



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115249727 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 28

(21) 申请号 202110457262.0

(22) 申请日 2021.04.27

(71) 申请人 TCL科技集团股份有限公司
地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区惠
风三路17号TCL科技大厦

(72) 发明人 侯文军

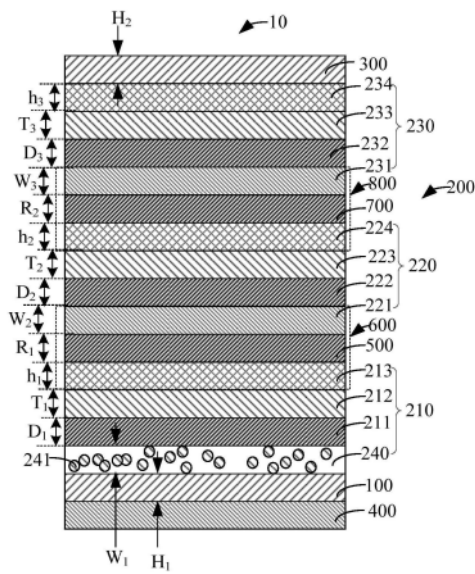
(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限
公司 44570
专利代理师 远明

(51) Int.Cl.
H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称
显示面板

(57) 摘要
本申请实施例公开了一种显示面板,显示面板包括第一电极层、发光结构和第二电极层。发光结构包括依次层叠设置的第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元,第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元分别独立选自红色发光单元、绿色发光单元和蓝色发光单元,第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元的发光颜色各不相同,其中,发光结构设置有光转换层,光转换层设置于绿色发光单元和/或蓝色发光单元靠近发光结构的出光面的一侧上,光转换层中掺杂有红色光致发光颗粒。在本申请中,通过在发光结构中设置光转换层,提高了白光显示面板的显色指数,进而提高了白光显示面板的性能。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

第一电极层;

发光结构,所述发光结构设置于所述第一电极层上,所述发光结构包括依次层叠设置的第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元,所述第一发光单元、所述第二发光单元和所述第三发光单元分别独立选自红色发光单元、绿色发光单元和蓝色发光单元,所述第一发光单元、所述第二发光单元和所述第三发光单元的发光颜色各不相同,其中,所述发光结构设置有光转换层,所述光转换层设置于所述绿色发光单元和/或所述蓝色发光单元靠近所述发光结构的出光面的一侧上,所述光转换层中掺杂有红色光致发光颗粒;以及

第二电极层,所述第二电极层设置于所述发光结构远离所述第一电极层的一侧。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述红色光致发光颗粒用于接收所述绿色发光单元和/或所述蓝色发光单元发射的光并发射红光,所述发光结构发出白光。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述红色光致发光颗粒选自CdSe基量子点材料、CdZnSe基量子点材料、InP基量子点材料和ZnSe基量子点材料。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述光转换层中红色光致发光颗粒的掺杂浓度为10%-35%。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一发光单元包括第一发光层、第一电子传输层和第一空穴传输层,所述光转换层、所述第一空穴传输层、所述第一发光层和所述第一电子传输层依次层叠设置于所述第一电极层上。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述光转换层材料选自聚(3,4-乙烯二氧噻吩):聚苯乙烯磺酸盐、聚苯胺和聚噻吩。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一发光单元包括第一空穴注入层、第一发光层和第一电子传输层,所述第一空穴注入层、所述光转换层、所述第一发光层和所述第一电子传输层依次层叠设置于所述第一电极层上。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述光转换层材料选自聚(9,9-二辛基芴-co-N-(4-丁基苯基)二苯胺)、聚(N,N'-双(4-丁基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺)、聚乙烯吡啶、4,4',4''-三(吡啶-9-基)三苯胺和4,4'-二(9-吡啶)联苯。

9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一发光单元包括第一空穴注入层、第一空穴传输层和第一发光层,所述第一空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述第一发光层和所述光转换层依次层叠设置于所述第一电极层上。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其特征在于,所述光转换层材料选自 ZnO 、 Zn_xMg_yO 、 $Zn_{m1}Al_{m2}O$ 和 $Zn_{n1}Mg_{n2}Li_{n3}O$,其中, $x+y=1$, $m1+m2=1$, $n1+n2+n3=1$ 。

11. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述光转换层设置于所述第一发光单元和所述第二发光单元之间或所述第二发光单元和所述第三发光单元之间。

12. 根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,所述光转换层材料选自氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌铝、氧化铟镓锌、氧化锌和氧化锌锰。

13. 根据权利要求5至12任一项所述的显示面板,其特征在于,所述第二发光单元包括依次层叠设置的第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层和第二电子传输层;所述第三发光单元包括依次层叠设置的第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层和第三电子传输层;

所述显示面板还包括设置于所述第一发光单元和所述第二发光单元之间的第一透明导电层和/或设置于所述第二发光单元和所述第三发光单元之间的第二透明导电层。

显示面板

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，具体涉及一种显示面板。

背景技术

[0002] 随着发光二极管技术的快速发展以及发光二极管光效的逐步提高，发光二极管的应用将越来越广泛。目前，白光发光二极管器件是通过将红绿蓝三色材料按照不同的比例混合达到发白光的目的。红绿蓝三色材料经过溶液加工、旋涂或喷墨印刷成膜后集成到发光二极管器件中可以作为有效的激子辐射复合中心。

[0003] 白光发光二极管器件工作时需要注入电子和空穴，最简单的白光发光二极管器件由阴极、电子传输层、发光层、空穴传输层和阳极组成。在白光发光二极管器件中，发光层设置在电子传输层和空穴传输层之间，当正向偏压加到发光二极管器件两端时，电子和空穴分别通过电子传输层和空穴传输层进入发光层，电子和空穴在发光层中复合发光。

[0004] 但是，目前的白光发光二极管器件还存在显色指数低的问题，进而使得颜色的还原度低。

[0005] 因此，目前急需一种具有高显色指数的白光发光二极管器件。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供一种显示面板，以解决现有技术中白光显示面板显色指数低的问题。

[0007] 本申请实施例提供一种显示面板，包括：

[0008] 第一电极层；

[0009] 发光结构，所述发光结构设置于所述第一电极层上，所述发光结构包括依次层叠设置的第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元，所述第一发光单元、所述第二发光单元和所述第三发光单元分别独立选自红色发光单元、绿色发光单元和蓝色发光单元，所述第一发光单元、所述第二发光单元和所述第三发光单元的发光颜色各不相同，其中，所述发光结构设置有光转换层，所述光转换层设置于所述绿色发光单元和/或所述蓝色发光单元靠近所述发光结构的出光面的一侧上，所述光转换层中掺杂有红色光致发光颗粒；以及

