



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110412795 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910810259.5

(22)申请日 2019.08.29

(71)申请人 苏州科光光电科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市相城经济技术
开发区澄阳街道澄阳路116号阳澄湖
国际科技创业园1号楼A座811-812房
屋

(72)发明人 汪晓晖

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

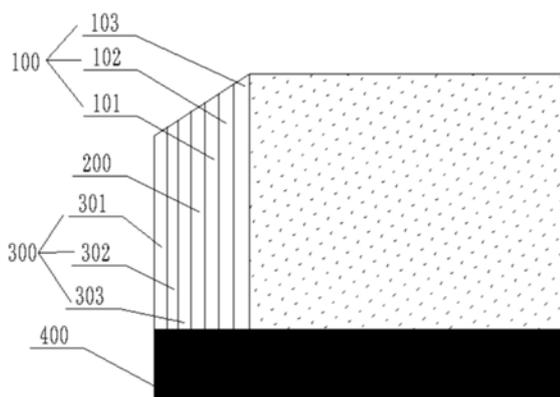
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种彩色自发光透明显示设备及显示方法

(57)摘要

本申请公开了彩色自发光透明显示设备,包括透明基板,透明基板包括依次层叠设置的光导层、液晶层及光致发光层,光导层根据不同的波长设置为三层,光致发光层根据不同的波长设置为与光导层一一对应的三层,还包括光源模组,光源模组根据发出的不同波长的光源设置为与光导层及光致发光层一一对应的三层,光源模组被配置为将不可见光耦合至可接收与光源模组发出的光的波长对应光导层;光导层被配置为将不可见光全部反射至液晶层;液晶层被配置为对不可见光进行矩阵分离与强弱化;光致发光层被配置为由液晶层矩阵分离与强弱化的不可见光激发发光,本申请可显示彩色光,采用一体式设置,使得整体轻薄简易,适应性更广泛、极大地提高了用户的体验感。



1. 一种彩色自发光透明显示设备,其特征在于,包括壳体及底部与所述壳体连接的透明基板,所述透明基板包括由光出射面方向依次层叠设置的光导层、液晶层及光致发光层,所述光导层包括沿渐近所述液晶层的方向依次设置的长波光导层、中波光导层以及短波光导层,所述光致发光层包括沿渐近液晶层的方向依次设置的长波光致发光层、中波光致发光层以及短波光致发光层,所述壳体内设有光源模组,所述光源模组包括发射短波的短波光源模组、发射中波的中波光源模组以及发射长波的长波光源模组,所述光源模组发出的所有的光都为不可见光并被配置为将不可见光耦合至可接收与光源模组发出的光的波长对应的所述光导层;所述光导层被配置为将所述不可见光全部反射至所述液晶层;所述液晶层被配置为对所述不可见光进行矩阵分离与强弱化;所述光致发光层被配置为由所述液晶层矩阵分离与强弱化的所述不可见光激发发光。

2. 根据权利要求1所述的彩色自发光透明显示设备,其特征在于,所述长波光导层、所述中波光导层以及所述短波光导层分别为透明板且外表面涂覆有透明的不可见光反射材料层。

3. 根据权利要求1所述的彩色自发光透明显示设备,其特征在于,所述液晶层包括第一透明板、第二透明板及液晶材料层,其中:

所述第一透明板分布有矩阵点,各所述矩阵点由极性为正极的透明导体通电;

所述第二透明板设有与各所述矩阵点一一匹配对应的第一矩阵点凹槽,各所述第一矩阵点凹槽由极性为负极的透明导体通电,且各所述第一矩阵点凹槽一一独立分布;

所述液晶材料层包括透明的液晶材料及与所述液晶材料相容且透明的不可见光吸收材料,所述液晶材料层填充于所述矩阵点与所述第一矩阵点凹槽之间。

4. 根据权利要求3所述的彩色自发光透明显示设备,其特征在于,所述第一透明板与所述第二透明板通过黏合连接。

5. 根据权利要求3所述的彩色自发光透明显示设备,其特征在于,所述长波光致发光层、所述中波光致发光层以及所述短波光致发光层分别设有与各所述矩阵点一一匹配对应的第二矩阵点凹槽,所述第二矩阵点凹槽内填充有透明的单一的光致发光材料层。

6. 根据权利要求1所述的彩色自发光透明显示设备,其特征在于,所述透明基板的厚度 $\leq 20\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1所述的彩色自发光透明显示设备,其特征在于,所述透明基板的透光率 $\geq 50\%$ 。

