



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102593549 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201210003942. 6

B60H 1/00(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 01. 06

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2011-002553 2011. 01. 07 JP

2011-002552 2011. 01. 07 JP

2011-266933 2011. 12. 06 JP

CN 101263629 A, 2008. 09. 10, 说明书第 8 页第 5 行 - 第 10 页最后一行, 第 11 页倒数第 3 行, 第 12 页第 2-4 段, 图 2-4.

JP 特开 2000-348781 A, 2000. 12. 15, 全文.

CN 101438454 A, 2009. 05. 20, 全文.

CN 1534810 A, 2004. 10. 06, 全文.

(73) 专利权人 株式会社杰士汤浅国际
地址 日本京都府

审查员 周小沫

(72) 发明人 田才博志 根本圣治

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 岳雪兰

(51) Int. Cl.

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/653(2014. 01)

H01M 10/647(2014. 01)

H01M 10/6556(2014. 01)

H01M 10/6567(2014. 01)

H01M 10/643(2014. 01)

H01M 10/6554(2014. 01)

H01M 10/613(2014. 01)

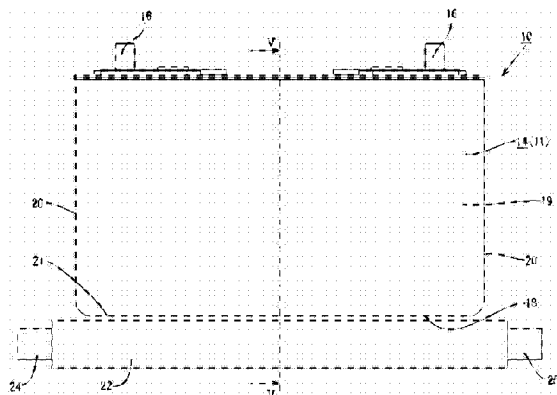
权利要求书2页 说明书20页 附图26页

(54) 发明名称

蓄电元件及蓄电装置

(57) 摘要

本发明提供一种蓄电元件及蓄电装置,其能够抑制局部成为高温。单电池(10)具有:在壳体(11)内、在与壳体(11)的底面(18)的内表面分离的状态下被收纳的发电单元(12),以及与壳体(11)的底面(18)的外表面接触的导热部件(21)。由此,因为热量能够从壳体(11)的底面(18)的外表面向导热部件(21)传导,所以能够抑制单电池(10)局部成为高温。



1. 一种蓄电元件,其特征在于,包括:具有多个壁部的壳体,该壁部包括形成有电极端子的端子面和位于与该端子面相反的一侧的相反面;

蓄电单元,其由正极板与负极板隔着分离膜层积而成的层积体卷绕而成,并且在至少与所述相反面分离的状态下收纳于所述壳体内;

导热部件,其与所述相反面的外表面相接触,

即使所述蓄电单元在充放电时膨胀,也能维持与所述相反面分离的状态。

2. 如权利要求 1 所述的蓄电元件,其特征在于,所述导热部件兼为冷却部件。

3. 如权利要求 1 所述的蓄电元件,其特征在于,具有与所述导热部件接触的冷却部件。

4. 如权利要求 2 所述的蓄电元件,其特征在于,在所述冷却部件的内部流通有冷却剂,所述冷却部件的外表面由金属构成。

5. 如权利要求 3 所述的蓄电元件,其特征在于,在所述冷却部件的内部流通有冷却剂,所述冷却部件的外表面由金属构成。

6. 如权利要求 2 至 5 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,在所述冷却部件的内部流通有冷却剂,所述冷却剂为液体。

7. 如权利要求 4 所述的蓄电元件,其特征在于,所述壳体搭载在具有散热器的车辆上,所述冷却剂为冷却液。

8. 如权利要求 5 所述的蓄电元件,其特征在于,所述壳体搭载在具有散热器的车辆上,所述冷却剂为冷却液。

9. 如权利要求 6 所述的蓄电元件,其特征在于,所述壳体搭载在具有散热器的车辆上,所述冷却剂为冷却液。

10. 如权利要求 1 至 5 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,所述壳体形成为长方体状,所述壳体具有:所述端子面,成为所述相反面的底面,长侧面,及短侧面;

所述导热部件与所述底面及所述短侧面这两个面或其中的一个面热接触。

11. 如权利要求 6 所述的蓄电元件,其特征在于,所述壳体形成为长方体状,所述壳体具有:所述端子面,成为所述相反面的底面,长侧面,及短侧面;

所述导热部件与所述底面及所述短侧面这两个面或其中的一个面热接触。

12. 如权利要求 7 至 9 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,所述壳体形成为长方体状,所述壳体具有:所述端子面,成为所述相反面的底面,长侧面,及短侧面;

所述导热部件与所述底面及所述短侧面这两个面或其中的一个面热接触。

13. 如权利要求 1 至 5 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,所述导热部件可弹性变形,并且由导热率高于空气的材料形成。

14. 如权利要求 6 所述的蓄电元件,其特征在于,所述导热部件可弹性变形,并且由导热率高于空气的材料形成。

15. 如权利要求 7 至 9 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,所述导热部件可弹性变形,并且由导热率高于空气的材料形成。

16. 如权利要求 1 至 5 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,在所述壳体内填充含有有机溶剂的电解质。

17. 如权利要求 6 所述的蓄电元件,其特征在于,在所述壳体内填充含有有机溶剂的电解质。

18. 如权利要求 7 至 9 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,在所述壳体内填充含有有机溶剂的电解质。

19. 如权利要求 1 至 5 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,所述导热部件由绝缘材料形成。

20. 如权利要求 6 所述的蓄电元件,其特征在于,所述导热部件由绝缘材料形成。

21. 如权利要求 7 至 9 中的任一项所述的蓄电元件,其特征在于,所述导热部件由绝缘材料形成。

22. 一种蓄电装置,其特征在于,由多个如权利要求 1 至 21 中的任一项所述的蓄电元件排列并电连接而形成。

23. 如权利要求 22 所述的蓄电装置,其特征在于,所述导热部件为片状,并与多个所述蓄电元件粘合或接合。

蓄电元件及蓄电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电元件及蓄电装置。

背景技术

[0002] 目前,作为电池组件(蓄电装置),已知有专利文献1所记载的结构。该电池组件由多个单电池(蓄电元件)排列并电连接而形成,单电池在壳体内收纳有发电单元。

[0003] 单电池在充电或放电时,发电单元产生热量。如果该热量积蓄在单电池内,单电池的温度升高,则存在电池性能下降的隐患。而且在电池组的情况下,还存在因发热使各单电池出现温度差异、电池性能下降的程度也出现差异的问题。

[0004] 于是,在现有技术中,在壳体的外侧配置用来冷却单电池的冷却装置,使冷却剂在冷却装置的内部流通。通过壳体的外表面与冷却装置接触,在充电或放电时由发电单元产生的热量向壳体传导,再从该壳体向冷却装置传导。由此降低壳体内部的温度,所以能够抑制电池性能的下降。

[0005] 专利文献1:(日本)特开2000-348781号公报

[0006] 然而,发电单元在充电时存在膨胀的隐患,因此,在发电单元与壳体的内表面接触的部分,存在由膨胀的发电单元挤压壳体而导致壳体膨胀的问题。

[0007] 在壳体发生了膨胀的情况下,会出现在已膨胀的壳体与冷却装置之间形成间隙的情况。在该间隙中存在空气层。由于该空气层的导热率相对较小,所以存在在冷却装置与壳体之间形成间隙的区域,不能从壳体向冷却装置充分传导热量的问题。由此,会出现单电池的局部温度升高的问题。

[0008] 特别是如果反复充电、放电,则壳体反复膨胀、收缩。为此,壳体与冷却装置之间更容易形成间隙,因此,十分需要均匀地冷却单电池。

发明内容

[0009] 本发明是基于上述问题而完成的,其目的在于提供能够抑制蓄电元件局部成为高温的蓄电元件及蓄电装置。

[0010] 本发明提供一种蓄电元件,包括:具有多个壁部的壳体;在与所述多个壁部中的至少一个壁部分离的状态下,收纳在所述壳体内的蓄电元件;与所述多个壁部中和所述蓄电元件分离的壁部的外表面相接触的导热部件。

[0011] 而且,本发明提供一种蓄电装置,其由多个所述蓄电元件排列并电连接而构成。

[0012] 蓄电单元在充电时存在膨胀的隐患,因此,在蓄电单元与壳体的内表面接触的部分,存在由膨胀的蓄电单元挤压壳体而导致壳体膨胀的问题。

[0013] 根据本发明,在壳体的内表面中,与蓄电单元分离的壁面与导热部件接触。由此,即使蓄电单元膨胀,也因为与导热部件接触的壳体的壁面与蓄电单元分离,所以能够防止被膨胀的蓄电单元挤压。其结果是,即使蓄电单元发生了膨胀,也能够维持壳体的外表面与导热部件接触的状态。

[0014] 另外,壳体的壁部内表面与蓄电单元分离的结构包括壳体的壁部内表面与蓄电单元之间形成间隙的情况,而且也包括由于壳体的壁部内表面与蓄电单元之间存在缓冲材料而使壳体与蓄电单元不直接接触的结构。

[0015] 作为本发明的实施方式,优选以下的方式,即所述导热部件优选兼为冷却部件。

[0016] 根据上述方式,首先,蓄电单元所产生的热量从壳体向导热部件传导。因为该导热部件兼为冷却部件,所以向导热部件传导的热量通过冷却部件被冷却。由此,能够有效地冷却壳体。

[0017] 优选具有与所述导热部件接触的冷却部件。

[0018] 首先,蓄电单元所产生的热量从壳体向导热部件传导,接着,向导热部件传导的热量向与该导热部件接触的冷却部件传导,通过冷却部件被冷却。由此,能够有效地冷却壳体。

[0019] 优选冷却剂在所述冷却部件的内部流通,所述冷却部件的外表面由金属形成。

[0020] 根据上述实施方式,因为冷却部件的外表面由比较坚硬的金属形成,所以对于来自外部的压力,难以发生变形。因此,即使由于壳体膨胀而直接、或者经由导热部件挤压冷却部件,也能够抑制冷却部件的变形。其结果是,能够抑制冷却剂的流通通路发生变形,所以能够防止流通于冷却部件内部的冷却剂产生压力损失。由此能够抑制冷却部件的冷却效率的降低。

[0021] 优选冷却剂在所述冷却部件的内部流通,并且所述冷却剂为液体。

[0022] 通过将液体作为冷却剂使用,与将空气作为冷却剂的、所谓空气冷却方式相比,能够取得冷却效率不会被外界空气温度所左右的良好效果。

[0023] 而且,在进行空气冷却的情况下,存在随着空气的流入而致使异物进入冷却部件内部的问题。与此相对,根据上述实施方式,由于冷却剂为液体,所以能够抑制异物进入冷却部件的内部。

[0024] 在所述蓄电元件搭载于具有散热器的车辆上的情况下,恰好能够使用冷却液作为所述冷却剂。

[0025] 根据上述实施方式,在能够使用车辆所使用的冷却液的情况下,不需要另外准备在冷却部件中流通的冷却剂。另外,冷却液也可以含有乙二醇等防冻液。

[0026] 优选所述壳体为长方体状,所述壳体具有:形成有与所述蓄电单元电连接的电极端子的端子面、位于与所述端子面相反一侧的底面、长侧面、及短侧面,所述导热部件与所述底面及所述短侧面这两个面或其中一个面热接触。

[0027] 因为长侧面的面积相对较大,所以当壳体内部的压力升高时,与短侧面相比,长侧面的变形大。因此,通过使导热部件与不同于长侧面的底面及短侧面这两个面或其中一个面接触,能够牢固地维持壳体的外表面与导热部件接触的状态。

[0028] 另一方面,在形成有电极端子的端子面上,有时不能充分地确保在与电极端子绝缘的状态来安装导热部件及冷却部件的空间。因此,如果要在端子面上安装导热部件,则存在不能确保壳体的外表面与导热部件之间的足够的接触面积的问题。根据上述实施方式,通过将导热部件与底面或短侧面接触,能够确保壳体的外表面与导热部件之间的足够的接触面积。

[0029] 优选所述导热部件可弹性变形,并且由导热率高于空气的材料形成。

[0030] 如果蓄电单元充电,则蓄电单元有时会发生膨胀。这样,通过已膨胀的蓄电单元的挤压,导致壳体膨胀。这样,与壳体的外表面接触的导热部件被壳体的外表面挤压。根据本实施方式,因为导热部件可弹性变形,所以由于壳体外表面的挤压,导热部件发生弹性变形。由此,可维持壳体的外表面与导热部件的外表面相接触的状态。其结果是,在充电或放电时蓄电单元所产生的热量从壳体向导热部件传导,因而能够抑制单电池局部成为高温。

[0031] 另一方面,在放电时蓄电单元收缩,随之壳体也收缩。根据本实施方式,因为导热部件可弹性变形,所以随着收缩的壳体外表面,导热部件变形恢复。由此,壳体的外表面与导热部件的外表面可维持接触的状态。其结果是,即使反复进行充电、放电,壳体反复膨胀、收缩,壳体的外表面、导热部件的外表面也能维持接触的状态。由此,即使壳体反复膨胀、收缩,也由于充电或放电时蓄电单元所产生的热量能够确实地从壳体向导热部件传导,因此能够抑制蓄电元件局部成为高温。

[0032] 所述壳体内也可以形成为填充含有有机溶剂的电解质的结构。

[0033] 在电解质含有有机溶剂的情况下,如果在比较高的温度下使用蓄电元件,则存在有机溶剂分解而产生气体的问题。这样,随着壳体内部压力的升高、充放电周期数的增加,存在壳体逐步膨胀的问题。即使在上述情况下,由于导热部件是由可弹性变形的材料形成,能够随着壳体的膨胀而发生变形。其结果是能够维持壳体的外表面与导热部件的外表面相接触的状态。由此,即使充放电的周期数增加,也能够确实地抑制蓄电元件的局部成为高温。

[0034] 优选所述导热部件由绝缘材料形成。

[0035] 由于在蓄电单元中会产生电压,所以在蓄电单元与壳体之间将产生电压。因此,在壳体与冷却部件之间也产生电压。在上述方式中,因为配置在壳体与冷却部件之间的导热部件由绝缘材料形成,所以能够抑制电流在壳体与冷却部件之间流动。其结果是能够抑制壳体或冷却部件因电流而被腐蚀的情况。

[0036] 根据本发明,能够防止蓄电元件局部成为高温。

附图说明

[0037] 图 1 是表示本发明的实施方式 1-1 的单电池的分解立体图;

[0038] 图 2 是表示单电池的侧面图;

[0039] 图 3 是表示单电池的俯视图;

[0040] 图 4 是图 3 中 IV-IV 线的剖面图;

[0041] 图 5 是图 2 中 V-V 线的剖面图;

[0042] 图 6 是表示本发明的实施方式 1-2 的单电池的分解立体图;

[0043] 图 7 是表示单电池的侧面图;

[0044] 图 8 是图 7 中 VIII-VIII 线的剖面图;

[0045] 图 9 是表示本发明的实施方式 1-3 的单电池的分解立体图;

[0046] 图 10 是表示电池组的侧面图;

[0047] 图 11 是表示本发明的实施方式 1-4 的电池组搭载在车辆上的状态的示意图;

[0048] 图 12 是表示电池组的侧面图;

[0049] 图 13 是表示本发明的实施方式 1-5 的电池组的俯视图;

- [0050] 图 14 是表示充放电周期数与单电池表面温度之间关系的示意图；
- [0051] 图 15 是表示其他实施方式 1-(6) 的单电池的主要部分的放大图；
- [0052] 图 16 是实施方式 2-1 的单电池的立体图；
- [0053] 图 17 是单电池的俯视图；
- [0054] 图 18 是单电池的侧面图；
- [0055] 图 19 是图 18 的 B-B 线的剖面图；
- [0056] 图 20 是图 17 的 A-A 线的剖面图；
- [0057] 图 21 是变形例 2-1 的单电池的立体图；
- [0058] 图 22 是单电池的俯视图；
- [0059] 图 23 是单电池的侧面图；
- [0060] 图 24 是图 23 的 D-D 线的剖面图；
- [0061] 图 25 是图 22 的 C-C 线的剖面图；
- [0062] 图 26 是表示搭载有实施方式 2-2 的电池组的车辆的示意图；
- [0063] 图 27 是电池组的侧面图；
- [0064] 图 28 是在实施例中所说明的单电池 2A 的立体图；
- [0065] 图 29 是在实施例中所说明的单电池 2A 的侧面图；
- [0066] 图 30 是在实施例中所说明的单电池 2B 的立体图；
- [0067] 图 31 是在实施例中所说明的单电池 2B 的侧面图；
- [0068] 图 32 是比较例 2-2 的单电池的立体图；
- [0069] 图 33 是比较例 2-2 的单电池的侧面图；
- [0070] 图 34 是比较例 2-3 的单电池的立体图；
- [0071] 图 35 是比较例 2-3 的单电池的侧面图；
- [0072] 图 36 是在其他实施方式 2-(1) 中所说明的电池组的侧面图。
- [0073] 附图标记说明
- [0074] 10 单电池（蓄电元件）；11 壳体；12 发电单元（蓄电单元）；16 电极端子；17 端子面；18 底面；19 长侧面；20 短侧面；21, 31, 41, 51, 61 导热部件；22, 32, 42, 52, 62 冷却部件；53 车辆；54 散热器；56, 66 电池组（蓄电装置）；110, 130, 140 单电池（蓄电元件）；111 电池壳体（壳体）；111A 端子面；111B 长侧面（面积最大的面）；111C 短侧面；111D 底面；112 电极端子；113 发电单元（蓄电单元）；120, 160 冷却部件；125, 165 热传导部件（导热材料）；150, 170 电池组（蓄电装置）；EV 电动汽车；R 散热器。

具体实施方式

[0075] <实施方式 1-1>

[0076] 目前，作为电池组（电池组件），已知有（日本）特开 2000-348781 号公报所记载的结构，该电池组件由多个单电池排列并电连接而形成。单电池在壳体内收纳发电单元，在壳体上形成与发电单元电连接的正极和负极。

[0077] 单电池在充电或放电时，发电单元产生热量。如果该热量积蓄在单电池内，单电池的温度升高，则促进电池性能的下降。而且在电池组的情况下，还存在因发热使各单电池出现温度差异、电池性能降低的程度也出现差异的问题。

[0078] 于是,在现有技术中,在壳体的外侧配置用来冷却单电池的冷却装置,使冷却剂在冷却装置的内部流通。通过壳体的外表面与冷却装置接触,在充电或放电时发电单元产生的热量向壳体传导,再从该壳体向冷却装置传导。由此降低壳体内部的温度,因此能够抑制电池性能的下降。

[0079] 然而,例如在因充电时极板膨胀而导致壳体发生膨胀的情况下,存在在已膨胀的壳体与冷却装置之间形成间隙的问题。在该间隙中存在空气层。由于该空气层导热率相对较小,所以存在在冷却装置与壳体之间形成间隙的区域,不能从壳体向冷却装置充分传导热量的问题。由此会出现单电池的局部温度升高的隐患。

