



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115298849 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 04

(21) 申请号 202180022605.9

(22) 申请日 2021.10.14

(30) 优先权数据

10-2020-0145292 2020.11.03 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.09.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2021/014271 2021.10.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/097950 K0 2022.05.12

(71) 申请人 株式会社LG新能源

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李瑛峻 朴承緒 金材怡

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

专利代理师 徐金国

(51) Int.Cl.

H01M 4/04 (2006.01)

B05C 5/02 (2006.01)

H01M 4/13 (2006.01)

H01M 10/052 (2006.01)

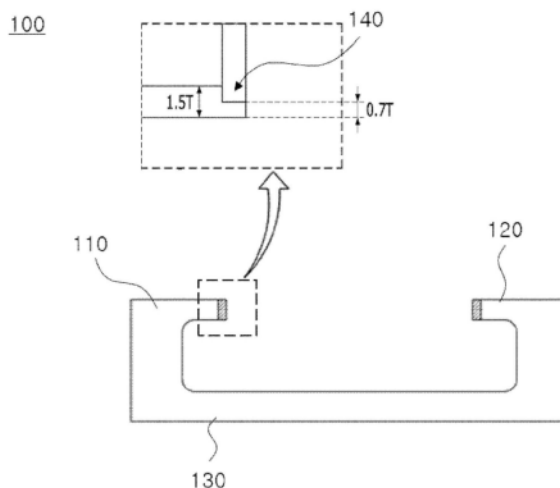
权利要求书1页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

用于模头涂布机的垫片、包括该垫片的模头涂布机以及包括使用模头涂布机制造的阴极的锂二次电池

(57) 摘要

本技术涉及一种用于模头涂布机的垫片、包括该垫片的模头涂布机,以及包括使用本发明的模头涂布机制造的正极的锂二次电池,并且根据本技术,可以平滑地在边缘部分上涂覆浆料。



1. 一种用于在电极集流体上涂覆浆料的模头涂布机的垫片,所述垫片包括:
第一引导件和第二引导件,所述第一引导件和第二引导件具有弯曲并延伸的一端;以及
将所述第一引导件和所述第二引导件的另一端相互连接的基座,
其中所述第一引导件和所述第二引导件具有沿着浆料的排放管线的梯级。
2. 如权利要求1所述的垫片,其中所述第一引导件和所述第二引导件在与所述第一引导件和所述第二引导件的总厚度的3/10到6/10相对应的部分处具有梯级。
3. 如权利要求1所述的垫片,其中在所述第一引导件和所述第二引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度是在1到2毫米的范围以内,以及形成有梯级的区域的平均厚度是在0.4到0.9毫米的范围以内。
4. 如权利要求1所述的垫片,进一步包括至少一个子引导件,所述子引导件位于所述第一引导件与所述第二引导件之间并且划分所述排放管线。
5. 如权利要求4所述的垫片,其中所述子引导件具有沿着所述浆料的所述排放管线的梯级。
6. 如权利要求5所述的垫片,其中所述子引导件在与所述子引导件的整个厚度的3/10到6/10相对应的部分具有梯级。
7. 如权利要求5所述的垫片,其中在所述子引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度是在1到2毫米的范围以内,以及形成有梯级的区域的平均厚度是在0.4到0.9毫米的范围以内。
8. 一种模头涂布机,包括如权利要求1所述的用于模头涂布机的垫片。
9. 如权利要求8所述的模头涂布机,进一步包括:
主体,所述主体具有容纳浆料的内部空间;
供给口,所述浆料通过供给口供给所述内部空间;以及
排放口,所述浆料通过所述排放口排放到电极集流体,
其中用于所述模头涂布机的所述垫片可拆卸地安装在所述模头涂布机的所述内部空间中。
10. 一种锂二次电池,包括:
正极,其中在正极集流体上涂覆有正极浆料;
负极,其中在负极集流体上涂覆有负极浆料;以及
介于所述正极与所述负极之间的隔膜,
其中所述正极浆料的中心部分与所述正极浆料的边缘部分之间在宽度方向的截面上的厚度差是10%或更大,
其中所述负极浆料的中心部分与所述负极浆料的边缘部分之间在宽度方向的截面上的厚度差是5%或更小。
11. 如权利要求10所述的锂二次电池,其中所述正极浆料的边缘部分的厚度与所述正极浆料的中心部分的厚度的比率是在80%到90%的范围内,以及
其中所述正极浆料的边缘部分的厚度与所述负极浆料的中心部分的厚度的比率是在95到105%的范围内。

用于模头涂布机的垫片、包括该垫片的模头涂布机以及包括使用模头涂布机制造的阴极的锂二次电池

技术领域

[0001] 本申请要求基于2020年11月3日提交的韩国专利申请10-2020-0145292的优先权的权益,通过引入将该韩国专利申请的全部内容并入本文。

[0002] 本发明涉及一种用于模头涂布机的垫片,包括该垫片的模头涂布机,以及包括使用该模头涂布机制造的正极的锂二次电池。

背景技术

[0003] 二次电池可以被再充电并且可以被构造成是小尺寸或大容量的。相应地,当前正在进行关于二次电池的大量研发。此类二次电池以一种将一个电池单元包装成组或者将数十个电池单元连接成组的形式来制造,且被广泛用于移动电话、笔记本电脑以及用于驱动电动车辆的电动机的电源。

[0004] 二次电池的电极是通过将活性物质与导电剂混合所得到的浆料涂覆在金属箔上、干燥以及按压金属箔来制造的。用于制造电极的模头涂布机是在金属箔上涂覆浆料的设备。

[0005] 模头涂布机是通过使用无脉冲泵或活塞泵来将具有流动性的流体(浆料、粘合剂、硬涂布剂、陶瓷等等)供给到上、下模头之间的空间以及将所提供的流体涂布在物体(例如织物、薄膜、玻璃板或板材)以具有恒定厚度上的设备。

