



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102969457 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201210302831. 5

H01L 27/32(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 08. 23

H01L 51/56(2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-191035 2011. 09. 01 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 长谷川英史 榎田笃哉 山田二郎

横山诚一 野田英利 佐川裕志

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 陈桂香 武玉琴

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

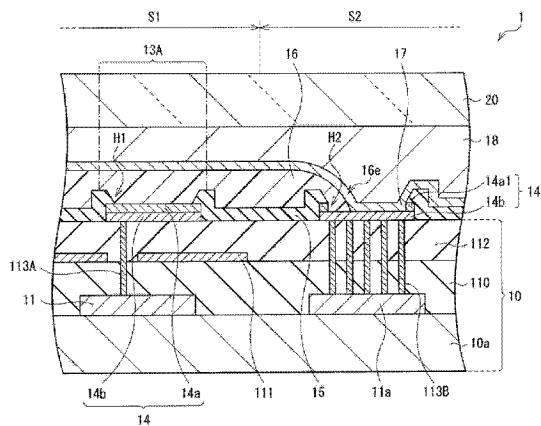
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 27 页

(54) 发明名称

有机EL显示器、有机EL显示器制造方法以及电子装置

(57) 摘要

本发明涉及有机EL显示器、有机EL显示器制造方法及电子装置。所述有机EL显示器包括：多个第一电极，它们设置于驱动基板上的显示区域中且分别包括具有两层或多层的层叠膜；有机层，其在所述多个第一电极上方被设置于整个所述显示区域上并包括发光层；设置在所述显示区域周围的周边区域中的电极焊盘；以及设置于所述有机层及所述电极焊盘上的第二电极。所述层叠膜包括：起到反射膜作用的第一导电膜；以及设置于所述第一导电膜下方并具有比所述第一导电膜低的反射率的第二导电膜。所述电极焊盘与所述层叠膜的一部分对应，并包括由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成的导电膜。本发明能够实现小型化及高清晰度而不会降低所显示图像的可见性。



1. 一种有机电致发光显示器,其包括:

多个第一电极,所述多个第一电极设置于驱动基板上的显示区域中,所述多个第一电极分别包括具有两层或更多层的层叠膜;

有机层,所述有机层位于所述多个第一电极上方,所述有机层设置于整个所述显示区域上并包括发光层;

电极焊盘,所述电极焊盘设置在位于所述驱动基板上的所述显示区域周围的周边区域中;以及

第二电极,所述第二电极设置于所述有机层及所述电极焊盘上,

其特征在于,所述层叠膜包括:第一导电膜,所述第一导电膜起到反射膜的作用;以及第二导电膜,所述第二导电膜设置于所述第一导电膜下方,且所述第二导电膜的反射率低于所述第一导电膜的反射率,

并且,所述电极焊盘与所述层叠膜的一部分对应,并包括由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成的导电膜。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述有机层被设置成从所述显示区域延伸至所述周边区域中的所述电极焊盘上方。

3. 如权利要求1或2所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述驱动基板包括:

薄膜晶体管;

绝缘膜,所述绝缘膜覆盖着所述薄膜晶体管;

第一接触层,所述第一接触层埋入在所述绝缘膜中并将所述薄膜晶体管电连接至所述第一电极;以及

第二接触层,所述第二接触层埋入在所述绝缘膜中并将配线层电连接至所述电极焊盘,所述配线层被设置成与所述薄膜晶体管处于同一层。

4. 如权利要求1或2所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述驱动基板包括硅基板。

5. 如权利要求1或2所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述电极焊盘是通过如下方式而形成的:从所述层叠膜去除所述第二导电膜上的整个区域中的所述第一导电膜或者去除所述第二导电膜上的除了端部之外的整个区域中的所述第一导电膜。

6. 如权利要求3所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述电极焊盘是通过如下方式而形成的:从所述层叠膜选择性地去除所述第二导电膜上的面对着所述第二接触层的区域中的所述第一导电膜。

7. 如权利要求6所述的有机电致发光显示器,还包括:

像素间绝缘膜,所述像素间绝缘膜位于所述多个第一电极与所述有机层之间,所述像素间绝缘膜设置于所述驱动基板的整个表面上并具有第一开口及第二开口,所述第一开口面对着各所述第一电极,且所述第二开口面对着所述电极焊盘,

其特征在于,所述第一开口形成于未面对着所述第一接触层的区域中,

并且,所述第二开口形成于面对着所述第二接触层的区域中。

8. 如权利要求1或2所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述第一导电膜由铝或包含铝的合金制成,且所述第二导电膜由钛、氮化钛或包含钛的合金制成。

9. 如权利要求1或2所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述第二电极是由氧化

铟的化合物制成的透明导电膜,或者是由镁和银的共沉积膜制成的透明导电膜。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述有机层包括白色发光层。

11. 一种有机电致发光显示器制造方法,所述方法包括如下步骤:

在驱动基板上的显示区域中形成多个第一电极,所述多个第一电极分别包括具有两层或更多层的层叠膜;

形成位于所述多个第一电极上方的有机层,所述有机层设置于整个所述显示区域上并包括发光层;

在位于所述驱动基板上的所述显示区域周围的周边区域中形成电极焊盘;以及

在所述有机层及所述电极焊盘上形成第二电极,

其特征在于,在形成所述多个第一电极的步骤中,形成第一导电膜及设置于所述第一导电膜下方的第二导电膜作为所述层叠膜,所述第一导电膜起到反射膜的作用,且所述第二导电膜的反射率低于所述第一导电膜的反射率,

并且,在形成所述电极焊盘的步骤中,形成与所述层叠膜的一部分对应的导电膜作为所述电极焊盘,所述导电膜由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成。

12. 如权利要求 11 所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,在形成所述有机层的步骤中,将所述有机层形成为从所述显示区域延伸至所述周边区域中的所述电极焊盘上方。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,所述驱动基板包括:

薄膜晶体管;

绝缘膜,所述绝缘膜覆盖着所述薄膜晶体管;

第一接触层,所述第一接触层埋入在所述绝缘膜中并将所述薄膜晶体管电连接至所述第一电极;以及

第二接触层,所述第二接触层埋入在所述绝缘膜中并将配线层电连接至所述电极焊盘,所述配线层被设置成与所述薄膜晶体管处于同一层。

14. 如权利要求 11 或 12 所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,所述驱动基板包括硅基板。

15. 如权利要求 11 或 12 所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,

在形成所述第一电极的步骤中,在所述显示区域中及所述周边区域的一部分中形成所述层叠膜,并且

在形成所述电极焊盘的步骤中,从形成于所述周边区域中的所述层叠膜去除所述第二导电膜上的整个区域中的所述第一导电膜或者去除所述第二导电膜上的除了端部之外的整个区域中的所述第一导电膜,由此形成所述电极焊盘。

16. 如权利要求 13 所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,

在形成所述第一电极的步骤中,在所述显示区域中及所述周边区域的一部分中形成所述层叠膜,并且

在形成所述电极焊盘的步骤中,从形成于所述周边区域中的所述层叠膜选择性地去除所述第二导电膜上的面对着所述第二接触层的区域中的所述第一导电膜,由此形成所述电

极焊盘,并且该步骤中所述第一导电膜是通过使用氧气的离子体灰化过程中的高温处理而被去除的。

17. 如权利要求 16 所述的有机电致发光显示器制造方法,所述方法还包括如下步骤:

在所述驱动基板中,将所述第一接触层和所述第二接触层每一者均形成为从所述绝缘膜的最上表面突出的突出形状;以及

在形成所述多个第一电极之后且在形成所述有机层之前,形成像素间绝缘膜,所述像素间绝缘膜形成于所述驱动基板的整个表面上并具有第一开口及第二开口,所述第一开口面对着各所述第一电极,且所述第二开口面对着所述电极焊盘,

其特征在于,在形成所述像素间绝缘膜的步骤中,将所述第一开口形成于未面对着所述第一接触层的区域中,并且将所述第二开口形成于面对着所述第二接触层的区域中。

18. 一种电子装置,所述电子装置包括如权利要求 1 至 10 中任一项所述的有机电致发光显示器。

有机 EL 显示器、有机 EL 显示器制造方法以及电子装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请包含与在 2011 年 9 月 1 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请案 JP 2011-191035 所揭露的内容相关的主题,因此将该日本优先权专利申请的全部内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及通过利用有机材料的有机电致发光 (electroluminescence ;EL) 现象来显示图像的有机 EL 显示器、用于制造该有机 EL 显示器的方法以及含有该有机 EL 显示器的电子装置。

背景技术

[0004] 顶部出射型(top emission type)有机 EL 显示器具有这样的器件结构:其中,有机 EL 层夹置于下部电极(例如,阳极电极)与上部电极(例如,阴极电极)之间。下部电极起到反射电极的作用。在此器件结构中,从上部电极侧取出光(参见例如日本专利申请特开第 2004-252406 号公报)。通过在硅晶片上形成上述器件结构,能够将此种有机 EL 显示器制作成像素间距大约为几微米的小型高清晰度显示器。然而,当如上所述使像素间距微细化的时候,在通过使用蒸镀掩模的蒸镀方法来形成红色(R)像素、绿色(G)像素和蓝色(B)像素每一者的发光层的情况下,上述掩模的对准精度往往变得不足。为此,采用了所谓的 RGB-White 方法:该方法中,例如上述三种颜色的发光层被层叠在所有像素上,并且取出白色发射光。

[0005] 然而,在 RGB-WHITE 方法中,发光层被沉积在整个发光区域(显示区域)上。因而,在发光区域中,难以形成用来引出上部电极(阴极电极)(即,用来建立与阴极电极的配线连接)的焊盘等。因此,需要在发光区域之外设置用于阴极连接的焊盘(下文称为“电极焊盘”)。

[0006] 此种电极焊盘可形成得与配线层(例如布置于发光器件下方的薄膜晶体管(TFT)等)处于同一层(在同一工序中)。然而在此种情形中,有多个层存在于电极焊盘与阴极电极之间。因此,在电极焊盘与阴极电极之间有很大的高度差,这会导致阴极电极局部变薄或者容易破裂。应注意,可以通过增加阴极电极的厚度来缓和这种高度差的影响。然而,当增加厚度时,由于阴极电极中对光的吸收,因而光取出效率降低。这会导致所显示图像的可见性下降这样的缺点。

发明内容

[0007] 本发明期望提供能够实现小型化和高清晰度而不会降低所显示图像的可见性的有机 EL 显示器、有机 EL 显示器制造方法以及电子装置。

[0008] 本发明的一个实施例提供一种有机 EL 显示器,其包括:多个第一电极,所述多个第一电极设置于驱动基板上的显示区域中,所述多个第一电极分别包括具有两层或更多层的层叠膜;有机层,所述有机层位于所述多个第一电极上方,所述有机层设置于整个所述显

示区域上并包括发光层；电极焊盘，所述电极焊盘设置在位于所述驱动基板上的所述显示区域周围的周边区域中；以及第二电极，所述第二电极设置于所述有机层及所述电极焊盘上。其特征在于，所述层叠膜包括：第一导电膜，所述第一导电膜起到反射膜的作用；以及第二导电膜，所述第二导电膜设置于所述第一导电膜下方，且所述第二导电膜的反射率低于所述第一导电膜的反射率。并且其特征在于，所述电极焊盘与所述层叠膜的一部分对应，并包括由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成的导电膜。

[0009] 在根据本发明上述实施例的有机 EL 显示器中，设置于所述驱动基板上的所述显示区域中的各所述第一电极均包括具有所述第二导电膜的层叠膜。所述第二导电膜设置于所述第一导电膜(反射膜)下方且具有比所述第一导电膜的反射率低的反射率。所述周边区域中的连接至所述第二电极的所述电极焊盘至少包括由与所述层叠膜的所述第二导电膜的材料相同的材料制成的导电膜。在各所述第一电极中，呈现出了所述层叠膜中的作为反射膜的所述第一导电膜的功能；而在电极焊盘中，外部光反射被由与具有低反射率的所述第二导电膜的材料相同的材料制成的所述导电膜抑制了。

[0010] 本发明的另一实施例提供一种有机 EL 显示器制造方法，所述方法包括如下步骤：在驱动基板上的显示区域中形成多个第一电极，所述多个第一电极分别包括具有两层或更多层的层叠膜；形成位于所述多个第一电极上方的有机层，所述有机层设置于整个所述显示区域上并包括发光层；在位于所述驱动基板上的所述显示区域周围的周边区域中形成电极焊盘；以及在所述有机层及所述电极焊盘上形成第二电极。其特征在于，在形成所述多个第一电极的步骤中，形成第一导电膜及设置于所述第一导电膜下方的第二导电膜作为所述层叠膜，所述第一导电膜起到反射膜的作用，且所述第二导电膜的反射率低于所述第一导电膜的反射率。并且其特征在于，在形成所述电极焊盘的步骤中，形成与所述层叠膜的一部分对应的导电膜作为所述电极焊盘，所述导电膜由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成。

[0011] 在根据本发明上述实施例的有机 EL 显示器制造方法中，在所述驱动基板上的所述显示区域中，形成了包括所述第二导电膜的所述层叠膜作为所述第一电极。所述第二导电膜设置于所述第一导电膜(反射膜)下方，并具有比所述第一导电膜的反射率低的反射率。在所述周边区域中，形成了至少包括所述层叠膜中的所述第二导电膜的所述电极焊盘。虽然所述第一电极与所述电极焊盘是在同一工序中形成的，但所述第一电极能够表现出反射膜的功能，而所述电极焊盘能够抑制外部光反射。

[0012] 根据本发明的又一实施例，提供一种包括有机 EL 显示器的电子装置，所述有机 EL 显示器包括：多个第一电极，所述多个第一电极设置于驱动基板上的显示区域中，所述多个第一电极分别包括具有两层或更多层的层叠膜；有机层，所述有机层位于所述多个第一电极上方，所述有机层设置于整个所述显示区域上并包括发光层；电极焊盘，所述电极焊盘设置在位于所述驱动基板上的所述显示区域周围的周边区域中；以及第二电极，所述第二电极设置于所述有机层及所述电极焊盘上。其特征在于，所述层叠膜包括：第一导电膜，所述第一导电膜起到反射膜的作用；以及第二导电膜，所述第二导电膜设置于所述第一导电膜下方，且所述第二导电膜的反射率低于所述第一导电膜的反射率。并且其特征在于，所述电极焊盘与所述层叠膜的一部分对应，并包括由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成的导电膜。

[0013] 根据本发明上述各实施例的有机 EL 显示器、有机 EL 显示器制造方法以及电子装置, 设置于所述驱动基板上的所述显示区域中的各所述第一电极均包括具有所述第二导电膜的所述层叠膜。所述第二导电膜设置于所述第一导电膜(反射膜)下方, 并具有比所述第一导电膜的反射率低的反射率。所述周边区域中的连接至所述第二电极的所述电极焊盘至少包括所述层叠膜的所述第二导电膜。这使得能够在第一电极中呈现出反射功能, 而能够在电极焊盘中抑制外部光反射。因此, 能够实现小型化及高清晰度, 而不会降低所显示图像的可见性。

[0014] 应理解, 上面的一般说明与下面的详细说明均为示例性的, 并旨在为本发明权利要求所述的技术提供进一步的解释。

附图说明

[0015] 这里提供了附图以便进一步理解本发明, 这些附图被并入本说明书中且构成本说明书的一部分。这些附图图示了实施例, 并与说明书一起用于解释本技术的原理。

[0016] 图 1 图示了根据本发明第一实施例的有机 EL 显示器的剖面构造。

[0017] 图 2A 及图 2B 为用于说明图 1 所示的有机 EL 显示器的制造方法的剖面图。

[0018] 图 3A 及图 3B 为图示了在图 2A 及 2B 之后的工序的剖面图。

[0019] 图 4 为图示了在图 3A 及 3B 之后的工序的剖面图。

[0020] 图 5 为图示了在图 4 之后的工序的剖面图。

[0021] 图 6 为图示了在图 5 之后的工序的剖面图。

[0022] 图 7 为图示了在图 6 之后的工序的剖面图。

[0023] 图 8 为图示了在图 7 之后的工序的剖面图。

[0024] 图 9 为图示了在图 8 之后的工序的剖面图。

[0025] 图 10 为图示了在图 9 之后的工序的剖面图。

[0026] 图 11 图示了根据本发明第二实施例的有机 EL 显示器的剖面构造。

[0027] 图 12 为用于说明图 11 所示的有机 EL 显示器的制造方法的剖面图。

[0028] 图 13A 至图 13C 为用于说明接触层的形成工序的放大剖面图。

[0029] 图 14 为接触层的放大剖面图。

[0030] 图 15 为图示了在图 12 之后的工序的剖面图。

[0031] 图 16 为图示了在图 15 之后的工序的剖面图。

[0032] 图 17 为图示了在图 16 之后的工序的剖面图。

[0033] 图 18 为图示了在图 17 之后的工序的剖面图。

[0034] 图 19 为图示了在图 18 之后的工序的剖面图。

[0035] 图 20 为图示了在图 19 之后的工序的剖面图。

[0036] 图 21 为图示了在图 20 之后的工序的剖面图。

[0037] 图 22 为图示了在图 21 之后的工序的剖面图。

[0038] 图 23 图示了各实施例的显示器的包含周边电路在内的总体构造。

[0039] 图 24 图示了图 23 中所示的像素的电路结构。

[0040] 图 25 为图示了包括图 23 中所示显示器的模块的示意性构造的平面图。

[0041] 图 26 为图示了各实施例等中的显示器的应用例 1 的外观的立体图。

[0042] 图 27A 及图 27B 为应用例 2 的立体图,即,图 27A 显示了从正面观察时的外观,图 27B 则显示了从背面观察时的外观。

[0043] 图 28 为图示了应用例 3 的外观的立体图。

[0044] 图 29 为图示了应用例 4 的外观的立体图。

[0045] 图 30A 至图 30G 为应用例 5 的图,即,分别为打开状态下的正视图、打开状态下的侧视图、闭合状态下的正视图、闭合状态下的左视图、闭合状态下的右视图、闭合状态下的俯视图、以及闭合状态下的仰视图。

具体实施方式

[0046] 下文将参照附图来详细说明本发明的实施例。应注意,将按照下列顺序进行说明。

[0047] 1、第一实施例(该实例中,用作电极焊盘的层相当于是从用于形成第一电极的层叠膜中几乎全部去除了第一导电膜(高反射性膜)而得到的)

[0048] 2、第二实施例(该实例中,用作电极焊盘的层相当于是从用于形成第一电极的层叠膜中部分地去除了第一导电膜(高反射性膜)而得到的)

[0049] 3、应用例(应用于电子装置的实例)

[0050] 一、第一实施例

[0051] 1、构造

[0052] 图 1 图示了根据本发明第一实施例的有机 EL 显示器(有机 EL 显示器 1)的剖面构造。有机 EL 显示器 1 例如是所谓的顶部出射型。在有机电致发光显示器 1 中,例如,多个有机电致发光器件(EL 器件部 13A)以矩阵形式设置于驱动基板 10 上的显示区域 S1 中。应注意,图 1 图示了这些 EL 器件部 13A 中的一者以及下文将要说明的电极焊盘 14P(在显示区域 S1 与周边区域 S2 之间的边界附近)。各 EL 器件部 13A 分别形成了例如红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素这三者中的任一者,并且这样的三个子像素起到一个像素的作用。

[0053] 驱动基板 10

[0054] 在驱动基板 10 中,包含薄膜晶体管 11 的驱动电路(下文将要说明的像素电路 40 等)设置于由例如非晶硅制成的基板 10a 上。然而,基板 10a 并不限于非晶硅,也可由多晶硅、石英、玻璃、金属箔、硅或塑料等制成。