[0080] 特别是如果反复充电、放电,则壳体反复膨胀、收缩。为此,壳体与冷却装置之间更容易形成间隙,所以,十分需要均匀地冷却单电池。

[0081] 本说明书中公开的发明是基于上述问题而完成的,其目的在于提供能够抑制局部成为高温的蓄电元件及蓄电装置。

[0082] 本说明书所公开的发明是提供一种蓄电元件,其具有:壳体;收纳在所述壳体内部的蓄电单元;设置在所述壳体上、与所述蓄电单元电连接的电极端子;配置在所述壳体的外侧的冷却部件;配置在所述壳体与所述冷却部件之间,并且与所述壳体的外表面及所述冷却部件的外表面相接触的导热部件。所述导热部件可弹性变形,并且由导热率高于空气的材料形成。

[0083] 而且,本说明书所公开的发明是提供一种蓄电装置,其由多个所述蓄电元件排列并电连接而构成。

[0084] 如果蓄电元件充电,则蓄电单元有时会膨胀。这样,由于已膨胀的蓄电单元的挤压而导致壳体发生膨胀。这样,与壳体的外表面接触的导热部件在夹在壳体的外表面与冷却部件的外表面之间的状态下,被壳体的外表面挤压。根据本说明书所公开的发明,因为导热部件可进行弹性变形,所以由于壳体外表面的挤压,导热部件发生弹性变形。由此,可维持壳体的外表面与导热部件的外表面相接触的状态,并且在导热部件的外表面与冷却部件的外表面之间也能维持接触状态。其结果是,在充电或放电时蓄电单元所产生的热量向壳体、导热部件及冷却部件传导,所以能够抑制蓄电元件局部成为高温。

[0085] 另一方面,在放电时蓄电单元收缩,随之壳体也收缩。根据本说明书所公开的发明,因为导热部件可弹性变形,能够跟随收缩的壳体外表面而变形恢复。由此,壳体的外表面与导热部件的外表面能够维持接触的状态。其结果是,即使反复进行充电、放电,壳体反复膨胀、收缩,壳体的外表面、导热部件的外表面、及冷却部件的外表面也能维持接触的状态。由此,即使壳体反复膨胀、收缩,由于充电或放电时蓄电单元所产生的热量确实能够经由导热部件,从壳体向冷却部件传导,因此能够抑制蓄电元件局部变成高温。

[0086] 作为本说明书所公开的发明的实施方式,优选以下的方式。优选冷却剂在所述冷却部件的内部流通,所述冷却部件的外表面由金属形成。

[0087] 根据上述方式,因为冷却部件的外表面由比较坚硬的金属形成,所以对于来自外部的压力,难以发生变形。因此,即使由于壳体膨胀,而经由导热部件挤压冷却部件,也能够抑制冷却部件发生变形。其结果是,因为能够抑制冷却剂的流通通路发生变形,所以能够抑制在冷却部件内部进行流通的冷却剂产生压力损失,由此能够抑制冷却部件的冷却效率降低。

[0088] 优选冷却剂在所述冷却部件的内部流通,所述冷却剂为液体。

[0089] 通过将液体作为冷却剂使用,与将空气作为冷却剂的、所谓空气冷却方式相比,能够取得冷却效率不会被外界空气温度所左右的良好效果。

[0090] 而且,在进行空气冷却的情况下,存在随着空气的流入而致使异物进入冷却部件内部的问题。与此相对,根据上述实施方式,由于冷却剂为液体,所以能够抑制异物进入冷却部件的内部。

[0091] 在所述蓄电元件搭载于具有散热器的车辆上的情况下,恰好能够使用冷却液作为所述冷却剂。

[0092] 根据上述实施方式,在能够使用车辆所使用的冷却液的情况下,不需要另外准备在冷却部件中流通的冷却剂。另外,冷却液也可以含有乙二醇等防冻液。

[0093] 优选所述壳体为长方体状,所述壳体的壁面具有:形成有所述电极端子的端子面、位于与所述端子面相反一侧的底面、长侧面、及短侧面,所述导热部件与所述底面及所述短侧面这两个面或其中一个面热接触。

[0094] 因为长侧面的面积相对较大,所以当壳体内部的压力升高时,与短侧面相比,长侧面的变形大。因此,通过使导热部件与不同于长侧面的底面及短侧面这两个面或其中一个面接触,能够牢固地维持壳体的外表面与导热部件接触的状态。

[0095] 另一方面,在形成有电极端子的端子面上,有时不能充分地确保在与电极端子绝缘的状态下安装导热部件及冷却部件的空间。因此,如果要在端子面上安装导热部件,则存在不能确保壳体的外表面与导热部件之间的足够的接触面积的问题。根据上述实施方式,通过将导热部件与底面或短侧面接触,能够确保壳体的外表面与导热部件之间的足够的接触面积。

[0096] 优选所述导热部件与所述壳体的壁面中所述壳体的内表面中与所述蓄电单元分离的壁面接触。

[0097] 蓄电单元在充电时存在膨胀的隐患,因此,在蓄电单元与壳体的内表面接触的部分,存在由于膨胀的蓄电单元挤压壳体而导致壳体膨胀的问题。

[0098] 于是,根据上述实施方式,使壳体的内表面中与蓄电单元分离的壁面与导热部件接触。由此,即使蓄电单元发生膨胀,也因为与导热部件接触的壳体的壁面与蓄电单元分离,所以能够防止被已膨胀的蓄电单元挤压。其结果是,即使蓄电单元发生了膨胀,也能够牢固地维持壳体的外表面与导热部件相接触的状态。

[0099] 优选所述导热部件由绝缘材料形成。

[0100] 由于在蓄电单元中会产生电压,所以在蓄电单元与壳体之间将产生电压。因此,在壳体与冷却部件之间也产生电压。在上述方式中,因为配置在壳体与冷却部件之间的导热部件由绝缘材料形成,所以能够抑制电流在壳体与冷却部件之间流动。其结果是能够抑制壳体或冷却部件因电流而被腐蚀的情况。

[0101] 根据本说明书所公开的发明,能够抑制蓄电元件局部变成高温。

[0102] 参照图1至图5说明本发明的实施方式1-1。本实施方式的单电池(蓄电元件)10在壳体11内收纳发电单元(蓄电单元)12。在以下的说明中,将图2的上方作为上方、将图2的下方作为下方进行说明。

[0103] 如图4所示,壳体11具有多个壁部,为扁平的大致长方体状。壳体11具有:形成

有在上方开口的开口部 13 的壳体主体 14, 及安装在壳主体 14 上的、盖住壳体 11 的开口部 13 的盖部件 15。壳体主体 14 为金属制, 可以根据需要使用铝、铝合金、不锈钢等任意的金属。

[0104] 在盖部件 15 上, 在图 4 的靠近左右两端部的位置上, 形成向上方突出的、与发电单元 12 电连接的两个电极端子 16, 16。电极端子 16 由正极端子和负极端子构成, 虽然未详细地进行图示, 但正极端子与发电单元 12 的正极极板电连接, 负极端子与发电单元 12 的负极极板电连接。

[0105] 如图 5 所示, 发电单元 12 由将正极板与负极板隔着分离膜层积而成的层积体卷绕而成。在本实施方式中, 两个发电单元 12, 12 收纳在一个壳体 11 内。

[0106] 如图 1 所示, 壳体 11 的外表面具有: 形成有电极端子 16 的端子面 17 (图 1 中的上表面)、位于与端子面 17 相反一侧的底面 18 (图 1 中的下表面)、面积相对较大的长侧面 19、及面积相对较小的短侧面 20。由端子面 17、底面 18、长侧面 19 及端侧面 20 构成壳体 11 的壁部。

[0107] 如图 5 所示, 在壳体 11 内, 发电单元 12 以其卷绕轴线朝向与短侧面 20 交叉的方向的姿态被收纳。两个发电单元 12, 12 在与壳体 11 的长侧面 19 交叉的方向上排列而被收纳。而且发电单元 12 以与壳体 11 的内表面中与底面 18 及端子面 17 分离的姿势, 被收纳在壳体 11 内。另外, 发电单元 12 与壳体 11 的内表面分离也包括发电单元 12 与壳体 11 的内表面之间存在缓冲部件的情况。

[0108] 在壳体 11 的内部填充含有有机溶剂的电解质 (未图示), 作为有机溶剂, 可以使用例如碳酸亚乙酯、碳酸亚丙酯、碳酸亚丁酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、 γ -丁内酯、 γ -戊内酯、乙酸甲酯、丙酸甲酯、四氢呋喃、2-甲基四氢呋喃、四氢吡喃、二甲氧基乙烷、二甲氧基甲烷、磷酸亚乙基甲基酯、磷酸乙基亚乙基酯、磷酸三甲酯、磷酸三乙酯等。这些有机溶剂可以只选择一种使用, 也可以两种以上组合使用。

[0109] 作为电解质的溶质, 可以举出 LiClO_4 、 LiPF_6 、 LiBF_4 等无机锂盐、 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{CF}_2\text{SO}_2)_2$ 及 $\text{LiC}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ 等含氟有机锂盐等。这些溶质可以只选择一种使用, 也可以两种以上组合使用。

[0110] 在壳体 11 的底面 18 上, 以与壳体 11 的底面 18 接触的状态配置合成树脂制的导热部件。导热部件 21 可弹性变形, 并且由绝缘的合成树脂形成。而且, 导热部件 21 由导热率高于空气的材料形成。在本实施方式中, 使用导热率为 $0.2\text{W/m}\cdot\text{k} \sim 5.0\text{W/m}\cdot\text{k}$ 的材料。导热部件 21 根据需要可以使用 66 尼龙等聚酰胺、丙烯酸树脂、有机硅树脂、聚酯树脂、聚烯烃树脂等任意的合成树脂。

[0111] 本实施方式的导热部件 21 形成为厚度为 1mm 的片状, 导热部件 21 为大致长方形, 形成为比壳体 11 的底面 18 稍小的形状。在本实施方式中, 虽然导热部件 21 的厚度为 1mm, 但不限于此, 可以根据需要形成为任意的厚度。

[0112] 在导热部件 21 的下面配置冷却部件 22, 导热部件 21 的下表面与冷却部件 22 的上表面接触。冷却部件 22 为大致长方体状, 形成为比导热部件 21 稍大的形状。至少冷却部件 22 的外表面由铜、铜合金、不锈钢、铝、铝合金等金属形成, 在本实施方式中使用铜形成冷却部件的外表面。

[0113] 如图 4 所示, 在冷却部件 22 的内部形成使冷却剂 (未图示) 流通的流通通路 23。

在冷却部件 22 上形成与流通通路 23 连通且向流通通路 23 内流入冷却剂的流入口 24、及向流通通路 23 外流出冷却剂的流出口 25。流入口 24 或流出口 25 经由未图示的管道 55 与未图示的泵连接,冷却剂按照管道 55、流入口 24、流通通路 23、流出口 25、管道 55 的顺序流通。

[0114] 在本实施方式中,作为冷却剂,可以使用水、有机溶剂、油等液体。作为冷却剂,例如也可以根据需要使用水、矿物油、烷基苯、聚丁烯、烷基萘、烷基二苯基乙烷、硅油、乙二醇等任意的液体。

[0115] 导热部件 21 也可以由具有粘性的材料形成,或者也可以在导热部件 21 的表面形成粘合剂层。或者,导热部件 21 也可以经由粘合剂层与壳体 11 的底面 18 及冷却部件 22 的外表面接合。通过上述结构,导热部件 21 能够与壳体 11 的底面 18 及冷却部件 22 牢固地接触。

[0116] 接着,说明本实施方式的作用、效果。在本实施方式的单电池 10 中,在壳体 11 的底面 18 与冷却部件 22 的上表面之间配置导热部件 21,该导热部件 21 与壳体 11 的外表面接触,并且也与冷却部件 22 的外表面接触。而且,导热部件 21 可弹性变形,并且由导热率高于空气的合成树脂形成。

[0117] 当对单电池 10 充电时,则发电单元 12 有时会膨胀。这样,由于已膨胀的发电单元 12 的挤压而导致壳体 11 也发生膨胀。这样,与壳体 11 的外表面接触的导热部件 21 在被夹在壳体 11 的外表面与冷却部件 22 的外表面之间的状态,被壳体 11 的外表面挤压。因为该导热部件 21 可弹性变形,所以由于壳体 11 的外表面的挤压,导热部件 21 发生弹性变形。由此,能够维持壳体 11 的外表面与导热部件 21 的外表面相接触的状态,并且也能够维持导热部件 21 的外表面与冷却部件 22 的外表面之间相接触的状态。其结果是,在充电或放电时发电单元 12 所产生的热量向壳体 11、导热部件 21 及冷却部件 22 传导,所以能够抑制单电池 10 局部成为高温。

[0118] 另一方面,在放电时发电单元 12 收缩,随之壳体 11 也收缩。此时,因为导热部件 21 可弹性变形,所以随着壳体 11 的外面的收缩导热部件的变形恢复。由此,能够维持壳体 11 的外表面与导热部件 21 的外表面相接触的状态。其结果是,即使反复进行充电及放电,壳体 11 反复膨胀及收缩,也能维持壳体 11 的外表面、导热部件 21 的外表面、及冷却部件 22 的外表面相互接触的状态。由此,即使壳体 11 反复膨胀及收缩,也由于充电或放电时发电单元 12 所产生的热量确实能够经由导热部件 21 从壳体 11 向冷却部件 22 传导,因此能够抑制单电池 10 局部变成高温。

[0119] 而且在本实施方式中,因为冷却部件 22 的外表面由比较坚硬的金属形成,所以对于来自外部的压力难以发生变形。因此,即使由于壳体 11 膨胀,经由导热部件 21 挤压冷却部件 22,也能够抑制冷却部件 22 发生变形。其结果是,因为能够抑制冷却剂的流通通路 23 发生变形,所以能够抑制在冷却部件 22 内部流通的冷却剂产生压力损失。由此能够抑制冷却部件 22 的冷却效率的降低。

[0120] 还有,在本实施方式中,使用液体作为冷却剂,由此,与将空气作为冷却剂的所谓空气冷却方式相比,能够取得冷却效率不会被外界空气温度所左右的良好效果。

[0121] 并且,在进行空气冷却的情况下,存在随着空气的流入而致使异物进入冷却部件 22 内部的问题。与此相对,根据上述实施方式,由于冷却剂为液体,所以能够抑制异物进入

冷却部件 22 的内部。

[0122] 还有,在本实施方式中,所述壳体 11 内填充含有有机溶剂的电解质。在上述电解质含有有机溶剂的情况下,如果在比较高的温度下使用单电池,则存在有机溶剂分解而产生气体的问题。这样,随着壳体 11 内部压力的升高、及充放电周期数的增加,存在壳体 11 逐步膨胀的问题。即使在上述情况下,由于导热部件 21 由可弹性变形的材料形成,所以能够随着壳体 11 的膨胀而变形。其结果是能够维持壳体 11 的外表面、导热部件 21 的外表面及冷却部件 22 的外表面相接触的状态。由此,即使充放电的周期数增加,也能够确实地抑制单电池 10 局部变成高温。

[0123] 而且,在本实施方式中,导热部件 21 与底面 18 接触。因为壳体 11 的长侧面 19 的面积相对较大,所以当壳体 11 内部的压力升高时,与底面 18 及短侧面 20 相比,长侧面 19 的变形较大。因此,通过使导热部件 21 与不同于长侧面 19 的底面 18 接触,能够牢固地维持壳体 11 的外表面与导热部件 21 相接触的状态。

[0124] 另一方面,在形成有电极端子 16 的端子面 17 上,有时不能充分确保在与电极端子 16 绝缘的状态下安装导热部件 21 及冷却部件 22 的空间。因此,当在端子面 17 上安装导热部件 21 时,则存在不能确保壳体 11 的外表面与导热部件 21 之间的足够的接触面积的问题。根据上述实施方式,通过使导热部件 21 与底面 18 接触,能够确保壳体 11 的外表面与导热部件 21 之间的足够的接触面积。

[0125] 还有,上述发电单元 12 在充电时存在膨胀的问题,因此,在发电单元 12 与壳体 11 的内表面接触的部分,存在由于膨胀的发电单元 12 挤压壳体 11 而导致壳体 11 膨胀的问题。

[0126] 于是在本实施方式中,导热部件 21 形成为与底面 18 接触的结构,该底面 18 是壳体 11 的壁面中与发电单元 12 的间隔相对较大的壁面。由此,使壳体 11 的壁面中与发电单元 12 的间隔相对较大的壁面和导热部件 21 接触。由此,即使发电单元 12 发生了膨胀,也因为与导热部件 21 接触的壳体 11 的壁面和发电单元 12 分离,所以能够抑制因膨胀的发电单元 12 而被挤压的情况。其结果是,即使发电单元 12 发生了膨胀,也能够牢固地维持壳体 11 的外表面与导热部件 21 相接触的状态。

[0127] 还有,由于在发电单元 12 中会产生电压,所以在发电单元 12 与壳体 11 之间将产生电压。因此,在壳体 11 与冷却部件 22 之间也产生电压。这样,因为在壳体 11 与冷却部件 22 之间流有电流,所以存在壳体 11 或冷却部件 22 被腐蚀的问题。于是在本实施方式中,导热部件 21 由绝缘材料形成,由此能够抑制电流在壳体 11 与冷却部件 22 之间流动。其结果是能够抑制壳体 11 或冷却部件 22 因电流而被腐蚀的情况。

[0128] <实施方式 1-2>

[0129] 接着,参照图 6 至图 8 说明本发明的实施方式 1-2。在本实施方式中,形成为壳体 11 的短侧面 20 与导热部件 31 接触的结构。导热部件 31 为大致长方形状,形成为比壳体 11 的短侧面 20 稍小的形状。

[0130] 在导热部件 31 上的、与壳体 11 的短侧面 20 相反的另一侧面上配置冷却部件 32。导热部件 31 与壳体 11 的短侧面 20、冷却部件 32 这双方接触。

[0131] 对于上述以外的结构,因为与实施方式 1-1 大致相同,所以对于同一部件使用同一附图标记,省略重复的说明。

[0132] 接着,说明本实施方式的作用、效果。如图 7 所示,在本实施方式中,导热部件 31 与不同于面积相对较大的长侧面 19 的短侧面 20 接触,由此能够牢固地维持壳体 11 的外表面与导热部件 31 接触的状态。

[0133] 而且如图 8 所示,在本实施方式中,发电单元 12 以其卷绕轴线朝向与短侧面 20 交叉的方向的姿态被收纳在壳体 11 内。在反复充电及放电的情况下,发电单元 12 在其卷绕轴线的径向外侧方向上反复膨胀及收缩。但是,发电单元 12 在其轴向上变形量相对较小,因此,在本实施方式中,即使发电单元 12 膨胀,对于位于发电单元 12 的轴向外侧的壳体 11 的短侧面 20,发电单元 12 难以施加挤压力。由于导热部件 31 与壳体 11 的短侧面 20 接触,所以,即使发电单元 12 发生了膨胀,也能够牢固地维持壳体 11 的外表面与导热部件 31 相接触的状态。

[0134] <实施方式 1-3>

[0135] 接着,参照图 9 及图 10 说明本发明的实施方式 1-3。在本实施方式中,形成为壳体 11 的长侧面 19 与导热部件 41 接触的结构,导热部件 41 为大致长方形状,形成为比壳体 11 的长侧面 19 稍小的形状(参照图 9)。

[0136] 在导热部件 41 上的、与壳体 11 的长侧面 19 相反的另一侧面上配置冷却部件 42。导热部件 41 与壳体 11 的长侧面 19 和冷却部件 42 这双方接触(参照图 10)。

