



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110780473 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911048076.0

(22)申请日 2019.10.30

(71)申请人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山开发区龙腾路1号

(72)发明人 沈家军 吴佳星 周学芹 李冬敏

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 边晓红

(51)Int.Cl.

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

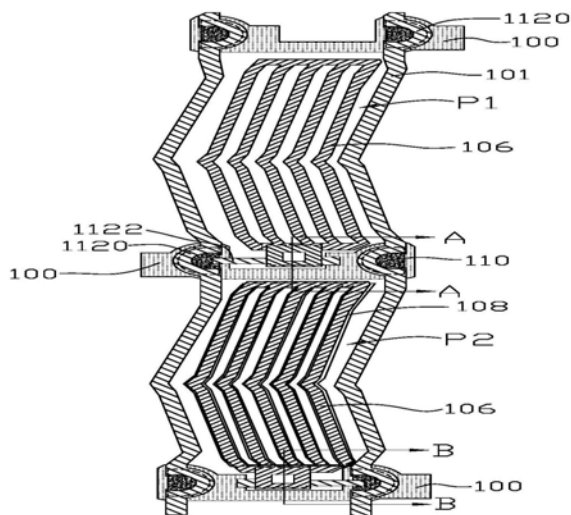
权利要求书3页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

液晶显示装置及其液晶显示装置制造方法

(57)摘要

本发明公开一种液晶显示装置及液晶显示装置制造方法,该液晶显示装置包括阵列基板、彩膜基板和液晶层,阵列基板上形成多个第一像素单元和多个第二像素单元,阵列基板包括遮挡层,遮挡层设于第二像素单元对应区域,并用于遮挡液晶显示装置全窄视角显示时的正视角漏光;彩膜基板包括第三导电层,第三导电层为视角控制电极。本发明的液晶显示装置和液晶显示装置制造方法制造的液晶显示装置中,可实现宽视角、全窄视角和左右窄视角显示,全窄视角模式下,能同时实现左右和上下防窥,大大提高防窥效果;遮挡层可将正视角下的部分漏光遮挡,可防止全窄视角模式下正视角漏光,这样既使大视角漏光,又保证正视角不漏光或少漏光,提高了显示效果。



1. 一种液晶显示装置,包括阵列基板(10)、与该阵列基板(10)相对设置的彩膜基板(30)以及位于该阵列基板(10)与该彩膜基板(30)之间的液晶层(50),其特征在于,该阵列基板(10)上由扫描线(100)和数据线(101)限定形成多个第一像素单元(P1)和多个第二像素单元(P2),该阵列基板(10)包括第一衬底(102)、薄膜晶体管、第一导电层(104)、第二导电层(106)和遮挡层(108),该第二导电层(106)与该第一导电层(104)绝缘间隔设置,该遮挡层(108)设于该第二像素单元(P2)对应区域,并用于遮挡液晶显示装置全窄视角显示时的正视角漏光;该彩膜基板(30)包括第二衬底(302)、色阻层(304)和第三导电层(306),该色阻层(304)和该第三导电层(306)设于该第二衬底(302)上,该第三导电层(306)为视角控制电极。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一导电层(104)在该第一像素单元(P1)内形成第一公共电极,在该第二像素单元(P2)内形成第二像素电极,该第二导电层(106)在该第一像素单元(P1)内形成第一像素电极,在该第二像素单元(P2)内形成第二公共电极,该遮挡层(108)对应该第二像素单元(P2)内的第二公共电极而设。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一导电层(104)在该第一像素单元(P1)内形成第一公共电极,在该第二像素单元(P2)内形成第二公共电极,该第二导电层(106)在该第一像素单元(P1)内形成第一像素电极,在该第二像素单元(P2)内形成第二像素电极,该遮挡层(108)对应相邻该第二像素电极之间的区域而设。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一导电层(104)在该第一像素单元(P1)内形成第一公共电极,在该第二像素单元(P2)内形成第二公共电极,该第二导电层(106)在该第一像素单元(P1)内形成第一像素电极,该彩膜基板(30)朝向该液晶层(50)的一侧设置第四导电层(310),该第四导电层(310)形成在该第二像素单元(P2)对应区域内,该遮挡层(108)对应该第四导电层(310)的相邻电极条之间的区域而设。

5. 如权利要求2-4任意一项所述的液晶显示装置,其特征在于,该遮挡层(108)设于该阵列基板(10)上。

6. 如权利要求2-4任意一项所述的液晶显示装置,其特征在于,该遮挡层(108)设于该彩膜基板(30)上。

7. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所有该第一像素单元(P1)与所有该第二像素单元(P2)的面积比为1:0.6~1。

8. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,多个该第一像素单元(P1)和多个该第二像素单元(P2)排列为多行和多列,每间隔一行设置一行该第一像素单元(P1),且每间隔一行设置一行该第二像素单元(P2);或者,多个该第一像素单元(P1)和多个该第二像素单元(P2)排列为多行和多列,每间隔一列设置一列该第一像素单元(P1),且每间隔一列设置一列该第二像素单元(P2);或者,多个该第一像素单元(P1)和多个该第二像素单元(P2)排列为多行和多列,在每一行内,该第一像素单元(P1)和该第二像素单元(P2)交替设置;或者,三个该第一像素单元(P1)和一个该第二像素单元(P2)相邻设置,组成一个像素单元组,每个该像素单元组中的三个该第一像素单元(P1)分别对应该彩膜基板(30)的红色、绿色、蓝色色阻而设。

9. 一种液晶显示装置制造方法,用于制造权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置制造方法包括:形成该阵列基板(10);形成该彩膜基板(30),该彩膜基

板(30)包括第二衬底(302)、色阻层(304)和第三导电层(306),该色阻层(304)和该第三导电层(306)设于该第二衬底(302)上;将该阵列基板(10)与该彩膜基板(30)相对设置,并在该阵列基板(10)与该彩膜基板(30)之间注入液晶层(50),由此形成液晶显示装置;

该形成阵列基板(10)的步骤具体包括:提供该第一衬底(102),并在该第一衬底(102)上形成薄膜晶体管,并形成该扫描线(100)和该数据线(101),该扫描线(100)和该数据线(101)限定形成多个该第一像素单元(P1)和多个该第二像素单元(P2);在薄膜晶体管上形成第一绝缘层(115);在该第一绝缘层(115)上形成保护层(116);在该第二像素单元(P2)的该第一绝缘层(115)、该保护层(116)上开设贯通的第一通孔(1162),并在该保护层(116)上形成该第一导电层(104),该第一导电层(104)穿过该第一通孔(1162)与该薄膜晶体管的漏极(1122)电性连接;在该第二像素单元(P2)的该第一导电层(104)上形成该遮挡层(108);在该遮挡层(108)上形成第二绝缘层(118),该第二绝缘层(118)覆盖于该遮挡层(108)上和未被该遮挡层(108)覆盖的该第一导电层(104)上;在该第一像素单元(P1)的该第一绝缘层(115)、该保护层(116)、该第二绝缘层(118)上开设贯通的第二通孔(1164),并在该第二绝缘层(118)上形成该第二导电层(106),该第二导电层(106)穿过该第二通孔(1164)与该薄膜晶体管的漏极(1122)电性连接;

或者,提供第一衬底(102),并在该第一衬底(102)上形成薄膜晶体管,并形成该扫描线(100)和该数据线(101),该扫描线(100)和该数据线(101)限定形成多个该第一像素单元(P1)和多个该第二像素单元(P2);在该薄膜晶体管上形成该第一导电层(104);在该第一导电层(104)上形成第三绝缘层(119),该第三绝缘层(119)仅覆盖于该第一像素单元(P1)区域;形成第二金属层(112),在该第二像素单元(P2)区域,该第二金属层(112)设于该第一导电层(104)上,在该第一像素单元(P1)区域,该第二金属层(112)设于该第三绝缘层(119)上;在该第二金属层(112)上形成第四绝缘层(121);在该第四绝缘层(121)上形成该遮挡层(108);在该遮挡层(108)上形成保护层(116),该保护层(116)覆盖该遮挡层(108)和未被该遮挡层(108)覆盖的该第四绝缘层(121);在该第一像素单元(P1)的该第四绝缘层(121)、该保护层(116)上开设贯通的第三通孔(1165),并在该保护层(116)上形成该第二导电层(106),该第二导电层(106)穿过该第三通孔(1165)与该薄膜晶体管的漏极(1122)电性连接。

10.一种液晶显示装置制造方法,用于制造权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置制造方法包括:形成该阵列基板(10);形成该彩膜基板(30),该彩膜基板(30)包括该第二衬底(302)、该色阻层(304)、该第三导电层(306)和该遮挡层(108),该色阻层(304)和该第三导电层(306)设于该第二衬底(302)上;该阵列基板(10)与该彩膜基板(30)相对设置,并在该阵列基板(10)与该彩膜基板(30)之间注入该液晶层(50),由此形成液晶显示装置;

该形成该阵列基板(10)的步骤具体包括:提供该第一衬底(102),并在该第一衬底(102)上形成薄膜晶体管,并形成该扫描线(100)和该数据线(101),该扫描线(100)和该数据线(101)限定形成多个该第一像素单元(P1)和多个该第二像素单元(P2);在薄膜晶体管上形成第一绝缘层(115);在该第一绝缘层(115)上形成保护层(116);在该第二像素单元(P2)的该保护层(116)上开设贯通的第一通孔(1162),并在该第一绝缘层(115)、该保护层(116)上形成该第一导电层(104),该第一导电层(104)穿过该第一通孔(1162)与该薄膜晶

体管的漏极(1122)电性连接;在该第一导电层(104)上形成第二绝缘层(118);在该第一像素单元(P1)的该第一绝缘层(115)、该保护层(116)、该第二绝缘层(118)上开设贯通的第二通孔(1164),并在该第二绝缘层(118)上形成该第二导电层(106),该第二导电层(106)穿过该第二通孔(1164)与该薄膜晶体管的漏极(1122)电性连接;

或者,提供该第一衬底(102),并在该第一衬底(102)上形成该薄膜晶体管,并形成该扫描线(100)和该数据线(101),该扫描线(100)和该数据线(101)限定形成多个该第一像素单元(P1)和多个该第二像素单元(P2);在该薄膜晶体管上形成该第一导电层(104);在该第一导电层(104)上形成第三绝缘层(119),该第三绝缘层(119)仅覆盖于该第一像素单元(P1)区域;形成第二金属层(112),在该第二像素单元(P2)区域,该第二金属层(112)设于该第一导电层(104)上,在该第一像素单元(P1)区域,该第二金属层(112)设于该第三绝缘层(119)上;在该第二金属层(112)上形成第四绝缘层(121);在该第四绝缘层(121)上形成保护层(116),该保护层(116)覆盖该遮挡层(108)和未被该遮挡层(108)覆盖的该第四绝缘层(121);在该第一像素单元(P1)的该第四绝缘层(121)、该保护层(116)上开设贯通的第三通孔(1165),并在该保护层(116)上形成该第二导电层(106),该第二导电层(106)穿过该第三通孔(1165)与该薄膜晶体管的漏极(1122)电性连接。

