



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105301847 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201510272523. 6

G02F 1/1368(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 05. 25

(30) 优先权数据

10-2014-0064721 2014. 05. 28 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李春璋

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

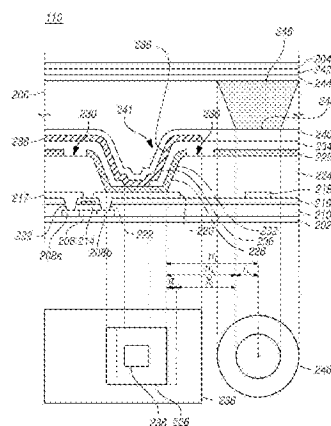
权利要求书2页 说明书11页 附图15页

(54) 发明名称

显示装置及其制造方法

(57) 摘要

公开了一种显示装置及其制造方法,涉及高分辨率液晶显示装置中的相关要素之间的最小距离。具体来说,公开了柱状衬垫料与相邻像素中的接触孔之间的最小距离。显示装置可包括:像素阵列,每个像素包括限定有接触孔的钝化层;和多个柱状衬垫料,仅设置在所述像素阵列的第一组像素内且设置在第一组像素的相邻像素之间的多个边界处,其中第一组像素中的第一像素的接触孔与相邻第二像素的接触孔之间的第一距离大于第二组像素中的第一像素的接触孔与相邻第二像素的接触孔之间的第二距离。保持柱状衬垫料与接触孔之间的最小距离可防止柱状衬垫料无意地定位于附近的接触孔中。由于像素尺寸减小,这种无意的定位在高分辨率显示器中是更加可能的。



1. 一种液晶显示装置像素,包括:

设置在第一基板上的第一取向层;

设置在第二基板下方的第二取向层;

位于所述第一基板上的第一取向层下方的钝化层,所述钝化层限定有接触孔,所述接触孔暴露薄膜晶体管的漏极电极的一部分;和

设置在所述第一取向层与所述第二取向层之间的第一柱状衬垫料,所述第一柱状衬垫料具有邻近所述第一取向层的第一端部和邻近所述第二取向层的第二端部,

其中所述第一柱状衬垫料的第一端部与所述接触孔之间的最小横向距离为预定设计值加上对准裕度之和。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置像素,其中所述对准裕度通过测量从所述第一柱状衬垫料的第一端部的外边缘到所述接触孔的外边缘的距离得到,且其中所述对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于所述液晶显示装置的数据线和像素电极之间的横向距离。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置像素,其中作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述第一柱状衬垫料的第一端部的半径的值,所述最小横向距离通过测量从所述第一柱状衬垫料的第一端部的中心到所述接触孔的外边缘的距离得到。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置像素,其中作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述第一柱状衬垫料的第一端部的半径与第二柱状衬垫料的第一端部的半径之间的差值,所述第二柱状衬垫料的第一端部邻近所述第一取向层。

5. 一种制造液晶显示装置的方法,包括:

在第一基板上设置薄膜晶体管阵列;

在所述薄膜晶体管阵列上形成第一钝化层,所述第一钝化层限定有多个接触孔,每个接触孔暴露所述薄膜晶体管阵列的多个薄膜晶体管的相应漏极电极的一部分;

在所述第一钝化层上形成第一取向层;

在第二基板上形成第二取向层;

在所述第二取向层上形成柱状衬垫料;和

将所述第二基板、所述第二取向层和所述柱状衬垫料设置在所述第一取向层上,其中:

所述柱状衬垫料具有邻近所述第一取向层的第一端部和邻近所述第二取向层的第二端部,且

所述柱状衬垫料的第一端部与所述接触孔分离最小横向距离,所述最小横向距离为预定设计值加上对准裕度之和。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述对准裕度通过测量从所述柱状衬垫料的第一端部的外边缘到所述接触孔的外边缘的距离得到,且其中所述对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于所述液晶显示装置的数据线和像素电极之间的横向距离。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中所述柱状衬垫料的第一端部与所述接触孔之间的最小横向距离通过测量从所述柱状衬垫料的第一端部的中心到所述接触孔的外边缘的距

离得到。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述柱状衬垫料的第一端部的第一半径。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,其中作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述柱状衬垫料的第二端部的第二半径与所述柱状衬垫料的第一端部的第一半径之间的差值。

10. 一种液晶显示装置,包括:

像素阵列,所述像素阵列的每个像素包括限定有接触孔的钝化层;和

多个柱状衬垫料,所述多个柱状衬垫料仅设置在所述像素阵列的第一组像素内且设置在所述第一组像素的相邻像素之间的多个边界处,

其中所述第一组像素中的第一像素的接触孔与相邻第二像素的接触孔之间的第一距离大于第二组像素中的第一像素的接触孔与相邻第二像素的接触孔之间的第二距离。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,在设置于所述第一组像素中的第一像素与相邻第二像素之间的柱状衬垫料的端部与所述接触孔之间包括最小横向距离,所述最小横向距离为预定设计值加上对准裕度之和。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置,其中所述对准裕度通过测量从所述柱状衬垫料的端部的外边缘到所述第一组像素的第一像素的接触孔的外边缘和所述第二组像素的第二像素的接触孔的外边缘中的每一个外边缘的距离得到,所述对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于所述第一组像素的第一像素和所述第二组像素的相邻第二像素中的每一个像素的数据线和像素电极之间的横向距离。

13. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置,其中作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述柱状衬垫料的端部的半径的值。

显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于 2014 年 5 月 28 日提交的韩国专利申请 No. 10-2014-0064721 的优先权,为了所有目的在此援引该专利申请作为参考,如同完全在这里阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种显示图像的显示装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 随着信息导向社会的发展,对显示图像的显示装置的需求增加。因而,近来已采用了各种平板显示器,如液晶显示 (LCD) 装置、等离子体显示面板 (PDP) 和有机发光显示器 (OLED)。

[0004] 一般来说,液晶显示装置包括通过接合第一和第二基板且在其间插置液晶层来制造的液晶面板,在第一和第二基板的相对表面上形成电极,从而液晶分子的排列依赖于施加至电极的电场,由此产生透射率的差异。

[0005] 同时,为了保持第一基板与第二基板之间的恒定距离,在第一基板与第二基板之间设置衬垫料。衬垫料根据其形状和排列分为球形衬垫料和柱状衬垫料。球形衬垫料是以散布在第一基板或第二基板上的方式形成的,柱状衬垫料是通过在第一或第二基板上图案化而形成的。

[0006] 近来,由于柱状衬垫料很容易以期望的图案形成在具体位置处,并且柱状衬垫料一般形成在需要相对较少工艺数量的滤色器基板上,所以广泛采用柱状衬垫料。

[0007] 另一方面,液晶显示装置的分辨率越高,像素之间的距离越近。在层叠第一基板和第二基板时,产生了层叠的排列缺陷。由于液晶偏移,这会在显示面板上导致间隙瑕疵 (gap stain)。

发明内容

[0008] 本发明提供一种液晶显示装置像素,包括:设置在第一基板上的第一取向层;设置在第二基板下方的第二取向层;位于所述第一基板上的第一取向层下方的钝化层,所述钝化层限定有接触孔,所述接触孔暴露薄膜晶体管的漏极电极的一部分;和设置在所述第一取向层与所述第二取向层之间的第一柱状衬垫料,所述第一柱状衬垫料具有邻近所述第一取向层的第一端部和邻近所述第二取向层的第二端部,其中所述第一柱状衬垫料的第一端部与所述接触孔之间的最小横向距离为预定设计值加上对准裕度之和。

[0009] 在一个实施方式中,所述对准裕度通过测量从所述第一柱状衬垫料的第一端部的外边缘到所述接触孔的外边缘的距离得到,且其中所述对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于所述液晶显示装置的数据线和像素电极之间的横向距离。

[0010] 在一个实施方式中,作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述第一柱状衬垫料的第一端部的半径的值,所述最小横向距离通过测量从所述第一柱状衬垫料的第一端部的中心到所述接触孔的外边缘的距离得到。

[0011] 在一个实施方式中,作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述第一柱状衬垫料的第一端部的半径与第二柱状衬垫料的第一端部的半径之间的差值,所述第二柱状衬垫料的第一端部邻近所述第一取向层。

[0012] 本发明还提供一种制造液晶显示装置的方法,包括:在第一基板上设置薄膜晶体管阵列;在所述薄膜晶体管阵列上形成第一钝化层,所述第一钝化层限定有多个接触孔,每个接触孔暴露所述薄膜晶体管阵列的多个薄膜晶体管的相应漏极电极的一部分;在所述第一钝化层上形成第一取向层;在第二基板上形成第二取向层;在所述第二取向层上形成柱状衬垫料;和将所述第二基板、所述第二取向层和所述柱状衬垫料设置在所述第一取向层上,其中:所述柱状衬垫料具有邻近所述第一取向层的第一端部和邻近所述第二取向层的第二端部,且所述柱状衬垫料的第一端部与所述接触孔分离开最小横向距离,所述最小横向距离为预定设计值加上对准裕度之和。

[0013] 在一个实施方式中,所述对准裕度通过测量从所述柱状衬垫料的第一端部的外边缘到所述接触孔的外边缘的距离得到,且其中所述对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于所述液晶显示装置的数据线和像素电极之间的横向距离。

[0014] 在一个实施方式中,所述柱状衬垫料的第一端部与所述接触孔之间的最小横向距离通过测量从所述柱状衬垫料的第一端部的中心到所述接触孔的外边缘的距离得到。

[0015] 在一个实施方式中,作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述柱状衬垫料的第一端部的第一半径。

[0016] 在一个实施方式中,作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述柱状衬垫料的第二端部的第二半径与所述柱状衬垫料的第一端部的第一半径之间的差值。

[0017] 本发明还提供一种制造液晶显示装置的方法,包括:在第一基板上设置薄膜晶体管阵列;在所述薄膜晶体管阵列上形成第一钝化层,所述第一钝化层限定有多个接触孔,每个接触孔暴露所述薄膜晶体管阵列的多个薄膜晶体管的相应漏极电极的一部分;在所述第一钝化层上形成第一取向层;在第二基板上形成第二取向层;在所述第二取向层上形成第一柱状衬垫料,所述柱状衬垫料具有附接到所述第二取向层的第二端部和与所述第二端部相对的第一端部,其中在所述第一取向层上设置所述第二取向层,使得所述第一柱状衬垫料的第一端部与所述接触孔分离最小横向距离,所述最小横向距离为预定设计值加上对准裕度之和,所述第一柱状衬垫料具有小于所述第一取向层和所述第二取向层之间的距离的高度。

