



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111045250 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201911239864.8

(22)申请日 2019.12.06

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 霍英东

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 张晓薇

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

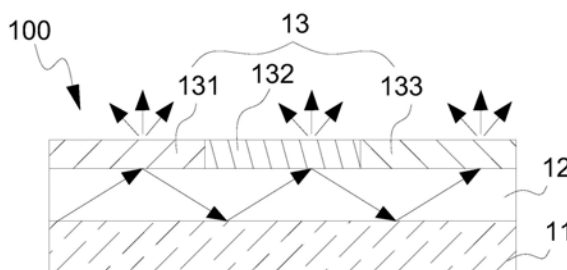
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

光转换结构及显示装置

(57)摘要

本申请提供一种光转换结构和显示装置,光转换结构包括依次设置的基层层、中间层和光转换层,基层层具有第一折射率;中间层具有第二折射率;光转换层具有第三折射率,光转换层包括第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元,第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元光转换发出的光颜色不同;第二折射率大于第一折射率,第二折射率大于第三折射率。本申请采用第二折射率大于第一折射率设计,使得中间层与光转化层形成光反射界面,并利用光发生全内反射时,进入光转化层的倏逝波可以激发光转化层辐射荧光,提高了光转化层的光转化效率。



1. 一种光转换结构,用于发光或/和显示,其特征在于,所述光转换结构包括:
基底层,所述基底层具有第一折射率;
中间层,所述中间层设置在所述基底层上,所述中间层具有第二折射率;以及
光转换层,所述光转换层为出光侧,所述光转换层设置在所述中间层上,所述光转换层具有第三折射率,所述光转换层包括第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元,所述第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元光转换发出的光颜色不同;
所述第二折射率大于所述第一折射率,所述第二折射率大于所述第三折射率。
2. 根据权利要求1所述的光转换结构,其特征在于,所述第一折射率小于或等于所述第三折射率。
3. 根据权利要求1所述的光转换结构,其特征在于,所述光转换层的材料为量子点、荧光粉或钙钛矿中的一种。
4. 根据权利要求1所述的光转换结构,其特征在于,所述光转换层的厚度介于190纳米至240纳米之间。
5. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括背光模组和液晶盒,所述液晶盒设置在所述背光模组的出光侧,所述背光模组包括光源和设置在光源出光侧的光转换结构,所述光源发射蓝光;所述光转换结构包括:
基底层,所述基底层具有第一折射率;
中间层,所述中间层设置在所述基底层上,所述中间层具有第二折射率;以及
光转换层,所述光转换层为出光侧,所述光转换层设置在所述中间层上,所述光转换层具有第三折射率,所述光转换层包括第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元,所述第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元光转换发出的光颜色不同;
所述第二折射率大于所述第一折射率,所述第二折射率大于所述第三折射率。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述第一折射率小于或等于所述第三折射率。
7. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述光转换层的材料为量子点、荧光粉或钙钛矿中的一种。
8. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述第一光转换单元为红色光转换单元,所述第二光转换单元为绿色光转换单元,第三光转换单元为蓝色光转换单元。
9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述液晶盒包括阵列基板、彩膜基板和液晶层,所述液晶层设置在所述阵列基板和所述彩膜基板之间;所述彩膜基板包括基底和设置在所述基底上的电极层。
10. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述光转换层的厚度介于190纳米至240纳米之间。

光转换结构及显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及一种显示技术领域,特别涉及一种光转换结构及显示装置。

背景技术

[0002] 目前,量子点(QD, quantum dots)显示技术发展迅速,已经出现了如将量子点应用于背光、彩膜基板和有机发光二极管显示面板等显示产品,其核心技术是量子点光转换技术。量子点显示正是利用光转换后的发射光谱宽度较窄而获得高色域效果。由于量子点本身光转换效率较低,在器件中需要将量子点膜层设置得较厚(微米级)来提高光转换率,同时吸收多余的蓝光。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种光转换结构及显示装置,以解决现有的显示产品中,在满足高色域显示效果的前提下,量子点膜层的厚度较厚的技术问题。

[0004] 本申请实施例提供一种光转换结构,用于发光或/和显示,所述光转换结构包括:

[0005] 基底层,所述基底层为入光侧,所述基底层具有第一折射率;

[0006] 中间层,所述中间层设置在所述基底层上,所述中间层具有第二折射率;以及

[0007] 光转换层,所述光转换层为出光侧,所述光转换层设置在所述中间层上,所述光转换层具有第三折射率,所述光转换层包括第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元,所述第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元光转换发出的光颜色不同;

