

(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3月19日(19.03.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/037438 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/615 (2014.01) H01M 10/617 (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/6571 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072371
- (22) 国際出願日: 2014年8月27日(27.08.2014)
- (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 2013-188268 2013年9月11日(11.09.2013) JP
- (71) 出願人: 日本碍子株式会社(NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 斗野綱士(HOSHINO Koji); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16階 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

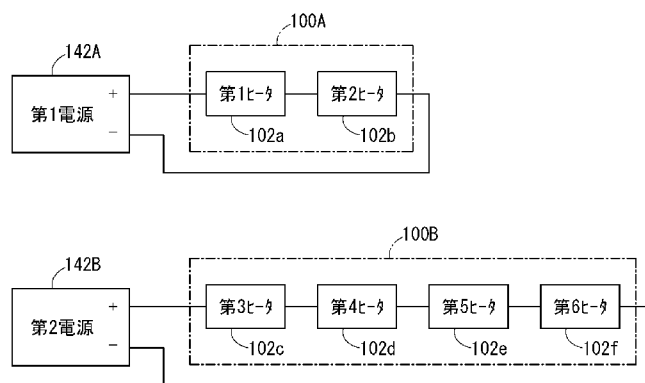
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: BATTERY-PACK CASE

(54) 発明の名称: 集合電池用容器

FIG. 12



102a First heater
102b Second heater
102c Third heater
102d Fourth heater
102e Fifth heater
102f Sixth heater
142A First power supply
142B Second power supply

(57) Abstract: This invention pertains to a battery-pack case. Said battery-pack case comprises a container that accommodates a battery pack and has an opening in the top surface thereof, a lid that closes said opening, and a plurality of heater units provided inside the container. Said heater units include a first heater unit (100A) provided at the bottom of the container and a second heater unit (100B) provided on a side wall of the container. A first heater (102a) and a second heater (102b) that constitute the first heater unit (100A) are connected in series, as are third (102c) through sixth (102f) heaters that constitute the second heater unit (100B).

(57) 要約: 本発明は、集合電池用容器に関する。上面に開口を有し、集合電池が収納される箱体と、箱体の開口を閉塞する蓋体と、箱体内に設置された複数系統のヒータ部とを有する。複数系統のヒータ部は、箱体の底部に設置された第1ヒータ部(100A)と、箱体の側壁に設置された第2ヒータ部(100B)とを有する。第1ヒータ部(100A)を構成する第1ヒータ(102a)及び第2ヒータ(102b)が直列に接続され、第2ヒータ部

(100B)を構成する第3ヒータ(102c)～第6ヒータ(102f)が直列に接続されている。

明 細 書

発明の名称： 集合電池用容器

技術分野

[0001] 本発明は、集合電池を収容するための集合電池用容器に関する。

背景技術

[0002] 一般に、高温二次電池としてのナトリウム－硫黄電池（以下、NaS電池と記す）の集合電池用容器を構成する断熱容器は、上方が開口した容器本体と、その開口部に嵌着された蓋体とから構成されている。この断熱容器内には多数の単電池が所定の配列をもって接続された集合電池が収容されている。断熱容器の一側部と他側部には電極が貫設され、この電極は集合電池の両端に接続されている。

[0003] このNaS電池は約300℃で動作するため、その温度まで昇温する必要があり、また電池を充放電させるためその動作温度に維持しておく必要もある。しかも、単電池特性を十分に引き出すため断熱容器内の温度分布を均一にする必要がある。このため、断熱容器内の底部等に電気ヒータが設置され、そのヒータにより、断熱容器内の温度が制御されている（特開平6-283215号公報及び特開平8-78051号公報参照）。

発明の概要

[0004] ところで、1つのヒータだけでは断熱容器内の温度分布を均一にすることが困難であるため、断熱容器内の底部や内壁等にそれぞれ複数のヒータを設置して、断熱容器内の温度を制御することが考えられる。

[0005] この場合、複数のヒータにそれぞれ電源を接続することが考えられるが、配線経路が複雑になり、配線作業の効率化にも限界が生じるおそれがある。また、ヒータ内に配線された電熱線（ヒータ線）の寿命を考慮する必要があるほか、ヒータ線の断線による故障や、単電池の故障によるヒータ線の断線を早期に検出する必要もある。

[0006] 本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、配線経路を簡潔

にすることができ、配線作業の効率化も図ることができ、しかも、ヒータ線の寿命を長くでき、ヒータ線の断線による故障や、単電池の故障によるヒータ線の断線を早期に検出することも可能な集合電池用容器を提供することを目的とする。

[0007] [1] 本発明に係る集合電池用容器は、上面に開口を有し、集合電池が収納される箱体と、前記箱体の前記開口を閉塞する蓋体と、前記箱体内に設置された複数系統のヒータ部とを有し、前記複数系統のヒータ部のうち、少なくとも1つの系統のヒータ部を構成する複数のヒータが直列に接続されていることを特徴とする。

[0008] これにより、複数のヒータに電力を供給する電源の個数を低減することができる。そのため、配線経路も簡単になり、配線作業の効率化を図ることができる。また、複数のヒータに流れる電流値を低く抑えることができるため、複数のヒータの寿命を長くすることができる。しかも、複数のヒータのうち、1つのヒータだけでも断線すれば、当該ヒータを含む系統のヒータ部が機能しなくなるため、箱体内の温度を一定温度に維持することが困難になり、箱体内の温度の低下に基づいて、単電池の故障（活物質の漏れ等）やその他の故障を早期に検出することが可能となる。

[0009] [2] 本発明において、前記複数系統のヒータ部は、前記箱体の底部に設置された第1ヒータ部と、前記箱体の側壁に設置された第2ヒータ部とを有し、前記第1ヒータ部及び前記第2ヒータ部のうち、少なくとも1つのヒータ部を構成する複数のヒータが直列に接続されていてもよい。

[0010] [3] この場合、前記第1ヒータ部を構成する複数のヒータが直列に接続され、前記第2ヒータ部を構成する複数のヒータが直列に接続されていてもよい。

[0011] [4] 本発明において、前記複数系統のヒータ部をそれぞれ構成する複数のヒータは、前記箱体内に配線されるヒータ線と、前記ヒータ線の＋端子に接続された＋側ヒータ配線と、前記ヒータ線の－端子に接続された－側ヒータ配線とを有してもよい。

- [0012] これにより、箱体内で直列接続するための配線経路をいちいち考慮する必要がなく、従来の箱体をそのまま利用することができ、設計変更等のためのコストを低減することができる。
- [0013] [5] この場合、前記複数系統のヒータ部のうち、直列に接続された複数のヒータを有するヒータ部は、直列接続の一方の端部に位置するヒータの前記＋側ヒータ配線と、直列接続の他方の端部に位置するヒータの前記－側ヒータ配線とが電源に接続されていてもよい。
- [0014] [6] さらに、前記箱体の外側に設置された端子台を有し、前記端子台は、各前記ヒータに対応して、それぞれ前記＋側ヒータ配線が接続される複数の＋側接続端子と、各前記ヒータに対応して、それぞれ前記－側ヒータ配線が接続される複数の－側接続端子と、直列に接続される前記複数のヒータにそれぞれ対応する前記＋側接続端子と前記－側接続端子とを電氣的に接続する１以上のジャンパー線とを有してもよい。
- [0015] 通常、直列接続する複数のヒータを変更するたびに、配線経路の新たな構築や配線作業が必要になるが、本発明では、端子台に接続されるジャンパー線の接続位置を変更するだけで、直列接続する複数のヒータを任意に選択することができるため、配線経路の新たな構築や配線作業が不要になり、配線作業の効率化を向上させることができる。
- [0016] [7] この場合、前記端子台は、電源の＋端子に接続された＋側電源端子と、前記電源の－端子に接続された－側電源端子とを有し、直列に接続される前記複数のヒータのうち、直列接続の一方の端部に位置するヒータの前記＋側ヒータ配線が接続される前記＋側接続端子と、前記＋側電源端子とが電氣的に接続され、直列に接続される前記複数のヒータのうち、直列接続の他方の端部に位置するヒータの前記－側ヒータ配線が接続される前記－側接続端子と、前記－側電源端子とが電氣的に接続されていてもよい。
- [0017] 以上説明したように、本発明に係る集合電池用容器によれば、配線経路を簡潔にすることができ、配線作業の効率化も図ることができ、しかも、ヒータ線の寿命を長くでき、ヒータ線の断線による故障や、単電池の故障による

ヒータ線の断線を早期に検出することも可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本実施の形態に係る集合電池用容器を示す正面図である。

[図2]集合電池用容器を一部省略して示す縦断面図である。

[図3]集合電池用容器内に収容される集合電池の等価回路図である。

[図4]集合電池用容器の一部（正極側）を示す横断面図である。

[図5]集合電池用容器の一部（負極側）を示す横断面図である。

[図6]蓋体を取り外した箱体の内部を上面から見て示す平面図である。

[図7]図7 Aはヒータを上面から見て示す平面図であり、図7 Bはヒータの正面図である。

[図8]図8 Aは絶縁間隔保持板の挿通孔にヒータ線を挿通した状態を上面から見て示す平面図であり、図8 Bはヒータ線が支持孔に支持されている状態を上面から見て示す平面図である。

[図9]図9 Aは端子板にヒータ線を接続した状態を上面から見て示す平面図であり、図9 Bは図9 Aの一部を拡大して示す平面図である。

[図10]図10 Aはヒータ線のかしめ固定する部分を示す断面図であり、図10 Bはヒータ配線を端子板のかしめ部にかしめ固定した状態を示す断面図である。

[図11]図11 Aは絶縁性の薄板を上面から見て示す平面図であり、図11 Bは取付金具を示す正面図である。

[図12]第1ヒータ部及び第2ヒータ部の配線形態を示す等価回路図である。

[図13]本実施の形態における第1ヒータ～第6ヒータからのヒータ配線と、端子台の接続端子、電源端子及びジャンパー線との接続関係を示す図である。

[図14]比較例における第1ヒータ部及び第2ヒータ部の配線形態を示す等価回路図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明に係る集合電池用容器を例えばNaS電池に適用した実施の

