



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104752478 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410818535. X

(22) 申请日 2014. 12. 24

(30) 优先权数据

10-2013-0165357 2013. 12. 27 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴栽贤 韩载政 金善万 崔恩禧

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 赵静

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

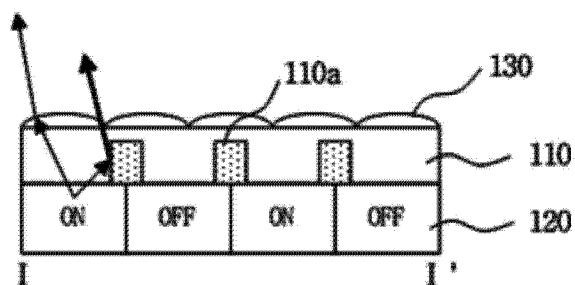
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示装置

(57) 摘要

公开了一种具有改善的光提取效率和显示质量的有机发光二极管显示装置。所述有机发光二极管显示装置包括：多个子像素，所述多个子像素包括排列在所述基板内侧中的有机发光单元；槽，所述槽形成在相邻子像素之间；以及光提取图案，所述光提取图案形成在所述基板的外表面之上。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:  
在基板内侧的多个子像素,所述多个子像素包括有机发光单元;  
槽,所述槽形成在相邻子像素之间并且在所述基板中;和  
光提取图案,所述光提取图案形成在所述基板的外表面之上。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置,其中所述槽填充有空气或反射材料。
3. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置,其中所述槽形成在所述基板的内侧中,或形成在外侧中。
4. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置,其中所述槽一体形成以围绕所述子像素的边界。
5. 一种有机发光二极管显示装置,包括:  
排列在基板的内侧的多个子像素,所述多个子像素包括有机发光单元;  
光提取图案,所述光提取图案形成在所述基板的外表面之上;和  
树脂层,所述树脂层形成在所述有机发光单元与所述基板之间,  
其中孔形成在相邻子像素之间并且在所述树脂层中。
6. 根据权利要求 5 所述的有机发光二极管显示装置,其中所述孔穿透所述树脂层。
7. 根据权利要求 5 所述的有机发光二极管显示装置,其中所述孔填充有空气或反射材料。
8. 根据权利要求 5 所述的有机发光二极管显示装置,其中所述孔一体形成以围绕所述子像素的边界。

## 有机发光二极管显示装置

[0001] 本申请要求享有于 2013 年 12 月 27 日提交的韩国专利申请第 10-2013-0165357 号的权益,通过引用将该申请并入本申请,如同在本申请中被完全描述一样。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种具有改善的光提取 (light extraction) 效率和显示质量的有机发光二极管显示装置。

### 背景技术

[0003] 在屏幕上显示各种信息的图像显示装置是信息与通信的核心技术,且变得越来越薄、更轻、更便于携带和更高性能。由于对延展性 (extensivity) 和便利性的追求,需要柔性显示器,从而控制有机发光层发光量的有机发光二极管显示装置最近正受到关注。

[0004] 有机发光二极管显示装置包括:在上基板和下基板之间按顺序层叠的第一电极、有机发光层和第二电极。在有机发光显示装置中,电场形成在有机发光层两端部中的第一电极和第二电极中,由此利用电致发光现象,所述电致发光现象是由于当通过将电子和空穴注入有机发光层、并将电子和空穴传送至所述有机发光层导致电子和空穴复合时的能量释放而发生的。

[0005] 与液晶显示器不同,如上所述的有机发光二极管显示装置不需要单独的光源。因此,有机发光二极管轻而且厚度薄。此外,有机发光二极管具有诸如低功耗、高亮度 (luminance)、高反应速率 (reaction rate) 和类似的高质量特性,从而作为便携式电子装置的下一代显示装置正在受到关注。最近,为了提高有机发光二极管显示装置的光提取效率,进一步提供了一种光提取图案。

