



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217236739 U

(45) 授权公告日 2022. 08. 19

(21) 申请号 202220614456.7

(22) 申请日 2022.03.21

(73) 专利权人 聚时科技(上海)有限公司

地址 200090 上海市杨浦区杨树浦路2300
号3B层B02-59室

(72) 发明人 董兆国 吴昌力 郑军

(74) 专利代理机构 武汉天领众智专利代理事务
所(普通合伙) 42300

专利代理师 谢非

(51) Int. Cl.

G01B 11/24 (2006.01)

G01N 21/88 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

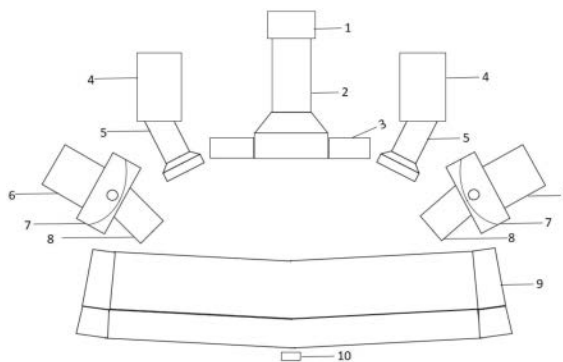
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置

(57) 摘要

本申请涉及一种满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,包括正面检测测量模块、两个投影模块、两个多角度相机检测模块、双层蓝绿光源板;正面检测测量模块位于拍摄产品正上方;两个投影模块与两个多角度相机检测模块间隔且均匀设置在拍摄产品上方;双层蓝绿光源板位于拍摄产品与正面检测测量模块之间;正面检测测量模块包括自上而下依次设置的黑白相机、第一远心镜头、红色环形光源。本实用新型的黑白相机配合对应的红绿蓝三色光线照射,可以实现各种角度纹理的缺陷拍摄和产品真实色彩的还原,并可结合3D点云数据实现真色彩的三维形貌还原,对比传统的单色或单角度拍摄,实用性更强且数据更全面真实。



1. 一种满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,包括正面检测测量模块、两个投影模块、两个多角度相机检测模块、双层蓝绿光源板(9);所述正面检测测量模块位于拍摄产品(10)正上方;两个所述投影模块与两个所述多角度相机检测模块间隔且均匀设置在拍摄产品(10)上方;所述双层蓝绿光源板(9)位于所述拍摄产品(10)与所述正面检测测量模块之间;所述正面检测测量模块包括自上而下依次设置的黑白相机(1)、第一远心镜头(2)、红色环形光源(3)。

2. 根据权利要求1所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述双层蓝绿光源板(9)包括上光源板与下光源板,所述上光源板周围设有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述下光源板周围设有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述上光源板与所述下光源板光源颜色不一样。

3. 根据权利要求2所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述上光源板周围通过插接式和/或粘贴式设置有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述下光源板周围通过插接式和/或粘贴式设置有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种。

4. 根据权利要求2所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述上光源板板身倾斜角度为 45° ,所述下光源板板身倾斜角度为 75° 。

5. 根据权利要求2所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述双层蓝绿光源板(9)还包括亮度调节器,所述绿色波段灯珠及蓝色波段灯珠与所述亮度调节器电连接。

6. 根据权利要求1所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述投影模块包括投影装置(4)、第二远心镜头(5),所述第二远心镜头(5)与所述投影装置(4)连接。

7. 根据权利要求1所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述多角度相机检测模块包括第二相机(6)、沙姆装置(7)和微距镜头(8),所述第二相机(6)与所述沙姆装置(7)连接,所述沙姆装置(7)与所述微距镜头(8)连接。

8. 根据权利要求7所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述沙姆装置(7)为基于沙姆定律铰链原则的连续激光三维扫描装置。

9. 根据权利要求7所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述第二相机(6)为移轴相机。

10. 根据权利要求1所述的满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,其特征在于,所述双层蓝绿光源板(9)呈多边形或圆形状设置。

一种满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置

技术领域

[0001] 本申请涉及光学装置技术领域,特别涉及一种满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置。

