



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102914926 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201210407459. 4

(22) 申请日 2012. 10. 23

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力
行二路 1 号

(72) 发明人 张祖翰 黄国有 陈茂松

(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 1/1333(2006. 01)

G09F 9/35(2006. 01)

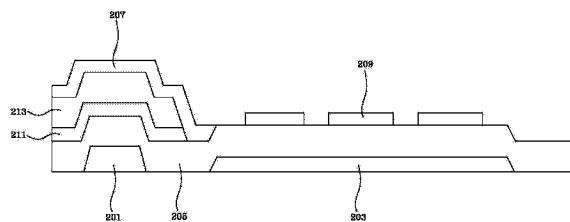
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种液晶显示设备及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示设备及其制造方法。该液晶显示设备包括：基板；数据线，形成于基板上；像素，形成于基板上，且位于液晶显示设备的显示区；图案化的第一保护层，形成于数据线的上方以及像素的上方；以及图案化的蚀刻阻止层，形成于数据线上方的第一保护层之上，藉由第一保护层和蚀刻阻止层的层叠结构对数据线进行保护，以及藉由第一保护层对像素进行保护。采用本发明，将数据线上方的保护层设置为厚区且将像素上方的保护层设置为薄区，因而能够降低数据线与共通电极之间的 RC 负荷，还可增加共通电极与像素电极之间的存储电容，降低功耗，减轻或消除串音和闪烁现象。



1. 一种液晶显示设备的制造方法,其特征在于,该制造方法包括以下步骤 :
于一基板上形成一数据线以及一像素,其中,所述像素位于所述液晶显示设备的显示区;
形成一图案化的第一保护层于所述数据线的上方以及所述像素的上方;
形成一图案化的蚀刻阻止层于所述第一保护层的上方;
形成一图案化的第二保护层于所述蚀刻阻止层的上方;以及
依次蚀刻所述像素上方的所述第二保护层和蚀刻阻止层,
其中,藉由所述第一保护层、蚀刻阻止层和第二保护层的层叠结构对所述数据线进行保护,以及藉由所述第一保护层对所述像素进行保护。
2. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,所述蚀刻阻止层为一非晶硅层。
3. 根据权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于,该制造方法还包括:
形成一共通电极层于所述数据线上方的第二保护层之上以及所述像素上方的第一保护层之上;以及
蚀刻所述像素上方的所述共通电极层,以形成图案化的共通电极线。
4. 一种液晶显示设备的制造方法,其特征在于,该制造方法包括以下步骤 :
于一基板上形成一数据线以及一像素,其中,所述像素位于所述液晶显示设备的显示区;
形成一图案化的第一保护层于所述数据线的上方以及所述像素的上方;
形成一图案化的蚀刻阻止层于所述第一保护层的上方;以及
蚀刻所述像素上方的所述蚀刻阻止层,
其中,藉由所述第一保护层和所述蚀刻阻止层的层叠结构对所述数据线进行保护,以及藉由所述第一保护层对所述像素进行保护。
5. 根据权利要求 4 所述的制造方法,其特征在于,所述第一保护层的材质为氮化硅,所述蚀刻阻止层的材质为氧化硅。
6. 根据权利要求 4 所述的制造方法,其特征在于,该制造方法还包括以下步骤 :
形成一光刻胶层于所述蚀刻阻止层的上方,其中,所述数据线上方的光刻胶层为不透明膜,所述像素上方的光刻胶层为半透明膜;
移除所述像素上方的光刻胶层;以及
在所述像素上方的蚀刻阻止层被蚀刻后,移除所述数据线上方的光刻胶层。
7. 一种液晶显示设备,其特征在于,所述液晶显示设备包括:
一基板;
一数据线,形成于所述基板上;
一像素,形成于所述基板上,且位于所述液晶显示设备的显示区;
一图案化的第一保护层,形成于所述数据线的上方以及所述像素的上方;以及
一图案化的蚀刻阻止层,形成于所述数据线上方的第一保护层之上,
其中,藉由所述第一保护层和所述蚀刻阻止层的层叠结构对所述数据线进行保护,以及藉由所述第一保护层对所述像素进行保护。
8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示设备,其特征在于,所述液晶显示设备还包括:
一图案化的第二保护层,形成于所述蚀刻阻止层的上方;以及

一共通电极层，形成于所述第二保护层的上方以及所述像素上方的第一保护层之上，其中，所述像素上方的共通电极层呈现一预设图案。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示设备，其特征在于，所述蚀刻阻止层为一非晶硅层。

10. 根据权利要求 7 所述的液晶显示设备，其特征在于，所述第一保护层的材质为氮化硅，所述蚀刻阻止层的材质为氧化硅。

一种液晶显示设备及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域，尤其涉及一种液晶显示设备以及该液晶显示设备的制造方法。

背景技术

[0002] 当前，影响液晶显示器发光效果的参数之一为像素开口率(像素的透光面积与像素面积之比率)，例如，像素开口率增加时，液晶显示器的耗电更低，亮度更高。在传统的薄膜晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, LCD)设计中，为了增加像素开口率，一种解决方案是在于，将像素电极(pixel electrode)，诸如铟锡氧化物(Indium Tin Oxide, ITO)透明电极，的面积增加，且与栅极电路以及源极 / 漏极电路重叠，便可使像素开口率增加大约 10%~20% 左右。然而，该设计将会像素电极更趋于接近数据线(data line)。一旦像素电极与数据线过于接近，二者间将进一步产生较大的寄生电容(parasitic capacitance)。

