



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107991802 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201711276947.5

(22)申请日 2017.12.06

(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888、
889号

(72)发明人 谢明

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/13363(2006.01)

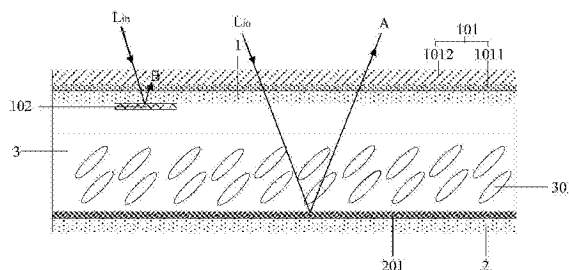
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

一种显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种显示装置,包括:显示区和包围显示区的非显示区,显示区包括多个像素;第一基板,一侧设置有第一偏光结构,另一侧设置有金属线,金属线设置于两个像素之间和/或边框区;第二基板,与第一基板相对设置,第二基板靠近第一基板的一侧设置有反射层;液晶层,位于第一基板与反射层之间;其中,第一偏光结构包括1/4波片和第一偏光片,1/4波片的位相差值为 $1/4\lambda$,第二光线与1/4波片的位相差值为 $1/4\lambda$,以使第二光线被第一偏光结构吸收;其中, λ 为可见光波长。本发明改进了第一偏光结构,从而无需再设置黑矩阵,有利于成本的降低。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:

显示区,包括多个像素;

边框区,包围所述显示区;

第一基板,一侧设置有第一偏光结构,另一侧设置有金属线,其中,所述金属线设置于所述显示区的两个所述像素之间和/或所述边框区;

第二基板,与所述第一基板相对设置,所述第二基板靠近所述第一基板的一侧设置有反射层;

液晶层,位于所述第一基板与所述反射层之间,且所述金属线位于所述第一基板靠近所述液晶层的一侧;

其中,所述第一偏光结构包括1/4波片和位于所述1/4波片远离所述第一基板一侧的第一偏光片,所述1/4波片的位相差值为 $1/4\lambda$,第二光线与所述1/4波片的位相差值为 $1/4\lambda$,以使所述第二光线被所述第一偏光结构吸收;

其中, λ 为可见光波长;

所述第二光线为入射至所述第一基板与所述第二基板之间,且由所述金属线反射至所述第一偏光结构的光线。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

至少部分第一光线与所述1/4波片的位相差值为0,以使至少部分所述第一光线透过所述第一偏光结构;

所述第一光线为入射至所述第一基板与所述第二基板之间,且经过所述液晶层后传递至所述第一偏光结构的光线。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述第一偏光片,包括两层第一三醋酸纤维素膜以及位于两层所述第一三醋酸纤维素膜之间的第一聚乙烯醇膜;

所述1/4波片与所述第一偏光片层叠设置。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述第一偏光结构还包括半波片,所述半波片与所述1/4波片、所述第一偏光片层叠设置。

5. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于,还包括:

光源模组,包括多个发光单元,所述发光单元发出的至少部分光线经所述第一基板或所述第二基板入射以形成所述第一光线。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,还包括:

所述光源模组位于所述第一偏光结构远离所述第一基板的一侧;

所述反射层为金属反射层,

所述发光单元发出的至少部分光线和/或自然光经所述第一基板入射,且经所述金属反射层反射至所述第一偏光结构以形成所述第一光线。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,还包括:

第一透明导电层,位于所述第一基板和所述液晶层之间,所述第一透明导电层包括多个像素电极;

所述液晶层中的液晶分子在所述第一透明导电层和所述金属反射层形成的电场的作用下进行转动。

8. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,还包括:

第二偏光结构,位于所述第二基板远离所述第一基板的一侧或所述第二基板与所述反射层之间;

所述光源模组位于所述第二偏光结构远离所述第二基板的一侧;

所述反射层为半反半透膜,

所述发光单元发出的至少部分光线经所述第二基板入射,且经所述半反半透膜透射至所述第一偏光结构以形成所述第一光线;

和/或自然光通过所述第一基板入射,经所述半反半透膜反射至所述第一偏光结构以形成所述第一光线。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,

所述第二偏光结构,包括第二偏光片,所述第二偏光片包括两层第二三醋酸纤维素膜以及位于两层所述第二三醋酸纤维素膜之间的第二聚乙烯醇膜。

10. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,还包括:

第一透明导电层,位于所述第一基板和所述液晶层之间,所述第一透明导电层包括多个像素电极;

第二透明导电层,位于所述金属反射层和所述液晶层之间,所述液晶层中的液晶分子在所述第一透明导电层和所述第二透明导电层形成的电场的作用下转动。

11. 根据权利要求7或10所述的显示装置,其特征在于,还包括:

薄膜晶体管,位于所述第一基板靠近所述第一透明导电层的一侧,所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极;

所述金属线,还包括栅极线和数据线,所述栅极线和所述数据线位于不同金属层;

所述栅极与所述栅极线电连接,所述源极与所述数据线电连接,所述漏极与所述像素电极电连接。

12. 根据权利要求11所述的显示装置,其特征在于,还包括:

触控电极层,位于所述第一基板与所述第一透明导电层之间,所述触控电极层包括多个触控电极;

所述金属线,还包括触控线,所述触控线与所述栅极线、所述数据线位于不同金属层,所述触控线与所述触控电极电连接。

13. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述半反半透膜为沉积在所述第二基板上或第二偏光结构上的金属银或金属铬,所述半反半透膜的透过率不低于5%,所述半反半透膜的反射率不低于50%。

14. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述半反半透膜为图形化的金属反射膜,所述金属反射膜具有光反射区和镂空的光透过区,所述光透过区的面积占比不低于5%,所述半反半透膜的透过率不低于5%,所述半反半透膜的反射率不低于50%。

15. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,还包括:

色阻层,所述色阻层位于所述反射层远离所述第二基板的一侧。

一种显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示技术是利用液晶分子在电场的作用下能够进行转动而使液晶分子进行重排,进而控制光线是否透过偏振片而达到显示画面的目的。

[0003] 对于反射式液晶显示装置来说,可以利用自然光作为光源进行显示,可以分为被动式液晶显示装置和半反半透式液晶显示装置。

[0004] 被动式是利用自然光作为光源,自然光入射到显示装置内,通过显示装置的反射层进行反射,并控制液晶分子的转动来控制该反射光线是否能够透过偏振片来进行显示;被动式液晶显示装置无需安装光源,较为节能,而且,自然光越强,显示效果越好,同时,较为保护视力。

[0005] 半反半透式液晶显示装置既能够在强光下进行反射显示,又能够在弱光下进行主动显示。

[0006] 对于能够进行反射显示的被动式液晶显示装置和半反半透式液晶显示装置来说,显示装置中的金属线会对自然光进行反射,该反射光会降低显示装置的对比度,因此,需要利用黑矩阵(Black Matrix, BM)来消除金属线反光,从而提高显示装置的对比度。

[0007] 但是,黑矩阵的制作通常与显示装置的阵列基板不在同一车间进行制作,这增加了显示装置制作过程中的运输成本和制作时间,而且,制作黑矩阵也增加了工艺步骤,成本较高。

[0008] 因此,针对上述问题,提供一种显示装置,是本领域亟待解决的技术问题。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明提供了一种显示装置,通过对第一偏光结构进行改进,从而无需再设置黑矩阵,减少了显示装置制作过程中的运输成本,也减少了显示装置制作的工艺步骤,有利于成本的降低。

[0010] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种显示装置,包括:

[0011] 显示区,包括多个像素;

[0012] 边框区,包围所述显示区;

[0013] 第一基板,一侧设置有第一偏光结构,另一侧设置有金属线,其中,所述金属线设置于所述显示区的两个所述像素之间和/或所述边框区;

[0014] 第二基板,与所述第一基板相对设置,所述第二基板靠近所述第一基板的一侧设置有反射层;

[0015] 液晶层,位于所述第一基板与所述反射层之间,且所述金属线位于所述第一基板靠近所述液晶层的一侧;

[0016] 其中,所述第一偏光结构包括1/4波片,所述1/4波片的位相差值为 $1/4\lambda$,第二光线

与所述1/4波片的位相差值为 $1/4\lambda$,以使所述第二光线被所述第一偏光结构吸收;

[0017] 其中, λ 为可见光波长;

[0018] 所述第二光线为入射至所述第一基板与所述第二基板之间,且由所述金属线反射至所述第一偏光结构的光线。

[0019] 与现有技术相比,本发明的显示装置实现了如下的有益效果:

[0020] 本发明提供了一种显示装置,对第一偏光结构进行了设计,在第一偏光结构中增加了1/4波片,金属线的反射光经过1/4波片后能够被第一偏光结构吸收,无法透过第一偏光结构,而经过液晶层的光线在液晶分子光电特性的作用下,经过1/4波片,能够透过第一偏光结构,从而进行画面显示,无需再设置黑矩阵对金属线的反光进行遮挡,也能够保证显示装置的对比度,因此,减少了制作黑矩阵的工艺步骤,也无需再将黑矩阵进行运输至阵列基板的生产车间,降低了运输成本。

[0021] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0022] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0023] 图1为现有技术中的一种反射式显示装置的截面示意图;

[0024] 图2为现有技术中的另一种反射式显示装置的截面示意图;

[0025] 图3为本发明实施例中的一种显示装置的俯视示意图;

[0026] 图4为本发明实施例中一种显示装置的截面示意图;

