



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106041741 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201610451507.8

(22)申请日 2016.06.21

(71)申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工  
路2号

(72)发明人 康仁科 董志刚 段佳冬 周平  
朱祥龙

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任  
公司 21212

代理人 赵淑梅 李洪福

(51)Int.Cl.

B24B 53/12(2006.01)

B24B 53/017(2012.01)

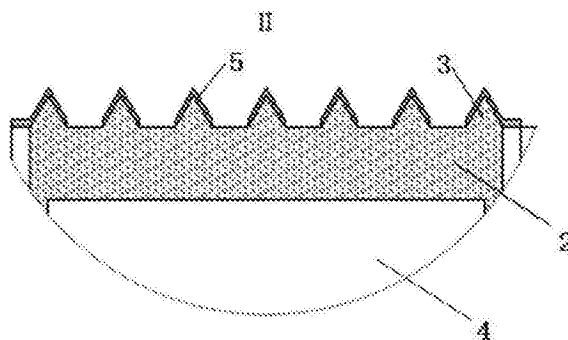
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器

## (57)摘要

本发明公开了一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:包括盘型基体和位于所述盘型基体上的多孔结构,所述多孔结构的上表面具有向外延伸的多个微凸起切削刃或粘结有多个金刚石切削凸起,工作状态下,修整液可通过所述多孔结构流出。本发明的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器所包含的多孔结构可以解决修整过程中的堵塞问题,减少残屑对抛光垫的损伤;本发明提出了具有一定锥度的微凸起切削刃和金刚石切削凸起,该结构能起到对修整过程的残屑的容屑作用,可实现对抛光垫的低损伤修整。



1. 一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:包括盘型基体和位于所述盘型基体上的多孔结构,所述多孔结构的上表面具有向外延伸的多个微凸起切削刃或粘结有多个金刚石切削凸起,

工作状态下,修整液可通过所述多孔结构流出。

2. 根据权利要求1所述的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:所述多孔结构为内部含有大量微小气孔的材料。

3. 根据权利要求1所述的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:所述多个微凸起切削刃矩阵式的分布在所述多孔结构上。

4. 根据权利要求3所述的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:所述微凸起切削刃的外表面设有金刚石涂层。

5. 根据权利要求3所述的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:所述微凸起切削刃为四棱锥形、圆锥形或多边形棱锥。

6. 根据权利要求1所述的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:所述多个金刚石切削凸起呈网格状分布于所述多孔结构的上表面上。

7. 根据权利要求6所述的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:所述金刚石切削凸起包括与所述多孔结构粘结的硬质颗粒和位于所述硬质颗粒外表面的金刚石涂层。

## 一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种含有多孔结构的CMP(化学机械抛光)抛光垫修整器,可以实现对抛光垫的高效、低损伤修整,提高化学机械抛光的抛光质量。

### 背景技术

[0002] 化学机械抛光(chemical mechanical polishing,简称CMP)技术几乎是迄今唯一的可以提供全局平面化的表面精加工技术,可广泛用于集成电路芯片、计算机硬磁盘、微型机械系统(MEMS)、光学玻璃等表面的平整化。随着科学技术的发展,超光滑、平整、无微观缺陷的高精表面已成为关系这些高技术产品性能的重要因素。

[0003] CMP工艺的基本原理是将待抛光工件在一定的下压力及抛光液(由超细颗粒、化学氧化剂和液体介质组成的混合液)的存在下相对于一个抛光垫作旋转运动,借助磨粒的机械磨削及化学氧化剂的腐蚀作用来完成对工件表面的材料去除,并获得光洁表面。它利用了磨损中的“软磨硬”原理,即用较软的材料来进行抛光以实现高质量的表面抛光。区别于传统的纯机械或纯化学的抛光方法,CMP通过化学的和机械的综合作用,从而避免了由单纯机械抛光造成的表面损伤和由单纯化学抛光易造成的抛光速度慢、表面平整度和抛光一致性差等缺点。

[0004] 抛光垫是CMP中的关键部件,其表面是一层具有多孔性结构的高分子材料。抛光垫表面的高分子材料一般为生长法得到的聚氨酯(PU)、聚碳酸酯(PC)等,抛光垫起着储存抛光液以及将抛光液中的磨蚀粒子送入工件表面并去除晶片上那些微突起部分。

