



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102054854 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201010509835. 1

US 2005/0184662 A1, 2005. 08. 25, 说明书第 0028 段、附图 4A.

(22) 申请日 2010. 09. 30

CN 1947240 A, 2007. 04. 11, 全文.

(30) 优先权数据

US 7485547 B2, 2009. 02. 03, 全文.

10-2009-0104368 2009. 10. 30 KR

审查员 陈龙

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李钟茂 崔贤柱

(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 谢雪闽

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0003720 A1, 2008. 01. 03, 说明书第 0024-0030, 0039-0052 段、附图 1A, 2A-2E.

US 2008/0003720 A1, 2008. 01. 03, 说明书第 0024-0030, 0039-0052 段、附图 1A, 2A-2E.

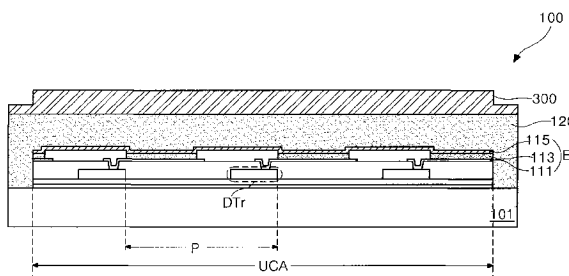
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

有机电致发光显示设备及其制造方法

(57) 摘要

一种有机电致发光显示设备及其制造方法, 该有机电致发光显示设备包括: 在具有多个单元区域的母基板上形成开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和有机电致发光二极管; 在具有多个单元金属箔区域的金属箔中形成切割部分, 该金属箔具有与该母基板对应的尺寸; 在金属箔上形成粘着层; 将母基板和金属箔进行贴附以使得粘着层接触母基板; 以及沿着切割部分切割母基板和金属箔。



1. 一种用于制造有机电致发光显示设备的方法,包括:

在具有多个单位单元区域的母基板上形成开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和有机电致发光二极管;

分别在具有多个单位金属箔区域的金属箔的第一和第二表面上形成第一和第二切割部分,该金属箔具有与所述母基板相对应的尺寸;

在所述金属箔的第二表面上形成粘着层,其中所述粘着层包括具有湿气吸收特性的材料;

将所述母基板与所述金属箔进行贴附,以使得所述粘着层直接接触所述母基板和所述有机电致发光二极管,其中所述粘着层位于所述开关薄膜晶体管、所述驱动薄膜晶体管和所述有机电致发光二极管上;以及

沿着所述第一和第二切割部分切割所述母基板和所述金属箔。

2. 一种用于制造有机电致发光显示设备的方法,包括:

在具有多个单位单元区域的母基板上形成开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和有机电致发光二极管;

在具有多个单位金属箔区域的金属箔中形成切割部分,该金属箔具有与所述母基板相对应的尺寸;

在所述金属箔上形成粘着层,其中所述粘着层包括具有湿气吸收特性的材料;

将所述母基板与所述金属箔进行贴附,以使得所述粘着层接触所述母基板和所述有机电致发光二极管,其中所述粘着层位于所述开关薄膜晶体管、所述驱动薄膜晶体管和所述有机电致发光二极管上;以及

沿着所述切割部分切割所述母基板和所述金属箔,

其中将所述母基板与所述金属箔进行贴附包括:

将所述金属箔布置在贴附装置的平台;

将所述母基板布置在所述金属箔上方;

对所述母基板施加压力,以使得所述粘着层直接接触所述有机电致发光二极管并覆盖所述有机电致发光二极管的边界部分;以及

将所述母基板和所述金属箔从平台上分离。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述金属箔在所述多个单位金属箔区域中具有第一厚度,在所述第一和第二切割部分处具有小于该第一厚度的第二厚度。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中在金属箔中形成第一和第二切割部分包括通过刻蚀方法移除所述金属箔的大约5%到大约70%。

5. 一种用于制造有机电致发光显示设备的方法,包括:

在具有多个单位单元区域的母基板上形成开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和有机电致发光二极管;

在具有多个单位金属箔区域的金属箔中形成切割部分,该金属箔具有与所述母基板相对应的尺寸;

在所述金属箔上形成粘着层,其中所述粘着层包括具有湿气吸收特性的材料;

将所述母基板与所述金属箔进行贴附,以使得所述粘着层直接接触所述母基板和所述有机电致发光二极管,其中所述粘着层位于所述开关薄膜晶体管、所述驱动薄膜晶体管和

所述有机电致发光二极管上 ;以及

沿着所述切割部分切割所述母基板和所述金属箔,

其中在金属箔中形成切割部分包括利用刻蚀方法,沿着各个单位金属箔区域的四个侧边将相邻单位金属箔区域之间的除了分别连接该相邻单位金属箔区域的多个连接部分之外的金属箔完全移除。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中粘着层覆盖了包括所述第二切割部分的金属箔的整个第二表面。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:

在所述粘着层上形成保护膜层 ;以及

在将所述母基板与所述金属箔进行贴附之前,从所述粘着层上移除所述保护膜层。

8. 根据权利要求 5 所述的方法,其中所述多个单位金属箔区域布置成具有彼此相对的末端列和位于所述末端列之间的中心列,其中位于所述末端列中的所述多个单位金属箔区域中的一个具有所述多个连接部分中的三个,位于所述中心列中的所述多个单位金属箔区域中的一个具有所述多个连接部分中的两个。

有机电致发光显示设备及其制造方法

[0001] 本申请要求 2009 年 10 月 30 日于韩国提出的韩国专利申请号为 10-2009-0104368 的优先权,在此通过全部引入该申请以作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机电致发光显示 (ELD) 设备,尤其涉及包括用于封装的金属箔的有机电致发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0003] 尽管阴极射线管 (CRT) 设备已被广泛地用作显示设备,但是诸如等离子显示面板 (PDP) 设备、液晶显示 (LCD) 设备和有机电致发光显示 (ELD) 设备等平板显示器 (FPD) 正成为近来研究的主题。

[0004] 在平板显示器 (FPD) 之中,由于有机 ELD 设备是不包括背光单元的发光类型,其中所述背光单元是诸如 LCD 设备等非发光类型所需要的,因此有机 ELD 设备具有轻重量和薄外形。此外,有机 ELD 设备相对于 LCD 设备具有诸如高视角、高对比率、低功耗、低直流 (DC) 驱动电压和高响应速度的优点。此外,由于有机 ELD 设备包括发光材料层的固态元件,因此有机 ELD 设备对于外部冲击具有抵抗力,并具有宽范围的工作温度。特别是,由于有机 ELD 设备具有简单的制造工艺,因此与 LCD 设备相比,有机 ELD 设备的生产成本降低了。

[0005] 根据开关元件的存在性,可以将有机 ELD 设备分类为无源矩阵型和有源矩阵型。在无源矩阵型有机 ELD 设备中,以矩阵形式布置彼此相互交叉以限定像素区的扫描线和信号线,而不具有开关元件。在有源矩阵型有机 ELD 设备中,以矩阵形式布置彼此相互交叉以限定像素区的扫描线和信号线,并在每一像素区中布置作为开关元件的驱动薄膜晶体管 (TFT)、和在一帧期间为该驱动 TFT 提供电压的存储电容。

[0006] 近来,由于无源矩阵型有机 ELD 设备在分辨率、功耗和使用寿命方面具有不足之处,因此能够获得高分辨率和大尺寸显示区域的有源矩阵型有机 ELD 设备已得到广泛地研究。

[0007] 图 1 是示出了根据现有技术的底部发光型有机电致发光显示设备的剖面图。在图 1 中,有机 ELD 设备 10 包括彼此相对的第一和第二基板 1 和 3。第一和第二基板 1 和 3 彼此间隔开,并利用与第一和第二基板 1 和 3 的边界部分相对应的密封图案 20 而相互贴附。在第一基板 1 上的每一个像素区 P 中形成驱动薄膜晶体管 (TFT) DTr。此外,在第一基板 1 上的每一像素区 P 中顺序地形成与驱动 TFT DTr 相连接的第一电极 11、发出有色光的有机发光层 13 和第二电极 15。有机发光层 13 包括红色、绿色和蓝色发光层 13a、13b 和 13c,其分别包括发出红色、绿色和蓝色光的有机发光材料。第一和第二电极 11 和 15 以及其间的有机发光层 13 构成了有机电致发光二极管。在有机 ELD 设备 10 中,第一和第二电极 11 和 15 分别用作阳极和阴极。

[0008] 由于有机电致发光二极管的有机发光层易受湿气和氧气的影响,因此有机 ELD 设备 10 的用于保护有机电致发光二极管不受空气中的湿气和氧气影响的封装已得到广泛研

究。

发明内容

[0009] 据此,本发明涉及一种有机电致发光显示设备及其制造方法,其充分避免了由于现有技术的局限和缺点而导致的一个或多个问题。

[0010] 本发明的一个目的是为了提供在其中有效地封装有机电致发光二极管并降低生产成本的有机 ELD 设备以及制造该有机 ELD 设备的方法。

[0011] 本发明的另一个目的是为了提供在其中将变形和翘曲最小化并有效散热的有机 ELD 设备以及制造该有机 ELD 设备的方法。

[0012] 本发明的又一目的是为了提供具有轻重量和薄外形的有机 ELD 设备以及制造该有机 ELD 设备的方法。

[0013] 本发明额外的特征和优点将会在随后的说明中得到阐述,并且将会部分地通过该说明而显而易见,或者通过本发明的实施可以得到认识。通过在所撰写的说明书及其权利要求以及说明书附图中所详细示出的结构,将会认识并实现本发明的目的和其他优点。

[0014] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的,如在此处所具体实现和宽泛描述的,一种用于制造有机电致发光显示设备的方法包括:在具有多个单位单元区域的母基板上形成开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和有机电致发光二极管;在具有多个单位金属箔区域的金属箔中形成切割部分,该金属箔具有与该母基板对应的尺寸;在金属箔上形成粘着层;将母基板和金属箔进行贴附以使得粘着层接触母基板;以及沿着切割部分切割母基板和金属箔。

[0015] 另一方面,一种有机电致发光显示设备包括:包括多个像素区的阵列基板;在该阵列基板上的多个像素区的每一个中的开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和有机电致发光二极管;在该开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和有机电致发光二极管上的单位粘着层,该单位粘着层覆盖了所述多个像素区的边界部分;以及在该单位粘着层上的单位金属箔,该单位金属箔包括与该边界部分相对应的切割部分。

