



(21)申请号 201810002280.8

(22)申请日 2018.01.02

(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

申请人 福州京东方光电科技有限公司

(72)发明人 陈琪 黎明

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 汪源 陈源

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

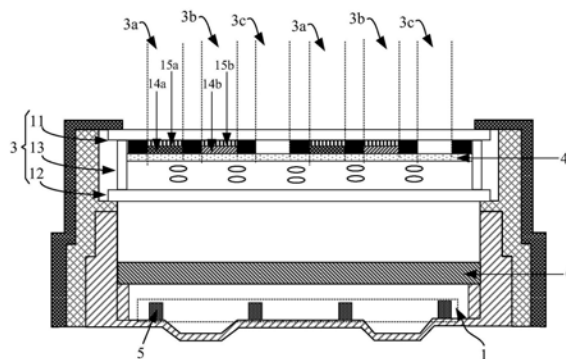
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

背光模组和液晶显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种背光模组和液晶显示装置,其中该背光模组包括:发光源,发光源用于发出沿预设方向偏振的线偏振光。本发明的技术方案通过发光源直接产生线偏振光,因而在液晶显示面板朝向发光源的一侧无需再设置偏振片,从而可有效提高液晶显示面板的光透过率;与此同时,导光板和光学膜层的去除还能降低液晶显示模组的厚度;此外,由发光源产生的高单色性激光来配合液晶显示面板中的色转换图形进行彩色显示,可实现高亮度、广色域的显示效果。



1. 一种背光模组,其特征在于,包括:发光源,所述发光源用于发出沿预设方向偏振的线偏振光。

2. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述线偏振光为线偏振激光。

3. 根据权利要求2所述的背光模组,其特征在于,所述发光源包括:呈阵列排布的若干个激光发生器。

4. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述发光源发出的光为单色光。

5. 根据权利要求4所述的背光模组,其特征在于,还包括:衍射光学元件,所述衍射光学元件设置于所述发光源的出光侧。

6. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:背光模组和液晶显示面板,所述背光模组采用上述权利要求1-5中任一所述的背光模组。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示面板包括:相对设置的第一基板和第二基板,所述第一基板位于所述第二基板背向所述背光模组的一侧,所述第一基板和所述第二基板之间设置有液晶层;

所述第一基板包括:偏振片。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一基板还包括:色转换层,所述色转换层位于所述偏振片背向发光源的一侧;

所述色转换层包括:色转换图形,所述色转换图形用于在所述发光源所发出的光的激发下发出预定颜色的光。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示面板划分有若干个像素区域,至少部分所述像素区域中设置有所述色转换图形。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,所述像素区域包括:第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域;

所述色转换图形包括:第一色转换图形和第二色转换图形;

所述第一色转换图形位于第一像素区域内,用于在所述发光源所发出的光的激发下发出第一颜色光;

所述第二色转换图形位于第二像素区域内,用于在所述发光源所发出的光的激发下发出第二颜色光;

所述发光源所发出的光透射所述第三像素区域。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示装置,其特征在于,所述发光源所发出的线偏振光为蓝光,所述第一像素区域为红色像素区域,所述第二像素区域为绿色像素区域,所述第三像素区域为蓝色像素区域;

所述第一颜色光为红光,所述第二颜色光为绿光。

12. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,所述色转换图形的材料为含稀土元素的无机材料,或有机荧光材料,或量子点材料。

13. 根据权利要求8-12中任一所述的液晶显示装置,其特征在于,所述色转换图形背向所述发光源的一侧设置有吸光图形,所述吸光图形用于吸收由所述发光源所发出且透过所述色转换图形的光,所述色转换图形发出的光透射所述吸光图形。

背光模组和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种背光模组和液晶显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,薄膜晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,TFT-LCD)由于具有体积小、功耗低、无辐射等优点,在显示领域中占据了主导地位。

[0003] 图1为现有的液晶显示装置的结构示意图,如图1所示,包括背光模组和液晶显示面板3,背光模组包括发光源1、导光板(未示出)、光学膜层2(一般包括扩散板、反射片等),液晶显示面板3包括液晶盒和贴附于液晶盒两侧的偏振片4。在进行工作时,发光源1发出的自然光经过光学膜层2的作用后射向下偏振片4,再经过下侧偏振片4滤光作用后形成线偏振光,该线偏振光经过液晶层的旋光作用后其偏振方向发生改变,再经过彩膜层和上偏振片4的滤光作用,以呈现出一定的颜色和亮度。

