

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/40 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03178603.0

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100530743C

[22] 申请日 2003.5.9 [21] 申请号 03178603.0

[30] 优先权

[32] 2002.5.9 [33] JP [31] 133536/02

[73] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 纸山功 森敬郎 山口优

[56] 参考文献

CN1283952A 2001.2.14

US6132280A 2000.10.17

US2001/0001050A1 2001.5.10

JP2001-93667A 2001.4.6

WO-03071413A2 2003.8.28

JP2000-164353A 2000.6.16

审查员 黄 翀

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

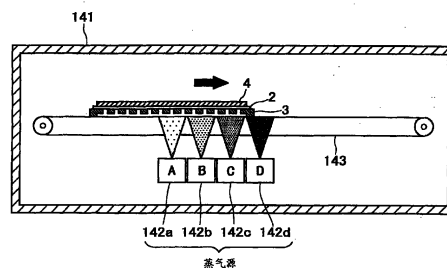
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

制造有机电致发光器件及其显示装置的方法、系统和设备

[57] 摘要

本发明公开了一种制造有机电致发光器件及其显示装置的方法、系统和设备，其中，在制造包括顺序层叠在衬底上的多个层的有机电致发光器件的过程中，通过改变其上进行膜形成的衬底和多个并排布置的蒸气源的相对位置，使得衬底顺序经过对应于多个蒸气源的位置，来在衬底上的膜形成部分层叠该多个层。



1. 一种制造包括顺序层叠在衬底上的多个层的有机电致发光器件的方法，其中，

通过借助传送装置改变所述衬底和多个并排布置的蒸气源的相对位置，使得所述衬底顺序经过与所述多个蒸气源相对的位置，来在所述衬底上的膜形成部分处层叠所述多个层，

其中，所述多个蒸气源的数量大于所述多个层的数量，且所述多个蒸气源中的两个或更多个并排设置以蒸发同一层，从而所述多个层形成至所需厚度。

2. 一种制造包括顺序层叠在衬底上的多个层的有机电致发光器件的设备，其中，

相应于所述多个层的多个蒸气源以对齐的方式布置；以及

传送装置得以设置，用于改变所述衬底和所述多个蒸气源的相对位置，使得所述衬底上的膜形成部分顺序经过与所述多个蒸气源相对的位置，

其中，所述多个蒸气源的数量大于所述多个层的数量，且所述多个蒸气源中的两个或更多个并排设置以蒸发同一层，从而所述多个层形成至所需厚度。

3. 根据权利要求2所述的制造有机电致发光器件的设备，其中，

所有所述多个蒸气源以在一方向上延伸的直线形式设置，该方向与通过所述传送装置改变相对位置的方向正交。

4. 根据权利要求2所述的制造有机电致发光器件的设备，其中，

所述传送装置移动所述衬底，从而改变所述衬底和所述多个蒸气源的相对位置。

5. 根据权利要求2所述的制造有机电致发光器件的设备，其中，

控制装置得以设置，用于根据所述多个蒸气源中的每一个独立地控制气相沉积速率。

6. 一种制造使用有机电致发光器件的显示装置的系统，所述每个有机电致发光器件包括顺序层叠在衬底上的多个层，其中，

所述制造系统包括多个用于制造有机电致发光器件的设备，设备中相应于所述多个层的多个蒸气源以对齐的方式布置，且转送装置得以设置，

以用于改变所述衬底和所述多个蒸气源的相对位置，使得所述衬底上的膜形成部分顺序经过与所述多个蒸气源相对的位置；以及

所述制造设备分别形成相应于不同颜色成分的所述有机电致发光器件，

其中，所述多个蒸气源的数量大于所述多个层的数量，且所述多个蒸气源中的两个或更多个并排设置以蒸发同一层，从而所述多个层形成至所需厚度。

7. 根据权利要求6所述的制造使用有机电致发光器件的显示装置的系统，其中，

所述衬底和用于图案化所述衬底上的所述膜形成部分的掩模顺序经过所述制造设备。

8. 根据权利要求7所述的制造使用有机电致发光器件的显示装置的系统，其中，

在每个所述制造设备的前一阶段设置用于所述衬底和所述掩模之间的位置匹配的对准装置。

9. 根据权利要求8所述的制造使用有机电致发光器件的显示装置的系统，其中，

除了所述多个制造设备和相应于所述制造设备布置的所述对准装置外，还设置返回装置，以用于在最后阶段将已经经过所述制造设备的所述掩模提供给起始阶段的所述对准装置，且所述制造设备、所述对准装置和所述返回装置构成闭环结构。

10. 根据权利要求9所述的制造使用有机电致发光器件的显示装置的系统，其中，

所述闭环结构包括以所述对准装置为顶点的以矩形图案布置的所述制造设备和所述返回装置。

11. 一种制造使用有机电致发光器件的显示装置的方法，每个电致发光器件包括顺序层叠在衬底上的多个层，其中，

通过借助传送装置改变所述衬底和多个并排布置的蒸气源的相对位置，使得所述衬底顺序经过与所述多个蒸气源相对的位置，来在所述衬底上的膜形成部分层叠多个层，籍此制备相应于一颜色成分的有机电致发光器件；以及

