



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109521511 B

(45) 授权公告日 2021.01.26

(21) 申请号 201710840999.4

(22) 申请日 2017.09.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109521511 A

(43) 申请公布日 2019.03.26

(73) 专利权人 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
专利权人 北京京东方显示技术有限公司

(72) 发明人 齐永莲 曲连杰 赵合彬 贵炳强
杨宪雪 刘帅 石广东

(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 姜春咸 陈源

(51) Int. Cl.
G02B 6/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 102694109 A, 2012.09.26
- CN 104076419 A, 2014.10.01
- CN 204114616 U, 2015.01.21
- CN 104937462 A, 2015.09.23
- CN 105141725 A, 2015.12.09
- CN 101203116 B, 2010.08.25
- CN 202583691 U, 2012.12.05

审查员 韩海啸

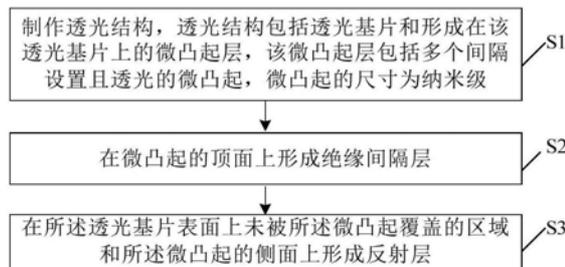
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

微结构的制作方法、光调制器件、背光源、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种微结构的制作方法,包括:制作透光结构,所述透光结构包括透光基片和形成在该透光基片上的微凸起层,该微凸起层包括多个间隔设置且透光的微凸起,所述微凸起的尺寸为纳米级;在所述微凸起的顶面上形成绝缘间隔层;在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层。相应地,本发明还提供一种光调制器件、背光源和显示装置。本发明能够准确地去除微凸起顶面上的金属反射层。



1. 一种微结构的制作方法,其特征在于,包括:

制作透光结构,所述透光结构包括透光基片和形成在该透光基片上的微凸起层,该微凸起层包括多个间隔设置且透光的微凸起;所述微凸起的顶部形成有凹槽;所述微凸起的尺寸为纳米级;

在所述微凸起的顶面上形成绝缘间隔层;

在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层;

在所述微凸起的顶面上形成绝缘间隔层的步骤包括:

在所述凹槽内打印墨水;

对所述墨水进行固化,以形成所述绝缘间隔层。

2. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,在所述微凸起的顶面上形成绝缘间隔层的步骤之前还包括:对所述透光基片的形成有微凸起的表面、所述微凸起的外表面进行导电化;

在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层的步骤包括:采用电沉积的方式,在所述透光结构的导电化表面的未被所述绝缘间隔层覆盖的区域形成所述反射层。

3. 根据权利要求2所述的制作方法,其特征在于,所述电沉积的方式包括电铸的方式。

4. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层的步骤之后还包括:

去除所述绝缘间隔层。

5. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层的步骤包括:

形成整层的反射材料层;

去除所述绝缘间隔层,以使得所述反射材料层的位于所述微凸起顶面上的部分脱离所述微凸起。

6. 根据权利要求5所述的制作方法,其特征在于,采用溅射的方式形成整层的反射材料层。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的制作方法,其特征在于,制作透光结构的步骤包括:

制作与所述微凸起层相匹配的模具;

提供透光本体;

利用所述模具在所述透光本体上进行压印,以形成所述透光结构。

8. 根据权利要求7所述的制作方法,其特征在于,制作与所述微凸起层相匹配的模具的步骤包括:

在基底上形成与所述微凸起层大小、形状均相同的母模层;

对所述基底的形成有母模层的表面和母模层的外表面进行导电化;

利用电铸的方式在导体化的表面上形成金属层;

将所述金属层与所述基底以及母模层分离,形成所述模具。

9. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,在基底上形成与所述微凸起层大小、

形状均相同的母模层的步骤包括：

在基底上形成光刻胶层；

对所述光刻胶层进行曝光和显影，以形成所述母模层。

10. 一种背光源，包括光调制器件，其特征在于，所述光调制器件为导光板，其包括透光基片和设置在该透光基片上的微结构，所述微结构包括多个间隔设置且透光的微凸起；所述微凸起的尺寸为纳米级；所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上均设置有反射层，所述微凸起的顶面上形成有凹槽，所述微凸起的顶面为远离所述透光基片的表面，所述微凸起的顶面为出光面。

11. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求10所述的背光源。

微结构的制作方法、光调制器件、背光源、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种微结构的制作方法、光调制器件、背光源、显示装置。