[0027] 图5为本发明实施例中显示装置的消光及透光原理示意图;

[0028] 图6为具有不同相位差值的1/4波片的第一偏光结构的对第二光线的透过模拟曲线图;

[0029] 图7为不同位相差值的第一偏光结构对波长为550nm的第二光线的透过模拟图;

[0030] 图8为本发明实施例中的一种第一偏振结构的截面示意图;

[0031] 图9为本发明实施例中另一种第一偏光结构的截面示意图;

[0032] 图10为本发明实施例中一种反射式显示装置的俯视示意图;

[0033] 图11为图10中沿A-A线的局部截面示意图;

[0034] 图12为本发明实施例中的一种反射式显示装置的截面示意图;

[0035] 图13为本发明实施例中的一种反射式显示装置的局部截面示意图;

[0036] 图14为本发明实施例中的一种半反半透式显示装置的俯视示意图;

[0037] 图15为本发明实施例中图14沿B-B线的截面示意图;

[0038] 图16为本发明实施例中的一种半反半透膜的俯视结构示意图;

[0039] 图17为本发明实施例中第二偏振片的截面示意图;

[0040] 图18为本发明的一种半反半透式显示装置的局部截面示意图;

[0041] 图19为本发明的一种显示装置的局部截面示意图;

[0042] 图20为本发明实施例中的一种显示装置的局部截面示意图。

具体实施方式

[0043] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0044] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0045] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0046] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0047] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0048] 图1为现有技术中的一种反射式显示装置的截面示意图。请参见图1，该显示装置包括第一基板1、第二基板2和液晶层3。

[0049] 其中，第一基板1的一侧设置有第一偏光结构101，第一基板1的另一侧设置有金属线102，其中，第一偏光结构101为偏光片，金属线102设置在边框区或者相邻的两个像素之间；第二基板2与第一基板1相对设置，第二基板2靠近第一基板1的一侧设置有反射层201；液晶层3位于第一基板1与反射层201之间，且金属线102位于液晶层远离第二基板2的一侧。

[0050] 请继续参见图1，入射光 L_{in} 经由第一基板1进入显示装置，一部分入射光 L_{in} 经由反射层201反射，且通过液晶层反射至第一偏光结构101以形成第一光线A，至少部分第一光线A能够透过第一偏光结构101；另一部分入射光 L_{in} 被金属线102反射以形成第二光线B，第二光线B能透过第一偏光结构101，第二光线B会降低显示装置的对比度，从而影响显示效果。

[0051] 图2为现有技术中的另一种反射式显示装置的截面示意图。请参见图2，该显示装置包括黑矩阵BM，能够防止金属线102被入射光照射，从而减少金属线反光，以提高对比度。但是，黑矩阵的制作通常与显示装置的阵列基板不在同一车间进行制作，这增加了显示装置制作过程中的运输成本和制作时间，而且，制作黑矩阵也增加了工艺步骤，成本较高。

[0052] 为了解决上述技术问题，本实施例提供了一种显示装置，一下对该显示装置进行详细说明。

[0053] 图3为本发明实施例中的一种显示装置的俯视示意图，图4为本发明实施例中一种显示装置的截面示意图。请参见图3和图4，一种显示装置，包括：显示区10和包围显示区10的边框区20，其中，显示区10包括多个像素10-1。

[0054] 第一基板1，一侧设置有第一偏光结构101，另一侧设置有金属线102，其中，金属线102设置于显示区10的两个像素10-1之间和/或边框区20；第二基板2，与第一基板1相对设置，第二基板2靠近第一基板1的一侧设置有反射层201，反射层201用于将由第一基板1入射的光线进行反射；液晶层3，位于第一基板1与反射层201之间，且金属线102位于第一基板1靠近液晶层3的一侧。

[0055] 金属线可以是位于像素之间的扫描线或者数据线，也可以是位于边框区的信号线，例如栅极信号线，数据信号线等。

[0056] 其中,第一偏光结构101包括1/4波片1011和位于1/4波片1011远离第一基板1一侧的第一偏振片1012,该1/4波片1011的位相差值为 $1/4\lambda$,至少部分第一光线A与1/4波片1011的位相差值为0,第二光线B与1/4波片1011的位相差值为 $1/4\lambda$,以使至少部分第一光线A透过第一偏光结构101,且第二光线B被第一偏光结构101吸收。

[0057] 其中, λ 为可见光波长,可见光是指人眼可感知的光,波长通常在400nm~760nm之间,因此,1/4波片1011的位相差值的范围是100nm至190nm。

[0058] 第一光线A为入射至第一基板1与第二基板2之间,且经过液晶层3后传递至第一偏光结构101的光线;第二光线B为入射至第一基板1与第二基板2之间,且由金属线102反射至第一偏光结构101的光线。

[0059] 本实施例提供的显示装置,对第一偏光结构进行了设计,在第一偏光结构中增加了1/4波片,金属线的反射光经过1/4波片后能够被第一偏光结构吸收,无法透过第一偏光结构,而经过液晶层的光线在液晶分子光电特性的作用下,经过1/4波片,能够透过第一偏光结构,从而进行画面显示,无需再设置黑矩阵对金属线的反光进行遮挡,也能够保证显示装置的对比度,因此,减少了制作黑矩阵的工艺步骤,也无需再将黑矩阵进行运输至阵列基板的生产车间,降低了运输成本。

[0060] 本发明实施例中的显示装置中的第一偏光结构能够使至少部分第一光线透过,且吸收第二光线,以下对其原理进行说明。

[0061] 图5为本发明实施例中显示装置的消光及透光原理示意图。请参见图5,第一入射光线 L_{in1} 通过第一基板(图5中未示出)进入显示装置,其首先经过第一偏振片1012形成第一入射偏振光 L_{in1}' ,第一入射偏振光 L_{in1}' 经过1/4波片1011的作用后形成第一入射圆偏光 L_{in1}'' ,第一入射圆偏光 L_{in1}'' 被金属线102反射后为旋转方向相反的第一反射圆偏光 L_{re1}' ,第一反射圆偏光 L_{re1}' 经过1/4波片1011后形成第一反射偏振光 L_{re1}'' ,第一反射偏振光 L_{re1}'' 与第一偏振片1012平行,也就是第一反射偏振光 L_{re1}'' 的与第一偏振片1012吸收轴(平行于第一偏振片1012的方向)之间的夹角为 0° ,因此,第一反射偏振光 L_{re1}'' 被第一偏振片1012吸收。需要说明的是,第一反射圆偏光 L_{re1}' 和第一反射偏振光 L_{re1}'' 为本发明中第二光线的不同阶段。

[0062] 请继续参见图5,第二入射光线 L_{in2} 通过第一基板(图5中未示出)进入显示装置,其首先经过第一偏振片1012形成第二入射偏振光 L_{in2}' ,第二入射偏振光 L_{in2}' 经过1/4波片1011后形成第二入射圆偏光 L_{in2}'' ,第二入射圆偏光 L_{in2}'' 经过施加电场的液晶层3后形成第二入射液晶圆偏光 L_{in2}''' ,第二入射液晶圆偏光 L_{in2}''' 经过反射层201反射后形成第二反射圆偏光 L_{re2}' ,第二反射圆偏光 L_{re2}' 通过施加电场的液晶层3后形成第二反射液晶圆偏光 L_{re2}'' ,第二反射液晶圆偏光 L_{re2}'' 的旋转方向与第二入射圆偏光 L_{in2}'' 相反,第二反射液晶圆偏光 L_{re2}'' 经过1/4波片1011后形成第二反射偏振光 L_{re2}''' ,第二反射偏振光 L_{re2}''' 与第一偏振片1012的吸收轴之间的夹角为 0° ,因此,第二反射偏振光 L_{re2}''' 被第一偏振片1012吸收。

[0063] 请继续参见图5,第三入射光线 L_{in3} 通过第一基板(图5中未示出)进入显示装置,其首先经过第一偏振片1012形成第三入射偏振光 L_{in3}' ,第三入射偏振光 L_{in3}' 经过1/4波片1011后形成第三入射圆偏光 L_{in3}'' ,第三入射圆偏光 L_{in3}'' 经过未施加电场的液晶层3后形成第三入射液晶偏振光 L_{in3}''' ,第三入射液晶偏振光 L_{in3}''' 经过反射层201的反射后形成第三反射液晶偏振光 L_{in3}' ,第三反射液晶偏振光 L_{re3}' 通过未施加电场的液晶层3后形成第三反

射圆偏光 L_{re3} ”，第三反射圆偏光 L_{re3} ”的旋转方向与第三入射圆偏光 L_{in3} ”的旋转方向相同，第三反射圆偏光 L_{re3} ”经过1/4波片1011后形成第三反射偏振光 L_{re3} ”’，第三反射偏振光 L_{re3} ”’与第一偏振片1012垂直，即第三反射偏振光 L_{re3} ”’与第一偏振片1012的吸收轴之间的夹角为 90° ，因此，第三反射偏振光 L_{re3} ”’能够透过第一偏振片1012。

[0064] 需要说明的是，第二入射光线 L_{in2} 和第三入射光线 L_{in3} 被反射层201反射后均形成第一光线，只是通过电场控制液晶分子301以实现控制第一光线是否透过第一偏光结构101，从而实现显示，而其中经反射层201反射后的第二反射圆偏光 L_{in2} ’、第二反射液晶圆偏光 L_{re2} ”和第二反射偏振光 L_{re2} ”’为被第一偏振结构101吸收的第一光线的不同阶段，第三反射液晶偏振光 L_{in3} ’、第三反射圆偏光 L_{re3} ”和第三反射偏振光 L_{re3} ”’为能够透过第一偏振结构101的第一光线的不同阶段。

