



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110600532 B

(45)授权公告日 2020.02.18

(21)申请号 201911103786.9

(22)申请日 2019.11.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110600532 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 北京大学软件与微电子学院

(72)发明人 李新国 许晨 王漪

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 刘伟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 107464832 A, 2017.12.12, 说明书第[0021]-[0025]段;附图1a-1b.

CN 107968107 A, 2018.04.27, 说明书第[0007]、[0043]段;附图1, 2(3).

CN 109860223 A, 2019.06.07, 全文.

审查员 谈浩琪

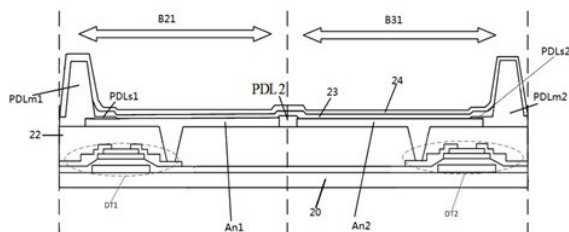
权利要求书2页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示面板和显示装置。所述显示面板包括:薄膜晶体管阵列层;第一有机绝缘层;多个第一电极;第二有机绝缘层;有机发光层;以及,第二电极;第一电极、有机发光层以及第二电极构成有机电致发光器件;相邻的具有相同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第一间隔,对应于第一间隔的第二有机绝缘层具有第一高度;相邻的具有不同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第二间隔,对应于第二间隔的第二有机绝缘层具有第二高度;第二高度大于第一高度。本发明可降低制作难度,提升打印精度和打印速度,提升有机发光层的膜厚均匀性。



1. 一种显示面板,包括衬底基板和设置于所述衬底基板上的多个阵列排布的子像素;每个子像素包括有机电致发光器件;其特征在于,所述显示面板还包括:

薄膜晶体管阵列层;

第一有机绝缘层,设置于所述薄膜晶体管阵列层之上;

多个第一电极,设置于所述第一有机绝缘层之上;所述第一电极通过贯穿所述第一有机绝缘层的过孔与所述薄膜晶体管阵列层电连接;不同的所述第一电极之间相互分隔;

第二有机绝缘层;所述第二有机绝缘层至少覆盖间隔的一部分,所述间隔为相邻的第一电极之间的间隔;所述第二有机绝缘层具有开口,所述开口暴露所述第一电极的一部分;

有机发光层,设置于所述开口之上;以及,

第二电极,设置于所述有机发光层之上;所述第一电极、所述有机发光层以及所述第二电极构成所述有机电致发光器件;

其中,相邻的具有相同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第一间隔,对应于所述第一间隔的所述第二有机绝缘层具有第一高度;相邻的具有不同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第二间隔,对应于所述第二间隔的所述第二有机绝缘层具有第二高度;所述第二高度大于所述第一高度;

所述第二有机绝缘层包括第一绝缘部、第二绝缘部和第三绝缘部;

所述第一绝缘部至少覆盖所述第一间隔的一部分,所述第二绝缘部至少覆盖所述第二间隔的一部分,所述第三绝缘部与所述第二绝缘部紧邻,所述第三绝缘部向该第一电极的中心延伸;

所述第一绝缘部的高度为所述第一高度,所述第二绝缘部的高度为第二高度,所述第三绝缘部的高度小于所述第二绝缘部的高度。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一间隔在所述衬底基板上的正投影;

所述有机发光层在所述衬底基板上的正投影不完全覆盖所述第二间隔在所述衬底基板上的正投影。

3. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第三绝缘部的高度小于或等于所述第二绝缘部的高度的1/10。

4. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第三绝缘部的高度小于设置于该第三绝缘部之上的有机发光层的高度。

5. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一绝缘部的高度大于所述第一电极的高度。

6. 如权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述第一绝缘部的高度与所述第一电极的高度之间的差值不大于预定阈值。

7. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极被所述第三绝缘部覆盖的面积为该第一电极的面积N倍,N为正数,N大于0.02而小于0.08。

8. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一绝缘部中设置有连通相邻的具有相同颜色的子像素的导流槽;

所述导流槽与所述第一有机绝缘层之间的最小距离大于所述第一电极的高度。

9. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管阵列层包括源漏金属图

形;所述显示面板还包括与所述第一电极同层设置的连接电极,以及,与所述源漏金属图形同层设置的辅助电极;

所述辅助电极通过所述第一有机绝缘层中的过孔与所述连接电极电连接;

所述连接电极通过所述第二绝缘部中的过孔与所述第二电极电连接。

10.如权利要求9所述的显示面板,其特征在于,

所述连接电极具有第一凹槽;所述第一凹槽暴露所述第一有机绝缘层的一部分;

所述第二绝缘部中的所述过孔在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一凹槽在所述衬底基板上的正投影。

11.如权利要求10所述的显示面板,其特征在于,所述第一凹槽在所述衬底基板上的正投影的面积小于预定面积;

所述预定面积为所述第二绝缘部中的所述过孔在所述衬底基板上的正投影的面积的0.2倍。

12.如权利要求10所述的显示面板,其特征在于,所述连接电极还具有设置于所述第一凹槽至少一侧的至少一个第二凹槽;所述第二凹槽暴露所述第一有机绝缘层的一部分。

13.如权利要求1至权利要求12中任一权利要求所述的显示面板,其特征在于,还包括与所述衬底基板对盒的第一基板;

所述第一基板面对所述衬底基板的一侧设置有遮光结构和/或支撑结构;

所述遮光结构在所述衬底基板上的正投影与第一绝缘部在所述衬底基板上的正投影之间有重叠部分;和/或,所述支撑结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一绝缘部在所述衬底基板上的正投影之间有重叠部分。

