



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106773328 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710211521.5

(22)申请日 2017.03.31

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明  
大道9-2号

(72)发明人 陈黎暄 李泳锐

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务  
所 44265

代理人 林才桂

(51) Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

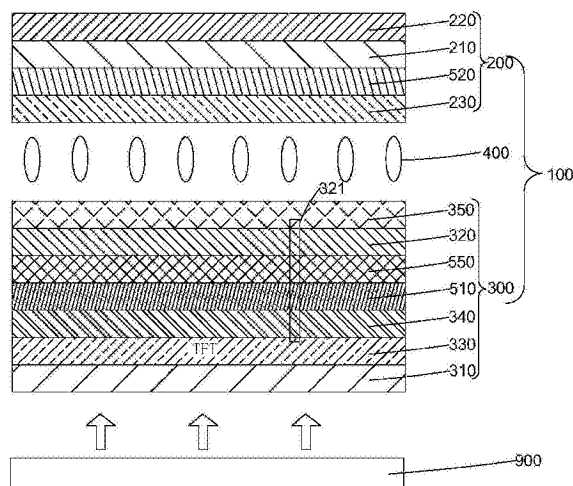
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

# 液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种液晶显示装置,其液晶面板包括上下相对设置的第一基板与第二基板;所述  
第一基板、第二基板分别包括量子点彩色滤光片  
和光学膜层中的一种;本发明通过将量子点彩色  
滤光片和光学膜层设于不同的基板中,即使所述  
光学膜层的折射率较大时,也不会量子点彩色  
滤光片和光学膜层之间发生界面的全反射、以及  
由于折射的关系而导致光线的出射角度向法线  
外聚集,从而可有效排除光学膜层折射率的干  
扰,提高液晶显示装置的显示效果。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括液晶面板(100)和背光模组(900);

所述液晶面板(100)包括上下相对设置的第一基板(200)与第二基板(300)、及设于所述第一基板(200)与第二基板(300)之间的液晶层(400);其中,所述第二基板(300)为阵列基板,包括TFT层(330);

所述第一基板(200)、第二基板(300)分别包括量子点彩色滤光片(510)和光学膜层(520)中的一种,其中,所述光学膜层(520)具有滤波功能;

所述背光模组(900)设于所述液晶面板(100)的上方或下方,且所述量子点彩色滤光片(510)位于所述背光模组(900)和光学膜层(520)之间,所述光学膜层(520)用于对背光模组(900)发出的经量子点彩色滤光片(510)后多余的背光进行去除。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一基板(200)还包括第一衬底基板(210)、及上偏光层(220);

所述第二基板(300)还包括第二衬底基板(310)、及下偏光层(320)。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一基板(200)包括量子点彩色滤光片(510),所述第二基板(300)包括光学膜层(520);

所述背光模组(900)设于所述液晶面板(100)的上方;

所述第一基板(200)还包括封装层(550)、及功能层(230);

所述第一基板(200)中,所述量子点彩色滤光片(510)、封装层(550)、上偏光层(220)、及功能层(230)由上至下依次设于第一衬底基板(210)上靠近液晶层(400)的一侧。

4. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一基板(200)包括光学膜层(520),所述第二基板(300)包括量子点彩色滤光片(510);

所述背光模组(900)设于所述液晶面板(100)的下方;

所述第二基板(300)还包括封装层(550)、平坦层(340)、及像素电极层(350)。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二基板(300)中,所述TFT层(330)、平坦层(340)、量子点彩色滤光片(510)、封装层(550)、下偏光层(320)、及像素电极层(350)由下至上依次设于第二衬底基板(310)上靠近液晶层(400)的一侧。

6. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二基板(300)中,所述量子点彩色滤光片(510)、封装层(550)、TFT层(330)、平坦层(340)、下偏光层(320)、及像素电极层(350)由下至上依次设于第二衬底基板(310)上靠近液晶层(400)的一侧。

7. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二基板(300)中,所述量子点彩色滤光片(510)、封装层(550)、下偏光层(320)、平坦层(340)、TFT层(330)、及像素电极层(350)由下至上依次设于第二衬底基板(310)上靠近液晶层(400)的一侧。

8. 如权利要求5或6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述下偏光层(320)为金属钠米线栅偏光片;

所述第二基板(300)中设有贯穿所述下偏光层(320)的过孔(321),以使得所述像素电极层(350)通过所述过孔(321)与所述TFT层(330)进行电连接;

所述下偏光层(320)通过纳米压印模板经纳米压印工艺形成,在所述下偏光层(320)上制作所述过孔(321)的具体过程为:在通过纳米压印工艺形成下偏光层(320)时,在所述下偏光层(320)上预留出过孔图形(325),后续通过蚀刻制程将所述过孔图形(325)处的金属去除,从而在下偏光层(320)上制作出过孔(321)。

9. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述量子点彩色滤光片(510)包括像素间隔层(511)、以及由所述像素间隔层(511)间隔开的红色像素单元(513)、绿色像素单元(514)、及蓝色像素单元(515);

所述背光模组(900)为蓝色荧光光源,所述红色像素单元(513)、绿色像素单元(514)分别由红色量子点油墨材料、绿色量子点油墨材料经喷墨打印工艺形成,所述蓝色像素单元(515)的材料为透明有机材料。

