



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103824807 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 28

(21) 申请号 201310153316. X

(22) 申请日 2013. 04. 27

(30) 优先权数据

10-2012-0130512 2012. 11. 16 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金基铉

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 康泉 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 21/50(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

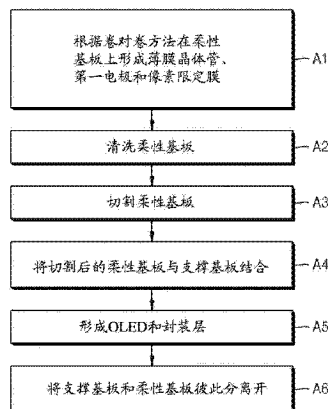
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

制造柔性显示装置的方法

(57) 摘要

一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括:通过利用卷对卷设备在柔性基板上形成薄膜晶体管(TFT)、第一电极和像素限定膜;将柔性基板与卷对卷设备分离开;将柔性基板附接到支撑基板;在第一电极上形成有机发光二极管(OLED)和封装层;以及将柔性基板与支撑基板分离开。



1. 一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括:
通过利用卷对卷设备在柔性基板上形成薄膜晶体管、第一电极和像素限定膜;
将所述柔性基板与所述卷对卷设备分离开;
将所述柔性基板附接到支撑基板;
在所述第一电极上形成有机发光二极管和封装层;以及
将所述柔性基板与所述支撑基板分离开。
2. 根据权利要求1所述的制造柔性显示装置的方法,其中所述柔性基板为玻璃基板。
3. 根据权利要求2所述的制造柔性显示装置的方法,其中所述玻璃基板具有0.05mm至0.1mm范围内的厚度。
4. 根据权利要求1所述的制造柔性显示装置的方法,进一步包括:在形成所述薄膜晶体管、所述第一电极和所述像素限定膜之后以及在将所述柔性基板与所述卷对卷设备分离开之前,清洗所述柔性基板。
5. 根据权利要求1所述的制造柔性显示装置的方法,其中形成封装层包括在所述有机发光二极管上形成包括有机层和无机层的多层。
6. 根据权利要求1所述的制造柔性显示装置的方法,其中在高于所述有机发光二极管和所述封装层形成于所述第一电极上时所处的温度的温度下形成所述薄膜晶体管、所述第一电极和所述像素限定膜。
7. 一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括:
利用卷对卷设备在柔性基板上形成薄膜晶体管、第一电极和像素限定膜;
将所述柔性基板与所述卷对卷设备分离开,并将所述柔性基板附接到支撑基板;
在所述第一电极上形成包括发射层的中间层与第二电极;以及
将所述柔性基板与所述支撑基板分离开。
8. 根据权利要求7所述的制造柔性显示装置的方法,其中所述柔性基板为玻璃基板,并且具有0.05mm至0.1mm范围内的厚度。
9. 根据权利要求7所述的制造柔性显示装置的方法,其中所述支撑基板为玻璃基板,并且具有0.4mm至0.6mm范围内的厚度。
10. 根据权利要求7所述的制造柔性显示装置的方法,进一步包括:在形成所述像素限定膜之后以及在将所述柔性基板附接到所述支撑基板之前:
清洗所述柔性基板;并且
切割所述柔性基板。
11. 根据权利要求7所述的制造柔性显示装置的方法,其中所述第一电极为阳极,并且所述第二电极为阴极。
12. 根据权利要求7所述的制造柔性显示装置的方法,进一步包括:在形成所述第二电极之后以及在将所述柔性基板与所述支撑基板分离开之前:
形成封装层;并且
在所述封装层上形成起偏振片。
13. 根据权利要求7所述的制造柔性显示装置的方法,其中在高于包括所述发射层的所述中间层和所述第二电极形成于所述第一电极上时所处的温度的温度下形成所述薄膜晶体管、所述第一电极和所述像素限定膜。

14. 一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括:
利用卷对卷设备在柔性基板上形成薄膜晶体管、第一电极和像素限定膜;
对所述柔性基板执行清洗工艺,并且将所述柔性基板附接至支撑基板;
在所述柔性基板上形成有机发光二极管,并且在所述有机发光二极管上形成封装层;
以及
将所述柔性基板与所述支撑基板分离开。
15. 根据权利要求 14 所述的制造柔性显示装置的方法,其中所述柔性基板和所述支撑基板为玻璃基板,并且
所述柔性基板比所述支撑基板薄。
16. 根据权利要求 14 所述的制造柔性显示装置的方法,其中所述柔性基板具有 0.05mm 至 0.1mm 范围内的厚度,并且
所述支撑基板具有 0.4mm 至 0.6mm 范围内的厚度。
17. 根据权利要求 14 所述的制造柔性显示装置的方法,其中在高于形成所述有机发光二极管和所述封装层所处的温度的温度下形成所述薄膜晶体管、所述第一电极和所述像素限定膜。

制造柔性显示装置的方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2012 年 11 月 16 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0130512 的优先权和权益,通过引用将该申请的全部内容合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种制造柔性显示装置的方法。

背景技术

[0004] 近来,对液晶显示(LCD)设备和有机发光显示设备(均包括薄膜晶体管(TFT))的使用已经扩展到诸如数字摄像机、视频摄像机、个人数字助理(PDA)以及移动电话之类的移动设备的显示设备市场。

[0005] 移动设备的这种显示设备理想上是便携、薄(例如,应用于具有各种形状的显示设备中)、轻且柔性的。为此,已建议针对显示设备的柔性基板(例如,由薄的玻璃材料形成)执行的制作步骤应在首先将柔性基板附接至支撑基板之后再执行。

[0006] 然而,在很多情况下,支撑基板和柔性基板是接合在一起的,因此在高温下难以彼此分离开。

发明内容

[0007] 根据本发明的示例性实施例提供一种制造柔性显示装置的方法,其中支撑基板和柔性基板能够相对容易彼此分离开。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括:通过利用卷对卷设备在柔性基板上形成薄膜晶体管(TFT)、第一电极和像素限定膜;将所述柔性基板与所述卷对卷设备分离开;将所述柔性基板附接到支撑基板;在所述第一电极上形成有机发光二极管(OLED)和封装层;以及将所述柔性基板与所述支撑基板分离开。

