



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108022963 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201711278544.4

(22)申请日 2017.12.06

(71)申请人 北海威德电子科技有限公司

地址 536000 广西壮族自治区北海市北海
大道西出口加工区内

(72)发明人 刘功伟

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 靳浩

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

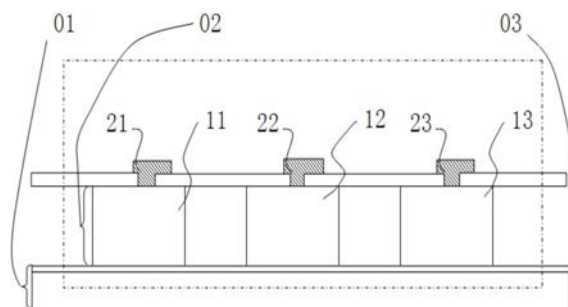
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种用于显示器的混合LED发光体

(57)摘要

本发明公开了一种用于显示器的混合LED发光体,包括:一个基板;外延垒晶薄膜层,形成于基板上的外延垒晶薄膜层;像素:由外延垒晶薄膜层上形成的大量像素点,其中各像素包括第一子像素、第二子像素、第三子像素,第一、第三子像素对应micro ULED,由micro ULED点亮,第二子像素对应OLED,由OLED直接点亮;LED控制器:可选择地控制micro ULED的开启关闭;电界面矩阵层:直接与每个OLED电性连接。在兼具OLED显示器的优点的前提下,提高了显示器的亮度。



1. 一种用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,包括:
一个基板;
外延垒晶薄膜层,形成于基板上的外延垒晶薄膜层;
像素:由外延垒晶薄膜层上形成的大量像素点,其中各像素包括第一子像素、第二子像素、第三子像素,第一、第三子像素对应micro ULED,由micro ULED点亮,第二子像素对应OLED,由OLED直接点亮;
LED控制器:可选择地控制micro ULED的开启关闭;
电界面矩阵层:直接与每个OLED电性连接。
2. 根据权利要求1所述的用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,其中在外延垒晶薄膜层表面进一步包括大量凹陷状界面,界面凹陷处用于放置LED,以LED作为凹陷状界面的填充物。
3. 根据权利要求1所述的用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,其中各像素中:第一子像素对应的micro ULED发射蓝色光;第二子像素对应OLED发射红色光;第三子像素对应的micro ULED发射绿色光,每个像素对应三种光色。
4. 根据权利要求1-2任一项所述的用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,其中像素中第一子像素与第三子像素对应的micro ULED及用于作为外延垒晶薄膜层表面的凹陷状界面的填充物的LED其外延层选自氮化镓系化合物。
5. 根据权利要求4所述的用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,其中像素中各个子像素对应的micro ULED及用于作为外延垒晶薄膜层表面的凹陷状界面的填充物的LED的外延层依次包括氮化镓系:u-GaN层、n型层、发光层、电子阻挡层、P型层。
6. 根据权利要求5所述的用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,其中所述电子阻挡层掺杂有Al,包含若干个生长周期,每个周期包括一个第一生长阶段和一个第二生长阶段。
7. 根据权利要求6所述的用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,其中所述第一生长阶段镓前驱源的流量对应为镓前驱源第一流量,第二生长阶段镓前驱源的流量对应为镓前驱源第二流量,第一生长阶段中镓前驱源第一流量>第二生长阶段中镓前驱源第二流量。
8. 根据权利要求7所述的用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,其中所述电子阻挡层制备过程中一个生长周期内第一生长阶段的生长速率大于等于 $6\mu\text{m/h}$,第二生长阶段的生长速率小于等于 $2\mu\text{m/h}$,第一生长阶段的生长时间 ≥ 1.5 倍第二生长阶段的生长时间。
9. 根据权利要求8所述的用于显示器的混合LED发光体,其特征在于,其中所述电子阻挡层制备过程中一个生长周期内第一生长阶段的生长温度大于第二生长阶段的生长温度,第一生长阶段的生长温度-第二生长阶段的生长温度 $\geq 50^\circ\text{C}$ 。