形態例を図１～図１４を参照しながら説明する。

- [0020] 本実施の形態に係る集合電池用容器１０は、上面から見てほぼ長方形状を有し、図１に示すように、例えば鋼材で構成された基台１２に載置される例えば真空断熱設計仕様の箱体１４と、該箱体１４の開口を閉塞する例えば大気断熱設計仕様の蓋体１６とを有する。
- [0021] 箱体１４内には、図２に示すように、多数の単電池１８からなる集合電池２０が収容されている。単電池１８は例えば円筒状を有し、軸方向が鉛直方向に向けて箱体１４内に収容されている。また、単電池１８の破損、異常加熱、あるいは活物質の漏洩等に対応できるように、図示しないが、消火砂として珪砂を箱体１４と集合電池２０との間隙に充填されている。
- [0022] 箱体１４は、例えば直方体に近い形状を有し、４つの側壁及び底壁を備え、上面開口とされている。箱体１４は、例えばステンレスからなる板材によって構成し、それ自体が中空部２２を有する箱状に形成されている。中空部２２は、気密的に封止された密閉空間であり、図示されない真空バルブによって、中空部２２と外部空間とが連通し得る構造となっている。中空部２２には、ガラス繊維を接着剤で板状に固化させた多孔質の真空断熱ボード２４を装填して、箱体１４を真空断熱構造としている。
- [0023] 蓋体１６は、天壁２６及び庇２８を備え、箱体１４の上面開口を閉塞するように設置される。蓋体１６は、箱体１４と同様に例えばステンレスからなる板材によって構成されている。その内面側（下面側）には、必要最小限の断熱性を得るための図示しない断熱材層が配置されている。中空部３０には、少なくとも２以上の脱着可能な断熱板３２が積層充填されている。これにより、集合電池用容器１０は、蓋体１６（上面）のみを大気断熱構造にして、且つ、集合電池用容器１０の上面からの放熱量を制御可能にしている。もちろん、集合電池２０内の断熱性能を重視する場合は、蓋体１６も、箱体１４と同様に真空断熱構造を採用してもよい。
- [0024] また、図１に示すように、４つの側壁のうち、正面の第１側壁３４ａの外表面（１つの外側面）には、正極外部端子を構成する正極バスバー３６と、

負極外部端子を構成する負極バスバー 38 とが設置されている。

[0025] 一方、集合電池 20 は、図 3 に示すように、正極 40 から負極 42 に向かって 2 以上のブロック 44 が直列接続されて構成されている。各ブロック 44 は、2 以上の単電池 18 が直列接続した 2 以上の回路（ストリング 46）が並列に接続されて構成されている。

[0026] 正極 40 は、正極外部端子を構成する正極バスバー 36 及び中継部材である正極バス 48 を備え、正極バス 48 は、正極集電部 50、正極延長部 52 及び正極ポール 54 を備える。負極 42 は、負極外部端子を構成する負極バスバー 38 及び中継部材である負極バス 56 を備え、負極バス 56 は、負極集電部 58、負極延長部 60 及び負極ポール 62 を備える。

[0027] ここで、正極 40 及び負極 42 の具体的構成例について図 4 及び図 5 を参照しながら説明する。

[0028] 図 4 に示すように、正極 40 の正極集電部 50 及び正極延長部 52 は、箱体 14 の収容空間に収容される。正極ポール 54 は第 1 側壁 34 a を貫通する。正極集電部 50 及び正極延長部 52 は、1 つの導電材（例えば金属板）を途中で直角に曲げられることで構成される。正極集電部 50 は、第 2 側壁 34 b の内面に沿い、正極延長部 52 は、第 1 側壁 34 a の内面に沿うように配される。正極ポール 54 は、箱体 14 の収容空間において正極延長部 52 に結合され、箱体 14 の外部において正極バスバー 36 に結合される。

[0029] 一方、図 5 に示すように、負極集電部 58 及び負極延長部 60 は、収容空間に収容される。負極ポール 62 は第 1 側壁 34 a を貫通する。負極集電部 58 及び負極延長部 60 は、1 つの導電材（例えば金属板）を途中で直角に曲げられることで構成される。負極集電部 58 は、第 3 側壁 34 c の内面に沿い、負極延長部 60 は、第 1 側壁 34 a の内面に沿うように配される。

[0030] 負極ポール 62 は、収容空間において負極延長部 60 に結合され、箱体 14 の外部において負極バスバー 38 に結合される。

[0031] なお、上述した正極集電部 50 及び正極延長部 52、並びに負極集電部 58 及び負極延長部 60 が金属板にて構成されることは、正極バス 48 並びに

負極バス 56 の電気抵抗の低下に寄与する。もちろん、正極集電部 50 及び正極延長部 52、並びに負極集電部 58 及び負極延長部 60 は、それぞれ 2 個以上の導電部品の結合物であってもよい。また、正極ポール 54 及び負極ポール 62 がそれぞれポール形状を有することは、正極ポール 54 及び負極ポール 62 を経由する熱の出入りの抑制に寄与する。

[0032] さらに、箱体 14 内には、図 6 に示すように、複数系統のヒータ部 100 を有する。具体的には、複数系統のヒータ部 100 は、箱体 14 の底部に設置された第 1 ヒータ部 100A（図 2 参照）と、箱体 14 の側壁（第 1 側壁 34a～第 4 側壁 34d）に設置された第 2 ヒータ部 100B とを有する。なお、図 6 は、蓋体 16 を取り外した箱体 14 の内部を上面から見て示す平面図であるが、第 1 ヒータ部 100A 及び第 2 ヒータ部 100B の位置がわかるように、箱体 14 内に設置されたその他の部材（集合電池 20 等）の表記を省略してある。

[0033] 第 1 ヒータ部 100A は、箱体 14 の底部に並置された 2 つのヒータ（第 1 ヒータ 102a 及び第 2 ヒータ 102b）を有する。第 2 ヒータ部 100B は、箱体の第 1 側壁 34a に沿って設置された第 3 ヒータ 102c と、第 2 側壁 34b に沿って設置された第 4 ヒータ 102d と、第 3 側壁 34c に沿って設置された第 5 ヒータ 102e と、第 4 側壁 34d に沿って設置された第 6 ヒータ 102f とを有する。

[0034] 第 1 ヒータ 102a～第 6 ヒータ 102f は、それぞれ図 7A に示すように、絶縁板よりなる芯材 104 の外周面に、ニクロム線や鉄クロム線よりなる 4 本のヒータ線 106 が幅方向に螺旋状に巻回されて構成される。この芯材 104 は薄い雲母（マイカ）により形成されている。芯材 104 の周縁には取付孔 108 が複数箇所に設けられている。図 7B に示すように、この実施の形態では、芯材 104 は 2 枚の絶縁板 104a 及び 104b の重ね合わせにより構成されている。

[0035] 各ヒータ 102a～102f は広い面積を有し、薄いため、スペースを有効に利用できる。しかも、ヒータ 102a～102f は加熱効率がよく、絶

縁性も優れている。4本のヒータ線106は1本が切れても残りの3本で加熱できるようになっており、二次電池が異常なく運転される。

[0036] ヒータ線106は芯材104に巻回される。この場合、例えば箱体14が上面から見て例えば長方形を有していれば、長辺の両端部の放熱量が多いため、ヒータ線106を、芯材104の長辺の両端部においては密に巻回し、中間部においては疎に巻回してもよい。この場合、両端部ほど温度上昇が大きくなるため、ヒータ102a～102fは箱体14の両端ほど発熱量が高くなる。その結果、箱体14の内部温度をより均一にできる。

[0037] もちろん、ヒータ線106が疎に巻回された部分の巻線間隔を狭くしてもよい。巻線間隔を狭くすることにより、ヒータ線106の全長が大きくなり、電気抵抗値が上がるため、ヒータ線106を流れる電流の値を下げることができ、ヒータ線106の断線が生じにくくなる。また、疎に巻回された部分の巻線間隔を狭くすることにより、ヒータ102a～102fの発熱分布がより均一になるため、箱体14の内部温度をより均一にできる。特に、ヒータ線106の巻線間隔を単電池18の直径に近い値にすることにより、単電池18が故障した際に、その影響がヒータ線106に及びやすくなり、単電池18の故障を早期に検出することが可能となる。

[0038] 一方、絶縁間隔保持板110は、図8Aに示すように、一定間隔で配置された複数の挿通孔112を有し、各挿通孔112にヒータ線106が挿通されてヒータ線106の位置ずれ防止となり、互いの絶縁が保持される。図7Aに示すように、一对の端子板114（+端子114a、-端子114b）は芯材104に固定され、図9A、図9B及び図10Aに示すように、それぞれ側縁の4箇所に円弧状に折曲形成されたかしめ固定部116を備えている。ヒータ線106の端部を各かしめ固定部116にかしめた後に、ヒータ線106の端部が端子板114に溶接固定される。

[0039] 図9A及び図9Bに示すように、端子板114の先端部にあるかしめ部118は、各端子板114の外端に円弧状に形成され、ヒータ配線120（+側ヒータ配線120a、-側ヒータ配線120b）の端部が挿入されて溶接

されることにより、ヒータ配線 120 が端子板 114 に接続される。このヒータ配線 120 は、図 1 に示す挿通孔 122（気密封止した状態で複数の配線を挿通するための孔）から外部へ出される。図 8 B に示すように、ヒータ線 106 を支持する支持孔 124 は、芯材 104 の一端に形成され、その側縁に複数の係止部 126 が穴加工されている。そして、これら係止部 126 に 4 本のヒータ線 106 が係止され、芯材 104 の表側から裏側へ貫通してヒータ線 106 の方向が転換される。なお、芯材 104 の他側壁側においても絶縁間隔保持板 110 が配置され、ヒータ線 106 の位置ずれによる接触防止が図られ、絶縁が維持されている。

[0040] 図 7 B に示すように、絶縁性の薄板 128（二点鎖線で示す）は芯材 104 の両面にそれぞれ 2 枚ずつ重ね合されて、単電池 18 の活物質漏れに対する地絡防止用の絶縁性が確保される。図 11 A に示すように、絶縁性の薄板 128 は、芯材 104 と対応する形状に形成され、その周縁部には複数の取付孔 130 が透設されている。そして、芯材 104 の両面に絶縁性の薄板 128 が配置され、図 11 B に示すコ字状の取付金具 132 が薄板 128 や芯材 104 の取付孔 108 に、両端部が挿入されてその先端が図 11 B の二点鎖線で示すように折曲げられることにより、各部材が一体形成される。

[0041] また、例えば図 2 に示すように、第 1 ヒータ部 100 A の第 1 ヒータ 102 a 及び第 2 ヒータ 102 b の上には、薄いアルミニウム製の均熱板 133 が配設されている。これにより、ヒータにより発生した熱を箱体 14 の端部まで伝熱し、端部と中間部とが均熱化されるようにすると共に、電池動作時に発生する中間部の熱を端部に伝達して放熱させる。図 6 に示すように、箱体 14 の 4 つの側壁に配置された第 3 ヒータ 102 c ～第 6 ヒータ 102 f は、箱体 14 内を側面から補助加熱し、集合電池用容器 10 内の温度をより迅速に高めると共に、温度分布を均一にする。

[0042] また、箱体 14 内には、上述した集合電池 20、第 1 ヒータ 102 a ～第 6 ヒータ 102 f のほか、図示しないが、箱体 14 内の温度を計測する複数の温度計と、ブロック電圧等を計測する複数の電圧計等が設置される。その

ため、図 1 に示すように、第 1 ヒータ 102 a～第 6 ヒータ 102 f への電力供給のための複数のヒータ配線 120 や、各種電圧計からの複数の信号線 134、各種温度計からの複数の信号線 136 を含む複数の配線 138 が集合電池用容器 10 の外内に配線されることになる。

