

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 7 月 13 日 (13.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/117978 A1

- (51) 国际专利分类号:
C23C 14/26 (2006.01) C23C 14/12 (2006.01)
C23C 14/54 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/091726
- (22) 国际申请日: 2016 年 7 月 26 日 (26.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610005830.2 2016 年 1 月 5 日 (05.01.2016) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。合肥鑫晟光电科技有限公司 (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市新站区工业园, Anhui 230011 (CN)。
- (72) 发明人: 黄俊淞 (HUANG, Jium Sung); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。刘晓云 (LIU, Xiaoyun); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。叶岚凯 (YEH,

Lan Kai); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路 10 号 1 号楼 10 层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: HEATING DEVICE FOR EVAPORATIVE DEPOSITION, EVAPORATIVE DEPOSITION EQUIPMENT AND EVAPORATIVE DEPOSITION METHOD

(54) 发明名称: 用于蒸镀的加热装置、蒸镀设备以及蒸镀方法

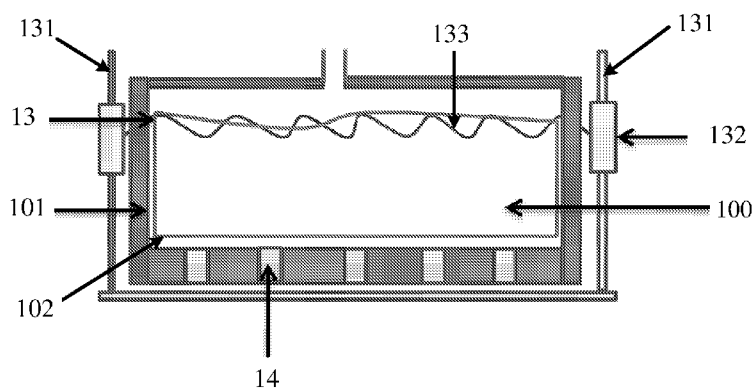


图 2a

(57) Abstract: Disclosed are a heating device for evaporative deposition, an evaporative deposition equipment and an evaporative deposition method. The heating device comprises: a crucible (102) for containing a raw material for evaporative deposition; a movable heating unit (13) externally disposed on the crucible (102), the movable heating unit being able to move perpendicularly relative to a bottom surface of the crucible (102); and a controller (18) for controlling a height of the movable heating unit (13) with respect to the bottom surface of the crucible (102). The heating device addresses issues of spurting and performance degradation of an evaporative deposition material caused by uneven heating of the evaporative deposition equipment.

(57) 摘要: 一种用于蒸镀的加热装置和蒸镀装置以及蒸镀方法。该加热装置包括: 用于盛装蒸镀原料的坩埚 (102); 设置于坩埚 (102) 的外部的可移动加热单元 (13), 可移动加热单元 (13) 在垂直于所述坩埚 (102) 的底面的方向上可移动; 以及控制器 (18), 用于控制所述可移动加热单元 (13) 到所述坩埚 (102) 的底面的高度。该加热装置可解决蒸镀设备加热不均导致的蒸镀材料易喷射、易发生性能劣化等问题。



WO 2017/117978 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

用于蒸镀的加热装置、蒸镀设备以及蒸镀方法

技术领域

本发明实施例涉及一种用于蒸镀的加热装置和蒸镀设备以及蒸镀方法。

5 背景技术

有机材料是OLED（Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管）元件稳定性的重要保证，目前大世代线均采用蒸镀方式成膜，这就要求蒸镀加热系统在保证稳定的镀率的同时，保持材料性能使其不因受热而发生劣化。

10 发明内容

本发明提供一种用于蒸镀的加热装置和蒸镀设备以及蒸镀方法。该加热装置包括用于盛装蒸镀原料的坩埚；设置于坩埚的外部的可移动加热单元，可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上可移动；以及控制器，用于控制可移动加热单元到坩埚的底面的高度。由此，该加热装置可解决现有蒸镀设备加热不均蒸镀材料易喷射、易发生性能劣化，蒸镀镀率调整时不宜稳定的问题。

本发明至少一实施例提供一种用于蒸镀的加热装置，包括：坩埚，用于盛装蒸镀原料；可移动加热单元，设置于所述坩埚的外部并在垂直于所述坩埚的底面的方向上可移动；以及控制器，用于控制所述可移动加热单元到所述坩埚的底面的高度。

20 本发明至少一实施例还提供一种蒸镀设备，包括上述的加热装置。

本发明至少一实施例还提供一种用于蒸镀的加热装置的蒸镀方法，所述加热装置包括坩埚；可移动加热单元，设置于所述坩埚的外部并在垂直于所述坩埚的底面的方向上可移动；以及控制器，用于控制所述可移动加热单元到所述坩埚的底面的高度，所述蒸镀方法包括：向所述坩埚加入蒸镀原料；设置所述可移动加热单元的位置高于所述蒸镀原料；使用所述可移动加热单元加热并蒸发所述蒸镀原料；以及使用所述控制器控制所述可移动加热单元在垂直于所述坩埚的底面的方向上移动。

附图说明

30 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要

使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图1为一种蒸镀设备中的加热装置示意图；

5 图2a为本发明一实施例提供的一种用于蒸镀的加热装置的示意图；

图2b为本发明一实施例提供的一种用于蒸镀的加热装置中的控制器的示意图；

图2c为本发明一实施例提供的一种用于蒸镀的加热装置的工作示意图；

图3为本发明一实施例提供的另一中用于蒸镀的加热装置的示意图；

10 图4为本发明一实施例提供的一种用于蒸镀的加热装置的俯视示意图；以及

图5为本发明一实施例提供的一种蒸镀方法的示意图。

具体实施方式

15 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

20 除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。
25 “连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。

