



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103293802 B

(45)授权公告日 2016.07.27

(21)申请号 201210568732.1

G02F 1/1335(2006.01)

(22)申请日 2012.12.24

(56)对比文件

(30)优先权数据

10-2012-0019514 2012.02.27 KR

CN 102073171 A, 2011.05.25,

CN 102193229 A, 2011.09.21,

KR 10-2009-0083077 A, 2009.08.03,

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

审查员 宋萍

(72)发明人 金镇泰 南明祐 辛承穆 崔秀贞

(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 1/1362(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

G02F 1/1339(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

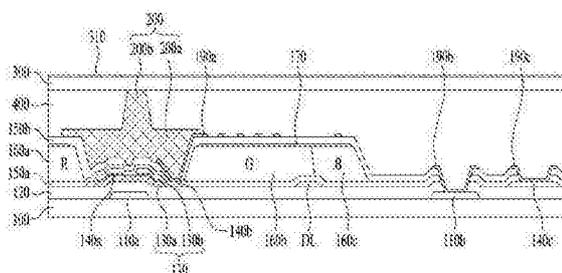
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

液晶显示器件及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示器件及其制造方法,以减少掩模工序,从而提高生产率。所述液晶显示器件包括:第一基板,具有由彼此交叉的多根栅极线 and 多根数据线限定的多个像素区域;在每个像素区中形成的薄膜晶体管;在包括薄膜晶体管的第一基板上的第一无机保护膜;滤色器,在不包括薄膜晶体管的每个像素区中,形成在第一无机保护膜上;公共电极,形成在滤色器上;第二保护膜,形成在第一无机保护膜的包括公共电极的整个表面上方;像素电极,形成在第二无机保护膜上,以使像素电极与通过选择性去除第一和第二无机保护膜而暴露的薄膜晶体管的漏极相连,该像素电极与公共电极形成边缘场,以使第二无机保护膜夹在像素电极和公共电极之间;以及柱形间隔物,形成在第二无机保护膜上,以使柱形间隔物覆盖薄膜晶体管。



1. 一种液晶显示器件,包括:

第一基板,具有由彼此交叉的多根栅极线和多根数据线限定的多个像素区;

在每个像素区中形成的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管具有栅极、半导体层和源/漏极;

在包括所述薄膜晶体管的所述第一基板上的第一无机保护膜;

滤色器,形成在不包括所述薄膜晶体管的每个像素区中的第一无机保护膜上;

形成在所述滤色器上的公共电极;

第二无机保护膜,形成在所述第一无机保护膜的包括所述公共电极的整个表面上方,其中在未形成有所述滤色器的每个像素区中的所述第一无机保护膜和所述第二无机保护膜彼此直接接触;

像素电极,形成在所述第二无机保护膜上,以使所述像素电极与通过选择性去除彼此直接接触的第一和第二无机保护膜而暴露的所述薄膜晶体管的漏极相连,所述像素电极与所述公共电极形成边缘场,以使所述第二无机保护膜夹在所述像素电极和所述公共电极之间;以及

柱形间隔物,形成在所述第二无机保护膜上,以使所述柱形间隔物覆盖具有所述栅极、所述半导体层和所述源/漏极的所述薄膜晶体管。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器件,还包括与所述第一基板接合的第二基板,其中静电发射板形成在所述第二基板的整个表面上方。

3. 如权利要求2所述的液晶显示器件,其中所述静电发射板由从TO、ITO、IZO和ITZO中选择的透明导电材料形成。

4. 如权利要求1所述的液晶显示器件,其中所述柱形间隔物由光屏蔽材料形成。

5. 如权利要求4所述的液晶显示器件,其中所述光屏蔽材料是从碳、氧化钛和彩色颜料中选择的至少一种。

6. 如权利要求2所述的液晶显示器件,其中所述柱形间隔物包括:

覆盖所述薄膜晶体管的第一图案,以补偿所述滤色器的高度;以及

形成在所述第一图案上的第二图案,其中所述第二图案与所述第二基板接触,并且维持所述第一基板和所述第二基板之间的单元间隙。

7. 一种用于制造液晶显示器件的方法,包括:

在第一基板上通过栅绝缘膜形成彼此交叉的多根栅极线和多根数据线,以限定像素区,并且形成与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管具有栅极、半导体层和源/漏极;

在包括所述薄膜晶体管的所述第一基板上形成第一无机保护膜;

在不包括所述薄膜晶体管的每个像素区中的所述第一无机保护膜上形成滤色器;

在所述滤色器上形成公共电极;

在所述公共电极上形成第二无机保护膜,其中在未形成有所述滤色器的每个像素区中的所述第一无机保护膜和所述第二无机保护膜彼此直接接触,并且选择性地去除彼此直接接触的第一和第二无机保护膜,以露出所述薄膜晶体管的漏极;

在所述第二无机保护膜上形成与所述漏极连接的像素电极;以及

在所述第二保护膜上形成柱形间隔物,使所述柱形间隔物覆盖具有所述栅极、所述半导体层和所述源/漏极的所述薄膜晶体管。

8. 如权利要求7所述的方法,还包括:
将所述第一基板与第二基板接合,其中所述第二基板包括位于整个表面上的静电发射板。
9. 如权利要求8所述的方法,其中所述静电发射板是由从TO、ITO、IZO和ITZO中选择的透明导电材料形成的。
10. 如权利要求7所述的方法,其中所述柱形间隔物由光屏蔽材料形成。
11. 如权利要求10所述的方法,其中所述光屏蔽材料是从碳、氧化钛和彩色颜料中选择的至少一种。

液晶显示器件及其制造方法

[0001] 本申请要求于2012年2月27日提交的韩国专利申请No.10-2012-0019514的权益,在此通过引用将其并入本文,如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示器件,更具体地,本发明涉及一种减少掩模工序并且去掉了光敏化合物(photo active compound,PAC)从而提高生产率的液晶显示器件及其制造方法。

背景技术

[0003] 随着信息化社会的发展,对各种形式的显示器件需求增加。为了满足这一需求,近来已对液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)、电致发光显示器(ELD)和真空荧光显示器(VFD)之类的平板显示器件进行了研究。一些类型的这类平板显示器正被实际应用于各种设备以用于显示。

