

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410002986.2

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100380702C

[22] 申请日 2004.1.21

[21] 申请号 200410002986.2

[30] 优先权

[32] 2003.1.22 [33] KR [31] 4249/03

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 朴峻永 金在中

[56] 参考文献

JP 2001-230073A 2001.8.24

CN 1211829A 1999.3.24

CN 1258428A 2000.6.28

JP 2001-85161A 2001.3.30

US 6388377B1 2002.5.14

审查员 曾宇昕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 苏娟 黄力行

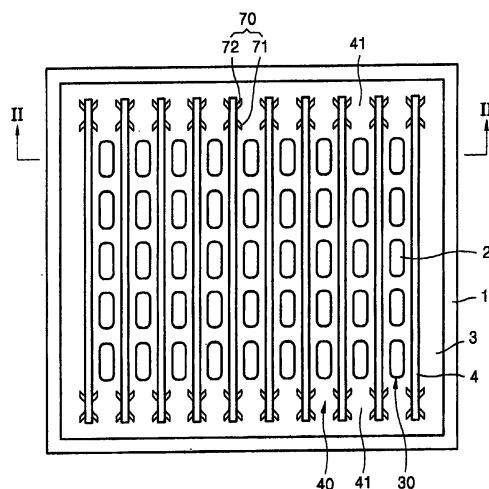
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 10 页

[54] 发明名称

聚合物有机发光二极管

[57] 摘要

用于实现全色显示装置的有机发光二极管(OLED)。特别是应用聚合物 OLED 来提高聚合物墨水所形成的层的厚度均匀性和防止颜色混合。此 OLED 包括在其上依预定图案形成的第一电极层;在按预定图案形成通道的基片上形成的绝缘层;根据此通道形成的且具有至少一个发射层的有机聚合物层;形成于此通道至少一端的在绝缘层任一侧的阻挡层,用以防止有机聚合物层的墨水从通道两端流出;以及在此聚合物有机层上形成的第二电极层。



1. 有机发光二极管,它包括:上面形成有第一电极层的基片;形成于此基片上的第一绝缘层,此第一绝缘层具有孔口以便部分地使第一电极层曝光,以及形成在第一绝缘层上的第二绝缘层,该第二绝缘层界定出预定图案的通道;根据此通道形成的且具有至少一个发射层的有机聚合物层;形成于此通道至少一端的在第二绝缘层任一侧的阻挡层,用来防止有机聚合物层的墨水从通道两端流出;以及在此聚合物有机层上形成的第二电极层。

2. 权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,此阻挡层沿垂直于通道的方向作纵向延伸。

3. 权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,此阻挡层沿倾斜于通道的方向作纵向延伸。

4. 权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,此阻挡层与相邻绝缘层的侧面分开一预定距离。

5. 权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,此阻挡层延伸到相邻绝缘层的侧面。

6. 权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,此阻挡层包括至少一个用以防止聚合物墨水从该通道两端流出的第一阻挡层;和至少一个用以防止聚合物墨水从相邻通道流入的第二阻挡层。

7. 权利要求6所述的有机发光二极管,其特征在于,此第一与第二阻挡层相对于该通道沿纵向倾斜同时沿相反方向延伸。

8. 权利要求7所述的有机发光二极管,其特征在于,此第一阻挡层沿纵向延伸到该通道的中央,而此第二阻挡层从该通道向外延伸。

9. 权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,此阻挡层的高度不小于50 nm且不大于该第二绝缘层的高度。

10. 权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,它还包括基本上设于各通道两端中央的用于截止聚合物有机层外流的至少一个截止件。

11. 权利要求10所述的有机发光二极管,其特征在于,此截止件的形状是立方体形、圆柱形、棱锥形、楔形与V形中之一。

12. 权利要求11所述的有机发光二极管,其特征在于,此截止

件包括至少两个楔形件，这两个楔形件的中心相互相对。

13. 权利要求 10 所述的有机发光二极管，其特征在于，此截止件的宽度不大于该通道的宽度。

14. 权利要求 10 所述的有机发光二极管，其特征在于，此阻挡层的高度不小于 50 nm 且不大于该第二绝缘层的高度。

15. 权利要求 1 所述的有机发光二极管，其特征在于，通过喷墨印刷沿该通道涂装液态聚合物有机材料形成此聚合物有机层。

聚合物有机发光二极管

优先权要求

本申请于 35 U. S. C. § 119 下要求韩国知识产权局 2003 年 1 月 22 日申请的韩国申请 No. 2003-4249 的专利权，该申请公开的内容已结合于此供参考。

技术领域

本发明涉及用于实现全色显示装置的有机发光二极管 (OLED)，具体涉及到能提高聚合物墨水形成层厚度均匀性并防止彩色混合的聚合物 OLED。

背景技术

能实现全色显示装置的 OLED 根据所用有机材料大致分为两类：使用低分子材料的 OLED 和使用聚合高分子材料的 OLED。

高分子 OLED 一般制造成，使两个相反的电极即阴极与阳极设于基片上而将空穴输送层 (HTL) 与发射层设于阳极与阴极之间。在此聚合物高分子 OLED 中，HTL 与发射层是由有机聚合物形成。新近，对聚合物 OLED 的研究业已在积极地进行，这是由于它们能以较低的电压驱动，功率消耗少且易实现大型的全色显示屏。

在聚合物 OLED 基础上的作为有源与无源矩阵型类型的这两种有机层，在当前工艺水平下都是由印刷技术如喷墨印刷技术制备。

在这种已知方法中，发光聚合物经氧化形成所谓聚合物墨水，通过喷墨印刷头而印刷到基片上。

在无源矩阵显示屏的最简单情形，此 OLED 是按下述步骤制作。

首先于玻璃或塑料制的透明基片上用透明导电材料如铟锡氧化物 (ITO) 涂装，形成具有预定图案的阳极。

然后由有机材料如聚 (2, 4)-乙烯-二羟基噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI) 形成 HTL。此 HTL 是由喷墨印刷或旋涂而淀积于基片上的阳极上。

随即由上述的喷墨印刷法于此有机 HTL 上形成聚合物发射层。为了获得全色显示屏，印上了红色发射的、绿色发射的与蓝色发射的聚合物。继而经蒸汽淀积由钙层与铝层形成阴极。

最后将整个结构元件密封。至此将阴极与阳极连接到电子驱动系统上。

在生产 OLED 时,为了对各个像素印刷聚合物,需有分隔结构以防含有各种颜色的墨水渗入相邻像素。该分隔结构根据印刷方法大致分为两种类型。

首先对于像素的各个子像素通过精确地滴下小墨滴而可只于发射区处形成有机层。在这种情形下,设有分隔结构来确定子像素。为了只于发射区处形成有机层,必须将小墨滴精确地滴入各个子像素内。结果便延长了处理时间。此外由于需要高精度就易于产生缺陷。

或者,不只是于发射区形成有机层而是可以用有机层覆盖所有的像素。根据这一方法,由于不必将像素限制于预定尺寸,就可防止减小孔径比。在此情形下,除了用来限定各相应子像素的分隔结构外,还设有用来使具有种种颜色的像素相互分开的另一分隔结构。这种用来将具有种种颜色的像素相互分开的分隔结构一般呈线性阵列。

例如 2002 年 5 月 14 日授予 Kobayashi 的,以“具有成排相交的阳极组的场致发光元件”的美国专利 No. 6388377 公开了一种无源矩阵型 OLED,其中形成了与阳极正交的线性图案化通道,而发射层与阴极则由这些通道确定。2002 年 4 月 30 日授予 Yudasaka 的以“有源矩阵显示装置”为题的美国专利 No. 6380672 和 2002 年 4 月 16 日授予 Yudasaka 的以“有源矩阵显示点”为题的美国专利 No. 6373453 公开了这样的有源矩阵型 OLED,其中的分隔结构是形成于除了存在光发射的像素区之外的 TFT 区。此外,聚合物基的有机发光二极管的制造则描述于 Fiend 的欧洲专利公告 No. 0423283 的题名为“场致发光器件”(1995 年 1 月 25 日公布)以及 Fiend 等 W0 9013148 题名为“场致发光器件”(1990 年 11 月 1 日公布)中。由印刷方法例如喷墨打印法来制造 OLED 则描述于以下的美国、欧洲与 PCT 的专利公报中:欧洲专利公告 No. 0 908 725 A1(Fukushima 等),题名为“微传感器装置”(1999 年 4 月 14 日公布);发给 Yudasaka 的欧洲专利公告 No. 0 940 796 A1,题名为“有源矩阵显示器”,1999 年 9 月 8 日公布;欧洲专利公告 No. 0 989 778 A1

