



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103235450 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201310083869. 2

(22) 申请日 2013. 03. 15

(73) 专利权人 合肥京东方光电科技有限公司
地址 230011 安徽省合肥市铜陵北路 2177 号

专利权人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 袁慧芳

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

G03F 1/32(2012. 01)

G03F 1/68(2012. 01)

G03F 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2704252 A, 1955. 03. 15, 全文.

JP 特开平 5-197144 A, 1993. 08. 06, 全文.

JP 特开 2009-216996 A, 2009. 09. 24, 参见说明书第 0005、0020-0062、0075 段, 及附图 1、4、6.

CN 102213857 A, 2011. 10. 12, 全文.

审查员 刘志玲

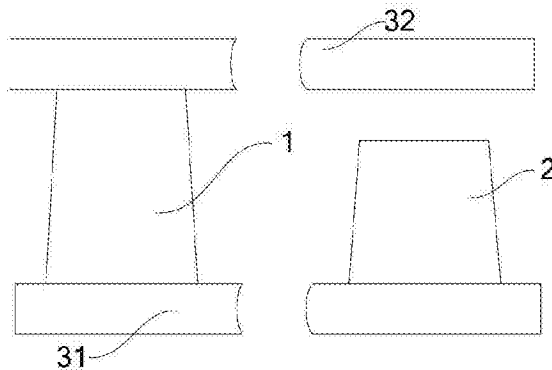
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

显示面板及其制备方法、掩模板及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种显示面板,包括相对设置的第一显示基板和第二显示基板,以及设置在第一显示基板和第二显示基板之间的主隔垫物和辅助隔垫物,其特征在于,主隔垫物和辅助隔垫物均设置于第一显示基板上,或主隔垫物和辅助隔垫物均设置于第二显示基板上,并且至少一个辅助隔垫物的悬空一端的端面为平面,和/或至少一个辅助隔垫物的悬空一端的端面为凸面。本发明提供的显示面板中辅助隔垫物的支撑稳定性较高。本发明还提供了制备上述显示面板的半色调掩模板和该半色调掩模板的两种制备方法。本发明还提供了一种显示面板的制备方法、一种具有上述显示面板的显示装置。



1. 一种半色调掩模板的制备方法,其特征在于,包括:

在衬底基板上形成遮光膜层,并通过一次构图工艺在所述遮光膜层形成半色调透光区的开口区域;

在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜,并通过一次构图工艺在所述半色调透光区的中心区域形成镂空区域。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜,并通过一次构图工艺在所述半色调透光区的中心区域形成镂空区域,具体包括:

在衬底基板上形成半色调透光膜;

在半色调透光膜上涂覆一层光刻胶;

采用描画显影工艺,使光刻胶形成光刻胶去除区域和光刻胶保留区域,并去除光刻胶去除区域的光刻胶;光刻胶去除区域对应半色调透光区的中心区域,光刻胶保留区域对应于上述区域以外的区域;

对半色调透光区中心区域的半色调透光膜进行刻蚀;

剥离剩余光刻胶。

3. 一种半色调掩模板的制备方法,其特征在于,包括:

在衬底基板上形成遮光膜层,并通过一次构图工艺在所述遮光膜层形成中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的区域;

在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜,并通过一次构图工艺去除所述中心区域保留的遮光膜层,在所述中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的中心区域形成镂空区域。

4. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜,并通过一次构图工艺去除所述中心区域保留的遮光膜层,在所述中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的中心区域形成镂空区域,具体包括:

在衬底基板上形成一层半色调透光膜;

然后在半色调透光膜上涂覆一层光刻胶;

采用描画显影工艺,使光刻胶形成光刻胶去除区域和光刻胶保留区域,并去除光刻胶去除区域的光刻胶;光刻胶去除区域对应中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的区域,光刻胶保留区域对应于上述区域以外的区域;

对遮光膜层中没有光刻胶覆盖的区域进行刻蚀,形成半色调透光层图形和遮光层图形;

剥离剩余光刻胶。

显示面板及其制备方法、掩膜板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别涉及一种显示面板及其制备方法、掩膜板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 在当今显示技术行业，显示面板由第一显示基板和第二显示基板对盒而成，为了维持两者之间的盒厚，目前通常采用在第一显示基板和第二显示基板之间设置隔垫物来实现。

