

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B41M 3/00

B41M 5/00 B41M 5/38

H05K 3/04 H05B 33/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01815623.1

[43] 公开日 2003 年 11 月 19 日

[11] 公开号 CN 1457300A

[22] 申请日 2001.1.19 [21] 申请号 01815623.1

[30] 优先权

[32] 2000. 9. 15 [33] US [31] 09/662,845

[86] 国际申请 PCT/US01/02017 2001. 1. 19

[87] 国际公布 WO02/22372 英 2002. 3. 21

[85] 进入国家阶段日期 2003. 3. 14

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 M·纳默 H·T·列

M·B·沃尔克 E·贝尔曼

F·麦克米克

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 范 征

权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 1 页

[54] 发明名称 电子活性底涂层在材料热形成图案中的应用

[57] 摘要

本发明提供了一种活性底涂料，它包括分散在粘合剂中的电子活性材料。该活性底涂料可置于热转印供体片和受体之间，以帮助材料从供体片选择性地热转印到受体上，在受体上形成至少一部分电子部件。活性底涂料的粘合剂可选择成用于改善转印材料与受体的粘合性或增强其它转印性质。活性底涂料的电子活性材料可选择成用于保持在受体上形成图案的电子部件中所需水平的功能性。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种使电子部件的层形成图案的方法，该方法包括下列步骤：
将活性底涂料置于受体基片和热转印供体之间；和
5 将包含电子部件的材料组分的转印层的一部分从供体选择性热转印到受体上，形成至少一部分电子部件；
其特征在于活性底涂料包括分散在粘合剂中的电子活性材料，粘合剂选择成用于促进转印层到受体的选择性热转印，电子活性材料选择成用于保持电子部件的可操作性。
- 10 2. 一种在受体上使多个有机电致发光部件形成图案的方法，该方法包括下列步骤：
提供一受体，该受体表面上放置了多个阳极；
提供一热转印供体元件，它包括底基片和转印层，转印层包含有机电致发光材料；
将活性底涂料置于受体基片的有阳极的表面和供体元件的转印层之间，活性底涂
15 料包含分散在粘合剂中的电子活性材料，粘合剂选择成用于促进转印层向受体的热转印；和
将转印层从供体元件选择性地热转印到受体上，在受体上形成有机电致发光材料的图案；和
将阴极材料沉积在有机电致发光材料的图案上，在受体上形成多个有机电致发光
20 部件，每个部件按以下次序包括阳极、一部分活性底涂料、一部分有机电致发光材料和一部分阴极。
3. 一种热转印供体元件，它包含：
底基片；
热转印层，它能从供体元件选择性地热转印，形成至少一部分电子部件；和
25 在热转印层上作为供体元件最外层的活性底涂料，该活性底涂料包含分散在粘合剂中的电子活性材料，该粘合剂选择成用于促进转印层向受体的热转印，该电子活性材料选择成用于保持电子部件的可操作性。
4. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于电子部件是有机电致发光部件。
5. 根据权利要求1所述的方法或权利要求3所述的供体元件，其特征在于转印
30 层包含有机电致发光材料。
6. 根据权利要求2所述的方法、权利要求5所述的方法或供体元件，其特征在于有机电致发光材料包含发光聚合物。
7. 根据权利要求6所述的方法或供体元件，其特征在于有机电致发光材料包含

小分子发光物。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于将活性底涂料置于供体和受体之间的方法包括将活性底涂料置于受体上并使供体的转印层紧靠受体上的活性底涂料。

5 9. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于将活性底涂料置于供体和受体之间的方法包括将活性底涂料置于供体的转印层上并使供体紧靠受体。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于将活性底涂料置于供体和受体之间的方法包括在受体上使活性底涂料形成图案。

10 11. 根据权利要求1或2所述的方法或权利要求3所述的供体元件,其特征在于活性底涂料的电子活性材料包含导电材料。

12. 根据权利要求1或2所述的方法或权利要求3所述的供体元件,其特征在于活性底涂料的电子活性材料包含电荷输送材料。

13. 根据权利要求1或2所述的方法或权利要求3所述的供体元件,其特征在于活性底涂料的电子活性材料包含空穴输送材料。

15 14. 根据权利要求1或2所述的方法或权利要求3所述的供体元件,其特征在于活性底涂料的电子活性材料包含发光材料。

15. 根据权利要求1或2所述的方法或权利要求3所述的供体元件,其特征在于活性底涂料的粘合剂包含惰性聚合物。

20 16. 根据权利要求1或2所述的方法或权利要求3所述的供体元件,其特征在于活性底涂料的粘合剂包含导电性聚合物。

17. 根据权利要求1或2所述的方法或权利要求3所述的供体元件,其特征在于活性底涂料的粘合剂包含共轭聚合物。

18. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于受体还包含涂布在阳极上的缓冲材料。

25 19. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于阴极材料的沉积步骤包括沉积共同的阴极。

20. 根据权利要求19所述的方法,它还包括以下步骤,在沉积共同的阴极之前、选择性热转印转印层后,使多个绝缘体形成图案,使毗邻的有机电致发光部件在沉积共同的阴极时电绝缘。

30 21. 根据权利要求3所述的供体元件,它还包含置于底基片和热转印层之间的将光转变成热的层。

22. 根据权利要求21所述的供体元件,它还包含置于将光转变成热的层和转印层之间的中间层。

电子活性底涂层在材料热形成图案中的应用

5

本发明涉及发射性材料从供体片到受体基片的热转印。

发明背景

已提出材料从供体片向受体基片以图案方式进行热转印用于各种用途。例如，材料可选择性地热转印来形成用于电子显示器和其他部件的元件。具体而言，总的提出了滤色片、黑底、隔片(spacer)、偏振器、导电层、晶体管、荧光材料和有机电致发光材料的选择性热转印。

发明内容

某些材料的热转印可能会成问题，尤其对于高分辨率应用以及转印的材料在转印时和受体的粘合性(或其它此类与转印有关的性质)有问题的转印方法而言。为了解决这些问题，可在热转印前将粘合层或其他所谓的转印辅助层沉积到受体或转印层上。然而，当转印一种或数种材料来制造电子活性部件(如晶体管)或有机电致发光部件时，粘合层或转印辅助层通常会处于成品部件的层之间。在这种情况下，重要的是要提供一种也能提供功能性的转印辅助层，或者该转印辅助层无论如何不能不利地阻碍部件的可操作性。本发明提供了一种活性底涂层，它既改善转印性质，又保持了部件的功能。而且，本发明还考虑了一种活性底涂料，它包括分散在粘合剂中的电子活性材料，其中该电子活性材料可对功能(例如给定的制造的具体部件、部件的结构、部件的材料等)进行选择，粘合剂可对转印辅助性质(例如给定的待转印的材料、受体基片的详细情况等)进行选择。本发明还考虑了包括聚合物的活性底涂料，该聚合物的骨架上侧接有活性物质，即，聚合物通过与活性材料共价键合而被官能化。为了描述本发明，术语“分散在粘合剂中的活性物质”和活性底涂料的其他此类描述明确包括被活性物质官能化的聚合物。

