



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312979 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010257890.X

(22)申请日 2020.04.03

(71)申请人 上海豫源电力科技有限公司
地址 201103 上海市长宁区红宝石路500号
东银中心B栋22楼

(72)发明人 尚德华 杨泽乾 贾葳

(74)专利代理机构 北京壹川鸣知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11765
代理人 贾彦虹

(51) Int. Cl.
H01M 2/30(2006.01)
H01M 2/10(2006.01)
H01M 10/613(2014.01)
H01M 10/617(2014.01)
H01M 10/052(2010.01)

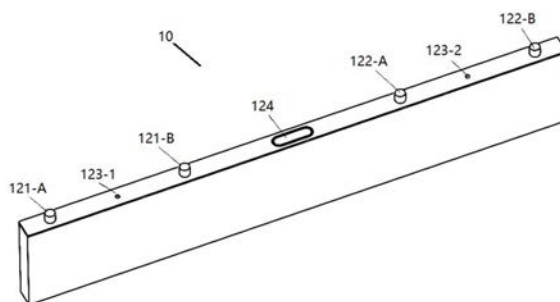
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

多极柱端子锂电池及其制作方法

(57)摘要

公开了一种多极柱端子锂电池及其制作方法。本申请一实施例中,多极柱端子锂电池可以包括:外壳、盖板和裸电芯。其中,盖板设有至少N对极柱端子、至少N个注液孔和至少一个防爆阀,每对极柱端子包括一个正极柱端子和一个负极柱端子;裸电芯,包括至少N块阴极片、至少2N块隔膜、至少N块阳极片;裸电芯中每块所述阳极片通过其极耳与一个所述正极柱端子焊接,每块所述阴极片通过其极耳与一个所述负极柱端子焊接,所述裸电芯外部包覆绝缘袋并放置在所述外壳中、顶端覆盖所述盖板,所述外壳与所述盖板焊接以密封所述裸电芯,所述裸电芯中的电解液经由所述盖板的注液孔被注入到所述裸电芯中,N为大于或等于2的整数。本申请实施例不仅能够有效降低电池内阻,而且电池内部温度分布也更均匀,同时还可降低突然断电的风险。



1. 一种多极柱端子锂电池,包括:

外壳;

盖板,设有至少N对极柱端子、至少N个注液孔和至少一个防爆阀,每对极柱端子包括一个正极柱端子和一个负极柱端子;

裸电芯,包括至少N块阴极片、至少2N块隔膜、至少N块阳极片,所述至少N对阴极片、至少2N块隔膜和至少N对阳极片按照阴极片在外、隔膜在中间、阳极片在内的顺序卷绕或叠片;

其中,所述裸电芯中每块所述阳极片通过其极耳与一个所述正极柱端子焊接,每块所述阴极片通过其极耳与一个所述负极柱端子焊接,所述裸电芯外部包覆绝缘袋并放置在所述外壳中、顶端覆盖所述盖板,所述外壳与所述盖板焊接以密封所述裸电芯,电解液经由所述盖板的注液孔被注入到所述裸电芯中,N为大于或等于2的整数。

2. 如权利要求1所述的多极柱端子锂电池,其中,所述N对极柱端子在所述盖板上均匀分布。

3. 如权利要求1或2所述的多极柱端子锂电池,其中,每块所述阳极片上极耳的位置与其对应的一个所述正极柱端子在所述盖板上的位置相对应;每块所述阴极片上极耳的位置与其对应的一个所述负极柱端子在所述盖板上的位置相对应。

4. 如权利要求1或3所述的多极柱端子锂电池,其中,所述裸电芯中还包括N个止动架,每个所述止动架卡在两块所述阳极片或两块阴极片的极耳之间。

5. 如权利要求1所述的多极柱端子锂电池,其中,每个所述注液孔设置在相邻的极柱端子之间。

6. 一种多极柱端子锂电池的制作方法,包括:

按照阴极片在外、隔膜在中间、阳极片在内的顺序将至少N对阴极片、至少2N块隔膜和至少N对阳极片卷绕或叠片,并使每块所述阳极片上极耳的位置与其对应的一个正极柱端子对准、每块所述阴极片上极耳的位置与其对应的一个负极柱端子对准;

将每块所述阳极片通过其极耳与盖板上相应的一个正极柱端子焊接,每块所述阴极片通过其极耳与盖板上相应的一个负极柱端子焊接;

