



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104851906 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510250085. 3

(22) 申请日 2015. 05. 15

(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 孙宏达 李旭远 王美丽

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

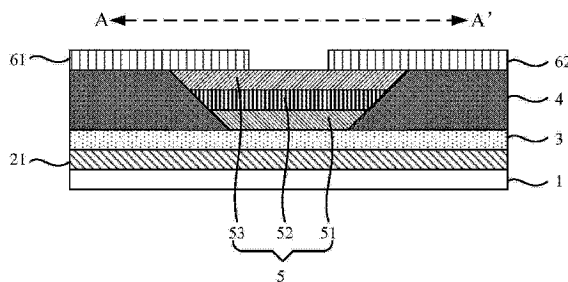
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

显示基板及其制作方法和驱动方法以及显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种显示基板及其制作方法和驱动方法以及显示装置,该显示基板包括:基底;设置在所述基底之上的栅极层;设置在所述栅极层之上的栅绝缘层;设置在所述栅绝缘层之上的像素界定层;设置在所述栅绝缘层之上,所述像素界定层界定区域中的发光层,其中,所述发光层包括电子激发层、光激发层和空穴激发层;设置在所述空穴激发层之上的源漏层。根据本发明的技术方案,仅需栅极层、发光层和源漏层三层结构即可实现发光和对发光的控制,相对于现有技术中的 OLED 发光结构,层结构更加简单,对出射光的遮挡更少,发光率更高。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括:
基底;
设置在所述基底之上的栅极层;
设置在所述栅极层之上的栅绝缘层;
设置在所述栅绝缘层之上的像素界定层;
设置在所述栅绝缘层之上,所述像素界定层界定区域中的发光层,
其中,所述发光层包括电子激发层、光激发层和空穴激发层;
设置在所述空穴激发层之上的源漏层。
2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述栅极层包括:
设置在所述发光层之下的透明导电层;
与所述透明导电层电连接的金属导线。
3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,在所述透明导电层上的第一电压大于第一预设值时,所述发光层导通,使所述源漏层中的源极和漏极导通。
4. 根据权利要求3所述的显示基板,其特征在于,在所述透明导电层上的第一电压大于第一预设值,且所述源极和漏极上的第二电压大于第二预设值时,
所述第一电压激发所述电子激发层产生电子,所述第二电压激发所述空穴激发层产生空穴,
其中,所述电子通过所述光激发层进入所述空穴激发层填补所述空穴,激发所述光激发层产生光子。
5. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述源漏层的材料包括反光金属。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,所述源漏层覆盖所述发光层的面积与所述发光层的面积之比大于预设值。
7. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示基板,其特征在于,所述栅绝缘层包括材料为氮化硅的第一绝缘层和 / 或材料为氧化硅的第二绝缘层。
8. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1至7中任一项所述的显示基板。
9. 一种显示基板驱动方法,用于驱动权利要求1至7中任一项所述的显示基板,其特征在于,包括:
向所述栅极层通以第一电压,使所述发光层导通,激发所述电子激发层产生电子;
向所述源漏层通以第二电压,以激发所述空穴激发层产生空穴,
其中,所述电子激发层产生的电子,通过所述光激发层进入所述空穴激发层填补所述空穴,激发所述光激发层产生光子。
10. 根据权利要求9所述的显示基板驱动方法,其特征在于,还包括:
根据接收到的第一开关指令调节所述第一电压和 / 或第二电压的电压值,以控制所述发光层导通或截止,和 / 或
根据接收到的第二开关指令调节所述第一电压和 / 或第二电压的电压值,以控制通过所述光激发层的电子数量。
11. 一种显示基板制作方法,其特征在于,包括:
在基底上形成栅极层;
在所述栅极层之上形成栅绝缘层;

在所述栅绝缘层之上形成像素界定层；
在所述栅绝缘层之上，所述像素界定层界定区域中形成发光层，
其中，所述发光层包括电子激发层、光激发层和空穴激发层；
在所述空穴激发层之上形成源漏层。