[0008] 所述第二折射率大于所述第一折射率,所述第二折射率大于所述第三折射率。

[0009] 在本申请实施例的所述光转换结构中,所述第一折射率小于或等于所述第三折射率。

[0010] 在本申请实施例的所述光转换结构中,所述光转换层的材料为量子点、荧光粉或钙钛矿中的一种。

[0011] 在本申请实施例的所述光转换结构中,所述光转换层的厚度介于190纳米至240纳米之间。

[0012] 在本申请实施例的所述光转换结构中,所述光转换层的厚度为200纳米。

[0013] 在本申请实施例的所述光转换结构中,所述第一光转换单元发红光,所述第二光转换单元发绿光,所述第三光转换单元发蓝光。

[0014] 本申请还涉及一种显示装置,其中,所述显示装置包括背光模组和液晶盒,所述液晶盒设置在所述背光模组的出光侧,所述背光模组包括光源和设置在光源出光侧的光转换结构,所述光源发射蓝光;所述光转换结构包括:

[0015] 基底层,所述基底层具有第一折射率;

[0016] 中间层,所述中间层设置在所述基底层上,所述中间层具有第二折射率;以及

[0017] 光转换层,所述光转换层为出光侧,所述光转换层设置在所述中间层上,所述光转换层具有第三折射率,所述光转换层包括第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换

单元,所述第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元光转换发出的光颜色不同;

[0018] 所述第二折射率大于所述第一折射率,所述第二折射率大于所述第三折射率。

[0019] 在本申请实施例的所述显示装置中,所述第一折射率小于或等于所述第三折射率。

[0020] 在本申请实施例的所述显示装置中,所述光转换层的材料为量子点、荧光粉或钙钛矿中的一种。

[0021] 在本申请实施例的所述显示装置中,所述第一光转换单元为红色光转换单元,所述第二光转换单元为绿色光转换单元,第三光转换单元为蓝色光转换单元。

[0022] 在本申请实施例的所述显示装置中,所述液晶盒包括阵列基板、彩膜基板和液晶层,所述液晶层设置在所述阵列基板和所述彩膜基板之间;所述彩膜基板包括基底和设置在所述基底上的电极层。

[0023] 在本申请实施例的所述显示装置中,所述光转换层的厚度介于190纳米至240纳米之间。

[0024] 本申请的光转换结构以基底层作为入光侧,以光转换层作为出光侧,且采用第二折射率大于第一折射率设计,使得中间层与光转化层形成光反射界面,并利用光发生全内反射时,光进入光转化层的倏逝波可以激发光转化层辐射荧光。因此通过倏逝波的作用提高了光转化层的光转化效率。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍。下面描述中的附图仅为本申请的部分实施例,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获取其他的附图。

[0026] 图1为本申请实施例的光转换结构的结构示意图;

[0027] 图2为本申请实施例的显示装置的结构示意图;

[0028] 图3为本申请实施例的显示装置的液晶盒的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 请参照附图中的图式,其中相同的组件符号代表相同的组件。以下的说明是基于所例示的本申请具体实施例,其不应被视为限制本申请未在此详述的其它具体实施例。

[0030] 请参照图1,图1为本申请实施例的光转换结构的结构示意图。本申请实施例的光转换结构100用于发光或/和显示。本实施例在应用于显示领域时,光转换结构100接收的光线最好为光谱宽度较窄的光线,比如蓝色光。当光线辐射至本实施例的光转换结构100时,光转换结构100可发射出光谱宽度较窄的光线而获得高色域效果。其中,本实施例的光转换结构100可以应用于背光模组、彩膜基板、液晶显示面板、有机发光二极管显示面板和LED显示面板等。

[0031] 本实施例的光转换结构100包括依次设置的基底层11、中间层12和光转换层13。

[0032] 基底层11为入光侧。基底层11具有第一折射率 n_1 。中间层12设置在基底层11上。中间层12具有第二折射率 n_2 。在一些实施例中,光转换结构100的入光侧也可以在其两侧,即以光转换结构100的侧边作为入光侧,比如以中间层12的一侧为入光侧。

[0033] 光转换层13为出光侧。光转换层13设置在中间层12上。光转换层13具有第三折射率 n_3 。光转换层13包括第一光转换单元131、第二光转换单元132和第三光转换单元133。第一光转换单元131、第二光转换单元132和第三光转换单元133光转换发出的光颜色不同。

