

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310102203.3

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100435377C

[22] 申请日 2003.10.24

[21] 申请号 200310102203.3

[30] 优先权

[32] 2002.10.29 [33] KR [31] 10-2002-0066188

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 朴宰用 李南良 布迪曼·萨斯特

[56] 参考文献

JP2001117509A 2001.4.27

US20010043046A1 2001.11.22

审查员 潘光虎

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 陈红

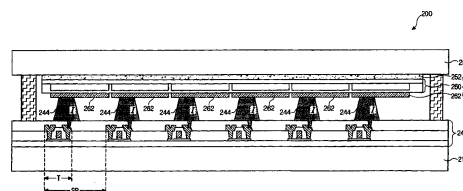
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称

双面板型有机电致发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示(ELD)装置包括在上面限定了多个子像素的第一和第二衬底,第一和第二衬底彼此分开并且面对;第一衬底上的阵列元件层,阵列元件层具有对应着各个子像素的多个薄膜晶体管;第二衬底内侧上的第一电极;第一电极下面的有机发光层;在有机发光层下面对应着各个子像素的第二电极;在阵列元件层与第二电极之间对应着各个子像素的多个电连接图形,电连接图形是用具有塑性变形特性的材料形成的;以及在第一和第二衬底之一上形成的密封图形,其中电连接图形的高度要小于在第一和第二衬底粘结之前测得的电连接图形的原始高度,并且电连接图形的高度处于在第一和第二衬底粘结之前测得的电连接图形的原始高度的 80~95% 之间。



1.一种有机电致发光显示(ELD)装置,包括:

在上面限定了多个子像素的第一和第二衬底,第一和第二衬底彼此分开并且面对;

第一衬底上的阵列元件层,阵列元件层具有对应着各个子像素的多个薄膜晶体管;

第二衬底内侧上的第一电极;

第一电极下面的有机发光层;

在有机发光层下面对应着各个子像素的第二电极;

在阵列元件层与第二电极之间对应着各个子像素的多个电连接图形,电连接图形是用具有塑性变形特性的材料形成的;

在阵列元件层上形成的连接电极,其中连接电极连接至各薄膜晶体管的漏极和各电连接图形;以及

在第一和第二衬底之一上形成的密封图形,

其中电连接图形的高度要小于在第一和第二衬底粘结之前测得的电连接图形的原始高度,并且电连接图形的高度处于在第一和第二衬底粘结之前测得的电连接图形的原始高度的80~95%之间。

2.按照权利要求1所述的装置,其特征在于,用导电有机材料形成电连接图形。

3.按照权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括第二电极和电连接图形之间的一个保护电极,其中该保护电极所具有的图形结构对应着第二电极。

4.按照权利要求3所述的装置,其特征在于,通过保护电极将电连接图形电连接到第二电极。

5.按照权利要求4所述的装置,其特征在于,薄膜晶体管具有栅极、源极和所述漏极。

6.按照权利要求1所述的装置,其特征在于,薄膜晶体管具有栅极、源极和所述漏极。

7.按照权利要求1所述的装置,其特征在于,在阵列元件层上形成电连接图形。

8.按照权利要求 1 所述的装置,其特征在于,有机电致发光显示(ELD)装置是顶部发光型的。

9.一种制造有机电致发光显示(ELD)装置的方法,包括以下步骤:

在限定了多个子像素的第一衬底上形成一个阵列元件层,阵列元件层具有对应着各个子像素的多个薄膜晶体管;

在阵列元件层上对应着各个子像素形成具有第一高度的一个电连接图形,电连接图形是用具有塑性变形特性的材料形成的;

在第二衬底上形成一个有机电致发光二极管,有机电致发光二极管具有第一和第二电极以及第一和第二电极之间的一个有机发光层;

在阵列元件上形成连接电极,其中所述连接电极连接至各薄膜晶体管的漏极和电连接图形;

在第一和第二衬底之一上形成一个密封图形;并且

将第一和第二衬底粘结到一起,其中电连接图形的第一高度由于在第一和第二衬底的粘结步骤中对电连接图形施加的塑性变形力被降低到第二高度,并且第二高度处在第一高度的 80~95%之间。

10.按照权利要求 9 所述的方法,其特征在于,电连接图形是用导电有机材料形成的。

11.按照权利要求 9 所述的方法,其特征在于,还包括在阵列元件层上形成连接电极的步骤是在形成阵列元件层的步骤之后执行的。

12.按照权利要求 11 所述的方法,其特征在于,形成阵列元件层的步骤包括形成具有一个栅极、一个源极和所述漏极的薄膜晶体管。

13.按照权利要求 9 所述的方法,其特征在于,还包括一个步骤,在形成有机电致发光二极管的步骤之后形成对应着各个子像素并具有对应着第二电极的图形结构的一个保护电极。

14.按照权利要求 9 所述的方法,其特征在于,在阵列元件层上形成连接电极的步骤是在形成阵列元件层的步骤之后执行的,以及在形成有机电致发光二极管的步骤之后还包括形成对应着各个子像素并具有对应着第二电极的图形结构的一个保护电极的步骤。

15.按照权利要求 14 所述的方法,其特征在于,形成阵列元件层的步骤包括形成具有一个栅极、一个源极和所述漏极的薄膜晶体管。

16.按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，薄膜晶体管是一个驱动薄膜晶体管。

17.按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，有机电致发光显示(ELD)装置是顶部发光型的。

双面板型有机电致发光显示装置及其制造方法

本申请要求享有 2002 年 10 月 29 日在韩国递交的 2002-66188 号韩国专利申请的权益, 该申请可供参考。

技术领域

本发明涉及平板显示装置, 更具体地说, 涉及一种有机电致发光显示(ELD)装置及其制造方法。

背景技术

液晶显示(LCD)装置由于其重量轻和低功耗在平板显示装置的领域得到了广泛的应用。然而, 液晶显示(LCD)装置不是发光器件而是需要有额外光源来显示图像的光接收器件。因此, 在改进亮度、对比度和视角以及扩大液晶显示面板尺寸等方面存在技术上的限制。出于这些原因, 在能够克服 LCD 装置的上述问题的新型平板显示元件的研发领域中的研究非常活跃。

有机电致发光显示(ELD)装置在设计上是一种用来替代 LCD 装置的新型平板显示元件。由于有机电致发光显示(ELD)装置本身能发光, 视角和对比度比液晶显示(LCD)装置要优越。另外, 由于 ELD 装置不需要背光作为光源, 它具有重量轻、尺寸小和低功耗的优点。另外, 有机电致发光显示(ELD)装置可以用低 DC(直流)来驱动, 并具有快速响应时间。由于有机电致发光显示(ELD)装置采用固体材料代替液晶等流体材料, 它在受到外部冲击时更加稳定。还有, 有机电致发光显示(ELD)装置能够在比液晶显示(LCD)装置更加宽范的温度范围内工作。

