



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104267520 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410384550. 8

(22) 申请日 2014. 08. 06

(71) 申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区工业园内

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 王欢 辛武根 涂志中 尹俗俊

(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 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

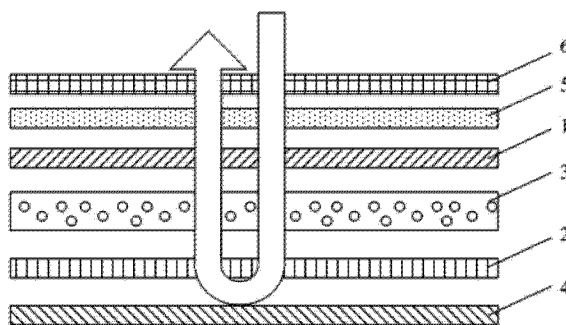
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

一种显示装置

(57) 摘要

本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示装置。该显示装置包括彩膜基板、阵列基板以及设置于所述彩膜基板和所述阵列基板之间的液晶层,所述彩膜基板包括彩色膜层,所述显示装置还包括反射层和光激发层,所述反射层设置于所述阵列基板远离所述液晶层的一侧,所述光激发层与所述彩色膜层相对所述液晶层同侧设置,所述光激发层能受外界光激发而产生受激光,所述反射层能将所述受激光反射至所述彩色膜层。该显示装置相比现有的显示装置增加了外界光对光激发层进行激发并对激发出来的光进行二次反射利用,从而提高了外界光的利用率,使得该反射式/透反射式液晶显示装置具有更高的亮度和更好的色域。



1. 一种显示装置,包括彩膜基板、阵列基板以及设置于所述彩膜基板和所述阵列基板之间的液晶层,所述彩膜基板包括彩色膜层,其特征在于,所述显示装置还包括反射层和光激发层,所述反射层设置于所述阵列基板远离所述液晶层的一侧,所述光激发层与所述彩色膜层相对所述液晶层同侧设置,所述光激发层能受外界光激发而产生受激光,所述反射层能将所述受激光反射至所述彩色膜层。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述彩膜基板还包括衬底,所述彩色膜层设置于所述衬底靠近所述液晶层的一侧,所述光激发层设置于所述衬底靠近所述液晶层的一侧或远离所述液晶层的一侧;

进一步的,所述彩膜基板远离所述液晶层的一侧还设置有偏光片,所述光激发层设置于所述偏光片与所述彩膜基板之间,或者,所述光激发层设置于所述偏光片远离所述彩膜基板的一侧。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述彩色膜层包括红色膜层、绿色膜层和蓝色膜层,所述光激发层对应设置在所述红色膜层、绿色膜层和蓝色膜层中的至少一个区域;

对应所述红色膜层的光激发层为红色子光激发层,所述红色子光激发层能对外界光中波长小于红光波段的光吸收并激发出红光,且对外界光中原有的红光不吸收;对应所述绿色膜层的光激发层为绿色子光激发层,所述绿色子光激发层能对外界光中波长小于绿光波段的光吸收并激发出绿光,且对外界光中原有的绿光不吸收;对应所述蓝色膜层的光激发层为蓝色子光激发层,所述蓝色子光激发层能对外界光中波长小于蓝光波段的光吸收并激发出蓝光,且对外界光中原有的蓝光不吸收。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述红色子光激发层吸收波长小于622nm的光线并激发的红光的波长范围为622~760nm;所述绿色子光激发层吸收波长小于492nm的光线并激发的绿光的波长范围为492~577nm;所述蓝色子光激发层吸收波长小于435nm的光线并激发的蓝光的波长范围为435~450nm。

5. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述红色子光激发层、所述绿色子光激发层和所述蓝色子光激发层均分别包括量子点荧光粉,所述红色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为5.0-5.5nm,所述绿色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为3.0-3.5nm,所述蓝色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为2.0-2.5nm。

6. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述红色子光激发层包括红光荧光粉,所述红光荧光粉包括:蓝光激发的碱土金属硫化物红色荧光粉、钼酸盐红色荧光粉、钨酸盐系红色荧光粉,紫外光/近紫外光激发的钼酸盐和钨酸盐系红色荧光粉、硅酸盐系红色荧光粉、氧化锌系红色荧光粉、矾磷盐系红色荧光粉中的至少一种;所述绿色子光激发层包括绿光荧光粉,所述绿光荧光粉包括:蓝光激发的硅酸盐系绿色荧光粉,紫外光/近紫外光激发的硅酸盐系绿色荧光粉、磷酸盐系绿色荧光粉中的至少一种;所述蓝色子光激发层包括蓝光荧光粉,所述蓝光荧光粉包括:紫外光/近紫外光激发的铝酸盐系蓝色荧光粉、硼酸盐系蓝色荧光粉、氯硼酸盐系蓝色荧光粉、磷酸盐系和氯硅酸盐系蓝色荧光粉中的至少一种。

7. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述彩色膜层还包括黄色膜层,所述光激发层还对应设置在所述黄色膜层的区域,对应所述黄色膜层的光激发层为黄色子光激

发层,所述黄色子光激发层能对外界光中波长小于黄光波段的光吸收并激发出黄光,且对外界光中原有的黄光不吸收。

8. 根据权利要求 7 所述的显示装置,其特征在于,所述黄色子光激发层包括量子点荧光粉,所述黄色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为 3.6-4.3nm;

或者,所述黄色子光激发层包括黄光荧光粉,所述黄光荧光粉包括:蓝光激发的铝酸盐系黄色荧光粉、硼酸盐系和钒酸盐系黄色荧光粉等,紫外光/近紫外光激发的硅酸盐系黄色荧光粉、氮氧化物黄色荧光粉中的至少一种。

9. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,所述光激发层采用颜料分散法、印刷法或电着法形成。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置还包括设置于所述阵列基板远离所述液晶层一侧的背光源,所述反射层对应设置于所述彩色膜层的局部区域,未设置所述反射层的区域形成透射区,所述背光源发出的光通过所述透射区射出所述显示装置。

11. 根据权利要求 10 所述的显示装置,其特征在于,所述背光源发出的光为白光,对应所述透射区的所述红色子光激发层设置为透明,白光通过对应所述透射区的所述红色膜层形成红色;对应所述透射区的所述绿色子光激发层设置为透明,白光通过对应所述透射区的所述绿色膜层形成绿色;对应所述透射区的所述蓝色子光激发层设置为透明,白光通过对应所述透射区的所述蓝色膜层形成蓝色;

或者,所述背光源发出的光为蓝光,对应所述透射区的所述红色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述红色子光激发层对蓝光吸收并激发出红光;对应所述透射区的所述绿色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述绿色子光激发层对蓝光吸收并激发出绿光;对应所述透射区的所述蓝色膜层设置为透明;

或者,所述背光源发出的光为紫外光/近紫外光,对应所述透射区的所述红色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述红色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出红光;对应所述透射区的所述绿色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述绿色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出绿光;对应所述透射区的所述蓝色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述蓝色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出蓝光。

12. 根据权利要求 11 所述的显示装置,其特征在于,所述反射层对应设置于所述黄色膜层的局部区域,未设置所述反射层的区域形成透射区;

所述背光源发出的光为白光,对应所述透射区的所述黄色子光激发层设置为透明,白光通过对应所述透射区的所述黄色膜层形成黄色;

或者,所述背光源发出的光为蓝光,对应所述透射区的所述黄色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述黄色子光激发层对蓝光吸收并激发出黄光;

或者,所述背光源发出的光为紫外光/近紫外光,对应所述透射区的所述黄色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述黄色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出黄光。

一种显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示装置(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。液晶显示装置根据光源类型加以分类,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)。

[0003] 液晶显示装置主要包括对合设置的彩膜基板和阵列基板,二者之间填充液晶。现有的反射式液晶显示装置和透反式液晶显示装置均可以应用于户外,以便充分利用环境光,即将外界光进行反射,以获得显示图像所需的全部(反射式)或部分光源(透反式)。其中,反射式液晶显示装置和透反式液晶显示装置均具有多个像素区,每个像素区域包括多个子像素区。在反射式显示装置中,每个子像素区域就是一个反射区;在透反式显示装置中,每个子像素区域包括透射区和反射区。反射式液晶显示装置和透反式液晶显示装置在其工作过程中,进入反射区的外界光线均两次经过液晶层和彩膜基板,造成光的部分损耗,尤其是在外界光较弱的情况下对外界光的利用率不高,导致显示装置出现图像显示质量不高的问题。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种显示装置,该显示装置可以至少把外界光中的非红色、非绿色和非蓝色的光线通过激发转换为红光、绿光和蓝光三原色,进而通过彩膜基板过滤其他颜色的光线,从而能进一步充分地利用太阳光等其他外界光,提高了外界光的利用率,使得该显示装置具有更高的亮度和更好的色域。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是该显示装置,包括彩膜基板、阵列基板以及设置于所述彩膜基板和所述阵列基板之间的液晶层,所述彩膜基板包括彩色膜层,所述显示装置还包括反射层和光激发层,所述反射层设置于所述阵列基板远离所述液晶层的一侧,所述光激发层与所述彩色膜层相对所述液晶层同侧设置,所述光激发层能受外界光激发而产生受激光,所述反射层能将所述受激光反射至所述彩色膜层。

