



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112823910 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 11

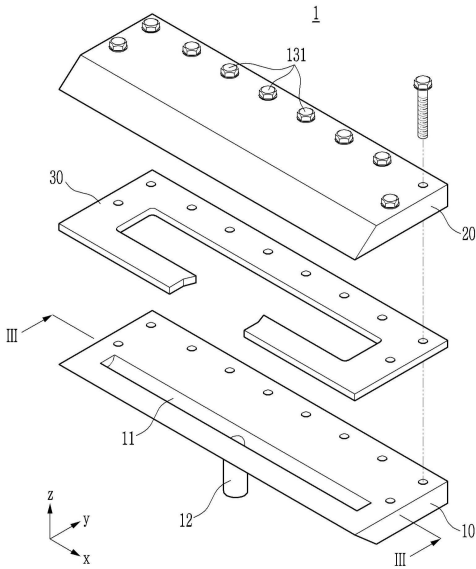
(21) 申请号 202011306734.4
(22) 申请日 2020.11.20
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112823910 A
(43) 申请公布日 2021.05.21
(30) 优先权数据
10-2019-0149286 2019.11.20 KR
(73) 专利权人 三星SDI株式会社
地址 韩国京畿道龙仁市
专利权人 高丽大学校产学协力团
(72) 发明人 安元基 金龙浩 朴晋奭 裴珠惠
严惠恂 丁旼荣 丁贤郁
(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
专利代理师 尹淑梅 田野

(51) Int.Cl.
B05C 5/02 (2006.01)
H01M 4/04 (2006.01)
(56) 对比文件
CN 205797680 U, 2016.12.14
CN 104487175 A, 2015.04.01
审查员 赵闯

权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称
用于制造可再充电电池电极的狭缝模头

(57) 摘要
提供了一种用于制造可再充电电池电极的狭缝模头。所述狭缝模头包括：第一块；第二块，面对第一块；垫片构件，位于第一块与第二块之间，其中，第一块和第二块彼此结合以形成用于使活性物质浆料排出的狭缝，第一块包括用于容纳活性物质浆料的腔室并且在狭缝的宽度方向和排出方向上形成第一面，第二块面对第一面以在狭缝的宽度方向和排出方向上形成第二面，垫片构件包括在第一面和第二面的相应端部处彼此面对并且沿狭缝的高度方向形成的端部部分，端部部分包括宽度调节部，宽度调节部沿宽度方向从垫片构件的第一参考点以第一调节宽度突出到第二参考点，从第二参考点相对于排出方向以第一角度倾斜到第三参考点，并且沿排出方向以第一调节长度形成。



1. 一种用于制造可再充电电池电极的狭缝模头,所述狭缝模头包括:

第一块;

第二块,面对第一块;以及

垫片构件,位于第一块与第二块之间,

其中,第一块和第二块彼此结合以形成用于使活性物质浆料排出的狭缝,

第一块包括用于容纳活性物质浆料的腔室,并且在狭缝的宽度方向和排出方向上形成第一面,

第二块面对第一面,以在狭缝的宽度方向和排出方向上形成第二面,

垫片构件包括在第一面和第二面的相应端部处彼此面对并且沿狭缝的高度方向形成的端部部分,并且

端部部分包括宽度调节部,宽度调节部包括用于使狭缝的宽度在排出方向上从狭缝的最小宽度逐渐增大的宽度增大部分,宽度增大部分在宽度方向上从垫片构件的第一参考点以第一调节宽度 L_w 突出到第二参考点,相对于排出方向从第二参考点以第一角度 θ_1 倾斜到第三参考点,并且在排出方向上以第一调节长度 L_s 形成,

其中,第一参考点和第二参考点比第三参考点距狭缝的排出口远,并且

其中,宽度调节部还包括在排出方向上连接到宽度增大部分并且使狭缝的宽度在排出方向上逐渐减小的宽度减小部分。

2. 根据权利要求1所述的狭缝模头,其中,

宽度减小部分形成为从垫片构件的第三参考点到第四参考点相对于排出方向在与第一角度相反的方向上以第二角度 θ_2 倾斜。

3. 根据权利要求2所述的狭缝模头,其中,

第二角度 θ_2 大于 0° 且等于或小于 15° 。

4. 根据权利要求1所述的狭缝模头,其中,

宽度调节部还包括凸圆形部分,凸圆形部分在排出方向上进一步连接到宽度减小部分,在宽度调节部的沿排出方向的端部处形成为圆形,并且使狭缝的宽度在排出方向上增大。

5. 一种用于制造可再充电电池电极的狭缝模头,所述狭缝模头包括:

第一块;

第二块,面对第一块;以及

垫片构件,位于第一块与第二块之间,

其中,第一块和第二块彼此结合以形成用于使活性物质浆料排出的狭缝,

第一块包括用于容纳活性物质浆料的腔室,并且在狭缝的宽度方向和排出方向上形成第一面,

第二块面对第一面,以在狭缝的宽度方向和排出方向上形成第二面,

垫片构件包括在第一面和第二面的相应端部处彼此面对并且沿狭缝的高度方向形成的端部部分,并且

端部部分包括宽度调节部,宽度调节部包括用于使狭缝的宽度在排出方向上从狭缝的最小宽度逐渐增大的宽度增大部分,宽度增大部分在宽度方向上从垫片构件的第一参考点以第一调节宽度 L_w 突出到第二参考点,相对于排出方向从第二参考点以第一角度 θ_1 倾斜到

第三参考点,并且在排出方向上以第一调节长度 L_s 形成,

其中,第一参考点和第二参考点比第三参考点距狭缝的排出口远,并且

其中,宽度调节部还包括附加宽度增大部分,附加宽度增大部分在排出方向上进一步连接到宽度增大部分,并且使增大狭缝的宽度在排出方向上逐渐额外地增大。

6.根据权利要求5所述的狭缝模头,其中,

附加宽度增大部分形成为从垫片构件的第三参考点到第五参考点相对于排出方向在第一角度的方向上以第三角度 θ_3 倾斜。

7.根据权利要求6所述的狭缝模头,其中,

第三角度 θ_3 大于 0° 且等于或小于 25° 。

8.根据权利要求5所述的狭缝模头,其中,

宽度调节部还包括凹圆形部分,凹圆形部分在排出方向上进一步连接到附加宽度增大部分,在宽度调节部的沿排出方向的端部处形成为圆形,并且使狭缝的宽度在排出方向上减小。

9.根据权利要求1或5所述的狭缝模头,其中,

宽度调节部在高度方向上形成为直线,以垂直地连接到第一面和第二面。

10.根据权利要求1或5所述的狭缝模头,其中,

宽度调节部形成为朝向狭缝的凹圆形或凸圆形,从而以圆形方式连接到第一面和第二面。

11.根据权利要求1或5所述的狭缝模头,其中,

第一调节宽度 L_w 与狭缝的宽度 W 的宽度比 L_w/W 大于0且等于或小于0.1。

12.根据权利要求11所述的狭缝模头,其中,

第一调节宽度 L_w 与狭缝的宽度 W 的宽度比 L_w/W 等于或大于0.02且等于或小于0.06。

13.根据权利要求1或5所述的狭缝模头,其中,

第一调节长度 L_s 与狭缝在排出方向上的长度 S 的长度比 L_s/S 大于0且等于或小于0.5。

14.根据权利要求1或5所述的狭缝模头,其中,

第一角度 θ_1 大于 0° 且等于或小于 30° 。

用于制造可再充电电池电极的狭缝模头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制造可再充电电池电极的狭缝模头(slot die)。更具体地,本发明涉及一种包括用于控制涂覆在基底上的活性物质浆料的排出速率的垫片构件的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头。

背景技术

[0002] 不同于一次电池,可再充电电池重复充电和放电。小型可再充电电池用于便携式小型电子设备,诸如移动电话、膝上型计算机或摄像机。大容量和高密度可再充电电池用于存储混合动力车辆和电动车辆的马达驱动电力或能量。

