



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102938411 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201210224317. 4

(22) 申请日 2012. 06. 28

(30) 优先权数据

13/170, 382 2011. 06. 28 US

(71) 申请人 希百特股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 俞钢 谢泉隆

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 关兆辉 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

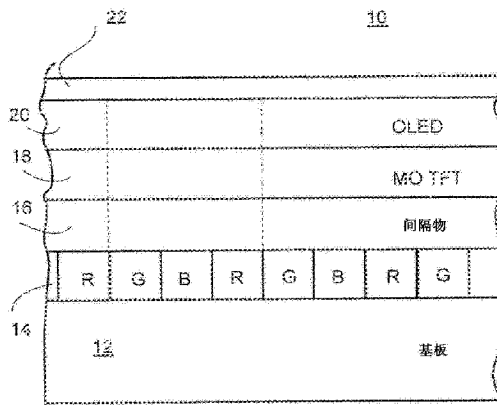
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 5 页

## (54) 发明名称

具有混合结构的全彩色有源矩阵型有机发光显示器

## (57) 摘要

本发明涉及具有混合结构的全彩色有源矩阵型有机发光显示器。全彩色 AM OLED 包括：透明基板；滤色器，其设置在所述基板的上表面上；以及金属氧化物薄膜晶体管背板，其以重叠的关系设置在滤色器上并且限定像素的阵列。OLED 阵列形成在背板上并且被设置成发射向下穿过全彩色显示器中的背板、滤色器和基板的光。由每个 OLED 发射的光包括第一发射波带和第二发射波带，其中所述第一发射波带具有延伸跨过原色中的两种原色的范围的波长，所述第二发射波带具有延伸跨过剩余原色的范围的波长。针对每个像素，滤色器包括将第一发射带分离成两种单独的原色的两个区以及使第二发射带通过的第三区。



1. 一种全彩色有源矩阵型有机发光显示器,包括:

透明基板;

滤色器,所述滤色器设置在所述基板的上表面上;

金属氧化物薄膜晶体管背板,所述金属氧化物薄膜晶体管背板以重叠的关系设置在所述滤色器上并且限定了像素的阵列;

有机发光器件的阵列,所述有机发光器件的阵列形成在所述背板上并且被设置成发射向下穿过全彩色显示器中的所述背板、所述滤色器和所述基板的光,由每个有机发光器件发射的光都包括三种原色的波长范围,并且每个有机发光器件都包括第一发射波带和第二发射波带,所述第一发射波带具有基本延伸跨过三种原色中的两种原色的范围的波长,所述第二发射波带具有基本延伸跨过所述三种原色中的剩余原色的范围的波长;以及

所述滤色器包括至少三个原色区,所述至少三个原色区与像素阵列中的每个像素的有机发光器件的阵列的所述三种原色相对应,所述至少三个原色区中的两个区将所述第一发射带分成所述三种原色中的两种分开的原色、并且所述至少三个原色区中的第三区使所述第二发射带通过作为所述三种原色的第三种原色。

2. 根据权利要求1所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述第一发射带和所述第二发射带中的一个由有机材料的未构图层限定,并且所述第一发射带和所述第二发射带中的另一个由在所述未构图层上的构图区域限定。

3. 根据权利要求2所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述第一发射层未被构图并且被构造成发射蓝-绿光,并且所述第二发射层在所述第一发射层上被构图并且被构造成发射红光。

4. 根据权利要求2所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述第一发射层未被构图并且被构造成发射蓝光,并且所述第二发射层在所述第一发射层上被构图并且被构造成发射黄(绿-红)光。

5. 根据权利要求1所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述至少三个原色区中的所述两个区包括长波长带通滤色器和短波长带通滤色器的组。

6. 根据权利要求1所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,由每个有机发光器件发射的所述光都包括三种原色加上第四颜色的波长范围,并且所述滤色器的每个像素都包括所述三个原色区加上第四颜色区,所述第四颜色区对应于由每个有机发光器件发射的所述第四颜色。

7. 根据权利要求6所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述滤色器的每个像素的所述第四颜色区被构造成使所述第四颜色直接通过。

8. 根据权利要求1所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述滤色器包括环绕所述颜色区中的每个的黑矩阵。

9. 根据权利要求1所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述有机发光器件的阵列中的每个有机发光器件都包括第一发射层和第二发射层,所述第一发射层被设计成发射所述第一发射带,所述第二发射层在所述第一发射层上被构图并且被设计成发射所述第二发射带。

10. 根据权利要求9所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所构图的第二发射层包括通过喷墨印刷、溶液调配、转印、胶版印刷、激光诱导热转印和接触印刷中的一种

形成的印刷或涂布层。

11. 根据权利要求 9 所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述三种原色是红色、绿色和蓝色,并且所述第一发射带在大致 400nm 至 600nm 的范围内延伸,并且所述第二发射带超过大致 600nm 延伸。

12. 根据权利要求 9 所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述第一发射层包括:双层的蓝色发射器和绿色发射器、成混合形式的蓝色发射器和绿色发射器、以及成堆叠形式的蓝色 OLED 和绿色 OLED 中的一种。

13. 根据权利要求 1 所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述有机发光器件的阵列中的每个有机发光器件都包括第一发射层和第二发射层,所述第一发射层被设计成发射所述第二发射带,所述第二发射层在所述第一发射层上被构图并且被设计成发射所述第一发射带。

14. 根据权利要求 13 所述的全彩色有源矩阵型有机发光显示器,其中,所述三种原色是红色、绿色和蓝色,并且所述第二发射带在大致 400nm 至 500nm 的范围内延伸,并且所述第一发射带在大致 500nm 至 700nm 的范围内延伸。

15. 一种全彩色 AMOLED 显示器,在所述显示器中,每个 OLED 都包括利用单个像素级构图工艺制备的发射器阵列。

16. 根据权利要求 15 所述的全彩色 AMOLED 显示器,其中,通过利用精细荫罩的热沉积来形成对应发射层的所述像素级构图。

17. 根据权利要求 15 所述的全彩色 AMOLED 显示器,其中,通过基于印刷工艺的方案来形成对应发射层的所述像素级构图,所述印刷工艺的方案包括喷墨印刷、溶液调配、转印、胶版印刷或凹版印刷中的至少一种。

18. 根据权利要求 15 所述的全彩色 AMOLED 显示器,其中,通过以固相转印或气相(升华)转印中的一种进行激光转印来形成对应发射层的所述像素级构图。

19. 一种包括像素阵列的全彩色 AMOLED 显示器,每个像素都包括形成有一对 OLED 发射器的两个原色子像素,所述一对 OLED 发射器具有在两个颜色区上延伸的宽发射分布,并且每个像素都包括短波长带通光学滤色器和长波长带通光学滤色器,这些光学滤色器被设置成接收在光学分布的中间有截断的边缘的所述发射分布。

## 具有混合结构的全彩色有源矩阵型有机发光显示器

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及具有金属氧化物 TFT 和滤色器的全彩色有机发光显示器。

### 背景技术

[0002] 因有机发光器件的特性,使有机发光显示器(OLED)备受关注。通常,这些器件具有非常低的电流、低功率和高发射的特性。另外,有机发光器件可以被制造用于发射几乎任何颜色,使得可能实现彩色显示。如本领域的技术人员理解的,彩色显示器要求全彩色像素的阵列,每个像素都包括红色、绿色和蓝色子像素。然而,在彩色像素的阵列中制备有机发光器件是非常困难的。目前,唯一实用方法是通过使用称作“精细荫罩(fine shadow masking)”的工艺来沉积要求的彩色材料的各种层或者使用荫罩来沉积构图的彩色发射层。主要问题是,这种荫罩非常难以制造并且很昂贵。其次,这种荫罩由于尺寸变形而只能用于某些沉积周期。此外,荫罩工艺具有尺寸上限,所述上限将该工艺限于相对小的显示器。另一方面,用于 3G 或 4G 多媒体应用的显示器需要每次显示具有足够的像素计数,荫罩对准精确度和对应的发射颜色串扰设置了对于红色、绿色和蓝色子像素的大小的限制。

[0003] 高信息量彩色阵列使用有源矩阵型像素控制和地址系统。通常,因为控制晶体管是构建在该阵列中,所以使用薄膜晶体管(TFT)。在现有技术中,多晶硅用于有源矩阵 OLED 显示器(AMOLED)中的开关和控制晶体管。然而,多晶硅加工时需要相对高的温度,并且因此,严重限制了毗邻的电路和衬底。而且,即使是在阵列中的相邻器件之间,多晶硅中形成的晶体管的特性也可能变化,因为晶体大小和位置的变化。为了更好地理解这个问题,在几微米长度的栅极下面的导通区域中,每个不同的晶体管可包括 1 或 2 个多晶硅晶粒至数个晶粒,并且该导通区域中的不同数目的晶体将产生不同的特性。对于不同的晶粒,尺寸及其物理特性也是不同的。另外,多晶硅是感光的,即,其 I-V 特性由于暴露于可见光下而改变。非晶硅也是感光的,使得由这些材料中的任一种材料制备的器件要求光屏蔽件或光屏蔽,这使制造工艺进一步复杂化并且减小了孔径比(发射区域与节距区域之比)。小孔径比继而要求为得到目标显示亮度更难地驱动 OLED,并且因此对于 OLED 操作寿命设置了更高的需求。