使用绝缘袋包覆所述裸电芯后放入外壳中,盖板覆盖所述裸电芯顶端,并将所述盖板与所述外壳密封焊接;

通过盖板上的至少N个注液孔中至少之一向所述裸电芯注入电解液,经陈化、化成、封口、分容、检测即获得多极柱端子锂电池;

其中,N为大于或等于2的整数。

7. 如权利要求6所述的方法,还包括:在所述裸电芯中两块所述阳极片的极耳之间、以及两块阴极片的极耳之间分别安装止动架。

8. 如权利要求6所述的方法,在所述卷绕或叠片的步骤之前,还包括:

制作所述至少N对阴极片和至少N对阳极片;

按照每块所述阴极片对应的负极柱端子在盖板上的位置,在所述阴极片上的相应位置处设置极耳;以及,按照每块所述阳极片对应的正极柱端子在盖板上的位置,在所述阳极片上的相应位置处设置极耳。

9. 如权利要求6所述的方法,在所述卷绕或叠片的步骤之前,还包括:

制作盖板,所述盖板上具有有至少N对极柱端子、至少N个注液孔和至少一个防爆阀,每对极柱端子包括一个正极柱端子和一个负极柱端子。

10. 如权利要求9所述的方法,其中,所述制作盖板,包括:

在所述盖板上安装N对极柱端子,并使所述N对极柱端子在所述盖板上均匀分布;

在所述盖板上冲切至少N个注液孔,且每个所述注液孔设置在相邻的同极性极柱端子之间;

在所述盖板上安装至少一个防爆阀。

多极柱端子锂电池及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池技术领域,尤其涉及一种多极柱端子锂电池及其制作方法。

背景技术

[0002] 随着新能源车用市场的发展,消费者要求电池模组(pack)在能量密度更高的同时成本能够更低,因此减少电池模组中不提供能量存储的结构件是行之有效的方法,这就要求组成电池模组的电芯拥有更大的尺寸和强度。

[0003] 目前,在锂离子大尺寸电池领域,主要是在原电池的基础上,单纯增大电池的长、宽、高尺寸以容纳更多的电极片和电解液,达到提高电池容量和能量密度的目的,但也带来了注液难和电流分散不均匀等一系列问题。

[0004] 相关技术中,通过增大电芯尺寸来提高电池模组能量密度的同时,引入了热管理复杂、大电流充放电时电流密度不均匀、电芯结构强度下降、注液困难、电芯工艺复杂、安全隐患增大、电池模组维修困难等问题。

发明内容

[0005] 为全部地或部分地解决上述技术问题或其他技术问题,本申请实施例提供了一种多极柱端子锂电池及其制作方法。

[0006] 根据本申请的一个方面,提供了一种多极柱端子锂电池,包括:

[0007] 外壳;

[0008] 盖板,设有至少N对极柱端子、至少N个注液孔和至少一个防爆阀,每对极柱端子包括一个正极柱端子和一个负极柱端子;

[0009] 裸电芯,包括至少N块阴极片、至少2N块隔膜、至少N块阳极片,所述至少N对阴极片、至少N块隔膜和至少N对阳极片按照阴极片在外、隔膜在中间、阳极片在內的顺序卷绕或叠片;

[0010] 其中,所述裸电芯中每块所述阳极片通过其极耳与一个所述正极柱端子焊接,每块所述阴极片通过其极耳与一个所述负极柱端子焊接,所述裸电芯外部包覆绝缘袋并放置在所述外壳中、顶端覆盖所述盖板,所述外壳与所述盖板焊接以密封所述裸电芯,电解液经由所述盖板的注液孔被注入到所述裸电芯中,N为大于或等于2的整数。

[0011] 至少一些实施例中,所述N对极柱端子在所述盖板上均匀分布。

[0012] 至少一些实施例中,每块所述阳极片上极耳的位置与其对应的一个所述正极柱端子在所述盖板上的位置相对应。

[0013] 至少一些实施例中,所述裸电芯中还包括N个止动架,每个所述止动架卡在两块所述阳极片或两块阴极片的极耳之间。

[0014] 至少一些实施例中,每个所述注液孔设置在相邻的同极性极柱端子之间。

[0015] 根据本申请的另一个方面,提供了一种多极柱端子锂电池的制作方法,包括:

[0016] 按照阴极片在外、隔膜在中间、阳极片在內的顺序将至少N对阴极片、至少2N块隔

膜和至少N对阳极片卷绕或叠片,并使每块所述阳极片上极耳的位置与其对应的一个正极柱端子对准、每块所述阴极片上极耳的位置与其对应的一个负极柱端子对准;

[0017] 将每块所述阳极片通过其极耳与盖板上相应的一个正极柱端子焊接,每块所述阴极片通过其极耳与盖板上相应的一个负极柱端子焊接;

[0018] 使用绝缘袋包覆所述裸电芯后放入外壳中,盖板覆盖所述裸电芯顶端,并将所述盖板与所述外壳密封焊接;

[0019] 通过盖板上的至少N个注液孔中至少之一向所述裸电芯注入电解液,经陈化、化成、封口、分容、检测即获得多极柱端子锂电池;

[0020] 其中,N为大于或等于2的整数。

[0021] 至少一些实施例中,还包括:在所述裸电芯中两块所述阳极片的极耳之间、以及两块阴极片的极耳之间分别安装止动架。

[0022] 至少一些实施例中,在所述卷绕或叠片的步骤之前,还包括:制作所述至少N对阴极片和至少N对阳极片;按照每块所述阴极片对应的负极柱端子在盖板上的位置,在所述阴极片上的相应位置处设置极耳;以及,按照每块所述阳极片对应的正极柱端子在盖板上的位置,在所述阳极片上的相应位置处设置极耳。

[0023] 至少一些实施例中,在所述卷绕或叠片的步骤之前,还包括:制作盖板,所述盖板上具有有至少N对极柱端子、至少N个注液孔和至少一个防爆阀,每对极柱端子包括一个正极柱端子和一个负极柱端子。

[0024] 至少一些实施例中,所述制作盖板,包括:在所述盖板上安装N对极柱端子,并使所述N对极柱端子在所述盖板上均匀分布;在所述盖板上冲切至少N个注液孔,且每个所述注液孔设置在相邻的同极性极柱端子之间;在所述盖板上安装至少一个防爆阀。

[0025] 本申请实施例采用多极柱端子的设计,不仅能够有效降低电池内阻,而且在电芯充放电时极片电流密度分布更均匀,多极柱端子分摊了电流,则极柱发热更少,电池内部温度分布也更均匀。同时,如遇到有一个极柱焊接脱落时,仍能有效运行,还可降低突然断电的风险。

附图说明

[0026] 图1示出了本申请实施例中多极柱端子锂电池的外部立体结构。

[0027] 图2示出了本申请实施例中多极柱锂电池的拆解结构示意图。

[0028] 图3为本申请实施例中多极柱锂电池中盖板的顶端截面示意图。

[0029] 图4为本申请实施例中多极柱锂电池中裸电芯的结构示意图。

[0030] 图5为本申请实施例中多极柱锂电池制作方法的流程示意图。

[0031] 附图标记说明:

[0032] 10、多极柱锂电池;11、外壳;12、盖板;13、裸电芯;121、正极柱端子;122、一个负极柱端子;123、注液孔;124、防爆阀;131、阴极片;132、阳极片;133、极耳;134、止动架。

具体实施方式

[0033] 下文将结合附图对本申请实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的各个实施例及其中的各特征可以相互任意组合。

[0034] 如前文所述,在锂离子电池领域,在提高电池模组的能量密度的同时降低成本,那么在电池材料不变的情况下,电池模组的包结构简化是一种行之有效的方法。此时,需要提高单个电芯的能量密度和强度,就需要采用大尺寸的电芯,并且同时该电芯还需要具有极高的强度。大尺寸电芯意味着大尺寸的极片,此时如果还采用传统动力电池的单极柱端子设计,那么在大电流充放电时,一方面极片的电流密度分布更不均匀,另一方面极柱端子发热更严重同时电池内部散热更难,温度也更不均匀。在热失控上,电池模组需要更多的防爆阀。更大的电芯更大的尺寸,意味着需要更多的电解液,传统设计的注液效率低并且需要更长时间的静置,降低了生产效率。

