



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104126332 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201280069848.9

(22)申请日 2012.08.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104126332 A

(43)申请公布日 2014.10.29

(30)优先权数据

2012-034967 2012.02.21 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.08.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/004923 2012.08.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/124916 JA 2013.08.29

(73)专利权人 株式会社日本有机雷特显示器

地址 日本东京都

(72)发明人 西村征起 松岛英晃 高繁梦二

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 徐健 段承恩

(51)Int.Cl.

H05B 33/22(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H05B 33/10(2006.01)

H05B 33/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 1509127 A, 2004.06.30,

JP 特开2007-26866 A, 2007.02.01,

JP 特开2009-272588 A, 2009.11.19,

JP 特开2007-287346 A, 2007.11.01,

审查员 苏治平

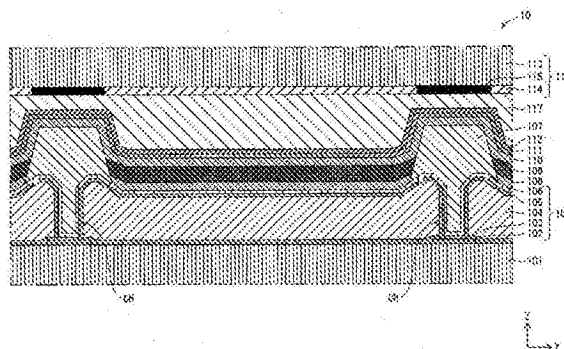
权利要求书3页 说明书15页 附图22页

(54)发明名称

有机发光器件及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种有机发光器件及其制造方法。有机发光器件至少具备基底膜、隔壁和有机膜。基底膜设置在基板上,隔壁设置成覆盖基底膜表面的一部分、且围绕基底膜表面的其余部分。有机膜构成为包含有机材料,形成在通过隔壁的围绕而构成的凹部内,与基底膜表面及隔壁表面各自的一部分接触。并且,基底膜表面的一部分形成为与基底膜的除此以外的表面相比向上方隆起,隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部。另外,隔壁至少覆盖基底膜表面中的隆起部的顶面部和斜面部的一部分,其内缘在隆起部的斜面部或隆起部以外的平坦部分的部位与基底膜表面接触。



1. 一种有机发光器件, 具有:

基底膜, 其设置在基板上;

隔壁, 其设置成覆盖所述基底膜表面的一部分、且围绕所述基底膜表面的其余部分; 以及

有机膜, 其构成为包含有机材料, 形成在通过所述隔壁的围绕而构成的凹部内, 与所述基底膜表面及所述隔壁表面各自的一部分接触,

所述基底膜表面的一部分形成为与所述基底膜的除此以外的表面相比向上方隆起的隆起部, 所述隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部,

所述隔壁至少覆盖所述基底膜表面中的所述隆起部的顶面部和所述斜面部的一部分, 所述隔壁的内缘在所述隆起部的斜面部或所述隆起部以外的平坦部分的部位与所述基底膜表面接触,

所述有机膜通过使涂敷膜干燥来形成, 所述涂敷膜通过涂敷包含所述有机材料的墨而形成,

在将所述基底膜表面的所述平坦部分上的所述有机膜的平均膜厚设为 a_2 , 将以所述基底膜表面的所述平坦部分为基准的、所述基底膜表面和所述隔壁的内缘接触的部位的高度设为 b 时, 满足 $(b/a_2) \leq 15$ 的关系, 所述 a_2 和所述 b 的单位为nm。

2. 一种有机发光器件, 具有:

基底膜, 其设置在基板上;

隔壁, 其设置成覆盖所述基底膜表面的一部分、且围绕所述基底膜表面的其余部分; 以及

有机膜, 其构成为包含有机材料, 形成在通过所述隔壁的围绕而构成的凹部内, 与所述基底膜表面及所述隔壁表面各自的一部分接触,

所述基底膜表面的一部分形成为与所述基底膜的除此以外的表面相比向上方隆起的隆起部, 所述隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部,

所述隔壁至少覆盖所述基底膜表面中的所述隆起部的顶面部和所述斜面部的一部分, 所述隔壁的内缘在所述隆起部的斜面部或所述隆起部以外的平坦部分的部位与所述基底膜表面接触,

所述有机膜通过使涂敷膜干燥来形成, 所述涂敷膜通过涂敷包含所述有机材料的墨而形成,

所述涂敷膜覆盖所述基底膜表面的所述平坦部分的整体、所述隆起部的斜面部中不被所述隔壁覆盖的部分、以及所述隔壁的一部分, 并且, 所述涂敷膜的膜厚 a_1 形成为比以所述基底膜表面的所述平坦部分为基准的、所述隔壁的内缘的高度 b 厚, 所述 a_1 和所述 b 的单位为nm,

在将所述基底膜表面的所述平坦部分上的所述有机膜的平均膜厚设为 a_2 时, 满足 $(b/a_2) \leq 15$ 的关系, 所述 a_2 的单位为nm。

3. 根据权利要求1或2所述的有机发光器件,

以所述基底膜表面的所述平坦部分为基准的、所述隔壁的内缘高度为150nm以下。

4. 根据权利要求1或2所述的有机发光器件,

所述基底膜包括开设有接触孔部的层间绝缘膜、和设置在包括所述接触孔部的内壁面

的所述层间绝缘膜的表面的电极，

所述涂敷膜通过对所述电极表面涂敷包含所述有机材料的墨而形成，

所述层间绝缘膜的开设有所述接触孔部的部分及其周围表面与该部分以外的表面相比向上方隆起，

所述电极沿着所述层间绝缘膜的表面而形成，所述电极的所述层间绝缘膜的隆起部上的部分的表面与该部分以外的表面相比向上方隆起，

所述电极表面是所述基底膜表面。

5. 一种有机发光器件的制造方法，包括：

在基板上形成基底膜的工序；

在所述基底膜上形成隔壁以覆盖所述基底膜表面的一部分、且围绕所述基底膜表面的其余部分的工序；

对通过所述隔壁的围绕而构成的凹部内涂敷包含有机材料的墨而形成涂敷膜的工序；以及

使所述涂敷膜干燥而形成与所述基底膜表面及所述隔壁表面各自的一部分接触的有机膜的工序，

在形成所述基底膜的工序中，形成表面的一部分与其以外的表面相比向上方隆起为隆起部、该隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部的基底膜，

在形成所述隔壁的工序中，形成所述隔壁以使得至少覆盖所述基底膜表面中的所述隆起部的顶面部和所述斜面部的一部分，所述隔壁的内缘在所述隆起部的斜面部或所述隆起部以外的平坦部分的部位与所述基底膜表面接触，

在形成所述有机膜的工序中，形成所述有机膜以使得：在将所述基底膜表面的所述平坦部分上的所述有机膜的平均膜厚设为 a_2 ，将以所述基底膜表面的所述平坦部分为基准的、所述基底膜表面和所述隔壁的内缘接触的部位的高度设为 b 时，满足 $(b/a_2) \leq 15$ 的关系，所述 a_2 和所述 b 的单位为nm。

6. 一种有机发光器件的制造方法，包括：

在基板上形成基底膜的工序；

在所述基底膜上形成隔壁以覆盖所述基底膜表面的一部分、且围绕所述基底膜表面的其余部分的工序；

对通过所述隔壁的围绕而构成的凹部内涂敷包含有机材料的墨而形成涂敷膜的工序；以及

使所述涂敷膜干燥而形成与所述基底膜表面及所述隔壁表面各自的一部分接触的有机膜的工序，

在形成所述基底膜的工序中，形成表面的一部分与其以外的表面相比向上方隆起为隆起部、该隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部的基底膜，

在形成所述隔壁的工序中，形成所述隔壁以使得至少覆盖所述基底膜表面中的所述隆起部的顶面部和所述斜面部的一部分，所述隔壁的内缘在所述隆起部的斜面部或所述隆起部以外的平坦部分的部位与所述基底膜表面接触，

在形成所述涂敷膜的工序中，形成所述涂敷膜以使得覆盖所述基底膜表面的所述平坦部分的整体、所述隆起部的所述斜面部中不被所述隔壁覆盖的部分、以及所述隔壁的一部

分,且所述涂敷膜的膜厚 a_1 比以所述基底膜表面的所述平坦部分为基准的、所述隔壁的内缘的高度 b 厚,所述 a_1 和所述 b 的单位为nm,

在形成所述有机膜的工序中,形成所述有机膜以使得:在将所述基底膜表面的所述平坦部分上的所述有机膜的平均膜厚设为 a_2 时,所述有机膜的平均膜厚 a_2 满足 $a_1 > a_2 \geq (b/15)$ 的关系,所述 a_2 的单位为nm。

有机发光器件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光器件及其制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,研究开发得到不断进展的有机EL(Electro Luminescence:电致发光)器件是利用了固体荧光、磷光性物质的电致发光现象的发光器件。使用图21,对作为现有技术所涉及的有机EL器件的一例的有机EL面板的结构进行说明。

[0003] 如图21所示,在现有技术所涉及的有机EL面板中,在基板901的Z轴方向上侧主面形成有TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)902(在图21中仅图示TFT的漏极),其之上依次由钝化膜903和层间绝缘膜904覆盖。此外,钝化膜903和层间绝缘膜904的TFT902的漏极上的部分开口(接触孔CH)。

[0004] 在有机EL面板的情况下,在层间绝缘膜904上以子像素为单位形成有阳极905,阳极905在接触孔CH的底部与TFT902的漏极接合。在阳极905之上且与接触孔CH之上相当的部分突出设置有对子像素之间进行区划的隔壁(堤)907。隔壁907的至少表面被赋予了拨液性。

[0005] 在通过隔壁907的围绕而构成的各凹部内依次形成有空穴注入层906、空穴输送层908、发光层909,以在发光层909上及隔壁907上连续的状态依次层叠形成有电子注入层910、阴极911、封止层912。

[0006] 在封止层912上配置有CF(Color Filter:滤色器,滤色片)基板916,封止层912和CF基板916通过中间的接合树脂层917而彼此接合,所述CF基板916是在基板913形成滤色器914和黑底915而构成的。

[0007] 在此,在图21所示的现有技术所涉及的有机EL面板的制造中,在形成空穴注入层906等膜时,在通过隔壁907的围绕而构成的凹部内涂敷包含有机材料的墨并使其干燥,由此形成膜。或者,也可考虑使用蒸镀法在凹部内形成有机膜。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献1:日本特开平11-87062号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 然而,在现有技术所涉及的有机EL器件的结构中,有时会在层间绝缘膜904形成隆起部,可能会产生因该隆起部而有损有机膜的膜厚均匀性的情况。在产生了有损有机膜的膜厚均匀性的情况下,例如会在该部分产生辉度(brightness)集中,会成为导致器件的寿命降低的原因。

[0012] 另外,在产生了未形成有机膜的部位的情况下,也可能会发生在阳极905与阴极911之间形成不希望的泄漏路径这一情况。

[0013] 本发明是为了谋求解决如上所述的问题而完成的发明,其目的在于提供一种能够

以高膜厚精度向通过隔壁的围绕而构成的凹部内形成有机膜、具有优异的发光性能的有机发光器件及其制造方法。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 因此,本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件采用以下结构。

[0016] 本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件至少具备基底膜、隔壁和有机膜。

[0017] 基底膜设置在基板上。隔壁设置成覆盖基底膜表面的一部分、且围绕基底膜表面的其余部分。有机膜构成为包含有机材料,形成在通过隔壁的围绕而构成的凹部内,与基底膜表面及隔壁表面各自的一部分接触。

[0018] 并且,在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件中,基底膜表面的一部分形成为与基底膜的除此以外的表面相比上方隆起,隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部。另外,隔壁的特征在于,至少覆盖基底膜表面中的隆起部的顶面部和斜面部的一部分,其内缘在隆起部的斜面部或隆起部以外的平坦部分的部位与基底膜表面接触。

[0019] 发明的效果

[0020] 在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件中,基底膜表面的一部分隆起,隔壁形成成为覆盖基底膜表面中的隆起部的顶面部整体和斜面部的至少一部分。另外,隔壁的内缘在隆起部的斜面部或隆起部以外的平坦部分的部位接触。在具有这样的结构的本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件中,由于用隔壁覆盖了隆起部的高度最高的顶面部及其周围的斜面部的至少一部分,因此能够不产生膜厚局部薄的部位和未形成膜的部位等而具备膜厚均匀性高的有机膜。

[0021] 因此,在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件中,能够以高膜厚精度向通过隔壁的围绕而构成的凹部内形成有机膜,具有优异的发光性能。

附图说明

[0022] 图1是表示本发明实施方式1的有机EL显示装置1的结构的示意框图。

[0023] 图2是表示有机EL面板10中的像素11的排列的示意俯视图。

[0024] 图3是表示有机EL面板10的一部分结构的示意剖视图。

[0025] 图4是表示有机EL面板10中的隔壁107与空穴输送层108的位置关系的示意剖视图。

[0026] 图5(a)~(d)是表示有机EL面板10的制造中的一部分工序下的剖面结构的示意剖视图。

[0027] 图6(a)~(c)是表示有机EL面板10的制造中的一部分工序下的剖面结构的示意剖视图。

[0028] 图7(a)~(c)是表示有机EL面板10的制造中的一部分工序下的剖面结构的示意剖视图。

[0029] 图8(a)~(c)是表示有机EL面板10的制造中的一部分工序下的剖面结构的示意剖视图。

[0030] 图9是表示有机EL面板10中的隔壁107的内缘高度与空穴输送层108的层厚的关系的示意剖视图。

[0031] 图10(a)、(b)是表示比较例的有机EL面板中的隔壁的内缘高度与空穴输送层的层

厚的关系的示意剖视图。

[0032] 图11是表示实施例和比较例各自的基底表面轮廓和空穴输送层的表面轮廓的示意图。

[0033] 图12是表示实施例的空穴输送层的表面轮廓的一部分的示意图。

[0034] 图13是表示各墨滴下量的墨的润湿状态的表。

[0035] 图14(a)、(b)是表示比较例的墨刚滴下之后的墨的推定表面轮廓的示意剖视图，(c)是表示实施例的墨刚滴下之后的墨的推定表面轮廓的示意剖视图。

[0036] 图15(a)~(c)是分别与图14(a)~(c)对应而表示墨干燥后的空穴输送层的推定表面轮廓的示意剖视图。

[0037] 图16是表示本发明实施方式2的有机EL面板30的一部分结构的示意剖视图。

[0038] 图17是表示有机EL面板30中的隔壁307的内缘高度与空穴注入层306的层厚的关系的示意剖视图。

[0039] 图18是表示本发明实施方式3的有机EL面板40的一部分结构的示意剖视图。

[0040] 图19是表示有机EL面板40中的隔壁407的内缘位置的示意剖视图。

[0041] 图20是表示本发明实施方式4的有机EL面板的一部分结构的示意剖视图。

[0042] 图21是表示现有技术涉及的有机EL面板的一部分结构的示意剖视图。

[0043] 图22(a)是表示层间绝缘膜924中的接触孔924a与表面形状的关系的示意剖视图，(b)是表示层间绝缘膜924的隆起部分与空穴注入层926的形成形态的关系的示意剖视图。

[0044] 标号说明

[0045] 1有机EL显示装置;10、30、40有机EL面板;11像素;11a~11c子像素;12母线;20驱动、控制单元;21~24驱动电路;25控制电路;100、300、400、500基底层;100a、300a、400a、500a斜面部;400b、500b平坦部;101基板;102TFT(漏极);103、1030钝化膜;104、1040层间绝缘膜;104b隆起部;104b₁斜面部;104c平坦部;105阳极;106、306、506空穴注入层;107、307、407、507隔壁;108、408空穴输送层;109、409发光层;110、410电子注入层;111、411阴极;112、412封止层;113基板;114滤色器;115黑底;116CF基板;117接合树脂层;500掩模;1070隔壁树脂层;1080、1081、1090墨。

具体实施方式

[0046] [得到本发明的经过]

