



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102004348 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 200910194724.3

(22) 申请日 2009.08.28

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司
地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 马骏 黄长虹 吴勇 凌志华

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
31002

代理人 王洁

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1368 (2006.01)

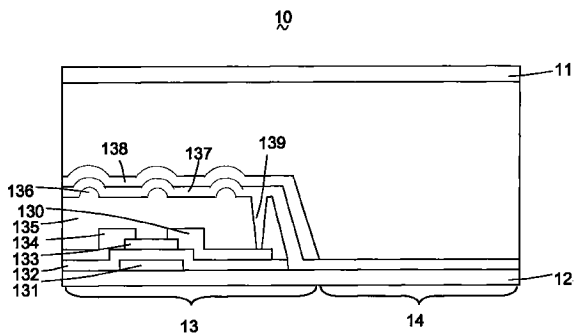
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及该液晶显示装置的阵列基板的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置及该液晶显示装置的阵列基板的制造方法。该液晶显示装置包括一基板，该基板的表面形成有多个阵列排布的像素单元，每一像素单元包括反射区，该反射区中设置无机绝缘层，并且该无机绝缘层的靠近该液晶显示装置的液晶层一侧的表面上形成多个表面呈曲面的凸起。本发明的液晶显示装置能够增加开口率以提高显示特性，并且制造成本低、反射率高。



1. 一种液晶显示装置,包括一基板,该基板的表面形成有多个阵列排布的像素单元,每一像素单元包括反射区,其特征在于:该反射区中设置无机绝缘层,并且该无机绝缘层的靠近该液晶显示装置的液晶层一侧的表面上形成多个表面呈曲面的凸起。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,该无机绝缘材料是氮化硅或氧化硅。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置在反射区还包括覆盖该无机绝缘层的反射层。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于,每一像素单元还包括穿透区,并且该液晶显示装置还包括透明电极层,该透明电极设置于该反射区。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,其特征在于,该反射区设置有薄膜晶体管,该无机绝缘层覆盖该薄膜晶体管,该薄膜晶体管包括漏极,该无机绝缘层包括接触孔,该透明电极层通过该接触孔与该薄膜晶体管的漏极连接。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置为双盒厚结构。

7. 一种液晶显示装置的阵列基板的制造方法,包括如下步骤:

提供一基板,该基板包括反射区,在该基板的反射区形成薄膜晶体管;

在该反射区和该薄膜晶体管的表面覆盖无机绝缘层;

在该反射区的无机绝缘层的表面需要形成凸起的位置覆盖光阻;

向该无机绝缘层提供刻蚀气体,并进行刻蚀,以使该无机绝缘层覆盖有该光阻的部分形成表面呈曲面的凸起。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置的阵列基板的制造方法,其特征在于,该基板还包括穿透区,该液晶显示装置的制造方法还包括:该无机绝缘层覆盖该光阻的部分形成表面呈曲面的凸起后,在该无机绝缘层的表面和该基板的穿透区表面沉积透明电极层。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置的阵列基板的制造方法,其特征在于,该液晶显示装置的制造方法还包括:该无机绝缘层的表面和该基板的穿透区表面沉积透明电极层后,在该无机绝缘层表面的透明电极层表面沉积反射层。

10. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置的阵列基板的制造方法,其特征在于,该液晶显示装置为双盒厚结构。

11. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置的阵列基板的制造方法,其特征在于,该无机绝缘层的材料是氮化硅或氧化硅。

12. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置的阵列基板的制造方法,其特征在于,刻蚀气体为六氟化硫和氧气,并且氧气与六氟化硫的流量比在 3-10 之间。

13. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置的阵列基板的制造方法,其特征在于,刻蚀功率密度为 0.4-0.6 瓦/平方厘米。

14. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置的阵列基板的制造方法,其特征在于,刻蚀压力为 30-60mT。

15. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置的阵列基板的制造方法,其特征在于,刻蚀功率为 3000 瓦,六氟化硫和氧气的流量分别为 300sccm 和 1000sccm,刻蚀压力为 50mT。

液晶显示装置及该液晶显示装置的阵列基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置及该液晶显示装置的阵列基板的制造方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置因具有体积小、低辐射、低耗电等特性而被广泛应用在移动电话、个人数字助理、笔记本电脑、个人计算机和电视领域。出于控制背光功率和户外显示特性的考虑,很多液晶显示装置的显示屏都采用了反射模式,利用反射区域反射外界光来实现补偿亮度的效果,因此,反射率和反射视角都是技术上需要考虑的部分。通常,液晶显示装置的显示屏的反射模式包括半反半透模式和全反射模式。

[0003] 一般的,半反半透的液晶显示装置根据液晶层结构分为两大类,单盒厚结构和双盒厚结构。双盒结构的液晶显示装置的穿透区和反射区有不同的盒厚来补偿光程差,因此,具有高的透过率和反射率。单盒结构的液晶显示装置的穿透区和反射区有着相同的厚度。

[0004] 为了增加液晶显示装置的显示屏反射区域的反射率和反射视角,通常在该反射区域设置凸起(Bump)。现有技术中,该凸起是采用具有高感光特性、低介电常数的有机膜材料,利用光刻使其形成众多凸起状图型,再通过加温烘烤使有机膜图型受热后塌下形成拱形凸起结构,最后在上面溅射金属形成反射膜,完成反射区域。该方法使得该凸起表面光滑以增加反射率,同时由于该凸起可以使入射光向各个方向散射,可以得到比较好的反射视角。

[0005] 采用上述方法形成的双盒厚结构的液晶显示装置,由于有机膜烘塌后形成缓坡,双盒厚交界处有较大的过渡区域,该处盒厚过渡变化必须用反射金属或者BM遮挡,浪费了部分开口率影响了显示特性。且由于有机膜具有高的光学透过性、低介电常数以及良好的成膜均匀性等特点,其价格很高,不利于降低该液晶显示装置的制作成本。该有机膜在加热坍塌后尺寸偏大,进而形成的凸起的尺寸较大,如果增加凸起的密度,烘塌后相邻凸起连接在一起形成片,导致整个反射区域内凸起密度的下降,从而降低了该液晶显示装置的反射率。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种能够增加开口率以提高显示特性,并且制造成本低、反射率高的液晶显示装置。

[0007] 本发明还提供一种上述液晶显示装置的阵列基板的制造方法。

[0008] 一种液晶显示装置,包括一基板,该基板的表面形成有多个阵列排布的像素单元,每一像素单元包括反射区,该反射区中设置无机绝缘层,并且该无机绝缘层的靠近该液晶显示装置的液晶层一侧的表面上形成多个表面呈曲面的凸起。

[0009] 本发明的一种优选技术方案,该无机绝缘材料是氮化硅或氧化硅。

[0010] 本发明的一种优选技术方案,该液晶显示装置在反射区还包括覆盖该无机绝缘层的反射层。

[0011] 本发明的一种优选技术方案,每一像素单元还包括穿透区,并且该液晶显示装置还包括透明电极层,该透明电极设置于该反射层和该穿透区的表面。

[0012] 本发明的一种优选技术方案,该反射区设置有薄膜晶体管,该无机绝缘层覆盖该薄膜晶体管,该薄膜晶体管包括漏极,该无机绝缘层包括接触孔,该透明电极层通过该接触孔与该薄膜晶体管的漏极连接。

[0013] 本发明的一种优选技术方案,所述液晶显示装置为双盒厚结构。

[0014] 一种液晶显示装置的阵列基板的制造方法,包括如下步骤:提供一基板,该基板包括反射区,在该基板的反射区形成薄膜晶体管;在该反射区和该薄膜晶体管的表面覆盖无机绝缘层;在该反射区的无机绝缘层的表面需要形成凸起的位置覆盖光阻;向该无机绝缘层提供刻蚀气体,并进行刻蚀,以使该无机绝缘层覆盖有该光阻的部分形成表面呈曲面的凸起。