现有的 OLED 线源蒸镀如图 1 所示，坩埚 10 内放置蒸镀原料，加热源为缠绕并固定于坩埚 10 外部的加热线 11，工作时蒸镀原料受热气化从喷嘴 12 中逸出，在衬底上成膜。这种整体加热设计一方面提高了材料整体的加热速率，
30 但是另一方面也极易引起材料局部受热过快造成喷溅，且随着世代线的不断扩大，生产周期的不断延长，坩埚的容积也在不断扩大，材料受热不均现象会越

发严重，喷溅现象也随之变得越来越严重。另外，坩埚整体加热的方式也会使得局部（主要是底部）的有机材料一直暴露于高热环境中，因为热分解之类的原因而劣化。

而且，当前有机材料成本较高，为保证材料利用率的基础上，减少设备闲置时间，在蒸镀过程中，某些时候会需要调整蒸镀镀率，此时便需要进行降温模式，但在降温模式下，如果一次性关闭加热源，会导致蒸镀镀率发生瞬间变化，后续需要更多时间进行稳定，如果使用缓慢降温模式，也同样面临调整蒸镀镀率时间过久的问题。

本发明提供一种用于蒸镀的加热装置和蒸镀设备，解决现有蒸镀设备加热不均蒸镀材料易喷射、易发生性能劣化，蒸镀镀率调整时不宜稳定的问题。

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

实施例一

本实施例提供一种用于蒸镀的加热装置，如图 2a 所示，该加热装置包括：坩埚 102，用于盛装蒸镀原料；可移动加热单元 13，设置于坩埚 102 的外部并在垂直于坩埚 102 的底面的方向上可移动；以及控制器，用于控制可移动加热单元 13 到坩埚 102 的底面的高度。需要说明的是，上述的可移动加热单元到坩埚的底面的高度在蒸镀时转换为可移动加热单元到蒸镀材料的高度（或距离）。

在本实施例提供的加热装置中，由于可移动加热单元可在垂直于坩埚的底面的方向上移动，因此，在蒸镀时，蒸镀材料因蒸发而减少，在坩埚内的液位高度随着蒸镀的进行而逐渐下降，此时，通过控制器控制可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上移动，可随着蒸镀材料的减少而调整可移动加热装置与蒸镀材料的距离，从而可使蒸镀材料被均匀加热，避免蒸镀材料喷射、发生性能劣化等问题。另外，还可通过控制器控制可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上移动调整可移动加热装置与蒸镀材料的距离以调节蒸镀材料的蒸发速率，从而可调整蒸镀镀率。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 2a 所示，该加热装置还包括：称重传感装置 14，设置于坩埚 102 的下方，用于称重坩埚 102 及坩埚 102 内所述蒸镀原料的重量并输出重量信息。如图 2b 所示，控制器 18 分别与称重传感装置 14 和可移动加热单元 13 相通信，控制器 18 接收称重传感装置

14 输出的重量信息，并根据重量信息控制可移动加热单元 13 到坩埚 102 的底面的高度。在蒸镀时，当称重传感装置 14 测量的重量减少时，表明蒸镀材料的质量因蒸发而减少，因此，可根据重量信息通过控制器 18 控制可移动加热单元 13 到坩埚 102 的底面的高度，从而实现对蒸镀材料的均匀加热以及调整蒸镀率。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，由于坩埚的底面积和侧壁的倾斜角度是已知的，控制器可根据重量信息（蒸镀材料的重量加坩埚的重量）计算坩埚内蒸镀原料的液位高度，并根据液位高度控制可移动加热单元到坩埚的底面的高度。例如，当坩埚的形状为圆柱体时，其底面积可根据底面积的半径求得，其侧壁的倾斜角度为零度，并且，坩埚的重量也是已知的，可根据蒸镀原料的重量、密度、坩埚的底面积计算出蒸镀原料的液位高度。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，在蒸镀时，可移动加热单元位于高于蒸镀原料的位置。由此，在蒸镀时，可移动加热单元从上向下加热蒸镀原料，坩埚内蒸镀原料受热均匀，可避免因底部蒸镀原料一直暴露于高热环境中，受热过快造成飞溅或者性能劣化。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 2b 所示，控制器 18 包括处理器 181，处理器 181 用于根据重量信息计算坩埚 102 内蒸镀原料的液位高度。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 2b 所示，控制器 18 还包括可移动加热单元驱动电路 182，可移动加热单元驱动电路 182 分别与处理器 181 和可移动加热单元 13 相连，用于据处理器 181 计算出的液位高度来控制可移动加热单元 13 与坩埚 102 的底面的高度。

实施例二

本实施例提供一种用于蒸镀的加热装置，如图 2a 所示，该装置包括：坩埚 102，用于盛装蒸镀原料；可移动加热单元 13，设置于坩埚 102 的外部且蒸镀时高于蒸镀原料的上方（即，可移动加热单元位于高于蒸镀原料的位置），也就是说，在进行蒸镀时，可移动加热单元 13 的位于蒸镀原料的上表面上方；称重传感装置 14，设置于坩埚 102 的下方，用于称重坩埚 102 及坩埚 102 内蒸镀原料的重量并输出重量信息；控制器，用于接收称重传感装置 14 的输出，根据坩埚 102 及坩埚 102 内蒸镀原料的重量计算坩埚 102 内蒸镀原料的液位高度，并根据液位高度控制可移动加热单元 13 到蒸镀原料的高度，也就是说，