背景技术

[0002] 目前,在机器视觉中2D检测和测量技术使用较为普遍,基本都根据产品形态设计专用的成像方案。随着产品质量要求不断提高,其检测的需求也不断增加,越来越多的产品检测和测量都增加了3D检测需求,因此既要满足2D表面质量检测的要求,也要满足3D形貌尺寸的质量要求。

[0003] 专利申请号为CN213363683U的中国专利公开了一种多角度2D/3D检测的光学装置,其包括多个角度倾斜的相机检测模块、两个投影模块以及正面相机检测模块;多个角度倾斜的相机检测模块设置于产品的上方,且所述相机检测模块包括第一相机、基于沙姆定律铰链原则的连续激光三维扫描装置以及第一镜头,基于沙姆定律铰链原则的连续激光三维扫描装置连接于第一相机与第一镜头之间,第一镜头朝靠近产品的方向设置,两个投影模块对称设置于正面相机检测模块的两侧并位于产品的上方,正面相机检测模块位于产品的正上方。上述设计能够对产品的五个面同时进行拍摄,可以融合高帧率的2D和3D成像技术,实现多角度检测,检测全面。此外正面相机检测模块相机增加高解析力的远心镜头,不仅可以实现高精度的3D测量,同样可以实现高精度的2D测量,因此X/Y向测量精度更高。

[0004] 但上述内容存在缺陷:上述的正面相机检测模块一般都是黑白相机,无法对产品的色彩进行还原,生成真实色彩的三维图像。

实用新型内容

[0005] 本申请实施例提供一种满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,以解决相关技术中正面相机检测模块无法对产品的色彩进行还原,生成真实色彩的三维图像的技术问题。

[0006] 本实用新型的技术方案是这样实现的:一种满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,包括正面检测测量模块、两个投影模块、两个多角度相机检测模块、双层蓝绿光源板;所述正面检测测量模块位于拍摄产品正上方;两个所述投影模块与两个所述多角度相机检测模块间隔且均匀设置在拍摄产品上方;所述双层蓝绿光源板位于所述拍摄产品与所述正面检测测量模块之间;所述正面检测测量模块包括自上而下依次设置的黑白相机、第一远心镜头、红色环形光源。

[0007] 一些实施例中,所述双层蓝绿光源板包括上光源板与下光源板,所述上光源板周围设有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述下光源板周围设有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述上光源板与所述下光源板光源颜色不一样。

[0008] 一些实施例中,所述上光源板周围通过插接式和/或粘贴式设置有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述下光源板周围通过插接式和/或粘贴式设置有绿色波

段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种。

[0009] 一些实施例中,所述上光源板板身倾斜角度为 45° ,所述下光源板板身倾斜角度为 75° 。

[0010] 一些实施例中,所述双层蓝绿光源板还包括亮度调节器,所述绿色波段灯珠及蓝色波段灯珠与所述亮度调节器电连接。

[0011] 一些实施例中,所述投影模块包括投影装置、第二远心镜头,所述第二远心镜头与所述投影装置连接。

[0012] 一些实施例中,所述多角度相机检测模块包括第二相机、沙姆装置和微距镜头,所述第二相机与所述沙姆装置连接,所述沙姆装置与所述微距镜头连接。

[0013] 一些实施例中,所述沙姆装置为基于沙姆定律铰链原则的连续激光三维扫描装置。

[0014] 一些实施例中,所述第二相机为移轴相机。

[0015] 一些实施例中,所述双层蓝绿光源板呈多边形或圆形状设置。

[0016] 本申请提供的技术方案带来的有益效果包括:

[0017] (1) 本申请的黑白相机,配合对应的红绿蓝三色光线照射,可以实现各种角度纹理的缺陷拍摄和产品真实色彩的还原,并可结合3D点云数据实现真色彩的三维形貌还原,对比传统的单色或单角度拍摄,实用性更强且数据更全面真实。

[0018] (2) 本申请的光源为双层蓝绿光源,低层光源低角度打光,可以提升拍摄产品表面的检测的信息,配合高帧率相机多边形分频拍摄可以实现2.5D光度立体的检测需求,可进一步提升产品表面的检测能力,对比单通道低角度拍摄,表面信息更丰富全面。

