



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113964327 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 21

(21) 申请号 202111372461.8

(22) 申请日 2021.11.18

(71) 申请人 珠海冠宇电池股份有限公司

地址 519180 广东省珠海市斗门区井岸镇
珠峰大道209号

(72) 发明人 彭宁

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 王欢 臧建明

(51) Int. Cl.

H01M 4/64 (2006.01)

H01M 4/70 (2006.01)

H01M 50/533 (2021.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

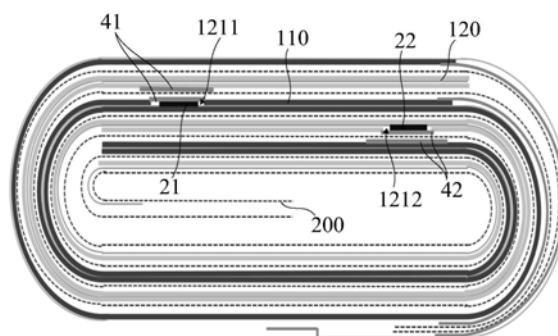
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

极片和电池

(57) 摘要

本申请提供一种极片和电池,极片包括:极片本体和极耳,极片本体包括集流体和活性物质层,集流体包括相对设置的两个功能表面,活性物质层分别设置在两个功能表面上;集流体的其中一个功能表面上的活性物质层设置有凹槽,凹槽的槽底壁为集流体的该功能表面;极耳与凹槽中的集流体焊接并形成焊印,至少部分焊印位于极耳的背离集流体一侧的面上,且朝向背离集流体的一侧凸起。这样,仅将集流体的其中一个功能表面上的部分活性物质层去除,凹槽背面的活性物质层则得到保留,可以减少去除的活性物质层的总量。因此,本申请提供的极片和电池,能够保留更多的活性物质层,提高电池的能量密度。



1. 一种极片, 其特征在于, 包括: 极片本体和极耳, 所述极片本体包括集流体、第一活性物质层和第二活性物质层, 所述集流体包括相对设置的第一功能表面和第二功能表面, 所述第一活性物质层设置在所述第一功能表面, 所述第二活性物质层设置在所述第二功能表面;

所述第一活性物质层设置有凹槽, 所述凹槽的槽底壁为所述第一功能表面;

所述极耳与所述凹槽中的所述集流体焊接并形成焊印, 至少部分所述焊印位于所述极耳的背离所述集流体一侧的面上, 且朝向背离所述集流体的一侧凸起形成第一凸起。

2. 根据权利要求1所述的极片, 其特征在于, 所述凹槽在所述集流体上的投影, 位于所述第二活性物质层在所述集流体上的投影内。

3. 根据权利要求1所述的极片, 其特征在于, 沿所述极片本体的厚度方向, 所述焊印贯穿所述极耳和所述集流体; 位于所述集流体背离所述极耳一侧的所述焊印朝向背离所述极耳的一侧凸起形成第二凸起, 所述第二活性物质层覆盖所述第二凸起; 或者,

所述焊印包括外缘部和中间部, 所述外缘部环设在所述中间部的外侧; 沿所述极片本体的厚度方向, 所述外缘部贯穿所述极耳和所述集流体, 位于所述集流体背离所述极耳一侧的所述外缘部朝向背离所述极耳的一侧凸起形成第二凸起, 所述第二活性物质层覆盖所述第二凸起。

4. 根据权利要求1所述的极片, 其特征在于, 所述焊印包括外缘部和中间部, 所述外缘部环设在所述中间部的外侧;

沿所述极片本体的厚度方向, 所述中间部贯穿所述极耳, 且所述中间部位于所述集流体的厚度方向上靠近所述极耳的部分区域内。

5. 根据权利要求1所述的极片, 其特征在于, 沿所述极片本体的厚度方向, 所述焊印贯穿所述极耳, 且所述焊印位于所述集流体的厚度方向上靠近所述极耳的部分区域内。

6. 根据权利要求4所述的极片, 其特征在于, 沿所述极片本体的厚度方向, 所述集流体背离所述极耳一侧的所述外缘部, 与所述极耳的背离所述极片本体一侧的所述外缘部重叠设置。

7. 根据权利要求3所述的极片, 其特征在于, 所述第二凸起的高度小于等于所述第一凸起的高度。

8. 根据权利要求1-7任一所述的极片, 其特征在于, 所述焊印为多个, 多个所述焊印间隔排布且形成焊接区, 位于所述极耳的背离所述极片本体一侧的所述焊印的形状为螺旋形;

在所述极耳背离所述集流体的一侧:

所述焊印的螺旋线的圈数为1圈-10圈;

和/或, 任意相邻的两个所述焊印之间的距离小于等于5mm;

和/或, 在每个所述焊印中, 所述焊印的螺旋中心至所述焊印的最外圈螺旋线的外边缘之间的距离范围为0.05mm-2.5mm;

和/或, 在所述焊印的任意一圈螺旋线中, 所述螺旋线的宽度与所述螺旋线的凸起高度的比例大于1;

和/或, 在所述焊印的任意一圈螺旋线中, 所述螺旋线的宽度范围为0.01mm-0.2mm;

和/或, 所述第一凸起的高度小于等于0.1mm;

和/或,在每个所述焊印中,任意相邻的两圈螺旋线之间的距离范围为0.01mm-3mm。

9. 根据权利要求1-7任一所述的极片,其特征在于,所述凹槽的槽深范围为0.01mm-0.2mm;

和/或,所述凹槽沿所述极片本体的宽度方向的长度范围为1mm-40mm;

和/或,所述凹槽沿所述极片本体的长度方向的长度范围为1mm-30mm。

10. 一种电池,其特征在于,包括相互叠设且极性相反的至少两个极片,每相邻两个所述极片之间设置有隔膜,

至少一个所述极片为权利要求1-9中任一项所述的极片。

11. 根据权利要求10所述的电池,其特征在于,至少两个所述极片包括极性相反的第一极片和第二极片;

所述第一极片包括第一极耳、第一集流体,第一子活性物质层和第二子活性物质层,所述第一集流体包括相对设置的第一子功能表面和第二子功能表面,所述第一子活性物质层设置在所述第一子功能表面上,所述第二子活性物质层设置在所述第二子功能表面上;

所述第一子活性物质层设置有第一凹槽,所述第一凹槽的槽底壁为所述第一子功能表面;所述第一极耳与所述第一凹槽中的所述第一子功能表面电性连接;