10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,所述光学膜层(520)经图案化工艺形成,用于去除所述背光模组(900)发出的穿过所述红色像素单元(513)及绿色像素单元(514)后未转化的蓝色荧光光线。

## 液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展和社会的进步,人们对于信息交流和传递等方面的依赖程度日益增加。而显示器件作为信息交换和传递的主要载体和物质基础,现已成为众多从事信息光电研究科学家争相抢占的热点和高地。

[0003] 量子点(Quantum Dots,简称QD)是肉眼看不到的,极其微小的无机纳米晶体,大部分由II-VI族、或III-V族元素组成的三个维度尺寸的纳米材料。由于量子限域效应,其内部的电子和空穴的运输受到限制,使得连续的能带结构变成分离的能级结构。每当受到光或电等外来能量激发后,量子点便会发出有色光线,光线的颜色由量子点的组成材料和大小形状决定,当量子点的尺寸不同时,电子与空穴的量子限域程度不一样,分立的能级结构不同,一般颗粒若越小,会吸收长波,颗粒越大,会吸收短波。通常量子点,可吸收短波的蓝色,激发出呈现出长波段光色。这一特性使得量子点能够改变光源发出的光线颜色。

[0004] 量子点的优势在于:通过调控量子点的尺寸,可以实现发光波长范围覆盖到红外及整个可见光波段,且发射光波段窄,色彩饱和度高;量子点材料量子转换效率高;材料性能稳定;制备方法简单多样,可以从溶液中制备,资源丰富。

[0005] 目前液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)的色彩是依靠彩色滤光片(color filter,CF)层来实现。传统CF层是有彩色光阻材料经过一系列黄光制程后形成,而CF光阻材料是将树脂(polymer)、单体(monomer)、光引发剂(photo initiator)和颜料(pigment)溶解和分散在溶剂(solvent)后形成的。近几年来,三星电子等公司提出了将QD材料制备成量子点彩色滤光片(QD Color Filter,QDCF)以替代传统彩色滤光片的构想。

[0006] 将QD纳米材料制作成现有的QDCF,需要一系列溶剂和配体的搭配,业界已经取得了一些进展。例如,现行的一些发明专利中均已公开了使用量子点制作的彩色滤光片。然而,这些专利中量子点彩色滤光片均是置于液晶盒(cell)内。由于量子点和目前常用彩色滤光片中颜料产生色彩的原理不同,量子点发光是受光激发后,量子点能带结构的变化,发出特定波长的光。若液晶显示器仍采用玻璃衬底外侧贴附偏光片(Polarizer,POL)的方式,那么背光经过下偏光片后,产生的是特定方向的线偏振光,当线偏振光激发量子点后,原本特定方向的偏振光的偏振状态会发生变化(消偏和偏振方向改变),因此导致光路和亮度的不可控制性。

[0007] 那么为避免上述问题的产生,就需要在QDCF和液晶层之间增加Polarizer结构,如图1所示,为现有一种液晶显示装置的结构示意图,所述液晶显示装置,包括液晶面板10和设于所述液晶面板10下方的背光模组50,所述液晶面板10包括上下相对设置的第一基板20与第二基板30、及设于所述第一基板20与第二基板30之间的液晶层40,所述第一基板20包括第一衬底基板21、以及在所述第一衬底基板21上靠近液晶层40一侧依次设置的光学膜层22、量子点彩色滤光层23、封装层24、上偏光片25、及电极层26,所述第二基板30包括第二衬

底基板31、设于所述二衬底基板31上靠近液晶层40一侧的TFT层32、及设于所述二衬底基板31上远离液晶层40一侧的下偏光片33,其中,由于QD材料对水氧敏感,故而在上偏光片25和量子点彩色滤光层23之间设置封装层24使量子点彩色滤光层23平坦化并对量子点彩色滤光层23进行保护;另外,量子点彩色滤光层23的工作机理在于光致发光,而这种激发转换的效率不是100%,所以需要对经过量子点彩色滤光层23的光进行过滤,去除其中量子点彩色滤光层23上方出射的多余的背光部分,这就是光学膜层22的作用。

[0008] 然而,对于如图1所示的液晶显示装置结构,当光学膜层22的折射率较大时,在量子点彩色滤光层23和光学膜层22之间可能发生界面的全反射,或由于折射的关系导致光线的出射角度向法线外聚集,不利于显示装置的显示效果。

[0009] 针对上述问题,有必要提出一种新结构的液晶显示装置。

## 发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种液晶显示装置,将量子点彩色滤光片和光学膜层设于不同的基板中,可有效排除光学膜层折射率的干扰,提高液晶显示装置的显示效果。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供一种液晶显示装置,包括液晶面板和背光模组;

[0012] 所述液晶面板包括上下相对设置的第一基板与第二基板、及设于所述第一基板与第二基板之间的液晶层;其中,所述第二基板为阵列基板,包括TFT层;

[0013] 所述第一基板、第二基板分别包括量子点彩色滤光片和光学膜层中的一种,其中,所述光学膜层具有滤波功能;

[0014] 所述背光模组设于所述液晶面板的上方或下方,且所述量子点彩色滤光片位于所述背光模组和光学膜层之间,所述光学膜层用于对背光模组发出的经量子点彩色滤光片后多余的背光进行去除。

[0015] 所述第一基板还包括第一衬底基板、及上偏光层;

