



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220382161 U

(45) 授权公告日 2024. 01. 23

(21) 申请号 202320920260.5

H01M 10/0525 (2010.01)

(22) 申请日 2023.04.21

H01M 10/054 (2010.01)

(66) 本国优先权数据

H01M 4/13 (2010.01)

PCT/CN2022/110921 2022.08.08 CN

(73) 专利权人 宁德时代新能源科技股份有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇
新港路2号

(72) 发明人 陈江 周建华 宋晋阳 吴凯

(74) 专利代理机构 北京维飞联创知识产权代理有限公司 11857

专利代理师 廖培成

(51) Int.Cl.

H01M 10/0587 (2010.01)

H01M 10/052 (2010.01)

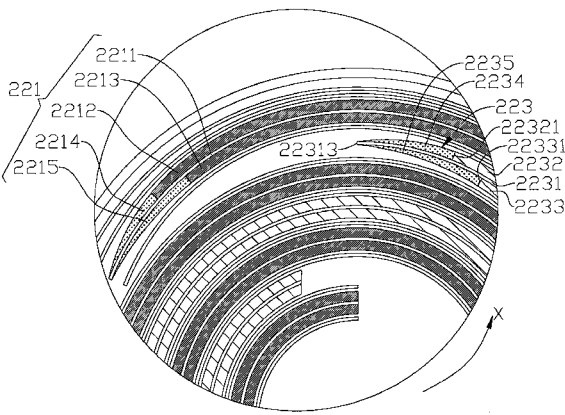
权利要求书3页 说明书20页 附图20页

(54) 实用新型名称

电极组件、电池单体、电池及用电设备

(57) 摘要

本申请提供了一种电极组件、电池单体、电池及用电设备。电极组件包括第一极片,第一极片包括第一集流体、第一活性物质层和第二活性物质层,第一活性物质层和第二活性物质层分别设置于第一集流体相对的两个表面;第一活性物质层具有第一收尾端,第二活性物质层具有第二收尾端,沿电极组件的卷绕方向,第一收尾端和第二收尾端错位设置,使得第一极片在第一收尾端和第二收尾端之间形成厚度较小的区域,可以减小第一极片的卷绕收尾区域的厚度,减小在电极组件膨胀过程中第一极片的卷绕收尾区域对相邻的极片的剪切应力,使得与第一极片的卷绕收尾区域相邻的极片不容易局部应变,从而减缓第一极片的卷绕收尾区域使相邻的极片发生开裂的问题。



1. 一种电极组件,其特征在于,所述电极组件为卷绕结构,所述电极组件包括第一极片,所述第一极片包括第一集流体、第一活性物质层和第二活性物质层,所述第一活性物质层和所述第二活性物质层分别设置于所述第一集流体相对的两个表面;

其中,所述第一活性物质层具有第一收尾端,所述第二活性物质层具有第二收尾端,沿所述电极组件的卷绕方向,所述第一收尾端和所述第二收尾端错位设置。

2. 根据权利要求1所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第一收尾端和所述第二收尾端之间的距离为 L_1 ,满足 $L_1 \geq 10\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的电极组件,其特征在于,所述第一极片还包括第一削薄部,所述第一削薄部和所述第一活性物质层设置于所述第一集流体的同一表面,所述第一削薄部从所述第一收尾端沿所述卷绕方向延伸;

其中,所述第一削薄部的厚度小于所述第一活性物质层的厚度。

4. 根据权利要求3所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第一削薄部的厚度逐渐减小。

5. 根据权利要求3所述的电极组件,其特征在于,所述第一削薄部为与所述第一活性物质层的极性相同的活性物质层。

6. 根据权利要求3所述的电极组件,其特征在于,所述第一削薄部的膨胀系数小于所述第一活性物质层的膨胀系数。

7. 根据权利要求3所述的电极组件,其特征在于,所述第一削薄部从所述第一收尾端沿所述卷绕方向延伸至所述第一集流体的收尾端。

8. 根据权利要求3所述的电极组件,其特征在于,所述第一极片还包括第二削薄部,所述第二削薄部和所述第二活性物质层设置于所述第一集流体的同一表面,所述第二削薄部从所述第二收尾端沿所述卷绕方向延伸;

其中,所述第二削薄部的厚度小于所述第二活性物质层的厚度。

9. 根据权利要求8所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第二削薄部的厚度逐渐减小。

10. 根据权利要求8所述的电极组件,其特征在于,所述第二削薄部为与所述第二活性物质层的极性相同的活性物质层。

11. 根据权利要求8所述的电极组件,其特征在于,所述第二削薄部的膨胀系数小于所述第二活性物质层的膨胀系数。

12. 根据权利要求8所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第二削薄部从所述第二收尾端沿所述卷绕方向延伸至所述第一集流体的收尾端。

13. 根据权利要求1-12任一项所述的电极组件,其特征在于,所述电极组件还包括隔离膜以及与所述第一极片层叠卷绕设置的第二极片,所述第二极片与所述第一极片极性相反,所述隔离膜夹设于所述第一极片与所述第二极片;

所述第二极片包括第二集流体、第三活性物质层和第四活性物质层,所述第三活性物质层和所述第四活性物质层分别设置于所述第二集流体相对的两个表面;

其中,所述第三活性物质层具有第三收尾端,所述第四活性物质层具有第四收尾端,沿所述卷绕方向,所述第一收尾端和所述第二收尾端错位设置。

14. 根据权利要求13所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第三收尾端

和所述第四收尾端之间的距离为 L_2 ,满足 $L_2 \geq 10\text{mm}$ 。

15. 根据权利要求13所述的电极组件,其特征在于,所述第二极片还包括第三削薄部,所述第三削薄部和所述第三活性物质层设置于所述第二集流体的同一表面,所述第三削薄部从所述第三收尾端沿所述卷绕方向延伸;

其中,所述第三削薄部的厚度小于所述第三活性物质层的厚度。

16. 根据权利要求15所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第三削薄部的厚度逐渐减小。

17. 根据权利要求15所述的电极组件,其特征在于,所述第三削薄部为与所述第三活性物质层的极性相同的活性物质层。

18. 根据权利要求15所述的电极组件,其特征在于,所述第三削薄部的膨胀系数小于所述第三活性物质层的膨胀系数。

19. 根据权利要求15所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第三削薄部从所述第三收尾端沿所述卷绕方向延伸至所述第二集流体的收尾端。

20. 根据权利要求15所述的电极组件,其特征在于,所述第二极片还包括第四削薄部,所述第四削薄部和所述第四活性物质层设置于所述第二集流体的同一表面,所述第四削薄部从所述第四收尾端沿所述卷绕方向延伸;

其中,所述第四削薄部的厚度小于所述第四活性物质层的厚度。

21. 根据权利要求20所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第四削薄部的厚度逐渐减小。

22. 根据权利要求20所述的电极组件,其特征在于,所述第四削薄部为与所述第四活性物质层的极性相同的活性物质层。

23. 根据权利要求20所述的电极组件,其特征在于,所述第四削薄部的膨胀系数小于所述第四活性物质层的膨胀系数。

24. 根据权利要求20所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第四削薄部从所述第四收尾端沿所述卷绕方向延伸至所述第二集流体的收尾端。

25. 根据权利要求13所述的电极组件,其特征在于,所述第一极片为负极片,所述第二极片为正极片,所述第一收尾端位于所述第一集流体的外侧并沿所述卷绕方向超出所述第二收尾端,所述第三收尾端位于所述第二集流体的外侧并沿所述卷绕方向超出所述第四收尾端;

所述第二收尾端沿所述卷绕方向超出所述第三收尾端。

26. 根据权利要求13所述的电极组件,其特征在于,所述第一极片为负极片,所述第二极片为正极片,所述第一收尾端位于所述第一集流体的外侧并沿所述卷绕方向超出所述第二收尾端,所述第四收尾端位于所述第二集流体的内侧并沿所述卷绕方向超出所述第三收尾端;

所述第二收尾端沿所述卷绕方向超出所述第三收尾端。

27. 根据权利要求25所述的电极组件,其特征在于,沿所述卷绕方向,所述第二收尾端和所述第三收尾端之间的距离为 L_3 ,满足 $L_3 \geq 10\text{mm}$ 。

28. 一种电池单体,其特征在于,包括如权利要求1-27任一项所述的电极组件。

29. 一种电池,其特征在于,包括:

箱体;以及

如权利要求28所述的电池单体,所述电池单体容纳于所述箱体内。

30.一种用电设备,其特征在于,包括如权利要求29所述的电池。

电极组件、电池单体、电池及用电设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2022年08月08日提交的名称为“电极组件、电池单体、电池及用电设备”的国际专利申请PCT/CN2022/110921的优先权,该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0003] 本申请涉及电池技术领域,具体而言,涉及一种电极组件、电池单体、电池及用电设备。

背景技术

[0004] 目前,二次电池具有体积小、能量密度高、功率密度高、循环使用次数多和存储时间长等优点。因此,广泛应用于便携式电子设备、电动交通工具、电动工具、无人机、储能设备等领域。而电池的安全问题是用户主要关注的问题之一,也是制约电池发展的主要因素之一。因此,如何提高电池的安全性能成为电池领域亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本申请实施例提供一种电极组件、电池单体、电池及用电设备,以提高电池的安全性能。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种电极组件,所述电极组件为卷绕结构,所述电极组件包括第一极片,所述第一极片包括第一集流体、第一活性物质层和第二活性物质层,所述第一活性物质层和所述第二活性物质层分别设置于所述第一集流体相对的两个表面;其中,所述第一活性物质层具有第一收尾端,所述第二活性物质层具有第二收尾端,沿所述电极组件的卷绕方向,所述第一收尾端和所述第二收尾端错位设置。

[0007] 上述技术方案中,设置于第一集流体的相对的两表面第一活性物质层的第一收尾端和第二活性物质层的第二收尾端沿电极组件的卷绕方向错位设置,使得第一极片在第一收尾端和第二收尾端之间形成厚度较小的区域,可以减小第一极片的卷绕收尾区域的厚度,减小在电极组件膨胀过程中第一极片的卷绕收尾区域对相邻的极片的剪切应力,使得与第一极片的卷绕收尾区域相邻的极片不容易局部应变,从而减缓第一极片的卷绕收尾区域使相邻的极片发生开裂的问题,进而降低因极片开裂导致隔离膜被刺破而引起短路风险的问题,从而提高具备该电极组件的电池单体和电池的安全性能。

[0008] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第一收尾端和所述第二收尾端之间的距离为 L_1 ,满足 $L_1 \geq 10\text{mm}$ 。

[0009] 上述技术方案中,第一收尾端和第二收尾端之间的距离为 L_1 ,满足 $L_1 \geq 10\text{mm}$,以形成足够长度的厚度较小的第一极片的卷绕收尾区域,有利于使与第一收尾端和第二收尾端相邻极片不容易发生局部应变,减缓相邻极片发生开裂的问题。

[0010] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第一极片还包括第一削薄部,所述第一

削薄部和所述第一活性物质层设置于所述第一集流体的同一表面,所述第一削薄部从所述第一收尾端沿所述卷绕方向延伸;其中,所述第一削薄部的厚度小于所述第一活性物质层的厚度。

[0011] 上述技术方案中,第一削薄部的设置能够覆盖部分第一集流体,使得第一集流体尽可能少的裸露,降低电极组件的隔离膜与第一集流体接触而被第一集流体表面的毛刺刺破而导致短路的风险,进一步提高具备该电极组件的电池单体和电池的安全性能。

[0012] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第一削薄部的厚度逐渐减小。

[0013] 上述技术方案中,沿卷绕方向,第一削薄部的厚度逐渐减小,即第一削薄部的厚度渐变,使得第一削薄部和第一活性物质层的连接位置不会厚度突变,降低使第一削薄部和第一活性物质层的连接位置使得相邻极片容易发生局部应变风险。

[0014] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第一削薄部为与所述第一活性物质层的极性相同的活性物质层。

[0015] 上述技术方案中,第一削薄部为与第一活性物质层的极性相同的活性物质层,有利于提高具备该电极组件的电池单体和电池的能量密度。

[0016] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第一削薄部的膨胀系数小于所述第一活性物质层的膨胀系数。

[0017] 上述技术方案中,第一削薄部的膨胀系数小于第一活性物质层的膨胀系数,且第一削薄部连接于第一收尾端,能够对第一活性物质层的膨胀有一定的束缚作用,能够减小充放电过程中第一活性物质层的膨胀程度,从而降低第一活性物质层膨胀过大导致与第一收尾端相邻极片容易发生局部应变的风险,从而减缓与第一收尾端和第二收尾端相邻的极片发生开裂的问题。

[0018] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第一削薄部从所述第一收尾端沿所述卷绕方向延伸至所述第一集流体的收尾端。

[0019] 上述技术方案中,第一削薄部延伸至第一集流体的收尾端,沿卷绕方向,第一集流体设有第一活性物质层的表面被第一活性物质层和第一削薄部覆盖,降低第一集流体的毛刺刺破隔离膜而导致短路的风险。

[0020] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第一极片还包括第二削薄部,所述第二削薄部和所述第二活性物质层设置于所述第一集流体的同一表面,所述第二削薄部从所述第二收尾端沿所述卷绕方向延伸;其中,所述第二削薄部的厚度小于所述第二活性物质层的厚度。

[0021] 上述技术方案中,第二削薄部的设置能够覆盖部分第一集流体,使得第一集流体尽可能少的裸露,降低电极组件的隔离膜与第一集流体接触而被第一集流体表面的毛刺刺破而导致短路的风险,进一步提高具备该电极组件的电池单体和电池的安全性能。

[0022] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第二削薄部的厚度逐渐减小。

[0023] 上述技术方案中,沿卷绕方向,第二削薄部的厚度逐渐减小,即第二削薄部的厚度渐变,使得第二削薄部和第二活性物质层的连接位置不会厚度突变,降低使第二削薄部和第二活性物质层的连接位置使得相邻极片容易发生局部应变风险。

[0024] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第二削薄部为与所述第二活性物质层的极性相同的活性物质层。

[0025] 上述技术方案中,第二削薄部为与第二活性物质层的极性相同的活性物质层,有利于提高具备该电极组件的电池单体和电池的能量密度。

[0026] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第二削薄部的膨胀系数小于所述第二活性物质层的膨胀系数。

[0027] 上述技术方案中,第二削薄部的膨胀系数小于第二活性物质层的膨胀系数,且第二削薄部连接于第二收末端,能够对第二活性物质层的膨胀有一定的束缚作用,能够减小充放电过程中第二活性物质层的膨胀程度,从而降低第二活性物质层膨胀过大导致相邻极片容易发生局部应变的风险,从而减缓与第一收末端和第二收末端相邻的极片发生开裂的问题。

[0028] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第二削薄部从所述第二收末端沿所述卷绕方向延伸至所述第一集流体的收末端。

[0029] 上述技术方案中,第二削薄部延伸至第一集流体的收末端,沿卷绕方向,第一集流体设置有第二活性物质层的表面被第二活性物质层和第二削薄部共同覆盖,降低第一集流体的毛刺刺破隔离膜而导致短路的风险。

[0030] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述电极组件还包括隔离膜以及与所述第一极片层叠卷绕设置的第二极片,所述第二极片与所述第一极片极性相反,所述隔离膜夹设于所述第一极片与所述第二极片;所述第二极片包括第二集流体、第三活性物质层和第四活性物质层,所述第三活性物质层和所述第四活性物质层分别设置于所述第二集流体相对的两个表面;其中,所述第三活性物质层具有第三收末端,所述第四活性物质层具有第四收末端,沿所述卷绕方向,所述第一收末端和所述第二收末端错位设置。

[0031] 上述技术方案中,设置于第二集流体的相对的两表面第三活性物质层的第三收末端和第四活性物质层的第四收末端沿电极组件的卷绕方向错位设置,使得第二极片在第三收末端和第三收末端之间形成厚度较小的区域,可以减小第二极片的卷绕收尾区域的厚度,减小在电极组件膨胀过程中第二极片的卷绕收尾区域对相邻的极片的剪切应力,使得与第二极片的卷绕收尾区域相邻的极片不容易局部应变,从而减缓第二极片的卷绕收尾区域使相邻的极片发生开裂的问题,进而降低因极片开裂导致隔离膜被刺破而引起短路风险的问题,从而提高具备该电极组件的电池单体和电池的安全性能。

[0032] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第三收末端和所述第四收末端之间的距离为 L_2 ,满足 $L_2 \geq 10\text{mm}$ 。

[0033] 上述技术方案中,第三收末端和第四收末端之间的距离为 L_2 ,满足 $L_2 \geq 10\text{mm}$,以形成足够长度的厚度较小的第二极片的卷绕收尾区域,有利于使与第三收末端和第四收末端相邻极片不容易发生局部应变,减缓相邻极片发生开裂的问题。

[0034] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第二极片还包括第三削薄部,所述第三削薄部和所述第三活性物质层设置于所述第二集流体的同一表面,所述第三削薄部从所述第三收末端沿所述卷绕方向延伸;其中,所述第三削薄部的厚度小于所述第三活性物质层的厚度。

