

(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
2015 年 12 月 23 日(23.12.2015)



(10) 国際公開番号

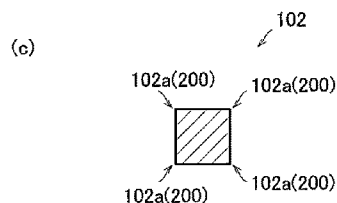
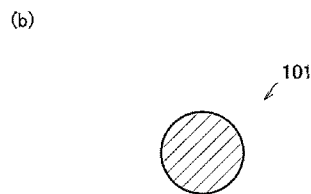
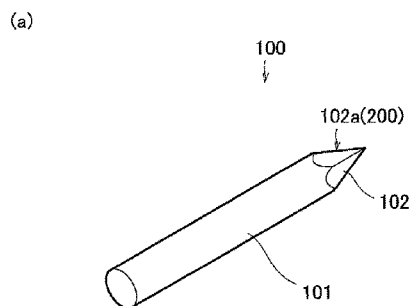
WO 2015/194441 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066786
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 10 日(10.06.2015)
- (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 2014-125785 2014 年 6 月 18 日(18.06.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 谷山 晃一(TANIYAMA, Koichi); 〒1088410 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 栗原浩之, 外(KURIHARA, Hiroyuki et al.); 〒1500012 東京都渋谷区広尾 1 丁目 3 番 1 5 号 岩崎ビル 6 階 栗原国際特許事務所 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, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR TESTING SHORT CIRCUIT OF SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 二次電池の短絡試験装置



(57) Abstract: This device for testing a short circuit of a secondary battery comprises a metal rod-shaped member (100) that pierces one side of the secondary battery, forming a through-hole therein. Said rod-shaped member (100) is designed so as to have a cutting section (200) that has corners (101a, 102a) on the outer edge of a cross-section thereof and that creates cracks in the outer edge of a through-hole in an electrode bundle.

(57) 要約: 二次電池の一方面側から突き刺して二次電池に貫通孔を形成する金属製の棒状部材 100 を有し、棒状部材 100 が、横断面の周縁部に設けられた角部 101a、102a を含み電極束の貫通孔の周縁部に亀裂を生じさせる切断部 200 を有する構成とする。



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).

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19
条(1)）

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：二次電池の短絡試験装置

技術分野

[0001] 本発明は、集電束がケース内に封入されてなる二次電池の短絡試験装置に関し、具体的には、金属製の突起物を突き刺して強制的に内部短絡を発生させた状態で安全評価を行う二次電池の短絡試験装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、電気自動車（ＢＥＶ）やプラグインハイブリッド自動車（ＰＨＥＶ）等の電動車両が多数実用化されている。このような電動車両には、走行用モータに電力を供給するためのリチウムイオン電池等の二次電池（高圧バッテリー）が搭載されている。この二次電池は、例えば、正極板と負極板とがセパレータを介して積層された積層体で形成される電極束を備え、この電極束をケース内に封入することによって形成されている。

[0003] そして、このような構成の二次電池を製造する際には、短絡時の安全評価を行う二次電池の短絡試験が行われている。具体的には、短絡試験装置によって、釘等の金属製の突起物をケースの外側から二次電池に突き刺して強制的に内部短絡を発生させるいわゆる「釘刺し試験」を実施し、この状態で二次電池の安全評価を行っていた（例えば、特許文献１，２等参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１１－３５１３号公報

特許文献２：特開２０１４－４９４２１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のような短絡試験装置を用いた「釘刺し試験」を行うことで、比較的容易に二次電池の安全評価を行うことができる。しかしながら、上述した従来の短絡試験装置では、試験結果が不安定になりやすいという問題がある。

具体的には、短絡試験装置による「釘刺し試験」には、一般的に、先端部が円錐状の釘が用いられる。このため、釘を刺した際に二次電池を構成する電極板の割れ方が不規則になりやすく、同一の試験条件で短絡試験（釘刺し試験）を行った場合でも試験結果にばらつきが生じやすいという問題がある。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、試験結果の安定性を高めることができる二次電池の短絡試験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] 上記課題を解決する本発明の第1の態様は、正極板及び負極板を備える電極束がケース内に封入されて構成された二次電池に貫通孔を形成し、強制的に内部短絡を発生させた状態で前記二次電池の安全評価を行う二次電池の短絡試験装置であって、前記二次電池の一方面側から突き刺して当該二次電池に前記貫通孔を形成する金属製の棒状部材を有し、該棒状部材は、横断面の周縁部に設けられた角部を含み前記電極束の前記貫通孔の周縁部に亀裂を生じさせる切断部を有することを特徴とする二次電池の短絡試験装置にある。

かかる第1の態様では、切断部を備える棒状部材を一定の向きで二次電池に突き刺すことで、電極束の所定位置に亀裂が形成される。したがって、電極束（電極板）の割れ方が規則的になり易い。

[0008] 本発明の第2の態様は、第1の態様の二次電池の短絡試験装置において、前記切断部は、先端部から後方にかけて横断面が多角形であり、その周縁部に形成される角部によって前記電極束に前記亀裂を生じさせることを特徴とする二次電池の短絡試験装置にある。

かかる第2の態様では、比較的簡単な形状の棒状部材で、電極束に亀裂を良好に形成することができる。

[0009] 本発明の第3の態様は、第2の態様の二次電池の短絡試験装置において、前記切断部は、横断面が四角形であることを特徴とする二次電池の短絡試験装置にある。

かかる第3の態様では、比較的簡単な形状の棒状部材で、電極束に亀裂を

良好に形成することができる。

[0010] 本発明の第４の態様は、第１から３の何れか一つの態様の二次電池の短絡試験装置において、前記棒状部材は、軸方向に亘って略同一径の本体部と、該本体部の一端側に設けられる先の尖った尖端部と、を備える釘状部材であり、前記切断部が前記尖端部に設けられていることを特徴とする二次電池の短絡試験装置にある。

かかる第４の態様では、棒状部材として尖端部に切断部が設けられた釘状部材を用いることで、棒状部材（釘状部材）を比較的容易に二次電池に突き刺して貫通孔を形成することができる。

[0011] 本発明の第５の態様は、第４の態様の二次電池の短絡試験装置において、前記切断部は、前記尖端部から前記本体部に亘って連続的に設けられていることを特徴とする二次電池の短絡試験装置にある。

かかる第５の態様では、電極束の所定位置に亀裂をより確実に形成でき、電極束（電極板）の割れ方がさらに規則的になり易い。

[0012] 本発明の第６の態様は、第１から５の何れか一つの態様の二次電池の短絡試験装置において、前記電極束が所定方向で引張り応力を受けた状態で前記ケース内に封入されている場合、前記棒状部材は、前記切断部を前記所定方向とは直交する直線上に配置した状態で前記二次電池に突き刺されることを特徴とする二次電池の短絡試験装置にある。

かかる第６の態様では、貫通孔を形成後、電極束には亀裂を開く方向の力が作用する。したがって、電極束（電極板）の割れ方がより規則的になり易い。

[0013] 本発明の第７の態様は、第１から６の何れか一つの態様の二次電池の短絡試験装置において、前記棒状部材は、前記切断部が前記二次電池の他方面側に達するまで前記二次電池に突き刺されることを特徴とする二次電池の短絡試験装置にある。

かかる第７の態様では、電極束の厚さ方向に棒状部材を突き刺して貫通孔を形成する際、電極束の厚さ方向に亘って亀裂が連続的に形成される。

発明の効果

[0014] かかる本発明に係る二次電池の短絡試験装置によれば、二次電池に、釘状部材等の棒状部材を突き刺して貫通孔を形成する際、電極束の所定位置に亀裂が形成される。したがって、電極束（電極板）の割れ方が規則的になり、試験結果のばらつきも小さく抑えられる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]二次電池の構造の一例を示す分解斜視図である。

