



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115699402 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 17

(21) 申请号 202280004281.0	(73) 专利权人 株式会社LG新能源
(22) 申请日 2022.03.30	地址 韩国首尔
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 115699402 A	(72) 发明人 朴奎泰 吴相丞 金惠显
(43) 申请公布日 2023.02.03	(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006
(30) 优先权数据 10-2021-0067468 2021.05.26 KR	专利代理师 徐金国
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2022.11.16	(51) Int.Cl. H01M 10/42 (2006.01) H01M 50/463 (2006.01) H01M 10/04 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/KR2022/004501 2022.03.30	(56) 对比文件 CN 103094560 A, 2013.05.08 CN 107851852 A, 2018.03.27
(87) PCT国际申请的公布数据 W02022/250271 KO 2022.12.01	审查员 王子阳

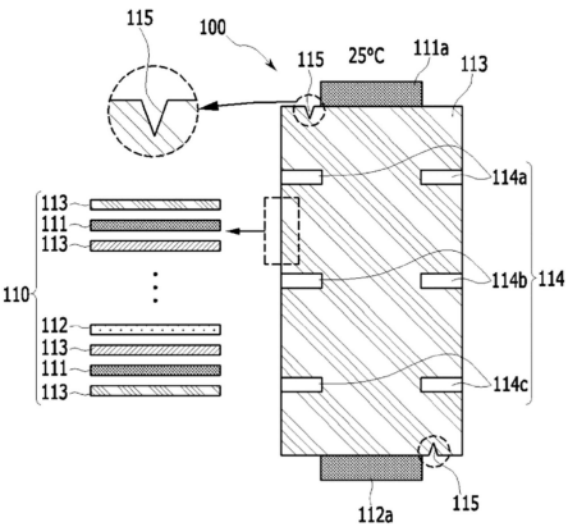
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

包括带切口槽的隔膜的用于二次电池的电极组件以及包含该电极组件的二次电池

(57) 摘要

根据本公开内容的实施方式,提供一种用于二次电池的电极组件,该电极组件包括:堆叠体,包括正极、负极和插入于正极与负极之间的隔膜,隔膜设置于所述堆叠体的两侧的最外表面;和在堆叠方向上附接的至少两对固定构件,用于在设置于堆叠体的两侧的最外表面的隔膜之间进行固定,其中隔膜包括至少一对切口槽,并且其中所述至少一对切口槽逐个形成在垂直于电极接片的突出方向的一个表面上和设置于所述电极接片的对角线方向的另一表面上。



1. 一种用于二次电池的电极组件,包括:

堆叠体,包括正极、负极和插入于所述正极与所述负极之间的隔膜,所述隔膜被设置于所述堆叠体的两侧的最外表面;和

在堆叠方向上附接的至少两对固定构件,所述固定构件用于在设置于所述堆叠体的两侧的最外表面的所述隔膜之间进行固定,

其中所述隔膜包括至少一对切口槽,并且

其中所述至少一对切口槽逐个形成在垂直于电极接片的突出方向的一个表面上和设置于所述电极接片的对角线方向的另一表面上。

2. 根据权利要求1所述的用于二次电池的电极组件,其中:

至少形成两对所述切口槽,并且所述切口槽形成在垂直于所述电极接片的所述突出方向的每个表面的对角线方向和直线方向上。

3. 根据权利要求1所述的用于二次电池的电极组件,其中:

所述切口槽形成在不干扰所述电极接片的位置。

4. 根据权利要求1所述的用于二次电池的电极组件,其中:

所述切口槽的平面形状是狭缝样形状、多边形形状、圆形形状或椭圆形形状。

5. 根据权利要求4所述的用于二次电池的电极组件,其中:

所述切口槽的所述平面形状是狭缝样形状或三角形形状。

6. 根据权利要求1所述的用于二次电池的电极组件,其中:

所述固定构件包含聚酰亚胺。

7. 根据权利要求1所述的用于二次电池的电极组件,其中:

所述固定构件被构造成使得一对固定构件附接在平行于所述电极接片的所述突出方向的两侧互相面对的位置,并且其他至少一对固定构件在与所述一对固定构件间隔开的位置附接在平行于所述电极接片的所述突出方向的两侧互相面对的位置。

8. 根据权利要求1所述的用于二次电池的电极组件,其中:

所述电极组件是层压和堆叠类型的电极组件,或堆叠和折叠类型的电极组件。

9. 一种二次电池,其中根据权利要求1所述的电极组件连同电解质一起构建在二次电池壳体中。

包括带切口槽的隔膜的用于二次电池的电极组件以及包含该电极组件的二次电池

技术领域

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2021年5月26日提交到韩国知识产权局的韩国专利申请第10-2021-0067468号的权益,通过引用将上述专利申请的全部内容结合在此。

