



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112386399 B

(45) 授权公告日 2023.05.09

(21) 申请号 201910741082.8
 (22) 申请日 2019.08.12
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112386399 A
 (43) 申请公布日 2021.02.23
 (73) 专利权人 湖南早晨纳米机器人有限公司
 地址 410300 湖南省长沙市浏阳经济技术
 开发区湘台路18号长沙E中心B3栋3层
 (72) 发明人 温景成 胡利平
 (74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
 公司 11227
 专利代理师 王洋
 (51) Int. Cl.
 A61F 9/01 (2006.01)
 A61F 9/011 (2006.01)
 B82Y 30/00 (2011.01)

(56) 对比文件
 CN 101118921 A, 2008.02.06
 CN 101305280 A, 2008.11.12
 CN 102016814 A, 2011.04.13
 CN 103663544 A, 2014.03.26
 CN 108462407 A, 2018.08.28
 CN 108557873 A, 2018.09.21
 CN 109223062 A, 2019.01.18
 CN 1588236 A, 2005.03.02
 CN 201216685 Y, 2009.04.08
 IN 201917016281 A, 2019.08.02
 JP 2007311015 A, 2007.11.29
 JP 2014004356 A, 2014.01.16
 JP 2017078778 A, 2017.04.27
 KR 20030088782 A, 2003.11.20
 US 2013060254 A1, 2013.03.07
 US 6099522 A, 2000.08.08

审查员 雒琲琲

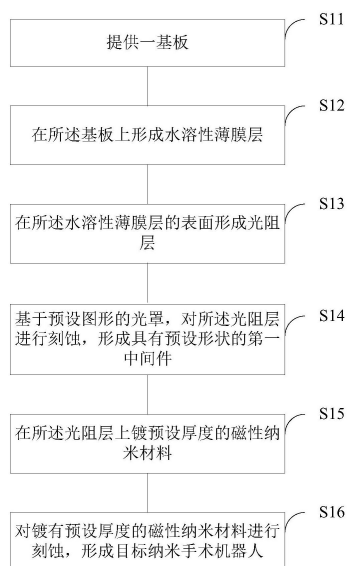
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种纳米手术机器人以及制作方法

(57) 摘要

本发明提供了一种纳米手术机器人以及制作方法,涉及医疗器械技术领域,该制作方法首先提供一基板。然后在所述基板上形成水溶性薄膜层,之后在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层,并基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀,形成具有预设形状的第一中间件。然后在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料,对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人。而目标纳米手术机器人的操作精度为100纳米-900纳米,能够防止激光对眼球的伤害,防止并发症,防止穿孔等,提高了手术精度。



1. 一种纳米手术机器人的制作方法,其特征在于,包括:
提供一基板;
在所述基板上形成水溶性薄膜层;
在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层;
基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀,形成具有预设形状的第一中间件;
在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料;
对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人;
所述基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀,包括:
采用平行光通过所述预设图形的光罩,对所述光阻层进行曝光显影;
所述在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料,包括:
基于真空镀膜,在所述水溶性薄膜层上沉积30-50nm的永磁材料,所述永磁材料包括铁合金磁性材料;
所述对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人,包括:
将镀有预设厚度的磁性纳米材料涂上光阻进行曝光显影,形成具有预设形状的第二中间件;
对所述第二中间件进行脱模、清洗,形成所述目标纳米手术机器人。
2. 根据权利要求1所述的读出放大器,其特征在于,所述基板为厚度为0.5mm-1.1mm的玻璃基板。
3. 根据权利要求1所述的纳米手术机器人的制作方法,其特征在于,所述在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层,包括:
对涂有所述水溶性薄膜层的所述基板进行烘干;
在经过烘干后的所述涂有所述水溶性薄膜层的所述基板上涂所述光阻层。
4. 根据权利要求1所述的纳米手术机器人的制作方法,其特征在于,所述预设图形包括圆形、三角形、菱形、梯形中的任意一个图形。
5. 一种纳米手术机器人,其特征在于,基于如权利要求1-4中任意一项所述的纳米手术机器人的制作方法制备。
6. 根据权利要求5所述的纳米手术机器人,其特征在于,所述纳米手术机器人的形状为圆柱体、长方体中的一个。
7. 根据权利要求6所述的纳米手术机器人,其特征在于,所述圆柱体的截面为环形,所述环形的外径与所述环形的内径的差为30-50nm。