[図2]二次電池の構造の一例を示す縦断面図である。

[図3]二次電池が備える電極束の積層構造を示す概略図である。

[図4]二次電池の短絡試験の手順を示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る二次電池の短絡試験装置が備える棒状部材を示す斜視図及び横断面図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る二次電池の短絡試験装置による試験を実施した電極束の断面形状を示す画像である。

[図7]本発明の一実施形態に係る二次電池の短絡試験装置による試験を実施した電極束の断面形状を示す画像である。

[図8]従来の二次電池の短絡試験装置による試験を実施した電極束の断面形状を示す画像である。

[図9]従来の二次電池の短絡試験装置による試験を実施した電極束の断面形状を示す画像である。

[図10]本発明の一実施形態に係る二次電池の短絡試験装置が備える棒状部材の向きを説明する図である。

[図11]本発明の一実施形態の二次電池の短絡試験装置が備える棒状部材の変形例を示す斜視図である。

[図12]本発明の一実施形態の二次電池の短絡試験装置が備える棒状部材の変形例を示す斜視図である。

[図13]本発明の一実施形態の二次電池の短絡試験装置が備える棒状部材の変形例を示す斜視図である。

[図14]本発明の一実施形態の二次電池の短絡試験装置が備える棒状部材の変形例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

まずは、二次電池の構造の一例について簡単に説明する。図1及び図2に示すように、二次電池10は、例えば、リチウムイオン電池である密閉形電池であり、正極板21及び負極板22を備える電極束（エレメント）20と、集電体30、40とが非水電解液（図示なし）と共に電池ケース50内に収容されている。この電池ケース50の上部は、蓋部材60で密閉されている。なお図示は省略するが、電池ケース50内には電池ケース50の内面を覆う絶縁部材が設けられており、電池ケース50と内部に収容される電極束20及び集電体30、40との絶縁が図られている。

[0017] 電極束20の正極板21には集電体30の一端側が接続され、この集電体30の他端側には、蓋部材60に設けられた貫通部61から外部に突出する正極端子部材70が接続されている。負極板22には集電体40の一端側が接続されている。この集電体40の他端側には、蓋部材60に設けられた貫通部61から外部に突出する負極端子部材80が接続されている。

[0018] 蓋部材60の上下面側には、各貫通部61の開口部に対応して絶縁シート部材90がそれぞれ設けられている。正極端子部材70及び負極端子部材80は、この絶縁シート部材90によって蓋部材60との絶縁が図られている。

[0019] 電極束20は、図3に示すように、例えば、金属箔からなる正極板21と負極板22とがセパレータ23を介してオフセット積層されて形成されている。本実施形態に係る電極束20は、セパレータ23を介して帯状の正極板21及び負極板22を扁平形状に捲回されて形成されている。なお帯状の正極板21及び負極板22には、両者が重なる部分に、それぞれ活物質が塗布されている。

[0020] このような構成の二次電池10を製造した際には、二次電池の短絡試験装

置を用いた安全性試験としての短絡試験が実施される。二次電池の短絡試験とは、いわゆる「釘刺し試験」に相当する試験であり、図4に示すように、短絡試験装置が備える所定形状の棒状部材100を、電極束20が封入された二次電池10の一方面側から所定スピードで突き刺して貫通孔15を形成し、強制的に内部短絡を発生させた状態で二次電池10の安全評価を行うものである。安全評価は、例えば、二次電池10に貫通孔15が形成される際の電池電圧、電池温度等を検出し、その変化に基づいて行われる。

[0021] そして、本発明に係る二次電池の短絡試験装置は、二次電池10に突き刺す棒状部材100を、従来のように先端が円錐形の釘を用いるのではなく、以下に詳しく説明するように、所定形状の棒状部材100を用いたところに特徴がある。

[0022] 具体的には、本実施形態に係る二次電池の短絡試験装置が備える棒状部材100は、図5(a)に示すように、軸方向に亘って略同一径の本体部101と、本体部101の一端側に設けられる先の尖った尖端部102と、を備える金属製の釘状部材である。本体部101は、円柱状に形成され、図5(b)に示すように、その横断面は略円形である。一方、尖端部102は、四角錐状に形成され、図5(c)に示すように、その横断面は四角形（略正方形）である。したがって尖端部102の周面には4つ角部102aが存在する。

[0023] このような棒状部材100を二次電池10に対して所定の向きで突き刺して貫通孔15を形成し、強制的に内部短絡を発生させることで、二次電池の短絡試験における試験結果の安定性を高めることができる。

[0024] 図6は、上記のように四角錐状の尖端部102を備える棒状部材100を二次電池10に突き刺すことで貫通孔15を形成した電極束20の厚さ方向の断面形状を示すX線CT画像であり、図7は、図6のA1-A1線からE1-E1線に対応する電極束20の断面形状を示すX線CT画像である。また図8は、先端が円錐状の釘を二次電池10に突き刺すことで貫通孔15を形成した電極束20の厚さ方向の断面形状を示すX線CT画像であり、図9

は、図8のA2－A2線からE2－E2線に対応する電極束20の断面形状を示すX線CT画像である。

[0025] 上述のように棒状部材100を二次電池10に突き刺して貫通孔15を形成すると、尖端部102の各角部102aによって電極束20の貫通孔15の周縁部が切り裂かれる。図6及び図7に示すように、電極束20には、各角部102aに対応する位置に亀裂25が形成される。すなわち各角部102aは、電極束20に亀裂25を生じさせる切断部200を構成する（図5参照）。そして、このような各角部102a（切断部200）が、棒状部材100の先端部から後方にかけて設けられていることで、すなわち各角部102aが先端部だけでなく、先端部から所定範囲に連続的に設けられていることで、電極束20に亀裂25が形成される位置や亀裂25が進行する方向を制御することができる。

[0026] 具体的には、二次電池の短絡試験を実施する際には、棒状部材100を二次電池10に対して所定の向き（決まった向き）で突き刺して貫通孔15を形成する。これにより、電極束20のほぼ決まった位置に亀裂25を生じさせることができる。したがって、貫通孔15の形状を安定させることができ、また貫通孔15の形状安定に伴って試験結果の安定性を向上することができる。

[0027] 一方、従来のように先端が円錐状の釘を二次電池10に突き刺して貫通孔15を形成した場合には、図8及び図9の画像から分かるように、貫通孔15に不規則な亀裂が生じてしまい、貫通孔15の形状が安定しない。

[0028] このような画像を比較することで明らかであるが、本発明に係る二次電池の短絡試験装置によれば、電極束20に形成される貫通孔15の形状を大幅に安定させることができ、それに伴って試験結果の安定性が向上する。

[0029] ここで、棒状部材100を二次電池10に突き刺す方向は、適宜決定されればよいが、電極束20が所定方向で引張り応力を受けた状態で電池ケース50内に封入されている場合、角部102aを上記所定方向とは直交する直線上に配置することが好ましい。例えば、本実施形態に係る二次電池10の

電極束 20 は、正極板 21 等が二次電池 10 の上下方向に捲回されて形成されている。このため、図 10 に示すように、電極束 20 には、二次電池 10 の上下方向で引張り応力を受けている。したがって、このような二次電池 10 の場合には、二次電池 10 の上下方向とは直交する左右方向の直線上に相対向する二つの角部 102a を配置して貫通孔 15 を形成することが好ましい。すなわち、この左右方向の直線上に亀裂 25 が形成されるようにすることが好ましい。

