



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101752407 A

(43) 申请公布日 2010.06.23

(21) 申请号 200910265058.8

(22) 申请日 2009.12.31

(71) 申请人 四川虹视显示技术有限公司  
地址 611731 四川省成都市高新区(西区)  
科新西街168号

(72) 发明人 闫晓剑

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

G23C 14/04(2006.01)

G23C 14/24(2006.01)

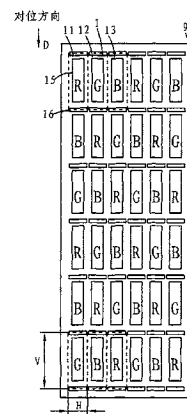
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种 OLED 显示器及其掩模板和掩模板对位方法

(57) 摘要

本发明涉及一种 OLED 显示器。由多列和多行的发光像素单元组成,每组发光像素单元包括一个红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,其特征在于,相邻三行的发光像素单元的同色子像素单元依次错开排列。本发明的有益效果是:采用上述结构的 OLED 显示器,其对应的掩模板改变了传统的长条形缺口所形成的条栅状开口的 R/G/B 子像素单元蒸镀的掩模板设计结构,而采用错位点状矩形孔开口的 R/G/B 子像素单元蒸镀掩模板设计结构,利用 R/G/B 子像素单元长边距离 V 大于短边距离 H 的特点,减小了掩模板的对位精度要求。由于上述结构的掩模板机械强度比较大,相应的就降低了掩模板的厚度要求,因而也减小了掩模板蒸镀过程中的“阴影”现象。



1. 一种 OLED 显示器,由多列和多行的发光像素单元组成,每组发光像素单元包括一个红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,其特征在于,相邻三行的发光像素单元的同色子像素单元依次错开排列。

2. 一种 OLED 显示器的掩膜板,所述掩膜板包括基板和基板之上的矩形孔,其特征在于,所述矩形孔的开口尺寸大于子像素单元,所述矩形孔排列方式与发光像素单元的其中一种同色子像素单元的排列方式相同,相邻三行的矩形孔依次错开排列。

3. 根据权利要求 2 所述的一种 OLED 显示器的掩膜板,其特征在于,所述矩形孔与其发光子像素单元的有机发光材料层的形状对应并恰好包围住有机发光材料层。

4. 一种 OLED 显示器的掩膜板对位方法,其特征在于,包括步骤:

S1. 使掩膜板的矩形孔和 OLED 显示器的其中一种同色子像素单元对位好并进行有机发光材料的蒸镀;

S2. 完成上述同色子像素单元的有机发光材料的蒸镀后,完成上述同色子像素单元的有机发光材料的蒸镀后,使掩膜板相对 OLED 显示器向相邻行移动一个子像素单元的长边距离并进行第二种有机发光材料的蒸镀;

S3. 完成上述两种同色子像素单元的有机发光材料的蒸镀后,使掩膜板相对 OLED 显示器再沿同一方向向相邻行移动一个子像素单元的长边距离并进行第三种有机发光材料的蒸镀,直到完成三种颜色子像素单元的有机发光材料的蒸镀。

## 一种 OLED 显示器及其掩膜板和掩膜板对位方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于平面显示技术领域,尤其涉及一种 OLED 显示器以及专用于该显示器的掩膜板和掩膜板对位方法。

### 背景技术

[0002] OLED,即有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode),又称为有机电激光显示(Organic Electroluminescence Display,OELD)。OLED 显示技术与传统的 LCD 显示方式不同,无需背光灯,采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基层,当有电流通过时,这些有机材料就会发光。而且 OLED 显示屏幕可以做得更轻更薄,可视角度更大,并且能够显著节省电能。OLED 由  $N \times M$  ( $N$  和  $M$  均为自然数) 个发光像素单元按照矩阵结构排列组合而成,对于彩色 OLED 每个发光像素单元又包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元。OLED 的根据驱动方式分为主动式驱动(有源驱动)OLED (AMOLED) 和被动式驱动(无源驱动)OLED (PMOLED)。