可控制可移动加热单元 13 到坩埚 102 底面的高度。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 2b 所示，控制器 18 与称重传感装置 14 相通信，控制器 18 与可移动加热单元 13 相通信并可控制可移动加热单元 13 移动。需要说明的是，上述的相通信可通过信号线连接的方式来实现或通过无线方式来实现，本公开在此不作限制。

本实施例可移动加热单元 13 设置于坩埚 102 的外部，且蒸镀时位于蒸镀原料的上方，从上向下加热蒸镀原料，坩埚 10 内蒸镀原料受热均匀，可避免因底部蒸镀原料一直暴露于高热环境中，受热过快造成喷溅或者性能劣化。称重传感装置 14 设置于坩埚 102 的下方，并与控制器通过信号线相连（或者通过无线通信方式相连），用于称重坩埚 102 及坩埚 102 内蒸镀原料的重量并输出至控制器。称重传感装置 14 将坩埚 102 及坩埚 102 内蒸镀原料的重量转化为电信号输出，用以通过控制器控制移动加热单元 13。控制器接收称重传感装置 14 的输出，根据坩埚 102 及坩埚 102 内蒸镀原料的重量计算坩埚 102 内蒸镀原料的液位高度，然后据此控制可移动加热单元 13 的位置，调整可移动加热单元 13 到蒸镀原料的高度，也就是说，可调整可移动加热单元 13 到坩埚 102 底面的高度。

在本实施例提供的加热装置中，如图 2c 所示，在蒸镀时，蒸镀材料因蒸发而减少，在坩埚内的液位高度随着蒸镀的进行而逐渐下降，此时，可通过称重传感装置测量的重量信息来计算蒸镀材料在坩埚内的液位高度；然后，可通过控制器控制可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上移动，可随着蒸镀材料的减少而调整可移动加热装置与蒸镀材料的距离，从而可使蒸镀材料被均匀加热，避免蒸镀材料喷射、发生性能劣化等问题。另外，还可通过控制器控制可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上移动调整可移动加热装置与蒸镀材料的距离以调节蒸镀材料的蒸发速率，从而可调整蒸镀速率。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，称重传感装置可包括半导体压力传感器。当然，本公开包括但不限于此，称重传感装置还可包括其他类型的传感器以实现称重。

值得注意的是，控制器对可移动加热单元到蒸镀原料的高度的控制方案存在多种，本领域技术人员可根据实际情况进行设置。例如，控制器控制可移动加热单元到蒸镀原料的高度，使可移动加热单元到蒸镀原料的高度保持恒定，一方面可以获得稳定的蒸镀速率，另一方面成膜条件（主要是温度）不会因蒸

镀原料的消耗发生大的变化，制成的薄膜质量更佳。另外一种可选的控制方案是，控制器计算目前坩埚内蒸镀原料的液位高度，并根据输入的蒸镀镀率及目前蒸镀原料的液位高度，计算如果要达到要求的蒸镀镀率，可移动加热单元到蒸镀原料之间需要的高度设置值，然后将该设置值转变为可移动加热单元可识别的指令，传送给移动加热单元。其中，上述计算过程可利用预先输入的数据及公式，本领域技术人员可以根据具体应用情况进行设置，此处不再详细叙述。控制器包括能实现上述控制功能的逻辑器件，具有一定的存储和编程功能，例如单片机。

本实施例提供的加热装置利用质量反馈讯号控制加热单元移动，可以解决长时间蒸镀时坩埚内原料因受热不均可能导致的材料飞溅或者部分材料劣化的问题。另外，通过控制可移动加热单元，可以提高蒸镀材料的加热效率（例如，当蒸镀材料的液位高度下降时，可移动加热单元可随之下降，缩短可移动加热单元与蒸镀材料之间的距离，提高加热效果），进而达到增加器件产量的效果；还可以更方便调节蒸镀镀率，在需要降温时，达到较快降温速度（例如，通过控制可移动加热单元远离蒸镀材料），进而减少设备空闲时间，降低生产成本的目的。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 3 所示，加热装置 100 包括坩埚主腔体（坩埚 Housing）101 和设置在坩埚主腔体 101 内的坩埚 102。可移动加热单元 13 可包括加热单元 133 和用于驱动加热单元 133 远离或靠近蒸镀原料（坩埚 102 的底面）的驱动机构 135。如图 3 所示，加热单元 133 例如可为加热丝 133，加热丝 133 贴靠坩埚 102 的外壁设置；驱动机构 135 包括：至少两个立柱 131，其长度方向垂直于坩埚 102 的底部；分别设置于立柱 131 上的两个可移动支架 132，加热丝 133 的两个端部分别固定于两个立柱的可移动支架 132 上；以及驱动马达 134，用于驱动可移动支架 132 沿立柱 131 移动。

