



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1637531 B

(45) 授权公告日 2011.02.02

(21) 申请号 200410011527.0

(22) 申请日 2004.12.28

(30) 优先权数据

10-2003-0100667 2003.12.30 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 林柄昊 李仙花

(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 黄纶伟

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 7/42 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1395140 A, 2003.02.05, 全文.

US 2001015777 A1, 2001.08.23, 全文.

US 2002044240 A1, 2002.04.18, 全文.

JP 2002258300 A, 2002.09.11, 全文.

US 6466280 B1, 2002.10.15, 全文.

审查员 崔双魁

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

透射反射型液晶显示器件及其制造方法

(57) 摘要

透射反射型液晶显示器件及其制造方法。一种透射反射型液晶显示器件的基板包括：基板上的多条选通线；至少一条数据线，所述数据线与所述多条选通线交叉而限定了像素区域，所述像素区域包括透射部分和反射部分；与所述多条选通线中的一条和所述至少一条数据线相连的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极和漏极；覆盖所述薄膜晶体管的一部分的第一绝缘层，所述第一绝缘层不覆盖所述像素区域和所述漏极的一部分；所述像素区域中的透明电极，所述透明电极直接接触所述漏极和所述半导体层；以及所述反射部分中的反射电极，所述反射电极具有第一不平坦表面。



1. 一种透射反射型液晶显示器件的基板,包括:

基板上的多条选通线;

至少一条数据线,所述数据线与所述多条选通线交叉而限定了像素区域,所述像素区域包括透射部分和反射部分;

与所述多条选通线中的一条和所述至少一条数据线相连的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅极、第一半导体层和第二半导体层、源极和漏极;

覆盖所述薄膜晶体管的一部分的第一绝缘层,所述第一绝缘层不覆盖所述像素区域、所述漏极的一部分、以及所述第一和第二半导体层的一部分;

所述像素区域中的透明电极,所述透明电极直接接触所述漏极和所述第一半导体层和第二半导体层;

第二绝缘层,所述第二绝缘层具有第一不平坦表面;以及

位于所述反射部分中并位于所述第二绝缘层上的反射层,所述反射层具有与所述第一不平坦表面相对应的第二不平坦表面,所述反射层以在所述反射层与所述数据线之间插有所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的方式覆盖所述数据线的一部分、并与所述数据线和所述透明电极电隔离,并且

其中所述第一绝缘层设置在所述数据线的一部分上,所述第二绝缘层设置在所述第一绝缘层上,并且所述反射层设置在所述第二绝缘层上。

2. 根据权利要求1所述的基板,其中所述第一和第二不平坦表面具有半球形的形状。

3. 根据权利要求1所述的基板,其中所述反射层包括露出所述透明电极的一部分的第二孔,所述第二孔对应于所述像素区域的所述透射部分。

4. 根据权利要求1所述的基板,其中所述第二绝缘层是从苯并环丁烯(BCB)和丙烯酸树脂构成的有机材料组中选择的一种。

5. 根据权利要求1所述的基板,其中所述透明电极直接接触不被所述第一绝缘层覆盖的所述漏极的一部分。

6. 根据权利要求1所述的基板,其中所述反射层是从铝(Al)和银(Ag)中选择的一种。

7. 根据权利要求1所述的基板,其中所述透明电极是从氧化铟锡(ITO)、氧化锌(IZO)和氧化铟锌(ITZO)中选择的一种。

8. 根据权利要求1所述的基板,其中所述第一半导体层为有源层,所述第二半导体层为欧姆接触层,所述欧姆接触层位于所述漏极和所述有源层之间。

9. 根据权利要求8所述的基板,其中所述透明电极与所述欧姆接触层相接触。

10. 一种制造透射反射型液晶显示器件的基板的方法,包括:

在基板上形成多条选通线;

形成至少一条数据线、包含源极和漏极、第一半导体层和第二半导体层的薄膜晶体管,该至少一条数据线与所述多条选通线交叉而限定了包含透射部分和反射部分的像素区域,所述源极连接到该至少一条数据线上,并且所述漏极与所述源极分隔开;

形成覆盖所述薄膜晶体管的一部分的第一绝缘层,该第一绝缘层不覆盖所述像素区域、所述漏极的一部分以及所述第一和第二半导体层的一部分;

在所述像素区域中形成透明电极,该透明电极直接接触所述漏极和所述第一半导体层和第二半导体层;

在所述透明电极上形成第二绝缘层,该第二绝缘层具有第一不平坦表面;以及

在所述反射部分中形成反射层,该反射层具有与所述第一不平坦表面相对应的第二不平坦表面,所述反射层以在所述反射层与所述数据线之间插有所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的方式覆盖所述数据线的一部分、并与所述数据线和所述透明电极电隔离,并且

其中所述第一绝缘层设置在所述数据线的一部分上,所述第二绝缘层设置在所述第一绝缘层上,并且所述反射层设置在所述第二绝缘层上。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中形成所述至少一条数据线和所述薄膜晶体管的步骤包括形成第一半导体层和第二半导体层,所述第一半导体层和第二半导体层位于所述至少一条数据线、所述源极和所述漏极下面,所述第一半导体层和第二半导体层的图案对应于所述至少一条数据线、所述源极和所述漏极的图案。

12. 根据权利要求 10 所述的方法,进一步包括在包括所述多条选通线的所述基板的整个表面上形成栅绝缘层,其中,

形成所述至少一条数据线和所述薄膜晶体管的步骤包括:

顺序地在所述栅绝缘层上形成本征非晶硅层,在所述本征非晶硅层上形成掺杂非晶硅层,在所述掺杂非晶硅层上形成金属层;

形成包含第一部分和第二部分的第一光刻胶图案,所述第一光刻胶图案的所述第一部分薄于所述第一光刻胶图案的所述第二部分,使用所述第一光刻胶图案作为屏蔽对所述金属层、所述掺杂非晶硅层和所述本征非晶硅层进行刻蚀;以及

去除所述第一光刻胶图案的所述第一部分,并且去除所述金属层的相应部分和所述掺杂非晶硅层的相应部分,从而限定与所述本征非晶硅层的露出部分相对应的沟道区。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中形成所述第一绝缘层的步骤包括:

在包括所述薄膜晶体管的所述基板的整个表面上形成第一绝缘材料层;

形成第二光刻胶图案,以覆盖所述第一绝缘材料层的一部分,所述第一绝缘材料层的一部分盖住了所述薄膜晶体管的一部分,且所述第一绝缘材料层的剩余部分与所述像素区域和一部分漏极重叠,所述第一绝缘材料层的剩余部分没有被所述第二光刻胶图案覆盖;以及

去除所述第一绝缘材料层的未被所述第二光刻胶图案覆盖的剩余部分,以露出所述栅绝缘层在所述像素区域内的部分和所述一部分漏极。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中形成所述透明电极的步骤包括:

在包括所述第二光刻胶图案和所述第一绝缘层的所述基板的整个表面上形成透明材料层;以及

通过剥离所述第二光刻胶图案而同时去除所述第二光刻胶图案和形成在所述第二光刻胶图案上的一部分所述透明材料。

透射反射型液晶显示器件及其制造方法

[0001] 本发明要求 2003 年 12 月 30 日提交的韩国专利申请 No. 2003-100667 的优先权，在此以引用的方式并入其内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及液晶显示器件，更具体地，涉及透射反射型液晶显示器件及其制造方法。

背景技术

[0003] 总体而言，透射反射型液晶显示 (LCD) 器件既作为透射型 LCD 器件又作为反射型 LCD 器件。透射反射型 LCD 器件更加通用，因为它们可以同时使用背光和环境光作为光源。另外，透射反射型 LCD 器件的功耗较低。

[0004] 图 1 是根据现有技术的 LCD 器件的分解透视图。参照图 1，液晶显示 (LCD) 器件 10 具有包含黑底 17 的上基板 12。LCD 器件 10 的滤色器层 16 包含多个子滤色器。LCD 器件 10 包括滤色器层 16 上的公共电极 13，以及具有开关元件、薄膜晶体管 (TFT) T 和与 TFT T 连接的透明电极 20a 的下基板 14。在上基板 12 和下基板 14 之间夹有液晶材料 18。由于下基板 14 上形成有线阵列 (包括选通线 25 和数据线 27)，所以下基板 14 也被称为阵列基板。选通线 25 和数据线 27 相互交叉而形成矩阵。TFT T 与一条选通线 25 和一条数据线 27 相连。在选通线 25 和数据线 27 之间限定了像素区域 P。TFT T 形成在选通线 25 和数据线 27 的交点附近。透明电极 20a 由透明的导电材料 (比如氧化铟锡 (ITO) 和氧化铟锌 (IZO)) 在像素区域 P 中形成。因为在上基板 12 上形成有滤色器层 16，所以上基板 12 也被称为滤色器基板。

[0005] 在像素区域 P 中形成有由铝 (Al) 或 Al 合金等反光金属构成的反射电极 20b。反射电极 20b 具有透射孔 H，从而像素区域 P 被分成了反射部分 D 和透射部分 B。透射部分 B 对应于透射孔 H，而反射部分 D 对应于反射电极 20b。

[0006] 透射反射型 LCD 器件被制造为有选择地采用反射模式 (依靠自然光) 或透射模式 (依靠光源)。在反射模式中，光的利用效率低于透射模式。因此，在从反射模式过渡到透射模式时会出现亮度变化。为了解决这个问题，在现有技术的 LCD 器件中，在反射部分上形成了不平坦的反射层，以通过减小入射环境光的镜面反射来产生不规则的反射，从而改善反射模式和透射模式中的亮度不均匀性。

[0007] 图 2 是根据现有技术的具有不平坦反射层的透射反射型 LCD 器件的像素区域的平面图。参照图 2，在基板 30 上沿第一方向形成有选通线 34。数据线 46 与选通线 34 相交而限定了像素区域 P。在选通线 34 和数据线 46 的交点附近形成有薄膜晶体管 T。薄膜晶体管 T 包括栅极 32、半导体层 41、源极 42 和漏极 44。

[0008] 在像素区域 P 中形成有透明电极 50。透明电极 50 连接到薄膜晶体管 T 上。在像素区域 P 中还形成有反射电极 56。反射电极 56 具有露出透明电极 50 的中心部分的透射孔 H。

[0009] 像素区域 P 的反射部分 D 对应于透射孔 H。像素区域 P 的透射部分 B 对应于透明电极 50 的除反射部分 D 之外的部分。具体而言,位于透明部分 B 中并且与漏极 44 相连的透明电极 50 隔着液晶层 18(图 1 中示出)与公共电极 13(图 1 中示出)产生垂直电场。反射电极 56 反射入射的光。

[0010] 反射层具有不平坦的表面,以提高反射效率。从而提高了 LCD 器件的亮度,并加宽了视角。但是,因为需要用于形成不平坦反射层的附加掩模工序,所以增加了透射反射型 LCD 器件的制造复杂度。

[0011] 图 3A 是图 2 中的 III-III 截面的剖视图,显示了根据现有技术的用于制造透射反射型 LCD 器件的第一掩模工序。参照图 3A,限定了像素区域 P 作为显示图像的单位区域。在基板 30 上的开关区域 S 中有开关器件(图 2 所示)。像素区域 P 包括透射部分 B 和反射部分 D。通过第一掩模工序,使用低电阻率的金属材料在基板 30 上形成选通线 34(图 2 中示出)和栅极 32。栅极 32 连接到选通线 34 上。

[0012] 尽管没有示出,但是第一掩模工序(光刻工序)包括在金属材料层上涂布光刻胶、使用光掩模对光刻胶进行曝光、以及对光刻胶进行显影以形成光刻胶图案(未示出)。形成光刻胶图案以在后续的工序中遮蔽金属材料。第一掩模工序还包括使用光刻胶图案作为屏蔽来对金属材料进行刻蚀,以构出选通线 34(图 2 中示出)和栅极 32。第一掩模工序中的各个步骤也适用于后续的掩模工序。

[0013] 图 3B 是图 2 中的 III-III 截面的剖视图,显示了根据现有技术的用于制造透射反射型 LCD 器件的第二掩模工序。参照图 3B,通过第二掩模工序,利用无机绝缘材料在包含选通线 34(图 2 中示出)和栅极 32 的基板 30 的整个表面上形成栅绝缘层 36。通过第二掩模工序,对栅绝缘层 36 上的本征非晶硅和掺杂非晶硅进行构图,从而形成有源层 38 和欧姆接触层 40。换句话说,有源层 38 和欧姆接触层 40 分别由本征非晶硅和掺杂非晶硅构成。有源层 38 和欧姆接触层 40 构成了半导体层 41。

[0014] 图 3C 是图 2 中的 III-III 截面的剖视图,显示了根据现有技术的用于制造透射反射型 LCD 器件的第三和第四掩模工序。参照图 3C,通过第三掩模工序,利用和图 3A 中提到的类似的金属材料在半导体层 41 上形成源极 42 和漏极 44。通过第四掩模工序,利用有机或无机绝缘材料在具有源极 42 和漏极 44 的基板 30 的整个表面上形成具有露出一部分漏极 44 的漏极接触孔 49 的钝化层 48。

[0015] 图 3D 是图 2 中的 III-III 截面的剖视图,显示了根据现有技术的用于制造透射反射型 LCD 器件的第五掩模工序。参照图 3D,通过第五掩模工序,利用透明导电材料在钝化层 48 上形成透明电极 50。透明电极 50 通过漏极接触孔 49 连接到漏极 44 上。

[0016] 图 3E 是图 2 中的 III-III 截面的剖视图,显示了根据现有技术的用于制造透射反射型 LCD 器件的第六掩模工序。参照图 3E,通过第六掩模工序,利用有机绝缘材料在包含透明电极 50 的基板 30 的整个表面上形成有机绝缘层 51。该有机绝缘材料具有良好的台阶覆盖特性。