[0047] 使用图22,对得到本发明的经过进行说明。

[0048] 首先,本发明人发现:在制作有机发光器件时,有时会在子像素的中央部与靠近堤的内缘的端部之间产生发光辉度不均。并且,关于其原因,认为是发生了如下现象。

[0049] 如图22(a)所示,在层间绝缘膜924的一部分开设有孔924a的情况下,在层间绝缘膜924的Z轴方向上面会残留上凸状的隆起部(箭头E₁部)。虽然还不清楚产生隆起部的详细机制,但推定为是由形成层间绝缘膜924的孔924a时的曝光等引起的。

[0050] 接着,如图22(b)所示,敷设阳极925以覆盖层间绝缘膜924的表面。在层间绝缘膜924的孔924a的内壁面也形成阳极925,由此,阳极924和TFT902的漏极经由接触孔CH连接。然后,在作为基底膜表面的阳极925的表面形成隔壁927以覆盖接触孔CH之后,例如通过涂敷法涂敷包含有机材料的墨并使其干燥,从而形成空穴注入层926,但如图22(b)的箭头E₂

部所示,隆起部的斜面部的阳极925的一部分可能会不被空穴注入层926覆盖而露出。在这样阳极925的一部分不被空穴注入层926覆盖的情况下,即使在其之上层叠发光层也不能正常发光,就会导致发光性能的降低。

[0051] 另外,如上所述,在根据有机膜的膜厚的设计值而产生了不能形成有机膜的部位的情况下,也认为难以确保涂敷墨时的余量。在该情况下,也可能产生不得不根据制造上的制约来决定设计值的情况。

[0052] 这样,本发明人发现了:隔壁的尺寸和内缘的位置对于形成具有高膜厚均匀性的有机膜来说是重要的因素。此外,在图22中,将使用涂敷法形成有机膜的方法作为了一例,但在使用蒸镀法形成有机膜的情况下,有时也会因隆起部的存在而有损有机膜的膜厚均匀性,产生辉度集中而导致寿命降低。

[0053] [本发明的技术方案]

[0054] 本发明的技术方案是根据如上所述的经过而创造出的。

[0055] 本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件至少具备基底膜、隔壁和有机膜。

[0056] 基底膜设置在基板上。隔壁设置成覆盖基底膜表面的一部分且包围基底膜表面的其余部分。有机膜构成为包含有机材料,形成在通过隔壁的围绕而构成的凹部内,与基底膜表面及隔壁表面的各一部分接触。

[0057] 并且,在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件中,基底膜表面的一部分形成成为与基底膜的除此以外的表面相比向上方隆起,隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部。另外,隔壁的特征在于,至少覆盖基底膜表面中的隆起部的顶面部和斜面部的一部分,其内缘在隆起部的斜面部或隆起部以外的平坦部分的部位与基底膜表面接触。

[0058] 在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件中,通过具有如上所述的结构,能够不产生膜厚局部薄的部位和未形成膜的部位等而具备膜厚均匀性高的有机膜。

[0059] 因此,在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件中,能够以高膜厚精度向通过隔壁的围绕而构成的凹部内形成有机膜,具有优异的发光性能。

[0060] 此外,在使用涂敷法形成有机膜的情况下,不管隔壁的内缘的位置相对于基底膜表面处于隆起部的斜面部的一部分还是处于平坦部分,都能够防止基底膜不被有机膜覆盖而成为所谓的未润湿的情况。因而,在使用涂敷法形成有机膜的情况下,能够谋求防止辉度不均,能够得到优异的发光性能。

[0061] 另一方面,在使用蒸镀法形成有机膜的情况下,特别是在使隔壁的内缘的位置处于平坦部分时,能够将膜厚的均匀性维持得较高,能够得到没有辉度不均的优异的发光性能。

[0062] 另外,本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件,在上述结构中,有机膜通过使涂敷膜干燥来形成,所述涂敷膜通过涂敷包含有机材料的墨而形成,在将基底膜表面的平坦部分上的有机膜的平均膜厚设为 a_2 ,将以基底膜表面的平坦部分为基准的、基底膜表面和隔壁的内缘接触的部位的高度设为 b 时,满足以下关系,所述 a_2 和所述 b 单位为nm。

[0063] 式1 $(b/a_2) \leq 15$

[0064] 通过构成隔壁及有机膜以使得满足上述式1的关系,能够在将通过隔壁的围绕而构成的凹部的开口率维持得较高的同时,有效地防止在基底膜表面的隆起部的斜面部产生有机膜的未形成区域。因而,本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件具有更优异的发

光性能。

[0065] 另外,本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件,在上述结构中,有机膜通过使涂敷膜干燥来形成,所述涂敷膜通过涂敷包含有机材料的墨而形成,涂敷膜覆盖基底膜表面的平坦部分的整体、隆起部的斜面部中不被隔壁覆的部分、以及隔壁的一部分,并且,所述涂敷膜的膜厚 a_1 形成成为比以基底膜表面的平坦部分为基准的、隔壁的内缘的高度 b 厚,在将基底膜表面的平坦部分上的有机膜的平均膜厚设为 a_2 时,满足上述式1的关系,所述 a_1 、所述 a_2 以及所述 b 的单位为nm。

[0066] 通过如上所述进一步规定涂敷膜的高度与隔壁的内缘的高度 b 的关系,能够在将通过隔壁的围绕而构成的凹部的开口率维持得较高的同时,有效地防止在基底膜表面的隆起部的斜面部产生有机膜的未形成区域。因而,本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件具有更优异的发光性能。

[0067] 另外,本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的特征在于,在上述结构中,以基底膜表面的平坦部分为基准的、隔壁的内缘高度为150nm以下。通过这样使隔壁的内缘的高度为150nm以下,能够切实地防止在基底膜表面的隆起部的斜面部产生有机膜的未形成区域。因而,本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件具有更优异的发光性能。

[0068] 另外,本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的特征在于,在上述结构中,基底膜包括开设有接触孔部的层间绝缘膜、和设置在包括接触孔部的内壁面在内的层间绝缘膜的表面的电极,有机膜通过使涂敷膜干燥来形成,所述涂敷膜通过对电极表面涂敷包含有机材料的墨而形成,层间绝缘膜的开设有接触孔部的部分及其周围表面与该部分以外的表面相比向上方隆起,电极沿着层间绝缘膜的表面而形成,层间绝缘膜的隆起部上的部分的表面与该部分以外的表面相比向上方隆起,电极表面是基底膜表面。

[0069] 本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的制造方法包括(i)形成基底膜的工序、(ii)形成隔壁的工序、(iii)形成涂敷膜的工序、以及(iv)形成有机膜的工序。

[0070] (i)形成基底膜的工序中,在基板上形成基底膜。

[0071] (ii)形成隔壁的工序中,在基底膜上形成隔壁以覆盖该基底膜表面的一部分、且围绕基底膜表面的其余部分。

[0072] (iii)形成涂敷膜的工序中,对通过隔壁的围绕而构成的凹部内涂敷包含有机材料的墨而形成涂敷膜。

[0073] (iv)形成有机膜的工序中,使涂敷膜干燥而形成与基底膜表面及隔壁表面的各一部分接触的有机膜。

[0074] 并且,在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的制造方法中,在(i)形成基底膜的工序中,形成表面的一部分与其以外的表面相比向上方隆起、该隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部的基底膜,在(ii)形成隔壁的工序中,形成隔壁以使得:至少覆盖基底膜表面的隆起部的顶面部和斜面部的一部分,所述隔壁的内缘在隆起部的斜面部或隆起部以外的平坦部分的部位与基底膜表面接触。

[0075] 在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的制造方法中,通过具有如上所述的方法,能够不会产生膜厚局部薄的部位和未形成膜的部位而制造具备膜厚均匀性高的有机膜的有机发光器件。

[0076] 因此,在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的制造方法中,能够以高膜

厚精度向通过隔壁的围绕而构成的凹部内形成有机膜,能够制造具有优异的发光性能的有机发光器件。

[0077] 此外,在使用涂敷法形成有机膜的情况下,不管隔壁的内缘的位置相对于基底膜表面处于隆起部的斜面部的一部分还是处于平坦部分,都能够防止基底膜不被有机膜覆盖而成为所谓的未润湿的情况。由此,在使用涂敷法形成有机膜的情况下,能够谋求防止辉度不均,能够制造具有优异的发光性能的有机发光器件。

[0078] 另一方面,在使用蒸镀法形成有机膜的情况下,特别是在使隔壁的内缘的位置位于平坦部分时,能够将膜厚的均匀性维持得较高,能够制造没有辉度不均的、具有优异的发光性能的有机发光器件。

[0079] 本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的制造方法包括(i)形成基底膜的工序、(ii)形成隔壁的工序、(iii)形成涂敷膜的工序、以及(iv)形成有机膜的工序。

[0080] (i)形成基底膜的工序中,在基板上形成基底膜。

[0081] (ii)形成隔壁的工序中,在基底膜上形成隔壁以覆盖该基底膜表面的一部分、且包围基底膜表面的其余部分。

[0082] (iii)形成涂敷膜的工序中,对通过隔壁的围绕而构成的凹部内涂敷包含有机材料的墨而形成涂敷膜。

[0083] (iv)形成有机膜的工序中,使涂敷膜干燥而形成与基底膜表面及隔壁表面的各一部分接触的有机膜。

[0084] 并且,在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的制造方法中,在(i)形成基底膜的工序中,形成表面的一部分与其以外的表面相比向上方隆起、该隆起部包括顶面部和向其周围扩展的斜面部的基底膜,在(ii)形成隔壁的工序中,形成隔壁以使得:至少覆盖基底膜表面的隆起部的顶面部和斜面部的一部分,所述隔壁的内缘在隆起部的斜面部或隆起部以外的平坦部分的部位与基底膜表面接触。另外,在形成涂敷膜的工序中,形成所述涂敷膜以使得覆盖基底膜表面的平坦部分的整体、隆起部的斜面部中不被隔壁覆盖的部分、以及隔壁的一部分,且所述涂敷膜的膜厚 a_1 比以基底膜表面的平坦部分为基准的隔壁的内缘的高度 b 厚,所述 a_1 和所述 b 的单位为nm。

[0085] 进一步,特征在于,在(iv)形成有机膜的工序中,在将基底膜表面的平坦部分上的有机膜的平均膜厚设为 a_2 时,形成有机膜以使得有机膜的平均膜厚 a_2 满足以下关系,所述 a_2 的单位为nm。

[0086] 式2 $a_1 > a_2 \geq (b/15)$

[0087] 如上所述,关于涂敷膜的膜厚 a_1 、有机膜的平均膜厚 a_2 以及隔壁的内缘的高度 b ,若使其关系满足式2,则能够在将通过隔壁的围绕而构成的凹部的开口率维持得较高的同时,有效地防止在基底膜表面的隆起部的斜面部产生有机膜的未形成区域。由此,在本发明的一个技术方案涉及的有机发光器件的制造方法中,能够制造具有更优异的发光性能的有机发光器件。

[0088] 以下,使用具体例,对本发明的技术方案的特征以及作用效果进行说明。此外,除了本质性的特征性的构成要素之外,本发明不受以下实施方式的任何限定。

[0089] [实施方式1]

[0090] 1.有机EL显示装置1的结构

[0091] 使用图1,对本发明实施方式1的有机EL显示装置1的结构进行说明。

[0092] 如图1所示,有机EL显示装置1构成为具有作为有机发光器件的一例的有机EL面板10和与其连接的驱动、控制单元20。

[0093] 有机EL面板10是利用有机材料的电致发光现象的面板,构成为多个有机EL元件例如排列成矩阵状。驱动、控制单元20包括4个驱动电路21~24和控制电路25。

[0094] 此外,在本实施方式的有机EL显示装置1中,驱动、控制部20相对于有机EL面板10的配置不限于此。

[0095] 2.有机EL面板10的结构

[0096] 使用图2和图3,对有机EL面板10的结构进行说明。图2是表示有机EL面板10中的像素11的排列的示意俯视图,图3是表示图2的A-A'剖面的示意剖视图。

[0097] 如图2所示,在有机EL面板10中,以发光色为红色(R)的子像素11a、发光色为绿色(G)的子像素11b、发光色为蓝色(B)的子像素11c的组合构成一个像素11。在有机EL面板10中,在X-Y平面,像素11以矩阵状配置,在X轴方向上的相邻像素11之间配设有与阴极连接的母线12。

[0098] 另外,在有机EL面板10中,在对相邻的子像素11a、11b、11c之间进行区划的隔壁107的下方,在Y轴方向上的相邻子像素11a、11b、11c之间开设有接触孔CH。接触孔CH为阳极与TFT的漏极的连接路径。

[0099] 接着,如图3所示,在本实施方式1的有机EL面板10中,在基板101的Z轴方向上侧主面形成有TFT(Thin Film Transistor)102(在图3中,仅图示TFT的漏极),该TFT102之上依次由钝化膜103和层间绝缘膜104覆盖。此外,如上所述,钝化膜103和层间绝缘膜104的TFT102的漏极上的部分开口(接触孔CH)。另外,层间绝缘膜104的形成有接触孔CH的部位及其周边区域与其他区域相比在Z轴方向上向上隆起。层间绝缘膜104的隆起部的开设有接触孔CH的区域为顶部部,其周围为斜面部。

[0100] 在有机EL面板10中,在层间绝缘膜104上以子像素11a、11b、11c(参照图2)为单位形成有阳极105,阳极105在接触孔CH的底部与TFT102的漏极接合。在阳极105上以跨多个子像素11a、11b、11c的状态形成有空穴注入层106。

[0101] 此外,关于空穴注入层106,也可以为不跨相邻的阳极105之间而以子像素11a、11b、11c为单位形成的方式。

[0102] 在此,阳极105和空穴注入层106均沿着层间绝缘膜104的表面形成,在层间绝缘膜104的隆起部处,空穴注入层106的表面也成为沿着该形状隆起的状态。换言之,在将基板101上的TFT102、钝化膜103、层间绝缘膜104、阳极105、空穴注入层106统称为基底层100时,基底层100的表面成为层间绝缘膜104的与接触孔CH相当的部分与其他部分相比隆起的状态。

[0103] 接着,如图3所示,在空穴注入层106上突出设置有对相邻的子像素11a、11b、11c之间进行区划的隔壁107。在本实施方式的有机EL面板10中,隔壁107形成为覆盖基底层100的隆起部中开设有接触孔CH的顶部部及其周围的斜面部的一部分。

[0104] 此外,隔壁107也以侵入到接触孔CH内部的状态而形成,至少表面被赋予了拨液性。

[0105] 在通过隔壁107的围绕而构成的各凹部内依次形成有作为有机膜的空穴输送层

108、发光层109。以后将进行叙述,要形成空穴输送层108和发光层109,例如可以使用喷墨法等涂敷法。在发光层109上和隔壁107上以在多个子像素11a、11b、11c连续的状态依次层叠形成有电子注入层110、阴极111、封止层112。

[0106] 在封止层112上配置有在基板113形成滤色器114和黑底115而得到的CF(Color Filter)基板116,封止层112和CF基板116通过中间的接合树脂层117彼此接合。

[0107] 形成各构成要素所使用的材料例如可以为如下所述的材料。

[0108] (i)基板101

[0109] 基板101例如以无丙烯酸玻璃、钠钙玻璃、无荧光玻璃、磷酸类玻璃、硼酸类玻璃、石英、丙烯酸类树脂、苯乙烯类树脂、聚碳酸酯类树脂、环氧类树脂、聚乙烯、聚酯、硅类树脂、或者氧化铝等绝缘性材料为基础而形成。

[0110] (ii)层间绝缘膜104

[0111] 层间绝缘膜104例如使用聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸类树脂材料等有机化合物形成。

[0112] (iii)阳极105

[0113] 阳极105由铝(Al)或银(Ag)、或者包含它们的合金构成。在顶部发射型的本实施方式的显示面板10的情况下,优选其表面部具有高光反射性。在本实施方式中,作为一例,使用铝(Al)的合金构成阳极105。