需要说明的是，本发明实施例包括但不限于此，驱动机构还可为其他驱动结构。另外，立柱 131 其长度方向垂直于坩埚 102 的底部，并不严格限定，只要立柱 131 的设置方向能够使加热丝 133 沿立柱 131 移动以靠近或远离坩埚 102 内的蒸镀原料即可。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 3 所示，称重传感装置 14 设置于坩埚主腔体 101 内，且位于坩埚 102 的下方。由此，可避免坩埚 102 的高温环境或蒸镀材料对称重传感装置 14 造成损伤或污染。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 3 所示，驱动马达 134 用于驱动可移动支架 132 沿立柱 131 移动，图中可移动支架 132 的外形呈块状，驱动马达 134 可以直接设置于块状可移动支架 132 内。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，加热丝 133 的数目不限于一条，可以多条并联。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 4 所示，坩埚 102 的外壁为圆柱体，加热丝 133 可围绕坩埚 102 的外壁设置，从而实现均匀加热的目的。显然，当坩埚的外壁为其他形状时，加热丝同样可绕坩埚的外壁设置，从而实现均匀加热的目的，本发明实施例在此不再赘述。

以本发明实施例提供的加热装置应用于 OLED 制造中的有机材料蒸镀为例，加入有机材料的坩埚 102 放于坩埚主腔体 101 后，位于坩埚 102 下方的称重传感装置 14 将信号传与驱动机构，调整加热单元中加热丝的位置，使得有机材料在不会发生喷溅的情况下加热速率最高。在工作过程中，控制器会依据称重传感装置 14 反馈的质量变化信号，控制加热丝 133 进行移动和加热；如此一来，可减少有机材料在高温中暴露的时间，而且可以持续保持蒸镀所需要的蒸镀速率。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 3 所示，该加热装置还可包括：温度传感装置 17，用于测量蒸镀原料的温度；温度传感装置 17 与控制器相连（通过信号线连接或无线连接），控制器还用于根据蒸镀原料的温度控制可移动加热单元到蒸镀原料的高度。

例如，在本实施例一示例提供的加热装置中，如图 3 所示，温度传感装置可设置在坩埚内。当然，本发明实施例包括但不限于此，温度传感装置还可设置在坩埚外，例如，通过测量蒸镀材料发射的红外光谱来获取蒸镀材料的温度。

需要说明的是，在蒸镀过程中，某些时候会需要调整蒸镀速率，因此便需要进行降温模式，在降温模式下，如果一次性关闭加热源，会导致蒸镀速率瞬间变化，后续需要更多时间进行稳定，如果使用缓慢降温模式，也同样面临调整蒸镀速率时间过久问题，而本发明的加热装置，一方面通过将加热丝远离蒸镀原料可以立即进行降温，在温度变化过大时，可以立即通过温度信号控制驱动机构移动加热单元，进而增加降温速度，相对的也减少了不必要的有机材料损耗。

在本实施例提供的加热装置中，在坩埚的外部蒸镀原料的上方设置可移动

加热单元，从上部加热蒸镀原料；在坩埚的下方设置称重传感装置，称重传感装置称重坩埚及坩埚内蒸镀原料的重量并输出至控制器，由控制器根据坩埚及坩埚内蒸镀原料的重量计算坩埚内蒸镀原料的液位高度，并根据该液位高度控制上述可移动加热单元到蒸镀原料的高度，进而控制蒸镀原料的受热程度，避免局部（主要是底部）一直暴露于高热环境中，受热过快造成喷溅或者性能劣化，在调整蒸镀速率时，可以直接通过调整控制可移动加热单元到蒸镀原料的高度来实现，不存在蒸镀速率调整时不宜稳定的问题。

实施例三

本实施例提供一种蒸镀设备，包括上述任一项的加热装置。该蒸镀设备中应用了可移动的加热单元，在不同的工艺阶段，可以上下移动加热单元提高材料升温或降温的时间，提高材料加热效率。称重传感装置通过将材料质量转换成电信号，控制坩埚加热单元移动至适当位置，例如，本发明蒸镀设备可根据坩埚内每段不同的材料损耗量，透过精密称重传感装置测定，反馈至控制加热单元的控制装置，使得加热单元移动，进而达到坩埚内材料均匀受热，避免在长时间的加热过程中，有机材料因为受热不均使得一些热敏感性高的有机材料发生劣化现象，或者，因为加热不均匀导致有机材料消耗过程中出现蒸镀速率波动的现象发生。综上，本发明提供的蒸镀设备，可以使坩埚内蒸镀原料受热均匀，避免蒸镀材料喷射、发生性能劣化等现象，同时便于调整蒸镀速率。

实施例四

本实施例提供一种蒸镀方法，加热装置包括坩埚；可移动加热单元，设置于坩埚的外部并在垂直于坩埚的底面的方向上可移动；以及控制器，用于控制可移动加热单元到坩埚的底面的高度，蒸镀方法包括步骤 401-404。

步骤 401：向坩埚加入蒸镀原料。

步骤 402：将可移动加热单元设置在高于蒸镀原料的位置。

步骤 403：使用可移动加热单元加热并蒸发蒸镀原料。

步骤 404：使用控制器控制可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上移动。

在本实施例提供的蒸镀方法中，可移动加热单元在蒸镀时位于蒸镀原料的上方，从上向下加热蒸镀原料，坩埚内蒸镀原料受热均匀，可避免因底部蒸镀原料一直暴露于高热环境中，受热过快造成喷溅或者性能劣化。另外，在蒸镀时，蒸镀材料因蒸发而减少，可通过控制器控制可移动加热单元在垂直于坩埚

