

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

B41M 5/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410099716.8

[43] 公开日 2006年3月8日

[11] 公开号 CN 1744781A

[22] 申请日 2004.12.31

[21] 申请号 200410099716.8

[30] 优先权

[32] 2004. 8. 30 [33] KR [31] 68756/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金茂显 陈炳斗 宋明原 李城宅

[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

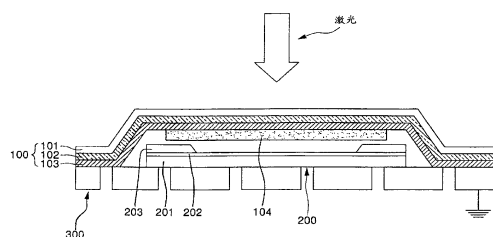
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于激光诱致热成像方法的供体基板及其制造方法

[57] 摘要

提供了一种用于激光诱致热成像 (laser induced thermal imaging) 方法的供体基板和利用该供体基板制造的有机发光显示器 (OLED)。还提供了一种制造 OLED 的方法, 由于具有导电层的供体基板电连接于接地台架, 当利用激光诱致热成像方法形成有机层时, 这种方法能够控制静电。



1. 一种用于激光诱致热成像 (laser induced thermal imaging) 方法的供体基板, 包括:
- 5 基底层;
形成于所述基底层整个表面上的光热转换层;
在所述基底层整个表面之上形成于所述光热转换层上的防静电层;
形成于所述防静电层上, 并被构图以暴露所述防静电层预定部分的转印层;
- 10 其中所述防静电层由导电材料制成。
2. 如权利要求 1 所述的供体基板, 其中所述导电材料由有机材料、无机材料以及有机-无机合成材料中选出的一种材料制成。
3. 如权利要求 2 所述的供体基板, 其中所述有机材料是从包括聚苯胺 (polyaniline)、聚吡咯 (polypyrrole)、聚噻吩 (polythiophene) 和聚 (3, 4
- 15 - 乙烷基二氧噻吩) (poly (3,4-ethylenedioxythiophene)) 的组中选出的一种材料。
4. 如权利要求 2 所述的供体基板, 其中所述无机材料是从 ATO (氧化锑锡)、ITO (氧化铟锡)、IZO (氧化铟镓)、 Nb_2O_3 、ZnO 和 TiN 组成的组中选出的一种材料。
- 20 5. 如权利要求 2 所述的供体基板, 其中所述有机无机合成材料是从 ATO 溶胶、ITO 溶胶、Ag-Pd 和 Ag-Ru 组成的组中选出的一种材料。
6. 如权利要求 1 所述的供体基板, 进一步包括形成于所述防静电层和转印层之间、用于暴露防静电层预定部分的中间层。
7. 如权利要求 6 所述的供体基板, 其中所述中间层由气体产生层、缓冲层和金属反射层中选出的至少一层组成。
- 25 8. 如权利要求 1 所述的供体基板, 其中所述转印层由有机发光层、空穴注入有机层、空穴输运有机层、空穴阻挡有机层、电子注入有机层和电子输运有机层组成的组中选出的单层或堆叠层组成。
9. 一种制造用于激光诱致热成像方法的供体基板的方法, 包括:
- 30 提供基底层;
在所述基底层整个表面上形成光热转换层;

- 在所述基底层整个表面之上的光热转换层上形成防静电层；
在所述防静电层上形成转印层，将所述转印层构图以暴露所述防静电层的预定部分，
其中所述防静电层由导电材料制成。
- 5 10. 一种制造有机发光显示器的方法，包括：
通过构图在基板上形成第一电极；
将所述基板吸持并固定（sucking and fixing）到一接地台架（earthed stage）；
在所述基板上层压依据权利要求 1 的具有暴露的防静电层的供体基板；
10 选择性地 将激光照射到所述供体基板上以转印包括至少一发光层的有机层；
在将有机层转印到所述基板之后从基板上剥离下所述供体基板；以及
在所述有机层上形成第二电极。
- 15 11. 如权利要求 10 所述的方法，其中所述供体基板暴露的防静电层电连接于所述接地台架。
12. 如权利要求 10 所述的方法，其中所述有机层进一步包括由空穴注入有机层、空穴输运有机层、空穴阻挡有机层、电子注入有机层和电子输运有机层组成的组中选出的至少一层。
13. 利用依据权利要求 10 的方法制造的有机发光显示器。

