



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109597246 A

(43)申请公布日 2019.04.09

(21)申请号 201910100325.X

(22)申请日 2019.01.31

(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 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 王秋里 王雪绒 汪志强 陈雷
马鑫 芮博超 孙川 杨超
姚建峰

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274
代理人 申健

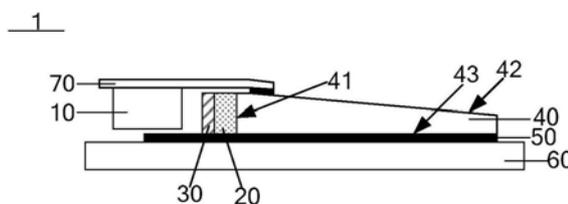
(51)Int.Cl.
G02F 1/13357(2006.01)
G02B 6/00(2006.01)
G02B 1/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称
背光模组及液晶显示装置

(57)摘要

本发明的实施例提供一种背光模组及液晶显示装置,涉及显示技术领域,可提升液晶显示器的色域。一种背光模组,包括:光源以及位于所述光源的出光面一侧的光子晶体膜;所述光子晶体膜用于使所述光源发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过。



1. 一种背光模组,其特征在于,包括:光源以及位于所述光源的出光面一侧的光子晶体膜;

所述光子晶体膜用于使所述光源发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过。

2. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,还包括光学膜;沿垂直所述光源的出光面的方向,所述光学膜与所述光子晶体膜层叠设置,且所述光学膜设置于所述光子晶体膜靠近所述光源的表面;

所述光学膜的折射率大于1。

3. 根据权利要求1或2所述的背光模组,其特征在于,所述光源为LED光源。

4. 根据权利要求3所述的背光模组,其特征在于,所述光子晶体膜的结构为一维光子晶体结构。

5. 根据权利要求4所述的背光模组,其特征在于,所述光子晶体膜的结构为 $(AB)^N(BA)^ZB$ $(BA)^N$ 型;

A、B分别为折射率为 n_1 和 n_2 的两种材料层, $n_1 > n_2$;

N和Z均为正整数, $Z \leq 5, N \geq 3$ 。

6. 根据权利要求5所述的背光模组,其特征在于,光学膜的折射率为 n_1 。

7. 根据权利要求2所述的背光模组,其特征在于,还包括导光板;

所述光子晶体膜设置在所述导光板的入光面上。

8. 根据权利要求7所述的背光模组,其特征在于,所述导光板包括入光面、出光面和与
所述出光面相对的底面;

所述背光模组还包括设置于所述导光板的底面一侧的反射片。

9. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述光子晶体膜的材料包括有机材料、无机材料或有机无机复合材料。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括液晶显示面板以及权利要求1-9任一项所述背光模组。

背光模组及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种背光模组及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)具有体积小、功耗低、无辐射等特点,在当前的显示器市场中占据主导地位。

[0003] 对于液晶显示器而言,提升色域技术是目前研究的一个研究方向。色域越高,图片颜色越丰富,越接近实际的色彩,因而,色域的提升能够给用户带来更为细腻丰富的画面图像效果。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种背光模组及液晶显示装置,可提升液晶显示器的色域。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 一方面,提供一种背光模组,包括:光源以及位于所述光源的出光面一侧的光子晶体膜;所述光子晶体膜用于使所述光源发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过。

[0007] 可选的,背光模组还包括光学膜;沿垂直所述光源的出光面的方向,所述光学膜与所述光子晶体膜层叠设置,且所述光学膜设置于所述光子晶体膜靠近所述光源的表面;所述光学膜的折射率大于1。

[0008] 可选的,所述光源为LED光源。

[0009] 可选的,所述光子晶体膜的结构为一维光子晶体结构。

[0010] 在此基础上,可选的,所述光子晶体膜的结构为 $(AB)^N(BA)^ZB(BA)^N$ 型;A、B分别为折射率为 n_1 和 n_2 的两种材料层, $n_1 > n_2$;N和Z均为正整数,且 $Z \leq 5$, $N \geq 3$ 。

