

[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 200410097428.9

[51] Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

C09K 11/06 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年4月15日

[11] 授权公告号 CN 100479226C

[22] 申请日 2004.11.29

[21] 申请号 200410097428.9

[30] 优先权

[32] 2003.11.29 [33] KR [31] 86136/03

[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 杨南喆 李城宅 徐旻撤 姜泰旻

金茂显 陈炳斗

[56] 参考文献

US6114088A 2000.9.5

US5937272A 1999.8.10

审查员 陈 彬

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯 宇

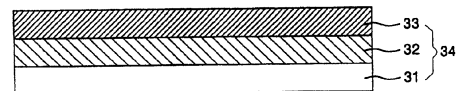
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

激光转印施主衬底及有机电致发光显示器

[57] 摘要

提供了一种用于激光转印的施主衬底，包括：基薄膜；形成在所述基薄膜上的光-热转化层；以及形成在所述光-热转化层上的转印层。所述转印层包括热固电致发光材料，并且使用所述转印衬底制造有机电致发光显示器件。由此，在激光转印后通过热固化工艺简单地形成具有精细图案的 R、G、B 发射层。结果，未破坏发射层，并且由于简化的掩模工艺的应用，降低了全色有机电致发光显示器件的制造成本。所述施主衬底在用于制造大尺寸有机电致发光显示器件时具有优势。



1. 一种用于激光转印的施主衬底，包括：
 - 一基薄膜；
 - 一形成在所述基薄膜上的光-热转化层；以及
 - 一形成在所述光-热转化层上的转印层，其中所述转印层包括一热固电致发光材料。
2. 根据权利要求1所述的施主衬底，其中所述热固电致发光材料包括一包含热固官能团的热固电致发光聚合物。
3. 根据权利要求2所述的施主衬底，其中所述热固电致发光聚合物从以下材料构成的组中选取：聚（亚苯基-1,2-亚乙烯基），对聚苯，聚芴，聚（二烷基芴），聚噻吩（PT），聚（9-乙烯基咔唑），（N-乙烯基咔唑-乙醇）共聚物，包含硅烷基团的三芳基胺，包含三芳基胺的聚降冰片烯，聚苯胺，多芳基（聚胺），以及三苯胺-聚醚酮。
4. 根据权利要求2所述的施主衬底，其中在所述转印层中包含约10%至70%的所述热固电致发光聚合物。
5. 根据权利要求1所述的施主衬底，其中所述热固电致发光材料包括一化合物，其包括热固非发射小分子和不具有热固官能团的电致发光聚合物。
6. 根据权利要求5所述的施主衬底，其中所述热固非发射小分子包括苯并环丁烯基小分子和二环戊二烯衍生物-二乙酰乙烯衍生物中的一种。
7. 根据权利要求5所述的施主衬底，其中在所述转印层中包含约10%至70%的所述电致发光聚合物。
8. 根据权利要求1所述的施主衬底，其中在50°C至350°C的温度范围内被固化一小时的时候，所述热固电致发光材料具有至少60%的固化度。
9. 根据权利要求1所述的施主衬底，其中通过湿式工艺在所述光-热转化层上形成所述转印层。
10. 使用根据权利要求1所述的用于激光转印的施主衬底制造的有机电致发光显示器件。
11. 一种全色有机电致发光显示器件的制造方法，包括以下步骤：
 - 设置一衬底；

在所述衬底上构图并形成一第一电极层;

在所述第一电极层上形成一绝缘层从而限定第一、第二和第三象素区域;

在所述第一象素区域上安置包含热固材料的一施主衬底, 并使用激光转印一第一电致发光材料;

在所述第二象素区域上安置包含热固材料的一施主衬底, 并使用激光转印一第二电致发光材料;

在所述第三象素区域上安置包含热固材料的一施主衬底, 并使用激光转印一第三电致发光材料;

热固化所述第一、第二和第三电致发光材料, 从而分别在所述第一、第二和第三象素区域中, 分别形成第一、第二和第三发射层; 以及

在所述衬底整个表面上方所述第一、第二和第三发射层上形成一第二电极。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中所述第一、第二和第三电致发光材料具有各自不同的颜色并且具有红色、绿色和蓝色中的一种颜色。

13. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中在真空或惰性气氛中进行转印所述第一电致发光材料、转印所述第二电致发光材料和转印所述第三电致发光材料步骤中的每一个步骤。

14. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中所述热固电致发光材料包括一包含热固官能团的热固电致发光聚合物。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中所述热固电致发光聚合物从以下材料构成的组中选取: 聚(亚苯基-1,2-亚乙烯基), 对聚苯, 聚芴, 聚(二烷基芴), 聚噻吩(PT), 聚(9-乙烯基吡唑), (N-乙烯基吡唑-乙烯醇) 共聚物, 包含硅烷基团的三芳基胺, 包含三芳基胺的聚降冰片烯, 聚苯胺, 多芳基(聚胺), 以及三苯胺-聚醚酮。

16. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中在所述转印层中包含约 10% 至 70% 的所述热固电致发光聚合物。

17. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中所述热固电致发光材料包括一化合物, 其包括热固非发射小分子和不具有热固官能团的电致发光聚合物。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中所述热固非发射小分子包括苯并环丁烯基小分子和二环戊二烯衍生物-二乙酰乙烯衍生物中的一种。

19. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中在所述转印层中包含约 10% 至 70% 的所述电致发光聚合物。

20. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中在 50°C 至 350°C 的温度范围内被固化一小时的时候, 所述热固电致发光材料具有至少 60% 的固化度。

21. 通过根据权利要求 11 所述的方法制造的全色有机电致发光显示器件。

激光转印施主衬底及有机电致发光显示器

本申请要求于2003年11月29日向韩国知识产权局提交的、序列号为No. 2003-86136且名称为“用于激光诱导热成像方法的施主膜以及使用该施主膜制造的电致发光显示器件”的专利申请的优先权，其全部内容在此引入作为参考。

技术领域

本发明涉及用于激光转印的施主衬底及使用该施主衬底制造的有机电致发光显示器件。更确切地，本发明涉及用于形成有机电致发光显示器件有机层的施主衬底，以及使用该施主衬底的有机电致发光显示器件。

背景技术

通常，有机电致发光(EL)显示器件由数个层构成，例如阳极、阴极、空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层以及电子注入层。根据其中使用的材料，有机电致发光显示器件被划分为聚合物有机电致发光显示器件和小分子有机电致发光显示器件。在小分子有机电致发光显示器件的情况下，通过真空淀积工艺形成每一层；在聚合物有机EL显示器件的情况下，通过旋涂工艺制造电致发光(EL)元件。

对于单色器件，使用聚合物的有机电致发光显示器件可简单地通过旋涂工艺制造并且与使用小分子的器件相比，需要更低的驱动电压，但是，使用聚合物的有机电致发光显示器件存在效率和寿命上的缺点。此外，制造全色器件时必须对红、绿和蓝色聚合物进行构图，当使用喷射技术(inkjet technique)或激光诱导热成像方法进行构图时，会导致例如效率和寿命的发光特性变差。

特别地，当使用激光诱导热成像方法进行构图时，大部分单组分聚合物(single polymer)是未被转印的材料。在韩国专利申请 No. 1998-51844 以及美国专利 No. 5998085、No. 6214520 和 No. 6114088 中，公开了使用激光诱导热成像方法形成聚合物有机电致发光显示器件图案的方法。

应用激光诱导热成像方法至少需要一光源、一转印衬底以及一衬底，其中从光源发出的光被转印层的光吸收层所吸收并被转化为热能。所述热能允许形成转印层的材料被转印到衬底上，由此形成预期的图案（见美国专利 No. 5220348、No. 5256506、No. 5278023 和 No. 5308737）。

这种激光诱导热成像方法已用于制造液晶显示器件的滤色器，并且还用于形成电致发光材料的图案（见美国专利 No. 5998085）。

美国专利 No. 5937272 的发明涉及一种在全色有机电致发光显示器件中形成经高级构图的有机层的方法。该方法使用了其中有机电致发光材料涂覆有可转印涂料的施主载体（donor support）技术。加热该施主载体使得有机电致发光材料被转印到在预定的子像素中形成有色有机电致发光介质的衬底的凹表面上。此时，将热或光施加于施主衬底从而使电致发光材料汽化并转印到像素上。

在美国专利 No. 5688551 中，通过从施主板（donor sheet）向接收板（receiver sheet）的转印在每个像素区域中形成子像素。在转印工艺中，纯化的有机电致发光材料在低温下（例如约 400℃或更低）从施主板转印到接收板以形成子像素。