液晶显示装置及其液晶显示装置制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种液晶显示装置及液晶显示装置制造方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在平板显示领域占主导地位。随着液晶显示技术的不断进步,显示器的可视角度已经从原来的 120° 左右拓宽到 160° 以上,人们在享受大视角带来的视觉体验的同时,也希望有效保护商业机密和个人隐私,以避免屏幕信息外泄而造成的商业损失或尴尬。因此除了宽视角之外,还需要显示装置具备宽视角与窄视角相互切换的功能。为了实现保护商业机密和个人隐私,可采用百叶窗技术,但利用此技术不能切换到宽视角模式,且亮度损失严重,同时制造成本高,难以满足使用要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种可实现宽窄视角切换的液晶显示装置及液晶显示装置制造方法。

[0004] 本发明提供一种液晶显示装置,包括阵列基板、与该阵列基板相对设置的彩膜基板以及位于该阵列基板与该彩膜基板之间的液晶层,该阵列基板上由扫描线和数据线限定形成多个第一像素单元和多个第二像素单元,该阵列基板包括第一衬底、薄膜晶体管、第一导电层、第二导电层和遮挡层,该第二导电层与该第一导电层绝缘间隔设置,该遮挡层设于该第二像素单元对应区域,并用于遮挡液晶显示装置全窄视角显示时的正视角漏光;该彩膜基板包括第二衬底、色阻层和第三导电层,该色阻层和该第三导电层设于该第二衬底上,该第三导电层为视角控制电极。

[0005] 本发明实施例还提供一种液晶显示装置制造方法,用于制造上述液晶显示装置,该液晶显示装置制造方法包括:形成该阵列基板;形成该彩膜基板,该彩膜基板包括第二衬底、色阻层和第三导电层,该色阻层和该第三导电层设于该第二衬底上;将该阵列基板与该彩膜基板相对设置,并在该阵列基板与该彩膜基板之间注入液晶层,由此形成液晶显示装置;该形成阵列基板的步骤具体包括:提供该第一衬底,并在该第一衬底上形成薄膜晶体管,并形成该扫描线 and 该数据线,该扫描线 and 该数据线限定形成多个该第一像素单元和多个该第二像素单元;在薄膜晶体管上形成第一绝缘层;在该第一绝缘层上形成保护层;在该第二像素单元的该保护层上开设贯通的第一通孔,并在该保护层上形成该第一导电层,该第一导电层穿过该第一通孔与该薄膜晶体管的漏极电性连接;在该第二像素单元的该第一导电层上形成该遮挡层;在该遮挡层上形成第二绝缘层,该第二绝缘层覆盖于该遮挡层上和未被该遮挡层覆盖的该第一导电层上;在该第一像素单元的该保护层、该第二绝缘层上开设贯通的第二通孔,并在该第二绝缘层上形成该第二导电层,该第二导电层穿过该第二通孔与该薄膜晶体管的漏极电性连接;

[0006] 或者,提供第一衬底,并在该第一衬底上形成薄膜晶体管,并形成该扫描线和该数据线,该扫描线和该数据线限定形成多个该第一像素单元和多个该第二像素单元;在该薄膜晶体管上形成该第一导电层;在该第一导电层上形成第三绝缘层,该第三绝缘层仅覆盖于该第一像素单元区域;形成第二金属层,在该第二像素单元区域,该第二金属层设于该第一导电层上,在该第一像素单元区域,该第二金属层设于该第三绝缘层上;在该第二金属层上形成第四绝缘层;在该第四绝缘层上形成该遮挡层;在该遮挡层上形成保护层,该保护层覆盖该遮挡层和未被该遮挡层覆盖的该第四绝缘层;在该第一像素单元的该保护层上开设贯通的第三通孔,并在该保护层上形成该第二导电层,该第二导电层穿过该第三通孔与该薄膜晶体管的漏极电性连接。

[0007] 本发明还提供一种液晶显示装置制造方法,用于制造上述液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置制造方法包括:形成该阵列基板;形成该彩膜基板,该彩膜基板包括该第二衬底、该色阻层、该第三导电层和该遮挡层,该色阻层和该第三导电层设于该第二衬底上;该阵列基板与该彩膜基板相对设置,并在该阵列基板与该彩膜基板之间注入该液晶层,由此形成液晶显示装置;该形成该阵列基板的步骤具体包括:提供该第一衬底,并在该第一衬底上形成薄膜晶体管,并形成该扫描线和该数据线,该扫描线和该数据线限定形成多个该第一像素单元和多个该第二像素单元;在该薄膜晶体管上形成第一绝缘层;在该第一绝缘层上形成保护层;在该第二像素单元的该保护层上开设贯通的第一通孔,并在该保护层上形成该第一导电层,该第一导电层穿过该第一通孔与该薄膜晶体管的漏极电性连接;在该第一导电层上形成第二绝缘层;在该第一像素单元的该保护层、该第二绝缘层上开设贯通的第二通孔,并在该第二绝缘层上形成该第二导电层,该第二导电层穿过该第二通孔与该薄膜晶体管的漏极电性连接;

[0008] 或者,提供该第一衬底,并在该第一衬底上形成该薄膜晶体管,并形成该扫描线和该数据线,该扫描线和该数据线限定形成多个该第一像素单元和多个该第二像素单元;在该薄膜晶体管上形成该第一导电层;在该第一导电层上形成第三绝缘层,该第三绝缘层仅覆盖于该第一像素单元区域;形成第二金属层,在该第二像素单元区域,该第二金属层设于该第一导电层上,在该第一像素单元区域,该第二金属层设于该第三绝缘层上;在该第二金属层上形成第四绝缘层;在该第四绝缘层上形成保护层,该保护层覆盖该遮挡层和未被该遮挡层覆盖的该第四绝缘层;在该第一像素单元的该保护层上开设贯通的第三通孔,并在该保护层上形成该第二导电层,该第二导电层穿过该第三通孔与该薄膜晶体管的漏极电性连接。

附图说明

[0009] 图1为本发明第一实施例的液晶显示装置的阵列基板的部分结构平面示意图。

[0010] 图2为本发明第一实施例的液晶显示装置第一像素单元P1的剖视结构示意图。

[0011] 图3为本发明第一实施例的液晶显示装置第二像素单元P2的剖视结构示意图。

[0012] 图4为图2所示第一像素单元P1区域全窄视角模式时的示意图。

[0013] 图5为图3所示第二像素单元P2区域全窄视角模式时的示意图。

[0014] 图6为图2所示第一像素单元P1区域左右窄视角模式时的示意图。

[0015] 图7为图3所示第二像素单元P2区域左右窄视角模式时的示意图。

[0016] 图8、图9、图10分别为本发明第一实施例的液晶显示装置宽视角模式、全窄视角模式和左右窄视角模式时的显示对比度模拟图。

[0017] 图11为本发明第二实施例的液晶显示装置的第一像素单元P1的剖视结构示意图。

[0018] 图12为本发明第二实施例液晶显示装置第二像素单元P2的剖视结构示意图。

[0019] 图13为本发明第三实施例液晶显示装置第一像素单元P1的剖视结构示意图。

[0020] 图14为本发明第三实施例液晶显示装置第二像素单元P2的剖视结构示意图。

[0021] 图15为本发明第四实施例液晶显示装置第一像素单元P1的剖视结构示意图。

[0022] 图16为本发明第四实施例液晶显示装置第二像素单元P2的剖视结构示意图。

[0023] 图17为本发明第五实施例液晶显示装置阵列基板的部分结构平面示意图。

[0024] 图18a~图18l为本发明第六实施例的液晶显示装置制造方法的结构示意图。

[0025] 图19a~图19l为本发明第七实施例的液晶显示装置制造方法的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术方式及功效,以下结合附图及实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0027] 第一实施例

[0028] 如图1至图3所示,本发明第一实施例的液晶显示装置包括阵列基板10、与阵列基板10相对设置的彩膜基板30以及位于阵列基板10与彩膜基板30之间的液晶层50。阵列基板10上由扫描线100和数据线101限定形成多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2。阵列基板10包括第一衬底102、薄膜晶体管、第一导电层104、第二导电层106和遮挡层108。第一导电层104设于薄膜晶体管上方,第二导电层106与第一导电层104绝缘间隔设置,遮挡层108设于第一导电层104和第二导电层106之间。遮挡层108设于第二像素单元P2对应区域,并用于遮挡液晶显示装置全窄视角显示时的正视角漏光。遮挡层108为金属层,可以理解,遮挡层108也可为黑矩阵(BM)。第一导电层104在第一像素单元P1内形成第一公共电极,在第二像素单元P2内形成第二像素电极,第二导电层106在第一像素单元P1内形成第一像素电极,在第二像素单元P2内形成第二公共电极。遮挡层108对应第二像素单元P2内的第二公共电极而设。

[0029] 在第一像素单元P1内,第二导电层106与本像素单元内的薄膜晶体管的漏极电性连接,形成第一像素电极;在第二像素单元P2内,第一导电层104与本像素单元内的薄膜晶体管的漏极电性连接,并形成第二像素电极。第一像素单元P1和第二像素单元P2内的第二导电层106均包括多个电极条,即第二导电层106为梳状,遮挡层108也为包括多个与第一像素单元P1内的第二导电层106的电极条对应的遮挡条。第一导电层104、第二导电层106均由透明导电材料制成,例如ITO(氧化铟锡)材料。在第一像素单元P1和第二像素单元P2内,第一导电层104均形成块状电极。

[0030] 多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2排列为多行和多列,每间隔一行设置一行第一像素单元P1,且每间隔一行设置一行第二像素单元P2。例如,奇数行为第一像素单元P1,偶数行为第二像素单元P2;或者,奇数行为第二像素单元P2,偶数行为第一像素单元P1。在另一实施例中,多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2排列为多行和多列,每间隔一列设置一列第一像素单元P1,且每间隔一列设置一列第二像素单元P2。在又一实施例

中,多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2排列为多行和多列,在每一行内,第一像素单元P1和第二像素单元P2交替设置。本实施例中,所有第一像素单元P1与所有第二像素单元P2的面积比为1:0.6~1。当所有第一像素单元P1的面积比所有第二像素单元P2的面积大时,作为显示区域的第一像素单元P1增大可提升全窄视角模式时的穿透率。

[0031] 请一并参照图18k和图18l,阵列基板还包括第一金属层110、第二金属层112和半导体材料层(图未示),第一金属层110设于第一衬底102上,半导体材料层设于第一金属层110上方且与第一金属层110间隔设置,第二金属层112设于半导体材料层上并与半导体材料层接触,每个薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极1120和漏极1122(请参图1),栅极由第一金属层110形成,半导体层由半导体材料层形成,源极1120和漏极1122由第二金属层112形成,源极1120和漏极1122分别与半导体层接触,且源极1120和漏极1122相互间隔设置,栅极与扫描线100电性连接,源极1120与数据线101电性连接。薄膜晶体管的栅极上设有钝化层114,半导体材料层设于该钝化层114上。

