



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110426890 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910686566.7

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 杨珊珊 魏明贺

(74)专利代理机构 北京成创同维知识产权代理有限公司 11449

代理人 蔡纯 李向英

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

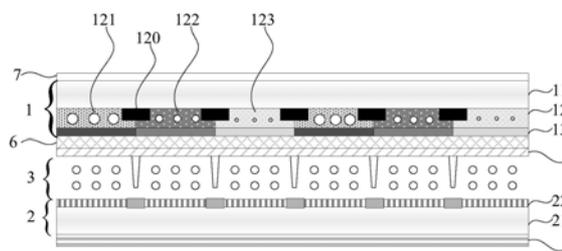
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

液晶显示面板以及液晶显示装置

(57)摘要

本发明公开了液晶显示面板以及液晶显示装置,该液晶显示面板包括相对设置的阵列基板、彩膜基板以及置于阵列基板和彩膜基板之间的液晶层,其中,彩膜基板包括:出光层,该出光层包括三基色出光区域,每个出光区域出射对应颜色发光体所发光,且发光体在背光激发下发单色光;第一光栅层,位于出光层靠近液晶显示面板所使用背光源一侧,且第一光栅层用于透过背光并反射发光体发出的光到出光区域。本发明解决了现有液晶显示面板功耗较高的技术问题,达到降低液晶显示面板功耗的技术效果。



1. 一种液晶显示面板,包括:相对设置的阵列基板、彩膜基板以及置于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶层,其特征在于,所述彩膜基板包括:

出光层,所述出光层包括三基色出光区域,其中,每个所述出光区域出射对应颜色发光体所发光,且所述发光体在背光激发下发单色光;

第一光栅层,位于所述出光层靠近所述液晶显示面板所使用背光源一侧,且所述第一光栅层用于透过所述背光并反射所述发光体发出的光至所述出光区域。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述出光层的三基色出光区域内设置有发光体,所述发光体为量子点,其中,红色量子点位于红色的所述出光区域内,绿色量子点位于绿色的所述出光区域内,蓝色量子点位于蓝色的所述出光区域内;

所述第一光栅层与所述出光层邻接,且与红色的所述出光区域相邻接所述第一光栅层反射红光,与绿色的所述出光区域相邻接所述第一光栅层反射绿光,与蓝色的所述出光区域相邻接所述第一光栅层反射蓝光。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一光栅层由设置在衬底上呈周期排列的多个块状光栅组成,且所述块状光栅的折射率大于所述衬底的折射率。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示面板,其特征在于,

与红色所述出光区域相邻接的所述第一光栅层中,所述块状光栅的高度为 $200 \pm 50\text{nm}$,周期为 $400 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5;

与绿色所述出光区域相邻接的所述第一光栅层中,所述块状光栅的高度为 $120 \pm 50\text{nm}$,周期为 $270 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5。

5. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述背光为蓝光。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述出光层为第二光栅层,所述第二光栅层由透红光光栅层、透绿光光栅层和透蓝光光栅层组成,其中,红色的所述出光区域包含所述透红光光栅层,绿色的所述出光区域包含所述透绿光光栅层,蓝色的所述出光区域包含所述透蓝光光栅层;

所述发光体位于所述液晶层中;

所述第一光栅层位于所述阵列基板远离所述液晶层一侧,且所述第一光栅层反射红光、绿光和蓝光。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,还包括:散射层,所述散射层内包含蓝色量子点,且所述散射层位于所述阵列基板接收所述背光一侧。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述液晶层中的所述发光体为量子棒。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,所述背光为近紫外光。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:背光源和如权利要求1-9中任一项所述的液晶显示面板,其中,

所述背光源用于发出背光;

所述液晶显示面板通过所述背光激发三基色发光体发光,以构建三基色出光区域。

液晶显示面板以及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,更具体地,涉及液晶显示面板以及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置在生活中广泛应用,例如有液晶电视以及笔记本电脑,液晶显示装置通过液晶显示面板显示图像。液晶显示面板包括相对设置的阵列基板和彩膜基板,在有背光照射液晶显示面板时,液晶显示面板是通过彩膜基板将背光转化成RGB(红、绿、蓝)三基色,以实现彩色图像显示。