背景技术

[0002] 微纳米结构在光电显示中起着重要的作用,例如,微纳米结构可以用在光学调制膜片中,用于进行光学调制。如图1所示的是现有技术中所模拟出的一种导光板的部分结构示意图,导光板10的出光面上形成微纳米凸起11,且微纳米凸起11的侧壁上以及出光面上未被微纳米凸起11覆盖的部分形成反射层13、而微纳米凸起11的顶端不设置反射层13时,这样可以使得该导光板10的出射光更加准直。

[0003] 现有技术中微纳米结构的制备通常以LIGA(Lithographie、Galvanoformung和Abformung,即,光刻、电铸和注塑)工艺为主,为了制作图1中的结构,先制作图2a中的模具12,之后利用模具12在塑料本体上进行压印、脱模,形成图2b中的结构,再通过溅射形成整层的金属反射层13,如图2c所示,但是,为了使得光线进入微纳米凸起11内部,需要进行磨尖工艺将微纳米凸起11顶端的金属去掉,但是目前很难将微纳米凸起11顶端的金属去除,很难形成图1中的结构。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种光调制器件及其制作方法、背光源、显示装置,以准确地去除光调制器件的微凸起顶面上的金属反射层。

[0005] 为了解决上述技术问题之一,本发明提供一种微结构的制作方法,包括:

[0006] 制作透光结构,所述透光结构包括透光基片和形成在该透光基片上的微凸起层,该微凸起层包括多个间隔设置且透光的微凸起;

[0007] 在所述微凸起的顶面上形成绝缘间隔层;

[0008] 在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层。

[0009] 优选地,在所述微凸起的顶面上形成绝缘间隔层的步骤之前还包括:对所述透光基片的形成有微凸起的表面、所述微凸起的外表面进行导电化;

[0010] 在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层的步骤包括:采用电沉积的方式,在所述透光结构的导电化表面的未被所述绝缘间隔层覆盖的区域形成所述反射层。

[0011] 优选地,所述电沉积的方式包括电铸的方式。

[0012] 优选地,在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层的步骤之后还包括:

[0013] 去除所述绝缘间隔层。

[0014] 优选地,在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面

上形成反射层的步骤包括：

- [0015] 形成整层的反射材料层；
- [0016] 去除所述绝缘间隔层,以使得所述反射材料层的位于所述微凸起顶面上的部分脱离所述微凸起。
- [0017] 优选地,采用溅射的方式形成整层的反射材料层。
- [0018] 优选地,所述微凸起的顶部形成有凹槽,
- [0019] 在所述微凸起的顶面上形成绝缘间隔层的步骤包括:
- [0020] 在所述凹槽内打印墨水;
- [0021] 对所述墨水进行固化,以形成所述绝缘间隔层。
- [0022] 优选地,制作透光结构的步骤包括:
- [0023] 制作与所述微凸起层相匹配的模具;
- [0024] 提供透光本体;
- [0025] 利用所述模具在所述透光本体上进行压印,以形成所述透光结构。
- [0026] 优选地,制作与所述微凸起层相匹配的模具的步骤包括:
- [0027] 在基底上形成与所述微凸起层大小、形状均相同的母模层;
- [0028] 对所述基底的形成有母模层的表面和母模层的外表面进行导电化;
- [0029] 利用电铸的方式在该导体化的表面上形成金属层;
- [0030] 将所述金属层与所述基底以及母模层分离,形成所述模具。
- [0031] 优选地,在基底上形成与所述微凸起层大小、形状均相同的母模层的步骤包括:
- [0032] 在基底上形成光刻胶层;
- [0033] 对所述光刻胶层进行曝光和显影,以形成所述母模层。
- [0034] 相应地,本发明还提供一种光调制器件,包括透光基片和设置在该透光基片上的微结构,所述微结构包括多个间隔设置且透光的微凸起;所述微凸起的尺寸为纳米级;所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上均设置有反射层。
- [0035] 相应地,本发明还提供一种背光源,包括本发明提供的上述光调制器件。
- [0036] 相应地,本发明还提供一种显示装置,包括本发明提供的上述背光源。
- [0037] 在本发明中,由于在形成反射层之前先在微凸起的顶面形成了绝缘间隔层,因此,在后续形成反射层后,就可以使得反射层不覆盖微凸起的顶面,例如,在形成绝缘间隔层之前对透光结构导体化处理,在形成绝缘间隔层之后,采用电沉积的方式在凸起顶面以外的位置形成反射层(由于微凸起的顶面上形成有绝缘间隔层,因此微凸起顶面上不会电沉积形成金属导体);或者,即使先形成了一整层的反射层,也可以通过去除绝缘间隔层的方式将凸起顶部的绝缘层一并去除,从而可以形成微凸起顶面透光、微凸起侧面以及透光基片的未被微凸起覆盖的部分形成反射层,以使得光调制器件同时具有良好的透光和反光性能。

