



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109037303 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201811074915.1

(22)申请日 2018.09.14

(71)申请人 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

(72)发明人 周全国 周丽佳 王志东 晏荣建

程久阳 兰荣华 杨庆国

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张京波 曲鹏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

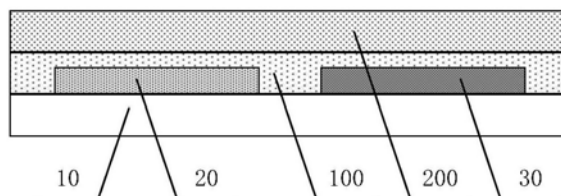
权利要求书3页 说明书17页 附图6页

(54)发明名称

有源矩阵有机发光二极管背板及其制造方法、显示面板

(57)摘要

本发明提供了一种有源矩阵有机发光二极管背板及其制造方法、显示面板。有源矩阵有机发光二极管背板包括设置在基底上的共面结构层以及设置在所述共面结构层上的发光结构层，所述共面结构层包括通过同一次制备过程形成的共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池。本发明通过将薄膜晶体管和薄膜电池构建成共面结构，最大限度地提高了集成度，有效减小了整体模组厚度，通过同一次制备过程形成薄膜晶体管和薄膜电池，最大限度地减少了构图工艺次数，简化了制备流程，有效降低了生产成本。



1. 一种有源矩阵有机发光二极管背板, 其特征在于, 包括设置在基底上的共面结构层以及设置在所述共面结构层上的发光结构层, 所述共面结构层包括通过同一次制备过程形成的共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池。

2. 根据权利要求1所述的背板, 其特征在于, 所述薄膜晶体管的栅电极与所述薄膜电池的正极集流体同层设置, 且通过一次构图工艺形成; 所述薄膜晶体管的第一电极和第二电极与所述薄膜电池的负极集流体同层设置, 且通过一次构图工艺形成。

3. 根据权利要求1所述的背板, 其特征在于, 所述薄膜电池包括全固态薄膜锂电池。

4. 根据权利要求1~3任一所述的背板, 其特征在于, 所述共面结构层包括:

基底;

覆盖所述基底的缓冲层;

设置在所述缓冲层上的多晶硅有源层;

覆盖所述多晶硅有源层的第一绝缘层;

设置在所述第一绝缘层上通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体;

覆盖所述栅电极和正极集流体的第二绝缘层, 其上开设有暴露出所述多晶硅有源层的第一过孔和第二过孔, 以及暴露出所述正极集流体的第三过孔;

设置在所述第三过孔内的薄膜电池的正电极、电解质和负电极;

通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的第一电极和第二电极, 以及薄膜电池的负极集流体, 所述第一电极和第二电极分别通过所述第一过孔和第二过孔与多晶硅有源层连接, 所述负极集流体设置在所述负电极上;

覆盖所述第一电极、第二电极和负极集流体的第三绝缘层, 其上开设有暴露出所述第一电极的第四过孔。

5. 根据权利要求1~3任一所述的背板, 其特征在于, 所述共面结构层包括:

基底;

覆盖所述基底的缓冲层;

设置在所述缓冲层上通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体;

覆盖所述栅电极和正极集流体的第一绝缘层, 其上开设有暴露出所述正极集流体的第三过孔;

设置在所述第一绝缘层上的氧化物有源层;

设置在所述第三过孔内的薄膜电池的正电极、电解质和负电极;

通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的第一电极和第二电极, 以及薄膜电池的负极集流体, 所述第一电极和第二电极之间形成导电沟道, 所述负极集流体设置在负电极上;

覆盖所述第一电极、第二电极和负极集流体的第三绝缘层, 其上开设有暴露出所述第一电极的第四过孔。

6. 根据权利要求5所述的背板, 其特征在于, 所述氧化物有源层上还设置有刻蚀阻挡层。

7. 一种显示面板, 其特征在于, 包括权利要求1~6任一所述的有源矩阵有机发光二极管背板。

8. 一种有源矩阵有机发光二极管背板的制造方法,其特征在于,包括:

在基底上形成共面结构层,所述共面结构层包括通过同一次制备过程形成共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池;

在所述面结构层上形成发光结构层。

9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,在基底上形成共面结构层,包括:

通过同一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体;

通过同一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体。

10. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述薄膜电池包括全固态薄膜锂电池。

11. 根据权利要求8~10任一所述的制备方法,其特征在于,在基底上形成共面结构层,包括:

在基底上形成薄膜晶体管的多晶硅有源层;

通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体;

依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极;

通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体。

12. 根据权利要求11所述的制备方法,其特征在于,所述通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体,包括:

依次沉积第一绝缘层和第一金属薄膜;通过构图工艺形成覆盖所述多晶硅有源层的第一绝缘层以及设置在所述第一绝缘层上的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体。

13. 根据权利要求12所述的制备方法,其特征在于,依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极,包括:

通过构图工艺形成覆盖所述栅电极和正极集流体的第二绝缘层,其上开设有第一过孔、第二过孔和第三过孔,所述第一过孔和第二过孔位于多晶硅有源层所在位置,所述第三过孔位于正极集流体所在位置;在所述第三过孔内依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极。

14. 根据权利要求13所述的制备方法,其特征在于,通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体,包括:

沉积第二金属薄膜;通过构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体,所述第一电极和第二电极分别通过所述第一过孔和第二过孔与多晶硅有源层连接,所述负极集流体形成在所述负电极上。

15. 根据权利要求8~10任一所述的制备方法,其特征在于,在基底上形成共面结构层,包括:

在基底上通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体;

形成薄膜晶体管的氧化物有源层;

依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极;

通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体。

16. 根据权利要求15所述的制备方法,其特征在于,在基底上通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体,包括:

在基底上依次沉积缓冲层薄膜和第一金属薄膜,通过构图工艺形成缓冲层以及设置在缓冲层上的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体。

17. 根据权利要求16所述的制备方法,其特征在于,形成薄膜晶体管的氧化物有源层,包括:

依次沉积第一绝缘层薄膜和有源层薄膜,通过构图工艺形成覆盖所述栅电极和正极集流体的第一绝缘层以及设置在所述第一绝缘层上的氧化物有源层。

18. 根据权利要求17所述的制备方法,其特征在于,依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极,包括:

通过构图工艺在所述第一绝缘层上形成第三过孔,所述第三过孔位于正极集流体所在位置;在所述第三过孔内依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极。

19. 根据权利要求18所述的制备方法,其特征在于,通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体,包括:

沉积第二金属薄膜,通过构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体,所述第一电极和第二电极的一端与氧化物有源层连接,其间形成薄膜晶体管的导电沟道,所述负极集流体形成在所述负电极上。

有源矩阵有机发光二极管背板及其制造方法、显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种集成薄膜电池的有源矩阵有机发光二极管背板及其制造方法、显示面板。

背景技术

[0002] 近年来,有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diode,AMOLED)显示面板以其高可靠性、高分辨率、高色域等优点,广泛地应用于各种电子设备中。随着智能穿戴、移动应用等技术的发展,移动设备的轻薄化和长续航能力已经成为平板显示的重要发展趋势,同时,用户对于AMOLED显示面板的屏幕尺寸、亮度、色彩饱和度以及分辨率提出了新的要求,使得显示面板的功耗随之升高。因此,如何提高电池能量密度、降低电池厚度已成为本领域亟待解决的重要问题。

[0003] 为此,相关技术提出了全固态薄膜锂电池(All Solid State Thin Film Lithium Battery)概念。全固态薄膜锂电池是使用固态电解质替代传统电池中的液态电解质,不仅安全性高,而且具有轻薄、可高温充放电、寿命长、快速充电、续航能力长及具有柔性等优点。目前,在将全固态薄膜锂电池应用于AMOLED显示面板时,现有技术通常是采用组合结构或叠设结构。组合结构是分别制备AMOLED显示面板和全固态薄膜电池,然后将两者组合成一体。叠设结构是在制备AMOLED显示面板中,将全固态薄膜电池设置在AMOLED背板基底上或设置在封装层上。

[0004] 经本申请发明人研究发现,现有组合结构由于系统集成度低,使得整体模组厚度大,而现有叠设结构由于制备过程中需要依次薄膜锂电池和阵列结构层,使得构图工艺次数多,制备流程复杂繁琐,生产成本低。

发明内容

[0005] 本发明实施例所要解决的技术问题是,提供一种有源矩阵有机发光二极管背板及其制造方法、显示面板,以克服现有结构存在整体模组厚度大、生产成本高等缺陷。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种有源矩阵有机发光二极管背板,包括设置在基底上的共面结构层以及设置在所述共面结构层上的发光结构层,所述共面结构层包括通过同一次制备过程形成的共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池。

[0007] 可选地,所述薄膜晶体管的栅电极与所述薄膜电池的正极集流体同层设置,且通过一次构图工艺形成;所述薄膜晶体管的第一电极和第二电极与所述薄膜电池的负极集流体同层设置,且通过一次构图工艺形成。

