



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103155266 B

(45) 授权公告日 2016.06.08

(21) 申请号 201180049194.9  
(22) 申请日 2011.10.20  
(30) 优先权数据  
10-2010-0102229 2010.10.20 KR

HO1M 10/6567(2014.01)  
F25D 17/00(2006.01)  
HO1M 2/02(2006.01)  
B60L 11/18(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.04.11

(56) 对比文件

US 2006/0093901 A1, 2006.05.04, 参见说明书 [0046]、[0056]、[0063]、[0064]、[0088]、[0089] 段, 说明书附图 2, 6, 7.

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2011/007810 2011.10.20

US 2006/0093901 A1, 2006.05.04, 参见说明书 [0046]、[0056]、[0063]、[0064]、[0088]、[0089] 段, 说明书附图 2, 6, 7.

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02012/053829 KO 2012.04.26

US 2009/0311586 A1, 2009.12.17, 参见说明书第 [0004]、[0005]、[0025]、[0028] 段.

(73) 专利权人 株式会社 LG 化学  
地址 韩国首尔

KR 10-2006-0037630 A, 2006.05.03, 全文.  
CN 100367538 C, 2008.02.06, 说明书第 4 页第 6 段至第 5 页倒数第 2 段, 说明书附图 1.

(72) 发明人 金玟廷 郑在皓 郑尚胤 崔峻硕  
尹种文 姜达模

审查员 梁曼

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219  
代理人 高伟 陆弋

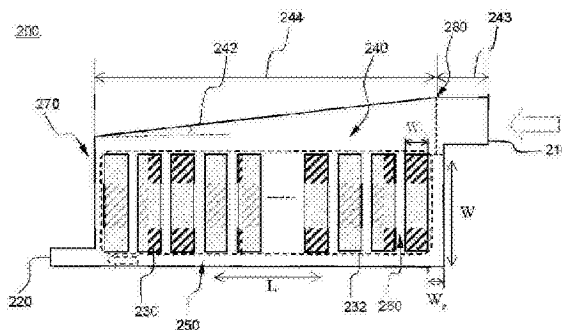
(51) Int. Cl.  
HO1M 10/613(2014.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称  
具有优良冷却效率的电池组

(57) 摘要

本发明涉及一种电池组,在该电池组中冷却剂入口和冷却剂出口被形成在组外壳的上部分和下部分处,并且冷却剂入口单元和冷却剂出口单元被形成在组外壳中。冷却剂入口单元包括:(a) 平行入口部,该平行入口部接触冷却剂入口并且平行于单元电池堆的上表面;和(b) 倾斜入口部,该倾斜入口部被连接到平行入口部使得离单元电池堆的上表面的间距从冷却剂入口到面向冷却剂入口的相对端变窄。平行入口部和倾斜入口部相互接触的拐点位于冷却剂入口的方向上的第一单元电池(“第一单元”)和面向第一单元的外壳之间的冷却剂流动通道(“第一冷却剂流动通道”)的区域中。



CN 103155266 B

1. 一种电池组, 在所述电池组中, 多个电池单元或者单元模块被安装在电池组外壳中使得所述电池单元或者所述单元模块以竖立或者倒置的方式堆叠从而形成单元电池堆, 所述单元模块中的每一个均具有被安装在其中的两个或者更多个电池单元, 其中

在所述电池组外壳的上部和下部处分别设有在相反的方向上指向的冷却剂入口和冷却剂出口, 使得用于冷却所述电池单元或者所述单元模块, 即单元电池, 的冷却剂在与所述单元电池的堆叠方向垂直的方向上从电池模块的一侧流向另一侧, 所述电池单元在一个单元模块中彼此串联和/或并联地连接, 或者一个单元模块的所述电池单元被串联和/或并联地连接到另一个单元模块的所述电池单元, 并且所述电池模块被构造具有其中多个所述单元模块被堆叠使得多个所述单元模块被彼此电连接的结构,

所述电池组外壳进一步设有从所述冷却剂入口延伸到所述电池模块的冷却剂引入部和从所述电池模块延伸到所述冷却剂出口的冷却剂排出部,

所述冷却剂引入部包括:

(a) 平行引入部, 所述平行引入部与所述冷却剂入口相邻, 所述平行引入部平行于所述单元电池堆的顶部地延伸; 和

(b) 倾斜引入部, 所述倾斜引入部被连接到所述平行引入部, 所述倾斜引入部从所述冷却剂入口延伸到所述电池组外壳的与所述冷却剂入口相对的端部, 使得所述单元电池堆的顶部与所述倾斜引入部之间的距离逐渐地减小, 并且

所述平行引入部和所述倾斜引入部彼此连接的倾斜拐点位于从所述冷却剂入口开始的第一单元电池与面向所述第一单元电池的所述电池组外壳之间的第一冷却剂流动通道的中心轴线上。

2. 根据权利要求1所述的电池组, 其中, 所述第一冷却剂流动通道的宽度( $W_c$ )等于所述第一单元电池的宽度( $W_b$ )的10%至100%。

3. 根据权利要求1所述的电池组, 其中, 所述倾斜引入部具有3度至8度的倾斜角。

4. 根据权利要求1所述的电池组, 其中, 所述冷却剂入口的宽度等于与所述单元电池堆的长度相对应的电池组外壳的长度的5至25%。

5. 根据权利要求1所述的电池组, 其中, 所述电池组外壳的与所述冷却剂入口相对的端部从所述单元电池堆的顶部隔开了与所述单元电池堆的高度的10%相等或更小的高度。