12. 根据权利要求 11 所述的显示基板制作方法，其特征在于，所述在基底上形成栅极层包括：

形成透明导电层，其中，所述发光层形成于所述透明导电层之上；
形成与所述透明导电层电连接的金属导线。

13. 根据权利要求 11 所述的显示基板制作方法，其特征在于，所述在所述空穴激发层之上形成源漏层包括：

根据所述发光层的面积形成所述源漏层，以使所述源漏层覆盖所述发光层的面积与所述发光层的面积之比大于预设值。

14. 根据权利要求 13 所述的显示基板制作方法，其特征在于，所述在所述空穴激发层之上形成源漏层包括：

通过纳米压印在所述空穴激发层之上形成源漏层。

15. 根据权利要求 11 至 14 中任一项所述的显示基板制作方法，其特征在于，所述在所述栅极层之上形成栅绝缘层包括：

形成材料为氮化硅的第一绝缘层；
和 / 或形成材料为氧化硅的第二绝缘层。

显示基板及其制作方法和驱动方法以及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体而言,涉及一种显示基板、一种显示装置、一种显示基板驱动方法和一种显示基板制作方法。

背景技术

[0002] 在现有 OLED(有机发光二极管)显示技术中,无论底发射(如图1所示)还是顶发射(如图2所示),显示单元都需要使用 GATE(栅极)~PDL(像素界定层)+EL(发光层)等多层,才能达成发光效果。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种采用有机发光晶体管进行发光的显示基板,以减少显示基板中结构的层数,提高发光率。

[0004] 为此目的,本发明提出了一种显示基板,包括:

[0005] 基底;

[0006] 设置在所述基底之上的栅极层;

[0007] 设置在所述栅极层之上的栅绝缘层;

[0008] 设置在所述栅绝缘层之上的像素界定层;

[0009] 设置在所述栅绝缘层之上,所述像素界定层界定区域中的发光层,

[0010] 其中,所述发光层包括电子激发层、光激发层和空穴激发层;

[0011] 设置在所述空穴激发层之上的源漏层。

[0012] 优选地,所述栅极层包括:

[0013] 设置在所述发光层之下的透明导电层;

[0014] 与所述透明导电层电连接的金属导线。

[0015] 优选地,在所述透明导电层上的第一电压大于第一预设值时,所述发光层导通,使所述源漏层中的源极和漏极导通。

[0016] 优选地,在所述透明导电层上的第一电压大于第一预设值,且所述源极和漏极上的第二电压大于第二预设值时,

[0017] 所述第一电压激发所述电子激发层产生电子,所述第二电压激发所述空穴激发层产生空穴,

[0018] 其中,所述电子通过所述光激发层进入所述空穴激发层填补所述空穴,激发所述光激发层产生光子。

[0019] 优选地,所述源漏层的材料包括反光金属。

[0020] 优选地,所述源漏层覆盖所述发光层的面积与所述发光层的面积之比大于预设值。

[0021] 优选地,所述栅绝缘层包括材料为氮化硅的第一绝缘层和/或材料为氧化硅的第二绝缘层。

- [0022] 本发明还提出了一种显示装置,其特征在于,包括上述任一项所述的显示基板。
- [0023] 本发明还提出了一种显示基板驱动方法,用于驱动上述任一项所述的显示基板,包括:
- [0024] 向所述栅极层通以第一电压,使所述发光层导通,激发所述电子激发层产生电子;
- [0025] 向所述源漏层通以第二电压,以激发所述空穴激发层产生空穴,
- [0026] 其中,所述电子激发层产生的电子,通过所述光激发层进入所述空穴激发层填补所述空穴,激发所述光激发层产生光子。
- [0027] 优选地,还包括:
- [0028] 根据接收到的第一开关指令调节所述第一电压和/或第二电压的电压值,以控制所述发光层导通或截止,和/或
- [0029] 根据接收到的第二开关指令调节所述第一电压和/或第二电压的电压值,以控制通过所述光激发层的电子数量。
- [0030] 本发明还提出了一种显示基板制作方法,包括:
- [0031] 在基底上形成栅极层;
- [0032] 在所述栅极层之上形成栅绝缘层;
- [0033] 在所述栅绝缘层之上形成像素界定层;
- [0034] 在所述栅绝缘层之上,所述像素界定层界定区域中形成发光层,
- [0035] 其中,所述发光层包括电子激发层、光激发层和空穴激发层;
- [0036] 在所述空穴激发层之上形成源漏层。
- [0037] 优选地,所述在基底上形成栅极层包括:
- [0038] 形成透明导电层,其中,所述发光层形成于所述透明导电层之上;
- [0039] 形成与所述透明导电层电连接的金属导线。
- [0040] 优选地,所述在所述空穴激发层之上形成源漏层包括:
- [0041] 根据所述发光层的面积形成所述源漏层,以使所述源漏层覆盖所述发光层的面积与所述发光层的面积之比大于预设值。
- [0042] 优选地,所述在所述空穴激发层之上形成源漏层包括:
- [0043] 通过纳米压印在所述空穴激发层之上形成源漏层。
- [0044] 优选地,所述在所述栅极层之上形成栅绝缘层包括:
- [0045] 形成材料为氮化硅的第一绝缘层;
- [0046] 和/或形成材料为氧化硅的第二绝缘层。
- [0047] 根据上述技术方案,发光层一方面可以作为二极管,在透明导电层中通以电压时导通,以导通源极和漏极,另一反面还可以在透明导电层以及源极和漏极分别通以电压时实现发光。由于发光仅需栅极层、发光层和源漏层三层结构即可实现,相对于现有技术中的OLED发光结构,层结构更加简单,对出射光的遮挡更少,发光率更高。

