

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6065823号
(P6065823)

(45) 発行日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(24) 登録日 平成29年1月6日(2017.1.6)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 M	10/613	(2014.01)	HO 1 M	10/613
HO 1 M	10/625	(2014.01)	HO 1 M	10/625
HO 1 M	10/647	(2014.01)	HO 1 M	10/647
HO 1 M	10/6557	(2014.01)	HO 1 M	10/6557
HO 1 M	10/6566	(2014.01)	HO 1 M	10/6566

請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-264335 (P2013-264335)

(22) 出願日

平成25年12月20日(2013.12.20)

(65) 公開番号

特開2015-122168 (P2015-122168A)

(43) 公開日

平成27年7月2日(2015.7.2)

審査請求日

平成28年1月11日(2016.1.11)

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人 100087398

弁理士 水野 勝文

(74) 代理人 100128783

弁理士 井出 真

(74) 代理人 100128473

弁理士 須澤 洋

(72) 発明者 森岡 怜史

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 片山 順多

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】蓄電装置の温度調節構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓄電素子が所定の方向に複数並んで配置される蓄電装置の温度調節構造であって、前記所定の方向に隣り合う蓄電素子間に配置され、前記蓄電素子を構成する電池ケースの底面側から温度調節用の空気を流入させ、前記所定の方向から見た前記蓄電素子の左右方向の端部側に前記空気を流出させる流路を形成するスペーサを備え。

前記電池ケースには、前記流路の流出側に対応する端部に、前記電池ケースの底面と対向する前記蓄電素子の電極端子が設けられる上面から底面に向かって延び、前記所定の方向内側に凹んだ段差部が設けられているとともに、前記段差部が、前記電池ケースの上面から底面に向かって傾斜していることを特徴とする蓄電装置の温度調節構造。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の蓄電素子が積層された蓄電装置の温度調節構造に関する。

【背景技術】

【0002】

組電池は、例えば、単電池を複数積層して構成することができる。このとき、積層方向に隣り合う単電池間には、各単電池を冷却するための冷却風の冷却経路を形成することができる。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】****【特許文献1】特開2007-311124号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

組電池において、冷却経路の断面積が小さいと冷却風の圧力損失が生じ、単電池の冷却性能の低下を招くおそれがある。一方、単電池の冷却性能を向上させるために単電池間の間隔を大きくして冷却風の経路断面積を大きくすると、組電池が大型化してしまう。

10

【0005】

また、単電池の冷却性能を向上させる方法として、特許文献1のように単電池表面に放熱フィンを設ける方法があるが、放熱フィンが隣り合う他方の単電池に向かって突出して位置するので、単電池間の間隔を大きくしなければならず、組電池が大型化を抑制することができない。

【0006】

本発明の目的は、蓄電装置の大型化を抑制しつつ、効率良く蓄電装置を温度調節できる蓄電装置の温度調節構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

20

本発明の蓄電装置の温度調節構造は、蓄電素子が所定の方向に複数並んで配置される蓄電装置の温度調節構造あり、所定の方向に隣り合う蓄電素子間に配置され、蓄電素子を構成する電池ケースの底面側から温度調節用の空気を流入させ、所定の方向から見た蓄電素子の左右方向の端部側に空気を流出させる流路を形成するスペーサを備える。そして、電池ケースには、流路の流出側に対応する端部に、電池ケースの底面と対向する蓄電素子の電極端子が設けられる上面から底面に向かって延び、所定の方向内側に凹んだ段差部が設けられているとともに、段差部が、電池ケースの上面から底面に向かって傾斜するように形成されている。

【0008】

本発明によれば、隣り合う蓄電素子間に形成される流路の流出側（出口側）に対応する電池ケース端部に、内側に凹んだ段差部が設けられているので、蓄電素子間の間隔を大きくすることなく温度調節用の空気の流路において出口付近の断面積を大きくすることができる。このため、空気の圧力損失を抑制できるとともに、空気が接触する面積が段差分拡大するので、温度調節性能を向上させることができる。

