



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104241317 B

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201310705733.0

(22)申请日 2013.12.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104241317 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据

10-2013-0064808 2013.06.05 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 朴胎进 文晶珉

(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 王达佐 孙健生

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件

US 2012/0223633 A1, 2012.09.06,

US 2012/0223633 A1, 2012.09.06,

US 2009/0085474 A1, 2009.04.02,

CN 102131891 A, 2011.07.20,

审查员 廉海峰

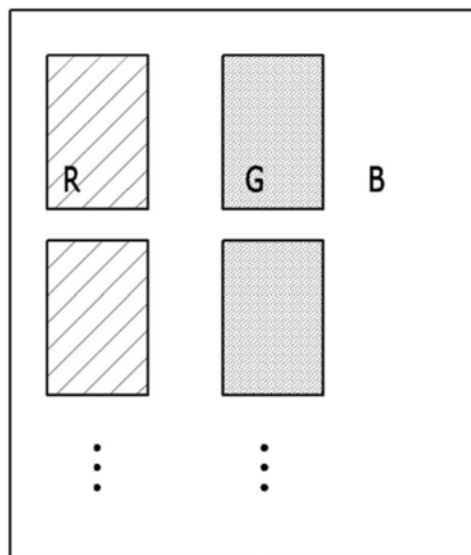
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器

(57)摘要

有机发光二极管(OLED)显示器包括:第一电极;在所述第一电极上形成的空穴辅助层;在所述空穴辅助层上形成的红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层;分别位于在所述空穴辅助层与所述红色有机发射层之间以及所述空穴辅助层与所述绿色有机发射层之间的红色辅助层和绿色辅助层;在所述红色有机发射层、所述绿色有机发射层和所述蓝色有机发射层上形成的电子辅助层;以及在所述电子辅助层上形成的第二电极。所述红色辅助层和所述绿色辅助层中至少之一包括电荷速率控制层,并且所述电荷速率控制层的T1能级相对高于所述有机发射层的T1能级。



1. 有机发光二极管显示器,其包括:
第一电极;
布置在所述第一电极上的空穴辅助层;
布置在所述空穴辅助层上的红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层,其中所述蓝色有机发射层直接布置在所述空穴辅助层上;
布置在所述空穴辅助层与所述红色有机发射层之间的红色辅助层;
布置在所述空穴辅助层与所述绿色有机发射层之间的绿色辅助层;
布置在所述红色有机发射层、所述绿色有机发射层和所述蓝色有机发射层上的电子辅助层;以及
布置在所述电子辅助层上的第二电极,
其中所述红色辅助层和所述绿色辅助层中至少之一包括电荷速率控制层,
其中所述电荷速率控制层的三重态能级高于所述红色有机发射层和所述绿色有机发射层中至少之一的三重态能级,以及
其中所述红色辅助层与所述绿色辅助层间隔开,并且所述红色有机发射层、所述绿色有机发射层和所述蓝色有机发射层彼此间隔开。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述电荷速率控制层包括:
布置在所述空穴辅助层上的第一电荷速率控制层;以及
布置在所述第一电荷速率控制层上的第二电荷速率控制层,以及
其中所述第一电荷速率控制层的最高占据分子轨道能级高于所述第二电荷速率控制层的最高占据分子轨道能级。
3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中所述最高占据分子轨道能级为4.5eV至6.5eV。
4. 如权利要求3所述的有机发光二极管显示器,其中所述电荷速率控制层包括含有联芳基胺核心或咔唑核心的化合物。
5. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述三重态能级为2.4eV至3.0eV。
6. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述空穴辅助层包括:
布置在所述第一电极上的空穴注入层;以及
布置在所述空穴注入层上的空穴传输层;以及
其中所述电子辅助层包括:
布置在所述有机发射层上的电子传输层,以及
布置在所述电子传输层上的电子注入层。
7. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其还包括:
与所述第一电极连接的薄膜晶体管。
8. 有机发光二极管显示器,其包括:
布置在配置为显示红色的红色像素、配置为显示绿色的绿色像素和配置为显示蓝色的蓝色像素中的绝缘衬底;
布置在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素中的所述绝缘衬底上的多个驱动晶体管;
布置在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素中的所述驱动晶体管上的保护

层;

布置在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素中的所述保护层上的第一电极;

布置在所述保护层上并且在所述第一电极的边缘上的像素限定层;

布置在所述像素限定层上并且在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素中的所述第一电极上的空穴注入层;

布置在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素中的所述空穴注入层上的空穴传输层;

包括在所述红色像素中的所述空穴传输层上依次堆叠的红色第一电荷速率控制层和红色第二电荷速率控制层的红色电荷速率控制层;

包括在所述绿色像素中的所述空穴传输层上依次堆叠的绿色第一电荷速率控制层和绿色第二电荷速率控制层的绿色电荷速率控制层;

布置在所述红色电荷速率控制层上的红色有机发射层;

布置在所述绿色电荷速率控制层上的绿色有机发射层;

布置在所述蓝色像素中的空穴传输层上的蓝色有机发射层;

布置在所述红色有机发射层、所述绿色有机发射层和所述蓝色有机发射层上的电子传输层;

布置在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素中的所述电子传输层上的电子注入层;以及

布置在所述红色像素、所述绿色像素和所述蓝色像素中的所述电子注入层上的第二电极,

其中,所述红色第一电荷速率控制层的最高占据分子轨道能级高于所述红色第二电荷速率控制层的最高占据分子轨道能级,并且其中所述绿色第一电荷速率控制层的最高占据分子轨道能级高于所述绿色第二电荷速率控制层的最高占据分子轨道能级。