[0017] 在同一掩模工序中形成接触孔 C1、透射孔 C2 和不平坦部分 52。接触孔 C1 露出一部分透明电极 50。透射孔 C2 露出像素区域 P 中的透明电极 50 的主要部分。不平坦部分 52 形成在包括开关区域 S 在内的反射部分 D 中的有机绝缘层 51 的表面上。可以通过熔化本来具有锯齿形截面的构图有机绝缘层 51 而形成不平坦部分 52。

[0018] 图 3F 是图 2 中的 III-III 截面的剖视图,显示了根据现有技术的用于制造透射反射型 LCD 器件的第七掩模工序。参照图 3F,通过第七掩模工序,利用具有良好反光性的金属材料形成反射电极 56。反射电极 56 形成在具有不平坦部分 52 的基板 30 上。反射电极 56 位于反射部分 D 中并连接到透明电极 50 上。

[0019] 现有技术的制造透射反射型 LCD 器件的方法存在几个问题。其掩模工序非常复杂。另外,形成不平坦反射图案的附加工序降低了生产率。

发明内容

[0020] 因此,本发明的方向是能够避免由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的透射反射型 LCD 器件及其制造方法。

[0021] 本发明的一个目的是提供一种具有高反射率的透射反射型 LCD 器件。

[0022] 本发明的另一个目的是提供一种制造具有高反射率的 LCD 器件的方法。

[0023] 本发明的另一个目的是减少制造透射反射型 LCD 器件的掩模工序的数目。

[0024] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明中进行阐述,一部分可以通过说明书而明了,或者可以通过本发明的实践而体验到。通过说明书、权利要求书和附图中具体指出的结构,可以实现或获得本发明的这些和其它优点。

[0025] 为了实现这些和其它的优点,根据本发明的目的,如这里所实施并加以广义描述的,一种透射反射型液晶显示器件的基板包括:基板上的多条选通线;至少一条数据线,其与该多条选通线交叉从而限定了包含透射部分和反射部分的像素区域;薄膜晶体管,其与所述多条选通线中的一条和所述至少一条数据线相连接,该薄膜晶体管包括栅极、第一半导体层和第二半导体层、源极和漏极;第一绝缘层,其覆盖薄膜晶体管的一部分,该第一绝缘层不覆盖像素区域、一部分漏极、以及所述第一和第二半导体层的一部分;像素区域中的透明电极,该透明电极直接接触漏极和半导体层;以及反射区域中的反射层,该反射层具有第一不平坦表面。

[0026] 在另一个方面,一种制造透射反射型 LCD 器件的基板的方法包括:在基板上形成多条选通线;形成至少一条数据线、包含源极、漏极、第一半导体层和第二半导体层的薄膜晶体管,该至少一条数据线与所述多条选通线交叉而限定了包含透射部分和反射部分的像素区域,源极连接到该至少一条数据线上,并且漏极与源极分隔开;形成覆盖一部分薄膜晶体管的第一绝缘层,该第一绝缘层不覆盖像素区域、一部分漏极以及所述第一和第二半导体层的一部分;在像素区域中形成透明电极,该透明电极直接接触漏极、第一和第二半导体层;在该透明电极上形成第二绝缘层,该第二绝缘层具有第一不平坦表面;以及在反射部分中形成反射层,该反射层具有与所述第一不平坦表面相对应的第二不平坦表面。

[0027] 可以理解,前面的概述和下面的详细描述都是示例性和说明性的,旨在为权利要求所限定的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0028] 附图帮助更好地理解本发明,并构成本申请的一部分,附图显示了本发明的实施例,并与说明书一起解释本发明的原理。

[0029] 图 1 是根据现有技术的 LCD 器件的分解透视图;

[0030] 图 2 是根据现有技术的具有不平坦反射层的透射反射型 LCD 器件的像素区域的平面图；

[0031] 图 3A 是沿图 2 中的 III-III 线截取的剖视图，显示了制造根据现有技术的透射反射型 LCD 器件的第一掩模工序；

[0032] 图 3B 是沿图 2 中的 III-III 线截取的剖视图，显示了制造根据现有技术的透射反射型 LCD 器件的第二掩模工序；

[0033] 图 3C 是沿图 2 中的 III-III 线截取的剖视图，显示了制造根据现有技术的透射反射型 LCD 器件的第三和第四掩模工序；

[0034] 图 3D 是沿图 2 中的 III-III 线截取的剖视图，显示了制造根据现有技术的透射反射型 LCD 器件的第五掩模工序；

[0035] 图 3E 是沿图 2 中的 III-III 线截取的剖视图，显示了制造根据现有技术的透射反射型 LCD 器件的第六掩模工序；

[0036] 图 3F 是沿图 2 中的 III-III 线截取的剖视图，显示了制造根据现有技术的透射反射型 LCD 器件的第七掩模工序；

[0037] 图 4 是根据本发明一个实施例的具有不平坦反射层的透射反射型 LCD 器件的示例性像素区域的平面图；

[0038] 图 5A 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了对图 4 所示的根据本发明实施例的透射反射型 LCD 器件的第一金属层进行构图的示例性第一掩模工序；

[0039] 图 5B 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序对透射反射型 LCD 器件的第一光刻胶层进行曝光；

[0040] 图 5C 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的光刻胶图案；

[0041] 图 5D 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的第二金属图案和半导体图案；

[0042] 图 5E 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序露出透射反射型 LCD 器件的第二金属图案和半导体图案；

[0043] 图 5F 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的有源层和欧姆接触层；

[0044] 图 5G 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例的用于形成透射反射型 LCD 器件的第二光刻胶层的示例性第三掩模工序；

[0045] 图 5H 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第三掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的透明金属层；

[0046] 图 5I 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第三掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的透明电极；

[0047] 图 5J 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例的用于形成透射反射型 LCD 器件的有机绝缘层上的孔和不平坦图案的示例性第四掩模工序；

[0048] 图 5K 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图，显示了根据图 4 所示的本发明实施例的用于形成透射反射型 LCD 器件的有机绝缘层上的反射电极的示例性第五掩模工序。

具体实施方式

[0049] 下面对附图中所示的本发明实施例进行详细说明。

[0050] 图 4 是根据本发明一个实施例的具有不平坦反射层的透射反射型 LCD 器件的示例性像素区域的平面图。参照图 4, 在基板 100 上沿第一方向形成有多条选通线 134。至少一条数据线 129 与这多条选通线 134 交叉而限定了像素区域 P。

[0051] 在这多条选通线 134 和至少一条数据线 129 的交点附近形成有薄膜晶体管 T。薄膜晶体管 T 包括栅极 102、半导体层 125、源极 122 和漏极 128。尽管没有示出, 但是第一绝缘层覆盖了薄膜晶体管 T 的一部分。像素区域 P 和一部分漏极 128 通过第一绝缘层露出。

[0052] 在像素区域 P 中有透明电极 136。透明电极 136 直接接触漏极 128。在像素区域 P 中形成有反射电极 142。反射电极 142 具有露出透明电极 136 的中心部分的透射孔 H。像素区域 P 的反射区域 D 对应于由透射孔 H 露出的部分。由透明电极 136 的除反射部分 D 之外的部分限定了像素区域的透射部分 B。