构成发射层的聚合物具有大的分子量，因而激光转印后衬底的粘附强度变大。因此，通过激光进行构图导致差的转印特性。

结果，近来将阴影掩模技术用于全色有机电致发光显示器件的 R、G、B 的构图。这样不适合于大尺寸显示器件的构图。

近来，发展了具有适合于光刻工艺的结构 of 的聚合物，以通过构图红、绿、蓝色发射层制造全色有机电致发光显示器件。然而，在近来的方法中，由于混合了光酸（photoacid）发生器以固化（cure）暴露部分，会引入杂质，在固化时产生的超酸会破坏其他活性材料，并且会发生杂质的流入（inflow），所有这些问题过度地影响器件的稳定性或寿命。

发明内容

通过提供用于激光转印的施主衬底及使用该施主衬底制造的有机电致发光显示器件，本发明解决了和传统器件相关的上述问题。所述施主衬底包括热固聚合物，使得当通过激光诱导热成像方法形成发射层以制造有机电致发光显示器件时，不需要附加的掩模工艺，其他活性材料不会被固化

时产生的超酸破坏，并且不会发生杂质的流入。

在本发明的一示例性实施例中，用于激光转印的施主衬底包括：一基薄膜（base film）；一形成在所述基薄膜上的光-热转化层（light-to-heat conversion layer）；以及一形成在所述光-热转化层上的转印层，其中所述转印层包括热固电致发光材料。

在本发明的另一示例性实施例中，提供了使用所述用于激光转印的施主衬底制造的有机电致发光显示器件。

在本发明的又一示例性实施例中，提供了全色有机电致发光显示器件的制造方法，包括以下步骤：设置一衬底；在所述衬底上构图并形成一第一电极层；在所述第一电极层上形成一绝缘层从而限定第一、第二和第三像素区域；在所述第一像素区域上安置包含热固材料的一施主衬底；使用激光转印一第一电致发光材料；在所述第二像素区域上安置包含热固材料的一施主衬底；使用激光转印一第二电致发光材料；在所述第三像素区域上安置包含热固材料的一施主衬底；使用激光转印一第三电致发光材料；热固化所述第一、第二和第三电致发光材料，从而分别在所述第一、第二和第三像素区域中，分别形成第一、第二和第三发射层；以及在所述衬底整个表面上方的所述第一、第二和第三发射层上形成一第二电极。

在本发明的又一示例性实施例中，提供了通过上述方法制造的全色有机电致发光显示器件。

附图说明

通过参考结合附图的以下详细描述，对本发明更充分的理解及本发明的许多优点将变得更加显而易见。附图中，相同的附图标记表示相同或相似的元件，其中：

图 1 是全色有机电致发光显示器件的结构剖面图；

图 2 表示了使用激光来转印-构图有机电致发光显示器件有机发射层的转印机制；

图 3 表示了根据本发明一实施例的用于激光转印的施主衬底的结构；

图 4 表示了根据本发明通过使用施主衬底的激光转印来制造全色有机电致发光显示器件的方法。

具体实施方式

下文中，将参照附图更详细地描述本发明。

图 1 是全色有机电致发光显示器件的结构剖面图。

参照图 1，在绝缘衬底 100 上构图并形成第一电极 200。对于底部发射显示器件，第一电极 200 由透明电极形成。对于顶部发射显示器件，第一电极 200 由包括反射层的导电金属形成。

在第一电极上形成绝缘材料的像素定义层 (PDL) 300 从而限定像素区域并将第一电极 200 与发射层绝缘。

在由像素定义层 300 限定的像素区域中，形成包括有机发射层的有机层 330。除有机发射层之外，有机层 330 还包括空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层中的至少一个。聚合物材料和小分子材料均可用于有机发射层。

然后在有机层 330 上形成第二电极 400。当第一电极 200 是透明电极时，第二电极 400 由包含反射层的导电金属层形成。另一方面，当第一电极 200 是包括反射层的导电金属层时，第二电极 400 由透明电极形成。然后密封有机电致发光显示器件从而完成有机电致发光显示器件。

图 2 表示了根据本发明使用激光来转印 - 构图有机电致发光显示器件有机发射层的转印机制。

典型地，如图 2 所示，使用激光来转印 - 构图有机层 33 的机制需要将粘附于衬底 S1 的有机层 S2 从衬底 S1 分离，然后通过激光将有机层 S2 转印到衬底 S3 上，使得有机层 S2 从未被激光辐射的部分分离。