[0055] 薄膜晶体管 11 例如相当于下文中将要说明的像素电路 40 中的采样晶体管 3A 或者写入晶体管 3B。薄膜晶体管 11 例如可以是逆错列结构(inverted staggered structure)(所谓的底栅型)或者错列结构(顶栅型)。覆盖着薄膜晶体管 11 的第一绝缘膜 110 设置于基板 10a 上。用于形成电容器件等的配线层 111 设置于第一绝缘膜 110 上。第二绝缘膜 112 形成于整个基板表面的上方,且覆盖配线层 111。较佳的是,第一绝缘膜 110 由例如氮氧化硅(SiON)或者一氧化硅(SiO)制成,且第二绝缘膜 112 由例如二氧化硅(SiO₂)制成。在第一绝缘膜 110 及第二绝缘膜 112 中,接触层 113A 和接触层 113B 被分别埋入到与 EL 器件部 13A 对应的区域中和与电极焊盘 14P 对应的区域中。应注意,在图 1 中,图示了一个接触层 113A 和一些(此处为五个)接触层 113B。然而,接触层 113A 和 113B 的数量、直径等并不限于图中所示的那样。

[0056] 接触层 113A 和 113B 分别是通过例如用导电材料填充从第一绝缘膜 110 和第二绝

缘膜 112 中贯穿的接触孔而形成的。例如,可使用钨(W)作为该导电材料。接触层 113A 将 EL 器件部 13A 的下部电极(第一电极 14)电连接至薄膜晶体管 11 的电极(例如,源极或漏极)。接触层 113B 将电极焊盘 14P 的导电膜(低反射性导电膜 14b)电连接至配线层 11a。在基板 10a 上,配线层 11a 被形成得与薄膜晶体管 11 处于同一层。

[0057] EL 器件部 13A

[0058] EL 器件部 13A 利用例如顶部出射法来进行发光。EL 器件部 13A 例如包括:设置于驱动基板 10 的第二绝缘膜 112 上的第一电极 14、有机层 16 以及第二电极 17。此外,在第一电极 14 上方,像素间绝缘膜 15 形成于整个基板表面的上方。像素间绝缘膜 15 具有面对着第一电极 14 的开口 H1 及面对着电极焊盘 14P 的开口 H2。与像素间绝缘膜 15 的开口 H1 面对着的区域是各 EL 器件部 13A 中的发光区域。

[0059] 像素间绝缘膜 15 具有将各 EL 器件部 13A 相互电隔离(即,分隔出像素开口)的功能,且利用例如由二氧化硅(SiO_2)等制成的无机绝缘膜来构成。像素间绝缘膜 15 具有例如大约 10nm ~ 大约 200nm 的厚度。

[0060] 第一电极 14 是与像素一一对应地设置的,且例如起到阳极及反射电极的作用。在本实施例中,第一电极 14 包括用作反射膜的高反射性导电膜 14a,还包括设置在高反射性导电膜 14a 下方的低反射性导电膜 14b。换言之,第一电极 14 为层叠膜,该层叠膜具有自驱动基板 10 侧依次设置的低反射性导电膜 14b 和高反射性导电膜 14a。

[0061] 举例而言,铝(Al)或者含铝的合金(例如,铝和钕(Nd)的合金)适合于高反射性导电膜 14a。作为另一选择,例如,可使用银(Ag)的单体或合金(例如,镁(Mg)和银的合金)。高反射性导电膜 14a 具有例如大约 20nm ~ 大约 600nm 的厚度。

[0062] 较佳的是,低反射性导电膜 14b 由反射率低于高反射性导电膜 14a 的反射率的导电膜材料制成。例如,较佳的是由钛(Ti)、氮化钛(TiN)或者含有钛的合金制成。第一电极 14 通过上述接触层 113A 电连接至薄膜晶体管 11 的电极。在接触层 113A 使用了钨的情况下,当钨直接接触铝(高反射性导电膜 14a)时,就会发生反应。因此,由钛或者氮化钛制成的低反射性导电膜 14b 设置于接触层 113A 与高反射性导电膜 14a 之间,从而起到能够抑制上述反应的阻隔金属的作用。低反射性导电膜 14b 具有例如大约 5nm ~ 大约 100nm 的厚度。

[0063] 有机层 16 包括例如发出白光的有机电致发光层(下文称为“白色发光层”)。当通过第一电极 14 和第二电极 17 施加电场时,发生电子与空穴的复合,因而产生白光。

[0064] 具体而言,白色发光层具有例如如下结构(迭层结构;tandem structure):在这种结构中,将发射红光的红色发光层、发射绿光的绿色发光层及发射蓝光的蓝色发光层层叠起来。红色发光层包括例如红色发光材料、空穴传输材料以及电子传输材料中的一种或多种。红色发光层是通过使用例如 4,4'-二(2,2'-二苯乙烯基)-联苯(DPVBi)与 2,6-二[(4'-甲氧基-二苯基氨基)苯乙烯基]-1,5-二氰基萘(BSN)进行混合而构造成的。绿色发光层包括例如绿色发光材料、空穴传输材料以及电子传输材料中的一种或多种,并且是通过使用例如 ADN 或者 DPVBi 与香豆素 6 进行混合而构造成的。蓝色发光层包括例如蓝色发光材料、空穴传输材料及电子传输材料中的一种或多种。蓝色发光层是通过使用例如 DPVBi 与 4,4'-二[2-(4-(N,N'-二苯基氨基)苯基)乙烯基]联苯(DPAVBi)进行混合而构造成的。

[0065] 除了包括上述发光层外,有机层 16 还可包括例如空穴注入层、空穴传输层、电子

传输层等。具体而言,在第一电极 14 起到阳极作用的情形中,可采用其中自第一电极 14 侧依次层叠有空穴注入层、空穴传输层、白色发光层以及电子传输层的结构。具有这种分层结构的有机层 16 可作为由所有 EL 器件部 13A 共用的层而形成于驱动基板 10 上。作为另一选择,有机层 16 中的一个层或多个层可与 EL 器件部 13A 一一对应地设置着,而其他层则可设置成由所有 EL 器件部 13A 共用。此外,在有机层 16 与第二电极 17 之间可以进一步设置有由例如氟化锂(LiF)制成的电子注入层。

[0066] 应注意,作为白色发光层的实例,已说明了其中层叠有红色发光层、绿色发光层及蓝色发光层的层。然而,白色发光层并不限于此实例,而是可以为任何类型的结构,只要该结构能够通过混合颜色而生成白光即可。例如,可采用其中将蓝色发光层与橙色发光层层叠起来的结构,或者其中将蓝色发光层与黄色发光层层叠起来的结构。

[0067] 第二电极 17 例如被设置成由驱动基板 10 上的所有 EL 器件部 13A 共用,并且例如起到阴极的作用。第二电极 17 是通过使用例如氧化铟的化合物(例如,氧化铟锡(ITO)或者氧化铟锌(IZO)、或者通过使用镁(Mg)和银的共沉积膜(即 MgAg 共沉积膜)而构造成的。第二电极 17 被电连接至在下文将要说明的像素间绝缘膜 15 的开口 H2 中的电极焊盘 14P。

[0068] 电极焊盘 14P

[0069] 在本实施例中,与第一电极 14 中的层叠膜的一部分对应的电极焊盘 14P 设置于周边区域 S2 (框架区域)中,该周边区域 S2 围绕着包括上述 EL 器件部 13A 的显示区域 S1。电极焊盘 14P 被设置为第二电极 17 的配线连接焊盘。具体而言,电极焊盘 14P 的结构至少包括第一电极 14 的层叠膜中的低反射性导电膜 14b。例如,在电极焊盘 14P 中,设置有低反射性导电膜 14b,且高反射性导电膜 14a 仅位于低反射性导电膜 14b 上的端部处。如下文将详细说明的那样,通过如下方式来形成电极焊盘 14P:在与第一电极 14 的形成工序相同的工序中,形成包括高反射性导电膜 14a 及低反射性导电膜 14b 的层叠膜;然后,选择性地去除与高反射性导电膜 14a 对应的一部分。应注意,在电极焊盘 14P 中,高反射性导电膜 14a 可被全部去除。

[0070] 如上所述,在像素间绝缘膜 15 的开口 H2 中,电极焊盘 14P 与第二电极 17 接触。这确保了与第二电极 17 的电连接。在本实施例中,有机层 16 被形成得从显示区域 S1 延伸直至覆盖周边区域 S2 中的电极焊盘 14P 的一部分。端部 16e 朝着电极焊盘 14P 缓缓地倾斜。第二电极 17 沿有机层 16 的斜面形成在整个基板表面的上方。

[0071] 保护层 18 设置在第二电极 17 上。保护层 18 具有例如大约 $2\mu\text{m}$ ~ 大约 $5\mu\text{m}$ 的厚度,且可通过使用绝缘材料或者导电材料来构成。作为上述绝缘材料,优选使用无机非晶绝缘材料。所述无机非晶绝缘材料的示例包括非晶硅(a-Si)、非晶碳化硅(a-SiC)、非晶氮化硅(a-Si_{1-x}N_x)以及非晶碳(a-C)。这样的无机非晶绝缘材料不会形成晶粒,因而具有低的透水性,从而形成了良好的保护膜。密封基板 20 利用粘合层(未图示)而被粘附到保护层 18 上。

[0072] 密封基板 20 与保护层 18 一起协作地将各 EL 器件部 13A 密封起来。密封基板 20 例如是通过使用对于红色光、绿色光及蓝色光中的各色光呈透明的诸如玻璃等材料而构成的。密封基板 20 可设置有滤色器(图中未示出)。滤色器包括例如红色过滤器、绿色过滤器和蓝色过滤器,且由树脂与例如颜料或者染料进行混合而制成。通过设置此种滤色器,能够使 EL 器件部 13A 每一者中所产生的光(此处为白光)被转换为红色光、绿色光或者蓝色光且

随后被取出。

[0073] 2、制造方法

[0074] 可以按照下列工序来制造上述有机电致发光显示器 1。

[0075] 驱动基板的形成工序

[0076] 首先,制备驱动基板 10。具体而言,在由上述材料制成的基板 10a 上,通过进行预定的薄膜工艺来形成包括薄膜晶体管 11 的驱动电路。接着,通过例如化学气相沉积法 (Chemical Vapor Deposition ;CVD) 在基板 10a 的整个表面上形成由上述材料制成的第一绝缘膜 110。在由此形成的第一绝缘膜 110 上,执行配线层 111 的图案化形成过程。然后,通过例如 CVD 法在基板 10a 的整个表面上形成由上述材料制成的第二绝缘膜 112。

[0077] 接着,如图 2A 所示,在基板 10a 上的第一绝缘膜 110 及第二绝缘膜 112 中形成接触层 113A 用的接触孔 Ha1 和接触层 113B 用的接触孔 Ha2。具体而言,通过利用光刻工艺的干式蚀刻过程去除第一绝缘膜 110 及第二绝缘膜 112 的被选区域,以形成在贯穿这两层绝缘膜后到达薄膜晶体管 11 的表面的接触孔 Ha1 和到达配线层 11a 的表面的接触孔 Ha2。

[0078] 如图 2B 所示,通过例如溅射法用导电材料(例如钨)填充接触孔 Ha1 和 Ha2。通过这种方式,形成了具有接触层 113A 和 113B 的驱动基板 10。

[0079] 第一电极及电极焊盘的形成工序

[0080] 其次,如图 3A 所示,在驱动基板 10 的整个表面上例如通过溅射法依次形成分别由上述材料制成的低反射性导电膜 14b 和高反射性导电膜 14a。然后,如图 3B 所示,例如通过利用光刻工艺的干式蚀刻过程进行图形化。于是,在显示区域 S1 中形成了包括低反射性导电膜 14b 与高反射性导电膜 14a 的第一电极 14,且在周边区域 S2 中形成了具有类似构造的层叠膜 14P1。第一电极 14 通过接触层 113A 而被电连接至薄膜晶体管 11。在周边区域中,层叠膜 14P1 的低反射性导电膜 14b (其是与电极焊盘 14P 相对应的部分)通过接触层 113B 而被电连接至配线层 11a。

[0081] 然后,如图 4 所示,通过例如等离子体化学气相沉积法(等离子体增强型化学气相沉积法)在驱动基板 10 的整个表面上形成由上述材料制成的像素间绝缘膜 15。

[0082] 然后,例如通过利用光刻工艺的干式蚀刻过程选择性地去除像素间绝缘膜 15 的面对着第一电极 14 的区域以及面对着层叠膜 14P1 的区域。由此,形成了开口 H1 与 H2,如图 5 所示。

[0083] 接下来,选择性地去除形成于周边区域 S2 中的层叠膜 14P1 的高反射性导电膜 14a。具体而言,首先,如图 6 所示,形成了具有面对着层叠膜 14P1 (即,面对着开口 H2) 的开口 120a 的光致抗蚀剂膜 120。其次,如图 7 所示,例如通过干式蚀刻过程或者湿式蚀刻过程仅选择性地去除层叠膜 14P1 的高反射性导电膜 14a。然而具体而言,像素间绝缘膜 15 与光致抗蚀剂膜 120 均被形成得与层叠膜 14P1 的边缘重叠。因此,高反射性导电膜 14a 的端部(14a1)仍残留在低反射性导电膜 14b 上而未被去除。然后,如图 8 所示,通过去除光致抗蚀剂膜 120 而形成了包括低反射性导电膜 14b (具体而言,也包括端部 14a1)的电极焊盘 14P。

[0084] 有机层的形成工序

[0085] 接着,如图 9 所示,至少在整个显示区域 S1 上形成具有分层结构且由上述材料制成的有机层 16。此处,有机层 16 是通过例如真空沉积法而形成的。例如,当将红色发光层、

绿色发光层和蓝色发光层层叠以作为白色发光层时,通过例如真空沉积法将这些颜色的发光材料依次沉积在整个基板表面上。在周边区域 S2 中,有机层 16 被形成得延伸过来以使有机层 16 的端部 16e 覆盖电极焊盘 14P 中的低反射性导电膜 14b 的一部分。电极焊盘 14P 中的低反射性导电膜 14b 的一部分表面未被覆盖因而是露出的。

[0086] 第二电极的形成工序

[0087] 然后,如图 10 所示,在驱动基板 10 的整个表面上,通过例如溅射法形成由上述材料制成的第二电极 17。因此,电极焊盘 14P 中的低反射性导电膜 14b 的从有机层 16 露出的那一部分与第二电极 17 接触,并因此电连接至第二电极 17。

[0088] 其次,尽管图中未显示,但形成了由上述材料制成的保护层 18 以覆盖第二电极 17 的整个表面。然后,驱动基板 10 与密封基板 20 通过利用粘合层而相互粘合。这样,就完成了图 1 所示的有机电致发光显示器 1。

[0089] 3、作用与效果

[0090] 在有机电致发光显示器 1 中,当通过第一电极 14 和第二电极 17 向每个子像素(EL 器件部 13A)提供基于图像信号的驱动电流时,在各 EL 器件部 13A 处的有机层 16 (白色发光层)中由于电子与空穴的复合而致使发光。在由此致使发出的白光之中,朝第一电极 14 侧(向下)发射的光被第一电极 14 等反射,然后从密封基板 20 的上部输出。另一方面,朝第二电极 17 侧(向上)发射的光在透过第二电极 17 后直接从密封基板 20 的上部输出。红色光、绿色光和蓝色光在离开密封基板 20 时,透过滤色器(图中未示出)而被取出作为显示光。通过这种方式,完成了基于顶部出射法的全彩色图像显示器。

[0091] 在本实施例中,如上所述,在驱动基板 10 上,起到反射电极作用的第一电极 14 设置于显示区域 S1 中,而用于引出第二电极 17 的电极焊盘 14P 设置于周边区域 S2 中。第一电极 14 是使用层叠膜而构成的,所述层叠膜具有设置于高反射性导电膜 14a 下方且反射率比高反射性导电膜 14a 的反射率低的低反射性导电膜 14b。同时,电极焊盘 14P 具有与此种层叠膜的一部分对应的膜结构(即,包括由与低反射性导电膜 14b 的材料相同的材料制成的导电膜)。在同一工序中形成第一电极 14 和电极焊盘 14P 之后,在电极焊盘 14P 中选择性地去除了上述层叠膜的一部分。

[0092] 比较例

[0093] 在以与上述方式类似的方式让第一电极和电极焊盘在同一工序中形成的情况中,第一电极与电极焊盘是由相同的导电膜材料制成的。在此情况中,与第一电极的材料相同的高反射性材料被用于与电极焊盘对应的部分。因而,电极焊盘变成高反射性的,从而使得能够轻易地反射外部光。在特别使用硅基板作为基板 10a 的有机电致发光显示器 1 中,为了实现小型化和高清晰度的目的,难以确保大的框架(周边区域 S2)宽度,因而在周边区域 S2 中的遮光性能较差。相反地,当使用低反射性材料作为第一电极和电极焊盘的导电膜材料时,在周边区域之外的外部光反射可能会被抑制,但显示区域中的光取出效率会因为反射率的降低而下降。

[0094] 与之对照,在本实施例中,第一电极 14 和电极焊盘 14P 分别具有如上所述的构造。因此,尽管这些元件是在同一工序中形成的,然而第一电极 14 能够呈现出高反射性导电膜 14a 的功能,且电极焊盘 14P 能够呈现出低反射性导电膜 14b 的功能。于是,在凭借显示区域 S1 中的高反射性导电膜 14a 来确保高的光取出效率的同时,凭借周边区域 S2 中的低反

射性导电膜 14b 抑制了外部光反射。应注意,在电极焊盘 14P 中,高反射性导电膜 14a 的一部分残留在低反射性导电膜 14b 的边缘上,但是这实质上不会对外部光反射造成影响。

[0095] 此外,低反射性导电膜 14b 是通过使用例如钛、氮化钛或者含钛的合金而构成的。因而,例如当使用氧化铟基材料或者 MgAg 共沉积膜作为第二电极 17 的材料时,能够确保第二电极 17 与电极焊盘 14P 之间具有良好的欧姆接触。相对于氧化铟基材料或者 MgAg 共沉积膜而言,铝通常呈现出较差的欧姆特性。因此,与电极焊盘使用铝的情形相比,采用如同本实施例中那样的分层结构会提高第二电极 17 的材料的可选择性。

[0096] 此外,有机层 16 被形成得延伸过来以覆盖电极焊盘 14P 的一部分。因此,第二电极 17 被形成为沿有机层 16 的表面形状缓缓地倾斜,因而可防止第二电极 17 在涵盖电极焊盘 14P 上的区域的范围内产生破裂(分裂)或者局部变薄。

[0097] 在本实施例中,如上所述,在驱动基板 10 上,起到反射电极作用的第一电极 14 设置于显示区域 S1 中,且电极焊盘 14P 设置于周边区域 S2 中。此外,第一电极 14 包括层叠膜,在该层叠膜中,高反射性导电膜 14a 被层叠在低反射性导电膜 14b 上,并且电极焊盘 14P 具有包括上述层叠膜中的低反射性导电膜 14b 的结构。这使得能够在电极焊盘 14P 中抑制外部光反射,同时允许在第一电极 14 中呈现出高反射功能。因此,可实现小型化及高清晰度,而不会降低所显示图像的可见性。

[0098] 二、第二实施例

[0099] 1、构造

[0100] 图 11 图示了根据本发明第二实施例的有机电致发光显示器(有机电致发光显示器 2)的剖面结构。如同第一实施例中的有机电致发光显示器 1 那样,有机电致发光显示器 2 基于例如顶部出射法而致使发光,且多个 EL 器件部 13A 例如以矩阵形式布置于驱动基板 10 上。应注意,与第一实施例中的那些元件相同的元件将用与第一实施例中相同的附图标记来表示,并且将会视需要省略对它们的说明。