[0006] 图1是显示了用于制造电极的常规模头涂布机的分解状态的分解透视图。参考图1,模头涂布机10包括供给口15,浆料通过供给口15供给狭缝涂布模头(slot die)。从供给口15供给的浆料移动到具有内部空间14的主体11中,所述内部空间14连接至供给口15并容纳浆料。该主体11包括上模头12、下模头13以及位于上模头12与下模头13之间的垫片1。在该主体11中预备了排放口16,以便浆料可以从主体11的内部空间14排出到外侧。该排放口16具有又薄又宽的形状,由此浆料可以被广泛地涂布在金属箔上。从供给口15供给的浆料在主体11的内部空间中沿着排放口16的宽度方向广泛扩散,然后通过排放口16排出。因此,浆料可以被涂布在电极集流体上。

[0007] 因此,在所制造的电极的中心部分与边缘部分之间,浆料在宽度方向的截面上的厚度几乎是没有差异的。然而,取决于制造二次电池时使用的电极,局部部分的NP比有可能会反转。由此需要一种能在制造电极的时候控制浆料的涂布边界表面的长度、形状等等的技术。尤其需要一种能在制造正极的时候在将浆料涂覆到正极集流体上时在边缘部分上平滑地涂覆浆料的技术。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明被认为解决了上述问题中的至少一些问题。作为示例,本发明的一个方面提供了一种能在边缘部分上平滑地涂覆浆料的用于模头涂布机的垫片,包括该垫片的模头

涂布机,以及包括使用该模头涂布机制造的正极的锂二次电池。

[0010] 技术方案

[0011] 本发明提供一种用于模头涂布机的垫片。在一个示例中,根据本发明的用于模头涂布机的垫片涉及一种用于将浆料涂覆到电极集流体上的模头涂布机的垫片,并且包括:第一引导件和第二引导件,所述第一引导件和所述第二引导件具有弯曲并延伸的一端;以及将所述第一引导件和所述第二引导件的另一端相互连接的基座。此时,所述第一引导件和所述第二引导件具有沿着浆料的排放管线的梯级。

[0012] 在一个示例中,所述第一引导件和所述第二引导件在与所述第一引导件和所述第二引导件的总厚度的 $3/10$ 到 $6/10$ 相对应的部分具有梯级。在一个具体示例中,在所述第一引导件和所述第二引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度在1到2毫米的范围以内,以及形成梯级的区域的平均厚度在0.4毫米到0.9毫米的范围以内。

[0013] 在另一个示例中,根据本发明的垫片进一步包括至少一个子引导件,所述子引导件位于所述第一引导件与所述第二引导件之间并划分(divide)所述排放管线。在一个具体示例中,所述子引导件具有沿着所述浆料的所述排放管线的梯级。

[0014] 更进一步,所述子引导件可以在与所述子引导件的总的厚度的 $3/10$ 到 $6/10$ 相对应的部分具有梯级,并且在所述子引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度可以在1到2毫米的范围以内,以及形成梯级的区域的平均厚度可以在0.4到0.9毫米的范围以内。

[0015] 更进一步,本发明提供了一种包括如上所述的用于模头涂布机的垫片的模头涂布机。

[0016] 在一个示例中,所述模头涂布机包括:主体,所述主体具有用于容纳浆料的内部空间;供给口,所述浆料通过所述供给口供给所述内部空间;以及排放口,所述浆料通过所述排放口从所述内部空间排放到电极集流体。在这里,用于所述模头涂布机的所述垫片可以可拆卸地安装在所述模头涂布机的所述内部空间中。

[0017] 更进一步,本发明提供了一种包括由如上所述的模头涂布机制造的正极的锂二次电池。在一个示例中,根据本发明的锂二次电池包括:在正极集流体上涂覆有正极浆料的正极;在负极集流体上涂覆有负极浆料的负极;以及介于所述正极与所述负极之间的隔膜。在一个具体示例中,正极浆料的中心部分与正极浆料的边缘部分之间在宽度方向的截面上的厚度差是10%或更大,以及负极浆料的中心部分与负极浆料的边缘部分之间在宽度方向的截面上的厚度差是5%或更小。

[0018] 在一个示例中,正极浆料的边缘部分的厚度与正极浆料的中心部分的厚度的比率在80%到90%的范围以内,以及正极浆料的边缘部分的厚度与负极浆料的中心部分的厚度的比率在95~105%的范围以内。

[0019] 有益效果

[0020] 依照本发明的用于模头涂布机的垫片、包括该垫片的模头涂布机以及包括使用该模头涂布机制造的正极的锂二次电池,能够在边缘部分上平滑地涂覆浆料。

附图说明

[0021] 图1是显示了用于制造电极的常规模头涂布机的分解状态的分解透视图。

[0022] 图2是根据本发明的一个实施例的用于模头涂布机的垫片的示意图。

- [0023] 图3到图4是根据本发明的另一个实施例的用于模头涂布机的垫片的示意图。
- [0024] 图5是根据本发明的一个实施例的模头涂布机的分解透视图。
- [0025] 图6是在对比示例中使用的模头涂布机的示意图。
- [0026] 图7是示出厚度关于按照根据示例1制造的正极的位置和对比示例1中的正极的位置的曲线图。

具体实施方式

[0027] 由于本发明的构思虑及了各种变化以及众多的实施例,因此在附图中会图示并且在文本中将会详细描述特定的实施例。然而,这并不意味着将本发明局限于所公开的具体形式,并且应该将其理解成涵盖了包含在本发明的实质和范围以内的所有变化、等价物和替代物。

[0028] 在本申请中,应当理解,诸如“包括”或“具有”之类的术语旨在表明存在本说明书中描述的特征、数量、步骤、操作、组件、部分或是其组合,并且并没有预先排除存在或补充一个或多个其他特征或数量、步骤、操作、组件、部件或是其组合的可能性。并且,在将一个部分(例如层,膜,区域,板等等)称为处于另一个部分“之上”时,这其中不但包括该部分“直接在”另一个部分“之上”的情形,还包括进一步有别的部分介于其间的情形。另一方面,在将一个部分(例如层,膜,区域,板等等)称为“在”另一个部分“之下”时,这其中不但包括该部分“直接在”另一个部分“之下”的情形,还包括进一步有比的部分介于其间的情形。此外,本申请中的“被设置在……之上”可以包括被设置在底部和顶部的情形。