[0009] 所述柔性基板可以为玻璃基板。

[0010] 所述玻璃基板可以具有 0.05 毫米(mm)至 0.1mm 范围内的厚度。

[0011] 所述方法可以进一步包括:在形成所述 TFT、所述第一电极和所述像素限定膜之后以及在将所述柔性基板与所述卷对卷设备分离开之前,清洗所述柔性基板。

[0012] 形成封装层可以包括在所述 OLED 上形成包括有机层和无机层的多层。

[0013] 可以在高于所述 OLED 和所述封装层形成于所述第一电极上时所处的温度的温度下形成所述 TFT、所述第一电极和所述像素限定膜。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括:利用卷对卷设备在柔性基板上形成 TFT、第一电极和像素限定膜;将所述柔性基板与所述卷对卷设备分离开,并将所述柔性基板附接到支撑基板;在所述第一电极上形成包括发射层的中间层与第二电极;以及将所述柔性基板与所述支撑基板分离开。

[0015] 所述柔性基板可以为玻璃基板,并且具有 0.05mm 至 0.1mm 范围内的厚度。

- [0016] 所述支撑基板可以为玻璃基板,并且具有 0.4mm 至 0.6mm 范围内的厚度。
- [0017] 所述方法可以进一步包括:在形成所述像素限定膜之后以及在将所述柔性基板附接到所述支撑基板之前:清洗所述柔性基板;并且切割所述柔性基板。
- [0018] 所述第一电极可以为阳极,并且所述第二电极可以为阴极。
- [0019] 所述方法可以进一步包括在形成:所述第二电极之后以及在将所述柔性基板与所述支撑基板分离之前:形成封装层;并且在所述封装层上形成起偏振片。
- [0020] 可以在高于包括所述发射层的所述中间层和所述第二电极形成于所述第一电极上时所处的温度的温度下形成所述 TFT、所述第一电极和所述像素限定膜。
- [0021] 根据本发明的另一方面,提供一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括:利用卷对卷设备在柔性基板上形成薄膜晶体管(TFT)、第一电极和像素限定膜;对所述柔性基板执行清洗工艺,并且将所述柔性基板附接至支撑基板,以使所述柔性基板与所述支撑基板结合;在所述柔性基板上形成有机发光二极管(OLED),并且在所述 OLED 上形成封装层;以及将所述柔性基板与所述支撑基板分离。
- [0022] 所述柔性基板和所述支撑基板可以为玻璃基板,并且所述柔性基板可以比所述支撑基板薄。
- [0023] 所述柔性基板可以具有 0.05mm 至 0.1mm 范围内的厚度,并且所述支撑基板可以具有 0.4mm 至 0.6mm 范围内的厚度。可以在高于形成所述有机发光二极管和所述封装层所处的温度的温度下形成所述 TFT、所述第一电极和所述像素限定膜。

附图说明

- [0024] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例,本发明的上述和其它特征和方面将变得更加明显,在附图中:
- [0025] 图 1 是根据本发明实施例的利用卷对卷方法制造柔性显示装置的例子的示意图;
- [0026] 图 2 是示意性图示根据本发明实施例的制造柔性显示装置的过程的流程图;以及
- [0027] 图 3 至图 13 是示意性图示根据本发明实施例的制造柔性显示装置的过程的截面图。

具体实施方式

[0028] 在下文中,将参照其中示出本发明示例性实施例的附图更完整地描述本发明。然而,本发明可以采用多种不同的形式来具体体现,而不应被解释为限于在本文所阐述的示例性实施例,并且这些示例性实施例应覆盖落入本发明范围内的所有修改、等同以及替代实施例。在以下描述中,如果确定众所周知的功能或构造会由于不必要的细节而使本发明不清楚,则不对它们进行详细描述。

[0029] 应当理解,虽然在本文中可利用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各元件、部件、区域、层和 / 或部分,但这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应受到这些术语限制。这些术语仅仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一元件、部件、区域、层或部分区别开。因此,在不脱离本发明的教义的情况下,下面讨论的第一元件、第一部件、第一区域、第一层或第一部分可以被称为第二元件、第二部件、第二区域、第二层或第二部分。

[0030] 本文中使用的术语仅仅是为了描述具体实施例的目的,而不旨在限制本发明。如

在本文中使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”旨在也包含复数形式,除非上下文清楚地指出相反意思。应当进一步理解,当在本说明书中使用术语“包括”和“包含”指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在,但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和 / 或它们的组合的存在或增加。

[0031] 在各图中,为清楚起见,层的厚度以及区域可以被放大。相同的附图标记在所有图中表示相同的元件。应当理解,当一元件或层被提及为位于另一元件或另一层“上”时,该元件或层可直接位于另一元件或另一层上或者中间元件或中间层上。相反,当一个元件被提及为“直接”位于另一个元件或另一个层“上”时,则不存在中间元件或中间层。

[0032] 如在本文中所使用的,术语“和 / 或”包括所列出的相关联项中的一个或多个的任意组合和所有组合,并且诸如“……中的至少一个”之类的表述当位于一系列元件之后时,修饰整列元件,而并非修饰该列中的单个元件。

[0033] 图 1 是根据本发明实施例的利用卷对卷(roll-to-roll)方法制造柔性显示装置的例子的示意图。图 2 是示意性图示根据本发明实施例的制造柔性显示装置的过程的流程图。

[0034] 参照图 1 和 2,柔性基板 111 在被缠绕在送料辊 110 上的状态下制备。柔性基板 111 可以由绝缘材料形成,并且可以包括例如薄玻璃的柔性材料。薄玻璃可以具有 0.05 毫米(mm)至 0.1mm 范围内的厚度。

[0035] 柔性基板 111 可以具有用于形成印刷电路板(PCB)的柔性特性。收绕辊(retrieving roll)210 位于与送料辊 110 所在的一侧相对的一侧,以卷起并收绕柔性基板 111。当缠绕在送料辊 110 上的柔性基板 111 被松开时,对柔性基板 111 执行制造 PCB 的工艺,然后通过收绕辊 210 卷起柔性基板 111。

[0036] 可以相邻于送料辊 110 和收绕辊 210 分别安装张力维持组件 310,以便维持施加于待传送的柔性基板 111 的张力。

[0037] 利用卷对卷设备(roll-roll device)1 沿柔性基板 111 移动的方向执行各工艺,以在柔性基板 111 的前表面上形成薄膜晶体管(TFT)120、第一电极 131 和像素限定膜 116(操作 A1),来制造设备。

[0038] 然后,对柔性基板 111 执行清洗工艺(操作 A2)。在随后工艺期间,将根据该清洗工艺清洗的柔性基板 111 的后表面放置在支撑基板 141 上。

[0039] 可以利用干洗或湿洗执行清洗工艺。当利用干洗执行清洗工艺时,可以使用 CO₂、超声波或激光脉冲,但本发明不限于此。

[0040] 尽管清洗工艺在上面被描述为利用卷对卷设备 1 来执行,但本发明不限于此,而且可以在将柔性基板 111 与卷对卷设备 1 分离之后,再清洗柔性基板 111。

