



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105576169 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201610074292. 2

H01M 2/34(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 04. 25

H01M 10/0585(2010. 01)

(30) 优先权数据

10-2011-0048238 2011. 05. 23 KR

(62) 分案原申请数据

201280021350. 5 2012. 04. 25

(71) 申请人 株式会社 LG 化学

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李汎炫 李珍圭 姜达模 尹种文

(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.

H01M 2/10(2006. 01)

H01M 2/12(2006. 01)

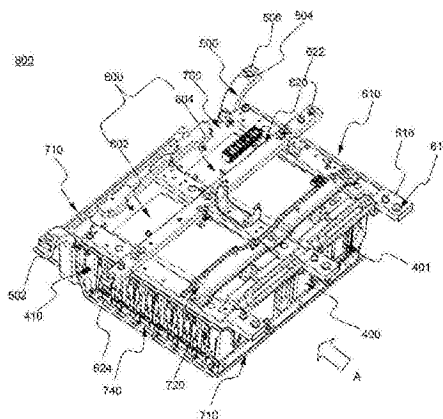
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

电池组和使用电池组作为电源的装置

(57) 摘要

本发明公开了电池组和使用电池组作为电源的装置。根据本发明的电池组包括电池模块阵列、一对侧支撑部件、下端支撑部件、两个或者更多个第一上安装部件和后安装部件，其中：所述侧支撑部件中的至少一个侧支撑部件部分地设有薄弱部分，所述薄弱部分呈现对体积膨胀的低抵抗性以在鼓起发生时诱导所述电池模块的局部变形，由此在所述电池组中实现电连接的中断，并且所述后安装部件被构造为具有U形框架结构，在所述结构中，所述后安装部件包围冷却风扇的相反的侧表面和底部，所述冷却风扇安装在所述电池模块阵列的后部处。



1. 一种电池组,包括:

(a) 电池模块阵列,所述电池模块阵列包括被构造为具有如下结构的电池模块,在所述结构中,电池单元或者单元模块在倒置状态下堆叠,所述单元模块中的每一个中安装有两个或者更多个电池单元,所述电池模块被布置成两行或者更多行;

(b) 一对侧支撑部件,所述一对侧支撑构件为前支撑部件和后支撑部件,所述一对侧支撑部件被构造为在所述侧支撑部件与所述电池模块阵列的最外面的电池模块紧密接触的状态下分别地支撑所述电池模块阵列的前部和后部;

(c) 下端支撑部件,所述下端支撑部件被连接到所述侧支撑部件的下端以支撑所述电池模块阵列的下端;

(d) 两个或者更多个第一上安装部件,所述第一上安装部件被连接到所述侧支撑部件的上端和倒置的电池模块的下端,每一个第一上安装部件的一端均被紧固到外部装置;

(e) 第二上安装部件,所述第二上安装部件被构造为与所述第一上安装部件垂直地相交,所述第二上安装部件被连接到所述第一上安装部件的上端,所述第二上安装部件的相反端被紧固到所述外部装置;和

(f) 后安装部件,所述后安装部件位于所述电池模块阵列的后部处,所述后安装部件的相反端被紧固到所述外部装置,

其中:

所述侧支撑部件中的至少一个侧支撑部件部分地设有薄弱部分,所述薄弱部分呈现对体积膨胀的低抵抗性以在鼓起发生时诱导所述电池模块的局部变形,由此在所述电池组中实现电连接的中断,并且

所述后安装部件被构造为具有U形框架结构,在所述结构中,所述后安装部件包围冷却风扇的相反的侧表面和底部,所述冷却风扇安装在所述电池模块阵列的后部处。

2. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述后安装部件的相反端被弯曲成平行于所述第二上安装部件,使得所述后安装部件被容易地连接到所述外部装置,并且在所述后安装部件的弯曲区域处设有紧固孔。

3. 根据权利要求1所述的电池组,其中,对于每一行所述电池模块,所述薄弱部分形成在所述侧支撑部件中的至少一个处。

4. 根据权利要求3所述的电池组,其中,所述薄弱部分包括:以对称的方式分别地形成在所述前支撑部件和所述后支撑部件上的薄弱部分,或者对于每一行所述电池模块来说形成在所述前支撑部件上的薄弱部分,或者对于每一行所述电池模块来说形成在所述后支撑部件上的薄弱部分。

5. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述薄弱部分形成在与所述最外面的单元模块中的相应一个的串联连接区域对应或者邻近的区域处。

6. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述薄弱部分包括切口部分,所述最外面的单元模块中的相应一个的串联连接区域通过所述切口部分开放。

7. 根据权利要求6所述的电池组,其中,形成所述切口部分的区域具有等于每一个侧支撑部件的表面面积的10%到80%的尺寸。

8. 根据权利要求1所述的电池组,其中,即使当所述电池模块的体积在所述电池模块的充电和放电期间改变时,所述电池模块也被固定以维持所述电池单元或者所述单元模块的

堆叠状态,由于所述电池单元的鼓起而从所述电池单元产生的膨胀应力集中在所述电池单元或者所述单元模块之间的电极端子连接区域处,并且所述电极端子连接区域被构造为具有如下结构,所述结构具有对体积膨胀的低抵抗性使得当鼓起超过预定值时所述电极端子连接区域破裂,由此在所述电池组中实现电连接的中断。

9. 根据权利要求8所述的电池组,其中,所述电池单元或者所述单元模块被外壳包围,并且所述电极端子连接区域部分地打开或者具有凹口,所述电极端子连接区域被构造为在所述电池单元过度鼓起时破裂。

10. 根据权利要求9所述的电池组,其中,

每一个单元模块包括:电池单元,所述电池单元被构造为使得所述电池单元的电极端子相互串联连接,并且在所述电极端子之间的连接部分被弯曲使得所述电池单元被堆叠;和一对单元盖,所述一对单元盖被构造为被相互联接使得所述单元盖能够覆盖所述电池单元的除了所述电极端子之外的外表面,并且

所述单元盖中的一个在其邻近于所述电极端子连接区域的区域处设有切口部分或者凹口部分,所述切口部分或者凹口部分的形状形成为在鼓起期间诱导所述电池单元的局部变形。

11. 根据权利要求10所述的电池组,其中,所述切口部分或者所述凹口部分形成在每一个最外面的单元模块的所述单元盖中的相应一个处。

12. 根据权利要求11所述的电池组,其中,所述切口部分或者所述凹口部分的尺寸被设定成使得:当由所述电池单元的鼓起引起对应于每一个电池单元的厚度的1.5到5倍的体积膨胀时,所述电极端子连接区域破裂。

13. 根据权利要求12所述的电池组,其中,所述凹口部分以笔直的形状形成在所述单元盖中的相应一个的邻近于所述电极端子连接区域的区域处。

14. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述第一上安装部件、所述第二上安装部件和所述后安装部件在垂直截面中形成为四边形管的形状。

15. 根据权利要求1所述的电池组,其中,每一个侧支撑部件包括:主体,所述主体接触所述电池模块阵列的所述最外面的电池模块中的相应一个;上端壁和下端壁,所述上端壁和所述下端壁从所述主体的外周边向外突出;和一对侧壁。

16. 根据权利要求1所述的电池组,其中,当从上方观察时,所述侧支撑部件形成为矩形形状。

17. 根据权利要求1所述的电池组,进一步包括下板,所述下板以所述下板的相反端被联接到所述侧支撑部件的状态被安装到所述下端支撑部件的下部。

18. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述第一上安装部件包括两个端部部件和一个中部部件,所述两个端部部件分别地被联接到所述电池模块阵列的相反端,所述中部部件被联接到所述电池模块阵列的中部。

19. 根据权利要求1所述的电池组,其中,每一个第一上安装部件具有被紧固到所述外部装置的一个端部,所述端部向上弯曲了所述第二上安装部件的高度。

20. 根据权利要求1所述的电池组,进一步包括安装在所述电池模块阵列和所述第一上安装部件之间的上板。

21. 一种使用根据权利要求1所述的电池组作为电源的装置,所述装置是机动车辆。

- 
22. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述电动车辆是混合动力电动车辆。
23. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述电动车辆是插电式混合动力电动车辆。
24. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述电池组被安装在所述车辆的后备箱的下端中或者被安装在所述车辆的后排座椅和后备箱之间。

