



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105914037 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201610006161.0

(22)申请日 2016.01.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105914037 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(30)优先权数据
2015-032702 2015.02.23 JP

(73)专利权人 昭和电工包装株式会社
地址 日本神奈川县

(72)发明人 南谷广治

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
代理人 杨宏军 李文屿

(51)Int.Cl.

H01G 4/30(2006.01)

H01G 4/33(2006.01)

H01G 4/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 205428705 U, 2016.08.03,

CN 1557029 A, 2004.12.22,

CN 1198356 C, 2005.04.20,

US 2014197786 A1, 2014.07.17,

CN 102347503 A, 2012.02.08,

CN 1393041 A, 2003.01.22,

审查员 徐开松

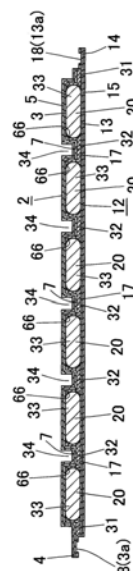
权利要求书3页 说明书20页 附图11页

(54)发明名称

蓄电装置及其制造方法

(57)摘要

本发明能够提供一种弯曲并且能够高容量化的蓄电装置及其制造方法,外装件设为如下结构:通过第一金属箔层的周缘部区域与第二金属箔层的周缘部区域经由含有热塑性树脂的周缘密封部接合,在由第一金属箔层、第二金属箔层以及周缘密封部包围而成的内部空间内,相互分离地配置多个裸装单元,第一金属箔层中的相邻的裸装单元之间的划分区域与第二金属箔层中的相邻的裸装单元之间的划分区域经由含有热塑性树脂的划分密封部接合,从而内部空间划分为多个独立的单间,在各单间中,第一金属箔内侧露出部与裸装单元的正电极部电连接,第二金属箔内侧露出部与裸装单元的负电极部电连接,在各单间内封入裸装单元和电解液。



1. 一种蓄电装置,其特征在于,包括:

第一外装件,至少包括第一金属箔层;

第二外装件,至少包括第二金属箔层;以及

裸装单元,包含在正极侧金属箔的一个面上层叠正极活性物质层而成的正电极部、在负极侧金属箔的一个面上层叠负极活性物质层而成的负电极部以及配置于所述正电极部与所述负电极部之间的隔膜,

所述蓄电装置包括多个所述裸装单元,

所述第一金属箔层的一个面的周缘部区域与所述第二金属箔层的一个面的周缘部区域经由含有热塑性树脂的周缘密封部而接合,

在由所述第一金属箔层、所述第二金属箔层以及所述周缘密封部包围而成的内部空间内,相互分离地配置所述多个裸装单元,

所述第一金属箔层的所述一个面上的相邻的裸装单元之间的划分区域和所述第二金属箔层的所述一个面上的相邻的裸装单元之间的划分区域经由含有热塑性树脂的划分密封部而接合,

由所述第一金属箔层、所述第二金属箔层以及所述周缘密封部包围而成的内部空间由所述划分密封部划分为多个独立的单间,

在所述第一金属箔层的所述一个面上的与所述各单间对应的区域的至少一部分上,包括该第一金属箔露出而成的第一金属箔内侧露出部,在所述各单间中,所述第一金属箔内侧露出部与所述裸装单元的正电极部电连接,

在所述第二金属箔层的所述一个面上的与所述各单间对应的区域的至少一部分上,包括该第二金属箔露出而成的第二金属箔内侧露出部,在所述各单间中,所述第二金属箔内侧露出部与所述裸装单元的负电极部电连接,

在所述各单间内封入所述裸装单元和浸渍在该裸装单元中的电解液。

2. 根据权利要求1所述的蓄电装置,所述第一外装件包含所述第一金属箔层和层叠在该第一金属箔层的另一个面上的第一绝缘树脂膜,

所述第二外装件包含所述第二金属箔层和层叠在该第二金属箔层的另一个面上的第二绝缘树脂膜,

在所述蓄电装置的长度方向的一方的端部,设置有所述第一金属箔层比所述第二金属箔层朝向所述长度方向的外方延伸而成的第一金属箔延长部,在所述第一金属箔延长部的所述一个面或另一个面上,该第一金属箔层露出而构成正极端子,

在所述蓄电装置的长度方向的另一方的端部,设置有所述第二金属箔层比所述第一金属箔层朝向所述长度方向的外方延伸而成的第二金属箔延长部,在所述第二金属箔延长部的所述一个面或另一个面上,该第二金属箔层露出而构成负极端子。

3. 根据权利要求1所述的蓄电装置,以在所述第一金属箔层的另一个面上残留该第一金属箔层露出而成的第一金属箔外侧露出部的形态,层叠第一绝缘树脂膜,

以在所述第二金属箔层的另一个面上残留该第二金属箔层露出而成的第二金属箔外侧露出部的形态,层叠第二绝缘树脂膜。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的蓄电装置,在所述第一外装件和所述第二外装件中的至少任一方的外装件上,在与所述划分密封部对应的区域中形成有向内方侧凹陷的凹

部。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的蓄电装置,所述裸装单元是包含卷绕了层叠体而成的部件的结构,所述层叠体依次层叠了所述正电极部、所述隔膜、所述负电极部以及所述隔膜而成。

6. 一种蓄电装置的制造方法,其特征在于,包含:

准备第一外装片体的工序,所述第一外装片体包括第一金属箔层和第一热塑性树脂层,所述第一金属箔层形成了相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部,所述第一热塑性树脂层层叠在该第一金属箔层的一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部之间的划分区域;

准备第二外装片体的工序,所述第二外装片体包括平面状的第二金属箔层和层叠在该第二金属箔层的一个面上的与所述第一热塑性树脂层对应的区域的第二热塑性树脂层;

准备多个裸装单元的工序,所述裸装单元包含在正极侧金属箔的一个面上层叠正极活性物质层而成的正电极部、在负极侧金属箔的一个面上层叠负极活性物质层而成的负电极部以及配置于所述正电极部与所述负电极部之间的隔膜;以及

将所述第一外装片体和所述第二外装片体配置成相互的所述热塑性树脂层成为内侧,且在将所述裸装单元收容在所述第一外装片体的裸装单元收容用成形凹部内的状态下使所述第一外装片体和所述第二外装片体重合,将所述第一外装片体的第一热塑性树脂层与所述第二外装片体的第二热塑性树脂层热封接合,使所述第一外装片体的第一金属箔层与所述裸装单元的正极侧金属箔接触而电连接,并且使所述第二外装片体的第二金属箔层与所述裸装单元的负极侧金属箔接触而电连接的工序。

7. 一种蓄电装置的制造方法,其特征在于,包含:

准备第二外装片体的工序,所述第二外装片体包括第二金属箔层和第二热塑性树脂层,所述第二金属箔层形成了相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部,所述第二热塑性树脂层层叠在该第二金属箔层的一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部之间的划分区域;

准备第一外装片体的工序,所述第一外装片体包括平面状的第一金属箔层和层叠在该第一金属箔层的一个面上的与所述第二热塑性树脂层对应的区域的第一热塑性树脂层;

准备多个裸装单元的工序,所述裸装单元包含在正极侧金属箔的一个面上层叠正极活性物质层而成的正电极部、在负极侧金属箔的一个面上层叠负极活性物质层而成的负电极部以及配置于所述正电极部与所述负电极部之间的隔膜;以及

将所述第一外装片体和所述第二外装片体配置成相互的所述热塑性树脂层成为内侧,且在将所述裸装单元收容在所述第二外装片体的裸装单元收容用成形凹部内的状态下使所述第一外装片体和所述第二外装片体重合,将所述第一外装片体的第一热塑性树脂层与所述第二外装片体的第二热塑性树脂层热封接合,使所述第一外装片体的第一金属箔层与所述裸装单元的正极侧金属箔接触而电连接,并且使所述第二外装片体的第二金属箔层与所述裸装单元的负极侧金属箔接触而电连接的工序。

8. 一种蓄电装置的制造方法,其特征在于,包含:

准备第一外装片体的工序,所述第一外装片体包括第一金属箔层和第一热塑性树脂层,所述第一金属箔层形成了相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部,所述第一热塑性

树脂层层叠在该第一金属箔层的一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部之间的划分区域；

准备第二外装片体的工序，所述第二外装片体包括第二金属箔层和第二热塑性树脂层，所述第二金属箔层形成了相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部，所述第二热塑性树脂层层叠在该第二金属箔层的一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部之间的划分区域；

准备多个裸装单元的工序，所述裸装单元包含在正极侧金属箔的一个面上层叠正极活性物质层而成的正电极部、在负极侧金属箔的一个面上层叠负极活性物质层而成的负电极部以及配置于所述正电极部与所述负电极部之间的隔膜；以及

将所述第一外装片体和所述第二外装片体配置成相互的所述热塑性树脂层成为内侧，并且在使所述第一外装片体的成形凹部与所述第二外装片体的成形凹部对置配置且将所述裸装单元收容在所述第一外装片体和所述第二外装片体的裸装单元收容用成形凹部内的状态下使所述第一外装片体和所述第二外装片体重合，将所述第一外装片体的第一热塑性树脂层与所述第二外装片体的第二热塑性树脂层热封接合，使所述第一外装片体的第一金属箔层与所述裸装单元的正极侧金属箔接触而电连接，并且使所述第二外装片体的第二金属箔层与所述裸装单元的负极侧金属箔接触而电连接的工序。

蓄电装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及能够弯曲并且能够高容量化的蓄电装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 伴随着智能手机、平板终端等便携设备的薄型化、轻量化,作为搭载于这些便携设备的锂离子二次电池、锂聚合物二次电池的外装件,使用了在金属箔的两个面上粘合了树脂膜而成的层压外装件来代替以往的金属罐。同样地,也正在研究将电容器(condenser)、电容(capacitor)等使用了层压外装件的器件作为备用电源搭载于IC卡或电子设备。

[0003] 另外,近年来,伴随着智能手机、平板的大型化,研究了将设备本身设为可弯曲,另外,研究了在智能手表、智能眼镜所代表的可穿戴电子设备中也搭载使用了层压外装件的小型且轻量的层压电池。

[0004] 为了将智能手机、平板设为可弯曲,除了将设备的框体设为柔软之外,需要使包含电池在内的各种电子装置针对折弯、弯曲等而柔软化。另外,在可穿戴电子设备等与人体贴合的电子设备中,也需要使电池等各种电子装置柔软化。

[0005] 作为按上述方式将电池弯曲也没有问题的部件,提出了使用薄型的片状电池(参照专利文献1)。

[0006] 专利文献1:日本特开2000-173559号公报

[0007] 专利文献2:国际公开第2012/140709号小册子(WO2012/140709)

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,在为了确保柔软性而将厚度减薄的薄型片状电池中,由于电极的重叠张数变少,且活性物质等的电子积蓄层变薄,所以电容量变小,在搭载于电子设备的情况下,存在充放电周期短这样的问题。为了提高电池的容量,只能增加电极的重叠张数或加大电极,在前者的结构中,变得不能使电池弯曲,在后者中,由于电池的尺寸变大,限制了可搭载的设备。

[0010] 本发明鉴于该技术背景而做出,其目的在于提供一种能够反复弯曲,并且能够高容量化的蓄电装置及其制造方法。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 为了达成所述目的,本发明提供以下手段。

[0013] [1]一种蓄电装置,其特征在于,包括:

[0014] 第一外装件,至少包括第一金属箔层;

[0015] 第二外装件,至少包括第二金属箔层;以及

[0016] 裸装单元,包含在正极侧金属箔的一个面上层叠正极活性物质层而成的正电极部、在负极侧金属箔的一个面上层叠负极活性物质层而成的负电极部以及配置于所述正电极部与所述负电极部之间的隔膜,

- [0017] 包括多个所述裸装单元，
- [0018] 所述第一金属箔层的一个面的周缘部区域与所述第二金属箔层的一个面的周缘部区域经由含有热塑性树脂的周缘密封部而接合，
- [0019] 在由所述第一金属箔层、所述第二金属箔层以及所述周缘密封部包围而成的内部空间内，相互分离地配置所述多个裸装单元，
- [0020] 所述第一金属箔层的所述一个面上的相邻的裸装单元之间的划分区域和所述第二金属箔层的所述一个面上的相邻的裸装单元之间的划分区域经由含有热塑性树脂的划分密封部而接合，
- [0021] 由所述第一金属箔层、所述第二金属箔层以及所述周缘密封部包围而成的内部空间由所述划分密封部划分为多个独立的单间，
- [0022] 在所述第一金属箔层的所述一个面上的与所述各单间对应的区域的至少一部分上，包括该第一金属箔露出而成的第一金属箔内侧露出部，在所述各单间中，所述第一金属箔内侧露出部与所述裸装单元的正电极部电连接，
- [0023] 在所述第二金属箔层的所述一个面上的与所述各单间对应的区域的至少一部分上，包括该第二金属箔露出而成的第二金属箔内侧露出部，在所述各单间中，所述第二金属箔内侧露出部与所述裸装单元的负电极部电连接，
- [0024] 在所述各单间内封入所述裸装单元和浸渍在该裸装单元中的电解液。
- [0025] [2]前项1所述的蓄电装置，所述第一外装件包含所述第一金属箔层和层叠在该第一金属箔层的另一个面上的第一绝缘树脂膜，
- [0026] 所述第二外装件包含所述第二金属箔层和层叠在该第二金属箔层的另一个面上的第二绝缘树脂膜，
- [0027] 在所述蓄电装置的长度方向的一方的端部，设置有所述第一金属箔层比所述第二金属箔层朝向所述长度方向的外方延伸而成的第一金属箔延长部，在所述第一金属箔延长部的所述一个面或另一个面上，该第一金属箔层露出而构成正极端子，
- [0028] 在所述蓄电装置的长度方向的另一方的端部，设置有所述第二金属箔层比所述第一金属箔层朝向所述长度方向的外方延伸而成的第二金属箔延长部，在所述第二金属箔延长部的所述一个面或另一个面上，该第二金属箔层露出而构成负极端子。
- [0029] [3]前项1所述的蓄电装置，以在所述第一金属箔层的另一个面上残留该第一金属箔层露出而成的第一金属箔外侧露出部的形态，层叠第一绝缘树脂膜，
- [0030] 以在所述第二金属箔层的另一个面上残留该第二金属箔层露出而成的第二金属箔外侧露出部的形态，层叠第二绝缘树脂膜。
- [0031] [4]前项1～3中任一项所述的蓄电装置，在所述第一外装件和所述第二外装件中的至少任一方的外装件上，在与所述划分密封部对应的区域中形成有向内方侧凹陷的凹部。
- [0032] [5]前项1～4中任一项所述的蓄电装置，所述裸装单元是包含卷绕了层叠体而成的部件的结构，所述层叠体依次层叠了所述正电极部、所述隔膜、所述负电极部以及所述隔膜而成。
- [0033] [6]一种蓄电装置的制造方法，其特征在于，包含：
- [0034] 准备第一外装片体的工序，所述第一外装片体包括第一金属箔层和第一热塑性树

