



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103887320 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201310286759. 6

(22) 申请日 2013. 07. 09

(30) 优先权数据

10-2012-0151259 2012. 12. 21 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 宋河珍 表相佑 俞炳旭 权智英

李范锡 芮志明 尹智焕

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余滕 姚志远

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

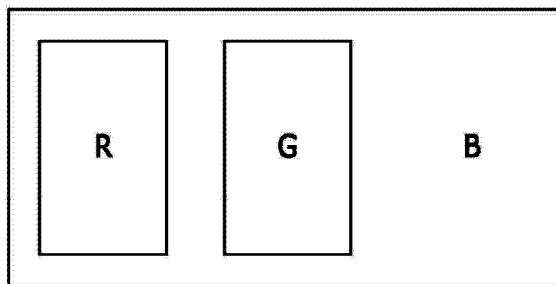
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57) 摘要

有机发光二极管显示器包括：衬底；薄膜晶体管，设置在所述衬底上；第一电极，连接至所述薄膜晶体管；有机发射层，设置在所述第一电极上；夹层，设置在所述有机发射层上；电子辅助层，设置在所述夹层上并且包括电子注入层(EIL)和电子传输层(ETL)；以及第二电极，设置在所述电子辅助层上，其中所述夹层是通过混合所述电子辅助层的材料而形成的。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:
衬底;
薄膜晶体管,设置在所述衬底上;
第一电极,连接至所述薄膜晶体管;
有机发射层,设置在所述第一电极上;
夹层,设置在所述有机发射层上;
电子辅助层,设置在所述夹层上并且包括电子注入层和电子传输层;以及
第二电极,设置在所述电子辅助层上,其中
所述夹层包括所述电子辅助层的材料的混合。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,还包括:
位于所述第一电极与所述有机发射层之间的空穴电子辅助层。
3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中
所述夹层包括所述电子注入层的电子注入材料和所述电子传输层的电子转移材料以2:8至8:2的比率的混合。
4. 如权利要求3所述的有机发光二极管显示器,其中
所述电子传输层和所述电子注入层包括三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)、PBD、TAZ、螺-PBD、BAIq、SAIq、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)和4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)的至少一种。
5. 一种有机发光二极管显示器,包括:
衬底;
薄膜晶体管,设置在所述衬底上;
第一电极,连接至所述薄膜晶体管;
有机发射层,设置在所述第一电极上;
夹层,设置在所述有机发射层上;
电子辅助层,设置在所述夹层上;
第二电极,设置在所述电子辅助层上,其中
所述夹层包括所述有机发射层的主体材料和所述电子辅助层的混合。
6. 如权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中
所述电子辅助层包括电子传输层和电子注入层。
7. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示器,其中
所述主体材料和所述电子传输层以2:8至8:2的比率混合。
8. 一种用于制造有机发光二极管显示器的方法,包括:
在衬底上形成薄膜晶体管和第一电极;
形成供体膜,所述供体膜包括基底膜和转印层;
用激光将所述供体膜的所述转印层转印至所述衬底的所述第一电极;
在所述转印层上形成电子辅助层;以及
在所述电子辅助层上形成第二电极,其中
所述转印层包括有机发射层和形成于所述有机发射层上的夹层。
9. 如权利要求8所述的方法,其中

所述电子辅助层包括电子传输层和电子注入层。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其中

所述夹层是通过以 2:8 至 8:2 的比率混合所述电子注入层的电子注入材料和所述电子传输层的电子转移材料而形成的。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中

所述夹层是用所述电子注入层的电子注入材料和所述有机发射层的主体材料的混合物形成的。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中

所述夹层是通过以 2:8 至 8:2 混合所述电子注入层的电子注入材料和所述有机发射层的主体材料而形成的。

13. 一种有机发光二极管显示器,通过以下方法制造,所述方法包括:

在衬底上形成薄膜晶体管和第一电极;

形成供体膜,所述供体膜包括基底膜和转印层;

用激光将所述供体膜的所述转印层转印至所述衬底的第一电极;

在所述转印层上形成电子辅助层;

在所述电子辅助层上形成第二电极,其中

所述转印层包括有机发射层和形成于所述有机发射层上的夹层。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中

所述电子辅助层包括电子传输层和电子注入层。

15. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中

所述夹层是通过以 2:8 至 8:2 的比率混合所述电子注入层的电子注入材料和所述电子传输层的电子转移材料而形成的。

16. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中

所述夹层是通过混合所述电子注入层的电子注入材料和所述有机发射层的主体材料而形成的。

17. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,其中

所述夹层是以 2:8 至 8:2 的比率混合所述电子注入层的电子注入材料和所述有机发射层的主体材料而形成的。

有机发光二极管显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 所描述的技术通常涉及有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器包括两个电极和置于两个电极之间的有机发射层,从作为一个电极的阴极注入的电子和从作为另一电极的阳极注入的空穴在有机发射层中彼此结合以形成激子,激子释放能量的同时发出光。