[0003] 可再充电电池包括用于充入和排出电流的电极组件、用于容纳电极组件和电解质溶液的壳体、结合到壳体的开口的盖板以及用于将电极组件引出到盖板的外部的电极端。

[0004] 可以通过将电极设置在作为电绝缘体的分隔膜的相应侧上并且螺旋地卷绕分隔膜和电极、堆叠它们或混合它们来形成电极组件。分隔膜通过使具有不同极性的电极分隔并且保持电极组件中的离子导电性来允许电极组件的充电和放电。

[0005] 通过在基底上涂覆活性物质浆料来形成电极。通过在基底上涂覆活性物质浆料来制造电极时使用狭缝模头。狭缝模头包括下块和上块以及垫片构件(shim member),下块和上块用于形成用于供应活性物质浆料的腔室并且设定用于排出活性物质浆料的狭缝的高度,垫片构件安装在下块和上块之间并且设定狭缝的宽度。

[0006] 通常,对于设定在垫片构件的各个端之间的狭缝的宽度,当活性物质浆料的排出速率的分布变得不均匀时,在宽度方向上在基底的相应端部的边缘处产生活性物质浆料的飞扬现象,并且活性物质浆料的涂覆厚度在基底的宽度方向上变得不均匀。

[0007] 在该背景技术部分中公开的以上信息仅用于增强对发明的背景技术的理解,因此,它可能包含不构成对本领域普通技术人员来讲在该国已经知晓的现有技术的信息。

发明内容

[0008] 本发明致力于提供一种用于制造可再充电电池电极的狭缝模头,该狭缝模头用于通过在狭缝的宽度上提供活性物质浆料的均匀排出速率分布来在基底的宽度上提供活性物质层的均匀涂覆厚度。

[0009] 本发明的示例性实施例提供了一种用于制造可再充电电池电极的狭缝模头,狭缝模头包括:第一块;第二块,面对第一块;以及垫片构件,位于第一块与第二块之间,其中,第一块和第二块彼此结合以形成用于排出活性物质浆料的狭缝,第一块包括用于容纳活性物质浆料的腔室,并且在狭缝的宽度方向和排出方向上形成第一面,第二块面对第一面以在狭缝的宽度方向和排出方向上形成第二面,垫片构件包括在第一面和第二面的相应端部处彼此面对并且沿狭缝的高度方向形成的端部部分,并且端部部分包括宽度调节部,宽度调节部在宽度方向上从垫片构件的第一参考点以第一调节宽度(L_w)向第二参考点突出,相对于排出方向从第二参考点到第三参考点以第一角度(θ_1)倾斜,并且在排出方向上形成第一

调节长度 (L_s)。

[0010] 第一调节宽度 (L_w) 与狭缝的宽度 (W) 的宽度比 (L_w/W) 可以大于0且等于或小于0.1 ($0 < L_w/W \leq 0.1$)。第一调节宽度 (L_w) 与狭缝的宽度 (W) 的宽度比 (L_w/W) 可以等于或大于0.02且等于或小于0.06 ($0.02 \leq L_w/W \leq 0.06$)。

[0011] 第一调节长度 (L_s) 与狭缝在排出方向上的长度 (S) 的长度比 (L_s/S) 可以大于0且等于或小于0.5 ($0 < L_s/S \leq 0.5$)。

[0012] 第一角度 θ_1 可以大于 0° 且等于或小于 30° ($0^\circ < \theta_1 \leq 30^\circ$)。

[0013] 宽度调节部可以包括宽度增大部分,宽度增大部分用于使狭缝的宽度在排出方向上从狭缝的最小宽度逐渐增大。

[0014] 宽度调节部还可以包括宽度减小部分,宽度减小部分在排出方向上连接到宽度增大部分并且使狭缝的宽度在排出方向上逐渐减小。

[0015] 宽度调节部可以形成为从垫片构件的第三参考点到第四参考点相对于排出方向沿第一角度的反方向以第二角度 θ_2 倾斜。

[0016] 第二角度 θ_2 大于 0° 且等于或小于 15° ($0^\circ < \theta_2 \leq 15^\circ$)。

[0017] 宽度调节部还可以包括凸圆形部分,凸圆形部分在排出方向上进一步连接到宽度减小部分,在宽度调节部的沿排出方向的端部处形成为圆形,并且使狭缝的宽度在排出方向上增大。

[0018] 宽度调节部还可以包括附加宽度增大部分,附加宽度增大部分在排出方向上进一步连接到宽度增大部分,并且使狭缝的宽度在排出方向上逐渐额外地增大。

[0019] 附加宽度增大部分可以形成为从垫片构件的第三参考点到第五参考点相对于排出方向在第一角度的方向上以第三角度 θ_3 倾斜。

[0020] 第三角度 θ_3 大于 0° 且等于或小于 25° ($0^\circ < \theta_3 \leq 25^\circ$)。

[0021] 宽度调节部还可以包括凹圆形部分,凹圆形部分在排出方向上进一步连接到附加宽度增大部分,在宽度调节部的沿排出方向的端部处形成为圆形,并且使狭缝的宽度在排出方向上减小。

[0022] 宽度调节部可以在高度方向上形成为直线,以垂直地连接到第一面和第二面。

[0023] 宽度调节部可以形成为朝向狭缝呈凹圆形或凸圆形,从而以圆形方式连接到第一面和第二面。

[0024] 就设置在垫片构件的各个端部之间的狭缝的宽度而言,根据本发明的示例性实施例的狭缝模头提供了活性物质浆料的均匀排出速率分布,以防止活性物质浆料沿宽度方向在基底的各个端部的边缘上的飞扬形状。因此,根据示例性实施例,在基底的宽度方向上获得活性物质层的均匀涂覆厚度。

附图说明

[0025] 图1示出了根据本发明的第一示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头的分解透视图。

[0026] 图2示出了图1中所示的垫片构件的俯视平面图。

[0027] 图3示出了关于图1的线III-III的剖视图。

[0028] 图4示出了用于设定图2中所示的狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的

俯视平面图。

[0029] 图5示出了根据本发明的第二示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。

[0030] 图6示出了根据本发明的第三示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。

[0031] 图7示出了根据本发明的第四示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。

[0032] 图8示出了根据本发明的第五示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。

[0033] 图9示出了根据本发明的第六示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。

[0034] 图10示出了根据本发明的第七示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。

[0035] 图11示出了根据本发明的第八示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。

[0036] 图12示出了在使用根据本发明的示例性实施例的狭缝模头中的一种的情况下和在使用根据对比示例的狭缝模头的情况下,活性物质浆料的涂覆厚度相对于狭缝的宽度的关系的曲线图。

[0037] 图13示出了电极的剖视图,示出了评价示例的对比示例中活性物质层相对于基底的宽度的涂覆厚度。

[0038] 图14示出了电极的剖视图,示出了评价示例的示例性实施例中活性物质层相对于基底的宽度的涂覆厚度。

具体实施方式

[0039] 在下文中将参照附图更充分地描述本发明,在附图中示出了发明的示例性实施例。如本领域技术人员将认识到的,在全部不脱离本发明的范围的情况下,可以以各种不同的方式修改所描述的实施例。附图和描述本质上将被认为是说明性的而不是限制性的。在整个说明书中,同样的附图标记表示同样的元件。

[0040] 图1示出了根据本发明的第一示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头的分解透视图,图2示出了图1中所示的垫片构件的俯视平面图,图3示出了关于图1的线III-III的剖视图。

[0041] 参照图1至图3,根据本发明的第一示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头1(下文称为狭缝模头)包括第一块10、第二块20和安装在第一块10与第二块20之间的垫片构件30。第一块10、第二块20和垫片构件30可以通过紧固构件131紧固以形成狭缝模头。