[0011] 可选的,背光模组还包括导光板;所述光子晶体膜设置在所述导光板的入光面上。

[0012] 在此基础上,可选的,所述导光板包括入光面、出光面和与所述出光面相对的底面;所述背光模组还包括设置于所述导光板的底面一侧的反射片。

[0013] 可选的,所述光子晶体膜的材料包括有机材料、无机材料或有机无机复合材料。

[0014] 另一方面,提供一种液晶显示装置,包括液晶显示面板以及上述的背光模组。

[0015] 本发明的实施例提供一种背光模组及液晶显示装置,通过在光源的出光面一侧设置光子晶体膜,并通过光子晶体膜来使光源发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过,可使背光模组出射的光由三个接近单色光谱的光组成,从而当背光模组应用于液晶显示装置时,可以有效提升液晶显示装置的色域。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以

根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明的实施例提供一种背光模组的结构示意图；

[0018] 图2为本发明的实施例提供的LED光源出射光的光谱分布示意图；

[0019] 图3为本发明的实施例提供的另一种背光模组的结构示意图；

[0020] 图4为本发明的实施例提供一种光子晶体膜和光学膜的结构示意图；

[0021] 图5为本发明的实施例提供一种光学膜的光学结构示意图；

[0022] 图6为本发明的实施例提供一种光子晶体膜的结构示意图；

[0023] 图7为本发明的实施例提供的又一种背光模组的结构示意图；

[0024] 图8为本发明的实施例提供的又一种背光模组的结构示意图；

[0025] 图9为本发明的实施例提供一种液晶显示装置的结构示意图。

[0026] 附图标记：

[0027] 1-背光模组；2-液晶显示面板；10-光源；20-光子晶体膜；30-光学膜；40-导光板；41-入光面；42-出光面；43-底面；50-反射片；60-底板；70-FPC。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0029] 本发明实施例提供一种背光模组1，如图1所示，包括光源10以及位于光源10的出光面一侧的光子晶体膜20；光子晶体膜20用于使光源10发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过。

[0030] 由于光源10发出的白光中红色光的光谱、绿色光的光谱、蓝色光的光谱不能完全分开，因此，为实现使光源10发出的光中红色光的光谱、绿色光的光谱、蓝色光的光谱分开，可通过光子晶体膜20产生光子禁带，以滤掉除红色光、绿色光和蓝色光之外其他波段的光。

[0031] 以光子晶体膜20为一维光子晶体结构为例，可通过在一定方向上形成一维光子晶体周期性排列结构，来产生光子禁带，在此基础上，为使红色光、绿色光和蓝色光通过，可在在一维光子晶体周期性排列中引入缺陷层，从而在光子禁带中形成多个半高宽较窄的透过峰。

[0032] 需要说明的是，本发明不对光子晶体膜20的具体结构进行限定，以能滤除光源10发出的光中部分波段的光，从而使红色光、绿色光和蓝色光通过为准。

[0033] 本发明实施例提供一种背光模组1，通过在光源10的出光面一侧设置光子晶体膜20，并通过光子晶体膜20来使光源10发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过，可使背光模组1出射的光由三个接近单色光谱的光组成，从而当背光模组1应用于液晶显示装置时，可以有效提升液晶显示装置的色域。

[0034] 在此基础上，相对于相关技术中在背光模组中加入量子点膜来提升色域，但量子点膜存在容易受到环境的影响而导致失效的问题，本发明提供的背光模组1可避免此问题。

[0035] 可选的，光源10为LED(Light Emitting Diode,发光二极管)光源。

[0036] LED出射的光谱如图2所示，从图2中可以看出，蓝色光对应的半宽高相对较窄，绿

色光和红色光的光谱重叠部分很多,即绿色光和红色光的半宽高较宽且连在一起。色域是由红、绿、蓝三色点决定的,三色点越纯,色品图中对应的面积越大,色域越高,从图2可以看出,由于绿色光和红色光的光谱重叠部分很多,因此,导致红色光和绿色光相对蓝色光的色纯度不高。