[0003] 用于在这种有机发光二极管显示器中形成有机发射层以显示全色的方法的一个示例是激光热转印(LITI)。

[0004] 在激光热转印方法中,从激光束生成器生成的激光束通过使用掩膜图案被图案化,并且图案化的激光束被照射到包括基底膜和转印层的供体膜上,以将转印层的一部分扩大并且将其转印到有机发光二极管显示器,从而在有机发光二极管显示器上形成有机发射层。因此,此方法的优点是,每个发射层可被精确地图案化并可使用干法刻蚀。

[0005] 转印层由单层的有机发射层、或双层的有机发射层和共振辅助层制成,并且当转印层由单层的有机发射层制成时,热能在激光热转印过程中被传输至空穴传输层(HTL),从而在空穴传输层(HTL)与有机发射层之间的界面中生成载流子累积,因此有机发光元件的特性可能恶化。

[0006] 而且,当转印层由双层的有机发射层和共振辅助层制成时,共振辅助层与有机发射层之间的界面的性能得到了改善,然而在空穴传输层(HTL)与有机发射层之间的界面中生成载流子累积,从而有机发光元件的特性可能恶化。

[0007] 而且,由于在使用激光热转印时生成的热能,对共振辅助层和空穴传输层(HTL)的热损害严重,从而驱动电压可能过度增加。

[0008] 此外,在使用激光热转印时,热被传输至阳极使得阳极与空穴传输层(HTL)之间的界面特性可能恶化。

[0009] 在此背景技术部分公开的上面的信息仅用于增强对所描述的技术的背景的理解,因此它可能包含不形成在这个国家中对本领域技术人员而言已知的现有技术。

发明内容

[0010] 所描述的技术致力于提供一种用于使由激光热转印方法导致的转印层与空穴传输层(HTL)之间的边界处的热损害最小化的有机发光二极管(OLED)显示器,以及该有机发光二极管显示器的制造方法。

[0011] 所描述的技术致力于提供一种用于有效地将电子从电子传输层(ETL)移动至转印层的有机发光二极管(OLED)显示器,以及该有机发光二极管显示器的制造方法。

[0012] 一个示例性实施方式提供了一种有机发光二极管显示器,其包括:衬底;薄膜晶体管,设置在所述衬底上;第一电极,连接至所述薄膜晶体管;有机发射层,设置在所述第一电极上;夹层,设置在所述有机发射层上;电子辅助层,设置在所述夹层上并且包括电子

注入层(EIL)和电子传输层(ETL);以及第二电极,设置在所述电子辅助层上,其中所述夹层是通过混合所述电子辅助层的材料而制成的。

[0013] 该有机发光二极管显示器还包括位于所述第一电极与所述有机发射层之间的空穴电子辅助层。

[0014] 所述夹层是通过以 2:8 至 8:2 的比率混合所述电子注入层(EIL)的电子注入材料和所述电子传输层(ETL)的电子转移材料而形成的。

[0015] 所述电子传输层(ETL)和所述电子注入层(EIL)包括三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、PBD、TAZ、spiro-PBD、BAIq、SAIq、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)和4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)的至少一种。

[0016] 另一个实施方式提供了一种有机发光二极管显示器,其包括:衬底;薄膜晶体管,设置在所述衬底上;第一电极,连接至所述薄膜晶体管;有机发射层,设置在所述第一电极上;夹层,设置在所述有机发射层上;电子辅助层,设置在所述夹层上;第二电极,设置在所述电子辅助层上,其中所述夹层是所述有机发射层的主体材料和所述电子辅助层的混合。

[0017] 所述电子辅助层包括电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)。

[0018] 所述主体材料和所述电子传输层(ETL)以 2:8 至 8:2 的比率混合。

[0019] 另一实施方式提供了一种用于制造有机发光二极管显示器的方法,该方法包括:在衬底上形成薄膜晶体管和第一电极;形成供体膜,所述供体膜包括基底膜和转印层;使用激光束将所述供体膜的所述转印层转印至所述衬底的所述第一电极;在所述转印层上形成电子辅助层;以及在所述电子辅助层上形成第二电极,其中所述转印层包括有机发射层和形成于所述有机发射层上的夹层。

[0020] 所述电子辅助层包括电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)。

[0021] 所述夹层是通过以 2:8 至 8:2 的比率混合所述电子注入层(EIL)的电子注入材料和电子传输层(ETL)的电子转移材料而形成的。

[0022] 所述夹层是用所述电子注入层(EIL)的电子注入材料和所述有机发射层的主体材料的混合物形成的。

[0023] 所述夹层是通过以 2:8 至 8:2 混合所述电子注入层(EIL)的电子注入材料和所述有机发射层的主体材料而形成的。

[0024] 根据示例性实施方式,通过在激光热转印过程中形成夹层,使由热能导致的对有机发射层的热损害最小化。

[0025] 因此,热损害被最小化以防止驱动电压的反常增加并且提高产品的可靠性。

附图说明

[0026] 图 1 示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的像素部署的俯视图;

[0027] 图 2 示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的像素的等效电路图;

[0028] 图 3 示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的三个像素的剖视图;

[0029] 图 4 示出了根据用于制造根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器

的方法,将供体膜转印至空穴传输层(HTL)的过程;以及

[0030] 图 5 示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器与比较实施例之间的亮度关于时间的关系图。