[0035] 上述技术方案中,第三削薄部的设置能够覆盖部分第二集流体,使得第二集流体

尽可能少的裸露,降低电极组件的隔离膜与第二集流体接触而被第二集流体表面的毛刺刺破而导致短路的风险,进一步提高具备该电极组件的电池单体和电池的安全性能。

[0036] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第三削薄部的厚度逐渐减小。

[0037] 上述技术方案中,沿卷绕方向,第三削薄部的厚度逐渐减小,即第三削薄部的厚度渐变,使得第三削薄部和第三活性物质层的连接位置不会厚度突变,降低使第三削薄部和第三活性物质层的连接位置使得相邻极片容易发生局部应变风险。

[0038] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第三削薄部为与所述第三活性物质层的极性相同的活性物质层。

[0039] 上述技术方案中,第三削薄部为与第三活性物质层的极性相同的活性物质层,有利于提高具备该电极组件的电池单体和电池的能量密度。

[0040] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第三削薄部的膨胀系数小于所述第三活性物质层的膨胀系数。

[0041] 上述技术方案中,第三削薄部的膨胀系数小于第二活性物质层的膨胀系数,且第三削薄部连接于第三收末端,能够对第三活性物质层的膨胀有一定的束缚作用,能够减小充放电过程中第三活性物质层的膨胀程度,从而降低第三活性物质层膨胀过大导致相邻极片容易发生局部应变的风险,从而减缓与第三收末端和第四收末端相邻的极片发生开裂的问题。

[0042] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第三削薄部从所述第三收末端沿所述卷绕方向延伸至所述第二集流体的收末端。

[0043] 上述技术方案中,第三削薄部延伸至第二集流体的收末端,沿卷绕方向,第二集流体设有第三活性物质层的表面被第三活性物质层和第三削薄部共同覆盖,降低第二集流体的毛刺刺破隔离膜而导致短路的风险。

[0044] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第二极片还包括第四削薄部,所述第四削薄部和所述第四活性物质层设置于所述第二集流体的同一表面,所述第四削薄部从所述第四收末端沿所述卷绕方向延伸;其中,所述第四削薄部的厚度小于所述第四活性物质层的厚度。

[0045] 上述技术方案中,第四削薄部的设置能够覆盖部分第二集流体,使得第二集流体尽可能少的裸露,降低电极组件的隔离膜与第二集流体接触而被第二集流体表面的毛刺刺破而导致短路的风险,进一步提高具备该电极组件的电池单体和电池的安全性能。

[0046] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第四削薄部的厚度逐渐减小。

[0047] 上述技术方案中,沿卷绕方向,第四削薄部的厚度逐渐减小,即第四削薄部的厚度渐变,使得第四削薄部和第四活性物质层的连接位置不会厚度突变,降低使第四削薄部和第四活性物质层的连接位置使得相邻极片容易发生局部应变风险。

[0048] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第四削薄部为与所述第四活性物质层的极性相同的活性物质层。

[0049] 上述技术方案中,第四削薄部为与第四活性物质层的极性相同的活性物质层,有利于提高具备该电极组件的电池单体和电池的能量密度。

[0050] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第四削薄部的膨胀系数小于所述第四活性物质层的膨胀系数。

[0051] 上述技术方案中,第四削薄部的膨胀系数小于第四活性物质层的膨胀系数,且第四削薄部连接于第四收尾端,能够对第四活性物质层的膨胀有一定的束缚作用,能够减小充放电过程中第四活性物质层的膨胀程度,从而降低第四活性物质层膨胀过大导致相邻极片容易发生局部应变的风险,从而减缓与第三收尾端和第四收尾端相邻的极片发生开裂的问题。

[0052] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第四削薄部从所述第四收尾端沿所述卷绕方向延伸至所述第二集流体的收尾端。

[0053] 上述技术方案中,第四削薄部延伸至第二集流体的收尾端,沿卷绕方向,第二集流体设有第四活性物质层的表面被第四活性物质层和第四削薄部共同覆盖,降低第二集流体的毛刺刺破隔离膜而导致短路的风险。

[0054] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第一极片为负极片,所述第二极片为正极片,所述第一收尾端位于所述第一集流体的外侧并沿所述卷绕方向超出所述第二收尾端,所述第三收尾端位于所述第二集流体的外侧并沿所述卷绕方向超出所述第四收尾端;所述第二收尾端沿所述卷绕方向超出所述第三收尾端。

[0055] 上述技术方案中,第二收尾端沿卷绕方向超出第三收尾端,使得第二活性物质层完全覆盖第三活性物质层,能够降低析锂的风险,从而提高具备该电极组件的电池单体和电池的安全性能;还能够避免第二收尾端和第二收尾端对齐形成新的尺寸较大的台阶而导致相邻的极片局部受力严重而发生断裂。

[0056] 在本申请第一方面的一些实施例中,所述第一极片为负极片,所述第二极片为正极片,所述第一收尾端位于所述第一集流体的外侧并沿所述卷绕方向超出所述第二收尾端,所述第四收尾端位于所述第二集流体的内侧并沿所述卷绕方向超出所述第三收尾端;所述第二收尾端沿所述卷绕方向超出所述第三收尾端。

[0057] 上述技术方案中,第二收尾端沿卷绕方向超出第三收尾端,能够避免第二收尾端和第二收尾端对齐形成新的尺寸较大台阶而导致相邻的极片局部受力严重而发生断裂,且还使得第二活性物质层能够完全覆盖第三活性物质层,从而降低具备该电极组件的电池单体和电池析锂的风险,进而提高电池单体和电池的安全性能。

[0058] 在本申请第一方面的一些实施例中,沿所述卷绕方向,所述第二收尾端和所述第三收尾端之间的距离为 L_3 ,满足 $L_3 \geq 10\text{mm}$ 。

[0059] 上述技术方案中,第二收尾端和第三收尾端之间的距离 L_3 ,满足 $L_3 \geq 10\text{mm}$,能够避免第二收尾端和第二收尾端对齐形成新的尺寸较大的台阶而导致相邻的极片局部受力严重而发生断裂。

[0060] 第二方面,本申请实施例还提供一种电池单体,包括第一方面任一实施例提供的电极组件。

[0061] 上述技术方案中,第一方面任一实施例提供的电极组件的极片不容易因极片局部应变而导致极片开裂,电池单体包括该电极组件因极片开裂导致隔离膜被刺破而引起短路风险较低,因此电池单体的安全性较好。

[0062] 第三方面,本申请实施例提供一种电池,包括箱体和第二方面实施例提供的电池

单体;所述电池单体容纳于所述箱体内。

[0063] 上述技术方案中,第二方面实施例中的电池单体因极片开裂导致隔离膜被刺破而引起短路风险较低,电池单体的安全性较好,因此,具备该第二方面实施例提供的电池单体的电池的安全性也较好。

[0064] 第四方面,本申请实施例提供一种用电设备,包括第三方面实施例提供的电池。

[0065] 上述技术方案中,第三方面实施例中的电池安全性较好,用电设备通过第三方面实施例提供的电池供电,能够提高用电安全。

附图说明

[0066] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0067] 图1为现有技术中的电极组件的结构示意图;

[0068] 图2为本申请一些实施例提供的车辆的结构示意图;

[0069] 图3为本申请一些实施例提供的电池的结构示意图;

[0070] 图4为本申请一些实施例提供的电池单体的分解图;

[0071] 图5为本申请一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0072] 图6为本申请另一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0073] 图7为本申请再一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0074] 图8为本申请又一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0075] 图9为本申请再又一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0076] 图10为图9中A处的放大图;

[0077] 图11为本申请再另一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0078] 图12为图11中B处的放大图;

[0079] 图13为本申请又再一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0080] 图14为图13中C中的放大图;

[0081] 图15为本申请又另一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0082] 图16为图15中D中的放大图;

[0083] 图17为本申请的一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0084] 图18为图17中E处的放大图;

[0085] 图19为本申请的再一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0086] 图20为图19中F处的放大图;

[0087] 图21为本申请又一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0088] 图22为图21中G处的放大图;

[0089] 图23为本申请的另一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0090] 图24为图23中H处的放大图;

[0091] 图25为本申请的再另一些实施例提供的电极组件的结构示意图;

[0092] 图26为图25中J处的放大图;

[0093] 图27为本申请的再又一些实施例提供的电极组件的结构示意图；
[0094] 图28为图27中K处的放大图；
[0095] 图29为本申请的再另一些实施例提供的电极组件的结构示意图；
[0096] 图30为本申请的另再一些实施例提供的电极组件的结构示意图。
[0097] 图标:1000-车辆;100-电池;10-箱体;11-第一部分;12-第二部分;20-电池单体;21-壳体;211-开口;22'、22-电极组件;221'、221-第一极片;2211'、2211-第一集流体;22111-第一表面;22112-第二表面;22113-第一集流体的收末端;2212'、2212-第一活性物质层;22121'、22121-第一收末端;2213'、2213-第二活性物质层;22131'、22131-第二收末端;2214-第一削薄部;2215-第二削薄部;222'、222-隔离膜;223'、223-第二极片;2231'、2231-第二集流体;22311-第三表面;22312-第四表面;22313-第二集流体的收末端;2232'、2232-第三活性物质层;22321'、22321-第三收末端;2233'、2233-第四活性物质层;22331'、22331-第四收末端;2234-第三削薄部;2235-第四削薄部;23-端盖;24-电极端子;200-控制器;300-马达;X-卷绕方向。

具体实施方式

[0098] 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。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0099] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。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。

[0100] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0101] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0102] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0103] 目前,从市场形势的发展来看,动力电池的应用越加广泛。动力电池不仅被应用于水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源系统,而且还被广泛应用于电动自行车、电动摩托车、电动汽车等电动交通工具,以及军事装备和航空航天等多个领域。随着动力电池应用领域的不断扩大,其市场的需求量也在不断地扩增。

[0104] 本申请的实施例所提到的电池是指包括一个或多个电池单体以提供更高的电压和容量的单一的物理模块。例如,本申请中所提到的电池可以包括电池模块或电池包等。电

池一般包括用于封装一个或多个电池单体的箱体。

[0105] 本申请中,电池单体可以包括锂离子二次电池、锂离子一次电池、锂硫电池、钠锂离子电池、钠离子电池或镁离子电池等,本申请实施例对此并不限定。电池单体可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等,本申请实施例对此也不限定。电池单体一般按封装的方式分成三种:柱形电池单体、方体方形电池单体和软包电池单体,本申请实施例对此也不限定。

[0106] 电池单体包括电极组件,电极组件包括第一极片、第二极片和隔离膜,第一极片和第二极片极性相反,即第一极片和第二极片中的一者为正极片,另一者为负极片。隔离膜用于分隔第一极片和第二极片,以避免第一极片和第二极片接触短路。第一极片、第二极片和隔离膜可以层叠并卷绕形成卷绕形式的电极组件。第一极片、第二极片和隔离膜可以层叠设置形成叠片式电极组件。

[0107] 电池技术的发展要同时考虑多方面的设计因素,例如,电池的能量密度、循环寿命、放电容量、充放电倍率等性能参数,另外,还需要考虑电池的安全性能

[0108] 发明人发现,如图1所示,对卷绕式的电极组件22'而言,第一极片221'包括第一集流体2211'、第一活性物质层2212'和第二活性物质层2213',第一活性物质层2212'和第二活性物质层2213'分别设置于第一集流体2211'相对的两个表面,第一活性物质层2212'的第一收末端22121'和第二活性物质层2213'的第二收末端22131'在卷绕方向X上平齐,使得第一收末端22121'和第二收末端22131'共同形成尺寸较大的台阶,在电极组件22'膨胀过程中,第一收末端22121'和第二收末端22131'会对与之相邻的极片产生较大的剪应力,从而使得与第一收末端22121'和第二收末端22131'相邻的极片产生局部应变,从而使得相邻的极片被挤压断裂;第二极片223'包括第二集流体2231'、第三活性物质层2232'和第三活性物质层2232',第三活性物质层2232'和第四活性物质层2233'分别设置于第二集流体2231'相对的两个表面,第三活性物质层2232'的第三收末端22321'和第四活性物质层2233'的第四收末端22331'在卷绕方向X上平齐,使得第三收末端22321'和第四收末端22331'共同形成尺寸较大的台阶,在电极组件22'膨胀过程中,第三收末端22321'和第四收末端22331'会对与之相邻的极片产生较大的剪应力,从而使得与第三收末端22321'和第四收末端22331'相邻的极片产生局部应变,从而使得相邻的极片被挤压断裂。示例性地,如图1所示,第一极片221'为负极片,第二极片223'为正极片,第一收末端22121'和第二收末端22131'均位于第三收末端22321'和第四收末端22331'的外侧,且第一收末端22121'和第二收末端22131'均沿卷绕方向X超出第三收末端22321'和第四收末端22331',在电极组件22'膨胀时,第二收末端22131'会对其内侧的极片(第一极片221')产生较大的剪应力,第三收末端22321'会对其外侧的极片(第一极片221')产生较大的剪应力,第四收末端22331'会对其内侧的极片(第一极片221')产生较大的剪应力,从而使得极片产生局部应变,进而使得相邻的极片被挤压开裂或者断裂。开裂或者断裂的极片会产生毛刺,容易刺破隔离膜222'而引起短路风险的问题,从而引发具备该电极组件22'的电池单体和电池的安全问题。

[0109] 基于上述考虑,为了缓解极片因受到较大剪应力而被挤压开裂或者断裂,从而引发具备该电极组件的电池单体和电池的安全问题的问题,发明人经过深入研究,设计了一种电极组件,沿电极组件的卷绕方向,电极组件的第一极片的第一活性物质层的第一收末端和第二活性物质层的第二收末端错位设置。

[0110] 设置于第一集流体的相对的两表面第一活性物质层的第一收尾端和第二活性物质层的第二收尾端沿电极组件的卷绕方向错位设置,使得第一极片在第一收尾端和第二收尾端之间形成厚度较小的区域,可以减小第一极片的卷绕收尾区域的厚度,减小在电极组件膨胀过程中第一极片的卷绕收尾区域对相邻的极片的剪切应力,使得与第一极片的卷绕收尾区域相邻的极片不容易局部应变,从而减缓第一极片的卷绕收尾区域使相邻的极片发生开裂的问题,进而降低因极片开裂导致隔离膜被刺破而引起短路风险的问题,从而提高具备该电极组件的电池单体和电池的安全性能。

[0111] 本申请实施例公开的具备本申请实施例提供的电极组件的电池单体可以但不限于用于车辆、船舶或飞行器等用电装置中,还可以使用具备本申请公开电极组件的电池单体、电池等组成该用电设备的电源系统,这样,有利于提高电池单体和电池的能量密度。

[0112] 本申请实施例提供一种使用电池作为电源的用电设备,用电设备可以为但不限于手机、平板、笔记本电脑、电动玩具、电动工具、电瓶车、电动汽车、轮船、航天器等等。其中,电动玩具可以包括固定式或移动式的电动玩具,例如,游戏机、电动汽车玩具、电动轮船玩具和电动飞机玩具等等,航天器可以包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等等。

[0113] 以下实施例为了方便说明,以本申请一实施例的一种用电设备为车辆1000为例进行说明。

[0114] 请参照图2,车辆1000可以为燃油汽车、燃气汽车或新能源汽车,新能源汽车可以是纯电动汽车、混合动力汽车或增程式汽车等。车辆1000的内部设置有电池100,电池100可以设置在车辆1000的底部或头部或尾部。电池100可以用于车辆1000的供电,例如,电池100可以作为车辆1000的操作电源。车辆1000还可以包括控制器200和马达300,控制器200用来控制电池100为马达300供电,例如,用于车辆1000的启动、导航和行驶时的工作用电需求。

[0115] 在本申请一些实施例中,电池100不仅可以作为车辆1000的操作电源,还可以作为车辆1000的驱动电源,代替或部分地代替燃油或天然气为车辆1000提供驱动动力。

[0116] 请参照图3,电池100包括箱体10和电池单体20,电池单体20容纳于箱体10内。其中,箱体10用于为电池单体20提供容纳空间,箱体10可以采用多种结构。在一些实施例中,箱体10可以包括第一部分11和第二部分12,第一部分11与第二部分12相互盖合,第一部分11和第二部分12共同限定出用于容纳电池单体20的容纳空间。第二部分12可以为一端开口以形成容纳电池单体20的容纳腔的空心结构,第一部分11可以为板状结构,第一部分11盖合于第二部分12的开口侧,以使第一部分11与第二部分12共同限定出容纳空间;第一部分11和第二部分12也可以是均为一侧开口的以形成容纳电池单体20的容纳腔的空心结构,第一部分11的开口侧盖合于第二部分12的开口侧。当然,第一部分11和第二部分12形成的箱体10可以是多种形状,比如,圆柱体、长方体等。

[0117] 在电池100中,电池单体20可以是多个,多个电池单体20之间可串联或并联或混联,混联是指多个电池单体20中既有串联又有并联。多个电池单体20之间可直接串联或并联或混联在一起,再将多个电池单体20构成的整体容纳于箱体10内;当然,电池100也可以是多个电池单体20先串联或并联或混联组成电池模块形式,多个电池模块再串联或并联或混联形成一个整体,并容纳于箱体10内。电池100还可以包括其他结构,例如,该电池100还可以包括汇流部件,用于实现多个电池单体20之间的电连接。