9.如权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其中所述绿色第二电荷速率控制层的三重态能级高于所述绿色有机发射层的三重态能级,并且其中所述红色第二电荷速率控制层的三重态能级高于所述红色有机发射层的三重态能级。

10.如权利要求9所述的有机发光二极管显示器,其中所述最高占据分子轨道能级为4.5eV至6.5eV,并且其中所述三重态能级为2.4eV至3.0eV。

11.如权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中所述红色电荷速率控制层和所述绿色电荷速率控制层均包括含有联芳基胺核心或咔唑核心的化合物。

12.如权利要求9所述的有机发光二极管显示器,其中所述空穴注入层包含酞菁铜、N,N'-二苯基-N,N'-二-[4-(N,N-二甲苯基-氨基)苯基]联苯胺、聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)、聚苯胺以及N,N'-二苯基-N,N'-二-[4-(N,N-二苯基-氨基)苯基]联苯胺中至少之一。

13.如权利要求12所述的有机发光二极管显示器,其中所述空穴传输层包含N,N-二(1-萘基)-N,N'-二(苯基)联苯胺、4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺、N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺以及N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-双(苯基)中至少之一。

14.如权利要求13所述的有机发光二极管显示器,其中每一所述电子传输层和所述电子注入层包含三(8-羟基喹啉)铝、PBD、TAZ、螺-PBD、BA1q、SA1q、2,9-二甲基-4,7-二苯基-

1,10-菲咯啉以及4,7-二苯基-1,10-菲咯啉中至少之一。

15.如权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一电极配置为通过所述保护层中的接触孔而接收来自所述驱动晶体管的电压。

16.如权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一电极为透明电极,并且其中所述有机发光二极管显示器为底发射型。

17.如权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其中所述第二电极为透明电极,并且其中所述有机发光二极管显示器为顶发射型。

18.如权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一电极和所述第二电极均为透明电极。

19.如权利要求18所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一电极和所述第二电极包含至少一种选自氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌、铝掺杂的氧化锌、氧化铟以及氧化锡的材料。

20.如权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一电极为包含选自氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌、铝掺杂的氧化锌、氧化铟以及氧化锡的材料的透明电极,并且其中所述第二电极为包含至少一种选自铝、银、镁、铂、钯、金、镍、钹、铈、铬、锂和钙的材料的不透明电极。

有机发光二极管显示器

1. 技术领域

[0001] 本公开总体上涉及有机发光二极管 (OLED) 显示器。

[0002] 2. 相关技术的讨论

[0003] 近年来,包括有机发光二极管 (OLED) 的装置作为显示器装置和照明装置已经受到关注。

[0004] OLED包括例如两个电极以及位于其间的发射层,并且通过由两个电极之一提供的电子与由另一电极提供的空穴在发射层结合而产生激子。从激子输出能量,由此发射光。

[0005] OLED为一类由自身发光并且没有额外光源的装置,使其在功耗方面是有益的。此外,OLED能通过降低显示器装置的厚度和重量而增加柔性特性。

[0006] 包括该OLED的显示器装置具有增加的反应速率、视角和对比度。

[0007] 然而,仍亟需对增加OLED的发光效率及其寿命。

[0008] 发明概述

[0009] 本发明的示例性实施方案提供了有机发光二极管 (OLED) 显示器,其能增加发光效率并增加其寿命。

[0010] 示例性实施方案提供了有机发光二极管 (OLED) 显示器,其包括:第一电极;布置在所述第一电极上的空穴辅助层;布置在所述空穴辅助层上的红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层;布置在所述空穴辅助层与所述红色有机发射层之间的红色辅助层;布置在所述空穴辅助层与所述绿色有机发射层之间的绿色辅助层;布置在所述红色有机发射层、所述绿色有机发射层和所述蓝色有机发射层上的电子辅助层;以及布置在所述电子辅助层上的第二电极。红色辅助层和绿色辅助层中至少之一包括电荷速率控制层,并且所述电荷速率控制层的T1能级高于所述红色有机发射层和所述绿色有机发射层中至少之一的T1能级。

[0011] 电荷速率控制层可以包括布置在空穴辅助层上的第一电荷速率控制层和布置在第一电荷速率控制层上的第二电荷速率控制层,并且所述第一电荷速率控制层的HOMO能级可以低于所述第二电荷速率控制层的HOMO能级。

[0012] 所述HOMO能级可以为4.5eV至6.5eV(包括4.5eV和6.5eV)。

[0013] 电荷速率控制层可以由联芳基胺或咔唑核心形成。

[0014] T1能级可以为约2.4eV至约3.0eV。

[0015] 空穴辅助层可以包括布置在第一电极上的空穴注入层(HIL)和布置在HIL上的空穴传输层(HTL),并且电子辅助层可以包括布置在有机发射层上的电子传输层(ETL)和布置在ETL上的电子注入层(EIL)。

[0016] OLED显示器可以还包括与第一电极连接的薄膜晶体管。

[0017] 根据示例性实施方案,提供了有机发光二极管 (OLED) 显示器。所述OLED显示器包括布置在设置为显示红色的红色像素、设置为显示绿色的绿色像素和设置为显示蓝色的蓝色像素中的绝缘衬底;布置在红色像素、绿色像素和蓝色像素中的绝缘衬底上的多个驱动晶体管;布置在红色像素、绿色像素和蓝色像素中的驱动晶体管上的保护层;布置在红色像