[0004] 在现有技术中,由于需要在液晶盒的两侧均设置偏振片4,且背光模组中还需要设置光学膜层2,因此会使得液晶显示模组的整体厚度较厚,不利于液晶显示装置的轻薄化。与此同时,由于两层偏振片4均会对光线进行滤光,因而导致液晶显示面板3的光透过率较低,亮度提升受到限制。此外,传统液晶显示器中利用彩膜层的滤光作用进行彩色显示时,RGB三原色光单色性较差,难以实现广色域的显示效果。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种背光模组和液晶显示装置。

[0006] 为实现上述目的,本发明还提供了一种背光模组,包括:发光源,所述发光源用于发出沿预设方向偏振的线偏振光。

[0007] 可选地,所述线偏振光为线偏振激光。

[0008] 可选地,所述发光源包括:呈阵列排布的若干个激光发生器。

[0009] 可选地,所述发光源发出的光为单色光。

[0010] 可选地,还包括:衍射光学元件,所述衍射光学元件设置于所述发光源的出光侧。

[0011] 为实现上述目的,本发明还提供了一种液晶显示装置,包括:背光模组和液晶显示面板,所述背光模组采用上述的背光模组。

[0012] 可选地,所述液晶显示面板包括:相对设置的第一基板和第二基板,所述第一基板位于所述第二基板背向所述背光模组的一侧,所述第一基板和所述第二基板之间设置有液晶层;

[0013] 所述第一基板包括:偏振片。

[0014] 可选地,所述第一基板还包括:色转换层,所述色转换层位于所述偏振片背向发光源的一侧;

[0015] 所述色转换层包括：色转换图形，所述色转换图形用于在所述发光源所发出的光的激发下发出预定颜色的光。

[0016] 可选地，所述液晶显示面板划分有若干个像素区域，至少部分所述像素区域中设置有所述色转换图形。

[0017] 所述像素区域包括：第一像素区域、第二像素区域和第三像素区域；

[0018] 所述色转换图形包括：第一色转换图形和第二色转换图形；

[0019] 所述第一色转换图形位于第一像素区域内，用于在所述发光源所发出的光的激发下发出第一颜色光；

[0020] 所述第二色转换图形位于第二像素区域内，用于在所述发光源所发出的光的激发下发出第二颜色光；

[0021] 所述发光源所发出的光透射所述第三像素区域。

[0022] 可选地，所述发光源所发出的线偏振光为蓝光，所述第一像素区域为红色像素区域，所述第二像素区域为绿色像素区域，所述第三像素区域为蓝色像素区域；

[0023] 所述第一颜色光为红光，所述第二颜色光为绿光。

[0024] 可选地，所述色转换图形的材料为含稀土元素的无机材料，或有机荧光材料，或量子点材料。

[0025] 可选地，所述色转换图形背向所述发光源的一侧设置有吸光图形，所述吸光图形用于吸收由所述发光源所发出且透过所述色转换图形的光，所述色转换图形发出的光透射所述吸光图形。

[0026] 本发明具有以下有益效果：

[0027] 本发明提供了一种背光模组和液晶显示装置，其中该背光模组包括：发光源，发光源用于发出沿预设方向偏振的线偏振光。本发明的技术方案通过发光源直接产生线偏振光，因而在液晶显示面板朝向发光源的一侧无需再设置偏振片，从而可有效提高液晶显示面板的光透过率；同时，导光板和光学膜层的去除还能降低液晶显示模组的厚度；此外，由发光源产生的高单色性激光来配合液晶显示面板中的色转换图形进行彩色显示，可实现高亮度、广色域的显示效果。

附图说明

[0028] 图1为现有的液晶显示装置的结构示意图；

[0029] 图2为本发明实施例一提供的一种背光模组的结构示意图；

[0030] 图3为光束经过衍射光学元件前、后的其对应光斑的对比示意图；

[0031] 图4为本发明实施例二提供的一种显示液晶显示装置的结构示意图；

[0032] 图5为图4所示液晶显示装置中显示模组与图1所示液晶显示装置中显示模组的光透过率对比示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图对本发明提供的一种背光模组和液晶显示装置进行详细描述。