的底面的方向上移动,可随着蒸镀材料的减少而调整可移动加热装置与蒸镀材料的距离,从而可使蒸镀材料被均匀加热,避免蒸镀材料喷射、发生性能劣化等问题。另外,还可通过控制器控制可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上移动调整可移动加热装置与蒸镀材料的距离以调节蒸镀材料的蒸发速率,从而可调整蒸镀速率。

例如,在本实施例一示例提供的蒸镀方法中,加热装置还包括称重传感装置,设置于坩埚的下方,蒸镀方法包括:使用称重传感装置称量坩埚和坩埚内蒸镀原料的重量并输出重量信息;根据重量信息计算坩埚内蒸镀原料的液位高度;以及使用控制器根据液位高度控制可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上移动。由此,随着蒸镀材料在坩埚内的液位高度随着蒸镀的进行而逐渐下降,此时,可通过称重传感装置测量的重量信息来计算蒸镀材料在坩埚内的液位高度;然后,可通过控制器根据液位高度控制可移动加热单元在垂直于坩埚的底面的方向上移动,从而实现对蒸镀材料的均匀加热以及调整蒸镀速率。

例如,在本实施例一示例提供的蒸镀方法中,使用控制器控制可移动加热单元到蒸镀原料的高度保持恒定。由此,进一步提高对蒸镀材料的加热均匀程度。

例如,在本实施例一示例提供的蒸镀方法中,加热装置还包括温度传感装置,蒸镀方法包括:使用温度传感装置测量蒸镀原料的温度;以及使用控制器根据蒸镀原料的温度控制可移动加热单元到蒸镀原料的高度。由此,可根据蒸镀材料的温度来控制可移动加热单元到蒸镀原料的高度,从而实现对蒸镀材料的均匀加热以及调整蒸镀速率。

例如,在本实施例一示例提供的蒸镀方法中,当蒸镀原料的温度下降时,使用控制器控制可移动加热单元向接近蒸镀原料的方向移动,从而提高可移动加热单元对蒸镀原料的加热能力。

例如,在本实施例一示例提供的蒸镀方法中,当蒸镀原料的温度上升时,使用控制器控制可移动加热单元向远离蒸镀原料的方向移动,从而降低可移动加热单元对蒸镀原料的加热能力。

以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

本申请要求于 2016 年 01 月 05 日递交的中国专利申请第 201610005830.2 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

权利要求书

1、一种用于蒸镀的加热装置，包括：

坩埚，用于盛装蒸镀原料；

5 可移动加热单元，设置于所述坩埚的外部并在垂直于所述坩埚的底面的方向上可移动；以及

控制器，用于控制所述可移动加热单元到所述坩埚的底面的高度。

2、根据权利要求1所述的加热装置，还包括：

10 称重传感装置，设置于所述坩埚的下方，用于称重所述坩埚及坩埚内所述蒸镀原料的重量并输出重量信息，

其中，所述控制器分别与所述称重传感装置和所述可移动加热单元相通信，所述控制器接收所述称重传感装置输出的所述重量信息，并根据所述重量信息控制所述可移动加热单元到所述坩埚的底面的高度。

15 3、根据权利要求2所述的加热装置，其中，所述控制器根据所述重量信息计算所述坩埚内蒸镀原料的液位高度，并根据所述液位高度控制所述可移动加热单元到所述坩埚的底面的高度。

4、根据权利要求1-3任一项所述的加热装置，其中，在蒸镀时，所述可移动加热单元位于高于所述蒸镀原料的位置。

20 5、根据权利要求4所述的加热装置，其中，所述控制器包括处理器，所述处理器用于根据所述重量信息计算所述坩埚内蒸镀原料的所述液位高度。

6、根据权利要求5所述的加热装置，其中，所述控制器还包括可移动加热单元驱动电路，所述可移动加热单元驱动电路分别与所述处理器和所述可移动加热单元相连，用于据所述处理器计算出的所述液位高度来控制所述可移动加热单元与所述坩埚的底面的高度。

