



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105388668 B

(45)授权公告日 2018.06.22

(21)申请号 201510999564.5

(22)申请日 2015.12.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105388668 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 程艳

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 黄进

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

(56)对比文件

CN 104516149 A, 2015.04.15, 说明书第7, 28-42段、图1-3.

CN 104516149 A, 2015.04.15, 说明书第7, 28-42段、图1-3.

CN 105093682 A, 2015.11.25, 说明书第14-15段.

CN 1353325 A, 2002.06.12, 说明书第7页倒数第2段至第9页第3段、图1A-1C.

CN 203930102 U, 2014.11.05, 全文.

US 2013/0335671 A1, 2013.12.19, 全文.

审查员 刘云丽

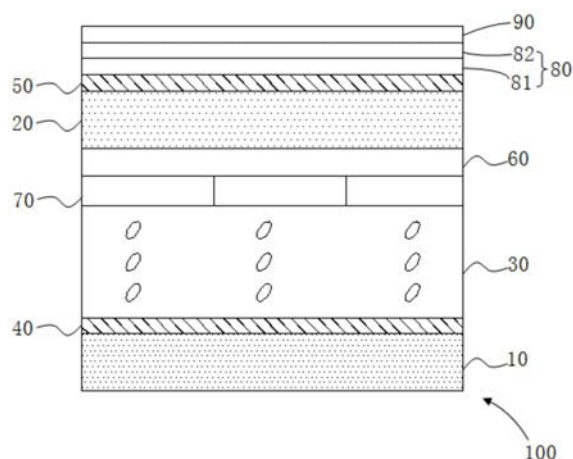
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

反射式液晶面板以及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种反射式液晶面板,包括相对设置的第一基板和第二基板以及设置在第一基板和第二基板之间的液晶层,所述第一基板上设置有反射层,所述第二基板上设置有偏光片;其中,按照从所述第二基板朝向所述液晶层的方向,所述第二基板和液晶层之间还依次叠层设置有单向波长转换层、量子点薄膜层;其中,所述单向波长转换层由上转换材料制成,用于将入射的环境光转换为蓝光或紫外光再提供给所述量子点薄膜层;所述量子点薄膜层包括阵列设置的能够被激发出不同颜色光的多个发光区域,每一发光区域对应于液晶面板中的一个子像素。本发明还公开了包含如上反射式液晶面板的显示装置。



1. 一种反射式液晶面板,包括相对设置的第一基板(10)和第二基板(20)以及设置在第一基板(10)和第二基板(20)之间的液晶层(30),所述第一基板(10)上靠近所述液晶层(30)的一侧设置有反射层(40),所述第二基板(20)上远离所述液晶层(30)的一侧设置有偏光片(50);其特征在于,按照从所述第二基板(20)朝向所述液晶层(30)的方向,所述第二基板(20)和液晶层(30)之间还依次叠层设置有单向波长转换层(60)、量子点薄膜层(70);其中,

所述单向波长转换层(60)由上转换材料制成,用于将入射的环境光转换为蓝光或紫外光再提供给所述量子点薄膜层(70);

所述量子点薄膜层(70)包括阵列设置的能够被激发出不同颜色光的多个发光区域(70a、70b、70c),每一发光区域(70a、70b、70c)对应于液晶面板中的一个子像素。

2. 根据权利要求1所述的反射式液晶面板,其特征在于,所述量子点薄膜层(70)阵列设置有第一发光区域(70a)、第二发光区域(70b)和第三发光区域(70c);所述第一发光区域(70a)被激发时发出红色光线,对应于液晶面板中的红色子像素,所述第二发光区域(70b)被激发时发出绿色光线,对应于液晶面板中的绿色子像素,所述第三发光区域(70c)配置为被所入射的光线穿透,对应于液晶面板中的蓝色子像素。

3. 根据权利要求1所述的反射式液晶面板,其特征在于,通过控制所述发光区域(70a、70b、70c)中量子点(701)的尺寸或量子点(701)的材料种类,以使不同的发光区域(70a、70b、70c)被激发出不同颜色光。