[0004] 其中,因为LCD具有优异的图像质量、亮度,轻薄和低功耗的优点,所以作为阴极射线管(CRT)的替代品目前最广泛地用于移动图像显示器件中。正在对LCD的各种应用进行开发,不仅用作移动图像显示器件如笔记本电脑的监视器,而且作为接收广播信号和显示图像的TV和膝上型电脑的监视器。这种液晶显示器件包括设有薄膜晶体管阵列的第一基板,设有滤色器阵列的第二基板,以及在第一和第二基板之间形成的液晶层。第一基板包括由彼此交叉的栅极线 and 数据线限定的多个像素区,在分别提供有数据信号的各个像素区中形成的多个像素电极,和分别驱动像素电极的多个薄膜晶体管。此外,第二基板包括在每个像素区中形成的滤色器,防止漏光的黑矩阵,和保持第一基板与第二基板之间的间隙的柱形间隔物。

[0005] 液晶显示器件最普遍采用的典型的驱动模式包括扭曲向列(TN)模式和面内切换模式,在扭曲向列(TN)模式中,液晶指向矢扭曲 90° 定向,然后受施加的电压控制;在面内切换模式中,通过基板上平行排列的像素电极和公共电极之间的水平电场驱动液晶。

[0006] 特别地,在面内切换模式中,像素电极和公共电极是交替地形成在薄膜晶体管基板的开口中,由像素电极和公共电极之间产生的水平电场对液晶进行定向。面内切换模式LCD器件具有宽视角,但是存在低开口率和低透光率的缺点。为了解决这些缺点,提出了边缘场切换(FFS)模式LCD器件。

[0007] FFS模式液晶显示器件包括在像素区中形成的具有单一电极形状的公共电极,和在公共电极上形成的狭缝形的多个像素电极,或者包括具有单一电极形状的像素电极和狭缝形的多个公共电极,从而通过像素和公共电极之间形成的边缘场使液晶分子工作。

[0008] 下文将参考附图来描述一种用于制造普通的边缘场切换模式液晶显示器件的方法。

[0009] 图1是普通的边缘场切换模式液晶显示器件的截面图。图2A到2E是图示在图1的液晶显示器件中将漏极连接到像素电极的步骤的截面图。

[0010] 参考图1,普通的边缘场切换模式液晶显示器件的制造方法包括利用第一掩模在第一基板10上形成栅极线(未示出),栅极10a,栅极焊盘下电极10b和数据焊盘下电极10c,利用第二掩模形成包括按顺序堆叠的有源层13a和欧姆接触层13b的半导体层13。该方法还包括利用第三掩模形成源极和漏极14a和14b,以及数据线DL,以及形成覆盖源极和漏极14a和14b的第一和第二保护膜15a和15b。

[0011] 利用第四掩模选择性地去除第二保护膜15b,以暴露与漏极14b、栅极焊盘下电极10b和数据焊盘下电极10c对应的第一保护膜15a。此外,利用第五掩模在第二保护膜15b上形成公共电极18。将第三保护膜15c形成为覆盖公共电极18,利用第六掩模选择性地去除第三保护膜15c,以暴露与漏极14b、栅极焊盘下电极10b和数据焊盘下电极10c。

[0012] 利用第七掩模在第三保护膜15c上形成与漏极14b连接的像素电极16a,与栅极焊盘下电极10b连接的栅极焊盘上电极16b,以及与数据焊盘下电极10c连接的数据焊盘上电极16c。尽管图中没有示出,在第二基板上形成有黑矩阵,R、G、B滤色器和柱形间隔物。为了执行这些步骤,总共采用12个掩模来形成普通的液晶显示器件。因此,整个工艺复杂而且制造成本增加。

[0013] 同时,普通的液晶显示器件包括由光敏化合物(PAC)形成的第二保护膜15b,使第二保护膜15b夹在第一和第三保护膜15a和15c之间,以减小数据线DL和像素电极16a之间的数据负荷,从而降低功耗。在这一点上,一般来说由有机绝缘膜PAC形成的第二保护膜15b要比由无机绝缘膜形成的第一和第三保护膜15a和15c厚。由于这一原因,形成第二保护膜15b所需的时间要大于形成第一和第三保护膜15a和15c所需的时间,从而导致产量下降。

[0014] 此外,因为在普通的液晶显示器件中,有机绝缘膜和无机绝缘膜不能通过同一掩模工序图案化,所以如图2A所示,第一保护膜15a和第二保护膜15b是按顺序形成的。如图2B所示,第二保护膜15b通过第四掩模工序图案化,以暴露第一保护膜15a。在第二保护膜15b上还形成有公共电极18。

[0015] 然后,如图2C所示,形成第三保护膜15c,使得第三保护膜15c覆盖公共电极18和暴露出的第一保护膜15a。如图2D所示,通过第六掩模工序对与第二保护膜15b被去除的区域对应的第一和第三保护膜15a和15c图案化,以暴露漏极14b。如图2E所示,在第三保护膜15c上形成与暴露的漏极14b连接的像素电极16a。

[0016] 也就是说,如上所述,由于第一和第三保护膜15a、15c和第二保护膜15b由不同的材料形成,因而不能同时图案化,所以普通的液晶显示器件需要复杂的制造工艺,并且产量低。

发明内容

[0017] 因此,本发明针对一种液晶显示器件及其制造方法,基本上克服了由于现有技术的局限和缺点导致的一个或者多个问题。

[0018] 本发明的目的是提供一种具有利用10个掩模制造的COT(TFT上的滤色器)结构的液晶显示器件及其制造方法。

[0019] 本发明其它的优点、目的和特点的一部分将在随后的说明中描述,一部分对于本领域普通技术人员来说在研究下面的内容时将变得明显,或者可通过实施本发明而获悉。可以通过书面说明和权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得本发明的这些

目的和其它优点。

[0020] 为了实现这些目的和其它的优点,根据在此具体体现和广泛描述的本发明的目的,一种液晶显示器件包括:第一基板,具有由彼此交叉的多根栅极线和多根数据线限定的多个像素区域;在每个像素区中形成的薄膜晶体管;在包括薄膜晶体管的第一基板上的第一无机保护膜;滤色器,在不包括薄膜晶体管的每个像素区中,形成在第一无机保护膜上;公共电极,形成在滤色器上;第二保护膜,形成在第一无机保护膜的包括公共电极的整个表面上方;像素电极,形成在第二无机保护膜上,以使像素电极和通过选择性去除第一和第二无机保护膜而暴露的薄膜晶体管的漏极相连,该像素电极与公共电极形成边缘场,使得第二无机保护膜介于像素电极和公共电极之间;以及柱形间隔物,形成在第二无机保护膜上,以使柱形间隔物覆盖薄膜晶体管。