[0019] (3) 本申请可以直接满足5个面的检测,且具备2D、2.5D、3D的检测和测量能力,对比其他的3D相机和光学装置,整体设计功能全面,覆盖多维度和多角度检测需求,且结构紧凑,利于在线检测的应用;

[0020] (4) 本申请可实现超高帧率的拍摄,极大提升检测效率,并且支持第二相机的超高帧率应用,对比其他3D相机,可实现更高精度的2D和3D测量;

[0021] (5) 本申请通过沙姆装置,配合微距镜头,可以提升倾斜拍摄的景深,增加沙姆装置可使整体视野内拍摄聚焦更清晰,成像效果有质的提升,避免图片视野内出现多虚焦的情况。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例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申请的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本实用新型的正视结构示意图;

[0024] 图2为本实用新型的俯视结构示意图;

[0025] 图3为本实用新型双层蓝绿光源板的俯视结构示意图;

[0026] 图4为本实用新型双层蓝绿光源板的剖面结构示意图。

[0027] 图中:1、黑白相机;2、第一远心镜头;3、红色环形光源;4、投影装置;5、第二远心镜

头;6、第二相机;7、沙姆装置;8、微距镜头;9、双层蓝绿光源板;10、拍摄产品。

具体实施方式

[0028] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0029] 请参考图1、图2、图3、图4,本实施例提供了一种满足5S高精密2D、2.5D、3D融合检测和测量的光学装置,包括正面检测测量模块、两个投影模块、两个多角度相机检测模块、双层蓝绿光源板9。所述正面检测测量模块位于拍摄产品10正上方。两个所述投影模块与两个所述多角度相机检测模块间隔且均匀设置在拍摄产品10上方。所述双层蓝绿光源板9位于所述拍摄产品10与所述正面检测测量模块之间。所述正面检测测量模块包括自上而下依次设置的黑白相机1、第一远心镜头2、红色环形光源3。其中,所述黑白相机1为超高帧率主相机,其垂直于所述拍摄产品10。在本实施方式中,所述黑白相机1可以拍摄黑白高帧率格式的图像。

[0030] 本申请的黑白相机配合对应的红绿蓝三色光线照射,可以实现各种角度纹理的缺陷拍摄和产品真实色彩的还原,并可结合3D点云数据实现真色彩的三维形貌还原,对比传统的单色或单角度拍摄,实用性更强且数据更全面真实。

[0031] 所述投影模块共有两个,其包括投影装置4、第二远心镜头5,所述第二远心镜头5与所述投影装置4连接。所述投影装置4的倾斜角度为 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$,这样可避免大角度倾斜投影虚焦问题,更节省安装空间,且还可预留出所述红色环形光源3的安装空间、此外,双投影设置还可避免单面投影反光造成的点云缺失和盲区问题,使用拍摄的产品范围更广。本申请所述投影装置4的倾斜角度为 30° 。

[0032] 所述多角度相机检测模块共有两个,其包括第二相机6、沙姆装置7和微距镜头8,所述第二相机6与所述沙姆装置7连接,所述沙姆装置7与所述微距镜头8连接。所述沙姆装置7为基于沙姆定律铰链原则的连续激光三维扫描装置。所述第二相机6为高分辨率移轴式相机。本实施例中,所述第二相机6可以拍摄高分辨率的相片,且所述第二相机6可以移动。所述第二相机6的倾斜角度为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,这样两个第二相机6以及一个所述黑白相机1,三个相机的组合拍摄可满足产品五个面的检测需求,且两个所述第二相机6相互标定也可满足双目立体视觉的3D检测。所述第二相机6的倾斜角度 45° 时最佳,本实施例中,所述第二相机6的倾斜角度为 45° 。

[0033] 使用时,正面检测测量模块和多角度相机检测模块对拍摄产品10的五个面进行拍摄,其中投影模块为3D成像提供摩尔条纹照明以配合正面检测测量模块拍摄多张条纹图像,利用相位法合成3D点云图,两个投影模块的安装可以消除单面投影造成的照射盲区,所述红色环形光源3可以为拍摄产品10提供合理的打光角度,还可以通过沙姆装置7的倾斜角度增加第二相机6拍摄的景深,适配更多尺寸厚度的产品,且结构也更为紧凑,便于安装。