[0010] 第二电极层，所述第二电极层设置于所述发光结构远离所述第一电极层的一侧。

[0011] 可选的，在本申请的一些实施例中，所述红色光致发光颗粒用于接收绿色发光单元和/或蓝色发光单元发射的光并发射红光，所述发光结构发出白光。

[0012] 可选的，在本申请的一些实施例中，所述红色光致发光颗粒选自CdSe基量子点材料、CdZnSe基量子点材料、InP基量子点材料和ZnSe基量子点材料。

[0013] 可选的，在本申请的一些实施例中，所述光转换层中红色光致发光颗粒的掺杂浓度为10%-35%。

[0014] 可选的，在本申请的一些实施例中，所述第一发光单元包括第一发光层、第一电子传输层和第一空穴传输层，所述光转换层、所述第一空穴传输层、所述第一发光层和所述第

一电子传输层依次层叠设置于所述第一电极层上。

[0015] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述光转换层材料选自聚(3,4-乙烯二氧噻吩):聚苯乙烯磺酸盐、聚苯胺和聚噻吩。

[0016] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述第一发光单元包括第一空穴注入层、第一发光层和第一电子传输层,所述第一空穴注入层、所述光转换层、所述第一发光层和所述第一电子传输层依次层叠设置于所述第一电极层上。

[0017] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述光转换层材料选自聚(9,9-二辛基芴-co-N-(4-丁基苯基)二苯胺)、聚(N,N'-双(4-丁基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺)、聚乙烯咔唑、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺和4,4'-二(9-咔唑)联苯。

[0018] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述第一发光单元包括第一空穴注入层、第一空穴传输层和第一发光层,所述第一空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述第一发光层和所述光转换层依次层叠设置于所述第一电极层上。

[0019] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述光转换层材料选自 ZnO 、 $\text{Zn}_x\text{Mg}_y\text{O}$ 、 $\text{Zn}_{m1}\text{Al}_{m2}\text{O}$ 和 $\text{Zn}_{n1}\text{Mg}_{n2}\text{Li}_{n3}\text{O}$,其中, $x+y=1$, $m1+m2=1$, $n1+n2+n3=1$ 。

[0020] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述光转换层设置于所述第一发光单元和所述第二发光单元之间或所述第二发光单元和所述第三发光单元之间。可选的,在本申请的一些实施例中,所述光转换层材料选自氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌铝、氧化铟镓锌、氧化铟和氧化锌锰。

[0021] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述第二发光单元包括依次层叠设置的第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层和第二电子传输层;所述第三发光单元包括依次层叠设置的第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层和第三电子传输层;所述显示面板还包括设置于所述第一发光单元和所述第二发光单元之间的第一透明导电层和/或设置于所述第二发光单元和所述第三发光单元之间的第二透明导电层。

[0022] 本申请实施例公开了一种显示面板,显示面板包括第一电极层、发光结构和第二电极层。发光结构设置于所述第一电极层上,发光结构包括依次层叠设置的第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元,第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元分别独立选自红色发光单元、绿色发光单元和蓝色发光单元,第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元的发光颜色各不相同,其中,发光结构设置有光转换层,光转换层设置于绿色发光单元和/或蓝色发光单元靠近发光结构的出光面的一侧上,光转换层中掺杂有红色光致发光颗粒,发光结构发出白光;第二电极层设置于所述发光结构远离所述第一电极层的一侧。在本申请中,通过在发光结构中设置光转换层,提高了白光显示面板的显色指数,进而提高了白光显示面板的性能。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1是本申请实施例提供的显示面板的第一种结构示意图。

[0025] 图2是本申请实施例提供的显示面板的第二种结构示意图。

[0026] 图3是本申请实施例提供的显示面板的第三种结构示意图。

[0027] 图4是本申请实施例提供的显示面板的第四种结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。此外,应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请,并不用于限制本申请。在本申请中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上”和“下”通常是指装置实际使用或工作状态下的上和下,具体为附图中的图面方向;而“内”和“外”则是针对装置的轮廓而言的。

[0029] 本申请实施例提供一种显示面板。以下分别进行详细说明。

[0030] 请参阅图1,图1是本申请实施例提供的显示面板的第一种结构示意图。本申请提供一种显示面板10。显示面板10包括第一电极层100、发光结构200和第二电极层300。

[0031] 在一实施例中,所述显示面板10还包括基板400。基板400可以为刚性基板或柔性基板。柔性基板可以为聚酰亚胺基板。刚性基板可以为玻璃基板。

[0032] 第一电极层100设置于基板400上。

[0033] 在一实施例中,第一电极层100为阳极或阴极。在本实施例中,第一电极层100为阳极。

[0034] 在一实施例中,第一电极层100材料包括氧化铟锡、铟锌氧化物、氧化锌铝和氧化铟镓锌中的一种或几种组合。在本实施例中,第一电极层100材料为氧化铟锡。

[0035] 在一实施例中,第一电极层100的厚度 H_1 为50纳米-1000纳米。具体的,第一电极层100的厚度 H_1 可以为50纳米、500纳米、750纳米、900纳米或1000纳米等。在本实施例中,第一电极层100的厚度 H_1 为600纳米。

[0036] 在本实施例中,将第一电极层100的厚度 H_1 设置为50纳米-1000纳米,厚度在此范围之内的第一电极层100的电阻小,对电流的阻碍作用小,从而提高第一电极层100的导电性能。若将第一电极层100的厚度 H_1 设置为小于50纳米,使得第一电极层100的电阻过小,造成显示面板10的损伤;若将第一电极层100的厚度 H_1 设置为大于1000纳米,使得第一电极层100的电阻过大,从而影响第一电极层100的导电性,使得显示面板10无法正常显示。

[0037] 发光结构200设置于第一电极层100远离基板400的一侧。发光结构200包括依次层叠设置的第一发光单元210、第二发光单元220和第三发光单元230,其中,第一发光单元210、第二发光单元220和第三发光单元230分别独立选自红色发光单元、绿色发光单元和蓝色发光单元。第一发光单元210、第二发光单元220和第三发光单元230的发光颜色各不相同。发光结构200设置有光转换层240。光转换层240设置于绿色发光单元和/或蓝色发光单元靠近发光结构的出光面的一侧上。光转换层240中掺杂有红色光致发光颗粒241。

[0038] 第一发光单元210包括第一空穴传输层211、第一发光层212和第一电子传输层213。光转换层240、第一空穴传输层211、第一发光层212和第一电子传输层213依次层叠设置于第一电极层100上。