[0065] 图6为具有不同相位差值的1/4波片的第一偏光结构的对第二光线的透过模拟曲线图。请参见图6，其中，横坐标为第二光线的波长范围(400nm-700nm)，纵坐标为第二光线的透过率，图6中的曲线为第二光线分别在具有位相差值为100nm、112.5nm、127.5nm、137.5nm和162.5nm的1/4波片的第一偏光结构的透过曲线，同时，作为空白对照，图6还给出了未使用1/4波片的第二光线的透过曲线，当未使用1/4波片时，超过40%的第二光线能够透过并被人眼看到，从而影响显示装置的对比度，而第一偏光结构具有1/4波片时，第二光线的透过率明显降低，第一偏光结构吸收了更多的第二光线，从而提高显示装置的对比度。具有同一位相差值的1/4波片的第一偏光结构对不同波长的透过率有所不同，具有不同位相差值的1/4波片的第一偏光结构对相同波长的可见光的透过率有所不同(两曲线的交点除外)，由图16可以看出，具有位相差值为112.5nm-137.5nm的1/4波片的第一偏光结构对550nm左右的第二光线的透过率较低，而第二光线的透过率低意味着对第二光线具有较好的吸收效果。由于人眼对绿光(波长为550nm左右)最敏感，因此，具有位相差值为112.5nm-137.5nm的1/4波片的第一偏光结构对第二光线具有更好的吸收效果。

[0066] 图7为不同位相差值的第一偏光结构对波长为550nm的第二光线的透过模拟图。请参见图7，当第一偏光结构的1/4波片的位相差值为100nm时，波长为550nm的第二光线的透过率也不足8%，说明超过92%的波长为550nm的第二光线被吸收，此时，金属线反光对显示装置的对比度的影响已较小，能够满足对比度的要求；而具有其他位相差值的1/4波片的第一偏光结构的对波长为550nm的第二光线的透过率更低，对波长为550nm的第二光线具有更好的吸收效果。当第一偏光结构的1/4波片的位相差值为137.5nm时，第一偏光结构对波长为550nm的第二光线的透过率接近0，说明几乎所有波长为550nm的第二光线都被第一偏光结构吸收，显示装置的对比度最佳。

[0067] 图8为本发明实施例中的一种第一偏振结构的截面示意图。请参见图8，在一些可选的实施方式中，第一偏振片1012，包括：两层第一三醋酸纤维素膜1012a和1012c以及位于两层第一三醋酸纤维素膜1012a和1012c之间的第一聚乙烯醇膜1012b；1/4波片1011、第一偏振片1012层叠设置。为了便于第一偏光结构与第一基板的固定，在1/4波片1011远离第一偏振片1012的一侧可以根据需要设置压敏胶1013，当然，也可以不设置压敏胶1013，本发明对此不作限制。上述结构的第一偏光结构的结构较为简单，成本较低。

[0068] 图9为本发明实施例中另一种第一偏光结构的截面示意图。请参见图9，在一些可选的实施方式中，第一偏光结构，除1/4波片1011和第一偏光片1012外，还包括：半波片

1014,半波片1014位于第一偏光片1012和1/4波片1011之间,其中,第一偏光片1012包括两层第一三醋酸纤维素膜1012a和1012c以及位于两层第一三醋酸纤维素膜1012a和1012c之间的第一聚乙烯醇膜1012b。增加半波片后,能够增强第一偏光结构对第二光线的吸收效果,进一步提高显示装置的对比度。

[0069] 由于自然光存在光强较弱的情况,较弱的自然光使得显示装置较暗甚至无法显示,为了改善显示装置的这一缺点,本实施例提供的显示装置还可以包括光源模组,光源模组包括多个发光单元,发光单元发出的至少部分光线经第一基板或第二基板入射以形成第一光线。增加光源模组后,能够改善显示装置在自然光源较暗的条件下的显示效果,显示装置可以是反射式显示装置,也可以是半反半透式显示装置,以下进行详细说明。

[0070] 图10为本发明实施例中一种反射式显示装置的俯视示意图。请参见图10,通常情况下,光源模组4的发光单元401位于显示装置的边框区20。

[0071] 图11为图10中沿A-A线的局部截面示意图。请参见图10和图11,光源模组4位于第一偏光结构101远离第一基板1的一侧,反射层201为金属反射层,发光单元401发出的至少部分光线 L_{inb} 和/或自然光 L_{ina} 经第一基板1入射,且经金属反射层(反射层201)反射至第一偏光结构101以形成第一光线。增加了光源模组后,能够改善显示装置在自然光较暗的环境下的显示效果。

[0072] 请继续参见图11,液晶分子301需要在电场的控制下进行转动,从而控制第一光线是否能够透过第一偏振结构,进而实现显示。为了获得控制液晶分子转动的电场,液晶层3两侧分别设置有第一透明导电层103和第二导电层202,其中,第一透明导电层103包括多个像素电极1031,第一透明导电层103和第二透明导电层202形成电场,其中,第二透明导电层202作为com信号层。此时,为了避免第二透明导电层202与金属反射层短路,两者间还需要制作绝缘层。

[0073] 图12为本发明实施例中的一种反射式显示装置的截面示意图。请参见图12,显示装置还包括第一透明导电层103,位于第一基板1和液晶层3之间,第一透明导电层103包括多个像素电极1031;液晶层3中的液晶分子301在第一透明导电层103和金属反射层(反射层201)形成的电场的作用下进行转动。金属反射层不仅能够起到反射光线的作用,同时还可以作为com层,液晶分子在第一透明导电层和金属反射层形成的电场的控制下进行旋转,进而控制第一光线的位相差值,使得第一光线能够由第一偏光结构投射出或者被第一偏光结构吸收。利用金属反射层既可以反射又可以导电的特性,将金属反射层作为com信号层,能够简化第二基板的膜层结构,减少制作第二基板的工艺步骤,降低生产成本。

[0074] 图13为本发明实施例中的一种显示装置的局部截面示意图。请参见图13,显示装置还包括薄膜晶体管104,位于第一基板1靠近第一透明导电层的一侧,薄膜晶体管104包括栅极1041、源极1042和漏极1043。金属线包括栅极线1021和数据线1022,栅极线1021和数据线1022位于不同金属层,栅极线1021与栅极1041电连接,源极1042与数据线1022电连接,漏极1043与像素电极1031电连接。薄膜晶体管104还包括有源层1044,图11中薄膜晶体管104为底栅结构,当然,薄膜晶体管104也可以设计为顶栅结构,本发明对此不作限制。图11中的数据线1022位于薄膜晶体管104和像素电极1031之间,应当理解,数据线1042也可以位于栅极线1021和有源层1044之间,栅极线1021和数据线1022之间应设置有绝缘层以防止栅极线1021和数据线1022短接。栅极线1021将栅极扫描信号传递至栅极1041,使得源极1042和漏

极1043被导通,使得数据线1022的信号能够传递给像素电极1031,此时,像素电极1031具有一定的电位,像素电极1031与金属反射层(反射层201)之间形成电场,使得液晶分子301进行转动而进行重排,以改变液晶分子的光学性能,达到控制第一光线位相差值进而控制第一光线是否能够透过第一偏振结构101。

[0075] 图14为本发明实施例中的一种半反半透式显示装置的俯视示意图。请参见图14,显示装置包括位于边框区20的光源模组4,光源模组4包括多个发光单元401。

[0076] 图15为本发明实施例中图14沿B-B线的截面示意图。请参见图14和图15,一种半反半透显示装置,包括第一基板1、第二基板2、液晶层3和光源模组4。第一基板1的一侧设置有第一偏光结构101,另一侧设置有金属线102,第二基板2的一侧设有反射层201,另一侧设有第二偏光结构203;光源模组4位于第二偏光结构203远离第二基板2的一侧;反射层201为半反半透膜,发光单元401发出的至少部分光线 L_{inc} 经第二基板2入射,且经半反半透膜(反射层201)透射至第一偏光结构101以形成第一光线;和/或自然光 L_{ina} 通过第一基板1入射,经半反半透膜(反射层201)反射至第一偏光结构101以形成第一光线。其中,第二偏光结构203也可以位于第二基板2与反射层201之间。半反半透式显示装置在自然光较强时能够以自然光作为光源进行显示,也可以在自然光较暗时以光源模组的发光单元作为光源进行显示,同时,利用第一偏光结构对第二光线进行吸收,不必在设置黑矩阵,减少了工艺步骤,有利于成本的降低。

[0077] 请继续参见图15,半反半透式显示装置还包括第一透明导电层103和第二透明导电层202。其中,第一透明导电层103位于第一基板1和液晶层3之间,第一透明导电层包括多个像素电极1031;第二透明导电层202位于反射层201和液晶层3之间,液晶层3中的液晶分子301在第一透明导电层103和第二透明导电层202形成的电场的作用下转动。