[0037] 而本发明通过设置光子晶体管20,目的是将红色光和绿色光的光谱进行锐化,以尽可能的使绿色光和红色光的光谱重叠区域减小来提升色域。

[0038] 基于此,对于光子晶体膜20来说,可通过产生红色光到绿色光波段的光子禁带,并在光子晶体膜20的光子禁带中产生两个透光窗口,使得红色光、绿色光的波长分别处于两个透光窗口内,即可实现使光源10发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过。从而使背光模组1出射的光谱具有三个半高宽较窄的三色峰,使得红色光、绿光光和蓝色光的光谱中重叠的部分减小。

[0039] 其中,以光子晶体膜20为一维光子晶体结构为例,在光子晶体结构中由光的折射率周期性变化产生了光子禁带,从而由光子禁带控制着光在光子晶体结构中的运动,即在一定的光波范围内,光不能透过光子晶体结构。但在光子晶体结构中掺杂或替代其他介质,使得光子晶体的周期结构遭到破坏,从而在光子晶体结构的禁带中出现了一条或多条很窄的透光窗口,即光子晶体缺陷模。波长处于透光窗口内的光能够透过光子晶体结构。由此,可通过产生红光到绿光波段的光子禁带,在光子晶体膜20的光子禁带中产生两个透光窗口,使得红色光、绿色光的波长分别处于两个透光窗口内,即可实现使光源10发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过。

[0040] 可选的,如图3和图4所示,背光模组1还包括光学膜30;沿垂直光源10的出光面的方向,光学膜30与光子晶体膜20层叠设置,且光学膜30设置于光子晶体膜20靠近光源10的表面;光学膜30的折射率大于1。

[0041] 光学膜30设置于光子晶体膜20靠近光源10的表面,使得光学膜30与光子晶体膜20成为一个整体。

[0042] 如图5所示,光学膜30的作用是通过菲涅尔光折射作用(即光由光疏介质入射到光密介质折射角 θ_1 小于入射角 θ_2),使光源10发出的光角度收窄。

[0043] 通过在光子晶体膜20靠近光源10一侧设置折射率较大的光学膜30,当光源10发出的光通过光学膜30后,可使出射光的角度范围收窄,从而使得从背光模组1出射的光的光强更强。此外,相对于相关技术中在背光模组中加入微透镜和多层滤光片的结构来提升色域,会存在微透镜加工难度大的问题,本发明的光学膜30和光子晶体膜20都比较容易加工。

[0044] 可选的,如图4所示,光子晶体膜20的结构为一维光子晶体结构。

[0045] 一维光子晶体由两种不同折射率材料在一个方向上周期交替排列形成,呈多层膜结构。一维光子晶体只在一个方向具有周期性结构,一维光子晶体的光子禁带即出现在该方向上,频率处于光子禁带内的光不能从该方向通过光子晶体,而在另外两个方向上是均匀的。其中,本发明实施例中,两种不同折射率材料在沿垂直光源10的出光面的方向上周期交替。在此基础上,在一维光子晶体周期性排列中引入缺陷层来破坏其平移对称结构,光子禁带中会出现高强度投射模态,从而在光子禁带中形成很窄的透光窗口(即缺陷模),实现使光源10发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过。

[0046] 当光子晶体膜20的结构为一维光子晶体结构时,该光子晶体膜20更容易制作。

[0047] 可选的,如图6所示,光子晶体膜20的结构为 $(AB)^N(BA)^ZB(BA)^N$ 型;A、B分别为折射率为 n_1 和 n_2 的两种材料层, $n_1 > n_2$;N和Z均为正整数, $Z \leq 5, N \geq 3$ 。