[0039] 在本实施例中,在光转换层240中掺杂有红色光致发光颗粒241,红色光致发光颗粒241用于接收绿色发光单元和/或蓝色发光单元发射的光并发射红光,使得光转换层240具有光转换效果,发光结构200发出白光,改善显示面板10显色指数低的问题,提高了显示面板10的性能;在第一电极层100和第一空穴传输层211之间设置光转换层240,使得光转换层240可以作为第一发光单元210的第一空穴注入层的同时,因第一电极层100的能级、迁移率和光学等因素与光转换层240相近,进一步提高了光转换层240的转换效果,提高了显示面板10的显色指数,进而提高了显示面板10的性能;在光转换层240中掺杂有红色光致发光颗粒241,即,在第一空穴注入层中掺杂红色光致发光颗粒241,使得第一空穴注入层同时具有光转换效果和空穴注入层的作用,无需另设计一层光转换层240,降低了显示面板10的厚度,进而实现轻薄化设计;将光转换层240设置在第一电极层100上,即,将红色光致发光颗粒241掺杂在靠近出光侧的第一电极层100上的空穴注入层中,以形成光转换层240,使得光转换层240的厚度 W_1 选择空间大,进而提高了光转换层240的转换效果,进而提高了显示面板的显色指数。

[0040] 显色指数是指待测光源与标准光源相比较,待测光源对物体颜色外貌所产生的效果,即,颜色的逼真程度。显色指数越高表明在光源下物体颜色越接近物体的真实颜色。

[0041] 在一实施例中,光转换层240材料包括聚(3,4-乙烯二氧噻吩):聚苯乙烯磺酸盐、聚苯胺和聚噻吩。在本实施例中,第一空穴注入层材料为聚(3,4-乙烯二氧噻吩):聚苯乙烯磺酸盐。

[0042] 在一实施例中,红色光致发光颗粒241为壳层包覆核层的核壳结构。核层材料选自CdSe基量子点材料、CdZnSe基量子点材料、InP基量子点材料和ZnSe基量子点材料,壳层材料选自CdS和ZnS。在本实施例中,核层为InP基量子点材料,壳层为CdS和ZnS。

[0043] 在本实施例中,将红色光致发光颗粒241采用壳层包覆核层的核壳结构,因壳层的带隙大于核层的带隙,使得光转换层240扩展了光子收集光谱的范围的同时,避免核层的缺陷对光转换层240发光的影响,并且,可以通过调节壳层的厚度,避免核层的耦合特性受到影响,进而提高显示面板10显示的稳定性。

[0044] 在一实施例中,核层的材料选自CdSe基量子点材料、CdZnSe基量子点材料、InP基量子点材料和ZnSe基量子点材料,壳层的材料选自CdS和ZnS,且,将红色光致发光颗粒241的粒径设置为7纳米-8纳米。在本实施例中,光转换层240材料的粒径为8纳米,使得红色光致发光颗粒发出红色光线。

[0045] 在一实施例中,光转换层240材料的光致发光波长为600纳米-630纳米。

[0046] 在一实施例中,红色光致发光颗粒241的光致发光的半峰宽为40纳米-90纳米。具体的,红色光致发光颗粒241的光致发光的半峰宽可以为40纳米、50纳米、60纳米、75纳米、80纳米或90纳米等。

[0047] 半峰宽指色谱峰高一半处的峰宽度,即通过峰高的中点作平行于峰底的直线,此直线与峰两侧相交两点之间的距离。

[0048] 在一实施例中,选择光谱连续且半峰宽较宽的光谱,即,红色光致发光颗粒241的光致发光的半峰宽为40纳米-90纳米,从而提高了白光显示面板10的显色指数,进而提高了显示面板的性能。

[0049] 光致发光机理是量子点受到外界光线的照射,从而量子点获得能量,产生激发导

致发光。

[0050] 在一实施例中,光转换层240中的红色光致发光颗粒241的掺杂浓度为10%-35%。具体的,红色光致发光颗粒241的掺杂浓度可以为10%、12%、14%、25%、30%或35%等。在本实施例中,红色光致发光颗粒241的掺杂浓度为28%。

[0051] 在本实施例中,将光转换层240中的红色光致发光颗粒241的掺杂浓度设置为10%-35%,提高显示面板10的显色指数。若将光转换层240中的红色光致发光颗粒241的掺杂浓度设置为小于10%,需要将光转换层240设置的足够厚,才能保证显示面板10显色指数,使得器件的膜层厚度增大,不利于实现轻薄化设计。若将光转换层240中的红色光致发光颗粒241的掺杂浓度设置为大于35%,因红色光致发光颗粒241浓度大,使得红色光致发光颗粒241与其中的有机物发生相分离,影响了显示面板10的显色指数。

[0052] 相分离是指:当温度、压强等外界条件变化时,多组元体系有时会分离成具有不同组分和结构的几个相。在一实施例中,光转换层240的厚度 W_1 为50纳米-500纳米。具体的,光转换层240的厚度 W_1 可以为50纳米、80纳米、160纳米、240纳米、300纳米、400纳米、480纳米或500纳米等。在本实施例中,光转换层240的厚度 W_1 为200纳米。

[0053] 在一实施例中,将光转换层240的厚度 W_1 设置为50纳米-500纳米,提高了光转换层240光转换效果。若将光转换层240的厚度 W_1 设置为小于50纳米,会使得光转换层240的光转换效率降低,影响显示面板10的显色指数。若将光转换层240的厚度 W_1 设置为大于500纳米,会使红色以外的光线转换成红色的比例偏高,不利于显示面板10发出白光。

[0054] 在一实施例中,第一空穴传输层211材料包括聚(9,9-二辛基芴-co-N-(4-丁基苯基)二苯胺)、聚(N,N'-双(4-丁基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺)、聚乙烯吡啶、4,4',4''-三(吡啶-9-基)三苯胺、4,4'-二(9-吡啶)联苯中的一种或几种组合。在本实施例中,第一空穴传输层211材料为4,4'-二(9-吡啶)联苯中。

[0055] 在一实施例中,第一空穴传输层211的厚度 D_1 为15纳米-40纳米。具体的,第一空穴传输层211的厚度 D_1 可以为15纳米、20纳米、24纳米、34纳米、38纳米或40纳米等。在本实施例中,第一空穴传输层211的厚度 D_1 为20纳米。

[0056] 在本实施例中,将第一空穴传输层211厚度 D_1 设置在15纳米-40纳米之间,保证空穴在第一空穴传输层211的传输效率,进而保证显示面板10正常显示。

