたとき又は釘が刺さったときに、絶縁部材が適切に破れずに、活物質層が形成された正極と負極との間で短絡電流が流れるおそれがある。その場合、いわゆる熱暴走が生じる可能性があり、安全性の面で問題がある。

[0006] 本発明は、絶縁部材が確実に破れるようにし、安全性を向上させることができる蓄電装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一側面の蓄電装置は、ケースと、ケース内に収容された電極組立体と、ケースと電極組立体との間に配置された第１導電板と、ケースと第１導電板との間に配置された第２導電板と、第１導電板と第２導電板との間に配置された絶縁部材と、を備え、電極組立体は、正極と、負極と、正極と負極との間に配置されたセパレータと、を備え、第１導電板が、正極及び負極の一方と電気的に接続されており、第２導電板が、正極及び負極の他方と電気的に接続されており、第１導電板の剛性が、電極組立体の正極及び負極のうち第１導電板に最も近接する正極または負極の剛性よりも高く、かつ、第１導電板の剛性が第２導電板の剛性よりも高い。

[0008] この蓄電装置によれば、ケースの内側に第２導電板が配置され、第２導電板の内側に第１導電板が配置される。第２導電板と第１導電板との間には絶縁部材が配置される。ここで、第１導電板の剛性が、電極組立体の正極及び負極のうち第１導電板に最も近接する正極または負極の剛性よりも高いため、第１導電板よりも内側の部分すなわち電極組立体は、外部から加わる力に対して変形しにくい。また、第１導電板の剛性が第２導電板の剛性よりも高いため、第２導電板は、外部から加わる力に対して比較的変形しやすい。よって、圧潰が生じたとき又は釘が刺さったときに、第１導電板と第２導電板との間に配置された絶縁部材が破れやすい。したがって、この蓄電装置によれば、絶縁部材が確実に破れ、安全性を向上させることができる。

[0009] 電極組立体の最も外側の層は負極であり、第１導電板が、負極と電気的に接続されており、第１導電板の剛性が、第１導電板に隣接する負極の剛性よりも高くてもよい。この場合、負極に接続された第１導電板の剛性が高めら

れることにより、絶縁部材が確実に破れる。

[0010] ケースと第２導電板との間に配置された第３導電板と、ケースと第３導電板との間に配置された第４導電板と、第３導電板と第４導電板との間に配置された第２絶縁部材と、を更に備え、第３導電板が、正極及び負極の一方と電気的に接続されており、第４導電板が、正極及び負極の他方と電気的に接続されており、第１導電板の剛性が、第２導電板の剛性、第３導電板の剛性、及び第４導電板の剛性のいずれよりも高くてもよい。この場合、正極及び負極にそれぞれ接続された２枚の導電板と、その間に配置された絶縁部材とによって形成される３層構造の短絡部が、複数設けられる。複数の短絡部のうち、電極組立体に最も近接する短絡部の第１導電板の剛性が、他の第２導電板、第３導電板、第４導電板の剛性よりも高められる。よって、第１導電板と第２導電板との間に配置された絶縁部材が確実に破れ、安全性を向上させることができる。

[0011] 第１導電板はステンレス製であってもよい。導電板としては、電極に用いられる金属箔と同じ材質が用いられることがある。ステンレスは、電極に用いられる金属箔よりもヤング率が高く、よって第１導電板を高い剛性の部材とし得る。第１導電板がステンレス製であることにより、第１導電板よりも外側（ケース側）の部分は変形しやすい。したがって、絶縁部材をより確実に破ることができる。

[0012] 第１導電板の厚みが第２導電板の厚みよりも大きくてもよい。この場合、第１導電板の剛性を高くし易い。

[0013] 第１導電板のヤング率が第２導電板のヤング率よりも大きくてもよい。ヤング率が大きい物質ほど、高い剛性の部材とし得る。この場合、第１導電板の剛性を高くし易い。

[0014] 第１導電板の厚みが、第２導電板の厚み、第３導電板の厚み、及び第４導電板の厚みのいずれよりも大きくてもよい。この場合、２枚の導電板と絶縁部材とによって形成される３層構造の短絡部が複数設けられる場合であっても、第１導電板の剛性を最も高くし易い。

[0015] 第１導電板のヤング率が、第２導電板のヤング率、第３導電板のヤング率、及び第４導電板のヤング率のいずれよりも大きくてもよい。この場合、２枚の導電板と絶縁部材とによって形成される３層構造の短絡部が複数設けられる場合であっても、第１導電板の剛性を最も高くし易い。

[0016] 蓄電装置が二次電池であってもよい。この場合、二次電池において、圧潰または釘刺し時の安全性を向上させることができる。

発明の効果

[0017] 本発明の一側面によれば、絶縁部材が確実に破れるようにし、安全性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図１は、本発明の第１実施形態に係る蓄電装置を模式的に示す断面図である。

[図2]図２は、図１のＩＩ－ＩＩ線に沿った断面図である。

[図3]図３は、図１の蓄電装置において外力が加わった場合の短絡状態を示す断面図である。

[図4]図４は、第２実施形態に係る蓄電装置を示す断面図である。

[図5]図５は、第３実施形態に係る蓄電装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図面の説明において同一要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

[0020] 図１は、本発明の第１実施形態に係る蓄電装置を模式的に示す断面図である。図２は、図１のＩＩ－ＩＩ線に沿った断面図である。図１及び図２に示される蓄電装置としての二次電池１００は、例えばリチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池である。

[0021] 二次電池１００は、ケース１０と、ケース１０内に収容された電極組立体２０とを備える。ケース１０は例えばアルミニウム等の金属からなってもよい。電極組立体２０は、正極３０と、負極４０と、正極３０と負極４０との

間に配置されたセパレータ５０とを備える。正極３０、負極４０は、例えばシート状である。セパレータ５０は、例えばシート状であるが、袋状であってもよい。複数の正極３０及び複数の負極４０が、セパレータ５０を介して交互に積層されている。セパレータ５０が袋状である場合には、セパレータ５０内に、例えば正極３０が収容される。ケース１０内には電解液６０が充填され得る。電解液６０としては、例えば有機溶媒系又は非水系の電解液等が挙げられる。ケース１０の内壁面上には、絶縁フィルム１１が配置される。

[0022] 正極３０は、金属箔３０ｂと、金属箔３０ｂの両面に設けられた正極活物質層３０ｃとを備え得る。金属箔３０ｂは例えばアルミニウム箔である。正極活物質層３０ｃは、正極活物質とバインダとを含んでもよい。正極活物質としては、例えば複合酸化物、金属リチウム、硫黄等が挙げられる。複合酸化物は、マンガン、ニッケル、コバルト及びアルミニウムの少なくとも１つとリチウムとを含む。

[0023] 正極３０は、縁に形成されたタブ３０ａを有してもよい。タブ３０ａには、正極活物質が担持されていない。正極３０は、タブ３０ａを介して導電部材３２に接続され得る。導電部材３２は、正極端子３４に接続され得る。正極端子３４は、絶縁リング３６を介してケース１０に取り付けられてもよい。