有机电致发光显示(ELD)装置在产品成本的意义上还具有优势。具体地说, 制造有机电致发光显示(ELD)装置的所有装置只需要使用淀积装置和封装装置, 而液晶显示(LCD)装置或等离子体显示面板(PDP)需要许多类型的装置。因此, 与液晶显示(LCD)装置或等离子体显示面板(PDP)的制造工艺相比, 有机电致发光显示(ELD)装置的制造工艺非常简单。

可以将有机电致发光显示(ELD)装置按无源矩阵型和有源矩阵型来分类。

对于无源矩阵型有机电致发光显示(ELD)装置而言,像素是在彼此交叉的扫描线和信号线之间按矩阵形成的。必须要按顺序驱动扫描线来驱动各个像素。因此,平均亮度取决于扫描线的数量。然而,对于有源矩阵型有机电致发光显示(ELD)装置的情况,要在各个子像素中形成用来切换该像素开、关的薄膜晶体管即开关元件。具体地说就是导通和关断连接到薄膜晶体管的一个像素电极。还要用第二电极作为公共电极。另外,对于有源矩阵型有机电致发光显示(ELD)装置的情况,要在一个存储电容 C_{ST} 中存储施加在像素上的电压,并且一直维持到施加下一帧的信号为止。因此,无论扫描线多少,像素能将信号一直保持到下一帧。由于有源矩阵型有机电致发光显示(ELD)装置能够用低直流(DC)获得同等的亮度,有源矩阵型有机电致发光显示(ELD)装置具有低功耗、高分辨率和大尺寸的优点。以下要参照图 1 描述有源矩阵型有机电致发光显示(ELD)装置的基本结构和工作特性。

图 1 是按照现有技术的有源矩阵型有机电致发光显示(ELD)装置中一个像素的电路图。在图 1 中,在第一方向上形成扫描线 2,并在与第一方向垂直的第二方向上形成信号线和电源线 4 和 6。信号线 4 和电源线 6 彼此分开,并通过与扫描线 2 的交叉限定一个子像素。在靠近扫描线 2 与信号线 4 交叉点的位置形成开关薄膜晶体管 8 即一个寻址元件。一个存储电容(C_{ST})12 被电连接到开关薄膜晶体管 8 和电源线 6。一个驱动薄膜晶体管 10 即一个电流源元件被电连接到存储电容(C_{ST})12 和电源线 6,而一个有机电致发光二极管 14 被电连接到驱动薄膜晶体管 10。如果在正方向上对有机电致发光显示(ELD)装置的有机发光材料提供电流,电子和空穴会围绕用来提供空穴的阳极和用来提供端子的阴极之间的 P-N 结重新组合。组合的电子和空穴所需的能量比电子和空穴在没有组合时所需的能量要少。因此,有机电致发光显示(ELD)装置采用的原理是电子和空穴组合前、后之间的能量差会造成发光。

图 2 是现有技术的有源矩阵有机电致发光显示装置的一个截面图。在图 2 中,有机电致发光显示(ELD)装置具有彼此分开的第二衬底 10 和 50。在第一衬底 10 上形成包括在各个子像素中形成的多个薄膜晶体管的一个阵列元件层 30。在阵列元件层 30 上对应着各个像素形成用电连接到薄膜晶体管的第一电极 32。在第一电极 32 上形成用来在各个子像素中显示红(R)、绿(G)、蓝(B)色的有机发光层 34,并在有机发光层 34 上形成第二电极 38。有机发光层

34 与第一和第二电极 32 和 38 共同构成一个有机电致发光二极管元件“E”。用做封装的第二衬底 50 具有凹面部位 52 并在凹面部位 52 中填充吸收性干燥剂 54。吸湿干燥剂 54 消除可能会渗入有机电致发光显示(ELD)装置内部的湿气和氧。在第一和第二衬底 10 和 50 之间设置密封剂 70 来粘结第一和第二衬底 10 和 50 就制成了有机电致发光显示(ELD)装置。

现有技术的底部发光型有机电致发光显示(ELD)装置一般是这样形成的,即在同一衬底上形成薄膜晶体管阵列部分和有机发光部分,然后将衬底粘结到一个封装结构上。如果薄膜晶体管阵列部分和有机发光部分是形成在同一衬底上,具有薄膜晶体管阵列部分和有机发光部分的面板的产量就取决于薄膜晶体管阵列部分和有机发光部分各自产量的乘积。然而,面板的产量会在很大程度上受有机发光层产量的影响。因此,如果因杂质和污染物而形成通常具有1000Å厚度薄膜的有缺陷的劣质有机发光层,这种面板就属于劣质面板。这样会导致生产成本和材料的浪费,从而降低面板的产量。

底部发光型有机电致发光显示(ELD)装置的优越性在于其图像稳定性高和灵活的制造工艺。然而,底部发光型有机电致发光显示(ELD)装置由于增大孔径比受到限制而不适合在需要高分辨率的装置中使用。反之,顶部发光型有机电致发光显示(ELD)装置是朝衬底上方发光。因此,发光不会影响到位于发光层以下的薄膜晶体管阵列部分。这样就能简化薄膜晶体管的设计。另外还能增大孔径比,从而提高有机电致发光显示(ELD)装置的使用寿命。然而,由于在顶部发光型有机电致发光显示(ELD)装置中通常要在有机发光层上面形成一个阴极,材料选择和光透射比受到限制,使得光透射效率降低。如果为了防止光透射比降低而形成一个薄膜型钝化层,薄膜钝化层有可能无法防止外部空气渗入到器件内部。

发明内容

本发明所涉及的一种有机电致发光显示(ELD)装置及其制造方法能够基本上消除因现有技术的局限和缺点造成的这些问题。

本发明的一个目的是提供一种有机电致发光显示(ELD)装置,它具有多个电连接图形可用来提高产量和生产率。

本发明的另一目的是提供一种有机电致发光显示(ELD)装置的制造方法,

它具有多个电连接图形可用来提高产量和生产率。

以下要说明本发明的附加特征和优点,有一些能够从说明书中看出,或者是通过对本发明的实践来学习。采用说明书及其权利要求书和附图中具体描述的结构就能实现并达到本发明的目的和其他优点。