[0003] PMOLED 的每个子像素单元包括有机发光材料层,  $N \times M$  个发光像素单元按照矩阵结构排列,对应有  $N$  个行电极和  $M$  个列电极,行和列分别对应发光像素的两个电极,即阴极和阳极,利用行电极和列电极的交叉感应控制每个发光像素单元的发光状态。如图 1 所示,为具有 6 行  $\times$  2 列的发光像素单元的 PMOLED,由图可知,基层 9 上的每个发光像素单元 1 由红色 (R) 子像素单元 11、绿色 (G) 子像素单元 12 和蓝色 (B) 子像素单元 13 各一个组成,每个子像素单元又包括有机发光材料层 15,上述排列结构中,每列子像素单元的颜色相同。

[0004] AMOLED 的每个子像素单元包括具有开关功能的低温多晶硅薄膜晶体管 (LTP-Si TFT, Low Temperature Poly-Si Thin Film Transistor) 和有机发光材料层,而且每个像素配备一个电荷存储电容,外围驱动电路和显示阵列整个系统集成在同一玻璃基板上,有机发光材料层由每个发光像素单元自身的薄膜晶体管控制发光状态。如图 2 所示,为具有 6 行  $\times$  2 列的发光像素单元的 AMOLED,由图可知,基层 9 上的每个发光像素单元 1 由红色 (R) 子像素单元 11、绿色 (G) 子像素单元 12 和蓝色 (B) 子像素单元各一个组成,每个子像素单元又包括薄膜晶体管 14 和有机发光材料层 15,每个子像素单元通过阴极隔离柱 16 隔离开来,上述排列结构中,每列子像素单元的颜色相同。

[0005] 无论是 AMOLED 和 PMOLED,其机发光材料层 15 一般都通过对有机材料进行真空蒸发镀膜形成,为了在玻璃基板上形成显示屏的各种细节构造,一般采用金属材料的掩膜板来控制有机材料在基层 9 上的镀膜位置,由于 OLED 需要 R/G/B 子像素单元分别显示才能完美地显示现实的图像,而 R/G/B 子像素单元都是不同的有机发光材料,所以需要采用金属材料的掩膜板来对 R/G/B 子像素单元分别蒸镀有机材料。现有技术中,AMOLED 和 PMOLED 的子像素单元的尺寸都非常小,其长边距离  $V$  (纵向) 的尺寸为  $150 \mu\text{m}$  左右,短边距离  $H$  (横向) 为  $50 \mu\text{m}$  左右,相邻子像素单元之间的间距为  $10\text{--}20 \mu\text{m}$ ,相邻发光像素单元之间的间距为  $10\text{--}20 \mu\text{m}$ 。AMOLED 的像素单元的有机发光材料层的面积小于 PMOLED,因而 AMOLED 的开口率也小于 PMOLED。在这种微小尺度下控制有机材料在基层 9 上的蒸镀位置相当困难,如

果 R/G/B 子像素单元之间的像素对位出现问题则会直接对图像产生不利的影

[0006] 现有技术中的掩膜板如图 3 所示,掩膜板包括掩膜板基板 2,在掩膜板基板 2 上形成的长条形缺口 21,长条形缺口 21 贯穿覆盖一列同色子像素单元。由于长条形缺口 21 过于狭长,在将掩膜板安装并向四方张紧受力  $F$  后,掩膜板易变形,不容易控制,为了防止掩膜板变形,就需要保证其机械强度,这就需要使掩膜板保持足够的厚度,因而 R/G/B 子像素单元在蒸镀有机发光材料过程中会因为掩膜板的厚度影响存在“阴影”现象,即每个子像素单元的边缘蒸镀厚度会明显低于子像素中间的蒸镀厚度,从而影响显示效果。

[0007] 根据现有的 OLED 显示器及其掩膜板,现有技术的掩膜板对位方法是:使掩膜板的长条形缺口和一种同色子像素单元(即同一列上)对位好并进行有机发光材料的蒸镀,然后依次沿对位方向  $D$  向相邻列移动一个子像素单元的短边距离  $V$  直到完成三种颜色子像素单元的有机发光材料的蒸镀。由于短边距离  $V$  远远小于长边距离  $H$ ,所以现有技术的对位方法精度要求高,对位难度大。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是为了降低 OLED 的有机发光层蒸镀时掩膜板的对位精度要求而提供一种 OLED 显示器及其掩膜板和掩膜板对位方法。

[0009] 为了实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:一种 OLED 显示器,由多列和多行的发光像素单元组成,每组发光像素单元包括一个红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,其特征在于,相邻三行的发光像素单元的同色子像素单元依次错开排列。