6. 根据权利要求5所述的电池组, 其中, 所述电池组外壳的与所述冷却剂入口相对的端部从所述单元电池堆的顶部隔开了1mm至10mm的高度。

7. 根据权利要求1所述的电池组, 其中, 所述电池组外壳被构造使得所述电池组外壳的在所述单元电池的堆叠方向上的长度比所述电池组外壳的在与所述单元电池的堆叠方向垂直的每一个所述单元电池的横向方向上的长度大。

8. 根据权利要求1所述的电池组, 其中, 所述冷却剂排出部相对于所述单元电池堆的底部具有均匀的高度。

9. 根据权利要求1所述的电池组, 其中, 所述冷却剂入口或者所述冷却剂出口中安装有风扇, 以在所述冷却剂经过所述电池模块之后将通过所述冷却剂入口引入的冷却剂移动到所述冷却剂出口。

10. 根据权利要求1所述的电池组, 其中, 所述单元模块中的每一个被构造具有下述结构, 即: 包括两个或者更多个电池单元和一对包覆构件, 所述两个或者更多个电池单元的

电极端子被彼此串联地连接,所述一对包覆构件被联接以包围所述电池单元的除了所述电池单元的电极端子以外的外部。

11.根据权利要求9所述的电池组,其中,所述单元模块中的每一个被构造成具有下述结构,即:两个电池单元被安装在由金属材料制成的包覆构件中。

12.一种车辆,所述车辆包括作为电源的根据权利要求1所述的电池组。

13.根据权利要求12所述的车辆,其中,所述车辆是电动车辆。

14.根据权利要求13所述的车辆,其中,所述车辆是外接插电式混合动力电动车辆。

15.根据权利要求13所述的车辆,其中,所述电动车辆是混合动力电动车辆。

## 具有优良冷却效率的电池组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种呈现高冷却效率的电池组,并且,更加具体地,涉及一种电池组,该电池组被构造成具有其中电池组外壳在其上部和下部处分别设有冷却剂入口和冷却剂出口的结构,电池组外壳设有冷却剂引入部和冷却剂排出部,冷却剂引入部包括平行引入部和倾斜引入部,并且彼此连接平行引入部和倾斜引入部的倾斜拐点位于特定区域处。

### 背景技术

[0002] 近来,能够充电和放电的二次电池已广泛用作无线移动设备的能量源。而且,作为机动车辆(EV)、混合动力机动车辆(HEV)、以及外接插电式混合动力机动车辆(Plug-in HEV)的动力源,二次电池已引起了相当大的关注,已经开发了上述这些车辆来解决由现有的、使用化石燃料的汽油车和柴油车所引起的问题,例如空气污染。

[0003] 小型移动设备为每个设备使用一个或数个电池单元。另一方面,由于中型或大型设备需要高功率和大容量,所以诸如车辆等的中型或大型设备使用电池组,该电池组具有被相互电连接的多个电池单元。

[0004] 优选地,电池组被制造成具有尽可能小的尺寸和重量。因此,通常使用能够以高的集成度进行堆叠并具有小的重量/容量比的棱形电池或袋状电池来作为该电池组的电池单元。特别地,目前很多兴趣都集中在袋状电池,该袋状电池使用铝层压片作为包覆构件(sheathing member),因为袋状电池的重量轻,袋状电池的制造成本低,并且容易改变袋状电池的形状。

[0005] 为了让中型或大型电池模块提供由特定设备或者装置所要求的电力和容量,有必要将中型或大型电池模块构造成具有下述结构,即,多个电池单元被彼此串联地连接,并且电池单元对外力是稳定的。

[0006] 而且,组成中型或大型电池模块的电池单元是能够充电和放电的二次电池。因此,在电池的充电和放电期间从高电力、大容量二次电池产生大量的热。如果在单元电池的充电和放电期间从单元电池产生的热没有被有效地去除,则热积累在各自的单元电池中,因此加速单元电池的劣化。根据情形,单元电池能够着火或者爆炸。为此,在高电力、大容量的电池的用于车辆的电池组中需要冷却系统,以冷却被安装在电池组中的电池单元。

[0007] 在包括多个电池单元的中型或大型电池组中,另一方面,一些电池单元的性能的劣化导致整个电池组的性能的劣化。引起性能的不均匀性的主要因素之一是电池单元之间的冷却的不均匀性。为此,必须提供一种结构以优化流动通道的形状,从而最小化冷却剂在流动期间的温度偏差。

[0008] 一些传统的中型或大型电池组使用电池组外壳,该电池组外壳被构造成具有下述结构,即,其中冷却剂入口和冷却剂出口分别位于电池组外壳的上部和下部处,使得在相对的方向中指引冷却剂入口和冷却剂出口,并且从冷却剂入口延伸到电池模块的流动空间的顶部和底部彼此平行。然而,在该结构中,与冷却剂出口相邻的流动通道中的冷却剂流量被大大地减少,因此电池单元之间的温度偏差高。

[0009] 与这样的情况相结合,公开一种中型或大型电池组,该中型或大型电池组被构造成为具有下述结构,即,其中空气导向平面被向下倾斜到电池组外壳的与电池单元相对的侧面使得随着空气导向平面与冷却剂入口之间的距离的增加空气导向平面变得比较靠近电池单元。具体地,空气导向平面以预定的角度,例如15至45度的角度被倾斜到电池组外壳的与电池单元相对的侧面,并且冷却剂入口被形成在水平方向中,从而抑制其中冷却剂被过多地引入到与冷却剂出口相邻的流动通道的现象的发生。

