



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108957611 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 201810770248.4

(22) 申请日 2018.07.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108957611 A

(43) 申请公布日 2018.12.07

(73) 专利权人 歌尔股份有限公司
地址 261031 山东省潍坊市高新技术开
发区东方路268号

(72) 发明人 蔡孟锦

(74) 专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11442
代理人 王昭智 马佑平

(51) Int. Cl.
G02B 5/18 (2006.01)
G02B 30/30 (2020.01)

(56) 对比文件

- CN 107153229 A, 2017.09.12
- RU 161437 U1, 2016.04.20
- US 2010277721 A1, 2010.11.04
- CN 102744813 A, 2012.10.24
- CN 102744813 A, 2012.10.24
- CN 107993956 A, 2018.05.04
- CN 106405704 A, 2017.02.15
- CN 102317824 A, 2012.01.11

审查员 张量

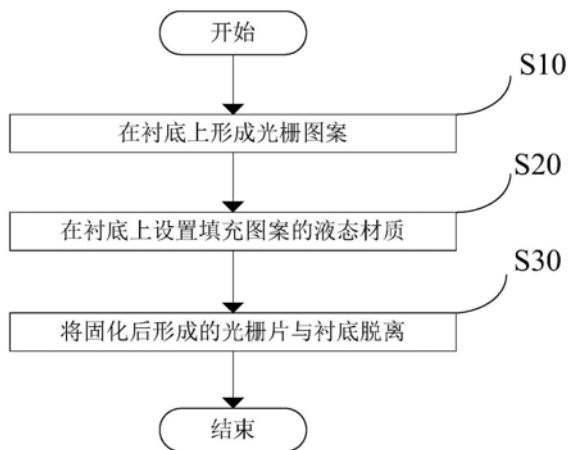
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种光栅片的制造方法、光栅片及显示设备

(57) 摘要

本发明公开了一种光栅片的制造方法、光栅片及显示设备,在衬底的表面上形成凹凸的光栅图案;在衬底上设置液态的光栅材质,所述液态的光栅材质延伸并填充至凹凸的光栅图案中;液态的光栅材质固化后与衬底脱离,得到具有相应光栅图案的光栅片。本发明的制造方法,光栅片的分辨率和图形只由衬底决定,使得可以通过控制衬底图案的精度即可达到控制光栅片精度的目的。另外,本发明的衬底作为母版可以重复使用,降低了制造的成本,提高了生产的效率。



1. 一种光栅片的制造方法,其特征在于:包括以下步骤:
在衬底的表面上形成凹凸的光栅图案;
在衬底上设置熔融态的光栅材质,所述熔融态的光栅材质延伸并填充至凹凸的光栅图案中;
在光栅图案中填充熔融态的光栅材质前,预先在衬底及光栅图案中涂布离型层;
熔融态的光栅材质固化后与衬底脱离,得到具有相应光栅图案的光栅片。
2. 根据权利要求1所述的光栅片的制造方法,其特征在于:所述衬底为硅衬底。
3. 根据权利要求1所述的光栅片的制造方法,其特征在于:所述衬底经过光刻或者蚀刻形成凹凸的光栅图案。
4. 根据权利要求1所述的光栅片的制造方法,其特征在于:所述光栅材质为树脂。
5. 根据权利要求1所述的光栅片的制造方法,其特征在于:所述熔融态的光栅材质通过涂布的方式形成在衬底上。
6. 根据权利要求1所述的光栅片的制造方法,其特征在于:在衬底的表面上形成多个光栅图案,以在衬底上同时形成多个光栅片。
7. 根据权利要求6所述的光栅片的制造方法,其特征在于:对整片光栅片进行切割,形成单个光栅片。
8. 一种使用根据权利要求1至7任一项所述的制造方法制得的光栅片。
9. 一种显示设备,包含根据权利要求8所述的光栅片。

一种光栅片的制造方法、光栅片及显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于反射图像的光栅片领域,更具体地,涉及一种光栅片的制造方法、光栅片及显示设备。