[0003] 本公开内容涉及包括带有切口槽的隔膜的用于二次电池的电极组件以及包含该电极组件的二次电池。

背景技术

[0004] 由于化石燃料使用的快速增长,可替代能源或清洁能源的使用需求在增加,并且作为它们的一部分,正被最积极研究的领域是使用电化学的发电和能源存储领域。

[0005] 目前,二次电池是利用这样的电化学能量的电化学装置的代表性例子,并且所述电化学能量的使用范围倾向于逐渐扩大。

[0006] 近年来,随着诸如便携电脑、便携电话和相机之类的移动装置已经被越来越多地开发,作为用于移动装置的能源,对二次电池的需求也急剧地增加。在这样的二次电池中,锂二次电池展现出高充电/放电特性和寿命特性并且是环境友好的,其中已经进行了很多的研究并且所述锂二次电池现在已被商业化和广泛使用。

[0007] 通常地,二次电池具有下述结构:在该结构中非液体电解质被渗入到包含正极、负极和多孔隔膜的电极组件中。

[0008] 这时,诸如正极和负极之类的电极必须完全分开,但是有这样的問題:由于隔膜的收缩、电极活性材料的突出和类似情况,它们互相接触并且产生短路的问题。

[0009] 通常地,当正极活性材料和负极活性材料被短路时,电池电压下降伴随少量的热并且反应终止。在正极箔和负极活性材料被直接短路的硬短路(hard short circuit)的情况下,机械、电或热失效(thermal abuse)情况中的热量产生会导致热逃逸(thermal runaway),这会极大地威胁安全性。

[0010] 特别地,在主要由于在高温时发生的隔膜的收缩而出现隔膜和电极的变形时,这样的硬短路以电极之间的短路、着火和类似的顺序而发生。

[0011] 图1示意性地示出了传统的电极组件,并且图2示意性地示出了电极组件在高温时变形从而发生硬短路的现象。

[0012] 参考图1和2,堆叠体10包括正极11、负极12和插入于正极11与负极12之间的隔膜13,隔膜13还被设置于两侧的最外表面,并且堆叠体由在堆叠方向上附接的至少三对固定构件14固定,所述固定构件14用于在设置于堆叠体10的两侧的最外表面的隔膜13之间进行固定。

[0013] 当这样的堆叠体在被制造作为二次电池之后随后被使用时,在高温时发生隔膜13的收缩。特别地,随着温度增加,隔膜13的收缩加速,有一种取决于材料的预定差异。然而,分别地,在150°C时在MD/TD方向上的收缩是大约10%到20%,而在180°C时在MD/TD方向上

的收缩超过40%。这时,在固定构件14之间的狭小空间中发生隔膜13的收缩,由此正极11在堆叠方向上如在A方向上一起变形,在正极11与负极12之间发生硬短路,这会导致着火。

[0014] 因此,有迫切的需要来开发可以解决这样的问题并且延迟或防止在由于高温时隔膜的收缩而在电极之间的硬短路的技术并且因此在高温时增强安全性。

[0015] 本发明的详细描述

[0016] 技术问题

[0017] 本公开内容旨在解决上述的问题和其他也要解决的技术问题。

[0018] 特别地,本公开内容的目的是提供一种用于二次电池的电极组件,所述电极组件能够通过堆叠体的隔膜中形成切口槽(notch groove)并且因此引导高温收缩方向和路径,来防止电极之间的硬短路并且改善高温安全性,并且提供一种包括所述电极组件的二次电池。

[0019] 技术方案

[0020] 根据本公开内容的一个方面,提供一种用于二次电池的电极组件,所述电极组件包括:

[0021] 堆叠体,包括正极、负极、和插入于正极与负极之间的隔膜,所述隔膜设置于所述堆叠体的两侧的最外表面;和

[0022] 在堆叠方向上附接的至少两对固定构件,所述固定构件用于在设置于堆叠体的两侧的最外表面的隔膜之间进行固定,

[0023] 其中隔膜包括至少一对切口槽,并且

[0024] 其中所述至少一对切口槽逐个形成在垂直于电极接片的突出方向的一个表面上和设置于所述电极接片的对角线方向的另一表面上。

[0025] 这时,所述切口槽至少形成两对,并且所述切口槽可以形成在垂直于电极接片的突出方向的每个表面的对角线方向和直线方向上。

[0026] 进一步,所述切口槽可以形成在不干扰电极接片的位置。

[0027] 切口槽的平面形状可以是狭缝样形状、多边形形状、圆形形状或椭圆形形状。

[0028] 同时,切口槽的平面形状可以是狭缝样形状或三角形形状。

[0029] 固定构件可以包含聚酰亚胺。

[0030] 固定构件可以被构造成使得一对固定构件附接在平行于电极接片的突出方向的两侧互相面对的位置,并且其他至少一对固定构件在与所述一对固定构件间隔开的位置附接在平行于电极接片的突出方向的两侧互相面对的位置。