[0034] 图2为本发明实施例一提供的一种背光模组的结构示意图，如图2所示，该背光模

组包括:发光源,发光源用于发出沿预设方向偏振的线偏振光。

[0035] 与现有技术相比,本发明中的发光源1直接产生沿预设方向偏振的单色线偏振光,因而在液晶显示面板朝向发光源1的一侧无需再设置偏振片(即下偏振片),从而可有效提高液晶显示面板的光透过率以及减小液晶显示面板的厚度;与此同时,导光板和光学膜层也可相应去除,从而能降低整个液晶显示装置的厚度。

[0036] 本发明中,优选地,发光源1发出的光为线偏振激光,线偏振激光能量大、亮度高,可有效提升液晶显示装置的整体显示亮度。进一步地,发光源1包括:呈阵列排布的若干个激光发生器5,全部激光发生器5均匀排布,可有效提升发光源1的出光均匀性。

[0037] 然而在实际应用中发现,由于激光发生器5发射出光束的光斑(与光束传播方向垂直的截面图形)尺寸较小,光束的发散度极小,为使得液晶显示面板各个区域均被激光照射到,需要使得相邻激光发生器5之间的间距很小且需要布置很多激光发生器5,导致发光源1的整体功耗较大。

[0038] 为解决上述技术问题,在本发明中,发光源1和液晶显示面板之间设置一衍射光学元件6(Diffractive Optical Element,简称DOE),以对激光发生器5的发出的光束进行整形扩束。

[0039] 图3为光束经过衍射光学元件前、后的其对应光斑的对比示意图,如图所示,光束射入衍射光学元件6前其光斑呈现一个尺寸相对较小的圆形,经过衍射光学元件6的整形扩束作用后,该光束呈现一个尺寸相对较大的矩形,此时可使得相邻激光发生器5之间的间距适当增大,发光源1中需要布置的激光发生器5的数量减少。

[0040] 在实际应用中,可通过适当调整各激光发生器5的位置,以保证衍射光学元件6的出光面各个区域射出光线的均匀性。需要说明的是,衍射光学元件6不会改变发光源1所发出的线偏振光的偏振特性。

[0041] 在本发明提供的背光模组中,无需在发光源1和液晶显示面板之间设置导光板以及诸如扩散板、反射片、以及棱镜片等光学膜层。

[0042] 本实施例提供的背光模组还包括:背板7(Back Cover),背板7包括:底板和侧壁。其中,发光源1固定于底板上,侧壁上设置有凸台10,衍射光学元件6固定于凸台10(例如,采用双面胶进行固定)上,该凸台10可对衍射光学元件6进行支撑。

[0043] 当然,本发明提供的背光模组还可以包括胶框8(Mold Frame)、边框9(Bezel),胶框8、边框9、背板7三者进行组合装配,可实现发光源1与液晶显示面板的固定。胶框8和边框9均为现有技术中的结构,此处不再赘述。

[0044] 本发明实施例一提供了液晶显示面板用的背光模组,包括:发光源1,发光源1用于发出沿预设方向偏振的线偏振光。本发明的技术方案通过发光源1直接产生线偏振光,因而在液晶显示面板朝向发光源1的一侧无需再设置偏振片4,从而可有效提高液晶显示面板的光透过率;与此同时,导光板和光学膜层的去除还能降低液晶显示模组的厚度。

[0045] 图4为本发明实施例二提供的一种液晶显示装置的结构示意图,如图4所示,该液晶显示装置背光模组和液晶显示面板3,其中,背光模组采用上述实施例一中提供的背光模组,对于该背光模组的具体描述,可参见上述实施例一中的内容,此处不再赘述。

[0046] 液晶显示面板3包括:相对设置的第一基板11和第二基板12,第一基板11位于第二基板12背向背光模组的一侧,第一基板11和第二基板12之间设置有液晶层13。

[0047] 第一基板11包括：第一衬底基板和偏振片4，其中偏振片4既可位于第一衬底基板朝向第二基板12的一侧（第一衬底基板的内侧，参见图4所示），也可位于第一衬底基板背向第二基板12的一侧（第一衬底基板的外侧，未给出相应附图）。需要说明的是，在本实施例提供的液晶显示面板3中，第二基板12中没有设置偏振片4。

