



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109887973 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910147793.2

(22)申请日 2019.02.27

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 王威 黄倩

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

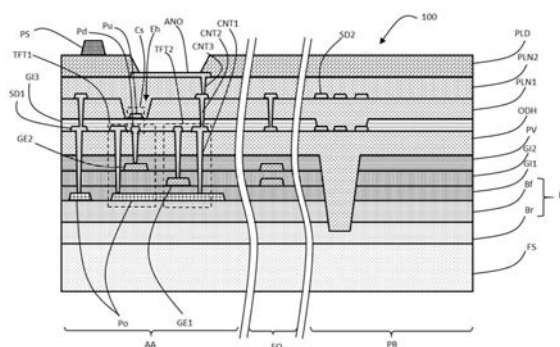
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

有机发光显示阵列结构

(57)摘要

本揭示提供一种有机发光显示阵列结构。所述有机发光显示阵列结构包括多个像素单元。每个所述像素单元包括第一薄膜晶体管以及第二薄膜晶体管。所述第一薄膜晶体管的栅极绝缘层厚度大于所述第二薄膜晶体管的栅极绝缘层厚度。



1. 一种有机发光显示阵列结构,其特征在于,包括:多个像素单元,每个所述像素单元包括:第一薄膜晶体管以及第二薄膜晶体管,其中,所述第一薄膜晶体管的栅极绝缘层厚度大于所述第二薄膜晶体管的栅极绝缘层厚度。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述第一薄膜晶体管是驱动有机发光像素的驱动薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管是开关薄膜晶体管。

3. 如权利要求2所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述有机发光显示阵列结构由下至上包括:一衬底;一设置于所述衬底上的无机层;一设置于所述无机层上的图案化多晶硅层;一覆盖所述图案化多晶硅层的第一闸极绝缘层;一设于所述第一闸极绝缘层上的图案化第一金属层;一覆盖所述图案化第一金属层的第二闸极绝缘层;以及一设置于所述第二闸极绝缘层上的图案化第二金属层,其中,所述第一薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第二金属层,所述第二薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第一金属层,所述第一薄膜晶体管的沟道与所述第二薄膜晶体管的沟道均位于所述图案化多晶硅层。

4. 如权利要求3所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述图案化第一金属层和所述图案化第二金属层的材质相同,包括钛、钼、钨、或其组合。

5. 如权利要求3所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,更包括第一无机绝缘层覆盖所述图案化第二金属层;第一有机绝缘层设置于所述第一无机绝缘层上;图案化第三金属层设置于所述第一有机绝缘层上;第二无机绝缘层覆盖所述图案化第三金属层;第二有机绝缘层设置于所述第二无机绝缘层上;图案化第四金属层设置于所述第二有机绝缘层上;以及有机平坦层覆盖所述图案化第四金属层。

6. 如权利要求5所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述图案化第三金属层和所述图案化第四金属层的材质相同,包括铝、或铜。

7. 如权利要求5所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,更包括一电容器设置于所述第一薄膜晶体管的上方,其中所述电容器的下基板位于所述图案化第三金属层,所述电容器的上基板位于所述图案化第四金属层。

8. 权利要求7所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述第二有机绝缘层具有一开孔,所述电容器的所述上基板设置于所述开孔中。

9. 一种有机发光显示阵列结构,其特征在于,包括:多个像素单元,每个所述像素单元包括:第一薄膜晶体管以及第二薄膜晶体管,其中,所述第一薄膜晶体管的亚阈值摆幅大于所述第二薄膜晶体管的亚阈值摆幅。

10. 如权利要求9所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述第一薄膜晶体管是驱动有机发光像素的驱动薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管是开关薄膜晶体管。

11. 如权利要求10所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述有机发光显示阵列结构由下至上包括:一衬底;一设置于所述衬底上的无机层;一设置于所述无机层上的图案化多晶硅层;一覆盖所述图案化多晶硅层的第一闸极绝缘层;一设于所述第一闸极绝缘层上的图案化第一金属层;一覆盖所述图案化第一金属层的第二闸极绝缘层;以及一设置于所述第二闸极绝缘层上的图案化第二金属层,其中,所述第一薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第二金属层,所述第二薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第一金属层,所述第一薄膜晶体管的沟道与所述第二薄膜晶体管的沟道均位于所述图案化多晶硅层。