[0030] これにより、電極束 20 に形成された亀裂 25 には、電極束 20 の引張り応力が亀裂 25 を開く方向に作用することになる。これにより、電極束 20 に亀裂 25 が形成される位置や亀裂 25 が進行する方向がより安定し、それに伴い貫通孔 15 の形状もより安定する。

[0031] また棒状部材 100 を二次電池 10 に突き刺す際には、切断部 200 を構成する角部 102a が、二次電池 10 の他方面側に達するまで、棒状部材 100 を二次電池 10 に突き刺すことが好ましい。例えば、本実施形態の場合、棒状部材 100 の尖端部 102 が二次電池 10 の他方面側に完全に露出するまで突き刺して貫通孔 15 を形成することが好ましい。これにより、貫通孔 15 の形状をさらに安定させることができる。

[0032] さらに本実施形態では、棒状部材 100 として、本体部 101 が円柱状であり、尖端部 102 が四角錐状、すなわち横断面が略正方形である釘状部材を用いるようにしたが、棒状部材 100 の形状は、この形状に限定されるものではない。例えば、尖端部 102 の横断面は、正方形に限定されず、例えば、菱形としてもよいし、六角形、八角形等の他の多角形としてもよく、或いは星形等としてもよい。

[0033] また例えば、棒状部材 100 の本体部 101 は、尖端部 102 の形状に合わせて横断面が多角形になるようにしてもよい。例えば、図 11 に示すように、尖端部 102 の横断面が正方形である場合には、本体部 101 の横断面を正方形としてもよい。この場合、本体部 101 の周面には、尖端部 102 の角部 102a から連続する角部 101a が存在することになる。このよう

に棒状部材１００は、切断部２００を構成する角部１０２ａ，１０１ａが尖端部１０２から本体部１０１に亘って連続的に設けられていてもよい。

[0034] また尖端部１０２は、必ずしも先端が鋭く尖ってなくてもよく、例えば、図１２に示すように、先端が－（マイナス）形状となるように形成されていてもよい。尖端部１０２をこのような形状とした場合、先端のマイナス形状が、上述のように電極束２０の引張り応力の方向とは直交する方向に沿うように配置することで、貫通孔１５の形状を特に効果的に安定させることができる。

[0035] また棒状部材１００は、例えば、図１３に示すように、角柱状の本体部１０１と、円錐形状の尖端部１０２とで構成される釘状部材であってもよい。この構成では、本体部１０１に存在する角部１０１ａが切断部２００として機能する。さらには、棒状部材１００は、例えば、図１４に示すように、円柱状の本体部１０１と、円錐状の尖端部１０２とで構成され、本体部１０１の周面の一部に、径方向に突出する突出部１１０が設けられたものであってもよい。この構成では、突出部１１０が切断部２００として機能する。

[0036] このように棒状部材１００が切断部２００を備えていれば、この棒状部材１００を二次電池１０に対して所定の向きで突き刺して貫通孔１５を形成することで、貫通孔１５の形状が安定し、それに伴って試験結果の安定性を向上することができる。

[0037] 以上、本発明の実施形態について説明したが、勿論、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能なものである。

[0038] 例えば、上述した二次電池の短絡試験装置は、車両用の二次電池の短絡試験にも好適に用いられるものであるが、二次電池の用途は車両用に限定されるものではない。本発明に係る二次電池の短絡試験装置は、例えば、家庭用の補助電源、各種ＡＶ機器、パソコン、携帯電話など、車両以外の他の機器に搭載される二次電池の短絡試験にも採用することができるものである。

符号の説明

- [0039] 1 0 二次電池
- 1 5 貫通孔
- 2 0 電極束
- 2 1 正極板
- 2 2 負極板
- 2 3 セパレータ
- 2 5 亀裂
- 3 0 集電体
- 4 0 集電体
- 5 0 電池ケース
- 6 0 蓋部材
- 6 1 貫通部
- 7 0 正極端子部材
- 8 0 負極端子部材
- 9 0 絶縁シート部材
- 1 0 0 棒状部材
- 1 0 1 本体部
- 1 0 1 a 角部
- 1 0 2 尖端部
- 1 0 2 a 角部
- 1 1 0 突出部
- 2 0 0 切断部

請求の範囲

- [請求項1] 正極板及び負極板を備える電極束がケース内に封入されて構成された二次電池に貫通孔を形成し、強制的に内部短絡を発生させた状態で前記二次電池の安全評価を行う二次電池の短絡試験装置であって、
- 前記二次電池の一方面側から突き刺して当該二次電池に前記貫通孔を形成する金属製の棒状部材を有し、
- 該棒状部材は、横断面の周縁部に設けられた角部を含み前記電極束の前記貫通孔の周縁部に亀裂を生じさせる切断部を有することを特徴とする二次電池の短絡試験装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の二次電池の短絡試験装置において、
- 前記切断部は、先端部から後方にかけて横断面が多角形であり、その周縁部に形成される角部によって前記電極束に前記亀裂を生じさせることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の二次電池の短絡試験装置において、
- 前記切断部は、横断面が四角形であることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。
- [請求項4] 請求項1から3の何れか一項に記載の二次電池の短絡試験装置において、
- 前記棒状部材は、軸方向に亘って略同一径の本体部と、該本体部の一端側に設けられる先の尖った尖端部と、を備える釘状部材であり、
- 前記切断部が前記尖端部に設けられていることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の二次電池の短絡試験装置において、
- 前記切断部は、前記尖端部から前記本体部に亘って連続的に設けられていることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。
- [請求項6] 請求項1から5の何れか一項に記載の二次電池の短絡試験装置において、
- 前記電極束が所定方向で引張り応力を受けた状態で前記ケース内に

封入されている場合、

前記棒状部材は、前記切断部を前記所定方向とは直交する直線上に配置した状態で前記二次電池に突き刺されることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。

[請求項7] 請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の二次電池の短絡試験装置において、

前記棒状部材は、前記切断部が前記二次電池の他方面側に達するまで前記二次電池に突き刺されることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。

補正された請求の範囲
[2015年10月16日(16.10.2015)国際事務局受理]

【請求項 1】（補正後）

正極板及び負極板を備える電極束がケース内に封入されて構成された二次電池に貫通孔を形成し、強制的に内部短絡を発生させた状態で前記二次電池の安全評価を行う二次電池の短絡試験装置であって、

前記二次電池の一方面側から突き刺して当該二次電池に前記貫通孔を形成する金属製の棒状部材を有し、

該棒状部材は、横断面の周縁部に設けられた角部を含み前記電極束の前記貫通孔の周縁部に亀裂を生じさせる切断部を有し、且つ

前記電極束が所定方向で引張り応力を受けた状態で前記ケース内に封入されている場合、

前記棒状部材は、前記切断部を前記所定方向とは直交する直線上に配置した状態で前記二次電池に突き刺されることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の二次電池の短絡試験装置において、

前記切断部は、先端部から後方にかけて横断面が多角形であり、その周縁部に形成される角部によって前記電極束に前記亀裂を生じさせることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の二次電池の短絡試験装置において、

前記切断部は、横断面が四角形であることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の二次電池の短絡試験装置において、

前記棒状部材は、軸方向に亘って略同一径の本体部と、該本体部の一端側に設けられる先の尖った尖端部と、を備える釘状部材であり、

前記切断部が前記尖端部に設けられていることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の二次電池の短絡試験装置において、
前記切断部は、前記尖端部から前記本体部に亘って連続的に設けられていることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。

【請求項 6】（削除）

【請求項 7】（補正後）

請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の二次電池の短絡試験装置において、
前記棒状部材は、前記切断部が前記二次電池の他方面側に達するまで前記二次電池に突き刺さることを特徴とする二次電池の短絡試験装置。