[0048] 第一基板11上还包括：色转换层，色转换层位于偏振片背向发光源1的一侧。色转换层包括：色转换图形，色转换图形用于在发光源所发出的光的激发下发出预定颜色的光，以实现彩色显示。

[0049] 可选地，液晶显示面板3划分有若干个像素区域，至少部分像素区域中设置有色转换图形。

[0050] 作为一种具体的可选方案，液晶显示面板3划分有第一像素区域3a、第二像素区域3b和第三像素区域3c，色转换层包括：第一色转换图形14a和第二色转换图形14b；第一色转换图形14a位于第一像素区域3a内，用于在发光源1所发出的光的激发下发出第一颜色光；第二色转换图形14b位于第二像素区域3b内，用于在发光源1所发出的光的激发下发出第二颜色光；发光源所发出的光透射所述第三像素区域3c，第三像素区域3c呈现第三颜色光。

[0051] 本实施例中，发光源1产生单色线偏振光，优选为单色线偏振激光。采用单色光配合色转换图形进行彩色显示的方式，由于色转换图形可产生具有良好单色性的色光，因而可获得极高的色域，从而可提升液晶显示装置的表色能力。

[0052] 进一步可选地，发光源1所发出的线偏振光为蓝光，第一像素区域3a为红色像素区域，第二像素区域3b为绿色像素区域，第三像素区域3c为蓝色像素区域，第一色转换图形14a为红色色转换图形，第二色转换图形14b为绿色色转换图形，第三像素区域3c中未设置色转换图形（呈透明态），第一颜色光为红光，第二颜色光为绿光，第三颜色光为蓝光。

[0053] 以红色像素区域为例，发光源1发出的蓝色线偏振光依次经过衍射光学元件6、第二基板12、液晶层13、偏振片4后射向红色色转换图形，红色色转换图形在蓝光的激发下发出红光。在此过程中，通过位于第一基板11和/或第二基板12上的显示电极所产生的电场来控制位于该红色像素区域内的液晶分子进行偏转，再经过偏振片4的滤光作用，即可对该像素区域的显示灰阶进行控制。与此同时，红色色转换图形用于将接收到的蓝光转换为红光，即实现红色显示。

[0054] 绿色像素区域的显示原理与红色像素区域的显示原理相同，此处不再赘述。对于蓝色像素区域，通过位于第一基板11和/或第二基板12上的显示电极所产生的电场来控制位于该蓝色像素区域内的液晶分子进行偏转，再经过偏振片4的滤光作用，即可对该像素区域的显示灰阶进行控制。与此同时，由于蓝色像素区域中不存在色转换图形，因此发光源1产生的蓝光可从蓝色像素区域中透射出，即实现蓝色显示。

[0055] 可选地，第一色转换图形14a和第二色转换图形14b的材料为含稀土元素的无机材料，或有机荧光材料，或量子点材料。

[0056] 在实际应用中发现，当照射至第一/第二色转换图形14a、14b的光的亮度较亮（高灰阶显示）时，部分光线因无法被第一/第二色转换图形14a、14b吸收、转换而发生透射，此时会影响第一/第二像素区域3a、3b的出光单色性。

[0057] 为解决该技术问题，在本实施例中，在色转换图形背向发光源1的一侧设置吸光图形，吸光图形用于吸收由发光源所发出且透过色转换图形的光，色转换图形发出的光透射

吸光图形。

[0058] 具体地,第一色转换图形14a背向发光源1的一侧设置有第一吸光图形15a,第一吸光图形15a用于吸收由发光源1所发出且透过第一色转换图形14a的光;第二色转换图形14b背向发光源1的一侧设置有第二吸光图形15b,第二吸光图形15b用于吸收由发光源1所发出且透过第二色转换图形14b的光。本发明的技术方案通过设置第一吸光图形15a和第二吸光图形15b,可有效提升第一像素区域3a和第二像素区域3b的出光单一性。

[0059] 以第一像素区域3a为例,当发光源1所发出的光照射至第一色转换图形14a时,部分光被第一色转换图形14a吸收并转化第一颜色光,另一部分光透射第一色转换图形14a。此时,由发光源1所发出且透射第一色转换图形14a的光被第一吸光图形15a吸收,而第一色转换图形14a所产生的第一颜色光透射第一吸光图形15a,以保证第一像素区域3a的出光单一性。