4. 根据权利要求3所述的反射式液晶面板,其特征在于,所述量子点(701)的材料为半导体材料,所述半导体材料选自CdS、CdSe、CdTe、ZnSe、InP和InAs中的一种或两种以上。

5. 根据权利要求1所述的反射式液晶面板,其特征在于,所述单向波长转换层(60)的数量为2层以上。

6. 根据权利要求1-5任一所述的反射式液晶面板,其特征在于,所述反射式液晶面板还包括光取出层(80),所述光取出层(80)设置于所述偏光片(50)上;所述光取出层(80)包括透明基体(81),所述透明基体(81)的远离所述偏光片(50)的一侧设置有具有光提取功能的微结构层(82)。

7. 根据权利要求6所述的反射式液晶面板,其特征在于,所述具有光提取功能的微结构层(82)设置有微棱镜、光栅或者是阵列设置的锥形、柱形和/或球形的微结构(82a)。

8. 根据权利要求6所述的反射式液晶面板,其特征在于,所述透明基体(81)的材料为有机材料和/或无机材料。

9. 根据权利要求6所述的反射式液晶面板,其特征在于,所述光取出层(80)上还设置有减反膜(90),所述减反膜(90)涂覆在所述微结构层(82)上。

10. 一种显示装置,包括如权利要求1-9任一所述的反射式液晶面板(100)和驱动模块(200),所述驱动模块(200)向所述反射式液晶面板(100)驱动信号,以使所述反射式液晶面板(100)显示影像。

反射式液晶面板以及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种反射式液晶面板,还涉及包括该反射式液晶面板的显示装置。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示器(Liquid Crystal Display:简称LCD)以其优异的性能与成熟的技术成为市场上的主流产品。液晶面板是液晶显示器中的关键部件,液晶面板主要由彩膜基板和阵列基板对盒而成,彩膜基板和阵列基板之间填充液晶而构成液晶盒。液晶面板根据光源类型可以分为透射式(transmissive)、反射式(reflective)和透反式(transflective,也称为半透射半反射式)。透射式的液晶面板主要以背光源作为光源,在液晶面板后面设置有背光源,阵列基板上的像素电极作为透明电极作为透射区,有利于背光源的光线透射穿过液晶层来显示图像;反射式液晶面板主要是以前光源或者自然光作为光源,其阵列基板采用金属或者其他具有良好反射特性材料的反射电极作为反射区,适于将前光源或者自然光源的光线反射;透反式液晶显示面板则可视作透射式与反射式液晶显示面板的结合,在阵列基板上既设置有反射区,又设置有透射区,可以同时利用背光源以及前光源或者外界光源以进行显示。

[0003] 其中,反射式液晶面板的优点是能利用外部光源,功耗相对较低。如图1所示,现有反射式液晶面板包括阵列基板1、液晶层2和彩膜基板3,液晶层2设置在彩膜基板3和阵列基板1之间,彩膜基板3上设有偏光片4,阵列基板1上设置有反射层5。其中,阵列基板1一般还设置有薄膜晶体管、像素电极、栅线、数据线等结构(图1中未示出),彩膜基板3一般还设置有彩色光阻、黑矩阵等结构(图1中未示出)。该液晶面板实现显示的过程如下:首先,环境光穿过偏光片4、彩膜基板3和液晶层2到达反射层5;而后,反射层5将光线反射,光线再次穿过液晶层2、彩膜基板3和偏光片4,达到显示的目的。

[0004] 在液晶面板中,彩膜基板3对光线的损耗是比较大的,如上的显示过程中,环境光需要两次穿过彩膜基板3,可以理解,仅环境光中的少部分光线可以两次穿过彩膜基板3用于实现显示,环境光的利用率较低液晶面板显示的画面的亮度不足,且对比度较低。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种可以提高环境光利用率的反射式液晶面板,可以增加反射式液晶面板的显示亮度和对比度。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0007] 一种反射式液晶面板,包括相对设置的第一基板和第二基板以及设置在第一基板和第二基板之间的液晶层,所述第一基板上靠近所述液晶层的一侧设置有反射层,所述第二基板上远离所述液晶层的一侧设置有偏光片;其中,按照从所述第二基板朝向所述液晶层的方向,所述第二基板和液晶层之间还依次叠层设置有单向波长转换层、量子点薄膜层;其中,所述单向波长转换层由上转换材料制成,用于将入射的环境光转换为蓝光或紫外光