条約第 19 条（１）に基づく説明書

補正が与える影響

① 請求項 1 について

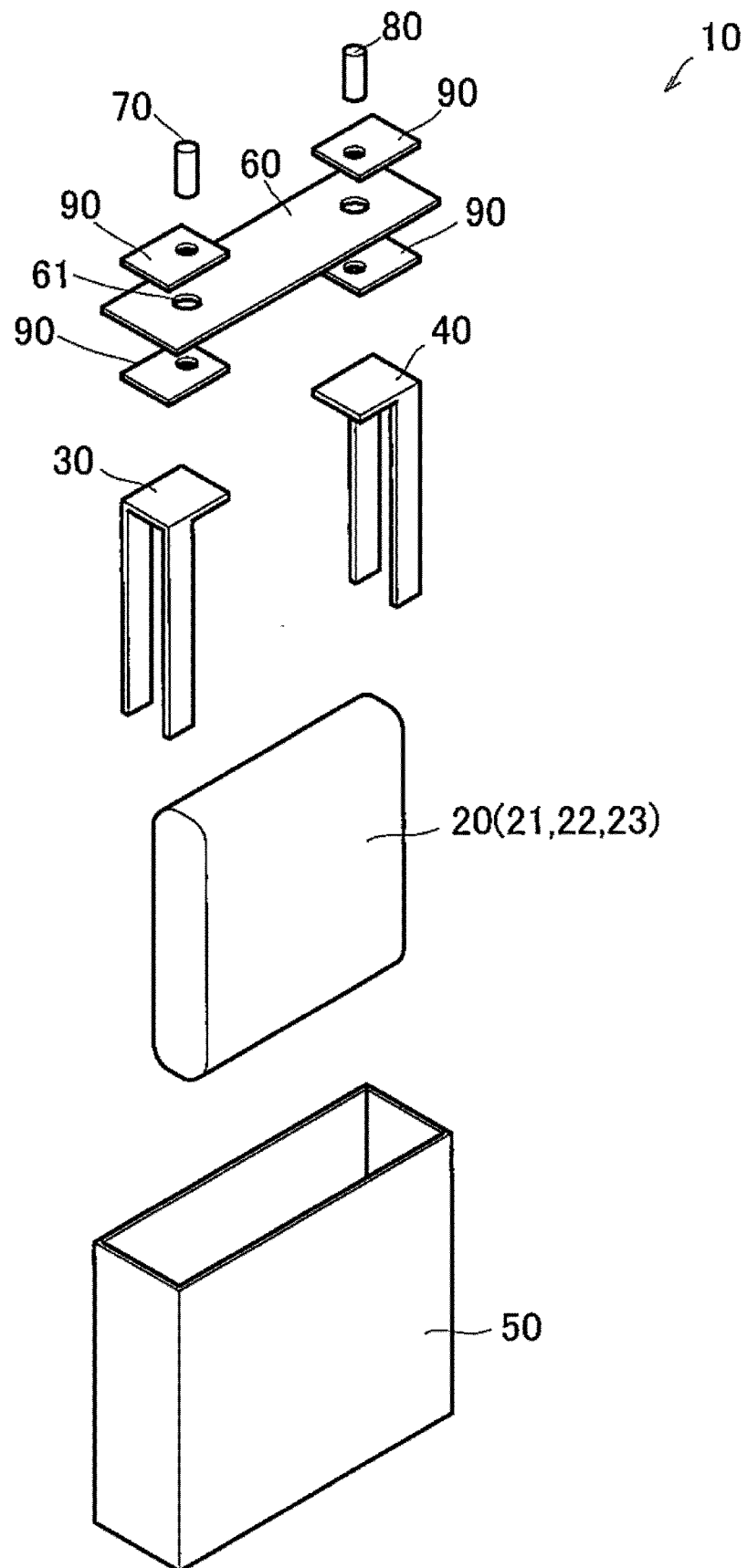
請求項 1 は、旧請求項 1 を旧請求項 6 の構成に減縮したものです。

② 請求項 7 について

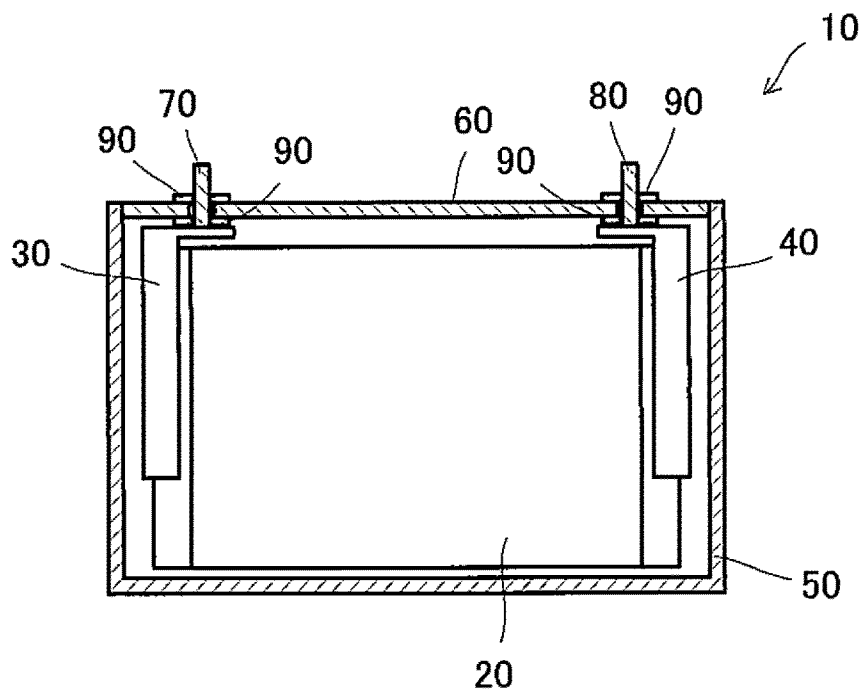
請求項 1 の補正に伴い、請求項 7 が引用する請求項を変更しました。

以上

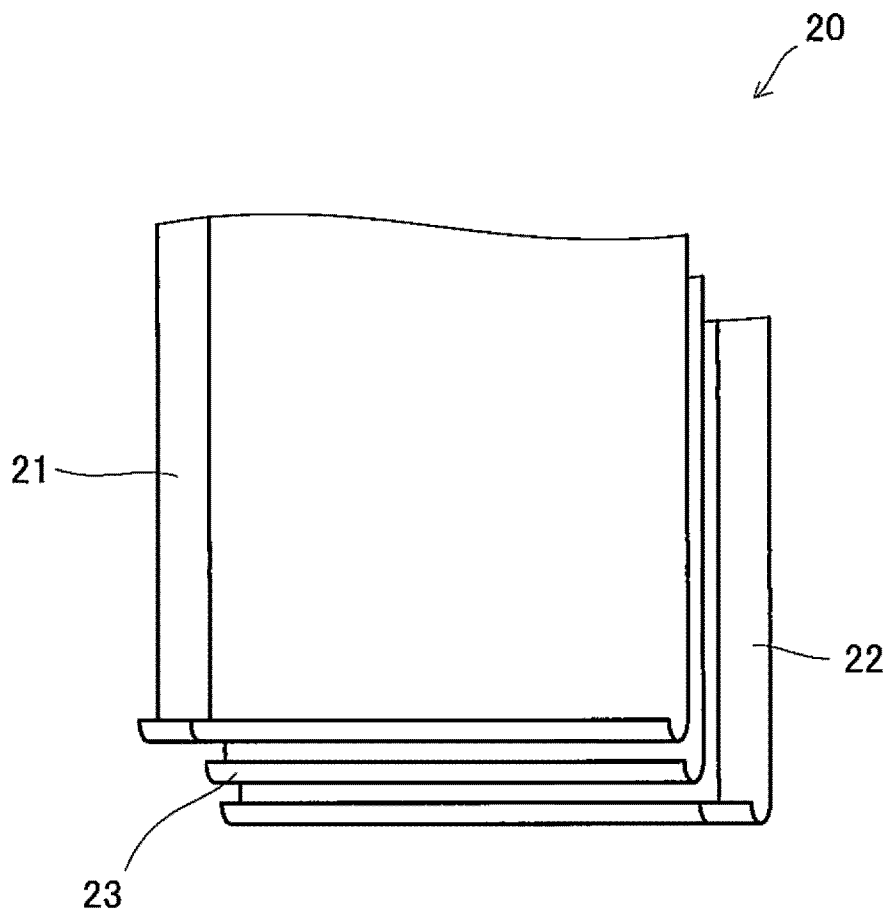
[図1]