14.如权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述第一基板为彩膜基板或封装基板。

15.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至14中任一权利要求所述的显示面板。

显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示面板是一种新型的平板显示装置,具有主动发光、高亮度、超薄、低功耗、大视角以及工作温度范围宽等诸多优点。然而,在现有技术中,应用喷墨技术打印有机电致发光显示面板包括的有机发光层时,制作难度高,并打印精度和打印速度低,并且会出现有机发光层的膜厚不均匀的现象,导致有机电致发光器件亮度均匀性难以控制和保证。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种显示面板和显示装置,解决应用喷墨技术打印有机电致发光显示面板包括的有机发光层时,制作难度高,并打印精度和打印速度低,并且会出现有机发光层的膜厚不均匀的现象,导致有机电致发光器件亮度均匀性难以控制和保证的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供了一种显示面板,包括衬底基板和设置于所述衬底基板上的多个阵列排布的子像素;每个子像素包括有机电致发光器件;所述显示面板还包括:

[0005] 薄膜晶体管阵列层;

[0006] 第一有机绝缘层,设置于所述薄膜晶体管阵列层之上;

[0007] 多个第一电极,设置于所述第一有机绝缘层之上;所述第一电极通过贯穿所述第一有机绝缘层的过孔与所述薄膜晶体管阵列层电连接;不同的所述第一电极之间相互分隔;

[0008] 第二有机绝缘层;所述第二有机绝缘层至少覆盖间隔的一部分,所述间隔为相邻的第一电极之间的间隔;所述第二有机绝缘层具有开口,所述开口暴露所述第一电极的一部分;

[0009] 有机发光层,设置于所述开口之上;以及,

[0010] 第二电极,设置于所述有机发光层之上;所述第一电极、所述有机发光层以及所述第二电极构成所述有机电致发光器件;

[0011] 其中,相邻的具有相同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第一间隔,对应于所述第一间隔的所述第二有机绝缘层具有第一高度;相邻的具有不同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第二间隔,对应于所述第二间隔的所述第二有机绝缘层具有第二高度;所述第二高度大于所述第一高度。

[0012] 实施时,所述有机发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一间隔在所述衬底基板上的正投影;

[0013] 所述有机发光层在所述衬底基板上的正投影不完全覆盖所述第二间隔在所述衬

底基板上的正投影。

[0014] 实施时,所述第二有机绝缘层包括第一绝缘部和第二绝缘部;所述第一绝缘部至少覆盖所述第一间隔的一部分,所述第二绝缘部至少覆盖所述第二间隔的一部分;

[0015] 所述第一绝缘部的高度为所述第一高度,所述第二绝缘部的高度为第二高度。

[0016] 实施时,所述第二有机绝缘层还包括第三绝缘部;

[0017] 所述第三绝缘部与所述第二绝缘部紧邻,并所述第三绝缘部在所述衬底基板上的正投影在一所述第一电极在所述衬底基板上的正投影内,所述第三绝缘部向该第一电极的中心延伸;

[0018] 所述第三绝缘部的高度小于所述第二绝缘部的高度。

[0019] 实施时,所述第三绝缘部的高度小于或等于所述第二绝缘部的高度的1/10。

[0020] 实施时,所述第三绝缘部的高度小于设置于该第三绝缘部之上的有机发光层的高度。

[0021] 实施时,所述第一绝缘部的高度大于所述第一电极的高度。

[0022] 实施时,所述第一绝缘部的高度与所述第一电极的高度之间的差值不大于预定阈值。

[0023] 实施时,所述第一电极被所述第三绝缘部覆盖的面积为该第一电极的面积N倍,N为正数,N大于0.02而小于0.08。

[0024] 实施时,所述第一绝缘部中设置有连通相邻的具有相同颜色的子像素的导流槽;

[0025] 所述导流槽与所述第一有机绝缘层之间的最小距离大于所述第一电极的高度。

[0026] 实施时,所述薄膜晶体管阵列层包括源漏金属图形;所述显示面板还包括与所述第一电极同层设置的连接电极,以及,与所述源漏金属图形同层设置的辅助电极;

[0027] 所述辅助电极通过所述第一有机绝缘层中的过孔与所述连接电极电连接;

[0028] 所述连接电极通过所述第二绝缘部中的过孔与所述第二电极电连接。

[0029] 实施时,所述连接电极具有第一凹槽;所述第一凹槽暴露所述第一有机绝缘层的一部分;

[0030] 所述第二绝缘部中的所述过孔在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一凹槽在所述衬底基板上的正投影。

[0031] 实施时,所述第一凹槽在所述衬底基板上的正投影的面积小于预定面积;

[0032] 所述预定面积为所述第二绝缘部中的所述过孔在所述衬底基板上的正投影的面积0.2倍。

[0033] 实施时,所述连接电极还具有设置于所述第一凹槽至少一侧的至少一个第二凹槽;所述第二凹槽暴露所述第一有机绝缘层的一部分。

[0034] 实施时,本发明所述的显示面板还包括与所述衬底基板对盒的第一基板;

[0035] 所述第一基板面对所述衬底基板的一侧设置有遮光结构和/或支撑结构;

[0036] 所述遮光结构在所述衬底基板上的正投影与第一绝缘部在所述衬底基板上的正投影之间有重叠部分;和/或,所述支撑结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一绝缘部在所述衬底基板上的正投影之间有重叠部分。

[0037] 实施时,所述第一基板为彩膜基板或封装基板。

[0038] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述的显示面板。

[0039] 与现有技术相比,本发明所述的显示面板和显示装置通过设置第二有机绝缘层至少覆盖间隔的一部分(所述间隔为相邻的第一电极之间的间隔),并将对应于第一间隔(第一间隔为相邻的具有相同颜色的子像素包括的第一电极之间的间隔)的第二有机绝缘层的高度设置的比较小,从而使得相同颜色的墨滴可以在相邻的相同颜色子像素中的开口内流动,能够通过喷墨工艺形成相邻的具有相同颜色的子像素的有机发光层,可降低制作难度,提升打印精度和打印速度,提升有效发光面积和有机发光层的膜厚均匀性,提升有机电致发光器件亮度均匀性。