12. 如权利要求11所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述图案化第一金属层

和所述图案化第二金属层的材质相同,包括钛、钼、钨、或其组合。

13. 如权利要求11所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,更包括第一无机绝缘层覆盖所述图案化第二金属层;第一有机绝缘层设置于所述第一无机绝缘层上;图案化第三金属层设置于所述第一有机绝缘层上;第二无机绝缘层覆盖所述图案化第三金属层;第二有机绝缘层设置于所述第二无机绝缘层上;图案化第四金属层设置于所述第二有机绝缘层上;以及有机平坦层覆盖所述图案化第四金属层。

14. 如权利要求13所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述图案化第三金属层和所述图案化第四金属层的材质相同,包括铝、或铜。

15. 如权利要求13所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,更包括一电容器设置于所述第一薄膜晶体管的上方,其中所述电容器的下基板位于所述图案化第三金属层,所述电容器的上基板位于所述图案化第四金属层。

16. 权利要求15所述的有机发光显示阵列结构,其特征在于,所述第二有机绝缘层具有一开孔,所述电容器的所述上基板设置于所述开孔中。

有机发光显示阵列结构

【技术领域】

[0001] 本揭示涉及显示技术领域,特别涉及一种有机发光显示阵列结构。

【背景技术】

[0002] 有源矩阵有机发光二极管(Active matrix organic light emitting diode, AMOLED)屏幕是采用驱动薄膜晶体管来控制有机发光二极管像素发光的光电显示器件。屏幕的灰阶是通过驱动薄膜晶体管的栅极电压来控制。为了获得良好的显示效果,需要保证栅极电压工作在合适的工作电压范围内。

[0003] 亚阈值摆幅(Sub-threshold Swing,SS)是用来表征驱动薄膜晶体管工作时栅极电压对导通电流大小的控制能力的物理量。对驱动薄膜晶体管而言,希望获得适当大的亚阈值摆幅。而对于其他薄膜晶体管来说,作为开关薄膜晶体管,需要快的响应速度,因此需要尽量小的亚阈值摆幅。但如何提供具有差异化的驱动薄膜晶体管和开关薄膜晶体管是个难题。

[0004] 故,有需要提供一种有机发光显示阵列结构,以解决现有技术存在的问题。

【发明内容】

[0005] 为解决上述技术问题,本揭示的一目的在于提供一种有机发光显示阵列结构,能差异化控制驱动薄膜晶体管和开关薄膜晶体管的电学特性,有利于提高画面显示效果。

[0006] 为达成上述目的,本揭示提供一种有机发光显示阵列结构,包括多个像素单元。每个所述像素单元包括第一薄膜晶体管以及第二薄膜晶体管。所述第一薄膜晶体管的栅极绝缘层厚度大于所述第二薄膜晶体管的栅极绝缘层厚度。

[0007] 于本揭示其中的一实施例中所述的第一薄膜晶体管是驱动有机发光像素的驱动薄膜晶体管。所述第二薄膜晶体管是开关薄膜晶体管。

[0008] 于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构由下至上包括一衬底;一设置于所述衬底上的无机层;一设置于所述无机层上的图案化多晶硅层;一覆盖所述图案化多晶硅层的第一闸极绝缘层;一设于所述第一闸极绝缘层上的图案化第一金属层;一覆盖所述图案化第一金属层的第二闸极绝缘层;以及一设置于所述第二闸极绝缘层上的图案化第二金属层。所述第一薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第二金属层。所述第二薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第一金属层。所述第一薄膜晶体管的沟道与所述第二薄膜晶体管的沟道均位于所述图案化多晶硅层。

[0009] 于本揭示其中的一实施例中所述的图案化第一金属层和所述图案化第二金属层的材质相同,包括钛、钼、钨、或其组合。

[0010] 于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构更包括第一无机绝缘层覆盖所述图案化第二金属层;第一有机绝缘层设置于所述第一无机绝缘层上;图案化第三金属层设置于所述第一有机绝缘层上;第二无机绝缘层覆盖所述图案化第三金属层;第二有机绝缘层设置于所述第二无机绝缘层上;图案化第四金属层设置于所述第二有机绝缘