将此过程重复一次以上，同时改变所述衬底上的所述膜形成部分，从而将相应于多种颜色成分的所述有机电致发光器件布置在所述衬底上，

其中，所述多个蒸气源的数量大于所述多个层的数量，且所述多个蒸气源中的两个或更多个并排设置以蒸发同一层，从而所述多个层形成至所需厚度。

制造有机电致发光器件及其显示装置的方法、系统和设备

技术领域

本发明涉及一种制造有机电致发光器件（下文称为“有机 EL 器件”）的方法和设备，以及利用该有机 EL 器件制造显示装置的系统和方法。

背景技术

近年来，作为平面型显示装置，用有机 EL 器件作为发光器件的显示装置（下文称为“有机 EL 显示器”）已经引起人们的注意。有机 EL 显示器是不需要背光的自发光型平板显示器，具有能以自发光型特有的宽角度可视性体现显示器的优点。此外，有机 EL 显示器比背光型（液晶显示器等）有优势，因为仅需要接通需要的像素，并且被认为对未来将投入使用的高清晰度高速视频信号具有充分的响应性能。

用在这种有机 EL 显示器中的有机 EL 器件通常具有这样的结构：有机材料夹在上、下侧电极（阳极和阴极）之间。空穴从阳极注入由有机材料形成的有机层中，同时电子从阴极向有机层注入，空穴和电子在有机层中重新耦合，产生发光。在这种情况下，在有机 EL 器件中，在不大于 10V 的驱动电压下得到几百到几万 cd/m^2 的亮度。另外，通过适当选择有机材料（荧光材料），能以期望的颜色发光。由于这些特点，有机 EL 器件注定有望作为发光器件，用于构成多色或全色显示装置。

同时，有机 EL 器件中的有机层通常由例如空穴注入层、空穴传输层、发光层、电荷注入层等的三至五层叠层构成。这里应指出，形成组元层（component layer）的有机材料的耐水性低，因此不能用湿式工艺。所以，在形成有机层时，实际上通常是利用真空薄膜形成工艺通过真空气相沉积顺序形成组元层，从而得到期望的叠层结构。此外，在实现全色图像显示的情况下，例如，由对应于 R（红）、G（绿）和 B（蓝）颜色成分（color component）的三种有机材料形成的有机层必须分别形成在不同的像素位置上。所以，在形成用于彩色显示的有机层时，一直使用这样一种工艺：进行图案化薄膜的形成，以通过一个接一个地替换设有分别与颜色成分对应的开口图案

的掩模，或者通过将掩模和每次形成每个组元层的相同图案位置匹配，在颜色成分的基础上形成组元层。

但是，根据现有技术，在有机 EL 器件中形成有机层有以下困难。

例如，在现有技术的形成具有叠层结构的有机层过程中，一直使用每次形成每个组元层时在真空室中改变蒸气源（有机材料的种类）的工艺。在这种情况下，要在颜色成分基础上额外花三至五倍的时间来提高有机材料的温度，并且，需要时间来实现蒸发速率的稳定。所以，难以快速形成有机层，结果，会有制造有机 EL 器件时存在间歇时间（tact time）的困难。

此外，在现有技术中，一直使用这样一种工艺：例如，在同一个真空室中布置多个蒸气源，每个蒸气源用可开关的挡板等盖住，以便能迅速进行每个组元层的选择性形成。但是在这种情况下，为了稳定地保持形成每个组元层的有机材料的温度，需要几十分钟的时间，从而将大量消耗被挡板等盖住或未被用于形成层的有机材料直至蒸发速率稳定。即，当进行选择膜形成时，会浪费有机材料，材料耗费的增加会导致有机 EL 器件的成本上升。

而且，希望有这样一个系统：在不同的真空室中分别形成组元层，即一个真空室对应一种有机材料。但在这种情况下，因为有机层由多重组元层组成，因此需要多个真空室，因此在设备成本、安装空间等方面有困难。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种制造有机 EL 器件的方法和设备，以及制造使用有机 EL 器件的显示装置的系统和方法，这样，通过能以短间歇时间、低材料消耗地形膜形成而可以快速且低成本地制造有机 EL 器件。

为了达到上述目的，根据本发明的一个方面，提供一种制造包括顺序层叠在衬底上的多个层的有机 EL 器件的方法，其中，通过借助传送装置改变衬底和多个并排布置的蒸气源的相对位置，使得衬底顺序经过与多个蒸气源相对的位置，来在衬底上的膜形成部分上层叠多个层。

为了达到上述目的，根据本发明的另一个方面，提供一种制造包括顺序层叠在衬底上的多个层的有机 EL 器件的设备，其中，以对齐的方式 (aligned manner) 布置对应于多个层的多个蒸气源，且设置传送装置，以改变衬底和多个蒸气源的相对位置，使得衬底上的膜形成部分顺序经过与多个

蒸气源相对的位置。

为了达到所述目的，根据本发明的再一个方面，提供一种制造使用每个都包括顺序层叠在衬底上的多个层的有机 EL 器件的显示装置的系统，其中，制造系统包括多个制造有机 EL 器件的设备，每个设备中，以对齐的方式布置对应于多个层的多个蒸气源，且设置传送装置，以改变衬底和多个蒸气源的相对位置，使得衬底上的膜形成部分顺序经过与多个蒸气源相对的位置，制造设备分别形成对应于不同颜色成分的有机 EL 器件。

为了达到上述目的，根据本发明的另一个方面，提供一种制造使用有机 EL 器件的显示装置的方法，每个有机 EL 器件包括顺序层叠在衬底上的多个层，其中，通过传送装置改变衬底和并排布置的多个蒸气源的相对位置，使得衬底顺序经过与多个蒸气源相对的位置，从而将多个层层叠在衬底上的膜形成部分，并形成对应于一个颜色成分的有机 EL 器件，且在改变衬底上的膜形成部分的同时多次重复该过程，从而制造显示装置，在所述显示装置中，对应于多个颜色成分的有机 EL 器件布置在衬底上。