[0024] 負極４０は、金属箔４０ｂと、金属箔４０ｂの両面に設けられた負極活物質層４０ｃとを備え得る。金属箔４０ｂは例えば銅箔である。負極活物質層４０ｃは、負極活物質とバインダとを含んでもよい。負極活物質としては、例えば黒鉛、高配向性グラファイト、メソカーボンマイクロビーズ、ハードカーボン、ソフトカーボン等のカーボン、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、金属化合物、ＳｉＯｘ（０．５≦ｘ≦１．５）等の金属酸化物、ホウ素添加炭素等が挙げられる。

[0025] 負極４０は、縁に形成されたタブ４０ａを有してもよい。タブ４０ａには、負極活物質が担持されていない。負極４０は、タブ４０ａを介して導電部

材４２に接続され得る。導電部材４２は、負極端子４４に接続され得る。負極端子４４は、絶縁リング４６を介してケース１０に取り付けられてもよい。

[0026] セパレータ５０としては、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）等のポリオレフィン系樹脂からなる多孔質フィルム、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、メチルセルロース等からなる織布又は不織布等が例示される。

[0027] ケース１０と電極組立体２０との間には、第１導電板１４が配置される。第１導電板１４は、例えば単一の板状部材からなるが、積層された複数の金属箔からなってもよい。第１導電板１４には、活物質層が設けられていない。第１導電板１４は、安全対策用の未塗工電極である。

[0028] ケース１０と第１導電板１４との間には、第２導電板１６が配置される。第２導電板１６は、例えば単一の板状部材からなるが、積層された複数の金属箔からなってもよい。第２導電板１６には、活物質層が設けられていない。第２導電板１６は、安全対策用の未塗工電極である。

[0029] 第１導電板１４と第２導電板１６との間には、絶縁部材１８が配置される。絶縁部材１８は、絶縁シート又は絶縁層であってもよい。絶縁部材１８としては、例えば樹脂シート、樹脂層、又はセパレータ５０が用いられてもよい。

[0030] 第１導電板１４は、正極３０及び負極４０の一方と電気的に接続される。第２導電板１６は、正極３０及び負極４０の他方と電気的に接続される。二次電池１００では、第１導電板１４が、電極組立体２０における最も外側の層を構成する負極４０と電気的に接続され、第２導電板１６が正極３０と電気的に接続される。この場合、例えば、第１導電板１４は銅からなり、第２導電板１６はアルミニウムからなる。

[0031] 第１導電板１４は、縁に形成されたタブ１４ｄを有してもよい。タブ１４ｄは、負極４０のタブ４０ａに接続され得る。タブ１４ｄの厚みは、第１導電板１４における他の部分の厚みに比べて薄くてもよい。タブ１４ｄはタブ

４０ａと重なるように配置され得る。第２導電板１６は、縁に形成されたタブ１６ｄを有してもよい。タブ１６ｄは、正極３０のタブ３０ａに接続され得る。タブ１６ｄの厚みは、第２導電板１６における他の部分の厚みに比べて薄くてもよい。タブ１６ｄはタブ３０ａと重なるように配置され得る。

[0032] 上述したとおり、ケース１０内には、ケース１０の内方に向かうにしたがって、第２導電板１６、絶縁部材１８、第１導電板１４、及び電極組立体２０が、この順に積層されている。第１導電板１４には、電極組立体２０のうち最外層に配置された負極４０が隣接している。第２導電板１６、絶縁部材１８、及び第１導電板１４は、電極組立体２０の積層方向における他方の端部（不図示）においても、同様に設けられる。一方に配置された第２導電板１６、絶縁部材１８、及び第１導電板１４と、他方に配置された第２導電板１６、絶縁部材１８、及び第１導電板１４とは、電極組立体２０の積層方向に垂直な面に関して面対称をなしている。なお、第２導電板１６、絶縁部材１８、及び第１導電板１４は、電極組立体２０の積層方向における一方のみに設けられてもよい。

[0033] 電極組立体２０では、ケース１０の内方に向けて、負極４０、セパレータ５０、及び正極３０がこの順に配置されるが、正極３０、セパレータ５０、及び負極４０がこの順に配置されてもよい。電極組立体２０の最外層に正極３０が配置される場合、正極３０と第１導電板１４との間には絶縁部材１８またはセパレータ５０が配置される。

[0034] また、第１導電板１４が正極３０と電気的に接続され、第２導電板１６が負極４０と電気的に接続されてもよい。この場合、例えば、第１導電板１４はアルミニウムからなり、第２導電板１６は銅からなる。電極組立体２０の最外層に正極３０が配置される場合、第１導電板１４には正極３０が隣接する。電極組立体２０の最外層に負極４０が配置される場合、負極４０と第１導電板１４との間には絶縁部材１８またはセパレータ５０が配置される。

[0035] 二次電池１００では、第１導電板１４の剛性が、電極組立体２０に隣接する負極４０の剛性よりも高い。すなわち、第１導電板１４の剛性が、電極組

立体２０の正極３０及び負極４０のうち第１導電板１４に最も近接する正極３０または負極４０（二次電池１００の場合、負極４０）の剛性よりも高い。さらに、第１導電板１４の剛性が、第２導電板１６の剛性よりも高い。

[0036] 第１導電板１４の厚みは、負極４０の金属箔４０ｂの厚みよりも大きくてもよい。第１導電板１４の厚みは、負極活物質層４０ｃ，４０ｃを含む負極４０の厚みよりも大きくてもよい。第１導電板１４の厚みは、第２導電板１６の厚みよりも大きくてもよい。第２導電板１６の厚みは、正極３０の金属箔３０ｂの厚みよりも大きくてもよい。第２導電板１６の厚みは、正極活物質層３０ｃ，３０ｃを含む正極３０の厚みよりも大きくてもよい。

[0037] 第１導電板１４のヤング率は、負極４０の金属箔４０ｂのヤング率よりも大きくてもよい。第１導電板１４のヤング率は、第２導電板１６のヤング率よりも大きくてもよい。

[0038] ここで、「剛性」は、同じ曲げ応力が加えられたときの曲がり具合（変形の度合い）によって決まる。例えば、剛性が高いということは、ある曲げ応力が加えられたときの曲がり具合が小さいことを意味する。言い換えれば、同じ材質からなり、同じ断面積を有する板材においては、大きい厚みを有する板材ほど、高い剛性を有する。材質が同じである場合、剛性は厚みに比例する。

[0039] 以上説明した構成を有する二次電池１００によれば、ケース１０の内側に第２導電板１６が配置され、第２導電板１６の内側に第１導電板１４が配置される。第２導電板１６と第１導電板１４との間には絶縁部材１８が配置される。ここで、第１導電板１４の剛性が、電極組立体２０の正極３０及び負極４０のうち第１導電板１４に最も近接する正極３０または負極４０（二次電池１００の場合、負極４０）の剛性よりも高いため、第１導電板１４よりも内側の部分すなわち電極組立体２０は、外部から加わる力に対して変形しにくい。また、第１導電板１４の剛性が第２導電板１６の剛性よりも高いため、第２導電板１６は、外部から加わる力に対して比較的変形しやすい。よって、図３に示されるように、押圧部材１１０によって二次電池１００が押