[0016] 所述第二基板还包括第二衬底基板、及下偏光层。

[0017] 所述第一基板包括量子点彩色滤光片,所述第二基板包括光学膜层;

[0018] 所述背光模组设于所述液晶面板的上方;

[0019] 所述第一基板还包括封装层、及功能层;

[0020] 所述第一基板中,所述量子点彩色滤光片、封装层、上偏光层、及功能层由上至下依次设于第一衬底基板上靠近液晶层的一侧。

[0021] 所述第一基板包括光学膜层,所述第二基板包括量子点彩色滤光片;

[0022] 所述背光模组设于所述液晶面板的下方;

[0023] 所述第二基板还包括封装层、平坦层、及像素电极层。

[0024] 所述第二基板中,所述TFT层、平坦层、量子点彩色滤光片、封装层、下偏光层、及像素电极层由下至上依次设于第二衬底基板上靠近液晶层的一侧。

[0025] 所述第二基板中,所述量子点彩色滤光片、封装层、TFT层、平坦层、下偏光层、及像素电极层由下至上依次设于第二衬底基板上靠近液晶层的一侧。

[0026] 所述第二基板中,所述量子点彩色滤光片、封装层、下偏光层、平坦层、TFT层、及像素电极层由下至上依次设于第二衬底基板上靠近液晶层的一侧。

[0027] 所述下偏光层为金属钠米线栅偏光片;

[0028] 所述第二基板中设有贯穿所述下偏光层的过孔,以使得所述像素电极层通过所述过孔与所述TFT层进行电连接;

[0029] 所述下偏光层通过纳米压印模板经纳米压印工艺形成,在所述下偏光层上制作所述过孔的具体过程为:在通过纳米压印工艺形成下偏光层时,在所述下偏光层上预留出过孔图形,后续通过蚀刻制程将所述过孔图形处的金属去除,从而在下偏光层上制作出过孔。

[0030] 所述量子点彩色滤光片包括像素间隔层、以及由所述像素间隔层间隔开的红色像素单元、绿色像素单元、及蓝色像素单元;

[0031] 所述背光模组为蓝色荧光光源,所述红色像素单元、绿色像素单元分别由红色量子点油墨材料、绿色量子点油墨材料经喷墨打印工艺形成,所述蓝色像素单元为透明有机材料。

[0032] 所述光学膜层经图案化工艺形成,用于去除所述背光模组发出的穿过所述红色像素单元及绿色像素单元后未转化的蓝色荧光光线。

[0033] 本发明的有益效果:本发明提供的液晶显示装置,液晶面板包括上下相对设置的第一基板与第二基板;其中,所述第一基板、第二基板分别包括量子点彩色滤光片和光学膜层中的一种;本发明通过将量子点彩色滤光片和光学膜层设于不同的基板中,即使所述光学膜层的折射率较大时,也不会量子点彩色滤光片和光学膜层之间发生界面的全反射、以及由于折射的关系而导致光线的出射角度向法线外聚集,从而可有效排除光学膜层折射率的干扰,提高液晶显示装置的显示效果。

## 附图说明

[0034] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。

[0035] 附图中,

[0036] 图1为现有一种液晶显示装置的结构示意图;

[0037] 图2为本发明液晶显示装置第一实施例的结构示意图;

[0038] 图3为本发明液晶显示装置中量子点彩色滤光片的结构示意图

[0039] 图4为本发明液晶显示装置第二实施例的结构示意图;

[0040] 图5为本发明液晶显示装置第二实施例中下偏光层的截面示意图;

[0041] 图6为本发明液晶显示装置第二实施例中下偏光层上制作过孔的俯视示意图;

[0042] 图7为本发明液晶显示装置第三实施例的结构示意图;

[0043] 图8为本发明液晶显示装置第四实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0044] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0045] 本发明提供一种液晶显示装置,将量子点彩色滤光片510和光学膜层520设于不同的基板中,可有效排除光学膜层520折射率的干扰,提高液晶显示装置的显示效果。具体请参阅图2,为本发明液晶显示装置第一实施例的结构示意图,本实施例中,所述液晶显示装置包括液晶面板100和背光模组900;

[0046] 所述液晶面板100包括上下相对设置的第一基板200与第二基板300、及设于所述第一基板200与第二基板300之间的液晶层400；其中，所述第二基板300为阵列基板，包括TFT层330；

[0047] 所述第一基板200、第二基板300分别包括量子点彩色滤光片510和光学膜层520中的一种，其中，所述光学膜层520具有滤波功能；

[0048] 所述背光模组900设于所述液晶面板100的上方或下方，且所述量子点彩色滤光片510位于所述背光模组900和光学膜层520之间，所述光学膜层520用于对背光模组900发出的经量子点彩色滤光片510后多余的背光进行去除。

[0049] 具体地，所述第一基板200还包括第一衬底基板210、及上偏光层220；所述第二基板300还包括第二衬底基板310、及下偏光层320。

[0050] 具体地，本实施例中，所述第一基板200包括量子点彩色滤光片510，所述第二基板300包括光学膜层520；所述背光模组900设于所述液晶面板100的上方。

[0051] 具体地，所述第一基板200还包括用于平坦化量子点彩色滤光片510并对量子点彩色滤光片510进行封装保护的封装层550、及用于电极和/或配向的功能层230；所述第一基板200中，所述量子点彩色滤光片510、封装层550、上偏光层220、及功能层230由上至下依次设于第一衬底基板210上靠近液晶层400的一侧。