[0060] 需要说明的是,考虑到第一吸光图形15a和第二吸光图形15b均是用于吸收发光源1所产生光,因此可采用相同材料来制备。此外,由于发光源1发出的是单色光,其波段很窄,且大部分能量用来激发受激材料产生新的色光,因此只需要通过涂覆少量的、与由发光源1发出且透射第一/二色转换图形14a、14b的光波段对应的吸光材料即可,相比传统液晶显示器中的彩膜,本发明中吸光图形的吸收损耗大大降低,有利于显示模组光透过率的提升。

[0061] 需要说明的是,上述液晶显示面板3划分有3种像素区域,发光源1所发出的线偏振光为蓝光,色转换图形有两种且分别为红色色转换图形和绿色色转换图形的情况,其不会对本发明的技术方案产生限制。本发明的技术方案对像素区域的种类、色转换图形的种类、发光源所发出光的颜色均没有限制,仅需使得背光发出的光的波长小于第一色转换图形14a和第二色转换图形14b受激发光的临界波长即可。例如:在实现红/绿/黄/蓝四色显示方案,像素区域有四种分别为红色像素区域、绿色像素区域、黄色像素区域、蓝色像素区域,色转换图形有三种分别为红色色转换图形、绿色色转换图形、黄色色转换图形,三种色转换图形分别位于对应的颜色的像素区域内,蓝色像素区域中为透明结构或镂空结构。

[0062] 此外,本发明中的液晶显示面板3可以为任意显示模式的液晶显示面板,例如:扭曲向列型(Twisted Nematic,简称TN)液晶显示面板、平面转换型(In-Plane Switching,简称IPS)液晶显示面板、面内开关型(Fringe Field Switching,简称FFS)液晶显示面板、垂直配向型(Vertical Alignment,简称VA)液晶显示面板、高级超维场转换型(Advanced Super Dimension Switch,简称ADS)液晶显示面板。

[0063] 图5为图4所示液晶显示装置中显示模组与图1所示液晶显示装置中显示模组的光透过率对比示意图,如图5所示,本发明中的“显示模组”是指光线从发光源1处传播至液晶显示面板3背向发光源1一侧的过程中所经过的结构的集合。

[0064] 图5中(a)部分为图4所示液晶显示装置中显示模组内主要结构的光透过率示意图,其中,衍射光学元件6的光透过率约为95%、第一/第二基板11、12(不含偏振片和吸光图形)的光透过率约为70%、液晶层13的光透过率约为85%、吸光图形的光透过率约为60%、第一基板11侧的偏振片4的光透过率约为92%,该显示模组的整体光透过率约为31.2%。

[0065] 图5中(b)部分为图1所示液晶显示装置中显示模组内主要结构的光透过率示意图,其中,光学膜层的光透过率约为80%、第二基板12侧的偏振片4的光透过率约为43%、第一/第二基板11、12的光透过率约为70%、液晶层13的光透过率约为85%、彩膜层的光透过

率约为30%、第一基板11侧的偏振片4的光透过率约为92%，该显示模组的整体光透过率约为5.6%。

[0066] 由此可见，相较于现有的技术方案，本发明的技术方案可提升液晶显示装置中显示模组的整体光透过率，从而能提升液晶显示装置的显示亮度。

[0067] 本发明实施例二提供了一种液晶显示装置，通过发光源直接产生线偏振光，因而在液晶显示面板朝向发光源的一侧无需再设置偏振片，从而可有效减薄液晶显示面板的厚度；与此同时，偏振片的去除还能有效提升液晶显示面板的光透过率。此外，采用发光源产生的单色光来配合液晶显示面板中的色转换图形进行彩色显示，可实现高亮度、广色域的显示效果。

