



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102456710 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201110334623. 9

H01L 51/52 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 28

审查员 王毅冰

(73) 专利权人 昆山维信诺显示技术有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山高新区晨丰路 188 号

专利权人 清华大学

北京维信诺科技有限公司

(72) 发明人 邱勇 张国辉 徐粤 董艳波

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事务所 11276

代理人 刘云贵

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006. 01)

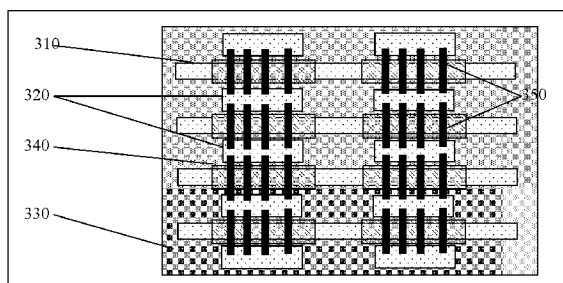
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

OLED 及其制作方法、透视性单向发光屏体和触摸屏

(57) 摘要

本发明提供一种有机电致发光器件,包括基板及形成于基板上的多个像素单元,各像素单元排列成一阵列。每个像素单元包括依次层叠的阳极层、有机功能层、和阴极层,其中阳极层为导电膜,且位于基板侧,有机功能层包括发光层;阳极层的导电膜的上下两侧均形成有短条形导电膜,所述阴极层包括一个或多个平行、等间隔的阴极块,每个阴极块搭接在其上下两侧的短条形导电膜上;其中每个阴极块与其层叠的有机功能层和阳极层一起构成一个微发光单元;位于所述阵列的同一行中的各个像素单元的阳极层的导电膜条连接在一起。另外,本发明还提供一种制作有机电致发光器件的方法,以及一种采用本发明的有机电致发光器件的透视性单向发光屏体以及触摸屏。



1. 一种有机电致发光器件,包括基板及形成于基板上的多个像素单元,所述像素单元排列成一阵列,其特征在于,

每个像素单元包括依次层叠的阳极层、有机功能层、和阴极层,其中阳极层由导电膜形成且位于基板侧,有机功能层包括发光层;阳极层的导电膜的上下两侧均形成有短条形导电膜,所述阴极层包括一个或多个平行、等间隔的阴极块,每个阴极块搭接在其上下两侧的短条形导电膜上;其中每个阴极块与其层叠的有机功能层和阳极层一起构成一个微发光单元;

位于所述阵列的同一行中的各个像素单元的阳极层的导电膜连接在一起。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述阴极块为条形、椭圆形或菱形。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机功能层还包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层,且从靠近阳极层以空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层依次沉积。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述像素单元还包括位于阳极层与有机功能层之间的绝缘层。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,每个像素单元的阳极层的导电膜包含在两端或一端通过导电膜条连接在一起的多个平行、等间隔的导电膜块,所述导电膜块之间形成有短条形导电膜,所述有机功能层包含分别形成于所述多个导电膜块上的多个有机功能块,所述阴极层包含分别形成于所述多个有机功能块上的若干个阴极块,每个阴极块搭接在其上下两侧的短条形导电膜上。

6. 根据权利要求1-5中任何一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述基板、阳极层、有机功能层和短条形导电膜由透明材料形成,所述阴极块由不透明材料形成,每个阴极块的最长部位的尺寸小于人眼最小分辨尺寸,在每个像素单元中,不透明阴极块的总面积占整个像素单元的面积的10-50%。

7. 根据权利要求6所述的有机电致发光器件,其特征在于,当每个像素单元的阴极层包含多个阴极块时,所述多个阴极块之间的间距大于人眼最小分辨尺寸。

8. 一种透视性单向发光屏体,其特征在于,包括权利要求6所述的有机电致发光器件,驱动电路,其连接于所述有机电致发光器件的各个像素单元,分别控制各个像素单元的发光。

9. 根据权利要求8所述的透视性单向发光屏体,其特征在于,当每个像素单元的阴极层包含多个阴极块时,所述多个阴极块之间的间距大于人眼最小分辨尺寸。

10. 一种触摸屏,其特征在于,包括权利要求6所述的有机电致发光器件,在所述有机电致发光器件的基板的另一侧集成有触摸屏膜层。

11. 根据权利要求10所述的触摸屏,其特征在于,当每个像素单元的阴极层包含多个阴极块时,所述多个阴极块之间的间距大于人眼最小分辨尺寸。

12. 一种制作有机电致发光器件的方法,其特征在于,包括如下步骤:
对带有导电膜的基板进行清洗;

对基板上的导电膜进行处理,以形成一行或多行平行、等间隔排列的长条形导电膜、并且在垂直于长条形导电膜的一条或多条等间隔的平行线上且在每条长条形导电膜的上下两侧形成短条形导电膜;

在所述长条形导电膜的夹在其上下两侧的短条形导电膜之间的区域上形成有机功能层;

在每块有机功能层上形成阴极层,并使所述阴极层搭接在其所在的长条形导电膜的上下两侧的短条形导电膜上,所述阴极层包含一个或多个平行、等间距的阴极块;每个阴极块与其层叠的有机功能层和长条形导电膜一起形成一微发光单元。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,
在所述长条形导电膜与有机功能层之间形成绝缘层。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,
使有机电致发光器件的每个像素单元包含一行长条形导电膜的一部分及依次层叠于其上的一块有机功能层、阴极层,所述阴极层包括一个或多个平行且等间隔排列的阴极块。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,
使有机电致发光器件的每个像素单元包含相邻的两行以上的长条形导电膜的每一个的一部分,并在每行长条形导电膜的相应部分上依次层叠有机功能块以及一个或多个平行且等间隔排列的阴极块,

每个像素单元所包含的相邻的两行以上的长条形导电膜的部分的左右两侧或一侧通过导电膜条连接在一起。

16. 根据权利要求 12-15 中任何一项所述的方法,其特征在于,
所述基板、阳极层、有机功能层和短条形导电膜由透明材料形成,所述阴极块由不透明材料形成,每个阴极块的最长部位的尺寸小于人眼最小分辨尺寸,

在每个像素单元中,不透明阴极块的总面积占整个像素单元的面积的 10-50%。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,
当每个像素单元的阴极层包含多个阴极块时,所述多个阴极块之间的间距大于人眼最小分辨尺寸。

OLED 及其制作方法、透视性单向发光屏体和触摸屏

技术领域

[0001] 本发明涉及显示和照明领域,尤其涉及 OLED(即,有机电致发光器件)、透视性单向发光显示装置、触摸屏及其制作方法。

背景技术

[0002] 透明显示器在消费电子、娱乐、军事等领域有重要的应用价值。以往实现透明显示的方式包括采用透视式液晶制备透明显示器等,其缺点是需要外界环境光。有机电致发光显示器具有自主发光、低电压直流驱动、全固化、视角宽、形体薄、面积大、柔性化、重量轻、组成和工艺简单等一系列的优点,引起了人们的广泛关注。OLED 显示器,也可以实现透明显示。

[0003] 目前,有机电致发光器件的结构为依次层叠的基板、阳极、有机功能层和阴极。基板可以为玻璃等硬性基板,也可以为 PET、薄金属等柔性基板,现在使用的最多的是玻璃基板。阳极,一般为透明性较好的导电材料,如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO),使用的较多的是 ITO。有机功能层又包括传输层、发光层(EML),还可以包括位于阳极与发光层之间的空穴注入层(HIL)和/或空穴传输层(HTL)、位于发光层与阴极之间的电子传输层(ETL)和/或电子注入层(EIL)、位于发光层与电子传输层之间的空穴阻挡层(HBL)等。阴极,一般选用金属或合金材料。普通 OLED 为像素阵列,该像素阵列中的阴极与阳极垂直,阴极所在位置发光但不透光。

[0004] 目前制备 OLED 透明显示屏的方式,主要包括以下两种:

[0005] 第一,将不透明的阴极层金属,更换为透明的导电氧化物或者薄金属层。其中透明导电氧化物采用溅射方式制备,这容易破坏有机层;而薄金属层制作的器件,容易存在器件稳定性差的问题。