[0118] 在一些实施例中,电池100还可以包括汇流部件(图未示出),多个电池单体20之间

可通过汇流部件实现电连接,以实现多个电池单体20的串联或并联或混联。

[0119] 其中,每个电池单体20可以为二次电池或一次电池;还可以是锂硫电池、钠离子电池或镁离子电池,但不局限于此。电池单体20可扁平体、长方体或其它形状等。

[0120] 请参照图4,电池单体20可以包括壳体21、电极组件22和端盖23。壳体21具有开口211,电极组件22容纳于壳体21内,端盖23用于封盖于开口211。

[0121] 壳体21可以是多种形状,比如方形结构、圆柱结构等。电极组件22的轮廓可以根据壳体21的结构形状相适配。比如,若电极组件22为圆柱结构,壳体21可以为圆柱结构;若电极组件22为方形,则壳体21可以为方形。图4中示出了电极组件22和壳体21均为圆柱结构的情况。

[0122] 壳体21的材质也可以是多种,比如,铜、铁、铝、不锈钢、铝合金等,本申请实施例对此不作特殊限制。

[0123] 端盖23是指盖合于壳体21的开口211处以将电池单体20的内部环境隔绝于外部环境的部件。不限地,端盖23的形状可以与壳体21的形状相适应以配合壳体21。可选地,端盖23可以由具有一定硬度和强度的材质(如铝合金)制成,这样,端盖23在受挤压碰撞时就不易发生形变,使电池单体20能够具备更高的结构强度,安全性能也可以有所提高。端盖23用于封盖壳体21的开口211,以形成一密闭的安装空间(图未示出),安装空间用于容纳电极组件22。安装空间还用于容纳电解质,例如电解液。

[0124] 端盖23上还设有输出电极组件22的电能的电极端子24,电极端子24用于与电极组件22电连接,即电极端子24与电极组件22的极耳(图中未示出)电连接,比如,电极端子24与极耳通过集流构件(图中未示出)连接,以实现电极端子24与极耳的电连接。

[0125] 需要说明的,壳体21的开口211可以是一个,也可以是两个。若壳体21的开口211为一个,端盖23也可以为一个,端盖23中则可设置两个电极端子24,两个电极端子24分别为正极电极端子和负极电极端子,正极电极端子和负极电极端子分别用于与电极组件22正极耳(图中未示出)和负极耳(图中未示出)电连接,端盖23中的两个电极端子24分别为正极电极端子和负极电极端。在端盖23为一个的实施例中,电极端子24绝缘设置于端盖23。电极组件22的正极耳和负极耳中的一者与端盖23上的电极端子24电连接,另一者可以与壳体21电连接。

[0126] 若壳体21的开口211为两个,比如,两个开口211设置在壳体21相对的两侧,端盖23也可以为两个,两个端盖23分别盖合于21的两个开口211处。在这种情况下,可以是一个端盖23中的电极端子24为正极电极端子,用于与电极组件22的正极耳电连接;另一个端盖23中的电极端子24为负极电极端子,用于与电极组件22的负极片电连接。

[0127] 端盖23的材质也可以是多种的,比如,铜、铁、铝、不锈钢、铝合金、塑胶等,本申请实施例对此不作特殊限制。

[0128] 壳体21和端盖23可以是独立的部件,可以于壳体21上设置开口211,通过在开口211处使端盖23盖合开口211以形成电池单体20的内部环境。不限地,也可以使端盖23和壳体21一体化,具体地,端盖23和壳体21可以在其他部件入壳前先形成一个共同的连接面,当需要封装壳体21的内部时,再使端盖23盖合壳体21。

[0129] 端盖23上还可以设置泄压机构(图中未示出),泄压机构用于在电池单体20内部的压力或者温度达到阈值时泄放电池单体20内部的压力。泄压机构25可以采用诸如防爆阀、

防爆片、气阀、泄压阀、安全阀、形成于端盖23上的薄弱部等的形式。

[0130] 如图5、图6所示,电极组件22为卷绕结构,电极组件22包括第一极片221,第一极片221包括第一集流体2211、第一活性物质层2212和第二活性物质层2213,第一活性物质层2212和第二活性物质层2213分别设置于第一集流体2211相对的两个表面;其中,第一活性物质层2212具有第一收尾端22121,第二活性物质层2213具有第二收尾端22131,沿电极组件22的卷绕方向X,第一收尾端22121和第二收尾端22131错位设置。

[0131] 第一活性物质层2212和第二活性物质层2213分别设置于第一集流体2211沿其厚度方向相对的两个表面,分别定义为第一表面22111和第二表面22112,第二表面22112相对第一表面22111更加靠近电极组件22的卷绕中心。第一活性物质层2212设置于第一表面22111,第二活性物质层2213设置于第二表面22112,换句话说,第二活性物质层2213设置于第一集流体2211的内侧,第一活性物质层2212设置于第一集流体2211的外侧。

[0132] 第一收尾端22121是第一活性物质层2212沿卷绕方向X的末端,第二收尾端22131是第二活性物质层2213沿卷绕方向X的末端。“第一收尾端22121和第二收尾端22131错位设置”,是指沿卷绕方向X,第一收尾端22121和第二收尾端22131之间存在距离。

[0133] 第一极片221可以是正极片,也可以是负极片。若第一极片221为正极片,则第一集流体2211为正极集流体,第一活性物质层2212和第二活性物质层2213均是正极活性物质层,以锂离子电池100为例,正极集流体的材料可以为铝,正极活性物质层可以为钴酸锂、磷酸铁锂、三元锂或锰酸锂等。若第一极片221为负极片,则第一集流体2211为负极集流体,第一活性物质层2212和第二活性物质层2213均是负极活性物质层,以锂离子电池100为例,正极集流体的材料可以为铜,负极活性物质层可以为碳或硅等。图5中示出了第一极片221为负极片的情况。图6中示出了第一极片221为正极片的情况。

[0134] 设置于第一集流体2211的相对的两表面第一活性物质层2212的第一收尾端22121和第二活性物质层2213的第二收尾端22131沿电极组件22的卷绕方向X错位设置,使得第一极片221在第一收尾端22121和第二收尾端22131之间形成厚度较小的区域,可以减小第一极片221的卷绕收尾区域的厚度,减小在电极组件22膨胀过程中第一极片221的卷绕收尾区域对相邻的极片的剪切应力,使得与第一极片221的卷绕收尾区域相邻的极片不容易局部应变,从而减缓第一极片221的卷绕收尾区域使相邻的极片发生开裂的问题,进而降低因极片开裂导致隔离膜222被刺破而引起短路风险的问题,从而提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的安全性能。

[0135] 请继续参照图5、图6,沿卷绕方向X,第一收尾端22121和第二收尾端22131之间的距离为 L_1 ,满足 $L_1 \geq 10\text{mm}$ 。

[0136] L_1 可以为11mm、12mm、13mm、15mm、16mm、18mm、20mm等。

[0137] 第一收尾端22121和第二收尾端22131之间的距离为 L_1 ,满足 $L_1 \geq 10\text{mm}$,以形成足够长度的厚度较小的第一极片221的卷绕收尾区域,有利于使与第一收尾端22121和第二收尾端22131相邻极片不容易发生局部应变,减缓相邻极片发生开裂的问题。

[0138] 由于第一收尾端22121和第二收尾端22131沿卷绕方向X错位设置,则沿卷绕方向X,第一收尾端22121和第二收尾端22131中的一者超出另一者,即沿卷绕方向X,第一收尾端22121和第二收尾端22131中的一者位于另一者的前方。图5中示出了第二收尾端22131沿卷绕方向X超出第一收尾端22121,即第二收尾端22131沿卷绕方向X位于第一收尾端22121的

前方的情况。图6中示出了第一收尾端22121沿卷绕方向X超出第二收尾端22131,即第一收尾端22121沿卷绕方向X位于第二收尾端22131的前方的情况。

[0139] 第一集流体2211具有收尾端,第一集流体的收尾端22113为第一集流体2211沿卷绕方向X的末端。如图5、图6所示,第一集流体的收尾端22113可以与第一收尾端22121和第二收尾端22131在前的一者平齐。如图7、图8所示,第一集流体的收尾端22113也可以沿卷绕方向X超出第一收尾端22121和第二收尾端22131在前的一者。

[0140] 如图9、图10所示,在一些实施例中,第一极片221还包括第一削薄部2214,第一削薄部2214和第一活性物质层2212设置于第一集流体2211的同一表面,第一削薄部2214从第一收尾端22121沿卷绕方向X延伸;其中,第一削薄部2214的厚度小于第一活性物质层2212的厚度。

[0141] 第一削薄部2214连接于第一收尾端22121,第一削薄部2214设置于第一表面22111沿卷绕方向X超出第一收尾端22121的部分。

[0142] 如图10所示,第一削薄部2214可以是等厚度结构。

[0143] 在另一些实施例中,第一削薄部2214也可以非等厚度结构。在第一削薄部2214为非等厚度结构的实施例中,第一削薄部2214的最大厚度小于第一活性物质层2212的厚度。

[0144] 第一削薄部2214的设置能够覆盖部分第一集流体2211,使得第一集流体2211尽可能少的裸露,降低电极组件22的隔离膜222与第一集流体2211接触而被第一集流体2211表面的毛刺刺破而导致短路的风险,进一步提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的安全性能。

[0145] 第一削薄部2214也可以非等厚度结构的形式有多种,如图11、图12所示,沿卷绕方向X,第一削薄部2214的厚度逐渐减小。

[0146] 第一削薄部2214的背离第一表面22111的方向的表面沿卷绕方向X倾斜,以使第一削薄部2214的厚度沿卷绕方向X逐渐减小。

[0147] 沿卷绕方向X,第一削薄部2214的厚度逐渐减小,即第一削薄部2214的厚度渐变,使得第一削薄部2214和第一活性物质层2212的连接位置不会厚度突变,降低使第一削薄部2214和第一活性物质层2212的连接位置使得相邻极片容易发生局部应变风险。

[0148] 第一削薄部2214的材质可以与第一活性物质层2212相同,也可以不相同。在一些实施例中,第一削薄部2214为与第一活性物质层2212的极性相同的活性物质层。

[0149] 可以理解为,若第一活性物质层2212为正极活性物质层,则第一削薄部2214也为正极活性物质层,若第一活性物质层2212为负极活性物质层,则第一削薄部2214也为负极活性物质层。

[0150] 第一削薄部2214为与第一活性物质层2212的极性相同的活性物质层,有利于提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的能量密度。

[0151] 在一些实施例中,第一削薄部2214的膨胀系数小于第一活性物质层2212的膨胀系数。

[0152] 膨胀系数是表征物体热膨胀性质的物理量,即表征物体受热时其长度、面积、体积增大程度的物理量。对第一削薄部2214和第一活性物质层2212而言,膨胀系数是表征在充放电过程中,第一削薄部2214和第一活性物质层2212的长度、面积、体积增大程度的物理量。

[0153] 在第一削薄部2214为与第一活性物质层2212的极性相同的活性物质层的情况下,可以通过改变第一削薄部2214的材料的部分成分、成分比例等方式,以使第一削薄部2214的膨胀系数小于第一活性物质层2212的膨胀系数。

[0154] 在第一削薄部2214的材质与第一活性物质层2212的材质不同的情况下,即第一削薄部2214的材质不是活性材质,第一削薄部2214的材质的膨胀系数可以小于第一活性物质层2212的膨胀系数。

[0155] 第一削薄部2214的膨胀系数小于第一活性物质层2212的膨胀系数,且第一削薄部2214连接于第一收尾端22121,能够对第一活性物质层2212的膨胀有一定的束缚作用,能够减小充放电过程中第一活性物质层2212的膨胀程度,从而降低第一活性物质层2212膨胀过大导致与第一收尾端22121相邻极片容易发生局部应变的风险,从而减缓与第一收尾端22121和第二收尾端22131相邻的极片发生开裂的问题。

[0156] 请继续参见图12,在一些实施例中,第一削薄部2214从第一收尾端22121沿卷绕方向X延伸至第一集流体的收尾端22113。

[0157] 可以理解为,沿卷绕方向X,第一集流体的收尾端22113与第一削薄部2214背离第一收尾端22121的一端平齐。

[0158] 第一削薄部2214延伸至第一集流体的收尾端22113,沿卷绕方向X,第一集流体2211设有第一活性物质层2212的表面被第一活性物质层2212和第一削薄部2214覆盖,降低第一集流体2211的毛刺刺破隔离膜222而导致短路的风险。

[0159] 在另一些实施例中,第一削薄部2214从第一收尾端22121沿卷绕方向X也可以不延伸至第一集流体的收尾端22113,即第一集流体的收尾端22113沿卷绕方向X超出第一削薄部2214背离第一收尾端22121的一端。

[0160] 如图13、图14所示,在一些实施例中,第一极片221还包括第二削薄部2215,第二削薄部2215和第二活性物质层2213设置于第一集流体2211的同一表面,第二削薄部2215从第二收尾端22131沿卷绕方向X延伸;其中,第二削薄部2215的厚度小于第二活性物质层2213的厚度。

[0161] 第二削薄部2215连接于第二收尾端22131,第二削薄部2215设置于第二表面22112沿卷绕方向X超出第二收尾端22131的部分。

[0162] 如图14所示,第二削薄部2215可以是等厚度结构。

[0163] 在另一些实施例中,第二削薄部2215也可以非等厚度结构。在第二削薄部2215为非等厚度结构的实施例中,第二削薄部2215的最大厚度小于第二活性物质层2213的厚度。

[0164] 第二削薄部2215的设置能够覆盖部分第一集流体2211,使得第一集流体2211尽可能少的裸露,降低电极组件22的隔离膜222与第一集流体2211接触而被第一集流体2211表面的毛刺刺破而导致短路的风险,进一步提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的安全性能。

[0165] 第二削薄部2215也可以非等厚度结构的形式有多种,如图15、图16所示,沿卷绕方向X,第二削薄部2215的厚度逐渐减小。

[0166] 第二削薄部2215的背离第二表面22112的方向的表面沿卷绕方向X倾斜,以使第二削薄部2215的厚度沿卷绕方向X逐渐减小。

[0167] 沿卷绕方向X,第二削薄部2215的厚度逐渐减小,即第二削薄部2215的厚度渐变,

使得第二削薄部2215和第二活性物质层2213的连接位置不会厚度突变,降低使第二削薄部2215和第二活性物质层2213的连接位置使得相邻极片容易发生局部应变风险。

[0168] 第二削薄部2215的材质可以与第二活性物质层2213相同,也可以不相同。在一些实施例中,第二削薄部2215为与第二活性物质层2213的极性相同的活性物质层。

[0169] 可以理解为,若第二活性物质层2213为正极活性物质层,则第二削薄部2215也为正极活性物质层,若第二活性物质层2213为负极活性物质层,则第二削薄部2215也为负极活性物质层。

[0170] 第二削薄部2215为与第二活性物质层2213的极性相同的活性物质层,有利于提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的能量密度。

[0171] 在一些实施例中,第二削薄部2215的膨胀系数小于第二活性物质层2213的膨胀系数。

[0172] 对第二削薄部2215和第二活性物质层2213而言,膨胀系数是表征在充放电过程中,第二削薄部2215和第二活性物质层2213的长度、面积、体积增大程度的物理量。

[0173] 在第二削薄部2215为与第二活性物质层2213的极性相同的活性物质层的情况下,可以通过改变第二削薄部2215的材料的部分成分、成分比例等方式,以使第二削薄部2215的膨胀系数小于第二活性物质层2213的膨胀系数。

[0174] 在第二削薄部2215的材质与第二活性物质层2213的材质不同的情况下,即第二削薄部2215的材质不是活性材质,第二削薄部2215的材质的膨胀系数可以小于第二活性物质层2213的膨胀系数。

[0175] 第二削薄部2215的膨胀系数小于第二活性物质层2213的膨胀系数,且第二削薄部2215连接于第二收末端22131,能够对第二活性物质层2213的膨胀有一定的束缚作用,能够减小充放电过程中第二活性物质层2213的膨胀程度,从而降低第二活性物质层2213膨胀过大导致相邻极片容易发生局部应变的风险,从而减缓与第一收末端22121和第二收末端22131相邻的极片发生开裂的问题。

[0176] 如图16所示,在一些实施例中,沿卷绕方向X,第二削薄部2215从第二收末端22131沿卷绕方向X延伸至第一集流体的收末端22113。

[0177] 可以理解为,沿卷绕方向X,第一集流体的收末端22113与第二削薄部2215背离第二收末端22131的一端平齐。

[0178] 第二削薄部2215延伸至第一集流体的收末端22113,沿卷绕方向X,第一集流体2211设置有第二活性物质层2213的表面被第二活性物质层2213和第二削薄部2215共同覆盖,降低第一集流体2211的毛刺刺破隔离膜222而导致短路的风险。

[0179] 在另一些实施例中,第二削薄部2215从第二收末端22131沿卷绕方向X也可以不延伸至第一集流体的收末端22113,即第一集流体的收末端22113沿卷绕方向X超出第二削薄部2215背离第二收末端22131的一端。