[0003] 现有液晶显示面板中,彩膜基板采用RGB三基色彩膜基板,而RGB三基色彩膜基板为由RGB三种滤光片搭建的基板;且现有的液晶显示面板中,背光采用白色光,白色光为多种不同颜色光复合而成的光。为了实现彩色图像显示,复合的白光通过RGB三种滤光片时,红色滤光片滤掉其他颜色的光只通过红色光,同样,绿色滤光片只通过绿色光,蓝色滤光片只通过蓝色光,因而,白色背光的大部分光被滤掉了,液晶显示面板对背光的利用率较低,存在功耗较高的技术问题。

[0004] 针对现有液晶显示面板功耗较高的技术问题,目前迫切需求一种新型的显示面板以提高背光利用率,达到降低液晶显示面板功耗的目的。

发明内容

[0005] 为了解决上述现有技术存在的问题,本发明提供一种液晶显示面板以及液晶显示装置,其能够降低液晶显示面板的功耗。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种液晶显示面板,包括:相对设置的阵列基板、彩膜基板以及置于阵列基板和彩膜基板之间的液晶层,其中,所述彩膜基板包括:

[0007] 出光层,所述出光层包括三基色出光区域,其中,每个所述出光区域出射对应颜色发光体所发光,且所述发光体在背光激发下发单色光;

[0008] 第一光栅层,位于所述出光层靠近所述液晶显示面板所使用背光源一侧,且所述第一光栅层用于透过所述背光并反射所述发光体发出的光至所述出光区域。

[0009] 进一步地,所述出光层的三基色出光区域内设置有发光体,所述发光体为量子点,其中,红色量子点位于红色的所述出光区域内,绿色量子点位于绿色的所述出光区域内,蓝色量子点位于蓝色的所述出光区域内;

[0010] 所述第一光栅层与所述出光层邻接,且与红色的所述出光区域相邻接所述第一光栅层反射红光,与绿色的所述出光区域相邻接所述第一光栅层反射绿光,与蓝色的所述出光区域相邻接所述第一光栅层反射蓝光。

[0011] 进一步地,所述第一光栅层由设置在衬底上呈周期排列的多个块状光栅组成,且所述块状光栅的折射率大于所述衬底的折射率。

[0012] 进一步地,与红色所述出光区域相邻接的所述第一光栅层中,所述块状光栅的高度为 $200 \pm 50\text{nm}$,周期为 $400 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5;

[0013] 与绿色所述出光区域相邻接的所述第一光栅层中,所述块状光栅的高度为 $120 \pm 50\text{nm}$,周期为 $270 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5。

[0014] 进一步地,所述背光为蓝光。

[0015] 进一步地,所述出光层为第二光栅层,所述第二光栅层由透红光光栅层、透绿光光栅层和透蓝光光栅层组成,其中,红色的所述出光区域包含所述透红光光栅层,绿色的所述出光区域包含所述透绿光光栅层,蓝色的所述出光区域包含所述透蓝光光栅层;

[0016] 所述发光体位于所述液晶层中;

[0017] 所述第一光栅层位于所述阵列基板远离所述液晶层一侧,且所述第一光栅层反射红光、绿光和蓝光。

[0018] 进一步地,液晶显示面板还包括:散射层,所述散射层内包含蓝色量子点,且所述散射层位于所述阵列基板接收所述背光一侧。

[0019] 进一步地,所述液晶层中的所述发光体为量子棒。

[0020] 进一步地,所述背光为近紫外光。

[0021] 根据本发明的第二方面,提供了一种液晶显示装置,包括:背光源和如上所述的液晶显示面板,其中,

[0022] 所述背光源用于发出背光;

