



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107665951 B

(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201710589235.2

(22)申请日 2017.07.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107665951 A

(43)申请公布日 2018.02.06

(30)优先权数据
10-2016-0097461 2016.07.29 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 金度成 谷领介

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

KR 20160049173 A, 2016.05.09,

JP 2000260571 A, 2000.09.22,

JP 2000353809 A, 2000.12.19,

US 2009121228 A1, 2009.05.14,

US 2016372491 A1, 2016.12.22,

审查员 丁钰丰

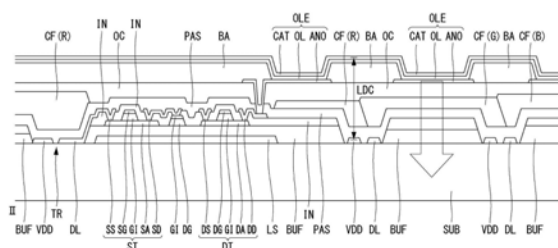
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器

(57)摘要

本公开涉及有机发光二极管显示器。本公开提供一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括:基板;缓冲层,所述缓冲层在所述基板上;扫描线,所述扫描线在所述缓冲层上沿水平方向行进;中间绝缘层,所述中间绝缘层覆盖所述扫描线;沟槽,所述沟槽具有与所述扫描线间隔开预定距离的段形状,并且通过对所述中间绝缘层和所述缓冲层进行构图来使所述基板的一些暴露;数据线,所述数据线在由所述沟槽暴露的基板以及所述中间绝缘层上沿垂直方向行进;钝化层,所述钝化层覆盖所述数据线和所述扫描线;以及滤色器,所述滤色器填充到所述沟槽中并且沉积在所述钝化层上。



1. 一种有机发光二极管显示器, 该有机发光二极管显示器包括:
基板;
缓冲层, 所述缓冲层在所述基板上;
扫描线, 所述扫描线在所述缓冲层上沿水平方向行进;
中间绝缘层, 所述中间绝缘层覆盖所述扫描线;
沟槽, 所述沟槽具有与所述扫描线间隔开预定距离的段形状, 并且通过对所述中间绝缘层和所述缓冲层进行构图来使所述基板的一些暴露;
数据线, 所述数据线在由所述沟槽暴露的基板以及所述中间绝缘层上沿垂直方向行进;
钝化层, 所述钝化层覆盖所述数据线和所述扫描线;
滤色器, 所述滤色器填充到所述沟槽中并且沉积在所述钝化层上; 以及
驱动电流线, 所述驱动电流线与所述数据线平行, 并且在由所述沟槽暴露的基板以及所述中间绝缘层上沿垂直方向行进,
其中, 所述钝化层覆盖所述驱动电流线。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 该有机发光二极管显示器还包括:
像素区域, 所述像素区域由所述扫描线、所述数据线和所述驱动电流线限定;
涂覆层, 所述涂覆层在所述滤色器上覆盖所述基板的大部分;
阳极, 所述阳极在所述涂覆层上设置在所述像素区域内;
堤状物, 所述堤状物限定所述阳极内的发光区域;
有机发光层, 所述有机发光层覆盖所述阳极和所述堤状物; 以及
阴极, 所述阴极沉积在所述有机发光层上。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器, 该有机发光二极管显示器还包括:
开关薄膜晶体管, 所述开关薄膜晶体管连接在所述扫描线与所述数据线之间; 以及
驱动薄膜晶体管, 所述驱动薄膜晶体管连接在所述驱动电流线与所述开关薄膜晶体管之间,
其中, 所述阳极连接到所述驱动薄膜晶体管。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器, 其中, 所述钝化层、所述滤色器、所述涂覆层、所述堤状物和所述有机发光层层叠在所述数据线与所述阴极之间。
5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,
其中, 所述数据线被埋入所述沟槽中, 并且被设置在所述数据线与所述扫描线交叠处的所述中间绝缘层上, 并且
其中, 所述数据线与所述阴极之间的在设置有所述沟槽的第一位置处的第一距离比所述数据线与所述阴极之间的在所述数据线与所述扫描线交叠的第二位置处的第二距离厚, 所述第一距离与所述第二距离之差与所述沟槽的深度对应。
6. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器, 其中, 所述滤色器填充到所述沟槽中, 并且被设置为与所述阳极、所述数据线和所述驱动电流线交叠。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示器, 其中, 所述滤色器在所述沟槽上的第一厚度比在所述阳极下方的第二厚度厚, 并且
其中, 所述第一厚度和所述第二厚度之差与所述沟槽的深度对应。

8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其中, 多条所述扫描线彼此间隔预定距离排列, 其中, 所述沟槽具有在两条相邻的扫描线之间的沿垂直方向行进的段形状, 并且其中, 多个所述沟槽沿着所述数据线设置。

有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光二极管显示器。特别地，本公开涉及一种通过提高数据线与阴极之间的绝缘性能来减小数据线的负载的高质量有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 现今，开发出了各种平板显示器(或“FPD”)来克服笨重且庞大的阴极射线管(或“CRT”)的许多缺点。平板显示装置包括液晶显示装置(或“LCD”)、场发射显示器(FED)、等离子体显示面板(或“PDP”)、电致发光装置(或“EL”)等。特别地，正在开发将低温多晶硅(或LTPS)用于有源沟道层的高质量平板显示器。

[0003] 作为自发光显示装置，电致发光装置具有响应速度非常快、亮度非常高、视角大的优点。电致发光装置可分为无机发光二极管显示器和有机发光二极管显示器。由于具有良好的能量效率、较低的漏电流以及易于通过电流控制来呈现颜色和亮度，因此更多地需要使用有机发光二极管的OLED。

[0004] 图1是例示有机发光二极管的结构图。如图1所示，有机发光二极管包括有机发光材料层以及彼此面对的阴极和阳极，有机发光材料层位于阴极和阳极之间。有机发光材料层包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL。有机发光二极管由于来自空穴和电子在发光层EML处复合的激发态下形成的激子的能量而辐射光。