[0078] 图16为本发明实施例中的一种半反半透膜的俯视结构示意图。请参见图16,半反半透式显示装置的半反半透膜可以为图形化的金属反射膜,金属反射膜具有光反射区2011和镂空的光透过区2012,半反半透膜的透过率不低于5%,半反半透膜的反射率不低于50%。需要说明是,图16中的光反射区2011和光透过区2012仅是示例性说明,并不用于限定光反射区2011和光透过区2012的大小和形状。本发明中所说的半反半透膜也可以为整面沉积在第二基板或第二偏光结构上的金属银或金属铬,金属银或金属铬在厚度较薄的情况下,具有一定的透过率,半反半透膜的透过率不低于5%,半反半透膜的反射率不低于50%。在上述的反射率及透射率范围内,能够保证显示装置能够在较强的自然光下以自然光作为光源进行显示,在较弱的自然光下以光源模组中的发光单元作为光源进行显示。

[0079] 图17为本发明实施例中第二偏振片的截面示意图。请参见图17,可选地,第二偏光结构203包括第二偏振片2031,第二偏振片2031包括两层第二醋酸纤维素膜2031a和2031c以及位于两层第二醋酸纤维素膜2031a和2031c之间的第二聚乙烯醇膜2031b。第二偏光结构能够对光源米经过第二基板入射的光线进行偏振,以获得第一光线进行图像的显示。当然,第二偏振结构也包括增设1/4波片或半波片。

[0080] 图18为本发明的一种半反半透式显示装置的局部截面示意图。请参见图18,一种半反半透显示装置,包括第一基板1、第二基板2、和液晶层3和光源模组4。第一基板1的一侧设置有第一偏光结构101,另一侧设置有金属线102;第二偏光结构203,位于第二基板2远离第一基板1的一侧;光源模组4位于第二偏光结构203远离第二基板2的一侧;金属线102设置

于显示区10的两个像素10-1之间和/或边框区20,第一偏光结构101包括1/4波片1011和第一偏振片1012。第二基板2,与第一基板1相对设置,第二基板2靠近第一基板1的一侧设置有反射层201,另一侧设置有第二偏光结构203,第二偏光结构203远离第二基板2的一侧设置有光源模组,光源模组包括多个发光单元401。液晶层3,位于第一基板1与反射层201之间,且金属线102位于液晶层3远离第二基板2的一侧。在第一基板1靠近第一透明导电层103的一侧设置有薄膜晶体管104,薄膜晶体管104包括栅极1041、源极1042和漏极1043。金属线包括栅极线1021和数据线1022,栅极线1021和数据线1022位于不同金属层,栅极1041与栅极线1021电连接,源极1042与数据线1022电连接,漏极1043与像素电极1031电连接。薄膜晶体管104还包括有源层1044,图18中薄膜晶体管104为底栅结构,应当理解,薄膜晶体管104也可以设计为顶栅结构,本发明对此不作限制。图18中的数据线1022位于薄膜晶体管104和像素电极1031之间,应当理解,数据线1022也可以位于栅极线1021和有源层1044之间,此时栅极线1021和数据线1022之间应设置有绝缘层以防止栅极线1021和数据线1022短接。栅极线1021将栅极扫描信号传递至栅极1041,使得源极1042和漏极1043被导通,使得数据线1022的信号能够传递给像素电极1031,此时,像素电极1031具有一定的电位,像素电极1031与第二透明导电层202之间形成电场,使得液晶分子301进行转动而进行重排,以改变液晶分子的光学性能,达到控制第一光线是否能够透过第一偏振结构101的目的。

[0081] 图19为本发明的一种显示装置的局部截面示意图。请参见图19,显示装置,还包括:触控电极层105,位于第一基板1与第一透明导电层103之间,触控电极层105包括多个触控电极1051;金属线还包括触控线1023,触控线1023与栅极线1021、数据线1022位于不同金属层,触控线1023与触控电极1051电连接连接。图19中示出的是具有触控功能的反射式显示装置,具有触控功能的半反半透式显示装置的触控电极和触控线的设计与反射式显示装置相同,对此不再赘述。并且,在本发明的其他实施例中,触控线1023可以相比数据线1022更靠近液晶层设置;触控电极1051可以位于像素电极1031与数据线1022之间,并且与像素电极1031和数据1022分别绝缘设置。

[0082] 需要说明的是,本发明中的第一透明导电层、第二透明导电层以及触控电极层均采用氧化铟锡(ITO)制成,以保证光的透过性;第一基板和第二基板可以是透明的刚性基板,也可以是透明的柔性基板,本发明对此不作限制。

[0083] 图20为本发明实施例中的一种显示装置的局部截面示意图。请参见图20,在一些可选的实施方式中,显示装置还包括色阻层204,色阻层204位于反射层201远离第二基板2的一侧,即色阻层位于反射层和液晶层之间。色阻层使显示装置能够进行彩色显示,需要说明的是,图20中的色阻层的位置仅是示例性说明,色阻层的位置只要使经过反射层201反射或投射的光线能够经过色阻层,实现彩色显示即可,本发明对此不作具体限制。

[0084] 与现有技术相比,本发明的显示装置实现了如下的有益效果:

[0085] 本发明提供了一种显示装置,对第一偏光结构进行了设计,在第一偏光结构中增加了1/4波片,金属线的反射光经过1/4波片后能够被第一偏光结构吸收,无法透过第一偏光结构,而经过液晶层的光线在液晶分子光电特性的作用下,经过1/4波片,能够透过第一偏光结构,从而进行画面显示,无需再设置黑矩阵对金属线的反光进行遮挡,也能够保证显示装置的对比度,因此,减少了制作黑矩阵的工艺步骤,也无需再将黑矩阵进行运输至阵列基板的生产车间,降低了运输成本。