[0004] 基本上,有源矩阵型有机发光显示器的像素驱动器包括两个晶体管和存储电容器。一个晶体管用作开关,而另一个晶体管用作 OLED 的电流调节器。存储电容器连接在电流调节器晶体管的栅极和漏极(或源极)之间,以在开关晶体管截止之后存储数据线上的电压。而且,像素驱动器连接到三条总线、扫描或选择线、数据线和输电线,这些线耦合到外围控制电路。然而,在现有技术中,或者在当前状态的有源矩阵型有机发光显示器中,所描述的像素驱动器不能有效地以足够的性能和/或以低成本实现。

[0005] 低温多晶硅(LTPS)和非晶硅(a-Si)已用于构造有源矩阵型有机发光显示背板的像素驱动电路。在这种背景下,术语“背板”是指通常布置成列和行形式的开关电路的任何阵列以及具有像素电极(对于发射光是透明的或反射性的)的每个像素或像素元件,所述像素电极连接到有机发光二极管。目前,商业市场中的所有有源矩阵型有机发光显示器都是

用 LTPS 背板制备的。虽然 LTPS 提供了驱动 OLED 所需的足够的操作寿命,但与用于驱动液晶显示器(LCD)相比, LTPS TFT 用于驱动 OLED 时,由 TFT 性能的非均一性造成的“无稳(mura)”缺陷更加严重。结果,在像素驱动器中常常使用不止 2 个晶体管来补偿无稳非均一性。而且,在一些应用中,为了补偿电路,包括不止三条总线(数据、选择和输电)。另外,由于开关晶体管中的“截止”电流相对较高,所以导致 LTPS 背板要求较大的存储电容器。虽然 LTPS 背板中较高的迁移率允许晶体管具有较短的宽度 / 长度(W/L)比,但开关晶体管中较高的截止电流要求多个栅极设计(例如,在源电极和漏电极之间具有梳状图案的 2 或 3 个栅电极的 TFT),并且因此要求源电极和漏电极之间存在较大的间隔。因此,与整个节距区域相比,每个像素驱动器所需的有效面积是可观的。因此, OLED 发射器必须被布置或堆叠成具有像素驱动器,以从顶部发光。LTPS 的小能量间隙还要求为 LTPS TFT 屏蔽所发射的光以及环境光。

[0006] 现已在使用 a-Si TFT 来制备有源矩阵型有机发光显示器背板方面做出了非常大的努力。然而,a-Si TFT 中的 I-V (电流 - 电压)性能在 DC 操作时不稳定(由于缺陷密度增大而引起  $V_{th}$  移位和迁移率减小),使得难以将 a-Si TFT 用于背板中的驱动器或电流调节器晶体管。已提议使用具有多个晶体管、电容器和总线的像素控制电路来稳定晶体管性能,但是它们都没有被证实商业应用所需的稳定性。低载流子迁移率( $\sim 0.1$  至  $0.7 \text{ cm}^2/\text{Vsec}$ )还要求驱动器或电流调节器晶体管具有较大的 W/L 比(以及因此具有较大的 TFT 大小)。结果,对于底部发射型, OLED 发射焊盘的空间不足,使得不得不使用顶部发射型配置。

[0007] 在顶部发射型有源矩阵有机发光显示设计中,需要用平面化层将 TFT 与 OLED 发射器的底部电极分离,以消除这两个部分之间的光串扰和电串扰。需要用两个或三个光处理来形成穿过平面化层的通孔并且将 OLED 的顶部电极构图。常常存在另外的 1 至 2 个光处理步骤,用于构造全彩色 OLED 处理的堤坡结构(bank structure)(诸如,用于当使用喷墨打印将全彩色发射层构图时限制有机发射墨水的井槽)。因为透明顶部电极(通常由氧化铟锡或氧化铝锌制成)的体导电率不足以使公共电极将电流从像素传递至外围驱动芯片,所以常常需要用另一个通孔,并且因此需要在背板上用另一条金属总线。这种设计将顶部发射型有源矩阵有机发光显示产品的孔径比严格地限制于  $\sim 50\%$  的范围。这里“孔径比”意指发射区与子像素节距大小之比。此外,通常通过溅射工艺在 OLED 层上沉积透明的金属氧化物,保持顶部电极处理过程中的 OLED 性能(功率效率和操作寿命)是遗留的一大挑战。

[0008] 因此,在底部发射型有源矩阵有机发光显示架构中备受关注的是 OLED 焊盘足够的孔径比以及与其它显示技术(诸如,有源矩阵型液晶显示器)相比至少具有竞争性的低成本工艺。

[0009] 因此,将会高度有利的是,补救现有技术中固有的前述和其它缺陷。

## 发明内容

[0010] 因此,本发明的目的在于提供一种新型、和改进的全彩色、有源矩阵型有机发光显示器。

[0011] 本发明的另一个目的在于提供一种制造相对简单并且制造成本低并且导致较高的成品率的新型、和改进的全彩色、有源矩阵型有机发光显示器。

[0012] 本发明的另一个目的在于提供一种利用具有相对均匀特性的像素控制电路的新

型、和改进的全彩色、有源矩阵型有机发光显示器。

[0013] 本发明的另一个目的在于提供一种可以利用相对大的区域构造的新型、和改进的全彩色、有源矩阵型有机发光显示器。

[0014] 本发明的另一个目的在于提供一种可以利用高像素密度构造的新型、和改进的全彩色、有源矩阵型有机发光显示器。

[0015] 本发明的另一个目的在于提供一种利用底部发射以及相对高孔径比的新型、和改进的全彩色、有源矩阵型有机发光显示器。

[0016] 本发明的另一个目的在于提供一种要求相对于其它显示技术至少具有竞争性的低成本工艺的新型、和改进的全彩色、有源矩阵型有机发光显示器。

[0017] 本发明的另一个目的在于提供一种具有较高开关速率和超过 60Hz 的较高帧频 (MO-TFT 中的较高载流子迁移率使帧频能够达到 120Hz 或更高) 的新型、和改进的全彩色、有源矩阵型有机发光显示器。

[0018] 本发明的另一个目的在于设计一种全彩色 AMOLED, 使其除了具有最低的制造成本和最高的成品率之外, 还具有优化的能量效率、色彩饱和度、操作寿命, 即, 目的在于设计一种具有最佳性能 / 成本比的全彩色 AMOLED。

[0019] 简而言之, 为了实现根据本发明的优选实施例的本发明的所需目的, 提供了一种全彩色有源矩阵型有机发光显示器, 所述有机发光显示器包括: 透明基板; 滤色器, 其设置在所述基板的上表面上; 以及金属氧化物薄膜晶体管背板, 其以重叠的关系设置在所述滤色器上并且限定了像素的阵列。有机发光器件的阵列形成在所述背板上并且设置成发射向下穿过全彩色显示器中的所述背板、所述滤色器和所述基板的光。

[0020] 发光像素的阵列被分类成两个子组, 其中, 第一子组发射第一波长区内的光并且第二子组发射第二波长区内的光, 第二波长区具有比第一波长区更长的波长。利用未构图膜形成方法来制成负责第一发射区的 OLED 堆叠中的发光层 (第一子组)。而发射像素的第二子组利用以全彩色像素级构图的对应发光层来形成, 所述构图是通过荫罩的热沉积或利用使用电致发光墨水的一种印刷方法进行的。

[0021] 传统上, 全彩色显示像素由发射蓝色 (400-500nm)、绿色 (500-600nm) 和红色 (600-700nm) 的三种原色或子组 (本文中称为子像素) 来构造。在现有技术中用于实现这样的原色的一种方法是根据白色 OLED 发射器加上滤色器设置。为了实现所需的色彩纯度, 我们必须从长波长侧和短波长侧切割出发射分布, 并且根据显示器颜色标准将发射分布成形 (即, 生成足够纯的白光不是简单的任务)。另外, 过滤白光来得到三种原色会导致光损失严重 (多达三分之二)。这样的方法的挑战在于, 针对产品要求, 不能达到足够的光或功率效率。