根据包括上述工序的有机 EL 器件的制造方法和制造如上述构成的有机 EL 器件的设备，在每次衬底顺序经过与蒸气源相对的每个位置时，进行衬底上膜形成部分处来自每个蒸气源的气相沉积材料的膜形成。即，当衬底顺序经过与蒸气源相对的每个位置时，在衬底的膜形成部分处顺序形成多个层。所以，在衬底上形成多个层的过程中，对每个蒸气源的预处理（升高温度、稳定气相沉积速率等）可以基本上同时进行，甚至在这种情况下，来自蒸气源的气相沉积材料可以毫不浪费地用于膜形成。

此外，根据制造如上构成的显示装置的系统 and 包括上述工序的制造显示装置的方法，以和制造有机 EL 器件的上述方法以及制造有机 EL 器件的上述设备相同的方式，形成包括彼此顺序层叠的多个层的有机 EL 器件，且对应于多个颜色成分多次重复该过程。所以，甚至在制造包括布置在衬底上的多个有机 EL 器件的显示装置的情况下，也能连续进行每个有机 EL 器件的形成，并且对每个有机 EL 器件来说，能提高膜形成的预处理效率，改善气相沉积材料的耗费。

这样，根据本发明的制造有机 EL 器件的方法和设备以及制造使用有机 EL 器件的显示装置的系统和方法，改变形成有机 EL 器件的衬底和多个并排布置的蒸气源的相对位置，使得衬底顺序通过与蒸气源相对的位置，从

而将多个层顺序层叠在衬底上的膜形成部分。所以，和现有技术相比，能用更短的间歇时间和更少的材料耗费来形成层，结果，能快速且廉价地制造有机 EL 器件。

本发明的上述以及其他目的、特征和优点将通过以下结合附图的说明和所附的权利要求变清楚，附图仅以举例方式示出了本发明的一些优选实施例。

附图说明

图 1 是显示根据本发明的制造设备的总体结构的一个示例的示意图；

图 2A 和 2B 是根据本发明的制造设备的主要部分的结构的一个示例的示意图，其中，图 2A 是主要部分的正视图，图 2B 是主要部分的侧视图；

图 3 是显示由根据本发明的制造设备制造的有机 EL 器件的总体结构的一示例的示意图；

图 4 是示出在制造有机 EL 器件中使用的传送夹具的总体结构的一示例的示意图；以及

图 5 是显示根据本发明利用有机 EL 器件制造显示装置的系统的结构的一示例的示意图。

具体实施方式

现在，基于附图描述根据本发明制造有机 EL 器件的方法和设备以及利用有机 EL 器件制造显示装置的系统和方法，其中，图 1 是显示根据本发明的制造设备的总体结构的一个示例的示意图；图 2A 和 2B 是显示制造设备的主要部分的结构的一个示例的示意图；图 3 是显示由制造设备制造的有机 EL 器件的总体结构的一示例的示意图；图 4 是示出在制造有机 EL 器件中使用的传送夹具(conveying jig)的总体结构的一示例的示意图；以及图 5 是显示根据本发明利用制造装置的制造系统的结构的一示例的示意图。

首先，简要描述有机 EL 器件的总体结构。如图 3 所示，在本实施例中制造的有机 EL 器件 1 形成在玻璃衬底 2 上，用于构成有机 EL 显示器，包括多个由不同材料形成并顺序层叠在玻璃衬底 2 上的有机层 1a 至 1d。尽管这里示出了四层层叠的情况，但实际上不限于这种结构。

尽管未示出，但对应于例如 R、G 和 B 颜色成分的多个有机 EL 器件 1

以预定的矩阵图形布置在玻璃衬底 2 上。有机 EL 器件 1 之间的差别在于构成有机层 1a 至 1d 的有机材料（荧光材料）。由此，在包含玻璃衬底 2 和有机 EL 器件 1 的有机 EL 显示器中，通过选择性地使有机 EL 器件以预定的波长产生光，就能实现彩色图像的显示。

用于显示这种彩色图像的有机 EL 器件 1 的布置可以通过借助例如与 R、G 和 B 颜色成分中的每一个相对应的图案化的膜的形成而形成有机 EL 器件来实现。这里，将描述在图案化膜的形成时使用的传送夹具的总体结构。如图 4 所示，利用金属掩模 3 进行图案化膜的形成，金属掩模 3 是平板形的，由铁磁材料例如铁（Fe）和镍（Ni）形成。金属掩模 3 设有与预定的膜形成图案对应的多个开口 3a。金属掩模 3 通过布置在玻璃衬底 2 另一侧上的磁体 4 产生的磁力以与其上将要形膜形成的玻璃衬底 2 紧密接触的状态被固定，以覆盖玻璃衬底 2 的一侧。利用这种一体型传送夹具，能在玻璃衬底 2 上以预定图案形膜形成。此外，当准备多种金属掩模 3 时，能以不同的层图案形成多层膜，结果，能以矩阵图案布置多个有机 EL 器件 1。

下面，描述利用上述传送夹具通过在玻璃衬底 2 上形成有机 EL 器件 1 来制造有机 EL 显示装置的系统。将在本实施例中描述的制造系统用于通过对应于每个 R、G 和 B 颜色成分的图案化膜的形成将多个有机 EL 器件 1 以矩阵图案布置在玻璃衬底 2 上，从而构成能显示彩色图像的有机 EL 显示器。