[0021] 液晶显示器件还可以包括与第一基板接合的第二基板,其中静电发射板形成在第二基板的整个表面上方。

[0022] 静电发射板可以由从T₀、ITO、IZO和ITZO中选择的透明导电材料形成。

[0023] 柱形间隔物可以由光屏蔽材料形成。

[0024] 光屏蔽材料可以是碳、氧化钛和彩色颜料中选择的至少一种。

[0025] 柱形间隔物可以包括:和薄膜晶体管重叠以补偿滤色器的高度的第一图案;形成在第一图案上的第二图案,其中第二图案和第二基板接触,并且维持第一基板和第二基板之间的单元间隙。

[0026] 根据本发明的另一方面,一种用于制造液晶显示器件的方法包括:在第一基板上通过栅绝缘膜形成彼此交叉的多根栅极线和多根数据线,以限定像素区,形成与栅极线和数据线连接的薄膜晶体管;在包括薄膜晶体管的第一基板上形成第一无机保护膜;在不包括薄膜晶体管的每个像素区中,在第一无机保护膜上形成滤色器;在滤色器上形成公共电极;在公共电极上形成第二无机保护膜,并且选择性地去除第一和第二无机保护膜,以露出薄膜晶体管的漏极;在第二无机保护膜上形成与漏极连接的像素电极;在第二保护膜上形成柱形间隔物,使得柱形间隔物覆盖薄膜晶体管。

[0027] 该方法还包括:将第一基板和第二基板接合,第二基板包括位于整个表面上的静电发射板。

[0028] 静电发射板可以由从T₀、ITO、IZO和ITZO中选择的透明导电材料形成。

[0029] 柱形间隔物可以由光屏蔽材料形成。

[0030] 光屏蔽材料可以是碳、氧化钛和彩色颜料中选择的至少一种。

[0031] 要理解的是,本发明前面的一般性描述和随后的详细说明都是示例性和解释性的,旨在对要求保护的发明提供进一步的解释。

附图说明

[0032] 附图用于提供对本发明的进一步理解,包含在申请文件中,并构成本申请的一部分,附图图示了本发明的实施例,和说明书一起用于解释本发明的原理。附图中:

[0033] 图1是普通边缘场切换模式液晶显示器件的横截面图;

[0034] 图2A到2E是示出在图1的液晶显示器件中将漏极连接到像素电极的工艺的截面图。

[0035] 图3是根据本发明的液晶显示器件的截面图；

[0036] 图4A到4G是示出根据本发明的用于制造液晶显示器件的方法的截面图。

具体实施方式

[0037] 现在将详细说明本发明的优选实施例，优选实施例的实例在附图中示出。在整个附图中，提到相同或类似的部件时，将尽可能采用同一附图标记。

[0038] 一般来说，液晶显示器件包括彼此面对的第一基板和第二基板，和形成在第一基板和第二基板之间的具有介电各向异性的液晶层，其中第一基板在由栅极线和数据线限定的像素区中设有薄膜晶体管(TFT)和像素电极，并且第二基板设有滤色器。在这种情况下，当第一基板接合到第二基板时，由于未对准，会产生光泄漏，而且开口率会显著降低。

[0039] 因此，根据本发明的液晶显示器件具有COT(TFT上的滤色器)结构，其中滤色器和薄膜晶体管形成在第一基板上。这种结构是共计采用10个掩模在第一基板上形成滤色器和薄膜晶体管而获得的，从而简化了整个工艺，降低了制造成本。结果是，第一基板和第二基板之间的接合余量减小，从而可提高开口率。

[0040] 下文中，参考附图对根据本发明的液晶显示器件进行说明。

[0041] 图3是示出根据本发明的液晶显示器件的截面图。

[0042] 如图3所示，根据本发明的液晶显示器件包括在第一基板100上由彼此交叉的栅极线(未示出)和数据线DL限定的像素区中形成的薄膜晶体管；在栅绝缘膜120的包括薄膜晶体管在内的整个表面上方形成的第一无机保护膜150a；在第一无机保护膜150a上，在不包括薄膜晶体管的像素区中形成的R、G、B滤色器160a、160b、160c；在R、G、B滤色器160a、160b、160c上方形成的公共电极170；在第一无机保护膜150a的包括公共电极170在内的整个表面上方形成的第二无机保护膜150b；像素电极190a，形成在第二无机保护膜150b上，以使像素电极与通过选择性去除第一和第二无机保护膜150a和150b而暴露的薄膜晶体管的漏极连接，并且所述像素电极与公共电极170形成边缘电场；以及柱形间隔物200，形成在第二保护膜150a上以使柱形间隔物与薄膜晶体管重叠。

[0043] 具体地说，多根栅极线(未示出)和数据线DL在第一基板100上彼此交叉，以限定多个像素区，并且薄膜晶体管形成在栅极线(未示出)和数据线DL的交叉处。此外，液晶显示器件包括与栅极线(未示出)连接的栅极焊盘和与数据线DL连接的数据焊盘。

[0044] 薄膜晶体管包含彼此隔开的栅极110a、源极140a和漏极140b，以及半导体层130，所述半导体层130包括按顺序层叠的有源层130a和欧姆接触层130b。栅极110a可以从栅极线(未示出)突出，以接收来自栅极线(未示出)的扫描信号，并且栅极110a可以由栅极线(未示出)的一部分限定。

[0045] 有源层130a与栅极110a重叠，以使由诸如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)这样的无机绝缘材料制成的栅绝缘膜120夹在有源层130a与栅极110a之间。形成在有源层130a上的欧姆接触层130b减小源极、漏极(140a、140b)和有源层130a之间的接触电阻，并且与源极和漏极140a和140b之间的间隙对应的欧姆接触层130b被去除，以形成沟道。

[0046] 源极140a连接到数据线DL，以从数据线DL接收像素信号，并且漏极140b和源极140a面对，使漏极140b和源极140a隔开预定距离。此外，第一无机保护膜150a形成在包括薄膜晶体管和数据线DL在内的栅绝缘膜120的上方。第一无机保护膜150a可以由如 SiO_x 和

SiN_x这样的无机绝缘膜形成。

[0047] 在第一无机保护膜150a上的像素区中形成R、G、B滤色器160a、160b、160c。即，薄膜晶体管以及R、G、B滤色器160a、160b、160c形成在第一基板100上，从而使将第一基板100接合到第二基板300上时的接合余量最小化，由此改善开口率。

[0048] 特别地，如上所述，优选R、G、B滤色器160a、160b、160c形成在不包括薄膜晶体管的像素区中，使得R、G、B滤色器160a、160b、160c不与薄膜晶体管重叠。这样的目的在于，基于仅仅第一和第二无机保护膜150a和150b与漏极140a上的薄膜晶体管重叠的结构，利用一个掩模来形成漏极接触孔180a，以将像素电极190a连接至漏极140b。