具体实施方式

[0031] 下文将参考附图更完整地描述当前的实施方式,在附图中示出了示例性实施方式。如本领域技术人员可了解的,所描述的实施方式可以多种不同的方式被修改而不背离当前实施方式的精神或范围。

[0032] 在说明书中相似的参考标号指定类似的元件。

[0033] 而且,附图示出的每个部件的尺寸和厚度被任意地显示用于更好的理解和容易的描述,但是当前的实施方式不限于此。

[0034] 现在参考图 1 至图 3 描述根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器。

[0035] 图 1 示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的像素部署的俯视图。

[0036] 如图 1 所示,有机发光二极管(OLED)显示器包括用于显示红色的红色像素(R)、用于显示绿色的绿色像素(G)和用于显示蓝色的蓝色像素(B)。红、绿和蓝是用于表示全色的原色的实施例,并且红色像素(R)、绿色像素(G)和蓝色像素(B)可以是用于表示全色的原像素。三种像素配置具有重复的行和列的单个组。

[0037] 详细地,关于红色像素(R)、绿色像素(G)和蓝色像素(B)的部署,多个红色像素(R)、多个绿色像素(G)和多个蓝色像素(B)沿着行交替布置。红色像素(R)、绿色像素(G)和蓝色像素(B)可基本具有相等的面积。

[0038] 在图 1 中,蓝色像素(B)的区域被显示为包围红色像素(R)和绿色像素(G),这表明蓝色有机发射层形成于蓝色像素(B)的区域和整个表面中。像素的形成和部署可以各种方式改变,并且还可包括其它像素,包括用于表示白色的白色像素。

[0039] 现在参考图 1 和图 2 描述根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的一个像素。

[0040] 图 2 示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示的像素的等效电路图。

[0041] 参考图 2,有机发光二极管(OLED)显示器包括多个信号线 121、171 和 172 以及连接至它们的像素(PX)。像素(PX)可以是图 1 所示的红色像素(R)、绿色像素(G)和蓝色像素(B)之一。

[0042] 信号线包括用于传输门信号(或扫描信号)的扫描信号线 121、用于传输数据信号的数据线 171 和用于传输驱动电压的驱动电压线 172。扫描信号线 121 基本设置在行方向,并且数据线 171 基本设置在列方向。驱动电压线 172 被显示为基本设置在列方向,并且它可设置在行方向或列方向,或者它可被形成为具有鱼网形状。

[0043] 一个像素(PX)包括开关晶体管(Qs)、驱动晶体管(Qd)、存储电容器(Cst)和有机发光元件(LD)。

[0044] 开关晶体管(Qs)包括控制端、输入端和输出端,具体地,控制端连接至扫描信号线 121,输入端连接至数据线 171,并且输出端连接至驱动晶体管(Qd)。开关晶体管(Qs)响应

于由扫描信号线 121 提供的扫描信号,将由数据线 171 提供的的数据信号传输至驱动晶体管(Qd)。

[0045] 驱动晶体管(Qd)包括控制端、输入端和输出端,具体地,控制端连接至开关晶体管(Qs),输入端连接至驱动电压线 172,输出端连接至有机发光元件(LD)。驱动晶体管(Qd)输出输出电流(ILD),该输出电流(ILD)可由控制端与输出端之间的电压改变。

[0046] 电容器(Cst)连接在驱动晶体管(Qd)的控制端与输入端之间。电容器(Cst)对被施加至驱动晶体管(Qd)的控制端的数据信号进行充电,并且在开关晶体管(Qs)关断之后维持该数据信号不变。

[0047] 有机发光元件(LD)示例性为有机发光二极管(OLED),它包括与驱动晶体管(Qd)的输出端连接的阳极和与公共电压(Vss)连接的阴极。有机发光元件(LD)通过根据驱动晶体管(Qd)的输出电流(ILD)区分强度和发出光来显示图像。有机发光元件(LD)包括用于恰当地发出原色(例如,红、绿和蓝)中的一个或至少一个的有机材料,并且有机发光二极管(OLED)显示器用颜色的空间和显示期望的图像。

[0048] 现在参考图 2 和图 3 描述根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的截面配置。

[0049] 图 3 示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的三个像素的剖视图。

[0050] 如图 3 所示,在有机发光二极管(OLED)显示器中,多个驱动晶体管(Qd)形成于由透明玻璃或塑料制成的绝缘衬底 110 上。除此之外,多个信号线(未示出)和多个开关晶体管(未示出)可形成于绝缘衬底 110 上。

[0051] 由无机或有机材料制成的保护层 180 形成于驱动晶体管(Qd)上。当保护层 180 由有机材料制成时,其表面可以是平坦的。

[0052] 暴露驱动晶体管(Qd)的一部分的接触孔 185 形成于保护层 180 上。

[0053] 第一电极 710 形成于像素(R、G 和 B)的保护层 180 上。第一电极 710 由透明导电氧化物(诸如,氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO))制成。

