



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109960077 A

(43)申请公布日 2019.07.02

(21)申请号 201711412129.3

(22)申请日 2017.12.23

(71)申请人 济宁市海螺电子商务有限公司

地址 272000 山东省济宁市任城区金宇路6
号海能智慧广场项目C座写字楼12层
1210号

(72)发明人 刘景

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

37218

代理人 黄光辉

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

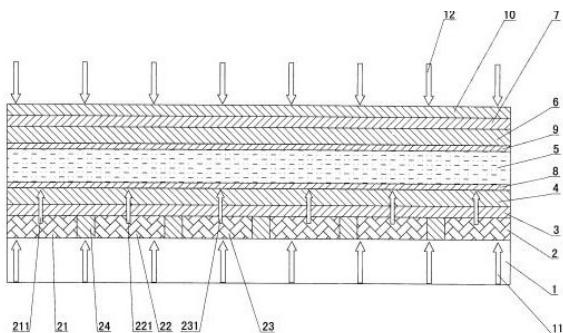
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种液晶显示器的彩色显示器件

(57)摘要

一种液晶显示器的彩色显示器件，包括背光系统、第一偏振片、第一基板、液晶层、第二基板和第二偏振片，其中液晶层设于第一基板与第二基板之间，第一基板内侧和第二基板内侧设有对应的电极，第一偏振片设于第一基板的外侧，第二偏振片设于第二基板的外侧，背光系统设于第一偏振片的外侧，其特征是：所述背光系统与第一偏振片之间设有色转换层。本发明在背光系统与第一偏振片之间设有色转换层，背光系统发出的光能够被充分用于液晶显示器的彩色显示器件的显示，具有较高的光源利用率；本发明还能够有效利用环境光激发色转换层，将环境光用于显示，在强光下仍有良好的显示性能。



1. 一种液晶显示器的彩色显示器件，包括背光系统、第一偏振片、第一基板、液晶层、第二基板和第二偏振片，其中液晶层设于第一基板与第二基板之间，第一基板内侧和第二基板内侧设有对应的电极，第一偏振片设于第一基板的外侧，第二偏振片设于第二基板的外侧，背光系统设于第一偏振片的外侧，其特征是：所述背光系统与第一偏振片之间设有色转换层；所述背光系统采用紫光或紫外光光源，色转换层中的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素均由色转换材料和粘结剂组成；所述背光系统采用蓝光光源，色转换层中的红色子像素和绿色子像素均由色转换材料和粘结剂组成；色转换层中的蓝色子像素分成透射区和反射区两部分，透射区无色透明，反射区由蓝色滤色材料和反射层组成，反射层设于蓝色滤色材料的外侧。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器的彩色显示器件，其特征是：所述色转换层设有黑色介质矩阵，黑色介质矩阵将红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素分隔开。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器的彩色显示器件，其特征是：所述第二偏振片的外侧设有增透膜。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器的彩色显示器件，其特征是：所述第二偏振片的外侧设有增透膜。

一种液晶显示器的彩色显示器件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器件，具体地说，涉及一种液晶显示器的彩色显示器件。

背景技术

[0002] 传统的液晶显示器的彩色显示器件的基本结构包括上透明基板、彩色滤色片、下透明基板和背光板，上透明基板和下透明基板之间设有液晶，上透明基板、下透明基板上设有对应的电极。电极控制液晶的旋转角度，以改变液晶的透光率；背光板发出的白光透过液晶后，经由彩色滤色片后从上透明基板射出，实现彩色显示。由于液晶显示器的彩色显示器件中设有彩色滤色片，彩色滤色片会滤去一些光，只允许约三分之一的光通过，大大降低了光(即背光板发出的白光)的利用率，液晶显示器的彩色显示器件的亮度因此大受影响。另外，传统的液晶显示器的彩色显示器件不能有效利用环境光，而且环境光是对传统的液晶显示器的彩色显示器件不利的因素，在较强的环境光影响下，液晶显示器的彩色显示器件的对比度下降，显示性能欠佳。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种液晶显示器的彩色显示器件，这种液晶显示器的彩色显示器件具有较高的光源利用率，并且能够有效利用环境光，在强光下仍有良好的显示性能。采用的技术方案如下：