[0101] 在驱动基板 10 中,如同第一实施例中一样,包括薄膜晶体管 11 的驱动电路设置于基板 10a 上。此外,第一绝缘膜 110、配线层 111 及第二绝缘膜 112 以覆盖薄膜晶体管 11 的方式设置于基板 10a 上。在第一绝缘膜 110 与第二绝缘膜 112 中,接触层 114A 被埋入在与 EL 器件部 13A 对应的区域中,且接触层 114B 被埋入在与电极焊盘 21P 对应的区域中。

[0102] 如同第一实施例中一样,接触层 114A 和接触层 114B 均是通过用导电材料(例如,钨)填充从第一绝缘膜 110 及第二绝缘膜 112 中贯穿的接触孔而形成的。接触层 114A 将 EL 器件部 13A 的第一电极 14 电连接至薄膜晶体管 11 的电极。接触层 114B 将电极焊盘 21P 的导电膜(低反射性导电膜 14b)电连接至配线层 11a。然而在本实施例中,如在下文中将详细说明的那样,接触层 114A 和接触层 114B 每一者的表面形状(即,面向第一电极 14 的表面和面向电极焊盘 21P 的表面)为突出形状,这不同于第一实施例中的接触层 113A 和接触层 113B。

[0103] 如同上述第一实施例中一样,EL 器件部 13A 基于例如顶部出射法而致使发光。例如,在驱动基板 10 的第二绝缘膜 112 上设置有第一电极 14、有机层 16 及第二电极 17。此外,在第一电极 14 上方,像素间绝缘膜 15 形成于驱动基板 10 的整个表面上。像素间绝缘膜 15 具有面对着第一电极 14 的开口 H3 和面对着电极焊盘 21P 的开口 H2。

[0104] 然而在本实施例中,形成有开口 H3 的区域不同于第一实施例中的形成有开口 H1

的区域。具体而言,开口 H3 形成在未面对着接触层 114A 的区域中。换言之,像素间绝缘膜 15 被形成得覆盖了面对着接触层 114A 的区域。

[0105] 电极焊盘 21P

[0106] 在本实施例中,如同第一实施例中一样,与第一电极 14 的层叠膜的一部分对应的电极焊盘 21P 设置于在显示区域 S₁ 周围的周边区域 S₂ 中,以作为第二电极 17 的配线连接焊盘。具体而言,电极焊盘 21P 至少具有第一电极 14 的层叠膜中的低反射性导电膜 14b。在电极焊盘 21P 中,高反射性导电膜 14a 仅位于低反射性导电膜 14b 上的被选部分(不面对着接触层 114B 的部分,即高反射性部 14a2)中。换言之,在电极焊盘 21P 中,在低反射性导电膜 14b 上的面对着接触层 114B 的部分中的高反射性导电膜 14a 被选择性地去除了。如在下文中将详细说明的那样,在与第一电极 14 的形成工序相同的工序中形成包括高反射性导电膜 14a 和低反射性导电膜 14b 的层叠膜后,通过使用不同于第一实施例的技术选择性地去除高反射性导电膜 14a 的一部分来形成电极焊盘 21P。

[0107] 在像素间绝缘膜 15 的开口 H₂ 中,电极焊盘 21P 接触第二电极 17,因而确保了与第二电极 17 的电连接。此处,在本实施例中,有机层 16 同样被形成为从显示区域 S₁ 延伸过来从而覆盖周边区域 S₂ 中的电极焊盘 21P 的一部分,并且有机层 16 的端部 16e 朝电极焊盘 21P 缓缓地倾斜。第二电极 17 沿有机层 16 的斜面形成在驱动基板 10 的整个表面上。在电极焊盘 21P 上的从有机层 16 露出的区域中,第二电极 17 被形成为覆盖高反射性部 14a2 和低反射性导电膜 14b。因而,确保了电极焊盘 21P 与第二电极 17 之间的电连接。

[0108] 如同第一实施例中一样,在第二电极 17 上,形成有保护层 18 并且还粘附有密封基板 20。

[0109] 2、制造方法

[0110] 例如,可以按照下列工序来制造上述有机电致发光显示器 2。

[0111] 驱动基板的形成工序

[0112] 首先,以与第一实施例类似的方式,通过进行预定的薄膜工艺在由上述材料(例如,非晶硅)制成的基板 10a 上形成包括薄膜晶体管 11 的驱动电路。然后,在基板 10a 上形成第一绝缘膜 110、配线层 111 及第二绝缘膜 112。然后,如图 12 所示,形成接触层 114A 和接触层 114B。参考图 13A 至图 13C 以及图 14,下面将说明形成接触层 114A 和 114B 的具体过程。应注意,图 13A 至图 13C 以及图 14 分别仅图示了与接触层 114B 对应的部分。

[0113] 具体而言,首先,以与第一实施例类似的方式,在第一绝缘膜 110 与第二绝缘膜 112 中形成接触孔(Ha1 和 Ha2)。然后,如图 13A 所示,例如使用由诸如钨等材料制成的导电膜 114 来填充这些接触孔(Ha1 和 Ha2)。更具体地,在第二绝缘膜 112 的表面上形成有例如由钛或氮化钛制成的阻隔金属 112a。

[0114] 接着,如图 13B 所示,使用例如化学机械研磨法(Chemical Mechanical Polishing ;CMP)去除导电膜 114 的多余部分(114e),此部分是形成于第二绝缘膜 112 之上的层。

[0115] 然后,如图 13C 所示,对位于第二绝缘膜 112 和接触层 114B 每一者的表面侧的区域 A 进行处理,由此如图 14 中所示在接触层 114B 每一者的表面上形成预定的突出形状 B。具体而言,例如通过使用两种浆料(浆料 C1 和浆料 C2)的化学机械研磨过程仅对区域 A 的被选部分进行蚀刻。较佳的是,在突出形状 B 中,从第二绝缘膜 112 突出的部分的厚度 d1

为例如大约 10nm ~ 大约 50nm。

[0116] 作为浆料 C1, 采用了用于研磨钨膜的普通浆料(含有二氧化硅磨粒且添加有硝酸铁或者丙二酸的溶液)。在该浆料被使用之前, 视需要用纯水稀释该浆料(浆料对纯水的混合比例如为大约 1:1), 且向该浆料中添加了大约 1 ~ 3 体积% 的过氧化氢溶液。作为浆料 C2, 可使用如下的溶液: 该溶液在主要成分中含有大约 4% ~ 大约 6% 的胶体二氧化硅(colloidal silica)(具有大约 60nm ~ 大约 90nm 的中值磨粒直径), 且 pH 值大约为 1 ~ 3。将浆料 C1 和浆料 C2 以大约 1:3 ~ 大约 1:6 的比例(或者以其中浆料 C2 进一步增多的比例)混合, 这能够使如上所述的突出形状 B 形成于接触层 114B 每一者的表面上。应注意, 通过调整浆料 C1 与浆料 C2 之间的混合比例, 能够使突出形状 B 的形状(厚度 d1) 改变。

[0117] 通过这种方式, 在驱动基板 10 上, 将突出形状 B 形成于接触层 114A 和接触层 114B 每一者的表面上。

[0118] 第一电极和电极焊盘的形成工序

[0119] 其次, 如图 15 所示, 以与第一实施例中类似的方式, 在驱动基板 10 上形成包括低反射性导电膜 14b 和高反射性导电膜 14a 的第一电极 14。同时, 在周边区域 S2 中也形成了具有类似结构的层叠膜 14P1。

[0120] 然后, 在驱动基板 10 的整个表面上形成像素间绝缘膜 15。通过光刻工艺选择性地去除所形成的像素间绝缘膜 15 中的面对着第一电极 14 的区域以及面对着层叠膜 14P1 的区域, 从而形成开口 H3 和 H2。具体而言, 首先, 如图 16 所示, 依次形成像素间绝缘膜 15 和光致抗蚀剂膜 121。

[0121] 然后, 如图 17 所示, 对光致抗蚀剂膜 121 的被选区域进行曝光。由此, 在面对着第一电极 14 的区域和面对着层叠膜 14P1 的区域中分别形成了开口 121a 与开口 121b。此时, 开口 121a 形成于未面对着接触层 114A 的区域中, 并且开口 121b 形成于面对着接触层 114B 的区域中。

[0122] 然后, 如图 18 所示, 通过使用光致抗蚀剂膜 121 作为掩模进行干式蚀刻过程从而在预定区域中形成开口 H3 和 H2。较佳的是, 在考虑了接触层 114A 的直径与光致抗蚀剂膜 121 之间在曝光时的错位之后, 设定从开口 H3 的端部到接触层 114A 的距离 d2。这使开口 H3 能够被设置成使接触层 114A 之上的区域被像素间绝缘膜 15 覆盖。

[0123] 然后, 如图 19 所示, 执行例如使用氧气的等离子体灰化过程以去除光致抗蚀剂膜 121。该等离子体灰化过程是在高温环境(例如为大约 200°C ~ 大约 400°C, 且更适宜为大约 200°C ~ 大约 300°C) 下执行的。因此, 通过所谓的热迁移的效应, 选择性地仅去除了高反射性导电膜 14a 的面对着接触层 114B 的区域, 由此, 形成了包括低反射性导电膜 14b 和残留于低反射性导电膜 14b 上的高反射性部 14a2 的电极焊盘 21P。应注意, 在第一电极 14 中, 接触层 114A 被像素间绝缘膜 15 及光致抗蚀剂膜 121 覆盖, 因此不会发生上述事情, 且高反射性导电膜 14a 不会被去除。

[0124] 然后, 如图 20 所示, 去除光致抗蚀剂膜 121。应注意, 在该去除工序中, 可采用浸泡在电解质溶液中的方式, 这能够使高反射性部 14a2 (高反射性导电膜 14a 的残留部分) 由于电池效应而减少。

[0125] 然后, 如图 21 所示, 以与第一实施例中类似的方式形成有机层 16。与第一实施例中一样, 有机层 16 被形成为延伸得使有机层 16 的端部 16e 覆盖周边区域 S2 中的电极焊盘

21P 的一部分,并且低反射性导电膜 14b 的一部分表面未被覆盖而是露出的。

[0126] 然后,如图 22 中所示,以与第一实施例中类似的方式形成第二电极 17。于是,电极焊盘 21P 中的低反射性导电膜 14b 的从有机层 16 露出的部分与第二电极 17 相接触,并且因此相互电连接。

[0127] 然后,尽管图中未示出,但形成了由上述材料制成的保护层 18 以覆盖如上述那样形成的第二电极 17 的整个表面,然后通过使用粘合层将驱动基板 10 与密封基板 20 相互粘接在一起。这样,就完成了图 11 所示的有机电致发光显示器 2。

[0128] 3、作用与效果

[0129] 在上述有机电致发光显示器 2 中,当向各子像素(EL 器件部 13A)提供基于图像信号的驱动电流时,以与第一实施例的有机电致发光显示器 1 类似的方式在有机层 16 (白色发光层)中致使发光。这样致使发出的白光被第一电极 14 等反射,或者直接从密封基板 20 的上部射出。由此,完成了基于顶部出射法的全彩色图像显示器。

[0130] 此外,在驱动基板 10 上,起到反射电极作用的第一电极 14 设置于显示区域 S1 中,且用于引出第二电极 17 的电极焊盘 21P 设置于周边区域 S2 中。第一电极 14 包括具有高反射性导电膜 14a 和低反射性导电膜 14b 的层叠膜。电极焊盘 21P 具有与此种层叠膜的一部分对应的膜结构(即,包括由与低反射性导电膜 14b 的材料相同的材料制成的导电膜)。在同一工序中形成第一电极 14 和电极焊盘 21P 之后,在电极焊盘 21P 中选择性地去除了上述层叠膜的一部分。

[0131] 因此,在本实施例中,尽管第一电极 14 与电极焊盘 21P 是在同一工序中形成的,但是第一电极 14 能够呈现出高反射性导电膜 14a 的功能,而电极焊盘 21P 能够呈现出低反射性导电膜 14b 的功能。因此,能够获得与第一实施例的效果实质上相同的效果。

[0132] 4、有机电致发光显示器的总体构造与像素电路结构

[0133] 现在,将说明各实施例的有机电致发光显示器(有机电致发光显示器 1 和有机电致发光显示器 2 每一者)的总体构造和像素电路结构。图 23 图示了用作该有机电致发光显示器的显示器的包括周边电路在内的总体构造。如图所示,例如,在驱动基板 10 上形成有显示区域 S1,在显示区域 S1 中以矩阵形式排列有分别包括有机电致发光器件的多个像素(子像素)PXLC。在此显示区域 S1 周围设置有用作信号线驱动电路的水平选择器(HSEL)31、用作扫描线驱动电路的写入扫描器(WSCN)32 及用作电源线驱动电路的电源扫描器(DSCN)33。

[0134] 在显示区域 S1 中,在列方向上排列有多条(整数 n 条)信号线 DTL1 至 DTLn,并且在行方向上排列有多条(整数 m 条)扫描线 WSL1 至 WSLm 以及电源线 DSL1 至 DSLm。此外,各像素 PXLC (红色像素、绿色像素或蓝色像素任一者)设置于各信号线 DTL 与各扫描线 WSL 的交叉处。各信号线 DTL 均连接至水平选择器 31,且图像信号从该水平选择器 31 提供至各信号线 DTL。各扫描线 WSL 均连接至写入扫描器 32,且扫描信号(选择脉冲)从该写入扫描器 32 提供至各扫描线 WSL。各电源线 DSL 均连接至电源扫描器 33,且电源信号(控制脉冲)从该电源扫描器 33 提供至各电源线 DSL。

[0135] 图 24 图示了像素 PXLC 中的具体电路结构示例。各像素 PXLC 均具有包括有机电致发光器件 3D (相当于 EL 器件部 13A) 的像素电路 40。像素电路 40 为有源驱动电路,该有源驱动电路具有采样晶体管 3A 和写入晶体管 3B、保持用电容器件 3C 以及有机电致发光

器件 3D。

[0136] 采样晶体管 3A 连接至与其栅极对应的扫描线 WSL。此外,采样晶体管 3A 的源极与漏极中的一者与对应的信号线 DTL 连接,且另一者与写入晶体管 3B 的栅极连接。写入晶体管 3B 连接至与其漏极对应的电源线 DSL,且写入晶体管 3B 的源极与有机电致发光器件 3D 的阳极连接。有机电致发光器件 3D 的阴极与接地线 3H 连接。此接地线 3H 被设置成由所有像素 PXL 共用。保持用电容器件 3C 设置于写入晶体管 3B 的源极与栅极之间。

[0137] 采样晶体管 3A 通过响应于从扫描线 WSL 供应过来的扫描信号(选择脉冲)而导通,由此对从信号线 DTL 供应的图像信号的信号电位进行采样。然后,采样晶体管 3A 将该信号电位保持在保持用电容器件 3C 处。当从被设定为预定的第一电位(图中未示出)的电源线 DSL 将电流提供到写入晶体管 3B 时,写入晶体管 3B 根据保持于保持用电容器件 3C 中的信号电位而向有机电致发光器件 3D 供应驱动电流。凭借从写入晶体管 3B 供应的驱动电流,致使有机电致发光器件 3D 以与图像信号的信号电位对应的强度来发光。

[0138] 在上述电路结构中,采样晶体管 3A 响应于从扫描线 WSL 供应过来的扫描信号(选择脉冲)而导通,并由此对从信号线 DTL 供应的图像信号的信号电位进行采样。然后,该信号电位被保持在保持用电容器件 3C 中。进一步地,从被设定为第一电位的电源线 DSL 向写入晶体管 3B 提供电流,且根据保持于保持用电容器件 3C 中的信号电位向有机电致发光器件 3D 供应驱动电流。于是,凭借所供应的驱动电流,致使每一个有机电致发光器件 3D 以与图像信号的信号电位对应的强度来发光。由此,在有机电致发光显示器中实现了基于图像信号的图像显示。

[0139] 三、应用例

[0140] 现在,将说明上述有机电致发光显示器 1 等可以应用的应用例。有机电致发光显示器 1 等可被应用于所有领域中的用于将从外部输入的图像信号或者在内部产生的图像信号显示为静止图像或者运动图像的电子装置。这样的电子装置包括电视接收机、数码相机、便携式电脑、例如移动电话等便携式终端、摄像机等等。

[0141] 模块

[0142] 例如,有机电致发光显示器 1 等作为如图 25 所示的模块而被并入到例如下文将要说明的应用例 1 至应用例 5 等各种电子装置的任一者中。该模块例如是通过设置从密封基板 20 露出的在驱动基板 10 一侧的区域 210 而形成的。在该露出的区域 210 中,通过延长水平选择器 31 的配线、写入扫描器 32 的配线及电源扫描器 33 的配线来形成外部连接端子(图中未示出)。该外部连接端子可设置有用输入和输出信号的柔性印刷电路(FPC) 220。

[0143] 应用例 1

[0144] 图 26 为电视接收机的外观图。此电视接收机具有例如包括前面板 310 和滤色玻璃 320 的图像显示屏部 300。图像显示屏部 300 等同于有机电致发光显示器 1 等。

[0145] 应用例 2

[0146] 图 27A 及图 27B 为数码相机的外观图。此数码相机包括例如闪光发射部 410、显示部 420、菜单开关 430 以及快门按钮 440。显示部 420 等同于有机电致发光显示器 1 等。

[0147] 应用例 3

[0148] 图 28 为便携式电脑的外观图。此便携式电脑包括例如主体部 510、用来输入字符等的键盘 520 以及用来显示图像的显示部 530。显示部 530 等同于有机电致发光显示器 1

等。

[0149] 应用例 4

[0150] 图 29 为摄像机的外观图。此摄像机包括例如主体部 610、设置于该主体部 610 的前端面上以拍摄物体图像的镜头 620、拍摄用的开始/停止开关 630、以及显示部 640。显示部 640 等同于有机电致发光显示器 1 等。

[0151] 应用例 5

[0152] 图 30A 至图 30G 为移动电话的外观图。该移动电话例如是这样的装置：该装置中，上壳体 710 与下壳体 720 通过连接部（铰链部）730 连接在一起，且该装置包括显示器 740、副显示器 750、图片灯 760 及照相机 770。显示器 740 或者副显示器 750 等同于有机电致发光显示器 1 等。

[0153] 作为实例，上文已经说明了各实施例与各应用例，但是本发明的内容并不限于这些并且可作出各种改变。例如，在各实施例等中所描述的各层的材料和厚度、或者膜形成方法及条件均没有限制。作为另外的选择，可使用其他的材料和厚度、或者其他的膜形成方法及条件。

[0154] 此外，在各实施例等中，已经说明了其中显示器是有源矩阵型有机电致发光显示器的情形。然而，本发明也适用于无源矩阵型有机电致发光显示器。此外，用于有源矩阵驱动的像素驱动电路的构造并不限于各实施例中所描述的构造。作为另外的选择，可视需要添加电容器件和晶体管。

[0155] 从本发明的上述示例性实施例可至少实现以下技术方案。

[0156] (1) 一种有机电致发光(EL)显示器，其包括：

[0157] 多个第一电极，所述多个第一电极设置于驱动基板上的显示区域中，所述多个第一电极分别包括具有两层或更多层的层叠膜；

[0158] 有机层，所述有机层位于所述多个第一电极上方，所述有机层设置于整个所述显示区域上并包括发光层；

[0159] 电极焊盘，所述电极焊盘设置在位于所述驱动基板上的所述显示区域周围的周边区域中；以及

[0160] 第二电极，所述第二电极设置于所述有机层及所述电极焊盘上，

[0161] 其特征在于，所述层叠膜包括：第一导电膜，所述第一导电膜起到反射膜的作用，以及第二导电膜，所述第二导电膜设置于所述第一导电膜下方，且所述第二导电膜的反射率低于所述第一导电膜的反射率，

[0162] 并且，所述电极焊盘与所述层叠膜的一部分对应，并包括由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成的导电膜。