## 电池组和使用电池组作为电源的装置

[0001] 分案申请

[0002] 本申请是申请日为2012年4月25日、申请号为201280021350.5、发明名称为“具有改进的安全性的电池组”的中国专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种带有改进的安全性的电池组,并且更加具体地涉及这样一种电池组,该电池组包括:电池模块阵列,该电池模块阵列包括布置在两行或者更多行中的电池模块;一对侧支撑部件(前支撑部件和后支撑部件),该一对侧支撑部件被构造为分别地支撑电池模块阵列的前部和后部;下端支撑部件,该下端支撑部件被构造为支撑电池模块阵列的下端;两个或者更多第一上安装部件,该两个或者更多第一上安装部件被联接到侧支撑部件的上端和倒置电池模块的下端;第二上安装部件,该第二上安装部件被构造为与第一上安装部件垂直地相交,第二上安装部件被联接到第一上安装部件的上端;和后安装部件,该后安装部件位于电池模块阵列的后部处,其中侧支撑部件中的至少一个部分地设有薄弱部分,该薄弱部分对体积膨胀呈现低抵抗性,以在鼓起发生时诱导电池模块的局部变形,由此在电池组中实现电连接的中断。

### 背景技术

[0004] 随着移动装置已经日益地得到发展并且对于这种移动装置的要求已经增加,作为用于移动装置的能源,对于二次电池的要求已经急剧地增加。在这种二次电池中,锂二次电池具有高的能量密度和放电电压,已经对于锂二次电池进行了大量的研究并且锂二次电池现在被商业化并且被广泛地使用。

[0005] 作为用于电力驱动装置诸如电动自行车(E-bike)、电动车辆(EV)和混合电动车辆(HEV)的能源,以及用于移动无线电子装置诸如移动电话、数码照相机、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)和笔记本电脑的能源,二次电池已经吸引了相当大的关注。

[0006] 其中封装电池单元的小型电池组被用于小型装置诸如移动电话和数码照相机。在另一方面,其中封装包括相互并联和/或串联连接的两个或者更多电池单元的电池组(在下文中,有时候被称作“多单元”)的中型或者大型电池组被用于中型或者大型装置诸如笔记本电脑和电动车辆。

[0007] 如在前描述地,锂二次电池呈现优良的电化学性质;然而,锂二次电池具有低安全性。例如,当锂二次电池的异常操作诸如过度充电、过度放电、暴露于高温和电气短路发生时引起活性材料和电解质的分解,其中活性材料和电解质是电池的成分,结果产生热量和气体并且由热量和气体的产生引起的高温 and 高压状态加速上述分解。最终,可能发生火灾或者爆炸。

[0008] 因此,锂二次电池设有安全性系统,诸如:保护电路,当电池被过度充电或者过度放电时或者当过电流在电池中流动时,该保护电路中断电流;正温度系数(PTC)元件,当电

池的温度增加时,该正温度系数元件的电阻大大地增加从而中断电流;和安全性通风口,当压力由于气体的产生而增加时,该安全性通风口中断电流或者排气。在小型柱形二次电池的情形中,例如,PTC元件和安全性通风口通常被置放在电极组件(发电元件)的顶部处,电极组件被安装在柱形容器中且具有阴极/隔膜/阳极结构。在另一方面,在小型方形或者袋形二次电池的情形中,保护电路模块和PTC元件通常被安装于方形容器或者袋形外壳的上端处,在方形容器或者袋形外壳中发电元件被安装在密封状态下。

[0009] 对于具有多单元结构的中型或者大型电池组而言,锂二次电池的安全性相关问题进而更加严重。因为在多单元电池组中使用多个电池单元,所以电池单元中的一些的异常操作可以引起其它电池单元的异常操作,结果可能发生火灾或者爆炸,这可以导致大规模事故。因此,中型或者大型电池组设有安全性系统诸如保险丝、双金属和电池管理系统(BMS),以防止电池单元发生过度充电、过度放电和过电流。

[0010] 然而,在锂二次电池被连续地使用时,即在锂二次电池被反复地充电和放电时,发电元件和电连接部件逐渐地劣化。例如,发电元件的劣化导致电极材料和电解质的分解,由此产生气体。结果,电池单元(容器或者袋形外壳)逐渐地鼓起。在锂二次电池的正常状态下,安全性系统即BMS检测电池组的过度放电、过度充电和过电流以控制/保护电池组。然而,在锂二次电池的异常状态下,当BMS不操作时,风险的可能性增加并且难以控制电池组从而确保电池组的安全性。电池组通常被构造为具有其中多个电池单元被牢固地安装在预定外壳中的结构。结果,分别的鼓起的电池单元进一步在限制性外壳中受到加压,由此在电池组的异常操作状态下火灾或者爆炸的风险大大地增加。

[0011] 在这个问题方面,图1是典型地示出传统电池组的电路图。参考图1,传统电池组900包括:电池模块组件910,电池模块组件910包括被相互电连接的多个电池模块,每一个电池模块包括在安装在模块外壳中的同时相互串联连接的多个电池单元或者单元模块;用于检测关于电池模块组件910的操作状态的信息并且基于检测信息控制电池模块组件910的BMS 920;和用于根据来自BMS 920的操作命令在电池模块组件910和外部输入和输出电路(换流器)940之间执行连接或者断开的电力开关单元(继电器)930。

[0012] BMS 920在电池模块组件910的正常操作状态期间保持电力开关单元930打开,并且在检测到电池模块组件的异常时关闭电力开关单元930以停止电池模块组件900的充电和放电操作。在另一方面,在BMS 920故障或者非操作期间,BMS 920并不执行任何控制操作,结果电力开关单元930保持打开。因此,即使在电池组的异常操作状态下,电池模块组件910的充电和放电操作也被连续地执行。

[0013] 进而,在其中电池模块被布置在两行或者更多行中以构成电池组的情形中,难以预测电池模块中的哪一行将被过度充电。

[0014] 因此,能够在解决以上问题时基本上确保电池组的安全性的技术是高度必要的。

[0015] 另外,一种具有特殊结构的电池组也是必要的,其中保护电池组免受振动和冲击,电池组包括布置在两行或者更多行中以提供高输出和大容量的电池模块,由此确保电池组的耐久性,并且该电池组被构造为具有紧凑的结构。

## 发明内容

[0016] 技术问题

[0017] 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。

[0018] 由于各种广泛和深入的研究和试验,本申请的发明人已经发现,在包括布置在两行或者更多行中的电池模块的电池组被构造为使得侧支撑部件中的至少一个部分地设有呈现对体积膨胀的低抵抗性的薄弱部分的情形中,当由于电池组的异常操作诸如过度充电、过度放电和过电流,或者由于由电池组长时期的充电和放电引起的电池组的劣化电池模块膨胀时,由于电池模块的膨胀从电池模块产生的应力在薄弱部分处集中从而在鼓起发生时薄弱部分诱导电池模块的局部变形,由此在电池组中实现电连接的中断并且因此在所期水平上确保电池组的安全性。

[0019] 因此,本发明的一个目的在于提供一种具有特殊结构以改进安全性的电池组。

[0020] 本发明的另一个目的在于提供一种电池组,该电池组被构造为使得第一上安装部件、第二上安装部件和后安装部件在垂直截面中被以四边形管的形状形成,由此最小化由于沿着竖直方向的振动和冲击引起的电池组的变形。

[0021] 本发明进一步的目的在于提供一种电池组,该电池组被构造为使得电池模块被向上组装到为四边形管结构的第一上安装部件和第二上安装部件,使得电池组的重量被四边形管结构支撑并且电池组具有紧凑的结构。

[0022] 技术方案

[0023] 在本发明的一个方面中,提供了一种电池组,包括:

[0024] (a)电池模块阵列,所述电池模块阵列包括被构造为具有如下结构的电池模块,在所述结构中,电池单元或者单元模块在倒置状态下堆叠,所述单元模块中的每一个中安装有两个或者更多个电池单元,所述电池模块被布置成两行或者更多行;

[0025] (b)一对侧支撑部件,所述一对侧支撑构件为前支撑部件和后支撑部件,所述一对侧支撑部件被构造为在所述侧支撑部件与所述电池模块阵列的最外面的电池模块紧密接触的状态下分别地支撑所述电池模块阵列的前部和后部;

[0026] (c)下端支撑部件,所述下端支撑部件被联接到所述侧支撑部件的下端以支撑所述电池模块阵列的下端;

[0027] (d)两个或者更多个第一上安装部件,所述第一上安装部件被联接到所述侧支撑部件的上端和倒置的电池模块的下端,每一个第一上安装部件的一端均被紧固到外部装置;

[0028] (e)第二上安装部件,所述第二上安装部件被构造为与所述第一上安装部件垂直地相交,所述第二上安装部件被联接到所述第一上安装部件的上端,所述第二上安装部件的相反端被紧固到所述外部装置;和

[0029] (f)后安装部件,所述后安装部件位于所述电池模块阵列的后部处,所述后安装部件的相反端被紧固到所述外部装置,

[0030] 其中:

[0031] 所述侧支撑部件中的至少一个侧支撑部件部分地设有薄弱部分,所述薄弱部分呈现对体积膨胀的低抵抗性以在鼓起发生时诱导所述电池模块的局部变形,由此在所述电池组中实现电连接的中断,并且

[0032] 所述后安装部件被构造为具有U形框架结构,在所述结构中,所述后安装部件包围冷却风扇的相反的侧表面和底部,所述冷却风扇安装在所述电池模块阵列的后部处。

[0033] 在本发明的另一个方面中,提供了一种使用根据权利要求1所述的电池组作为电源的装置,所述装置是电动车辆。

[0034] 根据本发明的一个方面,能够通过提供一种电池组实现以上和其它目的,该电池组包括:(a)电池模块阵列,该电池模块阵列包括被构造为具有如下结构的电池模块,在该结构中,电池单元或者单元模块在倒置状态下堆叠,每一个单元模块具有安装在其中的两个或者更多电池单元,电池模块被布置在两行或者更多行中;(b)一对侧支撑部件(前支撑部件和后支撑部件),该一对侧支撑部件被构造为在侧支撑部件与电池模块阵列的最外电池模块紧密接触的状态下分别地支撑电池模块阵列的前部和后部;(c)下端支撑部件,该下端支撑部件被联接到侧支撑部件的下端以支撑电池模块阵列的下端;(d)两个或者更多第一上安装部件,该第一上安装部件被联接到侧支撑部件的上端和倒置电池模块的下端,每一个第一上安装部件的一端均被紧固到外部装置;(e)第二上安装部件,该第二上安装部件被构造为与第一上安装部件垂直地相交,该第二上安装部件被联接到第一上安装部件的上端,第二上安装部件的相反端被紧固到外部装置;和(f)后安装部件,该后安装部件位于电池模块阵列的后部处,后安装部件的相反端被紧固到外部装置,其中侧支撑部件中的至少一个部分地设有薄弱部分,该薄弱部分呈现对体积膨胀的低抵抗性以在鼓起发生时诱导电池模块的局部变形,由此在电池组中实现电连接的中断。

[0035] 在包括布置在两行或者更多行中的电池模块的电池组中,如在前描述的,由于电池组的异常操作诸如过度充电、过度放电或者过电流,或者由于由电池组长时期的充电和放电引起的电池组的劣化引起的电池单元的鼓起使得电池模块膨胀,并且电池模块的这种膨胀引起电池组的燃烧和爆炸。

[0036] 因此,根据本发明的电池组被构造为使得在鼓起发生时呈现对体积膨胀的低抵抗性的薄弱部分部分地形成在与最外电池模块紧密接触地置放的侧支撑部件中的至少一个处。因此,当鼓起超过预定值例如极限值时,膨胀应力在形成在侧支撑部件中的至少一个处的薄弱部分处集中,结果薄弱部分物理地变形并且最终破裂。通过薄弱部分的这种破裂,最外电池模块中的相应的一个中的电连接被中断并且因此充电和放电操作停止,结果电池模块的进一步鼓起受到抑制。因此,防止了电池组的燃烧或者爆炸,由此大大地改进电池组的安全性。

[0037] 另外,通过仅仅设置形成薄弱部分的相应的侧支撑部件的结构而不另外地设置电气装置诸如传感器或者继电器,能够在鼓起发生时确保电池组的安全性。进而,替代如在传统技术中使用电信号地,这个结构使用压力增加以在电池组中实现电连接的中断,结果根据本发明的电池组的操作可靠性是非常高的。在鼓起现象不发生的情况下,侧支撑部件改进在电池模块之间的联接,由此能够在冲击或者振动下可靠地维持电池组的结构。

[0038] 而且,在根据本发明的电池组中,侧支撑部件分别地支撑电池模块阵列的前部和后部,结果可靠地增加被联接到侧支撑部件的下端的下端支撑部件的弯曲刚度并且能够足够地确保整个电池组的结构可靠性抵抗竖直振动。

[0039] 另外,后安装部件和第二上安装部件的相反端和每一个第一上安装部件的一端被紧固到外部装置,结果即使在电池组位于低于电池组被紧固到外部装置的位置的情形中,也能够容易地并且稳定地将电池组安装到外部装置。

[0040] 而且,电池模块被布置在两行或者更多行中,该电池模块被构造为具有单元模块



在倒置状态下堆叠的结构,结果如与具有一个电池模块的传统电池组相比较,能够供应高输出和大容量的电力。

[0041] 作为参考,在本说明书中,在必要时,侧支撑部件可以被称作被构造为支撑电池模块阵列的前部的“前支撑部件”和被构造为支撑电池模块阵列的后部的“后支撑部件”。另外,在本说明书中,可以基于在面对与电池模块阵列的前部紧密接触地置放的前支撑部件时观察电池模块的状态使用术语“向前”、“向后”、“向左”、“向右”、“向上”和“向下”表达方向。

[0042] 优选地,每一个电池单元是,在有限的空间中提供高堆叠率的板形电池单元。例如,每一个电池单元可以被构造为具有电极组件被安装在由层压板形成的电池外壳中的结构。

[0043] 具体地,每一个电池单元是袋形二次电池,其中阴极/隔膜/阳极结构的电极组件在密封状态下被与电解质一起地置放在电池外壳中。例如,每一个电池单元可以是板形二次电池,其被构造为具有具有小的厚度与宽度比率的近似六面体结构。通常,袋形二次电池包括袋形电池外壳。电池外壳被构造为具有层压板结构,其中由呈现高耐久性的聚合树脂形成的外部涂层、由阻挡湿气或者空气的金属材料形成的阻挡层,和由能够被热焊接的聚合树脂形成的内部密封层被顺序地堆叠。

[0044] 在其中电池模块被布置在两行或者更多行中的情形中,难以预测电池模块中的哪一行将被过度充电。优选地,因此,对于每一行电池模块来说,薄弱部分形成在侧支撑部件中的至少一个处。例如,薄弱部分可以包括以对称的方式分别地形成在前支撑部件和后支撑部件上的薄弱部分、对于每一行电池模块来说形成在前支撑部件上的薄弱部分,或者对于每一行电池模块来说形成在后支撑部件上的薄弱部分。

[0045] 具体地,在电池模块阵列被构造为使得电池模块被布置在两行中的情形中,形成在前支撑部件和/或后支撑部件上的薄弱部分可以在鼓起发生时对于每一行电池模块诱导最外电池模块的局部变形,由此在电池组中实现电连接的中断。

[0046] 即,在薄弱部分分别地以对称的方式形成在前支撑部件和后支撑部件上的情形中,由于电池模块的过度充电而已经鼓起的电池模块沿着相反方向向外突出,由此确保所期安全性。

[0047] 另一方面,在对于每一行电池模块来说薄弱部分形成在前支撑部件上的情形中或者在对于每一行电池模块来说薄弱部分形成在后支撑部件上的情形中,由于电池模块的过度充电而已经鼓起的电池模块沿着相同方向向外突出,由此确保所期安全性。

[0048] 另外,前支撑部件或者后支撑部件被形成为一体以支撑布置在两行或者更多行中的电池模块的前部或者后部,结果能够使前支撑部件和/或后支撑部件的薄弱部分来防止构成电池模块阵列的电池模块的每一行过度充电。

[0049] 优选地,薄弱部分形成在对应于或者邻近于最外单元模块中的相应的一个的串联连接区域的区域处从而最大化在电池组中中断电连接的效果。因此,在电池单元鼓起时,电池单元的内部压力在最外电池模块的串联连接区域处集中,由此更加容易地执行在电池组中中断电连接的过程。

[0050] 薄弱部分不受特别限制,只要薄弱部分具有能够容易地根据由于鼓起发生引起的体积膨胀变形的结构。例如,薄弱部分可以包括切口部分,电池模块的串联连接区域通过该

切口部分开放。

[0051] 切口部分形成在侧支撑部件中的相应的一个处,使得在电池模块之间的串联连接区域、在每一个电池模块的电池单元之间的串联连接区域、在每一个电池模块的单元模块之间的串联连接区域或者在电池单元之间的串联连接区域开放。

[0052] 串联连接区域是电极端子相互串联连接的区域。串联连接区域可以是相互连接的电极端子或者用于将电极端子相互连接的连接部件,诸如布线或者母线。

[0053] 因此,在鼓起发生时,串联连接区域通过侧支撑部件的打开的切口部分突出。在这种变形期间,串联连接区域破裂,由此在电池组中实现电连接的中断。

[0054] 足够的是,通过切口部分暴露的串联连接区域具有在鼓起发生时引起期望短路的尺寸。

[0055] 因此,还基于以上定义的尺寸决定侧支撑部件的切口部分的尺寸。例如,切口部分可以具有等于侧支撑部件的表面面积的10到80%的尺寸。然而,如果基于侧支撑部件的表面面积切口部分的尺寸太小,则可能难以由于电池模块的体积膨胀诱导串联连接区域的变形。在另一方面,如果切口部分的尺寸太大,则可能难以维持保护电池模块阵列抵抗外部作用力所必要的强度。更加优选地,形成切口部分的区域具有等于侧支撑部件的表面面积的20到70%的尺寸。