脂层,所述第一金属箔层形成了相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部,所述第一热塑性树脂层层叠在该第一金属箔层的一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部之间的划分区域;

[0035] 准备第二外装片体的工序,所述第二外装片体包括平面状的第二金属箔层和层叠在该第二金属箔层的一个面上的与所述第一热塑性树脂层对应的区域(重合的区域)的第二热塑性树脂层;

[0036] 准备多个裸装单元的工序,所述裸装单元包含在正极侧金属箔的一个面上层叠正极活性物质层而成的正电极部、在负极侧金属箔的一个面上层叠负极活性物质层而成的负电极部以及配置于所述正电极部与所述负电极部之间的隔膜;以及

[0037] 将所述第一外装片体和所述第二外装片体配置成相互的所述热塑性树脂层成为内侧,且在将所述裸装单元收容在所述第一外装片体的裸装单元收容用成形凹部内的状态下使所述第一外装片体和所述第二外装片体重合,将所述第一外装片体的第一热塑性树脂层与所述第二外装片体的第二热塑性树脂层热封接合,使所述第一外装片体的第一金属箔层与所述裸装单元的正极侧金属箔接触而电连接,并且使所述第二外装片体的第二金属箔层与所述裸装单元的负极侧金属箔接触而电连接的工序。

[0038] [7]一种蓄电装置的制造方法,其特征在于,包含:

[0039] 准备第二外装片体的工序,所述第二外装片体包括第二金属箔层和第二热塑性树脂层,所述第二金属箔层形成了相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部,所述第二热塑性树脂层层叠在该第二金属箔层的一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部之间的划分区域;

[0040] 准备第一外装片体的工序,所述第一外装片体包括平面状的第一金属箔层和层叠在该第一金属箔层的一个面上的与所述第二热塑性树脂层对应的区域(重合的区域)的第一热塑性树脂层;

[0041] 准备多个裸装单元的工序,所述裸装单元包含在正极侧金属箔的一个面上层叠正极活性物质层而成的正电极部、在负极侧金属箔的一个面上层叠负极活性物质层而成的负电极部以及配置于所述正电极部与所述负电极部之间的隔膜;以及

[0042] 将所述第一外装片体和所述第二外装片体配置成相互的所述热塑性树脂层成为内侧,且在将所述裸装单元收容在所述第二外装片体的裸装单元收容用成形凹部内的状态下使所述第一外装片体和所述第二外装片体重合,将所述第一外装片体的第一热塑性树脂层与所述第二外装片体的第二热塑性树脂层热封接合,使所述第一外装片体的第一金属箔层与所述裸装单元的正极侧金属箔接触而电连接,并且使所述第二外装片体的第二金属箔层与所述裸装单元的负极侧金属箔接触而电连接的工序。

[0043] [8]一种蓄电装置的制造方法,其特征在于,包含:

[0044] 准备第一外装片体的工序,所述第一外装片体包括第一金属箔层和第一热塑性树脂层,所述第一金属箔层形成了相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部,所述第一热塑性树脂层层叠在该第一金属箔层的一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部之间的划分区域;

[0045] 准备第二外装片体的工序,所述第二外装片体包括第二金属箔层和第二热塑性树脂层,所述第二金属箔层形成了相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部,所述第二热塑

性树脂层层叠在该第二金属箔层的一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部之间的划分区域；

[0046] 准备多个裸装单元的工序，所述裸装单元包含在正极侧金属箔的一个面上层叠正极活性物质层而成的正电极部、在负极侧金属箔的一个面上层叠负极活性物质层而成的负电极部以及配置于所述正电极部与所述负电极部之间的隔膜；以及

[0047] 将所述第一外装片体和所述第二外装片体配置成相互的所述热塑性树脂层成为内侧，并且在使所述第一外装片体的成形凹部与所述第二外装片体的成形凹部对置配置且将所述裸装单元收容在所述第一外装片体和所述第二外装片体的裸装单元收容用成形凹部内的状态下使所述第一外装片体和所述第二外装片体重合，将所述第一外装片体的第一热塑性树脂层与所述第二外装片体的第二热塑性树脂层热封接合，使所述第一外装片体的第一金属箔层与所述裸装单元的正极侧金属箔接触而电连接，并且使所述第二外装片体的第二金属箔层与所述裸装单元的负极侧金属箔接触而电连接的工序。

[0048] 发明的效果

[0049] 在[1]的发明中，由于蓄电装置的内部空间由划分密封部划分为多个独立的单间，电解液被封入各单间内，即使在一个单间中产生液体泄漏，该情况也不会影响其他的剩余的单间，受害较少，且不会给装置性能带来大的影响。

[0050] 另外，由于划分密封部是不存在裸装单元的区域，在该划分密封部能够折弯、弯曲，由此，蓄电装置作为整体具有柔软性，柔性优异。此时，由于划分密封部是不存在正极活性物质层、负极活性物质层以及电解液的区域，这样，即使在划分密封部进行折弯、弯曲等弯曲操作，也不会产生活性物质的脱落、电解液泄漏，弯曲耐久性优异。划分密封部实现了蓄电装置作为可弯曲部的作用。

[0051] 由于上述划分密封部的存在，设为折弯、弯曲等可弯曲，作为收容在各单间内的裸装单元，由于即使厚度增大也不会对弯曲性能产生影响，作为裸装单元的厚度能够增大，因此，能够高容量化。

[0052] 本发明的蓄电装置能够反复弯曲并且能够高容量化，所以能够搭载于可弯曲的电子设备（例如智能手机、平板等），也能够搭载于可折叠的电子纸、弯曲安装的皮带、弯曲安装的智能手表等。由于本发明的蓄电装置能够高容量化，例如能够使智能手机、平板、智能手表等的连续使用时间长期化。

[0053] 在[2]的发明中，由于绝缘树脂膜层叠在装置的两侧，（除去金属箔露出部）能够充分确保绝缘性，并且也能够确保物理强度并折弯，即使重复弯曲等变弯操作，金属层也不会产生金属疲劳。因此，也能够充分应对向要求包括绝缘性的位置的（本蓄电装置的）搭载。

[0054] 另外，由于在与正电极部电导通的第一金属箔延长部的一个面或另一个面上，该第一金属箔层露出而构成正极端子，在与负电极部电导通的第二金属箔延长部的一个面或另一个面上，该第二金属箔层露出而构成负极端子，能够经由这些正极端子和负极端子进行电的授受，所以具有能够无需以往的引线的优点。因此，能够减少蓄电装置的部件数量，能够进一步实现轻量化。

[0055] 另外，由于在蓄电装置的长度方向的一方的端部设置有正极端子，且在蓄电装置的长度方向的另一方的端部设置有负极端子，能够充分防止由于正极端子与负极端子的接触导致的短路。

[0056] 而且,由于无需以往的引线,也不会产生蓄电装置充放电时发热集中在引线周围这样的现象,由于能够使发热经由与正电极部电导通的第一金属箔层和与负电极部电导通的第二金属箔层,在蓄电装置1的整体中(面)扩散,所以能够延长蓄电装置的寿命(能够得到长寿命的蓄电装置)。另外,通过设为无需引线,相应地能够降低制造成本。

[0057] 在[3]的发明中,由于绝缘树脂膜层叠在装置的两侧,(除去金属箔露出部)能够充分确保绝缘性,并且也能够确保物理强度并折弯,即使重复弯曲等变弯操作,金属层也不会产生金属疲劳。因此,也能够充分应对向要求包括绝缘性的位置的(本蓄电装置的)搭载。

[0058] 另外,由于存在与正电极部电导通的第一金属箔外侧露出部和与负电极部电导通的第二金属箔外侧露出部,能够经由这些外侧露出部进行电的授受,所以具有能够无需以往的引线的优点。因此,能够减少蓄电装置的部件数量,能够进一步实现轻量化。

[0059] 而且,由于无需以往的引线,也不会产生蓄电装置充放电时发热集中在引线周围这样的现象,由于能够使发热经由与正电极部电导通的第一金属箔层和与负电极部电导通的第二金属箔层,在蓄电装置1的整体中(面)扩散,所以能够延长蓄电装置的寿命(能够得到长寿命的蓄电装置)。另外,通过设为无需引线,相应地,能够降低制造成本。

[0060] 在[4]的发明中,由于在至少任一方的外装件上,在与划分密封部对应的区域中形成有向内方侧凹陷的凹部,所以能够更容易地进行折弯、弯曲等弯曲操作,并且能够封入裸装单元而不制作无用的空隙。

[0061] 在[5]的发明中,提供了更加高容量化的蓄电装置。

[0062] 在[6][7]以及[8]的发明中,能够效率良好地制造上述本发明的能够弯曲且高容量的蓄电装置。由于相当于将第一外装片体的第一热塑性树脂层与第二外装片体的第二热塑性树脂层热封接合的区域(周缘密封部、划分密封部)中的一部分的划分密封部是不存在裸装单元(正极活性物质层、负极活性物质层以及电解液等)的区域,即使在该划分密封部进行折弯或弯曲(参照图13),也不会产生正极活性物质、负极活性物质的脱落或电解液泄漏。

附图说明

[0063] 图1是表示本发明的蓄电装置的一实施方式的俯视图。

[0064] 图2是图1中的X-X线的剖视图。

[0065] 图3是图1中的Y-Y线的剖视图。

[0066] 图4是放大表示图2中的长度方向的一端部(左端部)的剖视图。

[0067] 图5是放大表示图2中的长度方向的另一端部(右端部)的剖视图。

[0068] 图6是表示裸装单元的一实施方式的放大剖视图。

[0069] 图7是表示正电极部的一例的剖视图。

[0070] 图8是表示负电极部的一例的剖视图。

[0071] 图9是表示本发明的蓄电装置的另一实施方式的图,(A)为俯视图,(B)为(A)中的V-V线的剖视图。

[0072] 图10是表示本发明的蓄电装置的又一实施方式的图,(A)为俯视图,(B)为(A)中的W-W线的剖视图。

[0073] 图11是表示第一外装片体的制造方法的一例的概略立体图,(A)表示使用凹版辊

在铝箔上部分地涂布了粘结剂的状态, (B) 表示在粘结剂涂布面上贴合了未拉伸聚丙烯的状态, (C) 表示用刀具切断的状态, (D) 表示用激光 (刀) 依次切断除去了与聚丙烯膜层中的粘结剂非涂布区域对应的区域的状态。

[0074] 图12是表示蓄电装置的制造方法的一例的概略立体图。

[0075] 图13是用于说明弯曲加工性评价方法的示意性侧视图, (A) 表示将凹部的底面 (划分密封部) 设为内侧而将蓄电装置弯曲成环状的状态, (B) 表示将凹部的底面 (划分密封部) 设为外侧而将蓄电装置弯曲成环状的状态。

[0076] 图14是表示比较例1的蓄电装置的图, (A) 为俯视图, (B) 为 (A) 中的M-M线的剖视图。

[0077] 标号说明

[0078] 1…蓄电装置

[0079] 2…第一外装件

[0080] 3…第一金属箔层

[0081] 3a…第一金属箔内侧露出部

[0082] 3b…第一金属箔外侧露出部

[0083] 4…第一金属箔延长部

[0084] 5…第一绝缘树脂膜

[0085] 7…第一热塑性树脂层

[0086] 8…正极端子

[0087] 12…第二外装件

[0088] 13…第二金属箔层

[0089] 13a…第二金属箔内侧露出部

[0090] 13b…第二金属箔外侧露出部

[0091] 14…第二金属箔延长部

[0092] 15…第二绝缘树脂膜

[0093] 17…第二热塑性树脂层

[0094] 18…负极端子

[0095] 20…裸装单元

[0096] 21…隔膜

[0097] 22…正电极部

[0098] 23…正极侧金属箔

[0099] 25…正极活性物质层

[0100] 26…负电极部

[0101] 27…负极侧金属箔

[0102] 29…负极活性物质层

[0103] 30…电解液

[0104] 31…周缘密封部

[0105] 32…划分密封部

[0106] 33…单间

- [0107] 34…凹部
[0108] 61…第一外装片体
[0109] 62…第二外装片体
[0110] 66…裸装单元收容用凹部

具体实施方式

[0111] 在图1~5中示出本发明的蓄电装置的一实施方式。该蓄电装置1包括第一外装件2、第二外装件12以及裸装单元(bare cell)20(参照图1~3)。在所述第一外装件2与所述第二外装件12之间配置有多个裸装单元20。即,在形成于所述第一外装件2与所述第二外装件12之间的多个独立的单间33中,分别配置有所述裸装单元20(参照图1、2)。所述多个裸装单元20在蓄电装置的长度方向上相互分离地配置(参照图1)。

[0112] 所述裸装单元20包含:在正极侧金属箔23的一个面上层叠了正极活性物质层25而成的正电极部22、在负极侧金属箔27的一个面上层叠了负极活性物质层29而成的负电极部26以及配置在所述正电极部22与所述负电极部26之间的隔膜21。在所述正极侧金属箔23与所述隔膜21之间配置有所述正极活性物质层25,在所述负极侧金属箔27与所述隔膜21之间配置有所述负极活性物质层29。

[0113] 在本实施方式中,所述正电极部22是在正极侧金属箔23的一个面上经由粘合剂层24层叠了正极活性物质层25而成的结构(参照图7)。另外,在本实施方式中,所述负电极部26是在负极侧金属箔27的一个面上经由粘合剂层28层叠了负极活性物质层29而成的结构(参照图8)。

[0114] 在本实施方式中,所述裸装单元20是包含卷绕了层叠体而成的部件的结构,所述层叠体依次层叠了正电极部22、隔膜21、负电极部26以及隔膜21而成(参照图6)。在通过所述卷绕构成的裸装单元20中,构成为:在第一外装件2侧的表面,正电极部22的正极侧金属箔23露出,在第二外装件12侧的表面,负电极部26的负极侧金属箔27露出(参照图6)。