[0041] 然后,将柔性基板 111 切割为一定大小(例如,预定大小或期望大小)(操作 A3)。经切割之后的柔性基板 111 的大小可以根据随后工艺中的工艺设备和条件来改变。

[0042] 然后,将切割的柔性基板 111 附接至支撑基板 141(例如,安装、设置、布置于支撑基板 141 上或联接至支撑基板 141),以与支撑基板 141 结合(操作 A4)。

[0043] 支撑基板 141 可以是玻璃基板,并且其可以具有 0.4mm 至 0.6mm 的厚度。然而,本发明不限于此,而且支撑基板 141 可以由能够支撑柔性基板 111 并耐工艺压力的其它各种材料中的任意一种材料(例如透明塑料或金属)形成。

[0044] 然后,在柔性基板 111 上形成有机发光二极管(OLED)和封装薄膜(操作 A5)。

[0045] 然后,将结合的支撑基板 141 和柔性基板 111 彼此分离(操作 A6)。

[0046] 利用卷对卷设备 1 形成 TFT120、第一电极 131、像素限定膜 116 (操作 A1)可以在 200℃或更高的高温下执行。当在柔性基板 111 和支撑基板 141 结合的状态下执行这种高温工艺时,柔性基板 111 和支撑基板 141 可以接合在一起,而彼此不分离。

[0047] 根据本发明实施例,在利用卷对卷设备 1 对柔性基板 111 执行高温工艺之后,柔性基板 111 和支撑基板 141 彼此结合,并且在相对较低的温度下形成 OLED 和封装薄膜。因此,结合的柔性基板 111 和支撑基板 141 彼此可以相对较容易地分离。此外,在柔性基板 111 和支撑基板 141 的分离过程中,还可以防止或降低对柔性基板 111 的损坏,从而降低制造成本,并提高工艺可靠性。

[0048] 图 3 至图 13 是示意性图示根据本发明实施例的制造柔性显示装置的过程的截面图。

[0049] 参照图 3,从图 1 的送料辊 110 制备柔性基板 111。

[0050] 柔性基板 111 具有用于形成 PCB 的柔性特性,由绝缘材料形成,并且可以包括诸如薄玻璃的柔性材料。薄玻璃可以具有 0.05mm 至 0.1mm 的厚度,但本发明不限于此。柔性基板 111 具有耐高温性和持久性,并且可以由具有耐高温性和持久性的塑料材料形成,例如由聚乙烯醚苯二甲酸、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜或聚酰亚胺形成。

[0051] 接下来,参照图 4,可以在柔性基板 111 上形成缓冲层 112。缓冲层 112 可以包括无机膜或有机膜中的至少一种。缓冲层 112 可以防止或减少水分或杂质渗入柔性基板 111 内,或者可以在结晶工艺中控制向柔性基板 111 传递热量的速率,从而有助于半导体的结晶。

[0052] 接下来,参照图 5,在缓冲层 112 上形成 TFT120。图 5 图示了形成顶栅 TFT 作为 TFT120 的示例的例子。然而,本发明不限于此,而且可以形成具有不同结构的 TFT,例如底栅 TFT。为便于说明,下面描述形成图 5 所示的 TFT120 的例子。

[0053] 当 TFT120 为顶栅型时,在缓冲层 112 上依次形成半导体层 121、栅极绝缘膜 113、栅电极 122、层间绝缘膜 114、接触孔 124 以及源电极和漏电极 123。

[0054] 半导体层 121 可以由多晶硅形成,使得半导体层 121 的区域掺杂有杂质。或者,半导体层 121 可以由非晶硅或其它各种有机半导体材料中的任意一种(例如并五苯)形成。

[0055] 为了利用多晶硅形成半导体层 121,可以利用非晶硅形成层,然后使该层结晶为多晶硅。在这种情况下,可以使用诸如快速热退火(RTA)、固相结晶化(SPC)、准分子激光退火(ELA)、金属诱导结晶化(MIC)、金属诱导横向结晶化(MILC)以及连续横向固化(SLS)之类的各种结晶化方法之一。

[0056] 在半导体层 121 和栅电极 122 之间形成栅极绝缘膜 113,以使半导体层 121 和栅电极 122 彼此绝缘。栅极绝缘膜 113 可以由例如二氧化硅或氮化硅的绝缘材料形成。或者,栅极绝缘膜 113 可以由有机绝缘材料形成。

[0057] 栅电极 122 可以由例如 Mg、Al、Ni、Cr、Mo、W、MoW 和 Au 的各种导电材料之一形成。在这种情况下,可以以单层形式或多层形式形成栅电极 122。

[0058] 层间绝缘膜 114 可以由例如二氧化硅或氮化硅的绝缘材料形成。或者,层间绝缘

膜 114 可以由有机绝缘材料形成。可以选择性地除去层间绝缘膜 114 和栅极绝缘膜 113, 以形成接触孔 124, 源极区和漏极区通过接触孔 124 被暴露。然后, 在层间绝缘膜 114 上通过利用栅电极 122 的材料以单层形式或多层形式各形成源电极和漏电极 123, 使得接触孔 124 分别填满源电极和漏电极 123。

[0059] 参照图 6, 在源电极和漏电极 123 上形成平坦化膜(例如, 保护膜和 / 或钝化层) 115, 以保护且平坦化位于平坦化膜 115 下的 TFT120。

[0060] 平坦化膜 115 可以具有各种形状中的任意形状, 并且可以由诸如苯并环丁烯(BCB) 或丙烯的有机材料或诸如氮化硅(SiN_x) 的无机材料形成。此外, 平坦化膜 115 可以具有单层形式或双层或多层形式。

[0061] 然后, 在平坦化膜 115 上形成第一电极 131, 以在 TFT120 上形成 OLED。第一电极 131 通过接触孔 130 电联接至源电极和漏电极 123 之一。第一电极 131 可以充当阳极或阴极, 并且可以由各种导电材料中的任意一种形成。

[0062] 根据发射类型, 第一电极 131 可以形成为透明电极或反射电极。当第一电极 131 为透明电极时, 第一电极 131 可以由 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 形成。当第一电极 131 为反射电极时, 可以在反射层上沉积反射膜, 该反射膜由选自包括 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir 和 Cr 以及 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 的组中的至少一种材料形成。

[0063] 然后, 参照图 7, 在第一电极 131 上形成由绝缘材料形成的像素限定膜 116, 并且图案化像素限定膜 116, 使得第一电极 131 的至少一部分暴露。

[0064] 像素限定膜 116 可以由无机材料形成的无机膜, 该无机材料选自包括二氧化硅(SiO_2)、 SiN_x 或具有类似特性的其它适合的无机材料的组。

[0065] 然后, 参照图 8, 利用清洗设备 200 执行清洗工艺。可以在利用图 1 的卷对卷设备 1 的同时执行该清洗工艺, 但本发明不限于此。在另一实施例中, 在将柔性基板 111 和卷对卷设备 1 分离之后执行清洗工艺。