[0056] 在一个优选实例中,构成根据本发明的电池组的电池模块可以被固定以即使当电池模块的体积在电池模块的充电和放电期间改变时也维持电池单元或者单元模块的堆叠状态,由于电池单元的鼓起而由电池单元产生的膨胀应力可以在电池单元或者单元模块之间的电极端子连接区域处集中,并且电极端子连接区域可以被构造为具有对体积膨胀的低抵抗性的结构从而当鼓起超过预定值时电极端子连接区域破裂,由此在电池组中实现电连接的中断。

[0057] 因此,电池模块被构造为具有如下结构,其中在电池单元或者单元模块鼓起时在电池单元或者单元模块之间的电极端子连接区域具有电池单元或者单元模块的低体积膨胀抵抗性。因此,当鼓起超过预定值即极限值时,膨胀应力在电极端子连接区域处集中,结果电极端子连接区域物理地变形并且因此容易地破裂。

[0058] 这个结构是其中在侧支撑部件处形成薄弱部分并且另外在电极端子连接区域处形成薄弱结构的双重安全性结构,由此进一步改进电池组的安全性。

[0059] 在这个结构中,电池单元或者单元模块可以被高强度外壳包围并且被构造为在电池单元过度鼓起时破裂的电极端子连接区域可以打开或者具有在外壳处形成的凹口。

[0060] 即,单元模块可以被如此制造,使得电极端子连接区域的一个部分具有低膨胀应力抵抗性的结构,诸如打开结构或者具有凹口的结构,由此在电池单元鼓起时引起的过度膨胀应力在电极端子连接区域的打开区域或者凹口区域处集中。

[0061] 作为以上结构的具体实例,每一个单元模块可以包括:电池单元,电池单元被构造为使得电池单元的电极端子相互串联连接并且在电极端子之间的连接部分被弯曲使得电池单元被堆叠;和一对高强度单元盖,该一对高强度单元盖被构造为被相互联接使得单元盖能够覆盖电池单元的除电极端子外的外表面并且单元盖中的一个可以在其邻近于电极端子连接区域的区域处设有切口部分或者凹口部分,所述切口部分或者凹口部分形成在鼓起期间诱导电池单元的局部变形的形状。

[0062] 例如,电池单元可以被由合成树脂或者金属制成的高强度单元盖覆盖,以构成单元模块。高强度单元盖用于保护呈现低机械强度的电池单元,并且同时在电池单元的充电和放电期间抑制在电池单元的反复性膨胀和收缩中的变化,由此防止在各个电池单元的密封区域之间的分离。所期望的形状的切口部分或者所期望的形状的凹口部分可以形成在邻近于电极端子连接区域的单元盖中的一个的一部分处从而由电池单元的鼓起引起的膨胀应力易于在单元盖的切口部分或者凹口部分处集中。

[0063] 例如,每一个电池模块可以包括多个单元模块,每一个单元模块包括板形电池单元,每一个板形电池单元具有形成在电池外壳的前侧和后侧处的电极端子。在此情形中,在单元模块在相互隔开预定距离时沿着横向方向竖立的状态下,单元模块可以被安装在电池外壳中从而冷却剂能够流动以冷却单元模块。

[0064] 在以上结构中,切口部分或者凹口部分可以形成在每一个最外单元模块的单元盖中的相应的一个处。因此,由于电池单元的异常操作引起的电池单元的膨胀应力在切口部分或者凹口部分处集中,切口部分或者凹口部分形成在最外单元模块的单元盖中的一个处,结果最外单元模块的电极端子连接区域破裂,由此用于充电和放电的电连接易于中断。

[0065] 切口部分或者凹口部分的尺寸可以依赖于电极端子连接区域的破裂设定条件而改变。优选地,切口部分或者凹口部分的尺寸被设定为使得当由电池单元的鼓起引起对应于每一个电池单元的厚度的1.5到5倍的体积膨胀时,电极端子连接区域破裂。可以基于电池模块的所期望的安全性测试标准改变这种设定范围。然而,如果切口部分或者凹口部分的尺寸太大,则由单元盖实现的电池单元的机械强度可能降低并且电池单元的膨胀可能在正常操作状态下不被适当地抑制。因此,有必要考虑到上述要求地在适当范围内设定切口部分或者凹口部分的尺寸。

[0066] 凹口部分的形状不受特别限制,只要凹口部分在邻近于电极端子连接区域的单元盖中的相应的一个的区域处形成。例如,凹口部分可以形成为笔直的形状。

[0067] 在一个优选实例中,第一上安装部件、第二上安装部件和后安装部件可以在垂直截面中形成为四边形管的形状。

[0068] 因为如上所述根据本发明的电池组被构造为使得第一上安装部件和第二上安装部件在垂直截面中形成为四边形管的形状,所以能够使用具有高惯性矩的四边形管最小化由于振动和冲击引起的电池组的变形。

[0069] 四边形管可以形成为中空正方形杆或者实心正方形杆的形状。优选地,四边形管形成为中空正方形杆的形状。在四边形管形成为中空正方形杆或者实心正方形杆的形状的情形中,四边形管呈现比通过将片材弯曲成预定形状制造或者形成为I形状的传统框架高的惯性矩值,由此电池组具有改进的耐振性。在以上说明中使用的术语“正方形杆形状”应该被解释成包括斜向角部形状、圆状角部形状、具有一个或者多个笔直侧的形状,和轻轻地弯曲的形状以及正方形形状的概念。

[0070] 为了从电池模块和下端支撑部件分散压力(弯曲负荷),每一个侧支撑部件优选地被构造为具有如下结构,该结构包括:主体,该主体接触电池模块阵列的最外电池模块中的相应的一个;上端壁和下端壁,所述上端壁和下端壁从主体的外周边向外突出;和一对侧壁。在以上说明中,术语“向外”意味着与压力相反的方向,即与基于每一个侧支撑部件的主体沿其定位电池模块和下端支撑部件的方向相反的方向。

[0071] 因此,在根据本发明的电池组中,在电池模块的下端被联接到第一上安装部件的状态下,在倒置状态下竖立的电池模块紧密接触地被侧支撑部件支撑并且侧支撑部件被下端支撑部件支撑。因此,防止了电池模块在构成每一个电池模块的单元模块的厚度方向上的运动和鼓起,由此改进电池模块的安全性并且有效地防止电池模块的性能劣化。

[0072] 在以上结构的一个优选实例中,每一个侧支撑部件的上端壁可以通过焊接或者栓接而被联接到第一上安装部件。

[0073] 同时,侧支撑部件的形状不受特别限制,只要侧支撑部件容易地支撑电池模块阵列的前部和后部。例如,当从上方观察时侧支撑部件可以形成为矩形形状。

[0074] 电池组可以进一步包括下板,在下板的相反端被联接到侧支撑部件的状态下,下板被安装到下端支撑部件的下部。因此,当与下端支撑部件一起地外部作用力被施加到电池组时,能够双重地防止电池模块阵列的向下运动。

[0075] 在一个优选实例中,在电池模块被布置在两行中以构成电池模块阵列的情形中,下端支撑部件可以包括四个部件以分别地支撑电池模块的相反的下端。

[0076] 第一上安装部件的结构不受特别限制,只要倒置电池模块的下端能够被容易地安装到第一上安装部件。例如,第一上安装部件可以包括两个端部部件和一个中部部件,所述端部部件被分别地联接到电池模块阵列的相反端,所述中部部件被联接到电池模块阵列的中部,由此均匀地支撑电池模块阵列的重量。

[0077] 每一个第一上安装部件可以具有被紧固到外部装置的一个端部,并且每一个第一上安装部件的所述端部可以向上弯曲第二上安装部件的高度,所述第二上安装部件被联接到第一上安装部件的上端,使得每一个第一上安装部件的端部和第二上安装部件的顶部具有相同的高度。

