



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215418447 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 04

(21) 申请号 202121543669.7

H01M 50/569 (2021.01)

(22) 申请日 2021.07.07

H01M 50/509 (2021.01)

H01M 50/289 (2021.01)

(73) 专利权人 深圳市拓邦锂电池有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区梨园工业区拓邦工业园厂房2四层东侧

(72) 发明人 葛攀

(74) 专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务所(普通合伙) 44314

代理人 沈红曼

(51) Int.Cl.

H01M 50/258 (2021.01)

H01M 50/213 (2021.01)

H01M 50/298 (2021.01)

H01M 50/296 (2021.01)

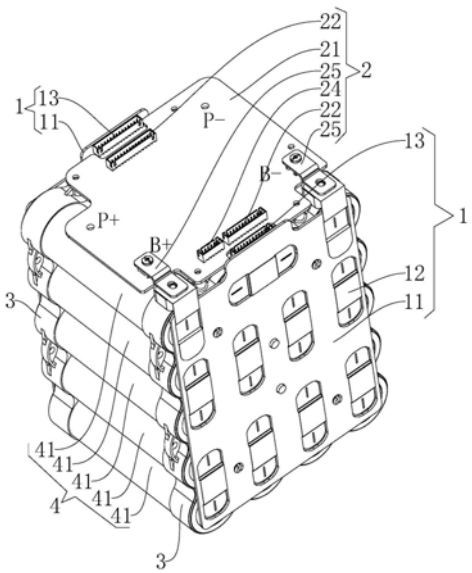
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

电池模组及电池

(57) 摘要

本发明提供了一种电池模组,包括支架、电池单元、保护板和至少两块用于对电池单元采样的采样板,电池单元包括多个电芯;支架与电池单元组合,以使多个电芯定位;所述至少两块采样板分别设在所述电池单元的设有所述电极的两侧并通过所述电芯连接件所述电极电性连接,以使所述多个电芯串联或者串联并联共存地混联,并且通过所述第一采样端口对所述电芯采样。还提供了一种电池,包括外壳和上述的电池模组。该电池模组和电池的电芯的电性连接以及对电芯的采样设计可靠而且便于自动化生产,有利于提高生产效率,降低成本;并且不会有因焊线、引线错误而产生的短路风险。



1. 一种电池模组,其特征在于,包括支架(3)、电池单元(4)、保护板(2)和至少两块用于对所述电池单元(4)采样的采样板(1),所述电池单元(4)包括多个电芯(41),每一所述电芯(41)包括两个电极(411),所述两个电极(411)分别为正极和负极,所述多个电芯(41)相互平行设置;所述支架(3)与所述电池单元(4)组合,以使所述多个电芯(41)定位;所述保护板(2)设在所述电池单元(4)的一侧;

所述采样板(1)包括采样基板(11)、设在所述采样基板(11)上的多个电芯连接件(12)、设在所述采样基板(11)上的第一采样端口(13)以及设在所述采样基板(11)上的电性连接所述电芯连接件(12)与第一采样端口(13)的采样电路(14),所述采样基板(11)为PCB,所述至少两块采样板(1)分别设在所述电池单元(4)的设有所述电极(411)的两侧并通过所述电芯连接件(12)与所述电极(411)电性连接,以使所述多个电芯(41)串联或者串联并联共存地混联,通过所述第一采样端口(13)对所述电池单元(4)采样。

2. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述多个电芯(41)串联,相邻的串联的所述电芯(41)的所述正极和所述负极朝向相反。

3. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述多个电芯(41)串联并联共存地混联,相邻的串联的所述电芯(41)的所述正极和所述负极朝向相反,相邻的并联的所述电芯(41)的所述正极和所述负极朝向相同。

4. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,在所述电芯(41)的串联电路中,所述采样电路(14)与串联的相邻两个所述电芯(41)之间的电路连接以形成电压采样的采样点,沿所述电芯(41)的串联电路第n个所述采样点在其中一个所述采样板(1)上并由其上的所述第一采样端口(13)采样,第n+1个所述采样点在另一个所述采样板(1)上所述第一采样端口(13)。

5. 根据权利要求2所述的电池模组,其特征在于,所述保护板(2)包括保护基板(21)、设在所述保护基板(21)上的用于与所述第一采样端口(13)连接的第二采样端口(22),以使所述保护板(2)通过所述第二采样端口(22)对所述电池单元(4)采样。

6. 根据权利要求5所述的电池模组,其特征在于,所述第二采样端口(22)包括两个第二采样端口(22),所述两个第二采样端口(22)分别与设在所述电池单元(4)两侧的所述采样板(1)的所述第一采样端口(13)一一对应连接,以供所述保护板(2)对所述电池单元(4)采样。

7. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述采样基板(11)上设有多个贯穿的连接件设置孔(15),所述电芯连接件(12)包括中部(121)以及与所述中部(121)相连的至少两个端部(122),所述电芯连接件(12)的所述中部(121)与所述采样基板(11)连接,所述电芯连接件(12)的所述端部(122)设在所述连接件设置孔(15)中并伸到所述采样基板(11)的另一侧,每一所述电芯连接件(12)的所述端部(122)或所述中部(121)与所述电芯(41)的所述电极(411)电性连接。

8. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述采样电路(14)包括多条单独电路,每一所述单独电路电性连接所述第一采样端口(13)和一个所述电芯连接件(12)。

9. 根据权利要求8所述的电池模组,其特征在于,所述采样电路(14)包括保险位(141),所述采样电路(14)在所述保险位(141)的粗度比其它位置的粗度细。

10. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述采样板(1)包括设在所述采样基

板(11)上的热敏电阻(16),所述热敏电阻(16)与所述电芯连接件(12)导热连接,以通过所述热敏电阻(16)感知所述电芯(41)的温度。

11.根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述多个电芯连接件(12)包括设在所述采样板(1)边缘的用于传输所述电池单元(4)电流的正极连接件(123)和负极连接件(124),所述正极连接件(123)和所述负极连接件(124)与所述保护板(2)电性连接,以向所述保护板(2)传输所述电池单元(4)的电流。

12.根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述支架(3)包括两个支架(3),所述两个支架(3)分别与所述电芯(41)的设有所述电极(411)的两端连接,所述至少两个采样板(1)分别设在所述两个支架(3)的外侧。

13.根据权利要求12所述的电池模组,其特征在于,所述支架(3)上设有电芯定位槽(31),所述电芯(41)插入所述电芯定位槽(31)中,以实现所述电芯(41)的定位。

14.根据权利要求13所述的电池模组,其特征在于,所述支架(3)上设有从外侧贯穿到所述电芯定位槽(31)的与所述电芯(41)的所述电极(411)对应的电极孔(32),所述电芯连接件(12)通过所述电极孔(32)与所述电芯(41)电性连接。

15.根据权利要求12所述的电池模组,其特征在于,所述支架(3)的侧面设有用于定位所述电池模组的模组定位部(34)。

16.根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述电池模组包括贴在所述采样板(1)外侧的绝缘片,以绝缘保护所述采样板(1)上的电路和所述电芯连接件(12)。

17.一种电池,其特征在于,包括外壳以及设在所述外壳中的根据权利要求1-16任一项所述的电池模组。

电池模组及电池

技术领域

[0001] 本发明涉及电池模组技术领域。

背景技术

[0002] 电池在各行业中有着广泛的应用,例如纯电动汽车、电动两三轮车、混合动力装置、插电式混合动力汽车以及船舶、轨道交通,太阳能、风力发电系统等。尤其是随着电动汽车的发展,对锂电池性能的要求越来越高。其中,采用圆柱型电芯的电池模组是一种典型的应用。

[0003] 圆柱电池模组通常包括多个圆柱电芯,为了安全和有效的管理电芯,电芯并不是随意的放在电池模组里面的,而是按照模块和包有序的放置的。最小的单元就是电芯,一组电芯经串并联方式组合可以组成一个模组。

[0004] 电池模组结构通常包括一套壳体或支架,在壳体或支架内设置多个电芯,各个电芯的正负极按照输出规格要求设定好后,透过导线或金属排连接各个电芯。电池模组通常还包括对内部电芯进行采样的采样线路,采样线路通常是引线的方式。具体而言,需要在内部电芯各电压采样点焊线,并引线出来,通过引线采样,此部分工作一般都是人工操作,工作量相对较大,生产效率低,成本高,不利于实现自动化生产,焊接点高度不易控制,影响模组尺寸较大,且焊线或引线错误易产生短路风险。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对相关技术中的上述缺陷,提供一种对电芯的采样设计更优的电池模组和电池。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案包括:提供一种电池模组,包括支架、电池单元、保护板和至少两块用于对所述电池单元采样的采样板,所述电池单元包括多个电芯,每一所述电芯包括两个电极,所述两个电极分别为正极和负极,所述多个电芯相互平行设置;所述支架与所述电池单元组合,以使所述多个电芯定位;所述保护板设在所述电池单元的一侧;

[0007] 每一所述采样板包括采样基板、设在所述采样基板上的多个电芯连接件、设在所述采样基板上的第一采样端口以及设在所述采样基板上的电性连接所述电芯连接件与第一采样端口的采样电路,所述采样基板为PCB,所述至少两块采样板分别设在所述电池单元的设有所述电极的两侧并通过所述电芯连接件与所述电极电性连接,以使所述多个电芯串联或者串联并联共存地混联,并且通过所述第一采样端口对所述电池单元采样。

