



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104409470 A

(43) 申请公布日 2015.03.11

(21) 申请号 201410602803.4

(22) 申请日 2014.10.31

(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 侯文军

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

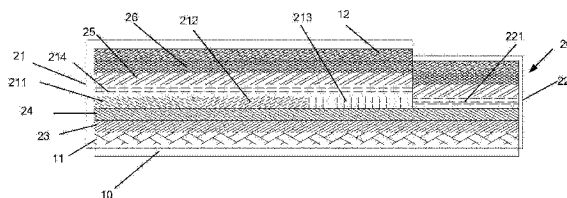
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

像素单元及其制备方法、OLED 阵列基板及显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示装置的技术领域,公开了一种像素单元及其制备方法、OLED阵列基板及显示装置,该像素单元包括红绿蓝子像素及深蓝子像素;红绿蓝子像素包括:位于阳极及阴极之间的发光层,发光层包括覆盖在阳极上并同层设置的红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层,覆盖在红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层的第一深蓝色发光层;深蓝子像素包括设置在阳极和阴极之间的第二深蓝色发光层。在上述技术方案中,每个像素单元包含四种颜色,并将天蓝色发光层及深蓝色发光层的优点结合在一起,提高了每个像素单元的光色及寿命。此外,通过喷墨打印与蒸镀相结合的工艺形成发光层,简化了整个像素单元的生产工艺,提高了材料的利用率以及生产效率。



1. 一种像素单元,其特征在于,包括红绿蓝子像素及深蓝色子像素;其中,

所述红绿蓝子像素包括:相对设置的阳极和阴极,位于所述阳极及阴极之间的发光层,所述发光层包括覆盖在所述阳极上并同层设置的红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层,覆盖在所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层的第一深蓝色发光层;

所述深蓝色子像素包括相对设置的阳极和阴极,以及设置在所述阳极和阴极之间的第二深蓝色发光层。

2. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,所述红绿蓝子像素还包括:

位于所述第一深蓝色发光层与所述阴极之间,并沿所述第一深蓝色发光层指向所述阴极方向排列设置的电子传输层及电子注入层;

位于所述所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层与所述阳极之间,并沿所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层指向所述阳极的方向排列的空穴传输层及空穴注入层。

3. 如权利要求2所述的像素单元,其特征在于,所述深蓝色子像素还包括:

位于所述第二深蓝色发光层与所述阴极之间,并沿所述第二深蓝色发光层朝向所述阴极的方向设置的电子传输层及电子注入层;

位于所述第二深蓝色发光层与所述阳极之间,并沿所述第二深蓝色发光层朝向所述阳极的方向设置的空穴注入层及空穴传输层。

4. 一种像素单元的制备方法,其特征在于,包含以下步骤:

通过喷墨打印工艺形成红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层;

通过蒸镀工艺形成深蓝色发光层,且该深蓝色发光层一部分与所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层同层设置形成第二深蓝色发光层,另一部分覆盖在所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层上形成第一深蓝色发光层。

5. 如权利要求4所述的像素单元的制备方法,其特征在于,在通过喷墨打印工艺形成红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层之前还包括:

在基板上通过溅射工艺形成阳极;

在阳极上通过喷墨打印工艺沿远离阳极的方向依次形成空穴注入层及空穴传输层。

6. 如权利要求4所述的像素单元的制备方法,其特征在于,在通过蒸镀工艺形成深蓝色发光层,且该深蓝色发光层一部分与所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层同层设置形成第二深蓝色发光层,另一部分覆盖在所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层上形成第一深蓝色发光层之后还包括:

通过蒸镀工艺在深蓝色发光层之上形成电子传输层;

通过蒸镀工艺在电子传输层上形成电子注入层;

通过蒸镀工艺在电子注入层上形成阴极。

7. 一种OLED阵列基板,其特征在于,包括如权利要求1~4任一项所述的像素单元。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求7所述的阵列基板。

像素单元及其制备方法、OLED 阵列基板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及到显示装置的技术领域,尤其涉及到一种像素单元及其制备方法、OLED 阵列基板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件 (OLED) 相对于 LCD 具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。

[0003] 有机电致发光器件 (OLED) 薄膜沉积方法主要有真空蒸镀和溶液制程两种:一、真空蒸镀适用于有机小分子,其成膜均匀好、技术相对成熟、但是设备投资大、材料利用率低、大尺寸产品 Mask 对位精度低;二、溶液制程,包括旋涂、喷墨打印、喷嘴涂覆法等,适用于聚合物材料和可溶性小分子,其特点设备成本低,在大规模、大尺寸生产上优势突出。