附图说明

[0040] 图1是本发明实施例所述的显示面板包括的子像素的排列示意图;

[0041] 图2是在第一种实施方式中,图1中的AA' 位置处的截面图;

[0042] 图3是在第二种实施方式中,图1中的AA' 位置处的截面图;

[0043] 图4是子像素中的像素驱动电路的一实施例的电路图。

具体实施方式

[0044] 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,所描述的实施例仅仅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做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。

[0045] 本发明所有实施例中采用的晶体管均可以为三极管、薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件。在本发明实施例中,为区分晶体管除控制极之外的两极,将其中一极称为第一极,另一极称为第二极。

[0046] 在实际操作时,当所述晶体管为三极管时,所述控制极可以为基极,所述第一极可以为集电极,所述第二极可以发射极;或者,所述控制极可以为基极,所述第一极可以为发射极,所述第二极可以集电极。

[0047] 在实际操作时,当所述晶体管为薄膜晶体管或场效应管时,所述控制极可以为栅极,所述第一极可以为漏极,所述第二极可以为源极;或者,所述控制极可以为栅极,所述第一极可以为源极,所述第二极可以为漏极。

[0048] 本发明实施例所述的显示面板,包括衬底基板和设置于所述衬底基板上的多个阵列排布的子像素;每个子像素包括有机电致发光器件;所述显示面板还包括:

[0049] TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)阵列层;

[0050] 第一有机绝缘层,设置于所述薄膜晶体管阵列层之上;

[0051] 多个第一电极,设置于所述第一有机绝缘层之上;所述第一电极通过贯穿所述第一有机绝缘层的过孔与所述薄膜晶体管阵列层电连接;不同的所述第一电极之间相互分隔;

[0052] 第二有机绝缘层;所述第二有机绝缘层至少覆盖间隔的一部分,所述间隔为相邻的第一电极之间的间隔;且所述第二有机绝缘层具有开口,所述开口暴露所述第一电极的一部分;

[0053] 有机发光层,设置于所述开口之上;以及,

[0054] 第二电极,设置于所述有机发光层之上;所述第一电极、所述有机发光层以及所述第二电极构成所述有机电致发光器件;

[0055] 其中,所述间隔包括第一间隔和第二间隔,相邻的具有相同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第一间隔,对应于所述第一间隔的所述第二有机绝缘层具有第一高度;相邻的具有不同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第二间隔,对应于所述第二间隔的所述第二有机绝缘层具有第二高度;所述第二高度大于所述第一高度。

[0056] 本发明实施例所述的显示面板通过设置第二有机绝缘层至少覆盖相邻的第一电极之间的间隔的一部分,并将对应于第一间隔(第一间隔为相邻的具有相同颜色的子像素包括的第一电极之间的间隔)的第二有机绝缘层的高度设置的比较小,从而使得相同颜色的墨滴可以在相邻的相同颜色子像素中的开口内流动,能够通过喷墨工艺形成相邻的具有相同颜色的子像素的有机发光层,可降低制作难度,提升打印精度和打印速度,提升有效发光面积和有机发光层的膜厚均匀性,提升有机电致发光器件亮度均匀性。

[0057] 在本发明实施例所述的显示面板中,通过将对应于第一间隔的第二有机绝缘层的高度设置的比较小,从而能够使得打印喷头在相邻的相同颜色的两个子像素中的开口内的任意位置打印发光材料墨滴,在所述发光材料墨滴干燥后,即可形成所述相邻的相同颜色的两个子像素的有机发光层,从而降低制作难度和提升打印精度和打印速度。

[0058] 并在本发明实施例所述的显示面板中,通过将对应于第一间隔的第二有机绝缘层的高度设置的比较小,以能够通过喷墨工艺形成相邻的具有相同颜色的子像素的有机发光层,从而能够改善由于液滴攀爬现象造成的有机发光层膜厚不均匀的现象,并且在发光材料墨滴干燥过程中,沉淀至对应于第一间隔的第二有机绝缘层两侧的开口中的发光材料墨滴的厚度会比较一致,从而可以提升有机发光层的膜厚均匀性,进而提升有机电致发光器件亮度均匀性。

[0059] 在具体实施时,所述第二有机绝缘层至少覆盖间隔的一部分指的可以是:相邻的第一电极之间具有间隔,所述第二有机绝缘层完全覆盖所述间隔,或者,所述第二有机绝缘层覆盖所述间隔的一部分,但不以此为限。

[0060] 在本发明实施例中,所述第二有机绝缘层至少覆盖所述第一电极的端部,但不以此为限。

[0061] 在具体实施时,所述第二有机绝缘层具有开口,所述开口暴露所述第一电极的一部分指的可以是:所述第二有机绝缘层具有的开口暴露所述第一电极的一部分。

[0062] 在本发明实施例中,所述开口可以暴露每一所述第一电极的一部分,以便在开口的上方能够设置有机发光层,但不以此为限。

[0063] 在本发明实施例中,所述第一电极可以为阳极,所述第二电极可以为阴极,但不以此为限。

[0064] 在具体实施时,所述对应于所述第一间隔的第二有机绝缘层具有第一高度指的可以为:设置于所述第一间隔上方的第二有机绝缘层的厚度为第一高度,该厚度为该第二有机绝缘层沿着垂直于衬底基板的方向上的最大厚度;但不以此为限;

[0065] 所述对应于所述第二间隔的第二有机绝缘层具有第二高度指的可以为:设置于所述第二间隔上方的第二有机绝缘层的厚度为第二高度,该厚度为该第二有机绝缘层沿着垂直于衬底基板的方向上的最大厚度;但不以此为限。