[0034] 第二折射率 n_2 大于第一折射率 n_1 。第二折射率 n_2 大于第三折射率 n_3 。

[0035] 在本实施例的光转换结构100中,将第二折射率 n_2 设置为大于第一折射率 n_1 ,当光线的入射角大于全内反射临界角时,光线在中间层12和光转换层13的界面发生全内反射。但事实上,光线辐射至光转换层13且在反射之前,其光能量会进入光转换层13一定的深度,而进入光转换层13内传播的光波为倏逝波。此时倏逝波会激发光转换层13,促使光转换层13辐射荧光。比如第一光转换单元为红色材料形成,则发出红色光。

[0036] 可选的,光转换层13的材料为量子点、荧光粉或钙钛矿中的一种。在本实施例的光转换层13中,光转换层13的材料为量子点。而倏逝波在量子点膜层(光转换层13)的深入范围大约在200纳米。因此量子点膜层(光转换层13)的厚度可设置为介于190纳米至240纳米之间。优选的,光转换层13的厚度为200纳米。

[0037] 因此相较于现有技术的用于显示领域的量子点膜层,本实施例的光转换结构100将第二折射率 n_2 设置为大于第一折射率 n_1 ,降低了量子点膜层所需的厚度。

[0038] 另外,在本实施例的光转换结构100中,当与光转换层13光转换作用后剩余的光会按照反射定律回到中间层12中,而由于将第二折射率 n_2 设置为大于第三折射率 n_3 ,因此反射回的光线在中间层12和基底层11的界面发生全内反射,将光线再次导向光转换层13,对光转换层13进行二次激发,提高了光的利用率。

[0039] 进一步的,第一折射率 n_1 小于或等于第三折射率 n_3 。这样的设置,避免了极小部分从中间层12和光转换层13的界面反射的光线透过基底层11。也就是说,确保了从中间层12和光转换层13的界面反射的光线在中间层12和基底层11的界面发生全内反射,并形成类似平板波导的导光效果,进一步提高了对光线的利用率。

[0040] 在本申请实施例的光转换结构100中,第一光转换单元131发红光,第二光转换单元132发绿光,第三光转换单元133发蓝光。具体的,第一光转换单元131的材料为红色量子点,第二光转换单元132的材料为绿色量子点,第三光转换单元133的材料为蓝色量子点。

[0041] 请参照图2,本申请实施例的显示装置200包括背光模组21和液晶盒22。液晶盒22设置在背光模组21的出光侧。背光模组21包括光源211和设置在光源211出光侧的光转换结构212。光源211发射蓝光。

[0042] 光转换结构212为侧入光结构。光转换结构212包括依次设置的基底层、中间层和光转换层。

[0043] 基底层具有第一折射率 n_1 。中间层设置在基底层上。中间层具有第二折射率 n_2 。

[0044] 光转换层为出光侧。光转换层设置在中间层上。光转换层具有第三折射率 n_3 。光转换层包括第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元。第一光转换单元、第二光转换单元和第三光转换单元光转换发出的光颜色不同。

[0045] 第二折射率 n_2 大于第一折射率 n_1 。第二折射率 n_2 大于第三折射率 n_3 。

[0046] 可选的,光转换层的材料为量子点、荧光粉或钙钛矿中的一种。在本实施例的显示装置200中,光转换层的材料为量子点。而倏逝波在量子点膜层(光转换层)的深入范围大约在200纳米。因此量子点膜层(光转换层)的厚度可设置为介于190纳米至240纳米之间。优选

的,光转换层的厚度为200纳米。

[0047] 进一步的,第一折射率 n_1 小于或等于第三折射率 n_3 。

[0048] 在本申请实施例的显示装置200中,第一光转换单元为红色光转换单元,第二光转换单元为绿色光转换单元,第三光转换单元为蓝色光转换单元。

[0049] 第一光转换单元发红光,第二光转换单元发绿光,第三光转换单元发蓝光。具体的,第一光转换单元的材料为红色量子点,第二光转换单元的材料为绿色量子点,第三光转换单元的材料为蓝色量子点。

[0050] 请参照图3,液晶盒22包括阵列基板221、彩膜基板222和液晶层223。液晶层223设置在阵列基板221和彩膜基板222之间。彩膜基板222包括基底和设置在基底上的电极层。由于背光模组21中具备有光转换结构212,且光转换结构212具有过滤的光线的作用,以发出三色光。因此光转换结构212中的光转换层的作用相当于现有技术的彩膜基板的彩膜层,即本实施例的显示装置200的彩膜基板222不包含彩膜层。

[0051] 因此光转换结构212作为背光,不但节省了导光板,而且替代了现有技术彩膜基板的彩膜层。

[0052] 本实施例的显示装置200的光转换结构212和上述实施例的光转换结构100的结构相同,具体请参照上述实施例的光转换结构100的阐述内容,此处不再赘述。

[0053] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本申请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申请后附的权利要求的保护范围。