所述第一凹槽在所述第一集流体上的投影,位于所述第二子活性物质层在所述第一集流体上的投影内。

12. 根据权利要求11所述的电池,其特征在于,相邻于所述第一凹槽的所述隔膜,和所述第一极耳之间设置有第一保护层;和/或,相邻于所述第一凹槽的所述隔膜,和相邻于该所述隔膜的所述第二极片之间设置有第一保护层;

所述第一凹槽在所述第一集流体上的投影,位于所述第一保护层在所述第一集流体上的投影内。

13. 根据权利要求11或12所述的电池,其特征在于,所述第二极片包括第二极耳、第二集流体、第三子活性物质层和第四子活性物质层,所述第二集流体包括相对设置的第三子功能表面和第四子功能表面,所述第三子活性物质层设置在所述第三子功能表面上,所述第四子活性物质层设置在所述第四子功能表面上;

所述第三子活性物质层设置有第二凹槽,所述第二凹槽的槽底壁为所述第三子功能表面;所述第二极耳与所述第二凹槽中的所述第三子功能表面电性连接;

所述第二凹槽在所述第二集流体上的投影,位于所述第四子活性物质层在所述第二集流体上的投影内。

14. 根据权利要求13所述的电池,其特征在于,相邻于所述第二凹槽的所述隔膜,和所述第二极耳之间设置有第二保护层;和/或,相邻于所述第二凹槽的所述隔膜,和相邻于该所述隔膜的所述第一极片之间设置有第二保护层;

所述第二凹槽在所述第二集流体上的投影,位于所述第二保护层在所述第二集流体上的投影内。

极片和电池

技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,尤其涉及一种极片和电池。

背景技术

[0002] 锂离子电池具有容量大、体积小、重量轻和绿色环保等优点,已广泛应用于数码电子产品和电动汽车等行业中。

[0003] 相关技术中,极片可以包括极片本体和极耳,极片本体包括集流体和活性物质层,活性物质层设置在集流体的相对两个表面上。极片本体上设有空箔区,空箔区中的活性物质层被去除,以暴露出空箔区中的集流体的相对两个表面,极耳焊接在空箔区中的集流体上。

[0004] 然而,上述极片中的活性物质层被去除较多,对电池的能量密度造成影响。

发明内容

[0005] 鉴于上述问题,本申请实施例提供一种极片和电池,能够保留更多的活性物质层,提高电池的能量密度。

[0006] 为了实现上述目的,本申请实施例提供如下技术方案:

[0007] 本申请实施例的第一方面提供一种极片,包括:极片本体和极耳,极片本体包括集流体、第一活性物质层和第二活性物质层,集流体包括相对设置的第一功能表面和第二功能表面,第一活性物质层设置在第一功能表面,第二活性物质层设置在第二功能表面;

[0008] 第一活性物质层设置有凹槽,凹槽的槽底壁为第一功能表面;

[0009] 极耳与凹槽中的集流体焊接并形成焊印,至少部分焊印位于极耳的背离集流体一侧的面上,且朝向背离集流体的一侧凸起形成第一凸起。

[0010] 本申请实施例提供的极片,极片包括极片本体和极耳,极耳用于将极片本体与外部的电路进行电性连接。集流体包括相对设置的两个功能表面,活性物质层分别设置在两个功能表面上。极片本体的其中一个侧面上设置有凹槽,凹槽的槽底壁为集流体的功能表面,凹槽用于设置极耳。极耳位于凹槽内,且极耳与凹槽中的集流体焊接。这样,仅将集流体的其中一个功能表面上的部分活性物质层去除,以连接极耳,集流体背离凹槽一侧的活性物质层则得到保留。可以减少去除的活性物质层的总量,从而提升电池的能量密度。

[0011] 在一种可能的实现方式中,凹槽在集流体上的投影,位于第二活性物质层在集流体上的投影内。

[0012] 在一种可能的实现方式中,沿极片本体的厚度方向,焊印贯穿极耳和集流体;位于集流体背离极耳一侧的焊印朝向背离极耳的一侧凸起形成第二凸起,第二活性物质层覆盖第二凸起;或者,

[0013] 焊印包括外缘部和中间部,外缘部环设在中间部的外侧;沿极片本体的厚度方向,外缘部贯穿极耳和集流体,位于集流体背离极耳一侧的外缘部朝向背离极耳的一侧凸起形成第二凸起,第二活性物质层覆盖第二凸起。

- [0014] 在一种可能的实现方式中,焊印包括外缘部和中间部,外缘部环设在中间部的外侧;
- [0015] 沿极片本体的厚度方向,中间部贯穿极耳,且中间部位于集流体的厚度方向上靠近极耳的部分区域内。
- [0016] 在一种可能的实现方式中,沿极片本体的厚度方向,焊印贯穿极耳,且焊印位于集流体的厚度方向上靠近极耳的部分区域内。
- [0017] 在一种可能的实现方式中,沿极片本体的厚度方向,集流体背离极耳一侧的外缘部,与极耳的背离极片本体一侧的外缘部重叠设置。
- [0018] 在一种可能的实现方式中,第二凸起的高度小于等于第一凸起的高度。
- [0019] 在一种可能的实现方式中,焊印为多个,多个焊印间隔排布且形成焊接区,位于极耳的背离极片本体一侧的焊印的形状为螺旋形;
- [0020] 在极耳背离集流体的一侧;
- [0021] 焊印的螺旋线的圈数为1圈-10圈;
- [0022] 和/或,任意相邻的两个焊印之间的距离小于等于5mm;
- [0023] 和/或,在每个焊印中,焊印的螺旋中心至焊印的最外圈螺旋线的外边缘之间的距离范围为0.05mm-2.5mm;
- [0024] 和/或,在焊印的任意一圈螺旋线中,螺旋线的宽度与螺旋线的凸起高度的比例大于1;
- [0025] 和/或,在焊印的任意一圈螺旋线中,螺旋线的宽度范围为0.01mm-0.2mm;
- [0026] 和/或,第一凸起的高度小于等于0.1mm;
- [0027] 和/或,在每个焊印中,任意相邻的两圈螺旋线之间的距离范围为0.01mm-3mm。
- [0028] 在一种可能的实现方式中,凹槽的槽深范围为0.01mm-0.2mm;
- [0029] 和/或,凹槽沿极片本体的宽度方向的长度范围为1mm-40mm;
- [0030] 和/或,凹槽沿极片本体的长度方向的长度范围为1mm-30mm。
- [0031] 本申请实施例的第二方面提供一种电池,包括相互叠设且极性相反的至少两个极片,每相邻两个极片之间设置有隔膜,
- [0032] 至少一个极片为上述第一方面中的极片。
- [0033] 本申请实施例提供的电池,电池包括极片,极片包括极片本体和极耳,极耳用于将极片本体与外部的电路进行电性连接。集流体包括相对设置的两个功能表面,活性物质层分别设置在两个功能表面上。极片本体的其中一个侧面上设置有凹槽,凹槽的槽底壁为集流体的功能表面,凹槽用于设置极耳。极耳位于凹槽内,且极耳与凹槽中的集流体焊接。这样,仅将集流体的其中一个功能表面上的部分活性物质层去除,以连接极耳,集流体背离凹槽一侧的活性物质层则得到保留。可以减少去除的活性物质层的总量,从而提升电池的能量密度。
- [0034] 在一种可能的实现方式中,至少两个极片包括极性相反的第一极片和第二极片;
- [0035] 第一极片包括第一极耳、第一集流体,第一子活性物质层和第二子活性物质层,第一集流体包括相对设置的第一子功能表面和第二子功能表面,第一子活性物质层设置在第一子功能表面上,第二子活性物质层设置在第二子功能表面上;
- [0036] 第一子活性物质层设置有第一凹槽,第一凹槽的槽底壁为第一子功能表面;第一