[0006] 优选的是,所述彩膜基板还包括衬底,所述彩色膜层设置于所述衬底靠近所述液晶层的一侧,所述光激发层设置于所述衬底靠近所述液晶层的一侧或远离所述液晶层的一侧;

[0007] 进一步的,所述彩膜基板远离所述液晶层的一侧还设置有偏光片,所述光激发层设置于所述偏光片与所述彩膜基板之间,或者,所述光激发层设置于所述偏光片远离所述彩膜基板的一侧。

[0008] 优选的是,所述彩色膜层包括红色膜层、绿色膜层和蓝色膜层,所述光激发层对应

设置在所述红色膜层、绿色膜层和蓝色膜层中的至少一个区域；

[0009] 对应所述红色膜层的光激发层为红色子光激发层，所述红色子光激发层能对外界光中波长小于红光波段的光吸收并激发出红光，且对外界光中原有的红光不吸收；对应所述绿色膜层的光激发层为绿色子光激发层，所述绿色子光激发层能对外界光中波长小于绿光波段的光吸收并激发出绿光，且对外界光中原有的绿光不吸收；对应所述蓝色膜层的光激发层为蓝色子光激发层，所述蓝色子光激发层能对外界光中波长小于蓝光波段的光吸收并激发出蓝光，且对外界光中原有的蓝光不吸收。

[0010] 优选的是，所述红色子光激发层吸收波长小于 622nm 的光线并激发的红光的波长范围为 622 ~ 760nm；所述绿色子光激发层吸收波长小于 492nm 的光线并激发的绿光的波长范围为 492 ~ 577nm；所述蓝色子光激发层吸收波长小于 435nm 的光线并激发的蓝光的波长范围为 435 ~ 450nm。

[0011] 优选的是，所述红色子光激发层、所述绿色子光激发层和所述蓝色子光激发层均分别包括量子点荧光粉，所述红色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为 5.0-5.5nm，所述绿色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为 3.0-3.5nm，所述蓝色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为 2.0-2.5nm。

[0012] 优选的是，所述红色子光激发层包括红光荧光粉，所述红光荧光粉包括：蓝光激发的碱土金属硫化物红色荧光粉、钼酸盐红色荧光粉、钨酸盐系红色荧光粉，紫外光 / 近紫外光激发的钼酸盐和钨酸盐系红色荧光粉、硅酸盐系红色荧光粉、氧化锌系红色荧光粉、矾酸盐系红色荧光粉中的至少一种；所述绿色子光激发层包括绿光荧光粉，所述绿光荧光粉包括：蓝光激发的硅酸盐系绿色荧光粉，紫外光 / 近紫外光激发的硅酸盐系绿色荧光粉、磷酸盐系绿色荧光粉中的至少一种；所述蓝色子光激发层包括蓝光荧光粉，所述蓝光荧光粉包括：紫外光 / 近紫外光激发的铝酸盐系蓝色荧光粉、硼酸盐系蓝色荧光粉、氯硼酸盐系蓝色荧光粉、磷酸盐系和氯硅酸盐系蓝色荧光粉中的至少一种。

[0013] 优选的是，所述彩色膜层还包括黄色膜层，所述光激发层还对应设置在所述黄色膜层的区域，对应所述黄色膜层的光激发层为黄色子光激发层，所述黄色子光激发层能对外界光中波长小于黄光波段的光吸收并激发出黄光，且对外界光中原有的黄光不吸收。

[0014] 优选的是，所述黄色子光激发层包括量子点荧光粉，所述黄色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为 3.6-4.3nm；

[0015] 或者，所述黄色子光激发层包括黄光荧光粉，所述黄光荧光粉包括：蓝光激发的铝酸盐系黄色荧光粉、硼酸盐系和钒酸盐系黄色荧光粉等，紫外光 / 近紫外光激发的硅酸盐系黄色荧光粉、氮氧化物黄色荧光粉中的至少一种。

[0016] 优选的是，所述光激发层采用颜料分散法、印刷法或电着法形成。

[0017] 优选的是，所述显示装置还包括设置于所述阵列基板远离所述液晶层一侧的背光源，所述反射层对应设置于所述彩色膜层的局部区域，未设置所述反射层的区域形成透射区，所述背光源发出的光通过所述透射区射出所述显示装置。

[0018] 优选的是，所述背光源发出的光为白光，对应所述透射区的所述红色子光激发层设置为透明，白光通过对应所述透射区的所述红色膜层形成红色；对应所述透射区的所述绿色子光激发层设置为透明，白光通过对应所述透射区的所述绿色膜层形成绿色；对应所述透射区的所述蓝色子光激发层设置为透明，白光通过对应所述透射区的所述蓝色膜层形

成蓝色；

[0019] 或者,所述背光源发出的光为蓝光,对应所述透射区的所述红色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述红色子光激发层对蓝光吸收并激发出红光;对应所述透射区的所述绿色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述绿色子光激发层对蓝光吸收并激发出绿光;对应所述透射区的所述蓝色膜层设置为透明;

[0020] 或者,所述背光源发出的光为紫外光/近紫外光,对应所述透射区的所述红色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述红色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出红光;对应所述透射区的所述绿色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述绿色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出绿光;对应所述透射区的所述蓝色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述蓝色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出蓝光。

[0021] 优选的是,所述反射层对应设置于所述黄色膜层的局部区域,未设置所述反射层的区域形成透射区;

[0022] 所述背光源发出的光为白光,对应所述透射区的所述黄色子光激发层设置为透明,白光通过对应所述透射区的所述黄色膜层形成黄色;

[0023] 或者,所述背光源发出的光为蓝光,对应所述透射区的所述黄色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述黄色子光激发层对蓝光吸收并激发出黄光;

[0024] 或者,所述背光源发出的光为紫外光/近紫外光,对应所述透射区的所述黄色膜层设置为透明,对应所述透射区的所述黄色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出黄光。

[0025] 本发明的有益效果是:本发明提供的显示装置包括反射式和透反式显示装置,均通过在对映着反射区的区域设置一层特殊的光激发层,光激发层至少对应红、绿、蓝(甚至黄)任一颜色的彩色膜层,且红色子光激发层、绿色子光激发层、蓝色子光激发层(甚至黄色子光激发层)与红色膜层、绿色膜层、蓝色膜层一一对应,可以分别把外界光中的非红色、非绿色和非蓝色的光线通过激发转换为红光、绿光和蓝光三原色,进而通过彩膜基板中的彩色膜层过滤其他颜色的光线,从而能进一步充分地利用太阳光等其他外界光。也即,相比现有的显示装置仅靠单纯的外界光反射进入显示装置的方式,还增加了外界光对光激发层进行激发并对激发出来的光进行二次反射利用的方式,从而提高了外界光的利用率,使得该反射式/透反射式液晶显示装置具有更高的亮度和更好的色域,尤其适用于外界光较弱的情况下提高光利用率。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例1中显示装置的结构示意图;

[0027] 图2为光激发层和彩膜基板中的彩色膜层对应的结构示意图;

[0028] 图3为太阳光的光谱图;

[0029] 图4为太阳光在光激发层和彩色膜层中的光谱图;

[0030] 图5为图1中光激发层的制备方法示意图;

[0031] 图6为一种荧光量子点的光谱图;

[0032] 图7为本发明实施例3中彩膜基板的吸收光谱图;

[0033] 图8为对应图6中的彩膜基板采用的不同尺寸量子点荧光粉的激发光谱图;

[0034] 图 9 为本发明实施例 5 中一种普通荧光粉的激发光谱图；

[0035] 图 10 为本发明实施例 7 中显示装置的结构示意图；

[0036] 图 11 为本发明实施例 8 中显示装置的结构示意图；

[0037] 附图标记中：

[0038] 1—彩膜基板；R1—红色膜层；G1—绿色膜层；B1—蓝色膜层；2—阵列基板；3—液晶层；4—反射层；5—光激发层；R2—红色子光激发层；G2—绿色子光激发层；B2—蓝色子光激发层；6—偏光片；7—背光源。

具体实施方式

[0039] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明显示装置作进一步详细描述。

[0040] 实施例 1：

[0041] 本实施例提供一种反射式液晶显示装置。

[0042] 如图 1 所示，本实施例中，该显示装置包括彩膜基板 1、阵列基板 2 以及设置于彩膜基板 1 和阵列基板 2 之间的液晶层 3，还包括反射层 4（反射层 4 对应的区域可称之为反射区）和光激发层 5，其中，彩膜基板 1 包括彩色膜层（例如包括红色膜层 R1、绿色膜层 G1 和蓝色膜层 B1），反射层 4 设置于阵列基板 2 远离液晶层 3 的一侧，光激发层 5 与彩色膜层相对液晶层 3 同侧设置，光激发层 5 能受外界光激发而产生受激光，反射层 4 能将受激光反射至彩色膜层，也即反射层 4 能将受激光反射回液晶层 3 和彩膜基板 1，使得受激光射出显示装置。