[0035] 针对上述技术问题,本申请实施例的基本构思是提供一种多极柱端子锂电池及其制作方法,在大尺寸电芯上采用多极柱端子的设计、至少一个防爆阀的设计和双注液的设计,这不仅能够有效降低电池内阻,而且在电芯充放电时极片电流密度分布更均匀,多极柱端子分摊了电流,则极柱发热更少,电池内部温度分布也更均匀。同时,如遇到有一个极柱焊接脱落时,仍能有效运行,还可降低突然断电的风险。此外,双防爆阀的设计,还可有效降低热失控的风险。并且,双注液孔设计,提高了注液效率,减少了静置时间。还有,本申请实施例中,通过多个极柱端子均匀分布的设计,采用强度更高的连接片,还增强了电池之间的强度,因此,电池模组的结构部分则可以采用简单结构强度设计即可满足使用要求。

[0036] 图1、图2示出了本申请实施例中多极柱端子锂电池的示例性结构,图1示出了本申请实施例中多极柱端子锂电池的外部立体结构,图2示出了本申请实施例中多极柱锂电池中盖板、裸电芯拆解的结构示意图。

[0037] 如图1所示,本申请实施例的多极柱端子锂电池可以包括:外壳11、盖板12和裸电芯13。

[0038] 图3示出了盖板的顶端截面示意图。如图2所示,盖板12上设有至少N对极柱端子、至少N个注液孔123和至少一个防爆阀124,每对极柱端子包括一个正极柱端子121和一个负极柱端子122。图2的示例中仅示出了 $N=2$ 的情况,但实际应用中, N 可以取大于2的整数。也就是说,极柱端子可以有超过2对,相应的,注液孔123也可以设置超过2个,极柱端子的对数和注液孔的个数可以视具体应用需求来设计,对此,本申请实施例不作限制。此外,极柱端子对数和注液孔个数不一定相等。

[0039] 一些示例中,为了使得电芯充放电时极片电流密度分布更均匀, N 对极柱端子在盖板12上均匀分布。具体地,如图1、图2所示 $N=2$ 的示例中,盖板12上设有两个正极柱端子121和两个负极柱端子122,图1和图2中分别标记为正极柱端子121-A、正极柱端子121-B、负极柱端子122-A、负极柱端子122-B,正极柱端子121-A、正极柱端子121-B设置在盖板12顶端的左边,并且,其间距等于正极柱端子121-B到盖板顶端中央(即防爆阀124的位置)的距离,负极柱端子122-A、负极柱端子122-B设置在盖板12顶端的左边,并且间距等于负极柱端子122-B到盖板顶端中央(即防爆阀124的位置)的距离,也就是说,两个正极柱端子121和两个负极柱端子122分别设置在盖板12顶端的两边且对称分布。通过该均匀分布的设计,在电芯充放电时极片电流密度分布更均匀,多极柱端子可以均匀分摊电流,极柱发热更少,电池内部温度分布也更均匀。同时,如遇到有一个极柱焊接脱落时,仍能有效运行,还可降低突然断电的风险。并且,通过多个极柱端子均匀分布的设计,可以采用强度更高的连接片,还增强了电池之间的强度,因此,电池模组的结构部分则可以采用简单结构强度设计即可满足

使用要求。

[0040] 一些示例中,多极柱端子锂电池采用多注液孔的设计,可以提高注液效率,减少了静置时间。该示例中,采用多注液孔的设计时,每个注液孔可以设置在相邻的极柱端子之间。具体地,如图1、图2所示 $N=2$ 的示例中,在盖板12上设置有两个注液孔123,分别标记为注液孔123-1、注液孔123-2,注液孔123-1设置在正极柱端子121-A、正极柱端子121-B之间,例如,可以设置在两者中间位置。注液孔123-2设置在负极柱端子122-A、负极柱端子122-B之间,也可以设置两者中间位置。该示例中,为了更好地确保在电芯充放电时极片电流密度分布更均匀,注液孔123-1、注液孔123-2也采用相对于盖板12顶端中间线而言对称的设计、均匀分布。

[0041] 一些示例中,多极柱端子锂电池可以采用多防爆阀124的设计,通过例如多防爆阀的设计,可有效降低热失控的风险。该示例中,防爆阀124可以设置在盖板12顶端表面的中间位置。具体地,如图1、图2所示 $N=2$ 的示例中,在盖板12上设置有一个防爆阀124,防爆阀124设置在盖板12顶端平面的中间位置。这样,盖板12顶端表面上极柱端子、注液孔和防爆阀可以采用均匀设计,一方面便于装配加工,另一方面可以更好地确保在电芯充放电时极片电流密度分布更均匀。