作为例子，本发明的活性底涂层可用于改善为形成有机电致发光部件的发光聚合物的转印，其中底涂层的活性物质提供了电荷运输功能。

在一个实施方案，本发明提供了一种对电子部件的层形成图案的方法，该方法包括将一活性底涂料置于受体基质和热转印供体之间，将包含电子部件的材料组份的部分转印层从供体选择性地热转印到受体，形成至少部分电子部件。活性底涂料包括分

散在粘合剂中的电子活性材料，选择该粘合剂以促进转印层向受体的选择性热转印，选择该电子活性材料来保持电子部件的可操作性。

在另一实施方案中，本发明提供了一种在受体上使多个有机电致发光部件形成图案的方法。在该方法中，提供受体和热转印供体元件，受体的表面上有多个阳极，热转印供体元件包括底基片和转印层。转印层包括有机电致发光材料。然后，将活性底涂料置于受体基片的阳极表面和供体元件的转印层之间。活性底涂料包括分散在粘合剂中的电子活性材料，该粘合剂被选择成用来促进转印层向受体的热转印。然后，将转印层从供体元件选择性地热转印到受体，在受体上形成有机电致发光材料的图案。然后，将阴极材料沉积在有机电致发光材料的图案上，在受体上形成多个有机电致发光部件，每个部件按以下次序包括阳极、部分活性底涂料、部分有机电致发光材料和部分阴极。

在另一实施方案中，本发明提供了一种热转印供体元件，它包括底基片、能从供体元件选择性地热转印而形成至少部分电子部件的热转印层，以及在热转印层上的作为供体元件最外层的活性底涂料。该活性底涂料包括分散在粘合剂中的电子活性材料，该粘合剂被选择成用来促进转印层向受体的热转印，该电子活性材料被选择成用来保持电子部件的可操作性。

附图简述

在结合附图考虑了下列本发明各个实施方案的详细描述后能更完全地理解本发明。

图 1 是供体片的横截面示意图。

图 2(a)是用本发明的置于供体和受体之间的活性底涂料将供体片热转印成象在受体上的横截面示意图。

图 2(b)是热转印到具有活性底涂层的受体上的一层或多层转印层的部分的横截面示意图。

尽管本发明可作各种改进和变化，其具体方案通过例子显示在附图中并将有详细的描述。然而，应当理解本发明并不局限于所述的具体方案。相反，本发明覆盖了在本发明精神和范围内的所有改进、等价方案和替换方案。

具体实施方案

据信本发明可用于将材料从供体元件热物质转印到受体上形成电子部件或其部分。具体而言，本发明涉及用材料热物质转印来形成有机电致发光部件(OLED)或其部

分, 尤其涉及有机电致发光材料的热转印。本发明提供了一层在热转印供体和受体基片之间的底涂层, 例如用来帮助转印和保持部件的功能。由于本发明考虑了通过热转印来对电子部件形成图案(pattern), 该活性底涂层可选择成用来改善转印性质和保持或增加功能。根据本发明, 在供体和受体之间的活性底涂层可包括分散在粘合剂中的活性材料, 其中该粘合剂选择成用于促进转印材料与受体的粘合(或改善转印性质), 而活性材料可选择成用于提供功能。例如, 活性材料可选择成使得底涂层在 OLED 中行使电荷运输或电荷注入功能, 粘合剂材料可选择成用来改善有机电致发光材料从供体片转印到受体的逼真度。转印逼真度指从供体介质实际转印到受体上的材料图案与预定的转印图案的匹配程度。

10 本发明的活性底涂料也可允许独立地选择相容的粘合剂(或聚合物)和活性材料。由于能独立选择相容粘合剂和活性材料, 因此可以灵活地设计底涂层, 从而使电子部件的各种材料能以更高的逼真度形成图案。在对发光聚合物或能在部件中提供功能的其它材料进行热转印时, 这是特别有用的。在一些情况下, 由于材料的物理和机械性质(如高分子量、刚性、高的膜内粘合性等), 可能难以热转印这些材料。由于这些材料提供了功能性, 因此, 并非总是希望为了改善它们在热形成图案操作中的可转印性而由它们的纯形式来改性, 尽管如共同转让的美国专利申请 No. 09/662,980 (代理案卷号 no. 56001USA6A.002, 题目为“发光聚合物混合物的选择性热转印”)所公开的, 这些改性方法已经取得成功。本发明提供了一种活性底涂料, 它可针对具体转印材料的转印辅助性质进行选择同时维持所需的部件功能。

20 图 1 显示了热转印供体 100 的一个例子, 它包括底基片 110, 任选的下衬层 112, 将光转变成热的层(LTHC 层)114, 任选的中间层 118 和转印层 116。也可有其它层。一些典型的供体公开在美国专利 6,114,088; 5,998,085 和 5,725,989, 国际出版物 No. 00/41893 和共同转让的美国专利申请 No. 09/473,114 和 09/474,002 中。

材料可通过以下方法从热物质转印供体元件的转印层转印至受体基片: 使供体元件的转印层和受体毗邻, 用成象辐射辐照供体元件, 该辐射可被 LHTC 层吸收并被转换成热。供体可暴露于通过供体基片或受体或两者的成象辐射下。辐射可包括一个或多个波长, 包括可见光、红外辐射或紫外辐射, 它例如可来自激光器、灯或其它此类辐射源。这样, 热转印层的材料可被选择性地转印到受体上, 以图像方式在受体上形成转印材料的图案。在许多情况下, 用光(例如来自灯或激光)的热转印是有利的, 因为这通常可达到准确和精密。转印图案的大小和形状(例如线条、圆圈、正方形或其它形状)可通过以下方式控制, 例如, 选择光束的大小、光束的曝光图案、定向光束与热物质转印元件接触的时间和/或热物质转印元件的材料。转印图案也可通过掩模辐照供

体元件来控制。

或者,可采用热印刷头或其它加热元件(有图案的或其它方式)来选择性地直接加热供体元件,从而按照图案转印部分转印层。在这种情况下,供体片中的 LTHC 层是任选的。热印刷头或其它加热元件特别适合对用于低分辨率弧形显示器、发射图标
5 (emissive icon)等的部件形成图案。

热物质转印模式可因辐照类型、材料类型和 LTHC 层的性质以及转印层中材料类型等而异,它通常通过一种或多种机理发生,这些机理中的一种或多种可在转印期间根据成象条件、供体结构等作为或不作为重点。热转印的一个机理包括热熔体粘附
10 (melt-stick)转印,通过在热转印层和供体元件其余层之间界面处局部加热可降低热转印层与供体在所选位置的粘合性。所选的热转印层部分与受体的粘附比与供体的粘附更强,这样,在除去供体元件时,所选的转印层部分保留在受体上。热转印的另一种机理包括烧蚀转印(ablative transfer),通过局部加热可将部分转印层从供体元件上烧蚀除去,然后将烧蚀后的材料对准受体。热转印的还有一种机理包括升华,通过供体元
15 件中产生的热量使分散在转印层中的材料升华。部分升华的材料会冷凝在受体上。本发明还考虑了包括这些以及其它机理的一种或多种的转印模式,通过用热物质转印供体元件的 LTHC 层中产生的热来使材料从转印层转印到受体表面上。