[0115] 所述第一外装件2包含第一金属箔层3和在该第一金属箔层3的外侧的面(与裸装单元侧的面相反一侧的面)上经由第一粘结剂层41层叠而成的第一绝缘树脂膜5(参照图2、3)。在所述第一外装件2上,在与后述的划分密封部32和周缘密封部31对应的区域中,形成有向内方侧(第二外装件12侧)凹陷的凹部34(参照图2)。换句话说,在所述第一外装件2上,在配置裸装单元20的区域中,形成有向外方侧凸起的(突出的)裸装单元收容用凹部66。所述凹部34、裸装单元收容用凹部66能够通过对于平面状的第一外装件进行热压成形(拉伸成形、深拉深成形等)等的成形而形成。所述裸装单元收容用凹部66的立体形状大致适合于裸装单元20的立体形状。这样,在所述裸装单元收容用凹部66内收容有所述裸装单元20。

[0116] 所述第二外装件12包含第二金属箔层13和在该第二金属箔层13的外侧的面(与裸装单元侧的面相反一侧的面)上经由第三粘结剂层43层叠而成的第二绝缘树脂膜15(参照图2、3)。所述第二外装件12不进行成形(不形成有凹部),为平面状。

[0117] 所述第一金属箔层3的一个面(裸装单元20侧的面)的周缘部区域与所述第二金属箔层13的一个面(裸装单元20侧的面)的周缘部区域经由含有热塑性树脂而构成的周缘密封部31接合而密封(参照图1~3)。

[0118] 在本实施方式中,采用了如下结构:在所述第一金属箔层3的一个面(裸装单元20

侧的面)的周缘部区域中经由第二粘结剂层42层叠了第一热塑性树脂层7,在所述第二金属箔层13的一个面(裸装单元20侧的面)的周缘部区域中经由第四粘结剂层44层叠了第二热塑性树脂层17,所述第一热塑性树脂层7和所述第二热塑性树脂层17通过热熔接接合并形成所述周缘密封部31而被热封(参照图3、4、5)。

[0119] 在所述第一外装件2与所述第二外装件12之间配置有多个裸装单元20,所述第一金属箔层3的一个面(裸装单元20侧的面)上的与相邻的裸装单元之间对应的划分区域、所述第二金属箔层13的一个面(裸装单元20侧的面)上的与相邻的裸装单元之间对应的划分区域经由含有热塑性树脂而构成的划分密封部32接合而密封(参照图2)。

[0120] 这样,用所述第一金属箔层3、所述第二金属箔层13以及所述周缘密封部31包围而成的内部空间由所述划分密封部32划分成多个独立的单间33(参照图1、2)。即,各单间33均为由第一金属箔层3、第二金属箔层13、周缘密封部31以及划分密封部32包围而成的空间,并构成液密状态(参照图1~3)。在本实施方式中,利用相互平行排列的5条划分密封部32划分为6个独立的单间33(参照图1、2)。所述单间33的形成数量不特别限定,例如也可以采用利用1条划分密封部32划分为两个独立的单间33的结构。

[0121] 在所述第一金属箔层3的一个面(裸装单元20侧的面)上的除去所述周缘密封部31和所述划分密封部32的区域中,第一金属箔露出,该第一金属箔露出的部分与所述裸装单元20的正电极部22接触并电连接。即,在所述第一金属箔层3的一个面(裸装单元20侧的面)上的与所述各单间33(裸装单元20)对应的区域中,包括该第一金属箔露出的第一金属箔内侧露出部3a,在各单间33中,第一金属箔内侧露出部3a与裸装单元20的正电极部22的正极侧金属箔23接触,第一外装件2的第一金属箔层3与裸装单元20的正电极部22电连接(参照图3)。

[0122] 在所述第二金属箔层13的一个面(裸装单元20侧的面)上的除去所述周缘密封部31和所述划分密封部32的区域中,第二金属箔露出,该第二金属箔露出的部分与所述裸装单元20的负电极部26接触并电连接。即,在所述第二金属箔层13的一个面(裸装单元20侧的面)上的与所述各单间33(裸装单元20)对应的区域中,包括该第二金属箔露出的第二金属箔内侧露出部13a,在各单间33中,第二金属箔内侧露出部13a与裸装单元20的负电极部26的负极侧金属箔27接触,第二外装件12的第二金属箔层13与裸装单元20的负电极部26电连接(参照图3)。

[0123] 在所述各单间33内,与所述裸装单元20一起,也封入浸渍在该裸装单元中的电解液。

[0124] 在本实施方式中,还包括以下的结构。即,在所述蓄电装置1的长度方向的一方的端部,设置有第一金属箔层3比第二金属箔层13朝向所述长度方向的外方延伸而成的第一金属箔延长部4,在该第一金属箔延长部4和所述第一金属箔层3的另一个面(与裸装单元侧的面相反一侧的面)上层叠有第一绝缘树脂膜5,并且在所述蓄电装置1的长度方向的另一方的端部,设置有第二金属箔层13比第一金属箔层3朝向所述长度方向的外方延伸而成的第二金属箔延长部14,在该第二金属箔延长部14和所述第二金属箔层13的另一个面(与裸装单元侧的面相反一侧的面)上层叠有第二绝缘树脂膜15。另外,在所述第一金属箔延长部4的一个面(裸装单元20侧的面)上不层叠热塑性树脂层,由该第一金属箔露出而成的第一金属箔内侧露出部3a构成正极端子8,在所述第二金属箔延长部14的一个面(裸装单元20侧

的面)上不层叠热塑性树脂层,由该第二金属箔露出而成的第二金属箔内侧露出部13a构成负极端子18(参照图1、图2)。

[0125] 另外,在本实施方式中,如图1所示,采用了第二外装件12(第二热塑性树脂层17)的宽度方向两端面的位置均比第一外装件2(第一热塑性树脂层7)的宽度方向的两端面的位置向宽度方向的外方突出的结构。

[0126] 在上述结构的蓄电装置1中,即使在划分密封部32中不热封,相邻的空间内的电解液能够自由出入,内部空间也能够维持蓄电装置的功能,但在上述结构的蓄电装置1中,由于内部空间由划分密封部32划分为多个独立的单间33,电解液被封入各单间33内,即使在一个单间中产生液体泄漏,该情况也不会影响其他的剩余的单间,受害较少,且不会给装置性能带来大的影响。

[0127] 另外,由于划分密封部32是不存在裸装单元的区域,在该划分密封部32能够折弯、弯曲,由此,蓄电装置作为整体具有柔软性,柔性优异。此时,由于划分密封部32是不存在正极活性物质层、负极活性物质层以及电解液的区域,这样,即使在划分密封部32进行折弯、弯曲等弯曲操作,也不会产生活性物质的脱落、电解液泄漏。因此,能够将本发明的蓄电装置1搭载于可弯曲的电子设备(例如智能手机、平板等),也能够搭载于可折叠的电子纸、弯曲安装的皮带、弯曲安装的智能手表等。

[0128] 由于上述划分密封部32的存在,设为折弯、弯曲等可弯曲,作为收容在各单间33内的裸装单元20,由于即使厚度增大也不会对弯曲性能产生影响,作为裸装单元的厚度能够增大,因此,能够高容量化。

[0129] 而且,在上述实施方式中,由于绝缘树脂膜5、15层叠在装置的两侧,(除去金属箔露出部)能够充分确保绝缘性,并且也能够确保物理强度并折弯,即使重复弯曲等变弯操作,第一、第二金属箔层3、13也不会产生金属疲劳。因此,也能够充分应对向要求包括绝缘性的位置的(本蓄电装置的)搭载。

[0130] 另外,在上述实施方式中,在与裸装单元20的正电极部22电导通的第一金属箔延长部4,第一金属箔层3露出而构成正极端子8,在与裸装单元20的负电极部26电导通的第二金属箔延长部14,第二金属箔层13露出而构成负极端子18,由于能够经由这些正极端子8和负极端子18进行电的授受,所以具有无需以往的引线的优点。因此,能够减少蓄电装置的部件数量,能够进一步实现轻量化。

[0131] 另外,由于在蓄电装置1的长度方向的一方的端部设置有正极端子8,且在蓄电装置1的长度方向的另一方的端部设置有负极端子18,能够充分防止由于正极端子与负极端子的接触导致的短路。

[0132] 而且,由于无需以往的引线,也不会产生蓄电装置充放电时发热集中在引线周围这样的现象,由于能够使发热经由与裸装单元20的正电极部22电导通的第一金属箔层3和与裸装单元20的负电极部26电导通的第二金属箔层13,在蓄电装置1的整体中(面)扩散,所以能够延长蓄电装置的寿命(能够得到长寿命的蓄电装置)。另外,通过设为无需引线,相应地,能够降低制造成本。

[0133] 在此基础上,在上述实施方式中,如图1所示,由于第二外装件12(第二热塑性树脂层17)的宽度方向两端面的位置均比第一外装件2(第一热塑性树脂层7)的宽度方向的两端面的位置向宽度方向的外方突出,所以能够充分防止在蓄电装置1的宽度方向的两侧的端

面,第一金属箔层3与第二金属箔层13接触而短路。

[0134] 此外,也可以采用第一外装件2(第一热塑性树脂层7)的宽度方向两端面的位置均比第二外装件12(第二热塑性树脂层17)的宽度方向的两端面的位置向宽度方向的外方突出的结构,在该情况下,也能够充分防止在蓄电装置1的宽度方向的两侧的端面,第一金属箔层3与第二金属箔层13接触而短路。

[0135] 另外,虽然也可以采用第一外装件2(第一热塑性树脂层7)的宽度方向的两端面的位置与第二外装件12(第二热塑性树脂层17)的宽度方向的两端面的位置成为一个平面的结构,但从充分防止短路的观点来看,优选采用上述任一个突出结构。

[0136] 在上述实施方式中,由第一金属箔延长部4上的一个面(裸装单元20侧的面)的第一金属箔内侧露出部3a构成正极端子8,但特别不限于这样的形态,例如,也可以在所述第一金属箔延长部4上的另一个面上不层叠第一绝缘树脂膜,由该第一金属箔露出而成的第一金属箔外侧露出部3b构成正极端子8(参照图9)。

[0137] 另外,在上述实施方式中,由第二金属箔延长部14上的一个面(裸装单元20侧的面)的第二金属箔内侧露出部13a构成负极端子18,但特别不限于这样的形态,例如,也可以在所述第二金属箔延长部14上的另一个面上不层叠第二绝缘树脂膜,由该第二金属箔露出而成的第二金属箔外侧露出部13b构成负极端子18(参照图9)。

[0138] 另外,在上述实施方式中,在第一外装件2上,在与划分密封部32对应的区域中形成凹部34,另一方面,在第二外装件12上不进行成形(不形成凹部),第二外装件12构成为平面状,但不特别限于这样的结构,例如,也可以在第二外装件12上形成凹部34,另一方面,在第一外装件2上不进行成形(不形成凹部),第一外装件2构成为平面状。

[0139] 或者,如图10所示,也可以通过在第一外装件2和第二外装件12双方中在与划分密封部32对应的区域中形成凹部34,从而形成所述单间33。换句话说,也可以通过在第一外装件2和第二外装件12双方,在配置裸装单元20的区域形成有向外方侧突出的裸装单元收容用凹部66,从而形成所述单间33。在本结构中,在所述第一外装件2的裸装单元收容用凹部66的底面,第一金属箔层露出而成的第一金属箔内侧露出部3a露出,该第一金属箔内侧露出部3a与裸装单元20的正极侧金属箔23接触而电连接,并且在所述第二外装件12的裸装单元收容用凹部66的底面,第二金属箔层露出而成的第二金属箔内侧露出部13a露出,该第二金属箔内侧露出部13a与裸装单元20的负极侧金属箔27接触而电连接。

[0140] 另外,在上述实施方式中,采用了在第一金属箔层2的另一个面上层叠了第一绝缘树脂膜5,并且在第二金属箔层12的另一个面上层叠了第二绝缘树脂膜15的结构(参照图1~5),但也能够根据用途等,采用不层叠这样的绝缘树脂膜5、15的结构。即,也能够采用第一金属箔层2的另一个面在大致整个面或整个面中露出,且第二金属箔层12的另一个面在大致整个面或整个面中露出的结构。

[0141] 另外,在上述实施方式中,设置了6个单间33,不特别限于这样的形成数量,既可以是2个~5个中的任一者,也可以是设置7个以上的结构。

[0142] 接着,说明本发明的蓄电装置1的制造方法的一例。首先,分别准备第一外装片体61、第二外装片体62以及裸装单元20(参照图3、4、5、12)。

[0143] 即,相互独立的多个裸装单元收容用成形凹部66形成于在第一金属箔层3的一个面上经由第一粘结剂层41层叠了第一绝缘树脂膜5而成的层叠体上,并且准备第一外装片

体61,所述第一外装片体61在所述第一金属箔层3的另一个面上的周缘部和相邻的裸装单元收容用成形凹部66之间的划分区域中经由第二粘结剂层42层叠了第一热塑性树脂层7而成(参照图12)。由在所述第一外装片体61的长度方向的一方的端部的周缘部(未层叠第一热塑性树脂层7)第一金属箔层3露出而成的第一金属箔内侧露出部3a构成正极端子8(参照图12)。

[0144] 所述结构的第一外装片体61能够按以下方式制造。首先,在图12的(A)中,63是拉伸成形用模具(阳模),64是拉伸成形用模具(阴模),65是拉伸成形用按压模具65,68是切断刀。在所述成形用模具(阳模)63的下表面侧突出设置形成有按压部63a。所述按压部63a的立体形状是与所述裸装单元收容用成形凹部66对应的立体形状。在所述成形用模具(阴模)的上表面(重合面)上形成有成形凹部(未图示),该成形凹部是与所述裸装单元收容用成形凹部66对应的立体形状。另外,在所述按压模具65上形成有上下贯通的贯通孔65a,在该贯通孔65a中可插入穿过所述按压部63a(参照图12的(A))。这样,准备平面状的薄片体60,所述薄片体60是在第一金属箔层3的一个面上经由第一粘结剂层41层叠第一绝缘树脂膜5,并且在所述第一金属箔层3的另一个面上的“周缘部”和“形成了所述裸装单元收容用成形凹部66的区域之间的划分区域”经由第二粘结剂层42层叠了第一热塑性树脂层7而成的(参照图12的(A))。接着,如图12的(A)所示,通过在配置于下侧的成形用阴模64与配置于上侧的成形用阳模63之间配置按压模具65,使所述平面状的薄片体插入穿过成形用阴模64与按压模具65之间,使成形用阳模63从上方侧下降而使该成形用阳模63与按压模具65抵接,并用按压部63a推压薄片体60,从而在所述平面状薄片体60上形成裸装单元收容用成形凹部66,得到所述第一外装片体61。此外,关于第一外装片体61的制造方法的详细情况,在后述的实施例1中详细说明其一例。