[0066] 在实际操作时,所述子像素包括有机电致发光器件和与其相应的像素驱动电路,第一电极、有机发光层和第二电极构成所述有机电致发光器件,由薄膜晶体管阵列层形成所述像素驱动电路,所述像素驱动电路通过贯穿所述第一有机绝缘层的过孔与相应的有机电致发光器件包括的第一电极电连接,以为该有机电致发光器件提供驱动电流。

[0067] 在具体实施时,所述有机发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一间隔在所述衬底基板上的正投影;

[0068] 所述有机发光层在所述衬底基板上的正投影不完全覆盖所述第二间隔在所述衬底基板上的正投影。

[0069] 也即,在本发明实施例中,相邻的不同颜色的子像素中的有机发光层是相互分隔的,相邻的相同颜色的子像素中的有机发光层是连续的,从而可以在制作过程中一次形成相邻的具有相同颜色的子像素的有机发光层,降低制作难度,并提升有效发光面积。

[0070] 在本发明实施例中,所述第二有机绝缘层可以包括第一绝缘部和第二绝缘部;所述第一绝缘部至少覆盖所述第一间隔的一部分,所述第二绝缘部至少覆盖所述第二间隔的一部分;

[0071] 所述第一绝缘部的高度为所述第一高度,所述第二绝缘部的高度为第二高度。

[0072] 在实际操作时,所述第一绝缘部的高度可以为所述第一绝缘部的厚度,所述第二绝缘部的高度可以为所述第二绝缘部的厚度,但不以此为限。

[0073] 在本发明实施例中,所述第一绝缘部的厚度可以为该第一绝缘部沿着垂直于衬底基板的方向上的最大厚度,所述第二绝缘部的厚度可以为该第二绝缘部沿着垂直于衬底基板的方向上的最大厚度,但不以此为限。

[0074] 在具体实施时,本发明实施例所述的显示面板包括阵列排布的多个子像素,相同颜色的第一子像素和第二子像素相邻,所述第一子像素中的有机电致发光器件包括的第一电极和所述第二子像素中的有机电致发光器件包括的第一电极之间通过所述第一绝缘部分隔开来,可以在第一子像素区域内和第二子像素区域内直接打印墨水,该墨水的高度大于所述第一绝缘部的高度,在墨水干燥过程中,所述第一子像素中的有机发光层和所述第二子像素中的有机发光层可以同时形成,相较于单独打印,分别形成所述第一子像素中的有机发光层和所述第二子像素中的有机发光层,可以提高打印速度,并降低对打印喷头精度的要求。

[0075] 在具体实施时,所述墨水的高度可以为该墨水的表面与所述第一有机绝缘层之间的距离,但不以此为限。

[0076] 优选的,所述第一绝缘部的高度大于所述第一电极的高度。

[0077] 优选的,所述第一绝缘部的高度与所述第一电极的高度之间的差值不大于预定阈值。

[0078] 在具体实施时,所述预定阈值可以根据实际情况选定。

[0079] 在具体实施时,所述第一电极的高度可以为所述第一电极沿着垂直于所述衬底基板的方向的厚度,但不以此为限。

[0080] 在优选情况下,将第一绝缘部的表面设置高于所述第一电极的表面,但所述第一绝缘部的表面不应比所述第一电极的表面高太多,以防止液滴攀爬现象导致的有机发光层的膜厚不均。

[0081] 优选的,所述第二有机绝缘层还包括第三绝缘部;

[0082] 所述第三绝缘部与所述第二绝缘部紧邻,并所述第三绝缘部在所述衬底基板上的正投影在一所述第一电极在所述衬底基板上的正投影内,所述第三绝缘部向该第一电极的中心延伸;

[0083] 所述第三绝缘部的高度小于所述第二绝缘部的高度。

[0084] 在优选情况下,所述第三绝缘部的高度可以小于或等于第二绝缘部的高度的1/10。

[0085] 更优选的,所述第三绝缘部的高度可以小于设置于该第三绝缘部之上的有机发光层的厚度。

[0086] 在具体实施时,所述第三绝缘部的高度可以为所述第三绝缘部沿着垂直于衬底基板的方向上的最大厚度,但不以此为限;

[0087] 设置于该第三绝缘部之上的有机发光层的厚度可以为该有机发光层沿着垂直于衬底基板的方向上的厚度,但不以此为限。

[0088] 在优选情况下,所述第二有机绝缘层还可以包括第三绝缘部,所述第三绝缘部与所述第二绝缘部紧邻,所述第三绝缘部从所述第二绝缘部向该第一电极的中心延伸,并将所述第三绝缘部的高度设置的较小。如此设计的原因在于:由于第三绝缘部很薄,因此有机发光层在第三绝缘部的侧面攀爬不明显,而在第三绝缘部上面的有机发光层和第二绝缘部侧部的有机发光层由于与相同的绝缘层材料表面接触,其表面特性类似,因此所述有机发光层沿第二绝缘部攀爬效应减弱;并且,由于第三绝缘部的引入,导致第三绝缘部上方的有机发光层不发光,整体上提高了有效发光区域有机发光层的厚度均匀性,有利于控制发光亮度。

[0089] 本发明实施例通过设置第三绝缘部,将其厚度设置为较薄,可以使得有效发光区域中的有机发光层的膜厚均匀,使得有机电致发光器件的亮度均匀性更容易控制。

[0090] 进一步的,所述第一绝缘部、所述第二绝缘部和所述第三绝缘部可以通过多色调掩膜制作,本身可不增加掩膜次数。

[0091] 在本发明实施例中,所述第一电极被所述第三绝缘部覆盖的面积可以为该第一电极的面积N倍,N为正数,N大于0.02而小于0.08。

[0092] 在具体实施时,所述第三绝缘部延伸到所述第一电极的面积可以控制在子像素尺寸的5%之内,但不以此为限。

[0093] 在优选情况下,所述第一绝缘部中可以设置有连通相邻的具有相同颜色的子像素的导流槽;