层上;以及有机平坦层覆盖所述图案化第四金属层。

[0011] 于本揭示其中的一实施例中所述的图案化第三金属层和所述图案化第四金属层的材质相同,包括铝、或铜。

[0012] 于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构更包括一电容器设置于所述第一薄膜晶体管的上方。所述电容器的下基板位于所述图案化第三金属层。所述电容器的上基板位于所述图案化第四金属层。

[0013] 于本揭示其中的一实施例中所述的第二有机绝缘层具有一开孔。所述电容器的所述上基板设置于所述开孔中。

[0014] 本揭示还提供一种有机发光显示阵列结构,包括多个像素单元。每个所述像素单元包括第一薄膜晶体管以及第二薄膜晶体管。所述第一薄膜晶体管的亚阈值摆幅大于所述第二薄膜晶体管的亚阈值摆幅。

[0015] 于本揭示其中的一实施例中所述的第一薄膜晶体管是驱动有机发光像素的驱动薄膜晶体管。所述第二薄膜晶体管是开关薄膜晶体管。

[0016] 于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构由下至上包括一衬底;一设置于所述衬底上的无机层;一设置于所述无机层上的图案化多晶硅层;一覆盖所述图案化多晶硅层的第一闸极绝缘层;一设于所述第一闸极绝缘层上的图案化第一金属层;一覆盖所述图案化第一金属层的第二闸极绝缘层;以及一设置于所述第二闸极绝缘层上的图案化第二金属层。所述第一薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第二金属层。所述第二薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第一金属层。所述第一薄膜晶体管的沟道与所述第二薄膜晶体管的沟道均位于所述图案化多晶硅层。

[0017] 于本揭示其中的一实施例中所述的图案化第一金属层和所述图案化第二金属层的材质相同,包括钛、钼、钨、或其组合。

[0018] 于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构更包括第一无机绝缘层覆盖所述图案化第二金属层;第一有机绝缘层设置于所述第一无机绝缘层上;图案化第三金属层设置于所述第一有机绝缘层上;第二无机绝缘层覆盖所述图案化第三金属层;第二有机绝缘层设置于所述第二无机绝缘层上;图案化第四金属层设置于所述第二有机绝缘层上;以及有机平坦层覆盖所述图案化第四金属层。

[0019] 于本揭示其中的一实施例中所述的图案化第三金属层和所述图案化第四金属层的材质相同,包括铝、或铜。

[0020] 于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构更包括一电容器设置于所述第一薄膜晶体管的上方。所述电容器的下基板位于所述图案化第三金属层。所述电容器的上基板位于所述图案化第四金属层。

[0021] 于本揭示其中的一实施例中所述的第二有机绝缘层具有一开孔。所述电容器的所述上基板设置于所述开孔中。

[0022] 由于本揭示的实施例的有机发光显示阵列结构中,所述第一薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第二金属层。所述第二薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第一金属层。因此,所述第一薄膜晶体管的闸极氧化层厚度与所述第二薄膜晶体管的闸极氧化层厚度不同,能差异化控制驱动薄膜晶体管和开关薄膜晶体管的电学特性,有利于提高画面显示效果。

[0023] 为让本揭示的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作

详细说明如下：

【附图说明】

[0024] 图1显示根据本揭示的一实施例的阵列结构的局部剖面结构示意图；

[0025] 图2显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示面板的结构示意图；以及

[0026] 图3显示根据本揭示的一实施例的像素单元的电路结构示意图。

【具体实施方式】

[0027] 为了让本揭示的上述及其他目的、特征、优点能更明显易懂，下文将特举本揭示优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。再者，本揭示所提到的方向用语，例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧层、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本揭示，而非用以限制本揭示。

[0028] 在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

[0029] 参照图1、2及3，有机发光显示面板结构1000，包括一有机发光显示阵列结构100、一闸极驱动电路300以及一源极驱动电路200。闸极驱动电路300以及源极驱动电路200用以驱动有机发光显示阵列结构100。

[0030] 本揭示提供一种有机发光显示阵列结构100包括多个像素单元10。每个所述像素单元10包括第一薄膜晶体管TFT1及第二薄膜晶体管TFT2。所述第一薄膜晶体管TFT1的栅极绝缘层厚度大于所述第二薄膜晶体管TFT2的栅极绝缘层厚度。

