

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710178092.2

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 100512581C

[22] 申请日 2007.11.26

[21] 申请号 200710178092.2

[73] 专利权人 北京交通大学

地址 100044 北京市西直门外上园村3号

[72] 发明人 赵谏玲 徐征 张福俊 徐叙榕

[56] 参考文献

US2004/0169464A1 2004.9.2

CN1446030A 2003.10.1

JP2005-302641A 2005.10.27

审查员 白若鸽

[74] 专利代理机构 北京市商泰律师事务所

代理人 吴克宇 毛燕生

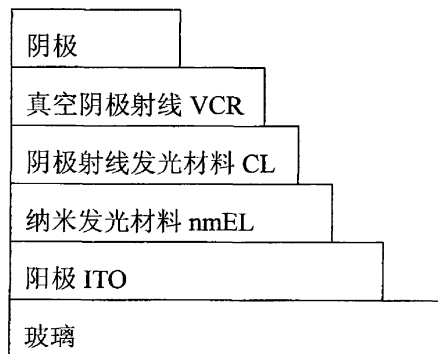
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

[54] 发明名称

真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏

[57] 摘要

本发明公开了一种真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏，采用一层阴极射线发光材料和一层无机纳米电致发光材料，同时接受两种激发，一种激发来自真空阴极射线(VCR)对阴极射线发光材料的轰击，另一种激发来自阳极空穴的注入和阴极射线发光层电子向无机纳米电致发光材料的注入，注入的电子和空穴在纳米发光材料层复合，引起发光。本发明公开的显示屏使用薄膜场可以控制膜厚，充分利用发光材料，又可通过电子及空穴的中和，避免电子积累，还可由于这种中和，增加发光强度。



1、一种真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏，其特征是：

(1) 将无机纳米电致发光材料涂敷在阳极导电层 ITO 覆盖的玻璃上，再涂敷一层阴极射线发光材料；用从电极射出的电子，经过真空，轰击阴极射线发光层，阳极空穴和阴极射线发光层中多余的电子分别向无机纳米电致发光材料的注入，注入的电子和空穴在无机纳米电致发光材料层中复合，引起发光；

(2) 用旋涂的方法在阳极导电层 ITO 和无机纳米电致发光材料层之间旋涂一层 P 型有机发光层，增强空穴的注入和传输；

(3) 在 P 型有机发光层和无机纳米电致发光材料层之间增加一层对电子半透明的电极或网状电极，在半透明电极或网状电极和阳极导电层 ITO 之间施加电压，调节空穴的注入几率。

2、根据权利要求 1 所述的一种真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏，其特征是：选择合适的 P 型有机发光材料，使之既传导空穴也能实现发光，并且 P 型有机发光材料的光谱能和阴极射线发光层及无机纳米电致发光材料层的光谱互补。

真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏

技术领域

本发明涉及一种真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏，特别适用于真空及阴极射线发光的增强显示，属于平板显示技术领域。

背景技术

显示技术的趋势是平板化，目前常用的平板显示技术是液晶显示，但液晶显示不是主动发光显示，受环境光影响大，亮度和响应时间长。发光型显示是平板技术中最直接的、有效的途径，它不需要象液晶非发光材料的背照明或环境照明，它的反应速度快，而且象无机场致发光还有耐加速、可以在 10g 的加速度下工作、耐恶劣环境等特别性质；象有机电致发光自发现有实用性以来的十几年中已有了很大进步，无机和有机电致发光的复合在平板显示技术方面具有更大优势，可以提高显示寿命，同时降低功耗。固态阴极射线发光是我们发现的一种新型发光，真空阴极射线发光也在尝试平板化。这些技术的集成可以出现多种结构。2006 年本申请人已提出了一项申请号为 2006 1 0114228.9 的专利申请，用串联方法为真空阴极射线提供这类复合发光显示屏。本发明的目的提出了一种真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏，是用两种或两种以上材料同时受两种激发的简单高效的平板显示屏。

发明内容

为了克服现有技术结构的不足，本发明提供一种真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

一种真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏，其结构是：

(1) 将无机纳米电致发光材料涂敷在阳极导电层 ITO 覆盖的玻璃上，再涂敷一层阴极射线发光材料；用从电极射出的电子，经过真空，轰击阴极射线发光层，阳极空穴和阴极射线发光层中多余的电子分别向无机纳米电致发光材料的注入，注入的电子和空穴在无机纳米电致发光材料层中复合，引起发光；

