



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203542761 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201320452945. 8

(22) 申请日 2013. 07. 29

(73) 专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市龙蟠路 159 号

(72) 发明人 王宝金 曹平祥 丁建文 郭晓磊

赵明 李绍成 陈野

(51) Int. Cl.

*B27D 1/08* (2006. 01)

*B32B 37/02* (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

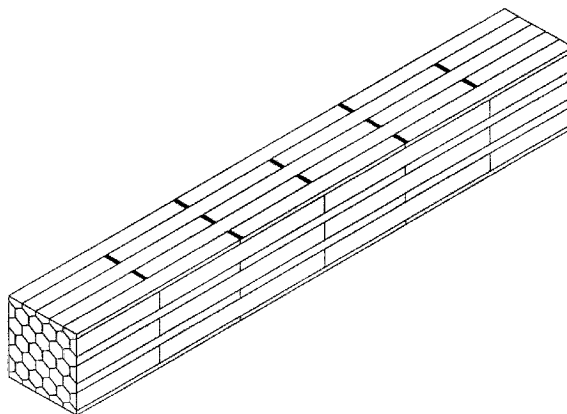
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

### (54) 实用新型名称

一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方

### (57) 摘要

一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方,外形为长方体,由正六棱柱、五棱柱、四棱柱组合胶压而成,断面为蜂窝结构,两个平行的侧面采用五棱柱拼合,另外两个平行的侧面采用四棱柱和正六棱柱拼合,五棱柱和四棱柱均为正六棱柱的一半;根据矩形大断面胶合木方的断面尺寸要求和所用正六棱柱的底面尺寸,确定正六棱柱、五棱柱、四棱柱的数量和组合方式;正六棱柱由直径为 60mm ~ 110mm 的小径木制成,底面正六边形的内切圆直径有 40mm、50mm、60mm、70mm、80mm 五种规格;制作的矩形大断面胶合木方,结构稳定性好,不变形,可直接用作木结构建筑中的木梁或木柱,或锯切成大幅面薄板使用,提高了小径木的利用率和使用价值。



1. 一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方,其特征在于:所述矩形大断面胶合木方外形为长方体,由正六棱柱、五棱柱、四棱柱组合胶压而成,矩形大断面胶合木方的断面为蜂窝结构;在矩形大断面胶合木方的四个侧面中,有两个相互平行的侧面采用五棱柱拼合,另外两个相互平行的侧面采用四棱柱和正六棱柱拼合;根据矩形大断面胶合木方的断面尺寸要求和所用正六棱柱底面正六边形的内切圆直径,确定正六棱柱、五棱柱、四棱柱的数量和组合方式。

2. 根据权利要求1所述的一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方,其特征在于:所述的五棱柱为通过所述正六棱柱底面正六边形最长对角线中点并与两相对平行的侧面垂直的平面对称剖切而成,其底面为有两个内角为 $90^\circ$ 、三个内角为 $120^\circ$ 的五边形。

3. 根据权利要求1所述的一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方,其特征在于:所述的四棱柱为通过所述正六棱柱的最大对角面对称剖切而成,四棱柱的底面为等腰梯形。

4. 根据权利要求1所述的一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方,其特征在于:所述的正六棱柱通过指接榫接长,长度规格与所要制作的矩形大断面胶合木方的长度相等,所述正六棱柱底面正六边形的内切圆直径有40mm、50mm、60mm、70mm、80mm五种规格。

5. 根据权利要求1所述的一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方,其特征在于:所述的矩形大断面胶合木方中相邻两个棱柱的指接榫接头位置相互错开。

## 一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于木材加工领域,涉及到小径木的利用技术,具体表现为利用小径木制作的矩形大断面胶合木方。

### 背景技术

[0002] 由于我国实施了天然林保护工程,减少了对天然林的砍伐,同时增加了人工林的种植面积,例如,在我国南方地区马尾松和杉木是主要的人工林树种,它们的林地面积分别为 1203.50 万  $\text{hm}^2$  和 1126.87 万  $\text{hm}^2$ ,面积比例分别占全国的 7.74% 和 7.24%,分别排在第二位和第三位;而蓄积量分别达到 58787.72 万  $\text{m}^3$  和 73409.48 万  $\text{m}^3$ ,蓄积比例分别占全国的 4.40% 和 5.49%。使得在国内木材市场上呈现出大径级的木材逐渐减少、而小径木的数量不断增加的现象。所谓小径木是指从天然次生林或人工速生林中间伐下来的直径在 60mm ~ 160mm 的木材。由于小径木存在尖削度较大、强度低、含水率纵向差异较大、应力比率高等缺陷,直接利用原木生产制品易产生翘曲变形、开裂现象。因此,如何提高马尾松和杉木等低质小径木的木材利用率和利用质量,是当前木材加工领域研究的一个热点问题。目前,对小径木的利用方式主要是先将小径木锯剖成毛边板材,再经过锯切、铣削等一系列工序加工成长方体形的小木条或木块,然后再胶合成细木工板、集成板等板材,小径木的木材利用率较低、产品附加值不高、应用领域较窄。

### 发明内容

[0003] 为了提高小径木的木材利用率,拓宽小径木的应用领域与增加产品附加值,达到小材大用、劣材优用、高效增值与低耗利用的目的,本实用新型提供了一种利用直径为 60mm ~ 110mm 的小径木制作的矩形大断面胶合木方。要解决的技术问题是矩形大断面胶合木方的结构及其制作方法。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] (1) 一种利用小径木制作的矩形大断面胶合木方,其特征在于:所述矩形大断面胶合木方外形为长方体,由正六棱柱、五棱柱、四棱柱组合胶压而成,矩形大断面胶合木方的断面为蜂窝结构;在矩形大断面胶合木方的四个侧面中,有两个平行的侧面采用五棱柱拼合,另外两个相互平行的侧面采用四棱柱和正六棱柱拼合;根据矩形大断面胶合木方的断面尺寸要求和所用正六棱柱的底面尺寸,确定正六棱柱、五棱柱、四棱柱的数量和组合方式。