背景技术

[0002] 在3D显示领域,由于光场显示技术可以解决立体显示技术所无法克服的眩晕等问题,已逐渐成为3D显示的主流。这种显示技术的工作原理如下:首先将影响投射到传导玻璃片上,利用两个光栅片及全反射的原理,将入射影像经第一个光栅片平移至另一侧,并由第二个光栅片将影像引出。要实现上述的技术,至少需要光栅片的表面具有200nm至400nm长且加工精度在4nm内的图案。

[0003] 现有可行的光栅加工方法主要有纳米压印技术。将具有纳米级尺寸图案的模板在机械力的作用下压到涂有高分子材料的衬底上,进行等比例压印复制图案。根据压印方法的不同,纳米压印技术又分为热压印、紫外固化UV和微接触压印技术。这些压印技术,存在以下问题:

[0004] 热压印:(1)热压印存在模板与衬底上光刻胶的水平对准性问题,进而带来图形均匀性的问题;(2)使用热压印光刻技术的热塑性高分子光刻胶必须经过高温、高压、冷却的相变化过程,在脱模之后压印的图案经常会产生变形现象,因此使用热压印技术不易进行多次或三维结构的压印。

[0005] 紫外光固化压印:(1)紫外光固化纳米压印技术设备昂贵,对工艺和环境的要求也非常高;(2)紫外光固化加工中模板和衬底必须有一个对紫外光是透明的;(3)没有加热的过程,光刻胶中的气泡难以排出,会对细微结构造成缺陷。

[0006] 微接触压印:由于聚二甲基硅氧烷模具良好的弹性,在将涂于模具表面的硫醇转移到抗蚀剂表面时会发生模具和抗蚀剂之间的相对滑动,导致被转移的图型变形和缺损。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的是提供一种光栅片的制造方法的新技术方案。

[0008] 根据本发明的第一方面,提供了一种光栅片的制造方法,包括以下步骤:

[0009] 在衬底的表面上形成凹凸的光栅图案;

[0010] 在衬底上设置液态的光栅材质,所述液态的光栅材质延伸并填充至凹凸的光栅图案中;

[0011] 液态的光栅材质固化后与衬底脱离,得到具有相应光栅图案的光栅片。

[0012] 可选的是,所述衬底为硅衬底。

[0013] 可选的是,所述衬底经过光刻或者蚀刻形成凹凸的光栅图案。

[0014] 可选的是,所述光栅材质为树脂。

[0015] 可选的是,所述液态的光栅材质通过涂布的方式形成在衬底上。

[0016] 可选的是,在光栅图案中填充液态的光栅材质前,预先在衬底及光栅图案中涂布

离型层。

[0017] 可选的是,在衬底的表面上形成多个光栅图案,以在衬底上同时形成多个光栅片。

[0018] 可选的是,对整片光栅片进行切割,形成单个光栅片。

[0019] 根据本发明的另一方面,还提供了一种使用上述制造方法制得的光栅片。

[0020] 根据本发明的第三方面,还提供了一种显示设备,包含上述的光栅片。

[0021] 本发明的制造方法,通过将光栅材质熔融后涂布在衬底的光栅图案中,使光栅的图案与衬底上形成的图案完全匹配。这相对于传统的制造方法,制造精度更高,光栅片的分辨率和图形只由衬底决定,使得可以通过控制衬底图案的精度即可达到控制光栅片精度的目的。相对于传统纳米压印的方法,本发明的制造方法不存在水平对准性问题,也不需要高温、高压及紫外光固化等问题。

[0022] 另外,本发明的衬底作为母版可以重复使用,降低了制造的成本,提高了生产的效率。

[0023] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0024] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0025] 图1是本发明光栅片制造方法的工艺流程图。

[0026] 图2至图5是根据本发明其中一个实施例的制造光栅片的过程。

具体实施方式

[0027] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0028] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0029] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0030] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0031] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0032] 下面参照附图来描述本发明的实施例和例子。