25 7、根据权利要求1-6任一项所述的加热装置，其中，所述可移动加热单元包括：

加热单元；以及

驱动机构，所述驱动机构用于驱动所述加热单元远离或靠近所述坩埚的底面。

30 8、根据权利要求7所述的加热装置，其中，所述驱动机构包括：

至少两个立柱，所述立柱的长度方向垂直于所述坩埚的底面；

分别设置于所述立柱上的两个可移动支架，所述加热单元的两个端部分别固定于所述两个可移动支架上；以及

驱动马达，用于驱动所述可移动支架沿所述立柱移动。

9、根据权利要求7或8所述的加热装置，其中，所述加热单元包括：

5 加热丝，所述加热丝贴靠于所述坩埚的外壁。

10、根据权利要求1-9任一项所述的加热装置，其中，所述控制器控制所述可移动加热单元到所述蒸镀原料的高度保持恒定。

11、根据权利要求1-10任一项所述的加热装置，还包括：

温度传感装置，用于测量所述蒸镀原料的温度，

10 其中，所述温度传感装置与所述控制器相连，所述控制器还用于根据所述蒸镀原料的温度控制所述可移动加热单元到所述蒸镀原料的高度。

12、根据权利要求1-10任一项所述的加热装置，还包括：

坩埚主腔体，所述坩埚设置于所述坩埚主腔体内，所述称重传感装置设置于所述坩埚主腔体内，且位于所述坩埚的下方。

15 13、根据权利要求2所述的加热装置，所述称重传感装置包括半导体压力传感器。

14、一种蒸镀设备，包括权利要求1-13任一项所述的加热装置。

15、一种蒸镀方法，包括：

向坩埚加入蒸镀原料；

20 将可移动加热单元设置在高于所述蒸镀原料的位置；

使用所述可移动加热单元加热并蒸发所述蒸镀原料；以及

使用控制器控制所述可移动加热单元在垂直于所述坩埚的底面的方向上移动。

16、根据权利要求15所述的蒸镀方法，还包括：

25 使用称重传感装置称量所述坩埚和所述坩埚内蒸镀原料的重量并输出重量信息；

根据所述重量信息计算所述坩埚内蒸镀原料的液位高度；以及

使用所述控制器根据所述液位高度控制所述可移动加热单元在垂直于所述坩埚的底面的方向上移动。

30 17、根据权利要求15或16所述的蒸镀方法，其中，使用所述控制器控制所述可移动加热单元到所述蒸镀原料的高度保持恒定。

18、根据权利要求15或16所述的蒸镀方法，还包括：

使用温度传感装置测量所述蒸镀原料的温度；以及

使用所述控制器根据所述蒸镀原料的温度控制所述可移动加热单元到所述蒸镀原料的高度。

5 19、根据权利要求18所述的蒸镀方法，其中，当所述蒸镀原料的温度下降时，使用所述控制器控制所述可移动加热单元向接近所述蒸镀原料的方向移动。

20、根据权利要求18所述的蒸镀方法，其中，当所述蒸镀原料的温度上升时，使用所述控制器控制所述可移动加热单元向远离所述蒸镀原料的方向移动。

10

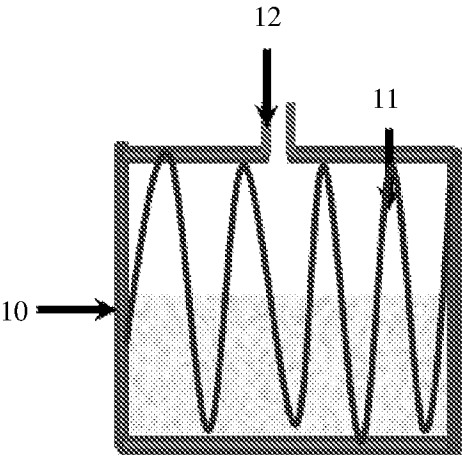


图 1

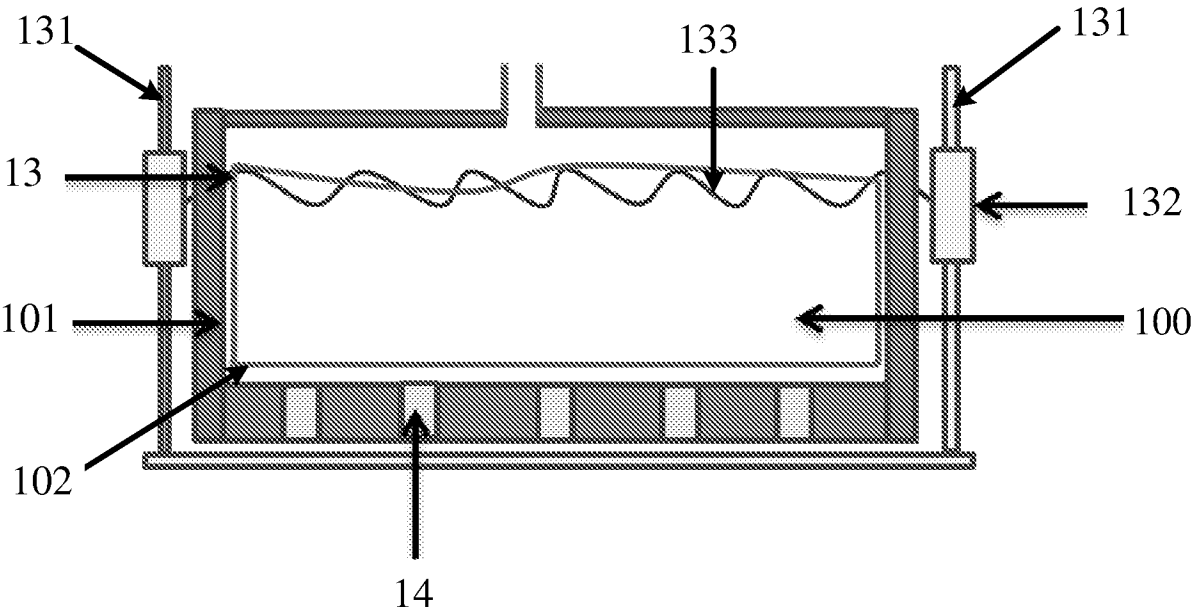


图 2a

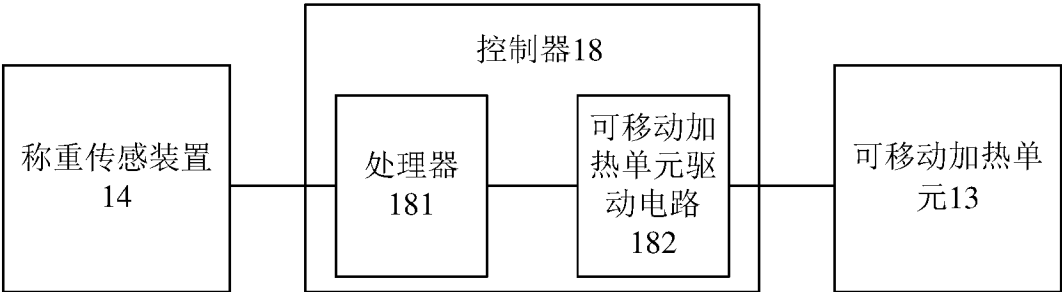


图 2b

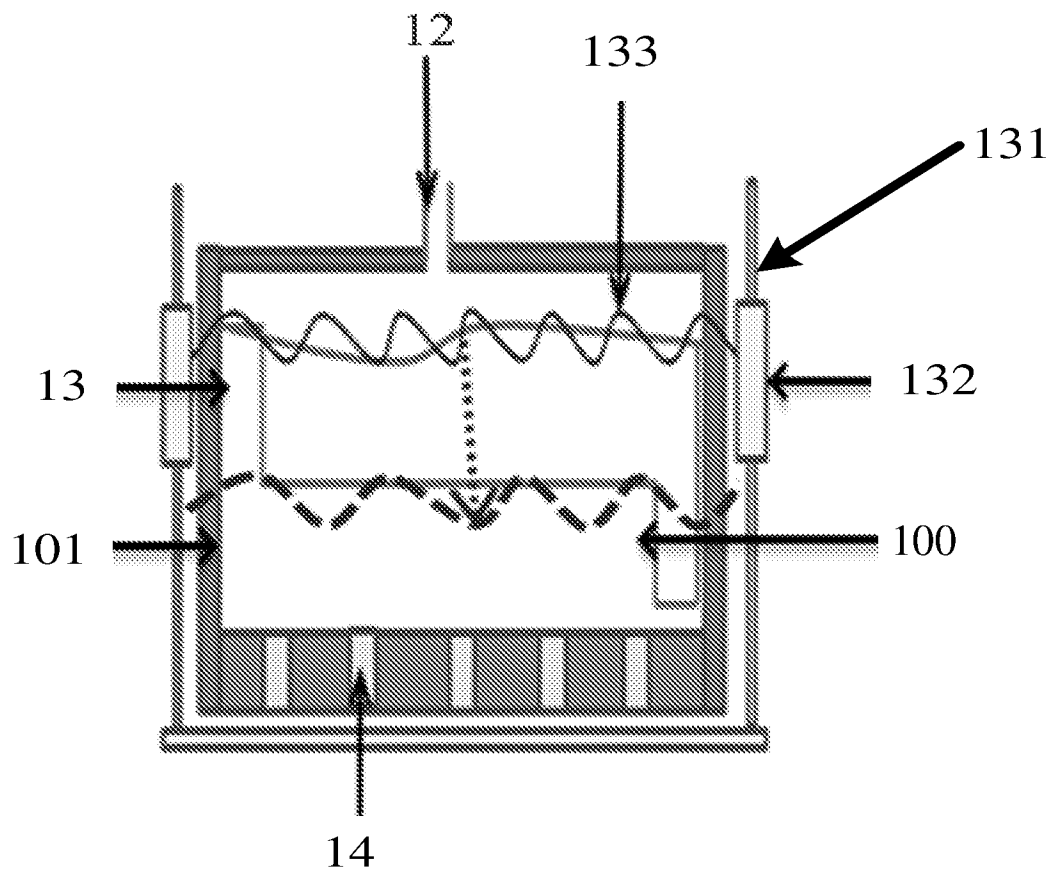


图 2c

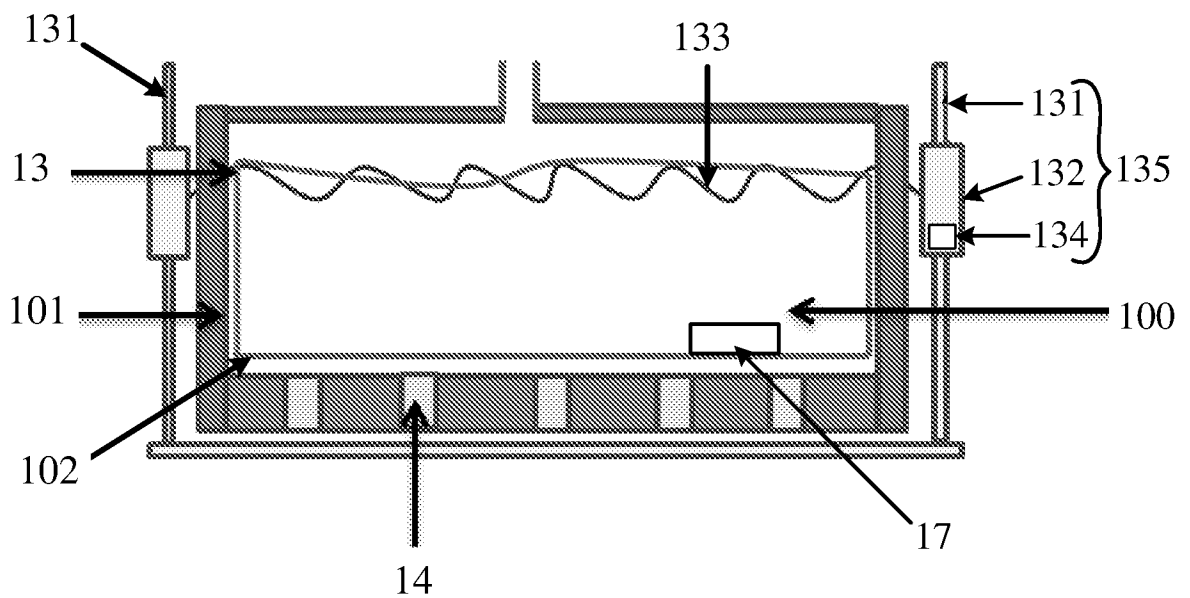


图 3

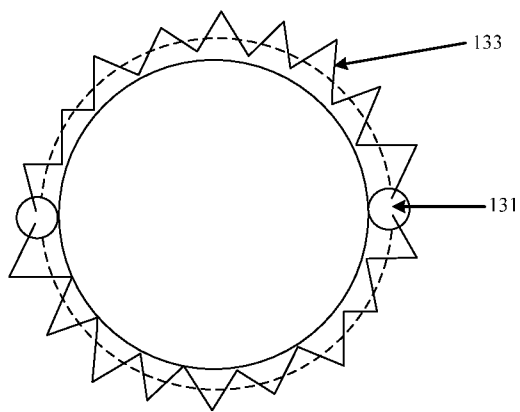


图 4

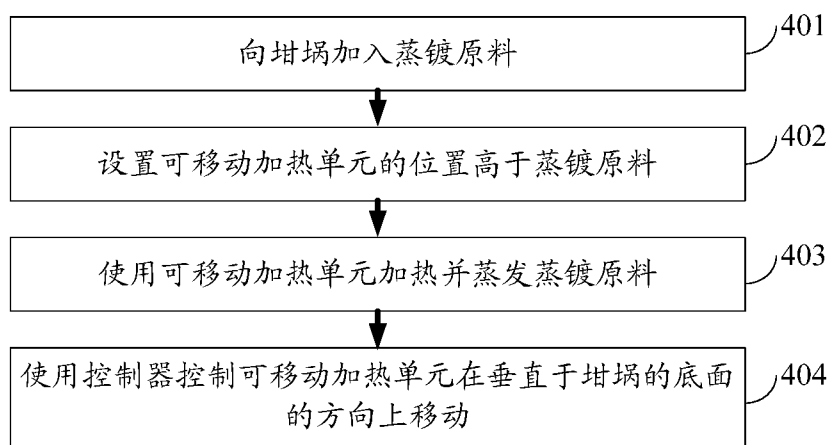


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/091726

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 14/26 (2006.01) i; C23C 14/54 (2006.01) i; C23C 14/12 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C 14/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, CNPAT, WPI: quality, weight, processor, HEAT, HEATING; EVAPORATION, OLED, CRUCIBLE, MOVABLE, CPU