用于激光诱致热成像方法的供体基板及其制造方法

5 相关申请的交叉参考

本申请要求 2004 年 8 月 30 日提交的韩国专利申请 No. 2004-68756 的权益，该申请公开的全部内容在此引入以作参考。

技术领域

- 10 本发明涉及一种制造有机发光显示器的方法，尤其涉及一种能控制静电的用于激光诱致热成像方法的供体基板以及利用该供体基板制造有机发光显示器的方法。

背景技术

- 15 近来，因为有机发光显示器（OLED）具有低电压驱动特性、高发光效率、宽视角以及快速响应高质量运动图像显示的特点，OLED 作为下一代平板显示器正在引起公众的注意。

另外，OLED 由有机层组成，该有机层包括置于阴极和阳极之间的有机发光层。因为 OLED 是能够通过施加电压于两电极，借助于有机发光层内电子和空穴的复合而发光的发光显示器，因此与液晶显示器(LCD)不同，OLED 不需要背光元件。因而，利用简单的工艺制造一种重量轻而且薄的 OLED 成为可能。

根据有机层的材料，尤其是有机发光层的材料，OLED 可分为小分子 OLED 和聚合物 OLED。

- 25 小分子 OLED 包括相互之间具有不同功能的，置于阴极和阳极之间的多个有机层，其中多个有机层包括空穴注入层、空穴输运层、发光层、空穴阻挡层和电子注入层。可以通过掺杂调整这些层以阻止电荷的积聚或将它们替换为具有适当能级的材料对其进行调整。小分子 OLED 通常由真空沉积方法制造，因此很难制成大尺寸的显示器。

- 30 另一方面，聚合物 OLED 具有在阳极和阴极之间插入有机发光层的单层结构或除有机发光层外还包括空穴输运层的双层结构，因此它能制造为较薄

的装置。另外因为有机层通过湿涂覆方法形成，在可以大气压下制造聚合物 OLED，从而减小了制作成本并且很容易制造出大尺寸的 OLED。

如果是单色装置，聚合物 OLED 可以简单地由旋涂法制造，但相比于小分子 OLED 缺点是效率较低且寿命较短。如果是全彩色装置，可以在此类 OLED 中构图用于显示红、绿和蓝三原色的发光层以实现全彩色。在这种情况下，下部较小 OLED 的有机层可以通过荫罩淀积方法构图，聚合物 OLED 的有机层可以通过喷墨印刷方法或激光诱致热成像（以下称为“LITI”）方法构图。LITI 方法可以利用旋涂特性，正如现在的实际情况那样，从而使得大尺寸 OLED 中具有优良的内部像素一致性。另外因为 LITI 方法采用干法工艺而不是湿法工艺，LITI 方法可避免因溶剂造成的寿命降低，同时在有机层中实现精细的图案。

应用 LITI 方法主要需要光源、OLED 基板（下文称为“基板”）和供体基板，其中供体基板包括基底层、光热转换层和转印层。

根据 LITI 方法，光热转换层吸收光源发出的光，将光能转变为热能，以利用所转变的热能将形成于转印层上的有机材料转印到基板上。

利用 LITI 方法形成 OLED 的图案的方法公开于韩国专利注册号为 10-0342653、美国专利号为 5998085、6214520 和 6114085 的专利中。

图 1A 到 1C 是说明利用 LITI 方法制成有机层图案的工序的截面图。

参考图 1A，准备基板 10，将包括基底层 21、光热转换层 22 和转印层 23 的供体基板 20 层压于基板 10 上。

然后，如图 1B 所示，激光 X 照射于供体基板 20 的基底层 21 内的第一区域（a）上。从基底层 21 通过的激光在光热转换层 22 内转变为热能，该热能使第一区域（a）和光热转换层 22 之间的粘接变弱。