附图说明

[0038] 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:

[0039] 图1是现有技术中所模拟出的一种导光板的部分结构示意图;

- [0040] 图2a至图2c是现有技术中制作图1的结构时的过程示意图；
- [0041] 图3是本发明实施例中提供的微结构的制作方法的主要步骤流程图；
- [0042] 图4是本发明实施例中提供的微结构的第二种制作方法的具体步骤示意图；
- [0043] 图5a至图5h是第二种制作方法中各步骤形成的结构示意图；
- [0044] 图6是本发明实施例中提供的微结构的第三种制作方法的具体步骤示意图；
- [0045] 图7a和图7b是第三种制作方法中形成反射层时的结构示意图。
- [0046] 其中,附图标记为:
- [0047] 10、导光板;11、微纳米凸起;12、现有技术中的模具;13、现有技术中的反射层;
- [0048] 20、透光结构;20a、透光基片;20b、微凸起;21、凹槽;22、绝缘间隔层;23、本发明中的反射层;23a、反射材料层;31、基底; 32、母模层;32a、母模;331、金属层;33、本发明中的模具;34、透光本体。

具体实施方式

[0049] 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。

[0050] 作为本发明的一方面,提供一种微结构的制作方法,如图3所示,包括:

[0051] S1、制作透光结构,所述透光结构包括透光基片和形成在该透光基片上的微凸起层,该微凸起层包括多个间隔设置且透光的微凸起。其中,所述微凸起的尺寸为纳米级,这里所述的微凸起的尺寸是指微凸起在任意方向上的尺寸。

[0052] S2、在所述微凸起的顶面上形成绝缘间隔层。

[0053] S3、在所述透光基片表面上未被所述微凸起覆盖的区域和所述微凸起的侧面上形成反射层。其中,反射层的材料为金属。应当理解的是,如图所示,微凸起形成在透光基片的上表面,透光基片的未被微凸起覆盖的表面是指,透光基片的上表面中未设置微凸起的部分。

[0054] 在本发明中,由于在形成反射层之前先在微凸起的顶面形成了绝缘间隔层,因此,在后续形成反射层后,就可以使得反射层不覆盖微凸起的顶面,例如,在形成绝缘间隔层之前对透光结构导体化处理,在形成绝缘间隔层之后,采用电沉积的方式在凸起顶面以外的位置形成反射层(由于微凸起的顶面上形成有绝缘间隔层,因此微凸起顶面上不会电沉积形成金属导体);或者,即使先形成了一整层的反射层,也可以通过去除绝缘间隔层的方式将凸起顶部的绝缘层一并去除,从而可以形成微凸起顶面透光、微凸起侧面以及透光基片的未被微凸起覆盖的部分形成反射层;当制得的微结构用于导光板中(微凸起层位于导光板的出光面上)时,可以提高导光板出射光线的准直性。

[0055] 其中,本发明中微凸起的形状没有特别限定,可以为圆柱形、方柱形等柱形;也可以为圆台形;也可以其他形状,例如,侧面为球面的一部分。

[0056] 下面结合图4至图5h对本发明的第二种制作方法进行具体介绍。在第二种制作方法中,可以采用电沉积的方式在所需要的区域形成反射层,微凸起的顶端不形成反射层。第二种制作方法具体包括:

[0057] S1、制作透光结构20,如图5e所示,透光结构20包括透光基片20a和形成在该透光基片20a上的微凸起层,该微凸起层包括多个间隔设置且透光的微凸起20b,微凸起20b的尺

寸为纳米级。另外,微凸起20b的顶部形成有凹槽21,凹槽21的形状没有限定,只要能够容纳液体即可。通常,光调制器件采用塑料制成,为了制作透光结构,可以采用压印的方式形成透光结构20,具体地,该步骤S1包括:

[0058] S1a、制作与微凸起层相匹配的模具33,如图5c所示。

[0059] 该步骤S1a包括:S1a1,如图5a所示,在基底31上形成与所述微凸起层大小、形状均相同的母模层32,母模层32包括多个与微凸起20b大小、形状均相同的母模32a。形成母模层32时,可以先在基底31上形成光刻胶层;之后对光刻胶层进行曝光和显影,以形成母模层32。S1a2,对基底31的形成有母模层32的表面和母模层32的外表面(即,每个母模32a的顶面和侧面)进行导电化。S1a3,利用电铸的方式在该导电化的表面上形成金属层331,如图5b所示;该金属层331具体可以为镍金属层。S1a4,将金属层331与基底31以及母模层32分离,形成模具33,如图5c所示。

[0060] S1b、提供透光本体34,该透光本体34可以采用塑料制成。

[0061] S1c、如图5d所示,利用所述模具在透光本体34上进行压印,脱模后,形成透光结构20。

[0062] 步骤S1之后还包括:

[0063] S11、对透光基片20a的形成有微凸起20b的表面、微凸起20b的外表面(即微凸起20b的顶面和侧面)进行导电化。

[0064] S2、在微凸起20b的顶面上形成绝缘间隔层22。该步骤S2具体包括:

[0065] S2a、如图5f所示,在微凸起20b顶部的凹槽21内打印墨水221。

[0066] S2b、对墨水221进行固化,以形成绝缘间隔层22,如图5g所示。通过这种喷墨打印的方式,能够精准地在微凸起20b顶面上形成绝缘间隔层22,从而保证后续形成的反射层23可以精准地避开微凸起20b的顶面。

[0067] 步骤S2之后还包括:

[0068] S3、在微凸起20b的侧面上和透光基片20a的未被微凸起20b覆盖的表面上形成反射层23。该步骤S3具体包括:采用电沉积的方式,在透光结构20的导电化表面的未被绝缘间隔层22覆盖的区域形成反射层23。由于绝缘间隔层22形成之前进行了导体化处理,而绝缘间隔层22将微凸起20b顶部遮盖,从而在经过电沉积处理之后,微凸起20b侧面和透光基片20a上表面中未被微凸起覆盖的部分形成金属反射层,而微凸起20b顶部则不会形成金属反射层,如图5h所示。其中,所述电沉积方式具体可以为电铸的方式。

[0069] 在经过步骤S3形成反射层之后,可以利用诸如灰化的方式去除绝缘间隔层22,当然,当绝缘间隔层22为透光膜层时,也可以不去除。

[0070] 下面结合图5e、图5g以及图6至图7b对本发明的第二种制作方法进行介绍。在第二种制作方法中,制作反射层23时,可以采用先溅射整层反射材料层23a,然后再去除一部分。第二种制作方法具体包括:

[0071] S1、制作透光结构20,如图5e所示,透光结构20包括透光基片20a和形成在该透光基片20a上的微凸起层,该微凸起层包括多个间隔设置且透光的微凸起20b,微凸起20b的尺寸为纳米级。另外,微凸起20b的顶部形成有凹槽21,该步骤S1与第一种制作方法中的步骤S1的过程相同,这里不再赘述。

[0072] S2、在微凸起20b的顶面上形成绝缘间隔层22,如图5g所示。形成绝缘间隔层22的

具体过程和第一种制作方法中相同,这里也不再赘述。

[0073] S3、在透光基片20a表面上未被微凸起20b覆盖的区域和微凸起20b的侧面上形成反射层23。该步骤S3的具体实施方式与第一种制作方法中步骤S3的实施方式不同,具体包括:

[0074] 如图7a所示,形成整层的反射材料层23a,反射材料为金属。具体可以采用溅射的方式形成反射材料层23a。

[0075] 之后,如图7b所示,去除绝缘间隔层22,以使得反射材料层 23a位于微凸起20b顶面上的部分脱离微凸起20b,剩余的反射材料层23a即为所述反射层23。其中,在去除所述绝缘间隔层22时,可以采用光分解、溶液分解的方式。

[0076] 以上对本发明的微结构的两种具体制作方法进行了介绍,可以看出,通过本发明通过的制作方法,可以精准地在微凸起的侧面以及未被微凸起覆盖的表面形成反射层,而微凸起的顶面不形成反射层。

[0077] 作为本发明的第二方面,提供一种光调制器件,该光调制器件包括微结构,该微结构包括多个透光的微凸起20b和反射层23,如图5h和7b所示,多个微凸起20b间隔设置,透光基片20a表面上未被微凸起20b覆盖的区域和微凸起20b的侧面上设置有反射层23;其中,微凸起20b的尺寸为纳米级。透光基片20a可以为导光板,微结构设置在导光板的出光面上。光线从导光板的入光面射入导光板内部后,可以从微凸起20b的顶面出射,而从导光板内部射向反射层 23的光线被反射层23反射回导光板内部,直至从微凸起20b的顶面射出,从而提高出射光线的准直性。