[0022] 在本发明中, 公开了一种新方法, 该方法从具有覆盖两种原色的发射分布 (例如, 具有 100-200nm 范围内的分布带宽) 的 OLED 连同一对长带通和短带通波长光学滤色器来形成两个原色子像素, 所述光学滤色器在发射分布的中间附近具有截断 (的边缘)。与现有技术相比, 本发明中利用的光学滤色器没有吸收透射带中的光。可以利用只截断不想要的区域中所发射的光的滤色器来实现所期望的发射分布, 而非在透射区中出现光吸收。因此优化了全彩色显示器的能量效率。

[0023] 与传统的具有红色、绿色和蓝色发射材料的 OLED 要求的 3 个构图步骤相比, 在制

备这样的全彩色 AMOLED 阵列中,只涉及一个全彩色像素级的精细构图。因此,显著简化了全彩色架构和对应的制备工艺。这个工艺还允许基于 3 个精细构图步骤的现有 AMOLED 生产线将产量提高(或将对应的制造成本降低)3 倍。这样的工艺的简化还提高了合格率。

[0024] 在全彩色有源矩阵型有机发光显示器的优选实施例的一种布置中,第一发射区的有机发射材料被选定为覆盖 400–600nm 的范围。与 OLED 堆叠中的其它层类似,在没有精细构图工艺的情况下沉积发射层。用已知构图手段或技术中的一种,在与红色像素的位置相对应的位置中形成发射分布在 600–700nm 范围内的红色发射材料。OLED 发射器阵列被分为两个子组,其中,像素的第一子组发射天蓝色(发射分布在 400–600nm 的范围内)并且像素的第二子组发射红色(发射分布在 600–700nm 的范围内)。通过在对应的像素位置中将这样的两种彩色 OLED 阵列与这些滤色器相结合,可以实现包括红色、绿色和蓝色子像素的全彩色显示像素。与红色像素相对应的滤色器层可以左部开口,或者其中滤色器只进一步修整红色 OLED 发射器以使色彩饱和度最大。具有接近 500nm 的截断波长(cut-off wavelength)的长波长带通滤色器被置于天蓝色发射器的前部,以实现所期望的绿色。具有接近 500nm 的截断波长的短波长带通滤色器被置于天蓝色发射器的前部,以实现所期望的蓝色。为了使显示效率最大化并且丰富显示器的色彩饱和度,我们还可以添加第四子像素,其中天蓝色发射器未过滤(即,没有光学滤色器)。

[0025] 在全彩色有源矩阵型有机发光显示器的优选实施例的另一种布置中,第一发射区的有机发射材料被选定为覆盖 400–500nm 的范围。与 OLED 堆叠中的其它层类似,在没有精细构图工艺的情况下沉积这个发射层。用标准构图方法中的一种,在与绿色和红色像素的位置相对应的位置中形成发射分布在 500–700nm 范围内的黄色发射材料。OLED 发射器阵列被分为两个子组,其中,像素的第一子组发射蓝色(发射分布在 400–500nm 的范围内)并且像素的第二子组发射黄色(发射分布在 500–700nm 的范围内)。通过在对应的像素位置中将这两种颜色 OLED 阵列与滤色器的相结合,可以实现包括红色、绿色和蓝色子像素的全彩色显示像素。与蓝色像素相对应的滤色器层可以左部开口,或者其中滤色器只进一步修整蓝色 OLED 发射器以实现所期望颜色坐标。具有接近 600nm 的截断波长的长波长带通滤色器被置于黄色发射器的前部,以实现所期望的红色。具有接近 600nm 的截断波长的短波长带通滤色器被置于黄色发射器的前部,以实现所期望的绿色。为了使显示效率最大化并且丰富显示器的色彩饱和度,在全彩色像素设置中,我们还可以添加第四子像素,其中黄色发射器没有光学滤色器。

[0026] 根据制备全彩色有源矩阵型有机发光显示器的优选方法,进一步实现了本发明的所期望的目的。所述方法包括如下步骤:提供透明基板,所述透明基板由玻璃、有机膜或其组合中的一种和刚性或柔性中的一种形成;在基板的上表面上设置滤色器;在滤色器的上表面上沉积间隔物层;以及在间隔物层上形成金属氧化物薄膜晶体管并且限定像素的阵列。所述方法进一步包括如下步骤:在背板上设置有机发光器件的阵列,以将光向下发射穿过全彩色显示器中的背板、间隔物层、滤色器和基板。发光像素的阵列被分类成两个子组,其中,第一子组在第一发射波长区内发射并且第二子组在第二发射波长区内发射,其中第二波长比第一波长长。用未构图膜形成方法来制成负责第一发射区的 OLED 堆叠中的发光层。而发射像素的第二子组利用以全彩色像素级构图的对应的发光材料形成,所述构图是利用通过荫罩的热沉积或以气态、液体或固体形式、利用电致发光墨水的熟知印刷方法之

一来进行的。

[0027] 所述方法还包括形成长波长带通或短波长带通形式的对应滤色器的步骤。将这样的滤色器设置放置在发射分布覆盖两种原色的 OLED 的前方,并且形成具有红色、绿色和蓝色原色的发射像素,而在对应的透射区中没有光学损失。所述方法还包括添加未过滤的 OLED 发射器,用于进一步提高显示器效率和颜色丰富度。

[0028] 选定间隔物层和背板的材料,以使其对于具有较大孔径比的有机发光器件发射的光而言基本是透明的。背板的薄膜晶体管中使用的金属氧化物优选地是非晶的(即其粒径在纳米范围内,远远小于 TFT 尺寸),以便基本上提高整个阵列或矩阵中的薄膜晶体管的可重复性、或均匀性以及可靠性。

## 附图说明

[0029] 根据以下结合附图的对本发明的优选实施例的详细描述,对于本领域的技术人员,本发明的前述和其它和更多的具体目的和优点将变得容易显而易见,在附图中:

[0030] 图 1 是根据本发明的显示器的简化层视图;

[0031] 图 2 是根据本发明的单色元件的电路图;

[0032] 图 3 是根据本发明的单色元件的另一个实施例的电路图;

[0033] 图 4 是代表 OLED 阵列内的全彩色 OLED 像素区中的层的简化层视图;

[0034] 图 5 图示与图 4 的单个 OLED 匹配的单个像素的滤色器的滤色器布置;

[0035] 图 6 是与图 5 中图示的滤色器布置相对应的全彩色像素的正视图;

[0036] 图 7 是代表 OLED 阵列的单个 OLED 中的层的简化层视图;

[0037] 图 8 图示与图 7 的单个 OLED 匹配的单个像素的滤色器的滤色器布置;以及

[0038] 图 9 是图 8 中图示的单个像素彩色滤色器布置的正视图。

## 具体实施方式

[0039] 参照图 1,图示了根据本发明的显示器 10 的简化层视图。显示器 10 包括基板 12,在这个实施例中,基板 12 优选地是玻璃,但是可以是任何相对刚性的清澈或透明的材料,诸如,各种塑料等。在本背景下,术语“透明”或“基本透明”被定义成意指能够按大于 70% 的比例光学透射可见光范围(400nm 至 700nm)中的光的材料。另外,意图是使显示器 10 的尺寸可以类似于现代电视机、计算机监视器或便携式电子装置中使用的显示器。包括红色、绿色和蓝色子像素组的全彩色像素的大小对于大尺寸 TV 是数百微米,或者对于多媒体、高信息量移动电话等是数十微米。滤色器 14 沉积在基板 12 的上表面上,并且通常包含具有相对低耐热性(即,通常低于 250° C)的塑料材料。以熟知的方式,用三色像素(红色、绿色、蓝色)来制备滤色器 14,即,每个像素都包括三种色彩的元件,能控制每种色彩的元件来添加每种颜色的选定量,以根据熟知工序来产生任何选定的最终颜色或组合颜色。

[0040] 间隔物层 16 沉积在滤色器 14 的上表面上,间隔物层 16 提供了若干功能(包括将滤色器 14 平面化)以及更适合的界面(即,层 16 确保每个界面的材料之间化学方面和光学方面的更好匹配)。因为滤色器 14 的各种材料沉积在分开的层中,所以优选地进行平面化,以得到用于沉积随后组件的更好表面。

[0041] 金属氧化物薄膜晶体管(MO TFT)层 18 形成在间隔物层 16 的上表面上。可以通

过诸如物理气相沉积的工艺、通过包括印刷或涂布的溶液工艺、或者通过表面化学反应，在相对低的温度（例如，低至室温）下形成金属氧化物薄膜晶体管。印刷包括诸如喷墨、调配、胶版印刷、凹版印刷、丝网印刷等的任何工艺。涂布包括诸如狭槽涂布、帘幕涂布、喷涂等的任何工艺。物理气相沉积包括诸如溅射、热沉积、电子束沉积等的任何工艺。表面化学反应包括气态或液体环境下的表面反应。