可用各种辐射发射源来加热热物质转印供体元件。对于类似的技术(例如通过掩模来曝光),高功率光源(例如闪光氙灯和激光器)是有用的。对于数码成象技术,红外、可见光和紫外激光器是特别有用的。合适的激光器例如包括,高功率($\geq 100\text{mW}$)单模
20 激光二极管、光纤耦合的激光二极管和二极管抽运固体激光器(例如 Nd:YAG 和 Nd:YLF)。激光器曝光停留时间可变化很大,例如从数百分之一微秒到几十微秒或更大,激光器积分通量可在例如约 0.01 至约 $5\text{J}/\text{cm}^2$ 或更多的范围内。其它辐射源和辐照条件可根据供体元件结构、转印层材料、热物质转印模式以及其它此类因素来合适确定。

25 当需要在大面积基片上有高的布点准确度(例如用于高信息全色显示用途)时,激光器特别可用作辐射源。激光源也适合于大的刚性基片(例如 $1\text{米} \times 1\text{米} \times 1.1\text{米}$ 的玻璃)和连续或铺开的膜材(例如 100 微米厚的聚酰亚胺片)。

在成象期间,热物质转印元件可与受体紧密接触(通常在热熔体粘附转印机理的情况下)或热物质转印元件可与受体隔开一定距离(在烧蚀转印机理或转印材料升华机理的情况下)。在至少一些情况下,可用加压或真空来使热转印元件与受体紧密接触。
30 在一些情况下,可将掩模置于热转印元件和受体之间。该掩模是可以除去的或可在转印后留在受体上。然后,辐射源可用来以图像方式加热 LTHC 层(和/或含有辐射吸收

剂的其它层),以便根据图像将转印层从热转印元件转印到受体上和/或在受体上形成图案。

通常,所选的转印层部分被转印到受体上,而热物质转印元件的其它层(如任选的中间层或 LTHC 层)没有显著部分被转印。任选的中间层的存在可消除或减少材料从 LTHC 层转印到受体上,和/或减少被转印的转印层部分扭曲。较佳的是,在成象条件下,任选的中间层与 LTHC 层的粘合性高于中间层与转印层的粘合性。在一些情况下,可采用反射性中间层来减弱透射通过中间层的成象辐射的水平,减少由于透射的辐射与转印层和/或受体的相互作用而给转印层的转印部分带来的任何损害。在受体对成象辐射有高度吸收性时,这在减少可能发生的热损害方面是特别有利的。

可使用大的热转印元件,包括长度和宽度尺寸为一米或更大的热转印元件。在操作时,激光器可扫描或移动通过大的热转印元件,操纵激光器使其根据所需图案选择性地照射部分热转印元件。或者,激光器可以静止,而热转印元件和/或受体基片在激光器下方移动。

在一些情况下,顺序地使用两个或多个不同的热转印元件在受体上形成电子部件可能是需要的、希望的和/或方便的。例如,通过分开转印来自不同热转印元件的层或叠层,可形成多层部件。多层叠层也可作为单个转印单元从单个供体元件转印。多层部件的例子包括晶体管,例如有机场效应晶体管(OFET)、有机电致发光像素和/或部件,包括 OLED。也可用多个供体片在受体的同一层上形成分开的部件。例如,可使用三个不同的供体来形成用于彩色电子显示器的 RGB 次级像素(sub-pixel)OLED 元件,其中每个供体具有的转印层包含发射不同颜色(例如红色、绿色和蓝色)的有机电致发光材料。另外,可用分开的供体片来对不同的多层部件(例如,发出不同颜色的 OLED、相连形成可寻址像素的 OLED 和 OFET 等)形成图案,其中每个供体片具有多层转印层。通常,来自分开的供体片材料被转印至与受体上其它材料毗邻,形成毗邻的部件、毗邻部件的部分或相同部件的不同部分。或者,来自分开的供体片材料可直接转印至先前通过热转印或其它一些转印方法在受体上形成图案的其它层或材料的顶部或与其部分叠加对准。两个或多个热转印元件的各种其它组合可用来形成部件,每个热转印元件形成部件的一个或多个部分。应当理解,这些部件的其它部分或受体上的其它部件可全部或部分用合适的方法形成,这些方法包括光刻法、喷墨法和各种以印刷或基于掩模的方法。

回过来看图 1,下面将描述热物质转印供体元件 100 的各层。

供体基片 110 可以是聚合物膜。一种合适类型的聚合物膜是聚酯膜,例如,聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯膜。然而,也可采用具有足够的光学性质(包

括在特定波长下的高透光性)以及足够用于具体用途的机械和热稳定性的其它膜。在至少一些例子中, 供体基片是平的, 这样可以形成均匀涂层。供体基片通常选自即使在 LTHC 层加热下也保持稳定的材料。然而, 如下所述, 可在基片和 LTHC 层之间插入一下衬层, 以使基片与成象期间在 LTHC 层中产生的热隔开。供体基片的厚度通常在 5 0.025 至 0.15 毫米范围内, 较佳的在 0.05 至 0.1 毫米, 但是也可用较厚或较薄的供体基片。

可对用来形成供体基片和毗邻下衬层的材料进行选择, 以提高供体基片和下衬层之间的粘合性, 控制基片和下衬层之间的热输送, 控制成象辐射向 LTHC 层的输送, 减少成象缺陷等。在随后的层涂布到基片上期间, 可用任选的底涂层来改善均一性, 10 并提高供体基片和毗邻层之间的粘合强度。具有底涂层的基片的一个合适例子是购自 Teijin Ltd.的产品(产品名 No. HPE100, Osaka, Japan)。

任选的下衬层 112 可涂布或放置在供体基片和 LTHC 层之间, 例如用来控制成象期间基片和 LTHC 层之间的热流动和/或为供体元件的储存、操作、供体加工和/或成象提供机械稳定性。合适下衬层和提供下衬层的方法公开在共同转让的美国专利申请 15 09/743,114 中(代理案卷号 54397USA1A, 题目为“具有热控制下衬层的热转印供体元件”)。

下衬层可包括赋予以供体元件所需机械和/或热性质的材料。例如, 下衬层可包括表现出相对于供体基片而言低的(比热 \times 密度)和/或低的导热率的材料。该下衬层可用 20 来提高向转印层的热流动, 例如用来改善供体的成象灵敏度。

下衬层也可包括为其机械性质或基片和 LTHC 之间的粘合性而提供的材料。使用改善基片和 LTHC 层之间粘合性的下衬层可使转印的图像扭曲更少。例如, 在一些情况下, 例如可使用减少或消除 LTHC 层脱层或分离的下衬层, 否则这可能会在供体介质的成象期间发生。这能减少被转印的转印层部分表现出的实际扭曲量。然而, 在其它情况下, 可能希望采用至少一定程度上促进层之间在成象期间分离的下衬层, 例如, 25 在成象期间在层之间产生一个可提供隔热功能的空隙。成象期间的分离也为成象期间 LTHC 层加热产生的气体释放提供了通道。提供这样的通道能使成象缺陷较少。