[0006] (2) 本实用新型所述的五棱柱为通过所述正六棱柱底面正六边形最长对角线中点并与两相对平行的侧面垂直的平面对称剖切而成,其底面为有两个内角为  $90^\circ$ 、三个内角为  $120^\circ$  的五边形。

[0007] (3) 本实用新型所述的四棱柱为通过所述正六棱柱的最大对角面(即底面正六边形最长对角线与两相对侧棱所在的平面)对称剖切而成,其底面为等腰梯形,所述四棱柱为所述正六棱柱的一半。

[0008] (4) 本实用新型所述的正六棱柱通过指接榫接长,长度规格(即正六棱柱的高)与所要制作的矩形大断面胶合木方的长度相等,所述的正六棱柱底面正六边形的内切圆直径有 40mm、50mm、60mm、70mm、80mm 五种规格。

[0009] (5) 本实用新型所述的矩形大断面胶合木方中相邻两个棱柱(正六棱柱与正六棱柱、正六棱柱与五棱柱、正六棱柱与四棱柱、五棱柱与四棱柱)的指接榫接头位置相互错开。

[0010] 本实用新型具有如下优点:

[0011] (1) 制作的矩形大断面胶合木方,断面为蜂窝结构,稳定性好,不变形。

[0012] (2) 拓宽了小径木的应用领域、提高了小径木的使用价值。制作的矩形大断面胶合木方可直接用作木结构建筑中的木梁或木柱,或将其锯切成厚度为 5mm ~ 20mm 的大幅面薄板用于木家具、木地板以及室内装修等领域,提高了使用的方便性。

[0013] (3) 提高了小径木的木材利用率。因为在制作矩形大断面胶合木方过程中,首先,对小径木进行截断处理,减少了木段的弯曲度以及木段的大小头直径之差,减少了加工损失;其次,对木段按小头直径 60mm ~ 69mm、70mm ~ 79mm、80mm ~ 89mm、90mm ~ 99mm、100mm ~ 110mm 进行分组加工,尽可能加工出最大体积的六棱柱。

#### 附图说明

[0014] 图 1 采用带自动定心功能的数控分度双锯片圆锯机加工粗制正六棱柱的原理图

[0015] 图 2 粗制正六棱柱端部指接榫加工原理图

[0016] 图 3 粗制正六棱柱接长与规格截断原理图

[0017] 图 4 加工精制六棱柱的原理图

[0018] 图 5 加工的精制正六棱柱底面尺寸图

[0019] 图 6 加工用于半剖的精制非正六棱柱底面尺寸图

[0020] 图 7 加工四棱柱的原理图

[0021] 图 8 加工五棱柱的原理图

[0022] 图 9 矩形大断面胶合木方的断面结构图

[0023] 图 10 采用双向压机压制矩形大断面胶合木方示意图

[0024] 图 11 压制完成的矩形大断面胶合木方示意图

[0025] 在图 5 和图 6 中, D——正六棱柱底面正六边形内切圆直径、 $\delta$ ——锯路宽度

[0026] 在图 9 中, B——矩形大断面胶合木方的断面宽度、H——矩形大断面胶合木方的断面高度、1——正六棱柱、2——五棱柱、3——四棱柱

[0027] 在图 10 中, 4——水平方向固定压板、5——垂直方向活动压板、6——垂直方向加压油缸、7——水平方向加压油缸、8——水平方向活动压板、9——垂直方向固定压板

#### 具体实施方式

[0028] 下面结合附图 1 至附图 11, 对本实用新型的具体实施方式做进一步的说明。

[0029] 利用直径为 60mm ~ 110mm 的小径木制作矩形大断面胶合木方, 包括以下几个步骤:

[0030] 步骤 1: 木段准备: 先将直径为 60mm ~ 110mm 的小径木截断成 1000mm 的长度规

格,对截断后的木段按小头直径为 60mm ~ 69mm、70mm ~ 79mm、80mm ~ 89mm、90mm ~ 99mm、100mm ~ 110mm 的尺寸等级分成五种直径规格,然后将木段干燥到 12% 的含水率。

[0031] 步骤 2:加工粗制正六棱柱:如附图 1 所示,分别将所述五种直径规格的木段采用带自动定心功能的数控分度双锯片圆锯机将木段锯切成粗制正六棱柱,开始时两圆锯片处于初始位置,两圆锯片对称布置,木段送至圆锯机上经过定心机构定心后,由夹紧机构将木段从两端夹紧,两端夹紧点的连线为木段最大内接圆柱体的中心线,然后两圆锯片进入到锯切位置,并沿木段中心线方向进给,对木段进行锯切,完成第一次锯切后,获得六棱柱的两个相互平行的侧面;两圆锯片后退,木段第一次旋转  $60^\circ$ ,同时两圆锯片返回到初始位置后再进入锯切位置进行第二次锯切,第二次锯切完成后,又获得六棱柱的另外两个相互平行的侧面;两圆锯片再次后退,木段第二次旋转  $60^\circ$ ,两圆锯片返回到初始位置后再次进入锯切位置进行第三次锯切,第三次锯切完成后,六棱柱的六个侧面全部锯切完成,获得粗制正六棱柱,两圆锯片后退并返回到初始位置,等待下一根木段的锯切;所述五种直径规格的木段分别锯切,可获得底面正六边形的内切圆直径分别为 46mm、56mm、66mm、76mm、86mm 五种规格的粗制正六棱柱。