[0066] 然后, 将与卷对卷设备 1 分离的柔性基板 111 切割为一定大小(例如, 预定大小或期望大小)。经切割之后的柔性基板 111 的大小可以根据随后工艺中使用的工艺设备和条件来改变。

[0067] 然后, 参照图 9, 将切割后的柔性基板 111 附接在图 1 的支撑基板 141 之上, 以与支撑基板 141 结合。上面参照图 3 至图 7 描述的某些工艺在 200°C 或更高的高温下执行, 但随后的工艺在相对较低的温度下执行。因此, 尽管随后的工艺是在支撑基板 141 和柔性基板 111 彼此结合的状态下执行的, 但在较低温度下执行随后工艺步骤的支撑基板 141 和柔性基板 111 可以提高支撑基板 141 和柔性基板 111 可以分离开的容易程度。

[0068] 支撑基板 141 可以是玻璃基板。例如, 玻璃基板可以具有 0.4mm 至 0.6mm 的厚度, 但本发明不限于此。可替代地, 支撑基板 141 可以由能够支撑柔性基板 111 且耐工艺压力的其它各种材料(例如透明塑料或金属) 中的任意一种形成。

[0069] 尽管在图 9 中未示出, 但在支撑基板 141 和柔性基板 111 之间可以另外形成分离层。分离层可以由各种材料中的任意一种形成, 并且可以由适于将支撑基板 141 和柔性基板 111 分离开的材料形成。

[0070] 然后, 参照图 10, 在第一电极 131 的暴露部分上形成包括发射层(EML) 的中间层 132, 在中间层 132 上形成第二电极 133, 以正对第一电极 131, 同时中间层 132 位于第一电

极 131 和第二电极 133 之间,从而制造 OLED。中间层 132 至少包括发射层(EML),并且可以进一步包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)或电子注入层(EIL)中的至少一种。

[0071] 为便于说明,图 6 示出了一个子像素,并且根据另一实施例,中间层 132 还可以与相邻子像素的中间层 132 整体形成。可以以各种形式修改中间层 132。例如,中间层 132 可以包括多个层,其中的一个层可以形成为对应于每个子像素,而其余层可以与相邻子像素的中间层 132 整体形成。

[0072] 如果 OLED 为全色 OLED,则发射层(EML)可以根据红色、绿色和蓝色子像素而被图案化为包括红色发射层、绿色发射层以及蓝色发射层。为发出白色光,反射层(EML)可以具有其中红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层堆叠的多层结构,或者可以具有包括红色发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料的单层结构。

[0073] 第二电极 133 根据第一电极 131 的功能可以充当阴极或阳极。与第一电极 131 相似,第二电极 133 可以形成为透明电极或反射电极。当第二电极 133 是透明电极时,第二电极 133 可以包括由选自包括 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al 和 Mg 的组的至少一种材料形成的层,和位于该层上且由用于形成透明电极的材料(例如 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3)形成的辅助总线或总线电极线。当第二电极 133 是反射电极时,通过沉积选自 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al 和 Mg 的至少一种材料来形成第二电极 133。

[0074] 参照图 11,在第二电极 133 上形成封装层 300,以封装 OLED。封装层 300 可以由无机材料、有机材料或其组合形成的阻挡层。

[0075] 如果封装层 300 是通过依次沉积无机材料和有机材料而获得的具有多层薄膜结构的封装薄膜,则无机材料可以保护 OLED 不受水分、外部物质或污染物干扰,并且有机材料可以有助于执行平坦化和缺陷填充。

[0076] 有机材料可以是包括传统聚合物(PMMA, PS)、苯酚基的聚合衍生物、丙烯基聚合物、亚胺基聚合物、芳醚基聚合物、酰胺基聚合物、氟基聚合物、对二甲苯基聚合物、乙烯醇基聚合物或它们的组合的有机绝缘膜。

[0077] 无机材料可以是包括 SiO_2 、 SiN_x 、 SiON 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 ZrO_2 、BST 或 PZT 的无机绝缘膜。无机材料和有机材料沉积的顺序是可变的。可替代地,封装层 300 可以具有包括至少一个无机层和至少一个有机层的多层结构。

[0078] 然后,参照图 12,执行层间分层工艺,来将柔性基板 111 和支撑基板 141 彼此分离开。可以利用物理机制或用户的手执行该工艺。

[0079] 然后,以面板单位执行切割工艺。

[0080] 然后,参照图 13,将起偏振片 519 附接到封装层 300。起偏振片 519 可以是线性起偏振片或线性起偏振膜,并且可以具有单层形式或多层形式。可替代地,在将柔性基板 111 与支撑基板 141 分离开之前,在封装层 300 上形成起偏振片。

[0081] 设计了根据本发明实施例的制造柔性显示装置的方法,来解决当在柔性基板和支撑基板彼此结合的状态下执行高温工艺且结合的柔性基板和支撑基板难以彼此容易分离开时发生的问题。

[0082] 为了防止或减少这种问题的出现,在上面参照图 3 至图 12 描述的制造柔性显示装置的方法中,根据卷对卷方法在柔性基板 111 上形成第一电极 131 和像素限定膜 116,并且

在柔性基板 111 和支撑基板 141 彼此结合之后执行随后的工艺。然而,本发明不限于此,而且当工艺温度与上面参照图 3 至图 12 描述的温度不同时,可以在不同的时间执行柔性基板 111 和支撑基板 141 的结合。

[0083] 例如,在形成像素限定膜 116 之后,修改工艺条件,使得在 230°C 至 250°C 下执行的熟化工艺在较低温度下执行,与卷对卷设备 1 分离开的柔性基板 111 可以与支撑基板 141 结合,并且可以执行用于形成像素限定膜 161 的随后工艺。

[0084] 当在 200°C 或更高的高温下在第一电极 131 上形成 OLED 时,可以通过利用卷对卷设备 1 在柔性基板 111 上形成 OLED,可以将柔性基板 111 与卷对卷设备 1 分离开,然后将柔性基板 111 与支撑基板 141 结合,然后可以执行随后的工艺。

[0085] 如上所描述的,在根据上面实施例的制造柔性显示装置的方法中,通过利用卷对卷设备对柔性基板执行高温过程,并且在柔性基板与支撑基板结合的状态下执行随后的无需在高温下执行的工艺。因此,由于不在高温下对结合的柔性基板和支撑基板执行随后的工艺,因此,柔性基板和支撑基板可相对容易彼此分离开,从而防止或基本防止柔性基板受到损坏,并且提高工艺可靠性。