一种液晶显示器的彩色显示器件，包括背光系统、第一偏振片、第一基板、液晶层、第二基板和第二偏振片，其中液晶层设于第一基板与第二基板之间，第一基板内侧和第二基板内侧设有对应的电极，第一偏振片设于第一基板的外侧，第二偏振片设于第二基板的外侧，背光系统设于第一偏振片外侧，其特征是：所述背光系统与第一偏振片之间设有色转换层。

[0004] 本发明中内侧是指第一基板、第二基板等靠近液晶层的一侧，外侧是指第一基板、第二基板、第一偏振片等远离液晶层的一侧。

[0005] 上述背光系统通常由光源、导光板和反射片组成。光源应当能够发射某种特定光，以激发色转换层，产生R(红)G(绿)B(蓝)三基色光，因此应根据色转换材料的特性选择光源。目前所用的色转换材料大多是用短波长光(如紫外光、紫光或者蓝光)激发的色转换材料，以产生所需要的长波长光，因此光源可相应地选择紫外光、紫光或者蓝光光源，如紫外光、紫光或者蓝光发光二极管(LED)。随着色转换技术的发展，用长波长光激发色转换材料产生短波长光也将成为可能，如果其转换效率达到要求，光源也可选择相应的长波长光光源。

[0006] 由于色转换层本身具有匀光的作用，因此背光系统不再需要匀光用的扩散片，导光板的出光面也不再需要雾化处理，而且背光系统可以进一步简化，省去导光板，而将光源(即发光二极管)排成比较均匀的阵列置于色转换层的外侧。光源发出的激发光射到色转换层上，激发色转换层，再由色转换层发出均匀的RGB三基色光，色转换层具有较高的

出光均匀度,将光源转换成平面光源。

[0007] 色转换层通常是由色转换材料和粘结剂组成的薄层,在背光系统 和环境光的激发下发出RGB三基色光。选择色转换材料时,应选择 具有较高的光色转换效率和高的色纯度、并且能够耐强光照射的色转 换材料,一般选择无机荧光粉。

[0008] 为提高荧光粉的光色转换效率,背光系统发出的光的波长要与色 转换材料最大激发波长相匹配;在户外的情况下,环境光即为太阳光, 为有利于太阳光的利用,在可选择的情况下,应同时考虑太阳光谱成 分,所选择的色转换材料的激发谱带尽量为太阳光谱中能量较强的一 段。

[0009] 目前所用的色转换材料大多是短波长光(如紫外光、紫光或者蓝 光)激发的色转换材料,下面以短波长光激发为例,具体说明色转换 层的结构。

[0010] 在紫光或紫外光激发的情况下,色转换层中的RGB三色子像素 (即红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素) 均由色转换材料和粘结 剂组成。背光系统产生紫光或紫外光,激发红色子像素而产生红光, 激发绿色子像素而产生绿光,激发蓝色子像素而产生蓝光;在入射到 色转换层的环境光的激发下,红色子像素产生红光,绿色子像素产生 绿光,蓝色子像素产生蓝光。

[0011] 在蓝光激发的情况下,色转换层中的红色子像素和绿色子像素均 由色转换材料和粘结剂组成;色转换层中的蓝色子像素分成透射区和 反射区两部分,透射区无色透明,反射区由蓝色滤色材料和反射层组 成,反射层设于蓝色滤色材料的外侧。其中蓝色滤色材料为能透过蓝 色光,并能吸收其他颜色光的材料。背光系统产生蓝光,激发红色子 像素而产生红光,激发绿色子像素而产生绿光,蓝色子像素的透射区 可让背光系统发出的蓝光透射;入射到色转换层的环境光激发红色子 像素而产生红光、激发绿色子像素而产生绿光,蓝色子像素的反射区 能够反射环境光中的蓝光,而吸收环境光中其它颜色的光,从而实现完备的RGB三基色体系。