[0043] 这里，外界光泛指除显示装置本身发出的光之外的一切光，例如包括：日光灯发出的光、温暖的太阳光、提供人们视觉需要的自然光等。通常，自然光中包括蓝光、绿光和红光等多种不同波长的色光。

[0044] 彩膜基板 1 还包括衬底（图 1 中未示出），彩色膜层设置于衬底靠近液晶层 3 的一侧。其中，光激发层 5 与彩色膜层相对液晶层 3 同侧设置，即光激发层 5 可以设置于衬底靠近液晶层 3 的一侧或远离液晶层 3 的一侧。当将光激发层 5 设置于衬底靠近液晶层 3 的一侧时，即将光激发层 5 作为彩膜基板 1 的一部分同时制备形成，然后在形成显示面板的过程中将彩膜基板 1 与阵列基板 2 直接对合，因此结构比较紧凑；当将光激发层 5 设置于衬底远离液晶层 3 的一侧时，光激发层 5 可以在形成彩膜基板 1 之后再形成，甚至可以在形成显示面板之后再形成，制备工序比较灵活。在实际应用过程中，可根据需要灵活设置光激发层 5 的位置，这里不做限定。

[0045] 本实施例的显示装置中，彩膜基板 1 远离液晶层 3 的一侧还设置有偏光片 6，当将激发层 5 设置于衬底远离液晶层 3 的一侧时，可以将光激发层 5 设置于偏光片 6 与彩膜基板 1 之间，或者，光激发层 5 设置于彩膜基板 1 远离液晶层 3 的一侧，具体可根据实际情况加以选用，这里不做限定。图 1 中以光激发层 5 设置于偏光片 6 与彩色基板 1 之间作为示例。

[0046] 为了实现图像的彩色化，显示装置具有红（R）、绿（G）、蓝（B）三色子像素，由 R、G、B 三色子像素构成一个像素，通过灰阶调制形成图像。相应的彩色膜层中，对应红色子像素的彩色膜层为红色膜层 R1、对应绿色子像素的彩色膜层为绿色膜层 G1、对应蓝色子像素的

彩色膜层为蓝色膜层 B1, 光激发层 5 对应设置在红色膜层 R1、绿色膜层 G1 和蓝色膜层 B1 中的至少一个区域。即彩色膜层具有对应的 R1、G1、B1 子像素结构, 光激发层 5 可以设置在对对应着彩色膜层的 R1、G1、B1 子像素结构的一个区域 (例如, 光激发层 5 中只在绿色膜层 G1 区域对应设置有绿色子光激发层 G2, 而红色膜层 R1 不设置红色子光激发层 R2 和蓝色膜层 B1 中不设置蓝色子光激发层 B2)、两个区域 (例如, 光激发层 5 在绿色膜层 G1 区域对应设置有绿色子光激发层 G2 和红色膜层 R1 区域对应设置有红色子光激发层 R2, 而蓝色膜层 B1 区域不设置蓝色子光激发层 B2) 或三个区域 (光激发层 5 在绿色膜层 G1 区域对应设置有绿色子光激发层 G2、红色膜层 R1 区域对应设置有红色子光激发层 R2 和蓝色膜层 B1 区域对应设置有蓝色子光激发层 B2), 以将对应区域的外界光进一步加以利用, 提高显示装置对外界光的利用率, 提高显示装置的亮度。容易理解的是, 当光激发层 5 同时分别设置在对对应着彩色膜层的 R1、G1、B1 三个区域时, 由于对三个颜色的光均进行了利用, 因此光利用率最大。本实施例以此方案作为示例。

[0047] 在本实施例中, 光激发层 5 中的红色子光激发层 R2、绿色子光激发层 G2 和蓝色子光激发层 B2 与彩膜基板 1 中的红色膜层 R1、绿色膜层 G1 和蓝色膜层 B1 分别一一对应。如图 2 所示, 光激发层 5 中的 R2 与彩色膜层中的 R1 对应, 光激发层 5 中的 G2 与彩色膜层中的 G1 对应, 光激发层 5 中的 B2 与彩色膜层中的 B1 对应。即对应红色膜层 R1 的光激发层为红色子光激发层 R2, 红色子光激发层 R2 能对外界光中波长小于红光波段的光吸收并激发出红光, 且对外界光中原有的红光不吸收; 对应绿色膜层 G1 的光激发层为绿色子光激发层 G2, 绿色子光激发层 G2 能对外界光中波长小于绿光波段的光吸收并激发出绿光, 且对外界光中原有的绿光不吸收; 对应蓝色膜层 B1 的光激发层为蓝色子光激发层 B2, 蓝色子光激发层 B2 能对外界光中波长小于蓝光波段的光吸收并激发出蓝光, 且对外界光中原有的蓝光不吸收。即外界光先经过光激发层 5 激发出蓝光、绿光和红光, 外界光中原有的蓝光、绿光和红光可以基本无损耗地通过光激发层 5, 进而通过彩膜基板 1 中的彩色膜层滤光去除杂色光, 再通过液晶层 3 和反射层 4, 实现对外界光的二次反射利用, 并再次通过液晶层 3 和彩膜基板 1 射出显示装置, 而实现图像的显示。

[0048] 为了实现对外界光的光激发, 对应每个颜色的光激发层 5 均包括相应的荧光粉。例如红色子光激发层 R2 包括红色荧光粉, 可以对太阳光中波长小于红色波段的光吸收并激发出红光, 且对太阳光中原有的红光不吸收; 相应的, 绿色子光激发层 G2 包括绿色荧光粉, 蓝色子光激发层 B2 包括蓝色荧光粉。蓝色子光激发层 B2 中的蓝色荧光粉可以吸收波长小于 435nm 的光线 (或者其中某一波段的光线), 并激发波长范围在 435 ~ 450nm 之间的蓝光; 绿色子光激发层中 G2 中的绿色荧光粉可以吸收波长小于 492nm 的光线 (或者其中某一波段的光线), 并激发波长范围在 492 ~ 577nm 之间的绿光; 红色子光激发层中 R2 中的红色荧光粉可以吸收波长小于 622nm 的光线 (或者其中某一波段的光线), 并激发波长范围在 622 ~ 760nm 之间的红光。

[0049] 当然, 根据实际情况, 激发蓝光、绿光、红光的波长范围不是严格限定的, 可以比理论的波长范围窄, 也可以稍宽, 也可以稍偏离。蓝色荧光粉、绿色荧光粉和红色荧光粉之间的配比需要按照实际的情况进行配比, 通过灵活调节 R、G、B 子像素中红色荧光粉、绿色荧光粉和蓝色荧光粉的比例, 使得最终反射式显示装置中出射的蓝光、绿光和红光组合起来正好是人眼所见的白光。

[0050] 太阳光是外界光的一种,如图3所示为太阳光的光谱图,其中区域A为紫外光部分,占太阳光谱的8.7%;区域B是可见光部分,占43%,可见光包括蓝光、绿光和红光多个不同波长范围的色光;区域C为红外光部分,占48.3%。

[0051] 下面以外界光为太阳光为例说明外界光在该显示装置中的传播过程。如图4所示为太阳光在光激发层5激发和彩膜基板1中吸收的示意图,例如:太阳光入射到绿色子光激发层G2上,G2中的绿色荧光粉受波长小于绿光(或者波长小于绿光的部分波段)的太阳光的激发,激发出绿光,同时太阳光中原有的绿光可以基本无损耗地通过G2形成光线2-1,光线2-1入射到彩膜基板1中的绿色膜层G1,G1对光线2-1进行滤光,形成光线2-2,光线2-2中只包含绿光。

[0052] 其中,红色子光激发层R2吸收波长小于622nm的光线并激发的红光的波长范围为622~760nm;绿色子光激发层G2吸收波长小于492nm的光线并激发的绿光的波长范围为492~577nm;蓝色子光激发层B2吸收波长小于435nm的光线并激发的蓝光的波长范围为435~450nm。

[0053] 特别的,荧光粉如果采用量子点荧光粉,相比传统的荧光物质其优势非常明显,例如:由于量子点荧光粉的激发光谱较窄,因此颜色更纯,使得显示装置具有更好的色域。在本实施例中,红色子光激发层R2、绿色子光激发层G2和蓝色子光激发层B2均分别包括量子点荧光粉,红色子光激发层R2中的量子点荧光粉的粒径范围为5.0~5.5nm,绿色子光激发层G2中的量子点荧光粉的粒径范围为3.0~3.5nm,蓝色子光激发层B2中的量子点荧光粉的粒径范围为2.0~2.5nm。