[0078] 根据情况,该电池组可以进一步包括安装在电池模块阵列和第一上安装部件之间以增强电池模块阵列的顶部的上板。

[0079] 在以上结构的一个实例中,电池模块阵列可以被联接上板,所述上板被到固定到第一上安装部件的下端,使得电池模块阵列的重量被第一上安装部件支撑。

[0080] 在另一个实例中,上板的对应于第一上安装部件的区域可以凹陷以降低电池组的总体高度。

[0081] 同时,电池组通常包括电气布线结构。因此,下板可以延伸到后安装部件的后部以确保布线例如电线通过其延伸的空间。

[0082] 根据情况,每一个第一上安装部件的另一端可以被联接到后安装部件的上端以改进在第一上安装部件和后安装部件之间的联接。

[0083] 在另一个实例中,增强托架可以进一步平行于第二上安装部件地被联接到第一上安装部件的上端以进一步增强在第一上安装部件和第二上安装部件之间的联接结构。

[0084] 同时,被构造为固定安全插头的U形托架可以进一步被安装到第一上安装部件中的至少一个的上端。

[0085] 在一个实例中,后安装部件的结构不受特别限制,只要后安装部件容易地包围冷却风扇的相对的侧表面和底部,该冷却风扇安装在电池模块阵列的后部处。优选地,后安装部件被构造为具有U形框架结构。

[0086] 在另一个实例中,后安装部件的相反端可以平行于第二上安装部件地弯曲,使得

后安装部件被容易地联接到外部装置并且后安装部件可以在其弯曲区域处设有紧固孔。

[0087] 根据本发明的另一个方面,提供一种使用带有上述构造的电池组作为电源、具有有限的安设空间并且被暴露于频繁的振动和强冲击的电动车辆、混合动力电动车辆或者插电式混合动力电动车辆。

[0088] 当然,可以基于所期望的输出和容量组合并且制造被用作车辆的电源的电池组。

[0089] 在此情形中,该车辆可以是电动车辆、混合动力电动车辆或者插电式混合动力电动车辆,其中电池组被安设在车辆的后备箱的下端中或者后排座椅和车辆的后备箱之间。

[0090] 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插电式混合动力电动车辆在本发明所属技术领域是众所周知的并且因此将省略其详细说明。

## 附图说明

[0091] 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:

[0092] 图1是传统电池组的电路图;

[0093] 图2是示出根据本发明的实施例的电池组的透视图;

[0094] 图3是示出当后面观察时图2的电池组的透视图;

[0095] 图4是示出当从上方观察时图2的电池组的平面视图;

[0096] 图5和6是示出在图2的电池组中使用的电池模块的透视图;

[0097] 图7和8是分别地示出构成图5的电池模块的每一个单元模块的一对电池单元和单元盖的透视图;

[0098] 图9是示出单元模块堆叠体的透视图;

[0099] 图10是示出其中电极端子由于鼓起而破裂的结构 of 电池模块试验的图片;并且

[0100] 图11是典型地示出图6的电池模块的部分D的垂直截面视图。

## 具体实施方式

[0101] 现在,将参考附图详细描述本发明的示例性实施例。然而,应该指出,本发明的范围不受示意的实施例限制。

[0102] 图2是典型地示出根据本发明的实施例的电池组的透视图,并且图3是典型地示出当从后面观察时图2的电池组的透视图。

[0103] 另外,图4是典型地示出当从上方观察时图2的电池组的平面视图。

[0104] 参考这些附图,电池组800包括电池模块阵列600、一对侧支撑部件即前支撑部件400和后支撑部件410、下端支撑部件740、三个第一上安装部件610、第二上安装部件620和后安装部件500。

[0105] 另外,呈现对体积膨胀的低抵抗性的薄弱部分401和402分别地以对称的方式形成在前支撑部件400和后支撑部件410上以在鼓起发生时诱导电池模块的局部变形,由此在电池组中实现电连接的中断。

[0106] 可替代地,薄弱部分401和402两者可以对于每一行电池模块602和604形成在前支撑部件400上或者可以对于每一行电池模块602和604形成在后支撑部件410上。

[0107] 薄弱部分401和402可以是切口部分,最外电池模块的串联连接区域通过该切口部

分开放。形成每一个切口部分的区域具有等于前支撑部件400或者后支撑部件410的表面面积的大约20%的尺寸。

[0108] 在电池模块阵列600中,电池模块602和604被布置在两行中,所述电池模块被构造为具有其中单元模块在倒置状态下堆叠的结构。在其中前支撑部件400和后支撑部件410与电池模块阵列600的最外电池模块紧密接触的状态下,前支撑部件400和后支撑部件410分别支撑电池模块阵列600的前部和后部。

[0109] 下端支撑部件740被联接到前支撑部件400和后支撑部件410的下端以支撑电池模块阵列600的下端。

[0110] 另外,第一上安装部件610被联接到前支撑部件400和后支撑部件410的上端并且被联接到倒置电池模块602和604的下端。每一个第一上安装部件610经由形成在其一端616处的紧固孔618而被紧固到外部装置。

[0111] 第二上安装部件620与第一上安装部件610垂直地相交。第二上安装部件620被联接到第一上安装部件610的上端。第二上安装部件620通过形成在其相反端622和624处的紧固孔而被紧固到外部装置(例如车辆)。

[0112] 后安装部件500位于电池模块阵列600的后部处。后安装部件500通过形成在其相反端502和504处的紧固孔506而被紧固到外部装置(例如车辆)。

[0113] 另外,第一上安装部件610、第二上安装部件620和后安装部件500由在垂直截面中被以四边形管的形状形成的中空四边形杆制成。

[0114] 当从上方观察时,前支撑部件400和后支撑部件410形成为矩形形状。前和后支撑部件400和410中的每一个均包括主体、上端壁和下端壁、以及一对侧壁,主体接触最外电池模块中的相应的一个,上端壁和下端壁从主体的外周边向外突出。

[0115] 另外,前支撑部件400的上端壁通过栓接而被联接到第一上安装部件610。

[0116] 在其中下板710的相反端分别地被联接到前支撑部件400和后支撑部件410的状态下,下板710被安装到后端支撑部件740的下部。下板710延伸到后安装部件500的后部以确保布线(未示出)通过其延伸的空间。

[0117] 另外,下端支撑部件740包括四个部件以分别地支撑电池模块602和604的相反的下端。

[0118] 第一上安装部件610包括两个端部部件612和614和一个中部部件615,两个端部部件612和614分别地被联接到电池模块阵列600的相反的上端,一个中部部件615被联接到电池模块阵列600的中部。每一个第一上安装部件610的端部616均向上弯曲第二上安装部件620的高度,每一个第一上安装部件610在端部616处被紧固到外部装置。

[0119] 另外,上板700被安装在电池模块阵列600和第一上安装部件610之间。电池模块阵列600被联接到上板700,上板700被固定到第一上安装部件610的下端,使得电池模块阵列600的重量被第一上安装部件610支撑。

[0120] 上板700的、对应于第一上安装部件610的区域是凹陷的。

[0121] 增强托架720平行于第二上安装部件620地被联接到第一上安装部件610的上端。被构造为固定安全插头(未示出)的U形托架730被安装到中部部件615的上端。

[0122] 后安装部件500被构造为具有U形框架结构,其中后安装部件500包围冷却风扇(未示出)的相反的侧表面和底部,冷却风扇被安装在电池模块阵列600的后部处。

[0123] 另外,后安装部件500的相反端502和504平行于第二上安装部件620地弯曲。紧固孔506形成在后安装部件500的弯曲区域处,由此容易地实现到外部装置的联接。

[0124] 图5和6是典型地示出在图2的电池组中使用的电池模块的透视图。

[0125] 参考图5,电池模块100被以如此结构构造,其中在单元模块堆叠体200沿着横向方向竖立的状态下,单元模块堆叠体200被安装在相互组装的上壳120和下壳130之间。输入和输出端子140形成在上壳120的前部处。用于与输入和输出端子140电连接的母线150形成在下壳130的前部处。用于电压和温度传感器的连接连接器160被安装在下壳130的后部处。

[0126] 切口部分212形成在单元模块堆叠体200的一个最外单元模块210的单元盖中的一个处。因此,当电池单元由于电池单元的短路或者过度充电引起的、从电池单元产生的气体而鼓起时,切口部分212可以诱导电池单元的局部变形。

[0127] 除了凹口部分214之外,图6的电池模块102与图5的电池模块100相同,并且因此将省略其详细说明,所述凹口部分214以笔直的形状形成在邻近于电极端子连接区域的最外单元模块211的单元盖中的一个的区域处。

[0128] 图7和8是典型地示出构成图5的电池模块的每一个单元模块的一对电池单元和单元盖的透视图。

[0129] 参考这些图,单元模块(未示出)被以如此结构构造,其中在电池单元302和304的电极端子305和306弯曲的状态下,相互串联连接的两个电池单元302和304被高强度单元盖310覆盖。单元盖310被相互联接从而覆盖电池单元302和304的除电极端子305和306以外的外表面。切口部分312形成在邻近于电极端子连接区域314的单元盖310中的一个的区域处。通过切除单元盖310中的一个的一部分形成切口部分312。因此,在电池单元302和304鼓起时,在电池单元302和304之间的电极端子连接区域314通过切口部分312挤出并且变形。