[0032] 阵列基板10还包括第一绝缘层115、保护层116和第二绝缘层118,第一绝缘层115覆盖于薄膜晶体管上,保护层116设于第一绝缘层115上,第二绝缘层118设于第一导电层104和第二导电层106之间。遮挡层108设于第一导电层104上,第二绝缘层118覆盖于遮挡层108上和未被遮挡层108覆盖的第一导电层104上,以及未被覆盖的保护层116上。彩膜基板30包括第二衬底302、色阻层304和第三导电层306,色阻层304和第三导电层306设于第二衬底302上。第三导电层306为视角控制电极。第三导电层306由透明导电材料制成,例如ITO(氧化铟锡)材料。

[0033] 色阻层304设于第二衬底302靠近液晶层50的一侧,第三导电层306设于色阻层304靠近液晶层50的一侧。具体地,彩膜基板30还包括遮蔽层309,遮蔽层309对应于各像素单元之间的间隙而设。遮蔽层309可为黑矩阵(BM)。具体地,第三导电层306为覆盖于色阻层304的一整块。通过控制施加在第一导电层104、第二导电层106和第三导电层306的电压信号,可以使该液晶显示装置在宽视角模式、左右窄视角模式和上下左右全窄视角模式之间实现切换。

[0034] 在第一种视角模式下(即液晶层50的液晶分子为正性液晶分子时的宽视角显示模式),如图2和图3所示,向第一像素电极、第二像素电极、第一公共电极、第二公共电极和第三导电层306施加0V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差、第二像素电极与第二公共电极之间的电压差、第三导电层306与第一公共电极之间的电压差、第三导电层306与第二像素电极之间的电压差均为0V。此时,液晶层50的液晶分子基本水平,第一像素单元P1和第二像素单元P2均作为图像显示区域,经过液晶层50的光线不发生漏光,形成宽视角显示模式。在宽视角模式下,第一像素电极与第一公共电极之间的电压差、第二像素电极与第二公共电极之间的电压差也可不为0V,例如可以为幅值为0.1V~0.5V的交流电压,即使液晶分子有一个小角度的预倾角。宽视角显示模式下的显示对比度模拟图请参照图8所示。

[0035] 在第二种视角模式下(即液晶层50的液晶分子为正性液晶分子时的上下左右全窄视角显示模式),如图4和图5所示,向第一像素电极、第二像素电极、第一公共电极、第二公共电极和第三导电层306分别施加0V、-7V、0V、0V、5V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差为0V,第二像素电极与第二公共电极之间的电压差为7V,第三导电层306与第

一公共电极之间的电压差5V,第三导电层306与第二像素电极之间的电压差均为12V。此时,第一像素单元P1作为图像显示区域,第二像素单元P2均不作为图像显示区域,第一像素单元P1区域的液晶分子受到垂直电场作用,液晶分子在垂直方向发生偏转,使通过的光线发生左右漏光,第二像素单元P2区域的液晶分子同时受到水平电场和垂直电场作用,液晶分子在水平和垂直方向均发生偏转,使通过的光线发生上下漏光,形成上下左右全窄视角模式。第一像素电极与第一公共电极之间的电压差可不为0V,例如可以为幅值为0.1V~0.5V的交流电压,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差可为大于或等于5V,第二像素电极与第二公共电极之间的电压差可大于或等于5V,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差可大于或等于5V,第三导电层306与第二像素电极之间的电压差可大于或等于10V。全窄视角显示模式下的显示对比度模拟图请参照图9所示,本实施例的液晶显示装置的显示效果图像示意图如下表1所示。

[0036] 表1

| | 25° | 30° | 35° | 40° | 45° | 50° | 55° | 60° | 65° | 70° | 75° |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0° | | | | | | | | | | | |
| 45° | | | | | | | | | | | |
| 90° | | | | | | | | | | | |
| 135° | | | | | | | | | | | |
| 180° | | | | | | | | | | | |
| 270° | | | | | | | | | | | |

[0038] 在第三种视角模式下(即液晶层50的液晶分子为正性液晶分子时的左右窄视角模式),如图8和图9所示,向第一像素电极、第二像素电极、第一公共电极、第二公共电极和第三导电层306分别施加0V、0V、0V、0V、5V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差为0V,第二像素电极与第二公共电极之间的电压差为0V,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差5V,第三导电层306与第二像素电极之间的电压差均为5V。此时,第一像素单元P1区域的液晶分子受到垂直电场作用,液晶分子在垂直方向发生偏转,使通过的光线发生左右漏光,第二像素单元P2区域的液晶分子受到垂直电场作用,液晶分子在垂直方向发生偏转,使通过的光线发生左右漏光,形成左右窄视角模式。可以理解,第一像素电极与第一公共电极之间的电压差可不为0V,例如可以为幅值为0.1V~0.5V的交流电压,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差可为大于或等于5V,第二像素电极与第二公共电极之间的电压差可不为0V,例如可以为幅值为0.1V~0.5V的交流电压,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差可大于或等于5V,第三导电层306与第二像素电极之间的电压差可大于或等于5V。左右窄视角显示模式下的显示对比度模拟图请参照图10所示。

[0039] 利用本液晶显示装置,在宽视角下,不给第三导电层306施加偏压电压,液晶层50

的液晶不发生翘起,液晶显示装置正常显示。在全窄视角下,给第三导电层306施加偏压电压,在第一像素单元P1区域,液晶分子受到垂直电场作用,液晶分子在垂直方向发生偏转,使通过的光线发生左右漏光,实现左右防窥;在第二像素单元P2区域,液晶分子同时受到水平电场和垂直电场作用,液晶分子在水平和垂直方向均发生偏转,使通过的光线发生上下漏光,实现上下防窥。在全窄视角模式下,能同时实现左右和上下防窥,大大提高防窥效果。由于设于第二像素单元P2的遮挡层108,将正视角下的部分漏光遮挡,可防止全窄视角模式下正视角漏光,这样既使大视角漏光,又保证正视角不漏光或少漏光,提高了显示效果。并且,当遮挡层108对应第二像素单元P2内的第二公共电极而设时,由于第二公共电极为梳状,因此遮挡层108所遮挡面积较小,可提高液晶显示装置的透过率,并增大宽视角模式时的显示区域。

[0040] 第二实施例

[0041] 请参照图11和图12,本发明第二实施例的液晶显示装置的结构和第一实施例的液晶显示装置的结构基本相同,不同之处在于,在第二实施例中,遮挡层108设于第二像素单元P2对应区域,且设于彩膜基板30上。更具体地,遮挡层108设于彩膜基板30靠近液晶层50的一侧。遮挡层108对应第二像素单元P2内的第二公共电极而设。本实施例的液晶显示装置的其他结构和第一实施例的液晶显示装置的其他结构相似,驱动方式也相似,在此不再赘述。

[0042] 第三实施例

[0043] 请参照图13和图14,本发明第三实施例的液晶显示装置的结构和第二实施例的液晶显示装置的结构基本相同,不同之处在于,在第三实施例中,第一导电层104在第一像素单元P1内形成第一公共电极,在第二像素单元P2内形成第二公共电极,第二导电层106在第一像素单元P1内形成第一像素电极,在第二像素单元P2内形成第二像素电极。遮挡层108对应相邻第二像素电极之间的区域而设。遮挡层108设于第二像素单元P2对应区域,且设于彩膜基板30上。更具体地,遮挡层108设于彩膜基板30靠近液晶层50的一侧。遮挡层108也可与第一实施例相同,设于阵列基板10一侧,例如设于第二像素电极和第二公共电极之间。遮挡层108位于第四导电层306和液晶层50之间。本实施例的液晶显示装置的其他结构和第二实施例的液晶显示装置的其他结构相似,在此不再赘述。

[0044] 本实施例的液晶显示装置,在第一种视角模式下(宽视角),向第一像素电极、第二像素电极、第一公共电极、第二公共电极和第三导电层306施加0V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差、第二像素电极与第二公共电极之间的电压差、第三导电层306与第一公共电极之间的电压差、第三导电层306与第二像素电极之间的电压差均为0V;在第二种视角模式下(全窄视角),向第一像素电极、第二像素电极、第一公共电极、第二公共电极、和第三导电层306分别施加0V、-7V、0V、0V、5V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差为0V,第二像素电极与第二公共电极之间的电压差为7V,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差5V,第三导电层306与第二像素电极之间的电压差均为12V;在第三种视角模式下(左右窄视角),向第一像素电极、第二像素电极、第一公共电极、第二公共电极、和第三导电层306分别施加0V、0V、0V、0V、5V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差为0V,第二像素电极与第二公共电极之间的电压差为0V,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差5V,第三导电层306与第二像素电极之间的电压差均为5V。也就是说,

本实施例的驱动方式与第二实施例的驱动方式也相似。

[0045] 第四实施例

[0046] 请参照图15和图16,本发明第四实施例的液晶显示装置的结构和第三实施例的液晶显示装置的结构相似,不同之处在于,在第四实施例中,第二导电层106在第二像素单元P2内未形成第二像素电极,而在彩膜基板30朝向液晶层50的一侧设置第四导电层310,第四导电层310形成在第二像素单元P2对应区域内。第四导电层310为梳状,遮挡层108对应第四导电层310的相邻电极条之间的区域而设。具体地,第四导电层310位于遮挡层108和液晶层50之间。本实施例的液晶显示装置的其他结构和第二实施例的液晶显示装置的其他结构相似,在此不再赘述。

[0047] 本实施例的液晶显示装置,在第一种视角模式下(宽视角),向第一像素电极、第四导电层310、第一公共电极、第二公共电极和第三导电层306施加0V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差、第四导电层310与第二公共电极之间的电压差、第三导电层306与第一公共电极之间的电压差、第三导电层306与第二像素电极之间的电压差均为0V;在第二种视角模式下(全窄视角),向第一像素电极、第四导电层310、第一公共电极、第二公共电极和第三导电层306分别施加0V、-7V、0V、5V、5V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差为0V,第四导电层310与第二公共电极之间的电压差为12V,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差5V,第三导电层306与第二公共电极之间的电压差为0V;在第三种视角模式下(左右窄视角),向第一像素电极、第四导电层310、第一公共电极、第二公共电极和第三导电层306分别施加0V、5V、0V、0V、5V电压,即第一像素电极与第一公共电极之间的电压差为0V,第四导电层310与第二公共电极之间的电压差为5V,第三导电层306与第一公共电极之间的电压差5V。

[0048] 第五实施例

[0049] 请参照图17,本发明第五实施例的液晶显示装置的结构和第一实施例的液晶显示装置的结构基本相同,不同之处在于,在第五实施例中,三个第一像素单元P1和一个第二像素单元P2相邻设置,组成一个像素单元组,每个像素单元组中的三个第一像素单元P1分别对应R、G、B色阻(即红色色阻、绿色色阻、蓝色色阻)而设。本实施例的液晶显示装置的其他结构和第一实施例的液晶显示装置的其他结构相似,驱动方式也相似,在此不再赘述。