[0057] 第一发光层212设置于第一空穴传输层211远离第一电极层100的一侧。

[0058] 在一实施例中,第一发光层212包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层中的一种。在本实施例中,第一发光层212为蓝色发光层,即,第一发光单元210为蓝色发光单元。

[0059] 在一实施例中,第一发光层212材料为壳层包覆核层的核壳结构。壳层的带隙大于核层的带隙。

[0060] 在一实施例中,核层材料包括CdSe、CdZnSe、InP和ZnSe中的至少一种。壳层材料包括CdS和ZnS中的一种或两种组合。在本实施例中,核层材料为ZnSe,壳层材料为CdS。

[0061] 在一实施例中,第一发光层212材料的粒径为1纳米-2纳米。在本实施例中,第一发光层212材料的粒径为2纳米。

[0062] 在本申请中,采用CdSe、CdZnSe、InP和ZnSe为核层材料,CdS和ZnS为壳层材料,且将第一发光层212材料的粒径设置为1纳米-2纳米,使得第一发光层212发出蓝色光线。

[0063] 在一实施例中,第一发光层212材料的光致发光波长为465纳米-480纳米。

[0064] 在一实施例中,第一发光层212的厚度 T_1 为10纳米-40纳米。具体的,第一发光层212的厚度 T_1 可以为10纳米、12纳米、15纳米、20纳米、24纳米、34纳米、38纳米或40纳米等。在本实施例中,第一发光层212的厚度 T_1 为20纳米。

[0065] 在本实施例中,将第一发光层212的厚度 T_1 设置为10纳米-40纳米,使得第一发光层212可以正常发光,进而使得显示面板10正常显示。

[0066] 在一实施例中,第一电子传输层213材料选自 ZnO 、 Zn_xMg_yO 、 $Zn_{m1}Al_{m2}O$ 和 $Zn_{n1}Mg_{n2}Li_{n3}O$,其中, $x+y=1$, $m1+m2=1$, $n1+n2+n3=1$ 。在本实施例中,第一电子传输层213材料为 $Zn_{0.95}Mg_{0.05}O$ 。

[0067] 在一实施例中,第一电子传输层213的厚度 h_1 为20纳米-60纳米。具体的,第一电子传输层213的厚度 h_1 可以为20纳米、24纳米、34纳米、38纳米、40纳米、50纳米、54纳米或60纳米等。在本实施例中,第一电子传输层213的厚度 h_1 为30纳米。

[0068] 在本实施例中,将第一电子传输层213的厚度 h_1 设置为20纳米-60纳米,保证第一电子传输层213的电子传输性能,进而保证显示面板10正常显示。

[0069] 在一实施例中,显示面板10包括第一透明导电层500。第一透明导电层500设置于第一电子传输层213远离第一电极层100的一侧。

[0070] 在一实施例中,第一透明导电层500材料选自氧化铟锡、铟锌氧化物、氧化锌铝、氧化铟镓锌、氧化锌和锌锰氧化物。在本实施例中,第一透明导电层500材料为铟锌氧化物。

[0071] 在一实施例中,第一透明导电层500的厚度 R_1 为50纳米-1000纳米。具体的,第一透明导电层500的厚度 R_1 可以为50纳米、500纳米、750纳米、900纳米或1000纳米等。在本实施例中,第一透明导电层500的厚度 R_1 为100纳米。

[0072] 在本实施例中,将第一透明导电层500的厚度 R_1 为50纳米-1000纳米,避免后续的第二空穴注入层221对第一电子传输层213的影响,进而保证第一电子传输层213的注入以及电子的传输,进而保证显示面板10正常显示。若将第一透明导电层500的厚度 R_1 设置为小于50纳米,第二空穴注入层221会影响第一电子传输层213的电子注入以及传输效率,不利于显示面板10的正常显示;若将第一透明导电层500的厚度 R_1 设置为1000纳米,增大了第一透明导电层500的电阻,使得第一透明导电层500的导电性降低,进而影响了显示面板10的显示性能。

[0073] 第二发光单元220包括依次层叠设置在第一透明导电层500上的第二空穴注入层221、第二空穴传输层222、第二发光层223和第二电子传输层224。

[0074] 在一实施例中,第二空穴注入层221材料选自聚(3,4-乙烯二氧噻吩):聚苯乙烯磺酸盐、聚苯胺和聚噻吩。在本实施例中,第二空穴注入层221材料为聚(3,4-乙烯二氧噻吩):聚苯乙烯磺酸盐。

[0075] 在一实施例中,第二空穴注入层221的厚度 W_2 为15纳米-50纳米。具体的,第二空穴注入层221的厚度 W_2 可以为15纳米、20纳米、24纳米、34纳米、38纳米、40纳米、48纳米或50纳米等。在本实施例中,第二空穴注入层221的厚度 W_2 为25纳米。

[0076] 在本实施例中,将第二空穴注入层221的厚度 W_2 设置为15纳米-50纳米,保证第二空穴注入层221空穴的注入效率,进而保证显示面板10正常显示。

[0077] 第一电子传输层213、第一透明导电层500和第二空穴注入层221构成发光结构200的第一电荷层600。第一电荷层600用于提供发光结构200所需的空穴和电子。

[0078] 在本实施例中,第一电荷层600采用第一电子传输层213、第一透明导电层500和第二空穴注入层221构成,因第一透明导电层500属于n型半导体,第二空穴注入层221属于p型,两者接触形成p-n结,在第一透明导电层500的导带等于或者小于第二空穴注入层221最高占据分子轨道(Highest Occupied Molecular, HOMO)能级条件下,当施加外加电场时,在p-n结处产生电子和空穴,电子会通过第一透明导电层500注入到发光单元,而空穴也注入到另一发光单元,即,第一电荷层600可以产生足够多的电子和空穴,进而避免因显示面板10的发光单元叠层设置,而造成能量转移的问题,避免显示面板10出现显示不均的问题,进而提高了显示面板10的稳定性。

[0079] 在本实施例中,在光转换层240中掺杂有红色光致发光颗粒241,使得光转换层240作为第一发光单元210的空穴注入层的同时,具有光转换效果,进而提高了白光显示面板10的显色指数,进而提高了白光显示面板的性能。

[0080] 在一实施例中,第二空穴传输层222材料聚(9,9-二辛基芴-co-N-(4-丁基苯基)二苯胺)、聚(N,N'-双(4-丁基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺)、聚乙烯咔唑、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺、4,4'-二(9-咔唑)联苯中的一种或几种组合。在本实施例中,第二空穴传输层222材料为聚乙烯咔唑。

