



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101647149 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 20

(21) 申请号 200880010452. 0

(22) 申请日 2008. 03. 26

(30) 优先权数据

090152/2007 2007. 03. 30 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 09. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2008/000705 2008. 03. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02008/120064 EN 2008. 10. 09

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 村田崇

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 柳春雷 南霆

(51) Int. Cl.

H01M 10/50 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1411095 A, 2003. 04. 16,

DE 3044741 C1, 1982. 06. 16,

DE 3044741 C1, 1982. 06. 16,

CN 1848519 A, 2006. 10. 18,

US 5559420 A, 1996. 09. 24,

审查员 王占良

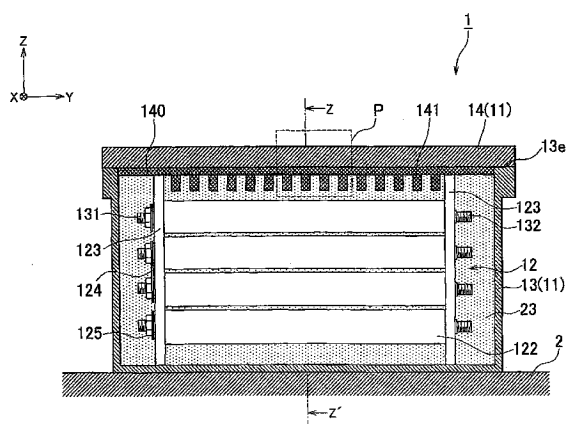
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

蓄电装置

(57) 摘要

一种蓄电装置具有:密闭容器(11);蓄电单元(12),其容纳在密闭容器(11)中;冷却剂(23),其容纳在密闭容器(11)中,用于对蓄电单元(12)进行冷却;突起部(141),其延伸到冷却剂(23)中,并将冷却剂(23)的热量传导到密闭容器(11)的顶盖(14)。突起部(141)形成于顶盖(14)上。



1. 一种蓄电装置,其特征在于包括:
密闭容器(13),其设有顶盖(14);
蓄电单元(12),其容纳在所述密闭容器中;
电绝缘液体冷却剂(23),其容纳在所述密闭容器中,用于对所述蓄电单元进行冷却;
和

突起部(141),其从所述顶盖突出到所述液体冷却剂中,用于将所述液体冷却剂中的热量传送到所述密闭容器的所述顶盖,

其中,所述突起部(141)的下端部分与所述冷却剂(23)接触,所述突起部仅形成于所述顶盖上,所述蓄电单元包括电连接的多个蓄电元件(122),所述蓄电单元被浸入所述液体冷却剂中。

2. 根据权利要求1所述的蓄电装置,其中,设有多个所述突起部。

3. 根据权利要求1所述的蓄电装置,其中:

每个所述蓄电元件具有圆柱形状;并且

每个所述突起部沿与所述蓄电元件的纵向垂直的水平方向延伸。

4. 根据权利要求1所述的蓄电装置,其中:

所述蓄电单元具有一对保持部件(123),每个所述蓄电元件具有圆柱形状,所述多个蓄电元件布置在所述一对保持部件之间,使得所述蓄电元件的轴线相互平行;并且

所述突起部沿与所述蓄电元件的轴线方向垂直的水平方向延伸,并沿大体上水平方向将由于从所述蓄电单元接收的热量而向所述密闭容器的顶部运动的所述冷却剂朝着所述密闭容器的侧表面导向。

5. 根据权利要求4所述的蓄电装置,其中,所述一对保持部件的顶部区域被固定到所述顶盖。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的蓄电装置,其中:

所述顶盖包括内板部分(140);并且

所述突起部被利用所述内板部分而形成于所述顶盖上。

7. 根据权利要求6所述的蓄电装置,其中:

所述顶盖由具有高导热性的材料制成;并且

所述顶盖、所述内板部分和所述突起部被一体地形成。

8. 一种制造蓄电装置的方法,在所述蓄电装置中,包括容器主体(13)和顶盖(14)的密闭容器容纳蓄电单元(12)和用于对所述蓄电单元进行冷却的电绝缘液体冷却剂(23),其中,所述蓄电单元包括电连接的多个蓄电元件(122),所述蓄电单元被浸入所述液体冷却剂中,所述方法包括:

仅在所述顶盖的内表面上形成突起部(141);和

将所述液体冷却剂注入到所述容器主体中,使得所述液体冷却剂的表面位于所述突起部的底端部分的水平与所述突起部的上端部分的水平之间。

蓄电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电装置,在该装置中,密闭容器容纳蓄电单元以及用于对该蓄电单元进行冷却的冷却剂。

背景技术

[0002] 以电为动力的车辆(例如电动汽车和混合动力车辆)已经得到了积极的发展。对于具有优秀性能、可靠性和安全性的二次电池的需要正在发展,所述二次电池用作对于这些电力车辆的驱动动力源或辅助动力源。

[0003] 在电力车辆的领域中,驱动动力源或辅助动力源需要具有高的功率密度。作为这种动力源的一种示例,已有一种蓄电装置,其具有密闭容器,该密闭容器容纳电池组和用于对电池组进行冷却的冷却剂,在所述电池组中,多个单电池(cell)被串联或并联连接。该密闭容器包括容器主体和顶盖,容器主体的上侧敞开,而顶盖覆盖了容器主体的上侧开口。

[0004] 在上述蓄电装置中,当电池组在充电和放电过程中产生热量时,冷却剂被加热,冷却剂的热量从该密闭容器散发到该蓄电装置的外部。以此方式,电池组的温度升高得到控制。