[0003] 另一方面，通常在像素电极与数据线之间设置较高介电常数的介电质，如，氮化硅薄膜。较高的介电常数将导致寄生电容增大。如果该寄生电容的电容值过高，将进一步致使像素电极上充饱的电荷在下一个画面转换前，受到数据线传送不同电压的影响，从而产生串音效应(cross talk)。为此，可设置一保护层，藉由共通电极线与像素电极之间的距离增大来降低寄生电容的影响，但二者间的距离增大同时也会减小其存储电容。若要维持总的存储电容保持不变，势必会增加与存储电容相关的电极表面积，而电极表面积的增加将反过来降低了像素开口率。

[0004] 此外，AHVA (Advanced Hyper Viewing Angle, 超视角高清晰技术) 的整合式触控液晶屏，通过整合性解决方案，在大幅降低产品重量的同时，还可使产品更轻薄和便于携带，从而提供更具超高分辨率的高画质图像效果。但是，AHVA 显示器的分辨率提高，同时也意味着共通电极线之间的间隙更小(如，数量减小、线宽缩小)，造成存储电容的电容值降低，进而导致显示器在观看时的视觉品味下降。

[0005] 有鉴于此，如何设计一种改进的液晶显示设备，不仅可降低数据线与共通电极之间的 RC 负荷，还可增加共通电极与像素电极之间的存储电容，减小功耗，进而减轻或消除串音和闪烁现象，是业内相关技术人员亟待解决的课题。

发明内容

[0006] 针对现有技术中的液晶显示设备所存在的上述缺陷，本发明提供了一种新颖的液晶显示设备及其制造方法。

[0007] 依据本发明的一个方面，提供了一种液晶显示设备的制造方法，包括以下步骤：

[0008] 于一基板上形成一数据线以及一像素，其中，该像素位于液晶显示设备的显示区；

[0009] 形成一图案化的第一保护层于数据线的上方及像素的上方；

- [0010] 形成一图案化的蚀刻阻止层于第一保护层的上方；
- [0011] 形成一图案化的第二保护层于蚀刻阻止层的上方；以及
- [0012] 依次蚀刻该像素上方的第二保护层和蚀刻阻止层，
- [0013] 其中，藉由第一保护层、蚀刻阻止层和第二保护层的层叠结构对数据线进行保护，以及藉由第一保护层对像素进行保护。
- [0014] 优选地，蚀刻阻止层为一非晶硅层。
- [0015] 优选地，该制造方法还包括：形成一共通电极层于数据线上方的第二保护层之上以及该像素上方的第一保护层之上；蚀刻该像素上方的共通电极层，以形成图案化的共通电极线。
- [0016] 依据本发明的另一个方面，提供了一种液晶显示设备的制造方法，包括以下步骤：
- [0017] 于一基板上形成一数据线以及一像素，其中，该像素位于液晶显示设备的显示区；
- [0018] 形成一图案化的第一保护层于该数据线的上方以及该像素的上方；
- [0019] 形成一图案化的蚀刻阻止层于第一保护层的上方；以及
- [0020] 蚀刻像素上方的该蚀刻阻止层，
- [0021] 其中，藉由第一保护层和蚀刻阻止层的层叠结构对数据线进行保护，以及藉由第一保护层对像素进行保护。
- [0022] 优选地，第一保护层的材质为氮化硅，蚀刻阻止层的材质为氧化硅。
- [0023] 优选地，该制造方法还包括以下步骤：形成一光刻胶层于该蚀刻阻止层的上方，其中，该数据线上方的光刻胶层为不透明膜，该像素上方的光刻胶层为半透明膜；移除该像素上方的光刻胶层；以及在该像素上方的蚀刻阻止层被蚀刻后，移除该数据线上方的光刻胶层。
- [0024] 依据本发明的又一个方面，提供了一种液晶显示设备，包括：
- [0025] 一基板；
- [0026] 一数据线，形成于所述基板上；
- [0027] 一像素，形成于所述基板上，且位于所述液晶显示设备的显示区；
- [0028] 一图案化的第一保护层，形成于所述数据线的上方以及所述像素的上方；以及
- [0029] 一图案化的蚀刻阻止层，形成于所述数据线上方的第一保护层之上，
- [0030] 其中，藉由所述第一保护层和所述蚀刻阻止层的层叠结构对所述数据线进行保护，以及藉由所述第一保护层对所述像素进行保护。
- [0031] 优选地，该液晶显示设备还包括：一图案化的第二保护层，形成于该蚀刻阻止层的上方；以及一共通电极层，形成于该第二保护层的上方以及该像素上方的第一保护层之上，其中该像素上方的共通电极层呈现一预设图案。
- [0032] 优选地，该蚀刻阻止层为一非晶硅层。
- [0033] 优选地，该第一保护层的材质为氮化硅，该蚀刻阻止层的材质为氧化硅。
- [0034] 采用本发明的液晶显示设备及其制造方法，先形成一图案化的第一保护层于数据线的上方以及像素的上方，接着形成一图案化的蚀刻阻止层于第一保护层的上方，再形成一图案化的第二保护层于蚀刻阻止层的上方，依次蚀刻该像素上方的第二保护层和蚀刻阻