[0016] 应当理解的是,先前的一般性描述和接下来的详细描述均是解释性和示范性的并且均用来为权利要求所述的发明提供进一步的解释。

附图说明

[0017] 被包括在内以用于进一步理解发明并被并入且组成本说明书的一部分的附图,图解了本发明的实施方式并与该说明一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0018] 图 1 是示出了根据现有技术的底部发光型有机电致发光显示设备的剖面图;

[0019] 图 2 是示出了根据本发明的第一实施方式的底部发光型有机电致发光显示设备的剖面图;

[0020] 图 3A 至 3H 是显示了用于根据本发明的第一实施方式的有机电致发光显示设备的制造工艺的剖面图;

[0021] 图 4A 至 4H 是显示了根据本发明的第二实施方式的有机电致发光显示设备的制造工艺的剖面图;

[0022] 图 5A 和 5B 是表示分别根据本发明第一和第二实施方式的有机电致发光显示设备

中表面高度相对于水平位置的图表；

[0023] 图 6A 至 6C 是示出了分别根据本发明的第二、第三和第四实施方式的用于有机电致发光显示设备的金属箔的剖面图；

[0024] 图 7A 和 7B 是示出了分别根据本发明的第二和第五实施方式的用于有机电致发光显示设备的金属箔的俯视图。

具体实施方式

[0025] 现在将对优选实施方式做出详细说明，在说明书附图中图解这些优选实施方式的例子。

[0026] 图 2 是示出了根据本发明的第一实施方式的底部发光型有机电致发光显示设备的剖面图。

[0027] 在图 2 中，有机电致发光显示 (ELD) 设备 100 包括阵列基板 101 和金属箔 200，在所述阵列基板 101 上形成有驱动薄膜晶体管 (TFT) DTr、开关 TFT (未示出) 和有机电致发光 (EL) 二极管 E。驱动 TFT DTr 被形成在阵列基板 101 上的每一个像素区 P 中，并且有机 EL 二极管 E 包括与驱动 TFT DTr 连接的第一电极 111、在第一电极 111 上的发出有色光的有机发光层 113 以及在有机发光层 113 上的第二电极 115。在该有机 ELD 设备 100 中，第一和第二电极 111 和 115 分别用作阳极和阴极。

[0028] 金属箔 200 被形成在驱动 TFT DTr 和有机 EL 二极管 E 的上方。利用具有湿气吸收特性与粘着特性的粘着层 120，将阵列基板 101 与金属箔 200 相互贴附，并且利用该金属箔 200 将阵列基板 101 的有机 EL 二极管 E 封装起来。

[0029] 由于使用相对较薄的金属箔 200 来封装有机 EL 二极管 E，因此与其中使用玻璃基板进行封装的现有技术有机 ELD 设备相比，该有机 ELD 设备 100 具有薄外形。尽管减小了有机 ELD 设备 100 的厚度，但由于金属箔 200，仍提高了有机 ELD 设备 100 的耐用性，并且改善了有机 ELD 设备 100 的散热性。

[0030] 此外，由于该粘着层 120 吸收空气中的湿气，因此通过该粘着层 120 防止了湿气渗透到有机发光层 113。其结果是，省略了现有技术的密封图案，其中当受到长时间的加热或驱动时，诸如湿气或气体等污染源会经由该现有技术的密封图案而渗透进去。此外，由于粘着层 120 吸收了诸如施加到有机 ELD 设备 100 上的推力等压力，因此通过该粘着层 120 而防止该压力被传递到有机 EL 二极管 E 上。结果，防止了有机 EL 二极管 E 和驱动 TFT DTr 的第一和第二电极 111 和 115 的断裂，并且还防止了诸如暗点等劣化。因此，有机 EL 设备 100 的亮度和显示质量得到了提高。

[0031] 图 3A 至 3H 是显示了根据本发明的第一实施方式的有机电致发光显示设备的制造工艺的剖面图。

[0032] 在图 3A 中，母基板 102 包括多个单位单元区域 UCA，并且在母基板 102 的每一单位单元区域 UCA 中形成了开关薄膜晶体管 (TFT) (未示出)、驱动 TFT DTr 和有机电致发光 (EL) 二极管 E。母基板 102 可以包括玻璃或透明塑料。每一单位单元区域 UCA 包括多个像素区 P。母基板 102 在后道工序中被切割以成为多个阵列基板 101 (在图 3H 中的)，并且该多个阵列基板 101 的每一个构成有机电致发光显示 (ELD) 设备 100 (在图 3H 中的)。

[0033] 在通过沉积非晶硅而在母基板 102 上的每一像素区 P 中形成非晶硅层 (未示出)

之后,通过激光束照射或热处理将该非晶硅层结晶化,以成为多晶硅层(未示出)。接着,通过将该多晶硅层图案化而形成本征多晶硅的半导体层 201。例如,可以通过使用包括曝光和显影步骤在内的光刻工艺将该多晶硅层图案化。尽管未在图 3A 中示出,在母基板 102 上形成非晶硅层之前,可以通过沉积氮化硅(SiN_x)和二氧化硅(SiO_2)之中的一种,在母基板 102 上形成缓冲层。

[0034] 接着,通过沉积二氧化硅(SiO_2),在半导体层 201 上形成栅绝缘层 203,并且通过沉积和图案化诸如铝(Al)、例如铝钽(AlNd)的铝(Al)合金、铜(Cu)和铜(Cu)合金等金属材料,在该栅绝缘层 203 上形成栅电极 205。例如,可以通过使用包括曝光和显影步骤在内的光刻工艺,将金属材料层图案化。该栅电极 205 与半导体层 201 的中央部分相对应。

[0035] 接下来,使用该栅电极 205 作为掺杂掩模,对该半导体层 201 掺杂杂质,以形成对应于该栅电极 205 的有源区 201a 以及位于该有源区 201a 两侧的源和漏区 201b 和 201c。该杂质可以包括 III 族或 V 族的元素。然后,通过沉积诸如氮化硅(SiN_x)和二氧化硅(SiO_2)等无机绝缘材料而在该栅电极 205 上形成第一层间绝缘层 207a,并且将该第一层间绝缘层 207a 和该栅绝缘层 203 图案化,以分别形成暴露源和漏区 201b 和 201c 的第一和第二半导体接触孔 209a 和 209b。

[0036] 接下来,通过沉积和图案化诸如铝(Al)、例如铝钽(AlNd)的铝(Al)合金、铜(Cu)、铜(Cu)合金、铬(Cr)和钼(Mo)等金属材料,在该第一层间绝缘层 207a 上形成源和漏电极 211 和 213。例如,可以通过使用包括曝光和显影步骤在内的光刻工艺,将金属材料层图案化。源电极 211 经由第一半导体接触孔 209a 而连接到源区 201b,漏电极 213 经由第二半导体接触孔 209b 而连接到漏区 201c。半导体层 201、栅绝缘层 203、栅电极 205、第一层间绝缘层 207a、源电极 211 和漏电极 213 构成了驱动 TFT DTr。

[0037] 接下来,通过涂敷和图案化诸如苯环丁烯(BCB)和感光亚克力(acryl)等有机绝缘材料,在源和漏电极 211 和 213 上形成第二层间绝缘层 207b。例如,可以通过使用包括曝光和显影步骤在内的光刻工艺将该第二层间绝缘层 207b 图案化,以形成暴露漏电极 213 的漏极接触孔 215。

[0038] 接着,在该第二层间绝缘层 207b 上形成第一电极 111。该第一电极 111 经由漏极接触孔 215 而连接到漏电极 213,并用作有机电致发光(EL)二极管 E 的阳极。此外,通过涂敷和图案化诸如黑树脂、石墨粉、凹印油墨、黑喷雾(spray)和黑瓷漆(enamel)等感光性有机绝缘材料,在该第一电极 111 上形成台面 221。具有矩阵形状该台面 221 被布置为与像素区 P 的边界部分相对应。此外,通过涂敷或沉积有机发光材料,在经由该台面 221 暴露出的第一电极 111 上形成有机发光层 113。尽管未在图 3A 中示出,该有机发光层 113 可以具有单一层,或具有包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层在内的多层。

[0039] 此外,在有机发光层 113 上形成第二电极 115。该第二电极 115 用作有机 EL 二极管 E 的阴极。例如,该第二电极 115 可以包括半透射金属材料层和透明导电材料层。该半透射金属材料层可以具有比第一电极 111 低的功函数,该透明导电材料层可以比该半透射金属材料层厚。第一电极 111、有机发光层 113 和第二电极 115 构成了有机 EL 二极管 E。尽管在图 3A 中图解示出了包括两个像素区 P 的单位单元区域 UCA,但该单位单元区域 UCA 可以包括多个像素区,例如,数千个像素区。

[0040] 在图 3B 中,在用于封装的单位金属箔 200 上形成单位粘着层 120,以及在该单位粘着层 120 上形成单位保护膜层 120a。该单位粘着层 120 可以具有疏水性,或者可以包括具有湿气吸收特性的诸如氧化钡 (BaO) 或氧化钙 (CaO) 等材料。在将单位金属箔 200 贴附到母基板 102 后,可以将该单位保护膜层 120a 移除。由于该单位金属箔 200 是用于封装,因此该母基板 102 可以包括玻璃或透明塑料,从而该有机 ELD 设备 100 成为底部发光型。此外,该单位金属箔 200 具有与单位单元区域 UCA 相对应的面积。单位金属箔 200、单位粘着层 120 和单位保护膜层 120a 构成单位封装基板 230。

[0041] 在图 3C 中,在支撑基板 240 上布置多个单位封装基板 230。由于每个单位封装基板 230 均具有大约 $10\ \mu\text{m}$ 到大约 $50\ \mu\text{m}$ 的厚度,每个单位封装基板 230 具有柔性。因此,需要该支撑基板 240,以防止包括单位金属箔 200 的每一单位封装基板 230 发生移动。该支撑基板 240 包括多个沟槽 hm,并且每个沟槽 hm 都被支撑部分 241 包围。此外,该支撑基板 240 可以包括玻璃。该多个单位封装基板 230 被分别布置在该多个沟槽 hm 中,并且每一单位封装基板 230 由该支撑部分 24 固定。