[0029] 本发明涉及一种用于模头涂布机的垫片,包括该垫片的模头涂布机,以及包括使用该模头涂布机制造的正极的锂二次电池。

[0030] 如上所述,在使用常规的模头涂布机来将浆料涂布在电极集流体上时,在所制造的电极的中心部分与边缘部分之间,浆料沿在宽度方向的截面的厚度几乎是没有任何差异的。然而,取决于制造二次电池时使用的电极,在一些情况中,局部部分的NP比反转。

[0031] 因此,本发明的发明人发明了一种能在制造电极时通过控制浆料的涂布边界表面的长度、形状等等以减少NP比反转现象的用于模头涂布机的垫片,包括该垫片的模头涂布机,以及包括使用该模头涂布机制造的正极的锂二次电池。具体地说,根据本发明的用于模头涂布机的垫片的引导件在用于排放浆料的排放管线的边界表面上具有梯级,由此允许将浆料平滑地涂覆在电极集流体的边缘部分上。

[0032] 在下文中,将会详细描述根据本发明的用于模头涂布机的垫片,包括该垫片的模头涂布机以及包括使用该模头涂布机制造的正极的锂二次电池。

[0033] 本发明提供了一种用于模头涂布机的垫片。在一个示例中,根据本发明的用于模头涂布机的垫片涉及一种用于将浆料涂覆在电极集流体上的模头涂布机的垫片,并且包括:第一引导件和第二引导件,具有弯曲并延伸的一端;以及将第一引导件和第二引导件的另一端相互连接的基座。此时,第一引导件和第二引导件具有沿着浆料的排放管线的梯级。

[0034] 这意味着在与第一引导件和第二引导件中的排放管线的边界表面上形成了梯级,并且在接触浆料的第一引导件和第二引导件的内表面上形成了梯级。在一个具体示例中,与第一引导件和第二引导件的整个厚度相比,排放管线的边界表面形成得相对较低。这样做是为了在涂布浆料时将浆料平滑地涂覆在边缘部分上。

[0035] 在一个示例中,根据本发明的用于模头涂布机的垫片具有板状。垫片的一侧是开口的,并且另一侧是闭合的。此时,浆料可以通过该用于模头涂布机的垫片的开口区域而被排出。更进一步,通过将第一引导件和第二引导件的另一端相互连接,基座可以闭合用于模头涂布机的垫片的另一端。在一个具体示例中,除了开口区域之外,根据本发明的用于模头涂布机的垫片优选是由具有密封性的材料制成的,因为它还起到了用于防止浆料从模头涂布机中泄漏的垫圈的作用。

[0036] 在一个示例中,第一引导件和第二引导件被安装在基座的一侧以相互间隔,以及被定向在相同的方向上以相互平行。具体地说,第一引导件与第二引导件之间的区域是排放浆料的区域,并且第一引导件和第二引导件形成浆料的排放管线。

[0037] 在一个示例中,基座将第一引导件和第二引导件的另一端相互连接并且以简单的直线形式来形成。然而,本发明不局限于此。

[0038] 在一个示例中,第一引导件和第二引导件具有沿着浆料的排放管线的梯级。在一个具体示例中,第一引导件和第二引导件在与排放管线的边界表面上具有梯级,并且在浆料排放时,在接触浆料的第一引导件和第二引导件的内表面上形成梯级。也就是说,第一引导件和第二引导件中的排放管线的边界表面的厚度被设定成小于第一引导件和第二引导件的整体厚度。这样做是为了在涂布浆料时将浆料平滑地涂布在边缘部分上。

[0039] 在一个示例中,第一引导件和第二引导件在与第一引导件和第二引导件的总厚度的 $\frac{3}{10}$ 到 $\frac{6}{10}$ 相对应的部分处具有梯级。作为替换,第一引导件和第二引导件在与第一引导件和第二引导件的总厚度的 $\frac{4}{10}$ 到 $\frac{5}{10}$ 相对应的部分具有梯级。在一个具体示例中,在第一引导件和第二引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度处于1到2毫米的范围以内,并且形成有梯级的区域的平均厚度在0.4毫米到0.9毫米的范围以内。作为替换,在第一引导件和第二引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度可以在1.4到1.8毫米的范围以内,并且形成有梯级的区域的平均厚度可以在0.5到0.8毫米的范围以内。举例来说,在第一引导件和第二引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度可以是1.6毫米,并且形成有梯级的区域的平均厚度可以在0.5到0.7毫米的范围以内。也就是说,根据本发明的用于模头涂布机的垫片通过设定第一引导件和第二引导件的浆料的排放管线的边界表面的厚度,能够控制涂布在电极集流体上的浆料的边缘部分的长度和形状。

[0040] 在另一个示例中,根据本发明的垫片进一步包括位于第一引导件与第二引导件之间并且划分排放管线的至少一个子引导件。在这里,如果根据本发明的用于模头涂布机的垫片包括 n 个子引导件,那么可以形成 $(n+1)$ 条排放管线。在这里,可包括1到10个子引导件。作为示例,可包括3个子引导件。如果在第一与第二引导件之间包括3个子引导件,那么根据本发明的用于模头涂布机的垫片可以形成4条排放管线。此外,子引导件被包含在第一引导件与第二引导件之间,以便在涂布浆料时交替地对涂布部分和未涂布部分进行条带式涂布。

[0041] 在另一个示例中,子引导件具有沿着浆料的排放管线的梯级。在一个具体示例中,子引导件在浆料的排放管线的边界表面上形成有梯级,并且在浆料排放时,在与浆料接触的子引导件的侧表面上会形成梯级。也就是说,排放管线的边界表面的厚度被设定成小于子引导件的整体厚度。这样做是为了在如在第一引导件和第二引导件中那样在涂布浆料时,将浆料平滑地涂布在边缘部分上。

[0042] 子引导件可以在与子引导件的整体厚度的3/10到6/10相对应的部分具有梯级。作为替换,子引导件可以在与子引导件的整体厚度的4/10到5/10相对应的部分具有梯级。在一个具体示例中,在子引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度处于1到2毫米的范围以内,并且形成有梯级的区域的平均厚度在0.4~0.9毫米的范围以内。作为替换,在子引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度可以在1.4到1.8毫米的范围以内,并且形成有梯级的区域的平均厚度可以在0.5到0.8毫米的范围以内。举例来说,在第一引导件和第二引导件中,没有形成梯级的区域的平均厚度可以是1.6毫米,并且形成有梯级的区域的平均厚度可以在0.5到0.7毫米的范围以内。此外,子引导件的梯级的厚度可以与第一引导件和第二引导件的梯级的厚度相对应。