决定转印特性的因素包括三个：衬底 S1 与层 S2 之间的第一粘附力 W12，层之间的层间粘附力 W22 以及层 S2 与衬底 S3 之间的第二粘附力 W23。

通过使用各个层的表面张力 γ_1 , γ_2 和 γ_3 以及界面张力 γ_{12} 和 γ_{23} 来表示第一和第二粘附力以及层间粘附力，可得到以下等式：

$$W_{12} = \gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_{12}$$

$$W_{22} = 2\gamma_2$$

$$W_{23} = \gamma_2 + \gamma_3 - \gamma_{23}$$

为了提高激光转印特性，层间粘附力必须小于衬底与层之间的粘附力。通常，在有机电致发光显示器件中，有机材料用作形成每一层的材料。

在使用小分子材料的情况下，可通过将电致发光材料 33 从施主衬底 34 转印到有机电致发光显示器件来形成发射层的精细图案，其中因为第一和第二粘附力大于层间粘附力，所以转印可以引起整体转移 (mass transition)。由于这样的转印，可以形成发射层的精细图案并使未对准的可能性最小化。

图 3 表示了根据本发明一实施例的用于激光转印的施主衬底的结构。

参照图 3，施主衬底 34 具有这样的结构：基薄膜 31、形成于基薄膜 31 上的光-热转化层 32 以及形成于光-热转化层 32 上以及基薄膜 31 的整个表面上方的转印层 33 叠置，其中转印层 33 由有机材料形成。

如果必要，可以改变图 3 的转印衬底 34 的结构。例如，可在光-热转化层 32 的下面形成气体产生层（未示出）从而改善施主衬底的灵敏度 (sensitivity)。此外，可以形成缓冲层（未示出）以保护光-热转化层 32。

基薄膜 31 由玻璃或透明聚合物组成的层形成。例如，作为聚合物，可使用聚醚例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯树脂、聚环氧树脂 (polyepoxy)、聚乙烯或聚苯乙烯。特别地，主要使用聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。优选基薄膜 31 的厚度为 10 至 500 μm 。该基薄膜 31 用作支撑层 (supporting layer)。可将复合多系统 (complex multiple system) 用作基薄膜 31。

光-热转化层 32 由在红外线或可见光范围内吸收光的光吸收材料形成。具有这种特性的层包括铝以及其氧化物和硫化物的金属层，以及聚合物和碳黑、石墨或红外染料构成的有机层。使用真空淀积方法、电子束蒸发方法或溅射方法将金属层形成为 100 至 5000 的厚度。使用作为典型薄膜涂覆方法的挤压方法 (extrusion method)、旋涂方法或刮刀涂覆 (knife coating) 方法将有机层形成为 0.1 至 10 μm 的厚度。

转印层 33 形成于光-热转化层 32 上，并包含热固电致发光材料。

热固电致发光材料是在存在热的情况下可进行固化反应的电致发光材料。包含热固官能团的热固电致发光聚合物，或者能够被热固化的非发射小分子和不包含热固官能团的电致发光聚合物的混合物，均可用作热固电致发光材料。

热固电致发光聚合物从以下材料构成的组中选取一种：包含能在分子结构中引起热固反应的例如多重组合物 (multiple combination) 的电致发光聚合物，以及在主链或侧链中包含热固官能团的电致发光聚合物。或者，

热固电致发光聚合物从以上的两种或多种混合物中选取一种。

具体地，热固电致发光材料包括低聚物、一聚合物、或从以下材料构成的组中选取的两种或更多种的混合物：聚（亚苯基-1,2-亚乙烯基）（PPV），聚对苯（PPP），聚芴（PF），聚（二烷基芴），聚噻吩（PT），聚（9-乙烯基吡唑），（N-乙烯基吡唑-乙烯醇）共聚物，包含硅烷基团的三芳基胺，包含三芳基胺的聚降冰片烯，聚苯胺，多芳基（聚胺），以及三苯胺-聚醚酮。作为热固电致发光材料，上述电致发光材料可以单独使用或者掺杂荧光或磷光材料一起使用。