[0042] 在图 3D 中,将具有多个单位封装基板 230 的支撑基板 240 布置在贴附装置的平台 250 上。

[0043] 在图 3E 中,将多个单位保护膜层 120a 从多个单位封装基板 230 上移除,并将多个单位粘着层 120 暴露出来。

[0044] 在图 3F 中,其上具有驱动 TFT DTr 和有机 EL 二极管 E 的母基板 102 被布置在多个单位封装基板 230 的上方并与其对准,从而使得每一单位单元区域 UCA 的第二电极 115 面向单位粘着层 120。向母基板 102 施加压力,以使得第二电极 115 可以与单位粘着层 120 完全接触。因此,母基板 102 和多个单位封装基板 230 彼此贴附,以形成多个有机 ELD 设备 100。

[0045] 在图 3G 中,从支撑基板 240 中分离该贴附的母基板 102 与多个单位封装基板 230。

[0046] 在图 3H 中,将母基板 102 切割成多个阵列基板 101,以划分该多个有机 ELD 设备 100。因此,完成了该多个有机 ELD 设备 100,每个有机 ELD 设备 100 包括其上具有开关 TFT(未示出)、驱动 TFT DTr 和有机 EL 二极管 E 的阵列基板 101,和用于封装的单位金属箔。

[0047] 在根据本发明的第一实施方式的有机 ELD 设备的制造工艺中,需要该支撑基板 240,用于在母基板 102 与多个单位封装基板 230 彼此贴附的同时,防止多个单位金属箔 200 发生移动。于是,为了准确性,需要使多个单位封装基板 230 与支撑基板 240 的多个沟槽 hm 对准的附加步骤,而制造方法的效率因该附加步骤而降低。具体来讲,由于单位金属箔 200 具有与单位单元区域 UCA 相对应的尺寸,因此需要支撑基板 240 的沟槽 hm 具有与单位单元区域 UCA 相对应的尺寸。结果,为了生产各种尺寸的有机 ELD 设备,需要具有各种尺寸的沟槽 hm 的多个支撑基板 240,并且由于该多个支撑基板 240 而增大了用于生产的初始投资。

[0048] 在下文中将阐述一种其中不使用支撑基板来实施封装步骤的有机 ELD 设备制造方法。

[0049] 图 4A 至 4H 是显示了根据本发明的第二实施方式的有机电致发光显示设备的制造工艺的剖面图。

[0050] 在图 4A 中,母基板 102 包括多个单位单元区域 UCA,并且在该母基板 102 的每一单

位单元区域 UCA 中形成了开关薄膜晶体管 (TFT) (未示出)、驱动 TFT DTr 和有机电致发光 (EL) 二极管 E。母基板 102 可以包括玻璃或透明塑料。每一单位单元区域 UCA 包括多个像素区 P。母基板 102 在后工序中被切割,以成为多个阵列基板 101(在图 4H 中的),并且多个阵列基板 101 的每一个构成有机电致发光显示 (ELD) 设备 100(在图 4H 中的)。

[0051] 在通过沉积非晶硅而在母基板 102 上的每一像素区 P 中形成非晶硅层(未示出)之后,通过激光束照射或热处理将该非晶硅层结晶化,以成为多晶硅层(未示出)。接着,通过将该多晶硅层图案化而形成本征多晶硅的半导体层 201。例如,可以通过使用包括曝光和显影步骤在内的光刻工艺将该多晶硅层图案化。尽管未在图 4A 中示出,在母基板 102 上形成非晶硅层之前,通过沉积氮化硅 (SiN_x) 和二氧化硅 (SiO_2) 的其中之一,可以在该母基板 102 上形成缓冲层。

[0052] 接着,通过沉积二氧化硅 (SiO_2),在该半导体层 201 上形成栅绝缘层 203,并且通过沉积和图案化诸如铝 (Al)、例如铝钽 (AlNd) 的铝 (Al) 合金、铜 (Cu) 和铜 (Cu) 合金等金属材料,在该栅绝缘层 203 上形成栅电极 205。例如,可以通过使用包括曝光和显影步骤在内的光刻工艺,将金属材料层图案化。该栅电极 205 与半导体层 201 的中央部分相对应。

[0053] 接下来,使用该栅电极 205 作为掺杂掩模而将该半导体层 201 掺杂杂质,以形成对应于该栅电极 205 的有源区 201a 以及位于该有源区 201a 两侧的源和漏区 201b 和 201c。该杂质可以包括 III 族或 V 族的元素。然后,通过沉积诸如氮化硅 (SiN_x) 和二氧化硅 (SiO_2) 等无机绝缘材料而在该栅电极 205 上形成第一层间绝缘层 207a,并且将该第一层间绝缘层 207a 和该栅绝缘层 203 图案化,以分别形成暴露源和漏区 201b 和 201c 的第一和第二半导体接触孔 209a 和 209b。

[0054] 接下来,通过沉积和图案化诸如铝 (Al)、例如铝钽 (AlNd) 的铝 (Al) 合金、铜 (Cu)、铜 (Cu) 合金、铬 (Cr) 和钼 (Mo) 等金属材料,在该第一层间绝缘层 207a 上形成源和漏电极 211 和 213。例如,可以通过使用包括曝光和显影步骤在内的光刻工艺,将金属材料层图案化。源电极 211 经由第一半导体接触孔 209a 而连接到源区 201b,漏电极 213 经由第二半导体接触孔 209b 而连接到漏区 201c。半导体层 201、栅绝缘层 203、栅电极 205、第一层间绝缘层 207a、源电极 211 和漏电极 213 构成驱动 TFT DTr。

[0055] 接下来,通过涂敷和图案化诸如苯环丁烯 (BCB) 和感光亚克力等有机绝缘材料,在源和漏电极 211 和 213 上形成第二层间绝缘层 207b。例如,可以通过使用包括曝光和显影步骤在内的光刻工艺将该第二层间绝缘层 207b 图案化,以形成暴露漏电极 213 的漏极接触孔 215。

[0056] 接着,在该第二层间绝缘层 207b 上形成第一电极 111。该第一电极 111 经由漏极接触孔 215 连接到漏电极 213,并用作有机电致发光 (EL) 二极管 E 的阳极。此外,通过涂敷和图案化诸如黑树脂、石墨粉、轮转凹印油墨、黑喷雾和黑瓷漆等感光性有机绝缘材料,在该第一电极 111 上形成台面 221。具有矩阵形状该台面 221 被布置为与像素区 P 的边界部分相对应。此外,通过涂敷或沉积有机发光材料,在经由该台面 221 而暴露的第一电极 111 上形成有机发光层 113。尽管未在图 4A 中示出,该有机发光层 113 可以具有单一层,或具有包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层在内的多层。

[0057] 此外,在有机发光层 113 上形成第二电极 115。该第二电极 115 用作有机 EL 二极管 E 的阴极。例如,该第二电极 115 可以包括半透射金属材料层和一透明导电材料层。该半

透射金属材料层可以具有比第一电极 111 低的功函数,该透明导电材料层可以比该半透射金属材料层厚。第一电极 111、有机发光层 113 和第二电极 115 构成有机 EL 二极管 E。尽管在图 4A 中图解示出了包括两个像素区 P 的单位单元区域 UCA,但该单位单元区域 UCA 可以包括多个像素区 P,例如,数千个像素区 P。

[0058] 在图 4B 中,用于封装的金属箔 302 的第一表面被部分刻蚀,并在该金属箔 302 中形成了切割部分 310。金属箔 302 可以具有与母基板 102 相对应的尺寸。此外,金属箔 302 包括多个单位金属箔区域 UMFA,每一个单位金属箔区域 UMFA 与单位单元区域 UCA 相对应,并且切割部分 310 与在相邻单位金属箔区域 UMFA 之间的边界部分相对应。结果,在该多个单位金属箔区域 UMFA 的每一个中,金属箔 302 具有第一厚度 d1,并且与切割部分 310 对应的金属箔 302 具有小于该第一厚度 d1 的第二厚度 d2。例如,该第一厚度 d1 可以在大约 0.02mm 到大约 0.7mm 的范围内,该第二厚度 d2 可以在该第一厚度 d1 的大约 30% 到大约 95%,优选为大约 30% 到大约 50% 的范围内。在后序工艺中切割该金属箔 302,以成为多个单位金属箔 300(在图 4H 中的),并且该多个单位金属箔 300 中的每一个均用于封装有机 ELD 设备 100(在图 4H 中的)。由于该金属箔 302 是沿着具有相对较小的第二厚度 d2 的切割部分 310 来切割的,因此该金属箔 302 被容易地划分成多个单位金属箔 300。

[0059] 在图 4C 中,在金属箔 302 的与第一表面相对的第二表面上形成粘着层 122,并在该粘着层 122 上形成保护膜层 122a。该粘着层 122 可以具有疏水性,或者可以包括具有湿气吸收特性的诸如氧化钡 (BaO) 或氧化钙 (CaO) 等材料。此外,该粘着层可以包括固相类型的膜层,或可以通过使用液相材料形成。例如,该粘着层可以具有大约 $3\mu\text{m}$ 到大约 $50\mu\text{m}$ 的厚度。尽管在第二实施方式中是在未图案化的情况下使用该粘着层 122,但在另一实施方式中,可以将粘着层图案化,从而部分地移除与母基板的线路和焊垫相对应的一部分。在将金属箔 302 贴附到母基板 102 之后,可以将保护膜层 122a 移除。由于该金属箔 302 是用于封装,因此该母基板 102 可以包括玻璃或者透明塑料,从而使得有机 ELD 设备 100 成为底部发光类型。金属箔 302、粘着层 122 和保护膜层 122a 构成封装基板 332。

[0060] 在图 4D 中,将具有金属箔 302、粘着层 122 和保护膜层 122a 的封装基板 332 布置在贴附装置的平台 250 上。由于在金属箔 302 中,多个单位金属箔 300 彼此相互连接,因此在该第二实施方式中并不需要用于防止多个单位金属箔 300 发生移动的支撑基板 240(在图 3C 中的)。此外,在该第二实施方式中,并不需要多个单位金属箔 300 与多个沟槽 hm(在图 3C 中的)对准的步骤。此外,由于金属箔 302 包括各自具有不同尺寸的多个单位金属箔 300,因此该金属箔 302 可以应用于不同尺寸的有机 ELD 设备中。结果,提高了生产工艺的效率,并降低了初始投资。