为了按照本发明的意图实现上述目的和其他优点,以下要具体和广泛地说明,一种有机电致发光显示(ELD)装置包括在上面限定了多个子像素的第一和第二衬底,第一和第二衬底彼此分开并且面对;第一衬底上的阵列元件层,阵列元件层具有对应着各个子像素的多个薄膜晶体管;第二衬底内侧上的第一电极;第一电极下面的有机发光层;在有机发光层下面对应着各个子像素的第二电极;在阵列元件层与第二电极之间对应着各个子像素的多个电连接图形,电连接图形是用具有塑性变形特性的材料形成的;在阵列元件层上形成的连接电极,其中连接电极连接至各薄膜晶体管的漏极和各电连接图形;以及在第一和第二衬底之一上形成的密封图形,其中电连接图形的高度要小于在连接第一和第二衬底之前测量的电连接图形的原始高度。电连接图形的高度最好是处于在第一和第二衬底粘结之前测得的电连接图形的原始高度的80~95%之间。

可以用导电有机材料形成电连接图形。有机电致发光显示(ELD)装置还可以包括第二电极和电连接图形之间的一个保护电极,其中该保护电极所具有的图形结构对应着第二电极。可以通过保护电极将电连接图形电连接到第二电极。薄膜晶体管具有栅极,源极和漏极。可以在阵列元件层上形成电连接图形。有机电致发光显示(ELD)装置是顶部发光型的。

按照另一方面,制造有机电致发光显示(ELD)装置的一种方法包括以下步骤,在限定了多个子像素的第一衬底上形成一个阵列元件层,阵列元件层具有对应着各个子像素的多个薄膜晶体管;在阵列元件层上对应着各个子像素形成具有第一高度的一个电连接图形,电连接图形是用具有塑性变形特性的材料形成的;在第二衬底上形成一个有机电致发光二极管,有机电致发光二极管具有第一和第二电极以及第一和第二电极之间的一个有机发光层;在阵列元件上形成连接电极,其中所述连接电极连接至各薄膜晶体管的漏极和电连接图形;在第一和第二衬底之一上形成一个密封图形;并且将第一和第二衬底粘结到一起,其中电连接图形的第一高度由于在第一和第二衬底的粘结步骤中对电连接图形施加的塑性变形力被降低到第二高度并且第二高度处在第一高度的80~

95%之间。

在该制造方法中,在阵列元件层上形成连接电极的步骤是在形成阵列元件层的步骤之后执行的。形成阵列元件层的步骤可以包括形成一个栅极、一个源极和所述漏极的薄膜晶体管。该制造方法还可以包括一个步骤,即在形成有机电致发光二极管的步骤之后形成对应着各个子像素并具有对应着第二电极的图形结构的一个保护电极。在该制造方法中,在阵列元件层上形成一个连接电极的步骤是在形成阵列元件层的步骤之后执行的,以及在形成有机电致发光二极管的步骤之后还包括形成对应着各个子像素并具有对应着第二电极的图形结构的一个保护电极的步骤。薄膜晶体管是一个驱动薄膜晶体管。有机电致发光显示(ELD)装置可以是顶部发光型的。

以下要说明本发明的附加特征和优点,有一些能够从说明书中看出,或者是通过对本发明的实践来学习。采用说明书及其权利要求书和附图中具体描述的结构就能实现并达到本发明的目的和其他优点。

附图说明

所包括的用来便于理解本发明并且作为本申请一个组成部分的附图表示了本发明的实施例,并连同说明书一起可用来解释本发明的原理。

图1是按照现有技术的有源矩阵型有机电致发光显示(ELD)装置中一个像素的电路图;

图2是现有技术的有源矩阵有机电致发光显示装置的一个截面图;

图3是按照本发明第一实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置的一个截面图;

图4是按照本发明第二实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置的一个截面图;

图5A和5B是电连接图形的截面图,用来解释本发明第二实施例中所需的塑性变形特性;

图6是按照本发明第三实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置的一个截面图;

图7是按照本发明第四实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装

置的一个截面图；以及

图 8 的流程图表示本发明的双面板型有机电致发光显示(ELD)装置的一种制造程序。

具体实施方式

以下要具体描述本发明的最佳实施例,在附图中表示了这些例子。

图 3 是按照本发明第一实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置的一个截面图。在图 3 中,有机电致发光显示(ELD)装置 100 具有彼此分开并且彼此面对的第一和第二衬底 110 和 150。在第一和第二衬底 110 和 150 上限制了多个子像素“SP”。

在第一衬底 110 上形成一个阵列元件层 140,它具有在各个子像素中形成的多个薄膜晶体管“T”。在阵列元件层 140 上形成连接到薄膜晶体管“T”的连接电极 142,并在连接电极 142 上形成接触到连接电极 142 的电连接图形 144。所形成的电连接图形 144 可以具有包括绝缘材料的多层结构。电连接图形 144 可以省略连接电极 142 而直接连接到薄膜晶体管“T”。薄膜晶体管“T”具有半导体层 112、栅极 114、以及源极和漏极 116 和 118,所述连接电极 142 电连接到漏极 118。

在第二衬底 150 的内表面上形成第一电极 152,并在第一电极 152 上形成一个有机发光层 160,它包括分别用于红(R)、绿(G)、蓝(B)色的主发光层 156a, 156b 和 156c。在有机发光层 160 上对应着各个子像素“SP”形成多个第二电极 162。具体地说,有机发光层 160 包括接触到第一电极 152 的第一载流子传输层 154 和接触到第二电极 162 的第二载流子传输层 158,以及用于红(R)、绿(G)、蓝(B)色的主发光层 156a、156b 和 156c。如果第一电极 152 是阳极且第二电极 162 是阴极,第一载流子传输层 154 就作为空穴输入层和空穴传输层,而第二载流子传输层 158 就作为电子传输层和电子输入层。第一和第二电极 152 和 162 及介于第一和第二电极 152 和 162 之间的有机发光层 160 构成一个有机电致发光二极管“E”。

按照本发明,来自薄膜晶体管“T”的电流通过连接电极 142 和电连接图形 144 传送到第二电极 162。用第一和第二衬底 110 和 150 之间的密封图形 170 将第一和第二衬底 110 和 150 粘结到一起。尽管图 3 中没有表示,为每个子象

素“SP”形成至少一个开关薄膜晶体管和至少一个驱动薄膜晶体管,并且图3中所示的薄膜晶体管“T”是驱动薄膜晶体管。

对于本发明第一实施例的双面板型有机电致发光显示(ELD)装置而言,如果各个子像素“SP”的电连接图形144不能将驱动薄膜晶体管“T”正确连接到第二电极162,就会出现点缺陷和不规则亮度分布等问题。为了克服所述问题,按照以下要参照图4所述的本发明第二实施例,电连接图形144可以采用具有塑性变形特性的材料。以下要描述的双面板型有机电致发光显示(ELD)装置和本发明第一实施例中一样是顶部发光型有机电致发光显示(ELD)装置。