[0081] 在一实施例中,第二空穴传输层222的厚度 D_2 为15纳米-40纳米。具体的,第二空穴传输层222的厚度 D_2 可以为15纳米、20纳米、24纳米、34纳米、38纳米或40纳米等。在本实施例中,第二空穴传输层222厚度 D_2 为25纳米。

[0082] 在本实施例中,将第二空穴传输层222厚度 D_2 设置为15纳米-40纳米,保证空穴在第二空穴传输层222的传输效率,进而保证显示面板10正常显示。

[0083] 在一实施例中,第二发光层223包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层中的一种。在本实施例中,第二发光层223为绿色发光层,即,第二发光单元220为绿色发光单元。

[0084] 在一实施例中,第二发光层223材料为壳层包覆核层的核壳结构。核层材料包括CdSe、CdZnSe、InP和ZnSe中的一种,壳层材料包括CdS和ZnS中的一种或两种组合。在本实施例中,核层材料为CdZnSe,壳层材料为CdS。

[0085] 在一实施例中,第二发光层223材料的粒径为3纳米-6纳米。在本实施例中,第二发光层223材料的粒径为5纳米。

[0086] 在本实施例中,采用CdSe、CdZnSe、InP和ZnSe为核层材料,CdS和ZnS为壳层材料,并将第二发光层223材料的粒径设置为3纳米-6纳米,使得第二发光层223发出绿色光线。

[0087] 在一实施例中,第二发光层223材料的光致发光波长为535纳米-555纳米。在一实施例中,第二发光层223的厚度 T_2 为10纳米-40纳米。具体的,第二发光层223的厚度 T_2 可以为10纳米、12纳米、15纳米、20纳米、24纳米、34纳米、38纳米或40纳米等。在本实施例中,第二发光层223的厚度 T_2 为15纳米。

[0088] 在本实施例中,将第二发光层223的厚度 T_2 设置为10纳米-40纳米,使得第二发光层223可以正常发光,进而使得显示面板10正常显示。

[0089] 在一实施例中,第二电子传输层224材料选自 ZnO 、 Zn_xMg_yO 、 $Zn_{m1}Al_{m2}O$ 和 $Zn_{n1}Mg_{n2}Li_{n3}O$,其中, $x+y=1$, $m1+m2=1$, $n1+n2+n3=1$ 。

[0090] 在一实施例中,第二电子传输层224材料可以为 $Zn_{0.98}Al_{0.02}O$ 、 $Zn_{0.9}Mg_{0.05}Li_{0.05}O$ 、 $Zn_{0.9}Mg_{0.1}O$ 或 $Zn_{0.88}Mg_{0.12}O$ 等。在本实施例中,第二电子传输层224材料为 $Zn_{0.95}Mg_{0.05}O$ 。

[0091] 在一实施例中,第二电子传输层224的厚度 h_2 为20纳米-60纳米。具体的,第二电子传输层224的厚度 h_2 可以为20纳米、24纳米、34纳米、38纳米、40纳米、50纳米、54纳米或60纳米等。在本实施例中,第二电子传输层224的厚度 h_2 为38纳米。

[0092] 在本实施例中,将第二电子传输层224的厚度 h_2 设置为20纳米-60纳米,保证第二电子传输层224的电子传输性能,进而保证显示面板10正常显示。

[0093] 在一实施例中,显示面板10还包括第二透明导电层700。第二透明导电层700设置于第二电子传输层224上。

[0094] 在一实施例中,第二透明导电层700材料选自氧化铟锡、铟锌氧化物、氧化锌铝、氧化铟镓锌、氧化锌和锌锰氧化物。在本实施例中,第二透明导电层700材料为铟锌氧化物。

[0095] 在一实施例中,第二透明导电层700的厚度 R_2 为50纳米-1000纳米。具体的,第二透明导电层700的厚度 R_2 可以为50纳米、500纳米、750纳米、900纳米或1000纳米等。第二透明导电层700的厚度 R_2 为500纳米。

[0096] 在本实施例中,将第二透明导电层700的厚度 R_2 设置为50纳米-1000纳米,避免后续的第三空穴注入层231对第二电子传输层224的影响,进而保证第二电子传输层224的注入以及电子的传输,进而保证显示面板10正常显示。若将第二透明导电层600的厚度 R_2 设置为小于50纳米,第三空穴注入层231会影响第二电子传输层224的电子注入以及传输效率,不利于显示面板10的正常显示;若将第二透明导电层600的厚度 R_2 设置为1000纳米,增大了第二透明导电层600的电阻,使得第二透明导电层600的导电性降低,进而影响了显示面板10的显示性能。

[0097] 第三发光单元230包括依次层叠设置在第二透明导电层700上的第三空穴注入层231、第三空穴传输层232、第三发光层233和第三电子传输层234。

[0098] 在一实施例中,第三空穴注入层231材料选自聚3,4-乙烯二氧噻吩:聚苯乙烯磺酸盐、聚苯胺和聚噻吩。在本实施例中,第三空穴注入层231材料为聚噻吩。

[0099] 在一实施例中,第三空穴注入层231的厚度 W_3 为15纳米-50纳米。具体的,第三空穴注入层231的厚度 W_3 可以为15纳米、20纳米、24纳米、34纳米、38纳米、40纳米、48纳米或50纳米等。在本实施例中,第三空穴注入层231的厚度 W_3 为39纳米。

[0100] 在本实施例中,将第三空穴注入层231的厚度 W_3 设置为15纳米-50纳米,保证第三空穴注入层231空穴的注入效率,进而保证显示面板10正常显示。

[0101] 第二电子传输层224、第二透明导电层700和第三空穴注入层231构成发光结构200的第二电荷层800。第二电荷层800用于提供发光结构200所需的空穴和电子。

[0102] 在本实施例中,第二电荷层800采用第二电子传输层224、第二透明导电层700和第三空穴注入层231构成,因第二透明导电层700属于n型半导体,第三空穴注入层231属于p型,两者接触形成p-n结,在第二透明导电层700的导带等于或者小于第三空穴注入层231最高占据分子轨道(Highest Occupied Molecular, HOMO)能级条件下,当施加外加电场时,在p-n结处产生电子和空穴,电子会通过第二透明导电层700注入到发光单元,而空穴也注入到另一发光单元,即,第二电荷层800可以产生足够多的电子和空穴,进而避免因显示面板10的发光单元叠层设置,而造成能量转移的问题,避免显示面板10出现显示不均的问题,进而提高了显示面板10的稳定性。