[0010] 然而,本申请的发明人已经发现,不能够通过上述结构实现最佳的冷却均匀性,并且,特别地,取决于与冷却剂入口相邻的冷却剂入口部的结构改变电池单元之间的温度偏差。

## 发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 因此,本发明已经被实现用于解决以上问题和尚待解决的其它技术问题。

[0013] 由于对电池组的各种广泛和深入的研究和试验,本申请的发明人已经发现,当彼此连接水平截面和倾斜截面的拐点位于电池组的特定区域处时,电池组的冷却均匀性高。基于这些发现已经完成本发明。

[0014] 技术方案

[0015] 根据本发明的一个方面,通过提供如下电池组能够完成以上和其它的目的,在该电池组中多个电池单元或者单元模块被安装在电池组外壳中使得以竖直或者倒置的方式堆叠电池单元或者单元模块,所述单元模块中的每一个均具有被安装在其中的两个或者更多个电池单元,其中电池组外壳在其上部和下部处分别设有在相反的方向上指向的冷却剂入口和冷却剂出口,使得用于冷却电池单元或者单元模块,即单元电池,的冷却剂在与单元电池的堆叠方向垂直的方向上从电池模块的一侧流向另一侧,电池组外壳进一步设有流动空间(“冷却剂引入部”),该流动空间从冷却剂入口延伸到电池模块;和另一个流动空间(“冷却剂排出部”),该另一个流动空间从电池模块延伸到冷却剂出口,该冷却剂引入部包括:(a)平行引入部,该平行引入部与冷却剂入口相邻,该平行引入部平行于单元电池堆的顶部延伸;和(b)倾斜引入部,该倾斜引入部被连接到平行引入部,倾斜引入部从冷却剂入口延伸到电池组外壳的与冷却剂入口相对的端部,使得倾斜引入部和单元电池堆的顶部之间的距离逐渐地减小,并且平行引入部和倾斜引入部彼此连接的倾斜拐点位于从冷却剂入口开始的第一单元电池(“第一单元”)与面向第一单元的电池组外壳之间的冷却剂流动通道(“第一冷却剂流动通道”)处。

[0016] 在下文中,电池单元或者单元电池将会被称为“单元电池”。

[0017] 在电池组中,通常需要管被连接到冷却剂入口的区域。液体的冷却剂通过冷却剂入口被引入到平行引入部并且然后被引入到倾斜引入部。此时,冷却剂的上游在倾斜拐点处碰撞倾斜引入部,平行引入部和倾斜引入部在该倾斜拐点处彼此连接,结果冷却剂向下流到电池模块。另一方面,冷却剂的下游流动而冷却剂的流动方向没有被改变。结果,在冷却剂中产生漩涡。这样的漩涡扰乱冷却剂的最佳流动。为此,通过简单地提供倾斜引入部难以实现电池单元之间的所期望的冷却均匀性。

[0018] 与这样的情况相结合,本申请的发明人已经发现,当拐点位于在从冷却剂入口开

始的第一单元电池(“第一单元”)和面向第一单元的电池组外壳之间的冷却剂流动通道(“第一冷却剂流动通道”)处时,由于这样的漩涡,增加了被引入到第一冷却剂流动通道的冷却剂流量,因此提高了电池单元之间的冷却均匀性,从而减小电池单元之间的温度偏差并且从而提高电池单元之间的冷却效率。即,大大地减少了与冷却剂入口相邻的电池单元相比与电池组外壳的与冷却剂入口相对的侧面相邻的电池单元被更多地冷却的现象。

[0019] 在本发明中,“第一冷却剂通道”被解释为包括第一冷却剂流动通道及其外围。因此,倾斜拐点可以位于第一冷却剂流动通道或者第一冷却剂流动通道的外围上。然而,第一冷却剂流动通道的外围不包括第二冷却剂流动通道。这是因为,当倾斜拐点位于第二冷却剂流动通道上时,电池单元或者单元模块当中的温度偏差增加,如从在下文中将会描述的图2和图4的比较结果能够看到的。

[0020] 在优选示例中,基于第一冷却剂流动通道的中心轴线,倾斜拐点可以位于与第一单元的宽度 $W_b$ 相对应的偏离范围内。

[0021] 如果基于第一冷却剂流动通道的中心轴线,倾斜拐点朝着冷却剂入口位于与第一单元的宽度 $W_b$ 相对应的偏离范围外,则可能需要附加的设计或者修改以将管连接到冷却剂入口,并且可能需要用于管连接的预定长度的平行截面。在这样的情况下,突出可以形成在电池组处,结果降低了空间效率。

[0022] 另一方面,如果基于第一冷却剂流动通道的中心轴线,倾斜拐点朝着电池组外壳的与冷却剂入口相对的端部位于与第一单元的宽度 $W_b$ 相对应的偏离范围外,如先前所描述的,则降低了与冷却剂入口相邻的电池单元的冷却效率。

[0023] 第一冷却剂流动通道的宽度 $W_c$ 可以等于第一单元的宽度 $W_b$ 的10至100%。

[0024] 如果第一冷却剂流动通道的宽度 $W_c$ 比第一单元的宽度 $W_b$ 的10%小,则冷却剂流量不能充分地经过电池单元,因此无法实现所期望的冷却效率。另一方面,第一冷却剂流动通道的宽度 $W_c$ 比第一单元的宽度 $W_b$ 的100%大,与冷却效率相比大大地增加了电池组的体积,这不是优选的。为此,第一冷却剂流动通道可以具有等于第一单元的宽度 $W_b$ 的20至70%的宽度 $W_c$ 。