[0054] 第一电极 710 还包括由反射材料制成的反射层(未示出),并且该反射层由具有高反射率的金属(诸如,银(Ag)或铝(Al)或它们的合金)制成。

[0055] 用于覆盖第一电极 710 的边缘的像素限定层 190 形成于保护层 180 上。

[0056] 在红色、绿色和蓝色像素(R、G 和 B)中,空穴注入层(HIL)371 和空穴传输层(HTL)373 顺序地堆叠在第一电极 710 上。

[0057] 空穴注入层(HIL)371 由铜酞菁(CuPc)、N,N'-二苯基-N,N'-二-[4-(N,N-二甲苯偶酰-氨基)苯基]联苯胺(NTNPB)、聚 3,4-乙撑二氧噻吩(PEDOT)、聚苯胺(PANI)、或 N,N'-二苯基-N,N'-二-[4-(N,N-二苯基-氨基)苯基]联苯胺(NPNPB)制成,并且它不限于此。

[0058] 空穴传输层(HTL)373 由 N,N-二萘基-N,N'-二苯基联苯胺(NPD)、4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺(MTDATA)、N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺(NPB)、或 N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-双(苯基)(TPD)制成,并且它不限于此。

[0059] 红色共振辅助层 375R 和绿色共振辅助层 375G 形成于红色像素(R)的空穴传输层

(HTL) 373 和绿色像素(G)的空穴传输层(HTL) 373 上。

[0060] 红色共振辅助层 375R 比绿色共振辅助层 375G 厚。红色共振辅助层 375R 和绿色共振辅助层 375G 被添加以控制每种颜色的共振距离,并且它们可由与空穴传输层(HTL) 373 相同的材料制成。当空穴传输层(HTL) 373 的材料变厚时,电流量不需要增加,因此该材料可能适合共振辅助层 375R 和 375G 用于控制共振距离。

[0061] 红色有机发射层 377R 和红色夹层 379R 堆叠在红色像素(R)的红色共振辅助层 375R 上,并且绿色有机发射层 377G 和绿色夹层 379G 堆叠在绿色像素(G)的绿色共振辅助层 375G 上。蓝色有机发射层 377B 堆叠在红色有机发射层 377R 和绿色有机发射层 377G 和蓝色像素(B)的空穴传输层(HTL) 373 上。红色有机发射层 377R、绿色有机发射层 377G 和蓝色有机发射层 377B 由分别发射红光、绿光和蓝光的有机材料制成。

[0062] 为了防止颜色混合,使用具有红色有机发射层 377R 和绿色有机发射层 377G 的主体的空穴迁移率小于蓝色有机发射层 377B 的主体的空穴迁移率的特性的有机发光材料,使得红色像素和绿色像素(R 和 G)中的电子和空穴可在红色有机发射层 377R 和绿色有机发射层 377G 上结合以发出光,并且有机发射层 377R、377G 和 377B 的厚度受到控制。

[0063] 红色有机发射层 377R 和绿色有机发射层 377G 包括磷光主体、荧光主体、磷光掺杂物和荧光掺杂物。

[0064] 对于上面提到的主体,使用 4,4'-双(咔唑-9-基)联苯基(CBP)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、1,3,5-三(N-苯基苯并咪唑(benzimidazole)-2-基)苯(TPBI)、2-叔丁基-9,10-二(2-萘基)蒽(TBADN)、1,3-双(咔唑-9-基)苯(MCP)或 1,3,5-三(咔唑-9-基)苯(TCP),并且空穴不限于此。

[0065] Pt(II)八乙基卟啉(PtOEP)、三(1-苯基异喹啉)铱(III)(Ir(piq)₃)或双(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(Ir(btp)₂(acac))可用于红色掺杂物,三(2-苯基吡啶)铱(Ir(ppy)₃)或乙酰丙酮双(2-苯基吡啶)铱(Ir(ppy)₂(acac))可用于绿色掺杂物,并且双[2-(4,6-二氟苯基)吡啶-N,C2']铱吡啶甲酸盐(F₂Irpic)、(F₂ppy)₂Ir(tmd)、三[1-(4,6-二氟苯基)吡唑(pirazolate)-N,C2']铱(Ir(dfppz)₃)、4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)-1,1'-联苯基(DPVBi)、4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯基(DPAVBi)或 2,5,8,11-四叔丁基花(TBPe)可用于蓝色掺杂物,并且它们不限于此。

[0066] 蓝色有机发射层 377B 设置在包括绿色有机发射层 377G 和红色有机发射层 377R 的衬底上,并且电子传输层(ETL) 381 和电子注入层(EIL) 383 顺序地堆叠在蓝色有机发射层 377B 上。

[0067] 电子传输层(ETL) 381 和电子注入层(EIL) 383 包括三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、PBD、TAZ、螺-PBD(spiro-PBD)、BAIq、SAIq、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)和 4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)的至少一个,并且它们不限于此。

[0068] 有机发射层通过使用利用供体膜的转印方法,夹层 379R 和 379G 设置在供体膜的有机发射层与热转印层之间,以使在激光热转印过程中热能对有机发射层的热损害最小化并且改善电子传输层(ETL)与有机发射层之间的边界的界面特性。