[0094] 所述导流槽与所述第一有机绝缘层之间的最小距离大于所述第一电极的高度。

[0095] 可选的,所述第一绝缘部可以设计为与第二绝缘部等高或更矮,此时所述第一绝缘部中可以设置有连通相邻子像素的导流槽,并将所述导流槽设置为高于所述第一电极,以允许溶液通过所述导流槽在相邻的具有相同颜色的子像素之间流动,提高打印工艺中相邻的具有相同颜色的有机发光层的厚度均匀性。

[0096] 如图1所示,本发明实施例所述的显示面板包括多个阵列排布的子像素;在图1中,标号为R11的为第一行第一列红色子像素,标号为G12的为第一行第二列绿色子像素,标号为B13的为第一行第三列蓝色子像素,标号为R14的为第一行第四列红色子像素,标号为G15

的为第一行第五列绿色子像素,标号为B16的为第一行第六列蓝色子像素;

[0097] 标号为B21的为第二行第一列蓝色子像素,标号为R22的为第二行第二列红色子像素,标号为G23的为第二行第三列绿色子像素,标号为B24的为第二行第四列蓝色子像素,标号为R25的为第二行第五列红色子像素,标号为G26的为第二行第六列绿色子像素;

[0098] 标号为B31的为第三行第一列蓝色子像素,标号为R32的为第三行第二列红色子像素,标号为G33的为第三行第三列绿色子像素,标号为B34的为第三行第四列蓝色子像素,标号为R35的为第三行第五列红色子像素,标号为G36的为第三行第六列绿色子像素;

[0099] 标号为R41的为第四行第一列红色子像素,标号为G42的为第四行第二列绿色子像素,标号为B43的为第三行第三列蓝色子像素,标号为R44的为第四行第四列红色子像素,标号为G45的为第四行第五列绿色子像素,标号为B46的为第四行第六列蓝色子像素;

[0100] 在图1中,R11、G12和B21组成第一像素,B31、R41和G42组成第二像素,在第一像素和第二像素中,B21和B31为具有相同颜色的相邻的子像素。

[0101] 在本发明实施例中,在优选情况下,可以将相邻的具有相同颜色的子像素之间的间隔设置为小于相邻的具有不同颜色的子像素之间的间隔。例如,在图1中,标号为d1的为B21与B31之间的间隔,标号为d2的为B21与R11之间的间隔,可以将d2设置为大于d1,从而能够增大相邻的具有相同颜色的子像素的发光面积。

[0102] 图1所示的显示面板采用的子像素的排列方式仅为本发明实施例中的一种排列方式,并不用于限定本发明实施例所述的显示面板采用的子像素排列方式。

[0103] 在实际操作时,在本发明实施例所述的显示面板中,存在相邻的具有相同颜色的子像素。

[0104] 图2是在第一种实施方式中,图1中的AA'位置处的截面图。

[0105] 如图2所示,本发明实施例所述的显示面板,包括衬底基板20和设置于所述衬底基板20上的第二行第一列蓝色子像素B21和第三行第一列蓝色子像素B31(在实际操作时,所述显示面板包括多行多列子像素,在图2中仅示意性的显示出两个子像素,其中,第二行第一列蓝色子像素B21为第一子像素,第三行第一列蓝色子像素B31为第二子像素);所述显示面板还包括:

[0106] TFT(薄膜晶体管)阵列层;由所述TFT阵列层形成第一像素驱动电路和第二像素驱动电路;在图2中示出所述第一像素驱动电路包括的第一驱动晶体管DT1和所述第二像素驱动电路包括的第二驱动晶体管DT2;在实际操作时,所述第一像素驱动电路和第二像素驱动电路还可以包括其他开关晶体管;

[0107] 第一有机绝缘层22,设置于所述TFT阵列层之上;

[0108] 第一阳极An1和第二阳极An2,设置于所述第一有机绝缘层22之上;所述第一阳极An1通过贯穿所述第一有机绝缘层22的第一过孔与所述第一驱动晶体管DT1电连接;所述第二阳极An2通过贯穿所述第一有机绝缘层22的第二过孔与所述第二驱动晶体管DT2电连接;所述第一阳极An1和所述第二阳极An2之间相互分隔(也即An1和An2之间具有第一间隔);An1与R11包括的阳极(图2中未示出)之间具有第一个第二间隔,An2与R41包括的阳极(图2中未示出)之间具有第二个第二间隔;

[0109] 第二有机绝缘层;所述第二有机绝缘层具有开口,所述开口暴露An1的一部分,并所述开口暴露An2的一部分;