[0031] 于本揭示其中的一实施例中所述的第一薄膜晶体管TFT1是驱动有机发光像素的驱动薄膜晶体管。所述第二薄膜晶体管TFT2是开关薄膜晶体管。

[0032] 于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构100由下至上包括一衬底FS、一设置于所述衬底FS上的无机层Bb、一设置于所述无机层Bb上的图案化多晶硅层Po、一覆盖所述图案化多晶硅层Po的第一闸极绝缘层GI1、一设于所述第一闸极绝缘层GI1上的图案化第一金属层GE1、一覆盖所述图案化第一金属层GE1的第二闸极绝缘层GI2、以及一设置于所述第二闸极绝缘层GI2上的图案化第二金属层GE2。所述第一薄膜晶体管TFT1的闸极位于所述图案化第二金属层GE2。所述第二薄膜晶体管TFT2的闸极位于所述图案化第一金属层GE1。所述第一薄膜晶体管TFT1的沟道(Channel)与所述第二薄膜晶体管TFT2的沟道均位于所述图案化多晶硅层Po。

[0033] 具体的，所述衬底FS为柔性衬底。

[0034] 具体的，所述无机层Bb包括阻隔层Br与缓冲层Bf，但本揭示不限于此。

[0035] 于本揭示其中的一实施例中所述的图案化第一金属层GE1和所述图案化第二金属层GE2的材质相同，包括钛、钼、钨、或其组合。

[0036] 具体的，钛、钼、钨是耐高温的材料，满足制程的需求，以避免后续制程造成所述图案化第一金属层GE1和所述图案化第二金属层GE2的损坏。

[0037] 参照图3，于本揭示其中的一实施例中所述的像素单元10更包括有机发光二极管OLED。所述第一薄膜晶体管TFT1用以控制通过所述有机发光二极管OLED的电流。

[0038] 具体的，由于所述第一薄膜晶体管TFT1的沟道及所述第二薄膜晶体管TFT2的沟道

均位于所述图案化多晶硅层Po。而所述第一薄膜晶体管TFT1的栅极位于所述图案化第二金属层GE2。所述第二薄膜晶体管TFT2的栅极位于所述图案化第一金属层GE1。所述第一薄膜晶体管TFT1的栅极绝缘层厚度包括所述第一栅极绝缘层GI1与所述第二栅极绝缘层GI2的厚度。所述第二薄膜晶体管TFT2的栅极绝缘层厚度包括所述第一栅极绝缘层GI1的厚度。因此所述第一薄膜晶体管TFT1的栅极绝缘层厚度大于所述第二薄膜晶体管TFT2的厚度,所述第一薄膜晶体管TFT1的亚阈值摆幅大于所述第二薄膜晶体管TFT2的亚阈值摆幅。从而有利于所述第一薄膜晶体管TFT1精确地控制导通电流,而所述第二薄膜晶体管TFT2具有较快的开关相应速度。

[0039] 具体的,所述像素单元还可包括第三薄膜晶体管TFT3、第四薄膜晶体管TFT4、第五薄膜晶体管TFT5、第六薄膜晶体管TFT6、第七薄膜晶体管TFT7等,本发明对于像素单元10的电路设计不加以限制。所述第三薄膜晶体管TFT3、第四薄膜晶体管TFT4、第五薄膜晶体管TFT5、第六薄膜晶体管TFT6、第七薄膜晶体管TFT7等,若需要快速开关,则可如所述第二薄膜晶体管TFT2的设置方式达成快速开关的效果。

[0040] 于本揭示其中的一实施例中所述第一薄膜晶体管TFT1及第二薄膜晶体管TFT2为P沟道场效应晶体管。

[0041] 参照图1及2,于本揭示其中的一实施例中所述的阵列结构100更包括多条数据线30。所述数据线30位于所述图案化第一金属层GE1或图案化第二金属层GE2。