[0003] 以液晶显示面板(包括相对设置的彩膜基板和阵列基板)中主隔垫物和辅助隔垫物均设置于彩膜基板上为例，如图 1 所示，彩膜基板的透明基板 03 上的隔垫物分为主隔垫物 01 和辅助隔垫物 02，其中主隔垫物 01 较高，辅助隔垫物 02 较低，主隔垫物 01 和辅助隔垫物 02 之间的段差需要设置在 0.6 μm 左右，主隔垫物 01 和辅助隔垫物 02 之间的段差可以在其制备过程中使用半色调掩膜板实现。

[0004] 在实际生产中发明人分析发现，目前彩膜基板中制备的辅助隔垫物 02 悬空一端的端面中心区域具有凹陷部 021，呈现凹状的盆地形貌，现有技术中彩膜基板中的辅助隔垫物 02 支撑阵列基板时的稳定性较差，进而降低产品性能。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种显示面板，该显示面板中的辅助隔垫物的支撑稳定性较高。

[0006] 为达到上述目的，本发明提供以下技术方案：

[0007] 一种显示面板，包括相对设置的第一显示基板和第二显示基板，以及设置在所述第一显示基板和第二显示基板之间的隔垫物，所述隔垫物均设置于所述第一显示基板上，或所述隔垫物均设置于所述第二显示基板上，并且至少一个所述辅助隔垫物的悬空一端的端面为平面，和 / 或至少一个所述辅助隔垫物的悬空一端的端面为凸面。

[0008] 优选地，当所述辅助隔垫物的悬空一端的端面为凸面时，所述辅助隔垫物包括主体部和悬空凸起部，所述悬空凸起部背离所述主体部的一面为半球面。

[0009] 本发明提供的显示面板中，其主隔垫物和辅助隔垫物设置在同一个显示基板上，且至少一个辅助隔垫物悬空一端的端面为平面，和 / 或，至少一个辅助隔垫物的悬空一端的端面为凸面；为便于描述，下面以主隔垫物和辅助隔垫物均设置于第一显示基板上为例进行描述：

[0010] 当显示面板的第一显示基板和第二显示基板之间的压力过大时，辅助隔垫物的悬空一端的端面支撑在第二显示基板朝向第一显示基板的一面；辅助隔垫物悬空一端的端面为平面时，能够增加辅助隔垫物悬空一端的端面与第二显示基板之间的接触面积，提高辅助隔垫物支撑时的稳定性；辅助隔垫物悬空一端的端面为凸面时，辅助隔垫物悬空一端的端面在受力之后会发生形变，增加辅助隔垫物悬空一端的端面与第二显示基板之间的支撑

面积,从而增加辅助隔垫物支撑时的稳定性,提高产品性能。

[0011] 因此,本发明提供的显示面板中辅助隔垫物的支撑稳定性较高。

[0012] 本发明还提供了一种用于制备上述技术方案中提供的任一种显示面板的半色调掩模板,包括衬底基板和位于所述衬底基板上的遮光膜层,所述遮光膜层具有与所述辅助隔垫物一一对应的半色调透光区,所述半色调透光区设置有半色调透光膜,至少一个所述半色调透光膜的中心区域为镂空区域。

[0013] 优选地,所述遮光膜层为铬膜层。

[0014] 上述半色调掩模板的半色调透光区的中心区域为镂空区域,因此,在制备辅助隔垫物时,该掩模板能够提高与辅助隔垫物悬空一端的端面中心位置对应区域的曝光强度,从而能够使制备的辅助隔垫物悬空一端的端面为平面或者凸面。

[0015] 本发明还提供了一种半色调掩模板的制备方法,包括:

[0016] 在衬底基板上形成遮光膜层,并通过一次构图工艺在所述遮光膜层形成半色调透光区的开口区域;

[0017] 在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜,并通过一次构图工艺在所述半色调透光区的中心区域形成镂空区域。

[0018] 优选地,所述在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜,并通过一次构图工艺在所述半色调透光区的中心区域形成镂空区域,具体包括:

[0019] 在衬底基板上形成半色调透光膜;

[0020] 在半色调透光膜上涂覆一层光刻胶;

[0021] 采用描画显影工艺,使光刻胶形成光刻胶去除区域和光刻胶保留区域,并去除光刻胶去除区域的光刻胶;光刻胶去除区域对应半色调透光区的中心区域,光刻胶保留区域对应于上述区域以外的区域;