[0004] 在制备全彩的 OLED 显示器件时,蓝光有机电致发光材料的性能直接影响着 OLED 显示器件的色域和寿命。目前,蓝光有机电致发光材料中深蓝色有机电致发光材料具有优异的颜色再现范围,但是寿命和效率较低;天蓝色的有机电致发光材料具有优异的寿命和效率,但是颜色范围较窄。而且,溶液型天蓝色有机电致发光材料在颜色和寿命上与蒸镀型的深蓝色有机电致发光材料有较大的差距。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种像素单元及其制备方法、OLED 阵列基板及显示装置,用以提高像素单元的光色和寿命,简化像素单元的制备工艺,提高了材料利用率和生产效率。

[0006] 本发明提供了一种像素单元,该像素单元包括红绿蓝子像素及深蓝子像素;其中,

[0007] 所述红绿蓝子像素包括:相对设置的阳极和阴极,位于所述阳极及阴极之间的发光层,所述发光层包括覆盖在所述阳极上并同层设置的红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层,覆盖在所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层的第一深蓝色发光层;

[0008] 所述深蓝子像素包括相对设置的阳极和阴极,以及设置在所述阳极和阴极之间的第二深蓝色发光层。

[0009] 在上述技术方案中,每个像素单元中形成一个红绿蓝子像素及一个深蓝子像素,从而使得整个像素单元形成一个包含四种颜色(红色、绿色、天蓝色及深蓝色)的像素单元,将天蓝色发光层的优异的寿命及效率与深蓝色发光层的优异的颜色再现结合在一起,从而有效的每个像素单元的光色及寿命。此外,在具体的生产过程中,红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层通过喷墨打印的方式形成,第一深蓝色发光层及第二深蓝色发光层在同一蒸镀工艺中形成,从而采用蒸镀方式实现大尺寸化,简化了整个像素单元的生产工艺,并且通过喷墨打印及蒸镀相结合的方式提高了材料的利用率以及生产效率。

[0010] 优选的,所述红绿蓝子像素还包括:

[0011] 位于所述第一深蓝色发光层与所述阴极之间,并沿所述第一深蓝色发光层指向所述阴极方向排列设置的电子传输层及电子注入层;

[0012] 位于所述所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层与所述阳极之间，并沿所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层指向所述阳极的方向排列的空穴传输层及空穴注入层。改善了发光效果。

[0013] 优选的，所述深蓝色像素还包括：

[0014] 位于所述第二深蓝色发光层与所述阴极之间，并沿所述第二深蓝色发光层朝向所述阴极的方向设置的电子传输层及电子注入层；

[0015] 位于所述第二深蓝色发光层与所述阳极之间，并沿所述第二深蓝色发光层朝向所述阳极的方向设置的空穴注入层及空穴传输层。改善了发光效果。

[0016] 本发明还提供了一种像素单元的制备方法，该方法包含以下步骤：

[0017] 通过喷墨打印工艺形成红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层；

[0018] 通过蒸镀工艺形成深蓝色发光层，且该深蓝色发光层一部分与所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层同层设置形成第二深蓝色发光层，另一部分覆盖在所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层上形成第一深蓝色发光层。

[0019] 在上述技术方案中，每个像素单元中形成一个红绿蓝子像素及一个深蓝色子像素，从而使得整个像素单元形成一个包含四种颜色（红色、绿色、天蓝色及深蓝色）的像素单元，将天蓝色发光层的优异的寿命及效率与深蓝色发光层的优异的颜色再现结合在一起，从而有效的提高了每个像素单元的光色及寿命。此外，在具体的生产过程中，红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层通过喷墨打印的方式形成，第一深蓝色发光层及第二深蓝色发光层在同一蒸镀工艺中形成，从而避免了蒸镀方式工艺精度低的情况，简化了整个有机电致发光器件的生产工艺，并且通过喷墨打印及蒸镀相结合的方式提高了材料的利用率以及生产效率。

[0020] 优选的，在通过喷墨打印工艺形成红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层之前还包括：

[0021] 在基板上通过溅射工艺形成阳极；

[0022] 在阳极上通过喷墨打印工艺沿远离阳极的方向依次形成空穴注入层及空穴传输层。

[0023] 优选的，在通过蒸镀工艺形成深蓝色发光层，且该深蓝色发光层一部分与所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层同层设置形成第二深蓝色发光层，另一部分覆盖在所述红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层上形成第一深蓝色发光层之后还包括：