圧され、圧潰が生じたとき（又は釘が刺さったとき）、第１導電板１４と第２導電板１６との間に配置された絶縁部材１８が破れやすい。言い換えれば、絶縁部材１８に迅速に孔が形成される。したがって、二次電池１００によれば、絶縁部材１８が確実かつ迅速に破れ、第１導電板１４と第２導電板１６との間に短絡電流が流れるため、安全性を向上させることができる。また、高い剛性を有する第１導電板１４によって、電極組立体２０における短絡を遅らせることができる。つまり、第１導電板１４と第２導電板１６との間の短絡が開始してから、電極組立体２０における短絡が開始するまでの時間が長くなる。

[0040] 二次電池１００では、高い剛性を有する第１導電板１４が設けられたことにより、セルが二重構造を有する。二重構造の外側は、二重構造の内側よりも変形し易い。二重構造の内側は、変形し難い。これにより、変形し易い外側の絶縁部材１８が先に破れる。

[0041] 電極組立体２０における最も外側の層は負極４０であり、負極４０は第１導電板１４に隣接する。負極４０に接続された第１導電板１４の剛性が高められることにより、絶縁部材１８が確実に破れ、電極組立体２０における短絡を遅らせることができる。

[0042] 第１導電板１４の厚みが第２導電板１６の厚みよりも大きいため、第１導電板１４の剛性を高くし易い。

[0043] ヤング率が大きい物質ほど、高い剛性を有する。第１導電板１４のヤング率が第２導電板１６のヤング率よりも大きいため、第１導電板１４の剛性を高くし易い。

[0044] 上述したように、二次電池１００において、圧潰または釘刺し時の安全性が向上されている。

[0045] 図４を参照して、第２実施形態に係る二次電池１００Ａについて説明する。図４に示される二次電池１００Ａが図２に示される第１実施形態の二次電池１００と違う点は、正極３０及び負極４０にそれぞれ接続された２枚の導電板と、その間に配置された絶縁部材１８とによって形成される３層構造の

短絡部が、２層設けられた点である。

[0046] 図４に示されるように、ケース１０と電極組立体２０との間には、第１短絡部７１が形成されている。ケース１０と第１短絡部７１との間には、第２短絡部７２が形成されている。第１短絡部７１と第２短絡部７２との間には、絶縁部材１８又はセパレータ５０と同じ材料からなる絶縁部材７３が配置されている。

[0047] 第１短絡部７１は、ケース１０と電極組立体２０との間に配置された第１導電板１４Ａと、ケース１０と第１導電板１４Ａとの間に配置された第２導電板１６Ａと、第１導電板１４Ａと第２導電板１６Ａとの間に配置された絶縁部材１８Ａとを備える。第２短絡部７２は、ケース１０と第２導電板１６Ａとの間に配置された第３導電板２４と、ケース１０と第３導電板２４との間に配置された第４導電板２６と、第３導電板２４と第４導電板２６との間に配置された絶縁部材（第２絶縁部材）２８とを備える。

[0048] 第１導電板１４Ａ、第２導電板１６Ａ、及び絶縁部材１８Ａは、それぞれ、第１導電板１４、第２導電板１６、及び絶縁部材１８と同じ材料からなる。第３導電板２４、第４導電板２６、及び絶縁部材２８は、それぞれ、第１導電板１４、第２導電板１６、及び絶縁部材１８と同じ材料からなる。

[0049] 第１導電板１４Ａは、正極３０及び負極４０の一方と電気的に接続される。第２導電板１６Ａは、正極３０及び負極４０の他方と電気的に接続される。二次電池１００Ａでは、第１導電板１４Ａが負極４０と電気的に接続され、第２導電板１６Ａが正極３０と電気的に接続される。第３導電板２４は、正極３０及び負極４０の一方と電気的に接続される。第４導電板２６は、正極３０及び負極４０の他方と電気的に接続される。二次電池１００Ａでは、第３導電板２４が負極４０と電気的に接続され、第４導電板２６が正極３０と電気的に接続される。

[0050] 二次電池１００Ａでは、第１導電板１４Ａの剛性が、電極組立体２０に隣接する負極４０の剛性よりも高い。すなわち、第１導電板１４Ａの剛性が、電極組立体２０の正極３０及び負極４０のうち第１導電板１４に最も近接す

る正極３０または負極４０（二次電池１００Ａの場合、負極４０）の剛性よりも高い。さらに、第１導電板１４Ａの剛性が、第２導電板１６Ａの剛性よりも高い。第１導電板１４Ａの剛性が、第２導電板１６Ａの剛性、第３導電板２４の剛性、及び第４導電板２６の剛性のいずれよりも高い。

[0051] 第１導電板１４Ａの厚みは、第２導電板１６Ａの厚みよりも大きくてもよい。第１導電板１４Ａの厚みが、第２導電板１６Ａの厚み、第３導電板２４の厚み、及び第４導電板２６の厚みのいずれよりも大きくてもよい。第１導電板１４Ａのヤング率は、第２導電板１６Ａのヤング率よりも大きくてもよい。第１導電板１４Ａのヤング率が、第２導電板１６Ａのヤング率、第３導電板２４のヤング率、及び第４導電板２６のヤング率のいずれよりも大きくてもよい。

[0052] 二次電池１００Ａによれば、二次電池１００と同様の作用効果が奏される。すなわち、絶縁部材１８Ａが確実かつ迅速に破れ、安全性を向上させることができる。また、高い剛性を有する第１導電板１４Ａによって、電極組立体２０における短絡を遅らせることができる。

[0053] 複数の短絡部（すなわち第１短絡部７１，第２短絡部７２）のうち、電極組立体２０に最も近接する第１短絡部７１の第１導電板１４Ａの剛性が、他の第２導電板１６Ａ、第３導電板２４、第４導電板２６の剛性よりも高められる。よって、第１導電板１４Ａと第２導電板１６Ａとの間に配置された第２導電板１６Ａが確実に破れ、安全性を向上させることができる。

[0054] 第１導電板１４Ａの厚みが、第２導電板１６Ａの厚み、第３導電板２４の厚み、及び第４導電板２６の厚みのいずれよりも大きいため、２層の短絡部（すなわち第１短絡部７１，第２短絡部７２）が設けられる場合であっても、第１導電板１４Ａの剛性を最も高くし易い。

[0055] 第１導電板１４Ａのヤング率が、第２導電板１６Ａのヤング率、第３導電板２４のヤング率、及び第４導電板２６のヤング率のいずれよりも大きいため、２層の短絡部（すなわち第１短絡部７１，第２短絡部７２）が設けられる場合であっても、第１導電板１４Ａの剛性を最も高くし易い。