[0008] 可选地,所述薄膜电池包括全固态薄膜锂电池。

[0009] 可选地,所述共面结构层包括:

[0010] 基底;

[0011] 覆盖所述基底的缓冲层;

[0012] 设置在所述缓冲层上的多晶硅有源层;

- [0013] 覆盖所述多晶硅有源层的第一绝缘层；
- [0014] 设置在所述第一绝缘层上通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体；
- [0015] 覆盖所述栅电极和正极集流体的第二绝缘层，其上开设有暴露出所述多晶硅有源层的第一过孔和第二过孔，以及暴露出所述正极集流体的第三过孔；
- [0016] 设置在所述第三过孔内的薄膜电池的正电极、电解质和负电极；
- [0017] 通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体，所述第一电极和第二电极分别通过所述第一过孔和第二过孔与多晶硅有源层连接，所述负极集流体设置在所述负电极上；
- [0018] 覆盖所述第一电极、第二电极和负极集流体的第三绝缘层，其上开设有暴露出所述第一电极的第四过孔。
- [0019] 可选地，所述共面结构层包括：
- [0020] 基底；
- [0021] 覆盖所述基底的缓冲层；
- [0022] 设置在所述缓冲层上通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体；
- [0023] 覆盖所述栅电极和正极集流体的第一绝缘层，其上开设有暴露出所述正极集流体的第三过孔；
- [0024] 设置在所述第一绝缘层上的氧化物有源层；
- [0025] 设置在所述第三过孔内的薄膜电池的正电极、电解质和负电极；
- [0026] 通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体，所述第一电极和第二电极之间形成导电沟道，所述负极集流体设置在负电极上；
- [0027] 覆盖所述第一电极、第二电极和负极集流体的第三绝缘层，其上开设有暴露出所述第一电极的第四过孔。
- [0028] 可选地，所述氧化物有源层上还设置有刻蚀阻挡层。
- [0029] 本发明实施例还提供了一种显示面板，所述显示面板包括前述的有源矩阵有机发光二极管背板。
- [0030] 为了解决上述技术问题，本发明实施例还提供了一种有源矩阵有机发光二极管背板的制造方法包括：
- [0031] 在基底上形成共面结构层，所述共面结构层包括通过同一次制备过程形成共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池；
- [0032] 在所述面结构层上形成发光结构层。
- [0033] 可选地，在基底上形成共面结构层，包括：
- [0034] 通过同一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体；
- [0035] 通过同一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体。
- [0036] 可选地，所述薄膜电池包括全固态薄膜锂电池。
- [0037] 可选地，在基底上形成共面结构层，包括：

- [0038] 在基底上形成薄膜晶体管的多晶硅有源层；
- [0039] 通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体；
- [0040] 依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极；
- [0041] 通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体。
- [0042] 可选地，所述通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体，包括：
- [0043] 依次沉积第一绝缘层和第一金属薄膜；通过构图工艺形成覆盖所述多晶硅有源层的第一绝缘层以及设置在所述第一绝缘层上的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体。
- [0044] 可选地，依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极，包括：
- [0045] 通过构图工艺形成覆盖所述栅电极和正极集流体的第二绝缘层，其上开设有第一过孔、第二过孔和第三过孔，所述第一过孔和第二过孔位于多晶硅有源层所在位置，所述第三过孔位于正极集流体所在位置；在所述第三过孔内依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极。
- [0046] 可选地，通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体，包括：
- [0047] 沉积第二金属薄膜；通过构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体，所述第一电极和第二电极分别通过所述第一过孔和第二过孔与多晶硅有源层连接，所述负极集流体形成在所述负电极上。
- [0048] 可选地，在基底上形成共面结构层，包括：
- [0049] 在基底上通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体；
- [0050] 形成薄膜晶体管的氧化物有源层；
- [0051] 依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极；
- [0052] 通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体。
- [0053] 可选地，在基底上通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体，包括：
- [0054] 在基底上依次沉积缓冲层薄膜和第一金属薄膜，通过构图工艺形成缓冲层以及设置在缓冲层上的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体。
- [0055] 可选地，形成薄膜晶体管的氧化物有源层，包括：
- [0056] 依次沉积第一绝缘层薄膜和有源层薄膜，通过构图工艺形成覆盖所述栅电极和正极集流体的第一绝缘层以及设置在所述第一绝缘层上的氧化物有源层。
- [0057] 可选地，依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极，包括：
- [0058] 通过构图工艺在所述第一绝缘层上形成第三过孔，所述第三过孔位于正极集流体所在位置；在所述第三过孔内依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极。
- [0059] 可选地，通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体，包括：
- [0060] 沉积第二金属薄膜，通过构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及

薄膜电池的负极集流体,所述第一电极和第二电极的一端与氧化物有源层连接,其间形成薄膜晶体管的导电沟道,所述负极集流体形成在所述负电极上。

[0061] 本发明实施例提供了一种有源矩阵有机发光二极管背板及其制造方法、显示面板,通过将薄膜晶体管和薄膜电池构建成共面结构,最大限度地提高了集成度,有效减小了整体模组厚度,通过同一次制备过程形成薄膜晶体管和薄膜电池,最大限度地减少了构图工艺次数,简化了制备流程,有效降低了生产成本。

[0062] 当然,实施本发明的任一产品或方法并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。本发明的其它特征和优点将在随后的说明书实施例中阐述,并且,部分地从说明书实施例中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明实施例的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0063] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。附图中各部件的形状和大小不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0064] 图1为本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板的结构示意图;

[0065] 图2为本发明AMOLED背板第一实施例的结构示意图;

[0066] 图3为本发明第一实施例形成有源层图案后的示意图;

[0067] 图4为本发明第一实施例形成栅电极和正极集流体图案后的示意图;

[0068] 图5为本发明第一实施例形成带有过孔的第二绝缘层图案后的示意图;

[0069] 图6为本发明第一实施例形成正电极、电解质和负电极图案后的示意图;

[0070] 图7为本发明第一实施例形成第一电极、第二电极和负极集流体图案后的示意图;

[0071] 图8为本发明第一实施例形成开设有过孔的第三绝缘层图案后的示意图;

[0072] 图9为本发明第一实施例形成阳极图案后的示意图;

[0073] 图10为本发明第一实施例形成开设有过孔的第四绝缘层图案后的示意图;

[0074] 图11为本发明AMOLED背板第二实施例的结构示意图;

[0075] 图12为本发明第二实施例形成栅电极和正极集流体图案后的示意图;

[0076] 图13为本发明第二实施例形成有源层图案后的示意图;

[0077] 图14为本发明第二实施例形成第一绝缘层上过孔图案后的示意图;

[0078] 图15为本发明第二实施例形成正电极、电解质和负电极图案后的示意图;

[0079] 图16为本发明第二实施例形成第一电极、第二电极和负极集流体图案后的示意图;

[0080] 图17为本发明第二实施例形成开设有过孔的第三绝缘层图案后的示意图;

[0081] 图18为本发明AMOLED背板第三实施例的结构示意图;

[0082] 图19为本发明AMOLED背板第四实施例的结构示意图;

[0083] 图20为本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板的制备方法的流程图。

[0084] 附图标记说明:

[0085] 10—基底; 11—缓冲层; 12—第一绝缘层;

[0086] 13—第二绝缘层; 14—第三绝缘层; 15—第四绝缘层;

[0087]	16—封装层；	20—薄膜晶体管；	21—有源层；
[0088]	22—栅电极；	23—第一电极；	24—第二电极；
[0089]	25—刻蚀阻挡层；	30—薄膜电池；	31—正极集流体；
[0090]	32—正电极；	33—电解质；	34—负电极；
[0091]	35—负极集流体；	41—阳极；	42—发光层；
[0092]	43—阴极；	100—共面结构层；	200—发光结构层。

具体实施方式

[0093] 下面结合附图和实施例对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0094] 本发明实施例提供了一种集成有薄膜电池的有源矩阵有机发光二极管背板，以克服现有结构存在整体模组厚度大、生产成本高等缺陷。图1为本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板的结构示意图。如图1所示，本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板的主体结构包括基底10、设置在基底10上的共面结构层100以及设置在共面结构层100上的发光结构层200，其中，共面结构层100包括通过同一次制备过程形成的共面结构的薄膜晶体管20和薄膜电池30。本发明实施例中，薄膜晶体管和薄膜电池为共面结构是指薄膜晶体管和薄膜电池两者并列设置，形成处于同一水平面上的结构，该水平面是平行于基底的平面。

[0095] 本发明实施例中，薄膜晶体管包括栅电极、有源层、第一电极和第二电极，薄膜电池包括正极集流体、正电极、电解质、负电极和负极集流体。其中，通过同一次制备过程形成薄膜晶体管和薄膜电池是指，薄膜晶体管的栅电极与薄膜电池的正极集流体同层设置，且通过一次构图工艺形成；薄膜晶体管的第一电极和第二电极与薄膜电池的负极集流体同层设置，且通过一次构图工艺形成。