然后如图 1C 所示，粘接被减弱的转印层，即对应于第一区域（a）的转印层被转印到基板 10 上，形成基板 10 上的有机层 23a，而转印层（b），即对应于激光未照射的第二区域（b）的转印层与供体基板一起被分开，从而形成已构图的有机层 23a。

然而在利用 LITI 方法形成被构图的有机层时，在供体基板和基板附着和分离的过程中由于外部环境因素如摩擦等可能会产生静电。因为静电的放电电压的范围从大约几千伏到几万伏，因此静电可能导致一些缺陷，例如粘接部件短路或由于装置中温度的升高导致金属熔化或线路断路，由于影响到

装置的内部电路，因此可能导致设备特性的劣化。

发明内容

因此，本发明通过提供一种当利用 LITI 方法形成有机层时能控制静电产生的 OLED 的制造方法，解决了上述常规装置中存在的问题。

在本发明的一典型实施例中，用于激光诱致热成像方法的供体基板包括：基底层；形成于基底层整个表面的光热转换层；在基底层整个表面上形成于光热转换层上的防静电层；形成于防静电层上并构图以暴露防静电层预定部分的转印层，其中防静电层由导电材料制成。

10 在根据本发明的另一典型的实施例中，用于激光诱致热成像方法的供体基板的制造方法包括：提供基底层；在基底层整个表面上形成光热转换层；在基底层整个表面上在光热转换层上形成防静电层；在防静电层上形成转印层，并将转印层构图以暴露防静电层的预定部分，其中防静电层由导电材料制成。

15 在根据本发明的又一典型的实施例中，制造 OLED 的方法包括：通过构图在基板上形成第一电极；将基板吸持并固定到一接地台架；将依据权利要求 1 的具有导电层的供体基板层压到基板上；选择性地将激光照射到供体基板上以转印包括至少一发射层的有机层；在将有机层转印到基板后从基板上分离供体基板；并在有机层上形成第二电极。

20 另外本发明提供了一种利用该方法制造的 OLED。

附图说明

下面将参考特定的典型实施例及其它们的相关附图描述本发明上述和其它特征，其中：

25 图 1A 到 1C 是说明利用 LITI 方法形成有机层过程的截面图；

图 2 是根据本发明典型的实施例中供体基板的截面图；

图 3A 到 3C 是说明根据本发明利用供体基板通过 LITI 方法制造 OLED 的方法的截面图。

30 具体实施方式

以下将参考附图对本发明进行详细描述。

图 2 是根据本发明的典型实施例中供体基板的截面图。

参考图 2, 提供一基层 101, 光热转换层 102、防静电层 103 和转印层 104 依次淀积于基层 101 上。

5 基层 101 应有透明度, 以将光传递到光热转换层 102, 基层 101 可以由具有适当的光学特性以及足够结构完整性的聚合物材料制成。例如, 基层 101 可以由从聚酯、聚丙烯 (polyacryl)、聚环氧 (polyepoxy)、聚乙烯 (polyethylene) 和聚苯乙烯 (polystyrene) 组成的组中选出的至少一种聚合物材料制成。更为优选地, 基层 101 可以是聚对苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate)。

10 光热转换层 102 是吸收红外光到可见光区域的光, 并将光能部分转换成热能的层。光热转换层应该有适当的光学密度, 优选包括用于吸收光的光吸收材料。在该工艺中, 光热转换层 102 可以由银、铝及其氧化物和硫化物形成的金属层, 或由包括碳黑、石墨或红外线染料的聚合物材料形成的有机层组成。在该工艺中, 金属层可以通过真空淀积方法、电子束淀积方法或溅射
15 方法形成, 有机层可以通过常规薄膜涂布方法例如辊涂、凹版印刷、挤压、旋涂以及刮涂方法之一形成。