再提供给所述量子点薄膜层；所述量子点薄膜层包括阵列设置的能够被激发出不同颜色光的多个发光区域，每一发光区域对应于液晶面板中的一个子像素。

[0008] 其中，所述量子点薄膜层阵列设置有第一发光区域、第二发光区域和第三发光区域；所述第一发光区域被激发时发出红色光线，对应于液晶面板中的红色子像素，所述第二发光区域被激发时发出绿色光线，对应于液晶面板中的绿色子像素，所述第三发光区域配置为被所入射的光线穿透，对应于液晶面板中的蓝色子像素。

[0009] 其中，通过控制所述发光区域中量子点的尺寸或量子点的材料种类，以使不同的发光区域被激发出不同颜色光。

[0010] 其中，所述量子点的材料为半导体材料，所述半导体材料选自CdS、CdSe、CdTe、ZnSe、InP和InAs中的一种或两种以上。

[0011] 其中，所述单向波长转换层的数量为2层以上。

[0012] 其中，所述反射式液晶面板还包括光取出层，所述光取出层设置于所述偏光片上；所述光取出层包括透明基体，所述透明基体的远离所述偏光片的一侧设置有具有光提取功能的微结构层。

[0013] 其中，所述具有光提取功能的微结构层设置有微棱镜、光栅或者是阵列设置的锥形、柱形和/或球形的微结构。

[0014] 其中，所述透明基体的材料为有机材料和/或无机材料。

[0015] 其中，所述光取出层上还设置有减反膜，所述减反膜涂覆在所述微结构层上。

[0016] 本发明还提供了一种显示装置，包括如上所述的反射式液晶面板和驱动模块，所述驱动模块向所述反射式液晶面板驱动信号，以使所述反射式液晶面板显示影像。

[0017] 本发明实施例提供的反射式液晶面板和显示装置，采用了量子点薄膜层代替现有技术中的彩膜基板，提高了面板的透过率，并且，其中还使用单向波长转换层将外部环境光转换为短波长的蓝光或紫外光，再由短波长的蓝光或紫外光激发量子点薄膜层产生红光和蓝光，提高了反射式液晶面板对环境光的利用率。进一步地，在一些优选的实施例中，提供的反射式液晶面板还设置有光取出层，光取出层设置有具有光提取功能的微结构并涂覆有减反膜，不仅提高了外部环境光入射效率，还提高了在液晶面板内部反射后的光线的出光效率，进一步提高了反射式液晶面板对环境光的利用率，可以增加反射式液晶面板的显示亮度和对比度。

附图说明

[0018] 图1是现有的一种反射式液晶面板的结构示意图；

[0019] 图2是本发明实施例提供的反射式液晶面板的结构示意图；

[0020] 图3是本发明实施例提供中的单向波长转换层的结构示意图；

[0021] 图4是本发明实施例提供中的量子点薄膜层的结构示意图；

[0022] 图5是本发明实施例提供中的微结构层的结构示意图；

[0023] 图6是本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本发明的具体实

施方式进行详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本发明的实施方式仅仅是示例性的,并且本发明并不限于这些实施方式。

[0025] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0026] 本实施例提供了一种反射式液晶面板,如图2所示,所述反射式液晶面板100包括相对设置的第一基板10和第二基板20以及设置在第一基板10和第二基板20之间的液晶层30,所述第一基板10上靠近所述液晶层30的一侧设置有反射层40,所述第二基板20上远离所述液晶层30的一侧设置有偏光片50。