[0005] 日本专利申请公开 No. 2006-127921 (JP-A-2006-127921) 公开了一种电源装置,该装置包括多个电池模块、容纳这些电池模块的壳体、利用循环的冷却剂对壳体中容纳的电池模块进行冷却的冷却机构、以及使冷却剂受到冷却的散热器。

[0006] 但是,如果顶盖与冷却剂之间存在空气隙,则从冷却剂到容器的热传递速率将降低,电池组的冷却可能会不足。因此,在冷却剂被注入到容器中时,必须精确测量冷却剂的量,以使冷却剂与容器的顶盖接触。

[0007] 此外,受热的冷却剂会在密闭容器中向上运动,如果顶盖与冷却剂之间存在空气隙,则散热可能会受到阻碍。

[0008] 可以想到这样一种方法:将略少的冷却剂注入到容器中,将顶盖固定到容器,然后通过顶盖中形成的冷却剂入口来添加冷却剂。但是对于这种方法,在固定了盖子之后注入冷却剂并关闭冷却剂入口很麻烦。此外,在顶盖中形成冷却剂入口时,顶盖的强度可能不足。

[0009] 另一方面,可以想到这样一种方法:将冷却剂注入到容器的上限水平,然后将顶盖固定到容器。但是对于这种方法,在固定盖子时,冷却剂可能泄漏出容器,这可能造成空气被混合到冷却剂中,并可能随之造成散热不足。

发明内容

[0010] 本发明提供了一种蓄电装置,其具有优秀的从冷却剂散热的能力,并且用简单的过程来制造。

[0011] 本发明的第一方面涉及一种蓄电装置,该装置包括:密闭容器,其设有顶盖;蓄电

单元,其容纳在密闭容器中;冷却剂,其容纳在密闭容器中,用于对蓄电单元进行冷却;突起部,其从顶盖突出到冷却剂中,用于将冷却剂中的热量传送到密闭容器的顶盖。

[0012] 在上述蓄电装置中,突起部可以仅形成于顶盖上。可以设置多个突起部。

[0013] 顶盖的内表面可以平行于冷却剂的表面。

[0014] 突起部还可以用作导向件,用于对由于从蓄电单元接收的热量而向上运动的冷却剂进行导向。

[0015] 蓄电单元可以通过将多个蓄电元件串联或并联地电连接而获得的蓄电元件组件。每个蓄电元件可以具有圆柱形状。每个突起部可以沿与蓄电元件的纵向垂直的水平方向延伸,还作为导向件以对其中发生自然对流的冷却剂进行导向。

[0016] 蓄电单元可以具有一对保持部件,多个蓄电元件可以布置在这对保持部件之间,使得蓄电元件的轴线相互平行。突起部可以被形成沿与蓄电元件的轴线方向垂直的水平方向延伸,以沿大体上水平方向将由于从蓄电单元接收的热量而向上运动的冷却剂朝着密闭容器的侧表面导向。

[0017] 这对保持部件的顶部区域可以被固定到顶盖。

[0018] 顶盖可以包括内板部分,突起部可以被利用内板部分而形成于顶盖上。

[0019] 顶盖可以由具有高导热性的材料制成;顶盖、内板部分和突起部被一体地形成。

[0020] 本发明的第二方面涉及一种制造蓄电装置的方法,在该蓄电装置中,包括容器主体和顶盖的密闭容器容纳蓄电单元和用于对蓄电单元进行冷却的冷却剂。突起部被形成于顶盖的内表面上,冷却剂被注入到容器主体中,使得冷却剂的表面位于突起部的底端部分的水平与突起部的上端部分的水平之间。

[0021] 根据本发明,可以通过突起部将冷却剂中的热量向顶盖传递,并从顶盖释放该热量。另外,由于冷却剂只需与突起部接触,所以容易对冷却剂的量进行调节。

附图说明

[0022] 从参照附图对实施例进行的下述说明可以了解本发明前述的以及其他的目的、特征和优点,在附图中,相同的标号用于代表相同的元件,其中:

[0023] 图 1 是电池装置的分解立体图;

[0024] 图 2 是电池装置的剖视图;

[0025] 图 3 是图 2 的局部放大图;

[0026] 图 4 是顶盖的立体图;

[0027] 图 5 是沿图 2 所示电池组 1 的线 Z-Z' 所取的剖视图;

[0028] 图 6A、图 6B、图 6C 示出了顶盖的改变形式;

[0029] 图 7 是示出顶盖的改变形式的立体图。

具体实施方式

[0030] 下面将说明本发明的实施例。

[0031] 下面将参照图 1 至图 3 说明作为本发明实施例的一种电池装置(蓄电装置)的构造。图 1 是该电池装置的分解立体图。图 2 是该电池装置的剖视图。图 3 是该电池装置的局部放大图,在该图中,图 2 的虚线 P 所包围的区域被放大。该实施例的电池装置能够用作

用于电动车辆或混合动力车辆的驱动动力源或辅助动力源。

[0032] 容器主体 13 具有向上敞开的开口,并容纳电池组(蓄电单元)12 和用于对电池组 12 进行冷却的冷却剂 23。顶盖 14 固定到容器主体 13 的盖固定表面 13e 上,以覆盖该开口。顶盖 14 和容器主体 13 构成了密闭容器 11。

[0033] 电池组 12 是通过将多个圆柱形电池(蓄电元件)122 平行地布置在一对电池保持器(保持部件)123 之间而形成的。每个圆柱形电池 122 在被充电或放电时产生热量,如果由充电和放电而产生的热量造成的温度升高过大,则电池的劣化加速。因此,需要将冷却剂 23 中的热量迅速地释放到电池装置的外部。

