



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410036863.0

[43] 公开日 2004 年 11 月 3 日

[11] 公开号 CN 1542994A

[22] 申请日 2004.4.16

[21] 申请号 200410036863.0

[30] 优先权

[32] 2003. 4. 16 [33] US [31] 10/414699

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 M·L·博罗森 B·A·菲利普斯

D·B·凯 A·S·里弗斯

M·D·贝德兹克 L·W·塔特

M·W·卡尔弗 G·M·菲兰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘继富 段晓玲

权利要求书 3 页 说明书 32 页 附图 9 页

[54] 发明名称 制造 OLED 显示器的具有至少一个
热转移工位的方法和系统

[57] 摘要

一种制造 OLED 器件的方法, 包括, 在控制的环境中, 将具有电极的基材定位在第一工位中并在基材上涂布一个或多个第一有机层; 利用机器人将基材从第一工位抓起并取下, 然后将涂布的基材, 连同包括发射有机材料的给体元件一起, 定位到第二工位中; 对给体元件施以射线辐照以便选择地从给体元件转移有机材料到基材上从而形成发射层; 在第三工位, 成形第二电极; 以及控制各工位内的气氛, 使水蒸汽分压小于 1torr 但大于 0torr, 或氧分压小于 1torr 但大于 0torr, 或水蒸汽分压和氧分压分别都小于 1torr 但大于 0torr。

1. 一种制造 OLED 器件的方法, 包括, 在受控环境中的下列步骤:

a) 将具有电极的基材定位在第一工位中并在基材上涂布一个或多个第一有机层;

5 b) 利用机器人将基材从第一工位抓起并取下, 然后将涂布的基材定位到第二工位中, 使之与包括发射有机材料的给体元件处于材料转移关系;

c) 对给体元件施以射线辐照以便选择性地从给体元件转移有机材料到基材上从而在涂布的基材上形成发射层;

10 d) 在第三工位, 在发射涂层基材的一个或多个第二有机层上成形第二电极; 以及

e) 控制第一、第二和第三工位内和机器人操作所处的气氛, 使水蒸汽分压小于 1 torr 但大于 0 torr, 或氧分压小于 1 torr 但大于 0 torr, 或水蒸汽分压和氧分压分别都小于 1 torr 但大于 0 torr.

15 2. 权利要求 1 的方法, 还包括将第一、第二和第三工位顺序定位成一线并沿该线顺序移动基材通过不同工位。

3. 权利要求 1 的方法, 还包括提供受控环境中的第四工位, 用于在步骤 d) 以后封装 OLED 器件。

20 4. 权利要求 1 的方法, 还包括提供第四工位, 用于在步骤 a) 之前预处理基材。

5. 权利要求 1 的方法, 其中第一工位包括第一真空室和用于在基材上施涂空穴-传输材料的构造。

25 6. 权利要求 1 的方法, 其中第一工位包括受控气氛涂布机的第一集群, 且一个或多个机器人选择性地将基材定位在恰当的受控气氛涂布机内。

7. 权利要求 1 的方法, 还包括一体化外罩, 包围着第一、第二和第三工位以及机器人, 并具有受控气氛。

8. 一种制造 OLED 器件的方法, 包括, 在控制的环境中的下列步骤:

30 a) 将具有电极的基材定位在第一工位中并在基材上涂布一个或多个第一有机层;

b) 利用机器人将基材从第一工位抓起并取下, 然后将涂布的基材定位到第二工位中, 使之与包括发射有机材料的给体元件处于材料

转移关系;

c) 对给体元件施以射线辐照以便选择地从给体元件转移有机材料到基材上从而在涂布的基材上形成发射层;

5 d) 利用相同或不同机器人将基材从第二工位抓起并取下, 然后将发射涂层基材定位到第三工位中, 并在发射层-涂布的基材上涂布一个或多个第二有机层;

e) 利用相同或不同机器人将发射涂层基材从第三工位抓起并取下, 然后将发射涂层基材定位到第四工位中;

10 f) 在第四工位中, 在发射涂层基材的一个或多个第二有机层上成形第二电极;

g) 控制第一、第二、第三工位和第四工位内和机器人操作所处的气氛, 使其水蒸汽分压小于 1 torr 但大于 0 torr, 或氧分压小于 1 torr 但大于 0 torr, 或水蒸汽分压和氧分压分别都小于 1 torr 但大于 0 torr。

15 9. 权利要求 8 的方法, 还包括将第一、第二、第三工位和第四工位顺序定位成一线并沿该线顺序移动基材通过不同工位, 且其中第二工位包括用于将至少三个不同给体元件分别与基材定位成材料转移关系, 以便在基材上形成不同发射层的构造。

10. 一种用于在控制的环境中制造 OLED 器件的系统, 包括:

20 a) 用于将具有电极的基材定位在第一工位中并在基材上涂布一个或多个第一有机层的装置;

b) 第一可致动机器人控制装置, 当致动时有效用于从第一工位抓起并取下基材并将涂布的基材定位到第二工位中, 使之与包括发射有机材料的给体元件处于材料转移关系;

25 c) 可致动机器人控制装置, 当致动时有效用于对给体元件施以辐照以便从给体元件选择地转移有机材料到基材上, 从而在涂布的基材上形成发射层;

30 d) 第二可致动机器人控制装置, 当致动时有效用于从第二工位抓起并取下发射涂层基材并将发射涂层基材定位在第三工位中, 以及涂布装置, 当致动时有效, 用于在发射层-涂布的基材上涂布一个或多个第二有机层;

e) 第三可致动机器人控制装置, 当致动时有效用于从第三工位抓

起并取下此种发射涂层基材，并将发射涂层基材定位在第四工位中；

f) 用于在发射涂层基材的一个或多个第二有机层上成形第二电极的装置；以及

5 g) 工艺控制装置，用于按时间顺序控制第一、第二和第三涂布装置，以及可致动机器人控制装置和可致动辐射装置的致动；以及

h) 控制第一、第二、第三和第四工位以及机器人操作所处气氛的装置，使其水蒸汽分压小于 1 torr 但大于 0 torr，或氧分压小于 1 torr 但大于 0 torr，或水蒸汽分压和氧分压分别都小于 1 torr 但大于 0 torr。

制造 OLED 显示器的具有至少一个热转移工位的方法和系统

技术领域

- 5 本发明涉及具有至少一个利用热转移的工位制造有机发光二极管 (OLED) 显示器的方法。

背景技术

- OLED 显示器是最新的平板显示器技术之一，预计将在十年内取代 LCD (液晶显示器) 技术。OLED 显示器提供比其 LCD 竞争对手更亮的显示、显著较宽的视角、较低能耗和较长寿命。OLED 技术提供比背面照明 LCD 显示器更多的显示灵活性和选择。例如，OLED 显示器可由与任何具体用途要求形状保持共形的薄柔性材料制成。然而，OLED 显示器及其构成显示器子像素的被称之为 OLED 结构的元件比 LCD 显示器更难以制造且成本更高。降低 OLED 制造成本以提高产量则一直是工业关注的
- 10 焦点。

- 传统 OLED 显示器件在玻璃基材上制成能形成图象显示用二维 OLED 矩阵的式样。基本 OLED 元件结构由夹在一个或多个阳极和一个或多个金属阴极之间的有机薄层的叠层组成。典型的有机层包括空穴传输层 (HTL)、发射层 (EL) 和电子传输层 (ETL)。当适当电压施加在元件上时，注入的空穴和电子在靠近 EL-HTL 界面的发射层内复合而产生光 (电致发光)。在传统 OLED 的制造中，采用线或点源真空沉积方法将有机材料沉积到基材上。
- 20 彩色 OLED 显示器件内的发射层大多包括沿整个发射层不断重复的 3 种不同类型荧光材料。红、绿和蓝区域或子像素，在制造过程期间沿整个发射层形成，从而提供一种二维像素矩阵。红、绿和蓝子像素组中的每一个各自经历单独的构图沉积，例如，借助线源通过荫罩的蒸镀。利用荫罩的线源真空蒸镀是熟知的技术，但是在其沉积图案的精确性和图案的填充因数或孔径比上受到限制；因而，将荫罩结合到制造流程中限制了所获显示器可达到的清晰度和分辨率。辐射热转移能够达到较精确的沉积图象和较高孔径比；然而，要将辐射热转移应用到高产量生产线上实践证明是一个挑战，因为必须保证其在 OLED 显示器件的制造中的应用在成本效益上过关。
- 25
- 30

在辐射热转移期间，通常将具有要求有机材料的给体片材放到真空室内紧靠 OLED 基材的位置。辐射源冲击穿过为给体片材提供物理完整性的支持体到给体片材并被吸收到支持体顶面的射线-吸收层内。辐射源的能量转化为热，使形成给体片材顶层的有机材料转移，从而按照要求的子像素图案将有机材料转移到 OLED 基材上。

基于传统线源的沉积方法与辐射热转移方法的组合能将这两种方法的优点应用到 OLED 制造中。然而，OLED 有机材料尤其容易受到因环境-暴露，特别是暴露于潮湿、氧和紫外线照射而引起的损坏。挑战来自将各种不同方法结合在一起后必须做到既符合成本效益原则又充分控制 OLED 的环境。

US-A-6,485,884，题为“有机电子显示器和器件用的取向材料的构图方法”提供一种制造 OLED 显示器件的取向材料构图方法，还提供该方法使用的给体片材以及制造该给体片材的方法。然而，该'884 专利未能提供使辐射热转移与较为传统的沉积技术，如透过荫罩的线蒸发，相结合形成一种可放大并能达到满足 OLED 显示器件高成本效益制造所需产量的制造系统。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种更有效地制造 OLED 显示器的方法。

该目的由一种制造 OLED 器件的方法实现，包括，在控制的环境中的下列步骤：

- a) 将具有电极的基材定位在第一工位中并在基材上涂布一个或多个第一有机层；
- b) 利用机器人将基材从第一工位抓起并取下，然后将涂布的基材定位到第二工位中，使之与包括发射有机材料的给体元件处于材料转移关系；
- c) 对给体元件施以射线辐照以便选择性地从给体元件转移有机材料到基材上从而在涂布的基材上形成发射层；
- d) 在第三工位，在发射涂层基材的一个或多个第二有机层上成形第二电极；以及
- e) 控制第一、第二和第三工位内和机器人操作所处的气氛，使水蒸汽分压小于 1 torr 但大于 0 torr，或氧分压小于 1 torr 但大于

0 torr, 或水蒸汽分压和氧分压分别都小于 1 torr 但大于 0 torr。

本发明利用至少一个机器人提供制造 OLED 显示器的更有效方式。本发明中所描述的方法的优点在于, 它可用于生产 OLED 器件而不引入潮气、氧或其他大气成分。

5 另一优点在于, 该方法可完全自动化, 包括给体和基材介质的操作。本发明特别适合在具有大量 OLED 显示器件的大面积上成形有机层, 因而能提高成形过程的产量。

另一个优点是, 附加的技术可用于该涂布, 包括溶剂基涂布, 例如, 旋涂、帘涂、喷涂、转轮凹印涂布等。

10 附图说明

图 1 是设备的第一实施方案的断面图, 包括实施本发明的第一、第二和第三工位;

图 2 画出包括一系列本发明工位的制造系统;

图 3 画出一系列本发明工位的制造系统的替代方案;

15 图 4 画出一系列本发明工位的制造系统的替代方案;

图 5 画出一系列本发明工位的制造系统的替代方案;

图 6 画出一系列本发明工位的制造系统的替代方案;

图 7 画出一系列本发明工位的制造系统的替代方案;

图 8 是表示本发明一种实施方案中诸步骤的方框图;

20 图 9 是表示本发明另一种实施方案中诸步骤的方框图。

鉴于器件特征尺寸如层厚, 常常介于亚微米范围, 故附图比例选择是为了易于看清, 而不考虑尺寸精确性。

术语“OLED 器件”是指包括有机发光二极管的器件, 有时称作“电致发光器件”, 和 EL(电致发光)器件, 正如例如 Tang 在共同转让的
25 US-A-5,937,272 以及 Littman 和 Tang 在共同转让的 US-A-5,688,551 中所描述的。术语“显示器”或“显示板”用来指能电子显示视频图象或文字的屏幕。术语“象素”按其技术上通行的用法用来指可独立于其他区域地受激发光的某一显示板区域。术语“多色”用来描述能在不同区域发射不同色调光的显示板。特别是, 它用于描述能显示不同颜色图象的显示板。这些区域不一定是邻接的。术语“全色”用来
30 描述能在可见光谱的红、绿和蓝色区间发光并以任意色调组合来显示图象的多色显示板。红、绿和蓝色构成三原色, 由这三原色通过其恰

当混合可产生所有其他颜色。术语“色调”指的是可见光谱内所发光的强度曲线，不同的色调表现出视觉可辨认的颜色差异。像素或子像素通常被用来指定显示板中最小的可寻址单元。就单色显示器而言，像素或子像素之间不加区分。术语“子像素”用于多色显示板中，用来指定可独立寻址以发射特定颜色的任何像素部分。例如，蓝子像素是可寻址、发射蓝光的像素部分。在全色显示器中，像素通常包括3种原色子像素，也就是蓝、绿和红。术语“节距”被用来指定显示板中两个像素或子像素之间相隔的距离。于是，子像素节距表示两个子像素之间相隔的距离。术语“真空”在本文中用来指定等于或小于1 torr 的压力。

本发明将辐射热转移沉积子系统与传统沉积子系统结合形成一种沿整个制造过程提供受控环境的自动化和可放大制造系统。此种在受控环境下混合模式的沉积特别适合 OLED 显示器件的制造。

现在转向图 1，我们看到本发明的一种实施方案的断面图，其中 OLED 基材 30 在在受控气氛涂布机 8 内的 3 个工位中进行涂布。受控气氛涂布机 8 是一种本文中所描述的封闭设备，它允许实施在受控环境条件下就地制造 OLED 器件的方法并包括一体化的外罩 10，包围着第一、第二和第三工位以及机器人。所谓受控环境，我们指的是，水蒸汽分压优选等于或小于 1 torr，或者氧分压优选等于或小于 1 torr，或者二者。这可通过维持受控气氛涂布机 8 内部为真空来实现。这也可提供维持受控气氛涂布机 8 内部的水蒸汽含量优选等于或小于 1000 ppm 或者氧含量优选等于或小于 1000 ppm，或二者，同时总压大于 1 torr 来实现。虽然受控气氛涂布机 8 被画成单室的，但它也可包括二或更多个室，其中至少一个室维持在真空下，并且至少一个室维持在较高压力受控环境下，正如上面所述。虽然不可能将水蒸汽混合氧的含量完全降低到 0，但受控环境条件可将这些组分的数量降低到非常低或不能感知的水平，例如 0.001 ppm。控制该环境可通过各种各样熟知的方法实现，例如，氧或水蒸汽淋洗器，或采用提纯的气体。受控气氛涂布机 8 可包括 1 个室，或者任何数目室但它们可借助“装载锁”或类似作用的设备如隧道或缓冲室互相连接从而可输送给体元件和受体元件而不致暴露于潮湿和/或氧。在受控气氛涂布机 8 中的这些条件是借助用于控制气氛的装置，例如，受控环境源 12 来维持的。受控气