8. 根据权利要求1所述的彩色自发光透明显示设备,其特征在于,所述光导层、所述液晶层及所述光致发光层依次有序的黏合连接。

9. 根据权利要求1所述的彩色自发光透明显示设备,其特征在于,所述长波光源模组与所述长波光导层的底部完全贴合进行光耦合,所述中波光源模组与所述中波光导层的底部完全贴合进行光耦合,所述短波光源模组与所述短波光导层的底部完全贴合进行光耦合。

10. 一种显示方法,其特征在于,采用彩色自发光透明显示设备进行显示,包括壳体及底部与所述壳体连接的透明基板,所述透明基板包括由光出射面方向依次层叠设置的光导层、液晶层及光致发光层,所述光导层包括沿渐近所述液晶层的方向依次设置的长波光导层、中波光导层以及短波光导层,所述光致发光层包括沿渐近液晶层的方向依次设置的长波光致发光层、中波光致发光层以及短波光致发光层,所述壳体内设有光源模组,所述光源

模组包括发射短波的短波光源模组、发射中波的中波光源模组以及发射长波的长波光源模组,所述显示方法包括如下步骤:

S1,所述短波光源模组发射的光耦合至所述短波光导层、所述中波光源模组发射的光耦合至所述中波光导层、所述长波光源模组发射的光耦合至所述长波光导层,所述短波光导层、所述中波光导层以及所述长波光导层分别将对应的光反射至所述液晶层上;

S2,所述液晶层对所述不可见光进行矩阵分离与强弱化,实现产生图像的像素点和灰度;

S3,经所述液晶层矩阵分离与强弱化的所述不可见光激发与其对应的所述光致发光层发出可见光。

一种彩色自发光透明显示设备及显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种彩色自发光透明显示设备及显示方法。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,显示技术得以迅猛发展,透明显示因其既能显示文字、图像、视频等信息,同时又具有良好的光线透光率,由此逐渐成为人们关注的热点,目前,现有市场上的透明显示大多采用的是投影方式,因投影方式的透明度受光线环境影响且必须预留一定的投影距离,占用安装空间使得整个显示设备体积较大,不利于设备的微型化、轻便化,不仅如此,现有的彩色显示设备设置较复杂,且大多价格昂贵。

发明内容

[0003] 本申请要解决的技术问题是提供一种彩色自发光透明显示设备及显示方法,通过对光导层、液晶层及光致发光层层叠设置以及采用光导方式,实现设备的薄、轻便化,通过将光导层、光致发光层以及光源模组设置为三层可实现彩色显示,结构简单且能够极大地提高用户的体验感。

[0004] 为了解决上述技术问题,本申请提供了一种彩色自发光透明显示设备,包括壳体及底部与所述壳体连接的透明基板,所述透明基板包括由光出射面方向依次层叠设置的光导层、液晶层及光致发光层,所述光导层包括沿渐近所述液晶层的方向依次设置的长波光导层、中波光导层以及短波光导层,所述光致发光层包括沿渐近液晶层的方向依次设置的长波光致发光层、中波光致发光层以及短波光致发光层,所述壳体内设有光源模组,所述光源模组包括发射短波的短波光源模组、发射中波的中波光源模组以及发射长波的长波光源模组,所述光源模组发出的所有的光都为不可见光并被配置为将不可见光耦合至可接收与光源模组发出的光的波长对应所述光导层;所述光导层被配置为将所述不可见光全部反射至所述液晶层;所述液晶层被配置为对所述不可见光进行矩阵分离与强弱化;所述光致发光层被配置为由所述液晶层矩阵分离与强弱化的所述不可见光激发发光。

[0005] 作为优选地,所述长波光导层、所述中波光导层以及所述短波光导层分别为透明板且外表面涂覆有透明的不可见光反射材料层。

[0006] 作为优选地,所述液晶层包括第一透明板、第二透明板及液晶材料层,其中:

[0007] 所述第一透明板分布有矩阵点,各所述矩阵点由极性为正极的透明导体通电;

[0008] 所述第二透明板设有与各所述矩阵点一一匹配对应的第一矩阵点凹槽,各所述第一矩阵点凹槽由极性为负极的透明导体通电,且各所述第一矩阵点凹槽一一独立分布;

[0009] 所述液晶材料层包括透明的液晶材料及与所述液晶材料相容且透明的不可见光吸收材料,所述液晶材料层填充于所述矩阵点与所述第一矩阵点凹槽之间。

[0010] 作为优选地,所述第一透明板与所述第二透明板通过黏合连接。

[0011] 作为优选地,所述长波光致发光层、所述中波光致发光层以及所述短波光致发光层分别设有与各所述矩阵点一一匹配对应的第二矩阵点凹槽,所述第二矩阵点凹槽内填充

