(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114142105 B
(45)授权公告日 2024.05.24

(21)申请号 202111210302.8

(22)申请日 2021.10.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114142105 A

(43)申请公布日 2022.03.04

(73)专利权人 佛山(华南)新材料研究院
地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街道深海路17号瀚天科技城A区8号14楼I101

(72)发明人 刘亭 叶宇昊 徐亚辉

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
专利代理师 李素兰 王建宇

(51)Int.Cl.
H01M 10/0587(2010.01)
H01M 50/533(2021.01)

(56)对比文件
CN 105655629 A,2016.06.08
CN 108735973 A,2018.11.02
CN 109599597 A,2019.04.09
CN 111446489 A,2020.07.24
US 2018083319 A1,2018.03.22
WO 2018036489 A1,2018.03.01
覃晓捷;韦京汝;王姜婷;莫长翼;陈琼.正极极片表面颗粒对电池性能影响的研究.电源技术.2017,(10),全文.
活性碳纤维电极超级电容器及电极的制造方法.高科技纤维与应用.2010,(06),全文.

审查员 韩甲

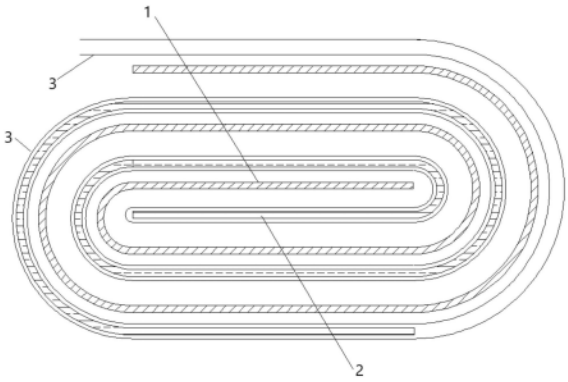
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种卷绕电芯及其制备方法及卷绕电池

(57)摘要

本发明公开了一种卷绕电池的制备方法,包括:(1)提供铝箔,在其正面和背面涂覆正极浆料,并连接第一极耳,得到阴极片,所述第一极耳设于阴极片的卷绕起始端与卷绕末端之间;(2)提供铜箔,在其正面和背面涂覆负极浆料,并粘接第二极耳,得到阳极片,所述第二极耳设于阳极片的卷绕起始端与卷绕末端之间;(3)提供隔膜片;(4)将阳极片、隔膜片和阴极片依次层叠卷绕形成卷绕电池电芯。本发明还提供了一种卷绕电芯,其由上述方法制备而成,本发明还提供了一种卷绕电池,由上述技术方案制备而成。本发明通过改变极耳的位置和卷绕电池的入卷方式,使阳极片可以减少留白区域的面积,增加负极浆料的负载量,进而增加电池容量。



CN 114142105 B

1.一种卷绕电芯的制备方法,其特征在于,包括:

(1)提供铝箔,在其正面和背面涂覆正极浆料,并连接第一极耳,得到阴极片;所述阴极片的正面设有第一正极浆料涂覆区和第一留白区;所述阴极片的背面设有第二正极浆料涂覆区和第二留白区;所述第一留白区和第二留白区设于所述阴极片的卷绕末端;所述第一正极浆料涂覆区设有第三留白区,所述第三留白区远离所述阴极片的卷绕起始端设置,所述第一极耳与所述第三留白区连接;其中,所述第一正极浆料涂覆区还设有第七留白区,所述第七留白区设于所述阴极片卷绕起始端的折角内侧;

(2)提供铜箔,在其正面和背面涂覆负极浆料,并粘接第二极耳,得到阳极片;所述阳极片的正面设有第一负极浆料涂覆区和第四留白区;所述阳极片的背面设有第二负极浆料涂覆区和第五留白区;所述第四留白区和第五留白区设于所述阳极片的卷绕末端;所述第一负极浆料涂覆区设有第六留白区,所述第六留白区远离所述阳极片的卷绕起始端设置,所述第二极耳与所述第六留白区连接;

(3)提供隔膜片;

(4)将阳极片、隔膜片和阴极片依次层叠卷绕形成卷绕电池电芯。

2.如权利要求1所述的卷绕电芯的制备方法,其特征在于,所述第七留白区的宽度与所述铝箔的宽度相同,其长度为1~3mm。

3.如权利要求1所述的卷绕电芯的制备方法,其特征在于,所述第一留白区、第二留白区的宽度与所述铝箔的宽度相同,其长度为25~35mm;

所述第四留白区、第五留白区的宽度与所述铜箔的宽度相同,其长度为25~35mm。

4.如权利要求1所述的卷绕电芯的制备方法,其特征在于,所述第一正极浆料涂覆区、第一负极浆料涂覆区均设有贯穿孔,相邻贯穿孔之间的距离为2~3mm,所述贯穿孔的孔径<1mm。

5.如权利要求4所述的卷绕电芯的制备方法,其特征在于,设有贯穿孔的阴极片的制备方法:

(1.1)提供铝箔,在其表面形成贯穿孔区域,所述贯穿孔区域的长度与所述铝箔的长度相同,其宽度小于所述铝箔的宽度,以使铝箔两侧留有20~30mm宽的空白区域;

(1.2)将铝箔的正面和背面的贯穿孔区域涂覆正极浆料,涂覆后将空白区域裁切,裁切后连接第一极耳得到阴极片;

设有贯穿孔的阳极片的制备方法:

(2.1)提供铜箔,在其表面形成贯穿孔区域,所述贯穿孔区域的长度与所述铜箔的长度相同,其宽度小于所述铜箔的宽度,以使铜箔两侧留有20~30mm宽的空白区域;

(2.2)将铜箔的正面和背面的贯穿孔区域涂覆负极浆料,涂覆后将空白区域裁切,裁切后连接第二极耳得到阳极片。

6.如权利要求1或4所述的卷绕电芯的制备方法,其特征在于,所述第一正极浆料涂覆区的宽度为60~70mm,所述第一负极浆料涂覆区的宽度为60~70mm。

7.如权利要求1所述的卷绕电芯的制备方法,其特征在于,所述第三留白区的宽度小于所述铝箔的宽度;

所述第六留白区的宽度小于所述铜箔的宽度。

8.一种卷绕电芯,其特征在于,其由如权利要求1~7任一项所述的卷绕电芯的制备方

法制备而得。

9.一种卷绕电池,其特征在于,其包括如权利要求8所述的卷绕电芯。

一种卷绕电芯及其制备方法及卷绕电池

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池技术领域,尤其涉及一种卷绕电芯及其制备方法及卷绕电池。

背景技术

[0002] 以卷绕方式组合成形的电芯所组成的电池,称为卷绕电池。卷绕电池具有超强的高倍率放电能力,最大放电倍率为18C10;卓越的高低温性能,可在-55℃-75℃下工作;平稳的高输出电压,更高的能量密度;结构坚固,具有优异的抗震性能;无游离电解液,可任意方向放置工作;可以进行快速充电,40分钟内可充入95%以上的电量;超长寿命,设计浮充寿命可达8年以上;极高的耐小电流深放电能力。卷绕电池所具有的优点,使其适用于新能源汽车领域,但随着新能源汽车产业的迅速发展,对动力电池的能量密度的要求越来越高。

[0003] 传统的卷绕电池由于其极耳的设置方式和卷绕方式,使阳极片上保留大片的未涂抹电浆材料的区域,浪费了卷绕电池的阳极片的材料,限制了卷绕电池的能量密度。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,本发明提供了一种卷绕电芯的制备方法,其能提高卷绕电芯的电极浆料负载量。

[0005] 本发明还提供了一种卷绕电芯,具有更高的电极浆料负载量。

[0006] 本发明还提供了一种卷绕电池,其电池能量密度更高。

[0007] 为了解决上述问题,本发明提出了一种卷绕电芯的制备方法,包括:

[0008] (1)提供铝箔,在其正面和背面涂覆正极浆料,并连接第一极耳,得到阴极片;所述阴极片的正面设有第一正极浆料涂覆区和第一留白区;所述阴极片的背面设有第二正极浆料涂覆区和第二留白区;所述第一留白区和第二留白区设于所述阴极片的卷绕末端;所述第一正极浆料涂覆区设有第三留白区,所述第三留白区设于卷绕起始端与卷绕末端之间,所述第一极耳与所述第三留白区连接;

[0009] (2)提供铜箔,在其正面和背面涂覆负极浆料,并粘接第二极耳,得到阳极片;所述阳极片的正面设有第一负极浆料涂覆区和第四留白区;所述阳极片的背面设有第二负极浆料涂覆区和第五留白区;所述第四留白区和第五留白区设于所述阳极片的卷绕末端;所述第一负极浆料涂覆区设有第六留白区,所述第六留白区远离所述阳极片的卷绕起始端设置,所述第二极耳与所述第六留白区连接;

[0010] (3)提供隔膜片;

[0011] (4)将阳极片、隔膜片和阴极片依次层叠卷绕形成卷绕电池电芯。

[0012] 作为上述技术方案的改进,所述第一正极浆料涂覆区还设有第七留白区,所述第七留白区设于所述阴极片卷绕起始端的折角内测。

[0013] 作为上述技术方案的改进,所述第七留白区的宽度与所述铝箔的宽度相同,其长度为1~3mm。

[0014] 作为上述技术方案的改进,所述第一留白区、第二留白区的宽度与所述铝箔的宽

度相同,其长度为25～35mm;

[0015] 所述第四留白区、第五留白区的宽度与所述铜箔的宽度相同,为其长度为25～35mm。

[0016] 作为上述技术方案的改进,所述第一正极浆料涂覆区、第一负极浆料涂覆区均设有贯穿孔,相邻贯穿孔之间的距离为2～3mm,所述贯穿孔的孔径＜1mm。

[0017] 作为上述技术方案的改进,设有贯穿孔的阴极片的制备方法:

[0018] (1.1)提供铝箔,在其表面形成贯穿孔区域,所述贯穿孔区域的长度与所述铝箔的长度相同,其宽度小于所述铝箔的宽度,以使铝箔两侧留有20～30mm宽的空白区域;

[0019] (1.2)将铝箔的正面和背面的贯穿孔区域涂覆正极浆料,涂覆后将空白区域裁切,裁切后连接第一极耳得到阴极片;

[0020] 设有贯穿孔的阳极片的制备方法:

[0021] (2.1)提供铜箔,在其表面形成贯穿孔区域,所述贯穿孔区域的长度与所述铜箔的长度相同,其宽度小于所述铜箔的宽度,以使铜箔两侧留有20～30mm宽的空白区域;

[0022] (2.2)将铜箔的正面和背面的贯穿孔区域涂覆负极浆料,涂覆后将空白区域裁切,裁切后连接第二极耳的到阳极片。

[0023] 作为上述技术方案的改进,所述第一正极浆料涂覆区的宽度为60～70mm,所述第一负极浆料涂覆区的宽度为60～70mm。

[0024] 作为上述技术方案的改进,所述第三留白区的宽度小于所述铝箔的宽度。

[0025] 相应的,本发明还提供一种卷绕电芯,其上述的卷绕电芯的制备方法制备而得。

[0026] 相应的,本发明还提供一种卷绕电池,其包括上述的卷绕电芯。

[0027] 实施本发明具有以下有益效果:

[0028] 本发明提供一种卷绕电芯的制备方法,其通过将极耳的设置位置由卷绕起始端移至远离极片的卷绕起始端,及改进了阳极片与阴极片之间的入卷方式,使阳极片能够减少留白区域的面积,使卷绕电芯能够负载更多的电极浆料,增加其电池能量密度。

[0029] 本发明还提供了一种卷绕电芯,其由上述电芯制备方法制备而得,其相对传统卷绕电芯的制备方法,制得的电芯具有更高电极浆料负载量。

[0030] 本发明还提供了一种卷绕电池,其含有上述电芯,使其比同等体积的电池具有更高的电池容量。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0032] 图1是本发明制备卷绕电芯的流程图;

[0033] 图2是本发明制备的卷绕电芯结构示意图;

[0034] 图3是本发明阴极片的正面示意图;

[0035] 图4是本发明阴极片的背面示意图;

[0036] 图5是本发明阳极片的正面示意图;

[0037] 图6是本发明阳极片的背面示意图；

[0038] 图7是本发明原始铝箔打孔后未裁剪的正面示意图；

[0039] 图8是本发明设有贯穿孔的阴极片的正面示意图；

[0040] 图9是本发明原始铜箔打孔后未裁剪的正面示意图；

[0041] 图10是本发明设有贯穿孔的阳极片的正面示意图；

[0042] 图11是本发明卷绕时阴极片、阳极片和隔膜片的叠放示意图。

具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0044] 参见图1，本发明提供了一种卷绕电芯的制备方法，包括：

[0045] S1：提供铝箔11，在其正面和背面涂覆正极浆料，并连接第一极耳13，得到阴极片1；

[0046] 参见图3、图4，阴极片的正面设有第一正极浆料涂覆区12和第一留白区14，阴极片1的背面设有第二正极浆料涂覆区16和第二留白区15。第一留白区14和第二留白区15设置在阴极片1的卷绕末端。

[0047] 其中，第一留白区14、第二留白区15的宽度与铝箔11的宽度相同，为60～70mm。第一留白区14、第二留白区15的长度相同，为25～35mm，示例性为26mm、29mm、32mm、35mm，但不限于此。第一留白区14和第二留白区15用于卷绕结束后粘贴绿胶，绿胶用于固定卷绕电芯。

[0048] 其中，第一正极浆料涂覆区12和第二正极浆料涂覆区16的宽度相同。在本发明的一个实施例中，两者的宽度与铝箔1的宽度相同，为60～70mm。在本发明的另一个实施例中，在第一正极浆料涂覆12上设有贯穿孔4，相邻贯穿孔4之间的距离为2～3mm，示例性的为2mm、2.4mm、2.8mm、3mm，但不限于此。当贯穿孔之间的距离＜2mm时，铝箔11上的贯穿孔数量过多，容易断裂。当相邻贯穿孔4之间的距离＞3mm时，铝箔1上的贯穿孔数量过少，达不到增加正极浆料负载量的效果。贯穿孔4的孔径＜1mm，示例性为，0.5mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm，但不限于此(参见图8)。

[0049] 具体的，设有贯穿孔的阴极片的制备方法：

[0050] (1.1)：提供铝箔，在其表面形成贯穿孔区域，所述贯穿孔区域的长度与所述铝箔的长度相同，其宽度小于所述铝箔的宽度，以使铝箔两侧留有20～30mm宽的空白区域(参见图7)；