[0061] 在图 4E 中,从封装基板 332 中移除保护膜层 122a,并使粘着层 122 暴露出来。

[0062] 在图 4F 中,其上具有驱动 TFT DTr 和有机 EL 二极管 E 的母基板 102 被布置在封装基板 332 上并与其对准,从而在每一单位金属箔区域 UMFA 中使得每一单位单元区域 UCA 的第二电极 115 面向粘着层 122。向母基板 102 施加压力,以使得第二电极 115 可以与粘着层 122 完全接触。据此,母基板 102 和封装基板 332 彼此贴附以形成多个有机 ELD 设备 100。

[0063] 在图 4G 中,从平台 250 上分离该贴附的母基板 102 与封装基板 332。

[0064] 在图 4H 中,利用使用激光束或机械轮切割机作为切割手段的切割装置(未示出),

沿着切割部分 310 切割该贴附的母基板 102 与封装基板 332, 从而将母基板 102 划分成多个阵列基板 101, 并将金属箔 302 划分成多个单位金属箔 300。此外, 将粘着层 122 划分成多个单位粘着层 120。结果, 完成了多个有机 ELD 设备 100, 每个有机 ELD 设备 100 包括在其上具有开关 TFT(未示出)、驱动 TFT DTr 和有机 EL 二极管 E 的阵列基板 101, 和用于封装的单位金属箔 300。尽管金属箔 302 包括具有相对高硬度的金属材料, 但利用切割装置沿着切割部分 310 仍容易地将金属箔 302 切割, 因为切割部分 310 具有相对较薄的第二厚度 d2。此外, 由于粘着层 122 对应并覆盖包括切割部分 310 的整个金属箔 302, 因此单位粘着层 120 覆盖包括与切割部分 310 相对应部分的整个阵列基板 101。从而, 单位粘着层 120 覆盖多个像素区 PA 的边界部分, 使得在最外像素区中的开关 TFT、驱动 TFT DTr 以及有机电致发光二极管 E 未被暴露。结果, 提高了防止湿气渗透的有效性。

[0065] 由于单位金属箔 300 具有比玻璃基板小的厚度, 因此包括用于封装的单位金属箔 300 的有机 ELD 设备 100 的厚度小于包括用于封装的玻璃基板的现有技术有机 ELD 设备。此外, 由于单位金属箔 300 具有大于玻璃基板的硬度, 因此包括用于封装的单位金属箔 300 的有机 ELD 设备 100 的耐久性大于包括用于封装的玻璃基板的现有技术有机 ELD 设备。而且, 由于单位金属箔 300 具有大于玻璃基板的散热性, 因此包括用于封装的单位金属箔 300 的有机 ELD 设备 100 的散热性能优于包括用于封装的玻璃基板的现有技术有机 ELD 设备。

[0066] 此外, 由于单位粘着层 120 通过其湿气吸收特性阻止湿气渗透并吸收湿气, 因此防止湿气与有机 EL 二极管 E 的接触, 并省略了密封图案。结果, 防止了当受到长时间加热或驱动时诸如湿气或气体等污染源经由密封图案渗透进去。

[0067] 由于单位金属箔 300 具有相对较高的硬度, 因此即使当向单位金属箔 300 施加压力时, 该单位粘着层 120 也不会向阵列基板 101 施加压力, 防止了有机 EL 二极管 E 或驱动 TFT DTr 的第一和第二电极 111 和 115 的断裂。结果, 防止了诸如暗点等劣化, 并防止了在亮度或显示质量方面的不均匀。特别地, 由于在根据第二实施方式的制造过程中使用了包括多个单位金属箔 300 的金属箔 302, 因此不需要支撑基板 240。从而, 降低了用于生产的初始投资, 并提高了制造工艺的效率。

[0068] 此外, 由于在根据第二实施方式的制造工艺中, 单位粘着层 120 覆盖了整个阵列基板 101, 因此将有机 ELD 设备 100 的翘曲和弯曲最小化。

[0069] 图 5A 和 5B 是表示分别根据本发明第一和第二实施方式的有机电致发光显示设备中表面高度相对于水平位置的图表。

[0070] 在图 5A 和 5B 中, 根据第一和第二实施方式的每一有机 ELD 设备包括彼此贴附的由玻璃制成的阵列基板 101 和用于封装的单位金属箔。测量每一有机 ELD 设备的顶表面具有的 12 个边界部分相对于该项表面的中央部分的高度。该 12 个边界部分对应于矩形形状的顶表面的四个边角部分、沿着每一长边在两个边角之间的四个侧边部分以及沿着每一短边的一个侧边部分。

[0071] 在图 5A 中, 在边界部分与中央部分之间的高度差在大约 1.5 到大约 3(任意单位: A. U.) 之间的范围内。由于该阵列基板 101(在图 3H 中的) 和单位金属箔 200(在图 3H 中的) 是由诸如玻璃和金属等不同材料形成的, 因此阵列基板 101 和单位金属箔 200 具有不同的热膨胀系数。结果, 阵列基板 101 与单位金属箔 200 以不同的程度收缩或膨胀。阵列基板 101 和单位金属箔 200 的不同程度的变形导致了有机 ELD 设备 100(在图 3H 中) 的翘

曲、弯曲和变形。当单位金属箔 200 的热膨胀系数小于阵列基板 101 的热膨胀系数时,该有机 ELD 设备 100 可能向上弯曲,使得顶表面的边界部分高于该顶表面的中央部分。当该有机 ELD 设备 100 如此弯曲时,在将驱动电路贴附到有机 ELD 设备 100 的步骤中,驱动电路可能未与有机 ELD 设备 100 的焊垫对准。结果,在工作中该有机 ELD 设备 100 具有线路缺陷或劣化。替代地,该弯曲可能在将偏振板贴附到有机 ELD 设备 100 的步骤中导致劣化并使显示质量降低。

[0072] 在图 5B 中,在边界部分与中央部分之间的高度差在大约 0.6 到大约 0.8(任意单位:A. U.) 之间的范围内。由于单位粘着层 120(在图 4H 中的)被形成为覆盖整个阵列基板 101(在图 4H 中的),因此通过该单位粘着层 120 而减轻了有机 ELD 设备 100(在图 4H 中的)的弯曲。

[0073] 单位金属箔 300(在图 4H 中的)的热膨胀系数在大约 $3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 到大约 $4.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的范围内。结果,单位金属箔 300 的热膨胀系数与阵列基板 101 的热膨胀系数之间的差值,也就是大约 $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$,小于阵列基板 100 的热膨胀系数的 30%。当单位金属箔 300 与阵列基板 101 之间的热膨胀系数差值大于阵列基板 101 的热膨胀系数时,即使单位粘着层 120 被形成为覆盖整个阵列基板 101,该有机 ELD 设备 100 仍可能由于弯曲或翘曲而劣化。

[0074] 图 6A 至 6C 是示出了分别根据本发明的第二、第三和第四实施方式的用于有机电致发光显示设备的金属箔的剖面图。

[0075] 在图 6A 中,具有彼此相对的第一和第二表面的金属箔 302 包括多个单位金属箔区域 UMFA。此外,在金属箔 302 的第一表面上的相邻单位金属箔区域 UMFA 之间的边界部分处形成切割部分 310。金属箔 302 在该多个单位金属箔区域 UMFA 的每一个中具有第一厚度 d_1 ,以及在切割部分 310 处具有小于该第一厚度 d_1 的第二厚度 d_2 。

[0076] 在后序步骤中,在金属箔 302 的第二表面上形成粘着层,并将其上具有粘着层的金属箔 302 贴附到具有开关 TFT、驱动 TFT 和有机 EL 二极管的母基板上。此外,沿着切割部分 310 切割该贴附的金属箔和母基板,从而将金属箔 302 划分成多个单位金属箔。

[0077] 在图 6B 中,在金属箔 402 的第二表面上的相邻单位金属箔区域 UMFA 之间的边界部分处形成切割部分 410。类似于第二实施方式,该金属箔 400 在每个单位金属箔区域 UMFA 中具有第一厚度 d_1 ,以及在切割部分 410 处具有小于该第一厚度 d_1 的第二厚度 d_2 ,并且在后序步骤中将粘着层形成在金属箔 402 的第二表面上。

[0078] 在图 6C 中,分别在金属箔 502 的第一与第二表面上的相邻单位金属箔区域 UMFA 之间的边界部分处形成第一与第二切割部分 510a 与 510b。类似于第二和第三实施方式,该金属箔 502 在每个单位金属箔区域 UMFA 中具有第一厚度 d_1 ,以及在第一和第二切割部分 510a 与 510b 处具有小于该第一厚度 d_1 的第二厚度 d_2 ,并且在后序步骤中将粘着层形成在金属箔 502 的第二表面上。

[0079] 在图 6A 至 6C 中,例如,第一厚度 d_1 可以在大约 0.02mm 到大约 0.7mm 的范围内,而第二厚度 d_2 可以在该第一厚度 d_1 的大约 30% 至大约 95%,优选为大约 30% 到大约 50% 的范围内。从而,可以通过刻蚀方法移除金属箔 300 的大约 5% 到大约 70%。

[0080] 图 7A 和 7B 是示出了分别根据本发明的第二和第五实施方式的用于有机电致发光显示设备的金属箔的俯视图。

[0081] 在图 7A 中,在金属箔 302 的相邻单位金属箔区域 UMFA 之间的边界部分处布置切割部分 310,以具有网状形状。

[0082] 在图 7B 中,金属箔 602 包括多个单位金属箔区域 UMFA,并且通过利用刻蚀方法将相邻单位金属箔区域 UMFA 之间的除了连接部分 602 之外的金属箔 602 完全移除,形成切割部分 610。因此,通过该作为桥梁形状的连接部分 620,将多个单位金属箔区域 UMFA 彼此连接。例如,可以通过用刻蚀掩模将多个单位金属箔区域 UMFA 和连接部分 620 覆盖起来,对金属箔 602 进行刻蚀。

[0083] 从而,由于将包括多个单位金属箔的金属箔贴附到包括多个阵列基板的母基板上,因此不需要用于支撑该多个单位金属箔的支撑基板、以及将该多个单位金属箔与支撑基板对准的步骤。因此,降低了用于生产的初始投资,并提高了制造工艺的效率。此外,由于粘着层覆盖了包括有机电致发光二极管边界部分的整个阵列基板,因此将诸如弯曲、翘曲和变形等劣化最小化,并有效地防止了诸如湿气和气体等污染源的渗透。