[0069] 由于对有机发射层的热损害被最小化,所以有机发射层的寿命增加并且产品可靠性提高。

[0070] 夹层被形成为包括电子转移材料和电子注入材料,具有低电子注入势垒的电子转

移材料以及具有高电子注入性能和差电子转移性能的电子注入材料混合以控制由光发射导致的电子的量并且减少不是由光发射导致的剩余的电子,由此提高了寿命。

[0071] 当电子注入材料的比率高时,寿命增加,并且当包括高于预定水平的电子注入材料时,发生寿命过冲现象以增加驱动电压。因此,夹层的电子注入材料和电子转移材料以 2:8 至 8:2 的比率混合。空穴注入层(HIL) 371、空穴传输层(HTL) 373、电子传输层(ETL) 381 和电子注入层(EIL) 383 提高有机发射层 377R、377G 和 377B 的发光效率,空穴传输层(HTL) 373 和电子传输层(ETL) 381 控制电子与空穴之间的平衡,并且空穴注入层(HIL) 371 和电子注入层(EIL) 383 加强电子和空穴的注入。

[0072] 空穴注入层(HIL) 371、空穴传输层(HTL) 373、共振辅助层 375G 和 375B、有机发射层 377R、377G 和 377B、夹层 379R 和 379G、电子传输层(ETL) 381 和电子注入层(EIL) 383 形成有机发光构件 720。

[0073] 用于发出公共电压(V_{ss})的第二电极 730 形成于电子注入层(EIL) 383 上。第二电极 730 包括底层和顶层,并且它具有半透射特性以部分地反射光和部分地透射光。底层和顶层由反射光的金属制成,并且当它们被制造为更薄时,它们具有半透射特性以反射入射光或透射入射光。第二电极 730 还可形成为单个膜。

[0074] 封装层(未示出)形成于第二电极 730 上。封装层封装有机发光构件 720 和第二电极 730 以防止外部湿气或氧气的渗入。

[0075] 在有机发光二极管(OLED)显示器中,第一电极 710、有机发光构件 720 和第二电极 730 形成有机发光元件(LD)。第一电极 710 通过保护层 180 的接触孔 185 从驱动晶体管(Qd)接收电压。

[0076] 有机发光二极管(OLED)显示器向第二电极 730 发出光以显示图像。从有机发射层 377R、377G 和 377B 向第二电极 730 输出的光到达第二电极 730,它部分地通过第二电极 730 透射,并且它部分地被反射和透射至第一电极 710。第一电极 710 反射光并且将光透射至第二电极 730。在第一电极 710 与第二电极 730 之间行进的光生成干涉,波长为第一电极 710 与第二电极 730 之间的距离且导致共振的光生成相长干涉以增加强度,并且具有其它波长的光生成相消干涉以降低强度。光的这种行进和干涉被称为微腔效应。

[0077] 上面描述了正面发光方法,在正面发光方法中,第一电极 710 包括反射层,第二电极 730 包括半透射特性,并且光通过第二电极 730 输出,并且可获得根据背面发光方法的有机发光二极管(OLED)显示器,在背面发光方法中,第一电极 710 的反射层被半透射层取代,第二电极 730 被制造得较厚以反射光,并且光被允许通过衬底 110 透射。

[0078] 现在参考图 4 描述用于制造根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的方法。

[0079] 图 4 示出了根据示例性实施方式根据用于制造有机发光二极管(OLED)显示器的方法将供体膜转印至空穴传输层(HTL)的过程。

[0080] 如图 3 所示,多个驱动晶体管(Qd)形成于绝缘衬底 110 上,并且具有多个接触孔 185 的保护层 180 形成于其上。

[0081] 第一电极 710 形成于对应像素(R、G 和 B)的保护层 180 上。

[0082] 空穴注入层(HIL) 371 和空穴传输层(HTL) 373 顺序地堆叠。

[0083] 如图 4 所示,形成有红色有机发射层 377R 的供体膜 10 被设置在形成有第一电极

710 的衬底 110 的空穴传输层 (HTL) 373 上。供体膜 10 具有如下配置:基底膜 50 和转印层 20 顺序堆叠。

[0084] 基底膜 50 由具有用于将光透射至光热转换 (LTHC) 层的透明度且具有合适的光学属性和充分的材料稳定性的材料制成。基底膜 50 由选自聚酯、聚丙烯、环氧丙烷、聚乙烯、聚苯乙烯和聚对苯二甲酸乙二醇酯的至少一种聚合物材料制成,或者由玻璃制成。

[0085] 光热转换 (LTHC) 层可形成于基底膜 50 与转印层 20 之间,它吸收从红外线至可见光线范围内的光并部分地将光转化为热,它必须具有合适的光学密度,并且它期望地包括光吸收材料。在这个示例中,光热转换 (LTHC) 层是由 Al、Ag、或它们的氧化物和硫化物制成的金属膜,或者是由包括黑烟末、石墨或红外染料的聚合物制成的有机膜。

[0086] 转印层 20 与供体膜 10 分离,并且被转印至通过由光热转换 (LTHC) 层提供的热能形成有空穴传输层 (HTL) 373 的衬底 110,并且它具有如下的配置:夹层、红色有机发射层 377R 和红色共振辅助层 375R 顺序地堆叠。