[0043] 更进一步,本发明提供了一种包括如上所述的用于模头涂布机的垫片的模头涂布机。

[0044] 在一个示例中,该模头涂布机包括:主体,具有用于容纳浆料的内部空间;供给口,通过所述供给口向内部空间供给浆料;以及排放口,浆料通过所述排放口从内部空间排放到电极集流体。在这里,用于模头涂布机的垫片可以可拆卸地安装在模头涂布机的内部空间中。

[0045] 在一个示例中,模头涂布机的主体包括上模头和下模头。具体地说,上模头和下模头具有对称的棱柱体形状,并且由于作为棱柱体的底面的上模头和下模头的一个表面彼此面对,上模头和下模头可以组装。

[0046] 更进一步,下模头可以包括供给口,从外侧通过所述供给口供给浆料。从外侧通过供给口供给的浆料可被储存在在下模头中形成的内部空间中。

[0047] 在一个示例中,根据本发明的用于模头涂布机的垫片被插入上模头与下模头之间。在一个具体示例中,由于上模头和下模头通过用于模头涂布机的垫片的厚度而彼此间隔,因此,在上模头和下模头的内侧处形成浆料的排放管线。作为示例,从供给口供给的浆料沿着排放管线流入模头涂布机,并且可以通过排放口排放到外部。

[0048] 更进一步,如上所述,用于模头涂布机的垫片包括沿着排放管线形成有梯级的第一引导件、第二引导件以及子引导件,由此控制浆料的边缘部分的长度和形状。由于在上文中对第一引导件和第二引导件进行了说明,因此在这里省略关于第一引导件和第二引导件的详细描述。

[0049] 更进一步,本发明提供了一种包括通过上述模头涂布机制造的正极的锂二次电池。

[0050] 在一个示例中,根据本发明的锂二次电池包括:在正极集流体上涂覆有正极浆料的正极;在负极集流体上涂覆有负极浆料的负极;以及介于正极和负极之间的隔膜。

[0051] 首先,正极集流体可以包含铝、镍及它们的合金中的至少一种。用于正极的电极集流体是具有高导电性的金属,并且可以使用任何易于粘附正极活性物质浆料且在电化学装置的电压范围内不会发生反应的金属。在这种情况下,混合层的浆料可以包含正极活性物质。正极活性物质可以是含锂氧化物,并且可以使用含有锂的过渡金属氧化物作为含锂氧化物。举例来说,含锂过渡金属氧化物可以是包含以下各项的群组中选择的任何一项或是两项或更多项的混合物: Li_xCoO_2 ($0.5 < x < 1.3$), Li_xNiO_2 ($0.5 < x < 1.3$), Li_xMnO_2 ($0.5 < x < 1.3$), $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3, 0 < a < 1, 0 < b < 1, 0 < c < 1, a+b+c=1$),

$\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3, 0 < y < 1$), $\text{Li}_x\text{Co}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3, 0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3, 0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3, 0 < a < 2, 0 < b < 2, 0 < c < 2, a+b+c=2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Ni}_z\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3, 0 < z < 2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Co}_z\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3, 0 < z < 2$), Li_xCoPO_4 ($0.5 < x < 1.3$) 以及 Li_xFePO_4 ($0.5 < x < 1.3$), 并且含锂过渡金属氧化物可以被涂覆金属或金属氧化物, 例如铝 (Al)。更进一步, 除了含锂过渡金属氧化物之外, 硫化物、硒化物和卤化物也是可以使用的。

[0052] 在一个具体示例中, 根据本发明的正极活性物质层包括由以下的化学式1表示的活性物质成分。

[0053] 【化学式1】

[0054] $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_2$

[0055] ($0.5 < x < 1.3, 0.5 < a < 1, 0 < b < 0.25, 0 < c < 0.25, a+b+c=1$)

[0056] 在化学式1中, a的值是0.6或更大, 尤其是0.8或更大。在公式1中, 随着a的值的增大, b的值和/或c的值在满足以上的公式1的范围以内减小。

[0057] 更进一步, 负极集流体可以包含铜、金、镍及它们的合金中的至少一种。例如, 电极集流体可以由铜制成。这种情况下, 混合层的浆料可以含有负极活性物质。负极活性物质可以包括碳物质, 锂金属, 硅或锡。当使用碳物质作为负极活性物质时, 低结晶碳和高结晶碳都是可以使用的。关于低结晶碳的代表性示例包括软碳和硬碳。关于高结晶碳的代表性示例包括天然石墨、基什石墨、热解碳、中间相沥青基碳纤维、中间相碳微珠、中间相沥青以及高温煅烧碳(例如石油或煤焦油沥青衍生的焦炭)。

[0058] 更进一步, 该浆料可以包括相关领域中常用的导电材料和粘合剂。

[0059] 隔膜可以由锂二次电池中使用的任何多孔基板制成, 例如, 可以使用聚烯烃基多孔膜或无纺布, 但是本发明并不特别局限于此。

[0060] 聚烯烃基多孔膜的示例包括聚乙烯, 例如高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、低密度聚乙烯、超高分子量聚乙烯, 以及单独或以混合物的形式形成聚烯烃基聚合物(例如聚丙烯、聚丁烯或聚戊烯)的膜。

[0061] 聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚酯、聚缩醛、聚酰胺、聚碳酸酯、聚酰亚胺、聚醚醚酮、聚醚砜、聚苯醚、聚苯硫醚以及聚萘等等可以单独使用, 或者可以通过上述物质的混合物作为聚合物使用, 由此形成除了聚烯烃基无纺布之外的无纺布。

[0062] 更进一步, 在根据本发明的锂二次电池中, 正极浆料的中心部分与正极浆料的边缘部分之间沿着宽度方向的截面的厚度差是10%或更大, 并且负极浆料的中心部与负极浆料的边缘部分之间沿着宽度方向的截面的厚度差是5%或更小。这意味着在制造正极的时候, 在涂布浆料时浆料被平滑地涂覆在边缘部分上。