[0086] 尽管参照本发明的示例性实施例具体示出并描述了本发明,但是本领域普通技应当理解,可以在不超出所附权利要求和其等同物所限定的本发明的精神和范围的情况下,对其进行形式上和细节上的各种改变。

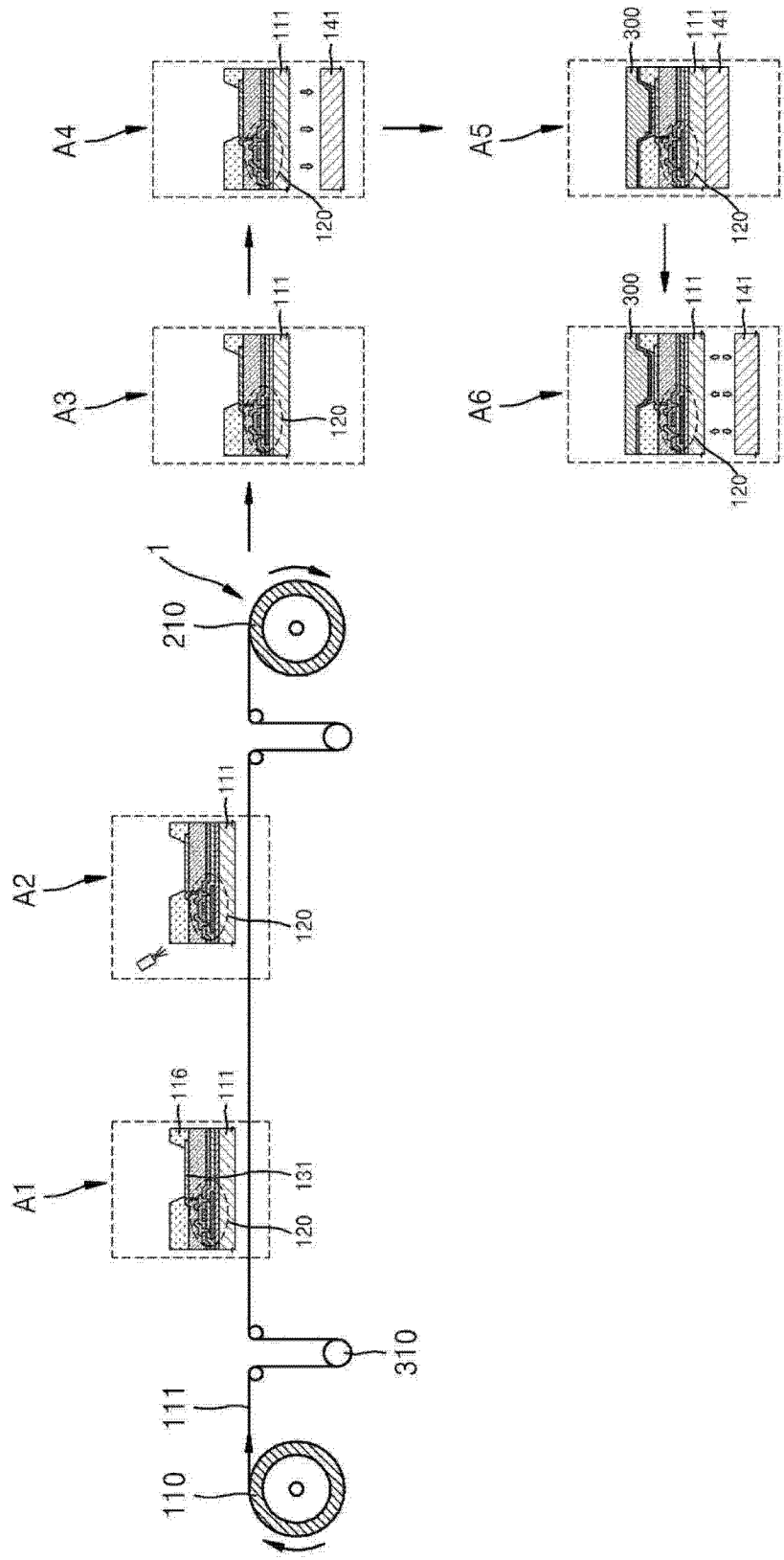


图 1

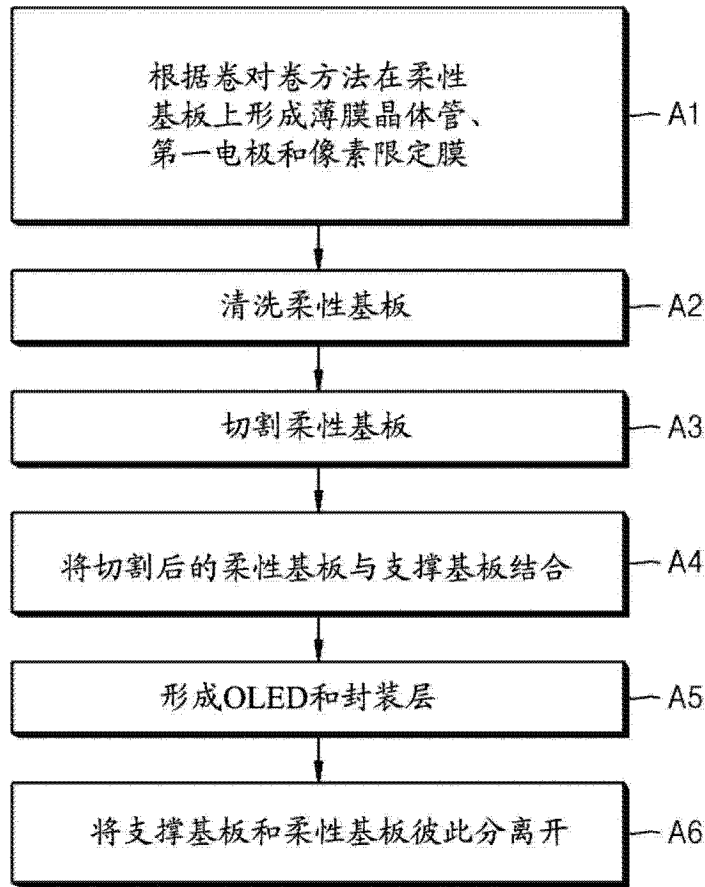