[0005] 有机发光二极管由于来自阳极的空穴和来自阴极的电子在发光层EML处复合的激发态下形成的激子的能量而辐射光。有机发光二极管显示器可通过控制从如图1所示的有机发光二极管的发光层EML产生和辐射的光的量(或“亮度”)来呈现视频数据。

[0006] 有机发光二极管显示器(或OLED)可分为无源矩阵型有机发光二极管显示器(或PMOLED)和有源矩阵型有机发光二极管显示器(或AMOLED)。

[0007] 有源矩阵型有机发光二极管显示器(或AMOLED)通过使用薄膜晶体管(或TFT)控制施加到有机发光二极管的电流来显示视频数据。

[0008] 图2是例示有源矩阵型有机发光二极管显示器(或AMOLED)中的一个像素的结构示例性电路图。图3是例示根据相关技术的有机发光二极管显示器(或OLED)的结构平面图。图4是沿着图3的切割线I-I'的截面图，以用于说明根据相关技术的底部发光型有机发光二极管显示器的结构。

[0009] 参照图2和图3，有源矩阵型有机发光二极管显示器包括开关薄膜晶体管ST、连接到开关薄膜晶体管ST的驱动薄膜晶体管DT和连接到驱动薄膜晶体管DT的有机发光二极管OLE。像素区域通过基板SUB上的扫描线SL、数据线DL和驱动电流线VDD的布置来限定。发光区域通过在像素区域内形成的有机发光二极管OLE限定。

[0010] 开关薄膜晶体管ST形成在扫描线SL和数据线DL交叉的位置处。开关薄膜晶体管ST用于选择连接到开关薄膜晶体管ST的像素。开关薄膜晶体管ST包括从选通线GL分支的栅极SG、与栅极SG交叠的半导体沟道层SA、源极SS和漏极SD。驱动薄膜晶体管DT用于驱动设置在

通过开关薄膜晶体管ST选择的像素处的有机发光二极管OLE的阳极ANO。

[0011] 驱动薄膜晶体管DT包括与开关薄膜晶体管ST的漏极SD连接的栅极DG、半导体沟道层DA、连接到驱动电流线VDD的源极DS、以及漏极DD。驱动薄膜晶体管DT的漏极DD连接到有机发光二极管OLE的阳极ANO。有机发光层OL插入在阳极ANO与阴极CAT之间。阴极CAT连接到基本电压节点VSS。存储电容Cst形成在驱动薄膜晶体管DT的栅极DG与驱动电流线VDD之间或者形成在驱动薄膜晶体管DT的栅极DG与驱动薄膜晶体管DT的源极DS之间。

[0012] 参照图4,将详细地说明底部发光型有机发光二极管显示器。在基板SUB上,分别形成开关薄膜晶体管ST和驱动薄膜晶体管DT的栅极SG和栅极DG。在栅极SG和DG上,沉积栅极绝缘体GI。在与栅极SG和DG交叠的栅极绝缘体GI上,分别形成半导体层SA和DA。在半导体层SA和DA上,形成彼此面对且分开的源极SS和DS以及漏极SD和DD。开关薄膜晶体管ST的漏极SD经由贯穿栅极绝缘体GI的接触孔连接到驱动薄膜晶体管DT的栅极DG。钝化层PAS沉积在具有开关薄膜晶体管ST和驱动薄膜晶体管DT的基板SUB上。

[0013] 具有这些薄膜晶体管ST和DT的基板的上表面不是处在均匀和/或光滑的条件下,而是处在具有许多台阶的不均匀和/或高低不平的条件下。优选的是,在具有均匀和/或光滑条件的表面上涂覆有机发光层OL,以确保发光的优良质量。因此,为了使上表面处于平坦且均匀的条件下,将涂覆层OC沉积在基板SUB的整个表面上。

[0014] 然后,在涂覆层OC上,形成有机发光二极管OLE的阳极ANO。这里,阳极ANO通过贯穿涂覆层OC和钝化层PAS的接触孔连接到驱动薄膜晶体管DT的漏极DD。

[0015] 在具有阳极ANO的基板SUB上,在具有开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和各种线DL、SL和VDD的区域上形成堤状物BA,用于限定发光区域。阳极ANO的由堤状物BA暴露的部分将是发光区域。在由堤状物BA暴露的阳极ANO上,沉积有机发光层OL。在有机发光层OL上,沉积阴极CAT。

[0016] 在具有阴极CAT的基板SUB上设置间隔体SP。优选的是,间隔体SP设置在限定非发光区域的堤状物BA上。通过间隔体SP,上侧的盖(en-cap) ENC与下侧的基板SUB连接。为了将盖ENC附接到基板SUB,可在它们之间进一步插入粘合层或粘合材料(未示出)。

[0017] 对于底部发光型全色有机发光二极管显示器,从有机发光层OL产生的光辐射到基板SUB。因此,优选的是,在涂覆层OC与钝化层PAS之间设置滤色器CF,并且由透明材料形成阳极ANO。此外,为了将来自有机发光层OL的光向下方反射,可由具有优异反射特性的金属材料制造阴极CAT。此外,有机发光层OL可具有呈现白色光的有机材料。有机发光层OL和阴极CAT可沉积在基板SUB的大部分表面上。

[0018] 阴极CAT是用于保持有机发光二极管OLE的基本电压的电极。为了在稳定的条件下操作有机发光二极管OLE,优选的是在没有任何波动的情况下以连续的电平保持基本电压。因此,优选的是,通过在基板SUB的大部分表面上沉积低电阻金属材料来形成阴极CAT。

[0019] 参照图4,阴极CAT完全覆盖数据线DL和驱动电流线VDD。在阴极CAT与数据线DL之间以及阴极CAT与驱动电流线VDD之间,设置钝化层PAS、涂覆层OC和堤状物BA。为了开发具有UHD比率或更高比率的超高密度分辨率的有机发光二极管显示器,线DL和VDD具有高RC(电阻-电容)负载(或电阻)。