[0054] 量子点荧光粉的化学元素构成主要分为II-VI族量子点和III-V族量子点。为了提高荧光量子效率和稳定性,“核-壳”(core-shell)型量子点制备成为重要选择之一,典型的如CdSe/CdS,CdSe/ZnS,CdTe/CdS等,即在量子点外层形成高带隙的“墙”,以约束电子的非辐射越迁。由于量子点荧光粉的光致发光谱最终取决于量子点材料的带隙和量子点的尺度大小,因此这种量子点荧光粉在制备中主要通过控制尺度进行量子点荧光粉光谱的调制,即采用同种化学材料,通过控制量子点荧光粉的大小,得到不同颜色的量子点。

[0055] 量子点荧光粉的材料包括硫化锌(ZnS)、氧化锌(ZnO)、氮化镓(GaN)、碲化锌(ZnTe)、硒化镓(GaSe)、硒化镉(CdSe)、锑化铟(InSb)、碲化铅(PdTe)、锡化锌(ZnSe)、硫化锡(CdS)、硫化镉(CdS)、碲化镉(CdTe)、砷化镓(GaAs)、磷化铟(InP)、锑化镓(GaSb)、砷化铟(InAs)、碲(Te)、硫化铅(PbS)、硒化铅(CdSe)中的一种或者多种;其结构可以是仅由同一种材质组成的单一核心,例如硒化镉(CdSe)材料为其核心,以形成量子点荧光粉;例如以硒化镉(CdSe)为例,当需要产生红光时,其较佳的直径是在2.3nm~5.5nm。另外,量子点荧光粉也可以由核心和外覆膜层构成,核心的材质包含硫化锌(ZnS)、氧化锌(ZnO)、氮化镓(GaN)、锡化锌(ZnSe)、硫化镉(CdS)、碲化锌(ZnTe)、硒化镓(GaSe)、硒化镉(CdSe)、碲化镉(CdTe)、砷化镓(GaAs)、磷化铟(InP)、锑化镓(GaSb)、砷化铟(InAs)、碲(Te)、硫化铅(PbS)、锑化铟(InSb)、硒化铅(CdSe)、碲化铅(PdTe)中的一种;膜层包括硫化锌(ZnS)、氧化锌(ZnO)、氮化镓(GaN)、锡化锌(ZnSe)、硫化镉(CdS)、碲化锌(ZnTe)、硒化镓(GaSe)、硒化镉(CdSe)、碲化镉(CdTe)、砷化镓(GaAs)、磷化铟(InP)、锑化镓(GaSb)、砷化铟(InAs)、碲(Te)、硫化铅(PbS)、锑化铟(InSb)、硒化铅(CdSe)、碲化铅(PdTe)中的一种。例如需要激发红光,以硒化镉(CdSe)作为核心时,而以硫化锌(ZnS)作为膜层时,较佳的膜厚为

0.2nm ~ 1.7nm, 较佳的整体直径是在 2.3nm ~ 5.5nm 之间。

[0056] 量子点荧光粉的制作方法有很多方法, 例如水热法, 热胶体法和热注入法, 具体生产过程中可根据生产条件适当选用, 这里不再详述。

[0057] 在本实施例中, 显示装置中光激发层可通过多种方法形成, 例如采用颜料分散法、印刷法或电着法形成。其中, 颜料分散法即将相应的荧光材料与彩膜基板接触而涂布形成薄膜, 再经过曝光、显影制程而形成光激发层; 印刷法即将相应的荧光材料放置于转印版, 再通过自动印刷装置印刷形成光激发层; 电着法即将分散于水中的荧光材料以泳动电着法附着在 ITO 的透明电极上, 荧光材料本身不带电荷, 而树脂材料具有离子电荷, 在通入电流时荧光材料随树脂材料泳动至透明电极上沉积而形成光激发层。

[0058] 光激发层图形化的一种方法如图 5 所示。具体步骤包括: 涂覆着色材, 其中着色材指荧光材料; 通过曝光、显影、固化等步骤分别形成红色子激发层、绿色子激发层和蓝色子激发层; 形成外敷层, 外敷层起到保护着色材的作用。

[0059] 采用量子点荧光粉的优势在于:

[0060] 首先, 量子点荧光粉的发射谱单一而且很“窄”。其半高宽 (FWHM) 大都在 40nm 以下 (传统的荧光粉半高宽通常为几百纳米), 更好的可以达到 30nm 甚至十几个 nm, 这样有利于色域的提升。

[0061] 其次, 量子点荧光粉的激发谱很宽, 可以在低于激发谱的广泛区间内任意选择激发波长, 从而使得量子点荧光粉的选用更加方便。图 6 所示为直径为 3.6nm 的 CdSe/ZnS 量子点荧光粉的吸收-激发光谱, 其吸收谱线一直从紫外延续到激发峰附近, 在 587nm 处为 CdSe/ZnS 量子点的反射峰, FWHM 为 28nm。当激发光源的波长不一样, 量子点荧光粉的激发峰波长会有一个微小的偏差, 经研究发现, 激发波长为 300nm 和激发波长为 500nm 时其激发波峰的位置仅相差 4nm。由此可知, 光源激发波长的不同对激发波峰的位置影响较小, 但是对激发波长的亮度会有影响, 即激发波长越短, 激发光线越强。

[0062] 第三, 量子点荧光粉的发光强度高。与传统的有机小分子染料相比, 量子点荧光粉的发光强度要高几倍乃至几十倍, 从而使得显示装置的亮度得到大幅度的提升。这一方面取决于量子点的荧光量子效率, 另一方面也决定于量子点的摩尔消光系数。

[0063] 可见, 采用量子点荧光粉形成光激发层, 能获得较强的激发光, 在提高外界光利用率的同时, 还可以获得较好的色域。

[0064] 实施例 2:

[0065] 本实施例提供一种反射式液晶显示装置。与实施例 1 相比, 本实施例中显示装置在光激发层中设置的荧光粉不同。

[0066] 与实施例 1 光激发层中采用量子点荧光粉不同, 本实施例光激发层中采用其他类型的荧光粉。在本实施例中, 红色子光激发层包括红光荧光粉, 红光荧光粉包括: 蓝光激发的碱土金属硫化物红色荧光粉、钼酸盐红色荧光粉、钨酸盐系红色荧光粉, 紫外光 / 近紫外光激发的钼酸盐和钨酸盐系红色荧光粉、硅酸盐系红色荧光粉、氧化锌系红色荧光粉、矾酸盐系红色荧光粉中的至少一种; 绿色子光激发层包括绿光荧光粉, 绿光荧光粉包括: 蓝光激发的硅酸盐系绿色荧光粉, 紫外光 / 近紫外光激发的硅酸盐系绿色荧光粉、磷酸盐系绿色荧光粉中的至少一种; 蓝色子光激发层包括蓝光荧光粉, 蓝光荧光粉包括: 紫外光 / 近紫外光激发的铝酸盐系蓝色荧光粉、硼酸盐系蓝色荧光粉、氯硼酸盐系蓝色荧光粉、磷酸盐系

和氯硅酸盐系蓝色荧光粉中的至少一种。

[0067] 同样,根据实际情况,蓝色荧光粉,绿色荧光粉和红色荧光粉之间的配比需要按照实际的情况进行配比,通过调节 R、G、B 子像素中红色、绿色和蓝色荧光粉的比例使得最终透反射显示装置中出射的蓝光、绿光和红光组合起来正好是人眼所见的白光。

[0068] 实施例 3:

[0069] 作为实施例 1 的一个具体细化,在本实施例中,彩膜基板使用 DWFC 公司的 8880,厚度为 $2.4\mu\text{m}$,其吸收光谱如图 7 所示。

[0070] 光激发层 5 中的红色子光激发层 R2 和绿色子光激发层 G2 的荧光粉采用 CdSe/ZnSe 量子点,图 8 所示为不同尺寸的 CdSe/ZnSe 量子点的激发光谱图。由图 8 可知,当量子点直径为 4.8nm 时激发光谱的波峰位置为 625nm 附近,属于红光范围,红色膜层 R1 对其吸收很小,所以直径为 4.8nm 的 CdSe/ZnSe 量子点可以作为红色子像素中的荧光粉;当量子点直径为 2.7-3.2nm 时,其激发光谱的波峰位置在 550nm 附近,属于绿光范围,此时绿色膜层 G1 对其吸收很小,所以直径为 2.7nm-3.2nm 的 CdSe/ZnSe 量子点作为绿色子像素中的荧光粉。

[0071] 本实施例的显示装置中,由于红色子像素、绿色子像素均通过量子点荧光粉进一步利用自然光,经测试对比,使得显示装置的亮度增加 10%~50%。

[0072] 实施例 4:

[0073] 在本实施例中,彩膜基板仍采用 DWFC 公司的 8880,厚度为 $2.4\mu\text{m}$ 。

[0074] 光激发层 5 中的红色子光激发层 R2 和绿色子光激发层 G2 的荧光粉同实施例 3,而蓝色子光激发层 B2 设置为透明,即蓝色子光激发层 B2 中不设置荧光粉,太阳光可以无吸收地通过蓝色子光激发层 B2,然后通过彩膜基板 1 中的蓝色膜层 B1 滤光形成蓝光。