[0034] 考虑到上述情况,在本实施例中,如图 2 所示,顶盖 14 的内表面上设有多个突起部 141,这些突起部突出到冷却剂 23 中。

[0035] 这样,即使当在顶盖 14 与冷却剂 23 之间存在空气隙时,突起部 141 的至少一部分也与冷却剂接触。因而,可以通过突起部 141 将冷却剂 23 中的热量传递到顶盖 14,因此可以充分地顶盖 14 释放热量。

[0036] 当冷却剂 23 的表面位于突起部 141 的下端部分的水平与其上端部分的水平之间时,可以通过突起部 141 充分地从顶盖 14 释放热量。这样,在将冷却剂 23 注入到容器主体 13 中时,不需要精确测量冷却剂 23 的量。

[0037] 下面将详细说明电池装置 1 的各个部件的构造。容器主体 13 的外表面设有多个散热器翅片 31,这增大了与空气接触的表面的面积,以加速从电池组 12 散热。

[0038] 能够用于顶盖 14 和容器主体 13 的材料的示例包括金属材料,例如高导热性的不锈钢。

[0039] 容器主体 13 由紧固部件(未示出)安装在车辆座椅下方的底板 2 上。

[0040] 下面将参照图 1 至图 4 详细说明顶盖 14 的构造。图 4 是顶盖 14 的立体图。

[0041] 内板部分 140 与顶盖 14 的内表面一体地形成。在顶盖 14 被固定到容器主体 13 的状态下,内板部分 140 在其水平方向边缘处的表面(与 X-Y 平面垂直的边缘表面)与容器主体 13 的内表面接触。

[0042] 顶盖 14 的端部位于内板部分 140 外侧,该端部的内表面与容器主体 13 的盖固定表面 13e 接触,顶盖 14 由紧固部件(未示出)固定到盖固定表面 13e。可以通过焊接或者利用粘合剂进行粘接来执行固定。

[0043] 多个突起部 141 与内板部分 140 一体地形成。每个突起部 141 沿 Y-Z 平面所取的截面形状是矩形,突起部 141 沿水平方向(X 方向)延伸,所述水平方向与圆柱形电池 122 的纵向垂直。这些突起部 141 之间的间隔被设定成彼此相等。

[0044] 各个突起部 141 的大部分(包括其下端部分在内)与冷却剂 23 接触,其剩余部分不与冷却剂 23 接触。具体而言,在图 3 中,冷却剂 23 与内板部分 140 之间存在空气隙。

[0045] 当在顶盖 14 上形成突起部 141 时,密闭容器 11 对压力的抵抗力得以增强。因此可以提供一种电池装置 1,即使在圆柱形电池 122 受到过度充电时由于这些电池产生的气体而使密闭容器 11 的内部压力增大时,该电池装置也具有足够强度来耐受压力。

[0046] 下面将参照图 1 和图 2 详细说明电池组 12 的构造。

[0047] 电池组 12 是这样的电池组件:在该组件中,多个圆柱形电池 122 彼此平行地布置,所述多个圆柱形电池 122 被保持在一对电池保持器 123 之间。

[0048] 圆柱形电池 122 是锂离子电池,在该电池中,锂钴氧化物 (LiCoO_2) 被用作正极活性材料,而碳被用作负极活性材料。但是,圆柱形电池不限于这种,而可以是其他的二次电池。可以用电双层电容器来代替二次电池 122。在这种电双层电容器中,例如可以用铝箔作为电流收集器,用活性碳作为正极活性材料和负极活性材料,并可以用聚乙烯制成的多孔薄膜作为分隔器。

[0049] 各个圆柱形电池 122 的螺旋电极 131 和 132 从这对电池保持器 123 突出,并通过汇流条 124 而电连接。汇流条 124 被利用紧固螺母 125 固定,这些紧固螺母 125 被拧到螺旋电极 131 和 132 上。

[0050] 电池保持器 123 在其上端表面处被固定到顶盖 14 的内表面,使得顶盖 14 与电池组 12 组装成单元。对电池保持器 123 进行固定的方法的示例包括利用紧固部件来紧固、焊接、以及利用粘合剂来粘接。

[0051] 在通过将多个圆柱形电池 122 彼此平行地布置而形成的、用于车辆的驱动动力源或辅助动力源中,由充电和放电而产生热量造成的温度升高很大。因此,在只通过利用冷却空气流进行的空气冷却来对这样的动力源进行冷却时,冷却可能不足。因此,在本实施例中,电池组 12 被浸入冷却剂 23 中以对电池组 12 进行冷却,冷却剂 23 具有比空气更高的导热性。

[0052] 作为冷却剂 23,合适的物质具有高比热、高导热性和高沸点,不腐蚀容器主体 13 和电池组 12,并且不容易受到热分解、被空气氧化或被电解。另外,为了防止端子之间的短路,电绝缘性的液体是合适的。例如,可以使用含氟化学物质的惰性液体。作为含氟化学物质的惰性液体,可以使用 3M 制造的 Fluorinert、Novec HFE (氢氟醚) 和 Novec 1230 (注册商标)。或者,也可以使用除了含氟化学物质惰性液体之外的液体 (例如硅油)。

[0053] 下面将简要说明电池装置 1 的组装过程。首先,冷却剂 23 被注入到容器主体 13 中,然后将顶盖 14 放在容器主体 13 的盖固定表面 13e 上。由于顶盖 14 和电池组 12 被组装成单元,所以当顶盖 14 被放在盖固定表面 13e 上时,也执行了电池组 12 的安装。因此,可以容易执行电池组 12 的定位。

[0054] 接着,顶盖 14 被固定到盖固定表面 13e 上。固定方法的示例包括用紧固部件 (未示出) 紧固、用粘合剂粘接、以及焊接。应当注意,可以在顶盖 14 与盖固定表面 13e 之间插入油密封件 (未示出),以对冷却剂 23 提供紧密的密封。