[0163] (2) 根据(1)所述的有机电致发光显示器，其特征在于，所述有机层被设置成从所述显示区域延伸至所述周边区域中的所述电极焊盘上方。

[0164] (3) 根据(1)或(2)所述的有机电致发光显示器，其特征在于，所述驱动基板包括：

[0165] 薄膜晶体管；

[0166] 绝缘膜，所述绝缘膜覆盖着所述薄膜晶体管；

[0167] 第一接触层，所述第一接触层埋入在所述绝缘膜中，并将所述薄膜晶体管电连接至所述第一电极；以及

[0168] 第二接触层,所述第二接触层埋入在所述绝缘膜中,并将配线层电连接至所述电极焊盘,所述配线层被设置成与所述薄膜晶体管处于同一层。

[0169] (4) 根据(1)至(3)中任一项所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述驱动基板包括硅基板。

[0170] (5) 根据(1)至(4)中任一项所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述电极焊盘是通过如下方式而形成的:从所述层叠膜去除所述第二导电膜上的整个区域中的所述第一导电膜或者去除所述第二导电膜上的除了端部之外的整个区域中的所述第一导电膜。

[0171] (6) 根据(3)或(4)所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述电极焊盘是通过如下方式而形成的:从所述层叠膜选择性地去除所述第二导电膜上的面对着所述第二接触层的区域中的所述第一导电膜。

[0172] (7) 根据(6)所述的有机电致发光显示器,还包括:

[0173] 像素间绝缘膜,所述像素间绝缘膜位于所述多个第一电极与所述有机层之间,所述像素间绝缘膜设置于所述驱动基板的整个表面上并具有第一开口及第二开口,所述第一开口面对着各所述第一电极,且所述第二开口面对着所述电极焊盘,

[0174] 其特征在于,所述第一开口形成于未面对着所述第一接触层的区域中,并且所述第二开口形成于面对着所述第二接触层的区域中。

[0175] (8) 根据(1)至(7)中任一项所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述第一导电膜由铝(Al)或包含铝的合金制成,且所述第二导电膜由钛(Ti)、氮化钛(TiN)或包含钛的合金制成。

[0176] (9) 根据(1)至(8)中任一项所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述第二电极是由氧化铟的化合物制成的透明导电膜,或者是由镁和银的共沉积膜制成的透明导电膜。

[0177] (10) 根据(1)至(9)中任一项所述的有机电致发光显示器,其特征在于,所述有机层包括白色发光层。

[0178] (11) 一种有机电致发光显示器制造方法,所述制造方法包括如下步骤:

[0179] 在驱动基板上的显示区域中形成多个第一电极,所述多个第一电极分别包括具有两层或更多层的层叠膜;

[0180] 形成位于所述多个第一电极上方的有机层,所述有机层设置于整个所述显示区域上并包括发光层;

[0181] 在位于所述驱动基板上的所述显示区域周围的周边区域中形成电极焊盘;以及

[0182] 在所述有机层及所述电极焊盘上形成第二电极,

[0183] 其特征在于,在形成所述多个第一电极时,形成第一导电膜及设置于所述第一导电膜下方的第二导电膜作为所述层叠膜,所述第一导电膜起到反射膜的作用,且所述第二导电膜具有比所述第一导电膜的反射率低的反射率,

[0184] 并且,在形成所述电极焊盘时,形成与所述层叠膜的一部分对应的导电膜作为所述电极焊盘,所述导电膜由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成。

[0185] (12) 根据(11)所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,在形成所述有机层时,将所述有机层形成为自所述显示区域延伸至所述周边区域中的所述电极焊盘上方。

[0186] (13)根据(11)或(12)所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,所述驱动基板包括:

[0187] 薄膜晶体管;

[0188] 绝缘膜,所述绝缘膜覆盖着所述薄膜晶体管;

[0189] 第一接触层,所述第一接触层埋入在所述绝缘膜中,并将所述薄膜晶体管电连接至所述第一电极;以及

[0190] 第二接触层,所述第二接触层埋入在所述绝缘膜中,并将配线层电连接至所述电极焊盘,所述配线层被设置成与所述薄膜晶体管处于同一层。

[0191] (14)根据(11)至(13)中任一项所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,所述驱动基板包括硅基板。

[0192] (15)根据(11)至(14)中任一项所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,在形成所述第一电极时,在所述周边区域的一部分中及所述显示区域中形成所述层叠膜,

[0193] 并且,在形成所述电极焊盘时,从形成于所述周边区域中的所述层叠膜去除所述第二导电膜上的整个区域中或所述第二导电膜上的除了端部之外的整个区域中的所述第一导电膜,由此形成所述电极焊盘。

[0194] (16)根据(13)或(14)所述的有机电致发光显示器制造方法,其特征在于,在形成所述第一电极时,在所述周边区域的一部分中及所述显示区域中均形成所述层叠膜,

[0195] 并且,在形成所述电极焊盘时,从形成于所述周边区域中的所述层叠膜选择性地去除所述第二导电膜上的面对着所述第二接触层的区域中的所述第一导电膜,由此形成所述电极焊盘,并且该步骤中所述第一导电膜是通过使用氧气的等离子体灰化过程中的高温处理而被去除的。

[0196] (17)根据(16)所述的有机电致发光显示器制造方法,所述方法还包括如下步骤:

[0197] 在所述驱动基板中,将所述第一接触层和所述第二接触层每一者均形成为从所述绝缘膜的最上表面突出的突出形状;以及

[0198] 在形成所述多个第一电极之后且在形成所述有机层之前,形成像素间绝缘膜,所述像素间绝缘膜形成于所述驱动基板的整个表面上并具有第一开口及第二开口,所述第一开口面对着各所述第一电极,且所述第二开口面对着所述电极焊盘,