[0042] 除了平面化之外，间隔物层 16 在(MO TFT)层 18 的制备期间为滤色器 14 提供热保护。已发现，例如，将金属氧化物层退火提高了晶体管的可靠性和特性。通过用脉冲红外能量将每个晶体管的栅极金属加热至超过 300° C 来执行这个退火工序。栅极金属吸收的热对与栅极金属相邻的金属氧化物半导体进行退火，并且间隔物层 16 保护滤色器，使其免受过量的热（低于 250° C）。关于这个工艺的额外信息可见于 2008 年 5 月 21 日提交、序列号为 12/124, 420 并通过引用包括在本文中、名称为“Laser Annealing of Metal Oxide Semiconductor On Temperature Sensitive Substrate Formations”（在温度敏感基板形成过程中金属氧化物半导体的激光退火）、共同待决的美国专利申请中。金属氧化物 TFT 形成在非晶金属氧化物半导体中，诸如 ZnO、InO、AlZnO、ZnInO、InAlZnO、InGaZnO、ZnSnO、GaSnO、InGaCuO、InCuO、AlCuO 等。这里，应当理解，术语“非晶”包括任何半结晶或非结晶金属氧化物，其中膜平面中的粒径明显小于 TFT 沟道尺寸。因为非晶金属氧化物具有标准的小粒径，所以形成在层 18 中的 TFT 的特性没有明显互不相同。另外，金属氧化物是透光的，使得光可以向下透过层 18、层 16、滤色器 14 和基板 12。对于间隔物层 16 优选的材料示例包括 SiO<sub>2</sub>、SiN、聚酰亚胺、BCB 或丙烯酸聚合物。

[0043] 薄膜晶体管(TFT)中的质量因素(figure of merit)被定义为  $\mu V/L^2$ ，其中， $\mu$  是迁移率、V 是电压、并且 L 是栅极长度。主要问题由金属氧化物半导体材料方面的近期发展进行部分补救，在所述半导体材料中，已经证实具有高达 80cm<sup>2</sup>/V-sec 的迁移率。金属氧化物半导体的独特特征之一是，载流子迁移率不太取决于膜的粒径，也就是说，高迁移率的非晶金属氧化物是可能的。然而，为了实现高性能应用所要求的高迁移率，金属氧化物沟道的体积载流子密度应当高并且金属氧化物膜的厚度应当小（例如，<100nm 并且优选地 <50nm）。然而，已发现，对于这些非常薄的沟道，金属氧化物与下层和上覆材料的界面交互不能再忽略不计。

[0044] 可以用以下方式中的任一种或同时用这两种方式来实现对界面交互的控制：(1) 与下层结构的交互；以及(2) 与上覆结构的交互。为了制备 TFT，可以使用上覆和下层结构的以下功能中的任一种或全部。例如，可以在 TFT 的不同部分或表面上使用不同的功能。作为不同功能的使用示例，可以使用微弱的交互来调节 TFT 的阈值，并且强烈的交互优选地用于源极/漏极区域中的良好欧姆接触。上覆结构的一些可能的功能包括：(1) 钝化—提供微弱的交互或不提供交互；(2) 栅极—提供微弱的交互或不提供交互；以及(3) 源极/漏极—提供强烈的交互。而且，下层结构的一些可能的功能包括：(1) 钝化—提供微弱的交互或不提供交互；(2) 栅极—提供微弱的交互或不提供交互；以及(3) 源极/漏极—提供强烈的交互。TFT 的任何特定实施例所需的上覆结构和下层结构的功能取决于 TFT 的配置。上覆结构或下层结构可能需要多种功能。关于对界面交互的控制的额外信息可见于 2008 年 7 月 16 日提交、序列号为 12/173, 995 并以引用方式并入本文的、名称为“Metal Oxide TFT with Improved Carrier Mobility”（具有提高的载流子迁移率的金属氧化物 TFT）、共同待

决的美国专利申请中。

[0045] 有机发光器件(OLED)的层 20 形成在 MO TFT 层 18 的表面上,使得 OLED 层 20 中生成的光被向下引导,穿过 MO TFT 层 18、间隔物 16、滤色器 14 和基板 12。OLED 层 20 包括顶部和底部的两个接触电极之间的有机材料的堆叠(以下将结合图 4 和图 7 来描述细节)。底部电极被构图并且与层 18 中形成的像素驱动器连接,可以形成 OLED 阵列,并且因此由 MO TFT 层 18 对其进行寻址。可以通过只使用白色发光 OLED,利用 OLED 层 20 中的无构图有机堆叠连同层 14 中的红色、绿色和蓝色滤色器的组来实现全彩色 AMOLED。因为从白色发射器发出的光的大致 2/3 在显示器的正面被截断(过滤掉),所以显示效率对于这种方法是当代所面临的挑战。此外,还需要借助于吸收方法,将原色所需的发射区中的透射率分布成形,以实现原色所需的纯度。结果,从白色 OLED 发射器产生的红色、绿色和蓝色像素加上吸收类型的滤色器设置没有提供产品设计所需的功率效率,尤其是对于由充电电池供电的便携式显示器。这种方法的一个改进之处在于,除了红色、绿色和蓝色的原色子像素之外,还添加了不过滤的白色 OLED 子像素,从而形成 4 子像素全彩色像素设置。

[0046] 全彩色 AMOLED 还可以利用在红色、绿色和蓝色区中发光的 OLED 的组制成。在足够的色纯度的情况下,不需要滤色器层。将具有不同材料发光层构图成子像素级常常是利用具有与目标子像素的发射焊盘区域相对应的窗口的荫罩来进行的。这种方法的挑战在于,对于三个彩色发射层,至少要求三个沉积室和三个精细掩模设置。当红色、绿色和蓝色 LED 发射元件的性能充分优化时,还可能需要将 OLED 堆叠中的其它层构图。另外,在 OLED 制备期间掩模之间的对齐是令人厌烦的,并且是制成全彩色显示器的过程中主要的成品损失因素。设备成本、工艺产量和大尺寸、精细荫罩也是该方法中的挑战因素。

[0047] 起初,本申请公开了一种具有无构图 OLED 层 20 的全彩色 AMOLED,所述无构图 OLED 层 20 提供了天蓝色发射(400-600nm 波长中的蓝绿色发射)。然后,从天蓝色 OLED 形成蓝色子像素,所述天蓝色 OLED 在层 14 中具有短波长带通滤色器,其具有大致 500nm 的截断波长。从天蓝色 OLED 形成绿色子像素,所述天蓝色 OLED 在层 14 中具有长波长带通滤色器,其具有大致 500nm 的截断波长。在彩色显示器中的对应位置处,由层 14 中的能量下变换滤色器形成红色子像素。能量下变换滤色器吸收由 OLED 发射的天蓝色光并且响应于此发射 600-700nm 区域中的光。这种方法依靠在滤色器和天蓝色 OLED 发射器之间具有良好能量匹配、在滤色器层中具有良好吸收效率并具有高转换效率的能量转换滤色器。

[0048] 为了进一步提高这种方法提供的 AMOLED 的功率效率,还可以在全彩色像素中添加未过滤的天蓝色子像素。因此形成具有呈蓝色、绿色、红色和天蓝色的四个子像素的全彩色显示元件。未过滤的子像素提高了显示器的功率效率连同颜色的丰富度。

[0049] 在本发明中,公开了全彩色 AMOLED 显示器结构连同对应的制备方法,所述制备方法包括在层 20 中产生 OLED 阵列,其中利用单个精细构图工艺来制成两种发射颜色。这种方法不需要不同的精细掩模之间的对齐,并且因此消除了相邻子像素之间的颜色串扰。通过将两色层 20 与层 14 中对应的长波长带通或短波长带通滤色器组合,可以实现全彩色 AMOLED 显示器,其中其具有低制造成本、高色彩饱和度和所有尺寸的高信息量显示器所需的高功率效率。

[0050] 结合利用单个精细构图工艺制成的两个发射色彩 OLED,实现高效的红色子像素的一种方法是,在天蓝色 OLED 的未构图有机层中的对应位置处插入构图的红色发射层。全彩

色像素中的这样的单步骤精细构图没有生成在现有技术中针对红色、绿色和蓝色发射器进行的多个精细构图中所见到的对齐复杂度,而是保持在 AMOLED 显示器中获得全彩色像素的简便性。

[0051] 通常,以下公开了包括混合结构和工艺的全彩色 OLED 显示器的两个专门示例。这两个示例中的每个都包括:两种原色,其由具有覆盖两种原色范围的发射区的 OLED 发射器限定;以及构图发射层,其具有覆盖位于发射区中的第三种原色的发射区。长波长带通光学滤色器和短波长带通光学滤色器将发射区中的发射(光)分成两种原色。