[0006] 图 1 是一种普通有机发光二极管显示装置的截面图,图 2A 和 2B 是示出普通有机发光二极管显示装置中缺陷的图像。

[0007] 如图 1 中所示,所述普通有机发光二极管显示装置进一步包括基板 10 上的光提取图案 30,其中从每一个子像素 20 的有机发光单元 (organic light emitting cell) 产生的光被发出至外部。此外,从有机发光单元产生的光通过光提取图案 30 影响相邻的子像素 20。例如,甚至在与 OFF 子像素 (“关”子像素) 相对应的区域中,由相邻的 ON 子像素 (“开”子像素) 显示图像,照这样,就发生如图 2A 和 2B 中所示的诸如模糊 (blur)、重影 (ghost image) 和类似的缺陷。

### 发明内容

[0008] 因此,本发明涉及一种基本上消除了由于现有技术的局限和缺陷导致的一个或多个问题的有机发光二极管显示装置。

[0009] 本发明的一个目的是,通过经由形成在相邻子像素之间槽 (groove) 阻挡光通路 (light pathway),提供一种具有改善的显示质量的有机发光二极管显示装置。

[0010] 本发明其他的优点、目的和特征一部分将在下面的描述中列出,另一部分是对本

领域普通技术的人员来说在检验下文后将变得显而易见的,或者可从本发明的实践而知晓。本发明的这些目的以及其他优点可通过本说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0011] 为了实现这些目的和其他优点,并且根据本发明的目的,如此处具体和概括地描述的那样,根据本发明的一种有机发光二极管显示装置包括:排列在基板内侧的多个子像素,所述多个子像素包括有机发光单元;槽,所述槽形成在相邻的子像素之间;以及光提取图案,所述光提取图案形成在所述基板外表面之上。

[0012] 所述槽可以填充有空气或反射材料。

[0013] 所述槽可以形成在所述基板的内侧或外表面中。

[0014] 所述槽可以一体式(integral type)形成以围绕所述子像素。

[0015] 在本发明的另一方面中,根据本发明的一种有机发光二极管显示装置包括:排列在基板内侧的多个子像素,所述多个子像素包括有机发光单元;光提取图案,所述光提取图案形成在所述基板外表面之上;和树脂层,所述树脂层形成在所述有机发光单元与所述基板之间,其中孔形成在相邻子像素之间并且在树脂层中。

[0016] 所述孔可以穿透(penetrate)所述树脂层。

[0017] 所述孔可以填充有空气或反射材料。

[0018] 所述孔可以一体形成以围绕所述子像素的边界。

[0019] 应该理解的是,本发明的前述概括描述和下面的详细描述都是示例性的和说明性的,且旨在对要求保护的发明提供进一步的说明。

## 附图说明

[0020] 附图被包括在内以提供本发明的进一步的理解,它们被并入并构成本申请的一部分;附图示出本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0021] 图 1 是普通有机发光二极管显示装置的截面图;

[0022] 图 2A 和 2B 是示出普通有机发光二极管显示装置缺陷的图像;

[0023] 图 3A 是根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图;

[0024] 图 3B 是沿图 3A 中 I-I' 线截取的截面图;

[0025] 图 3C 是图 3A 的子像素的截面图;

[0026] 图 4 是示出形成在基板外表面中的槽的截面图;

[0027] 图 5A-5C 是示出不同槽类型的平面图;

[0028] 图 6 是比较根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示装置与普通有机发光二极管显示装置的对比特征(contract characteristics)的曲线图;以及