极耳与第一凹槽中的第一子功能表面电性连接；

[0037] 第一凹槽在第一集流体上的投影,位于第二子活性物质层在第一集流体上的投影内。

[0038] 在一种可能的实现方式中,相邻于第一凹槽的隔膜,和第一极耳之间设置有第一保护层;和/或,相邻于第一凹槽的隔膜,和相邻于该隔膜的第二极片之间设置有第一保护层;

[0039] 第一凹槽在第一集流体上的投影,位于第一保护层在第一集流体上的投影内。

[0040] 在一种可能的实现方式中,第二极片包括第二极耳、第二集流体、第三子活性物质层和第四子活性物质层,第二集流体包括相对设置的第三子功能表面和第四子功能表面,第三子活性物质层设置在第三子功能表面上,第四子活性物质层设置在第四子功能表面上;

[0041] 第三子活性物质层设置有第二凹槽,第二凹槽的槽底壁为第三子功能表面;第二极耳与第二凹槽中的第三子功能表面电性连接;

[0042] 第二凹槽在第二集流体上的投影,位于第四子活性物质层在第二集流体上的投影内。

[0043] 在一种可能的实现方式中,相邻于第二凹槽的隔膜,和第二极耳之间设置有第二保护层;和/或,相邻于第二凹槽的隔膜,和相邻于该隔膜的第一极片之间设置有第二保护层;

[0044] 第二凹槽在第二集流体上的投影,位于第二保护层在第二集流体上的投影内。

[0045] 本申请的构造以及它的其他发明目的及有益效果将会通过结合附图而对优选实施例的描述而更加明显易懂。

附图说明

[0046] 为了更清楚地说明本申请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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,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他的附图。

[0047] 图1为本申请实施例提供的一种极片的俯视图;

[0048] 图2为图1中B-B向的剖面图;

[0049] 图3为本申请实施例提供的一种焊接区的俯视图;

[0050] 图4为本申请实施例提供的一种螺旋形的焊印的放大的结构示意图;

[0051] 图5为图4中A-A向剖面图;

[0052] 图6为本申请实施例提供的一种集流体背离极耳一侧的焊印的3D显微镜俯视图;

[0053] 图7为本申请实施例提供的一种第二凸起的3D显微镜俯视图;

[0054] 图8为本申请实施例提供的另一种第二凸起的3D显微镜俯视图;

[0055] 图9为本申请实施例提供的一种焊印呈矩阵排布的结构示意图;

[0056] 图10为本申请实施例提供的另一种焊印呈矩阵排布的结构示意图;

[0057] 图11为本申请实施例提供的一种电池中电芯的结构示意图。

[0058] 附图标记说明:

- [0059] 100-极片；
- [0060] 110-第一极片；
- [0061] 120-第二极片；
- [0062] 200-隔膜；
- [0063] 10-极片本体；
- [0064] 11-集流体；
- [0065] 12-活性物质层；
- [0066] 121-凹槽；
- [0067] 1211-第一凹槽；
- [0068] 1212-第二凹槽；
- [0069] 20-极耳；
- [0070] 21-第一极耳；
- [0071] 22-第二极耳；
- [0072] 30-焊接区；
- [0073] 31-焊印；
- [0074] 311-螺旋线；
- [0075] 312a-第一凸起；
- [0076] 312b-第二凸起；
- [0077] 40-保护层；
- [0078] 41-第一保护层；
- [0079] 42-第二保护层。

具体实施方式

[0080] 极片可以包括极片本体和极耳，极片本体包括集流体和活性物质层，活性物质层设置在集流体的相对两个表面上。极片本体上设有空箔区，空箔区中的活性物质层被去除，以暴露出空箔区中的集流体的相对两个表面，极耳焊接在空箔区中的集流体上。

[0081] 然而，集流体与极耳连接时，可以仅使用集流体的其中一个表面。通过设置空箔区来连接极耳，需要将集流体的相对两个表面上的活性物质层均去除，导致去除的活性物质层较多，对电池的能量密度造成影响。

[0082] 针对上述技术问题，本申请实施例提供了一种极片和电池，极片包括极片本体和极耳，极耳用于将极片本体与外部的电路进行电性连接。集流体包括相对设置的两个功能表面，活性物质层分别设置在两个功能表面上。集流体的其中一个功能表面上的活性物质层设置有凹槽，凹槽的槽底壁为集流体的该功能表面；极耳与凹槽中的集流体焊接。这样，仅将集流体的其中一个功能表面上的部分活性物质层去除，以连接极耳，凹槽背面的活性物质层则得到保留。可以减少去除的活性物质层的总量，从而提升电池的能量密度。

[0083] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

[0084] 如图1-图2所示,本申请实施例提供一种极片100,该极片100可以用于电池中。该极片100包括极片本体10和极耳20,极耳20用于将极片本体10与外部的电路进行电性连接。

[0085] 如图3所示,极耳20和极片本体10焊接并形成焊印31。

[0086] 当焊印31为多个时,多个焊印31共同形成焊接区30。其中,多个焊印31间隔排布在焊接区30中,单个的焊印31较小,使得形成每个焊印31所需输入的能量较小,避免了热量过大导致极片本体10过焊或焊穿的现象,保证了极片100的性能。

[0087] 至少部分焊印31位于极耳20的背离极片本体10一侧的面,且朝向背离极片本体10的一侧凸出设置。这样,在对极耳20和极片本体10进行焊接时,可以从极耳20背离极片本体10一侧进行焊接,而非从极片本体10背离极耳20一侧进行焊接,可以降低对极片本体10背离极耳20一侧活性物质层12的影响。