氮涂布机 8 可包括装载锁 14, 用来将基材 30 装入, 卸载锁 16 则用于成品 OLED 器件的出料。

受控气氛涂布机 8 的该实施方案的内部可包括第一工位 20、机器人 22、第二工位 24 和第三工位 26。由这一系统以及后面的系统可以看出, “第一工位”、“第二工位”以及诸如此类的工位, 都不过是出于方便的称呼, 不一定隐含具体操作顺序。在这一实施方案中, 第一、第二和第三工位 20、24 和 26 顺序地排成一条线, 以致基材 30 可顺序地沿一条线移动穿过不同工位。第一工位 20 例如是用于在基材 30 上涂布一个或多个有机层的装置, 例如一种用于通过例如, 蒸汽沉积或其他基本一致的装置在基材 30 上施涂空穴-传输材料的构造。基材 30 可以是有机固体、无机固体或有机与无机固体的组合, 只要能提供一个接受来自给体的发光有机材料的表面。基材 30 可以是刚性或柔性的并可作为单件加工, 例如, 片材或晶片, 或者作为连续卷材。典型基材元件材料包括玻璃、塑料、金属、陶瓷、半导体、金属氧化物、半导体氧化物、半导体氮化物或其组合。基材 30 可以是材料的均质混合物、复合材料或多层材料。基材 30 可以是 OLED 基材, 也就是制备 OLED 常用的基材, 例如, 有源矩阵低温多晶硅 TFT 基材。基材 30 既可以是透光的也可以是不透光的, 取决于预定的光发射方向。在透过基材 30 观看 EL 发光的情况下, 光透射性能是希望的。透明玻璃或塑料通常被用于此种情况。对于透过顶面电极观看 EL 发光的场合, 基材 30 的透射性能则无关紧要, 因此可以是透光的、吸光的或者反光的。此种情况使用的基材元件包括但不限于, 玻璃、塑料、半导体材料、陶瓷和电路板材料。

基材 30 通常包括第一电极。第一电极最常见是阳极, 尽管阴极在 OLED 基材上的例子在技术上也是已知的。导体阳极层成形在基材上, 而当 EL 发射是透过阳极观看时, 则应对感兴趣的发射透明或基本上透明。本发明中使用的普通透明阳极材料是铟锡氧化物和氧化锡, 但其他金属氧化物也行, 包括但不限于, 铝-或铟-掺杂的氧化锌、镁-铟氧化物和镍-钨氧化物。除了这些氧化物之外, 金属氮化物如氮化镓, 以及金属硒化物如硒化锌, 以及金属硫化物如硫化锌, 皆可用作阳极材料。在 EL 发光是透过顶面电极观看的场合, 阳极材料的透射特性无关紧要, 任何导电材料均可使用, 透明、不透明或反射的皆可。此种场

合用的导体的例子包括但不限于，金、银、铜、钨和铂。典型阳极材料，不论透明与否，具有等于或大于 4.1 eV 的逸出功。要求的阳极材料可通过任何适当手段，例如蒸镀、溅射、化学蒸汽沉积或电化学手段沉积上去。阳极材料可利用熟知的照相石印术制成图案。

5 涂布装置或涂布设备 34 可代表，例如，加热舟、点蒸汽源等。要知道其他涂布方法也可以，例如，溶剂涂布，而且基材 30 放在涂布设备 34 上面或下面的相对位置将取决于涂布的类型。第一工位 20 可在基材 30 上涂布一个或多个层。例如，采用二或更多台涂布设备 34，相对于基材 30 可移动，将允许涂布多道有机层。

10 第一工位 20 可涂布一个或多个有机层，例如，空穴-注入层或空穴-传输层。虽非总是必须的，但通常有用的是，在有机发光显示器中提供一个空穴-注入层。空穴-注入材料可起到改善后续有机层的成膜性能并促进空穴向空穴传输层的注入。适合用于空穴-注入层的材料包括但不限于，卟啉化合物如描述在同一受让人的 US-A-4,720,432, 和
15 等离子体沉积的碳氟聚合物如描述在同一受让人的 US-A-6,208,075 中。据报道，可用于有机 EL 器件的替代空穴-注入材料描述在 EP 0 891 121 A1 和 EP 1,029,909 A1 中。

可用作涂布材料的空穴-传输材料是众所周知的，包括诸如芳族叔胺之类的化合物，其中叔胺应理解为包含至少一个仅键合到碳原子上的
20 的三价氮原子，碳原子中至少之一是芳环的成员。在一种形式中，芳族叔胺可以是芳基胺，例如，单芳基胺、二芳基胺、三芳基胺或聚合芳基胺。单体三芳基胺的例子由 Klupfel 等人在 US-A-3,180,730 中给出。其他合适的取代上一个或多个乙烯基基团和/或含有至少一个含活性氢基团的三芳基胺公开在 Brantley 等人的同一受让人的 US-A-
25 3,567,450 和 US-A-3,658,520 中。

较优选的一类芳族叔胺是包括至少两个芳族叔胺部分的那些，如描述在同一受让人的 US-A-4,720,432 和 US-A-5,061,569 中。此类化合物包括由结构式 (A) 代表的那些

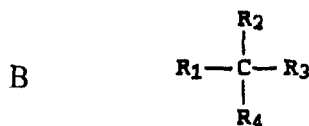


30 其中 Q₁ 和 Q₂ 是独立选择的芳族叔胺部分，G 是连接基团如碳-碳键的亚芳基、亚环烷基或亚烷基基团。在一种实施方案中，Q₁ 和 Q₂ 至少之一

含有多环稠合的环结构, 例如, 萘。

当 G 是芳基基团时, 它方便地是亚苯基、亚联苯基或亚萘基部分。

一类有用的符合结构式 (A) 并含有两个三芳基胺部分的三芳基胺由结构式 (B) 代表:



5

其中 R_1 和 R_2 彼此独立地代表氢原子、芳基基团或烷基基团, 或者 R_1 与 R_2 合在一起代表构成一个环烷基基团的原子; 以及

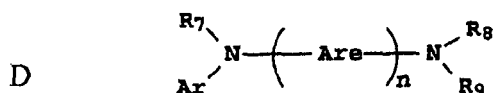
R_3 和 R_4 彼此独立地代表烷基基团, 其上又可取代上二芳基取代的氨基基团, 正如结构式 (C) 指出的:



10

其中 R_5 和 R_6 是独立选择的芳基基团。在一种实施方案中, R_5 或 R_6 至少之一含有多环稠合的环结构, 例如, 萘。

另一类芳族叔胺是四芳基二胺。希望的四芳基二胺包括两个二芳氨基基团, 例如, 由结构式 (C) 代表的, 中间通过亚芳基基团相连。有用的四芳基二胺包括通式 (D) 代表的那些。



其中每个 Ar 是独立地选择的亚芳基基团, 例如, 亚苯基或萘部分, n 是 1~4 的整数, 以及

Ar 、 R_7 、 R_8 和 R_9 是独立地选择的芳基基团。

在典型实施方案中, Ar 、 R_7 、 R_8 和 R_9 至少之一是多环稠合的环结构, 例如, 萘。

以上结构式 (A)、(B)、(C)、(D) 的各种烷基、亚烷基、芳基和亚芳基部分每一个又可以被取代。典型的取代基包括烷基基团、烷氧基基团、芳基基团、芳氧基基团和卤素如氟、氯和溴。各种烷基和亚烷基部分通常含有约 1~6 个碳原子。环烷基部分可含有 3~约 10 个碳原

子,但典型的含有5、6或7个环碳原子——例如,环戊基、环己基和环庚基环结构。芳基和亚芳基部分通常是苯基和亚苯基部分。

空穴-传输层可由单一一种芳族叔胺化合物或其混合物形成。具体地说,可使用三芳基胺,例如,满足通式(B)的三芳基胺,与四芳基二胺例如由通式(D)代表的组合使用。当三芳基胺与四芳基二胺组合使用时,后者作为夹在三芳基胺与电子注入和传输层之间的层。有用的芳族叔胺的例子如下:

- 1, 1-双(4-二-对-甲苯基氨基苯基)环己烷
- 1, 1-双(4-二-对-甲苯基氨基苯基)-4-苯基环己烷
- 10 4, 4'-双(二苯基氨基)四苯基
- 双(4-二甲氨基-2-甲基苯基)-苯基甲烷
- N, N, N-三(对-甲苯基)胺
- 4-(二-对-甲苯基氨基)-4'-[4-(二-对甲苯基氨基)-苯乙烯基]-
芪
- 15 N, N, N', N'-四-对-甲苯基-4, 4'-二氨基联苯
- N, N, N', N'-四苯基-4, 4'-二氨基联苯
- N-苯基吡唑
- 聚(N-乙烯基吡唑), 以及
- N, N'-二-1-萘基-N, N'-二苯基-4, 4'-二氨基联苯
- 20 4, 4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯
- 4, 4''-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]-对三联苯
- 4, 4'-双[N-(2-萘基)-N-苯基氨基]联苯
- 4, 4'-双[N-(3-萘基)-N-苯基氨基]联苯
- 1, 5-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]萘
- 25 4, 4'-双[N-(9-蒽基)-N-苯基氨基]联苯
- 4, 4''-双[N-(1-蒽基)-N-苯基氨基]-对三联苯
- 4, 4'-双[N-(2-菲基)-N-苯基氨基]联苯
- 4, 4'-双[N-(8-荧蒽基)-N-苯基氨基]联苯
- 4, 4'-双[N-(2-芘基)-N-苯基氨基]联苯
- 30 4, 4'-双[N-(2-并四苯基)-N-苯基氨基]联苯
- 4, 4'-双[N-(2-基)-N-苯基氨基]联苯
- 4, 4'-双[N-(2-基)-N-苯基氨基]联苯

- 2, 6-双(二-对-甲苯基氨基)萘
 2, 6-双[二-(1-萘基)氨基]萘
 2, 6-双[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)氨基]萘
 N, N, N', N'-四(2-萘基)-4, 4''-二氨基-对-三联苯
 5 4, 4'-双[N-苯基-N-[4-(1-萘基)-苯基]氨基]联苯
 4, 4'-双[N-苯基-N-(2-萘基)氨基]联苯
 2, 6-双[N, N-二(2-萘基)胺]苐
 1, 5-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]萘

10 另一类有用的空穴-传输材料包括多环芳族化合物, 如描述在 EP 1 099 041 中。另外, 聚合物空穴-传输材料也可使用, 例如, 聚(N-乙
 烯基吡唑)(PVK)、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺以及共聚物如聚(3, 4-亚乙
 基二氧基噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸), 亦称作 PEDOT/PSS。

15 受控气氛涂布机 8 还包括机器人 22。机器人 22 是一种可致动机器人
 控制装置, 用于在基材 30 涂布之后将基材 30 从第一工位 20 抓起和
 取下, 并将涂布的基材 30 定位在第二工位 24 中, 使得它相对于给体
 元件 36 处于材料转移关系。就本文讨论的目的而言, 机器人将包括移
 动卷材所需要的设备, 若基材 30 呈连续片材或卷材的话。机器人 22
 可包括抓取装置 31, 利用它, 机器人可将基材 30 从第一工位 20 抓起
 并取下并将涂布的基材 30 定位在第二工位 24 中。

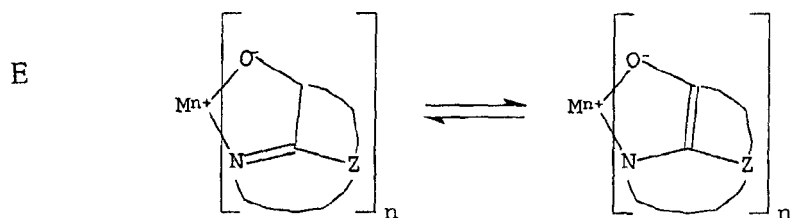
20 第二工位 24 是可维持基材 30 处于与包括发射有机材料的给体元
 件 36 之间某种材料转移关系的工位。第二工位 24 为方便起见被表示
 为封闭构造, 但它也可具有就给体元件和基材装载和卸载而言的开放
 构造。所谓材料转移关系, 我们指的是给体元件 36 的涂层侧密切接触
 基材 30 的接受表面并借助例如压力腔内的液压的手段维持在正确位
 25 置, 正如 Phillips 等人所描述的。第二工位 24 被制成具有促进通过
 有机材料从给体元件 36 到基材 30 的选择性转移在基材 30 上形成发射
 层的构造, 其中转移是通过施加从可致动辐照装置 36, 例如, 来自激
 光器 38, 透过透明部分 46 的激光束 40, 所造成的。辐射转移在本文
 中定义为任何诸如升华、烧蚀、蒸发或其他由辐射引发后导致材料转
 30 移过程之类的机理。给体元件受到按规定图案方式的辐照而选择地从
 给体元件 36 转移一个或多个涂料层到基材 30, 以便使该材料涂布到基
 材 30 的选择部分上, 正如 Phillips 等人所描述的。

发射层包括一种或多种发射有机材料。可用作涂料的发射有机材料是熟知的。正如在同一受让人的 US-A-4,769,292 和 5,935,721 中更全面地描述的,有机 EL 元件的发射层 (LEL) 包括发光或荧光材料,其中由于电子-空穴对在这一区域的复合而产生电致发光。发射层可由单一一种材料组成,但更常见由主体材料和其中所掺杂的一种或多种客体化合物组成,其中光的发射主要来自掺杂剂且可以是任何颜色的。发射层中的主体材料可以是电子-传输材料,正如下面规定的,空穴-传输材料,正如上面规定的,或者是其他支持空穴-电子复合的材料。掺杂剂通常选自强荧光染料,但磷光化合物也可使用,例如,过渡金属络合物,描述在 WO98/55561、WO 00/18851、WO 00/57676 和 WO 00/70655。掺杂剂通常按 0.1~10 wt% 的涂布量掺入到主体材料中。

选择染料作为掺杂剂的一项重要关系是带隙电势的比较,带隙电势定义为分子的最高被占分子轨道与最低未占分子轨道之间的能级差。要达到从主体到掺杂剂分子的高效能量转移,一项必要条件是,掺杂剂的带隙要小于主体材料的带隙。

已知可用的主体和发射分子包括但不限于下列文献所公开的那些:US-A-4,768,292; US-A-5,141,671; US-A-5,150,006; US-1-5,151,629; US-A-5,294,870; US-A-5,405,709; US-A-5,484,922; US-A-5,593,788; US-A-5,645,948; US-A-5,683,823; US-A-5,755,999; US-A-5,928,802; US-A-5,935,720; US-A-5,935,721 和 US-A-6,020,078。

8-羟基喹啉及其类似衍生物的金属络合物 (通式 E) 构成一类能支持电致发光的有用的主体化合物,且特别适合发射波长大于 500 nm 的光,例如,绿、黄、橙和红。



其中

M 代表金属;

n 是 1~3 的整数; 以及

Z 每次出现均独立地代表构成一个具有至少两个稠合芳环的核的原子。

由上面可以清楚地看出, 金属可以是一价、二价或三价金属。该金属例如可以是碱金属, 如锂、钠或钾; 碱土金属, 例如, 镁或钙; 或者土金属, 例如, 硼或铝。一般地, 任何已知为有用的整合金属的一价、二价或三价金属都可使用。

Z 构成一个含有至少两个稠合芳环的杂环核, 其中至少一个芳环是吡咯或吡嗪环。附加环, 既包括脂环也包括芳环, 根据要求可与两个要求的环进行稠合。为避免增加分子体积却不改善功能, 环原子的数目一般维持在等于或小于 18。

有用的整合喔星类 (oxinoid) 化合物有以下这些:

C0-1: 三喔星(合)铝[别名, 三(8-喹啉醇合)铝(III)]

C0-2: 二喔星(合)镁[别名, 二(8-喹啉醇合)镁(II)]

