

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610064590. X

[43] 公开日 2008 年 7 月 2 日

[11] 公开号 CN 101212027 A

[22] 申请日 2006.12.29

[21] 申请号 200610064590. X

[71] 申请人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同申请人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 黄荣龙 赖建廷 彭家鹏

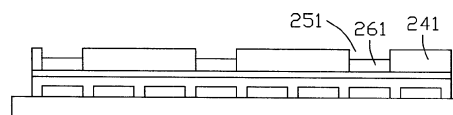
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

## [54] 发明名称

有机电激发光显示器的制造方法

## [57] 摘要

本发明涉及一种有机电激发光显示器的制造方法,其包括以下步骤:提供一基板,在该基板上形成阳极图案;在该基板和阳极图案上形成一电洞注入层;在该电洞注入层上形成一电洞传输层;采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法,在该电洞传输层上形成发光层;在该发光层上形成一电子传输层;在该电子传输层上形成一电子注入层和在该电子注入层上形成一阴极。



1. 一种有机电激发光显示器的制造方法，其包括以下步骤：

提供一基板，在该基板上形成阳极图案；

在该基板和阳极图案上形成一电洞注入层；

在该电洞注入层上形成一电洞传输层；

在该电洞传输层上形成一发光层；

在该发光层上形成一电子传输层；

在该电子传输层上形成一电子注入层；以及

在该电子注入层上形成一阴极；

其特征在于：在该电洞传输层上形成一发光层是采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法。

2. 如权利要求 1 所述的有机电激发光显示器的制造方法，其特征在于：在该基板上沉积一金属氧化物薄膜，在该薄膜上涂覆一第一光致抗蚀剂层，提供一第一掩模图案，对该第一光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀该金属氧化物薄膜，进而形成该阳极图案。

3. 如权利要求 1 所述的有机电激发光显示器的制造方法，其特征在于：采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法，在该电洞传输层上形成发光层的步骤包括：在该电洞传输层上形成一第二光致抗蚀剂层，提供一第二掩模图案，对该第二光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀形成多个第一色像素区域；采用狭缝涂覆方法在该第一色像素区域涂覆第一色发光材料形成第一色发光层；去除剩余光致抗蚀剂；在该电洞传输层上形成一第三光致抗蚀剂层，采用一第三掩模图案，对该第三光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀形成多个第二色像素区域；采用狭缝涂覆方法在该第二色像素区域涂覆第二色发光材料形成第二色发光层；去除剩余光致抗蚀剂；在该电洞传输层上形成一第四光致抗蚀剂层，采用一第四掩模图案，对该第四光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀形成多个第三色像素区域；采用狭缝涂覆方法在该第三色像素区域涂覆第三色发光材料形成第三色发光层；去除剩余光致抗蚀剂。

4. 如权利要求 3 所述的有机电激发光显示器的制造方法，其特征在于：每一次涂覆发光材料后采用旋转法去除多余发光材料。

5.如权利要求3所述的有机电激发光显示器的制造方法，其特征在于：该第一色发光层的材料是聚对苯乙炔系列或红荧烯或甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久咯呢定基-9-烯基)-4H-吡喃。

6.如权利要求3所述的有机电激发光显示器的制造方法，其特征在于：该第二色发光层的材料是聚对苯乙炔系列。

7.如权利要求3所述的有机电激发光显示器的制造方法，其特征在于：该第三色发光层的材料是聚对苯乙炔系列或铋错化合物。

8.一种有机电激发光显示器的制造方法，其包括以下步骤：

提供一基板，在该基板上形成阳极图案；

在该阳极图案上形成发光层；以及

在该发光层上形成一阴极；

其特征在于：在该阳极图案上形成发光层是采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法。

9.如权利要求8所述的有机电激发光显示器的制造方法，其特征在于：在该基板上沉积一金属氧化物薄膜，在该薄膜上涂覆一第一光致抗蚀剂层，提供一第一掩模图案，对该第一光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀该金属氧化物薄膜，进而形成该阳极图案。