[0088] 如图4所示,位于极耳20的背离极片本体10一侧的焊印31的形状可以为螺旋形,螺旋形的焊印31包括多圈螺旋线311,螺旋形的焊印31中的一圈为一个螺旋线311。相邻的两圈螺旋线311之间具有间距,该间距有利于焊接过程中的散热,避免热量堆积导致过焊或者焊穿等。

[0089] 螺旋形的焊印31的螺旋线的圈数为1圈-10圈。焊印31的螺旋线的圈数可以根据实际情况设置成1圈、2圈、3圈、4圈、5圈、8圈或10圈等,本申请对此不做限制。螺旋形的焊印31的圈数大于10圈时,焊印31过大,形成焊印31所输入的能量较高,对焊接区30处的活性物质层12造成影响。

[0090] 继续如图4所示,在每个螺旋形的焊印31中,任意相邻的两圈螺旋线311之间的距离为L1,任意相邻的两圈螺旋线311之间的距离L1的范围为0.01mm-3mm。例如,任意相邻的两圈螺旋线311之间的距离L1可以为0.5mm、1mm、1.5mm、2mm、2.5mm或3mm等,本实施例对此不做限制。当任意相邻的两圈螺旋线311之间的距离L1小于0.01mm时,任意相邻的两圈螺旋线311之间距离过近,焊接过程中散热较差。当任意相邻的两圈螺旋线311之间的距离L1大于3mm时,任意相邻的两圈螺旋线311之间的距离过大,极耳20与极片本体10之间的有效焊接面积较小,焊接强度较低。

[0091] 在每个螺旋形的焊印31中,焊印31的螺旋中心至焊印31的最外圈螺旋线311的外边缘之间的距离范围可以为0.05mm-2.5mm。该距离即焊印31的中心至焊印31的外边缘的距离。例如,焊印31的螺旋中心至焊印31的最外圈螺旋线311的外边缘之间的距离可以为0.05mm、0.25mm、0.5mm、1mm、1.5mm或2.5mm等,本实施例对此不做限制。当焊印31的螺旋中心至焊印31的最外圈螺旋线311的外边缘之间的距离小于0.05mm时,焊印31过小,焊印31处的极耳20与极片本体10之间接触面积过小,无法形成有效的焊接拉力,焊接强度较低。当焊印31的螺旋中心至焊印31的最外圈螺旋线311的外边缘之间的距离大于2.5mm时,焊印31过大,形成焊印31所输入的能量较高,对焊接区30处的活性物质层12造成影响。

[0092] 如图2所示,极片本体10包括集流体11和活性物质层12,极片100可以是负极片或正极片,具体可以根据对集流体11以及各个活性物质层12的材料的具体选择而确定。例如,当集流体11为铝箔、活性物质层12的材料为三元材料或磷酸铁锂等正极活性材料时,极片100为正极片;当集流体11为铜箔、活性物质层12的材料为石墨、硅基等负极活性材料时,极片100为负极片。

[0093] 其中,集流体11包括相对设置的两个功能表面,活性物质层12分别设置在两个功

能表面上。集流体11的功能表面是指用于涂覆活性物质层12的集流体11中最大且相对的两个表面。本申请极片100中的活性物质层12可以仅涂覆于集流体11的一个功能表面,或者同时涂覆在集流体11的两个功能表面。

[0094] 如图2和图3所示,集流体11的其中一个功能表面上的活性物质层12被部分去除而形成凹槽121,以暴露出部分该功能表面,暴露出的功能表面用于与极耳20电性连接。这样,仅将集流体11的其中一个功能表面上的活性物质层12去除,以连接极耳20,集流体11背离凹槽121一侧且与凹槽121正对的活性物质层12则得到保留。可以减少去除的活性物质层12的总量,从而提升电池的能量密度。

[0095] 如图3所示,凹槽121可以靠近极片本体10的宽度方向的边缘,且凹槽121的靠近该边缘的一侧为敞口。即凹槽121靠近该边缘的外侧没有活性物质层12,凹槽121远离该边缘的外侧设置有活性物质层12。沿极片本体10的宽度方向,凹槽121的长度小于集流体11的长度。另外,凹槽121的沿极片本体10的长度方向的两端的外侧可以均设置有活性物质层12。

[0096] 需要说明的是,图1中的X方向,即极片100的长度方向,也是极片本体10和集流体11的长度方向;图1中的Y方向,即极片100的宽度方向,也是极片本体10和集流体11的宽度方向。本申请实施例中的宽度方向和长度方向仅是为了描述方便,并不意味对任何尺寸的限制。例如,宽度可能大于、小于或等于长度。

[0097] 具体的,在一个极片100中,集流体11的两个功能表面可以分别为第一功能表面和第二功能表面,活性物质层可以分别为第一活性物质层和第二活性物质层,第一活性物质层设置在第一功能表面,第二活性物质层设置在第二功能表面。第一活性物质层上设置有凹槽121,凹槽121的槽底壁为第一功能表面。而与凹槽121正对的第二活性物质层未被去除而得到保留,此时,凹槽121在集流体11上的投影,位于第二活性物质层在集流体11上的投影内。因此,可以减少去除的第二活性物质层的总量,从而提升电池的能量密度。

[0098] 其中,凹槽121可以通过清洗将活性物质层12对应部分去除,以露出集流体11而形成。清洗方式可以为激光清洗、机械清洗或者发泡胶清洗等方式,本申请对清洗方式不做限制。

[0099] 一些实施例中,如图2所示,极耳20背离集流体11一侧可以覆盖有保护层40,保护层40对极耳20起到固定作用,且保护层40能够避免凹槽121和极耳20上的毛刺刺穿电池中与凹槽121相邻的隔膜。其中,保护层40完全覆盖凹槽121。

[0100] 一些实施例中,凹槽121的深度范围为0.01mm-0.2mm。例如,凹槽121的深度可以为0.01mm、0.03mm、0.04mm、0.05mm、0.07mm、0.1mm或0.2mm,本申请实施例对此不做限制。当凹槽121的深度小于0.01mm时,活性物质层12较薄,电池的能量密度较低。当凹槽121的深度大于0.2mm时,活性物质层12较厚,导致极片本体10的厚度较大。

[0101] 凹槽121沿极片本体10的宽度方向的长度范围为1mm-40mm。例如该长度可以为1mm、2mm、5mm、10mm、15mm、20mm、30mm或40mm等,本申请实施例对此不做限制。沿极片本体10的宽度,当凹槽121的长度小于1mm时,凹槽121较小,集流体11裸露出的功能表面面积较小,导致极耳20与集流体11之间的连接强度较低。当凹槽121的长度大于40mm时,凹槽121较大,活性物质层12除去较多,对电池的能量密度造成较大影响