[0052] 在图 4 至图 6 中图示根据本发明的第一专门类型的 OLED 生成器 50 和滤色器 60。具体参照图 4,图示了代表 OLED 阵列(对应于图 1 中的层 20)的单个 OLED 50 中层的简化层视图。在这个具体示例中,OLED 50 包括阴极 52、电子注入层 53 和电子传输层 54。OLED 的这种具体布置包括与每个子像素(以上解释但未示出)对应的构图阳极焊盘、空穴注入层 55 和空穴传输层 56。将理解的是,这些各种层中的一些层可以单独设置(如图所示)或者与其它层组合或者组合到其它层中,并且图示的各种层例如是简单的。发光层 57 和 58 设置在电子传输层 54 和空穴传输层 56 之间。在某些具体应用中,替代地,层 58 可以插入在层 57 和电子传输层 54 之间。虽然图示和描述了底部阳极,但将理解的是,可以通过翻转 OLED 堆叠来使用底部公共阴极配置。应当特别注意的是,在没有以像素级进行精细构图的情况下,沉积所有的有机层(53、54、55、56 和 57)。只有层 58 需要进行构图,这种构图可以通过精细荫罩用热沉积来实现或者借助于本领域技术人员已知的印刷方法来实现。

[0053] 如在本领域中理解的,电子和空穴在发射层中结合,以生成随后在特定方向上(在这种情况下,在阳极的方向上)发射的光子或光。另外,可以根据掺入发光层 57 和 58 中的材料,控制或选择所发射光的颜色。在这个实施例中,发光层 57 被构造成发射大致 400nm 至 600nm 的范围或波带内的蓝绿色(天蓝色)光。可利用具有覆盖蓝色和绿色的宽发射分布的单个反射器或者利用成双层或成混合形式的蓝色发射器和绿色发射器来制成蓝-绿色发射器,并且还可以用绿色和蓝色 OLED 堆叠形式来制成蓝-绿色发射器。第二发光层 58 被构造用于大体在红光的范围或波带内发光,并且比发光层 57 小得多。通过一些方便的手段诸如:利用精细掩模的热沉积;通过印刷或涂布工艺(参见以上的描述)之一,包括喷墨印刷、溶液调配、转印、胶版印刷等;激光诱导热转印或接触印刷,在发光层 57 上将第二发光层 58 构图。在包括构图红色发射区 58 的堆叠区域中的未构图层 57 在红色发射子像素位置处起到电子传输功能和空穴阻挡功能的作用。应当注意的是,在这个新型工艺中只涉及一个精细构图步骤,并且与现有技术中要求三个精细构图步骤相比,在没有要求精细构图的情况下制成 OLED 堆叠中剩余的所有层。

[0054] 应当注意的是,红色发射层 58 中的载流子能级低于天蓝色发射层 57 中的载流子能级。因此,载流子趋于发生迁移,穿过天蓝色发射层 57,并且进入红色发射层 58 的较低能级,载流子在红色发射层 58 中以熟知的方式结合以产生红光。因此,在其中红色发射层 58 位于天蓝色发射层 57 上的区域中,基本只出现红色发射并且天蓝色发射层 57 只提供电子传输功能和空穴阻挡功能。

[0055] 另外参照图 5 和图 6,图示了结合 OLED 生成器 50 的阵列使用的单个全彩色像素的滤色器布置 60。图示的滤色器 60 带有可选的具有四个开口或区的环绕图案或黑矩阵:蓝色区 62、红色区 63、绿色区 64 和可选的天蓝色区 65。在这个实施例中,由品红色滤色器或

短波长带通滤色器形成蓝色区 62,所述滤色器吸收大致在 500nm 至 600nm 范围中的光,并且仅让波长范围短于 500nm 的蓝色通过。由黄色滤色器形成绿色区 64,所述黄色滤色器吸收短于 500nm 范围的光并且让波长长于 500nm 的光通过。红色区 63 要么没有滤色器,要么具有将红色发射分布向着 NTSC 所要求的红色标准修整的滤色器。可选的天蓝色区没有滤色器,从而使来自层 57 的初始发射分布通过。

[0056] 因此,图示并公开了根据本发明的专门类型的 OLED 生产器 50 和匹配滤色器 60。通常,滤色器 60 将位于如图 1 所示的透明基板上。间隔物层和 / 或可选的平面化层可以位于滤色器上或者可以被视为滤色器的一部分。如果间隔物层并不存在或者形成为滤色器的组件,则金属氧化物薄膜晶体管(MO TFT)层形成在间隔物层的上表面上或滤色器上。有机发光器件(OLED)层形成在 MO TFT 层的表面上,使得 OLED 层中生成的光被向下引导,穿过 MO TFT 层、滤色器和基板。如根据以上描述将理解的,在制造 OLED 生成器 50 的过程中,只涉及一个精细构图步骤,这显著降低了工艺成本和成品损失并且显著提高了显示器分辨率。

[0057] 在图 7 至图 9 中图示了根据本发明的第二专门类型的 OLED 生成器 70 和滤色器 80。将 OLED 生成器 70 和滤色器 80 装到显示器中,大体像以上关于 OLED 生成器 50 和滤色器 60 描述地一样。具体参照图 7,图示了代表 OLED 阵列(对应于图 1 中的层 20)的单个 OLED 70 中层的简化层视图。在这个具体示例中,OLED 70 包括公共阴极 72、电子注入层 73 和电子传输层 74。OLED 的这种具体布置包括连接到同一子像素位置(以上解释但未示出)处的对应像素驱动器的阳极焊盘阵列、空穴注入层 75 和空穴传输层 76。将理解的是,这些各种层中的很多层可以单独设置(如图所示)或者与其它层组合或者组合到其它层中,并且图示的各种层例如是简单的。发光层 77 和 78 设置在电子传输层 74 和空穴传输层 76 之间。虽然图示和描述了底部阳极配置,但将理解的是,还可以通过翻转 OLED 堆叠来使用底部阴极配置。

[0058] 如以上解释的,可以根据掺入发光层 77 和 78 中的材料来控制或选择所发射光的颜色。在这个实施例中,发光层 77 被构造成发射大致 400nm 至 500nm 的范围或波带内的蓝光。在没有以像素级进行构图的情况下沉积发光层 77,与除了发射层 78 之外的 OLED 层堆叠中的其它层类似。第二发光层 78 被构造成发射大致 500nm 至 700nm 的范围或波带内的黄色(绿 - 红色)光,并且通过利用精细掩模的热沉积或者通过本领域的技术人员已知的精细印刷方法来沉积。利用在 500nm 至 700nm 范围内具有宽发射的单个反射材料或者利用成双层或成混合形式的绿色发射器和红色发射器来制成黄色(绿 - 红色)发射器,并且还可以用绿色和红色 OLED 堆叠形式来制成黄色(绿 - 红色)发射器。通过一些方便的手段诸如:利用精细掩模的热沉积;通过印刷或涂布工艺(参见以上的描述)之一,包括喷墨印刷、溶液调配、转印、胶版印刷等;激光诱导热转印或接触印刷,在蓝色发光层 77 上将第二发光层 78 构图。在具有提供黄色发射的构图层 78 的 OLED 像素中,被构图层 78 覆盖的层 77 因为能级差(上述的)而变成电子传输和空穴阻挡层。在具体应用中,基于相对能级结构和载流子传输特性,可以颠倒层 78 和层 77 的次序。

[0059] 另外参照图 8 和图 9,图示了结合 OLED 生成器 70 的阵列使用的单个全彩色像素的滤色器布置 80。图示的滤色器 80 带有可选的具有三个开口或区的环境图案或黑矩阵:蓝色区 82、绿色区 83 和红色区 84。在这个实施例中,蓝色区 82 没有滤色器并且仅使从发光层 77 生成的蓝光通过。而且或者替代地,可以在区 82 中设置颜色修整 / 成形滤色器,用于

优化蓝色的发射颜色。通过将短波长带通滤色器(其只吸收波长长于大致 600nm 的光)放置在黄色 OLED 发射器的前方来形成绿色区 83。通过将长波长带通滤色器(其只吸收波长短于大致 600nm 的光)放置在黄色 OLED 发射器的前方来形成红色区 84。图 8 和图 9 中的视图描绘了包括红色、绿色和蓝色子像素作为 AMOLED 显示器的原色的全彩色像素。可以向全彩色设置添加具有未过滤黄色 OLED 发射的额外的第四子像素,以提高显示功率效率和颜色丰富度。

[0060] 因此,图示并公开了根据本发明的专门类型的 OLED 生成器 70 和匹配滤色器 80。如根据以上描述将理解的,在制造 OLED 生成器 70 的过程中,只涉及一个精细构图步骤。而且,精细构图步骤覆盖两个子像素,使得需求较低的工艺精确度。因此,这个工艺涉及较少的精细构图,这显著降低了工艺成本和成品损失并且显著提高了显示器分辨率。

