



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104762599 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201510178158. 2

(22) 申请日 2015. 04. 15

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 梁逸南 皇甫鲁江

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.
G23C 14/24(2006. 01)

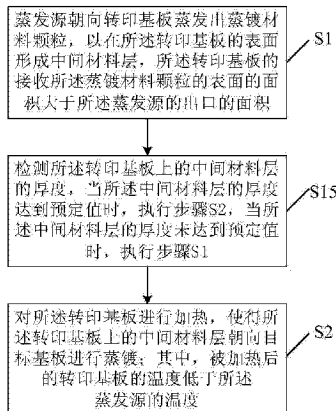
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

蒸镀方法和蒸镀装置

(57) 摘要

本发明提供一种蒸镀方法,包括:蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒,以在所述转印基板的表面形成中间材料层,所述转印基板的接收所述蒸镀材料颗粒的表面的面积大于所述蒸发源的出口的面积;对所述转印基板进行加热,使得所述转印基板上的中间材料层朝向目标基板进行蒸镀;其中,被加热后的转印基板的温度低于所述蒸发源的温度。相应地,本发明还提供一种蒸镀装置。本发明能够减少高温对目标基板的影响,提高蒸镀精度。



1. 一种蒸镀方法,其特征在于,包括:

蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒,以在所述转印基板的表面形成中间材料层,所述转印基板的接收所述蒸镀材料颗粒的表面的面积大于所述蒸发源的出口的面积;

对所述转印基板进行加热,使得所述转印基板上的中间材料层朝向目标基板进行蒸镀;其中,

被加热后的转印基板的温度低于所述蒸发源的温度。

2. 根据权利要求1所述的蒸镀方法,其特征在于,所述蒸发源与所述转印基板之间的距离以及所述转印基板与所述目标基板之间的距离均小于预设距离。

3. 根据权利要求2所述的蒸镀方法,其特征在于,所述预设距离在200mm~600mm之间。

4. 根据权利要求2所述的蒸镀方法,其特征在于,所述转印基板与所述目标基板之间的距离和所述蒸发源与所述转印基板之间的距离的比值在1/3~1/10之间。

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的蒸镀方法,其特征在于,所述蒸发源与所述转印基板之间的距离在100mm~200mm之间。

6. 根据权利要求1至4中任意一项所述的蒸镀方法,其特征在于,对所述转印基板进行加热的步骤中,所述目标基板的待形成目标膜层的表面设置有掩模板。

7. 根据权利要求6所述的蒸镀方法,其特征在于,所述掩模板位于所述目标基板上方,所述转印基板位于所述掩模板的上方。

8. 根据权利要求1至4中任意一项所述的蒸镀方法,其特征在于,所述蒸发源为线蒸发源,在所述蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒的步骤中,所述转印基板位于所述蒸发源的上方。

9. 根据权利要求1至4中任意一项所述的蒸镀方法,其特征在于,所述蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒,以在所述转印基板的表面形成中间材料层的步骤之后还包括:

检测所述转印基板上的中间材料层的厚度,当所述中间材料层的厚度达到预定值时,执行对所述转印基板进行加热的步骤,当所述中间材料层的厚度未达到预定值时,执行所述蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒的步骤。

10. 一种蒸镀装置,其特征在于,包括:蒸发源和转印基板,所述蒸发源用于向所述转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒,以在所述转印基板的表面形成中间材料层,所述转印基板被加热后,所述中间材料层能够向目标基板进行蒸镀;其中,

所述转印基板的接收所述蒸镀材料颗粒的表面的面积大于所述蒸发源的出口的面积。

11. 根据权利要求8所述的蒸镀装置,其特征在于,所述转印基板的用于形成中间材料层的表面形成有防脱落层,所述防脱落层包括多个凸起,所述凸起的直径以及相邻两个凸起之间的距离均小于所述转印基板与所述目标基板之间的距离的1/100;或者,