[0063] 在一个具体示例中, 正极浆料的边缘部分的厚度与正极浆料的中心部分的厚度的比率可以是在80%到90%的范围内, 并且正极浆料的边缘部分的厚度与负极浆料的中心部分的厚度的比率可以是在95%至105%的范围内。

[0064] 总之, 在根据本发明制造的锂二次电池中, 可以控制在正极集流体上涂布的浆料边缘区域的长度和形状。因此, 通过增加浆料的涂布边界表面的长度, 可以降低NP比反转风险等等。

[0065] 【关于优选实施例的详细说明】

[0066] 在下文中会通过附图等等来更详细地描述本发明。由于本发明的构思虑及了各种

变化以及众多的实施例,因此在附图中会图示并且在文本中会详细描述特定的实施例。然而,这并不意味着将本发明局限于所公开的具体形式,并且应该将其理解成涵盖了包含在本发明的实质和范围以内的所有变化、等价物和替代物。

[0067] <第一实施例>

[0068] 图2是根据本发明的一个实施例的用于模头涂布机的垫片的示意图。参考图2,根据本发明的用于模头涂布机的垫片100涉及一种用于在电极集流体上涂覆浆料的垫片,并且包括:一端弯曲和延伸的第一引导件110和第二引导件120;将第一引导件110和第二引导件120的另一端相互连接的基座130。

[0069] 具体地说,用于模头涂布机的垫片100具有板状。垫片100的一侧是开口的,并且另一侧是闭合的。此时,浆料可以通过用于模头涂布机的垫片100的开口区域而被排放。更进一步,基座130可以通过将第一引导件110和第二引导件120的另一端相互连接来闭合用于模头涂布机的垫片100的另一端。更进一步,除了开口区域之外,用于模头涂布机的垫片100优选是由具有密封性的材料制成的,因为它还起到了防止浆料从模头涂布机中泄漏的垫圈的作用。

[0070] 第一引导件110和第二引导件120安装在基座130的一侧以相互间隔,以及定向在相同的方向上以相互平行。具体地说,第一引导件110与第二引导件120之间的区域是排放浆料的区域,并且第一引导件110和第二引导件120形成浆料的排放管线。

[0071] 更进一步,基座130将第一引导件110和第二引导件120的另一端相互连接,并且以简单的直线形式来形成。然而,本发明不局限于此。

[0072] 更进一步,第一引导件110和第二引导件120具有沿着浆料的排放管线的梯级140。具体地说,第一引导件110和第二引导件120在排放管线的边界表面上具有梯级140,并且在浆料排放时,在接触浆料的第一引导件110和第二引导件120的内表面上形成梯级140。也就是说,排放管线的边界表面的厚度被设定成小于第一引导件110和第二引导件120的整体厚度。这样做是为了在涂布浆料时将浆料平滑地涂布在边缘部分。

[0073] 第一引导件和第二引导件在与第一引导件110和第二引导件120的总厚度的 $\frac{3}{10}$ 到 $\frac{6}{10}$ 相对应的部分处具有梯级140。具体地说,在根据本发明的用于模头涂布机的垫片100的第一引导件110和第二引导件120中,没有形成梯级140的区域的平均厚度是1.5毫米,并且形成有梯级140的区域的平均厚度是0.7毫米。然而,本发明并不局限于此。

[0074] 也就是说,本发明的用于模头涂布机的垫片100可以通过设定第一引导件110和第二引导件120的浆料的排放管线的边界表面的厚度来控制涂布在电极集流体上的浆料的边缘部分的长度和形状。因此,通过增加浆料的涂层边界表面的长度,可以降低NP比反转风险等等。

[0075] <第二实施例>

[0076] 图3到图4是根据本发明的另一个实施例的用于模头涂布机的垫片的示意图。

[0077] 参考图3和4,根据本发明的用于模头涂布机的垫片200包括位于第一引导件210与第二引导件220之间并且划分排放管线的至少一个子引导件250。图示有3个子引导件250,但是本发明不局限于此示例。如果在第一引导件210和第二引导件220之间包含3个子引导件250,那么根据本发明的用于模头涂布机的垫片200可以形成4条排放管线。

[0078] 更进一步,子引导件250被包含在第一引导件210与第二引导件220之间,以便在涂

布浆料时交替地对涂布部分和未涂布部分进行条带涂布。

[0079] 子引导件250具有沿着浆料的排放管线的梯级240。具体地说,子引导件250具有在浆料的排放管线的边界表面上形成的梯级240,并且在浆料排放时,在接触浆料的子引导件250的侧表面上形成梯级140。也就是说,排放管线的边界表面的厚度被设定成小于子引导件250的整体厚度。这样做是为了如同在第一引导件210和第二引导件220中那样,在涂布浆料的时候平滑地将浆料涂覆在边缘部分上。

[0080] 子引导件250在与子引导件250的整体厚度的3/10到6/10相对应的部分具有梯级240。具体地说,在根据本发明的用于模头涂布机的垫片200的子引导件250中,没有形成梯级240的区域的平均厚度是1.5毫米,并且形成有梯级240的区域的平均厚度是0.7毫米。然而,本发明不局限于此。由于以上对第一引导件和第二引导件210和220进行了说明,因此在这里省略关于第一引导件210和第二引导件220的详细描述。

[0081] 即,根据本发明的用于模头涂布机的垫片200的子引导件250可以通过设定浆料的排放管线的边界表面的厚度来控制涂布在电极集流体上的浆料的边缘部分的长度和形状。因此,通过增加浆料涂布边界表面的长度,可以降低NP比反转风险等。

[0082] <第三实施例>

[0083] 图5是根据本发明的一个实施例的模头涂布机的分解透视图。参考图5,根据本发明的模头涂布机30包括:主体31,所述主体31具有用于容纳浆料的内部空间;供给口35,通过所述供给口35向内部空间34供给浆料;以及排放口36,浆料通过所述排放口36从内部空间34排放到电极集流体。在这里,用于模头涂布机的垫片300可以可拆卸地安装在模头涂布机30的内部空间处。