[0025] 倾斜拐点可以位于第一冷却剂流动通道的中心轴线上。

[0026] 如果倾斜拐点位于第一冷却剂流动通道的中心轴线上,则在位于第一冷却剂流动通道的中心轴线上的冷却剂中产生漩涡,结果增加了被引入到第一冷却剂流动通道的冷却剂流量,从而进一步减小电池单元之间的温度偏差。

[0027] 在优选示例中,倾斜引入部可以具有3至8度的倾斜角。

[0028] 如果倾斜引入部具有小于3度的倾斜角,则不能够有效地减小电池单元之间的温度偏差。另一方面,如果倾斜引入部具有大于8度的倾斜角,则增加了冷却剂入口的宽度,结果不能够制造紧凑的电池组。另外,随着冷却剂入口的截面面积增加,冷却剂的速率可能减小,这不是优选的。

[0029] 而且,除在其中冷却剂引入部的顶部被构造成具有如先前描述的特定倾斜结构的情况下外,冷却剂入口的宽度大大地影响了单元电池之间的温度偏差。

[0030] 因此,当冷却剂入口的宽度等于与单元电池堆的长度相对应的电池组外壳的长度的5至25%时,能够更加有效地减小取决于设备安装条件而引起的冷却剂的温度偏差。优选地,冷却剂入口的宽度等于与单元电池堆的长度相对应的电池组的长度的10至20%。

[0031] 电池组外壳的与冷却剂入口相对的端部可以与单元电池堆的顶部隔开了与单元

电池堆的高度的10%相等或者更小的高度。该结构适当地限制达到电池组外壳的与冷却剂入口相对的端部的冷却剂流量,从而进一步提高冷却剂到单元电池的均匀分布。

[0032] 在这样的情况下,电池组外壳的与冷却剂入口相对的端部可以与单元电池的顶部隔开了1至10mm的高度。

[0033] 同时,根据本发明的电池组被优选地应用于具有临界冷却效率的结构,即,其中电池组外壳的在单元电池的堆叠方向上的长度比电池组外壳的在每一个单元电池的横向方向上的长度长的结构。

[0034] 冷却剂排出部相对于单元电池堆的底部具有均匀的高度。即,冷却剂排出部的面向单元电池堆的底部可以具有与单元电池堆的底部相同的高度。可替代地,可以部分地改变冷却剂排出部的结构以提高冷却剂排出效率。

[0035] 冷却剂入口或者冷却剂出口可以具有风扇,该风扇被安装在冷却剂入口或者冷却剂出口中以在冷却剂经过电池模块之后将通过冷却剂入口引入的冷却剂移动到冷却剂出口。

[0036] 具体地,风扇可以是吹风扇,该吹风扇被安装在冷却剂入口中以将冷却剂吹到电池模块,或者风扇可以是吸风扇,该吸风扇被安装在冷却剂出口中以吸入来自于电池模块的冷却剂。可以同时使用吹风扇和吸风扇。

[0037] 单元模块中的每一个可以被构造成具有包括两个或者更多个电池单元和一对模块壳的结构,该两个或者更多个电池单元的电极端子被彼此串联地连接,一对模块壳被联接以包围电池单元的除电池单元的电极端子以外的外部。

[0038] 模块壳限制电池单元在电池单元的充电和放电期间的重复膨胀和紧缩变化,同时保护具有低的机械强度的电池单元,从而防止电池单元的密封区域之间的分离。

[0039] 模块壳的结构没有被特别地限制,只要电池单元被安装在模块壳中。在未受限制的示例中,模块壳可以具有与电池单元堆的外部形状相对应的内部结构。特别地,在不使用附加的紧固构件的情况下可以以组装式紧固方式彼此联接模块壳。

[0040] 在优选示例中,单元模块中的每一个可以被构造成具有如下结构,其中两个电池单元被安装在由金属材料制成的包覆构件中。

[0041] 电池单元是具有小的厚度并且相对大的宽度和长度的二次电池,使得当二次电池被堆叠以构造电池模块时二次电池的总尺寸被最小化。在优选示例中,每个电池单元均可以是被构造成具有如下结构的二次电池,即其中电极组件被安装在由包括树脂层和金属层的层压片制成的电池组中的结构,并且电极端子从电池组的上端和下端突出。具体地,每个电池单元均可以被构造成具有如下结构,即其中电极组件被安装在由铝层压片制成的袋状电池组中。具有上述构造的二次电池可以被称为袋状电池单元。

[0042] 袋状电池单元的单元外壳可以被构造成具有各种结构。例如,袋状电池单元的外壳可以被构造成具有如下结构,即其中电极组件被接纳在接纳部中,该接纳部形成在两个单元构件的内上表面和/或内下表面处,并且上和下接触区域被密封。在以本专利申请的申请人的名义已经提交的PCT国家申请PCT/KR2004/003312中公开具有上述构造的袋状电池单元。正如在此得到充分阐述的那样,上述专利申请的全部内容通过引用在此并入。

[0043] 电极组件包括阴极和阳极,通过阴极和阳极能够进行电池的充电和放电。电极组件可以被构造成具有如下结构,即其中阴极和阳极被堆叠而隔板分别被布置在阴极和阳极