[0180] 如图17所示,在一些实施例中,电极组件22还包括隔离膜222以及与第一极片221层叠卷绕设置的第二极片223,第二极片223与第一极片221极性相反,隔离膜222夹设于第一极片221与第二极片223;第二极片223包括第二集流体2231、第三活性物质层2232和第四活性物质层2233,第三活性物质层2232和第四活性物质层2233分别设置于第二集流体2231相对的两个表面;其中,第三活性物质层2232具有第三收末端22321,第四活性物质层2233

具有第四收尾端22331,沿卷绕方向X,第一收尾端22121和第二收尾端22131错位设置。

[0181] 第一极片221若为正极片,则第二极片223为负极片;若第一极片221为负极片,则第二极片223为正极片。隔离膜222层叠设置在第一极片221和第二极片223之间,以绝缘分隔第一极片221和第二极片223。隔离膜222的材质可以为PP(polypropylene,聚丙烯)或PE(polyethylene,聚乙烯)等。

[0182] 第三活性物质层2232和第四活性物质层2233分别设置于第二集流体2231沿其厚度方向相对的两个表面,分别定义为第三表面22311和第四表面22312,第四表面22312相对第三表面22311更加靠近电极组件22的卷绕中心。第三活性物质层2232设置于第三表面22311,第四活性物质层2233设置于第四表面22312,换句话说,第四活性物质层2233设置于第二集流体2231的内侧,第三活性物质层2232设置于第二集流体2231的外侧。

[0183] 第三收尾端22321是第三活性物质层2232沿卷绕方向X的末端,第四收尾端22331是第四活性物质层2233沿卷绕方向X的末端。“第三收尾端22321和第四收尾端22331错位设置”,是指沿卷绕方向X,第三收尾端22321和第四收尾端22331之间存在距离。

[0184] 设置于第二集流体2231的相对的两表面第三活性物质层2232的第三收尾端22321和第四活性物质层2233的第四收尾端22331沿电极组件22的卷绕方向X错位设置,使得第二极片223在第三收尾端22321和第三收尾端22321之间形成厚度较小的区域,可以减小第二极片223的卷绕收尾区域的厚度,减小在电极组件22膨胀过程中第二极片223的卷绕收尾区域对相邻的极片的剪切应力,使得与第二极片223的卷绕收尾区域相邻的极片不容易局部应变,从而减缓第二极片223的卷绕收尾区域使相邻的极片发生开裂的问题,进而降低因极片开裂导致隔离膜222被刺破而引起短路风险的问题,从而提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的安全性能。

[0185] 在一些实施例中,沿卷绕方向X,第三收尾端22321和第四收尾端22331之间的距离为 L_2 ,满足 $L_2 \geq 10\text{mm}$ 。

[0186] L_2 可以为11mm、12mm、13mm、15mm、16mm、18mm、20mm等。

[0187] 第三收尾端22321和第四收尾端22331之间的距离为 L_2 ,满足 $L_2 \geq 10\text{mm}$,以形成足够长度的厚度较小的第二极片223的卷绕收尾区域,有利于使与第三收尾端22321和第四收尾端22331相邻极片不容易发生局部应变,减缓相邻极片发生开裂的问题。

[0188] 由于第三收尾端22321和第四收尾端22331沿卷绕方向X错位设置,则沿卷绕方向X,第三收尾端22321和第四收尾端22331中的一者超出另一者,即沿卷绕方向X,第三收尾端22321和第四收尾端22331中的一者位于另一者的前方。图18中示出了第三收尾端22321沿卷绕方向X超出第四收尾端22331,即第三收尾端22321沿卷绕方向X位于第四收尾端22331的前方的情况。图19、图20中示出了第四收尾端22331沿卷绕方向X超出第三收尾端22321,即第四收尾端22331沿卷绕方向X位于第三收尾端22321的前方的情况。

[0189] 第二集流体2231具有收尾端,第二集流体的收尾端22313为第二集流体2231沿卷绕方向X的末端。第二集流体的收尾端22313可以与第三收尾端22321和第四收尾端22331在前的一者平齐。如图18、图20所示,第二集流体的收尾端22313也可以沿卷绕方向X超出第三收尾端22321和第四收尾端22331在前的一者。

[0190] 在一些实施例中,所述第二极片223还包括第三削薄部2234,第三削薄部2234和第三活性物质层2232设置于第二集流体2231的同一表面,第三削薄部2234从第三收尾端

22321沿卷绕方向X延伸;其中,第三削薄部2234的厚度小于第三活性物质层2232的厚度。

[0191] 第三削薄部2234连接于第三收尾端22321,第三削薄部2234设置于第三表面22311沿卷绕方向X超出第三收尾端22321的部分。

[0192] 如图22所示,第三削薄部2234可以是等厚度结构。

[0193] 在另一些实施例中,第三削薄部2234也可以非等厚度结构。在第三削薄部2234为非等厚度结构的实施例中,第三削薄部2234的最大厚度小于第三活性物质层2232的厚度。

[0194] 第三削薄部2234的设置能够覆盖部分第二集流体2231,使得第二集流体2231尽可能少的裸露,降低电极组件22的隔离膜222与第二集流体2231接触而被第二集流体2231表面的毛刺刺破而导致短路的风险,进一步提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的安全性能。

[0195] 第三削薄部2234也可以非等厚度结构的形式有多种,如图23、图24所示,在一些实施例中,沿卷绕方向X,第三削薄部2234的厚度逐渐减小。

[0196] 第三削薄部2234的背离第三表面22311的方向的表面沿卷绕方向X倾斜,以使第三削薄部2234的厚度沿卷绕方向X逐渐减小。

[0197] 沿卷绕方向X,第三削薄部2234的厚度逐渐减小,即第三削薄部2234的厚度渐变,使得第三削薄部2234和第三活性物质层2232的连接位置不会厚度突变,降低使第三削薄部2234和第三活性物质层2232的连接位置使得相邻极片容易发生局部应变风险。

[0198] 第三削薄部2234的材质可以与第三活性物质层2232相同,也可以不相同。在一些实施例中,第三削薄部2234为与第三活性物质层2232的极性相同的活性物质层。

[0199] 可以理解为,若第三活性物质层2232为正极活性物质层,则第一削薄部2214也为正极活性物质层,若第三活性物质层2232为负极活性物质层,则第三削薄部2234也为负极活性物质层。

[0200] 第三削薄部2234为与第三活性物质层2232的极性相同的活性物质层,有利于提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的能量密度。

[0201] 在一些实施例中,第三削薄部2234的膨胀系数小于第三活性物质层2232的膨胀系数。

[0202] 对第三削薄部2234和第三活性物质层2232而言,膨胀系数是表征在充放电过程中,第三削薄部2234和第三活性物质层2232的长度、面积、体积增大程度的物理量。

[0203] 在第三削薄部2234为与第三活性物质层的极性相同的活性物质层的情况下,可以通过改变第三削薄部2234的材料的部分成分、成分比例等方式,以使第三削薄部2234的膨胀系数小于第三活性物质层2232的膨胀系数。

[0204] 在第三削薄部2234的材质与第三活性物质层2232的材质不同的情况下,即第三削薄部2234的材质不是活性材质,第三削薄部2234的材质的膨胀系数可以小于第三活性物质层2232的膨胀系数。

[0205] 第三削薄部2234的膨胀系数小于第二活性物质层2213的膨胀系数,且第三削薄部2234连接于第三收尾端22321,能够对第三活性物质层2232的膨胀有一定的束缚作用,能够减小充放电过程中第三活性物质层2232的膨胀程度,从而降低第三活性物质层2232膨胀过大导致相邻极片容易发生局部应变的风险,从而减缓与第三收尾端22321和第四收尾端22331相邻的极片发生开裂的问题。

[0206] 如图22、图24,在一些实施例中,沿卷绕方向X,第三削薄部2234从第三收尾端22321沿卷绕方向X延伸至第二集流体的收尾端22313。

[0207] 可以理解为,沿卷绕方向X,第二集流体的收尾端22313与第三削薄部2234背离第三收尾端22321的一端平齐。

[0208] 第三削薄部2234延伸至第二集流体的收尾端22313,沿卷绕方向X,第二集流体2231设有第三活性物质层2232的表面被第三活性物质层2232和第三削薄部2234共同覆盖,降低第二集流体2231的毛刺刺破隔离膜222而导致短路的风险。

[0209] 在另一些实施例中,第三削薄部2234从第三收尾端22321沿卷绕方向X也可以不延伸至第二集流体的收尾端22313,即第二集流体的收尾端22313沿卷绕方向X超出第三削薄部2234背离第三收尾端22321的一端。

[0210] 如图25、图26所示,在一些实施例中,第二极片223还包括第四削薄部2235,第四削薄部2235和第四活性物质层2233设置于第二集流体2231的同一表面,第四削薄部2235从第四收尾端22331沿卷绕方向X延伸;其中,第四削薄部2235的厚度小于第四活性物质层2233的厚度。

[0211] 第四削薄部2235连接于第四收尾端22331,第四削薄部2235设置于第四表面22312沿卷绕方向X超出第二收尾端22131的部分。第四削薄部2235和第三削薄部2234的结构可以相同,也可以不同。

[0212] 如图26所示,第四削薄部2235可以是等厚度结构。

[0213] 在另一些实施例中,第四削薄部2235也可以非等厚度结构。在第四削薄部2235为非等厚度结构的实施例中,第四削薄部2235的最大厚度小于第四活性物质层2233的厚度。

[0214] 第四削薄部2235的设置能够覆盖部分第二集流体2231,使得第二集流体2231尽可能少的裸露,降低电极组件22的隔离膜222与第二集流体2231接触而被第二集流体2231表面的毛刺刺破而导致短路的风险,进一步提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的安全性能。

[0215] 第四削薄部2235也可以非等厚度结构的形式有多种,如图27、图28所示,在一些实施例中,沿卷绕方向X,第四削薄部2235的厚度逐渐减小。

[0216] 第四削薄部2235的背离第四表面22312的方向的表面沿卷绕方向X倾斜,以使第四削薄部2235的厚度沿卷绕方向X逐渐减小。

[0217] 沿卷绕方向X,第四削薄部2235的厚度逐渐减小,即第四削薄部2235的厚度渐变,使得第四削薄部2235和第四活性物质层2233的连接位置不会厚度突变,降低使第四削薄部2235和第四活性物质层2233的连接位置使得相邻极片容易发生局部应变风险。

[0218] 第四削薄部2235的材质可以与第四活性物质层2233相同,也可以不相同。在一些实施例中,第四削薄部2235为与第四活性物质层2233的极性相同的活性物质层。

[0219] 可以理解为,若第四活性物质层2233为正极活性物质层,则第四削薄部2235也为正极活性物质层,若第四活性物质层2233为负极活性物质层,则第四削薄部2235也为负极活性物质层。

[0220] 第四削薄部2235为与第四活性物质层2233的极性相同的活性物质层,有利于提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的能量密度。

[0221] 在一些实施例中,第四削薄部2235的膨胀系数小于第四活性物质层2233的膨胀系

数。

[0222] 对第四削薄部2235和第四活性物质层2233而言,膨胀系数是表征在充放电过程中,第四削薄部2235和第四活性物质层2233的长度、面积、体积增大程度的物理量。

[0223] 在第四削薄部2235为与第四活性物质层2233的极性相同的活性物质层的情况下,可以通过改变第四削薄部2235的材料的部分成分、成分比例等方式,以使第四削薄部2235的膨胀系数小于第四活性物质层2233的膨胀系数。

[0224] 第四削薄部2235的膨胀系数小于第四活性物质层2233的膨胀系数,且第四削薄部2235连接于第四收尾端22331,能够对第四活性物质层2233的膨胀有一定的束缚作用,能够减小充放电过程中第四活性物质层2233的膨胀程度,从而降低第四活性物质层2233膨胀过大导致相邻极片容易发生局部应变的风险,从而减缓与第三收尾端22321和第四收尾端22331相邻的极片发生开裂的问题。

[0225] 如图26、图28所示,在一些实施例中,沿卷绕方向X,第四削薄部2235从第四收尾端22331沿卷绕方向X延伸至第二集流体的收尾端22313。

[0226] 可以理解为,沿卷绕方向X,第二集流体的收尾端22313与第四削薄部2235背离第四收尾端22331的一端平齐。

[0227] 第四削薄部2235延伸至第二集流体的收尾端22313,沿卷绕方向X,第二集流体2231设有第四活性物质层2233的表面被第四活性物质层2233和第四削薄部2235共同覆盖,降低第二集流体2231的毛刺刺破隔离膜222而导致短路的风险。

[0228] 在另一些实施例中,第四削薄部2235从第四收尾端22331沿卷绕方向X也可以不延伸至第二集流体的收尾端22313,即第二集流体的收尾端22313沿卷绕方向X超出第四削薄部2235背离第四收尾端22331的一端。

[0229] 如图29所示,在一些实施例中,第一极片221为负极片,第二极片223为正极片,第一收尾端22121位于第一集流体2211的外侧并沿卷绕方向X超出第二收尾端22131,第三收尾端22321位于第二集流体2231的外侧并沿卷绕方向X超出第四收尾端22331;第二收尾端22131沿卷绕方向X超出第三收尾端22321。

[0230] 外侧和内侧是在垂直电极组件22的卷绕中心的方向上相对电极组件22的卷绕中心而言,外侧是指在垂直电极组件22的卷绕中心的方向上更加远离电极组件22的一侧,内侧是指在垂直电极组件22的卷绕中心的方向上更加靠近电极组件22的一侧。

[0231] “第一集流体2211的外侧”,是指第一集流体2211沿其厚度方向更加远离电极组件22的卷绕中心的一侧,在本实施例中,第一集流体2211的第一表面22111相对第二表面22112更加远离电极组件22的卷绕中心,则第一表面22111所在侧为第一集流体2211的外侧,第二表面22112所在侧为第一集流体2211的内侧。

[0232] “第二集流体2231的外侧”,是指第二集流体2231沿其厚度方向更加远离电极组件22的卷绕中心的一侧,在本实施例中,第二集流体2231的第三表面22311相对第四表面22312更加远离电极组件22的卷绕中心,则第三表面22311所在侧为第二集流体2231的外侧,第四表面22312所在侧为第二集流体2231的内侧。

[0233] 在本实施例中,第一收尾端22121和第二收尾端22131均位于第三收尾端22321的外侧。

[0234] 第二收尾端22131沿卷绕方向X超出第三收尾端22321,使得第二活性物质层2213

完全覆盖第三活性物质层2232,能够降低析锂的风险,从而提高具备该电极组件22的电池单体20和电池100的安全性能;还能够避免第二收尾端22131和第二收尾端22131对齐形成新的尺寸较大的台阶而导致相邻的极片局部受力严重而发生断裂。

[0235] 如图30所示,在另一些实施例中,第一极片221为负极片,第二极片223为正极片,第一收尾端22121位于第一集流体2211的外侧并沿卷绕方向X超出第二收尾端22131,第四收尾端22331位于第二集流体2231的内侧并沿卷绕方向X超出所述第三收尾端22321;第二收尾端22131沿卷绕方向X超出第三收尾端22321。

[0236] 在本实施例中,第一收尾端22121和第二收尾端22131均位于第三收尾端22321的外侧。

[0237] 第二收尾端22131沿卷绕方向X超出第三收尾端22321,能够避免第二收尾端22131和第二收尾端22131对齐形成新的尺寸较大台阶而导致相邻的极片局部受力严重而发生断裂,且还使得第二活性物质层2213能够完全覆盖第三活性物质层2232,从而降低具备该电极组件22的电池单体20和电池100析锂的风险,进而提高电池单体20和电池100的安全性能。

[0238] 请继续参照图29、图30,沿卷绕方向X,第二收尾端22131和第三收尾端22321之间的距离为 L_3 ,满足 $L_3 \geq 10\text{mm}$ 。

[0239] L_3 可以为11mm、13mm、15mm、17mm、19mm、21mm、23mm等。

[0240] 第二收尾端22131和第三收尾端22321之间的距离 L_3 ,满足 $L_3 \geq 10\text{mm}$,能够避免第二收尾端22131和第二收尾端22131对齐形成新的尺寸较大的台阶而导致相邻的极片局部受力严重而发生断裂。

[0241] 本申请实施例还提供一种电池单体20,电池单体20包括上述任一实施例提供的电极组件22。

[0242] 上述任一实施例提供的电极组件22的极片不容易因极片局部应变而导致极片开裂,电池单体20包括该电极组件22因极片开裂导致隔离膜222被刺破而引起短路风险较低,因此电池单体20的安全性较好。

[0243] 本申请实施例还提供一种电池100,电池100包括箱体10和上述实施例提供的电池单体20;电池单体20容纳于箱体10内。

[0244] 上述实施例中的电池单体20因极片开裂导致隔离膜222被刺破而引起短路风险较低,电池单体20的安全性较好,因此,具备该第二方面实施例提供的电池单体20的电池100的安全性也较好。