所述防脱落层包括多个凹陷,所述凹陷的直径以及相邻两个凹陷之间的距离均小于所述转印基板与所述目标基板之间的距离的1/100。

12. 根据权利要求10或11所述的蒸镀装置,其特征在于,所述蒸镀装置还包括检测机构,用于检测所述转印基板上的中间材料层的厚度,当所述检测机构测得所述中间材料层的厚度达到预定值时,发出提示信号。

蒸镀方法和蒸镀装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器件的制作领域,具体涉及一种蒸镀方法和一种蒸镀装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 具有响应速度快、色彩绚丽、温度特性好、宽视角、低功耗等诸多优点,受到了日益广泛的关注。

[0003] OLED 显示器件包括有机材料层,现有的制作有机材料层的主流技术是采用线源蒸镀扫描的方法。如图 1a 和图 1b 是现有技术中进行蒸镀扫描的示意图,通常,蒸镀源的温度较高,以使得蒸镀材料能够以较快的速度朝向基板蒸镀,但是高温会使得掩膜板 50 和目标基板 40 产生一定的形变,从而导致蒸镀精度降低。另一方面,为了使得线源蒸镀扫描时,形成在目标基板上的目标膜层 60 的厚度更加均匀,通常将蒸发源 10 设置在目标基板 40 和掩膜板 50 的下方,由下至上对目标基板进行蒸镀,但是由于掩膜板的重力较大,会导致目标基板 40 中部位置和掩膜板 50 之间产生较大的间隙,从而影响蒸镀精度。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种蒸镀方法和一种蒸镀装置,从而提高蒸镀精度。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种蒸镀方法,包括:

[0006] 蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒,以在所述转印基板的表面形成中间材料层,所述转印基板的接收所述蒸镀材料颗粒的表面的面积大于所述蒸发源的出口的面积;

[0007] 对所述转印基板进行加热,使得所述转印基板上的中间材料层朝向目标基板进行蒸镀;其中,

[0008] 被加热后的转印基板的温度低于所述蒸发源的温度。

[0009] 优选地,所述蒸发源与所述转印基板之间的距离以及所述转印基板与所述目标基板之间的距离均小于预设距离。

[0010] 优选地,所述预设距离在 200mm ~ 600mm 之间。

[0011] 优选地,所述转印基板与所述目标基板之间的距离和所述蒸发源与所述转印基板之间的距离的比值在 1/3 ~ 1/10 之间。

[0012] 优选地,所述蒸发源与所述转印基板之间的距离在 100mm ~ 200mm 之间。

[0013] 优选地,对所述转印基板进行加热的步骤中,所述目标基板的待形成目标膜层的表面设置有掩膜板。

[0014] 优选地,所述掩膜板位于所述目标基板上方,所述转印基板位于所述掩膜板的上方。

[0015] 优选地,所述蒸发源为线蒸发源,在所述蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒的步骤中,所述转印基板位于所述蒸发源的上方。

[0016] 优选地,所述蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒,以在所述转印基板的表

面形成中间材料层的步骤之后还包括：

[0017] 检测所述转印基板上的中间材料层的厚度，当所述中间材料层的厚度达到预定值时，执行对所述转印基板进行加热的步骤，当所述中间材料层的厚度未达到预定值时，执行所述蒸发源朝向转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒的步骤。

[0018] 相应地，本发明还一种蒸镀装置，包括：蒸发源和转印基板，所述蒸发源用于向所述转印基板蒸发出蒸镀材料颗粒，以在所述转印基板的表面形成中间材料层，所述转印基板被加热后，所述中间材料层能够向目标基板进行蒸镀；其中，

[0019] 所述转印基板的接收所述蒸镀材料颗粒的表面的面积大于所述蒸发源的出口的面积。

[0020] 优选地，所述转印基板的用于形成中间材料层的表面形成有防脱落层，所述防脱落层包括多个凸起，所述凸起的直径以及相邻两个凸起之间的距离均小于所述转印基板与所述目标基板之间的距离的 1/100；或者，