[0145] 另外,准备平面状的第二外装片体62,所述第二外装片体62是在第二金属箔层13的一个面上经由第三粘结剂层43层叠第二绝缘树脂膜15,并且在所述第二金属箔层13的另一个面上的“周缘部”和“在与所述第一外装片体61重合时与所述裸装单元收容用成形凹部66之间的划分区域对应的区域”经由第四粘结剂层44层叠了第二热塑性树脂层17而成的(参照图3、4、5、12)。由在所述第二外装片体62的长度方向的另一方的端部的周缘部(未层叠第二热塑性树脂层17)第二金属箔层13露出而成的第二金属箔内侧露出部13a构成负极端子18(参照图12的(B))。此外,关于第二外装片体62的制造方法的详细情况,在后述的实施例1中详细说明其一例。

[0146] 另外,准备上述的卷绕了层叠体而成的裸装单元20,所述层叠体是按以下顺序层叠正电极部22、隔膜21、负电极部26、隔膜21而成(参照图6、12)。该裸装单元20构成为:在第一外装片体61侧的表面,正电极部22的正极侧金属箔23露出,在第二外装片体62侧的表面,负电极部26的负极侧金属箔27露出(参照图6、12)。

[0147] 这样,如图12的(B)所示,通过以相互的热塑性树脂层7、17成为内侧的方式配置第一外装片体61和第二外装片体62,在匹配了第一外装片体61的所述划分区域的位置与第二外装片体62的所述划分区域的位置的状态下(即,在匹配了第一外装片体61的热塑性树脂层7的位置与第二外装片体62的热塑性树脂层17的位置的状态下),在第一外装片体61的裸装单元收容用成形凹部66与第二外装片体62之间收容裸装单元20,使两个外装片体61、62重合,将它们夹入上侧的密封板(平板)71与下侧的密封板72(有收容凹部73)之间并一边加

热一边夹压,从而将第一外装片体61的第一热塑性树脂层7与第二外装片体62的第二热塑性树脂层17热封接合而形成周缘密封部31和划分密封部32。经由上述夹压,能够使第一外装片体61的第一金属箔层3与裸装单元20的正极侧金属箔23接触而电连接,并且能够使第二外装片体62的第二金属箔层13与裸装单元20的负极侧金属箔27接触而电连接。此外,在所述下侧密封板72上形成有能够收容第一外装片体61的裸装单元收容用成形凹部66的收容凹部73,在所述夹压时,在该收容凹部73内收容第一外装片体61的裸装单元收容用成形凹部66和裸装单元20(参照图12的(B))。

[0148] 所述热封接合通过先对与各单间33的周缘部对应的4条边中的3条边进行暂时密封,接着,使用注射液体用注射器从剩余的未密封的1条边部(例如在图12中为上端缘部)向各单间33内注入电解液,之后,用一对热板等从上下夹压未密封位置的剩余1条边(例如在图12中为上端缘部),从而将各单间33的周缘部的4条边完全密封接合而得到图1~5所示的本发明的蓄电装置1。在该蓄电装置1中,通过第一热塑性树脂层7与第二热塑性树脂层17的热封接合,形成周缘密封部31和划分密封部32,多个单间33被划分为液密状态(参照图1、2)。另外,在得到的蓄电装置1中,在装置的长度方向的一方的端部,由第一金属箔内侧露出部3a构成正极端子8,并且在装置的长度方向的另一方的端部,由第二金属箔内侧露出部13a构成负极端子18(参照图1、2)。

[0149] 上述制造方法仅为列举其一例的方法,不特别限定于这样的制造方法。

[0150] 在本发明中,作为构成所述裸装单元20的正电极部22的正极侧金属箔23,不特别限定,但优选使用厚度为 $7\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的铝箔。

[0151] 构成所述正电极部22的正极活性物质层25不特别限定,例如由在PVDF(聚偏氟乙烯)、SBR(苯乙烯丁二烯橡胶)、CMC(羧甲基纤维素钠盐等)、PAN(聚丙烯腈)等粘合剂中添加了盐(例如,钴酸锂、镍酸锂、磷酸铁锂、锰酸锂等)而成的混合组合物等形成。所述混合组合物优选使用于锂离子二次电池等中,在双电层电容器等中,作为正极活性物质,优选使用碳类活性炭。所述正极活性物质层25的厚度优选设定为 $2\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ 。也可以在所述正极活性物质层25中进一步含有碳纤维、碳黑、CNT(碳纳米管)等导电辅助剂。

[0152] 为了提高所述正极侧金属箔23与所述正极活性物质层25两者间的密合性,优选在所述正极侧金属箔23与所述正极活性物质层25之间设置有粘合剂层24。作为所述粘合剂层24,不特别限定,例如可列举由PVDF、SBR、CMC、PAN等形成的层。

[0153] 为了提高正极侧金属箔23与正极活性物质层25之间的导电性,也可以在所述粘合剂层24中进一步添加碳黑、CNT(碳纳米管)等导电辅助剂。

[0154] 所述粘合剂层24的厚度优选设定为 $0.2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。通过设为 $10\mu\text{m}$ 以下,能够抑制粘合剂自身使蓄电装置1的内部电阻增大。

[0155] 在本发明中,作为构成所述裸装单元20的负电极部26的负极侧金属箔27,不特别限定,但优选使用厚度为 $7\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的铜箔,除此以外,例如也能够使用铝箔、钛箔、不锈钢箔等。

[0156] 构成所述负电极部26的负极活性物质层29不特别限定,例如由在PVDF、SBR、CMC、PAN等粘合剂中添加了添加物(例如,石墨、钛酸锂、Si类合金、锡类合金等)而成的混合组合物等形成。所述负极活性物质层29的厚度优选设定为 $1\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ 。也可以在所述负极活性物质层29中进一步含有碳黑、CNT(碳纳米管)等导电辅助剂。

[0157] 为了提高所述负极侧金属箔27与所述负极活性物质层29两者间的密合性,优选在所述负极侧金属箔27与所述负极活性物质层29之间设置有粘合剂层28。作为所述粘合剂层28,不特别限定,例如可列举由PVDF、SBR、CMC、PAN等形成的层。

[0158] 为了提高负极侧金属箔27与负极活性物质层29之间的导电性,也可以在所述粘合剂层28中进一步添加碳黑、CNT(碳纳米管)等导电辅助剂。

[0159] 所述粘合剂层28的厚度优选设定为 $0.2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。通过设为 $10\mu\text{m}$ 以下,能够抑制粘合剂自身使蓄电装置1的内部电阻增大。

[0160] 在本发明中,作为构成所述裸装单元20的隔膜21,不特别限定,例如,可列举:

[0161] • 聚乙烯制隔膜

[0162] • 聚丙烯制隔膜

[0163] • 用由聚乙烯膜和聚丙烯膜构成的多层膜形成的隔膜

[0164] • 用在上述任一种隔膜上涂布了陶瓷等耐热无机物而成的湿式或干式多孔膜构成的隔膜等。所述隔膜21的厚度优选设定为 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

[0165] 作为与所述裸装单元20一起封入所述单间33内的电解液,不特别限定,但优选使用包含选自碳酸亚乙酯、碳酸亚丙酯、碳酸二甲酯、碳酸乙基甲基酯、碳酸二乙酯以及二甲氧基乙烷中的至少两种电解液和锂盐的混合非水类电解液。作为所述锂盐,虽然不特别限定,但例如可列举六氟代磷酸锂、四氟硼酸锂等。作为所述电解液,也可以使用将所述混合非水类电解液与PVDF、PEO(聚环氧乙烷)等进行凝胶化而成的物质。由于所述电解液呈密闭状态封入所述单间33内(参照图2~5),能够防止电解液的漏出。

[0166] 考虑薄型化和确保充分的电池容量这两者的平衡,所述裸装单元20的厚度优选设定为 $0.05\text{mm}\sim 10\text{mm}$ 。

[0167] 接着,说明了将本发明的蓄电装置1使用作为双电层电容器的情况下的该蓄电装置中的裸装单元20的优选结构,但仅是针对优选结构进行说明,并不限于这些例示的结构。

[0168] 即,在使用作为双电层电容器的情况下,所述正极侧金属箔【层】23和所述负极侧金属箔27均优选厚度为 $7\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的硬质铝箔形成。

[0169] 作为所述正极活性物质层25和所述负极活性物质层29,虽然不特别限定,但任一层均优选例如含有碳黑、CNT(碳纳米管)等导电剂的结构。

[0170] 作为所述隔膜21,虽然不特别限定,但优选使用厚度为 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的多孔聚纤维素膜、厚度为 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的无纺布等。

[0171] 作为所述电解液,虽然不特别限定,但优选使用包含至少一种有机溶剂和至少一种盐的电解液,所述有机溶剂选自由水、碳酸亚乙酯、碳酸亚丙酯、碳酸二甲酯、碳酸乙基甲基酯以及乙腈构成的组,所述盐选自由六氟代磷酸锂、四氟硼酸锂以及四氟硼酸季铵盐构成的组。作为所述季铵盐,例如可列举四甲基铵盐等。

[0172] 以上,说明了使用作为双电层电容器的情况下的本发明的蓄电装置的裸装单元20的优选结构。以下是也全部包含双电层电容器以外的其他用途的说明。

[0173] 在本发明中,虽然不特别限定,所述第一金属箔层3优选软质铝箔形成。所述第一金属箔层3的厚度优选设定为 $20\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 。其中,若考虑成形性、成本,则所述第一金属箔层3优选厚度为 $30\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ 的软质铝箔形成。

[0174] 在本发明中,虽然不特别限定,所述第二金属箔层13优选用铝箔(硬质铝箔、软质铝箔)、铜箔、不锈钢箔、镍箔或钛箔形成。所述第二金属箔层13的厚度优选设定为 $10\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 。其中,若考虑耐冲击性、弯曲耐性、成本,则第二金属箔层13的厚度特别优选设定为 $15\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

[0175] 作为所述第一绝缘树脂膜5和第二绝缘树脂膜15,虽然不特别限定,优选使用拉伸聚酰胺膜(拉伸尼龙膜等)或拉伸聚酯膜。其中,特别优选使用双轴拉伸聚酰胺膜(双轴拉伸尼龙膜等)、双轴拉伸聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)膜、双轴拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜或双轴拉伸聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)膜。作为所述尼龙膜,虽然不特别限定,例如可列举尼龙6膜、尼龙6,6膜、MXD尼龙膜等。此外,所述第一绝缘树脂膜5和第二绝缘树脂膜15既可以均以单层形成,或者,例如也可以用由拉伸聚酯膜/拉伸聚酰胺膜构成的多层(由拉伸PET膜/拉伸尼龙膜构成的多层等)形成。

[0176] 所述第一绝缘树脂膜5的厚度和所述第二绝缘树脂膜15的厚度均优选设定为 $9\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

[0177] 在设置所述第一粘结剂层41、所述第三粘结剂层43的情况下,作为这些粘结剂41、43,虽然不特别限定,优选使用选自聚酯型聚氨酯类粘结剂和聚醚型聚氨酯类粘结剂构成的组的至少一种粘结剂(更优选二液固化型粘结剂)。所述第一粘结剂层41的涂布量(干燥状态)、所述第三粘结剂层43的涂布量(干燥状态)均优选设定为 $1\text{g}/\text{m}^2\sim 5\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0178] 在上述实施方式中,所述周缘密封部(含有热塑性树脂而成的周缘密封部)31是将层叠于第一金属箔层3的一个面的周缘部的第一热塑性树脂层7和层叠于第二金属箔层13的一个面的周缘部的第二热塑性树脂层17重合并利用热进行熔接而形成的部分(参照图2~5)。另外,在上述实施方式中,所述划分密封部(含有热塑性树脂而成的划分密封部)32是将层叠于第一金属箔层3的一个面的划分区域(与相邻的裸装单元之间对应的区域)的第一热塑性树脂层7与层叠于第二金属箔层13的一个面的划分区域(与相邻的裸装单元之间对应的区域)的第二热塑性树脂层17重合并利用热进行熔接而形成的部分(参照图2、4、5)。作为所述第一热塑性树脂层7,优选热塑性树脂未拉伸膜形成。另外,作为所述第二热塑性树脂层17,优选热塑性树脂未拉伸膜形成。

[0179] 虽然不特别限定,所述热塑性树脂未拉伸膜7、17优选由未拉伸膜构成,所述未拉伸膜由至少一种热塑性树脂构成,所述热塑性树脂选自聚乙烯、聚丙烯、烯烃类共聚物、它们的酸改性物以及离聚物构成的组。

[0180] 所述热塑性树脂未拉伸膜7、17的厚度分别优选设定为 $15\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 。其中,若综合考虑绝缘性、弯曲性、成本等,则所述热塑性树脂未拉伸膜7、17的厚度更优选设定为 $20\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ 。

[0181] 作为所述第二粘结剂层42,虽然不特别限定,但优选为由二液固化型的烯烃类粘结剂形成的层。在使用了二液固化型的烯烃类粘结剂的情况下,能够充分防止由于电解液的膨润而粘接性下降。所述第二粘结剂层42的涂布量(干燥状态)优选设定为 $1\text{g}/\text{m}^2\sim 5\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0182] 作为所述第四粘结剂层44,虽然不特别限定,但优选为由二液固化型的烯烃类粘结剂形成的层。在使用了二液固化型的烯烃类粘结剂的情况下,能够充分防止由于电解液的膨润而粘接性下降。所述第四粘结剂层44的涂布量(干燥状态)优选设定为 $1\text{g}/\text{m}^2\sim 5\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0183] 在本发明中,优选在所述第一金属箔层3的至少层叠了第一热塑性树脂层7的一侧

的面(配置了裸装单元20的一侧的面)上形成有化学转化皮膜。另外,同样地,优选在所述第二金属箔层13的至少层叠了第二热塑性树脂层17的一侧的面(配置了裸装单元20的一侧的面)上形成有化学转化皮膜。所述化学转化皮膜是通过在金属箔的表面上实施化学转化处理而形成的皮膜,通过实施这样的化学转化处理,能够充分防止由内容物(电解液等)导致的金属箔表面的腐蚀。例如,通过进行以下的处理,在金属箔上实施化学转化处理。即,在进行了脱脂处理的金属箔的表面上,涂敷以下1)~3)中的任一个水溶液后,通过干燥实施化学转化处理,

[0184] 1) 包含磷酸;