[0020] 对于如图4所示的有机发光二极管显示器,在阴极CAT与数据线DL之间以及阴极CAT与驱动电流线VDD之间形成的寄生电容占寄生电容的总量的至少30%。对于具有UHD比

率的超高分辨率的显示器而言,阴极CAT与数据线DL之间以及阴极CAT与驱动电流线VDD之间的RC负载会引起信号延迟,使得正确的视频数据可能不会被提供给像素。

[0021] 此外,由于有机发光二极管显示器具有电流操作的特性,因此当电压编程具有偏差时,它会导致亮度的差异。随着RC负载增加,数据编程的时间间隔也增加。也就是说,用于对数据电压充电的时间增加。高速运行受到阻碍。

发明内容

[0022] 为了克服上述缺点,本公开的一个目的在于提供一种在超高分辨率和高速操作中具有优异视频质量的有机发光二极管显示器。本公开的另一目的在于提供一种通过降低阴极与数据线之间以及阴极与驱动电流线之间的寄生电容来减小RC负载的有机发光二极管显示器。

[0023] 为了实现上述目的,本公开提供一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括:基板;缓冲层,所述缓冲层在所述基板上;扫描线,所述扫描线在所述缓冲层上沿水平方向行进;中间绝缘层,所述中间绝缘层覆盖所述扫描线;沟槽,所述沟槽具有与所述扫描线间隔开预定距离的段形状(segment shape),并且通过对所述中间绝缘层和所述缓冲层进行构图来使所述基板的一些暴露;数据线,所述数据线在由所述沟槽暴露的基板以及所述中间绝缘层上沿垂直方向行进;钝化层,所述钝化层覆盖所述数据线和所述扫描线;以及滤色器,所述滤色器填充到所述沟槽中并且沉积在所述钝化层上。

[0024] 在一个实施方式中,该有机发光二极管显示器还包括:驱动电流线,所述驱动电流线与所述数据线平行,并且在由所述沟槽暴露的基板以及所述中间绝缘层上沿垂直方向行进,其中,所述钝化层覆盖所述驱动电流线,并且其中,所述滤色器填充到所述沟槽中并且沉积在所述钝化层上。

[0025] 在一个实施方式中,该有机发光二极管显示器还包括:像素区域,所述像素区域由所述扫描线、所述数据线和所述驱动电流线限定;涂覆层,所述涂覆层在所述滤色器上覆盖所述基板的大部分;阳极,所述阳极在所述涂覆层上设置在所述像素区域内;堤状物,所述堤状物限定所述阳极内的发光区域;有机发光层,所述有机发光层覆盖所述阳极和所述堤状物;以及阴极,所述阴极沉积在所述有机发光层上。

[0026] 在一个实施方式中,该有机发光二极管显示器还包括:开关薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管连接在所述扫描线与所述数据线之间;以及驱动薄膜晶体管,所述驱动薄膜晶体管连接在所述驱动电流线与所述开关薄膜晶体管之间,其中,所述阳极连接到所述驱动薄膜晶体管。

[0027] 在一个实施方式中,所述钝化层、所述滤色器、所述涂覆层、所述堤状物和所述有机发光层层叠在所述数据线与所述阴极之间。

[0028] 在一个实施方式中,所述数据线被埋入所述沟槽中,并且设置在所述数据线与所述扫描线交叠处的所述中间绝缘层上,并且其中,所述数据线与所述阴极之间的在设置有所述沟槽的第一位置处的第一距离比所述数据线与所述阴极之间的在所述数据线与所述扫描线交叠的第二位置处的第二距离厚,所述第一距离与所述第二距离之差与所述沟槽的深度对应。

[0029] 在一个实施方式中,所述滤色器填充到所述沟槽中,并且被设置为与所述阳极、所

述数据线和所述驱动电流线交叠。

[0030] 在一个实施方式中,所述滤色器在所述沟槽上的第一厚度比在所述阳极下方的第二厚度厚,并且其中,所述第一厚度和所述第二厚度之差与所述沟槽的深度对应。

[0031] 在一个实施方式中,多条所述扫描线彼此间隔预定距离排列,其中,所述沟槽具有在两条相邻的扫描线之间的沿垂直方向行进的段形状,并且其中,多个所述沟槽沿着所述数据线设置。

[0032] 本公开提供了一种有机发光二极管显示器,其中通过在阴极与数据线之间以及阴极与驱动电流线之间插入具有高介电常数的滤色器来减小寄生电容并且减小RC负载。根据本公开,通过选择性地去除数据线和驱动电流线下方的绝缘层和缓冲层的一些部分来形成沟槽,使得数据线的大部分和驱动电流线的大部分被埋入沟槽中。此外,在数据线和驱动电流线上设置滤色器。结果,阴极与数据线之间以及阴极与驱动电流线之间的绝缘距离被最大化。利用这种结构,消除了阴极与数据线之间以及阴极与驱动电流线之间的寄生电容,使得数据线和驱动电流线的RC负载被最小化。结果,数据线充电特性得到提高,使得该结构适合于超高分辨率和高速操作显示器。对于UHD比率或更高比率的超高密度分辨率,即使阴极与数据线之间以及阴极与驱动电流线之间的交叠部分的面积比率增加,也可消除寄生电容或使其最小化。因此,可提供优异的显示质量。此外,本公开提供了一种有机发光二极管显示器,其中数据信号在高速操作下没有时间延迟,使得确保了亮度均匀性。

附图说明

[0033] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本说明书中并构成本说明书的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与本说明书一起用来解释本发明的原理。

[0034] 在附图中:

[0035] 图1是例示根据相关技术的有机发光二极管的结构图。

[0036] 图2是例示根据相关技术的有机发光二极管显示器中的一个像素的结构示例性电路图。

[0037] 图3是例示根据相关技术的具有薄膜晶体管的有机发光二极管显示器的结构的平面图。

[0038] 图4是沿着图3的切割线I-I'的截面图,以用于说明根据相关技术的底部发光型有机发光二极管显示器的结构。

[0039] 图5是例示根据本公开的优选实施方式的具有薄膜晶体管的有机发光二极管显示器的结构的平面图。

[0040] 图6是沿着图5的切割线II-II'的截面图,以用于说明根据本公开的优选实施方式的底部发光型有机发光二极管显示器的结构。

具体实施方式

[0041] 参照附图,将解释本公开的优选实施方式。在整个详细描述中,相同的附图标记指定相同的元件。然而,本公开不受这些实施方式的限制,而是可在不改变技术精神的情况下应用于各种改变或修改。在以下实施方式中,在考虑容易解释的情况下选择元件的名称,使得它们可与实际名称不同。

[0042] 在下文中,参照图5和图6,将解释本公开的优选实施方式。图5是例示根据本公开的优选实施方式的具有薄膜晶体管的有机发光二极管显示器的结构的平面图。图6是沿着图5的切割线II-II'的截面图,以用于说明根据本公开的优选实施方式的底部发光型有机发光二极管显示器的结构。

[0043] 参照图5,有源矩阵型有机发光二极管显示器包括在基板SUB上以矩阵方式排列的多个像素区域。一个像素区域被限定为由在水平方向上行进的扫描线SL以及在垂直方向上行进的数据线DL和驱动电流线VDD包围的区域。在像素区域中,设置有开关薄膜晶体管ST、连接到开关薄膜晶体管ST的驱动薄膜晶体管DT以及连接到驱动薄膜晶体管DT的有机发光二极管OLE。发光区域被限定为在像素区域内形成有有机发光二极管OLE的区域。

[0044] 开关薄膜晶体管ST形成在扫描线SL和数据线DL交叉的位置处。开关薄膜晶体管ST用于选择连接到开关薄膜晶体管ST的像素。开关薄膜晶体管ST包括从扫描线SL分支的栅极SG、与栅极SG交叠的半导体沟道层SA、源极SS和漏极SD。

[0045] 驱动薄膜晶体管DT用于驱动设置在通过开关薄膜晶体管ST选择的像素处的有机发光二极管OLE。驱动薄膜晶体管DT包括与开关薄膜晶体管ST的漏极SD连接的栅极DG、半导体沟道层DA、连接到驱动电流线VDD的源极DS、以及漏极DD。

[0046] 驱动薄膜晶体管DT的漏极DD连接到有机发光二极管OLE的阳极ANO。在阳极ANO与阴极CAT之间设置有有机发光层OL。基本电压VSS被提供给阴极CAT。存储电容Cst形成在驱动薄膜晶体管DT的栅极DG与驱动电流线VDD之间或者形成在驱动薄膜晶体管DT的栅极DG与驱动薄膜晶体管DT的源极DS之间。

[0047] 在每个像素区域处,设置滤色器CF。特别地,优选的是,滤色器CF填充整个一个像素区域。例如,数据线DL设置在一个像素区域的左侧,并且驱动电流线VDD设置在像素区域的右侧。在像素区域的上侧和下侧,分别设置一条扫描线SL。由于一个像素区域具有任意一种滤色器CF,所以滤色器CF覆盖数据线DL、驱动电流线VDD和下扫描线SL,并且填充像素区域的内部。

[0048] 对于另一示例,可在每个像素列设置一个滤色器CF。在这种情况下,在填充一列像素区域的整个区域时,滤色器CF可覆盖设置在左侧的数据线DL和设置在右侧的驱动电流线VDD。上扫描线SL和下扫描线SL二者都被同一滤色器CF覆盖。

[0049] 红色滤色器CF(R)、绿色滤色器CF(G)和蓝色滤色器CF(B)交替地排列,这是由于它们中的一个被填充在任意一个像素区域中。在一些情况下,可添加白色滤色器。在图5中,为了方便起见,示出了在一个像素区域处分配一个滤色器CF。

[0050] 此外,滤色器CF可以不设置在形成有薄膜晶体管ST和DT的部分处。例如,滤色器CF可覆盖有机发光二极管OLE的阳极ANO、设置在左侧的数据线DL、设置在右侧的驱动电流线VDD和一些扫描线SL,不覆盖薄膜晶体管ST和DT以及存储电容Cst。薄膜晶体管ST和DT可具有接触孔DH和PH。当滤色器CF覆盖薄膜晶体管ST和DT时,很难形成接触孔DH和PH。因此,优选的是,滤色器CF不覆盖薄膜晶体管ST和DT。

[0051] 在下文中,参照图6,将详细解释底部发光型有机发光二极管显示器的结构。在基板SUB上,首先设置遮光层LS。遮光层LS用于防止来自外部的光侵入到薄膜晶体管的沟道区域中。

[0052] 对于超高分辨率有机发光二极管显示器,优选的是,将具有用于高速操作的优点

的多晶半导体材料用于沟道层。对于多晶半导体材料,优选的是,薄膜晶体管具有用于确保制造优点的顶栅结构。对于具有顶栅结构薄膜晶体管的底部发光型显示器的情况,半导体沟道层可被容易地暴露于外部光。为了保护沟道层免受外部光的影响,优选的是,首先在薄膜晶体管随后要形成在基板SUB上的位置处形成遮光层LS。

[0053] 在基板SUB的具有遮光层LS的表面上,沉积缓冲层BUF。在缓冲层BUF上,形成开关薄膜晶体管ST的半导体层SA和驱动薄膜晶体管DT的半导体层DA。特别地,优选的是,半导体层SA和DA设置在由遮光层LS覆盖的区域内。在半导体层SA和DA的中心部分处,栅极SG和DG被形成为与半导体层SA和DA交叠,栅极绝缘层GI位于栅极SG和DG与半导体层SA和DA之间。