[0012] 随着色转换技术的发展,用长波长光(如红光、绿光、黄光等) 激发色转换材料产生短波长光也将成为可能。在采用红光或绿光激发 的情况下,可参照蓝光激发的情况设计色转换层;在采用其它颜色的 光(如黄光)激发的情况下,可参照紫光或紫外光激发的情况设计色 转换层。

[0013] 例如,在红光激发的情况下,色转换层中的蓝色子像素和绿色子 像素均由色转换材料和粘结剂组成;色转换层中的红色子像素分成透 射区和反射区两部分,透射区无色透明,反射区由红色滤色材料和反 射层组成,反射层设于红色滤色材料的外侧。其中红色滤色材料为能 透过红色光,并能吸收其他颜色光的材料。

[0014] 在绿光激发的情况下,色转换层中的蓝色子像素和红色子像素均 由色转换材料和粘结剂组成;色转换层中的绿色子像素分成透射区和 反射区两部分,透射区无色透明,反射区由绿色滤色材料和反射层组 成,反射层设于绿色滤色材料的外侧。其中绿色滤色材料为能透过绿 色光,并能吸收其他颜色光的材料。

[0015] 在黄光激发的情况下,色转换层中的RGB三色子像素(即红色 子像素、绿色子像素 和蓝色子像素) 均由色转换材料和粘结剂组成。

[0016] 为了提高颜色对比度,防止光线泄漏,并阻止色转换材料混合, 色转换层设有黑色介质矩阵,黑色介质矩阵将红色子像素、绿色子像 素和蓝色子像素分隔开。黑色介质矩

阵一般均要求低反射,反射越低,则色彩表现越好。

[0017] 色转换层中,RGB三色子像素(即红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素)按照一定的顺序排布,组成像素,常用的排列方式有RGB条状排列、RGB矩阵排列、RGB三角形排列和正方形排列。

[0018] 色转换层的每一个子像素将对应一个液晶调制单元,因此要依据色转换层在液晶层设计相应的液晶调制单元,而且色转换层要与液晶层精确的对位贴合。

[0019] 为了使尽可能多的环境光进入液晶显示器的彩色显示器件,提高彩色液晶显示器件对环境光的利用率,并减少环境光的反射,降低环境光的产生的不利影响,在第二偏振片的外侧设有增透膜。增透膜能够使更多的环境光进入显示装置,属于荧光粉宽带激发谱带的光可以被利用来激发色转换层而产生RGB三基色光,而其激发谱带之外的光大部分会被吸收,避免其产生不利影响。增透膜可采用抗反射膜或光控制薄膜,如多元非对称微透镜阵列光控制薄膜(Multi-directional Asymmetrical Microlens Array Light Control Film)、无序光栅光控制薄膜(Random Grating Light Control Film)。

[0020] 本发明在背光系统与第一偏振片之间设有色转换层,取代传统液晶显示器的彩色显示器件中的彩色滤色片,因此背光系统(即光源)发出的光能够被充分用于液晶显示器的彩色显示器件的显示,具有较高的光源利用率;本发明还能够有效利用环境光激发色转换层,将环境光用于显示,在强光下仍有良好的显示性能。

附图说明

[0021] 图1是本发明优选实施例1的结构示意图;

图2是本发明优选实施例2的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 实施例1

如图1所示,这种液晶显示器的彩色显示器件包括背光系统1、色转换层2、第一偏振片3、第一基板4、液晶层5、第二基板6和第二偏振片7,其中液晶层5设于第一基板4与第二基板6之间,第一基板4内侧和第二基板6内侧设有对应的电极8、9,第一偏振片3设于第一基板4的外侧,第二偏振片7设于第二基板6的外侧,背光系统1设于第一偏振片3的外侧,色转换层2设于背光系统1与第一偏振片3之间,第二偏振片7的外侧设有增透膜10。

[0023] 本实施例中色转换层2采用紫光或紫外光激发。

[0024] 背光系统1包括光源和反射片组成,光源是多个紫光或紫外光发光二极管,这些发光二极管排成阵列置于色转换层2的外侧,形成发光二极管阵列。光源发出的紫光或紫外光射到色转换层2上,激发色转换层2,再由色转换层2发出均匀的RGB三基色光,色转换层2具有较高的出光均匀度。