[0096] 本发明实施例所提供的有源矩阵有机发光二极管背板，通过将薄膜晶体管和薄膜电池构建成共面结构，最大限度地提高了集成度，有效减小了整体模组厚度，通过同一次制备过程形成薄膜晶体管和薄膜电池，最大限度地减少了构图工艺次数，简化了制备流程，有效降低了生产成本。

[0097] 下面通过具体实施例详细说明本发明实施例的技术方案。

[0098] 第一实施例

[0099] 图2为本发明AMOLED背板第一实施例的结构示意图。近年来，显示技术得到快速发展，薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)技术由原来的非晶硅(a-Si)薄膜晶体管发展到低温多晶硅(Low Temperature Poly-Silicon, LTPS)薄膜晶体管。LTPS薄膜晶体管具有多方面的优势，其电子迁移率可以达到 $200\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{sec}$ 以上，不仅可有效减小薄膜晶体管的面积，提高开口率，而且可以在提高显示亮度的同时降低整体功耗。此外，较高的电子迁移率可以将部分驱动电路集成在基板上，减少驱动集成电路IC，大幅度提升液晶显示面板的可靠度，大幅度降低制造成本。因此，LTPS薄膜晶体管逐步成为显示技术领域研究热点。本实施例AMOLED背板采用LTPS技术，像素驱动电路包括若干薄膜晶体管和电容，如两个薄膜晶体管和一个电容的2T1C的像素驱动电路，两个薄膜晶体管中，一个为开关薄膜晶体管(Switching TFT)，另一个为驱动薄膜晶体管(Driving TFT)。为清楚地说明薄膜晶体管和

薄膜电池之间的关系,图2中仅示意出一个薄膜晶体管。

[0100] 如图2所示,本实施例AMOLED背板的主体结构包括设置在基底10上的共面结构层100以及设置在共面结构层100上的发光结构层200,共面结构层100包括通过同一次制备过程形成的共面结构的薄膜晶体管20和薄膜电池30。其中,薄膜晶体管20为顶栅结构,包括有源层21、栅电极22、第一电极23和第二电极24,薄膜电池30包括依次叠设的正极集流体31、正电极32、电解质33、负电极34和负极集流体35。

[0101] 下面分别从薄膜晶体管、薄膜电池和发光结构层的角度详细说明本实施例AMOLED背板的结构。

[0102] 如图2所示,本实施例AMOLED背板的薄膜晶体管20包括:

[0103] 基底10;

[0104] 覆盖基底10的缓冲层11;

[0105] 设置在缓冲层11上的有源层21,有源层21为多晶硅有源层,包括沟道区域和位于沟道区域两侧的掺杂区域;

[0106] 覆盖有源层21的第一绝缘层12;

[0107] 设置在第一绝缘层12上的栅电极22,栅电极22与薄膜电池30的正极集流体31同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0108] 覆盖栅电极22的第二绝缘层13,其上开设有分别暴露出有源层21掺杂区域的第一过孔和第二过孔;

[0109] 设置在第二绝缘层13上的第一电极23和第二电极24,第一电极23通过第一过孔与有源层21一侧的掺杂区域连接,第二电极24通过第二过孔与有源层21另一侧的掺杂区域连接,第一电极23和第二电极24与薄膜电池30的负极集流体35同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0110] 覆盖第一电极23和第二电极24的第三绝缘层14,其上开设有暴露出第一电极23的第四过孔。

[0111] 本实施例中,有源层21采用多晶硅,有源层21两侧的掺杂区域为P型掺杂多晶硅;栅电极22为双栅结构,两个栅电极22并列设置,位置与有源层21的沟道区域相对应;第一电极23为漏电极,与有源层21一侧的掺杂区域连接,第二电极24为源电极,与有源层21另一侧的掺杂区域连接。实际实施时,缓冲层并不是必须的,可以根据工艺需要设置,栅电极也可以采用单栅结构,掺杂区域也可以采用N掺杂多晶硅,第一电极和第二电极也可以分别是源电极和漏电极。

[0112] 如图2所示,本实施例AMOLED背板的薄膜电池30包括:

[0113] 基底10;

[0114] 依次覆盖基底10的缓冲层11和第一绝缘层12;

[0115] 设置在第一绝缘层12上的正极集流体31,正极集流体31与薄膜晶体管20的栅电极22同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0116] 覆盖正极集流体31的第二绝缘层13,其上开设有暴露出正极集流体31的第三过孔;

[0117] 设置在第三过孔内正极集流体31上的正电极32;

[0118] 设置在正电极32上的电解质33;

[0119] 设置在电解质33上的负电极34；

[0120] 设置在负电极34上的负极集流体35，负极集流体35与薄膜晶体管20的第一电极23和第二电极24同层设置，且通过一次构图工艺形成；

[0121] 覆盖负极集流体35的第三绝缘层14。

[0122] 通常，薄膜电池按照其电解质的类型基本上可分为三大类：液态电解质薄膜电池，固态电解质薄膜电池和胶状电解质薄膜电池。由于全固态薄膜电池具有其固有的优点，即不会变干或泄漏，且其制程可以与背板中的阵列结构制程兼容，而且AMOLED背板在工作时温度会升高，更加有利于全固态薄膜电池发挥更好的性能，因此本实施例薄膜电池30优选采用全固态薄膜锂电池。本实施例中，薄膜电池30的各个结构层采用叠设结构，正极集流体可以采用钼Mo或铝Al等材料，负极集流体钼Mo或铜Cu等材料，正电极可以采用钴酸锂 LiCoO_2 、锰酸锂 LiMnO_2 、镍锰酸锂 LiNiMnO_2 、镍钴铝酸锂 NCA 、镍钴锰 NCM 、硫化铜 CuS 等材料，负电极可以采用氧化锡 SnO_2 、锂金属、石墨、含锂的合金或含锂化合物等材料，固态电解质可以采用锂磷氧氮型 LiPON 、钙钛矿型 LLTO 、硫化物型、硫代 LiSiCON 电解质型 Thio-LiSiCON 、磷酸钛铝锂型 LATP 、石榴石型 LLZO 、锂锗硫磷型 LGSP 或锂磷硫型 LPS 等。

[0123] 如图2所示，本实施例AMOLED背板的发光结构层200包括：

[0124] 设置在第三绝缘层14上的阳极41，阳极41通过第四过孔与薄膜晶体管20的第一电极23连接；

[0125] 覆盖阳极41的第四绝缘层15，其上开设有暴露出阳极41的第五过孔；

[0126] 设置在第五过孔内阳极41上的发光层42；

[0127] 设置在发光层42上的阴极43；

[0128] 覆盖上述结构的封装层16。

[0129] 如图2所示，本实施例AMOLED背板包括：

[0130] 基底10；

[0131] 覆盖基底10的缓冲层11；

[0132] 设置在缓冲层11上的有源层21，有源层21为多晶硅有源层，包括沟道区域和位于沟道区域两侧的掺杂区域；

[0133] 覆盖有源层21的第一绝缘层12；

[0134] 设置在第一绝缘层12上通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的栅电极22和薄膜电池的正极集流体31；

[0135] 覆盖栅电极22和正极集流体31的第二绝缘层13，其上开设有暴露出有源层21掺杂区域的第一过孔和第二过孔，以及暴露出正极集流体31的第三过孔；

[0136] 设置在第三过孔内的正电极32、电解质33和负电极34；

[0137] 设置在第二绝缘层13上的薄膜晶体管的第一电极23和第二电极24，以及设置在负电极34上的薄膜电池的负极集流体35，第一电极23和第二电极24与负极集流体35通过同一次构图工艺形成，第一电极23通过第一过孔与有源层21一侧的掺杂区域连接，第二电极24通过第二过孔与有源层21另一侧的掺杂区域连接，负极集流体35设置在负电极34上；

[0138] 覆盖第一电极23、第二电极24和负极集流体35的第三绝缘层14，其上开设有暴露出第一电极23的第四过孔；

[0139] 设置在第三绝缘层14上的阳极41，阳极41通过第四过孔与薄膜晶体管20的第一电

极23连接;

[0140] 覆盖阳极41的第四绝缘层15,其上开设有暴露出阳极41的第五过孔;

[0141] 设置在第五过孔内阳极41上的发光层42;

[0142] 设置在发光层42上的阴极43;

[0143] 覆盖前述结构的封装层16。

[0144] 下面通过有源矩阵有机发光二极管背板的制备过程进一步说明本发明实施例的技术方案。本发明实施例中所说的“构图工艺”包括沉积膜层、涂覆光刻胶、掩模曝光、显影、刻蚀、剥离光刻胶等处理,是相关技术中成熟的制备工艺。沉积可采用溅射、蒸镀、化学气相沉积等已知工艺,涂覆可采用已知的涂覆工艺,刻蚀可采用已知的方法,在此不做具体的限定。