(2) 用旋涂的方法在阳极导电层 ITO 和无机纳米电致发光材料层之间旋涂一层 P 型有机发光层，增强空穴的注入和传输；

(3) 在 P 型有机发光层和无机纳米电致发光材料层之间增加一层对电子半透明的电极或网状电极，在半透明电极或网状电极和阳极导电层 ITO 之间施加电压，调节空穴的注入几率。

选择合适的 P 型有机发光材料，使之既传导空穴也能实现发光，并且 P 型有机发光材料的光谱能和阴极射线发光层及纳米材料发光层的光谱互补。

本发明的有益效果是：

本发明公开的显示屏使用薄膜场可以控制膜厚，充分利用发光材料，又可通过电子及空穴的中和，避免电子积累，还可由于这种中和，增加发光强度。

附图说明

图 1 为本发明的基本器件示意图；

图 2 为本发明的扩展器件示意图；

图 3 为本发明的扩展器件示意图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步描述。

如图 1 所示，本发明采用涂有透明导电层 ITO 为阳极的导电玻璃，首先用

溶胶凝胶方法制备无机纳米发光材料，然后用旋涂的方法在 ITO 上制备无机纳米材料电致发光层 nmEL，而后再涂一层阴极射线发光 CL 材料，这层 CL 材料的另一侧是来自阴极的真空阴极射线 VCR，真空阴极射线是真空器件，需耐大气压。真空阴极射线的高能电子直接轰击 CL 层，得到阴极射线发光，同时在阴极射线发光层中会产生多余电子，这层多余电子的积累会造成阴极射线发光强度的下降，因此我们结合无机纳米材料的电致发光特性，使阴极射线发光层中的多余电子注入到 nmEL 中，和由阳极 ITO 注入到 nmEL 中的空穴在 nmEL 中复合，产生电致发光。用这种简单的结构，利用无机纳米电致发光材料和阴极射线材料，实现真空阴极射线和注入的混合激发，降低由于自由电子的积累所造成的真空阴极射线发光的下降，使阴极射线发光材料中的自由电子直接注入到无机纳米材料中，和注入的空穴复合发光，实现整个器件发光强度和发光效率的提高。

无机纳米发光材料和ITO电极功函数的不匹配，造成空穴注入几率的降低，为了提高空穴的注入，在ITO和nmEL中间利用旋涂的方法旋涂一层P型有机发光材料层，如图2所示，选择合适的P型有机发光材料，如PPV、PVK系列的有机发光材料，增强空穴的注入和空穴的传输。同时，P型有机发光材料中还能实现有机电致发光，nmEL中的多余电子可以注入到这层P型有机发光材料层中和空穴复合，产生发光。通过P型有机发光材料的选择，使之发光光谱和阴极射线发光层及无机纳米材料电致发光层的光谱互补，实现多色或彩色显示。利用这层P型有机材料的空穴注入，既提高空穴注入，增强发光，又控制发光光谱。同时为了调节空穴的注入几率，在P型有机发光层和无机纳米材料发光层之间增加一层对电子半透明的电极或网状电极，如图3所示，通过半透明电极或网状电极和ITO电极之间施加电压，调节P型有机发光层上的电场强度，达到空穴注入几率的目的，控制nmEL和P型有机发光层的发光强度，实现整个发光器件色度的调节。