[0042] 图3示出了裸电芯13的内部结构拆解图及其与盖板12上各个部件之间的关系。本申请实施例中,裸电芯13可以包括至少 N 块阴极片131、至少 N 块隔膜(图中未示出)、至少 N 块阳极片132。如图3所示,至少 N 对阴极片131、至少 $2N$ 块隔膜和至少 N 对阳极片132可以按照阴极片131在外、隔膜(图中未示出)在中间、阳极片132在内的顺序卷绕或叠片来形成裸电芯13。图3的示例中仅示出了 $N=2$ 的情况,但实际应用中, N 可以取大于2的整数。也就是说,对应于盖板12上多极柱端子的设计,阴极片131、阳极片132的数量也可以有超过2,实际应用中阴极片131、阳极片132的数量一般是极柱端子数量的倍数,可以视具体应用需求来设计,对此,本申请实施例不作限制。

[0043] 本申请实施例中,裸电芯13中每块阳极片132通过其极耳133与一个正极柱端子121焊接,每块阴极片131通过其极耳133与一个负极柱端子122焊接,裸电芯12的外部可以包覆绝缘袋(图中未示出)并放置在外壳11中、顶端覆盖有盖板12,外壳11与盖板12焊接以密封裸电芯13,电解液(图中未示出)经由盖板12的注液孔123被注入到裸电芯13中。一些示例中,可以将裸电芯13中对应同一正极柱端子121的各个阳极片132上的极耳133对齐焊接在一起之后,再与该正极柱端子121焊接。同样的,可以将裸电芯13中对应同一负极柱端子122的各个阴极片131上的极耳133对齐焊接在一起之后,再与该负极柱端子122焊接。

[0044] 本申请实施例中,每块阳极片132上极耳的位置与其对应的一个正极柱端子121在盖板12上的位置相对应,每块阴极片131上极耳的位置与其对应的一个负极柱端子122在盖板12上的位置相对应。以上文 $N=2$ 为例,对应于图2两对极柱端子的设计,裸电芯13可以包括两块阴极片131和两块阳极片132,分别标记为阴极片131-A、阴极片131-B、阳极片132-A、阳极片132-B,阴极片131-A上的极耳133-A1的位置与盖板12上负极柱端子122-A的位置相对应,阴极片131-B上的极耳133-B1的位置与盖板12上负极柱端子122-B的位置相对应,阳极片132-A上的极耳133-A2的位置与盖板12上正极柱端子121-A的位置相对应,阳极片132-B上的极耳133-B2的位置与盖板12上正极柱端子121-B的位置相对应。这样,装配时,阴极片131-A通过其极耳131-A1与负极柱端子122-A连接,阴极片131-B通过其极耳131-B1与负极

柱端子122-B连接,阳极片132-A通过其极耳131-A2与正极柱端子121-A连接,阳极片132-B通过其极耳131-B2与正极柱端子121-B连接。

[0045] 如图1所示,裸电芯12中还可以包括N个止动架134,每个止动架134卡在两块阳极片131或两块阴极片132的极耳133之间。通过止动架133不仅可以固定裸电芯12中阴极片、阳极片,还可以进一步起到密封裸电芯12的作用,防止电解液泄露。

[0046] 图5示出了本申请实施例上述多极柱锂电池的制作方法的示例性流程图。如图5所示,上述多极柱锂电池的制作方法可以包括如下步骤:

[0047] 步骤S510,按照阴极片在外、隔膜在中间、阳极片在内的顺序将至少N对阴极片、至少2N块隔膜和至少N对阳极片卷绕或叠片,以完成裸电芯的组装,组成成的裸电芯中,每块阳极片上极耳的位置与其对应的一个正极柱端子对准、每块阴极片上极耳的位置与其对应的一个负极柱端子对准;

[0048] 一些示例中,在步骤S510中,卷绕或叠片的步骤之前还可以包括:制作至少N对阴极片和至少N对阳极片,同时按照每块阴极片对应的负极柱端子在盖板上的位置在阴极片上的相应位置处设置极耳、按照每块阳极片对应的正极柱端子在盖板上的位置,在所述阳极片上的相应位置处设置极耳。