[0137] 对于上述部分以外的结构,因为与实施方式 1-1 大致相同,所以对于同一部件使用同一标记,省略重复说明。

[0138] 在本实施方式中,长侧面 19 与导热部件 41 接触,并且导热部件 41 与冷却部件 42 接触。由此,在充电及放电时发电单元 12 所产生的热量从面积相对较大的长侧面 19 向导热部件 41 传导,再从该导热部件 41 向冷却部件 42 传导。壳体 11 的长侧面 19 成为壳体 11 中面积最大的面。因为长侧面 19 是壳体 11 中面积最大的面,所以能够有效地冷却发电单元 12。

[0139] 另外,如上所述,因为长侧面 19 是壳体 11 中面积最大的面,所以在壳体 11 因其内部压力升高而发生膨胀的情况下,长侧面 19 成为最容易变形的面。鉴于这一点,在本实施方式中,形成为该长侧面 19 与可弹性变形的导热部件 41 接触的结构。由此,即使长侧面 19 发生了变形,也会由于导热部件 41 发生弹性变形而跟随长侧面 19 发生变形。其结果是,能够维持长侧面 19 与导热部件 41 相接触的状态,所以能够抑制单电池 10 局部成为高温。

[0140] <实施方式 1-4>

[0141] 接着,参照图 11 及图 12 说明本发明的实施方式 1-4。如图 12 所示,本实施方式的电池组(蓄电装置)56 由多个单电池 10 排列并电连接而构成,各单电池 10 串联或并联连接,多个单电池 10 通过固定带(バンド)等公知的方法,以排列的状态被固定。

[0142] 而且,如图 11 所示,本实施方式的电池组 56 搭载在电动汽车、混合动力汽车等车辆 53 上,作为电源而使用。在车辆 53 上配置散热器 54,散热器 54 与冷却部件 52 通过管道 55 连接,在散热器 54、管道 55 及冷却部件 52 的内部流通有冷却液(未图示)。作为冷却液,可以根据需要使用水、乙二醇等防冻液、或水与防冻液的混合液等任意的液体。

[0143] 如图 12 所示,电池组 56 将多个单电池 10 以其长侧面 19 彼此相向的姿态排列而形成,多个单电池 10 经由一个导热部件 51,载置在一个冷却部件 52 的上面。

[0144] 对于单电池 10 的上述以外的结构,因为与实施方式 1-1 大致相同,所以对于同一

部件使用同一附图标记,省略重复说明。

[0145] 根据本实施方式,因为能够将车辆 53 上所使用的冷却液作为冷却剂,所以不需要另外准备在冷却部件 52 中流通的冷却剂。

[0146] 另外,在本实施方式中,虽然形成为在一个导热部件 51 的上面载置多个单电池 10 的结构,但也可以形成为在各导热部件 51 的上面载置各单电池 10 的结构。

[0147] <实施方式 1-5>

[0148] 接着,参照图 13 说明本发明的实施方式 1-5。如图 13 所示,本实施方式的电池组 66 是将多个单电池 10 以其长侧面 19 彼此相向的姿势排列而形成的。多个单电池 10 被一对导热部件 61,61 夹在当中,导热部件 61 与各单电池 10 的短侧面 20 接触。

[0149] 在各导热部件 21 中与单电池 10 相反一侧的面上分别配置冷却部件 62,作为整体,多个单电池 10 形成在一对冷却部件 62,62 之间、处于经由一对导热部件 61,61 而被冷却部件 62,62 夹在当中的状态。

[0150] 对于上述以外的结构,因为与实施方式 1-4 大致相同,所以对于同一部件使用同一附图标记,省略重复说明。

[0151] <实验例>

[0152] 接着,对于表示本实施方式的单电池的冷却效果的实验例进行说明。在本实施方式中,作为单电池,使用 Lithium Energy Japan 株式会社制的 LEV50(电池容量 50Ah)。

[0153] (电池 1A)

[0154] 作为电池 1A,使用在单电池的底面配置导热部件、在导热部件的底面配置冷却部件的电池。作为导热部件,使用住友 3M 株式会社制的 5580H(厚度为 1.0mm、导热率为 $3W/m \cdot k$)。冷却部件使用铜制部件,使用水作为冷却剂。

[0155] (电池 1B)

[0156] 作为电池 1B,使用在单电池的长侧面配置导热部件、在导热部件中与壳体相反一侧的面上配置冷却部件的电池。其他结构与电池 1A 相同。

[0157] (比较例)

[0158] 作为比较例,使用不配置导热部件及冷却部件的电池作为单电池。

[0159] (实验流程)

[0160] 在 40℃的环境温度下,针对单电池 1A、单电池 1B 及比较例进行实验。对于单电池 1A 及单电池 1B,作为冷却剂,使温度为 35℃、流速为 2.5L/min 的水在冷却部件的内部流通。对于比较例,没有冷却部件进行冷却。

[0161] 针对单电池 1A、电池 1B、及比较例进行周期性充放电,测量壳体外表面的温度变化。壳体外表面的温度通过安装在壳体长侧面的热电偶进行测量。热电偶安装在壳体长侧面的大致中央(对角线交点附近)的位置上。

[0162] 在以下条件下对电池 1A、电池 1B、比较例进行充放电。对于充放电,进行了 100% 额定容量的充放电。充电为恒流(1CA)、恒压(4.1V)、四个小时充电时间,放电为恒流(1CA)、放电截止电压(2.75V),以此为一个周期。重复上述周期,测量在规定周期数下的电池 1A、电池 1B 及比较例的壳体外表面的温度,结果如表 1 及图 14 所示。

[0163] 表 1

[0164]

周期数	比较例	电池 1A	电池 2B
	无冷却	底面水冷 有导热部件	长侧面水冷 有导热部件
0	40	38	38
200	42	39	40
400	44	40	41
600	46	40	43
800	48	41	44
1000	49	41	45
1200	50	41	45
1600	51	41	45

[0165] 在结束 200 个周期时,比较例(图 14 中标记为●)的壳体外表面的温度升高至 42℃,而电池 1A(图 14 标记为○)的壳体外表面的温度仅为 39℃,电池 1B(图 14 标记为△)的壳体外表面的温度只升高至 40℃。

[0166] 进而在结束 1600 个周期时,比较例的壳体外表面的温度升高至 51℃,而电池 1A 只升高至 41℃,电池 1B 只升高至 45℃。

[0167] 在上述电池 1A 及电池 1B 中,因为壳体的外表面与可弹性变形的导热部件接触,所以即使伴随着充放电周期性地进行,壳体发生了膨胀,导热部件也能发生弹性变形而跟随着壳体发生变形。由此,因为能够维持壳体的外表面与导热部件相接触的状态,所以可有效地从壳体的外表面向导热部件传导热量。其结果是,充放电时发电单元所产生的热量从壳体经由导热部件向冷却部件传导,因此能够抑制电池局部成为高温。

[0168] 还有,壳体的底面与收纳于壳体内的发电单元分离,因此,即使伴随着充放电周期性地进行,发电单元发生了膨胀,也能够抑制因发电单元的膨胀而挤压壳体的底面的情况。由此,能够防止壳体的底面发生膨胀,所以壳体的底面与导热部件牢固地接触。其结果是,因为确实能够从壳体的底面向导热部件传导热量,所以能够确实地抑制电池局部成为高温。

[0169] <其他的实施方式>

[0170] 本发明不限于根据上述记载内容及附图所说明的实施方式,例如如下所述的实施方式也包括在本发明所公开的技术范围内。

[0171] 其它实施方式 1-(1)

[0172] 也可以形成导热部件 21 与壳体 11 的长侧面 19 和壳体 11 的底面 18 这两个面相接触而配置的结构。该情况下,与壳体 11 的长侧面 19 接触而配置的导热部件 21、及与壳体 11 的底面 18 接触而配置的导热部件 21 分别与冷却部件 22 接触而配置。

[0173] 而且,也可以形成导热部件 21 与壳体 11 的短侧面 20 和壳体 11 的底面 18 这两个面相接触而配置的结构。在该情况下,与壳体 11 的短侧面 20 接触而配置的导热部件 21、及

与壳体 11 的底面 18 接触而配置的导热部件 21 分别与冷却部件 22 接触而配置。

[0174] 进而,也可以形成导热部件 21 与壳体 11 的长侧面 19、壳体 11 的短侧面 20、及壳体 11 的底面 18 相接触而配置的结构。在该情况下,与上述壳体 11 的各面接触而配置的导热部件 21 分别与冷却部件 22 接触而配置。

[0175] 其它实施方式 1-(2)

[0176] 在本实施方式中,使用液体作为冷却剂,但不限于此,也可以使用空气作为冷却剂。

[0177] 其它实施方式 1-(3)

[0178] 也可以形成为导热部件 21 与端子面 17 接触而配置的结构。

[0179] 其它实施方式 1-(4)

[0180] 也可以形成为壳体 11 的壁面中与收纳于壳体 11 内的发电单元 12 接触的壁面和导热部件 21 的外表面接触的结构。

[0181] 其它实施方式 1-(5)

[0182] 在本实施方式中,发电单元 12 为卷绕型,但不限于此。发电单元 12 也可以是由正极极板、分离膜、及负极极板层积而成的堆栈型(スタック型)。

[0183] 其它实施方式 1-(6)

[0184] 在实施方式 1-2 中,导热部件 31 为片状结构,但不限于此。如图 15 所示,作为导热部件 71,可以形成为具有从基部 73 突出的、可弹性变形的弹性变形部 74 的结构;也可以形成将壳体 11 的外表面与基部 73 接触、将弹性变形部 74 的前端与冷却部件 32 的外表面接触的结构。弹性变形部 74 在发生了弹性变形的状态下,与冷却部件 32 的外表面接触。由此,即使壳体 11 发生膨胀,弹性变形部 74 也能够因为发生弹性变形而随着壳体 11 发生变形。而且,导热部件 71 也可以形成使冷却部件 32 的外表面与基部 73 接触、使弹性变形部 74 的前端与壳体 11 的外表面接触的结构。

[0185] 其它实施方式 1-(7)

[0186] 电池组件不限于搭载于车辆 53 上的结构,也可以根据需要搭载在船舶、飞机等任意的交通工具上,作为这些交通工具的电源来使用。而且还可以根据需要作为例如应急电源等任意设备的电源来使用。

[0187] 其它实施方式 1-(8)

[0188] 在本实施方式中,形成在冷却部件的内部有冷却剂流通的结构,但不必一定形成有冷却剂流通的结构。作为冷却部件,可以是例如设有多个风扇的金属板,或者也可以是具有平坦表面的金属板。

[0189] 其它实施方式 1-(9)

[0190] 在本实施方式中,作为蓄电元件,为可充放电的单电池,但不限于此。也可以是电化学电容器、双电层电容器等电容器。

[0191] 其它实施方式 1-(10)

[0192] 在壳体的壁部内表面与蓄电单元分离的结构中,包括在壳体的壁部内表面与蓄电单元之间形成间隙的情况,而且也包括在壳体的壁部内表面与蓄电单元之间通过存在缓冲部件使壳体与蓄电单元不直接接触的结构的情况。

[0193] <实施方式 2-1>

[0194] 在电动汽车等中,搭载由多个单电池排列而形成的电池组。为了冷却上述电池组,例如在日本特开 2000-294302 号公报中,提出了使冷却风(空气)流通的方案。

[0195] 在该日本特开 2000-294302 号公报所记述的电池组中,将构成电池组的电池组件隔开间隔进行排列,并且将构成电池组件的多个单电池隔开间隔进行排列,形成冷却通路。

[0196] 正如上述日本特开 2000-294302 号公报所记述的电池组那样,在具有通过隔着间隔设置单电池或电池组件形成冷却通路的电池组中,当为了提高冷却效率而增大单电池的间隔或电池组件的间隔时,需要增大用来搭载电池组的空间。另一方面,当减小单电池的间隔或电池组件的间隔时,则冷却风难以流通,使得构成电池组的多个单电池很难均等地接触到冷却风,电池温度出现差异。而且,由于使用而使单电池发生膨胀,进一步地减小单电池之间的间隔或电池组件的间隔,所以存在冷却风流通不利、冷却性能降低的问题。

[0197] 本说明书所公开的发明基于上述问题而完成,目的在于提供节省空间且冷却性能良好的蓄电装置。

[0198] 作为解决上述问题的方法,本说明书所公开的发明提供一种蓄电元件,该蓄电元件具有:蓄电单元;收纳所述蓄电单元且突出形成有电极端子的壳体;及配置在所述壳体的外侧、冷却所述壳体的冷却部件。该蓄电元件的特征在于:除了形成所述壳体的所述电极端子的端子面以外的其他各面中,所述冷却部件与除了面积最大的面以外的其他各表面直接或间接地接触配置。还有,本说明书所公开的发明还提供一种蓄电装置,由多个所述蓄电元件排列而形成。

[0199] 在本说明书所公开的发明中,因为将冷却部件与壳体的表面直接或间接地接触配置,不需要将蓄电元件之间隔开间隔、形成冷却通路那样,为提高冷却效率而增大间隔,所以能够节省空间。

[0200] 然而,构成蓄电装置的蓄电元件因为蓄电单元的膨胀及电池内压的升高等原因而发生膨胀。因此,如果将冷却部件与例如扁平方形的壳体的表面直接或间接地接触配置后,由于蓄电元件膨胀,使得壳体的表面与冷却部件的接触面积减小,则存在由于不能充分获得冷却部件的冷却效果而导致对蓄电元件的冷却效果下降,或者在作为蓄电装置的情况下、造成蓄电装置内的温度分布不均匀等问题。

[0201] 因为在蓄电元件的壳体的各面中,面积最大的面在蓄电元件膨胀时也最容易膨胀,所以,如果只为该面配置冷却部件,则存在与冷却部件的接触面积减小、不能充分获得冷却部件的冷却效果的问题。

[0202] 但是,在本说明书所公开的发明中,因为冷却部件与壳体的各面中除面积最大的面以外的其他各表面直接或间接地接触配置,所以是与难以发生膨胀的表面接触配置。即在本说明书所公开的发明中,即使蓄电元件自身膨胀,也因为冷却部件与壳体的难以发生膨胀的表面接触配置,所以能够增大冷却部件与壳体表面的接触面积,能够充分获得冷却部件的冷却效果。其结果是,根据本说明书所公开的发明,能够提高蓄电装置的冷却性能。

[0203] 本说明书所公开的发明也可以形成为以下的结构。所述冷却部件也可以是使冷却剂流通来冷却所述电池壳体的部件。

[0204] 所述冷却剂也可以是车辆的冷却液。如果形成为上述结构,则使用本说明书所公开的发明的蓄电元件的蓄电装置,在搭载于具有散热器的汽车上的情况下,恰好能够使用冷却液作为冷却剂。在能够使用汽车所使用的冷却液的情况下,不需要另外准备在冷却部

件中流通的冷却剂。另外,冷却液也可以含有乙二醇等防冻液。

[0205] 也可以在所述冷却部件与所述壳体之间配置导热率高于空气的、可弹性变形的材料形成的导热部件。

[0206] 如果由于蓄电元件的使用,使配置冷却部件的壳体的面发生变形,那么存在壳体与冷却部件的接触面积减少、降低冷却效果的问题。

[0207] 因此,如果形成上述结构,则由于随着壳体的变形,导热部件发生变形,所以即使因为蓄电元件的长期使用而使壳体变形,那么也能够较大地维持壳体与冷却部件的接触面积,能够防止冷却效果的降低。

[0208] 所述导热部件也可以具有绝缘性。例如,在蓄电元件的壳体为金属制、且导热部件由非绝缘的材料形成的情况下,则可能存在壳体与导热部件导通而遭受腐蚀等安全方面的隐患。但是,如果形成为上述结构,则即使蓄电元件的壳体为金属制的情况下,因为与导热部件不导通,所以能够提高安全性。

[0209] 本说明书所公开的发明的蓄电装置也可以形成为如下的结构,即也可以在两个以上的蓄电元件上设置一个所述冷却部件,这样的结构能够减少零部件的件数,并且节省空间。

[0210] 也可以形成为在两个以上的蓄电元件上设置一个所述导热部件。这样的结构能够减少零部件的件数,并且节省空间。

[0211] 根据本说明书所公开的发明,能够提供既节省空间又具有良好冷却性能的蓄电装置。

[0212] 通过图 16 至图 20 说明本发明的实施方式 2-1 的单电池(蓄电元件)110。

[0213] 如图 16 所示,本实施方式的单电池 110 具有:长方体状(扁平方形的一例)的电池壳体(壳体)111、及配置在电池壳体 111 下方的热传导部件(导热部件)125 和冷却部件 120。

[0214] 如图 16 及图 17 所示,电池壳体 111 的上表面 111A 是突出形成有正极端子 112A 及负极端子 112B(电极端子 112)的端子面 111A。如图 16 及图 18 所示,电池壳体 111 的侧面 111B、111C 由面积大的面 111B(也称为“长侧面 111B”)和面积小的面 111C(也称为“短侧面 111C”)构成,在电池壳体 111 的下侧的面 111D 上配置冷却部件 120,将电池壳体 111 的下侧的面 111D 作为底面 111D,由端子面 111A、长侧面 111B、短侧面 111C、及底面 111D 构成电池壳体 111 的多个壁部。

[0215] 在本实施方式中,电池壳体 111 由不锈钢等金属构成,如图 19 所示,在内部收纳有发电单元(蓄电单元 113)。虽然未图示,但发电单元 113 是将正极极板与负极极板隔着分离膜卷绕而形成的结构。在本实施方式中,两个发电单元 113,113 在卷绕轴线与短侧面 111C 垂直的方向上配置而被收纳,正极极板与正极端子 112A 连接,负极极板与负极端子 112B 连接。

[0216] 在本实施方式中,在电池壳体 111 的各面中,与发电单元 113 的间隔距离最长的面为短侧面 111C,与发电单元 113 的间隔距离最短的面为长侧面 111B。在电池壳体 111 的各面中,面积最大的面为长侧面 111B,面积最小的面为短侧面 111C。

[0217] 如图 18 所示,配置在电池壳体 111 的底面 111D 的下侧的冷却部件 120 具有:在内部具有未图示的冷却剂、并使冷却剂流通的金属制主体部 121;设置在主体部 121 的图 18

所示的左侧端部上的、使冷却剂向主体部 121 内导入的冷却剂流入口 122 ;设置在主体部 121 的图 18 所示的右侧端部上的、使主体部 121 内的冷却剂向主体部 121 外流出的冷却剂流出口 123。

[0218] 作为流通于冷却部件 120 的主体部 121 内的冷却剂,可以举出汽车用的冷却液、水、空气等。作为冷却液的具体例可以举出乙二醇等。在这些冷却剂中,优选难以被外界空气温度所左右的水及冷却液。

[0219] 如图 18 及图 20 所示,在冷却部件 120 与电池壳体 111 的底面 111D 之间夹有片状的热传导部件(导热部件)125。具体地说,热传导部件 125 的上侧面与电池壳体 111 的底面 111D 直接接触、热传导部件 125 的下侧面与冷却部件 120 的主体部 121 的上表面直接接触配置。