[0054] 在具有半导体层SA和DA以及栅极SG和DG的基板SUB上沉积中间绝缘层IN。中间绝缘层IN用于确保扫描线SL与数据线DL之间以及扫描线SL与驱动电流线VDD之间的绝缘性能。中间绝缘层IN具有用于使半导体层SA和DA中的一些暴露并且用于使开关薄膜晶体管ST的栅极SG暴露的接触孔。通过接触孔,形成沟槽TR。优选的是,通过对中间绝缘层IN和在该中间绝缘层IN下方的缓冲层BUF进行构图来形成沟槽TR。

[0055] 例如,沟槽TR可具有与数据线DL和驱动电流线VDD的形状对应的段形状。当数据线DL和驱动电流线VDD与扫描线SL交叉时,沟槽TR不具有沿着垂直方向与基板SUB的整个长度交叉的长线。优选的是,沟槽TR具有在垂直方向上的在两条相邻的扫描线SL之间的短的段。多个沟槽TR沿垂直线形成一系列段。在沟槽TR内,设置有数据线DL和驱动电流线VDD。

[0056] 数据线DL的大部分和驱动电流线VDD的大部分可与由沟槽TR暴露的基板SUB的上表面直接接触。然而,在与扫描线SL的交叉部分处,它们设置在中间绝缘层IN上。开关薄膜晶体管ST的从数据线DL分支的源极SS可设置在中间绝缘层IN上。此外,驱动薄膜晶体管DT的从驱动电流线VDD分支的源极DS也可设置在中间绝缘层IN上。同样,漏极SD和DD也可设置在中间绝缘层IN上。此外,源极SS和DS以及漏极SD和DD分别通过形成在中间绝缘层IN处的接触孔与半导体层SA和DA的一侧和另一侧接触。此外,开关薄膜晶体管ST的漏极SD通过形成在中间绝缘层IN处的漏极接触孔DH与驱动薄膜晶体管DT的栅极DG接触。

[0057] 在具有薄膜晶体管ST和DT、数据线DL和驱动电流线VDD的基板SUB的整个表面上沉积钝化层PAS。钝化层PAS可具有沟槽TR的台阶覆盖(step coverage)。

[0058] 滤色器CF设置在钝化层PAS上。优选的是,滤色器CF具有比稍后形成的阳极ANO稍大的面积。此外,优选的是,滤色器CF覆盖整个沟槽TR。然而,优选的是,滤色器CF不覆盖薄膜晶体管ST和DT。当滤色器CF包含有机材料时,滤色器CF被涂覆为填充沟槽TR的内部并且在被涂覆的区域上展开,使得滤色器CF的顶表面具有在被涂覆的区域上的均匀的高度。也就是说,当填充沟槽TR时,可将滤色器CF涂覆在钝化层PAS上。

[0059] 在每个像素区域处,分配有红色滤色器CF(R)、绿色滤色器CF(G)和蓝色滤色器CF(B)中的任何一个。在任何一个沟槽TR内,设置有一个像素的数据线DL和左边挨着的像素的驱动电流线VDD。因此,在任何一个沟槽TR内,可填充两个滤色器CF。在另一种情况下,在任何一个沟槽TR内,可以仅填充任何一个滤色器CF。图6示出了两个相邻的滤色器CF填充在任何一个沟槽TR中。

[0060] 具有薄膜晶体管ST和DT的基板SUB可具有不均匀的表面条件。当滤色器CF被设置时,基板的表面可具有稍微均匀的条件。然而,由于滤色器CF不覆盖薄膜晶体管ST和DT,因此顶表面仍然具有不均匀的条件。优选的是,在具有均匀和/或平滑的条件的表面上设置有

机发光层OL,以确保优异的发光质量。因此,为了使上表面处于平坦且均匀的条件下,将涂覆层(或平坦层)OC沉积在基板SUB的整个表面上。

[0061] 在涂覆层OC上形成有机发光二极管OLE的阳极ANO。这里,阳极ANO经由形成在涂覆层OC和钝化层PAS处的像素接触孔PH连接到驱动薄膜晶体管DT的漏极DD。

[0062] 在具有阳极ANO的基板SUB上形成覆盖开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT以及线DL、SL和VDD的堤状物BA,以限定发光区域。阳极ANO的暴露部分被限定为发光区域。在基板SUB的具有堤状物BA的整个表面上设置有机发光层OL。在基板SUB的具有有机发光层OL的整个表面上沉积阴极CAT。

[0063] 通过由堤状物BA暴露的阳极ANO、层叠在阳极ANO上的有机发光层OL以及层叠在发光层OL上的阴极CAT形成有机发光二极管OLE。当使来自有机发光二极管OLE的光辐射到滤色器CF上时,形成底部发光型有机发光二极管显示器。

[0064] 如图6所示,根据本公开的有机发光二极管显示器具有其中数据线DL和驱动电流线VDD被埋入通过对中间绝缘层IN和缓冲层BUF进行构图而形成的沟槽TR中的结构。此外,具有数据线DL和驱动电流线VDD的沟槽TR被滤色器CF覆盖。结果,钝化层PAS、滤色器CF、涂覆层OC和堤状物BA层叠在阴极CAT与数据线DL之间以及阴极CAT与驱动电流线VDD之间。特别地,当滤色器CF填充到沟槽TR中时,滤色器CF的这部分比滤色器CF的其它部分厚。例如,填充了沟槽TR的滤色器CF的厚度等于层叠在阳极ANO下的滤色器CF的厚度与中间绝缘层IN和缓冲层BUF的被构图的部分的厚度之和。

[0065] 通过比较图6与图4,清楚的是,根据本公开的数据线DL与阴极CAT之间的距离LDC远大于根据相关技术的数据线DL与阴极CAT之间的距离LDC。此外,由于将具有比其它元件相对更高的介电常数的滤色器CF填充到沟槽TR中,因此将确保了数据线DL与阴极CAT之间的优异的绝缘性能。