止层后,数据线上方的保护层为厚区且显示区的像素上方的保护层为薄区,因而能够降低数据线与共通电极之间的RC负荷,还可增加共通电极与像素电极之间的存储电容,降低功耗,减轻或消除串音和闪烁现象。

附图说明

[0035] 读者在参照附图阅读了本发明的具体实施方式以后,将会更清楚地了解本发明的各个方面。其中,

- [0036] 图1示现有技术中的一种液晶显示设备的结构框图;
- [0037] 图2为依据本发明的一实施方式的液晶显示设备的结构框图;
- [0038] 图3A~3D示出用来制造图2中的液晶显示设备的方法的分解步骤示意图;
- [0039] 图4为依据本发明另一实施方式的液晶显示设备的结构框图;以及
- [0040] 图5A~5E示出用来制造图4中的液晶显示设备的方法的分解步骤示意图。

具体实施方式

[0041] 为了使本申请所揭示的技术内容更加详尽与完备,可参照附图以及本发明的下述各种具体实施例,附图中相同的标记代表相同或相似的组件。然而,本领域的普通技术人员应当理解,下文中所提供的实施例并非用来限制本发明所涵盖的范围。此外,附图仅仅用于示意性地加以说明,并未依照其原尺寸进行绘制。

[0042] 下面参照附图,对本发明各个方面具体实施方式作进一步的详细描述。

[0043] 图1示现有技术中的一种液晶显示设备的结构框图。参照图1,该液晶显示设备包括一基板(未示出)、一数据线101和一像素103,其中,数据线101位于基板的上方,且对应于液晶显示设备的非显示区域;像素103亦位于基板的上方,且对应于液晶显示设备的显示区域(Active Area, AA)。

[0044] 此外,在数据线101和像素103的上方,沉积有一图案化的保护层105,通过该保护层105对数据线101和像素103进行保护。接着,在保护层105的上方沉积一共通电极层,按照非显示区域和显示区域的位置区分,该共通电极层包括共通电极部107和共通电极部109。如图1所示,非显示区域所对应的共通电极部107为连续型的,而显示区域所对应的共通电极部109呈现为一预设图案。

[0045] 如前文所述,当前液晶显示设备的分辨率越来越高,因而共通电极线之间的间隙更小(数量减小或线宽缩小),这样会造成存储电容的电容值降低,导致显示器在观看时的视觉品味下降。另外,尽管通过设置一保护层可增大共通电极线与像素电极之间的距离,以降低寄生电容的电容值,但是共通电极线与像素电极之间的距离增大也会同时减小其存储电容,此时如果要维持总的存储电容不变,势必要增加与存储电容相关的电极表面积,而电极表面积的增加将反过来降低像素开口率,影响液晶显示设备的发光效果。由上述可知,现有的液晶显示设备无法同时解决寄生电容和存储电容对其发光效果的不利影响。

[0046] 为了有效地改进或消除上述缺陷,本发明提出了一种液晶显示设备以及该液晶显示设备的制造方法。图2为依据本发明的一实施方式的液晶显示设备的结构框图。

[0047] 参照图2,本发明的液晶显示设备包括一基板(未示出)、一数据线201、一像素203、一图案化的第一保护层205、一图案化的蚀刻阻止层211、一图案化的第二保护层213

和一共通电极层。其中，数据线 201 和像素 203 形成于该基板上，且数据线 201 位于液晶显示设备的非显示区域，而像素 203 位于液晶显示设备的显示区域。在一实施例中，蚀刻阻止层 211 为一非晶硅(a-Si)层。

[0048] 图案化的第一保护层 205 形成于数据线 201 的上方以及像素 203 的上方。亦即，第一保护层 205 既可对数据线 201 进行保护，也可对像素 203 进行保护。图案化的蚀刻阻止层(Etching Stop Layer, ESL)211 形成于第一保护层 205 之上。图案化的第二保护层 213 形成于蚀刻阻止层 211 的上方。由图 2 可知，本发明的液晶显示设备藉由第一保护层 205、蚀刻阻止层 211 和第二保护层 213 的层叠结构对数据线 201 进行保护，且藉由第一保护层 205 对像素 203 进行保护。

[0049] 如此一来，在非显示区域中，数据线 201 上方设置有第一保护层 205、蚀刻阻止层 211 和第二保护层 213 的层叠复合结构，在显示区域，像素 203 上方仅设置第一保护层 205，则非显示区域的保护层厚度与显示区域的保护层厚度不同。例如，可将非显示区域的保护层称为“厚区”，将显示区域的保护层称为“薄区”，该厚区和薄区厚度的差异化设计既可降低数据线 201 与共通电极 207 之间的 RC 负荷，还可增加共通电极 209 与像素 203 之间的存储电容，进而降低功率，减轻或消除串音和闪烁现象。

[0050] 图 3A~3D 示出用来制造图 2 中的液晶显示设备的方法的分解步骤示意图。

[0051] 在图 2 的液晶显示设备的制造方法中，首先，于一基板上形成一数据线 201 以及一像素 203，该像素 203 位于液晶显示设备的显示区，该数据线 201 位于液晶显示设备的非显示区。接着，形成一图案化的第一保护层 205 于数据线 201 的上方以及像素 203 的上方。然后，形成一图案化的蚀刻阻止层 211 于第一保护层 205 的上方，以及形成一图案化的第二保护层 213 于蚀刻阻止层 211 的上方，如图 3A 所示。