[0087] 转印层 20 在供体膜 10 的红色发光区域中均一地将红色共振辅助层 375R 层压在空穴传输层 (HTL) 373 上。转印层 20 将激光束照射到附接至空穴传输层 (HTL) 373 的供体膜 10 上以将供体膜 10 的转印层 20 转印至衬底 110。因此,红色共振辅助层 375R、红色有机发射层 377R 和夹层 379R 顺序地堆叠在衬底 110 的空穴传输层 (HTL) 373 上。

[0088] 在激光热转印过程中,夹层 379R 设置在供体膜 10 的红色发射层与光热转换 (LTHC) 层之间以将激光束转印至空穴传输层 (HTL) 373,由此使由热能导致的对红色发射层的热损害最小化。

[0089] 在此示例中,当形成夹层 379R 时,激光束至有机发射层的热传递被阻碍。

[0090] 当夹层 379R 包括电子转移材料和电子注入材料时,不是由光发射导致的剩余电子被减少,以通过控制由包括具有差电子转移性能和良好电子注入性能的电子传输层 (ETL) 材料和具有良好电子转移性能和差电子注入性能的电子注入层 (EIL) 材料的发射层的光发射导致的电子的量来提高寿命。

[0091] 而且,当有机发射层的主体材料与电子注入材料混合时,可通过与混合电子转移材料和电子注入材料的情况相比减少电子注入材料的混合比率,形成夹层。这是因为,与有机发射层的 LUMO 水平具有相同特性的主体材料设置在夹层上以允许电子顺畅地移动至有机发射层,并且主体材料具有电子转移性能,该电子转移性能与电子转移材料的转移性能相似。例如,当电子转移材料和电子注入材料以 4:6 的比率混合以形成夹层时,主体材料和电子注入材料可以 5:5 的比率混合。

[0092] 当电子注入材料增加时,增加了寿命,并且当该增加过度时,发生过冲以增加驱动电压。因此,电子注入材料和电子转移材料可以 2:8 至 8:2 的比率混合。

[0093] 通过上面描述的相同过程形成绿色共振辅助层 375G、绿色有机发射层 377G 和夹层 379G。在这种情况下,在激光热转印过程中,形成供体膜 10 的夹层 379G 和转印绿色有机发射层 377G,因此由热能导致的对绿色共振辅助层 375G 和绿色有机发射层 377G 的热损害最小化。

[0094] 如图 3 所示,蓝色有机发射层 377B 以各种方式堆叠在红色有机发射层 377R、绿色有机发射层 377G 和蓝色像素 (B) 的空穴传输层 (HTL) 373 上。对于激光束导致的热,蓝色有机发射层 377B 较弱,因此代替使用激光热转印方法,应用正面真空沉积方法。

[0095] 电子传输层(ETL) 381、电子注入层(EIL) 383 和第二电极 730 顺序堆叠在蓝色有机发射层 377B 上,并且封装层形成于其上以完成有机发光二极管(OLED)显示器。

[0096] 图 5 示出了根据示例性实施方式和根据比较实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的亮度关于时间的关系图。

[0097] 关于有机发光二极管(OLED)显示器,夹层 379R 和 379G 以电子转移材料和电子注入材料以 4:6 的比率混合,并且根据传统技术的比较实施例不包括夹层。

[0098] 如图 5 所示,与根据传统技术的有机发光二极管(OLED)显示器降低亮度的情况相比,根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器关于时间缓慢地降低亮度。

[0099] 根据示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器在 140 小时之后直到 200 小时维持多于 95% 的亮度,而根据传统技术的有机发光二极管(OLED)显示器在 140 小时之后具有降低的亮度,低于 91%。

[0100] 尽管已经关于当前被认为是可实现的当前实施方式描述了本公开,但是应理解实施方式不限于所公开的实施方式,相反,用于覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等同配置。