[0008] 在一些实施例中,所述多个电芯串联,相邻的串联的所述电芯的所述正极和所述负极朝向相反。

[0009] 在一些实施例中,所述多个电芯串联并联共存地混联,相邻的串联的所述电芯的所述正极和所述负极朝向相反,相邻的并联的所述电芯的所述正极和所述负极朝向相同。

[0010] 优选地,在所述电芯的串联电路中,所述采样电路与串联的相邻两个所述电芯之

间的电路连接以形成电压采样的采样点,沿所述电芯的串联电路第 n 个所述采样点在其中一一个所述采样板上并由其上的所述第一采样端口采样,第 $n+1$ 个所述采样点在另一个所述采样板上所述第一采样端口。

[0011] 优选地,所述保护板包括保护基板、设在所述保护基板上的用于与所述第一采样端口连接的第二采样端口,以使所述保护板通过所述第二采样端口对所述电芯采样。

[0012] 优选地,所述第二采样端口包括至少两个第二采样端口,所述保护板通过所述至少两个第二采样端口分别与设在所述电池单元两侧的所述采样板的所述第一采样端口一一对应连接,以对所述电池单元采样。

[0013] 优选地,所述多个电芯阵列排布。

[0014] 优选地,所述采样基板上设有多个贯穿的连接件设置孔,所述电芯连接件包括中部以及与所述中部相连的至少两个端部,所述电芯连接件的所述中部与所述采样基板连接,所述电芯连接件的所述端部设在所述连接件设置孔中并伸到所述采样基板的另一侧,每一所述电芯连接件的所述端部或所述中部与所述电芯的所述电极电性连接。

[0015] 优选地,所述采样电路包括多条单独电路,每一所述单独电路电性连接所述第一采样端口和一个所述电芯连接件。

[0016] 优选地,所述采样电路包括保险位,所述采样电路在所述保险位的粗度比其它位置的粗度细。

[0017] 优选地,所述采样板包括设在所述采样基板上的热敏电阻,所述热敏电阻与所述电芯连接件导热连接,以通过所述热敏电阻感知所述电芯的温度。

[0018] 优选地,所述多个电芯连接件包括设在所述采样板边缘的用于传输所述电池单元电流的正极连接件和负极连接件,所述正极连接件和所述负极连接件与所述保护板电性连接,以向所述保护板传输所述电池单元的电流。

[0019] 优选地,所述支架包括两个支架,所述两个支架分别与所述电芯的设有所述电极的两端连接,所述至少两个采样板分别设在所述两个支架的外侧。

[0020] 优选地,所述支架上设有电芯定位槽,所述电芯插入所述电芯定位槽中,以实现所述电芯的定位。

[0021] 优选地,所述支架上设有从外侧贯穿到所述电芯定位槽的与所述电芯的所述电极对应的电极孔,所述电芯连接件通过所述电极孔与所述电芯电性连接。

[0022] 优选地,所述支架的侧面设有用于定位所述电池模组的模组定位部。

[0023] 优选地,所述电池模组包括贴在所述采样板外侧的绝缘片,以绝缘保护所述采样板上的电路和电芯连接件。

[0024] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案包括:提供一种电池,包括外壳以及设在所述外壳中的上述的电池模组。

[0025] 实施本发明的技术方案,至少具有以下有益效果:该电池模组的电芯的电性连接以及对电芯的采样设计可靠、简便,而且便于自动化生产,有利于提高生产效率,降低成本;减小了电池模组电芯长度方向的尺寸,尺寸稳定;并且不会有因焊线、引线错误而产生的短路风险。

附图说明

[0026] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0027] 图1是本发明的一种实施方式的电池模组的立体视角的结构示意图(省略控制单元)。

[0028] 图2是图1的电池模组的爆炸图(省略控制单元)。

[0029] 图3是图1的电池模组的其中一块采样板的正投影视角的结构示意图。

[0030] 图4是图1的电池模组的另一块采样板的正投影视角的结构示意图。

[0031] 图5是图1的电池模组的俯视视角的结构示意图。

[0032] 图6是图1的电池模块的电气原理图。

[0033] 图中的标号表示:采样板1,采样基板11,连接孔111,电芯连接件12,中部121,端部122,正极连接件123,负极连接件124,第一采样端口13,采样电路14,保险位141,连接件设置孔15,热敏电阻16,保护板2,保护基板21,第二采样端口22,控制单元23,通讯控制端口24,连接排25,支架3,电芯定位槽31,电极孔32,卡扣33,模组定位部34,电池单元4,电芯41,电极411。