[0199] 其中,在形成所述像素间绝缘膜时,将所述第一开口形成于未面对着所述第一接触层的区域中,并且将所述第二开口形成于面对着所述第二接触层的区域中。

[0200] (18)一种电子装置,所述电子装置包括有机电致发光显示器,所述有机电致发光显示器是(1)至(10)中任一项所述的有机电致发光显示器。

[0201] 所属领域的技术人员应理解,根据设计要求及其他因素,可对本发明做出各种修改、组合、子组合及改动,只要它们属于随附权利要求书或其等同物的范围内即可。

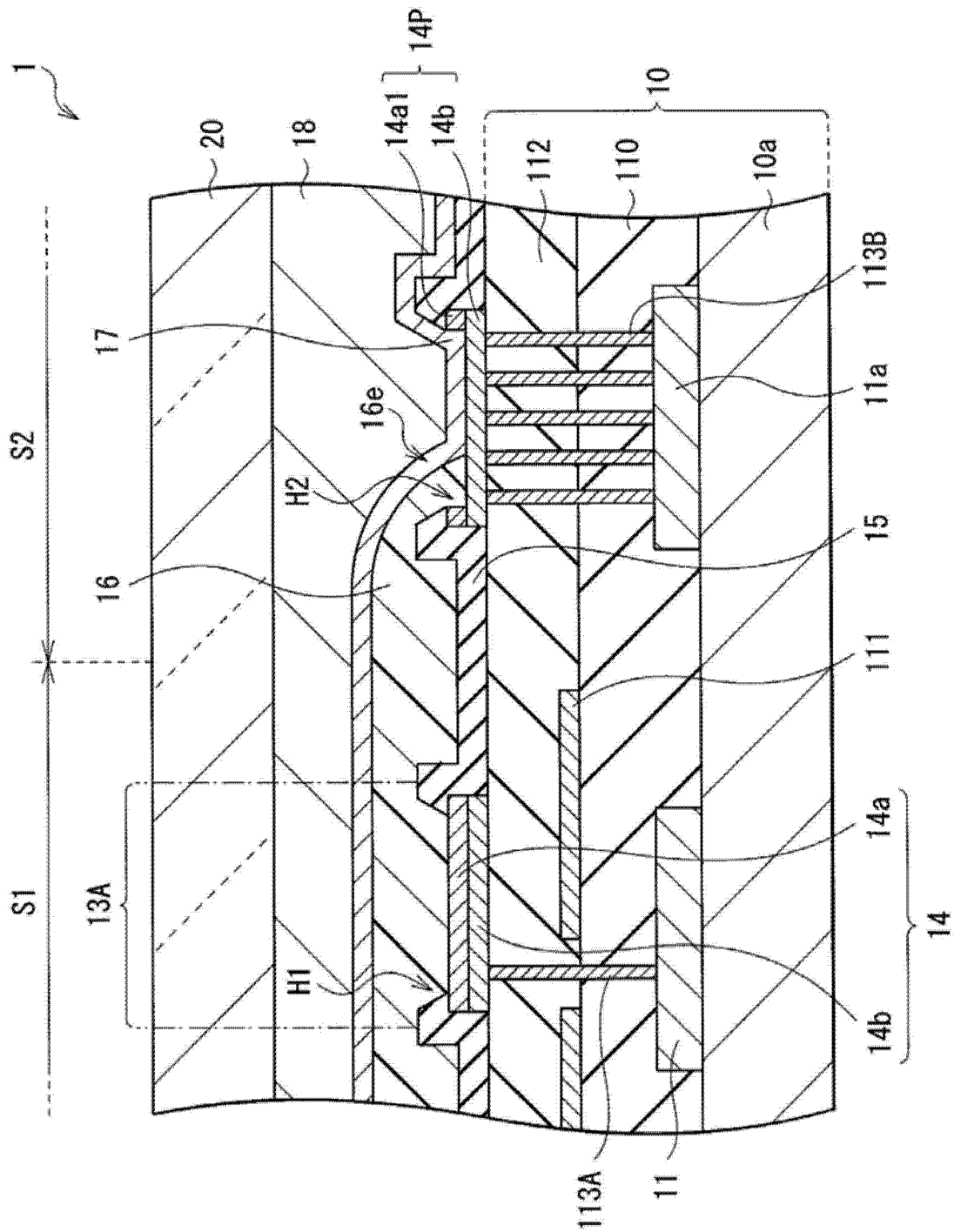


图 1

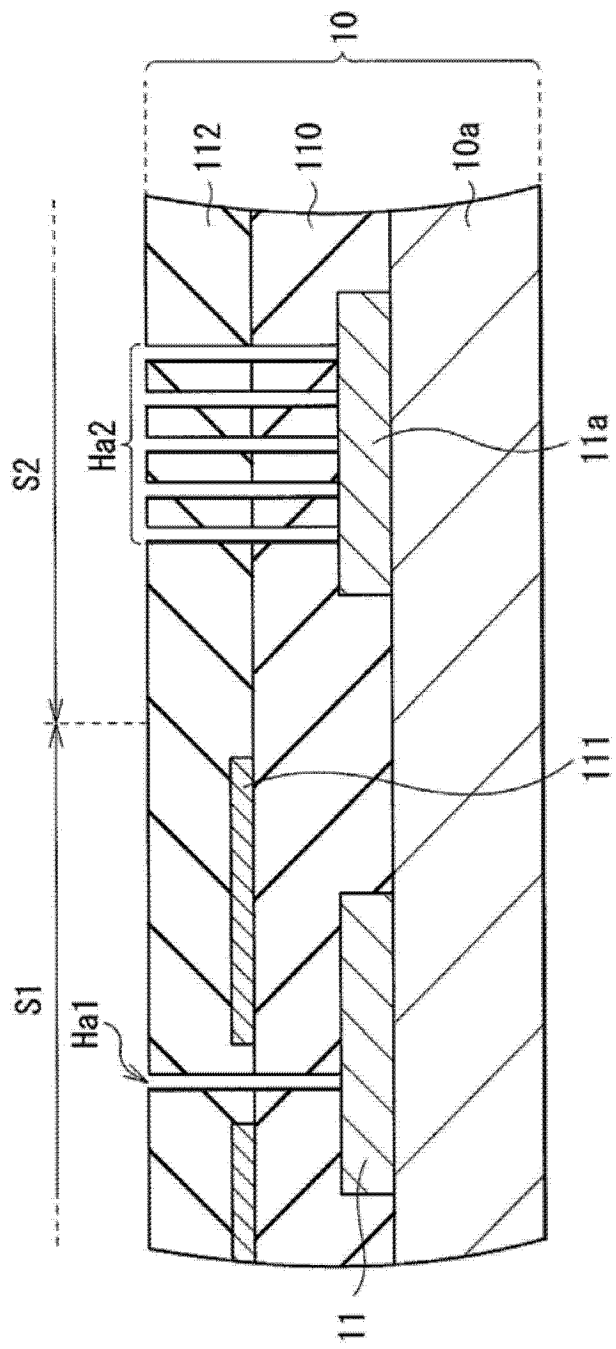


图 2A

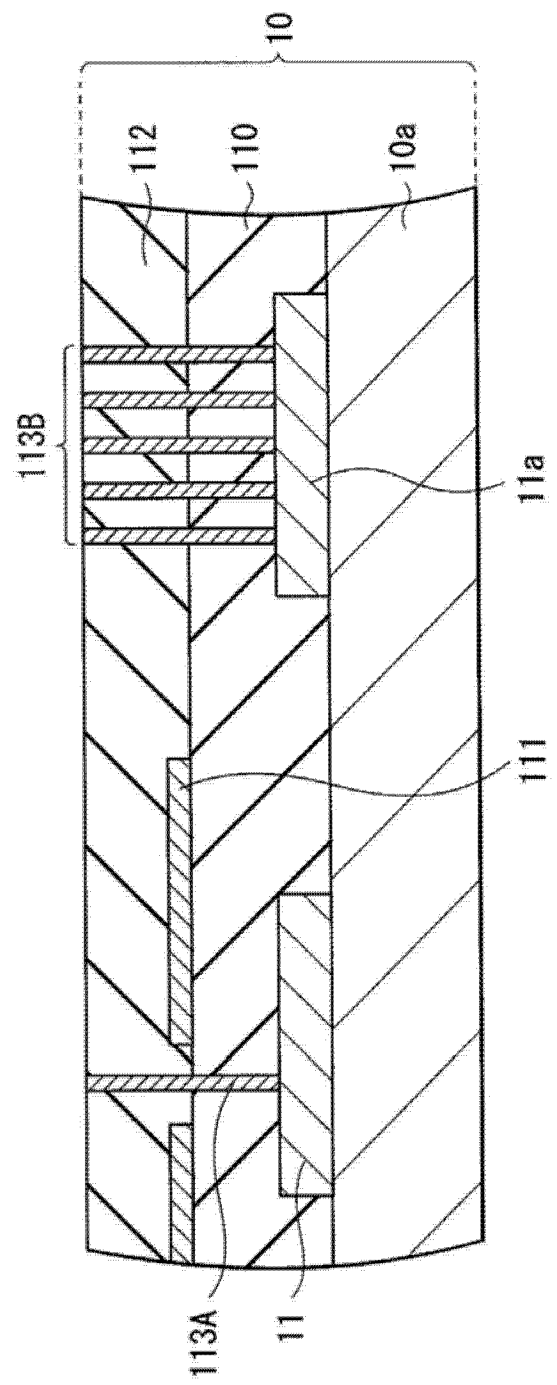


图 2B

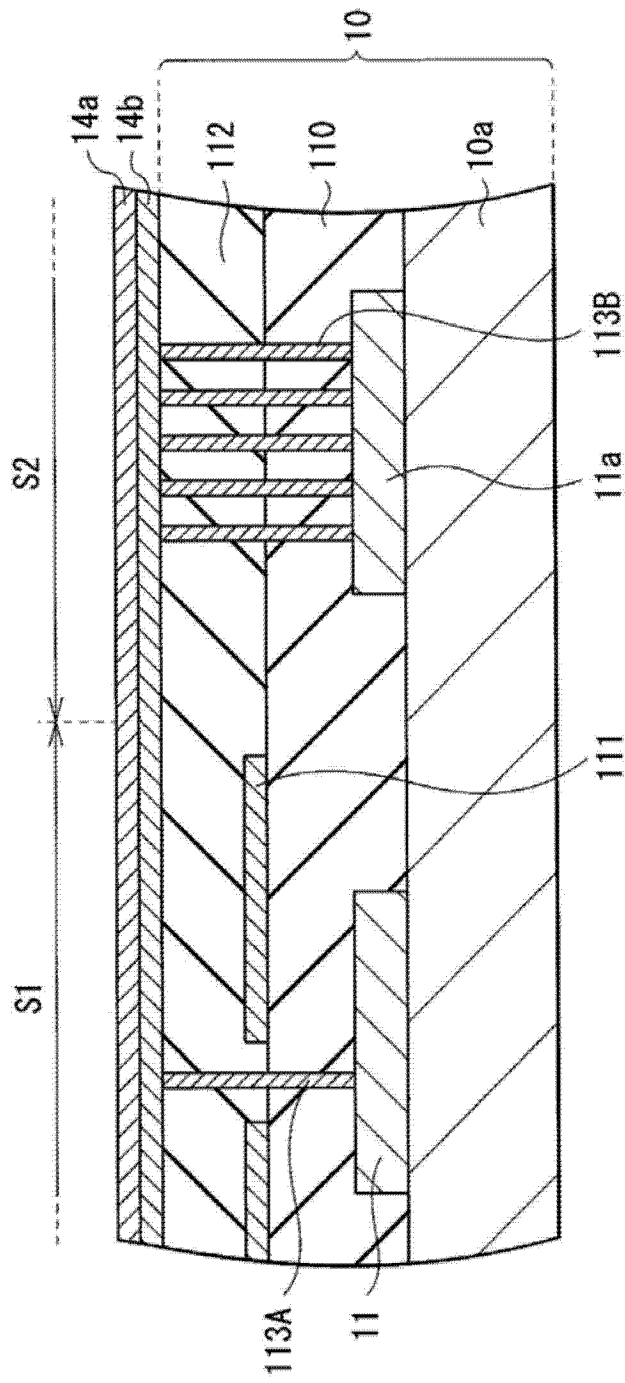


图 3A

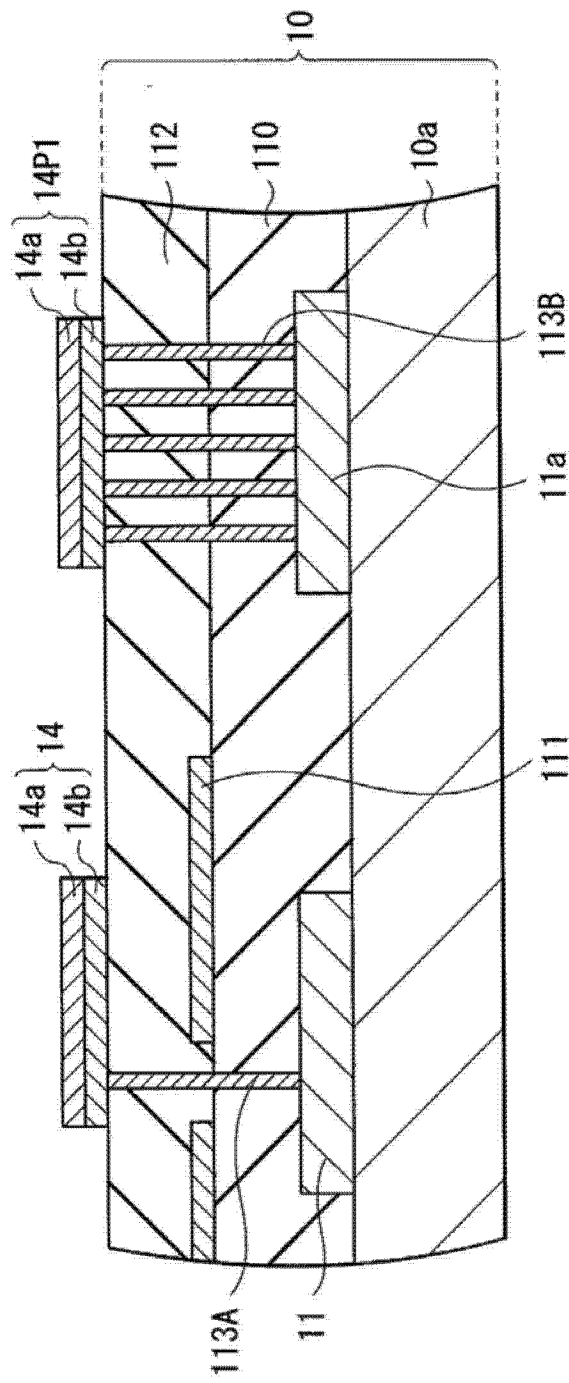


图 3B

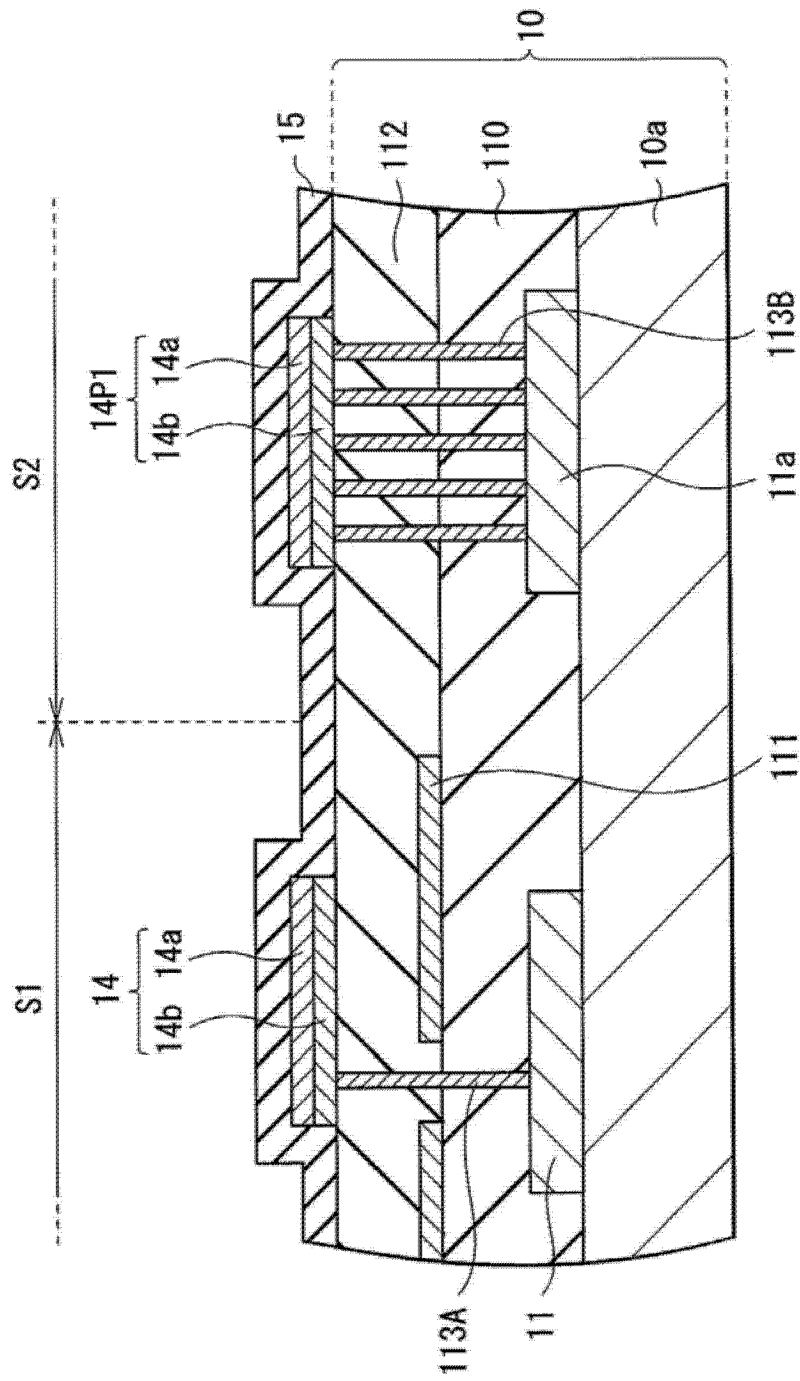


图 4

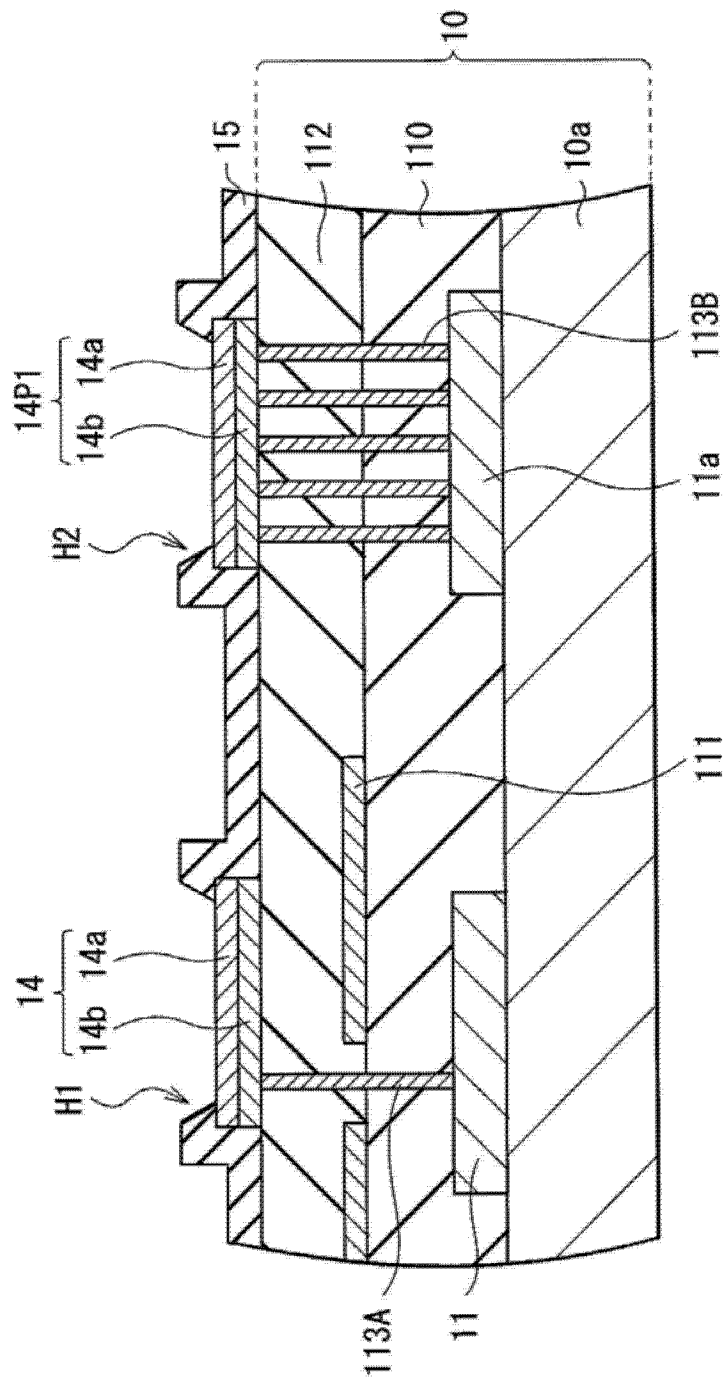


图 5

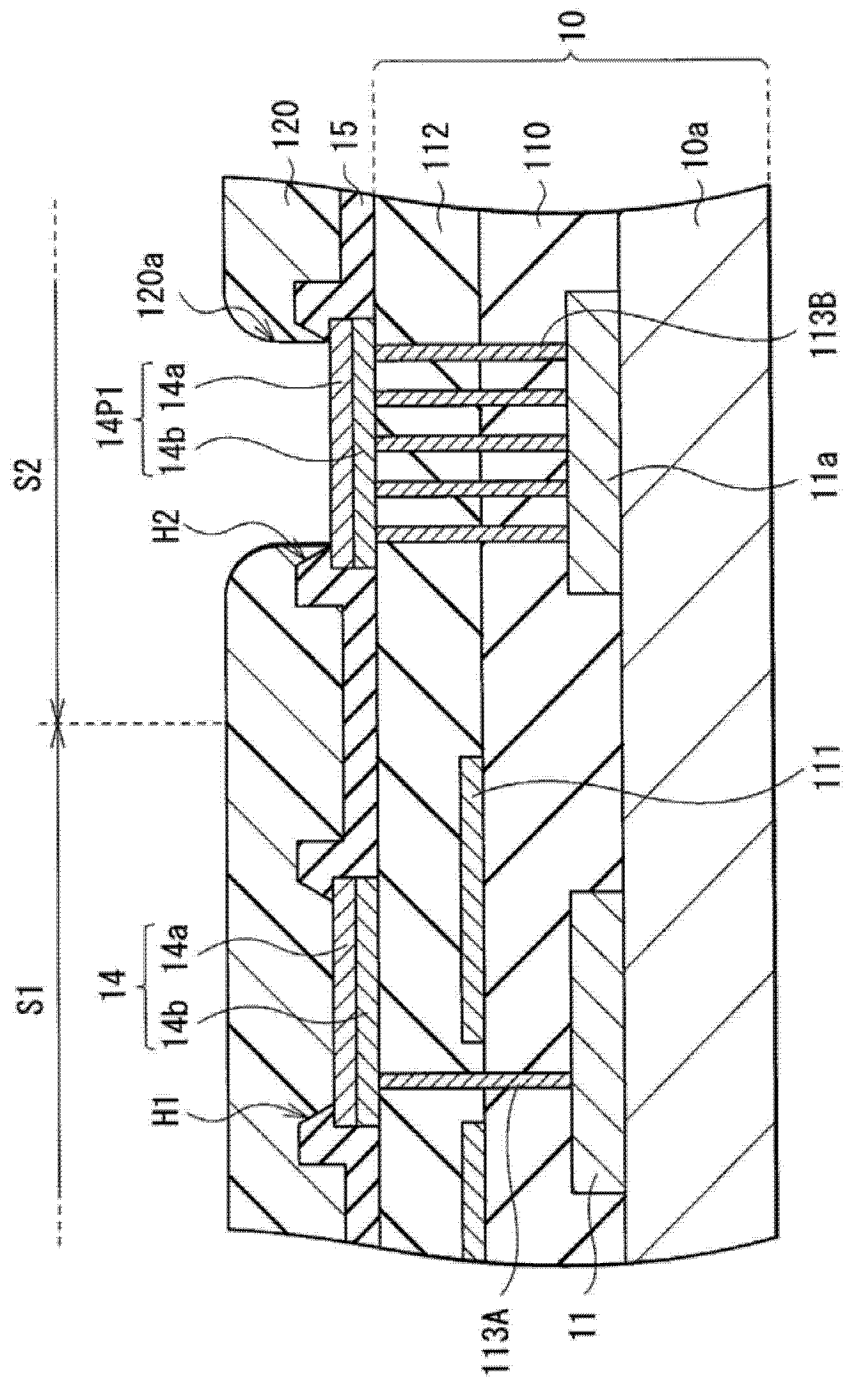


图 6

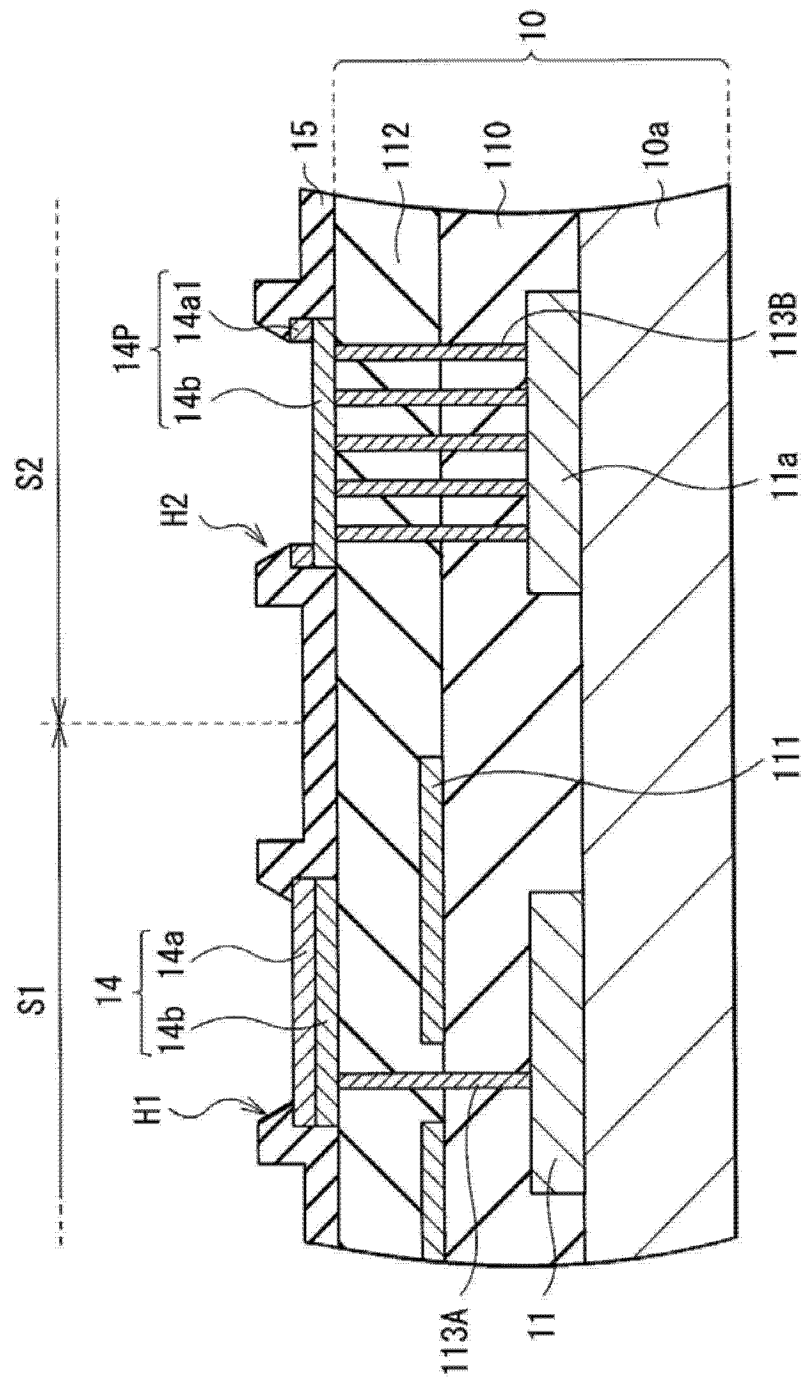


图 8

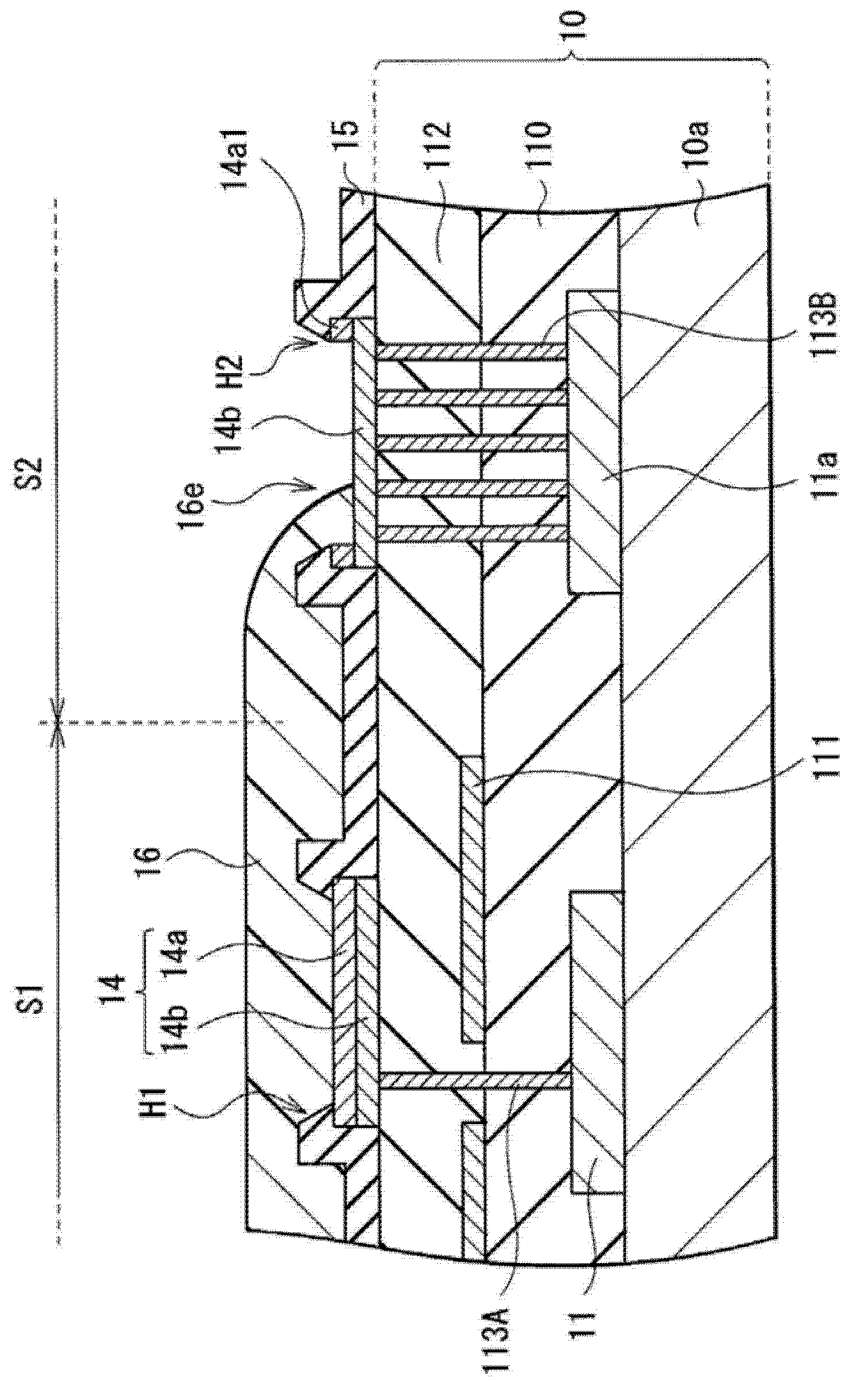


图 9