[0066] 对于根据本公开的有机发光二极管显示器,数据线DL和/或驱动电流线VDD上的RC延迟可以被消除或最小化。结果,数据充电特性将是优异的,并且适合于进行高速操作。对于一条数据线被共同用于水平相邻的两个像素的DRD结构的情况,数据编程需要比正常结构高两倍的速度。将本公开的特征应用于DRD结构,数据信号延迟可以被消除或最小化,因此获得高速数据编程。也就是说,本公开提供了具有均匀亮度特性和高速操作的有机发光二极管显示器。

[0067] 此外,当制造具有UHD比率或更高比率的超高密度分辨率的有机发光二极管显示器时,数据线DL和驱动电流线VDD的数量显著增加。随着线的数量增加,与阴极CAT交叠的部分的总面积增加,使得寄生电容将显著增加。这导致数据线上的信号延迟,并且对显示器的质量造成诸如高亮度差这样的缺陷影响。当将本公开的特征应用于具有UHD比率或更高比率的超高密度分辨率的有机发光二极管显示器时,形成在阴极CAT与数据线DL之间以及阴极CAT与驱动电流线VDD之间的寄生电容的量将被最小化。因此,本公开提供了具有超高密度分辨率和优异视频质量的有机发光二极管显示器。

[0068] 在本公开的优选实施方式中,说明了具有顶栅薄膜晶体管的底部发光型有机发光二极管显示器。然而,本公开的特征可应用于具有底栅薄膜晶体管的底部发光型有机发光二极管显示器。例如,首先在除了遮光层之外的基板上沉积缓冲层。在缓冲层BUF上形成栅极和扫描线。然后,形成栅极绝缘层和半导体层。之后,形成源极、漏极和数据线。在形成数

据线之前,通过对栅极绝缘层和缓冲层进行构图来形成沟槽,使得数据线被埋入沟槽中。沉积钝化层和滤色器,数据线可被厚的滤色器覆盖。

[0069] 虽然已经参照附图详细地描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员将理解的是,本发明可以在不改变本发明的技术精神或必要特征的情况下以其它具体形式来实现。因此,应当注意,前述实施方式在所有方面仅是说明性的,而不应被解释为限制本发明。本发明的范围由所附的权利要求而不是本发明的详细描述来限定。在权利要求的含义和范围内做出的所有改变或修改或其等同物应被解释为落入本发明的范围内。