[0086] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

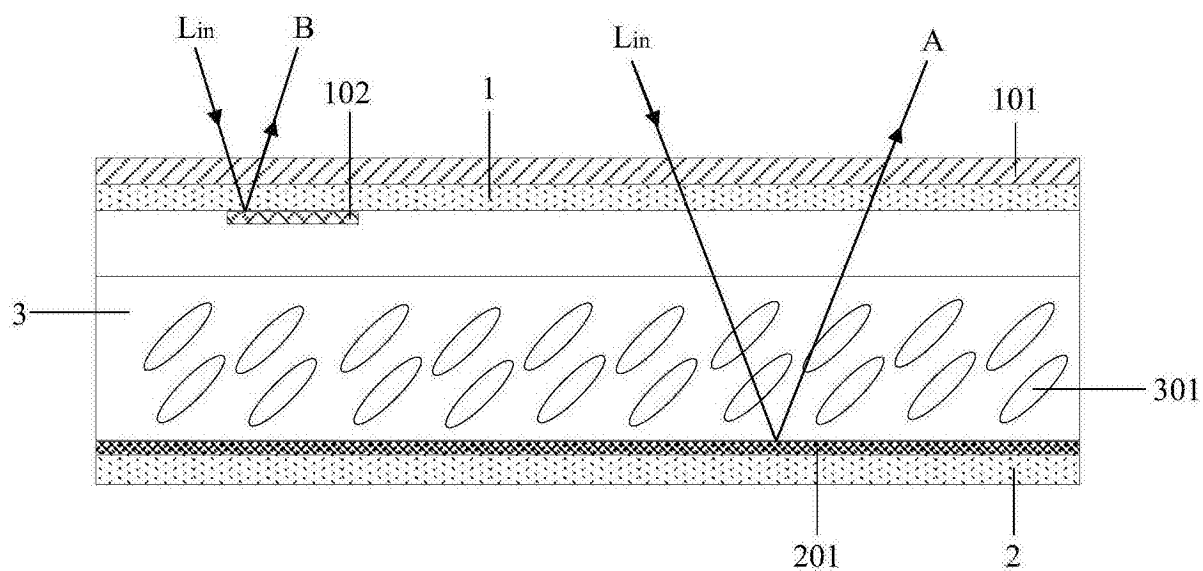


图1

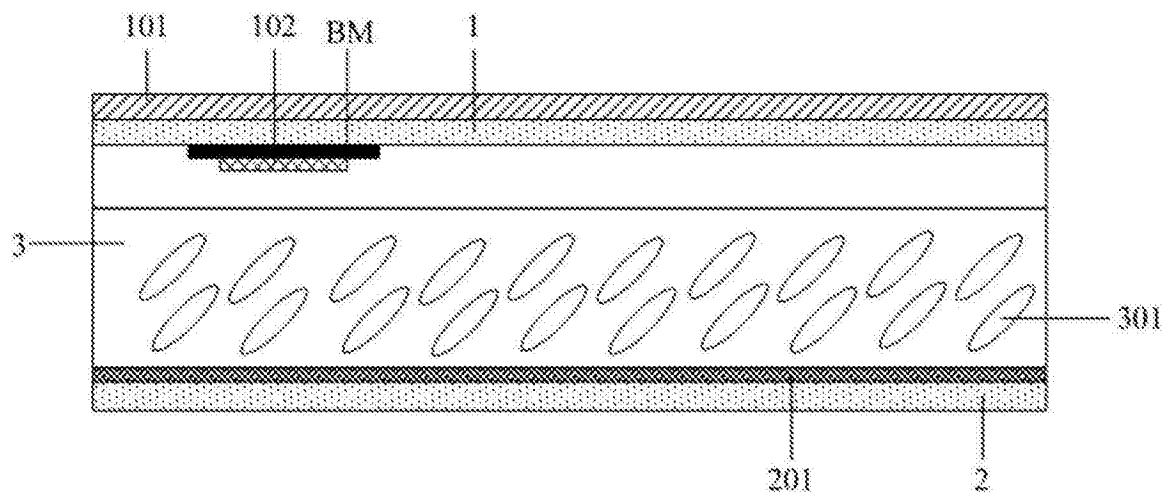


图2

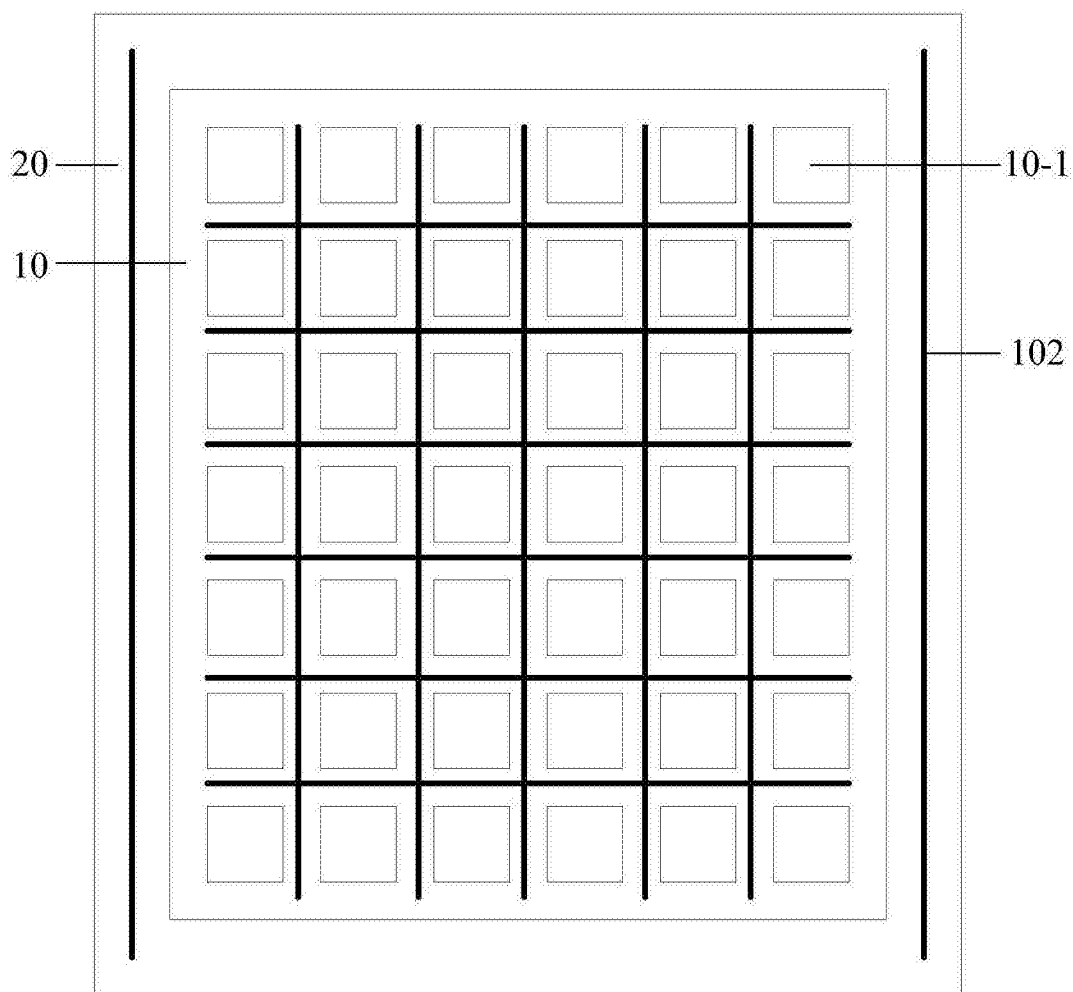


图3

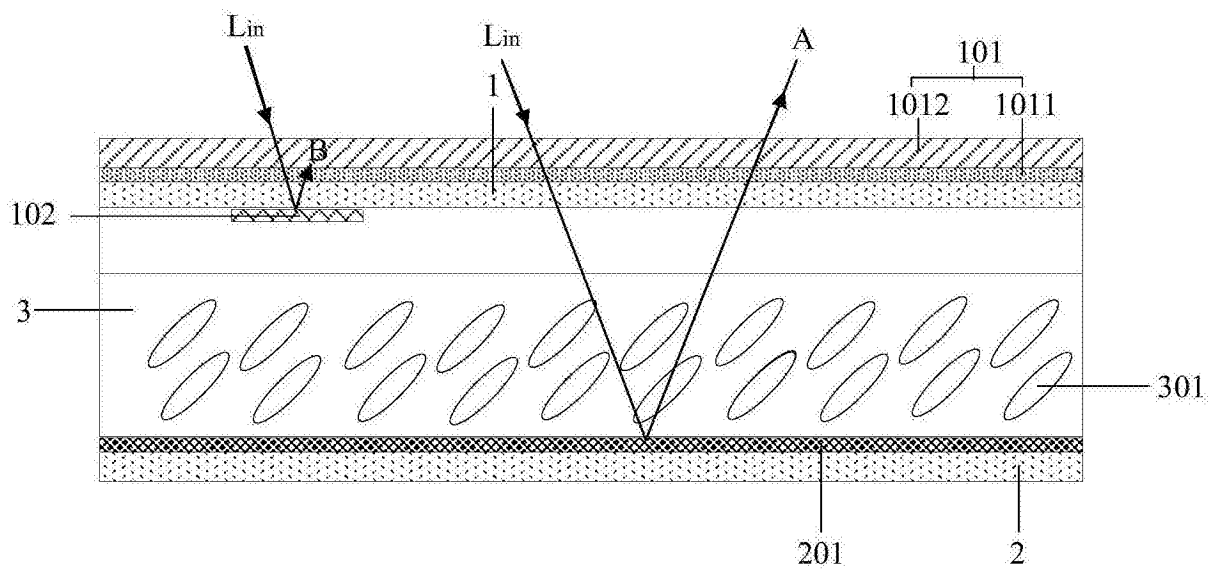


图4

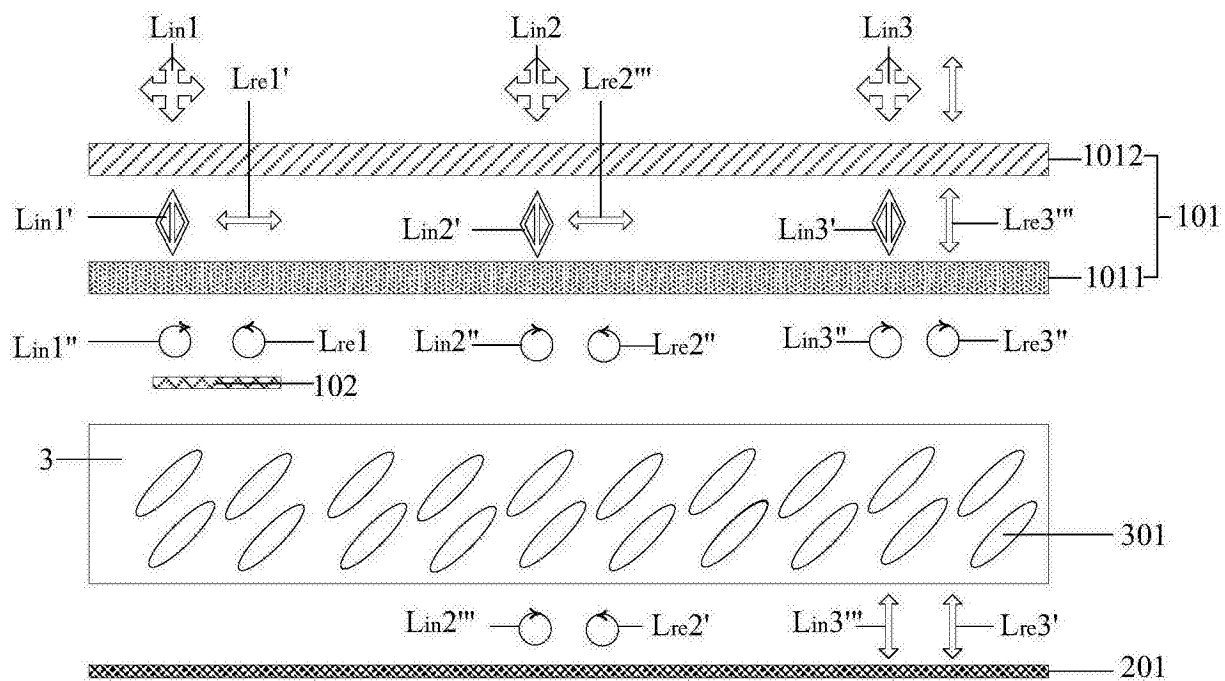


图5

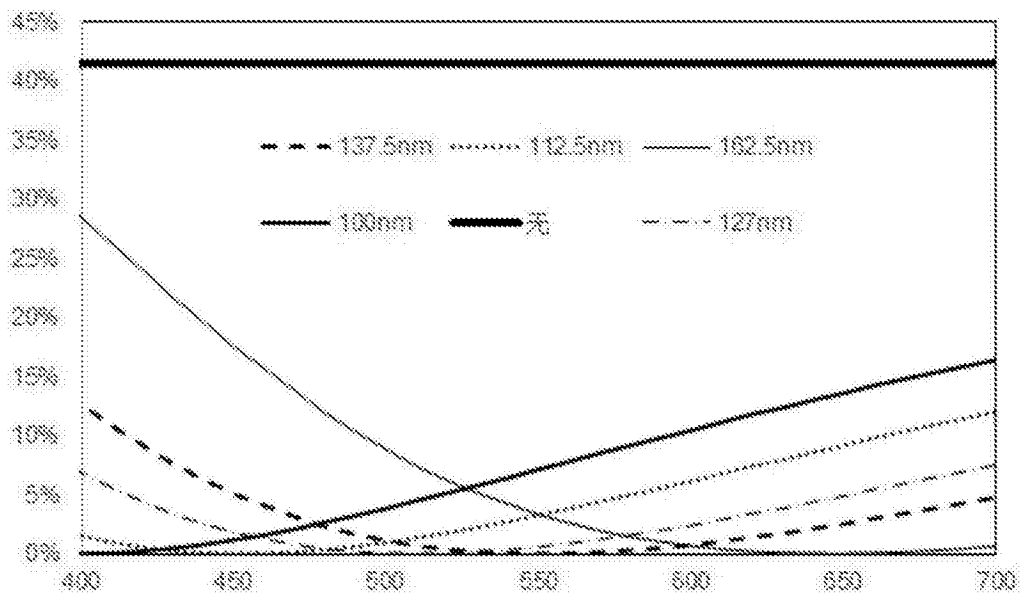


图6

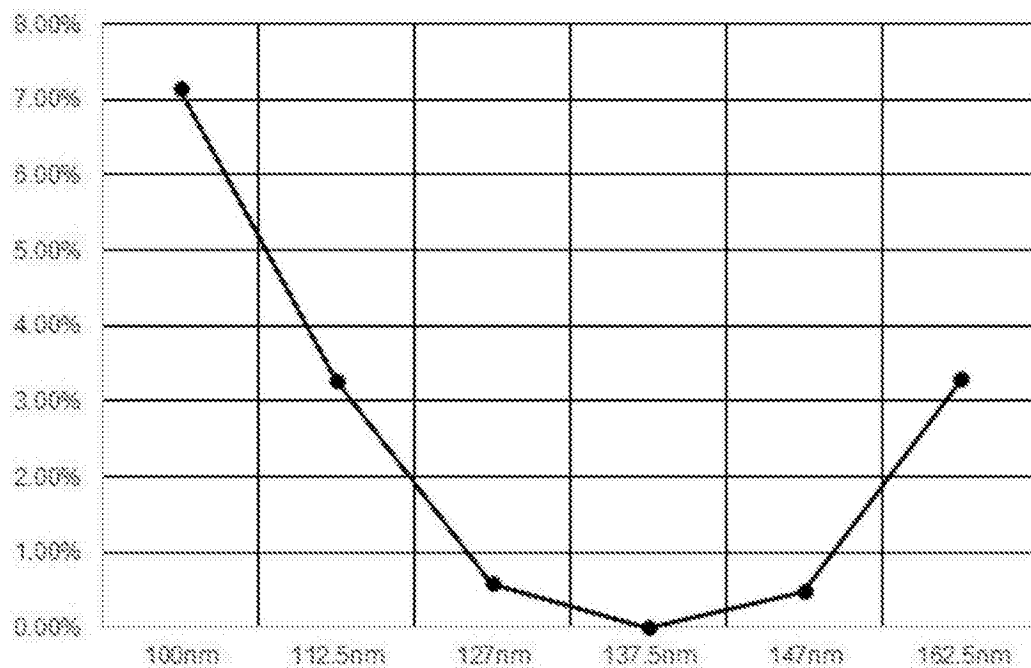