[0005] 抛光垫的机械性能,如硬度、弹性和剪切模量、毛孔的大小及分布、可压缩性、粘弹性、表面粗糙度以及抛光垫使用的不同时期对抛光速度及最终平整度起着重要作用。事实上,抛光垫表面的结构、化学和机械性能随着抛光垫的使用时间延长会发生变化。大量的实验研究表明,使用后的抛光垫的物理改变(如毛孔尺寸、粗糙度等)比化学改变更大,并认为这些改变对抛光垫的CMP性能有重要影响。同时,抛光垫使用过程中表面会逐渐变平,出现“釉化”现象,使去除速度下降,造成抛光速率不均匀。因此,需要用修整器对抛光垫进行实时的修整,恢复抛光垫的粗糙面,改善其容纳浆料的能力,从而使去除速度得到维持并可延长抛光垫的寿命。

[0006] 修整器是与抛光垫进行直接接触,其对抛光垫的表面形状、物理特性具有直接影响,所以对修整器表面形状及结构进行优化对提高晶圆的表面质量是必要的。

[0007] 现有的修整器以金刚石修整器为主,通常根据在金刚石修整器制造中胎体类型的不同,分为四种:电镀型、钎焊型、金属烧结型和化学气相沉积(CVD)金刚石型,其性能的好坏直接关系到抛光垫的表面状况,从而影响晶片的去除率、非均匀性等抛光质量。但现有的修整器存在着诸多不足,如金刚石颗粒容易脱落,从而会划伤抛光垫;残屑容易堵塞修整器切削表面,降低其切削效率;大颗粒残屑不易及时排除,划伤已加工抛光垫表面;金刚石颗粒的裸露量小,切削点少,切削寿命不足等。

[0008] 目前,CMP抛光垫修整器的应用较多。其中,专利《化学机械抛光垫调整器及相关方

法》(专利号为CN 101557904A)中提出了一种含有表面的角度为90度或更小超硬切割元件的调整器,此专利的发明虽然能降低对抛光垫的刺穿破裂性,但此结构不利于加工过程中残屑的容屑作用,有时残屑对抛光垫表面的擦伤后果会比切割元件对抛光垫的损伤后果更加严重。此外,在专利《CMP垫调整器》(专利号为CN 103688344A)中提出了一种具有基板且涉及一种具有切削刀片图形的CMP垫调整器,其中的切削刀片为突出的具有相同或不同高度的多边形柱体,每个柱体之间通过凹坑相间隔,且在其表面镀金刚石薄膜。虽然该发明可以减小调整处理期间产生的碎片的尺寸,但各切削刀片间容易被残屑堵塞,会削弱对抛光垫的修整效果。

## 发明内容

[0009] 为解决当前CMP抛光垫修整器存在的问题,本发明提供一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器。

[0010] 本发明采用的技术手段如下:

[0011] 一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其特征在于:包括盘型基体和位于所述盘型基体上的多孔结构,所述多孔结构的上表面具有向外延伸的多个微凸起切削刃或粘结有多个金刚石切削凸起,所述盘型基体内设有与所述多孔结构下表面相匹配的腔体,

[0012] 工作状态下,修整液可通过所述多孔结构流出。

[0013] 所述多孔结构为盘型多孔结构或环形多孔结构等。

[0014] 所述盘型基体的材质为铝合金、40Cr等金属材料,或如不锈钢等的耐腐蚀材料。

[0015] 所述多孔结构的材质为内部含有大量微小气孔的材料,如微孔陶瓷真空吸盘材料。

[0016] 所述多个微凸起切削刃矩阵式的分布在所述多孔结构上。

[0017] 所述微凸起切削刃的外表面设有金刚石涂层。所述金刚石涂层对所述微凸起切削刃起到稳固作用,提高了修整过程的稳定性,并与所述微凸起切削刃一起承担对抛光垫的修整作用。

[0018] 所述微凸起切削刃为四棱锥形、圆锥形或多边形棱锥。

[0019] 所述多个金刚石切削凸起呈网格状分布于所述多孔结构的上表面上。

[0020] 所述金刚石切削凸起包括与所述多孔结构粘结的硬质颗粒和位于所述硬质颗粒外表面的金刚石涂层。所述金刚石涂层对所述硬质颗粒起到稳固作用,提高了修整过程的稳定性,并与所述硬质颗粒一起承担对抛光垫的修整作用。

