



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108110034 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201711336216.5

(22)申请日 2017.12.14

(71)申请人 安徽熙泰智能科技有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市三山区芜湖长
江大桥综合经济开发区高安街道经四
路1号办公楼

(72)发明人 王仕伟 李文连 任清江 晋芳铭
赵铮涛

(74)专利代理机构 合肥东信智谷知识产权代理
事务所(普通合伙) 34143

代理人 王学勇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于激光热转印的彩色OLED微显示器件及
其制备方法

(57)摘要

本发明公开基于激光热转印的彩色OLED微显示器件,由下至上依次包括CMOS电路硅基底、像素阳极、OLED热转印层、像素阴极、极薄膜封装层、和玻璃盖片;每一个单色热转印层均包括至少一个空穴注入层HIL、一个空穴传输层HTL、一个单色光发光层EML、一个电子传输层ETL和一个电子注入层EIL;空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、单色光发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL依次蒸镀在像素阳极上。本发明还公开一种制备上述基于激光热转印的彩色OLED微显示器件的方法,本发明具有有利于提高OLED器件效率和亮度的且不使用彩色光阻的优点。

	400
	300
	200
	100

1. 基于激光热转印的彩色OLED微显示器件,其特征在于:由下至上依次包括CMOS电路硅基底(100)、像素阳极、OLED热转印层(200),像素阴极、极薄膜封装层(300)和玻璃盖片(400);

每一组所述OLED热转印层(200)均包括红光OLED热转印层(201),绿光OLED热转印层(202)和蓝光OLED热转印层(203),若干组所述OLED热转印层(200)呈矩阵分布;每一个单色热转印层均包括至少一个空穴注入层HIL(2001)、一个空穴传输层HTL(2002)、一个单色光发光层EML(2003)、一个电子传输层ETL(2004)和一个电子注入层EIL(2005);所述空穴注入层HIL(2001)、空穴传输层HTL(2002)、单色光发光层EML(2003)、电子传输层ETL(2004)、电子注入层EIL(2005)依次蒸镀在所述像素阳极上。

2. 根据权利要求1所述的基于激光热转印的彩色OLED微显示器件,其特征在于:所述单色热转印层还包括给体基板、设置在所述给体基板上的缓冲层;所述缓冲层位于所述给体基板与所述空穴注入层HIL(2001)之间;

所述缓冲层由下至上依次第一 Si_3N_4 层、金属铝和氧化铝的复合结构层、第二 Si_3N_4 层。

3. 根据权利要求1所述的基于激光热转印的彩色OLED微显示器件,其特征在于:所述第一 Si_3N_4 层的厚度为500 nm、金属铝和氧化铝的复合结构层的度为 300nm、第二 Si_3N_4 层的厚度为500 nm。

4. 一种制备如权利要求1-3任一项所述的基于激光热转印的彩色OLED微显示器件的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、在CMOS电路硅基底(100)上制作像素阳极;

S2、将红光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上,采用激光光束透过掩模板和物镜形成方形光束,激光光束将制备在给体元件上红光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成红光OLED热转印层(201);

S4、将绿光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上,采用激光光束透过掩模板和物镜形成方形光束,激光光束将制备在给体元件上绿光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成绿光OLED热转印层(202);

S5、将蓝光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上,采用激光光束透过掩模板和物镜形成方形光束,激光光束将制备在给体元件上蓝光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成蓝光OLED热转印层(203);

S6、在转印完毕的红光OLED热转印层(201)、绿光OLED热转印层(202)、和蓝光OLED热转印层(203)上采用热蒸镀的方法生长一层透明像素阴极,完成三色OLED的制备;

其中,所述步骤S4-S6中的绿光、红光、蓝光OLED热转印层的给体元件的制作包括步骤:

T1、给体基板上制备缓冲层,所述给体基板材料为柔性聚合物薄膜,所述的缓冲层;所述缓冲层由下至上依次第一 Si_3N_4 层、金属铝和氧化铝的复合结构层、第二 Si_3N_4 层;

T2、缓冲层上制备热转印层,所述的热转印层包括空穴注入层HIL(2001)、空穴传输层HTL(2002)、单色光发光层EML(2003)、电子传输层ETL(2004)、电子注入层EIL(2005);

S7、在像素阴极上制作薄膜封装层(300);

S8、贴合玻璃盖片(400);