[0032] 步骤 3:将粗制正六棱柱端部加工出指接榫:如附图 2 所示,采用具有专用定位挡块和压紧机构工作台的开榫机,将粗制正六棱柱的一个侧面与工作台面接触,相邻的一个侧面与两个定位挡块接触,并由压紧机构压紧,通过定位挡块和压紧机构保证指接榫的结构形状和尺寸符合要求,随着工作台的进给,粗制正六棱柱的一端依次经过截头圆锯、指接榫铣刀加工出指接榫,然后再将粗制正六棱柱调头,在另一端也加工出指接榫,指接榫的榫槽长度方向与粗制正六棱柱的两个相对侧面平行。

[0033] 步骤 4:将粗制正六棱柱接长:如附图 3 所示,在粗制正六棱柱端部指接榫上涂胶,再采用具有  $120^\circ$  角的 V 型导向定位槽的专用接长机进行接长,V 型导向定位槽可有效防止相邻两六棱柱错位和接长后六棱柱的弯曲,接长后按需要由截断圆锯截成规格长度。

[0034] 步骤 5:加工精制正六棱柱:如附图 4 所示,采用由一个下水平圆柱刀轴、一个上水平圆柱刀轴、一个右立 V 型 ( $120^\circ$ ) 刀轴、一个左立 V 型 ( $120^\circ$ ) 刀轴构成的专用六棱柱成型铣削机床将接长后的粗制六棱柱进行精加工,获得底面正六边形的内切圆直径 D 分别为 40mm、50mm、60mm、70mm、80mm 五种规格的精制正六棱柱。

[0035] 步骤 6:加工用于半剖的精制非正六棱柱:参照附图 5 和附图 6,先调整专用六棱柱成型铣削机床,与加工精制正六棱柱时相比,将上水平圆柱刀轴向上调高  $\delta$  (剖切锯片的锯路宽度)、右立 V 型刀轴和左立 V 型刀轴同时向上调高  $0.5\delta$ ,并将左立 V 型刀轴水平向左调整  $0.577348\delta$ ,使加工出的六棱柱的一对平行的侧面之间的距离为  $D+\delta$ ,比正六棱柱的平行侧面之间的距离 (内切圆直径 D) 大  $\delta$ ,同时保持前述一对平行的侧面在六棱柱底面非正六边形的边长为  $0.57735D$  不变,底面非正六边形的其余四个边长按三角函数规律增大,机床调整完成后,即可加工出用于半剖的精制非正六棱柱,用于制作底面为等腰梯形的四棱柱,即正六棱柱的一半,如取剖切锯片的锯路宽度  $\delta = 2\text{mm}$ ,则上水平圆柱刀轴向上调高 2mm,右立 V 型刀轴和左立 V 型刀轴同时向上调高 1mm,左立 V 型刀轴水平向左调整 1.1547mm。

[0036] 步骤 7:加工四棱柱:如附图 7 所示,采用具有专用夹具和精密导轨的双轴薄型锯片 (锯路宽度为  $\delta$ ) 圆锯机,通过所述精制非正六棱柱的最大对角面 (即底面六边形最长

对角线及两个相对侧棱所在的平面)进行对称锯剖,获得两个相同的底面为等腰梯形的四棱柱,四棱柱刚好为精制正六棱柱的一半。

[0037] 步骤8:加工五棱柱:如附图8所示,采用具有专用夹具和精密导轨的双轴薄型锯片(锯路宽度为 $\delta$ )圆锯机,通过所述精制正六棱柱底面正六边形最长对角线中点并与两相对平行的侧面垂直的平面对称锯剖,获得两个相同的底面为有两个内角为 $90^\circ$ 、三个内角为 $120^\circ$ 的五边形的五棱柱。

[0038] 步骤9:矩形大断面胶合木方的结构设计:参照附图9和附图11,矩形大断面胶合木方外形为长方体,由正六棱柱1、五棱柱2、四棱柱3组合胶压而成,矩形大断面胶合木方的断面为蜂窝结构;在矩形大断面胶合木方的四个侧面中,有两个平行的侧面采用五棱柱2拼合,另外两个相互平行的侧面采用四棱柱3和正六棱柱1拼合;根据矩形大断面胶合木方的断面尺寸要求和所用正六棱柱的底面尺寸,确定正六棱柱1、五棱柱2、四棱柱3的数量和组合方式;例如,当压制断面宽度为 $B = 400\text{mm}$ 、断面高度为 $H = 414\text{mm}$ 的矩形大断面胶合木方时,如选用正六棱柱底面正六边形的内切圆直径为 $80\text{mm}$ ,则需选用22根正六棱柱、10根五棱柱、6根四棱柱;当压制同样断面尺寸的矩形大断面胶合木方时,如选用正六棱柱底面正六边形的内切圆直径为 $40\text{mm}$ ,则需选用104根正六棱柱、20根五棱柱、12根四棱柱;矩形大断面胶合木方中相邻两个棱柱(正六棱柱与正六棱柱、正六棱柱与五棱柱、正六棱柱与四棱柱、五棱柱与四棱柱)的指接榫接头位置相互错开。