[0043] この場合、多数本の配線となるため、これら配線を 1 箇所を集約させ、且つ、配線の種類を容易に特定できるようにすることが好ましい。そこで、本実施の形態では、図 1 に示すように、複数の配線 138 が接続される端子台 140 を、基台 12 のうち、正極バスバー 36 と負極バスバー 38 との間に設置している。また、正極バスバー 36 と負極バスバー 38 のいずれか一方（図 1 の例では正極バスバー 36）と端子台 140 との間に、複数の配線 138 を挿通するための手段、特に、気密封止した状態で複数の配線 138 を挿通するための挿通孔 122 を設けている。

[0044] ここで、図 6 に示す第 1 ヒータ部 100 A 及び第 2 ヒータ部 100 B の配線形態について図 12～図 14 を参照しながら説明する。

[0045] 本実施の形態では、図 12 に示すように、第 1 電源 142 A の＋端子と－端子間に、第 1 ヒータ部 100 A を構成する第 1 ヒータ 102 a 及び第 2 ヒータ 102 b が直列接続され、同様に、第 2 電源 142 B の＋端子と－端子間に、第 2 ヒータ部 100 B を構成する第 3 ヒータ 102 c～第 6 ヒータ 102 f が直列接続されている。

[0046] 具体的には、先ず、図 13 に示すように、第 1 ヒータ 102 a は、第 1 ヒータ線 106 a の一方の端部に接続された＋端子 114 a 1 に＋側の第 1 ヒータ配線 120 a 1 が接続され、第 1 ヒータ線 106 a の他方の端部に接続された－端子 114 b 1 に－側の第 1 ヒータ配線 120 b 1 が接続される。同様に、第 2 ヒータ 102 b～第 6 ヒータ 102 f についても、それぞれヒータ線（第 2 ヒータ線 106 b～第 6 ヒータ線 106 f）の一方の端部に接続された＋端子 114 a 1～114 a 6 に＋側のヒータ配線（＋側の第 1 ヒータ配線 120 a 2～第 6 ヒータ配線 120 a 6）が接続され、ヒータ線（第 2 ヒータ線 106 b～第 6 ヒータ線 106 f）の他方の端部に接続された

一端子 1 1 4 b 1 ~ 1 1 4 b 6 に一側のヒータ配線（一側の第 2 ヒータ配線 1 2 0 b 2 ~ 第 6 ヒータ配線 1 2 0 b 6）が接続される。

[0047] 端子台 1 4 0 は、第 1 ヒータ 1 0 2 a ~ 第 6 ヒータ 1 0 2 f に対応して、それぞれ + 側の第 1 ヒータ配線 1 2 0 a 1 ~ 第 6 ヒータ配線 1 2 0 a 6 が接続される 6 つの + 側の接続端子（+ 側の第 1 接続端子 1 4 4 a 1 ~ 第 6 接続端子 1 4 4 a 6）と、それぞれ一側の第 1 ヒータ配線 1 2 0 b 1 ~ 第 6 ヒータ配線 1 2 0 b 6 が接続される 6 つの一側の接続端子（一側の第 1 接続端子 1 4 4 b 1 ~ 第 6 接続端子 1 4 4 b 6）とを有する。

[0048] また、端子台 1 4 0 は、第 1 ヒータ部 1 1 0 A 用の第 1 電源 1 4 2 A の + 端子に接続された + 側の第 1 電源端子 1 4 6 a 1 と、第 1 電源 1 4 2 A の - 端子に接続された一側の第 1 電源端子 1 4 6 b 1 と、第 2 ヒータ部 1 0 0 B 用の第 2 電源 1 4 2 B の + 端子に接続された + 側の第 2 電源端子 1 4 6 a 2 と、第 2 電源 1 4 2 B の - 端子に接続された一側の第 2 電源端子 1 4 6 b 2 とを有する。

[0049] また、端子台 1 4 0 は、第 1 ヒータ 1 0 2 a と第 2 ヒータ 1 0 2 b とを直列接続するための第 1 ジャンパー線 1 4 8 a と、第 3 ヒータ 1 0 2 c と第 4 ヒータ 1 0 2 d とを直列接続するための第 2 ジャンパー線 1 4 8 b と、第 4 ヒータ 1 0 2 d と第 5 ヒータ 1 0 2 e とを直列接続するための第 3 ジャンパー線 1 4 8 c と、第 5 ヒータ 1 0 2 e と第 6 ヒータ 1 0 2 f とを直列接続するための第 4 ジャンパー線 1 4 8 d とを有する。すなわち、第 1 ヒータ部 1 0 0 A を構成する第 1 ヒータ 1 0 2 a 及び第 2 ヒータ 1 0 2 b は、第 1 ジャンパー線 1 4 8 a によって直列接続され、第 2 ヒータ部 1 0 0 B を構成する第 3 ヒータ 1 0 2 c ~ 第 6 ヒータ 1 0 2 f は、第 2 ジャンパー線 1 4 8 b ~ 第 4 ジャンパー線 1 4 8 d によって直列接続される。

[0050] さらに、端子台 1 4 0 は、第 1 ヒータ部 1 0 0 A を構成する直列接続された第 1 ヒータ 1 0 2 a 及び第 2 ヒータ 1 0 2 b のうち、直列接続の一方の端部に位置するヒータ（例えば第 1 ヒータ 1 0 2 a）の + 側の第 1 ヒータ配線 1 2 0 a 1 が接続される + 側の第 1 接続端子 1 4 4 a 1 と、+ 側の第 1 電源

端子 1 4 6 a 1 とが電氣的に接続されている。また、直列接続の他方の端子に位置するヒータ（例えば第 2 ヒータ 1 0 2 b）の一侧の第 2 ヒータ配線 1 2 0 b 2 が接続される一侧の第 2 接続端子 1 4 4 b 2 と、一侧の第 1 電源端子 1 4 6 b 1 とが電氣的に接続されている。

[0051] 同様に、第 2 ヒータ部 1 0 0 B を構成する直列接続された第 3 ヒータ 1 0 2 c ～第 6 ヒータ 1 0 2 f のうち、例えば第 3 ヒータ 1 0 2 c の＋側の第 3 ヒータ配線 1 2 0 a 3 が接続される＋側の第 3 接続端子 1 4 4 a 3 と、＋側の第 2 電源端子 1 4 6 a 2 とが電氣的に接続され、第 6 ヒータ 1 0 2 f の一侧の第 6 ヒータ配線 1 2 0 b 6 が接続される一侧の第 6 接続端子 1 4 4 b 6 と、一侧の第 2 電源端子 1 4 6 b 2 とが電氣的に接続されている。

[0052] このように、本実施の形態では、第 1 ヒータ部 1 0 0 A を構成する第 1 ヒータ 1 0 2 a と第 2 ヒータ 1 0 2 b とを直列接続し、第 2 ヒータ部 1 0 0 B を構成する第 3 ヒータ 1 0 2 c ～第 6 ヒータ 1 0 2 f を直列接続している。

[0053] ここで、本実施の形態の効果をも、図 1 4 に示す比較例と比較しながら説明する。

[0054] 比較例の配線形態は、図 1 4 に示すように、第 1 ヒータ部 1 0 0 A を構成する第 1 ヒータ 1 0 2 a 及び第 2 ヒータ 1 0 2 b に対して、それぞれ電源（第 1 電源 1 4 2 A 及び第 2 電源 1 4 2 B）を接続する。同様に、第 2 ヒータ部 1 0 0 B を構成する第 3 ヒータ 1 0 2 c 及び第 4 ヒータ 1 0 2 d を直列接続して、電源（第 3 電源 1 4 2 C）に接続し、第 2 ヒータ部 1 0 0 B を構成する第 5 ヒータ 1 0 2 e 及び第 6 ヒータ 1 0 2 f を直列接続して、電源（第 4 電源 1 4 2 D）に接続する。

[0055] そして、電源容量を例えば 3 2 0 0 W とし、第 1 ヒータ 1 0 2 a 及び第 2 ヒータ 1 0 2 b にそれぞれ 8 0 0 W、第 3 ヒータ 1 0 2 c 及び第 4 ヒータ 1 0 2 d にそれぞれ 4 0 0 W、第 5 ヒータ 1 0 2 e 及び第 6 ヒータ 1 0 2 f にそれぞれ 4 0 0 W を供給する場合を想定する。このとき、第 1 電源 1 4 2 A ～第 4 電源 1 4 2 D の各電源電圧を 2 0 0 V に設定すると、第 1 ヒータ 1 0 2 a ～第 6 ヒータ 1 0 2 f にはそれぞれ 4 A の電流が流れることになる。

[0056] これに対して、本実施の形態では、電源の個数を低減することができる。

図12の例では、第1電源142A及び第2電源142Bで済む。そのため、配線経路も簡単になり、配線作業の効率化を図ることができる。

[0057] また、第1ヒータ102a及び第2ヒータ102bにそれぞれ200Vの電圧を印加するために、第1電源142Aの電源電圧を400Vに設定することから、第1ヒータ102a及び第2ヒータ102bに流れる電流が2Aで済む。また、第3ヒータ102c～第6ヒータ102fにそれぞれ100Vの電圧を印加するために、第2電源142Bの電源電圧を400Vに設定することから、第3ヒータ102c～第6ヒータ102fに流れる電流が2Aで済む。このように、電流値を低く抑えることができるため、第1ヒータ102a～第6ヒータ102fに配線された第1ヒータ線106a～及び第6ヒータ線106fの寿命を長くすることができる。

[0058] ところで、例えば単電池18の故障（活物質の漏れ等）やその他の原因によって、例えば第1ヒータ102aのヒータ線（第1ヒータ線106a）に断線が生じた場合、比較例では、第1ヒータ102aのみが機能しなくなるだけで、その他の第2ヒータ102b～第6ヒータ102fは通常どおり機能する。そのため、例えば温度計からの情報に基づいて箱体14内の温度を一定温度にフィードバック制御する方式を採用している場合、第1ヒータ102aを除く、第2ヒータ102b～第6ヒータ102fでの発熱量を増加させることで、箱体14内の温度が一定に維持されることになる。この場合、単電池18の故障（活物質の漏れ等）やその他の故障を早期に検出することが困難になる。

[0059] これに対して、本実施の形態では、第1ヒータ102aあるいは第2ヒータ102bのヒータ線（第1ヒータ線106aあるいは第2ヒータ線106b）に断線が生じた場合、第1ヒータ102a及び第2ヒータ102bを含む第1ヒータ部100A全体が機能しなくなる。そのため、箱体14内の温度を一定温度に維持することが困難になり、箱体14内の温度の低下に基づいて、単電池18の故障（活物質の漏れ等）やその他の故障を早期に検出す

ることが可能となる。これは、第3ヒータ102c～第6ヒータ102fのいずれか1つのみが断線しても、第3ヒータ102c～第6ヒータ102fを含む第2ヒータ部100B全体が機能しなくなるため、単電池18の故障（活物質の漏れ等）やその他の故障を早期に検出することが可能となる。