[0049] 此外，公共电极170由诸如氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO)这样的透明导电材料在R、G、B滤色器160a、160b、160c上形成，并且具有单一电极形状的公共电极170接收公共信号。

[0050] 第二无机保护膜150b形成在第一无机保护膜150a的包括公共电极170在内的整个表面上方。第二无机保护膜150b也是由诸如SiN_x这样的无机绝缘膜形成的。第一和第二无机保护膜150a和150b包括漏极接触孔180a，以露出薄膜晶体管的漏极140b。

[0051] 此外，多个狭缝形的像素电极190a形成在第二无机保护膜150b上，并且像素电极190a通过漏极接触孔180a连接至漏极140b。像素电极190a由诸如氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO)这样的透明导电材料形成。

[0052] 特别地，像素电极190a与公共电极170形成边缘电场。第二无机保护膜150b夹在像素电极190a和公共电极170之间。此外，由于介电各向异性，液晶分子在边缘场的作用下旋转，发射到像素区域上的光线的透光率根据液晶分子的旋转程度而改变，从而实现图像。

[0053] 此外，柱形间隔物200形成在第二无机保护膜150b上，使得柱形间隔物200与薄膜晶体管重叠。如图所示，形成柱形间隔物200具有两种高度，所述柱形间隔物200包括：用作PAC的第一图案200a，和薄膜晶体管重叠以补偿R、G、B滤色器160a、160b、160c的高度；和第二图案200b，形成在第一图案200a上，使得第二图案200b和第二基板300接触，并且维持第一基板100和第二基板300之间的单元间隙。柱形间隔物200还可以具有单一、三种或者更多的高度。

[0054] 柱形间隔物200由光屏蔽材料形成，因此不再需要单独形成黑矩阵。具体地说，柱形间隔物200优选由诸如碳、氧化钛(TiO_x)或者彩色颜料这样的吸收光线的有机材料形成，或者由黑色的有机材料例如吸收光线的黑树脂形成。

[0055] 此外，栅极焊盘将来自栅驱动器(未示出)的扫描信号提供至栅极线(未示出)。栅极焊盘包括连接至栅极线(未示出)的栅极焊盘下电极110b和通过栅接触孔180b连接至栅极焊盘下电极110b的栅极焊盘上电极180b，所述栅接触孔180b穿过第一和第二无机保护膜150a和150b以及栅绝缘膜120。

[0056] 此外，数据焊盘将来自数据驱动器(未示出)的像素信号提供至数据线DL。数据焊盘包括连接至数据线DL的数据焊盘下电极140c和通过数据接触孔180c连接至数据焊盘下电极140c的数据焊盘上电极180c，该数据接触孔180c穿过第一和第二无机保护膜150a和150b。

[0057] 根据本发明的液晶显示器件包括形成在第一基板100上的薄膜晶体管和R、G、B滤色器160a、160b、160c，从而减少了第一和第二基板100和300之间的接合余量并改善了开口

率。特别地是,在根据本发明的液晶显示器件中,R、G、B滤色器160a、160b、160c减小了数据线DL和像素电极190a之间的数据负荷,因而去掉了PAC。

[0058] 普通的液晶显示器件包括由光敏化合物(PAC)制成的有机绝缘膜,形成在第一保护膜和像素电极之间,以减小数据线和像素电极之间的数据负荷。在这一点上,PAC要比无机绝缘膜厚,从而需要很长的加工时间,使产量下降。因为PAC和无机绝缘膜应当通过单独的掩模工序图案化,所以当形成用于使像素电极与漏极连接的漏极接触孔时,整个工艺复杂,并且制造成本增加。

[0059] 但是,在根据本发明的液晶显示器件中,尽管去掉了PAC,R、G、B滤色器160a、160b、160c也能够减小数据线DL和像素电极190a之间的数据负荷。此外,R、G、B滤色器160a、160b、160c被形成为不与薄膜晶体管重叠,从而在暴露薄膜晶体管的漏极的过程中同时选择性地去除按顺序层叠的第一和第二保护膜150a和150b。

[0060] 用于静电发射的静电发射板310形成在与第一基板100面对的第二基板300上。静电发射板310由诸如氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化铟锡锌(ITZO)这样的透明导电材料在第二基板300的整个表面上方形成,以将组件工序期间产生的静电荷驱散到外部。

[0061] 即,静电发射板310形成在第二基板300的整个表面上方,因此第二基板300无需掩模工序。相应地,第二基板300具有较小的厚度,从而减小了液晶显示器件的厚度。

[0062] 下文中,参考附图,将详细说明用于制造根据本发明的液晶显示器件的方法。

[0063] 图4A到4G是示出根据本发明的用于制造液晶显示器件的方法的截面图。

[0064] 首先,如图4A所示,利用第一掩模在第一基板100上形成栅极110a、栅极线(未示出)和栅极焊盘下电极110b。具体地说,在第一基板100上通过诸如溅射这样的沉积方法来形成栅金属层,并且对栅金属层图案化以形成栅极110a、栅极线(未示出)和栅极焊盘下电极110b。此外,在第一基板100的包括栅极110a、栅极线(未示出)和栅极焊盘下电极110b在内的整个表面上方形成栅绝缘膜120。

[0065] 接下来,如图4B所示,利用第二掩模形成按有源层130a和欧姆接触层130b的顺序层叠的半导体层130。源极和漏极140a和140b彼此隔开预定距离,利用第三掩模形成在半导体层130上。同时,利用第三掩模在栅绝缘膜120上形成数据线DL和数据焊盘下电极140c。数据线DL和栅极线交叉以限定多个像素区。

[0066] 特别地,尽管未示出,当半色调掩模或者衍射曝光掩模用作第二掩模时,能够利用一个掩模形成半导体层130、源极和漏极140a和140b、数据线DL以及数据焊盘下电极140c,从而简化了制造工艺。

[0067] 此外,尽管数据焊盘下电极140c和数据线DL是同时形成的,数据焊盘下电极140c也可以和栅极焊盘下电极110b一起形成,并且在这种情况下,可还需要将数据焊盘下电极140c连接至数据线DL的配置。

[0068] 结果是,形成包括栅极110a、半导体层130、源极和漏极140a和140b的薄膜晶体管。第一无机保护膜150a也形成在栅绝缘膜120的包括薄膜晶体管在内的整个表面上。第一无机保护膜150a优选是诸如SiNx这样的无机绝缘膜。

[0069] 接下来,如图4C所示,利用第四、第五和第六掩模在第一无机保护膜150a上的像素区域中形成R、G、B滤色器160a、160b、160c。如图4D所示,利用第七掩模在R、G、B滤色器160a、