[0006] 第二,将不透明的阴极制成平行排列的很细的阴极条。OLED 像素阵列中阴极条之间的间隙为透明部分,可以透过光线。但阴极条为细长条,容易被人眼分辨,另外透光率也不好。

发明内容

[0007] 本发明的发明目的是提供一种有机电致发光器件及其制作方法、透视性单向发光屏体、以及触摸屏。根据本发明的一个方面,提供一种有机电致发光器件,包括基板及形成于基板上的多个像素单元,所述像素单元排列成一阵列,其中,每个像素单元包括依次层叠的阳极层、有机功能层、和阴极层,其中阳极层为导电膜,且位于基板侧,有机功能层包括发光层;阳极层的导电膜的上下两侧均形成有短条形导电膜,所述阴极层包括一个或多个平行、等间隔的阴极块,每个阴极块搭接在其上下两侧的短条形导电膜上;其中每个阴极块与其层叠的有机功能层和阳极层一起构成一个微发光单元;位于所述阵列的同一行中的各个像素单元的阳极层的导电膜连接在一起形成长条形导电膜。

[0008] 另外,上述有机电致发光器件可以制作成透明的 OLED,这时,上述有机电致发光器

件的基板、阳极层、有机功能层和短条形导电膜由透明材料形成,所述阴极块可以由不透明材料形成,每个阴极块的最长部位的尺寸小于人眼最小分辨尺寸。还有,在每个像素单元中,不透明阴极块的总面积占整个像素单元的面积的 10-50%。另外,当每个像素单元的阴极层包含多个阴极块时,所述多个阴极块之间的间距大于人眼最小分辨尺寸。

[0009] 根据本发明的第二方面,提供一种透视性单向发光屏体,其包括本发明的上述透明的有机电致发光器件以及驱动电路。所述驱动电路连接于所述有机电致发光器件的各个像素单元,分别控制各个像素单元的发光。

[0010] 根据本发明的第三方面,提供一种触摸屏,其包括本发明的上述透明的有机电致发光器件,在所述有机电致发光器件的基板的另一侧集成有触摸屏膜层。

[0011] 根据本发明的第四方面,提供一种制作有机电致发光器件的方法,其包括如下步骤:对带有导电膜的基板进行清洗;对基板上的导电膜进行处理,以形成一行或多行平行、等间隔排列的长条形导电膜、并且在垂直于长条形导电膜的一条或多条等间隔的平行线上且在每条长条形导电膜的上下两侧形成短条形导电膜;在所述长条形导电膜的夹在其上下两侧的短条形导电膜之间的区域上形成有机功能层;在每块有机功能层上形成阴极层,并使所述阴极层搭接在其所在的长条形导电膜的上下两侧的短条形导电膜上,所述阴极层包含一个或多个平行、等间距的阴极块;每个阴极块与其层叠的有机功能层和长条形导电膜一起形成一微发光单元。

[0012] 利用本发明的 OLED,在每个像素单元中阴极层占的面积较小,因此在利用本发明的透明的 OLED 制作透视性单向发光屏体或触摸屏时,阴极层可以用不透明的材料制作,这不仅可以提高 OLED 稳定性,而且可以解决 OLED 中阴极长条易被人眼识别从而导致透光率差的问题。另外,本发明的 OLED 制作方法,可以克服现有技术中制作 OLED 时溅射阴极的困难。

附图说明

[0013] 图 1 示出了透明显示屏示意图;

[0014] 图 2 示出了根据本发明一实施例的制作透视性单向发光屏体的制作方法的流程图;

[0015] 图 3 示出了根据本发明一实施例的透明 ITO 导电层图形局部放大图;

[0016] 图 4 示出了图 3 所示的 ITO 导电层用透明光刻胶包覆后的示意图;

[0017] 图 5 示出了图 4 的透明光刻胶上蒸镀了有机功能层后的示意图;

[0018] 图 6 示出了在图 5 的有机功能层上蒸镀了一条金属条形阴极后的示意图;

[0019] 图 7 示出了在图 5 的有机功能层上蒸镀了四条平行的金属条形阴极后的示意图;

[0020] 图 8 示出了根据本发明的另一实施例的透明 IZO 导电层图形局部放大图;

[0021] 图 9 示出了图 8 的透明 IZO 导电层上蒸镀了有机功能层后的示意图;

[0022] 图 10 示出了在图 9 的有机功能层上蒸镀了四条平行的金属条形阴极后的示意图;

[0023] 图 11 示出了在图 5 的有机功能层上蒸镀了四条平行的金属椭圆形阴极后的示意图;

[0024] 图 12 示出了用本发明的 OLED 制作的电容式触摸屏的结构示意图;

[0025] 图 13 示出了用本发明的 OLED 制作的电阻式触摸屏的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图通过具体实施方式进一步详细描述本发明,但本发明并不仅仅限于此。

[0027] 为了提高透明发光屏体的透视率,本发明通过改变现有 OLED 的发光像素单元的图形设计,将现有 OLED 中不透明的阴极条分段并搭接在设置于阳极层两侧的透明导电膜条上,从而减少透明发光屏体中不透明的阴极条在 OLED 基板上所占的面积,增加透明发光屏体的整体透光率。

[0028] 基于上述思想,本发明首先提供一种 OLED,其包括基板及形成于基板上的多个像素单元,所述像素单元排列成一阵列,每个像素单元包括依次层叠的阳极层、有机功能层、和阴极层,其中阳极层由导电膜形成且位于基板侧,有机功能层包括发光层;阳极层的导电膜的上下两侧均形成有短条形导电膜,所述阴极层包括一个或多个平行、等间隔的阴极块,每个阴极块搭接在其上下两侧的短条形导电膜上;其中每个阴极块与其层叠的有机功能层和阳极层一起构成一个微发光单元。另外,位于所述阵列的同一行中的各个像素单元的阳极层的导电膜连接在一起。

[0029] 在本发明的上述 OLED 中,为了减少每个像素单元中阴极层所占的比例,将阴极层制作成不连续的阴极块,使每个阴极块通过位于阳极层的上下两侧的短条形导电膜条而连接在一起,由此替代现有技术中的长条形的阴极条。

[0030] 另外,为了增加像素单元的透光性,一种可选方式是,可以将每个像素单元中的阴极层分解成多个阴极块;另一种可选方式是,可以将每个像素单元中的阳极层的导电膜分解成为两行以上的平行的导电膜块,且在平行的导电膜块之间形成有短条形导电膜,在每个导电膜块上分别依次层叠有机功能块、和一个或多个阴极块,每个阴极块搭接在其上下两侧的短条形导电膜上;另外,也可以将上述两种方式进行组合。

[0031] 本发明的 OLED 可以制作成透明的 OLED,这时为了增加透明性,所述基板、阳极层的导电膜、有机功能层均和短条形导电膜由透明的材料形成,所述阴极块由不透明材料形成。而且,每个阴极块的最长部位的尺寸小于人眼最小分辨尺寸从而使眼不能看到阴极块的存在。另外,在每个像素单元中,使不透明阴极块的总面积占整个像素单元的面积的 10-50%。

[0032] 根据本发明的上述透明的 OLED,当每个像素单元包含多个微发光单元时,所述多个阴极块之间的间距大于人眼最小分辨尺寸,从而使眼能够分辨出两个相邻的阴极块而不会将它们视为一个阴极块。在本发明的上述 OLED 中,每个像素单元的阴极块可以为条形、椭圆形或菱形。

[0033] 关于微发光单元的尺寸(在本发明中其实主要取决于阴极层的最长部位的尺寸)根据如下公式,即人眼对特定波长光的最小分辨角进行设计。

$$[0034] \quad \delta\theta = \theta_1 \approx 1.22 \frac{\lambda}{D}$$

[0035] 其中 λ 为人眼所接受到的光的波长, D 为人眼瞳孔直径, $\delta\theta$ 为人眼的最小分辨角。

[0036] 下面举例对上述公式进行说明。例如对于目视观测,通常取 λ 为肉眼最敏感的黄光 550nm,如果设定瞳孔直径 D 的单位为毫米,则人眼最小分辨角 $\delta \theta$ 为 $140/D$,这时 $\delta \theta$ 的单位为秒。以人眼的瞳孔直径 D 为 3mm 的观察者为例,则人眼最小分辨角 $\delta \theta$ 为 46.67 秒 \approx 1 分,其中 1 分 = 60 秒。在开口角度为一分的情况下,人眼在 35cm 远处可分辨的两点之间的间距约为 0.1mm,即