[0042] 第一块10包括用于临时存储所供应的活性物质浆料的腔室11。供应单元12连接到第一块10的底部,以将活性物质浆料供应到腔室11。彼此结合的第一块10和第二块20形成用于排出活性物质浆料的狭缝40。狭缝40可以在x轴方向和z轴方向上形成为四边形(参照图9),或者可以根据垫片构件30的形状在x轴方向上改变为圆形。

[0043] 第一块10沿高度方向(z轴方向)在狭缝40的底部处在狭缝40的沿宽度方向(x轴方向)和排出方向(y轴方向)的虚拟平面上形成面对第一块10的第一面13。第二块20沿狭缝40的高度方向(z轴方向)在沿宽度方向(x轴方向)和排出方向(y轴方向)的虚拟平面上形成面对第二块20的第二面23,第二面23面对第一面13。

[0044] 垫片构件30安装在第一块10与第二块20之间,并且包括在狭缝40的第一面13和第二面23的相应端部处彼此面对的端部部分31和32。垫片构件30由各个端部部分31和32在狭缝40的沿高度方向(z轴方向)和排出方向(y轴方向)的虚拟面上形成彼此面对的第三面33和第四面34。

[0045] 对于垫片构件30,z轴方向上的厚度设定狭缝40的高度(H),间隙(x轴方向上的距离)在第三面33和第四面34的排出方向(y轴方向)的端部处设定狭缝40的宽度(W),第三面33和第四面34在排出方向(y轴方向)上的宽度设定狭缝40在排出方向(y轴方向)上的长度(S)。

[0046] 狭缝模头1将由供应单元12供应的活性物质浆料临时储存在腔室11中,然后通过狭缝40将活性物质浆料排出,因此活性物质浆料被施用到行进到狭缝40的前侧的基底(ES)以形成活性物质层(AL)(参照图13和图14)。

[0047] 图4示出了用于设定图2中所示的狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。为了易于描述,图4将例示一侧上的端部部分32。参照图2至图4,端部部分32包括宽度调节部A1,宽度调节部A1沿宽度方向(x轴方向)从垫片构件30的第一参考点P1以第一调节宽度(Lw)突出到第二参考点P2,从第二参考点P2相对于排出方向(y轴方向)以第一角度 θ_1 倾斜到第三参考点P3,并且在排出方向(y轴方向)上以第一调节长度(Ls)形成。

[0048] 基本上,宽度调节部A1位于面对的第三侧33和第四侧34上。宽度调节部A1包括用于使狭缝40的宽度(W)相对于排出方向(y轴方向)从狭缝40的最小宽度逐渐增大的宽度增大部分341。

[0049] 宽度增大部分341在宽度方向(x轴方向)上从垫片构件30的第一参考点P1以第一调节宽度(Lw)突出到第二参考点P2,从第二参考点P2相对于排出方向(y轴方向)以第一角度 θ_1 倾斜到第三参考点P3,并且在排出方向(y轴方向)上以第一调节长度(Ls)形成。

[0050] 在垫片构件30的端部部分32处以第一调节宽度(Lw)和第一调节长度(Ls)设置的平台L1增大了活性物质浆料在狭缝40的沿宽度方向(x轴方向)的中心部分中的排出速率,并且减小了活性物质浆料在与狭缝40的沿宽度方向(x轴方向)的相应侧对应的第三面33和第四面34上的排出速率。即,端部部分32的平台L1将活性物质浆料的排出速率在狭缝40的整个宽度(W)上控制得更加均匀。

[0051] 现在将详细描述端部部分32的宽度增大部分341和平台L1。第一调节宽度(Lw)与狭缝40的宽度(W)的宽度比(Lw/W)可以大于0且等于或小于0.1($0 < Lw/W \leq 0.1$)。当宽度比(Lw/W)在所述范围($0 < Lw/W \leq 0.1$)内时,活性物质浆料的排出速率适当地下降,并且活性物质浆料可以被均匀地涂覆在基底(ES)上。

[0052] 此外,第一调节宽度(Lw)与狭缝40的宽度(W)的宽度比(Lw/W)可以等于或大于0.02且等于或小于0.06($0.02 \leq Lw/W \leq 0.06$)。在这种情况下,宽度比(Lw/W)可以使活性物质浆料的排出速率减小。因此,端部部分32的宽度增大部分341和平台L1可以将活性物质浆料的排出速率在狭缝40的整个宽度(W)上控制得更加均匀。

[0053] 第一调节长度 (L_s) 与狭缝40在排出方向 (y 轴方向) 上的长度 (S) 的长度比 (L_s/S) 可以大于0且等于或小于0.5 ($0 < L_s/S \leq 0.5$)。当长度比 (L_s/S) 在所述范围 ($0 < L_s/S \leq 0.5$) 内时,可以使活性物质浆料的减小的排出速率保持适当的时间。

[0054] 此外,第一调节长度 (L_s) 与狭缝40在排出方向 (y 轴方向) 上的长度 (S) 的长度比 (L_s/S) 可以等于或大于0.05且等于或小于0.2 ($0.05 \leq L_s/S \leq 0.2$)。在这种情况下,所述长度比 (L_s/S) 可以使活性物质浆料的减小的排出速率保持预定时间。因此,端部部分32的宽度增大部分341和平台L1可以将活性物质浆料的排出速率在狭缝40的整个宽度 (W) 上控制得更加均匀。

[0055] 针对排出方向 (y 轴方向) 设定用于连接第二参考点P2和第三参考点P3的倾斜面时给出的第一角度 θ_1 可以大于 0° 且等于或小于 30° ($0^\circ < \theta_1 \leq 30^\circ$)。当第一角度 θ_1 在所述范围 ($0^\circ < \theta_1 \leq 30^\circ$) 内时,活性物质浆料的排出速率适当地减小,并且活性物质浆料可以被均匀地涂覆在基底 (ES) 上。

[0056] 此外,第一角度 θ_1 可以等于或大于 5° 且等于或小于 25° ($5^\circ \leq \theta_1 \leq 25^\circ$)。在这种情况下,第一角度 θ_1 可以使活性物质浆料的排出速率适当地减小。因此,端部部分32的宽度增大部分341和平台L1可以将活性物质浆料的排出速率在狭缝40的整个宽度 (W) 上控制得更加均匀。

[0057] 另一方面,当活性物质浆料具有比所需低的粘度时,边缘扩散现象增加,并且因为在宽度方向 (x 轴方向) 上狭缝40的各个侧的流量减少,所以边缘下沉现象增加。

[0058] 当活性物质浆料具有比所需高的粘度时,产生边缘飞扬现象。即,因为由狭缝40在宽度方向 (x 轴方向) 上的各个侧上的活性物质浆料的流量减少引起的活性物质浆料的表面张力的增强,产生边缘飞扬现象。

[0059] 因此,活性物质浆料具有与所配置的材料类型的粘度,并且狭缝40的宽度方向上的排出速率可以在所需粘度范围内变得均匀。

[0060] 现在将描述本发明的各种示例性实施例。与第一示例性实施例和上述示例性实施例相比,将省略相同的构造,并且将描述不同的构造。

[0061] 图5示出了根据本发明的第二示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。参照图5,在根据第二示例性实施例的狭缝模头上,垫片构件230的端部部分35包括宽度调节部A2。除了根据第一示例性实施例的垫片构件30的宽度增大部分341之外,宽度调节部A2还包括宽度减小部分351。宽度减小部分351沿排出方向 (y 轴方向) 连接到宽度增大部分341,并且使狭缝240的宽度 W_2 在排出方向上逐渐减小。

[0062] 宽度减小部分351以从第三参考点P3到第四参考点P4沿与第一角度 θ_1 相反的方向 (第一角度 θ_1 的反方向) 相对于排出方向 (y 轴方向) 以第二角度 θ_2 倾斜的方式而形成成为具有通过从长度 S 减去第一调节长度 L_s 而获得的长度 ($S-L_s$), 第三参考点P3是垫片构件230中的宽度增大部分341的一个端点。