提供防静电层 103 以控制当供体基板附着于基板或经过激光照射后供体基板与基板分离时产生的静电。供体基板 100 的防静电层 103 可以电连接于接地台架以抑制静电的产生。防静电层 103 可以由有机材料、无机材料、有机-无机合成材料选出的一种材料制成。例如, 有机材料可以是聚苯胺 (polyaniline)、聚吡咯 (polypyrrole)、聚噻吩和聚(3,4-乙烯基二氧噻吩) (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)) 组成的组中选出的的一种导电聚合物。
20 导电聚合物的优点是能够利用湿涂布方法均匀的形成涂层。另外, 无机材料可以由 ATO (氧化锑锡)、ITO (氧化铟锡)、IZO (氧化铟镓)、 Nb_2O_3 、
25 ZnO 和 TiN 组成的组中选出的的一种材料。无机材料有良好的导电性, 能有效的控制静电以及具有较好的耐久性。另外有机-无机合成材料可以由 ATO 溶胶、ITO 溶胶、Ag-Pd 和 Ag-Ru 组成的组中选出的的一种材料。有机-无机合成材料的优点是能较容易的形成薄层, 且由于处于溶胶状态因此具有良好的导电性。

30 转印层 104 可以由有机发光层、空穴注入有机层、空穴输运有机层、空穴阻挡有机层、电子注入有机层和电子输运有机层组成的组中选出的的一层或

堆叠层组成。

转印层 104 可以通过挤压、旋涂、刮涂、真空淀积、CVD 等方法中选出的一种方法形成。然后对转印层预定的一部分构图，以形成用于暴露导电层的一部分的转印层图案。结果当通过 LITI 工艺形成有机层时，供体基板暴露的防静电层电连接于接地台架，以控制在 LITI 工序中可能产生的静电。

另外，还可能进一步在防静电层 103 和转印层 104 之间包括用于改进转印特性的中间层，其预定部分经过构图。在该工序中，中间层可以由气体发生层、缓冲层和金属反射层中选出的至少一层制成。

当吸收光或热时，气体发生层引起分解反应释放氮气或氢气，从而提供转印能量，气体发生层可由季戊四醇四硝酸酯（pentaerythritetetra-nitrate）（PETN）或三硝基甲苯（TNT）组成。

缓冲层的功能是在随后工序中防止由于光热吸收材料污染或破坏转印层，并控制与转印层的粘附情况以改进转印图案特性。在该工序中，缓冲层可由金属氧化物、非金属无机化合物或惰性聚合物制成。

金属反射层的功能是反射照射到供体基板的基底层上的激光，用于将更多能量传输到光热转换层，并在气体发生层分解时阻止从气体发生层产生的气体渗透进转印层。

下面，将结合图 3A 到 3C，描述根据本发明的利用供体基板通过 LITI 方法制造 OLED 的方法。

参考图 3A，向接地的基板吸持台架 300 上提供基板 200。

在该工序中，基板 200 包括利用常规方法形成于基板 201 上的第一电极 202，以及在第一电极 202 上用于界定像素的像素界定层 203。另外，基板 200 可包括一薄膜晶体管（TFT）和多个绝缘层。当第一电极是阳极时，第一电极可以是具有高逸出功的由 ITO 或 IZO 制成的透明电极或由 Pt、Au、Ir、Cr、Mg、Ag、Ni、Al 及其合金组成的组中选出的的一种形成的反射电极。

另一方面，当第一电极是阴极时，第一电极可以是薄透明电极或由具有低逸出功的 Mg、Ca、Al、Ag、Ba 及其合金中选出的的一种所形成的厚反射电极。

接地的基板吸持台架 300 是利用吸持部分 300a 吸持、固定并移动基板 200 的工具。

同时，根据本发明实施例制造包括基底层 101、光热转换层 102、防静电

电层 103 和转印层 104 的供体基板。在该工序中，优选地，部分暴露防静电层。

5 然后如图 3B 所示，供体基板 100 和固定于基板吸持台架 300 上的基板 200 相互间隔设置，供体基板 100 层压于基板 200 上。然后照射激光到供体基板的预期区域上，用来转印第一电极像素区域上的转印层。在该工序中，供体基板暴露的防静电层可以电连接于接地台架，以控制在该工序中可能产生的静电。