具体实施方式

[0034] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。需要理解的是,如果文中出现“前”、“后”、“上”、“下”、“左”、“右”、“纵”、“横”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“头”、“尾”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系、以特定的方位构造和操作,仅是为了便于描述本技术方案,而不是指示所指的装置或元件必须具有特定的方位,因此不能理解为对本发明的限制。还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,如果文中出现“安装”、“相连”、“连接”、“固定”、“设置”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。当一个元件被称为在另一元件“上”或“下”时,该元件能够“直接地”或“间接地”位于另一元件之上,或者也可能存在一个或多个居间元件。如果文中出现术语“第一”、“第二”、“第三”等仅是为了便于描述本技术方案,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量,由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0036] 参见图1-6,本发明的一种实施方式中的电池模组,包括支架3、电池单元4、保护板2和至少两块用于对电池单元4采样的采样板1,电池单元4包括多个电芯41,每一电芯41包括两个电极411,所述两个电极411分别为正极和负极,分别设在电芯41的相反两端,例如圆柱形电池的正负电极411通常分别设在两端,多个电芯41相互平行设置从而;支架3与电池单元4组合,以使多个电芯41定位;至少两块采样板1分别设在电池单元4的设有电极411的

两侧,保护板2设在电池单元4的一侧并位于至少两块采样板1之间;

[0037] 参见图3-4,采样板1包括采样基板11、设在采样基板11上的所述多个电芯连接件12、设在采样基板11上的第一采样端口13以及设在所述采样基板11上的电性连接所述电芯连接件12与第一采样端口13的采样电路14,采样基板11为PCB,所述至少两块采样板1分别设在所述电池单元4的设有所述电极411的两侧并通过所述电芯连接件12与所述电极411电性连接,以使所述多个电芯41串联或者串联并联共存地混联,并且通过第一采样端口13对电池单元4采样。

[0038] 该电池模组的电芯41的电性连接以及对电芯41的采样设计可靠而且便于自动化生产,有利于提高生产效率,降低成本;并且不会有因焊线、引线错误而产生的短路风险。

[0039] 在一种实施例中,参见图1-6,所述多个电芯41是纯串联的方式连接,相邻的串联的所述电芯41的正极和负极朝向相反。

[0040] 在另一种实施例中,所述多个电芯41串联并联共存地混联(也可称为串并联),相邻的串联的所述电芯41的所述正极和所述负极朝向相反,相邻的并联的所述电芯41的正极和负极朝向相同。

[0041] 参见图5,保护板2包括保护基板21、设在保护基板21上的用于与第一采样端口13连接的所述第二采样端口22,以使保护板2通过第二采样端口22对电池单元4采样。保护板2包括设在保护基板21上的与第二采样端口22电性连接的控制单元23以及与控制单元23电性连接的通讯控制端口24,连接第一采样端口13和第二采样端口22后,控制单元23可通过第一采样端口13对电池单元4采样,并根据采样控制电池模组运行。通讯控制端口24可用于与外部设备的通讯控制交互。

[0042] 参见图1-4,对于上述两种实施例,所述多个电芯41阵列排布,优选地,电芯41排列成长方体;在所述电芯41的串联电路中,所述采样电路14与串联的相邻两个所述电芯41之间的电路连接以进行电压采样,形成电压采样的采样点,沿所述电芯41的串联电路第 n 个所述采样点在其中一个所述采样板1上并由其上的所述第一采样端口13采样,第 $n+1$ 个所述采样点在另一个所述采样板1上所述第一采样端口13,具体而言,参见图2-4和6,沿所述电芯41的串联电路对采样点依次编号B0、B1、B2、B3……(其中B0为电池模组的负极采样点)的话,则设在电池单元4一侧的采样板1对偶数编号的采样点进行电压采样,设在电池单元4另一侧的采样板1对奇数编号的采样点进行电压采样。在生产时,采样板1预先通过SMT(Surface Mount Technology;表面组装技术)设备贴好所有电芯连接件12、温度采样的热敏电阻16,部分应用中可不贴此热敏电阻16,热敏电阻16需要邻近电池单元4连接片,并用导热胶与电芯41连接片进行连接,以达到良好的热感知目的。在其中一块采样板1上,电芯连接件12通过采样板1上的采样电路14连接至采样板1一端的第一采样端口13上,从而在采样基板11上形成偶数的B0、B2、B4…的采样端口;在另一块采样板1上,电芯连接件12通过采样板1上的采样电路14连接至采样板1一端的第一采样端口13上,在采样板1上形成奇数的B1、B3、B5…的第一采样端口13。简言之,此为对电池单元4的采样点进行奇偶分离采样的设计。