[0063] 除了根据第一示例性实施例的垫片构件30和平台L1的操作之外,垫片构件230的端部部分35还利用宽度减小部分351来控制活性物质浆料的排出速率。

[0064] 相对于排出方向 (y 轴方向) 设定的针对连接第三参考点P3和第四参考点P4的倾斜面的第二角度 θ_2 可以大于 0° 且等于或小于 15° ($0^\circ < \theta_2 \leq 15^\circ$)。当第二角度 θ_2 在所述范围 (0°

$< \theta_2 \leq 15^\circ$) 内时, 活性物质浆料的减小的排出速率适当地增大, 所以活性物质浆料可以被均匀地涂覆在基底 (ES) 上。

[0065] 此外, 第二角度 θ_2 可以等于或大于 5° 且等于或小于 10° ($5^\circ \leq \theta_2 \leq 10^\circ$)。在这种情况下, 第二角度 θ_2 可以使活性物质浆料的减小的排出速率适当地增大。因此, 端部部分 35 的宽度减小部分 351 可以将活性物质浆料的排出速率在狭缝 240 的整个宽度 W_2 上控制得更加均匀。

[0066] 图 6 示出了根据本发明的第三示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。参照图 6, 对于根据第三示例性实施例的狭缝模头, 垫片构件 330 的端部部分 36 包括宽度调节部 A3。宽度调节部 A3 还在根据第二示例性实施例的垫片构件 230 的宽度减小部分 351 的端部处包括凸圆形部分 361。

[0067] 端部部分 36 的凸圆形部分 361 在排出方向的端部处被制成圆形, 以使狭缝 340 在排出方向上的宽度 W_3 增大。在这种情况下, 宽度减小部分 351 的凸圆形部分 361 可以使活性物质浆料的增大的排出率适当地减小。因此, 宽度减小部分 351 的凸圆形部分 361 可以将活性物质浆料的排出速率在狭缝 340 的整个宽度 W_3 上控制得在端部部分 36 处更加均匀。

[0068] 图 7 示出了根据本发明的第四示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。参照图 7, 对于根据第四示例性实施例的狭缝模头, 垫片构件 430 的端部部分 37 包括宽度调节部 A4。除了根据第一示例性实施例的垫片构件 30 的宽度增大部分 341 之外, 宽度调节部 A4 还包括附加宽度增大部分 371。附加宽度增大部分 371 在排出方向 (y 轴方向) 上连接到宽度增大部分 341, 并且使狭缝 440 的宽度 W_4 在排出方向 (y 轴方向) 上逐渐额外地增大。

[0069] 附加宽度增大部分 371 以从第三参考点 P3 到第五参考点 P5 相对于排出方向沿第一角度 θ_1 的方向以第三角度 θ_3 倾斜的方式而形成具有通过从长度 S 减去第一调节长度 L_s 而获得的长度 ($S - L_s$), 第三参考点 P3 是垫片构件 430 的宽度增大部分 341 的端点。

[0070] 除了根据第一示例性实施例的垫片构件 30 的平台 L1 的操作之外, 垫片构件 430 的端部部分 37 还利用附加宽度增大部分 371 来控制活性物质浆料的排出速率。

[0071] 相对于排出方向 (y 轴方向) 设定的针对连接第三参考点 P3 和第五参考点 P5 的倾斜面的第三角度 θ_3 可以大于 0° 且等于或小于 25° ($0^\circ < \theta_3 \leq 25^\circ$)。当第三角度 θ_3 在范围 ($0^\circ < \theta_3 \leq 25^\circ$) 内时, 活性物质浆料的减小的排出速率额外适当地减小, 因此活性物质浆料可以被均匀地涂覆在基底 (ES) 上。

[0072] 此外, 第三角度 θ_3 可以等于或大于 5° 且等于或小于 20° ($5^\circ \leq \theta_3 \leq 20^\circ$)。在这种情况下, 第三角度 θ_3 可以使活性物质浆料的减小的排出速率额外适当地减小。因此, 端部部分 37 的附加宽度增大部分 371 可以将活性物质浆料的排出速率在狭缝 440 的整个宽度 W_4 上控制得更加均匀。

[0073] 图 8 示出了根据本发明的第五示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。参照图 8, 对于根据第五示例性实施例的狭缝模头, 垫片构件 530 的端部部分 38 包括宽度调节部 A5。宽度调节部 A5 还在根据第四示例性实施例的垫片构件 430 的附加宽度增大部分的端部处包括凹圆形部分 381。

[0074] 端部部分38的凹圆形部分381在排出方向的端部处形成为圆形,以使狭缝540在排出方向上的宽度W5减小。在这种情况下,附加宽度增大部分的凹圆形部分381可以使活性物质浆料的减小的排出速率适当地增大。因此,附加宽度增大部分的凹圆形部分381可以将活性物质浆料的排出速率在狭缝540的整个宽度W5上控制得在端部部分38处更加均匀。

[0075] 图9示出了根据本发明的第六示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。参照图9,对于根据第六示例性实施例的狭缝模头6,安装在垫片构件630的端部部分44中的宽度调节部A6在高度方向(z轴方向)上形成为朝向狭缝640的直线,以竖直地连接到第一面13和第二面23。形成直线的宽度调节部A6将速率受控的活性物质浆料控制为沿狭缝640的高度方向是均匀的。

[0076] 图10示出了根据本发明的第七示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图,图11示出了根据本发明的第八示例性实施例的用于制造可再充电电池电极的狭缝模头中的用于设定狭缝的宽度的垫片构件的一侧上的端部部分的俯视平面图。

[0077] 参照图10和图11,对于根据第七示例性实施例的狭缝模头7和根据第八示例性实施例的狭缝模头8,安装在垫片构件730和830的端部部分45和46中的宽度调节部A7和A8分别形成为朝向狭缝740和840的凹圆形和凸圆形,从而以圆形方式连接到第一面13和第二面23。

[0078] 凹圆形的宽度调节部A7将速率受调节的活性物质浆料的排出速率调节为沿高度方向(z轴方向)在狭缝740的中心最小并且在狭缝740的各个端部处最大。凸圆形的宽度调节部A8将速率受调节的活性物质浆料的排出速率调节为沿高度方向(z轴方向)在狭缝840的中心最大并且在狭缝840的各个端部处最小。

[0079] 根据第六示例性实施例的狭缝模头6的垫片构件630、第七示例性实施例的狭缝模头7的垫片构件730和第八示例性实施例的狭缝模头8的垫片构件830可以选择性地应用于根据第一示例性实施例至第五示例性实施例的狭缝模头的垫片构件30、230、330、430和530,以更加均匀地控制活性物质浆料在狭缝40、240、340、440和540的整个宽度W、W2、W3、W4和W5上的排出速率。

[0080] 现在将参照图12至图14描述活性物质层AL0和AL1在基底ES0和ES上的涂覆厚度的评估示例。

[0081] 图12示出了在使用根据本发明的示例性实施例的狭缝模头中的一种的情况下和在使用根据对比示例的狭缝模头的情况下,活性物质浆料的涂覆厚度相对于狭缝的宽度的关系的曲线图。对于根据对比示例的狭缝模头(未示出),垫片构件的各个端部形成为在排出方向(y轴方向)上在内侧具有最大宽度,并且形成为随着接近外侧而在其宽度上逐渐变窄。

[0082] 例如,参照图5,根据对比示例的狭缝模头可以在排出方向(y轴方向)的整个长度(S)上从第一参考点P1形成宽度减小部分。宽度减小部分可以形成为在与第一角度 θ_1 相反的方向(第一角度 θ_1 的反方向)上以第一角度 θ_1 的大小倾斜。

[0083] 图12示出了对于应用了根据对比示例的垫片构件的狭缝模头和应用了根据示例性实施例(例如,第三示例性实施例)的垫片构件330的狭缝模头,用于比较活性物质浆料相