[0052] 参照图 3B，在非显示区域，于第二保护层 213 的上方形成一光刻胶(Photoresist, PR)层 215。而在显示区域，利用蚀刻阻止层 211 对其下方的第一保护层 205 进行保护，从而蚀刻掉像素 203 上方的蚀刻阻止层 211 之上的第二保护层 213。在图 3C 中，进一步移除像素 203 上方的第一保护层 205 之上的蚀刻阻止层，以便像素 203 上方的保护层的厚度薄于数据线 201 上方的复合保护层的厚度。此外，在图 3D 中，还可形成光刻胶 215 于数据线 201 和像素 203 的上方，以便蚀刻垫盘 217 上方的第一保护层 205，从而形成可电性连接至该垫盘 217 的贯通孔。

[0053] 图 4 为依据本发明另一实施方式的液晶显示设备的结构框图。类似于图 2，在该实施方式中，液晶显示设备包括一基板(未示出)、一数据线 301、一像素 303、一图案化的第一保护层 305、一图案化的蚀刻阻止层 313 和一共通电极层。其中，数据线 301 和像素 303 形成于该基板上，且数据线 301 位于液晶显示设备的非显示区域，而像素 303 位于液晶显示设备的显示区域。在一实施例中，第一保护层 305 的材质为氮化硅，并且蚀刻阻止层 313 的材质为氧化硅。

[0054] 图案化的第一保护层 305 形成于数据线 301 的上方以及像素 303 的上方。亦即，第一保护层 305 既可对数据线 301 进行保护，也可对像素 303 进行保护。图案化的蚀刻阻止层(Etching Stop Layer, ESL)313 形成于第一保护层 305 之上。由图 4 可知，本发明的液晶显示设备藉由第一保护层 305 和蚀刻阻止层 313 的层叠结构对数据线 301 进行保护，且藉由第一保护层 305 对像素 303 进行保护。

[0055] 如此一来,非显示区域的保护层厚度与显示区域的保护层厚度不同。例如,可将非显示区域的保护层称为“厚区”,将显示区域的保护层称为“薄区”,该厚区和薄区厚度的差异化设计同样能够降低数据线 301 与共通电极 307 之间的 RC 负荷,还可增加共通电极 309 与像素 303 之间的存储电容,进而降低功率,减轻或消除串音和闪烁现象。

[0056] 图 5A~5E 示出用来制造图 4 中的液晶显示设备的方法的分解步骤示意图。

[0057] 在图 4 的液晶显示设备的制造方法中,首先,于一基板上形成一数据线 301 以及一像素 303,该像素 303 位于液晶显示设备的显示区,该数据线 301 位于液晶显示设备的非显示区。接着,形成一图案化的第一保护层 305 于数据线 301 的上方以及像素 303 的上方。然后,形成一图案化的蚀刻阻止层 313 于第一保护层 305 的上方,如图 5A 所示。

[0058] 在图 5B 中,于非显示区域和显示区域,在蚀刻阻止层 313 的上方形成一光刻胶 (Photoresist, PR) 层,其中,数据线 301 上方的光刻胶部 315 为不透明膜,而像素 303 上方的光刻胶部 317 为半透明膜,例如,该半透明膜的透明度介于 10% 至 80% 之间。在图 5C 和 5D 中,利用半调光罩(half-tone)制程,依次移除像素 303 上方的光刻胶部 317 和蚀刻阻止层 313,以便像素 303 上方的保护层(即,第一保护层 305)的厚度薄于数据线 301 上方的复合保护层(即,第一保护层 305 和蚀刻阻止层 313 形成的复合层)的厚度。在图 5D 中,于蚀刻阻止层 313 的上方形成一共通电极 319,并且在像素 303 上方的第一保护层 305 之上形成预设图案的共通电极 321。

[0059] 采用本发明的液晶显示设备及其制造方法,先形成一图案化的第一保护层于数据线的上方以及像素的上方,接着形成一图案化的蚀刻阻止层于第一保护层的上方,再形成一图案化的第二保护层于蚀刻阻止层的上方,依次蚀刻该像素上方的第二保护层和蚀刻阻止层后,数据线上方的保护层为厚区且显示区的像素上方的保护层为薄区,因而能够降低数据线与共通电极之间的 RC 负荷,还可增加共通电极与像素电极之间的存储电容,降低功耗,减轻或消除串音和闪烁现象。

[0060] 上文中,参照附图描述了本发明的具体实施方式。但是,本领域中的普通技术人员能够理解,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,还可以对本发明的具体实施方式作各种变更和替换。这些变更和替换都落在本发明权利要求书所限定的范围内。