[0022] 对半色调透光区中心区域的半色调透光膜进行刻蚀;

[0023] 剥离剩余光刻胶。

[0024] 另外,本发明还提供了半色调掩模板的另一种制备方法,包括:

[0025] 在衬底基板上形成遮光膜层,并通过一次构图工艺在所述遮光膜层形成中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的区域;

[0026] 在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜,并通过一次构图工艺去除所述中心区域保留的遮光膜层,在所述中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的中心区域形成镂空区域。

[0027] 优选地,所述在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜,并通过一次构图工艺去除所述中心区域保留的遮光膜层,在所述中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的中心区域形成镂空区域,具体包括:

[0028] 在衬底基板上形成一层半色调透光膜;

[0029] 然后在半色调透光膜上涂覆一层光刻胶;

[0030] 采用描画显影工艺,使光刻胶形成光刻胶去除区域和光刻胶保留区域,并去除光刻胶去除区域的光刻胶;光刻胶去除区域对应中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的区域,光刻胶保留区域对应于上述区域以外的区域;

[0031] 对遮光膜层中没有光刻胶覆盖的区域进行刻蚀,形成半色调透光层图形和遮光层

图形；

[0032] 剥离剩余光刻胶。

[0033] 本发明还提供了一种上述技术方案中提供的任一种显示面板的制备方法,该制备方法中使用上述技术方案中提供的半色调掩膜板制备辅助隔垫物。

[0034] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述技术方案中提供的显示面板。

附图说明

[0035] 图 1 为现有技术中彩膜基板中主隔垫物以及辅助隔垫物的结构示意图；

[0036] 图 2a 为本发明提供的显示面板中主隔垫物以及辅助隔垫物的一种结构示意图；

[0037] 图 2b 为本发明提供的显示面板中主隔垫物以及辅助隔垫物的另一种结构示意图；

[0038] 图 3 为本发明实施例二提供的半色调掩膜板的结构示意图；

[0039] 图 4 为本发明实施例三提供的半色调掩膜板的制备方法的流程示意图；

[0040] 图 5a ~图 5i 为本发明实施例三中制备半色调掩膜板各步骤的示意图；

[0041] 图 6 为本发明实施例四提供的半色调掩膜板的制备方法的流程示意图；

[0042] 图 7a ~图 7i 为本发明实施例四中制备半色调掩膜板各步骤的示意图；

[0043] 图 8 为本发明实施例五中制备主隔垫物以及辅助隔垫物的示意图。

具体实施方式

[0044] 在实际生产中发明人发现,目前显示面板的第一显示基板和第二显示基板之间的辅助隔垫物在支撑阵列基板时,辅助隔垫物的悬空一端用于支撑相应的显示基板的仅仅为辅助隔垫物悬空一端凹陷部周边的部位,辅助隔垫物在受力过大时,凹陷部周边的部位很容易被压溃,导致辅助隔垫物的损坏,从而降低了辅助隔垫物的支撑稳定性。

[0045] 因此,本发明提供了一种辅助隔垫物支撑稳定性较高的显示面板,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,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 实施例一

[0047] 如图 2a 和图 2b 所示,本实施例提供的显示面板包括相对设置的第一显示基板 31 和第二显示基板 32,以及设置在第一显示基板 31 和第二显示基板 32 之间的主隔垫物 1 和辅助隔垫物 2,主隔垫物 1 和辅助隔垫物 2 均设置于第一显示基板 31 上,或主隔垫物 1 和辅助隔垫物 2 均设置于第二显示基板 32 上,并且至少一个辅助隔垫物 2 的悬空一端的端面为平面,如图 2a 所示,和 / 或至少一个辅助隔垫物 2 的悬空一端的端面为凸面,如图 2b 所示。

[0048] 本发明提供的显示面板中,其主隔垫物 1 和辅助隔垫物 2 设置在同一个显示基板上,且至少一个辅助隔垫物 2 悬空一端的端面为平面,和 / 或,至少一个辅助隔垫物 2 的悬空一端的端面为凸面;为便于描述,下面以主隔垫物 1 和辅助隔垫物 2 均设置于第一显示基板 31 上为例进行描述:

[0049] 当显示面板的第一显示基板 31 和第二显示基板 32 之间的压力过大时,辅助隔垫

物 2 的悬空一端的端面支撑在第二显示基板 32 朝向第一显示基板 31 的一面；如图 2a 所示，当辅助隔垫物 2 悬空一端的端面为平面时，能够增加辅助隔垫物 2 悬空一端的端面与第二显示基板 32 之间的接触面积，提高辅助隔垫物 2 支撑时的稳定性；如图 2b 所示，辅助隔垫物 2 悬空一端的端面为凸面时，辅助隔垫物 2 悬空一端的端面在受力之后会发生形变，增加辅助隔垫物 2 悬空一端的端面与第二显示基板 32 之间的支撑面积，从而增加辅助隔垫物 2 支撑时的稳定性，提高产品性能。

[0050] 因此，本发明提供的显示面板中辅助隔垫物的支撑稳定性较高。

[0051] 具体地，上述第一显示基板中的辅助隔垫物 2 悬空一端的端面可以全部为平面，也可以全部为凸面，或者一部分为平面，另一部分为凸面，这里不再对其支撑原理进行赘述。

[0052] 更具体地，如图 2b 所示结构，当辅助隔垫物 2 的悬空一端的端面为凸面时，辅助隔垫物 2 包括主体部 22 和悬空凸起部 21，悬空凸起部 21 背离主体部 22 的一面为半球面。即辅助隔垫物 2 的形状为烛台状。主体部 22 为烛台状的辅助隔垫物 2 的底座，面积较大，在支撑第二显示基板 32 时可承受更大的力，进而进一步提高辅助隔垫物 2 支撑第二显示基板 32 时的稳定性。

[0053] 实施例二

[0054] 如图 3 所示，本实施例提供了一种用于制备显示面板的半色调掩模板，包括衬底基板 4 和位于衬底基板 4 上的遮光膜层 5，遮光膜层 5 具有与辅助隔垫物 2 一一对应的半色调透光区 D，半色调透光区 D 如图 3 中虚线框所示，半色调透光区 D 设置有半色调透光膜 7，至少一个半色调透光膜 7 的中心区域为镂空区域。

[0055] 使用本发明提供的半色调掩模板制备显示面板中的辅助隔垫物时，半色调透光区 D 的中心区域为镂空区域，曝光过程中光线通过半色调透光膜 7 时能够减少其中心区域的光干涉现象，进而使辅助隔垫物悬空一端端面中心位置曝光时充分曝光，降低辅助隔垫物悬空一端端面中心位置形成凹陷部现象的发生几率，进而改善辅助隔垫物悬空一端的结构，提高辅助隔垫物的支撑稳定性。

[0056] 一种优选实施方式中，上述遮光膜层为铬膜层。但遮光膜层的材质不限于此，只要具有遮光性质的材料膜层都可以。

[0057] 实施例三

[0058] 如图 4 所示，本实施例提供了一种半色调掩模板的制备方法，包括：

[0059] 步骤 S401：在衬底基板上形成遮光膜层，并通过一次构图工艺在所述遮光膜层形成半色调透光区的开口区域；

[0060] 步骤 S402：在完成上述步骤的衬底基板上形成半色调透光膜，并通过一次构图工艺在所述半色调透光区的中心区域形成镂空区域。

[0061] 一种具体实施方式中，步骤 S401 中可以具体包括：

[0062] 在衬底基板 4 上形成一层遮光膜层 5，并在遮光膜层 5 上涂覆一层光刻胶 6，如图 5a 所示；

[0063] 采用描画显影工艺，使光刻胶形成光刻胶去除区域和光刻胶保留区域；光刻胶去除区域对应半色调透光区的开口区域，光刻胶保留区域对应于上述区域以外的区域；显影处理后，光刻胶去除区域的光刻胶被完全去除，光刻胶保留区域的光刻胶被保留，如图 5b

所示；

[0064] 采用刻蚀工艺刻蚀掉光刻胶去除区域的遮光膜层，即将遮光膜层 5 中与半色调掩模板的半色调透光区 D 对应区域内的部分刻蚀去除，如图 5c 所示；

[0065] 将剩余光刻胶剥离，如图 5d 所示。

[0066] 一种具体实施方式中，步骤 S402 具体包括：

[0067] 在完成步骤 S401 的衬底基板上形成半色调透光膜 7，如图 5e 所示，当然，半色调透光膜 7 可以通过沉积、涂覆、溅射等工艺形成，这里不再赘述；