[0050] 本实施例的将三个第一像素单元P1和一个第二像素单元P2组成一个像素单元组的结构形式同样可应用于第二实施例、第三实施例、第四实施例中,在此不再赘述。

[0051] 第六实施例

[0052] 本发明第六实施例提供一种液晶显示装置制造方法,用于制造上述第一实施例的液晶显示装置,本实施例的液晶显示装置制造方法包括以下步骤:

[0053] S11,提供第一衬底102,并在第一衬底102上形成薄膜晶体管。

[0054] 具体地,步骤S11具体包括:S112,如图18a和图18b所示,在第一衬底102上形成第一金属层110。具体地,对第一金属层110进行图案化处理,形成薄膜晶体管的栅极和扫描线100。S114,如图18c和图18d所示,在第一金属层110上形成覆盖第一金属层110的钝化层114。S116,在钝化层114上形成薄膜晶体管的半导体层(图未示),并在半导体层上形成第二金属层112。具体地,对第二金属层112进行图案化处理,形成薄膜晶体管的相互间隔设置的源极1120和漏极1122,第二金属层112还形成与源极1120电性连接的数据线101,源极1120

和漏极1122分别与半导体层接触,由此薄膜晶体管形成。由扫描线100和数据线101限定形成多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2。

[0055] S13,如图18e和图18f所示,在薄膜晶体管上形成第一绝缘层115。

[0056] S14,在第一绝缘层115上形成保护层116。S15,如图18g、图18h所示,在第二像素单元P2的第一绝缘层115、保护层116上开设贯通的第一通孔1162,并在保护层116上形成第一导电层104,第一导电层104穿过第一通孔1162与漏极1122电性连接。第一导电层104在第一像素单元P1内形成第一公共电极,在第二像素单元P2内形成第二像素电极。具体地,在第一像素单元P1和第二像素单元P2内,第一导电层104均形成块状电极。S17,如图18i和图18j所示,在第二像素单元P2的第一导电层104上形成遮挡层108。本实施例中,遮挡层108为金属层,可以理解,遮挡层108也可为黑矩阵(BM)。S19,如图18k和图18l所示,在遮挡层108上形成第二绝缘层118,第二绝缘层118覆盖于遮挡层108上和未被遮挡层108覆盖的第一导电层104上,以及未被覆盖的保护层116上。S21,在第一像素单元P1的第一绝缘层115、保护层116、第二绝缘层118上开设贯通的第二通孔1164,并在第二绝缘层118上形成第二导电层106,第二导电层106穿过第二通孔1164与漏极1122电性连接。第二导电层106在第一像素单元P1内形成第一像素电极,在第二像素单元P2内形成第二公共电极,遮挡层108对应第二像素单元P2内的第二公共电极而设。第一像素单元P1和第二像素单元P2内的第二导电层106均包括多个电极条,即第二导电层106为梳状。对应地,遮挡层108也为包括多个与第一像素单元P1内的第二导电层106的电极条对应的遮挡条。S23,形成彩膜基板30,彩膜基板30包括第二衬底302、色阻层304和第三导电层306,色阻层304和第三导电层306设于第二衬底302上。第一导电层104、第二导电层106和第三导电层306均由透明导电材料制成,例如ITO(氧化铟锡)材料。可以理解,彩膜基板30也可先于阵列基板10制造,或与阵列基板10同时制造。S25,将阵列基板10与彩膜基板30相对设置,并在阵列基板10与彩膜基板30之间注入液晶层50,由此形成液晶显示装置。

[0057] 第七实施例

[0058] 本发明第七实施例提供另一种液晶显示装置制造方法,用于制造上述第一实施例的液晶显示装置,本实施例的液晶显示装置制造方法包括以下步骤:

[0059] S31,如图19a和图19b所示,提供第一衬底102,在第一衬底102上形成第一金属层110,第一衬底102上包括多个第一像素单元区域和多个第二像素单元区域。具体地,对第一金属层110进行图案化处理,形成薄膜晶体管的栅极和扫描线100。S33,如图19c和图19d所示,在第一金属层110上形成覆盖第一金属层110的钝化层114。S35,在钝化层114上形成第一导电层104。第一导电层104在第一像素单元P1内形成第一公共电极,在第二像素单元P2内形成第二像素电极。具体地,在第一像素单元P1区域和第二像素单元P2区域内,第一导电层104均形成块状电极。S37,如图19e和图19f所示,在第一导电层104上形成第三绝缘层119,第三绝缘层119仅覆盖于第一像素单元P1区域。S39,如图19g和图19h所示,形成第二金属层112,在第二像素单元P2区域,第二金属层112设于第一导电层104上,在第一像素单元P1区域,第二金属层112设于第三绝缘层119上。具体地,对第二金属层112进行图案化处理,形成相互间隔设置的源极1120和漏极1122,第二金属层112还形成与源极1120电性连接的数据线101,源极1120和漏极1122分别与半导体层接触,由此薄膜晶体管形成。由扫描线100和数据线101限定形成多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2。S41,在第二金属层112

上形成第四绝缘层121。第四绝缘层121覆盖第二金属层112、未被第二金属层112覆盖的第三绝缘层119和未被第二金属层112覆盖的第一导电层104。S43,如图19i和图19j所示,在第四绝缘层121上形成遮挡层108。本实施例中,遮挡层108为金属层,可以理解,遮挡层108也可为黑矩阵(BM)。S45,在遮挡层108上形成保护层116,保护层116覆盖遮挡层108和未被遮挡层108覆盖的第四绝缘层121。S47,如图19k、图19l所示,在第一像素单元P1的第四绝缘层121、保护层116上开设贯通的第三通孔1165,并在保护层116上形成第二导电层106,第二导电层106穿过第三通孔1165与漏极1122电性连接。第二导电层106在第一像素单元P1内形成第一像素电极,在第二像素单元P2内形成第二公共电极,遮挡层108对应第二像素单元P2内的第二公共电极而设。第一像素单元P1和第二像素单元P2内的第二导电层106均包括多个电极条,即第二导电层106为梳状。对应地,遮挡层108也为包括多个与第一像素单元P1内的第二导电层106的电极条对应的遮挡条。

[0060] S49,形成彩膜基板30,彩膜基板30包括第二衬底302、色阻层304和第三导电层306,色阻层304和第三导电层306设于第二衬底302上。具体地,第一导电层104、第二导电层106和第三导电层306均由透明导电材料制成,例如ITO(氧化铟锡)材料。S50,将阵列基板10与彩膜基板30相对设置,并在阵列基板10与彩膜基板30之间注入液晶层50,由此形成液晶显示装置。

[0061] 利用本液晶显示装置制造方法,将第一导电层104直接与第二金属层112接触,在整个阵列基板10的制造中,仅需开孔一次,简化了制造工艺。可以理解,第二实施例至第五实施例的液晶显示装置都可以利用第六实施例和第七实施例的制造方法进行制造,相应调整遮挡层108的制造工序以及彩膜基板30的制造工序即可,在此不再赘述。