S9、切割后,获得产物。

5. 根据权利要求1所述的制备基于激光热转印的彩色OLED微显示器件的方法,其特征

在于,所述第一 Si_3N_4 层的厚度为500 nm、金属铝和氧化铝的复合结构层的度为 300nm、第二 Si_3N_4 层的厚度为500 nm。

基于激光热转印的彩色OLED微显示器件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器件技术领域,具体为基于激光热转印的彩色OLED微显示器件及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示器以其轻薄、主动发光、快响应速度、广视角、色彩丰富、耐高低温等众多优点而被业界公认为是继液晶显示器(LCD)之后的第三代显示技术,可以广泛用于VR/AR(虚拟现实/增强现实)、智能手机、平板电脑、电视及军用头盔显示器等终端产品。OLED 微显示器指的是显示尺寸在1英寸之下,基于硅基CMOS驱动的有机发光器件,像素高达800×600以上,特别适合应用于头盔显示器、立体显示镜以及眼睛式显示器等,具有广阔的市场前景和军事价值。

[0003] 目前,几乎所有的OLED微显示器件的彩色化是通过白光加彩色光阻的方案实现的。像素阳极发出白光,经过RGB彩色光阻发出不同的颜色。由于彩色光阻的使用,会大大降低OLED的出光效率,OLED将会下降到原来的三分之一左右。因此开发出一种不使用彩色光阻的全彩OLED微显示器件对于提高OLED微显示器件的亮度和效率至关重要。已经有一些办法解决这一问题。

[0004] 专利申请CN104091822A提出使用激光热转印制备发光层,再用于全彩微型OLED显示器中避免了彩色光阻的使用,可以提高微显示OLED器件的光输出率。但是这一方法也存在着一定的缺陷:主要体现在红绿蓝三色OLED器件除了发光层不同外,OLED的空穴注入和传输层,电子注入和传输层均为相同结构。

[0005] 而众所周知,不同的发光层对于,空穴和电子的传输与注入的要求不同,需要根据发光层主体材料和掺杂材料的不同,选择与之匹配的传输和注入材料,这样才能制备出高效的OLED器件。该专利的方法无法通过调节OLED传输与注入层来提高OLED器件的亮度和效率,限制了OLED微显示器件性能的提高。

发明内容

[0006] 本发明针对现有技术的不足,提供有利于提高OLED器件效率和亮度的且不使用彩色光阻的基于激光热转印的彩色OLED微显示器件及其制作方法。

[0007] 本发明通过以下技术手段实现解决上述技术问题的:基于激光热转印的彩色OLED微显示器件,由下至上依次包括CMOS电路硅基底、像素阳极、OLED热转印层,像素阴极、极薄膜封装层、玻璃盖片;

每一组所述OLED热转印层均包括红光OLED热转印层,绿光OLED热转印层和蓝光OLED热转印层,若干组所述OLED热转印层呈矩阵分布;每一个单色热转印层均包括至少一个空穴注入层HIL、一个空穴传输层HTL、一个单色光发光层EML、一个电子传输层ETL和一个电子注入层EIL;所述空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、单色光发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL依次蒸镀在所述像素阳极上。

[0008] 优选地：所述单色热转印层还包括给体基板、设置在所述给体基板上的缓冲层；所述缓冲层位于所述给体基板与所述空穴注入层HIL之间；

所述缓冲层由下至上依次第一Si₃N₄层、金属铝和氧化铝的复合结构层、第二Si₃N₄层。

[0009] 优选地：所述第一Si₃N₄层的厚度为500 nm、金属铝和氧化铝的复合结构层的厚度为300nm、第二Si₃N₄层的厚度为500 nm。

[0010] 本发明还公开一种制备上述基于激光热转印的彩色OLED微显示器件的方法，包括以下步骤：

S1、在CMOS电路硅基底上制作像素阳极；

S2、将红光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上，采用激光光束透过掩膜板和物镜形成方形光束，激光光束将制备在给体元件上红光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成红光OLED热转印层；

S4、将绿光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上，采用激光光束透过掩膜板和物镜形成方形光束，激光光束将制备在给体元件上绿光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成绿光OLED热转印层；

S5、将蓝光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上，采用激光光束透过掩膜板和物镜形成方形光束，激光光束将制备在给体元件上蓝光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成蓝光OLED热转印层；

S6、在转印完毕的红光OLED热转印层、绿光OLED热转印层、和蓝光OLED热转印层上采用热蒸镀的方法生长一层透明像素阴极，完成三色OLED的制备；

其中，所述步骤S4-S6中的绿光、红光、蓝光OLED热转印层的给体元件的制作包括步骤：

T1、给体基板上制备缓冲层，所述给体基板材料为柔性聚合物薄膜，所述的缓冲层；所述缓冲层由下至上依次第一Si₃N₄层、金属铝和氧化铝的复合结构层、第二Si₃N₄层；