[0051] 其中，空白区域的宽度示例性的为20、24、27、30mm，但不限于此，在铝箔的贯穿孔区域的顶部和顶部设有空白区域122，是为了确保原始铜箔的结构强度，使其在下一步涂覆电极浆料时，原始铝箔不易断裂。

[0052] (1.2)：将原始铝箔的正面和背面的贯穿孔区域涂覆正极浆料，涂覆后将空白区域122裁切，裁切后连接第一极耳13的到阴极片11(参见图8)；

[0053] 其中，第一正极浆料涂覆区12和/或第二正极浆料涂覆区16上设有第三留白区18，第三留白区18设于卷绕起始端与卷绕末端之间，第一极耳13与第三留白区18连接。

[0054] 优选的,第三留白区18设置在第一正极浆料涂覆区12上。参见图3,第一正极浆料涂覆区12包括多个沿阴极片1分布的阴极折叠段121,第三留白区18设置在自阴极片1卷绕起始端计的第4个、第6个和/或第8个正极浆料涂覆段上。具体的,第三留白区18的宽度小于铝箔11的宽度,以使铝箔11负载更多的正极浆料。

[0055] 优选的,第一正极浆料涂覆区12还设有第七留白区17,第七留白区17设于阴极片1卷绕起始端的折角内侧,即第1个阴极折叠段121a与第二个阴极折叠段121b之间(参见图3)。阴极片1卷绕起始端的折角角度较大,设置第七留白区17可有效防止正极浆料脱落。具体的,第七留白区17的宽度与铝箔11的宽度相同,其长度为1~3mm。示例性为,1.5mm、1.8mm、2.3mm、2.7mm,但不限于此。

[0056] S2:提供铜箔21,在其正面和背面涂覆负极浆料,并粘接第二极耳23,得到阳极片2;

[0057] 参见图5、图6,阳极片2的正面设有第一负极浆料涂覆区22和第一留白区24,阳极片2的背面设有第二负极浆料涂覆区26和第二留白区25。第四留白区24和第五留白区25设置在阳极片2的卷绕末端。

[0058] 其中,第四留白区24、第五留白区25的宽度与铜箔21的宽度相同,为60~70mm。第四留白区24、第五留白区25的长度相同,为25~35mm,示例性为26mm、29mm、32mm、35mm,但不限于此。第四留白区24和第五留白区25用于卷绕结束后粘贴绿胶,绿胶用于固定卷绕电芯。

[0059] 其中,第一负极浆料涂覆区22和第二负极浆料涂覆区26的宽度相同。在本发明的一个实施例中,两者的宽度与铜箔1的宽度相同,为60~70mm。在本发明的另一个实施例中,在第一负极浆料涂覆区22上设有贯穿孔4,相邻贯穿孔4之间的距离为2~3mm,示例性的为2mm、2.4mm、2.8mm、3mm,但不限于此。

[0060] 具体的,设有贯穿孔的阳极片的制备方法:

[0061] (2.1):提供铜箔,在其表面形成贯穿孔区域,所述贯穿孔区域的长度与所述铜箔的长度相同,其宽度小于所述铜箔的宽度,以使铜箔两侧留有20~30mm宽的空白区域(参见图9);

[0062] 其中,第一负极浆料涂覆区22和/或第二负极浆料涂覆区26上设有第六留白区27,第六留白区27远离所述阳极片2的卷绕起始端设置,第二极耳23与第六留白区27连接。

[0063] (2.2):在原始铜箔的正面和背面的贯穿孔区域涂覆负极浆料,涂覆后将空白区域122裁切,裁切后连接第二极耳23的到阳极片(参见图10)。

[0064] 其中,第六留白区27设置在第一负极浆料涂覆区22上。参见图3,第一负极浆料涂覆区22包括多个沿阳极片2分布的阳极折叠段,第六留白区27设置在自阳极片2卷绕起始端计的第4个、第6个和/或第8个负极浆料涂覆段上。

[0065] 参见图3,第六留白区27的宽度小于铜箔21的宽度,以使铜箔21负载更多的正极浆料。

[0066] S3:提供隔膜片3;

[0067] 具体的,隔膜片3的长度是所述阳极片1的长度的两倍或以上。

[0068] S4:将阳极片、隔膜片和阴极片依次层叠卷绕形成卷绕电池电芯;

[0069] 参见图11,具体的,所述阳极片2包括多个阳极折叠段,所述阴极片1包括多个阴极折叠段。

[0070] 第一步,将隔膜片3沿长度方向对折;

[0071] 第二步,将阳极片2置入对折后的隔膜片中间;并使阳极片2的卷绕起始端与对隔膜片的对折处对齐;得到第一中间体;

[0072] 第三步:将第一中间体沿着所述阳极片2的第一阳极片折叠分段27对折,得到第二中间体;

[0073] 第四步:将阴极片1置入中第二中间体的对折处,并将阳极片2的第一阳极片折叠分段27与阴极片1的第一阴极片折叠分段对齐18;得到第三中间体;

[0074] 第五步:将所述第三中间体依次层叠卷绕,得到卷绕电池电芯。

[0075] 实施例1:

[0076] 本实施例提供一种卷绕电芯:

[0077] (1)提供宽度为67mm的铝箔,该铝箔在其正面和背面涂覆正极浆料,并连接第一极耳,得到阴极片,

[0078] 其中,正极浆料由90wt%LiNi0.5Co0.2Mn0.3O2、5wt%Super P、5wt%pvdf混匀后,加入NMP溶剂(前三种物质质量之和的60%)搅拌4h制成。

[0079] 其中,阴极片的正面设有第一正极浆料涂覆区和第一留白区,阴极片的背面设有第二正极浆料涂覆区和第二留白区。第一留白区和第二留白区设置在阴极片的卷绕末端。第一正极浆料涂覆区、第二正极浆料涂覆区的长度为1200mm;第一留白区和第二留白区的长度为29mm;

[0080] 其中,第一留白区、第二留白区的宽度与铝箔的宽度相同,为67mm。第一留白区、第二留白区的长度相同,为29mm。

[0081] 其中,第一正极浆料涂覆区上设有第三留白区,第三留白区远离所述阴极片的卷绕起始端设置,第一极耳与第三留白区连接。

[0082] 具体的,在本发明的一个实施例中,第一正极浆料涂覆区12还设有第七留白区17,第七留白区17设于阴极片1卷绕起始端的折角内侧,第七留白区长度为2mm。

[0083] (2)提供宽度为69mm的铜箔,该铜箔正面和背面涂覆负极浆料,并连接第二极耳,得到阳极片。

[0084] 其中,阳极片的正面设有第一负极浆料涂覆区和第四留白区,阳极片的背面设有第二负极浆料涂覆区和第五留白区。第四留白区和第五留白区设置在阳极片的卷绕末端,第四留白区和第五留白区的长度为29mm,,第四留白区、第五留白区的宽度与铜箔的宽度相同,为69mm。

[0085] 其中,第一负极浆料涂覆区和/或第二负极浆料涂覆区上设有第六留白区,第六留白区远离所述阳极片的卷绕起始端设置,第二极耳与第六留白区连接。在本实施例中,第六留白区设置在第一负极浆料涂覆区上第六留白区设置在自阳极片卷绕起始端计的第4个,第六留白区的宽度小于铜箔的宽度

[0086] 提供隔膜片,隔膜片的长度是阳极片长度的两倍或以上;

[0087] 将阳极片、隔膜片和阴极片依次层叠卷绕形成卷绕电池电芯。

[0088] 由实施例1的卷绕电芯做成的卷绕电池,通过电质电解变压调节器,该卷绕电池的能量密度为261.23wh/kg。

[0089] 实施例2:

[0090] 本实施例提供一种卷绕电芯：

[0091] 实施例2与实施例1的区别在于；

[0092] 阴极片的第一正极浆料涂覆区上设有孔径为0.7mm、相邻贯穿孔之间的距离为2mm的贯穿孔；阳极片的第一负极浆料涂覆区上设有孔径为0.7mm、相邻贯穿孔之间的距离为2mm的贯穿孔。

[0093] 由实施例2的卷绕电芯做成的卷绕电池，通过电质电解变压调节器，该卷绕电池的能量密度为289.97wh/kg。

[0094] 另外，以上对本发明实施例所提供的卷绕电池进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

