



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110434403 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910594553.7

(22)申请日 2019.07.03

(71)申请人 福建夜光达科技股份有限公司
地址 362241 福建省泉州市晋江市龙湖埔
锦开发区

(72)发明人 许明旗 杨光 皮钧 黄志鹏
黄志江

(51)Int.Cl.
B23D 79/00(2006.01)
B23Q 1/25(2006.01)

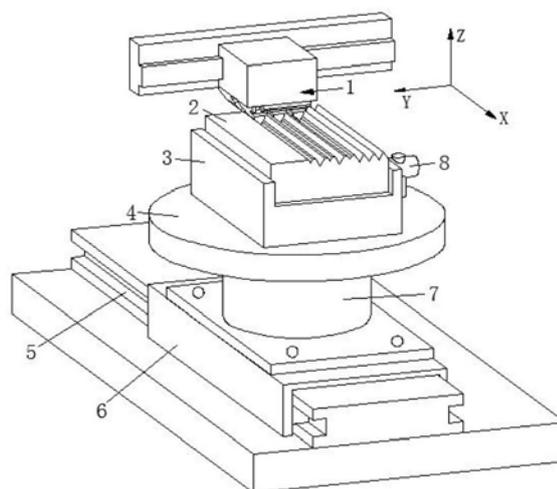
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法及使用方法

(57)摘要

本发明属于精密切削加工技术领域,公开了高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法,包括刀具组件和工件组件,所述刀具组件包括第一刀座、刀具安装基座、以及固定于刀具安装基座上的切削刀头,所述第一刀座固定于雕刻机床的进刀导轨上,所述刀具安装基座共设有两个;所述工件组件包括工件驱动装置、以及安装于工件驱动装置上的工件卡座;所述工件驱动装置包括直线驱动装置和旋转驱动装置,本发明采用联排式的多刀结构,有效实现了多个刀头的同时切削,从而达到提高切削效率的目的,并且相对于传统的单头切削而言,该机构在切削过程中可适用于较大的工件或模块,从而达到减少工件或模块拼接次数的效果,以有效保证最终成品的品质。



1. 高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法,其特征在于:包括刀具组件(1)和工件组件,所述刀具组件(1)包括第一刀座(11a)、刀具安装基座(12)、以及固定于刀具安装基座(12)上的切削刀头(13),所述第一刀座(11a)固定于雕刻机床的进刀导轨上,所述刀具安装基座(12)共设有两个,且两个刀具安装基座(12)均固定于第一刀座(11a)的底端;

所述工件组件包括工件驱动装置、以及安装于工件驱动装置上的工件卡座(3),所述工件卡座(3)的内部卡合连接有工件(2),所述工件(2)的顶面高于工件卡座(3)的顶面,且工件(2)的顶面与切削刀头(13)接触;

所述工件驱动装置包括直线驱动装置和旋转驱动装置,所述直线驱动装置包括滑轨(5)和直线电机(6),且直线电机(6)套设于滑轨(5)上;所述旋转驱动装置包括水平转台(4)和转动电机(7),所述转动电机(7)通过螺栓固定于直线电机(6)的顶端,所述水平转台(4)固定于转动电机(7)的顶端,且水平转台(4)与转动电机(7)的输出轴转动连接,所述工件卡座(3)焊接于水平转台(4)的中心位置处。

2. 根据权利要求1所述的高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法,其特征在于:所述水平转台(4)顶端位于工件卡座(3)一侧的位置处安装有夹紧装置(8),所述夹紧装置(8)由电动推杆构成,且电动推杆的活动端延伸至工件卡座(3)的内部。

3. 根据权利要求1所述的高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法,其特征在于:所述刀具组件(1)还包括第二刀座(11b),所述第二刀座(11b)焊接于第一刀座(11a)的前表面上,且第二刀座(11b)的结构与第一刀座(11a)结构相同。

4. 根据权利要求1所述的高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法,其特征在于:每个所述刀具安装基座(12)上固定的切削刀头(13)的数量在3-12个之间。