[0018] 在一个实施方式中,所述对准裕度通过测量从所述第一取向层上的对应于所述第一柱状衬垫料的第一端部的外围外边缘与所述接触孔的外边缘的距离得到,所述对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于所述液晶显示装置的数据线和像素电极之间的横向距离。

[0019] 在一个实施方式中,作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述柱状衬垫料的第一端部的第一半径,所述最小横向距离通过测量从所述第一取向层上的与所述第一柱状衬垫料的第一端部的中心对应的点到所述接触孔的外边缘的距离得到。

[0020] 在一个实施方式中,作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向

距离包括作为第二柱状衬垫料的第一端部的半径与所述第一柱状衬垫料的第一端部的半径之间的差值的附加值。

[0021] 本发明还提供一种液晶显示装置,包括:像素阵列,所述像素阵列的每个像素包括限定有接触孔的钝化层;和多个柱状衬垫料,所述多个柱状衬垫料仅设置在所述像素阵列的第一组像素内且设置在所述第一组像素的相邻像素之间的多个边界处,其中所述第一组像素中的第一像素的接触孔与相邻第二像素的接触孔之间的第一距离大于第二组像素中的第一像素的接触孔与相邻第二像素的接触孔之间的第二距离。

[0022] 在一个实施方式中,在设置于所述第一组像素中的第一像素与相邻第二像素之间的柱状衬垫料的端部与所述接触孔之间包括最小横向距离,所述最小横向距离为预定设计值加上对准裕度之和。

[0023] 在一个实施方式中,所述对准裕度通过测量从所述柱状衬垫料的端部的外边缘到所述第一组像素的第一像素的接触孔的外边缘和所述第二组像素的第二像素的接触孔的外边缘中的每一个外边缘的距离得到,所述对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于所述第一组像素的第一像素和所述第二组像素的相邻第二像素中的每一个像素的数据线和像素电极之间的横向距离。

[0024] 在一个实施方式中,作为所述预定设计值加上所述对准裕度之和的所述最小横向距离包括所述柱状衬垫料的端部的半径的值。

[0025] 通过本发明保持柱状衬垫料与接触孔之间的最小距离可防止柱状衬垫料无意地定位于附近的接触孔中;由于像素尺寸减小,这种无意的定位在高分辨率显示器中是更加可能的。

附图说明

[0026] 图 1 是图解根据一个实施方式的显示装置的系统构造的示意图;

[0027] 图 2 是示意性图解图 1 中的显示装置的部分“A”的平面图;

[0028] 图 3 是图 2 中的线 I-I' 的剖面图;

[0029] 图 4A 和 4B 分别是在对准工艺过程中当第二基板不偏移时和当第二基板偏移时显示装置的剖面图;

[0030] 图 5 是根据另一个实施方式的显示装置的剖面图;

[0031] 图 6 是根据另一个实施方式的显示装置的剖面图;

[0032] 图 7 是根据另一个实施方式的显示装置的剖面图;

[0033] 图 8 是示意性图解图 1 中的显示装置的部分“B”的平面图;

[0034] 图 9 是图 8 中的线 II-II' 的剖面图;

[0035] 图 10A 到 10C 是部分图解根据一个实施方式的显示装置上的像素排列的平面图;

[0036] 图 11 图解了一实施方式中的像素阵列的平面图,在像素阵列内具有在相邻像素之间设置有柱状衬垫料的第一组像素和不包括柱状衬垫料的第二组像素;以及

[0037] 图 12 图解了根据本发明一实施方式的制造液晶显示装置的示例方法。

具体实施方式

[0038] 下文,将参照附图描述本发明的实施方式。在下面的描述中,尽管显示在不同的图

中,但将由相同的参考标记表示相同的元件。此外,当对本文引入的已知功能和构造的详细描述会使本发明的主题不清楚时,将省略此详细描述。

[0039] 此外,当描述本发明的组件时可使用诸如第一、第二、A、B、(a)、(b) 等这样的术语。这些术语的每一个不是用来限定相应组件的本质、顺序或数量,而是仅用于区分相应组件与其他组件。应当注意,如果说明书中描述一个组件与另一个组件“连接”、“耦接”或“接合”,则尽管第一组件可与第二组件直接连接、耦接或接合,但也可存在第三组件“连接”、“耦接”或“接合”在第一和第二组件之间。

[0040] 图 1 是图解根据一个实施方式的显示装置的系统构造的示意图。

[0041] 参照图 1, 根据一个实施方式的显示装置 100 可包括显示面板 110、数据驱动器 120、栅极驱动器 130 等。

[0042] 在多条栅极线和多条数据线的每个交叉部分限定显示面板 110 上的每个像素。显示面板 110 上的每个像素可以是红色像素 (R)、绿色像素 (G)、蓝色像素 (B) 等中的至少一个。图 1 中的部分“A”和“B”是下文所述的显示面板 110 上的像素的示例。图 1 中的部分“A”和“B”中的圆圈是指下文所述的第一柱状衬垫料和第二柱状衬垫料。

[0043] 每个像素的像素区域中的晶体管的源极电极和漏极电极中的一个可与一条数据线连接。源极电极和漏极电极中的另一个可与像素电极连接。晶体管的栅极电极可与一条栅极线连接。

[0044] 数据驱动器 120 可向多条数据线提供数据信号 (模拟像素信号或数据电压)。

[0045] 栅极驱动器 130 可向多条栅极线提供栅极信号 (栅极脉冲、扫描脉冲或栅极导通信号)。

[0046] 根据一个实施方式的显示装置 100 可进一步包括用于控制数据驱动器 120 和栅极驱动器 130 的驱动时序的时序控制器 (未示出)。

[0047] 数据驱动器 120 可包括多个数据驱动集成电路 (即数据驱动器 IC, 也可称为源极驱动集成电路)。多个数据驱动集成电路 (IC) 可以以带式自动接合 (TAB) 方式或玻上芯片 (COG) 方式与显示面板 110 的接合焊盘连接。可选择地, 根据情况, 多个数据驱动 IC 可以以面板内栅极 (Gate In Panel, GIP) 方式直接形成在显示面板 110 上, 或者可集成在显示面板 110 上。

[0048] 根据驱动类型, 栅极驱动器 130 可如图 1 中所示仅位于显示面板 110 的一侧上, 或者栅极驱动器 130 可分成两个并位于显示面板 110 的两侧上。

[0049] 此外, 栅极驱动器 130 中包括的多个栅极驱动 IC (即栅极驱动器 IC) 可以以 TAB 方式或 COG 方式与显示面板 110 的接合焊盘连接。可选择地, 根据情况, 多个栅极驱动 IC 可以以 GIP 方式直接形成在显示面板 110 上, 或者可集成在显示面板 110 上。根据一个实施方式的显示装置 100 可以是其中在平面内排列液晶分子并在适当位置旋转液晶分子从而显示画面的 IPS (面内切换) 模式 LCD, 由此有利地具有高分辨率、低功耗和宽视角。更具体地说, 根据一个实施方式的显示装置 100 可以 AH-IPS (先进高性能 IPS) 模式 LCD。

[0050] 图 2 是示意性图解图 1 中的显示装置的部分“A”的平面图。图 3 是图 2 中的线 I-I' 的剖面图。

[0051] 参照图 2 和图 3, 第一基板 202 和第二基板 204 间隔开一距离并彼此相对。在第一基板 202 和第二基板 204 上限定有显示图像的开口区域和不显示图像的遮光区域。液晶

层 206 位于第一基板 202 与第二基板 204 之间。在第一基板 202 上具有包括源极区域 208a 和漏极区域 208b 的有源层 208。更具体地说,有源层 208 可由半导体材料,如非晶硅以及诸如 LTPS,HTPS 等之类的多晶硅之一构成。有源层 208 可由诸如氧化锌 (ZO)、氧化铟镓锌 (IGZO)、氧化锌铟 (ZIO) 和掺镓的 ZnO (ZGO) 之类的氧化物半导体构成。有源层 208 可成为薄膜晶体管 T 的沟道。

[0052] 可在有源层 208 上设置第一绝缘层 210。

[0053] 可在第一绝缘层 210 上沿第二方向设置栅极线 212。栅极电极 214 可在第一基板 202 上与栅极线 212 连接。

[0054] 栅极线 212 和栅极电极 214 可位于遮光区域中。可在栅极线 212 和栅极电极 214 上设置第二绝缘层 216。

[0055] 可在遮光区域中,在第二绝缘层 216 上沿第一方向设置数据线 218。可在第二绝缘层 216 上设置源极电极 217 和与源极电极 217 间隔开的漏极电极 220。源极电极 217 可与数据线 218 连接。源极电极 217 和漏极电极 220 可分别通过第一和第二绝缘层 210 和 216 中的源极 / 漏极接触孔 222 与有源层 208 的源极区域 208a 和漏极区域 208b 连接。

[0056] 栅极电极 214、有源层 208、源极电极 217 和漏极电极 220 组成薄膜晶体管。源极电极 217 和漏极电极 220 之间的有源层 208 可成为薄膜晶体管 T 的沟道。在此,薄膜晶体管不限于图 2 和 3 中所示的结构,薄膜晶体管的结构可变化。

[0057] 可在源极电极 217 和漏极电极 220 上设置第一钝化层 224。第一钝化层 224 位于后文将描述的第一取向层 240 的下方。第一钝化层 224 中的第一接触孔 226 可暴露漏极电极 220 的一部分。第一接触孔 226 的平面形状可以是诸如长方形和正方形之类的四边形,但并不限于此。

[0058] 在此,第一钝化层 224 可由诸如 SiO_2 和 SiN_x 之类的无机材料和诸如光学亚克力之类的有机材料形成,但并不限于此。为了如下文所述通过减小数据线 218 与像素电极 238 之间的数据负载来降低功耗,第一钝化层 224 可由诸如光活性化合物 (PAC)、光产酸剂 (PAG) 等之类的光敏化合物形成。

[0059] 第一钝化层 224 可比诸如第二绝缘层 216 和下文所述的第二钝化层 234 之类的其他绝缘层厚。例如,第一钝化层 224 的厚度为 $2 \sim 3 \mu\text{m}$,但并不限于此。因此,第一钝化层 224 的第一接触孔 226 可形成为相对较陡。

[0060] 可在第一钝化层 224 上设置公共电极 228。公共电极 228 可由诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化铟锡锌 (ITZO) 等之类的透明导电材料形成。公共电极 228 可布置在第一基板 202 的整个表面上。公共电极 228 可包括与薄膜晶体管的漏极电极 220 对应的开口 230。可在漏极电极 220 以及位于与第一接触孔 226 贯通的开口 230 的位置中的第一接触孔 226 的侧壁上设置与公共电极 228 相同材料的连接图案 232。