[0185] 铬酸;以及

[0186] 选自由氟化物的金属盐和氟化物的非金属盐构成的组的至少一种化合物的混合物的水溶液

[0187] 2) 包含磷酸;

[0188] 选自由丙烯酸系树脂、壳聚糖衍生物树脂以及酚醛类树脂构成的组中的至少一种树脂;以及

[0189] 选自由铬酸和铬(III)盐构成的组中的至少一种化合物的混合物的水溶液

[0190] 3) 包含磷酸;

[0191] 选自由丙烯酸系树脂、壳聚糖衍生物树脂以及酚醛类树脂构成的组的至少一种树脂;

[0192] 选自由铬酸和铬(III)盐构成的组的至少一种化合物;以及

[0193] 选自由氟化物的金属盐和氟化物的非金属盐构成的组的至少一种化合物的混合物的水溶液。

[0194] 作为铬附着量(每个单面),所述化学转化皮膜优选 $0.1\text{mg}/\text{m}^2\sim 50\text{mg}/\text{m}^2$,特别优选 $2\text{mg}/\text{m}^2\sim 20\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0195] 所述周缘密封部31的宽度优选设定为 0.5mm 以上。其中,若考虑密封功能和省空间化,则所述周缘密封部31的宽度特别优选设定为 $1\text{mm}\sim 10\text{mm}$ 。

[0196] 所述划分密封部32的宽度优选设定为 1mm 以上。通过设定为 1mm 以上,能够赋予蓄电装置1作为整体的弯曲可动性。其中,若考虑密封功能和省空间化,则所述划分密封部32的宽度特别优选设定为 $2\text{mm}\sim 10\text{mm}$ 。

[0197] 本发明的蓄电装置1在收容有裸装单元20的最大厚度位置的厚度通常设定为 $0.05\text{mm}\sim 10\text{mm}$ 。其中,蓄电装置1在收容有裸装单元20的最大厚度位置的厚度优选设定为 $0.5\text{mm}\sim 5\text{mm}$ 。

[0198] 实施例

[0199] 接着,说明本发明的具体实施例,但本发明不特别限定于这些实施例。

[0200] <实施例1>

[0201] (第一外装片体61的制作)

[0202] 在两个面上实施了化学转化处理的厚度为 $40\mu\text{m}$ 的铝箔(在JISH4160中分类的A8079)3的一个面上,经由利用干式叠层法涂布的涂布厚度为 $3\mu\text{m}$ 的二液固化型聚酯型聚氨酯粘结剂41,粘合厚度为 $25\mu\text{m}$ 的双轴拉伸聚酰胺膜5,并在 50°C 的老化炉中养护三天。接着,在铝箔3的另一个面(与聚酰胺膜5相反一侧的面)上,使用雕刻成为粘结剂以 30mm 见方

(30mm×30mm的正方形)且以50mm间距的间隔成为未涂布(相邻的粘结剂非涂布区域85之间的间隔成为20mm)的凹版辊81,涂布涂布厚度为2 μ m的二液固化型烯烃类粘结剂42(粘结剂涂布区域84)(参照图11的(A)),接着,经由该粘结剂42粘合厚度为40 μ m的未拉伸聚丙烯膜7(参照图11的(B)),在40℃的老化炉中养护三天。

[0203] 在养护后用旋转刀具86裁断为宽度50mm(参照图11的(C)),通过用激光(激光刀)87依次切断除去聚丙烯膜层7中的与所述粘结剂非涂布区域85对应的区域的周围(周缘)(参照图11的(D)),使与粘结剂非涂布区域85对应的区域的铝箔3露出而得到平面状的薄片体60。

[0204] 接着,如图12的(A)所示,通过在配置于下侧的成形用阴模64与配置于上侧的成形用阳模63之间配置按压模具65,使所述平面状的薄片体60插入穿过成形用阴模64与按压模具65之间,将未拉伸聚丙烯膜7侧设为上面侧,使成形用阳模63从上方侧下降而使该成形用阳模63与按压模具65抵接,并用按压部63a推压平面状薄片体60,从而进行拉伸成形,在所述平面状薄片体60上形成纵向40mm、横向40mm、深度4mm的裸装单元收容用成形凹部66,得到第一外装片体61(参照图12的(A))。此外,裸装单元收容用成形凹部66的底面上,铝箔3露出。

[0205] (第二外装片体62的制作)

[0206] 在两个面上实施了化学转化处理的厚度为20 μ m的不锈钢箔(SUS304)13的一个面上,经由利用干式叠层法涂布的涂布厚度为3 μ m的二液固化型聚酯型聚氨酯粘结剂43,粘合厚度为12 μ m的双轴拉伸聚酯膜15,并在50℃的老化炉中养护三天。接着,在不锈钢箔13的另一个面(与聚酯膜15相反一侧的面)上,使用雕刻成为粘结剂以30mm见方(30mm×30mm的正方形)且以50mm间距的间隔成为未涂布(相邻的粘结剂非涂布区域之间的间隔成为20mm)的凹版辊81,涂布涂布厚度为2 μ m的二液固化型烯烃类粘结剂44,接着,经由该粘结剂44粘合厚度为40 μ m的未拉伸聚丙烯膜17,在40℃的老化炉中养护三天。

[0207] 在养护后用旋转刀具裁断为宽度50mm,通过用激光(激光刀)依次切断除去聚丙烯膜层17中的与所述粘结剂非涂布区域85对应的区域的周围(周缘),使与所述粘结剂非涂布区域85对应的区域的不锈钢箔13露出而得到平面状的第二外装片体62。

[0208] (裸装单元20的制作)

[0209] 通过在宽度500mm、厚度15 μ m的硬质铝箔(在JISH4160中分类的A1100的硬质铝箔)23的一个面上,涂布了使作为粘合剂的PVDF(聚偏氟乙烯)溶解于溶剂(二甲基甲酰胺)而成的粘合剂液后,以100℃干燥30秒,从而形成了干燥后的厚度为0.5 μ m的粘合剂层24。接着,通过在所述粘合剂层24的表面上涂布了将以钴酸锂为主成分的正极活性物质60质量份、作为粘合剂兼电解液保持剂的PVDF(聚偏氟乙烯)10质量份、乙炔黑(导电材料)5质量份、N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)(有机溶剂)25质量份混炼分散而成的糊料后,在100℃下进行30分钟干燥,接着进行热压,从而形成密度为4.8g/cm³且干燥后的厚度为120 μ m的正极活性物质层25,并通过裁断为35mm宽度,得到图7所示的正电极部22。

[0210] 接着,通过在宽度500mm、厚度15 μ m的硬质铜箔(在JISH3100中分类的C1100R的硬质铜箔)27的一个面上,涂布了使作为粘合剂的PVDF(聚偏氟乙烯)溶解于溶剂(二甲基甲酰胺)而成的粘合剂液后,以100℃干燥30秒,从而形成了干燥后的厚度为0.5 μ m的粘合剂层28。接着,通过在所述粘合剂层28的表面上涂布了将以碳粉末为主成分的负极活性物质57

质量份、作为粘合剂兼电解液保持剂的PVDF5质量份、六氟丙烯与马来酸酐的共聚物10质量份、乙炔黑(导电材料)3质量份、N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)(有机溶剂)25质量份混炼分散而成的糊料后,在100℃下进行30分钟干燥,接着进行热压,从而形成密度为 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 且干燥后的厚度为 $20.1\mu\text{m}$ 的负极活性物质层29,并通过裁断为35mm宽度,得到图8所示的负电极部26。

[0211] 接着,准备宽度为38mm且厚度为 $8\mu\text{m}$ 的多孔湿式隔膜21,将按照负电极部26(将负极活性物质层侧配置在隔膜a侧)/隔膜(a)21/正电极部22(将正极活性物质层侧配置在隔膜b侧)/隔膜(b)21的顺序在偏移长度方向的端部的同时层叠而成的层叠体卷绕,制作6个如图6所示构成为在上表面(第一外装件2侧的表面)正电极部22的正极侧金属箔(硬质铝箔)23且在下表面(第二外装件12侧的表面)负电极部26的负极侧金属箔(硬质铜箔)27露出的、38mm见方(俯视时 $38\text{mm}\times 38\text{mm}$ 的正方形)且厚度为4mm的裸装单元20。

[0212] (蓄电装置1的制作)

[0213] 接着,如图12的(A)所示,在第一外装片体61的各裸装单元收容用成形凹部66内配置裸装单元20。此时,配置成裸装单元20的正极侧金属箔23与在第一外装片体61的裸装单元收容用成形凹部66的底面上露出的第一金属箔层(铝箔层)3接触。之后,如图12的(A)所示,在未进行成形的第一金属箔内侧露出部3a残留在长度方向的一方的端部的位置,利用切断刀68进行切断。

[0214] 接着,如图12的(B)所示,在各裸装单元收容用成形凹部66内收容了裸装单元20的第一外装片体61的上表面上,以未拉伸聚丙烯膜层(第二热塑性树脂层)17为内侧使所述平面状的第二外装片体62重合。此时,配置成:第一外装片体61上的未进行成形的第一金属箔内侧露出部3a与平面状的第二外装片体62不重合,并且第二外装片体62上的未进行成形的第二金属箔内侧露出部13a与第一外装片体61不重合(参照图12的(B))。另外,配置成:第一外装片体61的第一金属箔内侧露出部3a位于长度方向的一方的端部,另一方面,第二外装片体62的第二金属箔内侧露出部13a位于长度方向的另一方的端部(参照图12的(B))。接着,通过用加热至200℃的上侧的密封板71与下侧的密封板72夹入,并以0.3MPa的压力热压3秒(参照图12的(C)),从而将第一外装片体61的第一热塑性树脂层7与第二外装片体62的第二热塑性树脂层17热封接合而形成周缘密封部31和划分密封部32。经由上述夹压,能够使第一外装片体61的第一金属箔层(铝箔)3与裸装单元20的正极侧金属箔(铝箔)23接触而电连接,并且能够使第二外装片体62的第二金属箔层(不锈钢箔)13与裸装单元20的负极侧金属箔(铜箔)27接触而电连接。

[0215] 所述热封接合对与各单间33的周缘部对应的4条边中的3条边先进行暂时密封。即,在图12中,与上侧的一条边相当的部位尚未密封而开口。

[0216] 接着,使用注射液体用注射器,从所述未密封位置向各单间33内分别注入5mL电解液,所述电解液是在以等量体积比配合了碳酸亚乙酯(EC)、碳酸二甲酯(DMC)、碳酸乙基甲基酯(EMC)而成的混合溶剂中,以浓度1摩尔/升溶解了六氟代磷酸锂(LiPF_6)而成的。

[0217] 之后,进行充电直到在长度方向的一端侧的正极端子8(第一金属箔内侧露出部3a)与长度方向的另一端侧的负极端子18(第二金属箔内侧露出部13a)之间产生4.2V的电池电压,在使来自电极或隔膜等的气体产生后,通过在3.0V的放电状态且0.086MPa的减压下,用一对200℃的热板从上下用0.3MPa的压力夹压未密封位置的剩余的一条边而进行3秒

热封,从而完全地密封接合,得到图1~5所示的结构的电池容量为3500mAh的电池(蓄电装置)1。

[0218] <实施例2>

[0219] 作为第二外装片体62的第二金属箔层13,使用了厚度为20 μm 的电解铜箔来代替厚度为20 μm 的不锈钢箔(SUS304)以外,与实施例1同样地,得到图1~5所示的结构的电池容量为3500mAh的电池(蓄电装置)1。

[0220] <比较例1>

[0221] (第一层压外装件161的制作)

[0222] 在两个面上实施了化学转化处理的厚度为40 μm 的铝箔(在JISH4160中分类的A8021的软质铝箔)103的一个面上,经由利用干式叠层法涂布的涂布量为3g/m²的二液固化型聚酯型聚氨酯粘结剂,粘合厚度为25 μm 的双轴拉伸聚酰胺膜105,在所述铝箔103的另一个面(与聚酰胺膜105相反一侧的面)上,经由利用干式叠层法涂布的涂布量为2g/m²的二液固化型的烯烃类粘结剂,粘合厚度为40 μm 的未拉伸聚丙烯膜107,在40℃的老化炉中养护三天后,切断宽度方向的两端部,得到宽度为50mm的第一层压外装件161。

[0223] (第二层压外装件162的制作)

[0224] 在两个面上实施了化学转化处理的厚度为20 μm 的不锈钢箔(SUS304)113的一个面上,经由利用干式叠层法涂布的涂布量为3g/m²的二液固化型聚酯型聚氨酯粘结剂,粘合厚度为12 μm 的双轴拉伸聚酯膜115,在所述不锈钢箔113的另一个面(与聚酯膜115相反一侧的面)上,经由涂布量为2g/m²的二液固化型的烯烃类粘结剂,粘合厚度为40 μm 的未拉伸聚丙烯膜117,在40℃的老化炉中养护三天后,切断宽度方向的两端部,得到宽度为50mm的第二层压外装件162。

[0225] (正极极耳200的制作)

[0226] 长30mm、宽3mm、厚100 μm 的软质铝箔(在JISH4000中分类的A1050的软质铝箔)201的两个面上的、从该铝箔的长度方向的一端(前端)向长度方向的内方进入5mm的位置起进一步到内方,通过热封夹着长10mm、宽5mm、厚50 μm 的由马来酸酐改性聚丙烯膜(熔点140℃,MFR为3.0g/10分)构成的绝缘膜202而得到正极极耳200。

[0227] (负极极耳210的制作)

[0228] 长40mm、宽3mm、厚100 μm 的镍箔211的两个面上的、从该镍箔的长度方向的一端(前端)向长度方向的内方进入5mm的位置起进一步到内方,通过热封夹着长10mm、宽5mm、厚50 μm 的由马来酸酐改性聚丙烯膜(熔点140℃,MFR为3.0g/10分)构成的绝缘膜212而得到负极极耳210。

[0229] (蓄电装置1的制作)

[0230] 作为裸装单元120,使用了与在实施例1中使用的裸装单元相同结构的裸装单元。然后,采用在实施例1中使用的裸装单元,在正极侧金属箔23上部分地预先设置不涂布正极活性物质的区域,用超声波接合法将所述正极极耳200的端部(未用绝缘膜202覆盖的端部)焊接在该不涂布区域,在负极侧金属箔27上部分地预先设置不涂布负极活性物质的区域,用超声波接合法将所述负极极耳210的端部(未用绝缘膜212覆盖的端部)焊接在该不涂布区域,得到带极耳的裸装单元120。将正极极耳200和负极极耳210相对于裸装单元120配设在相同的一边侧(参照图14的(A))。