下衬层可在成象波长下基本上是透明的, 或者也可以对成象辐射有至少部分的吸收性或反射性。用下衬层减弱和/或反射成象辐射可用来控制成象期间的发热。

下衬层可包括任何多种已知的聚合物, 如热固性(交联的)、可热固性(可交联的)、30 或热塑性聚合物, 包括丙烯酸酯类(包括甲基丙烯酸酯类、掺混物、混合物、共聚物、三元共聚物、四元共聚物、低聚物、大分子单体等)、多元醇(包括聚乙烯醇)、环氧树脂(也包括共聚物、掺混物、混合物、三元共聚物、四元共聚物、低聚物、大分子单体

等), 硅烷、硅氧烷(及其所有的变化类型)、聚乙烯吡咯烷酮、聚酯类、聚酰亚胺类、聚酰胺类、聚苯硫醚、聚砜、酚醛树脂、纤维素醚和酯(例如乙酸纤维素、乙酸丁酸纤维素等)、硝化纤维素、聚氨酯、聚酯(例如聚对苯二甲酸乙二醇酯)、聚碳酸酯、聚烯烃聚合物(例如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚异丁烯)、聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚(对氯苯乙烯)、聚偏二氟乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯等)和共聚物(例如, 聚异丁烯-异戊二烯等), 包含这些可聚合活性基团的混合物的可聚合组合物(例如环氧-硅氧烷、环氧-硅烷、丙烯酰基-硅烷、丙烯酰基-硅氧烷、丙烯酰基-环氧, 等), 酚醛树脂(例如酚醛清漆和酚醛树脂 A)、聚乙酸乙烯酯、聚偏二氯乙烯、聚丙烯酸酯、硝化纤维素、聚碳酸酯及其混合物。下衬层可包括均聚物或共聚物(包括, 但不局限于无规共聚物、接枝共聚物、嵌段共聚物等)。

衬层可用任何合适方式来形成, 包括涂布、层压、挤出、真空或蒸气沉积、电镀等。例如, 可通过将未交联的材料涂布在供体基片上并使其交联来形成交联的下衬层。或者, 可首先形成交联的下衬层, 然后将其层压在基片上再交联。交联可用本领域已知的任何方式来进行, 包括暴露于辐射和/或热能和/或化学固化剂(水、氧等)。

下衬层的厚度通常大于常规粘合底涂料和剥离涂层的厚度, 较佳的大于 0.1 微米, 更佳的大于 0.5 微米, 最佳的大于 1 微米。在一些情况下, 尤其对于无机或金属下衬层, 下衬层可以薄得多。例如, 当供体元件从转印层侧被照射时, 在成象波长下有至少部分反射性的薄金属下衬层可用于成象体系。在其它情况下, 例如加入下衬层是为了在供体元件中提供一定的机械支承时, 下衬层可比这些范围厚得多。

再次参见图 1, 本发明的热物质转印元件中可包括将辐射能结合到热转印元件中的 LTHC 层 114。LTHC 层宜包含辐射吸收剂, 该吸收剂吸收射入的辐射(例如激光)并将至少一部分射入的辐射转变成热, 从而能使转印层从热转印元件转印到受体上。

通常, LTHC 层中的辐射吸收剂吸收电磁光谱中的红外、可见光和/或紫外区域中的光并将吸收的辐射转变成热。辐射吸收剂材料通常对所选的成象辐射有很高的吸收性, 条件是 LTHC 层在成象辐射波长下的光密度在 0.2-3 或更高的范围内。光密度是透射通过层的光强度与入射到层上的光强度之比的对数(以 10 为底)的绝对值。

辐射吸收剂材料可均匀地分布在整个 LTHC 层上, 或可不均匀地分布。例如, 如共同转让的美国专利申请 No. 09/474,002(代理案卷号 54992USA9A, 题目为“热物质转印供体元件”)中所述, 可用不均匀的 LTHC 层来控制供体元件中的温度分布。这可产生具有改善的转印性质(例如预定的转印图案和实际的转印图案之间的逼真度更好)的热转印元件。

合适的辐射吸收剂材料例如可包括染料(如可见光染料、紫外染料、红外染料、

荧光染料和辐射极化染料)、颜料、金属、金属化合物、金属膜和其它合适的吸收性材料。辐射吸收剂的合适例子包括炭黑、金属氧化物和金属硫化物。一个合适的 LTHC 层例子可包括颜料(如炭黑)以及粘合剂(如有机聚合物)。另一合适的 LTHC 层包括形成薄膜形式的金属或金属/金属氧化物, 例如黑色铝(即具有黑色外观的部分氧化的铝)。

5 金属和金属化合物膜可用诸如溅射和蒸气沉积等技术来形成。用粘合剂和任何合适的干或湿涂技术可形成颗粒涂层。LTHC 层也可通过将两层或多层具有相同或不同材料的 LTHC 层组合起来而形成。例如, LTHC 层可通过将黑色铝的薄层蒸气沉积在粘合剂中有炭黑的涂层上来形成。

适合用作 LTHC 层中的辐射吸收剂的染料可以颗粒形式、溶解在粘合剂材料中或至少部分分散在粘合剂材料中的形式存在。当采用分散的颗粒辐射吸收剂时, 至少在一些情况下, 颗粒大小可以是约为 10 微米或更小, 可能约为 1 微米或更小。合适的染料包括吸收光谱中红外区域的那些染料。例如, 可使用由 Glendale Protective Technologies, Inc., Lakeland, Fla. 以 CYASORB IR-99, IR-126 和 IR-165 出售的 IR 吸收剂。具体的染料可根据诸如在具体粘合剂和/或涂布溶剂中的溶解度、与具体粘合剂和

15 /或涂布溶剂的相容性以及吸收的波长范围等因素来选择。

颜料材料也可在 LTHC 层中用作辐射吸收剂。合适的颜料例子包括炭黑和石墨以及酞菁类颜料、二硫戊烯环镍(nickel dithiolenes)和美国专利 5,166,024 和 5,351,617 中描述的其它颜料。另外, 还可使用基于铜或铬配合物的黑色偶氮颜料, 例如吡唑啉酮黄、联茴香胺红和镍络偶氮黄(nickel azo yellow)。还可使用无机颜料, 例如包括诸如

20 铝、铋、锡、铟、锌、钛、铬、钼、钨、钴、铌、镍、钨、铂、铜、银、金、锆、铁、铅和碲等金属的氧化物和硫化物。还可使用金属硼化物、碳化物、氮化物、碳氮化物、青铜结构的氧化物以及在结构上与青铜族相关的氧化物(例如 $WO_{2.9}$)。

可使用如美国专利 4,252,671 中描述的颗粒形式或美国专利 5,256,506 中描述的膜形式的金属辐射吸收剂。合适的金属包括, 例如, 铝、铋、锡、铟、碲和锌。