[0049] 例如,步骤S510中,可以包括如下步骤:制作阴极片和阳极片,沿阴极片或阳极片的宽度方向,涂布区位于两侧,空白区位于中间,将阴极片和阳极片按卷绕或叠片后的数目,分为A型片(即上文的阴极片131-A、阳极片132-A,极耳位于边缘的位置)、B型片(即上文的阴极片131-B、阳极片132-B,极耳位于相对靠里(例如,四分之一)的位置)两种;根据叠片后的极柱端子位置,设计A型片和B型片,如图2、图4所示,极耳位于极片的同侧,再模切然后组装,按照阴极片A、隔膜、阳极片A、隔膜、阴极片B、隔膜、阳极片B、隔膜……的顺序,采用叠片方式,组装成裸电芯。

[0050] 步骤S520,将裸电芯中的阴极片、阳极片与盖板上的相应极柱端子焊接;

[0051] 具体地,将裸电芯中每块阳极片通过其极耳与盖板上相应的一个正极柱端子焊接、裸电芯中每块阴极片通过其极耳与盖板上相应的一个负极柱端子焊接;

[0052] 本步骤中,可以先将裸电芯的极耳对齐焊接在一起,再将极耳分别焊接在特制盖板的极柱上。

[0053] 步骤S530,使用外壳和盖板密封裸电芯;

[0054] 具体地,使用绝缘袋包覆裸电芯后放入外壳中,盖板覆盖所述裸电芯顶端,并将盖板与外壳密封焊接。

[0055] 一些示例中,在步骤S530中,还可以包括:在裸电芯中两块阳极片的极耳之间、以及两块阴极片的极耳之间分别安装止动架。也即,安装绝缘袋和止动架,裸电芯放入壳中,盖板和外壳密封焊接。

[0056] 步骤S540,注液并封装,获得多极柱锂电池。

[0057] 具体地,通过盖板上的至少N个注液孔中至少之一向裸电芯注入电解液,经陈化、化成、封口、分容、检测即获得多极柱端子锂电池。实际应用中,可以将水分合格的电芯经特制注液机,真空两孔同时注入所需电解液;注液后电芯经陈化、化成、封口、分容、检测等步骤制成合格电芯,封装包制作完成。

[0058] 同样的,上述制作方法中,N为大于或等于2的整数。

[0059] 一些示例中,步骤S510之前,还可以包括:步骤S500,制作盖板,盖板上具有有至少N对极柱端子、至少N个注液孔和至少一个防爆阀,每对极柱端子包括一个正极柱端子和一个负极柱端子。

[0060] 具体地,步骤S500可以包括如下步骤:步骤a1,在盖板上安装N对极柱端子,并使N对极柱端子在所述盖板上均匀分布;步骤a2,在盖板上冲切至少N个注液孔,且每个注液孔设置在相邻的同极性极柱端子之间;步骤a3,在盖板上安装至少一个防爆阀。需要说明的是,步骤a1~步骤a3的执行顺序不限,可以同时执行、也可以采用其他任何适合的先后顺序。

[0061] 本申请实施例的上述制作方法,大尺寸电芯采用多极柱端子的设计,能够有效降低电池内阻,并且充放电时极片电流密度分布更均匀,多极柱端子分摊了电流,则极柱发热更少,电池内部温度分布也更均匀。同时如遇到有一个极柱焊接脱落时,仍能有效运行,降低了突然断电的风险。至少一个防爆阀的设计,有效降低了热失控的风险。双注液孔设计,提高了注液效率,减少了静置时间。均匀分布多个极柱端子,采用强度更高的连接片,增强了电池之间的强度,因此pack结构部分则可以采用简单结构强度设计即可满足使用要求。