[0025] 色转换层2中的RGB三色子像素(即红色子像素21、绿色子像素22和蓝色子像素23)均由色转换材料和粘结剂组成,红色子像素21采用红色色转换材料,绿色子像素22采用绿色色转换材料,蓝色子像素23采用蓝色色转换材料。色转换材料采用无机荧光粉。

[0026] 色转换层2设有黑色介质矩阵24,黑色介质矩阵24将红色子像素21、绿色子像素22和蓝色子像素23分隔开,以提高颜色对比度,防止光线泄漏,并阻止色转换材料混合。

[0027] 色转换层2中,RGB三色子像素(即红色子像素21、绿色子像素22和蓝色子像素23)按照一定的顺序排布,组成像素,排列方式 可采用RGB条状排列、RGB矩阵排列或RGB三角形排列。

[0028] 色转换层2的每一个子像素21、22、23将对应液晶层5上的一个 液晶调制单元,即色转换层2的三色子像素(即红色子像素21、绿色 子像素22和蓝色子像素23)与液晶层5上的液晶调制单元精确对位。

[0029] 增透膜10采用抗反射膜或光控制薄膜,如多元非对称微透镜阵列 光控制薄膜(Multi-directional Asymmetrical Microlens Array Light Control Film)、无序光柵光控制薄膜(Random Grating Light Control Film)。增透膜10能够使尽可能多的环境光进入液晶显示器的彩色显示器件, 提高液晶显示器的彩色显示器件对环境光的利用率,并减少环境光的反射,降低环境光的产生的不利影响。

[0030] 下面简述一下本液晶显示器的彩色显示器件的工作原理:

背光系统1产生紫光或紫外光11,照射到色转换层2上;色转换 层2上的红色子像素21受激发而产生红光,绿色子像素22受激发而 产生绿光,蓝色子像素23受激发而产生蓝光,从而将背光系统1发出 的紫光或紫外光11转换为所需的红、绿、蓝三基色光(即红光211、绿光221、蓝光231);色转换层2产生的红、绿、蓝三基色光(即红 光211、绿光221、蓝光231)通过第一偏光片3,转换为偏振光,之 后偏振光进入液晶层5;由于色转换层2的红色子像素21、绿色子像 素22、蓝色子像素23分别与液晶调制单元精确对位,因此偏振的红 光211、绿光221、蓝光231准确的进入相应的液晶调制单元,在驱动 电压的作用下,液晶层5分别对的红光211、绿光221、蓝光231进行 调制,经调制后的红、绿、蓝三基色光通过第二偏振片7后,即可形成所要显示的图像。

[0031] 环境光12经第二偏振片7、第二基板6、液晶层5、第一基板4 和第一偏振片3后(第二偏振片7、液晶层5和第一偏振片3对环境 光进行调制,控制环境光进入量的多少),入射到色转换层2上,属于 色转换层2激发谱带的光可以被利用来激发色转换层而产生红、绿、蓝三基色光(激发红色子像素21产生红光211,激发绿色子像素22 产生绿光221,激发蓝色子像素23产生蓝光231),而其激发谱带之外 的光大部分会被吸收,从而将环境光转换为所需的红、绿、蓝三基色 光(即红光211、绿光221、蓝光231);色转换层2产生的红、绿、蓝三基色光通过第一偏光片3,转换为偏振光,之后偏振光进入液晶 层5;由于色转换层2的红色子像素21、绿色子像素22、蓝色子像素 23分别与液晶调制单元精确对位,因此偏振的红光 211、绿光221、蓝光231准确的进入相应的液晶调制单元,在驱动电压的作用下,液 晶层5 分别对红光211、绿光221、蓝光231进行调制,经调制后的三 基色光通过第二偏振片7后,即可成为显示图像的光线。

