



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110967860 A

(43)申请公布日 2020.04.07

(21)申请号 201811137329.7

(22)申请日 2018.09.28

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 孟宪东 王维 谭纪风 孟宪芹

王方舟 凌秋雨

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

显示面板和显示装置

(57)摘要

本公开涉及一种显示面板和显示装置。显示面板包括：分束部件，设置在取光部件和液晶层之间，用于将从所述取光部件取出的光分为偏振方向相互垂直的线偏振光；调制部件，设置在所述分束部件的远离所述取光部件的一侧，用于调制从所述分束部件入射到所述液晶层中的线偏振光。

300
200
120
110
100

1. 一种显示面板,包括:

分束部件,设置在取光部件和液晶层之间,用于将从所述取光部件取出的光分为偏振方向相互垂直的线偏振光;

调制部件,设置在所述分束部件的远离所述取光部件的一侧,用于调制从所述分束部件入射到所述液晶层中的线偏振光。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中所述取光部件包括导光部件和设置于所述导光部件的出光面的多个取光口。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其中所述分束部件包括:透光轴相互垂直的多个第一反射偏光片和多个第二反射偏光片,交替设置在与所述取光部件的不同取光口对应的位置。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其中从所述不同取光口取出的光分别经所述第一反射偏光片和第二反射偏光片后分为偏振方向相互垂直的第一线偏振光和第二线偏振光,其中:

所述第一反射偏光片透过第一线偏振光,反射第二线偏振光;

所述第二反射偏光片反射第一线偏振光,透过第二线偏振光。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其中:

经所述第一反射偏光片的第一线偏振光、经所述第二反射偏光片的第二线偏振光沿着原传播方向入射到所述液晶层;

经所述第二反射偏光片的第一线偏振光、经所述第一反射偏光片的第二线偏振光被反射回对应的取光口。

6. 根据权利要求2所述的显示面板,其中所述分束部件包括:交替设置的偏振分光镜与斜面反射镜,其中,所述偏振分光镜位于所述取光部件的取光口的对应位置,所述斜面反射镜在相邻的取光口之间且斜面面向所述偏振分光镜,并且所述偏振分光镜的分光面与所述斜面反射镜的斜面平行。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其中从所述取光口取出的光经所述偏振分光镜后分为偏振方向相互垂直的第一线偏振光和第二线偏振光,其中:

所述第一线偏振光沿着原传播方向传播,入射到所述液晶层;

所述第二线偏振光沿着与原传播方向垂直的方向传播,入射到所述斜面反光镜的斜面,并经所述斜面反光镜反射后入射到所述液晶层。

8. 根据权利要求4或7所述的显示面板,其中所述调制部件包括:驱动电极和像素电极,设置在所述分束部件与所述液晶层之间,其中所述像素电极比所述驱动电极更靠近所述液晶层。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其中所述像素电极包括:排布方向相互垂直的第一像素电极和第二像素电极,分别用于调制入射到所述液晶层中的偏振方向相互垂直的第一线偏振光和第二线偏振光。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其中所述第一像素电极包括沿第一方向排布的多个第一电极,所述第二像素电极包括沿第二方向排布的多个第二电极,所述第二方向与所述第一方向垂直,且所述第二方向与所述第一方向都平行于所述导光部件的出光面,所述第一线偏振光沿所述第一方向偏振,所述第二线偏振光沿所述第二方向偏振。

11. 根据权利要求10所述的显示面板,其中所述第一电极、所述第二电极为条形电极。

12. 根据权利要求8所述的显示面板,其中所述调制部件还包括:半波片,设置在所述分束部件与所述驱动电极之间,用于将来自所述分束部件的偏振方向相互垂直的第一线偏振光和第二线偏振光的偏振方向调制为相同。

13. 根据权利要求12所述的显示面板,其中所述半波片设置在所述取光部件的取光口的对应位置。

14. 根据权利要求1所述的显示面板,还包括:支撑层,设置在所述取光部件和所述液晶层之间,用于支撑所述分束部件和所述调制部件。

15. 根据权利要求2所述的显示面板,其中所述导光部件为导光板,所述取光口设有取光结构。

16. 根据权利要求1所述的显示面板,还包括:遮光层,设置在所述液晶层的远离所述调制部件的一侧,其中所述遮光层包括遮光单元的阵列,所述遮光单元的位置与所述分束部件的位置对应。

17. 根据权利要求1所述的显示面板,还包括:基板,设置在所述液晶层远离所述取光部件的一侧。

18. 一种显示装置,包括根据权利要求1至17中任一项所述的显示面板。

19. 根据权利要求18所述的显示装置,还包括:

光源;

曲面反射部件,用于将来自所述光源的光反射到所述取光部件中;

反射平面,用于将从所述取光部件出射的光反射回所述取光部件。

显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的快速发展,人们对显示产品的性能要求越来越高。显示面板作为显示产品的重要组成部分,受到了广泛的关注。

[0003] 在相关液晶显示方案中,背光源提供的光为自然光(包含两种偏振光),但是液晶光栅只能调制一种偏振光。即,另一种偏振光进入液晶盒后无法被显示利用。

发明内容

[0004] 本公开提出一种能够提高液晶显示的光效的技术方案。

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,提供了一种显示面板,包括:分束部件,设置在取光部件和液晶层之间,用于将从所述取光部件取出的光分为偏振方向相互垂直的线偏振光;调制部件,设置在所述分束部件的远离所述取光部件的一侧,用于调制从所述分束部件入射到所述液晶层中的线偏振光。