[0145] 首先,形成有源层图案。形成有源层图案包括:在基底上依次沉积缓冲层薄膜和多晶硅薄膜,在多晶硅薄膜上涂覆一层光刻胶,采用半色调掩模版或灰色调掩模版对光刻胶进行阶梯曝光并显影,在有源层沟道区域位置形成未曝光区域,具有第一厚度的光刻胶,在有源层掺杂区域位置形成部分曝光区域,具有第二厚度的光刻胶,第一厚度大于第二厚度,在其它位置形成完全曝光区域,无光刻胶,暴露出多晶硅薄膜。通过第一次刻蚀,刻蚀掉完全曝光区域的多晶硅薄膜,在缓冲层薄膜上形成有源层图案。随后通过光刻胶灰化工艺,使光刻胶在整体上去除第二厚度,即去除部分曝光区域的光刻胶,暴露出部分曝光区域的多晶硅薄膜,随后对暴露出的多晶硅薄膜进行P+掺杂,形成有源层21的掺杂区域,剥离剩余的光刻胶,在基底10上形成缓冲(Buffer)层11和薄膜晶体管的有源层21图案,有源层21包括位于中部的未掺杂区域(沟道区域)以及位于沟道区域两侧的掺杂区域,如图3所示。

[0146] 本实施例中,多晶硅P-Si薄膜可以采用直接沉积多晶硅材料的方式形成,也可以采用先沉积非晶硅a-si薄膜后采用激光镭射的方法对非晶硅薄膜进行处理形成多晶硅薄膜的方式形成。掺杂中,可以采用硼高剂量掺杂,也可以使用其它离子来进行注入。其中,基底可以为刚性基底或者柔性基底,刚性基底可以采用玻璃、塑料、聚合物、金属片、硅片、石英、陶瓷、云母等材料,柔性基底可以采用聚酰亚胺(Polyimide,PI)聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Terephthalate,PET)、氧化锆或氧化铝等材料。实际实施时,缓冲层并不是必须的,可以根据实际需要设置或不设置缓冲层,缓冲层用于防止基底中的金属离子扩散至有源层,防止对阈值电压和漏电流等特性产生影响,合适的缓冲层可以改善多晶硅层背面界面的质量,防止在多晶硅层背面界面处产生漏电流,进一步还可以降低热传导,减缓被激光加热的硅的冷却速率。本实施例中,缓冲层可以采用氮化硅SiNx、氧化硅SiOx或氮氧化硅SiOxNx,可以采用单层,也可以采用SiNx/SiOx、SiNx/SiOxNx、SiOxNx/SiOx或SiNx/SiOx/SiOxNx的复合薄膜。实际实施时,对有源层进行掺杂形成两侧掺杂区域也不是必须的,当不需要掺杂时,采用单色调掩模版对多晶硅薄膜进行构图即可形成有源层图案。

[0147] 随后,形成栅电极和正极集流体图案。形成栅电极和正极集流体图案包括:在形成前述图案的基底上依次沉积第一绝缘层薄膜和第一金属薄膜,在第一金属薄膜上涂覆一层光刻胶,采用单色调掩模版对光刻胶进行曝光并显影,在栅电极和正极集流体图案位置形成未曝光区域,保留光刻胶,在其它位置形成完全曝光区域,无光刻胶,暴露出第一金属薄膜;对完全曝光区域暴露出第一金属薄膜进行刻蚀并剥离剩余的光刻胶,在第一绝缘层12上形成薄膜晶体管的栅电极22图案和薄膜电池的正极集流体31图案,如图4所示。其中,栅

电极22为双栅结构,两个栅电极22并列设置,位置与有源层21的沟道区域相对应。第一绝缘层可以采用SiNx、SiO_x或SiO_xN_x,可以采用单层,也可以采用多层的复合薄膜,也称之为栅(GI)绝缘层。第一金属薄膜可以采用钼Mo或铝Al等材料。本过程,实现了薄膜晶体管的栅电极与薄膜电池的正极集流体同层设置,且通过一次构图工艺形成。

[0148] 随后,形成带有过孔的第二绝缘层图案。形成带有过孔的第二绝缘层图案包括:在形成前述图案的基底上沉积第二绝缘层薄膜,在第二绝缘层薄膜上涂覆一层光刻胶,采用单色调掩模版对光刻胶进行曝光并显影,在有源层21的掺杂区域位置和正极集流体31图案位置形成完全曝光区域,光刻胶被去除,在其它位置形成形成未曝光区域,保留光刻胶;对完全曝光区域进行刻蚀并剥离剩余的光刻胶,形成开设有第一过孔K1、第二过孔K2和第三过孔K3的第二绝缘层13图案,第一过孔K1位于有源层21一侧的掺杂区域所在位置,第二过孔K2位于有源层21另一侧的掺杂区域所在位置,第一过孔K1和第二过孔K2内的第二绝缘层13和第一绝缘层12被刻蚀掉,暴露出有源层21的掺杂区域的表面;第三过孔K3位于正极集流体31所在位置,第三过孔K3内的第二绝缘层薄膜被刻蚀掉,暴露出正极集流体31的表面,如图5所示。其中,第二绝缘层可以采用SiNx、SiO_x或SiO_xN_x,可以采用单层,也可以采用SiNx/SiO_x、SiNx/SiO_xN_x、SiO_xN_x/SiO_x或SiNx/SiO_x/SiO_xN_x的复合薄膜,也称之为层间介质(Inter Level Dielectric,ILD)层。

[0149] 随后,形成正电极、电解质和负电极图案。形成正电极、电解质和负电极图案包括:采用荫罩(ShadowMask)工艺在第三过孔K3内依次形成薄膜电池的正电极32、电解质33和负电极34图案,正电极32形成在正极集流体31上,与正极集流体31连接,电解质33形成在正电极32上,负电极34形成在电解质33上,如图6所示。其中,正电极可以采用钴酸锂LCO、锰酸锂LMO、镍锰酸锂LNMO、镍钴铝酸锂NCA、镍钴锰NCM、硫化铜CuS等材料。电解质可以采用锂磷氮型LiPON、钙钛矿型LLTO、硫化物型、硫代LISICON电解质型Thio-LiSiCON、磷酸钛铝锂型LATP、石榴石型LLZO、锂锗硫磷型LGSP或锂磷硫型LPS等材料。负电极薄膜可以采用氧化锡SnO₂、锂金属、石墨、含锂的合金或含锂化合物等等材料。本实施例采用荫罩工艺形成正电极、电解质和负电极与现有方式相同,且为本领域技术人员所熟知,这里不再赘述。

[0150] 随后,形成第一电极、第二电极和负极集流体图案。形成第一电极、第二电极和负极集流体图案案包括:在形成前述图案的基底上沉积第二金属薄膜,通过构图工艺对第二金属薄膜进行构图,在第二绝缘层13上形成薄膜晶体管的第一电极23和第二电极24图案,在负电极34上形成薄膜电池的负极集流体35图案,第一电极23通过第一过孔K1与有源层21一侧的掺杂区域连接,第二电极24通过第二过孔K2与有源层21另一侧的掺杂区域连接,负极集流体35设置在负电极34上,如图7所示。其中,第二金属薄膜可以采用钼Mo或铜Cu等材料。本实施例中,第一电极23为漏电极,第二电极24为源电极。本过程,实现了薄膜晶体管的第一电极和第二电极与薄膜电池的负极集流体同层设置,且通过一次构图工艺形成。

[0151] 随后,形成开设有过孔的第三绝缘层图案。形成开设有过孔的第三绝缘层图案包括:在形成前述图案的基底上涂覆第三绝缘层薄膜,通过掩模、曝光和显影,形成开设有第四过孔K4的第三绝缘层14图案,第四过孔K4位于第一电极23所在位置,第四过孔K4内的第三绝缘层14被刻蚀掉,暴露出第一电极23的表面,如图8所示。其中,第三绝缘层可以采用树脂材料,也称之为平坦化(PLN)层,起到平坦化的作用。

[0152] 随后,形成阳极图案。形成阳极图案包括:在形成前述图案的基底上沉积透明导电

薄膜,通过构图工艺对透明导电薄膜进行构图,在第三绝缘层14上形成发光结构层的阳极41图案,阳极41通过第四过孔K4与薄膜晶体管的第一电极23连接,如图9所示。其中,透明导电薄膜可以采用氧化铟锡ITO或氧化铟锌IZO。

[0153] 随后,形成开设有过孔的第四绝缘层图案。形成开设有过孔的第四绝缘层图案包括:在形成前述图案的基底上沉积第四绝缘层薄膜,通过构图工艺对第四绝缘层薄膜进行构图,形成开设有过孔K5的第四绝缘层15图案,第五过孔K5位于阳极41所在位置,第五过孔K5内的第四绝缘层15被刻蚀掉,暴露出阳极41的表面,如图10所示。其中,第四绝缘层可以采用聚酰亚胺或亚克力或聚对苯二甲酸乙二醇酯,也称为像素界定层(Pixel Definition Layer,PDL),像素界定层用于界定多个像素区域,露出发光区域。