[0023] 所述液晶显示面板通过所述背光激发三基色发光体发光,以构建三基色出光区域。

[0024] 本发明的有益效果是,液晶显示面板通过背光激发三基色发光体发光实现三基色出光区域的构建,无需滤光从而避免了因滤光造成的功耗损失问题,且发光体发出的光在背离背光源一侧传播时直接用于显示图像,而向背光源一侧传播时因受到第一光栅层的反射因而也被用于显示图像,即,背光所激发的三基色光被充分利用以显示图像,达到提高背光利用率以降低液晶显示面板功耗的技术效果,解决了现有液晶显示面板功耗较高的技术问题。

附图说明

[0025] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述,本发明的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚。

[0026] 图1示出本发明第一实施例中液晶显示面板的一种结构示意图;

[0027] 图2示出本发明第一实施例中第一光栅层的一种结构示意图;

[0028] 图3示出本发明第一实施例中液晶显示面板的另一种结构示意图;

[0029] 图4示出本发明第二实施例中液晶显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 以下将参照附图更详细地描述本发明。在同一实施方式的各个附图中,相同的元件采用类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。此外,在图中可能未示出某些公知的部分。

[0031] 应当理解的是,在描述器件的结构时,当将一层、一个区域、一个模组位于另一层、另一个区域、另一个模组“一侧”时,可以是直接位于另一层、另一个区域、另一个模组一侧,

或者在其与另一层、另一个区域、另一个模组之间还包含其他的层、区域或模组；如果为了描述直接位于另一层、另一个区域、另一个模组一侧的情形，本文将采用“A在B一侧并与之邻接”的表述方式。同样，“A位于B和C之间”，可以是直接位于B和C之间，或者在A和B之间或A和C之间还包含其他的层、区域或模组；如果为了描述A直接位于B和C之间，本文将采用“A位于B和C之间，且A与B、C都邻接”。

[0032] 图1示出本实施例第一实施方式中的液晶显示面板。参照图1，该液晶显示面板包括相对设置的彩膜基板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；阵列基板2包括阵列基底21和设置在阵列基底21上靠近液晶层3一侧的TFT层22；彩膜基板1包括彩膜基底11，以及在彩膜基底11上靠近液晶层3的一侧从上至下依次层叠设置的出光层12，第一光栅层13，平坦层6及第二偏光板5。出光层12包括三基色出光区域，该三基色出光区域包括红色出光区域121，绿色出光区域122，蓝色出光区域123，彩膜基板1还包括位于三基色出光区域之间的黑矩阵120，黑矩阵120防止液晶显示面板漏光，提升了显示质量；平坦层6设置在第二偏光板5和第一光栅层13之间，以对液晶层3进行保护。液晶显示面板还包括ITO导电膜7和第一偏光板4，ITO导电膜7位于彩膜基底11远离液晶层3一侧且与彩膜基底11邻接；第一偏光板4位于阵列基底21远离液晶层3一侧且与阵列基底2邻接。

[0033] 其中，出光层12的三基色出光区域内设置有发光体，且发光体在背光激发下发单色光；发光体为量子点，其中，红色量子点位于红色出光区域121内，绿色量子点位于绿色出光区域122内，蓝色量子点位于蓝色出光区域123内，从而出光层12的每个出光区域出射对应颜色发光体所发光。第一光栅层13中，与红色出光区域121相邻接的第一光栅层13接收到红色量子点向下（即向阵列基板2一侧）发射的红光并反射红光，与绿色出光区域122相邻接的第一光栅层13接收到绿色量子点向下发射的绿光并反射绿光，与蓝色出光区域123相邻接的第一光栅层13接收到蓝色量子点向下发射的蓝光并反射蓝光，因而，使得量子点在背光激发下的所发光得到了充分利用，在透过三基色出光区域后用以实现彩色图像的显示。该实施例中，背光从阵列基板2的一侧照射到液晶显示面板上，背光可以采用波长短、能量高的蓝光，从而确保量子点被激发。