[0061] 因此,在本公开中,将术语“全彩色”显示器定义为意指如下的一种显示器:其中像素包括至少三种不同的彩色成分,即红色、绿色和蓝色,并且在一些具体应用中,包括使未过滤的宽 OLED 发射(光)通过的第四发射器子像素。

[0062] 重要的是要理解,除层 58 和层 78 之外,分别在没有进行构图的情况下,制成 OLED 堆叠(参见图 4 和图 7)中的有机层。这样的结构和对应工艺提供了优于传统全彩色 OLED 形成方法(源自像素级的构图红色、绿色和蓝色发射层)的更大简便性。在这种新方法中,不需要精细掩模之间的相互对齐。通常,在整个结构上方形成密封或保护涂层 22,用于密封 OLED,使其隔绝可能对之后的操作有害的周围环境。

[0063] 因此,可以用相对低的成本来制造使用低功率、高输出 OLED 的显示器。另外,利用本发明,可以在大尺寸显示器上形成单个构图掩模,并且因此制造出大得足以与由尺寸以米长度范围计(第五代生产线或更高级的生产线)的玻璃制成的现代电视屏幕、计算机监视器相媲美的显示器。另一方面,因为单个构图工艺消除了多个精细掩模工艺中生成的对齐误差,其中一个构图覆盖两个子像素(而非现有技术中的一个子像素),所以可以实现具有更精细节距大小的全彩色显示器,使便携式显示产品中能够实现高信息量和数字显示格式。使用现有技术的多个精细荫罩工艺等不可能制成大尺寸、全彩色 AMOLED 或高像素密度小尺寸显示器。而且,已知的是, OLED 可以利用相对低功率来操作并且它们产生或生成相对大量的光。在全彩色发射器设置中添加未过滤的宽带 OLED 子像素进一步提高了显示器功率效率和颜色丰富度。

[0064] 在背板 18 中使用的金属氧化物薄膜晶体管是在低温(例如,室温)下沉积的并且需要最少的操作。例如,可以使用四个光掩模来制造 MOTFT 背板 18,并且如果通过印刷工艺(例如,喷墨、调配、胶版印刷、凹版印刷、丝网印刷等)形成复合半导体图案,则背板可以利用三个光掩模来完成。另外,根据所描述的工序,通过退火并且在不使滤色器 14 过热的情况下对界面交互执行控制,可以增强 TFT 的特性。金属氧化物半导体材料相对高的迁移率和低的泄漏电流(低截止电流)允许使用小尺寸的存储电容器,该存储电容器可以与输电线重叠,以进一步增加发射器焊盘的可用空间,并因此增大子像素的孔径比。通过在低温下将栅极金属材料选择性阳极化以在晶体管沟道区和电容器区中形成栅极电介质,可以进一步增强低泄漏和简化制造技术。在优选的实施例中,有源矩阵型有机发光二极管像素驱动器(背板)被构造有大于 50% 的孔径比,并且只有金属输电线和 TFT 区域对于可见光是不透明的,使得可使用剩下的区域来限定发射器焊盘。在具体实施例中,选择线、数据线和输电

线由不透明金属形成并且用作进行像素电极构图的掩模。在每个像素的透明区域上方或者从后侧通过自对齐构图工艺,沉积并构图透明的像素电极。对于具有 100ppi 全彩色子像素的显示器,实现了大于 80% 孔径比的  $85\mu\text{m}\times 255\mu\text{m}$  的子像素区域。

[0065] 在一个示例中,制成 TFT,其中 Al 作为栅电极并且 AlO 作为栅绝缘体。使用铟-锡-氧化物(ITO)或铝作为源电极和漏电极。在沟道和源极/漏极区上方,溅射并构图 In-Zn-O 或 I-Al-Zn-O。沟道的宽度和长度分别是  $200\mu\text{m}$  和  $20\mu\text{m}$ 。在不加热基板或滤色器的情况下,执行所有的沉积和构图工艺。在  $150^\circ\text{C}$  下执行后烘焙 30 至 90 分钟。每个元件中的至少一个 TFT 具有 n 型特性,其中导通电流在 20V 下大致为 0.5mA 并且截止电流在 -20V 下为几皮安。导通/截止之比在 20V 下超过  $10^7$  并且观察到电子迁移率在  $5\text{cm}^2/\text{Vsec}$  至  $20\text{cm}^2/\text{Vsec}$  的范围内。这个示例证实可以在低温下利用非晶金属氧化物半导体材料来制备高迁移率、高开关比 TFT。这样的低工艺温度允许基于金属氧化物的 TFT 用于柔性塑料基板上的电路。

[0066] 现在转到图 2,图示了像素中标注为 30 的单个彩色元件的电路图。如根据本公开将理解的,因为该新型构造并且使用了金属氧化物半导体晶体管,所以两个晶体管、一个电容器、三个总线元件 30 是可能的。像素 30 是公共阴极布置,其中,阵列中所有元件的所有阴极连接到公共端或导体。将理解的是,与色彩元件 30 类似的三个色彩元件并入每个全彩色像素中,用于为每个像素照射红色/绿色/蓝色。如本领域的技术人员将理解的,全彩色显示器包含大体沿着行和列取向的像素阵列,其中每个全彩色像素包括三种原色元件,每个元件与滤色器 14 的红色、绿色或蓝色区域之一相关联。如作为本发明的一部分公开的,可以向每个全彩色像素设置添加来自 OLED 的未过滤宽发射,以增加显示器功率效率和颜色丰富度(饱和度)。

[0067] 色彩元件 30 耦合在数据线 32 和选择线 34 之间。具有元件 30 的列中的每个像素耦合到数据线 32 并且耦合到单独的选择线 34。类似地,具有元件 30 的行中的每个元件耦合到选择线 34 并且耦合到不同的数据线。因此,通过对数据线 32 和选择线 34 进行寻址,具体选择像素 30。以类似方式,可以对阵列中的每个元件进行选择或者寻址,并且亮度受数据线上的信号控制。

[0068] 元件 30 的控制电路包括开关晶体管 36、电流调节器或驱动器晶体管 38 和存储电容器 40。开关晶体管 36 的栅极连接到选择线 34,并且源极-漏极连接在数据线 32 和驱动器晶体管 38 的栅极之间。正在受控制电路控制的 OLED 42 将阴极连接到公共端或导体,并且阳极通过驱动器晶体管 38 的源极-漏极连接到电源 Vdd。存储电容器 40 连接在电源 Vdd 和驱动器晶体管 38 的栅极之间。

[0069] 因此,当在选择线 34 上出现选择信号并且在数据线 32 上出现数据信号时,对像素 30 进行寻址或选择。选择线 34 上的信号被施加到开关晶体管 36 的栅极,从而导通晶体管。数据线 32 上的数据信号通过开关晶体管 36 的源极-漏极被施加到驱动器晶体管 38 的栅极,从而根据数据信号的大小和/或持续时间来导通驱动器晶体管。接着,驱动器晶体管 38 向 OLED 42 提供通常为驱动电流形式的功率,由 OLED 42 生成的光的亮度或强度取决于所提供电流的量和/或持续时间。由于 OLED42 的效率,导致驱动电流(即,由驱动器晶体管 38 提供的元件电流)大体处于亚微安至几微安的范围内。在开关晶体管 36 截止后,存储电容器 40 存储数据线 32 上的电压。

[0070] 现在转到图 3, 图示了像素中标注为 30' 的单个彩色元件的另一个实施例的电路图。在这个实施例中, 用类似的标号来表示与图 2 中的组件类似的组件, 并且每个标号加上撇号“'”, 以表明是不同的实施例。像素 30' 是公共阳极布置, 其中, 阵列中的所有元件的所有阳极连接到公共端或导体。色彩元件 30' 耦合在数据线 32' 和选择线 34' 之间。具有元件 30' 的列中的每个像素耦合到数据线 32' 并且耦合到单独的选择线 34'。类似地, 具有元件 30' 的行中的每个元件耦合到选择线 34' 并且耦合到不同的数据线。因此, 通过对数据线 32' 和选择线 34' 进行寻址, 具体选择像素 30'。以类似方式, 可以对阵列中的每个元件进行选择或者寻址, 并且亮度受数据线上的信号控制。

[0071] 元件 30' 的控制电路包括开关晶体管 36'、电流调节器或驱动器晶体管 38' 和存储电容器 40'。开关晶体管 36' 的栅极连接到选择线 34', 并且源极 - 漏极连接在数据线 32' 和驱动器晶体管 38' 的栅极之间。正在受控制电路控制的 OLED42' 将阳极连接到公共端或导体, 并且阴极通过驱动器晶体管 38' 的源极 - 漏极连接到电源  $V_{SS}$ 。存储电容器 40' 连接在电源  $V_{SS}$  和驱动器晶体管 38' 的栅极之间。