[0154] 随后,形成发光层、阴极和封装层图案。形成发光层、阴极和封装层包括:在形成前述图案的基底上采用蒸镀方式依次形成发光层42和阴极43图案,发光层42形成在第五过孔K5内的阳极41上,实现发光层42与阳极41连接,阴极43设置在发光层42上。最后,在形成前述图案的基底上采用涂覆方式形成封装层16,如图2所示。

[0155] 通过前述说明可以看出,本实施例通过薄膜晶体管的栅电极与薄膜电池的正极集流体同层设置且通过一次构图工艺形成、薄膜晶体管的第一电极和第二电极与薄膜电池的负极集流体同层设置且通过一次构图工艺形成,实现了共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池的同时制备。与现有组合结构相比,由于薄膜晶体管和薄膜电池为共面结构,因此本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板最大限度地提高了集成度,减小了整体模组厚度。与现有叠设结构相比,由于薄膜晶体管和薄膜电池同时制备,因此本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板显著减少了构图工艺次数,简化了制备流程,降低了生产成本。

[0156] 需要说明的是,前述说明仅仅是制备AMOLED背板的一种实例,本发明在此不做具体限定。实际实施时,制备过程可以根据实际需要进行调整。例如,图3的制备过程中,掺杂区域也可以形成重掺杂(Heavily Drain Doping,HDD)区域和轻掺杂(Lightly Drain Doping,LDD)区域。又如,图5的制备过程中,也可以先形成第三过孔,在第三过孔内形成正电极、电解质和负电极图案,然后通过构图工艺形成第一过孔和第二过孔图案。再如,有源矩阵有机发光二极管背板还可以设置遮光(Shielding Metal)层等。

[0157] 第二实施例

[0158] 图11为本发明AMOLED背板第二实施例的结构示意图。近年来,氧化物(Oxide)薄膜晶体管得到了快速发展。采用氧化物作为有源层,如铟镓锌氧化物(Indium Gallium Zinc Oxide,IGZO)或铟锡锌氧化物(Indium Tin Zinc Oxide,ITZO),其载流子迁移率是非晶硅的20~30倍,具有迁移率大、开态电流高、开关特性更优、均匀性更好的特点,可以大大提高薄膜晶体管对像素电极的充放电速率,提高像素的响应速度,实现更快的刷新率,可以适用于需要快速响应和较大电流的应用,如高频、高分辨率、大尺寸的显示器以及有机发光显示器等。本实施例AMOLED背板采用氧化物(Oxide)薄膜晶体管技术,像素驱动电路包括若干薄膜晶体管和电容,图11中仅示意出一个薄膜晶体管。如图11所示,本实施例AMOLED背板的主体结构包括设置在基底10上的共面结构层100以及设置在共面结构层100上的发光结构层200,共面结构层100包括通过同一次制备过程形成的共面结构的薄膜晶体管20和薄膜电池30。其中,薄膜晶体管20为底栅结构,包括栅电极22、有源层21、第一电极23和第二电极24,薄膜电池30为全固态薄膜锂电池,包括依次叠设的正极集流体31、正电极32、电解质33、负

电极34和负极集流体35。

[0159] 如图11所示,本实施例AMOLED背板的薄膜晶体管20包括:

[0160] 基底10;

[0161] 覆盖基底10的缓冲层11;

[0162] 设置在缓冲层11上的栅电极22,栅电极22与薄膜电池30的正极集流体31同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0163] 覆盖栅电极22的第一绝缘层12;

[0164] 设置在第一绝缘层12上的有源层21;

[0165] 设置在第一绝缘层12上的第一电极23和第二电极24,第一电极23的一端设置在有源层21上,第二电极24的一端设置在有源层21上,第一电极23与第二电极24之间形成薄膜晶体管的导电沟道;第一电极23和第二电极24与薄膜电池30的负极集流体35同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0166] 覆盖第一电极23和第二电极24的第三绝缘层14,其上开设有暴露出第一电极23的第四过孔。

[0167] 本实施例中,有源层21的材料为金属氧化物,如IGZO或ITZO,第一电极23为漏电极,第二电极24为源电极。实际实施时,缓冲层并不是必须的,可以根据工艺需要设置,第一电极和第二电极也可以分别是源电极和漏电极。

[0168] 如图11所示,本实施例AMOLED背板的薄膜电池30包括:

[0169] 基底10;

[0170] 覆盖在基底10上的缓冲层11;

[0171] 设置在缓冲层11上的正极集流体31,正极集流体31与薄膜晶体管20的栅电极22同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0172] 覆盖正极集流体31的第一绝缘层12,其上开设有暴露出正极集流体31的第三过孔;

[0173] 设置在第三过孔内正极集流体31上的正电极32;

[0174] 设置在正电极32上的电解质33;

[0175] 设置在电解质33上的负电极34;

[0176] 设置在负电极34上的负极集流体35,负极集流体35与薄膜晶体管20的第一电极23和第二电极24同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0177] 覆盖负极集流体35的第三绝缘层14。

[0178] 本实施例中,薄膜电池优选采用全固态薄膜锂电池。

[0179] 如图11所示,本实施例AMOLED背板的发光结构层200与前述第一实施例的发光结构层相同。

[0180] 如图11所示,本实施例AMOLED背板包括:

[0181] 基底10;

[0182] 覆盖基底10的缓冲层11;

[0183] 设置在缓冲层11上通过同一次构图工艺形成的薄膜晶体管的栅电极22和薄膜电池的正极集流体31;

[0184] 覆盖栅电极22和正极集流体31的第一绝缘层12,其上开设有暴露出正极集流体31

的第三过孔；

[0185] 设置在第一绝缘层12上的有源层21,有源层21为氧化物有源层；

[0186] 设置在第三过孔内的正电极32、电解质33和负电极34；

[0187] 设置在第一绝缘层12上的薄膜晶体管的第一电极23和第二电极24,以及设置在负电极34上的薄膜电池的负极集流体35,第一电极23和第二电极24与负极集流体35通过同一次构图工艺形成,第一电极23的一端设置在有源层21上,第二电极24的一端设置在有源层21上,第一电极23与第二电极24之间形成薄膜晶体管的导电沟道,负极集流体35设置在负电极34上；

[0188] 覆盖第一电极23、第二电极24和负极集流体35的第三绝缘层14,其上开设有暴露出第一电极23的第四过孔；

[0189] 设置在第三绝缘层14上的阳极41,阳极41通过第四过孔与薄膜晶体管20的第一电极23连接；

[0190] 覆盖阳极41的第四绝缘层15,其上开设有暴露出阳极41的第五过孔；

[0191] 设置在第五过孔内阳极41上的发光层42；

[0192] 设置在发光层42上的阴极43；

[0193] 覆盖阴极43的封装层16。

[0194] 下面通过有源矩阵有机发光二极管背板的制备过程进一步说明本发明实施例的技术方案。

[0195] 首先,形成栅电极和正极集流体图案。形成栅电极和正极集流体图案包括:在基底上依次沉积缓冲层薄膜和第一金属薄膜,通过构图工艺对第一金属薄膜进行构图,在基底10上形成缓冲层11和薄膜晶体管的栅电极22和薄膜电池的正极集流体31图案,如图12所示。本过程,实现了薄膜晶体管的栅电极与薄膜电池的正极集流体同层设置,且通过一次构图工艺形成。

[0196] 随后,形成有源层图案。形成有源层图案包括:在形成前述图案的基底上依次沉积第一绝缘层薄膜和有源层薄膜,先对有源层薄膜进行导体化工艺,然后通过构图工艺对导体化后的有源层薄膜进行构图处理,形成覆盖栅电极22和正极集流体31的第一绝缘层12图案和形成在第一绝缘层12上的有源层21图案,如图13所示。本实施例中,有源层的材料可以采用IGZO或ITZO。

[0197] 随后,在第一绝缘层上开设过孔。在第一绝缘层上开设过孔包括:在第一绝缘层12上涂覆一层光刻胶,采用单色调掩膜版对光刻胶进行曝光并显影,在正极集流体31位置形成完全曝光区域,光刻胶被去除,在其它位置形成形成未曝光区域,保留光刻胶;对完全曝光区域进行刻蚀并剥离剩余的光刻胶,在第一绝缘层12上形成第三过孔K3图案,第三过孔K3位于正极集流体31所在位置,第三过孔K3内的第一绝缘层12被刻蚀掉,暴露出正极集流体31的表面,如图14所示。