10.如权利要求8所述的有机电激发光显示器的制造方法，其特征在于：采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法，在该阳极图案上形成发光层的步骤包括：在该电洞传输层上形成一第二光致抗蚀剂层，提供一第二掩模图案，对该第二光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀形成多个第一色像素区域；采用狭缝涂覆方法在该第一色像素区域涂覆第一色发光材料形成第一色发光层；去除剩余光致抗蚀剂；在该电洞传输层上形成一第三光致抗蚀剂层，采用一第三掩模图案，对该第三光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀形成多个第二色像素区域；采用狭缝涂覆方法在该第二色像素区域涂覆第二色发光材料形成第二色发光层；去除剩余光致抗蚀剂；在该电洞传输层上形成一第四光致抗蚀剂层，采用一第四掩模图案，对该第四光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀形成多个第三色像素区域；采用狭缝涂覆方法在该第三色像素区域涂覆第三色发光材料形成第三色发光层；去除剩余光致抗蚀剂。

## 有机电激发光显示器的制造方法

### 技术领域

本发明涉及一种有机电激发光显示器的制造方法。

### 背景技术

随着科学技术的飞速发展，人们对显示器的要求越来越高，使得显示器向更轻、更薄、更省电方向发展，因而产生了有机电激发光显示器(Organic Lighting Emitting Display, OLED)。因有机电激发光显示器是自发光显示，相较于液晶显示器，无需能耗较大的背光模块，且具有视角宽、响应速度快和成本低等优点，因此得到了广泛应用。

有机电激发光显示器通常包括电子注入层、电子传输层、发光层、电洞传输层和电洞注入层等多层薄膜结构，该多层薄膜结构采用成膜方法形成。业界主要包括两种成膜方法。一种是喷墨(Ink-jet Printing)方法，即将喷头充满待镀液态材料，通过加热产生气泡或其它方法挤压该液态材料，将其喷到欲镀膜的基底表面上形成一层薄膜。另一种方法是真空蒸镀法，即在真空条件下对蒸镀材料进行加热，使其熔融、蒸发而后通过喷头均匀沉积在欲镀膜的基底上，冷却后在该基底表面形成一层薄膜。

请参阅图 1，是一种现有技术喷墨装置的示意图。该喷墨装置 10 包括一喷墨单元 12 和一与该喷墨单元 12 相对设置的基座 13。该喷墨单元 12 与该基座 13 设置在一真空空腔 11 中。该喷墨单元 12 包括一喷墨头 121 和多个喷墨孔 1211。该基座 13 用于放置需被喷墨的基板 14。喷墨单元 12 的大小和形状随着所需印刷的图案大小和所填装的材料性质例如溶液浓度、墨滴大小等有所不同。所使用的对准方式也随着图案所需的精确度而改变，例如机械对准的对准精度在 50 微米以上，而光学对准的对准精度在 1 微米以上。该喷墨装置 10 的移动方式可以采取该喷墨单元 12 固定不动而该基板 14

移动的方式,也可以采取该基板 14 固定不动而该喷墨单元 12 移动的方式,还可以采取该基板 14 和该喷墨单元 12 同时移动的方式。当进行喷墨步骤时,该喷墨单元 12 将墨水从该喷墨孔 1211 朝该基板 14 的像素区(图未示)方向喷出。

然而,该喷墨装置 10 用于制作有机电激发光显示器的发光层时,由于受限于该喷墨孔 1211 的大小和喷墨头 121 的定位精度而使喷墨精度不易控制,该喷墨装置 10 局限于较低分辨率的应用层面。该喷墨装置 10 用于制作较高分辨率的像素时,像素之间容易出现混色的异常现象。所以,喷墨方法并不适用于制作具有较高分辨率的有机电激发光显示器。

## 发明内容

为了解决喷墨方法不适用于制作具有较高分辨率的有机电激发光显示器的问题,有必要提供一种具有较高分辨率的有机电激发光显示器的制造方法。

一种有机电激发光显示器的制造方法,其包括以下步骤:提供一基板,在该基板上形成阳极图案;在该基板和阳极图案上形成一电洞注入层;在该电洞注入层上形成一电洞传输层;采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法,在该电洞传输层上形成发光层;在该发光层上形成一电子传输层;在该电子传输层上形成一电子注入层以及在该电子注入层上形成一阴极。