一种纳米手术机器人以及制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,具体涉及一种纳米手术机器人以及制作方法。

背景技术

[0002] 激光角膜切削术是利用激光对眼球角膜进行修复。目前,激光角膜术的手术刀的精度为2-5mm,使得一些患病人群,例如角膜厚度较薄的人不适合接受激光手术,避免眼球穿孔等并发症的出现。

[0003] 因此,如何提供一种手术机器人,能够提高手术精度,是本领域技术人员亟待解决的一大技术难题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种手术机器人以及一种纳米手术机器人的制作方法,能够提高手术精度。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提供如下技术方案:

[0006] 一种纳米手术机器人的制作方法,包括:

[0007] 提供一基板;

[0008] 在所述基板上形成水溶性薄膜层;

[0009] 在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层;

[0010] 基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀,形成具有预设形状的第一中间件;

[0011] 在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料;

[0012] 对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人。

[0013] 可选的,所述基板为厚度为0.5mm-1.1mm的玻璃基板。

[0014] 可选的,所述在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层,包括:

[0015] 对涂有所述水溶性薄膜层的所述基板进行烘干;

[0016] 在经过烘干后的所述涂有所述水溶性薄膜层的所述基板上涂所述光阻层。

[0017] 可选的,所述基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀,包括:

[0018] 采用平行光通过所述预设图形的光罩,对所述光阻层进行曝光显影。

[0019] 可选的,所述在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料,包括:

[0020] 基于真空镀膜,在所述水溶性薄膜层上沉积30-50nm的永磁材料,所述永磁材料包括铁合金磁性材料。

[0021] 可选的,所述对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人,包括:

[0022] 将镀有预设厚度的磁性纳米材料涂上光阻进行曝光显影,形成具有预设形状的第二中间件;

[0023] 对所述第二中间件进行脱模、清洗,形成所述目标纳米手术机器人。

[0024] 可选的,所述预设图形包括圆形、三角形、菱形、梯形中的任意一个图形。

- [0025] 一种纳米手术机器人,基于任意一项上述的纳米手术机器人的制作方法制备。
- [0026] 可选的,所述纳米手术机器人的形状为圆柱体、长方体中的一个。
- [0027] 可选的,所述圆柱体的截面为环形,所述环形的外径与所述环形的内径的差为30-50nm。
- [0028] 基于上述技术方案,本发明提供了一种纳米手术机器人的制作方法,首先提供一基板,然后在所述基板上形成水溶性薄膜层,之后在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层,并基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀,形成具有预设形状的第一中间件。然后在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料,对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人。而目标纳米手术机器人的操作精度为100纳米-900纳米,能够防止激光对眼球的伤害,防止并发症,防止穿孔等,提高了手术精度。

附图说明

- [0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。
- [0030] 图1为本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法的流程示意图;
- [0031] 图2为采用本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法制作的半导体中间件的结构示意图;
- [0032] 图3为本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法的又一流程示意图;
- [0033] 图4为采用本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法制作的半导体中间件的又一结构示意图;
- [0034] 图5为本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法的又一流程示意图;
- [0035] 图6为本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法的又一流程示意图;
- [0036] 图7为采用本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法制作的半导体中间件的又一结构示意图;
- [0037] 图8为本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法的又一流程示意图;
- [0038] 图9为采用本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法制作的半导体中间件的又一结构示意图;
- [0039] 图10为采用本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法制作的纳米机器人的结构示意图。

具体实施方式

- [0040] 请参阅图1,图1为本发明实施例提供的一种纳米手术机器人的制作方法的流程示意图,包括步骤:
- [0041] S11、提供一基板;
- [0042] S12、在所述基板上形成水溶性薄膜层;
- [0043] S13、在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层;
- [0044] 其中,基板可以为厚度为0.5mm-1.1mm的玻璃基板,经过上述步骤,可以形成如图2

所示的半导体结构。

[0045] 具体的,本实施例提供了一种在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层的具体实现方式,如图3所示,包括步骤:

[0046] S31、对涂有所述水溶性薄膜层的所述基板进行烘干;