160b、160c上形成公共电极170。公共电极170是利用如氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO)这样的透明导电材料而形成单一电极形状。

[0070] 特别地,优选在不包括薄膜晶体管的像素区中形成R、G、B滤色器160a、160b、160c,使得R、G、B滤色器160a、160b、160c不与薄膜晶体管重叠。这是为了利用一个掩模来形成使像素电极与漏极140b连接的漏极接触孔180a。

[0071] 具体地说,根据普通的液晶显示器件,第一和第二保护膜按顺序形成,以使它们覆盖薄膜晶体管。此时,第一保护膜由无机绝缘膜形成,而第二保护膜由有机绝缘膜如光敏化合物(PAC)形成。

[0072] 利用光敏化合物(PAC)形成第二保护膜旨在减小像素电极和数据线之间的数据负荷。

[0073] 因为为了形成边缘场而在第二保护膜上由无机绝缘膜形成第三保护膜,所以总共需要两个掩模工序来形成使像素电极与漏极连接的漏极接触孔。

[0074] 即,第一和第三保护膜由无机绝缘膜形成,而第二保护膜由有机绝缘膜PAC形成。因为这一原因,不能同时对第一、第二和第三保护膜图案化。因此,普通的液晶显示器件具有如下构造,第二保护膜被选择性地去除以暴露第一保护膜,第三保护膜被形成为覆盖通过第二保护膜的去除而暴露的第一保护膜,然后按顺序层叠的第一和第三保护膜被选择性去除以暴露漏极。

[0075] 但是,如上所述,在根据本发明的液晶显示器件中,R、G、B滤色器160a、160b、160c减小了像素电极和数据线之间的数据负荷,因而去掉了PAC。特别地是,在不包括形成有薄膜晶体管的区域的像素区中形成R、G、B滤色器160a、160b、160c,从而利用一个掩模形成漏极接触孔。

[0076] 接下来,如图4E所示,在第一无机保护膜150a的包括公共电极170在内的整个表面上方形形成第二无机保护膜150b。如同第一无机保护膜150a,第二无机保护膜150b也是由无机绝缘膜如SiNx形成的。在这种情况下,因为仅仅第一无机保护膜150a和第二无机保护膜150b与薄膜晶体管重叠,所以利用第八掩模对第一和第二无机保护膜150a和150b图案化,以形成暴露漏极140b的漏极接触孔180a。同时,形成暴露栅极焊盘下电极110b和数据焊盘下电极140c的栅极焊盘接触孔180b和数据焊盘接触孔180c。

[0077] 此外,如图4F所示,在第二无机保护膜150b的包括漏极接触孔180a、栅极焊盘接触孔180b和数据焊盘接触孔180c在内的整个表面上方沉积透明导电材料如氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO),并利用第九掩模对透明导电材料图案化,以形成像素电极190a、栅极焊盘上电极190b和数据焊盘上电极190c。

[0078] 此时,像素电极190a被形成为具有多个狭缝的形状,并且通过漏极接触孔180a连接至漏极140b。像素电极190a通过第二无机保护膜150b和公共电极170重叠,以形成边缘场。此外,栅极焊盘上电极190b和数据焊盘上电极190c分别通过栅极焊盘接触孔180b和数据焊盘接触孔180c连接至栅极焊盘下电极110b和数据焊盘下电极140c。

[0079] 最后,如图4G所示,利用诸如半色调掩模或者衍射曝光掩模这样的第十一掩模在重叠且覆盖薄膜晶体管的第二无机保护膜150b上形成柱形间隔物200(S40)。此时,如图4G所示,柱形间隔物200可以具有两种高度,包括:用作PAC的第一图案200a,所述第一图案200a与薄膜晶体管重叠且覆盖薄膜晶体管以补偿R、G、B滤色器160a、160b、160c的高度;以

及第二图案200b,形成在第一图案200a上,使得第二图案200b和第二基板300接触,并且维持第一基板100和第二基板300之间的单元间隙。

[0080] 另外,如果有必要,柱形间隔物200可以具有一种、三种或者更多的高度。柱形间隔物200由光屏蔽材料形成,从而不再需要形成黑矩阵的工序。

[0081] 此外,将第一基板100和第二基板300接合,然后在第一基板100和第二基板300之间注入液晶,以形成液晶层400。特别地,在第二基板300上形成用于静电发射的静电发射板310。

[0082] 静电发射板310由诸如氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化铟锡锌(ITZO)这样的透明导电材料形成在第二基板300的整个表面上方,以将组件工序期间产生的静电荷驱散到外部。

[0083] 根据本发明的液晶显示器件,一共采用十个掩模在第一基板100上形成薄膜晶体管 and R、G、B滤色器160a、160b、160c,从而降低了制造成本,并且简化了整个制造工艺。此外,当利用一个掩模形成半导体层130、源极140a、漏极140b、数据线DL和数据焊盘下电极140c时,能够共计采用九个掩模来形成液晶显示器件。

[0084] 特别地,在第一基板100上形成薄膜晶体管和R、G、B滤色器160a、160b、160c,从而减小了第一和第二基板100和300之间的接合余量,并改善了开口率。此外,R、G、B滤色器160a、160b、160c能够减小数据线DL和像素电极190a之间的数据负荷,因而去掉了光敏化合物(PAC),降低了制造成本并且减少了工艺时间。此外,去掉PAC使得能够利用一个掩模形成将漏极140b连接至像素电极190a的漏极接触孔180a。

[0085] 根据本发明的液晶显示器件及其制造方法具有下述优点。

[0086] 首先,在第一基板上形成滤色器和薄膜晶体管,从而减小了第一和第二基板的接合余量,并改善了开口率。特别是形成在第一基板上的滤色器减小了像素电极和数据线之间的数据负荷,从而通过去掉光敏化合物(PAC)而降低了制造成本。

[0087] 第二,因为去掉了位于第一保护膜和像素电极之间的PAC,所以能够通过一个掩模工序形成将漏极连接至像素电极的漏极接触孔。

[0088] 显然对于本领域技术人员来说,能够在不脱离本发明的精神或者范围的情况下对本发明作出各种修改和变型。因此,本发明意在涵盖对本发明作出的落入所附权利要求书及其等效范围内的修改和变型。