[0198] 随后,形成正电极、电解质和负电极图案,与前述第一实施例形成正电极、电解质和负电极图案的方式和结构相同,如图15所示。

[0199] 随后,形成第一电极、第二电极和负极集流体图案。形成第一电极、第二电极和负极集流体图案案包括:在形成前述图案的基底上沉积第二金属薄膜,通过构图工艺对第二金属薄膜进行构图,在第一绝缘层12上形成薄膜晶体管的第一电极23和第二电极24图案,

在负电极34上形成薄膜电池的负极集流体35图案,第一电极23邻近第二电极24的一端设置在有源层21上,第二电极24邻近第一电极23的一端也设置在有源层21上,第一电极23与第二电极24之间形成薄膜晶体管的导电沟道,负极集流体35设置在负电极34上,如图16所示。本过程,实现了薄膜晶体管的第一电极和第二电极与薄膜电池的负极集流体同层设置,且通过一次构图工艺形成。

[0200] 随后,形成开设有过孔的第三绝缘层图案。形成开设有过孔的第三绝缘层图案包括:在形成前述图案的基底上涂覆第三绝缘层薄膜,通过构图工艺对第三绝缘层薄膜进行构图,形成开设有过孔K4的第三绝缘层14图案,第四过孔K4位于第一电极23所在位置,第四过孔K4内的第三绝缘层14被刻蚀掉,暴露出第一电极23的表面,如图17所示。

[0201] 随后,形成阳极、像素界定层、发光层和阴极图案,如图11所示。形成阳极、像素界定层、发光层和阴极图案的过程与前述第一实施例相同。

[0202] 本实施例中,各个结构层使用的材料与前述第一实施例相同,这里不再赘述。

[0203] 本实施例通过薄膜晶体管的栅电极与薄膜电池的正极集流体同层设置且通过一次构图工艺形成、薄膜晶体管的第一电极和第二电极与薄膜电池的负极集流体同层设置且通过一次构图工艺形成,实现了共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池的同时制备。与现有组合结构相比,由于薄膜晶体管和薄膜电池为共面结构,因此本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板最大限度地提高了集成度,减小了整体模组厚度。与现有叠设结构相比,由于薄膜晶体管和薄膜电池同时制备,因此本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板显著减少了构图工艺次数,简化了制备流程,降低了生产成本。

[0204] 第三实施例

[0205] 图18为本发明AMOLED背板第三实施例的结构示意图,本实施例是前述第二实施例的一种扩展。如图18所示,本实施例AMOLED背板的主体结构包括设置在基底10上的共面结构层100以及设置在共面结构层100上的发光结构层200,共面结构层100包括通过同一次制备过程形成的共面结构的薄膜晶体管20和薄膜电池30。其中,发光结构层200和薄膜电池30与前述第二实施例相同,与前述第二实施例不同的是,本实施例薄膜晶体管20还设置有刻蚀阻挡层。

[0206] 具体地,本实施例AMOLED背板的薄膜晶体管20包括:

[0207] 基底10;

[0208] 覆盖基底10的缓冲层11;

[0209] 设置在缓冲层11上的栅电极22,栅电极22与薄膜电池30的正极集流体31同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0210] 覆盖栅电极22的第一绝缘层12;

[0211] 设置在第一绝缘层12上的有源层21;

[0212] 设置在有源层21上的刻蚀阻挡层25;

[0213] 设置在第一绝缘层12上的第一电极23和第二电极24,第一电极23的一端设置在刻蚀阻挡层25上,第二电极24的一端也设置在刻蚀阻挡层25上,第一电极23与第二电极24之间形成薄膜晶体管的导电沟道;第一电极23和第二电极24与薄膜电池30的负极集流体35同层设置,且通过一次构图工艺形成;

[0214] 覆盖第一电极23和第二电极24的第三绝缘层14,其上开设有暴露出第一电极23的

第三过孔。

[0215] 本实施例制备有源矩阵有机发光二极管背板的主体流程与前述第二实施例相同，所不同的是，形成有源层和刻蚀阻挡层图案采用半色调掩膜版或灰色调掩膜版技术。具体处理包括：形成栅电极和正极集流体图案后，依次沉积第一绝缘层薄膜和有源层薄膜，先对有源层薄膜进行导体化工艺，然后在导体化后的有源层薄膜上再沉积一层刻蚀阻挡层薄膜；在刻蚀阻挡层薄膜上涂覆一层光刻胶，采用半色调掩膜版或灰色调掩膜版对光刻胶进行阶梯曝光并显影，在刻蚀阻挡层位置形成未曝光区域，具有第一厚度的光刻胶，在有源层位置形成部分曝光区域，具有第二厚度的光刻胶，第一厚度大于第二厚度，在其它位置形成完全曝光区域，无光刻胶，暴露出刻蚀阻挡层薄膜。通过第一次刻蚀，刻蚀掉完全曝光区域的刻蚀阻挡层薄膜和有源层薄膜，形成有源层图案。随后通过光刻胶灰化工艺，使光刻胶在整体上去除第二厚度，即去除部分曝光区域的光刻胶，暴露出部分曝光区域的刻蚀阻挡层薄膜，随后通过第二次刻蚀，刻蚀掉部分曝光区域暴露出的刻蚀阻挡层薄膜，剥离剩余的光刻胶，在有源层图案上形成刻蚀阻挡层图案。本实施例设置刻蚀阻挡层是用于在后续进行第一电极和第二电极构图中，避免有源层的沟道区域被过刻，保证薄膜晶体管的电学性能。

[0216] 本实施例不仅具有前述第二实施例的有益效果，而且通过设置刻蚀阻挡层，有效保证了薄膜晶体管的电学性能。

[0217] 虽然前述第二、第三实施例以底栅结构进行了说明，但本发明也适用于顶栅结构。例如，顶栅氧化物型AMOLED背板包括：基底，形成在基底上的遮光层，覆盖遮光层的缓冲层，形成在缓冲层上的氧化物有源层，形成在氧化物有源层上的栅绝缘层和栅电极，覆盖栅电极的层间介质层，形成在层间介质层上的源漏电极，覆盖源漏电极的平坦化层。

[0218] 第四实施例

[0219] 图19为本发明AMOLED背板第四实施例的结构示意图，从AMOLED背板的平面结构角度来说明本发明的技术方案。如图19所示，AMOLED背板包括形成在基底上矩阵排列的 $M \times N$ 个像素单元，每个像素单元内设置有驱动单元、电池单元和发光单元，驱动单元为像素驱动电路，由若干个薄膜晶体管和电容组成，用来驱动AMOLED背板均衡、持续的发光，每个薄膜晶体管采用前述第一～第三实施例中共面结构层的薄膜晶体管结构，包括栅电极、有源层、源电极和漏电极，电池单元采用前述第一～第三实施例中共面结构层的全固态锂电池结构，包括依次叠设的正极集流体、正电极、电解质、负电极和负极集流体；发光单元采用前述第一～第三实施例中发光结构层结构，包括阳极、发光层和阴极。从像素区域的角度来看，每个像素单元也可以划分为像素控制区、显示区和薄膜电池区，显示区是设置在像素控制区（像素驱动电路）上方的发光区域，薄膜电池区用来放置全固态锂电池，用于给AMOLED背板的显示提供能源。

[0220] 其中，每个像素单元中的像素驱动电路相互电连接，所有 $M \times N$ 个全固态锂电池的正电极及负电极分别通过设置在基底上的导线连接在一起，并分别连接到柔性电路板（Flexible Printed Circuit, FPC）上，通过柔性电路板给每个全固态锂电池进行充放电。当全固态锂电池放电时，向AMOLED背板提供用于显示的电能，当全固态锂电池电能消耗到一定程度时进行充电。

[0221] 第五实施例

[0222] 基于本发明前述实施例的技术构思，本发明实施例还提供了一种有源矩阵有机发

光二极管背板的制备方法。图20为本发明实施例有源矩阵有机发光二极管背板的制备方法的流程图。如图20所示,有源矩阵有机发光二极管背板的制备方法包括:

[0223] S1、在基底上形成共面结构层,所述共面结构层包括通过同一次制备过程形成共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池;

[0224] S2、在所述面结构层上形成发光结构层。

[0225] 其中,步骤S1,包括:

[0226] 通过同一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体;

[0227] 通过同一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体。

[0228] 其中,所述薄膜电池包括全固态薄膜锂电池。

[0229] 在一个实施例中,步骤S1,包括:

[0230] S111、在基底上形成薄膜晶体管的多晶硅有源层;

[0231] S112、通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体;

[0232] S113、依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极;