为了这个目的，如图 5 所示，将在本实施例中描述的制造系统通常包括：衬底供应站 11，从外部向其提供玻璃衬底 2；预处理站 12，用于进行诸如对玻璃衬底 2 进行清洁和活化这样的预处理；R 颜色对准站 13r，用于完成与 R 颜色对应的对准（玻璃衬底 2 和金属掩模 3 的位置匹配及其固定）；R 颜色膜形成站 14r，用于进行对应于 R 颜色的图案化膜的形成；G 颜色对准站 13g，用于进行与 G 颜色对应的对准；G 颜色膜形成站 14g，用于进行对应于 G 颜色的图案化膜的形成；B 颜色对准站 13b，用于进行与 B 颜色对应的对准；B 颜色膜形成站 14b，用于进行对应于 B 颜色的图案化膜的形成；后处理站 15，用于执行后处理，例如玻璃衬底 2 和金属掩模 3 之间的分离；返回站 16，用于将与玻璃衬底 2 分离的金属掩模 3 输送给 R 颜色对准站 13r；以及衬底卸放站 17，用于卸下其上通过图案化膜的形成设有对应于各个颜色的有机 EL 器件 1 的玻璃衬底 2。

在这些站 11 至 17 中，R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g 和 B 颜色膜形成站 14b 相当于制造本实施例中所述的有机 EL 器件的设备。即，R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g 和 B 颜色膜形成站 14b 分别形成对应于 R、G 和 B 颜色成分的有机 EL 器件 1。

在从 R 颜色对准站 13r 到后处理站 15 的范围内，玻璃衬底 2 在与金属掩模 3 和磁体 4 一起构成一体型传送夹具的状态下被处理。所以，由玻璃衬底 2、金属掩模 3 和磁体 4 构成的传送夹具顺序通过 R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g 和 B 颜色膜形成站 14b。

此外，由于 R 颜色对准站 13r、G 颜色对准站 13g 和 B 颜色对准站 13b 分别布置在 R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g 和 B 颜色膜形成站 14b 的前一阶段，所以能在相互不同的条件下实现对准（图案化膜的形成）。这些站 11 至 17 中玻璃衬底 2 或传送夹具的传送、对准调节等利用公知的操作机器人、传送机等来完成，但是这里省略对它们的描述。

此外，这些站 11 至 17 由于返回站 16 的存在而形成闭环结构。所以，构成传送夹具的金属掩模 3 和磁体 4 在 R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g、B 颜色膜形成站 14b 和返回站 16 组成的闭环内循环。具体地说，R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g、B 颜色膜形成站 14b 和返回站 16 以矩形图案布局，且 R 颜色对准站 13r、G 颜色对准站 13g、B 颜色对准站 13b 和后处理站 15 作为顶点。闭环结构的形状也可以不必是矩形。例如，可以考虑通过沿着以直线图案布置的 R 颜色对准站 13r、G 颜色对准站 13g、B 颜色对准站 13b 布置返回站 16，来构成闭环结构。

下面，将参考图 1、2A 和 2B 来描述上述制造系统中所用的用于制造有机 EL 器件的设备的细节，即 R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g 和 B 颜色膜形成站 14b。

如图 1 所示，R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g、B 颜色膜形成站 14b（下面简称为“器件制造设备”）均包含：真空室 141；并排布置在真空室 141 中的多个蒸气源 142a 至 142d；传送装置 143，用于改变玻璃衬底 2 和每个蒸气源 142a 至 142d 的相对位置；以及，进料口和卸放口（两个口均未示出），用于将一体型传送夹具送入真空室 141 或从真空室 141 中排出。

在这些构件中，蒸气源 142a 至 142d 分别相应于将在玻璃衬底 2 上形

成的多个有机层 1a 至 1d。例如，在有机层 1a-1d 的数量为 4 的情况下，如图 2A 所示，考虑提供沿着能通过传送装置 143 改变相对位置的方向排成一排四个蒸气源 142a-142d，并从蒸气源蒸发不同的有机材料。应当注意，虽然示例示出了以对齐的方式布置的蒸气源 142a-142d 的数量为 4 的情况，但实际上不限于这种结构，对于有机层 1a-1d 的数量的情形也是一样。而且，有机层 1a-1d 的数量和蒸气源 142a-142d 的数量不必彼此相等。例如，可以并排设置两个或两个以上蒸气源来蒸发同一有机材料；在那种情况下，尽管有机层 1a-1d 的数量是 4，但蒸气源 142a-142d 的数量是五或更多。即，这里对应于有机层 1a-1d 的数量不仅包括等于有机层 1a-1d 的数量的数量，还包括大于有机层 1a-1d 的数量的数量。

此外，如图 2B 所示，蒸气源 142a-142d 均以在与能通过传送装置 143 改变相对位置的方向基本正交的方向上延伸的直线形式构成。即，每个蒸气源 142a-142d 的气相沉积宽度均充分覆盖玻璃衬底 2 的基本正交于玻璃衬底 2 的移动方向的侧边的长度，且在整个气相沉积宽度的范围内都能得到有机材料的均匀分布。

而且，每个蒸气源 142a-142d 例如均通过用加热器 144 加热来蒸发有机材料。在这种情况下，在每个蒸气源上连接独立的温度控制器 145，温度控制器 145 通过膜厚检测器 146 监视正在形成的膜的厚度，以便稳定地保持任意的相沉积速率。即，每个蒸气源 142a-142d 的气相沉积速率单独地受温度控制器 145 和膜厚检测器 146 控制。此处应当注意，不限于用温度控制器 145 等控制气相沉积速率的系统；即，例如可以考虑提供一种单独调节每个蒸气源 142a-142d 和玻璃衬底 2 之间的距离的机构来代替该系统，或者在该系统上加上这样的机构。