[0021] 所述防脱落层包括多个凹陷，所述凹陷的直径以及相邻两个凹陷之间的距离均小于所述转印基板与所述目标基板之间的距离的 1/100。

[0022] 优选地，所述蒸镀装置还包括检测机构，用于检测所述转印基板上的中间材料层的厚度，当所述检测机构测得所述中间材料层的厚度达到预定值时，发出提示信号。

[0023] 在本发明中，利用蒸发源在目标基板上蒸镀形成目标膜层时，首先利用蒸发源向转印基板蒸发出蒸镀材料，再对转印基板进行加热使得中间材料层朝向目标基板进行蒸镀，转印基板被加热后的温度低于蒸发源的温度，因此，即使蒸发源的温度较高，也不会对目标基板产生影响，从而提高蒸镀精度；同时，由于转印基板的接收所述蒸镀材料颗粒的表面面积大于蒸发源的出口面积，因此，即使转印基板的温度较低，中间材料层升华的速度较慢，也不会影响蒸镀效率；并且，和现有技术相比，本发明中蒸发源与转印基板之间的距离以及转印基板与目标基板之间的距离都较小，从而在保证蒸镀精度的前提下提高蒸镀材料的利用率。

附图说明

[0024] 附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0025] 图 1a- 图 1b 是现有技术中蒸镀方法的示意图；

[0026] 图 2 是本发明的实施方式中蒸镀方法的流程说明示意图；

[0027] 图 3a- 图 3d 是本发明的实施方式中蒸镀方法各步骤的示意图。

[0028] 10、蒸发源；20、转印基板；30、中间材料层；40、目标基板；50、掩膜板；60、目标膜层。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0030] 作为本发明的一方面，提供一种蒸镀方法，如图 2 所示，包括：

[0031] S1、蒸发源 10 朝向转印基板 20 蒸发出蒸镀材料颗粒（如图 3a 所示），以在转印基

板 20 的表面形成中间材料层 30(如图 3b 所示),转印基板 20 接收所述蒸镀材料颗粒的表面的面积大于蒸发源 10 的出口面积;

[0032] S2、对转印基板 20 进行加热,使得转印基板 20 上的中间材料层 30 朝向目标基板 40 进行蒸镀(如图 3c 所示);其中,

[0033] 被加热后的转印基板 20 的温度低于蒸发源 10 的温度。

[0034] 在本发明中,蒸发源 10 首先朝向转印基板 20 进行第一次蒸镀,然后再由转印基板上的中间材料层 30 向目标基板进行第二次蒸镀,且第二次蒸镀的温度较低,因此,即使蒸发源 10 的温度较高,该高温也不会作用于目标基板,从而减少目标基板或掩模板由于高温发生的形变,从而提高蒸镀精度。同时,由于转印基板 20 接收所述蒸镀材料颗粒的表面面积大于蒸发源的出口面积,即中间材料层 30 的面积大于线蒸发源的出口面积,因此,即使转印基板的温度较低,中间材料层 30 升华的速度较慢,也不会影响蒸镀效率。

[0035] 本发明中的蒸镀方法尤其适用于有机电致发光显示材料的蒸镀,通过所述蒸镀方法制作有机电致发光显示器件。

[0036] 为了提高蒸镀过程中蒸镀材料的利用率,在本发明中,蒸发源 10 与转印基板 20 之间的距离以及转印基板 20 与目标基板 40 之间的距离均小于预设距离。所述“预设距离”可以为:使用蒸发源 10 对目标基板 40 直接进行蒸镀时,为了防止蒸发源 10 的热量对目标基板 40 的影响而采用的安全距离。

[0037] 和现有技术中进行一次蒸镀的方法相比,虽然本发明进行了两次蒸镀,但是由于每次蒸镀的蒸镀距离较小,因而可以减少由于蒸镀材料的蒸镀距离过大而造成的材料浪费的现象,提高蒸镀材料的利用率。

[0038] 具体地,所述预设距离在 200 ~ 600mm 之间。

[0039] 优选地,转印基板 20 与目标基板 40 之间的距离和蒸发源 10 与转印基板 20 之间的距离的比值在 1/3 ~ 1/10 之间,从而保证蒸镀精度的同时,提高蒸镀材料的利用率。