一种有机电激发光显示器的制造方法,其包括以下步骤:提供一基板,在该基板上形成阳极图案;采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法,在该阳极图案上形成发光层以及在该发光层上形成一阴极。

上述有机电激发光显示器的制造方法由于采用狭缝涂覆方法辅助以掩模工艺,可以突破喷墨方法的精度限制,制造出具有较高分辨率的有机电激发光显示器。

## 附图说明

图 1 是一种现有技术喷墨装置的示意图。

图 2 至图 11 是本发明有机电激发光显示器的制造方法各步骤的示意图。

图 12 是图 2 至图 11 所示的制造方法制造出的有机电激发光显示器的发光层的平面示意图。

### 具体实施方式

请参阅图 2 至图 11，是本发明有机电激发光显示器的制造方法各步骤的示意图。该有机电激发光显示器的制造方法包括如下步骤：

步骤 S01：请参阅图 2，提供一基板 20，采用物理气相沉积法或化学气相沉积法，在该基板 20 上沉积一金属氧化物薄膜，例如氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)或氧化铟锌(Indium Zinc Oxide, IZO)，并在该薄膜上涂覆一第一光致抗蚀剂层。提供一第一掩模图案，对该第一光致抗蚀剂层进行曝光显影并刻蚀该氧化铟锡或氧化铟锌薄膜形成多个阳极图案 21。该多个阳极图案 21 分别定义多个第一阳极图案 211、多个第二阳极图案 212 和多个第三阳极图案 213。该第一阳极图案 211、该第二阳极图案 212 和该第三阳极图案 213 依序交替排列。该第一该基板 20 可以是玻璃、石英或塑料。

步骤 S02：请参阅图 3，采用旋转涂覆法或真空蒸镀法，在该基板 20 和该阳极图案 21 上依次形成一电洞注入层 22 和一电洞传输层 23。该电洞传输层 23 的材料一般是芳香族胺基高分子化合物，例如聚苯胺(Polyacrylonitrile, PAn)或溴化十四烷基苄基二甲基铵(1,1-bis(4-di-p-tolylaminophenyl)-4-phenylcyclohexane, TPAC)、奈胺衍生物(4,4'-bis[N-naphthyl-N-phenylamino]biphenyl,  $\alpha$ -NPD)或繁星式聚胺(4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine, m-MTDATA)。

步骤 S03：请参阅图 4，采用旋转涂覆法，在该电洞传输层 23 上涂覆一第二光致抗蚀剂层 241。提供一第二掩模图案，对该第二光致抗蚀剂层 241 进行曝光显影并刻蚀形成多个第一色像素区域 251。该第一色像素区域 251 的位置对应于该第一阳极图案 211。

步骤 S04：请参阅图 5，采用狭缝涂覆方法将第一色发光材料涂覆到该多个第一色像素区域 251，用旋转法去除多余的第一色发光材料，形成多个第一色发光层 261。该狭缝涂覆方法是使用传统的狭缝涂覆设备实现。该狭缝涂覆设备包括一狭缝喷头和一承载机台，通过该狭缝喷头与该承载机台的相对移动，将涂覆液从该狭缝

喷头涂覆到相应的区域。该第一色发光层 261 的材料可以是聚对苯乙炔(Para-phenylenevinylene, PPV)系列或红萤烯(Rubrene)或甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久咯呢定基-9-烯基)-4H-吡喃(DCJTb)。

步骤 S05: 请参阅图 6, 在适当的硬化后去除剩余的第三光致抗蚀剂层 241, 采用旋转涂覆法, 在该电洞传输层 23 上涂覆一第三光致抗蚀剂层 242。提供一第三掩模图案, 对该第三光致抗蚀剂层 242 进行曝光显影并刻蚀形成多个第二色像素区域 252。该第二色像素区域 252 的位置对应于该第二阳极图案 212。