[0072] 因此, 公开了全彩色有源矩阵型有机发光显示器, 该显示器包括: 透明基板; 滤色器, 其设置在基板的上表面上; 间隔物层, 其形成在滤色器的上表面上; 金属氧化物薄膜晶体管背板, 其形成在间隔物层上并且限定了像素的阵列; 以及有机发光器件的阵列, 其形成在背板上并且被设置成发射向下穿过全彩色显示器中的背板、间隔物层、滤色器和基板的、两个发射分布中的可见光。利用单个精细构图步骤制成的有机发光器件阵列和滤色器的组合允许简化有机发光器件的制造, 并且因此简化器件的使用。而且, 金属氧化物薄膜晶体管背板允许光向下透过背板和基板, 以在像素尺寸显著减小时显著增大孔径比(或改进光发射)。

[0073] 本领域的技术人员将容易想到出于说明目的选择的本文中实施例的各种变化和修改。在这样的修改和变形不脱离本发明的精神的程度上, 这些修改和变形旨在包括在本发明的范围内, 这个范围只由对以下权利要求书的良好解释来评定。

[0074] 已用这样的明确和简明的术语充分描述了本发明, 以便使本领域的技术人员能够理解和实施本发明。

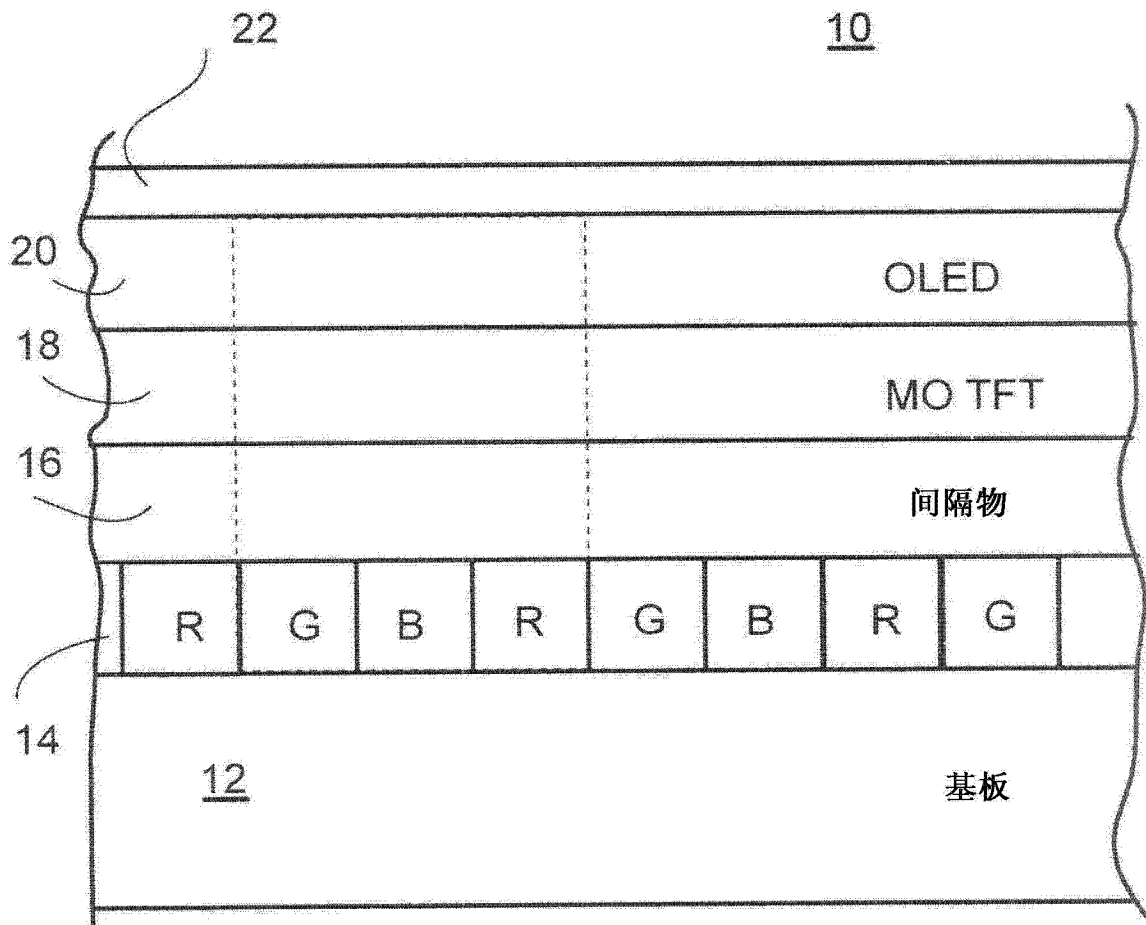


图 1

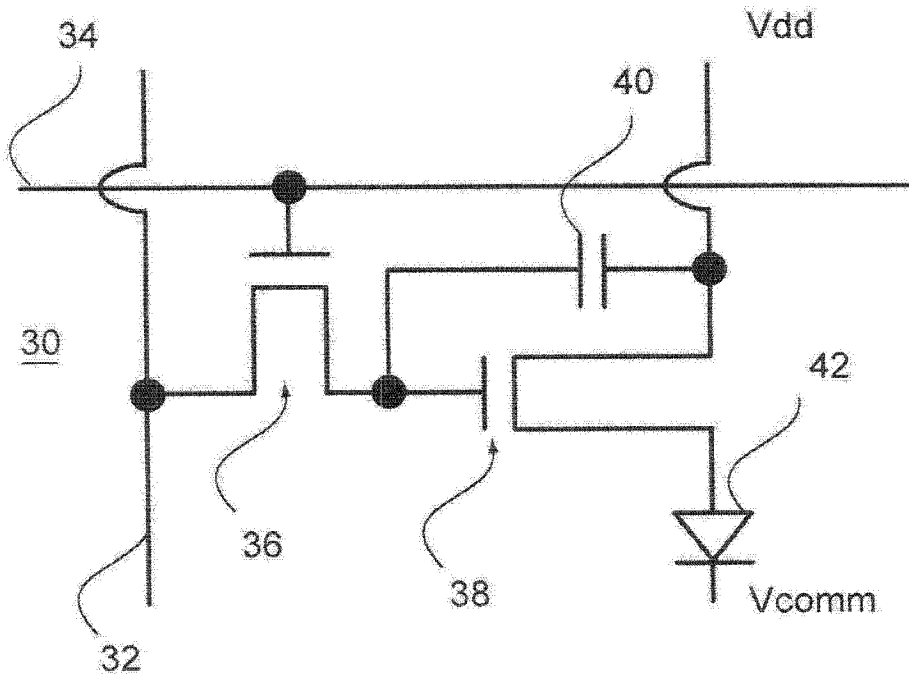


图 2

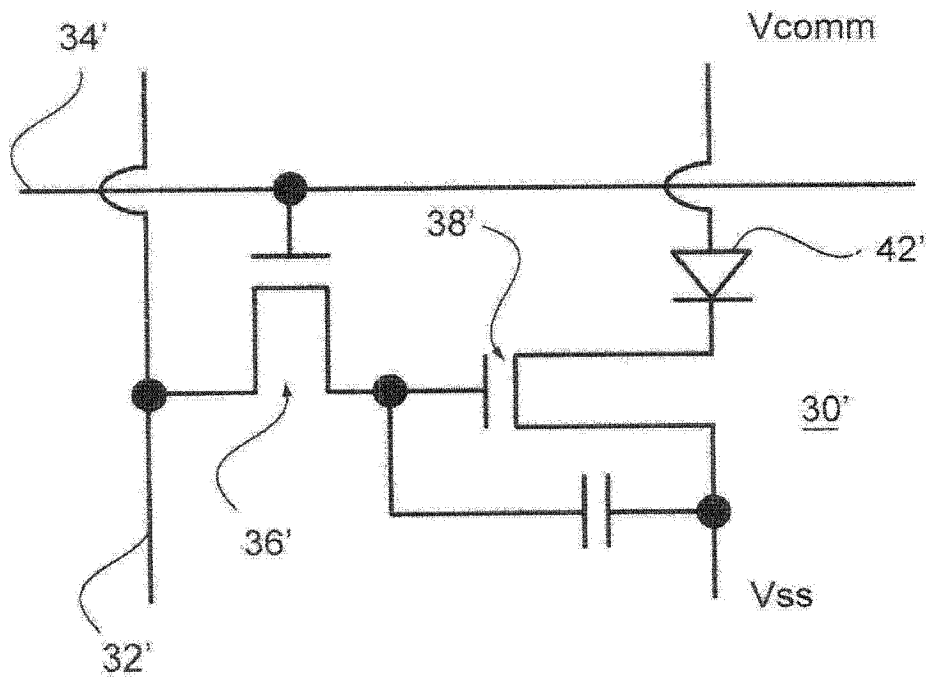


图 3

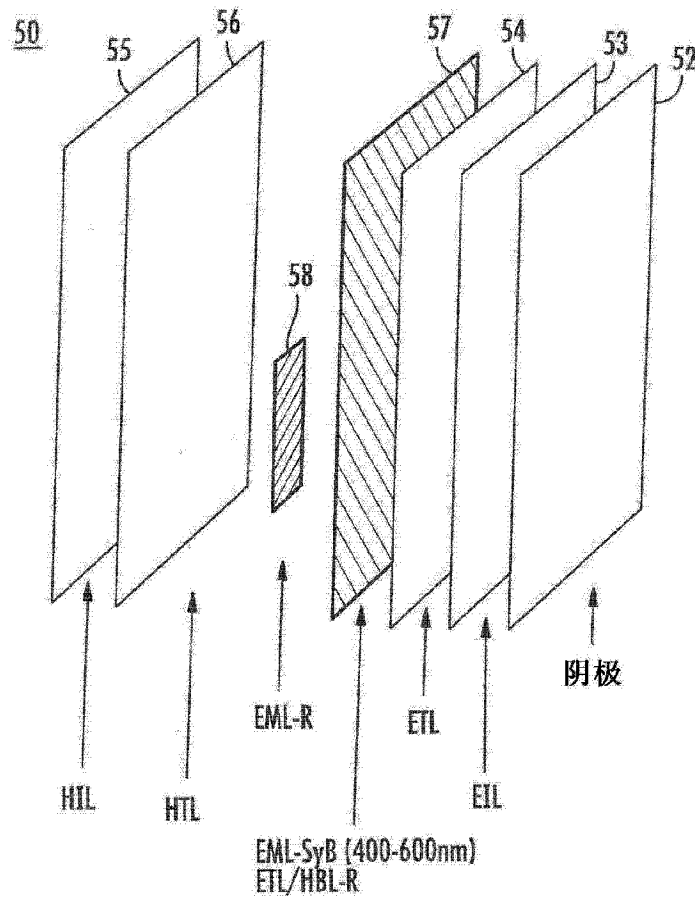


图 4

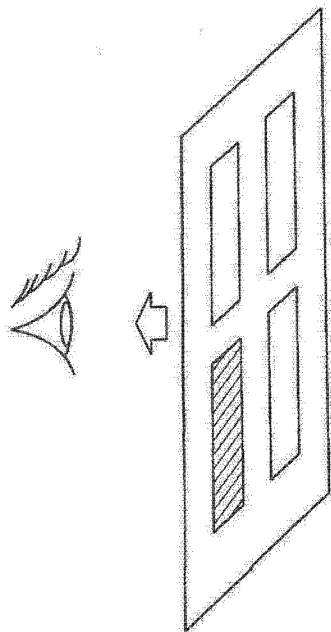


图 5

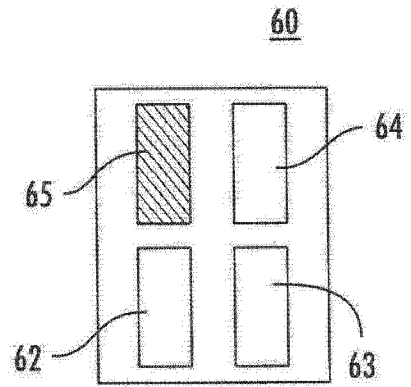


图 6

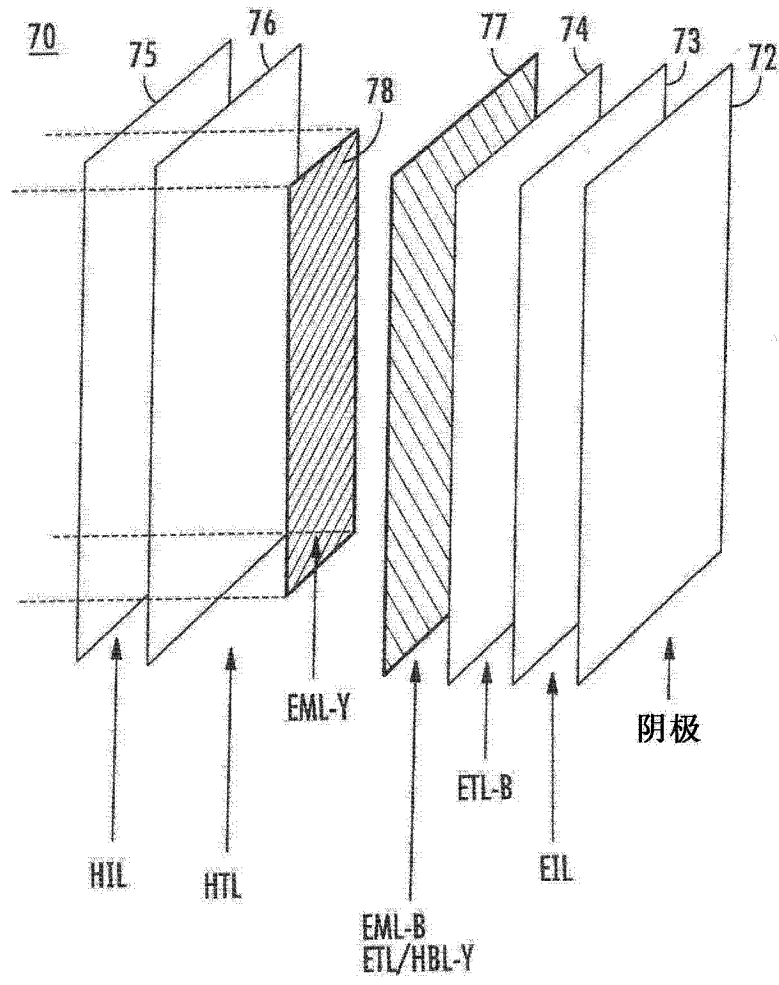


图 7

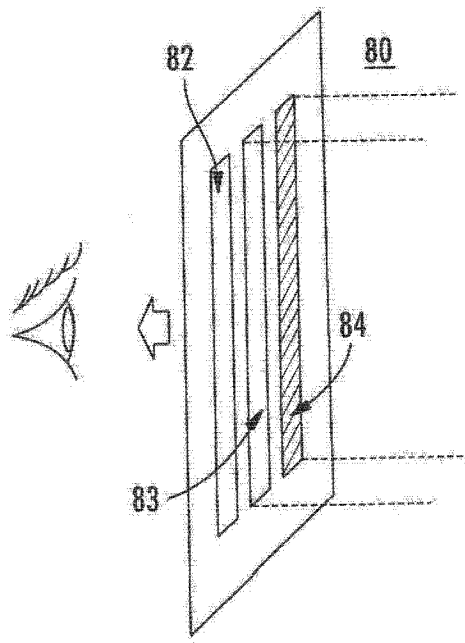


图 8

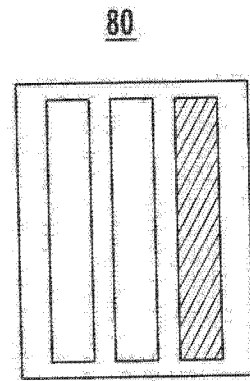