[0037] $350\text{mm} \times 2 \times 3.14 \div (360 \times 60) = 0.1017\text{mm} \approx 100 \text{ 微米} = 0.1\text{mm}$ 。

[0038] 同理,在开口角度为一分的情况下,人眼在 9m 远处可分辨的两点之间的间距约为 2mm。

[0039] 因此,如果将本发明的 OLED 应用于视距为 35cm 的显示器上,则微发光单元的最长部位的尺寸设计为小于或等于 0.1mm。而如果将本发明的 OLED 应用于户外视距较远的显示器上,根据上面公式所述,微发光单元的面积可适当放大。本发明基于此原理来确定阴极层的最长部位的最大尺寸,以减少阴极层的尺寸对 OLED 的透视性效果产生的影响。同理,当阴极层包括多个平行、等间隔排列的阴极块,例如条形阴极时,为了不使人眼将相邻的条形阴极看成一个条形阴极,相邻的条形阴极之间的间距要大于人眼分辨尺寸,例如在本发明的 OLED 应用于视距为 35cm 的显示器上,条形阴极之间的间距要大于 0.1mm。

[0040] 可选地,所述有机功能层还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层,且从靠近阳极层以空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层顺序依次沉积。

[0041] 可选地,所述微发光单元还可以包括位于阳极层与有机功能层之间的绝缘层。所述绝缘层例如可以采用光刻胶来形成,尤其在制作透明的 OLED 时,所述绝缘层可以采用透明光刻胶。本发明的透明的 OLED 中的微发光单元在平行于基板方向上形成阵列排布的图形,其面积和为整体基板面积的一小部分,大约为 1-50%,从而使 OLED 的整体的透光性为 50-99%。

[0042] 利用本发明的透明的 OLED 可以制作透视性单向发光屏体,即,将本发明的透明的 OLED 封装,然后将所述有机电致发光器件的每个像素单元分别与驱动电路连接,所述驱动电路用于分别控制各个像素单元的发光与否。当每个像素单元包括多个微发光单元时,在同一像素单元中的微发光单元,其阳极相互连通,其阴极也相互连通,同一像素单元中的微发光单元同时控制而不单独控制。这样可以得到具有较高透光性的单向发光屏体。

[0043] 本发明的透视性单向发光屏体,如图 1 所示,可以具有显示信息的功能,另外,观察者 10 也可以透过该发光屏体 20 观察到该发光屏体 20 后面的景物 30 的功能。因此,本发明可以用作显示装置,也可以用作发光装置,还可以用于其它相关领域。例如,本发明可以应用于汽车前挡风玻璃或者展览馆或博物馆中的带有定向导向光的透明橱窗,即可显示一定画面,又不阻挡观察视窗。利用本发明的透明的 OLED 制作的透视性单向发光屏体,可以解决现有透视性单向发光屏体中电极长条容易被人眼识别从而导致透光率差的问题。

[0044] 本发明的透视性单向发光屏体的屏体基板或者 OLED 基板可以是玻璃或是柔性基片,柔性基片可采用有机类材料,如聚酯类、聚酰亚胺、酚醛树脂类化合物中的一种或几种材料。

[0045] 像素单元的阳极层可以采用无机材料或有机导电聚合物,无机材料一般为 ITO、氧化锌、氧化锡锌等金属氧化物或金、铜、银等功函数较高的金属,优选为 ITO,有机导电聚合物优选为聚噻吩 / 聚乙烯基苯磺酸钠 (简称 PEDOT:PSS)、聚苯胺 (简称 PANI) 中的一种材

料。

[0046] 像素单元的阴极层可以采用锂、镁、钙、锶、铝、铟等功函数较低的金属或它们与铜、金、银的合金，或金属与金属氟化物交替形成的电极层，本发明优选为 Al 层。

[0047] 像素单元的有机功能层包括发光层，还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层等功能层。所述空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层从阳极层侧依序蒸镀沉积。

[0048] 所述发光层的材料可采用小分子材料，也可采用聚合物材料。小分子材料可以为荧光材料，如金属有机配合物（如 Alq_3 、 Gaq_3 、 $Al(Saph-q)$ 或 $Ga(Saph-q)$ ）类化合物。所述发光层的材料中还可以包括发光染料，染料一般为芳香稠环类（如 rubrene）、香豆素类（如 DMQA、C545T）或双吡喃类（如 DCJTb、DCM）材料。

[0049] 所述电子传输层的材料一般采用小分子电子传输材料，可以为金属有机配合物（如 Alq_3 、 Gaq_3 、 $Al(Saph-q)$ 、 $BAIq$ 或 $Ga(Saph-q)$ ）、芳香稠环类（如 pentacene、苝）或邻菲咯啉类（如 Bphen、BCP）化合物。

[0050] 所述空穴传输层的材料一般采用芳胺类和枝聚物族类低分子材料，如 N,N'-二-(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯基-4,4'-二胺 (NPB)、N,N'-二苯基-N,N'-双(间甲基苯基)-1,1'-联苯基-4,4'-二胺 (TPD) 等。

[0051] 利用本发明的透明的 OLED 还可以制作触摸屏，其在本发明的透明的 OLED 基板的另一侧集成触摸屏膜层。所述触摸屏膜层可以采用电容式触摸屏膜层，也可以采用电阻式触摸屏膜层。

[0052] 另外，本发明还提供一种制作 OLED 的方法，该方法包括：

[0053] 对带有导电膜的基板进行清洗；

[0054] 对基板上的导电膜通过掩膜、刻蚀工艺，以形成一行或多行平行、等间隔排列的长条形导电膜、并且在垂直于长条形导电膜的一条或多条等间隔的平行线上且在每条长条形导电膜的上下两侧形成短条形导电膜；

[0055] 在所述长条形导电膜的夹在其上下两侧的短条形导电膜之间的区域上形成有机功能层；

[0056] 在每块有机功能层上蒸镀形成阴极层，并使所述阴极层搭接在其所在的长条形导电膜的上下两侧的短条形导电膜上，所述阴极层包含一个或多个平行、等间距的阴极块；每个阴极块与其层叠的有机功能层和长条形导电膜一起形成一微发光单元。

[0057] 在本发明的上述方法中，可以使每个阴极块形成为条形、椭圆形或菱形。

[0058] 在本发明的上述制作 OLED 的方法中，在阳极层与有机功能层之间还可以通过旋涂涂胶、掩膜曝光、刻蚀的工艺制备绝缘层，例如光刻胶。另外，在蒸镀有机功能层的发光层之前，还可以从靠近阳极层依次沉积空穴注入层和空穴传输层，在蒸镀发光层之后还沉积电子传输层。

[0059] 在本发明的上述制作 OLED 的方法中，可以使有机电致发光器件的每个像素单元包含一行长条形导电膜的一部分及依次层叠于其上的一块有机功能层、阴极层，所述阴极层可以包含一个或多个平行且等间隔排列的阴极块。

[0060] 在本发明的上述制作 OLED 的方法中，也可以使有机电致发光器件的每个像素单元包含相邻的两行以上的长条形导电膜的每一个的一部分，并在每行长条形导电膜的相应

部分上依次层叠有机功能块以及一个或多个平行且等间隔排列的阴极块,每个像素单元所包含的相邻的两行以上的长条形导电膜的部分的左右两侧或一侧通过导电膜条连接在一起。。

[0061] 本发明还提供一种透视性单向发光屏体的制作方法,其中,在上述制作 OLED 的方法中,所述基板、长条形导电膜、短条形导电膜、有机功能层、以及绝缘层均由透明材料制作,所述阴极块可以由不透明材料制作。这时,每个阴极块的最长部位的尺寸小于人眼最小分辨尺寸,在每个像素单元中,不透明阴极块的总面积占整个像素单元的面积的 10-50%;而且,当每个像素单元的阴极层包含多个阴极块时,所述多个阴极块之间的间距大于人眼最小分辨尺寸。将这样制作得到的透明的 OLED 封装,并将其与驱动芯片连接,由驱动芯片分别驱动 OLED 中的各个像素单元。由此,可以得到透视性单向发光屏体。这里,OLED 与驱动芯片的连接方式属于公知技术,因此不再详细描述。