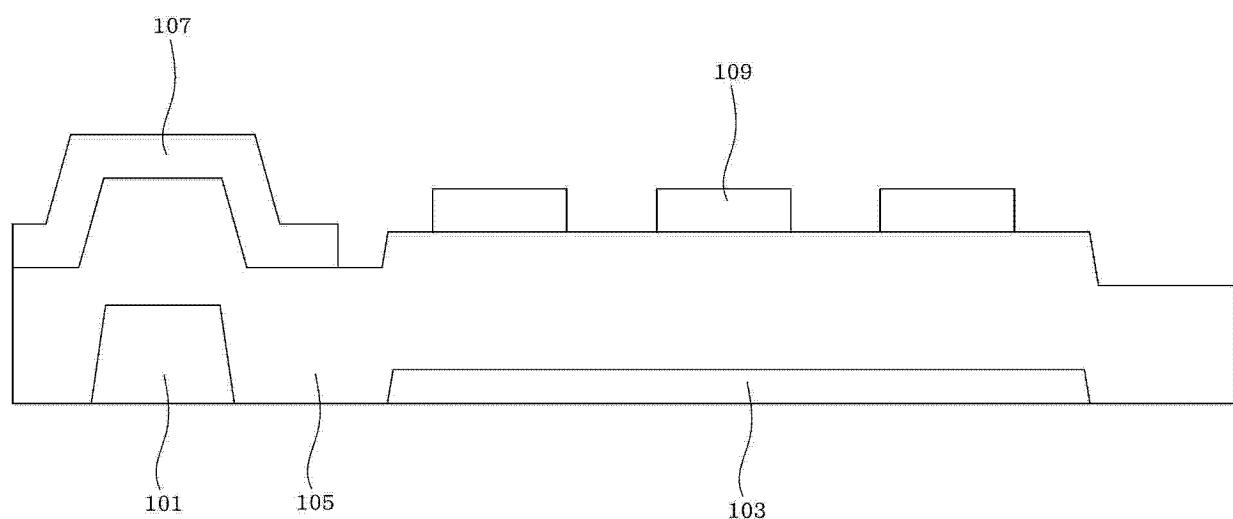


图 1

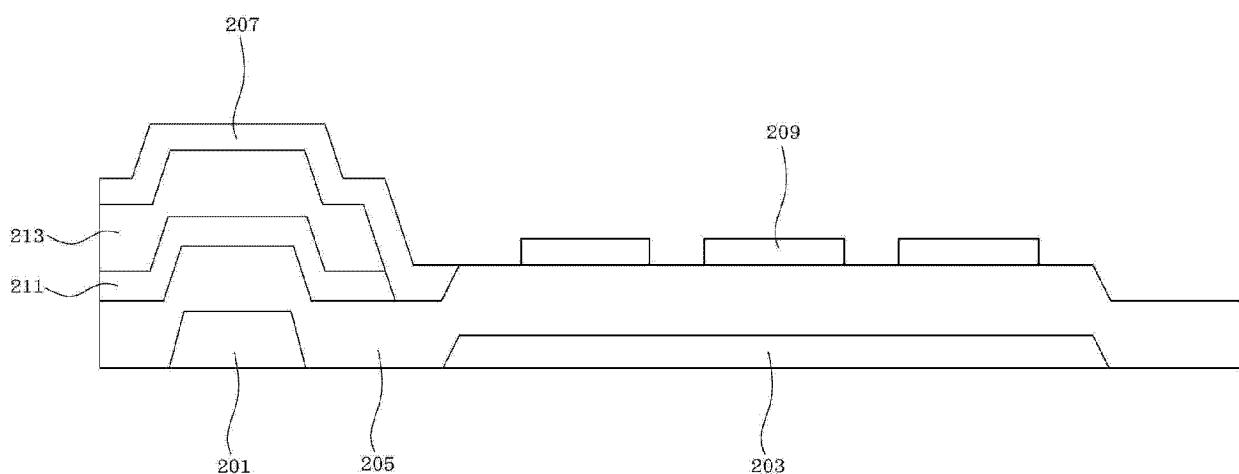


图 2

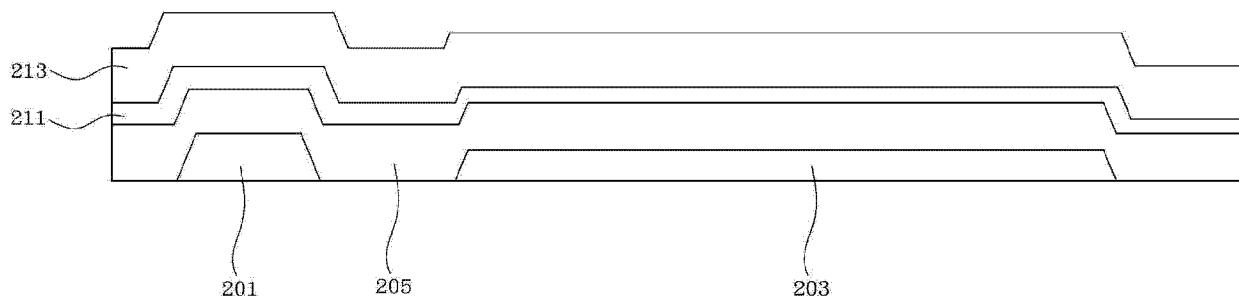


图 3A

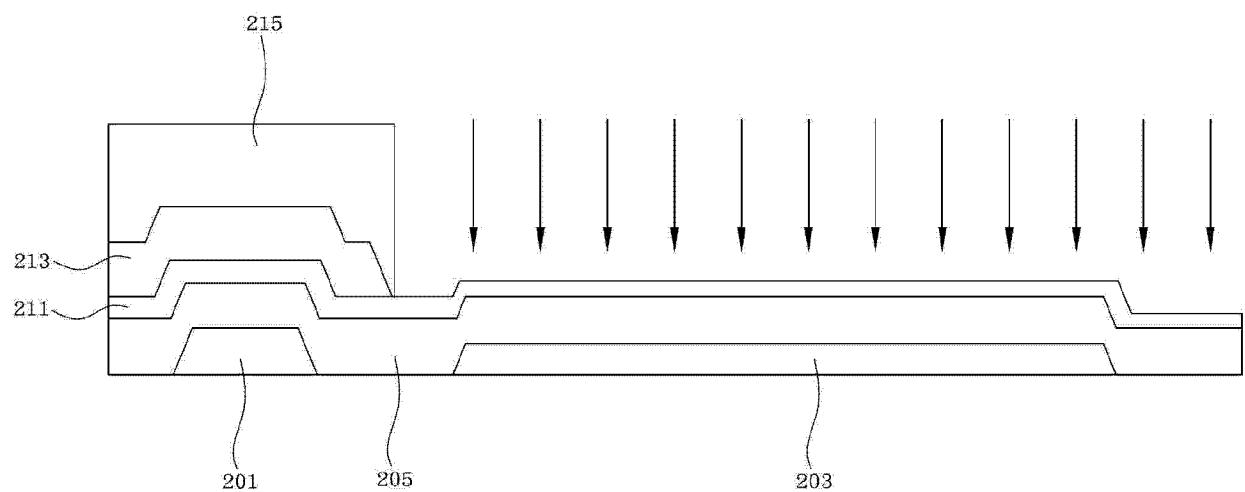


图 3B

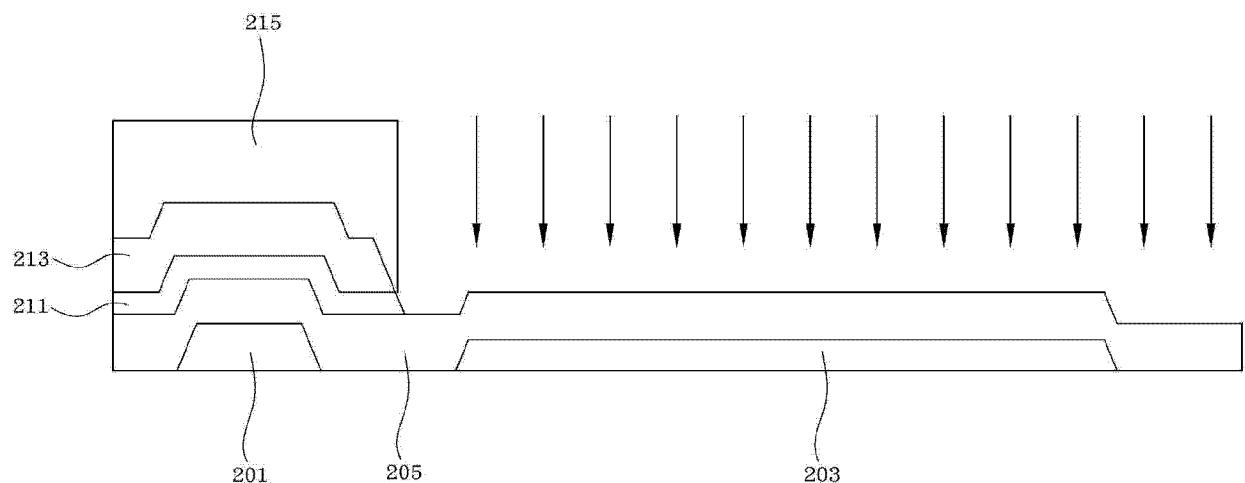


图 3C

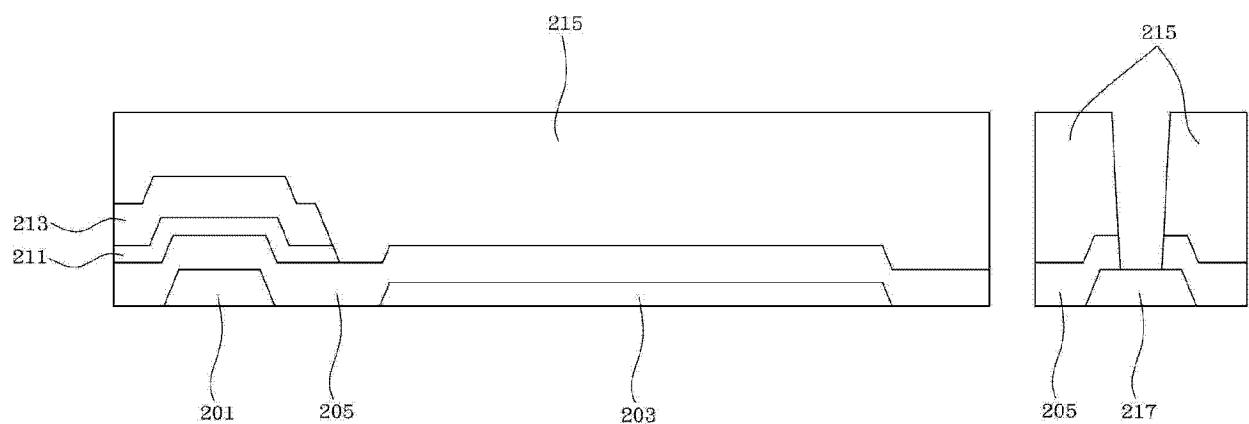


图 3D