图 2

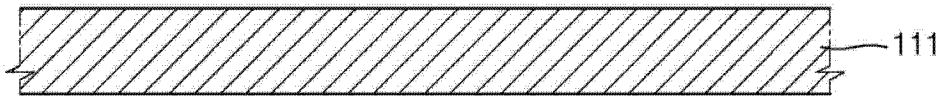


图 3

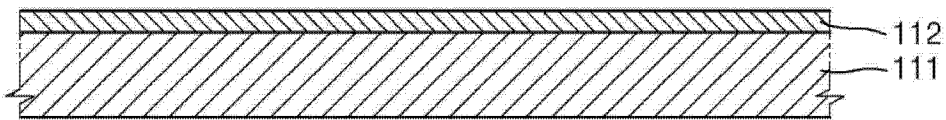


图 4

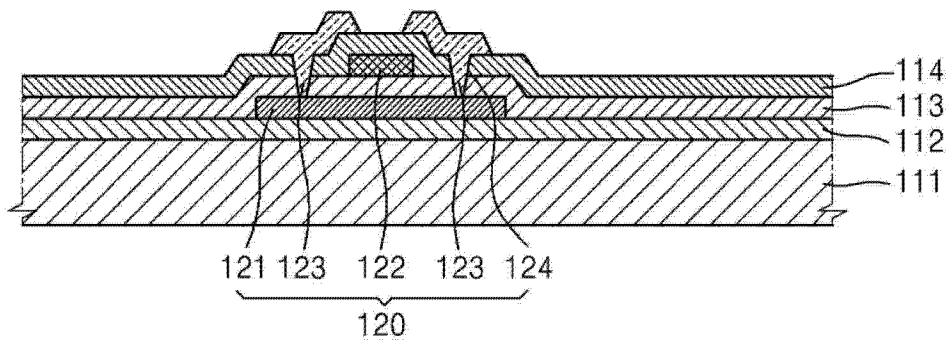


图 5

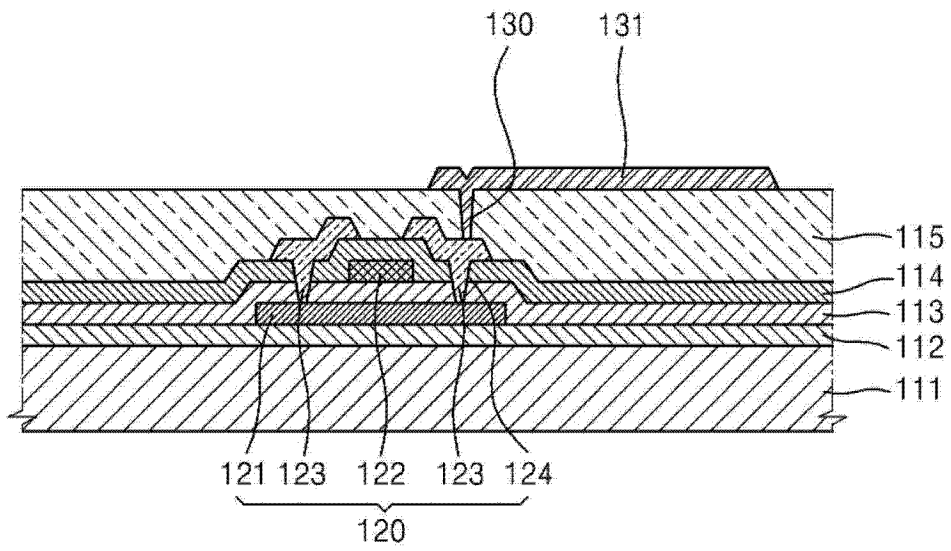