[0021] 所述腔体的下部设有密封盖板,所述密封盖板与所述腔体之间设有密封圈,所述密封盖板上至少设有一个与所述腔体连通的流道,在一定压力下,修整液通过所述流道进入所述腔体,再通过所述多孔结构流出,可清洗堵塞在所述微凸起切削刃之间或所述金刚石切削凸起之间、以及所述多孔结构表面上的残屑,降低残屑对抛光垫的损伤。

[0022] 本发明的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器所包含的多孔结构可以解决修整过程中的堵塞问题,减少残屑对抛光垫的损伤;本发明提出了具有一定锥度的微凸起切削刃和金刚石切削凸起,该结构能起到对修整过程的残屑的容屑作用,可实现对抛光垫的低损伤修整。

[0023] 基于上述理由本发明可在抛光等领域广泛推广。

## 附图说明

- [0024] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。
- [0025] 图1是本发明的实施例1中一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器的结构示意图。
- [0026] 图2是图1中A-A向示意图。
- [0027] 图3是图1中I部放大示意图(主要接触面的局部放大图)。
- [0028] 图4是图2中II部放大示意图(多孔结构和微凸起切削刃的局部剖面放大图)。
- [0029] 图5是本发明的实施例2中一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器的主要接触面的局部放大图。
- [0030] 图6是本发明实施例2中一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器的多孔结构和金刚石切削凸起的局部剖面放大图。
- [0031] 图7是图6的局部放大图。

## 具体实施方式

- [0032] 一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,包括盘型基体和位于所述盘型基体上的多孔结构,所述多孔结构的上表面具有向外延伸的多个微凸起切削刃或粘结有多个金刚石切削凸起,
- [0033] 工作状态下,修整液可通过所述多孔结构流出。
- [0034] 所述多孔结构的材质为内部含有大量微小气孔的材料,如微孔陶瓷真空吸盘材料。
- [0035] 所述多个微凸起切削刃矩阵式的分布在所述多孔结构上。
- [0036] 所述微凸起切削刃的外表面设有金刚石涂层。
- [0037] 所述微凸起切削刃为四棱锥形、圆锥形或多边形棱锥。
- [0038] 所述多个金刚石切削凸起呈网格状分布于所述多孔结构的上表面上。
- [0039] 所述金刚石切削凸起包括与所述多孔结构粘结的硬质颗粒和位于所述硬质颗粒外表面的金刚石涂层。
- [0040] 实施例1
- [0041] 如图1-图4所示,一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,包括盘型基体1和位于所述盘型基体1上的多孔结构,所述多孔结构为环形多孔结构2,所述环形多孔结构2的上表面具有向外延伸的多个微凸起切削刃3,所述盘型基体1内设有与所述环形多孔结构2下表面相匹配的腔体,即环形腔体4,
- [0042] 工作状态下,修整液可通过所述环形腔体4和所述环形多孔结构2流出。
- [0043] 所述环形多孔结构2的材质为微孔陶瓷真空吸盘材料。
- [0044] 所述多个微凸起切削刃3矩阵式的分布在所述环形多孔结构2上。
- [0045] 所述微凸起切削刃3的外表面设有金刚石涂层5,所述金刚石涂层5的厚度为几十微米。
- [0046] 所述微凸起切削刃3为四棱锥形,其底边长1mm,其高度为1mm,每四个所述微凸起切削刃3之间具有小于1mm×1mm的平面区域。
- [0047] 所述环形腔体4的下部设有密封盖板6,所述密封盖板6与所述环形腔体4之间设有

密封圈7,所述密封盖板6上至少设有一个与所述环形腔体4连通的流道8,在一定压力下,修整液通过所述流道8进入所述环形腔体4,再通过所述环形多孔结构2流出,可清洗堵塞在所述微凸起切削刃3之间以及所述环形多孔结构2表面上的残屑,降低残屑对抛光垫的损伤。