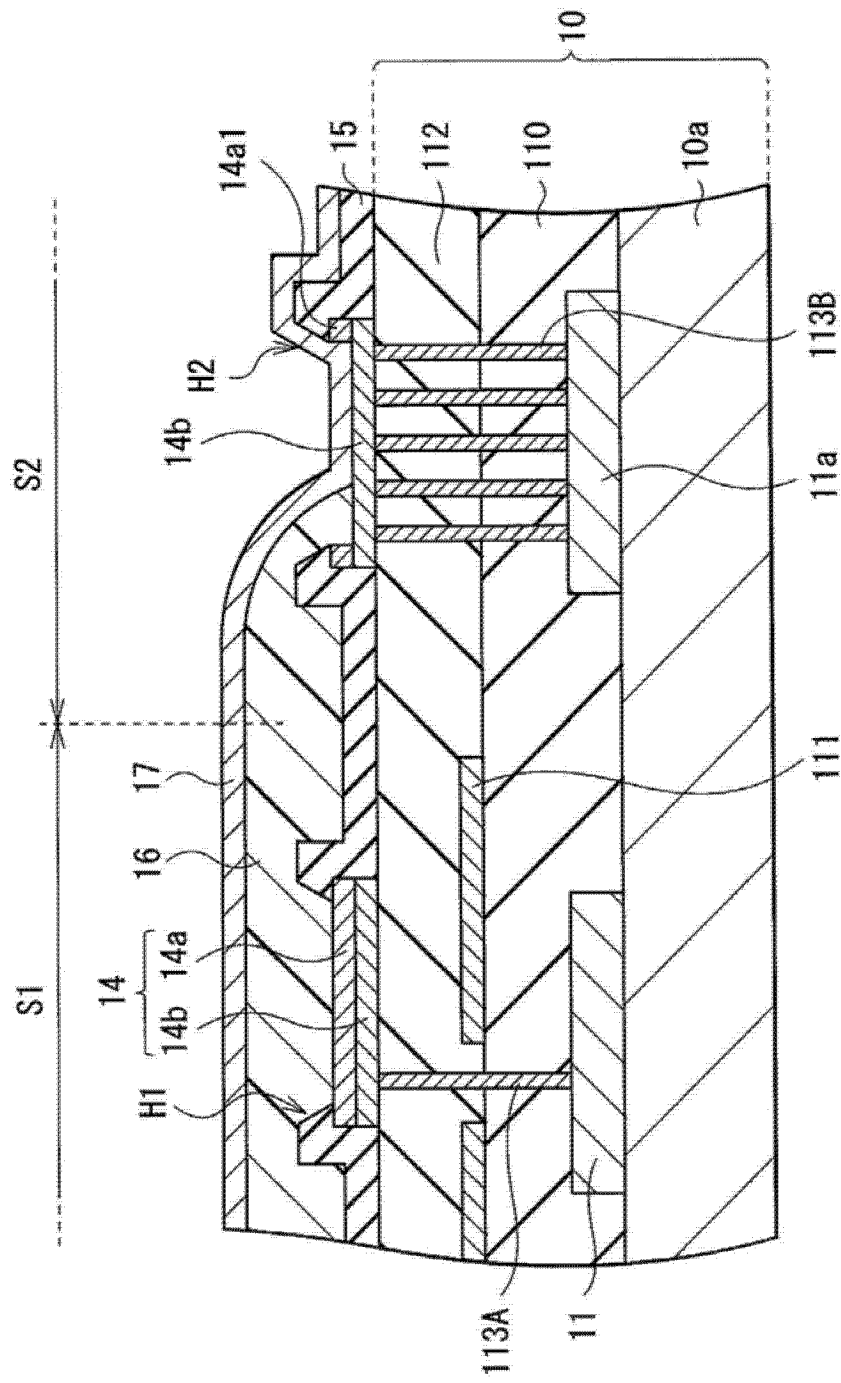


图 10

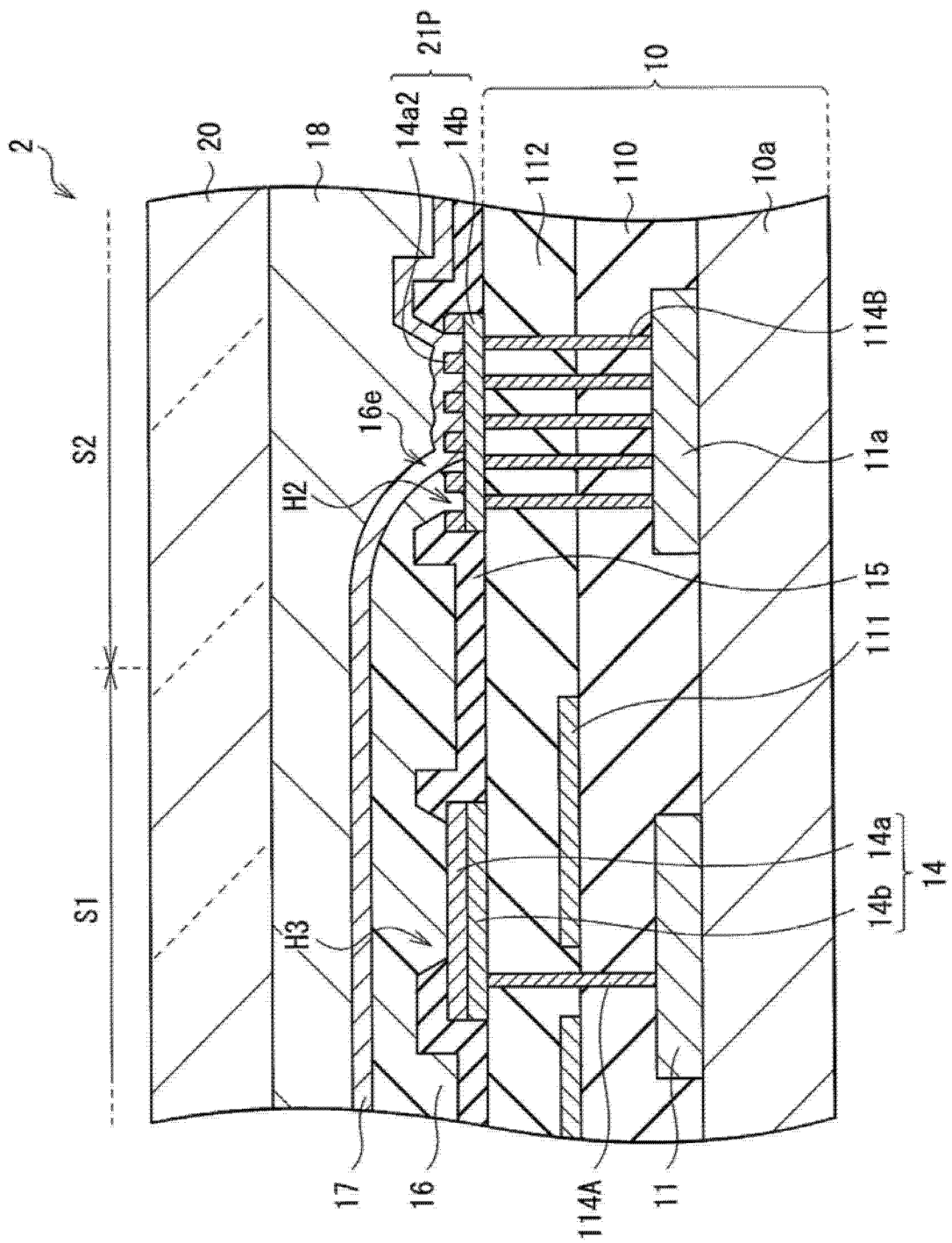


图 11

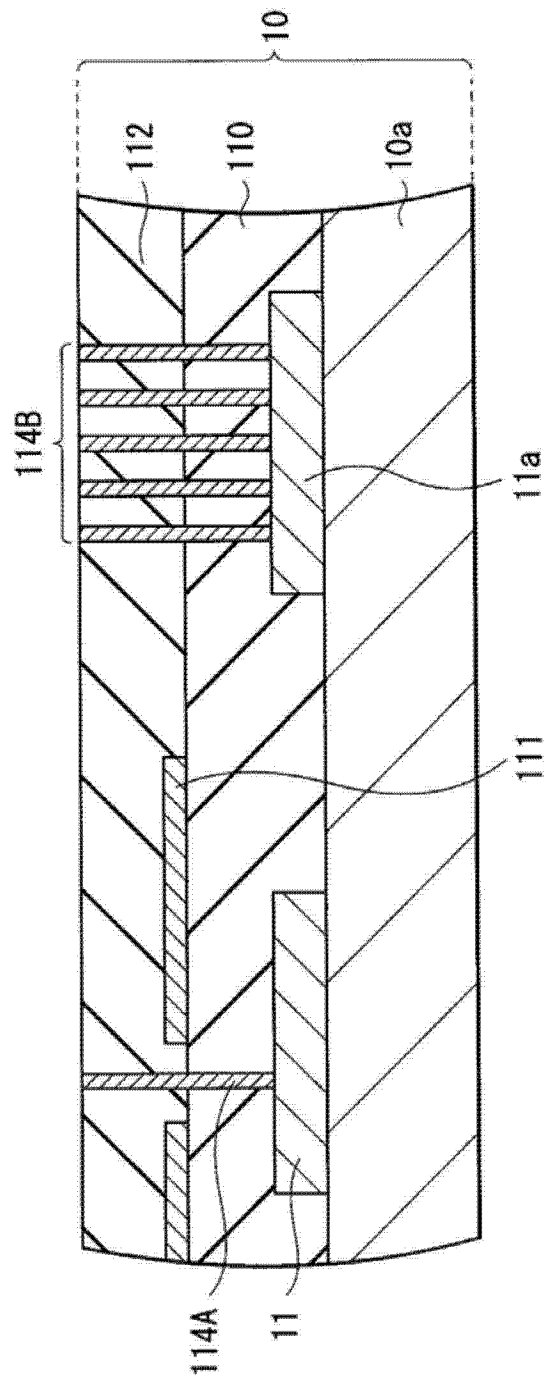


图 12

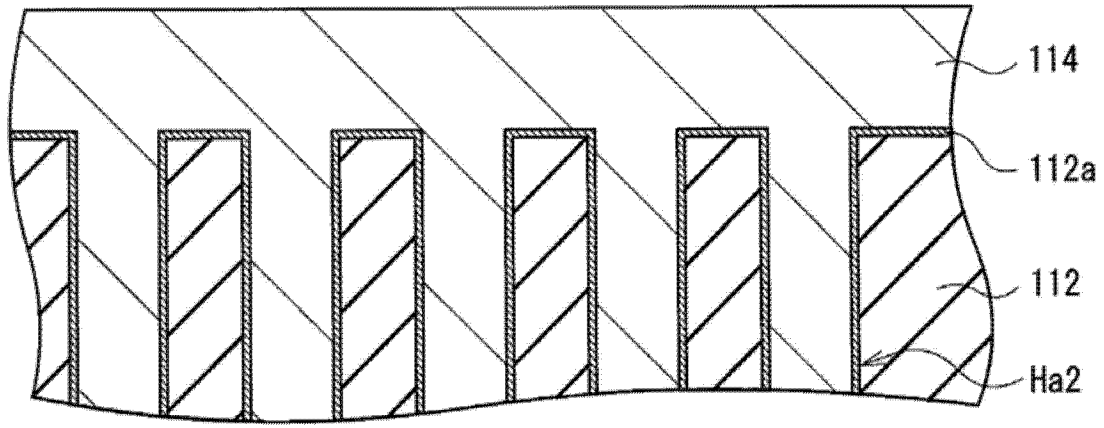


图 13A

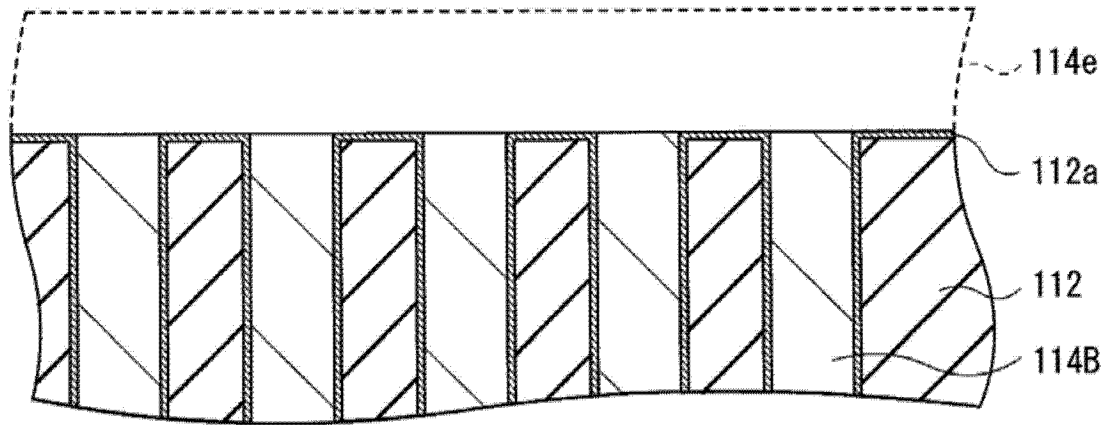


图 13B

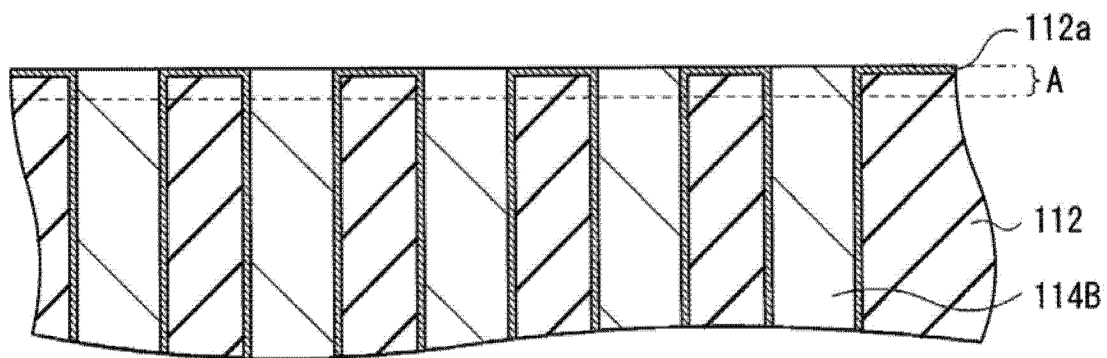


图 13C

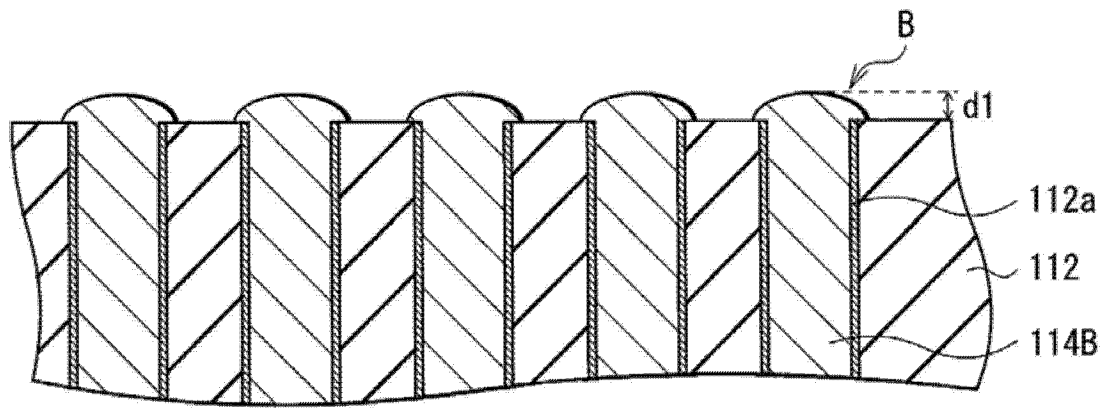


图 14

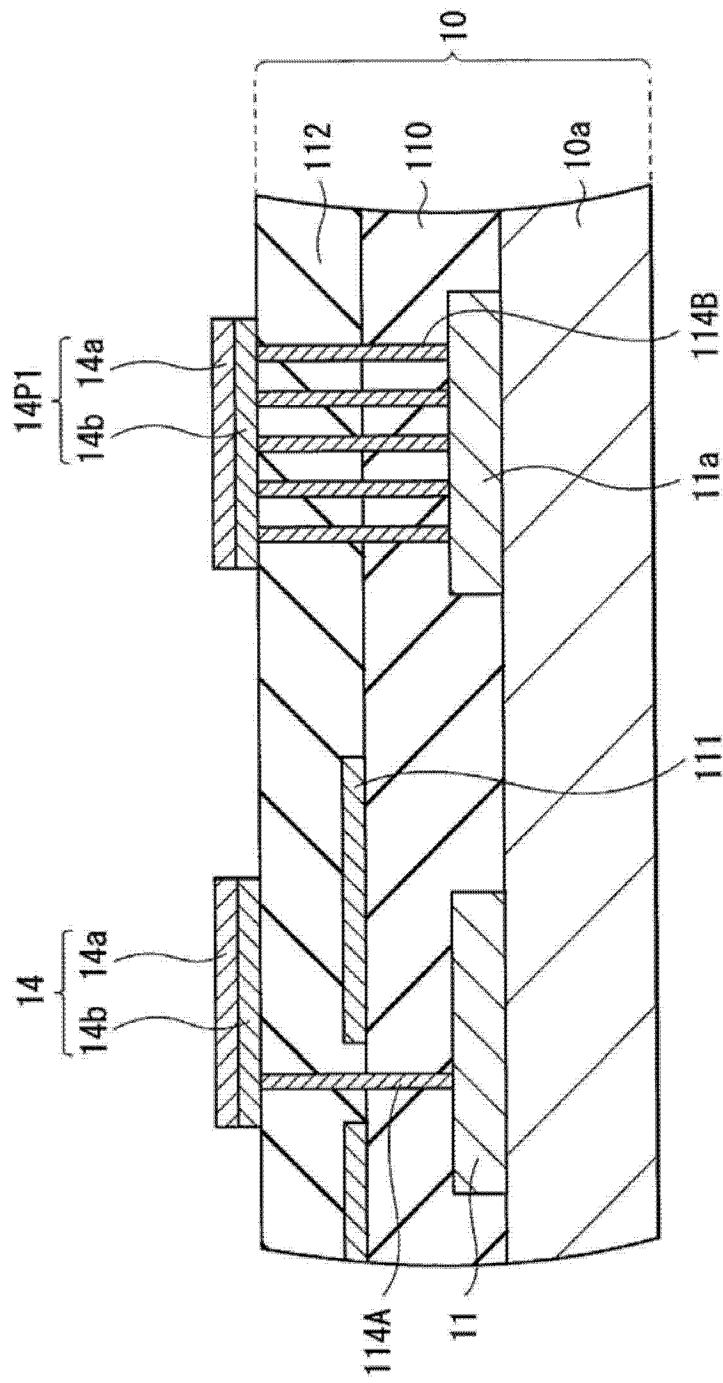


图 15

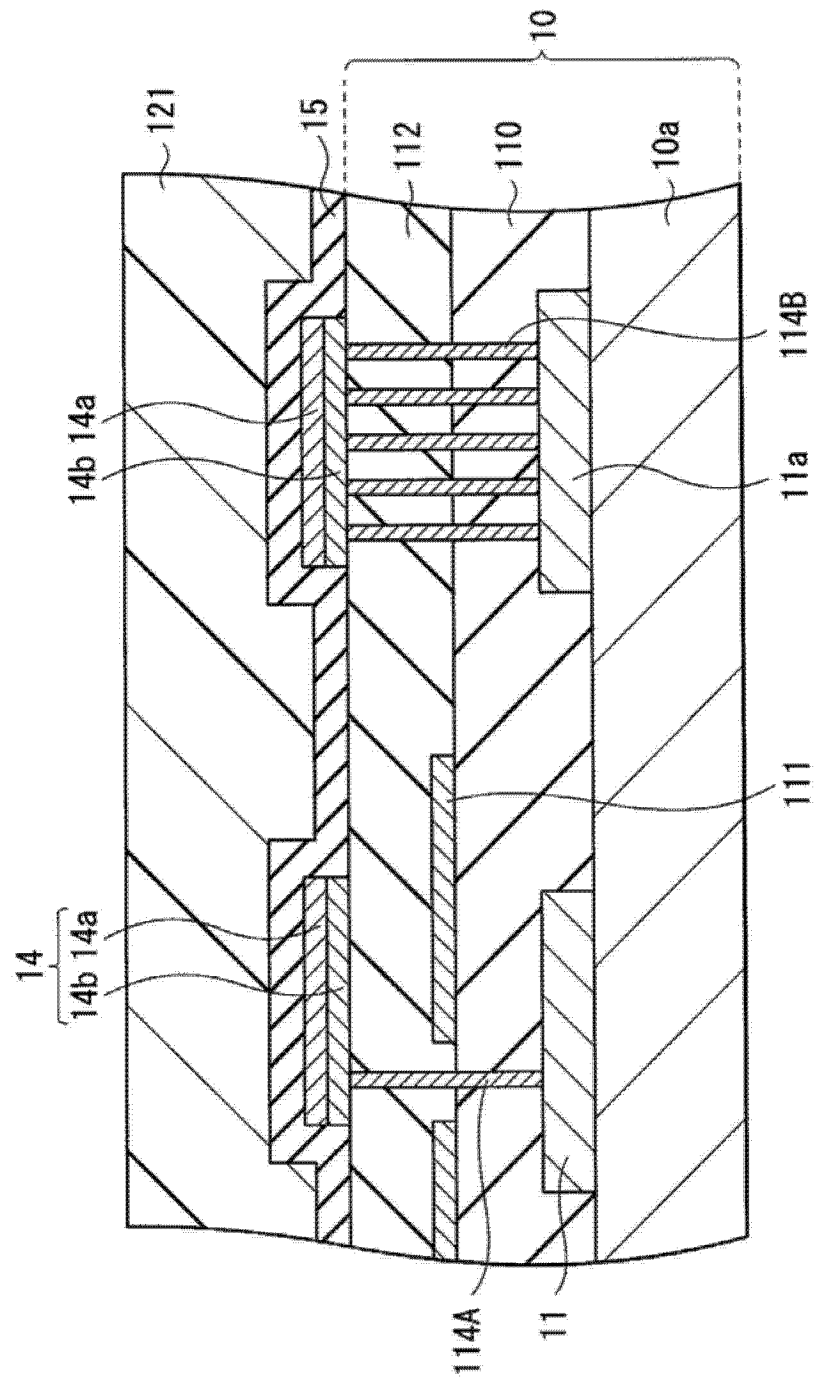


图 16

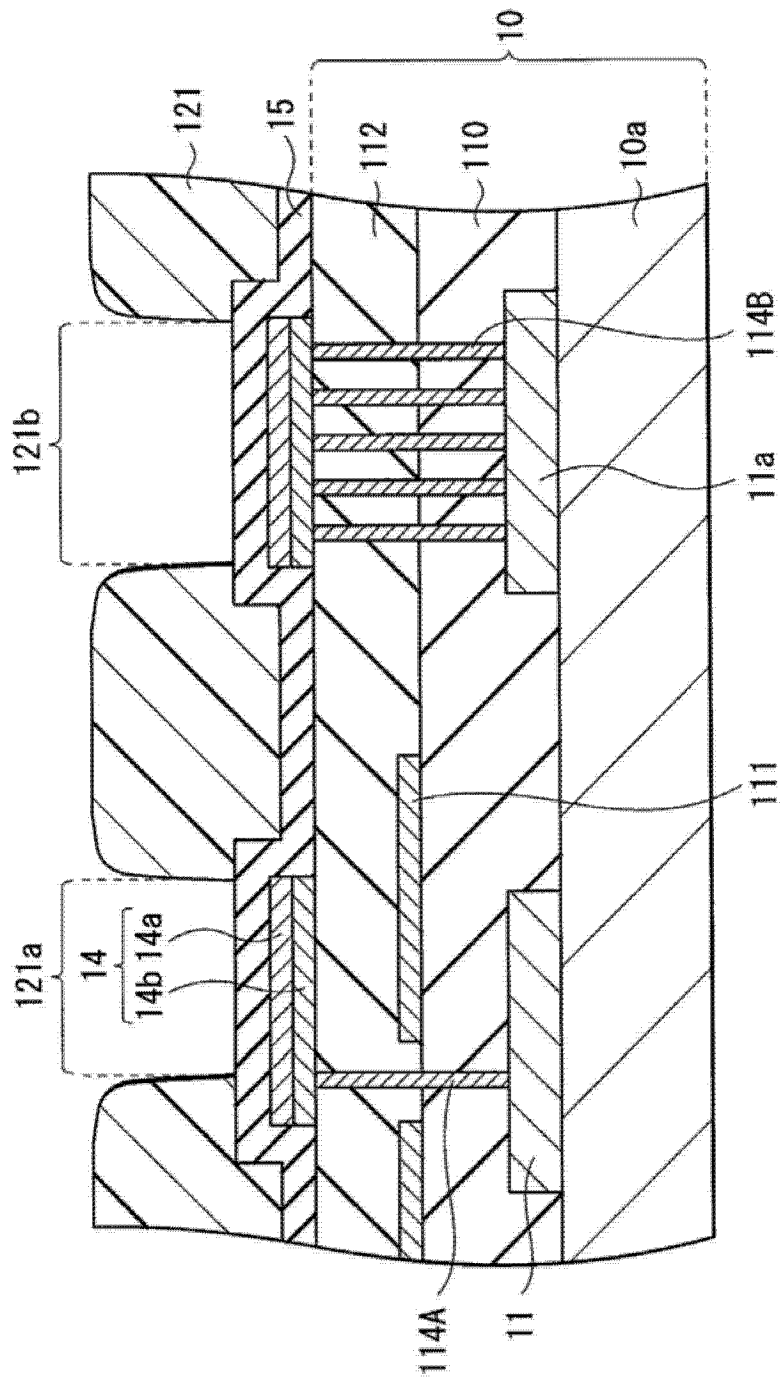


图 17

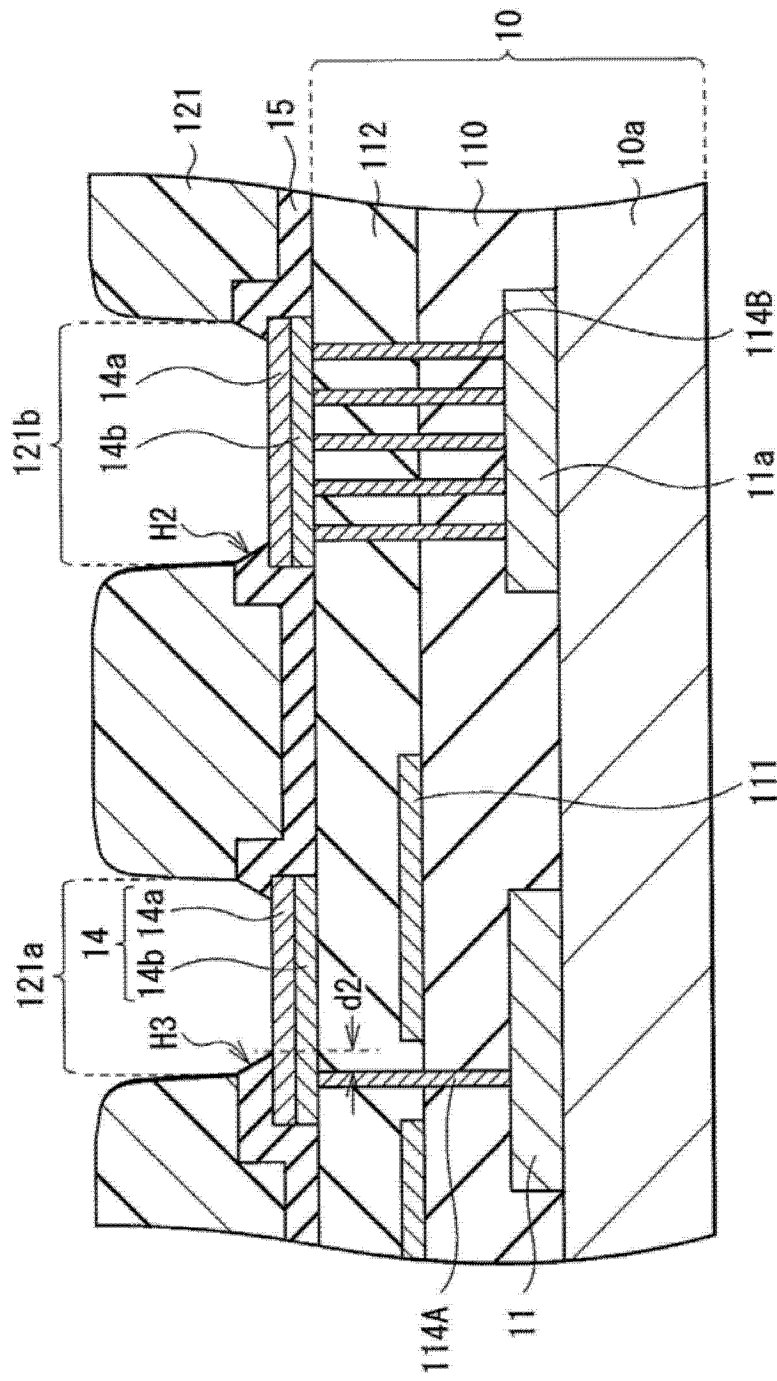


图 18

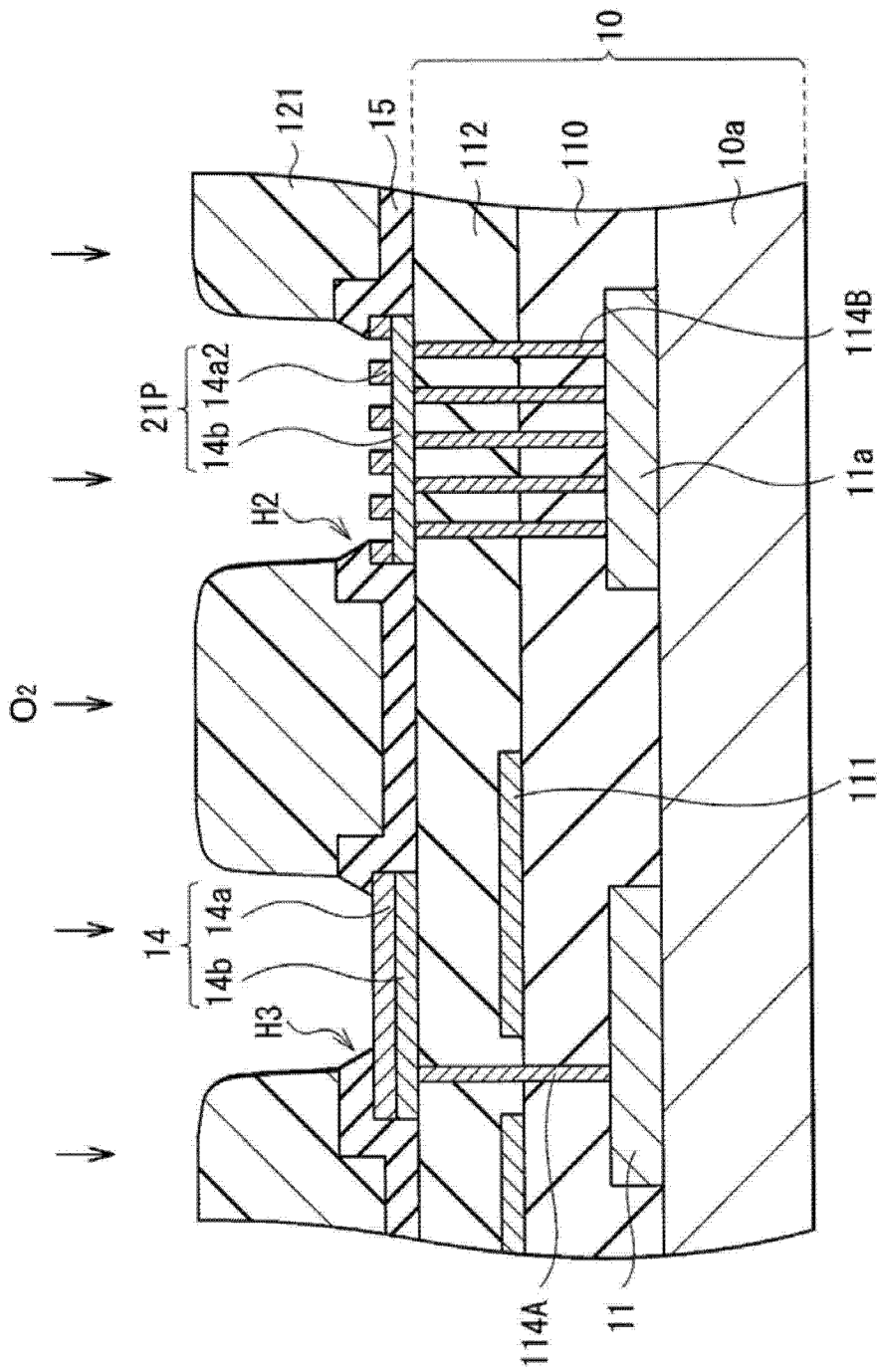


图 19

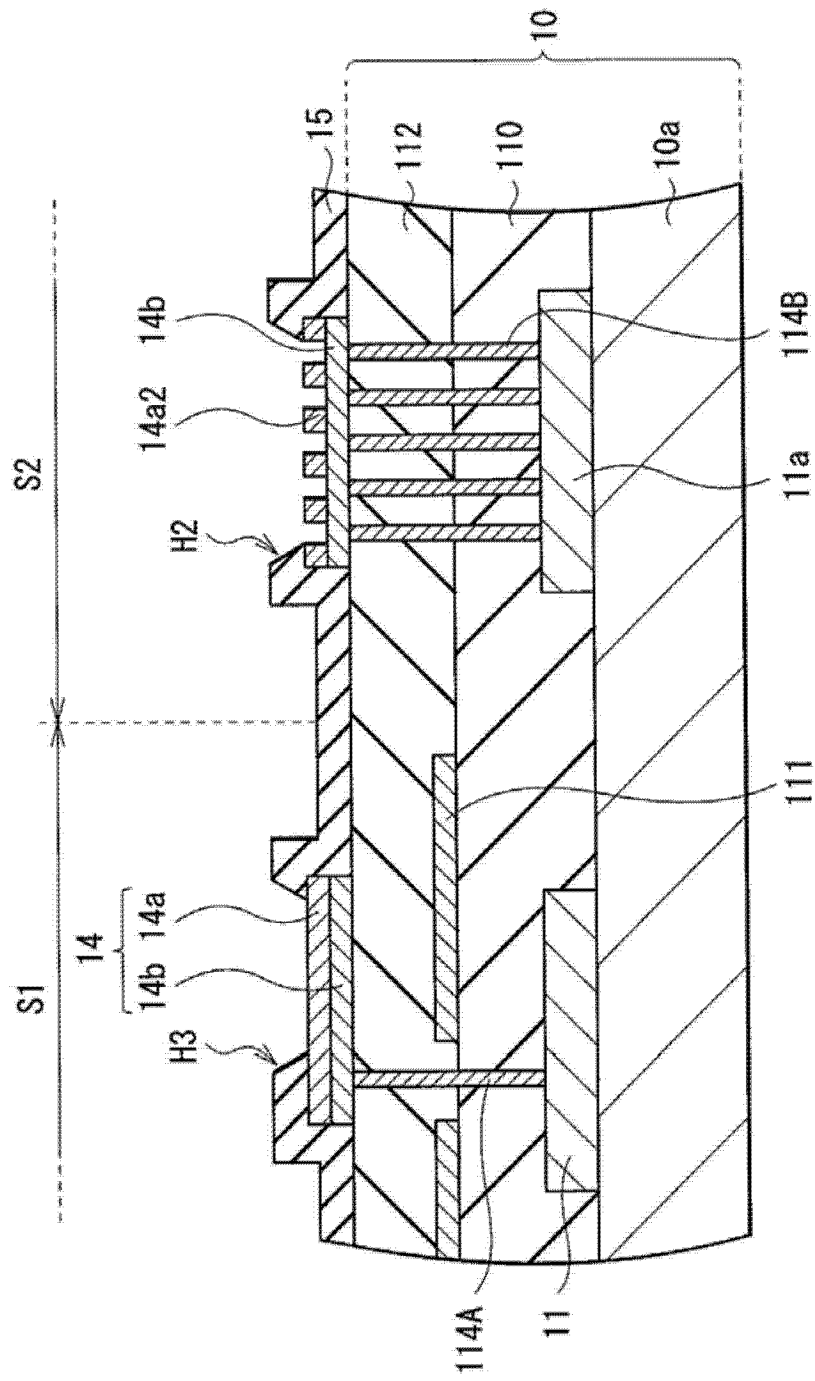


图 20

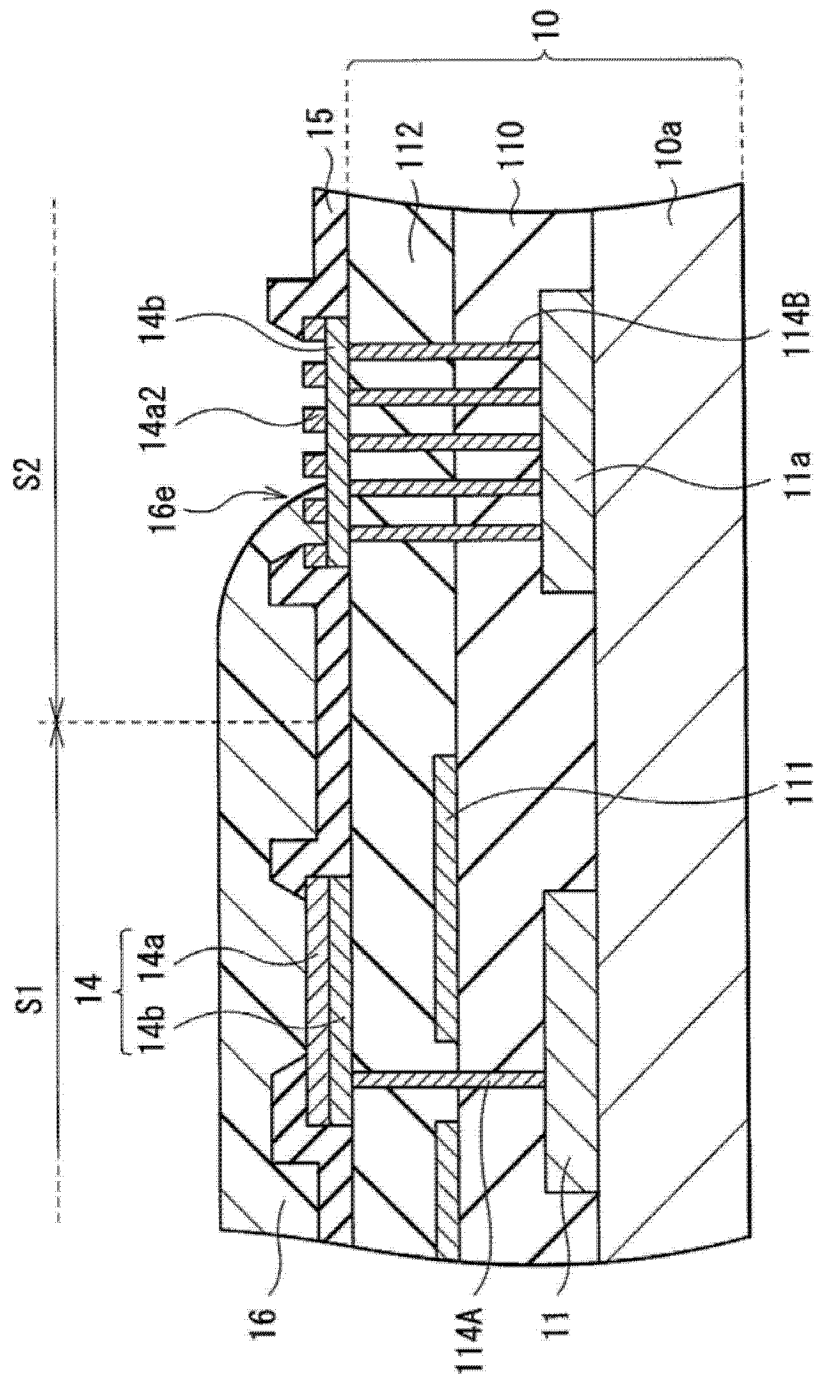


图 21

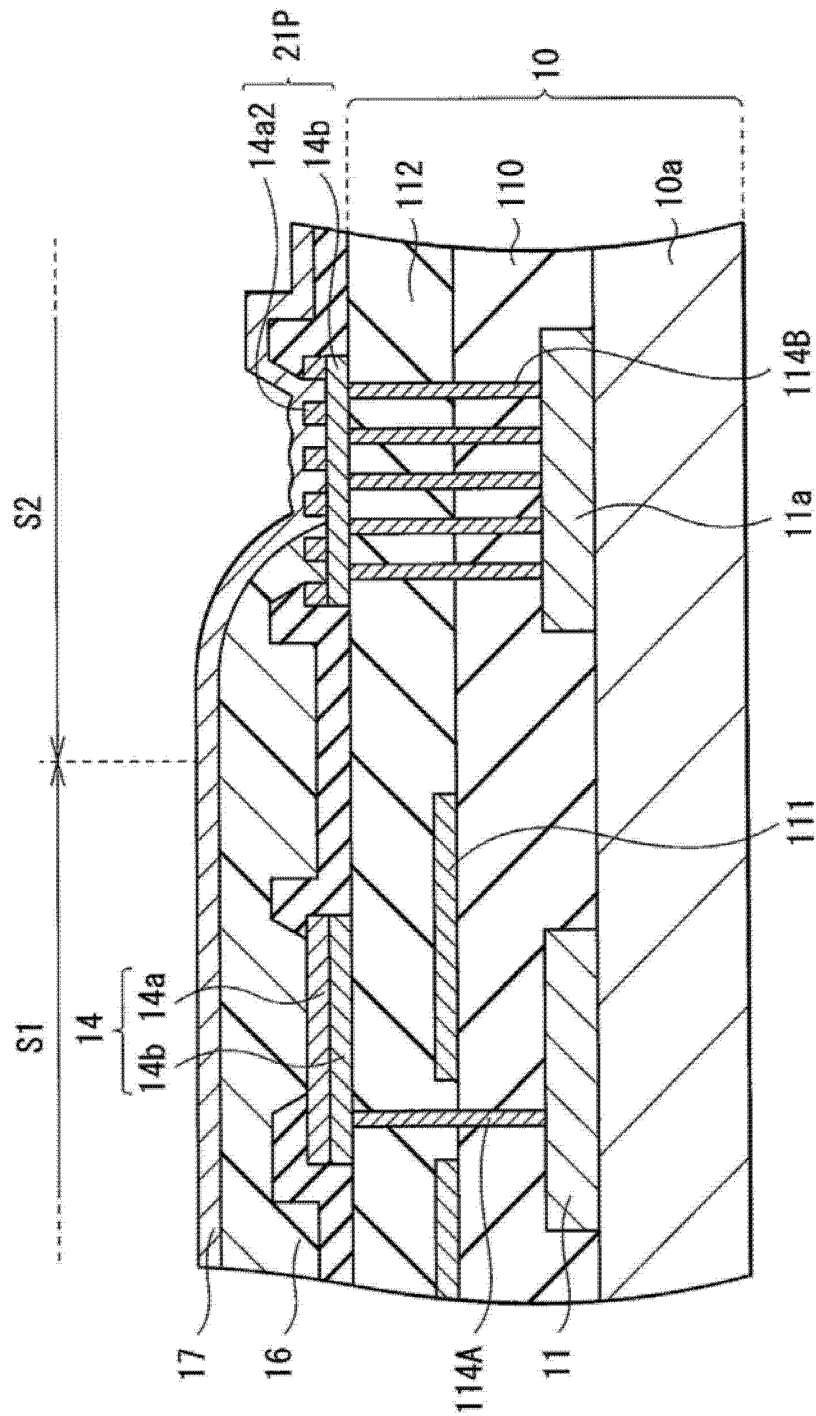