[0024] 通过蒸镀工艺在深蓝色发光层之上形成电子传输层；

[0025] 通过蒸镀工艺在电子传输层上形成电子注入层；

[0026] 通过蒸镀工艺在电子注入层上形成阴极。

[0027] 本发明还提供了一种 OLED 阵列基板，该阵列基板包括上述任一种所述的像素单元。

[0028] 在上述技术方案中，通过采用每个像素单元中形成一个红绿蓝子像素及一个深蓝色子像素，从而使得整个像素单元形成一个包含四种颜色（红色、绿色、天蓝色及深蓝色）的像素单元，将天蓝色发光层的优异的寿命及效率与深蓝色发光层的优异的颜色再现结合在一起，有效的提高了每个像素单元的光色及寿命。

[0029] 本发明还提供了一种显示装置，该显示装置包括上述阵列基板。

[0030] 在上述技术方案中,通过采用每个像素单元中形成一个红绿蓝子像素及一个深蓝色子像素,从而使得整个像素单元形成一个包含四种颜色(红色、绿色、天蓝色及深蓝色)的像素单元,将天蓝色发光层的优异的寿命及效率与深蓝色发光层的优异的颜色再现结合在一起,有效的提高了每个像素单元的光色及寿命。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例提供的像素单元的结构示意图;

[0032] 图2为本发明实施例提供的像素单元制备方法的流程图。

[0033] 附图标记:

[0034]	10- 基板	11- 阳极	12- 阴极
[0035]	20- 像素单元	21- 红绿蓝子像素	211- 红色发光层
[0036]	212- 绿色发光层	213- 天蓝色发光层	214- 第一深蓝色发光层
[0037]	22- 深蓝色子像素	221- 第二深蓝色发光层	23- 空穴注入层
[0038]	24- 空穴传输层	25- 电子传输层	26- 电子注入层

具体实施方式

[0039] 为了提高像素单元的光色和寿命,简化像素单元的制备工艺,提高了材料利用率和生产效率。本发明实施例提供了一种像素单元及其制备方法、OLED阵列基板及显示装置,在本发明实施例的技术方案中,通过采用有蒸镀的方式形成深蓝色发光层有效的改善了深蓝色发光层的光色及寿命,进而提高了整个像素单元的光色及寿命,此外,采用此种深蓝色发光层有效的简化了整个制备工艺,提高了材料的利用率和生产效率。为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下以非限制性的实施例为例对本发明作进一步详细说明。

[0040] 如图1所示,图1示出了本分发明实施例提供的像素单元的一个像素单元的结构示意图。

[0041] 本发明实施例提供了一种像素单元,该像素单元20包括红绿蓝子像素21及深蓝色子像素22;其中,

[0042] 红绿蓝子像素21包括:相对设置的阳极和阴极,位于阳极及阴极之间的发光层,发光层包括覆盖在阳极上并同层设置的红色发光层211、绿色发光层212及天蓝色发光层213,覆盖在红色发光层211、绿色发光层212及天蓝色发光层213的第一深蓝色发光层214;

[0043] 深蓝色子像素22包括相对设置的阳极和阴极,以及设置在阳极和阴极之间的第二深蓝色发光层221。

[0044] 继续参考图1,其中,红绿蓝子像素21及深蓝色子像素22中的阴极在制备过程中由同一步骤形成,所有子像素对应一个共同的阴极。同理,红绿蓝子像素21及深蓝色子像素22中的阳极也是在同一步骤中形成,但与阴极不同的是,通常每个子像素都对应一个阳极。为便于理解,在标注时,红绿蓝子像素21及深蓝色子像素22中的阴极均标注为12,阳极也均标注为11。应当理解的是,附图中的阳极仅仅是一种示意性的结构,未对阳极结构的具体细节进行展示,本发明中描述的红绿蓝子像素时所述的阳极应当理解为现有技术所有公开的阳极结构,在此不再赘述。在上述实施例中,每个像素单元20中形成一个红绿蓝子像素21及