[0060] このように、本実施の形態に係る集合電池用容器10においては、配線経路を簡潔にすることができ、配線作業の効率化も図ることができる。しかも、ヒータ線106の寿命を長くでき、また、ヒータ線106の断線による故障や、単電池18の故障によるヒータ線106の断線を早期に検出することができる。

[0061] また、第1ヒータ102a～第6ヒータ102fの各端子に接続されたヒータ配線120を、箱体14の外部に設置された端子台140に接続している。第1ヒータ102a及び第2ヒータ102bを直列接続し、第3ヒータ102c～第6ヒータ102fを直列接続している。これにより、箱体14内で直列接続するための配線経路を考慮する必要がなく、従来の箱体14をそのまま利用することができ、設計変更等のためのコストを低減することができる。

[0062] 通常、直列接続する複数のヒータ102を変更するたびに、配線経路の新たな構築や配線作業が必要になる。しかし、本実施の形態では、端子台140に接続されるジャンパー線148の接続位置を変更するだけで、直列接続する複数のヒータ102を任意に選択することができる。そのため、配線経路の新たな構築や配線作業が不要になり、配線作業の効率化を向上させることができる。

[0063] 上述の例では、代表的に2つのヒータ部（第1ヒータ部100A及び第2ヒータ部100B）を主体に説明したが、その他、3つ以上のヒータ部にも容易に適用させることができる。

[0064] なお、本発明に係る集合電池用容器は、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

請求の範囲

- [請求項1] 上面に開口を有し、集合電池（20）が収納される箱体（14）と、
、
前記箱体（14）の前記開口を閉塞する蓋体（16）と、
前記箱体（14）内に設置された複数系統のヒータ部（100）と
、を有し、
前記複数系統のヒータ部（100）のうち、少なくとも1つの系統
のヒータ部を構成する複数のヒータが直列に接続されていることを特徴とする集合電池用容器。
- [請求項2] 請求項1記載の集合電池用容器において、
前記複数系統のヒータ部（100）は、
前記箱体（14）の底部に設置された第1ヒータ部（100A）と
、
前記箱体（14）の側壁に設置された第2ヒータ部（100B）と
、を有し、
前記第1ヒータ部（100A）及び前記第2ヒータ部（100B）
のうち、少なくとも1つのヒータ部を構成する複数のヒータが直列に
接続されていることを特徴とする集合電池用容器。
- [請求項3] 請求項2記載の集合電池用容器において、
前記第1ヒータ部（100A）を構成する複数のヒータ（102a
、102b）が直列に接続され、
前記第2ヒータ部（100B）を構成する複数のヒータ（102c
～102f）が直列に接続されていることを特徴とする集合電池用容
器。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の集合電池用容器において、
前記複数系統のヒータ部（100）をそれぞれ構成する複数のヒー
タ（102a～102f）は、
前記箱体（14）内に配線されるヒータ線（106a～106f）

と、

前記ヒータ線（１０６ a～１０６ f）の＋端子に接続された＋側ヒータ配線（１２０ a １～１２０ a ６）と、

前記ヒータ線（１０６ a～１０６ f）の－端子に接続された－側ヒータ配線（１２０ b １～１２０ b ６）と、を有することを特徴とする集合電池用容器。

[請求項5]

請求項４記載の集合電池用容器において、

前記複数系統のヒータ部（１００）のうち、直列に接続された複数のヒータを有するヒータ部（１００ A、１００ B）は、直列接続の一方の端部に位置するヒータ（１０２ a、１０２ c）の前記＋側ヒータ配線（１２０ a １、１２０ a ３）と、直列接続の他方の端部に位置するヒータ（１０２ b、１０２ f）の前記－側ヒータ配線（１２０ b ２、１２０ b ６）とが電源（１４２ A、１４２ B）に接続されていることを特徴とする集合電池用容器。

[請求項6]

請求項４記載の集合電池用容器において、

さらに、前記箱体（１４）の外側に設置された端子台（１４０）を有し、

前記端子台（１４０）は、

各前記ヒータ（１０２ a～１０２ f）に対応して、それぞれ前記＋側ヒータ配線（１２０ a １～１２０ a ６）が接続される複数の＋側接続端子（１４４ a １～１４４ a ６）と、

各前記ヒータ（１０２ a～１０２ f）に対応して、それぞれ前記－側ヒータ配線（１２０ b １～１２０ b ６）が接続される複数の－側接続端子（１４４ b １～１４４ b ６）と、

直列に接続される前記複数のヒータにそれぞれ対応する前記＋側接続端子と前記－側接続端子とを電氣的に接続する１以上のジャンパー線（１４８ a～１４８ d）とを有することを特徴とする集合電池用容器。

[請求項7]

請求項6記載の集合電池用容器において、

前記端子台（140）は、

電源（142A、142B）の＋端子に接続された＋側電源端子（146a1、146a2）と、

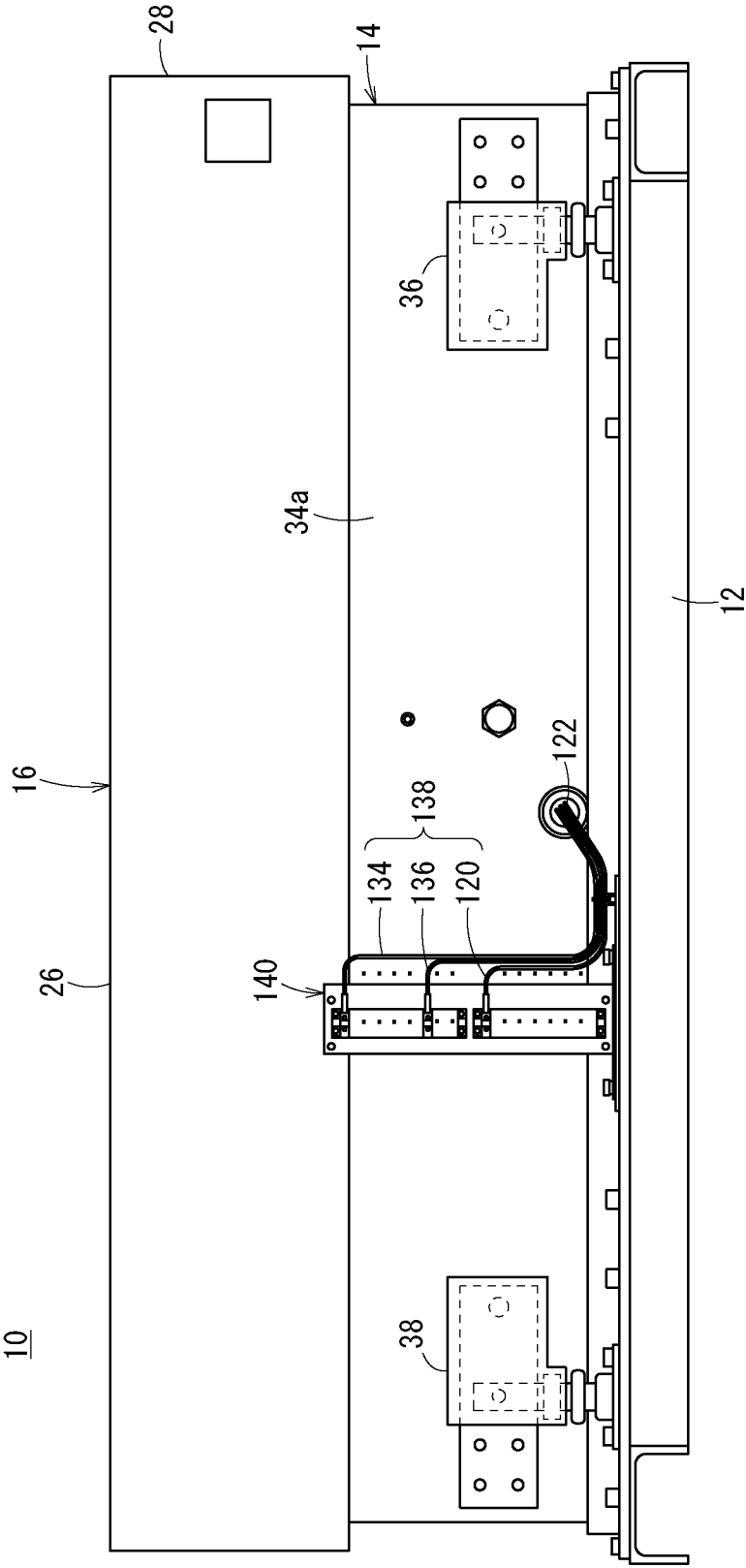
前記電源（142A、142B）の－端子に接続された－側電源端子（146b1、146b2）と、を有し、

直列に接続される前記複数のヒータのうち、直列接続の一方の端部に位置するヒータ（102a、102c）の前記＋側ヒータ配線（120a1、120a3）が接続される前記＋側接続端子（144a1、144a3）と、前記＋側電源端子（146a1、146a2）とが電氣的に接続され、

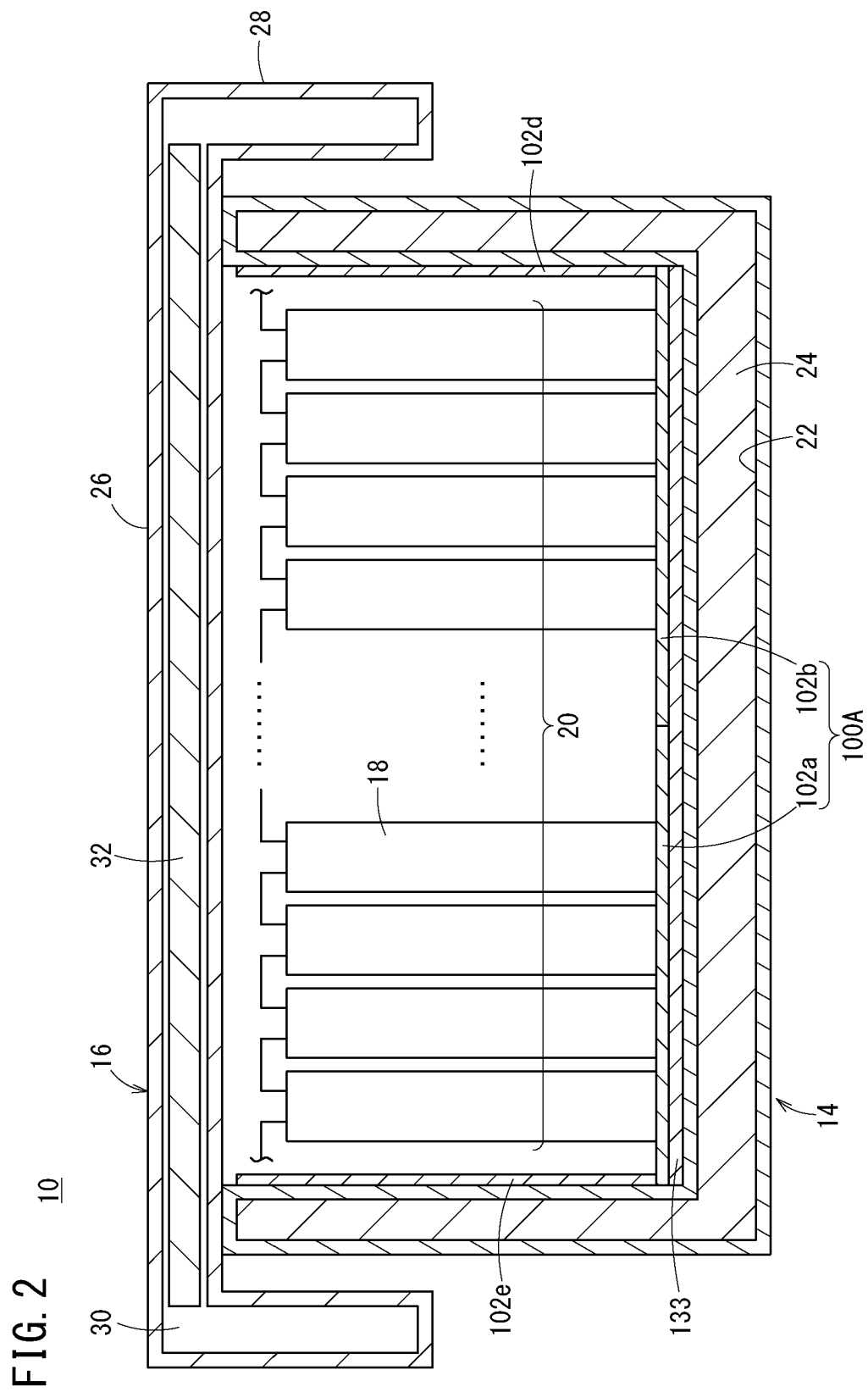
直列に接続される前記複数のヒータのうち、直列接続の他方の端部に位置するヒータ（102b、102f）の前記－側ヒータ配線（120b2、120b6）が接続される前記－側接続端子（144b2、144b6）と、前記－側電源端子（146b1、146b2）とが電氣的に接続されていることを特徴とする集合電池用容器。