[0047] S32、在经过烘干后的所述涂有所述水溶性薄膜层的所述基板上涂所述光阻层。

[0048] 即,在水溶性薄膜层的表面形成光阻层。当然,本实施例仅是为了举例,并不局限于该光阻层的形成方式。

[0049] S14、基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀,形成具有预设形状的第一中间件;

[0050] 结合图4,本步骤在光阻层进行刻蚀,形成如图4所示的第一中间件。其中,所述预设图形可以包括圆形、三角形、菱形、梯形中的任意一个图形。

[0051] 具体的,本实施例还提供了一种基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀的具体实现方式,如图5所示,包括步骤:

[0052] S51、采用平行光通过所述预设图形的光罩,对所述光阻层进行曝光显影。

[0053] 同样,光阻层还可以通过其他方式进行刻蚀,在本实施例中并不进行限定。

[0054] S15、在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料;

[0055] 具体的,本实施例提供了一种在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料的具体实现方式,如图6所示,包括:

[0056] S61、基于真空镀膜,在所述水溶性薄膜层上沉积30-50nm的永磁材料,所述永磁材料包括铁合金磁性材料。

[0057] 其中,永磁材料可以为合金、铁氧化物和金属间化合物中的任意一种,具体的,本实施例在真空中镀上纳米磁性材料。镀膜温度设置范围为20℃~150℃,镀膜室Ar流量为200~220Sccm、镀膜室真空度 $3.0 \times 10^{-1} \text{Pa} \sim 5.0 \times 10^{-1} \text{Pa}$ 之间,总气压为0.30~0.5Pa;纳米磁性材料膜厚度为30-50nm。

[0058] 通过该步骤,可以形成如图7所示的半导体结构。

[0059] S16、对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人。

[0060] 具体的,本实施例提供了一种对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人的具体实现方式,如图8所示,包括步骤:

[0061] S81、将镀有预设厚度的磁性纳米材料涂上光阻进行曝光显影,形成具有预设形状的第二中间件;

[0062] S82、对所述第二中间件进行脱模、清洗,形成所述目标纳米手术机器人。

[0063] 通过该步骤,可以形成如图9所示的半导体结构。

[0064] 可见,本实施例可以形成目标纳米手术机器人,而目标纳米手术机器人的操作精度为100纳米-900纳米,能够防止激光对眼球的伤害,防止并发症,防止穿孔等,进而提高了手术精度。

[0065] 在上述实施例的基础上,本实施例还提供了一种纳米手术机器人,基于上述的纳米手术机器人的制作方法制备。其中,所述纳米手术机器人的形状为圆柱体、长方体中的一个。所述圆柱体的截面为环形,所述环形的外径与所述环形的内径的差为30-50nm。

[0066] 示意性的,以纳米手术机器人为图10所示的圆柱体为例,对本实施例形成该纳米

手术机器人的过程进行介绍,如下:

- [0067] (1) 预先准备0.5-1.1mm平板玻璃载体;
- [0068] (2) 图形设计:将纳米机器人的形状设置成圆柱形;
- [0069] (3) 根据纳米机器人的需要设计好图形,制作光罩;
- [0070] (4) 将0.5-1.1mm平板玻璃载体涂上水溶性胶膜层,烘干后涂上光阻层;
- [0071] (5) 平行光通过设计好图形的光罩对光阻层进行曝光显影得到内圆柱体;
- [0072] (6) 真空镀磁性纳米材料;
- [0073] (7) 将有镀有纳米磁性材料涂上光阻进行曝光显影;
- [0074] (8) 将图形进行蚀刻得到圆柱形的磁性纳米机器人;
- [0075] (9) 浸泡,脱膜,清洗;
- [0076] (10) 使用磁性分离器分离杂物和圆柱形的磁性纳米机器人;
- [0077] (11) 检测,消毒,包装得到圆柱形的磁性纳米机器人。