[0006] 在一些实施例中,所述取光部件包括导光部件和设置于所述导光部件的出光面的多个取光口。

[0007] 在一些实施例中,所述分束部件包括:透光轴相互垂直的多个第一反射偏光片和多个第二反射偏光片,交替设置在与所述取光部件的不同取光口对应的位置。

[0008] 在一些实施例中,从所述不同取光口取出的光分别经所述第一反射偏光片和所述第二反射偏光片后分为偏振方向相互垂直的第一线偏振光和第二线偏振光,其中:所述第一反射偏光片透过第一线偏振光,反射第二线偏振光;所述第二反射偏光片反射第一线偏振光,透过第二线偏振光。

[0009] 在一些实施例中,经所述第一反射偏光片的第一线偏振光、经所述第二反射偏光片的第二线偏振光沿着原传播方向入射到所述液晶层;经所述第二反射偏光片的第一线偏振光、经所述第一反射偏光片的第二线偏振光被反射回对应的取光口。

[0010] 在一些实施例中,所述分束部件包括:交替设置的偏振分光镜与斜面反射镜,所述偏振分光镜位于所述取光部件的取光口的对应位置,所述斜面反射镜在相邻的取光口之间且斜面面向所述偏振分光镜,并且所述偏振分光镜的分光面与所述斜面反射镜的斜面平行。

[0011] 在一些实施例中,从所述取光口取出的光经所述偏振分光镜后分为偏振方向相互垂直的第一线偏振光和第二线偏振光,其中:所述第一线偏振光沿着原传播方向传播,入射到所述液晶层;所述第二线偏振光沿着与原传播方向垂直的方向传播,入射到所述斜面反光镜的斜面,并经所述斜面反光镜反射后入射到所述液晶层。

[0012] 在一些实施例中,所述调制部件包括:驱动电极和像素电极,设置在所述分束部件与所述液晶层之间,其中所述像素电极比所述驱动电极更靠近所述液晶层。

[0013] 在一些实施例中,所述像素电极包括:排布方向相互垂直的第一像素电极和第二像素电极,分别用于调制入射到所述液晶层中的偏振方向相互垂直的线偏振光。

[0014] 在一些实施例中,所述第一像素电极包括沿第一方向排布的多个第一电极,所述第二像素电极包括沿第二方向排布的多个第二电极,所述第二方向与所述第一方向垂直,且所述第二方向与所述第一方向都平行于所述导光部件的出光面,所述第一线偏振光沿所述第一方向偏振,所述第二线偏振光沿所述第二方向偏振。

[0015] 在一些实施例中,所述第一电极、所述第二电极为条形电极。

[0016] 在一些实施例中,所述调制部件还包括:半波片,设置在所述分束部件与所述驱动电极之间,用于将来自所述分束部件的偏振方向相互垂直的第一线偏振光和第二线偏振光的偏振方向调制为相同。

[0017] 在一些实施例中,所述半波片设置在所述取光部件的取光口的对应位置。

[0018] 在一些实施例中,所述显示面板还包括:支撑层,设置在所述取光部件和所述液晶层之间,用于支撑所述分束部件和所述调制部件。

[0019] 在一些实施例中,所述导光部件为导光板,所述取光口设有取光结构。

[0020] 在一些实施例中,所述显示面板还包括:遮光层,设置在所述液晶层的远离所述调制部件的一侧,其中所述遮光层包括遮光单元的阵列,所述遮光单元的位置与所述分束部件的位置对应。

[0021] 在一些实施例中,所述显示面板还包括:基板,设置在所述液晶层远离所述取光部件的一侧。

[0022] 根据本公开实施例的第二方面,提供了一种包括前述显示面板的显示装置。

[0023] 在一些实施例中,所述显示装置还包括:光源;曲面反射部件,用于将来自所述光源的光反射到所述取光部件中;反射平面,用于将从所述取光部件出射的光反射回所述取光部件。

[0024] 在上述实施例中,通过分束部件和调制部件将背光(自然光)的全部偏振光都用于显示,可以显著提升显示的光效。

[0025] 通过以下参照附图对本公开的实施例的详细描述,本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0026] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例,并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0027] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本公开,其中:

[0028] 图1示出根据本公开一些实施例的显示面板的结构示意图;

[0029] 图2示出根据本公开一些实施例的显示装置的结构示意图;

[0030] 图3示出根据本公开一些实施例的分束部件的结构示意图;

[0031] 图4示出根据本公开一些实施例的调制部件的结构示意图;

[0032] 图5示出根据本公开另一些实施例的显示装置的结构示意图;

[0033] 图6示出根据本公开另一些实施例的分束部件的结构示意图;

[0034] 图7示出根据本公开又一些实施例的显示装置的结构示意图;

[0035] 图8示出根据本公开再一些实施例的显示装置的结构示意图。

[0036] 应当明白,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

[0037] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种实施例。对实施例的描述仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现,不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。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应被解释为仅仅是示意性的,而不是作为限制。

[0038] 本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的部分。“包括”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0039] 在本公开中,当描述到特定元件位于第一元件和第二元件之间时,在该特定元件与第一元件或第二元件之间可以存在居间元件,也可以不存在居间元件。

[0040] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同,除非另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0041] 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。

[0042] 在相关液晶显示方案中,无法被液晶光栅调制的偏振光在显示时将直接被遮光层吸收而无法被利用,导致光能至少损失一半,这无法适应需要高光效的显示场景(例如透明显示)的需求。

[0043] 为此,本公开提出一种能够提高液晶显示的光效的技术方案。

[0044] 图1示出根据本公开一些实施例的显示面板的结构示意图。如图1所示,显示面板包括设置在取光部件100和液晶层200之间的分束部件110和调制部件120。

[0045] 分束部件110和调制部件120均位于取光部件100上方。分束部件110位于取光部件100的出光侧,用于将从取光部件100取出的光分为偏振方向相互垂直的线偏振光。