30

【0009】

さらに、段差部は、電池ケースの上面から底面に向かって傾斜するように構成することができる。このため、流路の流出側の流路断面積が、底面から上面に向かって狭くなる（上面から底面に向かって広くなる）。このため、底面から上面に向かう空気の流れは、流路断面積が小さい上面側よりも流路断面積が大きい底面側において左右方向に流れ易くなる。したがって、底面側から流路に流れ込んだ空気は、左右方向に誘導され易くなり、蓄電素子の上面に位置する電極端子に対して温度調節用の空気が当り難くなるので、例えば、空気が電極端子に当たることで電極端子が結露等することを抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】**【0010】****【図1】温度調節構造を備えた組電池の側面図である。****【図2】スペーサの平面図を示す図である。****【図3】単電池の概略斜視図である。****【図4】発電要素を構成する積層体電極シートを示す図である。****【図5】単電池の平面図及び各部位の断面図である。****【図6】図5のF-F断面図である。**

50

【図7】X-Y平面における隣り合う単電池の冷却経路の拡大断面図である。

【図8】変形例のスペーサが適用されたX-Y平面における隣り合う単電池の冷却経路の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施例について説明する。

【0012】

(実施例1)

図1から図8は、実施例1を示す図である。図1は、本実施例の温度調節構造を備えた組電池1の側面図である。図1等において、X軸、Y軸およびZ軸は、互いに直交する軸である。X軸、Y軸およびZ軸の関係は、他の図面においても同様である。本実施例では、鉛直方向に相当する軸をZ軸としている。なお、以下の説明では、+Z方向を上方、-Z方向を下方、X方向から見た左右方向を+-Y方向(-+Y方向)として説明する。

10

【0013】

本実施例の組電池(蓄電装置の相当する)1は、車両に搭載し、車両を走行させるための動力源として用いることができる。車両としては、ハイブリッド自動車や電気自動車がある。ハイブリッド自動車とは、車両を走行させるための動力源として、組電池1に加えて、燃料電池や内燃機関といった他の動力源を備えた車両である。電気自動車は、車両の動力源として、組電池1だけを備えた車両である。

【0014】

20

組電池1は、複数の単電池(蓄電素子に相当する)2を有する。単電池2は、発電要素が収容される電池ケース22を有する。単電池2は、いわゆる角型電池であり、電池ケース22は、直方体に形成されている。電池ケース22は、例えば、金属で形成することができる。単電池2としては、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池といった二次電池を用いることができる。また、二次電池の代わりに、電気二重層キャパシタ(コンデンサ)を用いることもできる。

【0015】

組電池1を構成する複数の単電池2は、X方向(本発明の所定方向に相当)に間隔を空けて複数並んで配置されている。また、X方向に隣り合う単電池2間には、スペーサ3が配置されている。本実施例の組電池1は、複数の単電池2がスペーサ3を挟んでX方向に積層するように並んで配置されている。

30

【0016】

なお、組電池1のX方向両端には一対のエンドプレート4を設けることができる。一対のエンドプレート4は、組電池1を構成する複数の単電池2を挟んでおり、複数の単電池2に対して拘束力を与えるために用いられる。一対のエンドプレート4間を接続する不図示の拘束部材により、エンドプレート4を介して複数の単電池2に拘束力を与えることができる。

【0017】

図2は、本実施例のスペーサ3の平面図である。スペーサ3は、樹脂等の絶縁部材で構成することできる。図1に示すように、スペーサ3は、温度調節用の空気である冷却風の冷却経路9を単電池2間に形成する仕切り部材である。スペーサ3は、単電池2の+X方向側(図1の右側)のケース側面221に取り付けられる平板状の本体部31と、本体部31の上端にある上端側突起部321と、本体部31の下端にある下端側突起部322とを備える。突起部321、322は、単電池2の-X方向側(図1の左側)のケース側面221に当接する。

40

【0018】

スペーサ3の各突起部321、322は、X方向から見た左右方向(図2の左右方向)に延びている。下端側突起部322において、左右方向における中央部には切欠き状の開口部323がある。冷却風は、この開口部323とケース側面221との間を通して、ケース底面223側から単電池2間に流入する。