[0010] 为了实现上述目的,还提供了一种 OLED 显示器的掩膜板,所述掩膜板包括基板和基板之上的矩形孔,所述矩形孔的开口尺寸大于子像素单元,所述矩形孔排列方式与发光像素单元的其中一种同色子像素单元的排列方式相同,相邻三行的矩形孔依次错开排列。

[0011] 为了实现上述目的,还提供了一种 OLED 显示器的掩膜板对位方法,其特征在于,包括步骤:

[0012] S1. 使掩膜板的矩形孔和 OLED 显示器的其中一种同色子像素单元对位好并进行有机发光材料的蒸镀;

[0013] S2. 完成上述同色子像素单元的有机发光材料的蒸镀后,使掩膜板相对 OLED 显示器向相邻行移动一个子像素单元的长边距离并进行第二种有机发光材料的蒸镀;

[0014] S3. 完成上述两种同色子像素单元的有机发光材料的蒸镀后,使掩膜板相对 OLED 显示器再沿同一方向向相邻行移动一个子像素单元的长边距离并进行第三种有机发光材料的蒸镀,直到完成三种颜色子像素单元的有机发光材料的蒸镀。

[0015] 本发明的有益效果是:采用上述结构的 OLED 显示器,其对应的掩膜板改变了传统的长条形缺口所形成的条栅状开口的 R/G/B 子像素单元蒸镀的掩膜板设计结构,而采用错位点状矩形孔开口的 R/G/B 子像素单元蒸镀掩膜板设计结构,利用 R/G/B 子像素单元长边距离  $V$  大于短边距离  $H$  的特点,减小了掩膜板的对位精度要求。由于上述结构的掩膜板机械强度比较大,相应的就降低了掩膜板的厚度要求,因而也减小了掩膜板蒸镀过程中的“阴影”现象。

## 附图说明

- [0016] 附图 1 是现有技术中 PMOLED 显示器的象素单元排列结构示意图。
- [0017] 附图 2 是现有技术中 AMOLED 显示器的象素单元排列结构示意图。
- [0018] 附图 3 是现有技术的掩模板的平面结构图。
- [0019] 附图 4 是本发明实施例 1 的象素单元排列结构示意图。
- [0020] 附图 5 是本发明实施例 2 的象素单元排列结构示意图。
- [0021] 附图 6 是本发明的掩模板的平面结构图。
- [0022] 附图标记说明:发光象素单元 1、红色子象素单元 11、绿色子象素单元 12、蓝色子象素单元 13、晶体管 14、有机发光材料层 15、阴极隔离柱 16、掩模板基板 2、长条形缺口 21、矩形孔 22、基层 9。

## 具体实施方式

- [0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。
- [0024] 实施例 1:如图 4 所示, PMOLED 的每个子象素单元包括有机发光材料层,  $N \times M$  (本实施例中  $N$  为 6,  $M$  为 2) 个发光象素单元按照矩阵结构排列, 对应有  $N$  个行电极和  $M$  个列电极, 行和列分别对应发光像素的两个电极, 即阴极和阳极, 利用行电极和列电极的交叉感应控制每个发光象素单元的发光状态。PMOLED 的基层 9 上的每个发光象素单元 1 由红色 (R) 子象素单元 11、绿色 (G) 子象素单元 12 和蓝色 (B) 子象素单元 13 各一个组成, 每个子象素单元又包括有机发光材料层 15, 每个子象素单元通过阴极隔离柱 16 隔离开来。上述排列结构中, 相邻三行的发光象素单元的同色子象素单元依次错开排列, 并以每相邻三行为周期在行方向上扩展。由于 PMOLED 的每个子象素单元没有包含晶体管及其附属驱动电路, 因而有机发光材料层 15 在每个子象素单元中所占面积大, 开口率大。
- [0025] 实施例 2:如图 5 所示, AMOLED 的每个子象素单元包括具有开关功能的低温多晶硅薄膜晶体管 (LTP-Si TFT, Low Temperature Poly-Si Thin Film Transistor) 和有机发光材料层, 而且每个像素配备一个电荷存储电容, 外围驱动电路和显示阵列整个系统集成在同一玻璃基板上, 有机发光材料层由每个发光象素单元自身的薄膜晶体管控制发光状态。 $N \times M$  (本实施例中  $N$  为 6,  $M$  为 2) 个发光象素单元按照矩阵结构排列, 基层 9 上的每个发光象素单元 1 由红色 (R) 子象素单元 11、绿色 (G) 子象素单元 12 和蓝色 (B) 子象素单元各一个组成, 每个子象素单元又包括薄膜晶体管 14 和有机发光材料层 15, 上述排列结构中, 相邻三行的发光象素单元的同色子象素单元依次错开排列, 并以每相邻三行为周期在行方向上扩展。由于 AMOLED 的每个子象素单元包含晶体管及其附属驱动电路, 因而有机发光材料层 15 在每个子象素单元中所占面积相对 PMOLED 较小, 开口率小。
- [0026] 无论是 AMOLED 和 PMOLED, 其有机发光材料层 15 一般都通过对有机材料进行真空蒸发镀膜形成, 为了在玻璃基板上形成显示屏的各种细节构造, 一般采用金属材料的掩模板来控制有机材料在基层 9 上的镀膜位置, 由于 OLED 需要 R/G/B 子象素单元分别显示才能完美地显示现实的图像, 而 R/G/B 子象素单元都是不同的有机发光材料, 所以需要采用金属材料的掩模板来对 R/G/B 子象素单元分别蒸镀有机材料。本发明中, AMOLED 和 PMOLED 的子象素单元的尺寸都非常小, 其短边距离  $H$  (纵向) 的尺寸为  $150 \mu\text{m}$  左右, 短边距离  $V$  (横向) 为  $50 \mu\text{m}$  左右, 相邻子象素单元之间的间距为  $10\text{--}20 \mu\text{m}$ , 相邻发光象素单元之间的间距