[0046] 调制部件120设置在分束部件110的远离取光部件100的一侧,即位于分束部件110的出光侧,用于调制从分束部件110入射到液晶层200中的线偏振光。

[0047] 液晶层位于上、下基板之间。上基板300可以采用玻璃基板。取光部件100可以兼作下基板。液晶层200可以采用传统的液晶材料。液晶层200可以根据电极产生的电场形成相应的排布,导致入射到其中的光相位产生差异,从而实现衍射效果,即形成液晶光栅。液晶是双折射晶体,有两个折射率值。在一些实施例中,可以选择折射率差较大的液晶材料,以保证形成的液晶光栅的衍射效率较高。

[0048] 在液晶上施加不同的驱动电压,将形成不同形貌的液晶光栅。即,通过给液晶施加不同的驱动电压信号,可实现液晶光栅对入射光的不同衍射效率,实现亮态下的多灰阶显

示。

[0049] 图2示出根据本公开一些实施例的显示装置的结构示意图。如图2所示,显示装置包括显示面板和光源组件。

[0050] 显示面板包括导光部件101、取光结构101S、支撑层106、第一反射偏光片111、第二反射偏光片112、像素电极121、绝缘层122、驱动电极123、液晶层200、遮光层BM和上基板300。光源组件包括:曲面反射部件102、光源103和反射平面104。

[0051] 导光部件101和设置于导光部件101出光面的取光口的取光结构101S构成取光部件。导光部件101可以采用导光板的形式,其具有较高的透明度,且上下表面都较平整。导光板可以为玻璃基板,例如PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)有机玻璃。导光板可兼作下基板。

[0052] 取光结构101S用于将光从导光部件100中取出,例如近似准直地取出。取光结构可以包括但不限于光栅,由此可以利用光栅的衍射作用将光从导光部件中取出。

[0053] 在一些实施例中,取光光栅按一定间隔排布在导光板的上表面上(出光面),其中,导光板上的每个取光口对应一个取光光栅。取光光栅的材料可以为SiNx、氧化铟锡(ITO)、光致抗蚀剂等。当然,也可以在导光板的上表面直接刻蚀出光栅结构。

[0054] 取光光栅用于将导光板内全反射传播的光线衍射地近似准直地取出。取光光栅的线宽及高度与光栅的衍射效率有关,可以根据实际需要利用光栅设计软件(例如rsoft、FDTD、Virtuallab等)获得。取光光栅的周期可根据以下方程来设计:

$$[0055] \quad n_1 \sin \theta_1 - n_2 \sin \theta_2 = m\lambda / P,$$

[0056] 其中,P表示光栅的周期, n_1 表示光栅的入射光所在介质的折射率, n_2 表示光栅的衍射光所在介质的折射率, θ_1 表示入射角, θ_2 表示衍射角, λ 表示光的波长。

[0057] 曲面反射部件102用于将来自光源103的光反射到导光部件101中。曲面反射部件102可以是例如抛物面反射镜或球面反射镜等。曲面反射部件可以采用树脂材料。

[0058] 在一些实施例中,曲面反射部件102将光源103发出的光以特定角度耦合进导光部件101(如导光板)内,使得光在其中全反射传输。如图2所示,虚线指示的光线表示光源103发出的非偏振光,经曲面反射部件102反射到导光部件101中,并在导光部件101中全反射传播。

[0059] 例如,可以设置曲面反射部件102和导光部件101的相对位置,使得经曲面反射部件102反射后的光以大于导光部件101的全反射角的入射角入射到导光部件101中。还可以进一步调整曲面反射部件102和导光部件101的相对位置,使得更多的光进入导光部件101中,以进一步提高光效(即光的利用效率)。此外,也可以通过调整导光部件101的折射率来调整导光部件100的全反射角,例如选择包括不同材料的导光板。

[0060] 由于LED(Light Emitting Diode,发光二极管)具有尺寸小、发射单色光、且光谱宽度较窄的优点,光源103可以采用LED。在一些实施例中,光源103是单色microLED(微LED)、单色microOLED(micro Organic Light Emitting Diode,微有机发光二极管)、或单色激光光源。

[0061] 反射平面104位于光源103的下表面。反射平面能够将从导光部件中出射的光反射回导光部件,从而可以进一步提高光效。

[0062] 如图2所示,支撑层106设置在导光部件101和液晶层200之间,位于导光部件101的上方(出光侧),用于支撑分束部件110和调制部件120。在一些实施例中,支撑层包括树脂

层。采用树脂层作为支撑层,不但可以提供平坦的支撑面,而且还可以起到保护取光光栅的作用。

[0063] 取光光栅可用于将导光部件内传播的光线向上近似准直地取出。在图2所示的实施例中,衍射角 θ_2 等于零, n_2 表示支撑层的折射率, n_1 表示导光部件的折射率, θ_1 表示光在导光部件内的传播角度。在一些实施例中,支撑层为低折射率树脂材料。采用低折射率材料可以保证支撑层相邻部件的光学特性,即满足 $n_1 \sin \theta_1 - n_2 \sin \theta_2 = m\lambda/P$ 。

[0064] 如图2所示,透光轴相互垂直的第一反射偏光片111和第二反射偏光片112构成分束部件。第一反射偏光片111和第二反射偏光片112交替设置在与导光部件101的不同取光口对应的位置,例如交替设置在不同的取光光栅101S上方。这里,“对应”表示反射偏光片与取光口在导光部件的出光面上的正投影至少部分重叠。