[0032] 实施例2

如图2所示,这种液晶显示器的彩色显示器件的总体结构与实施例1相同。所不同的是,本实施例中色转换层2采用蓝光激发;背光系统1的光 源是多个蓝光发光二极管。

[0033] 色转换层2中的红色子像素21和绿色子像素22均由色转换材料 和粘结剂组成,与实施例1相同;色转换层2中的蓝色子像素23分成 透射区25和反射区两部分,透射区25无色透明,反射区由蓝色滤色 材料26和反射层27组成,反射层27设于蓝色滤色材料26的外侧。其中蓝色滤色材料26为能透过蓝色光,并能吸收其他颜色光的材料。

[0034] 本液晶显示器的彩色显示器件中,色转换层2上红色子像素21、绿色子像素22对应的部分工作原理与实施例相同,在此不作重复描述。下面简述一下本液晶显示器的彩色显示器件中蓝色子像素23对应的部分的工作原理:

背光系统1产生蓝光,蓝色子像素23的透射区25可让背光系统1发出的蓝光2311透射;蓝光2311通过第一偏光片3,转换为偏振光,之后偏振光进入液晶层5相应的液晶调制单元,在驱动电压的作用下,液晶调制单元对蓝光进行调制,与经过调制的红光211、绿光221一起通过第二偏振片7后,即可形成所要显示的图像。

[0035] 环境光12经第二偏振片7、第二基板6、液晶层5、第一基板4和第一偏振片3后(第二偏振片7、液晶层5和第一偏振片3对环境光进行调制,控制环境光进入量的多少),入射到色转换层2上,蓝色子像素23的反射区能够反射环境光中的蓝光2312,而吸收环境光中其它颜色的光;被反射的蓝光2312通过第一偏光片3,转换为偏振光,之后偏振光进入液晶层5相应的液晶调制单元,在驱动电压的作用下,液晶调制单元对蓝光2312进行调制,即可成为显示图像的光线。

[0036] 除了上述两实施例外,随着色转换技术的发展,用长波长光(如红光、绿光、黄光等)激发色转换材料产生短波长光也将成为可能。在采用红光或绿光激发的情况下,可参照蓝光激发的情况设计色转换层;在采用其它颜色的光(如黄光)激发的情况下,可参照紫光或紫外光激发的情况设计色转换层。

[0037] 例如,在红光激发的情况下,色转换层中的蓝色子像素和绿色子像素均由色转换材料和粘结剂组成;色转换层中的红色子像素分成透射区和反射区两部分,透射区无色透明,反射区由红色滤色材料和反射层组成,反射层设于红色滤色材料的外侧。其中红色滤色材料为能透过红色光,并能吸收其他颜色光的材料。

[0038] 在绿光激发的情况下,色转换层中的蓝色子像素和红色子像素均由色转换材料和粘结剂组成;色转换层中的绿色子像素分成透射区和反射区两部分,透射区无色透明,反射区由绿色滤色材料和反射层组成,反射层设于绿色滤色材料的外侧。其中绿色滤色材料为能透过绿色光,并能吸收其他颜色光的材料。

[0039] 在黄光激发的情况下,色转换层中的RGB三色子像素(即红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素)均由色转换材料和粘结剂组成。