[0048] 所述环形腔体4与所述盘型基体1之间设有套筒9。

[0049] 所述密封盖板6通过螺钉10与所述盘型基体1固定连接。

[0050] 所述修整器可通过所述盘型基体1上的孔11固定在抛光机上。

[0051] 所述微凸起切削刃3可通过激光加工、微制造技术、模具成型、化学刻蚀以及3D打印技术等方法来实现。所述金刚石涂层5可通过化学气相沉积法和掩膜方法等进行涂布。

[0052] 实施例2

[0053] 如图5-图7所示,一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器,其与实施例1中公开的一种含有多孔结构的CMP抛光垫修整器的区别特征在于:所述环形多孔结构2的上表面粘结有多个金刚石切削凸起12,所述多个金刚石切削凸起12呈网格状分布于所述环形多孔结构2的上表面上。

[0054] 所述金刚石切削凸起12包括与所述环形多孔结构2粘结的硬质颗粒13和位于所述硬质颗粒13外表面的金刚石涂层14。所述硬质颗粒13通过粘结层15与所述环形多孔结构2粘结。所述硬质颗粒13的大小与实施例1中的所述微凸起切削刃3的大小相当,所述硬质颗粒13为金刚石颗粒或其他硬质的颗粒。

[0055] 所述多个金刚石切削凸起12与多孔结构2的粘接和金刚石涂层14的涂布可用掩膜方法等进行实施。

[0056] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