[0052] 具体地，如图3所示，所述量子点彩色滤光片510包括像素间隔层511、以及由所述像素间隔层511间隔开的红色像素单元513、绿色像素单元514、及蓝色像素单元515。

[0053] 具体地，所述背光模组900为蓝色荧光光源，所述红色像素单元513、绿色像素单元514分别由红色量子点油墨材料、绿色量子点油墨材料经喷墨打印(inkjet)工艺形成。由于蓝光具有较高的能量，可以激发红色量子点(发红色光的量子点)和绿色量子点(发绿色光的量子点)分别产生红、绿光，因此可以使用产生蓝色荧光的背光模组900作为背光源，而蓝光由背光模组900本身提供，因此所述蓝色像素单元515可通过透明有机材料填充而形成。

[0054] 具体地，所述光学膜层520经图案化工艺形成，用于去除所述背光模组900发出的穿过所述红色像素单元513及绿色像素单元514后未转化的蓝色荧光光线。

[0055] 请参阅图4，为本发明液晶显示装置第二实施例的结构示意图，本实施例中，所述液晶显示装置包括液晶面板100和背光模组900；

[0056] 所述液晶面板100包括上下相对设置的第一基板200与第二基板300、及设于所述第一基板200与第二基板300之间的液晶层400；其中，所述第二基板300为阵列基板，包括TFT层330。

[0057] 本实施例中，所述第一基板200包括光学膜层520，所述第二基板300包括量子点彩色滤光片510，其中，所述光学膜层520具有滤波功能；

[0058] 所述背光模组900设于所述液晶面板100的下方，所述光学膜层520位于所述背光模组900和量子点彩色滤光片510之间，用于对背光模组900发出的经量子点彩色滤光片510后的背光进行滤波，去除多余的背光。

[0059] 具体地，所述第一基板200还包括第一衬底基板210、及上偏光层220；而所述第二基板300还包括第二衬底基板310、下偏光层320、封装层550、平坦层340、及像素电极层350。

[0060] 具体地，所述第二基板300中，所述TFT层330、平坦层340、量子点彩色滤光片510、封装层550、下偏光层320、及像素电极层350由下至上依次设于第二衬底基板310上靠近液

晶层400的一侧。

[0061] 具体地,如图5所示,所述下偏光层320为金属钠米线栅偏光片。

[0062] 具体地,所述第二基板300中设有贯穿所述下偏光层320的过孔321,进一步地在本实施例中,所述过孔321需要贯穿像素电极层350与所述TFT层330之间的平坦层340、量子点彩色滤光片510、封装层550、及下偏光层320,以使得所述像素电极层350通过所述过孔321与所述TFT层330进行电连接。

[0063] 具体地,所述下偏光层320通过纳米压印模板经纳米压印工艺形成,那么如图6所示,在所述下偏光层320上制作所述过孔321的具体过程为:在通过纳米压印工艺形成下偏光层320时,在所述下偏光层320上预留出过孔图形325,后续通过蚀刻制程将所述过孔图形325处的金属去除,从而在下偏光层320上制作出过孔321。

[0064] 具体地,所述量子点彩色滤光片510包括像素间隔层511、以及由所述像素间隔层511间隔开的红色像素单元513、绿色像素单元514、及蓝色像素单元515;所述背光模组900为蓝色荧光光源,所述红色像素单元513、绿色像素单元514分别由红色量子点油墨材料、绿色量子点油墨材料经喷墨打印工艺形成,所述蓝色像素单元515为透明有机材料。

[0065] 具体地,所述光学膜层520经图案化工艺形成,用于去除所述背光模组900发出的穿过所述红色像素单元513及绿色像素单元514后未转化的蓝色荧光光线。

[0066] 请参阅图7,为本发明液晶显示装置第三实施例的结构示意图,本实施例与上述第二实施例相比,所述第二基板300中,所述量子点彩色滤光片510、封装层550、TFT层330、平坦层340、下偏光层320、及像素电极层350由下至上依次设于第二衬底基板310上靠近液晶层400的一侧,即用于使得所述像素电极层350与所述TFT层330进行电连接的过孔321,只需要贯穿像素电极层350与所述TFT层330之间的平坦层340、及下偏光层320。其他技术特征与上述第二实施例相同,在此不再赘述。

[0067] 请参阅图8,为本发明液晶显示装置第四实施例的结构示意图,本实施例与上述第二实施例相比,所述第二基板300中,所述量子点彩色滤光片510、封装层550、下偏光层320、平坦层340、TFT层330、及像素电极层350由下至上依次设于第二衬底基板310上靠近液晶层400的一侧。从而无需在所述下偏光层320上制作过孔321,像素电极层350与所述TFT层330直接进行电连接。其他技术特征与上述第二实施例相同,在此不再赘述。

[0068] 综上所述,本发明提供的液晶显示装置,液晶面板包括上下相对设置的第一基板与第二基板;其中,所述第一基板、第二基板分别包括量子点彩色滤光片和光学膜层中的一种;本发明通过将量子点彩色滤光片和光学膜层设于不同的基板中,即使所述光学膜层的折射率较大时,也不会量子点彩色滤光片和光学膜层之间发生界面的全反射、以及由于折射的关系而导致光线的出射角度向法线外聚集,从而可有效排除光学膜层折射率的干扰,提高液晶显示装置的显示效果。