[0062] 以上仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

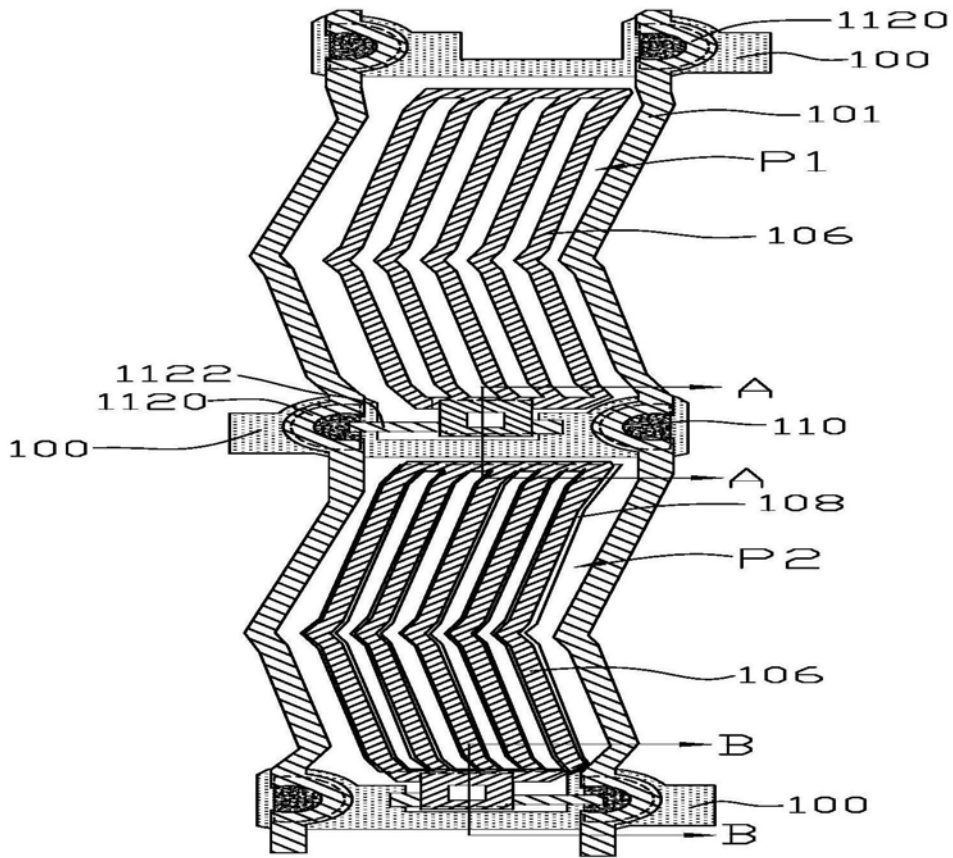


图1

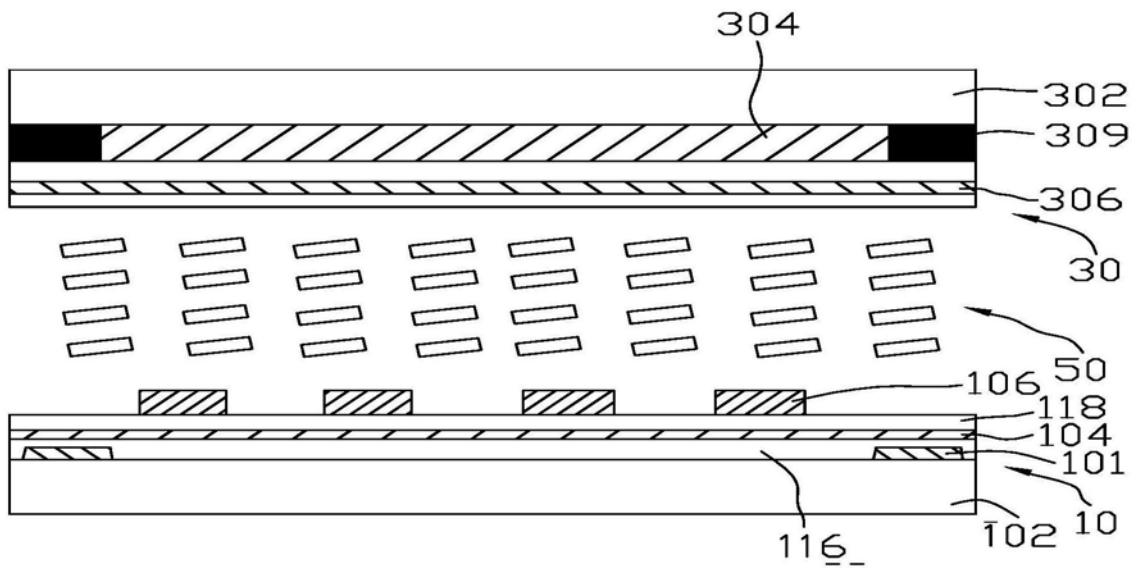


图2

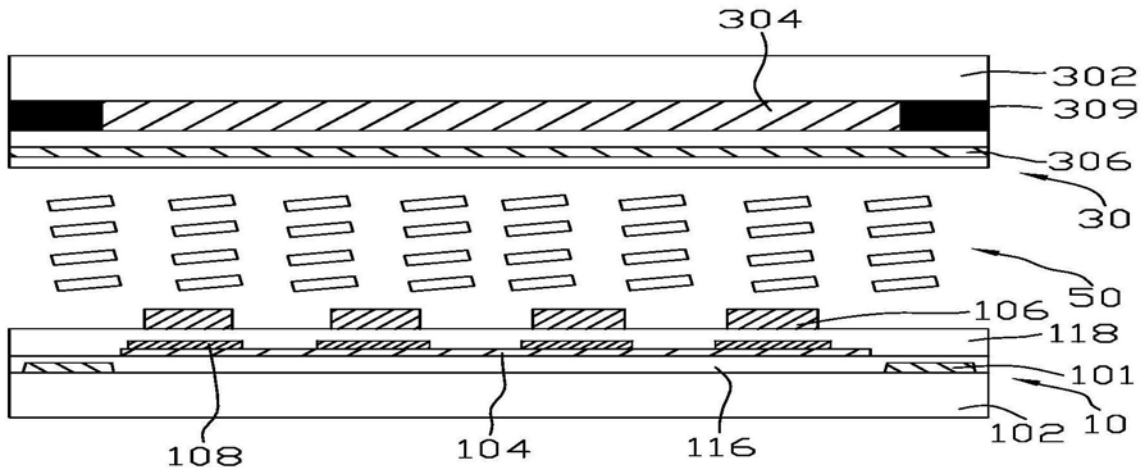


图3

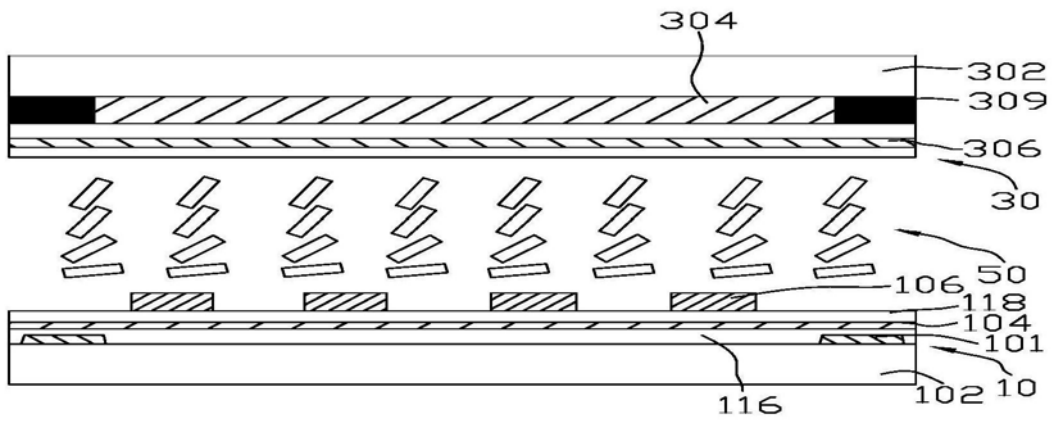


图4

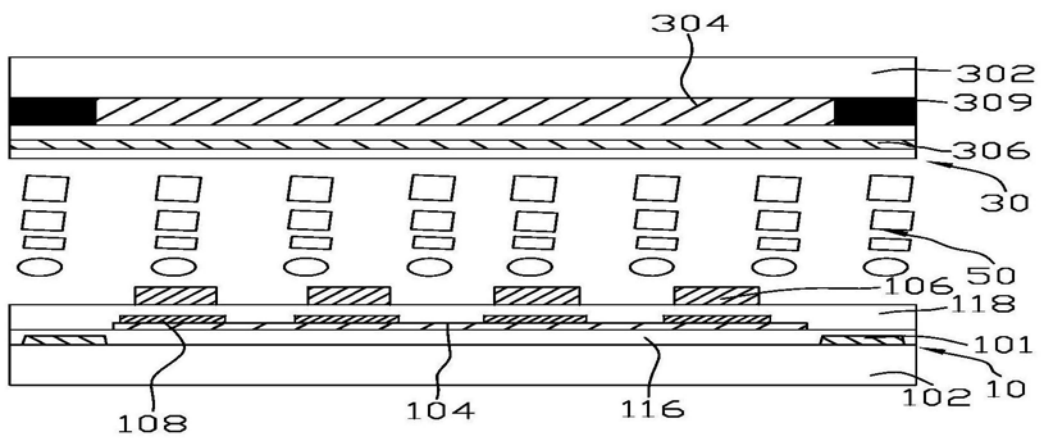


图5

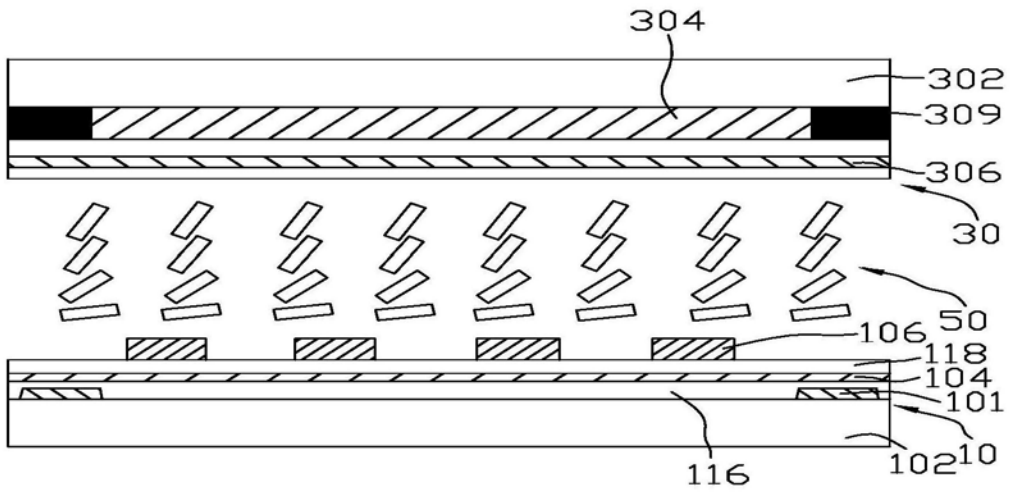


图6

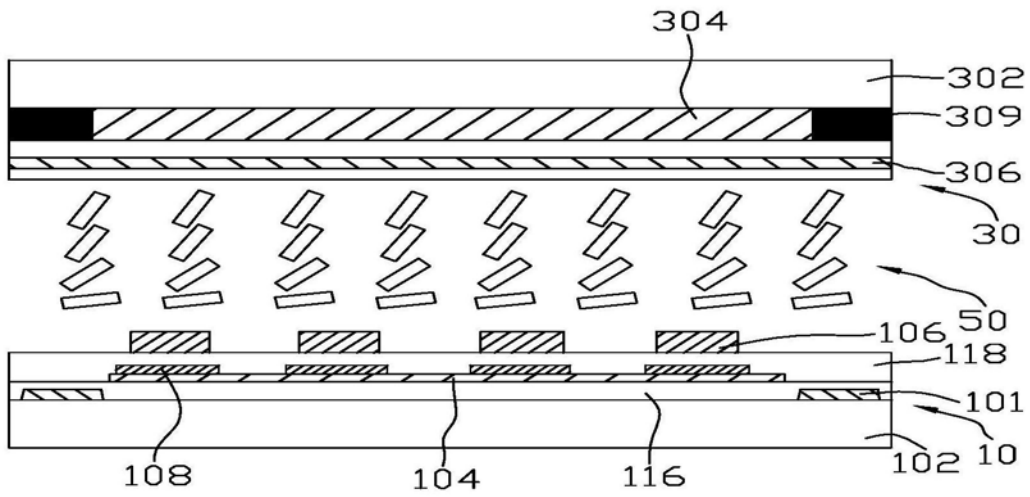


图7

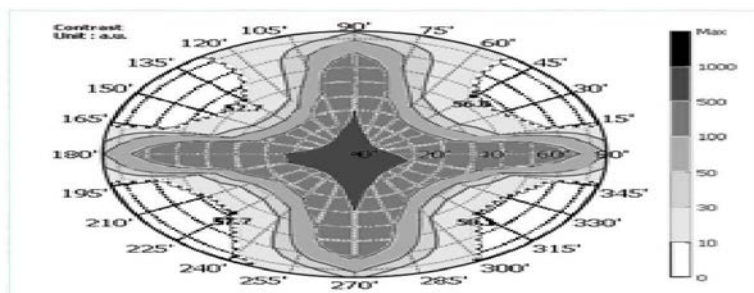


图8

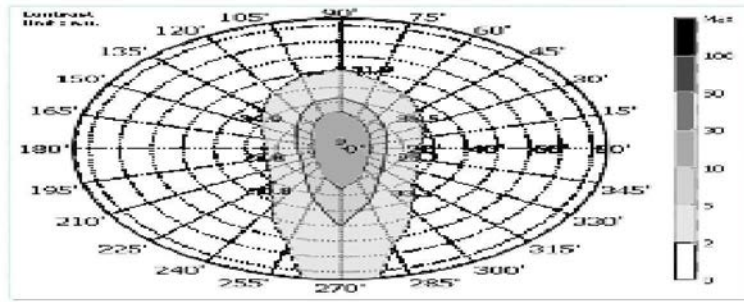


图9

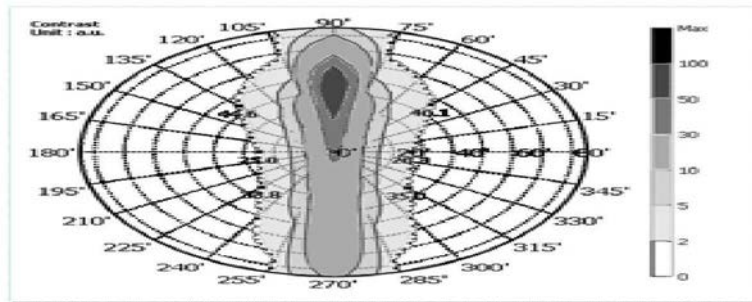


图10

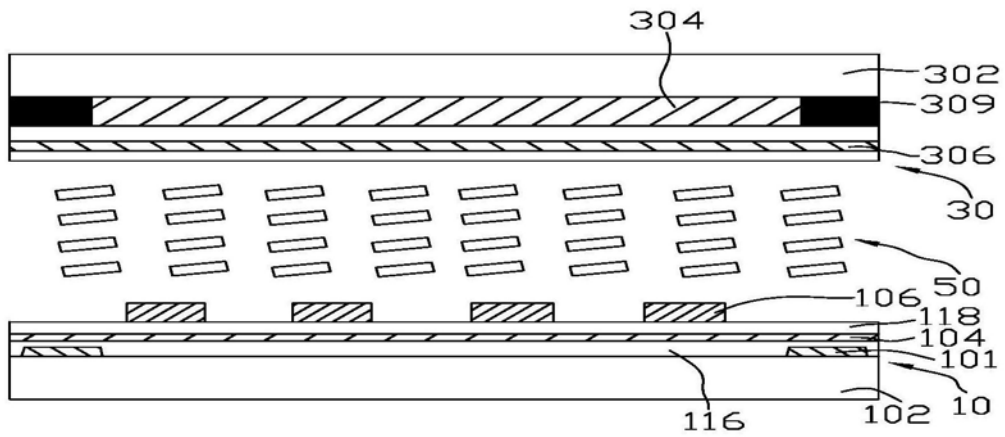


图11

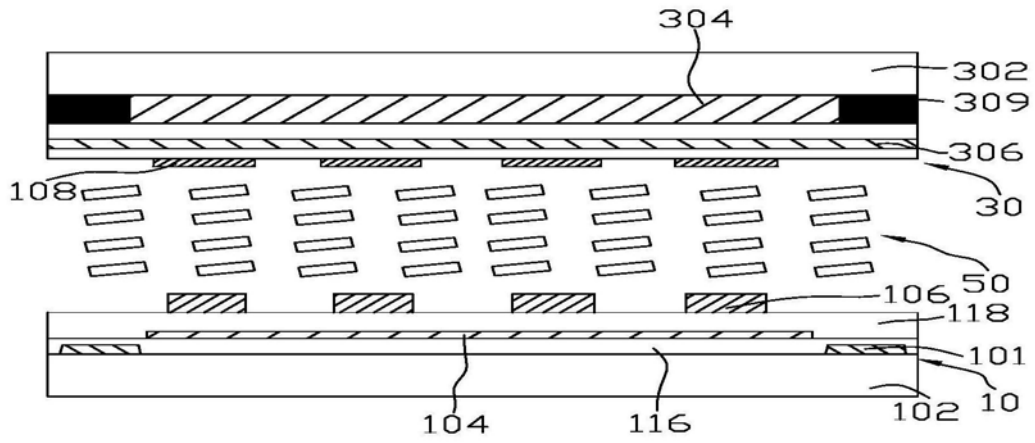


图12

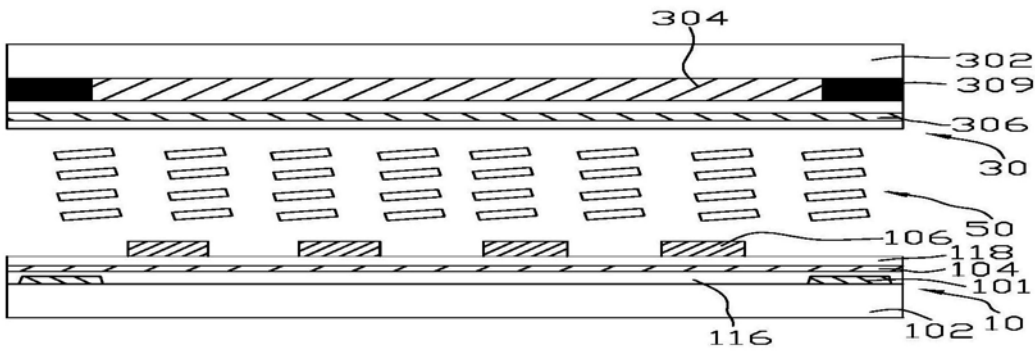


图13