[0034] 由于经过量子点吸收和重发射后的光线相对于经过滤光片对特定波长过滤后的光线来说，拥有更好的色纯度，因而，本发明实施例提供的液晶显示面板在提高背光利用率的同时还拥有更高的色饱和度，从而拥有更宽广的色域。并且，由于蓝色量子点受激发射的蓝光为低能蓝光，因而避免通过高能蓝光显示图像，从而实现了防蓝光效果。

[0035] 上述量子点可以由元素周期表中IIB-VIA或IIIA-VA族元素材料制成，其粒径可以设置在2-20nm。粒径指的是粒子的直径。量子点由于电子和空穴被量子限域，连续的能带结构变成具有分子特性的分立能级结构，受激后可以发射荧光。量子点首先吸收照射在其上的光能量变成激发态，并通过重新发射光子的方式回到基态。且每种颜色的发光量子点拥有相同的粒径，不同颜色的发光量子点拥有不同的粒径。需要说明的是，图1中仅示例性地给出了红色发光量子点在红色出光区域121的分布，绿色发光量子点在绿色出光区域122的分布以及蓝色发光量子点在蓝色出光区域123的分布，并非对量子点大小和分布的限定。

[0036] 图2示出了本发明实施例中一种第一光栅层的结构示意图。参照图2，第一光栅层13由设置在衬底131上呈周期排列的多个块状光栅132组成，需要说明的是，该第一光栅层13的设置方式为：块状光栅132和出光层12邻接，块状光栅132的结构实现三基色光的反射。

其中,衬底131可以为以下任一种材料所制作:硅、二氧化硅、氮化硅、石英、玻璃、氮化镓、砷化镓、蓝宝石、氧化铝或氧化镁;且为了保证光栅结构具有较好的反射率,各块状光栅132的折射率大于衬底131的折射率,尤其是对于大角度入射的三基色光线可以实现全反射。其中,对于与红色出光区域121相邻接的第一光栅层13,块状光栅132的结构设置如下:块状光栅132的高度 h 为 $200 \pm 50\text{nm}$,周期 L 为 $400 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5,块状光栅132的宽度 d 为 $200 \pm 50\text{nm}$,该光栅结构对红色量子点发射的红光具有较大反射率;对于与绿色出光区域122相邻接的第一光栅层13,块状光栅132的结构设置如下:块状光栅132的高度 h 为 $120 \pm 50\text{nm}$,周期 L 为 $270 \pm 50\text{nm}$,占空比为0.5,块状光栅的宽度 d 为 $135 \pm 50\text{nm}$,该光栅结构对绿色量子点发射的绿光具有较大反射率。

[0037] 图3示出本发明实施例第二实施方式中的液晶显示面板。参照图3,该液晶显示面板包括相对设置的彩膜基板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;在液晶层3中设置有发光体,发光体具体有红色发光体31、绿色发光体32和蓝色发光体33。彩膜基板1包括彩膜基底11,以及在彩膜基底11上靠近液晶层3的一侧从上至下依次层叠设置的出光层12,平坦层6。出光层12包括三基色出光区域,该三基色出光区域包括红色出光区域121,绿色出光区域122,蓝色出光区域123,在此实施例中,出光层12为第二光栅层,第二光栅层由红色出光区域121包含的透红光光栅层、绿色出光区域122包含的透绿光光栅层以及蓝色出光区域123包含的透蓝光光栅层组成;彩膜基板1还包括位于三基色出光区域之间的黑矩阵120,黑矩阵120防止液晶显示面板漏光,提升了显示质量。

[0038] 阵列基板2包括阵列基底21和TFT层22,TFT层22设置在阵列基底21上靠近液晶层3的一侧;阵列基底21上远离液晶层3的一侧设置有散射层5,第一光栅层13设置在散射层5上远离液晶层3的一侧,第一光栅层13反射红光、绿光和蓝光。散射层5内设置有蓝色量子点,背光经散射层5后发出各方向均匀传播的蓝光,液晶层3中各个位置的发光体都被激发。本发明实施例中,相较于散射层5照射来的背景蓝光,液晶层3中蓝色量子棒受激发射的蓝光为低能蓝光,因而避免通过高能蓝光显示图像,有利于达到防蓝光效果。