另外，需要在蒸气源 142a-142d 的周围提供备用蒸气源的安装空间，以便能容易地应付未来有机层数量的增加。

此外，图 1 中，传送装置 143 构造成连玻璃衬底 2 在内地移动一体型传送夹具，从而改变玻璃衬底 2 和蒸气源 142a-142d 之间的相对位置。在这种情况下，可以考虑采用一种简单的系统来实现传送夹具的移动，在这种系统中，考虑到在真空中移动传送夹具的需要、伴随气相沉积的灰尘等问题，将其上安放传送夹具的车辆转向架(car truck)与连接线(closed wire)连接，通过伺服电动机等从外部以固定速度拉该线。应当注意，假设采取了除气

等措施,实际上可以采纳利用滚珠螺杆(ball screw)的传送系统、传送带等已知技术。

下面,将描述根据本发明的在如上构造的器件制造设备中的工艺,即有机 EL 器件的制造方法的一个例子。

在玻璃衬底 2 上形成有机 EL 器件 1 的过程中,首先,在 R 颜色对准站 13r、G 颜色对准站 13g 或 B 颜色对准站 13b 进行器件制造设备中的准备步骤,具体地即玻璃衬底 2 和金属掩模 3 的精确对准。精确对准例如借助通过图像处理等检测并识别预先施加的对准标记来完成。在精确对准之后,玻璃衬底 2 和金属掩模 3 通过磁体 4 产生的磁力构成一体型传送夹具,并通过操作机器人、传送器等经进料口将传送夹具送入器件制造设备的真空室 141 中。

在真空室 141 中,其中将在玻璃衬底 2 上形成例如材料 A、B、C 和 D 的有机层 1a-1d,沿着能通过传送装置 143 改变相对位置的方向按材料 A、B、C 和 D 的顺序布置与其对应的蒸气源 142a-142d。如上所述,每个蒸气源 142a-142d 的蒸气沉积宽度都足以覆盖玻璃衬底 2 的横向宽度,且分布均匀。

所以,当通过传送装置移动送入真空室 141 的一体型传送夹具,且构成传送夹具的玻璃衬底 2 的膜形成部分,即玻璃衬底 2 的与在金属掩模 3 中形成的开口 3a 对应的部分顺序经过与按材料 A、B、C 和 D 顺序布置的蒸气源 142a-142d 相对的位置时,在按材料 A、B、C 和 D 的顺序层叠的状态下在玻璃衬底 2 的膜形成部分上形成有机层 1a-1d。即,随着一体型传送夹具经过蒸气源 142a-142d,连续地进行有机层 1a-1d 的形成。

这时,根据预置的条件,用温度控制器 145 等独立地控制蒸气源 142a-142d 的气相沉积速率。气相沉积速率被设定来使得有机层 1a-1d 的膜厚比和与其相应的蒸气源 142a-142d 的气相沉积速率之间的比相等,且设定后的气相沉积速率最大。为了这个目的,调整气相沉积速率与有机材料的耐热性最严格的一个的速率一致就足够。

具体地说,考虑如下设定蒸气源 142a-142d 的气相沉积速率。例如,以以下情况作为示例,该情况中,当以能为蒸气源 142a-142d 设定的最大气相沉积速率进行膜形成时,为了形成所需膜厚的有机层 1a-1d 而分别采用 10 分钟、8 分钟、12 分钟和 5 分钟。在这种情况下,当有机层 1a-1d 均以最大

气相沉积速率形成时,由于一体型传送夹以固定速度经过蒸气源 142a-142d,所以有机层 1a-1d 将不具有所需的膜厚。所以,在这种情况下,蒸气源 142a-142d 的气相沉积速率针对相应于 12 分钟最长时间的蒸气源 142c 进行调节,且进行设定,从而在该时间内以所需膜厚形成有机层 1a-1d。这时,如果需要,可以彼此相邻地设置对应于一个有机层的两个或两个以上的蒸气源,从而总体上实现气相沉积速率的优化效率。

另外,可以由蒸气源 142a-142d 的气相沉积速率和一体型传送夹具的速度确定为了形成所需膜厚的有机层 1a-1d 需用多长时间。所以,可以考虑通过控制传送夹具的速度来控制有机层 1a-1d 的膜厚。

当一体型传送夹具经过蒸气源 142a-142d,即有机层 1a-1d 的形成如上所述地连续进行时,膜形成之后的传送夹具通过操作机器人、传送器等经卸放口输出到器件制造设备的真空室 141 的外部。然后,传送夹具被送给对应于下一颜色成分的器件制造设备,且与如上所述相同的精确对准和膜形成过程得以再次进行。重复这种过程,从而将对应于 R、G 和 B 颜色成分的有机 EL 器件 1 以矩阵图案布置在玻璃衬底 2 上。

这样,根据本实施例中描述的制造有机 EL 器件 1 的方法和用于实施该方法的器件制造设备,移动包括玻璃衬底 2 的一体型传送夹具,使得顺序经过与并排布置的多个蒸气源 142a-142d 相对的位置,从而将有机层 1a-1d 顺序层叠在玻璃衬底 2 的膜形成部分上。即,每次在玻璃衬底 2 顺序经过与蒸气源 142a-142d 相对的每个位置时,利用来自蒸气源 142a-142d 中每一个的气相沉积材料的膜形成在玻璃衬底 2 上的膜形成部分进行。

因此,根据本实施例中的用于制造有机 EL 器件 1 的方法和器件制造设备,在玻璃衬底 2 上的有机层 1a-1d 的形成过程中,能基本上同时完成对蒸气源 142a-142d 的预处理(升高温度、稳定气相沉积速率等)。因此,不需要多余的时间来根据每种有机材料提高温度或稳定蒸发速率,从而可以实现有机层 1a-1d 的快速形成,结果是能获得制造有机 EL 器件 1 的过程中的间歇时间的改善。