[0061] 可在公共电极 228 上设置第二钝化层 234。第二钝化层 234 可由诸如 SiO_2 和 SiN_x 之类的无机绝缘材料形成,但并不限于此。第二钝化层 234 可比第一钝化层 224 薄。

[0062] 第二钝化层 234 可包括暴露连接图案 232 的第二接触孔 236。第二接触孔 236 可设置在公共电极 228 的开口 230 内。第二接触孔 236 的平面形状可以是诸如长方形和正方形之类的四边形,但并不限于此。第二接触孔 236 可比第一接触孔 226 窄。

[0063] 可在每个像素区域的开口区域中在第二钝化层 234 上设置像素电极 238。像素电

极 238 可由诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化铟锡锌 (ITZO) 等之类的透明导电材料形成,但并不限于此。像素电极 238 可通过第一和第二接触孔 226 和 236 与漏极电极 220 连接。如上所述,与公共电极 228 相同材料的连接图案 232 可设置在漏极电极 220 与像素电极 238 之间。

[0064] 如图 2 中所示,像素电极 238 可包括多个电极图案 239 和用于像素电极的连接图案 243。多个电极图案 239 沿第一方向从用于像素电极 238 的连接图案 243 延伸并沿第二方向彼此间隔开。多个电极图案 239 和用于像素电极 238 的连接图案 243 可为一体,但并不限于此。用于像素电极 238 的连接图案 243 可通过每个像素区域的第一接触孔 226 和第二接触孔 236 与连接图案 232 和漏极电极 220 接触。

[0065] 可在像素电极 238 上设置第一取向层 240。可沿第一方向或第二方向摩擦第一取向层 240。由于第一接触孔 226,第一取向层 240 在其顶表面处具有台阶高度 241。因为如上所述第一接触孔 226 比其他绝缘层厚,所以台阶高度 241 可较陡。

[0066] 可在第二基板 204 上设置黑矩阵 242 和滤色器(未示出)。黑矩阵 242 可布置在遮光区域中。可在黑矩阵 242 和滤色器上设置第二取向层 244。第二取向层 244 位于第二基板 204 的下方。可在第二取向层 244 上与遮光区域中的黑矩阵 242 对应地设置第一柱状衬垫料 246。

[0067] 在此,第一柱状衬垫料 246 可具有倒锥形,其直径从第二基板 204 到第一基板 202 变小,但并不限于此。第一柱状衬垫料 246 可设置在遮光区域中。就是说,第一柱状衬垫料 246 可在遮光区域中设置在数据线 218 与第二基板 204 上的黑矩阵 242 之间。第一柱状衬垫料 246 可形成在每个像素区域中。第一柱状衬垫料 246 可以以恒定间隔,例如沿第一方向的八个像素以及沿第二方向的四个像素形成,这将在下面描述。

[0068] 第一柱状衬垫料 246 可以是通过支撑第一基板 202 的第一取向层 240 而保持第一基板 202 与第二基板 204 之间的单元间隙的单元间隙保持衬垫料。第一柱状衬垫料 246 的平坦端部(可称为第一端部)246a 与第一基板 202 上的第一取向层 240 接触(或邻近)。此外,第一柱状衬垫料 246 可具有与第二取向层 244 接触(或邻近)的端部(可称为第二端部)。第一柱状衬垫料 246 可设置在第一取向层 240 与第二取向层 244 之间。

[0069] 如果第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 的半径为 r_L ,则第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最短距离(或最小横向距离) n_L 可由方程 1 表示。

[0070] [方程 1]

$$[0071] \quad n_L = X_L + \delta$$

[0072] 在方程 1 中, X_L 为预定设计值例如根据工艺设计不考虑对准裕度情况下的标准设计值。 δ 为对准裕度,其中对准裕度通过测量从第一柱状衬垫料 246 的第一端部的外边缘(或第一端部的外围的外边缘)到第一接触孔 226 的外边缘的距离得到,且对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于液晶显示装置的数据线和像素电极之间的横向距离,例如对准裕度可大于等于图 3 中所示的最小对准裕度 α ,且小于等于对应于数据线 218 和像素电极 238 之间的沿第二方向的最小距离的最大对准裕度 β 。就是说 $\alpha \leq \delta \leq \beta$ 。在此,标准设计值是指在具有较低分辨率的显示面板中第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最短距离的设计值。最小对准裕度是指当如图 4A 和 4B 中所示在对准工艺过程中第二基板偏移时的最小对准误差值。最大对准裕度是指当如图 4A 和 4B 中所示在对准

工艺过程中第二基板偏移时的最大对准误差值。因此,通过同一对准设备制造的各种显示面板可在对准工艺过程中具有在最小对准裕度和最大对准裕度之间的对准裕度。

[0073] 更具体地说,随着显示分辨率增加,第一钝化层 224 的第一接触孔 226 与用于单元间隙的第一柱状衬垫料 246 之间的距离减小。例如,QHD(四分之一全高清)的显示分辨率为 2560×1440 ,其折合为 1920×1080 的常规全 HD 的两倍,为 538ppi(每英寸像素)。在常规全 HD 的情形中,第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最短距离为标准设计值。尽管显示分辨率增加,但第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最短距离 n_L 大于等于标准设计值 X_L 加上最小对准裕度 α ,由此防止第一柱状衬垫料 246 插入到第一接触孔 226 中或滑下台阶高度 241。尽管第一柱状衬垫料 246 在对准工艺过程中偏移,但第一柱状衬垫料 246 不会插入到第一接触孔 226 中或滑下台阶高度 241,由此防止由对准缺陷导致的间隙瑕疵。

[0074] 同时,因为第一柱状衬垫料 246 与第一接触孔 226 最大限度地间隔开,所以可防止第一柱状衬垫料 246 插入到第一接触孔 226 中或滑下台阶高度 241。尽管第一柱状衬垫料 246 与使像素电极 238 的连接图案 232 与漏极电极 220 接触的第一接触孔 226 最大限度地间隔开,但需要保持设计裕度,以使连接图案 232 不能与相邻数据线 218 接触因而由于接触缺陷导致短路。第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最短距离 n_L 大于等于标准设计值 X_L 加上最小对准裕度 α 。

[0075] 例如,当第一柱状衬垫料 246 的中心基本上位于数据线 218 的中心上时,第一柱状衬垫料 246 的中心与第一接触孔 226 之间的最短距离(或最小横向距离) n'_L 可由下面的方程 2 表示。其中最短距离通过测量从第一柱状衬垫料 246 的第一端部的中心到第一接触孔 226 的外边缘的距离得到。

[0076] [方程 2]

$$[0077] \quad n'_L = X_L + \delta + r_L$$

[0078] 在方程 2 中, X_L 为预定设计值例如根据工艺设计不考虑对准裕度情况下的标准设计值。 δ 可大于等于最小对准裕度 α ,且小于等于最大对准裕度 β ($\alpha \leq \delta \leq \beta$)。 r_L 为第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 的半径。在此例子中, $\delta + r_L$ 可用作对准裕度。

[0079] 例如,当 X_L 等于 $2.5 \mu m$ 且最小对准裕度为 $1.25 \mu m$ 时,第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最小距离超过 $3.75 \mu m$ 。就是说,第一柱状衬垫料 246 的中心与第一接触孔 226 之间的最短距离 n'_L 超过 $3.75 \mu m + r_L$ 。

[0080] 图 4A 和 4B 分别是在对准工艺过程中当第二基板不偏移时和当第二基板偏移时显示装置的剖面图。

[0081] 在图 4A 中,因为第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最短距离超过标准设计值加上最小对准裕度,所以可防止第一柱状衬垫料 246 插入到第一接触孔 226 中或滑下台阶高度 241。

[0082] 同时,为了防止第一柱状衬垫料 246 插入到第一接触孔 226 中或滑下台阶高度 241,第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 可与第一接触孔 226 最大限度地间隔开。然而,因为显示分辨率增加从而每个像素的宽度减小,所以对于增加第一柱状衬垫料 246 与第一接触孔 226 之间的距离来说存在限制。

[0083] 如果第一柱状衬垫料 246 与第一接触孔 226 之间的距离为标准设计值,则第一柱

状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最短距离可等于 X_L 。因此,如图 4A 中所示,当在对准工艺过程中层叠第一基板 202 和第二基板 204 时,在对准工艺过程中第二基板 204 不偏移的情况下没有问题。然而,如图 4B 中所示,如果在对准工艺过程中第二基板 204 偏移,则第一柱状衬垫料 246 插入到第一接触孔 226 中或滑下台阶高度 241。

[0084] 如上所述,公共电极 228 的开口 230 内的连接图案 232 经由第一钝化层 224 的第一接触孔 226 设置于漏极电极 220 上,如图 3 中所示。然而,在公共电极 228 的开口 230 内的漏极电极 220 上可不存在连接图案 232。就是说,像素电极 238 可通过第一接触孔 226 和第二接触孔 236 直接与漏极电极 220 接触,如图 5 中所示。

[0085] 如图 2 和 3 中所示,上面描述了为了保持第一柱状衬垫料 246 与第一接触孔 226 之间的最短距离,第二接触孔 236 也与第一柱状衬垫料 246 间隔开标准设计值加上最小对准裕度。作为另一个例子,尽管第一柱状衬垫料 246 与第一接触孔 226 之间的最短距离保持方程 1 的距离关系,但第二接触孔 236 仅与第一柱状衬垫料 246 间隔开标准设计值,如图 6 中所示。尽管第二接触孔 236 仅与第一柱状衬垫料 246 间隔开标准设计值,但第一柱状衬垫料 246 不会插入到比诸如第二绝缘层和第二钝化层之类的其他绝缘层厚的第一钝化层 224 的第一接触孔 226 中。

[0086] 上面描述了根据一个实施方式的显示装置中的公共电极 228 形成在整个第一基板 202 上且像素电极 238 与公共电极 228 交叠。作为另一个例子,公共电极 228 和像素电极 238 可包括在每个像素区域中轮流布置的多个电极图案。如图 7 中所示,像素电极 238 形成在每个像素区域的整个区域上,公共电极 228 可设置在像素电极 238 上。与图 3 中所示的像素电极 238 类似,公共电极 228 可包括多个电极图案。

[0087] 图 8 是示意性图解图 1 中的显示装置的部分“B”的平面图。图 9 是图 8 中的线 II-II' 的剖面图。

[0088] 参照图 8 和图 9,根据一个实施方式的显示装置的部分“B”的像素结构可与部分“A”相同。尽管在部分“A”的像素结构中第一柱状衬垫料 246 与第一接触孔 226 间隔开由方程 1 和 2 表示的距离关系,但如下面所述在部分“B”的像素结构中第二柱状衬垫料 248 与第一接触孔 226 间隔开由方程 3 表示的距离关系。其中的“第一”和“第二”仅是为了区分不同情况下的柱状衬垫料,其名称可以互换。