附图说明

- [0048] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征和优点,附图是示意性的而不应当理解为对本发明进行任何限制,在附图中:

- [0049] 图 1 示出了现有技术中底发射结构 OLED 的结构示意图；
- [0050] 图 2 示出了现有技术中顶发射结构 OLED 的结构示意图；
- [0051] 图 3 示出了根据本发明一个实施例的显示基板的结构示意图；
- [0052] 图 4 示出了图 3 中的显示基板沿 AA' 的截面示意图；
- [0053] 图 5 示出了图 3 中的显示基板沿 BB' 的截面示意图；
- [0054] 图 6 示出了根据本发明一个实施例的显示基板制作方法的示意流程图。
- [0055] 附图标号说明：
- [0056] 1-基底；21-透明导电层；22-金属导线；3-栅绝缘层；4-像素界定层；5-发光层；51-电子激发层；52-光激发层；53-空穴激发层；61-源极；62-漏极。

具体实施方式

[0057] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0058] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施，因此，本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0059] 如图 3 至图 5 所示，根据本发明一个实施例的显示基板，包括：

[0060] 基底 1；

[0061] 设置在基底 1 之上的栅极层；

[0062] 设置在栅极层之上的栅绝缘层 3；

[0063] 设置在栅绝缘层 3 之上的像素界定层 4；

[0064] 设置在栅绝缘层 3 之上，像素界定层 4 界定区域中的发光层 5，

[0065] 其中，发光层 5 包括电子激发层 51、光激发层 52 和空穴激发层 53；

[0066] 设置在空穴激发层 53 之上的源漏层。

[0067] 本实施例中，发光层一方面可以在栅极层和源漏层的驱动下发光，另一方面还可以作为二极管，当在栅极层中通以一定的电压时，发光层导通，从而导通源漏层中的源极和漏极，进而使得可以通过信号线向源漏层中通以一定的电压来控制发光层的发光亮度。

[0068] 由于发光仅需栅极层、发光层和源漏层三层结构即可实现，与现有技术中的 OLED 发光结构相比，本实施例中的发光层处于栅极层和源漏层之间，即相当于有源层的位置，而且一方面起到了有源层的作用，另一方面还起到了有机发光层的作用，可以以较少的层结构实现发光，并且由于层结构较少，对出射光的遮挡更少，实现了发光率的提高，具体可以比 OLED 发光结构提高 30% 的发光率。

[0069] 其中，像素界定层的材料可以为聚酰亚胺，一方面具有良好的遮光效果，另一方面具有良好的绝缘性，并且可以避免发光材料散失。

[0070] 如图 5 所示，优选地，栅极层包括：

[0071] 设置在发光层 5 之下的透明导电层 21；

[0072] 与透明导电层 21 电连接的金属导线 22。

[0073] 优选地，在透明导电层 21 上的第一电压大于第一预设值时，发光层 5 导通，使源漏

层中的源极 61 和漏极 62 导通,源漏层中还包含与源极 61 和漏极 62 分别电连接的数据线。

[0074] 与现有技术中的 OLED 发光结构相比,金属导线 22 可以起到相当于栅线(即扫描线)的作用,而透明导电层一方面可以起到栅极的作用,通过通以电压来使发光层导通,进而导通源漏层中的源极 61 和漏极 62;同时还起到阴极的作用,即为驱动发光层提供负电压,激发发光层 5 中的电子激发层 51 产生电子。相应地,源漏层除了起到控制发光层发光的作用,还可以起到阳极的作用,即为驱动发光层发光提供正电压,激发发光层 5 中的空穴激发层 53 产生空穴。