[0069] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。



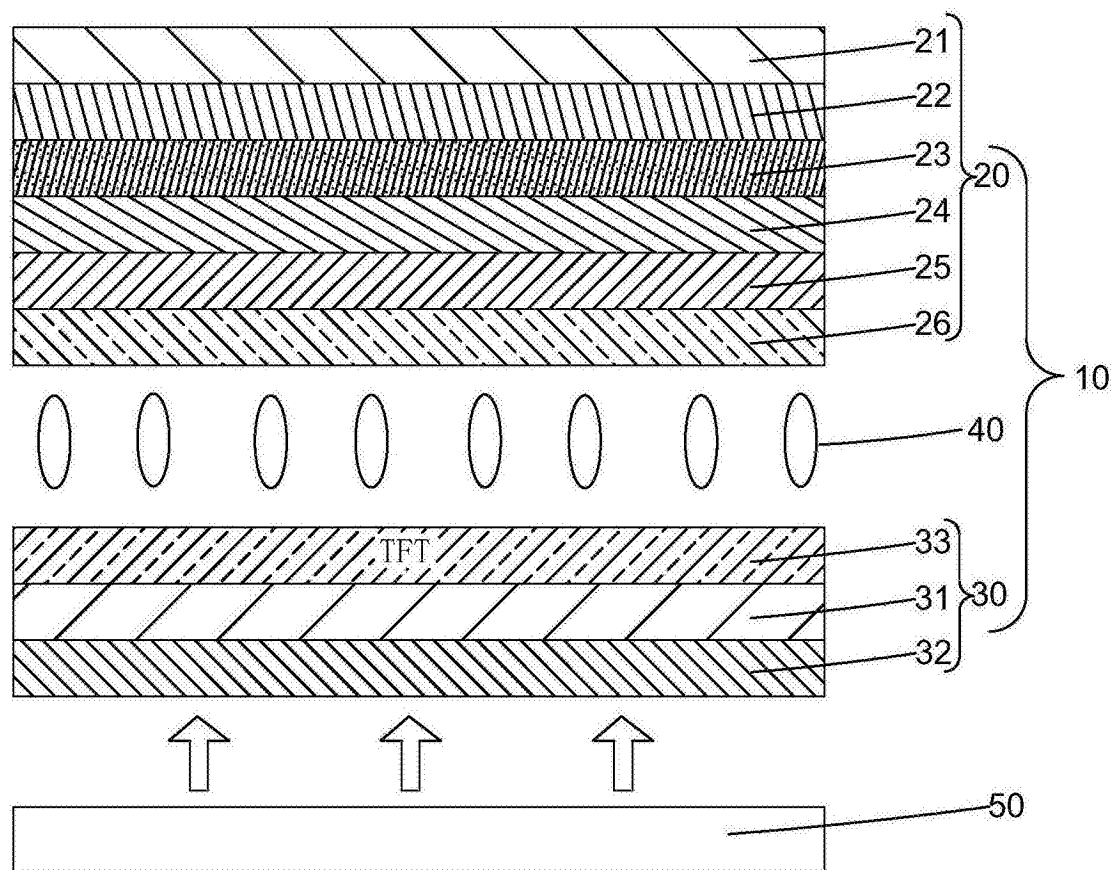


图1

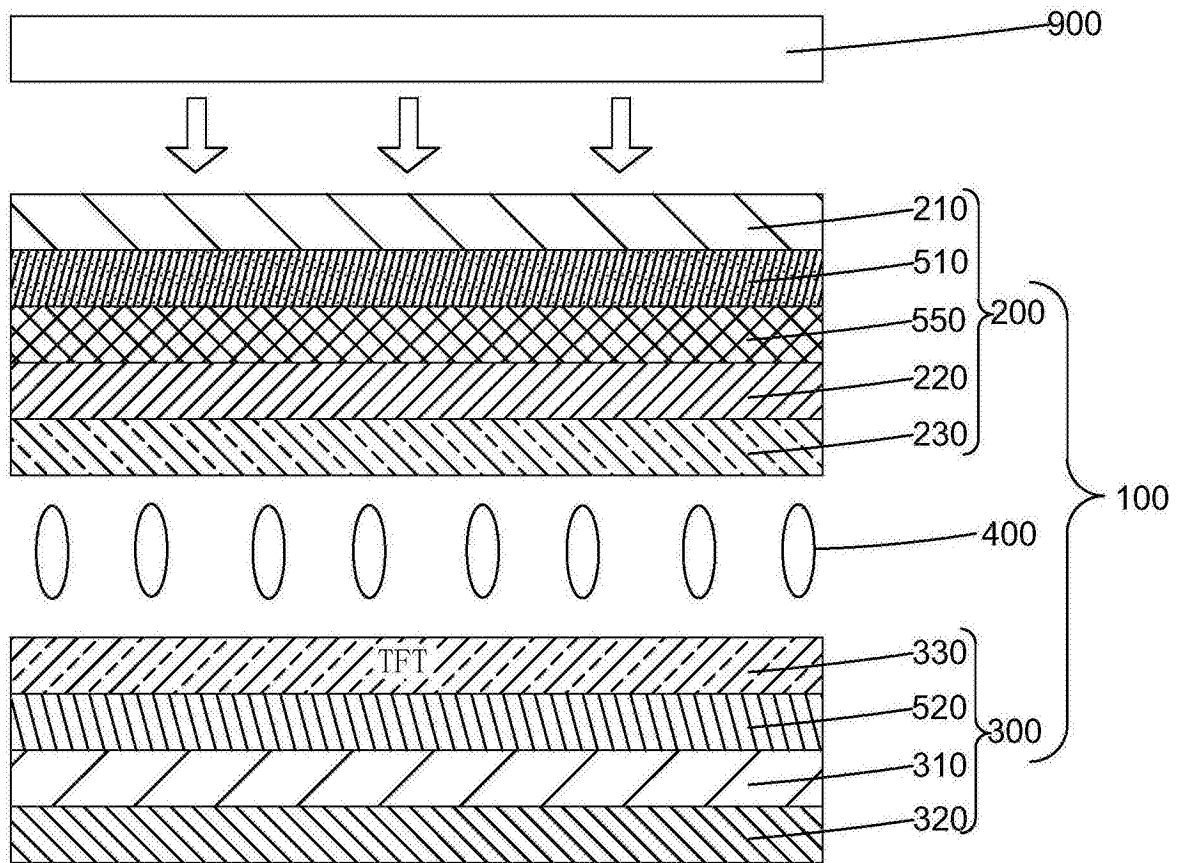


图2



图3

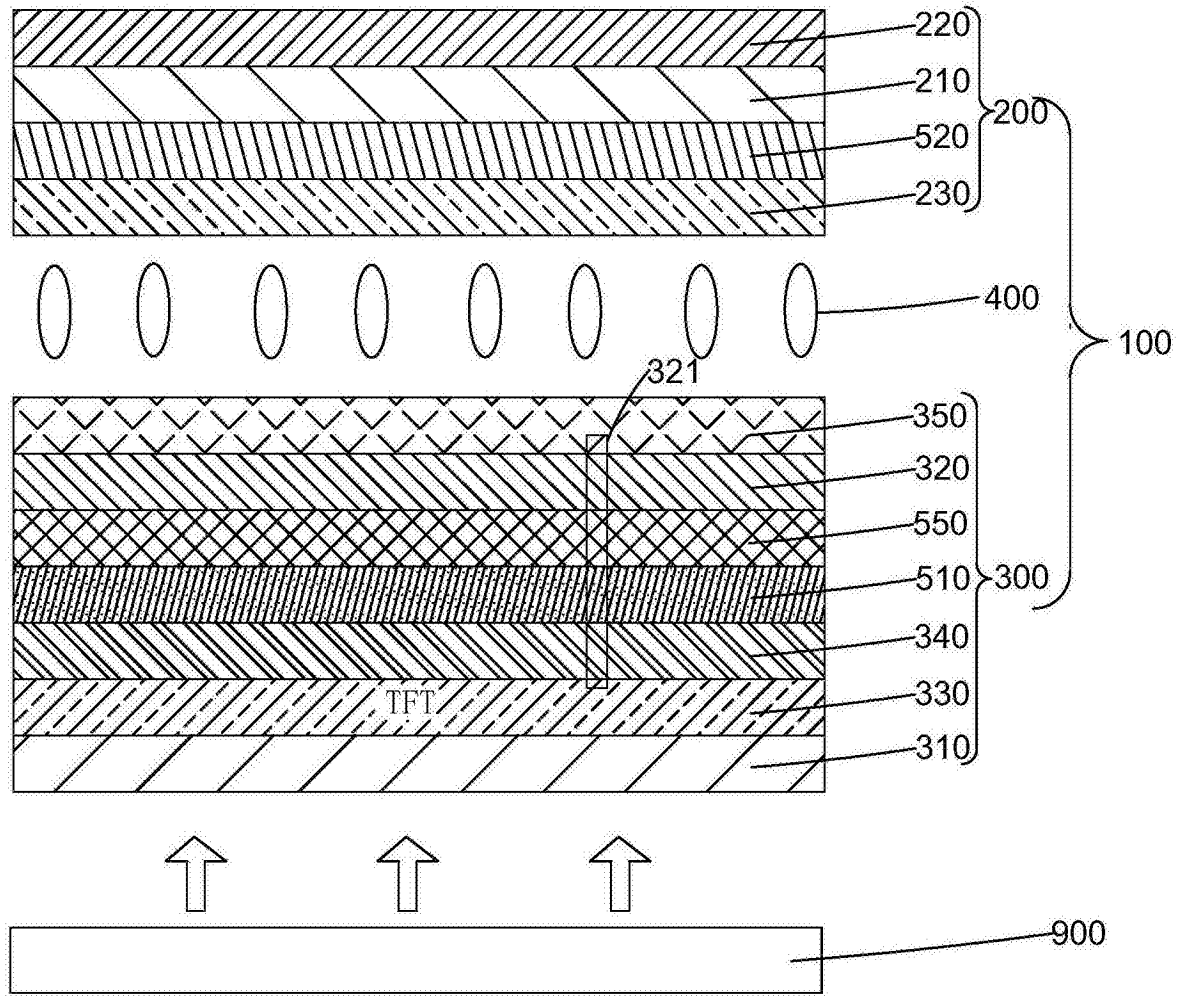


图4

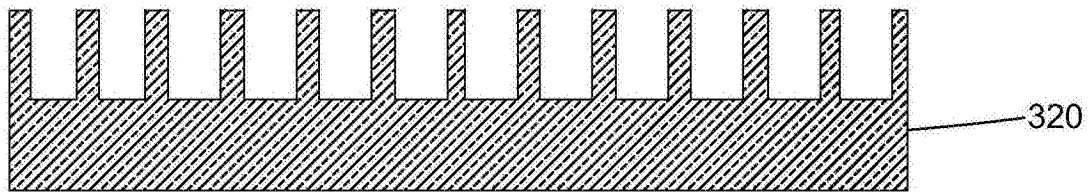


图5

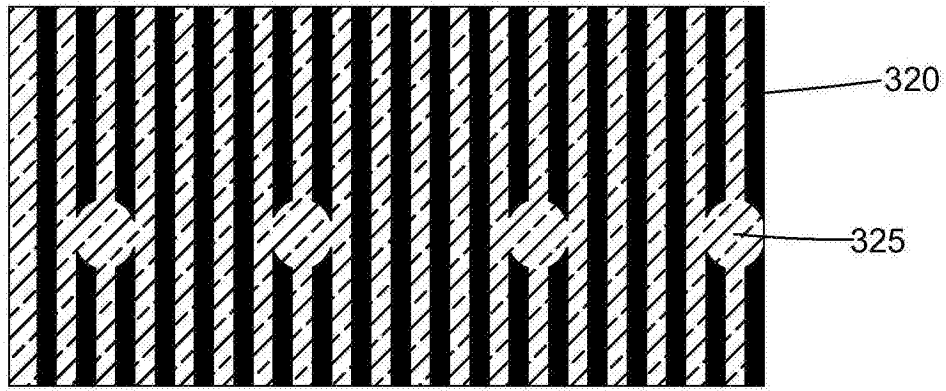


图6

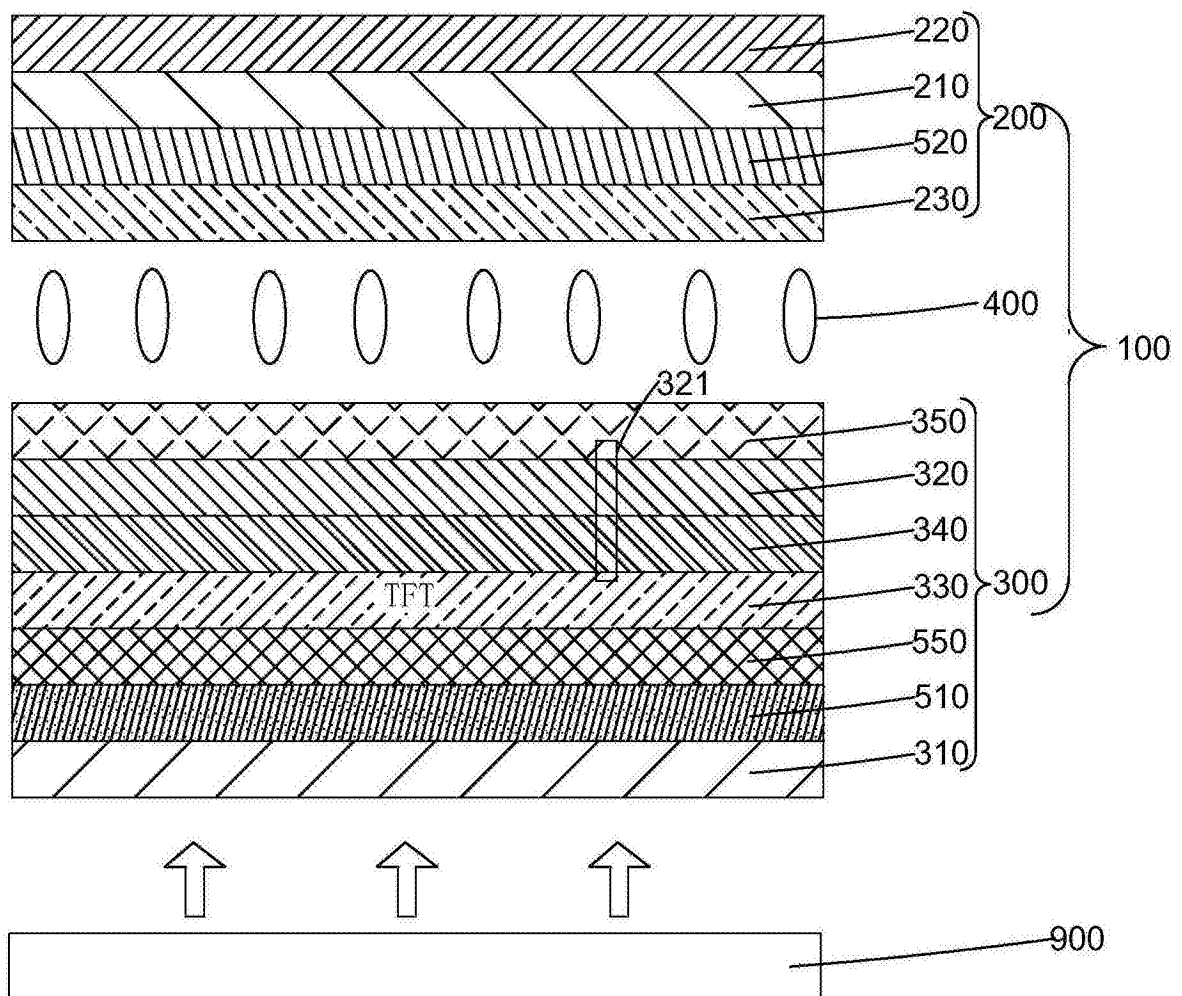