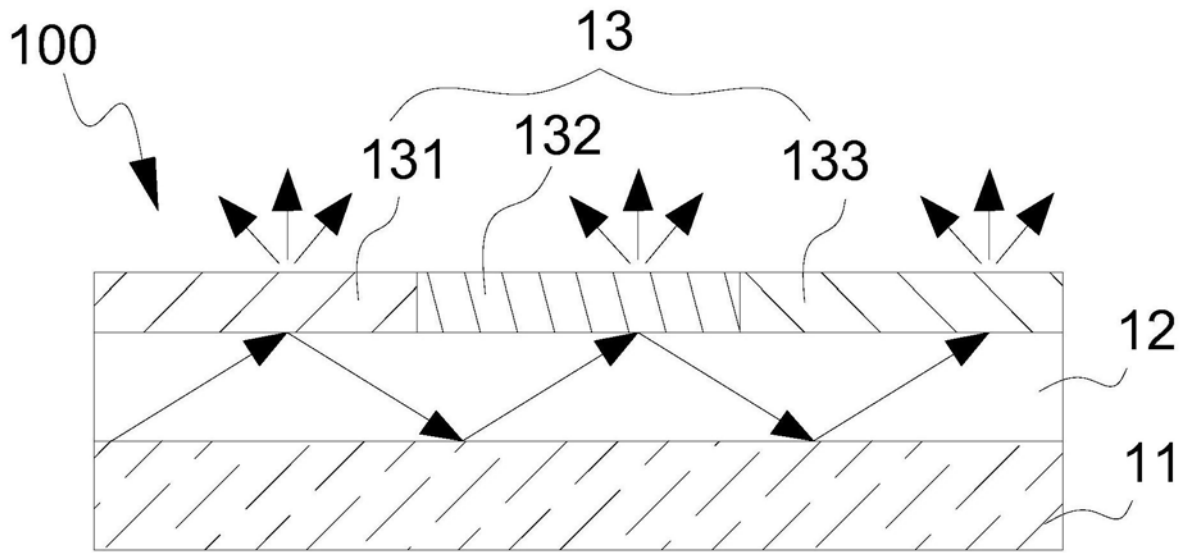


图1

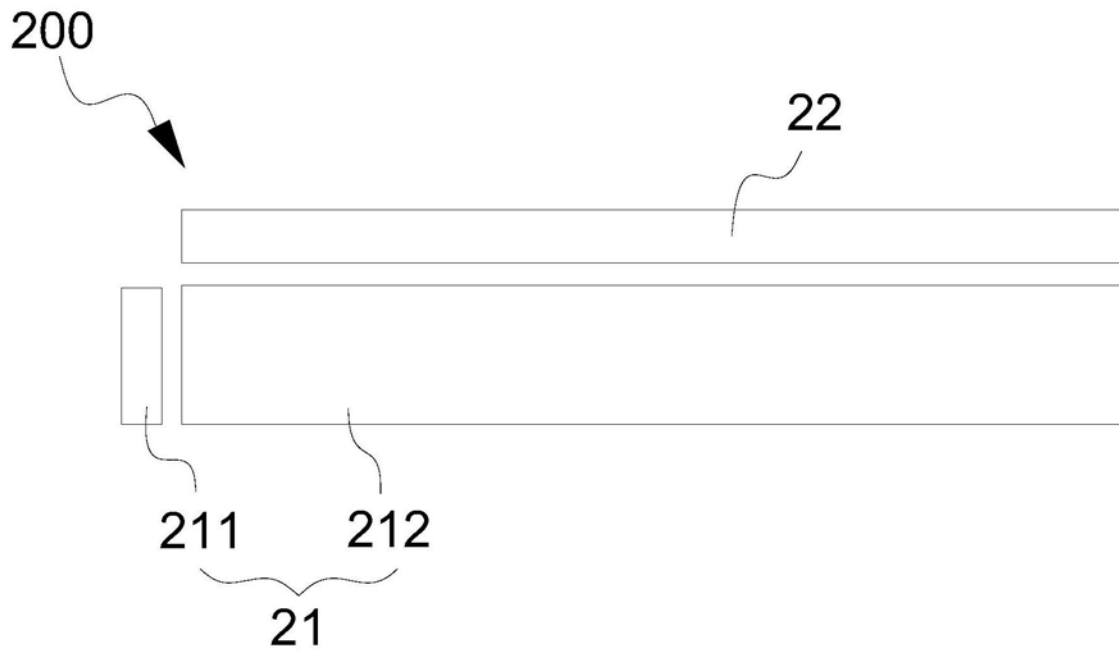


图2



图3