一个深蓝色子像素 22, 从而使得整个像素单元 20 形成一个包含四种颜色 (红色、绿色、天蓝色及深蓝色) 的像素单元 20, 将天蓝色发光层 213 的优异的寿命及效率与深蓝色发光层的优异的颜色再现结合在一起, 从而有效的提高了每个像素单元 20 的光色及寿命。此外, 在具体的生产过程中, 红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213 通过喷墨打印的方式形成, 第一深蓝色发光层 214 及第二深蓝色发光层 221 在同一蒸镀工艺中形成, 简化了整个像素单元的生产工艺, 并且通过喷墨打印及蒸镀相结合的方式提高了材料的利用率以及生产效率。

[0045] 继续参考图 1, 每个像素单元 20 为一个电致发光结构, 为了提高其发光效果, 具体的, 该红绿蓝子像素 21 还包括: 位于第一深蓝色发光层 214 与阴极 12 之间, 并沿第一深蓝色发光层指向阴极 12 方向排列设置的电子传输层 25 及电子注入层 26; 位于红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213 与阳极 11 之间, 并沿红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213 指向阳极 11 的方向排列的空穴传输层 24 及空穴注入层 23。其中的, 深蓝色子像素 22 还包括: 位于第二深蓝色发光层 221 与阴极 12 之间, 并沿第二深蓝色发光层 221 朝向阴极 12 的方向设置的电子传输层 25 及电子注入层 26; 位于第二深蓝色发光层 221 与阳极 11 之间, 并沿第二深蓝色发光层 221 朝向阳极 11 的方向设置的空穴注入层 23 及空穴传输层 24。

[0046] 具体的, 继续参考图 1, 由图 1 可以看出每个像素单元 20 沿从阴极 12 至阳极 11 之间形成一个多层结构层叠的结构, 电子注入层 26 → 电子传输层 25 → 第一深蓝色发光层 214 → 同层的红色发光层 211、绿色发光层 212、天蓝色发光层 213 及第二深蓝色发光层 221 → 空穴传输层 24 → 空穴注入层 23。在具体使用时, 阳极 11 和阴极 12 产生的空穴和电子在像素单元 20 中复合成激子, 激子的能量转移到发光分子, 使发光分子中的电子被激发到激发态, 而激发态是一个不稳定的状态, 去激过程产生可见光, 同时, 设置的空穴注入层 23 及电子注入层 26 增加了空穴及电子的注入能力, 设置的空穴传输层 24 及电子传输层 25 增加了空穴及电子的传输能力。此外, 对于设置的第二深蓝色发光层 221 不影响红绿蓝子像素 21 发出的红光、绿光及蓝光。

[0047] 此外, 本发明实施例还提供了一种像素单元的制备方法, 该制备方法为上述实施例中提到的像素单元的制备方法, 如图 1 所示, 该像素单元包括: 红绿蓝子像素 21 及深蓝色子像素 22; 其中,

[0048] 红绿蓝子像素 21 包括: 相对设置的阳极和阴极, 位于阳极及阴极之间的发光层, 发光层包括覆盖在阳极上并同层设置的红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213, 覆盖在红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213 的第一深蓝色发光层 214;

[0049] 深蓝色子像素 22 包括相对设置的阳极和阴极, 以及设置在阳极和阴极之间的第二深蓝色发光层 221。

[0050] 该方法包含以下步骤:

[0051] 通过喷墨打印工艺形成红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213;

[0052] 通过蒸镀工艺形成深蓝色发光层, 且该深蓝色发光层一部分与红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213 同层设置形成第二深蓝色发光层 221, 另一部分覆盖在红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213 上形成第一深蓝色发光层 214。

[0053] 通过采用喷墨打印的方式形成红色发光层 211、绿色发光层 212 及天蓝色发光层 213,并通过一次蒸镀工艺中形成第一深蓝色发光层 214 及第二深蓝色发光层 221,简化了整个像素单元的生产工艺,同时,采用喷墨打印及蒸镀相结合的方式有效的提高了材料的利用率以及生产效率。

[0054] 为了方便对本发明实施例提供的方法的理解,下面结合图 2 对本发明实施例提供的方法进行详细的描述。

[0055] 步骤 001 :在基板上通过溅射工艺形成阳极 ;

[0056] 步骤 002 :在阳极上通过喷墨打印工艺形成空穴注入层 ;

[0057] 步骤 003 :在空穴注入层上通过喷墨打印工艺形成空穴传输层 ;

[0058] 步骤 004 :通过喷墨打印工艺形成、绿色发光层及天蓝色发光层 ;

[0059] 步骤 005 :通过蒸镀工艺形成深蓝色发光层,且该深蓝色发光层一部分与红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层同层设置形成第二深蓝色发光层,另一部分覆盖在红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层上形成第一深蓝色发光层 ;