[0068] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

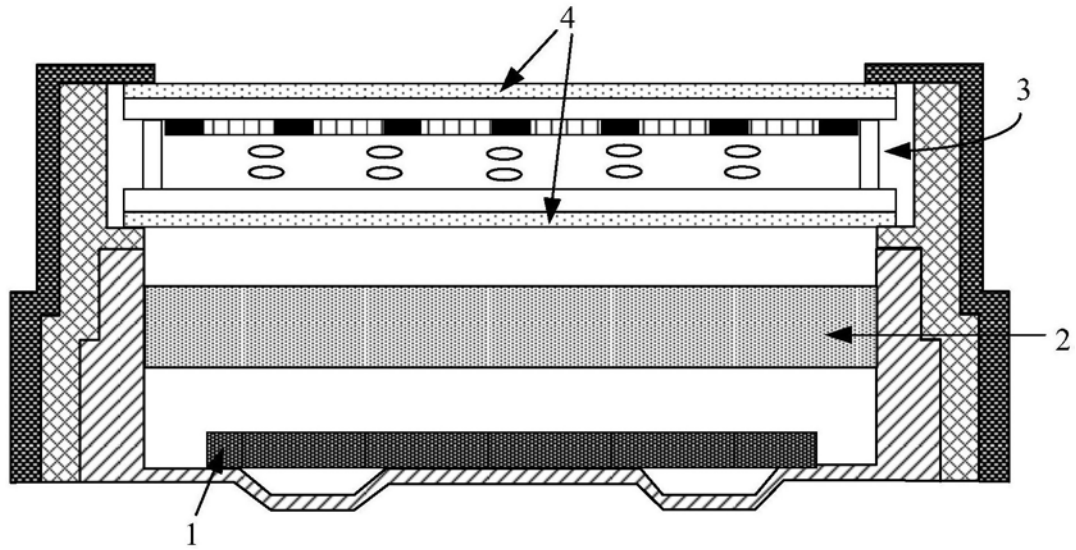


图1

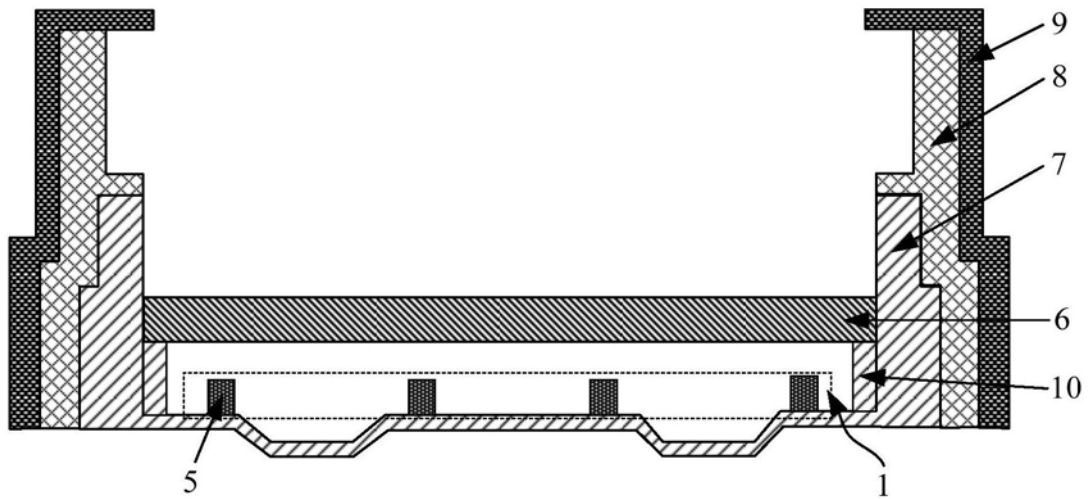


图2

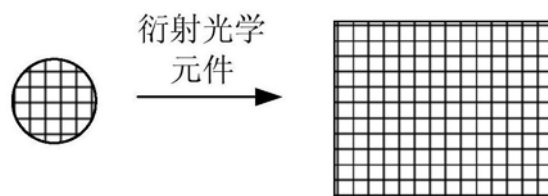


图3

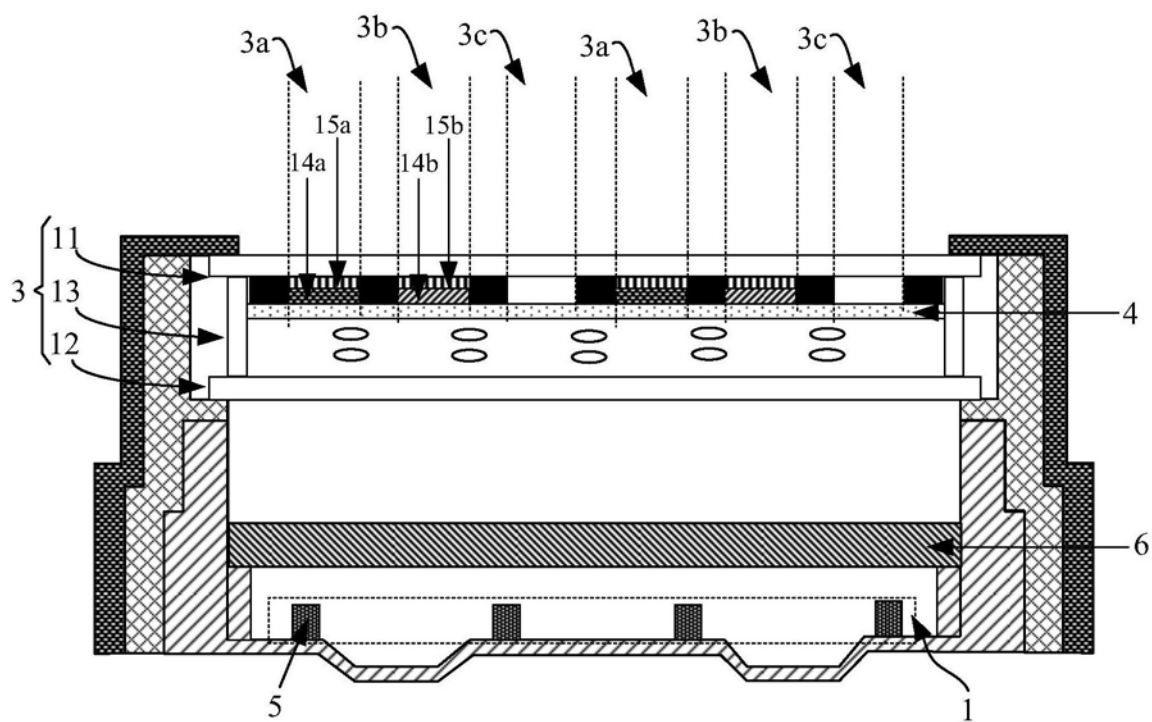


图4

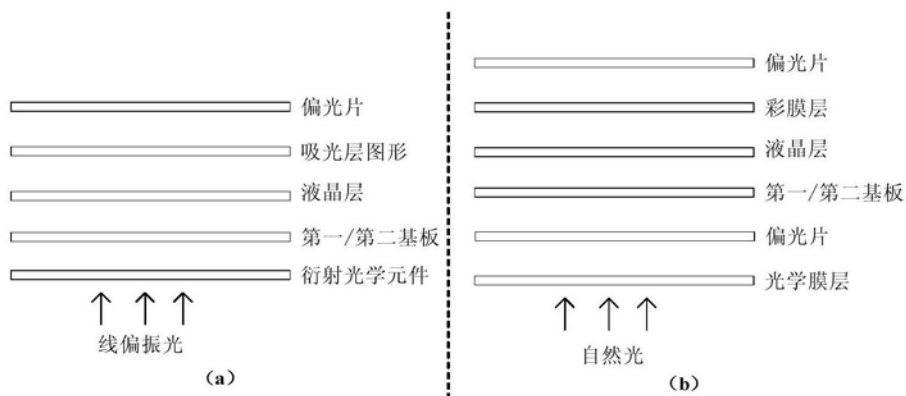


图5

专利名称(译)	背光模组和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN108153052A	公开(公告)日	2018-06-12
申请号	CN201810002280.8	申请日	2018-01-02
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	陈琪 黎明		
发明人	陈琪 黎明		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/13362 G02F1/133608 G02F1/133617 G02F1/133528 G02F1/133606 G02F2001/133567 G02F2001/133614 G02F2201/08		
代理人(译)	汪源 陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种背光模组和液晶显示装置，其中该背光模组包括：发光源，发光源用于发出沿预设方向偏振的线偏振光。本发明的技术方案通过发光源直接产生线偏振光，因而在液晶显示面板朝向发光源的一侧无需再设置偏振片，从而可有效提高液晶显示面板的光透过率；与此同时，导光板和光学膜层的去除还能降低液晶显示模组的厚度；此外，由发光源产生的高单色性激光来配合液晶显示面板中的色转换图形进行彩色显示，可实现高亮度、广色域的显示效果。