- [0110] 有机发光层23,设置于所述开口之上;以及,
- [0111] 阴极24,设置于所述有机发光层23之上;
- [0112] 所述第二有机绝缘层包括第一绝缘部PDL2、第一个第二绝缘部PDLm1、第一个第三绝缘部PDLs1、第二个第二绝缘部PDLm2和第二个第三绝缘部PDLs2,其中,
- [0113] PDL2覆盖An1和An2之间的第一间隔;
- [0114] PDLm1至少覆盖所述第一个第二间隔的一部分,PDLm2至少覆盖所述第二个第二间隔的一部分;
- [0115] PDLm1的高度大于PDL2的高度,PDLm2的高度大于PDL2的高度;
- [0116] PDLs1与PDLm1紧邻,并PDLs1向An1的中心方向延伸,PDLs1在所述衬底基板20上的正投影在An1在所述衬底基板20上的正投影内;
- [0117] PDLs2与PDLm2紧邻,并PDLs2向An2的中心方向延伸,PDLs2在所述衬底基板20上的正投影在An2在所述衬底基板20上的正投影内。
- [0118] 在图2所示的显示面板的实施例中,PDLm1的高度大于PDL2的高度,PDLm2的高度大于PDL2的高度;这样在制作了所述第二有机绝缘层之后,在使用喷墨打印技术制作有机发光层23时,可以在第一子像素区域和第二子像素区域直接打印墨水,墨水的高度大于PDL2的高度,在墨水干燥的过程中,第一子像素中的有机发光层和第二子像素中的有机发光层可以同时形成,相较于现有技术中的单独打印第一子像素中的有机发光层和第二子像素中的有机发光层,能够提高打印速度,并降低对打印喷头精度的要求。
- [0119] 在具体实施时,该墨水的高度也可以小于PDLm1的高度,该墨水的高度也可以小于PDLm2的高度,但不以此为限。
- [0120] 在具体实施时,所述第一有机绝缘层22可以由树脂制成,但不以此为限。
- [0121] 在具体实施时,所述第二有机绝缘层可以由树脂制成,但不以此为限。
- [0122] 进一步的,在图2所示的显示面板的实施例中,PDL2的高度大于第一阳极An1的高度,PDL2的高度大于第二阳极An2的高度,但PDL2的高度与An1的高度之间的高度差值,以及PDL2的高度与An2的高度之间的高度差值不应过高,以防止液滴攀爬现象导致的有机发光层膜厚不均。
- [0123] 在具体实施时,PDL2的高度可以为PDL2在沿着垂直于所述衬底基板20的方向上的最大厚度,An1的高度可以为An1在沿着垂直于所述衬底基板20的方向上的厚度,An2的高度可以为An2在沿着垂直于所述衬底基板20的方向上的厚度,但不以此为限。
- [0124] 进一步的,在图2所示的实施例中,由于过高的PDLs1和PDLs2会导致液滴在其边缘的攀爬现象,通过将PDLs1和PDLs2设计为具有较薄的厚度,可以明显抑制如上攀爬现象,以使得有机发光层23的膜厚均匀。而PDLm1和PDLm2可以保证在液滴在其上的攀爬不影响有效发光区域中的有机发光层的膜厚,使得有机电致发光器件的亮度均匀性更容易控制。
- [0125] 进一步的,在图2所示的实施例中,PDL2、PDLm1、PDLm2、PDLs1和PDLs2可以通过多色调掩膜制作,可以不增加掩膜次数。
- [0126] 进一步的,在图2所示的实施例中,PDLs1延伸至An1的上方的面积可以控制在第一子像素区域的面积的5%以内,PDLs2延伸至An2的上方的面积可以控制在第二子像素区域的面积的5%以内,但不以此为限。
- [0127] 具体的,本发明所述的显示面板还可以包括与所述衬底基板对盒的第一基板;

[0128] 所述第一基板面对所述衬底基板的一侧设置有遮光结构和/或支撑结构;

[0129] 所述遮光结构在所述衬底基板上的正投影与第一绝缘部在所述衬底基板上的正投影之间有重叠部分;和/或,所述支撑结构在所述衬底基板上的正投影与所述第一绝缘部在所述衬底基板上的正投影之间有重叠部分。

[0130] 在具体实施时,所述第一绝缘部的高度的不足可能会导致混光现象,可由第一基板上设置的遮光结构或支撑结构以消除所述混光现象,这样,上下基板在第一绝缘部处的高度可以通过结构互补填充,不存在混色问题。

[0131] 具体的,所述第一基板可以为彩膜基板或封装基板。

[0132] 进一步的,在本发明实施例中,由于PDL2的高度的不足可能会导致混光现象发生,该混光现象可由彩膜基板或封装基板设置的遮光结构或支撑结构进行消除,这意味着,上下基板在PDL2处的高度可以通过结构互补填充,以使得不存在混色问题。

[0133] 在本发明实施例中,所述有机电致发光器件可以为OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)或QLED(Quantum Dot Light Emitting Diodes,量子点发光二极管),但不以此为限。本发明实施例所述的显示面板可以包括顶发射发光器件,或者,也可以包括底发射发光器件。

[0134] 在制作本发明实施例所述的显示面板时,可以先用构图工艺制备像素驱动电路、涂覆第一有机绝缘层、制作阳极,然后通过多色调掩膜制作PDL2、PDLm1、PDLm2、PDLs1和PDLs2,通过喷墨打印的方式制作具有相同颜色的相邻的子像素中的有机发光层,再制作阴极,之后封装和bonding(绑定)。

[0135] 在优选情况下,在本发明实施例所述的显示面板中,在通过多色调掩膜制作PDL2、PDLm1、PDLm2、PDLs1和PDLs2时,PDL2的高度小于PDLm1的高度,并PDL2的高度小于PDLm2的高度,从而An1和An2之间的第一间隔被设置为小于所述第一个第二间隔,并An1和An2之间的第一间隔被设置于小于第二个第二间隔,因此B21的发光面积和B31的发光面积会增大,进而能够提升显示面板的有效发光面积。

[0136] 可选的是,在图2所示的实施例中,PDL2可以被设计成与PDLm1和PDLm2等高或较矮,而在所述第一绝缘部中可以设置有连通第一子像素和第二子像素的导流槽(图2中未示出);

[0137] 所述导流槽与所述第一有机绝缘层22之间的最小距离大于An1的高度,所述导流槽与所述第一有机绝缘层22之间的最小距离大于An2的高度,也即将所述导流槽设置为高于An1和An2,以允许溶液通过所述导流槽在相邻的第一子像素和第二子像素之间流动,提高打印工艺中相邻的具有相同颜色的有机发光层的厚度均匀性。

[0138] 在具体实施时,所述TFT阵列层可以包括源漏金属图形;所述显示面板还包括与所述第一电极同层设置的连接电极,以及,与所述源漏金属图形同层设置的辅助电极;

[0139] 所述辅助电极通过所述第一有机绝缘层中的过孔与所述连接电极电连接;