图 9

专利名称(译)	具有混合结构的全彩色有源矩阵型有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN102938411A</a>	公开(公告)日	2013-02-20
申请号	CN201210224317.4	申请日	2012-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	思布瑞特有限公司		
申请(专利权)人(译)	希百特股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	希百特股份有限公司		
[标]发明人	俞钢 谢泉隆		
发明人	俞钢 谢泉隆		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L27/3218 H01L27/1225 H01L27/1255 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L51/5284		
代理人(译)	谢丽娜		
优先权	13/170382 2011-06-28 US		
其他公开文献	CN102938411B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及具有混合结构的全彩色有源矩阵型有机发光显示器。全彩色AM OLED包括：透明基板；滤色器，其设置在所述基板的上表面上；以及金属氧化物薄膜晶体管背板，其以重叠的关系设置在滤色器上并且限定像素的阵列。OLED阵列形成在背板上并且被设置成发射向下穿过全彩色显示器中的背板、滤色器和基板的光。由每个OLED发射的光包括第一发射波带和第二发射波带，其中所述第一发射波带具有延伸跨过原色中的两种原色的范围的波长，所述第二发射波带具有延伸跨过剩余原色的范围的波长。针对每个像素，滤色器包括将第一发射带分离成两种单独的原色的两个区以及使第二发射带通过的第三区。