在 50°C 至 350°C 下的一小时内，热固电致发光材料具有至少 60% 的固化度。考虑到聚合物的固化度，优选转印层包含 10% 至 70% 的聚合物。

同时，具有能进行固化反应的双重化合物（double combination）的苯并环丁烯（BCB）基小分子，或者包含例如 Dowcorning SiLK™ 的二环戊二烯（dicyclopentadienone）衍生物-二乙酰乙烯（diacetylene）衍生物，可用作非发射小分子。这种非发射小分子与不包含热固官能团的电致发光聚合物混合。对于不包含热固官能团的电致发光聚合物，可使用包含热固官能团的电致发光聚合物的衍生物。

考虑到聚合物的固化度，优选转印层包含 10% 至 70% 的电致发光聚合物。

优选通过湿式工艺（wet process）例如挤压方法、旋涂方法或刮刀涂覆方法在光-热转化层 32 上形成转印层 33。

同时，通过经由光或热的吸收引起分解反应或通过发射例如氮气或氢气，气体产生层（未示出）用作提供转印能量。气体产生层由从季戊四醇四硝酸酯（PETN）、三硝基甲苯（TNT）等材料中选取的材料形成。

此外，为了与要制造的有机电致发光显示器件的特性一致，转印层 33 由从聚合物或小分子有机电致发光材料、空穴传输有机材料和电子传输有机材料所构成的组中选取的一种材料构成。

对于其中 EL 元件由有机材料制成的有机电致发光显示器件，根据本发明可以很容易地形成用于激光转印的施主衬底的精细图案。

下文中，将参照图 4 详细描述根据本发明使用施主衬底来形成用于有机电致发光显示器件的有机薄膜的精细图案的方法。为了说明的方便起见，下文中将有机电致发光显示器件作为本发明的施主衬底的一个应用实例来

描述。然而，所述施主衬底不限于应用在有机电致发光显示器件中。

图 4 表示了根据本发明使用施主衬底的转印方法。首先，在透明衬底 100 上形成透明电极层 200。将光-热转化层 32 和转印层 33 依次涂覆到基薄膜 31 上以分离地制备施主衬底 34。

使用湿式工艺涂覆转印层 33，其中形成包含热固电致发光材料的有机薄膜。在这点上，可以添加预定数量的附加材料以提高某些特性。例如，添加掺杂剂来提高发射层的效率。如上所述，可使用作为典型薄膜涂覆方法的挤压方法、旋涂方法或刮刀涂覆方法来形成转印层 33。

如上所述，转印层 33 包含能够在存在热的情况下进行固化反应的热固电致发光材料。这样的材料可以是包含热固官能团的热固电致发光聚合物，或者能够被热固化的非发射小分子和不包含热固官能团的电致发光聚合物的混合物。对于转印层 33，如果必要，可以叠置两层或更多层。

接下来，在与具有被构图和已形成的透明电极层 200 的衬底 100 相隔预定间距处，放置施主衬底 34，此后通过能量源 37 辐射施主衬底 34。

能量源 37 经由转印器件穿过基薄膜 31，并且激活光-热转化层 32。它在包含于光-热转化层 32 中的光吸收材料中引起热分解反应，导致热发射。

发射的热使施主衬底的光-热转化层 32 膨胀，从而使转印层 33 与施主衬底 34 分离，并且将作为转印材料的第一电致发光材料转印到第一象素区域 R 上以具有预期的图案和厚度，其中通过在有机电致发光显示器件的衬底 100 上的象素定义层 300 来限定第一象素区域 R（见图 1）。

接下来在第二象素区域 G 上安置包含热固材料的施主衬底，并通过激光来转印第二电致发光材料。另外，在第三象素区域 B 上安置包含热固电致发光材料的施主衬底，并通过激光来转印第三电致发光材料。

随后，热固化第一、第二和第三电致发光材料从而分别在第一、第二和第三象素区域中形成第一、第二和第三发射层。

第一、第二和第三电致发光材料彼此具有不同的颜色并且是 R、G、B 颜色中的任何一种。优选在真空或惰性气氛中进行每次转印。

因此，所述转印层包括热固聚合物，使得不需要附加的掩模工艺，其他活性材料不会被固化时产生的超酸破坏，并且不会发生杂质的流入。此外，当通过光刻工艺常规地形成发射层时，光刻工艺期间使用的掩模数量

减少。

本发明中使用的能量源可以是例如激光器、氙(Xe)灯或闪光灯。然而,优选使用激光器因为其能实现极佳的转印效果。对于激光器,可使用任何通用激光器。例如,可使用固体激光器、气体激光器、半导体激光器或染料激光器。此外,激光束可具有圆形或其他形状。