[0140] 所述连接电极通过所述第二绝缘部中的过孔与所述第二电极电连接。

[0141] 在具体实施时,所述第二电极可以为阴极,但不以此为限。

[0142] 可选的是,对于顶发射像素结构,为了降低第二电极的电阻,可以设置连接电极和辅助电极,第二电极通过第二绝缘部中的过孔与连接电极连接,连接电极通过所述第一有机绝缘层中的过孔与辅助电极电连接,以减低第二电极的电阻。

[0143] 在优选情况下,所述连接电极可以具有第一凹槽;所述第一凹槽暴露所述第一有机绝缘层的一部分;

[0144] 所述第二绝缘部中的所述过孔在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一凹槽在所述衬底基板上的正投影。

[0145] 可选的,连接电极可以设置成具有至少一个凹槽的图形结构,第二电极与所述连接电极的非凹槽区搭接,并第二电极在所述连接电极的凹槽区,随凹槽具有类似的结构,采用此种结构的目的在于,由于打印发光材料时,可能由于打印量大或者打印偏差导致部分墨滴跨过所述第二绝缘部而流到所述连接电极的表面,后续经过干燥在连接电极表面形成由发光材料制成的薄膜(也即发光层),该薄膜将位于第二电极和连接电极之间,增大了二者的接触电阻,对降低第二电极的电阻(也即阴极电阻)不利,同时也可能造成连接电极和第二电极之间产生压差,导致此区域的该发光层发光,影响光色的调整。因此,本发明实施例在连接电极中设置凹槽,该凹槽可以容纳流过的发光材料墨滴,该发光材料墨滴在最低处(凹槽处)聚焦并干燥,成膜后的发光材料薄膜主要位于凹槽处,降低连接电极表面发光材料留存的可能,保证连接的稳定性。

[0146] 在具体实施时,所述第一凹槽在所述衬底基板上的正投影的面积小于预定面积;

[0147] 所述预定面积为所述第二绝缘部中的所述过孔在所述衬底基板上的正投影的面积0.2倍,但不以此为限。

[0148] 优选的,所述连接电极还可以具有设置于所述第一凹槽至少一侧的至少一个第二凹槽,所述第二凹槽暴露所述第一有机绝缘层的一部分,通过设置多个凹槽,可以更好的容纳流过的发光材料墨滴,可以更好的降低连接电极表面发光材料留存的可能性。

[0149] 可选的,所述连接电极存在的区域中的第二绝缘部的总宽度可以大于未设置所述连接电极的区域中的第二绝缘部的总宽度,但不以此为限。

[0150] 图3是在第二种实施方式中,图1中的AA'位置处的截面图。

[0151] 如图3所示,本发明实施例所述的显示面板,包括衬底基板20和设置于所述衬底基板20上的第二行第一列蓝色子像素B21和第三行第一列蓝色子像素B31(在实际操作时,所述显示面板包括多行多列子像素,在图3中仅示意性的显示出两个子像素,其中,第二行第一列蓝色子像素B21为第一子像素,第三行第一列蓝色子像素B31为第二子像素)所述显示面板还包括:

[0152] TFT阵列层;由所述TFT阵列层形成第一像素驱动电路和第二像素驱动电路;在图3中示出所述第一像素驱动电路包括的第一驱动晶体管DT1和所述第二像素驱动电路包括的第二驱动晶体管DT2;在实际操作时,所述第一像素驱动电路和第二像素驱动电路还可以包括其他开关晶体管;

[0153] 第一有机绝缘层22,设置于所述TFT阵列层之上;

[0154] 第一阳极An1和第二阳极An2,设置于所述第一有机绝缘层22之上;所述第一阳极An1通过贯穿所述第一有机绝缘层22的第一过孔与所述第一驱动晶体管DT1电连接;所述第二阳极An2通过贯穿所述第一有机绝缘层22的第二过孔与所述第二驱动晶体管DT2电连接;所述第一阳极An1和所述第二阳极An2之间相互分隔(也即An1和An2之间具有第一间隔);An1与R11包括的阳极(图3中未示出)之间具有第一个第二间隔,An2与R41包括的阳极(图3中未示出)之间具有第二个第二间隔;

[0155] 第二有机绝缘层;所述第二有机绝缘层具有开口,所述开口暴露An1的一部分,并所述开口暴露An2的一部分;

[0156] 有机发光层23,设置于所述开口之上;以及,

[0157] 阴极24,设置于所述有机发光层23之上;

[0158] 所述第二有机绝缘层包括第一绝缘部PDL2、第一个第二绝缘部PDLm1、第一个第三绝缘部PDLs1、第二个第二绝缘部PDLm2和第二个第三绝缘部PDLs2,其中,

[0159] PDL2覆盖An1和An2之间的第一间隔;

[0160] PDLm1覆盖所述第一个第二间隔的一部分,PDLm2至少覆盖所述第二个第二间隔的一部分;

[0161] PDLm1的高度大于PDL2的高度,PDLm2的高度大于PDL2的高度;

[0162] PDLs1与PDLm1紧邻,并PDLs1向An1的中心方向延伸,PDLs1在所述衬底基板20上的正投影在An1在所述衬底基板20上的正投影内;

[0163] PDLs2与PDLm2紧邻,并PDLs2向An2的中心方向延伸,PDLs2在所述衬底基板20上的正投影在An2在所述衬底基板20上的正投影内;

[0164] 所述TFT阵列层包括源漏金属图形;

[0165] 如图3所示,本发明实施例所述的显示面板还包括与所述第一阳极An1和所述第二阳极An2同层设置的连接电极EL,以及,与所述源漏金属图形同层设置的辅助电极ELf;

[0166] 所述连接电极EL具有第一凹槽;所述第一凹槽暴露所述第一有机绝缘层22的一部分;

[0167] 所述连接电极EL通过PDLm1中的过孔与阴极24电连接;

[0168] 所述辅助电极ELf通过所述第一有机绝缘层22中的过孔与所述连接电极EL电连接;