[0027] 需要说明的是,第一基板10为薄膜晶体管阵列基板,阵列基板中一般设置有薄膜晶体管、像素电极、栅线、数据线等结构,这些结构在本发明的方案中可以参照现有技术设置,在此不再详细说明。

[0028] 在本实施例提供的反射式液晶面板100中,如图2所示的,按照从所述第二基板20朝向所述液晶层30的方向,所述第二基板20和液晶层30之间还依次叠层设置有单向波长转换层60、量子点薄膜层70。

[0029] 其中,所述单向波长转换层60由上转换材料制成,用于将入射的环境光转换为蓝光或紫外光再提供给所述量子点薄膜层70。上转换材料具有将波长较长、能量较低的光线转换为波长较短、能量较高的光线的特性。在本实施例中,单向波长转换层60主要是将入射的环境光转换为短波长的蓝光或紫外光,如果只使用一层单向波长转换层60无法达到转换为目标波长的光线,则可以设置多层单向波长转换层60,如图3所示的结构,单向波长转换层60可以包括叠层的第一转换层61和第二转换层62,多层单向波长转换层60逐步对入射光线转换为更短的波长,直至获得目标波长的光线。

[0030] 其中,参阅图4,所述量子点薄膜层70包括阵列设置的能够被激发出不同颜色光的多个发光区域70a、70b、70c,每一发光区域70a、70b、70c对应于液晶面板中的一个子像素。

[0031] 具体到本实施例中,如图4所示,所述量子点薄膜层70阵列设置有第一发光区域70a、第二发光区域70b和第三发光区域70c。所述第一发光区域70a被激发时发出红色光线,对应于液晶面板中的红色子像素,所述第二发光区域70b被激发时发出绿色光线,对应于液晶面板中的绿色子像素,所述第三发光区域70c配置为被所入射的光线穿透,对应于液晶面板中的蓝色子像素。其中,对于第一发光区域70a,单向波长转换层60转换形成蓝光或紫外光入射到第一发光区域70a后,第一发光区域70a被激发出红色光线,红色光线穿过液晶层30到达反射层40被反射,反射的红色光线再次入射到第一发光区域70a并向外部环境射出,红色光线中掺杂的部分短波长光线可以再次激发第一发光区域70a而发出更多的红色光线。第二发光区域70b被激发出滤光的过程与第一发光区域70a的相似。而对于第三发光区域70c,单向波长转换层60转换形成蓝光或紫外光入射到第三发光区域70c后,蓝光或紫外光穿透第三发光区域70c,不激发出任何其他颜色的光线,蓝光或紫外光被反射层40反射后再次通过第三发光区域70c并向外部环境射出。

[0032] 通过第一基板10中设置的薄膜晶体管的控制第一发光区域70a、第二发光区域70b和第三发光区域70c对应的液晶层30的液晶偏转,控制第一发光区域70a、第二发光区域70b和第三发光区域70c的光线被反射后可以通过偏光片50的分量,实现反射式液晶面板100显

示影响。

[0033] 如上提供的反射式液晶面板,采用了量子点薄膜层代替现有技术中的彩膜基板,提高了面板的透过率,并且,其中还使用单向波长转换层将外部环境光转换为短波长的蓝光或紫外光,再由短波长的蓝光或紫外光激发量子点薄膜层产生红光和蓝光,提高了反射式液晶面板对环境光的利用率。

[0034] 其中,参阅图4,通过控制所述发光区域70a、70b、70c中量子点701的尺寸或量子点701的材料种类,以使不同的发光区域70a、70b、70c被激发出不同颜色光。具体地,如图4中,第一发光区域70a和第二发光区域70b中分别设置有不同尺寸的量子点701,以使第一发光区域70a和第二发光区域70b分别被激发出红光和绿光,而第三发光区域70c中不设置有量子点701,因此蓝光或紫外光入射到第三发光区域70c不激发出任何其他颜色的光线。具体地,所述量子点701的材料为半导体材料,所述半导体材料选自CdS、CdSe、CdTe、ZnSe、InP和InAs中的一种或两种以上。