[0031] 同时,电极组件可以是层压和堆叠类型的电极组件,或者是堆叠和折叠类型的电极组件。

[0032] 根据本公开内容的另一方面,提供了一种二次电池,其中根据本公开内容的电极组件连同电解质一起构建在二次电池壳体中。

附图说明

[0033] 图1示意性地示出了传统的电极组件;

[0034] 图2是一种形式的示意图,其中用于二次电池的传统电极组件在高温时变形而使得隔膜收缩;

- [0035] 图3是根据本公开内容的实施方式的一种用于二次电池的电极组件的示意图;
[0036] 图4是一种形式的示意图,其中图3的电极组件在高温时变形而使得隔膜收缩;
[0037] 图5是根据本公开内容的另一实施方式的用于二次电池的电极组件的示意图;
[0038] 图6是一种形式的示意图,其中图5的电极组件在高温时变形而使得隔膜收缩;和
[0039] 图7是示出切口槽的平面形状的示意图。

具体实施方式

[0040] 为获得本公开内容的更好理解,接下来将更详细地描述本公开内容。

[0041] 在本说明书和权利要求中使用的术语或词语不应该被解释为是限于普通的或词典的术语,并且基于发明人可以合适地定义术语的概念来以最好的方式合适地描述他们自己的公开内容的原则,本公开内容应该被解释为具有和本公开内容的技术理念一致的含义和概念。

[0042] 本文提供的技术术语仅仅是用于描述特定实施方式的目的,并不意在限制本公开内容。单数形式“一个”、“一种”和“所述”意在也包括复数形式,除非上下文明确指示了其他意思。

[0043] 应该被理解的是,本文使用术语“包括”、“包含”、“具有”等等来具体说明描述的特征、整数(integer)、步骤、成分或它们的结合的存在,但是不排除一个或多个其他的特征、整数、步骤、成分或它们的结合的存在或附加。

[0044] 根据本公开内容的一个实施方式,提供一种用于二次电池的电极组件,所述电极组件包括:

[0045] 堆叠体,包括正极、负极和插入于正极与负极之间的隔膜,所述隔膜设置于两侧的最外表面;和

[0046] 在堆叠方向上附接的至少两对固定构件,所述固定构件用于在设置于堆叠体的两侧的最外表面上的隔膜之间进行固定,

[0047] 其中隔膜包括至少一对切口槽,并且

[0048] 其中所述一对切口槽逐个形成在垂直于电极接片的突出方向的一个表面上和设置于所述电极接片的对角线方向的另一表面上。

[0049] 图3示意性地示出了根据本公开内容的实施方式的用于二次电池的电极组件100。

[0050] 参考图3,根据本公开内容的电极组件100包括:堆叠体110,所述堆叠体110包括正极111、负极112和插入于正极111与负极112之间的隔膜113,并且隔膜113还在两侧的最外表面;和在堆叠方向上附接的至少三对固定构件114,所述固定构件114用于在设置于堆叠体110的两侧的最外表面的隔膜113之间进行固定。

[0051] 提供固定构件114以用于固定堆叠体110,并且固定构件114可以包括至少两对固定构件来牢固地固定堆叠体110。

[0052] 这时,固定构件114被构造成使得一对固定构件114a附接在平行于电极接片111a和112a的突出方向的两侧互相面对的位置,并且其他至少一对固定构件114b和114c在与所述一对固定构件114a间隔开的位置附接在平行于电极接片111a和112a的突出方向的两侧互相面对的位置。

[0053] 作为构成这样的固定构件114的材料,可以选择各种用于电池的材料,但是特别

地,优选同时具有耐热性和绝缘性并且因此不具有短路问题的材料,例如,所述材料可以包含聚酰亚胺。

[0054] 进一步,根据本公开内容,隔膜113包括一对切口槽115,所述一对切口槽115逐个形成在垂直于电极接片111a和112a的突出方向的一个表面上和设置于所述电极接片111a和112a的对角线方向的另一个表面上,并且切口槽115可以形成在不干扰电极接片111a和112a的位置,以防止具有第一极性的电极接片和具有第二极性的电极活性材料层互相接触并且造成短路。

[0055] 也就是说,例如,当切口槽115形成在与电极接片111a和112a交叠的位置时,有可能正极接片111a和负极112的负极活性材料层在切口槽115部分互相接触而造成短路。因此,为了防止这些问题,电极接片111a和112a形成在互相不干扰的位置。