[0062] 以上,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

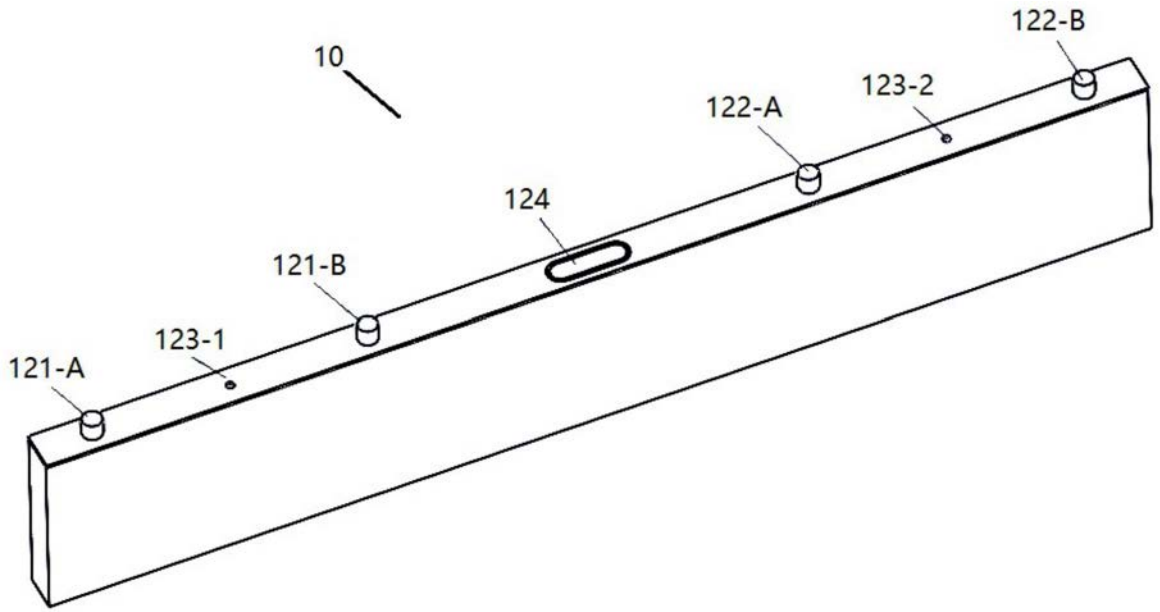


图1

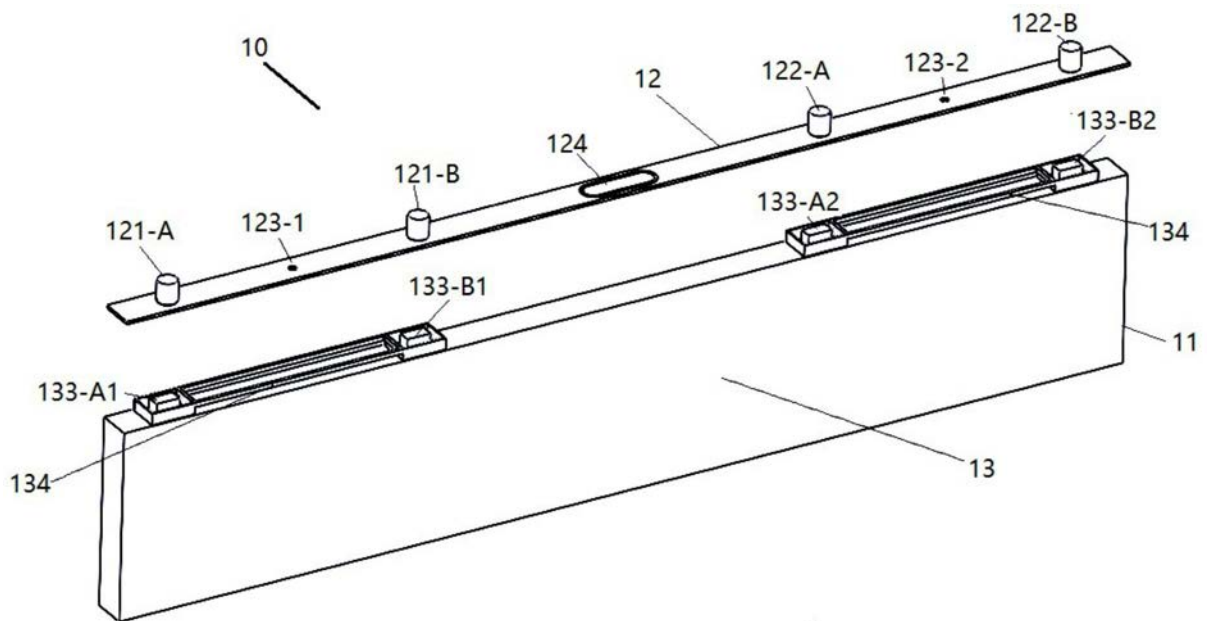