50

【0019】

図2に示すように、上端側突起部321によって冷却経路9の上部が閉塞しており、かつ左右方向が開口している。このため、開口部323から単電池2間に流入する冷却風は、電池ケース22の各端部から、X方向から見た左右方向に向かって単電池2間外に流出する。

【0020】

このように本実施例のスペーサ3は、単電池2を構成する電池ケース22のケース底面223側から温度調節用の空気を流入させ、X方向から見た単電池2の左右方向の端部側に向かって空気を流出させる流路を形成する。なお、スペーサ3の表面に、空気のガイド部材として突起状のリブを設けることもできる。例えば、図2の矢印で示す冷却風の流れの沿ったリブを1つ又は複数設けてもよい。10

【0021】

また、本実施例のスペーサ3は、図1に示すように、X方向に隣り合う単電池2間ににおいて、一方の単電池2のケース側面221との間に冷却経路9を形成しつつ、他方の単電池2のケース側面221と本体部31が接触して配置されている。冷却経路9を流れる空気は、一方の単電池2のケース側面221と接触しつつ、他方の単電池2と接触する本体部31に接触し、冷却経路9のX方向両側に位置する単電池2それぞれと直接に又は本体部31を介して間接的に熱交換を行う。

【0022】

図3は、本実施例の単電池2の外観斜視図である。図3に示すように単電池2（電池ケース22）の上面222は、内部に収容される発電要素21と接続される正極端子231及び負極端子232が設けられている。正極端子231及び負極端子232は、単電池2の電極端子であり、それぞれが上面222においてY方向に離間して設けられている。20

【0023】

電池ケース22は、例えば、発電要素21の収容空間を形成するケース本体と蓋とで構成することができる。上面222は、発電要素21を組み込むためのケース本体の開口を上方から塞ぐ蓋に相当する。蓋およびケース本体は、例えば、溶接によって固定することができ、電池ケース22の内部は、密閉状態となる。

【0024】

図4は、発電要素21を構成する積層体電極シート210の一例を示す図である。積層体電極シート210は、正極板211、負極板212、およびセパレータ213を備える。各要素は、図4の紙面垂直方向に伸びる帯状であり、正極板211、セパレータ213、負極板212、セパレータ213の順で積層される。各要素には電解液がしみ込んでいる。30

【0025】

正極板211は、集電箔211Aの両面上に正極活物質211Bが積層されて構成される。正極活物質211Bは、集電箔211Aにおいて、セパレータ213と対向する領域にのみ積層される。集電箔211Aにおける+Y方向の端側には、正極活物質211Bは積層されてない。負極板212も、集電箔212Aの両面上に負極活物質212Bが積層されて構成される。集電箔212Aにおける-Y方向の端側には、負極活物質212Bは積層されてない。40

【0026】

発電要素21は、積層体電極シート210が、正極板211が内側となるようにY軸を回転軸として巻き回されたものである。また、発電要素21は、Y方向に伸びた長手状である。発電要素21におけるY方向中央側には複数の発電部R（蓄電部）がある。発電部Rは、セパレータ213を介して正極板211と負極板212とが向かい合う領域部分であり、単電池2の放充電時に化学反応が行われる。

【0027】

発電要素21では、発電部Rを挟んで正極部R_pおよび負極部R_nが位置する。正極部R_pは、発電要素21の+Y方向側にあり、正極板211の集電箔211Aのみが巻かれ50

た領域部分である。負極部 R_n は、発電要素 21 の -Y 方向側にあり、負極板 212 の集電箔 212A のみが巻かれた領域部分である。正極部 R_p および負極部 R_n は、集電箔 211A、212A のみが巻かれた領域部分であるため、セパレータ 213 や集電箔 211A、212A が積層された状態で巻かれた発電部 R に比べて薄くなる。正極部 R_p は正極端子 231 に電気的に接続し、負極部 R_n は負極端子 232 に電気的に接続する。