15 C0-3: 双[苯并[f]-8-喹啉醇合]锌(II)

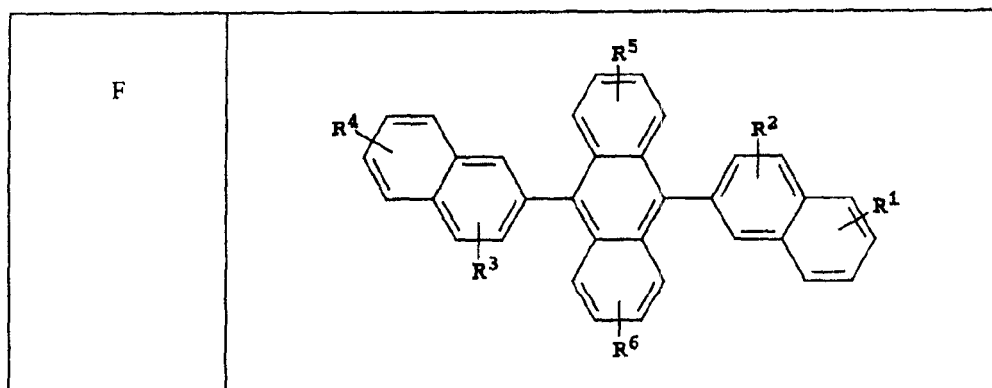
C0-4: 双(2-甲基-8-喹啉醇合)铝(III)- μ -氧代-双(2-甲基-8-喹啉醇合)铝(III)

C0-5: 三喔星铟[别名, 三(8-喹啉醇合)铟]

20 C0-6: 三(5-甲基喔星)铝[别名, 三(5-甲基-8-喹啉醇合)铝(III)]

C0-7: 喔星锂[别名, (8-喹啉醇合)锂(I)]

9,10-二-(2-萘基)蒽的衍生物(通式 F)构成一类能支持电致发光的有用主体并且特别适合用于发射波长大于 400 nm, 例如, 蓝、绿、黄、橙或红色的光。



25

其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 代表在每个环上的一个或多个取代基，其中每个取代基单独地选自下列各组：

组 1：氢，或 1~24 个碳原子的烷基；

组 2：5~20 个碳原子的芳基或取代的芳基；

5 组 3：构成一个蒽基、茈基或菲基的稠合芳环所需要的 4~24 个碳原子；

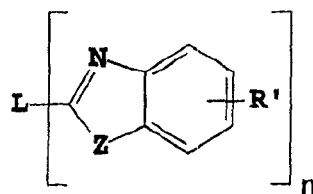
组 4：构成凑成一个呋喃基、噻吩基、吡啶基、喹啉基或其他杂环体系稠合杂芳环所需要的 5~24 个碳原子的杂芳基或取代杂芳基；

组 5：1~24 个碳原子的烷氧基氨基、烷基氨基或芳基氨基；以及

10 组 6：氟、氯、溴或氰基。

苯并吡咯衍生物(通式 G)构成另一类能支持电致发光的有用主体，特别适合用于发射大于 400 nm 波长的光，例如，蓝、绿、黄、橙或红光。

G



15 其中：

n 是 3~8 的整数；

Z 是 O、NR 或 S；以及

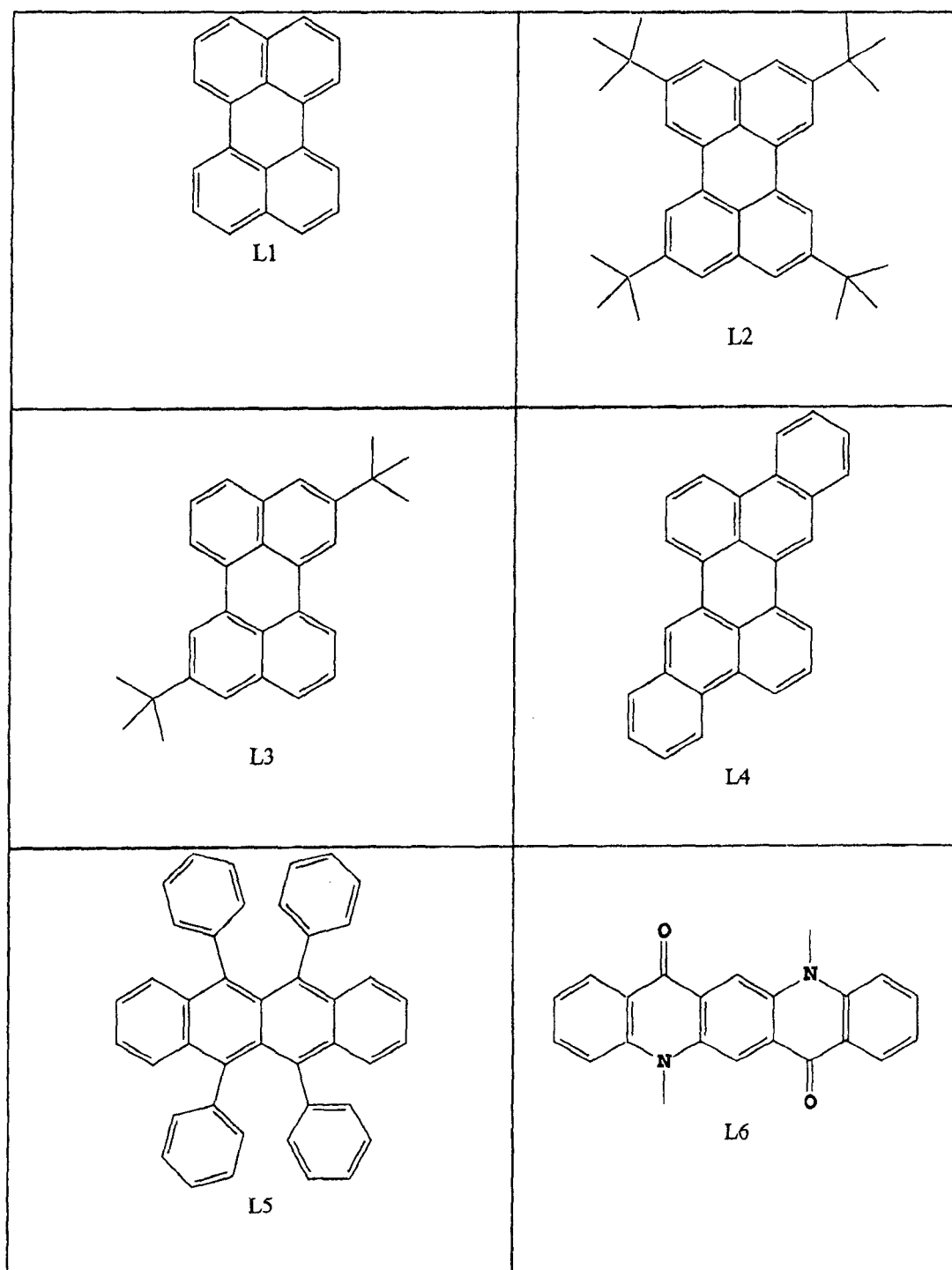
R' 是氢；1~24 个碳原子的烷基，例如，丙基、叔丁基、庚基等；5~20 个碳原子的芳基或杂原子取代的芳基，例如，苯基和萘基，呋喃基、噻吩基、吡啶基、喹啉基以及其他杂环体系；或者卤素如氯、氟；或者为凑成稠合芳环所需要的原子；

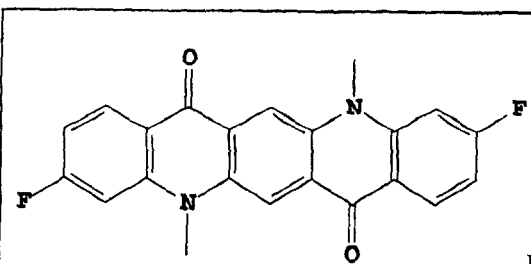
L 是连接单元，由烷基、芳基、取代的烷基或取代的芳基组成，可以共轭或非共轭方式将多个苯并吡咯连接在一起。

25 有用的苯并吡咯的例子是 2, 2', 2''-(1, 3, 5-亚苯基)三[1-苯基-1H-苯并咪唑]。

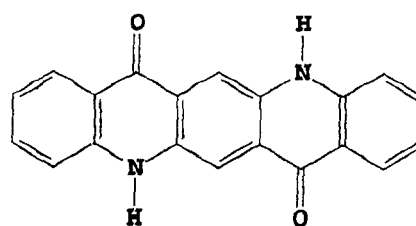
希望的荧光掺杂剂包括以下化合物的衍生物：蒽、并四苯、占吨、茈、红荧烯、香豆素、碱性蒽香红、喹吖啶酮、二氰基亚甲基吡喃化合物、噻喃化合物、聚甲炔化合物、pyrilium 和 thiapyrilium 化合物以及喹诺酮化合物。

有用的掺杂剂的说明例子包括但不限于，以下化合物：

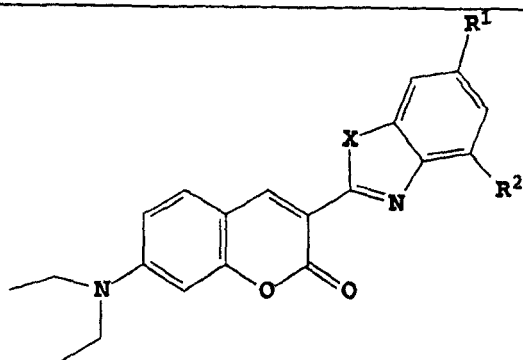




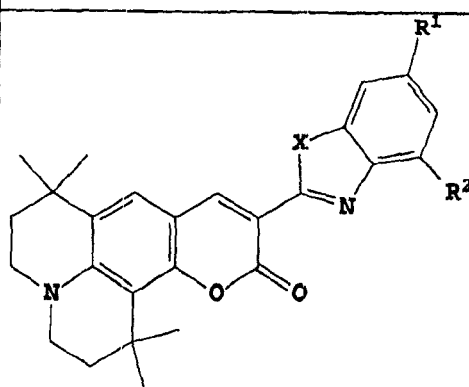
L7



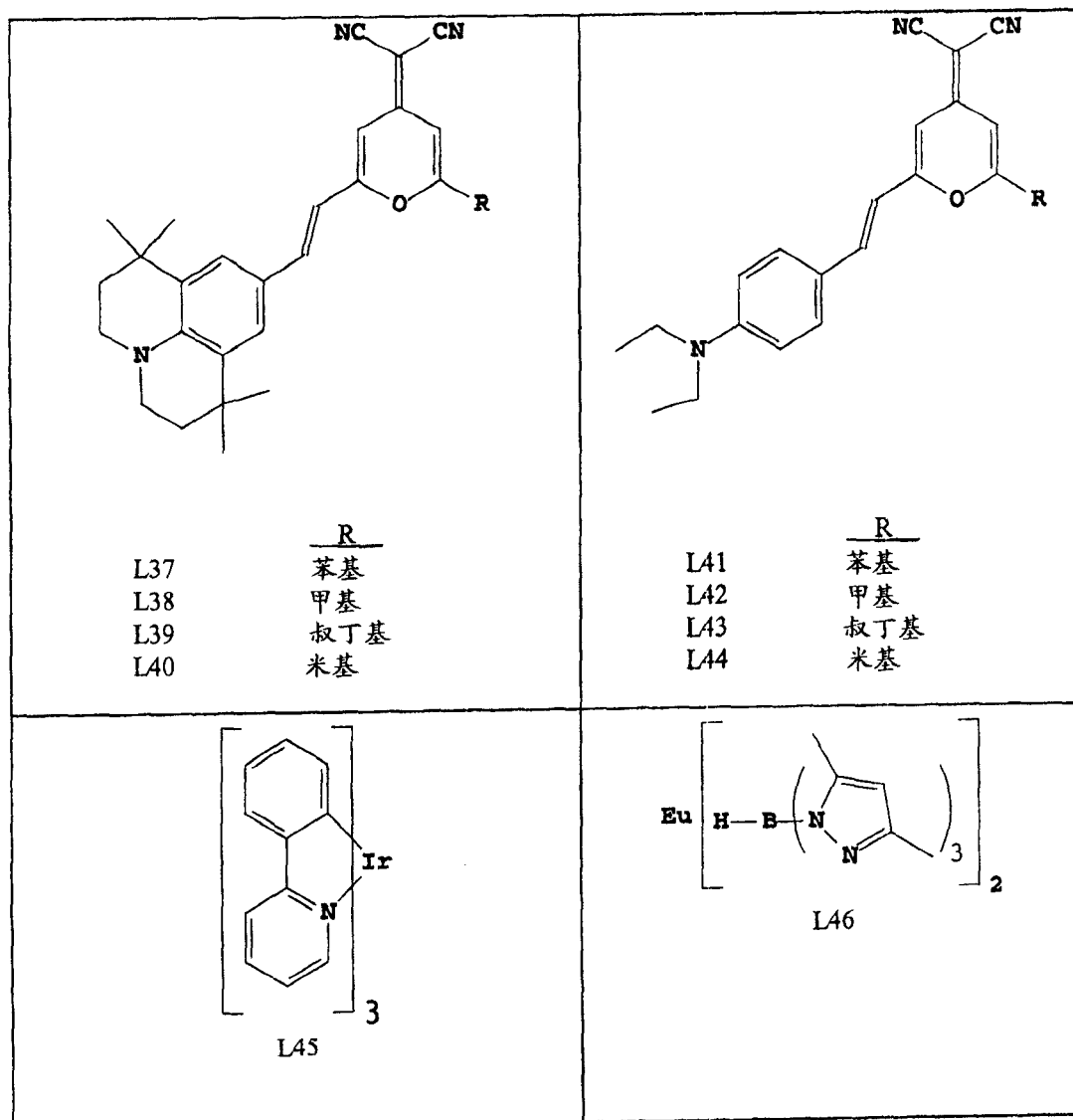
L8

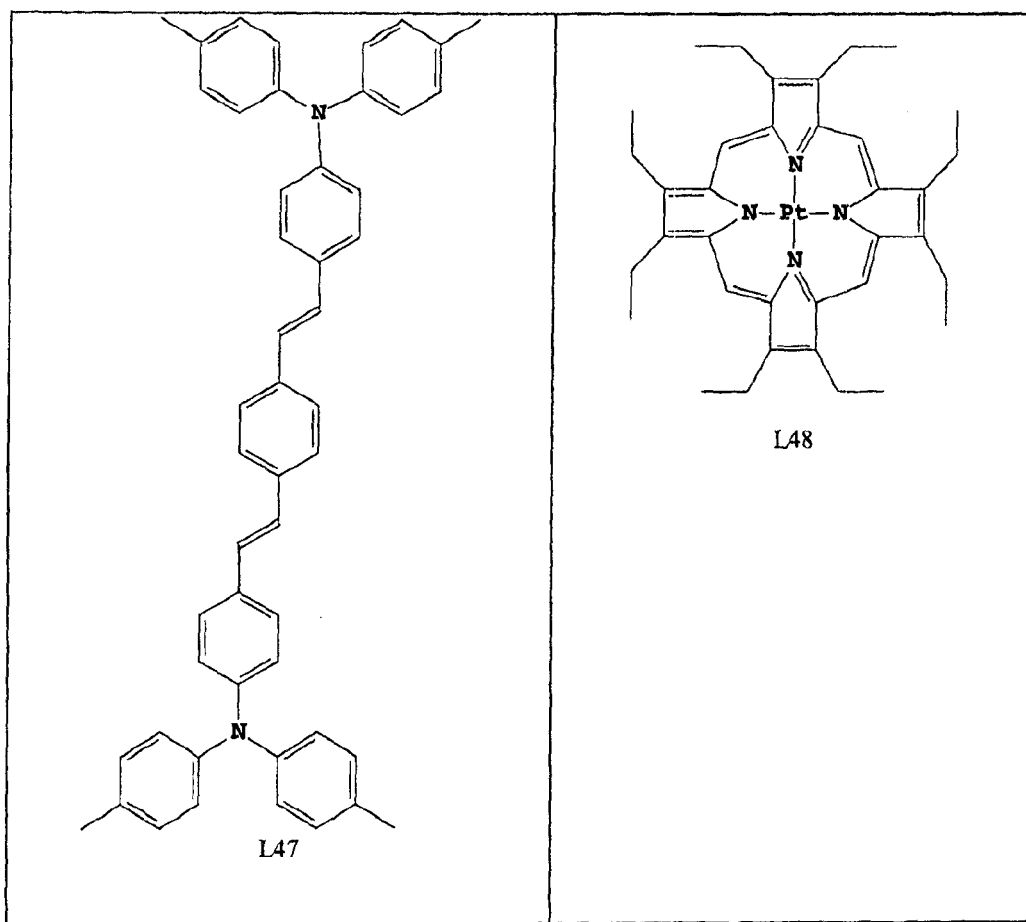


	<u>X</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
L9	O	H	H
L10	O	H	甲基
L11	O	甲基	H
L12	O	甲基	甲基
L13	O	H	叔丁基
L14	O	叔丁基	H
L15	O	叔丁基	叔丁基
L16	S	H	H
L17	S	H	甲基
L18	S	甲基	H
L19	S	甲基	甲基
L20	S	H	叔丁基
L21	S	叔丁基	H
L22	S	叔丁基	叔丁基