[0103] 在一实施例中,第三空穴传输层232材料包括聚(9,9-二辛基芴-co-N-(4-丁基苯

基)二苯胺)、聚(N,N'-双(4-丁基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺)、聚乙烯吡唑、4,4',4''-三(吡唑-9-基)三苯胺、4,4'-二(9-吡唑)联苯中的一种或几种组合。在本实施例中,第三空穴传输层232材料为聚(N,N'-双(4-丁基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺)。

[0104] 在一实施例中,第三空穴传输层232厚度的 D_3 为15纳米-40纳米。具体的,第三空穴传输层232的厚度 D_3 可以为15纳米、20纳米、24纳米、34纳米、38纳米或40纳米等。在本实施例中,第三空穴传输层232的厚度 D_3 为18纳米。

[0105] 在本实施例中,将第三空穴传输层232厚度 D_3 设置为15纳米-40纳米,保证空穴在第三空穴传输层232的传输效率,进而保证显示面板10正常显示。

[0106] 在一实施例中,第三发光层233包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层中的一种。在本实施例中,第三发光层233为红色发光层,即,第三发光单元230为红色发光单元。

[0107] 在一实施例中,第三发光层233材料为壳层包覆核层的核壳结构。核层材料包括CdSe、CdZnSe、InP和ZnSe中的一种。壳层材料包括CdS和ZnS中的一种或两种组合。在本实施例中,核层材料为ZnSe,壳层材料为CdS和ZnS。

[0108] 在一实施例中,第三发光层233材料的粒径为7纳米-8纳米。在本实施例中,第三发光层233材料的粒径为8纳米。

[0109] 在本实施例中,采用CdSe、CdZnSe、InP和ZnSe为核层材料,CdS和ZnS为壳层材料,并将第三发光层233材料的粒径设置为7纳米-8纳米,使得第三发光层233发出红色光线。

[0110] 在一实施例中,第三发光层233材料的光致发光波长为615纳米-625纳米。

[0111] 在一实施例中,第三发光层233的厚度 T_3 为10纳米-40纳米。具体的,第三发光层233的厚度 T_3 可以为10纳米、12纳米、15纳米、20纳米、24纳米、34纳米、38纳米或40纳米等。在本实施例中,第三发光层233的厚度 T_3 为22纳米。

[0112] 在本实施例中,将第三发光层233的厚度 T_3 设置为10纳米-40纳米,使得第三发光层233可以正常发光,进而使得显示面板10正常显示。

[0113] 在一实施例中,第三电子传输层234材料选自 ZnO 、 Zn_xMg_yO 、 $Zn_{m1}Al_{m2}O$ 和 $Zn_{n1}Mg_{n2}Li_{n3}O$,其中, $x+y=1$, $m1+m2=1$, $n1+n2+n3=1$ 。在本实施例中,第三电子传输层234材料为 $Zn_{0.85}Mg_{0.05}Li_{0.1}O$ 。

[0114] 在一实施例中,第三电子传输层234的厚度 h_3 为20纳米-60纳米。具体的,第三电子传输层234的厚度 h_3 可以为20纳米、24纳米、34纳米、38纳米、40纳米、50纳米、54纳米或60纳米等。在本实施例中,第三电子传输层234的厚度 h_3 为54纳米。

[0115] 在一实施例中,显示面板10还包括第二电极层300。第二电极层300设置于第三电子传输层234远离第一电极层100的一侧。

[0116] 在一实施例中,第二电极层300的材料包括金、银、铝及其合金等。在本实施例中,第二电极层300材料为金。

[0117] 在一实施例中,第二电极层300的厚度 H_2 为80纳米-500纳米。具体的,第二电极层300的厚度 H_2 可以为80纳米、120纳米、340纳米、480纳米或500纳米等。在本实施例中,第二电极层300的厚度 H_2 为100纳米。在本实施例中,第二电极层300的厚度 H_2 为490纳米。第二电极层300为阳极或阴极,在本实施例中,第二电极层300为阴极。

[0118] 本申请提供一种显示面板,通过在第一电极层和第一空穴传输层之间设置掺杂有红色光致发光颗粒的光转换层,即,在第一电极层和第一空穴传输层之间设置掺杂有红色

光致发光颗粒的第一空穴注入层,使得第一空穴注入层不影响本身性能的同时,具有光转换效果,从而提高了白光显示面板的显色指数,进而提高了白光显示面板的性能。

[0119] 请参阅图2,图2是本申请实施例提供的显示面板的第二种结构示意图。需要说明的是,第二种结构和第一种结构的不同之处在于:

[0120] 光转换层240设置于第一空穴注入层211和第一发光层212之间。

[0121] 在一实施例中,光转换层240材料选自聚(9,9-二辛基芴-co-N-(4-丁基苯基)二苯胺)、聚(N,N'-双(4-丁基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺)、聚乙烯咔唑、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺、4,4'-二(9-咔唑)联苯中的一种或几种组合。在本实施例中,光转换层240材料为4,4'-二(9-咔唑)联苯中。

[0122] 在本实施例中,将光转换层240设置在第一空穴注入层211和第一发光层212之间,使得光转换层240可以作为第一发光单元210的第一空穴传输层,将红色光致发光颗粒掺杂于第一空穴传输层中,使得第一空穴传输层具有空穴传输层的性能的同时,具有光转换效果,避免了红色光线因被其他光线吸收,而导致显示面板10的显色指数低的问题,提高了显示面板10的显色指数,进而提高了显示面板10的显示性能。

[0123] 请参阅图3,图3是本申请实施例提供的显示面板的第三种结构示意图。需要说明的是,第三种结构和第一种结构的不同之处在于:

[0124] 光转换层240设置于第一发光层212和第一透明导电层500之间。

[0125] 在一实施例中,光转换层材料选自 ZnO 、 Zn_xMg_yO 、 $Zn_{m1}Al_{m2}O$ 和 $Zn_{n1}Mg_{n2}Li_{n3}O$,其中, $x+y=1$, $m1+m2=1$, $n1+n2+n3=1$ 。在本实施例中,光转换层材料为 $Zn_{0.92}Mg_{0.08}O$ 。

[0126] 在本实施例中,将光转换层240设置在第一发光层212和第一透明导电层500之间,使得光转换层240可以作为第一发光单元210的第一电子传输层,不将红色光致发光颗粒掺杂于第一空穴注入层213中,而将红色光致发光颗粒掺杂于第一电子传输层中,使得第一电子传输层具有电子传输层的性能的同时,具有光转换效果,避免了红色光线因被其他光线吸收,而导致显示面板10的显色指数低的问题,提高了显示面板10的显色指数,进而提高了显示面板10的显示性能。