[0089] 更具体地说,第二柱状衬垫料 248 比第一柱状衬垫料 246 短。第二基板 204 上的第二柱状衬垫料 248 不与第一基板 202 上的第一取向层 240 接触。换句话说,第二基板 204 上的第二柱状衬垫料 248 与第一基板 202 上的第一取向层 240 分离。第二柱状衬垫料 248 可以是当按压第二基板 204 时防止第二基板 204 按压第一基板 202 的防按压衬垫料。

[0090] 如果第二柱状衬垫料 248 的平坦端部 248a 的半径为 r_s ,则第二柱状衬垫料 248 的端部 248a 与第一接触孔 226 之间的最短距离 n_s 可由方程 3 表示。

[0091] [方程 3]

$$[0092] \quad n_s = X_L + (r_L - r_s)$$

[0093] 在方程 3 中, X_L 为与方程 1 中相同的标准设计值, r_L 为第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 的半径, r_s 为第二柱状衬垫料 248 的与第一取向层 240 邻近的端部 248a 的半径。可选地, r_L 为第二柱状衬垫料 248 的另一端部的半径。

[0094] 换句话说,第二柱状衬垫料 248 的端部 248a 与第一接触孔 226 之间的最短距离 n_s

为标准设计值 (X_L) 加上第一和第二柱状衬垫料的半径差 ($r_L - r_s$)。在此例子中, 第一和第二柱状衬垫料的半径差 ($r_L - r_s$) 可用作对准裕度。

[0095] 作为另一个例子, 第二柱状衬垫料 248 的端部 248a 与第一接触孔 226 之间的最短距离 n_s 可由方程 4 表示。

[0096] [方程 4]

$$[0097] \quad n_s = X_L + \delta + (r_L - r_s)$$

[0098] 在方程 4 中, 如方程 1 中所述, δ 可大于等于最小对准裕度 α , 且小于等于最大对准裕度。此例子中, $\delta + (r_L - r_s)$ 可用作对准裕度。

[0099] 尽管在对准工艺过程中第二柱状衬垫料 248 偏移, 但第二柱状衬垫料 248 不会插入到第一接触孔 226 中或滑下台阶高度 241, 由此防止由对准缺陷导致的间隙瑕疵。

[0100] 就像素结构而言, 图 8 和图 9 中的第一接触孔 226 的位置与图 2 和 3 中所示的第一接触孔 226 的位置相同。因此, 第一接触孔 226 可在显示面板 110 上的所有像素中设置在同一位置处。

[0101] 相比之下, 可对与数据线 218 相邻的所有像素中的一些具体像素配置其中第一柱状衬垫料 246 的端部 246a 与第一接触孔 226 之间的最短距离 n_L 由方程 1 和 2 表示的像素结构。例如, 一些具体像素可以是与第一柱状衬垫料 246 相邻的像素。

[0102] 可仅对与第一柱状衬垫料 246 相邻的其上如图 10A 中所示设置有第一柱状衬垫料 246 的两个像素、与数据线 218 相邻的其上如图 10B 中所示设置有第一柱状衬垫料 246 的所有像素、或者显示面板 110 上的所有像素配置上述像素结构。这将参照图 10A 到 10C 详细描述。

[0103] 图 10A 到 10C 是部分图解根据一个实施方式的显示装置上的像素排列的平面图。

[0104] 如图 10A 到 10C 中所示, 每个像素可包括分别对应于子像素区域的红色、绿色和蓝色子像素。在图 10A 到 10C 中, 圆圈可表示第一柱状衬垫料。不管是否存在第一柱状衬垫料, 由实线表示的子像素可具有上面参照图 2 和 3 所述的像素结构。不管是否存在第二柱状衬垫料, 由虚线表示的子像素可具有上面参照图 8 和 9 所述的像素结构。

[0105] 第一柱状衬垫料的布置密度可高于第二柱状衬垫料的密度。作为一个例子, 可沿第一方向每一个像素且沿第二方向每六个像素设置第一柱状衬垫料。结果, 可布置四个第一柱状衬垫料, 以获得图 10A 到 10C 中所示的菱形。

[0106] 参照图 10A, 可仅对与数据线 218 相邻的其上设置有第一柱状衬垫料 246 的两个子像素, 如红色和蓝色子像素配置上面参照图 2 和 3 所述的像素结构。因此, 数据线 218 上的第一柱状衬垫料 246 与红色和蓝色子像素中的第一接触孔 226 之间的最短距离可满足方程 1。

[0107] 参照图 10B, 可对与数据线 218 相邻的其上设置有第一柱状衬垫料 246 的所有子像素, 如红色和蓝色子像素配置上面参照图 2 和 3 所述的像素结构。因此, 数据线 218 上的第一柱状衬垫料 246 与邻近数据线 218 的所有红色和蓝色子像素中的第一接触孔 226 之间的最短距离可满足方程 1。换句话说, 尽管在与一些子像素相邻的数据线上不存在第一柱状衬垫料, 但虚拟第一柱状衬垫料与一些红色和蓝色子像素中的接触孔之间的最短距离也可满足方程 1。

[0108] 参照图 10C, 可对显示面板 110 上的所有像素配置上面参照图 2 和 3 所述的像素结

构。因此,数据线 218 上的真实和虚拟第一柱状衬垫料 246 与显示面板 110 上的所有像素中的第一接触孔 226 之间的最短距离可满足方程 1。

[0109] 因为如图 10B 和 10C 中所示数据线 218 上的第一柱状衬垫料 246 与邻近数据线 218 的所有红色和蓝色子像素中的第一接触孔 226 之间的最短距离可满足方程 1,由此当对基板 202 执行掩模工艺时可提高图案一致性。

[0110] 液晶显示装置的分辨率越高,像素间的距离越近。当第一基板 202 和第二基板 204 层叠时,上述实施方式可确保标准设计值加上对准裕度,由此防止单元间隙保持柱状衬垫料插入到第一钝化层的接触孔中。上述实施方式可使对准缺陷以及显示面板上的间隙瑕疵最小化。因此,上述实施方式可改善显示面板上的间隙瑕疵的缺陷。

[0111] 图 11 是像素阵列 1100 的平面图。在该阵列中具有像素 1104,1108,1112,1116 和 1132。还显示出了接触孔 1120A,1120B,1124A,1124B 和 1124C 以及柱状衬垫料 1128。接触孔之间的横向距离由箭头 1130,1140 和 1144 表示。

[0112] 在像素阵列 1100 内有两组像素。第一组像素是在相邻像素之间的边界处设置有柱状衬垫料的相邻像素。阵列 1100 内的第一组像素被图示为相邻像素 1104 和 1108,显示出在其边界处设置有柱状衬垫料 1128。第二组像素是在相邻像素之间的边界处不包括柱状衬垫料的像素,其在阵列 1100 中图示为像素 1132,1112 和 1116。

[0113] 在相邻像素之间的边界处具有柱状衬垫料的相邻像素(即第一组像素的相邻像素)的接触孔之间的第一距离大于在相邻像素之间的边界处没有柱状衬垫料的相邻像素(即第二组像素的相邻像素)的接触孔之间的第二距离。如上所述,这防止了柱状衬垫料位于接触孔中,柱状衬垫料位于接触孔中会导致显示缺陷。如图 11 中所示,相邻的第一组像素 1104 和 1108 的接触孔 1120A 和 1120B 之间的距离为第一距离 1130。第一距离 1130 大于第二组像素的接触孔 1124A 和 1124B 之间的由箭头 1140 表示的第二距离。由箭头 1130 表示的距离也大于接触孔 1120B 和 1124C 之间的距离。

[0114] 根据上述实施方式,如由方程 1,2 和 3 示出的实施方式,确定由箭头 1130 表示的第一距离。在这种情况下,对准裕度通过测量从柱状衬垫料的端部的外边缘到第一组像素的第一像素的接触孔的外边缘和第二组像素的第二像素的接触孔的外边缘中的每一个外边缘的距离得到,且对准裕度大于等于最小对准裕度且小于等于第一组像素的第一像素和第二组像素的相邻第二像素中的每一个像素的数据线和像素电极之间的横向距离。

[0115] 图 12 图解了根据本发明一实施方式的制造液晶显示装置的示例方法 1200。在第一基板上设置薄膜晶体管阵列(步骤 1204)。在薄膜晶体管阵列上形成第一钝化层(步骤 1208)。第一钝化层限定多个接触孔。每个接触孔暴露薄膜晶体管阵列的多个薄膜晶体管的相应漏极电极的一部分。在第一钝化层上形成第一取向层(步骤 1212)。在第二基板上形成第二取向层(步骤 1216)。在第二取向层上形成柱状衬垫料(步骤 1220)。在一些实施方式中,当完成了液晶显示装置的制造时,柱状衬垫料具有与第一取向层和第二取向层之间的距离相等的高度,但在其他实施方式中,柱状衬垫料具有小于该距离的高度。将第二基板、第二取向层和第二柱状衬垫料设置在第一取向层上(步骤 1224)。能够在将第二基板、第二取向层和第二柱状衬垫料设置在第一取向层上(步骤 1224)之前或之后设置液晶层。

[0116] 根据本发明实施方式的上述像素结构可具有各种结构,而限于参照附图详细描述的那些。

[0117] 尽管已经参照附图描述了各个实施方式,但本发明不限于此。

[0118] 此外,除非具体描述了相反含义,否则诸如“包括”、“包含”和“具有”之类的术语意味着可存在一个或多个相应组件,所以应当解释为本发明能够包括一个或多个其他组件。除非有相反定义,否则所有技术术语、科技术语或其他术语与所属领域技术人员理解的含义一致。如字典中定义的通常使用的术语应当解释为具有与相关说明书的上下文相同的含义,不应解释为理想的或过度形式化的含义,除非在本说明书中进行了清楚定义。

[0119] 尽管为了举例说明的目的描述了本发明的实施方式,但所属领域技术人员将理解到,在不脱离本发明的范围和精神的情况下,各种修改、增加和替换是可能的。因此,本发明中所公开的实施方式意在举例说明本发明的技术思想的范围,本发明的范围不受实施方式限制。应当根据所附权利要求书解释本发明的范围,并且包含在与权利要求书等同的范围内的所有技术思想均涵盖在本发明的范围中。