一种用于显示器的混合LED发光体

技术领域

[0001] 本发明涉及LED发光体。更具体地说,本发明涉及用于显示器的混合LED发光体。

背景技术

[0002] OLED显示屏是有机发光显示技术,由非常薄的有机材料涂层和玻璃基板构成。当有电荷通过时这些有机材料就会发光。OLED发光的颜色取决于有机发光层的材料,故厂商可由改变发光层的材料而得到所需之颜色。有源阵列有机发光显示屏具有内置的电子电路系统因此每个像素都由一个对应的电路独立驱动。OLED具备有构造简单、自发光不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异之特性,由于上述优点,在商业领域OLED显示屏可以适用于POS机和ATM机、复印机、游戏机等;在通讯领域则可适用于手机、移动网络终端等领域;在计算机领域则可大量应用在PDA、商用PC和家用PC、笔记本电脑上;消费类电子产品领域,则可适用于音响设备、数码相机、便携式DVD;在工业应用领域则适用于仪器仪表等;在交通领域则用在GPS、飞机仪表上等,OLED被本领域研发机构及厂商公认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。

[0003] 中国OLED产业前景非常广阔,业内企业也正在努力积累发展经验,但国内产业链上游环节薄弱,行业的配套能力欠缺等因素为广大厂商制造了比较大的发展障碍。

[0004] OLED显示器呈现全白时会耗用最大的电源,对于其它任何显示色彩则电流相对较小,这是因为只有白色需要所有红、绿、蓝子像素都全亮。举例来说,2.7吋显示器只需要5mA电流显示彩色图标或图形,但需要80mA电流来呈现全白影像,但理论上按发光特性来说白光不是耗电最大,是以亮度值来决定耗电量的。如红,蓝,绿亮度值是10的一起亮时会产生30亮度值的白光。因此将红,蓝,绿亮度值调成3.3合成一个10的白光值,而实际应用中全使用OLED的显示器其不但在白光消耗比理论更多的电量,并且在一般情况下其显示也比其他技术的显示器更暗,全无其他显示器那种色彩绚烂的效果。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种混合LED发光体,使其应用于显示器后能兼具OLED显示器优点。

[0006] 本发明的另一个目的是提供一种混合LED发光体,使其应用于显示器后能在发白光时与其他光色电流偏差不会太大。

[0007] 本发明的另一个目的是提供一种混合LED发光体,使其应用于显示器后其彩色光相对于OLED显示器更为绚烂。

[0008] 为了实现根据本发明的目的和其它优点,提供了一种用于显示器的混合LED发光体,包括:

[0009] 一个基板;

[0010] 外延垒晶薄膜层,形成于基板上的外延垒晶薄膜层;

[0011] 像素:由外延垒晶薄膜层上形成的大量像素点,其中各像素包括第一子像素、第二

子像素、第三子像素,第一、第三子像素对应micro ULED,由micro ULED点亮,第二子像素对应OLED,由OLED直接点亮;

[0012] LED控制器:可选择地控制micro ULED的开启关闭;

[0013] 电界面矩阵层:直接与每个OLED电性连接。

[0014] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中在外延垒晶薄膜层表面进一步包括大量凹陷状界面,界面凹陷处用于放置LED,以LED作为凹陷状界面的填充物。

[0015] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中各像素中:第一子像素对应的micro ULED在工作状态下发射蓝色光;第二子像素对应OLED在工作状态下发射红色光;第三子像素对应的micro ULED在工作状态下发射绿色光,在混合LED显示器在其通电工作状态下每个像素对应可发射三种光色。

[0016] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中像素中第一子像素与第三子像素对应的micro ULED,其LED外延垒晶层材料优选自氮化镓系化合物。

[0017] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中用于作为外延垒晶薄膜层表面的凹陷状界面的填充物的LED,其LED外延垒晶层材料优选自氮化镓系化合物。

[0018] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中像素中各个子像素对应的micro ULED及用于作为外延垒晶薄膜层表面的凹陷状界面的填充物的LED的外延层依次包括氮化镓系:u-GaN层、n型层、发光层、电子阻挡层、P型层。