适用于 LTHC 层的粘合剂包括成膜聚合物, 例如酚醛树脂(例如酚醛清漆和酚醛树脂 A)、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇缩乙醛、聚偏二氯乙烯、聚丙烯酸酯、纤维素醚和酯、硝化纤维素和聚碳酸酯。合适的粘合剂可包括已经被或可被聚合或交联的单体、低聚物或聚合物。还可加入诸如光致引发剂等添加剂, 以促进 LTHC 粘合剂的交联。在一些实施方案中, 粘合剂主要用具有任选的聚合物的可交联

30 单体和/或低聚物的涂料形成。

在至少一些情况下, 加入热塑性树脂(例如聚合物)可改善 LTHC 层的性能(例如转印性质和/或涂布性)。认为热塑性树脂可改善 LTHC 层和供体基片的粘合。在一个实

中间层可提供许多好处。中间层可以是防止从将光转变成热的层上材料转印的阻挡层。它也可以调节转印层中达到的温度，从而使热不稳定的材料被转印。例如，中间层可作为热扩散层来控制相对于 LTHC 层中达到的温度的中间层与转印层界面处的温度。这能提高转印层的质量(即，表面粗糙度、边缘粗糙度等)。中间层的存在也导致转印材料的塑性记忆改善。

中间层可含有添加剂，例如包括光致引发剂、表面活性剂、颜料、增塑剂和涂料助剂。中间层的厚度可取决于例如以下这些因素：中间层的材料、LTHC 层的材料和性质、转印层的材料和性质、成象辐射的波长、热转印元件暴露在成象辐射下的时间。对于聚合物中间层，中间层的厚度通常在 0.05-10 微米范围内。对于无机中间层(例如金属或金属化合物中间层)，中间层的厚度通常在 0.005-10 微米之间。

再次参见图 1，本发明的热物质转印供体元件中有热转印层 116。热转印元件 116 可包括在有或没有粘合剂的一层或数层中的一种或数种合适的材料，当供体元件暴露于直接加热或可被 LTHC 层吸收并转变成热的成象辐射下时，它可通过任何合适的转印机理以一个单元或几部分被选择性地转印。

可从热物质转印供体元件选择性形成图案的转印层例子包括着色剂(例如，分散在粘合剂中的颜料和/或染料)、偏振器、液晶材料、颗粒(例如液晶显示器的隔片、磁性颗粒、绝缘颗粒、导电性颗粒等，通常分散在粘合剂中)、发射性材料(例如荧光材料、有机电致发光材料等)、疏水性材料(例如喷墨接受器的分隔贮器)、亲水性材料、多层叠层(例如多层部件结构如有机电致发光部件)、微结构或纳米结构层、光刻胶、金属、聚合物、胶粘剂、粘合剂、酶和其它生物材料，以及其它合适的材料或材料组合。这些以及其它材料层公开在下列文献中：美国专利 6,114,088; 5,998,085; 5,725,989; 5,710,097; 5,693,446; 5,691,098; 5,685,939 和 5,521,035; 国际出版物 WO97/15173, WO99/46961 和 WO00/41893。

特别合适的转印层包括用于制造电子部件和显示器的材料。本发明的热物质转印可用比基于光刻的形成图案技术更少的加工步骤高准确和高精密地使一种或多种材料在受体上形成图案，而且可采用不很适合光刻法形成图案的材料(例如发光聚合物)，因此它尤其适用于诸如显示器生产等应用。例如可以这样制作转印层，使得在热转印至受体上时，转印材料形成滤色片、黑底、隔片、阻挡物、分隔物、偏振器、阻滞层、波片、有机导体或半导体、无机导体或半导体、有机电致发光层、荧光层、OLED、有机晶体管如 OEFT 以及其它此类元件、部件，及其部分，它们可以单独、或与用或未用相同方式形成图案的其它元件结合用于显示器。

在特别合适的方案中，转印层可包括一种或多种用于发射性显示器(如 OLED 显

5 实施方案中,粘合剂包含 25-50%(重量)(在计算重量百分数时不包括溶剂)的热塑性树脂,较佳的为 30-45%(重量)的热塑性树脂,但是也可使用较少量的热塑性树脂(例如 1-15%(重量))。热塑性树脂通常被选择成与粘合剂的其它材料相容(即形成单相混合物)。在至少一些情况下,具有溶解度参数在 $9-13(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ (较佳的为 $9.5-12(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$)的热塑性树脂被选用于粘合剂。合适的热塑性树脂例子包括聚丙烯酸类、苯乙烯-丙烯酸聚合物和树脂以及聚乙烯醇缩丁醛。

10 为了有助于涂布过程,可加入常规的涂布助剂如表面活性剂和分散剂。LTHC 层可用本领域已知的各种涂布方法涂布到供体基片上。在至少一些例子中,聚合物或有机 LTHC 层的涂布至厚度为 0.05-20 微米,较佳为 0.5-10 微米,更佳为 1-7 微米。在至少一些例子中,无机 LTHC 层的涂布厚度在 0.0005-10 微米范围内,较佳的为 0.001-1 微米。

15 再次参见图 1,在 LTHC 层 114 和转印层 116 之间可放置一层任选的中间层 118。该中间层例如可用来最大程度地减少被转印的转印层部分的损伤和污染,还可减少被转印的转印层部分的扭曲。中间层也影响转印层与热转印供体元件其它部分的粘合性。通常,中间层具有很高的耐热性。较佳的是,中间层在成象条件下不扭曲或化学分解,尤其不会扭曲或化学分解至使转印图象没有功能的程度。在转印过程期间,中间层通常保持与 LTHC 层接触,且基本上不和转印层一起转印。

20 合适的中间层例如包括聚合物膜、金属层(如蒸气沉积的金属层)、无机物层(例如无机氧化物(如氧化硅、二氧化钛和其它金属氧化物)的溶胶-凝胶沉积层和蒸气沉积层)和有机/无机复合层。适合用作中间层材料的有机材料包括热固性和热塑性材料。合适的热固性材料包括可通过热、辐射或化学处理而交联的树脂,其包括但不局限于交联的或可交联的聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚酯、环氧类和聚氨酯。热固性材料可作为例如热塑性前体涂布到 LTHC 层上,然后交联形成交联的中间层。

25 合适的热塑性材料例如包括聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚氨酯、聚砜、聚酯和聚酰亚胺。这些热塑性有机材料可用常规的涂布技术(如溶剂涂布、喷涂或挤塑涂布)来施涂。通常,适用于中间层的热塑性材料的玻璃转化温度(T_g)为 25°C 或更高,较佳的为 50°C 或更高,更佳的为 100°C 或更高,最佳为 150°C 或更高。在一些实施方案中,中间层包括的热塑性材料所具有的 T_g 比成象期间转印层中达到的温度更高。中间层在成象辐射波长下可有透射性、吸收性、反射性或其一些组合。

30 适合作为中间层材料的无机材料包括,例如,金属、金属氧化物、金属硫化物和无机碳涂层,包括在成象光波长下有高透射性或反射性的那些材料。这些材料可用常规技术(例如真空溅射、真空蒸发或等离子流沉积)施加在将光转变成热的层上。