[0056] 図５を参照して、第３実施形態に係る二次電池１００Ｂについて説明する。図５に示される二次電池１００Ｂが図４に示される第１実施形態の二次電池１００Ａと違う点は、第１導電板１４Ａを有する第１短絡部７１に代えて、ステンレス製の第１導電板１４Ｂを有する第１短絡部７１Ｂを備えた点である。

[0057] 二次電池１００Ｂでは、第１導電板１４Ｂの剛性が、電極組立体２０に隣接する負極４０の剛性よりも高い。すなわち、第１導電板１４Ｂの剛性が、電極組立体２０の正極３０及び負極４０のうち第１導電板１４に最も近接する正極３０または負極４０（二次電池１００Ｂの場合、負極４０）の剛性よりも高い。さらに、第１導電板１４Ｂの剛性が、第２導電板１６Ａの剛性よりも高い。第１導電板１４Ｂの剛性が、第２導電板１６Ａの剛性、第３導電板２４の剛性、及び第４導電板２６の剛性のいずれよりも高い。

[0058] 第１導電板１４Ｂの厚みは、第２導電板１６Ａの厚みよりも大きくてもよい。第１導電板１４Ｂの厚みが、第２導電板１６Ａの厚み、第３導電板２４の厚み、及び第４導電板２６の厚みのいずれよりも大きくてもよい。第１導電板１４Ｂの厚みが、第２導電板１６Ａの厚み、第３導電板２４の厚み、及び第４導電板２６の厚みと同じ又はそれらの厚みより小さくてもよい。第１導電板１４Ｂのヤング率は、第２導電板１６Ａのヤング率よりも大きくてもよい。第１導電板１４Ｂのヤング率が、第２導電板１６Ａのヤング率、第３導電板２４のヤング率、及び第４導電板２６のヤング率のいずれよりも大きくてもよい。

[0059] 二次電池１００Ｂによれば、二次電池１００，１００Ａと同様の作用効果が奏される。すなわち、絶縁部材１８Ａが確実かつ迅速に破れ、安全性を向上させることができる。また、高い剛性を有する第１導電板１４Ｂによって、電極組立体２０における短絡を遅らせることができる。

[0060] 第２導電板１６Ａ、第３導電板２４、第４導電板２６としては、電極（すなわち正極３０，負極４０）に用いられる金属箔３０ｂ，４０ｂと同じ材質が用いられる。ステンレスは、電極（すなわち正極３０，負極４０）に用い

られる金属箔３０ｂ，４０ｂよりもヤング率が高く、よって高い剛性を有する。第１導電板１４Ｂがステンレス製であることにより、第１導電板１４Ｂよりも外側（ケース１０側）の部分は変形しやすい。したがって、絶縁部材１８Ａをより確実に破ることができる。

[0061] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではない。例えば、積層型の電極組立体２０に代えて巻回型の電極組立体が用いられてもよい。巻回型の電極組立体は、帯状の正極３０、負極４０及びセパレータ５０を軸線の周りに巻回することによって作製される。電極組立体２０において、最外層を構成する電極の外側に、絶縁フィルムが配置されてもよい。

[0062] 蓄電装置として、二次電池１００の他に、例えば電気二重層キャパシタ等が挙げられる。

[0063] 例えば二次電池１００等の蓄電装置は、車両に搭載されてもよい。車両としては、例えば、電気自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド鉄道車両、電気車椅子、電動アシスト自転車、電動二輪車等が挙げられる。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明の一側面によれば、絶縁部材が確実に破れるようにし、安全性を向上させることができる。

符号の説明

[0065] １０…ケース、１４，１４Ａ，１４Ｂ…第１導電板、１６，１６Ａ…第２導電板、１８，１８Ａ…絶縁部材、２０…電極組立体、２４…第３導電板、２６…第４導電板、２８…絶縁部材（第２絶縁部材）、３０…正極、４０…負極、５０…セパレータ、１００，１００Ａ，１００Ｂ…二次電池。

請求の範囲

[請求項1] ケースと、

前記ケース内に収容された電極組立体と、

前記ケースと前記電極組立体との間に配置された第１導電板と、

前記ケースと前記第１導電板との間に配置された第２導電板と、

前記第１導電板と前記第２導電板との間に配置された絶縁部材と、を備え、

前記電極組立体は、正極と、負極と、前記正極と前記負極との間に配置されたセパレータと、を備え、

前記第１導電板が、前記正極及び前記負極の一方と電気的に接続されており、

前記第２導電板が、前記正極及び前記負極の他方と電気的に接続されており、

前記第１導電板の剛性が、前記電極組立体の前記正極及び前記負極のうち前記第１導電板に最も近接する前記正極または前記負極の剛性よりも高く、かつ、前記第１導電板の剛性が前記第２導電板の剛性よりも高い、蓄電装置。

[請求項2] 前記電極組立体の最も外側の層は前記負極であり、

前記第１導電板が、前記負極と電気的に接続されており、

前記第１導電板の剛性が、前記第１導電板に隣接する前記負極の剛性よりも高い、請求項１記載の蓄電装置。

[請求項3] 前記ケースと前記第２導電板との間に配置された第３導電板と、

前記ケースと前記第３導電板との間に配置された第４導電板と、

前記第３導電板と前記第４導電板との間に配置された第２絶縁部材と、

を更に備え、

前記第３導電板が、前記正極及び前記負極の一方と電気的に接続されており、

前記第４導電板が、前記正極及び前記負極の他方と電気的に接続されており、

前記第１導電板の剛性が、前記第２導電板の剛性、前記第３導電板の剛性、及び前記第４導電板の剛性のいずれよりも高い、請求項１または２記載の蓄電装置。

[請求項4] 前記第１導電板はステンレス製である、請求項１～３のいずれか一項記載の蓄電装置。

[請求項5] 前記第１導電板の厚みが前記第２導電板の厚みよりも大きい、請求項１～４のいずれか一項記載の蓄電装置。

[請求項6] 前記第１導電板のヤング率が前記第２導電板のヤング率よりも大きい、請求項１～５のいずれか一項記載の蓄電装置。

[請求項7] 前記第１導電板の厚みが、前記第２導電板の厚み、前記第３導電板の厚み、及び前記第４導電板の厚みのいずれよりも大きい、請求項３記載の蓄電装置。

[請求項8] 前記第１導電板のヤング率が、前記第２導電板のヤング率、前記第３導電板のヤング率、及び前記第４導電板のヤング率のいずれよりも大きい、請求項３記載の蓄電装置。

[請求項9] 前記蓄電装置が二次電池である、請求項１～８のいずれか一項記載の蓄電装置。

補正された請求の範囲
[2014年4月16日(16.04.2014)国際事務局受理]