10 在这种情况下，转印层包括至少一有机发光层，还可进一步包括空穴注入层、空穴输运层、空穴阻挡层、电子输运层和电子注入层组成的组中选出至少一层。

有机发光层可由下述材料制成：红光发射材料，例如诸如 Alq3（基质）/DCJTB（荧光掺杂剂）、Alq3（基质）/DCM（荧光掺杂剂）、CBP（基质）/PtOEP（磷有机金属络合物）等的低分子材料，以及诸如 PFO 基聚合物、PPV 基聚合物等的聚合物材料；绿光发射材料，例如诸如 Alq3、Alq3（基质）/C545t（掺杂剂）、CBP（基质）/IrPPy（磷有机金属络合物）等的低分子材料，以及诸如 PFO 基聚合物、PPV 基聚合物等的聚合物材料；蓝光发射材料，例如诸如 DPVBi、螺环 DPVBi、螺环 6P、二苯乙烯基苯（distyrylbenzene）（DSB）、二苯乙烯基芳基烃（distyrylarylene）（DSA）等的低分子材料，以及诸如 PFO 基聚合物、PPV 基聚合物等的聚合物材料。

20 当第一电极是阳极时，空穴注入层形成于第一电极 202 上。由于空穴注入层由具有相对于第一电极 202 较高的界面粘性以及较低电离能的材料形成，因此能容易的实施空穴注入并且装置的寿命能够增加。空穴注入层可以由芳香胺基化合物（aryl amine-based compound）、卟啉基金属络合物（porphyrin-based metal complex）、星状胺（starburst amine）等组成。更具体地，空穴注入层可由 4,4',4''-三（3-甲基苯基苯胺）三苯胺（m-MTDATA）（4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamino(m-MTDATA)）、1,3,5-三 [4-(3-甲基苯基苯胺)苯基]苯（m-MTDATB）（1,3,5-tris[4-(3-methylphenylphenylamino)phenyl]benzene（m-MTDATB））、酞菁铜（phtarocyanine copper）（CuPc）等制成。

30 空穴输运层的功能是容易地将空穴输运到发光层并抑制第二电极产生的电子移向发光区域，从而增加发光效率。空穴输运层可以由芳香硫胺（arylene thiamine）衍生物、星状（starburst）化合物、具有螺环基的联苯硫

胺 (biphenyl thiamine) 衍生物、梯形化合物 (ladder compound) 等组成, 更具体地, 空穴输运层可由 N,N'-二苯基-N,N'-双(4-甲基苯基)-1,1'-二苯基-4,4'-硫胺 (TPD) (N,N'-diphenyl-N,N'-bis(4-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-thiamine (TPD)) 或 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯胺]二苯基 (NPB) (4,4'-bis[N-(1-Naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl(NPB)) 组成。

因为空穴阻挡层中的空穴迁移率大于有机发光层, 并且发光层中形成的激子分布很广, 因此空穴阻挡层的功能是防止发光效率降低。空穴阻挡层可由 2-二苯基-4-叔丁基-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-氧三唑 (PBD) (2-biphenyl-4-tert-butyl-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxthiazol(PBD)) 和螺环 PBD 以及 (3-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-5-(4-二苯基)-1,2,4-三唑 (TAZ)) (3-(4-tert-butylphenyl)-4-phenyl-5-(4-biphenyl)-1,2,4-triazol(TAZ)) 组成的组中选出的一种材料制成。

电子输运层可淀积在有机发光层上, 由能容易接收电子的金属化合物制成, 可由 8-羟基喹啉铝 (Alq₃) 制成, 该物质具有能安全输运第二电极提供的电子的良好特性。

除了有机发光层的有机层可以通过旋涂法或淀积方法形成, 或可以在形成供体基板的转印层时, 通过额外淀积有机发光层和有机层其中之一, 利用 LITI 工艺一起形成。

如图 3C 所示, 在第一电极上转印转印层后, 分离供体基板以形成有机层图案。然后, 在有机层图案上形成第二电极后, 尽管未示出, 利用金属容器封装后就完成了该 OLED。

在该情况下, 当第二电极 204 是阴极时, 第二电极形成于有机层 104' 上, 且可以由薄的透明电极或由具有低逸出功的 Mg、Ca、Al、Ag 及其合金组成的组中选出的一种导电金属形成的厚反射电极制成。