	<u>X</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
L23	O	H	H
L24	O	H	甲基
L25	O	甲基	H
L26	O	甲基	甲基
L27	O	H	叔丁基
L28	O	叔丁基	H
L29	O	叔丁基	叔丁基
L30	S	H	H
L31	S	H	甲基
L32	S	甲基	H
L33	S	甲基	甲基
L34	S	H	叔丁基
L35	S	叔丁基	H
L36	S	叔丁基	叔丁基





其他发射有机材料可以是聚合物物质，例如，聚亚苯基亚乙烯基衍生物、二烷氧基-聚亚苯基亚乙烯基、聚对亚苯基衍生物和聚茚衍生物，正如 Wolk 等人在 US-A-6,194,119 B1 以及其中的参考文献中所描述的。

给体元件 36 是一种涂布了一个或多个有机涂层的元件，可产生 OLED 器件的一部分或全部并可随后全部或部分地借助诸如热转移而转移。给体元件 36 包括给体支持元件。给体支持元件曾被 Tang 等人在同一受让人的 US-A-5,904,961 中描述过，可由几种材料中任何一种或材料组合制成，只要至少符合下列要求：给体支持元件必须足够柔软并具有足够抗张强度以承受在本发明实施当中的涂布步骤和支持体从卷材到卷材或重叠片材的传输。给体支持元件必须能在辐照-加热-诱导转移步骤期间在一侧受压条件下以及任何想到的用来赶出挥发性成分如水蒸汽的预热步骤期间，维持结构完整性。另外，给体支持元件必须能在其一个表面接受较薄的材料涂层并在涂布的支持体可预见的贮存期间保持该涂层不降解。符合这些要求的支持体材料包括，例如，

金属箔、塑料箔和纤维增强的塑料箔。虽然适宜支持体材料的选择可依靠已知工程习惯做法，但要知道，当构造成用于本发明实施的给体支持元件时所选支持体材料的某些方面值得进一步考虑。例如，给体支持元件可能要求多步骤清洁和表面准备加工，然后再涂以材料。如果支持体材料是射线透过性材料，则在给体支持元件中结合进或在其表面加上一种射线-吸收性材料可能有利于更有效地加热给体支持元件和提供相应改善的材料从给体元件 36 到基材 30 的转移，倘若采用来自适当辐射源，如来自适当激光器的激光闪光的话。射线-吸收性材料可包括染料，例如，同一受让人的 US-A-5, 578, 416 中规定的染料；颜料，如碳；或金属，如镍、铬、钛等。给体元件 36 还包括，如上面所述，涂布在给体元件表面的发光材料。给体元件 36 可借助装载锁 14 或装载锁 16 引入到一体化外罩 10 内，并靠机械手段转移到第二工位 24。这可发生在基材 30 的引入之前、以后或期间。

受控气氛涂布机 8 还包括第三工位 26，它是一种在经过第一和第二工位 20 涂布过的发射涂层基材 30 的第一和第二有机层上成形第二电极的装置。涂布设备 54 可代表，一个或多个用于蒸发电极材料的加热舟。第二电极最常见的是阴极。当光发射透过阳极进行时，阴极材料可包括几乎任何一种导电材料。希望的材料具有良好成膜性以保证与下层有机层的良好接触，促进以低电压注入电子，并具有良好稳定性。有用的阴极材料常包含低逸出功金属 (<4.0 eV) 或金属合金。一种优选的阴极材料由 Mg: Ag 合金组成，其中银的百分率介于 1~20%，正如 US-A-4, 885, 221 中所描述的。另一类合适的阴极材料包括由薄层低逸出功金属或金属盐，罩涂以较厚的导电金属层组成的双层。一种这样的阴极由薄 LiF 层，接着是较厚 Al 层组成，正如同一个受让人的 US-A-5, 677, 572 中描述的。其他有用的阴极材料包括但不限于，同一个受让人的 US-A-5, 059, 861; US-A-5, 059, 862 和 US-A-6, 140, 763 中公开的那些。

当所发射的光是透过阴极观看时，阴极必须是透明或接近透明的。在此种场合，金属必须薄，否则就必须采用透明导电氧化物，或这些材料的组合。视觉透明的阴极较详细地描述在同一个受让人的 US-A-5, 776, 623 中。阴极材料可利用蒸发、溅射或化学蒸汽沉积来沉积。当需要时，溅射可通过许多熟知的方法实施，包括但不限于，透过掩

模沉积、整体式荫罩如描述在 SU-A-5,276,380 和 EP 0 732 868 中; 激光烧蚀, 以及选择性化学蒸汽沉积。

5 这些操作可在各种不同工位中同时地进行。例如, 基材 30 可用于在第二工位 24 进行辐射诱导的转移, 同时此前转移的基材 30 则正在第三工位 26 进行涂布, 而未涂布的基材 30 则正在第一工位 20 进行涂布。

工艺控制装置, 例如, 计算机 50 可安排用来通过数据输入/输出 56 控制受控环境源 12。

10 机器人 22 可由计算机 50 通过数据输入/输出 58 来控制。计算机 50 还可以是按时间顺序控制第一、第二和第三涂布装置, 即, 分别为第一、第二和第三工位 20、24 和 26 的工艺控制装置。计算机 50 还控制可致动机器人控制装置, 也就是机器人 22, 以及可致动辐照装置, 也就是激光器 38。

15 虽然图 1 表示的系统包括 3 个工位, 但本发明不限于 3 个工位。例如, 在一体化外罩 10 的受控环境中可设置第四工位, 用于在第一工位 20 工位涂布之前预处理基材 30。在预处理步骤中, 基材 30 可接受清洁或其他为后续加工步骤的准备。

20 在另一种实施方案中, 可在一体化外罩 10 的受控环境内设置第四(或第五)工位, 用于给在第三工位 26 中成形第二电极以后的 OLED 器件封装。大多数 OLED 器件对潮湿或氧或者二者敏感, 因此它们通常被密封在惰性环境如氮气或氩气中, 连同干燥剂如氧化铝、铝矾土、硫酸钙或金属卤化物和过氧酸盐一起。封装和干燥的方法包括但不限于, 同一受让人的 US-A-6,226,890 中描述的那些。另外, 阻隔层如 SiO_x、Teflon(四氟乙烯)和交替的无机/聚合物层在技术上已知被用来
25 封装。

在另一种实施方案中, 第四工位可设在受控气氛涂布机 8 的受控环境中, 用于在第二工位 24 中形成发射层以后在基材 30 上涂布附加有机层。此种附加层可包括电子-传输层和电子-注入层。

30 优选用于本发明有机 EL 器件的电子-传输材料是金属螯合喹星类化合物, 包括喹星本身(通常亦称作 8-喹啉醇或 8-羟基喹啉)的螯合物。此种化合物有助于注入和传输电子并显示高性能和易于制成薄膜形式。想到的喹星类化合物的例子是满足前面所描述的结构式(E)的那

些。

其他电子-传输材料包括各种丁二烯衍生物，正如同一个受让人的 US-A-4,356,429 中公开的，以及各种杂环荧光增白剂，如描述在同一个受让人的 US-A-4,539,507 中。满足结构式 (G) 的苯并吡咯也是有用的

5 电子传输材料。

其他电子-传输材料可以是聚合物物质，例如，聚亚苯基亚乙烯基衍生物、聚对-亚苯基衍生物、聚茚衍生物、聚噻吩、聚乙炔以及其他导电聚合物有机材料，例如，US-A-6,221,553 B1 及其中的参考文献所列出的那些。

10 在某些情况下，单层可既起到发光又起到电子传输的作用，因此将包括发射材料和电子传输材料。

在阴极与电子-传输层之间还可存在电子-注入层。电子-注入层材料的例子包括碱金属卤化物盐，例如，上面提到的 LiF。

图 2 画出，按照本发明另一种实施方案，一种系统 100，它在受控
15 环境下将辐射热转移沉积与传统沉积技术如线源蒸发，带或不带荫罩，相结合，以及与其他过程相结合，来制造 OLED 显示器件。系统 100 包括第一集群 105 和第二集群 180。第一集群 105 包括第一机器人 140 和周围的各工位。第二集群 180 包括第二机器人 150 和周围的各工位。周围各工位的性质将做进一步说明。本领域技术人员将清楚地看出，
20 系统 100 有各种各样的实施方案都是可能的。例如，整个系统 100 可被罩在受控气氛涂布机中，如上面已经描述的。在另一种实施方案中，每个工位可以是单独的受控气氛涂布机，在此种情况下，系统 100 包括：由多个受控气氛涂布机组成的第一集群 105，其中第一机器人 140 选择地将基材 30 定位在恰当的受控气氛涂布机中；以及由多个受控气氛涂布机组成的第二集群 180，其中第二机器人 150 选择地将基材 30
25 定位在恰当的受控气氛涂布机中。在另一种实施方案中，第一集群 105 可装在第一真空室内，而第二集群 180 可罩在受控气氛涂布机或第二真空室内。

系统 100 包括装载工位 110，包括一套适当的机器人，用于自动检
30 出和插入给体元件 36 和基材 30。装载工位 110 维持一种无湿环境并且还能从大气氧压力抽真空至适合后续加工步骤的真空条件。在一种实施方案中，装载工位 110 是真空传输容器，能在要求的预处理阶段之

间移动,例如,从给体元件 36 预涂布射线-吸收层到系统 100 可停靠装载工位 110 的一点。

第一机器人 140 相对于系统 100 的各要素配置,以便使它能促进在最低限度操作者界面的条件下在整个加工室各处实现给体元件 36 和
5 基材 30 的高时间-效率的传输。在一种实施方案中,第一机器人 140 包括 5 套中心机器人,每一套包括一个停靠工位,其作用在于方便给体元件 36 和基材 30 沿系统 100 的各室到处传输。

系统 100 可包括:第一工位 130,其中在基材 30 或给体元件 36 顶面采用各种各样传统沉积技术当中的任何一种,例如,线蒸发源,涂
10 布有机层如连续空穴-传输层;第三工位 125,其中在基材 30 或给体元件 36 顶面采用各种各样传统沉积技术当中的任何一种,例如,线蒸发源,涂布有机层如连续电子-传输层;以及第四工位 120,其中电极,如透明铟锡氧化物(ITO)阳极和金属阴极可分别配置到基材 30 上,所有这些都包括在第一集群 105 中。在另一种替代实施方案中,第一工位
15 130 和第三工位 125 可以是辐射-热转移工位,其中基材 30 根据基于子像素的图案而不是连续地进行涂布。系统 100 还可包括适当预处理工位 115,后者亦可称作第五工位,其中基材 30 或给体元件 36 可接受清洁或其他后续加工步骤的准备处理。

系统 100 还包括发射层涂布工位 135,其中给体元件 36 被涂以红、
20 绿或蓝有机材料,随后它们将通过辐射热转移被转移到基材 30 上形成发射层。系统 100 还包括:通道 145,这是一个维持受控环境的传输室;以及第二机器人 150,另一套机器人,围绕着系统 100 的各要素配置,以促进在最低限度操作者界面的条件下在整个加工室内实现给体元件 36 和基材 30 的高时间-效率的到处运输。系统 100 还包括调整定
25 位工位 155,这是一套旨在将基材 36 恰当地与给体元件对齐的机器人设施,以便为辐射热转移做好准备。调整定位工位 155 之所以需要是由于辐射热转移之前,层的沉积发生在给体元件 36 和基材 30 的底面这一事实。给体元件 36 和基材 30 的涂布侧必须相互面对,以便进行辐射热转移。在替代的实施方案中,或者给体元件 36 或者基材 30 可
30 从顶面接受涂布,或者给体片材和基材都可从这侧接受涂布,此时,调整定位工位 155 便可省略。

系统 100 还包括:第二工位 160,其中发射层材料从给体元件 36

转移到基材 30 上;以及隔振元件 165, 其中来自系统 100 的其他元件的振动被阻尼到极小振动程度, 从而可提高辐射热转移的位置精度。隔振是在辐射热转移过程要求定位精度时所要求的, 例如, 在全色像素发光的器件中。隔振可采用大量已知主动和被动隔振方法当中任何一种来实现。系统 100 还可包括封装工位 170, 其中基材 30, 当具备所有要求的涂层之后, 被包膜和与环境隔绝密封以形成 OLED 板。最后, 系统 100 包括卸载工位 175, 其中封装的 OLED 板被从制造室中取出。在一种实施方案中, 卸载工位 175 不处于真空条件下, 因为有包膜层保护着 OLED 板。

10 在操作中, 系统 100 在实施包括辐射热转移发射层沉积在内的所有用于制造 OLED 显示器件的混合模式所需方法期间维持一种受控环境。基材 30 和给体元件 36 从装载工位 110 插入到系统 100 中。在一种范例中, 两个基材 30 和 6 个给体元件 36 一次装载到装载工位 110 和系统 100 中。装载工位 110 检出基材和给体片材, 并通过第一机器人 140, 将基材 30 和给体元件 36 转移到恰当的下一个室内。预先涂布
15 射线-吸收层和任选抗-反射层的给体元件 36 被转移到发射层涂布工位 135, 在此沉积红、绿或蓝发射有机涂层。给体元件 36 由第一机器人转移通过通道 145 并由第二机器人 150 送到第二工位 160, 以等待辐射热转移加工。

20 基材 30 由第一机器人 140 转移到预处理工位 115, 在此进行预处理加工。第一机器人 140 随后将基材 30 转移到第四工位 120, 在此施涂阳极。第一机器人 140 接着将基材 30 转移到第一工位 130, 在此, 通过传统沉积方法如线蒸发, 施涂有机空穴-传输层。第一机器人 140 随后将基材 30 转移到通道 145, 在此, 基材 30 被交给第二机器人 150, 后者将基材 30 插入到第二工位 160 中。在插入到第二工位 160 之前, 或者基材 30 或者给体元件 36 可由调整定位工位 155 重新定向, 将基
25 材 30 和给体元件 36 的方向调整为令它们的涂层侧彼此面对面以准备辐射热转移。一旦到了第二工位 160 内, 给体元件 36 和基材 30 便被放置成材料转移关系, 就是说彼此靠近或接触, 例如, 二者之间的间隙介于 0~10 μm 之间。射线束按照恰当的扫描图案横跨给体元件扫过
30 和调制, 并被支持体顶面包括的射线-吸收层吸收到内部。射线束的能量在射线-吸收层内转化为热, 使射线-吸收层顶面的有机涂层转移,

从而将有机材料按照要求的子像素图案转移到基材 30 上,从而在基材 30 顶面产生红、绿或蓝子像素矩阵。另外两个辐射热转移到涂以基材 30 的过程采用不同颜色给体元件 36 发生在第二工位 160,从而获得另外两种颜色子像素矩阵。替代地,可包括 3 个分开的辐射热转移室, 5 正如结合图 3 所描述的。