[図1]

FIG. 1

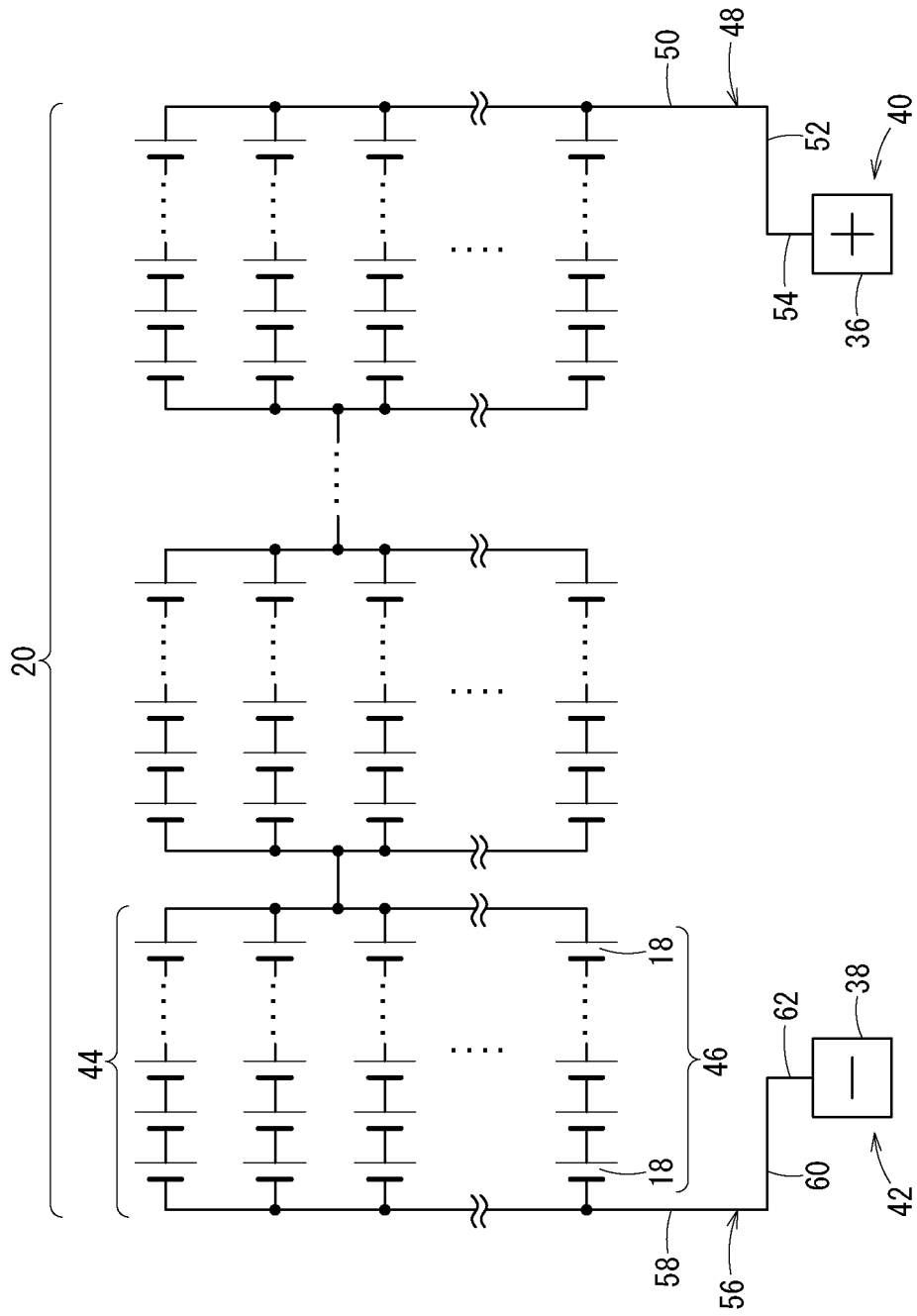


[図2]



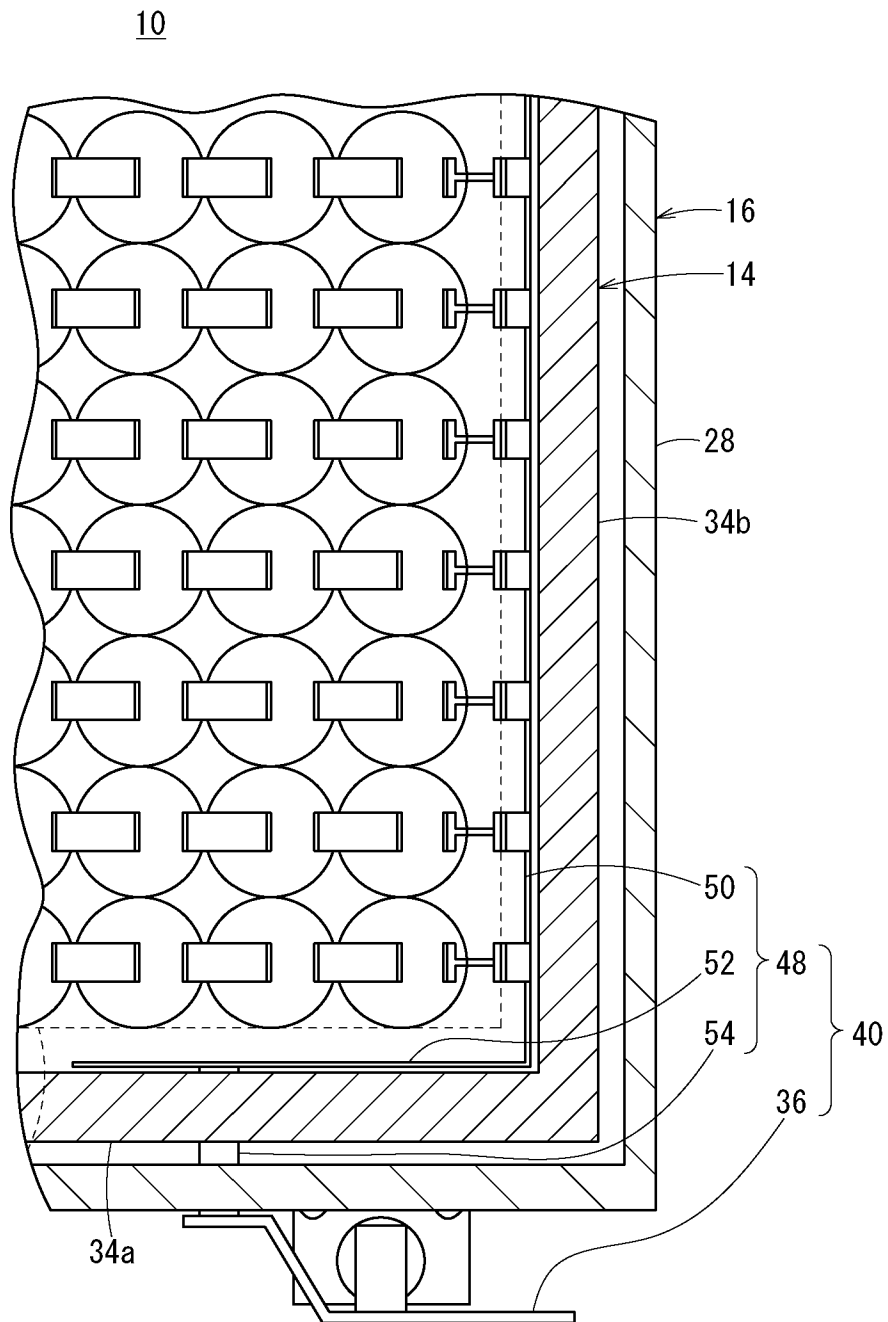
[図3]