[図2]

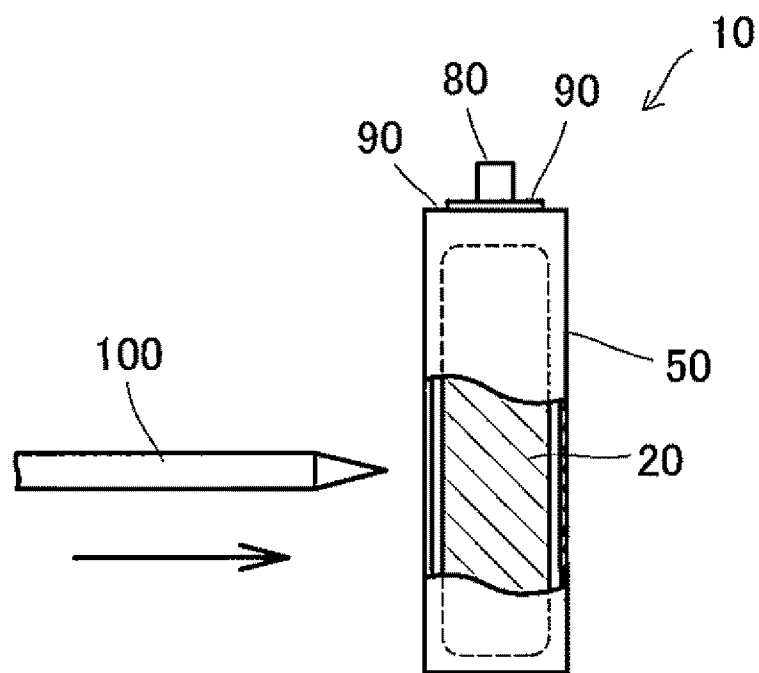


[図3]

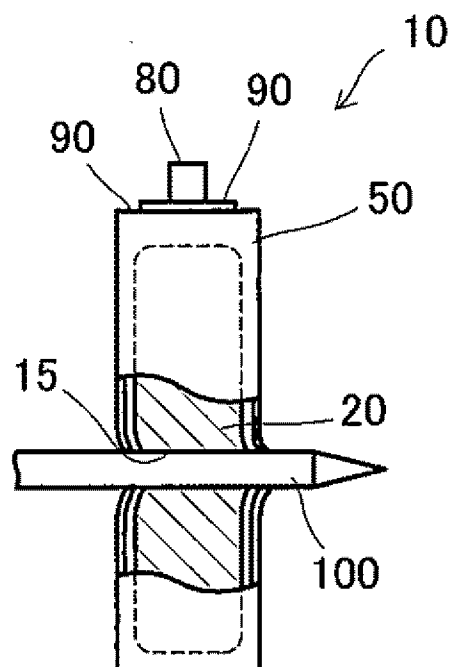


[図4]

(a)

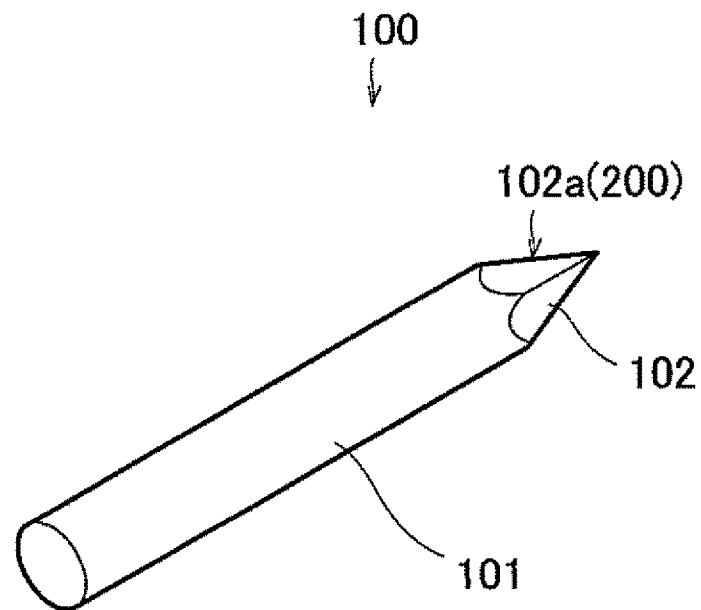


(b)

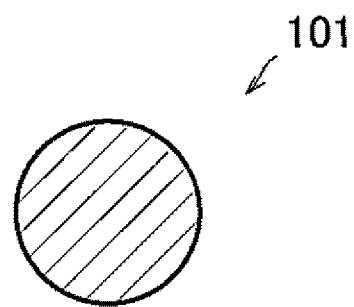


[図5]

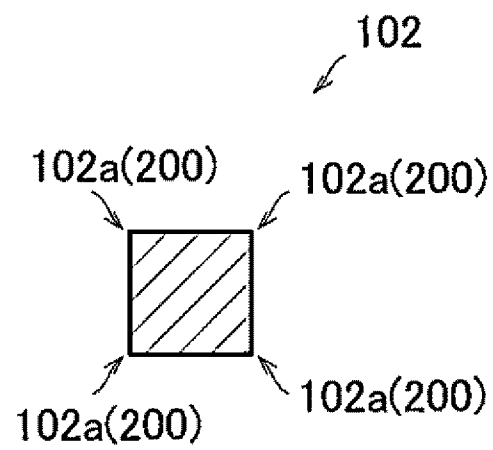
(a)