图7

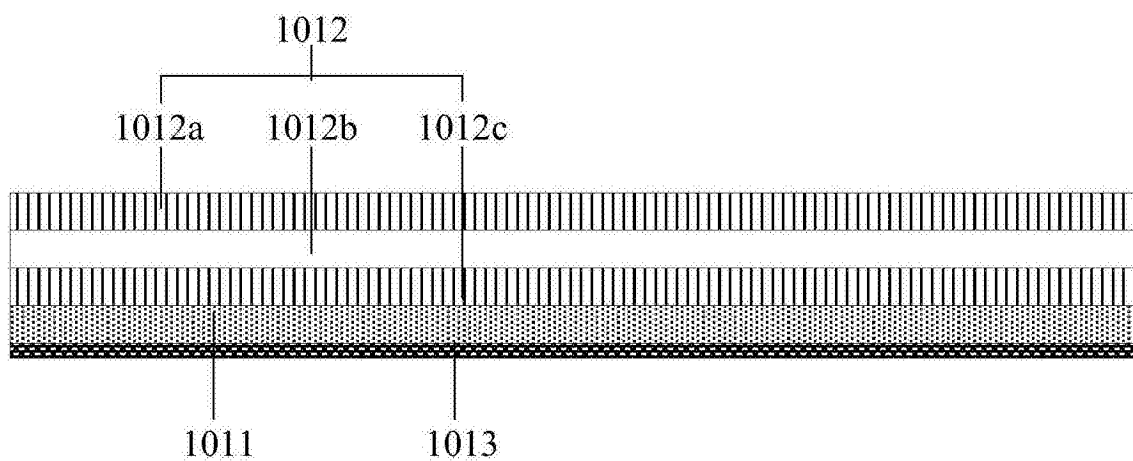


图8

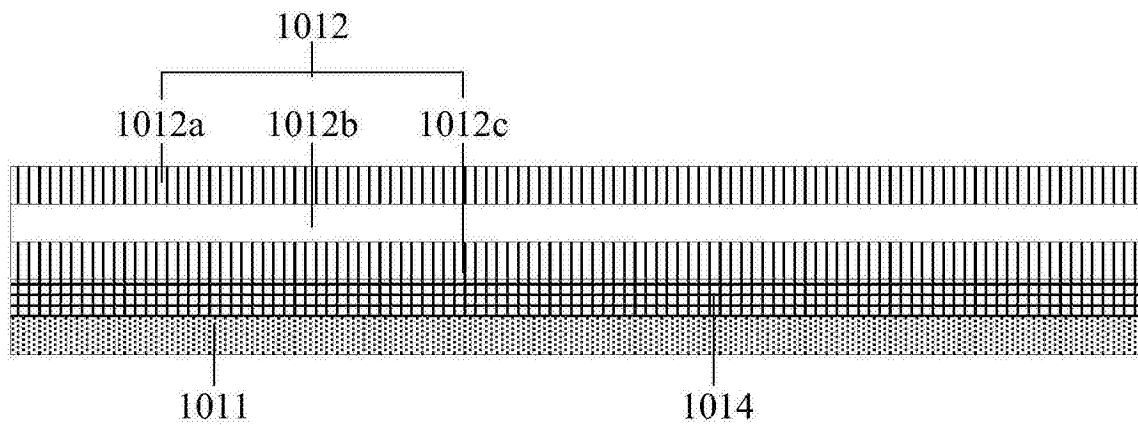


图9

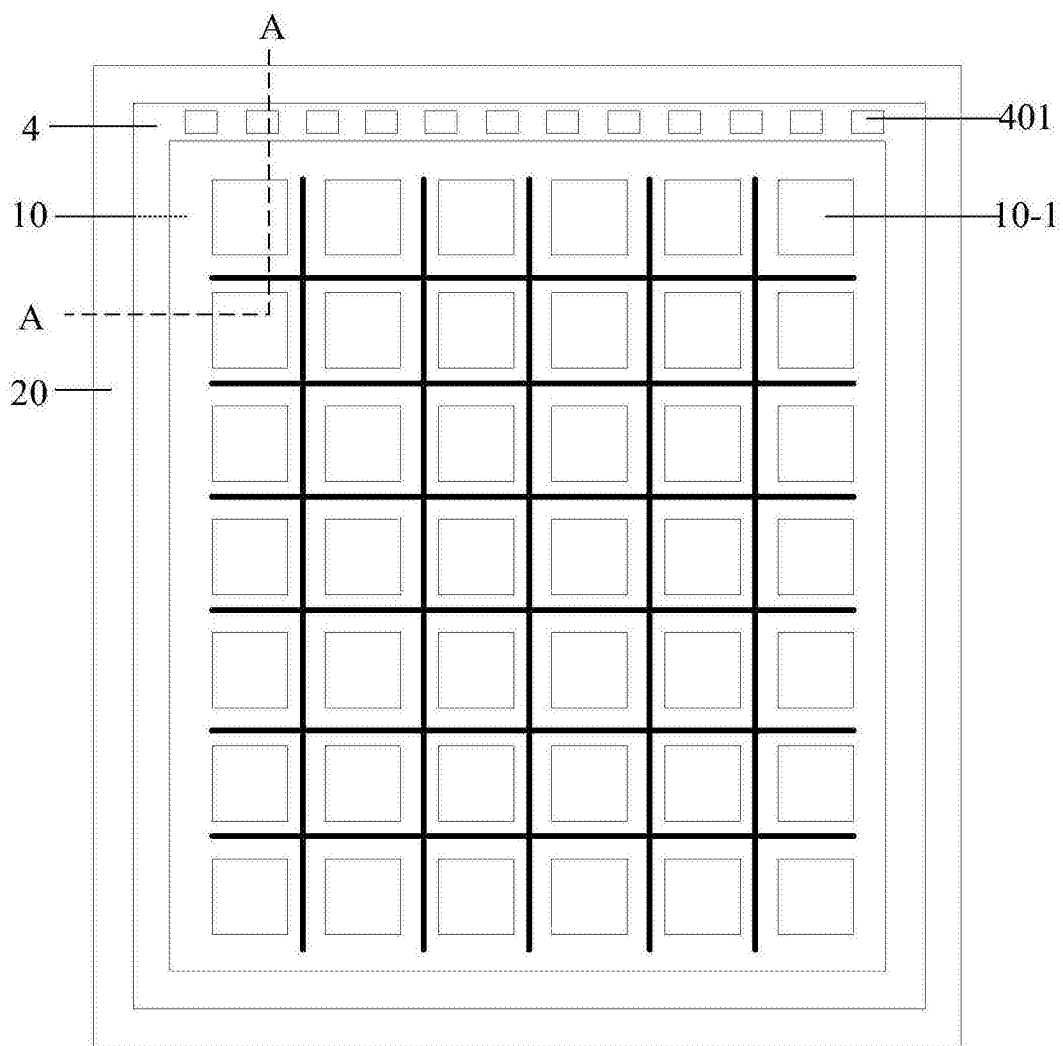


图10

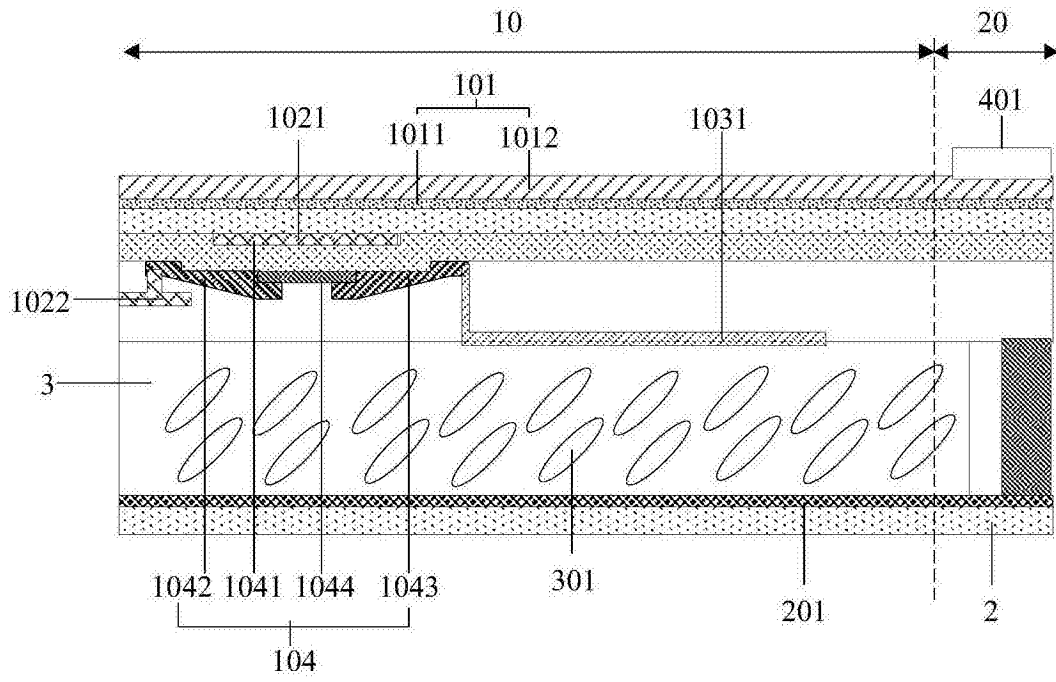


图13

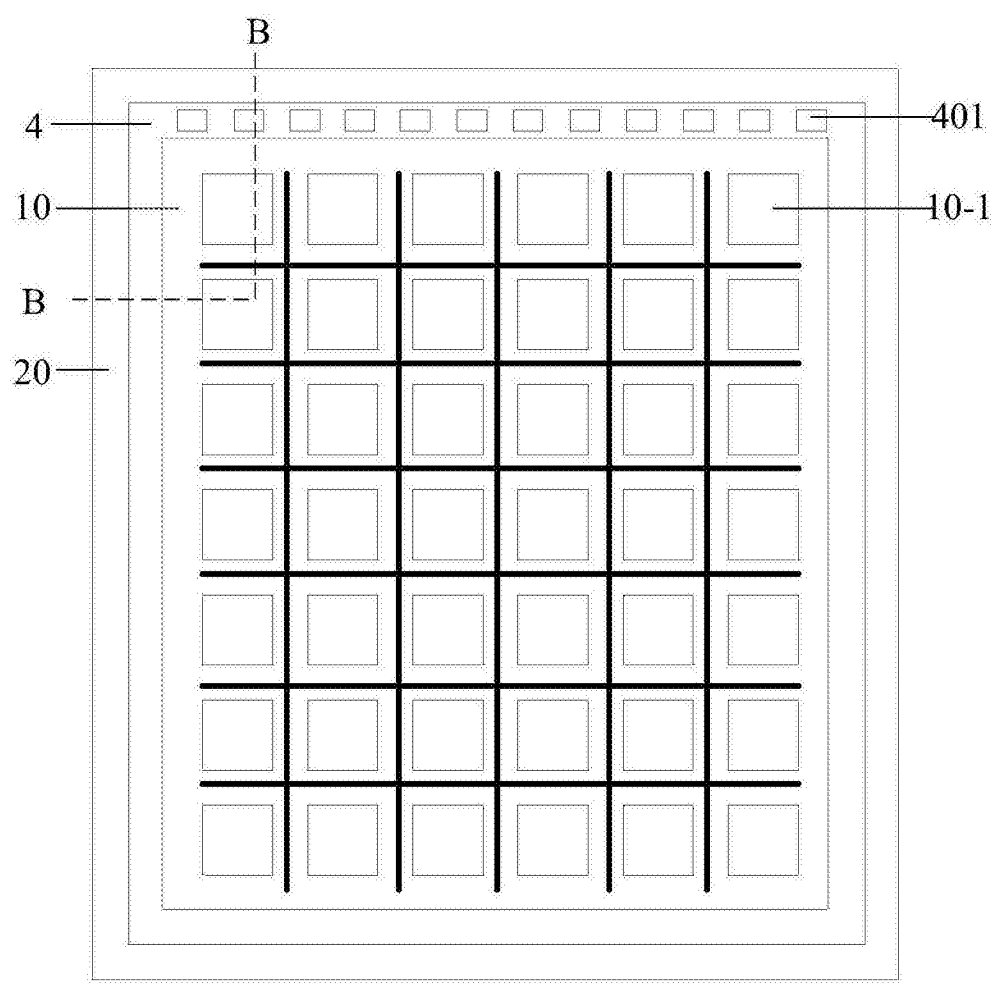


图14

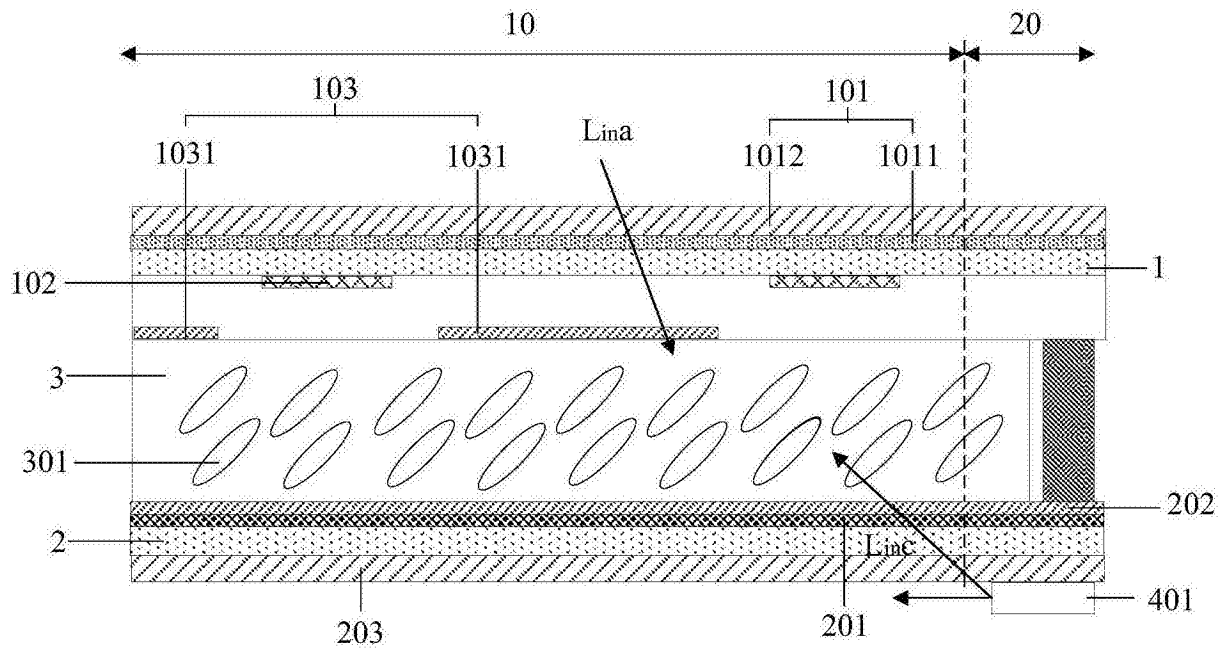


图15

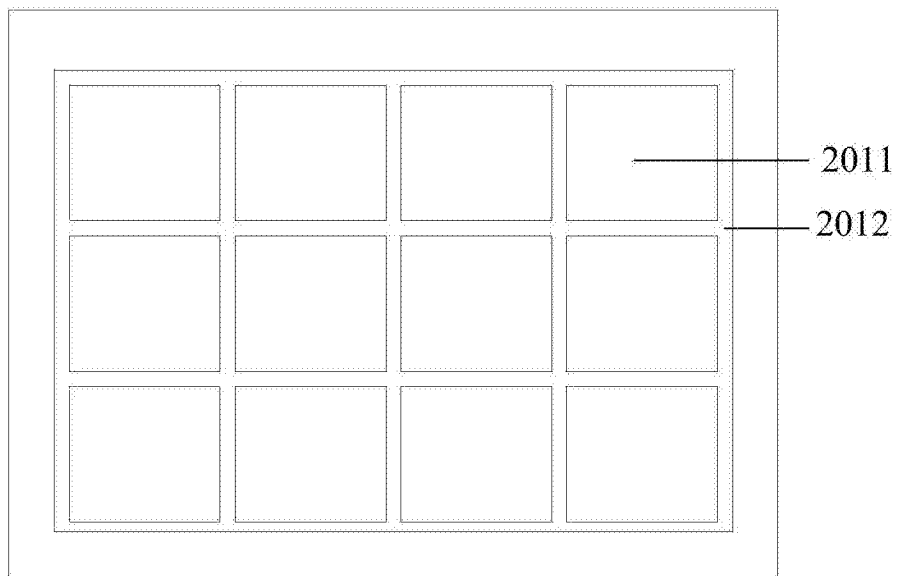


图16