[0075] 经测试对比,本实施例的显示装置的亮度大概增加 6%~46%。

[0076] 实施例 5:

[0077] 在本实施例中,彩膜基板仍采用 DWFC 公司的 8880,厚度为 $2.4\mu\text{m}$ 。

[0078] 光激发层 5 中的红色子光激发层 R2 和绿色子光激发层 G2 的荧光粉同实施例 3,而蓝色子光激发层 B2 使用的不是实施例 1 中的量子点荧光粉,而是实施例 2 中的普通荧光粉,其成分为 $\text{Ba}_{0.88}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}_{0.12}(2\text{h})$,晶化温度为 1300° ,可以吸收 250nm-450nm 的光线,激发波峰为 450nm,波长范围为 400nm-530nm 的光线,其激发光谱如图 9 所示。

[0079] 经测试对比,本实施例的显示装置的亮度大概增加 8%~48%。

[0080] 实施例 6:

[0081] 本实施例提供一种反射式液晶显示装置。本实施例与实施例 1- 实施例 5 任一相比,本实施例中构成像素单元的子像素为四个而非三个。

[0082] 在通常情况下,显示装置中一个像素只包括 R、G、B 三个子像素,但是近年来为了提升显示装置的色域,出现了四子像素甚至四子像素以上的结构,即在 R、G、B 三个子像素的基础上再加上其他颜色的子像素。

[0083] 本实施例中的显示装置以增加黄色子像素 Y 为例,相应的,彩色膜层还包括黄色膜层 Y1,光激发层 5 还对应设置在黄色膜层 Y1 的区域,对应黄色膜层 Y1 的光激发层为黄色子光激发层 Y2,黄色子光激发层 Y2 能对外界光中波长小于黄光波段的光吸收并激发出黄光,且对外界光中原有的黄光不吸收。

[0084] 其中,黄色子光激发层 Y2 包括量子点荧光粉,黄色子光激发层中的量子点荧光粉的粒径范围为 3.6-4.3nm;

[0085] 或者,黄色子光激发层 Y2 包括黄光荧光粉,黄光荧光粉包括:蓝光激发的铝酸盐系黄色荧光粉、硼酸盐系和钒酸盐系黄色荧光粉等,紫外光/近紫外光激发的硅酸盐系黄色荧光粉、氮氧化物黄色荧光粉。

[0086] 本实施例中显示装置,提高对外界光的利用的方式与实施例 1-5 任一显示装置的方式相同,这里不再详述。

[0087] 实施例 7:

[0088] 本实施例提供一种透反式显示装置。

[0089] 如图 10 所示为透反式显示装置的结构示意图,该显示装置划分为反射区和透射区,透射区的光源由背光源提供;反射区的结构与实施例 1-6 任一中的反射式显示装置结构相同,反射区的光源由外界光提供。

[0090] 如图 10 所示,在阵列基板 2 远离液晶层 3 的一侧同样设置有偏光片 6,该偏光片的偏光轴与设置于彩膜基板 1 远离液晶层 3 一侧的偏光片 6 的偏光轴垂直,用于对入射显示装置的光线和出射显示装置的光线进行调制。

[0091] 在本实施例中,显示装置还包括设置于阵列基板远离液晶层一侧的背光源 7,反射层 4 局部对应设置于红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的区域,未设置反射层 4 的区域形成透射区,背光源 7 发出的光通过对应透射区的阵列基板 2、液晶层 3、彩膜基板 1 以及光激发层 5 射出显示装置。

[0092] 在本实施例中,背光源 7 发出的光为白光,红色子像素对应透射区的红色子光激发层设置为透明,白光通过对应透射区的红色膜层形成红色;绿色子像素对应透射区的绿色子光激发层设置为透明,白光通过对应透射区的绿色膜层形成绿色;蓝色子像素对应透射区的蓝色子光激发层设置为透明,白光通过对应透射区的蓝色膜层形成蓝色。

[0093] 即背光源发出的光为白光时,在透射区可以只相应设置各子像素的彩色膜层而使得对应的光激发层为透明,R、G、B 三原色光的形成通过彩色膜层的滤光形成。

[0094] 该透反式显示装置中,可以将每一子像素中对应着反射区的外界光均通过光激发层激发、反射层反射进行二次利用,提高外界光的利用率,从而提高显示装置的亮度。

[0095] 实施例 8:

[0096] 本实施例提供一种透反式液晶显示装置。本实施例与实施例 7 相比,其中的背光源不同,相应的,彩膜基板的设置方式也发生了变化。

[0097] 在本实施例中,背光源 7 发出的光为蓝光,红色子像素对应透射区的红色膜层设置为透明,对应透射区的红色子光激发层对蓝光吸收并激发出红光;绿色子像素对应透射区的绿色膜层设置为透明,对应透射区的绿色子光激发层对蓝光吸收并激发出绿光;蓝色子像素对应透射区的蓝色膜层设置为透明,通过蓝光的激发可以形成 RGB 三种基本色;

[0098] 或者,背光源发出的光为紫外光/近紫外光,红色子像素对应透射区的红色膜层设置为透明,对应透射区的红色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出红光;绿色子像素对应透射区的绿色膜层设置为透明,对应透射区的绿色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出绿光;蓝色子像素对应透射区的蓝色膜层设置为透明,对应透射区的蓝色子光激发层对紫外光/近紫外光吸收并激发出蓝光,通过紫外光的激发可以形成 RGB 三

种基本色。

[0099] 即背光源发出的光为蓝光或紫外光 / 近紫外光时,可以只相应设置各子像素的光激发层而使得对应的彩色膜层为透明。尤其是,当背光源为蓝光时,蓝色子激发层可以设置为透明的,而红色子激发层和绿色子激发层设置相应的荧光粉,从而被蓝光激发而形成红色和绿色,并与蓝色形成彩色;当背光源为紫外光 / 近紫外光时,蓝色子激发层、红色子激发层和绿色子激发层中设置相应的荧光粉,从而被紫外光 / 近紫外光激发而形成蓝光、绿光和红光,形成彩色。

[0100] 本实施例中显示装置,提高对外界光的利用的方式与实施例 7 显示装置的方式相同,这里不再详述。该显示装置对外界光进行了二次利用,提高外界光的利用率,从而提高显示装置的亮度。

[0101] 实施例 9:

[0102] 本实施例提供一种透反式液晶显示装置。本实施例与实施例 7 或 8 相比,本实施例中构成像素单元的子像素为四个而非三个。

[0103] 在本实施例中,显示装置还包括黄色子像素 Y;相应的,彩色膜层还包括黄色膜层 Y1,光激发层 5 还对应设置在黄色膜层 Y1 的区域,对应黄色膜层 Y1 的光激发层为黄色子光激发层 Y2,反射层 4 局部对应设置于黄色膜层 Y1,未设置反射层的区域形成透射区;

[0104] 对应于实施例 7 的显示装置的结构,背光源 7 发出的光为白光,黄色子像素 Y 对应透射区的黄色子光激发层 Y2 设置为透明,白光通过对应透射区的黄色膜层 Y1 形成黄色;

[0105] 对应于实施例 8 的显示装置的结构,背光源 7 发出的光为蓝光,黄色子像素 Y 对应透射区的黄色膜层 Y1 设置为透明,对应透射区的黄色子光激发层 Y2 对蓝光吸收并激发出黄光;或者,背光源 7 发出的光为紫外光 / 近紫外光,黄色子像素 Y 对应透射区的黄色膜层 Y1 设置为透明,对应透射区的黄色子光激发层 Y2 对紫外光 / 近紫外光吸收并激发出黄光。

[0106] 本实施例中显示装置,提高对外界光的利用的方式与实施例 7 显示装置的方式相同,这里不再详述。该显示装置对外界光进行了二次利用,提高外界光的利用率,从而提高显示装置的亮度。

[0107] 实施例 1-9 任一中的显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件,该显示装置对外界光具有较高的利用率,适用范围较广。

[0108] 本发明提供的显示装置包括反射式和透反式显示装置,均通过在对应着反射区的区域设置一层特殊的光激发层,光激发层至少对应红、绿、蓝(甚至黄)任一颜色的彩色膜层,且红色子光激发层、绿色子光激发层、蓝色子光激发层(甚至黄色子光激发层)与红色膜层、绿色膜层、蓝色膜层(甚至黄色膜层)一一对应,可以分别把外界光中的非红色、非绿色和非蓝色的光线通过激发转换为红光、绿光和蓝光三原色(甚至还包括黄光),进而通过彩膜基板中的彩色膜层过滤其他颜色的光线,从而能进一步充分地利用太阳光等其他外界光。也即,相比现有的显示装置仅靠单纯的外界光反射进入显示装置的方式,还增加了外界光对光激发层进行激发并对激发出来的光进行二次利用利用的方式,从而提高了外界光的利用率,使得该反射式 / 透反射式液晶显示装置具有更高的亮度,尤其适用于外界光较弱的情况下提高光利用率,从而提高显示装置的亮度。