[0042] 具体的,所述阵列结构100更包括多条栅极线20。所述栅极线20位于所述图案化第一金属层GE1或图案化第二金属层GE2。

[0043] 参照图1,于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构100更包括第一无机绝缘层PV覆盖所述图案化第二金属层GE2、第一有机绝缘层ODH设置于所述第一无机绝缘层上GE2、图案化第三金属层SD1设置于所述第一有机绝缘层ODH上、第二无机绝缘层GI3覆盖所述图案化第三金属层SD1第二有机绝缘层PLN1设置于所述第二无机绝缘层GI3上、图案化第四金属层SD2设置于所述第二有机绝缘层PLN1上、有机平坦层PLN2设置于所述图案化第四金属层SD2上、图案化第五金属层ANO设置于所述有机平坦层PLN2上、像素定义层PDL设置于所述图案化第五金属层ANO上、以及间隔结构PS设置于所述像素定义层PDL上。

[0044] 具体的,定义所述像素单元10所在的区域为主动区(Active Area,AA),阵列结构100边缘的走线区为扇出区(Fan Out,F0),在阵列结构100边缘靠近栅极驱动电路300或源极驱动电路200的区域为弯折区(Pad Bending,PB)。

[0045] 具体的,所述有机发光显示阵列结构100更包括多个接触孔CNT1、CNT2以及CNT3用以电导通上下两层金属层。

[0046] 于本揭示其中的一实施例中所述的图案化第三金属层SD1和所述图案化第四金属层SD2的材质相同,包括铝、或铜。

[0047] 具体的,所述图案化第三金属层SD1和所述图案化第四金属层SD2采用电阻率小的材质,例如铝、或铜,有利于提高显示效果。避免过高的阻抗与阻容延迟(RC delay)效应。

[0048] 于本揭示其中的一实施例中所述的有机发光显示阵列结构100更包括一电容器Cs设置于所述第一薄膜晶体管TFT1的上方。所述电容器Cs的下基板Pd位于所述图案化第三金属层SD1。所述电容器Cs的上基板Pu位于所述图案化第四金属层SD2。

[0049] 具体的,所述电容器Cs设置于所述第一薄膜晶体管TFT1的上方可提高像素密度

(Pixels Per Inch,PPI)。

[0050] 于本揭示其中的一实施例中所述的第二有机绝缘层PLN1具有一开孔Eh。所述电容器Cs的所述上基板Pu设置于所述开孔Eh中。

[0051] 具体的,所述电容器Cs的所述上基板Pu设置于所述开孔Eh中能减少所述上基板Pu与所述下基板Pd的距离,提高所述电容器Cs的电容值。

[0052] 具体的,所述第五金属层AN0为所述有机发光二极管OLED的阳极。所述图案化第三金属层SD1在主动区AA内可以作为所述数据线30、所述闸极线20、复位信号线或电容下基板Pd。所述图案化第四金属层SD2在主动区AA内可作为电源线VDD或电容上基板Pu。在弯折区PB,所述图案化第三金属层SD1或所述图案化第四金属层SD2可作为所述数据线30、所述闸极线20或所述电源线VDD。

[0053] 具体的,所述阵列结构100的制程例如:提供一衬底FS、在所述基板上制作一层阻隔层、在所述阻隔层上制作一层缓冲层、在所述缓冲层Bf上制作一图案化多晶硅层Po、在所述图案化多晶硅层Po上制作第一闸极绝缘层GI1、在所述第一闸极绝缘层GI1上制作一图案化第一金属层GE1、在所述图案化第一金属层GE1上制作第二闸极绝缘层GI2、在所述第二闸极绝缘层GI2上制作一图案化第二金属层GE2、进行离子植入、制作第一无机绝缘层、及高温活化等等。参照图1、2及3,本揭示还提供一种有机发光显示面板结构1000,包括一阵列结构100、一闸极驱动电路300以及一源极驱动电路200。闸极驱动电路300以及源极驱动电路200用以驱动阵列结构100。本揭示提供一种有机发光显示阵列结构100包括多个像素单元10。每个所述像素单元10包括第一薄膜晶体管TFT1及第二薄膜晶体管TFT2。所述第一薄膜晶体管TFT1的亚阈值摆幅大于所述第二薄膜晶体管TFT2的亚阈值摆幅。

[0054] 具体的,可以藉由调整所述第一薄膜晶体管TFT1的栅极绝缘层厚度与所述第二薄膜晶体管TFT2的栅极绝缘层厚度或是藉由调整所述第一薄膜晶体管TFT1的栅极绝缘层材料的介电常数与所述第二薄膜晶体管TFT2的介电常数来调整亚阈值摆幅。