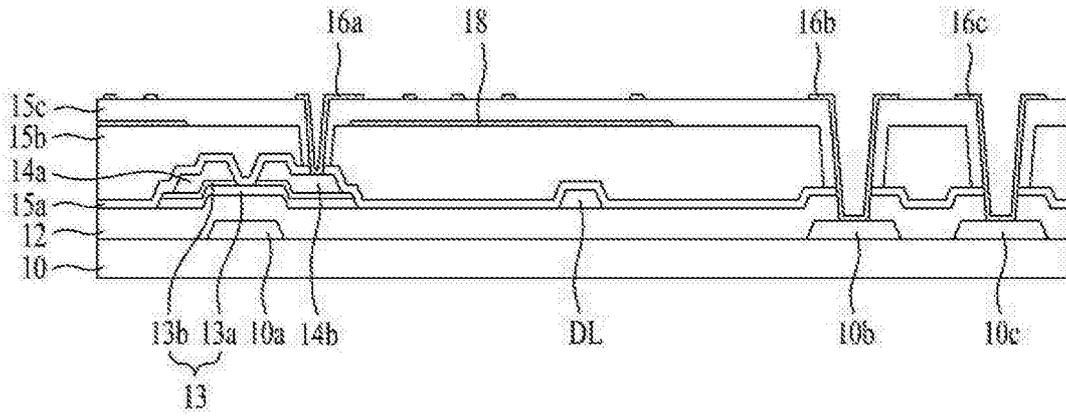


图1

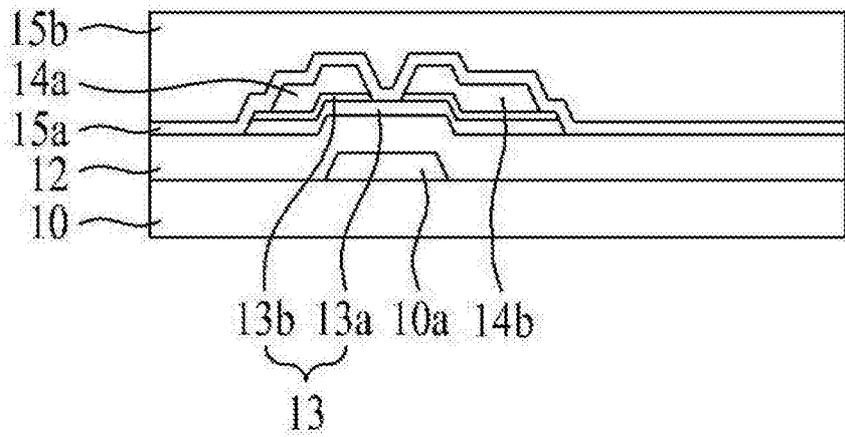


图2A

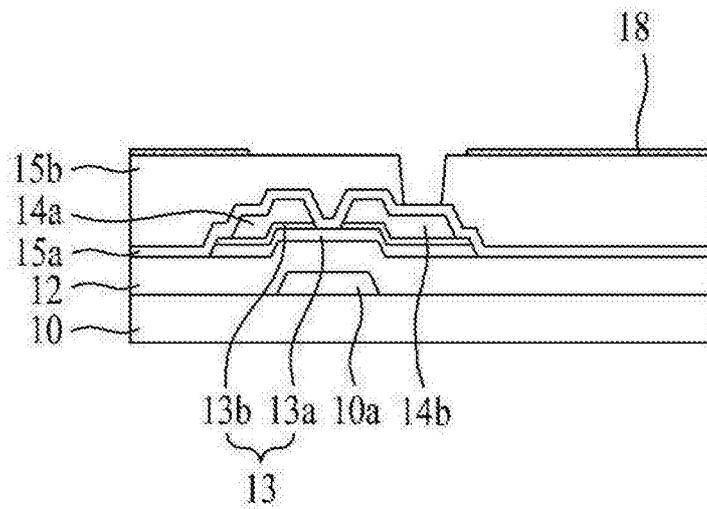


图2B

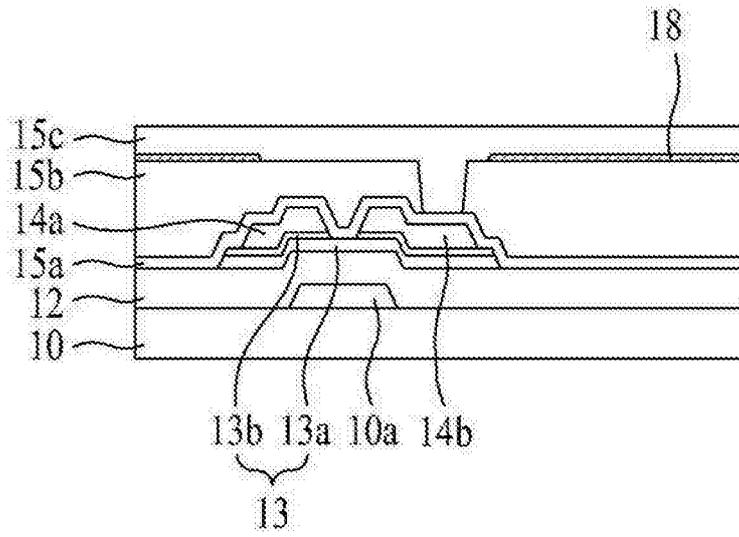


图2C

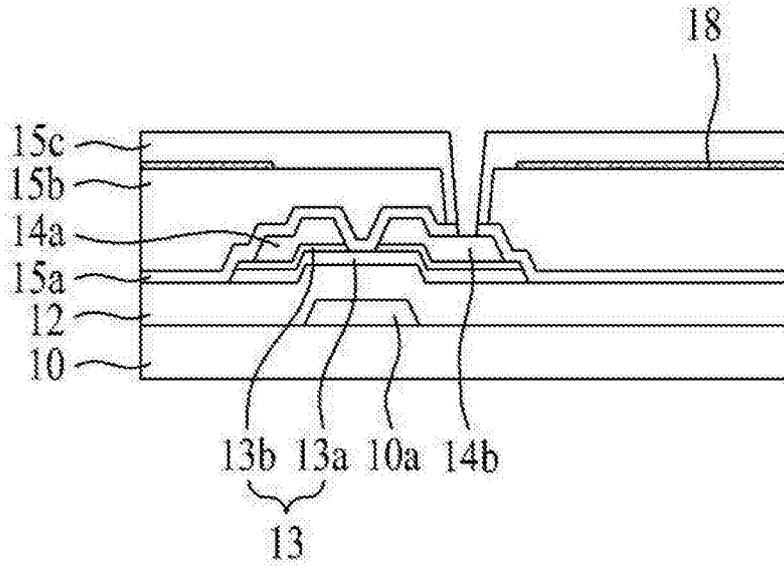


图2D

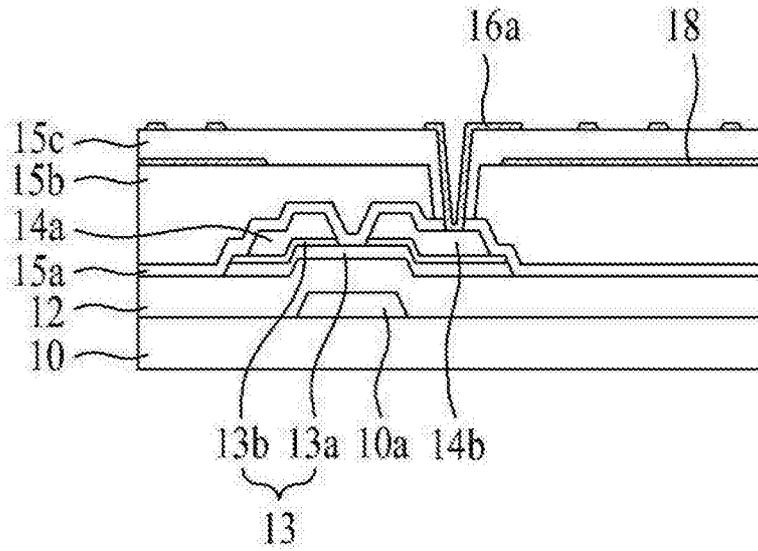


图2E

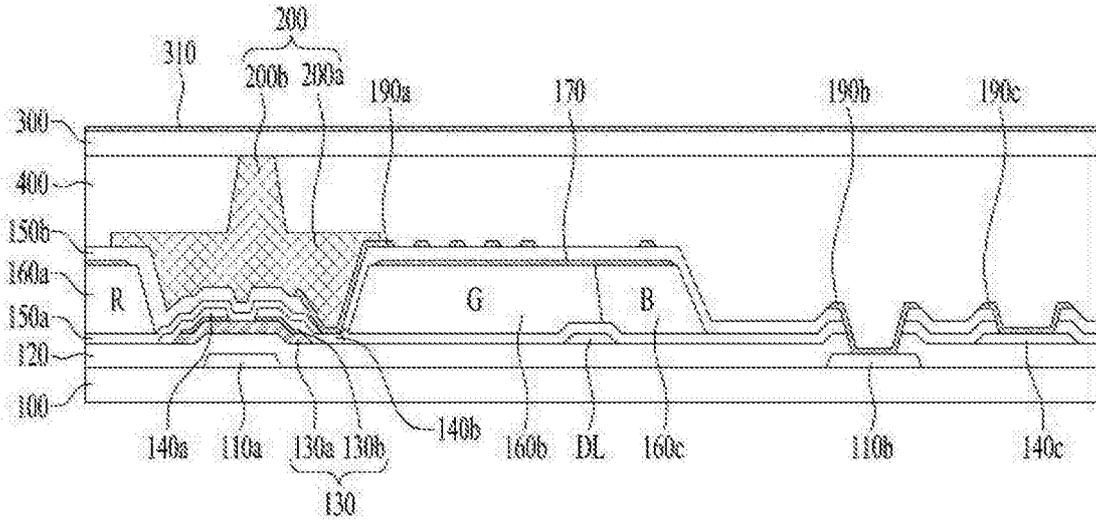


图3



图4A

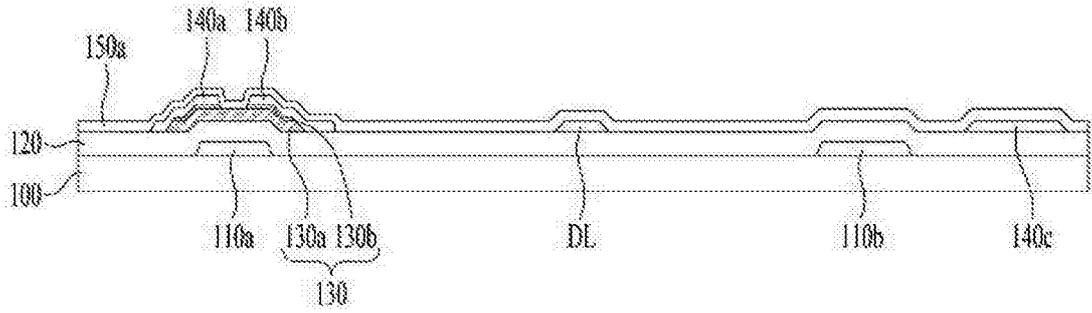


图4B

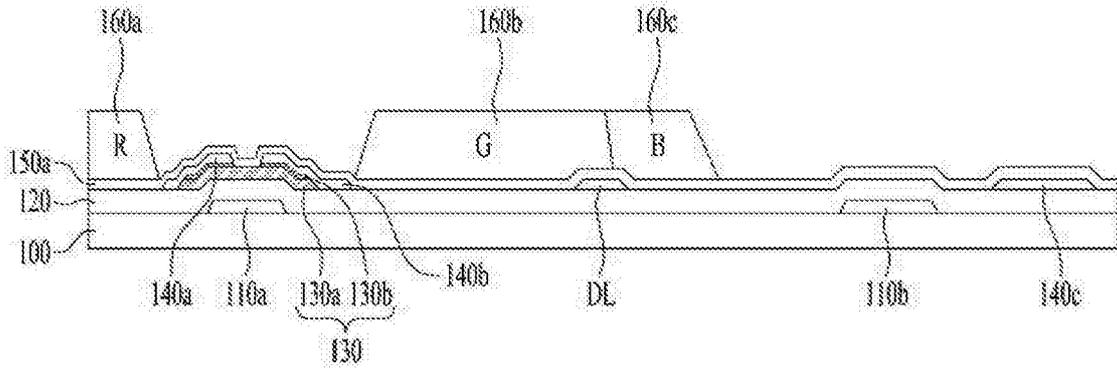


图4C

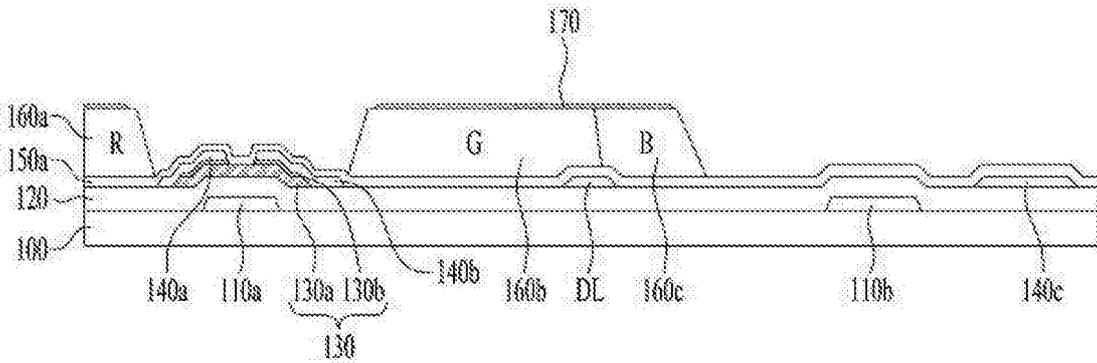


图4D