图4是按照本发明第二实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置的一个截面图。为了简单起见省略了对双面板型有机电致发光显示(ELD)装置200与本发明第一实施例中具有相同结构的那些元件的解释。在图4中,在上面形成有阵列元件层240的第一衬底210与具有包括第一和第二电极252和262以及一个有机发光层260的一个有机电致发光二极管“E”的第二衬底250彼此分开并且彼此面对。在第一和第二衬底210和250之间形成一个电连接图形244,用来将第一衬底210上的阵列元件层240与有机电致发光二极管“E”相连。为各个子像素“SP”形成具有塑性变形特性的材料的电连接图形244。尽管在图4中没有表示,理想的电连接图形244应该形成在子像素“SP”中心部位。如上所述,按照本发明第二实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置是一种顶部发光型有机电致发光显示(ELD)装置,其中的有机发光层260朝着第一电极252即上电极252发光。由于与现有技术不同的是,光是透过一个代替薄钝化层的具有优良耐久性的衬底发射的,产品的可靠性有所提高。另外,由于有机电致发光二极管“E”是与阵列元件层形成在不同的衬底上,能够增大孔径比,与薄膜晶体管“T”的结构无关。

当电连接图形244被连接到阵列元件层240和第二电极262上时,电连接图形244受压缩,并且由于电连接图形244是用具有塑性变形特性的材料制成的,电连接图形244的高度“I”因压缩而减小。采用具有塑性变形特性的电连接图形244能够改善阵列元件层240与有机电致发光二极管“E”之间的接触特性。具有塑性变形特性的电连接图形244最好是用导电有机材料制成。

图5A和5B是电连接图形的截面图,用来解释本发明第二实施例所需的塑性变形特性。图5A和5B分别是具有三角形截面和矩形截面的电连接图形。在

图 5A 中, 电连接图形 246 在被连接到阵列元件层 240 和有机电致发光二极管“E”上之前的原始高度被定义为第一高度“IIa”, 电连接图形 246 在连接之后的高度被定义为第二高度“IIb”, 而第一高度“IIa”与第二高度“IIb”之间的差被定义为第三高度“IIc”。第一和第三高度“IIa”和“IIc”最好能满足以下公式 EQ1。

$$(IIc/IIa) \times 100 = 5 \sim 20\% \quad (EQ1)$$

对图 5B 中所示具有矩形截面的电连接图形 248 可以采用同样的原理。如果电连接图形 248 在被连接到阵列元件层 240 和有机电致发光二极管“E”上之前的原始高度被定义为第四高度“IIIa”, 电连接图形 248 在连接之后的高度被定义为第五高度“IIIb”, 而第四高度“IIIa”与第五高度“IIIb”之间的差被定义为第六高度“IIIc”。第四和第六高度“IIIa”和“IIIc”最好能满足以下公式 EQ2。

$$(IIIc/IIIa) \times 100 = 5 \sim 20\% \quad (EQ2)$$

如上所述, 按照本发明的实施例, 电连接图形的塑性变形范围最好在 5% 到 20% 之间。通常被用作有机电致发光显示(ELD)装置的基板的玻璃衬底的平坦度一般在 5% 以上。因此, 如果电连接图形所具有的塑性变形范围在 5% 以下, 电连接图形就不会接触到图 4 中的阵列元件层 240 和图 4 中的有机电致发光二极管“E”, 而不足以从图 4 中的薄膜晶体管“T”向图 4 中的第二电极 262 传送电信号。另一方面, 如果图 4 中电连接图形 244 所具有的塑性变形范围在 20% 以上, 图 4 中电连接图形 244 过度的塑性变形力可能会造成图 4 中有机电致发光显示(ELD)装置 200 的阵列元件发生断裂, 从而造成有机电致发光显示(ELD)装置 200 的故障。本发明第二实施例的电连接图形 244 所需的上述塑性变形范围同样适用于以下所述的实施例。

图 6 是按照本发明第三实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置的一个截面图。在图 6 中, 按照本发明第三实施例的有机电致发光显示(ELD)装置 300 具有第一衬底 310, 在上面形成有一个阵列元件层 340, 第二衬底 350, 在上面形成有一个有机电致发光二极管“E”, 以及在第一和第二衬底 310 和 350 之间形成的一个电连接图形 344。电连接图形 344 是用具有塑性变形特性的材料形成的, 并且将阵列元件层 340 与有机电致发光二极管“E”电连接。

按照本发明的第三实施例, 还要在第二电极 362 上形成对应着各个子像素

的额外保护电极 364。相应地将电连接图形 344 电连接到漏极 318 和第二电极 362。保护电极 364 被设置在第二电极 362 和电连接图形 344 之间,并具有与第二电极 362 相对应的图形结构。保护电极 364 被用作一类缓冲电极,保护第二电极 362 免受电连接图形 344 的塑性变形力的损伤。电连接图形 344 所具有的高度“IV”是因电连接图形 344 的塑性变形力比原始高度降低了 5~20%程度的一个高度。这样,电连接图形 344 的塑性变形力就能改善电连接图形 344 与阵列元件层 340 和电连接图形 344 与有机电致发光二极管“E”之间的接触特性。本发明第三实施例的电连接图形 344 可以象本发明第二实施例中一样用导电有机材料制成。

图 7 是按照本发明第四实施例的一种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置的一个截面图。在图 7 中,按照本发明第四实施例的有机电致发光显示(ELD)装置 400 具有第一衬底 410,它具有一个阵列元件层 440,与第一衬底 410 相对的第二衬底 450,它具有一个有机电致发光二极管“E”,以及第一和第二衬底 410 和 450 之间的电连接图形 444。电连接图形 444 是用具有塑性变形特性的材料形成的,并且电连接到阵列元件层 440 和有机电致发光二极管“E”。在各个子像素“SP”的第二电极 462 上形成保护电极 464,并在阵列元件层 440 上形成一个连接电极 442。也就是说,保护电极 464 被设置在第二电极 462 与电连接图形 444 之间,并具有对应着第二电极 462 的图形结构。由于连接电极 442 被电连接到一个漏极 418,且电连接图形 444 电连接到保护电极 464 和连接电极 442,来自薄膜晶体管“T”的电信号能够通过电连接图形 444 传送到第二电极 462。电连接图形 444 所具有的高度“V”是因电连接图形 444 的塑性变形力比原始高度降低了 5~20%程度的一个高度。这样,电连接图形 444 的塑性变形力就能改善电连接图形 444 与阵列元件层 440 和电连接图形 444 与有机电致发光二极管“E”之间的接触特性。