[0231] 接着,将宽度为50mm的第一层压外装件裁断为275mm宽,与实施例1的第一外装体同样地,使用成形用阴模64、成形用阳模63以及按压模具65进行拉伸成形,得到形成了6个横向40mm、深度4mm的裸装单元收容用成形凹部166的第一层压外装件161(参照图14的(B))。相邻的裸装单元收容用成形凹部166之间的划分密封部132的宽度设为5mm。裸装单元收容用成形凹部166的内表面为未拉伸聚丙烯膜107。

[0232] 接着,在各裸装单元收容用成形凹部166内收容了裸装单元120的第一层压外装件161的上表面(未拉伸聚丙烯膜层107的表面)上,以未拉伸聚丙烯膜层117为内侧使所述平面状的第二层压外装件162重合。此时,将与裸装单元120接合的正极极耳200和负极极耳210全部排列在相同一侧(侧面),并且在与周缘密封部131对应的区域中配置了绝缘膜202、212(参照图14的(A))。接着,通过用加热至200℃的上侧的密封板71与下侧的密封板72(有收容凹部73)夹入,并以0.3MPa的压力热压3秒,从而将第一层压外装件161的聚丙烯膜层107与第二层压外装件162的聚丙烯膜层117热封接合而形成周缘密封部131和划分密封部132。

[0233] 所述热封接合对与各单间133的周缘部对应的4条边中的3条边先进行暂时密封。即,与上侧的一条边相当的部位尚未密封而开口(参考图:图14的(A))。

[0234] 接着,使用注射液体用注射器,从未密封位置向各单间133内分别注入5mL电解液,所述电解液是在以等量体积比配合了碳酸亚乙酯(EC)、碳酸二甲酯(DMC)、碳酸乙基甲基酯(EMC)而成的混合溶剂中,以浓度1摩尔/升溶解了六氟代磷酸锂(LiPF₆)而成的。

[0235] 之后,用导线连接从6个裸装单元120伸出的各正极极耳200,并且用导线连接从6个裸装单元120伸出的各负极极耳210后,进行充电直到在正极极耳200与负极极耳210之间产生4.2V的电池电压,在使来自电极或隔膜等的气体产生后,通过在3.0V的放电状态且0.086MPa的减压下,用一对200℃的热板从上下用0.3MPa的压力夹压未密封位置的剩余的一条边而进行3秒热封,从而完全地密封接合,得到图14所示的结构的电池容量为3500mAh的电池。

[0236] 根据下述评价方法,对按上述方式得到的实施例1、2、比较例1的各电池进行评价。

[0237] <弯曲加工性评价方法>

[0238] 将以下弯曲操作作为一个循环:从如图13的(A)所示将电池的凹部34的底面35(划分密封部32)作为内侧并呈环状弯曲的状态起,设为如图13的(B)所示将电池的凹部34的底面35(划分密封部32)作为外侧并呈环状弯曲的状态,并从该该状态再返回至图13的(A)的状态,对各电池进行1000个循环的这样的弯曲操作,将顺利地进行了弯曲操作的部件设为“○”,将弯曲操作困难的部件设为“×”。

[0239] <弯曲试验前后的电池电压和电池容量>

[0240] 测量进行上述弯曲操作前的各电池的电压和电池容量后,进行上述1000循环的弯曲操作,测量该弯曲操作后的各电池的电压和电池容量。在表1中示出这些测量值。

[0241] [表1]

[0242]

	极耳配置数 (个)	弯曲加工性 评价结果	弯曲试验前后的电池的电压和 电池容量	
			折弯试验前	折弯试验后
实施例 1	0	○	4.2V/3450mA	4.2V/3430mA
实施例 2	0	○	4.2V/3480mA	4.2V/3450mA
比较例 1	12	○	4.2V/3460mA	4.2V/3440mA

[0243] 与设置了多个的极耳的比较例1的电池相比,本发明实施例1、2的电池(蓄电装置)相当地实现了轻量化。另外,与正负的极耳分别焊接于正负的电极部而由于该焊接部而厚度增大的比较例1的电池相比,本发明实施例1、2的电池(蓄电装置)也充分实现了薄型化。

[0244] 另外,从表1可以明显地,本发明实施例1、2的电池(蓄电装置)能够自由地进行弯曲操作,并且在进行1000个循环的弯曲操作后,电池电压和电池容量也没有变化,弯曲耐久性优异。

[0245] 而且,本发明实施例1、2的电池(蓄电装置)的刚充电后的放电容量比率为100%, 80℃放置后的放电容量比率为92%,是与以往的锂离子电池(将一般的金属罐作为外装体的锂离子电池)相比也完全没有问题的水平,另外,内部电阻值也为30mΩ,被抑制为较低。

[0246] 产业上的可利用性

[0247] 作为具体例,本发明的蓄电装置例如可列举:

[0248] • 可弯曲的锂二次电池(锂离子电池、锂聚合物电池等)等电化学装置

[0249] • 可弯曲的锂离子电容器

[0250] • 可弯曲的双电层电容器

[0251] 等。

[0252] 由于本发明的蓄电装置能够反复弯曲并且能够高容量化,优选使用作为例如智能手机、智能手表等弯曲工作的薄型家电设备的电源,但不特别限定于这样的用途。另外,能够适合使用作为折弯型的移动电话或智能手机等备用电源等。

[0253] 另外,由本发明的蓄电装置构成的模块,或在厚度方向上层叠多张本发明的蓄电装置的模块且呈圆筒状构成的蓄电装置模块例如能够使用作为电子烟的电池、小手电筒的电池、个人电脑的辅助电池等。