[0068] 在半色调透光膜 7 上涂覆一层光刻胶 8，如图 5f 所示；

[0069] 采用第二次描画显影工艺，使光刻胶形成光刻胶去除区域和光刻胶保留区域，并去除光刻胶去除区域的光刻胶；光刻胶去除区域对应半色调透光区的中心区域，光刻胶保留区域对应于上述区域以外的区域，将半色调透光区 D 的中心区域露出；当然，为节省半色调掩模板的制备工序，此步骤中还可以将遮光膜层 5 中与主隔垫物对应区域 E 的部分露出，如图 5g 所示；

[0070] 采用刻蚀工艺刻蚀掉光刻胶去除区域的半色调透光膜，即对半色调透光区 D 的中心区域的半色调透光膜进行刻蚀；当然，为节省半色调掩模板的制备工序，还可对遮光膜层 5 中与主隔垫物对应区域 E 的部分进行刻蚀，主隔垫物对应区域 E 如图 5h 中虚线框内所示区域；

[0071] 最后，剥离剩余光刻胶，如图 5i 所示。

[0072] 通过上述步骤 S401 和步骤 S402 可以制备出实施例二中提供的半色调掩模板。

[0073] 实施例四

[0074] 如图 6 所示，本实施例提供了实施例二提供的半色调掩模板的另一种制备方法，包括：

[0075] 步骤 S601：在衬底基板上形成遮光膜层，并通过一次构图工艺在所述遮光膜层形成中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的区域；

[0076] 步骤 S602：在完成上述步骤 S601 的衬底基板上形成半色调透光膜，并通过一次构图工艺去除所述中心区域保留的遮光膜层，在所述中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的中心区域形成镂空区域。

[0077] 其中，步骤 S601 中可以具体包括：

[0078] 在衬底基板 4 上形成一层遮光膜层 5，且在遮光膜层 5 上涂布一层光刻胶 6，如图 7a 所示；

[0079] 对遮光膜层 5 上的光刻胶 6 进行第一次描画显影，将遮光膜层 5 中与半色调掩模板的半色调透光区 D 对应位置内除去与半色调透光区 D 的中心区域对应位置之外的光刻胶清除，如图 7b 所示；

[0080] 对遮光膜层 5 上没有涂覆光刻胶 6 的部分进行刻蚀，形成遮光膜层图形，其中，半色调掩模板的半色调透光区 D 内中心区域具有遮光膜层 51，如图 7c 所示；

[0081] 将剩余光刻胶剥离，如图 7d 所示。

[0082] 步骤 S602 具体可以包括：

[0083] 在完成步骤 S601 的衬底基板上形成一层半色调透光膜 7，如图 7e 所示，当然，半色调透光膜 7 可以通过沉积、涂覆、溅射等工艺形成，这里不再赘述；

[0084] 然后在半色调透光膜 7 上涂覆一层光刻胶 8, 如图 7f 所示;

[0085] 采用第二次描画显影工艺, 使光刻胶形成光刻胶去除区域和光刻胶保留区域, 并去除光刻胶去除区域的光刻胶; 光刻胶去除区域对应中心区域保留遮光膜层的半色调透光区的区域, 光刻胶保留区域对应于上述区域以外的区域, 即将遮光膜层 51 上的光刻胶清除; 当然, 为节省半色调掩模板的制备工序, 此步骤中还可以将半色调掩模板中与主隔垫物对应区域 E 内的遮光膜层 5 露出, 如图 7g 所示;

[0086] 采用刻蚀工艺刻蚀掉光刻胶去除区域的半色调透光膜(半色调透光区中心区域的半色调透光膜), 即对没有光刻胶 8 覆盖的遮光膜层 5 进行刻蚀, 形成半色调透光层图形和遮光层图形, 如图 7h 所示;

[0087] 最后, 剥离剩余光刻胶, 如图 7i 所示。

[0088] 采用上述步骤 S601 和步骤 S602 也可以制备实施例二中提供的半色调掩模板。

[0089] 实施例五

[0090] 本实施例提供了一种实施例一及其优选实施方式中提供的显示面板的制备方法, 具体的, 如图 8 所示, 采用实施例二中提供的半色调掩模板制备辅助隔垫物。