[請求項１]　（補正後）ケースと、

前記ケース内に収容された電極組立体と、

前記ケースと前記電極組立体との間に配置された第１導電板と、

前記ケースと前記第１導電板との間に配置された第２導電板と、

前記第１導電板と前記第２導電板との間に配置された絶縁部材と、を備え、

前記電極組立体は、正極と、負極と、前記正極と前記負極との間に配置されたセパレータと、を備え、

前記第１導電板が、前記正極及び前記負極の一方と電気的に接続されており、

前記第２導電板が、前記正極及び前記負極の他方と電気的に接続されており、

前記第１導電板の剛性が、前記電極組立体の前記正極及び前記負極のうち前記第１導電板に最も近接する前記正極または前記負極の剛性よりも高く、かつ、前記第１導電板の剛性が前記第２導電板の剛性よりも高く、

前記ケースと前記第２導電板との間に配置された第３導電板と、

前記ケースと前記第３導電板との間に配置された第４導電板と、

前記第３導電板と前記第４導電板との間に配置された第２絶縁部材と、を更に備え、

前記第３導電板が、前記正極及び前記負極の一方と電気的に接続されており、

前記第４導電板が、前記正極及び前記負極の他方と電気的に接続されており、

前記第１導電板の剛性が、前記第２導電板の剛性、前記第３導電板の剛性、及び前記第４導電板の剛性のいずれよりも高い、蓄電装置。

[請求項２]　前記電極組立体の最も外側の層は前記負極であり、

前記第１導電板が、前記負極と電気的に接続されており、

前記第１導電板の剛性が、前記第１導電板に隣接する前記負極の剛性よりも高い、請求項１記載の蓄電装置。

[請求項３]（削除）

[請求項４]（補正後）ケースと、

前記ケース内に収容された電極組立体と、

前記ケースと前記電極組立体との間に配置された第１導電板と、

前記ケースと前記第１導電板との間に配置された第２導電板と、

前記第１導電板と前記第２導電板との間に配置された絶縁部材と、を備え、

前記電極組立体は、正極と、負極と、前記正極と前記負極との間に配置されたセパレータと、を備え、

前記第１導電板が、前記正極及び前記負極の一方と電気的に接続されており、

前記第２導電板が、前記正極及び前記負極の他方と電気的に接続されており、

前記第１導電板の剛性が、前記電極組立体の前記正極及び前記負極のうち前記第１導電板に最も近接する前記正極または前記負極の剛性よりも高く、かつ、前記第１導電板の剛性が前記第２導電板の剛性よりも高く、

前記第１導電板はステンレス製である、蓄電装置。

[請求項５]（削除）

[請求項６]（削除）

[請求項７]（補正後）前記第１導電板の厚みが、前記第２導電板の厚み、前記第３導電板の厚み、及び前記第４導電板の厚みのいずれよりも大きい、請求項１または２記載の蓄電装置。

[請求項８]（補正後）前記第１導電板のヤング率が、前記第２導電板のヤング率、前記第３導電板のヤング率、及び前記第４導電板のヤング率のいずれよりも

大きい、請求項１、２および７のいずれか一項記載の蓄電装置。

[請求項９]（削除）

[請求項１０]（追加）ケースと、

前記ケース内に収容され、正極と、負極と、前記正極と前記負極との間に配置されたセパレータとが複数積層された電極組立体と、

前記ケースと前記電極組立体との間に配置された第１導電板と、

前記ケースと前記第１導電板との間に配置された第２導電板と、

前記第１導電板と前記第２導電板との間に配置された絶縁部材と、を備え、

前記第１導電板、前記第２導電板、及び前記絶縁部材が、前記電極組立体の積層方向の両側に配置されており、

前記電極組立体の最も外側の層は前記負極であり、

前記第１導電板が、前記負極と電気的に接続されており、

前記第２導電板が、前記正極と電気的に接続されており、

前記第１導電板の剛性が、前記第１導電板に隣接する前記負極の剛性よりも高く、かつ、前記第１導電板の剛性が前記第２導電板の剛性よりも高い、蓄電装置。

[請求項１１]（追加）前記第１導電板の厚みが前記第２導電板の厚みよりも大きい、請求項１，２，４，７，８および１０のいずれか一項記載の蓄電装置。

[請求項１２]（追加）前記第１導電板のヤング率が前記第２導電板のヤング率よりも大きい、請求項１，２，４，７，８，１０および１１のいずれか一項記載の蓄電装置。

[請求項１３]（追加）前記蓄電装置が二次電池である、請求項１，２，４，７，８，１０，１１および１２のいずれか一項記載の蓄電装置。

条約第19条（1）に基づく説明書

国際調査機関の見解書において「進歩性有り」とされた請求項３（旧請求項１を引用する請求項３）を、新たな請求項１とした。したがって、補正後の請求項１に係る発明は、新規性及び進歩性を備える。

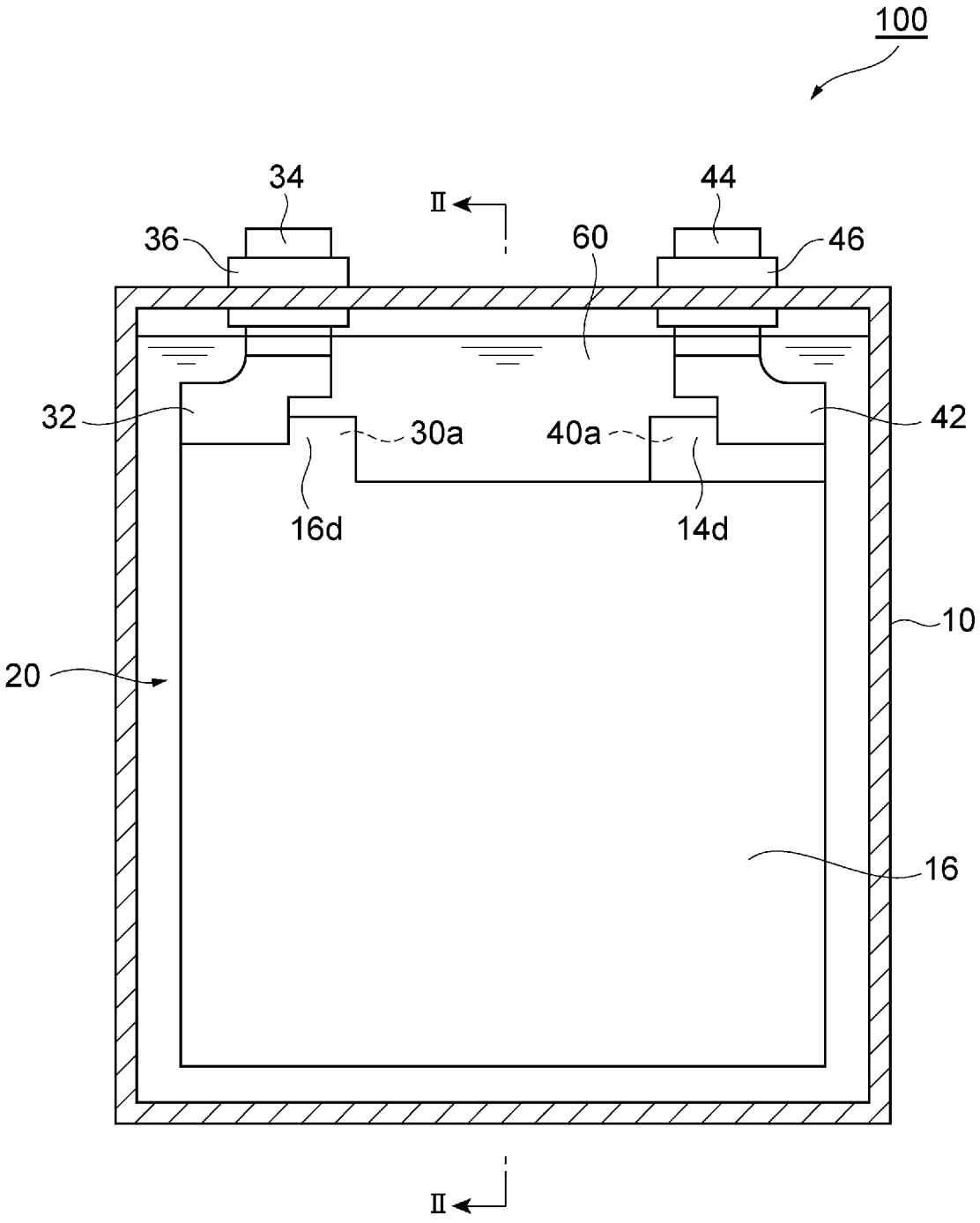
請求項２，７，８は、請求項１を引用している。したがって、請求項２，７，８に係る発明も、新規性及び進歩性を備える。