本发明第四实施例的电连接图形 444 可以象本发明前述实施例中一样用导电有机材料制成。如上所述,连接电极 442 被电连接到薄膜晶体管“T”的漏极 418,并且用来保护漏极 418 免受第一和第二衬底 410 和 450 之间的连接力和电连接图形 444 的塑性变形力。如果电连接图形 444 没有额外连接电极 442 就通过贯通一个钝化层 422 形成的漏极接触孔 420 电连接到漏极 418,接触特性会由于电连接图形 444 与漏极 418 之间的接触面积小而变差。然而,由于电

连接图形 444 是通过中间连接电极 442 电连接到漏极 418 的, 通过扩大电连接图形 444 与漏极 418 之间的接触面积能够明显改善接触特性。

图 8 表示本发明的双面板型有机电致发光显示 (ELD) 装置的一例制造程序的流程图。按照本发明的一方面是以双面板型有机电致发光显示 (ELD) 装置的制造程序为例, 它具有具备塑性变形特性的电连接图形、一个连接电极、和一个保护电极。在第一步 (图 8 中的 ST1), 在第一衬底上形成一个阵列元件层, 并在第二衬底上形成一个有机电致发光二极管。在第一衬底上形成阵列元件层的过程包括以下步骤, 形成一个具有一个栅极、一个源极、和一个漏极的薄膜晶体管, 形成具有能暴露出一部分漏极的漏极接触孔的一个钝化层, 形成通过漏极接触孔连接到漏极的一个连接电极, 并在连接电极上形成一个电连接图形。连接电极和电连接图形是用导电材料形成的。具体地说, 电连接图形是用具有塑性变形特性的材料形成的, 并最好采用塑性变形范围在 5~20% 的材料来形成。这样的电连接图形可以用导电有机材料形成。

在上面限定有多个子像素 “SP” 的第二衬底上形成有机电致发光二极管的过程包括以下步骤, 在第二衬底上形成第一电极, 形成一个有机发光层, 它具有用于红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 色的发光层, 在发光层上对应着各个子像素形成一个第二电极, 并在第二电极上形成一个保护电极。保护电极具有对应着第二电极的图形结构。由第一和第二电极以及有机发光层构成有机电致发光二极管。可以按阴影掩模方法或分割利用方法为各个子像素单独形成有机发光层和第二电极。也就是说, 有机发光层和第二电极可以按照阴影掩模方法通过对有机发光层和第二电极依次构图在各个子像素内形成, 或者不用执行额外的构图步骤, 而是通过在各个子像素的边界形成多个分割来自动地在各个子像素内单独形成。

可以用导电材料形成保护电极, 并可以形成理想的厚度作为一个缓冲器。用来形成第一和第二衬底的第一步 ST1 包括一个密封图形形成步骤。也就是说, 在第一和第二衬底之一上形成密封图形用来粘结第一和第二衬底。在第二步 (图 8 中的 ST2), 用密封图形将第一和第二衬底粘结到一起, 并且这一步骤包括对电连接图形施加塑性变形力的步骤, 以便电连接第一衬底上的阵列元件层和第二衬底上的有机电致发光二极管。当电连接图形受到塑性变形力时, 电连接图形被压缩到一定高度。本发明的电连接图形的理想塑性变形范围是 5~20%。

由于电连接图形存在塑性变形特性, 阵列元件层与有机电致发光二极管之间的接触特性能够得到改善。

如上所述, 具有塑性变形特性的电连接图形的这种双面板型有机电致发光显示(ELD)装置具有以下优点。第一, 由于阵列元件层和有机电致发光二极管是分别形成在不同衬底上的, 能够提高产量并能延长产品的寿命周期。第二, 由于按照本发明的双面板型有机电致发光显示(ELD)装置是顶部发光型的, 便于薄膜晶体管的设计, 并且能获得高孔径比和高分辨率。第三, 由于第一衬底上的阵列元件层和有机电致发光二极管是通过具有塑性变形特性的电连接图形实现电连接的, 电连接图形的塑性变形力能够改善阵列元件层与有机电致发光二极管之间的接触特性。

显然, 本领域的技术人员无需脱离本发明的原理和范围还能对本发明的制造和应用作出各种各样的修改和变更。因此, 本发明的意图是要覆盖权利要求书及其等效物范围内的修改和变更。