[0029] 图 7 是根据本发明第二实施方式的有机发光二极管显示装置的截面图。

## 具体实施方式

[0030] 现在将详细参考本发明的优选实施方式,这些实施方式的实例在附图中被示出。在所有图中将尽可能使用相同的附图标记来指代相同或相似的部件。

[0031] 以下,将参照附图详细描述根据本发明第一实施的有机发光二极管显示装置。

[0032] 图 3A 是根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图。图 3B 是

沿图 3A 中 I-I' 线截取的截面图。此外,图 3C 是图 3A 的子像素的截面图,图 4 是示出形成在基板外侧的槽的截面图。

[0033] 如图 3A 中所示,根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示装置包括:在基板 110 上的多个子像素 120,子像素 120 包括有机发光单元,在基板 110 中,槽 110a 形成在相邻的子像素 120 之间。基板 110 由选自玻璃、聚碳酸酯 (PC)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚苯乙烯 (PS)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate, PET) 和类似材料中的一种材料组成。如图 3B 中所示,光提取图案 130 形成在发出光的基板 110 的上表面之上。设置光提取图案 130 以提高显示装置的光提取效率,且槽 110a 形成在基板 110 的下部中,其中未形成光提取图案 130。

[0034] 尤其是,在基板 110 中,数据线和栅线的交叉限定多个子像素 120。在每个子像素 120 中,形成薄层晶体管 and 连接至所述薄层晶体管的有机发光单元。如图 3C 中所示,所述有机发光单元包括按顺序层叠的第一电极 120a、有机发光层 120c 和第二电极 120b。这里,第一电极 120a 连接至所述薄层晶体管。

[0035] 通过将电场加至第一电极 120a 和第二电极 120b,接着将电子和空穴注入和传送到有机发光层 120c 中,在有机发光层 120c 中形成一对的电子和空穴在从激发态 (excited state) 降为基态 (ground state) 时发出光。从有机发光层 120c 发出的光经过第一电极 120a,然后通过基板 110 发出至外部。或者,在第二电极 120b 中被反射后,从有机发光层 120c 发出的光经过第一电极 120a,然后通过基板 110 发出至外部。

[0036] 在从有机发光层 120c 发出的光和入射在基板 110 上的光之中,只有以大约  $42^\circ$  或小于  $42^\circ$  的入射角入射在基板 110 表面的光从与相关子像素对应的区域发出至外部。其余的光在基板 110 的表面上被全反射,并在基板 110 中散开 (dissipate)。因此,普通有机发光二极管显示装置具有极低的光提取效率。据此,在基板 110 的外表面之上设置光提取图案 130。

[0037] 光提取图案 130 可以由 UV 树脂、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚苯乙烯 (PS)、聚碳酸酯 (PC) 和类似材料形成。尽管在图中,光提取图案 130 为透镜类型,但是光提取图案 130 可以是诸如棱镜、棱锥、圆柱体和类似的类型。

[0038] 通过光提取图案 130,甚至在与 OFF 子像素相对应的区域中,由从相邻的 ON 子像素发出的光实现图像。尤其是,当未形成光提取图案 130 时,没有通过基板 110 发出至外部的光在基板 110 的表面被全反射。然而,当设置光提取图案 130 时,在从有机发光层 120c 发出的光和入射在基板 110 上的光之中,入射角大于临界角的入射光通过光提取图案 130 被发出至外部。

[0039] 由于具有比临界角更大的入射角的光前进到相邻的子像素,入射角大于临界角的光通过与相邻子像素相对应的区域中的光提取图案 130 发出至外部。因此,可能发生诸如模糊、重影和类似的缺陷,且显示装置的对比率 (contrast ratio) 可能劣化。尤其是,随着基板 110 厚度的增加,光行进距离 (proceeding distance) 变长,且随着基板 110 厚度的增加,上述缺陷的发生概率和发生程度加剧。

[0040] 因此,在根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示装置的基板 110 中,槽 110a 形成在相邻子像素 120 之间。槽 110a 可以形成在其中未形成光提取图案 130 的基板 110 的内侧中,或如图 4 中所示,可以形成在基板 110 的外侧中。

[0041] 槽 110a 可以填充有空气或反射材料。所述反射材料为金属化合物或具有光反射特性的共聚物化合物。这里,随着基板 110 与所述反射材料之间的折射率差的增加,或基板 110 与空气之间的折射率差的增加,全反射的发生概率增加,从而改善光中断效应(light interruption effect)。