【0028】

そして、図 3 に示すように、電池ケース 22 は、Y 方向に長尺状に形成されており、電池ケース 22 の長手方向に対して、発電部 R を挟んで正極部 R_p および負極部 R_n が位置する発電要素 21 の長手方向が略一致するように、発電要素 21 が電池ケース 22 内に収容される。

10

【0029】

電池ケース 22 は、当該単電池 2 の + - X 方向にある各単電池 2 と対向する 2 つのケース側面 221、ケース上面 222、ケース底面 223、および X 方向から見た左右方向に向く端面 224 を備える。ケース側面 221 の X 方向から見た左右方向の中央側は平面部 24 となっており、ケース側面 221 の X 方向から見た左右方向の両端部は、X 方向内部に凹んだ段差部 25 が設けられている。平面部 24 および段差部 25 は、+ - X 方向（図 3 の紙面奥側および紙面手前側）の各ケース側面 221 に形成することができる。

【0030】

段差部 25 は、単電池 2（電池ケース 22）の底面 223 と対向する単電池 2 の正極端子 231、負極端子 232 が設けられる上面 222 から底面 223 に向かって延びている。段差部 25 は、ケース側面 221 の一部を形成する上下方向に延びるテーパ面部 251 と、平面部 24 とテーパ面部 251 との間に位置し、ケース側面 221 に対して略鉛直方向に延びる段差面 252 を含んで構成されている。

20

【0031】

テーパ面部 251 は、電池ケース 22 の上面 222 から底面 223 に向かって傾斜している。テーパ面部 251 が形成される端部領域では、上面 222 の X 方向の幅に対して底面 223 の幅が小さく形成されており、上面 222 から底面 223 に向かって X 方向の幅が狭くなっている。

【0032】

図 5 は、単電池 2 の正面図及び各部位での断面図を示している。図 5 (a) において、単電池 2（電池ケース 22）内に収容される発電要素 21 は、中央の発電部 R の両側に正極部 R_p および負極部 R_n がそれぞれ位置している。本実施例では、発電部 R が位置する領域を除く端部であって、正極部 R_p および負極部 R_n が位置する左右方向端部を X 方向内側に凹まして段差部 25 を形成している。このとき、正極部 R_p および負極部 R_n は、上述のように、X 方向の幅が発電部 R よりも小さいため、段差部 25 が形成された端部領域に、正極部 R_p および負極部 R_n が配置されるように、電池ケース 22 に対して発電要素 21 を収容することができる。

30

【0033】

図 5 (b) は、図 5 (a) の C - C 断面図であり、図 5 (c) は、図 5 (a) の D - D 断面図である。また、図 5 (d) は、図 5 (c) の E - E 断面図である。図 5 (b) に示すように、テーパ面部 251 で挟まれる電池ケース 22 内部の収容空間は、上面 222 と同じ幅を有しており、テーパ面部 251 の内面と正極部 R_p、負極部 R_n は、接触していない。

40

【0034】

一方、上面 222 から底面 223 について、X 方向の幅が狭くなり、図 5 (d) に示すように、底面 223 側のテーパ面部 251 で挟まれる収容空間では、テーパ面部 251 の内面と正極部 R_p、負極部 R_n が接触するほど狭くなっている。なお、発電要素 21 の外周は、絶縁フィルム等で覆うことができ、発電要素 21 は、電池ケース 22 に対して絶縁された状態で収容される。

【0035】

50

また、図5に示すように、ケース側面221の平面部24で挟まれる電池ケース22内部の収容空間のX方向の幅は、発電要素21を構成する発電部Rの幅に応じた大きさに形成されており、上下方向において略鉛直な平面となっている。

【0036】

このように本実施例の単電池2は、段差部25が設けられる電池ケース22の左右方向端部の領域が、内部に収容される発電要素21の正極部Rpおよび負極部Rnに対応している。すなわち、平面部24を挟んでY方向両側に形成される段差部25は、平面部24に位置する発電部Rを挟んで両側に位置する正極部Rpおよび負極部Rnそれぞれに対応して形成されている。