[0091] 半色调掩模板的半色调透光区 D 的中心区域为镂空区域, 曝光过程中光线通过半色调透光膜时能够减少其中心区域的光干涉现象, 进而使辅助隔垫物 2 悬空一端端面中心位置曝光时充分曝光, 降低辅助隔垫物悬空一端端面中心位置形成凹陷部现象的发生几率, 进而改善辅助隔垫物悬空一端的结构, 提高辅助隔垫物的支撑稳定性。主隔垫物 1 和辅助隔垫物 2 通过一次构图工艺形成。

[0092] 实施例六

[0093] 本实施例提供了一种显示装置, 该显示装置包括上述提供的显示面板。所述显示装置可以为: 液晶面板、电子纸、OLED 面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。由于上述显示面板中的辅助隔垫物的支撑稳定性较高, 因此该显示装置的抗压能力较高, 产品性能较好。

[0094] 显然, 本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样, 倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内, 则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

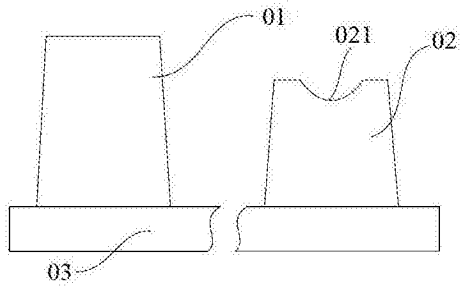