[0114] (iv)空穴注入层106

[0115] 空穴注入层106是由钨(W)或钼(Mo)或镍(Ni)的氧化物形成的层。如上所述,在采用由金属的氧化物形成的空穴注入层106的本实施方式的有机EL面板10中,具有稳定地生成空穴或者辅助空穴的生成而对发光层109注入空穴的功能,具有大的功函数。

[0116] 在此,如上所述,在由过渡金属的氧化物构成空穴注入层106的本实施方式的情况下,由于取多个氧化数,所以能够取多个能级,其结果,空穴注入变得容易从而能够降低驱动电压。特别是,从具有稳定地注入空穴且辅助空穴的生成这一功能的观点来看,优选使用氧化钨(WO_x)。

[0117] (v)隔壁107

[0118] 隔壁107使用树脂等有机材料形成,具有绝缘性。作为形成隔壁107所使用的有机材料的例子,可以举出丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、酚醛清漆型酚醛树脂等。隔壁107优选具有有机溶剂耐性。

[0119] 进一步,由于隔壁107在制造工序中有时会被实施蚀刻处理、烘焙处理等,所以优选相对于这些处理不会过度变形、变质等的耐性高的材料来形成隔壁107。另外,为了使其具有拨液性,也可以使形成材料包含拨液性的成分或者对表面进行氟处理。

[0120] 此外,使隔壁107具有拨液性的原因在于,在使用亲液性的材料形成了隔壁107的情况下,隔壁107的表面与发光层109的表面的亲液性/拨液性的差异变小,会变得难以为了形成发光层109而选择性地使包含有机物质的墨保持在通过隔壁107的围绕而构成的凹部内。

[0121] 进一步,关于隔壁107的构造,不仅可以采用如图3所示的单层构造,也可以采用两层以上的多层构造。在该情况下,既可以按层来组合上述材料,也可以按层来使用无机材料和有机材料。

[0122] (vi)空穴输送层108

[0123] 空穴输送层108使用不具备亲水基的高分子化合物来形成。例如,可以使用不具备亲水基的聚茚和/或其衍生物、或者聚丙烯胺和/或其衍生物等高分子化合物等。

[0124] (vii)发光层109

[0125] 如上所述,发光层109具有通过注入空穴和电子并使其复合来生成激发态而进行发光的功能。关于形成发光层109所使用的材料,需要使用能够使用湿式印刷法来制膜的发光性的有机材料。

[0126] 具体而言,例如优选用专利公开公报(日本特开平5-163488号公报)所记载的类噻星(oxinoid)化合物、茈化合物、香豆素化合物、氮杂香豆素化合物、噻唑化合物、噻二唑化合物、紫环酮(perinone)化合物、吡咯并吡咯化合物、茚化合物、蒽化合物、茆化合物、茆蒽化合物、并四苯化合物、茆化合物、晕苯化合物、喹诺酮化合物及氮杂喹诺酮化合物、吡啶啉衍生物及吡啶啉酮衍生物、若丹明化合物、蒽(chrysene)化合物、菲化合物、环戊二烯化合物、茆化合物、二苯基苯醌化合物、苯乙烯基化合物、丁二烯化合物、双氰亚甲基吡喃化合物、双氰亚甲基噻喃化合物、荧光素化合物、吡喃鎓化合物、噻喃鎓化合物、硒吡喃鎓化合物、碲吡喃鎓化合物、芳香族坎利酮化合物、低聚亚苯基化合物、噻吨化合物、花青苷化合物、吡啶化合物、8-羟基喹啉化合物的金属配合物、2,2'-联吡啶化合物的金属配合物、席夫碱与III族金属的配合物、8-羟基喹啉(噻星)金属配合物、稀土类配合物等荧光物质形成。

[0127] (viii)电子注入层110

[0128] 电子注入层110具有将从阴极111注入的电子向发光层109注入、输送的功能,例如使用噻二唑衍生物(OXD)、三唑衍生物(TAZ)、菲咯啉衍生物(BCP、Bphen)等形成。

[0129] 此外,作为电子注入层110,也可以采用使用钡(Ba)等碱金属并通过蒸镀法等干式工艺而成膜的层。

[0130] (ix)阴极111

[0131] 阴极111例如使用ITO(Indium Tin Oxide:铟锡氧化物)或IZO(Indium Zinc Oxide:铟锌氧化物)等形成。在如本实施方式的顶部发射型的有机EL面板10的情况下,优选用光透射性的材料形成。关于光透过性,优选透过率为80%以上。

[0132] (x)封止层112

[0133] 封止层112具有抑制发光层109等有机膜暴露于水分、暴露于空气的功能,例如可使用SiN(氮化硅)、SiON(氮氧化硅)等材料形成。另外,也可以在使用SiN(氮化硅)、SiON(氮氧化硅)等材料形成的层之上设置由丙烯酸树脂、硅树脂等树脂材料形成的封止树脂层。

[0134] 在顶部发射型的本实施方式的有机EL面板10的情况下,封止层112优选由光透射性的材料形成。

[0135] 3.隔壁107和空穴输送层108

[0136] 使用图4,对隔壁107的内缘位置与空穴输送层108的形成形态的关系进行说明。

[0137] 如图4所示,如上所述,作为基底膜100的表面的空穴注入层106的表面构成有与层间绝缘膜104的接触孔CH(参照图3等)对应地隆起的隆起部。并且,在本实施方式的有机EL面板10中,隔壁107的内缘P₁配置在基底膜100的隆起部的斜面部100a的中途部分。即,在有机EL面板10中,隔壁107的内缘P₁被规定在基底膜100表面的斜面部100a的两侧的边界P₁₁、P₁₂之间的部分。

[0138] 接着,空穴输送层108形成为与空穴注入层106表面的不被隔壁107覆盖的表面及隔壁107的斜面部107a的一部分接触。换言之,空穴输送层108的表面108a在隔壁107的斜面部107a的中途部分具有接点P₂,一部分区域108b与隔壁107的斜面部107a接触。

[0139] 4.有机EL面板10的制造方法

[0140] 使用图5~图8,对有机EL面板10的制造方法进行说明。

[0141] 首先,如图5(a)所示,准备基板101。接着,如图5(b)所示,在基板101的Z轴方向上侧主面形成TFT102(在图5(b)等中,仅图示TFT102的漏极),用钝化膜1030覆盖包括TFT102的基板101的整个表面。

[0142] 接着,如图5(c)所示,层叠形成层间绝缘膜1040以覆盖钝化膜1030。然后,如图5(d)所示,在层间绝缘膜1040的TFT102的漏极上的各部位开设孔,进一步,使其底部的钝化膜1030也开口。由此,TFT102的漏极经由层间绝缘膜104和钝化膜103的孔104a、103a而在底部露出。

[0143] 在此,在开设层间绝缘膜104的孔104a之后,如图5(d)所示,孔104a的周围与其他区域相比向Z轴方向上侧隆起。即,层间绝缘膜104的表面构成为具有隆起部104b和平坦部104c。而且,隆起部104b包括向孔104a的周围部分扩展的顶面部和进一步向其周围扩展的斜面部104b₁。

[0144] 接着,如图6(a)所示,沿着层间绝缘膜104的表面依次形成阳极105和空穴注入层106。阳极105和空穴注入层106也形成在层间绝缘膜104的孔104a的内壁面,在底部与TFT102的漏极连接。由此,TFT102的漏极和阳极105经由接触孔CH而连接。

[0145] 在上述中,例如通过在使用溅射法和/或真空蒸镀法等形成金属膜(A1合金膜)之后使用蚀刻以各子像素11a、11b、11c为单位进行区划来进行阳极105的形成。

[0146] 另外,要形成空穴注入层106,例如使用溅射法。具体而言,以4Pa~7Pa的气压将作为惰性气体的氩(Ar)与氧(O)的混合气体导入至溅射装置的腔内,以0.7kW~1.5kW的功率进行成膜。此外,关于导入至腔内的混合气体,使氧相对于总压的分压比为50%。

[0147] 此外,关于形成阳极105和空穴注入层106,除了上述方法之外,也可以采用如下方法。

[0148] 首先,形成由金属(例如,A1合金)形成的膜,接着形成由氧化金属(例如,WO_x)形成的膜。

[0149] 接着,对金属膜和氧化金属膜进行热处理(例如,以230℃以上的温度进行烧成(烧结)处理),然后通过蚀刻以各子像素11a、11b、11c为单位进行区划,就能够形成阳极105和空穴注入层106。

[0150] 如以上所述,完成基底膜100的形成。

[0151] 接着,如图6(b)所示,在空穴注入层106上层叠形成隔壁树脂层1070。隔壁树脂层1070的形成,可以通过例如使用旋涂法等将包含感光性树脂成分和氟成分的材料进行堆积来进行。

[0152] 接着,如图6(c)所示,在隔壁树脂层1070上,配置在要形成隔壁107的区域开设有开口500a的掩模500,进行掩模曝光。然后,如图7(a)所示,通过对隔壁树脂层1070实施显影处理来进行图案形成(图案化),然后通过进行烧成等热处理来形成隔壁107。关于隔壁107,使总高度的20%~40%的区域的锥角为20°~70°。另外,赋予隔壁107拨液性以使得相对于

苯甲醚的接触角成为 $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。

[0153] 此外,关于具体的隔壁107的形成,例如,以全波长进行曝光,使用TMAH显影液进行浆式显影(paddle development)或喷雾显影(spray development)。然后,使用纯水实施冲洗处理,然后进行烧成,通过如上所述的步骤来形成隔壁107。

[0154] 在此,如图7(a)所示,隔壁107的内缘P₁被设定在基底膜100的隆起部的斜面部100a(相当于层间绝缘膜104的隆起部104b的斜面部104b₁)的中途部位。这一点如上所述。

[0155] 接着,如图7(b)所示,在通过隔壁107的围绕而构成的各凹部涂敷用于形成空穴输送层108的墨1080。然后,通过使墨1080干燥,从而如图7(c)所示完成空穴输送层108的形成。如图7(c)所示,在本实施方式中,空穴输送层108的表面在接点P₂与隔壁107的斜面部107a接触。

[0156] 此外,在上述中,关于墨1080,其粘度处于 $0.1\text{cp} \sim 20\text{cp}$ ($0.0001\text{Pa} \cdot \text{s} \sim 0.02\text{Pa} \cdot \text{s}$)的范围内,浓度处于 $0.1\% \sim 10\%$ 的范围内。

[0157] 接着,如图8(a)所示,对通过隔壁107的围绕而构成的凹部内的空穴输送层108上涂敷用于形成发光层109的墨1090。关于墨1090的粘度和浓度等,将其规定在与关于墨1080的上述数值范围同样的范围内。然后,通过使墨1090干燥,能够如图8(b)所示形成发光层109。

[0158] 在此,如图7(c)所示,在对基底膜100形成空穴输送层108时,通过如上所述那样规定隔壁107的内缘,不会产生未润湿的部分,在形成空穴输送层108之后,使得基底膜100不露出,因此,不会出现不经由空穴输送层108而空穴注入层106和发光层109直接接触的情况。

[0159] 接着,如图8(c)所示,在发光层109之上和隔壁107的露出面之上依次层叠形成电子输送层110、阴极111以及封止层112。然后,通过贴合CF基板116,完成有机EL面板10的制造。

[0160] 此外,如图1所示,通过对有机EL面板10连接驱动、控制单元20并根据需要实施老化处理,完成有机EL显示装置1。

[0161] 5.隔壁107的内缘

[0162] 关于隔壁107的内缘,使用图9和图10,对从提高有机膜的膜厚均匀性这一观点来看更优选的位置进行说明。

[0163] 如图9所示,在有机EL面板10中,相对于空穴注入层106的表面即基底膜100表面,隔壁107的内缘P₁与所述隆起部的斜面部100a的中途部位接触。并且,作为有机膜的空穴输送层108形成为覆盖空穴注入层106表面中不被隔壁107覆盖的整个部分、和隔壁107的斜面部的一部分,表面和隔壁107的斜面部在接点P₂接触。

[0164] 在此,将基底膜100的隆起部的下端位置(点P₁₂)与隔壁107的内缘P₁的Z轴方向高度设为b。另外,将空穴输送层108的平坦部分上的区域A_{ave}的平均膜厚设为a₂。此时,满足以下关系。

[0165] 式3 $(b/a_2) \leq 15$

[0166] 在本实施方式的有机EL面板10中,通过将高度b与平均膜厚a₂的关系规定为满足上述式3的关系,能够防止产生通过涂敷形成的有机膜(空穴输送层108)的未润湿,能够抑制产生辉度不均。因而,本实施方式的有机EL面板10具有优异的发光性能。

[0167] 另一方面,在如图10(a)所示使空穴输送层958的平均膜厚 a_3 变薄而不满足上述式3的情况下、以及在如图10(b)所示使隔壁957的内缘 P_4 的高度 b_1 变高而不满足上述式3的情况下,均会产生空穴注入层106的表面的一部分没有被空穴输送层958、968覆盖的未润湿部 A_{non} 。具体而言,在图10(a)所示的例子中,相对于隔壁107的内缘 P_1 ,空穴输送层958的表面的端位置 P_3 存在于Z轴方向下侧,在图10(b)所示的例子中,隔壁957的内缘 P_4 与图9所示的实施方式相比存在于Z轴方向上侧的位置,从而成为比空穴输送层968的表面的端位置 P_5 更靠Z轴方向上侧的位置。由此,在图10(a)、(b)的例子中均产生未润湿部 A_{non} 。

[0168] 6. 空穴输送层108的表面轮廓

[0169] 使用图11和图12,对空穴输送层(IL)108的表面轮廓进行说明。

[0170] 首先,如图11所示,作为比较例,不形成层间绝缘膜而在平坦的基底上形成了隔壁和空穴输送层。在该情况下,如比较例的栏所示,以与基底表面的角部分的形状相近的表面轮廓形成空穴输送层(参照圆标记B3、B4)。

[0171] 另一方面,关于图11的实施例,在右侧存在伴随接触孔而隆起的隆起部(圆标记B1),空穴输送层的表面轮廓也成为沿着隆起部的斜面部的轮廓的形状(圆标记B2)。

[0172] 如图12所示,在将Y轴方向的长度设为 y_1 、且将Z轴方向的高度设为 z_1 时,图11的圆标记B2所示的部分的锥度满足以下关系。

[0173] 式4 $(z_1/y_1) \leq 1.0E-2$

[0174] 7. 墨涂数量与是否产生未润湿的关系

[0175] 使用图13~图15,对形成有机膜时的墨的涂数量与是否产生未润湿的关系进行说明。

[0176] 如图13所示,示出在将隔壁107的内缘的高度(在图13中,表示为“基底隆起高度”)b设为一定的150nm的情况下使墨滴下量从2滴(2d)变化至12滴(12d)时的涂敷状态。此外,涂敷状态是观察PL发光状态而得到的。在此,1滴是大概10p1的墨量。

[0177] 如图13所示,在2d~4d的范围内,产生了未润湿,产生了不发光的部位 C_1 、 C_2 、 C_3 。该情况下的高度b与有机膜的膜厚a的比率(b/a)分别为100、37.5、25。

[0178] 接着,在墨滴下量为7d~10d的范围内,不产生未润湿,涂敷状态良好。该情况下的比率(b/a)分别为15、11.5、10.7。

[0179] 接着,在墨滴下量为11d以上的范围内,墨从通过隔壁的围绕而构成的凹部溢出。

[0180] 以上,在本确认实验的范围内,在墨滴下量为7d~10d的范围内涂敷状态良好,换言之,在比率(b/a)为15以下时涂敷状态良好。此外,根据与隔壁的总高的关系的不同而异,但以墨不溢出为前提。

[0181] 如图14(a)所示,在例如使用浓度1%的墨以膜厚 h_1 (例如,100nm以下)形成了涂敷膜9780的情况下,在涂敷时由于隔壁107的拨液性而在空穴输送层106的一部分产生未润湿部。若使该涂敷膜9780干燥,则形成如图15(a)所示的有机膜(空穴输送层)978。