[0042] 例如,当槽 110a 填充有空气时,通过基板 110 与空气之间的折射率差,在 ON 子像素中发出的光之间前进至相邻 OFF 子像素的大部分光被全反射。据此,从 ON 子像素发出的光被阻止前进至相邻的子像素,这样,可以防止诸如模糊、重影和类似的缺陷,并可以提高显示装置的对比率。此外,当槽 110a 填充有所述反射材料时,从 ON 子像素发出的光之中的前进至相邻 OFF 子像素的光被反射。

[0043] 这里,当槽 110a 的宽度太宽时,透射率(transmittance)降低。因此,槽 110a 的宽度优选为基于子像素 120 的宽度的 50%或小于 50%,而槽 110a 的中心优选位于距子像素 120 的边界的中心有 20%子像素宽度的范围以内。如图中所示,槽 110a 可以为单独的结构。

[0044] 图 5A 至 5C 是示出不同槽类型的平面图。

[0045] 如图 5A 和 5B 中所示,槽 110a 可以形成为部分连接结构。或者,如图 5C 中所示,槽 110a 可以一体式形成,以使子像素 120 的边界被围绕。槽 110a 的类型不限于上述结构,并可以被修改成各种结构。

[0046] 图 6 是比较根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示装置与普通有机发光二极管显示装置的对比特征的曲线图。在根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示装置中,具有 600  $\mu\text{m}$  宽度的子像素形成在由玻璃形成的基板上。这里,槽的宽度为 10  $\mu\text{m}$  并且槽的深度为 400  $\mu\text{m}$ 。

[0047] 如图 6 中所示,在普通有机发光二极管显示装置的有机发光单元发出的光和入射至基板上的光之中,具有比临界角更大的入射角的光经由光提取图案从与相邻子像素相对应的区域发出至外部,从而光在相邻子像素之间发出。因此,在 ON 子像素和相邻的 OFF 子像素中可以实现图像。

[0048] 另一方面,根据本发明第一实施方式的有机发光二极管显示装置通过槽防止从子像素发出的光前进至相邻的子像素。因此,光不从子像素之间的空间发出。据此,对比率没有降低,且显示特性提高。

[0049] 在下文中,将描述根据本发明第二实施方式的有机发光二极管显示装置。

[0050] 图 7 是根据本发明第二实施方式的有机发光二极管显示装置的截面图。

[0051] 如图 7 中所示,在根据本发明第二实施方式的有机发光二极管显示装置中,槽没有形成在基板 210 中,包括孔 240a 的树脂层 240 形成在基板 210 上。此外,包括有机发光单元的子像素 220 形成在树脂层 240 上。孔 240a 形成在相邻的子像素 220 之间,且孔 240a 穿透树脂层 240。因此,孔 240a 的深度与树脂层 240 的厚度相同。

[0052] 树脂层 240 由 UV 树脂、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚苯乙烯(PS)、聚碳酸酯(PC)或类似物形成。孔 240a 可以如以上第一实施方式所述填充有空气或反射材料。这里,随着树脂层 230 与所述反射材料的折射率差的增加,或树脂层 230 与空气之间的折射率差的增加,全反射的发生概率增加,从而改善光中断效应。

[0053] 当孔 240a 太宽时,透射率降低。因此,孔 240a 的宽度优选为基于子像素 120 的宽

度的 50%或小于 50%，而孔 240a 的中心优选为位于距子像素 120 的边界的中心有 20%子像素宽度的范围以内。像如以上第一实施方式所述的槽那样，孔 240a 也可以形成为单独的结构，或一体式结构，以使多个子像素 120 被围绕。孔 240a 可以被修改成各种类型。

[0054] 如上所述，在根据本发明每一实施方式的有机发光二极管显示装置中，光被形成在基板 110 或树脂层 240 中相邻子像素之间的槽 110a 或孔 240a 阻挡。因此，可以防止诸如模糊、重影和类似的缺陷，且通过实现准确的图像，可以提高显示质量。