有透明的单一的光致发光材料层。

[0012] 作为优选地,所述透明基板的厚度 $\leq 20\text{mm}$ 。

[0013] 作为优选地,所述透明基板的透光率 $\geq 50\%$ 。

[0014] 作为优选地,所述光导层、所述液晶层及所述光致发光层依次有序的黏合连接。

[0015] 作为优选地,所述长波光源模组与所述长波光导层的底部完全贴合进行光耦合,所述中波光源模组与所述中波光导层的底部完全贴合进行光耦合,所述短波光源模组与所述短波光导层的底部完全贴合进行光耦合。

[0016] 本申请的一种显示方法,采用彩色自发光透明显示设备进行显示,包括壳体及底部与所述壳体连接的透明基板,所述透明基板包括由光出射面方向依次层叠设置的光导层、液晶层及光致发光层,所述光导层包括沿渐近所述液晶层的方向依次设置的长波光导层、中波光导层以及短波光导层,所述光致发光层包括沿渐近液晶层的方向依次设置的长波光致发光层、中波光致发光层以及短波光致发光层,所述壳体内设有光源模组,所述光源模组包括发射短波的短波光源模组、发射中波的中波光源模组以及发射长波的长波光源模组,所述显示方法包括如下步骤:

[0017] S1,所述短波光源模组发射的光耦合至所述短波光导层、所述中波光源模组发射的光耦合至所述中波光导层、所述长波光源模组发射的光耦合至所述长波光导层,所述短波光导层、所述中波光导层以及所述长波光导层分别将对应的光反射至所述液晶层上;

[0018] S2,所述液晶层对所述不可见光进行矩阵分离与强弱化,实现产生图像的像素点和灰度;

[0019] S3,经所述液晶层矩阵分离与强弱化的所述不可见光激发与其对应的所述光致发光层发出可见光。

[0020] 本申请的有益效果是:

[0021] 1) 本申请通过将光导层、液晶层以及光致发光层层叠设置为夹层结构,并配置光导传输方式实现设备结构的薄、轻便化一体化的透明显示产品同时使得设备在使用时,不需要受场景的空间光线环境的影响,显像清晰、透明度好,极大地提高了用户对设备的使用体验感;

[0022] 2) 本申请的光导层中外表面涂布有不可见光的透明反射材料,使得光源模组耦合到光导层时能够更高效的将光反射到液晶层;

[0023] 3) 本申请通过在液晶层设置透明液晶材料,并且在透明液晶材料中相容不可见光的吸收材料,这样可以过滤吸收杂光,增加设备在显示时的透明性;

[0024] 4) 本申请通过设置光致发光层为不可见波长的透明光致发光材料,以增加光致发光层的透明性和激发光显示原理的发光效率;

[0025] 5) 本申请通过将光导层、光致发光层以及光源模组分别设置为三层,可实现彩色显示,结构简单、显色生动,适应场合更加的广泛。

[0026] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0027] 图1是本发明一种彩色自发光透明显示设备结构示意图;

- [0028] 图2是本发明光导层与壳体内光源模组光耦合结构示意图；
- [0029] 图3是本发明的光导层外表面涂有透明不可见光反射材料示意图；
- [0030] 图4是本发明的液晶层结构示意图；
- [0031] 图5是本发明的光致发光层示意图；
- [0032] 图6是本发明一种彩色自发光透明显示结构顺序示意图。
- [0033] 其中：
- [0034] 100是光致发光层、101是短波光致发光层、102是中波光致发光层、103是长波光致发光层、200是液晶层、201是第一透明板、202是液晶材料层、203是第二透明板、300是光导层、301是长波光导层、302是中波光导层、303是短波光导层、400是壳体、500是光源模组、501是短波光源模组、502中波光源模组、503长波光源模组。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和具体实施例对本申请作进一步说明，以使本领域的技术人员可以更好地理解本申请并能予以实施，但所举实施例不作为对本申请的限定。

[0036] 如图1所示，一种彩色自发光透明显示设备，包括具有一卡合口的壳体400及底部与所述壳体卡合连接的透明基板，为实现设备结构一体化设置，并且使得设备在使用时不需要受场景的空间光线环境的影响，所述透明基板包括由光发出面方向依次层叠设置的光导层300、液晶层200、光致发光层100，为实现彩色显示并且不影响显色顺序，所述光导层300包括沿渐近所述液晶层200的方向依次黏合设置的长波光导层103、中波光导层102以及短波光导层101，所述光致发光层100包括沿渐近液晶层200的方向依次黏合设置与光导层波长一一对应的长波光致发光层103、中波光致发光层102以及短波光致发光层101，为获得更加清晰的显示效果，作为优选地本实施例中的透明基板的透光率 $\geq 50\%$ ，为使得设备能够具有薄、轻便化的特点，优选所述光导层300、所述液晶层200及所述光致发光层100通过黏合连接，且与壳体400集成在一起，最终实现所述透明基板的厚度 $\leq 20\text{mm}$ 。