(Kiguchi), 题名为“用于薄膜图案化的基片及其表面处理”, 2000年3月29日公布; PCT公告No. W0 9943031 (Friend等), 题名为“显示装置”, 1999年8月26日公布; PCT公告No. W09966483 (Heeks等), 题名为“后照光显示”, 1999年12月23日公布; PCT公告No. W09828946 (Thompson等), 题名为“多色显示装置”, 1998年7月2日公布; 美国专利No. 6087196 (Sturm等), 题名为“用喷墨打印法制造有机半导体装置”, 2000年7月11日授予专利权; PCT公告No. W00012226 (Jones等), 题名为“全色有机发光二极管显示装置及其应用喷墨技术的制造方法”, 2000年3月9日公布; 以及PCT公告No. W0 0019776 (Young等), 题名为“用于制造场致发光显示屏的方法与装置”, 2000年4月6日公布。

在上述这些现有技术的装置与方法中, HTL与发射层在其上缘与下缘的层厚不均匀, 而此上缘与下缘却是场致发光的有效区域。之所以如此是由于HTL与聚合物发射层的层厚逐渐变薄, 或是由于HTL墨水与聚合物墨水从通道中溢出所致。

除了膜厚不均匀的问题外, 墨水还有可能通过通道的壁进入相邻通道而导致颜色混合。

发明内容

本发明提供了这样的聚合物有机发光二极管(OLED), 它能防止墨水从空穴输送层(HTL)或聚合物发射层从通道溢出, 且此HTL或聚合物发射层具有均匀的层厚。

本发明也提供了能防止像素间颜色混合的聚合物OLED。

根据本发明, 提供了有机发光二极管, 它包括: 上面形成有第一电极层的基片; 形成于此基片上的第一绝缘层, 此第一绝缘层具有孔口以便部分地使第一电极层曝光, 以及形成在第一绝缘层上的第二绝缘层, 该第二绝缘层界定出预定图案的通道; 根据此通道形成的且具有至少一个发射层的有机聚合物层; 形成于此通道至少一端的在绝缘层任一侧的阻挡层, 用来防止有机聚合物层的墨水从通道两端流出; 以及在此聚合物有机层上形成的第二电极层。

上述阻挡层可沿垂直于通道的方向作纵向延伸。

上述阻挡层也可沿相对于通道倾斜的方向作纵向延伸。

此阻挡层可以与相邻绝缘层的侧面间隔一预定的距离。另外, 该

阻挡层可以延伸到相邻绝缘层的侧面。

此阻挡层可以包括阻止聚合物墨水从通道两端溢出的至少一个第一阻挡层，和阻止聚合物墨水从相邻通道流入的至少一个第二阻挡层。

此第一与第二阻挡层可以相对于通道沿纵向倾斜，它们沿相反方向延伸。

此阻挡层的高度最好 ≥ 50 nm 而 $\leq$ 该绝缘层的高度。

另外在各通道两端的大致中心处还可设置用以截止聚合物有机层外流的至少一个截止件。

此截止件的形状可是长方体、圆柱体、棱锥体与楔形件（V形件）中之一。

此截止件包括至少两个楔形件，它们的中心相互相对。

此截止件的宽度最好 $\leq$ 该通道的宽度

此阻挡层的高度最好 ≥ 50 nm 而 $\leq$ 该第二绝缘层的高度。

可以通过沿通道喷墨打印来涂布液体聚合物有机材料形成此聚合物有机层。

附图说明

参考下面结合附图所作的详细描述，当可更全面地理解本发明和更好地理解本发明的众多的伴随的优点，附图中以相同的标号指明相同的或类似的部件，其中：

图 1A 与 1B 是聚合物 OLED 的无源矩阵基片的平面图和沿其直线 I-I 截取的横剖图，示明来自空穴输送层（HTL）或聚合物发射层的墨水印刷到无源矩阵基片上形成聚合物 OLED 的状态；

图 2A 与 2B 是本发明的第一实施例的聚合物 OLED 基片结构的平面图和沿此平面图中直线 II-II 的横剖图；

图 3A 与 3B 分别是平面图和沿图 3A 中直线 III-III 截取的横剖图，示明 HTL 墨水与聚合物墨水印刷到图 2A 与 2B 所示基片上的状态；

图 4 是图 3A 中所示部分“A”的局部放大的平面图；

图 5~11 是本发明不同实施例的各聚合物 OLED 一部分的局部放大平面图；

图 12A 与 12B 分别是平面和沿此平面图的直线 IV-IV 截取的横截

图, 示明二电极形成于图 3A 与 3B 所示基片上的状态; 和

图 13A 与 13B 分别是平面图和沿此平面图中直线 V-V 截取的横剖图, 示明图 12A 与 12B 中所示的基片已被封装的状态。

具体实施方式

下面参看附图详述本发明的最佳实施例, 这里的说明是以无源矩阵型聚合物 OLED 为例进行。尽管在附图中并未示明, 但本发明也可应用于有源矩阵型聚合物 OLED。以下附图中所示基片结构与图 1A 和 1B 所示的常规基片实质上相同, 图中相同的部件以相同的标号表明。

图 1A 与 1B 分别是聚合物 OLED 的无源矩阵基片的平面图和沿此平面图中直线 I-I 的横剖图, 示明来自空穴输送层 (HTL) 或聚合物发送层的墨水印刷到无源矩阵基片上形成聚合物 OLED 的状态。

更具体地说, 图 1A 与 1B 示明了有机聚合物在玻璃基片 1 上形成聚合物 OLED 的状态。具有预定图案的第一电极层 2 形成于玻璃基片 1 上。由光致抗蚀剂材料形成的第一绝缘层 3 以及形成通道 40 的第二绝缘层 4 则形成于第一电极层 2 之上。通过曝光与显影步骤在第一绝缘层 3 之中形成了预定的孔口 30, 使得第一电极层 2 的预定区域经孔口 30 曝光而界定出子像素, 在这种结构中, 第一电极层 2 可用作阳极。

聚合物材料层即空穴输送层 5 与聚合物发射层 6 是形成于基片 1 之上。如上所述, 聚合物材料层可以通过喷墨印打打印来印刷。一般地说, 多通道印刷头是用于即时印刷许多通道的。利用这种印刷头就能同时印刷一批像素。为此目的, 在印刷头上设有多个喷嘴。

如图 1A 与 1B 所示, 聚合物墨水是沿由第二绝缘层 4 预先构制的通道通过喷嘴印刷的。此第二绝缘层 4 确保聚合物墨水不会流入相邻通道内。这样, 红、绿与蓝发射聚合物就能以直线形状方式依序地印刷而不会导致有任何的颜色混合。

换言之, 作为绝缘材料例如光致抗蚀剂形成的层形成了构成整个显示屏像素的行的左与右边界, 而形成空穴输送层 5 的墨水与形成聚合物发射层 6 的墨水则可以印入预构成的通道中。在这种方式下, 红、绿与蓝发射聚合物材料便会按预定方式印刷而不会流入相邻通道或造成任何颜色混合。这样, 上述的分隔结构便在基片上形成了通道与

印格或印行，而此基片于是便组合成全显示屏。在印刷聚合物材料时，如图 1B 所示，空穴输送层 5 形成于所有通道处而聚合物发射层 6 便印刷于其上。聚合物发射层 6 是以多种颜色印刷的。有关各种颜色的一批通道是由多个印刷头同时印刷的。