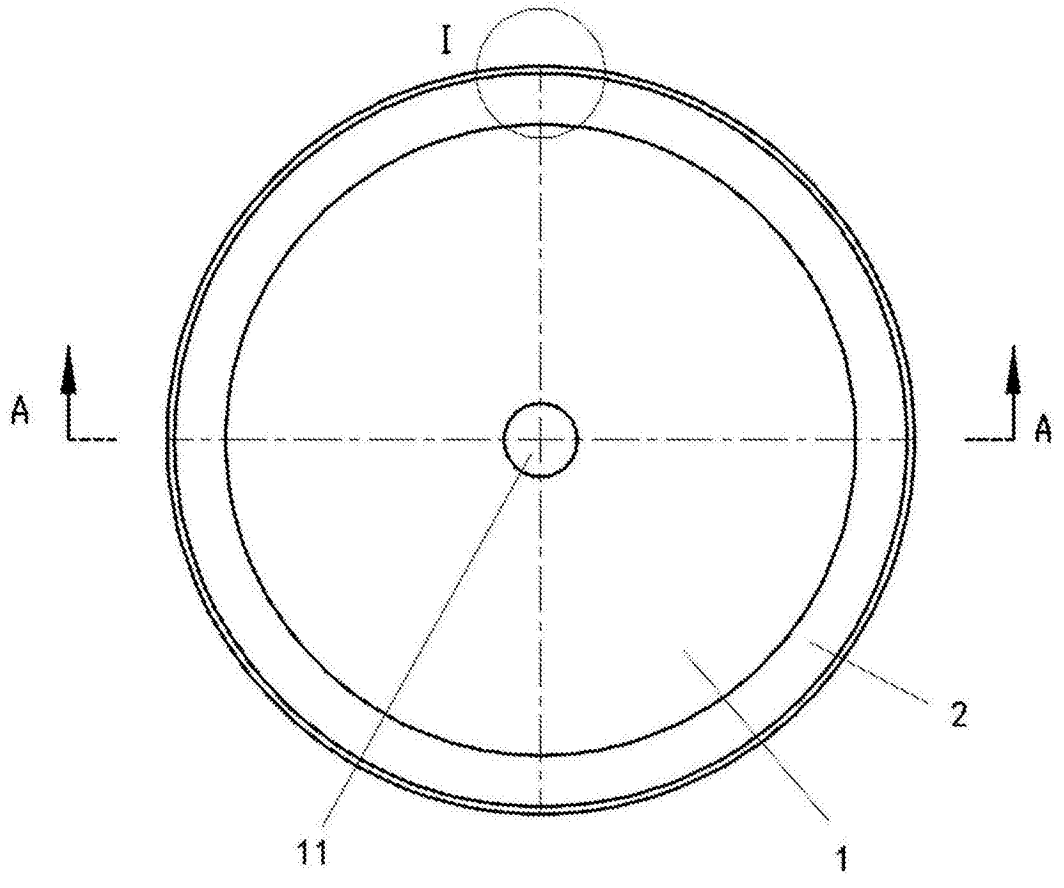


图1

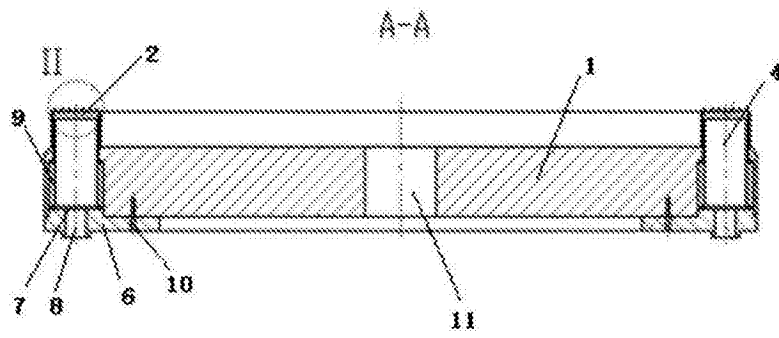


图2

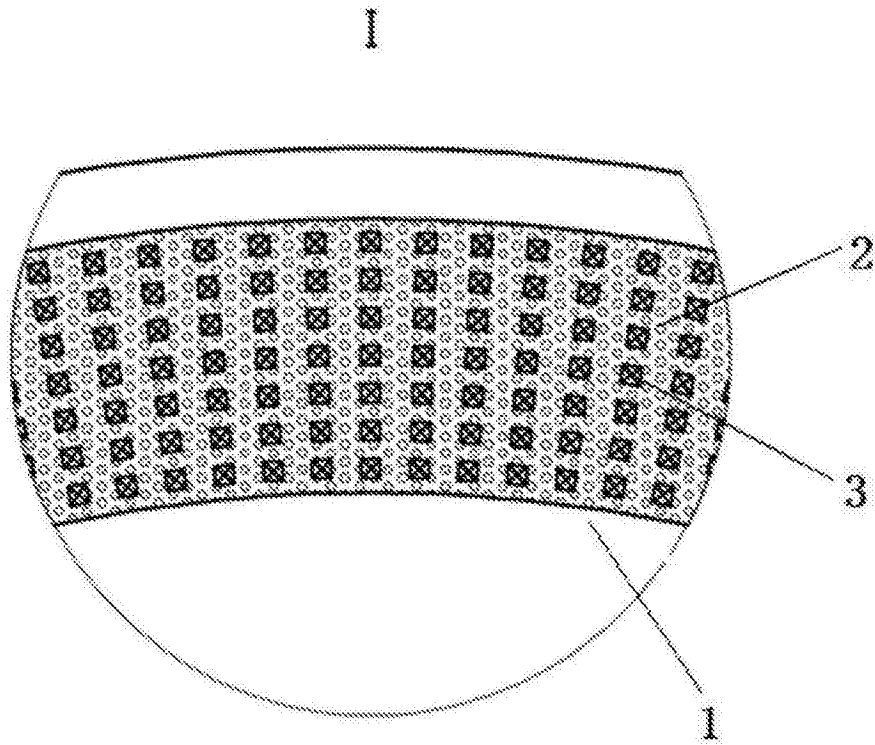


图3

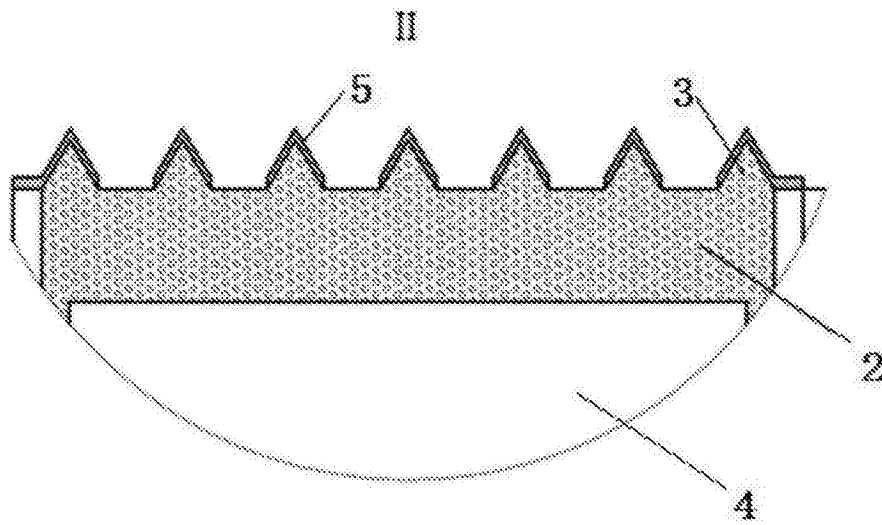


图4



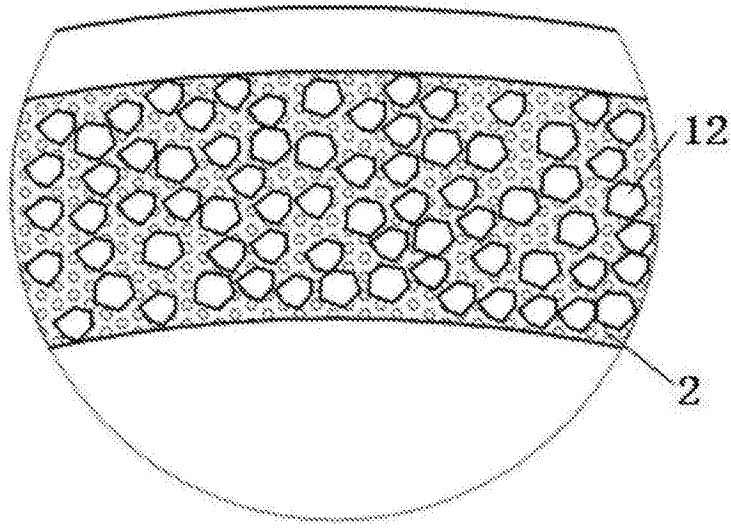


图5

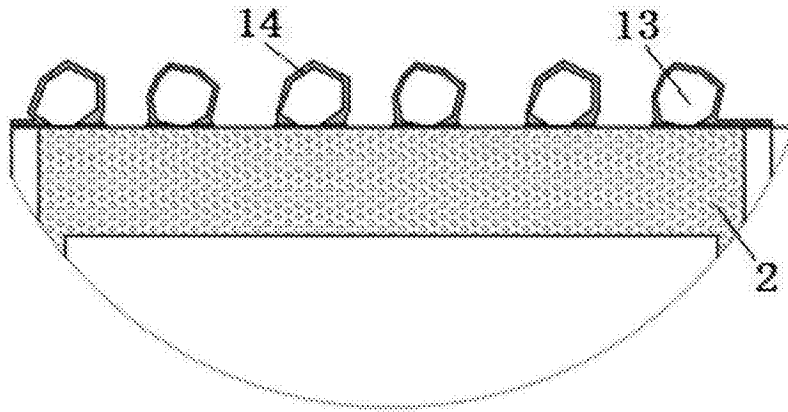


图6

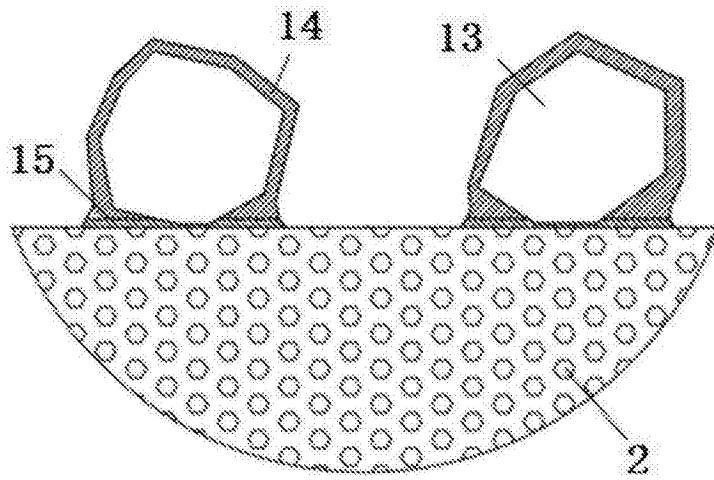


图7