图 6

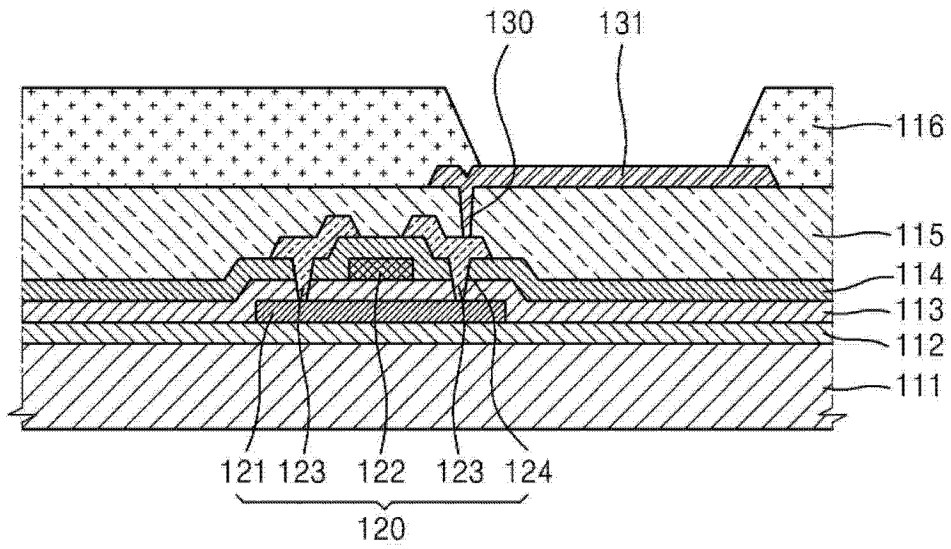


图 7

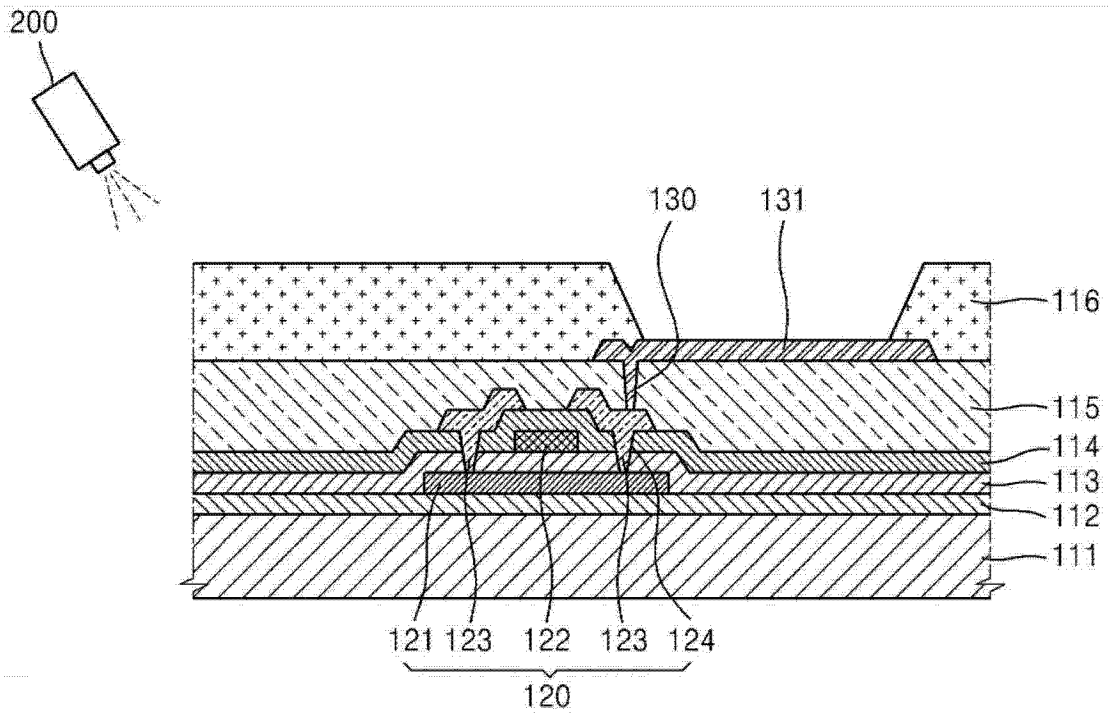


图 8

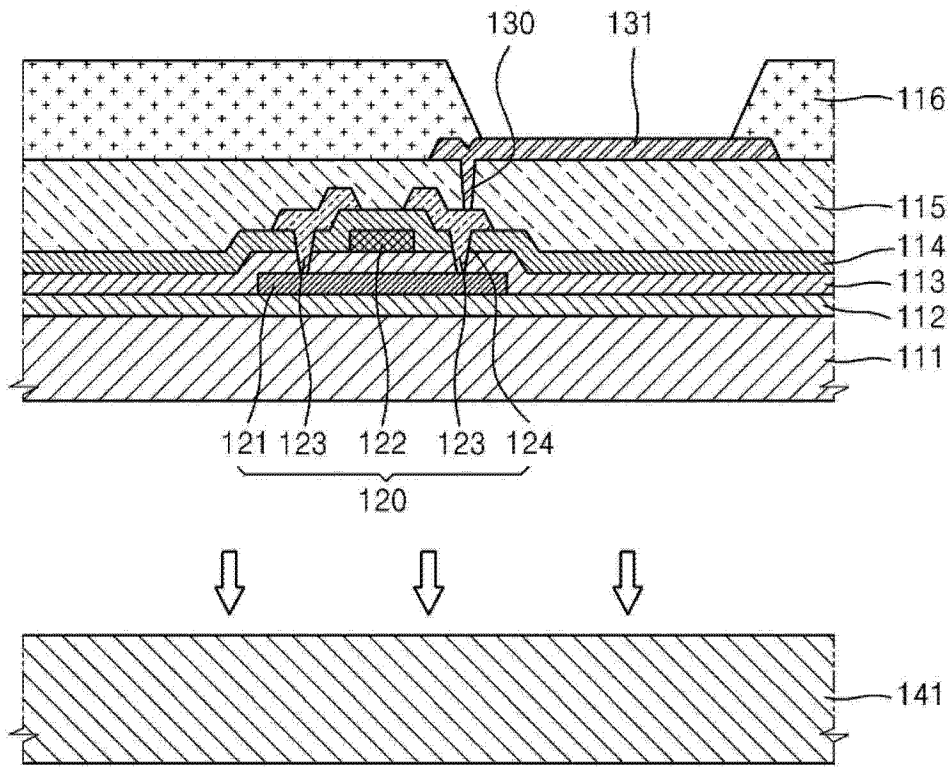


图 9