[0084] 对于本领域技术人员来说显而易见的的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,能够对本发明的有机电致发光显示设备及其制造方法进行各种修正和变形。因此,本发明旨在覆盖本发明的各种修正和变化,只要它们落入所附的权利要求及其等价物的范围内。

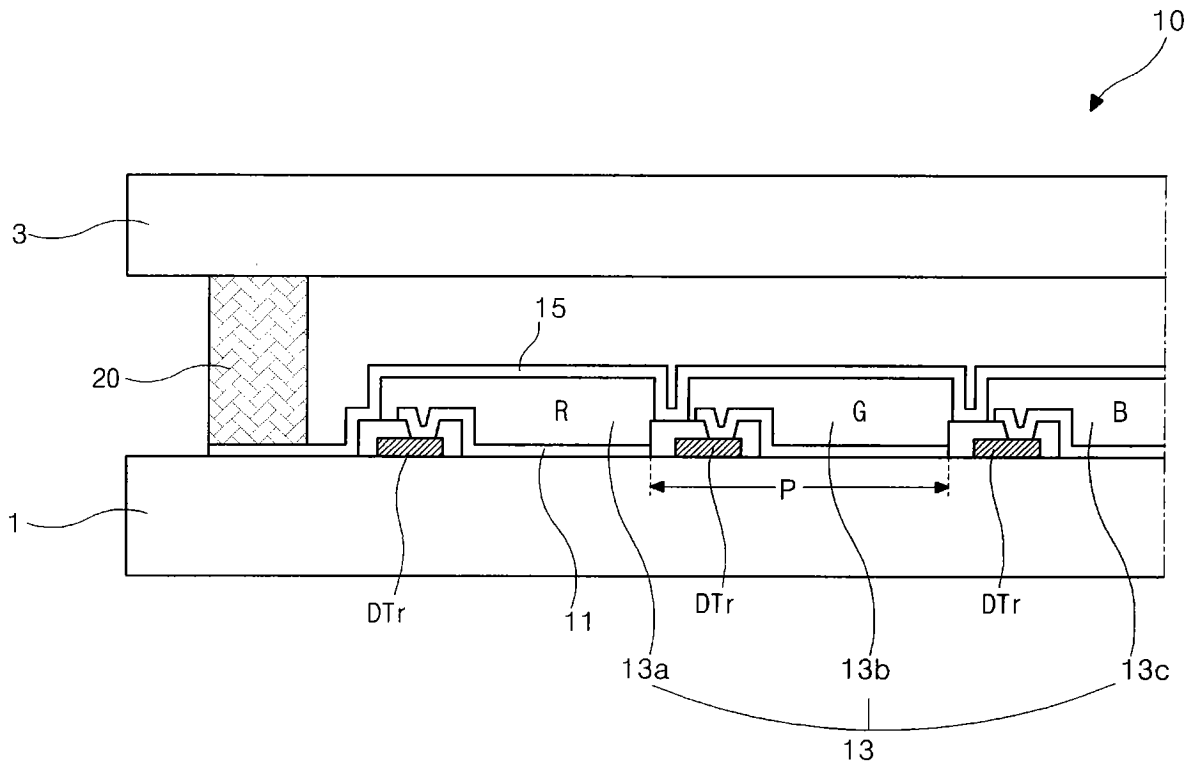


图 1

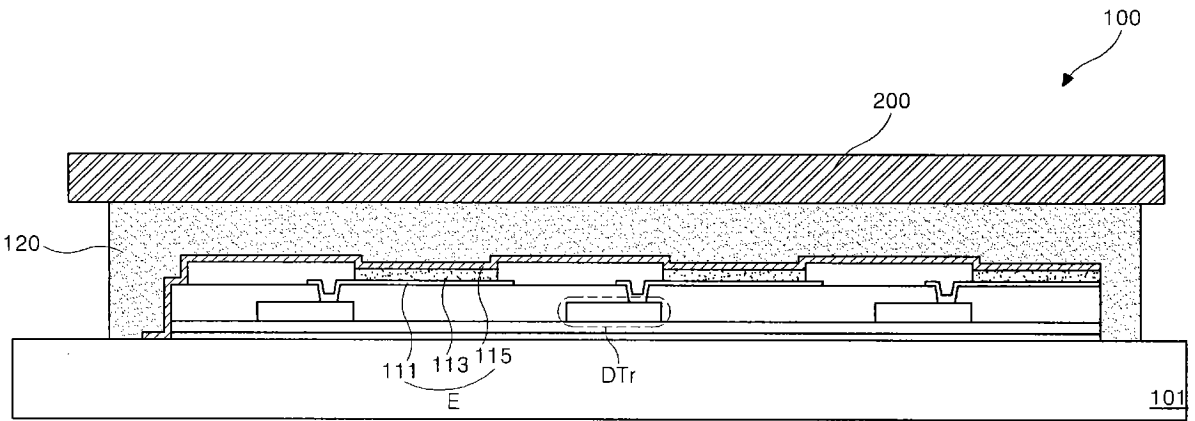


图 2

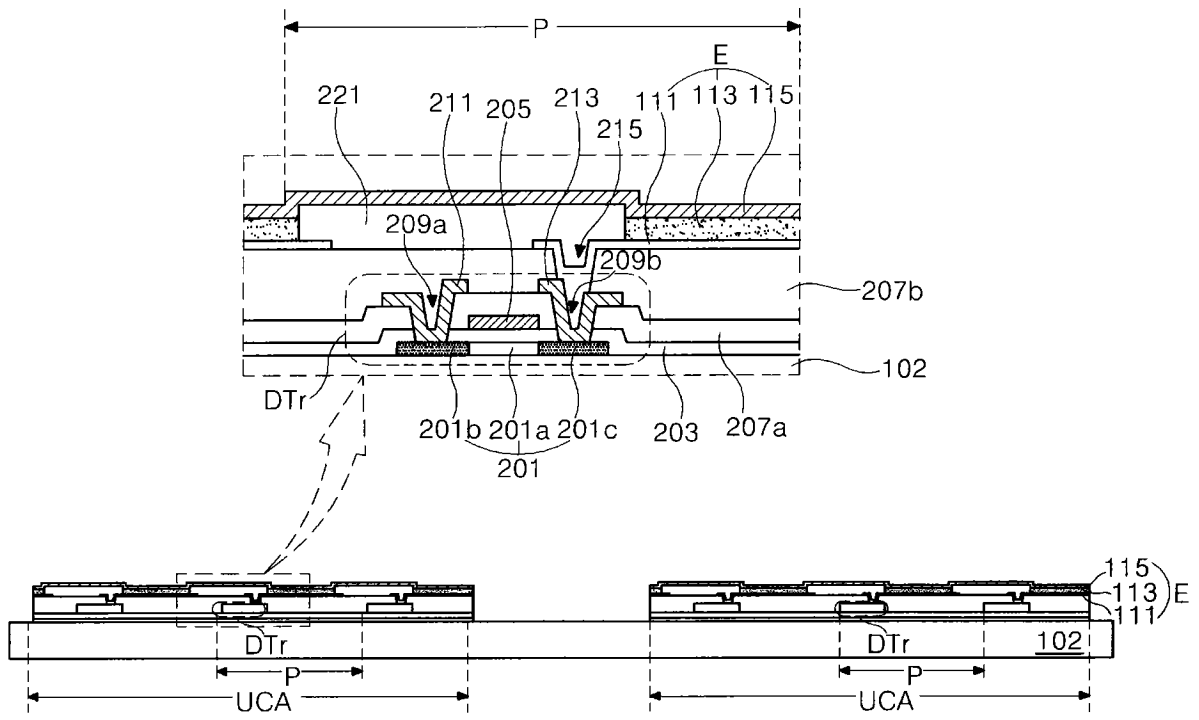


图 3A

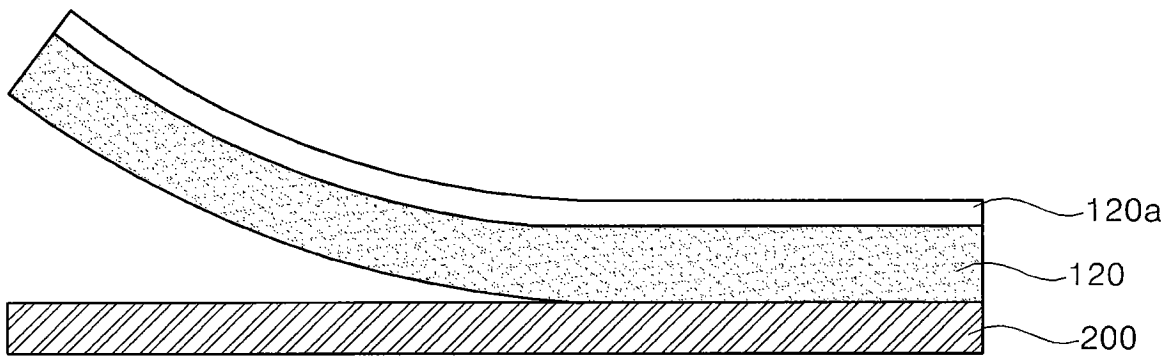


图 3B

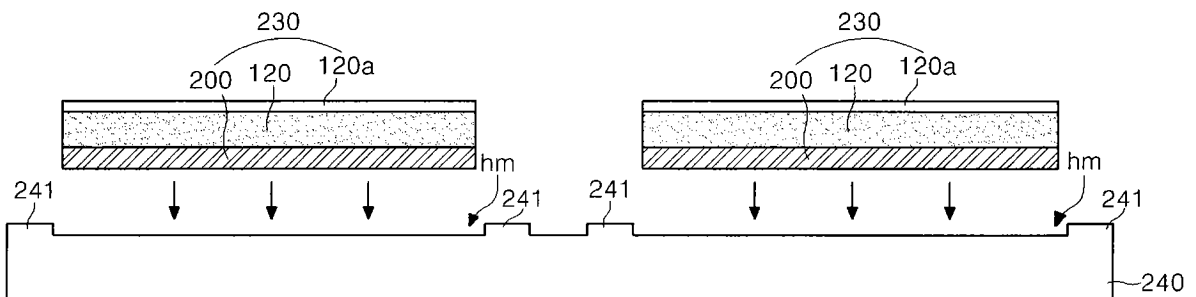


图 3C

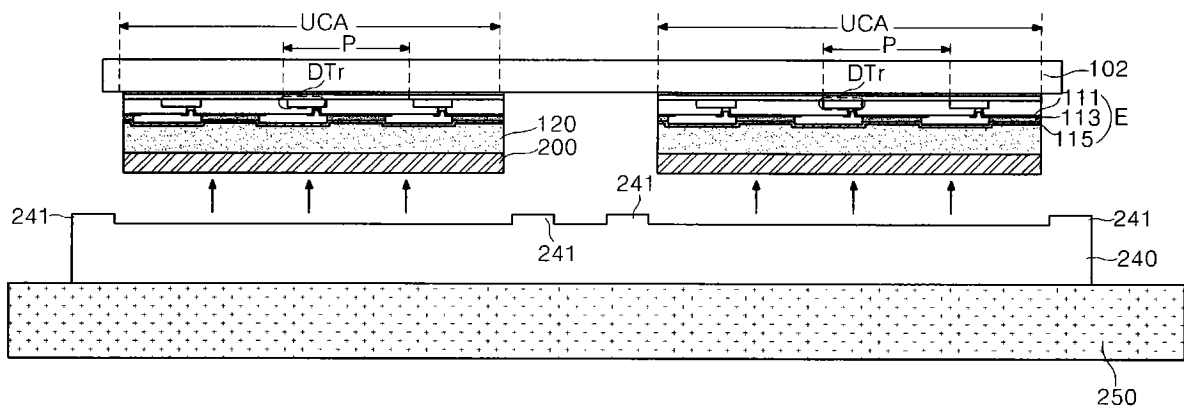


图 3G

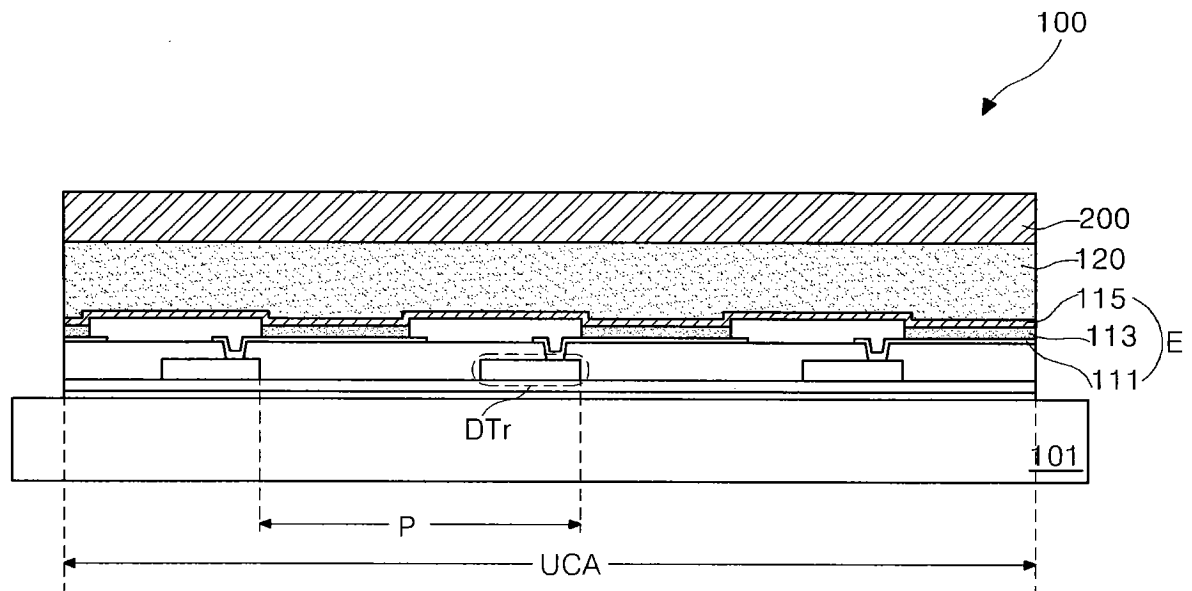