FIG. 3



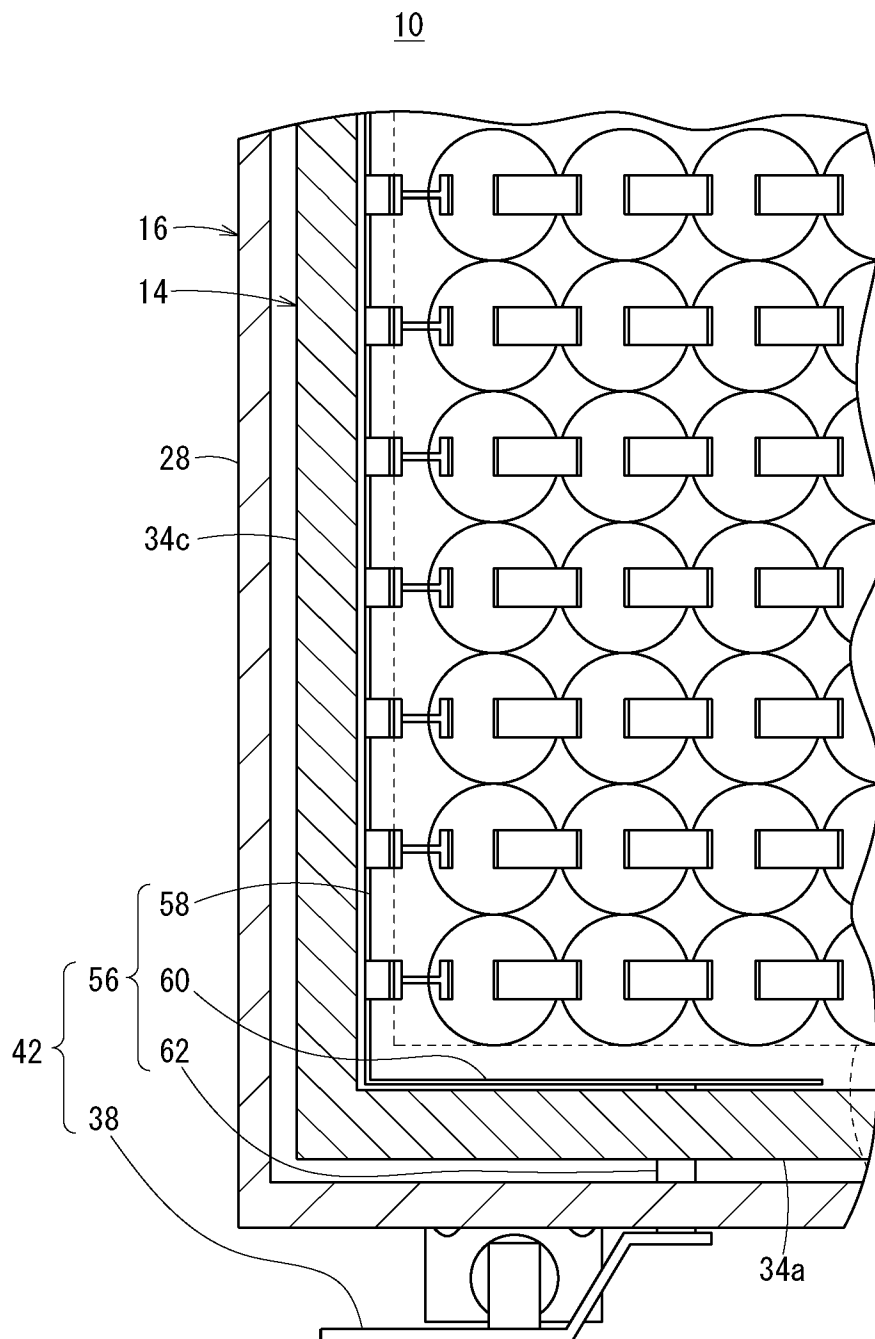
[図4]

FIG. 4

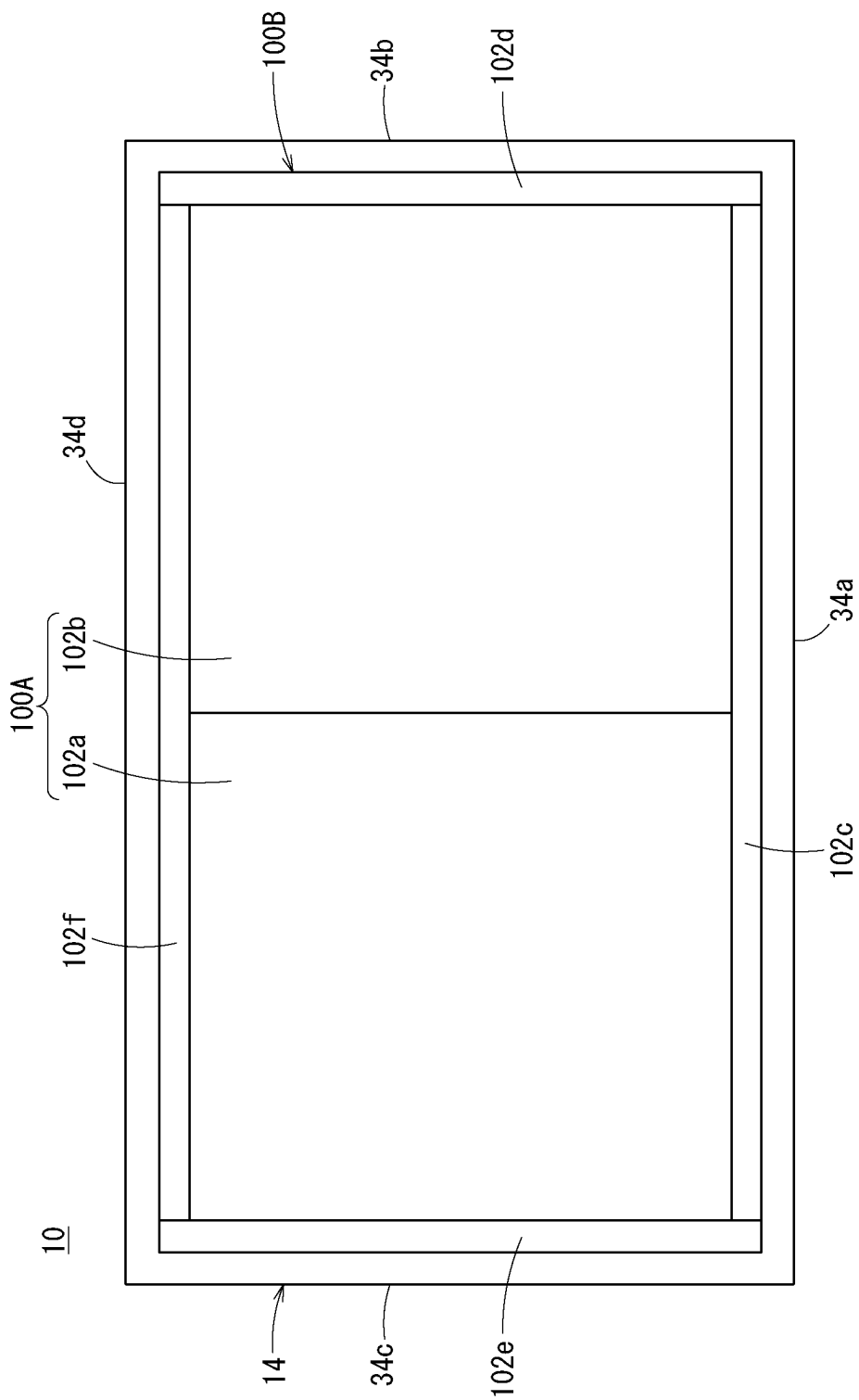


[図5]

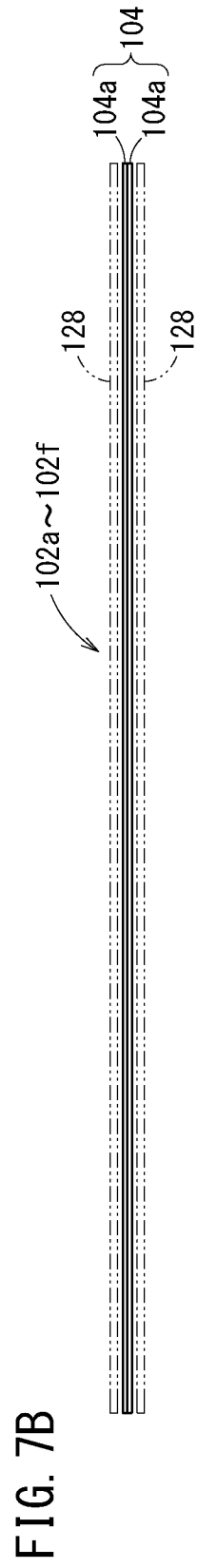
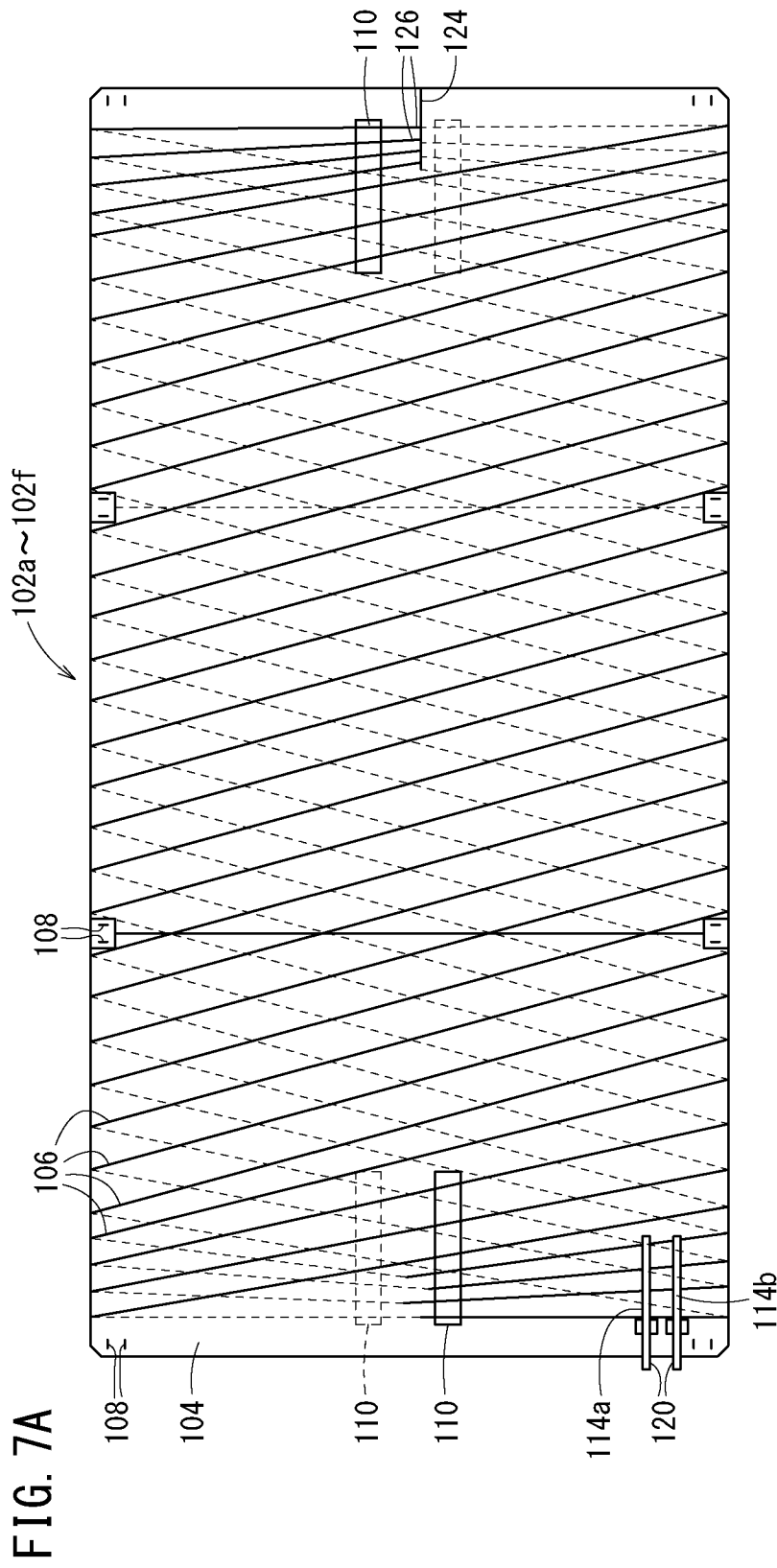
FIG. 5