T2、缓冲层上制备热转印层，所述的热转印层包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、单色光发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL；

S7、在像素阴极上制作薄膜封装层；

S8、贴合玻璃盖片；

S9、切割后，获得产物。

[0011] 本发明的有益效果是：本发明所述基于激光热转印的彩色OLED微显示器件避免了彩色光阻层的使用，防止了彩色光阻层对光输出的降低作用，提高了微显示器件的亮度和效率。同时，本发明采用激光热转印技术，在转印各单色光发光层的时候，同时转印其各自的空穴与电子传输和注入层，避免了不同的发光层必须采用完全相同的传输和注入层的限制，可以有效调节电荷注入和电荷平衡，促进各单层光OLED器件效率的提高，最终达到提高彩色OLED微显示器件性能的目的。

附图说明

[0012] 图1为本发明OLED微显示器件结构示意图；

图2为本发明单色热转印层结构示意图；

图3为红光OLED热转印层制作完毕后的微显示器件俯视图；

图4为红光OLED热转印层和绿光OLED热转印层制作完毕后的微显示器件俯视图；

图5为红光OLED热转印层、绿光OLED热转印层、蓝光OLED热转印层制作完毕后的微显示器件俯视图；

图中：100-硅基底，200- OLED热转印层，201-红光OLED热转印层，202-绿光OLED热转印层，203-蓝光OLED热转印层，2001-空穴注入层HIL，2002-空穴传输层HTL，2003-发光层EML，2004-电子传输层ETL，2005-电子注入层EIL，300-薄膜封装层，400-玻璃盖片。

具体实施方式

[0013] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通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，都属于本发明保护的范围。

[0014] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0015] 实施例1

如图1-2所示，本实施例公开一种基于激光热转印的彩色OLED微显示器件，由下至上依次包括CMOS电路硅基底100、像素阳极、OLED热转印层200，像素阴极、极薄膜封装层300、和玻璃盖片400。

[0016] 如图3-5所示，每一组OLED热转印层200均包括红光OLED热转印层201，绿光OLED热转印层202和蓝光OLED热转印层203，若干组OLED热转印层200呈矩阵分布。每一个单色热转印层均包括至少一个空穴注入层HIL2001、一个空穴传输层HTL2002、一个单色光发光层EML2003、一个电子传输层ETL2004和一个电子注入层EIL2005。空穴注入层HIL2001、空穴传输层HTL2002、单色光发光层EML2003、电子传输层ETL2004、电子注入层EIL2005依次蒸镀在像素阳极上。

[0017] 本发明的单色热转印层指红光OLED热转印层201或者绿光OLED热转印层202或者蓝光OLED热转印层。

[0018] 本发明避免了彩色光阻层的使用，防止了彩色光阻层对光输出的降低作用，提高了微显示器件的亮度和效率。同时，本发明采用激光热转印技术，在转印各单色光发光层的时候，同时转印其各自的空穴与电子传输和注入层，避免了不同的发光层必须采用完全相同的传输和注入层的限制，可以有效调节电荷注入和电荷平衡，促进各单层光OLED器件效率的提高，最终达到提高彩色OLED微显示器件性能的目的。

[0019] 优选地：单色热转印层还包括给体基板、设置在给体基板上的缓冲层。缓冲层位于给体基板与空穴注入层HIL2001之间。缓冲层的存在能提高转印效果，使得转印彻底。

[0020] 缓冲层由下至上依次第一 Si_3N_4 层、金属铝和氧化铝的复合结构层、第二 Si_3N_4 层。三层结构是为了提高转印效果，转印更彻底。

[0021] 优选地：第一 Si_3N_4 层的厚度为500 nm、金属铝和氧化铝的复合结构层的度为300nm、第二 Si_3N_4 层的厚度为500 nm。

[0022] 实施例2

本实施例公开一种制备上述的基于激光热转印的彩色OLED微显示器件的方法，包括以

下步骤：

S1、在CMOS电路硅基底100上采用磁控溅射的方法制作像素阳极。

[0023] S2、将红光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上，采用激光光束透过掩膜板和物镜形成方形光束，激光光束将制备在给体元件上红光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成红光OLED热转印层201。

[0024] S4、将绿光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上，采用激光光束透过掩膜板和物镜形成方形光束，激光光束将制备在给体元件上绿光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成绿光OLED热转印层202。

[0025] S5、将蓝光OLED热转印层的给体元件放置在像素阳极上，采用激光光束透过掩膜板和物镜形成方形光束，激光光束将制备在给体元件上蓝光OLED热转印层对应转移到像素阳极上形成蓝光OLED热转印层203。