对于狭缝340的宽度W3的厚度关系的曲线图。

[0084] 根据对比示例的关系线L0由于在狭缝的在宽度方向上的各个端部处提供活性物质浆料的最大厚度而具有边缘飞扬形状。与此相比,根据示例性实施例的关系线L3在狭缝340的宽度W3方向上提供了大致均匀厚度的活性物质浆料。

[0085] 图13示出了电极的剖视图,示出了评价示例的对比示例中活性物质层相对于基底的宽度的涂覆厚度;图14示出了电极的剖视图,示出了评价示例的示例性实施例中活性物质层相对于基底的宽度的涂覆厚度。

[0086] 参照图13和图14,根据对比示例的电极E0依照关系线L0在基底ES0的各个端部处具有活性物质层AL0的大的边缘飞扬形状。与此相比,根据示例性实施例的电极E3依照关系线L3在基底(ES)的宽度方向上可以形成具有大致均匀厚度的活性物质层(AL)。

[0087] 虽然结合当前被认为是实践性的示例性实施例描述了本发明,但是将理解的是,发明不限于公开的实施例,而是相反,发明意图覆盖包括在所附权利要求的范围内的各种修改和等同布置。

[0088] <附图标记的描述>

[0089]	1、6、7、8:狭缝模头	10:第一块
[0090]	11:腔室	12:供应单元
[0091]	13、23:第一面、第二面	20:第二块
[0092]	30、230、330、430、530、630、730、830:垫片构件	
[0093]	33:第三面	34:第四面
[0094]	31、32、35、36、37、38、44、45、46:端部部分	
[0095]	40、240、340、440、540、640、740、840:狭缝	
[0096]	131:紧固构件	341:宽度增大部分
[0097]	351:宽度减小部分	361:凸圆形部分
[0098]	371:附加宽度增大部分	381:凹圆形部分
[0099]	A1、A2、A3、A4:宽度调节部	A5、A6、A7、A8:宽度调节部
[0100]	AL、AL0:活性物质层	E0、E3:电极
[0101]	ES、ES0:基底	H:高度
[0102]	L0:关系线	L1:平台
[0103]	L3:关系线	Ls:第一调节长度
[0104]	Ls/S:长度比	Lw:第一调节宽度
[0105]	Lw/W:宽度比	P1:第一参考点
[0106]	P2:第二参考点	P3:第三参考点
[0107]	P4:第四参考点	P5:第五参考点
[0108]	S:长度	W、W2、W3、W4、W5:宽度
[0109]	θ1:第一角度	θ2:第二角度
[0110]	θ3:第三角度	