[0039] 步骤10:压制矩形大断面胶合木方:参照附图9、附图10和附图11,根据所需制作的矩形大断面胶合木方的设计尺寸和所用正六棱柱的尺寸选配好相应数量的精制正六棱柱1、五棱柱2、四棱柱3,然后在各棱柱的侧面采用滚筒涂胶机涂胶,在专用框中进行组坯,组坯结束后送入双向冷压机或双向高频热压机进行压制,待胶黏剂固化后即可获得矩形大断面胶合木方。

[0040] 本实用新型利用小径木制作的矩形大断面胶合木方,断面为蜂窝结构,稳定性好,不变形,可直接用作木结构建筑中的木梁或木柱,或将其锯切成厚度为 $5\text{mm} \sim 20\text{mm}$ 的大幅面薄板,用于木家具、木地板以及室内装修等领域,提高了小径木的木材利用率和使用价值,拓宽了小径木的应用领域。

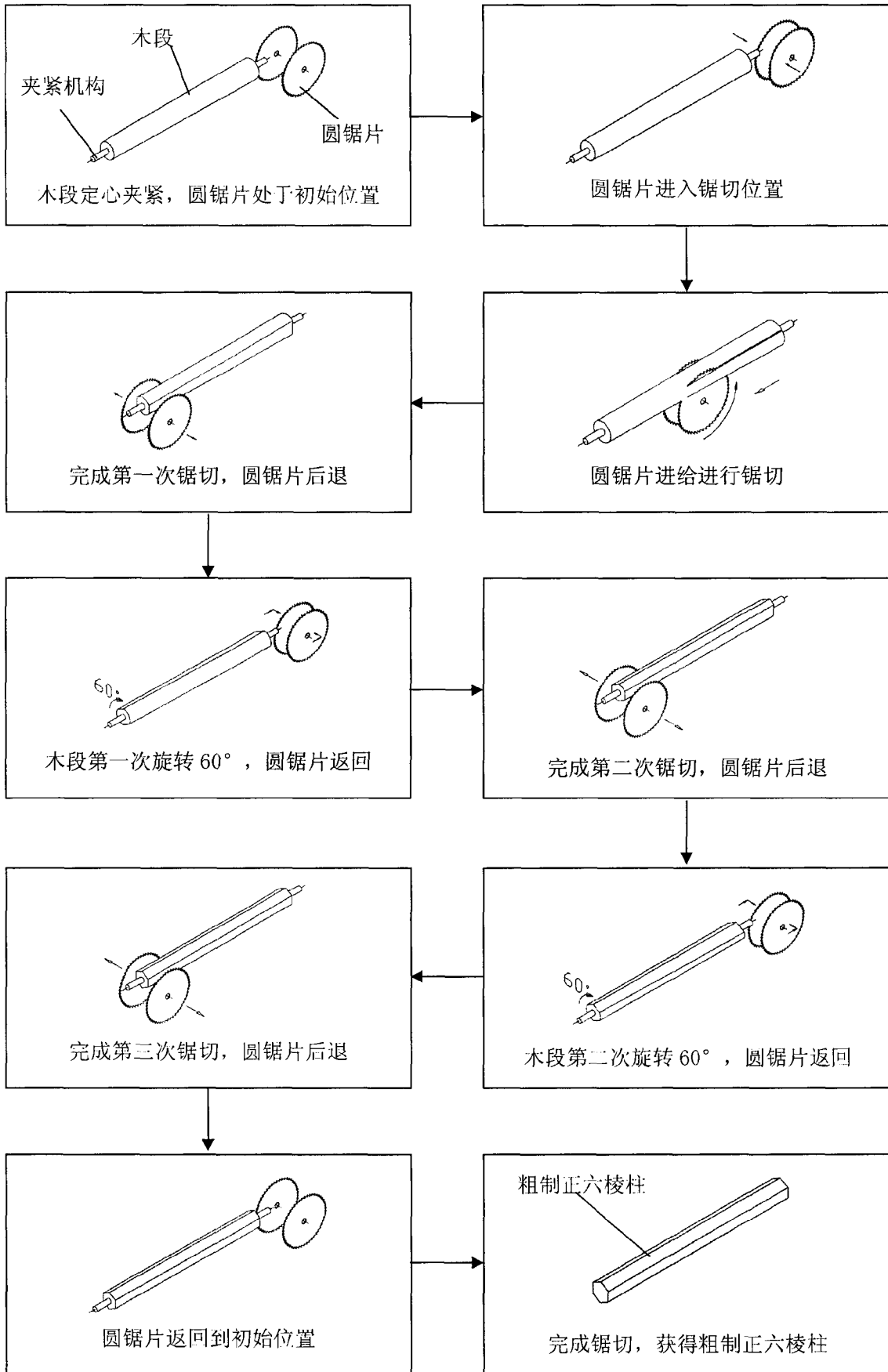


图 1

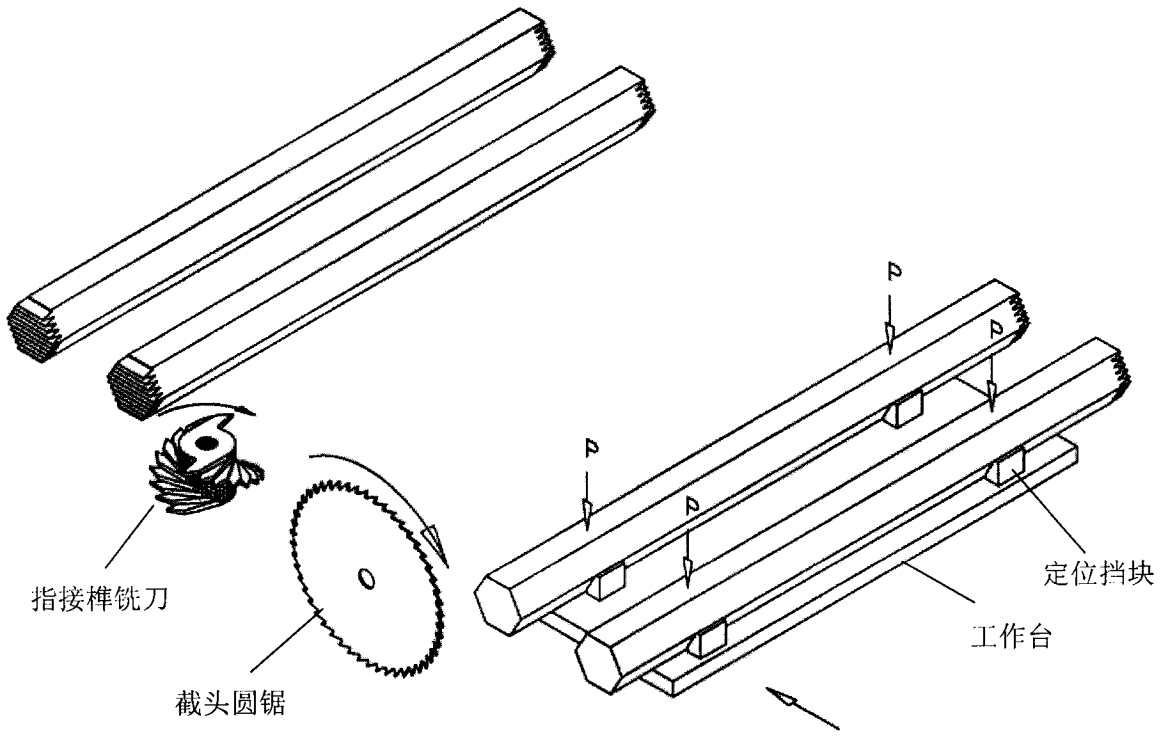


图 2

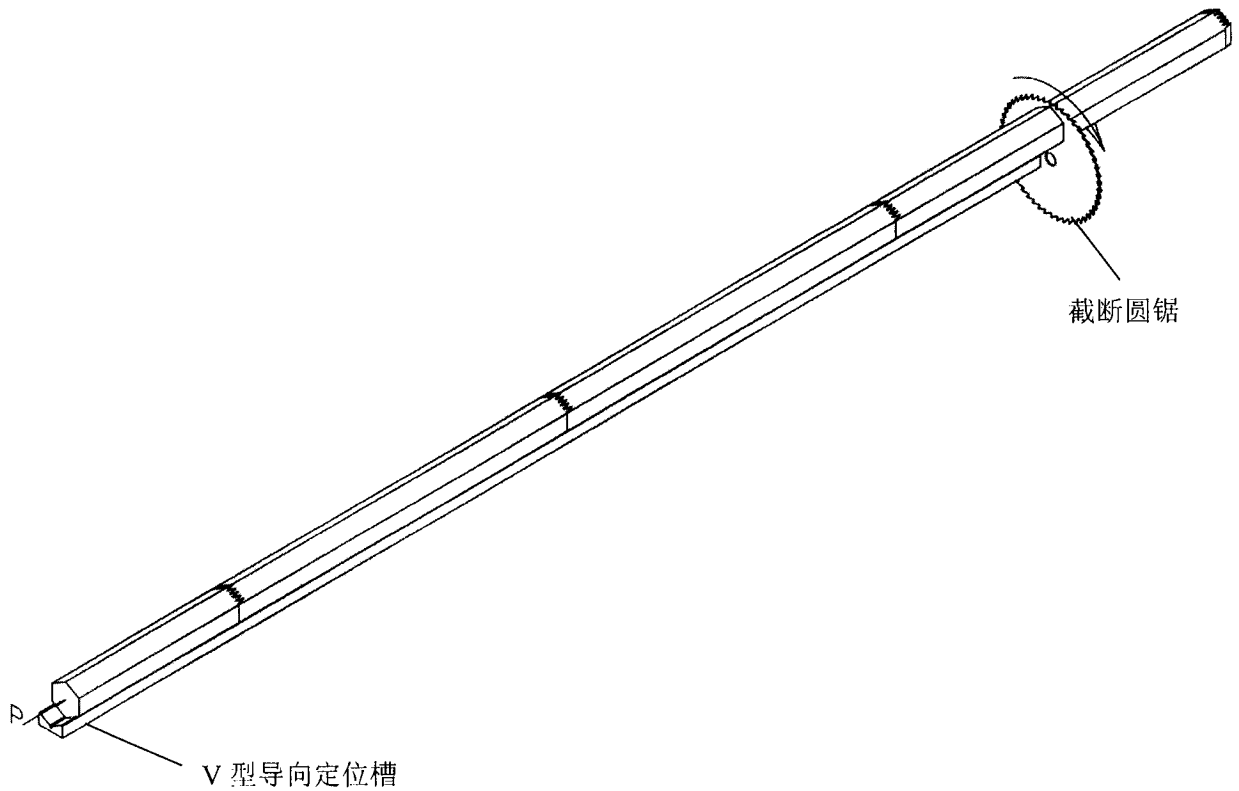


图 3



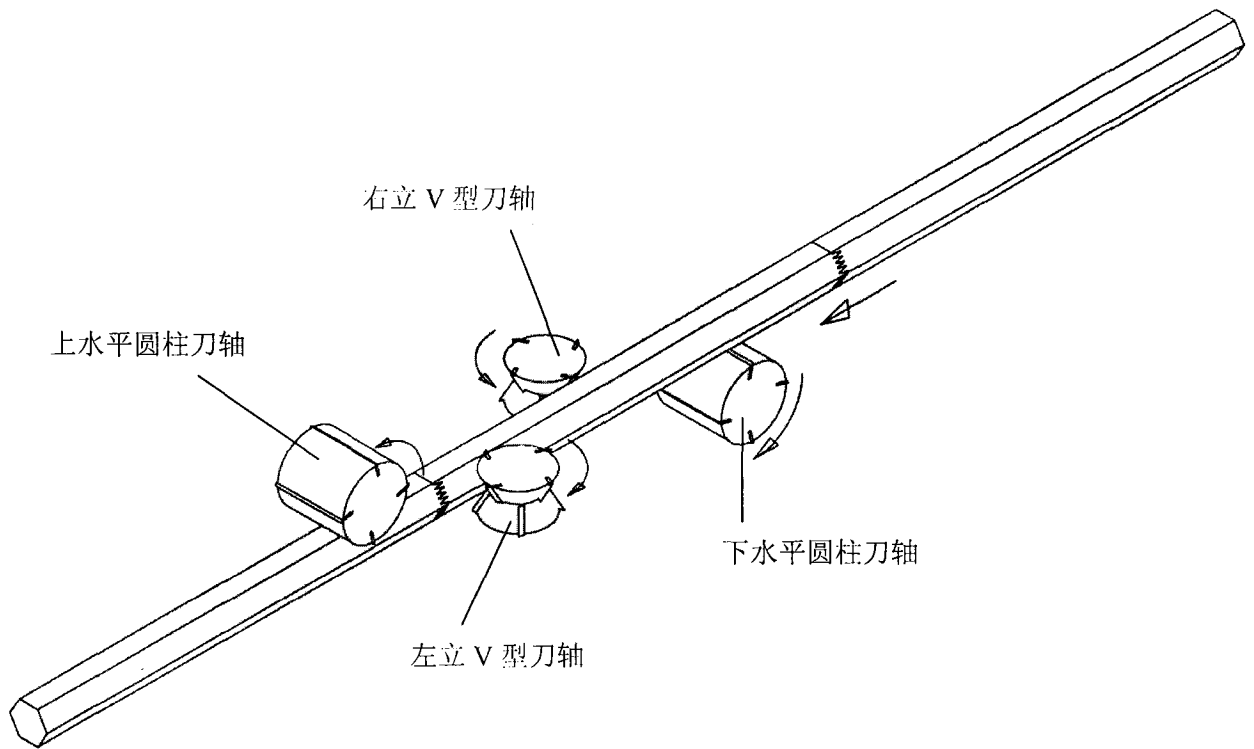