之间。例如,电极组件可以被构造成具有果冻卷式的结构、堆叠式的结构、或者堆叠/折叠式的结构。电极组件的阴极和阳极可以被构造成使得阴极的电极突片和阳极的电极突片从电池直接地向外突出。可替代地,电极组件的阴极和阳极可以被构造成使得阴极的电极突片和阳极的电极突片被连接到附加的引线,并且引线从电池向外突出。

[0044] 电池单元可以在一个单元模块中彼此串联和/或并联地连接,或者一个单元模块的电池单元可以被串联和/或并联地连接到另一单元模块的电池单元。在优选示例中,通过在其中电池单元被串联地安置在纵向方向上使得电池单元的电极端子接连地彼此相邻,弯曲两个或者更多个电池单元使得电池单元被堆叠的状态下彼此联接电池单元的电极端子,并且通过使用模块壳覆盖预定数目的所堆叠的电池单元可以制造多个单元模块。

[0045] 可以以诸如焊接、软焊、以及机械联接的各种方式可以实现电极端子之间的联接。优选地,通过焊接来实现电极端子之间的联接。

[0046] 在电池单元的外边缘密封部分当中,侧面密封部分可以被弯曲以便大约符合模块壳的内部形状。结果,提高了空间利用,并且因此,能够制造紧凑的电池模块。

[0047] 在其中电极端子从如上所述的电池单元的上端和下端向外突出的情况下,如果奇数数目的电池单元被彼此串联地连接,则电极端子位于各个单元模块中的电池单元的相对的端部处,结果无法容易地执行后续的工艺。为此,优选的是,彼此串联地连接偶数数目的电池单元。

[0048] 而且,当模块壳被堆叠时模块壳可以在其外边缘处设有突出以提供流动通道。当单元模块被堆叠时,突出彼此接触以形成流动通道,通过该流动通道冷却剂在突出之间流动。

[0049] 在另一优选示例中,模块壳的与电池单元的电极向外突出的部分相对应的部分可能低于模块壳的剩余部分以固定电池单元的电极向外突出的部分。

[0050] 电池单元没有被特别地限制,只要电池单元是能够被充电和放电的二次电池。优选地,电池单元是锂二次电池,其中每一个锂二次电池具有大电力或者容量总量比。

[0051] 在根据本发明的另一方面中,提供一种车辆,所述车辆使用具有上述构造的电池组作为电源、具有有限的安装空间、并且暴露于频繁的振动和强大的冲击。

[0052] 在优选示例中,车辆可以是要求有高电力和大容量的电动车辆、混合动力电动车辆、或者外接插电式混合动力电动车辆。

[0053] 当然,基于所期望的电力和容量可以组合并且制造用作车辆的电源的电池组。

[0054] 在这样的情况下,车辆可以是电动车辆、混合动力电动车辆、或者外接插电式混合动力电动车辆,其中电池组被安装在车辆的车体的下端中或者车辆的后座和车体之间。

[0055] 在本发明所属的领域中使用电池组作为其电源的电动车辆、混合动力电动车辆、或者外接插电式混合动力电动车辆是众所周知的,因此,将省略其详细描述。

## 附图说明

[0056] 与附图相结合,根据以下详细说明,将更加清楚地理解本发明的以上和其它目的、特征和其它优点,其中:

[0057] 图1是示出传统的电池组的垂直截面图;

[0058] 图2是示出在图1的电池组中的单元模块之间的温度偏差的测量结果的图;



[0059] 图3是示出根据本发明的实施例的电池组的垂直截面图;以及

[0060] 图4是示出在图3的电池组中的单元模块之间的温度偏差的测量结果的图。

### 具体实施方式

[0061] 现在,将参考附图详细地描述本发明的优选实施例。然而,应注意的是,被图示的实施例没有限制本发明的范围。

[0062] 图1是典型地示出传统电池组的垂直截面图,该电池组被构造成具有其中冷却剂引入部的上端倾斜的结构。

[0063] 参考图1,电池组100包括电池模块132,该电池模块132被构造成具有其中多个单元模块130被堆叠使得单元模块130被彼此电连接的结构;组外壳170,电池模块132被安装在该组外壳170中;冷却剂引入部140,该冷却剂引入部140是从冷却剂入口110延伸到电池模块132的流动空间;以及冷却剂排出部150,该冷却剂排出部150是从电池模块132延伸到冷却剂出口120的流动空间。

[0064] 通过冷却剂入口110引入的冷却剂流动通过冷却剂引入部140和在各个单元模块130之间限定的流动通道160。这时,冷却剂冷却单元模块130。然后,冷却剂流过通过冷却剂排出部150并且然后通过冷却剂出口120排出到电池组外部。

[0065] 冷却剂引入部140包括平行引入部143和倾斜引入部144,该平行引入部143被形成为与单元模块130被堆叠的方向平行使得冷却剂引入管(未示出)被连接到冷却剂引入部140的与冷却剂入口110相邻的一部分,在倾斜引入部144中,冷却剂引入部140的顶部142以预定的角度朝着与冷却剂入口110的相对端倾斜。平行引入部143和倾斜引入部144被彼此连接的点被称为倾斜拐点180。

[0066] 在传统的电池组中,为了便于连接冷却剂引入管(未示出),将倾斜拐点180从第一冷却剂流动通道朝着组外壳170的与冷却剂入口110相对的端部隔开了预定的距离第一冷却剂流动通道在冷却剂入口110处的组外壳170与冷却剂入口110处的单元模块130之间。