[0055] 从前述内容显而易见的是，在根据本发明每一实施方式的有机发光二极管显示装置中，光被形成在基板或树脂层中相邻子像素之间的槽阻挡。因此，可以防止诸如模糊、重影和类似的缺陷，且通过实现准确的图像，可以提高显示质量。

[0056] 对于本领域的技术人员显而易见的是，在不背离本发明的精神或范围的情况下，能在本发明中作出各种修改和变化。因此，本发明旨在覆盖均落在所附权利要求书及其等同物的范围内的本发明的修改和变化。

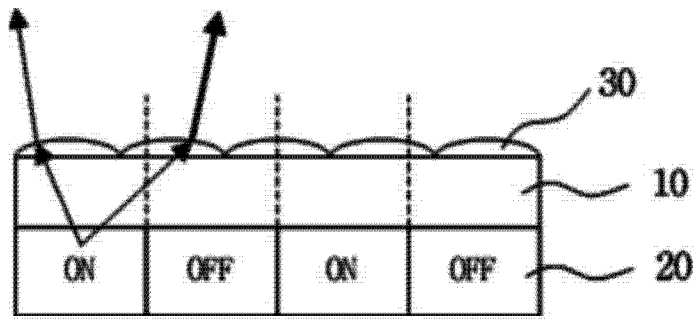


图 1

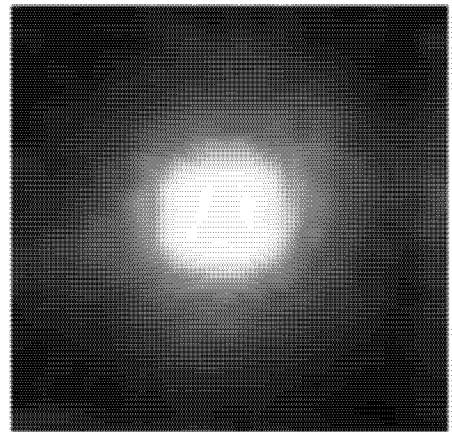


图 2A

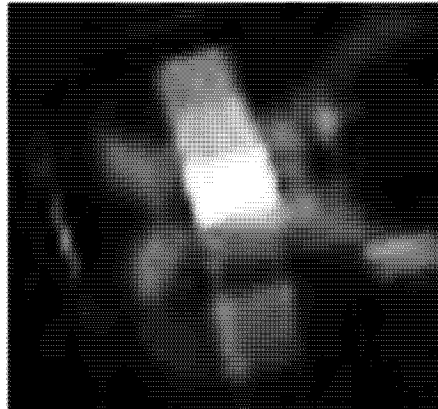


图 2B



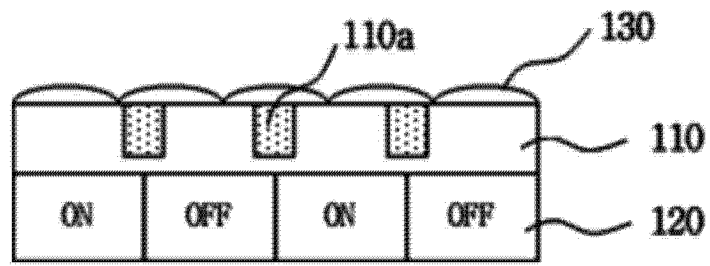


图 4

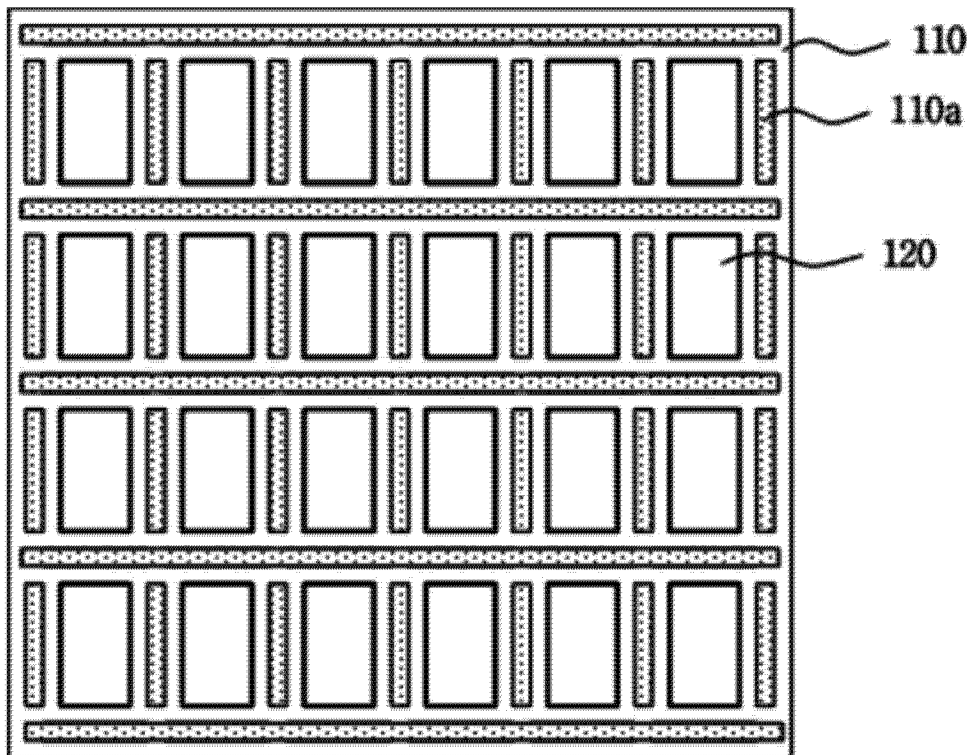


图 5A

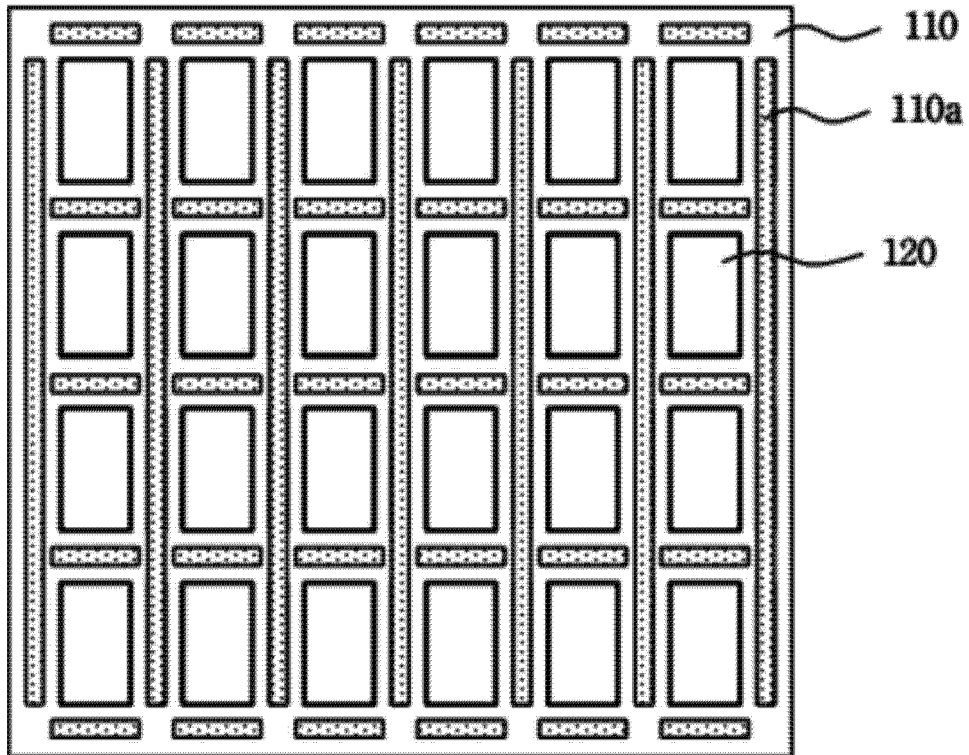


图 5B

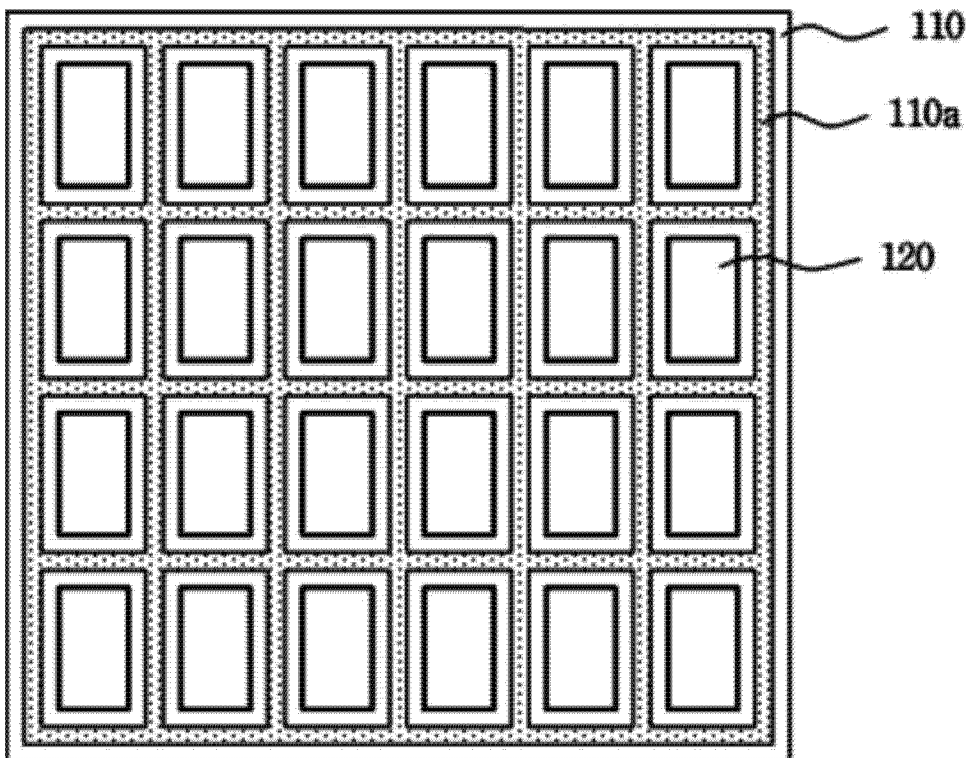


图 5C

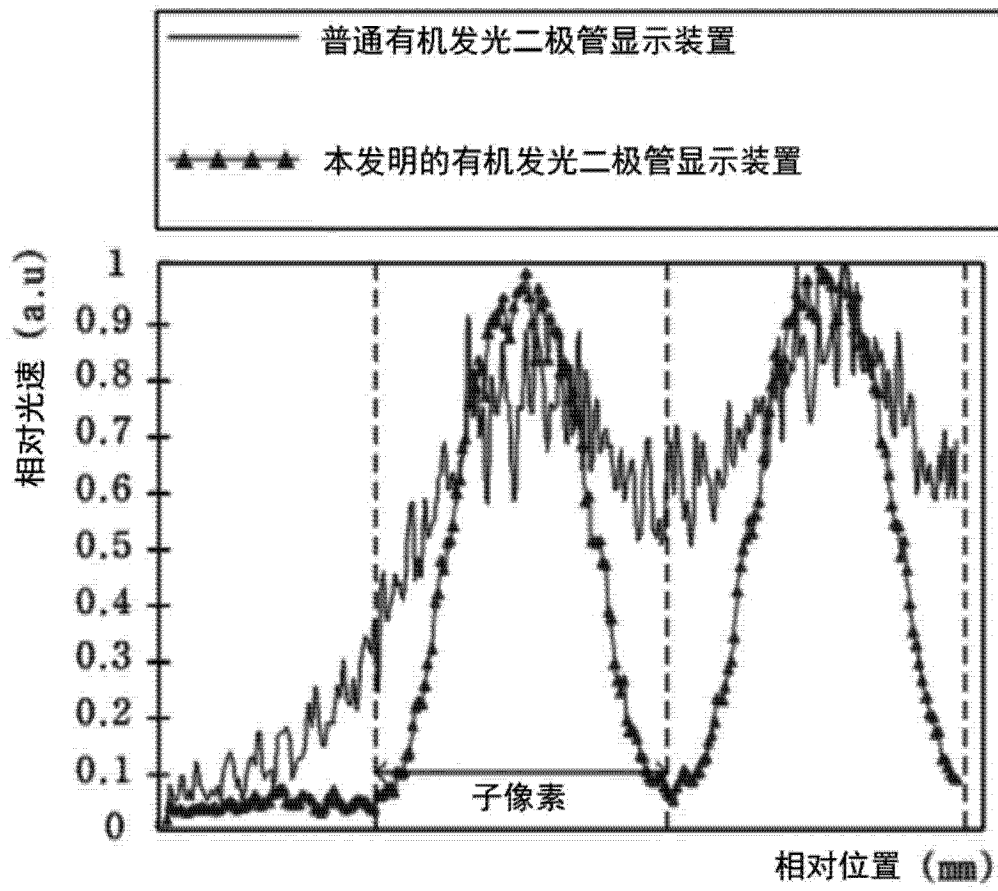