[図6]



[図7]



[図8]

FIG. 8A

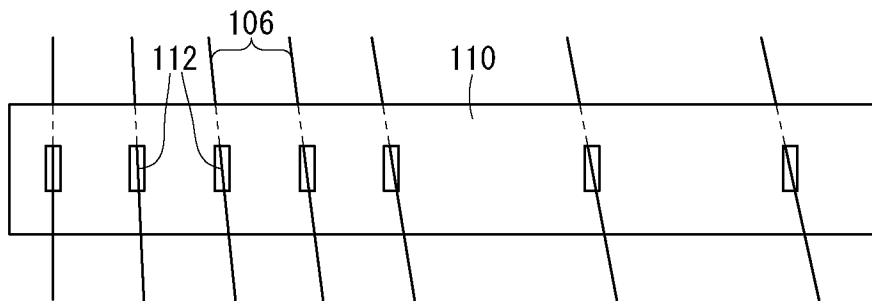
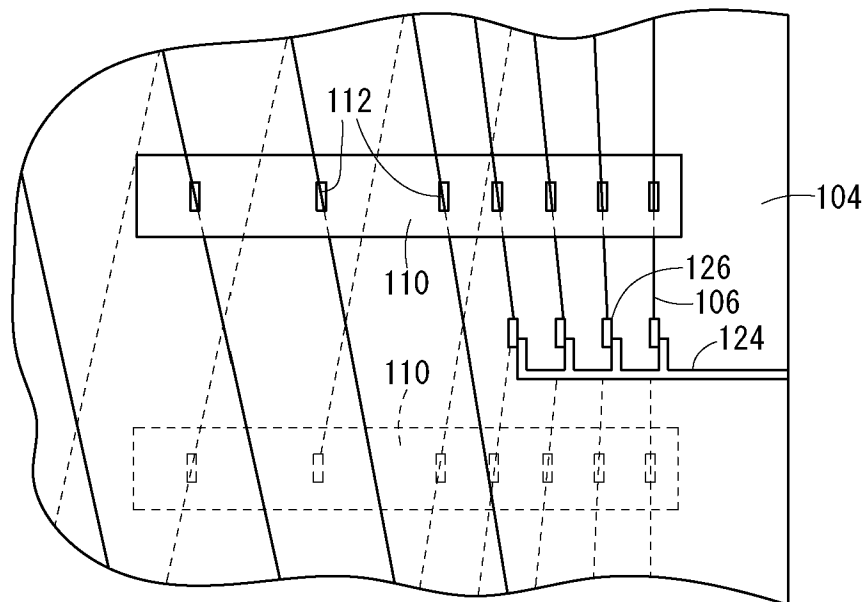


FIG. 8B



[図9]

FIG. 9A

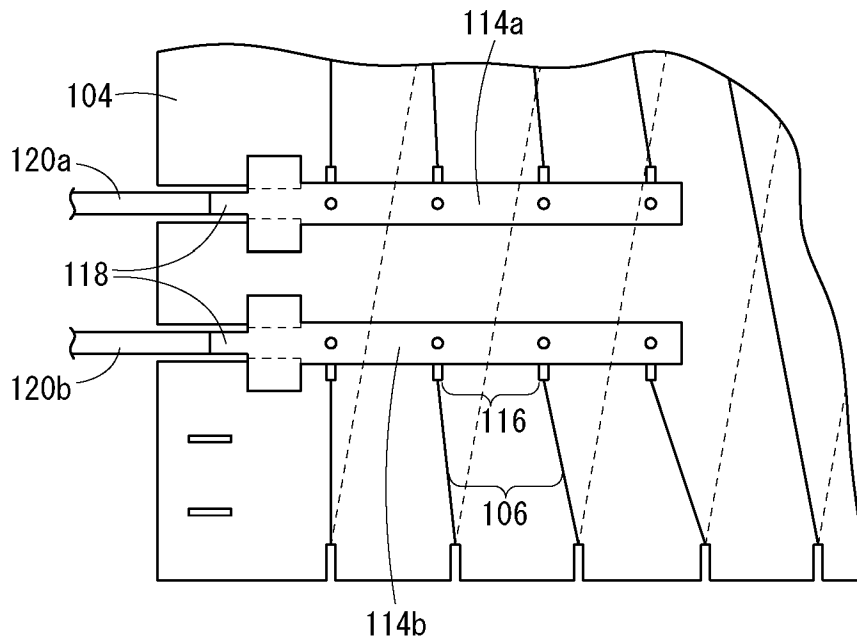
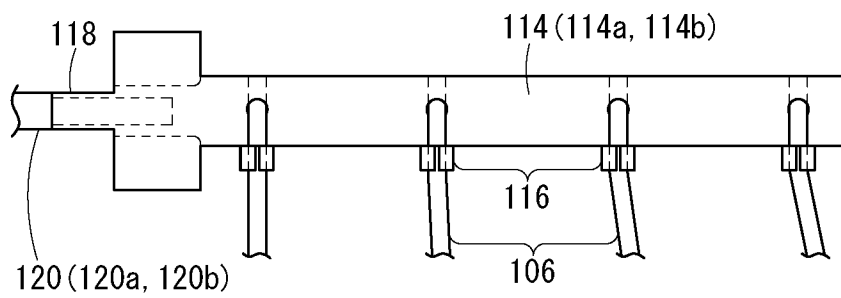


FIG. 9B



[図10]

FIG. 10A

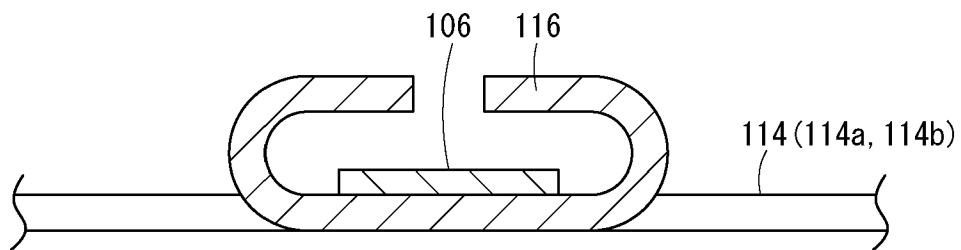
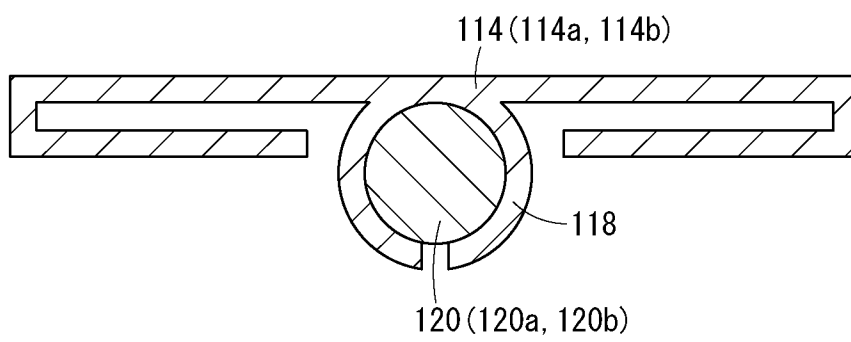


FIG. 10B



[図11]

FIG. 11A

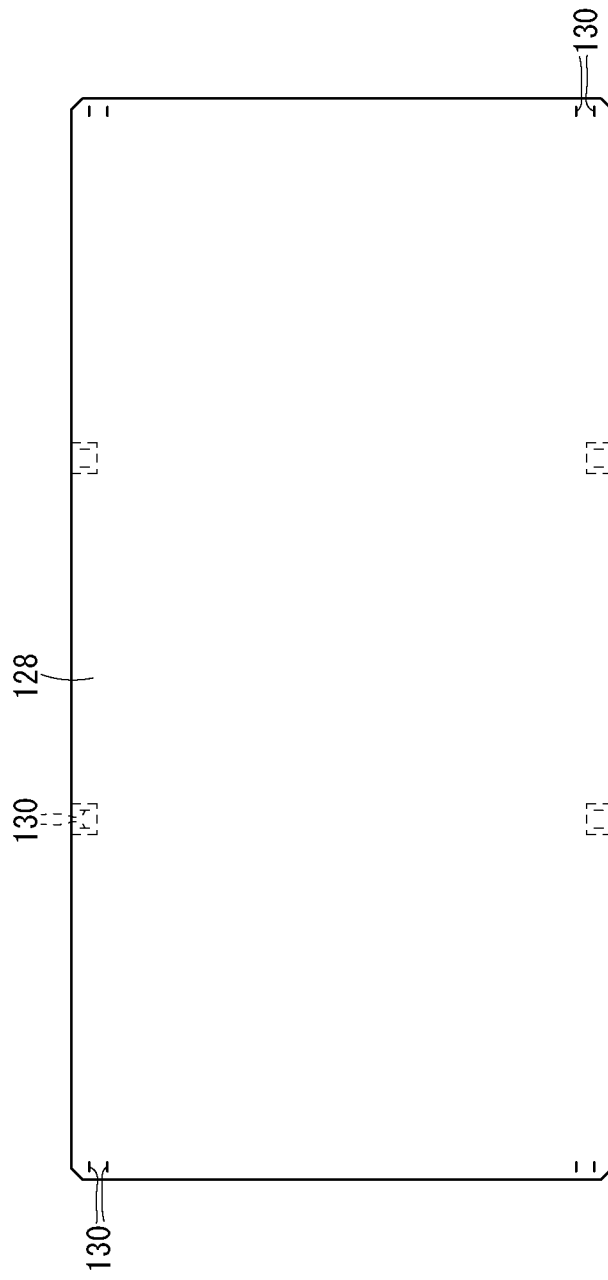
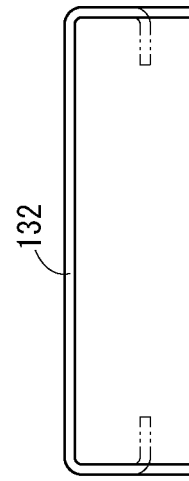
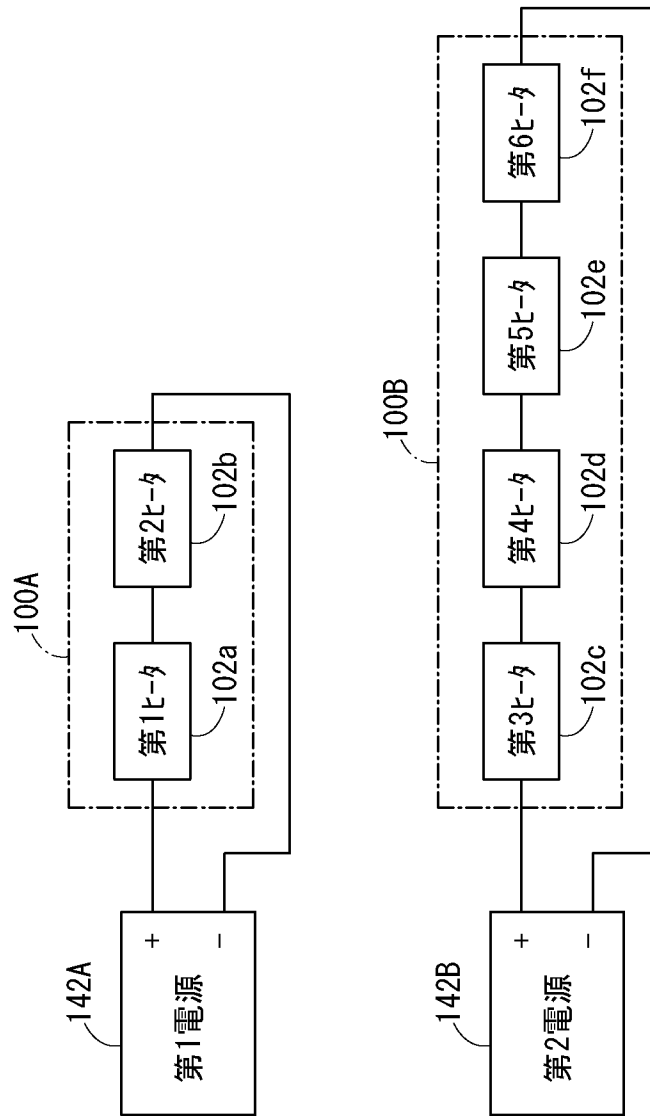