[0015] 本发明的一种优选技术方案,该基板还包括穿透区,该液晶显示装置的制造方法还包括:该无机绝缘层覆盖该光阻的部分形成表面呈曲面的凸起后,在该无机绝缘层的表面和该基板的穿透区表面沉积透明电极层。

[0016] 本发明的一种优选技术方案,该液晶显示装置的制造方法还包括:该无机绝缘层的表面和该基板的穿透区表面沉积透明电极层后,在该无机绝缘层表面的透明电极层表面沉积反射层。

[0017] 本发明的一种优选技术方案,该液晶显示装置还包括液晶层,该液晶层为双盒厚结构。

[0018] 本发明的一种优选技术方案,该无机绝缘层的材料是氮化硅或氧化硅。

[0019] 本发明的一种优选技术方案,刻蚀气体为六氟化硫和氧气,并且氧气与六氟化硫的流量比在 3-10 之间。

[0020] 本发明的一种优选技术方案,刻蚀功率密度为 0.4-0.6 瓦/平方厘米,刻蚀压力为 30-60mT。

[0021] 本发明的一种优选技术方案,刻蚀功率为 3000 瓦,六氟化硫和氧气的流量分别为 300sccm 和 1000sccm,刻蚀压力为 50mT。

[0022] 与现有技术相比,本发明的液晶显示装置的液晶层的双盒厚结构由于干刻无机绝缘材料形成,因此,可以有效控制该液晶显示装置的双盒厚过渡区域的长度,从而增加开口率,有效提高该液晶显示装置的显示特性。本发明的液晶显示装置反射区的凸起通过干刻无机绝缘材料形成,液晶显示装置的制造成本低、反射率高。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明液晶显示装置的单个像素区域的截面结构示意图。

[0024] 图 2 至图 6 是本发明较佳实施方式的液晶显示装置的阵列基板的制造方法的各步骤示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本发明作进一步的详细描述。

[0026] 本发明的液晶显示装置包括一基板,该基板的表面形成有多个阵列排布的像素单元,每一像素单元包括反射区,该反射区设置有薄膜晶体管,该反射区和该薄膜晶体管的表面设置无机绝缘层,该无机绝缘层的表面拱起形成多个表面呈曲面的凸起。

[0027] 下面结合图 1,详细说明本发明的液晶显示装置的具体结构。图 1 是本发明液晶显示装置的单个像素区域的截面结构示意图。该液晶显示装置 10 是一半反半透液晶显示装置,该液晶显示装置 10 包括第一基板 11、与该第一基板 11 相对且平行设置的第二基板 12、设置于该第一、第二基板 11、12 之间的液晶层(未图示)。在本发明中,该液晶显示装置 10 为双盒厚结构,该第一基板 11 为彩色滤光片基板,该第二基板 12 为阵列基板。

[0028] 该第二基板 12 的表面形成有多个阵列排布的像素单元,每一像素单元划分为反射区 13 和穿透区 14。该反射区 13 设置有薄膜晶体管,该薄膜晶体管包括依次设置于该第二基板 12 上的栅极 131,栅极绝缘层 132、半导体层 133、源极 134 和漏极 130。

[0029] 该反射区 13、该薄膜晶体管和该穿透区 14 的表面覆盖有无机绝缘层 135,该无机绝缘层 135 的表面拱起形成多个表面呈曲面的凸起 136。该液晶显示装置 10 的该无机绝缘层 135 的表面和该穿透区 14 覆盖有透明电极层 137。该无机绝缘层 135 表面的透明电极层 137 的表面覆盖有反射层 138。该无机绝缘层 135 设置有接触孔 139,该透明电极层 137 通过该接触孔 139 与该薄膜晶体管的漏极 130 连接。优选的,该无机绝缘层 135 的材质为氮化硅或氧化硅。该透明电极层 137 为 ITO 层。该反射层 138 的材质为铝或银。