[0060] 具体的,通过一次蒸镀工艺形成了深蓝色发光层,简化第二深蓝色发光层制备工艺。

[0061] 步骤 006 :通过蒸镀工艺在深蓝色发光层之上形成电子传输层 ;

[0062] 步骤 007 :通过蒸镀工艺在电子传输层上形成电子注入层 ;

[0063] 步骤 008 :通过蒸镀工艺在电子注入层上形成阴极。

[0064] 通过上述描述可以看出,本实施例提供的像素单元的制备方法,通过采用喷墨打印的方式形成红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层,并通过一次蒸镀工艺中形成第一深蓝色发光层及第二深蓝色发光层,简化了整个像素单元的生产工艺,同时,采用喷墨打印及蒸镀相结合的方式有效的提高了材料的利用率以及生产效率。

[0065] 本发明实施例还提供了一种 OLED 阵列基板,该阵列基板包含上述任一种所述的像素单元。

[0066] 如图 1 所示,该阵列基板还包括基板 10,上述像素单元 20 设置在基板 10 上。在上述实施例中,通过采用上述的像素单元,使得整个阵列基板上的每个像素单元中形成一个红绿蓝子像素及一个深蓝子像素,从而使得整个像素单元形成一个包含四种颜色(红色、绿色、天蓝色及深蓝色)的像素单元,将天蓝色发光层的优异的寿命及效率与深蓝色发光层的优异的颜色再现结合在一起,有效的提高了每个像素单元的光色及寿命。进而提高了阵列基板的显示寿命及使用寿命。

[0067] 本发明还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述阵列基板。显示装置可以是有机电致发光二极管显示装置、有机电致发光二极管显示面板、电子纸、等离子显示装置、显示器、数码相框、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或部件。

[0068] 在上述技术方案中,通过采用上述的像素单元,使得每个像素单元中形成一个红绿蓝子像素及一个深蓝子像素,从而使得整个像素单元形成一个包含四种颜色(红色、绿色、天蓝色及深蓝色)的像素单元,将天蓝色发光层的优异的寿命及效率与深蓝色发光层的优异的颜色再现结合在一起,有效的提高了每个像素单元的光色及寿命。进而提高了显示装置的显示寿命。