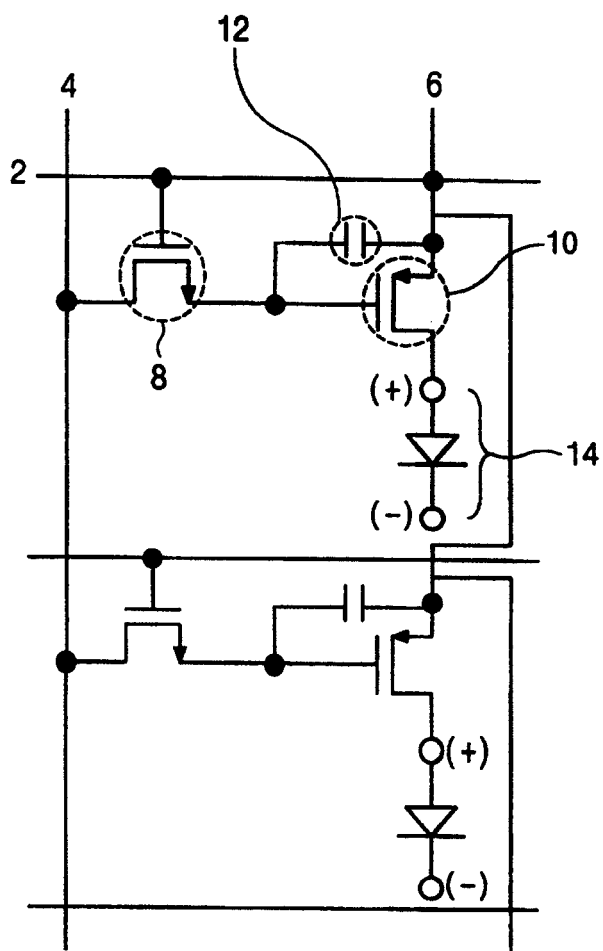


图 1

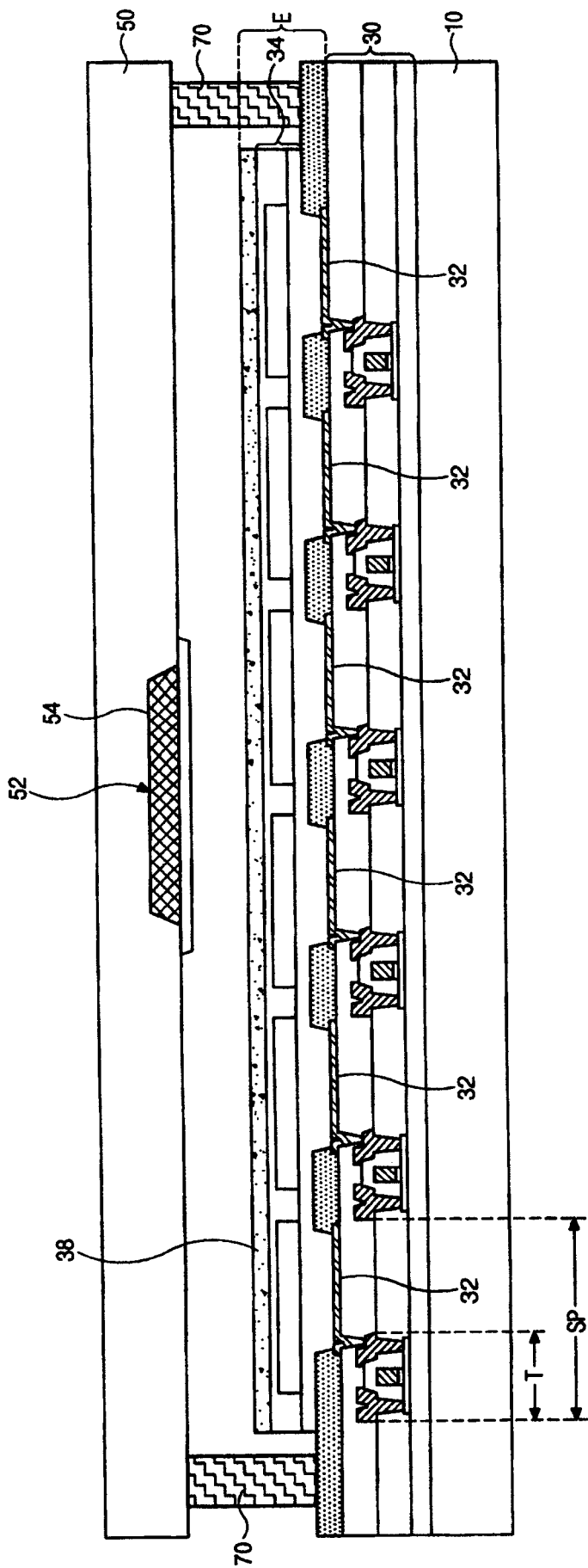


图 2

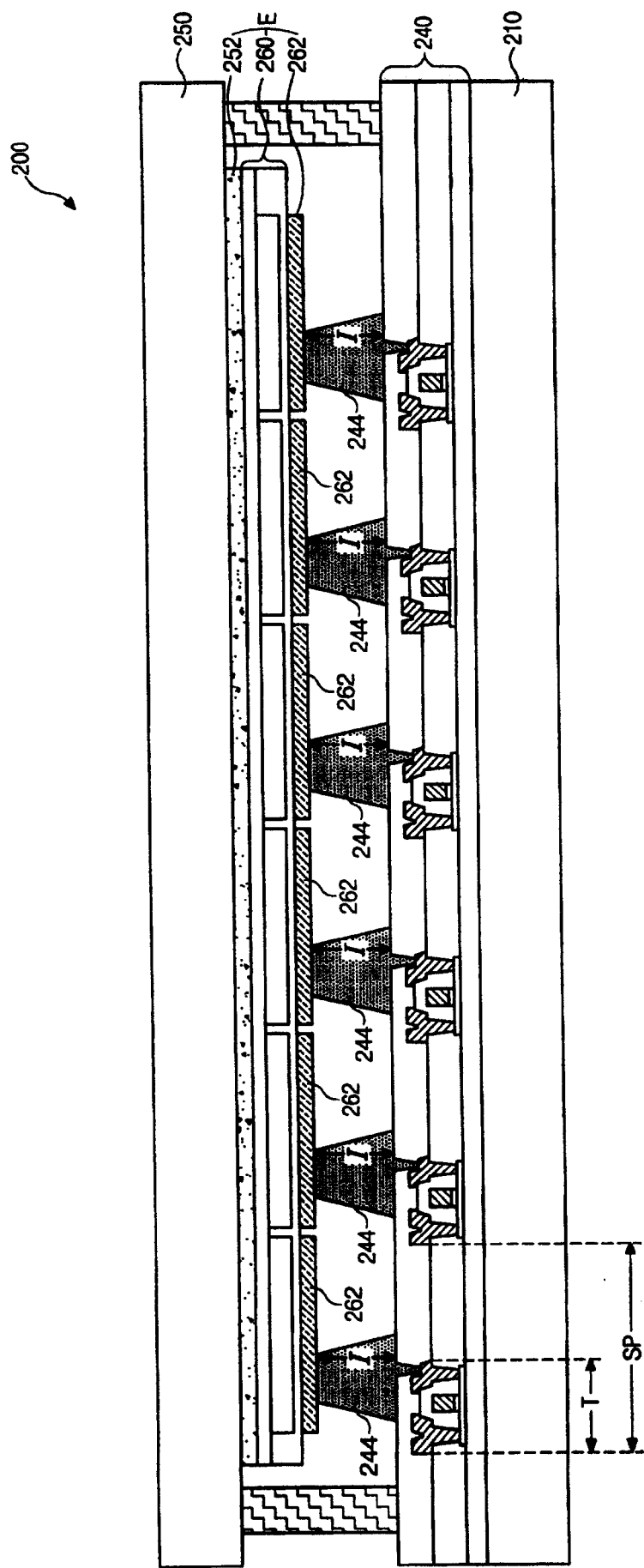


图 4

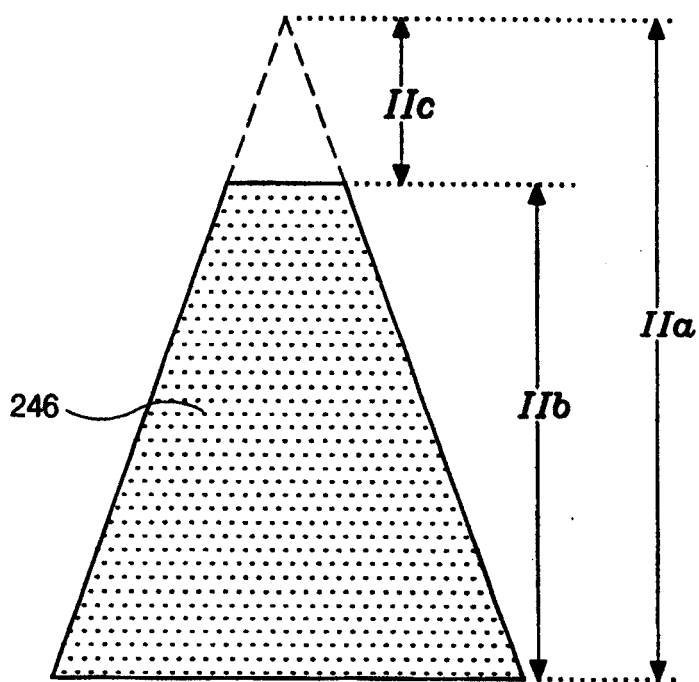


图 5A

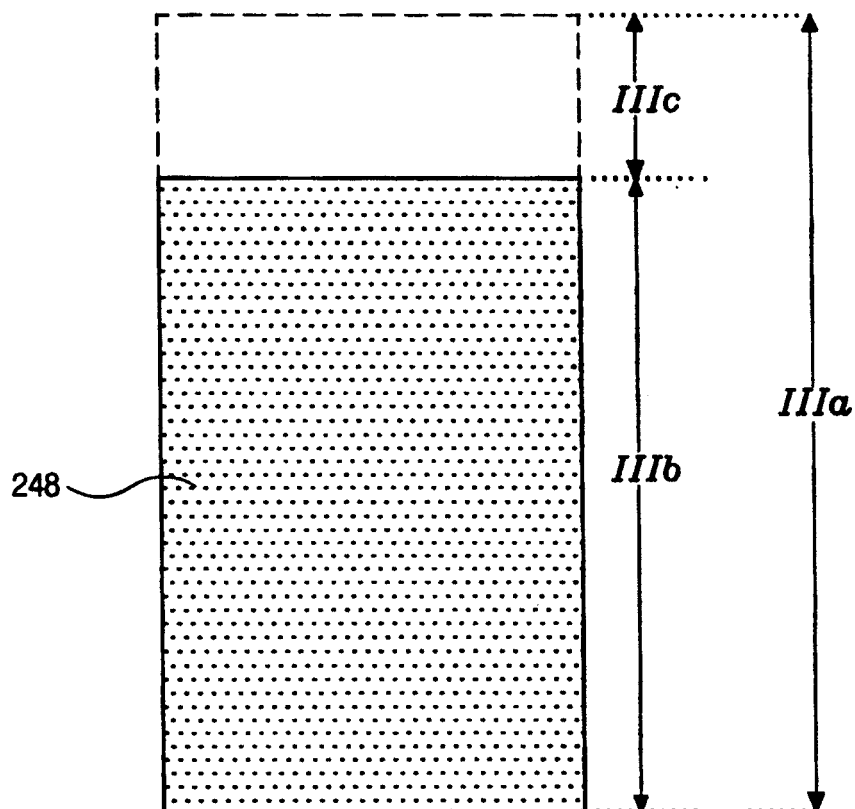


图 5B

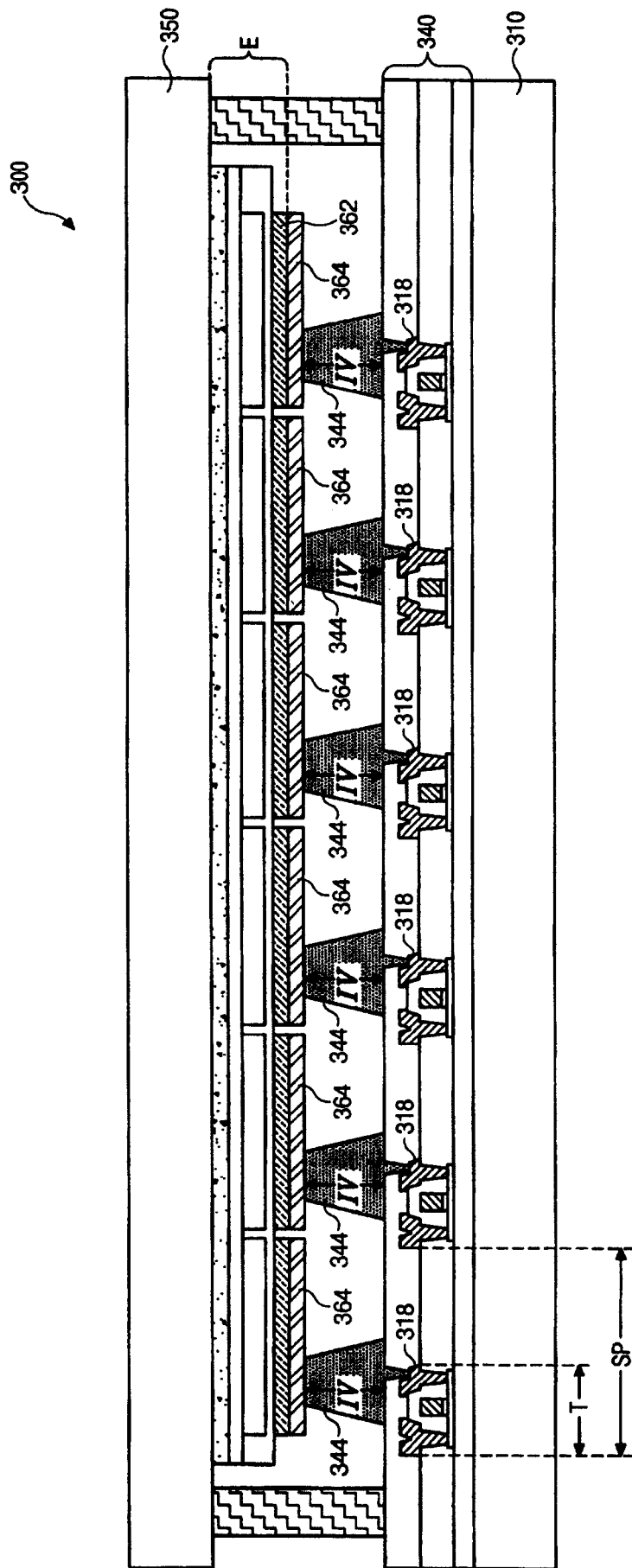


图 6

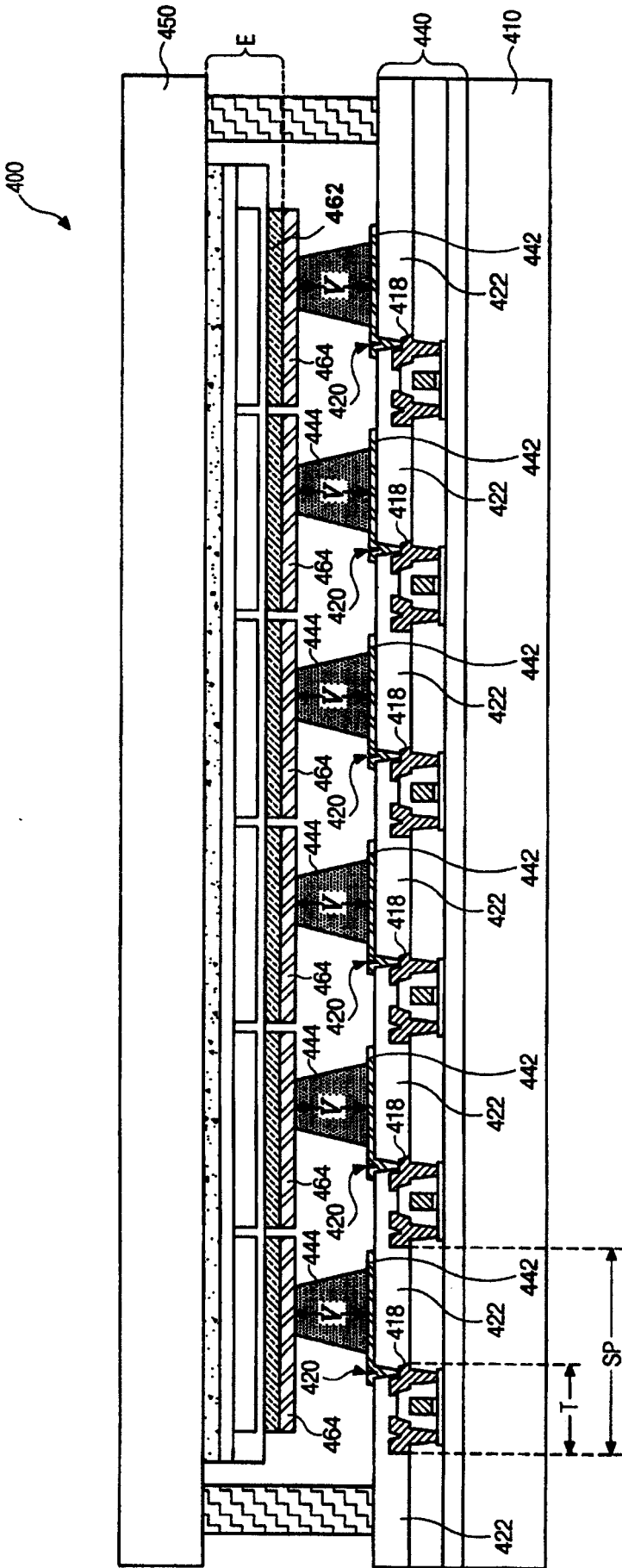


图 7

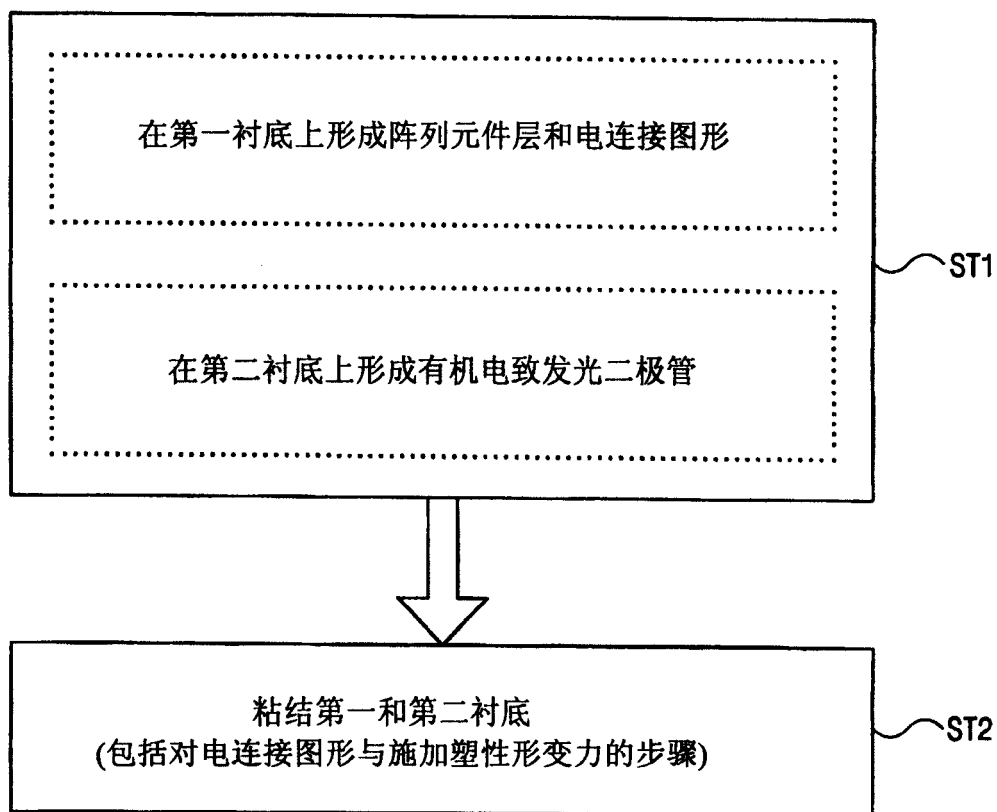


图 8

专利名称(译)	双面板型有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN100435377C	公开(公告)日	2008-11-19
申请号	CN200310102203.3	申请日	2003-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴宰用 李南良 布迪曼·萨斯特		
发明人	朴宰用 李南良 布迪曼·萨斯特		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32 H05B33/00 H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L27/3253 H05B33/26 H01L51/524		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020020066188 2002-10-29 KR		
其他公开文献	CN1499909A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示(ELD)装置包括在上面限定了多个子像素的第一和第二衬底，第一和第二衬底彼此分开并且面对；第一衬底上的阵列元件层，阵列元件层具有对应着各个子像素的多个薄膜晶体管；第二衬底内侧上的第一电极；第一电极下面的有机发光层；在有机发光层下面对应着各个子像素的第二电极；在阵列元件层与第二电极之间对应着各个子像素的多个电连接图形，电连接图形是用具有塑性变形特性的材料形成的；以及在第一和第二衬底之一上形成的密封图形，其中电连接图形的高度要小于在第一和第二衬底粘结之前测得的电连接图形的原始高度，并且电连接图形的高度处于在第一和第二衬底粘结之前测得的电连接图形的原始高度的80~95%之间。