[0220] 作为构成热传导部件 125 的导热材料,可以举出导热率高于空气、并随着电池的膨胀而可弹性变形的材料。

[0221] 然而,在单电池 110 的电池壳体 111 为金属制、热传导部件 125 由金属等非绝缘材料构成的情况下,存在着电池壳体 111 与热传导部件 125 导通而使电池壳体 111 受到腐蚀等安全方面的隐患。出于安全性考虑,优选以绝缘材料作为导热材料。作为上述导热材料的具体例,可以举出聚酰胺树脂、丙烯酸树脂等。

[0222] 接着,说明本实施方式的作用、效果。

[0223] 根据本实施方式,因为冷却部件 120 与电池壳体 111 的底面 111D 经由导热材料间接地接触配置,不必像在单电池 110 之间设置间隔而形成冷却通路的情况下那样为提高冷却效率而增大间隔,因此能够节省空间。

[0224] 然而,在本实施方式中,电池壳体 111 的各面中的短侧面 111C 虽然由于与发电单元 113 的间隔距离最长而难以受到发电单元 113 的膨胀的影响,但因为面积最小,所以冷却效率低。电池壳体 111 的底面 111D 虽然与发电单元 113 的间隔距离较短侧面 111C 稍短,但面积比短侧面 111C 大,并且比长侧面 111B 小,所以即使发电单元 113 发生膨胀,或者电池内压升高,底面 111D 也难以膨胀,冷却效率也比短侧面 111C 高。因此,在本实施方式中,即使单电池 110 自身发生膨胀,也因为冷却部件 120 配置在电池壳体 111 的各面中难以膨胀的面(底面 111D)上,所以能够增大冷却部件 120 与电池壳体 111 的接触面积。其结果是,在使用了本实施方式的单电池 110 的电池组(蓄电装置)中,能够提高冷却性能。

[0225] 另外,如果由于单电池 110 的使用,使得配置冷却部件 120 的电池壳体 111 的面发生变形,则存在电池壳体 111 与冷却部件 120 的接触面积减小、冷却效果降低的隐患。但是,在本实施方式中,因为在冷却部件 120 与电池壳体 111 之间配置由导热率高于空气的、可弹性变形的材料形成的热传导部件 125,能够随着电池壳体 111 的变形而发生变形,所以即使由于单电池 110 的长期使用而导致电池壳体 111 发生变形,也能够较大地维持电池壳体 111 与冷却部件 120 的接触面积,能够防止冷却效果的降低。

[0226] <变形例 2-1>

[0227] 通过图 21 至图 25,说明实施方式 2-1 的变形例。

[0228] 如图 21 所示,变形例 2-1 的单电池 30 与实施方式 2-1 的不同之处在于,在电池壳体 111 与冷却部件 120 之间不具有热传导部件 125。在本变形例中,对于与实施方式 2-1 相同的结构使用相同的附图标记,省略重复说明。

[0229] 如图 23 ~ 图 25 所示,在变形例 2-1 的单电池 130 中,冷却部件 120 与电池壳体 111 的底面 111D 直接接触配置。在该变形例中,如图 21 至图 25 所示,除上述结构以外的其他结构与实施方式 2-1 的单电池 110 大致相同。因此,即使根据本变形例,也能够与实施方式 2-1 同样,提供既节省空间又提高冷却性能的电池组。

[0230] < 实施方式 2-2 >

[0231] 通过图 26 及图 27,说明实施方式 2-2 的电池组 150。如图 26 所示,本实施方式的电池组 150 搭载在电动汽车 EV 的车辆后部。本实施方式与实施方式 2-1 的不同之处在于,具有多个单电池 140,以及多个单电池 140 具有一个冷却部件 160 和一个热传导部件 165。对于与实施方式 2-1 相同的结构使用相同的附图标记,省略重复说明。

[0232] 如图 27 所示,本实施方式的电池组 150 是将多个(本实施方式为五个)单电池 140 的长侧面 111B,111B 相向排列而形成的。构成电池组 150 的多个单电池 140 通过连接未图示的母线等导电部件而形成电连接。在本实施方式中,冷却部件 160 与电池壳体 111 的底面 111D 经由片状的热传导部件 165 间接地接触而配置。

[0233] 冷却部件 160 具有:在内部具有未图示的冷却剂、且使冷却剂流通的金属制主体部 161;设置在主体部 161 的图 27 所示的左侧端部上的、使冷却剂向主体部 161 内导入的冷却剂入口 162;设置在主体部 161 的图 27 所示的右侧端部上的、使主体部 161 内的冷却剂向主体部 161 外流出的冷却剂出口 163。在本实施方式中,冷却剂入口 162 及冷却剂出口 163 配置在单电池 140 的长侧面 111B 侧。

[0234] 如图 26 所示,冷却剂入口 162 及冷却剂出口 163 与散热器 R 连接。在本实施方式中,流通于冷却部件 160 的主体部 161 内的冷却剂为车用冷却液。上述以外的其他结构都与实施方式 2-1 大致相同。

[0235] 接着,说明本实施方式的作用、效果。

[0236] 根据本实施方式,与实施方式 2-1 同样,冷却部件 160 与电池壳体 111 的各面中难以膨胀的、且冷却效率高于短侧面 111C 的底面 111D,经由热传导部件 165 间接地接触配置,所以能够提供既节省空间又温度分布均匀的电池组 150。

[0237] 进而根据本实施方式,因为使用冷却液作为冷却剂,所以能够兼顾汽车用的冷却液与电池组 150 用的冷却剂,不必另外准备冷却电池的冷却剂。

[0238] 再加上根据本实施方式,在两个以上的单电池 140 上设置一个冷却部件 160,并且在两个以上的单电池 140 上设置一个热传导部件 165,所以能够既减少零部件的数量又节省空间。

[0239] < 实施例 >

[0240] 以下通过实施例进一步具体地说明本发明。

[0241] 1. 单电池的制作

[0242] (单电池 2A)

[0243] 如图 28 及图 29 所示,在收纳 Lithium Energy Japan 株式会社制的锂离子电池(型号:LEV50、电池容量 50Ah)的、形成为长方体状的电池壳体 111 的侧面中面积小的面 111C(短侧面 111C)上,直接接触配置一个电池单元用的冷却部件 120,将上述配置而形成的电池作为单电池 2A(图中标记为 110A)。在图 28 及图 29 中,对于与实施方式 2-1 相同的结构使用相同的附图标记。

[0244] (单电池 2B)

[0245] 如图 30 及 31 所示,除了在电池壳体 111 的短侧面 111C 与冷却部件 120 之间配置热传导部件 125(丙烯酸类的凝胶导热片、住友 3M 制、型号 5580H、导热率 $3\text{W/m}\cdot\text{k}$ 、厚度 1.0mm) 这一点不同外,其他与单电池 2A 相同,得到比较例 2-3 的单电池 2B(图中标记为 110B)。在图 30 及图 31 中,对于与实施方式 2-1 相同的结构使用相同的附图标记。

[0246] (单电池 2C)

[0247] 除了在电池壳体 111 的底面 111D 上接触配置一个电池单元用的冷却部件 120 这一点不同之外,其他与单电池 2A 相同,得到单电池 2C(参照图 21 及图 23)。

[0248] (单电池 2D)

[0249] 除了在电池壳体 111 的底面 111D 与冷却部件 120 之间配置了热传导部件 125 这一点不同之外,其他与单电池 2C 相同,得到单电池 2D(图 16 及图 18)。

[0250] (比较例 2-1 的单电池)

[0251] 将未配置冷却部件 120 及热传导部件 125 的锂离子电池(Lithium Energy Japan 株式会社制的锂离子电池(型号:LEV50))作为比较例 2-1 的单电池。

[0252] (比较例 2-2 的单电池)

[0253] 如图 32 及图 33 所示,在收纳 Lithium Energy Japan 株式会社制的锂离子电池(型号:LEV50、电池容量 50Ah)的、形成为长方体状的电池壳体 111 的侧面中面积大的面 111B(长侧面 111B)上,直接接触配置一个电池单元用的冷却部件 120,将这样形成的电池作为比较例 2-2 的单电池 1A。在图 32 及图 33 中,对于与实施方式 2-1 相同的结构使用相同的附图标记。

[0254] (比较例 2-3 的单电池)

[0255] 如图 34 及图 35 所示,除了在电池壳体 111 的长侧面 111B 与冷却部件 120 之间配置热传导部件 125(丙烯酸类的凝胶导热片、住友 3M 制、型号 5580H、导热率 $3\text{W/m}\cdot\text{k}$ 、厚度 1.0mm) 这一点不同外,其他与单电池 2A 相同,得到比较例 2-3 的单电池 1B。在图 34 及图 35 中,对于与实施方式 2-1 相同的结构使用相同的附图标记。

[0256] 2. 评价试验

[0257] 将在 1. 中制作的单电池(单电池 2A ~ 2D、比较例 2-1 ~ 2-3 的单电池)分别在 40°C 的环境温度下,通过以下的方法进行周期性试验。

[0258] 使用 35°C 的自来水作为冷却部件 120 的冷却剂,以 2.5升/分 的流速在冷却部件 120 的主体部 121 内流通。

[0259] 将各单电池在恒流(1CA)、恒压(4.1V)下进行四个小时的充电,在恒流(1CA)、放电截至电压 2.75V 下进行放电,以此作为一个周期,反复充放电直至 1600 个周期。

[0260] 对各单电池每隔 200 个周期测量电池表面温度,结果如表 2 所示。

[0261] 另外,电池表面温度通过在电池长侧面 111B 的大致中央的位置上所粘贴的热偶测量,测量一个周期中的最高温度。

[0262] 图 2

[0263]

周期数	比较例 2-1	比较例 2-2	比较例 2-3	单电池 2A	单电池 2B	单电池 2C	单电池 2D
	无冷却	长侧面 无导热片	长侧面 有导热片	短侧面 无导热片	短侧面 有导热片	底面 无导热片	底面 有导热片
0	40	38	38	38	38	38	38
200	42	40	40	39	39	39	39
400	44	42	41	41	40	40	40
600	46	44	43	42	40	41	40
800	48	45	44	43	41	42	41
1000	49	46	45	44	41	43	41
1200	50	47	45	44	42	44	41
1600	51	48	45	45	42	44	41

[0264] 3. 结果与考察

[0265] 根据表 2 可清楚看出,将冷却部件与电池壳体的短侧面直接或间接地接触而配置的单电池 2A 及单电池 2B、以及与电池壳体的底面直接或间接地接触而配置的单电池 2C 及单电池 2D,与比较例 2-1 ~ 2-3 的单电池相比,电池表面温度的温度上升缓慢。

[0266] 通过该结果可以认为,根据本发明的单电池,能够充分获得冷却部件的冷却效果,所以能够提高电池组的冷却性能。

[0267] 而且,在底面只配置冷却部件的单电池 2C 与在短侧面只配置冷却部件的单电池 2A 相比,其电池表面温度的温度上升缓慢。在底面配置冷却部件和导热片的单电池 2D 与在短侧面配置冷却部件和导热片的单电池 2B 相比,其电池表面温度的温度上升缓慢。

[0268] 根据该结果可知,在电池壳体底面配置冷却部件的电池,其冷却效果高。

[0269] 比较单电池 2A 和单电池 2B 可知,具有导热片的单电池 2B 与不具有导热片的单电池 2A 相比,其在 400 个周期后抑制温度上升的效果高。在单电池 2C 和单电池 2D 的比较中,具有导热片的单电池 2D 在经过 600 个周期后抑制温度上升的效果高。根据该结果可知,具有热传导部件的单电池中,即使因为电池的长期使用而使电池壳体发生了变形,也能够较大地维持电池壳体与冷却部件的接触面积,能够防止冷却效果降低。

[0270] < 其他的实施方式 >

[0271] 本发明不限于通过上述记载及附图所说明的实施方式,例如如下的实施方式也包括在本说明书所公开的技术范围内。

[0272] 其他实施方式 2-(1)

[0273] 在上述实施方式 2-2 中,表示了电池壳体 111 与冷却部件 160 之间配置热传导部件 165、电池壳体 111 与冷却部件 160 间接地接触的结构。但也可以如图 36 所示,形成电池壳体 111 与冷却部件 160 直接接触的结构。在该情况下,形成冷却部件 160 兼为热传导部件的结构。图 36 所示的电池组 170 除了没有热传导部件 165 以外,与实施方式 2-2 的电

池组 150 具有大致相同的结构。

[0274] 其他实施方式 2-(2)

[0275] 在上述实施方式及实施例中,表示了只在电池壳体的一个面上具有冷却部件的单电池及电池组,但也可以在两个以上的面上具有冷却部件。只要在面积最大的面以外的其他面上具有冷却部件,也可以在面积最大的面上具有冷却部件。

[0276] 其他实施方式 2-(3)

[0277] 在上述实施方式 2-2 中,表示了对五个单电池配置一个热传导部件、且对五个单电池配置一个冷却部件的结构,但不限于此。也可以形成每两个单电池配置热传导部件及冷却部件的结构,而且热传导部件与冷却部件的数目也可以不同。

[0278] 其他实施方式 2-(4)

[0279] 在上述实施方式 2-2 中,作为电池组,表示了将五个单电池的长侧面相向排列而形成的结构,但也可以是将单电池的短侧面相向排列而形成的电池组,而且构成电池组的单电池数可以多于五个或少于五个。

[0280] 其他实施方式 2-(5)

[0281] 在上述实施方式及实施例中,表示了长方体状的电池壳体,但电池壳体也可以形成为长圆筒状。

[0282] 其他实施方式 2-(6)

[0283] 在本实施方式中,作为蓄电单元,是可充放电的单电池,但不限于此。也可以是电化学电容器、双电层电容器等电容器。

[0284] 其他实施方式 2-(7)

[0285] 在壳体的壁部内表面与蓄电单元分离的结构中,包括壳体的壁部内表面与蓄电单元之间形成间隙的情况,而且也包括壳体的壁部内表面与蓄电单元之间存在缓冲材料,壳体与蓄电单元不直接接触的结构。