[0065] 图3示出根据本公开一些实施例的分束部件的结构示意图。

[0066] 图3所示的反射偏光片为分束型WGP(wire grid polarizer,线栅偏振片)。分束型WGP能够将入射光束(例如自然光)分为偏振方向相互垂直(即正交偏振)的两束不同的线偏振光束。当自然光入射经过反射偏光片时,一种偏振状态的光可以原方向透过,偏振方向与之垂直的另一种偏振状态的光将会被反射。如图3所示,分束型WGP是在基板30上形成的具有纳米级狭缝40的金属栅格50。在一些实施例中,基板可以用玻璃基板。金属可以采用Al。金属栅格的宽度、厚度、节距可以根据实际需要来设置。例如,可以将金属栅格的节距设置在200nm以内。

[0067] 应当理解,根据实际需要,反射偏光片也可以采用DBEF(dual brightness enhancement film,双重亮度增强膜)、具有偏振选择性的纳米结构介质光栅等实现方式。

[0068] 下面返回到图2描述第一反射偏光片111和第二反射偏光片112。如图2所示,从不同的取光光栅取出的光分别经第一反射偏光片111和第二反射偏光片112后分为偏振方向相互垂直的第一线偏振光L1(即平行于纸面水平偏振的光,用实线光线带双箭头指示)和第二线偏振光L2(即垂直于纸面垂直偏振的光,用实线光线带圆圈指示)。具体地,从取光光栅101S-1取出的光经第一反射偏光片111后分为偏振方向相互垂直的第一线偏振光L1和第二线偏振光L2。从取光光栅101S-2取出的光经第二反射偏光片112后也分为偏振方向相互垂直的第一线偏振光L1和第二线偏振光L2。对于从不同取光光栅取出的光,第一线偏振光和第二线偏振光的比例可能是不同的。

[0069] 在一些实施例中,第一反射偏光片透过第一线偏振光,反射第二线偏振光;而第二反射偏光片反射第一线偏振光,透过第二线偏振光。

[0070] 如图2所示,经第一反射偏光片111的第一线偏振光L1和经第二反射偏光片112的第二线偏振光L2沿着原传播方向继续传播,随后入射到液晶层200。与之不同地,经第二反射偏光片112的第一线偏振光L1和经第一反射偏光片111的第二线偏振光L2被反射回原取光光栅,即分别返回取光光栅101S-2、101S-1,以便重新进入导光部件101。这些被反射回到导光部件101的光可以被其他取光光栅取出再次利用。例如图2所示,从取光光栅101S-1返回到导光部件101的第一线偏振光L1经全反射到达某一取光光栅(图中未示出),并从该取光光栅取出,经该取光光栅上方的第二反射偏光片入射到液晶层。这样可以进一步提高光效。

[0071] 通过采用上述分束部件的结构,可以将正交偏振的两种偏振光全部从不同的取光

口近似准直取出。下面将继续结合图2和图4描述如何将不同偏振方向的线偏振光充分利用于液晶显示。图4示出根据本公开一些实施例的调制部件的结构示意图。

[0072] 图2示出调制部件包括像素电极121和驱动电极123。如图2所示,像素电极121和驱动电极123设置在分束部件(即第一反射偏光片111和第二反射偏光片112)与液晶层200之间。像素电极121比驱动电极123更靠近液晶层200,即像素电极121位于驱动电极123上方。图2示出像素电极121和驱动电极123位于液晶层200的靠近分束部件一侧,即位于液晶层下方。应当理解,像素电极和驱动电极也可以位于液晶层的远离分束部件一侧,即位于液晶层上方。

[0073] 如图2所示,像素电极121和驱动电极123通过绝缘层122隔开。在一些实施例中,驱动电极和像素电极均由透光材料构成,例如可以采用ITO电极。

[0074] 通过将像素电极121和驱动电极123设置在液晶层200的同一侧,可以利用边缘场效应形成液晶光栅,从而实现高的透光效率。应当理解,也可以根据实际需要将像素电极和驱动电极设置在液晶层的两侧。在那样的情形下,将不再需要绝缘层来将像素电极和驱动电极隔开。

[0075] 像素电极121包括第一像素电极1211和第二像素电极1212。从第一像素电极1211和第二像素电极1212交替设置在第一反射偏光片111和第二反射偏光片112的对应位置。这里,“对应”表示第一像素电极与第一反射偏光片在导光部件的出光面上的正投影至少部分重叠,第二像素电极与第二反射偏光片在导光部件的出光面上的正投影至少部分重叠。

[0076] 从图2可以看出:第一像素电极1211和第二像素电极1212交替设置在第一反射偏光片111和第二反射偏光片112上方,即第一像素电极1211设置在第一反射偏光片111上方,而第二像素电极1212设置在第二反射偏光片112上方。

[0077] 遮光层BM设置在液晶层200的远离调制部件120的一侧,例如位于上基板300上,如图2所示。遮光层BM可以采用金属薄膜或遮光树脂材料,用于吸收光。遮光层BM可以包括遮光单元的阵列,阵列的各遮光单元通过透光材料隔开,透光材料例如可以是彩色滤光层。遮光单元的位置与分束部件的位置对应。如图2所示,遮光单元的位置与第一、第二反射偏光片的位置对应。这里,“对应”表示遮光单元与第一或第二反射偏光片在导光部件的出光面上的正投影至少部分重叠。

[0078] 在一些实施例中,利用遮光层吸收从液晶层出射的光。例如,在不对液晶层施加驱动电压的情况下,从液晶层出射的光将被遮光层吸收,可以实现显示的暗态。

[0079] 如前所述,调制部件用于调制从分束部件入射到液晶层中的线偏振光。例如,调制部件用于在亮态下将从分束部件入射到液晶层中的至少部分线偏振光调制为偏离遮光层BM。这里的调制可以通过衍射也可以通过折射来实现。对于衍射调制已知的是,一种电极排布形成的液晶光栅只能对一种线偏振光进行衍射调制,以用于显示。图4示出两种电极排布,以对两种线偏振光都进行衍射调制。