[0233] S114、通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,以及薄膜电池的负极集流体。

[0234] 其中,步骤S111,包括:在基底上依次沉积缓冲层薄膜和多晶硅薄膜;在多晶硅薄膜上涂覆一层光刻胶,采用半色调掩膜版或灰色调掩膜版对光刻胶进行阶梯曝光并显影,在有源层沟道区域位置形成未曝光区域,具有第一厚度的光刻胶,在有源层掺杂区域位置形成部分曝光区域,具有第二厚度的光刻胶,第一厚度大于第二厚度,在其它位置形成完全曝光区域,无光刻胶,暴露出多晶硅薄膜;通过第一次刻蚀刻蚀掉完全曝光区域的多晶硅薄膜;通过灰化工艺,暴露出部分曝光区域的多晶硅薄膜;对部分曝光区域暴露出的多晶硅薄膜进行P+掺杂,剥离剩余的光刻胶,在基底上形成缓冲层和薄膜晶体管的多晶硅有源层,多晶硅有源层包括位于中部的沟道区域以及位于沟道区域两侧的掺杂区域。

[0235] 其中,步骤S112包括:依次沉积第一绝缘层和第一金属薄膜;通过构图工艺形成覆盖多晶硅有源层的第一绝缘层以及设置在第一绝缘层上的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体。

[0236] 其中,步骤S113包括:通过构图工艺形成覆盖栅电极和正极集流体的第二绝缘层,其上开设有第一过孔、第二过孔和第三过孔,所述第一过孔和第二过孔位于有源层掺杂区域所在位置,所述第三过孔位于正极集流体所在位置;在所述第三过孔内依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极。

[0237] 其中,步骤S114包括:沉积第二金属薄膜;通过构图工艺在所述第二绝缘层上形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极,在所述负电极上形成薄膜电池的负极集流体,所述第一电极和第二电极分别通过所述第一过孔和第二过孔与有源层的掺杂区域连接,所述负极集流体形成在所述负电极上。

[0238] 在另一个实施例中,步骤S1,包括:

[0239] S121、在基底上通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体;

[0240] S122、形成薄膜晶体管的氧化物有源层;

[0241] S123、依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极；

[0242] S124、通过一次构图工艺形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，以及薄膜电池的负极集流体。

[0243] 其中，步骤S121包括：在基底上依次沉积缓冲层薄膜和第一金属薄膜，通过构图工艺形成缓冲层以及设置在缓冲层上的薄膜晶体管的栅电极和薄膜电池的正极集流体。

[0244] 其中，步骤S122包括：依次沉积第一绝缘层薄膜和有源层薄膜，通过构图工艺形成覆盖栅电极和正极集流体的第一绝缘层以及设置在第一绝缘层上的氧化物有源层。

[0245] 其中，步骤S123包括：通过构图工艺在第一绝缘层上形成第三过孔，所述第三过孔位于正极集流体所在位置；在所述第三过孔内依次形成薄膜电池的正电极、电解质和负电极。

[0246] 其中，步骤S124包括：沉积第二金属薄膜，通过构图工艺在所述第一绝缘层上形成薄膜晶体管的第一电极和第二电极，在所述负电极上形成薄膜电池的负极集流体，所述第一电极和第二电极的一端与氧化物有源层连接，其间形成薄膜晶体管的导电沟道，所述负极集流体形成在所述负电极上。

[0247] 其中，步骤S2，包括：

[0248] S21、形成开设有第四过孔的第三绝缘层，所述第四过孔位于所述第一电极所在位置；

[0249] S22、沉积透明导电薄膜，通过构图工艺在所述第三绝缘层上形成发光结构层的阳极，所述阳极通过所述第四过孔与第一电极连接；

[0250] S23、形成开设有第五过孔的第四绝缘层，所述第五过孔位于所述阳极所在位置；

[0251] S24、在所述第五过孔内依次形成发光层和阴极；

[0252] S25、形成封装层。

[0253] 有源矩阵有机发光二极管背板的制备的具体过程，已在前述实施例有源矩阵有机发光二极管背板制备过程详细介绍，这里不再赘述。

[0254] 本发明实施例所提供的有源矩阵有机发光二极管背板的制备方法，通过薄膜晶体管的栅电极与薄膜电池的正极集流体在同一次构图工艺形成、薄膜晶体管的第一电极和第二电极与薄膜电池的负极集流体在同一次构图工艺形成，实现了共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池的同时制备。与现有制备方法相比，本实施例明显减少了构图工艺次数，简化了制备流程，降低了生产成本。同时，所制备的有源矩阵有机发光二极管背板最大限度地提高了集成度，减小了整体模组厚度。

[0255] 第六实施例

[0256] 基于同样的发明构思，本发明实施例还提供了一种显示面板，包括前述实施例的AMOLED背板。显示面板可以为：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。由于本实施例显示面板包括上述任意一种AMOLED背板，因而可以解决同样的技术问题，并取得相同的技术效果，在此不再详述。

[0257] 在本发明实施例的描述中，需要理解的是，术语“中部”、“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0258] 在本发明实施例的描述中,需要理解的是,“薄膜”是指将某一种材料在基底上利用沉积或其它工艺制作出的一层薄膜。若在整个制作过程当中该“薄膜”无需构图工艺,则该“薄膜”还可以称为“层”;若在整个制作过程当中该“薄膜”还需构图工艺,则在构图工艺前称为“薄膜”,构图工艺后称为“层”。经过构图工艺后的“层”中包含至少一个“图案”。

[0259] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0260] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