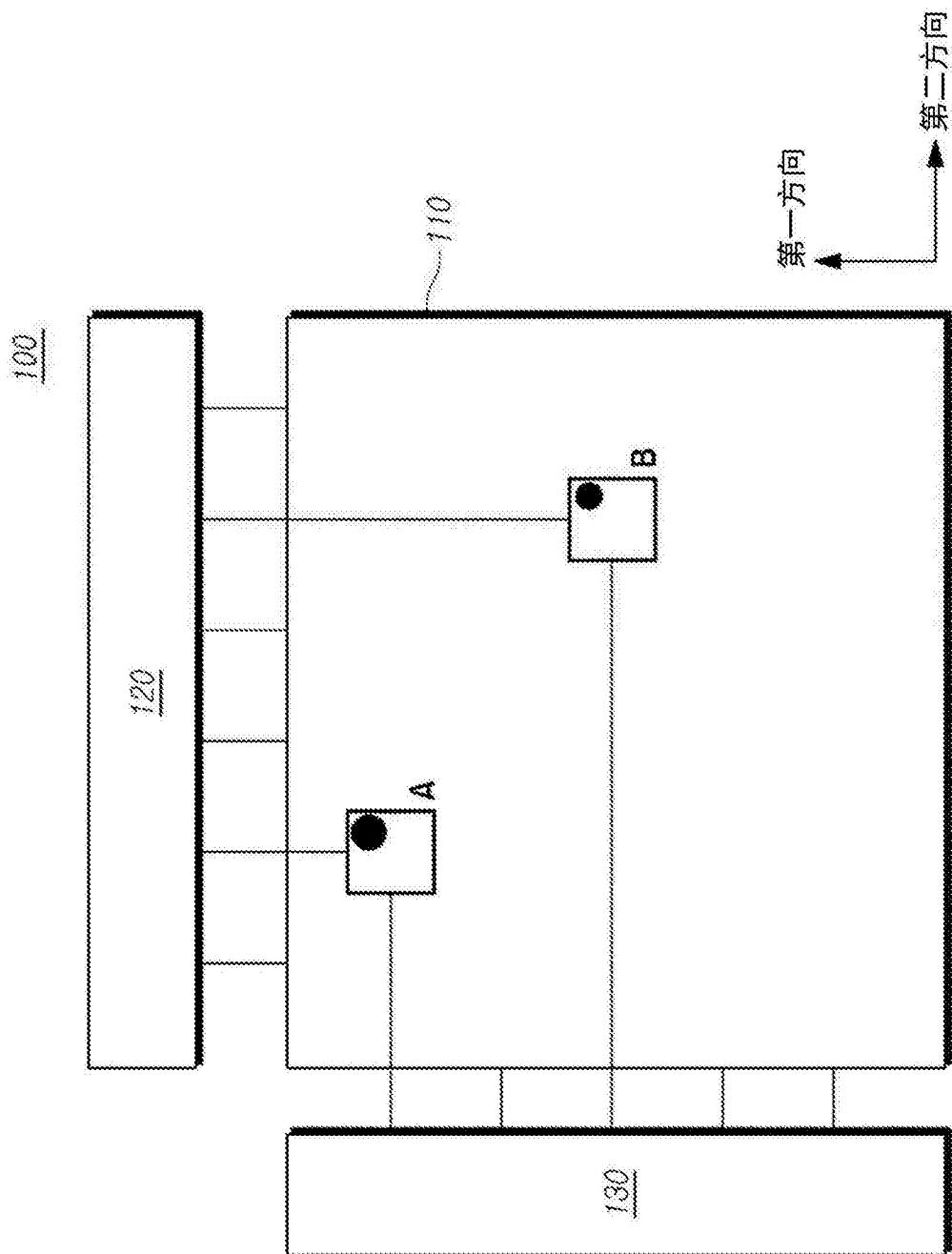


图 1

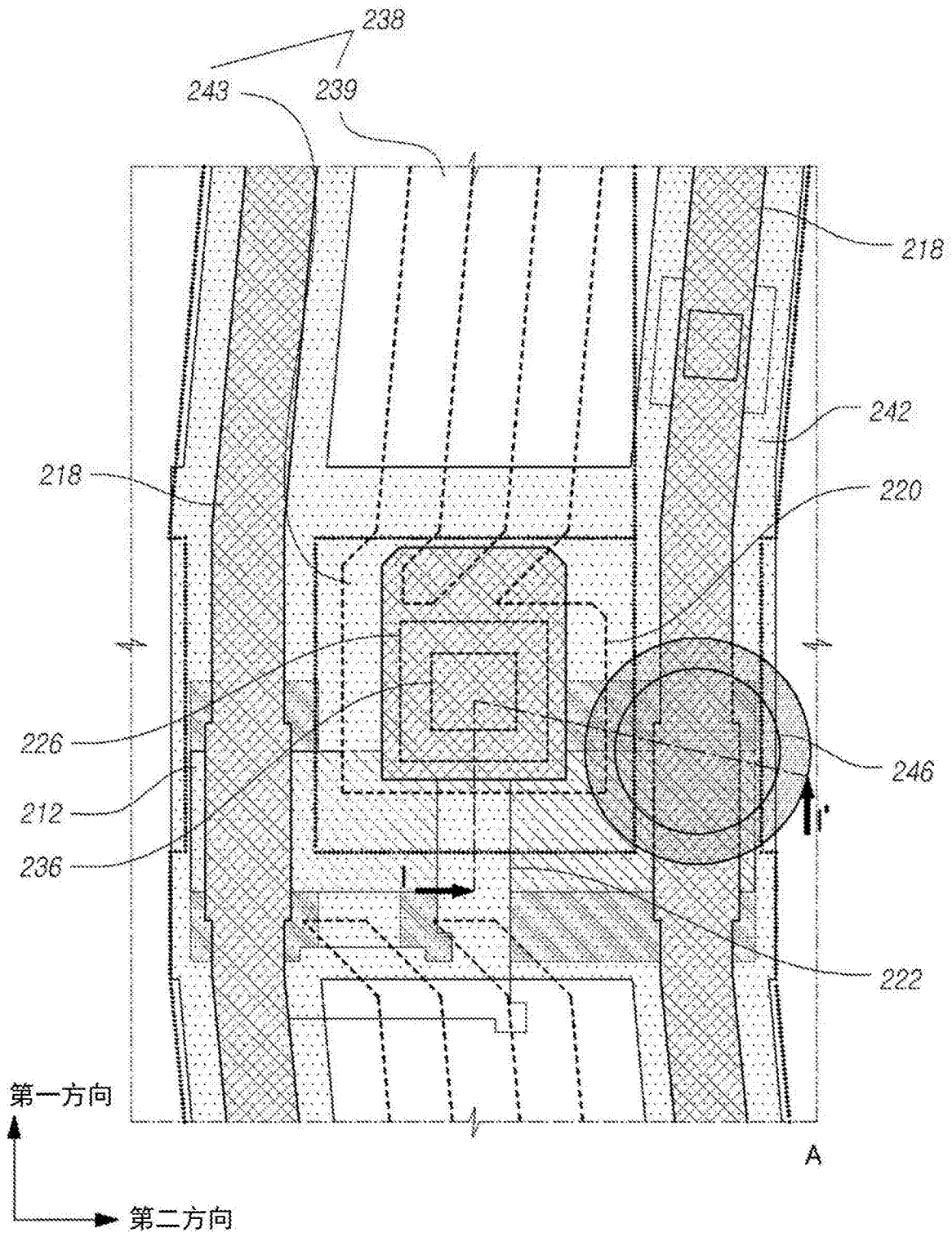


图 2

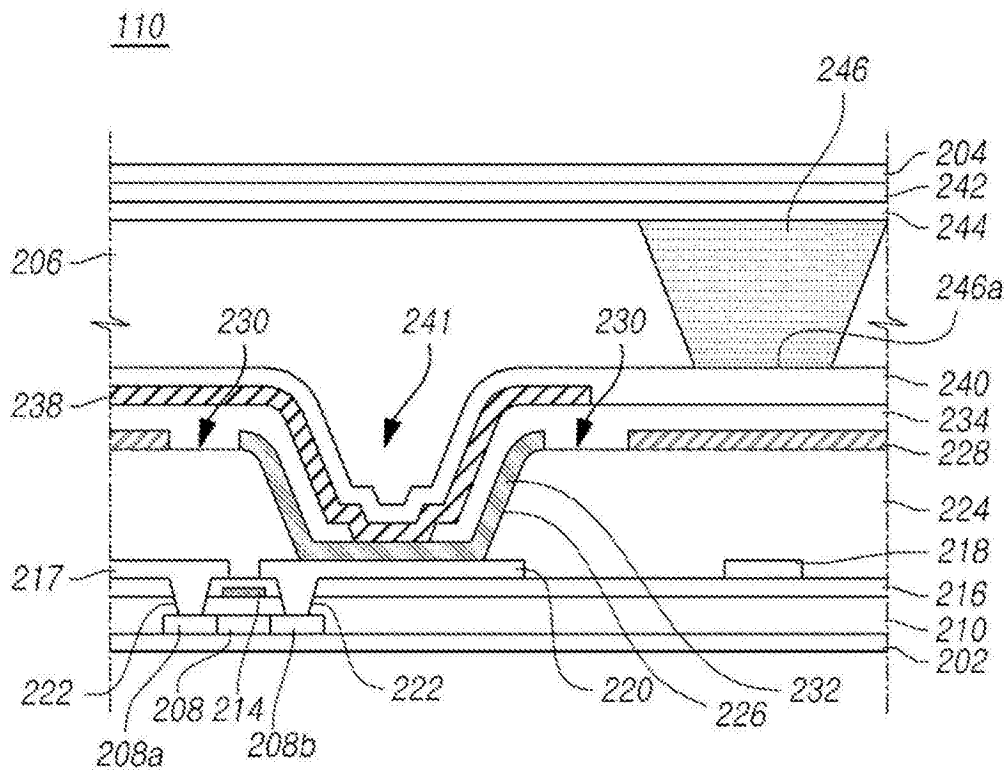


图 4A

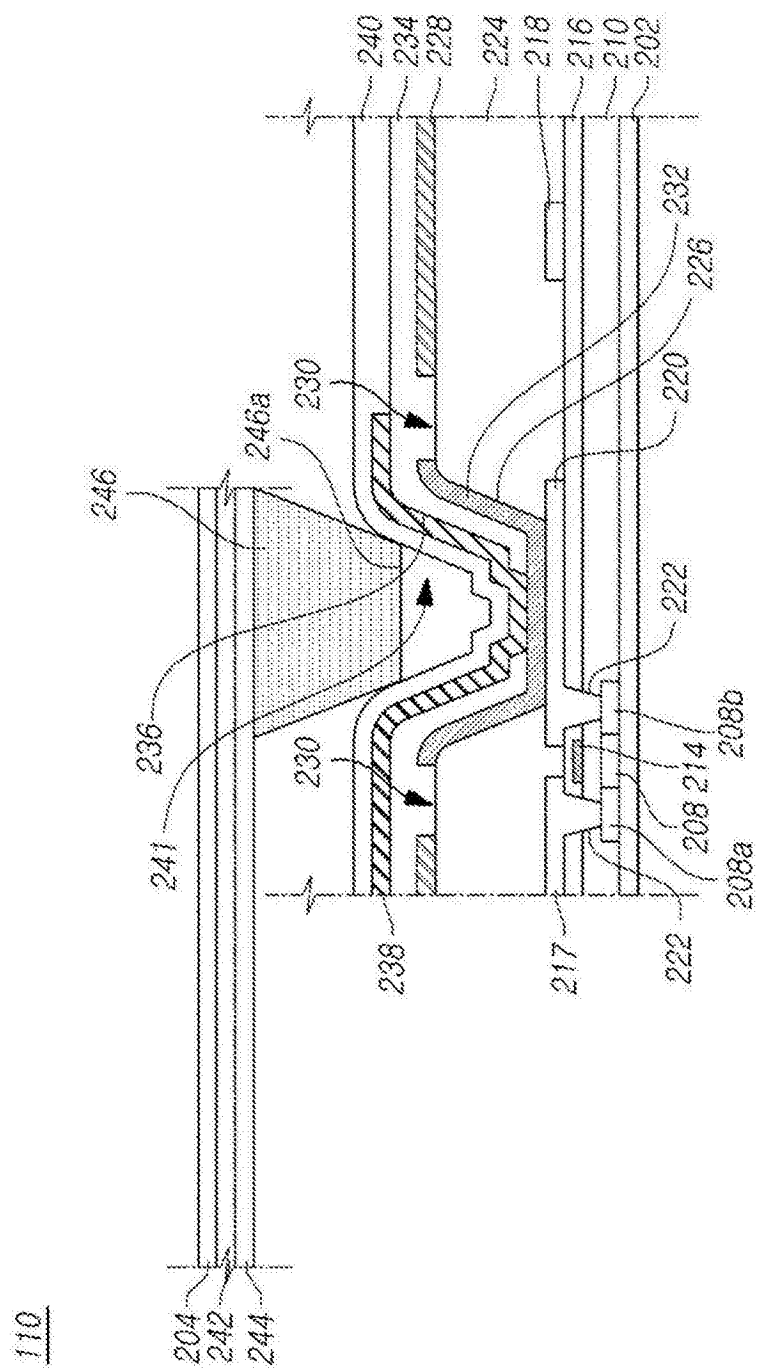


图 4B

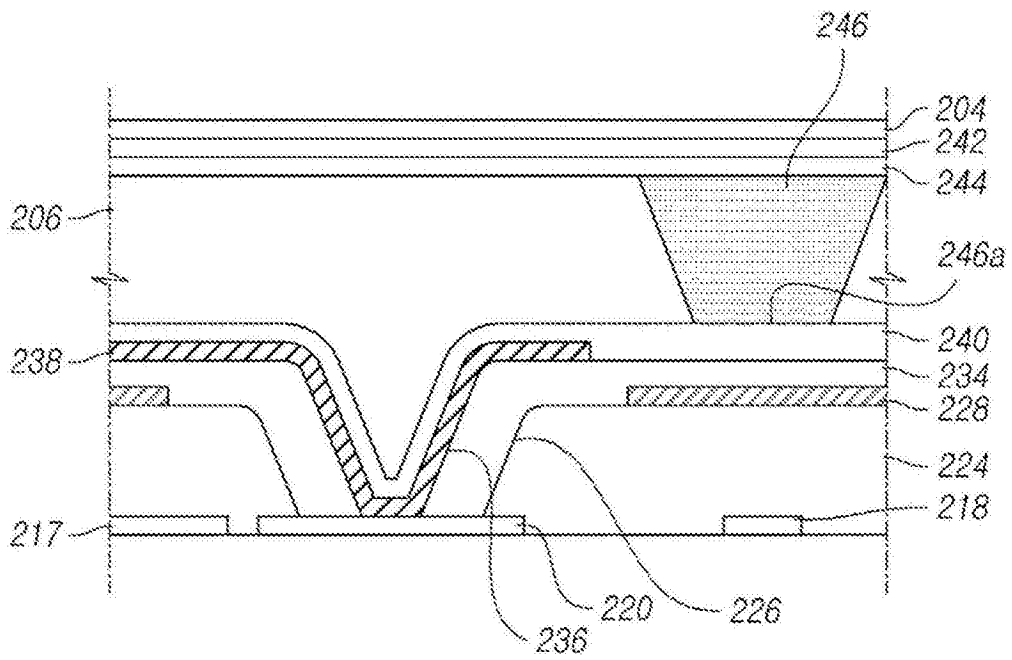


图 5

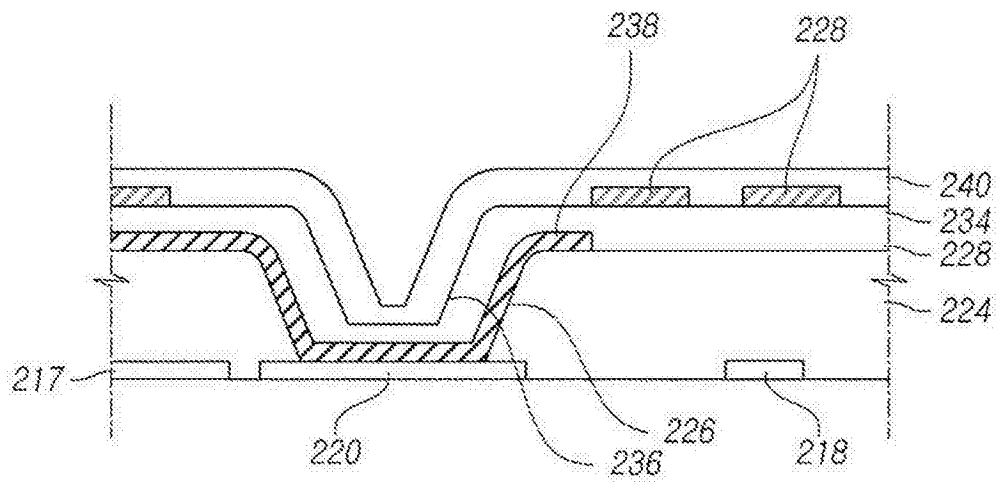


图 7

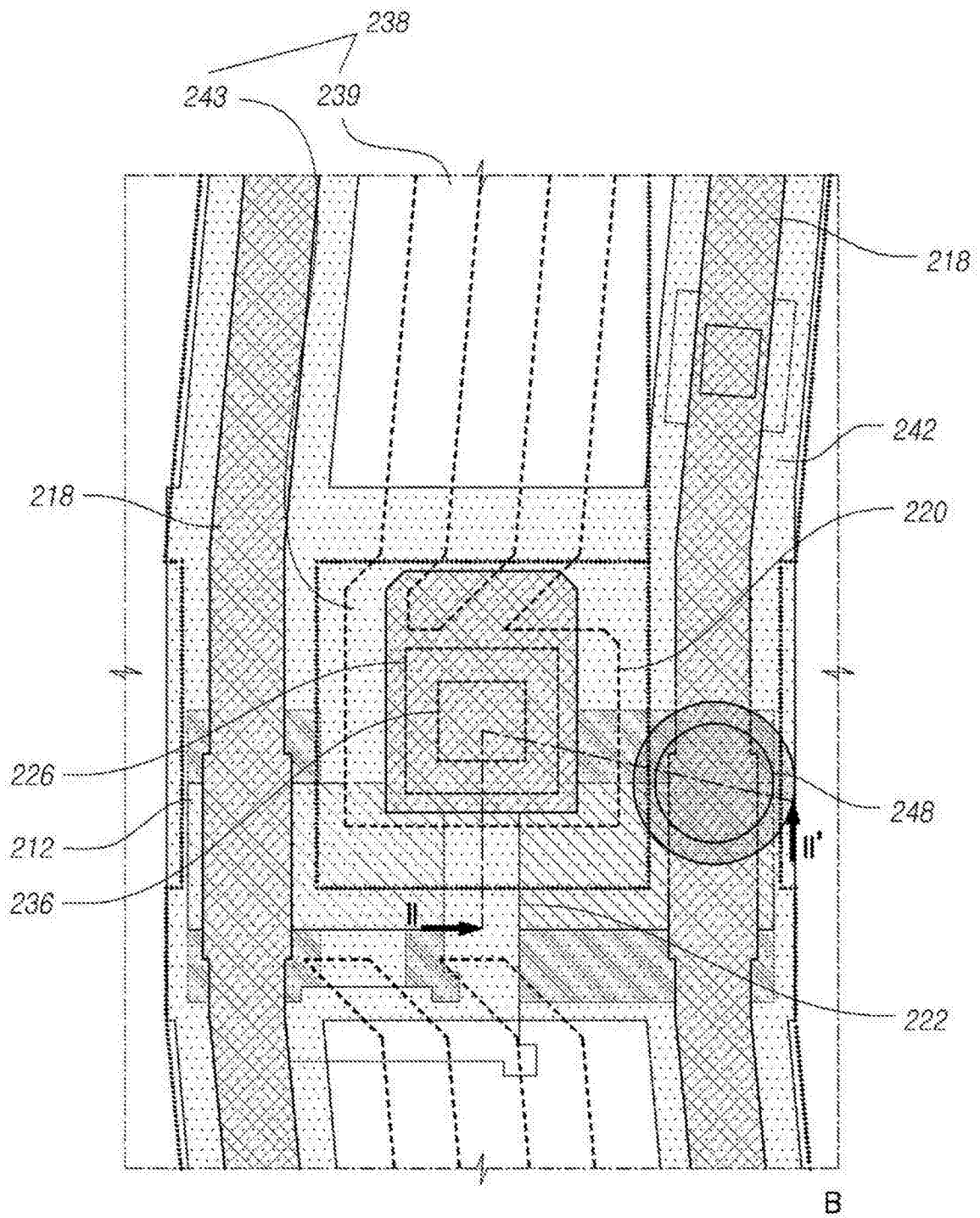


图 8