5. 高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法及使用方法,其特征在于,包括如下使用步骤:

a) 选取金刚石刀头,并按照所需要切削的细微结构尺寸进行刀头刃口的打磨;

b) 将打磨完成的金刚石刀头均匀镶嵌至刀具安装基座(12)上;

c) 安装待加工工件(2)或模具,并通过夹紧装置(8)稳定定位于工件卡座(3)内部;

d) 利用刀座调整Z轴方向上刀具组件(1)与工件(2)之间的距离,实现切削进刀量的确定;

e) 启动直线驱动装置,使得工件沿X轴方向进行匀速移动,直至完成第一组多条V型槽的完整切削;

f) 给出Y轴方向上的移动进刀量,并利用进刀导轨实现刀具组件(1)的匀速移动,重复步骤e),完成第二组多条V型槽的完整切削;

g) 重复步骤f),以完成第一切削方向上的完整加工;

h) 启动旋转驱动装置,使得工件及水平转台呈顺时针转动 30° - 90° ,定位于第二切削方向,并重复步骤d)、e)、f)和g),以完成第二切削方向上的完整加工;

i) 再次启动旋转驱动装置,使得工件及水平转台继续呈顺时针转动 30° - 90° ,定位于第三切削方向,并重复步骤d)、e)、f)和g),以完成第三切削方向上的完整加工;

j) 结束加工,取出工件(2)或模具,并进行检查。

6. 根据权利要求5所述的高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法及使用方法,其特征在于:步骤b)中相邻两个所述刀头的镶嵌距离与细微结构的切削尺寸相同。

7. 根据权利要求5所述的高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法及使用方法，其特征在于：步骤b)中所述刀头在镶嵌时应保持平行同向、等距、等高的安装原则。

8. 根据权利要求5所述的高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法及使用方法，其特征在于：步骤d)中的Z轴进刀量依据细微结构的切削尺寸进行设定。

高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法及使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于精密切削加工技术领域,具体涉及高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法及使用方法。

背景技术

[0002] 所谓精密切削加工,是指加工精度和表面质量达到极高程度的加工工艺,现有技术中最为成熟的精密加工为光刻技术,然而光刻设备的价格高昂,导致相应工件的加工成本也较高。

[0003] 以微棱镜反光阵列的精密加工为例,现有加工方式主要包括销钉集束法、叠片法、V形槽切削法;(1)销钉集束法:取两端均是等边三角形的三棱柱,在三棱柱的前端切削成三棱锥,并将它们拼接起来形成棱镜阵列;优点是可以灵活控制三棱柱前端三棱锥的形于制造较大的棱镜阵列状,便于制作各种不同样式的棱镜阵列;缺点是难以制作微小结构的棱镜,销钉集束法适于制造较大的棱镜阵列;(2)叠片法:将相互平行的多个平板重叠起来,沿垂直于平板的方向等间隔地切削出V形槽,使平板形成等间距的顶部和底部,拼接时使平板上的顶部与另一个相邻平板的底部共线,经过连续地拼接后形成棱镜反光阵列;优点是结构角度变化的空间较大,生产率高;缺点是材料性能要求较高,否则在加工时容易出现翘曲变形;(3)V形槽切削法:在金属等平板的表面上从三个互成 60° 方向切削出V形槽,从而形成棱镜阵列;优点是加工方式简单,可有效实现微型棱镜的制作。

[0004] 针对上述V形槽切削法,国际上的许多研究机构先后使用了精密飞切、精密刨削等技术对微棱镜进行加工尝试;

但是,现有的飞切和刨削均采用单颗刀具作业的方法,由于微细结构尺寸和切削方法导致刀具易磨损,而刀具磨损在加工过程中无法及时发现,则会引起废品的产生;刀具磨损带来的另一个问题是不能切削大块模具,而小块模具会增加后续工作中模具的拼接次数,拼接次数增加又会极大影响产品质量;因此为降低模具加工的废品率、提高最终产品品质,在不换刀的情况下,能够切削大块原始模具,对于精密微细切削是至关重要的。

发明内容

[0005] 为解决现有技术中存在的问题,本发明提供了高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法及使用方法,具体利用联排多刀的结构、以及工件移动的方式实现微细结构的叠加切削,以达到高效、高质的精密微细切削效果。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

1、高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法,包括刀具组件和工件组件,所述刀具组件包括第一刀座、刀具安装基座、以及固定于刀具安装基座上的切削刀头,所述第一刀座固定于雕刻机床的进刀导轨上,所述刀具安装基座共设有两个,且两个刀具安装基座均固定于第一刀座的底端;