[0075] 从而本实施例中显示基板相对于现有技术中的 OLED 发光结构可以省去阴极、发光层和阳极的层结构,并且能够保证对于发光层的正常驱动和控制,以较少的层结构实现了发光和对发光的控制。

[0076] 优选地,在透明导电层 21 上的第一电压大于第一预设值,且源极 61 和漏极 62 上的第二电压大于第二预设值时,需要说明的是,本实施例中所指的“大于”是对绝对值而言的,也即,若第一电压为负电压,第一预设值为 -10V,那么第一电压大于第一预设值是指第一电压的绝对值大于 10V,同理,当第二电压为负电压时亦然,

[0077] 第一电压激发电子激发层 51 产生电子,第二电压激发空穴激发层 53 产生空穴,

[0078] 其中,电子通过光激发层 52 进入空穴激发层 53 填补空穴,激发光激发层 52 产生光子,

[0079] 一般情况下,第一电压可以为负电压,使得电极激发层 51 中的电子向远离透明导电层 21 的方向运动,第二电压可以为正电压,使得空穴激发层 53 中的电子进入源漏层,以产生空穴,电子在第一电压和第二电压产生电场的驱动下向空穴激发层 53 运动,进而填补空穴激发层 53 中的部分空穴,在电子经过光激发层 52 时,会激发光激发层 52 产生光子,其中,光子的运动方向可以朝向透明导电层 21,从而实现底发射。

[0080] 优选地,源漏层的材料包括反光金属(例如可以是银或者铝),在底发射基础上,将源漏层的材料设置为反光金属,可以使得光激发层 52 中射向源漏层的绝大部分光子被反射从透明导电层 21 射出,从而提高底发射结构的发光率。

[0081] 优选地,源漏层覆盖发光层的面积与发光层 5 的面积之比大于预设值。如上所述,由于源漏层需要起到类似 OLED 中阳极的作用,所以需要覆盖发光层 5 一定的面积,以良好地激发空穴激发层 53 产生空穴,并与透明导电层 21 产生较为均匀的电场,使得电子能够以接近直线的运动轨迹通过发光激发层 52,从而良好地激发光激发层 52 产生光子,实现良好的发光效果。

[0082] 优选地,栅绝缘层 3 包括材料为氮化硅的第一绝缘层和/或材料为氧化硅的第二绝缘层。通过多层绝缘结构构成栅绝缘层,一方面可以保证发光层 5 与栅极层绝缘,另一方面可以良好地保护发光层不受损伤。

[0083] 本发明还提出了一种显示装置,其特征在于,包括上述任一项的显示基板。

[0084] 需要说明的是,本实施例中的显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、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。

[0085] 本发明还提出了一种显示基板驱动方法,用于驱动上述任一项的显示基板,包括:

[0086] 向栅极层通以第一电压,使发光层导 5 通,激发电子激发层 51 产生电子;

[0087] 向源漏层通以第二电压,以激发空穴激发层 53 产生空穴,

[0088] 其中,第一电压激发电子激发层 51 产生的电子,通过光激发层 52 进入空穴激发层 53 填补空穴,激发光激发层 52 产生光子。

[0089] 第一电压可以为负电压,栅极层被通以负电压后可以激发电子激发层 51 产生电子,第二电压可以为正电压,源漏层被通以正电压后,使得空穴激发层 53 中的电子进入源漏层,以激发空穴激发层 53 产生空穴。电子激发层 51 产生的电子带负电,在源漏层和栅极层形成的电场作用下向远离透明导电层 21 的方向运动,即向空穴激发层 53 运动,进而填补空穴激发层 53 中的部分空穴,在电子经过光激发层 52 时,会激发光激发层 52 产生光子,从而实现发光。

[0090] 优选地,还包括:

[0091] 根据接收到的第一开关指令调节第一电压和 / 或第二电压的电压值,以控制发光层 5 导通或截止,通过控制发光层 5 导通或截止,可以实现对其对应像素或亚像素的开关控制。

[0092] 即可以控制发光层 5 导通,而不会使得发光层 53 发光。例如仅为电极层通以较低的负电压,而不为源漏层通以正电,那么发光层 5 作为二极管依然可以导通,即仅在发光层两侧存在电压,但是电子激发层 51 并不产生电子,空穴激发层 53 也不产生空穴。

[0093] 和 / 或

[0094] 根据接收到的第二开关指令调节第一电压和 / 或第二电压的电压值,以控制通过光激发层 52 的电子数量,进而控制光激发层 52 中发出的光子数量,从而控制发光亮度。

[0095] 例如可以增大第一电压和第二电压,使得电子激发层 51 产生更多电子,空穴激发层 53 产生更多空穴,从而通过光激发层 52 的数量增多,激发光激发层 52 产生的光子数量增多,发光层 5 的发光亮度提高。

[0096] 本发明还提出了一种显示基板制作方法,包括:

[0097] S1,在基底 1 上形成栅极层;

[0098] S2,在栅极层之上形成栅绝缘层 3;

[0099] S3,在栅绝缘层 3 之上形成像素界定层 4;

[0100] S4,在栅绝缘层 3 之上,像素界定层 4 界定区域中形成发光层 5,

[0101] 其中,发光层 5 包括电子激发层 51、光激发层 52 和空穴激发层 53;

[0102] S5,在空穴激发层 53 之上形成源漏层。

[0103] 优选地,在基底 1 上形成栅极层包括:

[0104] 形成透明导电层 21,其中,发光层 5 形成于透明导电层 2 之上;

[0105] 形成与透明导电层 21 电连接的金属导线 22。

[0106] 优选地,在空穴激发层 53 之上形成源漏层包括:

[0107] 根据发光层 5 的面积形成源漏层,以使源漏层覆盖发光层 5 的面积与发光层 5 的面积之比大于预设值。

[0108] 优选地,在空穴激发层 53 之上形成源漏层包括:

[0109] 通过纳米压印在空穴激发层 53 之上形成源漏层,纳米压印技术制得的源漏层,可以保证能够形成足够大的面积,并且具有良好的导电率,且在形成源漏层是不会对发光层 5 造成损伤。

[0110] 优选地,在栅极层之上形成栅绝缘层 3 包括:

[0111] 形成材料为氮化硅的第一绝缘层;

[0112] 和/或形成材料为氧化硅的第二绝缘层。

[0113] 其中,上述流程所采用的形成工艺例如可包括:沉积、溅射等成膜工艺和刻蚀等构图工艺。

[0114] 以上结合附图详细说明了本发明的技术方案,考虑到现有技术中,OLED 的发光结构中层结构较多。根据本发明的技术方案,仅需栅极层、发光层和源漏层三层结构即可实现发光和对发光的控制,相对于现有技术中的 OLED 发光结构,层结构更加简单,对出射光的遮挡更少,发光率更高。

[0115] 需要指出的是,在附图中,为了图示的清晰可能夸大了层和区域的尺寸。而且可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“上”时,它可以直接在其他元件上,或者可以存在中间的层。另外,可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“下”时,它可以直接在其他元件下,或者可以存在一个以上的中间的层或元件。另外,还可以理解,当层或元件被称为在两层或两个元件“之间”时,它可以为两层或两个元件之间惟一的层,或还可以存在一个以上的中间层或元件。通篇相似的参考标记指示相似的元件。

[0116] 在本发明中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0117] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