[0169] PDLm1中的所述过孔在所述衬底基板20上的正投影覆盖所述第一凹槽在所述衬底基板20上的正投影。

[0170] 在图3所示的实施例中,为了降低阴极24的电阻,设置连接电极EL和辅助电极ELf,阴极24通过PDLm1中的过孔与连接电极EL电连接,连接电极EL通过所述第一有机绝缘层22中的过孔与辅助电极ELf电连接,以减低阴极24的电阻。

[0171] 在图3所示的实施例中,连接电极设置成具有第一凹槽的图形结构,阴极24与所述连接电极EL的非凹槽区搭接,并阴极24在所述连接电极EL的凹槽区,随凹槽具有下凹的结构,采用此种结构的目的在于:由于打印发光材料时,可能由于打印量大或者打印偏差导致部分墨滴跨过PDLm1而流到所述连接电极的表面,后续经过干燥在连接电极表面形成由发光材料制成的薄膜(也即发光层),该薄膜将位于阴极24和连接电极之间,增大了二者的接触电阻,对降低阴极24的电阻(也即阴极电阻)不利,同时也可能造成连接电极和阴极24之间产生压差,导致此区域的该发光层发光,影响光色的调整。因此,如图3所示的实施例在连接电极中设置第一凹槽,该第一凹槽可以容纳流过的发光材料墨滴,该发光材料墨滴在最低处(凹槽处)聚焦并干燥,成膜后的发光材料薄膜主要位于凹槽处,降低连接电极表面发光材料留存的可能,保证连接的稳定性。

[0172] 在图3所示的实施例中,所述第一凹槽在所述衬底基板20上的正投影的面积小于预定面积;

[0173] 所述预定面积为PDL_{m1}中的所述过孔在所述衬底基板20上的正投影的面积0.2倍,但不以此为限。

[0174] 优选的,所述连接电极还可以包括设置于所述第一凹槽至少一侧的至少一个第二凹槽,通过设置多个凹槽,可以更好的容纳流过的发光材料墨滴,可以更好的降低连接电极表面发光材料留存的可能性。

[0175] 在本发明实施例中,所述子像素中的像素驱动电路中的晶体管可以是底栅结构,也可以为顶栅结构。在优选情况下,所述晶体管为顶栅结构氧化物TFT(薄膜晶体管),但不以此为限。

[0176] 如图4所示,子像素中的像素驱动电路的一实施例可以包括驱动晶体管DTFT、数据写入晶体管T2、存储电容C_{st}和外部补偿晶体管T3;

[0177] DTFT的栅极与第一节点N1电连接,DTFT的第一极接入电源电压ELVDD,DTFT的第二极与有机发光二极管OLED的阳极电连接;

[0178] OLED的阴极接入低电压ELVSS;

[0179] C_{st}的第一端与第一节点N1电连接,C_{st}的第二端与DTFT的第二极电连接;

[0180] T2的栅极与栅线G(n)电连接,T2的第一极与数据线D(n)电连接,T2的第二极与第一节点N1电连接;

[0181] T3的栅极与补偿控制线S(n)电连接,T3的第一极与DTFT的第二极电连接,T3的第二极与外部补偿线SL电连接。在图4中,Coled为OLED的寄生电容。

[0182] 在图4所示的像素驱动电路的实施例中,各晶体管可以为薄膜晶体管,但不以此为限。

[0183] 在图4所示的像素驱动电路的实施例中,为提升像素电路的灰阶展示能力,在高分辨率背板设计中,优选DTFT的沟道宽长比大于T2的沟道宽长比,DTFT的沟道宽长比大于T3的沟道宽长比,但不以此为限。

[0184] 本发明实施例所述的显示装置包括上述的显示面板。

[0185] 本发明实施例所提供的显示装置可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0186] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。



图1

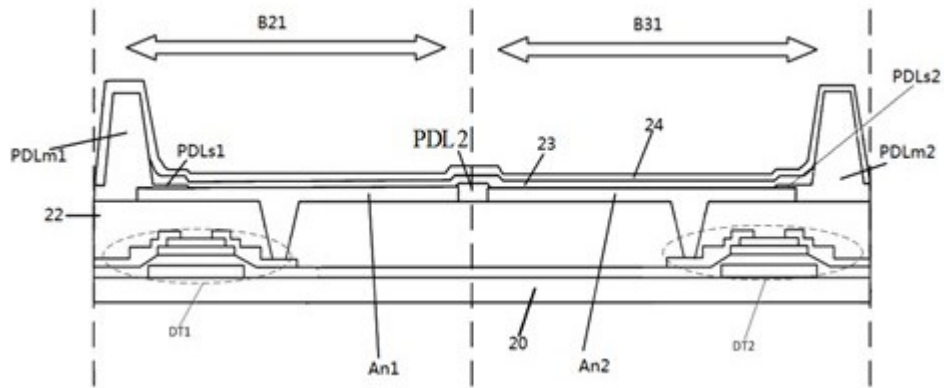


图2

专利名称(译)	显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN110600532B	公开(公告)日	2020-02-18
申请号	CN201911103786.9	申请日	2019-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京大学软件与微电子学院		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京大学软件与微电子学院		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京大学软件与微电子学院		
[标]发明人	李新国 许晨 王漪		
发明人	李新国 许晨 王漪		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244		
代理人(译)	许静 刘伟		
其他公开文献	CN110600532A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板和显示装置。所述显示面板包括：薄膜晶体管阵列层；第一有机绝缘层；多个第一电极；第二有机绝缘层；有机发光层；以及，第二电极；第一电极、有机发光层以及第二电极构成有机电致发光器件；相邻的具有相同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第一间隔，对应于第一间隔的第二有机绝缘层具有第一高度；相邻的具有不同颜色的子像素包括的第一电极之间具有第二间隔，对应于第二间隔的第二有机绝缘层具有第二高度；第二高度大于第一高度。本发明可降低制作难度，提升打印精度和打印速度，提升有机发光层的膜厚均匀性。