[0130] 图9是典型地示出单元模块堆叠体的透视图。

[0131] 参考图9,单元模块堆叠体200被构造为具有如此结构,其中在单元模块被以锯齿形方式堆叠的状态下,四个单元模块202、203、204和205相互串联连接,每一个单元模块包括被单元盖覆盖的电池单元。具有预定形状的切口部分315形成在单元盖中的相应的一个的区域318处以覆盖邻近于电极端子连接区域的单元模块202、203、204和205中的最外面的一个,即单元模块202。

[0132] 图10是示出其中电极端子由于鼓起而破裂的结构的电池模块试验的图片。

[0133] 本申请的发明人制造了具有图6的结构的电池模块并且在制造的电池模块上执行过度充电测试以确认本发明的效果。结果在图10中示出。

[0134] 与图6一起地参考图10,当电池模块104被过度充电时电池单元302和304鼓起。由于这种鼓起,电池单元302和304的膨胀在凹口部分214处集中,凹口部分214部分地形成在最外单元模块211的单元盖中的一个处。结果,电池单元302和304在凹口部分214处的膨胀等于通常的电池单元的厚度的近似三倍。由于这种膨胀,在电池单元302和304之间的电极端子连接区域破裂,结果在电池单元302和304之间的串联连接受到破坏,由此在电池组中实现电连接的中断。因此,进一步的充电没有发生。

[0135] 作为参考,除了电池模块102的最外单元模块211的单元盖结构被应用于置放在电池模块的右侧处的最外单元模块的单元盖之外,以与图6的电池模块102相同的结构制造图10的电池模块104。

[0136] 图11是典型地示出图6的电池模块的部分D的垂直截面视图。

[0137] 与图6一起地参考图11,凹口部分可以被构造为具有其中最外单元模块211的一部分部分地被以狭缝形状切割的结构214,或者具有相对小的厚度的窄并且长的凹槽结构216。

[0138] 虽然已经为了示意性的意图公开了本发明的示例性实施例,但是本领域技术人员可以理解,在不偏离如在所附权利要求中所公开的本发明的范围和精神的情况下,各种修改、添加和替代都是可能的。

[0139] 工业实用性

[0140] 如根据以上说明清楚地,根据本发明的电池组被如此构造,使得具有对体积膨胀的低抵抗性的薄弱部分形成在侧支撑部件处。因此,当由于电池模块的异常操作诸如过度充电、过度放电和过电流,或者由于由电池模块长时期的充电和放电引起的电池模块的劣化电池模块膨胀时,薄弱部分破裂,结果供电中断,由此大大地改进电池组的安全性。

[0141] 另外,根据本发明的中型或者大型电池组被构造为具有独立于电池管理系统(BMS)地中断在电池模块和电力开关单元之间的电连接的结构。因此,即使当BMS发生故障或者并不操作时也能够确保电池组的安全性,由此大大地改进电池组的可靠性。

[0142] 进而,电池模块被布置在两行或者更多行中。因此,如与具有一个电池模块的传统电池组相比较,使得能够根据本发明的电池组供应高输出和大容量的电力。另外,第一上安装部件和第二上安装部件在垂直截面中被以四边形管的形状形成。因此,能够最小化由于沿着竖直方向的振动和冲击引起的电池组的变形。