[0078] 其中,微凸起20b的形状不作限定,可以为圆柱形、方柱形等柱形结构,也可以为圆台形;也可以其他形状,例如,侧面为球面的一部分。反射层23可以采用高反射率的金属的材料制成,如铜、银等。所述光调制器件中的微凸起20b的顶面上还形成有凹槽,该凹槽用于设置绝缘间隔层22,以保证在微结构的制作过程中,微凸起20b 的顶部不形成反射层23。

[0079] 作为本发明的第三方面,提供一种背光源,该背光源包括上述光调制器件。所述光调制器件可以为导光板。由于光调制器件能够使得出射光线具有更高的准直性,使得导光板的出现光线更多地射向其上方的光学膜片,从而提高光的利用率。

[0080] 作为本发明的第四个方面,提供一种显示装置,该显示装置包括上述背光源。所述显示装置可以为手机、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。由于上述背光源能够提高光的利用率,因此,采用所述背光源的显示装置的显示效果相应提高,功耗减少。

[0081] 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。

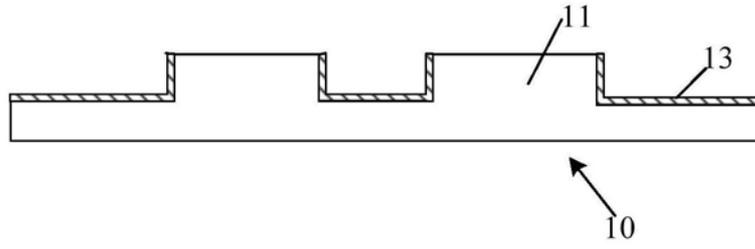


图1

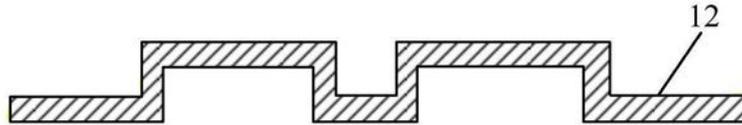


图2a

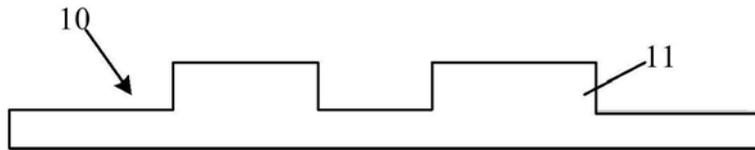