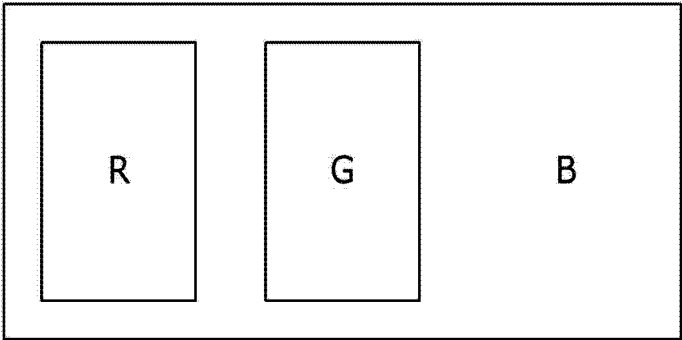


图 1

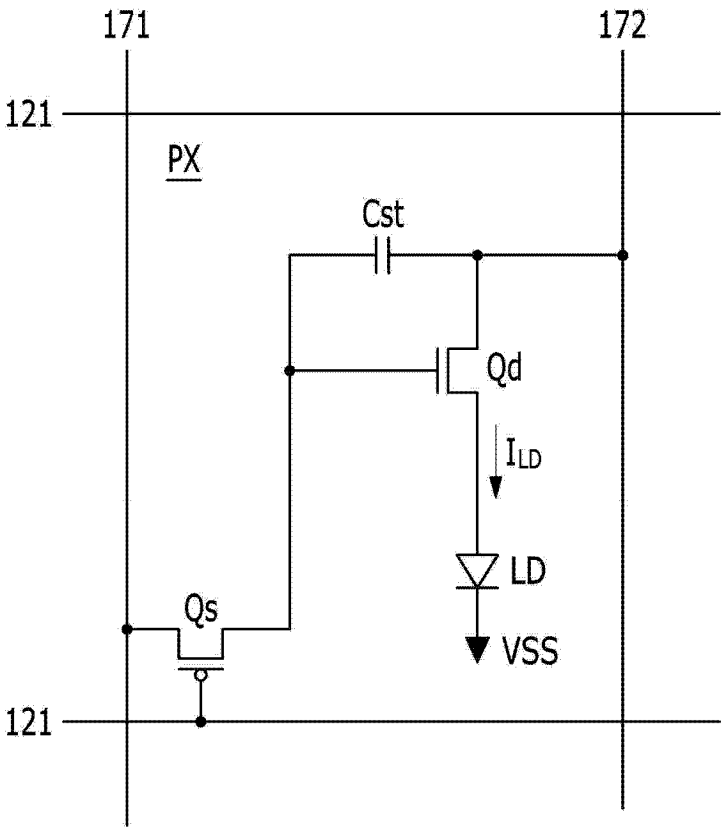


图 2

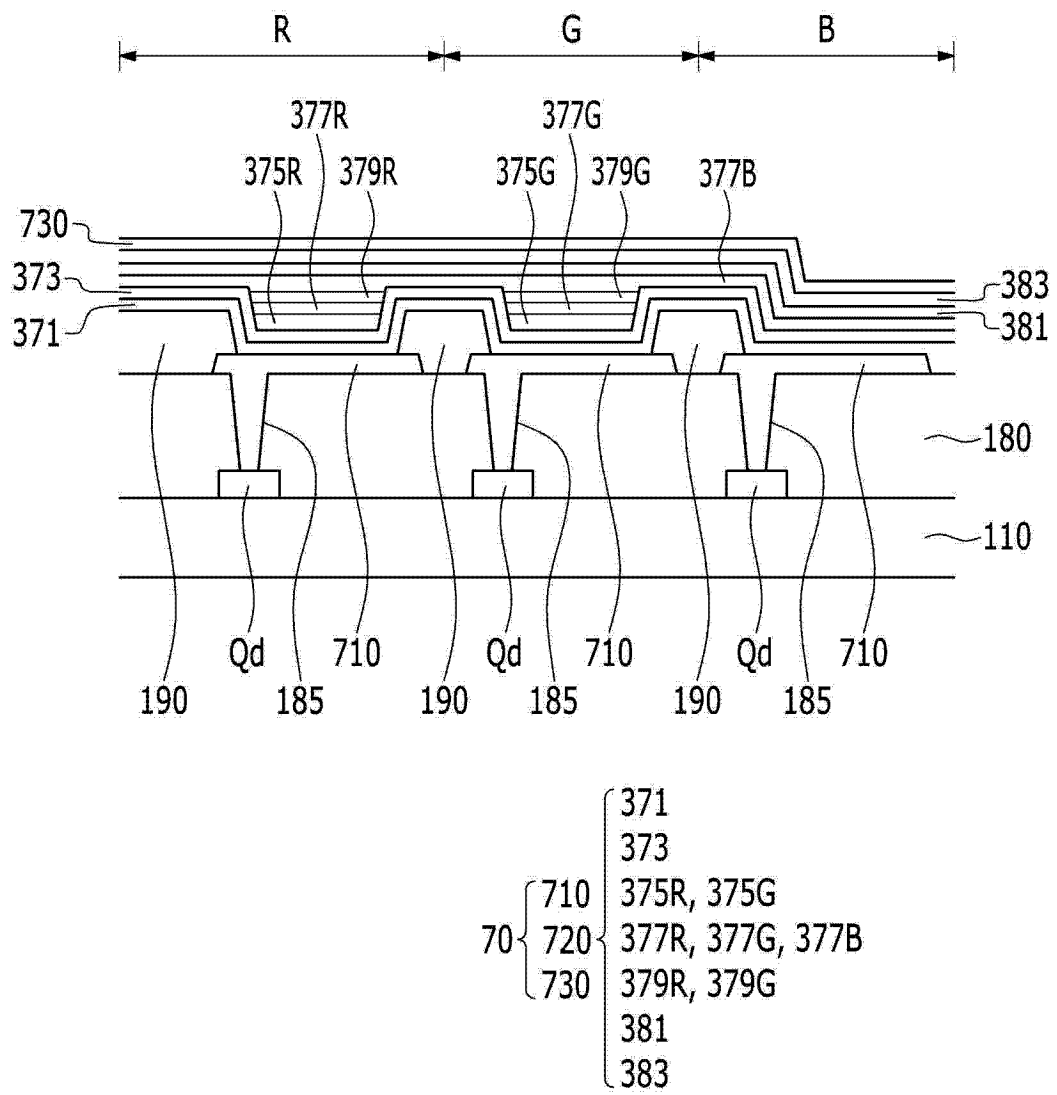


图 3

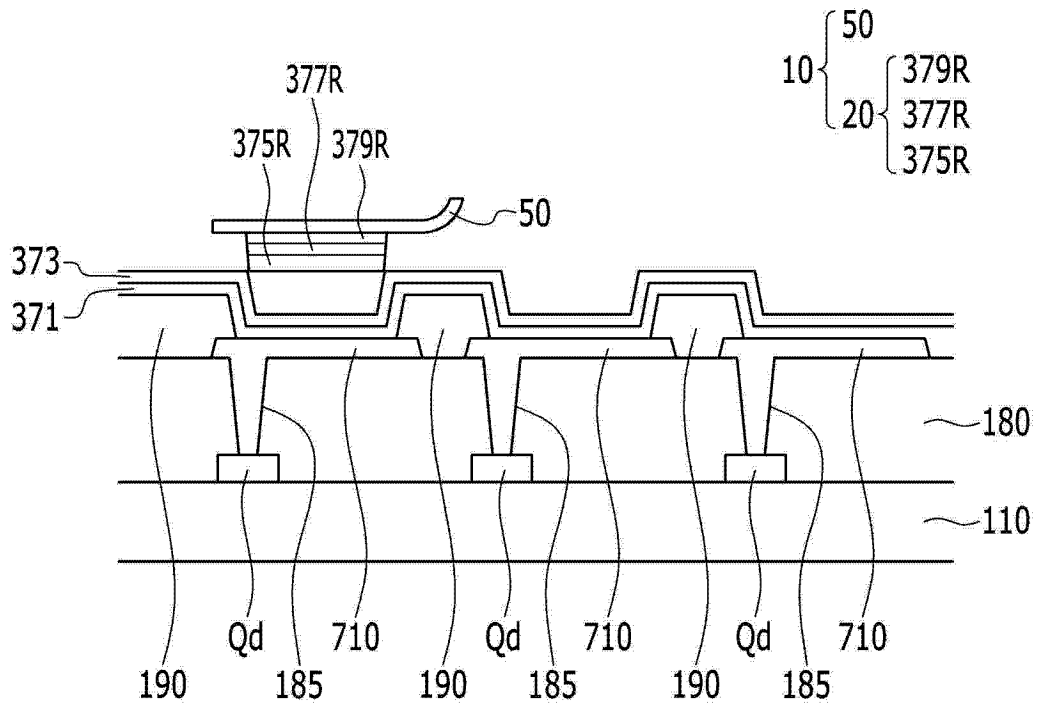


图 4

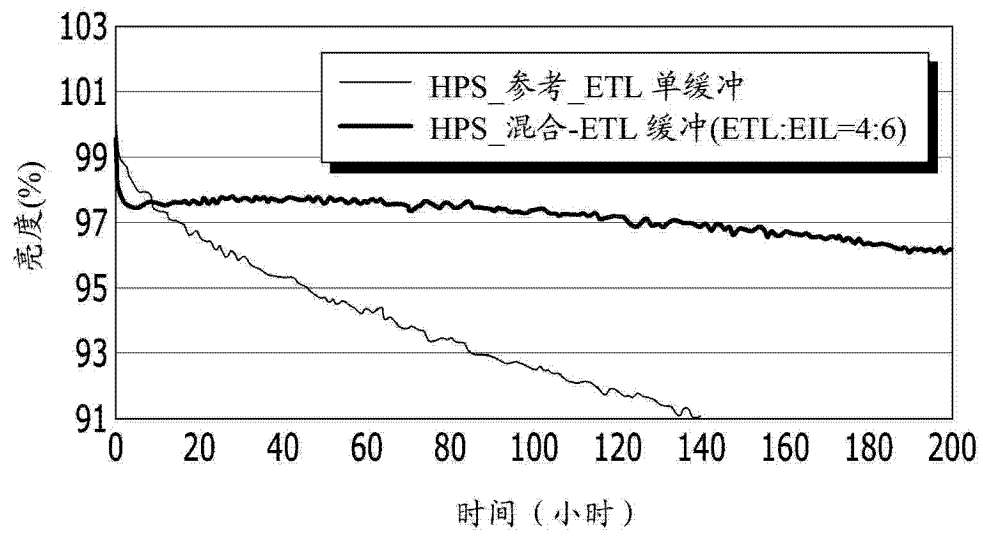


图 5

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN103887320A	公开(公告)日	2014-06-25
申请号	CN201310286759.6	申请日	2013-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	宋河珍 表相佑 俞炳旭 权智英 李范锡 芮志明 尹智焕		
发明人	宋河珍 表相佑 俞炳旭 权智英 李范锡 芮志明 尹智焕		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/508 H01L27/3211 H01L51/5008 H01L51/504 H01L51/5278 H01L51/56		
代理人(译)	姚志远		
优先权	1020120151259 2012-12-21 KR		
其他公开文献	CN103887320B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括：衬底；薄膜晶体管，设置在所述衬底上；第一电极，连接至所述薄膜晶体管；有机发射层，设置在所述第一电极上；夹层，设置在所述有机发射层上；电子辅助层，设置在所述夹层上并且包括电子注入层（EIL）和电子传输层（ETL）；以及第二电极，设置在所述电子辅助层上，其中所述夹层是通过混合所述电子辅助层的材料而形成的。