【0037】

10

図6は、図5(a)のF-F断面図である。図6に示すように、電池ケース22の段差部25は、Y方向左右の正極部Rp、負極部Rnが配置される端部領域において、上面222から底面223に向かって狭まるテーパ状に形成されている。発電要素21を電池ケース22に収容するとき、正極部Rp、負極部Rnを徐々に狭くなるテーパ面部251の内面に沿って挿入し、正極部Rp、負極部Rnがテーパ面部251間に挟まるように、発電要素21を電池ケース22に収容することができる。このように本実施例のテーパ面部251は、発電要素21を収容する際のガイド面(位置決め部)として機能し、電池ケース22に対して発電要素21が挿入し易くなっている。

【0038】

20

また、本実施例では、段差部25がケース上面222側からケース底面223側に向かって延びるテーパ面部251は、上面222のX方向の幅に対して底面223の幅が小さく形成されており、上面222側の幅が狭くなっているため、発電要素21が挿入される電池ケース22の開口及び発電要素21を封止する蓋体を長方形状とすることでき、封缶溶接し易い。

【0039】

図7は、本実施例の組電池1の温度調節構造を説明するための図である。図7の例は、図1のA-A断面の一部拡大図である。

【0040】

30

図7に示すように、冷却風は、スペーサ31の開口部323を介して単電池2間に流入する。単電池2の底面223側から冷却経路9内に流入した冷却風は、Y方向左右に進み、単電池2の左右方向端部から単電池2の外側に排出される。このとき、X-Y平面における冷却経路9の流路断面積は、段差部25が形成される電池ケース22の端部領域において大きくなっている。

【0041】

つまり、電池ケース22の段差部25が内側に凹んでいるため、単電池2間の隙間を広くすることなく、段差部25の凹み分(段差面252の面積とテーパ面部251の傾斜によって拡大された面積分)、冷却経路9の流路断面積が拡大される。

【0042】

40

本実施例の組電池1の温度調節構造は、X方向に隣り合う単電池2間に形成される冷却経路9の流出側(出口側)に対応する電池ケース22の端部に、内側に凹んだ段差部25が設けられているので、単電池2間の間隔を大きくすることなく、温度調節用の空気の冷却経路9において出口付近の断面積を大きくすることができる。このため、空気の圧力損失を抑制できるとともに、空気が接触する面積が段差分拡大するので、温度調節性能向上させることができる。

【0043】

なお、図7の例では、段差部25が形成される電池ケース22の端部領域において、スペーサ3の本体部31と段差部25とが接触していないが、段差部25に形状に合わせて本体部31のY方向端部領域を形成し、例えば、図8に示す変形例のように、本体部31を段差部25に沿って密接させる形状に形成してもよい。この場合、スペーサ3が、X方向において、冷却経路9に対してX方向に凹んだ形状となり、左右方向端部において冷却

50

経路 9 の流路断面積が、2つの段差部 25 分拡大されることになり、単電池 2 間の間隔を大きくすることなく、温度調節性能をさらに向上させることができる。

【0044】

さらに、段差部 25 は、電池ケース 22 の上面 222 から底面 223 に向かって傾斜するように構成されている。このため、冷却経路 9 の流出側の流路断面積が、底面 223 から上面 222 に向かって狭くなる（上面 222 から底面 223 に向かって広くなる）。このため、底面 223 から上面 222 に向かう空気の流れは、流路断面積が小さい上面 222 側よりも流路断面積が大きい底面 223 側において左右方向に流れ易くなる。したがって、底面 223 側から冷却経路 9 に流れ込んだ空気は、左右方向に誘導され易くなる。

【0045】

上述のようにスペーサ 3 の上端側突起部 321 によって冷却経路 9 の上部が閉塞しているものの、正極端子 231、負極端子 232 に対して少なからず冷却風が接触する。したがって、単電池 2 の上面 222 に位置する正極端子 231、負極端子 232 に対して温度調節用の空気が当り難くなるので、例えば、空気が正極端子 231、負極端子 232 に当たることで結露等することを抑制することができる。