[0055] 在顶盖 14 被固定到容器主体 13 的状态下,将冷却剂 23 的量设定成使冷却剂 23 的表面位于突起部 141 的下端部分的水平与其上端部分的水平之间就足够了。因此,当冷却剂 23 被注入到容器主体 13 中时,不需要精确测量冷却剂 23 的量。这使得可以高效地组装电池装置 1。

[0056] 下面将参照图 2 至图 5 来说明当电池组 12 充电或放电时发生的冷却剂 23 的行为。图 5 是沿图 2 所示电池装置 1 的线 V-V' 所取的剖视图,其中,箭头表示发生自然对流的情况下冷却剂 23 的流动方向。应当注意,冷却剂 23 被略去了,以使该附图简化。

[0057] 在对充电和放电过程中产生热量的电池组 12 进行冷却之后温度升高了的那部分冷却剂 23 由于比重的差异而在容器主体 13 中向上运动。当顶盖 14 与冷却剂 23 之间存在空气隙 (参见图 3) 时,热传递速率下降,冷却剂 23 中的热量不容易从顶盖 14 直接散发。

[0058] 冷却剂 23 中的热量被传送到延伸到冷却剂 23 中的突起部 141,并经过内板部分

140 而从顶盖 14 释放。这使得冷却剂 23 的温度降低,从而可以提高电池组 12 的寿命。

[0059] 靠近突起部 141 的那部分冷却剂 23 由于自然对流而在分界线(电池装置 1 的中心平面 M-M')的两侧沿不同的方向流动。具体而言,中心线 M-M' 左侧那部分冷却剂 23 大体上水平地向左流动,由突起部 141 导向,并穿过这些突起部 141 之间的间隙。另一方面,中心线 M-M' 右侧那部分冷却剂 23 大体上水平地向右流动,并像左侧那部分冷却剂 23 一样受到突起部 141 的导向。此时,冷却剂 23 中的热量经过突起部 141 从顶盖 14 释放。这样,突起部 141 还作为导向部分,该导向部分沿水平(左右)方向对吸收了电池组 12 的热量之后在容器主体 13 中向上运动的冷却剂 23 进行引导。

[0060] 当这些部分的冷却剂 23 到达电池组 12 在水平方向上的外部区域时,流动方向逐渐向下改变,在冷却剂 23 接触了容器主体 13 的内侧表面之后,冷却剂 23 流入电池组 12 的底部区域中。

[0061] 当突起部 141 布置成沿冷却剂 23 由于自然对流而流动的方向而延伸时,可以对冷却剂 23 的流动进行调整。这样,冷却剂 23 被充分搅动,从而可以使冷却剂 23 的温度不均匀性尽可能小。结果,可以提高电池组 12 的寿命。

[0062] 下面将参照图 6A、图 6B、图 6C 和图 7 来说明顶盖 14 的改变形式。图 6A、图 6B、图 6C 和图 7 是示出顶盖 14 的这些改变形式的立体图。

[0063] 第一改变形式

[0064] 在示出第一改变形式的图 6A 中,突起部 141 沿 Y-Z 平面所取的截面形状是三角形。从而可以获得与第一实施例所获得的效果类似的效果。

[0065] 第二改变形式

[0066] 在示出第二改变形式的图 6B 中,以矩阵布局在内板部分 140 上形成圆柱形突起部 141。尽管第二改变形式与第一实施例和第一改变形式相比,在对冷却剂 23 由于自然对流的流动进行调整方面不利,但是通过第二改变形式也可以通过突起部 141 将冷却剂 23 中的热量传递到顶盖 14。

[0067] 第三改变形式

[0068] 在示出第三改变形式的图 6C 中,以矩阵布局在内板部分 140 上形成截锥体形状的圆柱形突起部 141。从而可以获得与第二改变形式所获得的效果类似的效果。

[0069] 第四改变形式

[0070] 在示出第四改变形式的图 7 中,在内板突起部分 140' 上形成多个孔 140a,内板部分和突起部被集成为内板突起部分 140'。内板突起部分 140' 沿高度方向(Z 方向)的尺度被设定成比第一实施例中更大。这样,内板突起部分 140' 的底表面浸入冷却剂 23 中,冷却剂 23 进入至少部分(或全部)孔 140a 中,使得在各个孔 140a 的空间中存在空气和冷却剂 23 的两个层。从而可以获得与第二和第三改变形式所获得的效果类似的效果。

[0071] 尽管在上述各实施例中,顶盖 14、内板部分 140 和突起部 141 被一体地形成,但是这些元件也可以分开形成。在此情况下,内板部分 140 和突起部 141 集成所得的部件可以被固定到顶盖 14 的内表面,也可以在使该部件与顶盖 14 的内表面接触的情况下固定到容器主体 13 的内侧表面。总而言之,与顶盖 14 一体地形成突起部 141 并非必需,只要实现由突起部 141 吸收的冷却剂 23 的热量被传递到顶盖 14 的构造即可。

[0072] 另外,用于将一个或多个电池发生异常时由圆柱形电池 122 产生的气体排放到电

池装置 1 外部的排放管可以被连接到顶盖 14。这使得可以在一个或多个电池中发生异常时对密闭容器 11 的内部压力升高进行限制。

[0073] 本发明也可以应用于用作蓄电单元的矩形储存电池。

[0074] 尽管已经参照所认为的实施方式对本发明进行了说明,但是应当明白,本发明不限于所公开的实施例或结构。相反,本发明应当认为覆盖了各种改变形式和等效布局。另外,尽管以各种组合和构造的方式示出了所公开的发明中的各个元件,但它们仅仅是示例性的,其他组合和构造(包括更多元件、更少元件或仅一个元件)也在本发明的范围内。