在基材 30 顶面完成构成发射层的红、绿和蓝发射子像素矩阵的沉积以后,基材 30 由第二机器人 150 转送到通道 145,在此,基材 30 被交接给第一机器人 140 并转移到第三工位 125,在此,通过传统沉积方法如线蒸发在基材 20 上施涂连续电子-传输层。第一机器人 140 接着将基材 30 送到第四工位,在此,在基材 30 顶面施涂金属阴极。第一机器人 140 随后将涂布的基材送回到通道 145,在此,第二机器人将涂布的基材 30 转移到封装工位 170,在此,基材 30 接受将它们与环境隔绝的涂层。第二机器人 150 随后将基材 30 转移到卸载工位 175,在此,成品 OLED 器件被从系统 100 取出以等待后处理步骤,例如,分切成单个显示器。 15

系统 100 的每个室虽然被画成似乎是物理相接的,但可由真空运输室或者维持规定为含有小于 1 torr 水分压、小于 1 torr 氧化气体分压或二者的控制环境的传递容器互相连接。OLED 显示器件在系统 100 内制造期间没有任何时刻给体元件 36 或基材 30 被引入到非受控环境中。相衔接加工室所要求的任何真空压力差由一种恰当的真空运输容器造成,它可从某一室脱开,抽真空至所要求的真空压力,然后停靠到下一个加工室边。 20

图 3 画出与较为典型的系统 100 相比能提高产量的系统 200。系统 200 包括辐射热转移工位 205,它包括 3 个分开的辐射热转移分工位 238、260 和 284 用于将至少三个不同给体元件 36 分别定位成与基材 30 处于材料转移关系,从而通过在基材 30 顶面分别沉积红、绿和蓝子像素矩阵而成形不同的发射层。系统 200 包括机器人 210,用于照料:一对基材装载码头 212 和 214,即一种停靠到系统 200 的真空运输容器;一个沉积工位 216,其中在基材 30 顶面利用各种不同传统沉积技术 25 中任何一种,例如,线蒸发源,沉积连续空穴-传输层涂层;一个热处理工位 218;一个调整定位工位 220;以及缓冲间 222。机器人 210 包括用于将具有电极的基材 30 定位在第一工位内的装置,该工位例如是沉 30

积工位 216, 即一种在基材 30 顶面涂布一个或多个层的装置。

系统 200 还包括机器人 224, 用于装载给体元件 36。机器人 224 用于照料: 一对给体元件装载码头 226 和 228, 它们是停靠系统 200 的真空运输容器; 一个任选清洁工位 230, 它预清洁给体元件 36; 有机沉积
5 积工位 232, 沉积红发射有机材料到给体元件 36 上, 以便随后辐射热转移到基材 30 上; 以及缓冲间 234。系统 200 还包括机器人 236, 用于照料: 辐射热转移分工位 238, 在此, 红发射子像素从红发射给体元件 36 沉积到基材 30 上; 一对给体卸载工位 240 和 242, 从此, 用过的给体元件 36 被从系统 200 取出; 缓冲间 222; 234; 和 244。合起来, 机器人
10 人 210 和机器人 236 包含一个可致动机器人控制装置, 当致动时有效, 用于将基材 30 从沉积工位 216 抓起并取下并将涂布的基材 30 定位到第二工位, 例如, 辐射热转移工位 238 中, (使之) 与包括发射有机材料的给体元件 36 处于材料转移关系。辐射热转移工位 238 包括可致动辐射装置, 当致动时有效, 用于辐照给体元件 36 从而选择地从给体元
15 件 36 转移有机材料到基材 30 上, 在涂布的基材 30 上形成发射层。

系统 200 还包括机器人 246, 用于装载给体元件 36。机器人 246 作为: 一对装载平台 248 和 250, 它们是停靠系统 200 的真空运输容器; 一个任选清洁工位 252, 它预清洁给体元件 36; 有机沉积工位 254, 沉积绿发射有机材料到给体元件 36 上, 以便随后辐射热转移到基材 30
20 上; 以及缓冲间 256。系统 200 还包括机器人 258, 它作为: 辐射热转移分工位 260, 其中绿发射子像素从绿发射给体元件 36 沉积到基材 30 上; 一对给体卸载工位 262 和 264, 在此, 用过的给体元件 36 被从系统 200 取出; 缓冲间 244; 256; 和 268。合起来, 机器人 236 和机器人 258 包含一个可致动机器人控制装置, 当致动时有效, 用于将基材 30
25 从辐射热转移工位 238 抓起并取下并将涂布的基材 30 定位到辐射热转移分工位 260 中与包括发射有机材料的给体元件 36 处于材料转移关系。辐射热转移分工位 260 包括可致动辐射装置, 当致动时有效, 用于辐照给体元件 36 从而选择地从给体元件 36 转移有机材料到基材 30 上, 在涂布的基材 30 上形成发射层。

30 系统 200 还包括机器人 270, 用于装载给体元件 36。机器人 270 照料: 一对给体元件装载码头 272 和 274, 它们是停靠系统 200 的真空运输容器; 一个任选清洁工位 276, 它预清洁给体元件 36; 有机沉积工

位 278, 沉积蓝发射有机材料到给体元件 36 上, 以便随后辐射热转移到基材 30 上; 以及缓冲间 280。系统 200 还包括机器人 282, 它照料: 辐射热转移分工位 284, 其中蓝发射子像素从蓝发射给体元件 36 沉积到基材 30 上; 一对给体卸载工位 286 和 288, 在此, 用过的给体元件
5 36 被从系统 200 取出; 缓冲间 268; 280; 和 290。合起来, 机器人 258 和机器人 282 包含一个可致动机器人控制装置, 当致动时有效, 用于将基材 30 从沉积工位 260 抓起并取下并将涂布的基材 30 定位到辐射热转移分工位 284 中与包括发射有机材料的给体元件 36 处于材料转移关系。辐射热转移分工位 284 包括可致动辐射装置, 当致动时有效,
10 用于辐照给体元件 36 从而选择地从给体元件 36 转移有机材料到基材 30 上, 在涂布的基材 30 上形成发射层。

最后, 系统 200 还包括机器人 292, 用于卸下基材 30。机器人 292 照料: 一对基材卸载码头 298 和 299, 它们是停靠系统 200 的真空运输容器; 一个沉积工位 295, 在此, 利用各种不同传统沉积技术, 例如,
15 线蒸发源, 在基材 30 顶面沉积连续电子-传输层涂层; 一个任选沉积工位 296, 用于沉积电子-注入层, 例如, 酞菁铜 (CuPC); 一个电极涂布工位 297; 一个调整定位工位 294; 和缓冲间 290。合起来, 机器人 282 和机器人 292 包含一个可致动机器人控制装置, 当致动时有效, 用于将基材 30 从辐射热转移分工位 284 抓起并取下发射涂层基材 30 并将
20 发射涂层基材 30 定位到沉积工位 295 中, 后者是在发射涂层基材 30 上涂布一个或多个第二有机层的装置。

缓冲间 222、234、244、256、268、280 和 290 可以是通道或真空运输容器, 它维持受控环境并提供贮存空间以积累基材 30 或给体元件 36, 防备下游生产出现停顿。

25 在系统 200 中, 单个工位由受控气氛涂布机集群组成。例如, 用于涂布有机层的第一工位包含围绕机器人 210 的受控气氛涂布机集群。用于辐射热转移的第二工位包含围绕机器人 236、258 和 282 的受控气氛涂布机集群。用于涂布有机层的第三工位包含围绕机器人 292 的受控气氛涂布机集群。

30 在操作中, 基材 30 被装载到系统 200 的基材装载码头 212 和 214。机器人 210 将基材 30 转移到沉积工位 216, 其中在基材上沉积空穴-传输层。机器人 210 随后将基材 30 转移到热处理工位 218, 在此, 基

材 30 被加热。机器人 210 接着将基材 30 转移到调整定位工位 220，在此将基材恰当地定向以准备辐射热转移。机器人 210 随后把基材 30 送过缓冲间 222，其中基材被交接给机器人 236。同时，机器人 224 将红-发射涂层给体元件 36 送过缓冲间 234，交给机器人 236。机器人 236 将给体元件 36 与基材 30 配对。机器人 236 将给体元件 36 和基材 30 转移到辐射热转移工位 248，在此，发射材料从给体元件 36 按红子像素矩阵的图案转移到基材 30。用过的给体元件 36 由给体卸载工位 240 和 242 从系统 200 取出。机器人 236 接着将基材 30 送到缓冲间 244，由此被转交给机器人 258。同时，机器人 246 将绿-发射涂层给体元件 36 送过缓冲间 256，交给机器人 258。机器人 258 将给体元件 36 与基材 30 配对。机器人 258 将给体元件 36 和基材 30 转移到辐射热转移工位 260，在此，发射材料从给体元件 36 按照绿子像素矩阵的图案转移到基材 30 上。用过的给体元件 36 由给体卸载工位 262 和 264 从系统 200 中撤出。机器人 258 接着将基材 30 送到缓冲间 268，在此，它被交给机器人 282。同时，机器人 270 将蓝-发射涂层给体元件 36 送过缓冲间 280 交给机器人 282。机器人 282 将给体元件 36 与基材 30 配对。机器人 282 将给体元件 36 和基材 30 转移到辐射热转移分工位 284，在此，发射材料沿蓝子像素矩阵的图案从给体元件 36 转移到基材 30 上。用过的给体元件 36 由给体卸载工位 286 和 288 从系统 200 撤出。机器人 282 接着将基材 30 送至缓冲间 290，在此，它被交给机器人 292。机器人 292 将基材 30 转移到调整定位工位 294，在此，将基材恰当地定向以便沉积电子-传输层。机器人 292 接着将基材 30 转移到沉积工位 295 中，在此，沉积电子-传输层。任选地，机器人 292 接着将基材 30 转移到沉积工位 296，在此，沉积电子注入层，例如，酞菁铜层。机器人 292 接着将基材 30 转移到电极涂布工位 297，在其中沉积上电极层。机器人 292 接着将基材 30 转移到基材卸载码头 298 或 299，在此，基材 30 被从系统 200 撤出，以便接受后处理步骤，例如，包膜层的沉积。

与上述基材 30 接受加工同时，机器人 224 连续地将给体元件 36 从给体元件装载码头 226 和 228 插入到系统 200 中。机器人 224 从给体元件装载码头 226 或 228 转移给体元件 36 到任选的清洁工位 230，在此，给体元件 36 接受预清洁。机器人 224 随后将给体元件 36 转移

到有机沉积工位 232, 其中在给体元件 36 顶面沉积红-发生有机材料, 随后给体元件将通过辐射热转移转移到基材 36 上形成红子像素矩阵。机器人 224 接着将给体元件 36 转移到缓冲间 234, 在其中, 它被转交给机器人 236。类似和同时地, 机器人 246 将给体元件 36 从给体
5 元件装载码头 248 和 250 连续地插入到系统 200 中。机器人 246 将给体元件 36 从给体元件装载码头 248 或 250 转移到任选清洁工位 252, 在此, 给体元件 36 接受预清洁。机器人 246 随后将给体元件 36 转移到有机沉积工位 254, 在此, 在给体元件 36 顶面沉积绿-发射有机材料, 以便随后通过辐射热转移转移到基材 30 上以形成绿子像素矩阵。
10 机器人 246 接着将给体元件 36 转移到缓冲间 256, 在此, 它被转交给机器人 258。类似和同时地, 机器人 270 将给体元件 36 从给体元件装载码头 272 和 274 连续地插入到系统 200 中。机器人 270 将给体元件 36 从给体元件装载码头 272 和 274 转移到任选清洁工位 276, 在此, 给体元件 36 接受预清洁。机器人 370 随后将给体元件 36 转移到有机
15 沉积工位 278, 在此在给体元件 36 顶面沉积蓝发射有机层, 以便随后通过辐射热转移转移到基材 30 上形成蓝子像素矩阵。机器人 270 矩阵接着将给体元件 36 转移到缓冲间 280, 在此它被转交给机器人 282。

由于设置了一对基材装载码头 212 和 214, 因此能从基材装载码头 212 装载基材 30 直至用光, 此时再从基材装载码头 214 装载基材 30,
20 同时基材装载码头 212 进行补充, 从而能做到不间断的制造。出于类似的产量的考虑, 系统 200 中包括一对给体元件装载码头 226 和 228, 248 和 250, 以及 272 和 274; 一对给体元件卸载工位 240 和 242, 262 和 264, 以及 286 和 288; 以及一对基材卸载码头 298 和 299。

图 4 画出一种二元系统 300, 其中给体元件 36 和基材 30 分开进行处理。基材沉积集群 312 包括 3 个分开的辐射热转移工位 342、344 和 346, 每一个完成将所有三种颜色子像素辐射热转移到单独的基材 30 上的任务, 从而提供与系统 200 相等的产量。基材沉积集群 312 还包括机器人 326, 用于照料: 一对基材装载码头 328 和 330, 它们是停靠
25 基材沉积集群 312 的受控环境运输容器; 一个有机沉积工位 332, 在此, 连续空穴-传输层利用各种不同传统沉积技术, 例如, 线蒸发源, 沉积到基材 30 顶面; 以及一个调整定位工位 334。基材沉积集群 312 还包括中心机器人 336, 用于照料辐射热转移工位 342、344 和 346,

以及一对给体卸载工位 338 和 340, 在此, 用过的给体元件 36 被从基材沉积集群 312 撤出。基材沉积集群 312 还包括机器人 352, 用于照料: 一对基材卸载码头 354 和 356, 它们是停靠基材沉积集群 312 的受控环境运输容器; 一个有机沉积工位 350, 在此连续电子-传输层涂层利用各种不同传统沉积技术, 例如, 线蒸发源, 沉积到基材 30 顶面; 以及一个调整定位工位 348。

除了基材沉积集群 312 之外, 二元系统 300 还包括给体准备集群 310, 它将给体元件 36 准备好, 以接受将发生在基材沉积集群 312 中的后续辐射热转移加工。给体准备集群 310 包括中心机器人 314, 用于照料: 一对给体元件装载和卸载码头 316 和 318, 它们是停靠给体准备集群 310 的受控环境运输容器, 每一个具有装载和卸载功能; 一个有机沉积工位 320, 将红-发射有机材料沉积到给体元件 36 上以便随后辐射热转移到基材 30 上; 一个有机沉积工位 322, 沉积绿-发射有机材料到一系列分开的给体元件上以便随后辐射热转移到基材 30 上; 以及一个有机沉积工位 324, 沉积蓝-发射有机材料到一系列分开的给体元件上以便随后辐射热转移到基材 30 上。

在给体准备集群 310 中准备的给体元件 36 可利用维持适当受控环境并能停靠固体准备集群 310 和基材沉积集群 312 的运输容器从给体元件装载码头 316 和 318 转移到基材沉积集群的给体卸载工位 338 和 340。

由于设置了一对基材装载码头 328 和 330, 因而能从基材装载码头 328 装载基材 30 直至用光, 此时再从基材装载码头 330 装载基材 30, 同时基材装载码头 328 进行补充, 从而能做到不间断的制造。出于类似的产量的考虑, 二元系统 300 中包括一对给体元件装载码头 316 和 318, 一对给体元件卸载工位 338 和 340, 以及一对基材卸载码头 354 和 356。

在另一种实施方案中, 多个给体准备集群 310 可准备给体元件 36 以供基材沉积集群 312 之需。

图 5 画出系统 400, 其中中心机器人 420 由多条线供料, 其中 3 条准备不同颜色的发射给体元件 36; 其中 3 条包括辐射热转移工位 448、454 和 460, 每一条将所有三种颜色子像素的辐射热转移到分开的基材 30 上; 其中 1 条准备好基材 36 以供辐射热转移; 以及其中 1 条