【0046】

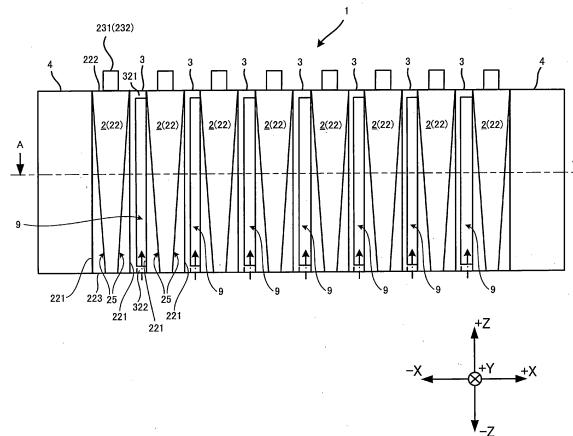
また、底面 223 側から冷却経路 9 に流れ込んだ空気が、左右方向に誘導され易くなるので、正極端子 231、負極端子 232 が位置する単電池 2 の上面 222 に冷却風が多く誘導され、単電池 2 の上面 222 側が積極的に冷却されてしまうことを抑制することができる。この場合も、単電池 2 の上面 222 側が積極的に冷却されてしまうことで、組電池 1 の周囲を流れる空気が正極端子 231、負極端子 232 に接触して結露等が生じることを抑制することができる。

【符号の説明】

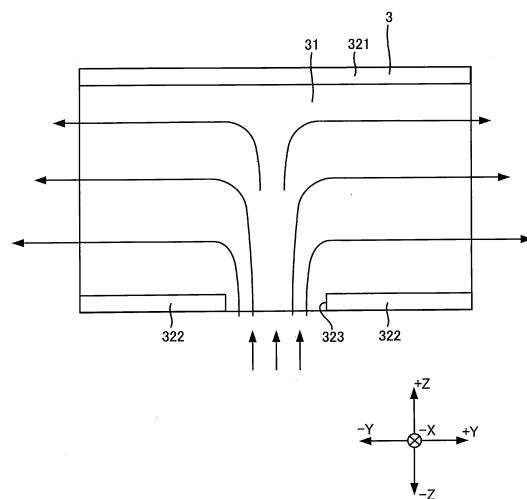
【0047】

1 … 組電池（蓄電装置）、2 … 単電池（蓄電素子）、9 … 冷却経路、22 … 電池ケース、24 … 平面部、25 … 段差部、221 … ケース側面、222 … ケース上面、223 … ケース底面、231 … 正極端子（電極端子）、232 … 負極端子（電極端子）、251 … テーパ面部 251