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103757590 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 30 April 2014 (30.04.2014), description, paragraphs 18-30	1, 4, 7-11, 14, 15, 17-20
Y	CN 103757590 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 30 April 2014 (30.04.2014), description, paragraphs 18-30	2-3, 5-6, 12-13, 16
Y	CN 203320117 U (SICHUAN CCO DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 December 2013 (04.12.2013), description, paragraphs 4-10	2-3, 5-6, 12-13, 16
X	CN 105112855 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 02 December 2015 (02.12.2015), description, paragraphs 34-48	1, 4, 7-11, 14, 15, 17-20
Y	CN 105112855 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 02 December 2015 (02.12.2015), description, paragraphs 34-48	2-3, 5-6, 12-13, 16
PX	CN 105441878 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 30 March 2016 (30.03.2016), description, paragraphs 27-42	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 September 2016 (22.09.2016)	Date of mailing of the international search report 17 October 2016 (17.10.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer FU, Jia Telephone No.: (86-10) 53318919

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/091726

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 205258591 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 25 May 2016 (25.05.2016), description, paragraphs 27-42	1-20
A	US 2013160712 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 27 June 2013 (27.06.2013), description, paragraphs 28-48	1-20

International application No.
PCT/CN2016/091726

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类		
C23C 14/26(2006.01)i; C23C 14/54(2006.01)i; C23C 14/12(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
C23C14/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
EPODOC, CNPAT, WPI: 蒸镀, 加热, 移动, 质量, 重量, 处理器, 坩埚, HEAT, HEATING; EVAPORATION, OLED, CRUCIBLE, MOVABLE, CPU		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103757590 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 说明书第18-30段	1, 4, 7-11, 14, 15, 17-20
Y	CN 103757590 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 说明书第18-30段	2-3, 5-6, 12-13, 16
Y	CN 203320117 U (四川虹视显示技术有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第4-10段	2-3, 5-6, 12-13, 16
X	CN 105112855 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第34-48段	1, 4, 7-11, 14, 15, 17-20
Y	CN 105112855 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第34-48段	2-3, 5-6, 12-13, 16
PX	CN 105441878 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第27-42段	1-20
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2016年 9月 22日		2016年 10月 17日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		付佳
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)53318919

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 205258591 U (京东方科技集团股份有限公司等) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 说明书第27-42段	1-20
A	US 2013160712 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 2013年 6月 27日 (2013 - 06 - 27) 说明书第28-48段	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/091726

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103757590	A	2014年 4月 30日	WO	2015100984	A1	2015年 7月 9日
				CN	103757590	B	2016年 4月 20日
CN	203320117	U	2013年 12月 4日	无			
CN	105112855	A	2015年 12月 2日	无			
CN	105441878	A	2016年 3月 30日	无			
CN	205258591	U	2016年 5月 25日	无			
US	2013160712	A1	2013年 6月 27日	WO	2012029260	A1	2012年 3月 8日