[0039] 参考图3,液晶显示面板还包括ITO导电膜7和第一偏光板4,ITO导电膜7位于彩膜基底11远离液晶层3一侧且与彩膜基底11邻接;第一偏光板4位于ITO导电膜7上远离液晶层3一侧且与ITO导电膜7邻接。

[0040] 在本发明实施例提供的液晶显示面板中,液晶层3中三基色发光体向彩膜基板1一侧发射的三基色,红光会在红色出光区域121通过透红光光栅层,绿光会在绿色出光区域122通过透绿光光栅层,蓝光会在蓝色出光区域123通过透蓝光光栅层;向阵列基板2一侧发射的三基色,经第一光栅层13反射后分别透过透红光光栅层、透绿光光栅层和透蓝光光栅层,从而实现了背光激发发光体发光以构建三基色出光区域的功能。该实施例中,背光可以采用波长短、能量高的近紫外光,从而确保发光体被激发。

[0041] 上述液晶层3中的发光体可以选为量子棒,量子棒和量子点一样,具有纳米尺寸,一般有II-VI或III-V族半导体颗粒的纳米尺寸核颗粒和覆盖该核颗粒的壳组成。当量子棒的直径小于其激子的波尔半径时,其电子和空穴被量子限域,原来连续的能带将变成分立能级结构,受激后可以发生荧光。并且不同尺寸的量子棒具有不同的能带宽度,通过改变量子棒的尺寸,可以激发出不同波段的光。与量子点不同的是,量子棒受激发射的光为线偏振光,偏振方向沿其长轴方向。因而,偏光板4和量子棒相结合以实现彩色图像的灰阶显示。

[0042] 综上所述,第一实施方式中的出光层是通过量子点(Quantum dot,简称QD)构建QD层结构来实现三基色出光区域出射对应颜色发光体所发光的功能;且第一光栅层和出光层邻接,因而,第一光栅层反射发光体发出的光到出光区域,即,第一光栅层中的各光栅结构受邻接发光体所发光照射后并将其反射到邻接出光区域。

[0043] 第二实施方式中的出光层是采用分别透红光、绿光、蓝光的第二光栅层实现三基色出光区域出射对应颜色发光体所发光的功能,且第一光栅层位于阵列基板远离液晶层一侧,发光体位于液晶层中,因而,第一光栅层对发光体直接所发光以及第二光栅层反射回的发光体所发光进行反射以照射到三基色出光区域,而出光区域又将对应颜色光透过以及将其它颜色光反射,依此往复循环保证了发光体所发光的充分利用。

[0044] 上述两种实施方式中,液晶显示面板通过出光层和第一光栅层的配合使得各出光区域只出射一种基色光,且发光体所发光被高效利用。

[0045] 图4示出本发明第二实施例的液晶显示装置的结构框图。参照图4,液晶显示装置包括:背光源100和上述液晶显示面板200,其中,

[0046] 背光源100用于发出背光;液晶显示面板200通过所述背光激发三基色发光体发光,以构建三基色出光区域,液晶显示面板200用于显示图像。本发明实施例提供的液晶显示装置,由于所使用液晶显示面板通过背光激发发光体发光构建三基色出光区域,达到了降低功耗的技术效果,因而,该液晶显示装置同样达到降低功耗的技术效果,解决了现有液晶显示装置功耗较高的技术问题。

[0047] 应当说明的是,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。

[0048] 依照本发明的实施例如上文所述,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本发明以及在本发明基础上的修改使用。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