示器)的材料。例如,转印层可包括发光性聚合物、有机小分子发光物、电荷输送有机材料以及其它导电或半导电的有机材料。发光聚合物类(LEP)的例子包括聚(亚苯基亚乙烯基)(PPV)、聚对亚苯基(PPP)、聚芴、它们的共聚物以及含有这些 LEP 或共聚物的混合物。发光有机物的其它例子包括有机小分子发光物、分子掺杂的 LEP、分散了
5 荧光染料的发光有机物等。其它类型的聚合物为基的发光材料包括分散在聚合物基质中的小分子发光物。例如,对于混合的 OLED,通常用称为 PVK、PVC 或聚乙烯基
5 吡啶的聚(9-乙烯基吡啶)作为分散小分子的聚合物基质。美国专利 6,114,088、5,998,085 和国际出版物 00/41893 中公开了将材料从供体片热转印到用于发射显示器和部件的受体上。

10 在至少一些情况下,OLED 包括夹在阳极和阴极之间的一种或多种合适有机材料的一层或数层薄层。电子从阴极射入有机层,空穴从阳极射入有机层。当射入的电荷向带相反电荷的电极迁移时,电子和空穴重新组合形成通常称为激发子的电子-空穴对。这些激发子或激发状态的物质会在衰减回基本状态时以光形式发射能量(例如参见
15 T. Tsutsui, MRS Bulletin, 22, 39-45 页(1997))。用于 OLED 的材料公开在 J.L. Segura “电致发光有机材料的化学性质”, Acta Polym., 49, 319-344 页(1998)和 A. Kraft 等人 “电致发光共轭聚合物-从新的方面看聚合物”, Angew. Chem. Int. Ed., 37, 402-428 页(1998)。

OLED 结构的描述性例子包括分子分散的聚合物部件,其中携带电荷和/或发光的物质分散在聚合物基质中(参见 J.Kido “基于聚合物材料的有机电致发光部件”,
20 Trends in Polymer Science, 2, 350-355 页(1994));共轭聚合物部件,其中数层聚合物(如聚亚苯基亚乙烯基)作为携带电荷和发光的物质(参见 J.J. M. Halls 等人, Thin Solid Films, 276, 13-20 页(1996));蒸气沉积的小分子非均相结构部件(参见美国专利 5,061,569 和 C.H. Chen 等人 “分子有机电致发光材料的最新进展” Macromolecular
25 Symposia, 125, 1-48 页(1997));发光电化学电池(参见 Q.Pei 等人, J.Amer. Chem. Soc., 118, 3922-3929 页(1996));和垂直层叠的能发射多种波长的光的有机发光二极管(参见美国专利 5,707,745 和 Z. Shen 等人, Science, 276, 2009-2011 页(1997))。

参见图 1,供体元件 100 还可包括任选的转印辅助层(图中未显示),它最通常的是作为粘合剂层或增粘剂层涂布在转印层 116 上,作为供体元件 116 的最外层。除了本发明的活性底涂层外,还可提供这样的任选的转印辅助层。该转印辅助层可起促进
30 转印层完全转印的作用,尤其在成象后供体从受体基片上分离时。典型的转印辅助层包括无色透明的材料,它在室温下有一点粘性或没有粘性,例如由 ICI Acrylics 以商品名 Elvacite 出售的树脂系列(例如 Elvacite 2776)。转印辅助层还可含有辐射吸收剂,

它吸收与成象激光器或光源相同频率的光。除任选地置于供体元件上的转印辅助层外或为了代替它，转印辅助层也可任选地置于受体上。

受体基片可以是任何适合具体应用的物件，包括但不限于玻璃、透明膜、反射膜、金属、半导体、各种纸张和塑料。例如，受体基片可以是任何类型的适用于显示应用的基片或显示元件。适用于显示器如液晶显示器或发射显示器的受体基片包括基本上使可见光透射的刚性或柔性基片。合适的刚性受体的例子包括玻璃和刚性塑料，其上用铟锡氧化物涂布或形成图案，或用低温多晶硅(LTPS)或其它晶体管结构(包括有机晶体管)形成电路。合适的柔性基片包括基本上透明的透射性聚合物膜、反射膜、半透射(transflective)膜、偏振膜、多层光学膜等。柔性基片也可用电极材料或晶体管涂布或形成图案。合适的聚合物基片包括聚酯类(例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯)、聚碳酸酯树脂、聚烯烃树脂、聚乙烯基树脂(如聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇缩乙醛等)、纤维素醚类(例如三乙酸纤维素、乙酸纤维素)、和其它用作载体的常规聚合物膜。为了在塑料基片上制作 OLED，通常希望加入在塑料基片的一个或两个表面上添加阻挡膜或涂层，以保护有机发光部件及其电极，防止它们暴露在不希望含量的水、氧等下。

受体基片可预先形成有一个或多个电极、晶体管、电容器、绝缘条、隔片、滤色片、黑底和用于电子显示器或其它部件的其它元件的图案。

另外，本发明打算在热转印操作期间采用在供体和受体之间的活性底涂层以帮助材料转印形成电子部件或其部分。活性底涂层的含义是提供一种或数种材料，该材料能提高粘合性和/或其它转印性质(因此称“底涂料”)而不破坏形成图案的电子部件的可操作性(因此称“活性”)。

为便于描述，图 2(a)和(b)显示了将转印层 216 选择性热转印到受体 220 上的情况，其中活性底涂层 222 已经置于转印层 216 和受体 220 之间。图 2(a)和(b)从转印有机电致发光材料(尤其是发光聚合物)形成 OLED 的角度作了不丧失普遍性的讨论。然而，应当理解，所描述的概念可适用于对其它电子部件或其部分形成图案。在图 2(a)中，光束 230 入射在供体片上，该供体片包括基片 210、LTHC 层 212、中间层 214 和转印层 216。在该例子中，转印层 216 包括发光聚合物。供体与置于受体 220 上的活性底涂层 222 接触。在实践中，活性底涂层可涂布在供体片的转印层上、受体上或两者上。另外，活性底涂层可在供体或受体上涂布形成单层连续层，或活性底涂层可在供体或受体上形成图案。活性底涂层可用包括光刻、丝网印刷、选择性热转印、通过掩模的沉积等任何合适的技术来形成图案。当用有图案的活性底涂层时，可能希望使活性底涂料直接在受体上仅仅转印层将被选择性热转印的那些区域上形成图案。

当将不同类型的材料热转印到经本发明活性底涂料形成图案的受体上时，对于被转印的各种不同类型的材料，可能希望选择和形成不同的活性底涂料图案。例如，在制造全色 OLED 显示器时，发出红色、蓝色和绿色的有机材料可从不同的供体元件在受体上以毗邻的条形成图案。受体可用针对待转印的每种不同的发射材料具体配制的活性底涂条预先形成图案。例如，用于转印每种发射材料的活性底涂料中的粘合剂可以相同，而活性底涂料中的活性材料可能不同，并可针对待转印的各种发射部件的性能进行选择。