具体地,以与上述情况相同的方式,采用以下情况作为示例,在该情况中,在以能为蒸气源 142a-142d 设定的最大气相沉积速率来进行膜的形成时,为了形成所需膜厚的例如四层结构的有机层 1a-1d 分别需要 10 分钟、8 分钟、12 分钟和 5 分钟。在这种情况下,根据现有技术,认为膜的形成总

共需要 10 分钟+8 分钟+12 分钟+5 分钟=35 分钟。另一方面,根据本实施例中的制造方法和器件制造设备,将设置调节到对应于最长时间的气相沉积速率,使得膜的形成总共需要 12 分钟+8 分钟(经过蒸气源 142a-142d 的总时间)=20 分钟。结果,能将间歇时间缩短大约 40%。

此外,根据本实施例中制造有机 EL 器件 1 的方法和器件制造设备,玻璃衬底 2 顺序经过与蒸气源 142a-142d 相对的位置,从而连续进行有机层 1a-1d 的形成,因此,来自蒸气源 142a-142d 的气相沉积材料毫不浪费地用于膜形成。这样,能设法做到提高蒸气源 142a-142d 的材料耗费效率,能以与缩短间歇时间相同的方式降低材料耗费率,从而和现有技术相比,能降低有机 EL 器件的成本。

而且,根据本实施例中有机 EL 器件 1 的制造方法和器件制造设备,在一个真空室 141 中连续进行多个有机层 1a-1d 的形成,使得即使要形成多重有机层 1a-1d,一个真空室 141 也足够。即,能获得快速的膜形成过程、提高材料耗费的效率等,而无须多个真空室。所以,能在制造有机 EL 器件 1 的过程中实现间歇时间的改善、成本的降低等,而不造成设备成本、安装空间等的增加。

此外,在根据本实施例的器件制造设备中,蒸气源 142a-142d 均以在一方向上延伸的直线形式布置,该方向大致正交于能通过传送装置 143 改变相对位置的方向。所以,在该正交方向上的每个有机层 1a-1d 的膜厚都是均匀的,从而即使连续形成有机层 1a-1d,也能容易地确保每个有机层 1a-1d 等的膜厚的精度。尽管希望以上述直线形式布置蒸气源 142a-142d,但它们不必布置成直线形式。例如,即使在以点(spot)的形式布置蒸气源 142a-142d 的情况下,点的对准形式的布置能实现制造间歇时间的改善、成本的降低等,方式与以直线形式布置蒸气源 142a-142d 的情况一样。

此外,在根据本实施例的器件制造设备中,传送装置 143 移动一体型传送夹具,从而改变玻璃衬底 2 和每个蒸气源 142a-142d 的相对位置。所以,能非常容易地通过简单的方法且高度准确地实现相对位置的改变。应当注意,当然可以移动蒸气源 142a-142d,来代替移动玻璃衬底 2。

此外,在根据本实施例的器件制造设备中,与蒸气源 142a-142d 相应地设置温度控制器 145 等,从而能根据每个蒸气源 142a-142d 独立控制气相沉积速率。因此,即使一体型传送夹具以固定速度经过蒸气源 142a-142d,也

能将有机层 1a-1d 的膜厚设定为所需值。而且，可以基于每个蒸气源 142a-142d 根据膜厚的监测结果执行反馈控制等，从而能实现膜形成准确度的进一步提高。

根据在本实施例中描述的制造有机 EL 显示器的系统和利用该制造系统的制造方法，由玻璃衬底 2、金属掩模 3 和磁体 4 构成的传送夹具顺序经过 R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g 和 B 颜色膜形成站 14b。因此，能连续构造由对应于 R、G 和 B 颜色成分的有机 EL 器件 1 组成的有机 EL 显示器，且在这种情况下，如以上已经对每个有机 EL 器件 1 所描述的那样，能实现膜形成的预处理、气相沉积材料的耗费等的效率的提高。

而且，根据本实施例中的制造系统，R 颜色对准站 13r、G 颜色对准站 13g 和 B 颜色对准站 13b 独立地进行对应于每个颜色的对准，即使 R 颜色膜形成站 14r、G 颜色膜形成站 14g 和 B 颜色膜形成站 14b 连续形成用于每种颜色的有机 EL 器件 1，也能适当地进行对应于每种颜色的图案化膜的形成。

此外，根据本实施例的制造系统，由于返回站 16 的出现而构成闭环结构，使得传送夹具在闭环中循环。因此，即使连续形成对应于颜色成分的有机 EL 器件 1，也能实现一系列加工的完全自动，这非常适于提高制造有机 EL 显示器的效率。

特别地，如上所述，在闭环结构是矩形形状的情况下，通过返回站 16 移动传送夹具的距离可以最大程度地减小，且能减小制造系统的安装面积，导致能容易地减小系统尺寸，降低系统成本等。

尽管在本实施例中描述了实现本发明的一些特殊例子，但本发明不限于这些例子，可以有各种修改。即，组成本实施例中描述的器件制造设备的一系列组成元件的材料、形状和操作机构等都不是限制性的，都能自由地对它们进行修改，只要每个组成元件的功能能被确保与上述方式相同。在这种情况下，也能得到和本实施例相同的效果。例如，虽然在本实施例中举例描述了在板状玻璃衬底 1 上形成有机 EL 器件 1 的情况，但也能用相同方式处理诸如由树脂材料构成的膜材料的卷形衬底。