为 10-20  $\mu\text{m}$ 。因此,本发明提供了一种掩模板,如图 6 所示,所述掩模板包括基板 2 和基板之上的矩形孔 22,矩形孔 22 的开口尺寸大于子像素单元,矩形孔 22 排列方式与发光像素单元的其中一种同色子像素单元的排列方式相同,相邻三行的矩形孔 22 依次错开排列,并以每相邻三行为周期在行方向上扩展。对于 AMOLED 和 PMOLED 其主要差别在于矩形孔 22 的大小上,矩形孔 22 与其发光子像素单元的有机发光材料层 15 的形状对应,恰好包围住有机发光材料层 15。

[0027] 根据本发明的 OLED 显示器及其掩模板,本发明的掩模板对位方法是:

[0028] S1. 使掩模板的矩形孔 22 和 OLED 显示器的其中一种同色子像素单元对位好并进行有机发光材料的蒸镀;

[0029] S2. 完成上述同色子像素单元的有机发光材料的蒸镀后,使掩模板相对 OLED 显示器向相邻行移动一个子像素单元的长边距离  $V$  并进行第二种有机发光材料的蒸镀;

[0030] S3. 完成上述两种同色子像素单元的有机发光材料的蒸镀后,使掩模板相对 OLED 显示器再沿同一方向向相邻行移动一个子像素单元的长边距离  $V$  并进行第三种有机发光材料的蒸镀,直到完成三种颜色子像素单元的有机发光材料的蒸镀。

[0031] 上述结构的掩模板相对现有技术的掩模板具有更好的机械强度,在使用工程中,受到掩模板模具来自四方的固定拉力  $F$  的作用时,仍然能够保持较强的机械强度,因而变形小,在相同条件下,可以比现有的掩模板做得更薄。

[0032] 本领域的普通技术人员将会意识到,这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理,应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。凡是根据上述描述做出各种可能的等同替换或改变,均被认为属于本发明的权利要求的保护范围。