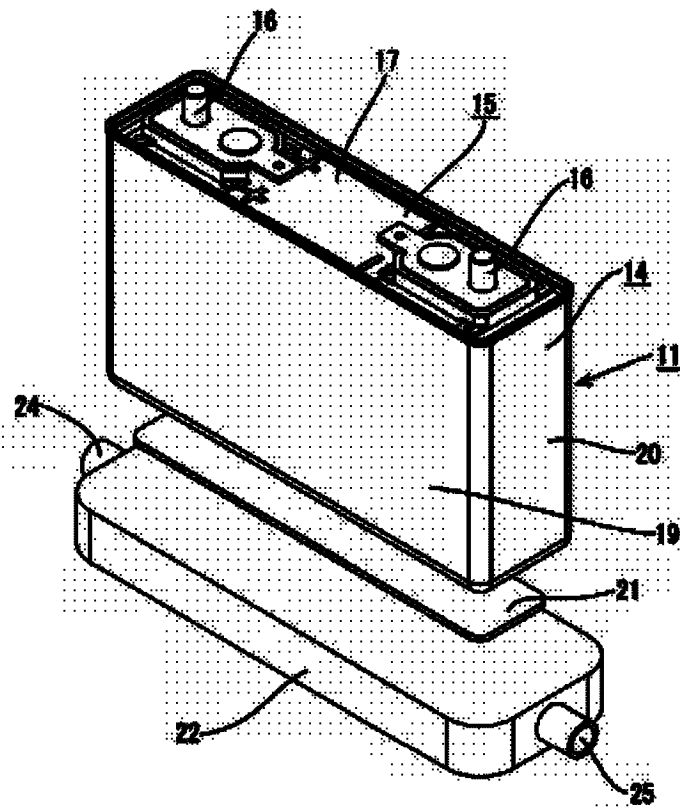


图 1

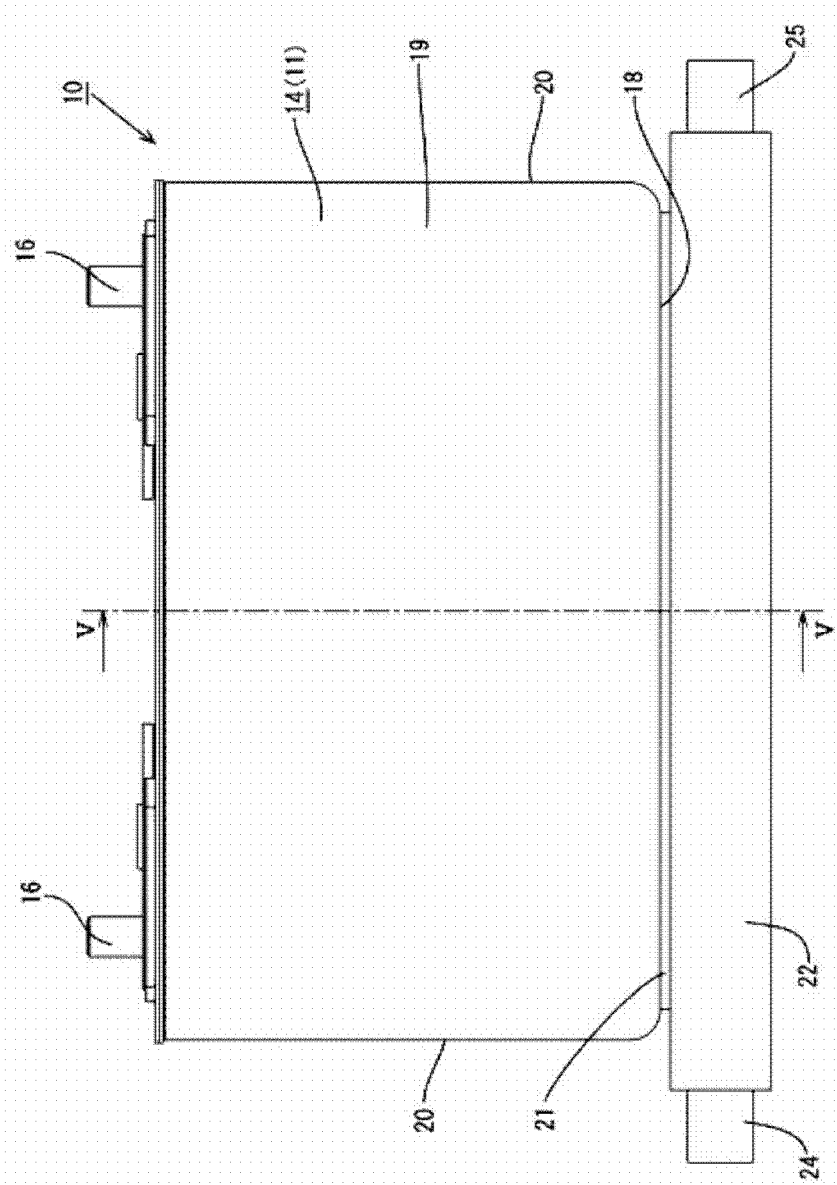


图 2

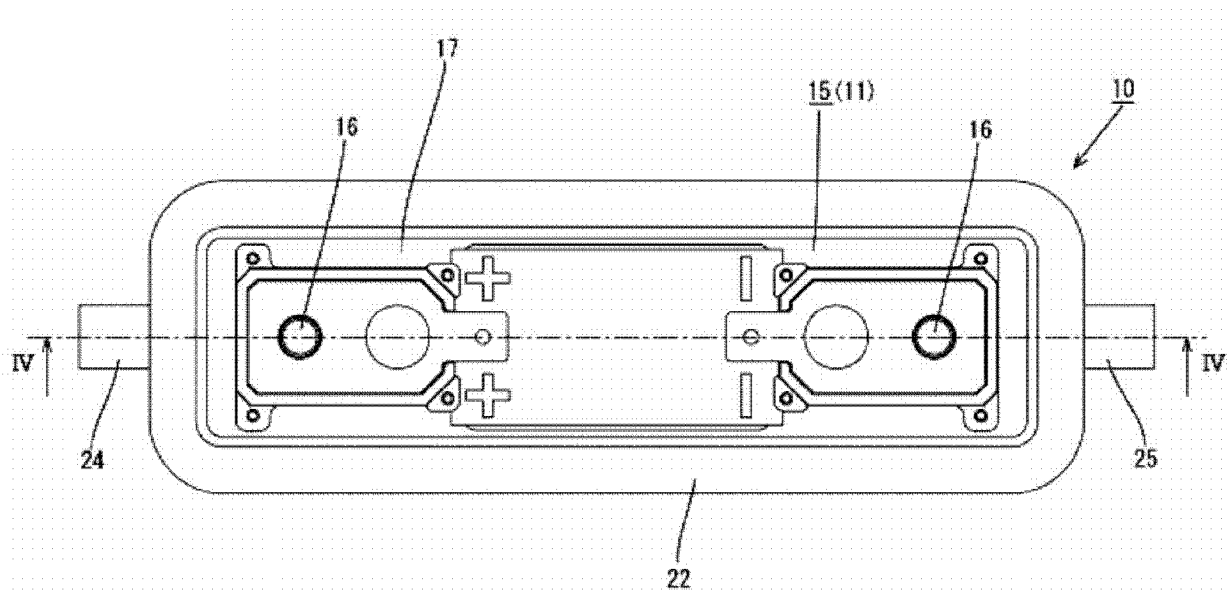


图 3

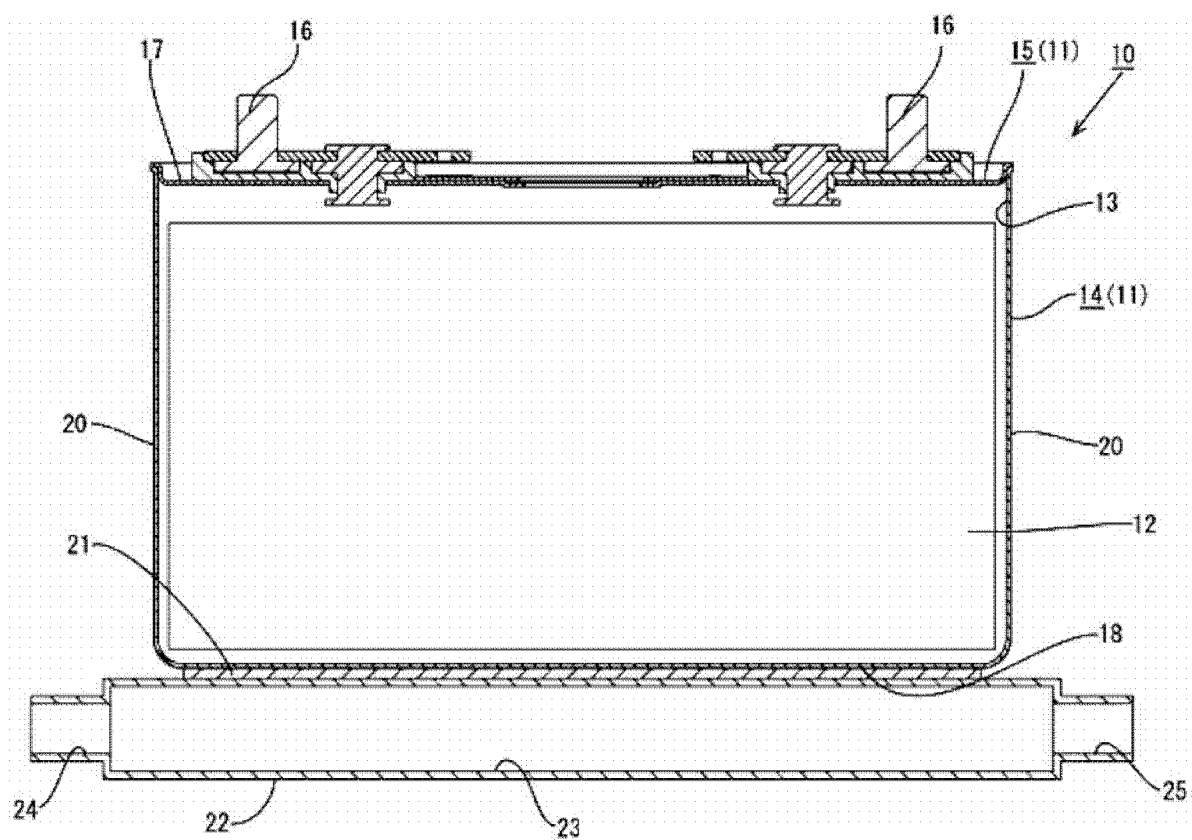


图 4

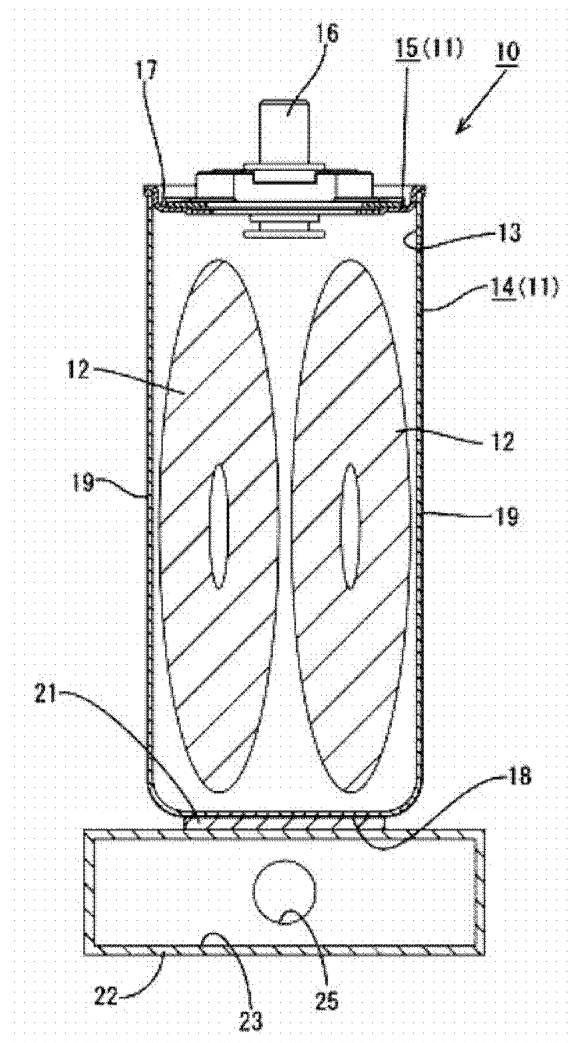


图 5

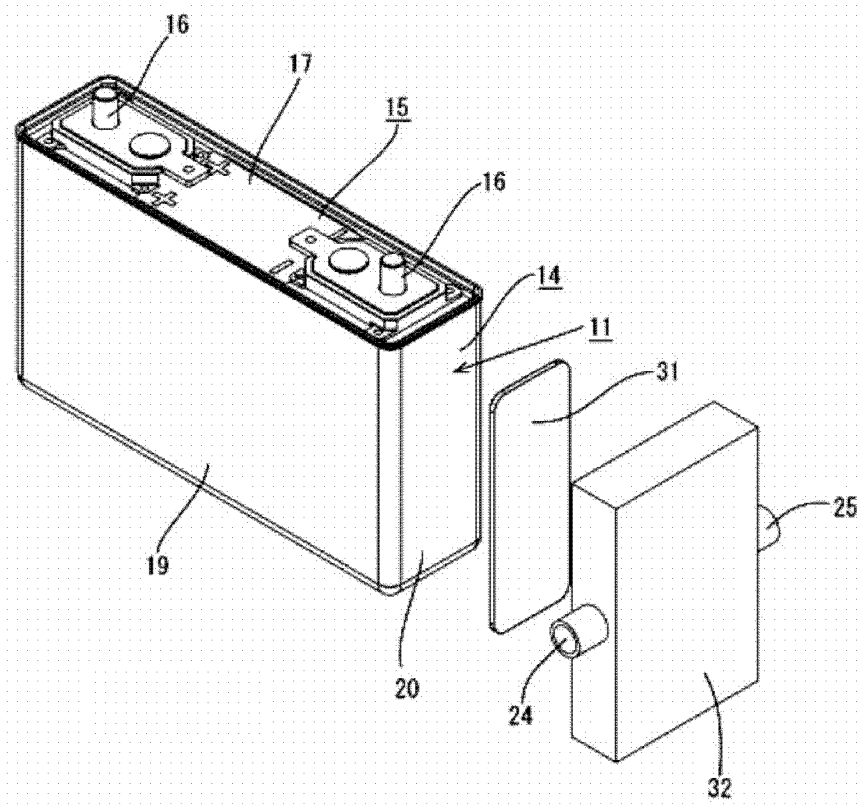


图 6

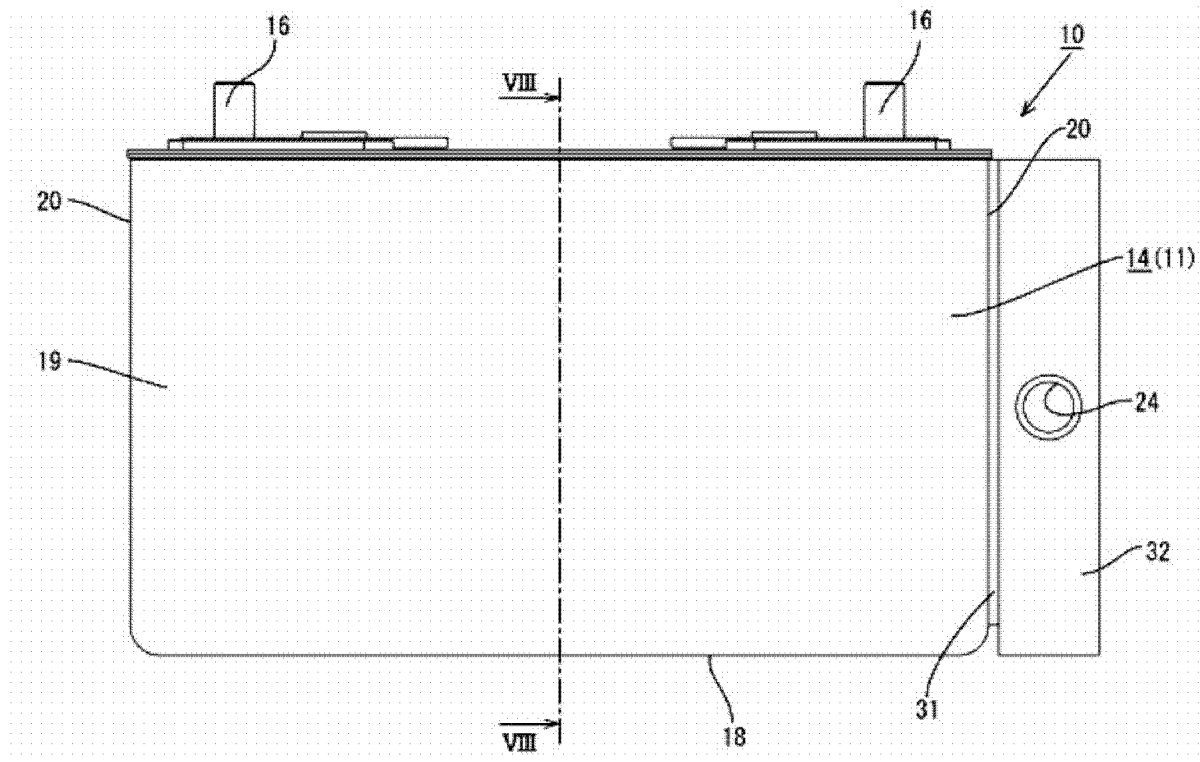


图 7

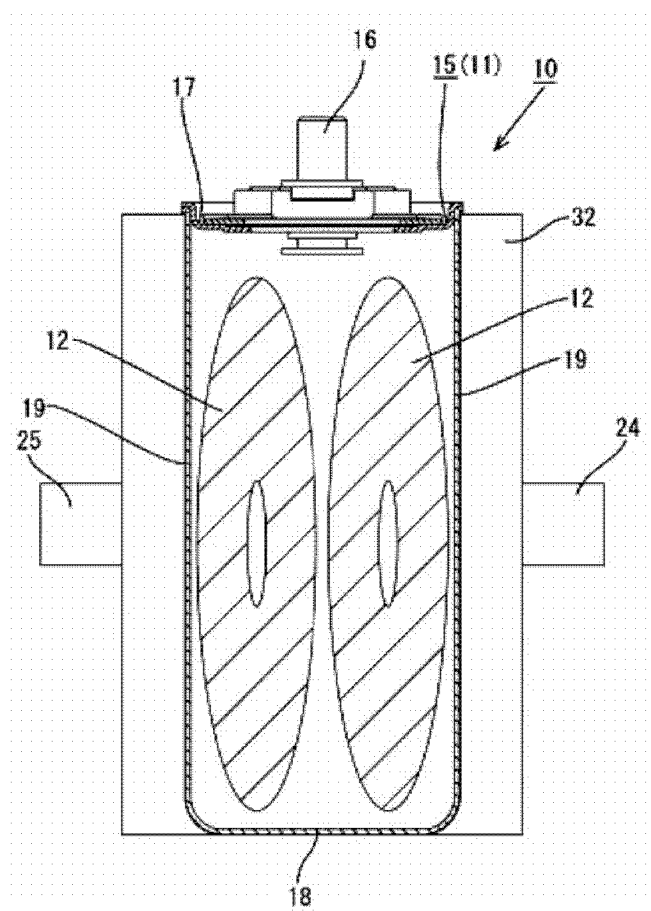


图 8

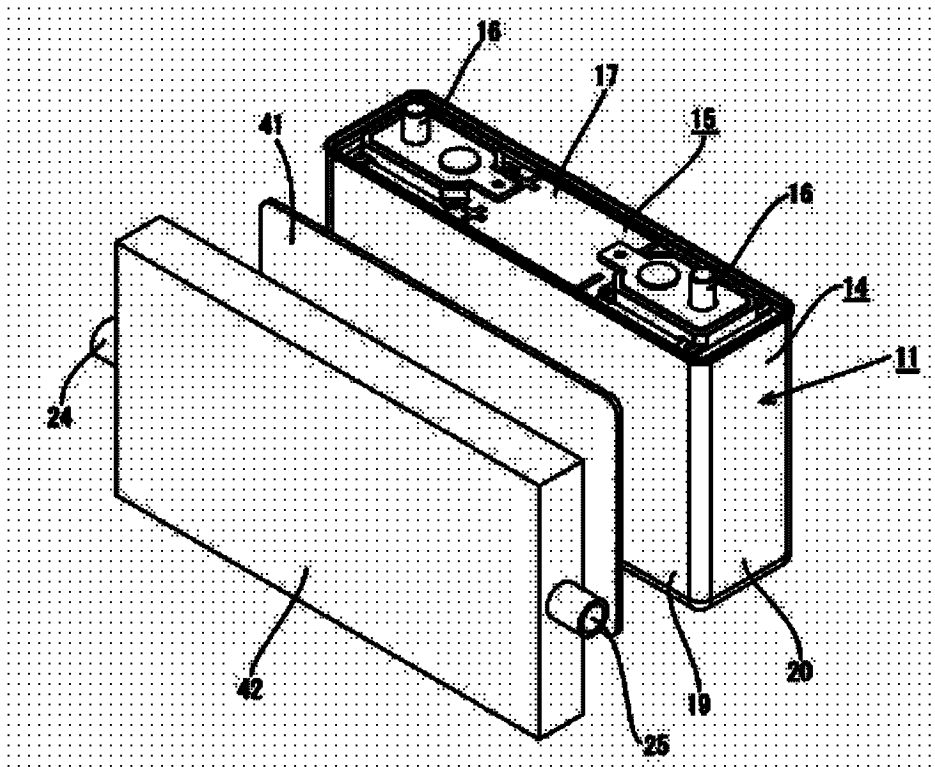


图 9