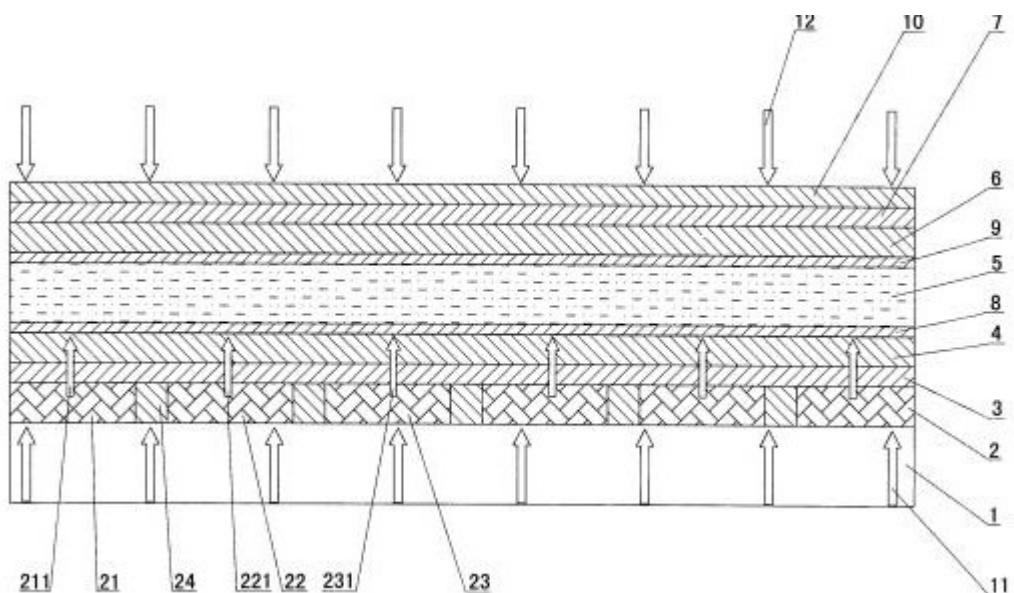


图1

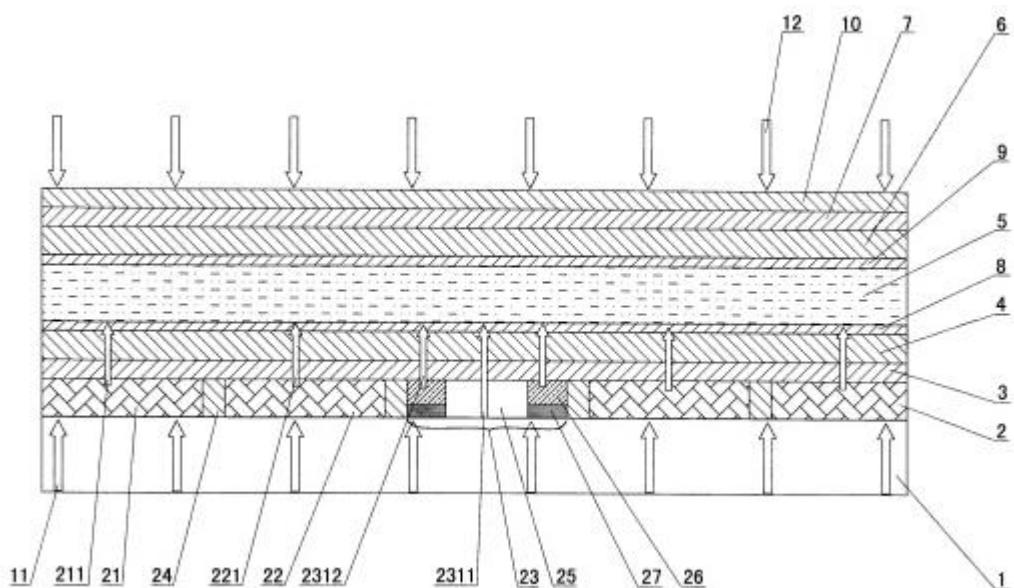


图2

专利名称(译)	一种液晶显示器的彩色显示器件		
公开(公告)号	CN109960077A	公开(公告)日	2019-07-02
申请号	CN201711412129.3	申请日	2017-12-23
[标]发明人	刘景		
发明人	刘景		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/13362 G02F1/133621 G02F2001/133614		
代理人(译)	黄光辉		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

一种液晶显示器的彩色显示器件，包括背光系统、第一偏振片、第一基板、液晶层、第二基板和第二偏振片，其中液晶层设于第一基板与第二基板之间，第一基板内侧和第二基板内侧设有对应的电极，第一偏振片设于第一基板的外侧，第二偏振片设于第二基板的外侧，背光系统设于第一偏振片的外侧，其特征是：所述背光系统与第一偏振片之间设有色转换层。本发明在背光系统与第一偏振片之间设有色转换层，背光系统发出的光能够被充分用于液晶显示器的彩色显示器件的显示，具有较高的光源利用率；本发明还能够有效利用环境光激发色转换层，将环境光用于显示，在强光下仍有良好的显示性能。