[0053] 图 5A 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图, 显示了根据图 4 所示的本发明实施例对透射反射型 LCD 器件的第一金属层进行构图的示例性第一掩模工序。参照图 5A, 在基板 100 上限定像素区域 P 和开关区域 S。像素区域 P 是显示图像的单位区域。在基板 100 上的开关区域 S 中有开关器件。像素区域 P 包括透射部分 B 和反射部分 D。

[0054] 在包含像素区域 P 和开关区域 S 的基板 100 上淀积具有低电阻率的金属材料。利用第一掩模工序把所淀积的金属材料构图成多条选通线 134 (图 4 中示出) 和栅极 102。栅极 102 连接到这多条选通线 134 上。

[0055] 第一掩模工序是光刻工序。尽管没有示出, 第一掩模工序包括: 在金属材料层上涂布光刻胶、利用光掩模对光刻胶进行曝光, 以及对光刻胶进行显影以形成遮蔽金属材料的光刻胶图案 (未示出)。第一掩模工序还包括: 利用光刻胶图案作为屏蔽来对金属材料进行刻蚀, 以构图形成多条选通线 134 和栅极 102。其它掩模工序也可通过与第一掩模工序类似的步骤来进行。

[0056] 所述的具有低电阻率的金属材料可以是单金属材料 (如铝 (Al)、Al 合金、钨 (W) 和铬 (Cr)) 和双金属材料 (如 Al/Cr 和 Al/钼 (Mo)) 中的一种。在本发明的使用双金属材料的一个实施例中, Al 材料比另一种金属材料更接近基板 100。本征 Al 具有较弱的耐化学腐蚀性, 当后面进行高温处理时会在本征 Al 的顶面上形成小丘。

[0057] 随后通过淀积无机绝缘材料或通过涂布有机绝缘材料在包括多条选通线 134 和栅极 102 的基板 100 的整个表面上形成栅绝缘层 106。无机绝缘材料可以是氮化硅 (SiN_x) 和氧化硅 (SiO_x) 中的一种。有机绝缘材料可以是苯并环丁烯 (BCB) 和丙烯酸树脂中的一种。

[0058] 图 5B 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图, 显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序对透射反射型 LCD 器件的第一光刻胶层进行曝光。参照图 5B, 通过在栅绝缘层 106 上分别淀积本征非晶硅和掺杂非晶硅而顺序地形成第一和第二半导体层 108 和 110。从而, 第一半导体层 108 包含本征非晶硅。第二半导体层 110 包含掺杂非晶硅。

[0059] 和图 5A 类似, 通过在包括半导体层 108 和 110 的基板 100 的整个表面上淀积导电金属材料而形成金属层 112。接着, 在包括该金属层 112 的基板 100 的整个表面上涂布感光材料, 如光刻胶, 从而形成光刻胶层 114。然后, 在包括光刻胶层 114 的基板 100 的上方布置

掩模 M。

[0060] 掩模 M 包括透光区域 F1、遮光区域 F2 和半透区域 F3。掩模 M 的半透区域 F3 降低光的强度或者减小光的透射量。半透区域 F3 包括多个狭隙或半透层。

[0061] 然后通过掩模 M 照射光,从而对光刻胶层 114 的各个部分进行曝光。光刻胶层 114 的与掩模 M 的透光区域 F1 相对应的第一部分完全暴露在所照射的光中。光刻胶层 114 的与掩模 M 的遮光区域 F2 相对应的第二部分被遮住。光刻胶层 114 的与掩模 M 的半透区域 F3 相对应的第三部分仅部分地曝光。

[0062] 图 5C 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的光刻胶图案。参照图 5C,光刻胶层 114 的遮住部分(图 5B 所示)被显影而形成第一光刻胶图案 116。第一光刻胶图案 116 覆盖开关区域 S。通过去除光刻胶层的完全曝光部分而露出了金属层 112 的一部分。金属层 112 的露出部分对应于像素区域 P,并且将第一光刻胶图案 116 排除在外。

[0063] 第一光刻胶图案 116 包括第一部分 G1 和第二部分 G2。第一部分 G1 对应于光刻胶层 114(图 5B 所示)的通过掩模 M(图 5B 所示)的半透区域 F3 而部分曝光的部分。第二部分 G2 对应于光刻胶层 114(图 5B 所示)的被掩模 M(图 5B 所示)的遮光区域 F3 遮住的部分。在显影过程中部分地去除了第一光刻胶图案 116 的第一部分 G1。从而,第一部分 G1 中的第一光刻胶图案 116 比第二部分 G2 中的薄。

[0064] 图 5D 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的第二金属图案和半导体图案。参照图 5D,去除金属层 112 的露出部分。从而,在第一光刻胶图案 116 的下面形成了金属图案 120。顺序地去除第一和第二半导体层 108 和 110 的对应于金属层 112 的露出部分且位于它们之下的部分。从而,在金属图案 120 和第一光刻胶图案 116 下面形成了第一和第二半导体图案 118a 和 118b。从而,第一半导体图案 118a、第二半导体图案 118b 和金属图案 120 从下到上顺序地设置在基板 100 上。

[0065] 图 5E 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序露出透射反射型 LCD 器件的第二金属图案和半导体图案。参照图 5E,通过灰化处理去除第一光刻胶图案 116 的第一部分 G1。从而露出了金属图案 116 的与第一部分 G1 相对应的部分。利用第一光刻胶图案 116 作为屏蔽去除金属图案 120 的露出部分。然后,去除第二半导体图案 118b 的与露出的金属图案 120 相对应的部分,从而形成沟道区。在去除金属图案 120 的露出部分和第二半导体图案 118b 之后,利用剥离剂剥离第一光刻胶图案 116。

[0066] 图 5F 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第二掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的有源层和欧姆接触层。参照图 5F,在剥离处理之后,将第一和第二半导体图案 118a 和 118b(图 5E 所示)分别构图成有源层 122 和欧姆接触层 124。另外,将之前构图的金属图案 120(图 5E 所示)构图成相互隔开的源极 126 和漏极 128。有源层 122 和欧姆接触层 124 构成了半导体层 125。

[0067] 根据本发明的一个实施例,有源层 122、欧姆接触层 124、源极 126、漏极 128 和数据线 129 是在同一工序(即参照图 5B 至 5F 所述的第二掩模工序)中形成的。数据线 129 是利用与源极 126 和漏极 128 相同的金属形成的,并且连接到源极 126 上。数据线 129 覆盖

第一和第二半导体图案 118a 和 118b (图 5E 所示) 的相应部分。

[0068] 图 5G 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例的用于形成透射反射型 LCD 器件的第二光刻胶层的示例性第三掩模工序。参照图 5G,通过在包括源极 126 和漏极 128 的基板 100 的整个表面上淀积或涂布绝缘材料而形成钝化层 130。钝化层 130 可以包括无机绝缘材料,例如氮化硅 (SiN_x) 和氧化硅 (SiO_x) 中的一种。