[0019] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中所述LED外延垒晶层电子阻挡层掺杂有Al,包含若干个生长周期,每个周期包括一个第一生长阶段和一个第二生长阶段。

[0020] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中所述LED外延垒晶层电子阻挡层每个周期第一生长阶段镓前驱源的流量对应为镓前驱源第一流量,第二生长阶段镓前驱源的流量对应为镓前驱源第二流量,第一生长阶段中镓前驱源第一流量>第二生长阶段中镓前驱源第二流量。

[0021] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中所述LED外延垒晶层电子阻挡层每个周期电子阻挡层制备过程中一个生长周期内第一生长阶段的生长速率大于等于 $6\mu\text{m}/\text{h}$,第二生长阶段的生长速率小于等于 $2\mu\text{m}/\text{h}$,第一生长阶段的生长时间 ≥ 1.5 倍第二生长阶段的生长时间。

[0022] 本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,其中所述LED外延垒晶层电子阻挡层每个周期电子阻挡层制备过程中一个生长周期内第一生长阶段的生长温度大于第二生长阶段的生长温度,第一生长阶段的生长温度—第二生长阶段的生长温度 $\geq 50^\circ\text{C}$ 。

[0023] 本发明至少包括以下有益效果:

[0024] 本发明的发明人通过对LED的联合使用,发明了用于LED电子显示器的混合LED发光体,包括基板、micro ULED、OLED,由micro ULED、OLED分别对应子像素,每个像素内包括第一子像素、第二子像素、第三子像素,其中第一、第三子像素对应micro ULED,由micro ULED点亮分别发蓝光和绿光,第二子像素对应OLED,由OLED直接点亮在工作状态下发红光,micro ULED由LED控制器可选择地控制其开启或关闭,而OLED与电界面矩阵层电性连接,本发明的混合LED发光体用于混合LED电子显示器,使LED电子显示器构造简单、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等有益效果。

[0025] 本发明的发明人在发明运用于LED电子显示器的混合LED发光体的过程中发现,其中像素中第一子像素与第三子像素对应的micro ULED,其LED外延垒晶层材料优选自氮化镓系化合物。通过对电子阻挡层的改进,使其为故意参杂Al,包含若干个生长周期,每个周期包括一个第一生长阶段和一个第二生长阶段,第一生长阶段镓前驱源的流量对应为镓前驱源第一流量,第二生长阶段镓前驱源的流量对应为镓前驱源第二流量,第一生长阶段中镓前驱源第一流量>第二生长阶段中镓前驱源第二流量。第一生长阶段的生长速率大于等于 $6\mu\text{m/h}$,第二生长阶段的生长速率小于等于 $2\mu\text{m/h}$,第一生长阶段的生长时间 ≥ 1.5 倍第二生长阶段的生长时间。第一生长阶段的生长温度—第二生长阶段的生长温度 $\geq 50^\circ\text{C}$ 。能提高混合LED发光体中蓝光、绿光LED的出光率及光效。

[0026] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0027] 说明书附图是为了进一步解释本发明,不是对本发明的发明保护范围的限制。

[0028] 图1为本发明用于LED电子显示器的混合LED发光体示意图A。

[0029] 图2为本发明用于LED电子显示器的混合LED发光体示意图B。

[0030] 图3为本发明用于LED电子显示器的混合LED发光体中ULED界面示意图。

[0031] 图4为本发明用于LED电子显示器的混合LED发光体中OLED界面示意图。

具体实施方式

[0032] 在说明书中描述了本公开的实施例。所公开的实施例仅仅是示例,并且其他实施例可以采取各种和替代形式。数字不一定按比例;某些功能可能被夸大或最小化,以显示特定组件的细节。因此,公开的特定结构和功能细节不应被解释为限制性的,而是仅作为教导本领域技术人员各种应用实施例的代表性基础。

[0033] 下面结合具体实施方式,对本发明做进一步详细的说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施,而非对本发明发明范围的限制。