[0245] 本申请实施例还提供一种用电设备,用电设备包括上述实施例提供的电池100。

[0246] 电池100为用电设备提供电能。上述实施例中的电池100安全性较好,用电设备通过第三方面实施例提供的电池100供电,能够提高用电安全。

[0247] 本申请实施例提供一种圆柱形电极组件22,该电极组件22包括第一极片221、隔离膜222和第二极片223。第一极片221为负极片,第二极片223为正极片。隔离膜222绝缘分隔第一极片221和第二极片223。第一极片221、隔离膜222和第二极片223层叠并卷绕形成圆柱形的卷绕式的电极组件22。

[0248] 第一极片221包括第一集流体2211、第一活性物质层2212和第二活性物质层2213。第一活性物质层2212设置与第一集流体2211的第一表面22111,第二活性物质层2213设置

与第一集流体2211的第二表面22112。第一活性物质层2212的第一收尾端22121和第二活性物质层2213的第二收尾端22131沿卷绕方向X错位设置。沿卷绕方向X,第一收尾端22121和第二收尾端22131的之间的距离为 L_1 ,满足 $L_1 \geq 10\text{mm}$ 。第一收尾端22121位于第一集流体2211的外侧,第二收尾端22131位于第一集流体2211的内侧。

[0249] 第二极片223包括第二集流体2231、第三活性物质层2232和第四活性物质层2233。第三活性物质层2232设置与第二集流体2231的第三表面22311,第四活性物质层2233设置与第二集流体2231的第四表面22312。第三活性物质层2232的第三收尾端22321和第四活性物质层2233的第四收尾端22331沿卷绕方向X错位设置。沿卷绕方向X,第三收尾端22321和第四收尾端22331的之间的距离为 L_2 ,满足 $L_2 \geq 10\text{mm}$ 。

[0250] 第三收尾端22321位于第二集流体2231的外侧,第四收尾端22331位于第二集流体2231的内侧。第一收尾端22121和第二收尾端22131均位于第三收尾端22321的外侧。沿卷绕方向X,第二收尾端22131超出第三收尾端22321,第二收尾端22131和第三收尾端22321的之间的距离为 L_3 ,满足 $L_3 \geq 10\text{mm}$ 。