[0069] 接下来形成覆盖包括一部分薄膜晶体管 T 的钝化层 130 的一部分的第二光刻胶图案 132。钝化层 130 的剩余部分 (与像素区域 P 和一部分漏极 128 重叠) 不被第二光刻胶图案 132 覆盖。去除钝化层 130 的露出部分,从而露出漏极 128 的被覆盖部分和栅绝缘层 106 的位于像素区域 P 之内的部分。另外,第二光刻胶图案 132 包括俯视漏极 128 的露出部分的肩部 L。

[0070] 图 5H 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第三掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的透明金属层。参照图 5H,通过在基板 100 的整个表面上 (包括构图的钝化层 130 和栅绝缘层 106 的露出部分) 淀积透明导电材料 (如氧化铟锡 (ITO)、氧化锌 (IZO) 或氧化铟锌 (ITZO)) 而形成透明金属层 134。在第二光刻胶图案 132 的侧边,特别是在肩部 L 处不均匀地淀积透明金属层 134。从而,透明金属层 134 在肩部 L 中的部分可以分开,从而露出第二光刻胶图案 132。

[0071] 将具有透明金属层 134 的基板 100 浸在剥离剂溶液中,以去除第二光刻胶图案 132。因为剥离剂可以接触到肩部 L 的第二光刻胶图案 132,所以可以容易地去除第二光刻胶图案 132 上的部分透明金属层 134。从而,与第二光刻胶图案 132 一起去除了淀积在第二光刻胶图案 132 的顶面和侧面上的部分透明金属层 134。

[0072] 图 5I 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例通过第三掩模工序形成透射反射型 LCD 器件的透明电极。参照图 5I,透明金属层 134 (图 5H 所示) 的剩余部分作为像素区域 P 中的透明电极 136。透明电极 136 直接接触漏极 128、欧姆接触层 124 和有源层 122。从而,可以通过上面参照图 5G-5I 所述的第三掩模工序构图来形成钝化层 130 和透明电极 136,而无需另外的掩模工序。

[0073] 图 5J 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例的用于形成透射反射型 LCD 器件的有机绝缘层上的孔和不平坦图案的示例性第四掩模工序。参照图 5J,通过在包括透明电极 136 的整个基板 100 上涂布具有良好阶梯覆盖特性的有机绝缘材料而形成有机绝缘层。有机绝缘材料可以包括光敏丙烯酸树脂。

[0074] 通过第四掩模工序形成了接触孔 C1、透射孔 C2 和第一不平坦表面 140。接触孔 C1 露出透明电极 136 的接近开关区域 S 的一部分。透射孔 C2 露出像素区域 P 中的透明电极 136 的中心部分。第一不平坦表面 140 在包括开关区域 S 的反射部分 D 内的有机绝缘层 139 的一部分表面上延伸。

[0075] 透明电极 136 的隔着有机绝缘层 139 与透射孔 C2 相对的中心部分限定了透射部分 B。由第一不平坦表面 140 覆盖并包含开关区域 S 在内的一部分有机绝缘层 139 限定了反射区域 D。透明电极 136 的通过接触孔 C1 露出的部分可以对应于图 5J 所示的透明电极 136 和漏极 128 的接触部分。可以通过在最初形成剖视图所示的多个锯齿形之后,在约 350°C 的温度下熔化构图后的有机绝缘层 139 而形成半球形的第一不平坦表面 140。

[0076] 图 5K 是沿图 4 中的 V-V 线截取的剖视图,显示了根据图 4 所示的本发明实施例的

用于形成透射反射型 LCD 器件的有机绝缘层上的反射电极的示例性第五掩模工序。参照图 5K, 通过在包括第一不平坦表面 140 的基板 100 上淀积具有良好反光特性的金属材料并进行构图而形成反射电极 142。反射电极 142 位于反射区域 D 中。反射电极 142 所使用的金属材料可以包括铝 (Al) 和银 (Ag)。

[0077] 根据本发明的一个实施例, 如图 5K 所示, 反射电极 142 通过接触孔 C1 连接到透明电极 136 上。反射电极 142 包括与第一不平坦表面 140 相对应的第二不平坦表面 143。根据本发明的另一个实施例, 不平坦反射层可以与透明电极电隔离。

[0078] 根据本发明实施例的透射反射型 LCD 器件具有以下优点。可以利用五道掩模工序或光刻工序形成透射反射型 LCD 器件的阵列基板。因为与现有技术相比省去了两道掩模工序, 所以缩短了加工时间并降低了制造成本。不平坦反射电极提高了反射效率, 从而提供了高的亮度。减少掩模工序降低了缺陷概率, 从而提高了成品率并增加了生产中的竞争优势。

[0079] 对于本领域的技术人员, 很显然在不脱离本发明的实质和范围的情况下可以对本发明的透射反射型液晶显示器件及其制造方法进行各种改进和变化。因此, 如果对本发明所作的改进和变化落在所附权利要求及其等同的范围内, 则本发明涵盖这些改进和变化。