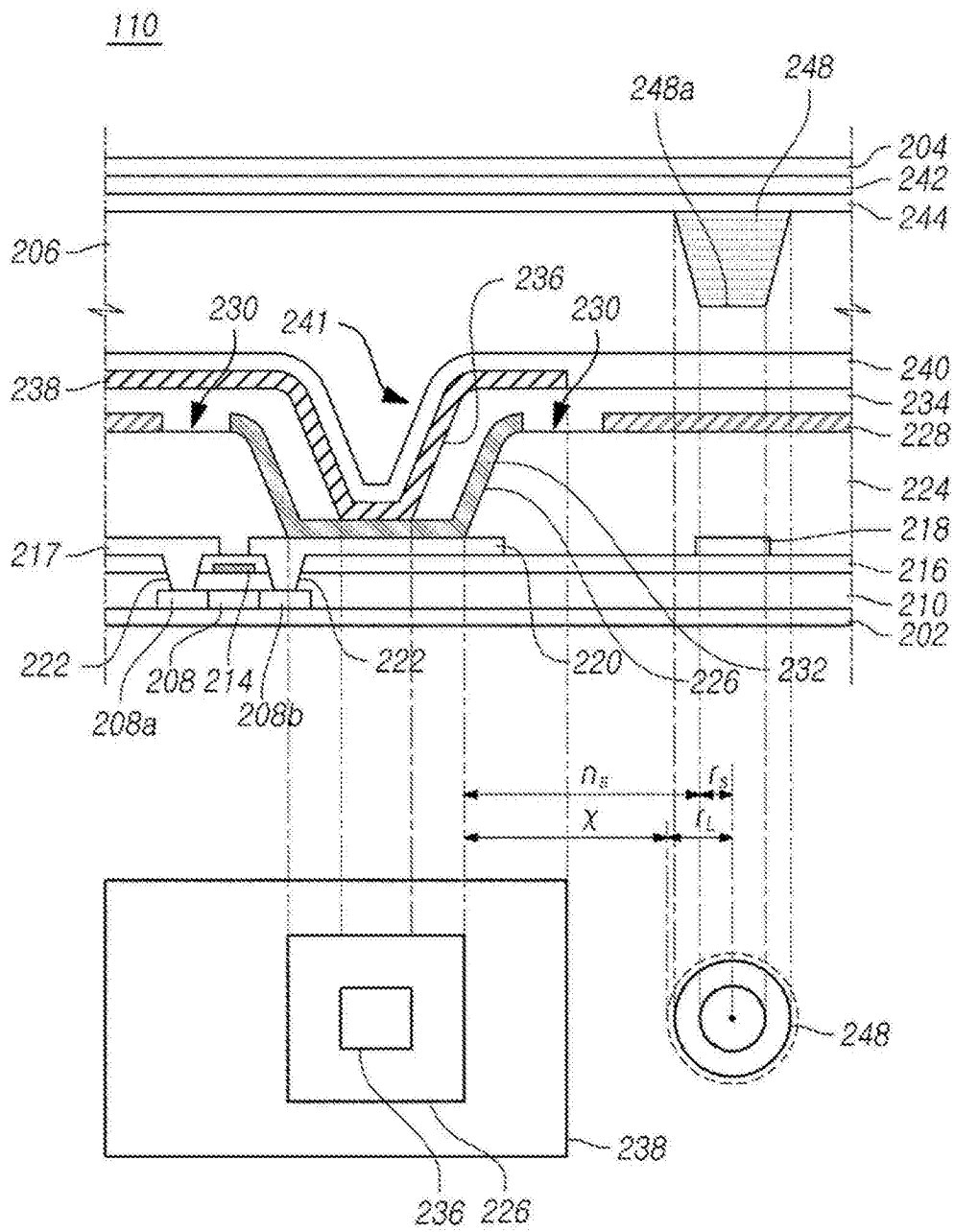


图 9

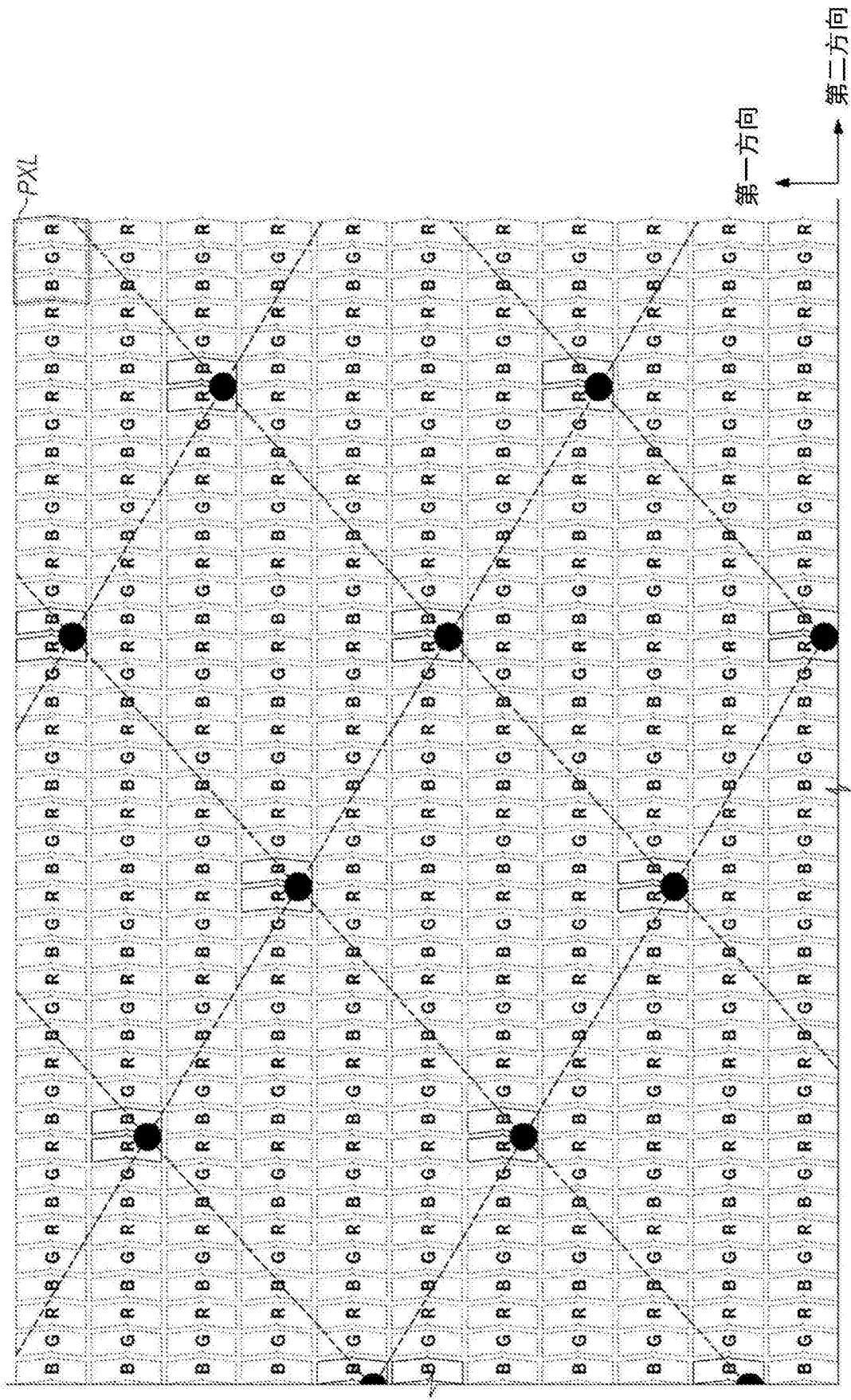


图 10A

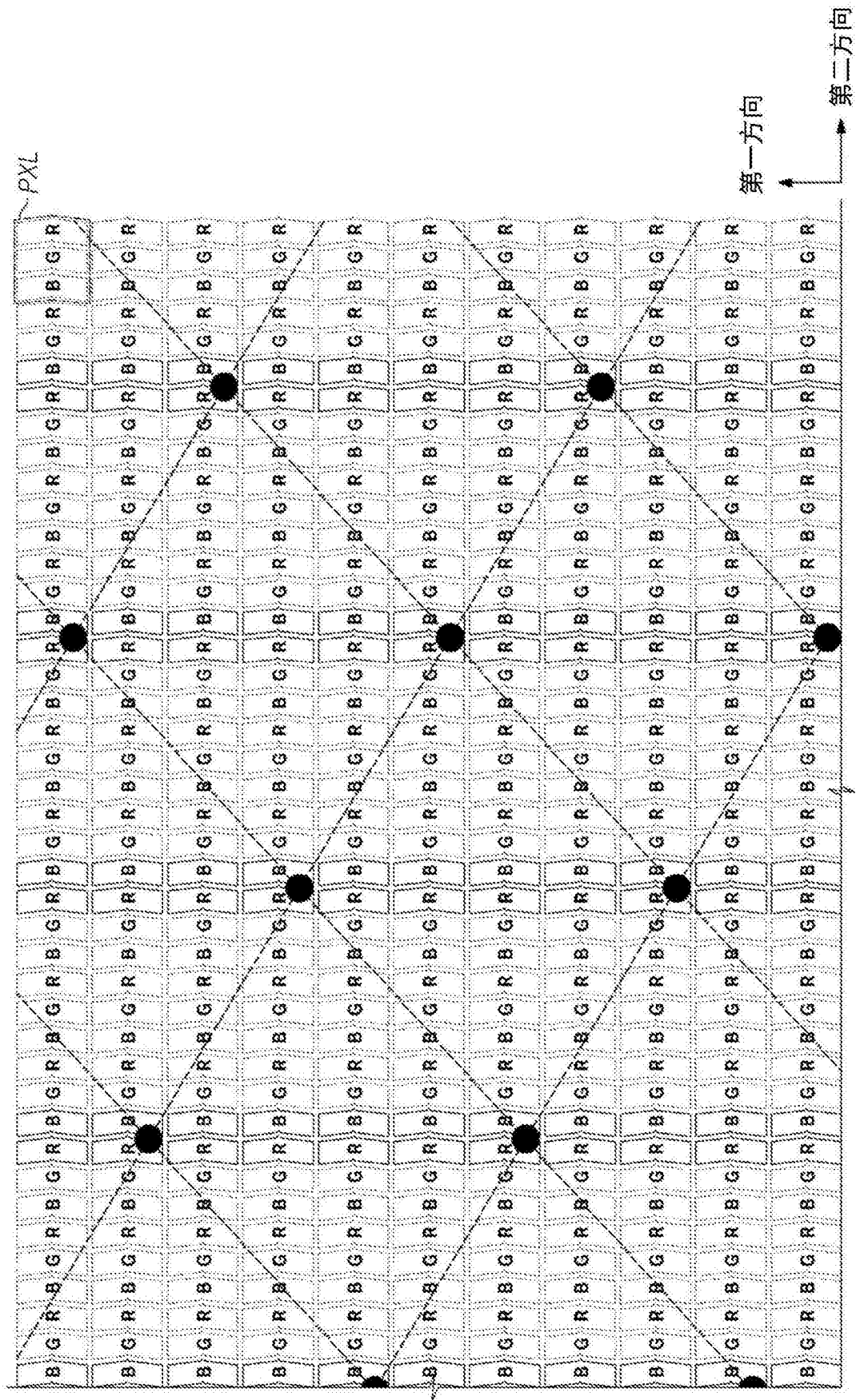


图 10B

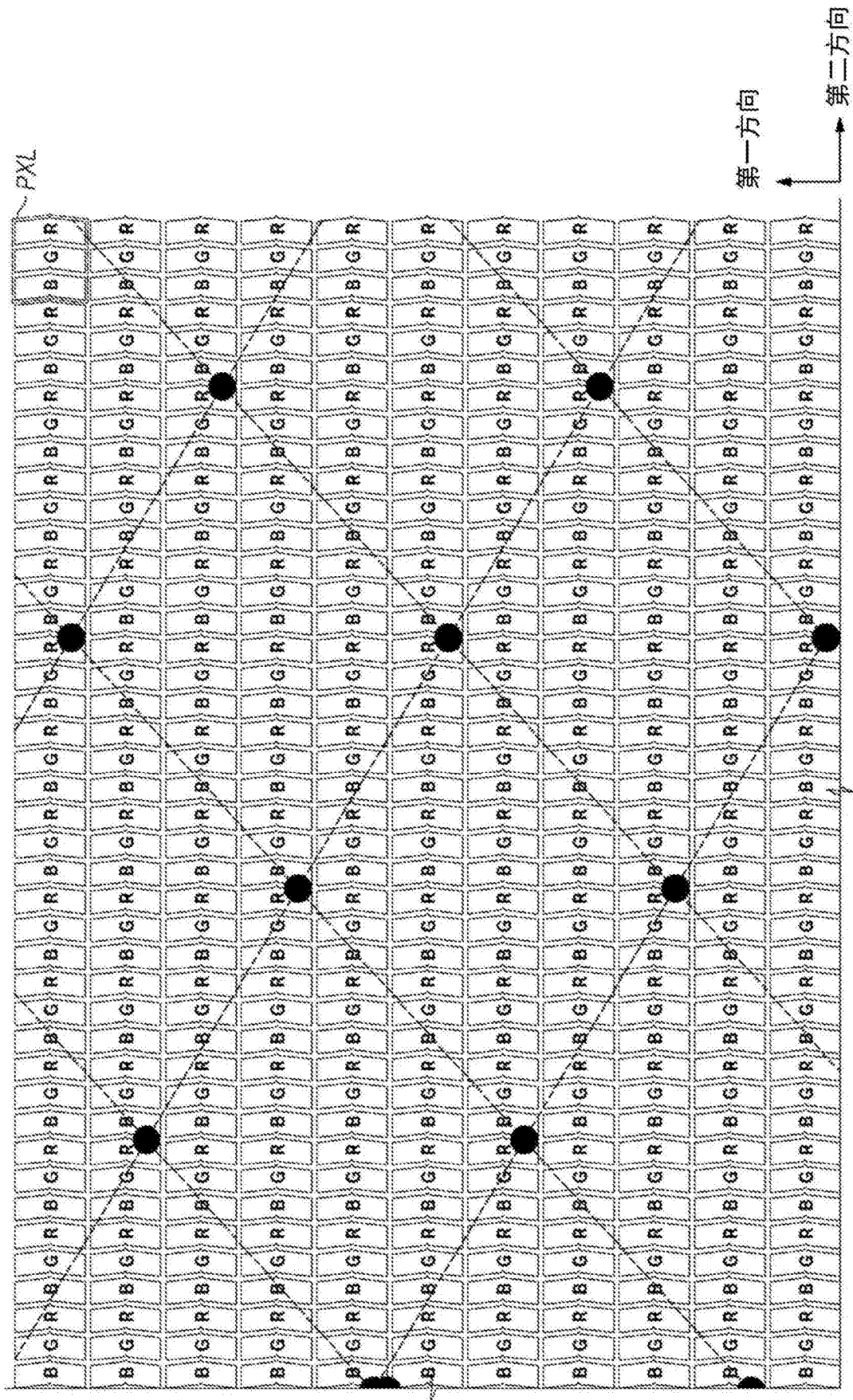


图 10C

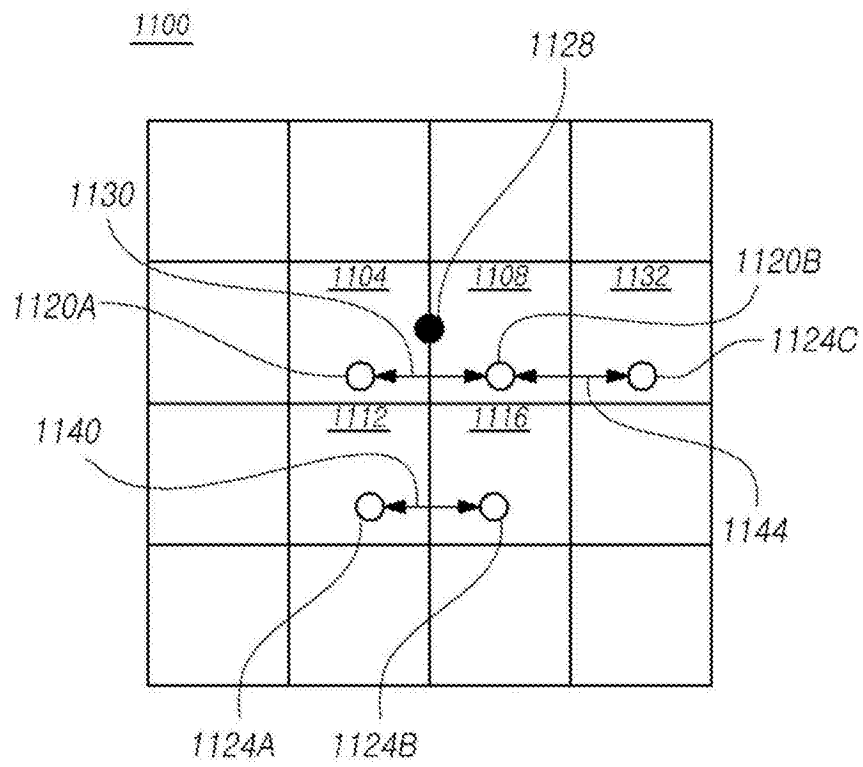


图 11

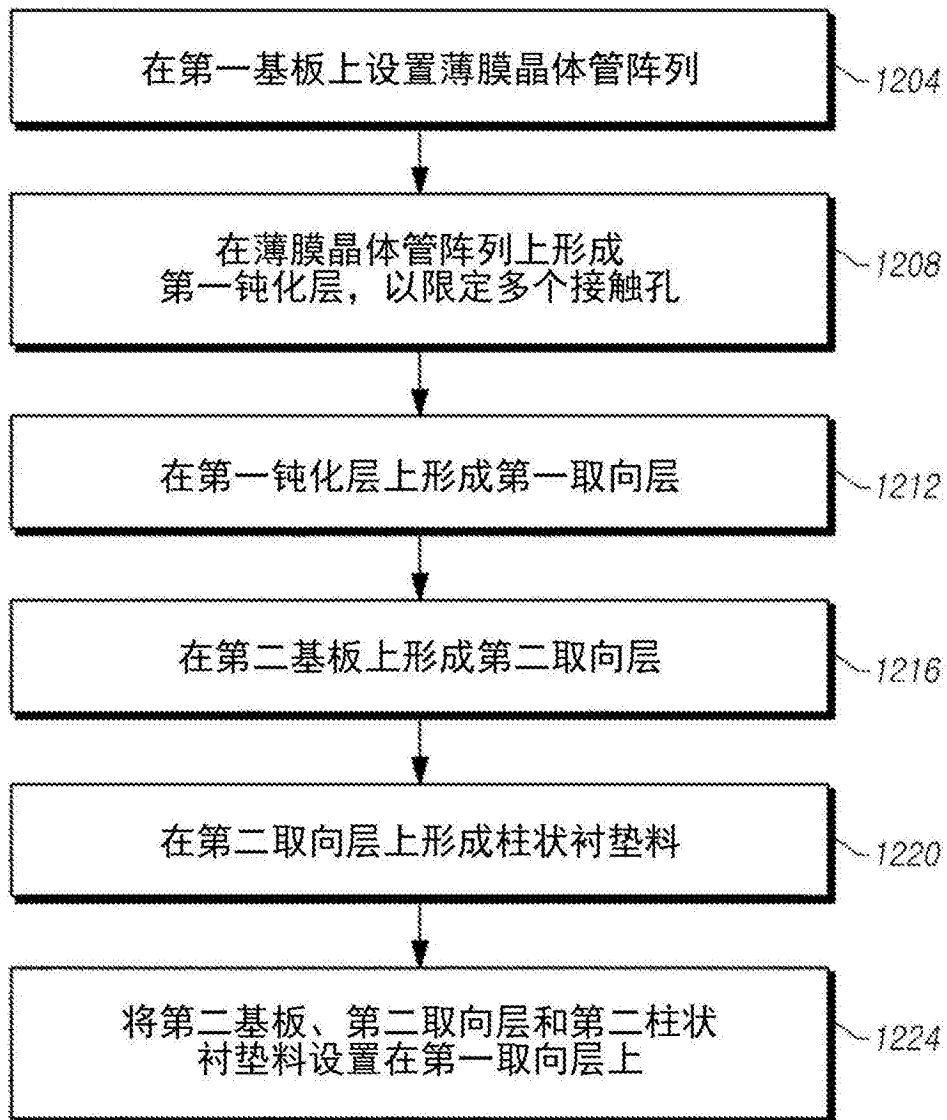
1200

图 12

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105301847A	公开(公告)日	2016-02-03
申请号	CN201510272523.6	申请日	2015-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李春璋		
发明人	李春璋		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/13394 G02F1/136227 G02F1/1368 G02F2001/133354 G02F1/1337 G02F2001/13396 G02F2001/13398		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020140064721 2014-05-28 KR		
其他公开文献	CN105301847B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种显示装置及其制造方法，涉及高分辨率液晶显示装置中的相关要素之间的最小距离。具体来说，公开了柱状衬垫料与相邻像素中的接触孔之间的最小距离。显示装置可包括：像素阵列，每个像素包括限定有接触孔的钝化层；和多个柱状衬垫料，仅设置在所述像素阵列的第一组像素内且设置在第一组像素的相邻像素之间的多个边界处，其中第一组像素中的第一像素的接触孔与相邻第二像素的接触孔之间的第一距离大于第二组像素中的第一像素的接触孔与相邻第二像素的接触孔之间的第二距离。保持柱状衬垫料与接触孔之间的最小距离可防止柱状衬垫料无意地定位于附近的接触孔中。由于像素尺寸减小，这种无意的定位在高分辨率显示器中是更加可能的。