[0109] 而且,当光激发层包括量子点荧光粉时,由于量子点荧光粉的发射谱较窄,颜色更

纯,所以具有更好的色域;量子点荧光粉的激发谱较宽、发光强度较高,所有具有更强的激发光,提高亮度的效果更显著。

[0110] 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。

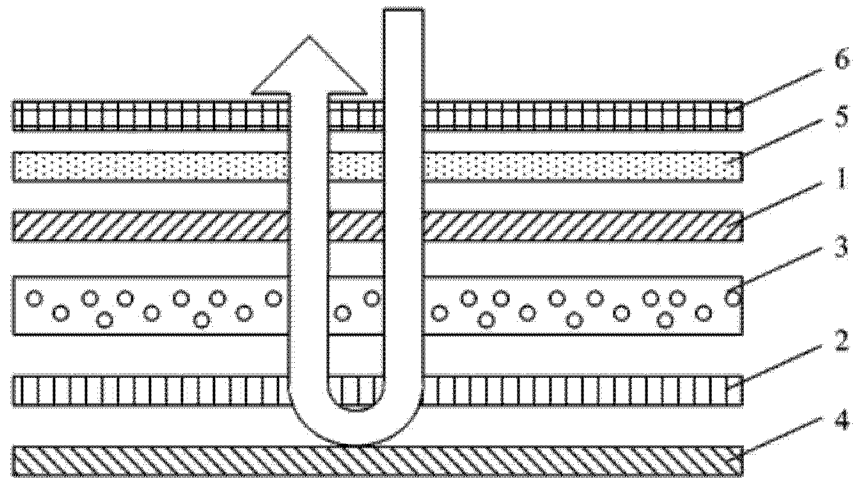


图 1

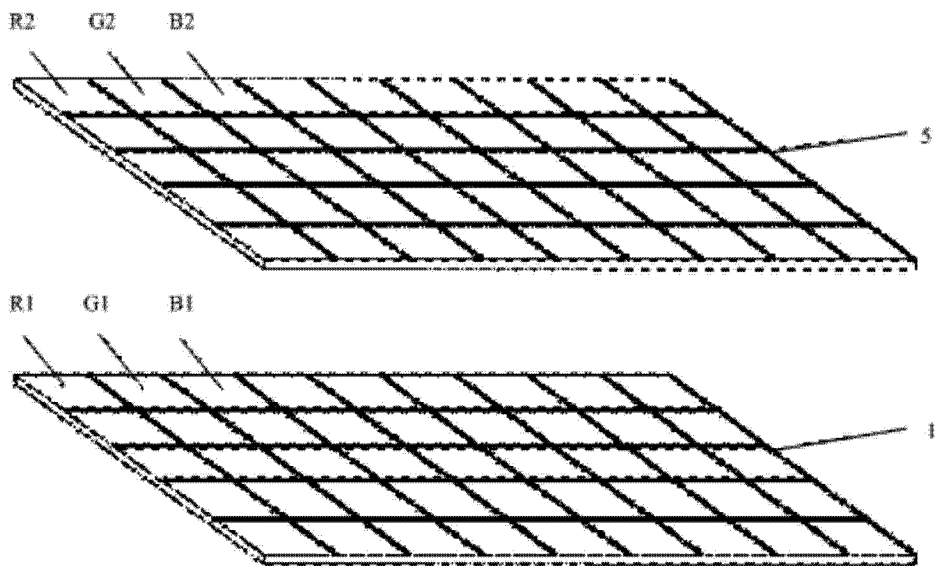


图 2

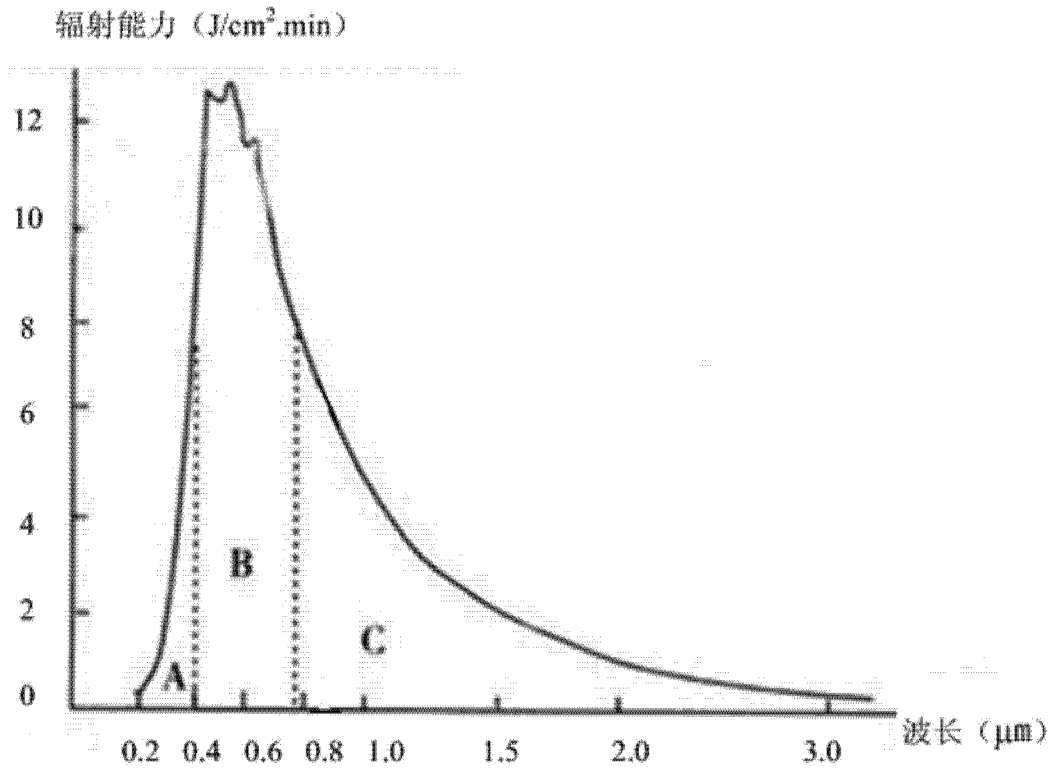


图 3

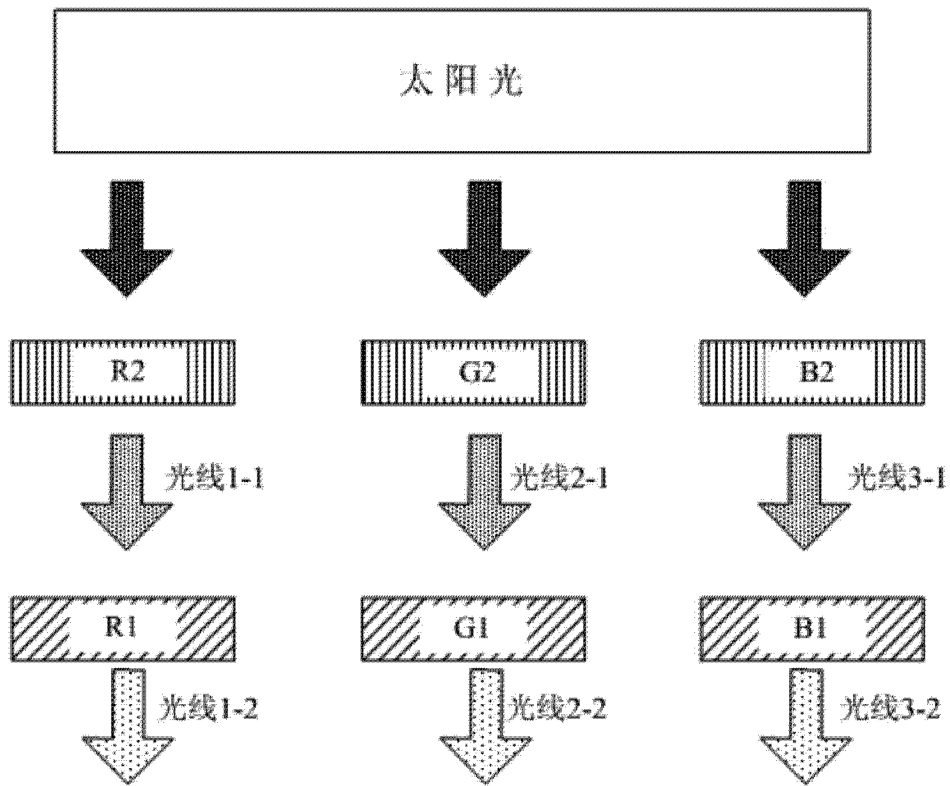


图 4

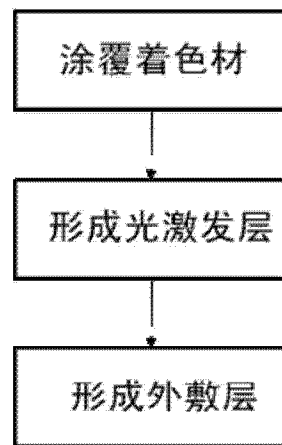


图 5

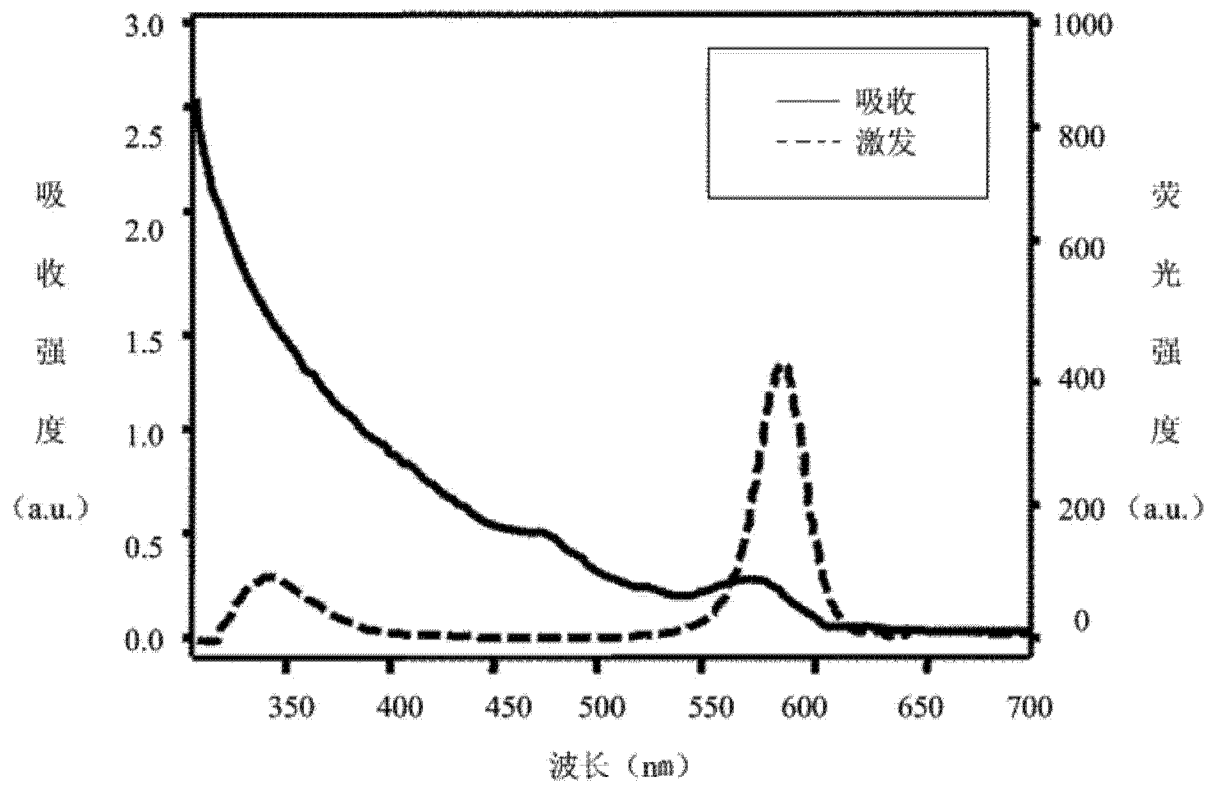


图 6