[0048] 其中,A、B两种材料的选择满足折射率高低交替即可。示例的,A为 Ta_2O_5 (五氧化二钽),其折射率 $n_1 = 2.6$,B为 SiO_2 (二氧化硅),其折射率 $n_2 = 1.5$ 。

[0049] 当 $Z \leq 5$ 时,可避免红色光和绿色光的光谱相距较远从而偏离红色光、绿色光中心波长。当 $N \geq 3$ 时,可满足光子晶体膜20的基本构成。

[0050] $(BA)^ZB$ 为缺陷层,Z为缺陷层中BA循环排布的次数,N为光子晶体膜20中AB循环排布的次数。

[0051] 以 $Z = 3, N = 5$ 为例,光子晶体膜20的结构为ABABABABABBABABABBABABABABA。

[0052] 由此可知,该光子晶体膜20中出现两个缺陷模,相应的,可在光子禁带中形成两个透光窗口。由上述分析可知,光源10发出的光中,红色光的光谱和绿色光的光谱存在重叠,因此,只需控制该两个透光窗口的位置分别使红色光和绿色光通过即可。

[0053] 可选的,光子晶体膜20的每层厚度为 $\lambda/4$, λ 为红色光的光谱和绿色光的光谱之间靠近中心处(约610nm左右)的波长。基于此,光子晶体膜20中出现的两个缺陷模分布于 λ 两侧。

[0054] 其中,将光子晶体膜20的每层厚度设置为 $\lambda/4$,还可基于采取类似多层介质增透膜方法的原理,来提高从光子晶体膜20出射的光的透过率。

[0055] 进一步,为了尽可能的让绿色光的光谱、红色光的光谱接近各自的中心波长(550nm、660nm)处,可通过调节N和Z(即缺陷层厚度d)的值实现。

[0056] 其中,调节方式有很多种,可以通过改变N/Z的相对关系。例如,通过使整个光子晶体膜20的整体膜层数保持不变,即固定 $2N+Z$,若N增大,则两个透过峰之间的距离增加,若N减小,则两个透过峰之间的距离减小,从而以此来调整两个透过峰之间的距离(即红色光、绿色光中心波长间距)。此外,若Z保持不变,N增大,则透过峰半高宽变窄,若N减小,则透过峰半高宽变宽。

[0057] 可选的,光学膜30的折射率为 n_1 。

[0058] 通过将光学膜30的材料设置为与光子晶体膜20中较大折射率膜层的材料一致,一方面,可不引入第三种材料,由此可带来成本以及工艺方面的优势,另一方面,可避免光在两种不同折射率材料之间由于反射或者折射带来的光能量损失的问题。

[0059] 可选的,如图7所示,背光模组1还包括导光板40;光子晶体膜20设置在导光板40的入光面41上。

[0060] 本领域技术人员明白,如图1、图3以及图7所示,背光模组1还包括底板60,导光板40、光源10等均设置于底板60上。此外,在光源10为LED的情况下,如图3以及图7所示,背光模组1还包括FPC(Flexible Printed Circuit,柔性线路板)70,FPC70与光源10固定设置。

[0061] 需要说明的是,图1、图3以及图7均以侧入式背光模组进行示意,但本发明实施例并不限于此,背光模组1还可以是直下式背光模组。

[0062] 当背光模组1为侧入式背光模组时,如图8所示,导光板40包括入光面41、出光面42和与出光面42相对的底面43,在此基础上,背光模组1还包括设置于导光板40的底面43一侧的反射片50。

[0063] 可选的,光子晶体膜20的材料包括有机材料、无机材料或有机无机复合材料。

[0064] 本发明实施例还提供一种液晶显示装置,如图9所示,包括液晶显示面板2以及上述的背光模组1。

[0065] 其中,液晶显示面板包括阵列基板、彩膜基板和位于二者之间的液晶层。

[0066] 上述液晶显示装置可以为液晶显示器、液晶电视、数码相框、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或者部件。