活性底涂层 222 包括一种或多种活性材料，所述材料分散在粘合剂、基质、材料中，或与聚合物或聚合物混合物共价键合。活性材料有活性是因为它们的电子性质被选择用以维持部件的可操作性。例如，活性材料可包括作为电荷运输物、发射物和/或导体的电子活性分子、低聚物或聚合物。典型的活性材料包括用作光发射体、掺杂剂和 OLED 中电荷输送或电荷注入层材料的有机小分子物质。活性材料的选择可根据部件类型、部件结构和部件材料。粘合剂材料或可被官能化的聚合物可被选择用来改善选择性热转印期间转印层材料和受体之间的粘合性。这些材料可包括相对惰性(例如无活性)的聚合物，如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚苯乙烯；导电性聚合物如聚苯胺或聚噻吩；和/或共轭的(通常是发光的)聚合物如聚(对亚苯基亚乙烯基)(PPV)或聚芴(PF)。

可用作本发明活性底涂料中的活性材料的发射体材料的描述性例子包括 4,4'-双(2,2-二苯基次乙-1-基)联苯、N,N'-双(4-(2,2-二苯基次乙-1-基)苯基)-N,N'-二苯基联苯胺和五苯基环戊二烯。可用作本发明活性底涂料中的活性材料的掺杂剂的描述性例子包括 N,N'-二甲基喹吡啶酮、4-(二氰基亚甲基)-2-甲基-6-(久洛尼定-4-基-乙烯基)-4H-吡喃和 3-(2-苯并噻唑基)-7-(二乙基氨基)香豆素。可用作本发明活性底涂料中的活性材料的电荷输送材料的描述性例子包括空穴输送物如 N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基联苯胺(TPD)、1,1-二((二-4-甲苯基(toyl)氨基)苯基)环己烷，和 N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺和电子输送物如 3-(联苯-4-基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑、2-(4-叔丁基苯基)-5-(4-联苯-4-基)-1,3,4-噁二唑和三(8-羟基喹啉合)铝(tris(8-hydroxyquinolato)aluminum)。

可用作本发明活性底涂料的可官能化聚合物的具有侧接活性基团的聚合物例子包括聚(4-(间-甲苯基苯基氨基)-4'-(间-甲苯基-对乙烯基苯基氨基)联苯)、聚(4-乙烯基三苯基胺)、聚(乙烯基咪唑)和它们与诸如苯乙烯等单体的共聚物。

在图 2(a)中，激光束 230 将 LTHC 层的区域 232 加热。供体的选择性加热实现了转印层的部分 234 热转印到受体 220 上。活性底涂层 222 能改善转印层部分 234 与受

体 220 的粘合性, 当将供体片从受体上除去时, 转印层部分 234 保留在受体上并与预期的转印图案部分匹配。如图 2(b)所示, 几个部分可以从相同或分开的供体片转印, 在同一受体 220 上形成其它的转印部分 236。虽然图 2 中没有显示, 但是受体 220 可包括其它层、部件、部分部件或其它图案如晶体管阵列、有图案或无图案的阳极、有图案或无图案的电荷输送材料、有图案或无图案的绝缘条、有图案或无图案的缓冲层、有图案或无图案的滤色片、有图案或无图案的偏振器、黑底、电子总线等。

在转印发光材料后, 可以沉积其它部件层和/或形成其它部件层图案。这些其它部件层可包括电荷输送材料、阴极层等。在转印某些部件层之后和将共同阴极沉积到电绝缘的毗邻部件上之前, 也可形成绝缘条的图案。形成这些其它层的图案可用任何合适的方法(包括光刻、热转印、通过掩模沉积等)来进行。对于 OLED, 通常希望在成品部件上涂布一层或多层来包封该部件, 形成在可能会影响有图案的部件环境中水、氧以及其它元素的阻挡层。

实施例

下列实施例描述了活性底涂层在热转印发光聚合物形成 OLED 中的应用。

实施例 1: 有活性底涂层的受体的制备

用以下方式制备具有活性底涂层的受体基片。

用由聚(3,4-亚乙基二氧噻吩)/聚(苯乙烯磺酸)(PEDT/PSS)在去离子水中组成的缓冲液(水: PEDT/PSS 为 70: 30(重量比))以 2000rpm 旋涂有铟锡氧化物(ITO)条纹的基片。PEDT/PSS 缓冲材料是以商品名 Baytron P 4083 购自 Bayer Corporation 的 PEDT/PSS。在空气中, 在热板上 110°C 下加热 PEDT/PSS 涂布的基片 5 分钟。PEDT/PSS 涂层在有图案的 OLED 中起空穴注入缓冲层作用。然后, 在 PEDT/PSS 涂层上涂布活性底涂层。活性底涂层是双(3-甲基苯基) N,N' 二甲基联苯胺(TPD)与聚苯乙烯的 1: 1 的分散体。TPD 购自 Aldrich Chemical Company, Milwaukee, WI。所用的聚苯乙烯具有 50000 的分子量, 购自 Polysciences, Warrington, PA。用 1.5%(重量体积比)的甲苯溶液将活性底涂料旋涂在 PEDT/PSS 层上。

实施例 2: 供体片的制备

用以下方式制备具有发光聚合物转印层的热转印供体片。

将表 I 中给出的 LTHC 溶液涂布在 0.1 毫米厚的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜基片上。涂布采用 Yasui Seiki 实验室涂布机 CAG-150 型, 采用每线性英寸有 150 个螺旋形单元的微凹印辊。在 80°C 下在线干燥 LTHC 涂层, 并在紫外(UV)辐射下固化。

表 I: LTHC 涂布液

组分	商品名	重量份
炭黑颜料	Raven 760 Ultra ⁽¹⁾	3.88
聚乙烯醇缩丁醛树脂	Butvar B-98 ⁽²⁾	0.69
丙烯酸树脂	Joncryl 67 ⁽³⁾	2.07
分散剂	Disperbyk 161 ⁽⁴⁾	0.34
表面活性剂	FC-430 ⁽⁵⁾	0.01
环氧线型酚醛树脂丙烯酸酯	Ebecryl 629 ⁽⁶⁾	13.18
丙烯酸树脂	Elvacite 2669 ⁽⁷⁾	8.79
2-苄基-2-(二甲基氨基)-1-(4-吗啉基)苯基丁酮	Irgacure 369 ⁽⁸⁾	0.89
1-羟基环己基苯基酮	Irgacure 184 ⁽⁸⁾	0.13
2-丁酮		43.75
1,2-丙二醇单甲基醚乙酸酯		26.25

⁽¹⁾购自 Columbian Chemicals Co., Atlanta, GA

⁽²⁾购自 Solutia Inc., St. Louis, MO

⁽³⁾购自 S.C. Johnson & Son, Inc., Racine, WI

5 ⁽⁴⁾购自 Byk-Chemie USA, Wallingford, CT

⁽⁵⁾购自 Minnesota Mining and Manufacturing Co., St. Paul, MN

⁽⁶⁾购自 UCB Radcure Inc., N. Augusta, SC

⁽⁷⁾购自 ICI Acrylics Inc., Memphis, TN

⁽⁸⁾购自 Ciba-Geigy Corp., Tarrytown, NY

10 然后,用 Yasui Seiki 实验室涂布机 CAG-150 型(带有每线性英寸有 180 个螺旋形单元的微凹印辊)通过轮转凹版印刷涂布法将中间层(表 II 中给出了其配方)涂布在固化的 LTHC 层上。在 60°C 下在线干燥该涂层并用紫外线固化。