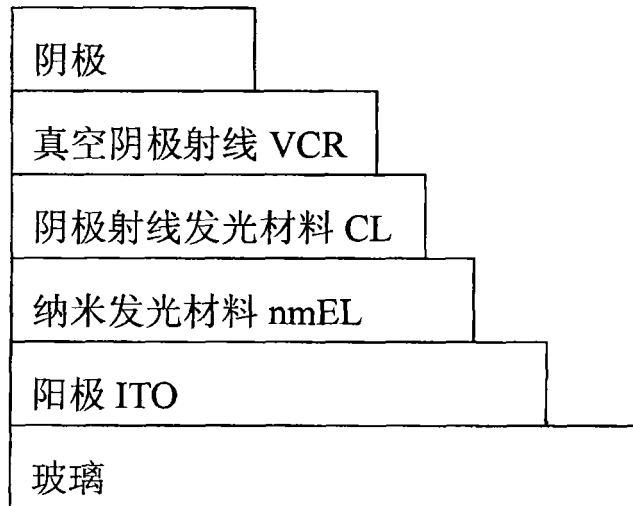


图 1

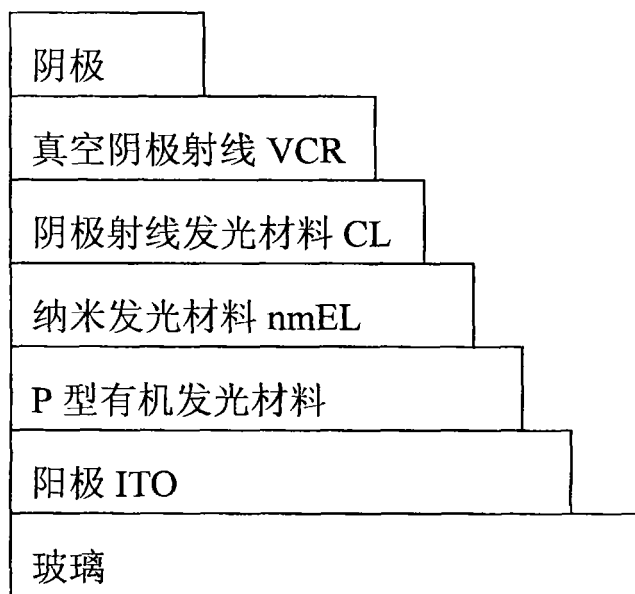


图 2

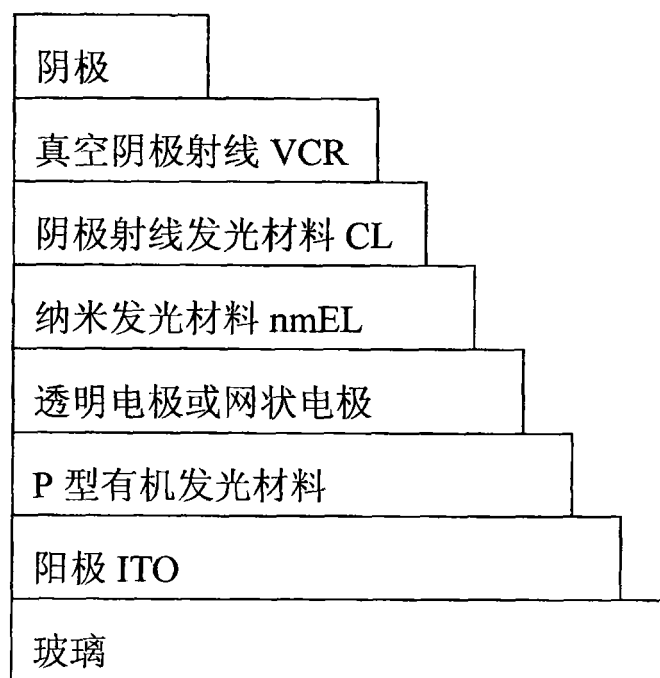


图 3

专利名称(译)	真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏		
公开(公告)号	CN100512581C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200710178092.2	申请日	2007-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	北京交通大学		
申请(专利权)人(译)	北京交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京交通大学		
[标]发明人	赵谔玲 徐征 张福俊 徐叙璐		
发明人	赵谔玲 徐征 张福俊 徐叙璐		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26		
代理人(译)	吴克宇		
其他公开文献	CN101170854A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种真空阴极射线和注入混合激发的纳米材料平板显示屏，采用一层阴极射线发光材料和一层无机纳米电致发光材料，同时接受两种激发，一种激发来自真空阴极射线(VCR)对阴极射线发光材料的轰击，另一种激发来自阳极空穴的注入和阴极射线发光层电子向无机纳米电致发光材料的注入，注入的电子和空穴在纳米发光材料层复合，引起发光。本发明公开的显示屏使用薄膜场可以控制膜厚，充分利用发光材料，又可通过电子及空穴的中和，避免电子积累，还可由于这种中和，增加发光强度。