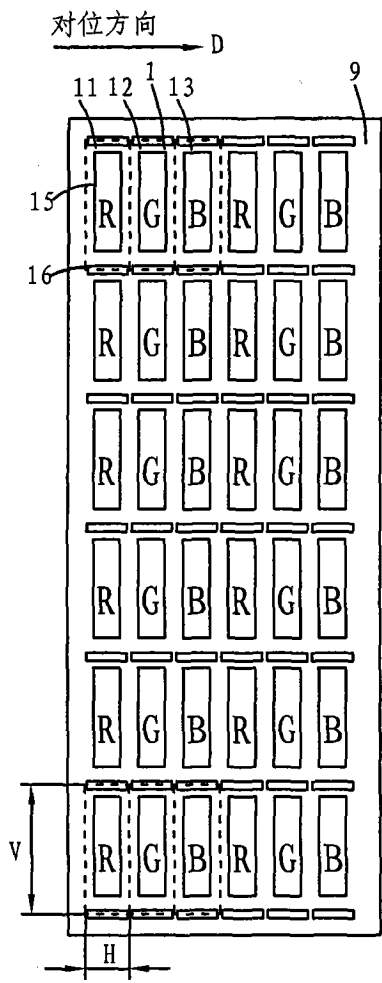


图 1

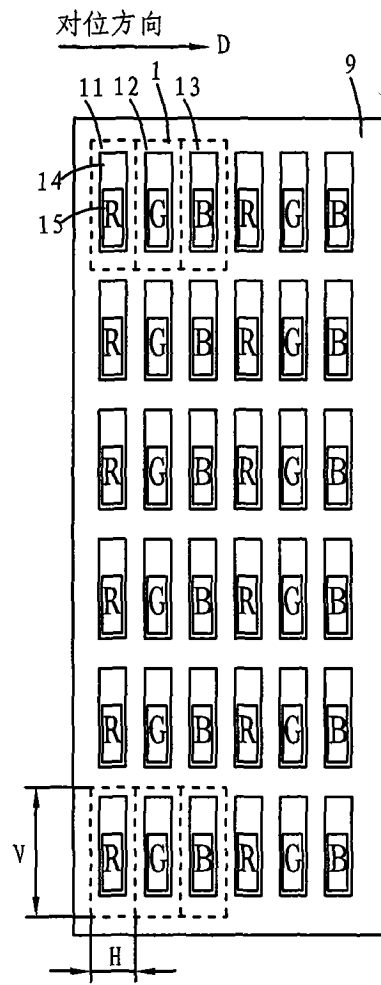


图 2

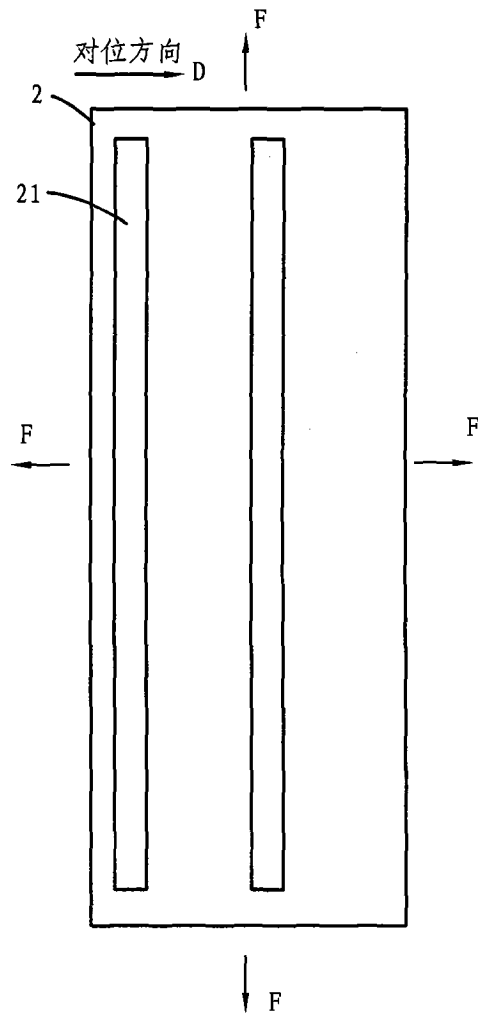


图 3

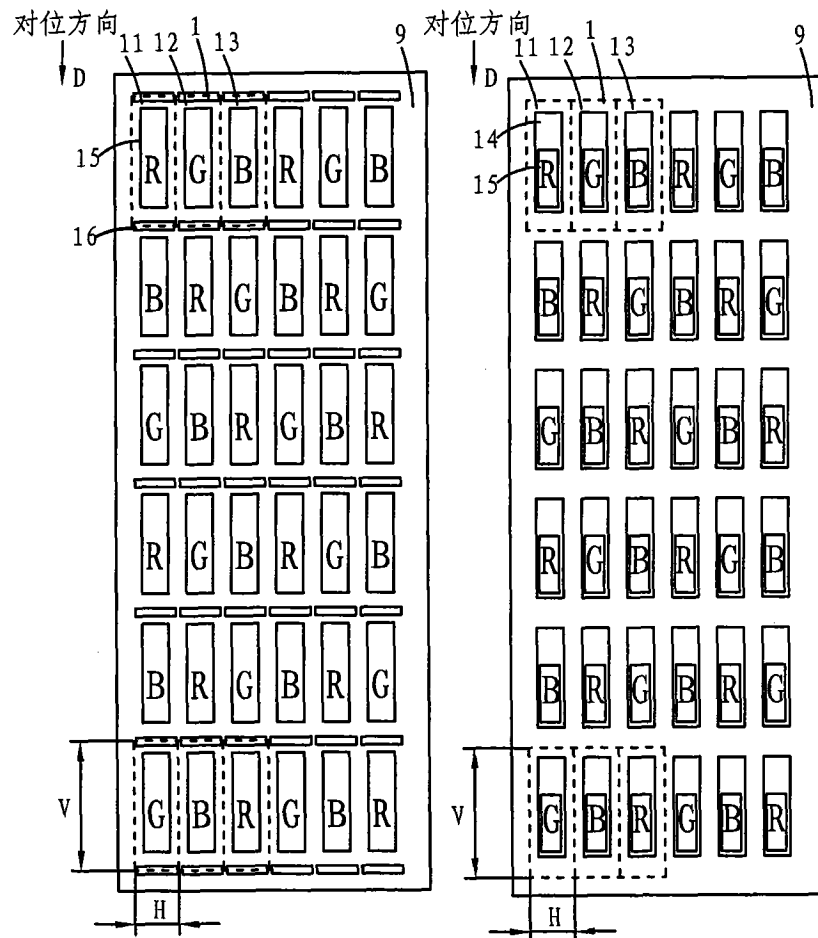


图 4

图 5

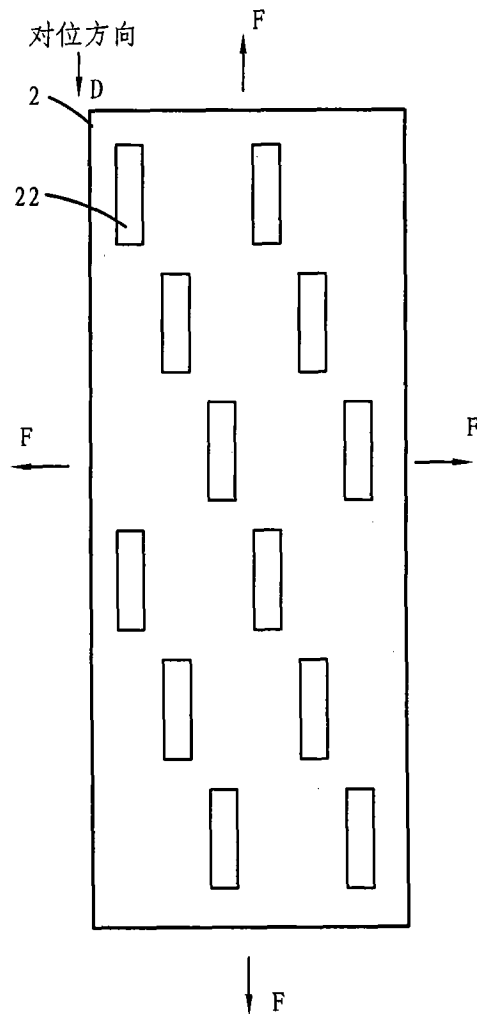


图 6

专利名称(译)	一种OLED显示器及其掩膜板和掩膜板对位方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101752407A</a>	公开(公告)日	2010-06-23
申请号	CN200910265058.8	申请日	2009-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
[标]发明人	闫晓剑		
发明人	闫晓剑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 C23C14/04 C23C14/24		
其他公开文献	CN101752407B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种OLED显示器。由多列和多行的发光像素单元组成，每组发光像素单元包括一个红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元，其特征在于，相邻三行的发光像素单元的同色子像素单元依次错开排列。本发明的有益效果是：采用上述结构的OLED显示器，其对应的掩膜板改变了传统的长条形缺口所形成的条栅状开口的R/G/B子像素单元蒸镀的掩膜板设计结构，而采用错位点状矩形孔开口的R/G/B子像素单元蒸镀掩膜板设计结构，利用R/G/B子像素单元长边距离V大于短边距离H的特点，减小了掩膜板的对位精度要求。由于上述结构的掩膜板机械强度比较大，相应的就降低了掩膜板的厚度要求，因而也减小了掩膜板蒸镀过程中的“阴影”现象。