另外, 当第二电极是阳极时, 第二电极可由 ITO 或 IZO 制成的透明电极或由 Pt、Au、Ir、Cr、Mg、Ag、Ni、Al 及其合金, 即一种具有高逸出功的金属组成的反射电极形成。

如前所述能看出, 本发明能有效的控制在利用 LITI 方法制造 OLED 的过程中可能产生的静电, 防止装置特性劣化, 从而实现高质量的显示器。

尽管已经参考特定典型实施例描述了本发明, 本领域技术人员可以理解, 在不脱离本发明所附的权利要求及其等价表述的精神和范围的前提下, 可以对本发明做多种修改和变化。

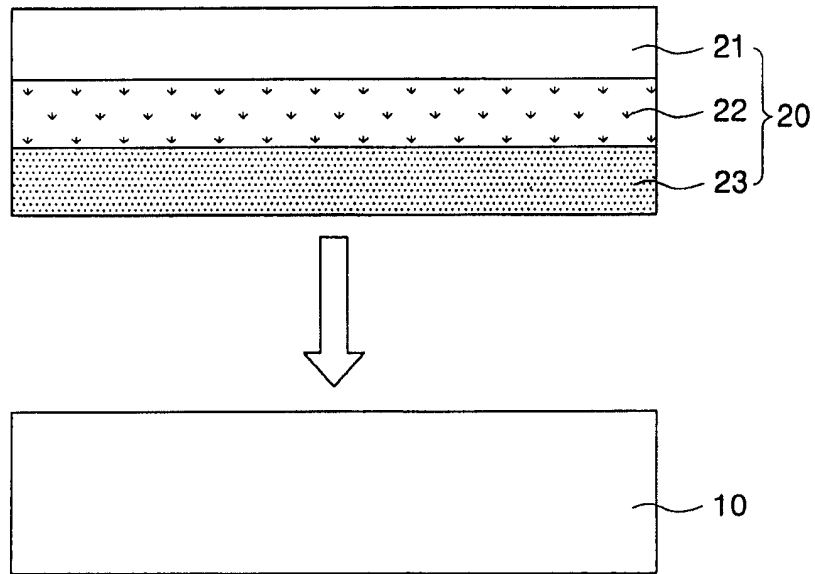


图 1A

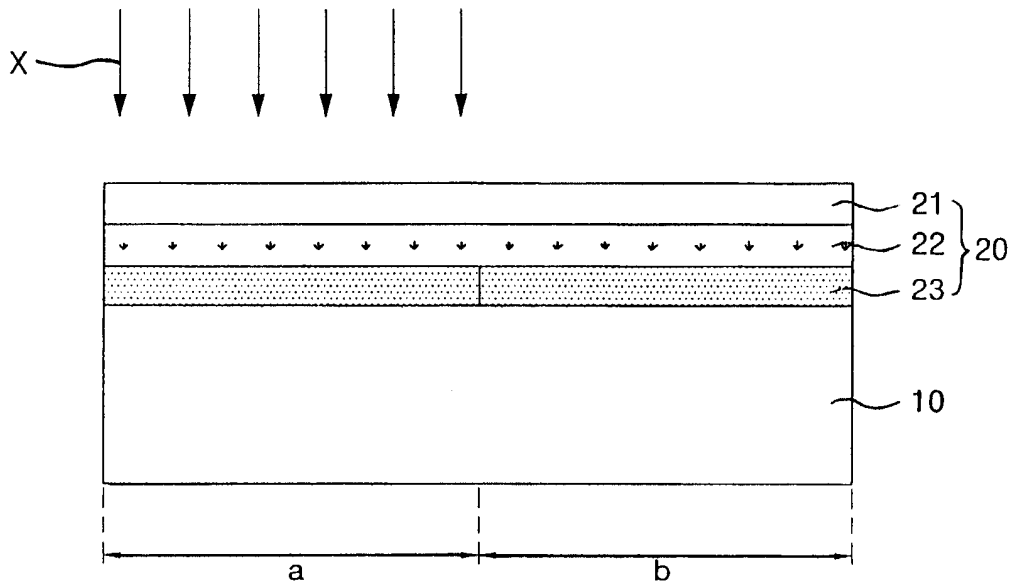


图 1B

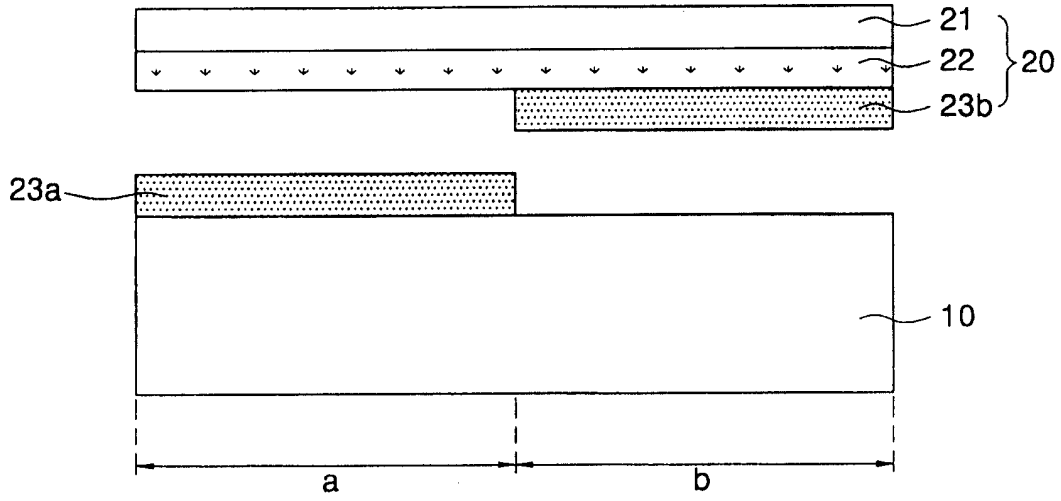