步骤 S06: 请参阅图 7, 采用狭缝涂覆方法将第二色发光材料涂覆到该多个第二色像素区域 252, 用旋转法去除多余的第三色发光材料, 形成多个第二色发光层 262。该第二色发光层 262 的材料可以是聚对苯乙炔(Para-phenylenevinylene, PPV)系列或铝错化合物(Aluminum-quinoline Complex, AlQ3)或奎丫啶酮(Quinacridone, QA)。

步骤 S07: 请参阅图 8, 在适当的硬化后去除剩余的第三光致抗蚀剂层 242。采用旋转涂覆法, 在该电洞传输层 23 上涂覆一第四光致抗蚀剂层 243。提供一第四掩模图案, 对该第四光致抗蚀剂层 243 进行曝光显影并刻蚀形成多个第三色像素区域 253。该第三色像素区域 253 的位置对应于该第三阳极图案 213。

步骤 S08: 请参阅图 9, 采用狭缝涂覆方法将第三色发光材料涂覆到该多个第三色像素区域 253, 用旋转法去除多余的第三色发光材料, 形成多个第三色发光层 263。在适当的硬化后去除剩余的第四光致抗蚀剂层。该第三色发光层 263 的材料可以是聚对苯乙炔(Para-phenylenevinylene, PPV)系列或铍错化合物(Bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato) Beryllium, BeBq2)。该第一发光层 261、该第二色发光层 262 和该第三色发光层 263 构成一发光层 26。

步骤 S09: 请参阅图 10, 采用旋转涂覆法或真空蒸镀法, 在该发光层 26 上依次形成一电子传输层 27 和一电子注入层 28。该电子传输层 27 和该电子注入层 28 的材料可以是具有大共轭平面的芳香族化合物。

步骤 S10: 请参阅图 11, 采用物理气相沉积法或化学气相沉积

法，在该电子注入层 28 上形成一阴极 29，从而完成该有机电激发光显示器的制造。该阴极的材料可以是银(Ag)、镁(Mg)、铟(In)、铝(Al)或镁与银的合金。

请参阅图 12，是该有机电激发光显示器的发光层 26 的平面示意图。R 表示该第一色发光层 261，G 表示该第二色发光层 262，B 表示该第三色发光层 263。该 R、G 和 B 排列成矩阵形，且每一列是同一色的发光层，每一行是 RGB 三色发光层依序交替排列。

本发明的有机电激发光显示器的制造方法由于采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法，可以突破喷墨方法的精度限制，制造出具有较高分辨率的有机电激发光显示器。

本发明有机电激发光显示器的制造方法并不限于上述实施方式所述，例如该有机电激发光显示器的制造方法可以省略形成该电洞注入层和该电子注入层的步骤。该有机电激发光显示器的制造方法还可以进一步省略形成该电洞传输层和该电子传输层的步骤，即发光层形成在阳极图案上，阴极形成在发光层上。