[0040] 其中,蒸发源 10 与转印基板 20 之间的距离在 100mm ~ 200mm 中间。发明人发现:在蒸镀过程中,蒸发材料的利用率与蒸镀距离有关,当其他蒸镀条件一定时,蒸镀材料的利用率与蒸镀距离的平方成反比。实际蒸镀过程中,当蒸发源与目标位置之间的距离为 100±10mm 时,蒸镀材料的利用率通常可以达到 80%~85%,当蒸发源 10 与目标位置之间的距离在 300±10mm 时,蒸镀材料的利用率通常可以达到 15%~20%。可以看出,本发明中蒸发源 10 与转印基板 20 之间的距离和现有技术中的蒸镀距离相比大大减小,因此蒸发源 10 向转印基板 20 进行第一次蒸镀时,80%~85%的材料都可以被利用,当转印基板 20 上的中间材料层 30 朝向目标基板 40 进行第二次蒸镀时,蒸镀距离进一步减小,蒸镀材料利用率也更高,因此,和现有技术相比,本发明将蒸镀距离减小,使得蒸镀材料利用率提高,同时提高了蒸镀精度。

[0041] 所述蒸镀方法可以适用于在目标基板 40 上形成整面的目标膜层,也适用于在目标基板 40 上形成具有一定形状的目标膜层。作为本发明的一种具体实施方式,对转印基板进行加热的步骤中,如图 3c 所示,目标基板 40 的待形成目标膜层 60 的表面设置有掩模板 50,从而形成与掩模板 50 的图形一致的目标膜层 60(如图 3d 所示)。转印基板 20 被加热的温度较低,从而减小高温对掩模板 50 的影响,防止掩模板发生形变,提高蒸镀精度。其中,掩模板 50 可以使用高精度金属掩模板(Fine Metal Mask, FMM)。

[0042] 优选地,在步骤 S2 中,掩膜板 50 位于目标基板 40 上方,转印基板 20 位于掩膜板 50 的上方,即转印基板 20 的形成有中间材料层 30 的表面朝下,转印基板 20 被加热后,中间材料层 30 升华产生的颗粒向下沉积。掩膜板 50 较大的重力作用会使得掩膜板 50 与目标基板 40 之间贴合得更加紧密,防止空隙的产生对蒸镀精度造成影响。

[0043] 在本发明中的步骤 S2 中,转印基板 20 的温度较低,不会使得掩膜板 50 和目标基板 40 受高温发生形变,而较低的温度使得转印基板 20 上的中间材料层 30 蒸发得较慢,因此步骤 S2 中对转印基板 20 加热的时间可以较长,直至在目标基板 40 上形成所需要的目标膜层 60 的图形。

[0044] 具体地,蒸发源 10 为线蒸发源,如图 3a 所示,在步骤 S2 中,转印基板 20 位于蒸发源 10 的上方,从而在线蒸发源在扫描蒸镀的过程中,减少因蒸镀材料的重力作用引起的中间材料层 30 的厚度分布不均匀的现象。

[0045] 进一步地,如图 2 所示,步骤 S1 之后还包括:

[0046] S15、检测转印基板 20 上的中间材料层 30 的厚度,当中间材料层 30 的厚度达到预定值时,执行步骤 S2,当中间材料层 30 的厚度未达到预定值时,执行步骤 S1。从而保证形成在转印基板 20 上的中间材料层 30 的厚度足够在目标基板上形成所需的膜层,同时也防止在转印基板 20 上形成过厚的中间材料层 30 而造成的材料浪费。

[0047] 检测所述中间材料层 30 的厚度时,可以检测中间材料层 30 上的多个位置的厚度,当多个位置的厚度均达到预定值,且多个位置的厚度一致时,则表面中间材料层 30 的厚度比较均匀,此时再对转印基板 30 进行加热,从而可以使得目标基板最终形成的膜层厚度更加均匀。

[0048] 如上文中所述,和蒸发源 10 相比,转印基板 20 被加热的温度低于蒸发源 10 的温度,因此,蒸发源 10 向转印基板 20 蒸发成蒸镀材料颗粒的速率较大,转印基板 20 上的中间材料层蒸发出材料颗粒的速率较小。在实际生产中,可以提供多个转印基板 20,步骤 S1 中利用蒸发源 10 在转印基板 20 上同一厚度的中间材料层,步骤 S2 中对多个转印基板同时加热,使得多个转印基板 20 上的中间材料层向目标基板进行蒸镀,从而提高工艺效率。