图2b

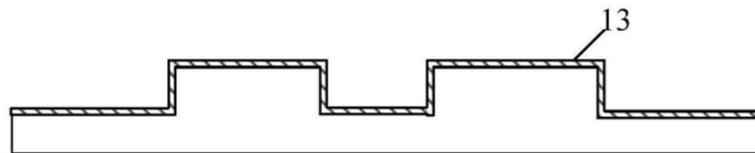


图2c

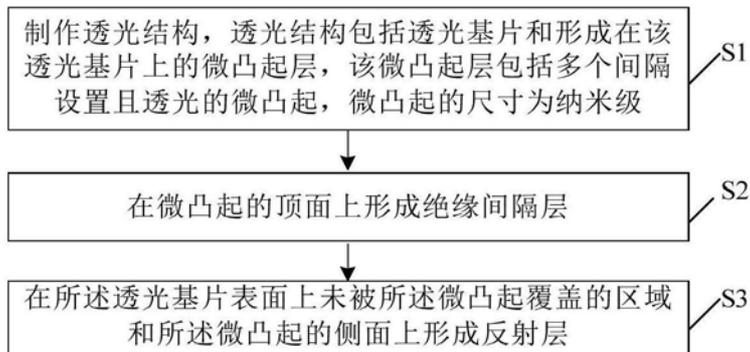


图3

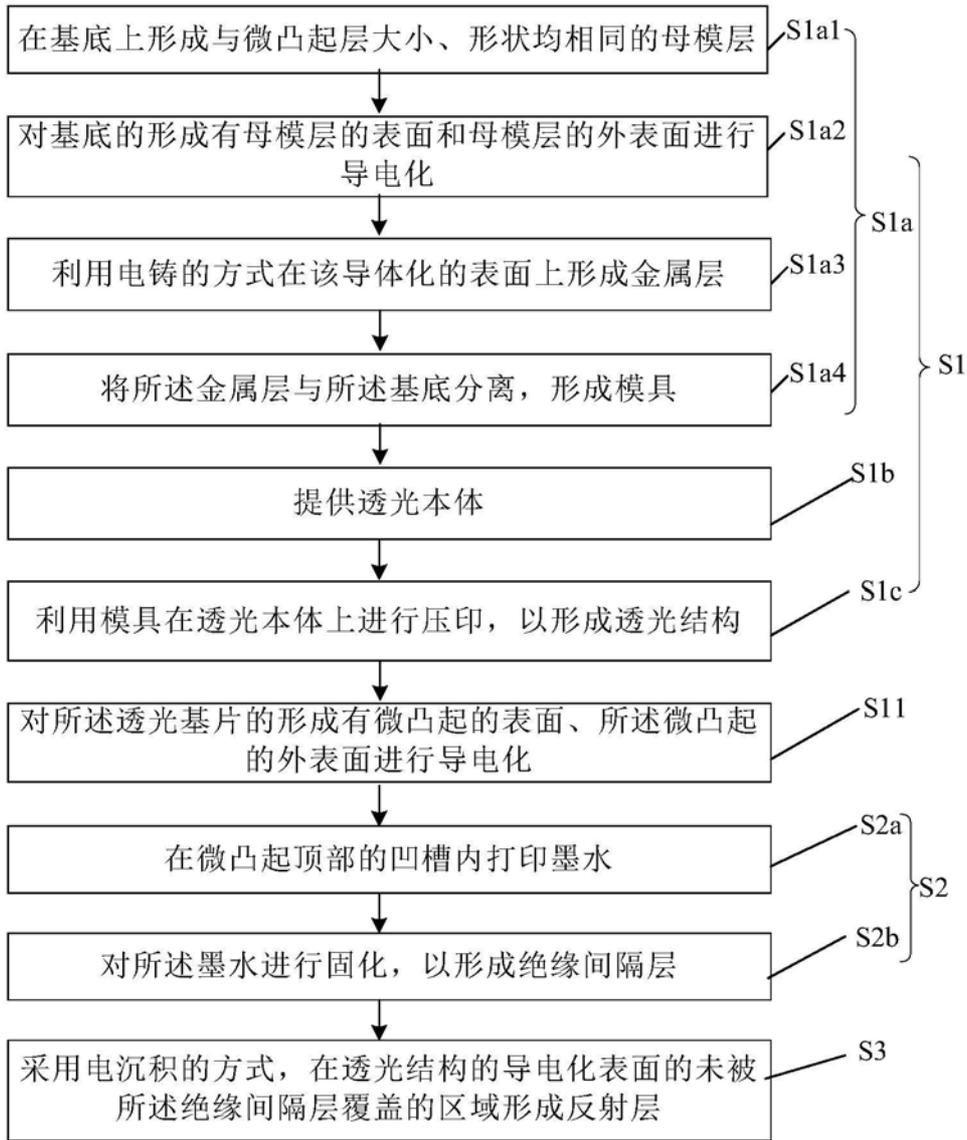


图4

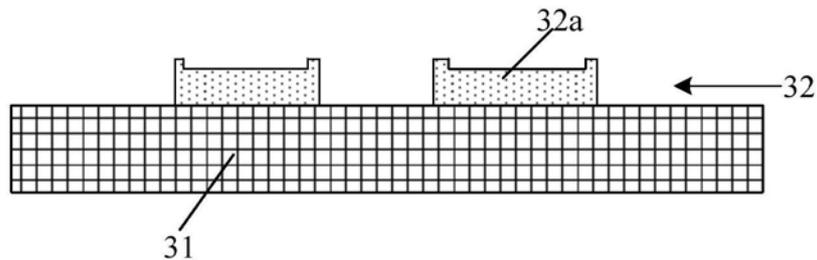


图5a

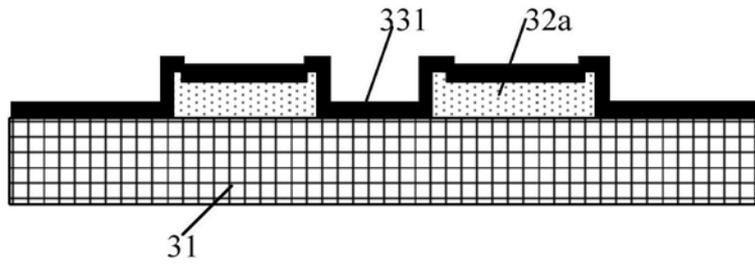


图5b



图5c

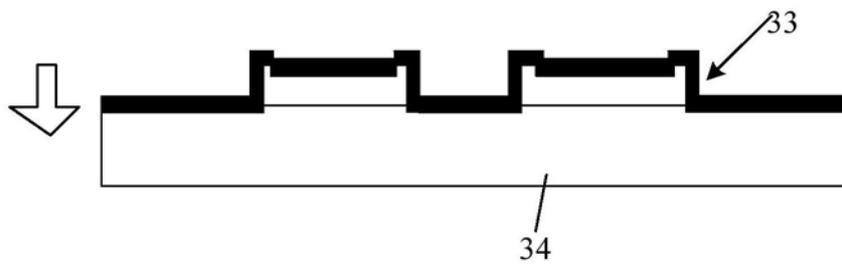


图5d