[0251] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

[0252] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

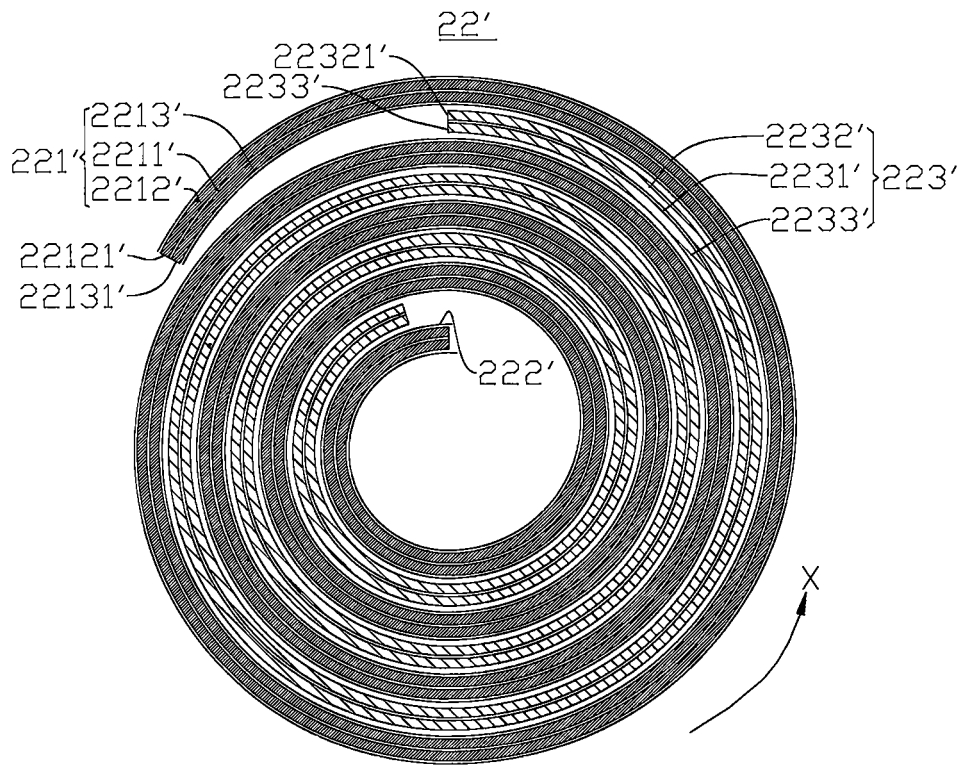


图1

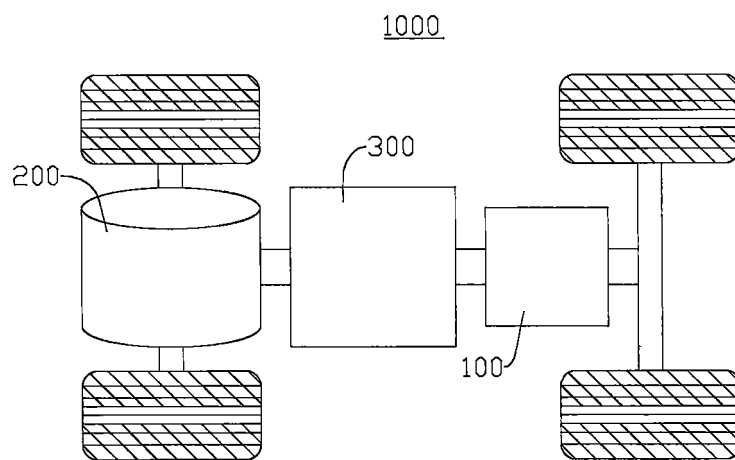


图2

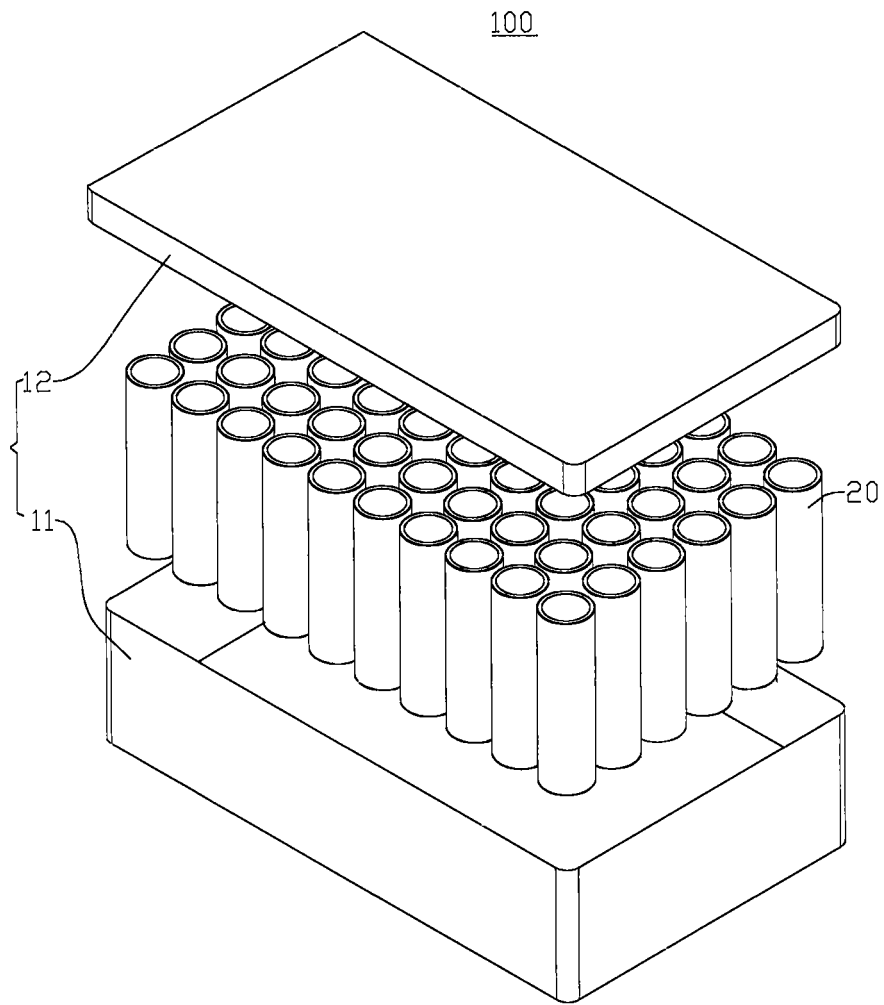


图3

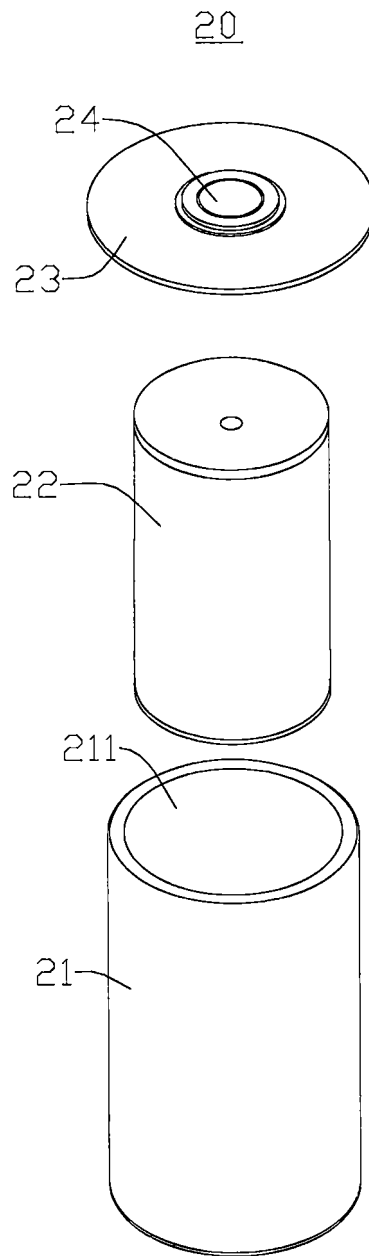


图4

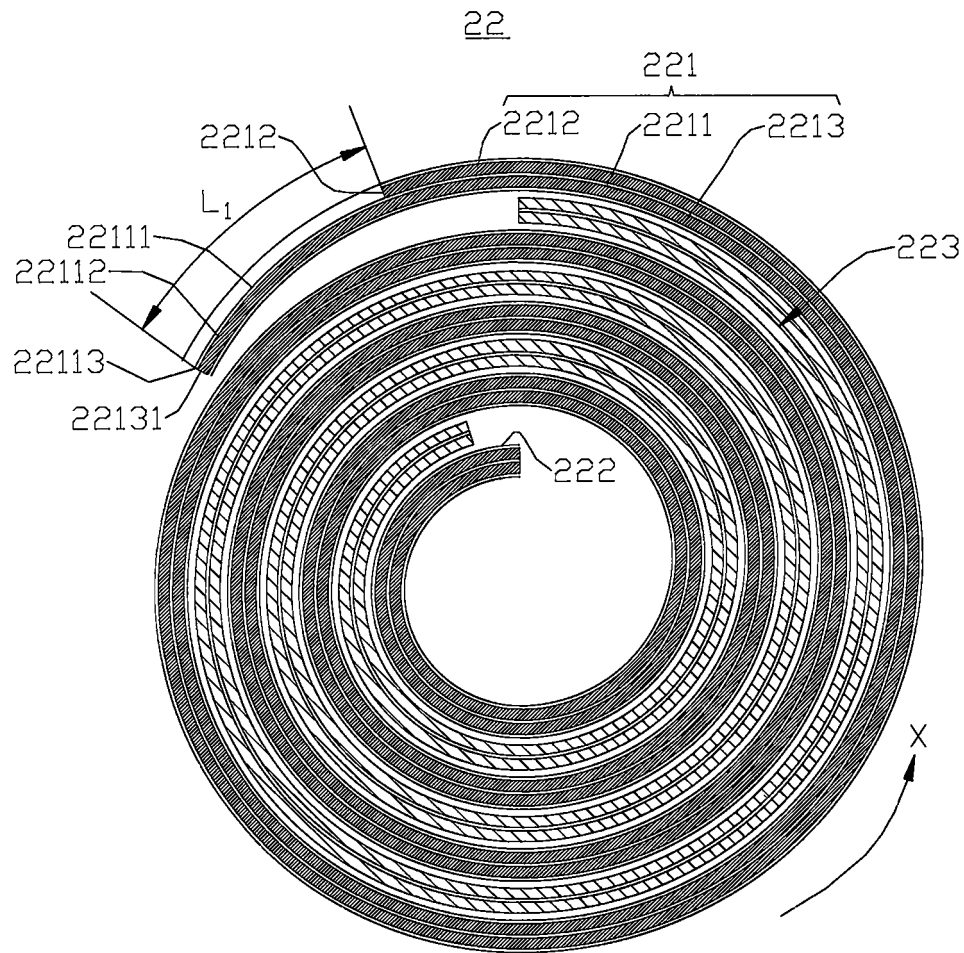


图5

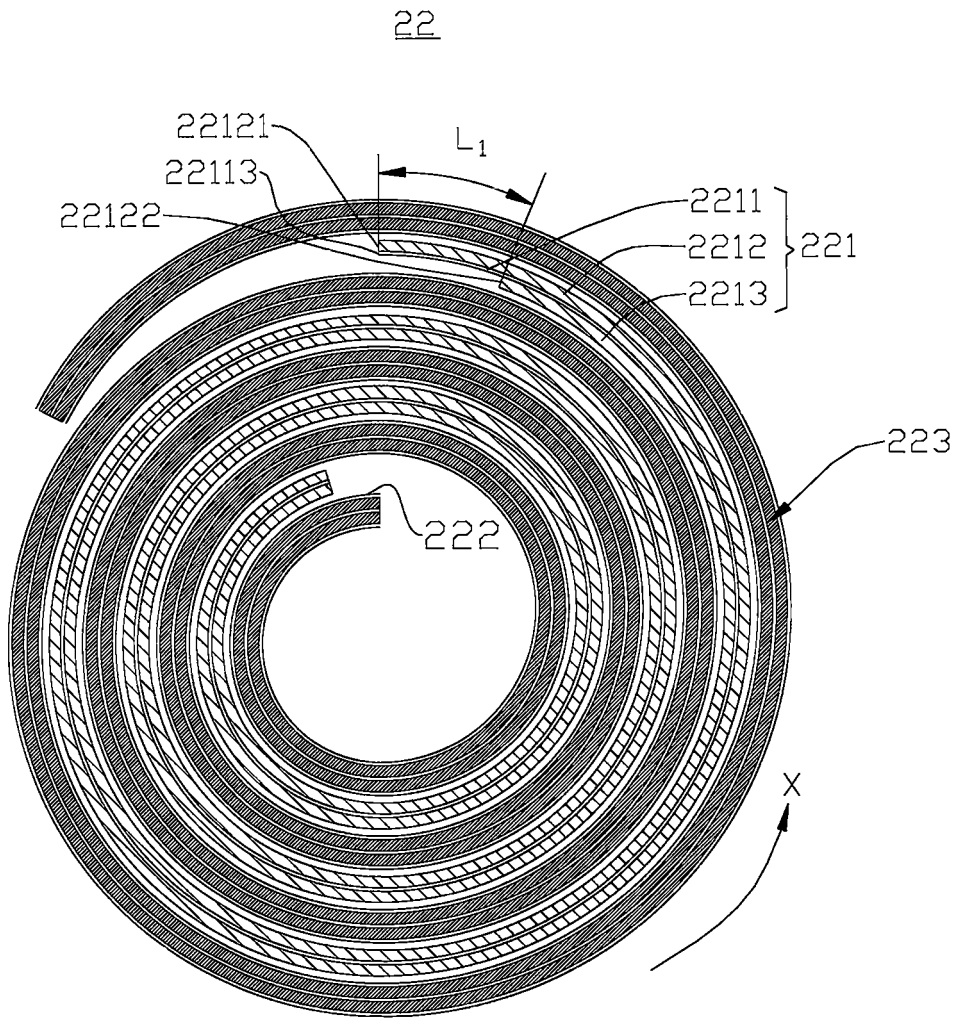


图6

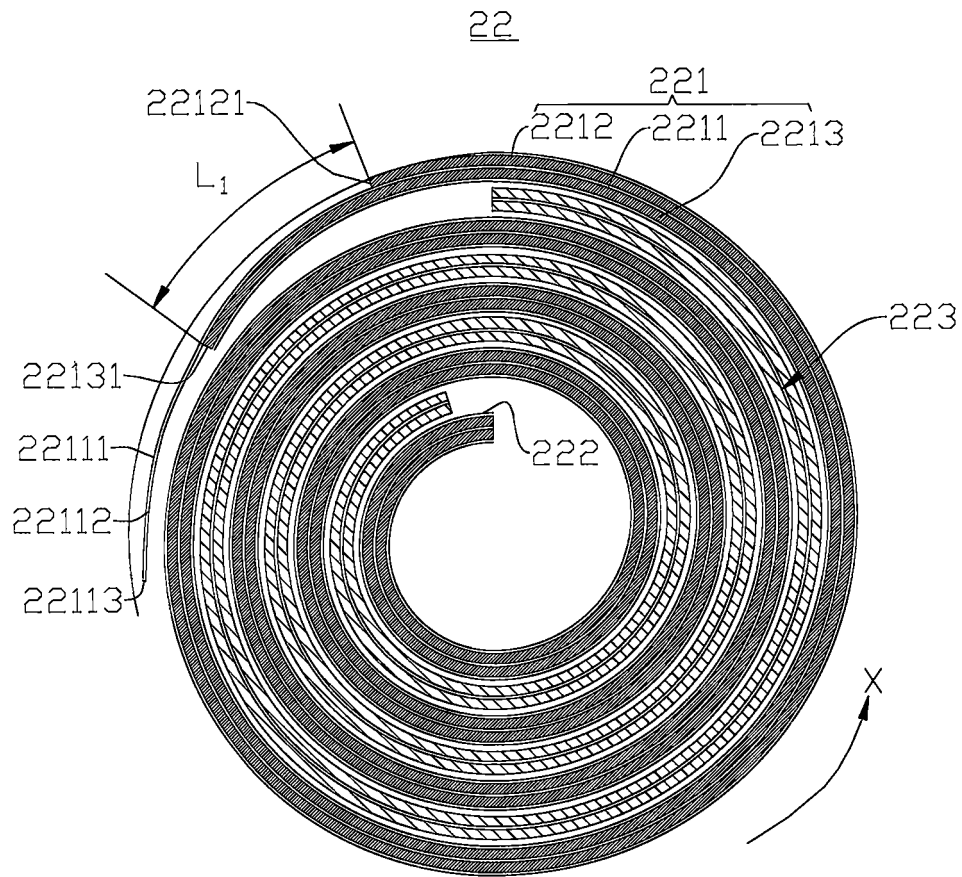


图7

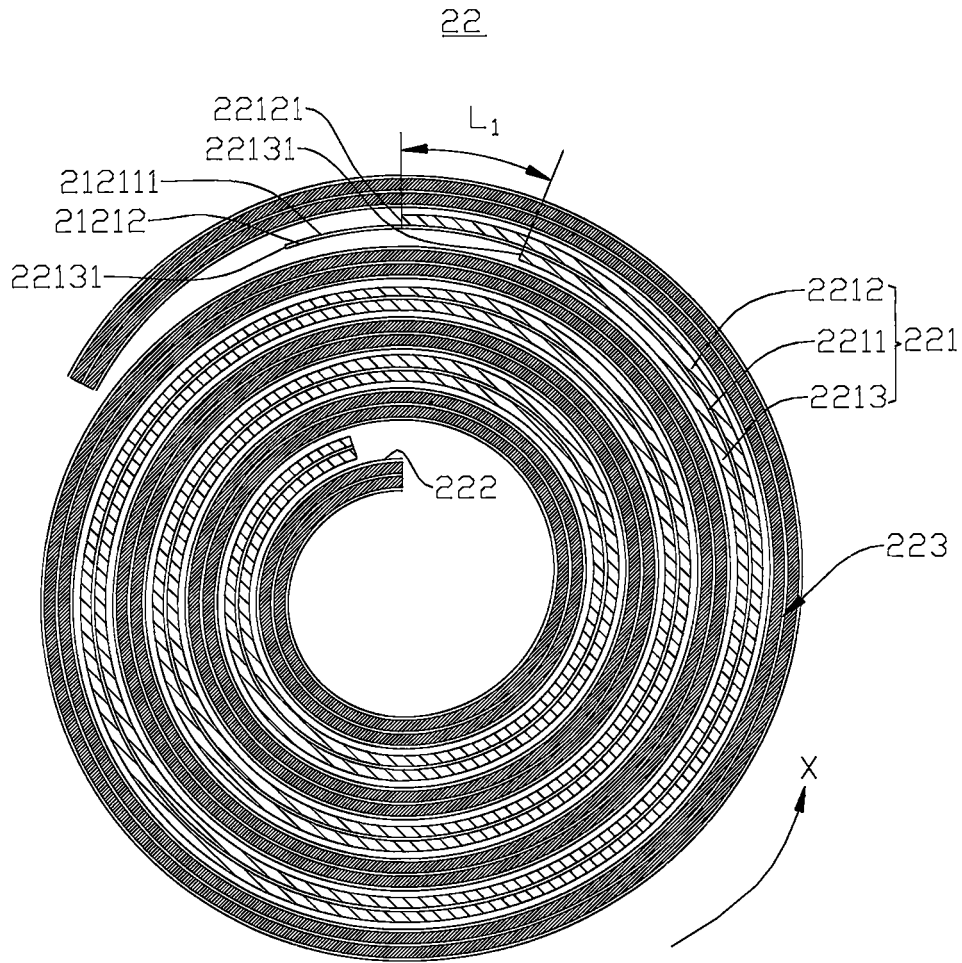


图8

22

