



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105954923 B

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201610560527.9

(22)申请日 2016.07.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105954923 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(73)专利权人 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

专利权人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 王美丽 邱云 董学

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 林祥

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

(56)对比文件

CN 104460097 A,2015.03.25,

CN 104460097 A,2015.03.25,

CN 101061424 A,2007.10.24,

JP H10319217 A,1998.12.04,

CN 202947082 U,2013.05.22,

审查员 李俊峰

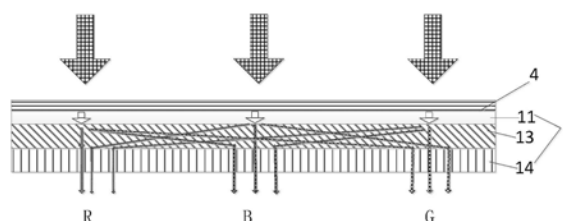
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置,该显示基板中,包括衍射层,该衍射层能够将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线,并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中。这样对于每一束环境光,其中的多种颜色的光线都能够被入射到对应颜色的子像素中,相比于现有技术中仅保留一种颜色的单色光的方式,能够大幅提高光线的利用率。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括:基底以及设置在所述基底上的衍射层;所述衍射层具有第一面和第二面,其中,所述第一面为朝向显示面的一面,所述第二面为所述显示基板应用到液晶显示装置中时朝向液晶层的一面;

每一个像素区域内的衍射层用于将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线,并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中;

所述显示基板还包括准直层;所述准直层设置所述衍射层的第二面上,用于对光线进行准直。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述准直层的准直度为 $\pm 2^\circ$ 。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述多种不同颜色具体包括红、绿和蓝。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述衍射层的材料的透过率大于等于90%。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述衍射层的材料为PMMA材料。

6. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述衍射层的衍射阶数大于等于8。

7. 一种显示基板的制作方法,其特征在于,包括:在基底上形成衍射层;所述衍射层具有第一面和第二面,其中,所述第一面为朝向显示面的一面,所述第二面为所述显示基板应用到液晶显示装置中时朝向液晶层的一面;其中,每一个像素区域内的衍射层用于将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线,并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中。

8. 一种显示面板,其特征在于,包括:第一显示基板和第二显示基板以及封装在第一显示基板和第二显示基板之间的液晶层;所述第二显示基板为如权利要求1-6任一项所述的显示基板;

所述第一显示基板为阵列基板,所述阵列基板包括用于进行显示控制的显示控制电路以及位于显示控制电路朝向液晶层的方向上设置的反射层。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,每一个像素区域还包括一个白色子像素区域,所述反射层在所述白色子像素区域处镂空。

10. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,
所述反射层的材料包括Al和/或Cr和/或Ag。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求8-10任一项所述的显示面板。

显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 为了提高环境光的利用率,现有技术中提出了一种反射式显示面板,参见图1,示出了该显示面板在一个子像素处的结构的示意图,包括彩膜基板1和阵列基板2,以及位于彩膜基板1和阵列基板2之间的液晶层3,以及位于彩膜基板1上表面的线偏振片4;其中阵列基板2包括基底21、薄膜晶体管22和反射层23,彩膜基板1包括基底11以及设置在基底11上的彩膜层12;环境光经过线偏振片4之后变为线偏振光,经彩膜基板1后变为单色光红R、蓝B和绿G,之后进入到液晶层3,经液晶层3之后,到达反射层23,之后经反射层23之后再次经过液晶层3,由于线偏振片4的存在,通过控制液晶层3的偏转角度,能够控制线偏振片4向上出射的光线的亮度。

[0003] 在上述的显示面板中,由于彩色基板1的滤光作用,会使得光线中的大部分能量被过滤掉(比如滤为红色光R时,2/3的能量会被过滤掉),光线的利用率非常低。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于提高反射式显示装置中的光线的利用率。

[0005] 第一方面,本发明提供了一种显示基板,包括:基底以及设置在所述基底上的衍射层;

[0006] 每一个像素区域内的衍射层用于将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线,并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中;其中,所述第一面为朝向显示面的一面,所述第二面为所述显示基板应用到液晶显示装置中时朝向液晶层的一面。