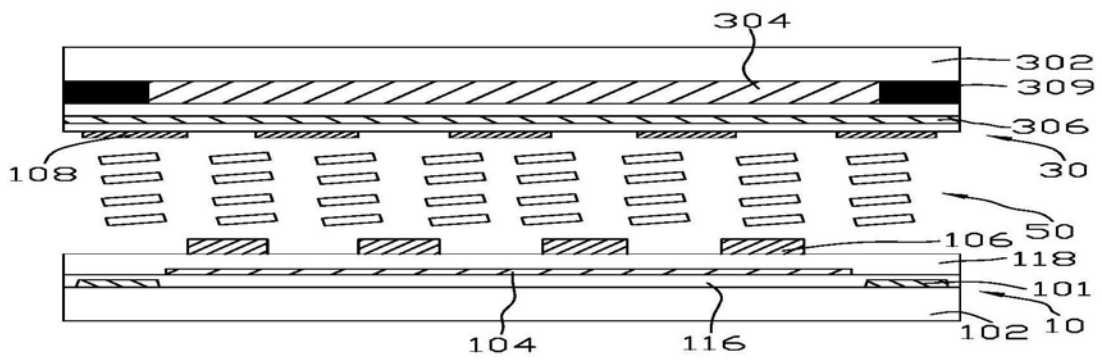


图14

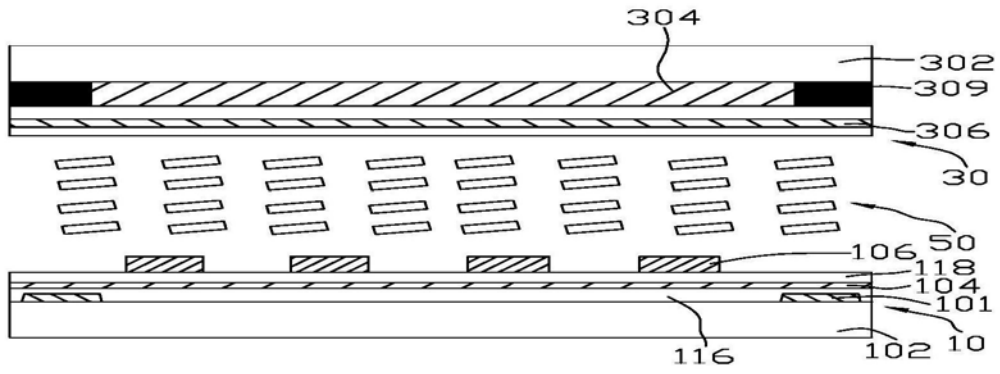


图15

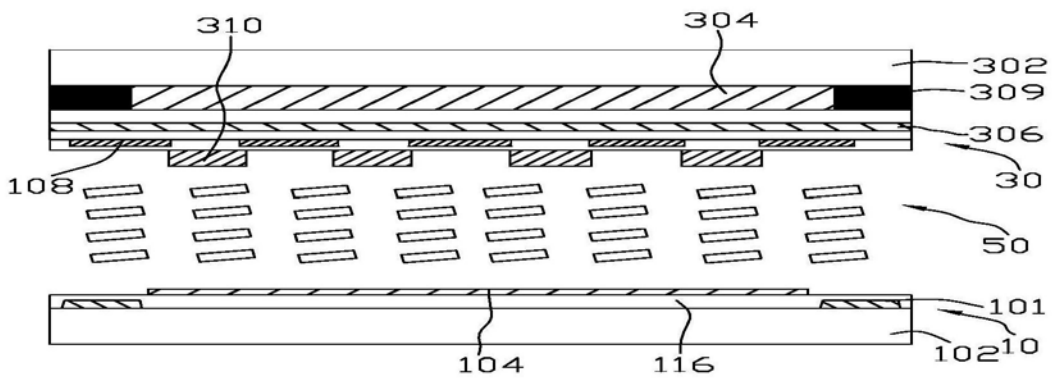


图16

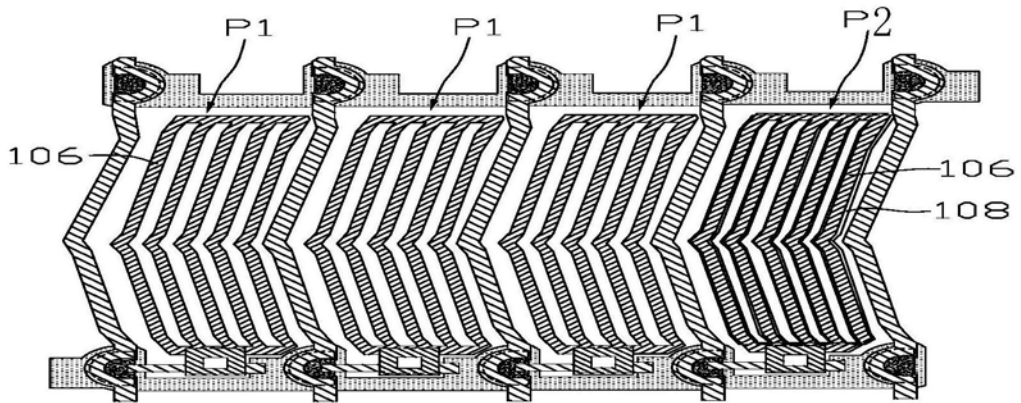


图17

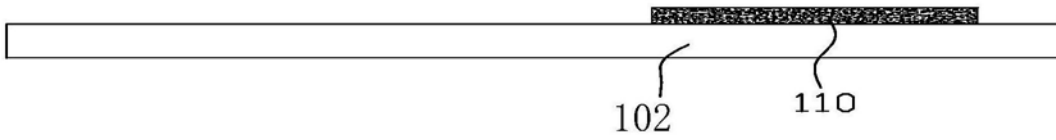


图18a

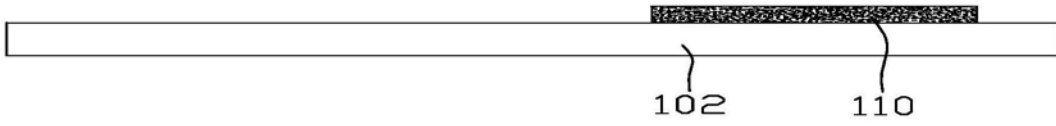


图18b

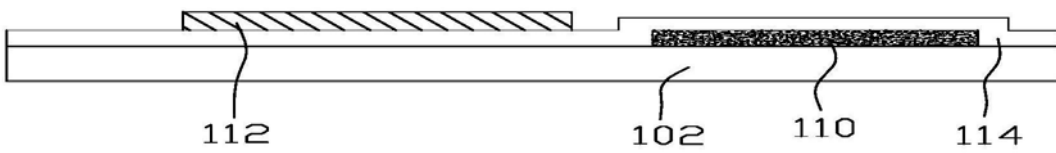


图18c

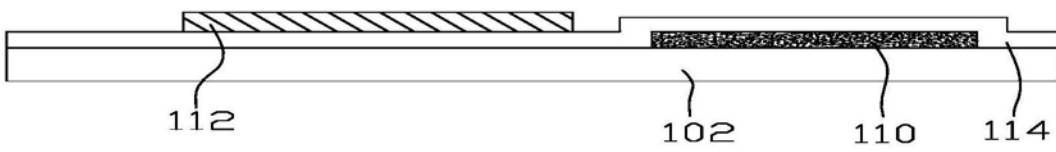


图18d

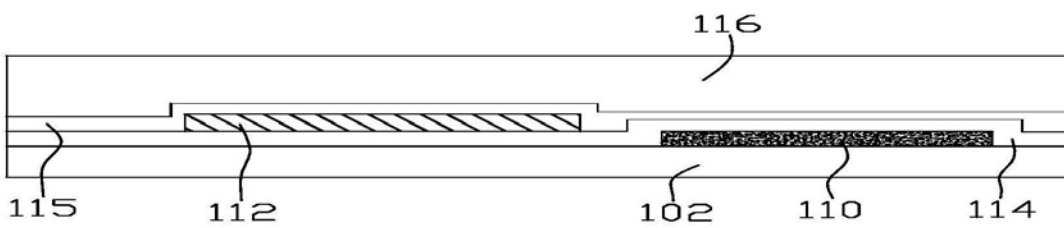


图18e

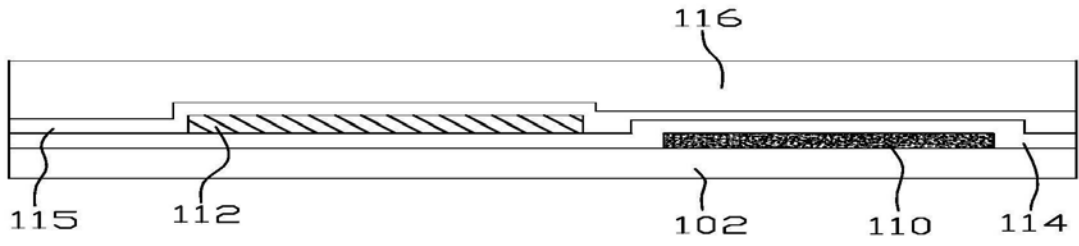


图18f

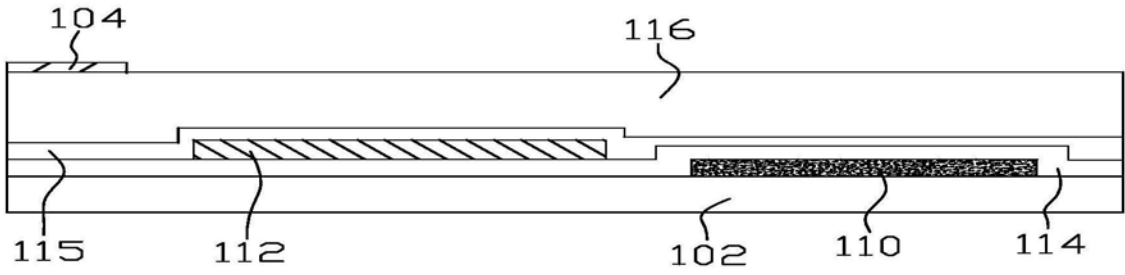


图18g

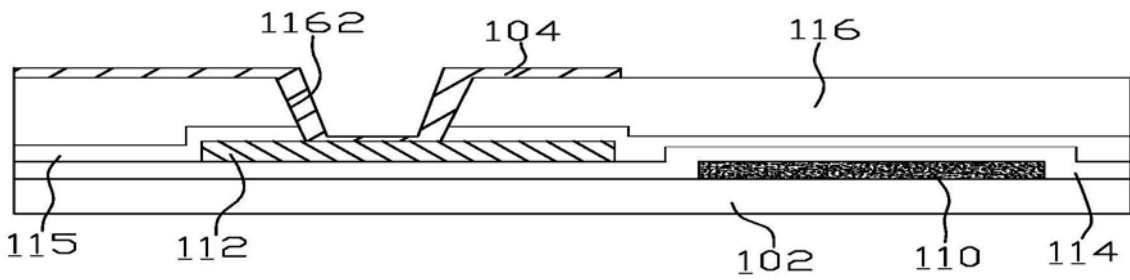


图18h

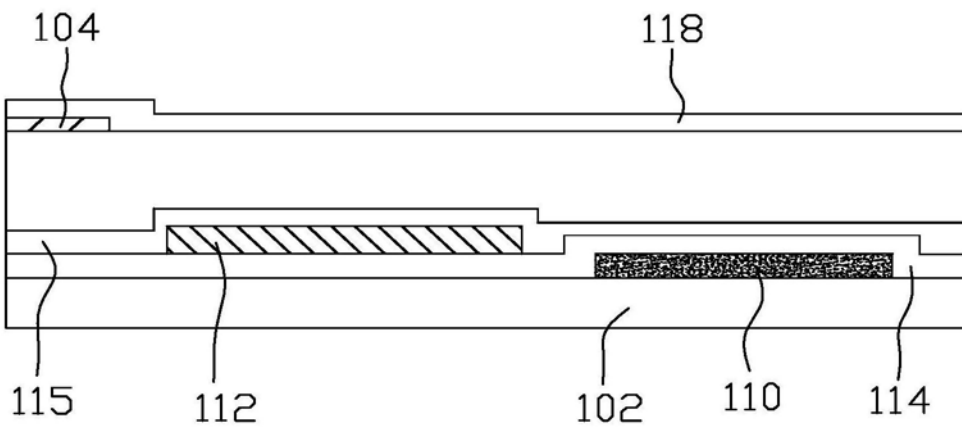


图18i

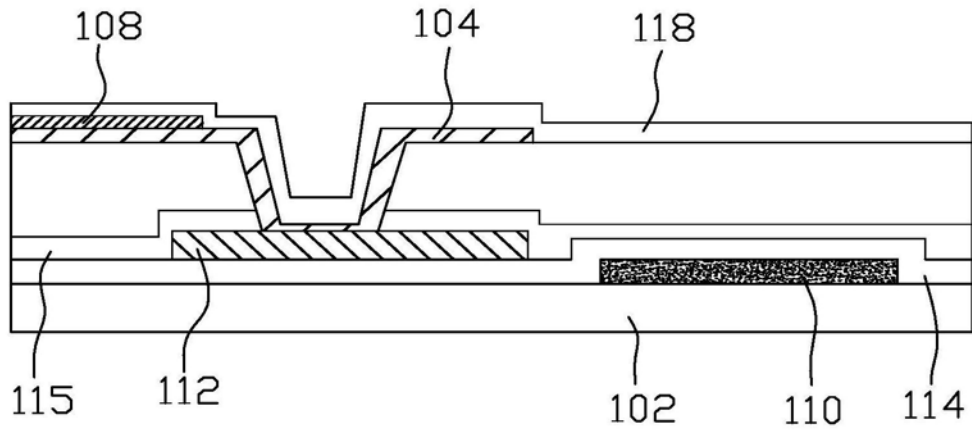


图18j

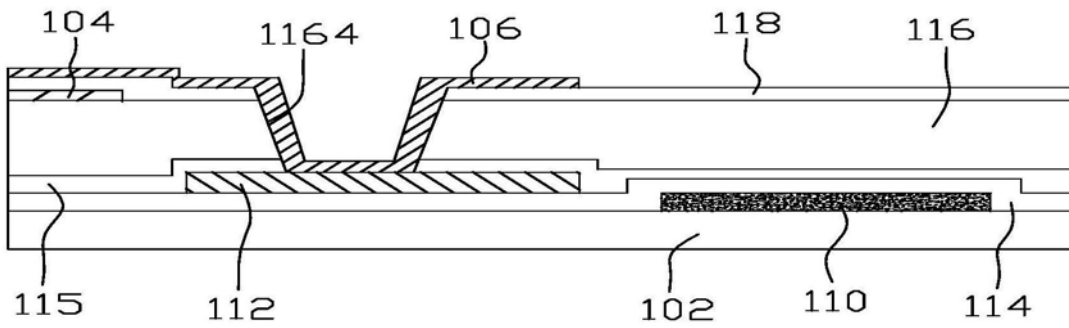