[0056] 此外,一对切口槽115特别地形成在相对于彼此水平地和竖直地对称的位置。

[0057] 图4示意性示出了当这种电极组件100暴露于高温时隔膜收缩和变形的现象。

[0058] 参考图4,如果一对切口槽115如本公开内容中的那样形成在隔膜113中,那么当电极组件100暴露于高温时隔膜也收缩。然而,先前形成的那一对切口槽115造成隔膜以连接一对切口槽115的形式的撕扯,由此在固定构件114之间不发生收缩,并且正极111和隔膜113在堆叠方向上不变形,由此能够防止硬短路,减少着火的可能性并且因此提升电池的安全性。

[0059] 也就是说,这一对切口槽115在引导隔膜113收缩路径的同时造成隔膜113的撕扯,由此防止正极111或负极112在堆叠方向上的变形。

[0060] 同时,一对切口槽可以如图3到图4所示的那样来形成,但是可以形成至少两对。

[0061] 图5示意性示出了根据本公开内容的另一实施方式其中形成有两对切口槽的电极组件200,并且图6示意性示出了当这种电极组件暴露于高温时隔膜收缩和变形的现象。

[0062] 首先,参考图5,电极组件200包括堆叠体210和在堆叠方向上附接的三对固定构件214,所述固定构件214用于在设置于堆叠体210的两侧的最外表面的隔膜213之间进行固定,和在图3中示出的那些类似。然而,隔膜213包括在垂直于电极接片211a和212a的突出方向的每一表面上沿对角线方向和直线方向形成的两对切口槽215,并且这两对切口槽215形成在不干扰电极接片211a和212a的位置。进一步地,这两对切口槽215特别地以相对于彼此水平和竖直对称的形状形成。

[0063] 参考图6,当其中两对切口槽215以这种方式形成的电极组件200也暴露于高温时,隔膜213收缩,并且隔膜213通过两对切口槽215在竖直方向或对角线方向被撕扯和收缩。因此,和其中形成一对切口槽的电极组件100相似,在固定构件214之间不发生收缩,并且因此,正极或负极与隔膜213在堆叠方向上不变形,由此能够防止硬短路,减少着火的可能性并且因此提升电池的安全性。

[0064] 如果以这种方式形成至少两对切口槽,那么有可能更可靠地引导隔膜的收缩的路径和撕扯。

[0065] 同时,切口槽的平面形状不是有限的,可以以多种方式形成。比如,它可以是狭缝样形状、多边形形状、圆形形状或椭圆形形状。

[0066] 图7示意性示出了切口槽315的平面形状。

[0067] 参考图7,切口槽315将平面形状形成为三角形状,使得能够沿着对角线方向引导

隔膜313的收缩和撕扯方向(图7(a)),或者将平面形状形成为狭缝样形状,使得能够沿着狭缝形成的方向引导隔膜113的收缩和撕扯方向(图7(b)),或者将平面形状形成为方形形状,使得能够沿着从两侧的下部拐角延伸的方向引导隔膜113的收缩和撕扯方向(图7(c)),或者将平面形状形成为圆形或椭圆形形状,使得能够沿着各种方向引导隔膜313的收缩和撕扯方向。

[0068] 然而,特别地,切口槽315的平面形状可以是狭缝样形状或三角形形状,使得隔膜的收缩和撕扯方向是不变的并且因此可以最小化对固定构件的影响。

[0069] 进一步地,切口槽的尺寸优选地形成为不会由于切口槽的形成而发生正极与负极之间短路的尺寸,也就是说,正极活性材料层和负极活性材料层不被暴露的尺寸。在这个范围内,尺寸不受限制。

[0070] 同时,只要电极组件具有包括堆叠体的形状,电极组件就不受限制,并且可以是堆叠类型的电极组件、层压和堆叠类型的电极组件、或者堆叠和折叠类型的电极组件。特别地,它可以是层压和堆叠类型的电极组件、或者堆叠和折叠类型的电极组件。

[0071] 因为这样的电极组件的详细的制造方法和构造在本领域中已知,所以本文将省略其详细描述。

[0072] 同时,根据本公开内容的另一实施方式,提供了一种二次电池,其中这种电极组件连同电解质一起构建在二次电池壳体中。

[0073] 这时,电解质可以是锂盐非水电解质,并且二次电池可以是锂二次电池。

[0074] 因为上述构造在本领域中是公知的,所以本文将省略其详细描述。

[0075] 基于上述公开内容,在不背离本公开内容的精神和范围的情况下可以由本领域中的普通技术人员来实施各种应用和改进。

[0076] 工业实用性

[0077] 如上所述,根据本公开内容的实施方式的用于二次电池的电极组件在隔膜中形成切口槽并且给予隔膜人工缺陷,这因此引导隔膜在高温时收缩期间的收缩方向和路径,由此展现出延迟和防止在高温时可能发生在电极之间的硬短路的效果,并且因此,防止高温时的着火并且增强二次电池的安全性。