[0007] 进一步的,还包括准直层;所述准直层设置所述衍射层的第二面上,用于对光线进行准直。

[0008] 进一步的,所述准直层的准直度为 $\pm 2^\circ$ 。

[0009] 进一步的,所述多种不同颜色具体包括红、绿和蓝。

[0010] 进一步的,所述衍射层的材料的透过率大于等于90%。

[0011] 进一步的,所述衍射层的材料为PMMA材料。

[0012] 进一步的,所述衍射层的衍射阶数大于等于8。

[0013] 第二方面,本发明提供了一种显示基板的制作方法,包括:在基底上形成衍射层;其中,每一个像素区域内的衍射层用于将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线,并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中;其中,所述第一面为朝向显示面的一侧,所述第二面为所述显示基板应用到液晶显示装置中时朝向液晶层的一面。

[0014] 第三方面,本发明提供了一种显示面板,包括:第一显示基板和第二显示基板以及封装在第一显示基板和第二显示基板之间的液晶层;所述第二显示基板为上述任一项所述的显示基板;

[0015] 所述第一显示基板为阵列基板,所述阵列基板包括用于进行显示控制的显示控制电路以及位于显示控制电路朝向液晶层的方向上设置的反射层。

[0016] 进一步的,每一个像素区域还包括一个白色子像素区域,所述反射层在所述白色子像素区域处镂空。

[0017] 进一步的,

[0018] 所述反射层的材料包括Al和/或Cr和/或Ag。

[0019] 第四方面,本发明提供了一种显示装置,包括上述任一项所述的显示面板。

[0020] 本发明提供的显示基板中,包括衍射层,该衍射层能够将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线,并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中。这样对于每一束环境光,其中的多种颜色的光线都能够被入射到对应颜色的子像素中,相比于现有技术中仅保留一种颜色的单色光的方式,能够大幅提高光线的利用率。

附图说明

[0021] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征信息和优点,附图是示意性的而不应理解为对本发明进行任何限制,在附图中:

[0022] 图1为现有技术中一种反射式显示面板的结构示意图;

[0023] 图2为本发明一实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0024] 图3为本发明提供的一种显示面板的结构示意图;

[0025] 图4为本发明提供的再一种显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0027] 本发明的第一方面提供了一种显示基板,该显示基板可以替代现有技术中的彩膜基板应用于反射式显示面板中,该显示基板包括基底以及设置在基底上的衍射层,该衍射层能够将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线,并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中;其中,所述第一面为朝向显示面的一侧,所述第二面为所述显示基板应用到液晶显示装置中时朝向液晶层的一面。这样对于每一束环境光,其中的多种颜色的光线都能够被入射到对应颜色的子像素中,相比于现有技术中仅保留一种颜色的单色光的方式,能够大幅提高光线的利用率。

[0028] 在具体实施时,上述的显示基板可以由多种实施方式,现在结合附图示例性的说明。

[0029] 参见图2、图3和图4,该显示基板1包括基底11以及设置在基底11下表面上的衍射层13;其中每一个像素区域内衍射层13用于将从上表面(上表面为朝向显示面的一面,下表面为背离显示面的一面,即朝向液晶层的一面)入射的环境光分为三种不同颜色的光线红

R、绿G和蓝B,并将每一种颜色的光线入射到对应颜色的子像素区域的液晶层中。

[0030] 通过这种方式,能够将红R色、绿G色和蓝B色的光线均利用起来,相比于图1中仅有一种颜色的光线被利用的情况,能够大幅提升光效。

[0031] 在具体实施时,这里的衍射层13可以采用透过率较高的材料(比如透过率大于或等于90%的材料)来提高光线的透过率,具体来说,作为一种可选的方式,可以采用聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等,在能够实现相应的功能的前提下,具体采用何种材料本发明并不做限定。

[0032] 另外,发明人发现,在具体实施时,光线的利用率还会受到衍射层13的衍射效率的影响,衍射层13的衍射效率越高,则光线的利用率也会越高。而衍射阶数L是影响衍射效率的一个重要因素,比如当L为4时,衍射效率0.811;L为8时,衍射效率为0.95;L为16时,衍射效率为0.987。本发明实施例中,作为一种更为优选的方式,可以设置衍射阶数大于等于8。

[0033] 不难理解的是,本发明实施例中,虽然是以衍射层13将环境光线分解为红R光、绿G光和蓝B光进行的说明,但是在实际应用中,也可以将环境光线分解为其他多个颜色的光线。相应的技术方案也能够达到本发明的基本目的,也应该落入本发明的保护范围。