国際調査機関の見解書において「進歩性有り」とされた請求項４（旧請求項１を引用する請求項４）を、従属形式から独立形式へ変更した。したがって、補正後の請求項４に係る発明は、新規性及び進歩性を備える。

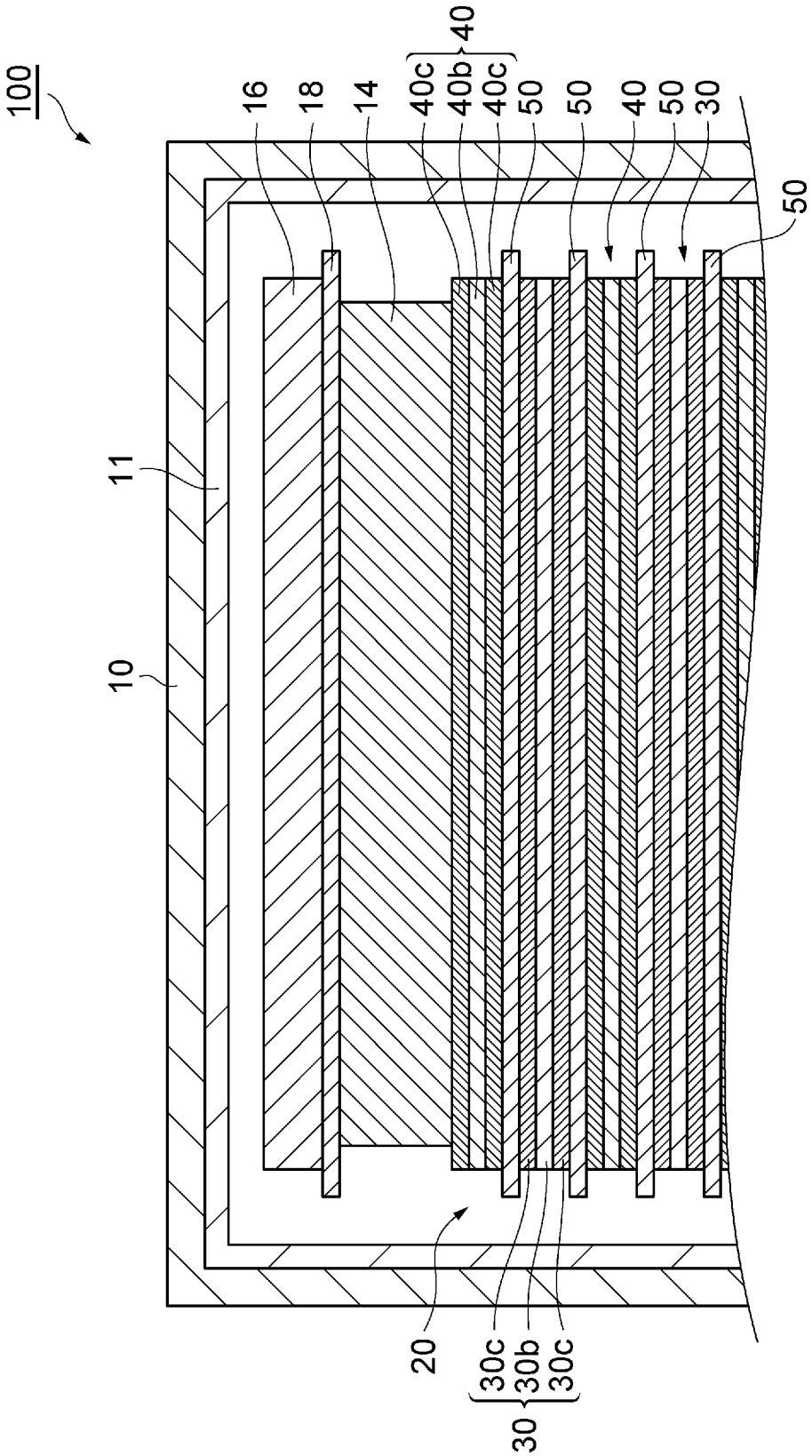
請求項２（旧請求項１を引用する請求項２）に、出願時における国際出願に開示された範囲の事項を追加し、新たな請求項１０とした。補正後の請求項１０に係る発明は、新規性及び進歩性を備える。