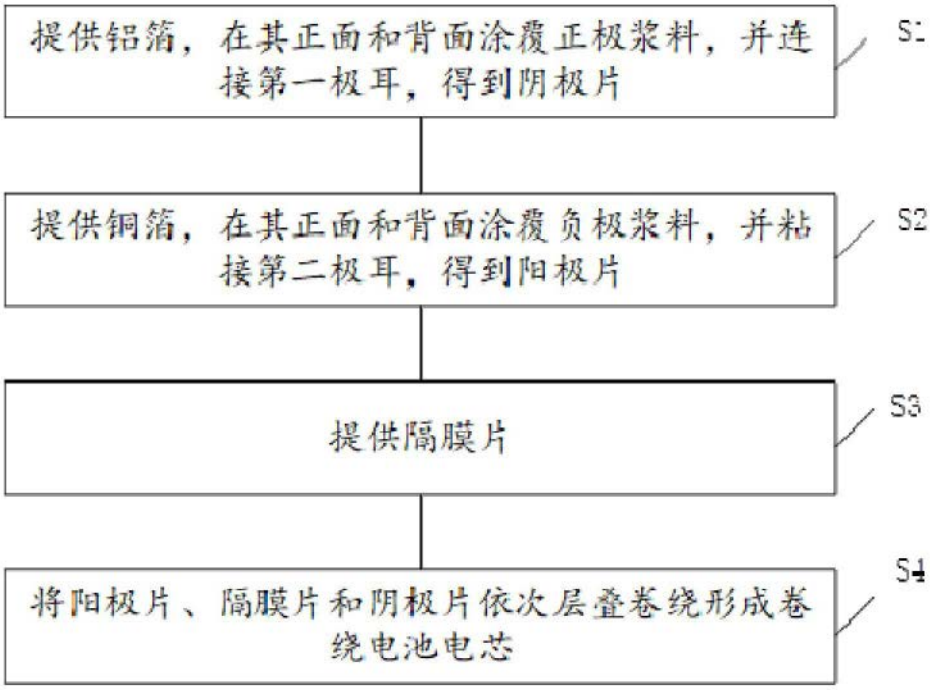

提供铝箔，在其正面和背面涂覆正极浆料，并连接第一极耳，得到阴极片
S1
提供铜箔，在其正面和背面涂覆负极浆料，并粘接第二极耳，得到阳极片
S2
提供隔膜片
S3
将阳极片、隔膜片和阴极片依次层叠卷绕形成卷绕电池电芯
S4