图 1C

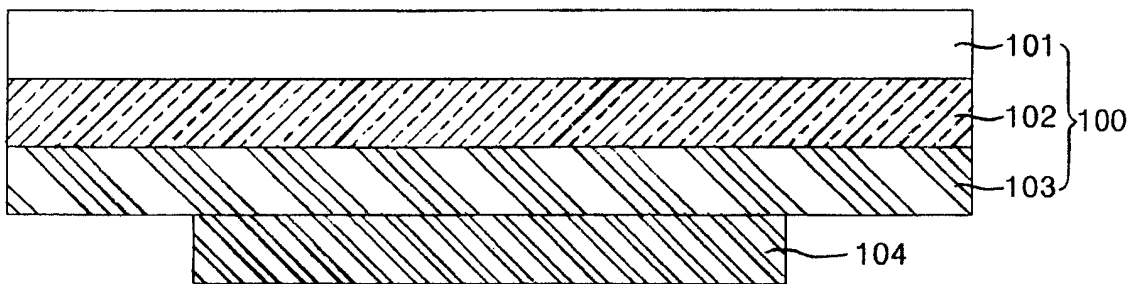


图 2

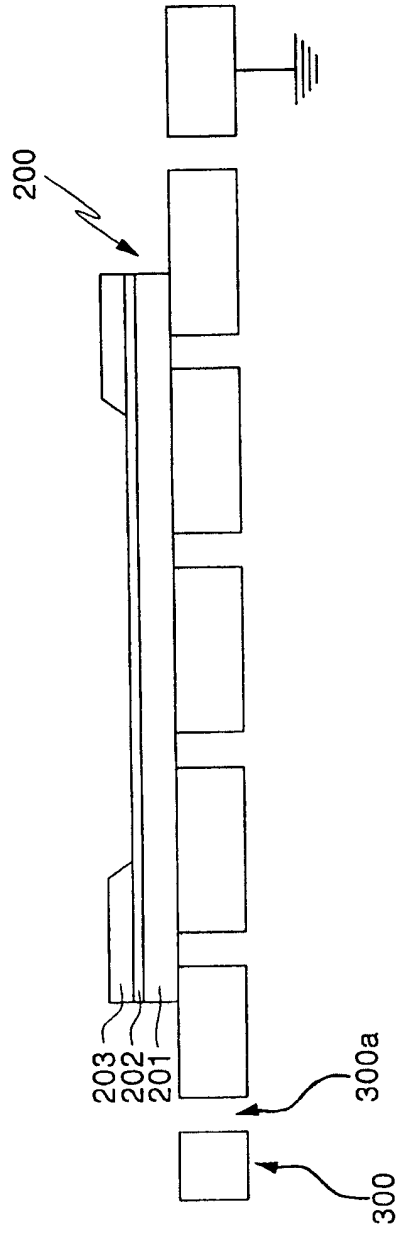


图 3A

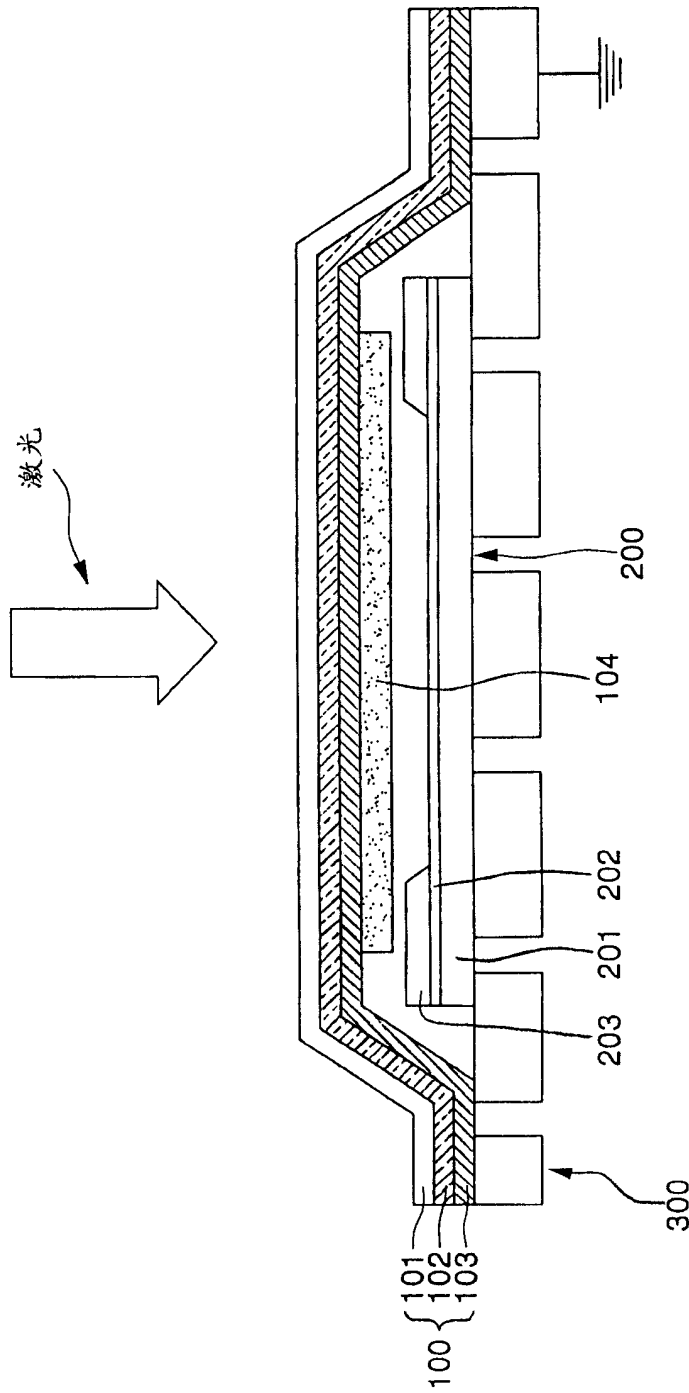


图 3B

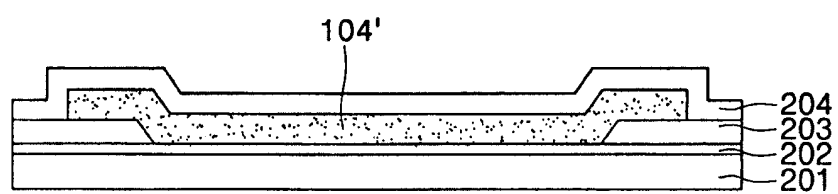


图 3C