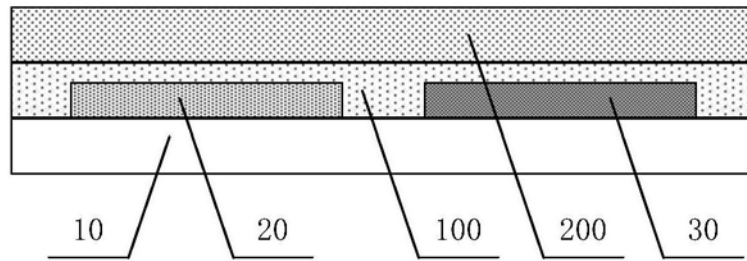


图1

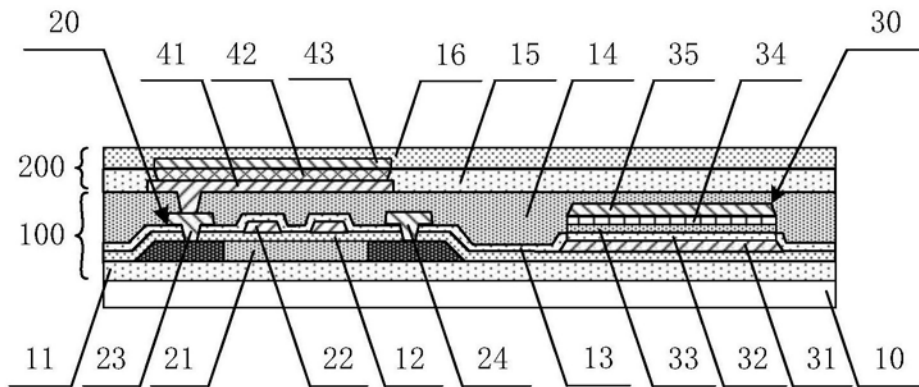


图2

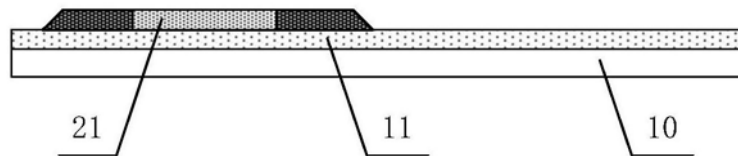


图3

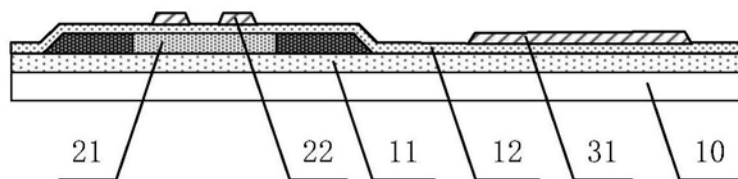


图4

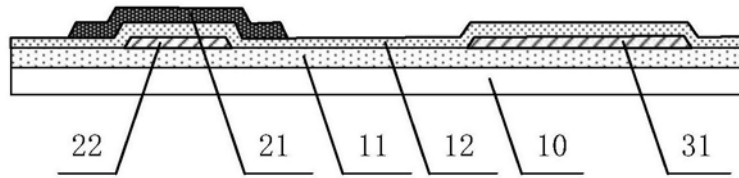


图13

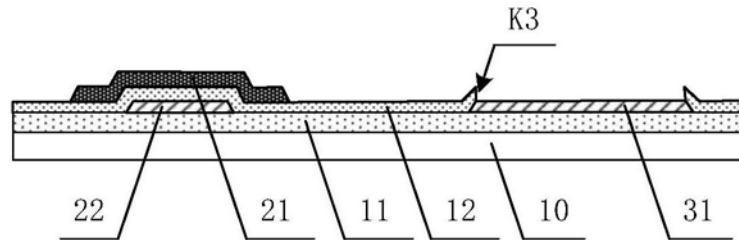


图14

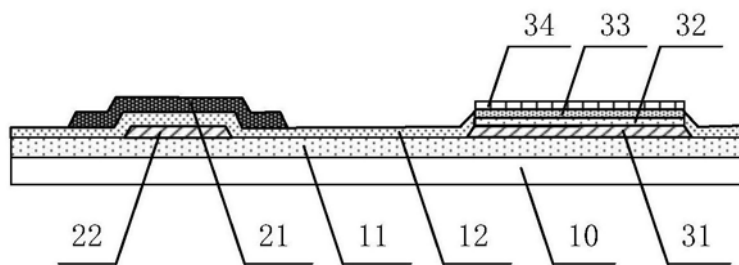


图15

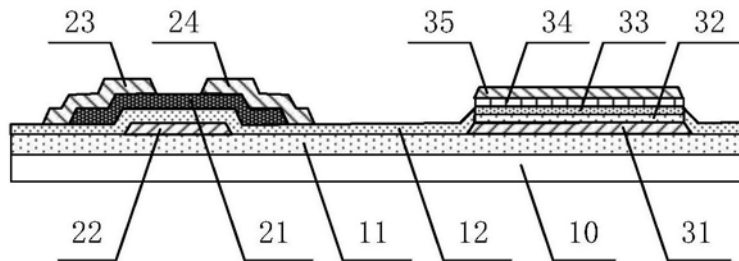


图16

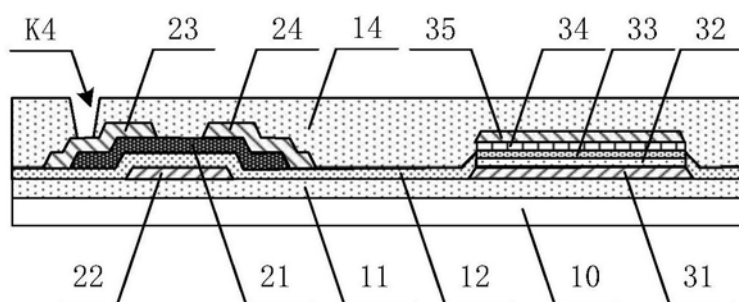


图17

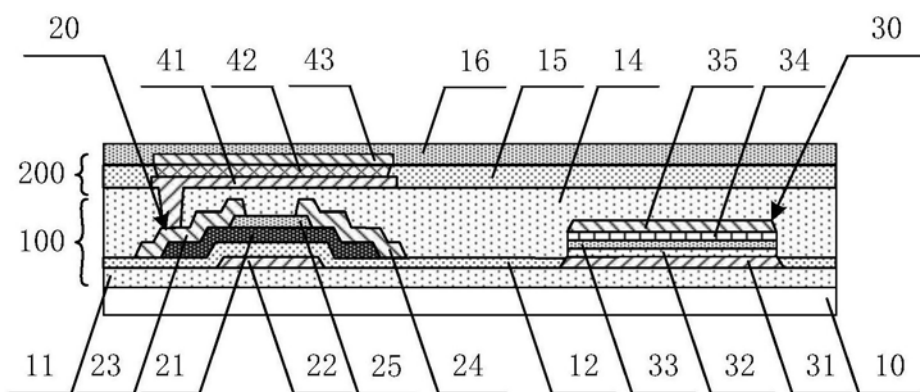


图18

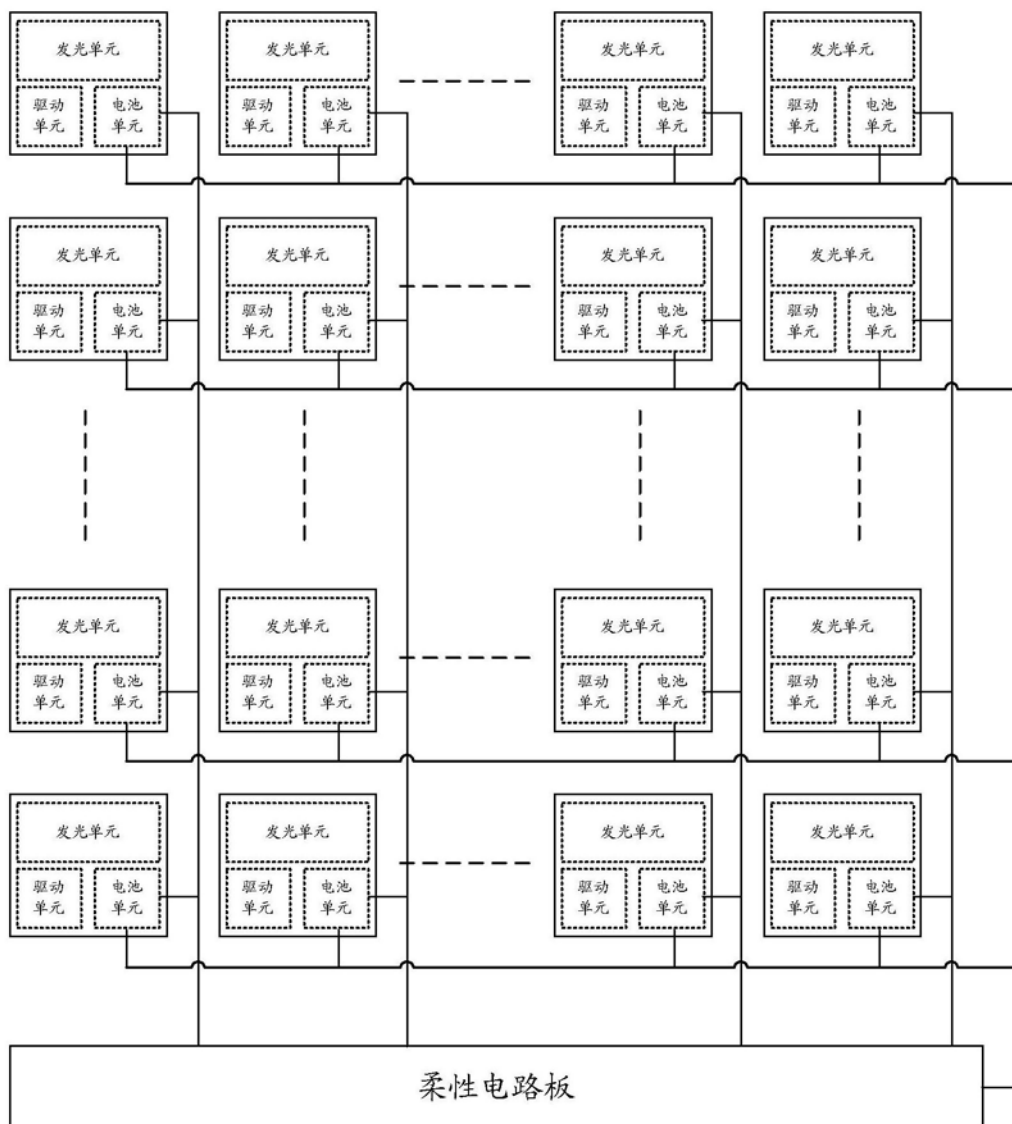


图19

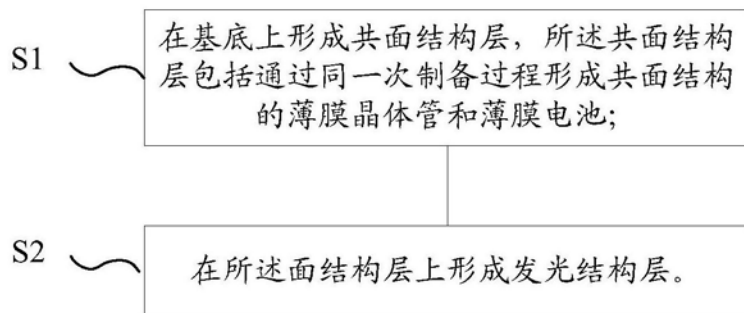


图20

专利名称(译)	有源矩阵有机发光二极管背板及其制造方法、显示面板		
公开(公告)号	CN109037303A	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	CN201811074915.1	申请日	2018-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	周全国 周丽佳 王志东 晏荣建 程久阳 兰荣华 杨庆国		
发明人	周全国 周丽佳 王志东 晏荣建 程久阳 兰荣华 杨庆国		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3225 H01L27/3244 H01L2227/323		
代理人(译)	曲鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有源矩阵有机发光二极管背板及其制造方法、显示面板。有源矩阵有机发光二极管背板包括设置在基底上的共面结构层以及设置在所述共面结构层上的发光结构层，所述共面结构层包括通过同一次制备过程形成的共面结构的薄膜晶体管和薄膜电池。本发明通过将薄膜晶体管和薄膜电池构建成共面结构，最大限度地提高了集成度，有效减小了整体模组厚度，通过同一次制备过程形成薄膜晶体管和薄膜电池，最大限度地减少了构图工艺次数，简化了制备流程，有效降低了生产成本。