[0102] 凹槽121沿极片本体10的长度方向的长度范围为1mm-30mm。例如该长度可以为1mm、2mm、5mm、10mm、15mm、20mm、25mm或30mm等,本申请实施例对此不做限制。其原理与凹槽

121沿极片本体10的宽度方向的长度类似,不再赘述。

[0103] 部分实施方式中,极耳20与极片本体10之间可以通过超声焊接相连。超声焊接中,需要将超声波焊接用的焊头与集流体11背离极耳20的一侧接触,并进行加压振动以将极耳20与集流体11焊接在一起。此时,需要将集流体11与极耳20连接处的两个功能表面上的活性物质层12均清洗掉,导致极片100的能量密度较低。另外,在焊接过程中,超声波焊接的焊头会发生磨损,需要定期更换,增加了工作人员的工作量。焊头磨损容易导致极耳20与集流体11之间出现虚焊或者过焊的问题,从而影响电池的性能。而且,超声波焊接会形成比较尖锐的针状焊接凸起,若将极片100组装成电池,容易刺穿与针状焊接凸起相邻的隔膜,使得正极片与负极片出现短路现象,从而可能引发安全事故。

[0104] 本实施例中,极耳20与集流体11之间可以通过激光焊接相连。激光焊接无需使用焊头,可以有效避免超声焊接的上述问题。激光焊接过程中,激光焊接是从极耳20背离集流体11的一侧,将激光照射在极耳20上,以对极耳20与集流体11之间进行焊接。激光焊接完成后,会在极耳20和集流体11的焊接处形成多个间隔排布的焊印31,多个焊印31共同形成焊接区30。

[0105] 从极耳20背离集流体11的一侧照射激光焊接,可以无需清洗掉集流体11背离极耳20一侧的活性物质层12,极片100的能量密度较高。

[0106] 如图4和图5所示,位于极耳20背离集流体11一侧的焊印31朝向背离集流体11的一侧凸起,从而形成第一凸起312a。第一凸起312a的形状可以为螺旋形。在极耳20背离集流体11的一侧,焊印31的各个螺旋线311共同形成第一凸起312a。相邻的两个螺旋线311之间为平面结构,平面结构为极耳20未形成螺旋线311的表面,相邻的两个螺旋线311之间的极耳20有利于焊印31形成过程中的散热。

[0107] 一些示例中,沿极片本体10的厚度方向,焊印31贯穿极耳20,且焊印31位于集流体11的厚度方向上靠近极耳20的部分区域内。激光熔深大于极耳20的厚度,且小于极耳20与集流体11的厚度之和。此时,焊印31形成在极耳20背离集流体11的一侧,而集流体11的背离极耳20一侧的面没有形成焊印31,集流体11的背离极耳20一侧的面为平面。这样,焊印31对集流体11背离极耳20一侧的活性物质层12影响较小。

[0108] 另一些示例中,如图6-图8所示,沿极片本体10的厚度方向,焊印31贯穿极耳20和集流体11。由于,焊接过程存在热积累,随着焊接进行,激光熔深会逐渐增大,达到一定程度后,熔深超过极耳20与集流体11的厚度之和,从而在集流体11背离极耳20一侧也形成焊印31。此时,在极耳20背离集流体11一侧的面上,以及集流体11背离极耳20一侧的面上均能够观察到焊印31。其中,位于集流体11背离极耳20一侧的焊印31被活性物质层12覆盖,能够减小焊印31对该侧的隔膜的影响。位于集流体11背离极耳20一侧的焊印31朝向背离极耳20的一侧凸起,从而形成第二凸起312b。

[0109] 其他一些示例中,同一个焊印31中,焊印31中的部分贯穿极耳20和集流体11;焊印31中的另一部分贯穿极耳20且位于集流体11的厚度方向上靠近极耳20的部分区域内。例如,焊印31包括外缘部和中间部,外缘部环设在中间部的外侧。沿极片本体的厚度方向,外缘部贯穿极耳20和集流体11,位于集流体11背离极耳20一侧的外缘部朝向背离极耳20的一侧凸起。焊接过程中,集流体11存在轻微变形,压紧效果不佳,造成激光焊接离焦量逐渐减小,在焊接尾端造成集流体11背离极耳20一侧形成焊印31。此时,在集流体11背离极耳20一

侧的面上能够观察到焊印31的外缘部。位于集流体11背离极耳20一侧的外缘部朝向背离极耳20的一侧凸起,从而形成第二凸起312b。其中,位于集流体11背离极耳20一侧的外缘部被活性物质层12覆盖,能够减小外缘部对该侧的隔膜的影响。

[0110] 另外,沿极片本体10的厚度方向,中间部贯穿极耳20,且中间部位于集流体11的厚度方向上靠近极耳20的部分区域内。此时,在集流体11背离极耳20一侧的面上无法观察到焊印31的中间部。

[0111] 需要说明的是,在一个焊印31中,可以是全部的外缘部贯穿极耳20和集流体11。此时,沿极片本体10的厚度方向,集流体11背离极耳20一侧的外缘部,与极耳20的背离极片本体10一侧的外缘部重叠设置。

[0112] 或者,也可以是部分的外缘部贯穿极耳20和集流体11。

[0113] 在同时形成第一凸起312a和第二凸起312b实施方式中,焊印31在极耳20背离集流体11一侧的面上形成第一凸起312a,第一凸起312a的形状为螺旋形。焊印31在集流体11背离极耳20一侧的面上形成了第二凸起312b。此时,极耳20与集流体11焊接拉力较大,焊接可靠性较高。

[0114] 其中,第一凸起312a和第二凸起312b可以沿集流体11的厚度方向相对设置。第二凸起312b在集流体11的上的投影,位于第一凸起312a在集流体11的投影内。如图7和图8中所示,第二凸起312b可以与第一凸起312a的外圈螺旋线(相当于外缘部的一种实现方式)相对设置。外圈螺旋线可以是最外圈螺旋线,或者,外圈螺旋线还可以是位于最外圈螺旋线和最内圈螺旋线中的任一圈螺旋线311,例如次外圈螺旋线。此时,如图7所示,第二凸起312b的形状接近圆环形;或者,如图8所示,第二凸起312b的形状接近圆环形,且在圆环的中间具有多个没有凸起的断点,在该断点处,焊印31没有贯穿集流体11而呈平面,即该断点处为集流体11的平面结构。另一些示例中,第二凸起312b还可以形成在焊印31的其他位置,例如,第二凸起312b也可以为螺旋形,本申请对此不做限制。