素、绿色像素和蓝色像素中的保护层上的第一电极；布置在保护层上并且在第一电极边缘上的像素限定层；布置在像素限定层上并且在红色像素、绿色像素和蓝色像素中的第一电极上的空穴注入层；布置在红色像素、绿色像素和蓝色像素中的空穴注入层上的空穴传输层；包括在红色像素中的空穴传输层上依次堆叠的红色第一电荷速率控制层和红色第二电荷速率控制层的红色电荷速率控制层；包括在绿色像素中的空穴传输层上依次叠堆的绿色第一电荷速率控制层和绿色第二电荷速率控制层的绿色电荷速率控制层。

[0018] OLED显示器还包括：布置在红色电荷速率控制层上的红色有机发射层；布置在绿色电荷速率控制层上的绿色有机发射层；布置在蓝色像素中的空穴传输层上的蓝色有机发射层；布置在红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层上的电子传输层；布置在红色像素、绿色像素和蓝色像素中的电子传输层上的电子注入层；以及布置在红色像素、绿色像素和蓝色像素中的电子注入层上的第二电极。

[0019] 红色第一电荷速率控制层的最高占据分子轨道(HOMO)能级高于红色第二电荷速率控制层的HOMO能级，并且绿色第一电荷速率控制层的HOMO能级高于绿色第二电荷速率控制层的HOMO能级。

[0020] 根据示例性实施方案，通过形成发光辅助层，可以增加有机发光元件的寿命特性。

[0021] 附图简述

[0022] 从以下详细描述结合附图能更详细地了解本发明的示例性实施方案，其中：

[0023] 图1为示意地示出示例性实施方案的有机发光二极管(OLED)显示器中像素排列的俯视图。

[0024] 图2为图1的OLED显示器的横截面示意图。

[0025] 图3和图4为示例性实施方案的能带图。

[0026] 图5为示出亮度和发光效率的图。

[0027] 图6为示出时间和亮度的图。

[0028] 图7为示例性实施方案的OLED显示器中像素的等效电路。

[0029] 图8为示出示例性实施方案的OLED显示器中三个像素的横截面图。

[0030] 本发明示例性实施方案的详述

[0031] 在以下详述中，通过示例的方式来示出并描述示例性实施方案。本领域技术人员应认识到，可以以各种不同方式修饰本发明的示例性实施方案，去皆不背离本发明的精神和范围。

[0032] 在附图中，层、膜、板、区域等的厚度可以为了清楚起见而放大。在整个说明书中以相同的符号指定同样的元件。应理解当诸如层、膜、区域或衬底等的元件涉及在另一元件“上”时，其能直接在其他元件上或还可以存在中介元件。

[0033] 如本文所用，单数形式“一(a)”、“一(an)”和“该(the)”旨在还包括复数形式，除非上下文明显另有所指。

[0034] 参考图1，现根据示例性实施方案来描述有机发光二极管(OLED)显示器。

[0035] 图1为示意地示出示例性实施方案的OLED显示器中像素排列的俯视图，并且图2为图1的OLED显示器的横截面示意图。图3和图4为示例性实施方案的能带图。

[0036] 如图1所示，OLED显示器包括例如显示红色的红色像素“R”、显示绿色的绿色像素“G”和显示蓝色的蓝色像素“B”。红色、绿色和蓝色可以用作用于显示全色的基色的实例，并

且红色、绿色和蓝色像素R、G和B可以用作用于显示全色的基色像素。在本示例性实施方案中,构成一组的三个像素以行和列的形式重复排列。

[0037] 例如,对于红色、绿色和蓝色像素的排列,多个红色像素R、多个绿色像素G和多个蓝色像素B以行的形式交替排列。红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B可以具有例如基本相同的面积。

[0038] 在图1中,红色像素R和绿色像素G表现为被蓝色像素B包围,这表明在包括蓝色像素B的区域在内的所有区上形成蓝色有机发射层。这样的像素的形状和排列可以变化,并且可以包括显示白色等的其他像素。

[0039] 图1的像素可以包括与图2所示相同的层。

[0040] 如图2所示,OLED显示器包括例如第一电极710;形成在第一电极710上的有机发光元件720R、720G和720B,以及形成在有机发光元件720R、720G和720B上的第二电极730。

[0041] 第一电极710和第二电极730之一可以为阴极电极,并且另一个电极可以为阳极电极。例如,第一电极710和第二电极730可以分别为阴极电极和阳极电极,或与此相反。

[0042] 第一电极710和第二电极730中至少之一可以为例如透明电极。当第一电极710为透明电极时,可以设定底发射型以向下发射光。当第二电极730为透明电极时,可以设定顶发射型以向上发射光。此外,当第一电极710和第二电极730均为透明电极时,可以向上下两侧均发射光。透明电极可以由例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、铝掺杂的氧化锌(AZO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化锡(SnO₂)或其组合形成。或者,可以例如通过使用铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)或其组合以薄的厚度来形成透明电极。

[0043] 当第一电极710或第二电极730为不透明电极时,不透明电极可以由例如不透明金属形成,所述不透明金属例如(Al)、银(Ag)、镁(Mg)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)或其组合。