图 1

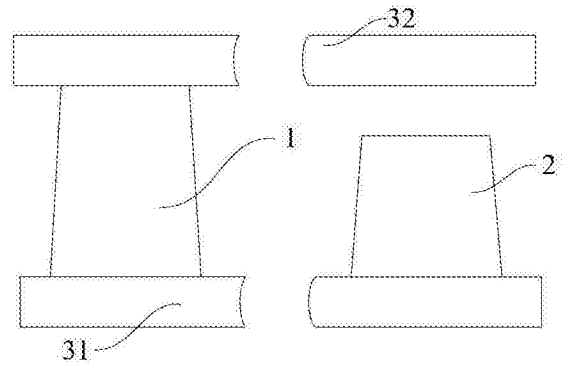


图 2a

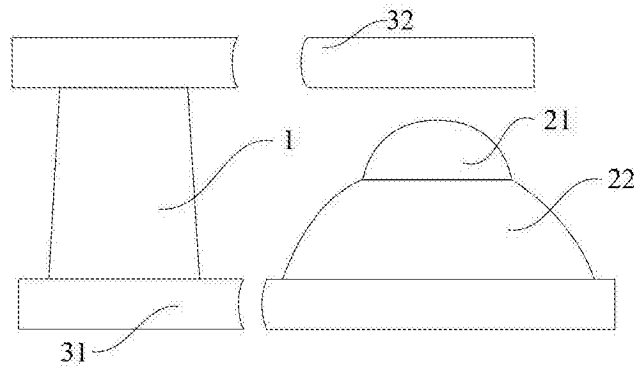


图 2b

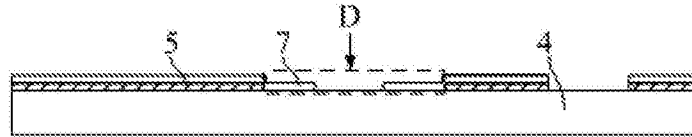


图 3

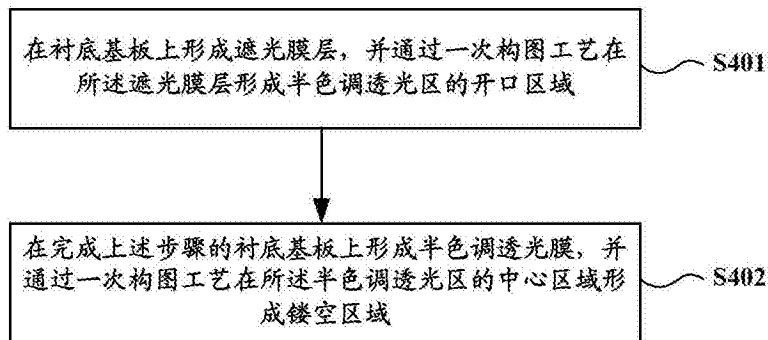


图 4

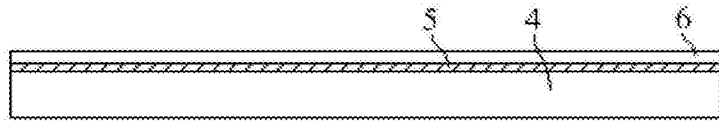


图 5a

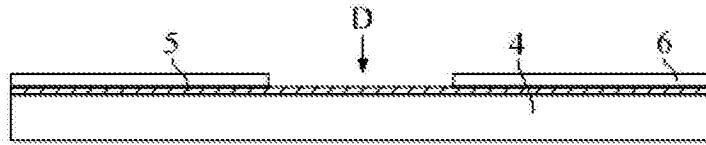


图 5b

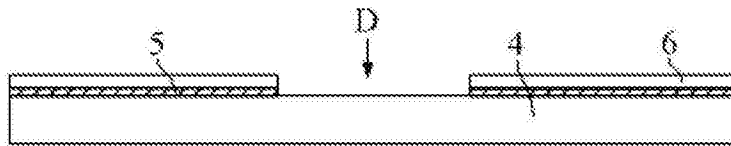


图 5c

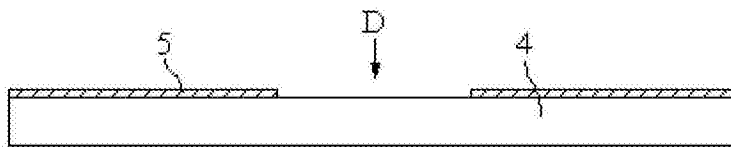


图 5d

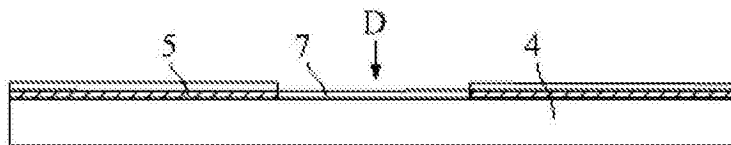


图 5e

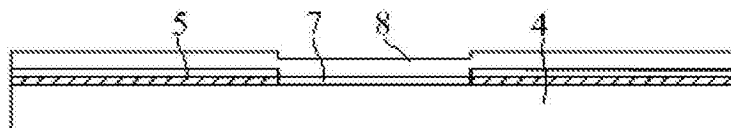


图 5f

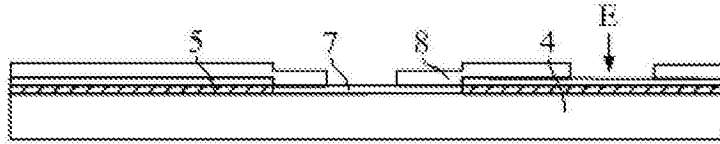


图 5g