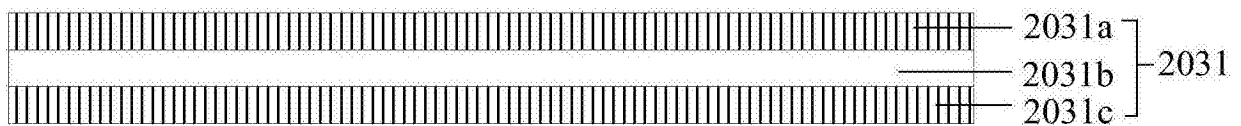


图17

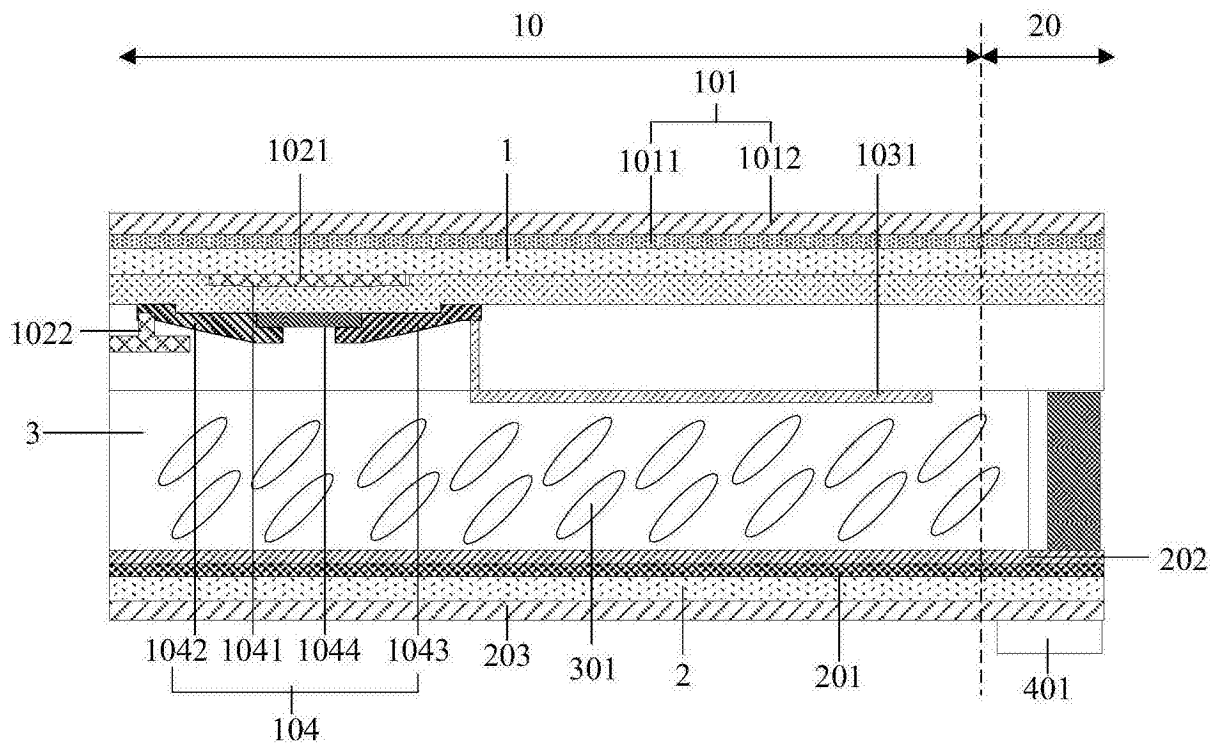


图18

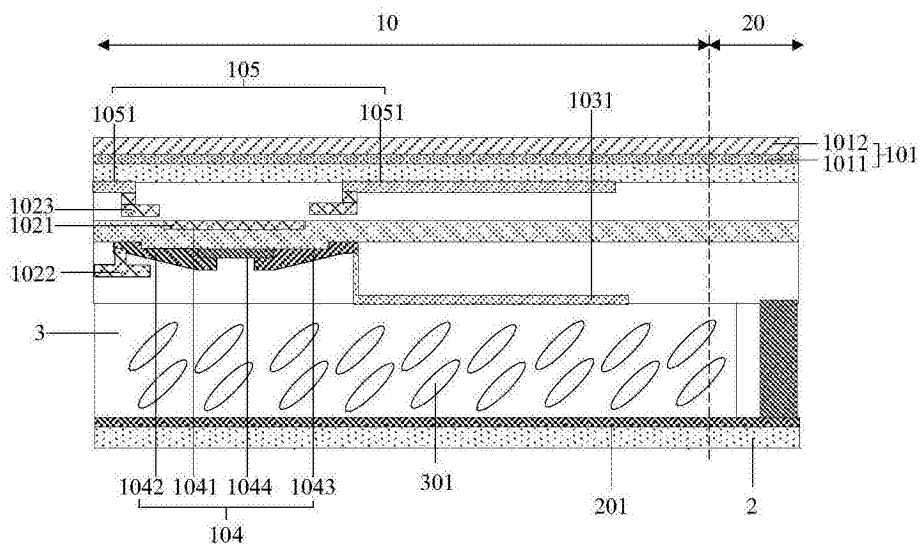


图19

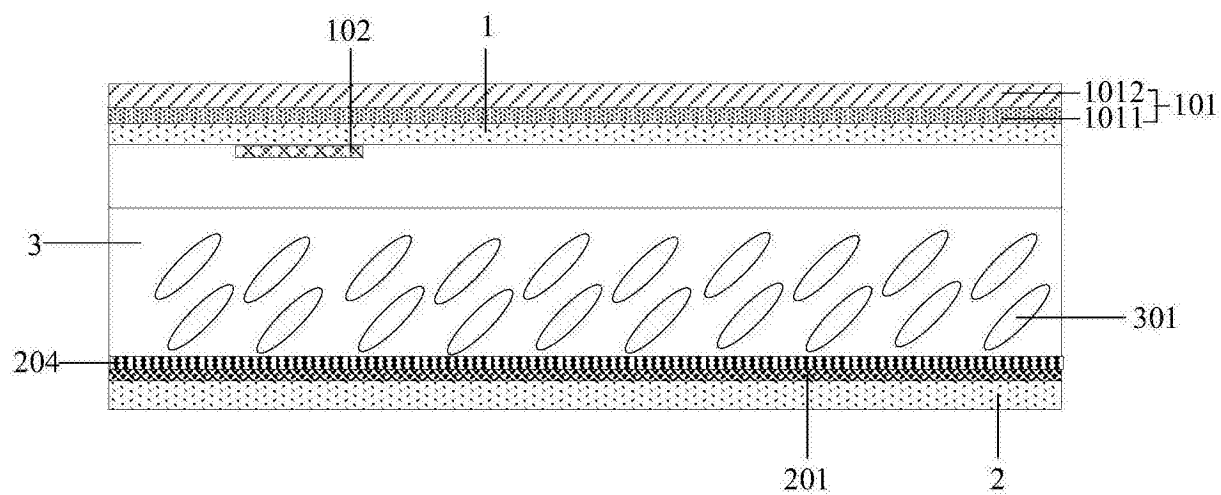


图20

专利名称(译)	一种显示装置		
公开(公告)号	CN107991802A	公开(公告)日	2018-05-04
申请号	CN201711276947.5	申请日	2017-12-06
[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	谢明		
发明人	谢明		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/13363 G02F2001/133638		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示装置，包括：显示区和包围显示区的非显示区，显示区包括多个像素；第一基板，一侧设置有第一偏光结构，另一侧设置有金属线，金属线设置于两个像素之间和/或边框区；第二基板，与第一基板相对设置，第二基板靠近第一基板的一侧设置有反射层；液晶层，位于第一基板与反射层之间；其中，第一偏光结构包括1/4波片和第一偏光片，1/4波片的位相差值为 $1/4\lambda$ ，第二光线与1/4波片的位相差值为 $1/4\lambda$ ，以使第二光线被第一偏光结构吸收；其中， λ 为可见光波长。本发明改进了第一偏光结构，从而无需再设置黑矩阵，有利于成本的降低。