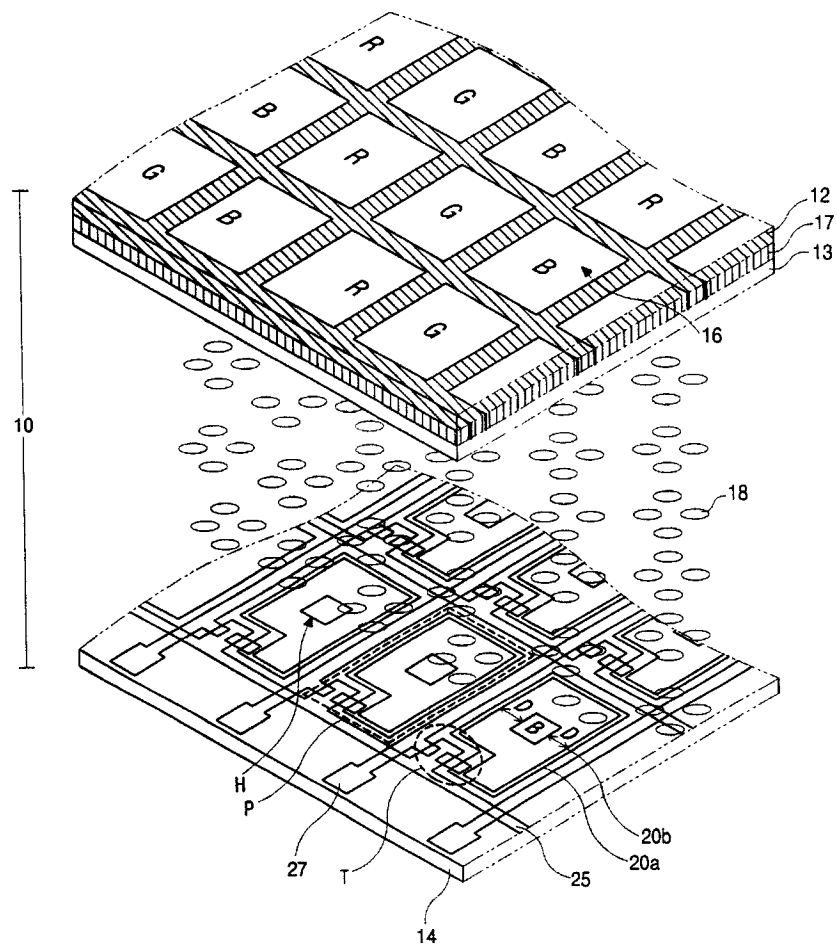


图 1 现有技术

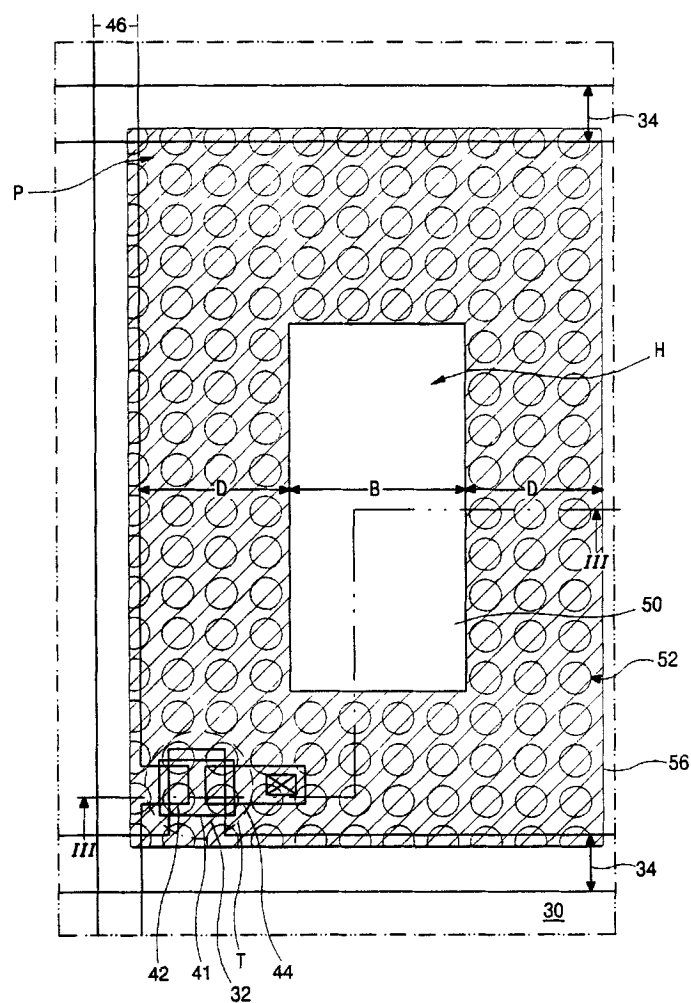


图 2 现有技术

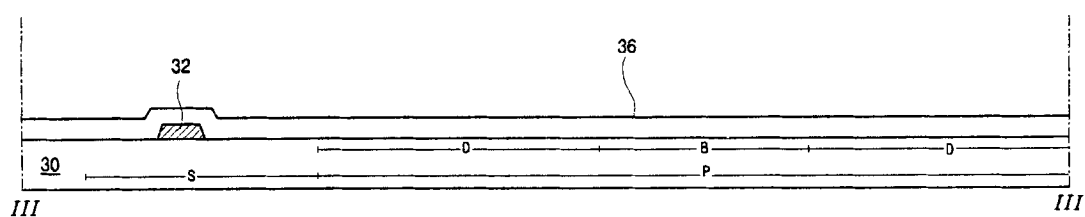


图 3A 现有技术

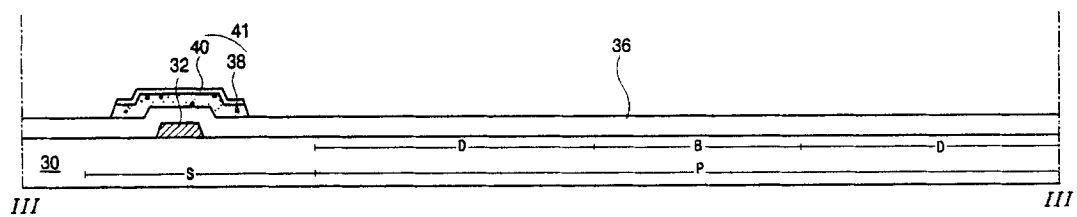


图 3B

现有技术

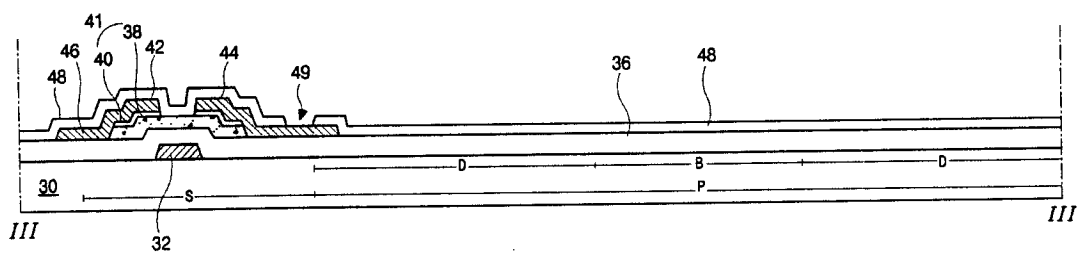


图 3C

现有技术

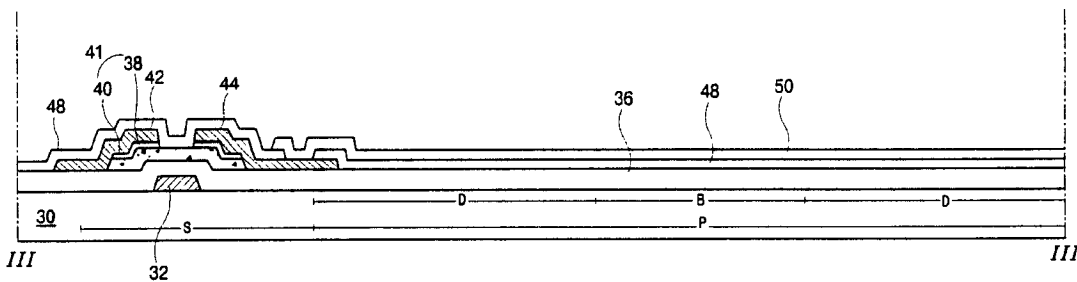


图 3D

现有技术

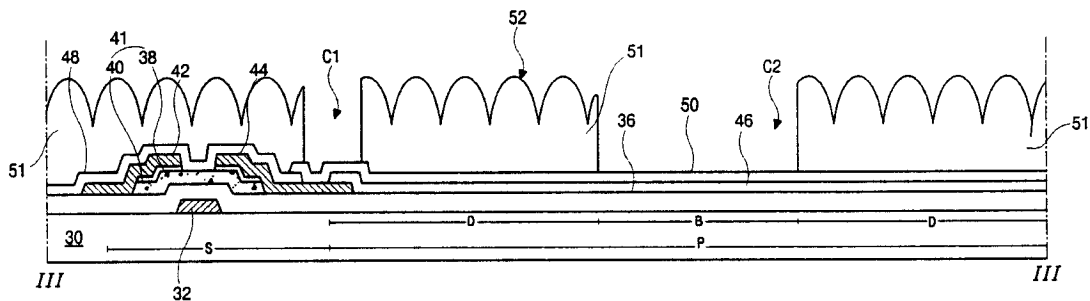


图 3E

现有技术

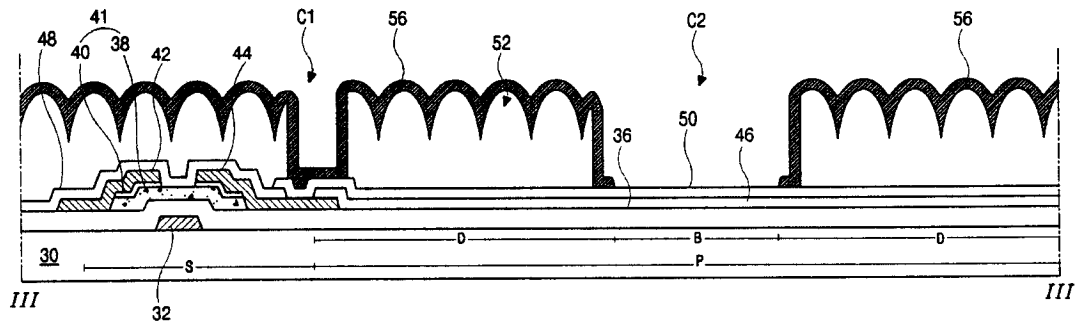


图 3F 现有技术

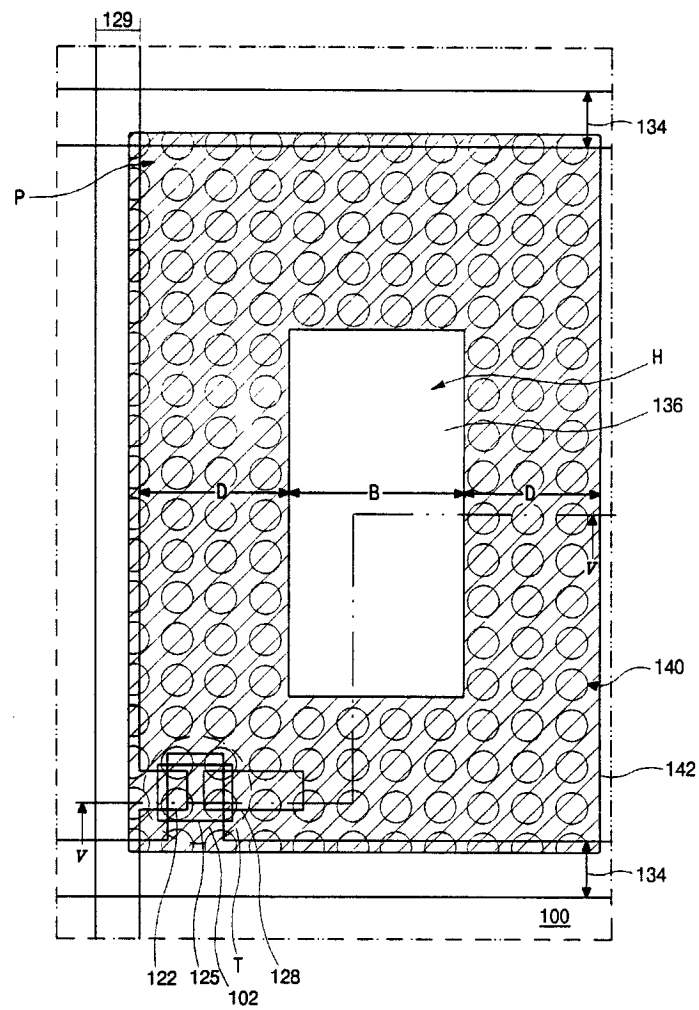


图 4

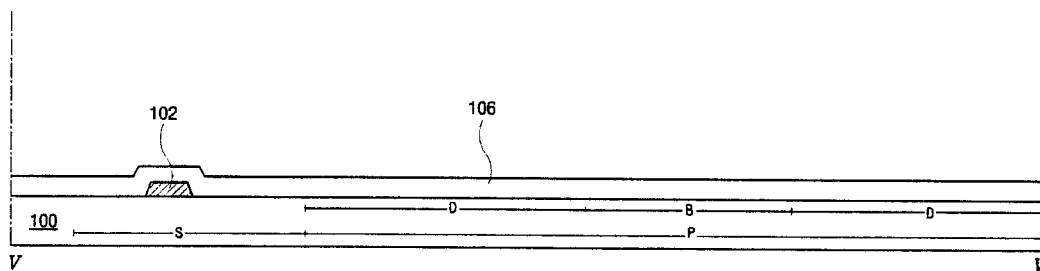


图 5A

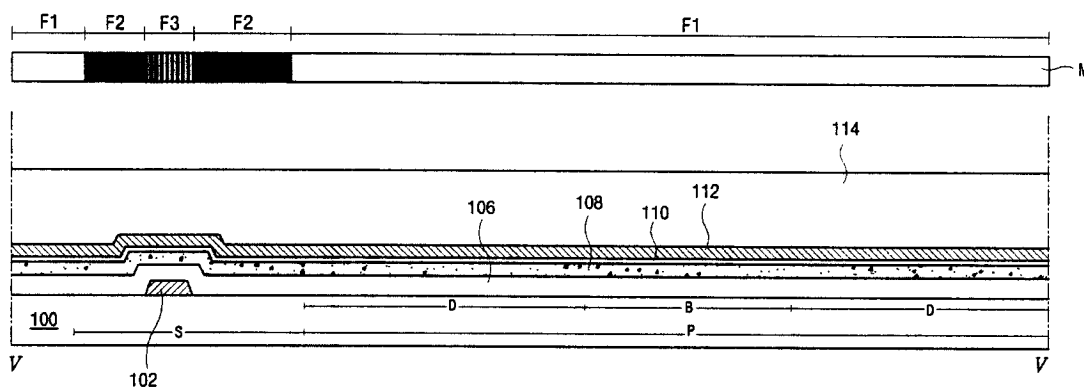


图 5B