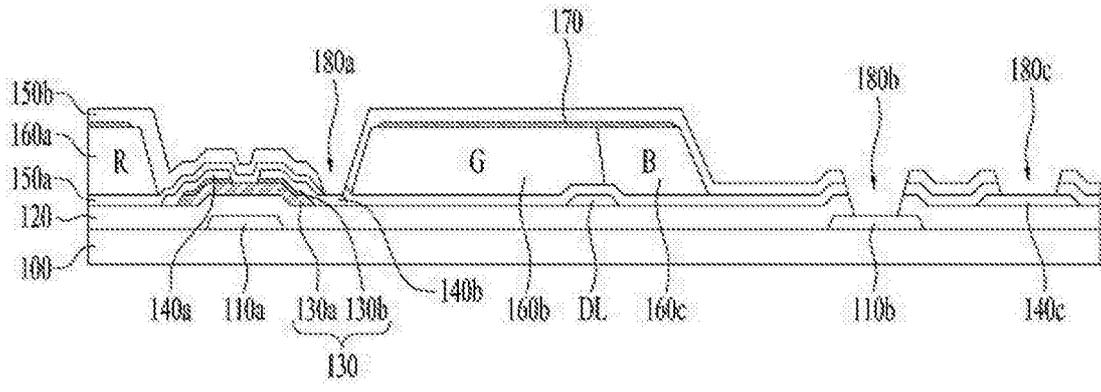


图4E

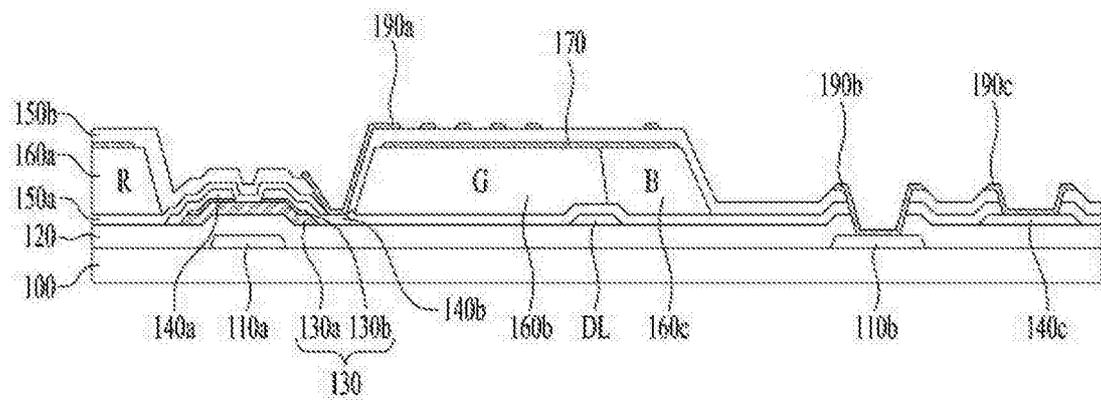


图4F

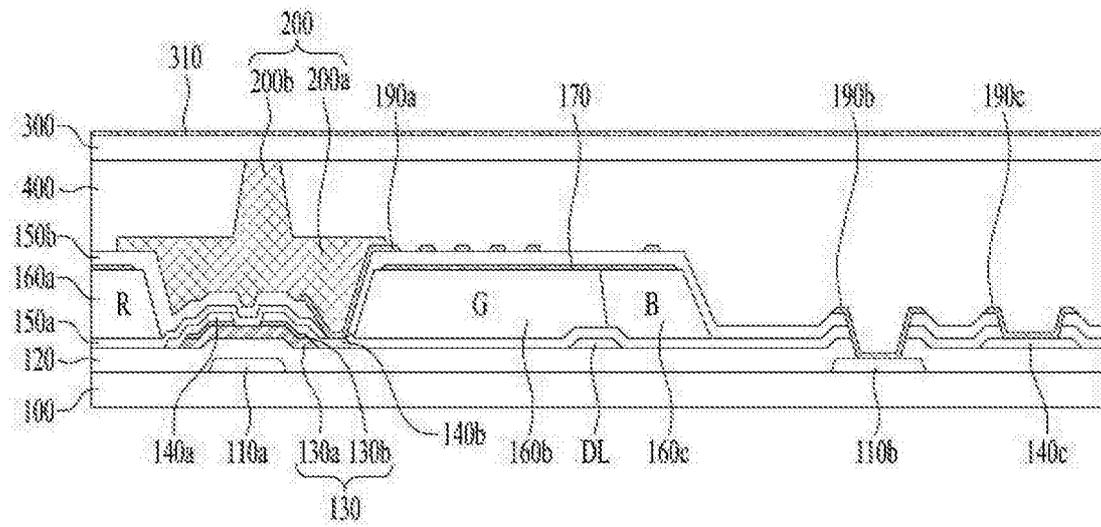


图4G

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN103293802B	公开(公告)日	2016-07-27
申请号	CN201210568732.1	申请日	2012-12-24
[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	金镇泰 南明祐 辛承穆 崔秀贞		
发明人	金镇泰 南明祐 辛承穆 崔秀贞		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1335		
CPC分类号	H01L33/58 G02F1/13394 G02F1/134363 G02F1/136209 G02F1/136227 G02F2001/13398 G02F2001/136222		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	宋萍		
优先权	1020120019514 2012-02-27 KR		
其他公开文献	CN103293802A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器件及其制造方法，以减少掩模工序，从而提高生产率。所述液晶显示器件包括：第一基板，具有由彼此交叉的多根栅极线和多根数据线限定的多个像素区域；在每个像素区中形成的薄膜晶体管；在包括薄膜晶体管的第一基板上的第一无机保护膜；滤色器，在不包括薄膜晶体管的每个像素区中，形成在第一无机保护膜上；公共电极，形成在滤色器上；第二保护膜，形成在第一无机保护膜的包括公共电极的整个表面上方；像素电极，形成在第二无机保护膜上，以使像素电极与通过选择性去除第一和第二无机保护膜而暴露的薄膜晶体管的漏极相连，该像素电极与公共电极形成边缘场，以使第二无机保护膜夹在像素电极和公共电极之间；以及柱形间隔物，形成在第二无机保护膜上，以使柱形间隔物覆盖薄膜晶体管。