[0067] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

1

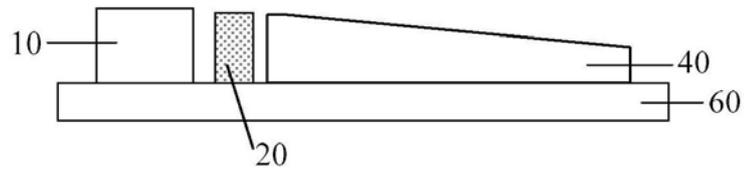


图1

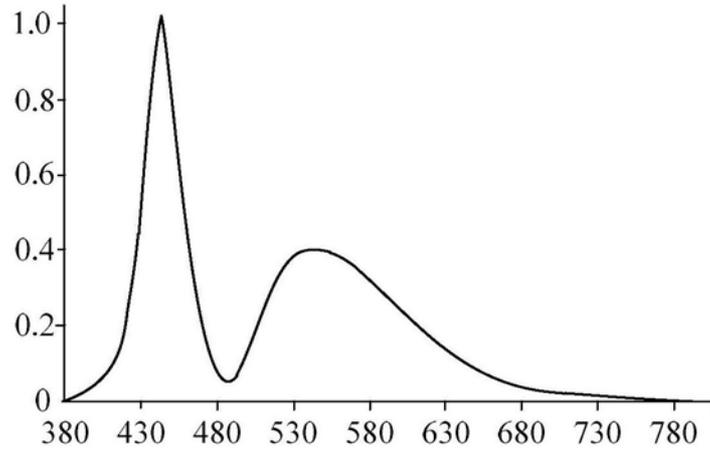


图2

1

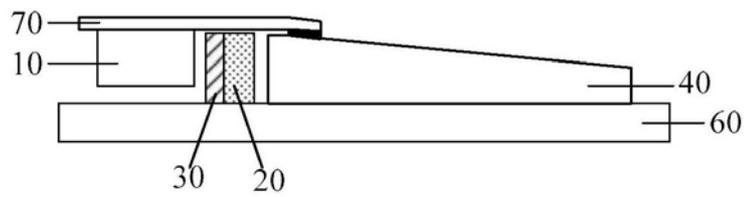


图3

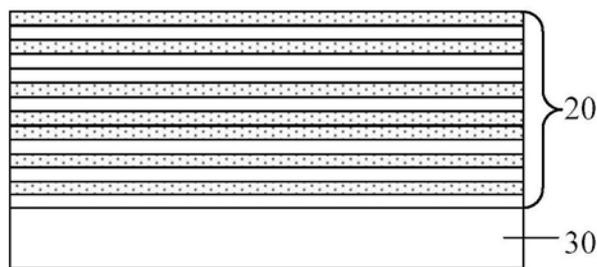


图4

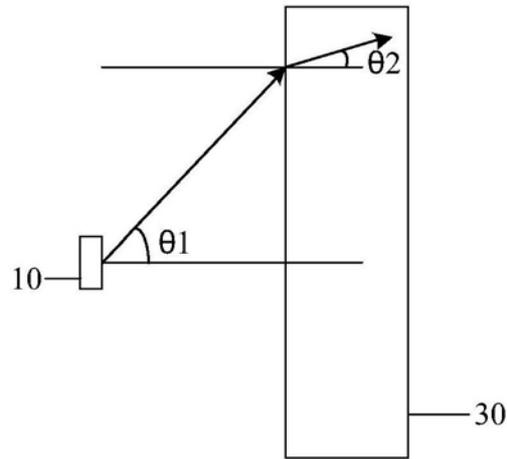


图5

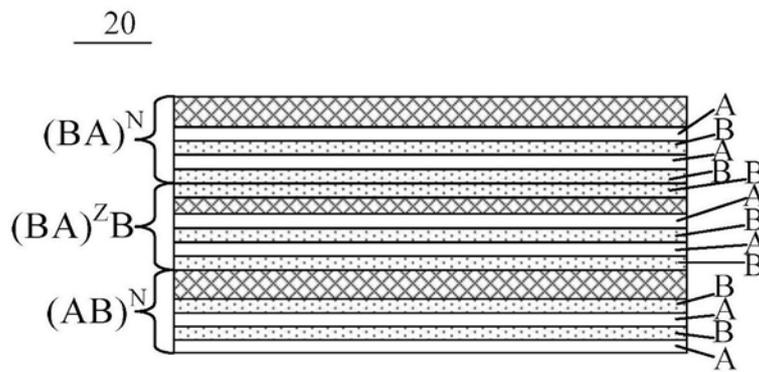


图6

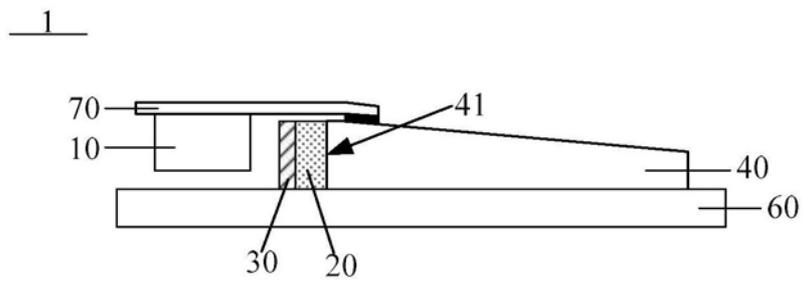


图7

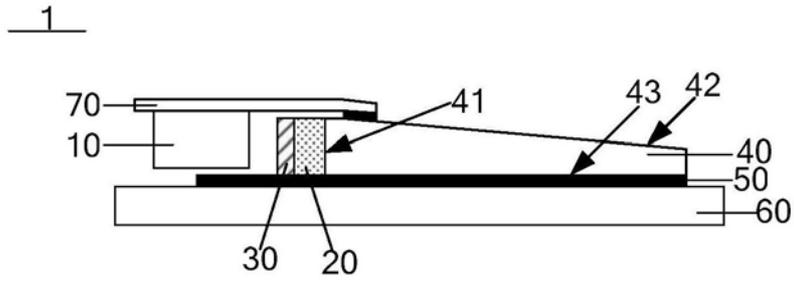


图8

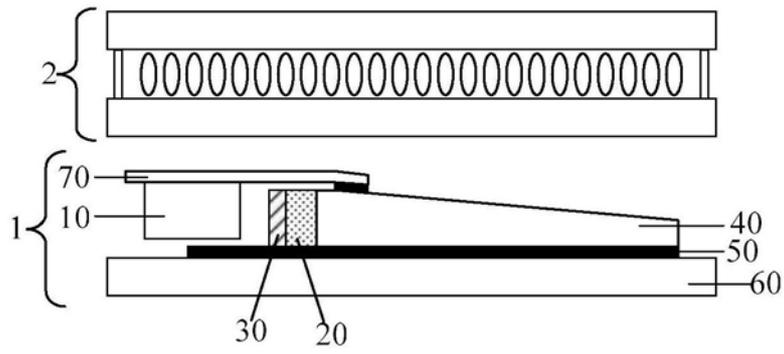


图9

专利名称(译)	背光模组及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN109597246A	公开(公告)日	2019-04-09
申请号	CN201910100325.X	申请日	2019-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京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 北京京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 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	王秋里 王雪绒 汪志强 陈雷 马鑫 芮博超 孙川 杨超 姚建峰		
发明人	王秋里 王雪绒 汪志强 陈雷 马鑫 芮博超 孙川 杨超 姚建峰		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B6/00 G02B1/00		
CPC分类号	G02F1/1336 G02B1/005 G02B6/0023 G02F1/133603 G02F1/133606		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的实施例提供一种背光模组及液晶显示装置，涉及显示技术领域，可提升液晶显示器的色域。一种背光模组，包括：光源以及位于所述光源的出光面一侧的光子晶体膜；所述光子晶体膜用于使所述光源发出的光中红色光、绿色光和蓝色光通过。

1