[0062] 图 2 给出本发明的制作透视性单向发光屏体的方法的流程图,如图 2 所示,其包括:

[0063] 步骤 S100,对带有透明 ITO 导电膜的透明玻璃基板进行清洗;

[0064] 步骤 S200,在玻璃基板上涂敷光刻胶,通过掩模、曝光、显影、刻蚀对玻璃基板上的 ITO 导电膜进行处理,形成 ITO 导电层,该 ITO 导电层包括平行的两条以上的长条形导电膜、以及在垂直于长条形导电膜的两条以上平行线上且在长条形导电膜的上下两侧形成短条形导电膜;

[0065] 步骤 S300,用透明的光刻胶将上述形成的 ITO 导电层的边缘包覆起来;

[0066] 步骤 S400,采用蒸镀掩模板在所述长条形导电膜的夹在短条形导电膜之间的区域之上依次蒸镀透明的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层,即透明的有机功能层;

[0067] 步骤 S500,采用蒸镀掩模板在每块有机功能层上蒸镀金属条形阴极,并使所述条形阴极搭接在长条形导电膜的上下两侧的短条形导电膜上,该条形阴极最长部位的尺寸小于人眼分辨尺寸,人眼分辨尺寸根据人眼对所用波长光的最小分辨角确定。

[0068] 步骤 S600:将通过上述步骤 S100 ~ S500 制作而成的 OLED 封装,并与驱动芯片连接。

[0069] 在上述步骤 S500 中,当在每块有机功能层上蒸镀两个以上的金属条形阴极时,条形阴极之间的间距要大于人眼分辨尺寸。

[0070] 利用本发明的上述 OLED 制作方法,可以克服现有技术中制作 OLED 时溅射阴极的困难。

[0071] 下面结合实施例,具体说明本发明的技术方案。应当注意到,下面的实施例仅用于帮助理解发明,而不是对本发明的限制。

[0072] 实施例一:

[0073] 本实施例的 OLED 包括:透明基板、透明阳极层 310、透明绝缘层 330、透明有机功能层 340、和不透明的金属阴极层。

[0074] 其中基板采用带透明氧化铟锡 (ITO) 导电膜的玻璃,透明绝缘层采用有机的透明光刻胶,有机功能层部分采用精密蒸镀工艺制备,阴极层选用厚的金属 Al 层。

[0075] 为了详细说明 OLED 的制作方法,将 OLED 放大,采用 OLED 局部图进行说明。如图

3 至图 6 所示,图 3 示出了根据本发明的一个实施例的透明 ITO 导电层的图形局部放大图;图 4 示出了图 3 所示的 ITO 导电层用透明光刻胶包覆后的示意图;图 5 示出了图 4 的透明光刻胶上蒸镀了有机功能层后的示意图;图 6 示出了在图 5 的有机功能层上蒸镀了一条金属条形阴极层后的示意图。

[0076] 本实施例的 OLED 的制作方法具体如下:

[0077] 清洗带 ITO 导电膜的玻璃基板;

[0078] 在玻璃基板上涂敷透明光刻胶,通过掩模、曝光、显影、刻蚀的方法将 ITO 导电膜制备成如图 3 所示的图形的 ITO 导电层,其中 ITO 导电层包括短条形 ITO 导电膜 320 和长条形 ITO 导电膜 310,二者相间且平行排布,短条形 ITO 导电膜 320 形成阵列排布图形。这里的长条形 ITO 导电膜 310 用于形成 OLED 的阳极层。

[0079] 然后,如图 4 所示,用透明的光刻胶,将 ITO 导电层边缘部分包覆起来,形成 OLED 的透明绝缘层 330,以防止 ITO 导电层边缘的毛刺间断放电及引线搭接不良。

[0080] 接下来,在图 4 所示的图形的基础上,蒸镀透明的有机功能层 340。有机功能层 340 采用蒸镀掩模板制备。有机功能层 340 的蒸镀位置如图 5 中阴影部分所示,其位于长条形 ITO 导电膜 310 的夹在短条形 ITO 导电膜 320 之间的区域上,形成一个阵列排布图形,在图 5 中为 4×2 阵列,即包含 8 块有机功能层 340。另外,有机功能层 340 可以依次包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层。

[0081] 制备完有机功能层 340 后,用蒸镀掩模板在有机功能层 340 上蒸镀阴极层,所述阴极层的图形如图 6 中的黑色实心条纹所示,在每块有机功能层上蒸镀一个条形阴极 350,且每个条形阴极 350 搭接在上下两侧的短条形 ITO 导电膜 320 上。这时,图 6 所示的 OLED 包含 8 个像素单元,每个像素单元包含 1 个条形阴极,从而每个像素单元具有 1 个微发光单元(即 1 个发光点)。另外,每个条形阴极由完全不透明材料制成,当然也可以由透明材料制作。

[0082] 制备完阴极层后,就制作成了本发明的 OLED。

[0083] 对 OLED 进行封装,并绑定驱动芯片(图中未示出),具体地,所述 OLED 的每个长条形 ITO 导电膜 310 连接阳极引线,而垂直于长条形 ITO 导电膜 310 的各列阴极层连接阴极引线,由于各列上的各个条形阴极均搭接在上下两侧的短条形导电膜 320 上,所以,各列上的条形阴极实际上是连接在一起的,因此只需要将阴极引线分别连接在图 6 中上下两侧的短条形导电膜上即可。所述阳极引线和阴极引线分别与驱动芯片连接,形成本发明的透视性单向发光屏体。

[0084] 实施例二:

[0085] 在实施例一中,每个像素单元包含一个微发光单元(即一个发光点)。为了保证发光点不被人眼观察到,还可以将每个像素单元中的一个发光点分解成多个发光点。

[0086] 本实施例的 OLED 的制作方法具体如下:

[0087] 清洗带 ITO 导电膜的玻璃基板;

[0088] 在基板上涂敷光刻胶,通过掩模、曝光、显影、刻蚀的方法将 ITO 导电膜制备成如图 2 所示的图形的 ITO 导电层,其中 ITO 导电层包括短条形导电膜 320 和长条形导电膜(阳极层)310,二者相间排列且平行,短条形 ITO 导电膜 320 形成阵列排布图形。

[0089] 然后,如图 4 所示,用透明的光刻胶,将 ITO 导电层边缘部分包覆起来,形成 OLED

的透明绝缘层 330,以防止 ITO 导电层边缘的毛刺间断放电及引线搭接不良。

[0090] 在图 4 所示的图形的基础上,蒸镀透明的有机功能层 340。有机功能层 340 采用蒸镀掩模板制备。有机功能层 340 的蒸镀位置如图 5 中阴影部分所示,其位于长条形 ITO 导电膜 310 的夹在短条形 ITO 导电膜 320 之间的区域之上,形成一个阵列排布图形,在图 5 中为 4×2 阵列,即包含 8 块有机功能层 340。另外,有机功能层 340 可以依次包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层。

[0091] 制备完有机功能层 340 后,采用蒸镀掩模板在有机功能层 340 上蒸镀阴极层,所述阴极层的图形如图 7 中的黑色实心条纹所示,在每块有机功能层上蒸镀四个平行、等间隔排列的条形阴极 350,并且每个条形阴极 350 搭接在上下两侧的短条形 ITO 导电膜 320 上,相邻两个条形阴极 350 之间的间距大于人眼分辨尺寸,所述人眼分辨尺寸根据人眼对所用的光波长的最小分辨角确定。这时,图 7 中的 OLED 包含 8 个像素单元,每个像素单元包含 4 个条形阴极,从而每个像素单元具有 4 个微发光单元(即 4 个发光点)。另外,每个条形阴极由完全不透明材料制成,当然也可以由透明材料制作。