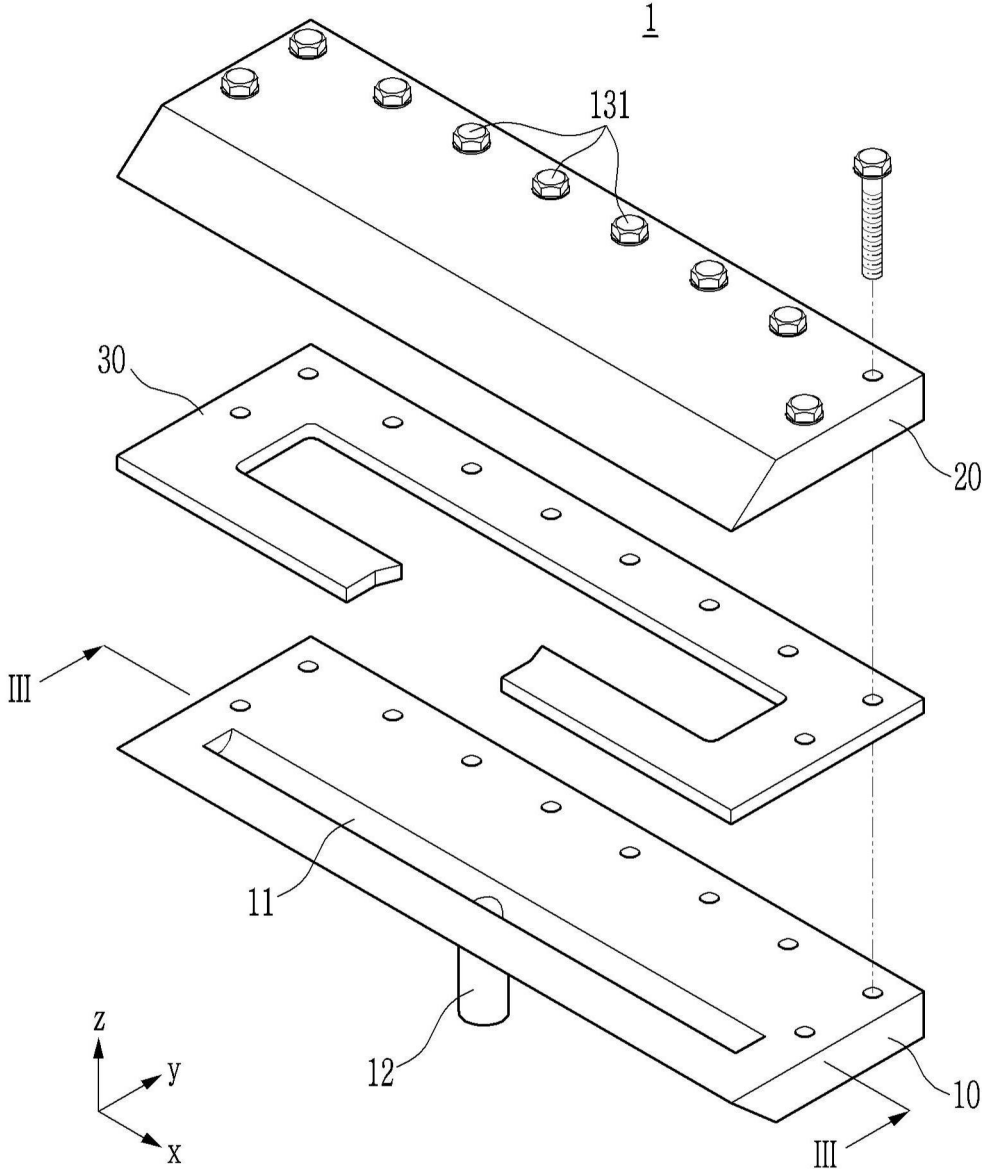


图1

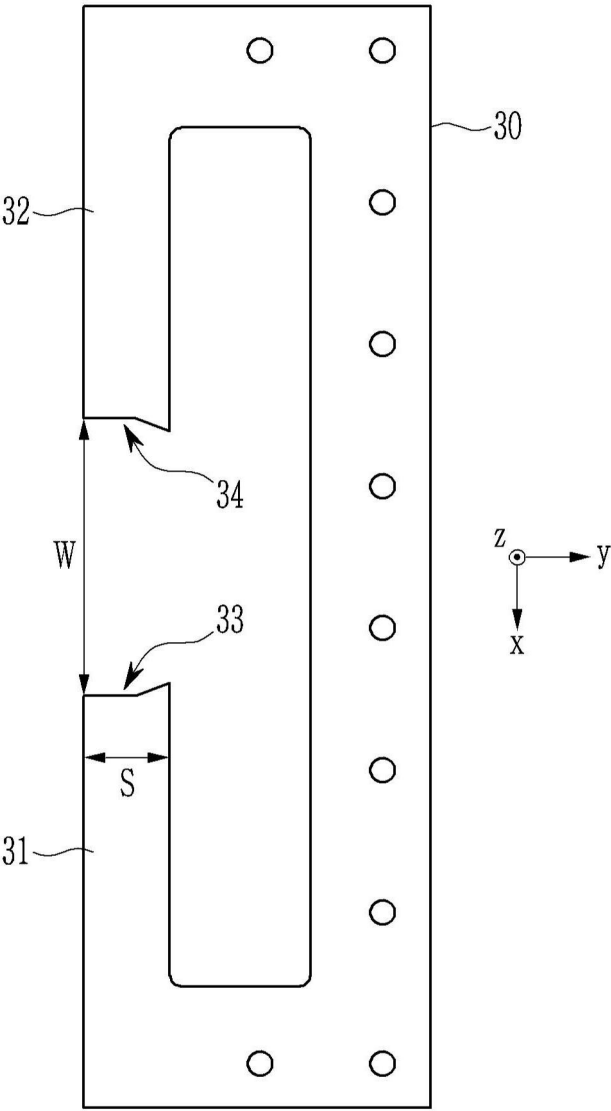


图2

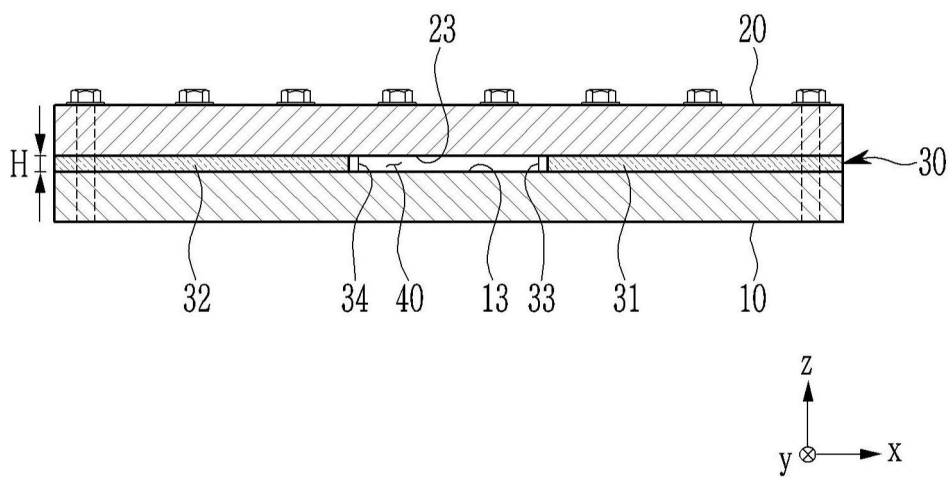


图3

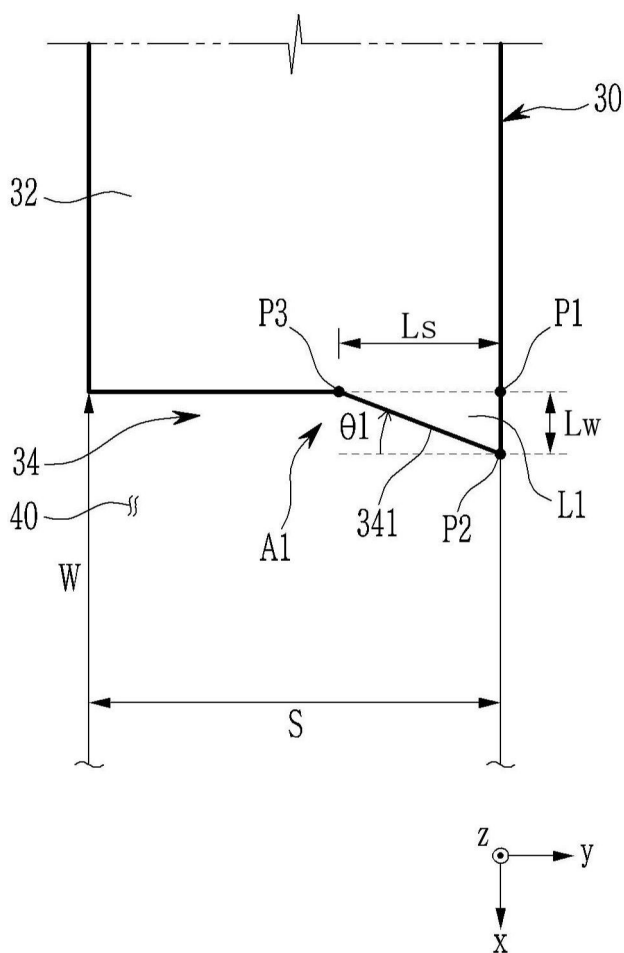


图4

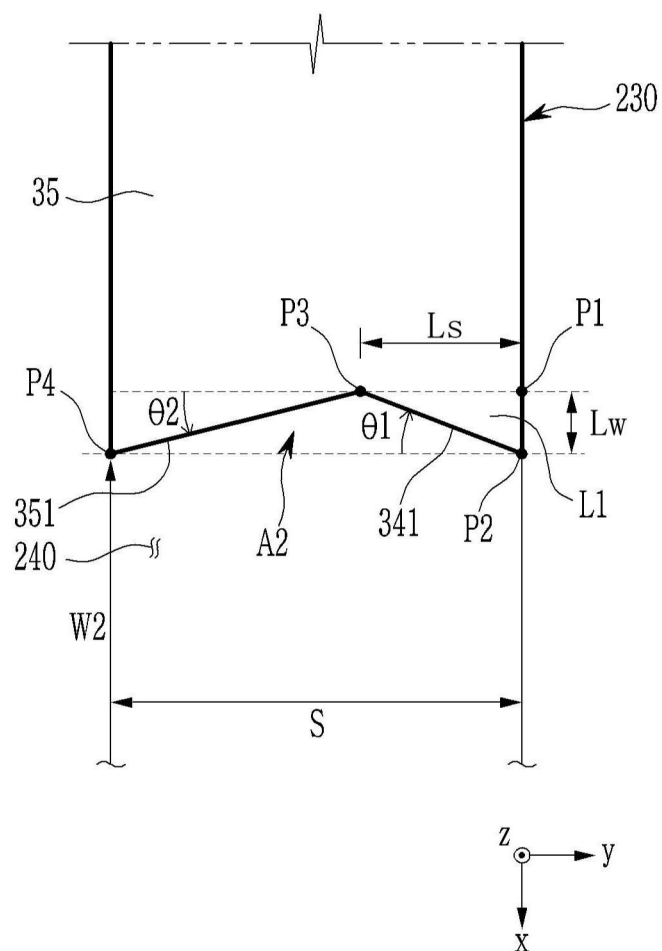