图 22

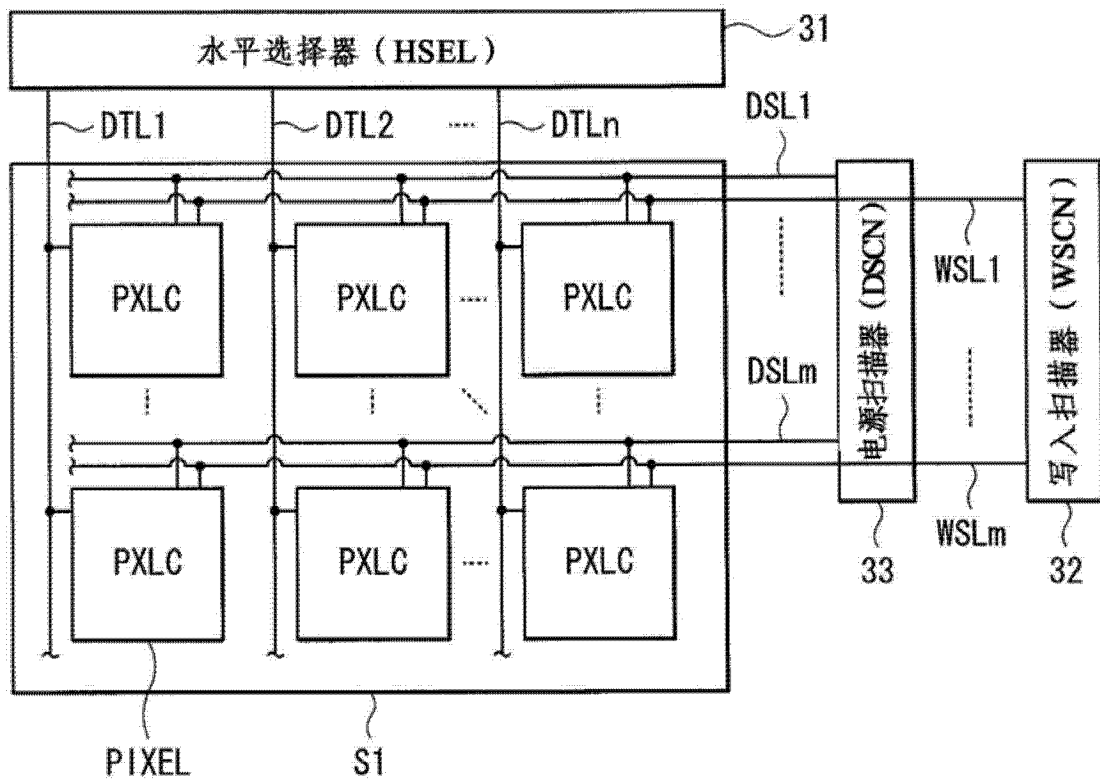


图 23

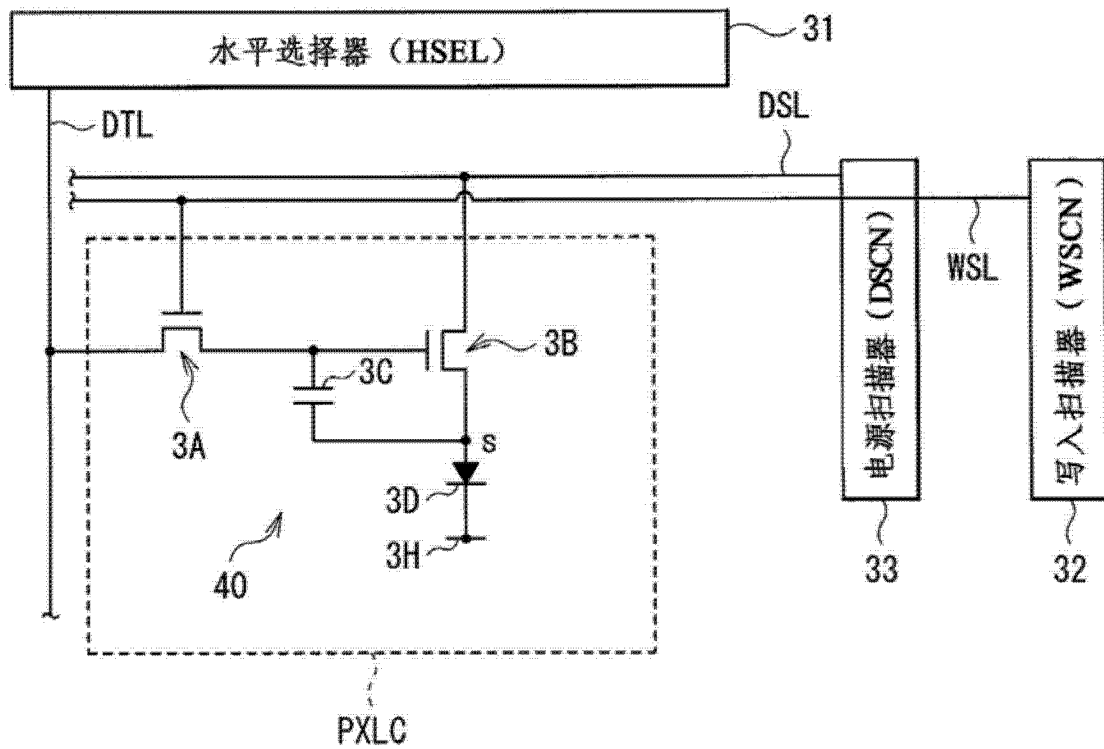


图 24

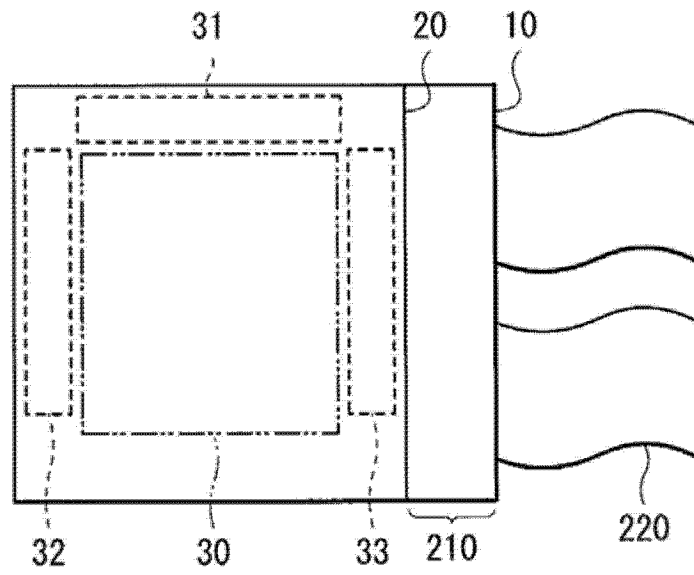


图 25

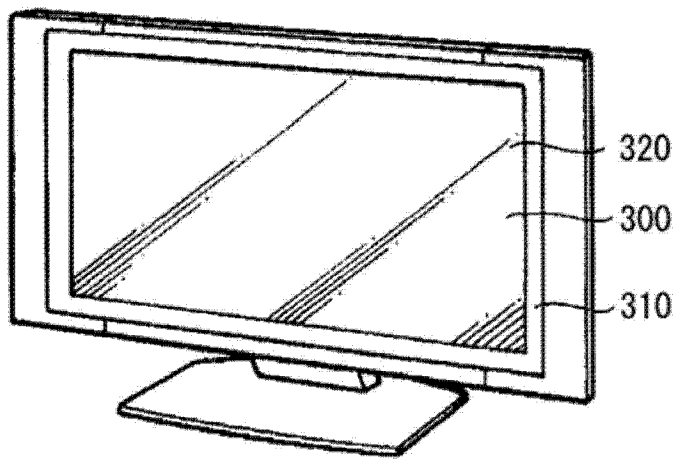


图 26

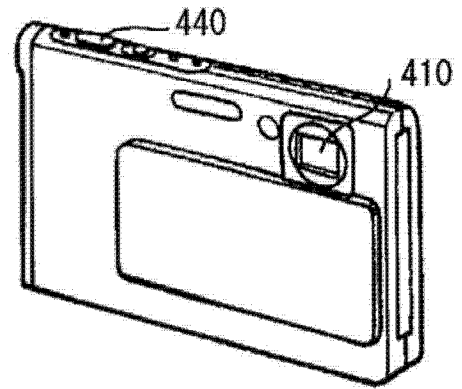


图 27A

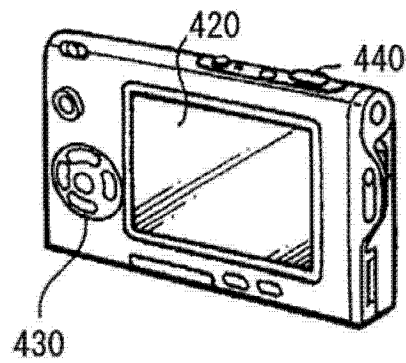


图 27B

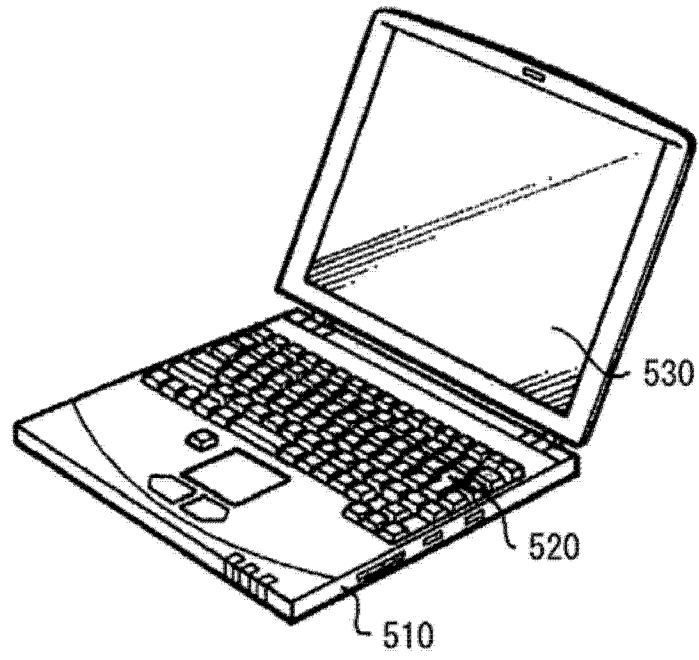


图 28

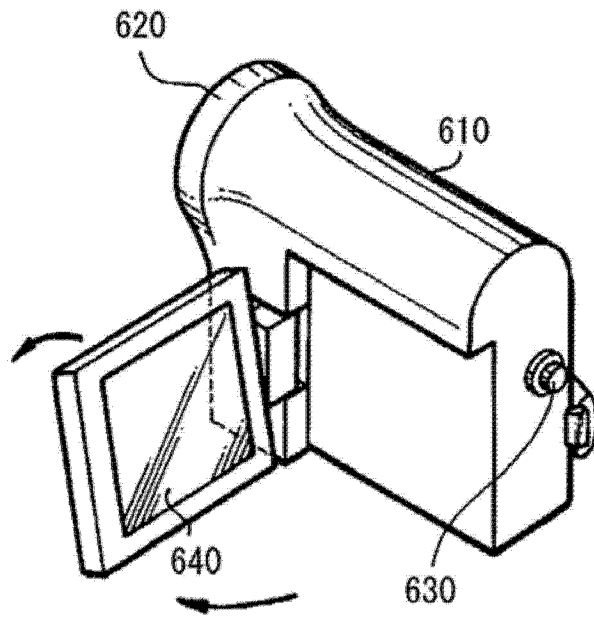


图 29

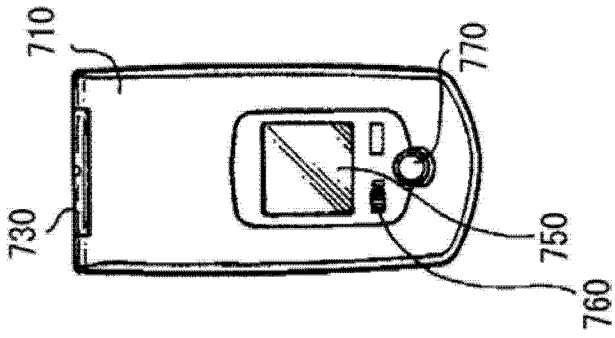
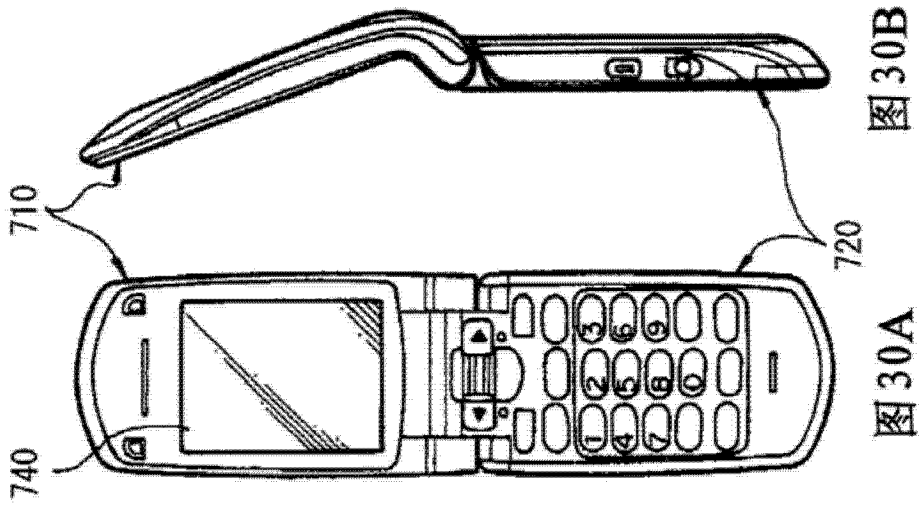


图 30C

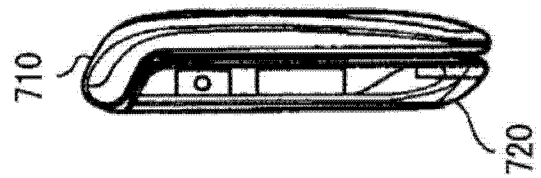


图 30D

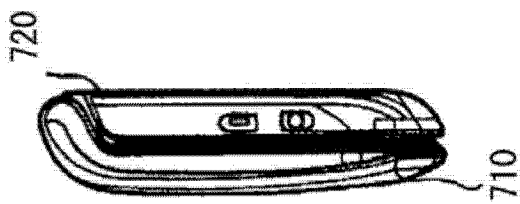


图 30E

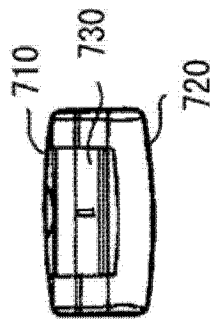


图 30F

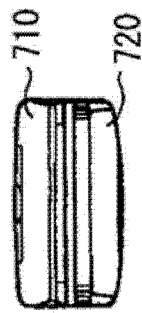


图 30G

专利名称(译)	有机EL显示器、有机EL显示器制造方法以及电子装置		