[0034] 如图1所示,在本实施例中,各个设备如下安装,所述黑白相机1位于拍摄产品10的第一方位,所述投影装置4分别倾斜置于所述拍摄产品10的第二方位和第三方位,所述第二相机6分别倾斜置于所述拍摄产品10的第四方位和第五方位,所述第二相机6的高度低于所

述投影装置4的高度,所述投影装置4的高度低于所述黑白相机1的高度,所述黑白相机1位于中心,所述投影装置4和所述第二相机6位于所述黑白相机1的周围,所述第二相机6分别位于所述黑白相机1的第一对角线上,所述投影装置4分别位于所述黑白相机1的第二对角线上,所述拍摄产品10位于所述黑白相机1、所述投影装置4和所述第二相机6的下方,所述双层蓝绿光源板9位于所述拍摄产品10的下方,黑白相机1为中心位置,投影装置4和第二相机6在黑白相机1视野的斜对角线位置安装,相对黑白相机1的FOV视野呈45°拍摄和投影,该设计方式可兼容更多产品类型,节省安装空间,且点云质量更佳。

[0035] 如图1、图2、图3和图4所示,所述双层蓝绿光源板包括上光源板与下光源板,所述上光源板周围设有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述下光源板周围设有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述上光源板与所述下光源板光源颜色不一样。本实施例中,所述上光源板安装的是绿色波段灯珠,所述下光源板暗转给的是蓝色波段灯珠。灯珠颜色可以进行适当调换,满足RGB的高中低角度配合即可。灯珠为LED灯珠。

[0036] 所述上光源板周围通过插接式和/或粘贴式设置有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种,所述下光源板周围通过插接式和/或粘贴式设置有绿色波段灯珠或蓝色波段灯珠两种中的一种。

[0037] 所述上光源板板身倾斜角度为45°,所述下光源板板身倾斜角度为75°。位于所述上光源板的灯珠发光角度为120°。位于下光源板的灯珠发光角度为30°,低层光源低角度打光,可以提升拍摄产品表面的检测的信息。

[0038] 所述双层蓝绿光源板9呈多边形或圆形状设置。当所述双层蓝绿光源板9为多边形设置时,所述双层光源板9配合超高帧率的所述黑白相机1多边形分频拍摄,可以实现2.5D光度立体的检测需求,可进一步提升产品表面的检测能力,对比单通道低角度拍摄,表面信息更丰富全面。其中灯珠的发光角度和安装角度,也可以根据产品形态和光源尺寸进行适当调整,并且支持多种光源角度的调节。

[0039] 如图1和图2所示,所述沙姆装置7和所述微距镜头8倾斜固定在所述第二相机6的侧面,所述沙姆装置7位于所述第二相机6和所述微距镜头8之间,沙姆装置7配合微距镜头8,可以提升倾斜拍摄的景深。

[0040] 此外,所述黑白相机1配合远心镜头2和红色环形光源3,可以实现物体正面2D的检测和测量。所述黑白相机1配合双投影装置4可以实现高精度的3D测量,双投影设计可保证整体点云质量不缺失,避免投影盲区。所述第二相机6配合所述沙姆装置7、所述微距镜头8和所述双层蓝绿光源板9,可以完成对侧边4个面的外观检测,且当所述第二相机6的安装位置高于拍摄产品移动位置,可支持拍摄产品在线快速检测的需求,同时第二相机6配合双层蓝绿光源板9也可以通过双目立体视觉技术实现3D检测。黑白相机1配合双层蓝绿光源板9分频拍摄实现光度立体的2.5D的检测需求,尤其适用于待测物体表面细微缺陷和三维信息的检测。

[0041] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连

接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0042] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0043] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的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申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请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申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