[0034] 在具体实施时,参见图2、图3和图4,作为一种优选的方式,可以在衍射层13的下表面设置准直层14,该准直层14用于对光线进行准直。这样做的好处是,能够将光线准直的入射到液晶层3中,并对反射回的光线进行准直,从而避免各种颜色的光线之间的串扰,提高对比度。更进一步的,这里的准直层14的准直度可以在 $\pm 2^\circ$ 之间。

[0035] 不难理解的是,虽然本发明实施例中,是以衍射层13位于基底11上的下表面进行的说明,但是在实际应用中,也可以将衍射层13制作在基底11的上表面,相应的方案也能达到本发明的基本目的。

[0036] 参见表1,利用本发明实施例提供的显示基板代替彩膜基板后,经过实验统计,功耗可以降低为原来功耗的44%。

[0037]

	现有模组		模拟了与传统模组相同亮度下, 采用本方案功耗降低为 44%	
		增益		增益
LED 型号	日亚 306F-硅酸盐	1	←	1
LED 亮度 (lm)	8	1	8.5	1.0625
LED 数量	14	1	10	0.714286
LED 电流 (mA)	20	1	12	0.6
背光亮度 (nit)	11500	100%	5750	50%
背光功耗 (mW)	840	100%	370	44%

[0038] 第二方面,本发明还提供了一种显示面板,参见图3和图4,该显示面板包括两个显示基板1和2以及封装在两个显示基板1和2之间的液晶层3;其中显示基板2为阵列基板包括基底21、以及形成在基底21上用于进行显示控制的显示控制电路(显示控制电路包括多个薄膜晶体管22)以及位于显示控制电路朝向液晶层3的方向上设置的反射层23,另外还包括设置在显示基板1上方的偏振片4。

[0039] 参见图3和图4,偏振片4能够将环境光转换为线偏振光,衍射层13能够将线偏振光

分解为红R、绿G和蓝B三种光并入射到各个子像素区域中,通过控制各个子像素区域内的液晶的偏转,能够控制对应的颜色的光线的偏振方向的旋转的角度,从而控制该颜色的光经反射层23透过偏振片4的量。从而实现显示控制。由于衍射层13将各个颜色的光都出射到对应颜色的子像素区域内,相比于仅将一种颜色的光入射到对应颜色的子像素区域内的情况,能够大幅提升光效。

[0040] 参见图4,还示出了包含白色子像素区域W的情况,对于衍射层13来说,其对环境光分解得到的单色光不会入射到该白色子像素区域;在该白色子像素区域W内,可以进行正常的显示控制,此时参见图4,一般还需要在基板2的下方设置偏光片4和背光源(图中未示出)。这样设置的好处是能够增加显示装置整体的显示亮度。为了提高光线的利用率,作为一种更为优选的方式,可以在下偏光片4与背光源之间设置聚光层5,该聚光层5用于将背光源发出的光线聚拢到各白色子像素区域处,这样能够进一步的提升光线的利用率。不难理解的是,这里的聚光层5并不必须设置的结构。另外,具体如何设计聚光层5,可以参照现有技术,在此不再详细说明。另外,为了使得光线更好的汇聚到白色子像素区域处,可以将其他颜色的子像素区域围绕该白色子像素区域设置。

[0041] 在具体实施时,这里的反射层的材料可以采用Al和/或Cr和/或Ag等金属材料制作。

[0042] 再一方面,本发明还提供了一种显示基板的制作方法,该方法包括:

[0043] 在基底上形成衍射层;其中,每一个像素区域内的衍射层用于将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线,并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中;其中,所述第一面为朝向显示面的一侧,所述第二面为所述显示基板应用到液晶显示装置中时朝向液晶层的一面。

[0044] 不难理解的是,在具体实施时,根据上述关于显示基板的具体结构的描述,本领域技术人员能够想到上述的制作显示基板的方法的多种不同实施方式,相应的技术方案均应落入本发明的保护范围。

[0045] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述任一项所述的像素电路。

[0046] 这里的显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0047] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