[0084] 首先,模头涂布机30的主体包括上模头32和下模头33。上模头32和下模头33具有对称的棱柱体形状,并且由于作为棱柱体的底面的上模头32和下模头33的一个表面彼此面对,上模头32和下模头33可以组装。

[0085] 更进一步,下模头33可以包括供给口35,浆料从外侧通过供给口35供应。从外侧通过供给口35供给的浆料可被储存在下模头33中形成的内部空间34中。

[0086] 更进一步,在上模头32与下模头33之间插入用于模头涂布机的垫片300。由于上模头32与下模头33通过用于模头涂布机的垫片300的厚度相互间隔,因此,在模头涂布机30的内部形成浆料的排放管线。从供给口供给的浆料沿着排放管线流入模头涂布机,并且通过排放口排放到外部。

[0087] 更进一步,如上所述,用于模头涂布机的垫片300包括第一引导件310、第二引导件320以及子引导件350,其中沿着排放管线形成梯级340,由此控制浆料的边缘部分的长度和形状。由于在上文中对第一引导件310和第二引导件320进行了说明,因此在这里省略关于第一引导件310和第二引导件320的详细描述。

[0088] <实验示例>

[0089] 使用图5的模头涂布机制造正极(示例1)。具体地说,通过向模头涂布机供给正极浆料,浆料被涂覆在铝集流体上,并且浆料被涂覆在集流体的顶表面和后表面上。此外,作为对比示例,以与示例1的相同方式使用包括用于图6的模头涂布机的垫片10的模头涂布机制造正极(对比示例1)。

[0090] 并且在图7和表1中显示了结果。

[0091] 图7是示出厚度关于根据示例1制造的正极的位置和对比示例1中的正极的位置的曲线图。参考图7,在示例1的情况中,浆料的厚度朝向边缘区域减小。特别地,在示例1中,与对比示例1相比,后表面的侧环现象得到了改善。

[0092] [表1]

	滑动	第一 线路 (左)	第一 线路 (右)	第二 线路 (左)	第二 线路 (右)	第三 线路 (左)	第三 线路 (右)	第四 线路 (左)	第四 线路 (右)	平均
[0093] 示例 1	顶部	6.06	5.86	5.03	5.23	5.84	5.74	5.35	6.04	5.64
	后部	6.75	6.55	4.18	6.02	4.97	4.88	5.67	5.98	5.63
对比 示例 1	顶部	3.93	4.14	3.86	3.96	4.07	3.97	4.66	3.77	4.05
	后部	2.39	3.48	3.09	3.39	4.19	3.29	2.38	3.18	3.17

[0094] 参考表1,应用了根据本发明的用于模头涂布机的垫片的模头涂布机的滑动长度是大约5到6毫米。可以看出,通过在集流体的边缘部分上平滑地涂布浆料,滑动长度得到了改善。在表1中,线路(左)和线路(右)是指以条带形式涂布的浆料的左边缘区域和右边缘区域。

[0095] 另一方面,在对比示例1的情况中,滑动长度是大约2到3毫米。特别地,对比示例1的顶表面处于NP比反转的水平,并且预测将发生根据NP比反转的厚度膨胀。

[0096] 此外,以与示例1相同的方式制造正极,只不过正极浆料的类型和组成设置为与示例1不同。并且在表2中显示了结果。

[0097] [表2]

	滑动	第一 线路 (左)	第一 线路 (右)	第二 线路 (左)	第二 线路 (右)	第三 线路 (左)	第三 线路 (右)	第四 线路 (左)	第四 线路 (右)	平均
[0098] 示例 2	顶部	6.45	5.96	5.04	5.24	5.64	4.95	5.60	5.90	5.55
	后部	7.12	5.73	4.84	6.72	6.16	6.95	6.76	6.36	6.33
示例 3	顶部	5.70	5.80	6.07	5.76	5.37	4.97	5.69	5.89	5.62
	后部	5.76	5.07	5.63	5.63	6.00	7.20	7.97	4.88	6.18
示例 4	顶部	5.86	6.15	4.88	6.18	4.86	5.65	4.99	7.13	5.51
	后部	7.02	5.44	5.16	5.36	5.65	5.84	6.95	5.86	5.92

[0099] 参照表2,在使用应用了根据本发明的用于模头涂布机的垫片的模头涂布机来制造正极时,滑动长度从2到3毫米的水平提高到5到6毫米的水平。

[0100] 也就是说,通过在制造电极时应用根据本发明的用于模头涂布机的垫片,可以控制涂布在电极集流体上的浆料的边缘部分的长度和形状。因此,通过增加浆料的涂布边界表面的长度,可以降低NP比反转风险等等。

[0101] 在上文中,已经通过附图和示例更详细地描述了本发明。相应地,说明书中描述的实施例和附图中描述的构造只是本发明的最优选的实施例,并且其并不代表本发明的全部技术思想。应该理解的是,在提交本申请时,各种等价物和变体都可以将其替换。

[0102] [关于参考数字的描述]