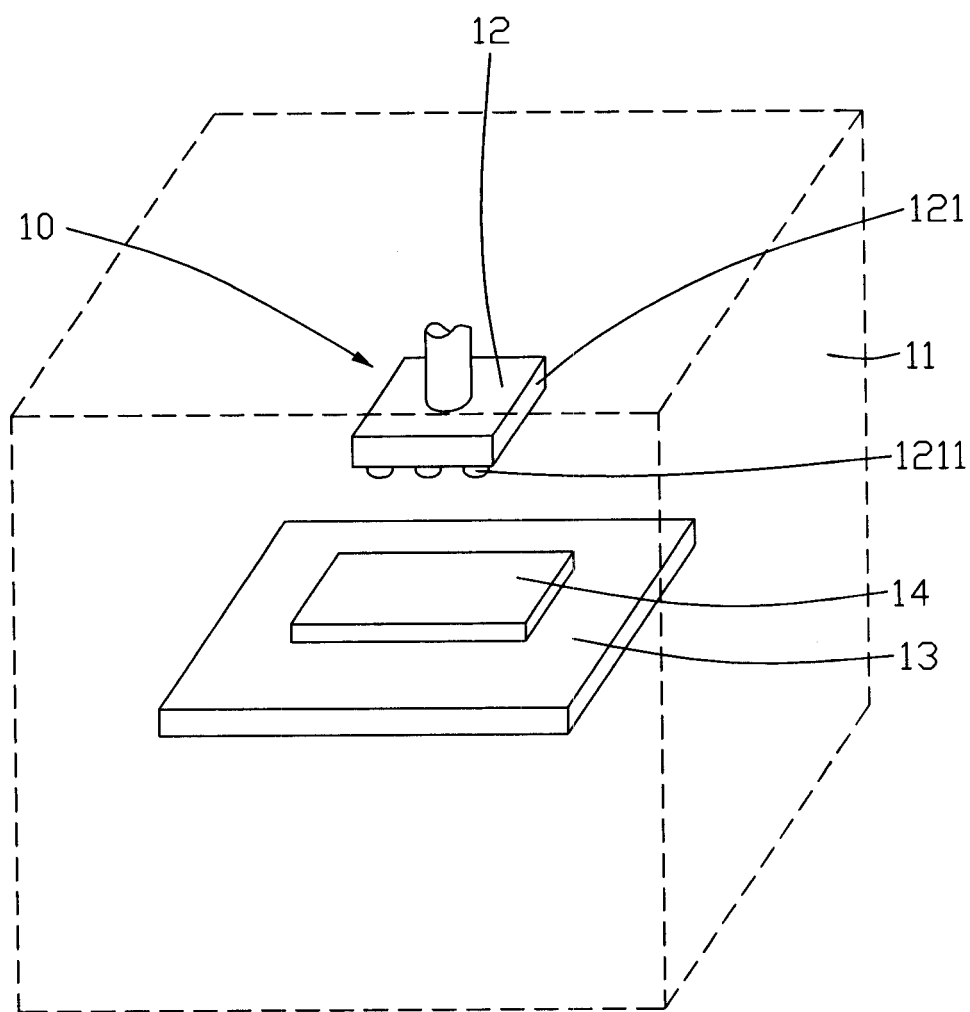


图 1

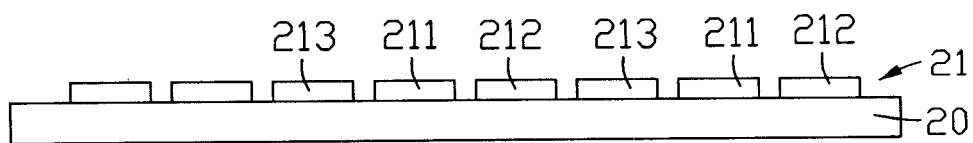


图 2

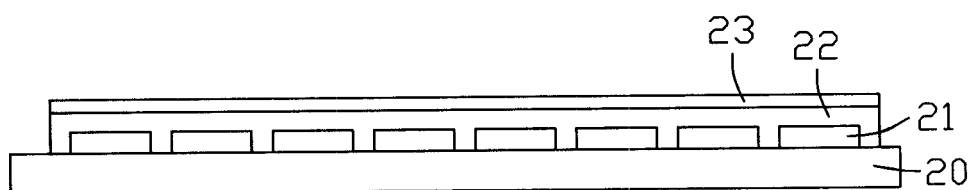


图 3

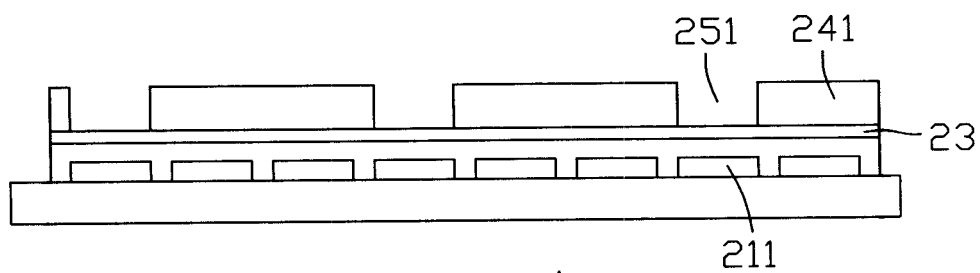


图 4

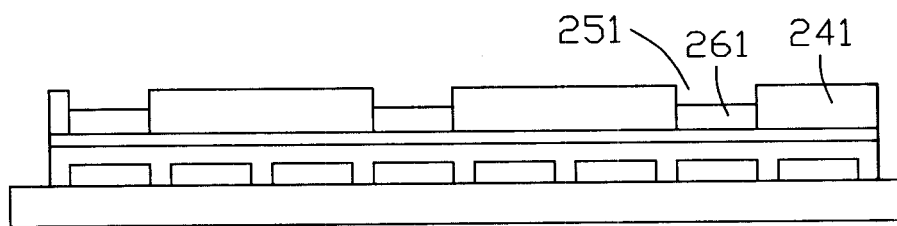


图 5

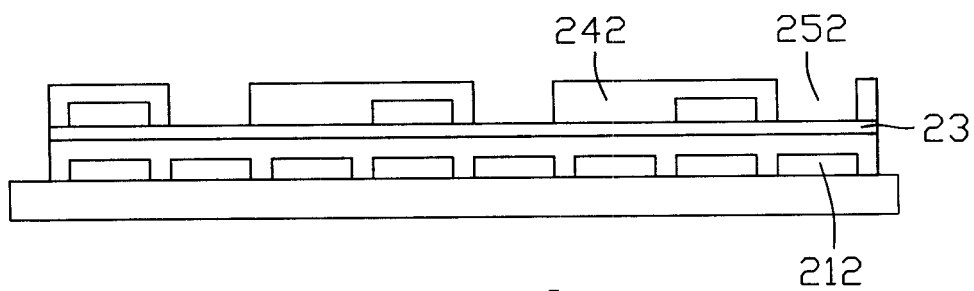


图 6

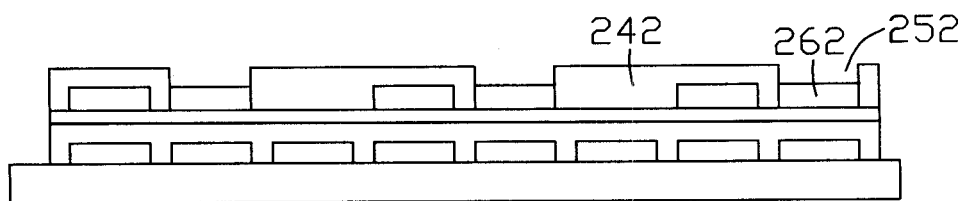


图 7