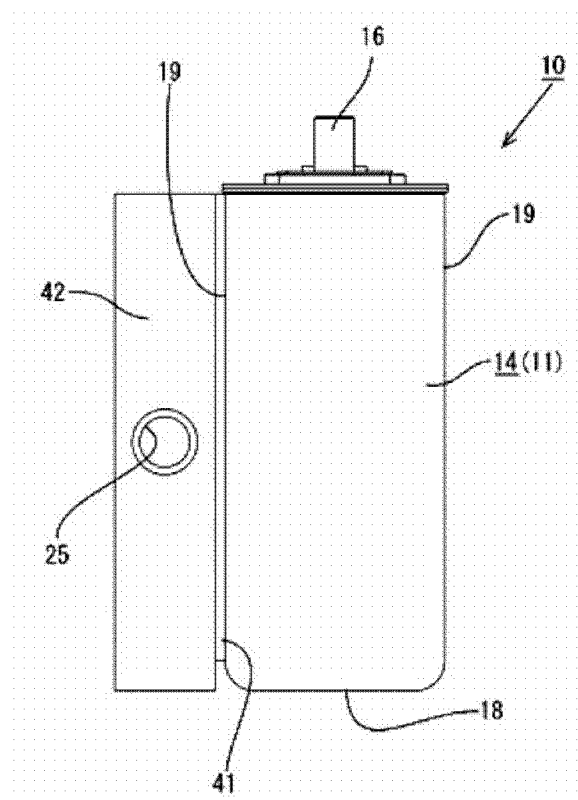


图 10

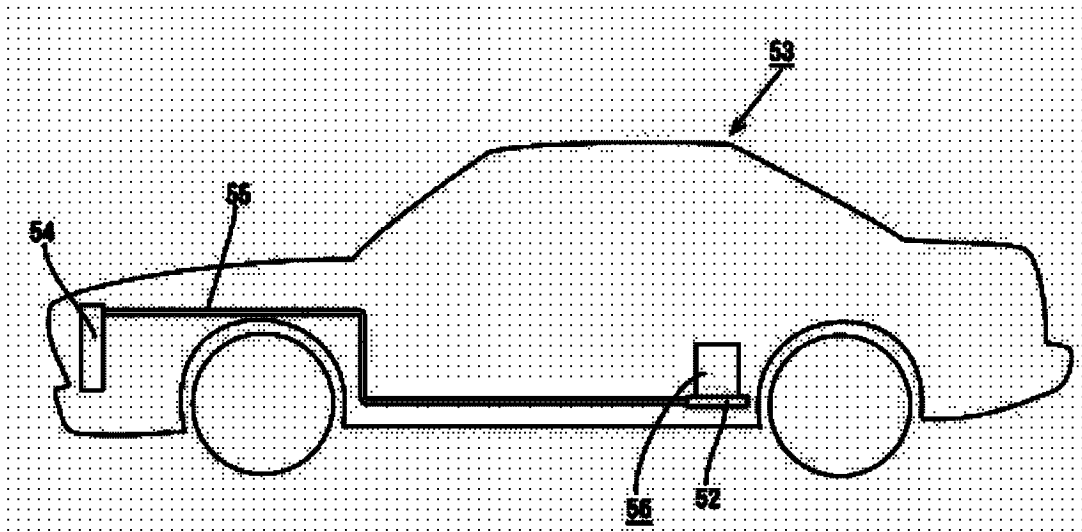


图 11

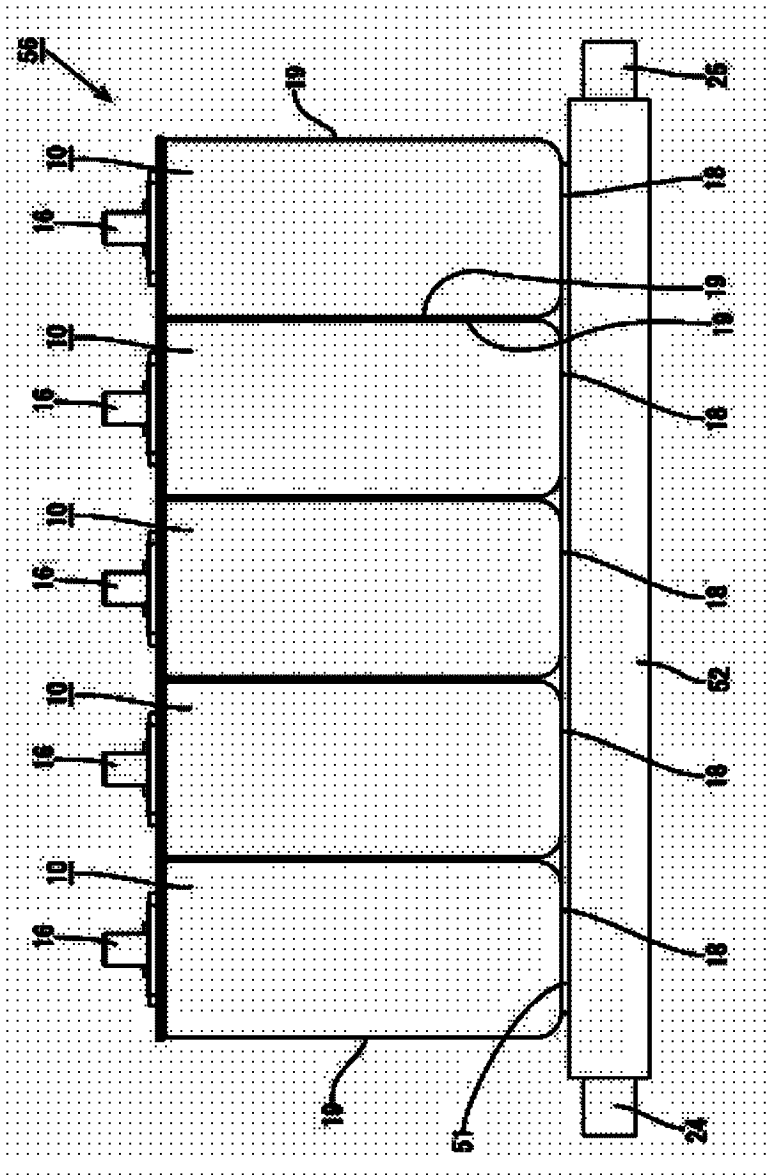


图 12

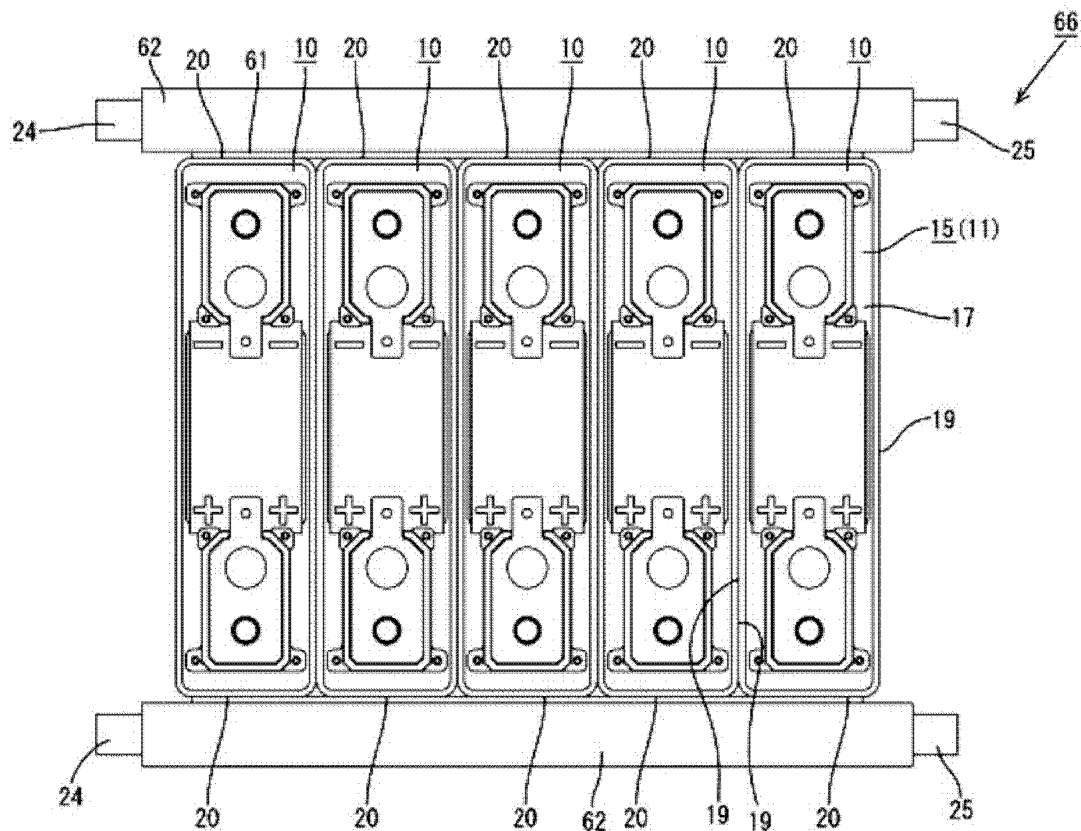


图 13

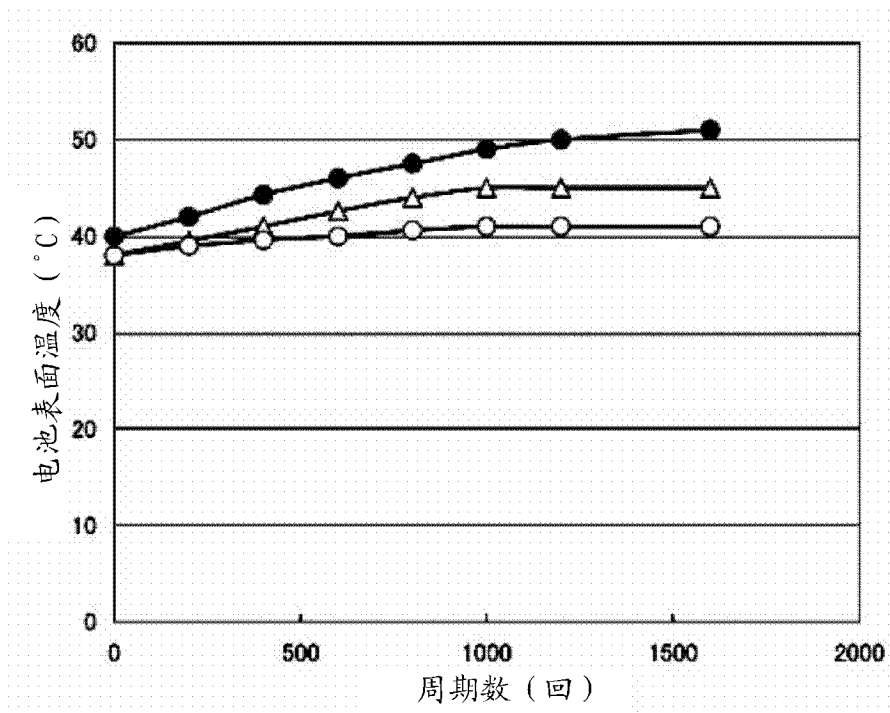


图 14

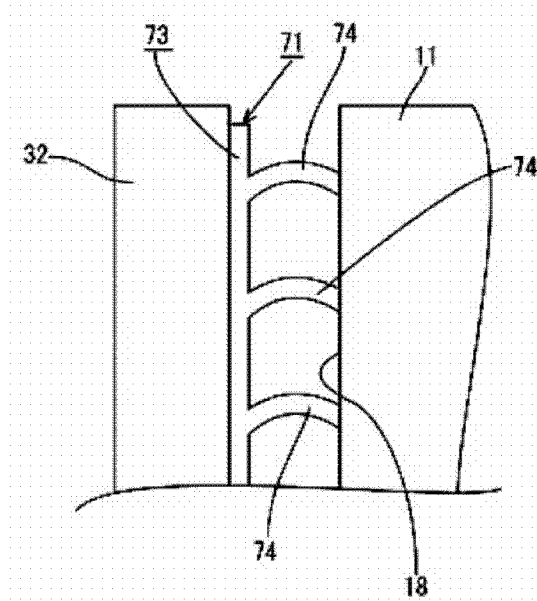


图 15

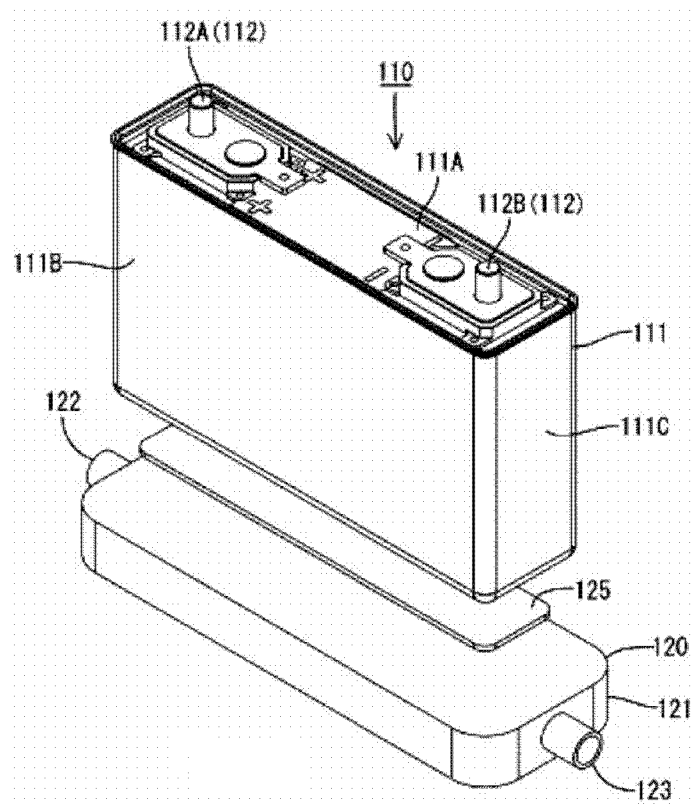


图 16

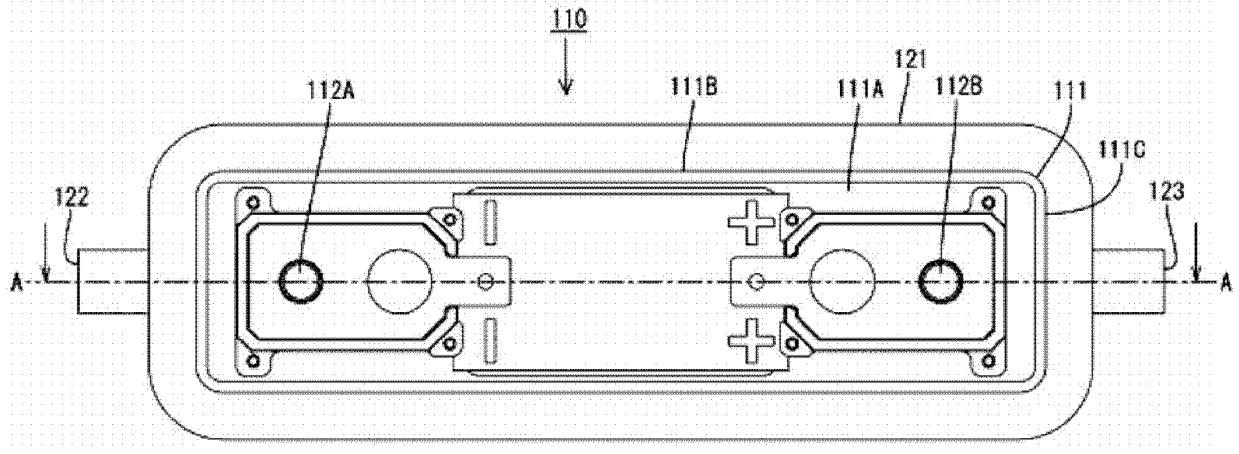


图 17

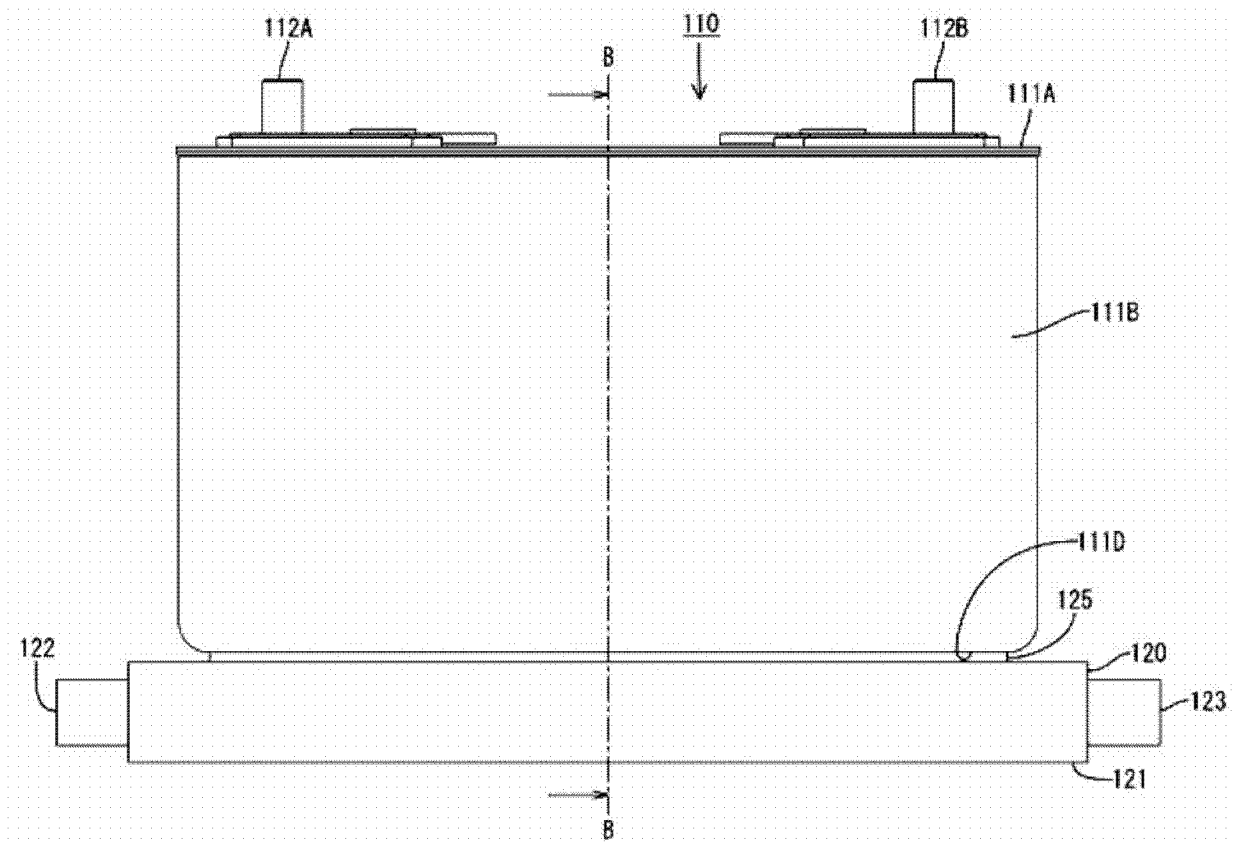


图 18