[0115] 一些实施例中,第二凸起312b的凸起高度小于等于第一凸起312a的凸起高度。这样,第二凸起312b对集流体11背离极耳20一侧面上的活性物质层12的影响较小。

[0116] 如图5所示,在极耳20背离集流体11一侧,焊印31的任意一圈螺旋线311中,第一凸起312a的高度为H,第一凸起312a的宽度为W。第一凸起312a的宽度W,与第一凸起312a的高度H的比例为大于等于1。例如,第一凸起312a的宽度W,与第一凸起312a的高度H的比例为1、1.2、1.5或2等,本实施例对此不做限制。当第一凸起312a的宽度W,与第一凸起312a的高度H的比例小于1时,第一凸起312a的形状较为尖锐,导致第一凸起312a容易在电池中刺破与之相邻的隔膜,对电池安全性造成影响。

[0117] 在极耳20背离集流体11一侧,焊印31的任意一圈螺旋线311中,第一凸起312a的宽度W的范围为0.01mm-0.2mm。例如,第一凸起的宽度W可以为0.01mm、0.05mm、0.1mm、0.15mm或0.2mm等,本实施例对此不做限制。第一凸起的宽度W小于0.01mm时,第一凸起312a处的极耳20与极片本体10之间的焊接面积较小,焊接强度较低。当第一凸起的宽度W大于0.2mm时,形成第一凸起312a时所输入的能量较高,对焊印31附近的活性物质层12造成影响。

[0118] 在极耳20背离集流体11一侧,焊印31的任意一圈螺旋线311中,第一凸起312a的凸起的高度H为小于等于0.1mm。例如,第一凸起312a的凸起的高度H可以0.01mm、0.03mm、0.05mm、0.07mm、0.09mm或0.1mm等,本实施例对此不做限制。当第一凸起312a的凸起的高度

H大于0.1mm时,第一凸起312a较高,第一凸起312a容易在电池中刺破与之相邻的隔膜,导致电池的正负极短路。

[0119] 在集流体11背离极耳20的一侧,第二凸起312b的尺寸参数可以参照第一凸起312a的尺寸参数的范围进行设置。例如,在任意一圈螺旋线311中,第二凸起312b的宽度与第二凸起312b的高度之比为大于等于1;第二凸起312b的高度小于等于0.1mm;第二凸起312b的宽度的范围为0.01mm-0.2mm。

[0120] 如图9和图10所示,焊接区30上设置有多个焊印31,任意两个相邻的螺旋形的焊印31的最外圈螺旋线311之间的距离(图9中的L2)可以为小于等于5mm。该距离即两个焊印31之间的距离。例如,相邻的两个焊印31之间的距离L2可以为0.5mm、1mm、2mm、3mm、4mm、或5mm等,本实施例对此不做限制。当两个相邻焊印31之间的距离L2大于5mm时,焊接区30的中焊印31较为分散,焊印31数量较少,极耳20与集流体11之间的有效连接面积较小,极耳20与集流体11之间的连接强度较低。

[0121] 如图9所示,多个焊印31可以排布成一个矩阵。其中,多个焊印31可以排布成多行多列的矩阵。矩阵中的行数可以为2行、3行、4行、5行或10行等,本申请对此不做限制。矩阵中的列数可以为2行、3行、4行、5行或10行等,本申请对此不做限制。如图9中,矩阵可以排布成10行*4列的矩阵,该矩阵中共有40个螺旋形的焊印31。矩阵排列较为美观整洁,且各个焊印31分布较为平均,使得焊接区30的焊接均匀性较好。

[0122] 如图10所示,多个焊印31还可以排布成至少两个矩阵,多个矩阵可以沿极片100的宽度方向或者长度方向间隔排布。例如,各个焊印31排布成的矩阵数量可以为2个、3个或4个等,本申请对矩阵的数量不做限制。

[0123] 其中,各个矩阵中的焊印31的数量可以相同,也可以不相同。相邻两个矩阵之间具有间隙。如图10所示,矩阵的数量为3个,其中一个矩阵中的焊印31排布成3行*4列,一个矩阵中的焊印31数量为12个,三个矩阵中的焊印31总数为36个。

[0124] 示例性的,形成如图9所示的矩阵焊印31时,先将极耳20放入凹槽121处,用夹具压紧极耳20;再进行激光焊接形成多个螺旋形的焊印31。其中,焊印31的螺旋中心至焊印31的最外圈螺旋线311的外边缘之间的距离为0.25mm,相邻的两个焊印31之间间隔为0.5mm,第一凸起312a(在一个螺旋线311中)宽度W为0.05mm,螺旋线311的数量为4个。激光在极耳20表面连续焊接,形成单个焊印31的焊接时间为0.05s,共计形成10*4个焊印31,焊接区30的面积为3.5mm*9.5mm。

[0125] 另外,本实施例还提供一种电池,该电池可以包括相互叠设且极性相反的至少两个极片100,每相邻两个极片100之间设置有隔膜200,隔膜200用于防止极性相反的极片100相接触而导致电池短路。其中至少一个极片100为上述实施例中的极片100。

[0126] 本实施例中,如图11所示,至少两个极片100包括极性相反的第一极片110和第二极片120,第一极片110可以正极片或负极片,相应的,第二极片120可以负极片或正极片。

[0127] 一些实施例中,第一极片110包括第一极耳21、第一集流体、第一极片的活性物质层12包括第一子活性物质层和第二子活性物质层,第一集流体的功能表面包括相对设置的第一子功能表面和第二子功能表面。第一子活性物质层设置在第一子功能表面上,第二子活性物质层设置在第二子功能表面上;第一子活性物质层上设置有第一凹槽1211,第一凹槽1211的槽底壁为第一子功能表面;第一极耳21与第一凹槽1211中的第一子功能表面电性

连接;第一凹槽1211在第一集流体上的投影,位于第二子活性物质层在第一集流体上的投影内。第二子活性物质层与第一凹槽1211正对的部分与隔膜200接触。这样,在形成第一凹槽1211时,仅去部分第一子活性物质层,第一凹槽1211背面的第二子活性物质层得到保留,以提高电池的能量密度。

[0128] 一些示例中,相邻于第一凹槽1211的隔膜200,和第一极耳21之间设置有第一保护层41。这样,可以避免第一极耳21与相邻于第一凹槽1211的隔膜200之间直接接触,避免第一极耳21上的毛刺(焊印31形成)刺破隔膜200,提升电池的安全性。其中,可以将第一保护层41设置在隔膜200朝向第一凹槽1211一侧的面上,也可以将第一保护层41设置在第一极耳21的朝向隔膜200一侧的面上。