[0069] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精

神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

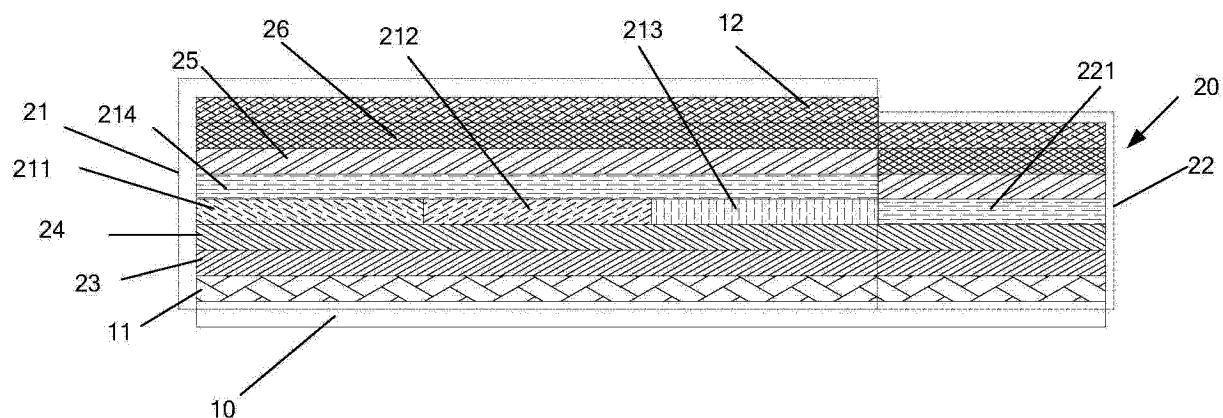


图 1

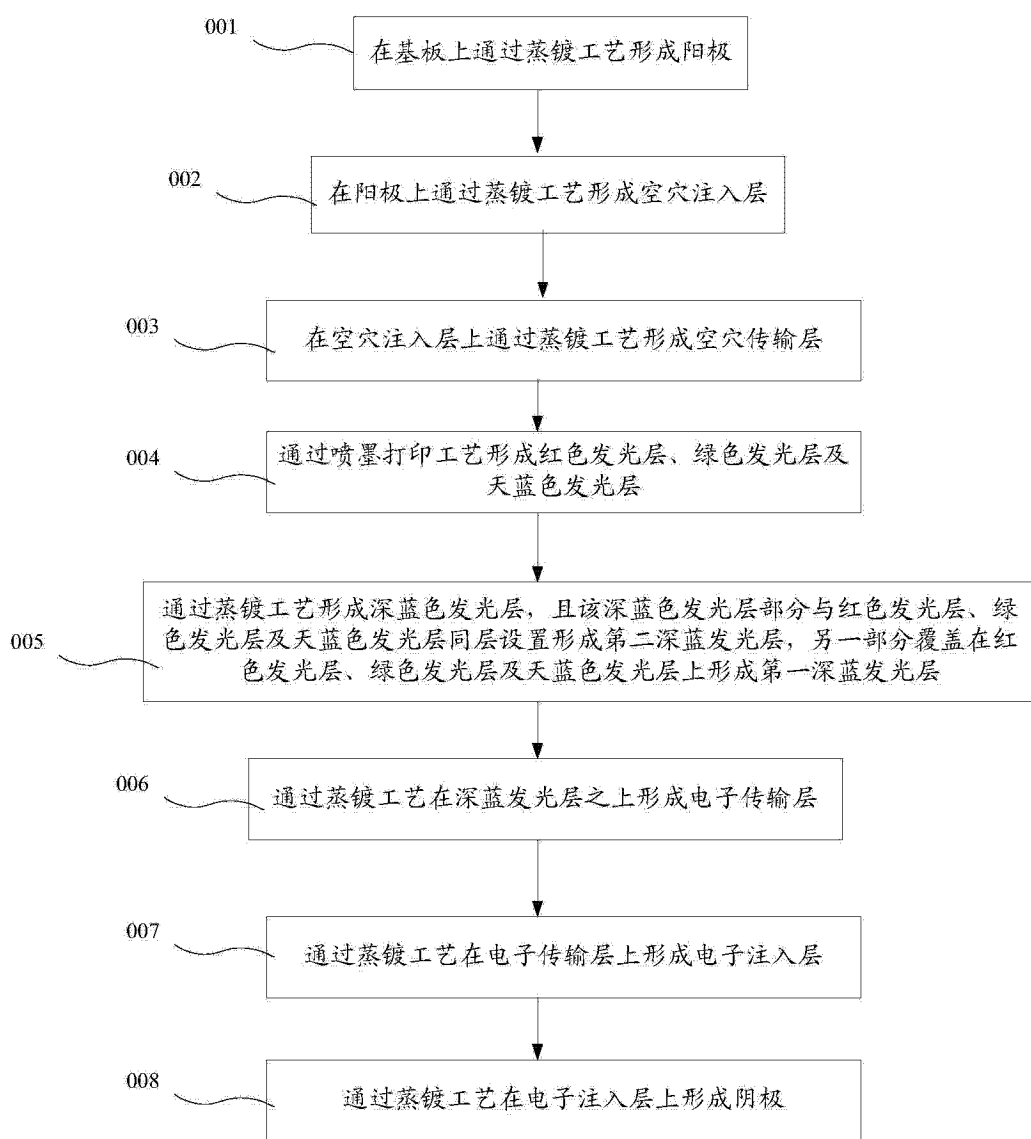


图 2

专利名称(译)	像素单元及其制备方法、OLED阵列基板及显示装置		
公开(公告)号	CN104409470A	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	CN201410602803.4	申请日	2014-10-31
[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	侯文军		
发明人	侯文军		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN104409470B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示装置的技术领域，公开了一种像素单元及其制备方法、OLED阵列基板及显示装置，该像素单元包括红绿蓝子像素及深蓝子像素；红绿蓝子像素包括：位于阳极及阴极之间的发光层，发光层包括覆盖在阳极上并同层设置的红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层，覆盖在红色发光层、绿色发光层及天蓝色发光层的第一深蓝色发光层；深蓝子像素包括设置在阳极和阴极之间的第二深蓝色发光层。在上述技术方案中，每个像素单元包含四种颜色，并将天蓝色发光层及深蓝色发光层的优点结合在一起，提高了每个像素单元的光色及寿命。此外，通过喷墨打印与蒸镀相结合的工艺形成发光层，简化了整个像素单元的生产工艺，提高了材料的利用率以及生产效率。