所述刀具组件还包括第二刀座,所述第二刀座焊接于第一刀座的前表壁上,且第二刀

座的结构与第一刀座结构相同；

所述工件组件包括工件驱动装置、以及安装于工件驱动装置上的工件卡座，所述工件卡座的内部卡合连接有工件，所述工件的顶面高于工件卡座的顶面，且工件的顶面与切削刀头接触；

所述工件驱动装置包括直线驱动装置和旋转驱动装置，所述直线驱动装置包括滑轨和直线电机，且直线电机套设于滑轨上；所述旋转驱动装置包括水平转台和转动电机，所述转动电机通过螺栓固定于直线电机的顶端，所述水平转台固定于转动电机的顶端，且水平转台与转动电机的输出轴转动连接，所述工件卡座焊接于水平转台的中心位置处。

[0007] 优选的，所述水平转台顶端位于工件卡座一侧的位置处安装有夹紧装置，所述夹紧装置由电动推杆构成，且电动推杆的活动端延伸至工件卡座的内部。

[0008] 优选的，每个所述刀具安装基座上固定的切削刀头的数量在3-12个之间。

[0009] 2、基于上述多刀机构的使用方法，具体包括如下使用步骤：

a) 选取金刚石刀头，并按照所需要切削的细微结构尺寸进行刀头刃口的打磨；
b) 将打磨完成的金刚石刀头均匀镶嵌至刀具安装基座上；
c) 安装待加工工件或模具，并通过夹紧装置稳定定位于工件卡座内部；
d) 利用刀座调整Z轴方向上刀具组件与工件之间的距离，实现切削进刀量的确定；
e) 启动直线驱动装置，使得工件沿X轴方向进行匀速移动，直至完成第一组多条V型槽的完整切削；

f) 给出Y轴方向上的移动进刀量，并利用进刀导轨实现刀具组件的匀速移动，重复步骤e)，完成第二组多条V型槽的完整切削；

g) 重复步骤f)，以完成第一切削方向上的完整加工；

h) 启动旋转驱动装置，使得工件及水平转台呈顺时针转动 30° - 90° ，定位于第二切削方向，并重复步骤d)、e)、f)和g)，以完成第二切削方向上的完整加工；

i) 再次启动旋转驱动装置，使得工件及水平转台继续呈顺时针转动 30° - 90° ，定位于第三切削方向，并重复步骤d)、e)、f)和g)，以完成第三切削方向上的完整加工；

j) 结束加工，取出工件或模具，并进行检查。

[0010] 优选的，步骤b中相邻两个所述刀头的镶嵌距离与细微结构的切削尺寸相同。

[0011] 优选的，步骤b中所述刀头在镶嵌时应保持平行同向、等距、等高的安装原则。

[0012] 优选的，步骤d中的Z轴进刀量依据细微结构的切削尺寸进行设定。

[0013] 本发明与现有技术相比，具有以下有益效果：

(1) 本发明采用联排式的多刀结构，一方面形成了多个刀头的同时切削，有效达到提高切削效率的目的，并且相对于传统的单头切削而言，该机构在切削过程中可适用于较大的工件或模块，从而达到减少工件或模块拼接次数的效果，以有效保证最终成品的品质；另一方面该结构还实现了多个刀头的叠加切削，有效避免了由于单个刀头磨损而出现废品的问题，使得成品率大大提高。

[0014] (2) 基于上述多刀结构，可进行叠加设定，从而在切削过程中形成叠加式的进刀量，以此有效减少加工过程中重复切削的次数，达到进一步提高切削效率的效果。

[0015] (3) 本发明采用工件移动的方式进行切削，以此保证多个刀头之间定位的精准，避免因刀具组件频繁移动而出现刀头偏移的问题。

附图说明

[0016] 图1为本发明第一切削方向的立体图；

图2为本发明的切削方向示意图；

图3为本发明第二切削方向的立体图；

图4为本发明实施例一中刀具组件的结构图；

图5为本发明实施例二中刀具组件的结构图；

图中：1-刀具组件、11a-第一刀座、11b-第二刀座、12-刀具安装基座、13-切削刀头、2-工件、3-工件卡座、4-水平转台、5-滑轨、6-直线电机、7-转动电机、8-夹紧装置。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0018] 1、请参阅图1-图5所示，本发明提供了高效精密切削微细结构的多刀机构与使用方法，包括刀具组件1和工件组件，其中刀具组件1具有图4和图5所示的两种结构形式：