[0092] 制备完阴极层后,就制作成了本发明的 OLED。

[0093] 对 OLED 进行封装,并绑定驱动芯片(图中未示出),具体地,所述 OLED 的每个长条形 ITO 导电膜 310 连接阳极引线,而垂直于长条形 ITO 导电膜 310 的各列阴极层连接阴极引线,所述阳极引线和阴极引线分别与驱动芯片连接,形成本发明的透视性单向发光屏体。其中,在本实施例二中,由于各列上的各个条形阴极 350 均搭接在上下两侧的短条形导电膜 320 上,所以,各列上的条形阴极实际是连接在一起的,因此只需要将阴极引线分别连接在图 6 中上下两侧的短条形导电膜上即可。

[0094] 实施例三:

[0095] 本实施例的 OLED 包括:透明基板、透明阳极层 310、透明绝缘层 330、透明有机功能层 340 和不透明的金属阴极层。

[0096] 其中基板采用带透明的 IZO(氧化铟锌)导电膜的基板。透明绝缘层 330 采用有机的透明光刻胶,有机功能层 340 采用精密蒸镀工艺制备,阴极层选用厚的金属 Al 层。

[0097] 本实施例的 OLED 的制作方法具体如下:

[0098] 将带透明的 IZO(氧化铟锌)导电膜的基板进行清洗;

[0099] 在基板上涂敷透明光刻胶,通过掩模、曝光、显影、刻蚀的方法将 IZO 导电膜制备成如图 8 所示的图形 IZO 导电层,其中 IZO 导电层包括短条形 IZO 导电膜 320 和长条形 IZO 导电膜 310,二者相间排布且彼此平行,短条形 IZO 导电膜 320 形成阵列排布图形。其中,OLED 的每个像素单元包括相邻的两条平行的长条形 IZO 导电膜 310 的一部分,即导电膜块,两个导电膜块之间形成有在短条形 IZO 导电膜 320,且每个像素单元的左右两侧分别用 IZO 透明导电膜条 315 连接起来。

[0100] 然后,如图 8 所示,用透明的光刻胶,将 ITO 导电层边缘部分包覆起来,形成 OLED 的透明绝缘层 330,以防止 ITO 导电层边缘的毛刺间断放电及引线搭接不良。

[0101] 接下来,在图 8 所示的图形的基础上,蒸镀透明的有机功能层 340。有机功能层 340 采用蒸镀掩模板制备。有机功能层 340 的蒸镀位置如图 9 中阴影部分所示,其位于每个像素单元的导电膜块之上,形成了一个阵列排布图形,在图 9 中,有机功能层 340 包含 8 个有机功能块,其中每个像素单元包含两个有机功能块。另外,有机功能层 340 可以依次包括空

穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层。

[0102] 制备完有机功能层 340 后,采用蒸镀掩模板在有机功能层 340 上蒸镀阴极层,所述阴极层的图形如图 10 中的黑色实心条纹所示,在每个有机功能块上蒸镀四个平行、等间隔排列的条形阴极 350,每个条形阴极 350 搭接在上下两侧的短条形 IZO 导电膜 320 上。这时,由于每相邻的两个长条形 IZO 导电膜 310 的在短条形 IZO 导电膜 320 两侧的区域分别用 IZO 透明导电膜条 315 连接起来,从而使得在行方向上每相邻两个导电膜条 315 之间的部分形成一个像素单元,即图 10 中包含 4 个像素单元,每个像素单元包含两个有机功能块,8 个条形阴极 350,即每个像素单元具有 8 个微发光单元(即 8 个发光点)。,其中,每个条形阴极的最长部位的尺寸小于人眼分辨尺寸,而相邻的两个条形阴极 350 之间的间距大于人眼分辨尺寸。

[0103] 制备完阴极层后,就制作成了本发明的 OLED。

[0104] 如实施例一或二那样,对上面所制作的 OLED 进行封装,并绑定驱动芯片,实现显示功能,就制作成了本发明的透视性单向发光屏体。

[0105] 与实施例一、二相比,该实施例中,每个像素单元的微发光单元被分解为 8 个发光点。每个发光点的面积非常小,保证人眼在一定距离内分辨不出各点,从而实现透明效果。

[0106] 在本实施例中的 IZO 导电层也可以用 ITO 导电膜制作。

[0107] 实施例四:

[0108] 在本实施例中,除了采用带透明的 ITO 导电膜的柔性塑料作为基板之外,其余同实施例二。

[0109] 该实施例可以实现柔性的透明显示效果。

[0110] 实施例五:

[0111] 本实施例如图 11 所示,除了每个像素单元的阴极层由四个平行的椭圆形阴极 350 形成之外,其它与实施例二相同。

[0112] 实施例六:

[0113] 在如实施例一至五制备完 OLED 后,在基板的另一侧集成触摸屏膜层,制备触摸屏。图 12 示出了在 OLED 100 的基板的另一侧集成了电容式触摸屏膜层 200 的示意图。由于将本发明的 OLED100 与触摸屏膜层 200 整合,可达到透明触摸显示的效果。

[0114] 实施例七:

[0115] 如图 13 所示,其示出了在例如实施例一至五制备完 OLED 100 之后,在 OLED 100 的基板的另一侧集成用电阻式触摸屏膜层 200 的示意图。由于将本发明的 OLED100 与触摸屏膜层 200 整合,可达到透明触摸显示的效果。

[0116] 另外,想要说明的是,用上述本发明的制作方法制作的 OLED 可以是无源 OLED 也可以是有源 OLED。

[0117] 尽管已经结合特定的实施例描述了本发明,但是并不是限于此处描述的特定形式。而是,本发明的范围仅仅由后附的权利要求限制。在权利要求中,术语“包括”不排除存在其它部件或步骤。此外,尽管各个特征可以包括在不同的权利要求中,但是这些特征可以被有利地组合,且在不同权利要求中包含的内容不意味着特征的组合是不可行和/或不利的。此外,单个的含义不排除多个。因此,“一个”、等的含义不排除多个。此外,权利要求中的附图标记不应被解释为对范围的限制。

[0118] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明精神的前提下,可以作出若干改进、修改、和变形,这些改进、修改、和变形都应视为落在本申请的保护范围内。