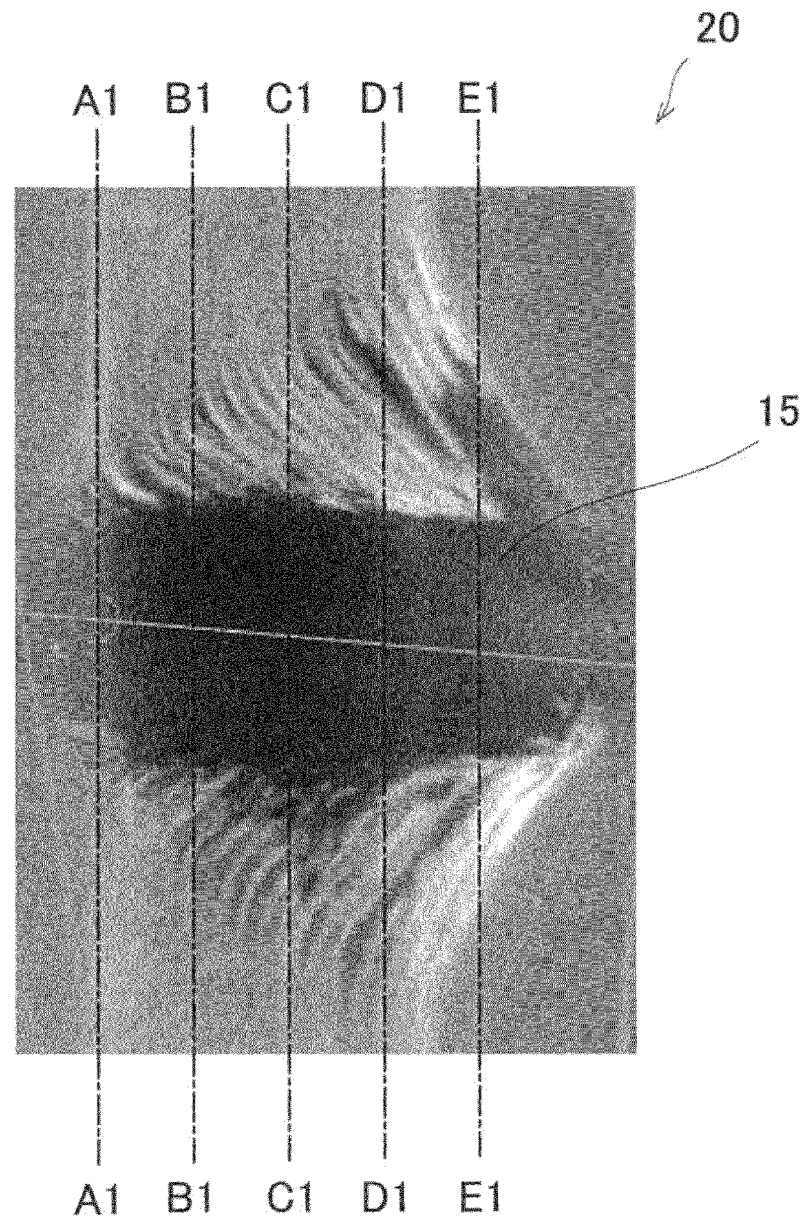
(b)



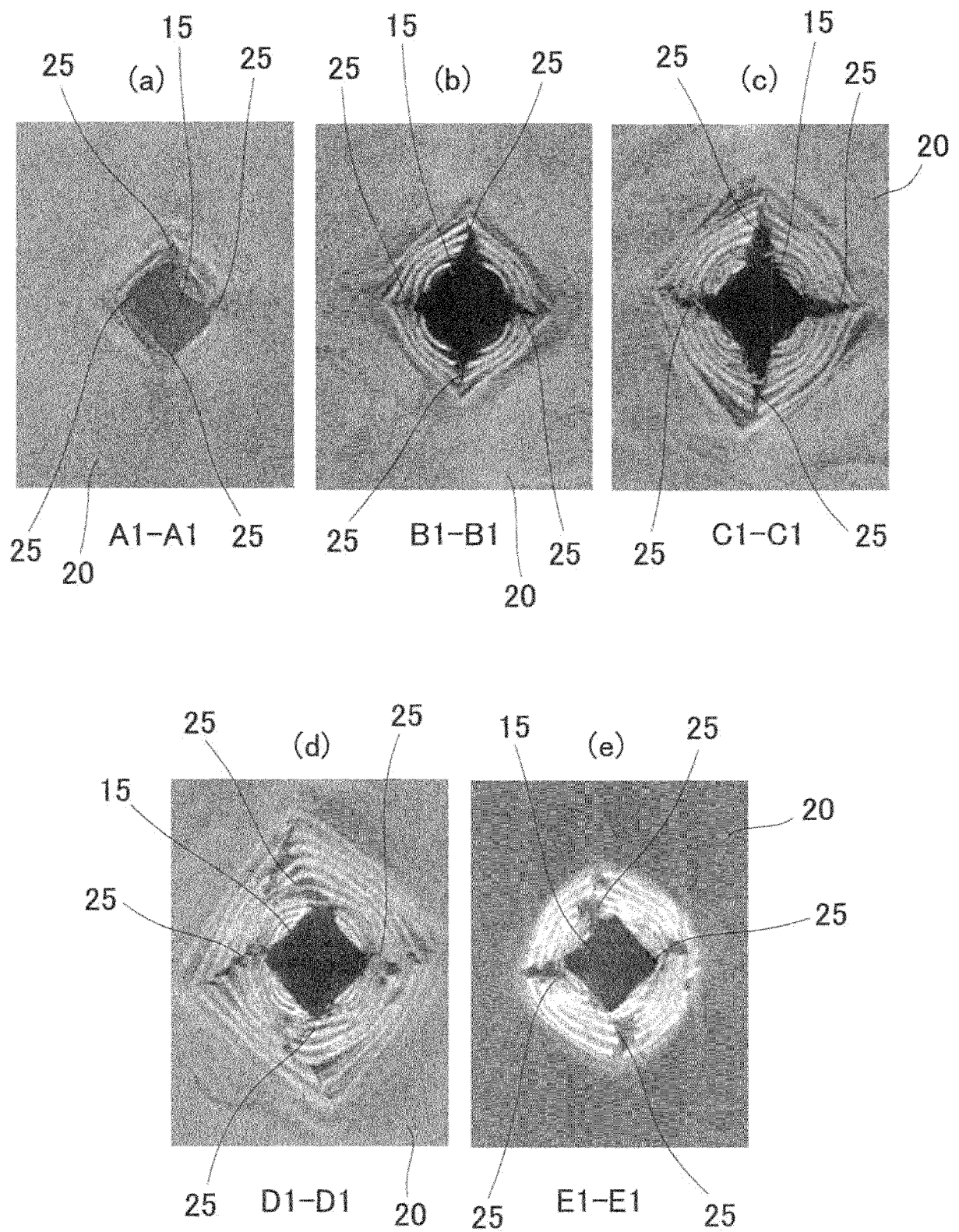
(c)



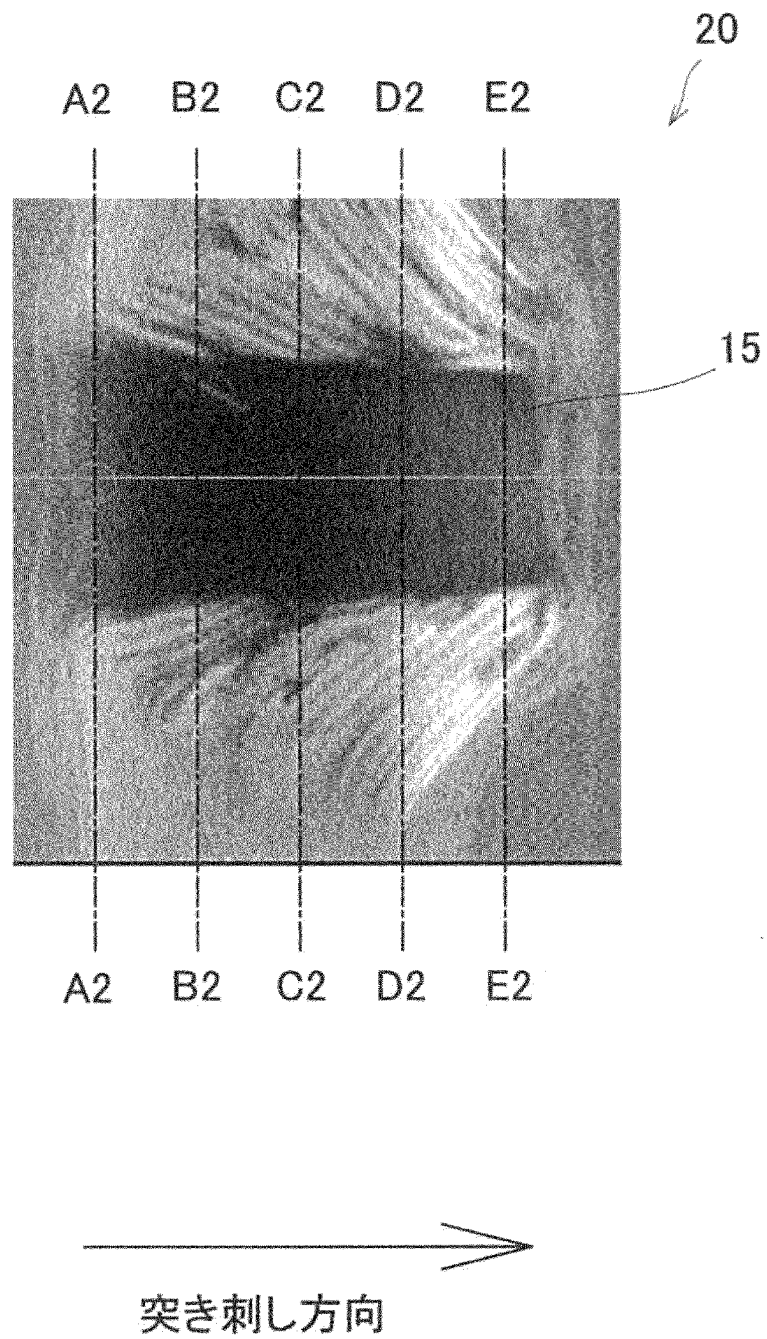
[図6]