[0080] 如图4所示,第一像素电极1211和第二像素电极1212的排布方向相互垂直。第一像素电极1211包括沿第一方向排布的多个第一电极。第二像素电极1212包括沿第二方向排布的多个第二电极。第二方向与第一方向垂直,且第二方向与第一方向都平行于导光部件的出光面。

[0081] 如图4所示,第一方向平行于纸面,第二方向垂直于纸面。在第一电极、第二电极都

为条形电极的情形下,第一方向平行于第二电极的条形延伸方向,第二方向平行于第一电极的条形延伸方向。

[0082] 图4还示出两种电极排布下的电场线分布E1和E2。由于电场线E1和E2相互垂直,所以形成的液晶光栅的排布也将相互垂直。在这样的电场作用下,入射到液晶层200中的偏振方向相互垂直的线偏振光都能够被衍射偏离遮光层BM。具体地,由于第一线偏振光L1沿第一方向偏振,第二线偏振光L2沿所述第二方向偏振,利用第一像素电极1211能够将入射到液晶层200中的第一线偏振光L1衍射偏离遮光层BM;而利用第二像素电极1212能够将入射到液晶层200中的第二线偏振光L2衍射偏离遮光层BM。

[0083] 通过使两种像素电极的排布方向相互垂直,可以形成两种不同形貌的液晶光栅,分别可将相应的线偏振光衍射打散以偏离出遮光层BM,由此可实现显示。另外,在不同的驱动电压下,液晶光栅的衍射光效不同。因此,也可以通过调整驱动电压来实现不同的灰阶。

[0084] 基于上述实施例中的背光设计及液晶光栅的电极设计,可以将背光(自然光)的全偏振光都用于显示,由此显著提升光效。

[0085] 图5示出根据本公开另一些实施例的显示装置的结构示意图。图5与图2的不同在于,分束部件的实现方式不同。下面将仅描述不同之处,相同之处不再赘述。

[0086] 如图5所示,分束部件包括:在导光部件101上方交替设置的偏振分光镜113与斜面反射镜114。偏振分光镜113位于导光部件101的取光口的对应位置,例如在取光光栅101S上方。斜面反射镜114在相邻的取光口之间,而不在取光口上方。斜面反射镜114的斜面面向偏振分光镜113,并且与偏振分光镜113的分光面平行。

[0087] 如图5所示,遮光单元的位置与偏振分光镜、斜面反射镜的位置对应。这里,“对应”表示遮光单元与偏振分光镜或斜面反射镜在导光部件的出光面上的正投影至少部分重叠。

[0088] 图6示出根据本公开另一些实施例的分束部件的结构示意图。

[0089] 如图6所示,偏振分光镜113可由一对高精度直角棱镜胶合而成,其中一个棱镜的斜面上镀有偏振分光介质膜。镀有偏振分光介质膜的斜面即为偏振分光镜的分光面。偏振分光镜能把入射的非偏振光分成两束垂直的线偏振光,其中一种偏光完全通过,另一种偏光以 45° 角被反射,出光方向偏转 90° 角。也就是说,一种偏光(例如平行于纸面水平偏振的光,即水平偏振光)经偏振分光镜后不改变原传播方向,而另一种偏光(例如垂直于纸面垂直偏振的光,即垂直偏振光)经偏振分光镜后传播方向将垂直偏转,如图6所示。

[0090] 斜面反射镜114可由微棱镜114L及其斜面上的反射层114R构成,用于调整经偏振分光镜后垂直偏转出来的线偏振光的传播方向。如图6所示,斜面反射镜114通过反射作用将垂直偏振光的传播方向调整回原传播方向,即与水平偏振光的传播方向一致。

[0091] 下面返回到图5描述偏振分光镜113和斜面反射镜114。如图5所示,从取光光栅101S取出的光经偏振分光镜113后分为偏振方向相互垂直的第一线偏振光L1和第二线偏振光L2。

[0092] 从图5还可以看出,第一线偏振光L1沿着原传播方向继续传播,随后入射到液晶层200。与之不同地,第二线偏振光L2沿着与原传播方向垂直的方向传播,入射到斜面反射镜114的斜面,经反射后传播方向被调整为原传播方向,随后入射到液晶层200,以便用于显示。如图5所示,传播方向也可以被描述为与导光板的上表面平行的方向。通过上述偏振分光镜和斜面反射镜的共同作用,可以将正交偏振的两种偏振光全部从不同的取光口近似准

直地取出,即实现偏振光的分区域的全部取出。

[0093] 图7示出根据本公开又一些实施例的显示装置的结构示意图。图7和图2的不同在于,调制部件的实现方式不同。下面将仅描述不同之处,相同之处不再赘述。

[0094] 如图7所示,调制部件120还包括半波片124。半波片可以对线偏振光的振动面进行旋转,以实现入射光为一种偏振方向的线偏振光,而透射光为另一种正交偏振的线偏振光。

[0095] 半波片设置在分束部件与驱动电极之间,用于将来自分束部件的偏振方向相互垂直的线偏振光的偏振方向调制为相同。半波片可以设置在第一线偏振光的出光侧,如图7所示,半波片124可以设置在第一反射偏光片111上方。当然,半波片也可以设置在第二线偏振光的出光侧,例如设置在第二反射偏光片112上方。在图7的实施例中,半波片设置在导光部件的取光口的对应位置,例如取光口上方。

[0096] 利用半波片,可以将来自分束部件的不同线偏振光的偏振方向调制为相同,这样就不再需要交替排布两种像素电极,而只需要一种电极排布就可以将背光的全部偏振光都用于显示。