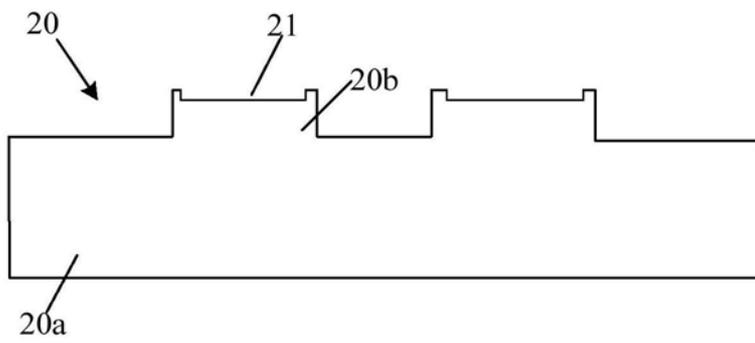


图5e

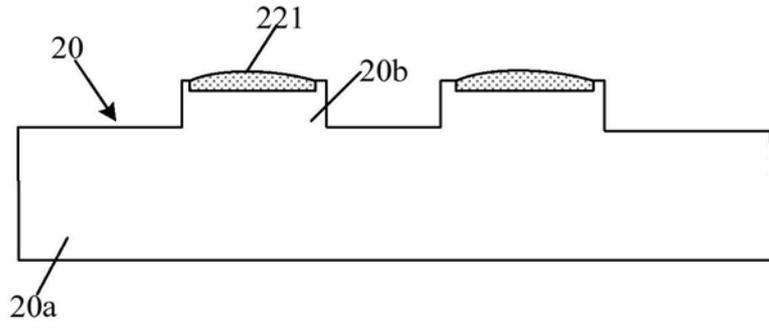


图5f

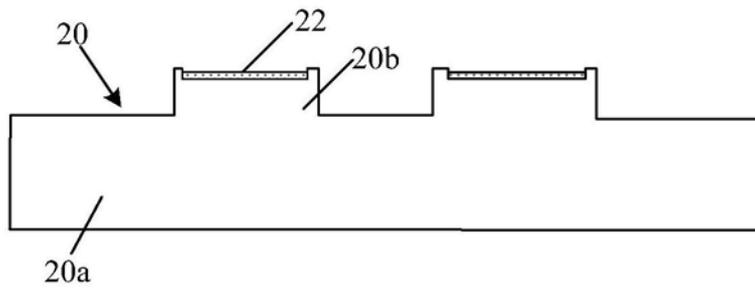


图5g

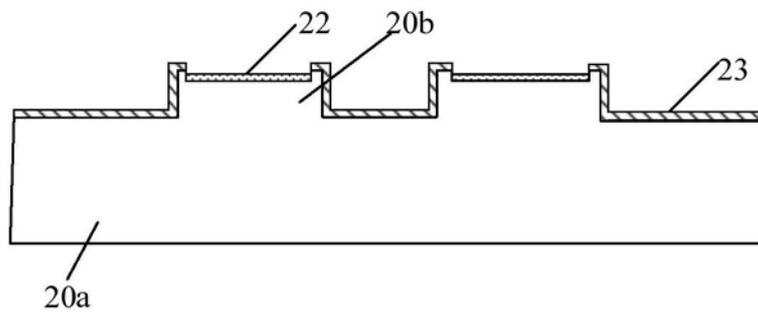


图5h

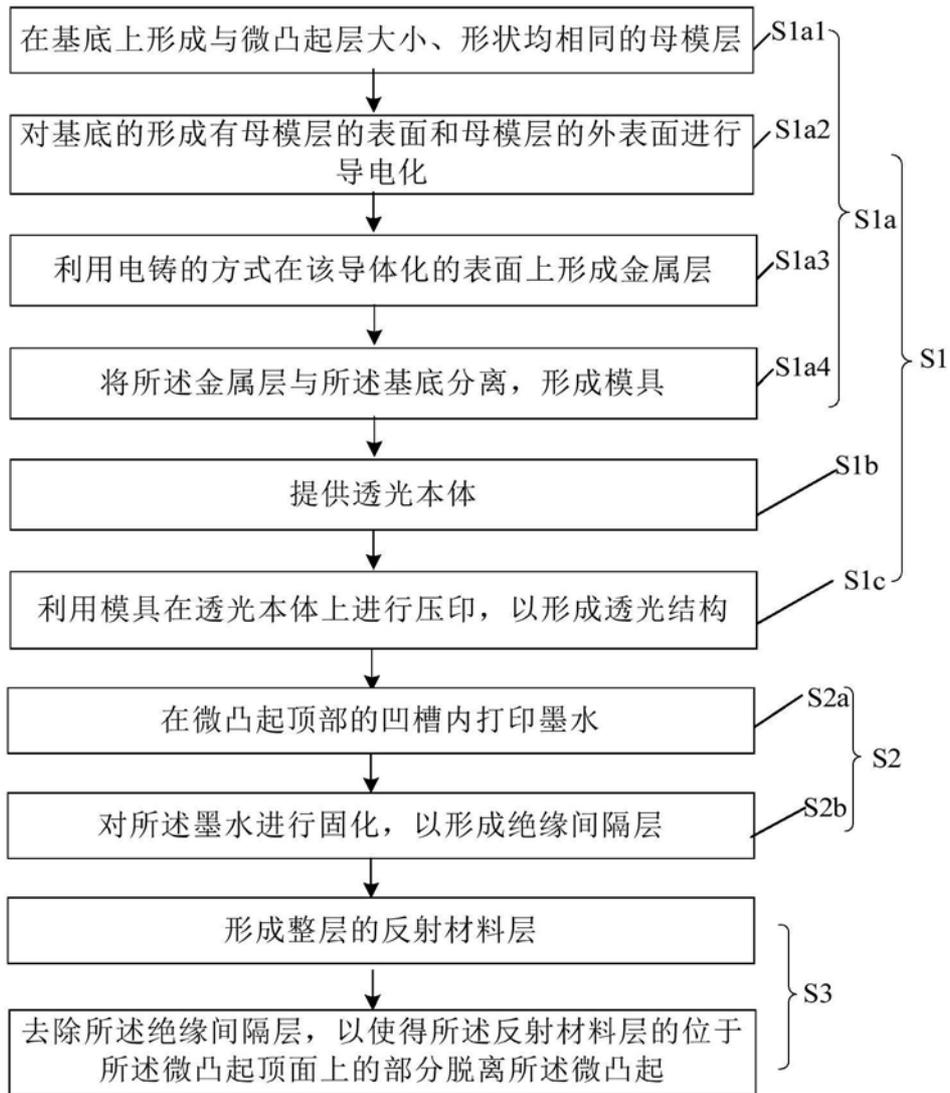


图6

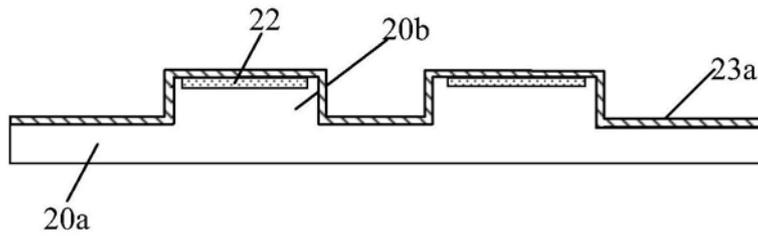


图7a

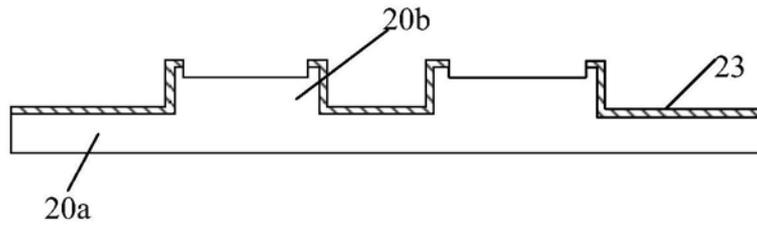


图7b