[0030] 请一并参阅图 1 至图 6,其中,图 2 至图 6 是本发明较佳实施方式的液晶显示装置 10 的制造方法的各步骤示意图。本发明的液晶显示装置的制造方法,主要包括如下步骤:提供一基板,在该基板的反射区 13 形成薄膜晶体管;在该反射区 13 的无机绝缘层 135 上需要形成凸起 136 的位置覆盖光阻 15;向该无机绝缘层 135 提供刻蚀气体 16,去除该光阻 15,以使该无机绝缘层 135 覆盖有该光阻 15 的部分形成表面呈曲面的凸起 136,该液晶显示装置 10 形成双盒厚结构。

[0031] 下面结合各个附图,详细说明该液晶显示装置 10 的制造方法的各个步骤:

[0032] 提供一基板,在该基板的反射区 13 形成薄膜晶体管,在该反射区 13 和该薄膜晶体管的表面覆盖无机绝缘层 135,图 2 中仅给出了该薄膜晶体管表面覆盖的无机绝缘层 135。在该反射区 13 的无机绝缘层 135 上需要形成凸起 136 的位置覆盖光阻 15。

[0033] 请参阅图 3,向该无机绝缘层 135 提供刻蚀气体 16,该刻蚀气体 16 的刻蚀功率密度为 0.4-0.6 瓦/平方厘米,刻蚀压力为 30-60mT, O₂(氧气)与 SF₆(六氟化硫)的流量比在 3-10 之间。优选地,光刻部分使用该光阻 15 的厚度为 1.3 μm,刻蚀采用干法刻蚀的方式,功率为 3000 瓦,采用刻蚀气体为 SF₆(六氟化硫)和 O₂(氧气),其流量分别为 300sccm 和 1000sccm,刻蚀压力为 50mT。由于该反射区 13 的无机绝缘层 135 设置有光阻 15 而形成凹凸不平的表面,因此,该刻蚀气体 16 在邻近该凹凸不平表面附近的分布浓度不同。在凹陷部分,该刻蚀气体 16 的分布浓度较大,在凸起部分该刻蚀气体 16 的分布浓度较小。具体的,该刻蚀气体 16 在邻近该无机绝缘层 135 的没有覆盖该光阻 15 部分的表面附近的浓度最大,该无机绝缘层 135 没有覆盖该光阻 15 部分的刻蚀速度最快。根据边缘效应,该刻蚀气体 16 在邻近该光阻 15 边缘区域的表面附近的浓度居中,该光阻 15 的边缘区域的刻蚀速度居中。该刻蚀气体 16 在邻近该光阻 15 中央区域的表面附近的浓度最小,该光阻 15 的中央区域的刻蚀速度最慢。

[0034] 经过一段时间的刻蚀后,该反射区 13 的无机绝缘层 135 没有覆盖该光阻 15 的部分和该穿透区 14 的无机绝缘层 135 因刻蚀而下沉,该反射区 13 的其余部分因覆盖该光阻 15 而未被刻蚀,因此,该反射区 13 的无机绝缘层 135 覆盖该光阻 15 的地方形成凸起 136。由于该光阻 15 边缘区域的刻蚀速度大于该光阻 15 中央区域的刻蚀速度,该光阻 15 的边缘区域逐渐被刻蚀而形成平滑的曲面。

[0035] 请参阅图 4,接着再经过一段时间的刻蚀后,该反射区 13 的无机绝缘层 135 没有覆盖该光阻 15 的部分和该穿透区 14 的无机绝缘层 135 因刻蚀而继续下沉,该凸起 136 的高度越来越大。由于该光阻 15 边缘区域的刻蚀速度大于该光阻 15 中央区域的刻蚀速度,该光阻 15 边缘区域最先被刻蚀完毕,此后,该凸起 136 的边缘区域由于没有该光阻 15 覆盖也开始被刻蚀而形成平滑的曲面。由于该光阻 15 中央区域的刻蚀速度小于该光阻 15 边缘区域的刻蚀速度,该光阻 15 中央区域尚未被刻蚀完毕,即被该光阻 15 覆盖的该凸起 136 的中央区域未被刻蚀。