[0097] 图8示出根据本公开再一些实施例的显示装置的结构示意图。

[0098] 图8与图7的不同在于,分束部件的实现方式不同。相应地,本实施例中的半波片可以设置在偏振分光镜或斜面反射镜上方,而非第一或第二反射偏光片上方。如图8所示,半波片124设置在偏振分光镜113上方。可以看出,如果将半波片设置在斜面反射镜上方,则半波片不在导光部件的取光口对应位置。即,半波片并不是必需设置在导光部件的取光口对应位置。

[0099] 图8与图3中分束部件的实现方式相似,与图7中调制部件的实现方式相似。结合图3和图7以及上面的描述,图8所示的显示面板的结构是清楚的,因此不再赘述。

[0100] 应当理解,在上述实施例中,取光口、第一反射偏光片、第二反射偏光片、偏振分光镜、斜面反射镜、第一像素电极、第二像素电极均可以为多个。

[0101] 根据本公开实施例的显示面板可以广泛应用于光效要求较高的领域,例如透明显示、AR/VR显示、指向性显示、微纳光学等领域。并且,采用本公开实施例的显示面板,在液晶层的两侧不再需要设置偏振片,由此可以简化结构和工艺。

[0102] 根据本公开实施例,还提供了一种包括前述显示面板的显示装置。在一些实施例中,显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0103] 至此,已经详细描述了本公开的各种实施例。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0104] 虽然已经通过示例对本公开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,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