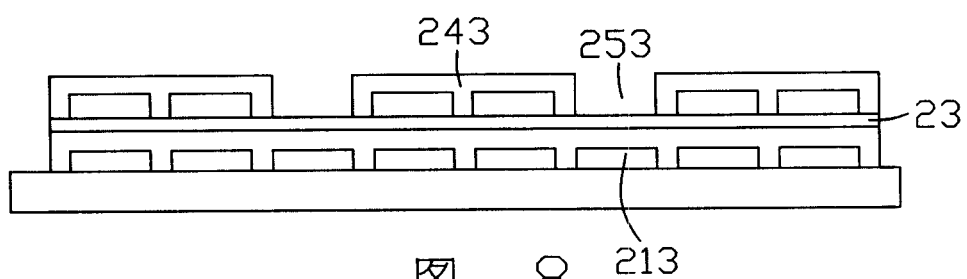


图 8

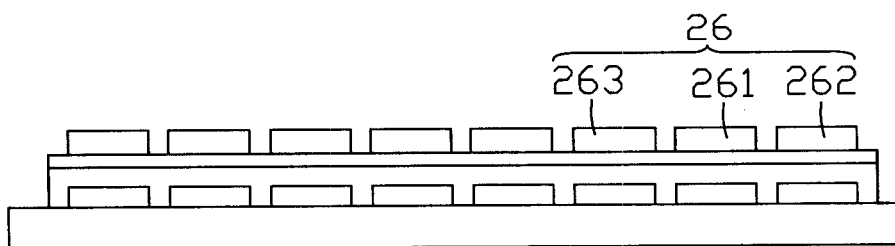


图 9

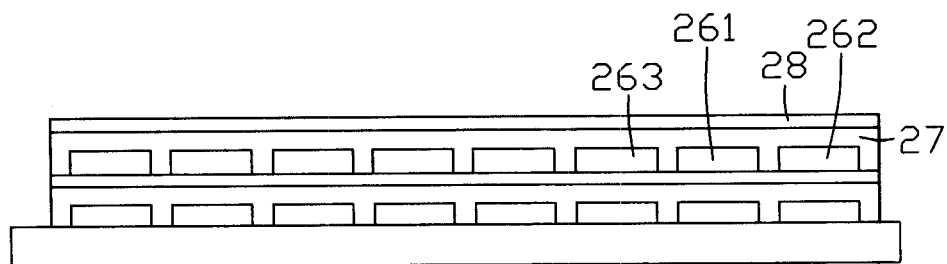


图 10

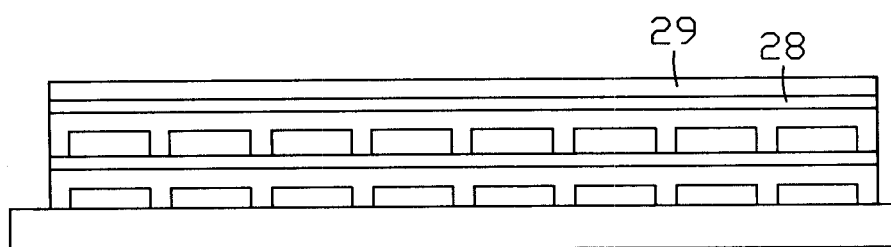


图 11

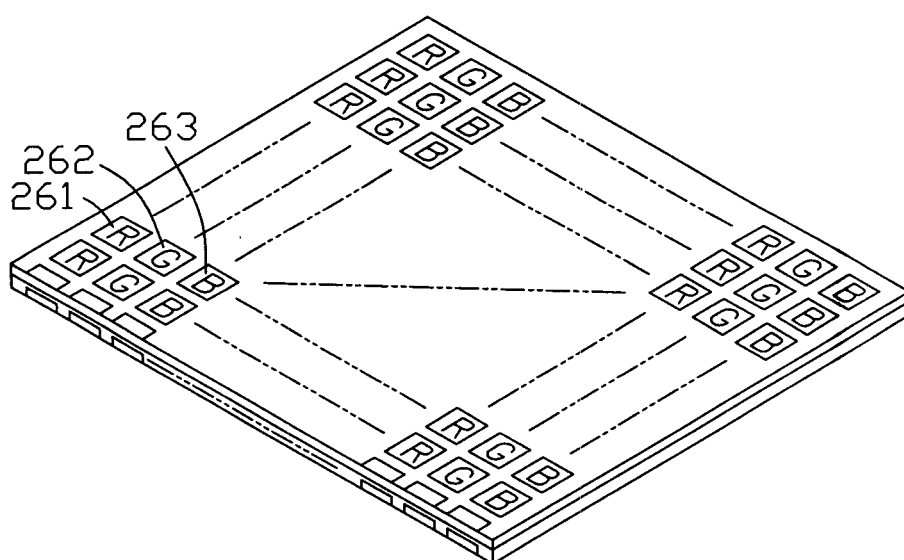


图 12

专利名称(译)	有机电激发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101212027A</a>	公开(公告)日	2008-07-02
申请号	CN200610064590.X	申请日	2006-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	黄荣龙 赖建廷 彭家鹏		
发明人	黄荣龙 赖建廷 彭家鹏		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/00 H05B33/10		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种有机电激发光显示器的制造方法，其包括以下步骤：提供一基板，在该基板上形成阳极图案；在该基板和阳极图案上形成一电洞注入层；在该电洞注入层上形成一电洞传输层；采用掩模工艺辅助狭缝涂覆方法，在该电洞传输层上形成发光层；在该发光层上形成一电子传输层；在该电子传输层上形成一电子注入层和在该电子注入层上形成一阴极。