[0036] 请参阅图 5,最后,该光阻 15 的中央区域也被刻蚀完毕而露出该凸起 136 的中央区域,该凸起 136 的中央区域也被部分刻蚀而形成平滑的曲面。该凸起 136 的边缘区域则进一步被刻蚀,从而该反射区 13 的无机绝缘层 135 覆盖该光阻 15 的部分整体上形成表面平滑的凸起 136。该凸起 136 形成后,也可以继续刻蚀,使该穿透区 14 的无机绝缘层 135 被完全刻蚀掉,从而形成双盒厚结构。

[0037] 请参阅图 6,该表面平滑的凸起 136 形成后,在该反射区 13 的无机绝缘层 135 和该穿透区 14 表面沉积透明电极层 137。然后,在该反射区 13 的透明电极层 137 表面沉积反射层 138。

[0038] 与现有技术相比,本发明的液晶显示装置 10 的液晶层的双盒厚结构由干刻无机绝缘材料形成,因此,可以有效控制该液晶显示装置 10 的双盒厚过渡区域的长度,从而增加开口率,有效提高该液晶显示装置 10 的显示特性。优选的,由于该反射区 13 的无机绝缘层 135 和该穿透区 14 表面沉积透明电极层 137,为了保证该透明电极层 137 在双盒厚过渡区域不发生断裂,本发明的液晶显示装置 10 在该刻蚀无机绝缘层 135 形成双盒厚过渡区域的过程中,在该双盒厚过渡区域形成一较小的坡度。

[0039] 与现有技术相比,本发明的液晶显示装置 10 通过在无机绝缘层 135 表面将要形成凸起 136 的位置覆盖该光阻 15,使该反射区 13 的无机绝缘层 135 形成凸凹不平的表面,从而使该刻蚀气体 16 在该无机绝缘层 135 没有覆盖该光阻 15 的部分、该光阻 15 边缘区域、该光阻 15 中央区域附近的分布浓度依次减小,该无机绝缘层 135 没有覆盖该光阻 15 的部分、该光阻 15 边缘区域、该光阻 15 中央区域的刻蚀速度依次减小。从而使该无机绝缘层 135 覆盖光阻 15 的部分被刻蚀形成表面平滑的凸起 136,从而减少了照射到该凸起 136 上光线的吸收。因此,本发明的液晶显示装置 10 的制造方法较现有技术的采用使用具有高感光特性、低介电常数的有机膜材料作为凸起材料的制造方法成本低,且通过增加覆盖光阻 15 的分布密度,能够增加该反射区的该凸起 136 的分布密度,从而能够有效的提高该液晶显示装置 10 的反射率。

[0040] 上述实施方式中,由于盒厚控制的关系,可以使穿透区 14 的无机绝缘层 135 的厚度通过控制干刻时间的方式进行调节,以匹配双盒厚透射与反射光程补偿。同时,第一基板 11 的反射区可以制作双高度来配合该第二基板 12 的双厚度,以实现该液晶显示装置 10 的

双盒厚的反射透射光程补偿目的。

[0041] 本实施方式中,该液晶显示装置 10 是半反半透液晶显示装置,也可以为全反射式液晶显示装置,并不限于上述实施方式所述。

[0042] 在不偏离本发明的精神和范围的情况下还可以构成许多有很大差别的实施例。应当理解,除了如所附的权利要求所限定的,本发明不限于在说明书中所述的具体实施例。