图5

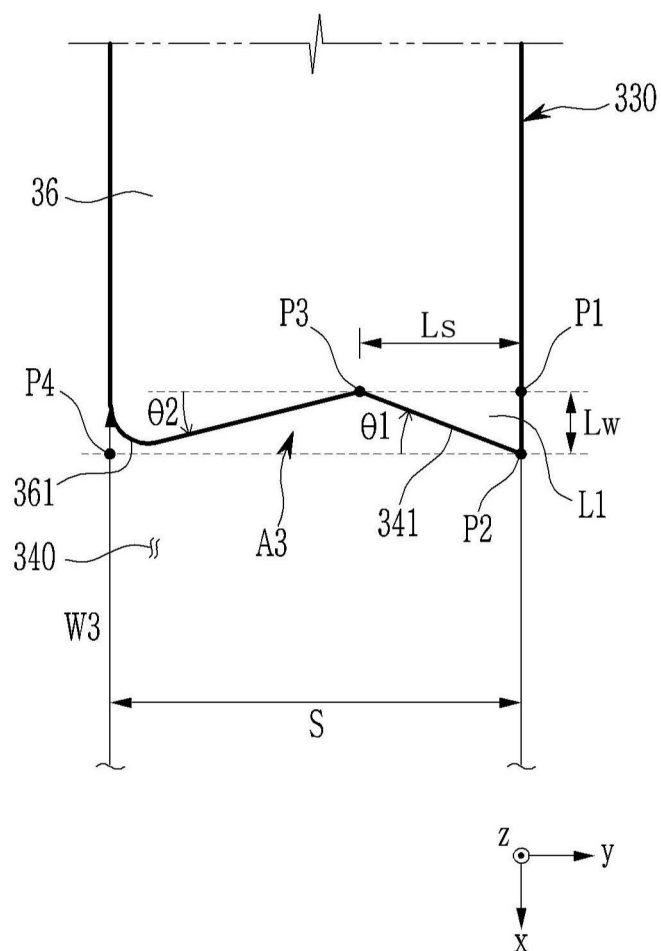


图6

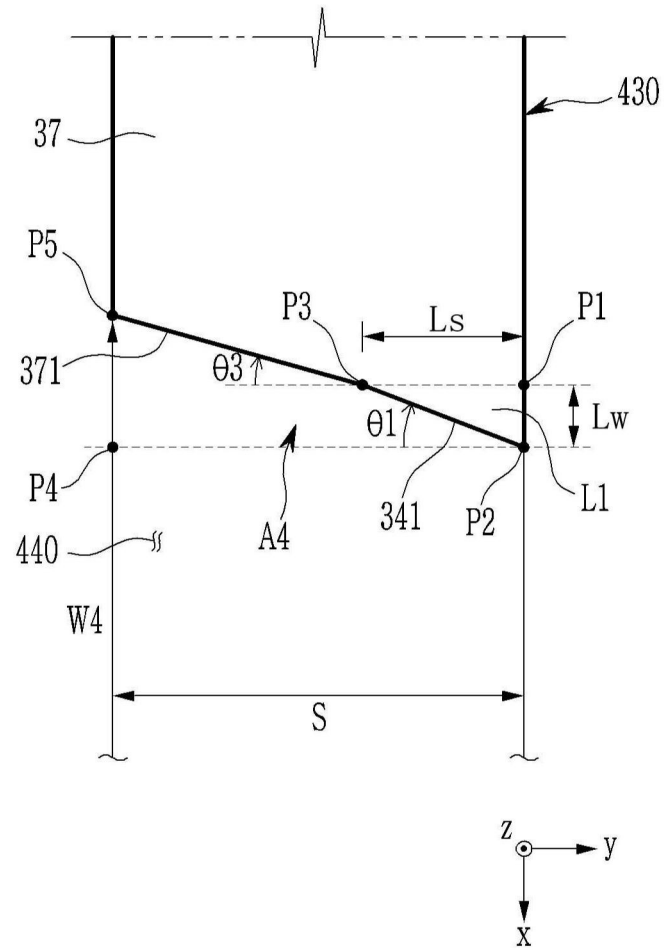


图7

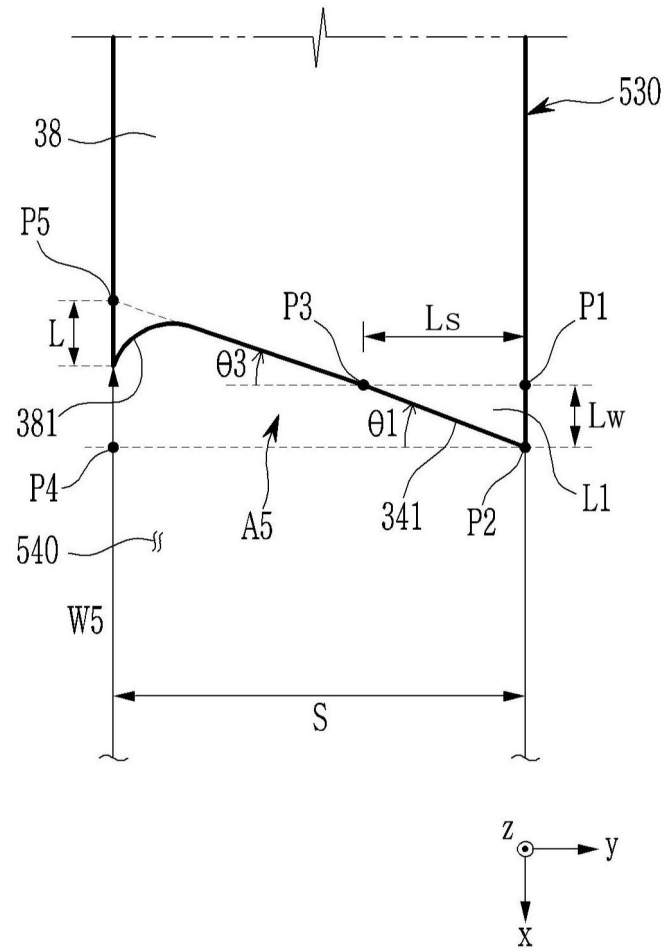


图8

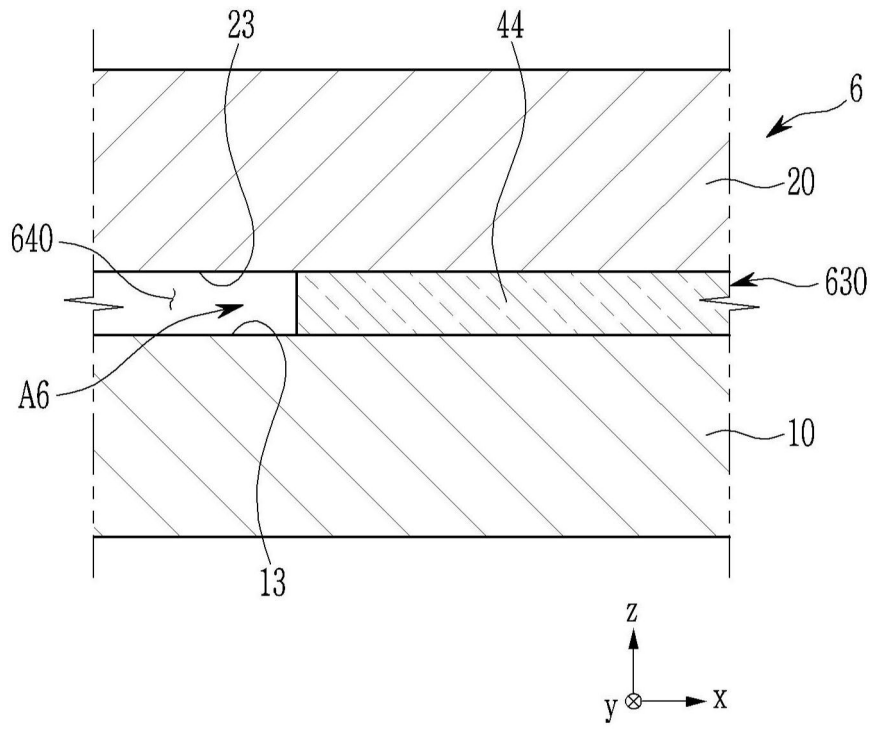


图9