[0067] 图2是示出在图1的电池组中的各个单元模块之间的温度偏差的测量结果的图。

[0068] 与图1一起参考图2,从与冷却剂出口120相邻的单元模块到与冷却剂入口110相邻的单元模块示出了被堆叠在图1的组外壳170中的单元模块130的温度的测量结果。即,单元模块序号1指示与冷却剂出口120相邻的单元模块,并且单元模块序号24指示与冷却剂入口110相邻的单元模块。

[0069] 在其中预定的负荷被施加到电池单元并且外部被保持在室内温度的条件下在每小时100立方米(CMH,cm<sup>3</sup>/h)的空气流动下执行温度测量试验。而且,在其中倾斜引入部144具有5度的倾斜角,并且倾斜拐点180位于从冷却剂入口开始的第三和第四冷却流动通道(40mm)之间、在第二和第三冷却流动通道(25mm)之间、并且在第二冷却流动通道(18mm)上的条件下执行温度测量试验。

[0070] 从图2中能够看到,测量结果揭露了单元模块序号22至24具有偏离总单元模块的温度分布图的高温。在其中倾斜拐点180位于离冷却剂入口的40mm、25mm、以及18mm处的条件下同等地获得这些结果,尽管结果彼此稍微不同。结果,增加单元模块之间的温度偏差。

[0071] 在上面的结构中,相对低的冷却剂流量被引入到被限定在与冷却剂入口部110相邻的单元模块之间的流动通道,结果单元模块没有被有效地冷却,并且因此,与冷却剂出口

120相邻的单元模块和与冷却剂入口110相邻的单元模块之间的温度偏差高。在平行引入部中,冷却剂在水平方向中流动,结果在与冷却剂入口部110相邻的流动通道中的冷却剂流量被减少。因此,该现象示出,仅通过倾斜冷却剂引入部140的顶部142不能够有效地减小单元模块130之间的温度偏差。

[0072] 图3是典型地示出根据本发明的实施例的电池组的垂直的截面图。

[0073] 参考图3,组外壳270被构造使得组外壳270的在单元模块230的堆叠方向L上的长度大于组外壳270的在每一个单元模块230的横向方向W上的长度。而且,冷却剂入口210和冷却剂出口220分别在相反的方向上被布置在组外壳270的上部和下部处,使得在与单元模块230的堆叠方向L垂直的方向上冷却剂从电池模块232的一侧流向电池模块232的另一侧。

[0074] 小的流动通道260被限定在各个单元模块230之间,冷却剂流动通过该流动通道260。因此,通过冷却剂入口210引入的冷却剂流动通过流动通道260。此时,冷却剂去除从单元模块230产生的热。然后,通过冷却剂出口220将冷却剂排出到电池组的外部。

[0075] 电池组220在冷却剂排出部250和流动通道260方面与图1的电池组100大体上相同,不同之处在于倾斜拐点280被布置在第一冷却剂流动通道上。

[0076] 在该结构中,与冷却剂入口210相邻的电池单元的冷却效率比图1的电池组100的高。因为倾斜拐点280被布置在连接第一冷却剂流动通道的宽度的中间的垂直延长线的区域上,被引入到第一冷却剂流动通道的冷却剂流量大于图1的电池组100的流量。因此,与冷却剂入口210相邻的单元模块的冷却效率比图1的电池组100的冷却效率高。

[0077] 图4是示出在图3的电池组中的各个单元模块之间的温度偏差的测量结果的图。

[0078] 与图3一起参考图4,以与在图2的试验中相同的方式,从与冷却剂出口220相邻的单元模块到与冷却剂入口210相邻的单元模块示出被堆叠在图3的组外壳270中的单元模块230的温度的测量结果。即,单元模块序号1指示与冷却剂出口220相邻的单元模块,并且单元模块序号24指示与冷却剂入口210相邻的单元模块。

[0079] 在其中预定的负荷被施加到电池单元并且外部被保持在室内温度的条件下在80CMH、100CMH、以及120CMH的空气流动下执行温度测量试验。而且,在其中倾斜引入部244具有5度的倾斜角,并且倾斜拐点280朝着冷却剂出口与第一冷却剂流动通道隔开每个单元模块的宽度(10mm)的条件下执行温度测量试验。

[0080] 从图4中能够看到,测量结果揭露了单元模块序号22至24遵循整个单元模块的温度分布图。在80CMH、100CMH、以及120CMH的条件下同等地获得这些结果。在这些结果和图2之间的比较示出单元模块之间的温度偏离(在单元模块序号1和24之间的温度差)小于图2的电池组的单元模块之间的温度偏差。

[0081] 具体地,如能够从图2的图形中看到,其中在100CMH的条件下执行温度测量试验,整个单元模块之间的温度偏差超过3℃。在图4中,其中在相同的条件下,即,100CMH,执行温度测量试验,整个单元模块之间的温度偏差大约是2.6℃。即,减小了电池组中的温度偏差。

[0082] 在上面的结构中,相对高的冷却剂流量被引入到被限定在与冷却剂入口部110相邻的单元模块之间的流动通道,结果单元模块被有效地冷却,并且因此,与冷却剂出口120相邻的单元模块和与冷却剂入口110相邻的单元模块之间的温度偏差低。

[0083] 而且,在其中倾斜拐点位于第一冷却剂流动通道的情况下或者甚至在倾斜拐点朝着冷却剂出口与第一冷却剂流动通道隔开了每个单元电池的宽度的情况下,获得与图4中

相同的结果。

[0084] [工业实用性]