图7

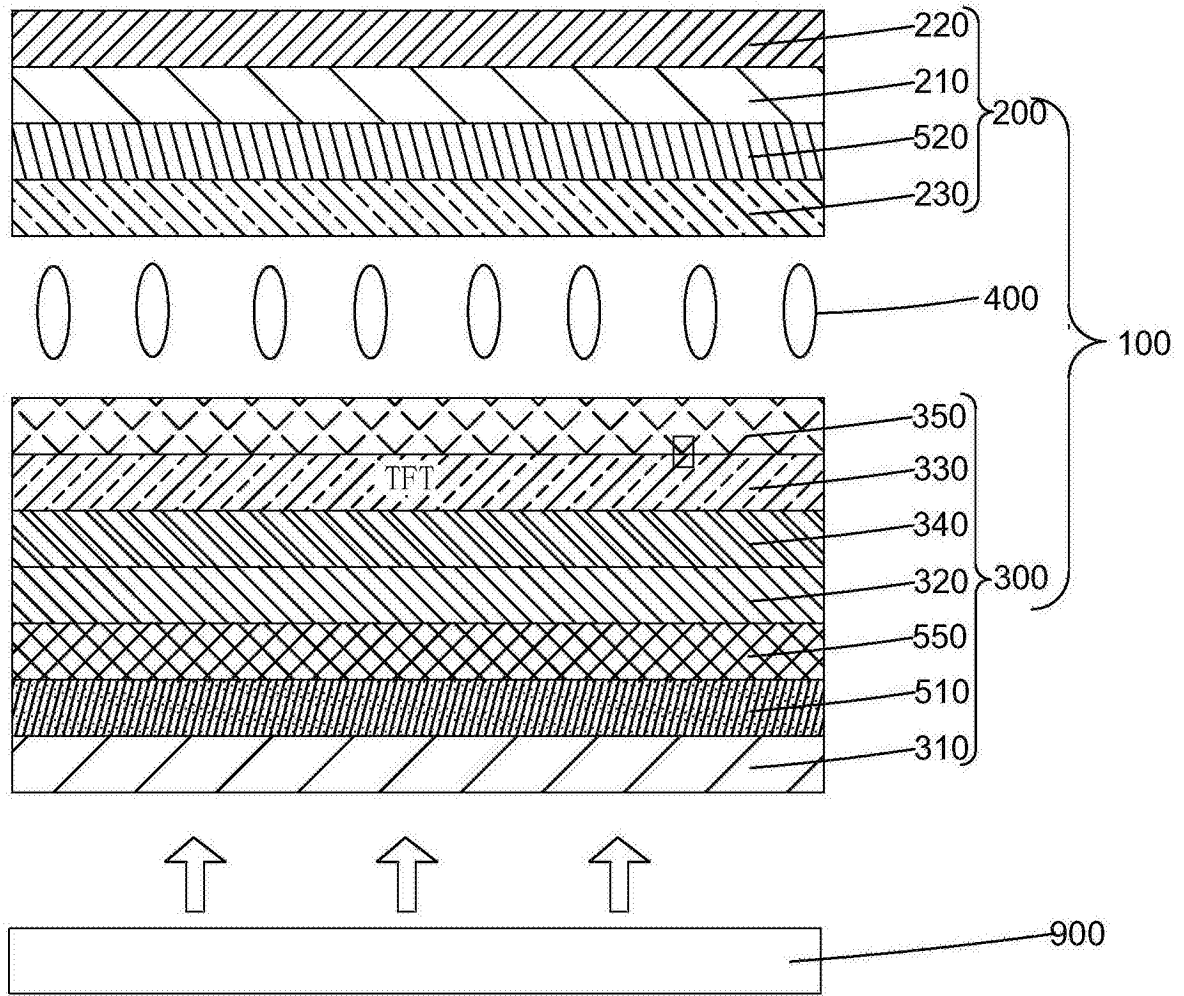


图8

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106773328A</a>                   | 公开(公告)日 | 2017-05-31 |
| 申请号            | CN201710211521.5                               | 申请日     | 2017-03-31 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳市华星光电技术有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳市华星光电技术有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 陈黎暄<br>李泳锐                                     |         |            |
| 发明人            | 陈黎暄<br>李泳锐                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13357                                    |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133606 G02F1/13362 G02F2001/133614       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其液晶面板包括上下相对设置的第一基板与第二基板；所述第一基板、第二基板分别包括量子点彩色滤光片和光学膜层中的一种；本发明通过将量子点彩色滤光片和光学膜层设于不同的基板中，即使所述光学膜层的折射率较大时，也不会在量子点彩色滤光片和光学膜层之间发生界面的全反射、以及由于折射的关系而导致光线的出射角度向法线外聚集，从而可有效排除光学膜层折射率的干扰，提高液晶显示装置的显示效果。