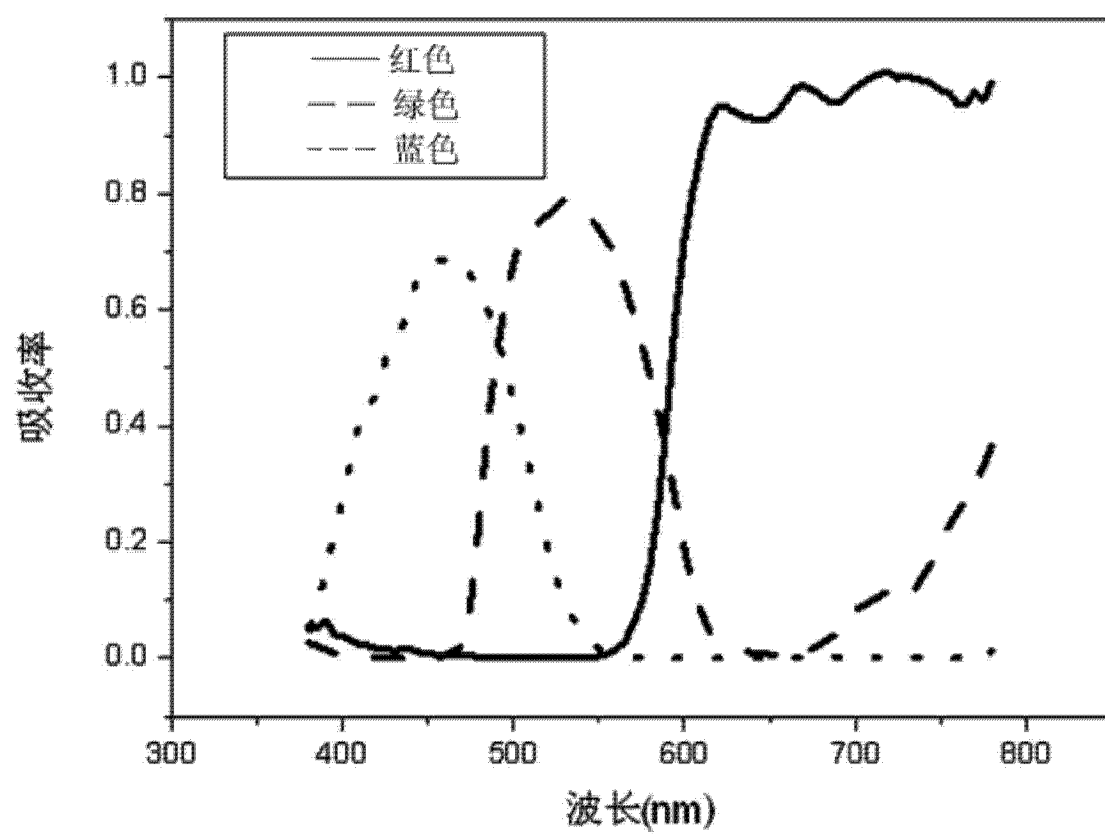


图 7

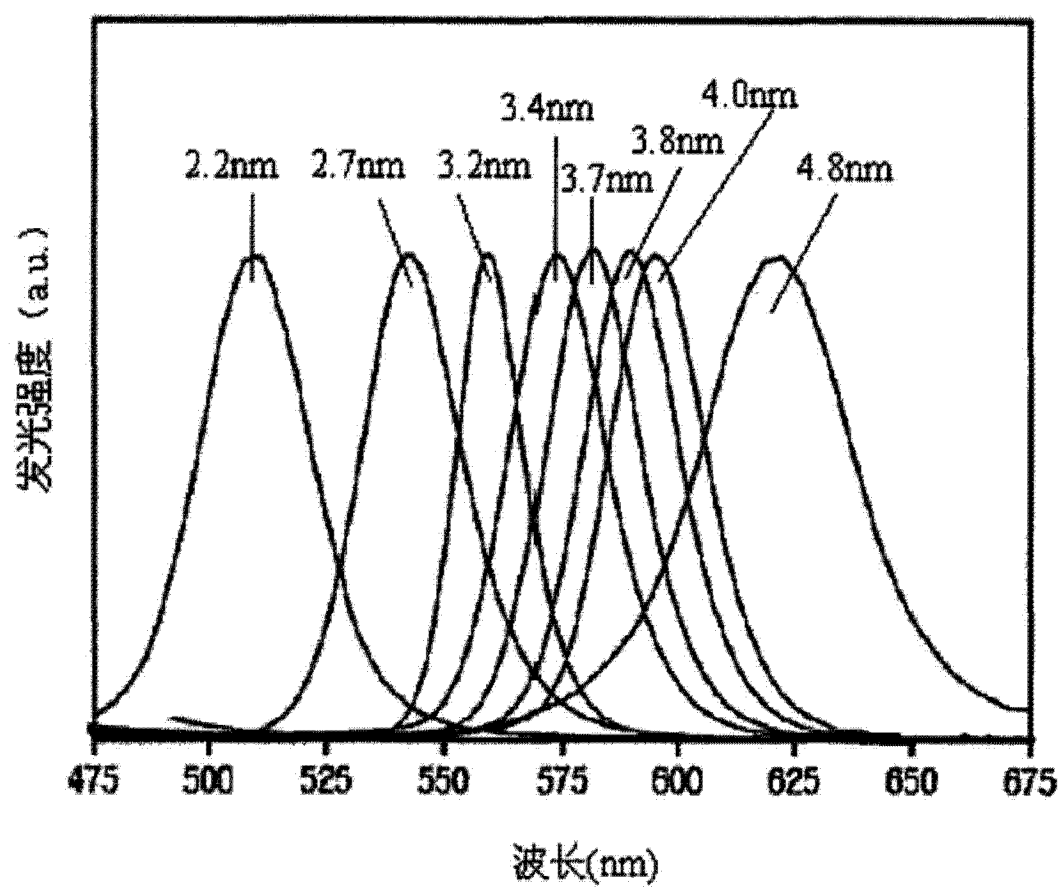


图 8

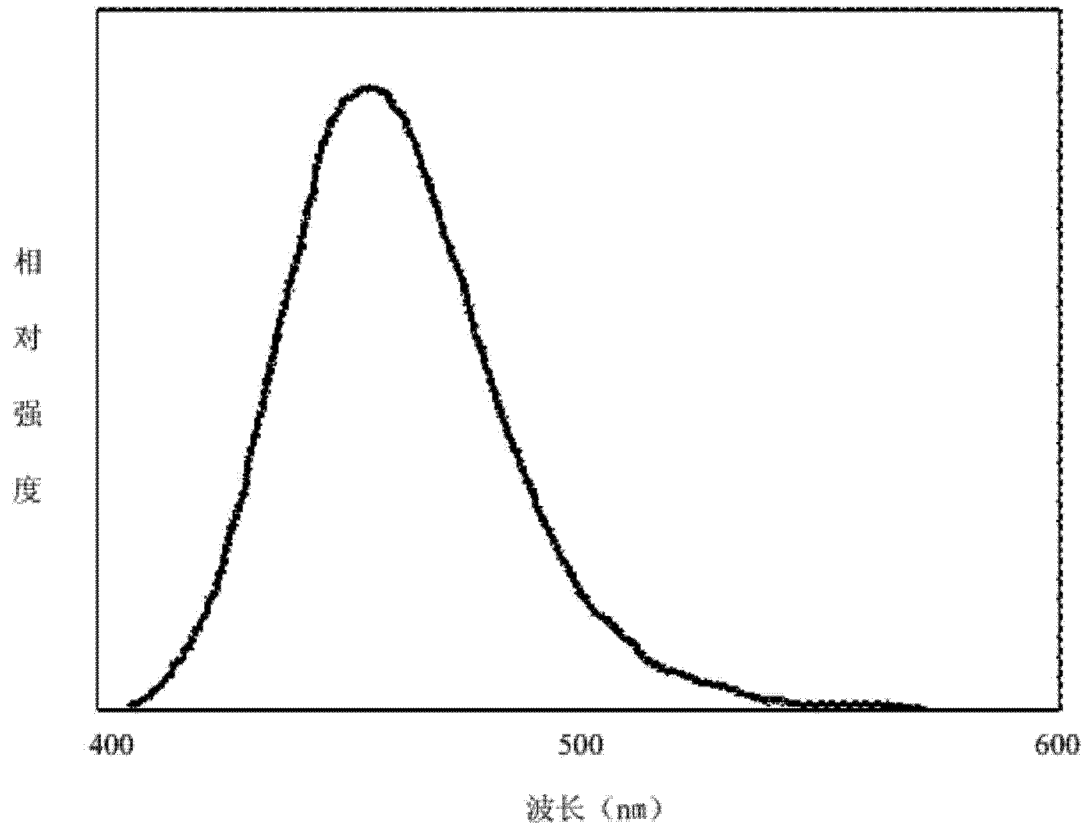


图 9

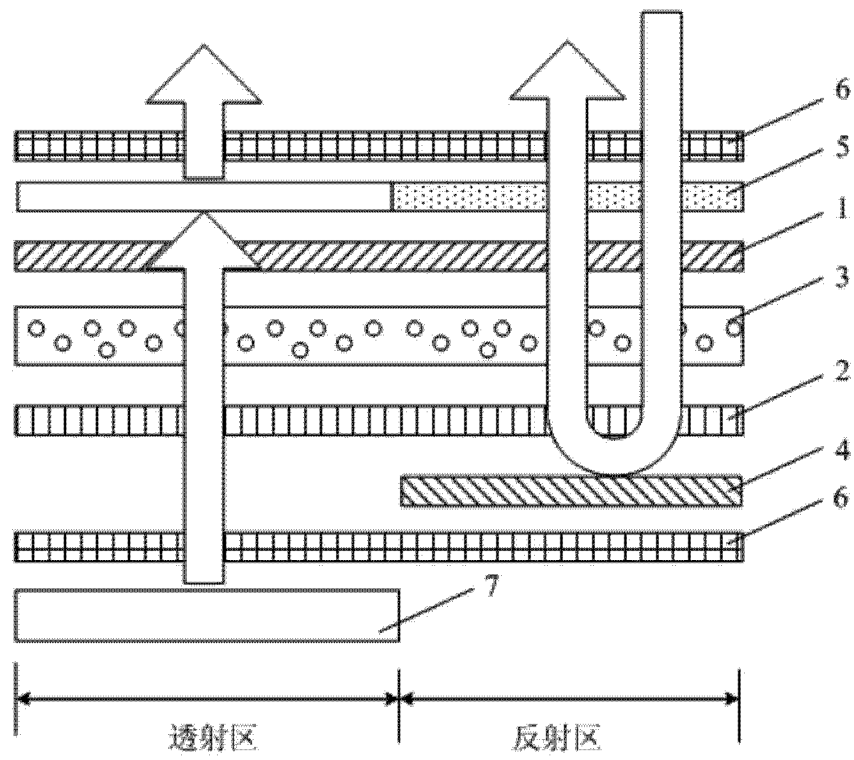


图 10

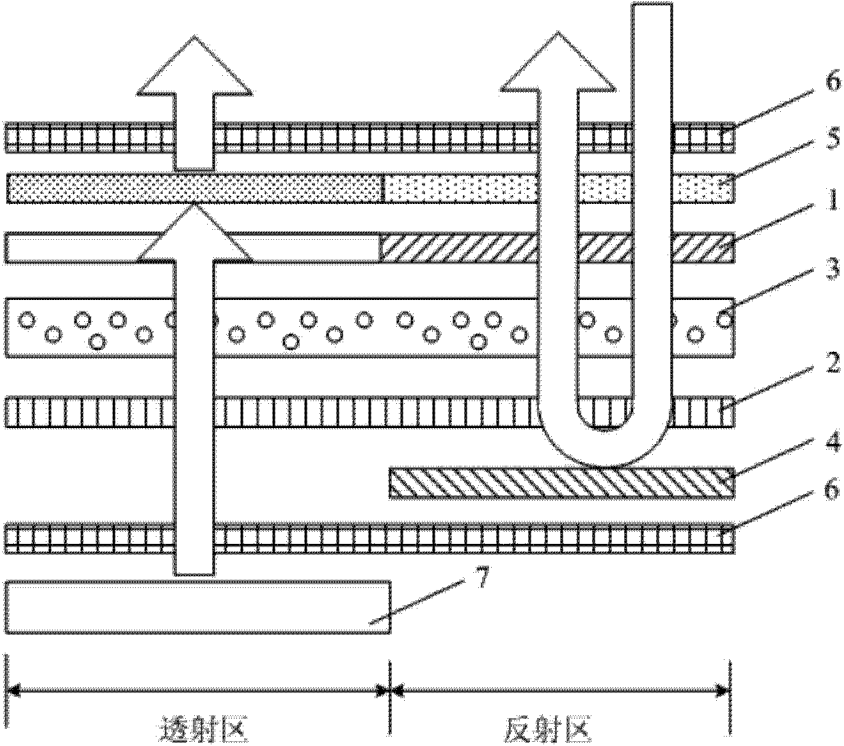


图 11

专利名称(译)	一种显示装置		
公开(公告)号	CN104267520A	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	CN201410384550.8	申请日	2014-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王欢 辛武根 涂志中 尹榕俊		
发明人	王欢 辛武根 涂志中 尹榕俊		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133617 G02F1/133553 G02F1/133555 G02F1/133514 G02F1/133605 G02F2001/133614 G02F2001/133618		
代理人(译)	陈源		
其他公开文献	CN104267520B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于显示技术领域，具体涉及一种显示装置。该显示装置包括彩膜基板、阵列基板以及设置于所述彩膜基板和所述阵列基板之间的液晶层，所述彩膜基板包括彩色膜层，所述显示装置还包括反射层和光激发层，所述反射层设置于所述阵列基板远离所述液晶层的一侧，所述光激发层与所述彩色膜层相对所述液晶层同侧设置，所述光激发层能受外界光激发而产生受激光，所述反射层能将所述受激光反射至所述彩色膜层。该显示装置相比现有的显示装置增加了外界光对光激发层进行激发并对激发出来的光进行二次反射利用，从而提高了外界光的利用率，使得该反射式/透反射式液晶显示装置具有更高的亮度和更好的色域。