[0044] 有机发光元件720R、720G和720B包括例如用于增加有机发射层250R、250G和250B的发光效率的辅助层。

[0045] 例如,参考图2,发光元件包括红色有机发光元件720R、绿色有机发光元件720G和蓝色有机发光元件720B,并且红色和绿色有机发光元件720R和720G包括位于第一电极710上的辅助层。辅助层可以具有例如多层结构,包括空穴注入层(HIL) 212、空穴传输层(HTL) 214、电子传输层(ETL) 272和电子注入层(EIL) 274。

[0046] HIL212可以由例如酞菁铜(CuPc)、N,N'-二苯基-N,N'-二-[4-(N,N-二甲苯基-氨基)苯基]联苯胺(NTNPB)、(聚(3,4-亚乙二氧基噻吩))(PEDOT)、聚苯胺(PANI)、N,N'-二苯基-N,N'-二-[4-(N,N-二苯基-氨基)苯基]联苯胺(NPNPB)或其组合形成,但本发明的示例性实施方案不限于此。

[0047] HTL214可以由例如N,N-二(1-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)、N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-双(苯基)(TPD)或其组合,但本发明的示例性实施方案不限于此。

[0048] 此外,红色有机发光元件720R和绿色有机发光元件720G中至少之一可以包括例如多层电荷速率控制层230R(230G)。

[0049] 电荷速率控制层230R (230G) 可以包括例如第一电荷速率控制层231R (231G) 和第二电荷速率控制层233R (233G)。

[0050] 在该情况下,第一电荷速率控制层231R (231G) 和第二电荷速率控制层233R (233G) 具有不同的空穴迁移率,并且第一电荷速率控制层231R (231G) 的最高占据分子轨道(HOMO)能级高于第二电荷速率控制层233R (233G) 的HOMO能级。基于真空能级,高HOMO能级表明更接近于真空能级。

[0051] 参考图3,在示例性实施方案中,当第二电荷速率控制层233G的HOMO能级相对低于第一电荷速率控制层231G的HOMO能级时,由第二电荷速率控制层233G降低空穴的速率。

[0052] 换言之,当空穴和电子具有不同的移动速率且空穴的移动速率快于电子的移动速率时,一些空穴可以保持为过量空穴而在发射层中消失。

[0053] 然而,在本示例性实施方案中,当第二电荷速率控制层233G的HOMO能级相对低于第一电荷速率控制层231G的HOMO能级时,可以降低空穴向发射层转移的空穴的速率。

[0054] 通过控制第一电荷速率控制层231G和第二电荷速率控制层233G的HOMO能级差,可以根据电子的移动速率来调节空穴的移动速率。因此,正在消失的过量空穴能用于光发射,由此增加发射层的发光寿命。

[0055] 例如,在该情况下,HOMO能级可以为约4.5eV至约6.5eV,并且电荷速率控制层230R和230G可以包括例如含有联芳基胺核心或咔唑核心的化合物。

[0056] 同时,参考图4,本示例性实施方案的第二电荷速率控制层233G的T1能级(三重态能级)具有例如比发射层的T1能级相对更高的值。

[0057] 当第二电荷速率控制层233G的T1能级具有比发射层的T1能级更高的值时,能防止转移入发射层的电子移动到HTL。

[0058] 在此,例如,在本实施方案中,T1能级可以为约2.4eV至约3.0eV,并且电荷速率控制层230R和230G可以包括例如含有联芳基胺核心或咔唑核心的化合物。

[0059] 因此,在本实施方案中,增加了存在于发射层之内的电子的数量,由此增加发光寿命。

[0060] 图5为示出亮度和效率的图,并且图6为示出时间和亮度的图。

[0061] 在图5和图6中,元件“A”表示现有技术的有机发光元件,并且元件“B”表示具有图3的能带的有机发光元件。元件“C”表示具有图4的能带的有机发光元件。

[0062] 参考图5,能确定的是,元件A的效率与元件B和C相比降低了约10%以上。

[0063] 参考图6,能确定的是,在比元件B和C更快的速率下,元件A的亮度随时间降低,并且分别与元件A相比,元件B和C的亮度分别增加了约30%和约40%。

[0064] 例如,再次参考图2,发射层可以由有机材料和有机材料与无机材料的混合物形成,其中所述有机材料或混合物唯一发射基色(例如红色、绿色和蓝色的三基色)中一种颜色的光。此外,为了防止颜色混杂,可以使用下述有机发光材料,在该有机发光材料中,红色有机发射层250R和绿色有机发射层250G的主体的空穴迁移率例如小于蓝色有机发射层250B的主体的空穴迁移率,并且可以适当地调节有机发射层250R、250G和250B的厚度,从而能通过使在红色像素R和绿色像素G中红色有机发射层250R和绿色有机发射层250G上的电子和空穴结合来发射光。

[0065] 红色和绿色有机发射层250R和250G可以包括例如磷光主体、荧光主体、荧光掺杂

剂和磷光掺杂剂。

[0066] 这样的主体的实例可以包括4,4'-双(咔唑-9-基)联苯(CBP)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、1,3,5-三(N-苯基苯并咪唑-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)、1,3,5-三(咔唑-9-基)苯(TCP)或其组合,但本发明的示例性实施方案不限于此。