[0034] 在本说明书中,所述的“混合LED发光体”是由micro ULED、与OLED联合组成,其中micro ULED为微型无机发光二极管,其垒晶层以氮化镓作为原材料,在MOCVD内垒晶而成,而OLED为有机发光二极管,又称为有机电激光显示、有机发光半导体。由美籍华裔教授邓青云(Ching W.Tang)于1979年在实验室中发现,以聚合材料作为发光二极管中的半导体材料。本发明中所述的ULED界面、OLED界面的底面、顶面是相对于ULED、OLED垒晶方向定义的。

[0035] 实施例1

[0036] 本发明用于LED电子显示器的混合LED发光体如图1、图2所示,包括:一个基板01;外延垒晶薄膜层02,形成于基板01上的外延垒晶薄膜层02;像素:由外延垒晶薄膜层上形成的大量像素点,其中各像素包括第一子像素21、第二子像素22、第三子像素23,第一、第三子像素对应micro ULED11、13,由micro ULED11、13点亮,第二子像素12对应OLED12,由OLED12直接点亮;LED控制器:可选择地控制micro ULED的开启关闭;电界面矩阵层03:直接与每个OLED电性连接。第一子像素21对应的micro ULED11在工作状态下发射蓝色光;第二子像素22对应OLED12在工作状态下发射红色光;第三子像素23对应的micro ULED13在工作状态下

发射绿色光,在混合LED显示器在其通电工作状态下每个像素对应可发射三种光色。

[0037] 实施例2

[0038] 如图3所示,本发明所述的用于显示器的混合LED发光体,在外延垒晶薄膜层表面进一步包括ULED界面,每个ULED界面包含一个底面212和侧面214,由ULED界面底面形成的第一电接口与LED控制器电性连接,由ULED界面底面212形成的第二电接口与基准电压电性连接;其中ULED与ULED之间表面贴装,每个贴装在一起的ULED包括:一个顶面132,与对应的ULED界面的底面212叠合;一个底面;一个形成于ULED顶面132的第一电插头130与对应的ULED界面的第一电接口216连接;一个形成于ULED顶面的第二电插头504与对应的ULED界面的第二电接口502连接。其中每个表面贴装的ULED的第一电接头设置成以第一直径为直径的圆形;其中每个表面贴装的ULED第二电接头形成的圆形在第一电接口形成的圆形外围;其中每个ULED界面第一电接口形成以第一直径为直径的圆弧,该圆弧近园形,只是类似在圆形上有个开口端;其中每个ULED界面第二电接口在第一电接口缺口处形如嘴巴状延伸。

[0039] 如图4所示混合LED发光体中也可以包括多个OLED界面204,每个OLED界面204包括底面208、侧壁214、及第一电极210,第一电极210形成于OLED界面的底面206,并与LED控制器电性连接,OLED界面的第一电极210及第二电极412电性连接于电界面矩阵层。

[0040] 实施例3

[0041] 为氮化镓为LED外延垒晶层,为降低电子阻挡层的缺陷密度,在电子阻挡层生长的过程中掺杂有Al,并且包含若干个生长周期,每个周期包括一个第一生长阶段和一个第二生长阶段,每个周期第一生长阶段镓前驱源的流量对应为镓前驱源第一流量,第二生长阶段镓前驱源的流量对应为镓前驱源第二流量,第一生长阶段中镓前驱源第一流量>第二生长阶段中镓前驱源第二流量。每个周期电子阻挡层制备过程中一个生长周期内第一生长阶段的生长速率大于等于 $6\mu\text{m}/\text{h}$,第二生长阶段的生长速率小于等于 $2\mu\text{m}/\text{h}$,第一生长阶段的生长时间 ≥ 1.5 倍第二生长阶段的生长时间。电子阻挡层制备过程中一个生长周期内第一生长阶段的生长温度大于第二生长阶段的生长温度,第一生长阶段的生长温度-第二生长阶段的生长温度 $\geq 50^\circ\text{C}$ 。

[0042] 显而易见的是,本领域的技术人员可以从根据本发明的实施方式的各种结构中获得根据不麻烦的各个实施方式尚未直接提到的各种效果。

[0043] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用。它完全可以被适用于各种适合本发明的领域。对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改。因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