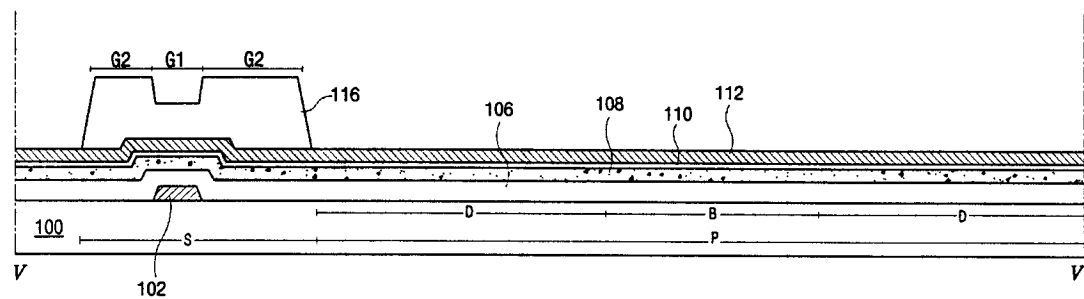


图 5C

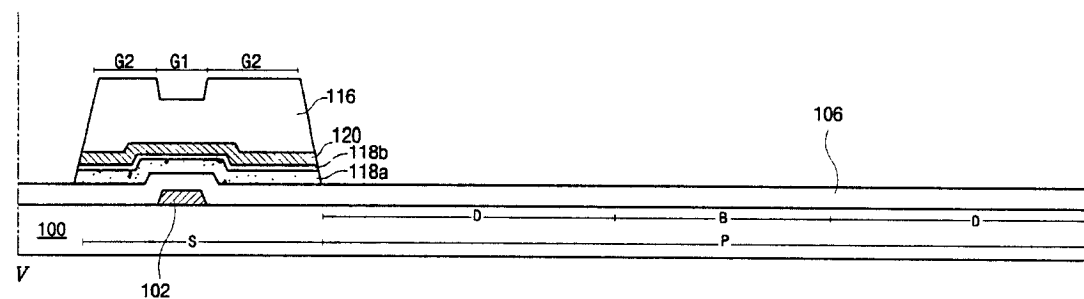


图 5D

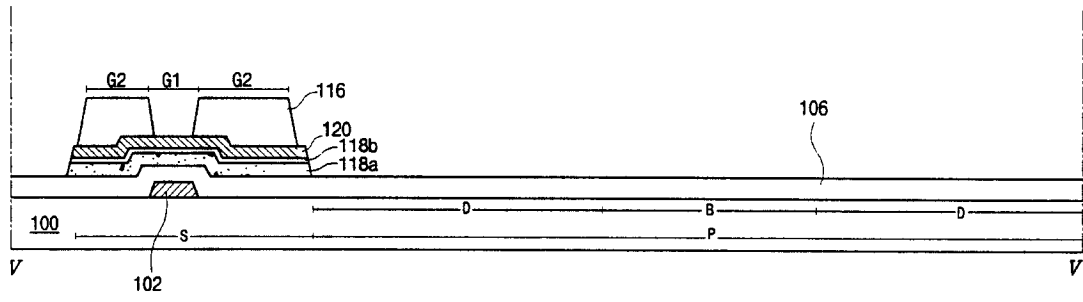


图 5E

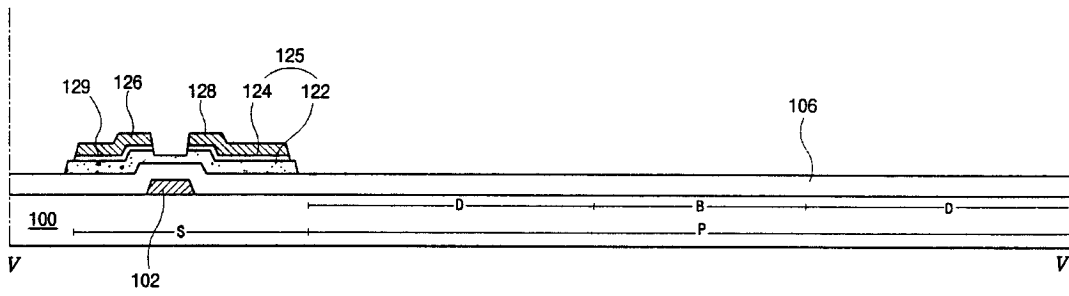


图 5F

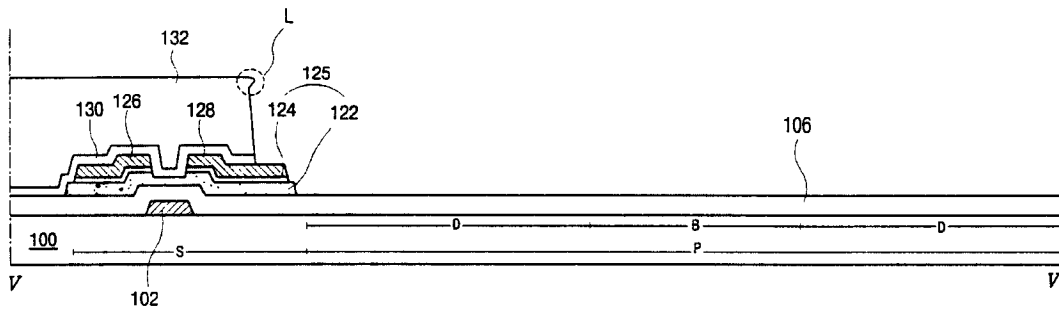


图 5G

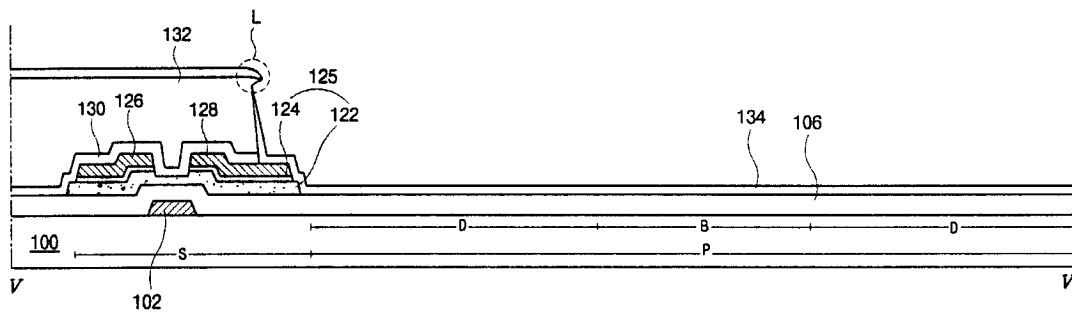


图 5H

专利名称(译)	透射反射型液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1637531B	公开(公告)日	2011-02-02
申请号	CN200410011527.0	申请日	2004-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	林柄昊 李仙花		
发明人	林柄昊 李仙花		
IPC分类号	G02F1/136 H01L29/786 H01L21/00 G03F7/20 G03F7/42 G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/35 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/12		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133504 G02F1/133555 H01L27/1288 G02F1/136227 G02F2001/136231 H01L27/1214 H01L27/124		
审查员(译)	崔双魁		
优先权	1020030100667 2003-12-30 KR		
其他公开文献	CN1637531A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

透射反射型液晶显示器件及其制造方法。一种透射反射型液晶显示器件的基板包括：基板上的多条选通线；至少一条数据线，所述数据线与所述多条选通线交叉而限定了像素区域，所述像素区域包括透射部分和反射部分；与所述多条选通线中的一条和所述至少一条数据线相连的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极和漏极；覆盖所述薄膜晶体管的一部分的第一绝缘层，所述第一绝缘层不覆盖所述像素区域和所述漏极的一部分；所述像素区域中的透明电极，所述透明电极直接接触所述漏极和所述半导体层；以及所述反射部分中的反射电极，所述反射电极具有第一不平坦表面。