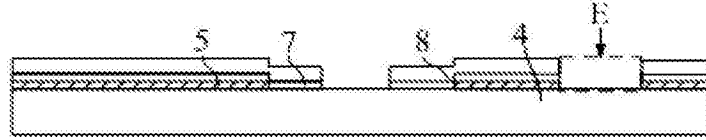


图 5h

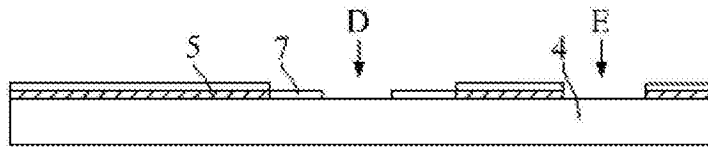


图 5i

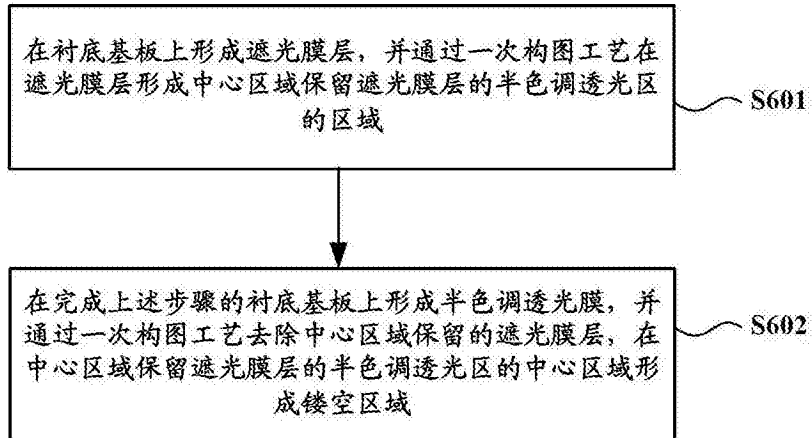


图 6



图 7a

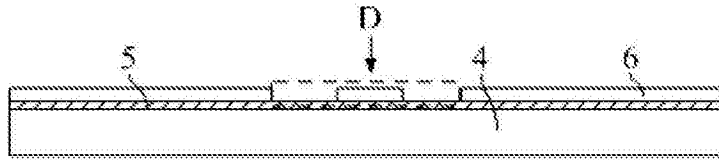


图 7b

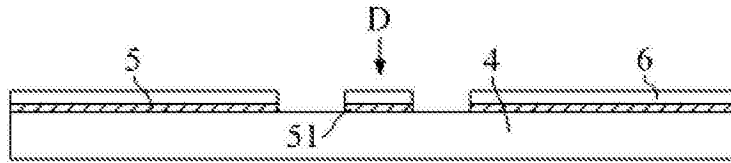


图 7c

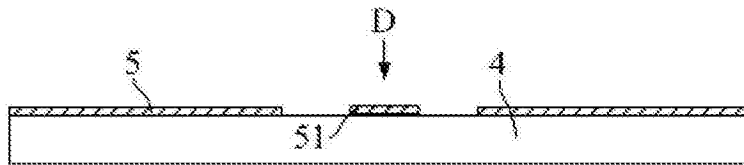


图 7d

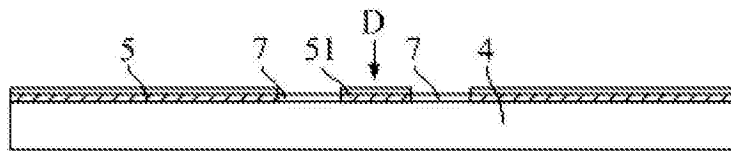


图 7e

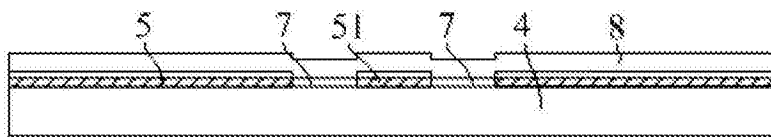


图 7f

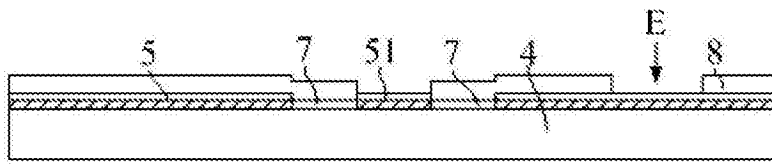


图 7g

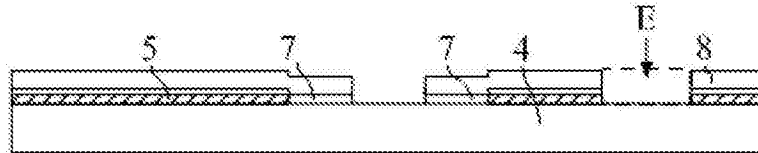


图 7h

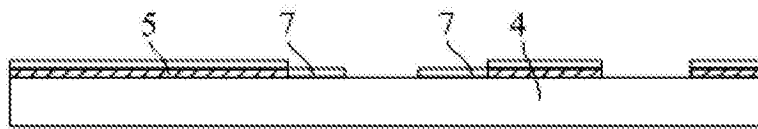


图 7i

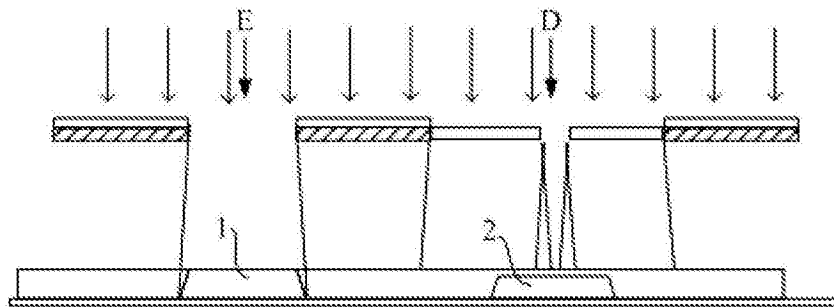


图 8