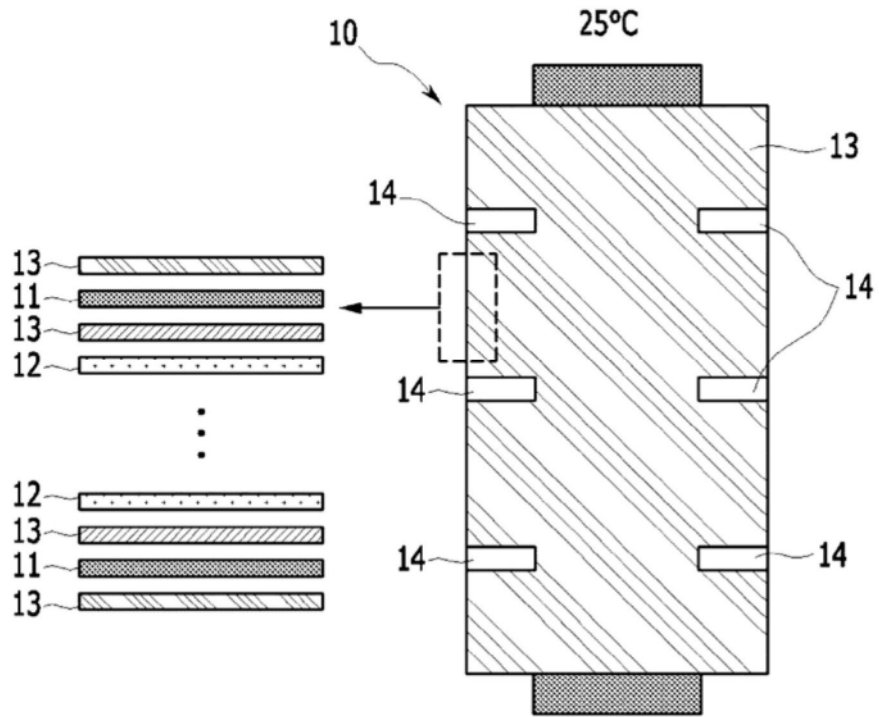


图1

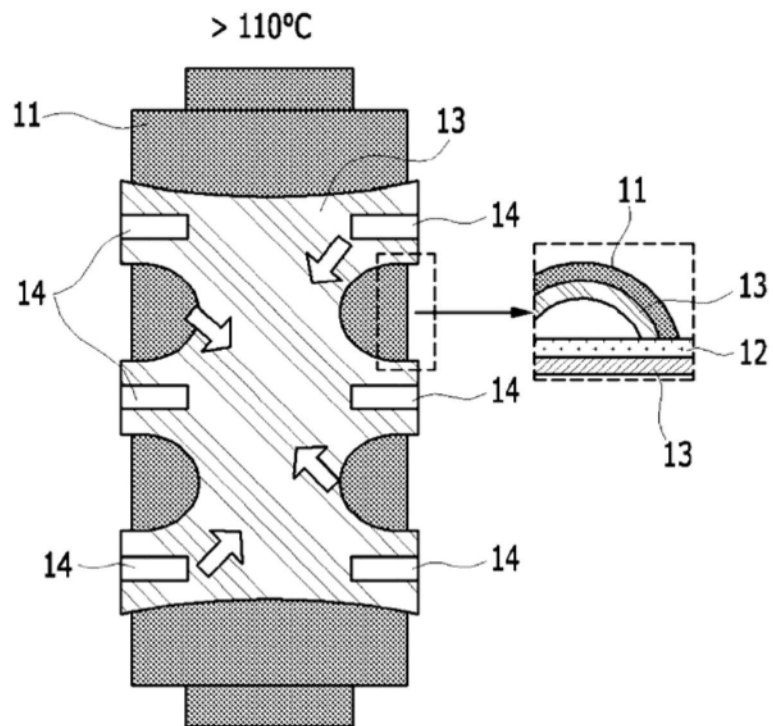