如图 1A 所示，由于限定出通道 40 的第二绝缘层 4 只给通道提供了侧向限制而这些通道的上与下缘是敞开的，因而形成发射层 6 的聚合物墨水便易从此敞开通道的上与下缘流出。因此在通道的上下缘处墨水量小于通道中心处的墨水量。因此，在 HTL 墨水与聚合物墨水干燥后，HTL 与发射层便在上与下缘的层厚中出现不均匀性，上下缘是用于电致发光的有效区域。这是由于 HTL 与聚合物发射层的层厚逐渐变薄或是 HTL 墨水与聚合物墨水从通道溢出所致。

图 2A 与 2B 分别是平面图和沿此平面图的直线 II-II 截取的横剖图，示明了本发明一实施例的聚合物 OLED 的基片结构，其中 HTL 墨水与聚合物墨水未印刷到此基片上。

参看图 2A 与 2B，由玻璃、石英或透明塑料形成的基片 1 上形成了具有预定图案的第一电极层 2。第一电极层 2 可以由透明导电材料如 ITO 形成。图中虽未示明，第一电极层 2 可以图案化成具有预定图案的条带。第一电极层 2 两相邻图案间的距离一般为 $80\text{ }\mu\text{m}$ 但并非限定于此。第一电极层 2 起到阳极作用。尽管将第一电极层 2 连接到外面的连接端子没有示出在图 2A 和 2B 中，但是第一电极层 2 向外延伸到沿此基片边缘密封的连接端子。

在有源矩阵型聚合物 OLED 中，在第一电极层 2 与基片 1 之间设置了具有一或多个薄膜晶体管 (TFT) 的 TFT 层与电容器，而此第一电极层 2 可以图案化使之连接到各子像素的驱动 TFT 的漏极。

由有机或无机绝缘材料制备的绝缘层形成在具有第一电极层 2 的基片上。此绝缘层确定了具有预定图案的第一电极层的基片 1 的上部。由此绝缘层确定了具有预定图案的至少一或多个通道 40，同时由绝缘层图案化的通道 40 的基础上形成了有机聚合物层，这些将于以下说明。

在本发明的 OLED 中，这种绝缘层包括第一绝缘层 3 和第二绝缘层 4，如图 2A 与 2B 所示，第一绝缘层 3 有孔口 30 以便部分地使第一电极层 2 曝光。第二绝缘层 4 形成于第一绝缘层 3 上，界定出通道 40。

在本发明的最佳实施例中，第一绝缘层 3 是丙烯酸酯的光致抗蚀剂材料，由公知的方法如旋涂法形成于基片上，继以曝光与显影而形成孔口 30。第一电极层 2 的预定部分通过孔口 30 曝光，确定出子像素。

第一绝缘层 3 可以有 100~500 nm 的厚度。第一绝缘层 3 中形成的孔口 30 呈矩形（表面积为 $40 \times 140 \mu\text{m}$ ），如图 2A 所示，或也可为圆形（半径约 $20 \mu\text{m}$ ），图中未予示明。此外，孔口 30 还可以形成其他种种形状，如六边形。

在形成了第一绝缘层 3 之后，对光致抗蚀剂材料形成的第二绝缘层 4 进行旋涂，然后曝光与显影而形成长方体形结构。这种长方体的典型尺寸是高 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 而宽 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 。长方体的长度取决于二极管的长度，从几 mm 到几 cm。第二绝缘层 4 的各长方体相互平行排列，且平行于各有关的各行孔口 31 并位于其间的中心线上。在这种方式下，构成了 HTL 墨水或聚合物墨水的通道 40。这些通道 40 限定了各行的红、绿与蓝像素，同时防止了墨水流入相邻的行中。沿纵向设置的通道 40 的两端 41 向外敞开。此第一与第二绝缘层 3 与 4 分别可以整体地与同时地形成。或者也可只采用第二绝缘层 4。

在具有上述结构的基片 1 中，在绝缘层 4 的各侧和在通道 40 的各端都形成有用来防止聚合物墨水流出的阻挡层 7。

阻挡层 7 也是由光致抗蚀剂材料形成，同时可以与第二绝缘层 4 整体形成。

在本发明的最佳实施例中，如图 2A 所示。阻挡层 7 包括用以防止聚合物墨水从通道 40 的两端 41 溢出的至少一个第一阻挡层 71 和用以防止聚合物墨水从相邻通道流入的至少一个第二阻挡层 72。此第一与第二阻挡层 71 与 72 分别可相对于形成通道 40 的第二绝缘层 4 倾斜而沿纵向延伸。第一阻挡层 71 最好形成为与向内流动相反的方向倾斜即朝向通道 40 的内部方向倾斜。第二阻挡层 72 则最好形成为与向外流动相反的方向倾斜即朝向通道 40 的外部方向倾斜。

这样，此第一与第二阻挡层 71 与 72 分别能取得防止聚合物墨水流出而进入相邻通道内的双重效应。换言之，由第一阻挡层 71 可以防止聚合物墨水流到通道 40 之外，而由第二阻挡层 72 可以防止从相邻通道引入聚合物。

根据本发明,阻挡层7的高度要设定到足以防止聚合物墨水沿朝向通道40的端部41的方向流入。当HTL墨水形成为约50 nm的高度而发射层墨水形成约100 nm的高度时,则阻挡层7的高度 ≥ 50 nm便足够。

此外,阻挡层7具有的高度对应于但不必同于通道40的高度。

根据本发明,阻挡层7的如图2B所示以h表示的高度大于50 nm,但不大于第二绝缘层4的以v表示的高度。这样,高度h可以设定为50 nm~5 μ m。

阻挡层7的宽度最好小于通道40的宽度的一半。换言之,由于阻挡层7从通道40两侧的内壁延伸即从第二绝缘层4的两侧延伸出,因而将阻挡层7的宽度设定成小于通道40的宽度的一半。

HTL墨水与发射层墨水是由喷墨印刷经通道印刷到上述基片上。应用多个印刷头就能同时印刷许多像素。

图3A与3B示明了印刷HTL墨水然后印刷发射层的印刷过程。如图3A与3B所示,HTL 5印刷于由第一绝缘层3形成的孔口30之上,再在其上印刷发射层6。发射层6的印刷在到达无像素的通道40的端部41之前便完成。

图4是图3A所示部分“A”的局部放大平面图,并且是用来说明通道40的端部41处阻挡层7的工作。如图4所示,当发射层6的印刷在到达通道40的端部41之前已完成,发射层墨水便沿第二绝缘层4的内壁流出。发射层墨水的流动即被第一阻挡层71截止。当此墨水沿第二绝缘层4的壁部通过然后流入相邻的通道40'时,此发射层墨水的流动也被相邻通道40'的第二阻挡层72'截止。这样就能防止墨水流入相邻通道,从而避免了通道间的颜色混合。

阻挡层7可以形成为种种形状。如图5所示,第一与第二阻挡层71与72可以分别设置为依序地用于每个通道40的一对。成对设置的阻挡层7能可靠地阻止墨水沿第二绝缘层4流动。

图6示明本发明另一实施例的聚合物OLED的基片结构。除如图5所示分别成对地设置了第一与第二阻挡层71和72之外,还可以在通道40的两端再设截止件8。这两个截止件8按宽向设置且基本上是在通道的中心,通过防止聚合物墨水流出通道40而提高了这种有机层的均匀性。

在图 6 所示的 OLED 中,截止件 8 包括第一部件 81 与第二部件 82,这两个部件 81 与 82 中的每一个都可为楔形(V形),而其中心相对于通道面向内或面朝外,如图 6 与 7 所示。墨水的流动主要被第一部件 81 截断而其余的墨水也被第二部件 82 截断。

第一与第二部件 81 与 82 可以各自沿相互相反方向弯曲,如图 7 所示。

截止件 8 可以为如图 8 所示的立方体形,但也可以为未示明的圆柱形或棱锥形。

形成于通道中央部分的截止件 8 也可以同于上述阻挡层由光致抗蚀剂材料形成,而其尺寸则可以根据装置或器件的设计两异。根据本发明一实施例,截止件 8 的高度最好与阻挡层的高度相同,但不局限于此。与前述阻挡层 7 相同,截止件 8 的高度可在某个范围内改变,使之大于或等于 50 nm 但不超过第二绝缘层 4 的厚度。