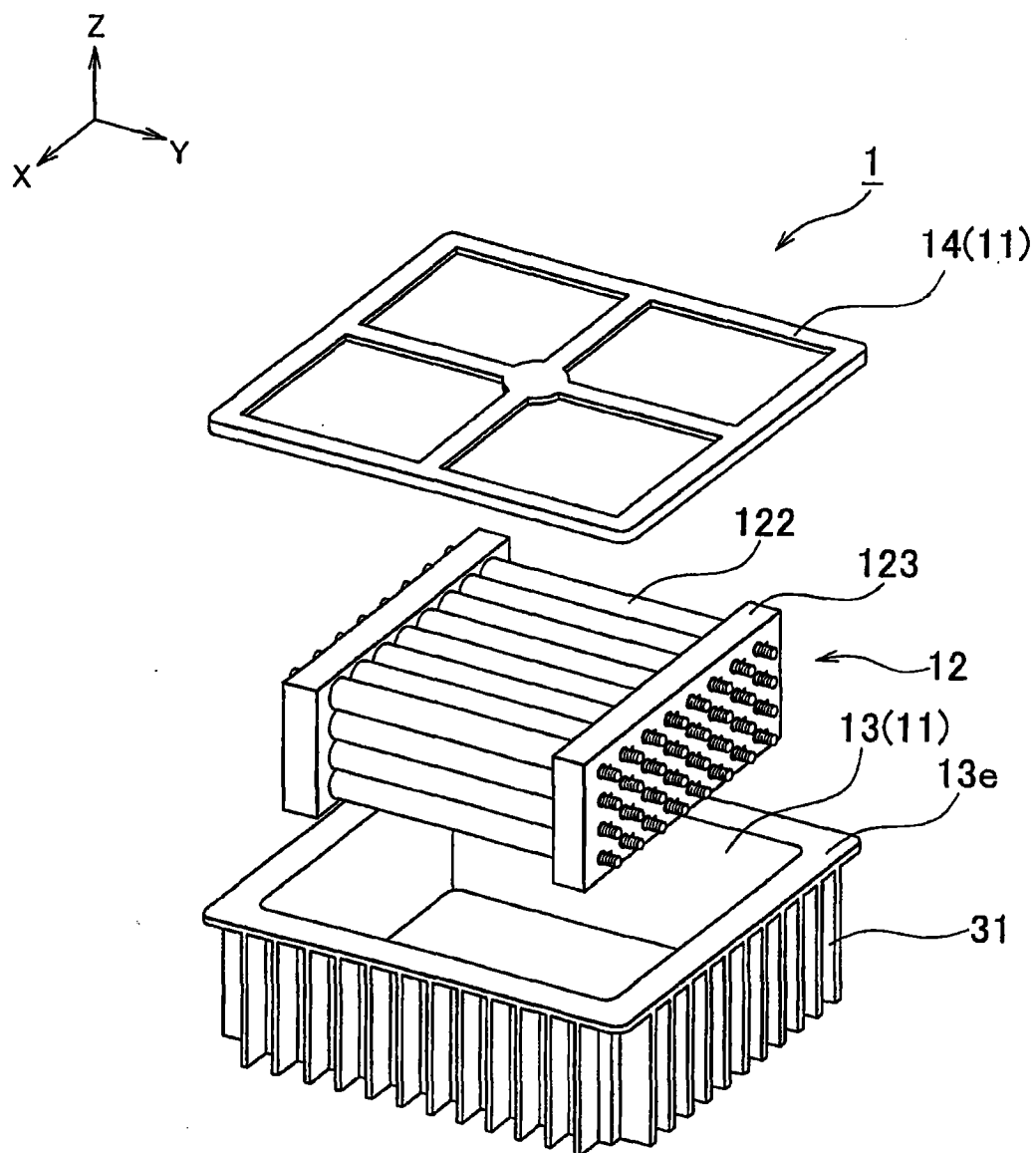


图 1

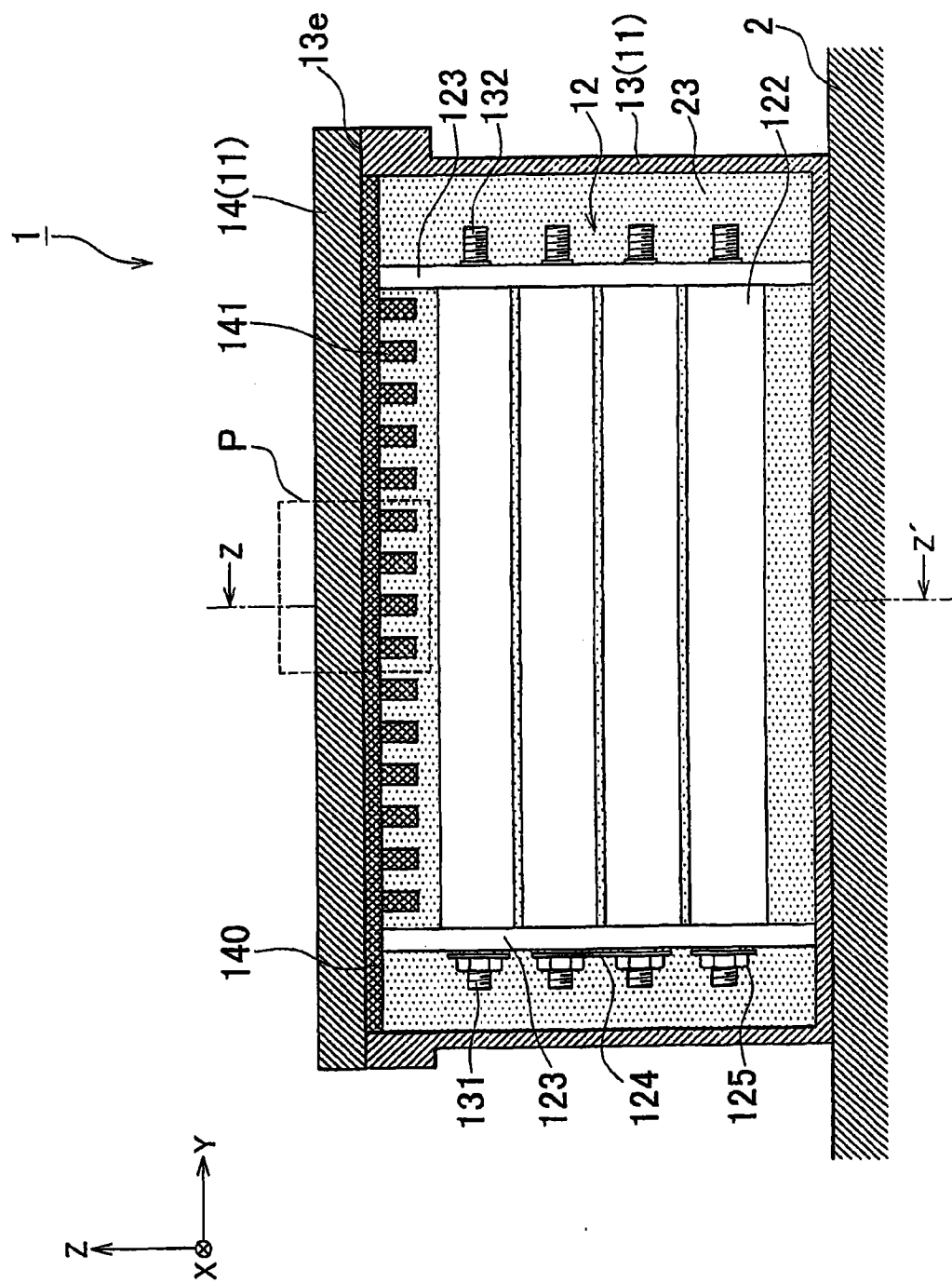


图 2