[0143] 在根据本发明的电池组中,电池组的结构的一部分被形成为对应于车辆的一部分使得电池组被稳定地安设在车辆中,由此最小化在车辆中的电池组的体积。



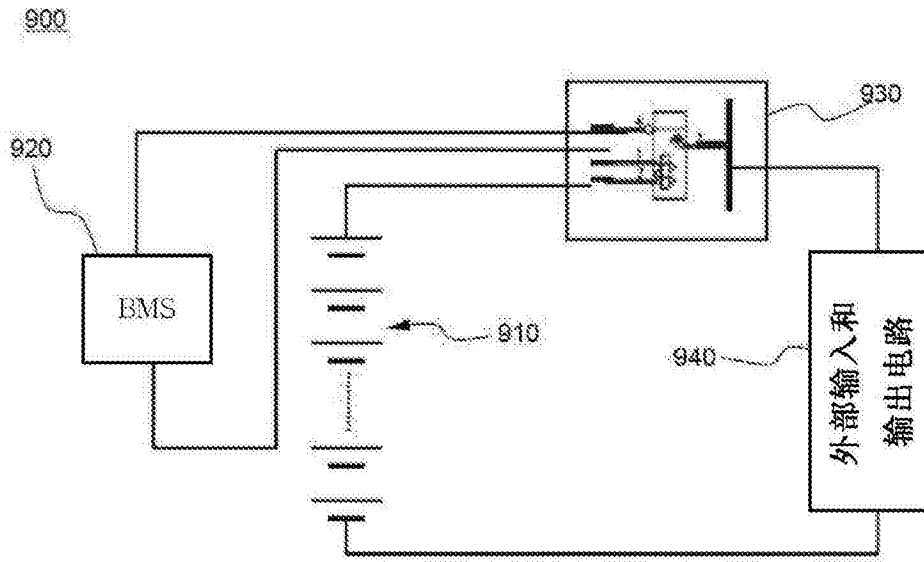


图1

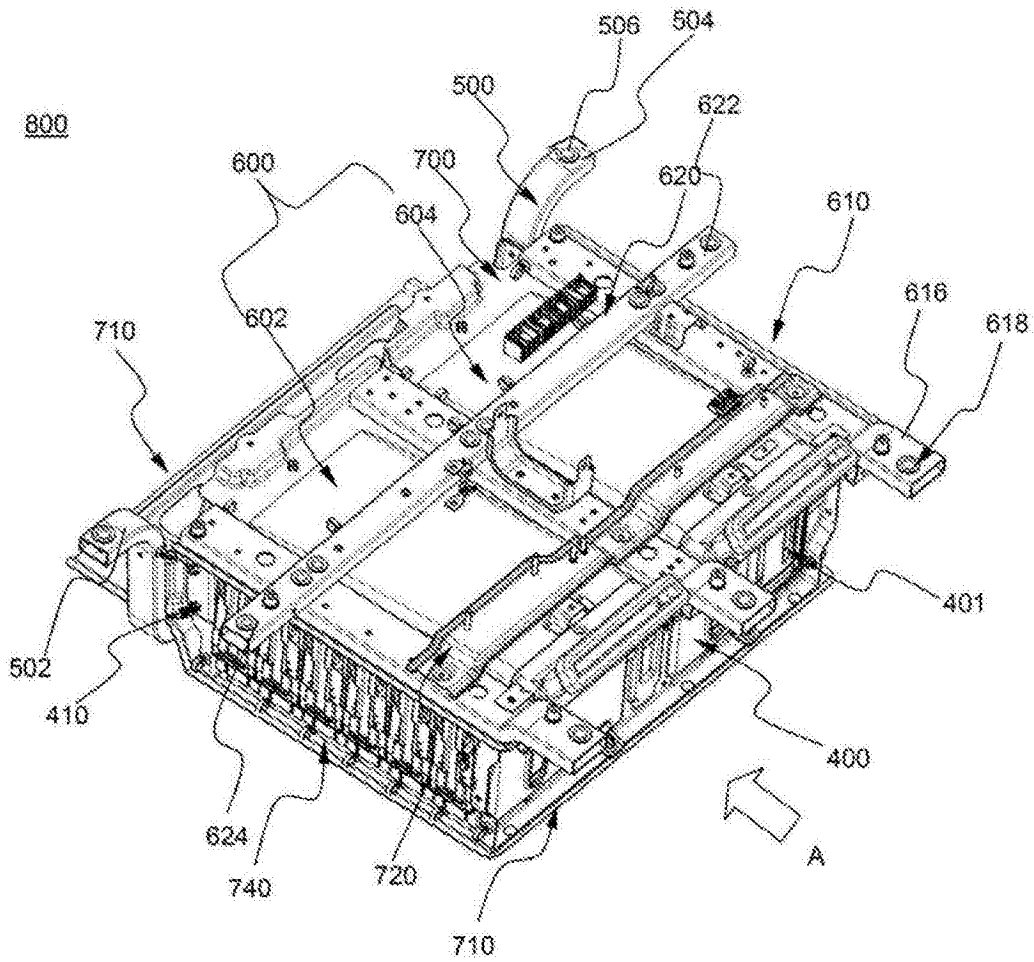


图2

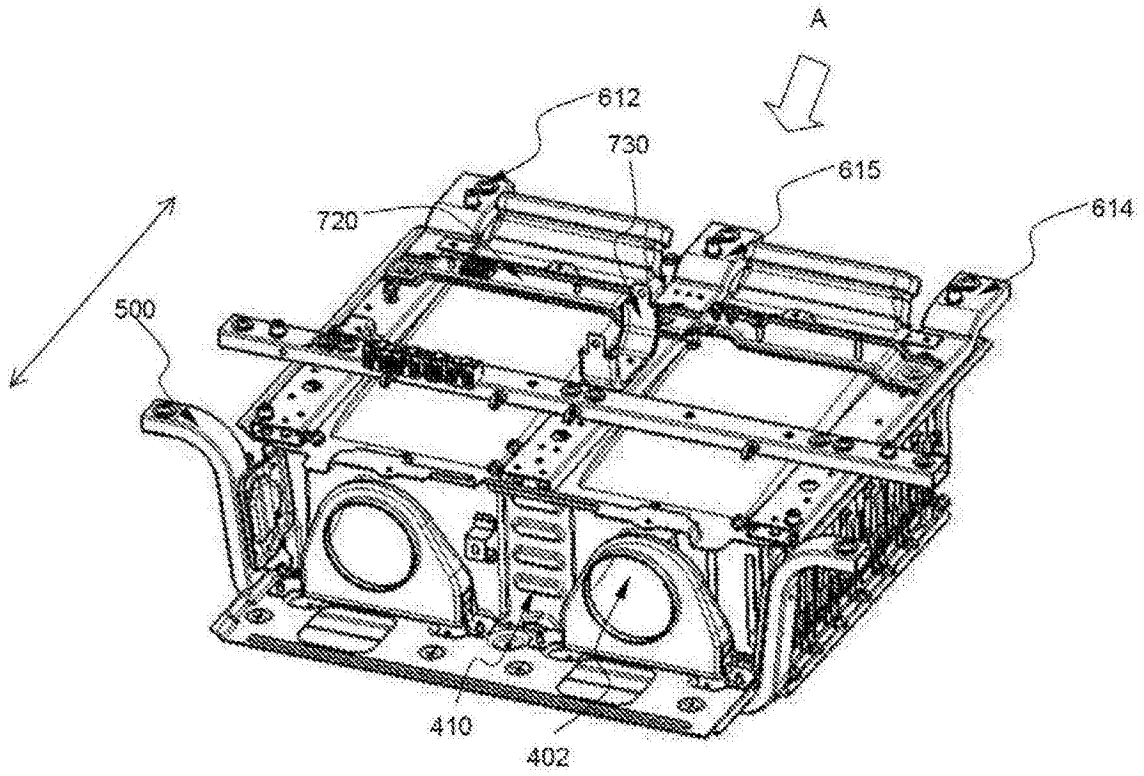


图3

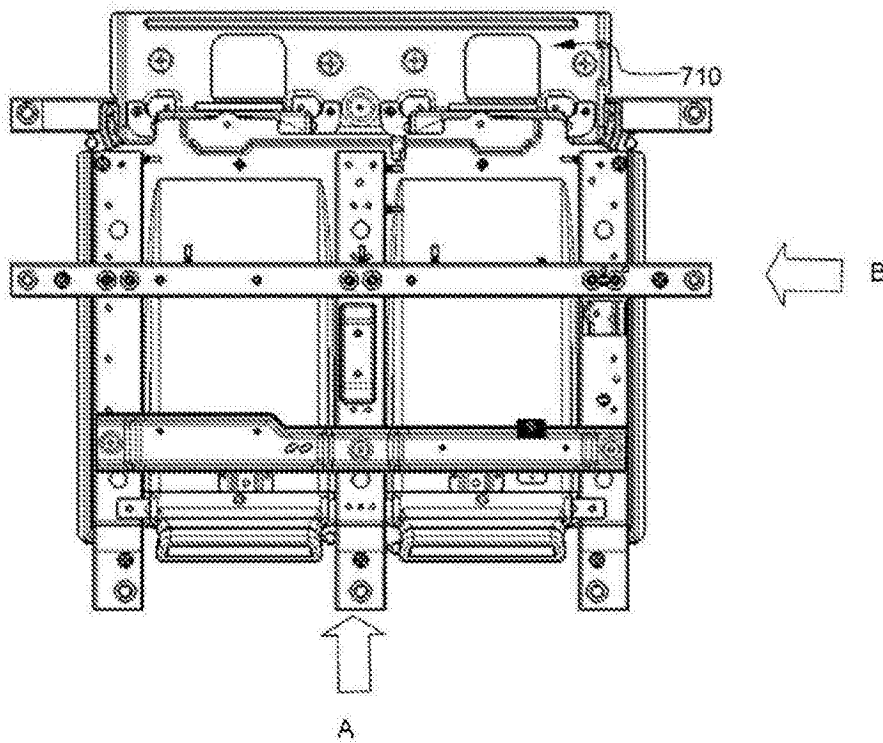


图4

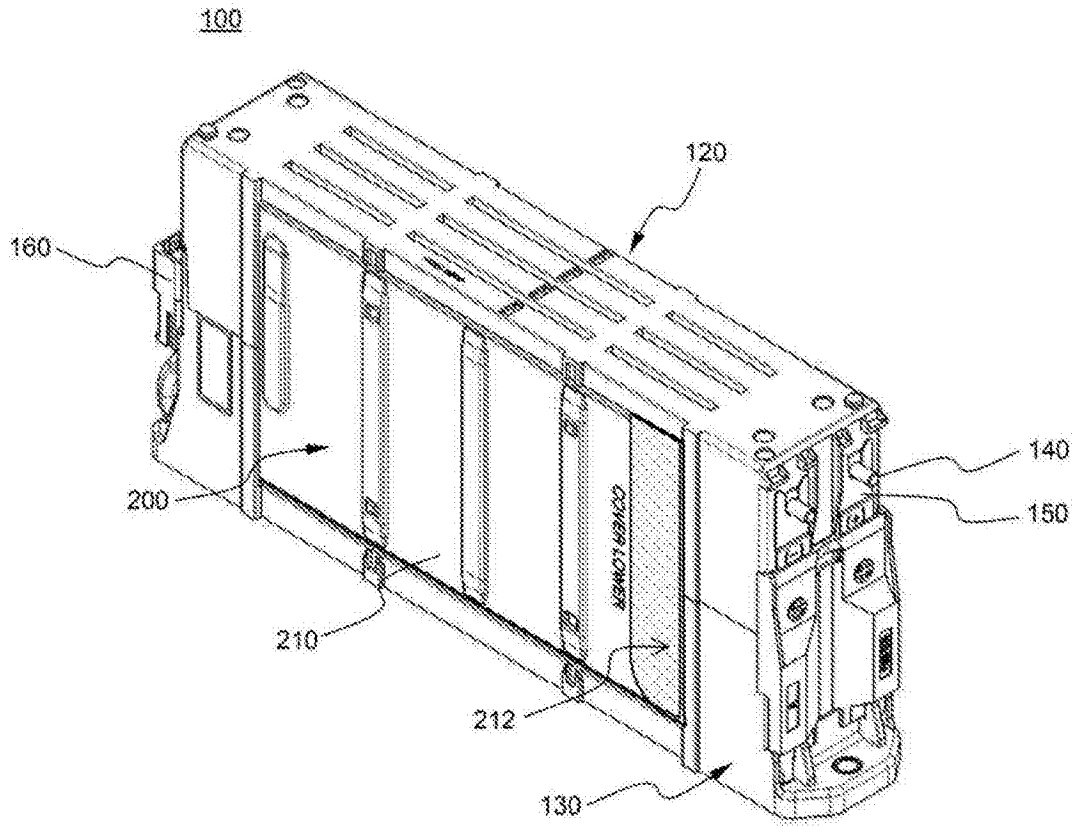