[0067] 红色掺杂剂的实例包括八乙基卟啉铂(II)(PtOEP)、三(1-苯基异喹啉)铱(III)(Ir(piq)₃)、双(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)铱(Ir(btp)₂(acac))或其组合,但本发明的实施方案不限于此。绿色掺杂剂的实例可以包括三(2-苯基吡啶)铱(Ir(ppy)₃)或双(2-苯基吡啶)乙酰基丙酮铱(Ir(ppy)₂(acac)),并且蓝色掺杂剂的实例可以包括双[2-(4,6-二氟苯基)吡啶-N,C2']吡啶甲酸铱(F₂Irpic)、(F₂ppy)₂Ir(tmd)、三[1-(4,6-二氟苯基)吡啶-N,C2']铱(Ir(dfppz)₃)、4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)-1,1'-联苯(DPVBi)、4,4-双[4-(2-对-甲基苯基氨基)苯乙烯基]联苯(DPAVBi)、2,5,8,11-四-叔丁基二萘嵌苯(TBPe)或其组合,但本发明的示例性实施方案不限于此。

[0068] 蓝色有机发射层250B例如位于包括绿色有机发射层250G和红色有机发射层250R的衬底的正面上,并且ETL272和EIL274依次叠堆在蓝色有机发射层250B的正面上。

[0069] ETL272和EIL274均可以形成包括例如以下至少之一:Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)、PBD、TAZ、螺-PBD、BA1q、SA1q、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)以及4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen),但本发明的示例性实施方案不限于此。

[0070] HIL212、HTL214、ETL272和EIL274可以增加有机发射层250R、250G和250B的发光效率。例如,HTL214和ETL272可以保持电子与空穴之间的平衡,并且HIL212和EIL274可以增加电子和空穴注入。

[0071] 第二电极730形成在EIL274上。

[0072] 例如,第二电极730形成在包括下层和上层的双层结构中,并且具有反射一些光并传输其余光的半透射半反射特性。尽管下层和上层均由具有反射光的反射特性的金属形成,但这些层可以通过降低其厚度而具有反射或传输输入射光的半透射半反射特性。此外,第二电极730可以由例如单层膜形成。

[0073] 下文中,将详细地描述包括前述有机发光元件的OLED显示器。

[0074] 图7为示例性实施方案的OLED显示器中像素的等效电路。

[0075] 参考图7,根据本示例性实施方案,OLED显示器包括例如多个信号线121、171和172以及与其连接的像素PX。一个像素PX可以为例如图1所示的红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B中的任一种。

[0076] 信号线包括例如用于传递门信号(或扫描信号)的扫描信号线121、用于传递数据信号的数据线171、用于传递驱动电压的驱动电压线172等。扫描信号线121例如基本在行向中延伸并基本彼此平行,并且数据线171例如基本在列向中延伸并基本彼此平行。驱动电压线172表现为例如基本在列向中延伸,但它们可以例如在行向或列向中延伸,并且可以以网格形式形成。

[0077] 一个像素PX包括例如开关晶体管Q_s、驱动晶体管Q_d、存储电容器C_{st}和有机发光元件LD。

[0078] 开关晶体管Q_s具有例如与相应的栅极线121连接的控制终端、与相应的数据线171

连接的输入终端,以及与驱动晶体管Qd连接的输出终端。响应从栅极线121传递的门信号,开关晶体管Qs将从数据线171传递的数据信号传输至驱动晶体管Qd。

[0079] 驱动晶体管Qd也可以具有例如与开关晶体管Qs连接的控制终端、与驱动电压线172连接的输入终端,以及与有机发光元件LD连接的输出终端。驱动晶体管Qd根据其控制终端与输出终端之间电压而具有振幅的输出电流ILD流动。

[0080] 例如,电容器Cst连接在驱动晶体管Qd的控制终端和输入终端之间。电容器Cst使向驱动晶体管Qd的控制终端施加的数据信号带电,并且甚至在关闭开关晶体管Qs之后保持数据信号荷电。

[0081] OLED形式的有机发光元件LD具有与驱动晶体管Qd的输出终端连接的阳极以及与常用电压Vss连接阴极。有机发光元件LD发射光,所述光的强度取决于驱动晶体管Qd的输出电流ILD,由此显示图像。有机发光元件LD可以包括有机材料,其唯一发射基色(例如红色、绿色和蓝色的三基色)中至少一种颜色的光,并且有机发光装置通过其空间集合(spatial sums)而显示期望的图像。

[0082] 在下文中,根据实施方案,参考图2和图8来描述OLED显示器的横截面结构。

[0083] 图8为示出示例性实施方案的OLED显示器中三个像素的横截面图。

[0084] 例如,如图8所示,在本示例性实施方案的OLED显示器中,在可以由透明玻璃、塑料、石英等形成的绝缘衬底100上形成多个驱动晶体管Qd。例如,在示例性实施方案中,绝缘衬底100可以为柔性衬底。用于柔性衬底的合适的材料包括例如聚醚砜(PES)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚乙烯(PE)、聚酰亚胺(PI)、聚氯乙烯(PVC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或其组合。

[0085] 此外,可以在绝缘衬底100上进一步形成多个信号线(未示出)、多个开关晶体管(未示出)等。

[0086] 在驱动晶体管Qd上形成可以由例如无机材料或有机材料形成的保护层180。例如,在实施方案中,可以用基于聚丙烯酸或基于聚酰亚胺的有机材料形成保护层180。在保护层180由有机材料制成的情况下,其表面可以例如为平整的。

[0087] 在保护层180中形成接触孔185,通过所述接触孔185暴露一部分驱动晶体管Qd。

[0088] 在每一R、G和B的保护层180上形成第一电极710。第一电极710可以为图7的阳极电极。第一电极710可以由例如透明导电氧化物制成,所述透明导电氧化物例如ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)、氧化锌(ZnO)、铝掺杂的氧化锌(AZO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化锡(SnO₂)或其组合。