[0049] 作为本发明的另一方面,提供一种蒸镀装置,包括:蒸发源 10 和转印基板 20,蒸发源 10 用于向转印基板 20 蒸发出蒸镀材料颗粒,以在转印基板 20 的表面形成中间材料层;转印基板 20 被加热后,中间材料层 30 能够向目标基板 40 进行蒸镀;其中,转印基板 20 的接收所述蒸镀材料颗粒的表面的面积大于蒸发源 10 的出口的面积,被加热后的转印基板 20 的温度低于蒸发源 10 的温度。当利用该蒸镀装置进行蒸镀工艺时,转印基板 20 被加热后的温度低于蒸镀源 10 的温度。

[0050] 利用所述蒸镀装置进行蒸镀工艺时,可以使用掩膜板 50 在目标基板上形成图形化的目标膜层 60。其中,掩膜板 50 设置在目标基板 40 的待形成目标膜层的表面,从而形成与掩膜板 50 的掩膜孔形状一致的图像。由于转印基板 20 的温度低于蒸发源 10 的温度,从而减少掩膜板 50 因高温而发生形变的可能性,提高蒸镀精度。

[0051] 优选地,掩膜板 50 位于目标基板 40 的上方,转印基板 20 位于掩膜板 50 的上方,掩膜板 50 较大的重力作用使得掩膜板与目标基板之间更加紧密地贴合,从而提高蒸镀精度。

[0052] 蒸发源 10 为线蒸发源,当蒸发源 10 朝向转印基板 20 蒸发出蒸镀材料颗粒时,转印基板 20 位于蒸发源 10 的上方。可以理解的是,蒸镀过程是在工艺腔室内进行的,在工艺

腔室的电极功率的作用下,蒸发源的蒸镀材料颗粒是可以向上蒸发出的。当蒸发源 10 蒸发出的蒸镀材料颗粒由下至上移动时,可以减少线蒸发源在扫描过程中,蒸镀材料颗粒受重力影响引起的中间材料层 30 厚度分布不均匀的现象。

[0053] 进一步地,转印基板 20 的用于形成中间材料层 30 的表面形成有防脱落层,所述防脱落层可以包括多个凸起,所述凸起的直径以及相邻两个凸起之间的距离均小于转印基板 20 与目标基板 40 之间的距离的 $1/100$;或者,所述防脱落层包括多个凹陷,所述凹陷的直径以及相邻两个凹陷之间的距离均小于转印基板 20 与目标基板 40 之间的距离的 $1/100$,以增大中间材料层 30 在转印基板 20 上的附着力,同时,所述凸起或凹陷可以使得中间材料层 30 在受热升华时,材料颗粒可以朝向多个方向移动,从而实现大面积并均匀地镀膜。

[0054] 更进一步地,所述蒸镀装置还包括检测机构,用于检测所述转印基板上的中间材料层的厚度,当所述检测机构测得中间材料层的厚度达到预定值时,发出提示信号。操作人员可以根据该提示信号判断出转印基板上的中间材料层 30 的厚度已经达到预定值,以停止蒸发源 10 向转印基板 20 蒸发出蒸镀材料,并可以对转印基板进行加热,使得中间材料层 30 向目标基板进行蒸镀。

[0055] 所述检测机构检测中间材料层的厚度时,可以对中间材料层 30 上的多个位置处分别进行检测,当多个位置处的厚度一致时,则表明中间材料层 30 的均匀性较好,这时对转印基板进行加热时,可以提高目标基板上的最终形成的膜层的均匀性。