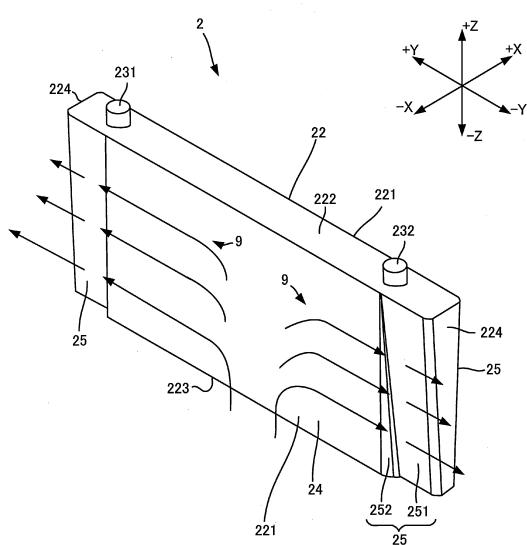
【図1】



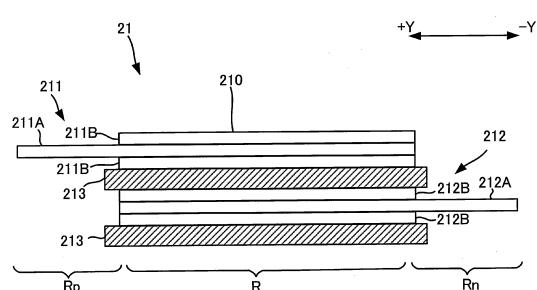
【図2】



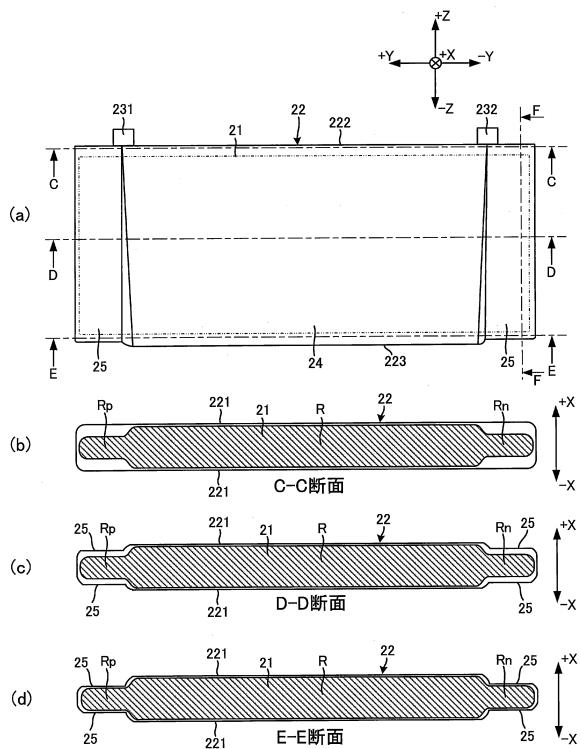
【図3】



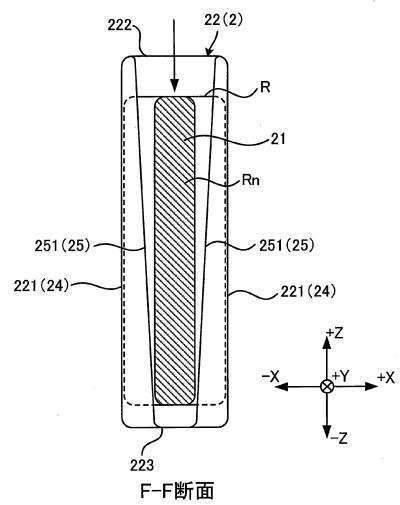
【図4】



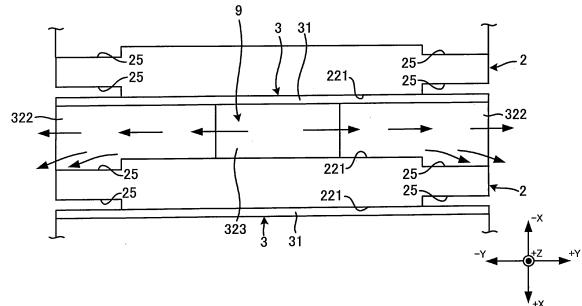
【図5】



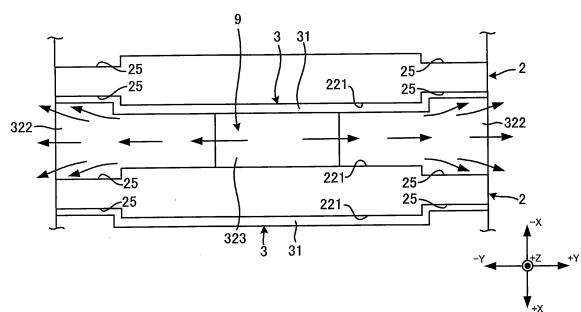
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
H 0 1 M	2/10	(2006.01)	H 0 1 M	2/10	E
H 0 1 M	2/02	(2006.01)	H 0 1 M	2/10	S
B 6 0 K	6/28	(2007.10)	H 0 1 M	2/02	A
			B 6 0 K	6/28	

審査官 坂本 聰生

(56)参考文献 特開2009-224226 (JP, A)
特開2013-211175 (JP, A)
特開2012-199255 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 1 0 / 5 2 - 1 0 / 6 6 7
H 0 1 M 2 / 0 2
H 0 1 M 2 / 1 0
B 6 0 K 6 / 2 8