图 6

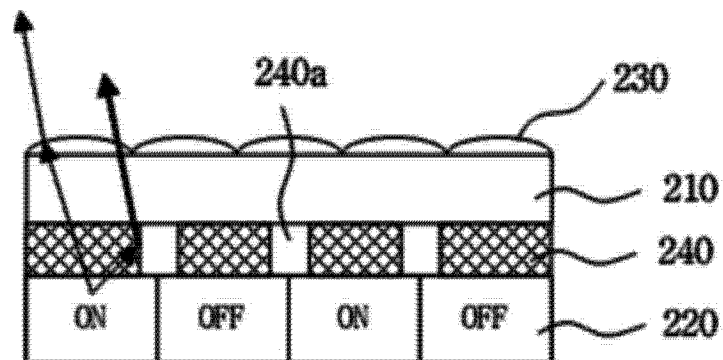


图 7

|                |                                                                     |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示装置                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104752478A</a>                                        | 公开(公告)日 | 2015-07-01 |
| 申请号            | CN201410818535.X                                                    | 申请日     | 2014-12-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                            |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 乐金显示有限公司                                                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 乐金显示有限公司                                                            |         |            |
| [标]发明人         | 朴裁贤<br>韩载政<br>金善万<br>崔恩禧                                            |         |            |
| 发明人            | 朴裁贤<br>韩载政<br>金善万<br>崔恩禧                                            |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/52                                                 |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/32 H01L51/5271 H01L27/3244 H01L51/52 H01L51/5275 H01L51/5281 |         |            |
| 代理人(译)         | 徐金国<br>赵静                                                           |         |            |
| 优先权            | 1020130165357 2013-12-27 KR                                         |         |            |
| 其他公开文献         | CN104752478B                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                      |         |            |

#### 摘要(译)

公开了一种具有改善的光提取效率和显示质量的有机发光二极管显示装置。所述有机发光二极管显示装置包括：多个子像素，所述多个子像素包括排列在所述基板内侧中的有机发光单元；槽，所述槽形成在相邻子像素之间；以及光提取图案，所述光提取图案形成在所述基板的外表面之上。