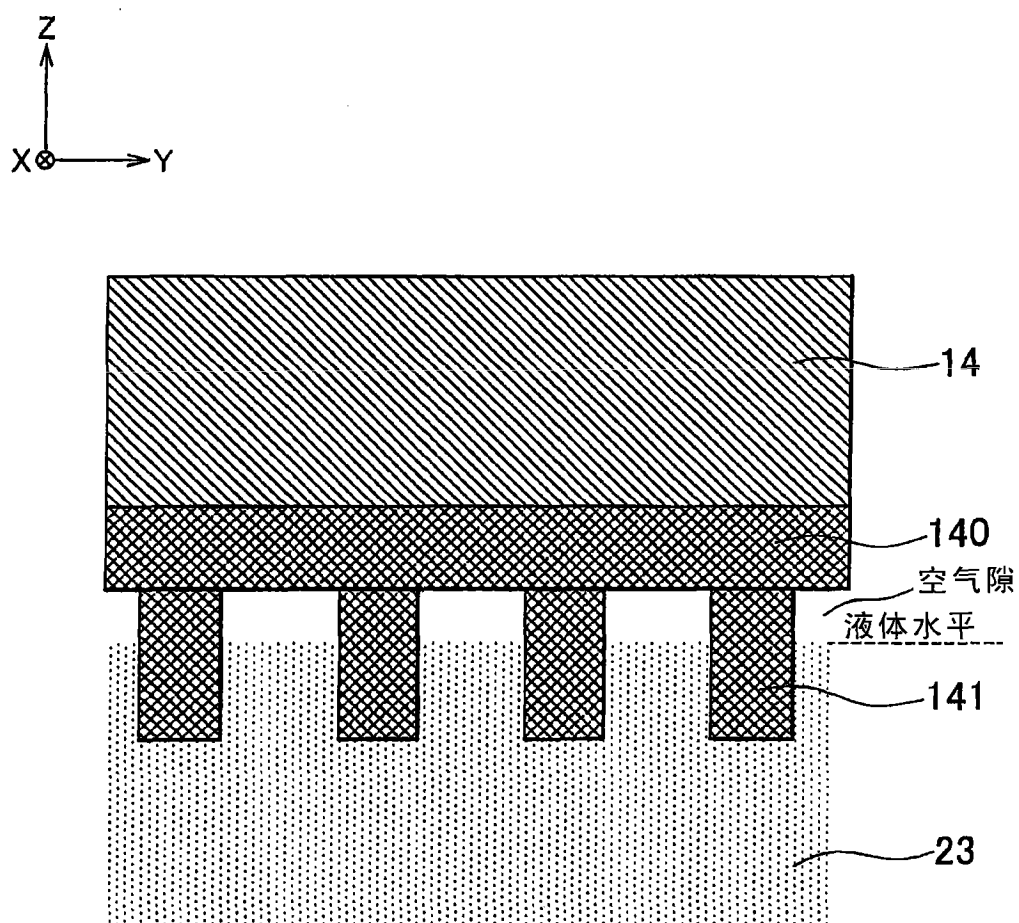


图 3

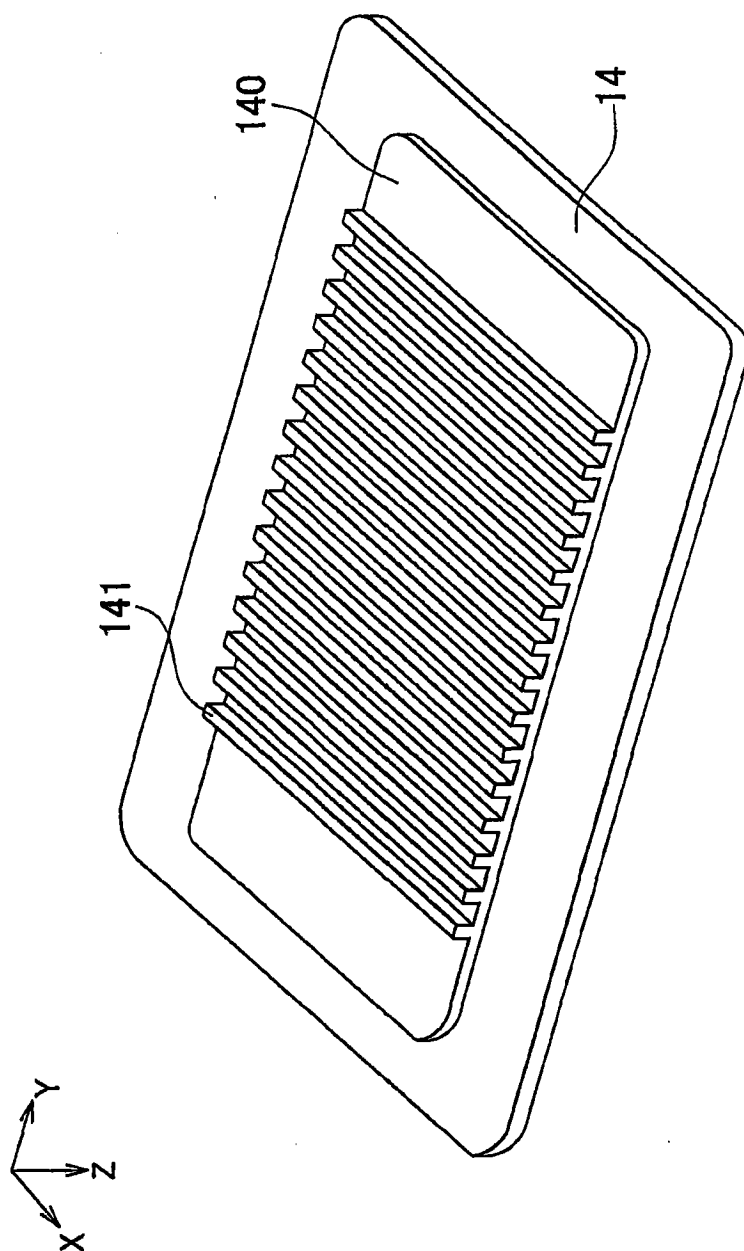


图 4

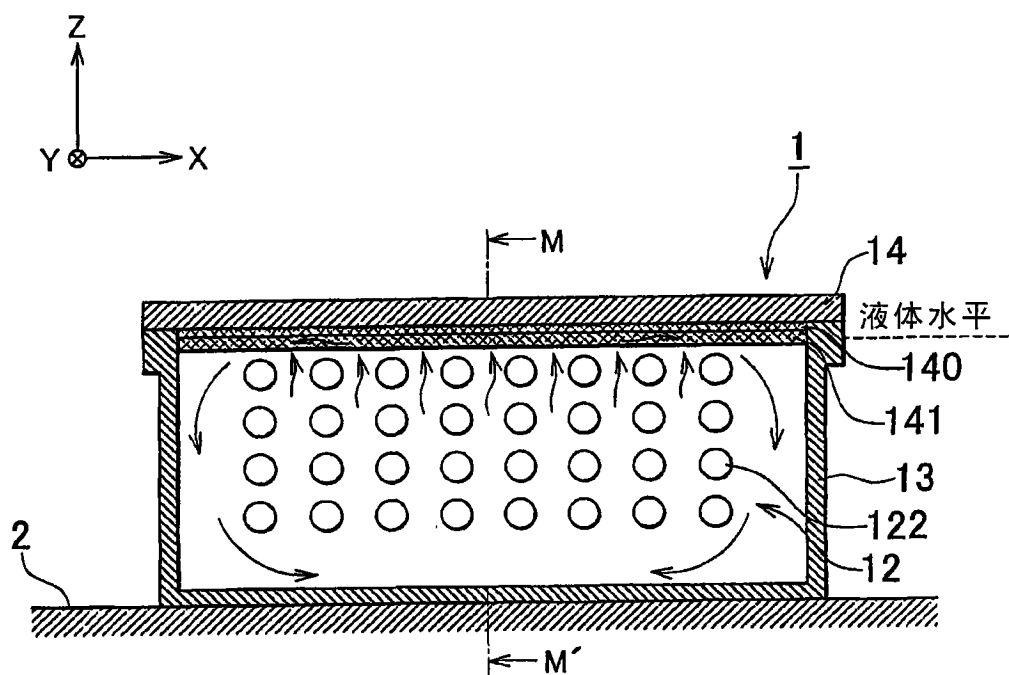