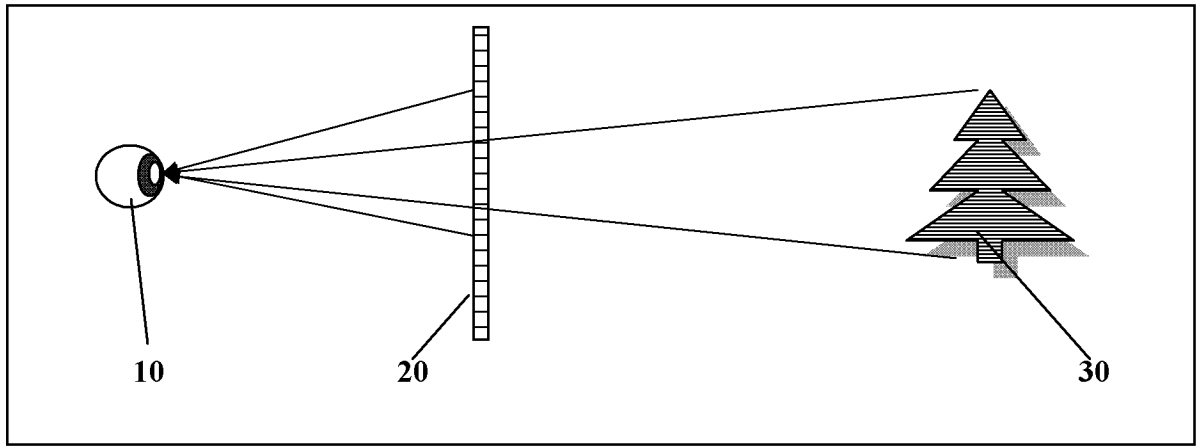


图 1

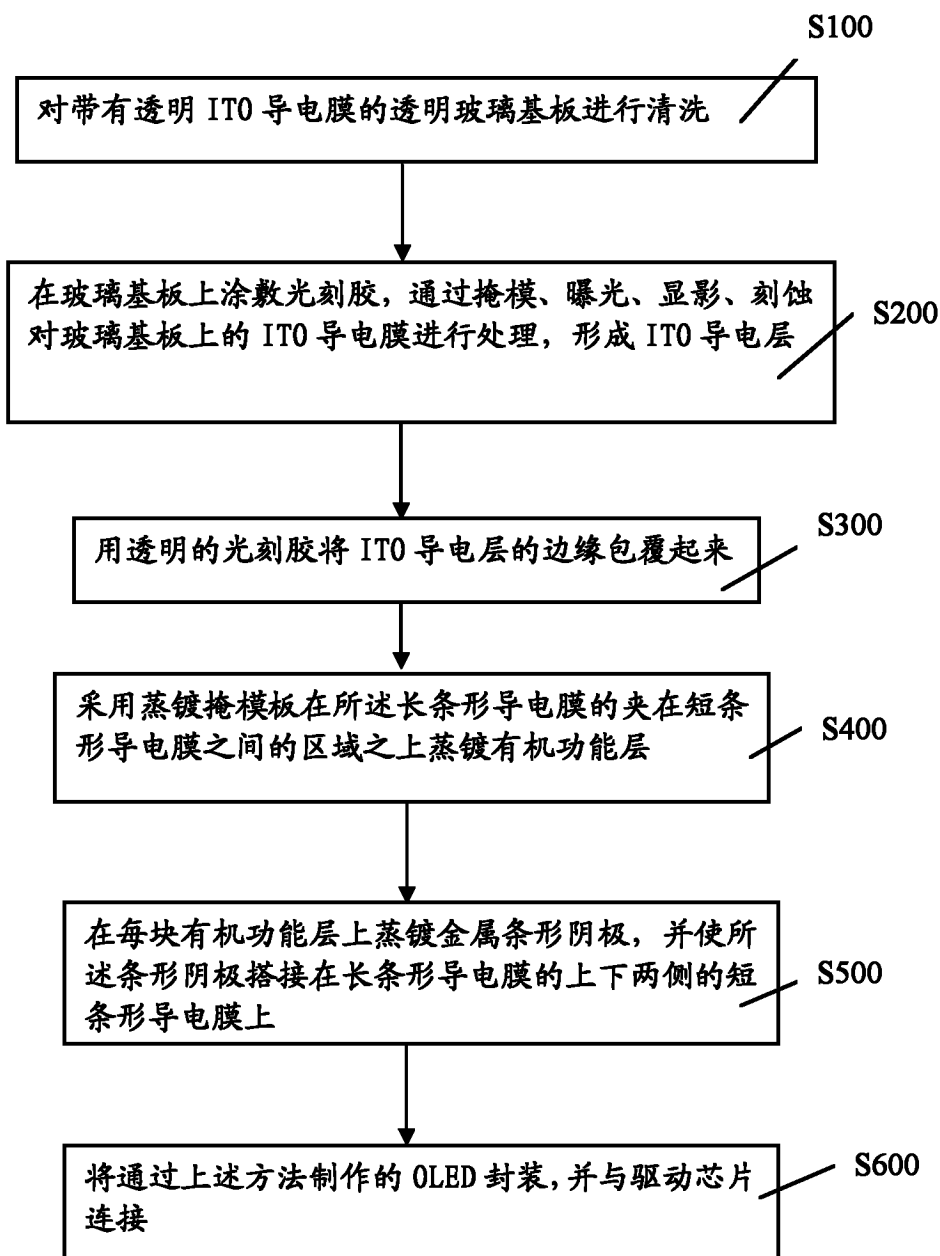


图 2

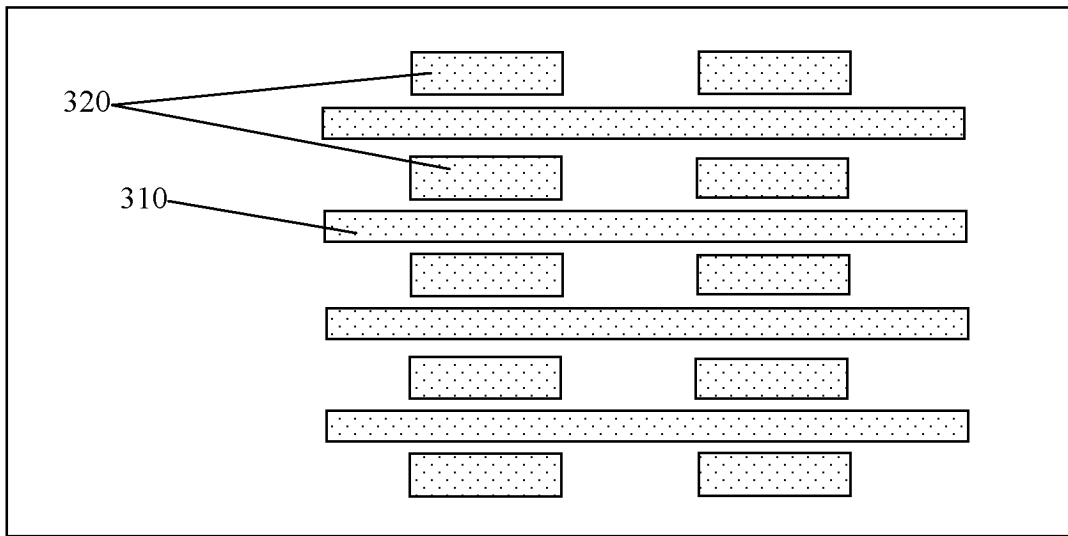


图 3

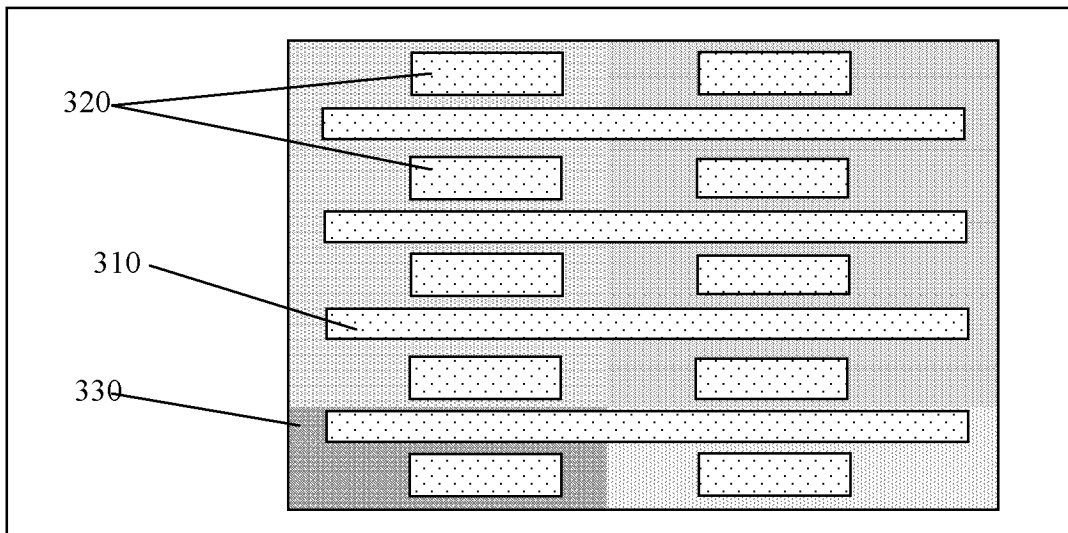


图 4

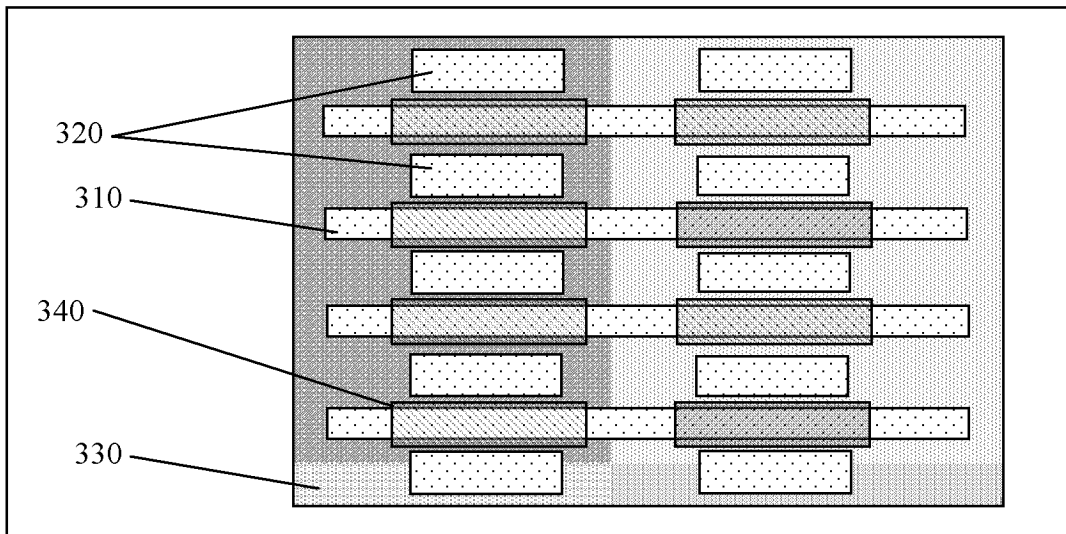


图 5

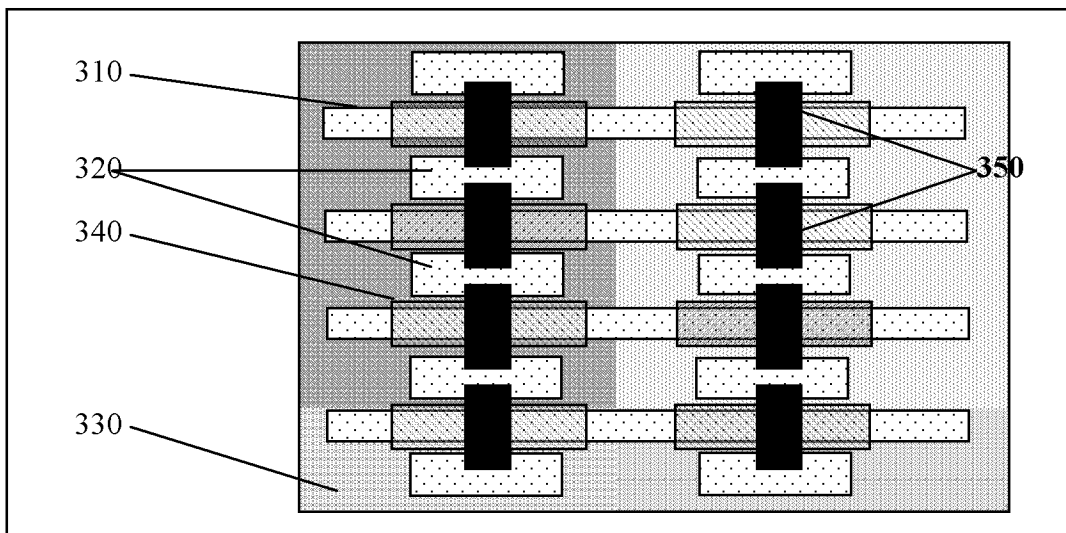


图 6

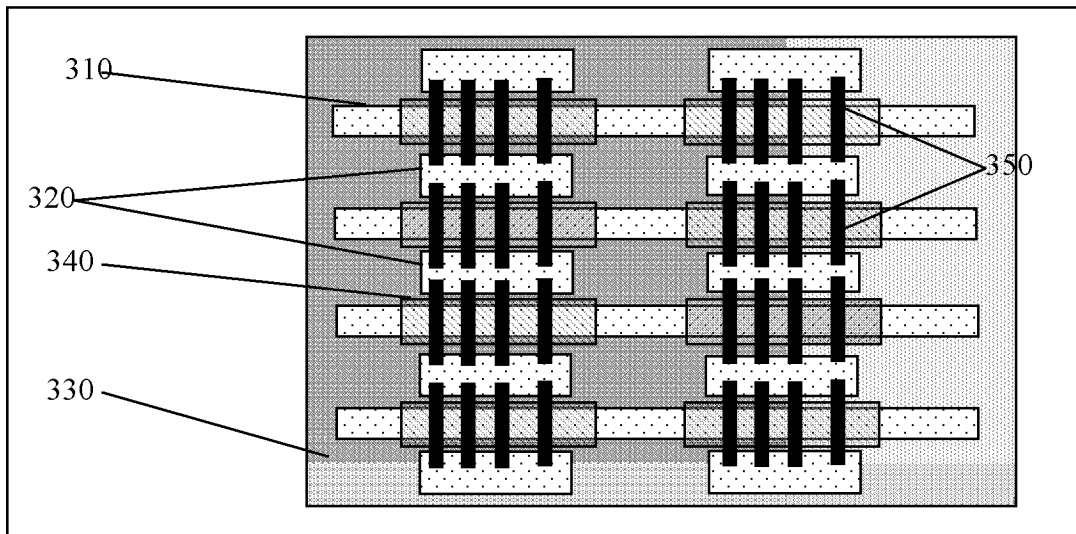


图 7

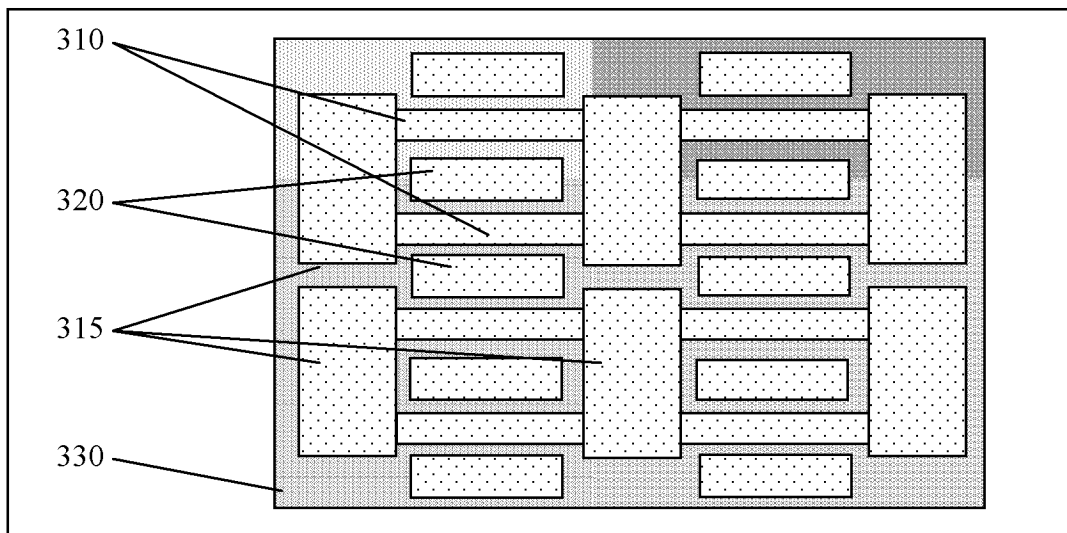


图 8

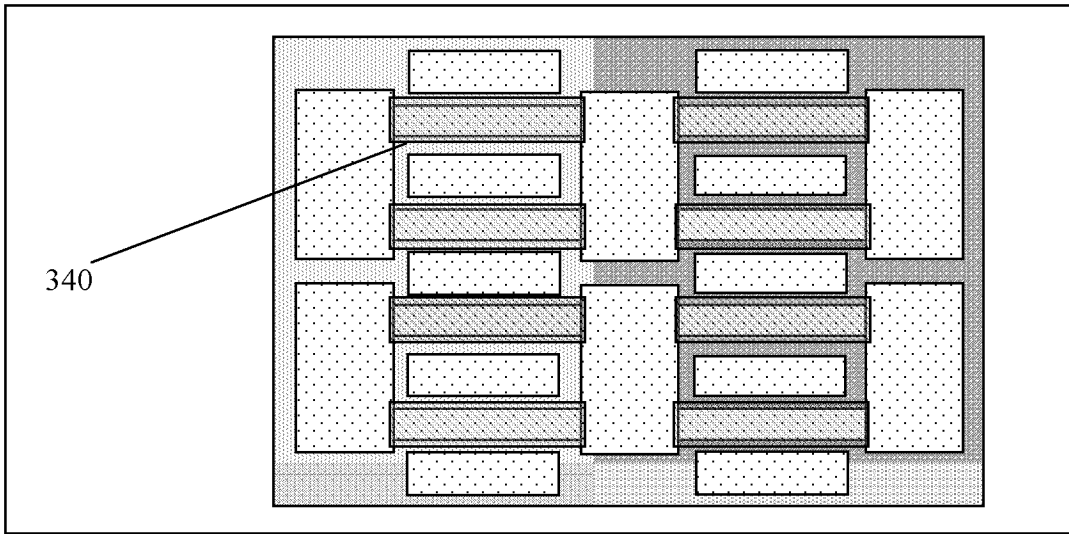


图 9

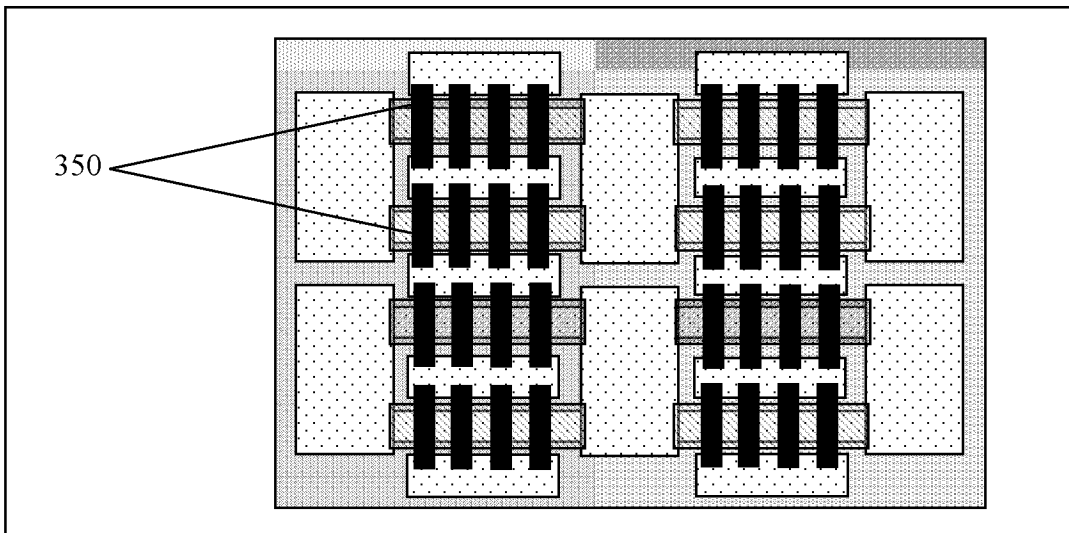


图 10