[0182] 有机膜(空穴输送层)978在远离隔壁107的内缘的位置存在端位置,产生未润湿部 A_{non} (箭头D1部)。此时的有机膜(空穴输送层)978的平均膜厚 a_4 成为1nm以下。由此,比率(b/a_4)成为150以上的值。

[0183] 接着,如图14(b)所示,在与上述同样地使用浓度1%的墨以膜厚 h_2 (例如,500nm以下)形成了涂敷膜9880的情况下,根据与隔壁107的拨液性的关系,可能产生覆盖隔壁107的

斜面部107a的一部分的情况(实线所示的轮廓)和不覆盖的情况(虚线所示的轮廓)。若使该涂敷膜9880干燥,则形成如图15(b)所示的有机膜(空穴输送层)988。

[0184] 在图14(b)所示涂敷膜9880的状态下为虚线所示的轮廓的情况下,有机膜988与上述图15(a)所示的有机膜(空穴输送层)978同样地会产生空穴输送层988不覆盖空穴注入层106的一部分的未润湿部 A_{non} 。另外,在图14(b)所示的涂敷膜9880的状态下为实线所示的轮廓的情况下,因隔壁107的拨液性而锁住(pinning)位置会降低,有机膜(空穴输送层)988也会产生图15(b)所示的未润湿部 A_{non} 。在此,有机膜(空穴输送层)988的平均膜厚 a_5 为5nm以下。由此,比率(b/a_5)为30以上的值。

[0185] 接着,如图14(c)所示,在与上述同样地使用浓度1%的墨以膜厚 h_3 (例如,1 μ m)形成了涂敷膜1081的情况下,根据与隔壁107的拨液性的关系,成为覆盖隔壁107的斜面部107a的大致整体的情况。若使该涂敷膜1081干燥,则形成如图15(c)所示的有机膜(空穴输送层)108。

[0186] 如图15(c)所示,有机膜(空穴输送层)108覆盖空穴注入层106的表面中不被隔壁107覆盖的部分的整体,不产生未润湿部。并且,有机膜(空穴输送层)108的表面在隔壁107的斜面部107a具有接点 P_2 。在此,有机膜108的平均膜厚 a_6 为5nm以下。由此,比率(b/a_6)为15以下的值。

[0187] 以上,通过规定隔壁107的内缘 P_1 相对于基底膜100表面的高度 b 和有机膜(空穴输送层)108的平坦部分的平均膜厚 a_2 以使得满足上述式3的关系,能够防止产生未润湿,能够实现具有优异的发光性能且长寿命的有机EL面板10。

[0188] 另外,在也考虑涂敷膜1081的膜厚(图15(c)的厚度 h_3)时,优选满足以下关系。

[0189] 式5 $h_3 > b$

[0190] 此外,在上述实施方式1中,由于能够防止产生有机膜(空穴输送层108)的未润湿部、且能够确保不从通过隔壁107的围绕而构成的凹部溢出的墨滴数的余量,所以能够以相同的墨浓度按子像素11a、11b、11c的各发光色改变滴数而设计印刷膜厚。因而,能够按发光色进行最佳的光学腔设计,能够实现辉度提高。

[0191] [实施方式2]

[0192] 接着,使用图16和图17,对本发明实施方式2的有机EL面板30的结构进行说明。图16是相当于上述实施方式1中的图3的示意剖视图,图17是相当于上述实施方式1中的图9的示意剖视图。

[0193] 如图16所示,从基板101到阳极105的结构和从空穴输送层108到CF基板116的结构与上述实施方式1是同样的。在本实施方式中,空穴注入层306和隔壁307的形成方式不同。

[0194] 具体而言,在本实施方式的有机EL面板30中,隔壁307形成在阳极105上,从TFT102到阳极105的结构称为基底膜300。并且,本实施方式中的空穴注入层306例如是由PEDOT/PSS(聚噻吩与聚苯乙烯磺酸的混合物)等导电性聚合物形成的有机膜,使用涂覆法形成在通过隔壁307的围绕而构成的凹部内。

[0195] 如图17所示,在本实施方式的有机EL面板30中,相对于阳极105的表面即基底膜300表面,隔壁307的内缘 P_6 与所述隆起部的斜面部300a的中途部位接触。具体而言,隔壁307的内端 P_6 位于隆起部的斜面部300a的两端点 P_{13} 、 P_{14} 之间。并且,作为有机膜的空穴注入层306形成为覆盖阳极105表面中不被隔壁307覆盖的整个部分和隔壁307的斜面部307a的

一部分,表面和隔壁307的斜面部在接点P₇接触。

[0196] 在此,将基底膜300的隆起部的下端位置(点P₁₄)与隔壁307的内缘P₆的Z轴方向高度设为b₂。另外,将空穴注入层306的平坦部分上的区域A_{ave}的平均膜厚设为a₇。此时,满足以下关系。

[0197] 式6 $(b_2/a_7) \leq 15$

[0198] 在本实施方式的有机EL面板30中,通过将高度b₂与平均膜厚a₇的关系规定为满足上述式6的关系,也能够防止产生通过涂敷形成的有机膜(空穴注入层307)的未润湿,能够抑制产生辉度不均。因而,本实施方式的有机EL面板30也具有优异的发光性能。

[0199] [实施方式3]

[0200] 接着,使用图18和图19,对本发明实施方式3的有机EL面板40的结构进行说明。图18是相当于上述实施方式1中的图3的示意剖视图,图19是相当于上述实施方式1中的图4的示意剖视图。

[0201] 在本发明的实施方式的有机EL面板40中,除了隔壁407的形成形态之外,基本结构与上述实施方式1的有机EL面板10是同样的。

[0202] 本实施方式的有机EL面板40的特征在于,隔壁407的内缘位于空穴注入层106的表面即基底膜400表面的平坦部分。并且,在通过该隔壁407的围绕而构成的凹部内形成空穴输送层408、发光层409,在其之上依次层叠形成有电子输送层410、阴极411、封止层412,该结构与上述是同样的。即,在本实施方式中,用隔壁407覆盖由层间绝缘膜104的接触孔CH引起的隆起部的整个上方。

[0203] 如图19所示,空穴注入层106的表面即基底膜400的表面具有因层间绝缘膜104的接触孔CH而隆起的部分,端点P₁₅与端点P₁₆之间为斜面部400a。在上述实施方式1、2中,使隔壁的内端位于该斜面部400a,但在本实施方式中,使隔壁407的内缘P₈位于比基底膜400的隆起部的斜面部400a的一方的端点P₁₆更靠凹部内侧的平坦部分400b。

[0204] 在本实施方式的有机EL面板40中,作为在空穴注入层106上形成的有机膜的空穴输送层408的表面的端位置P₉也位于隔壁407的斜面部。

[0205] 在采用如上所述的结构的情况下,也能够防止在形成空穴输送层408时产生未润湿部,具有优异的发光性能。

[0206] 另外,在采用本实施方式的有机EL面板40的结构的情况下,关于在基底膜400上形成的有机膜,在使用蒸镀法形成该有机膜的情况下也能够确保有机膜的膜厚均匀性,能够抑制辉度集中。因而,在使用蒸镀法形成有机膜的情况下,也能够形成为长寿命的有机EL面板40。

[0207] [实施方式4]

[0208] 接着,使用图20,对本发明实施方式4的有机EL面板的结构进行说明。图20是相当于上述实施方式1中的图4的示意剖视图。

[0209] 本实施方式的有机EL面板具有将上述实施方式2与上述实施方式3组合的关系。具体而言,如图20所示,阳极105的表面构成基底膜500的表面,因层间绝缘膜104的接触孔CH而在一部分构成有隆起部。并且,阳极105沿着层间绝缘膜104的表面而形成,其表面(基底膜500的表面)也隆起。

[0210] 隔壁507以覆盖包括端点P₁₇与端点P₁₈之间的斜面部500a在内的基底膜500的整个

隆起部的状态形成,其内缘P₁₀与相比于基底膜500的表面的端点P₁₈更靠凹部内侧的平坦部分500b接触(位于该平坦部分500b)。

[0211] 在本实施方式的有机EL面板中,作为在阳极105上形成的有机膜的空穴注入层506的表面的端位置P₂₁也与隔壁507的斜面部接触。此外,在本实施方式的有机EL面板中,空穴注入层506的形成材料与上述实施方式2的空穴注入层306同样,例如可以采用PEDOT/PSS(聚噻吩与聚苯乙烯磺酸的混合物)等导电性聚合物等。

[0212] 在采用如上所述的结构的情况下,也能够防止在形成空穴注入层506时产生未润湿部,具有优异的发光性能。

[0213] 另外,在采用本实施方式的有机EL面板的结构的情况下,与上述实施方式3同样,关于在基底膜500上形成的有机膜,在使用蒸镀法形成该有机膜的情况下也能够确保有机膜的膜厚均匀性,能够抑制辉度集中。因而,在使用蒸镀法形成有机膜的情况下,也能够形成为长寿命的有机EL面板。

[0214] [其他事项]

[0215] 在上述实施方式1~4中,关于隔壁107、307、407、507,采用了所谓的像素堤结构作为一例,但不限于此,也可以为线堤结构。

[0216] 另外,关于阳极105,如上所述,可以使用铝(Al)或铝合金(Al合金)和/或银(Ag)或银合金(Ag合金)来形成,除此之外,也可以采用具有光反射性的金属电极。