FIG. 11B

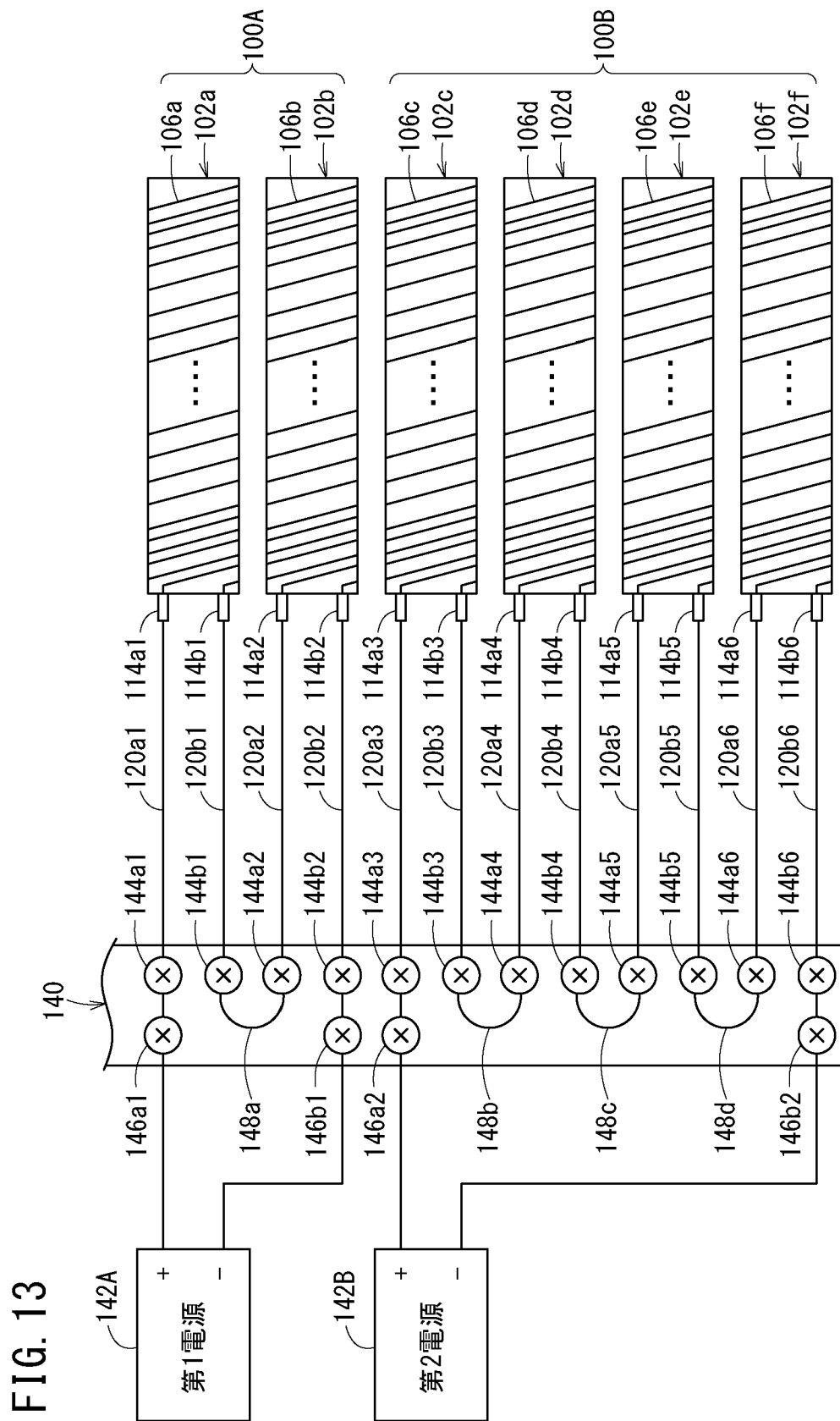


[図12]

FIG. 12

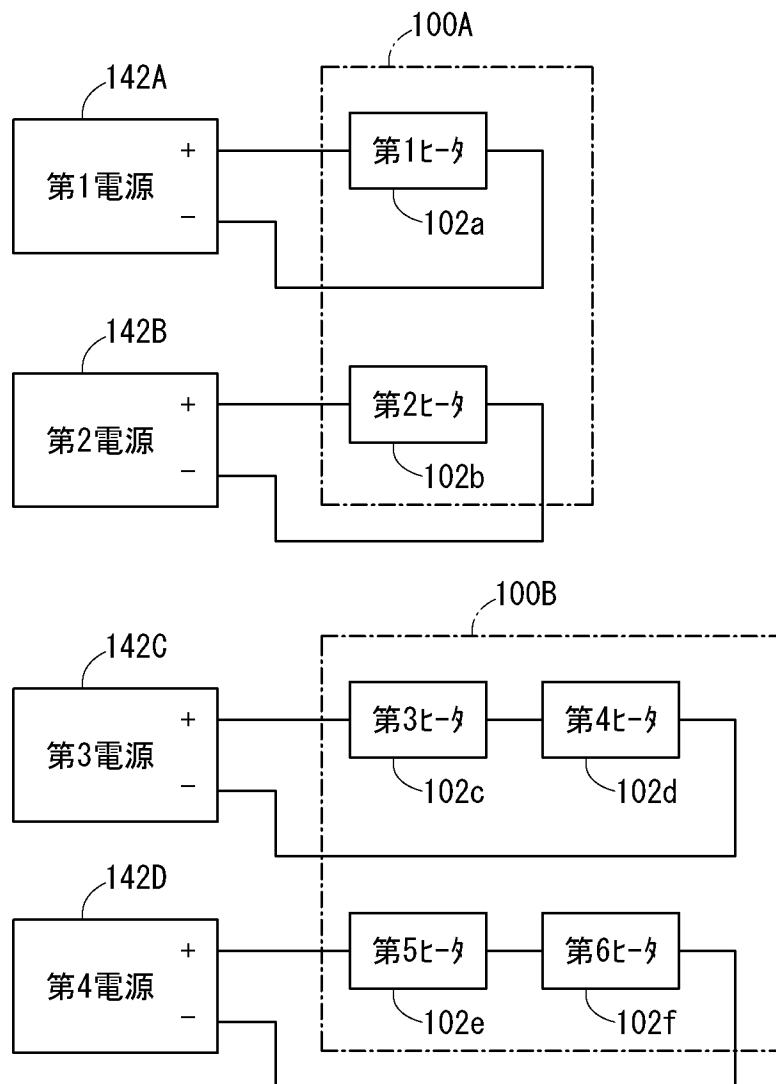


[図13]



[図14]

FIG. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/615(2014.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/617(2014.01)i,
H01M10/6571
(2014.01)i

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/615, H01M2/10, H01M10/617, H01M10/6571

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.
Y	JP 2004-087430 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 18 March 2004 (18.03.2004), paragraphs [0007], [0030]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-047208 A (NGK Insulators, Ltd.), 12 February 2004 (12.02.2004), paragraphs [0015], [0016]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 04-012472 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 17 January 1992 (17.01.1992), page 2, upper right column, lines 3 to 13; drawings (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
10 September, 2014 (10.09.14)

Date of mailing of the international search report
22 September, 2014 (22.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072371

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 56-116285 A (Japan Electronic Materials Corp.), 11 September 1981 (11.09.1981), fig. 5 (Family: none)	4-7
Y	JP 62-190862 A (Kabushiki Kaisha Goto), 20 August 1987 (20.08.1987), fig. 1 (Family: none)	4-7
Y	JP 2005-328661 A (Denso Corp.), 24 November 2005 (24.11.2005), paragraph [0022]; fig. 4 & US 2005/0253466 A1 & DE 102005022280 A	6, 7
Y	JP 2004-075103 A (Kawashima Packaging Machinery Ltd.), 11 March 2004 (11.03.2004), fig. 1, 2, 4 (Family: none)	6, 7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/615(2014.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/617(2014.01)i, H01M10/6571(2014.01)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. H01M10/615, H01M2/10, H01M10/617, H01M10/6571

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2004-087430 A（三菱重工業株式会社）2004.03.18, 段落【0007】 【0030】，【図1】【図2】（ファミリーなし）	1 - 7
Y	JP 2004-047208 A（日本碍子株式会社）2004.02.12, 段落【0015】 【0016】，【図1】【図2】（ファミリーなし）	1 - 7
Y	JP 04-012472 A（豊田合成株式会社）1992.01.17, 第2頁右上欄第 3行目 - 13行目、図面（ファミリーなし）	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

1 0 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 9 . 2 0 1 4

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）

坂東 博司

5 T

5 0 9 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

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 56-116285 A (日本電子材料株式会社) 1981.09.11, 第5図 (ファミリーなし)	4 - 7
Y	JP 62-190862 A (株式会社 ゴトー) 1987.08.20, 第1図 (ファミリーなし)	4 - 7
Y	JP 2005-328661 A (株式会社デンソー) 2005.11.24, 段落【0022】, 【図4】 & US 2005/0253466 A1 & DE 102005022280 A	6、7
Y	JP 2004-075103 A (株式会社川島製作所) 2004.03.11, 【図1】【図2】【図4】 (ファミリーなし)	6、7