[0033] 图1示出了根据本发明的光栅片的制造方法的一个示意性实施例的流程图。

[0034] 如图1所示,在步骤S10,在衬底的表面上形成凹凸的光栅图案。

[0035] 本发明的衬底可以采用单晶硅、SiC衬底等等。可通过半导体工艺在衬底的表面形成具有凹凸结构的光栅图案,例如本领域技术人员所熟知的光刻、蚀刻技术。从而将光栅片需要的图案及深度相应形成在衬底上,该衬底可作为母版使用。

[0036] 在步骤S20,在衬底上设置液态的光栅材质,所述液态的光栅材质延伸并填充至凹凸的光栅图案中。

[0037] 光栅材质可以采用本领域技术人员所熟知的树脂材料。将光栅材质加热熔融后,可通过涂布的方式将其覆盖在衬底上,此时液态的光栅材质会延伸填充至光栅图案的凹凸结构中。

[0038] 在一个例子中,预先在衬底表面及光栅图案中涂布一层离型层,离型层可以采用本领域技术人员所熟知的聚甲基戊二酞亚胺,这既有利于脱模,又可使衬底平整化。

[0039] 需要注意的是,如果在衬底上涂布一层离型层,这样离型层会占据一定的厚度。在设计衬底光栅图案的时候,需要将该占用的厚度预先考虑进去,作出相应的余量,才能得到符合规格的光栅片。

[0040] 在步骤S30,液态的光栅材质固化后与衬底脱离,得到具有光栅图案的光栅片。

[0041] 待液态的光栅材质固化后,形成了与衬底结合在一起的光栅片,该光栅片的图案与衬底上光栅图案相匹配。

[0042] 将光栅片与衬底脱离后(脱模),便得到了具有光栅图案的光栅片。

[0043] 在上述一个例子中,由于衬底上预先设置了离型层,使得光栅片与衬底的脱离变得更为容易。

[0044] 在另一个例子中,可以预先在衬底及光栅图案的表面涂上一层光刻胶,此时,衬底需要选用透光材质的。在后续脱模的步骤中,采用光照的方式脱模。例如激光发出的光线透过衬底并作用在光刻胶上,使得光栅片与衬底脱离。

[0045] 本领域技术人员应当理解,可以在衬底上形成一个光栅图案,或者也可以形成多个光栅图案,该多个光栅图案可以形成阵列,这根据晶圆的尺寸以及光栅片的尺寸而定。

[0046] 当衬底上设置有多个光栅图案时,可通过涂布的工艺同时在衬底上形成多个一体的光栅片,后续脱模后壳通过切割的工艺进行分离,以同时获得多个光栅片。

[0047] 本发明的制造方法,通过将光栅材质熔融后涂布在衬底的图案中,使光栅的图案与衬底上形成的图案完全匹配。这相对于传统的制造方法,制造精度更高,光栅片的分辨率和图形只由衬底决定,使得可以通过控制衬底图案的精度即可达到控制光栅片精度的目的。相对于传统纳米压印的方法,本发明的制造方法不存在水平对准性问题,也不存在高温、高压及紫外光固化等问题。

[0048] 另外,本发明的衬底作为母版可以重复使用,降低了制造的成本,提高了生产的效率。

[0049] 下面参照图2至5描述根据本发明光栅片的制造方法的一个具体的例子。

[0050] 如图2所示,在例如晶圆的硅衬底1表面上形成光栅图案1a。在半导体加工工艺中,例如可通过本领域技术人员所熟知的光罩及刻蚀的技术,将光栅片需要的图案以及深度刻蚀形成在硅衬底1的表面。

[0051] 可根据晶圆的尺寸以及光栅片的尺寸,选择在晶圆上设计多个光栅片的光栅图案1a。光栅图案1a的精度可以达到纳米级。

[0052] 如图3所示,将熔融后的液态光栅材质涂布在衬底1表面,并使得液态的光栅材质填充到衬底1的光栅图案1a中。在涂布的过程中,可通过对各参数的选择,来控制涂布的光栅片2的深度、厚度等。