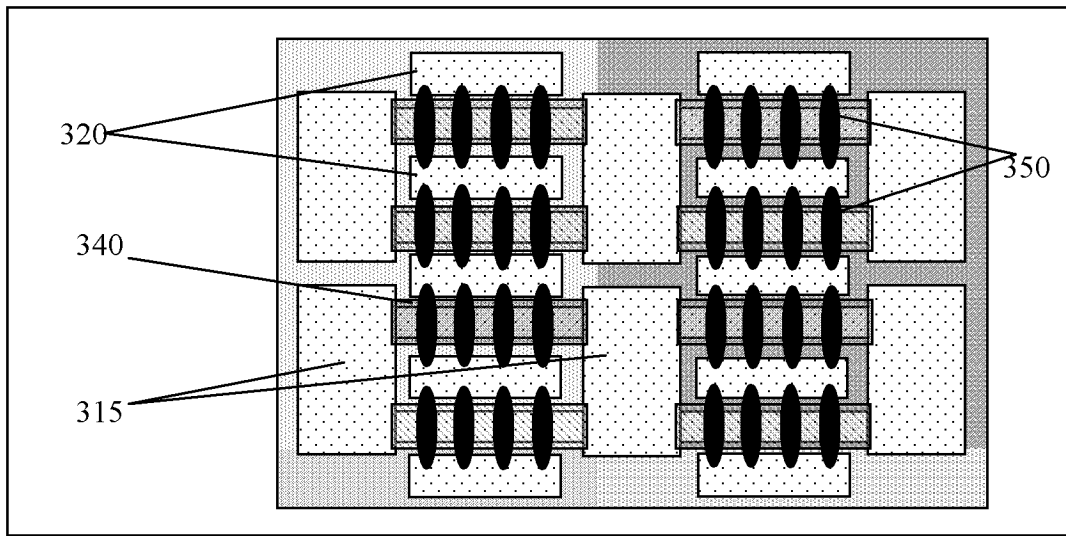


图 11

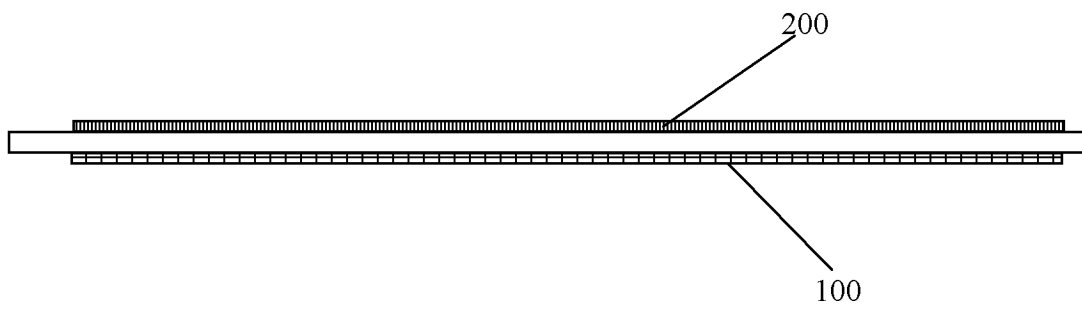


图 12

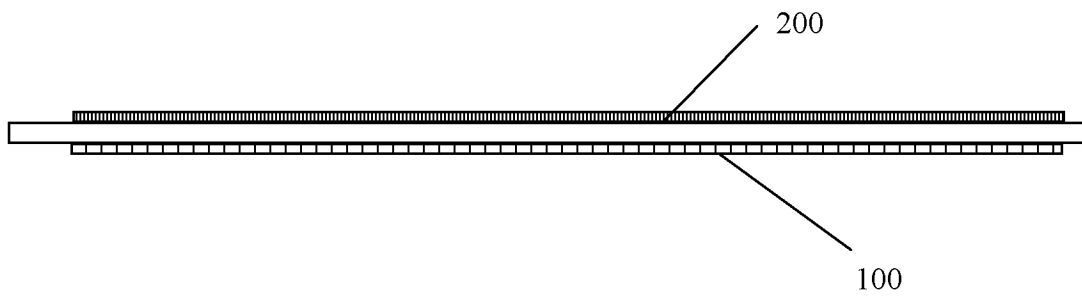


图 13

专利名称(译)	OLED 及其制作方法、透视性单向发光屏体和触摸屏		
公开(公告)号	CN102456710B	公开(公告)日	2013-09-11
申请号	CN201110334623.9	申请日	2011-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	昆山维信诺显示技术有限公司 清华大学 北京维信诺科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山维信诺显示技术有限公司 清华大学 北京维信诺科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山维信诺显示技术有限公司 清华大学 北京维信诺科技有限公司		
[标]发明人	邱勇 张国辉 徐粤 董艳波		
发明人	邱勇 张国辉 徐粤 董艳波		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
代理人(译)	刘云贵		
其他公开文献	CN102456710A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件，包括基板及形成于基板上的多个像素单元，各像素单元排列成一阵列。每个像素单元包括依次层叠的阳极层、有机功能层、和阴极层，其中阳极层为导电膜，且位于基板侧，有机功能层包括发光层；阳极层的导电膜的上下两侧均形成有短条形导电膜，所述阴极层包括一个或多个平行、等间隔的阴极块，每个阴极块搭接在其上下两侧的短条形导电膜上；其中每个阴极块与其层叠的有机功能层和阳极层一起构成一个微发光单元；位于所述阵列的同一行中的各个像素单元的阳极层的导电膜条连接在一起。另外，本发明还提供一种制作有机电致发光器件的方法，以及一种采用本发明的有机电致发光器件的透视性单向发光屏体以及触摸屏。