[0056] 当然,所述检测机构也可以对目标基板上所形成的目标膜层的厚度进行检测,从而判断目标基板上最终所形成的目标膜层是否达到所需要的厚度。

[0057] 以上为对本发明提供的蒸镀方法和蒸镀装置的描述,可以看出,利用蒸发源在目标基板上蒸镀形成目标膜层时,首先利用蒸发源向转印基板蒸发出蒸镀材料,再对转印基板进行加热使得中间材料层朝向目标基板进行蒸镀,转印基板被加热后的温度低于蒸发源的温度,因此,即使蒸发源的温度较高,也不会对目标基板产生影响,从而提高蒸镀精度;同时,由于转印基板的接收所述蒸镀材料颗粒的表面面积大于蒸发源的出口面积,因此,即使转印基板的温度较低,中间材料层升华的速度较慢,也不会影响蒸镀效率;并且,和现有技术相比,本发明中蒸发源与转印基板之间的距离以及转印基板与目标基板之间的距离都较小,从而在保证蒸镀精度的前提下提高蒸镀材料的利用率。

[0058] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

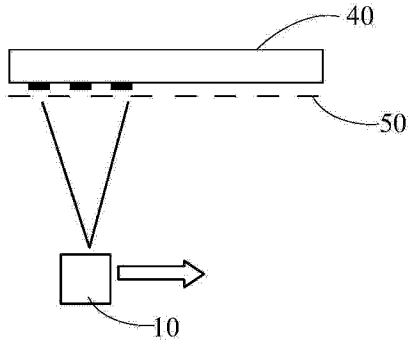


图 1a

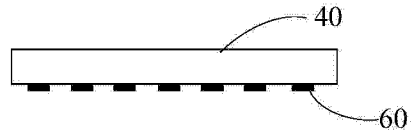


图 1b

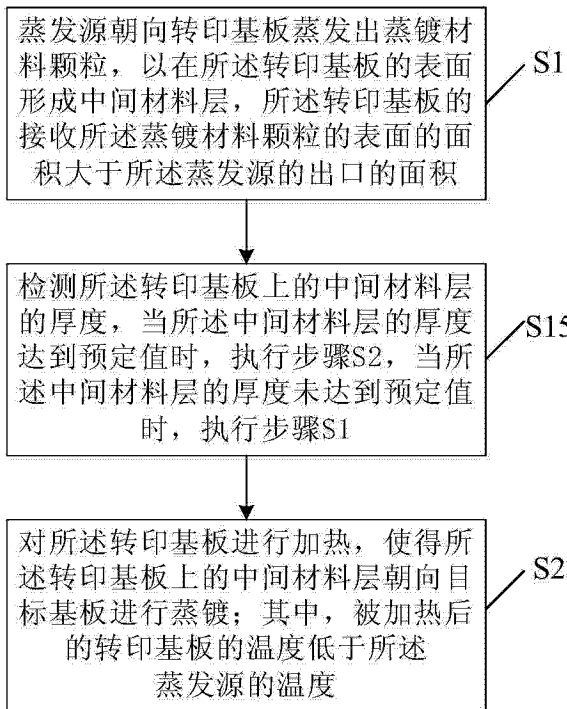


图 2

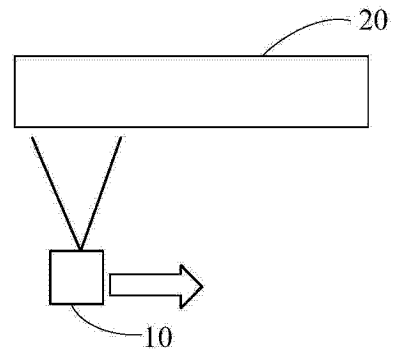


图 3a

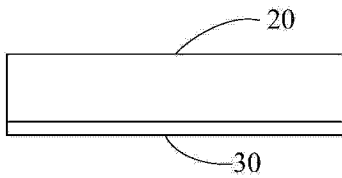


图 3b

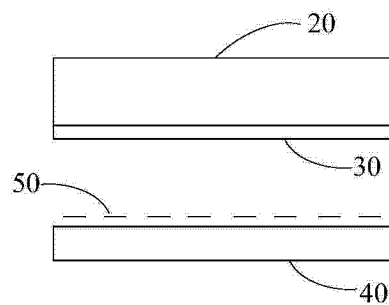


图 3c



图 3d