图1

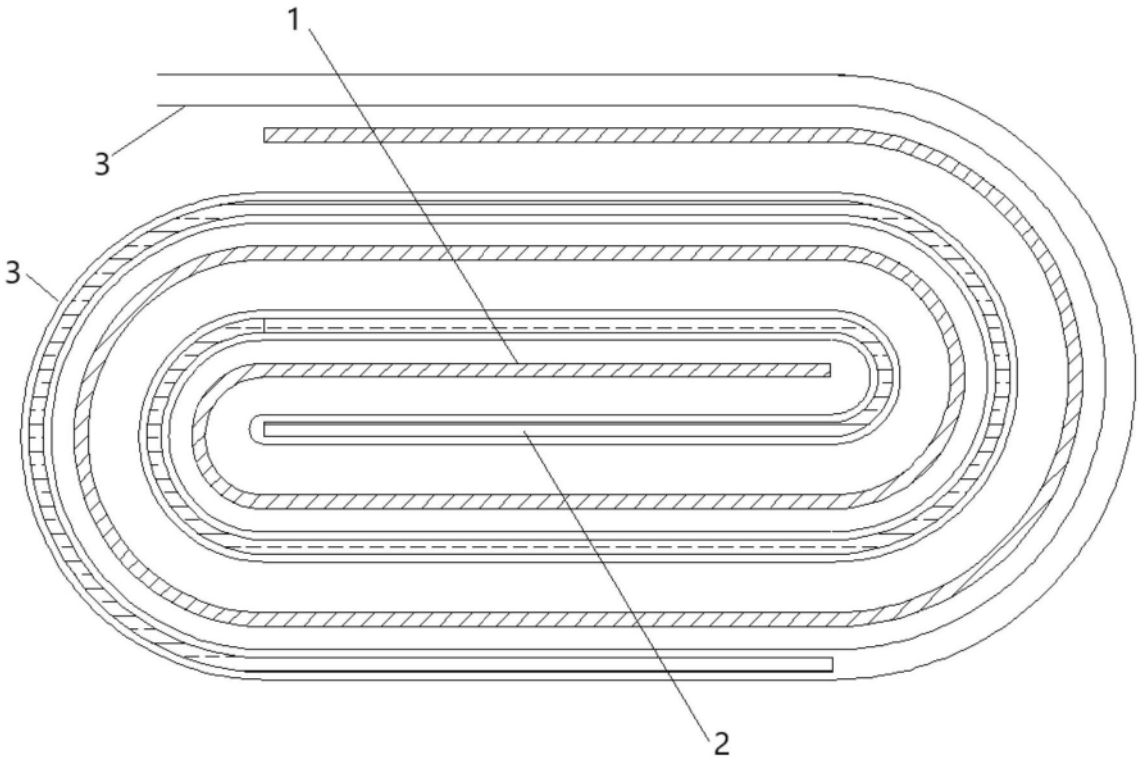

1
3
3
2

图2

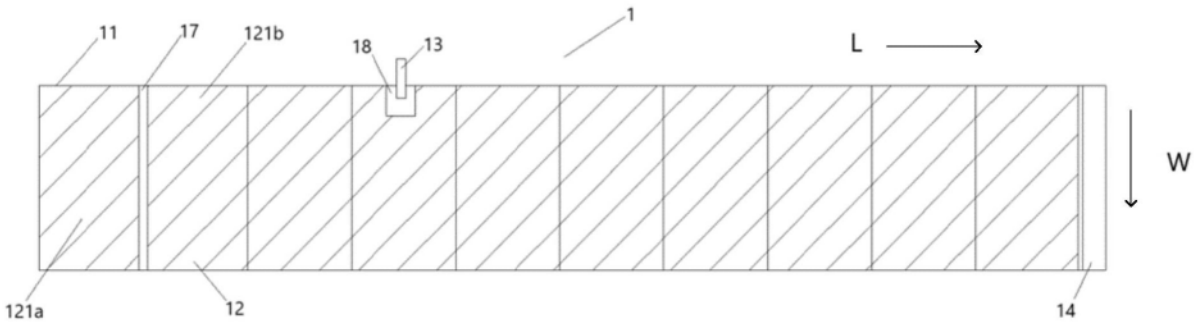


图3

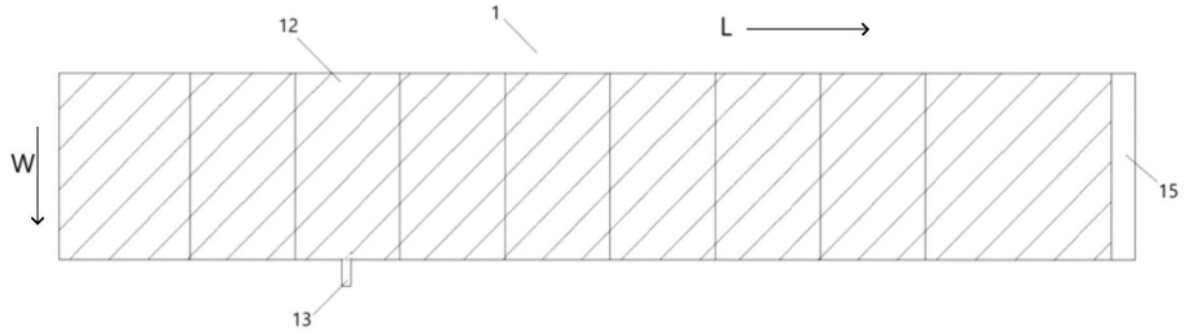


图4

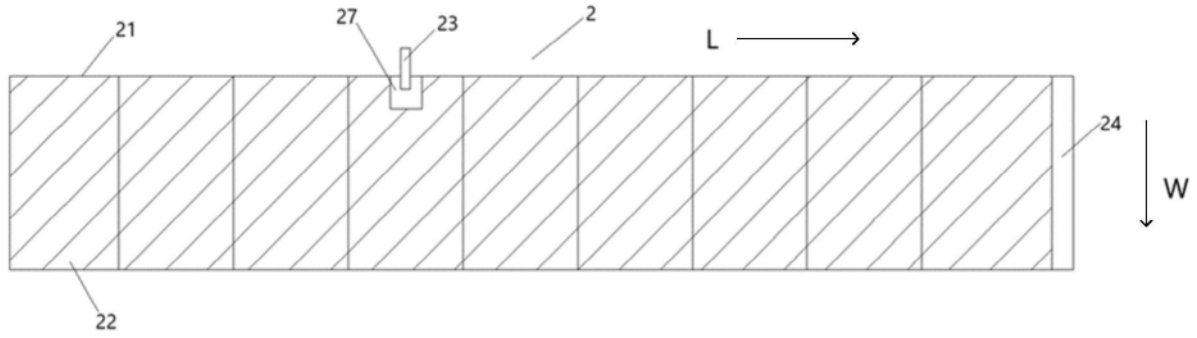


图5

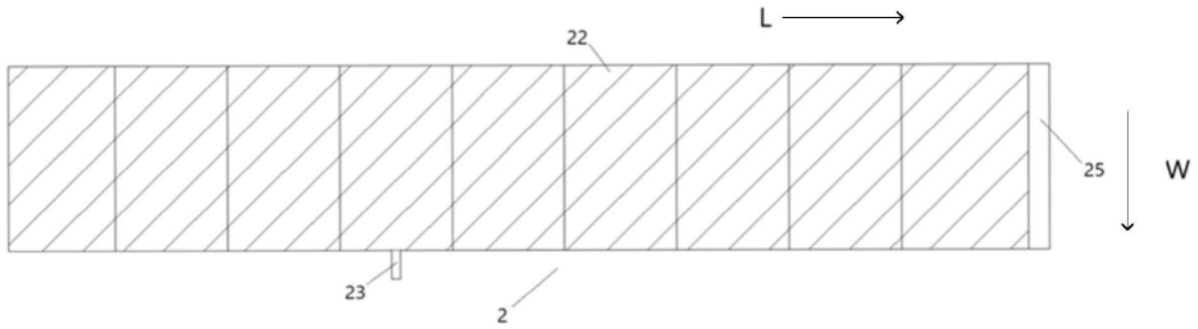

L
22
25
W
23
2

图6