图 4

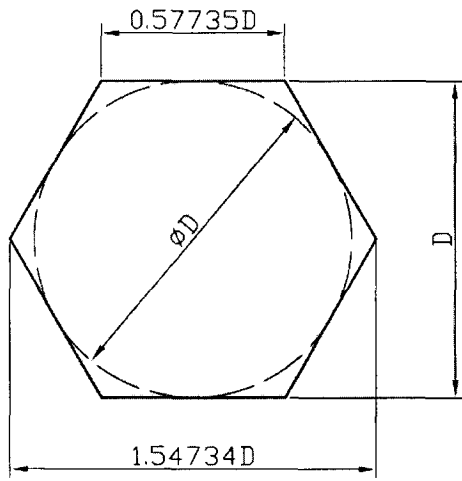


图 5

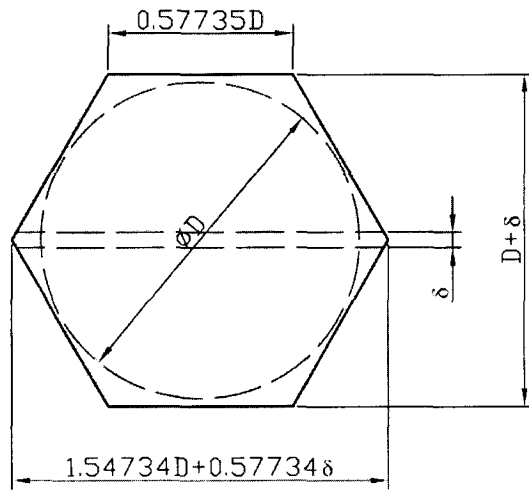


图 6

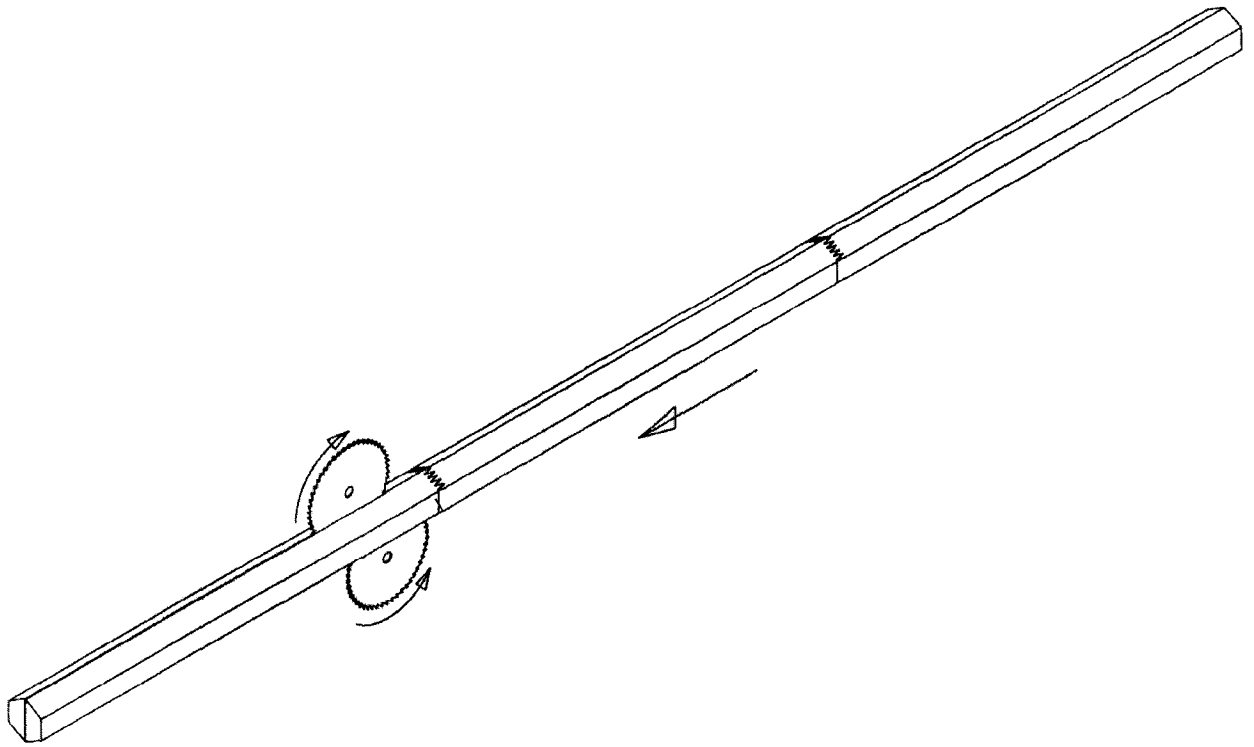


图 7