[0055] 由于本揭示的实施例的有机发光显示阵列结构及面板结构中,所述第一薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第二金属层。所述第二薄膜晶体管的闸极位于所述图案化第一金属层。因此,所述第一薄膜晶体管的闸极氧化层厚度与所述第二薄膜晶体管的闸极氧化层厚度不同,能差异化控制驱动薄膜晶体管和开关薄膜晶体管的电学特性,有利于提高画面显示效果。

[0056] 尽管已经相对于一个或多个实现方式示出并描述了本揭示,但是本领域技术人员基于对本说明书和附图的阅读和理解将会想到等价变型和修改。本揭示包括所有这样的修改和变型,并且仅由所附权利要求的范围限制。特别地关于由上述组件执行的各种功能,用于描述这样的组件的术语旨在对应于执行所述组件的指定功能(例如其在功能上是等价的)的任意组件(除非另外指示),即使在结构上与执行本文所示的本说明书的示范性实现方式中的功能的公开结构不等同。此外,尽管本说明书的特定特征已经相对于若干实现方式中的仅一个被公开,但是这种特征可以与如可以对给定或特定应用而言是期望和有利的其他实现方式的一个或多个其他特征组合。而且,就术语“包括”、“具有”、“含有”或其变形被用在具体实施方式或权利要求中而言,这样的术语旨在以与术语“包含”相似的方式包括。

[0057] 以上仅是本揭示的优选实施方式,应当指出,对于本领域普通技术人员,在不脱离

本揭示原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本揭示的保护范围。

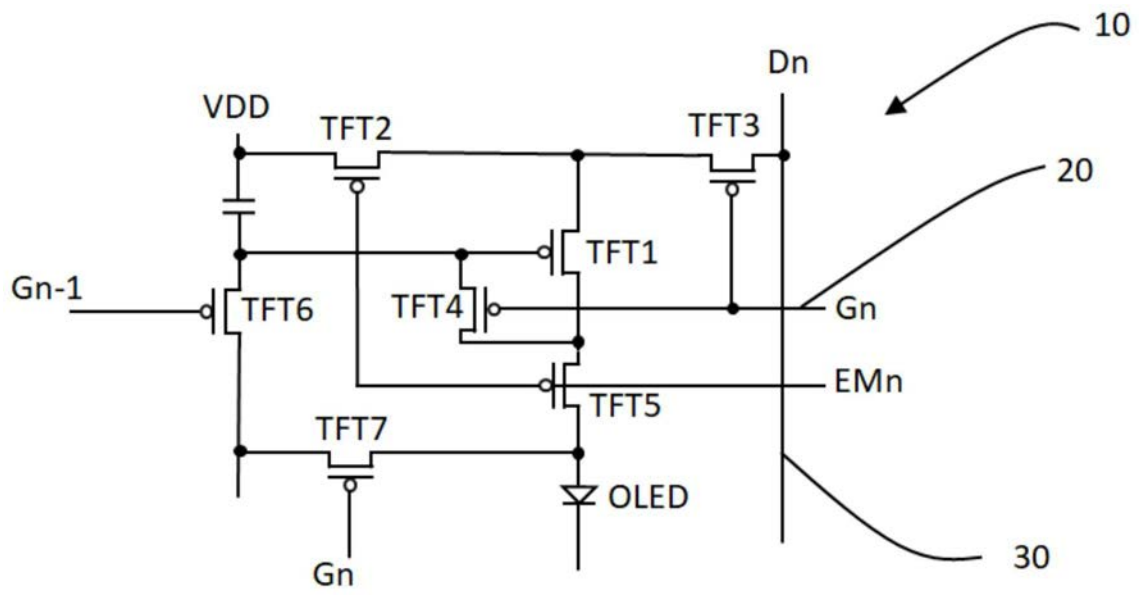


图3

专利名称(译)	有机发光显示阵列结构		
公开(公告)号	CN109887973A	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201910147793.2	申请日	2019-02-27
[标]发明人	王威 黄情		
发明人	王威 黄情		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本揭示提供一种有机发光显示阵列结构。所述有机发光显示阵列结构包括多个像素单元。每个所述像素单元包括第一薄膜晶体管以及第二薄膜晶体管。所述第一薄膜晶体管的栅极绝缘层厚度大于所述第二薄膜晶体管的栅极绝缘层厚度。