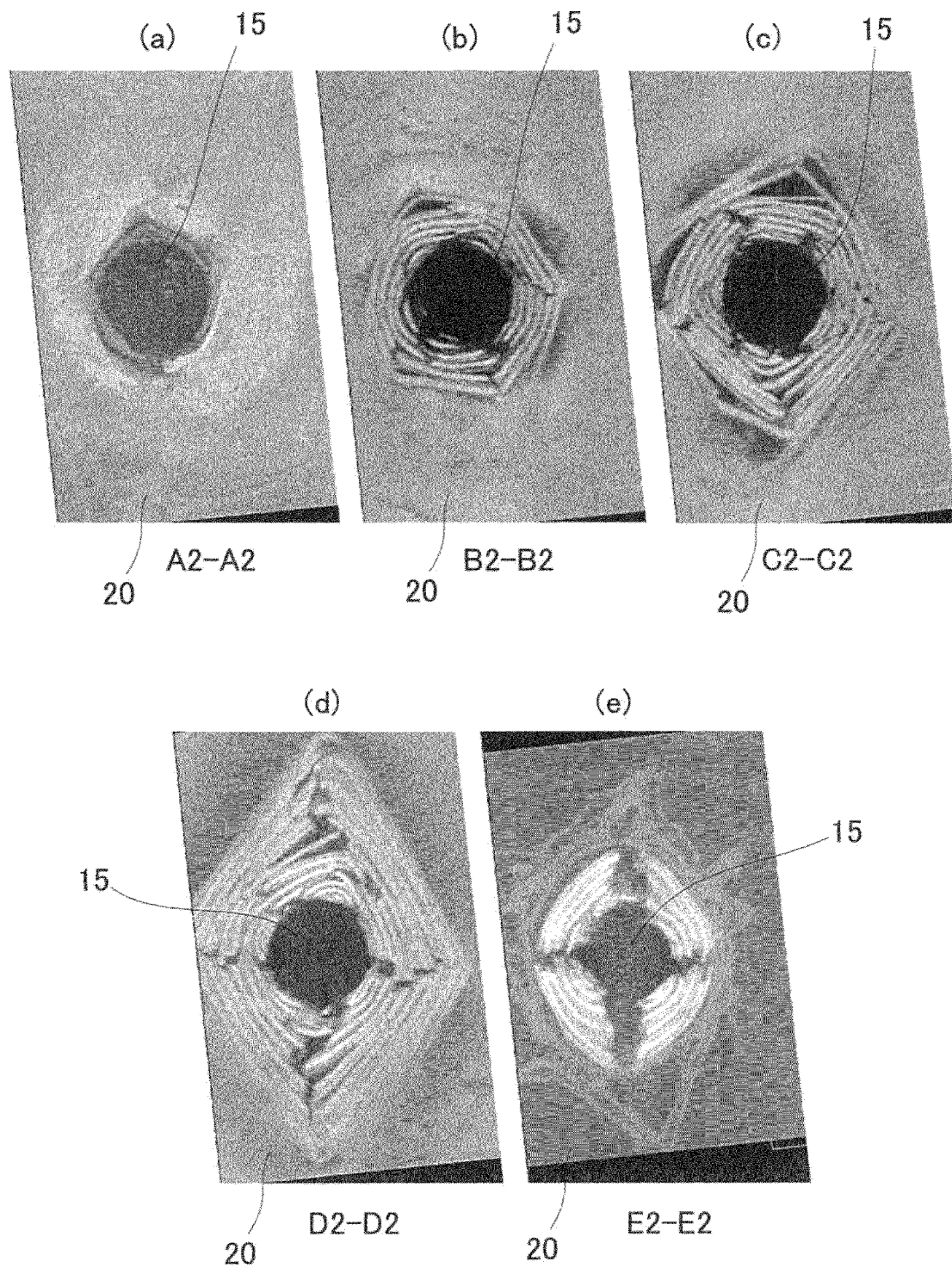
[図7]



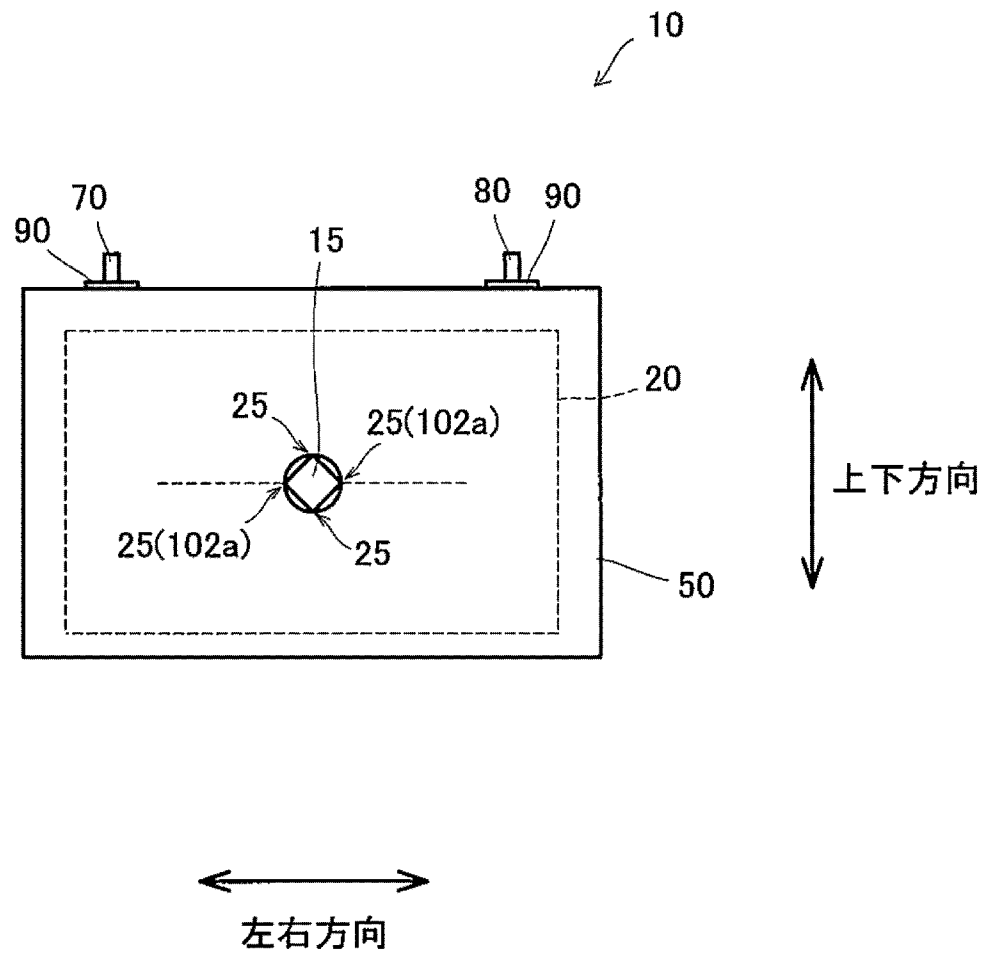
[図8]