[0254] 本申请伴随着在2015年2月23日提交的日本国专利申请申请号2015-32702号的优先权要求,其公开内容按原样构成本申请的一部分。

[0255] 在这里,使用的术语和说明为了说明本发明的实施方式而使用,本发明不限于此。只要在权利要求书内,只要不脱离其精神,本发明也容许任何设计变更。

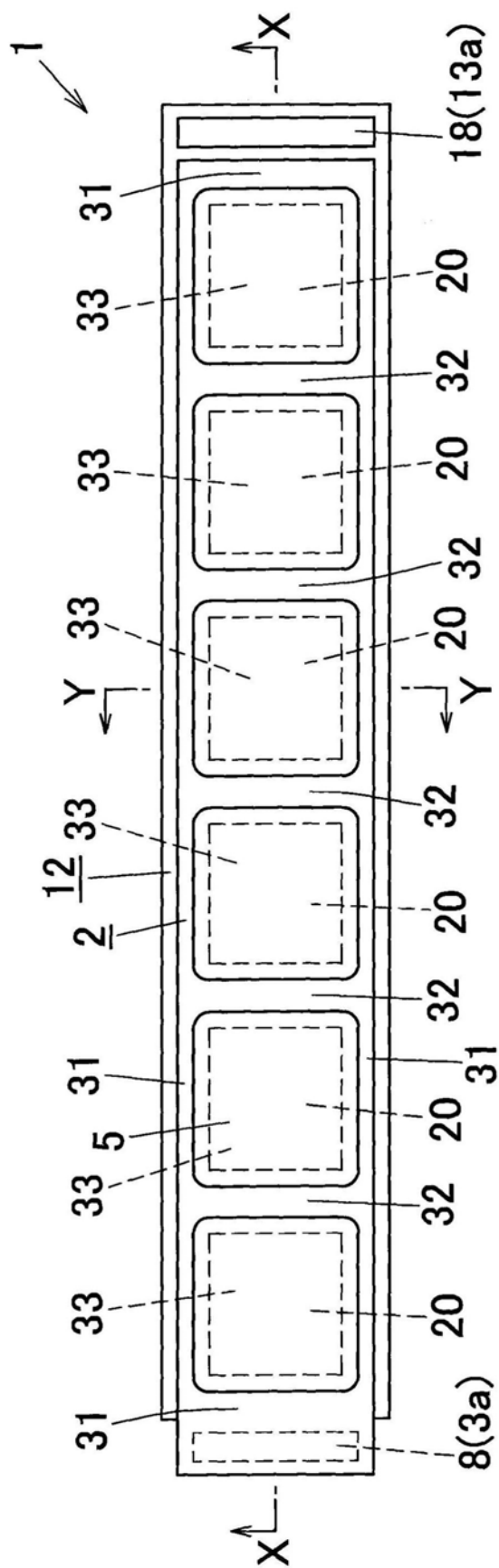


图1

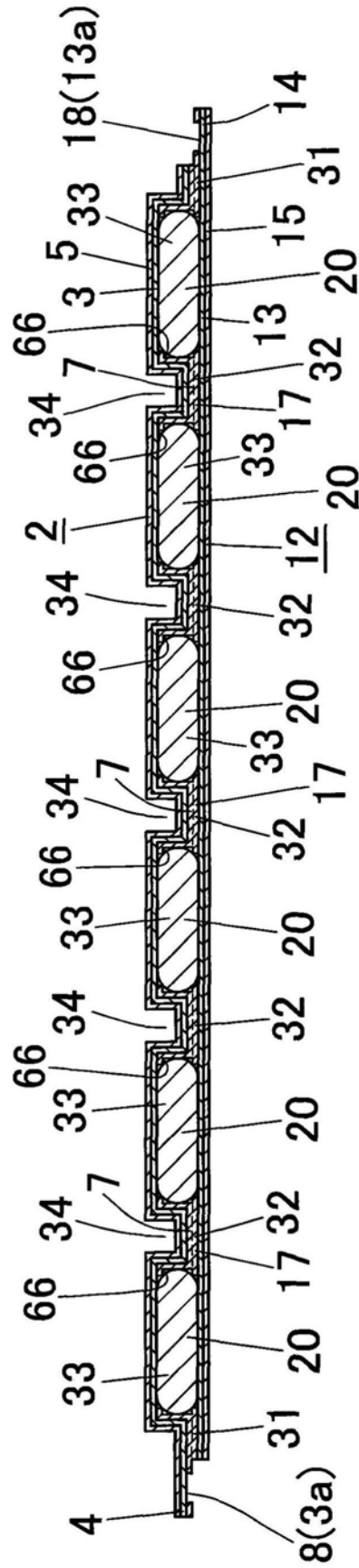


图2

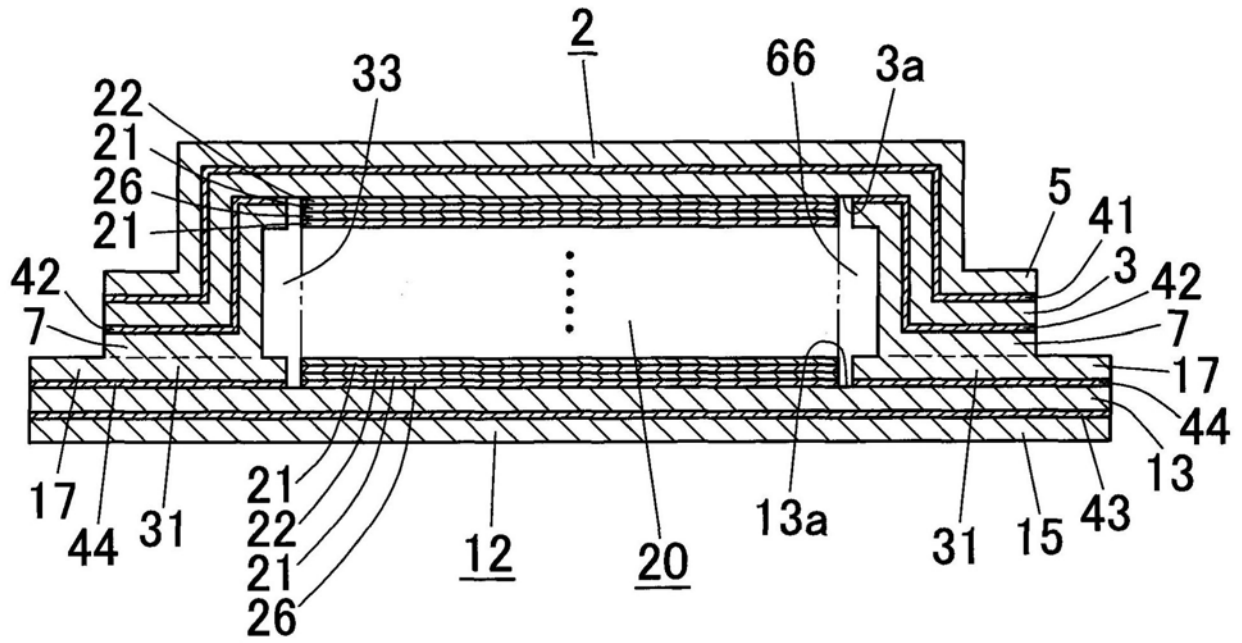


图3

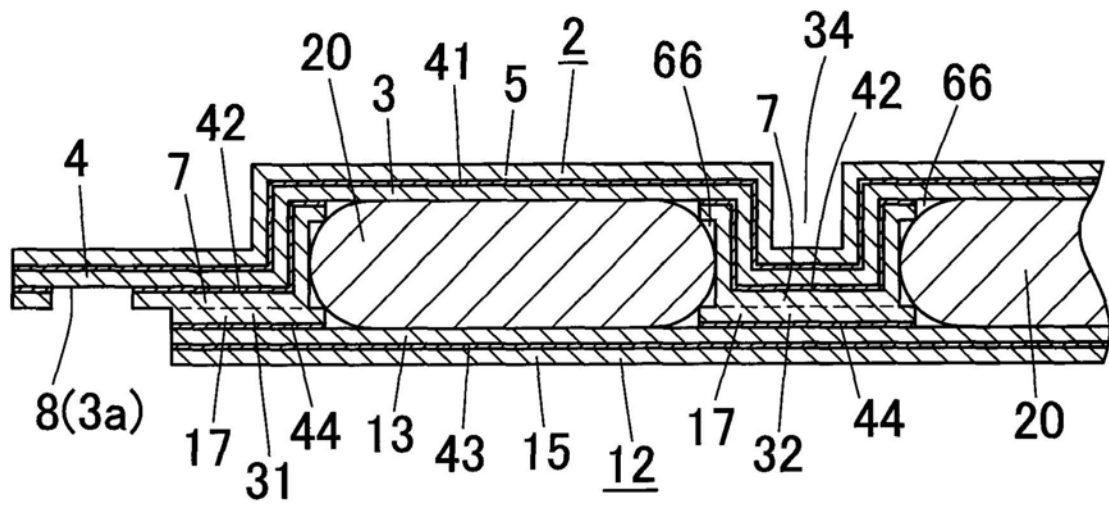


图4

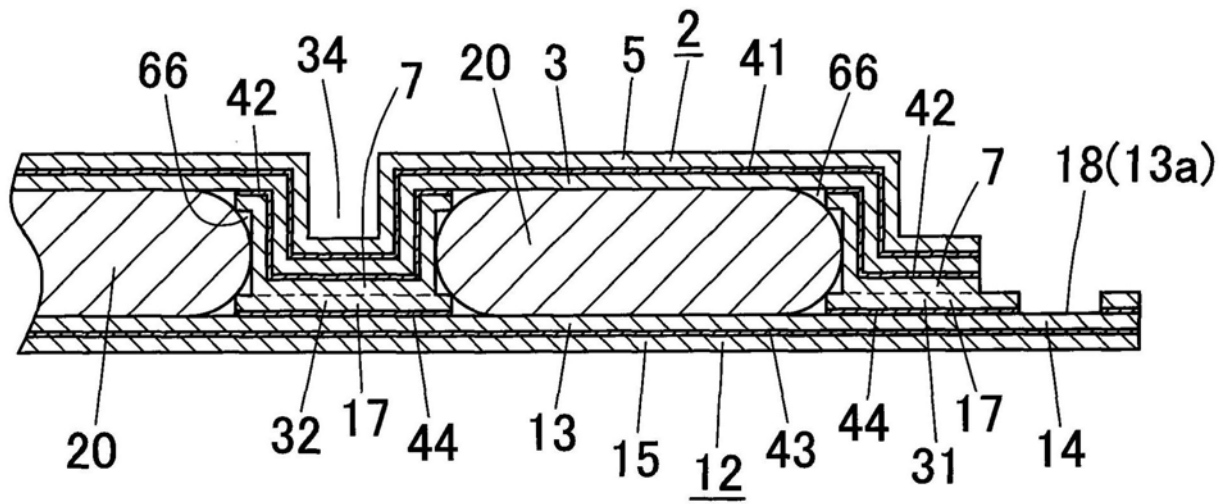


图5