图 5

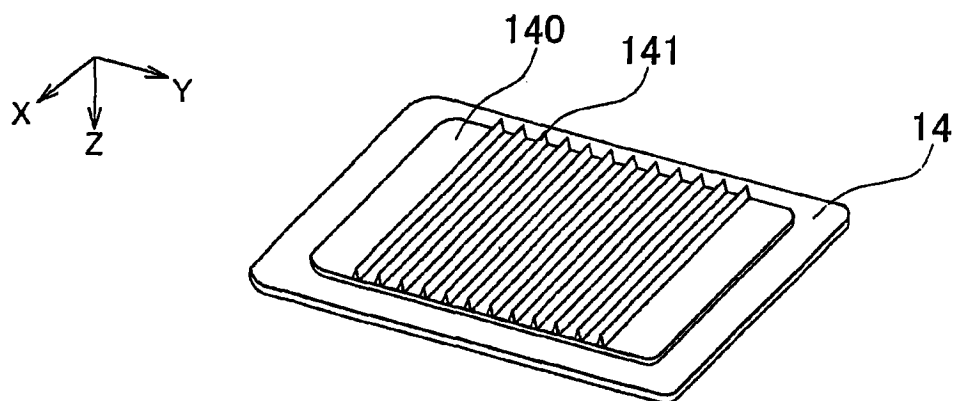


图 6A

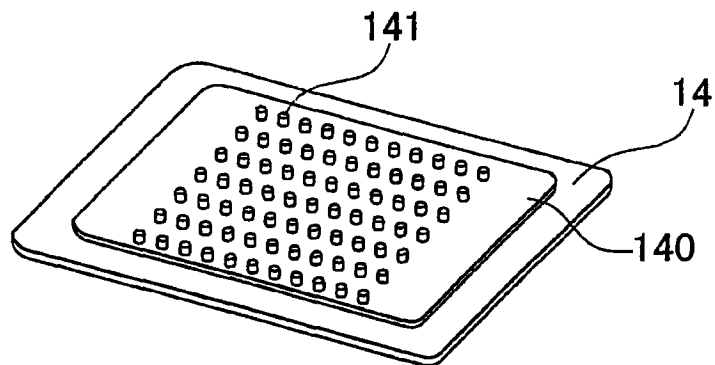