实施例1

如图4所示，刀具组件1包括第一刀座11a、刀具安装基座12、以及固定于刀具安装基座12上的切削刀头13，第一刀座11a固定于雕刻机床的进刀导轨上，刀具安装基座12共设有两个，且两个刀具安装基座12均固定于第一刀座11a的底端；

实施例2

如图5所示，刀具组件1还包括第二刀座11b，第二刀座11b焊接于第一刀座11a的前表壁上，且第二刀座11b的结构与第一刀座11a结构相同；

综上，第一刀座11a和第二刀座11b均为液压升降装置，利用液压驱动能有效实现刀具安装基座12以及切削刀头13的移动，从而便于实现Z轴进刀量的调节；其中，实施例1中所提出的刀具组件1结构较小，能有效适用于活动区间较小的雕刻机床。

[0019] 工件组件包括工件驱动装置、以及安装于工件驱动装置上的工件卡座3，工件卡座3的内部卡合连接有工件2，工件2的顶面高于工件卡座3的顶面，且工件2的顶面与切削刀头13接触；

工件驱动装置包括直线驱动装置和旋转驱动装置，直线驱动装置包括滑轨5和直线电机6，且直线电机6套设于滑轨5上；旋转驱动装置包括水平转台4和转动电机7，转动电机7通过螺栓固定于直线电机6的顶端，水平转台4固定于转动电机7的顶端，且水平转台4与转动电机7的输出轴转动连接，工件卡座3焊接于水平转台4的中心位置处。

[0020] 本发明中，优选的，水平转台4顶端位于工件卡座3一侧的位置处安装有夹紧装置8，夹紧装置8由电动推杆构成，且电动推杆的活动端延伸至工件卡座3的内部。

[0021] 本发明中，优选的，每个刀具安装基座12上固定的切削刀头13的数量在3-12个之间。

[0022] 2、基于上述提供的多刀机构，在进行微细结构的切削时，具体使用方法及步骤如下：

a) 选取金刚石刀头, 并按照所需要切削的细微结构尺寸进行刀头刃口的打磨;

b) 将打磨完成的金刚石刀头均匀镶嵌至刀具安装基座12上;

具体的: 刀头在镶嵌时应保持平行同向、等距、等高的安装原则, 以此有效保证切削过程中所形成的多条V型槽尺寸相同, 其中等距原则中所限定的镶嵌距离与细微结构的切削尺寸相同。

[0023] c) 安装待加工工件2或模具, 并通过夹紧装置8稳定定位于工件卡座3内部;

d) 利用刀座调整Z轴方向上刀具组件1与工件2之间的距离, 实现切削进刀量的确定;

具体的, 依照实施例1中的刀具组件1结构、以及细微结构的切削尺寸, 将单次进刀量设定为1/2切削尺寸, 在此状态下, 一组V型槽的切削需要进行两次Z轴进刀;

依照实施例2中的刀具组件1结构、以及与实施例1相同的切削尺寸, 将第一刀座11a上的进刀量设定为完整的切削尺寸, 第二刀座11b上的进刀量同样设定为1/2切削尺寸, 在此状态下, 第一刀座11a与第二刀座11b呈阶梯式结构, 一组V型槽的切削仅需进行一次Z轴进刀;

综上, 利用实施例2中所提出的刀具组件1结构可有效加快整体切削加工的速度。

[0024] e) 启动直线驱动装置, 使得工件沿X轴方向进行匀速移动, 直至完成第一组多条V型槽的完整切削;

具体的, 直线驱动装置在启动后, 由直线电机6沿滑轨5产生移动, 从而带动装置上方的结构以及工件2产生同步移动, 以此达到切削效果。

[0025] f) 给出Y轴方向上的移动进刀量, 并利用进刀导轨实现刀具组件1的匀速移动, 重复步骤e), 完成第二组多条V型槽的完整切削;

g) 重复步骤f), 以完成第一切削方向上的完整加工;