[0217] 另外,在上述实施方式1~4中,采用了有机EL面板10、30、40作为有机发光器件的一例,但除此以外也可以采用照明用的设备。

[0218] 另外,在上述实施方式1~4中,设为了所谓顶部发射型的设备,但也可以设为底部发射型的设备。

[0219] 产业上的可利用性

[0220] 本发明对于实现具有高发光性能且长寿命的有机发光器件来说是有用的。

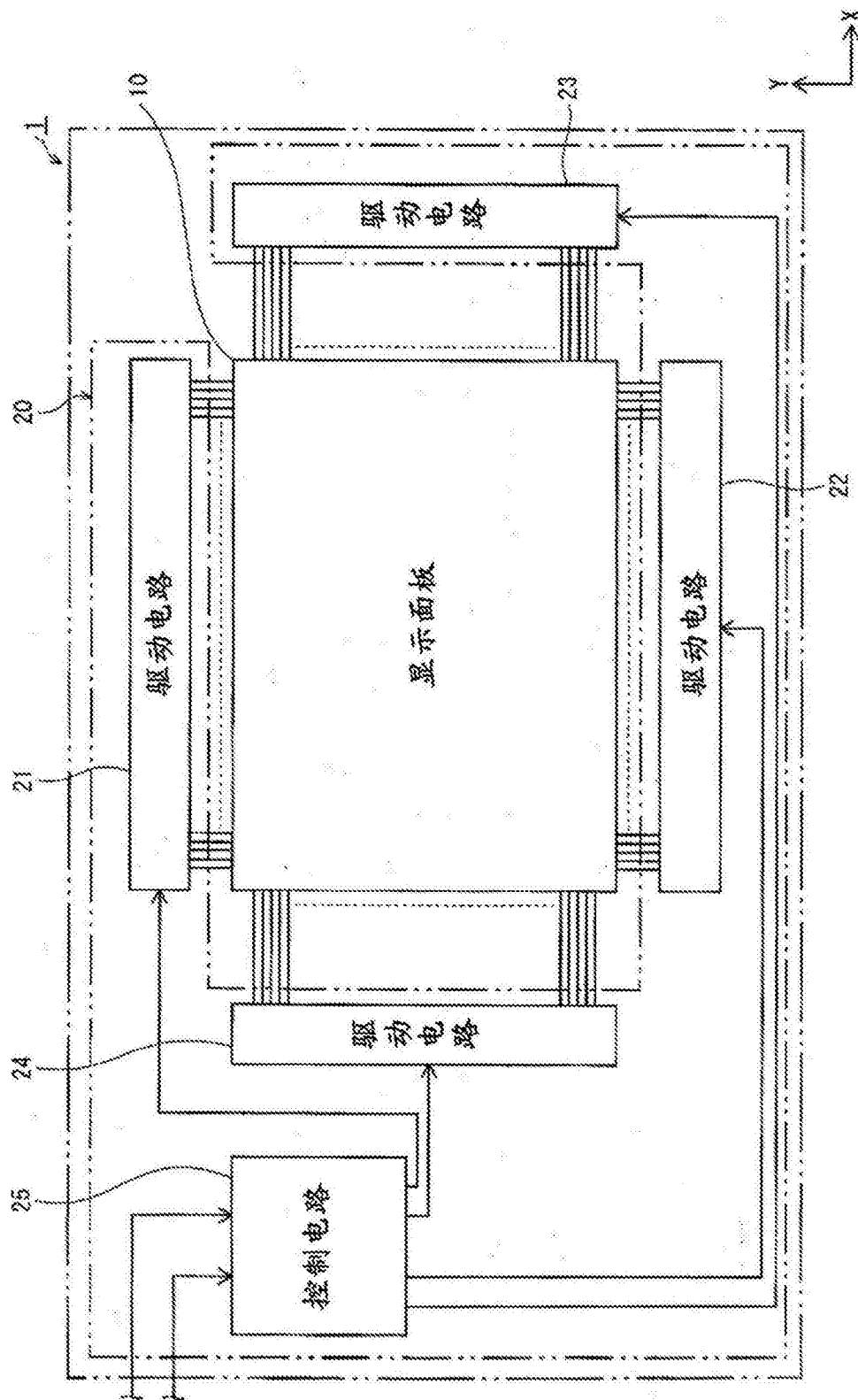


图1

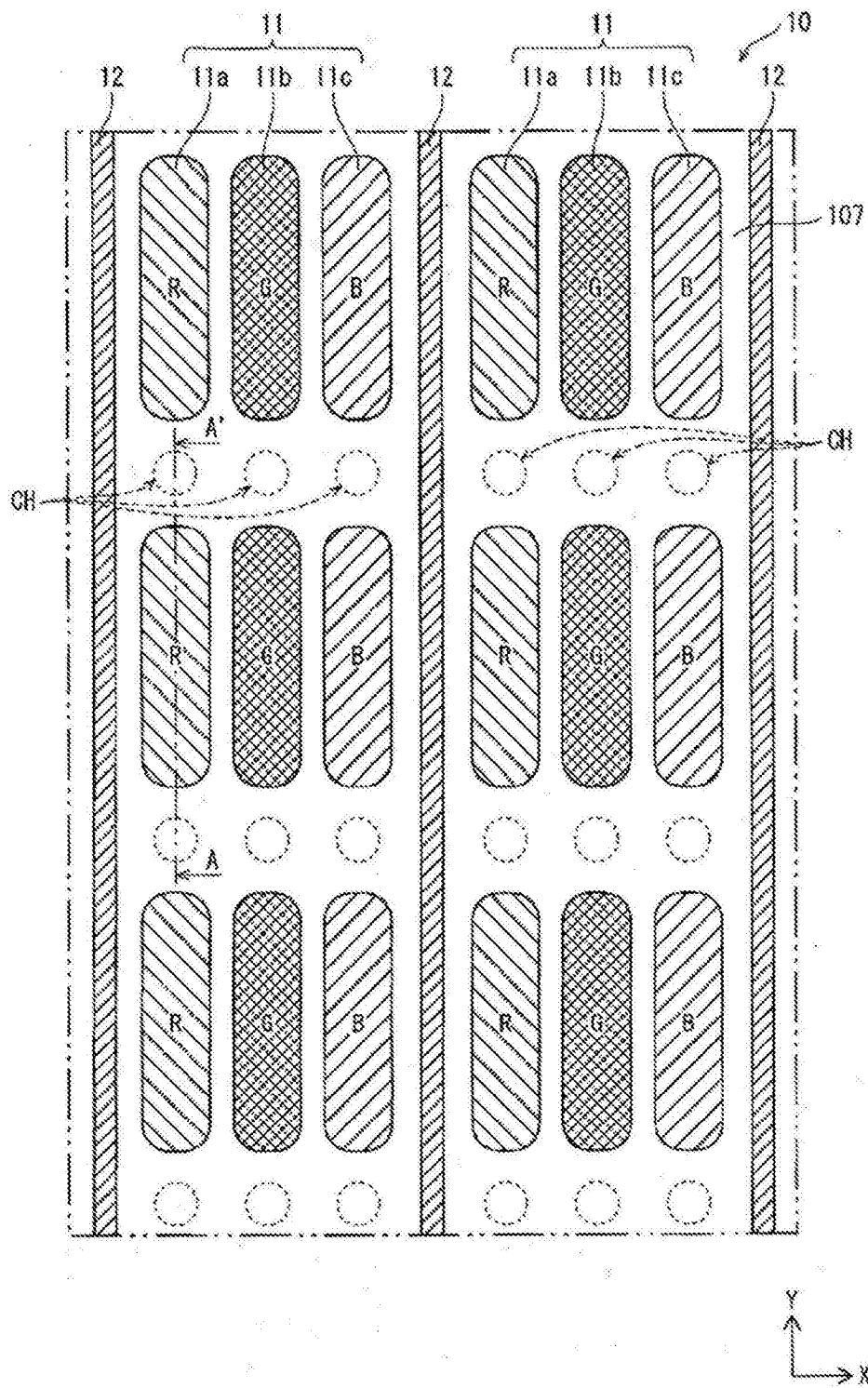


图2

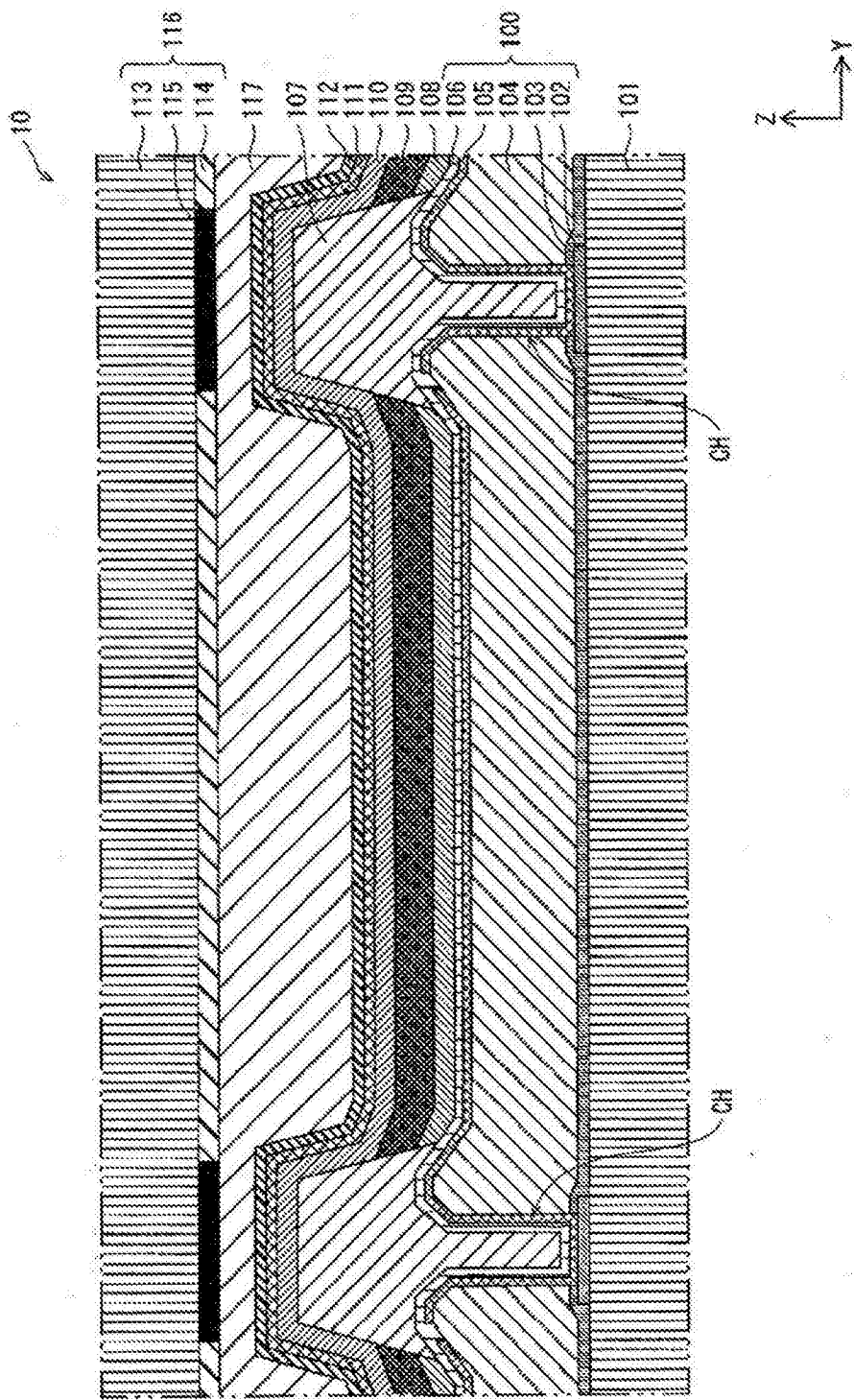


图3

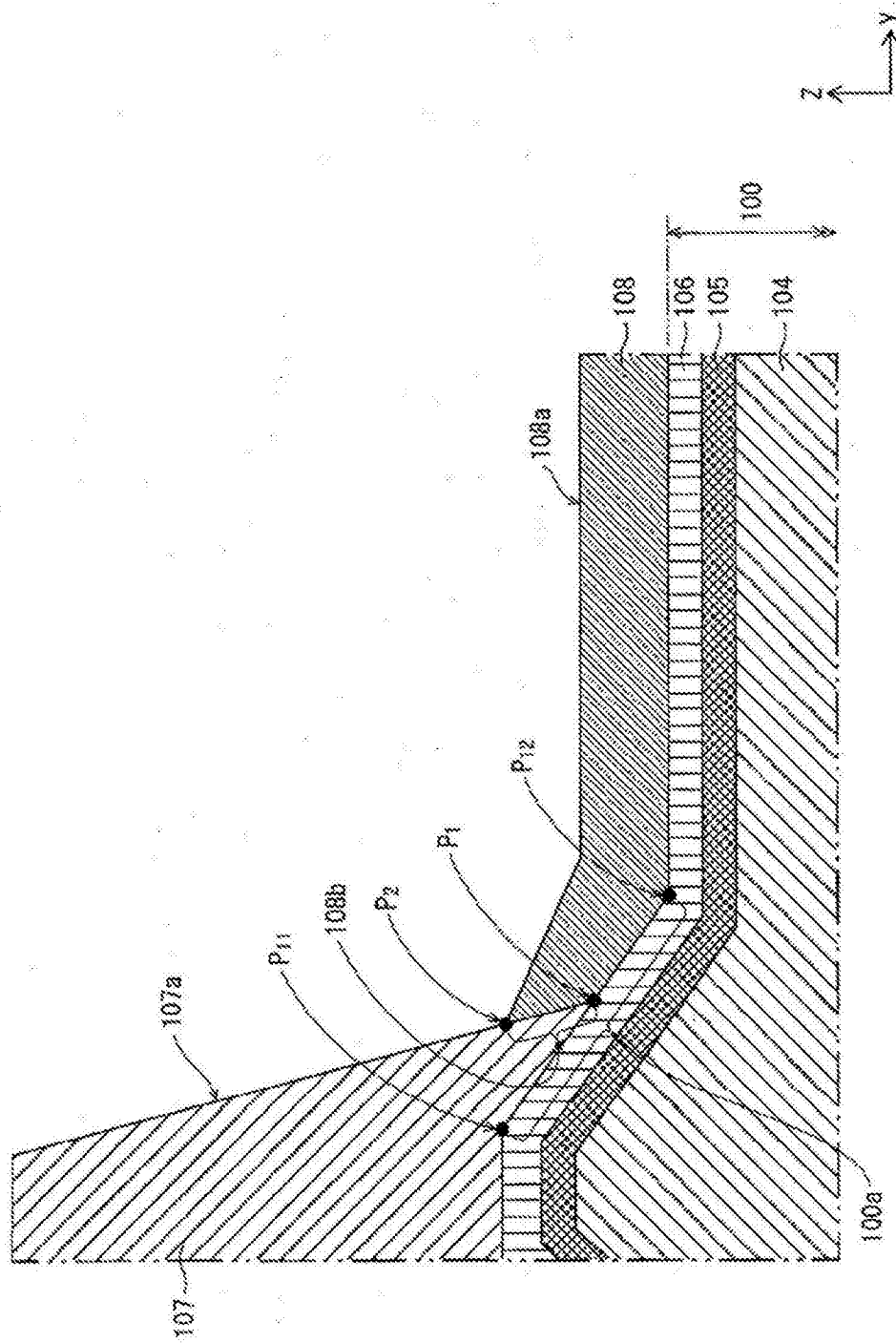


图4