[0037] 如图2所示，所述的壳体400内设有光源模组500，所述光源模组500包括发射短波的短波光源模组501、发射中波的中波光源模组502以及发射长波的长波光源模组503，光源模组500与光导层300底部完全贴合，即：所述长波光源模组503与所述长波光导层301的底部完全贴合，所述中波光源模组502与所述中波光导层302的底部完全贴合，所述短波光源模组501与所述短波光导层303的底部完全贴合。光源模组500发出的光直接耦合到光导层300中，即：长波光源模组503发出的光直接耦合到长波光导层301中，中波光源模组502发出的光直接耦合到中波光导层302中，短波光源模组501发出的光直接耦合到短波光导层303中，具体的，所述的光源模组500发出的光为不可见光，不可见光可以是410nm以下的波长，也可以是700nm以上的波长。

[0038] 如图3所示，所述长波光导层301、所述中波光导层302以及所述短波光导层303分别为透明板且每个透明板的外表面涂覆有透明的不可见光反射材料层，该反射材料层为透明。

[0039] 当壳体400内的光源模组500将不可见光耦合到光导层300时，光导层300会将不可见光全部反射到液晶层200，光导层300外面的不可见反光材料层能高效的将不可见光全部反射到液晶层200上，如果光导层300中没有不可见反光材料层，光源模组500耦合到光导层

300中的光将会散色掉,只有少部分的光会反射到液晶层200,这样会导致光效很低,从而影响该彩色透明自发光显示设备的亮度。

[0040] 如图4所示,液晶层200包括第一透明板201和第二透明板203、以及液晶材料层202。所述第一透明板与所述第二透明板两者完全黏合在一起,第一透明板201分布有矩阵点,各所述矩阵点由极性为正极的透明导体通电,所述第二透明板203设有与各所述矩阵点一一匹配对应的第一矩阵点凹槽,各所述第一矩阵点凹槽由极性为负极的透明导体通电,且各所述第一矩阵点凹槽一一独立分布,所述液晶材料层包括透明的液晶材料及与所述液晶材料相容且透明的不可见光吸收材料,所述液晶材料层填充于所述矩阵点与所述第一矩阵点凹槽之间,每个第一矩阵点凹槽中的液晶材料层分别独立,并不相连。具体的,在液晶材料层中的液晶材料相容不可见光吸收材料作用是当不可见光打在液晶材料上时,会被液晶材料中的不可见光吸收掉,不会到处反射或是散色产生杂光,以免影响透明度和显示效果,从而有效提高用户体验感。当第一透明板201和第二透明板203都通电时,矩阵点与所述第一矩阵点凹槽之间的液晶材料层中的液晶分子会发生方向扭转,电压的大小不同,扭转的角度就会不同。当光导层300的光反射到液晶层200的时候,光会穿过液晶层200的每个矩阵点,每个矩阵点受电压控制的大小不一样,就会使得光穿过矩阵点的光强度不一样,有的矩阵点电压很小,根本不发生液晶分子扭转,那么这个矩阵点的光完全被液晶层内的液晶材料吸收,不会穿过这个矩阵点,有的矩阵点电压在中间,使得液晶材料中的液晶分子扭转的角度比较小,只有一半的光穿过该矩阵点,有的矩阵点电压正好达到液晶分子大角度扭转,使得所有的光都穿过去,这时穿过去的光强最强。根据每个矩阵点的电压控制能使液晶分子的扭转角度不一样,使得每个矩阵点穿过去的光强度不一样,最终到达光致发光层100的激发的亮度不一样,这样就产生了像素的图像显示,并且是具有灰度的图像显示。

[0041] 如图5所示,所述长波光致发光层103、所述中波光致发光层102以及所述短波光致发光层101分别设有与各所述矩阵点一一匹配对应的第二矩阵点凹槽,每个所述第二矩阵点凹槽内填充有透明的单一的光致发光材料层,透明光致发光材料受不可见光激发发光,不可见光是波长为410nm以下光或波长为700nm以上的光。每个光致发光层的光致发光材料与所述的壳体400内对应的光源模组所发射出来的光相匹配并且只能激发显示一种颜色的光,可以是单蓝色,单红色,单绿色,单黄色和单白色等,本实施例优选短波光致发光层101显示红光、中波光致发光层102显示黄光、所述长波光致发光层103显示蓝光。