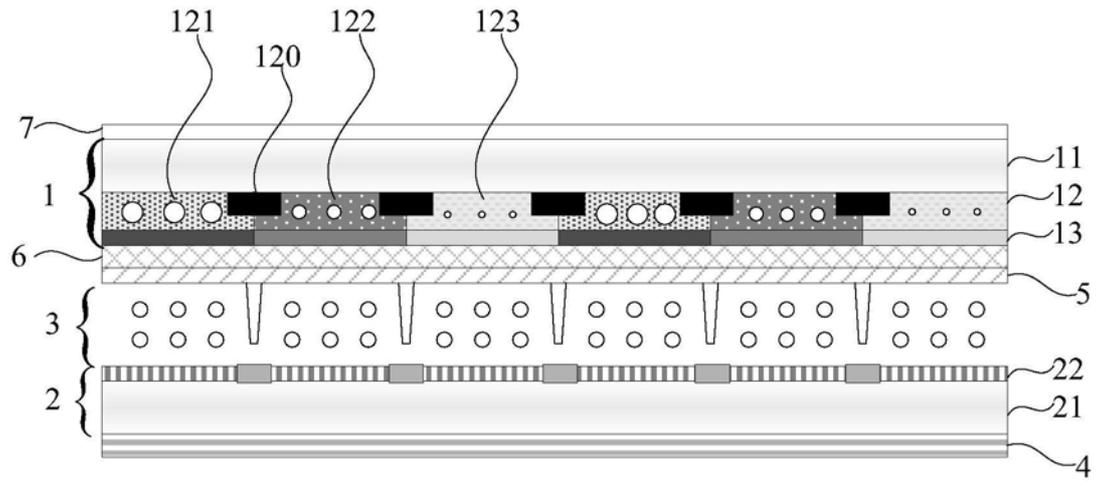


图1

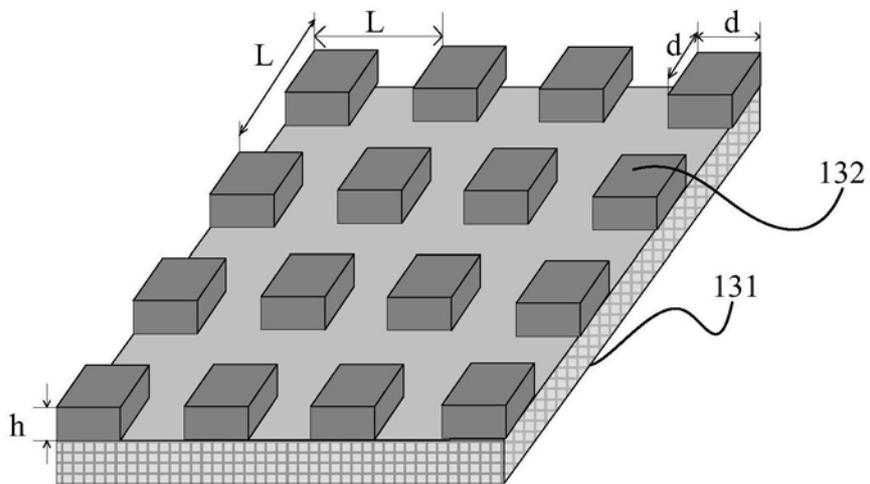


图2

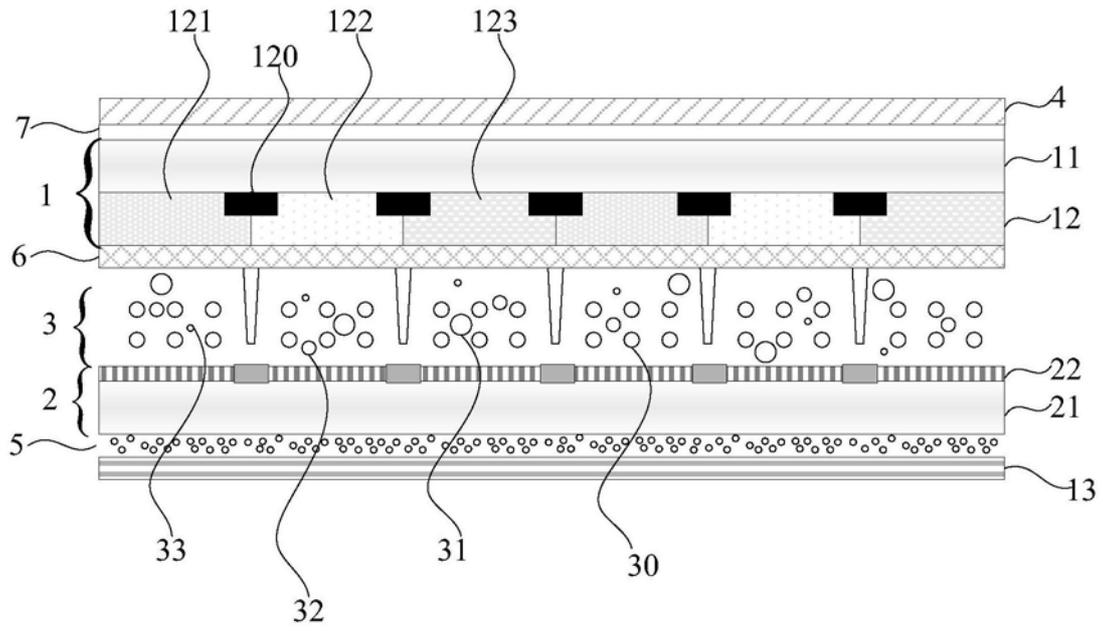


图3

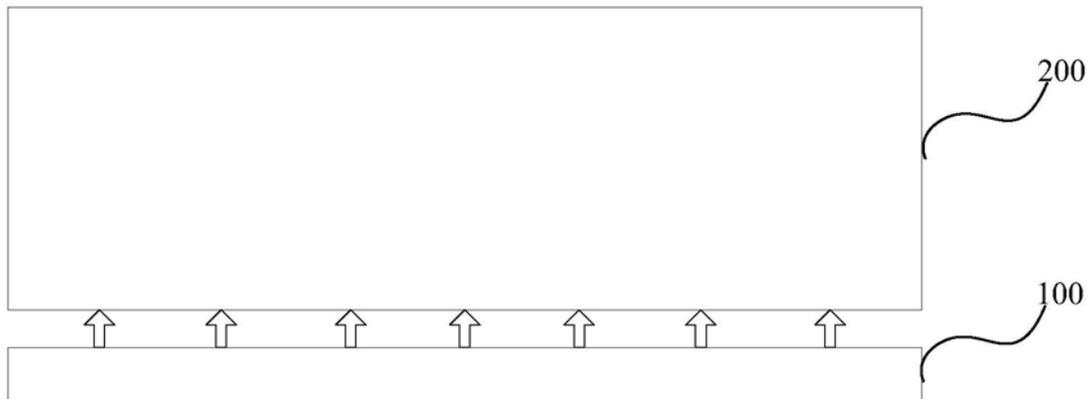


图4

专利名称(译)	液晶显示面板以及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN110426890A	公开(公告)日	2019-11-08
申请号	CN201910686566.7	申请日	2019-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	杨珊珊 魏明贺		
发明人	杨珊珊 魏明贺		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/1336 G02F2001/133507 G02F2001/133614		
代理人(译)	蔡纯 李向英		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了液晶显示面板以及液晶显示装置，该液晶显示面板包括相对设置的阵列基板、彩膜基板以及置于阵列基板和彩膜基板之间的液晶层，其中，彩膜基板包括：出光层，该出光层包括三基色出光区域，每个出光区域出射对应颜色发光体所发光，且发光体在背光激发下发单色光；第一光栅层，位于出光层靠近液晶显示面板所使用背光源一侧，且第一光栅层用于透过背光并反射发光体发出的光到出光区域。本发明解决了现有液晶显示面板功耗较高的技术问题，达到降低液晶显示面板功耗的技术效果。