請求項１１～１３は、請求項１または４または１０を引用している。したがって、請求項１１～１３に係る発明も、新規性及び進歩性を備える。

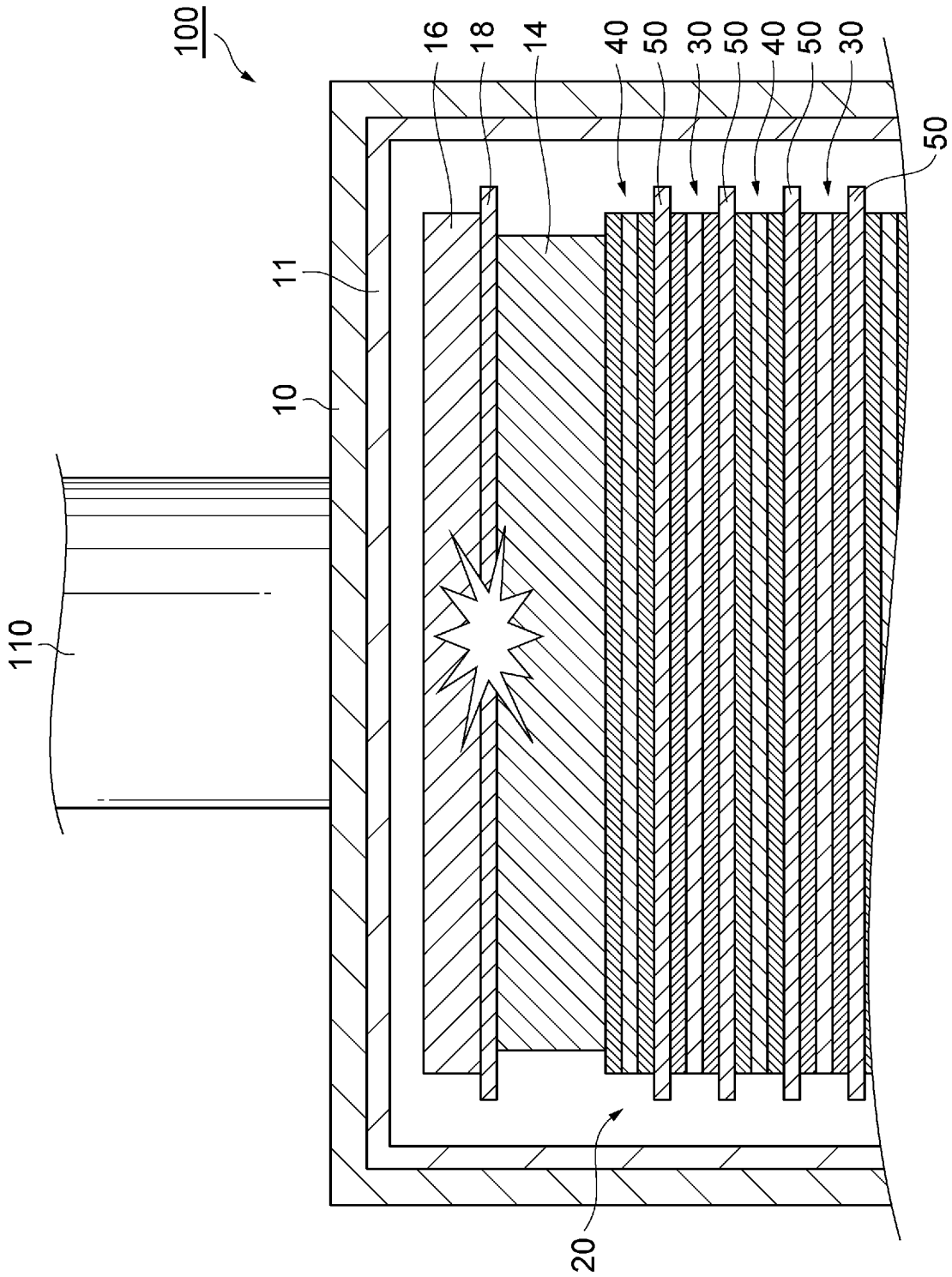
[図1]



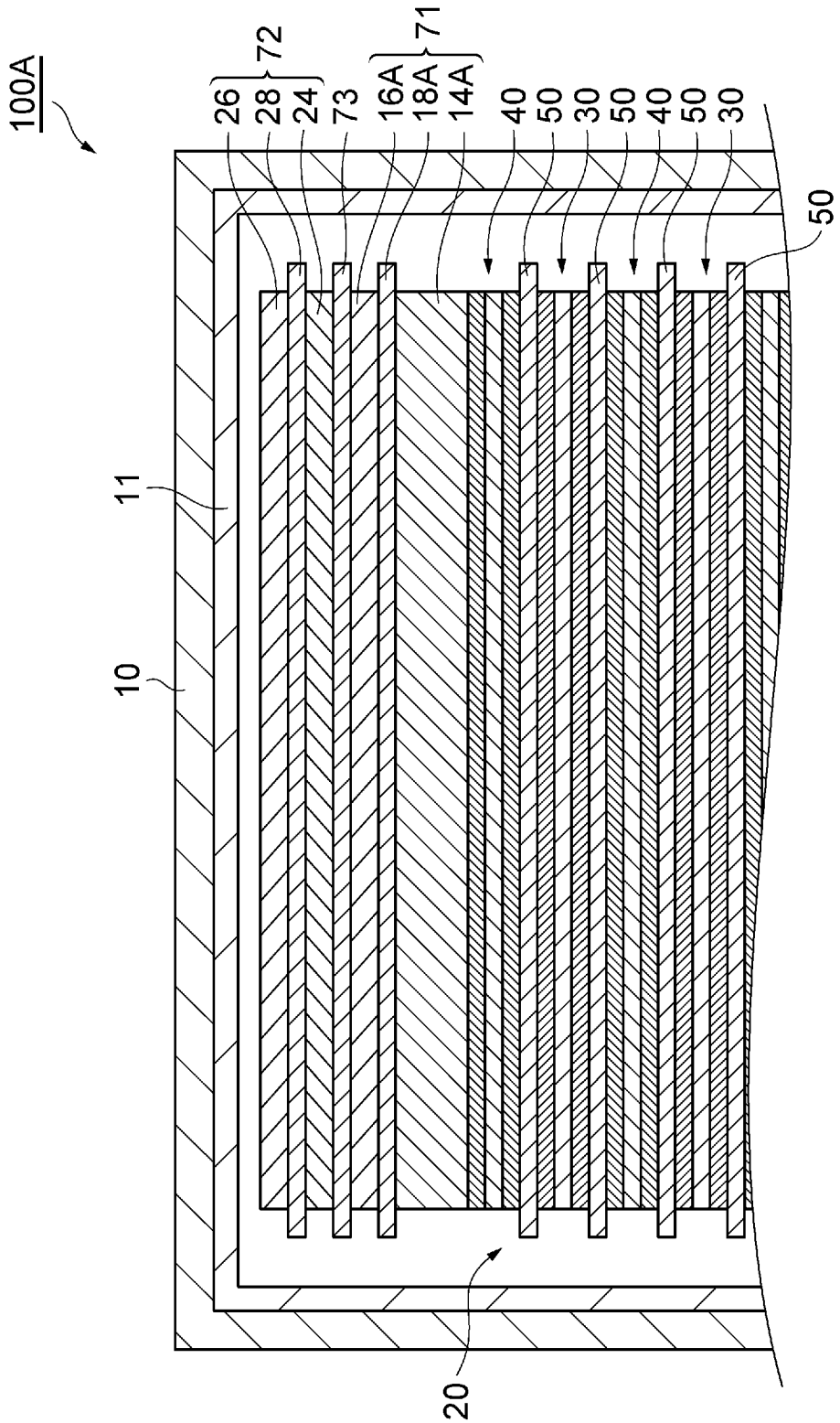
[図2]