[0042] 如图6所示,彩色自发光透明显示设备中的透明基体包括由光出射面方向依次层叠设置的光导层300、液晶层200、光致发光层100,三者黏合连接。光导层300包括沿渐近所述液晶层的方向依次设置的长波光导层301、中波光导层302以及短波光导层303,所述光致发光层100包括沿渐近液晶层的方向依次设置的长波光致发光层103、中波光致发光层102以及短波光致发光层103,壳体400内设有光源模组500,所述光源模组500包括发射短波的短波光源模组501、发射中波的中波光源模组502以及发射长波的长波光源模组503,具体的:

[0043] 短波光源模组501发出的短波长光耦合至短波光导层303,然后将光反射到液晶层200,经过液晶层200的矩阵分离和强弱化处理,最终到达短波光致发光层101,激发短波光致发光层101上的短波光致发光材料发光;

[0044] 中波光源模组502发出的中波光耦合至中波光导层302,然后将光反射到液晶层

200,经过液晶层200的矩阵分离和强弱化处理,最终到达中波光致发光层102,激发中波光致发光层上的中波光致发光材料发光;

[0045] 长波光源模组503发出的中波光耦合至长波光导层301,然后将光反射到液晶层200,经过液晶层200的矩阵分离和强弱化处理,最终到达长波光致发光层103,激发长波光致发光层上的长波光致发光材料发光。

[0046] 在激发光致发光材料发光时,根据每个矩阵的多少不同和光的强弱不同就形成了像素灰度显示,由于光致发光层100设置有三层,每层都设置光致发光材料,每层都可激发出一种颜色,每层激发的颜色可以根据对应的光源模组和对应的光致发光材料的匹配不同显示出单蓝色,单红色,单绿色,单黄色和单白色等颜色的其中一种,本实施例优选:短波光致发光层101被激发发红光、中波光致发光层102被激发发黄光、长波光致发光层103被激发发蓝光。

[0047] 彩色自发光透明显示设备由于是激发显示使得发出的不可见光经过本设备后可以转为为可见光显示实现电子跃迁,本申请属于自发光显示原理,显示的效果受环境光的影响较小,并且没有观看视角限制,360度可观。而显示面只有三层结构所组成,可以变成非常薄的显示器,也可以夹在两块玻璃中间,做玻璃墙上的透明显示。因为它是一体式结构,有别于投影方式的透明显示,在空间位置上不需要太高的要求,使用非常方便。

[0048] 本申请的一种显示方法,采用彩色自发光透明显示设备进行显示,包括壳体400及底部与所述壳体400连接的透明基板,所述透明基板包括由光出射面方向依次层叠设置的光导层、液晶层及光致发光层100,所述光导层包括沿渐近所述液晶层的方向依次设置的长波光导层、中波光导层以及短波光导层,所述光致发光层100包括沿渐近液晶层的方向依次设置的长波光致发光层103、中波光致发光层102以及短波光致发光层101,所述壳体400内设有光源模组500,所述光源模组500包括发射短波的短波光源模组501、发射中波的中波光源模组502以及发射长波的长波光源模组503,所述显示方法包括如下步骤:

[0049] S1,所述短波光源模组501发射的光耦合至所述短波光导层303、所述中波光源模组502发射的光耦合至所述中波光导层302、所述长波光源模组503发射的光耦合至所述长波光导层301,所述短波光导层303、所述中波光导层302以及所述长波光导层301分别将对应的光反射至所述液晶层200上;

[0050] S2,所述液晶层200对所述不可见光进行矩阵分离与强弱化,实现产生图像的像素点和灰度;

[0051] S3,经所述液晶层矩阵分离与强弱化的所述不可见光激发与其对应的所述光致发光层100发出对应的可见光。

[0052] 以上所述实施例仅是为充分说明本申请而所举的较佳的实施例,本申请的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本申请基础上所作的等同替代或变换,均在本申请的保护范围之内。本申请的保护范围以权利要求书为准。