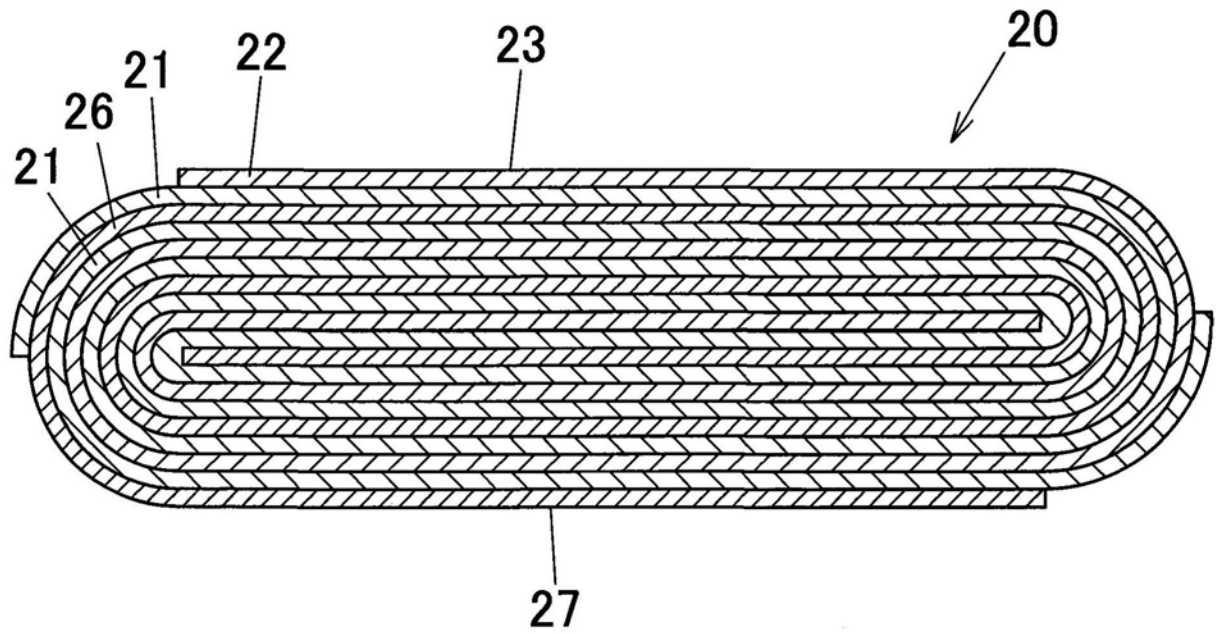


图6

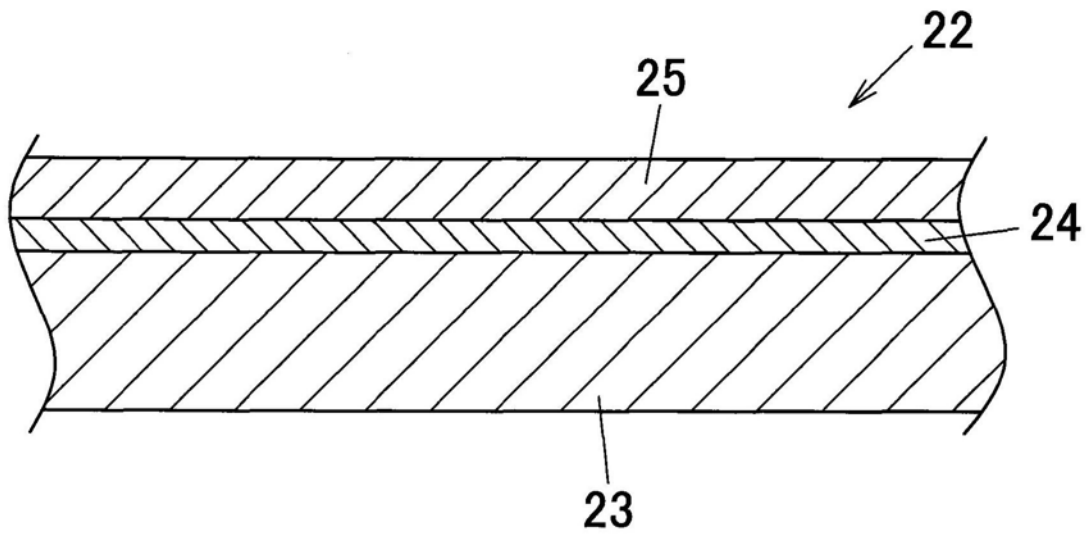


图7

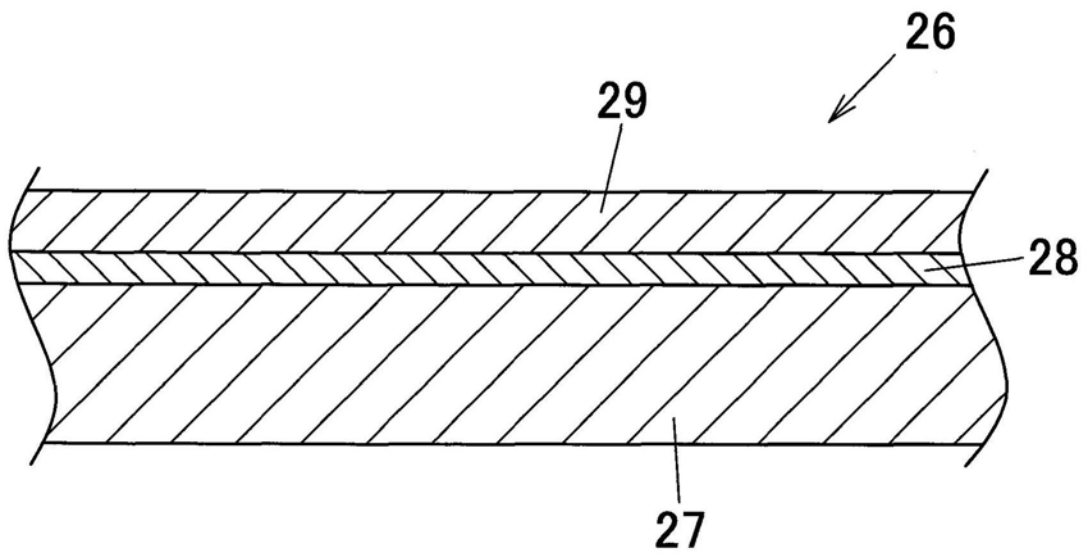


图8

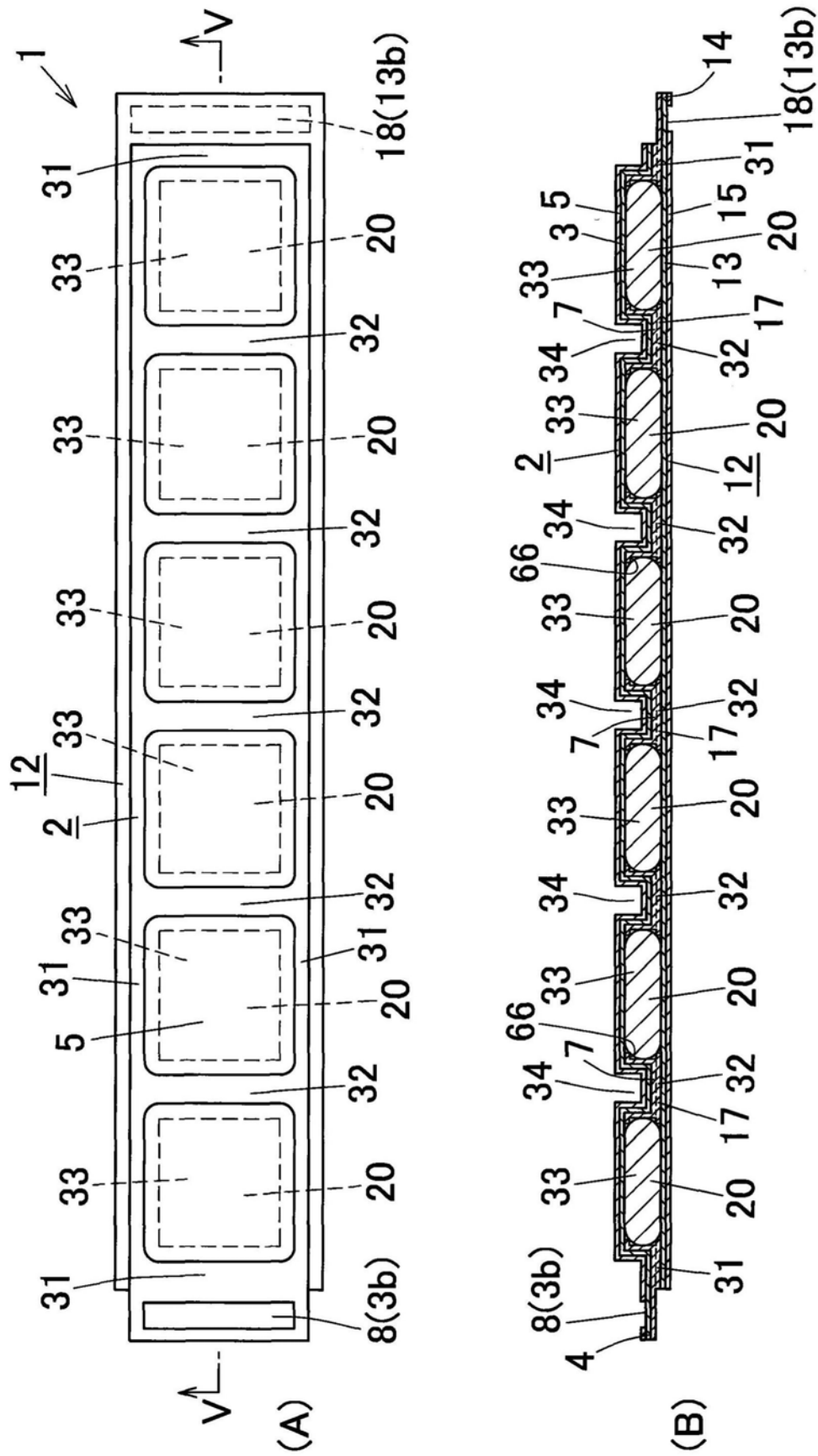


图9

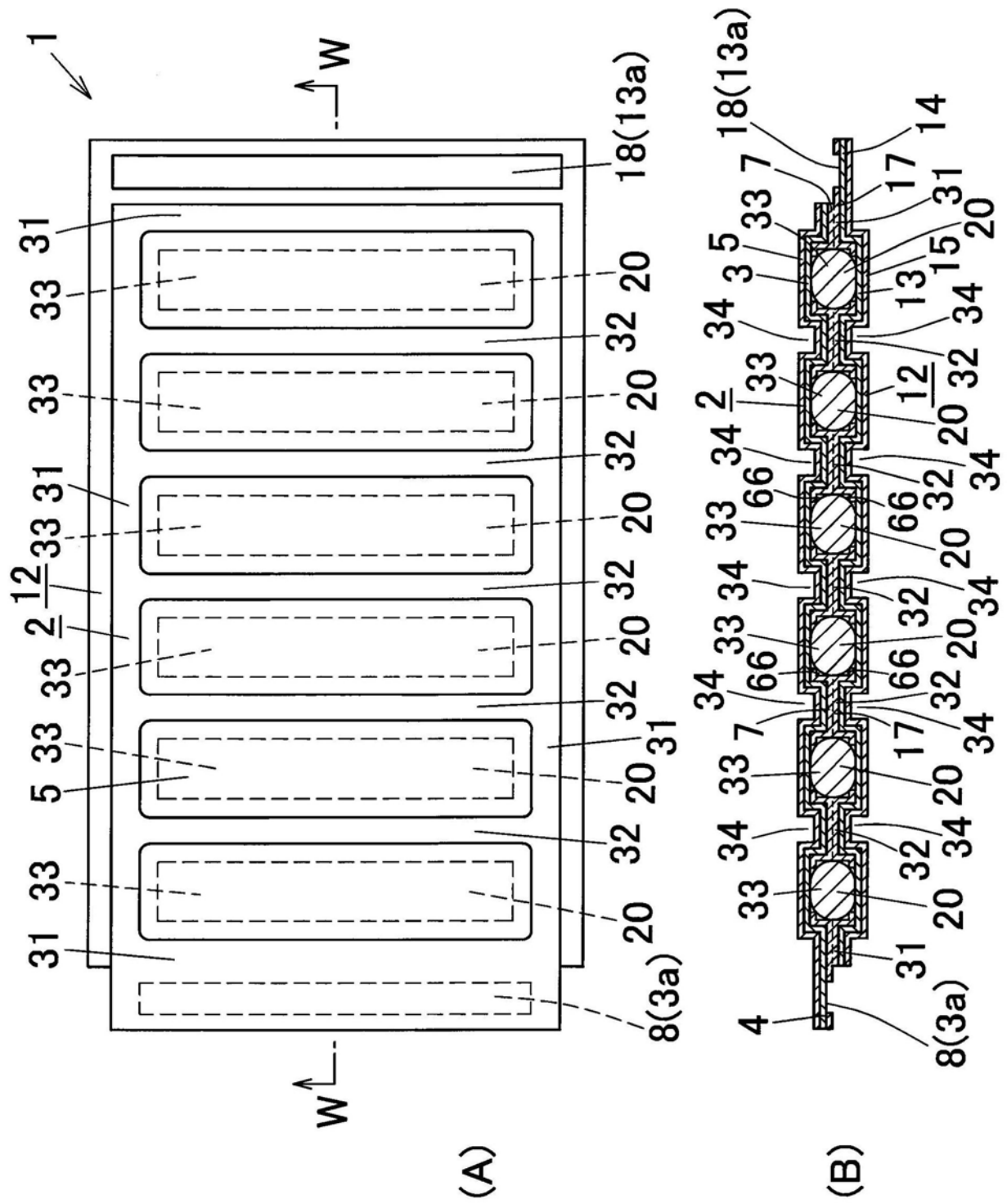


图10

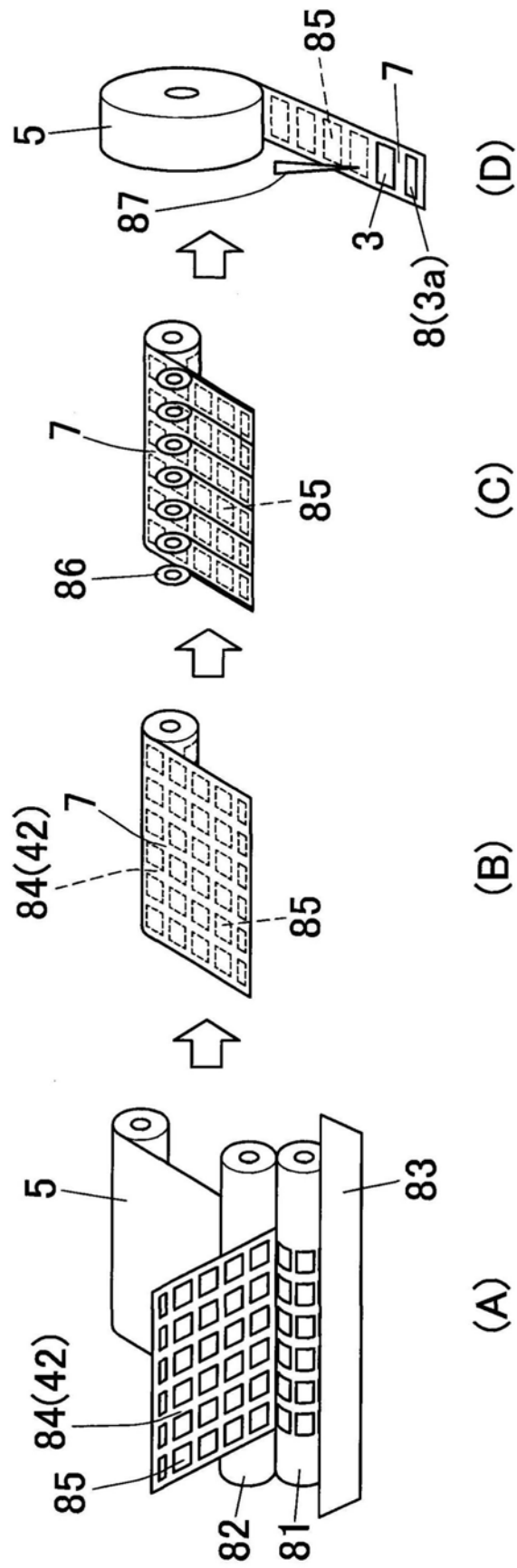


图11

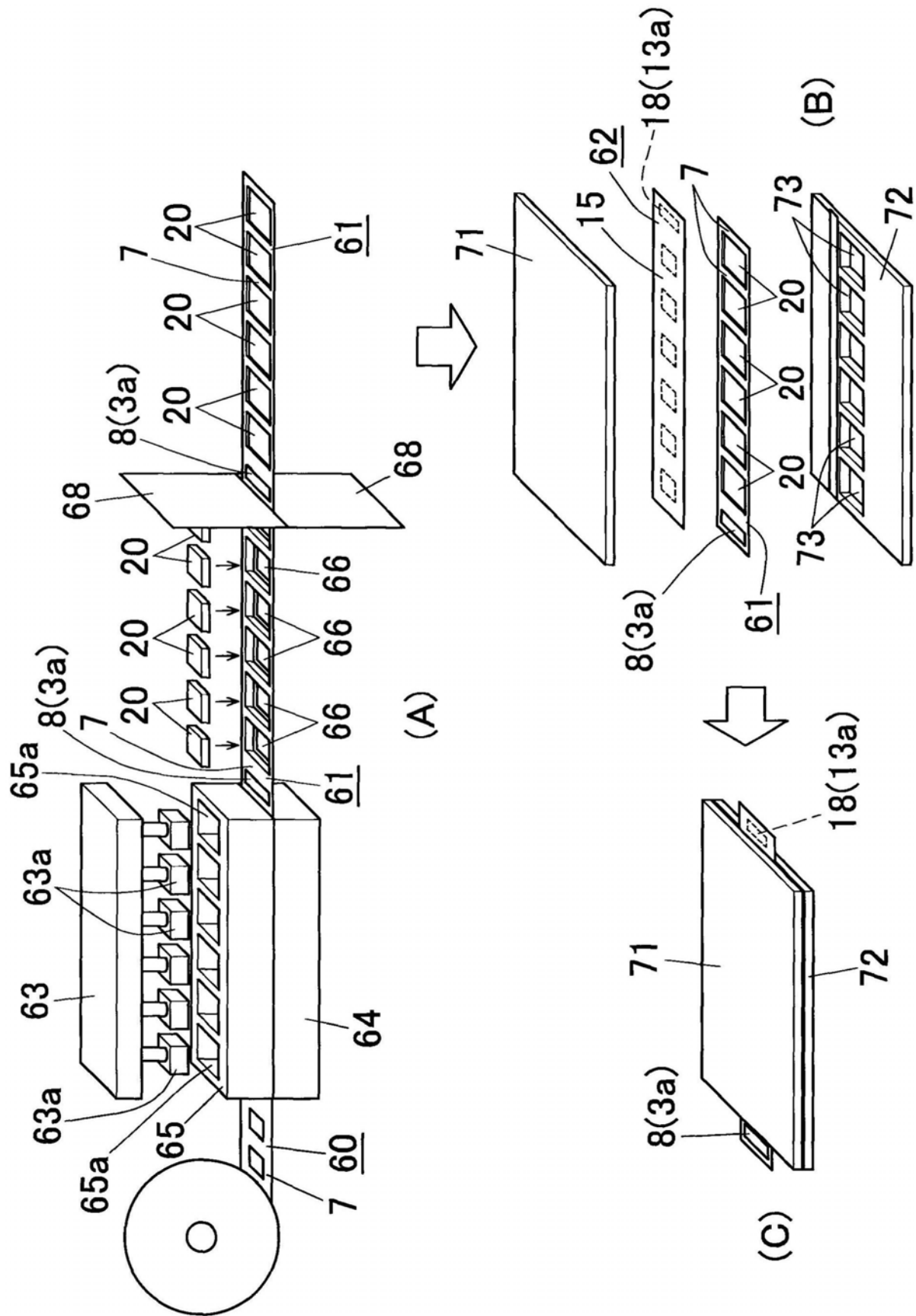


图12

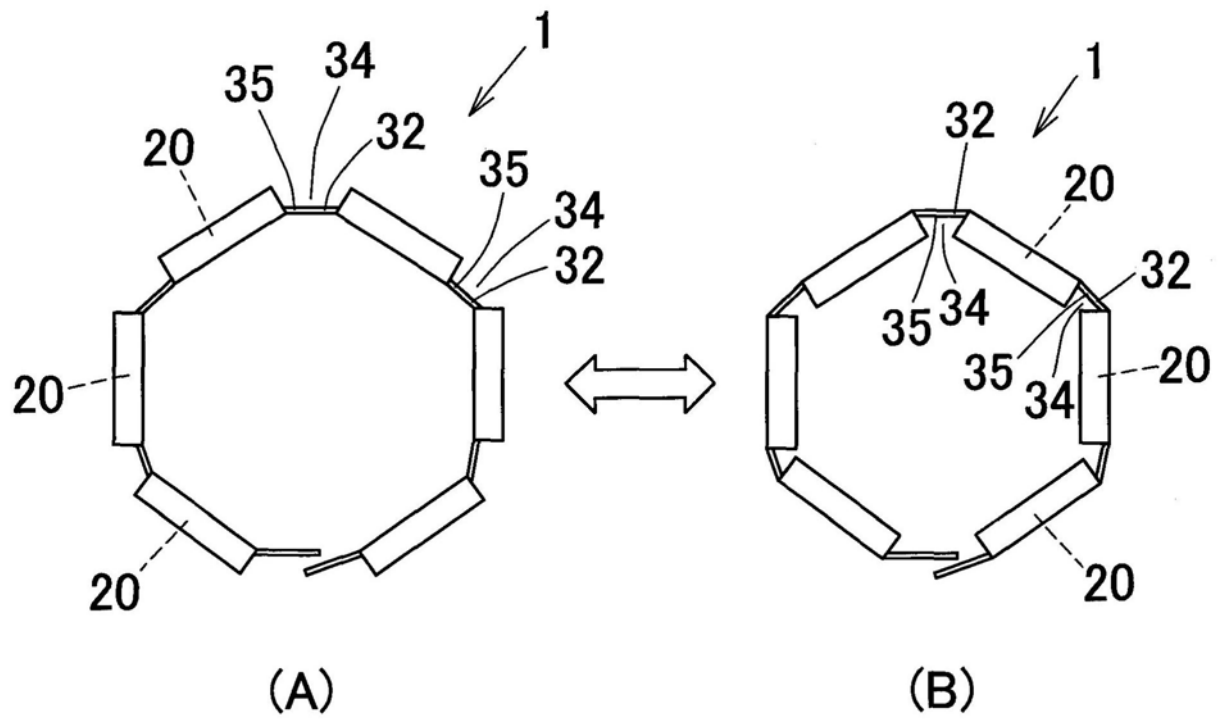


图13

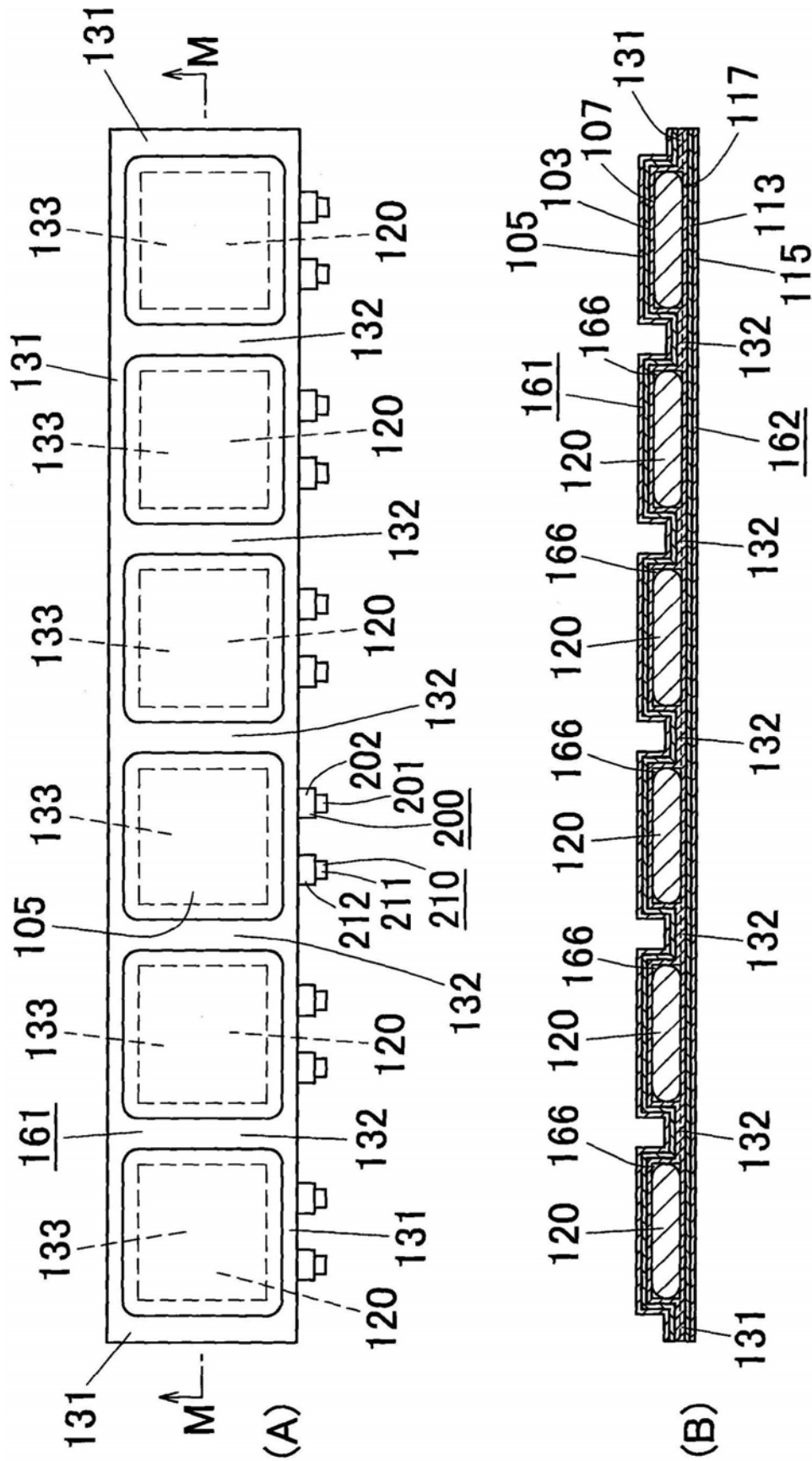


图14