同时此截止件 8 的宽度最好限制成不接触通道 40 的内壁即第二绝缘层的内表面,也不接触阻挡层 7,这样就便于在下一步骤中将金属膜形成的第二电极层淀积到印刷的墨水层之上。

除上述形状外,阻挡层 7 可以形成为相对于第二绝缘层 4 倾斜的方向沿纵向延伸,如图 9 与 10 所示,阻挡层 7 也可以沿垂直于第二绝缘层 4 的方向沿纵向延伸。

详细地说,如图 9 所示,阻挡层 7 形成为,在通道 40 的端部 41 即第二绝缘层 4 的端部沿垂直于第二绝缘层 4 的方向延伸。如图 10 所示,阻挡层 7 也可形成为,在通道 40 的端部 41 从第二绝缘层 4 的内表面延伸出,沿垂直于第二绝缘层 4 的方向偏离像素区。

与前面述及的阻挡层 7 相同,此垂直延伸的阻挡层 7 的高度 ≥ 50 nm 但 $\leq$ 第二绝缘层 4 的厚度。此外,此垂直延伸的阻挡层 7 的长度短到不会触及第二绝缘层 4 的内表面,即小于通道 40 的宽度。

上述垂直延伸的阻挡层 7 可以防止墨水沿第二绝缘层 4 的内壁流动,还由于阻止了墨水从通道 40 的中央流动,就可防止此第二绝缘层 4 损失或减少其均匀性、尽管从阻止墨水流动的效果看来此垂直延伸阻挡层 7 较弱,但它可以只由简单的结构防止墨水溢流且可实现由上述截止件所能获得的效果。

如上所述,阻挡层 7 与截止件 8 允许通道 40 不在其端部 41 封闭

而同端部 41 的外侧连接。此外,阻挡层 7 与截止件 8 离各通道 40 的最外部孔口 30 有预定的间隙。

还如以上所述,由于通道 40 的两端 41 是敞开的,就能防止第二电极层被沿着有效放射区的外沿断开。

在具有开口端结构的通道 40 中是将其两端或任一端构成敞开的。换言之,如图 11 所示,此通道的一端可以由延伸到接触相邻的第二绝缘层 4 的阻挡层 7 封闭而另一端则敞开。在此情形下,第二电极层的终端可以通过此敞开端连接。

此外,如图 11 所示,通道 40 的两端也可封闭。在此情形下,可以以电路形式将第二电极层与电源连接,或在阻挡层之下通过连接导电层来连接电源。

为了使阻挡层 7 与截止件 8 以及使通道 40 的第二绝缘层 2 对 HTL 墨水与聚合物墨水产生疏液效应,在下一步骤中对基片 1 进行了表面处理。这种疏液效应是通过存在 CF_4/O_2 的混合气体时用微波等离子处理 30~120 秒达到。

HTL 墨水与发射层墨水是用公知的方法如加压喷墨印刷法施加的。利用这种方法,喷墨头位于与基片 1 相对的位置处,使得第一滴 HTL 墨水和/或聚合物墨水以一间隙位于通道的中央,而该间隙的直径对应于来自上阻挡层 7 的一滴墨水。

通过相对于印刷头连续地压迫和移动基片 1,通道便为 HTL 墨水与发射层墨水充填。当最后一滴墨水的余隙的直径对应于来自下阻挡层 8 的一滴墨水时,便停止印刷。在形成 HTL 5 和发射层 6 的中途,在干燥炉中对基片进行 110℃ 下约 10 分钟热处理以干燥 HTL 墨水。

在下一步骤,如图 12A 与 12B 所示,在印刷的基片 1 上用金属蒸汽淀积成第二电极层 9,如图 12A 与 12B 所示,将钙与铝应用于此第二电极层 9。在此把已知的方法如热蒸发用作此淀积方法,而此第二淀积层 9 淀积成的典型层厚为 1~100 nm (Ca) 与 200~2000 nm (Al)。第二淀积层 9 用作阴极。此外,根据器件或装置的设计可以采用各种不同的材料。第二电极层 9 与印刷行外的驱动装置(未图示)接触。

最后,如图 13A 与 13B 所示,基片 1 由已知的技术例如以密封板

10 粘合而密封，以使限制聚合物 OLED 功能的氧、水与其他材料同基片 1 分开。除应用密封板 10 外还可以用其他方式密封，包括用疏水性树脂如环氧树脂涂层或采用包括吸湿材料的金属罩。

如上所述，本发明具有下述优点。

第一，可防止墨水沿各通道内壁流出而进入相邻通道，由此防止颜色混合。

第二，通过阻止了 HTL 墨水和聚合物墨水流出到通道之外便减小了整个通道内层厚的偏差，由此便提高了 OLED 的场致发光强度。

第三，对所有通道而言，可以提高层厚的场致发光强度的均匀性。

上面已然对照最佳实施例具体图示和说明本发明，但在不脱离后附权利要求书所确定的本发明的精神与范围内，内行人是可以对本发明的形式与细节作出种种变更的。

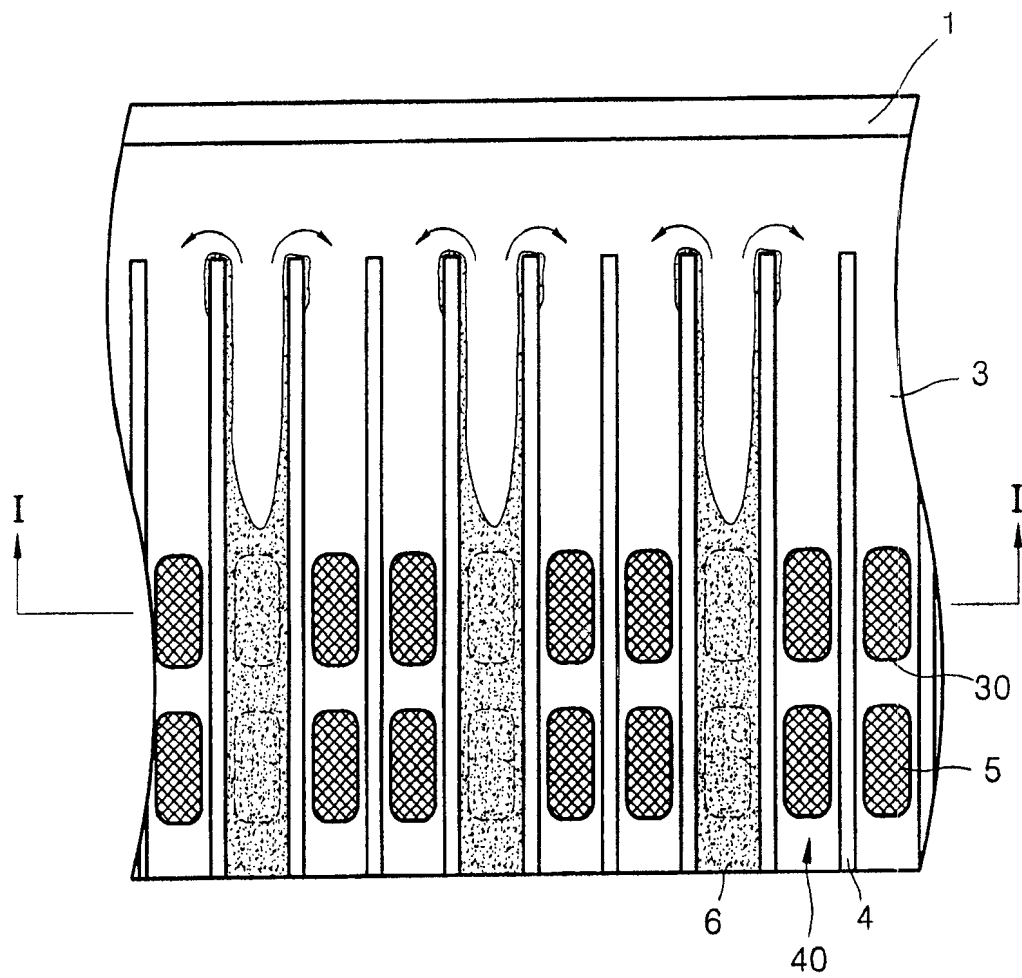


图 1A (现有技术)