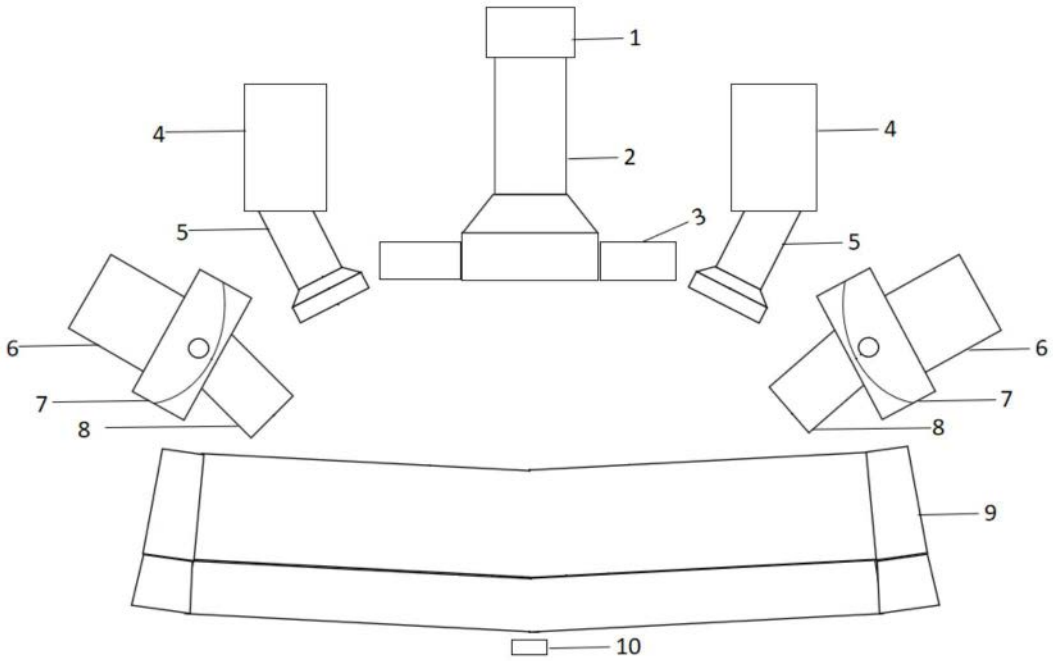


图1

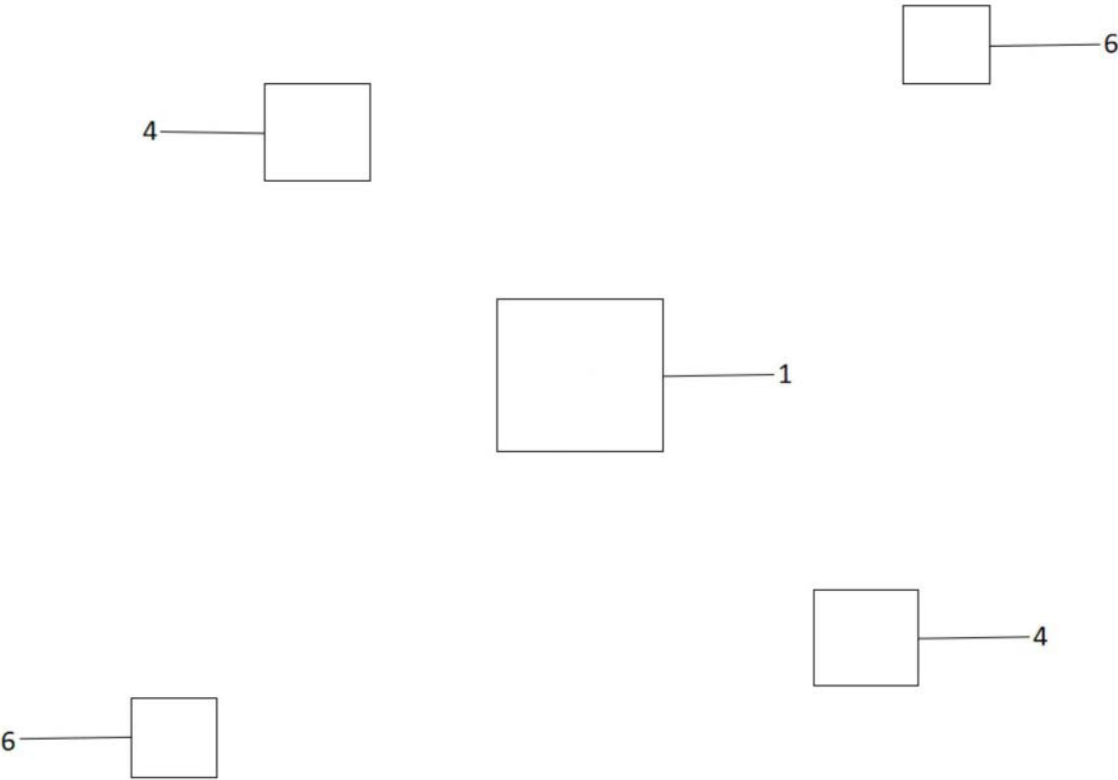


图2