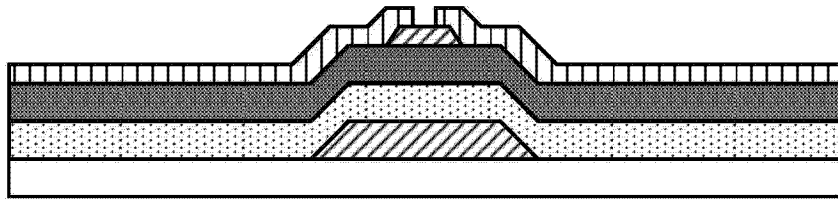


图 1

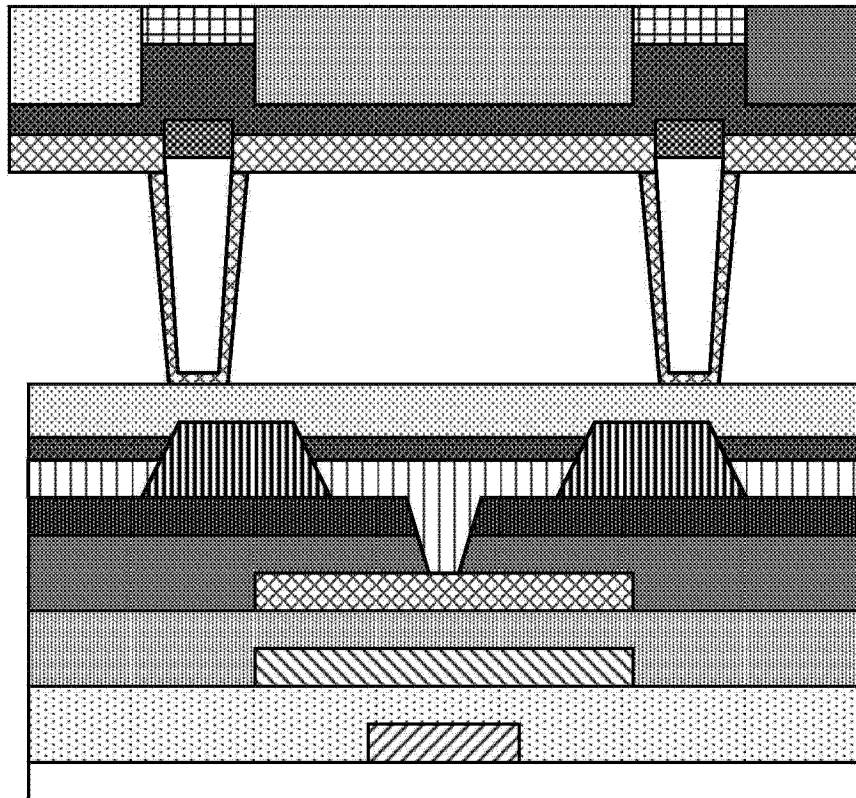


图 2

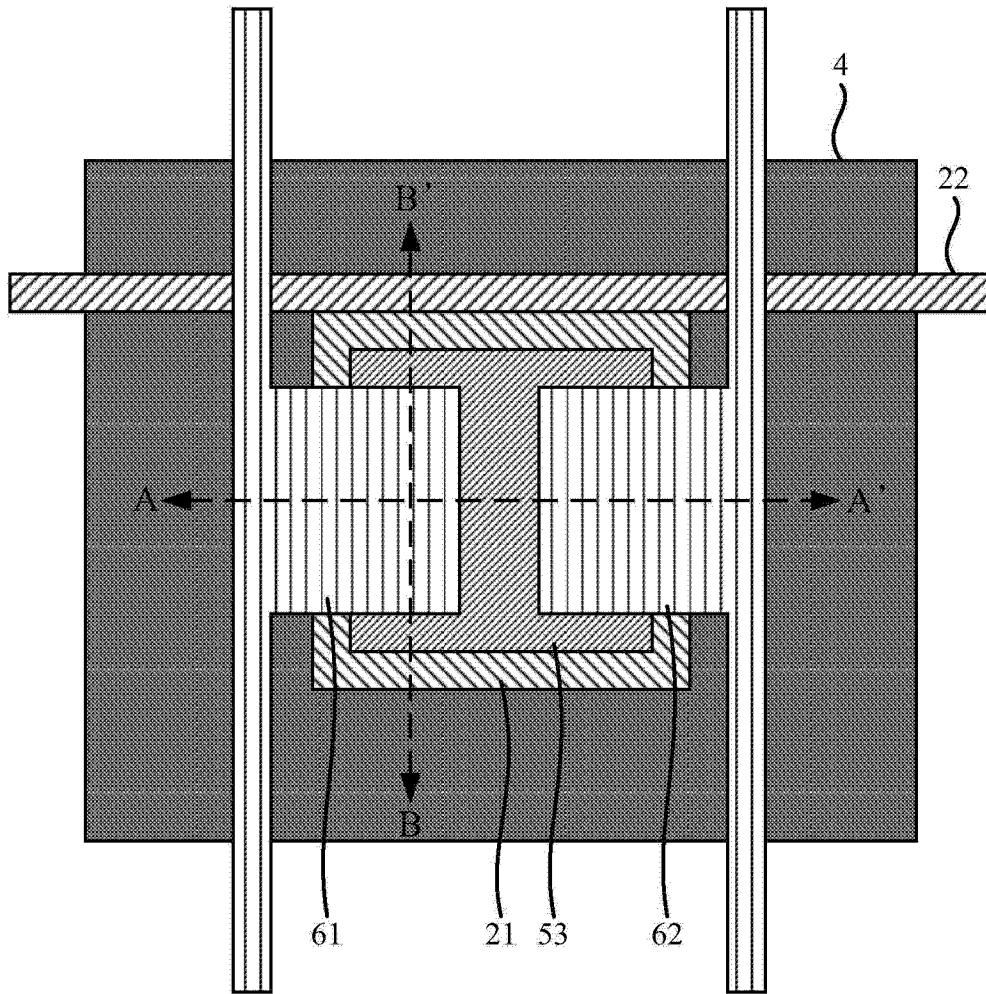


图 3

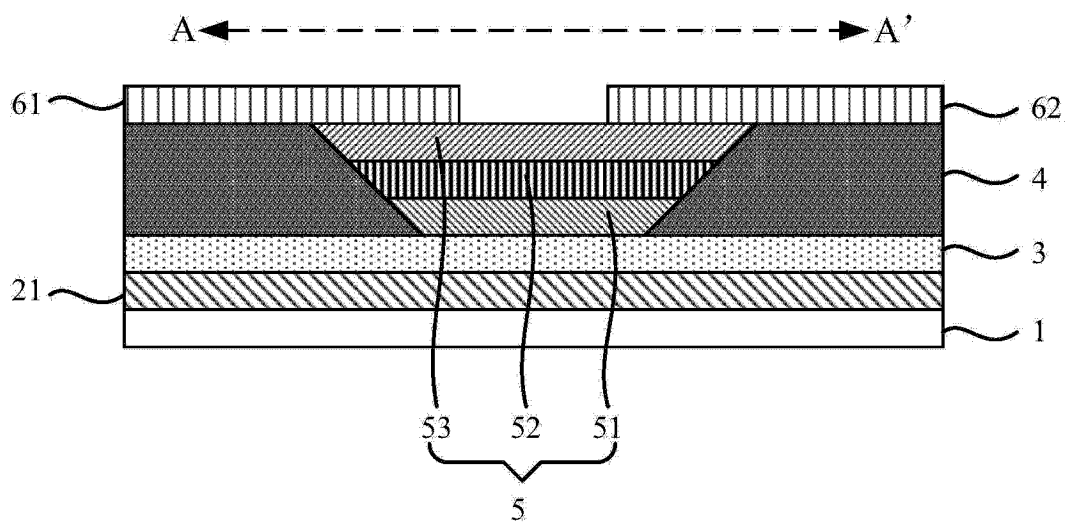


图 4

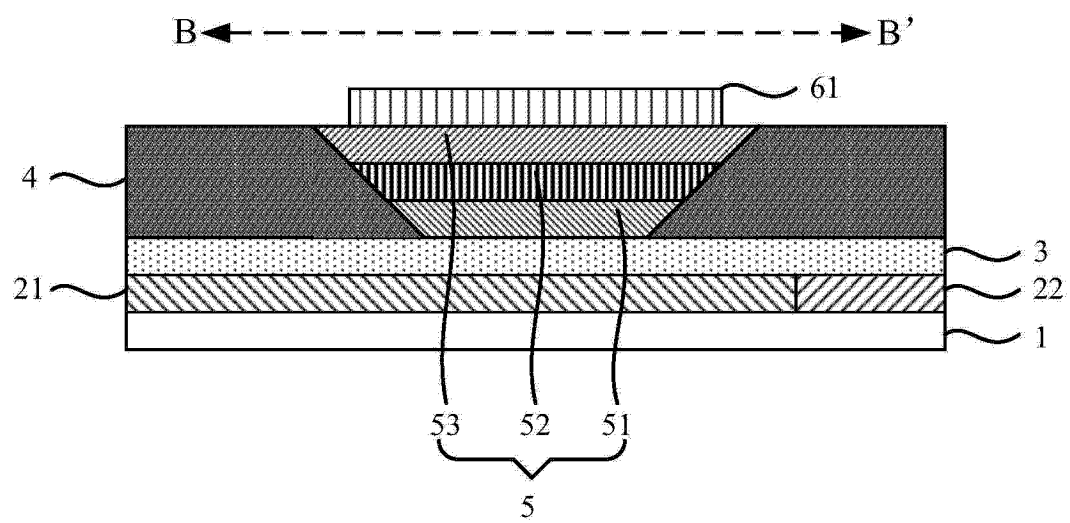


图 5

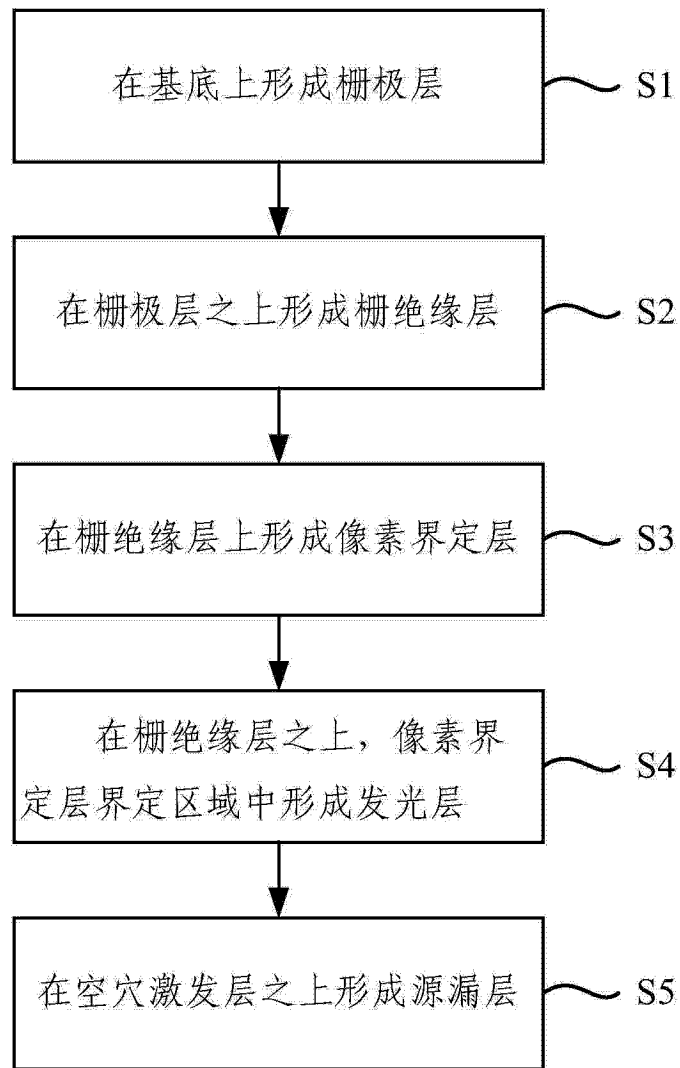


图 6

专利名称(译)	显示基板及其制作方法和驱动方法以及显示装置		
公开(公告)号	CN104851906A	公开(公告)日	2015-08-19
申请号	CN201510250085.3	申请日	2015-05-15
[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	孙宏达 李旭远 王美丽		
发明人	孙宏达 李旭远 王美丽		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L21/77 H01L27/3246 H01L27/3274 H01L51/52 H01L51/5296 H01L51/56		
代理人(译)	李相雨		
其他公开文献	CN104851906B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种显示基板及其制作方法和驱动方法以及显示装置，该显示基板包括：基底；设置在所述基底之上的栅极层；设置在所述栅极层之上的栅绝缘层；设置在所述栅绝缘层之上的像素界定层；设置在所述栅绝缘层之上，所述像素界定层界定区域中的发光层，其中，所述发光层包括电子激发层、光激发层和空穴激发层；设置在所述空穴激发层之上的源漏层。根据本发明的技术方案，仅需栅极层、发光层和源漏层三层结构即可实现发光和对发光的控制，相对于现有技术中的OLED发光结构，层结构更加简单，对出射光的遮挡更少，发光率更高。