处理辐射热转移以后的基材 30。系统 400 包括机器人 410, 用于照料: 一对基材装载码头 412 和 414, 它们是停靠系统 400 的受控环境运输容器; 一个有机沉积工位 416, 在此, 利用各种不同长条沉积技术中任何一种, 例如, 线蒸发源, 在基材 30 顶面沉积连续空穴-传输层涂层; 5 以及调整定位工位 418。

系统 400 还包括机器人 422, 用于照料: 一个给体元件装载码头 (D_L) 424, 它是停靠系统 400 的受控环境运输容器, 以及一个有机沉积工位 426, 沉积红-发射有机材料到给体元件 36 上以便随后辐射热转移到基材 30 上。机器人 428 将红-发射给体元件从有机沉积工位 426 移 10 交给机器人 420。系统 400 还包括机器人 430, 用于照料: 一个给体元件装载码头 432, 它是停靠系统 400 的受控环境运输容器, 以及一个有机沉积工位 434, 沉积绿-发射有机材料到给体元件 36 上以便随后辐射热转移到基材 30 上。机器人 436 将绿-发射给体片材从有机沉积工位 434 移交给机器人 420。系统 400 还包括机器人 438, 用于照料: 一个 15 给体元件装载码头 440, 它是停靠系统 400 的受控环境运输容器, 以及一个有机沉积工位 442, 沉积蓝-发射有机材料到给体元件 36 上以便随后辐射热转移到基材 30 上。机器人 444 将蓝-发射给体片材从有机沉积工位 442 移交给机器人 420。

系统 400 还包括: 机器人 446, 用于照料辐射热转移工位 448 和给 20 体卸载工位 450, 在此, 给体元件 36 被从系统 400 撤出; 机器人 452, 用于照料辐射热转移工位 454 和给体卸载工位 456, 在此, 用过的给体元件 36 被从 400 撤出; 以及机器人 458, 用于照料辐射热转移工位 460 和给体卸载工位 462, 在此, 用过的给体元件 36 被从系统 400 撤出。系统 400 还包括机器人 468, 用于照料: 一对基材卸载码头 470 和 472, 25 它们是停靠系统 400 的受控环境运输容器; 一个有机沉积工位 466, 在此, 利用各种各样传统沉积技术中任何一种, 例如, 线蒸发源, 在基材 30 顶面沉积连续电子-传输层涂层; 以及调整定位工位 464。

图 6 画出系统 500, 它是一种小型生产设施, 其中设有单一辐射热 转移沉积工位 540, 用于完成所有三种颜色子像素的沉积。系统 500 30 包括机器人 510, 用于照料: 基材装载码头 512, 它是停靠系统 500 的受控环境运输容器; 一个有机沉积工位 514, 在此, 利用各种各样长条沉积技术中任何一种, 例如, 线蒸发源, 则在基材 30 顶面沉积连续的

空穴-传输层;调整定位工位 518;和缓冲间 520。

系统 500 还包括机器人 524, 用于照料: 给体元件装载工位 526, 它是停靠系统 500 的受控环境运输容器; 一个任选清洁工位 536, 预清洁给体元件 36; 有机沉积工位 528, 沉积红-发生有机材料到给体元件 36 上以便随后辐射热转移到基材 30 上; 有机沉积工位 530, 沉积绿-发生有机材料到给体元件 36 上以便随后辐射热转移到基材 30 上; 有机沉积工位 532, 沉积蓝-发生有机材料到给体元件 36 上以便随后辐射热转移到基材 30 上; 一个任选有机沉积工位 534, 用于沉积空穴-运输材料到给体元件 36 上以便随后辐射热转移到基材 30 上; 缓冲间 538。

系统 500 还包括机器人 522, 用于照料: 辐射热转移工位 540, 其中红-、绿-和蓝-发射有机材料在分开的步骤中分别从红-、绿-和蓝-发射涂层给体元件 36 沉积到基材 30 上; 给体卸载工位 542, 在此, 用过的给体元件 36 被从系统 500 撤出; 缓冲间 520、538 和 544。最后, 系统 500 包括一个机器人 546, 用于照料: 基材卸载码头 554, 它是停靠系统 500 的受控环境运输容器; 一个有机沉积工位 550, 在此, 利用各种各样长条沉积技术中任何一种, 例如, 线蒸发源, 在基材 30 顶面沉积连续电子-传输层; 一个任选有机沉积工位 552, 用于沉积电子-注入层, 例如, 酞菁铜; 调整定位工位 548; 缓冲间 544。

图 7 画出系统 600, 它使用给体片材的连续基材以替代不连续分页给体元件 36。系统 600 包括一种构造或一系列构造, 用于分别将至少三种不同给体元件与基材 30 定位成材料转移关系, 以便在基材 30 上形成不同发射层。系统 600 包括基材装载机器人 610, 用于照料: 一对基材装载码头 612 和 614, 它们是停靠系统 600 的受控环境运输容器; 一个有机沉积工位 616, 在此, 利用各种不同长条沉积技术中任何一种, 例如, 线蒸发源, 在基材 30 顶面沉积连续空穴-传输层涂层; 一个热处理工位 618; 调整定位工位 620; 以及基材传送装置 622, 它, 在一种范例中是传送带, 依靠它, 基材 30 被递送到红辐射热转移工位 628。

系统 600 还包括给体片材退卷室 624, 在其中, 未涂布给体基材进行退卷; 有机沉积工位 626, 给体片材平移穿过该工位并且红-发射有机材料在此被沉积到给体片材上, 以便随后辐射热转移到基材 30 上; 辐射热转移工位 628, 给体片材平移穿过该工位并且在此发生从红-发射涂层给体片材到基材 30 的辐射热转移; 以及给体片材再卷绕室 630, 在

此,用过的给体片材卷绕到卷取轴上。

系统 600 还包括给体片材退卷室 634,在其中,未涂布给体基材进行退卷;有机沉积工位 636,给体片材平移穿过该工位并且绿-发射有机材料在此被沉积到给体片材上,以便随后辐射热转移到基材 30 上;辐射热转移工位 638,给体片材平移穿过该工位并且在此发生从绿-发射涂层给体片材到基材 30 的辐射热转移;以及给体片材再卷绕室 640,在此,用过的给体片材卷绕到卷取轴上。

系统 600 还包括给体片材退卷室 644,在其中,未涂布给体基材进行退卷;有机沉积工位 646,给体片材平移穿过该工位并且蓝-发射有机材料在此被沉积到给体片材上,以便随后辐射热转移到基材 30 上;辐射热转移工位 648,给体片材平移穿过该工位并且在此发生从蓝-发射涂层给体片材到基材 30 的辐射热转移;以及给体片材再卷绕室 650,在此,用过的给体片材卷绕到卷取轴上。

系统 600 还包括基材卸载机器人 654,用于照料:一对基材卸载码头 660 和 662,它们是停靠系统 600 的受控环境运输容器;一个有机沉积工位 658,在此,利用各种各样传统沉积技术中任何一种,例如,线蒸发源,在基材 30 顶面沉积连续电子-传输层涂层;以及一个调整定位工位 656。系统 600 还包括基材传送装置 632,依靠它,基材 30 被从辐射热转移工位 628 平移到辐射热转移工位 638;基材传送装置 642,依靠它,基材 30 被从辐射热转移工位 638 平移到辐射热转移工位 648;以及基材传送装置 652,依靠它,基材 30 被从辐射热转移工位 648 平移到机器人 654。

在系统 600 的替代实施方案中,基材 30 也可以柔性片材的形式供应。

现在转向图 8,同时也参看图 1,其中画出一幅方框图,包括在本发明以及发光器件成形方法的一种实施方案中的各步骤。在方法的开始(步骤 700),对受控气氛涂布机 8 的气氛按如上所述进行控制,于是控制第一、第二和第三工位 20、24 和 26 中以及机器人 22 操作所处的气氛(步骤 710)。具有电极的基材 30 定位在第一工位 20 中(步骤 720)。有机层,例如,空穴-传输层,随后由涂布设备 34 涂布到基材 30 上(步骤 730)。然后,机器人 22 从第一工位 20 抓起并取下基材 30(步骤 740),并将涂布的基材 30 定位在第二工位 24(步骤 750)。基材 30

被定位成与包括发射有机材料的给体元件 36 处于材料转移关系。第二工位 24 施加射线, 例如, 激光束 40, 到给体元件 36 上, 从而依靠辐射热转移将有机材料, 例如, 发射材料, 选择地转移到基材 30 上, 在涂布的基材 30 上形成有机发射层(步骤 760)。随后, 基材 30 由各种各样手段中任何一种, 例如, 手动或由同一或另一个机器人移动到第三工位 26(步骤 770)。在第三工位 26 中第二电极被成形在发射涂层基材 30 的有机发射层上(步骤 780), 至此, 方法结束(步骤 790)。如上所述, 各种各样其他步骤也是可能的, 例如, 第一电极的成形, 倘若它尚未被包括在基材 30 上的话; 电子-传输层的成形, 以及诸如此类。

10 现在转向图 9, 同时参看图 1 和图 2, 其中表示出一幅方框图, 包括成形本发明有机发光器件的方法的另一实施方案中的各步骤。在方法的开始(步骤 800), 对系统 100 的气氛按如上所述进行控制, 于是控制第一、第二和第三工位 130、160、125 和 120 中以及机器人 140 和 150 操作所处的气氛(步骤 810)。具有电极的基材 30 定位在第一工位 130 中(步骤 820)。有机层, 例如, 空穴-传输层, 随后由涂布设备 34 涂布到基材 30 上(步骤 830)。然后, 机器人 140 从第一工位 130 抓起并取下基材 30(步骤 840)。机器人 140 将基材 30 送过通道 145 给机器人 150。机器人 150 将涂布的基材 30 定位在第二工位 160(步骤 850)。基材 30 被定位成与包括发射有机材料的给体元件 36 处于材料转移关系。第二工位 160 施加射线, 例如, 激光束 40, 到给体元件 36 上, 从而依靠辐射热转移将有机材料, 例如, 发射材料, 从给体元件 36 选择地转移到基材 30 上, 在涂布的基材 30 上形成有机发射层(步骤 860)。随后, 机器人 150 从第二工位 160 抓起并取下发射涂层基材 30(步骤 870)。机器人 150 将发射涂层基材 30 送过通道 145 交给机器人 140。机器人 140 将发射涂层基材 30 定位在第三工位 125 中(步骤 880)。在第三工位 125, 一个或多个第二有机层, 例如, 电子-传输层, 涂布到发射层-涂布的基材 30 上(步骤 890)。然后, 机器人 140 从第三工位 125 抓起并取下发射涂布的基材 30(步骤 900)并将发射涂布的基材 30 定位在第四工位 120 中(步骤 910)。在第四工位 120 中第二电极成形在发射涂层基材 30 的有机发射层上(步骤 920), 至此方法结束(步骤 930)。如上所述, 各种各样其他步骤也是可能的, 例如, 第一电极的成形, 倘若它尚未包括在基材 30 上的话, 以及诸如此类。