[0129] 另一些示例中,相邻于第一凹槽1211的隔膜200,和相邻于该隔膜200的第二极片120之间设置有第一保护层41。这样,可以避免相邻于该隔膜200的第二极片120与该隔膜200之间直接接触,避免该隔膜200被毛刺刺破后,毛刺直接与第二极片120接触而造成电池短路,以提升电池的安全性。其中,可以将第一保护层41设置在隔膜200朝向该第二极片120一侧的面上,也可以将第一保护层41设置在该第二极片120朝向隔膜200一侧的面上。

[0130] 其他一些示例中,相邻于第一凹槽1211的隔膜200,和第一极耳21之间;以及相邻于第一凹槽1211的隔膜200,和相邻于该隔膜200的第二极片120之间均设置有第一保护层41。即可以设置两个第一保护层41,进一步提高电池的安全性。

[0131] 第一凹槽1211在第一集流体上的投影,位于第一保护层41在第一集流体上的投影内。这样,第一保护层41能够覆盖第一凹槽1211,可以避免第一凹槽1211以及第一极耳21上形成的毛刺刺穿隔膜200后,造成电池短路。

[0132] 一些实施例中,第二极片120包括第二极耳22和第二集流体,第二极片120中的活性物质层12包括第三子活性物质层和第四子活性物质层,第二集流体的功能表面包括相对设置的第三子功能表面和第四子功能表面。其中,第三子活性物质层设置在第三子功能表面上,第四子活性物质层设置在第四子功能表面上。第三子活性物质层上设置有第二凹槽,第二凹槽的槽底壁为第三子功能表面。第二极耳与第二凹槽中的第三子功能表面电性连接。第二凹槽在第二集流体上的投影,位于第四子活性物质层在第二集流体上的投影内。第四子活性物质层与第二凹槽1212正对的部分与相邻的隔膜200接触。这样,在形成第二凹槽1212时,仅去部分第三子活性物质层,第二凹槽1212背面的第四子活性物质层得到保留,以提高电池的能量密度。

[0133] 一些示例中,相邻于第二凹槽1212的隔膜200,和第二极耳22之间设置有第二保护层42。另一些示例中,相邻于第二凹槽1212的隔膜200,和相邻于该隔膜200的第一极片110之间设置有第二保护层42。其他一些示例中,相邻于第二凹槽1212的隔膜200,和第二极耳22之间;以及相邻于第二凹槽1212的隔膜200,和相邻于该隔膜200的第一极片110之间均设置有第二保护层42。这样,能够提高电池的安全性,其原理与第一保护层41类似,不再赘述。

[0134] 第二凹槽1212在第二集流体上的投影,位于第二保护层42在第二集流体上的投影内。这样,第二保护层42能够覆盖第二凹槽1212,可以避免第二凹槽1212以及第二极耳22上形成的毛刺刺穿隔膜200后,造成电池短路。

[0135] 具体的,第一极片110、第二极片120以及隔膜200可以形成电池中的电芯。电芯为指安装在电池内部的含有正、负极片的电化学电芯,电芯一般不会直接使用,通过将电芯与

保护电路共同安装在电池壳体内部后就可以形成用于充/放电的电池。由于电芯为电池中的蓄电部分,因此电芯的质量直接决定了电池的质量。

[0136] 电芯可以是卷绕式电芯,也可以是叠片式电芯。

[0137] 一些示例中,如图11所示,卷绕式电芯包括一个第一极片110和一个第二极片120。卷绕过程中第一极片110、隔膜200以及第二极片120从卷绕首端开始朝同一方向卷绕并最终形成卷绕式电芯。

[0138] 另一些示例中,叠片式电芯包括多个第一极片110、多个第二极片120,加工过程中将第一极片110与第二极片120沿同一方向交替层叠设置,同时在相邻两个第一极片110与第二极片120之间设置隔膜200,并最终层叠形成叠片式电芯。