具体的, 第一切削方向即图2中所示的A方向。

[0026] h) 启动旋转驱动装置, 使得工件及水平转台呈顺时针转动 30° - 90° , 定位于第二切削方向, 并重复步骤d)、e)、f)和g), 以完成第二切削方向上的完整加工;

具体的, 旋转驱动装置启动时, 由转动电机7工作, 通过输出轴带动水平转台4进行匀速转动, 从而实现工件2的旋转定位, 以满不同方向上的切削需要;

第二切削方向即即图2中所示的B方向。

[0027] i) 再次启动旋转驱动装置, 使得工件及水平转台继续呈顺时针转动 30° - 90° , 定位于第三切削方向, 并重复步骤d)、e)、f)和g), 以完成第三切削方向上的完整加工;

具体的, 第三切削方向即图2中所示的C方向。

[0028] j) 结束加工, 取出工件2或模具, 并进行检查。

[0029] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例, 对于本领域的普通技术人员而言, 可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型, 本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

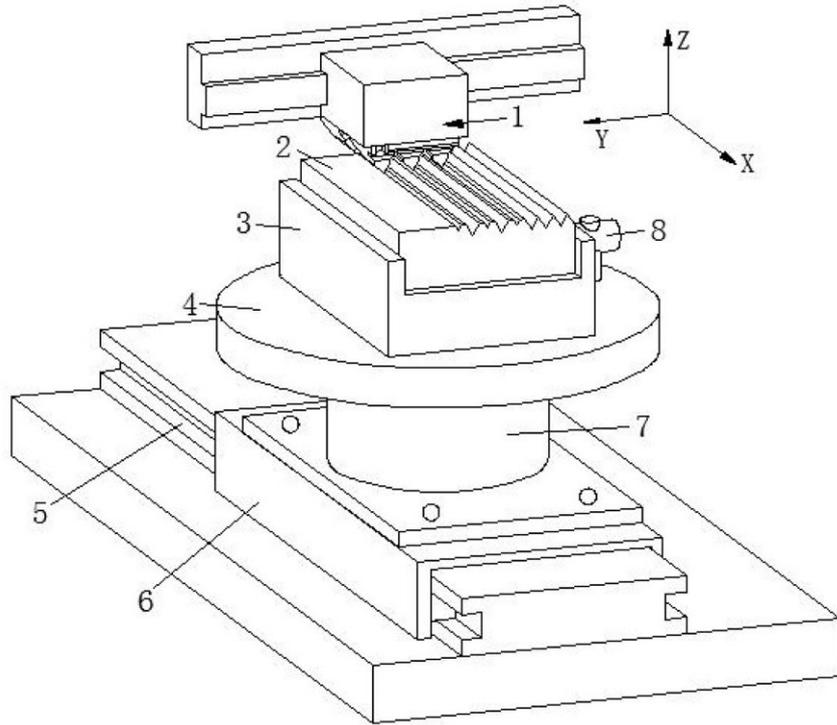


图1

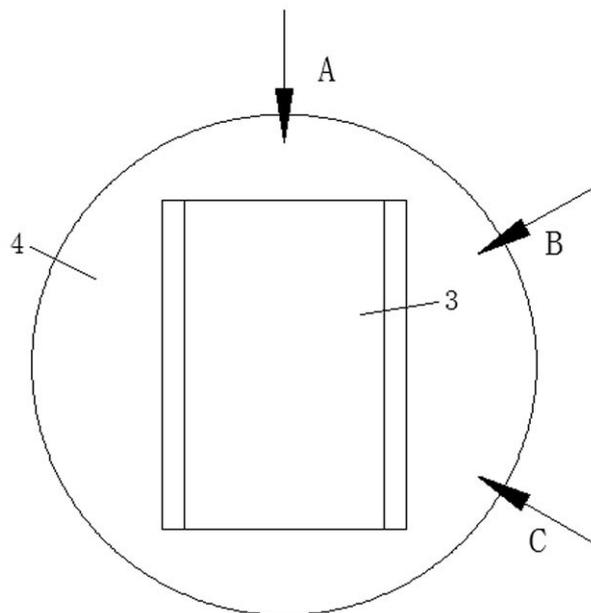


图2

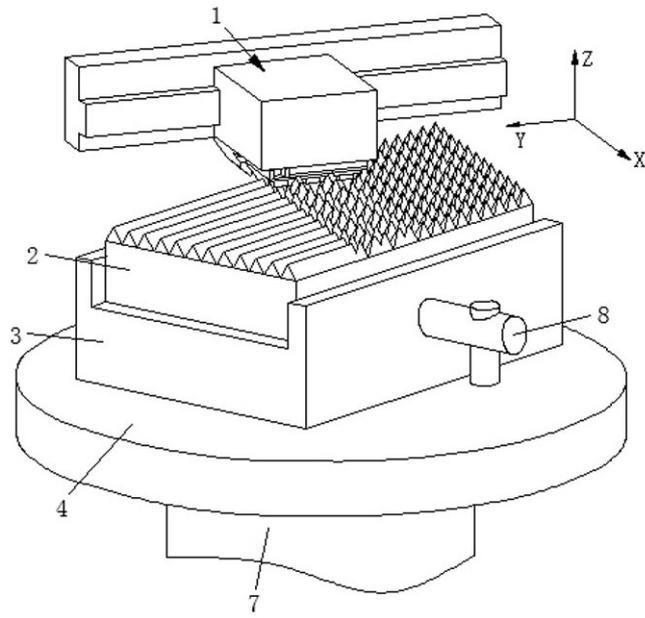


图3

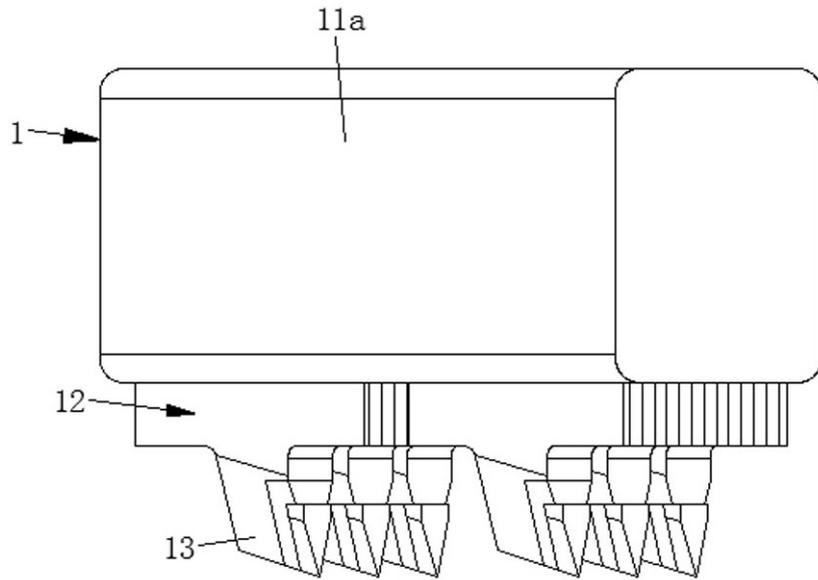


图4

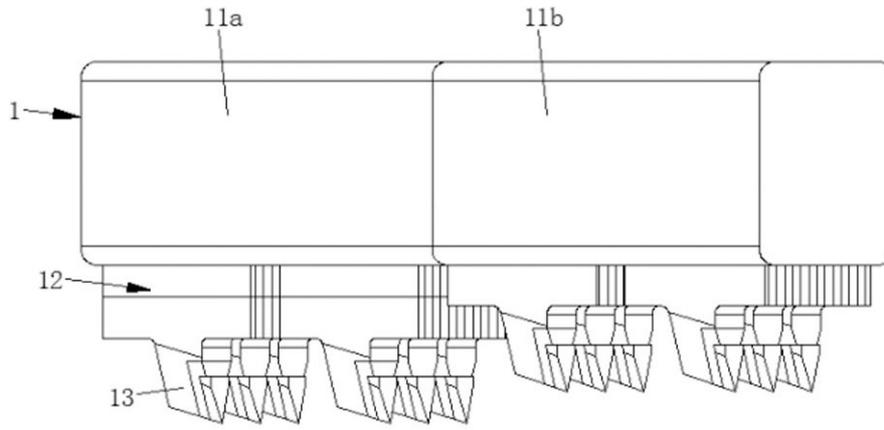


图5