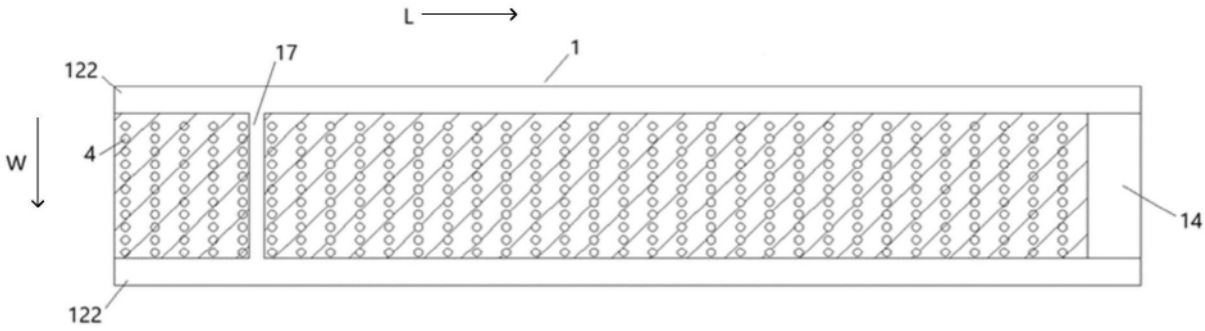

L
122
17
1
W
4
14
122

图7

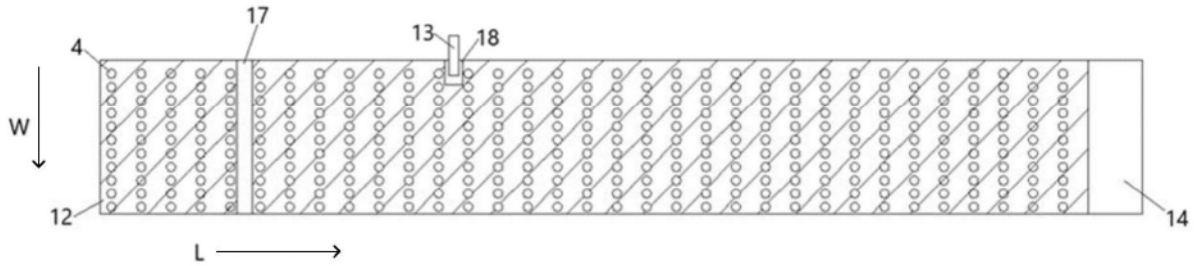

17
4
13
18
W
12
14
L

图8

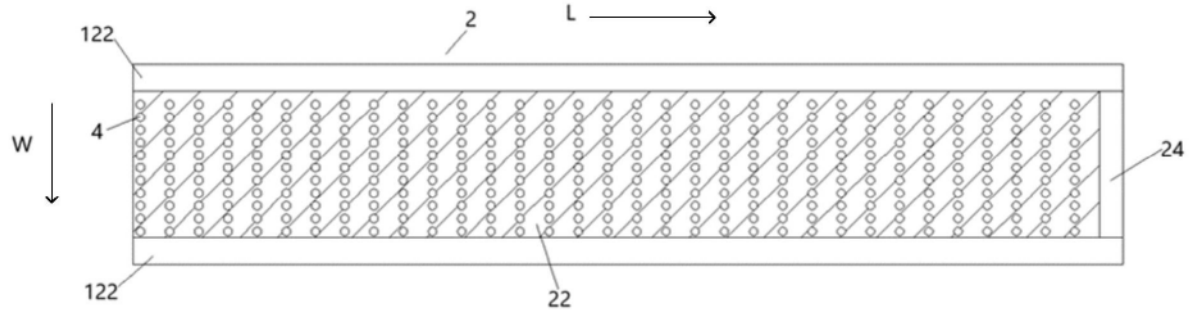

2
L
122
W
4
24
122
22

图9

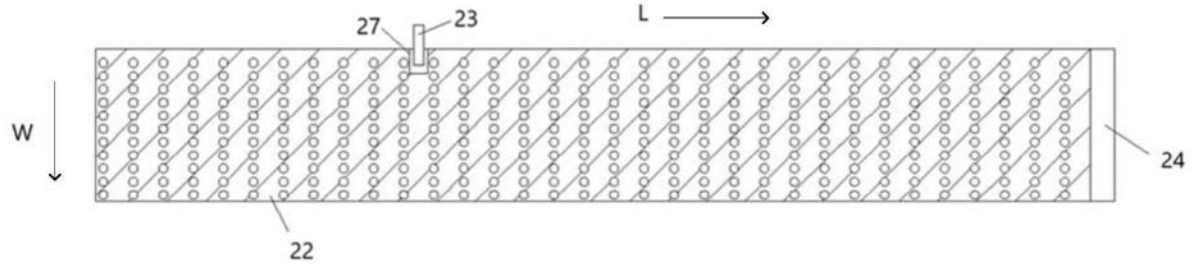


图10

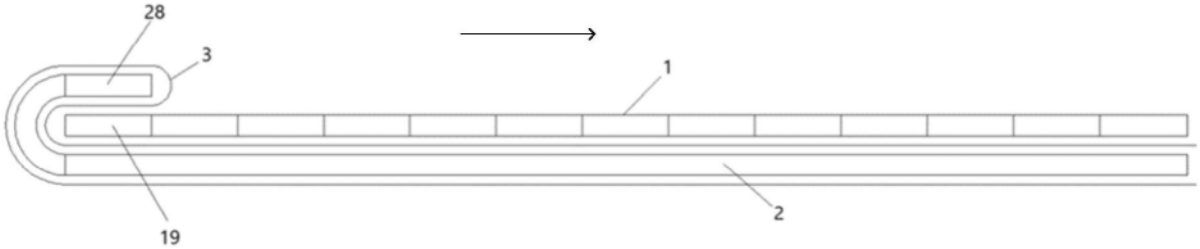


图11