[0085] 从上文的描述中明显可见,根据本发明的电池组被构造成具有其中电池单元之间的冷却偏差被减小的结构,从而提高单元模块之间的冷却均匀性并且因此提高电池组的性能。

[0086] 尽管为了示例性的目的已经公开本发明的优选实施例,但是本领域的技术人员将会理解,在不偏离在所附权利要求中公开的本发明的范围和精神的情况下,修改、添加和代替是可能的。

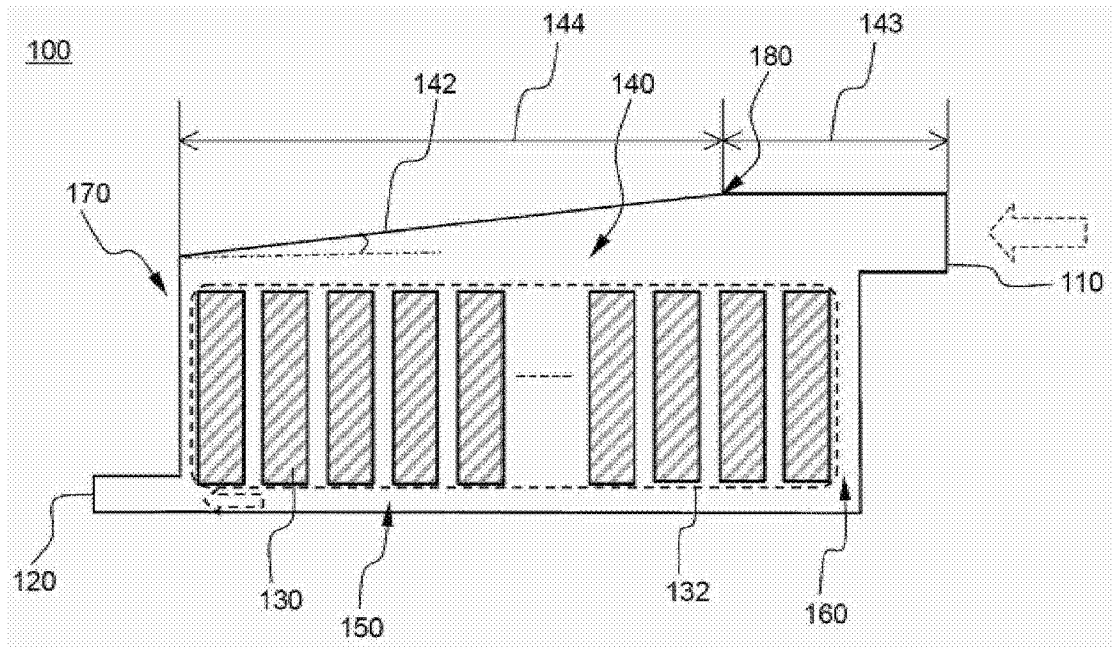


图1

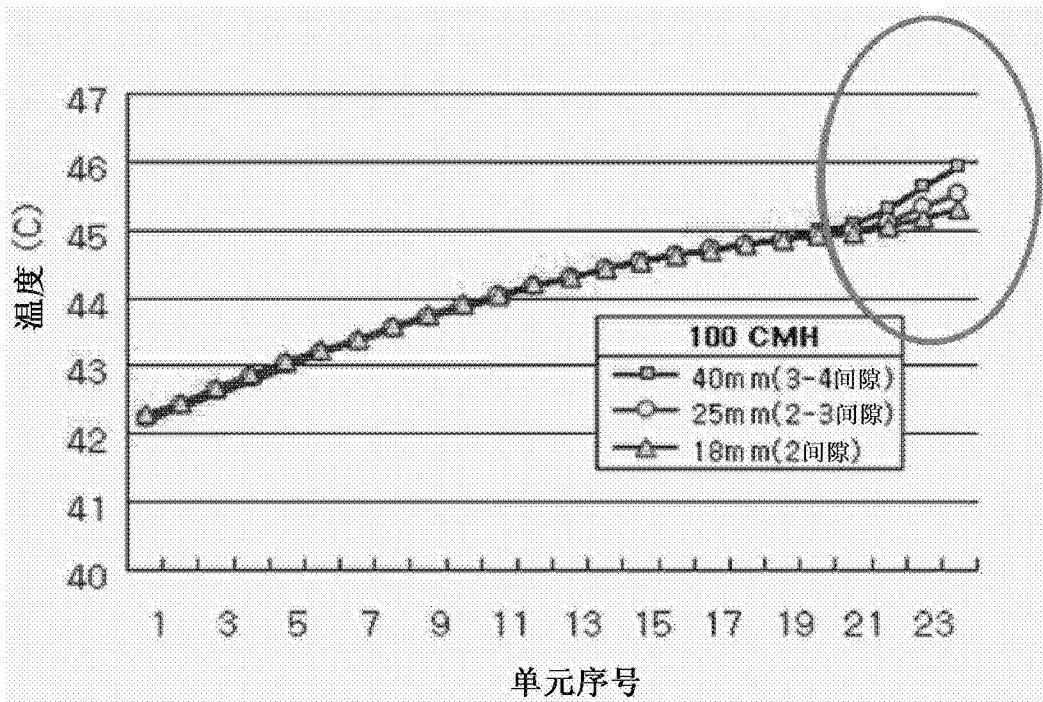


图2

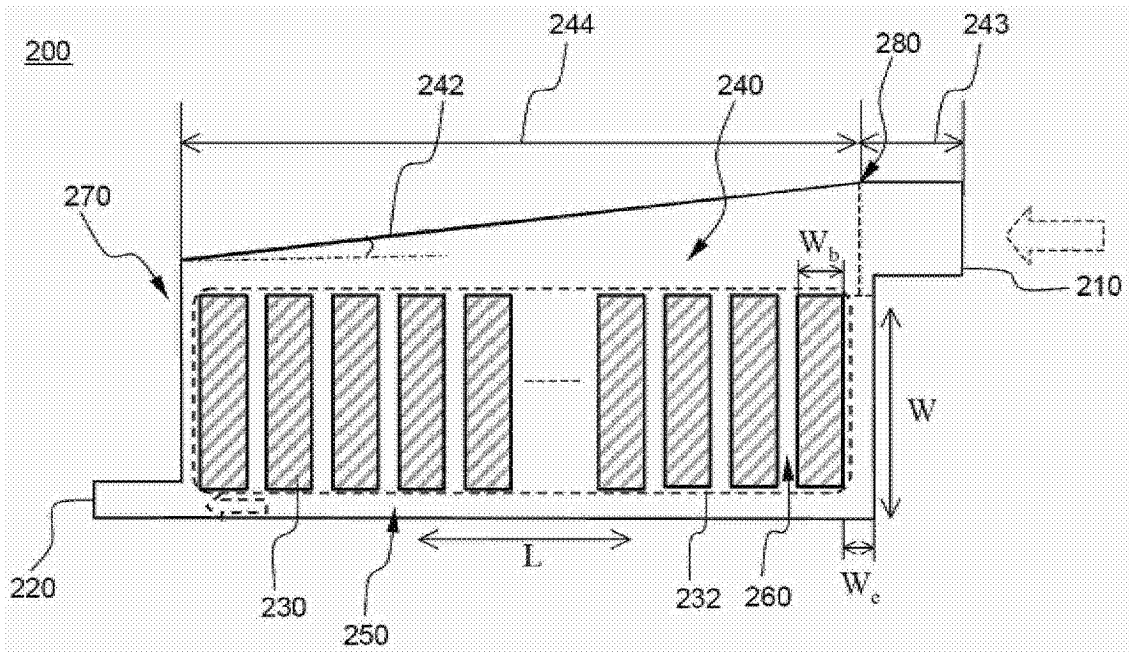


图3

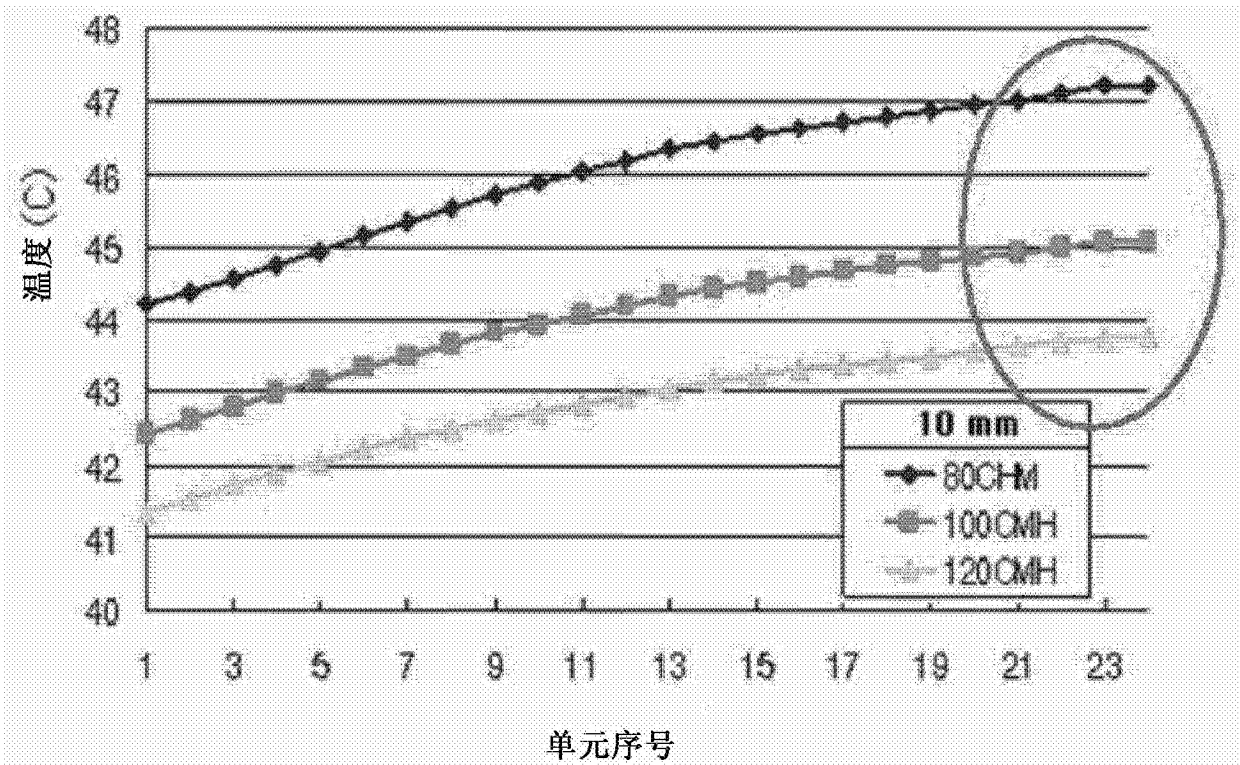


图4