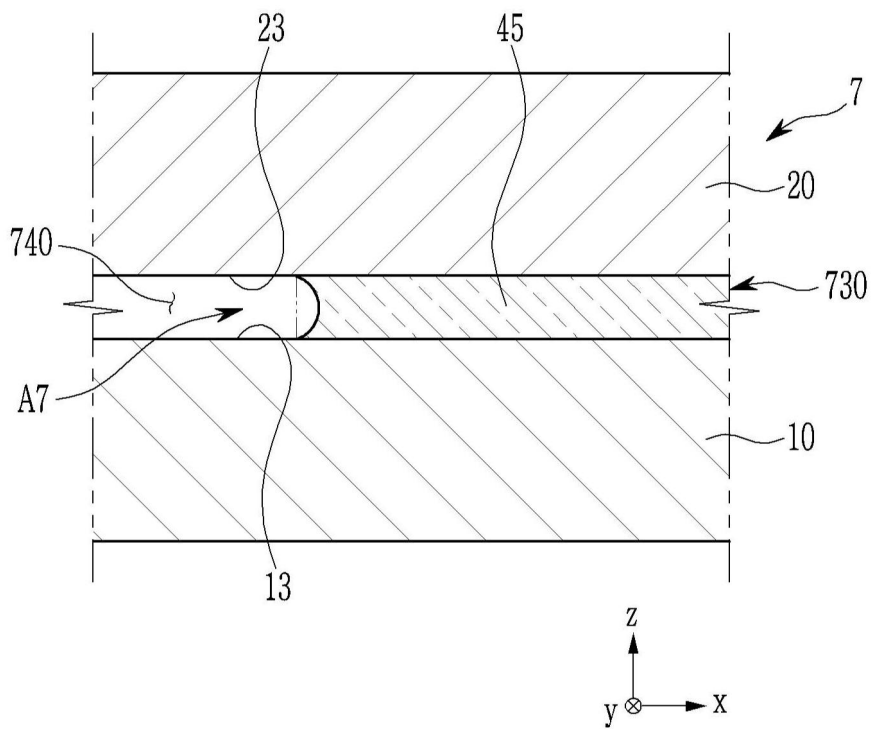


图10

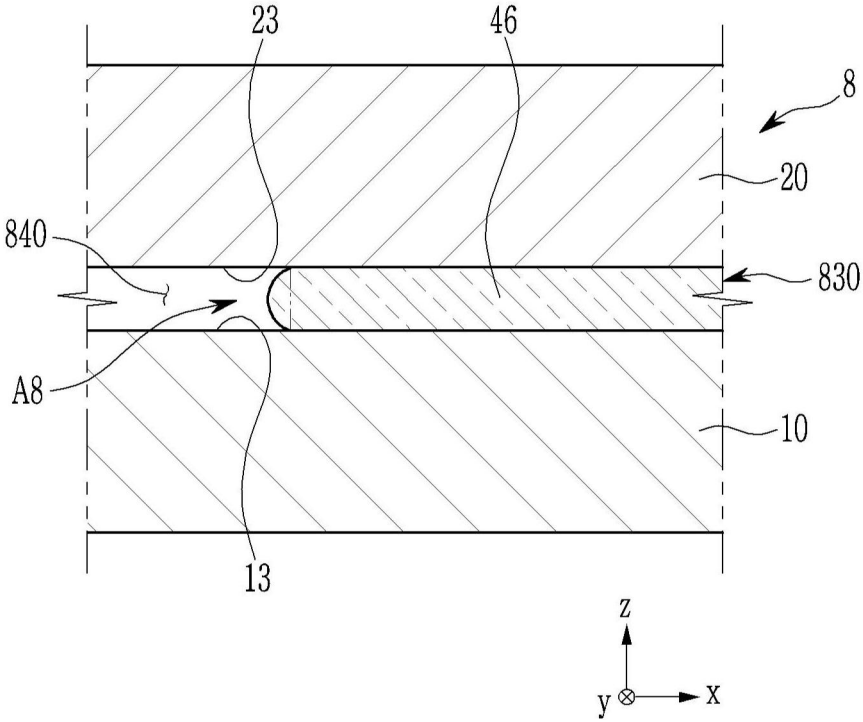


图11

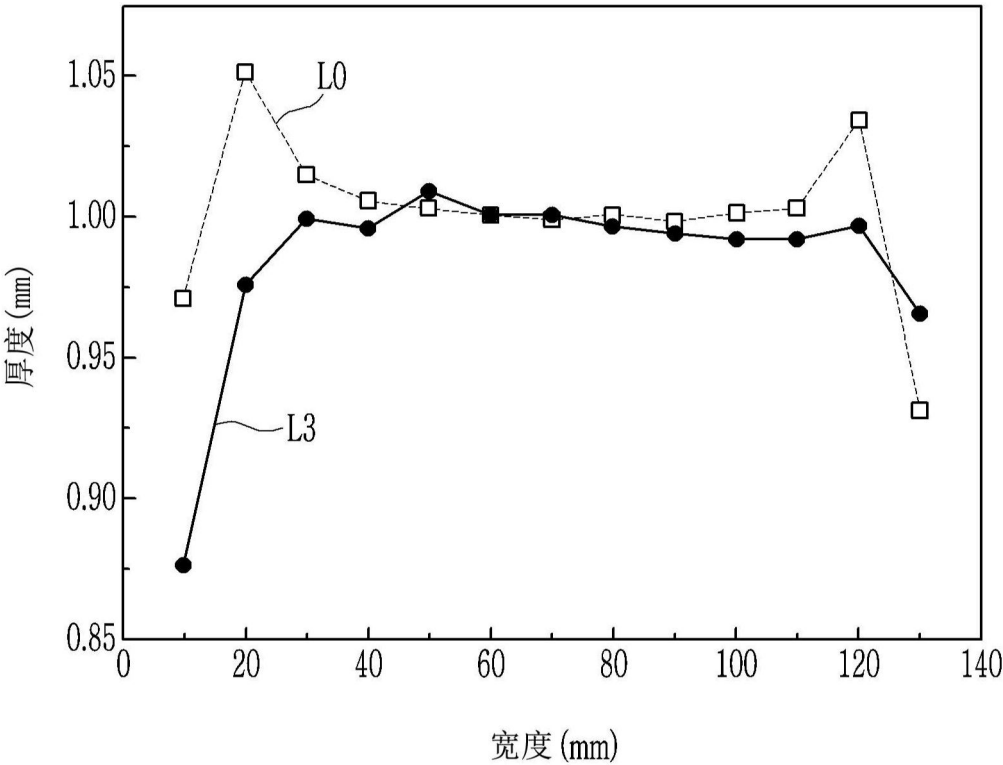


图12

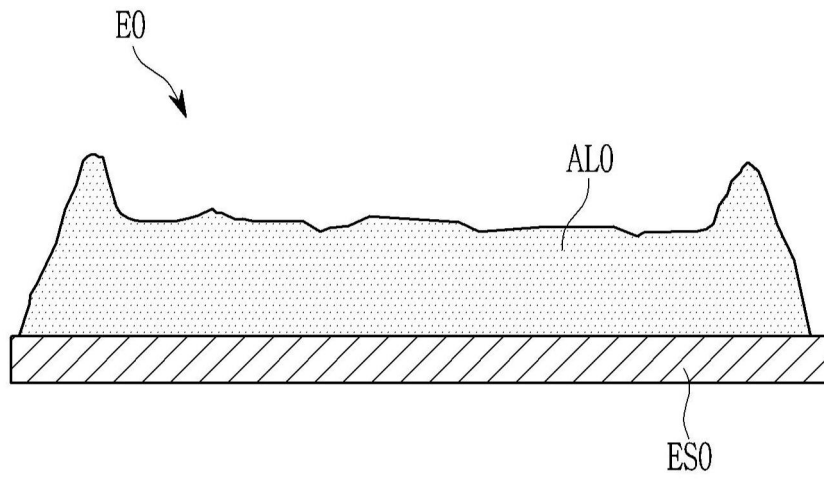


图13

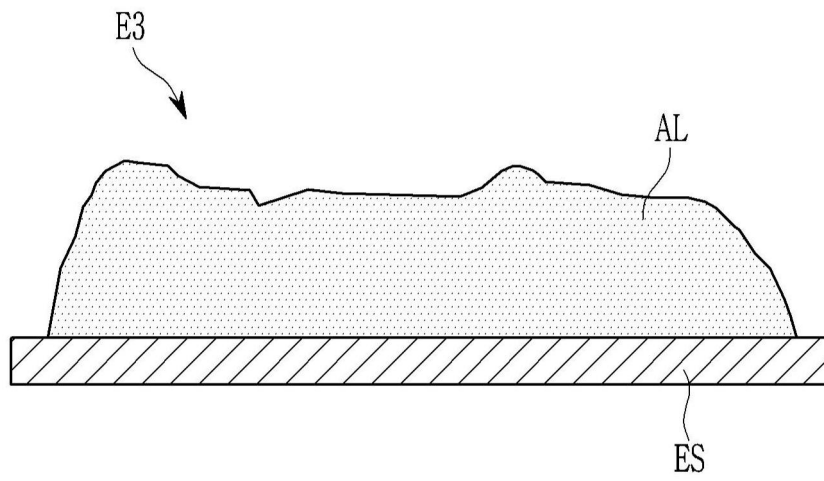


图14