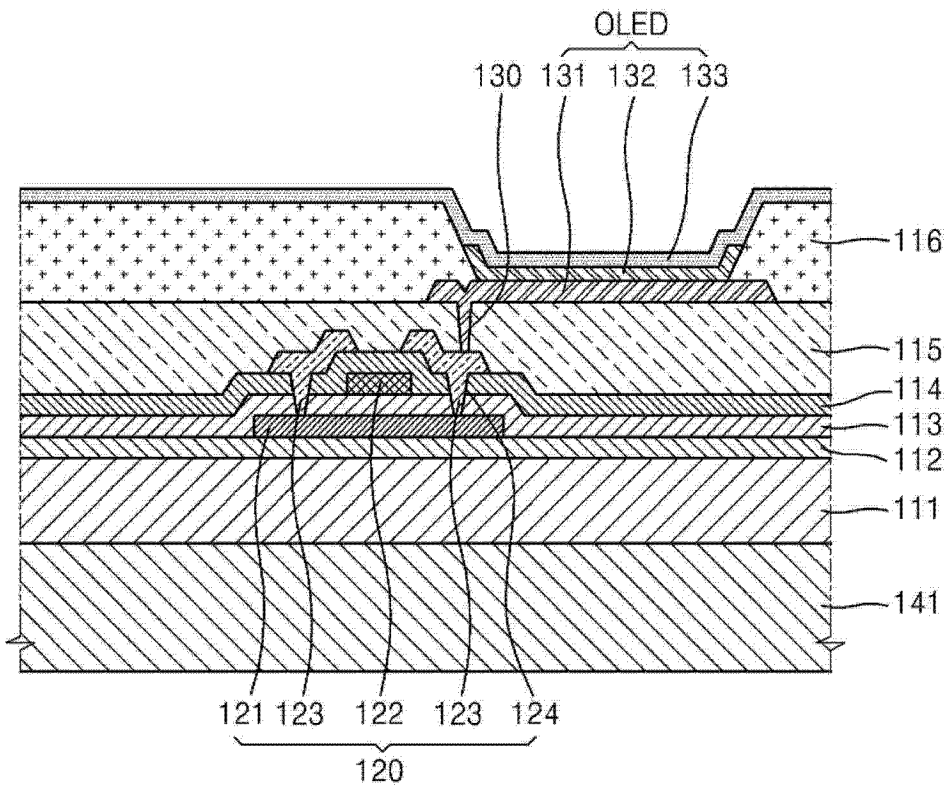


图 10

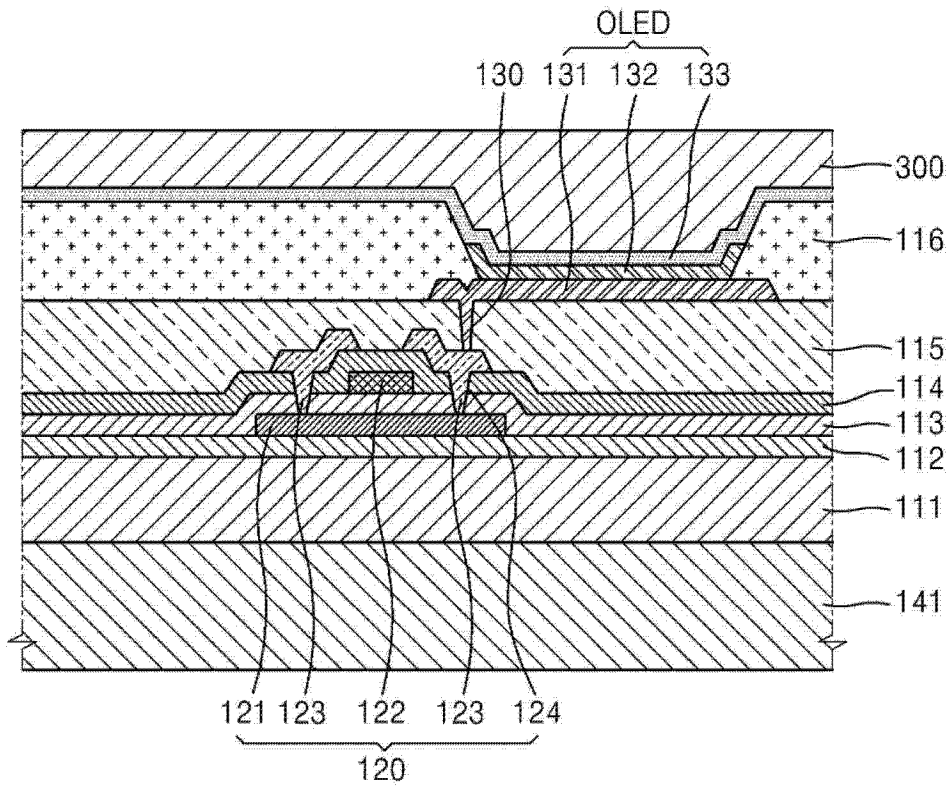


图 11

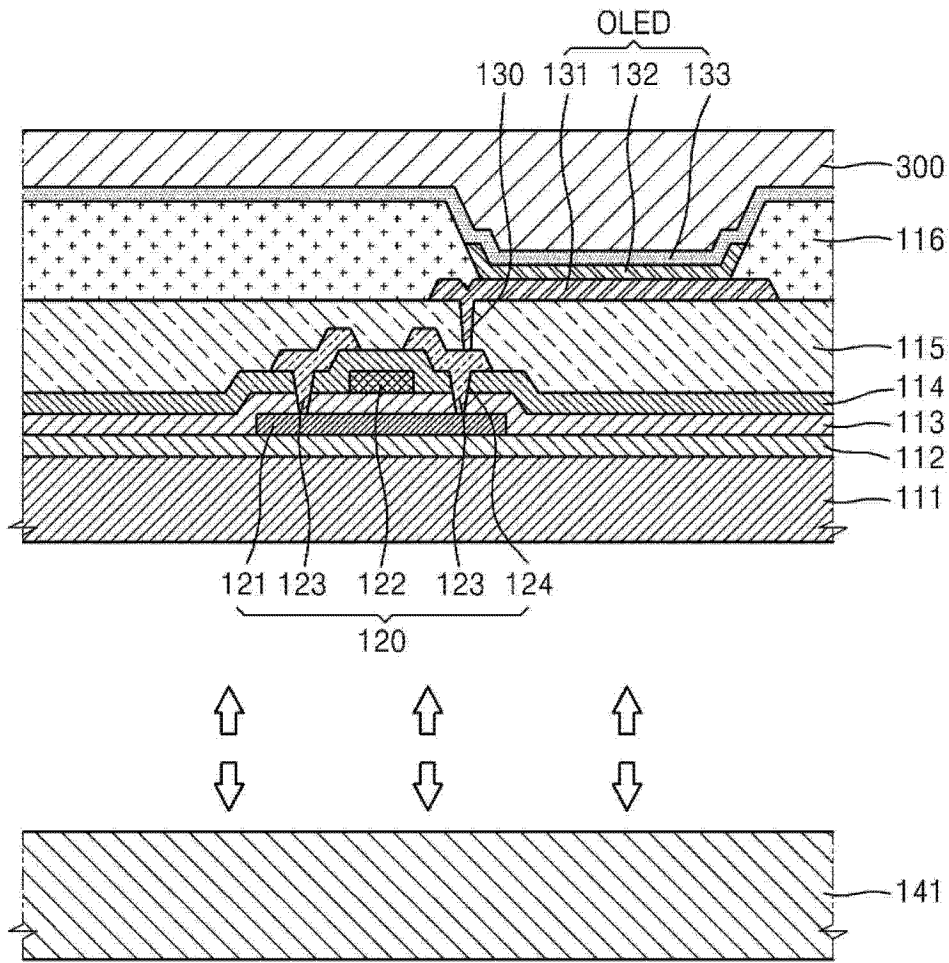


图 12

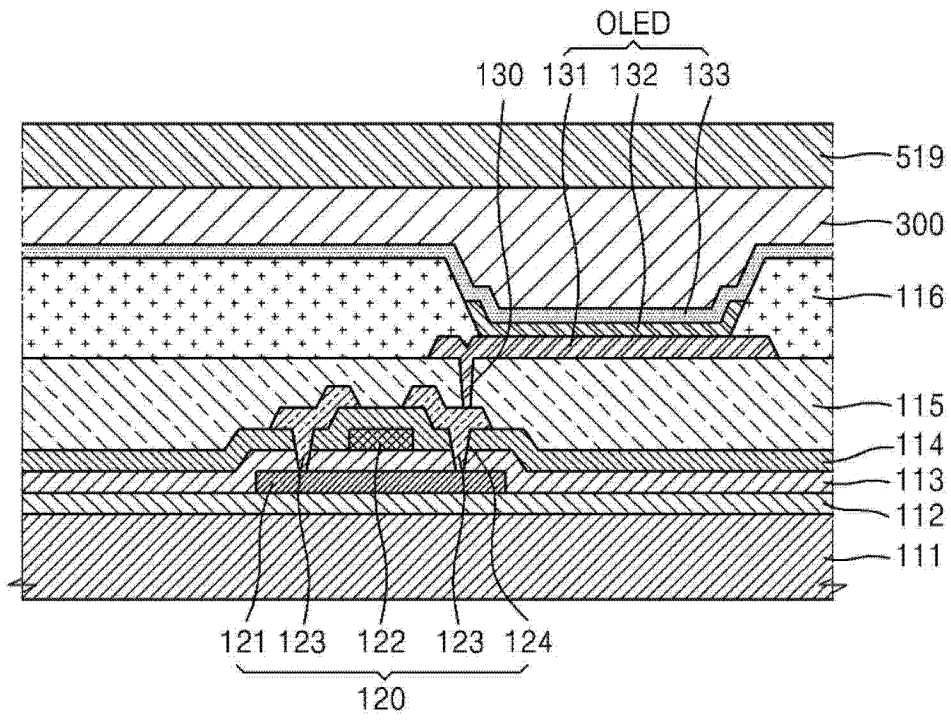


图 13