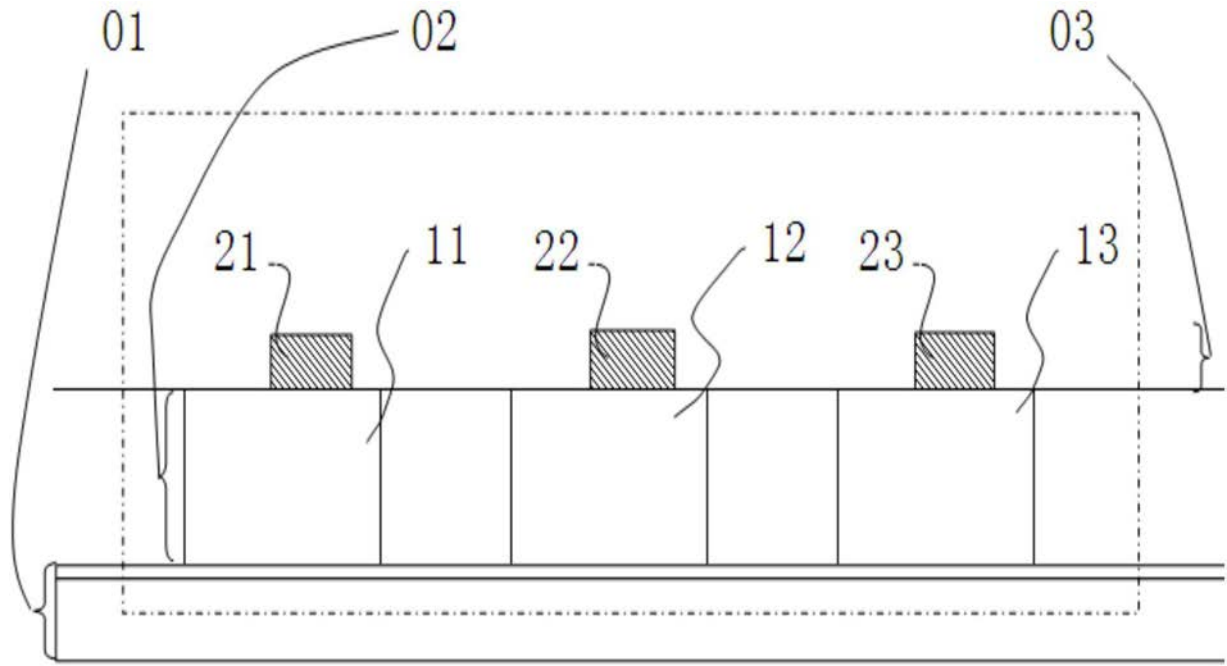


图1

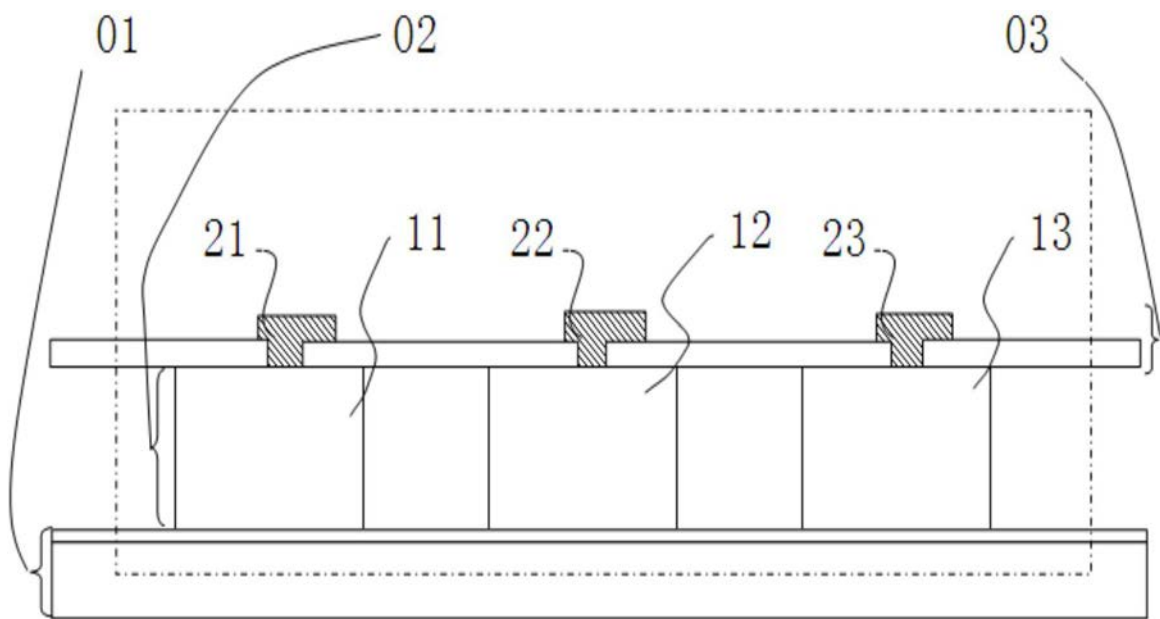


图2

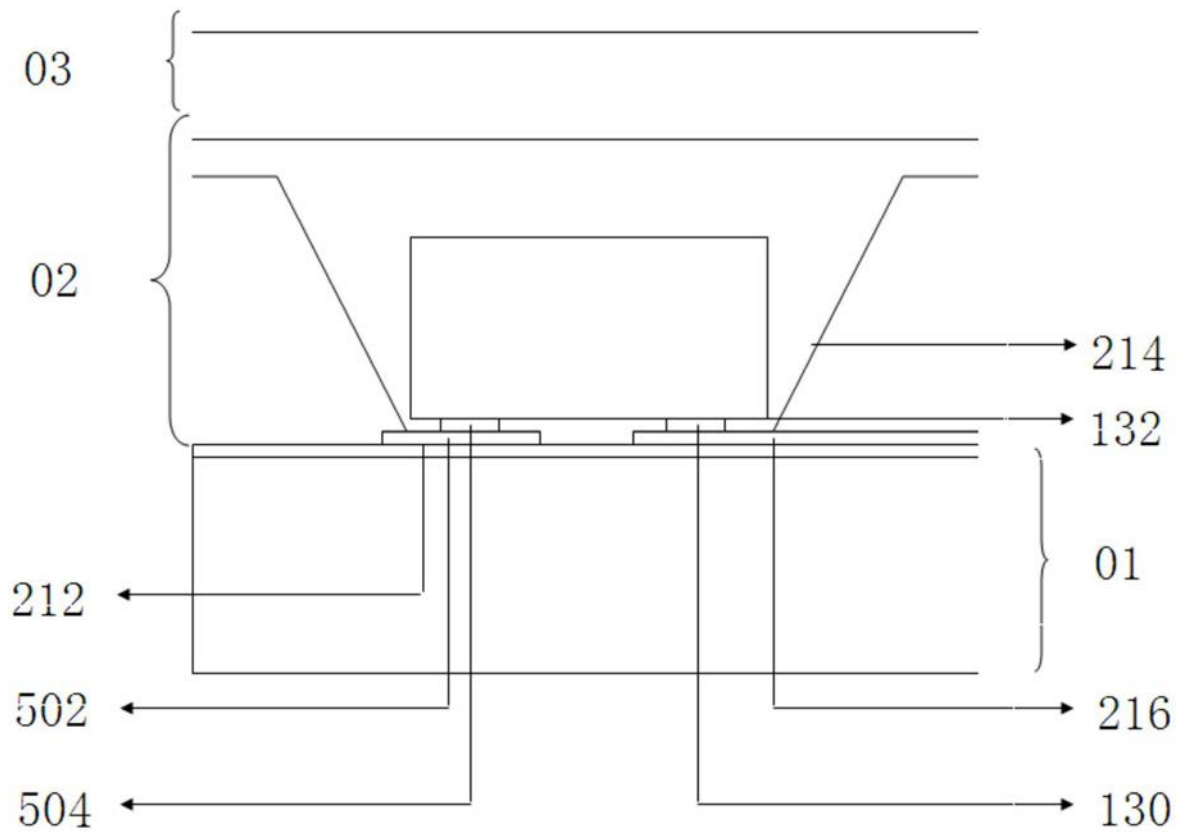


图3

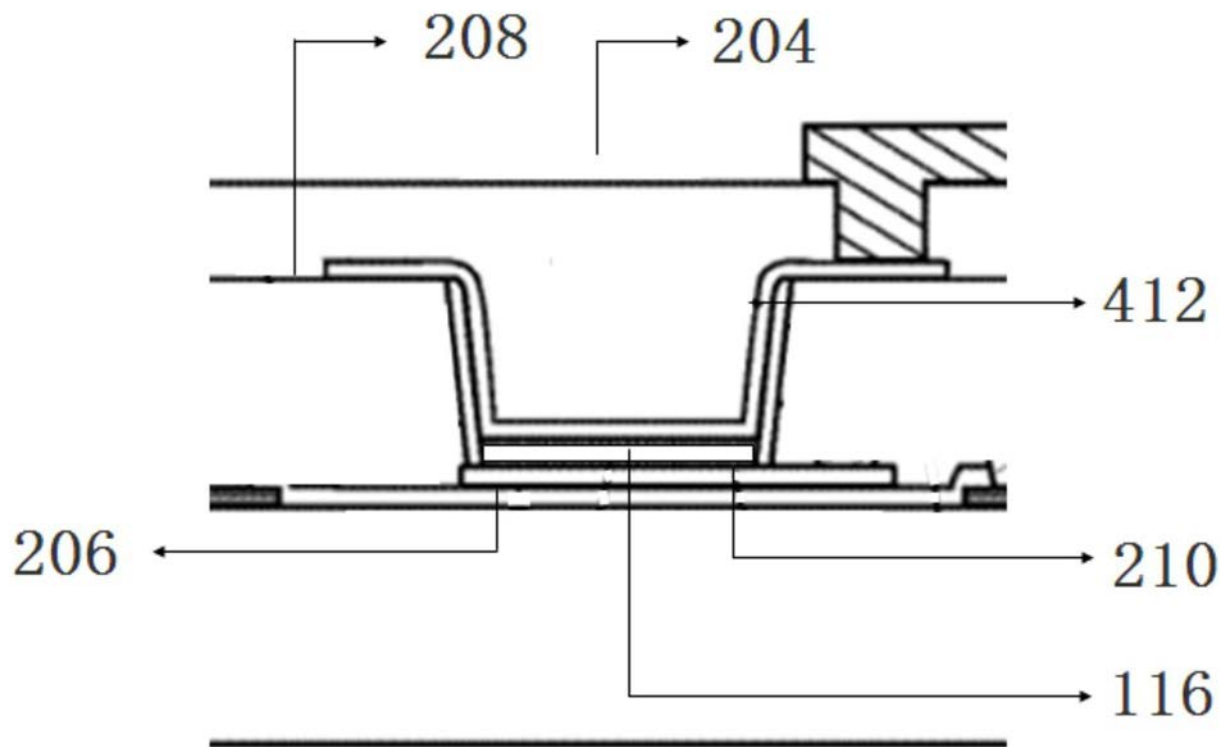


图4

专利名称(译)	一种用于显示器的混合LED发光体		
公开(公告)号	CN108022963A	公开(公告)日	2018-05-11
申请号	CN2017111278544.4	申请日	2017-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	北海威德电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北海威德电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北海威德电子科技有限公司		
[标]发明人	刘功伟		
发明人	刘功伟		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211		
代理人(译)	靳浩		
其他公开文献	CN108022963B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于显示器的混合LED发光体，包括：一个基板；外延垒晶薄膜层，形成于基板上的外延垒晶薄膜层；像素：由外延垒晶薄膜层上形成的像素点，其中各像素包括第一子像素、第二子像素、第三子像素，第一、第三子像素对应micro ULED，由micro ULED点亮，第二子像素对应OLED，由OLED直接点亮；LED控制器：可选择地控制micro ULED的开启关闭；电界面矩阵层：直接与每个OLED电性连接。在兼具OLED显示器的优点的前提下，提高了显示器的亮度。