[0127] 请参阅图4,图4是本申请实施例提供的显示面板的第四种结构示意图。需要说明的是,第四种结构和第一种结构的不同之处在于:

[0128] 将光转换层240设置于第一电子传输层213和第二空穴注入层221之间或第二电子传输层224和第三空穴注入层231之间。

[0129] 在一实施例中,光转换层240材料选自氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌铝、氧化铟镓锌、氧化铟镓、氧化铟和氧化铟锰。

[0130] 在本实施例中,将光转换层240设置在第一电子传输层213和第二空穴注入层221之间或第二电子传输层224和第三空穴注入层231之间,使得光转换层240可以作为发光结构200的第一透明导电层或第二透明导电层,将红色光致发光颗粒掺杂于第一透明导电层或第二透明导电层中,使得第一透明导电层或第二透明导电层具有透明导电层的性能的同时,具有光转换效果,避免了红色光线因被其他光线吸收,而导致显示面板10的显色指数低的问题,提高了显示面板10的显色指数,进而提高了显示面板10的显示性能。

[0131] 在一实施例中,红色光致发光颗粒241还可以掺杂于第二发光单元220和第三发光单元230中的膜层形成光转换层240。如,第二空穴注入层221、第二电子传输层224或第三空

穴注入层231中等,且光转换层240设置于绿色发光层和/或蓝色发光层靠近发光结构200的出光面的一侧上。

[0132] 在一实施例中,第一发光单元210、第二发光单元220和第三发光单元230中除了第一发光层212、第二发光层223和第三发光层233之外的膜层均掺杂有少量的红色光致发光颗粒241,且光转换层240设置于绿色发光层和/或蓝色发光层靠近发光结构200的出光面的一侧上。

[0133] 本申请的显示面板10可以为白光量子点发光二极管显示面板或白光有机发光二极管显示面板。

[0134] 本申请的显示面板10可以为光致发光显示面板或电致发光显示面板。

[0135] 本申请实施例公开了一种显示面板,显示面板包括第一电极层、发光结构和第二电极层。发光结构设置于第一电极层上,发光结构包括依次层叠设置的第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元,第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元分别独立选自红色发光单元、绿色发光单元和蓝色发光单元,第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元的发光颜色各不相同,其中,发光结构设置有光转换层,光转换层中掺杂有红色发光颗粒,光转换层设置于绿色发光单元和/或蓝色发光单元靠近发光结构的出光面的一侧上;第二电极层设置于发光结构第一电极层上。在本申请中,通过在发光结构中设置光转换层,提高了白光显示面板的显色指数,进而提高了白光显示面板的性能。