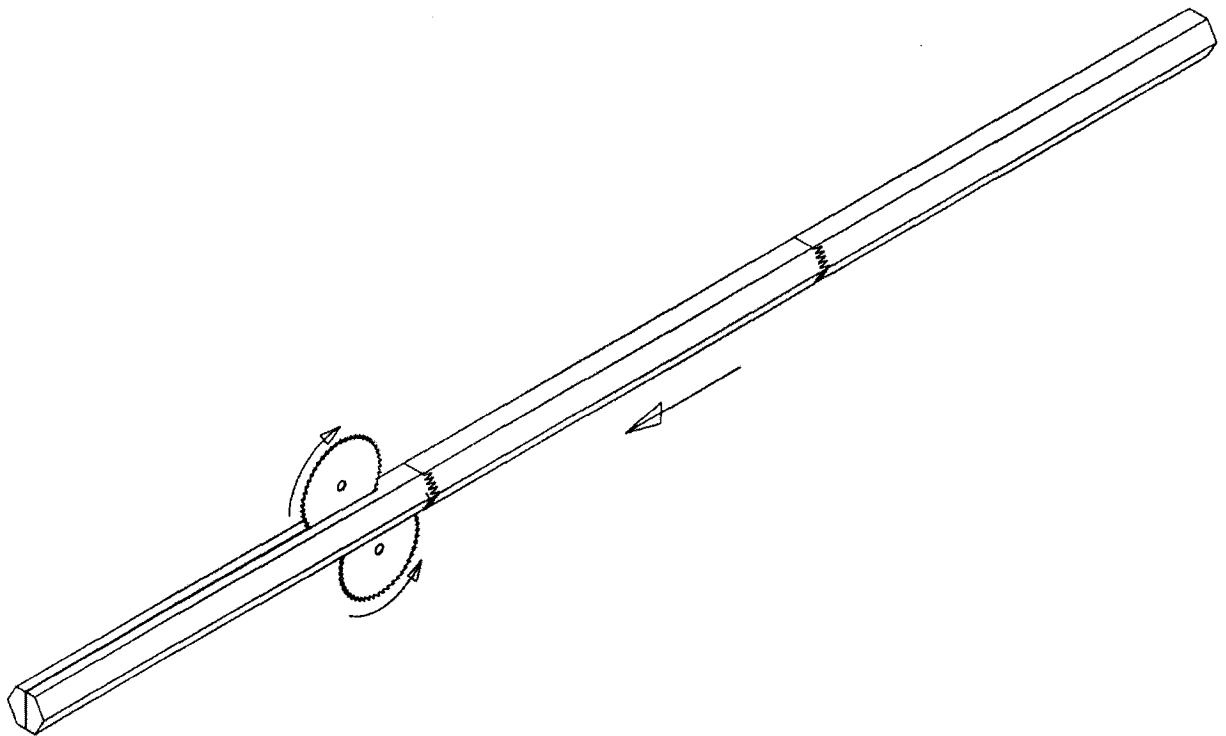


图 8

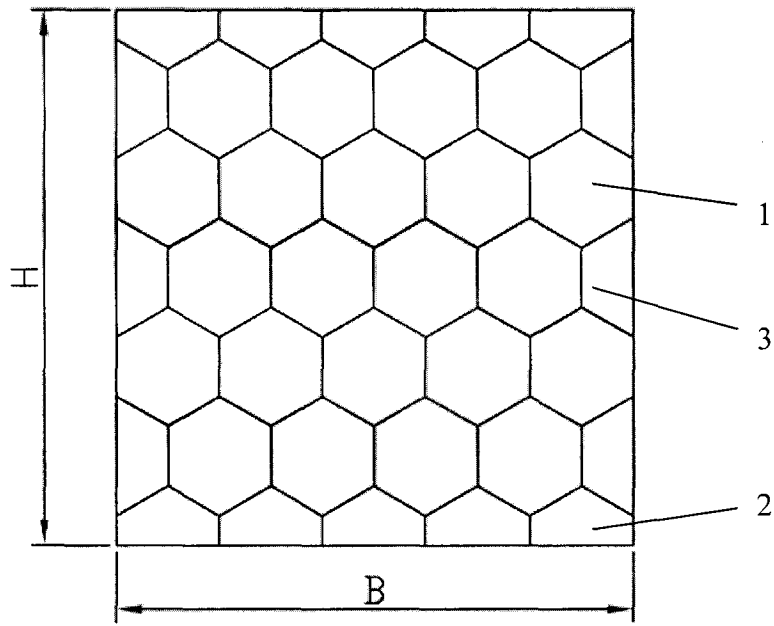


图 9

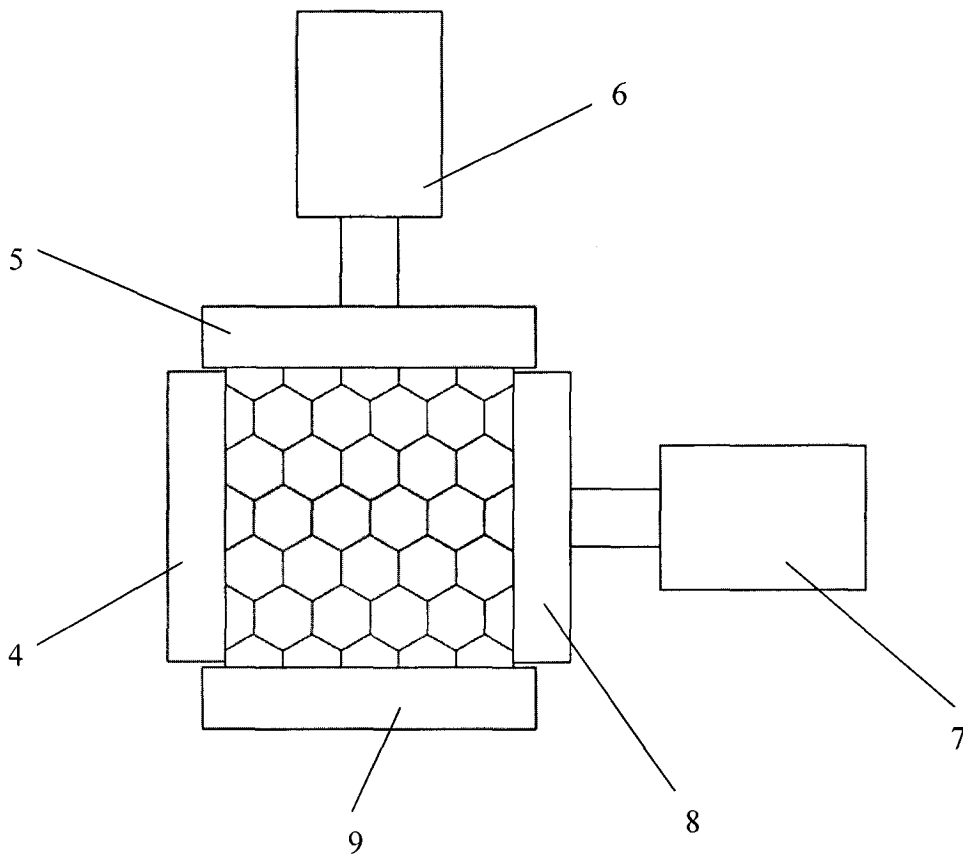


图 10

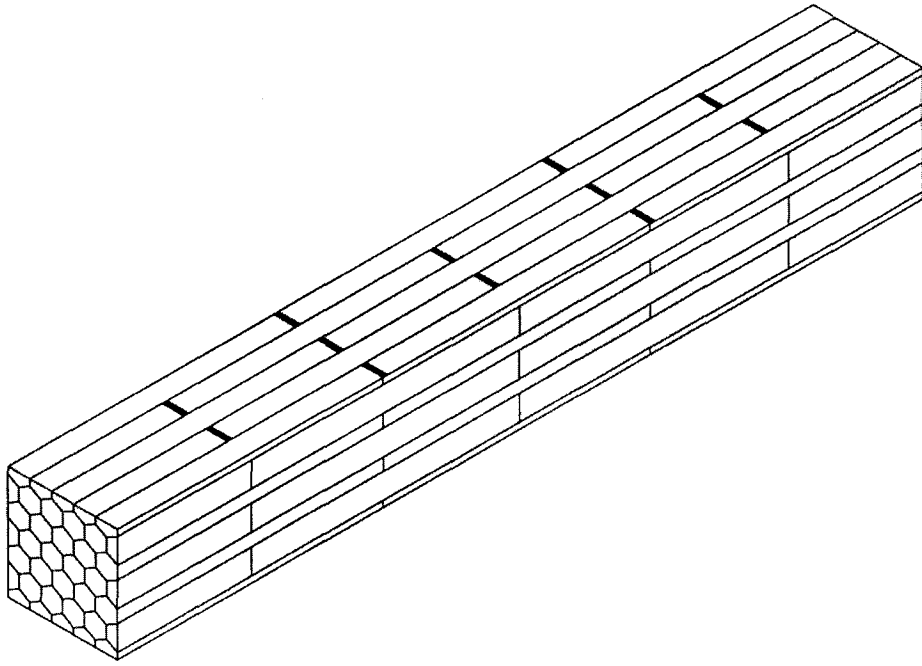


图 11