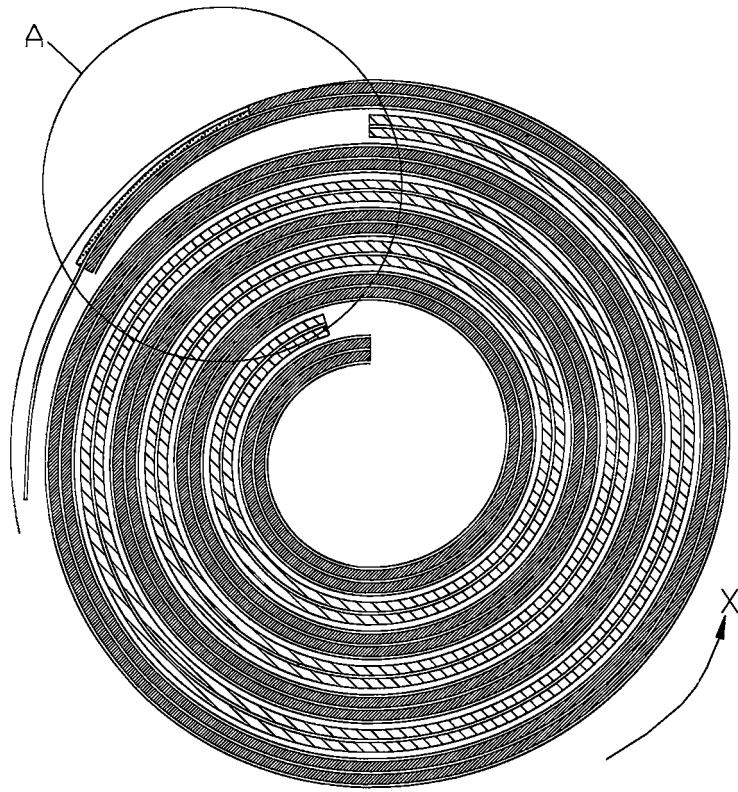


图9

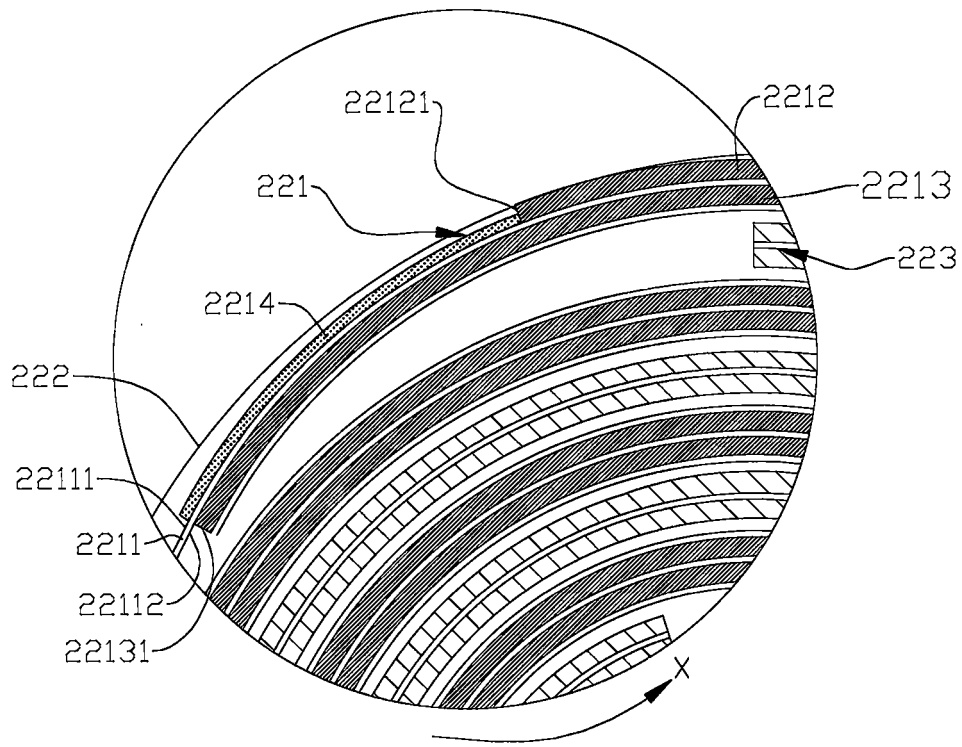


图10

22

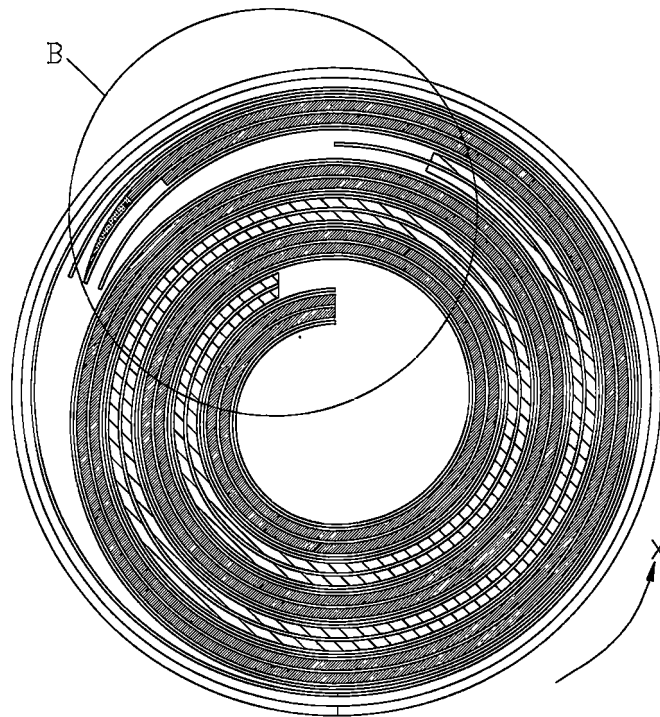


图11

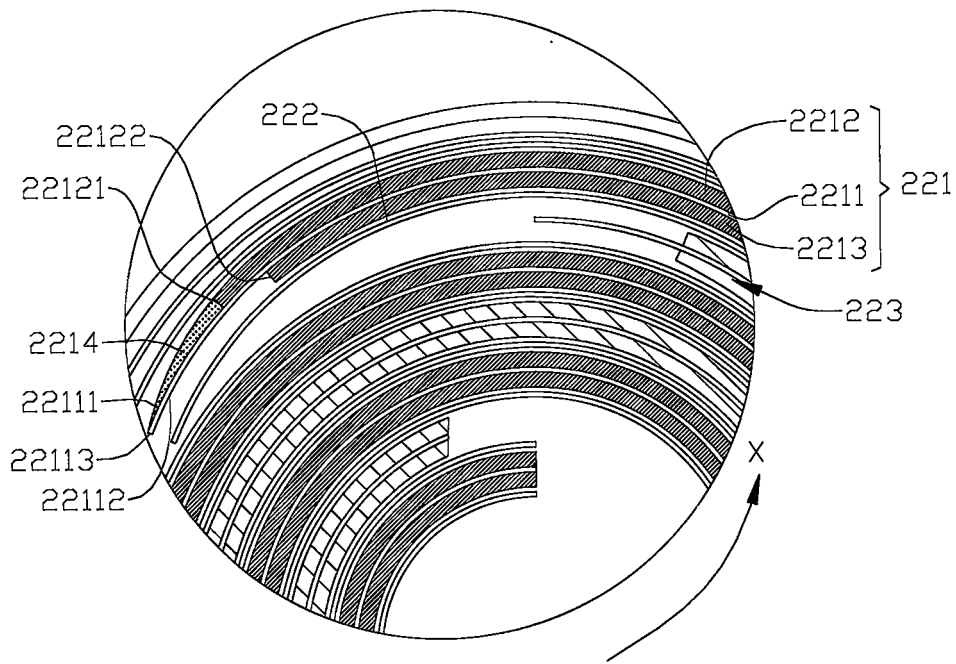


图12

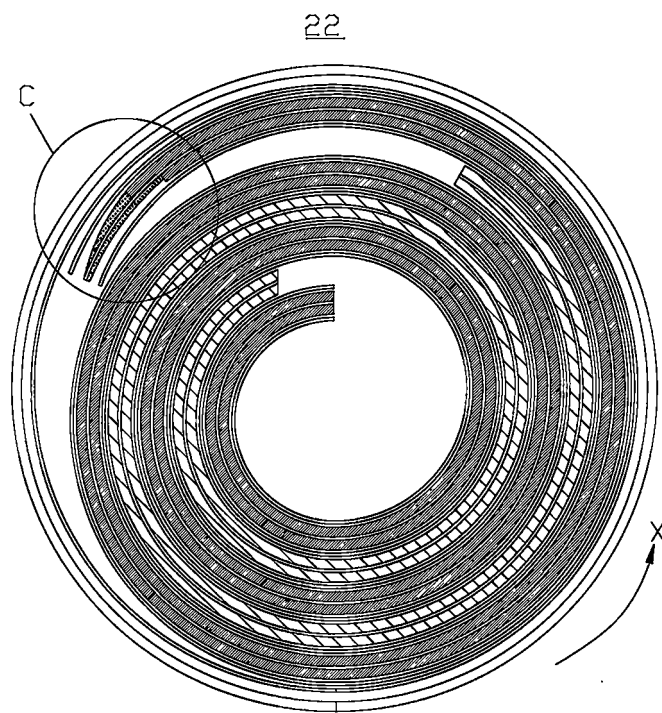


图13

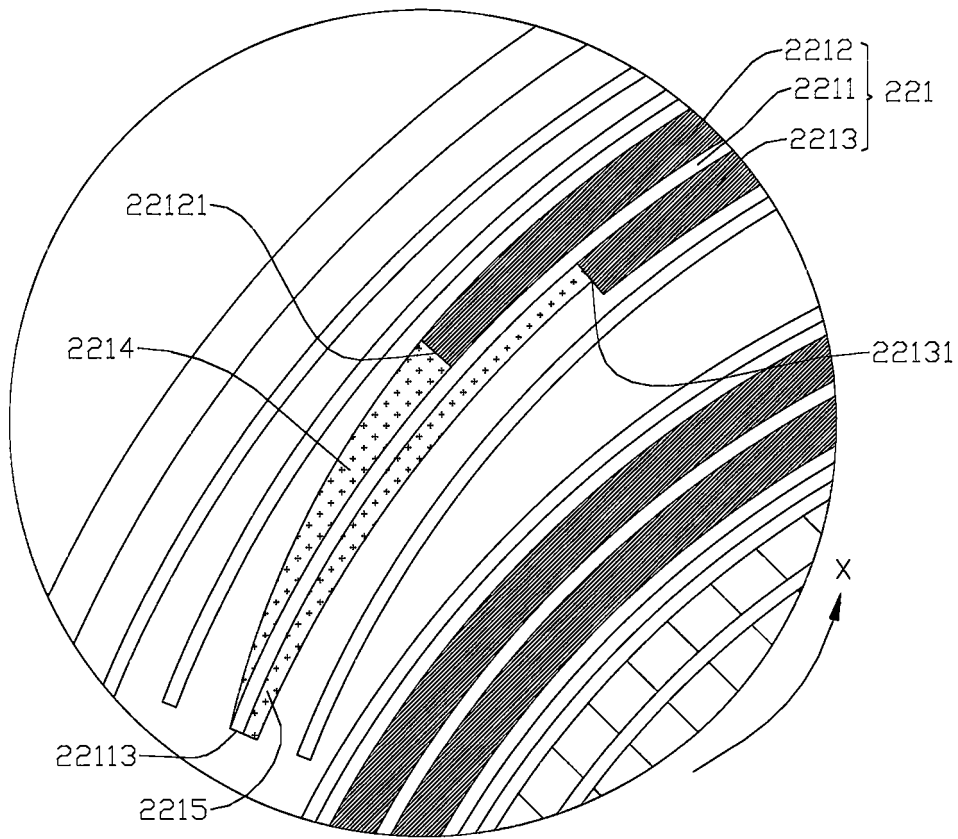


图14

22

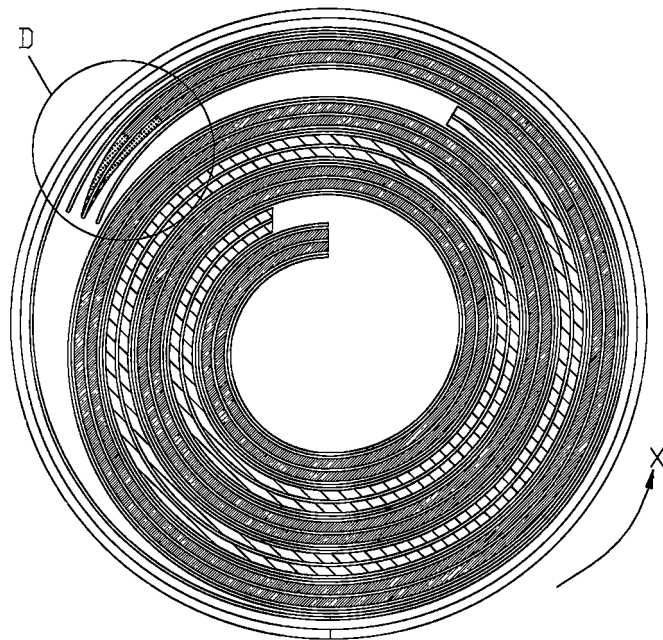


图15

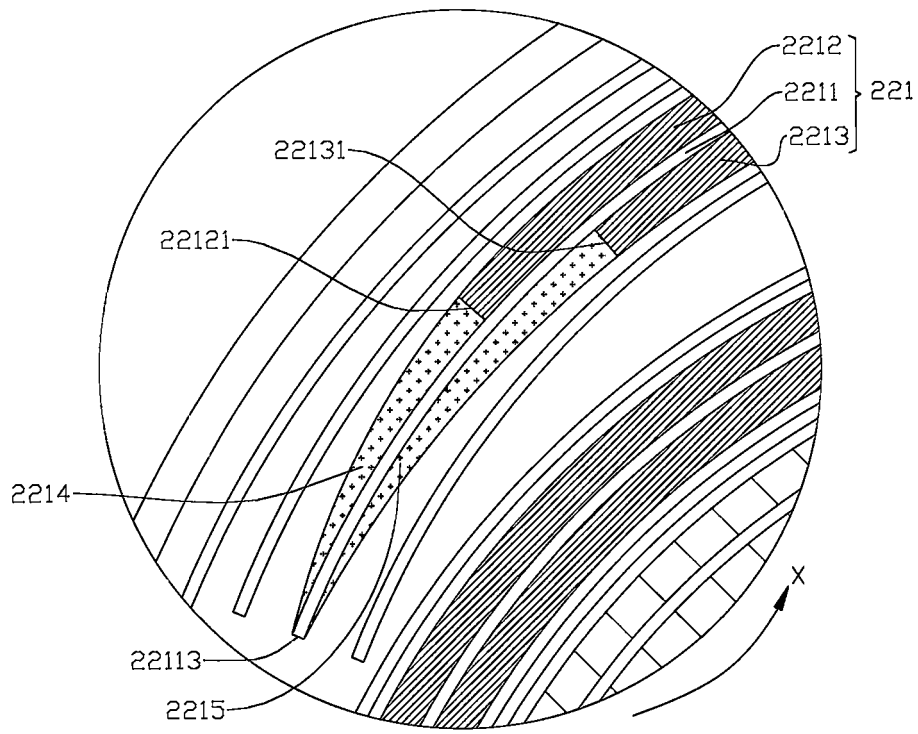


图16

22

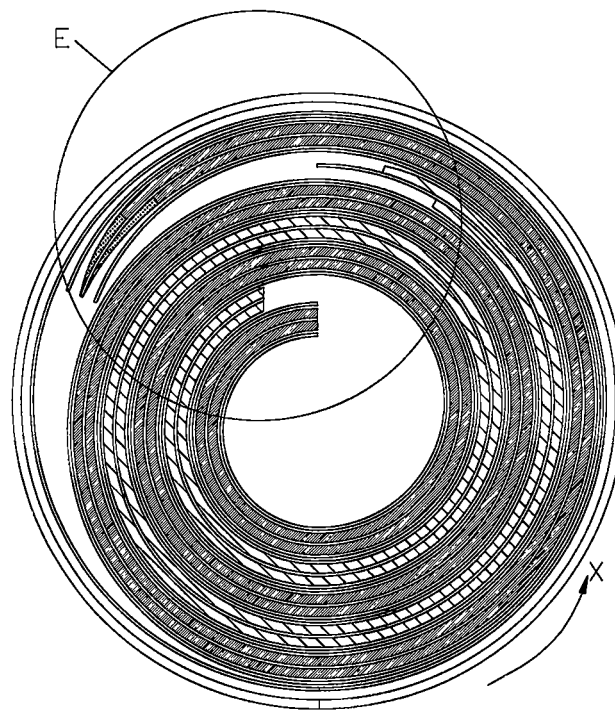


图17

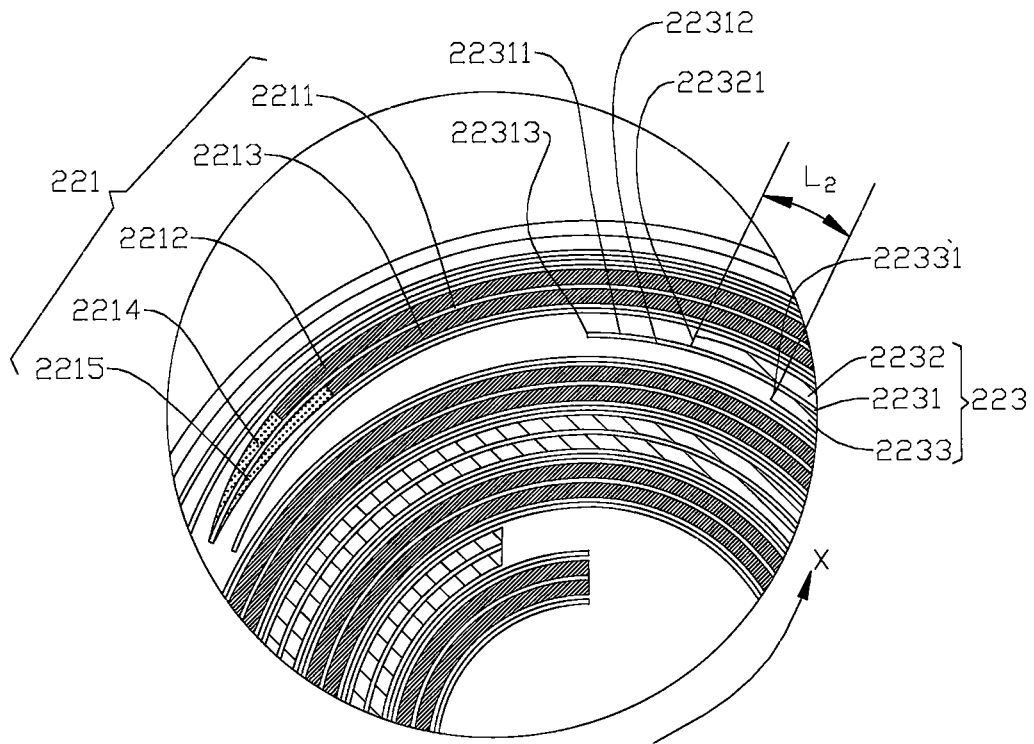


图18

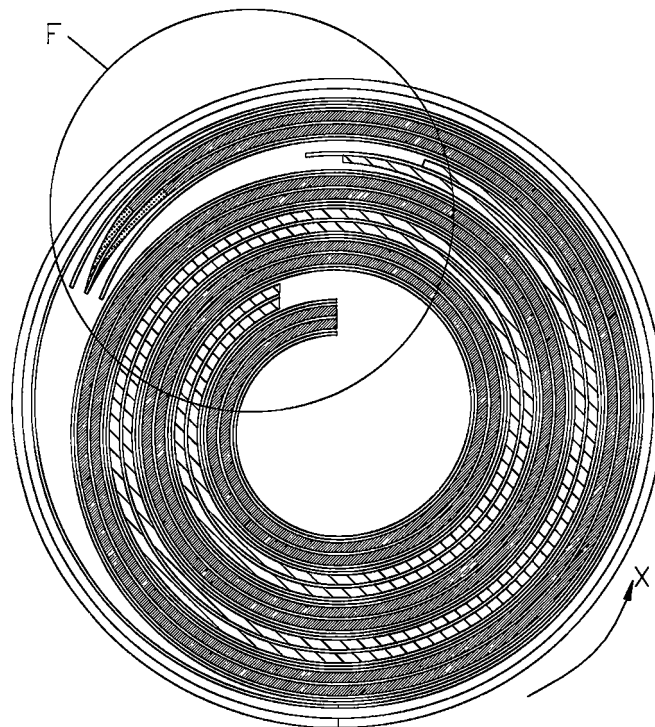
22

图19