公开(公告)号	CN102969457A	公开(公告)日	2013-03-13
申请号	CN201210302831.5	申请日	2012-08-23
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	长谷川英史 榎田笃哉 山田二郎 横山诚一 野田英利 佐川裕志		
发明人	长谷川英史 榎田笃哉 山田二郎 横山诚一 野田英利 佐川裕志		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5221 H01L27/3276 H01L2251/5315 H01L51/5218 H01L51/5234		
代理人(译)	陈桂香 武玉琴		
优先权	2011191035 2011-09-01 JP		
其他公开文献	CN102969457B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及有机EL显示器、有机EL显示器制造方法及电子装置。所述有机EL显示器包括：多个第一电极，它们设置于驱动基板上的显示区域中且分别包括具有两层或更多层的层叠膜；有机层，其在所述多个第一电极上方被设置于整个所述显示区域上并包括发光层；设置在所述显示区域周围的周边区域中的电极焊盘；以及设置于所述有机层及所述电极焊盘上的第二电极。所述层叠膜包括：起到反射膜作用的第一导电膜；以及设置于所述第一导电膜下方并具有比所述第一导电膜低的反射率的第二导电膜。所述电极焊盘与所述层叠膜的一部分对应，并包括由与所述第二导电膜的材料相同的材料制成的导电膜。本发明能够实现小型化及高清晰度而不会降低所显示图像的可见性。