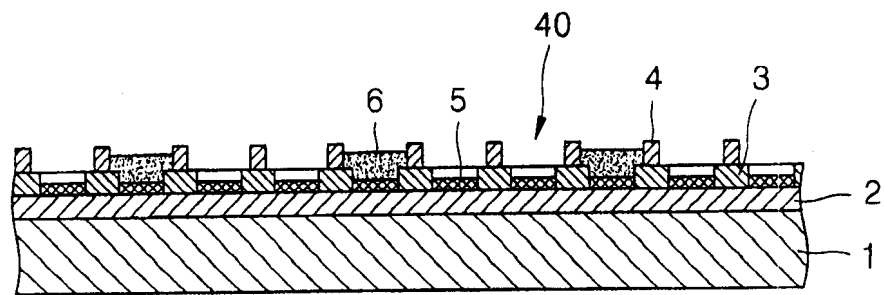


图 1B (现有技术)

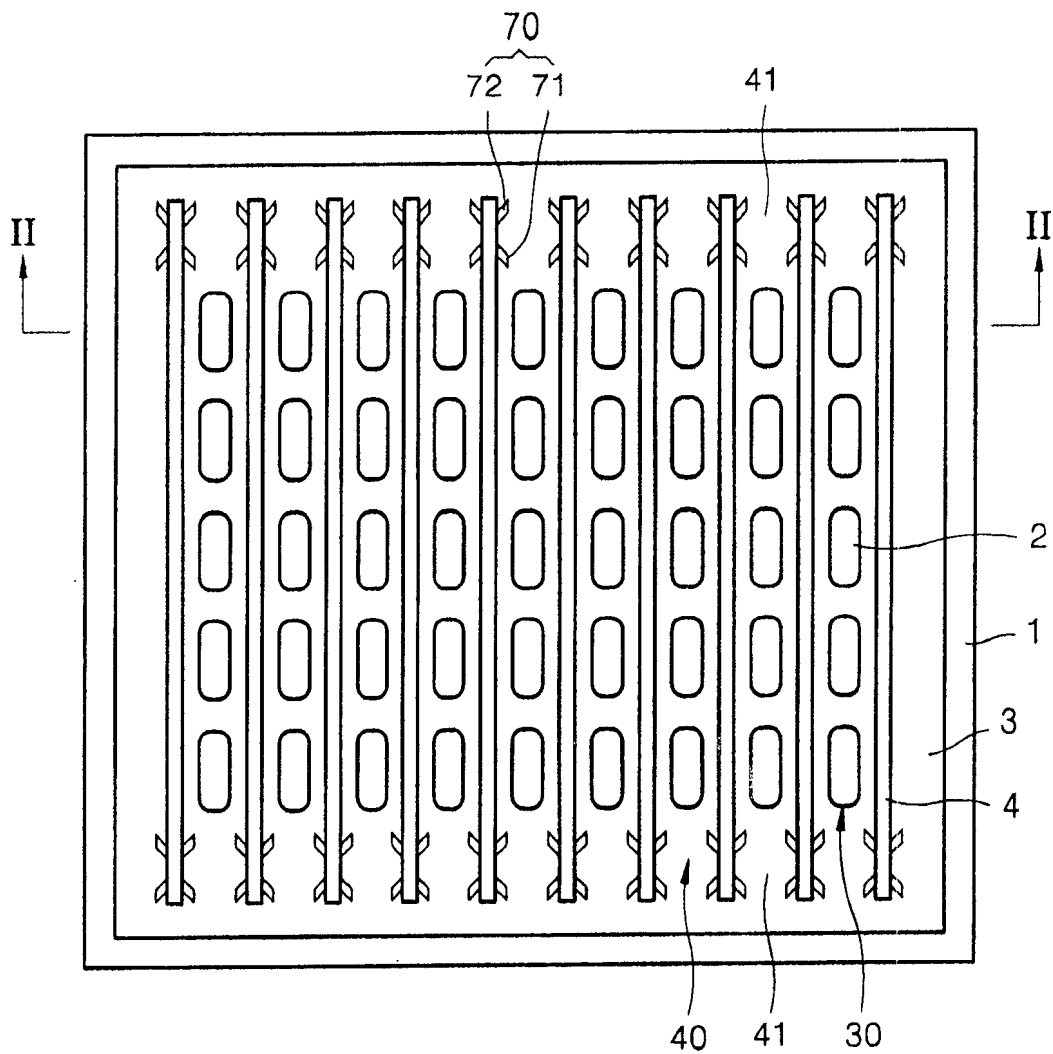


图 2A

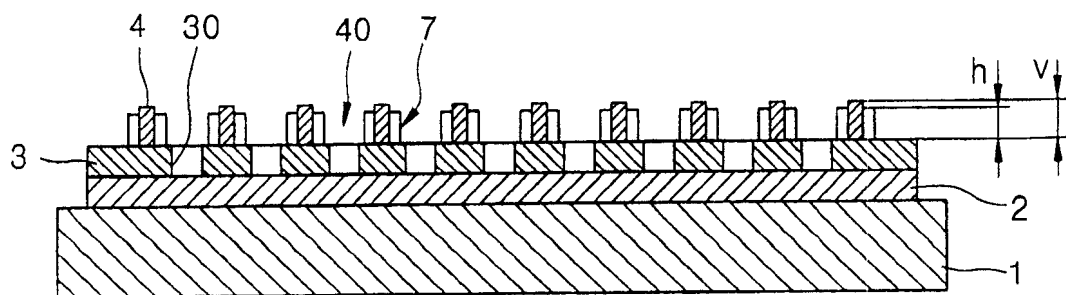


图 2B

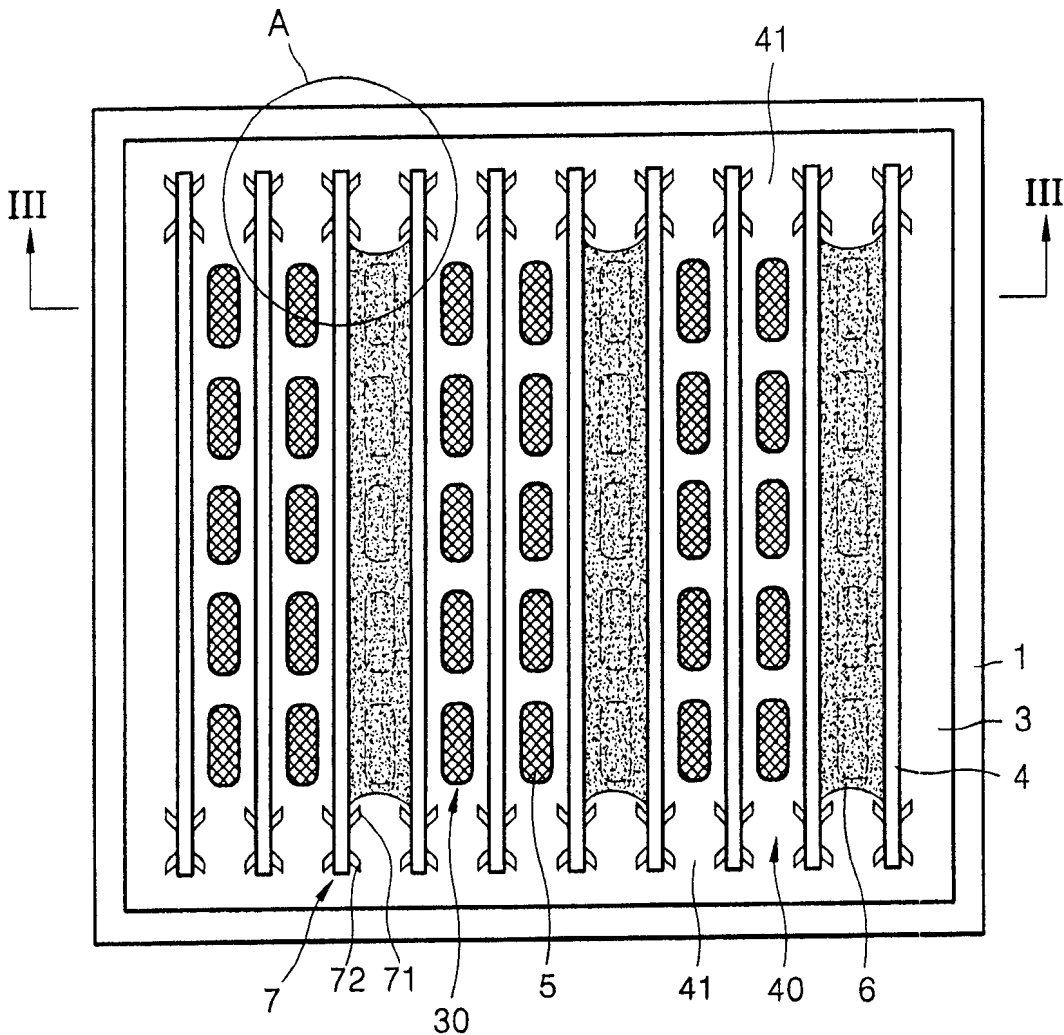


图 3A

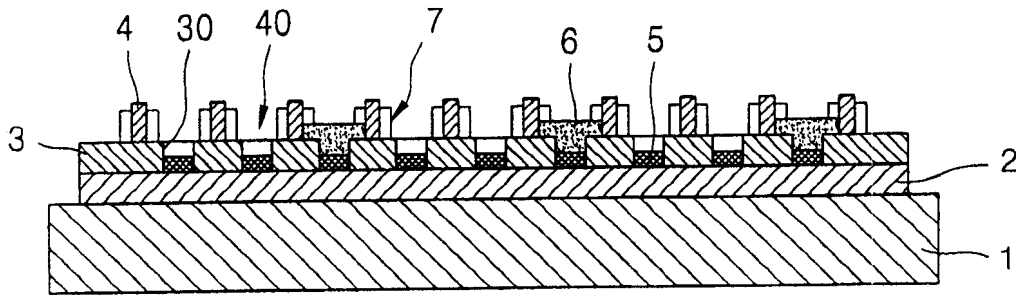


图 3B

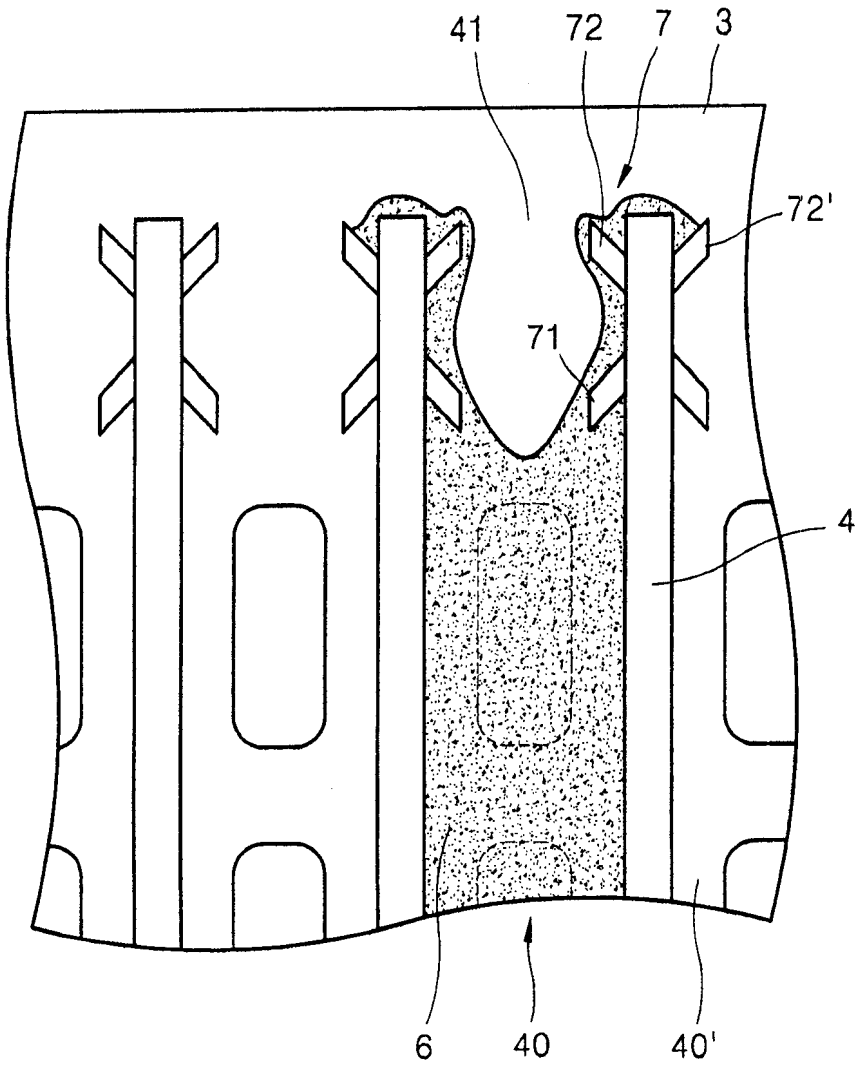


图 4

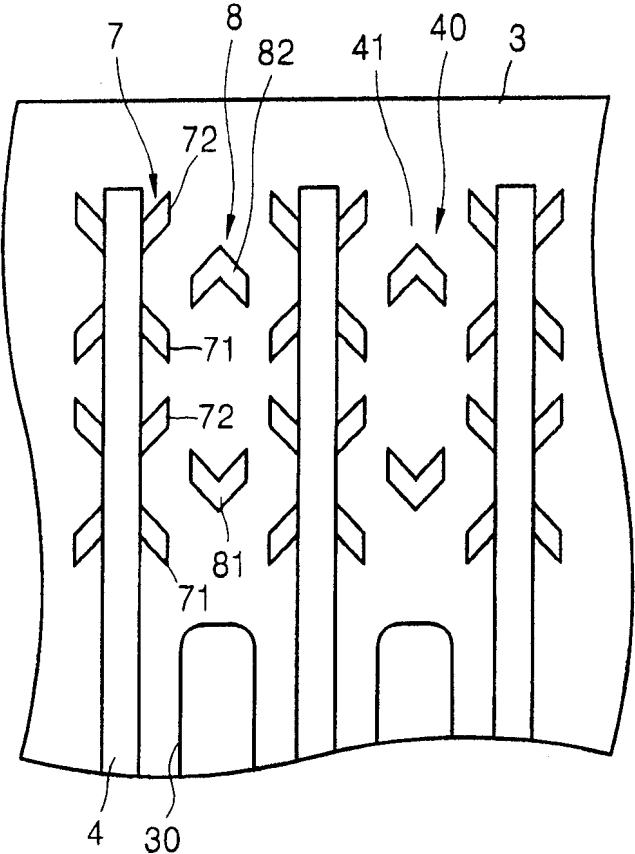