图5

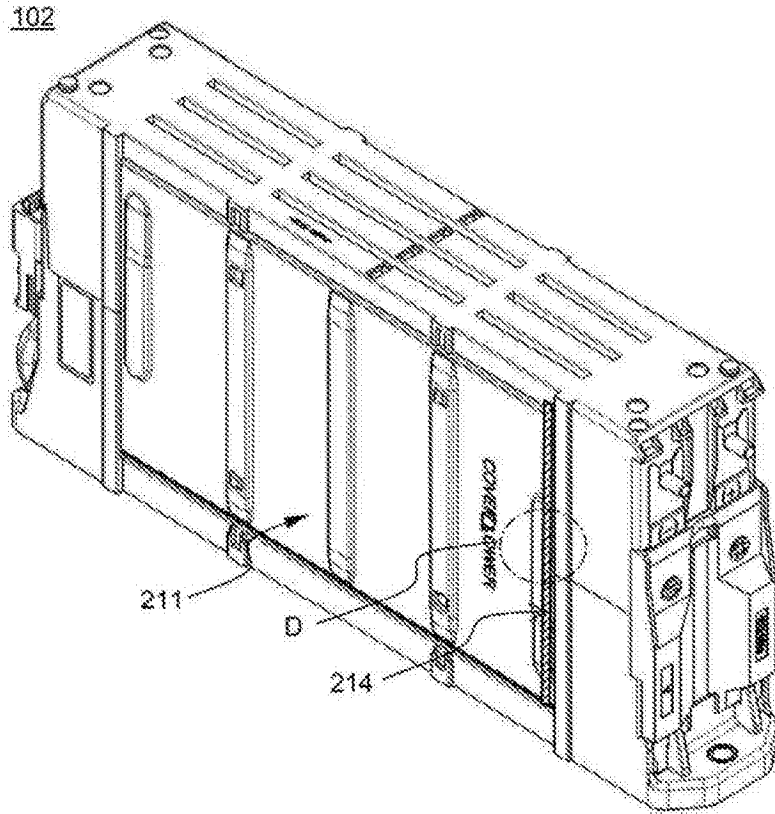


图6

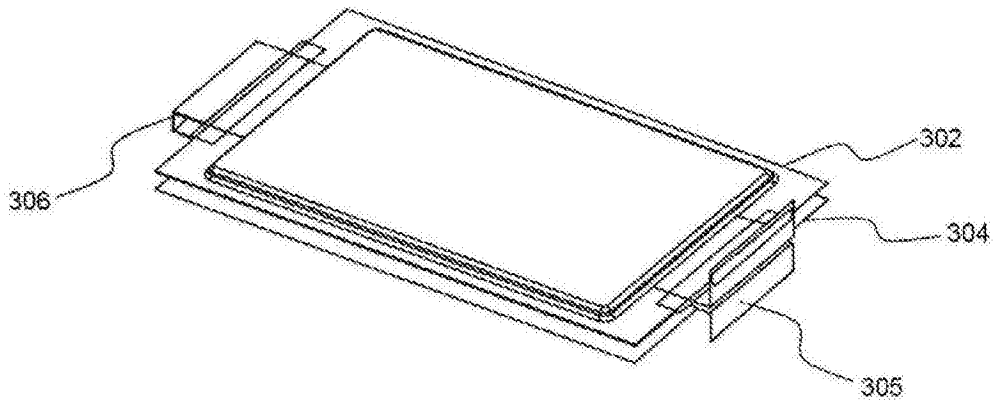


图7

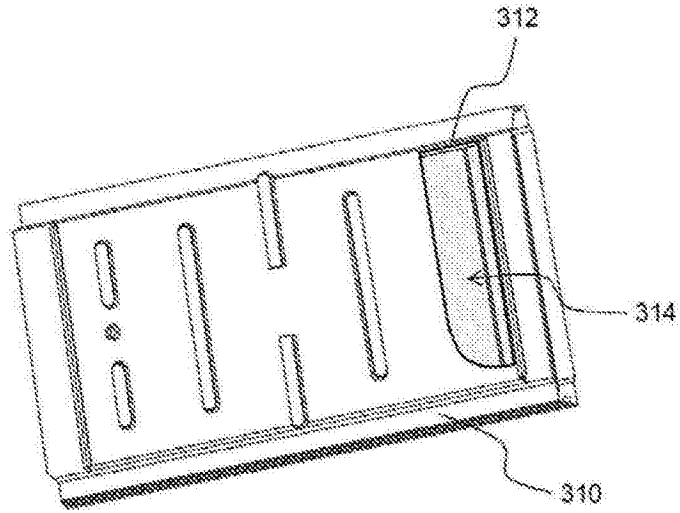


图8

200

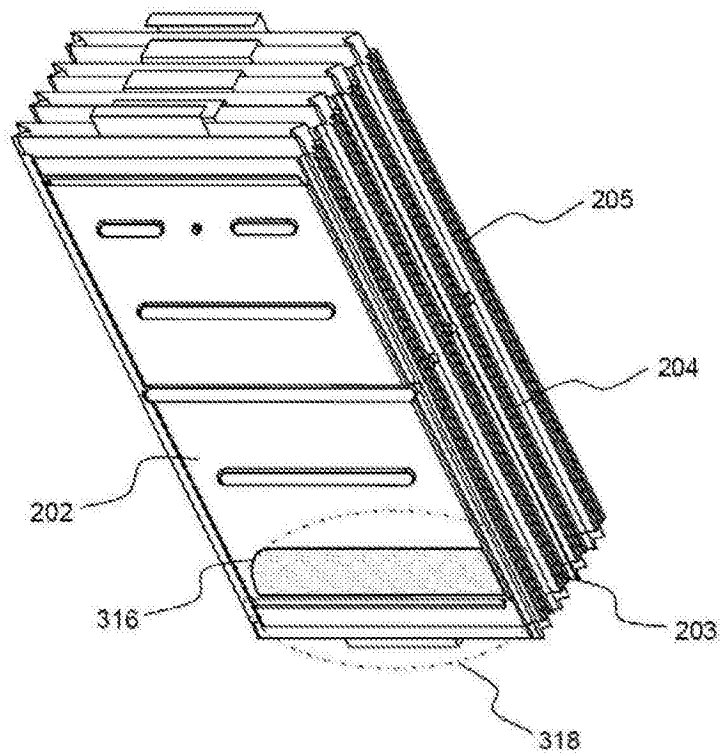


图9

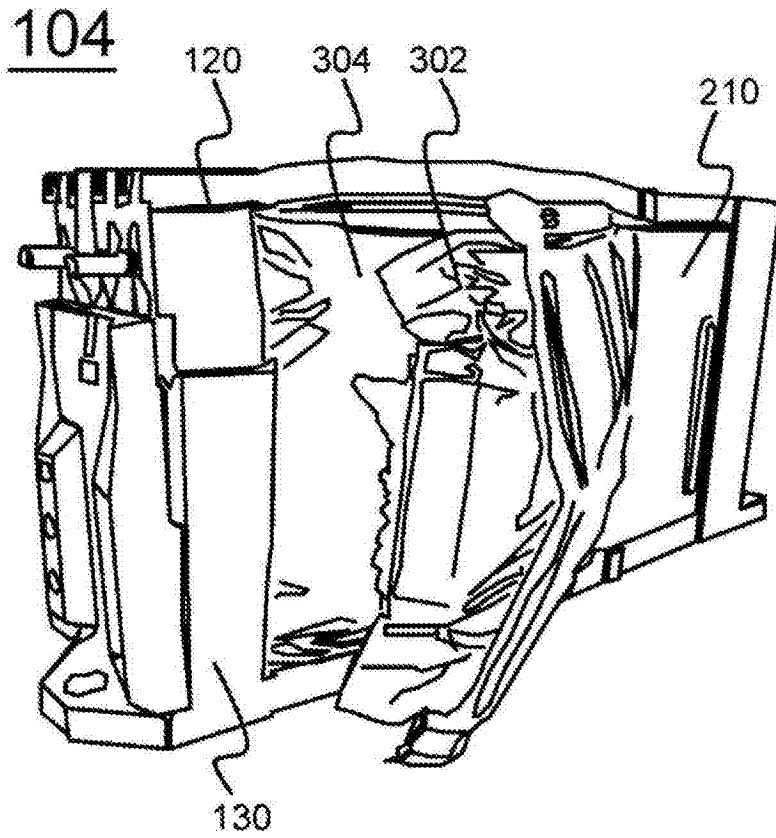


图10

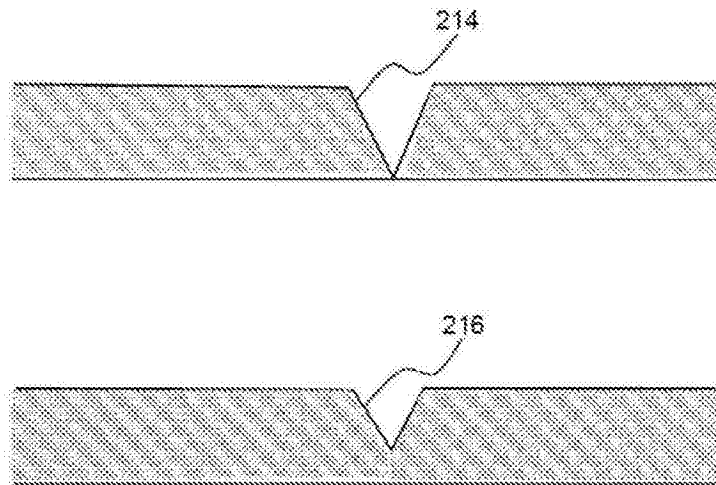


图11