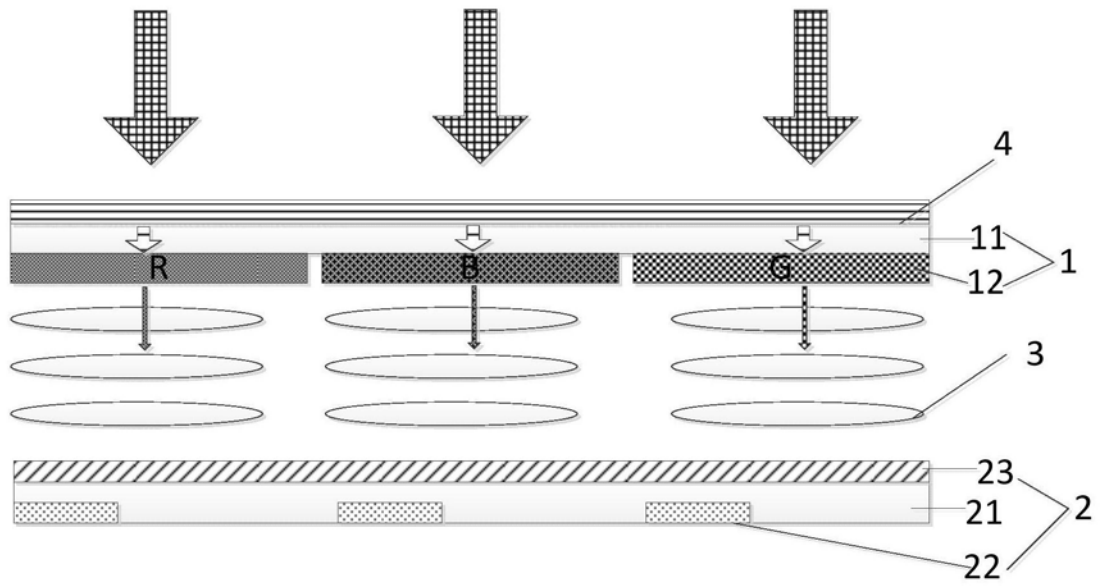


图1

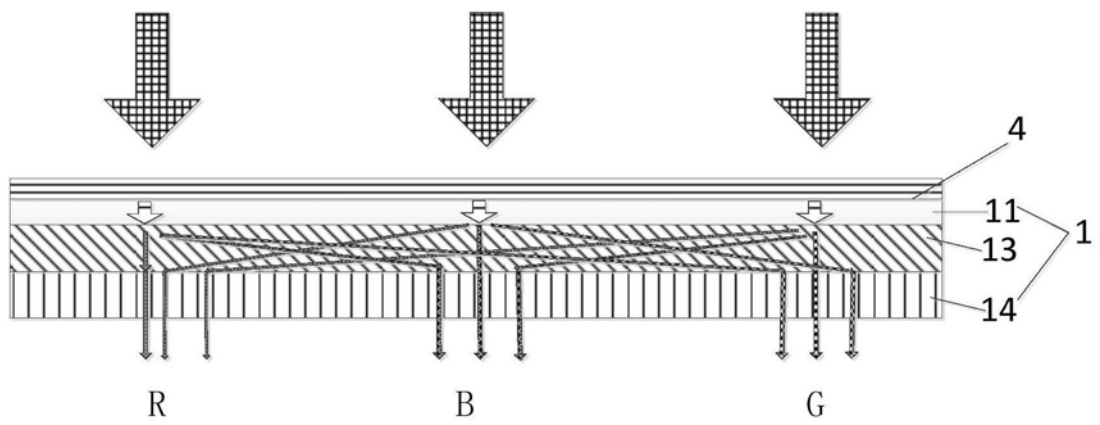


图2

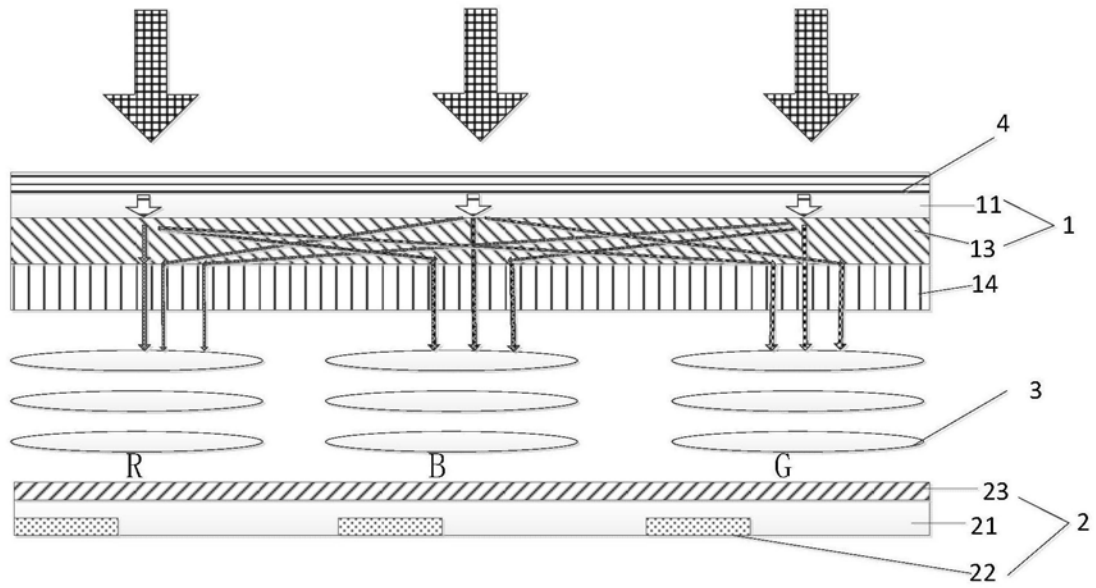


图3

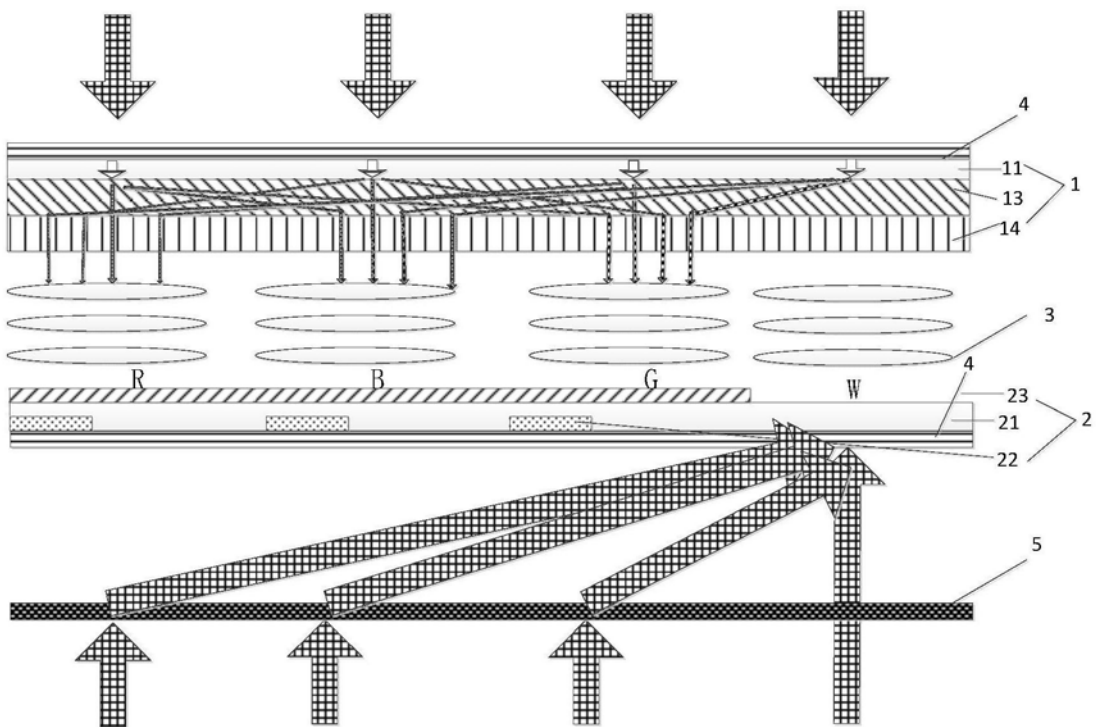


图4

专利名称(译)	显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN105954923B	公开(公告)日	2019-07-23
申请号	CN201610560527.9	申请日	2016-07-15
[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	王美丽 邱云 董学		
发明人	王美丽 邱云 董学		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133504		
代理人(译)	林祥		
审查员(译)	李俊峰		
其他公开文献	CN105954923A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置，该显示基板中，包括衍射层，该衍射层能够将从第一面入射的环境光分为多种不同颜色的光线，并将每一种颜色的光线出射到对应颜色的子像素区域的液晶层中。这样对于每一束环境光，其中的多种颜色的光线都能够被入射到对应颜色的子像素中，相比于现有技术中仅保留一种颜色的单色光的方式，能够大幅提高光线的利用率。