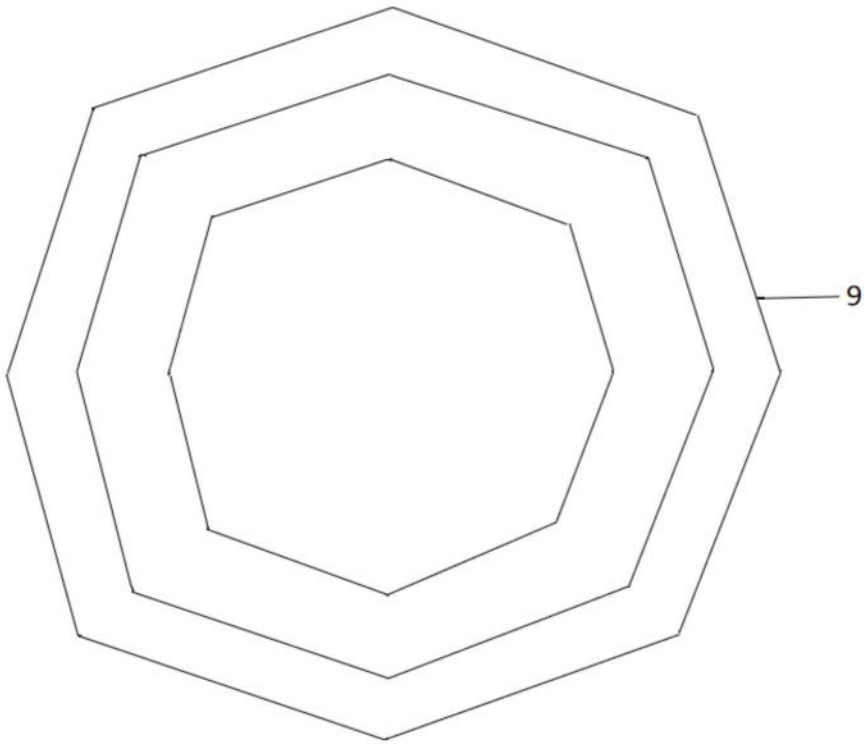


图3

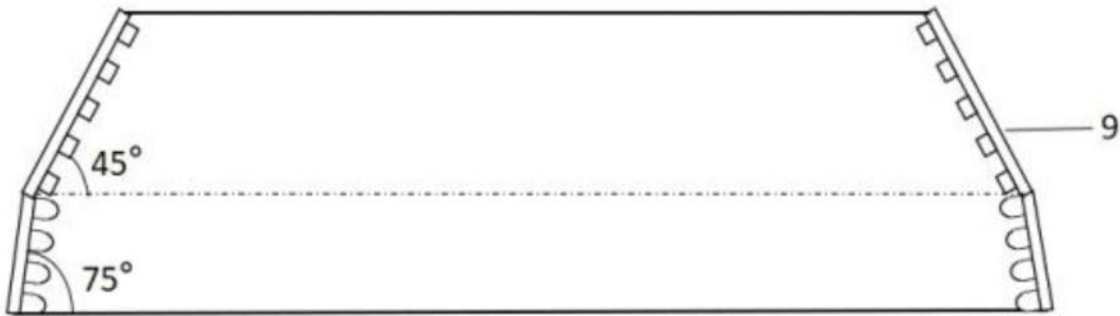


图4