[0089] 第一电极710可以还包括例如由反射材料制成的反射层(未示出),并且反射层可以由例如具有高反射性的金属制成,所述金属例如银(Ag)、铝(Al)、镁(Mg)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)或其合金。

[0090] 在保护层180上形成用于覆盖第一电极710的边缘的外周的像素限定层190。例如,在示例性实施方案中,可以用基于聚丙烯酸或基于酰亚胺的树脂形成像素限定层190。

[0091] 在红色、绿色和蓝色像素R、G和B中,HIL212和HTL214依次堆叠在第一电极710的正面上。

[0092] 电荷速率控制层230R和230G分别形成在红色像素R和绿色像素G的HTL214上。

[0093] 红色和绿色有机发射层250R和250G分别形成在电荷速率控制层230R和230G上,并

且蓝色有机发射层250B形成在HTL214上。红色、绿色和蓝色有机发射层可以分别由例如唯一发射红色、绿色和蓝色的光的有机材料制成。

[0094] 第二电极730形成在EIL274上以传递常用电压 V_{SS} 。例如,第二电极730形成在包括下层和上层的双层结构中,并且具有反射一些光并传输其余光的半透射半反射特性。尽管下层和上层均由具有反射光的反射特性的金属形成,但这些层可以通过降低其厚度而具有反射或传输射光的半透射半反射特性。此外,在实施方案中,第二电极730可以可替代地由例如单层膜形成。

[0095] 封装层(未示出)例如形成在第二电极730上。封装层封装有机发光构件720R、720G和720B以及第二电极730以防止外部水分或氧的渗透。

[0096] 在OLED显示器中,第一电极710、有机发光元件720R、720G和720B以及第二电极730构成了有机发光元件LD。第一电极710通过保护层180的接触孔185而接收来自驱动二极管(Qd)的电压。

[0097] OLED显示器向第二电极730传输光以显示图像。当从有机发光层250R、250G和250B输出向第二电极730的光达到第二电极730时,通过第二电极730传输一些光,并且其余光被反射向第一电极710。第一电极710还将光反射向第二电极730。由此,通过光在第一电极710与第二电极730之间传播而产生干涉。尽管具有可以导致共振的波长为第一电极710与第二电极730之间距离的光产生相长干涉以增加强度,但具有其他波长的光产生相消干涉以降低强度。通过光的这样的传播和干涉,导致微腔效应。

[0098] 在示例性实施方案中,可以通过使用辅助层增加寿命和效率以及微腔效应。

[0099] 已经描述了本发明的示例性实施方案,但还要注意的,在不背离由随附权利要求的界限所限定的本发明主旨和范围的情况下,可以进行各种修改,这对于本领域技术人员而言是显而易见的。