[0043] 参见图1-2,所述第二采样端口22包括至少两个第二采样端口22,且同样采用采样点奇偶分离的设计,所述保护板2通过所述至少两个第二采样端口22分别与设在所述电池单元4两侧的所述采样板1的所述第一采样端口13一一对应连接,以对所述电池单元4采样。

[0044] 参见图4,采样板1还可以包括设在采样基板11上的热敏电阻16以及与热敏电阻16

导通的温度采样端口(未图示),热敏电阻16与邻近的电芯连接件12通过导热胶导热连接,以通过热敏电阻16感知电芯41的温度,达到热感知的目的。温度采样端口用于采集电芯的温度信息。温度采样端口可设置于采样板1的第一采样端口13中。不同采样板1上的第一采样端口13一般设计为不同针脚数量的连接器,以达到防插错的目的。

[0045] 参见图2,采样基板11上设有多个贯穿的连接件设置孔15,电芯连接件12优选呈片状,包括中部121以及与中部121相连的至少两个端部122,电芯连接件12的中部121与采样基板11固定连接,电芯连接件12的端部122设在连接件设置孔15中并伸到采样基板11的另一侧,每一电芯连接件12的端部122或中部121与电芯41的电极411电性连接。优选地,每一电芯连接件12包括两个端部122,每一电芯连接件12通过中部121与一个电芯41的电极411电性连接,或者通过两个端部122分别与两个电芯41的电极411电性连接。

[0046] 参见图3-4,采样电路14包括多条单独电路,每一单独电路电性连接第一采样端口13和一个电芯连接件12。

[0047] 参见图3-4,采样电路14包括保险位141,采样电路14在保险位141的粗度比其它位置的粗度细。保险位141充当保险丝的作用,当电压的采样线路被外部短路时,可以定点熔断保险位141的线路,从而避免过大短路电流损伤电池单元4,并保护采样板1上其它线路不被损伤见图2。此设计是一种较优的但非必需的设计。

[0048] 参见图2-4,所述多个电芯连接件12包括设在采样板1边缘的用于传输电池单元4电流的正极连接件123和负极连接件124,正极连接件123和负极连接件124与保护板2电性连接,以向保护板2传输电池单元4的电流。优选地,保护板2包括连接排25,采样板1的正极连接件123通过其中一个连接排25与保护板2的连接端子B+电性连接,采样板1的负极连接件124通过另一个连接排25与保护板2的连接端子B-电性连接,B+与P+间接导通,B-与P-可控导通,从而电池单元4通过正极连接件123、负极连接件124和两个连接排25向保护板2传输电流,然后保护板2通过对外端子P+和P-向外部电路传输电流。

[0049] 所述支架3包括两个支架3,所述两个支架3分别与电芯41的设有电极411的两端连接,至少两个采样板1分别设在两个支架3的外侧。支架3上设有与电芯41匹配的电芯定位槽31,电芯41插入电芯定位槽31中,以实现电芯41的定位。支架3上设有从外侧贯穿到电芯定位槽31的与电芯41的电极411对应的电极孔32,电芯连接件12通过电极孔32与电芯41电性连接。

[0050] 参见图2,支架3的侧面设有用于定位和固定电池模组的模组定位部34。优选地,模组定位部34为呈孔状。

[0051] 参见图2,采样板1和/或保护板2固定在支架3上。支架3上设有卡扣33,采样基板11上设有连接孔111,卡扣33与连接孔111匹配连接,以固定采样板1于支架3上,防止电池模组移动过程中松脱。支架3通过螺纹连接件与固定保护板2连接。

[0052] 电池模组包括贴在采样板1外侧的绝缘片(未图示),绝缘片覆盖电芯连接件12,以绝缘保护采样板1上的电路。

[0053] 电池模组装配过程可以为:

[0054] 1、将所有电芯41按照电池模组要求的串并联方式插入两个支架3中;

[0055] 2、安装采样板1;

[0056] 3、焊接采样板1的所有电芯连接件12到电芯41的电极411上,可以是激光焊,也可

以是电阻焊；

[0057] 4、用螺丝固定负极的连接排25，连接采样板1上的负极连接件124和保护板2上的B-端子；

[0058] 5、用采样线束连接采样板1上的第一采样端口和保护板2上的第二采样端口22。

[0059] 6、用螺丝固定正极连接排25，连接采样板1上的正极连接件123和保护板2上的B+端子；

[0060] 7、在采样板1上的表面粘贴绝缘片，对电池模组焊接点进行绝缘保护。此步骤只是一种典型的方式，也可位于步骤3以后的任一步骤。

[0061] 综上，该电池模组，根据电芯41的正负极分布规律，通过采样板1和保护板2对电池单元4进行奇偶分离采样，并在采样板1上直接贴片用于电芯41串并联的电芯连接件12和用于感温的热敏电阻16，简化了电池模组装配物料的种类和数量，能够实现快速自动化装配和焊接电池模组的目的。