[0078] 综上,本发明提供了一种纳米手术机器人以及制作方法,该制作方法首先提供一基板。然后在所述基板上形成水溶性薄膜层,之后在所述水溶性薄膜层的表面形成光阻层,并基于预设图形的光罩,对所述光阻层进行刻蚀,形成具有预设形状的第一中间件。然后在所述光阻层上镀预设厚度的磁性纳米材料,对镀有预设厚度的磁性纳米材料进行刻蚀,形成目标纳米手术机器人。而目标纳米手术机器人的操作精度为100纳米-900纳米,能够防止激光对眼球的伤害,防止并发症,防止穿孔等,提高了手术精度。

[0079] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0080] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0081] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0082] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

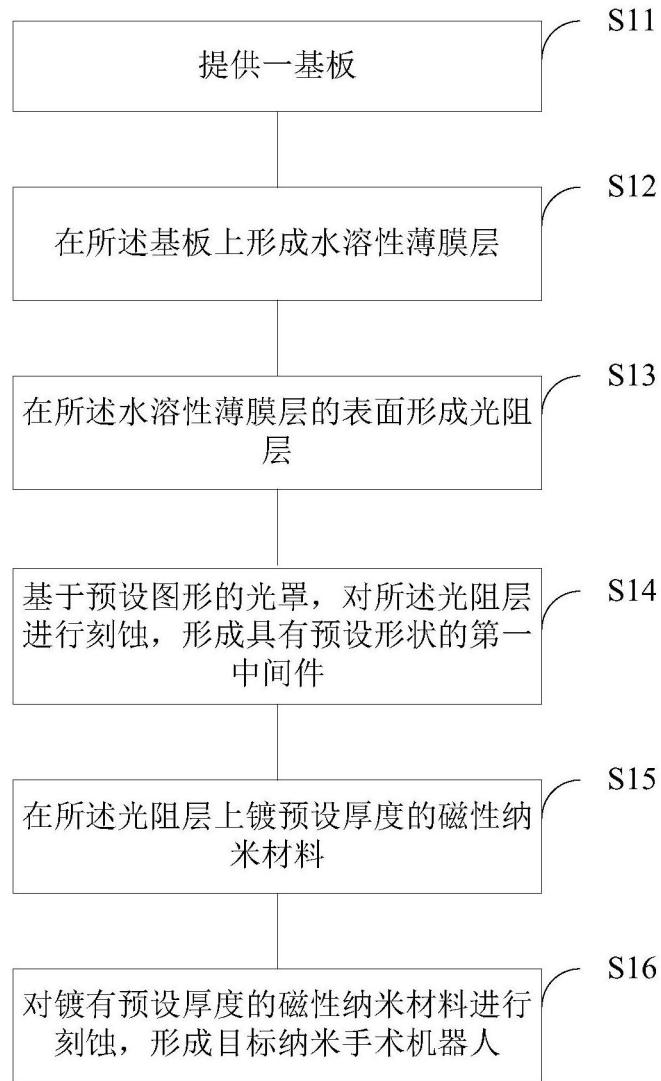


图1



图2

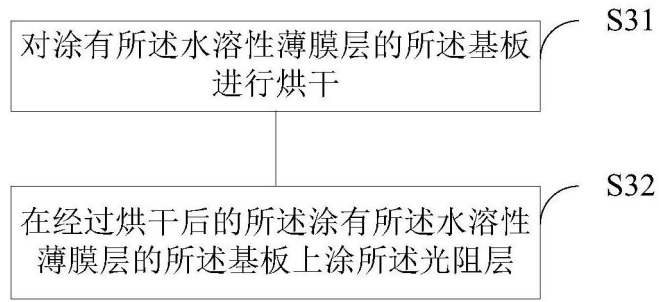


图3

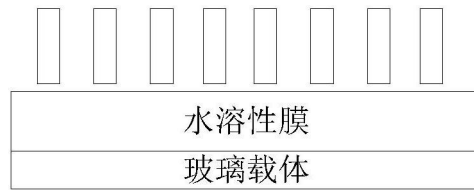