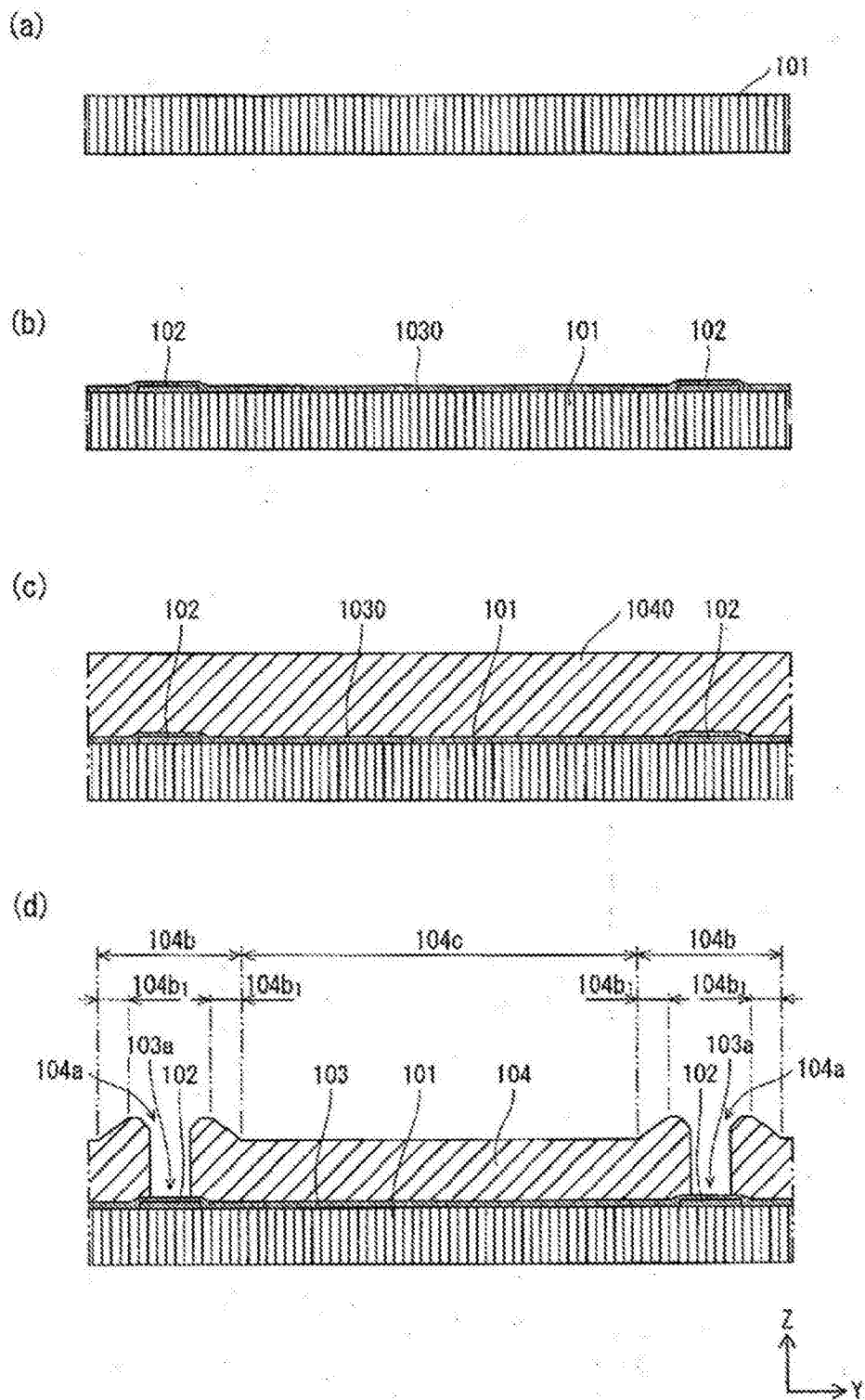


图5

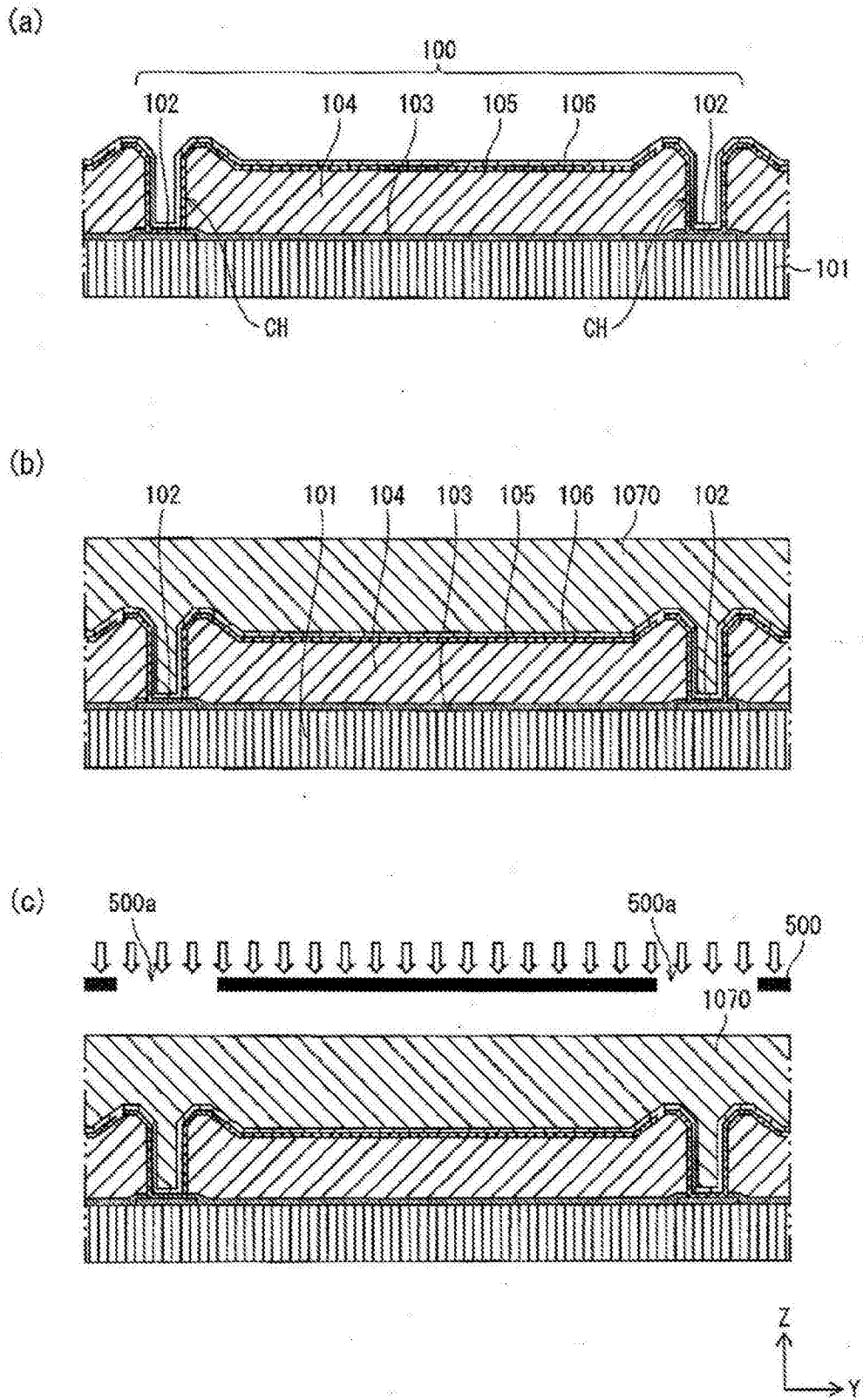


图6

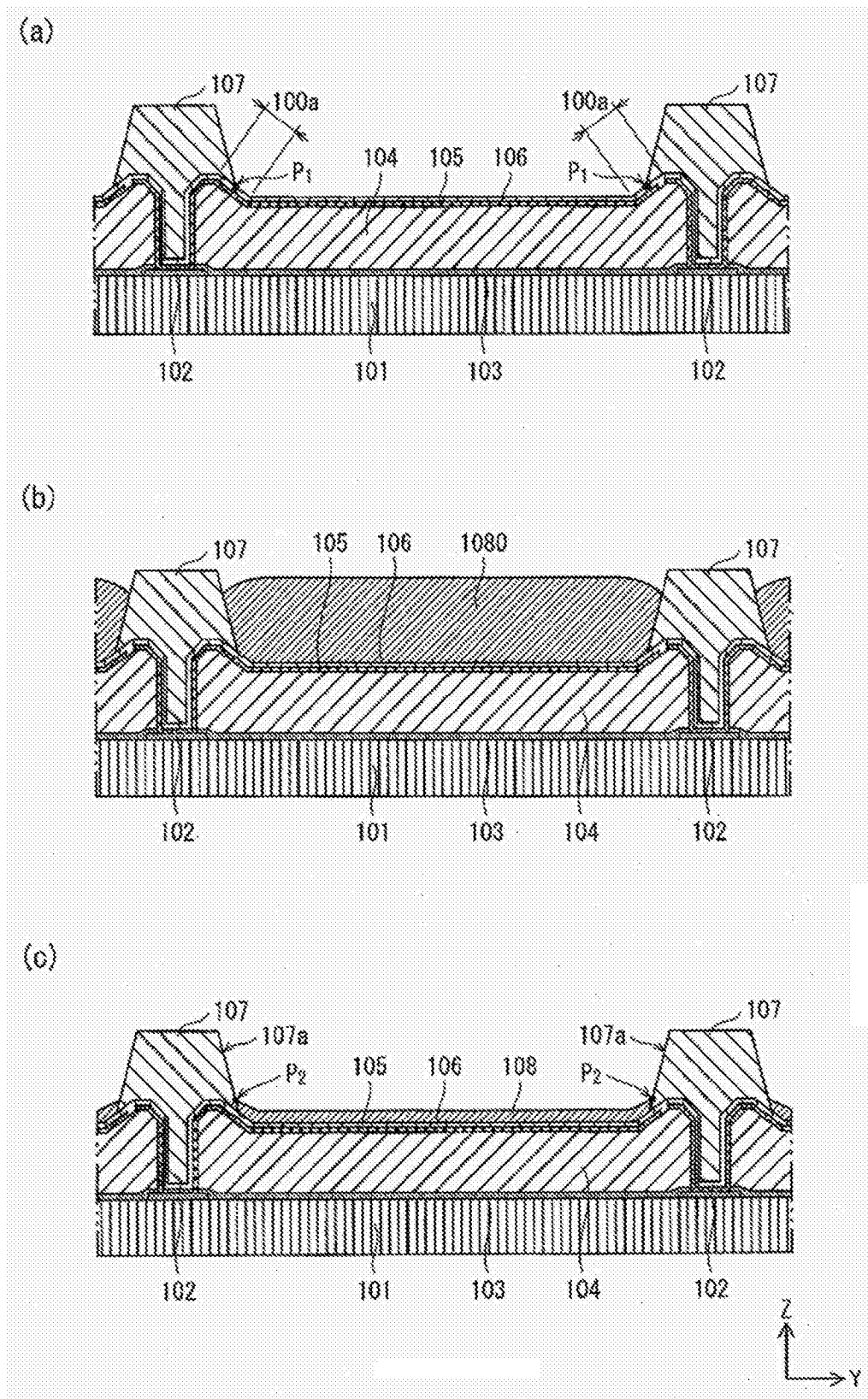


图7

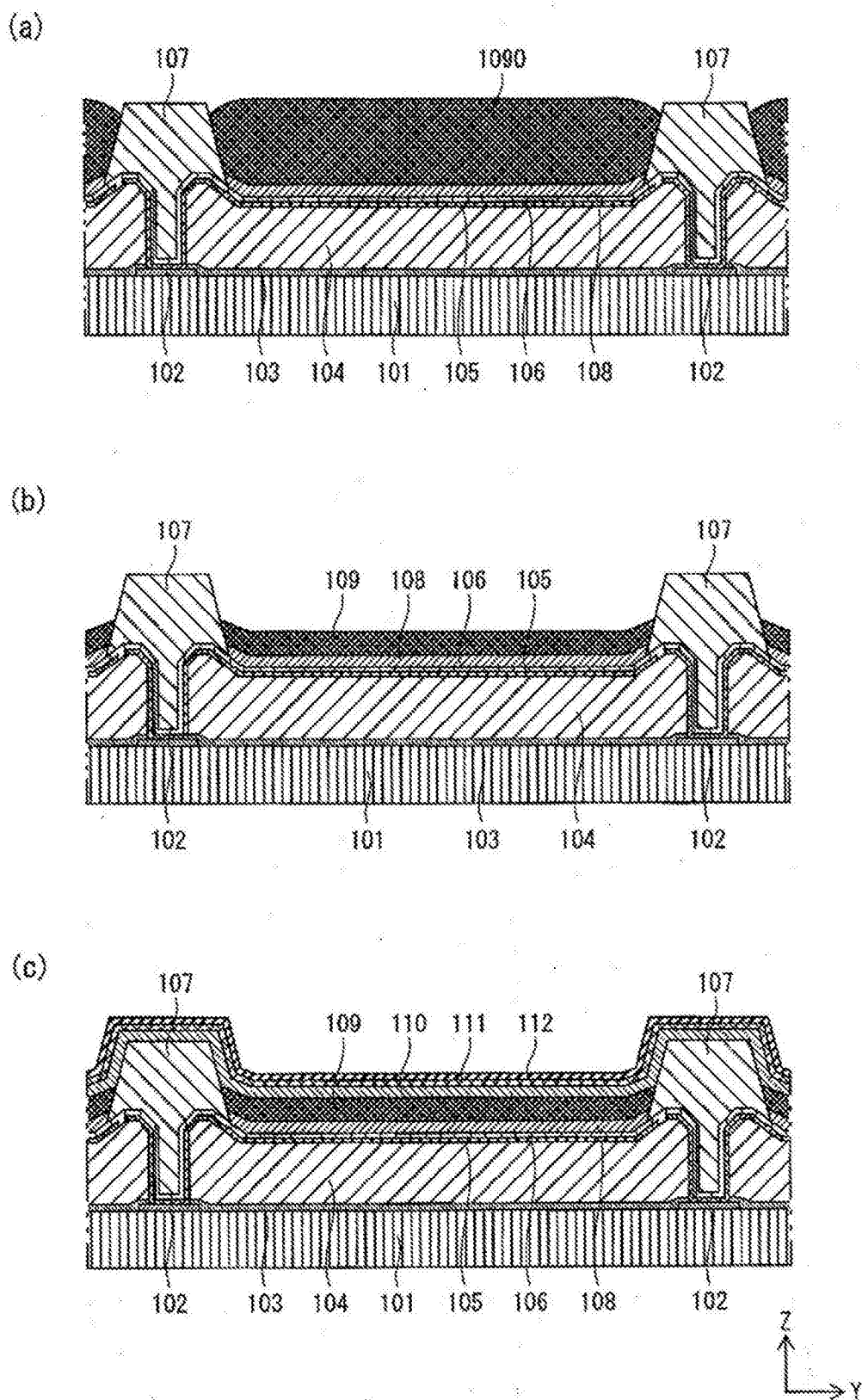


图8

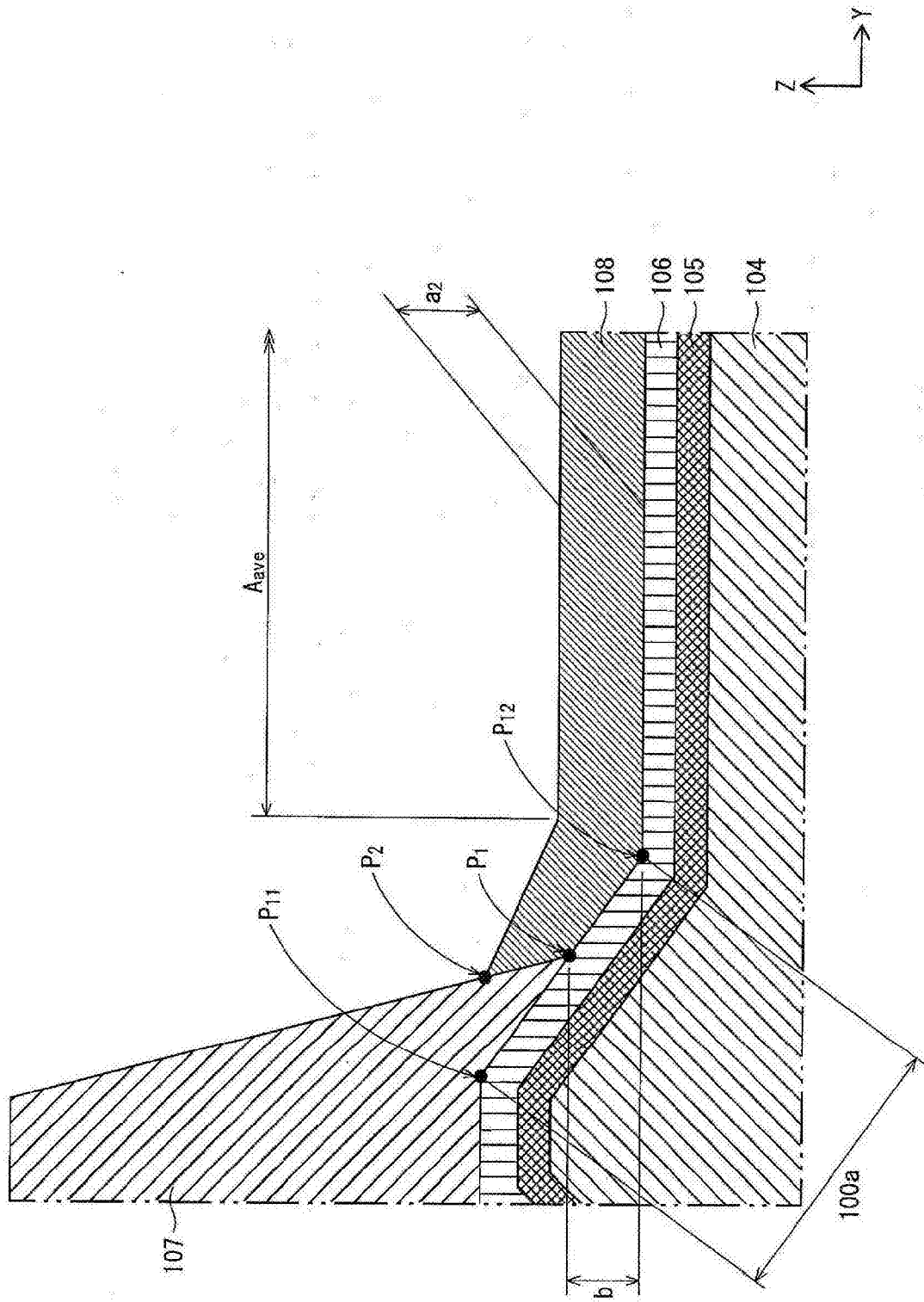
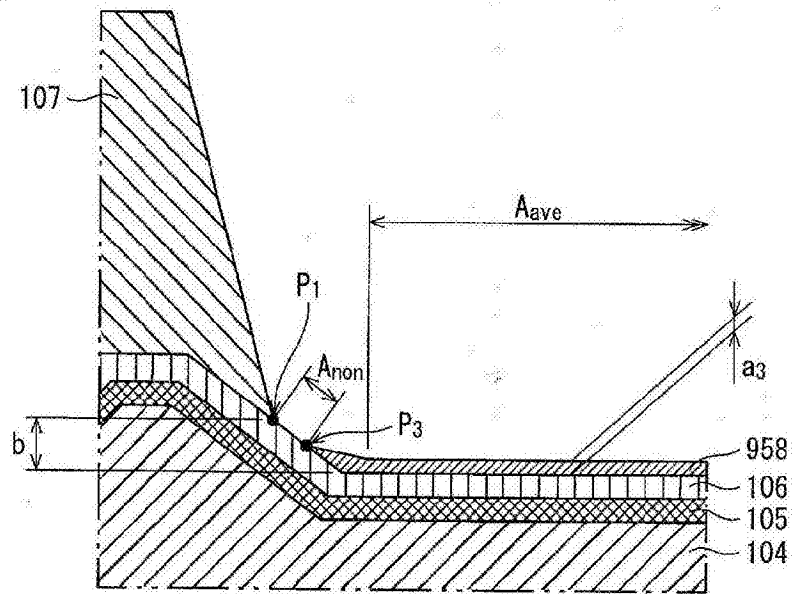


图9

(a)



(b)

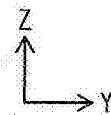
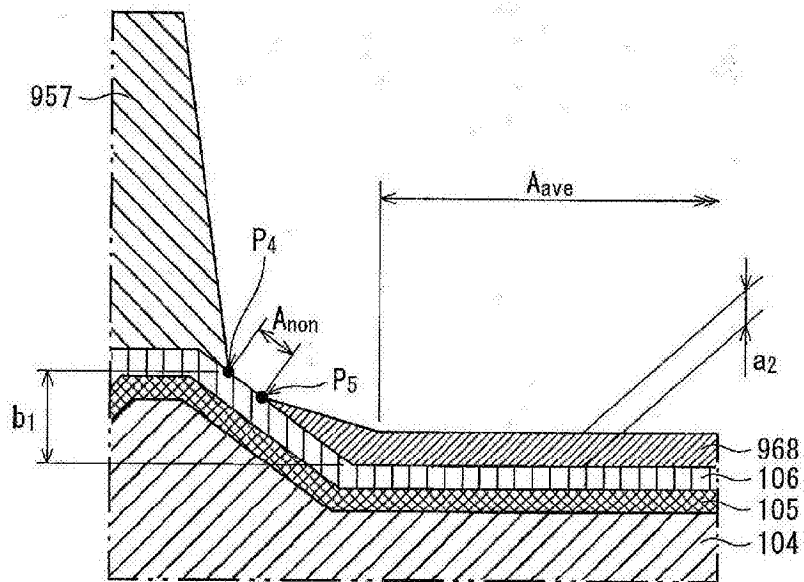