下面，列出本发明的其他特征。

方法还包括提供在受控环境下的第五工位，用于在步骤 g) 之后封装 OLED 器件。

方法还包括提供在步骤 a) 之前预处理基材的第五工位。

- 5 方法的第一工位包括第一真空室和用于在基材上施涂空穴-传输材料的构造。

方法的第三工位包括第二真空室和用于在发射层上施涂电子-传输材料的构造。

- 10 方法的第一工位包括受控气氛涂布机的第一集群，且一个或多个机器人将基材选择地定位在恰当的受控气氛涂布机内。

方法的第三工位或者是受控气氛涂布机的第二集群或者被包括在第一集群内。

方法还包括一体化外罩，包围着第一、第二、第三和第四工位以及机器人，并具有受控气氛。

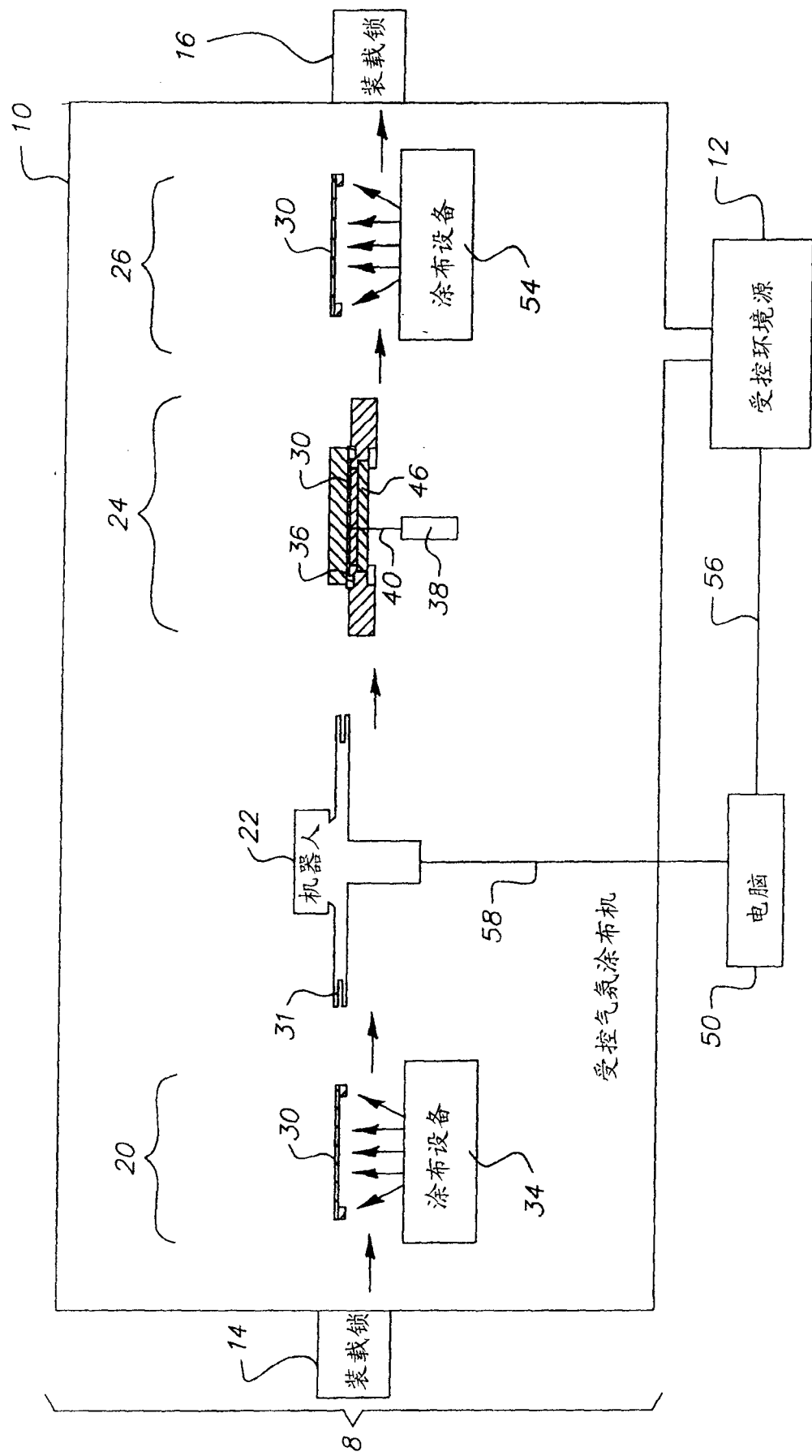


图 1

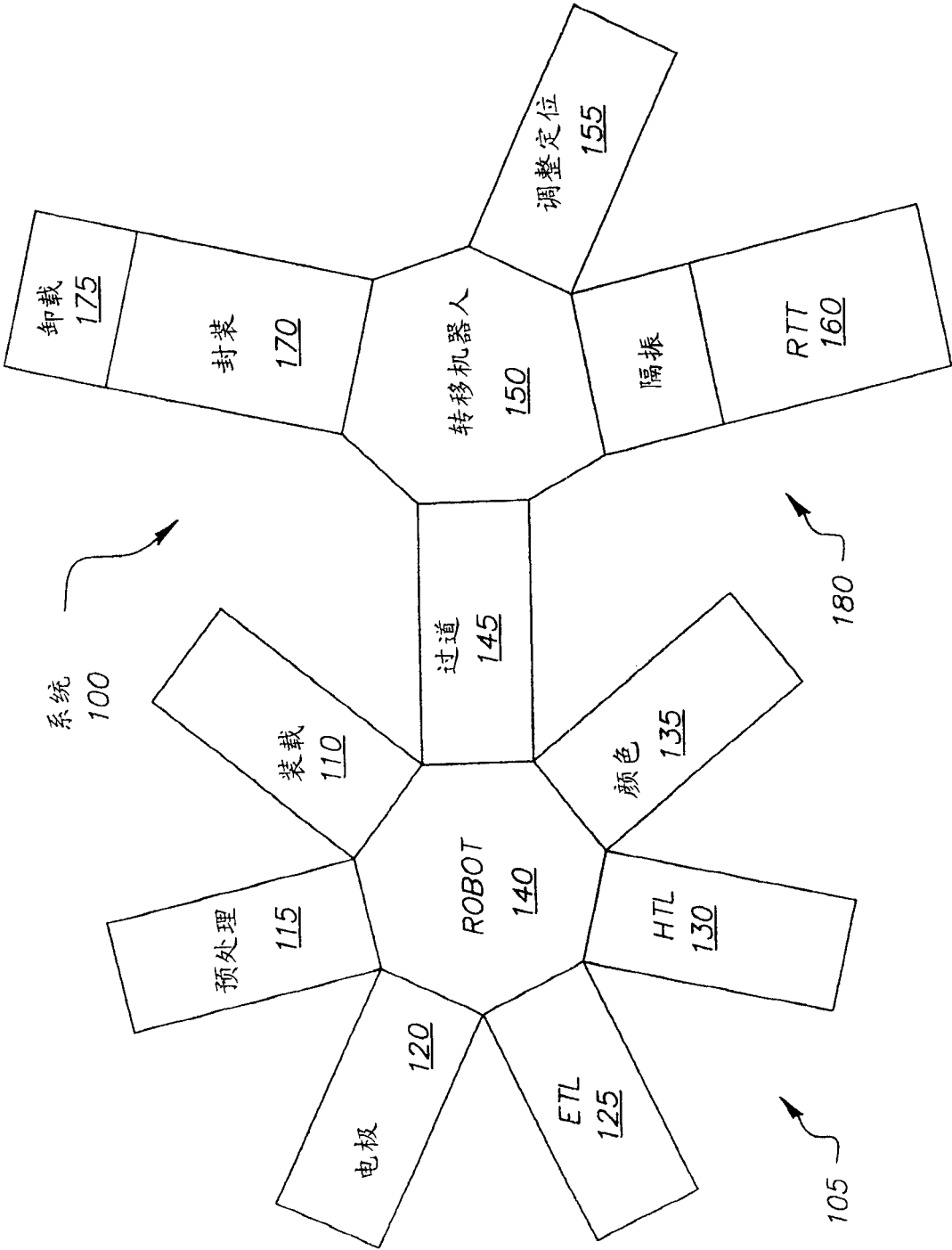


图 2

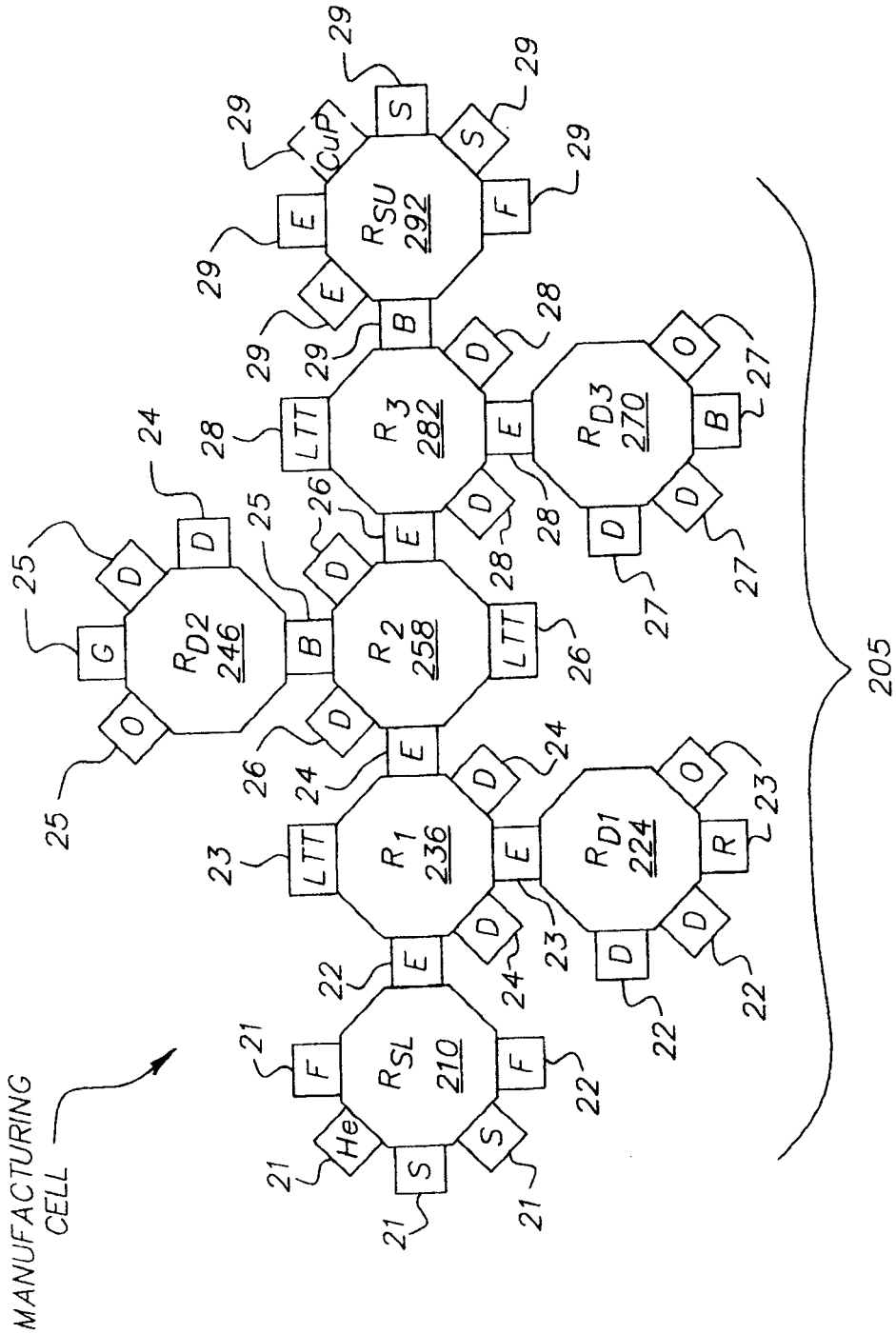


图 3

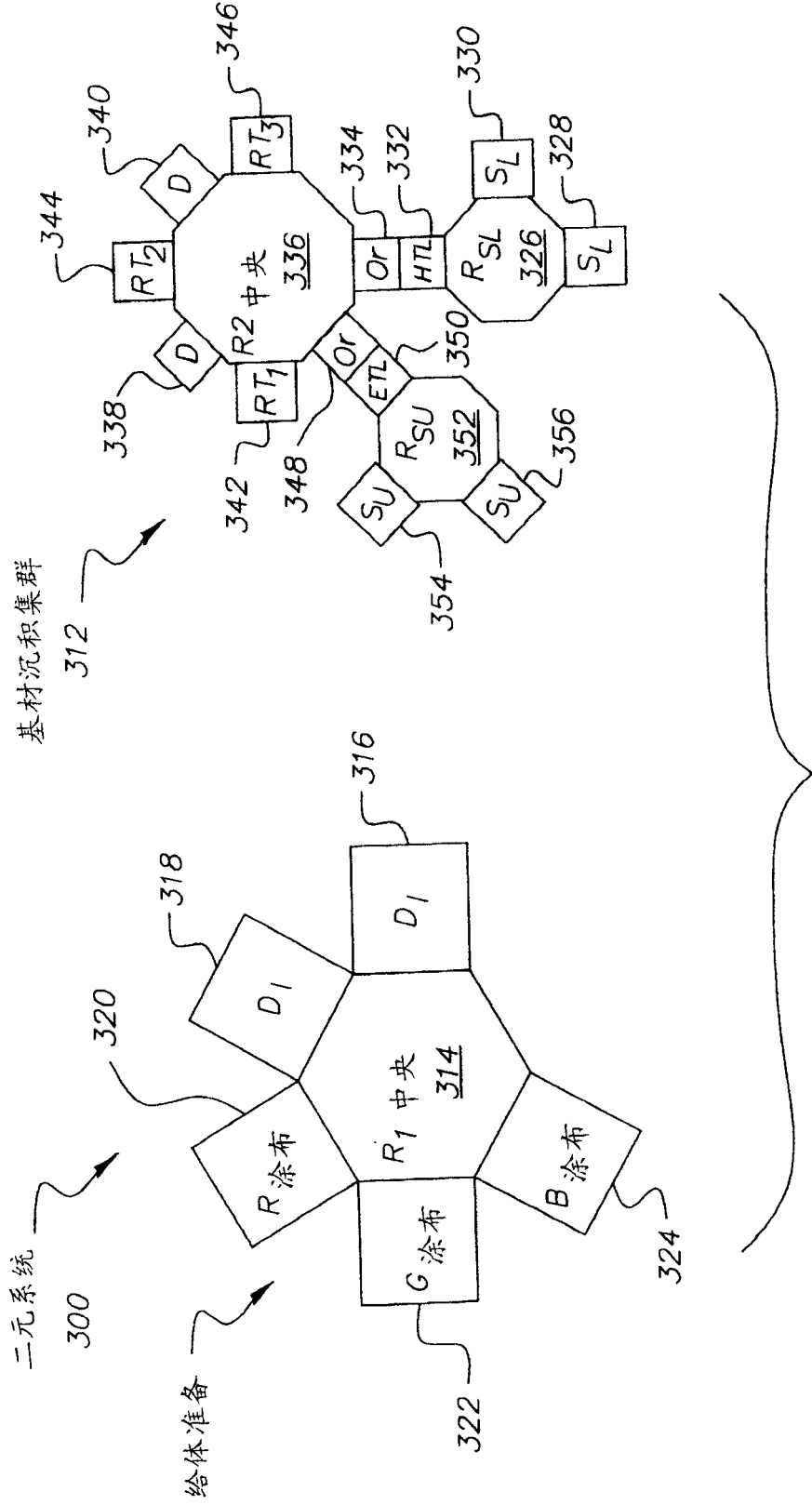


图 4

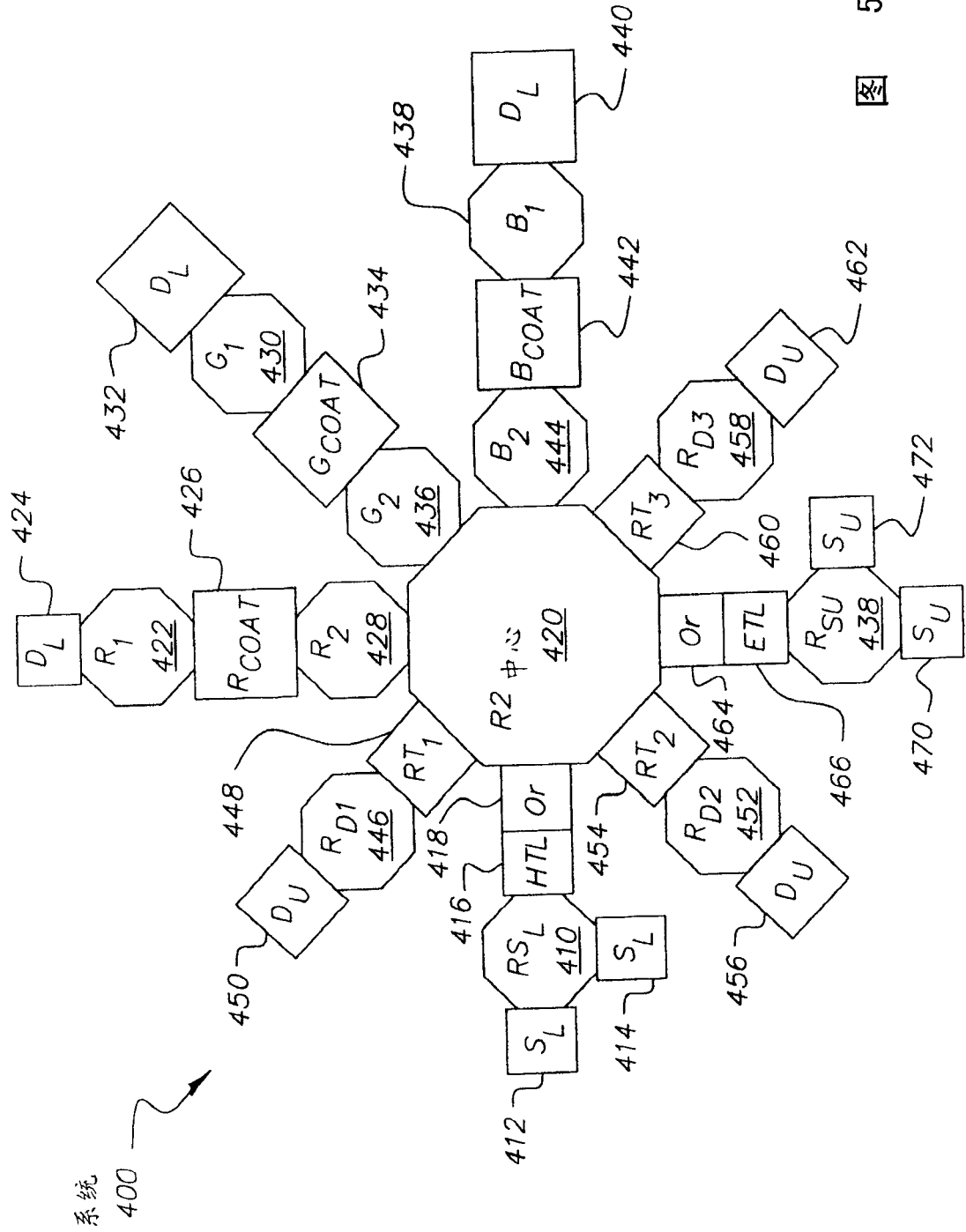


图 5

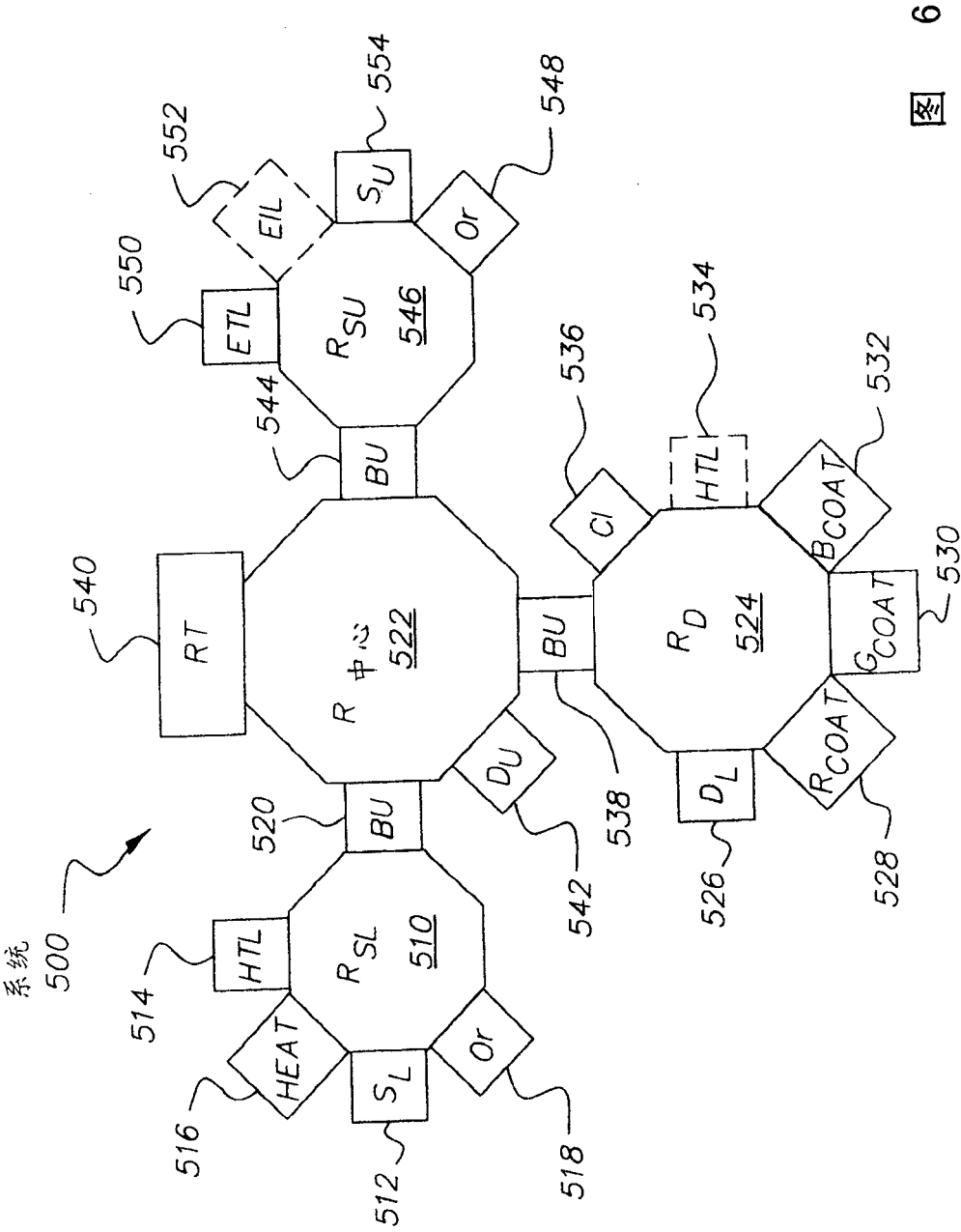


图 6

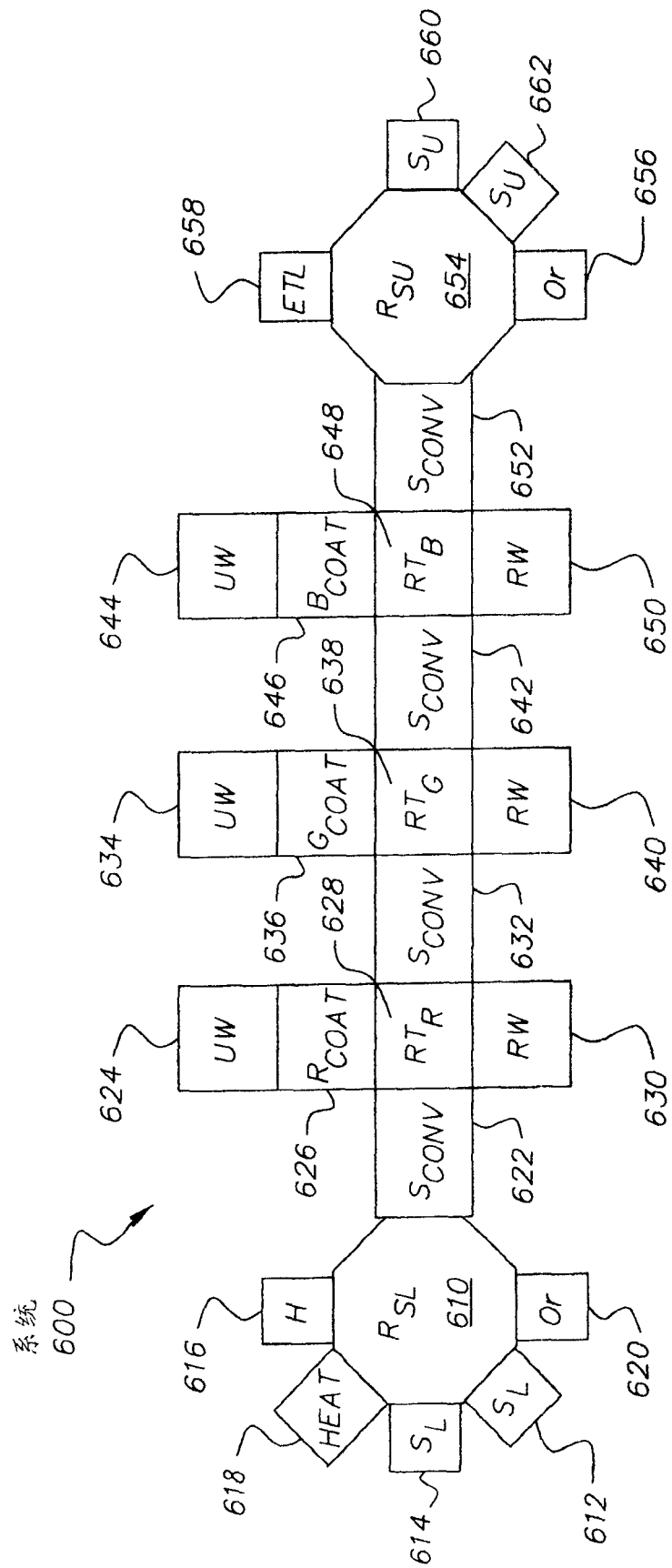


图 7

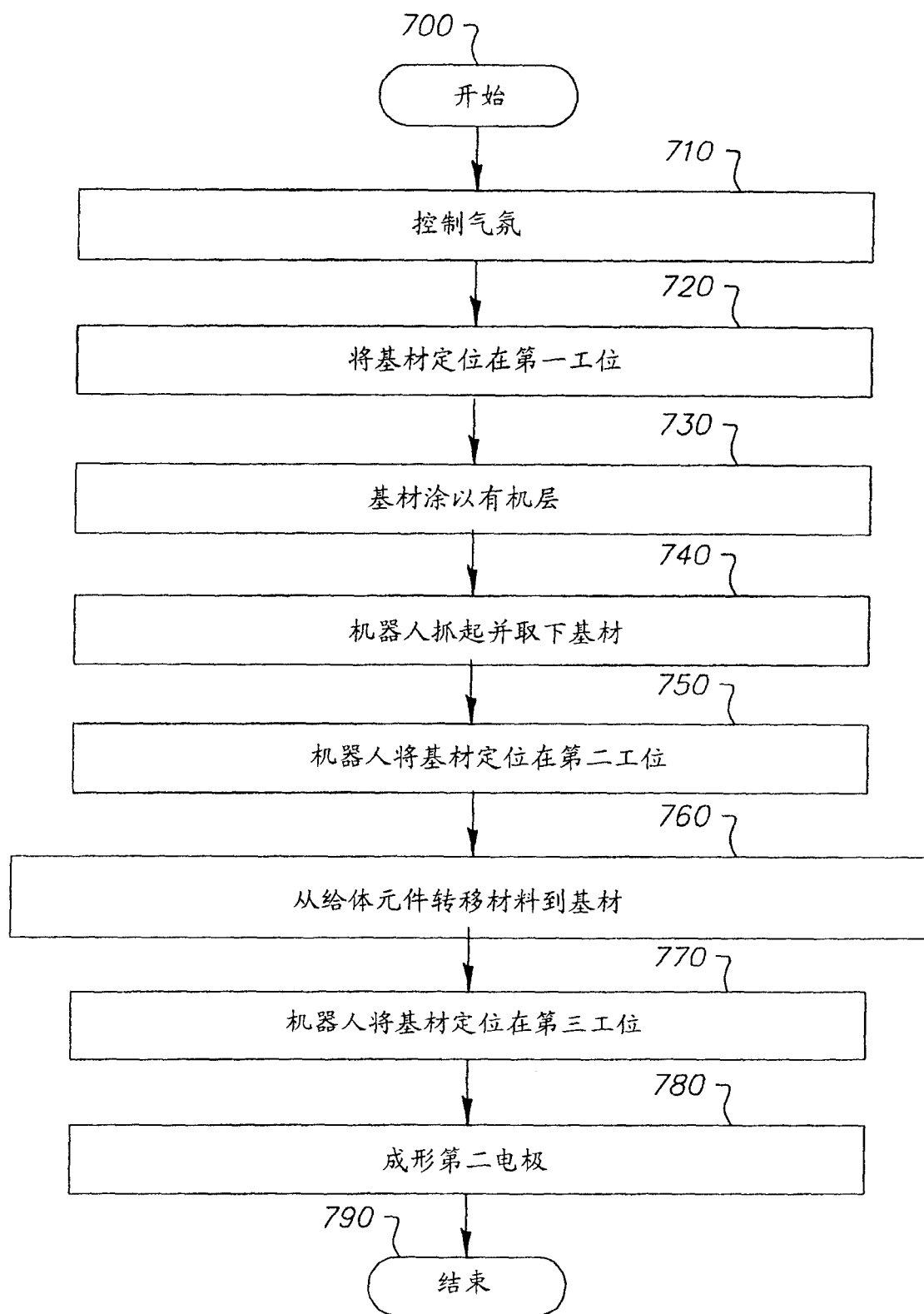


图 8

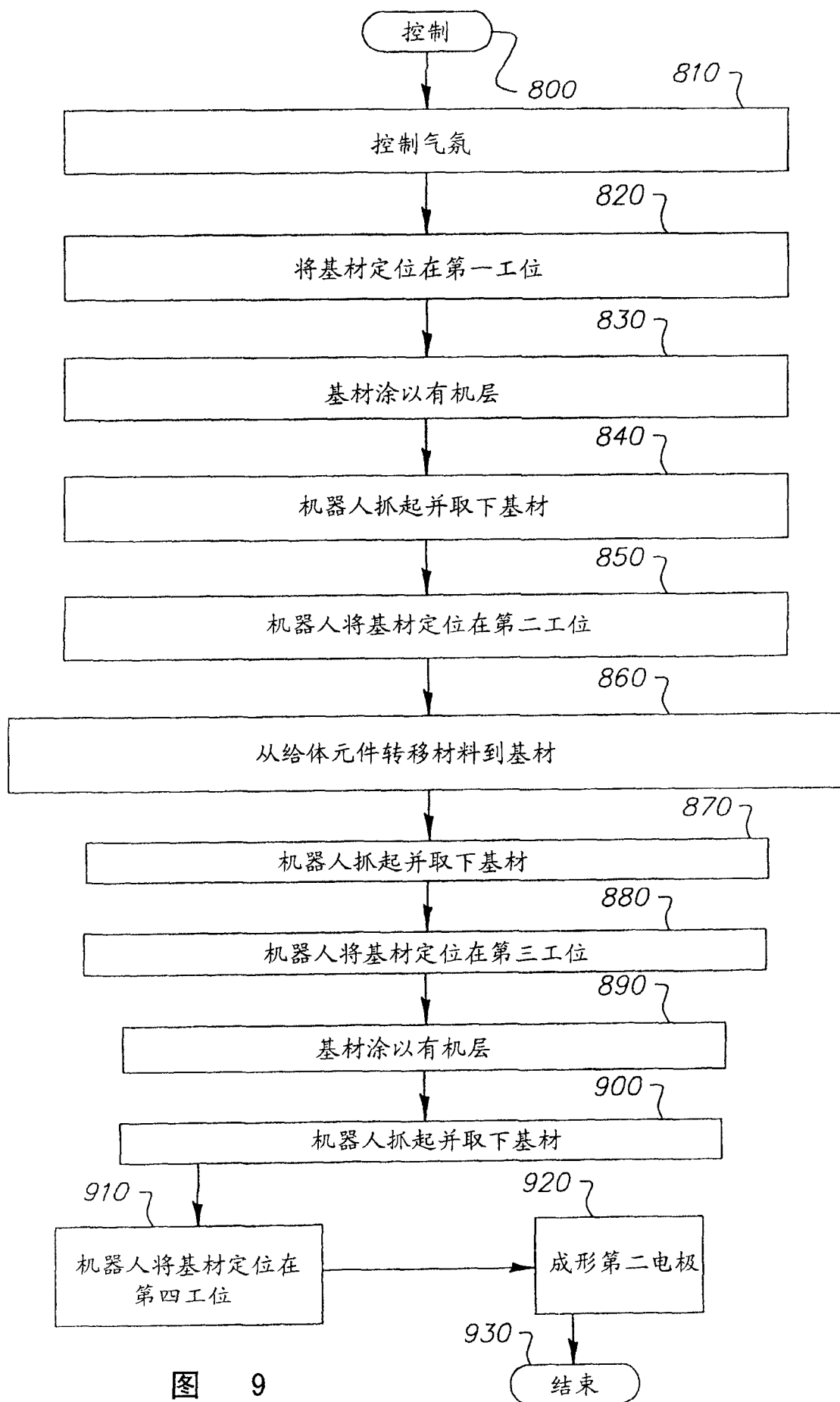


图 9

专利名称(译)	制造OLED显示器的具有至少一个热转移工位的方法和系统		
公开(公告)号	CN1542994A	公开(公告)日	2004-11-03
申请号	CN200410036863.0	申请日	2004-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