[0103] 1:用于模头涂布机的垫片

[0104] 10、30:模头涂布机

[0105] 11、31:主体

[0106] 12、32:上模头

[0107] 13、33:下模头

[0108] 14、34:内部空间

[0109] 15、35:供给口

[0110] 16、36:排放口

[0111] 100、200、300:用于模头涂布机的垫片

[0112] 100、210、320:第一引导件

[0113] 120、220、320:第二引导件

[0114] 130、230、330:基座

[0115] 140、240、340:梯级

[0116] 250、350:子引导件

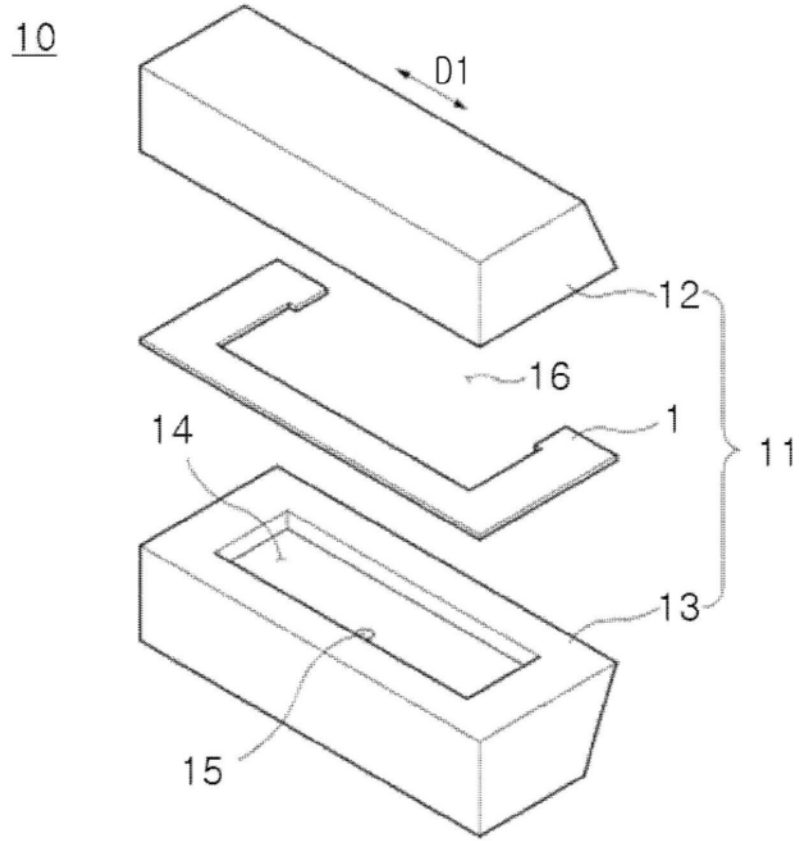


图1

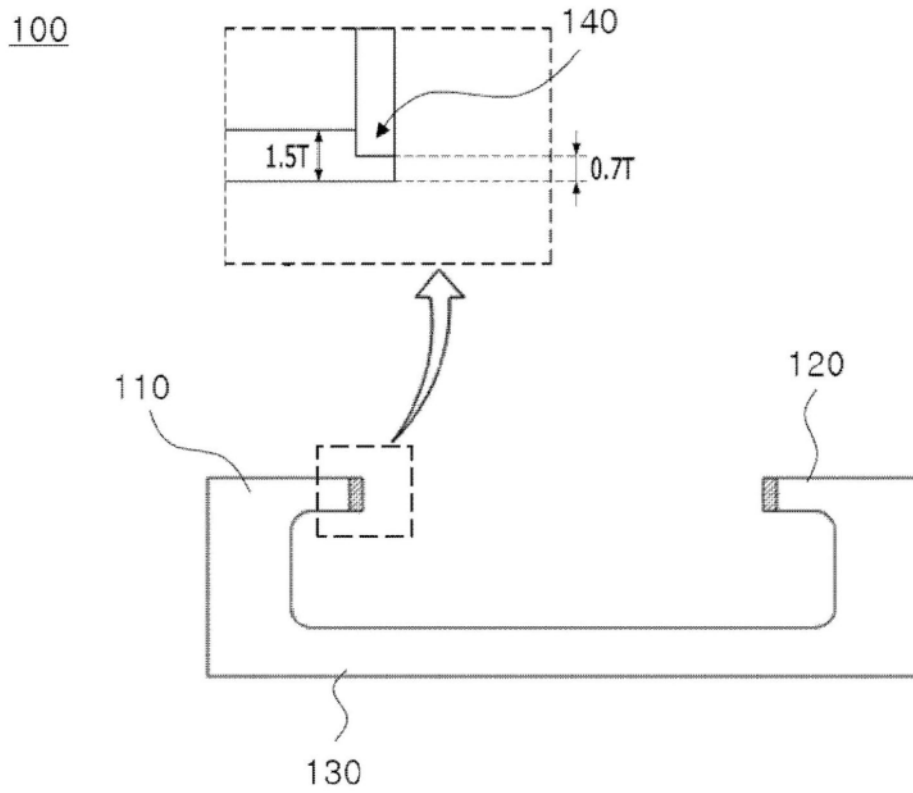


图2

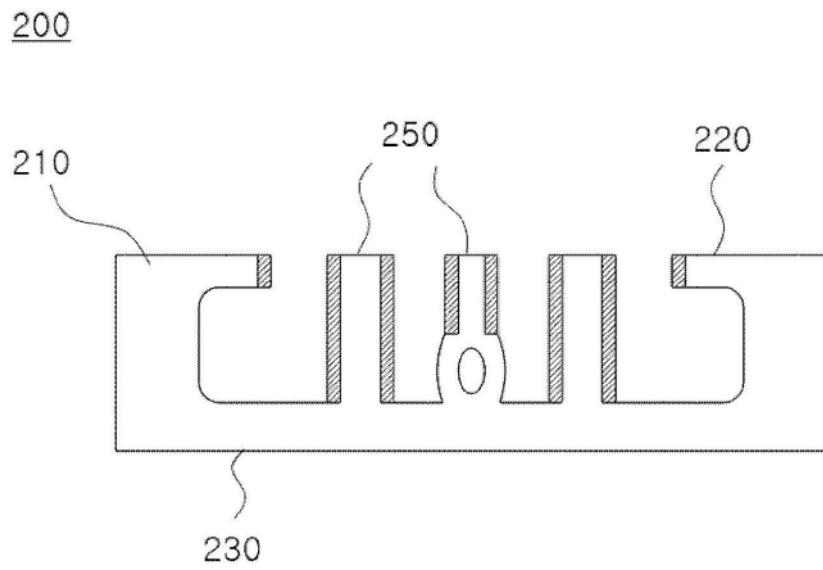


图3

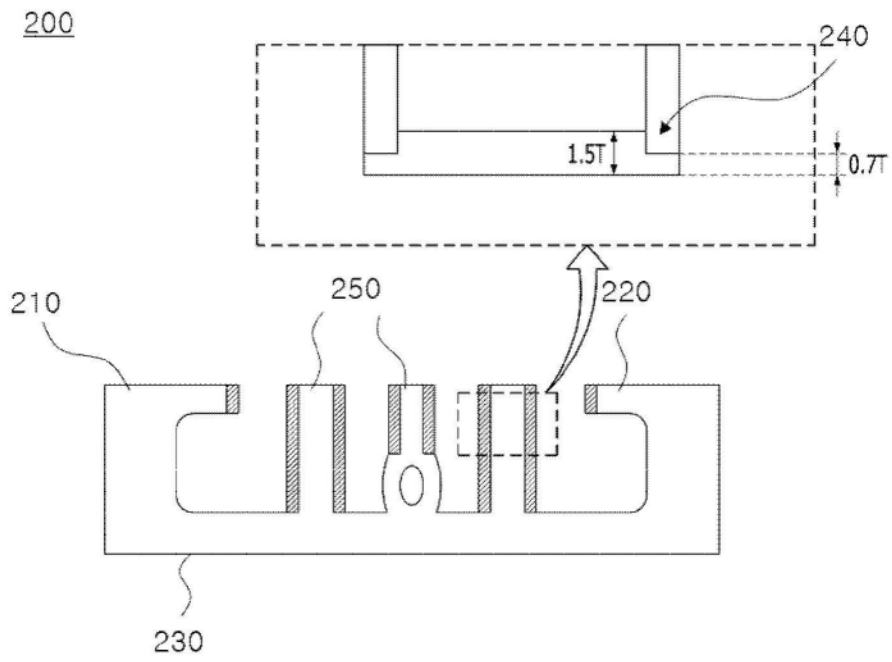


图4

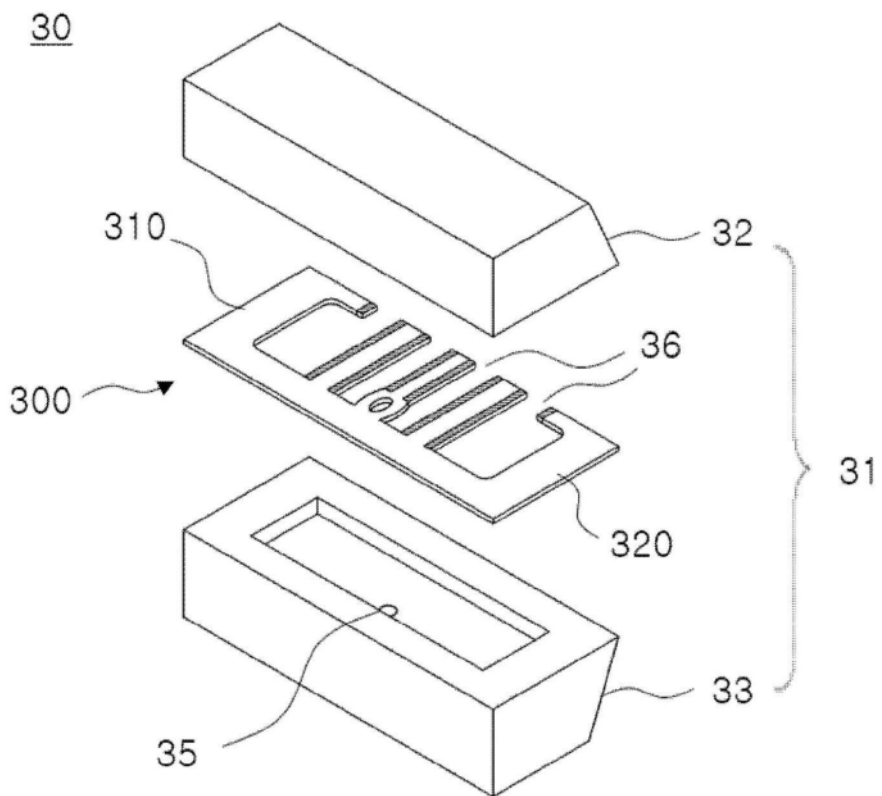


图5

10

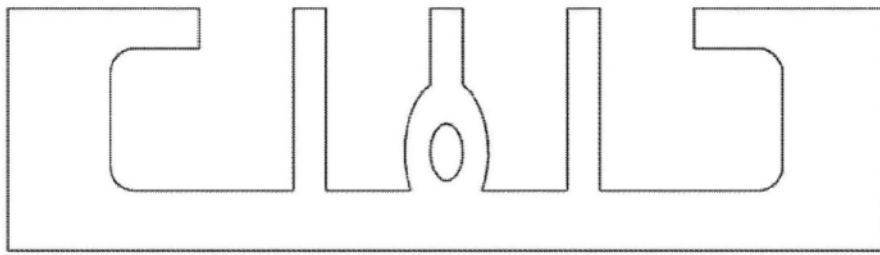


图6

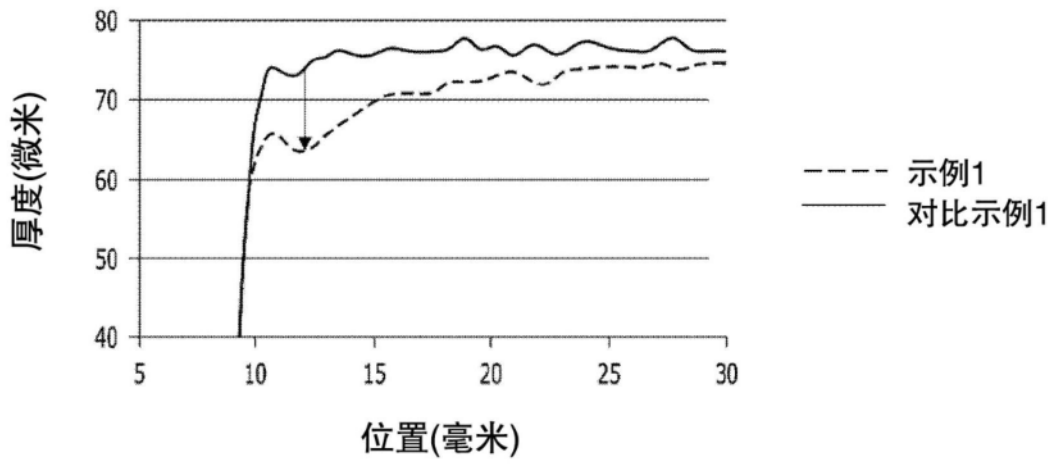


图7