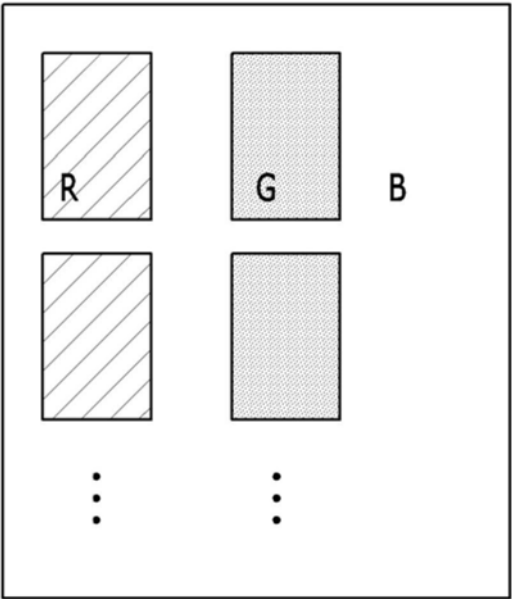


图1

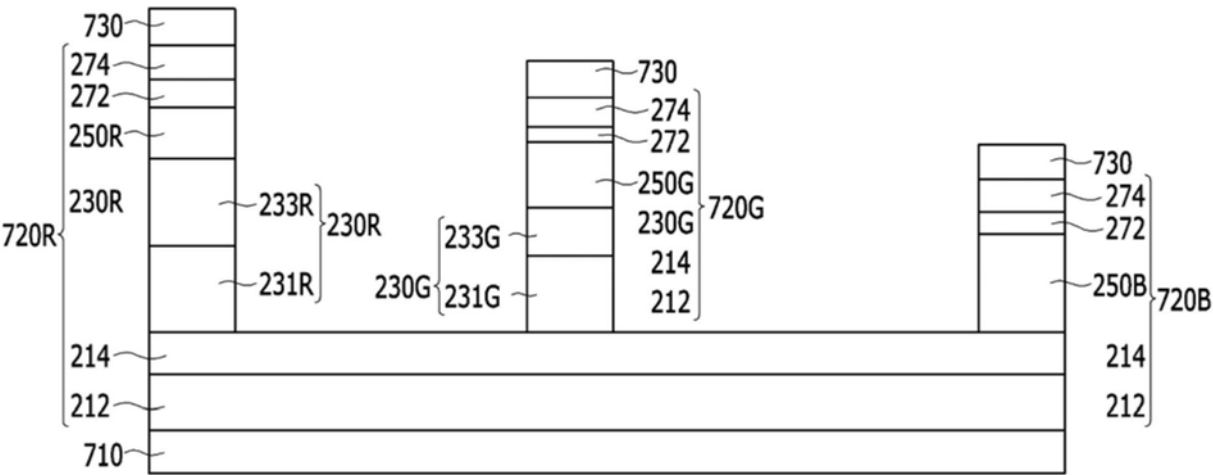


图2

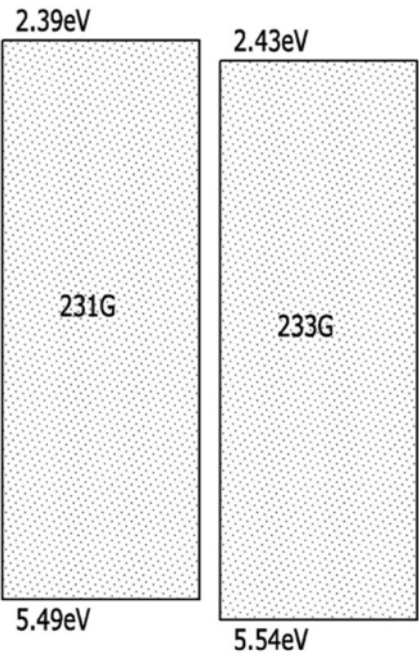


图3

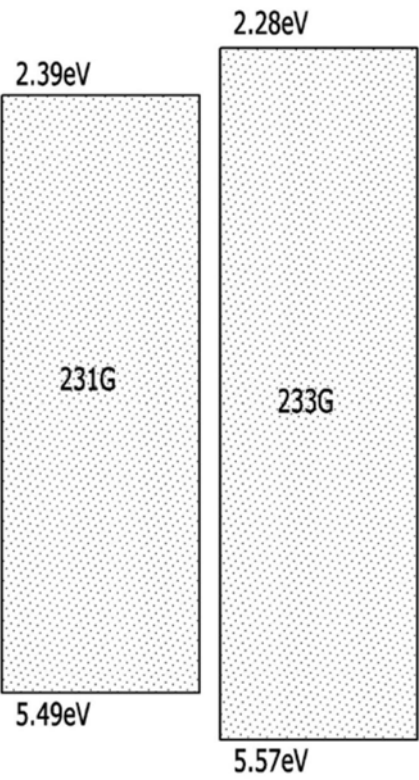


图4

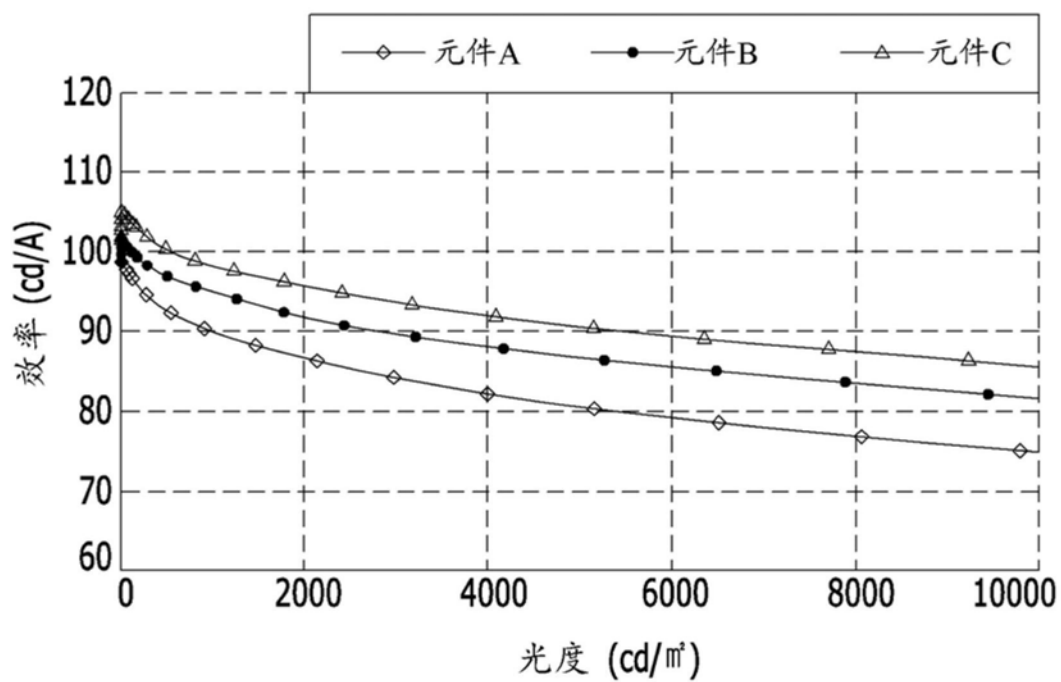


图5

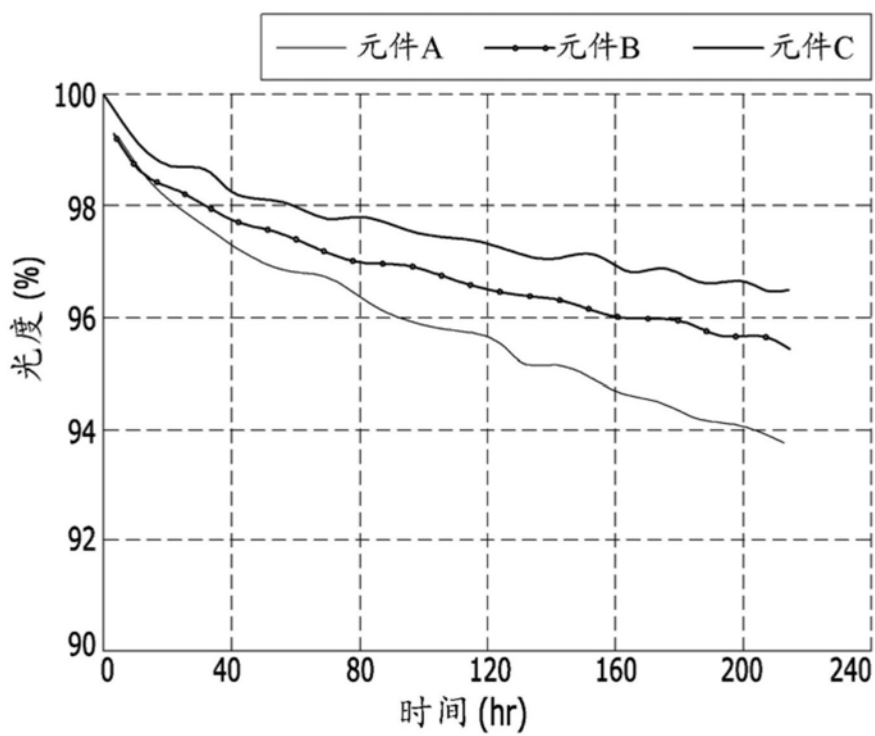


图6

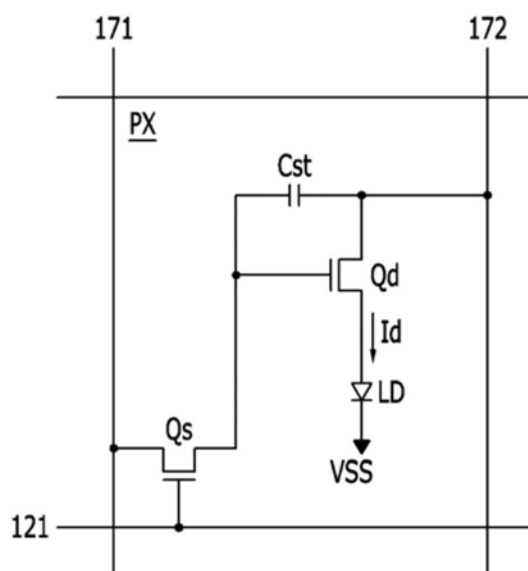


图7

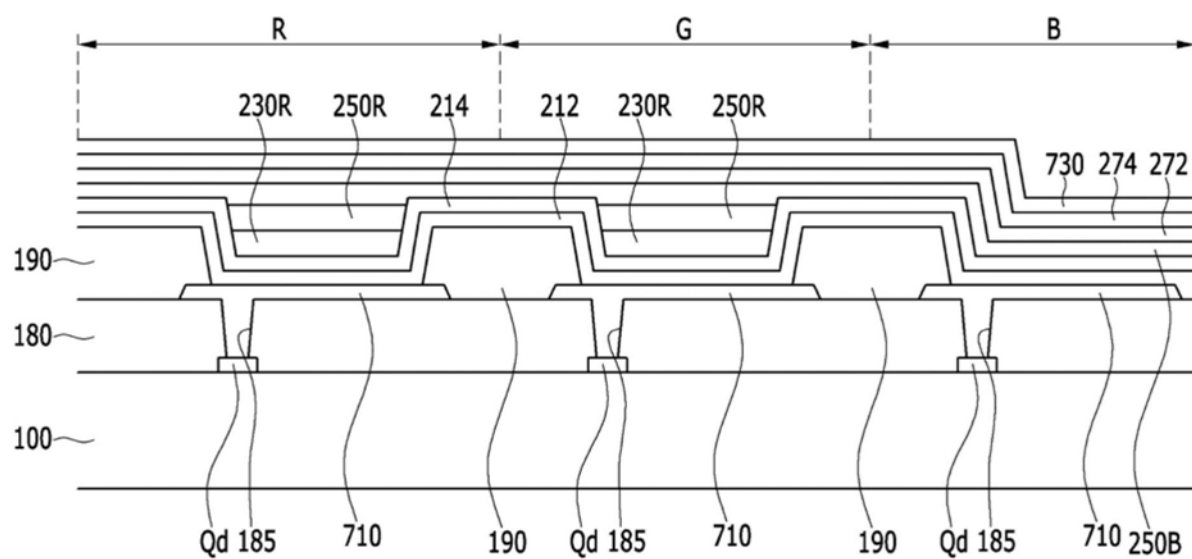


图8

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN104241317B	公开(公告)日	2019-07-23
申请号	CN201310705733.0	申请日	2013-12-19
[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	朴胎进 文晶珉		
发明人	朴胎进 文晶珉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/0072 H01L51/5004 H01L51/5064 H01L51/5088 H01L51/5036 H01L51/504 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5203		
审查员(译)	廉海峰		
优先权	1020130064808 2013-06-05 KR		
其他公开文献	CN104241317A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管(OLED)显示器包括：第一电极；在所述第一电极上形成的空穴辅助层；在所述空穴辅助层上形成的红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层；分别位于在所述空穴辅助层与所述红色有机发射层之间以及所述空穴辅助层与所述绿色有机发射层之间的红色辅助层和绿色辅助层；在所述红色有机发射层、所述绿色有机发射层和所述蓝色有机发射层上形成的电子辅助层；以及在所述电子辅助层上形成的第二电极。所述红色辅助层和所述绿色辅助层中至少之一包括电荷速率控制层，并且所述电荷速率控制层的T1能级相对高于所述有机发射层的T1能级。