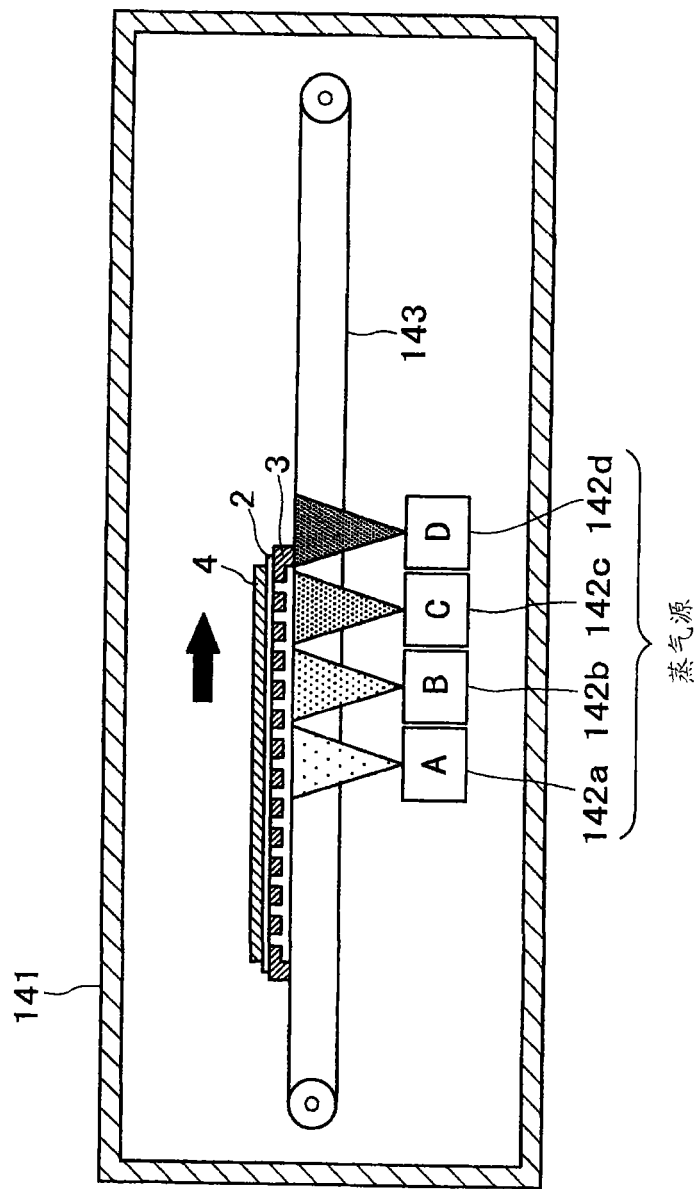


图 1

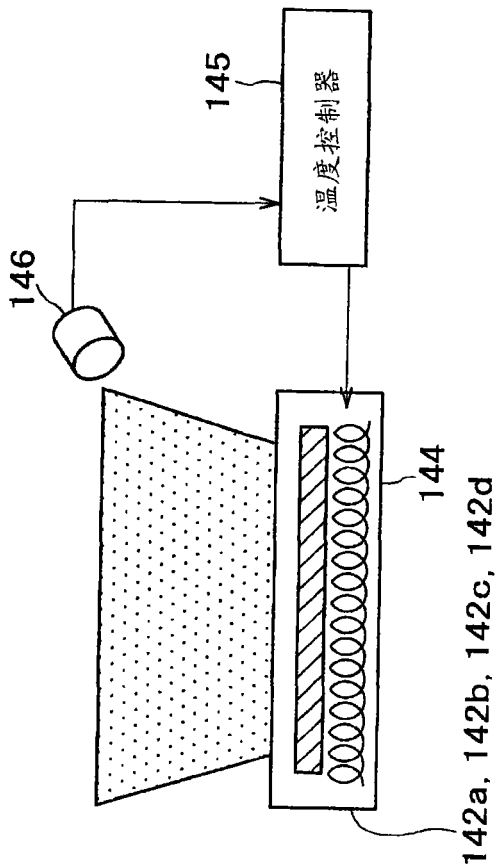


图 2B

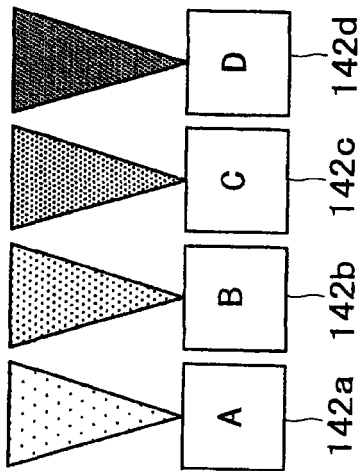


图 2A

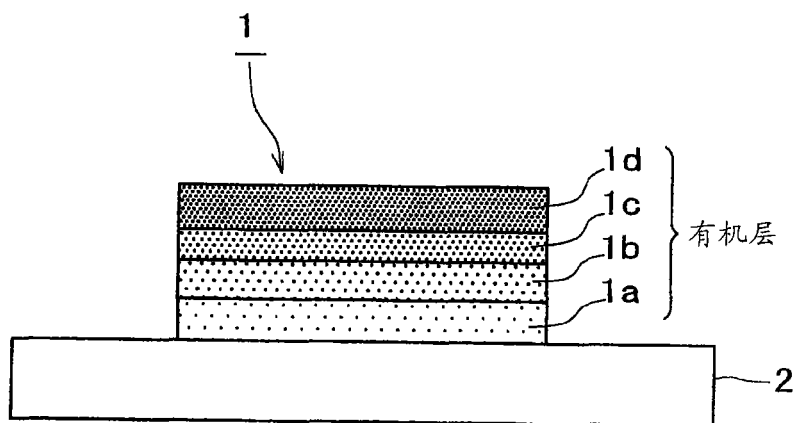


图 3

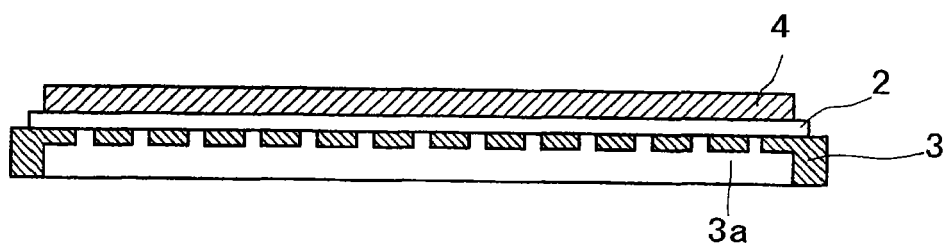


图 4

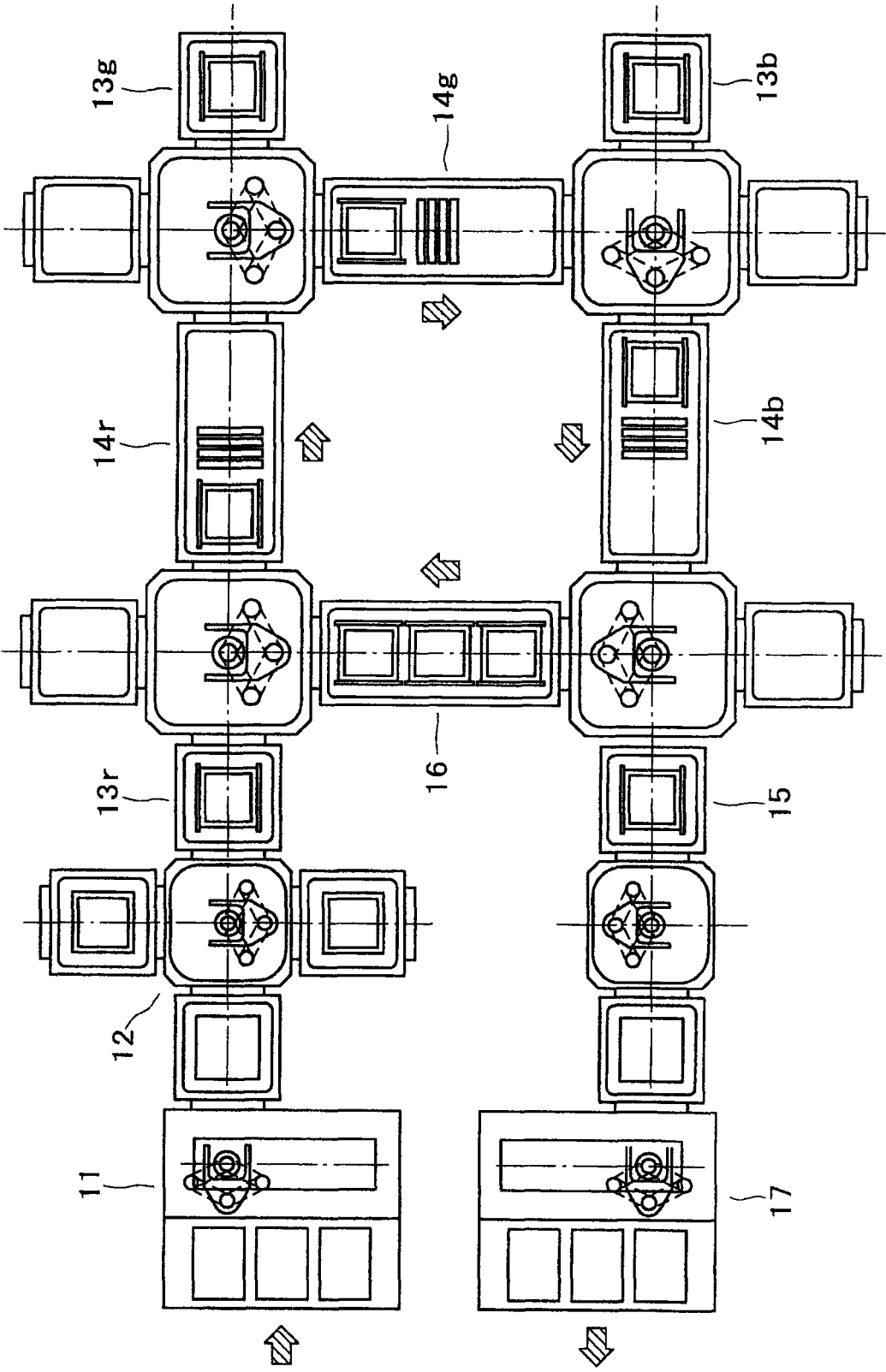


图 5

专利名称(译)	制造有机电致发光器件及其显示装置的方法、系统和设备		
公开(公告)号	CN100530743C	公开(公告)日	2009-08-19
申请号	CN03178603.0	申请日	2003-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	纸山功 森敬郎 山口优		
发明人	纸山功 森敬郎 山口优		
IPC分类号	H01L51/40 H05B33/10 C23C14/56 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 H01L51/001 C23C14/568		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
审查员(译)	黄翀		
优先权	2002133536 2002-05-09 JP		
其他公开文献	CN1476279A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种制造有机电致发光器件及其显示装置的方法、系统和设备，其中，在制造包括顺序层叠在衬底上的多个层的有机电致发光器件的过程中，通过改变其上进行膜形成的衬底和多个并排布置的蒸气源的相对位置，使得衬底顺序经过对应于多个蒸气源的位置，来在衬底上的膜形成部分层叠该多个层。