[0053] 当固化后,形成了结合在衬底1上的光栅片2。

[0054] 如图4所示,通过脱模的工艺,使得光栅片2与衬底1脱离开,从而得到如图5所示的光栅片2。

[0055] 另外,在本发明另一个例子中,当衬底1上设置有多个光栅片的光栅图案时,会同时在衬底1上形成多个连在一起的光栅片。后续脱模后,需要对该光栅片进行切割,以形成独立的光栅片。

[0056] 根据本发明制造方法得到的光栅片,不需要后续蚀刻、沉积等处理,光栅片的分辨率和图形只由衬底决定,使得可以通过控制衬底图案的精度即可达到控制光栅片精度的目的。

[0057] 本发明还包括一种显示设备。该显示设备包含至少一个上述的光栅片。例如,该电子设备可以是头戴眼镜、显示头盔等装置。

[0058] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

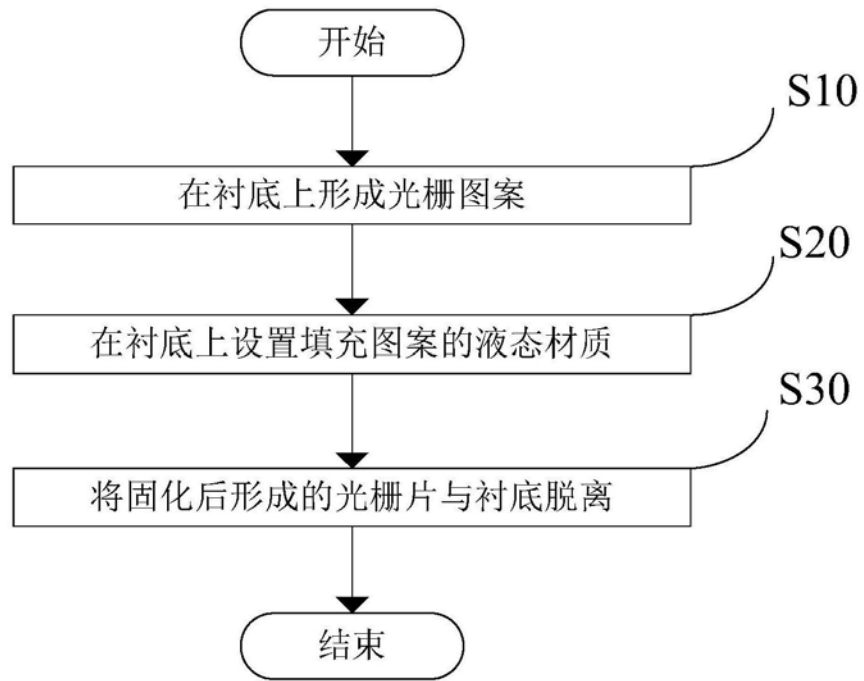


图1

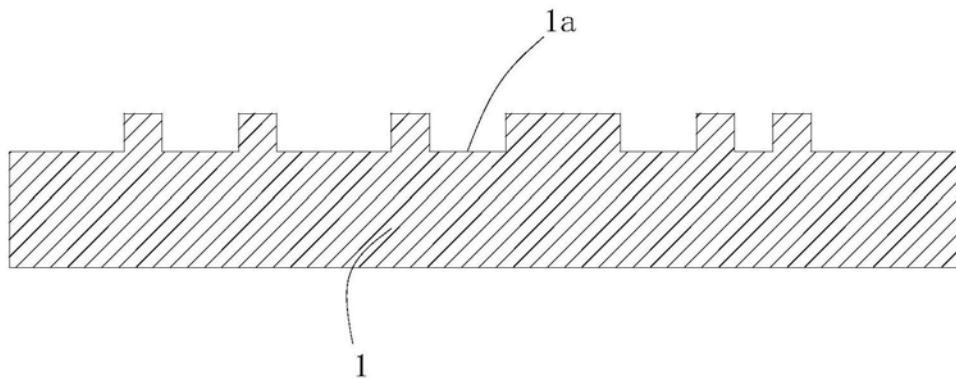


图2

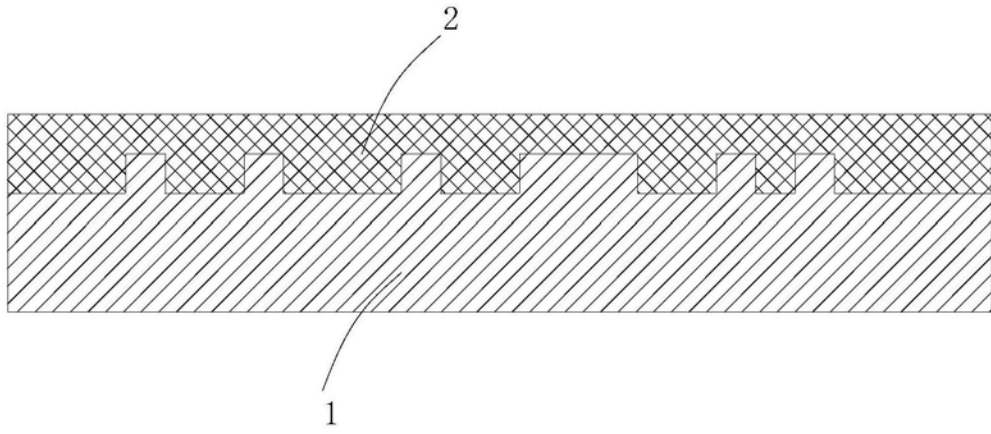


图3

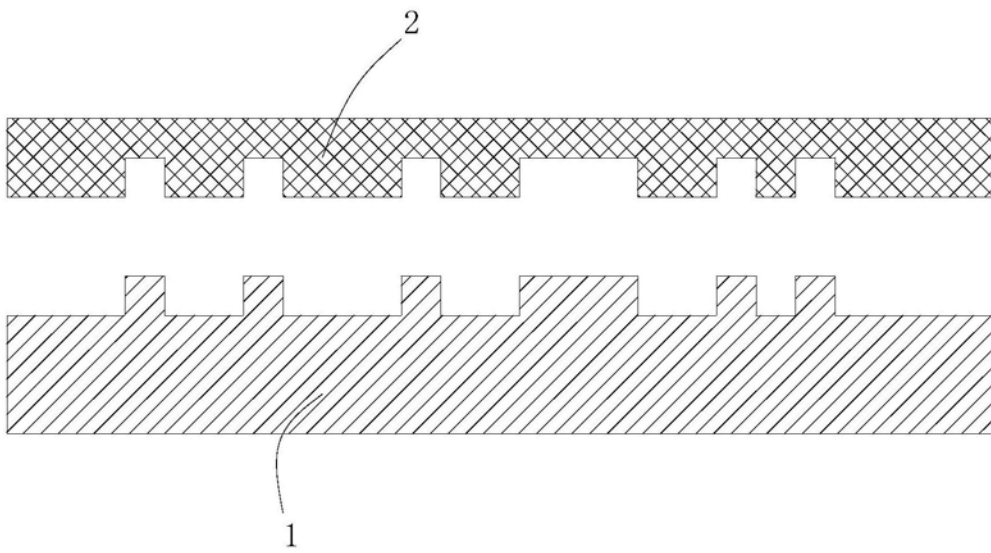


图4

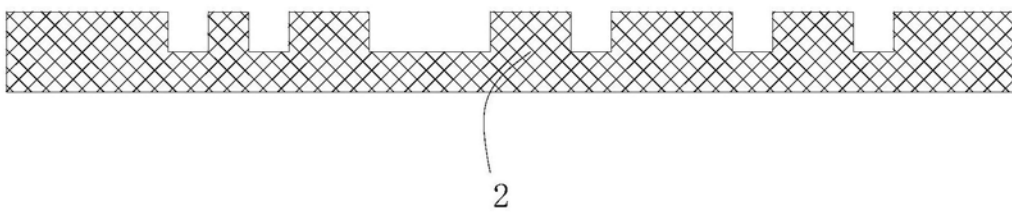


图5