在进行转印工艺之后,转印材料经受退火处理以用于凝固和粘合。

转印材料的转印在一个步骤或多个步骤中进行。也就是说,在一个步骤中或通过几次重复,要转印的有机薄膜被转印为必要的厚度。然而,考虑到工艺的方便性和稳定性,优选在一个步骤中转印转印材料。

如上所述,根据本发明,热固电致发光材料包含在用于激光转印的施主衬底的转印层中,并且在激光转印之后,通过热固化工序简单地形成具有精细图案的R、G、B发射层。结果,未破坏发射层,并且由于简化的掩模工艺的应用,降低了全色有机电致发光显示器件的制造成本。此外,当用于制造大尺寸有机电致发光显示器件时施主衬底具有优势。

尽管已参照本发明的某些示例性实施例描述了本发明,但本领域技术人员应理解的是可在不偏离由所附权利要求及其等同物限定的本发明的主旨和范围的前提下,对本发明进行多种修改和变化。

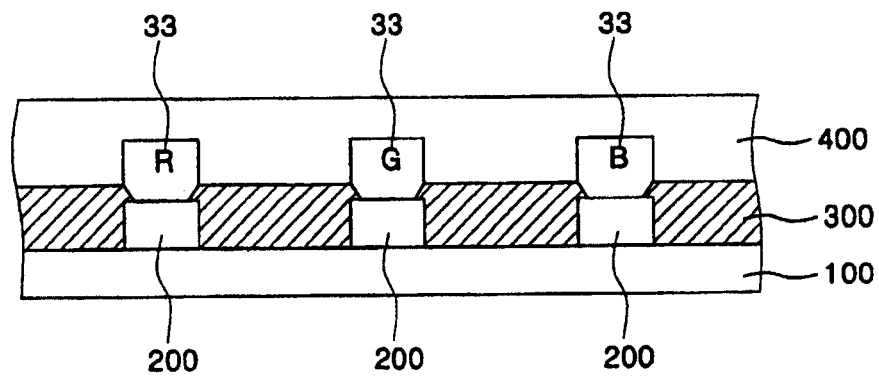


图 1

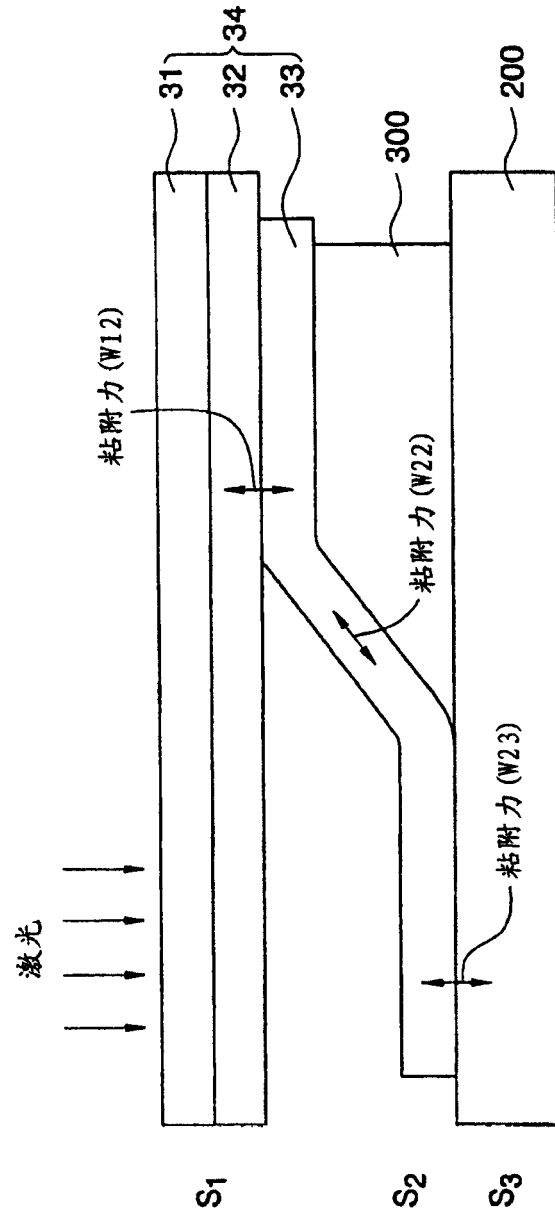


图 2

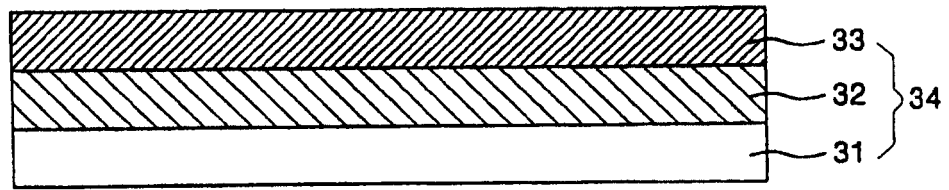


图 3

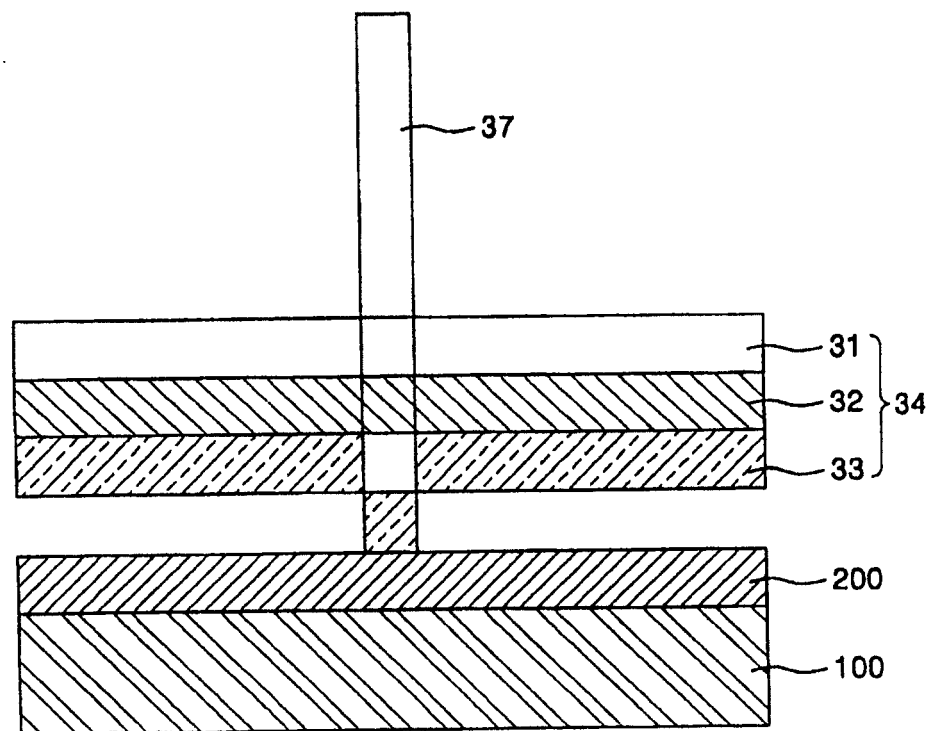


图 4

专利名称(译)	激光转印施主衬底及有机电致发光显示器		
公开(公告)号	CN100479226C	公开(公告)日	2009-04-15
申请号	CN200410097428.9	申请日	2004-11-29
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	杨南喆 李城宅 徐旻撒 姜泰旻 金茂显 陈炳斗		
发明人	杨南喆 李城宅 徐旻撒 姜泰旻 金茂显 陈炳斗		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/14 H05B33/10 C09K11/06 B32B9/00 B32B27/00 B32B33/00 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H05B33/00 H05B33/12		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0013 H01L27/3211 Y10S428/917		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	陈彬		
优先权	1020030086136 2003-11-29 KR		
其他公开文献	CN1622725A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种用于激光转印的施主衬底，包括：基薄膜；形成在所述基薄膜上的光-热转化层；以及形成在所述光-热转化层上的转印层。所述转印层包括热固电致发光材料，并且使用所述转印衬底制造有机电致发光显示器件。由此，在激光转印后通过热固化工艺简单地形成具有精细图案的R、G、B发射层。结果，未破坏发射层，并且由于简化的掩模工艺的应用，降低了全色有机电致发光显示器件的制造成本。所述施主衬底在用于制造大尺寸有机电致发光显示器件时具有优势。