[标]发明人	ML博罗森 BA菲利普斯 DB凯 AS里弗斯 MD贝德兹克 LW塔特 MW卡尔弗 GM菲兰		
发明人	M·L·博罗森 B·A·菲利普斯 D·B·凯 A·S·里弗斯 M·D·贝德兹克 L·W·塔特 M·W·卡尔弗 G·M·菲兰		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/28 C23C14/56 H01L21/00 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/40 H01L51/50 H01L51/56 H01L33/00		
CPC分类号	H05B33/10 H01L51/56 H01L51/0059 H01L51/0089 H01L51/0085 H01L21/67167 H01L51/0077 H01L51/001 H01L51/0052 H01L51/0013 C23C14/568 H01L21/67161 C23C14/28 H01L51/0084 H01L21/67184 H01L51/0062 H01L51/0081		
代理人(译)	段晓玲		
优先权	10/414699 2003-04-16 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种制造OLED器件的方法，包括，在控制的环境中，将具有电极的基材定位在第一工位中并在基材上涂布一个或多个第一有机层；利用机器人将基材从第一工位抓起并取下，然后将涂布的基材，连同包括发射有机材料的给体元件一起，定位到第二工位中；对给体元件施以射线辐照以便选择地从给体元件转移有机材料到基材上从而形成发射层；在第三工位，成形第二电极；以及控制各工位内的气氛，使水蒸汽分压小于1torr但大于0torr，或氧分压小于1torr但大于0torr，或水蒸汽分压和氧分压分别都小于1torr但大于0torr。

A

Q
V
Q