图 3H

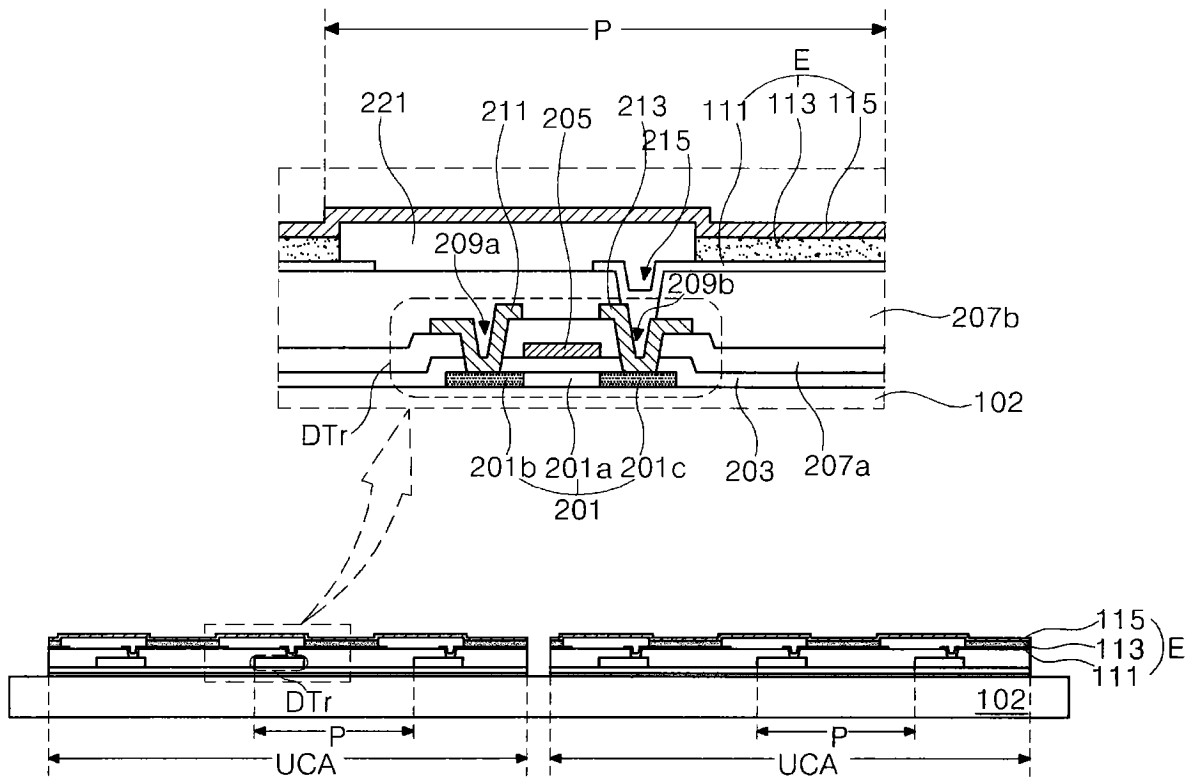


图 4A

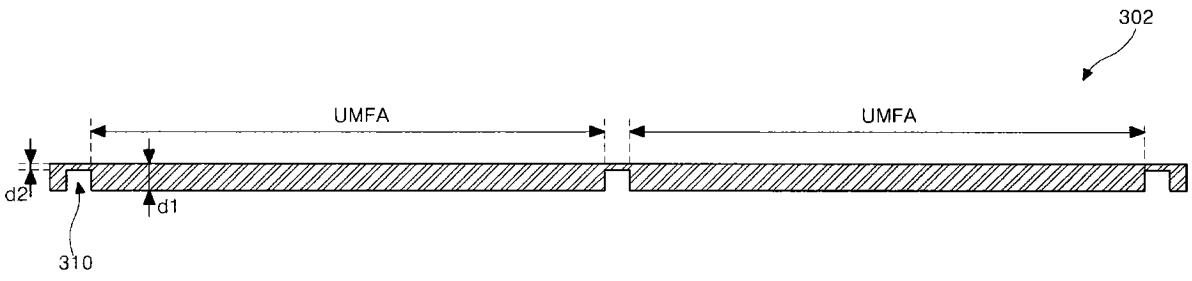


图 4B

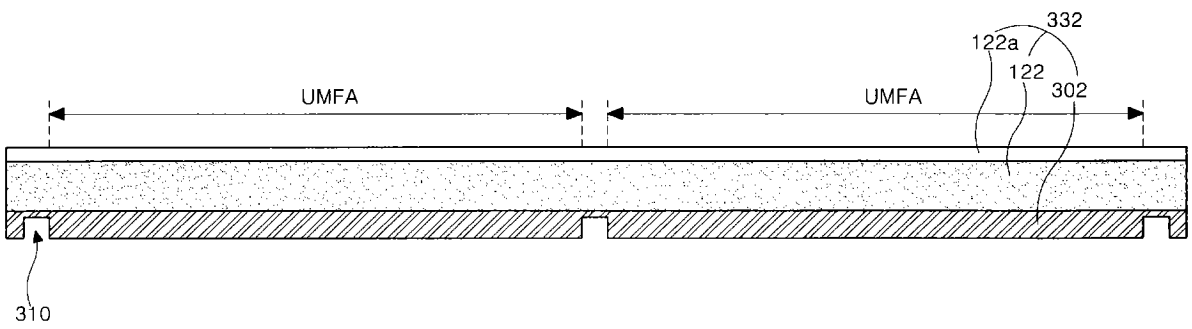


图 4C

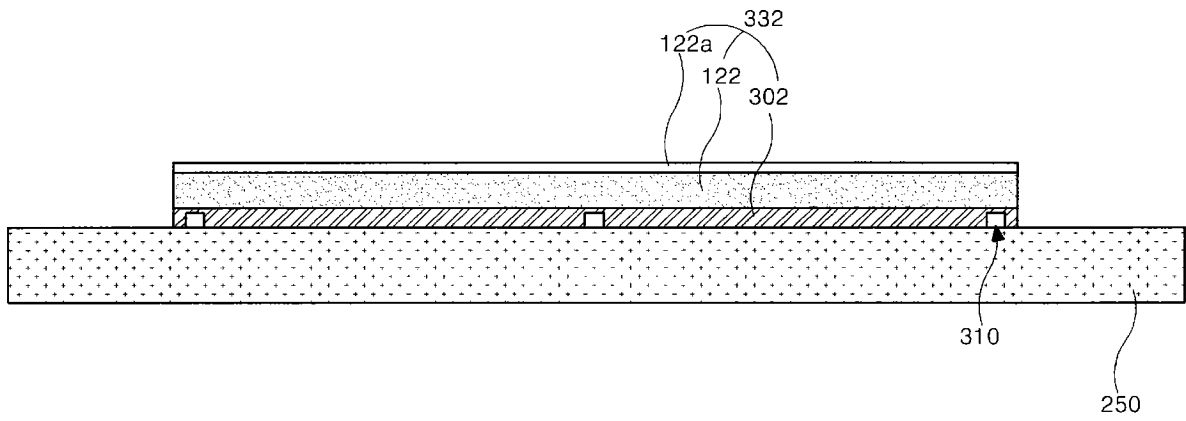


图 4D

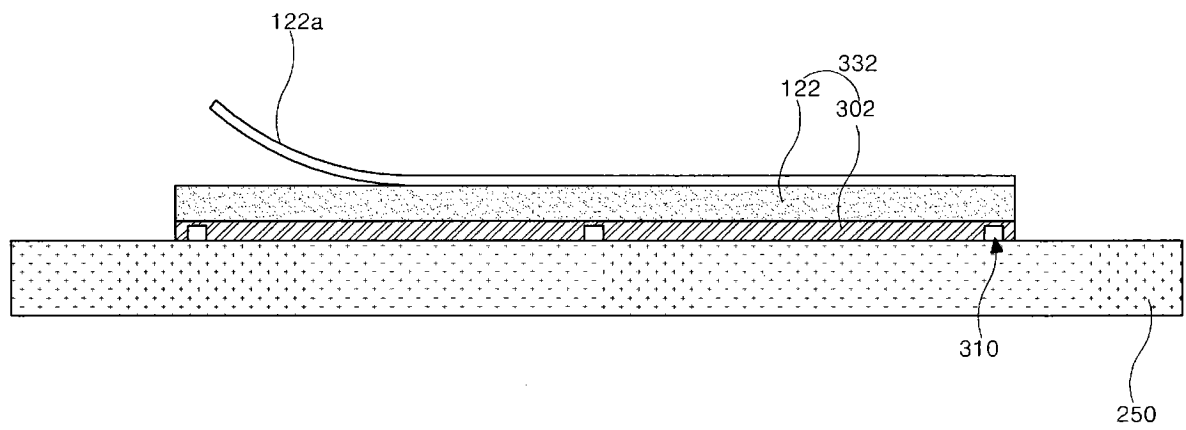


图 4E

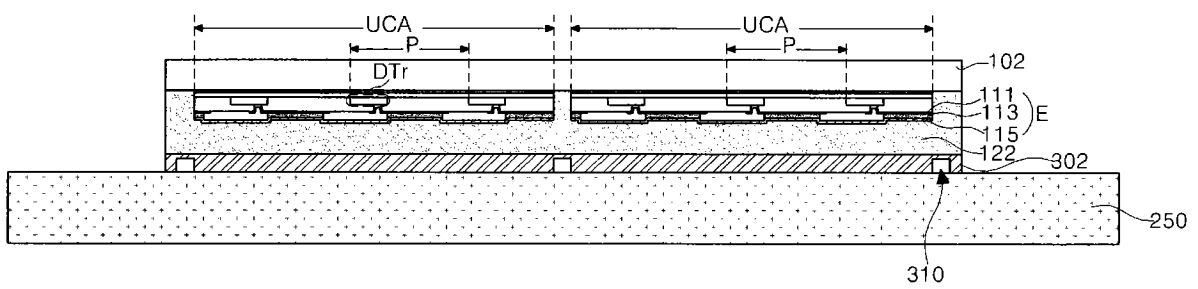


图 4F

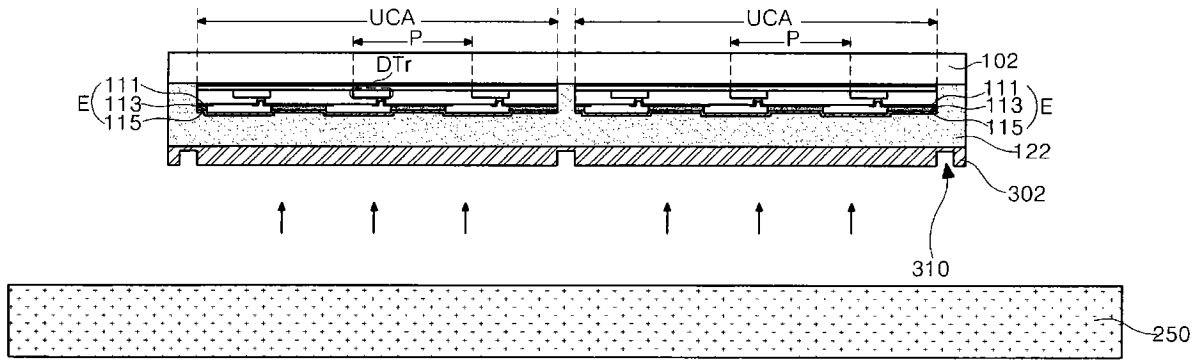


图 4G

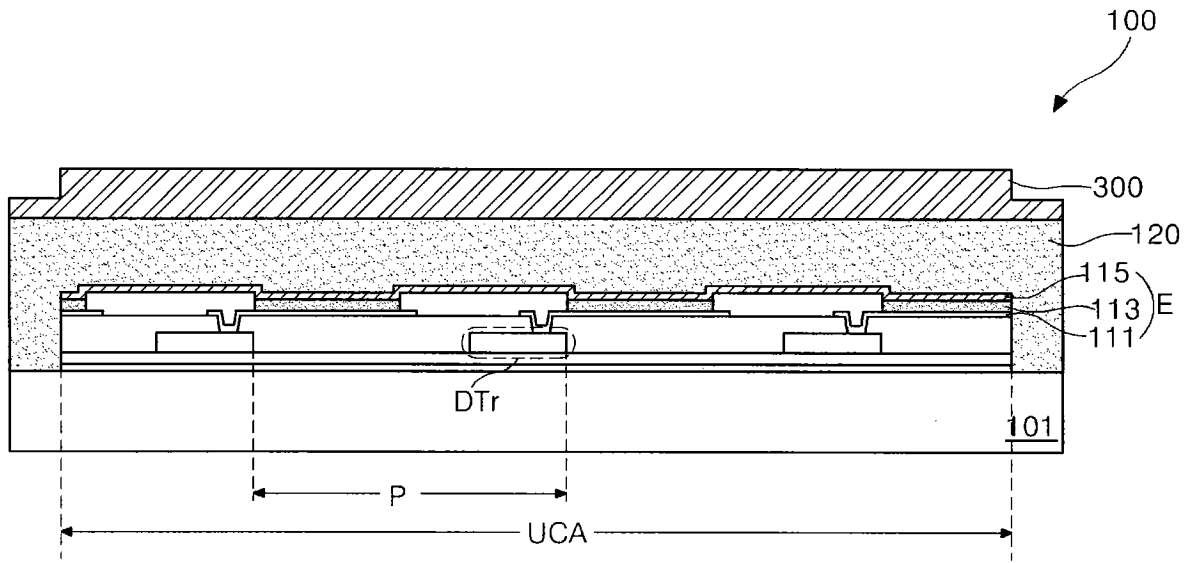


图 4H

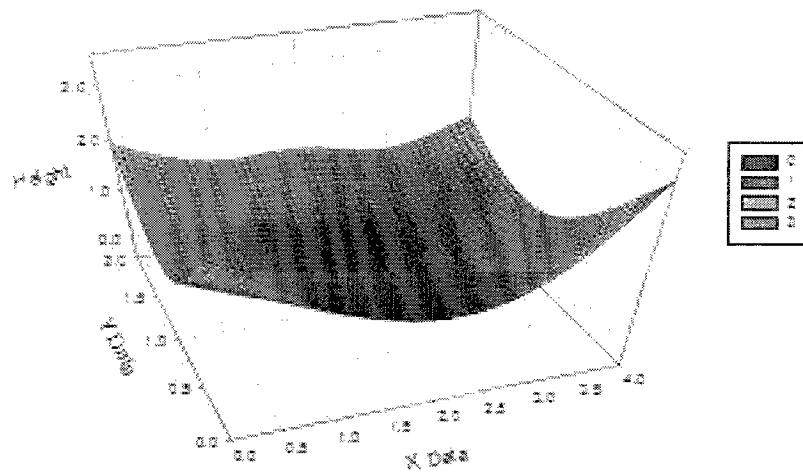


图 5A

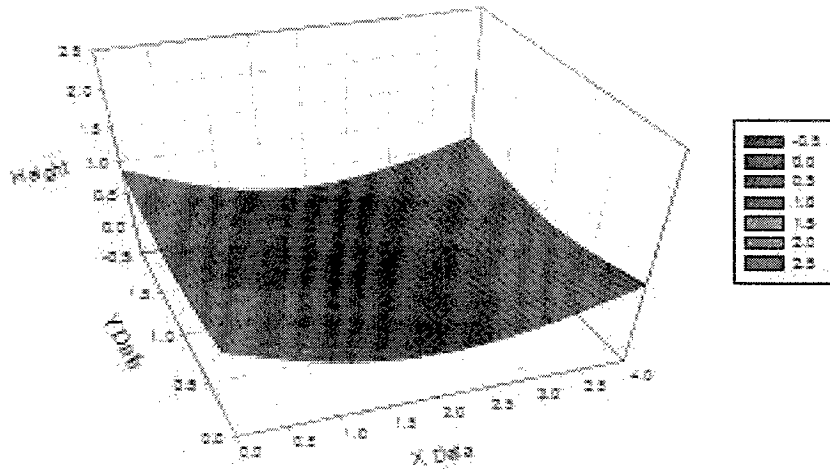