[0026] S6、在转印完毕的红光OLED热转印层201、绿光OLED热转印层202、和蓝光OLED热转印层203上采用热蒸镀的方法生长一层透明像素阴极，完成三色OLED的制备。

[0027] 其中，步骤S4-S6中的绿光、红光、蓝光OLED热转印层的给体元件的制作包括步骤：

T1、给体基板上制备缓冲层，给体基板材料为柔性聚合物薄膜的缓冲层。本发明的柔性聚合物薄膜的材质优选为PET、PE、PVC的一种。

[0028] 缓冲层由下至上依次第一Si₃N₄层、金属铝和氧化铝的复合结构层、第二Si₃N₄层。本发明的金属铝和氧化铝的复合结构层优选为三明治结构，上下的Si₃N₄层夹中间的铝和氧化铝层

T2、缓冲层上制备热转印层，的热转印层包括空穴注入层HIL2001、空穴传输层HTL2002、单色光发光层EML2003、电子传输层ETL2004、电子注入层EIL2005。

[0029] S7、在像素阴极上采用原子层沉积技术或者涂覆技术制作薄膜封装层300。

[0030] S8、贴合玻璃盖片400。

[0031] S9、切割后，获得产物。

[0032] 优选地：第一Si₃N₄层的厚度为500 nm、金属铝和氧化铝的复合结构层的度为300nm、第二Si₃N₄层的厚度为500 nm。

[0033] 优选地：所述的绿光、红光、蓝光热转印层的空穴注入层HIL2001、空穴传输层HTL2002、单色光发光层EML2003、电子传输层ETL2004、电子注入层EIL2005选择既可以相同，也可以不相同。

[0034] 需要说明的是，在本文中，如若存在第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0035] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者