图 7

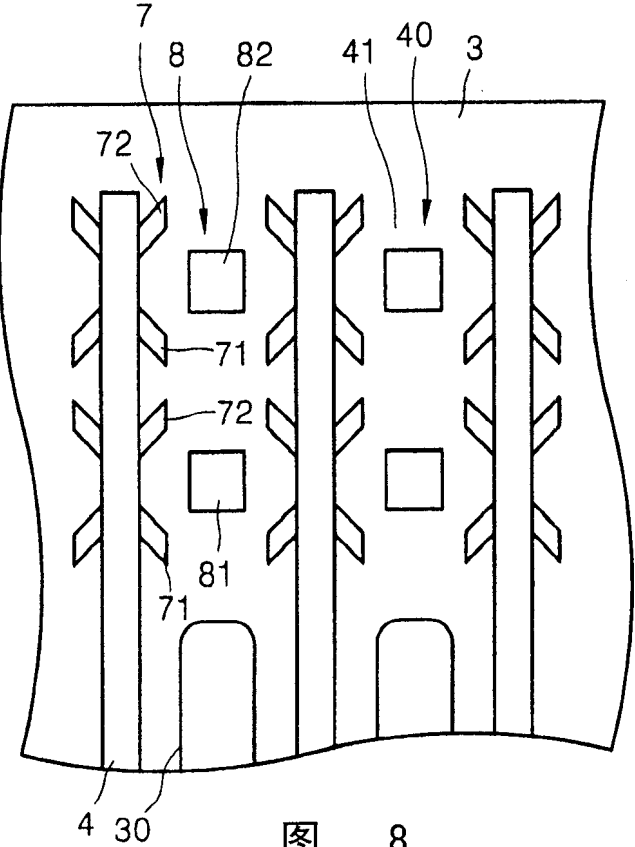


图 8

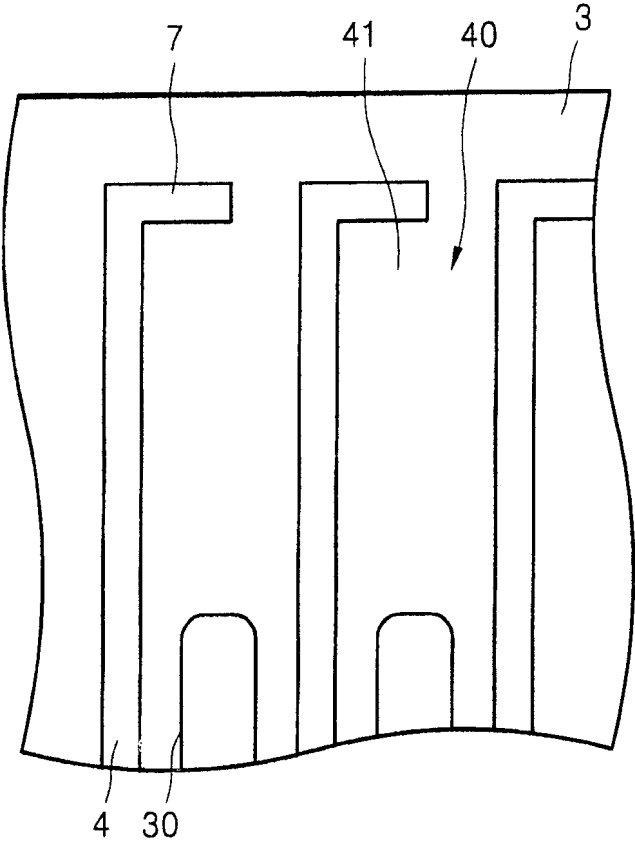


图 9

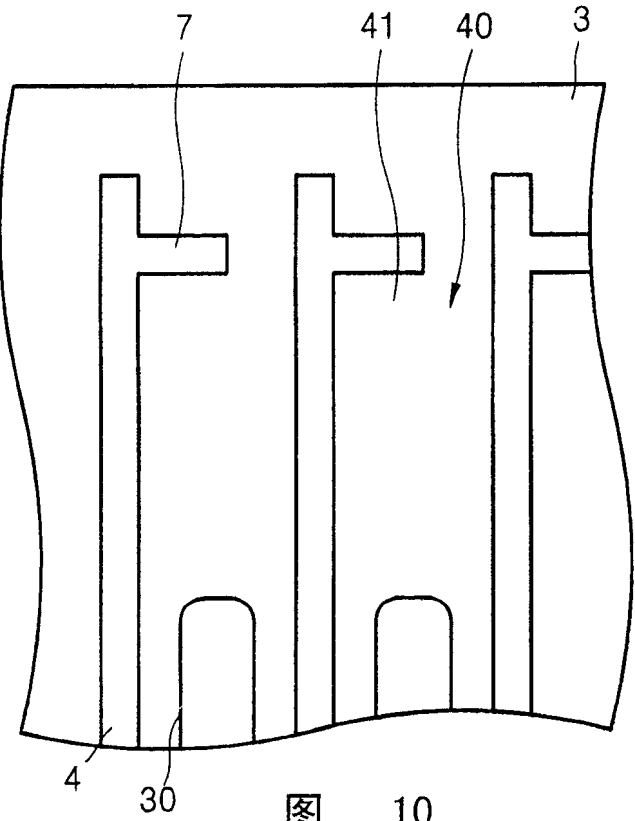


图 10

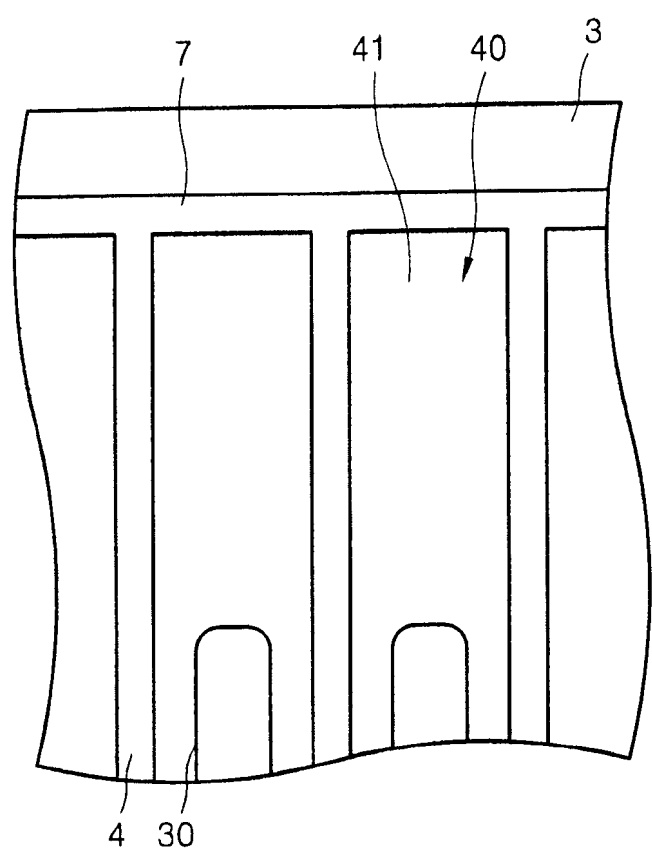


图 11

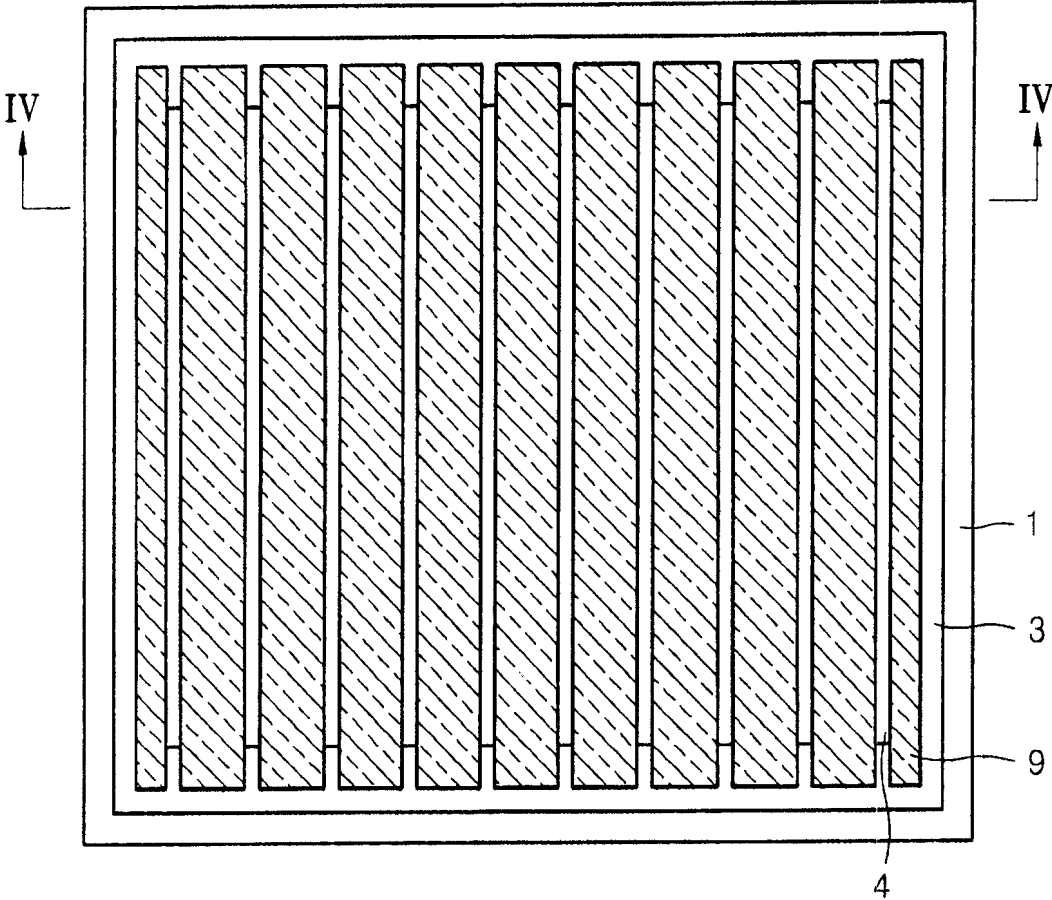


图 12A

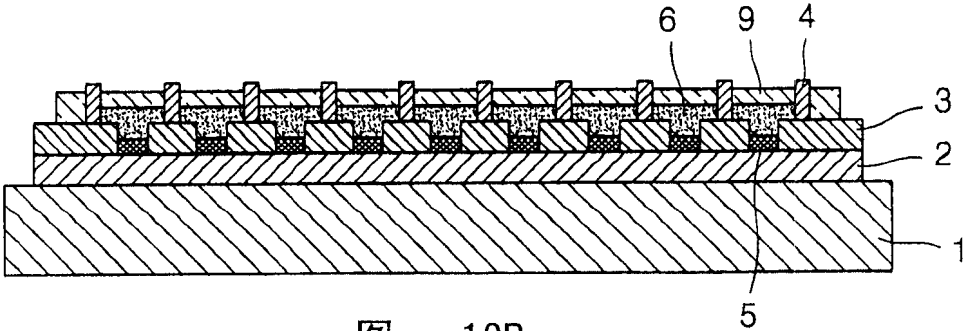


图 12B

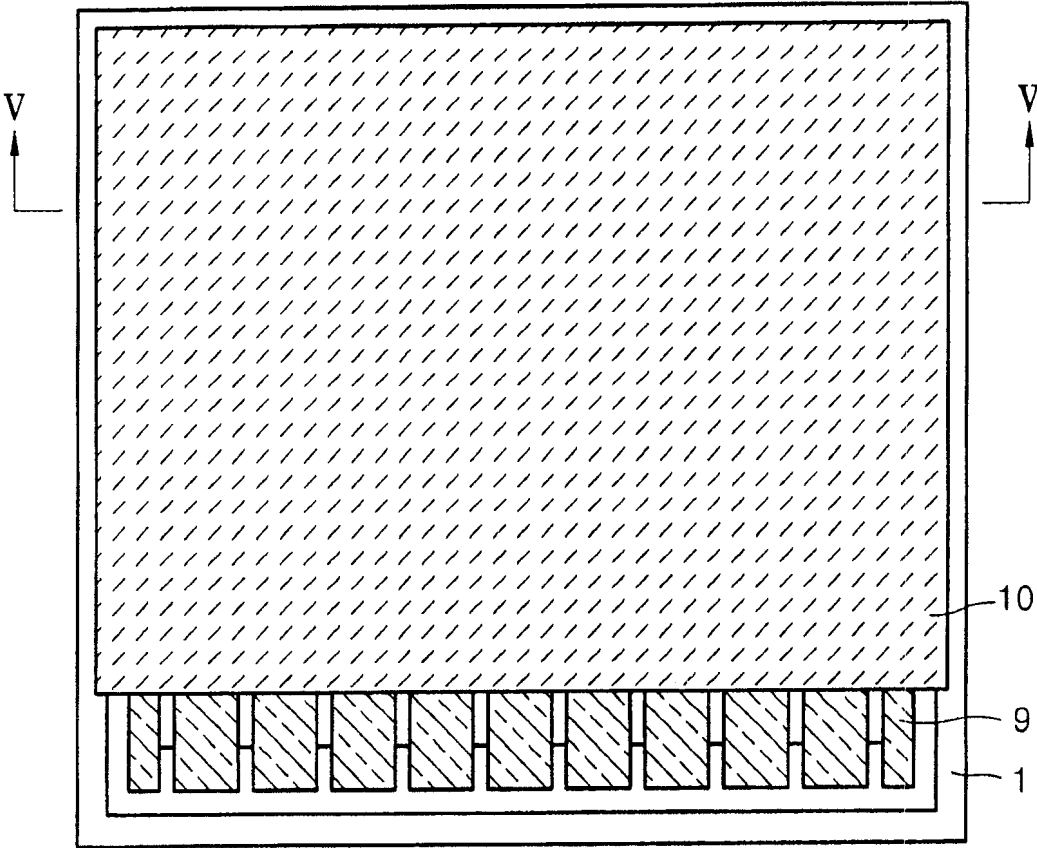