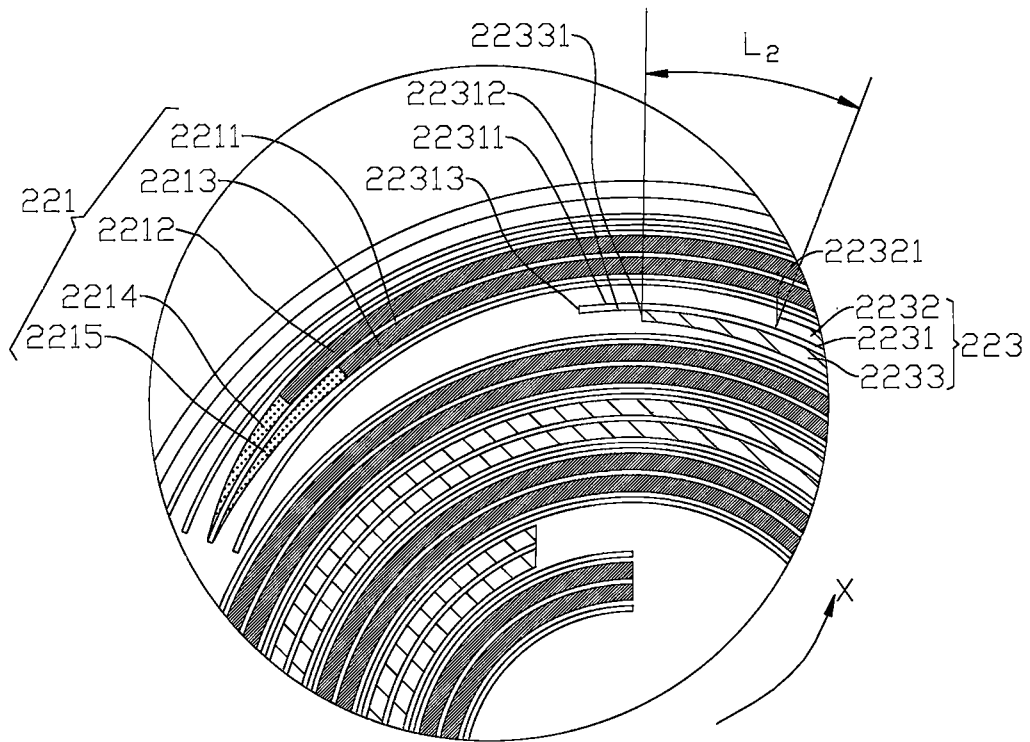


图20

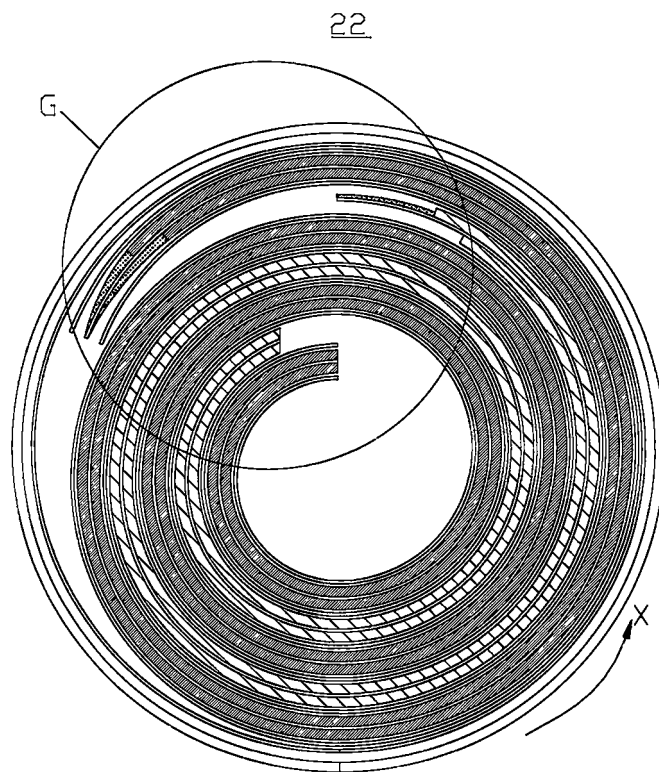


图21

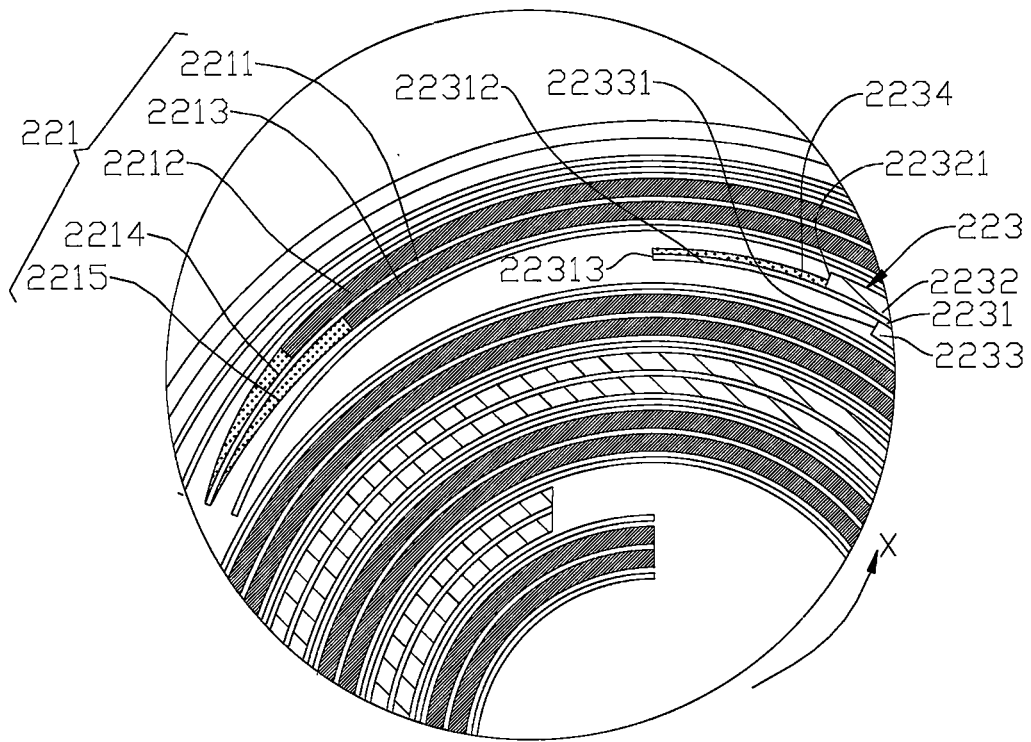


图22

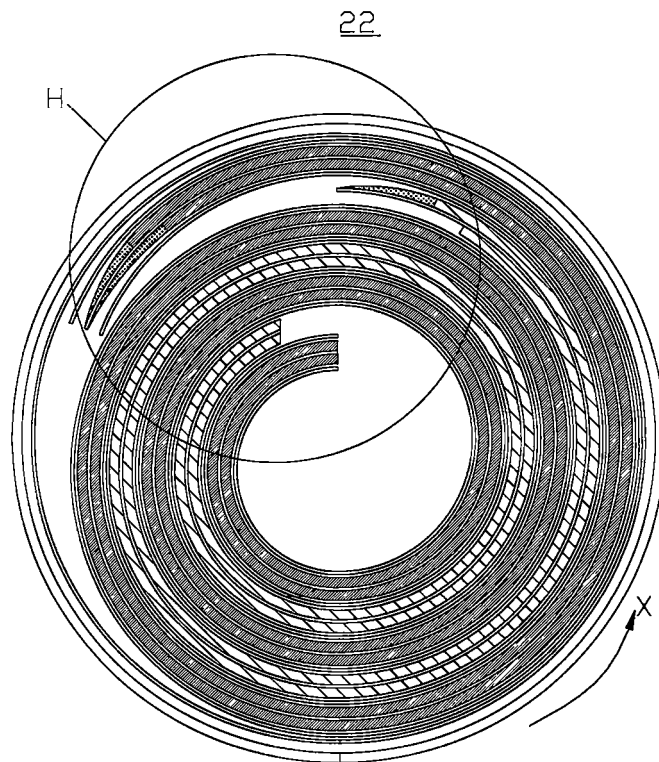


图23

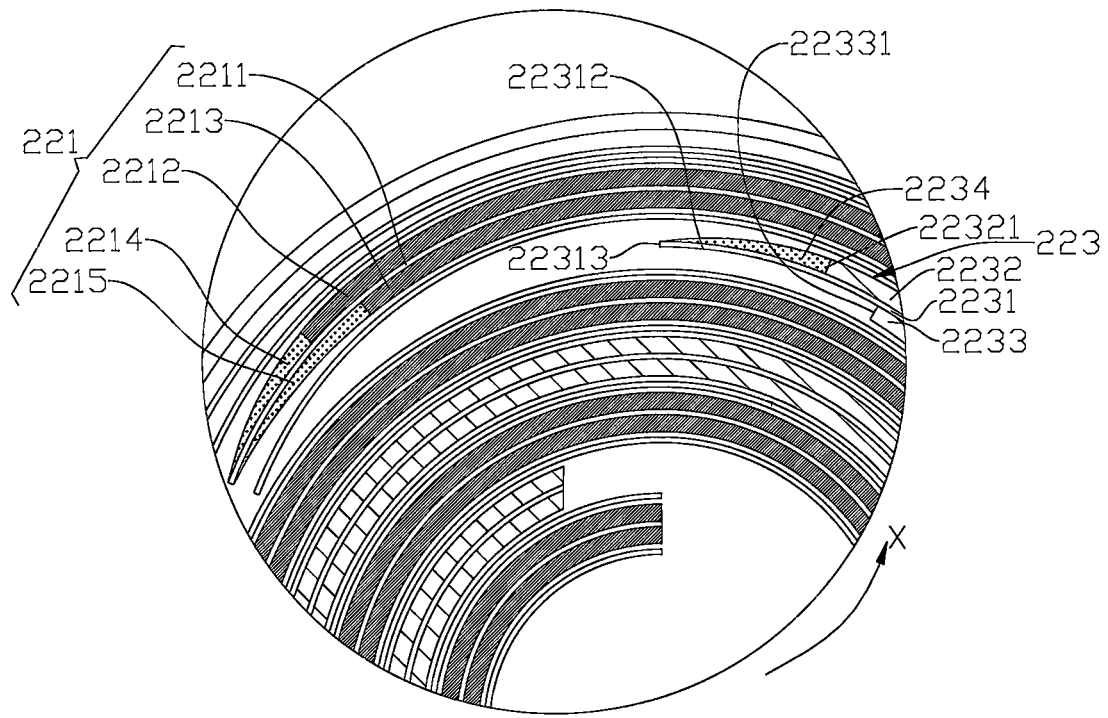


图24

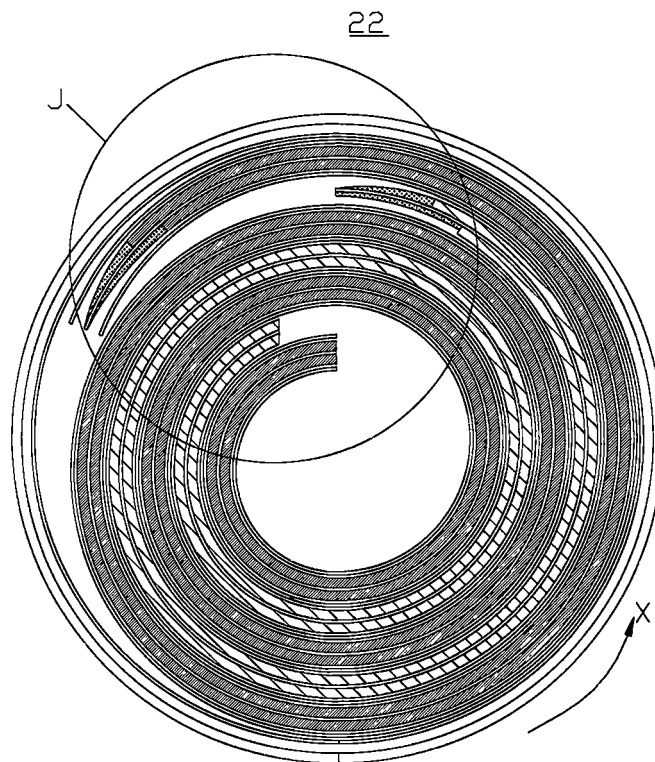


图25

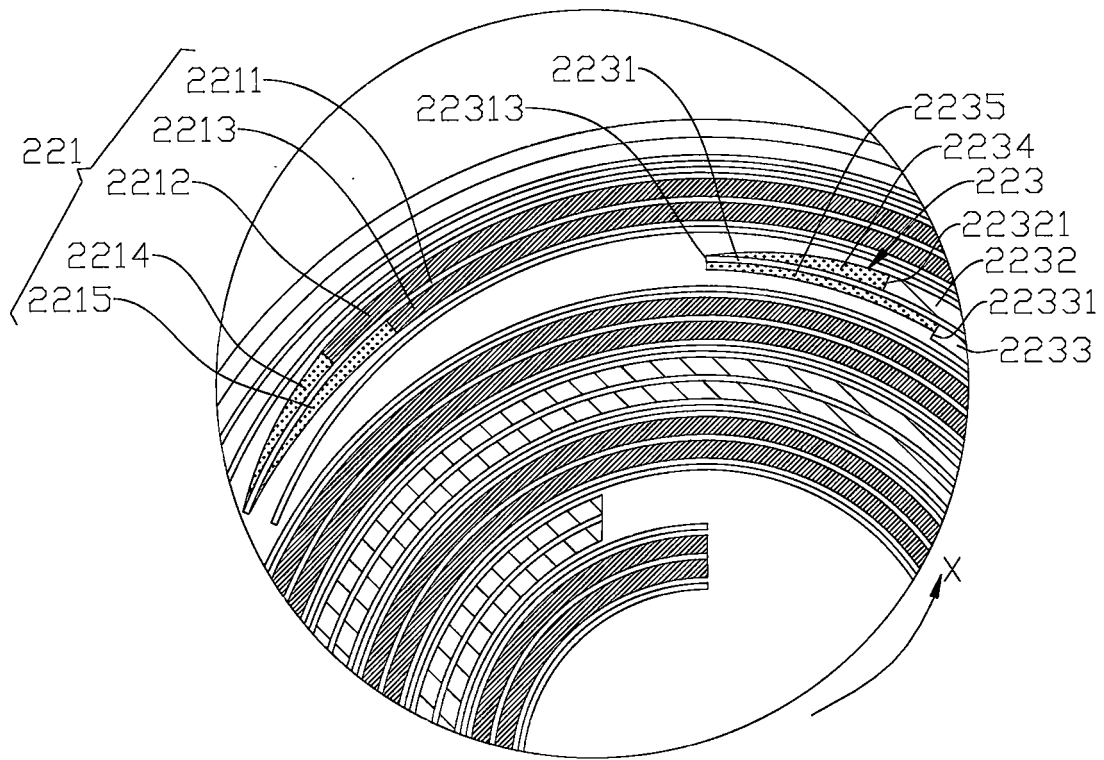


图26

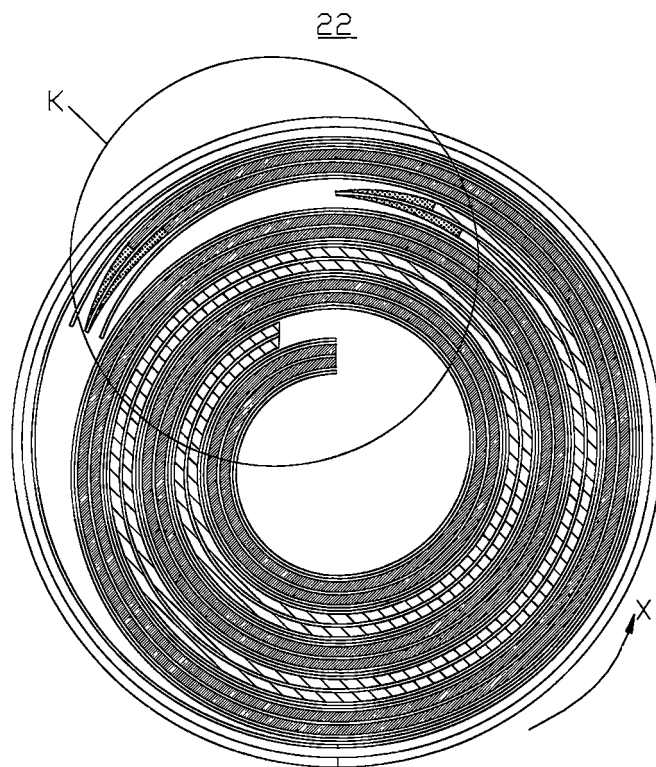


图27

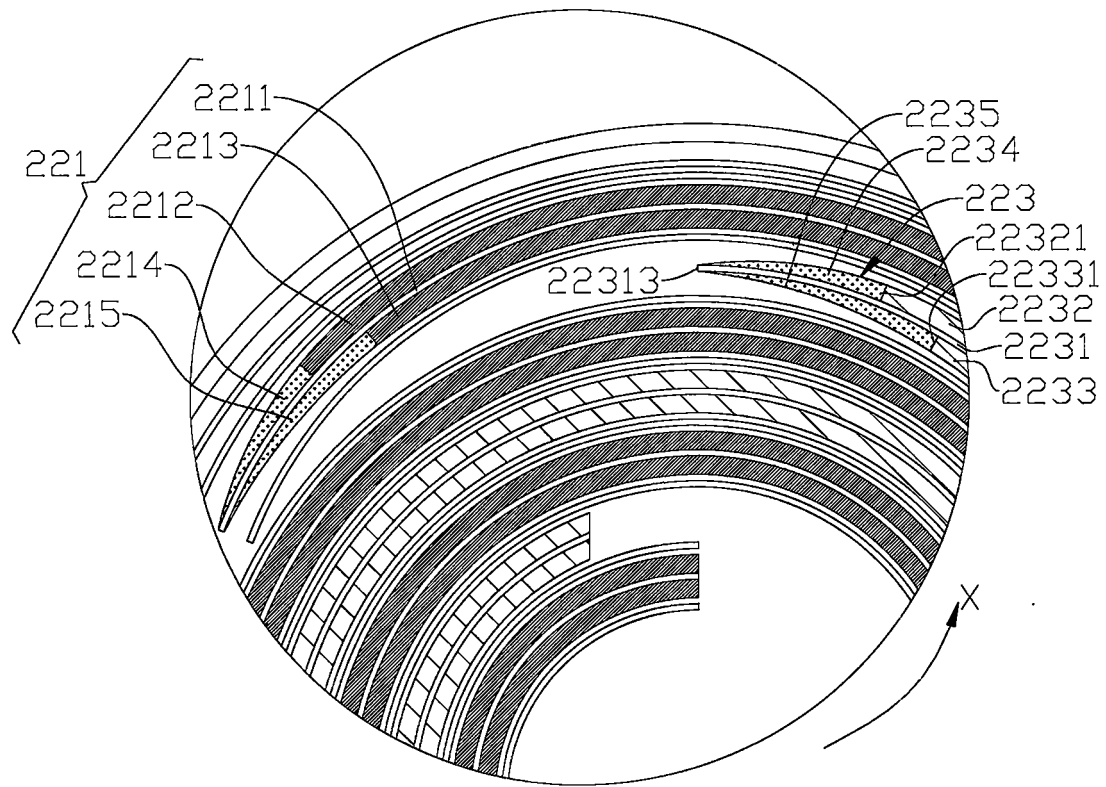


图28

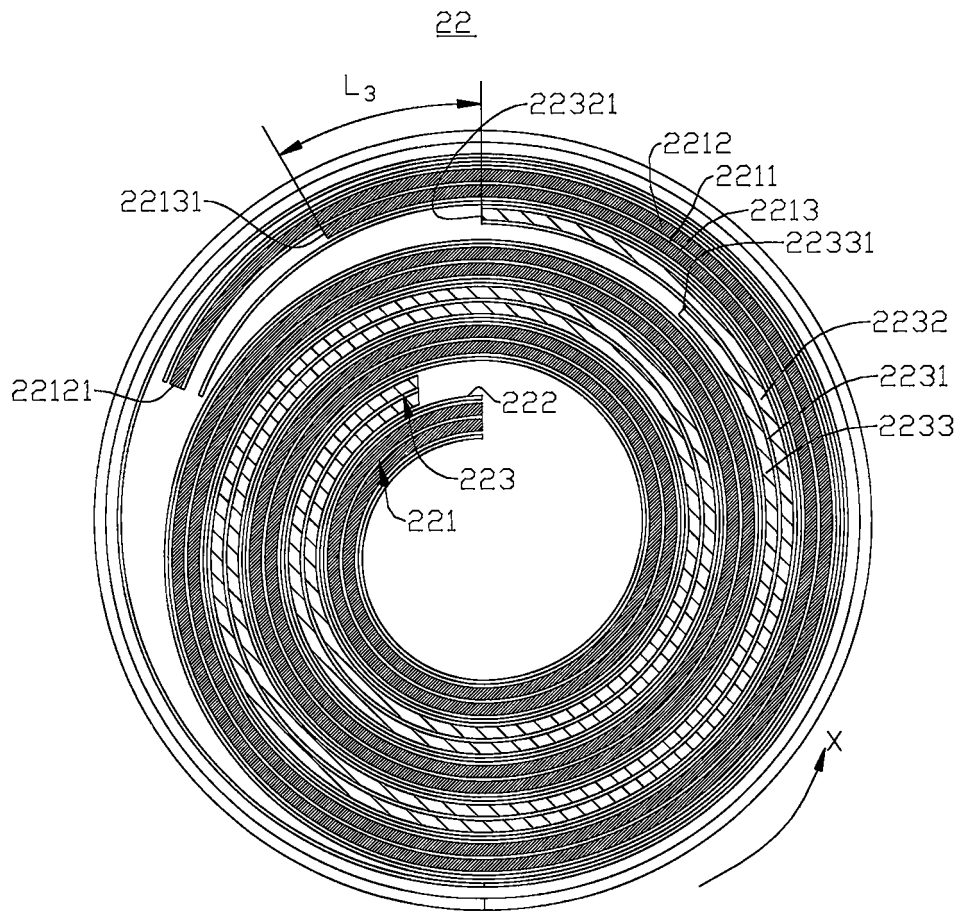


图29

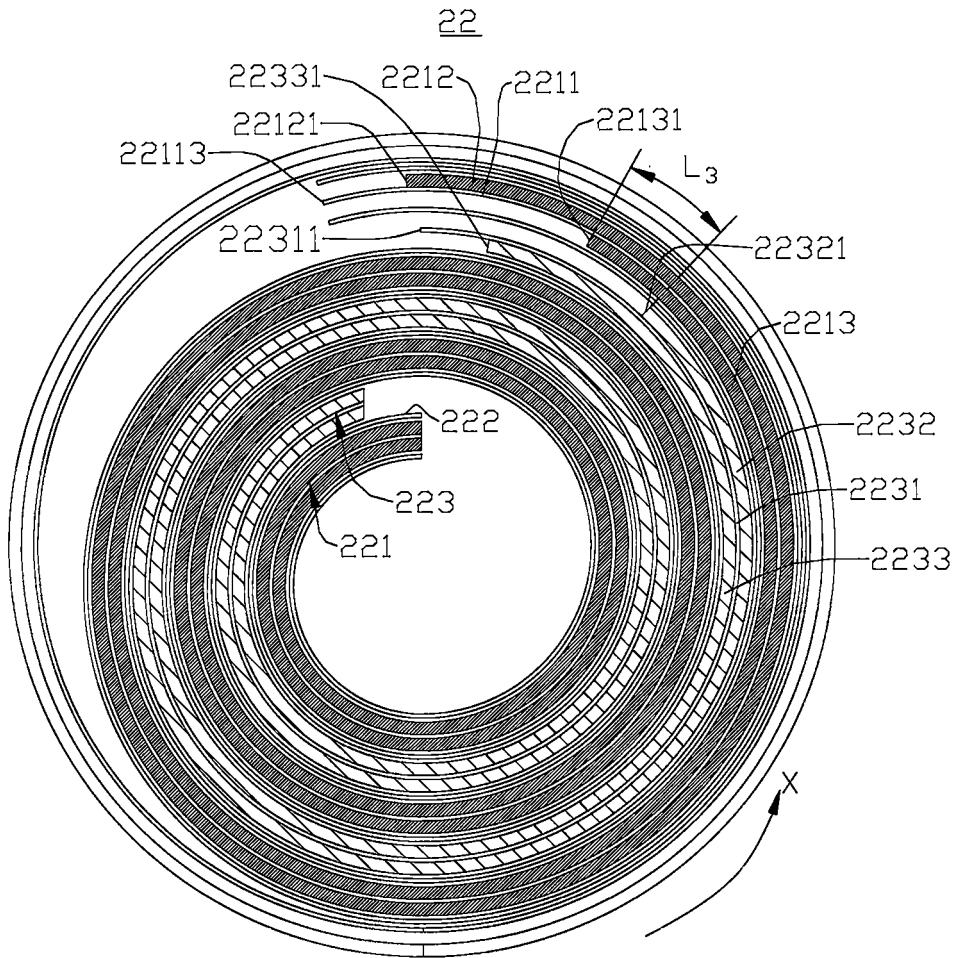


图30