图 5B

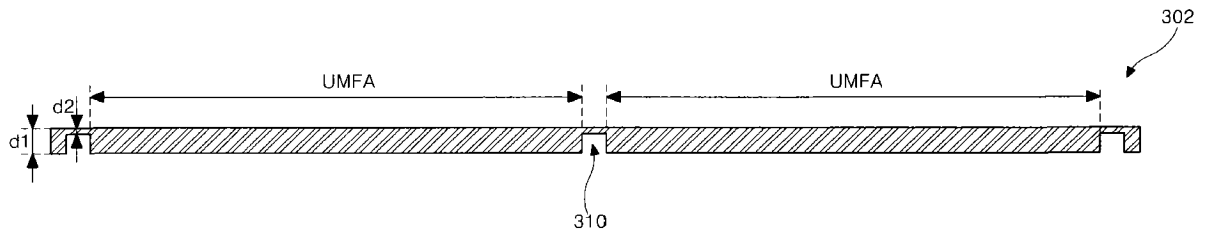


图 6A

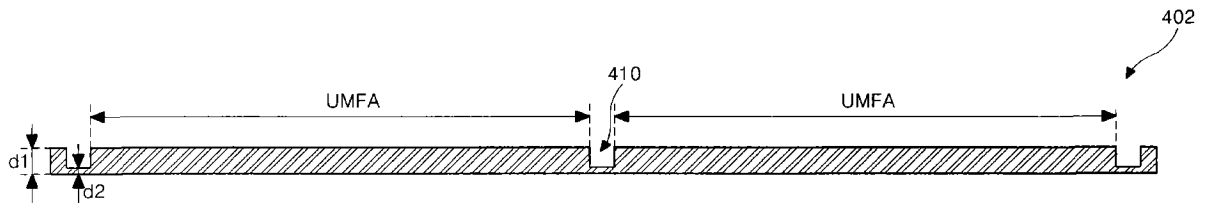


图 6B

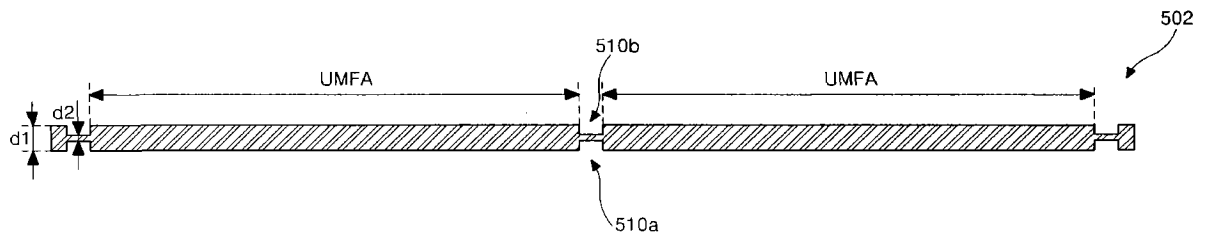


图 6C

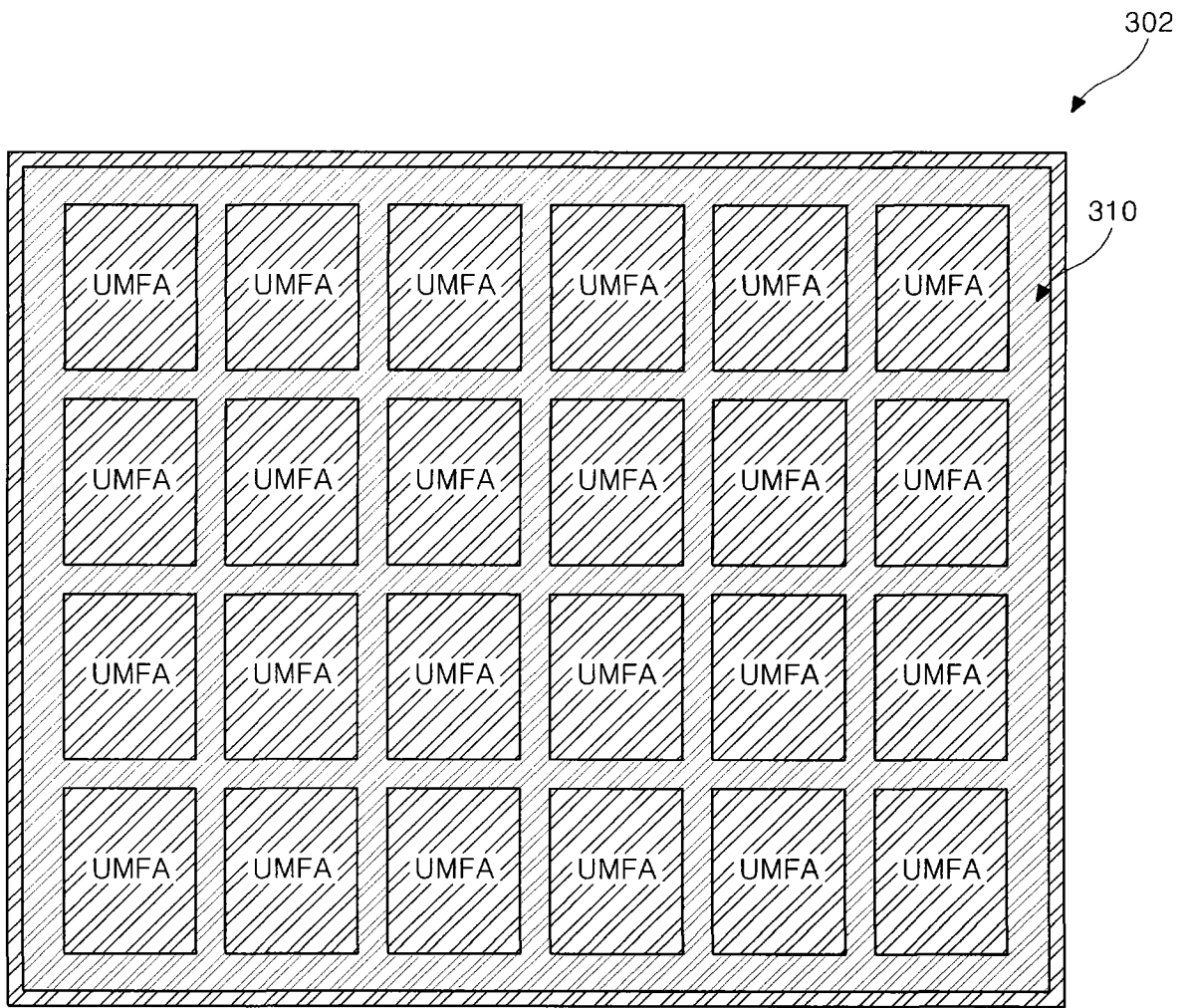


图 7A

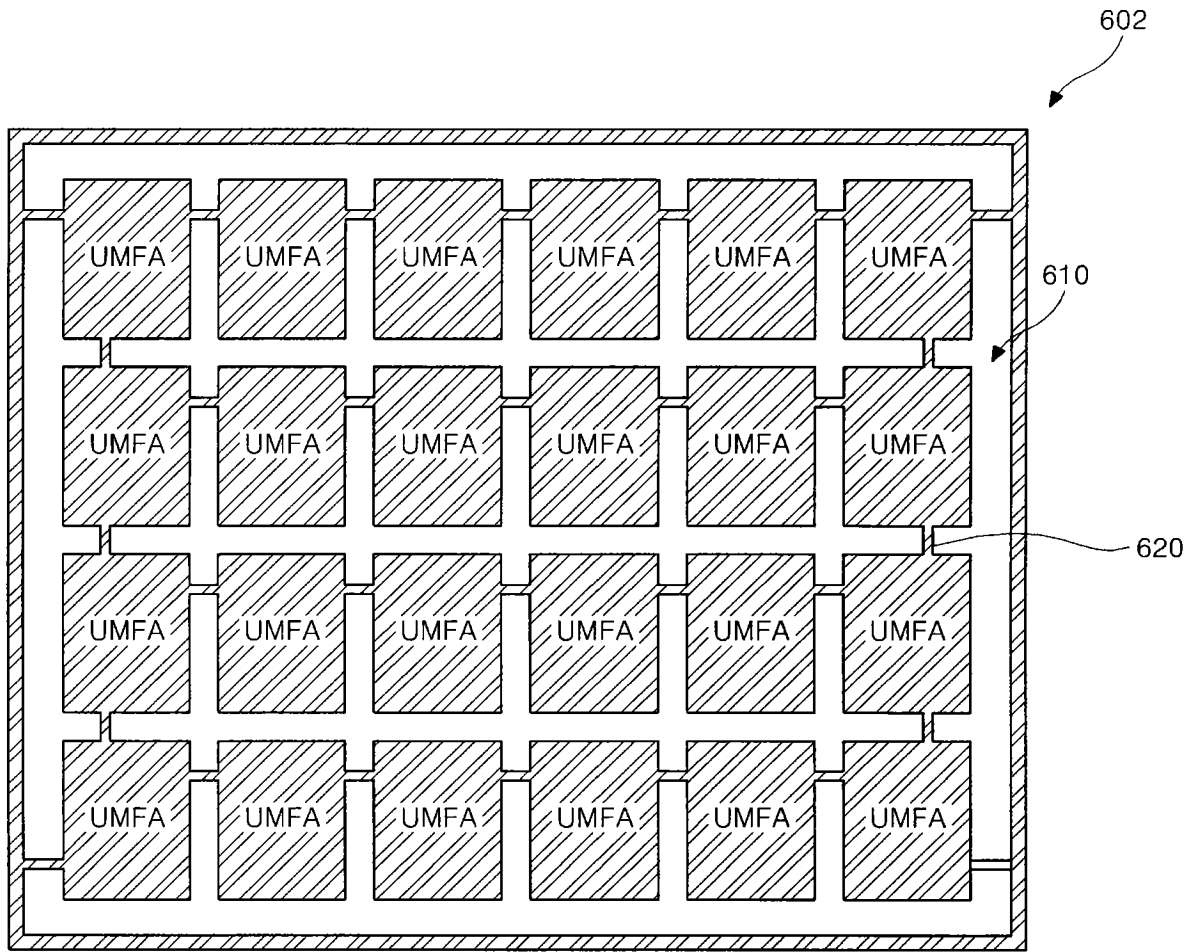


图 7B

专利名称(译)	有机电致发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN102054854B	公开(公告)日	2014-11-26
申请号	CN201010509835.1	申请日	2010-09-30
[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	李钟茂 崔贤柱		
发明人	李钟茂 崔贤柱		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L2251/566 H01L51/56 H01L51/5237 H01L27/3244 H01L51/5243 H01L51/5246		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	陈龙		
优先权	1020090104368 2009-10-30 KR		
其他公开文献	CN102054854A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示设备及其制造方法，该有机电致发光显示设备包括：在具有多个单位单元区域的母基板上形成开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和有机电致发光二极管；在具有多个单位金属箔区域的金属箔中形成切割部分，该金属箔具有与该母基板对应的尺寸；在金属箔上形成粘着层；将母基板和金属箔进行贴附以使得粘着层接触母基板；以及沿着切割部分切割母基板和金属箔。