图2

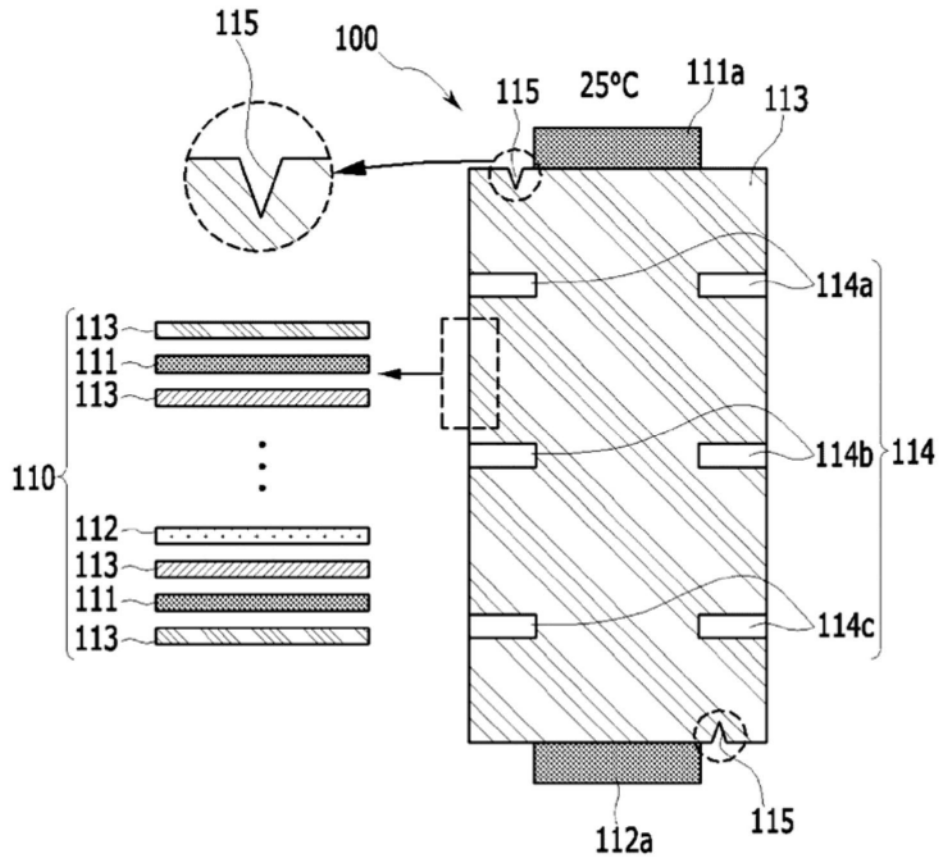


图3

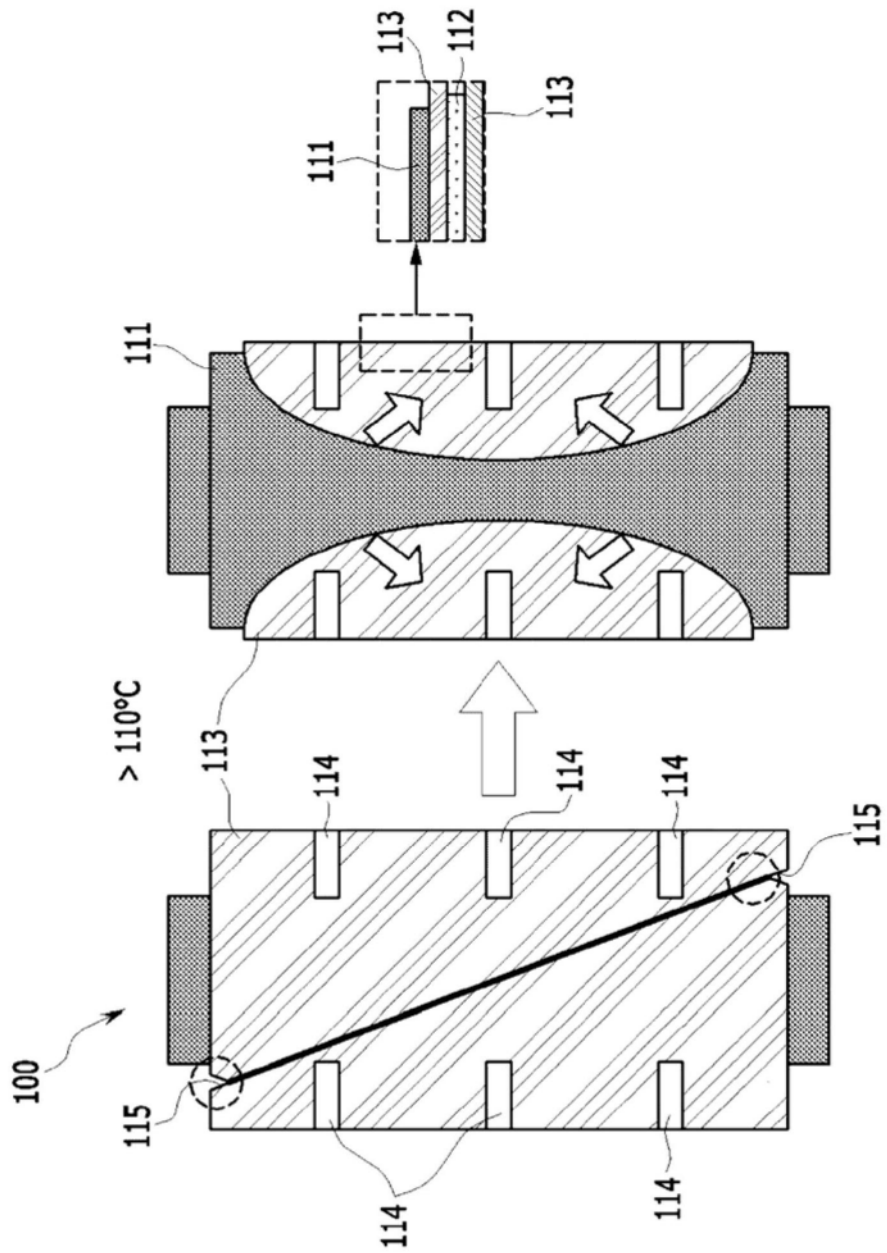