表 II: 中间层涂布液

组分	重量份
SR 351 HP (三羟甲基丙烷三丙烯酸酯, 购自 Sartomer, Exton, PA)	14.85
Butvar B-98	0.93
Joncryl 67	2.78
Irgacure 369	1.25
Irgacure 184	0.19
2-丁酮	48.00
1-甲氧基-2-丙醇	32.00

下面, 用 0.5%(重量体积比)的甲苯溶液将 PPV 发光聚合物旋涂在固化的中间层涂层上。PPV 购自 Covion Organic Semiconductors GmbH, Frankfurt, Germany, 商品名为 COVION PDY 132。

5

实施例 3: 将 PPV 热成象到活性底涂料受体上

用以下方法将发光聚合物按图案热转印到具有活性底涂层的受体上。

使实施例 2 中制备的供体片与实施例 1 中制备的受体基片接触。将受体置于凹式的真空晒版机(recessed vacuum frame)中, 而供体片与受体接触并通过施加真空固定就位。供体的转印层(PPV 发光聚合物)与受体的活性底涂层接触。然后用二个单模 Nd:YAG 激光器使供体成象。用线性检流计系统进行扫描, 用 f- θ 扫描镜头作为近焦阑(near-telecentric)结构的一部分, 将组合的激光束聚焦到成象平面上。激光的能量密度为 0.55J/cm²。在 1/e² 强度下测得的激光点尺寸为 30 微米×350 微米。在成象平面处测得, 线性激光点速度可在 10 和 30 米/秒之间调节。激光点垂直于主要的位移方向以约 100 微米的振幅高频颤动。转印层以线条形式转印到受体上, 线的预计宽度约为 90 微米。

PPV 转印层以一系列线条形式转印, 这些线条与受体基片上的 ITO 线条叠加对准。观察到形成图案的 PPV 线条是均匀的, 在整个基片上没有缺陷, 在每个方向上测量数厘米。

20

实施例 4: OLED 的制备

用以下方式制备 OLED。

在实施例 3 中制得的在受体上形成图案的 PPV 线顶部和之间使绝缘条以条的形式形成图案。绝缘条通过以下方式形成图案: 用激光诱导热成象将绝缘的高度填充的

热固性聚合物制剂从供体元件成象到实施例 3 制得的受体上。转印的绝缘条高约 1.6 微米，每侧与 PPV 线重叠约 10 微米。然后，将厚度为 400 埃的钙镀层蒸汽沉积在绝缘条和 PPV 条上。然后，将厚度为 4000 埃的铝镀层蒸汽沉积在钙镀层上。钙/铝结构作为 OLED 中的双层阴极。绝缘条在 OLED 部件之间保持电绝缘。结果是玻璃受体上有一系列有图案的 OLED，每个 OLED 包括 ITO 阳极、PEDT/PSS 缓冲层、起空穴输

5 送层和转印辅助层功能的活性底涂层、发光聚合物层和由 OLED 之间的绝缘条绝缘的共有的双层阴极。在施加阳极和阴极之间的偏置电压时，从每个有图案的 OLED 观察到明亮的电致发光。

10 本发明不应被理解为局限于上述具体例子，而是应被理解为涵盖了所附权利要求中清楚列出的所有发明的方面。在本发明所属领域技术人员阅读了本说明书后，本发明可适用的各种变化、等价方案以及众多结构对于他们而言是显而易见的。

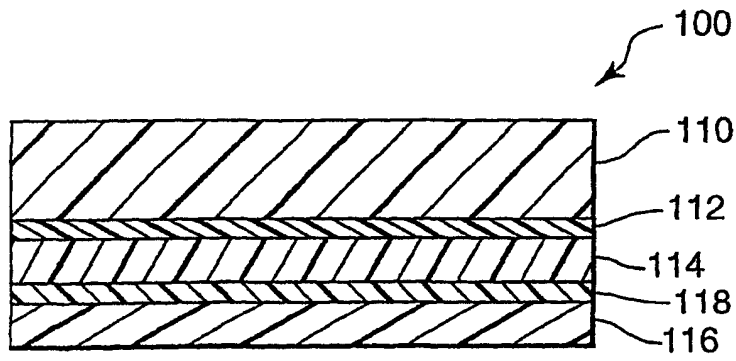


图 1

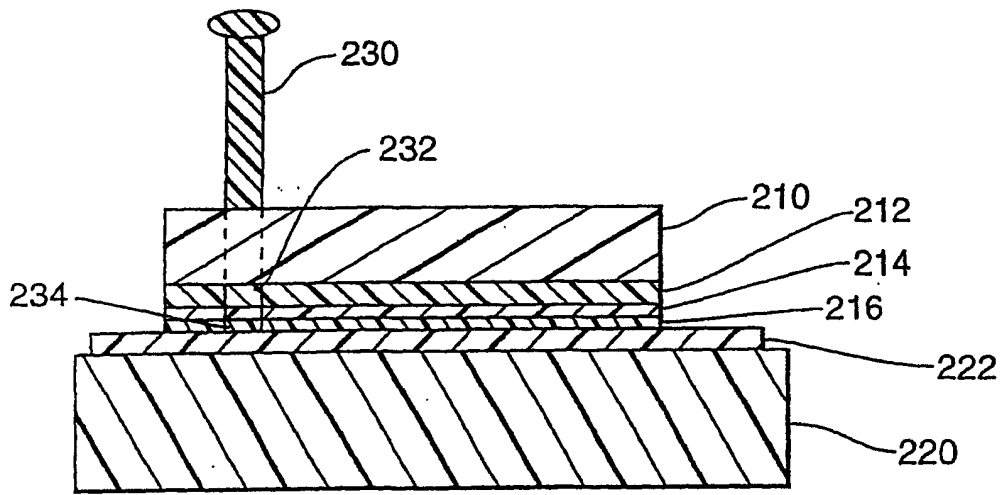


图 2a

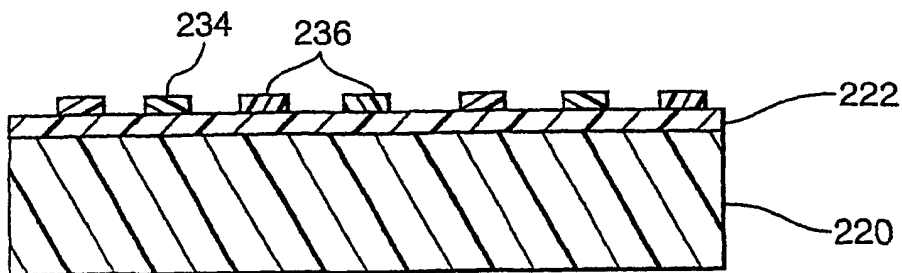


图 2b