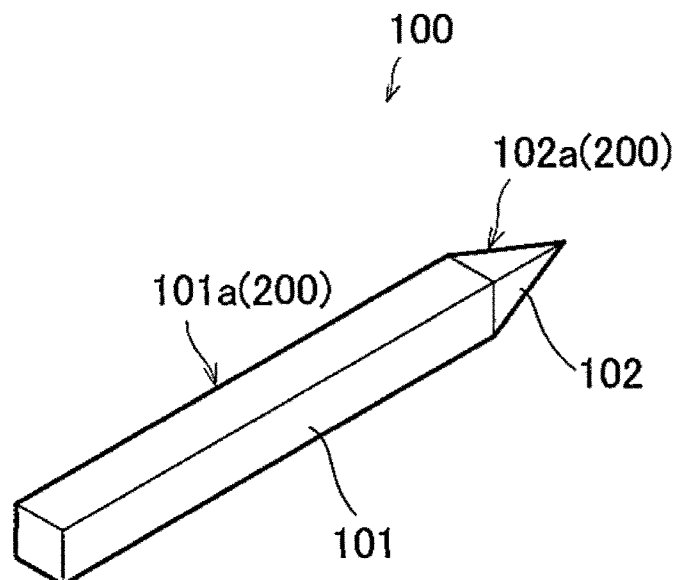
[図9]



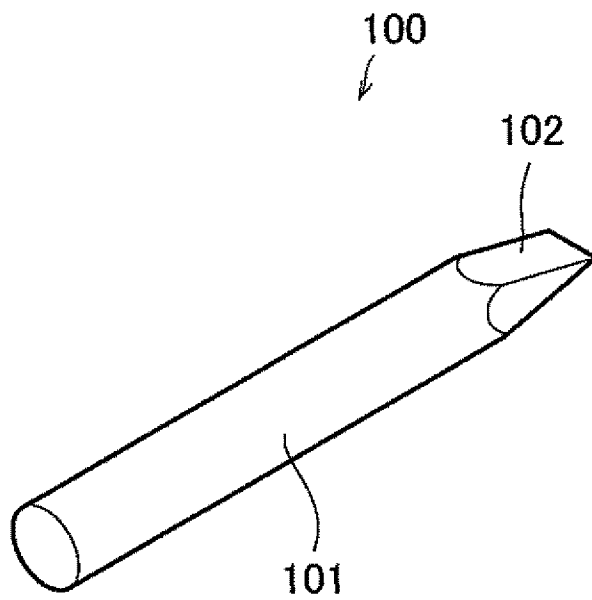
[図10]



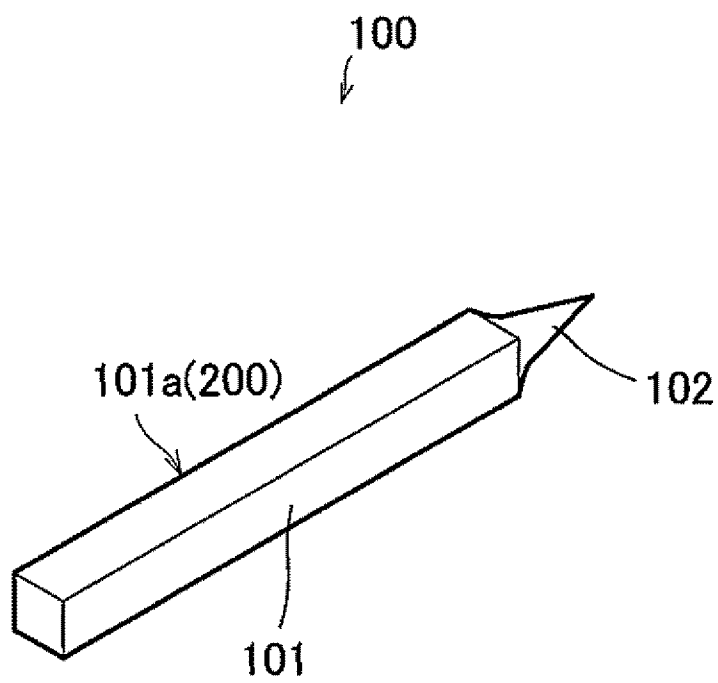
[図11]



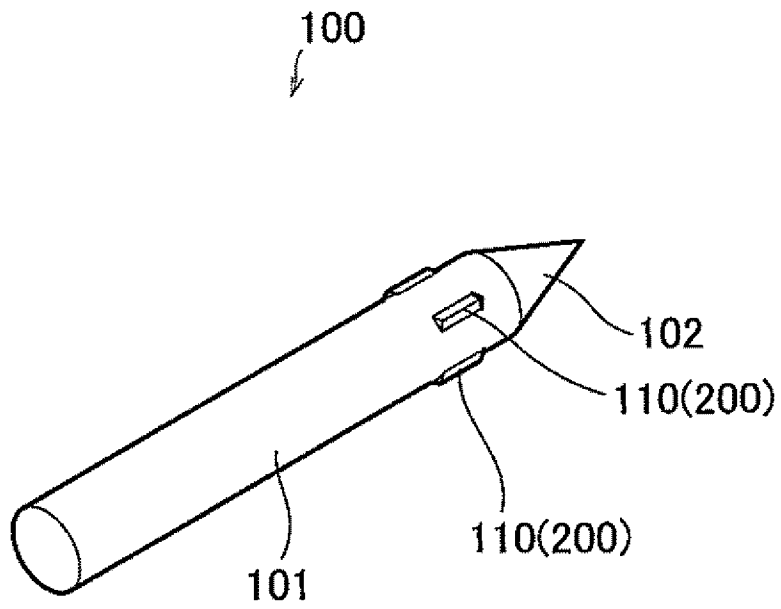
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/04(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/04, G01R31/36, H01M10/48, H02J7/00

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.
Y	JP 2012-215537 A (Sharp Corp.), 08 November 2012 (08.11.2012), claim 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2008-210617 A (Sony Corp.), 11 September 2008 (11.09.2008), paragraph [0044] & US 2008/0206640 A1	1-7
A	JP 2011-003513 A (Kobelco Research Institute, Inc.), 06 January 2011 (06.01.2011), claim 1 (Family: none)	1-7

☒ 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
30 June 2015 (30.06.15)

Date of mailing of the international search report
07 July 2015 (07.07.15)

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/JP2015/066786

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 2014-049421 A (Toyota Industries Corp.), 17 March 2014 (17.03.2014), claim 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/04(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/04, G01R31/36, H01M10/48, H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2012-215537 A（シャープ株式会社）2012. 11. 08, 請求項 1 （ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2008-210617 A（ソニー株式会社）2008. 09. 11, 0044 段落 & US 2008/0206640 A1	1-7

☒ 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

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

赤樫 祐樹

4 X

3 4 3 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

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 2011-003513 A (株式会社コベルコ科研) 2011. 01. 06, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2014-049421 A (株式会社豊田自動織機) 2014. 03. 17, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-7