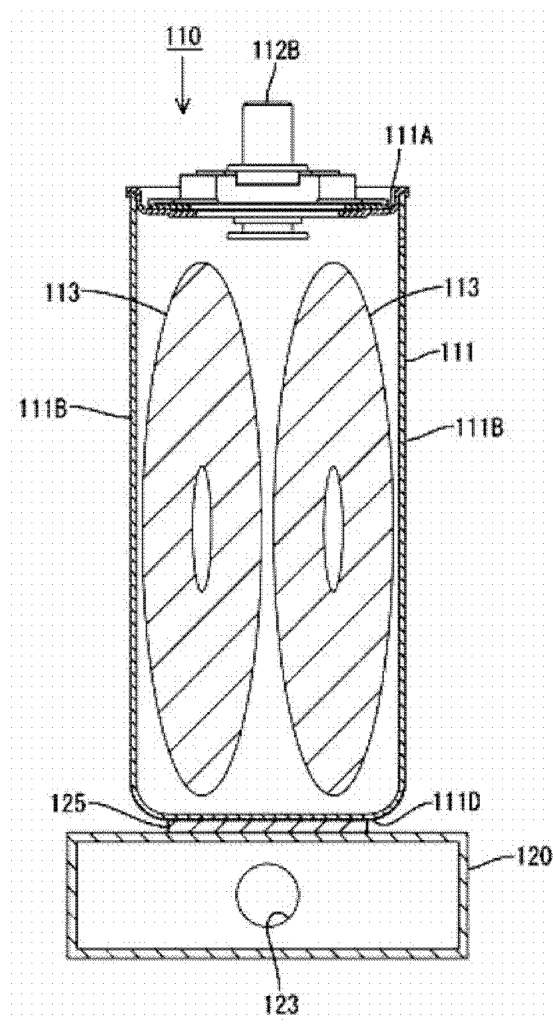


图 19

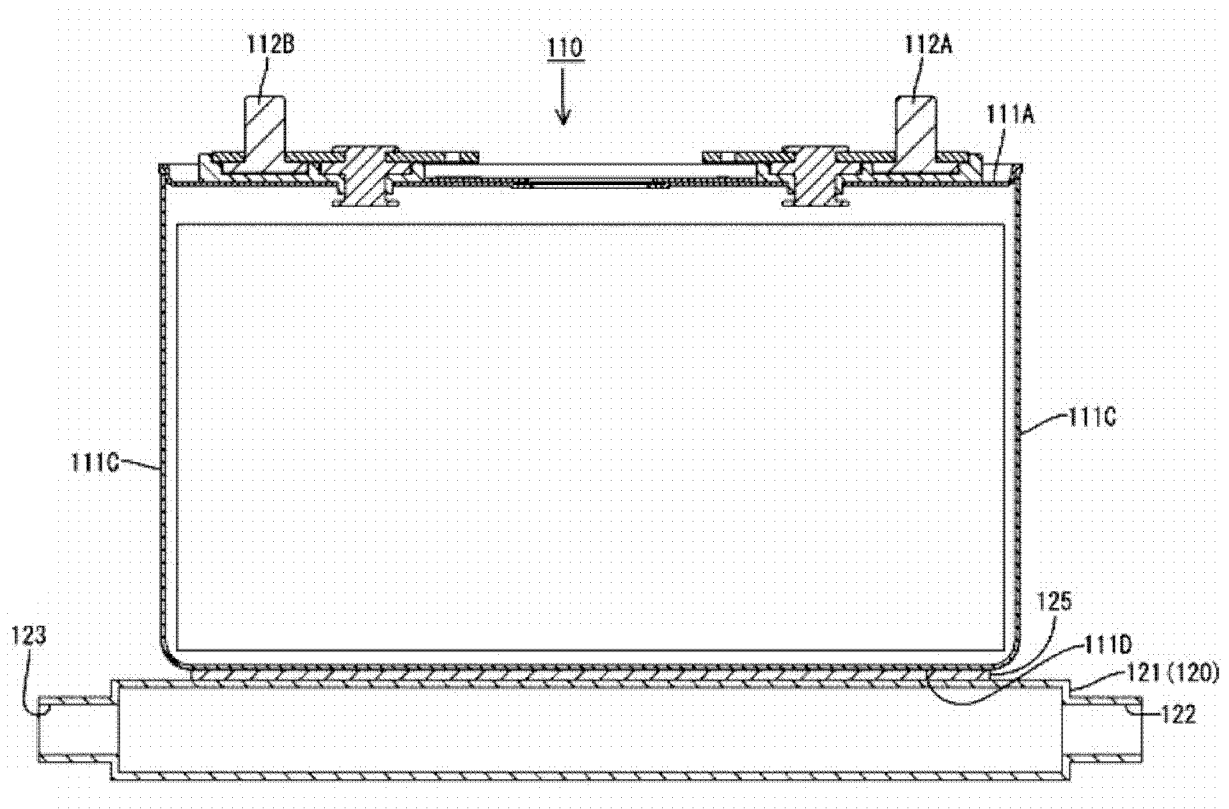


图 20

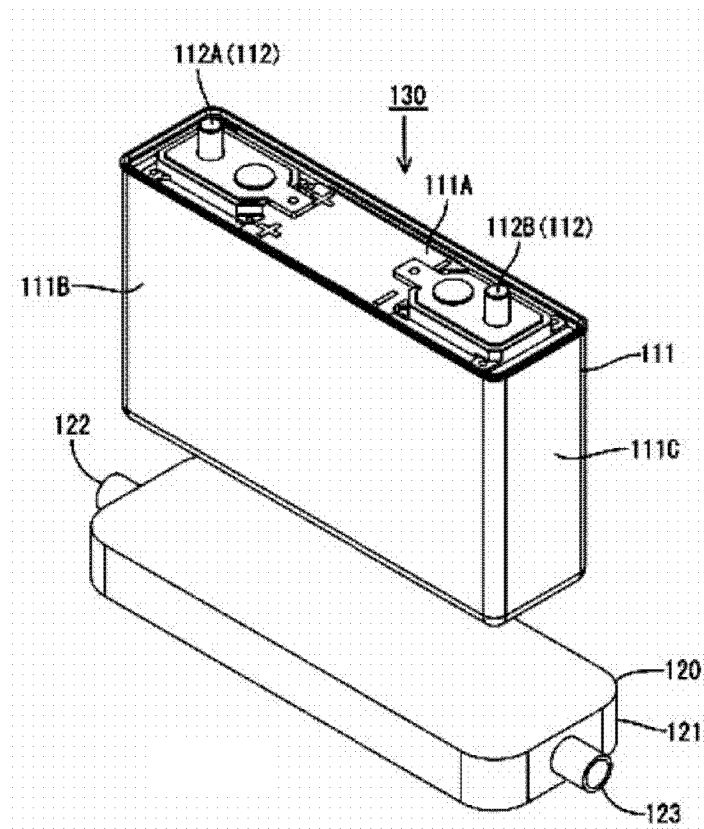


图 21

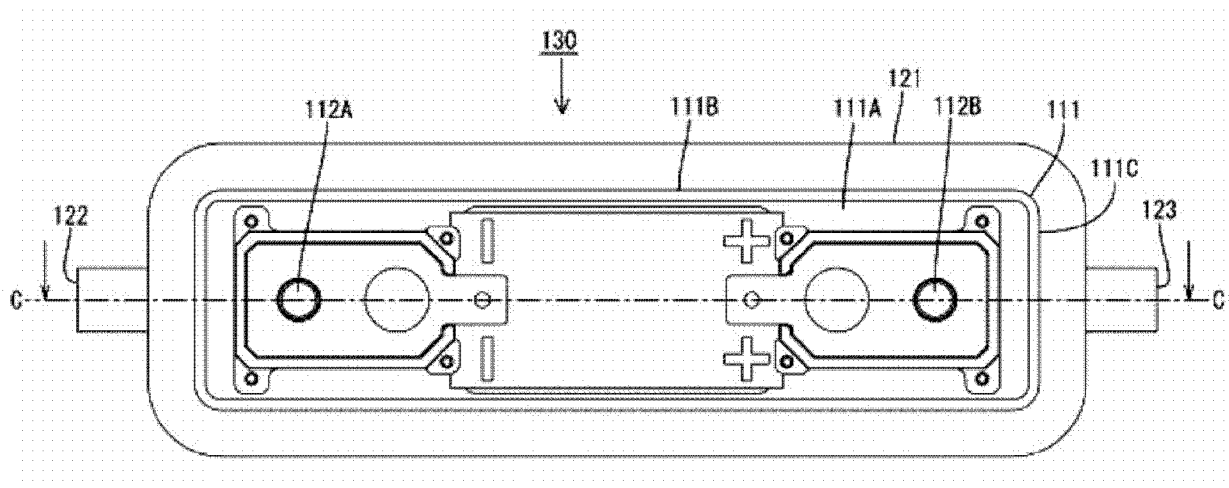


图 22

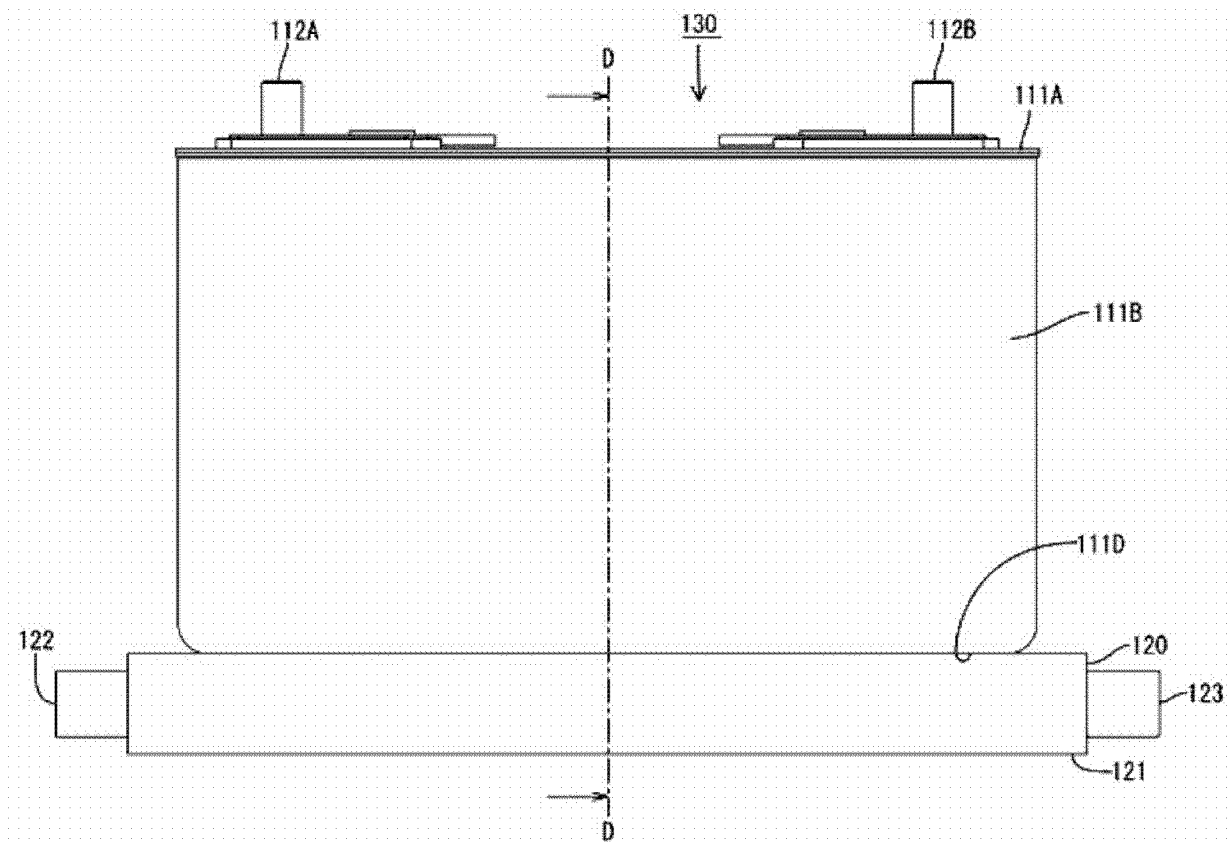


图 23

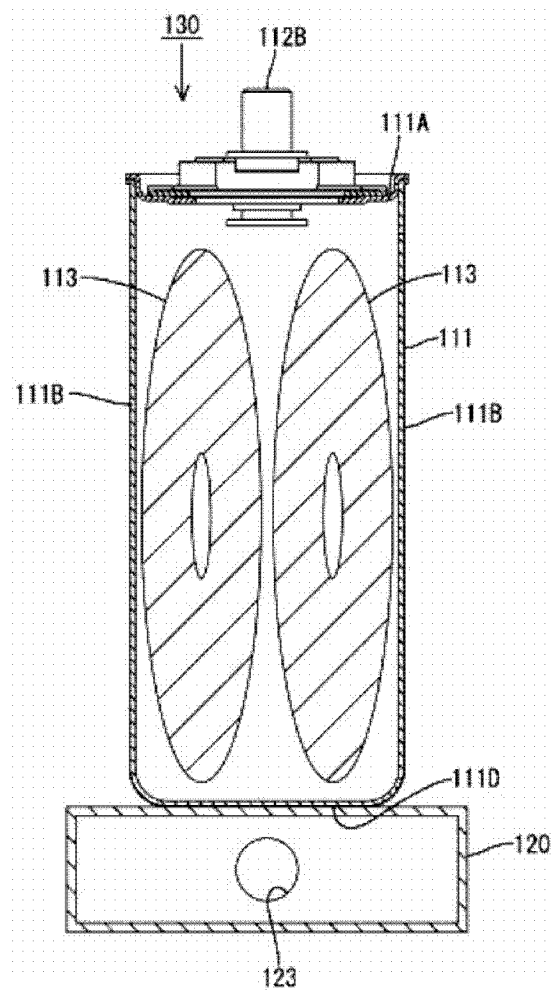


图 24

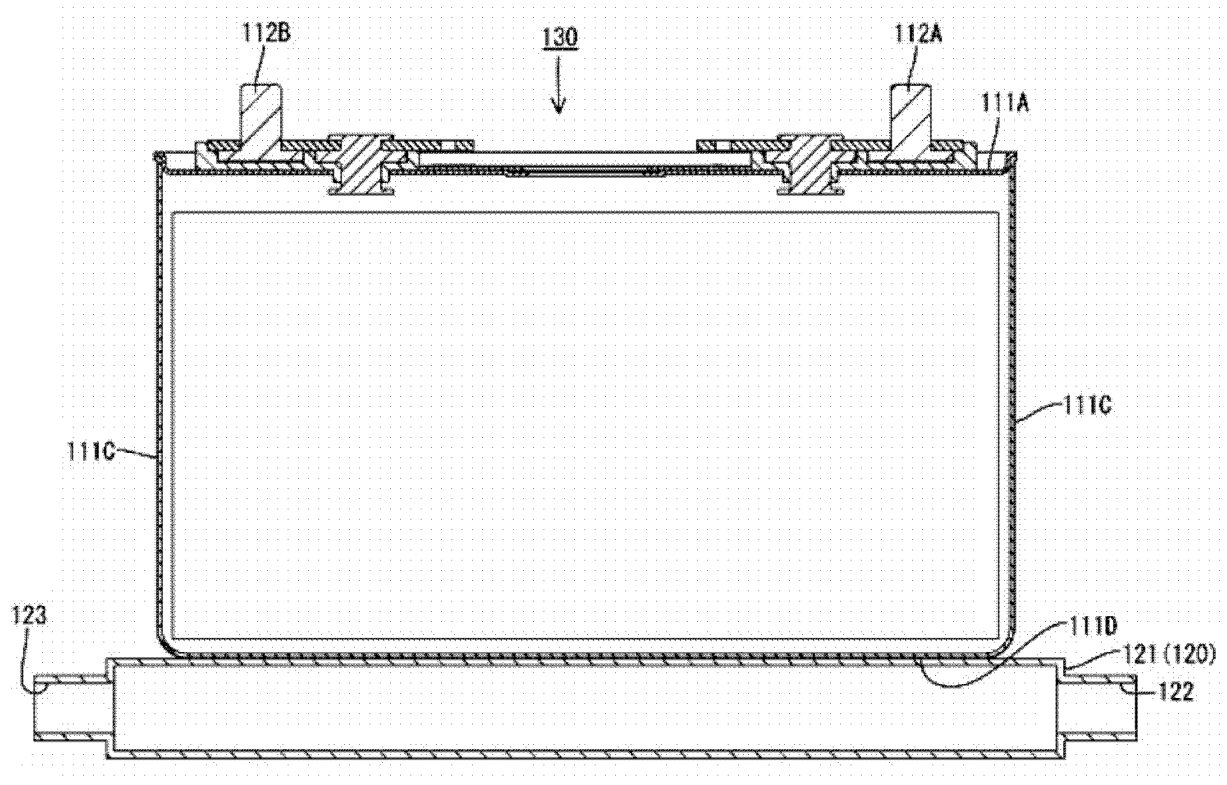


图 25

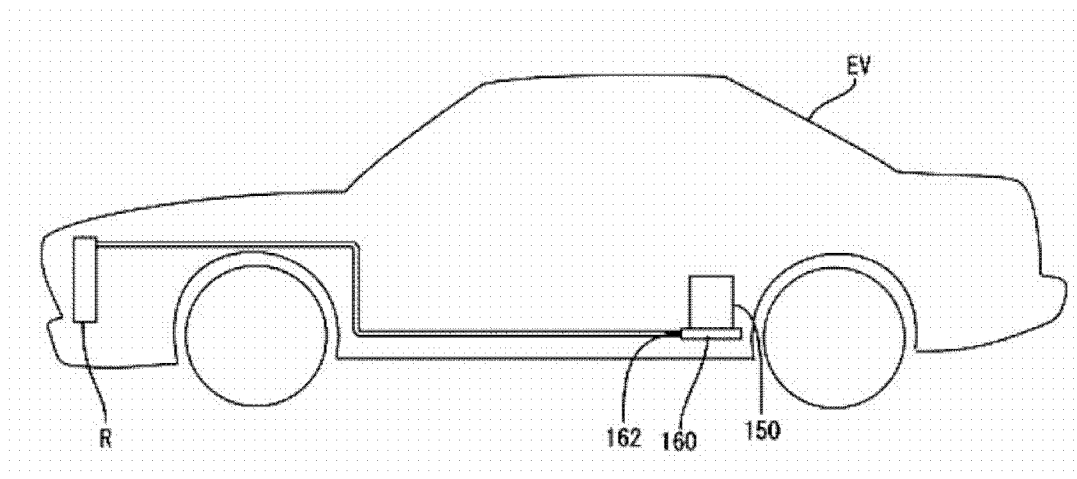


图 26

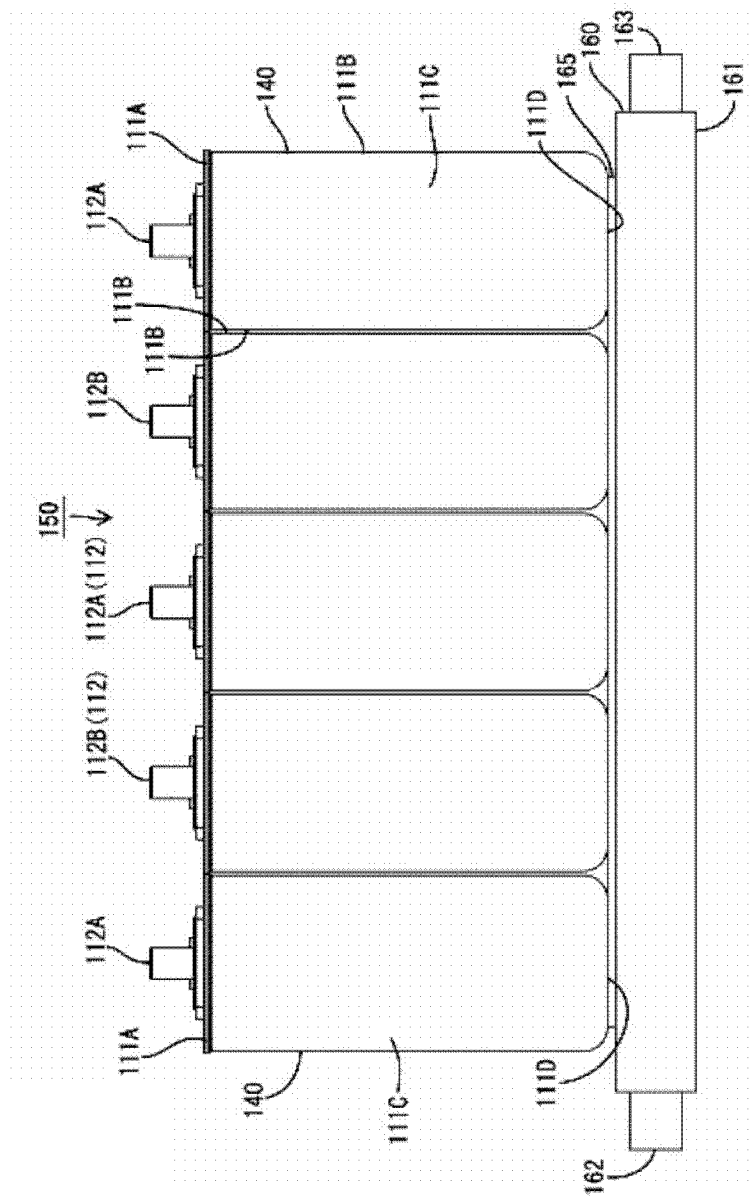


图 27