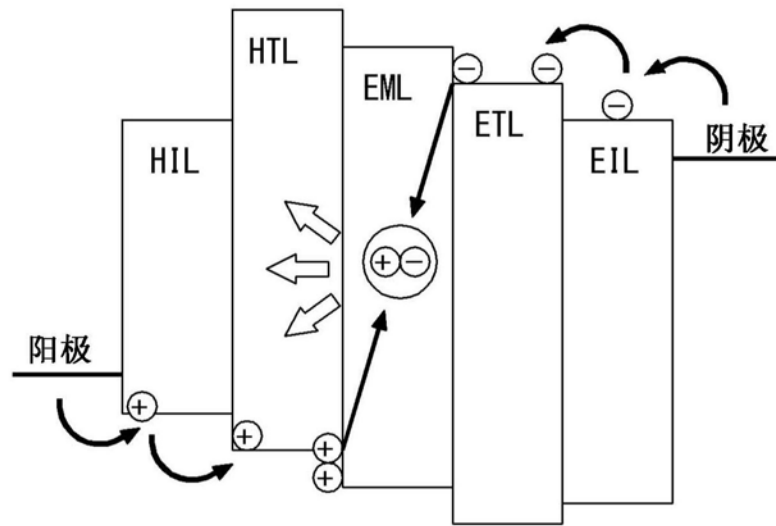


图1

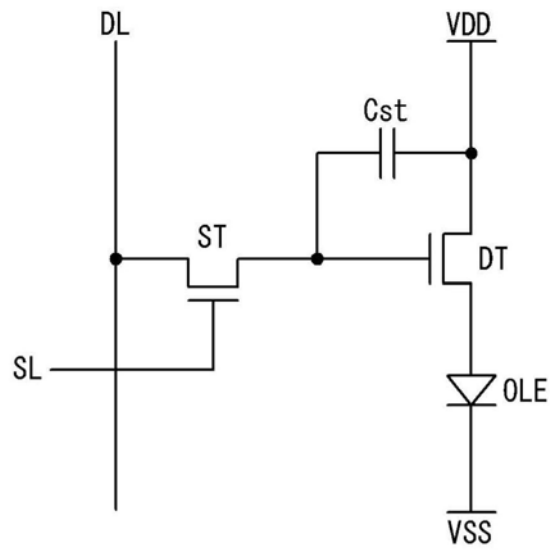


图2

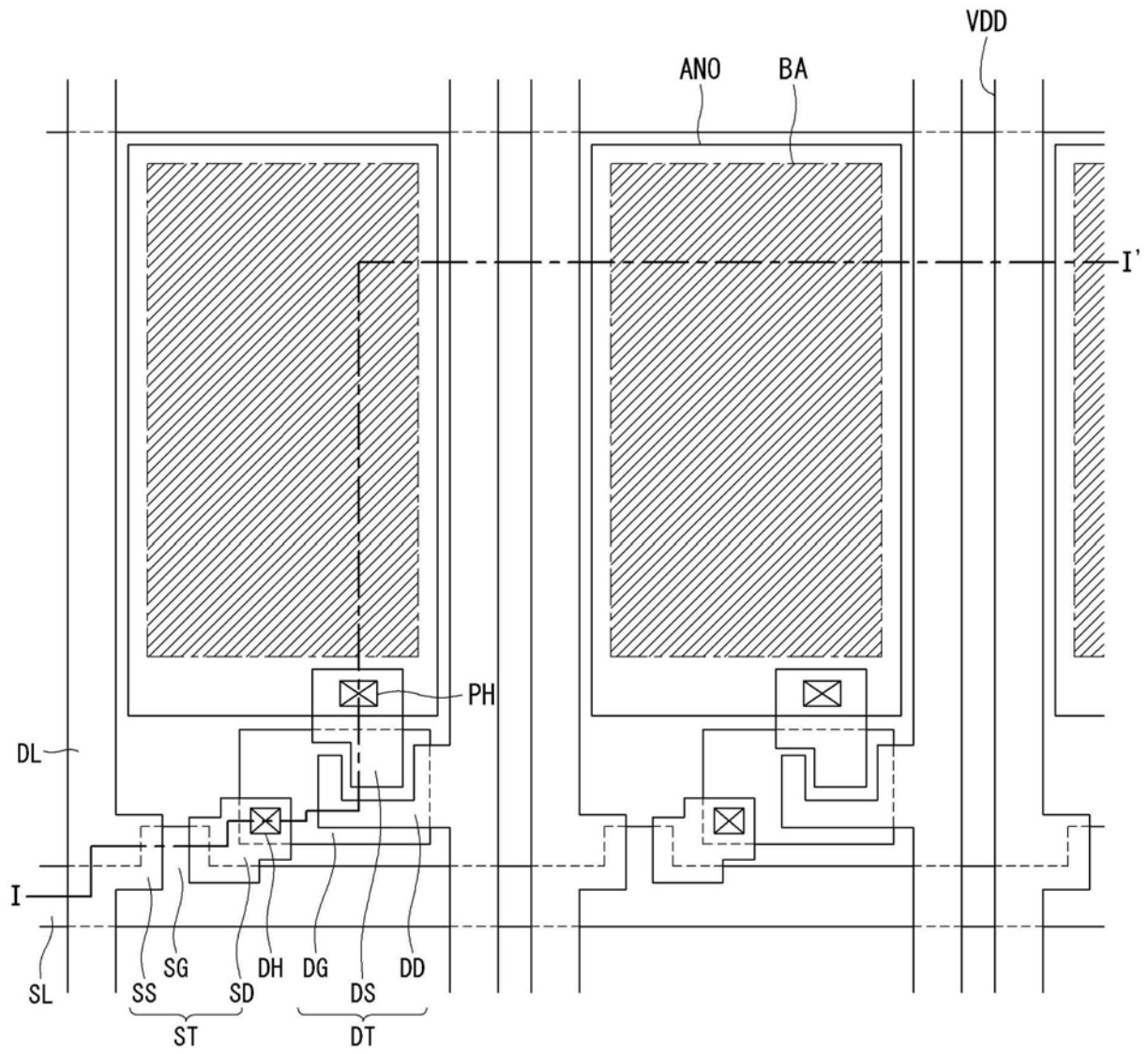


图3

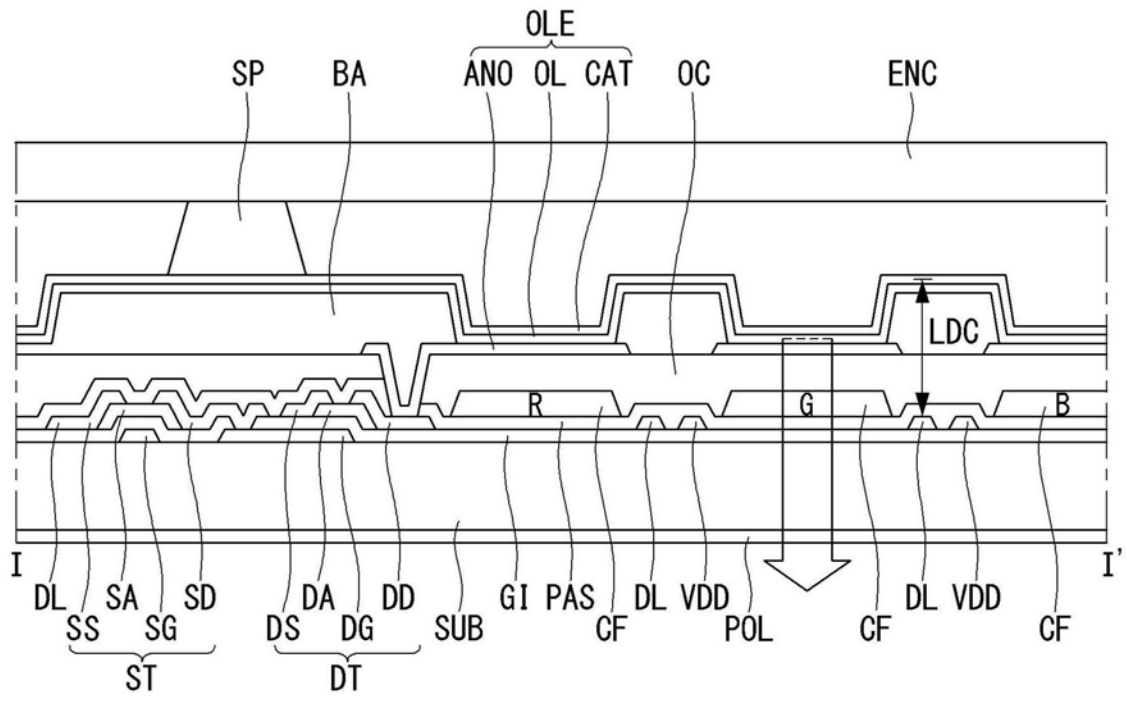


图4

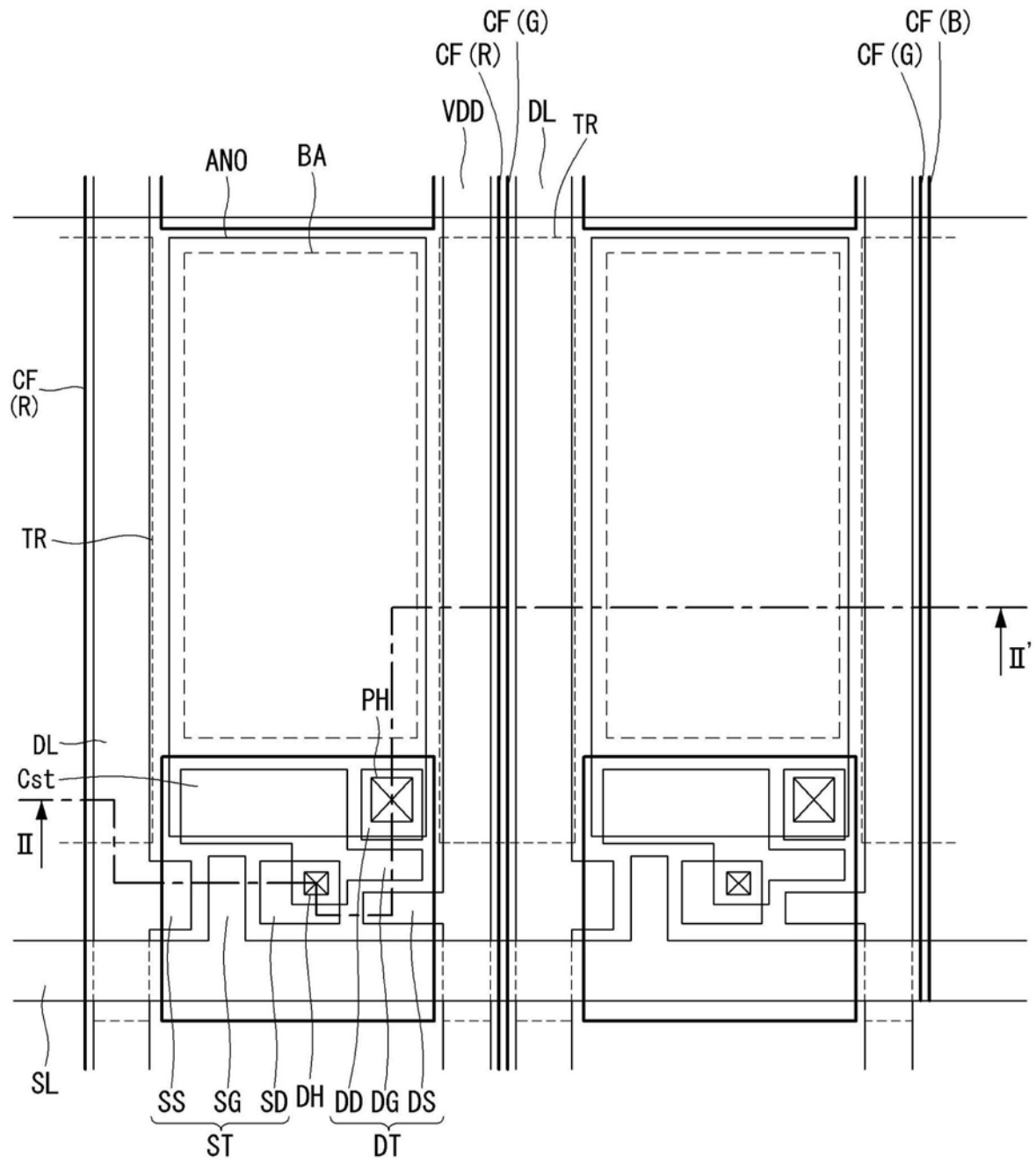


图5

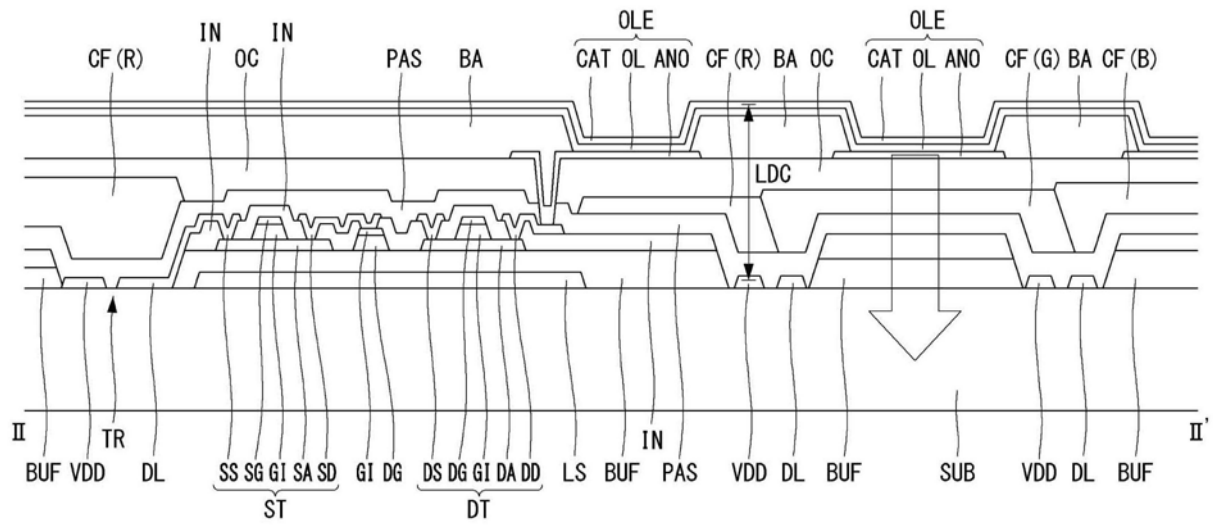


图6

本公开涉及有机发光二极管显示器。本公开提供一种有机发光二极管显示器，该有机发光二极管显示器包括：基板；缓冲层，所述缓冲层在所述基板上；扫描线，所述扫描线在所述缓冲层上沿水平方向行进；中间绝缘层，所述中间绝缘层覆盖所述扫描线；沟槽，所述沟槽具有与所述扫描线间隔开预定距离的段形状，并且通过对所述中间绝缘层和所述缓冲层进行构图来使所述基板的一些暴露；数据线，所述数据线在由所述沟槽暴露的基板以及所述中间绝缘层上沿垂直方向行进；钝化层，所述钝化层覆盖所述数据线和所述扫描线；以及滤色器，所述滤色器填充到所述沟槽中并且沉积在所述钝化层上。