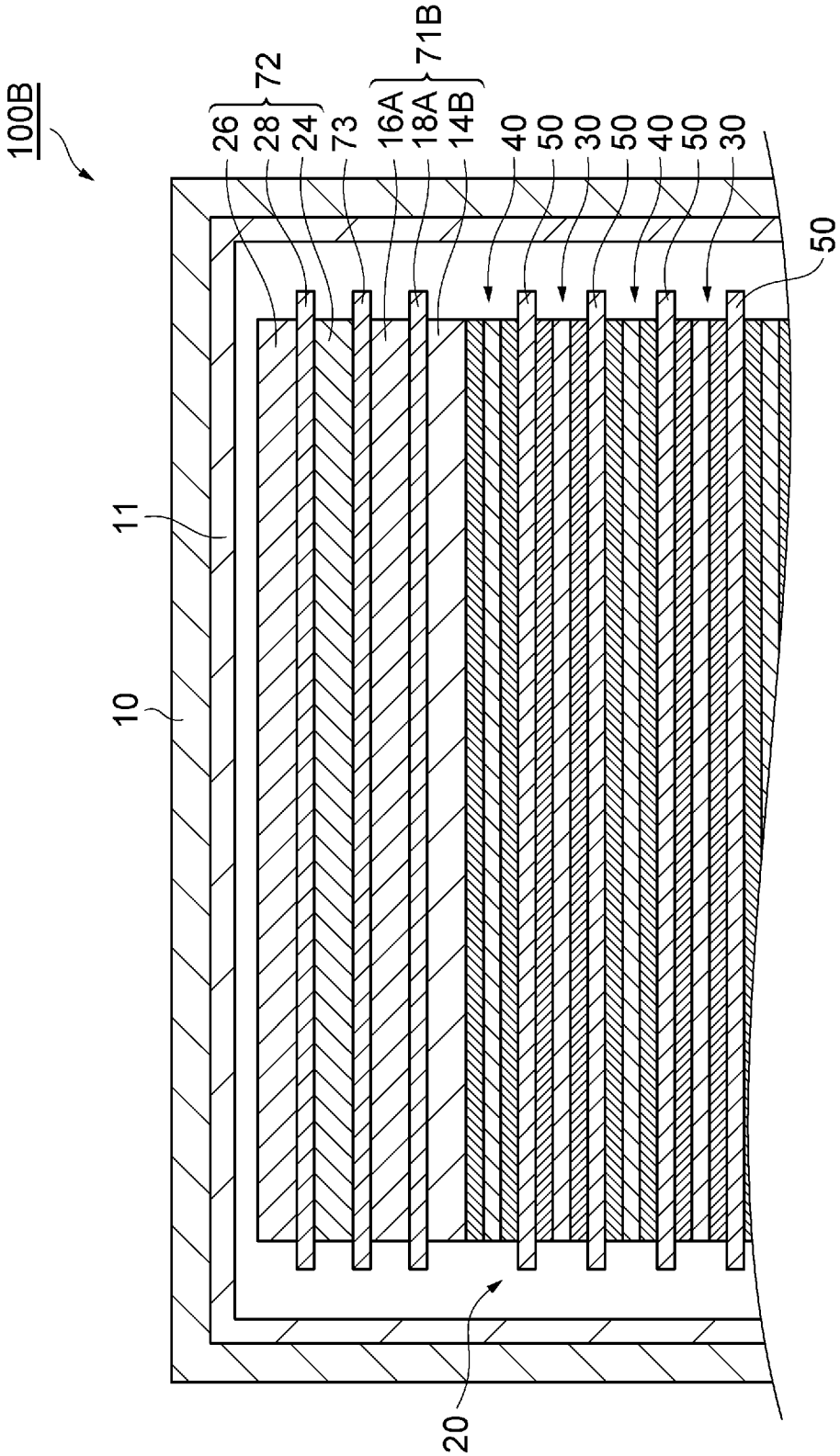
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/082065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/34(2006.01)i, *H01G11/14*(2013.01)i, *H01M2/26*(2006.01)i, *H01M10/04*(2006.01)i, *H01M10/0585*(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)
H01M2/34, H01G11/14, H01M2/26, H01M10/04, H01M10/0585

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2011-187241 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0033] to [0042]; fig. 3, 5 (Family: none)	1,5,6,9 1,2,5,6,9 3,4,7,8
X Y A	JP 2008-21431 A (Sony Corp.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0054] to [0069]; fig. 1, 2 (Family: none)	1,5,6,9 1,2,5,6,9 3,4,7,8
Y	JP 8-153542 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 11 June 1996 (11.06.1996), paragraphs [0059] to [0071]; fig. 5 to 8 & US 5989743 A & EP 780920 A1 & WO 1996/010273 A1 & DE 69535472 D & CA 2201344 A & AT 360266 T	1,2,5,6,9

☒ 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
22 January, 2014 (22.01.14)	04 February, 2014 (04.02.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/082065

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-60456 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 March 2011 (24.03.2011), paragraphs [0011] to [0017]; fig. 1 (Family: none)	1,2,5,6,9
A	JP 2005-85674 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 March 2005 (31.03.2005), paragraphs [0032] to [0040], [0048]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2011-49148 A (SB Limotive Co., Ltd.), 10 March 2011 (10.03.2011), paragraphs [0042] to [0047]; fig. 2a, 2b & US 2010/0279170 A1 & EP 2293367 A1 & CN 102005598 A & KR 10-2011-0022508 A	1-9
A	JP 2003-142068 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 16 May 2003 (16.05.2003), paragraphs [0023] to [0029]; fig. 3 & US 2003/0044677 A1 & CN 1407648 A	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０８２０６５

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, H01G11/14(2013.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i, H01M10/0585(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.　H01M2/34, H01G11/14, H01M2/26, H01M10/04, H01M10/0585

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 2011-187241 A（三洋電機株式会社）	1,5,6,9
Y	2011.09.22, 段落【００３３】－【００４２】、図３、図５	1,2,5,6,9
A	（ファミリーなし）	3,4,7,8
X	JP 2008-21431 A（ソニー株式会社）	1,5,6,9
Y	2008.01.31, 段落【００５４】－【００６９】、図１、図２	1,2,5,6,9
A	（ファミリーなし）	3,4,7,8

☑　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	国際調査報告の発送日
２２．０１．２０１４	０４．０２．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｘ　４４９２
佐藤　知絵
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
Y	JP 8-153542 A (旭化成工業株式会社) 1996.06.11, 段落【００５９】－【００７１】、図５－８ & US 5989743 A & EP 780920 A1 & WO 1996/010273 A1 & DE 69535472 D & CA 2201344 A & AT 360266 T	1,2,5,6,9
Y	JP 2011-60456 A (日産自動車株式会社) 2011.03.24, 段落【００１１】－【００１７】、図１ (ファミリーなし)	1,2,5,6,9
A	JP 2005-85674 A (松下電器産業株式会社) 2005.03.31, 段落【００３２】－【００４０】、【００４８】、図１ (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2011-49148 A (エス・ビー リモーティブ 株式会社) 2011.03.10, 段落【００４２】－【００４７】、図２ａ、図２ｂ & US 2010/0279170 A1 & EP 2293367 A1 & CN 102005598 A & KR 10-2011-0022508 A	1-9
A	JP 2003-142068 A (日本電池株式会社) 2003.05.16, 段落【００２３】－【００２９】、図３ & US 2003/0044677 A1 & CN 1407648 A	1-9