[0035] 为了进一步提高对环境光的利用率,如图2中,本实施例提供的反射式液晶面板100还包括光取出层80,所述光取出层80设置于所述偏光片50上。所述光取出层80包括透明基体81,所述透明基体81的远离所述偏光片50的一侧设置有具有光提取功能的微结构层82。具体地,所述透明基体81的材料可以为有机材料(例如有机小分子材料胺类衍生物)和/或无机材料(例如硒化锌等);如图5所示,所述具有光提取功能的微结构层82设置有微棱镜、光栅或者是阵列设置的锥形、柱形和/或球形的微结构82a。进一步地,在本实施例中,如图2所示,所述光取出层80上还设置有减反膜90,所述减反膜90涂覆在所述微结构层82上。由于光取出层80设置有具有光提取功能的微结构82a并涂覆有减反膜90,其不仅提高了外部环境光入射效率,还提高了在液晶面板内部反射后的光线的出光效率,进一步提高了反射式液晶面板对环境光的利用率,可以增加反射式液晶面板的显示亮度和对比度。

[0036] 本发明实施例还提供了一种显示装置,如图6所示,该显示装置包括本实施例中如上所提供的反射式液晶面板100和驱动模块200。其中,所述驱动模块200用于向所述反射式液晶面板100驱动信号,以使所述反射式液晶面板100显示影像。该显示装置利用环境光显示,功耗较低,并且对环境光的利用率较高,提高了显示品质。

[0037] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0038] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