[0062] 本发明还提供了一种电池，包括外壳以及设在所述外壳中的上述的电池模组。由于该电池采用了上述的电池模组，所以其根据电芯41的正负极分布规律，通过采样板1和保护板2对电池单元4进行奇偶分离采样，并在采样板1上直接贴片用于电芯41串并联的电芯连接件12和用于感温的热敏电阻16，还通过外壳上的定位柱插入电池模组上的模组定位部34以对电池模组实现快速定位和固定，简化了电池模组装配物料的种类和数量，能够实现快速自动化装配和焊接电池模组的目的。

[0063] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改、组合和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

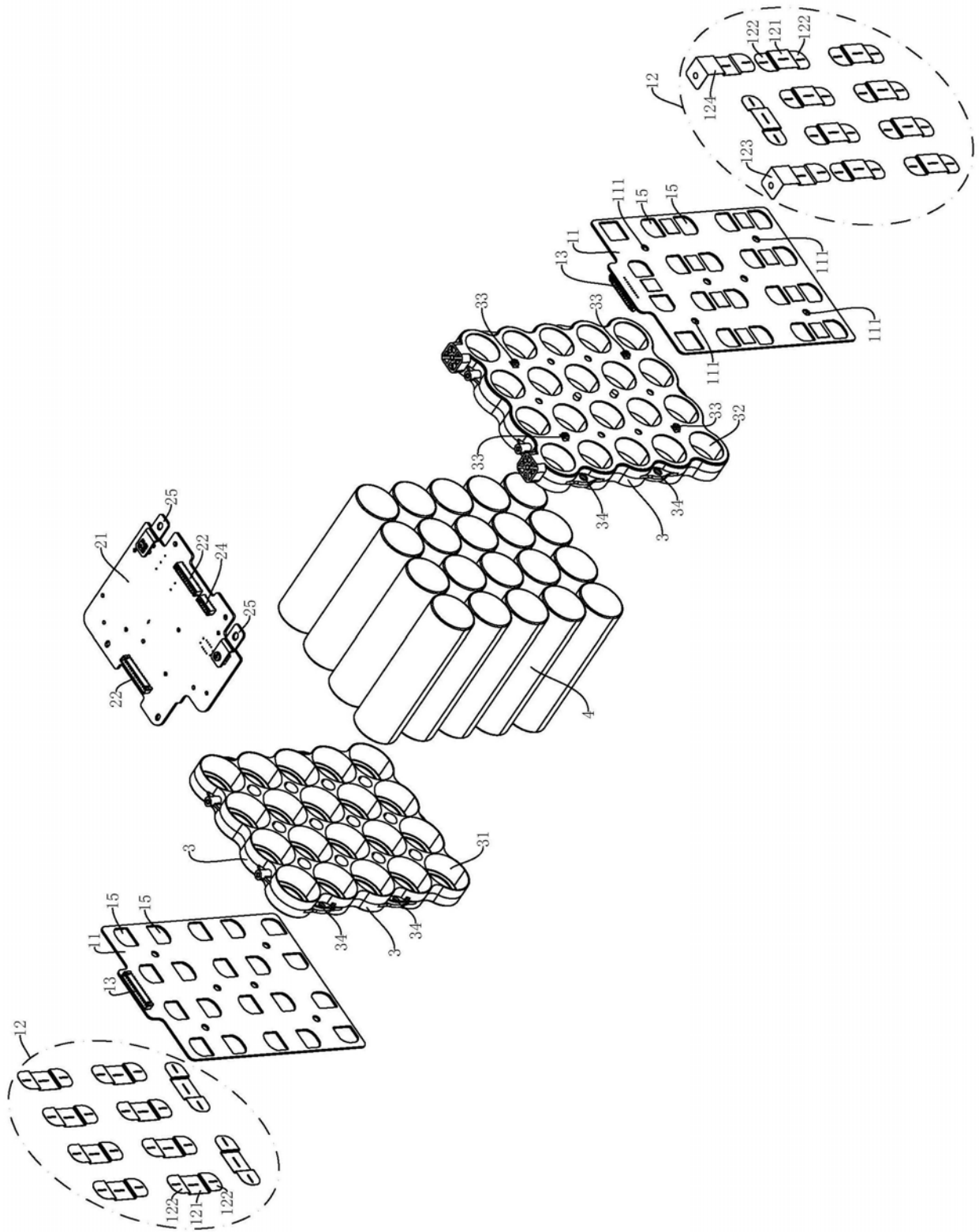


图2

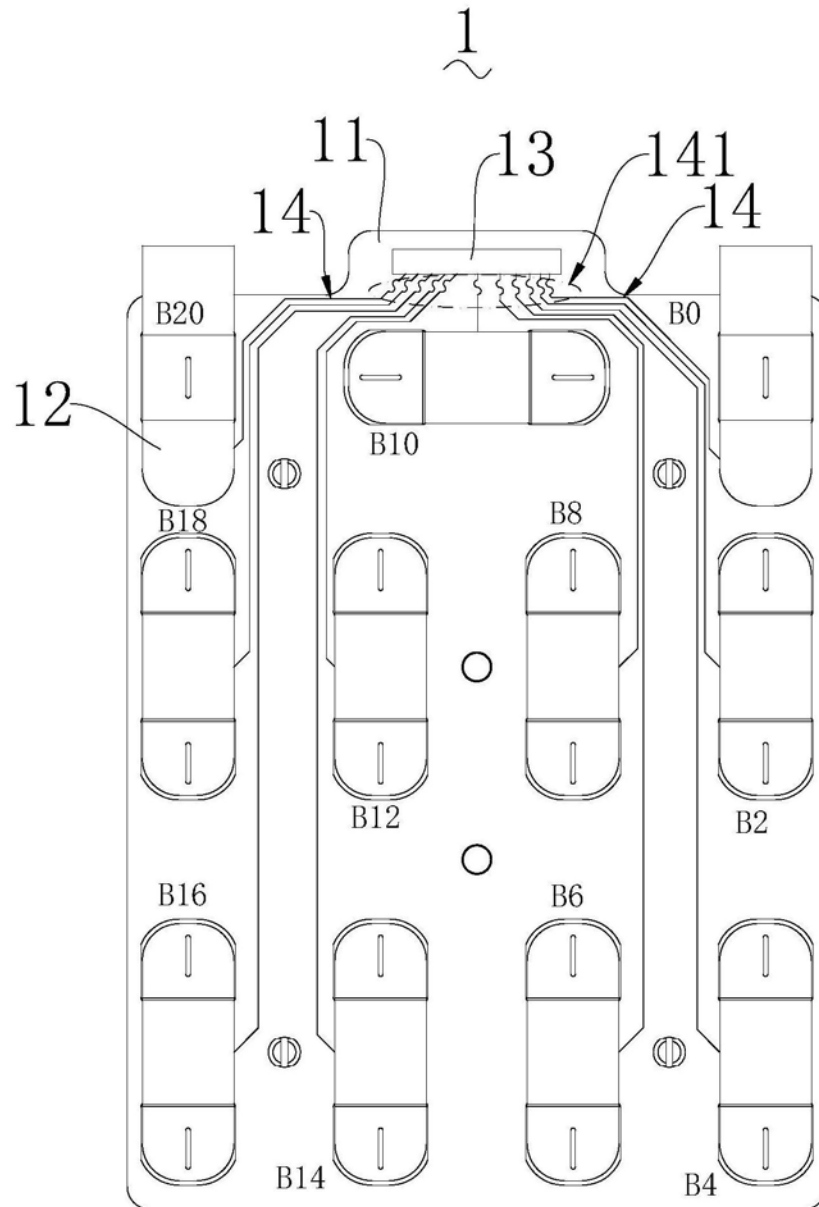


图3

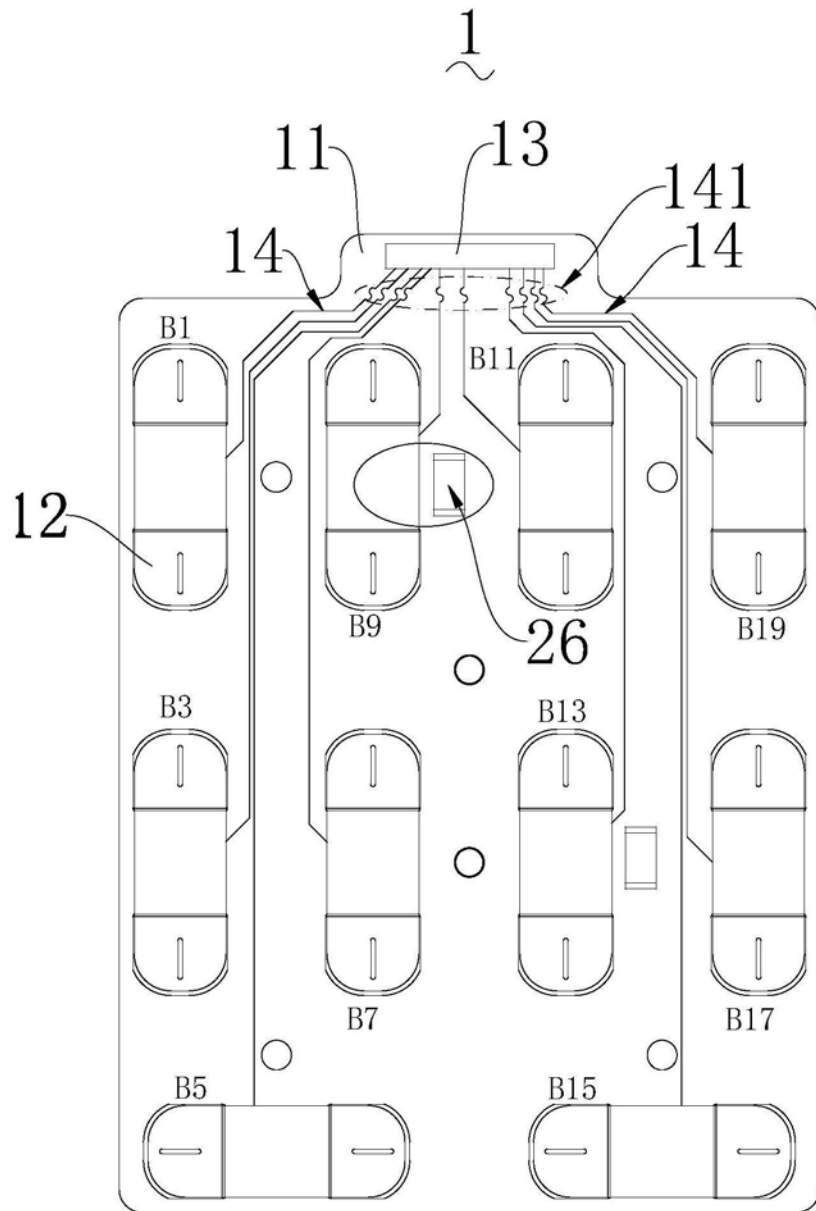


图4

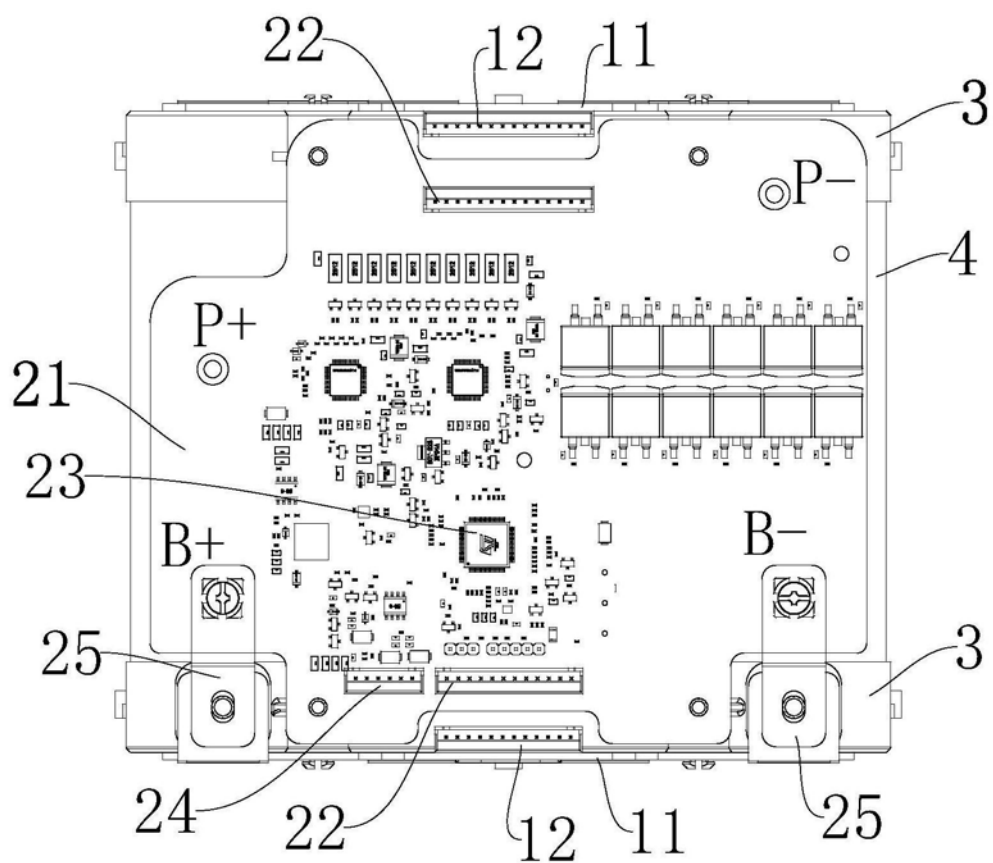


图5