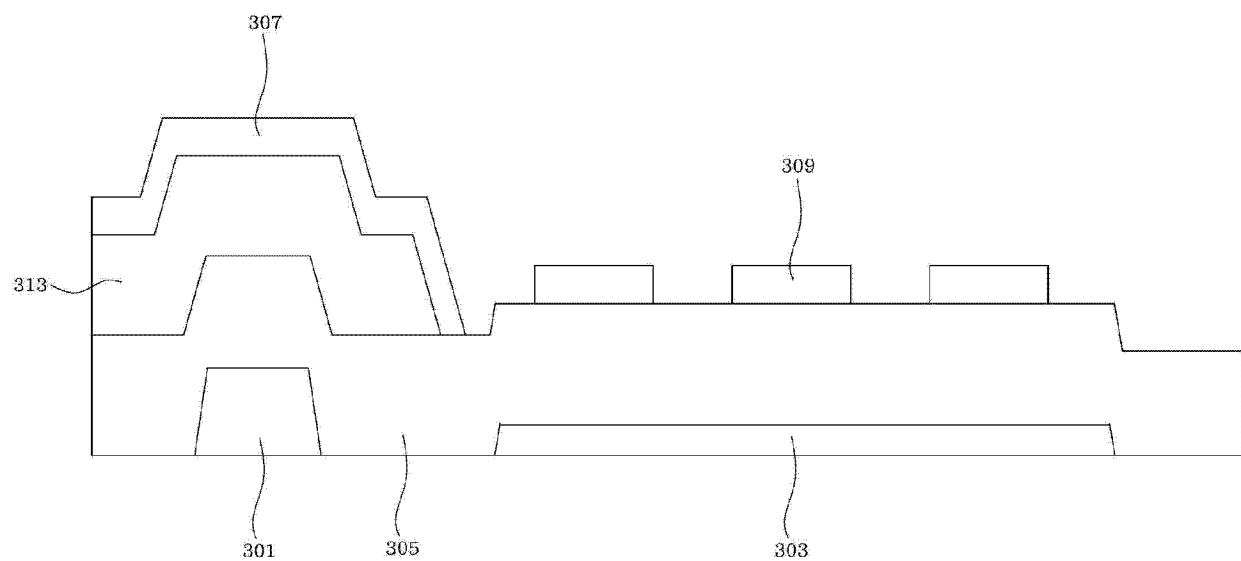


图 4

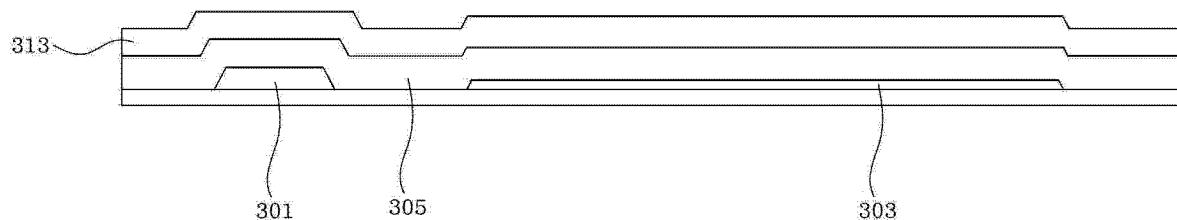


图 5A

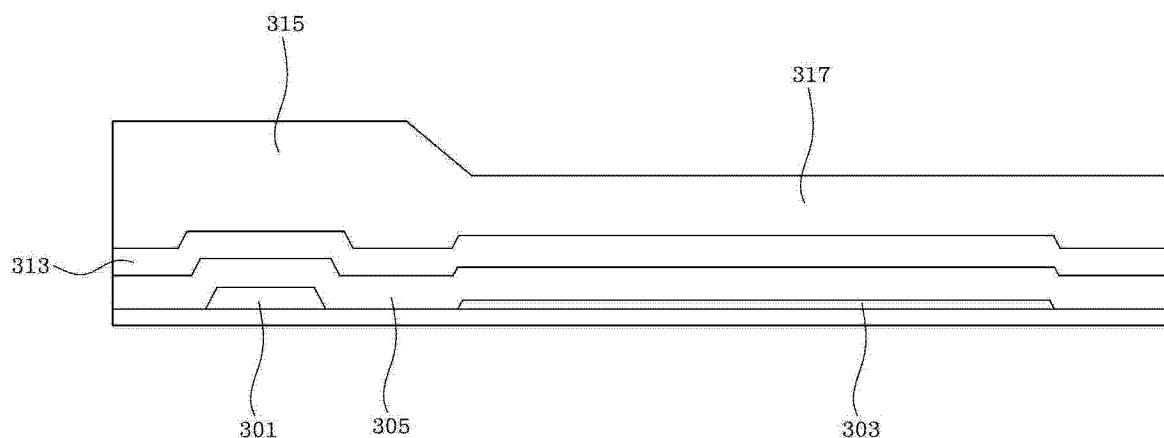


图 5B

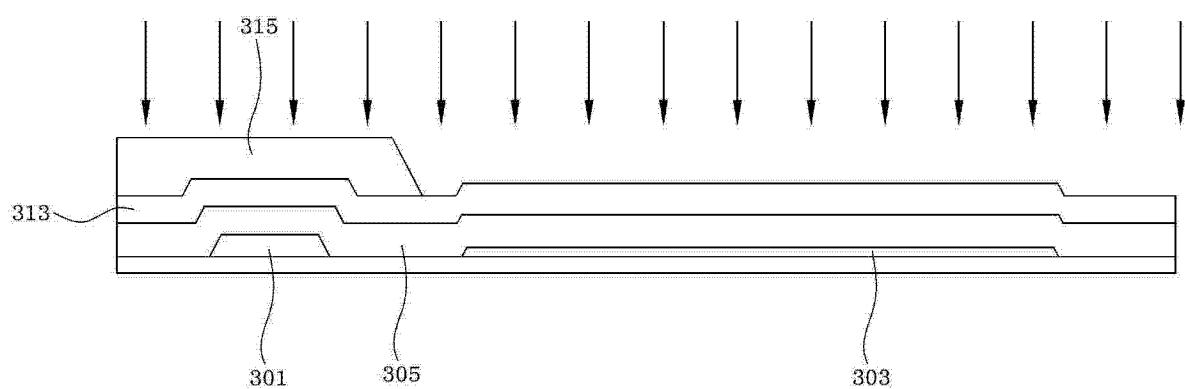


图 5C

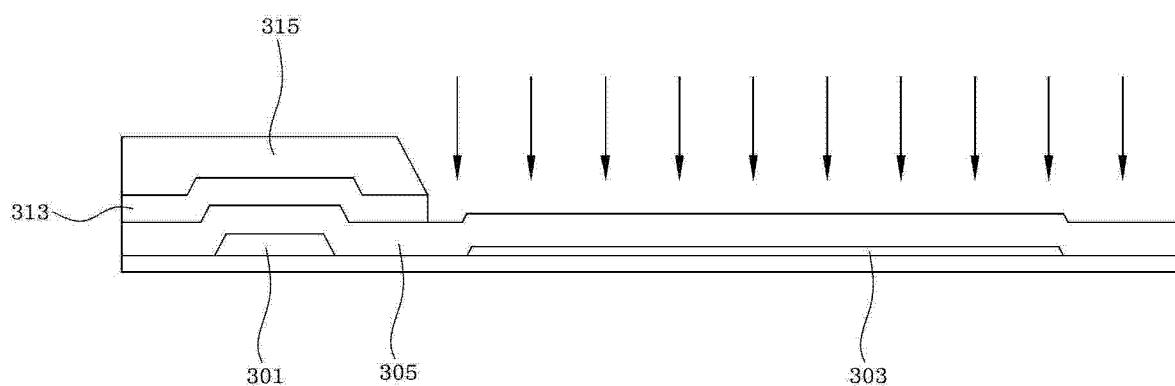


图 5D

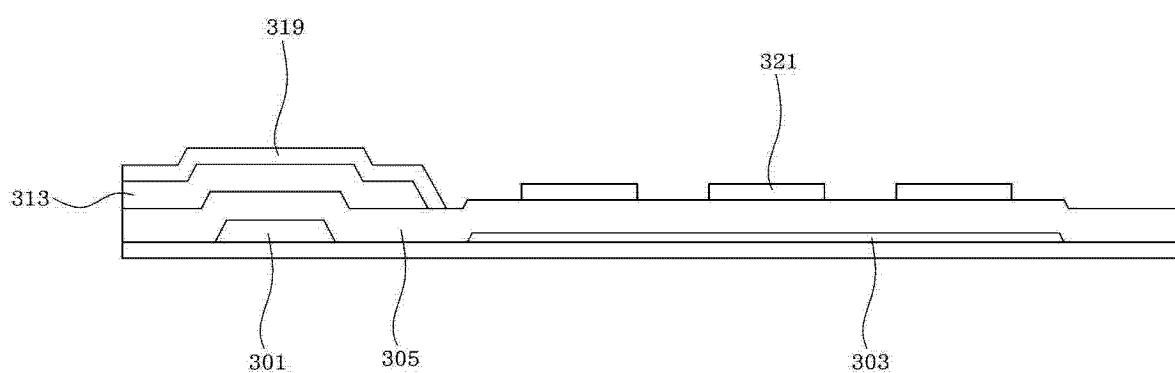


图 5E

专利名称(译)	一种液晶显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN102914926A	公开(公告)日	2013-02-06
申请号	CN201210407459.4	申请日	2012-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	张祖翰 黄国有 陈茂松		
发明人	张祖翰 黄国有 陈茂松		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1333 G09F9/35		
代理人(译)	徐金国		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示设备及其制造方法。该液晶显示设备包括：基板；数据线，形成于基板上；像素，形成于基板上，且位于液晶显示设备的显示区；图案化的第一保护层，形成于数据线的上方以及像素的上方；以及图案化的蚀刻阻止层，形成于数据线上方的第一保护层之上，藉由第一保护层和蚀刻阻止层的层叠结构对数据线进行保护，以及藉由第一保护层对像素进行保护。采用本发明，将数据线上方的保护层设置为厚区且将像素上方的保护层设置为薄区，因而能够降低数据线与共通电极之间的RC负荷，还可增加共通电极与像素电极之间的存储电容，降低功耗，减轻或消除串音和闪烁现象。