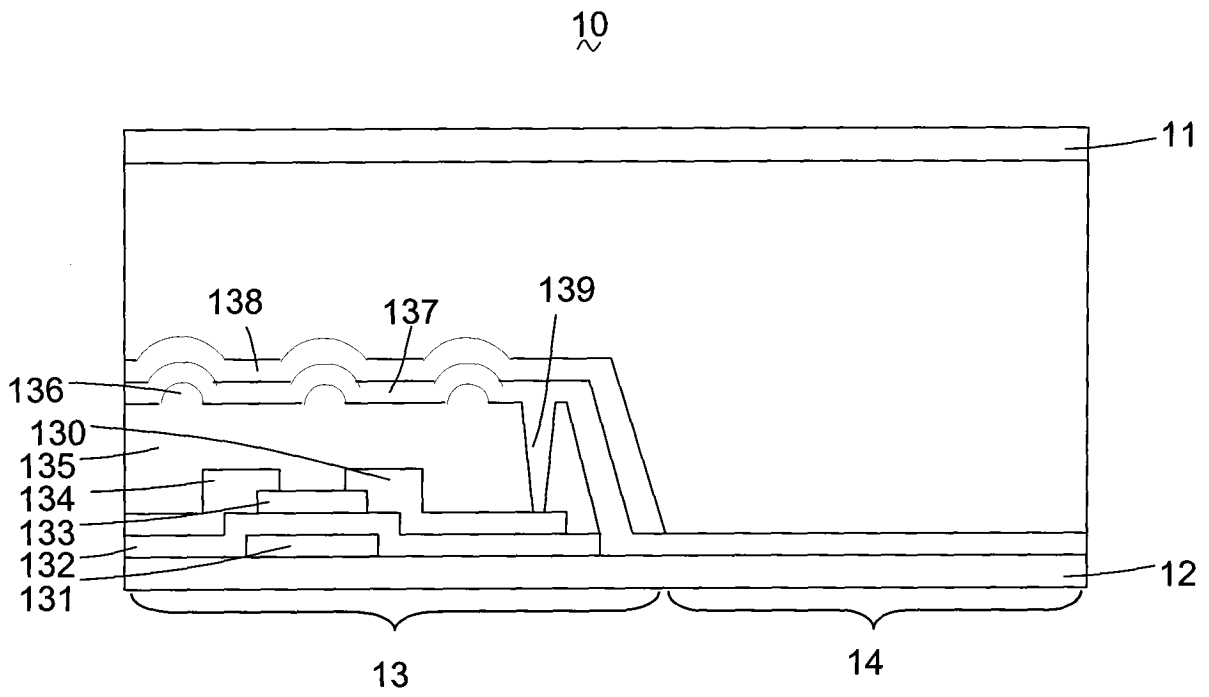


图 1

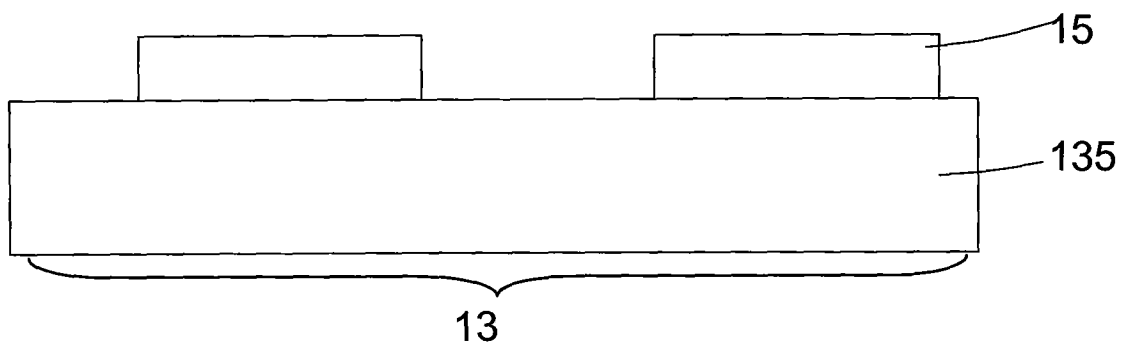


图 2

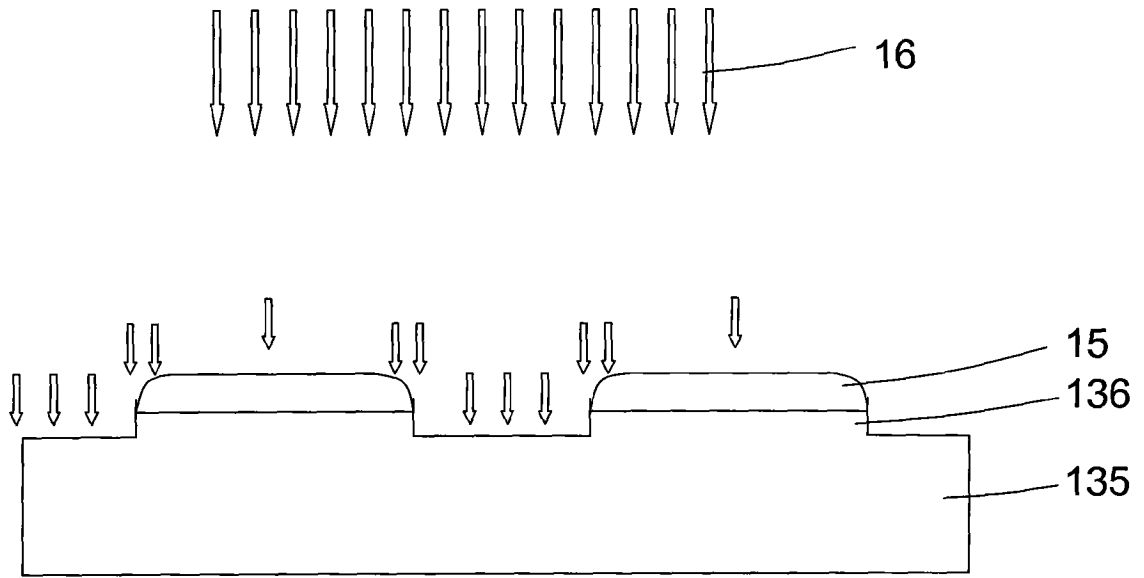


图 3

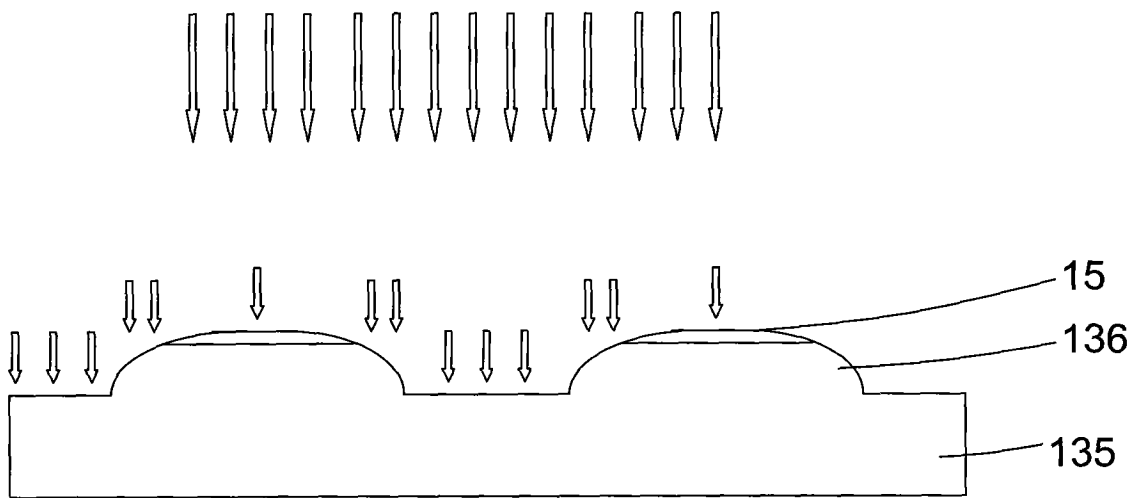


图 4

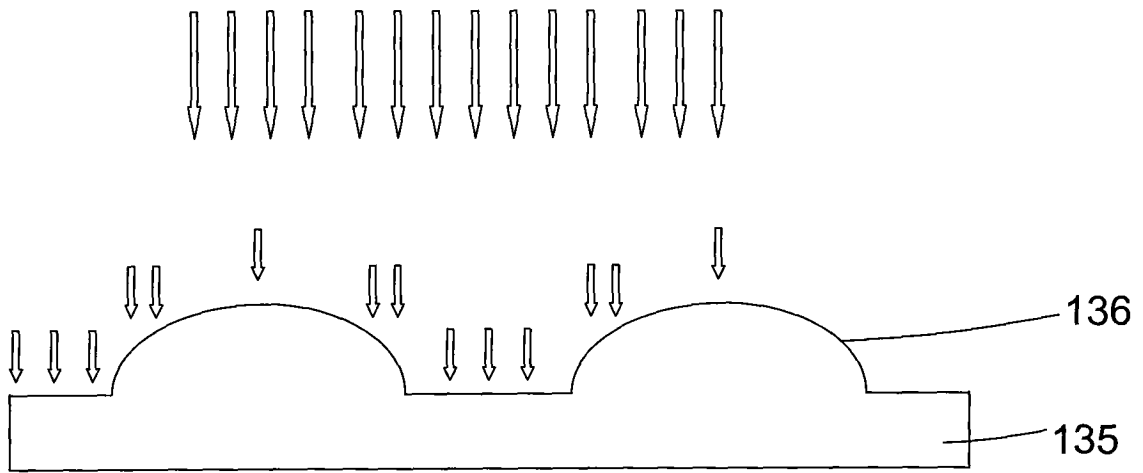


图 5

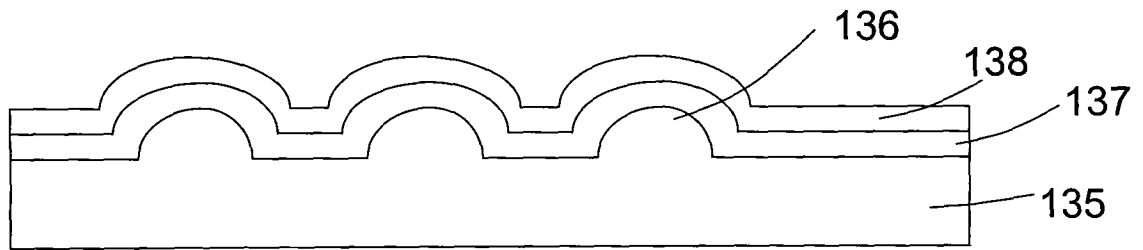


图 6

专利名称(译)	液晶显示装置及该液晶显示装置的阵列基板的制造方法		
公开(公告)号	CN102004348A	公开(公告)日	2011-04-06
申请号	CN200910194724.3	申请日	2009-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	马骏 黄长虹 吴勇 凌志华		
发明人	马骏 黄长虹 吴勇 凌志华		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1362 G02F1/1368		
代理人(译)	王洁		
其他公开文献	CN102004348B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及该液晶显示装置的阵列基板的制造方法。该液晶显示装置包括一基板，该基板的表面形成有多个阵列排布的像素单元，每一像素单元包括反射区，该反射区中设置无机绝缘层，并且该无机绝缘层的靠近该液晶显示装置的液晶层一侧的表面形成多个表面呈曲面的凸起。本发明的液晶显示装置能够增加开口率以提高显示特性，并且制造成本低、反射率高。