图4

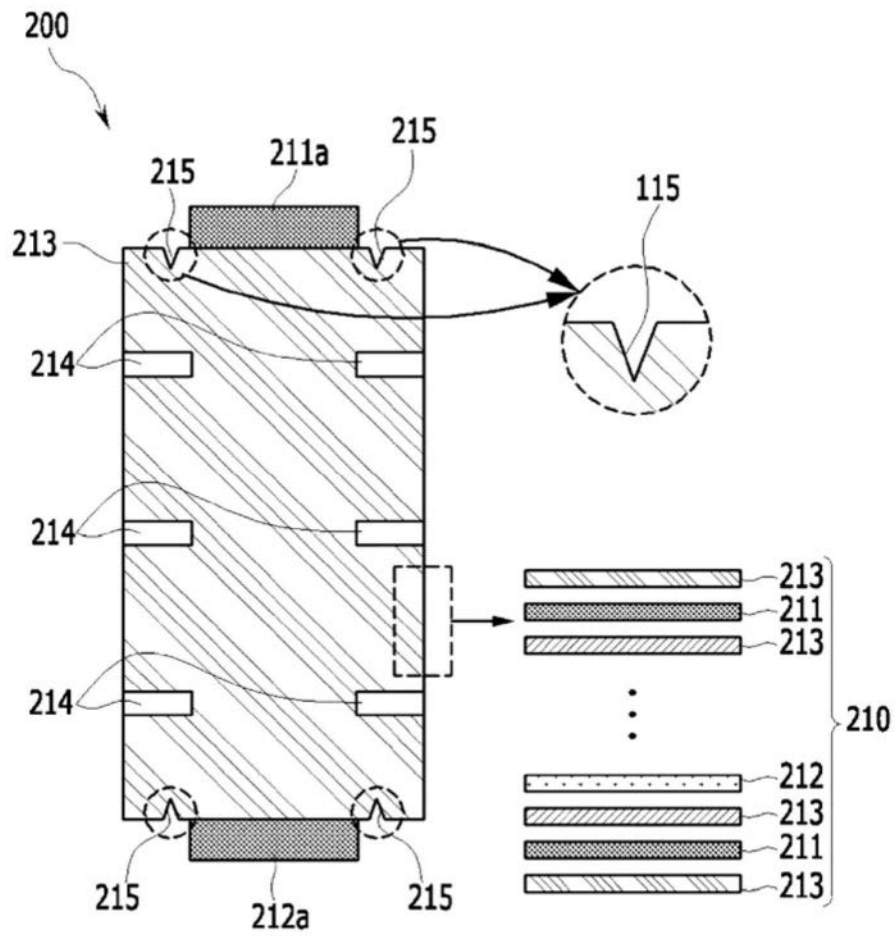


图5