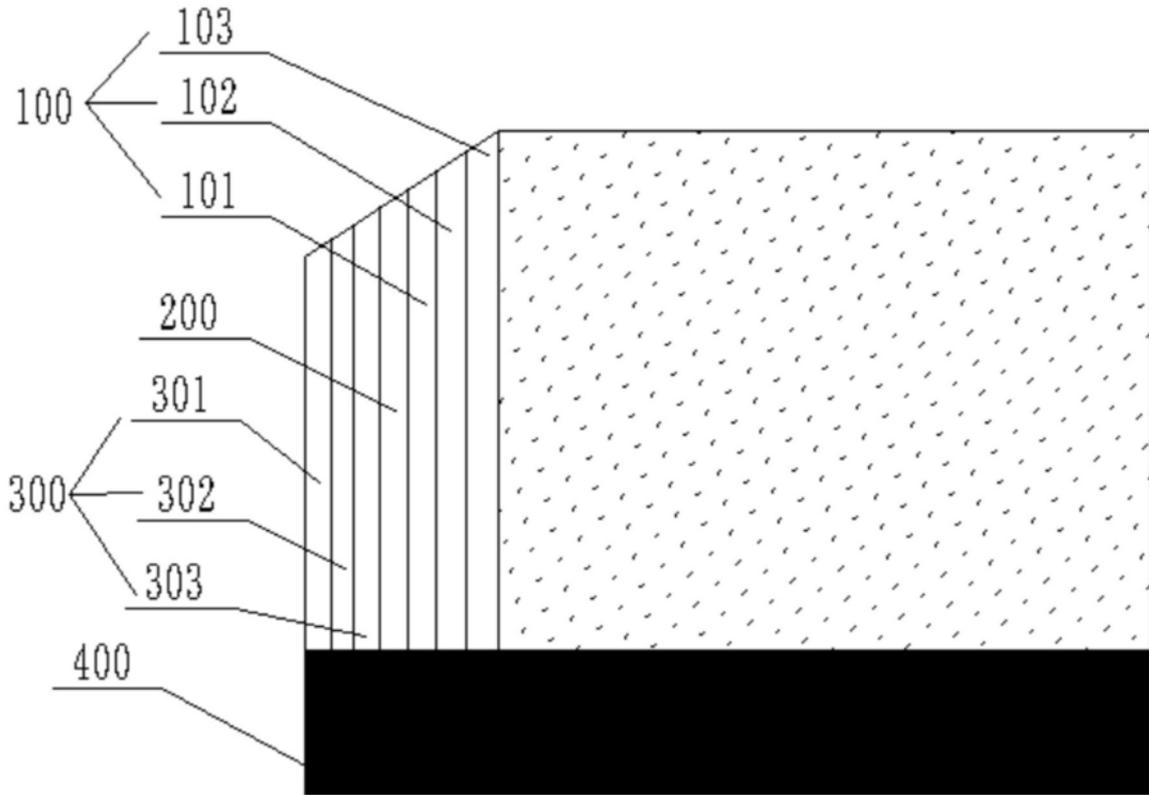


图1

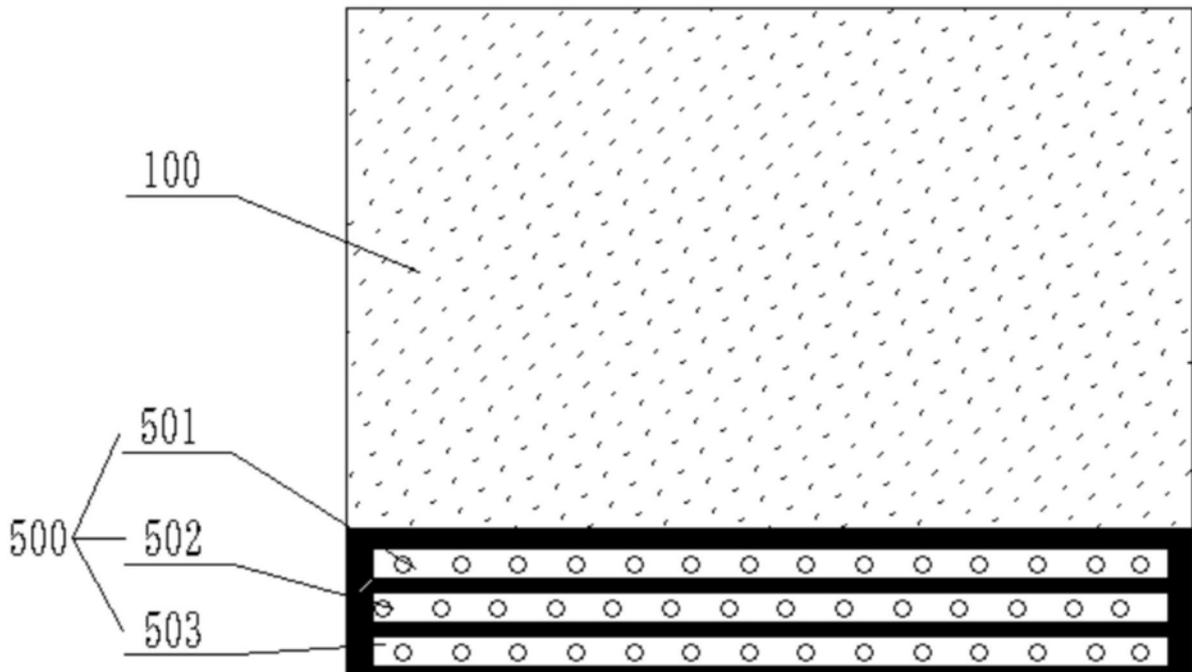


图2

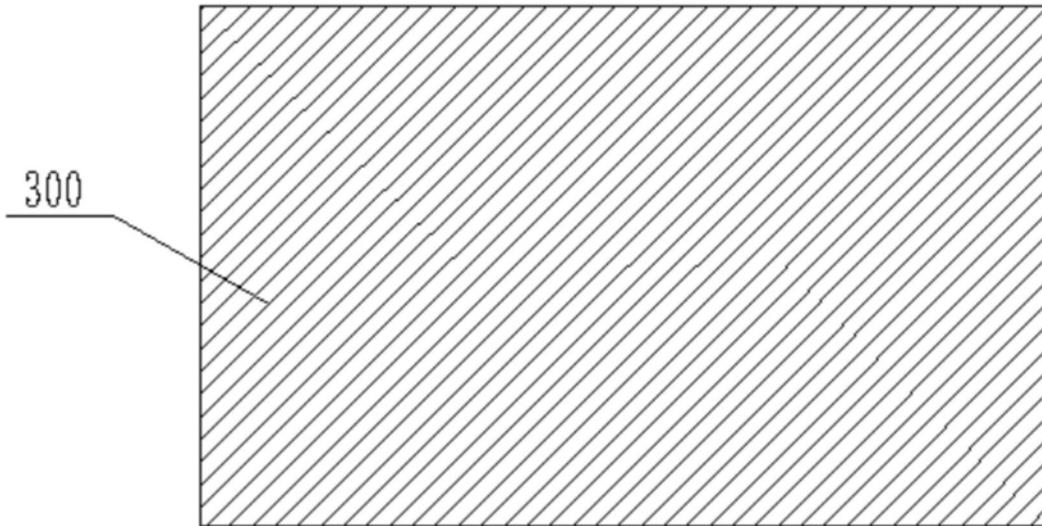


图3

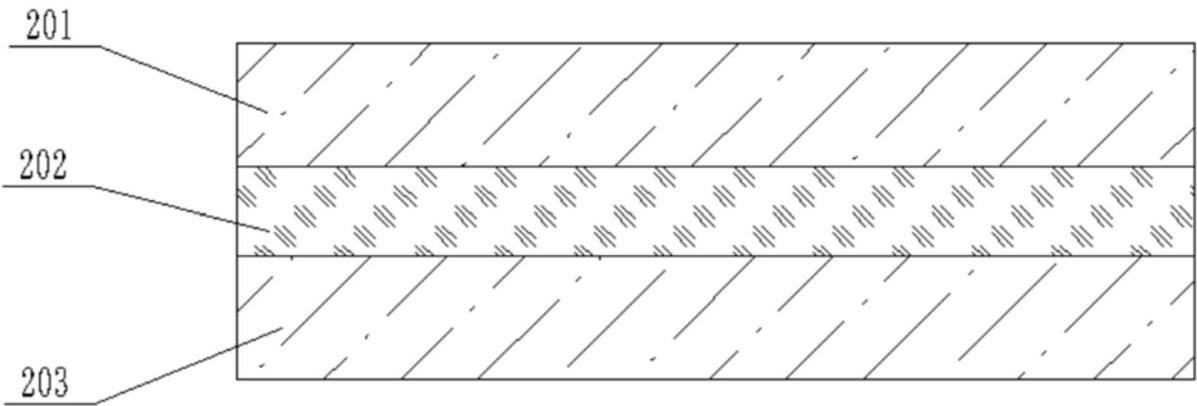


图4

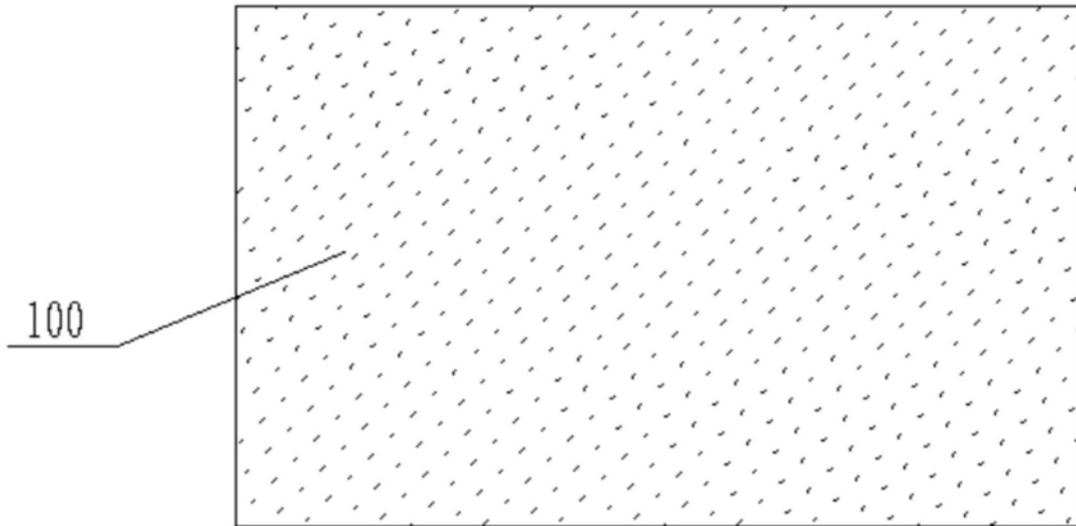


图5

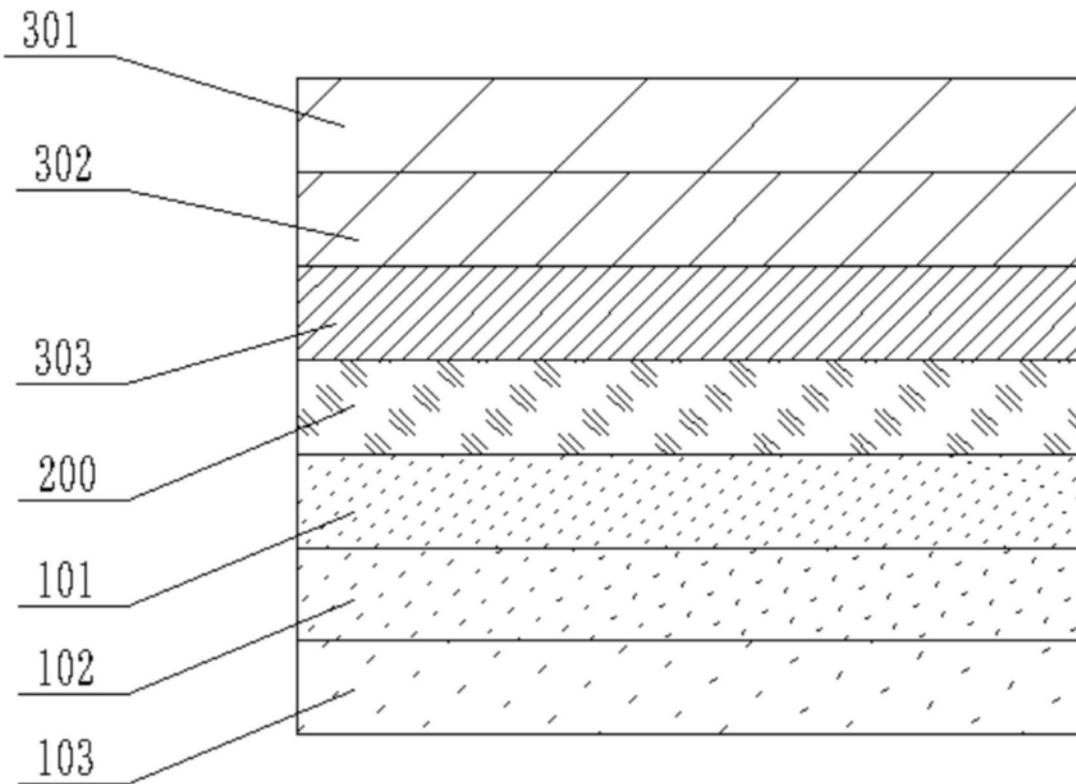


图6

专利名称(译)	一种彩色自发光透明显示设备及显示方法		
公开(公告)号	CN110412795A	公开(公告)日	2019-11-05
申请号	CN201910810259.5	申请日	2019-08-29
[标]发明人	汪晓晖		
发明人	汪晓晖		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133615 G02F2001/133614		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本申请公开了彩色自发光透明显示设备，包括透明基板，透明基板包括依次层叠设置的光导层、液晶层及光致发光层，光导层根据不同的波长设置为三层，光致发光层根据不同的波长设置为与光导层一一对应的三层，还包括光源模组，光源模组根据发出的不同波长的光源设置为与光导层及光致发光层一一对应的三层，光源模组被配置为将不可见光耦合至可接收与光源模组发出的光的波长对应光导层；光导层被配置为将不可见光全部反射至液晶层；液晶层被配置为对不可见光进行矩阵分离与强弱化；光致发光层被配置为由液晶层矩阵分离与强弱化的不可见光激发发光，本申请可显示彩色光，采用一体式设置，使得整体轻薄简易，适应性更广泛、极大地提高了用户的体验感。