图10

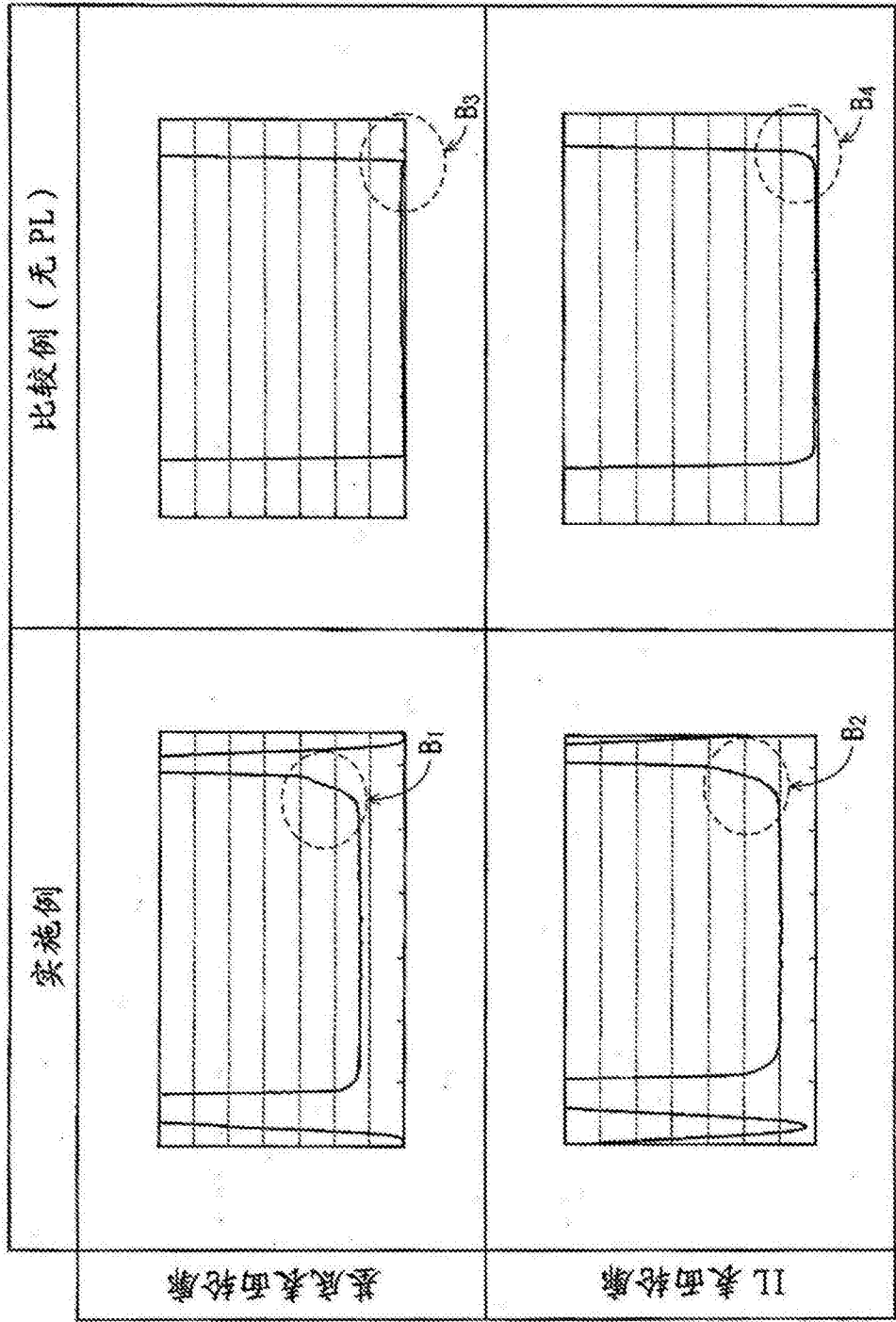


图11

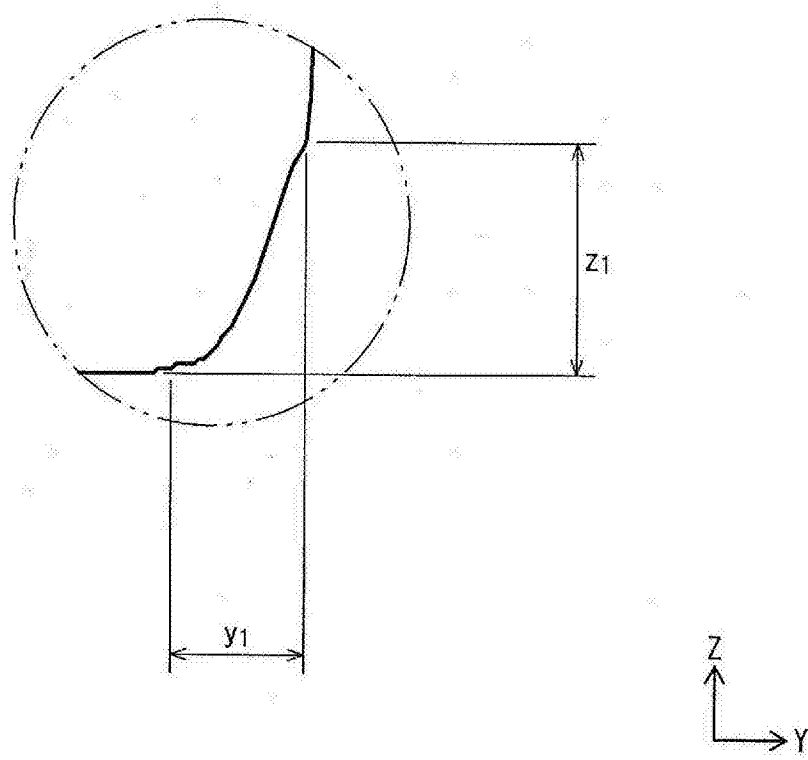


图12

墨滴下量	涂敷后状态	基底隆起高度 (b)	有机膜的膜厚 (a)	b/a	有无产生 未润湿	有无产生 溢出	判定
2d		150nm	1.5nm	100	有	无	×
3d		150nm	4.0nm	37.5	有	无	×
4d		150nm	6.1nm	25	有	无	×
7d		150nm	10.0nm	15	无	无	○
9d		150nm	13.2nm	11.5	无	无	○
10d		150nm	14.0nm	10.7	无	无	○
11d		—	—	—	无	有	×
12d		—	—	—	无	有	×