[0139] 这里需要说明的是,本申请实施例涉及的数值和数值范围为近似值,受制造工艺的影响,可能会存在一定范围的误差,这部分误差本领域技术人员可以认为忽略不计。

[0140] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

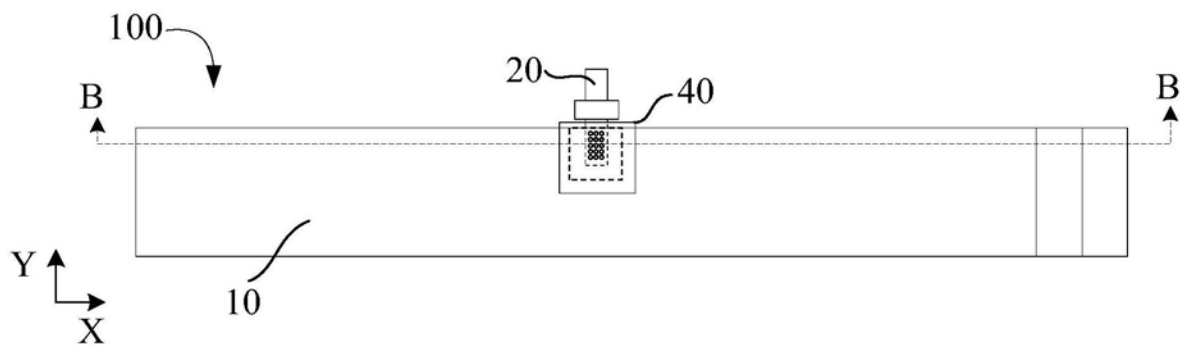


图1

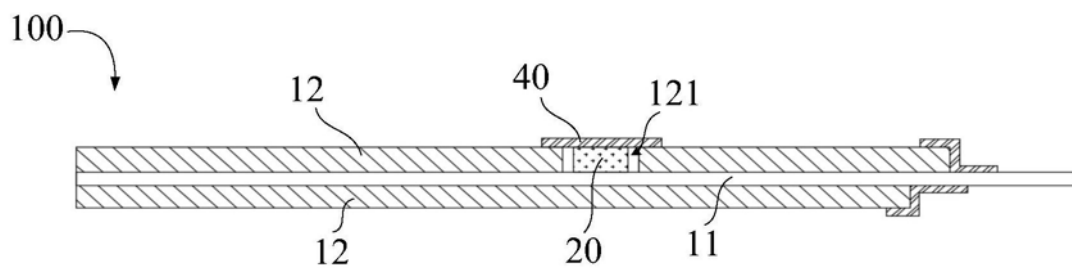


图2

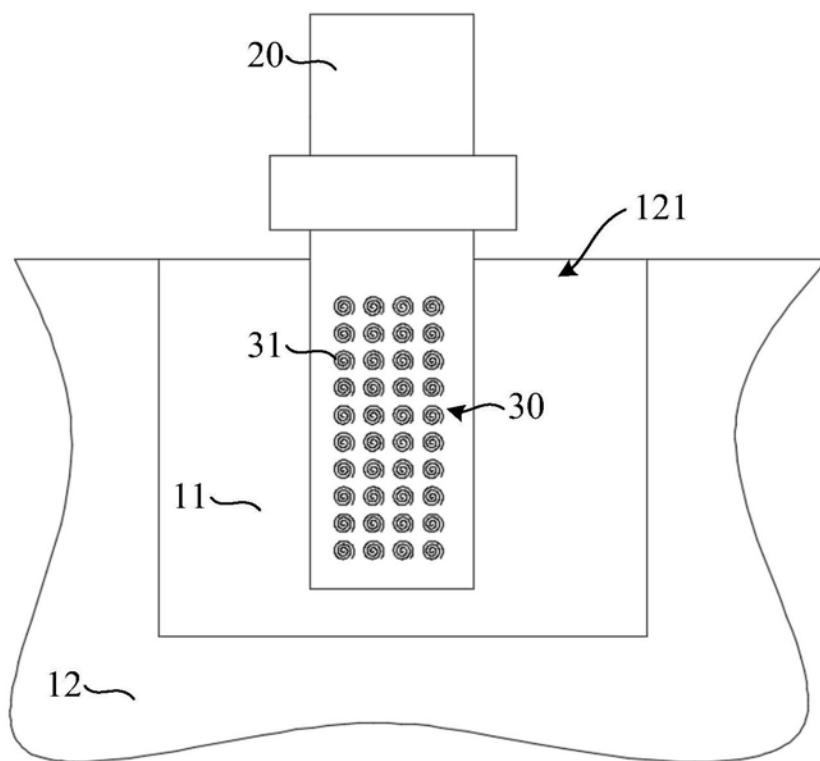


图3

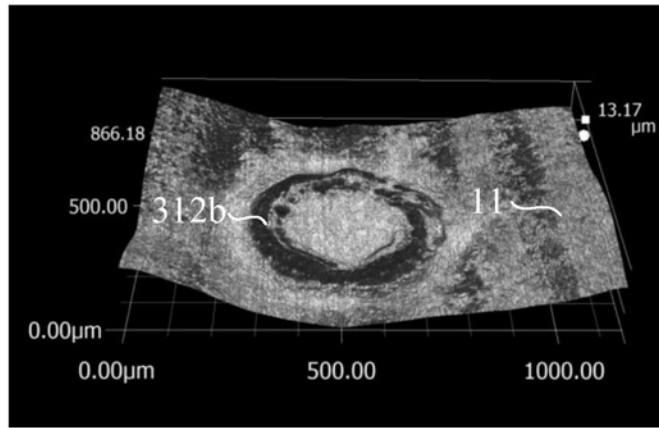


图7

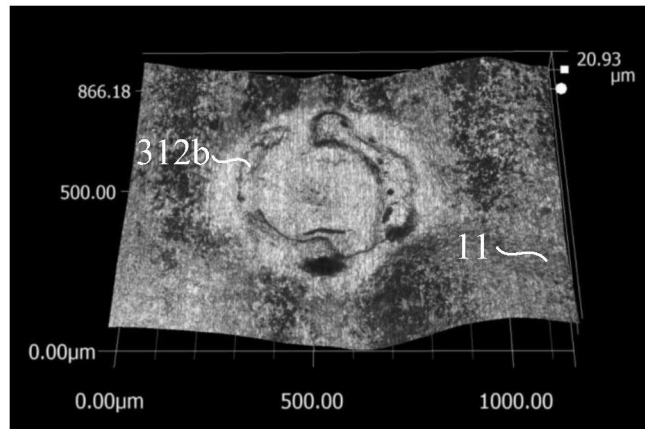


图8

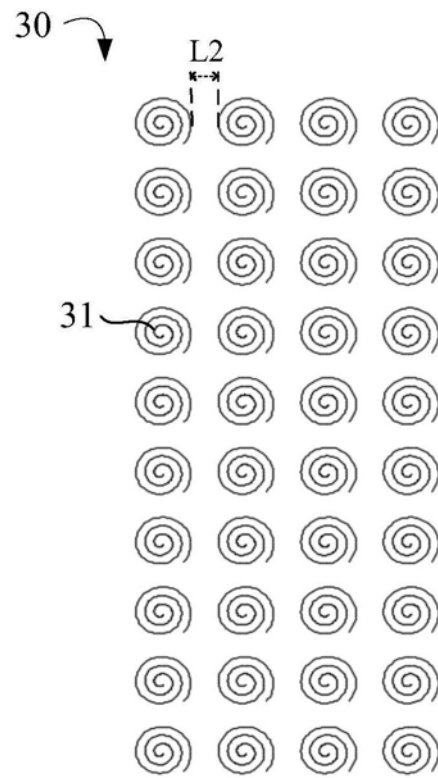


图9



图10

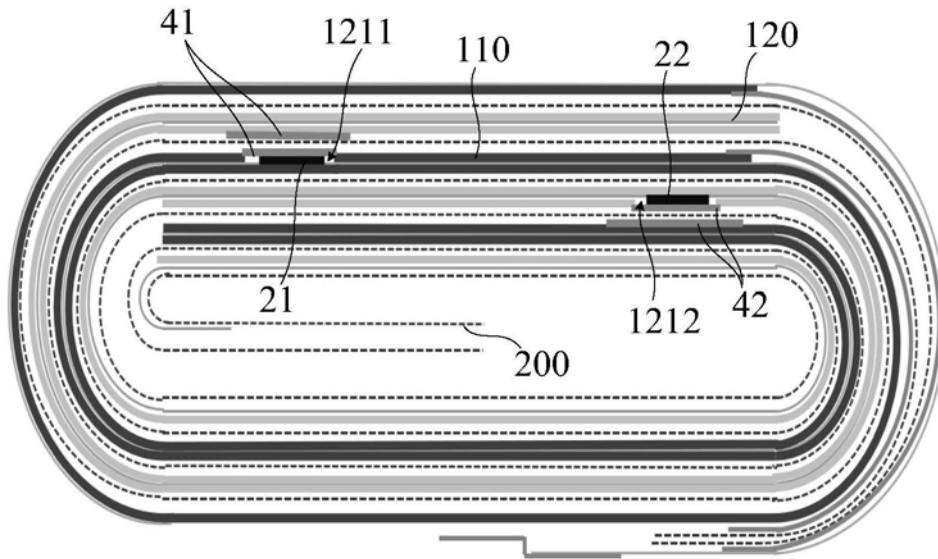


图11