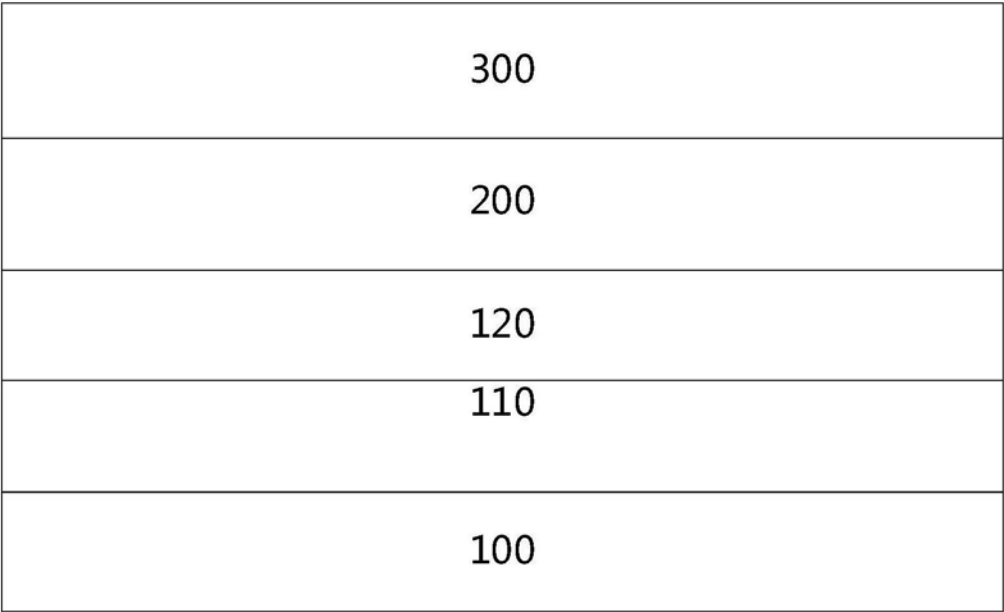


图1

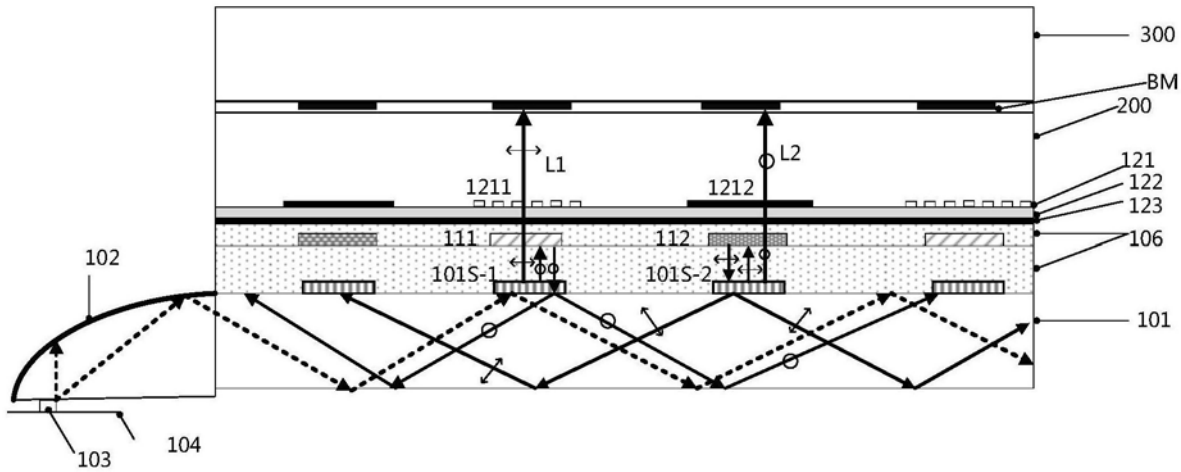


图2

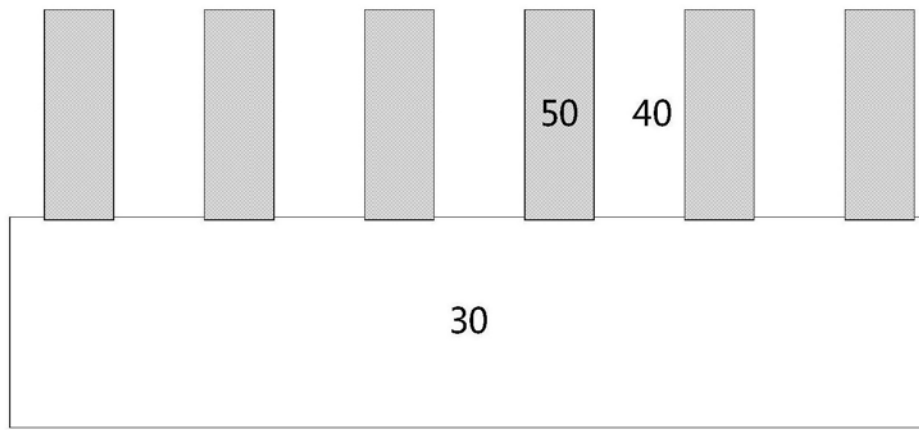


图3

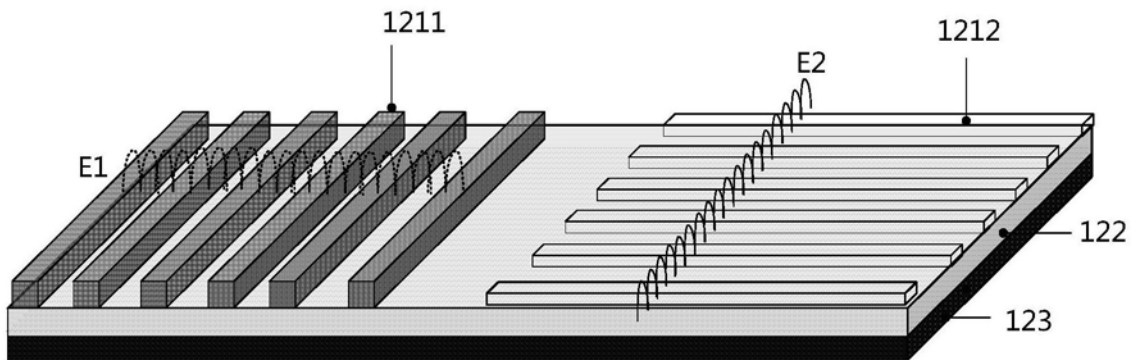


图4

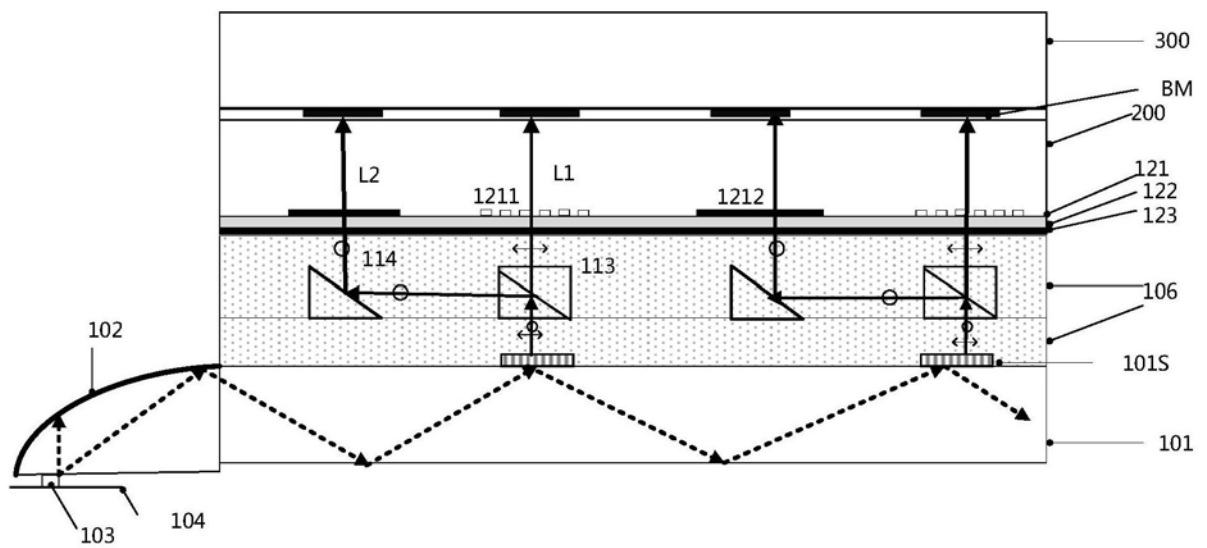


图5

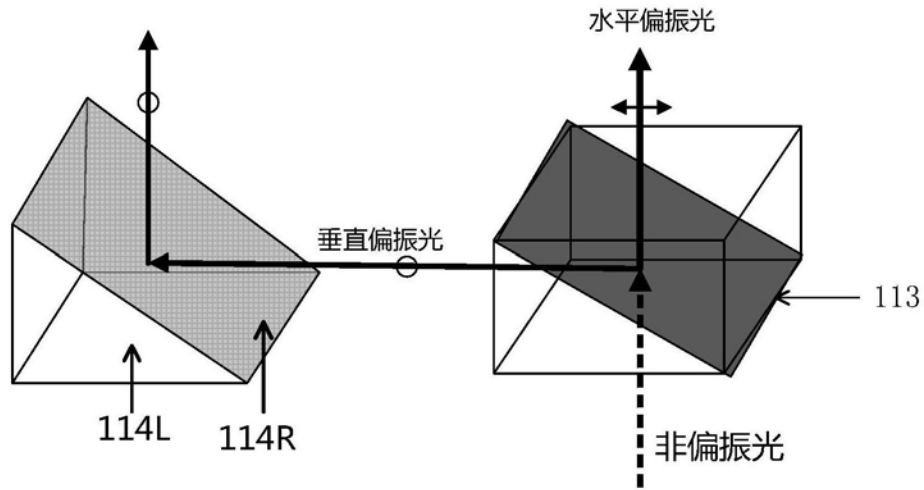


图6

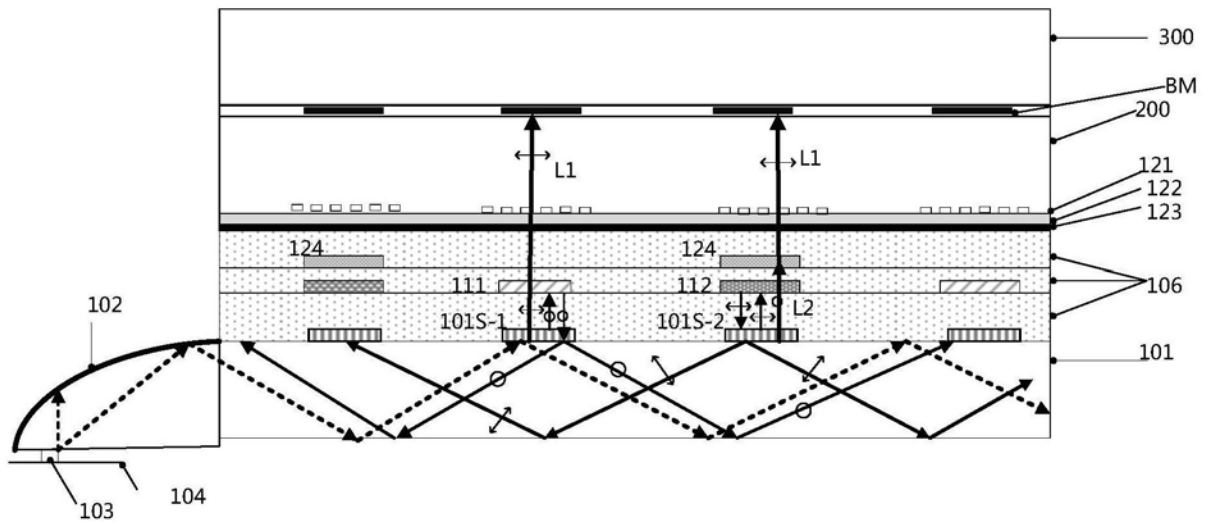


图7

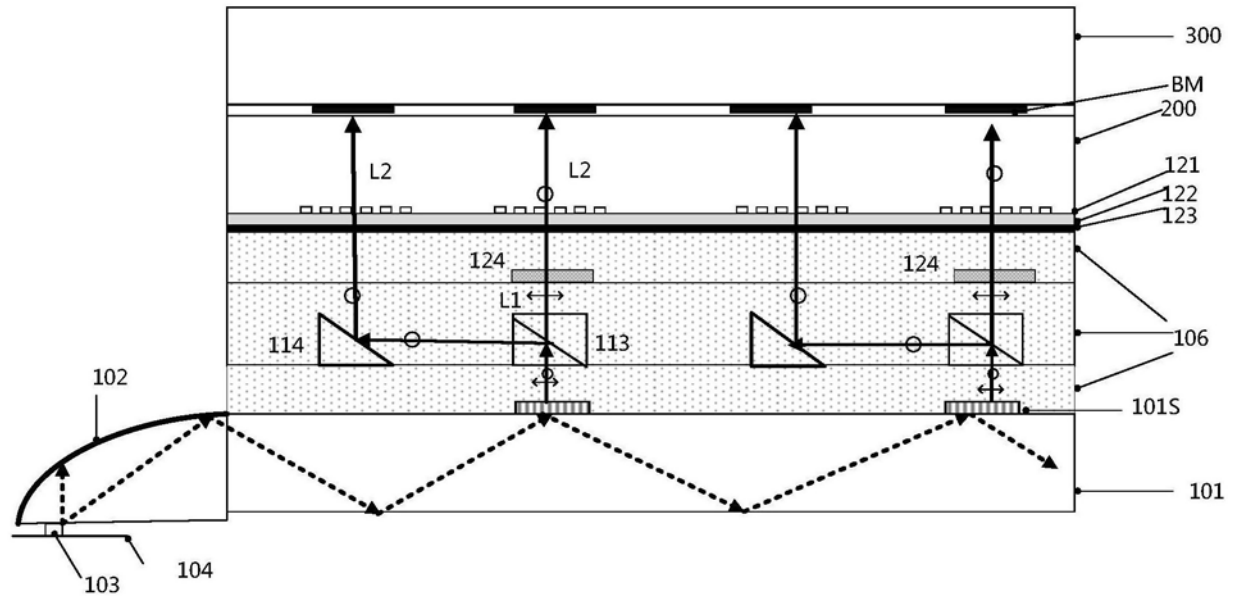


图8

专利名称(译)	显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN110967860A	公开(公告)日	2020-04-07
申请号	CN201811137329.7	申请日	2018-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	孟宪东 王维 谭纪风 孟宪芹 王方舟 凌秋雨		
发明人	孟宪东 王维 谭纪风 孟宪芹 王方舟 凌秋雨		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/133536 G02F2001/13355 G02F1/1335		
代理人(译)	王莉莉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种显示面板和显示装置。显示面板包括：分束部件，设置在取光部件和液晶层之间，用于将从所述取光部件取出的光分为偏振方向相互垂直的线偏振光；调制部件，设置在所述分束部件的远离所述取光部件的一侧，用于调制从所述分束部件入射到所述液晶层中的线偏振光。

300
200
120
110
100