图13

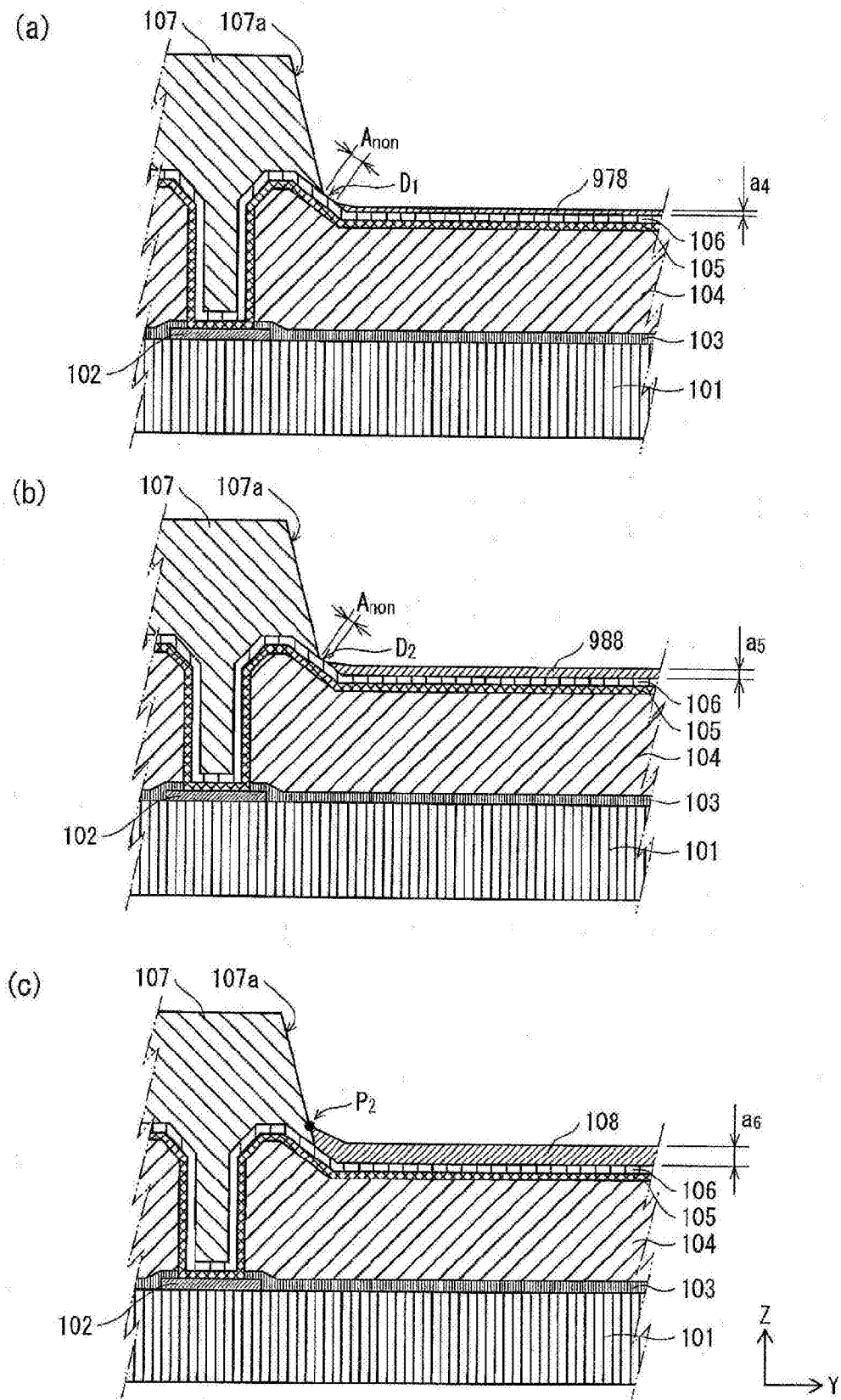


图15

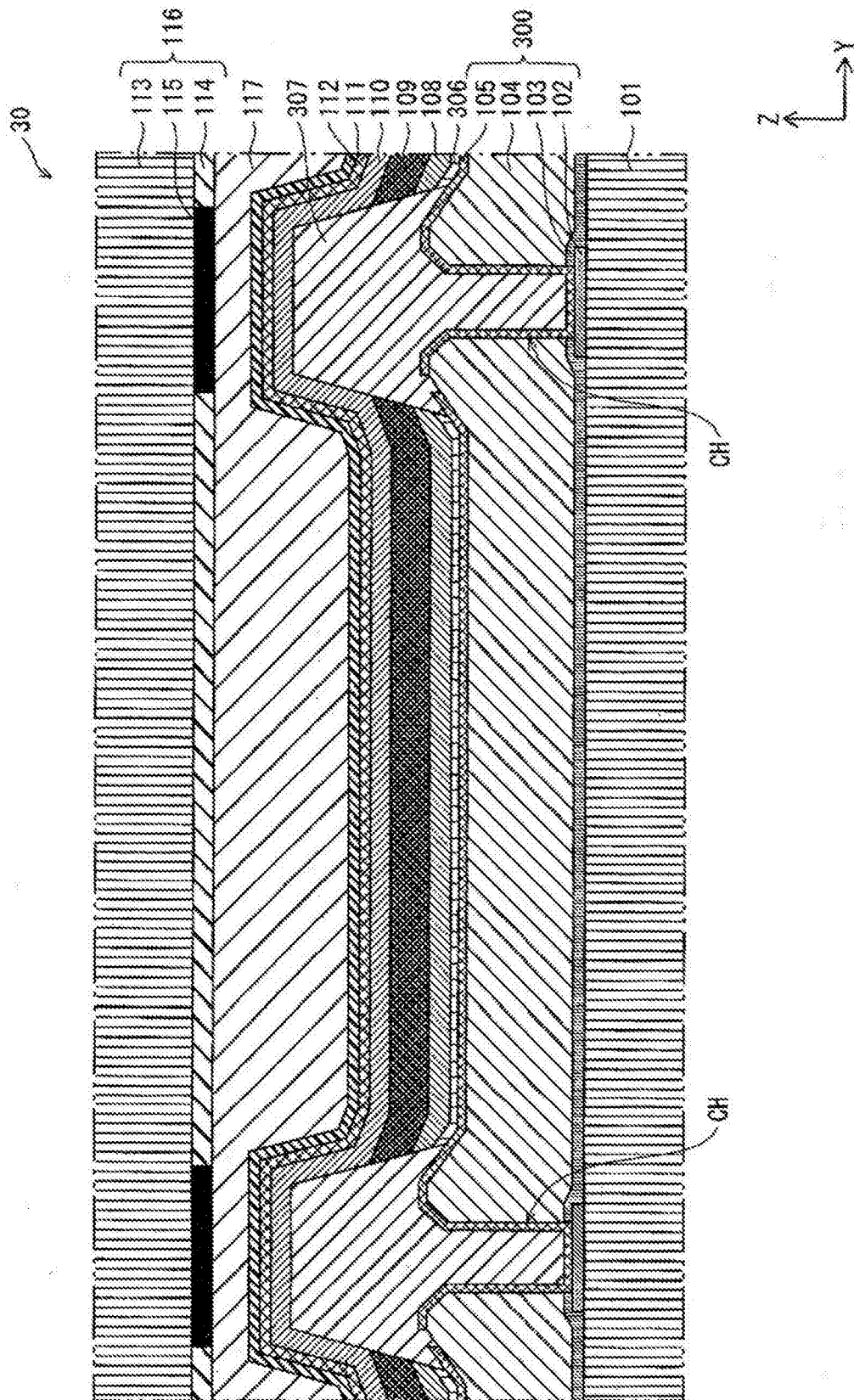


图16

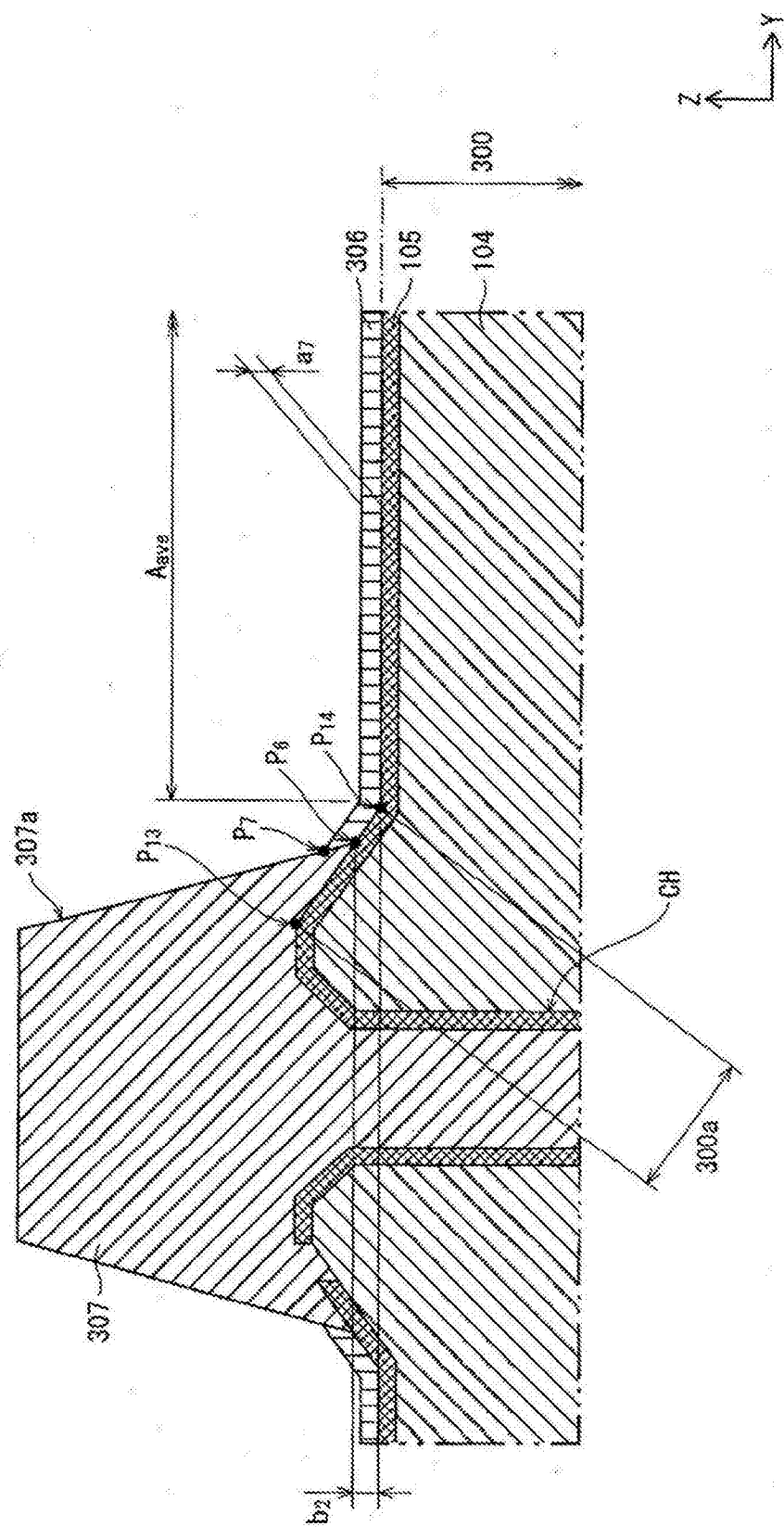


图17

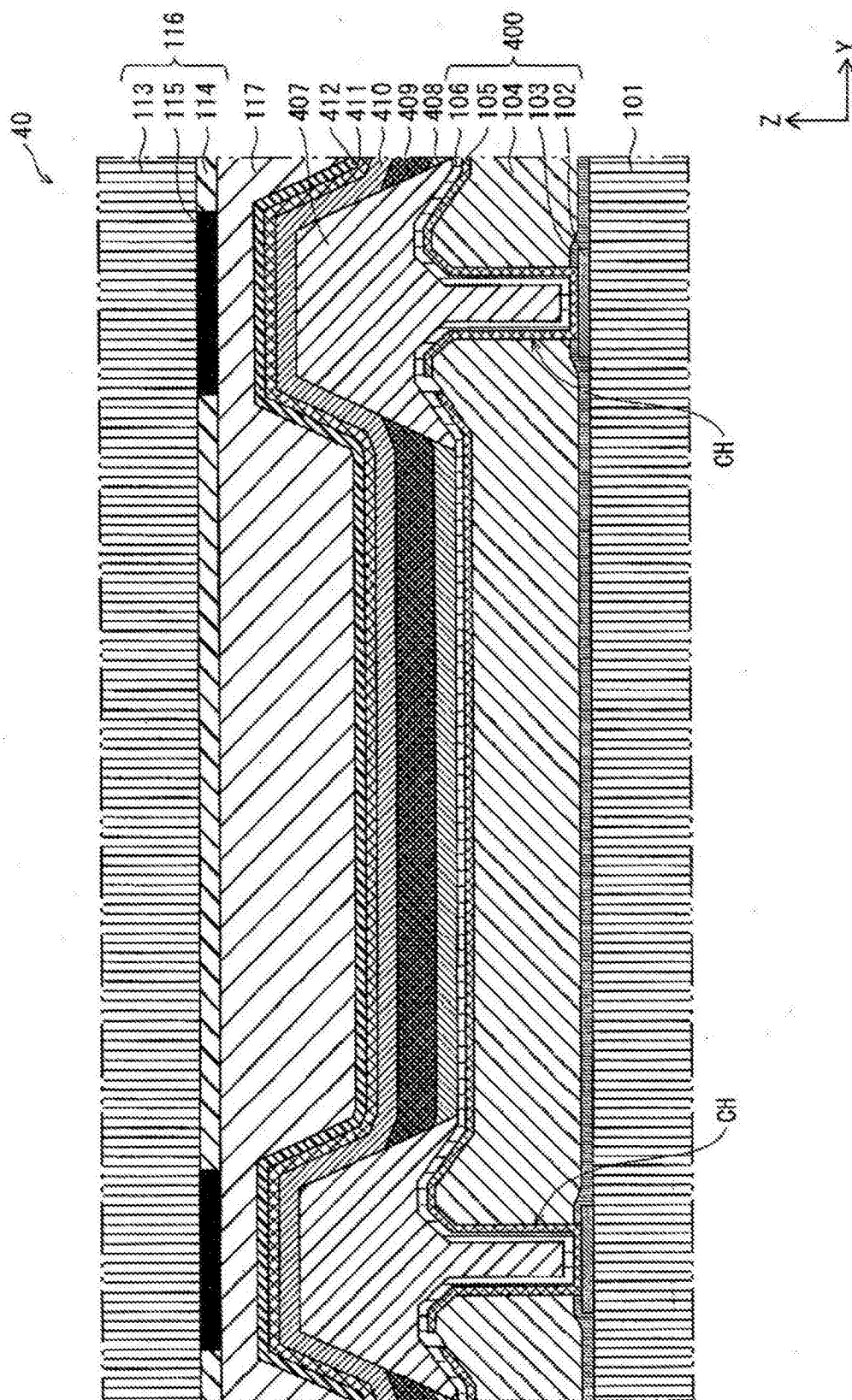


图 18

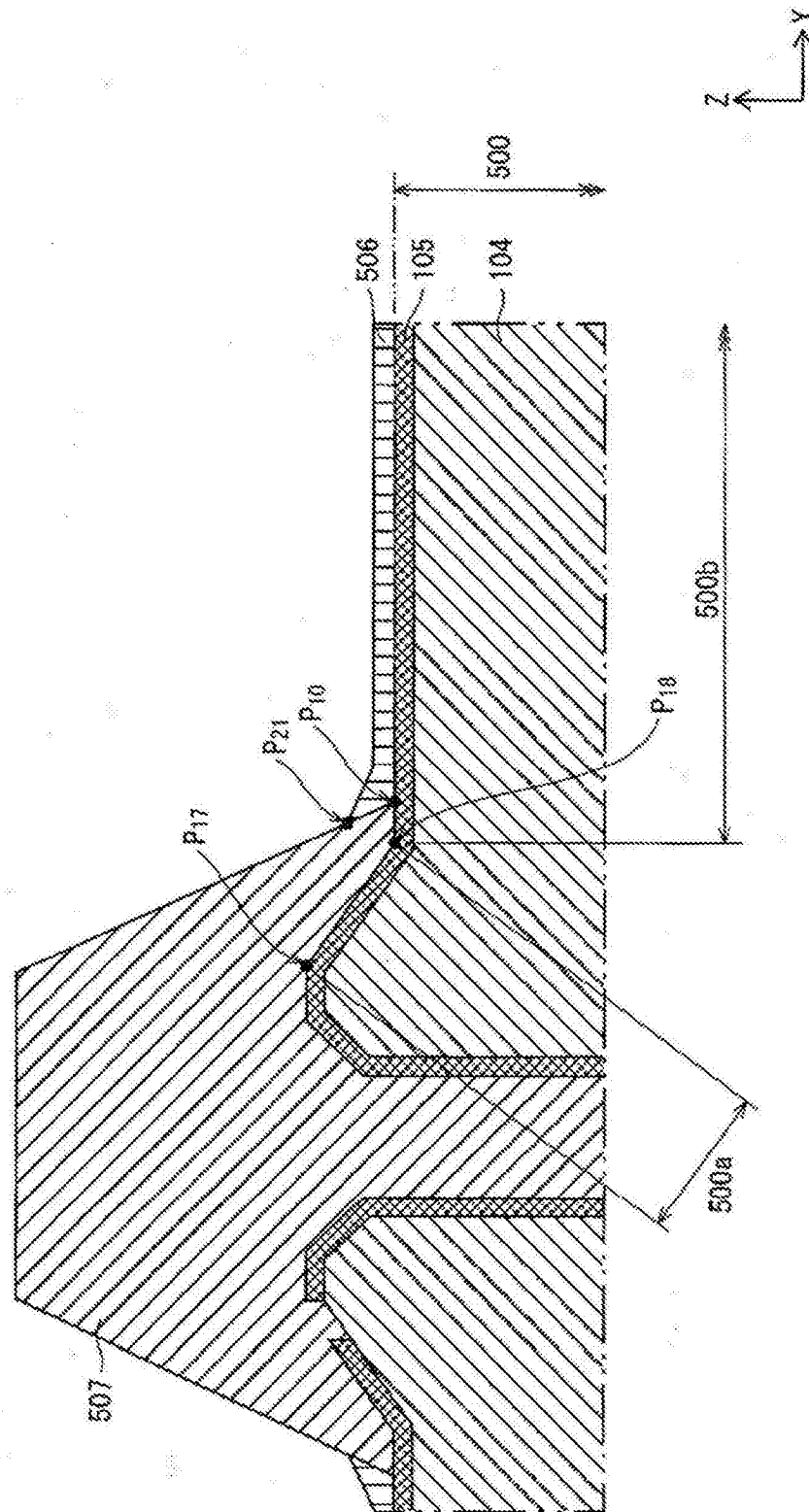


图20

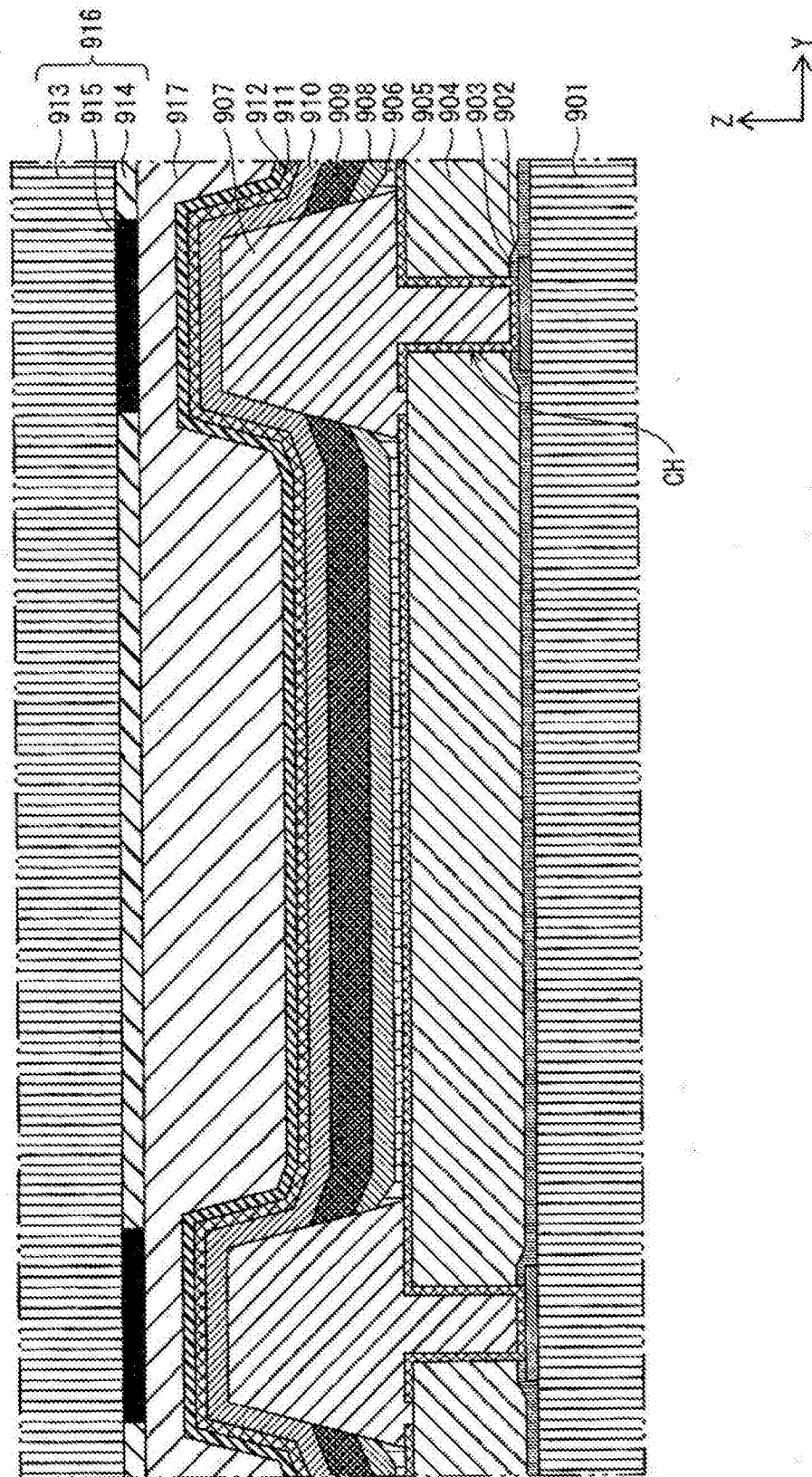
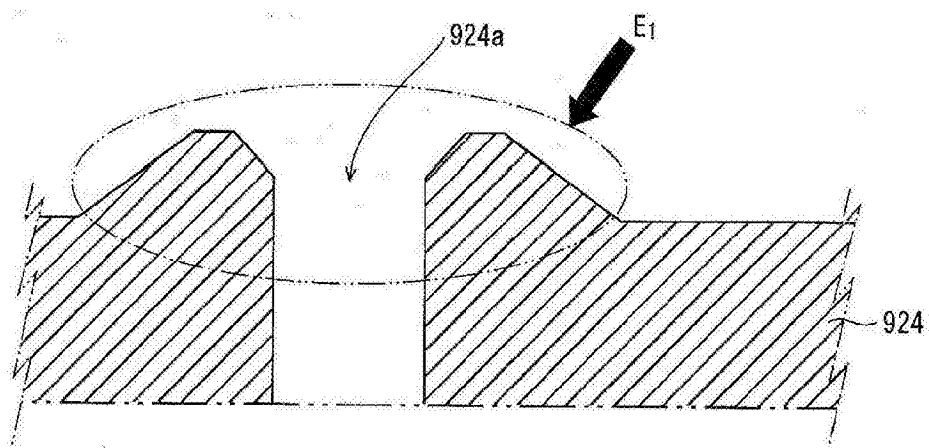


图21

(a)



(b)

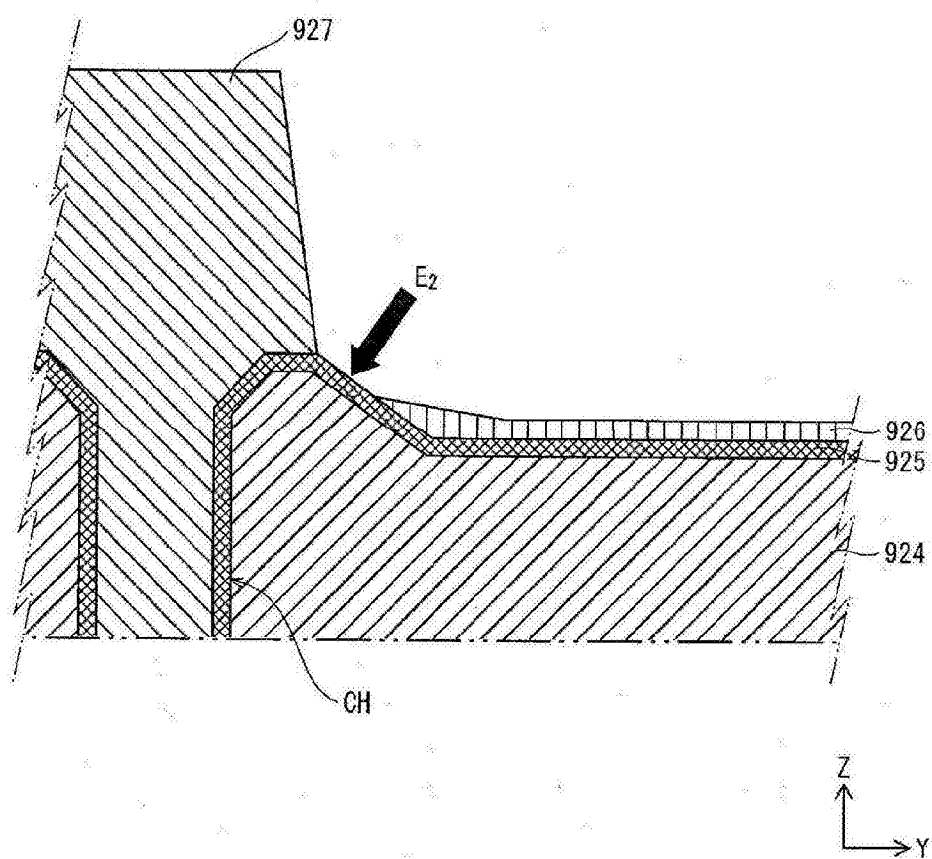


图22