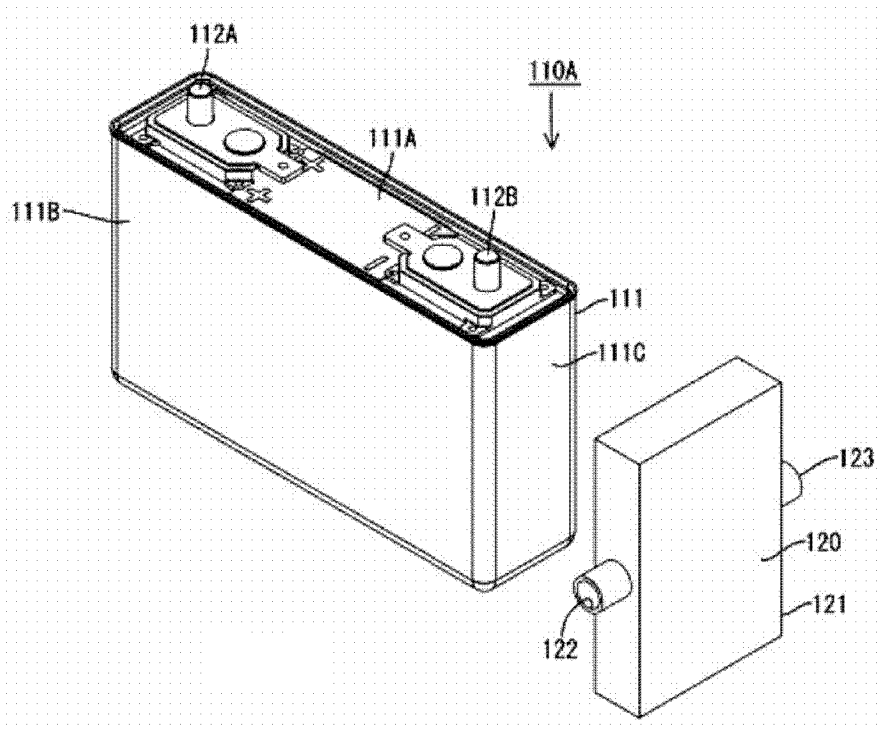


图 28

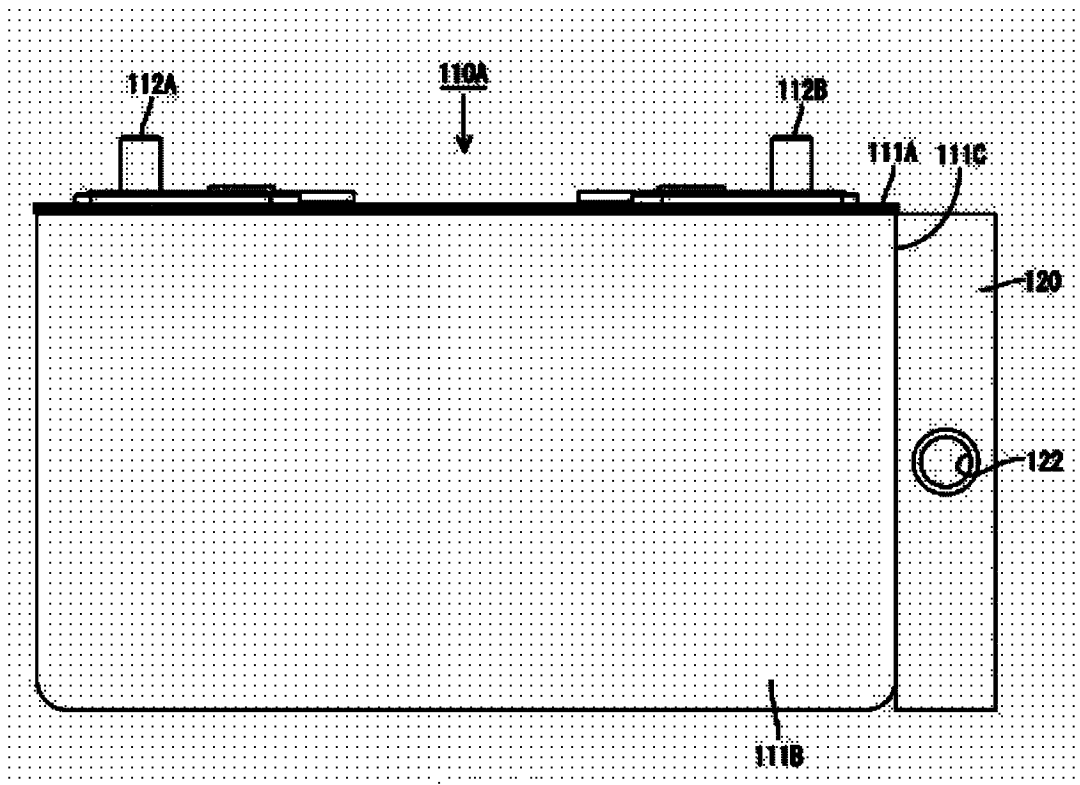


图 29

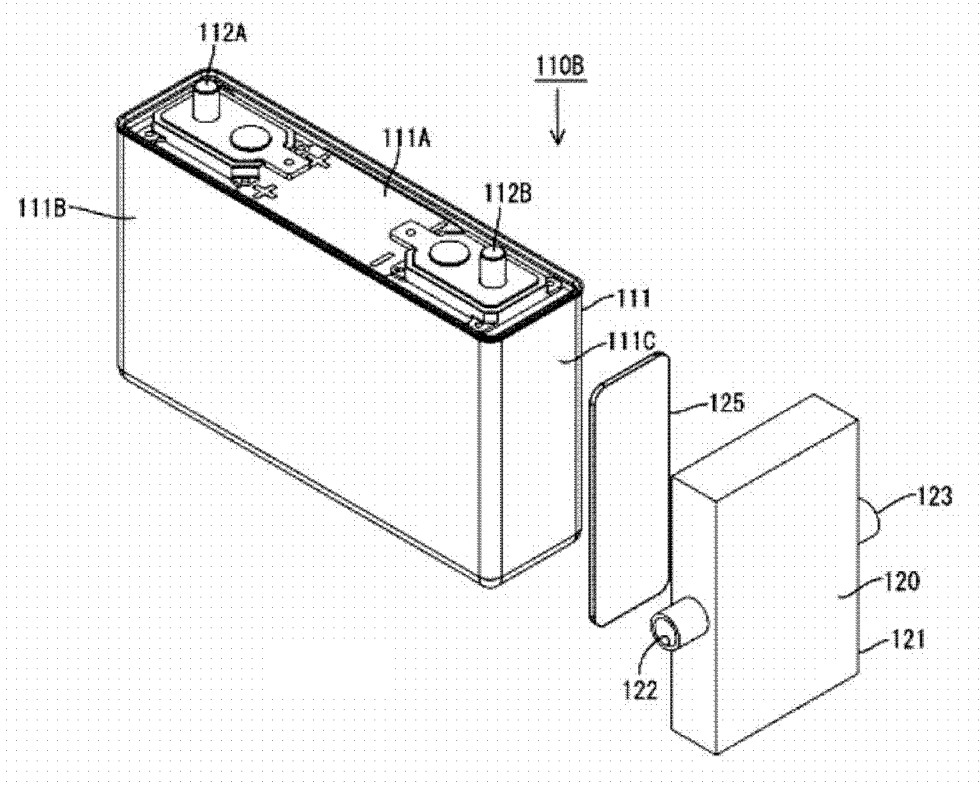


图 30

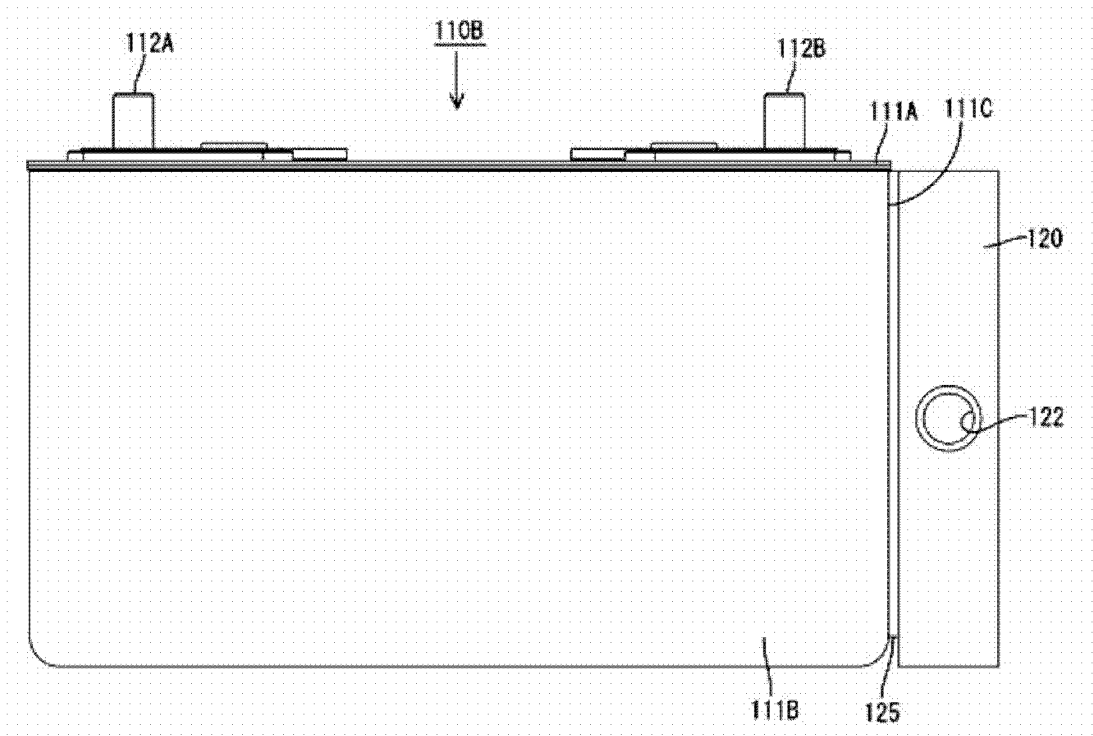


图 31

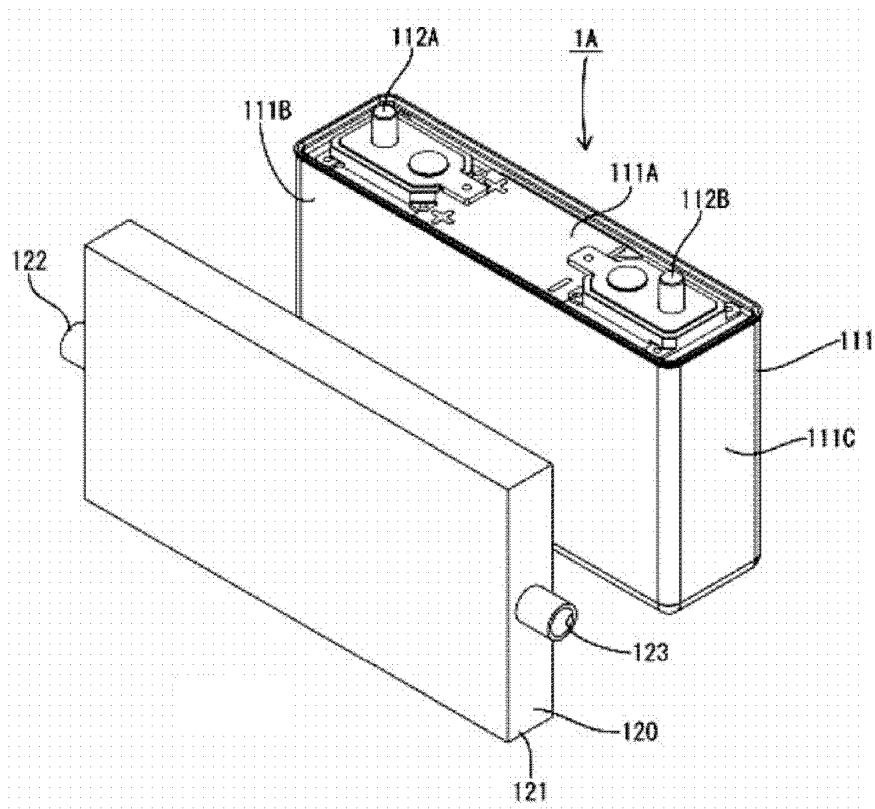


图 32

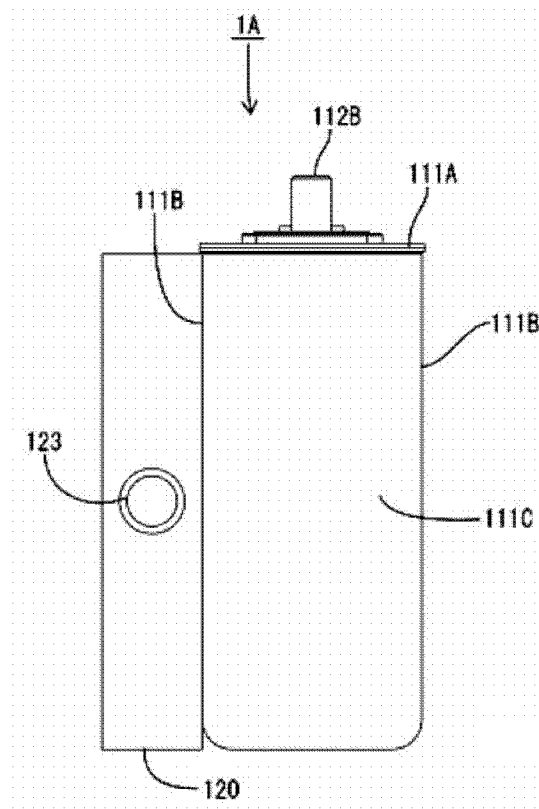


图 33

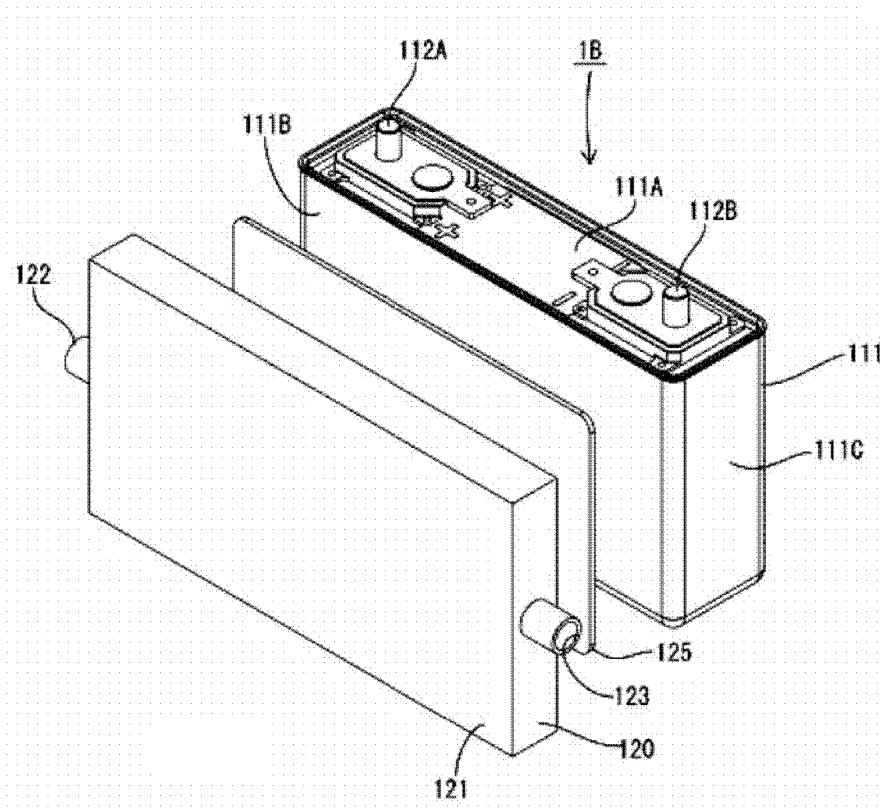


图 34

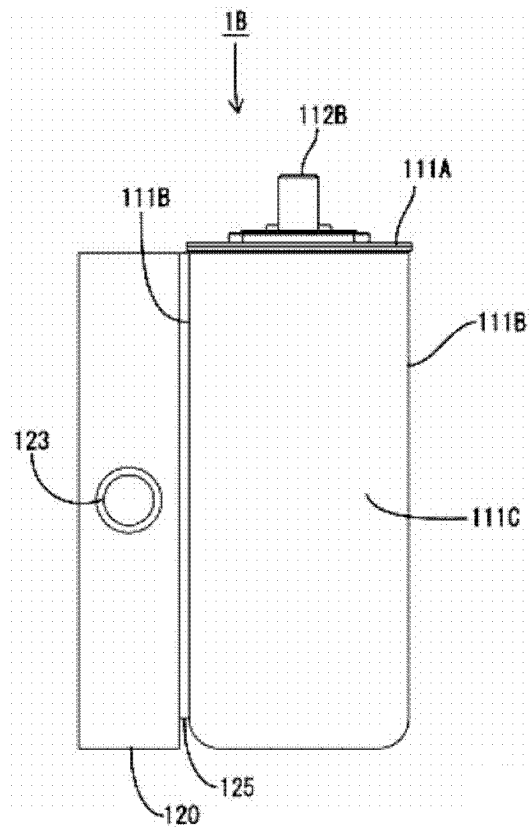


图 35

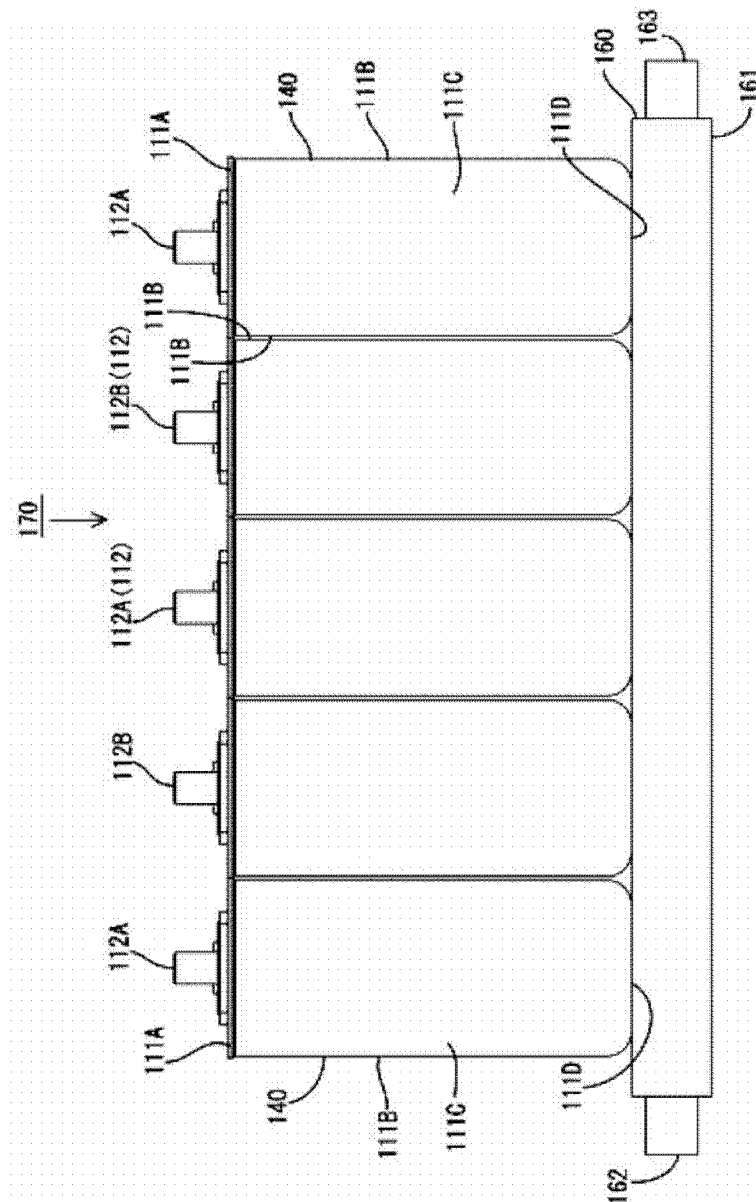


图 36