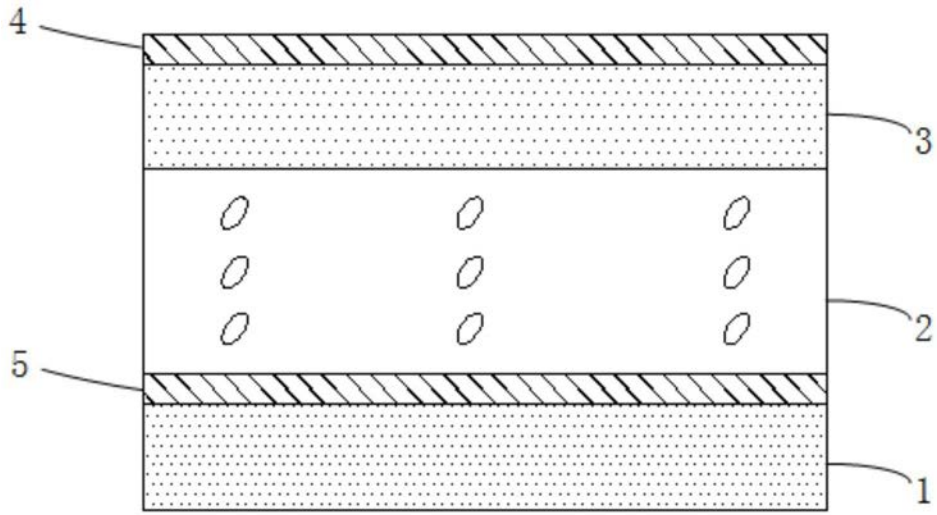


图1

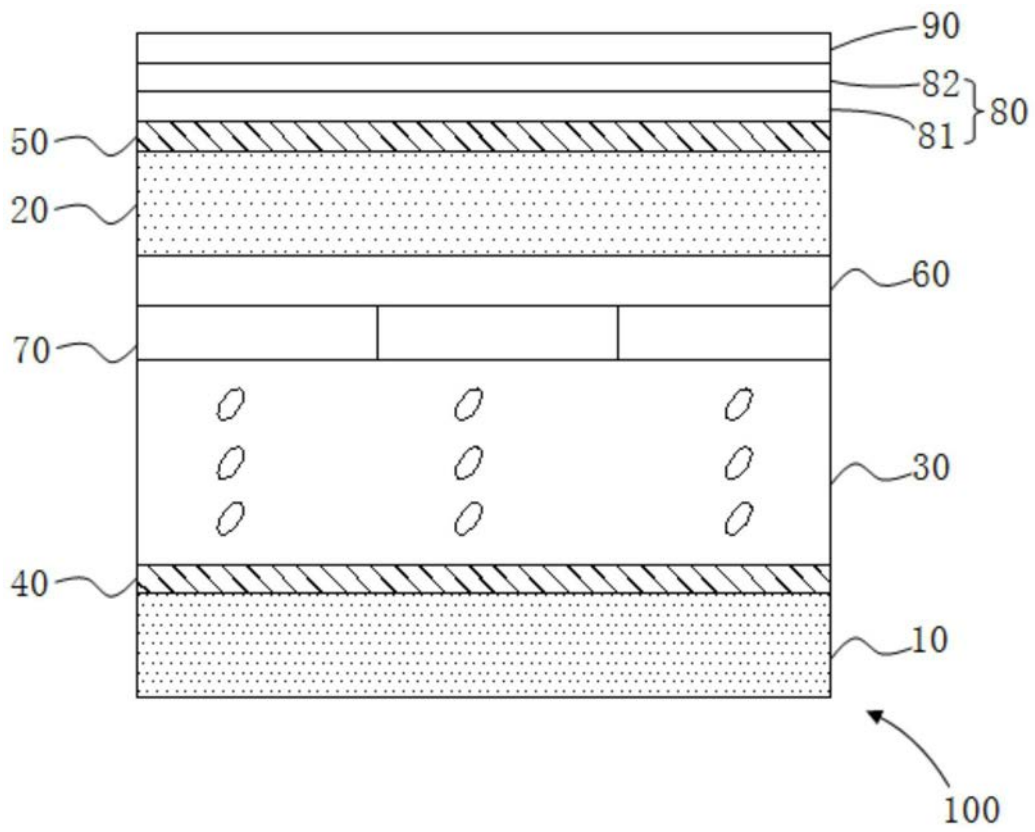


图2

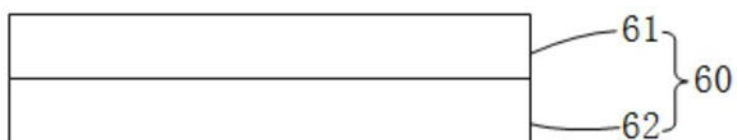


图3

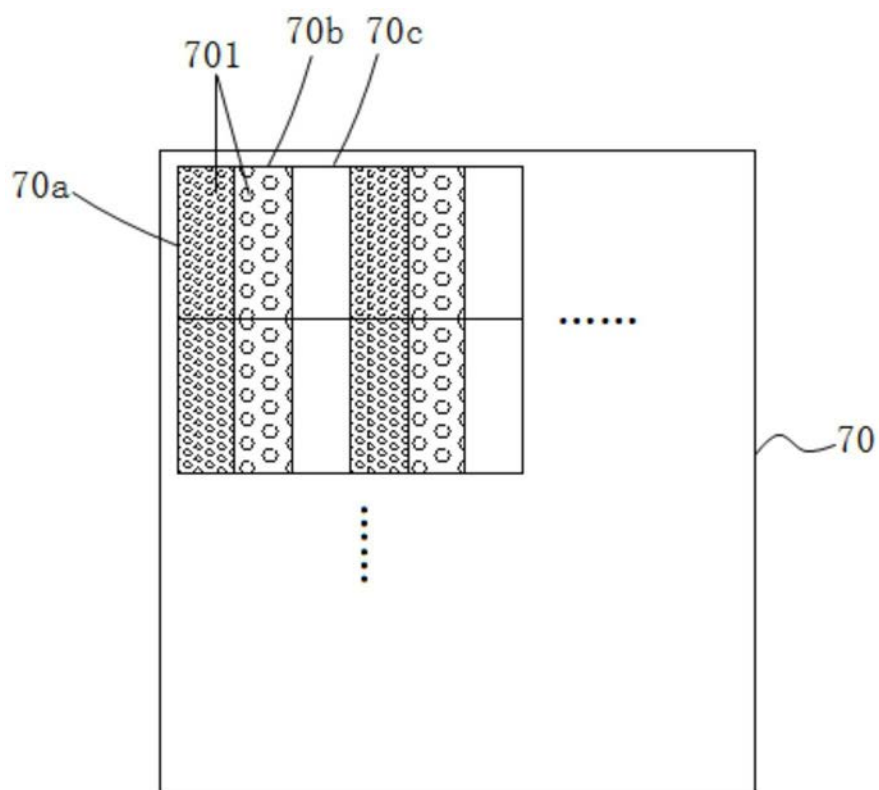


图4

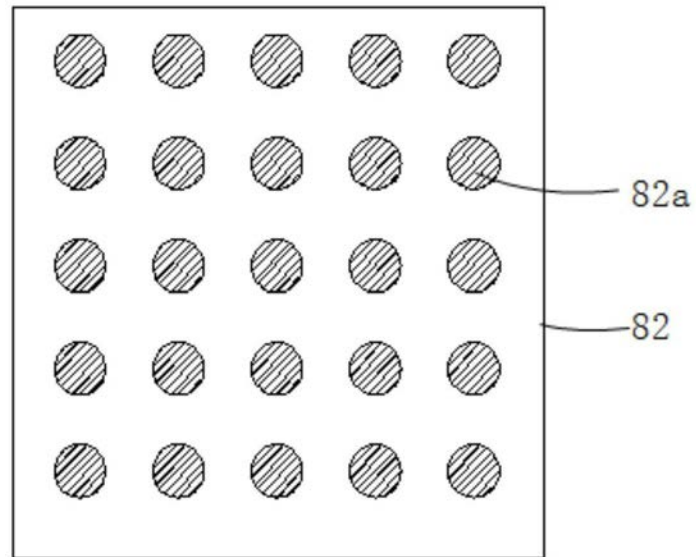


图5

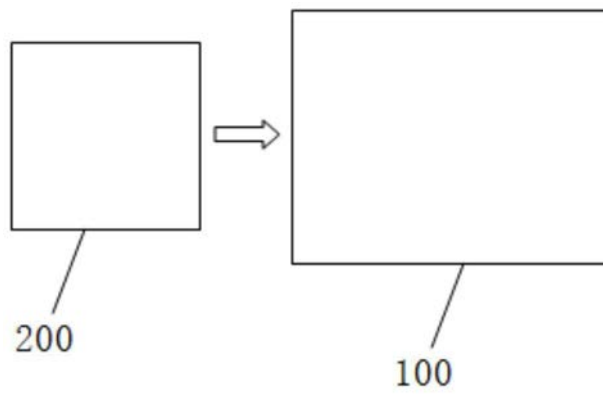


图6

专利名称(译)	反射式液晶面板以及显示装置		
公开(公告)号	CN105388668B	公开(公告)日	2018-06-22
申请号	CN201510999564.5	申请日	2015-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	程艳		
发明人	程艳		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/133617 G02F2001/133618 G02F2001/133614 G02F2001/133616 G02F2202/36 G02F1/13306 G02F1/133502 G02F1/133504 G02F1/133528 G02F1/1336 G02F2001/133507 G02F2202/10 G02F2203/02		
代理人(译)	孙伟峰 黄进		
其他公开文献	CN105388668A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种反射式液晶面板，包括相对设置的第一基板和第二基板以及设置在第一基板和第二基板之间的液晶层，所述第一基板上设置有反射层，所述第二基板上设置有偏光片；其中，按照从所述第二基板朝向所述液晶层的方向，所述第二基板和液晶层之间还依次叠层设置有单向波长转换层、量子点薄膜层；其中，所述单向波长转换层由上转换材料制成，用于将入射的环境光转换为蓝光或紫外光再提供给所述量子点薄膜层；所述量子点薄膜层包括阵列设置的能够被激发出不同颜色光的多个发光区域，每一发光区域对应于液晶面板中的一个子像素。本发明还公开了包含如上反射式液晶面板的显示装置。