图4

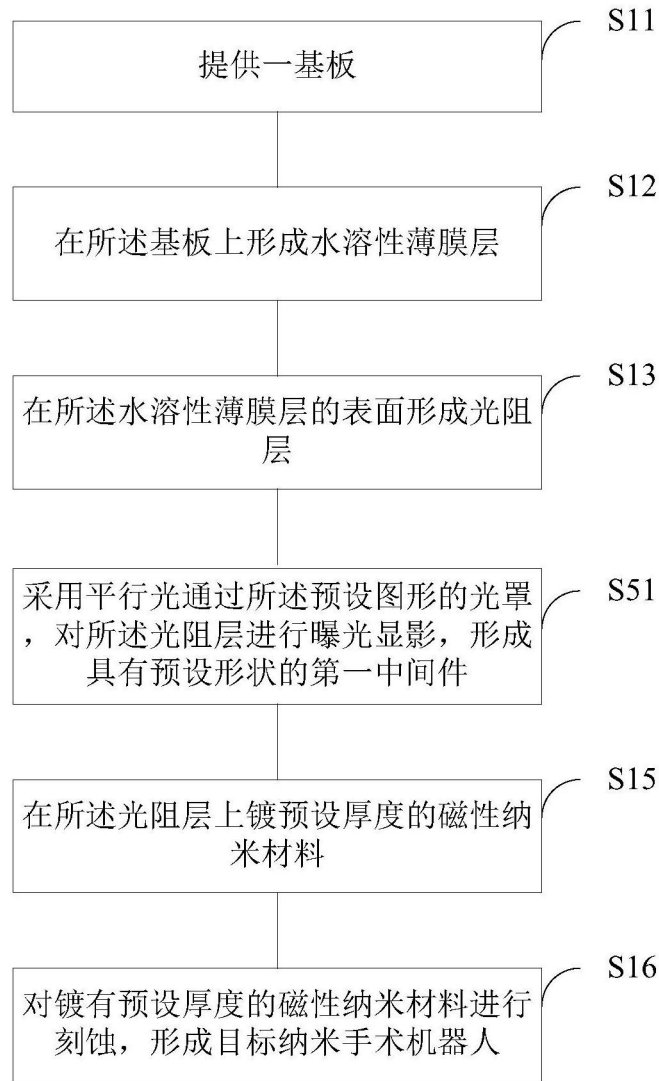


图5

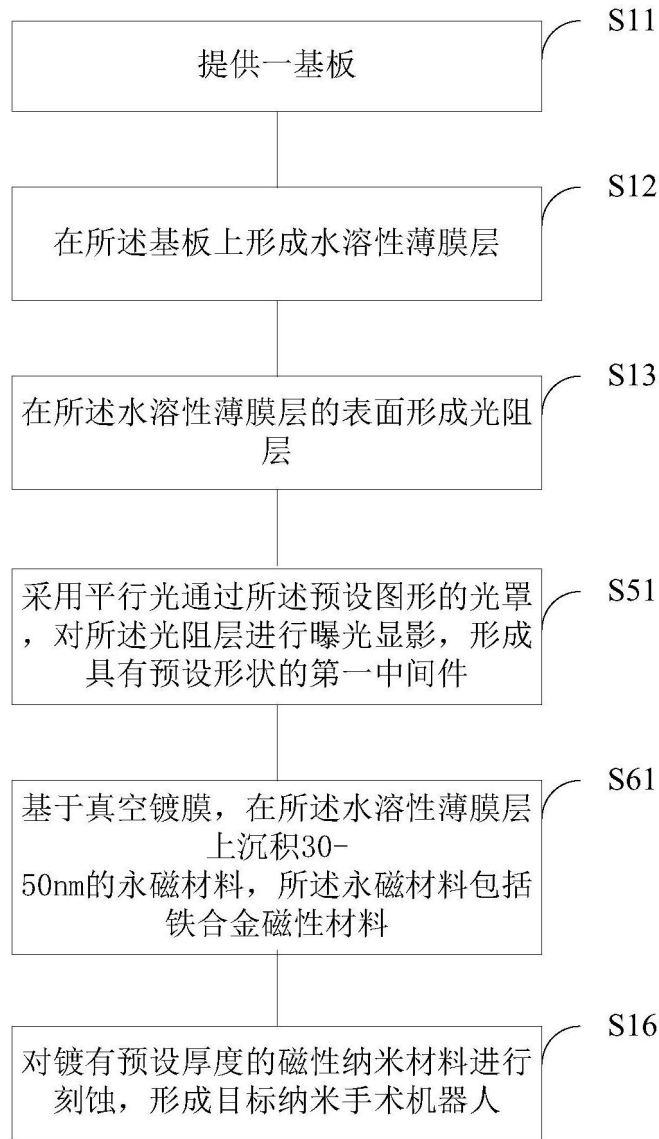


图6

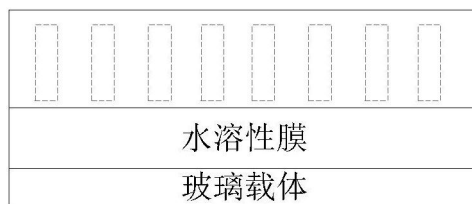


图7

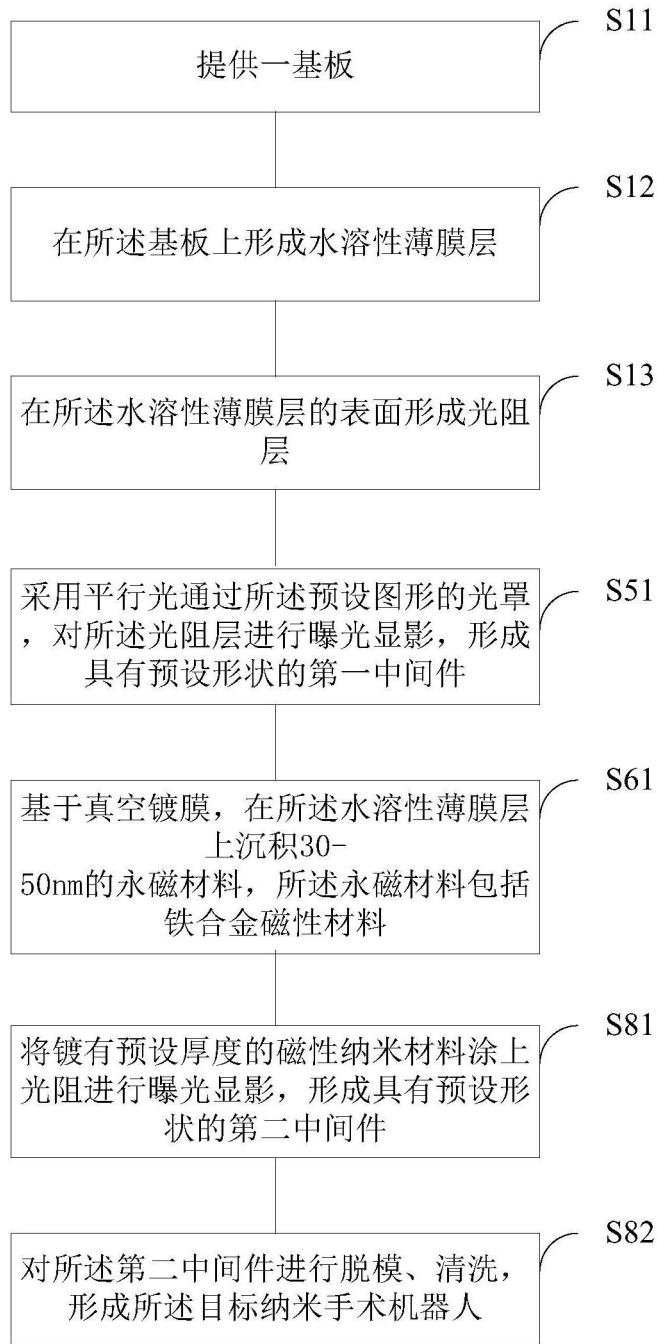


图8

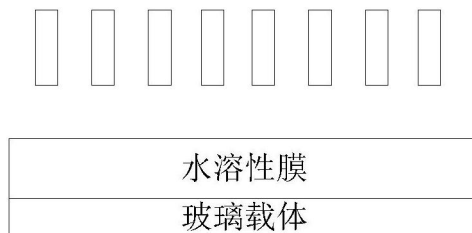


图9

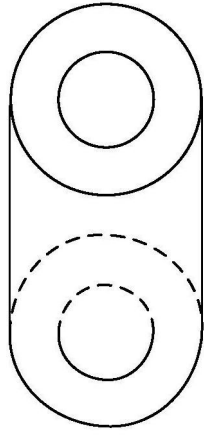


图10