替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

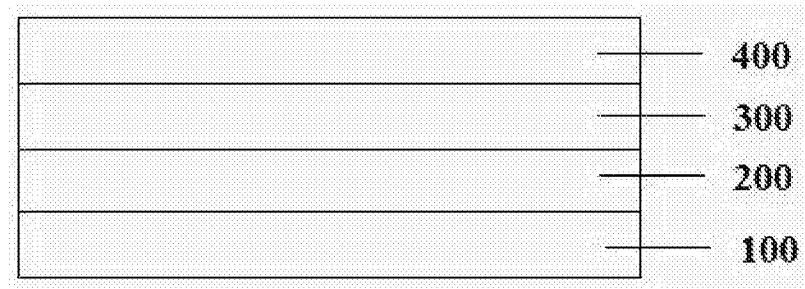


图1



图2

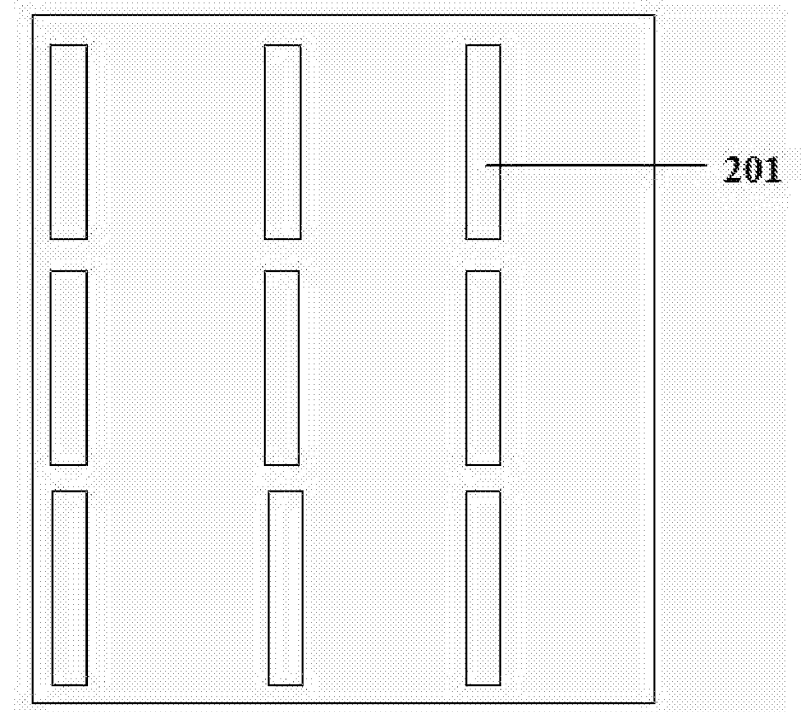


图3

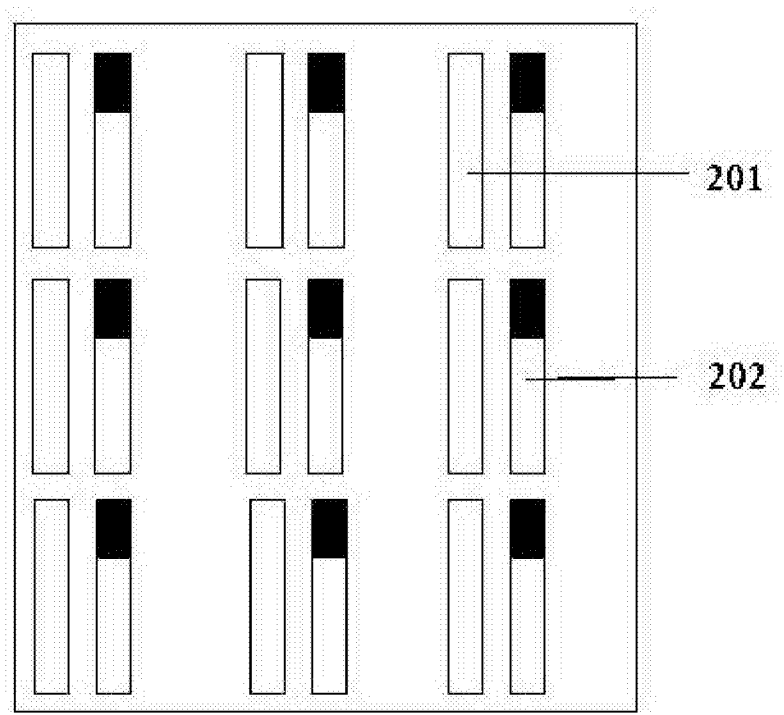


图4

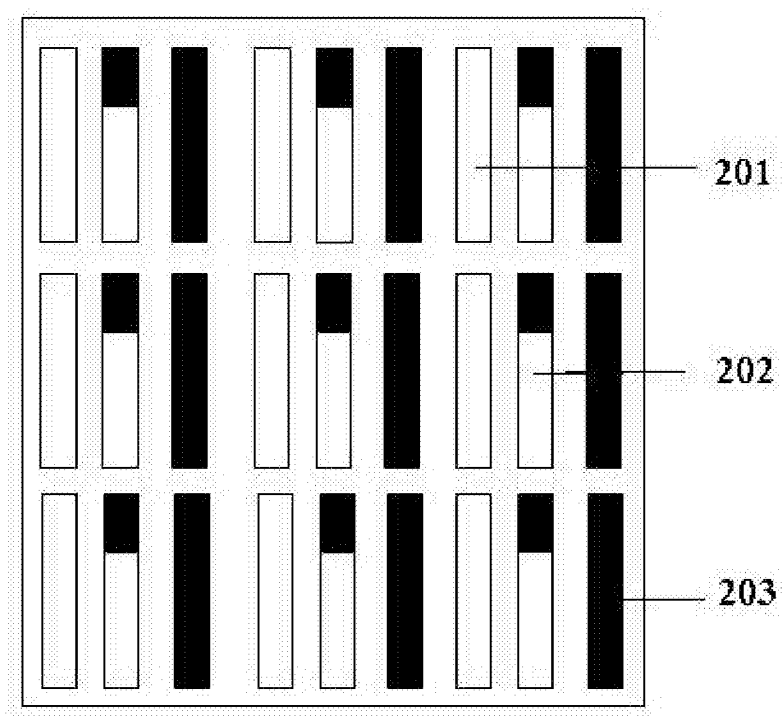


图5

专利名称(译)	基于激光热转印的彩色OLED微显示器件及其制备方法		
公开(公告)号	CN108110034A	公开(公告)日	2018-06-01
申请号	CN2017111336216.5	申请日	2017-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	安徽熙泰智能科技有限公司		
[标]发明人	王仕伟 李文连 任清江 晋芳铭 赵铮涛		
发明人	王仕伟 李文连 任清江 晋芳铭 赵铮涛		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0013 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	王学勇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开基于激光热转印的彩色OLED微显示器件，由下至上依次包括CMOS电路硅基底、像素阳极、OLED热转印层，像素阴极、极薄膜封装层、和玻璃盖片；每一个单色热转印层均包括至少一个空穴注入层HIL、一个空穴传输层HTL、一个单色光发光层EML、一个电子传输层ETL和一个电子注入层EIL；空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、单色光发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL依次蒸镀在像素阳极上。本发明还公开一种制备上述基于激光热转印的彩色OLED微显示器件的方法，本发明具有有利于提高OLED器件效率和亮度的且不使用彩色光阻的优点。