图18k

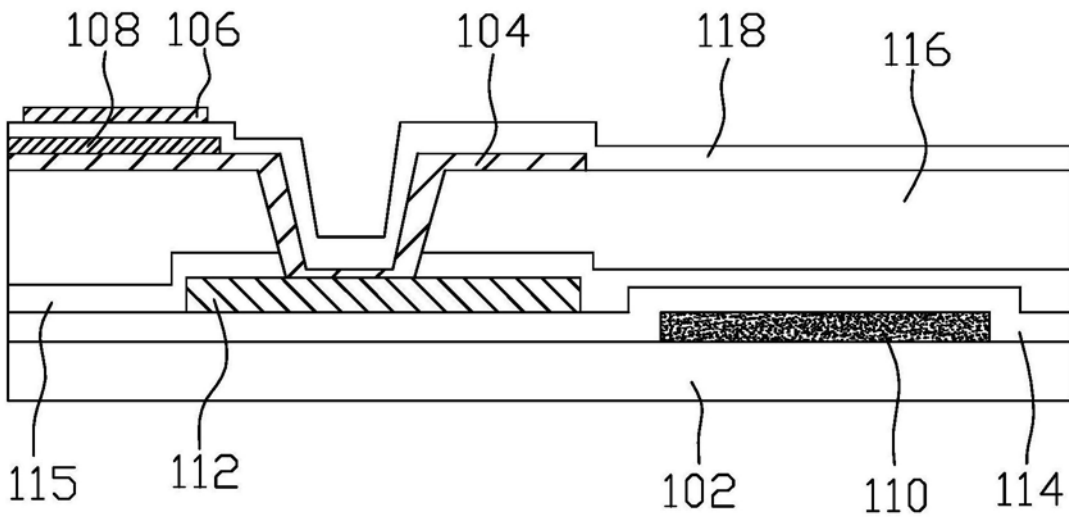


图18l

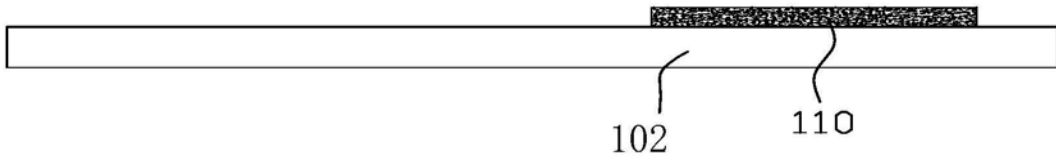


图19a

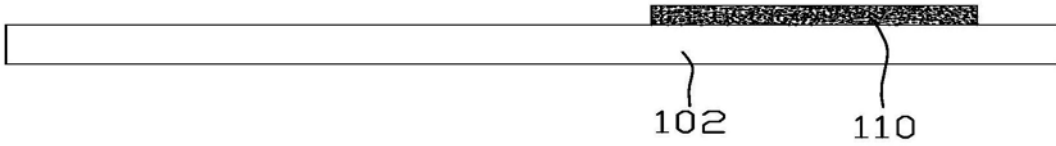


图19b

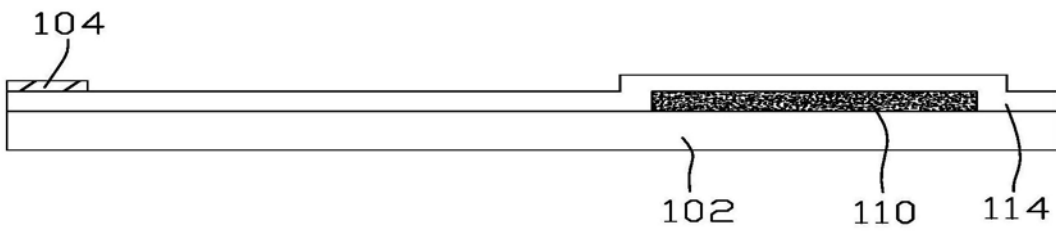


图19c

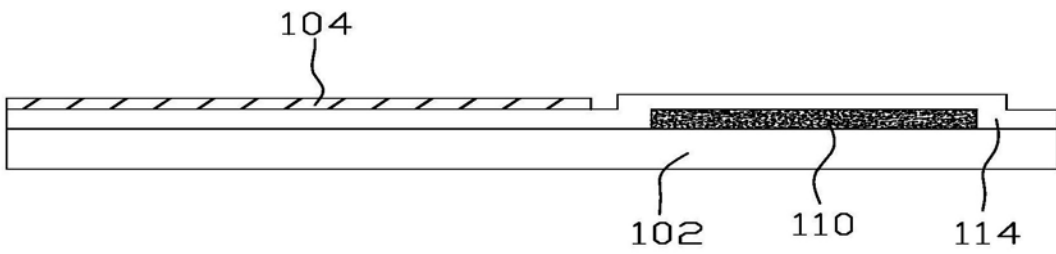


图19d

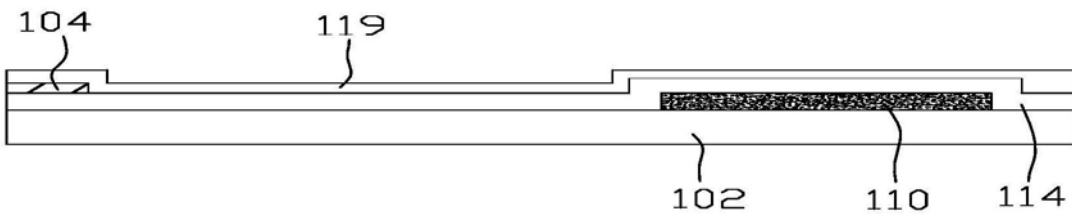


图19e

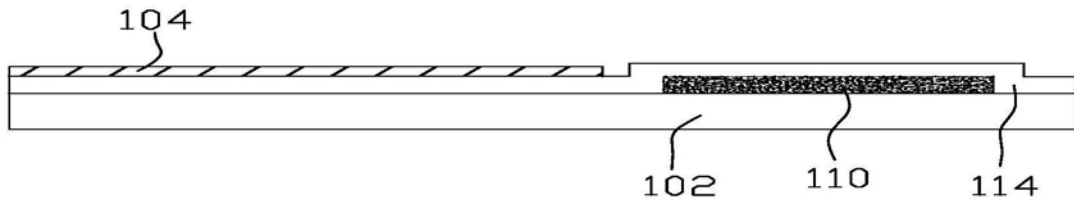


图19f

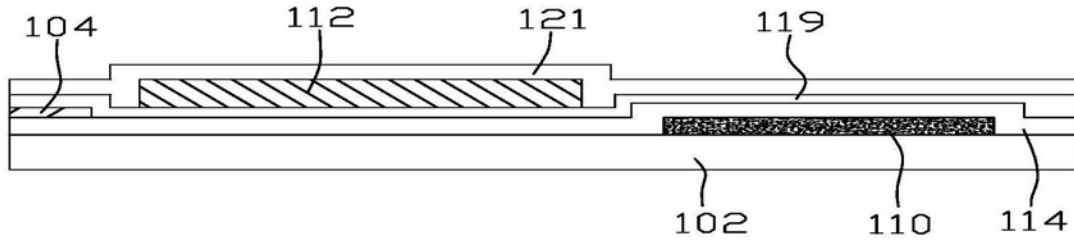


图19g

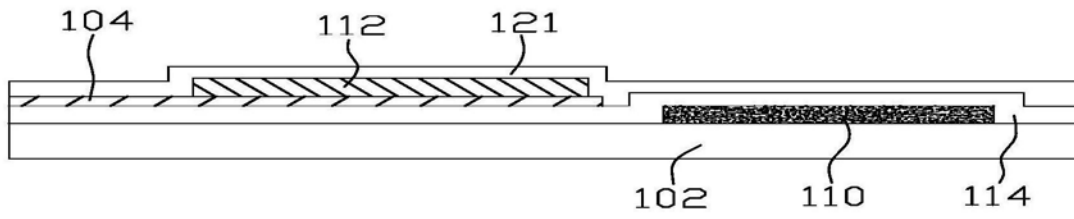


图19h

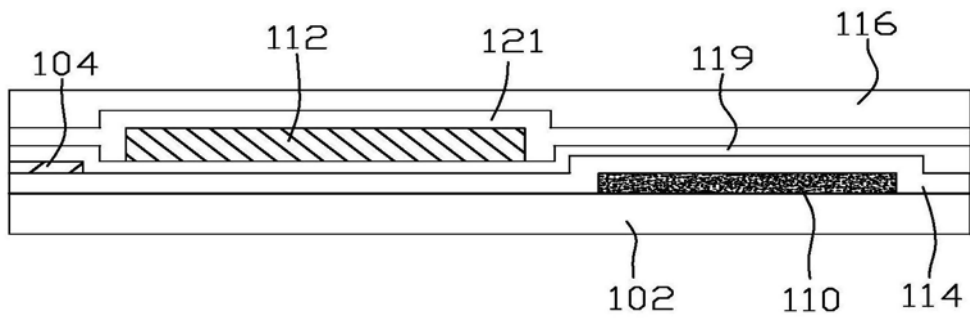


图19i

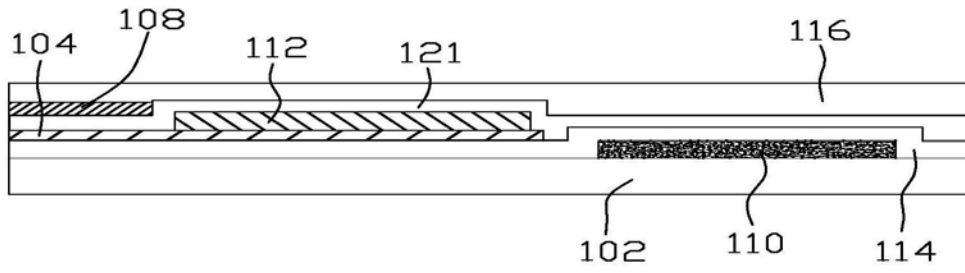


图19j

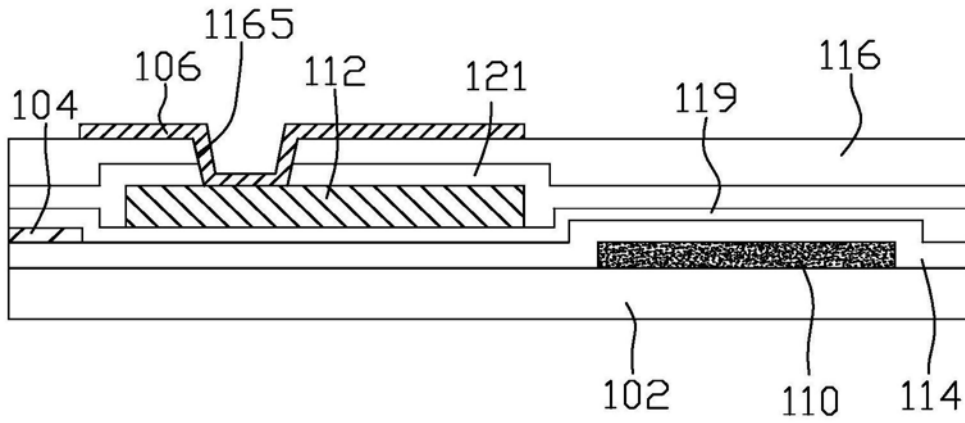


图19k

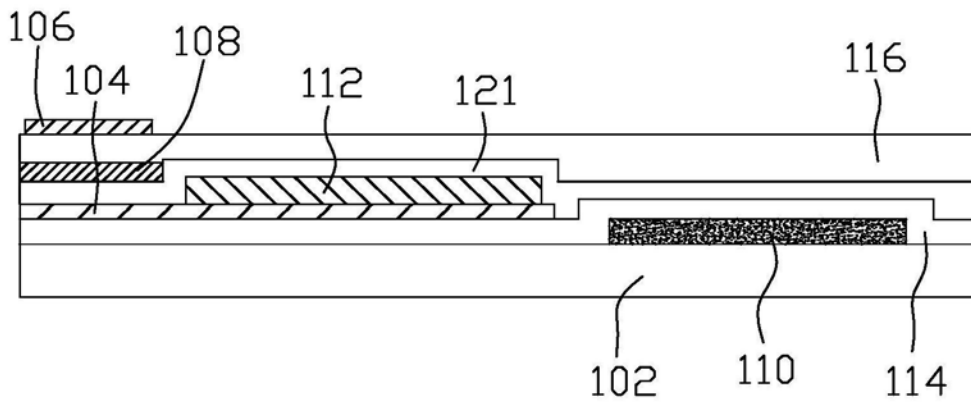


图19l

| | | | |
|---------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示装置及其液晶显示装置制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN110780473A | 公开(公告)日 | 2020-02-11 |
| 申请号 | CN201911048076.0 | 申请日 | 2019-10-30 |
| [标]发明人 | 沈家军 吴佳星 周学芹 李冬敏 | | |
| 发明人 | 沈家军 吴佳星 周学芹 李冬敏 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/1343 | | |
| CPC分类号 | G02F1/1323 G02F1/133512 G02F1/134309 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示装置及液晶显示装置制造方法，该液晶显示装置包括阵列基板、彩膜基板和液晶层，阵列基板上形成多个第一像素单元和多个第二像素单元，阵列基板包括遮挡层，遮挡层设于第二像素单元对应区域，并用于遮挡液晶显示装置全窄视角显示时的正视角漏光；彩膜基板包括第三导电层，第三导电层为视角控制电极。本发明的液晶显示装置和液晶显示装置制造方法制造的液晶显示装置中，可实现宽视角、全窄视角和左右窄视角显示，全窄视角模式下，能同时实现左右和上下防窥，大大提高防窥效果；遮挡层可将正视角下的部分漏光遮挡，可防止全窄视角模式下正视角漏光，这样既使大视角漏光，又保证正视角不漏光或少漏光，提高了显示效果。