[0136] 以上对本申请实施例所提供的一种显示面板进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

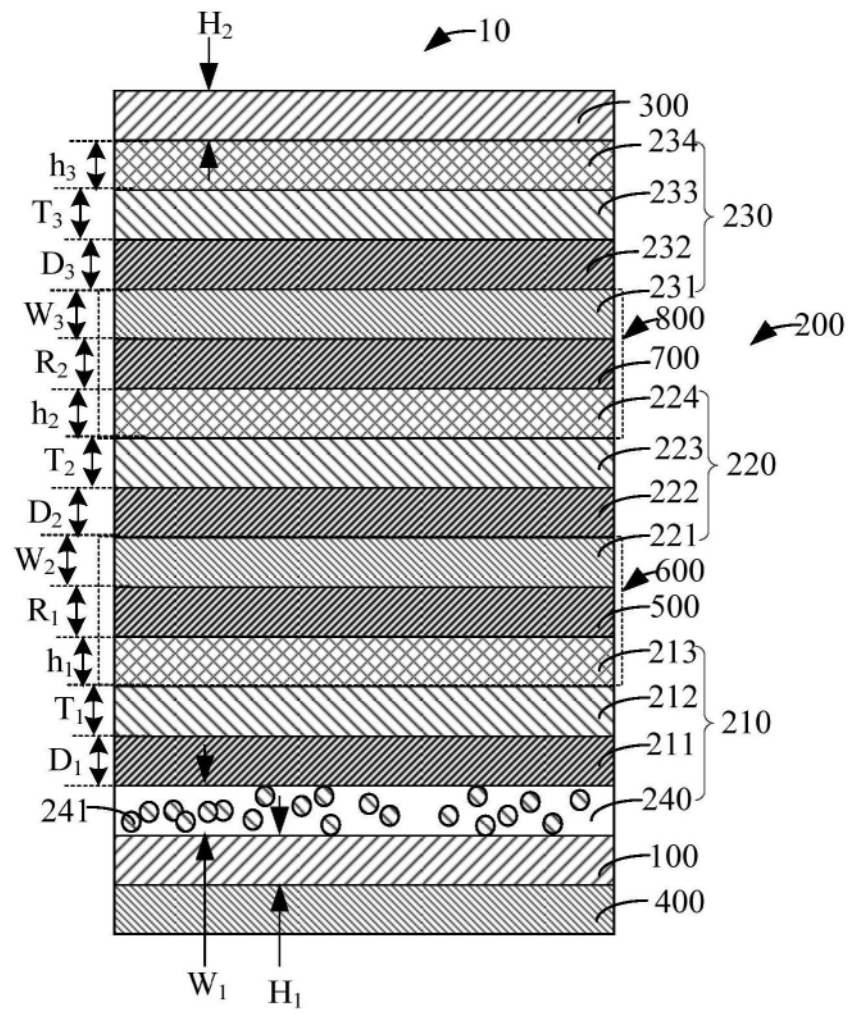


图1

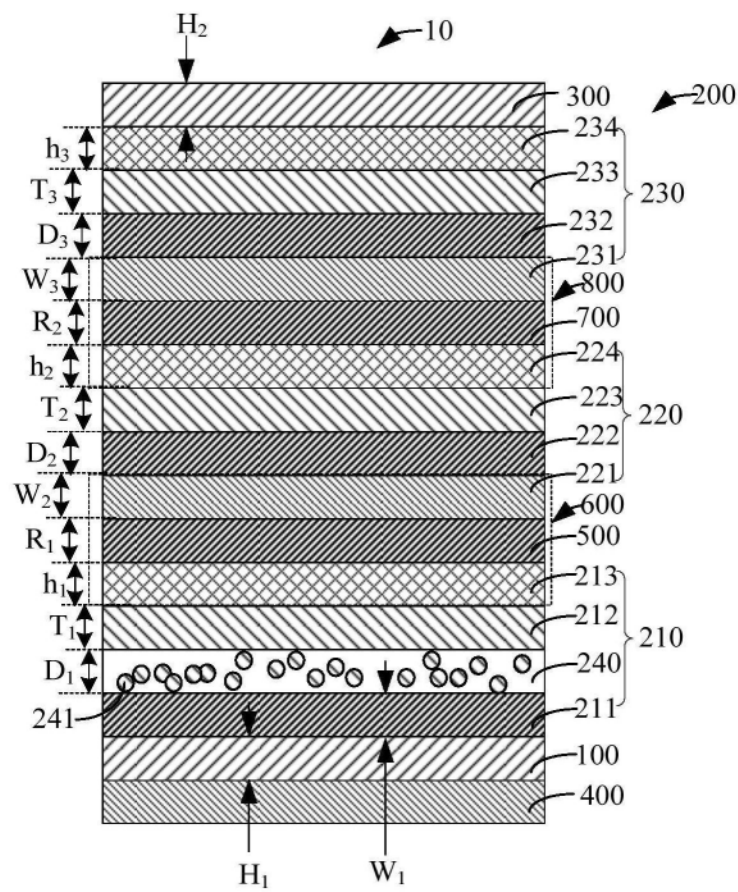


图2

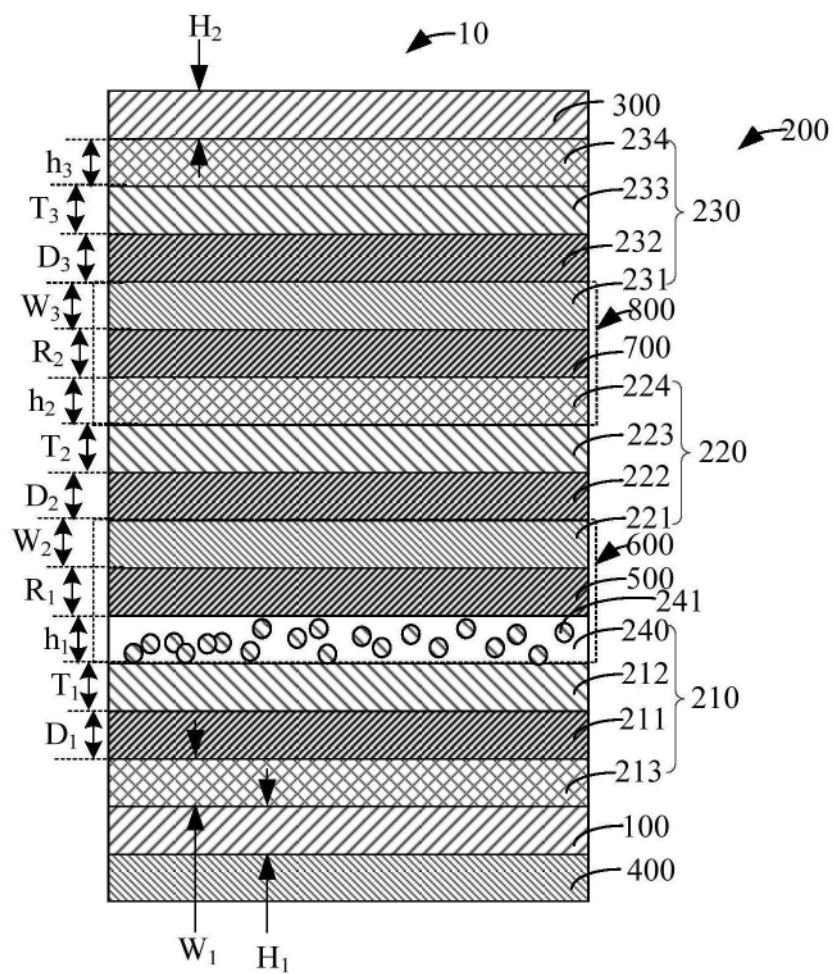


图3

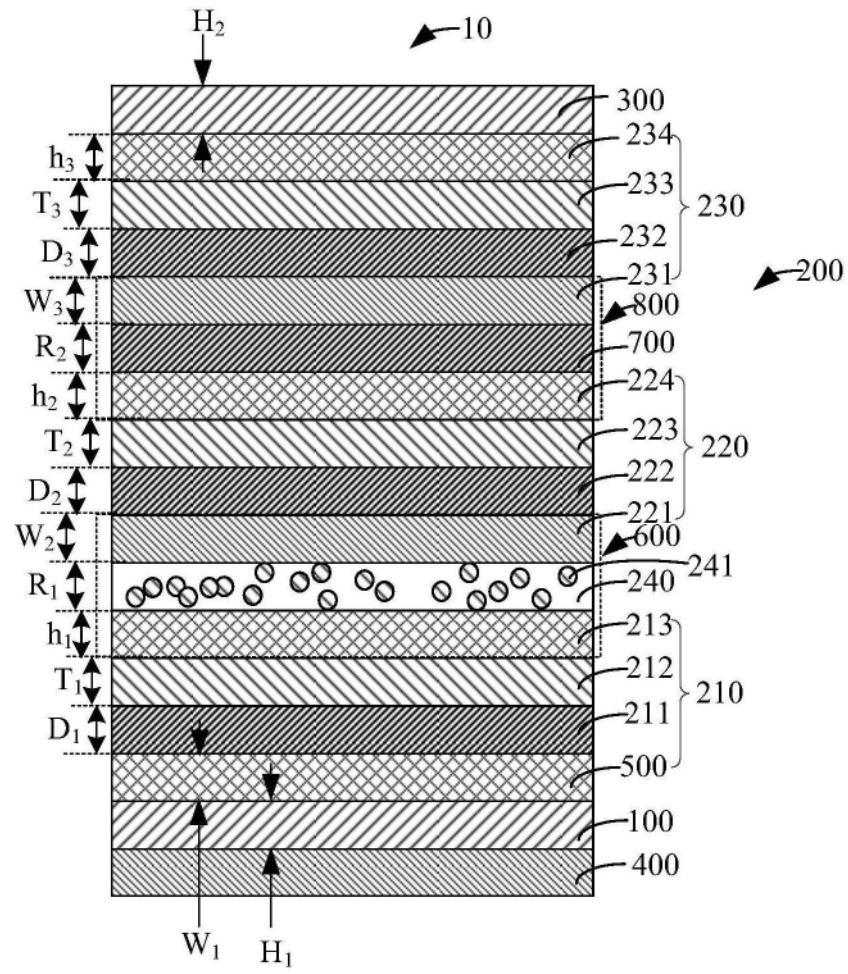


图4