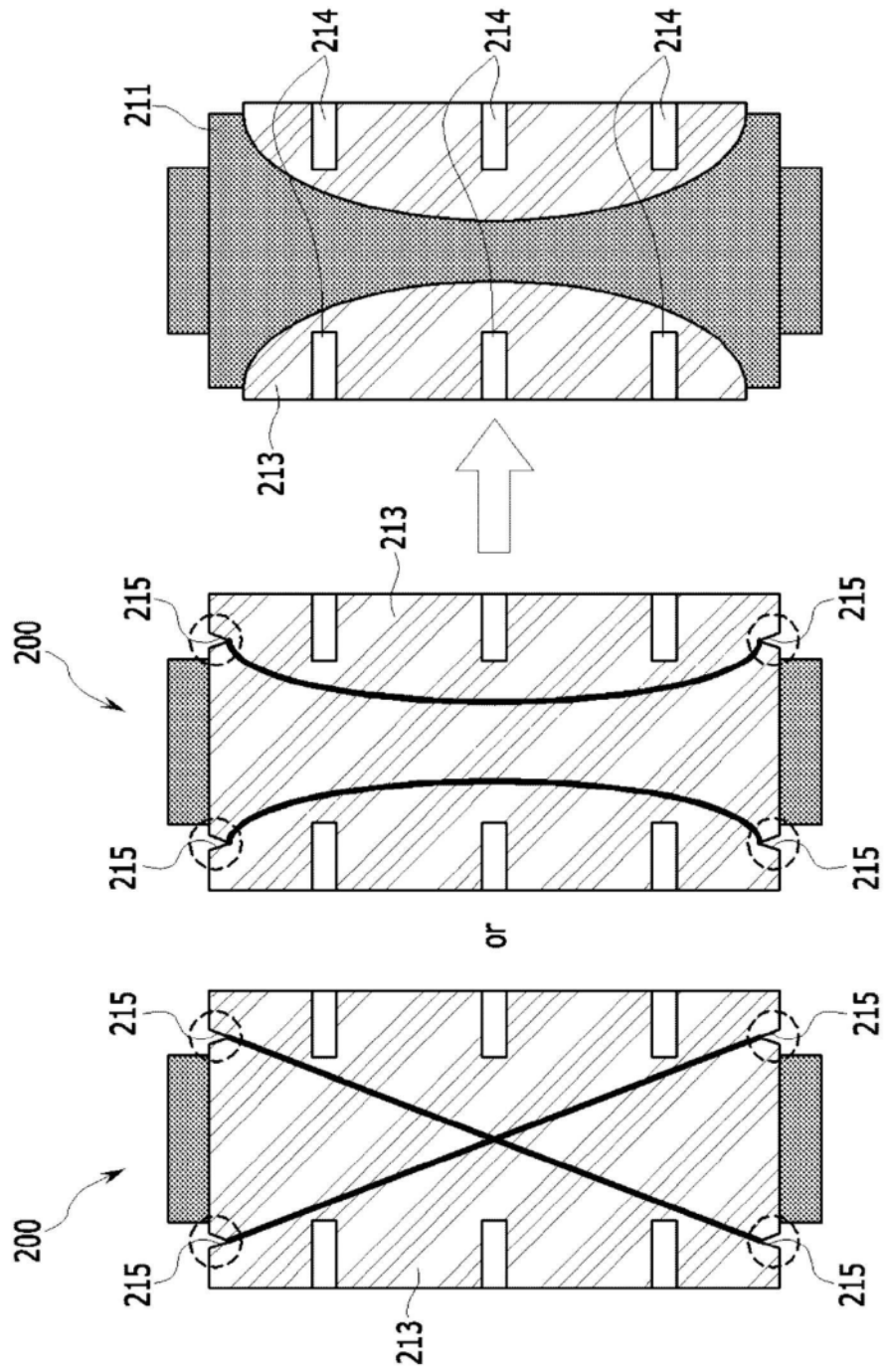


图6

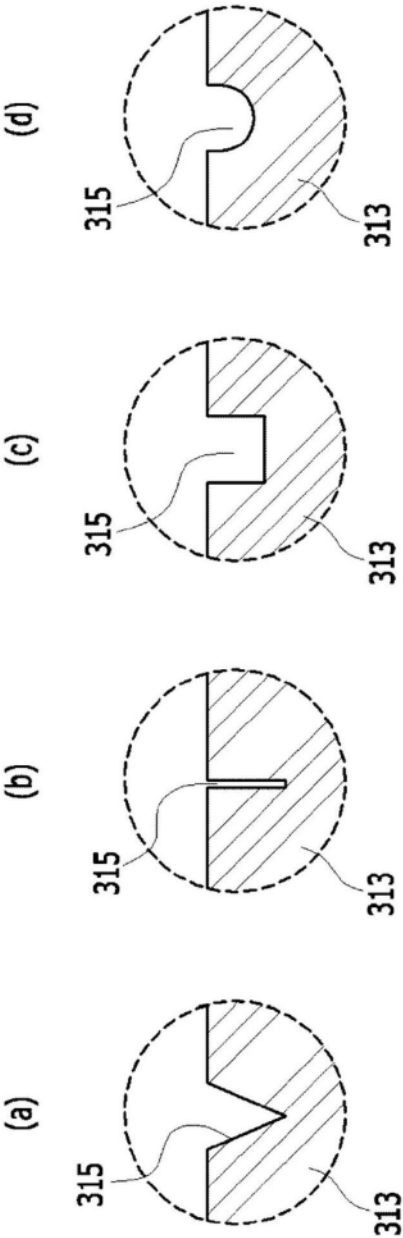


图7