图 13A

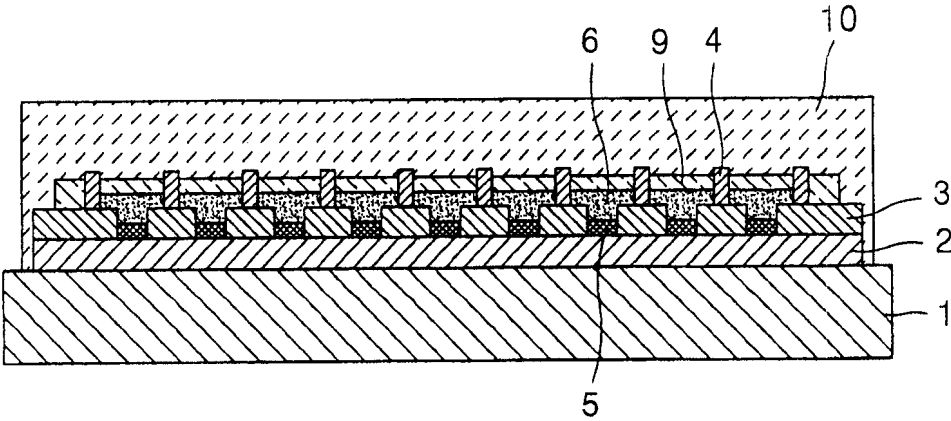


图 13B

专利名称(译)	聚合物有机发光二极管		
公开(公告)号	CN100380702C	公开(公告)日	2008-04-09
申请号	CN200410002986.2	申请日	2004-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	朴峻永 金在中		
发明人	朴峻永 金在中		
IPC分类号	H01L51/50 H01L33/00 H05B33/00 G09F9/30 H05B33/22 H01J1/62 H01L27/32 H01L51/40		
CPC分类号	H01L51/0004 H01L27/3246 H01L27/3283		
代理人(译)	苏娟 黄力行		
审查员(译)	曾宇昕		
优先权	1020030004249 2003-01-22 KR		
其他公开文献	CN1518140A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于实现全色显示装置的有机发光二极管(OLED)。特别是应用聚合物OLED来提高聚合物墨水所形成的层的厚度均匀性和防止颜色混合。此OLED包括在其上依预定图案形成的第一电极层；在按预定图案形成通道的基片上形成的绝缘层；根据此通道形成的且具有至少一个发射层的有机聚合物层；形成于此通道至少一端的在绝缘层任一侧的阻挡层，用以防止有机聚合物层的墨水从通道两端流出；以及在此聚合物有机层上形成的第二电极层。