图 6B

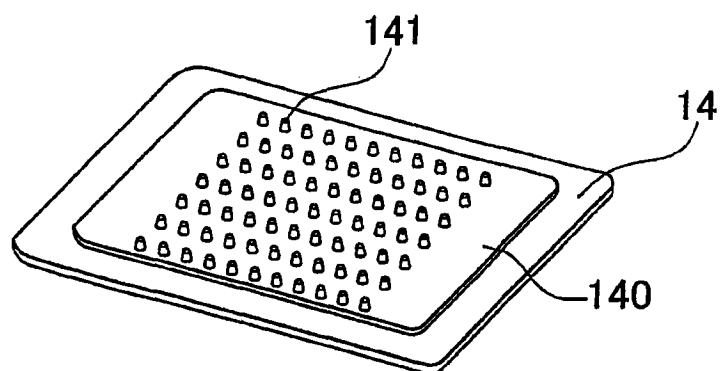


图 6C

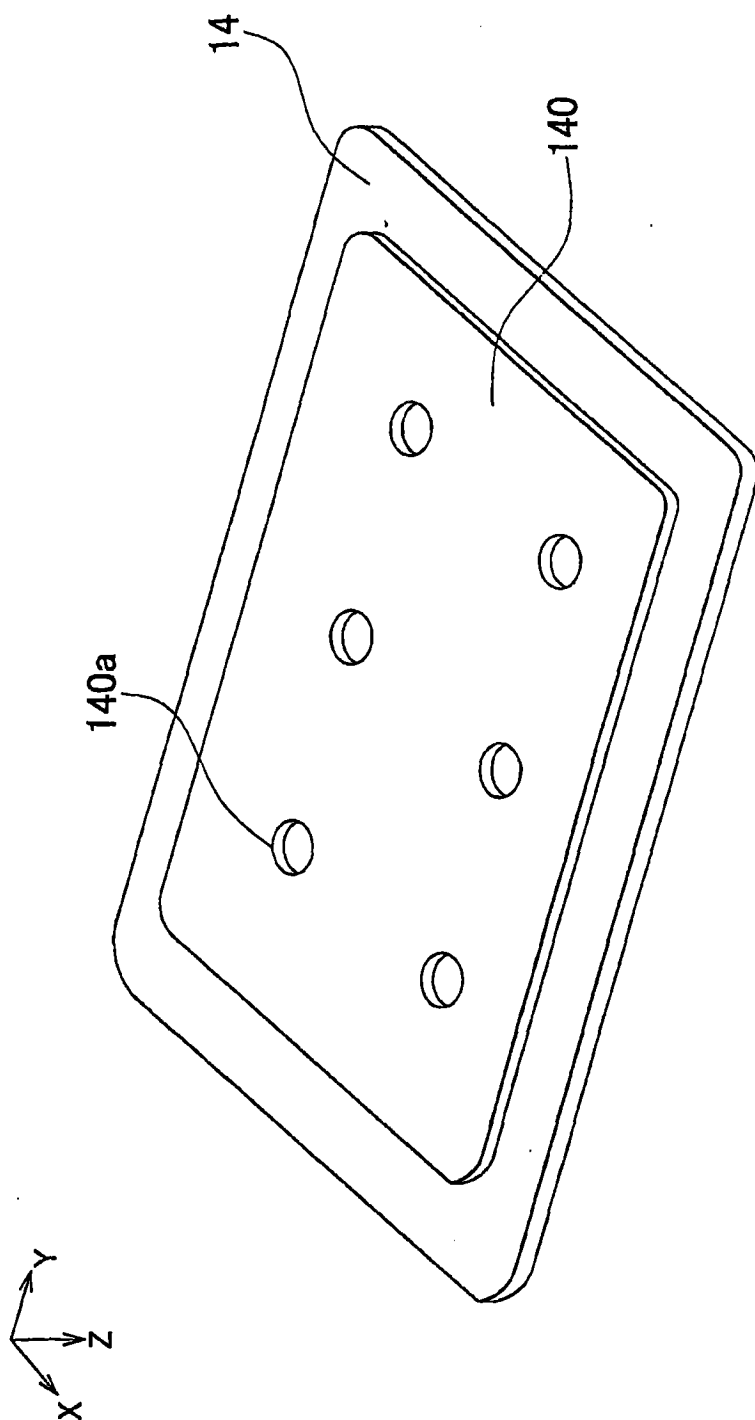


图 7