图2

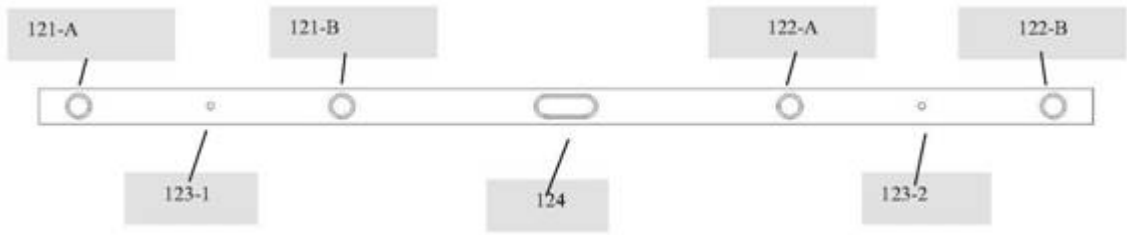


图3

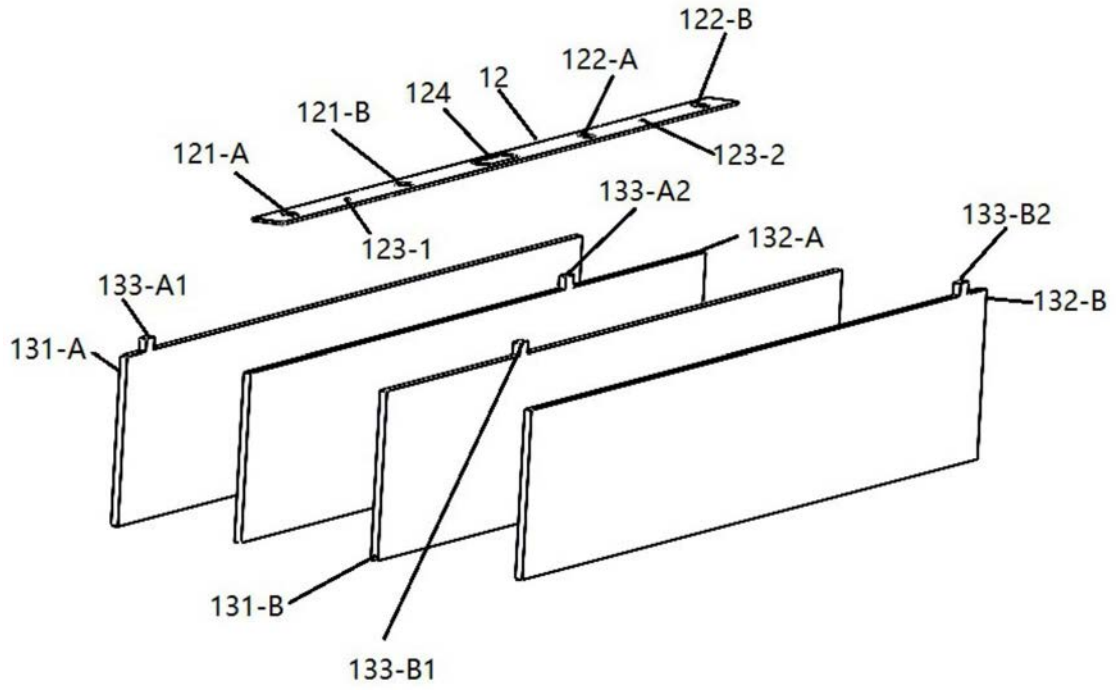


图4

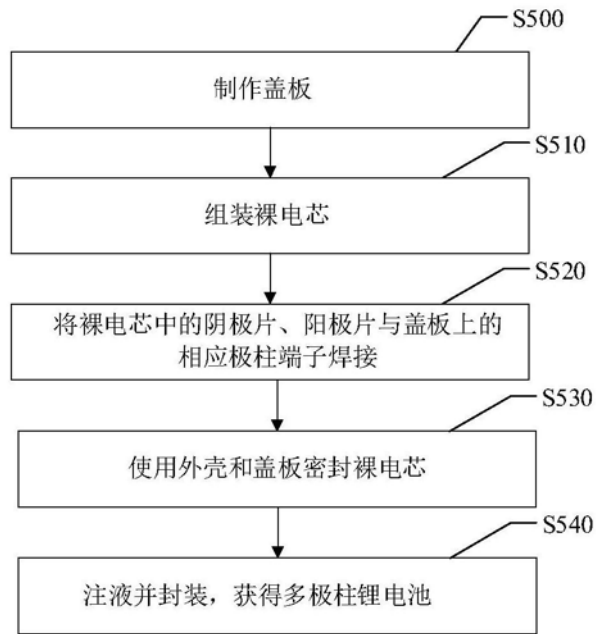


图5