



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112548616 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(21) 申请号 202011266243.1

(22) 申请日 2020.11.13

(71) 申请人 汉江工具有限责任公司

地址 723002 陕西省汉中市汉台区宗营镇

(72) 发明人 张银行 邢旭东 吕焱 王琨

李军 姚金刚

(74) 专利代理机构 西安知诚思迈知识产权代理

事务所(普通合伙) 61237

代理人 李思

(51) Int.Cl.

B23Q 3/06 (2006.01)

B23P 15/00 (2006.01)

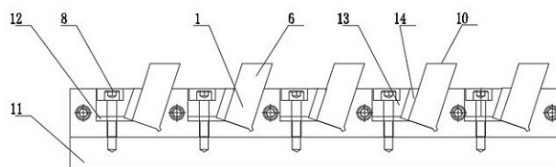
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种梳齿刀夹具及采用该夹具加工梳齿刀的方法

(57) 摘要

一种梳齿刀夹具,包括底座和至少两个卡槽,卡槽的一端平齐设有挡板;卡槽内设有夹持部件,夹持部件与卡槽之间留有可夹持梳齿刀刀体的型腔,型腔用于夹持梳齿刀。梳齿刀的基准面与挡板相贴合。以及采用梳齿刀夹具加工梳齿刀的方法:将粗加工的梳齿刀进行各面的精加工,再将精加工的梳齿刀夹装在梳齿刀夹具上,将夹具固定在机床上精加工齿形,获得精加工的梳齿刀。本发明由于设置了梳齿刀的专用夹具,多个相同的梳齿刀可以在基准面保持一致的情况下进行齿形的精确加工,保证了刀齿基距的一致性。不仅提高了精度,而且提高了加工效率。同时优化了梳齿刀的加工工艺。



1. 一种梳齿刀夹具,包括底座和卡槽,其特征在于:所述卡槽开设在底座上,卡槽的槽口与底座平齐;所述卡槽为一个贯通的槽体,卡槽的一端开放,另一端设有挡板;卡槽内设有夹持部件,夹持部件与卡槽之间留有可夹持梳齿刀刀体的型腔,卡槽的侧壁和夹持部件分别与梳齿刀的两个宽面贴合,卡槽的槽底与梳齿刀的底面贴合,挡板的板面与梳齿刀的基准面贴合;所述卡槽至少为两个,且在底座上间隔平行排列,相邻卡槽的端部处于同一平面内。

2. 如权利要求1所述的一种梳齿刀夹具,其特征在于:所述型腔具有倾斜角,该倾斜角的角度与梳齿刀的齿顶后角一致,梳齿刀的刀体置于所述型腔中,梳齿刀的后刀面处于水平面内。

3. 如权利要求2所述的一种梳齿刀夹具,其特征在于:所述齿顶后角为 $18^{\circ} \pm 5'$ 。

4. 如权利要求1或2所述的一种梳齿刀夹具,其特征在于:所述夹持部件为压块,压块的长度与卡槽一致,压块位于卡槽的一侧,压块的一侧与卡槽的侧壁贴合,另一侧面与梳齿刀的宽面贴合,压块通过螺钉与底座锁紧连接。

5. 如权利要求4所述的一种梳齿刀夹具,其特征在于:所述压块上设有三个处于一条直线上等间隔的螺钉与底座锁紧连接。

6. 如权利要求4所述的一种梳齿刀夹具,其特征在于:所述夹持部件还包括一块垫板,垫板置于压块和梳齿刀之间,垫板的两个侧面分别与压块和梳齿刀的宽面贴合。

7. 一种采用梳齿刀夹具加工梳齿刀的方法:锻造一个矩形刀坯,将该刀坯前后左右底面进行铣削和磨削,并留有余量;铣出梳齿刀后角和齿形,并留有余量获得粗加工的梳齿刀;将该梳齿刀进行热处理;其特征在于:对于粗加工获得的梳齿刀进行精加工,具体步骤如下:

步骤1、通过普通平磨的方法精磨梳齿刀的两个宽面、两个窄面、底面以及梳齿刀的齿顶后角;其中一个梳齿刀窄面为基准面;获得一个具有基准面的梳齿刀;

步骤2、将步骤1获得的梳齿刀刀体稳固夹持在梳齿刀夹具的型腔中,待加工的齿形部分伸出卡槽的上部;将梳齿刀的基准面与挡板的板面贴合;完成梳齿刀的夹装;

步骤3、将步骤2中完成夹持的梳齿刀夹具固定在机床上,精磨梳齿刀的齿形;获得具有精确刀齿基距的梳齿刀。

8. 如权利要求7所述的一种采用梳齿刀夹具加工梳齿刀的方法,其特征在于:所述步骤2中梳齿刀夹装完成后,梳齿刀的齿顶后角处于水平面内。

9. 如权利要求7所述的一种采用梳齿刀夹具加工梳齿刀的方法,其特征在于:所述步骤2中至少夹装两个相同的由步骤1获得的梳齿刀。

10. 如权利要求7所述的一种采用梳齿刀夹具加工梳齿刀的方法,其特征在于:所述步骤2中将刀体放置在梳齿刀夹具的卡槽中,夹持部件为压块,压块位于卡槽的一侧,压块与底座通过螺钉锁紧连接,压块的一侧与卡槽的侧壁贴合,另一侧面与所述梳齿刀的宽面贴合,压块通过螺钉与底座锁紧连接;所述压块与梳齿刀的刀体之间通过垫板调整夹持的稳固性。

一种梳齿刀夹具及采用该夹具加工梳齿刀的方法

技术领域

[0001] 本发明属于刀具加工技术领域,涉及一种梳齿刀夹具及采用该夹具加工梳齿刀的方法。

背景技术

[0002] 梳齿刀是按展成原理加工直齿、斜齿和人字齿轮的刀具。主要用于加工少齿数直齿齿轮、斜齿轮、人字齿轮、空刀槽很窄的双联齿轮和带凸肩的斜齿轮等,具有生产成本低,应用面广的特点,适合单件小批量产品的加工。

[0003] 如图1和图2所示,梳齿刀具有一个矩形刀体1和位于刀体1顶部的刀齿6。为了便于定位,将梳齿刀分为六个面,分别是前后两侧的梳齿刀宽面4、左右两侧的梳齿刀窄面3、梳齿刀底面5以及梳齿刀顶面。其中一个梳齿刀窄面3作为基准面2,用于测量刀齿基距8,保证梳齿刀的一致性。刀齿基距8是指基准齿7到基准面2的距离。梳齿刀具有一个齿顶后角9。

[0004] 现有梳齿刀的加工工艺首先对材料进行锻造成矩形刀坯;然后对刀坯的六个面进行初步处理,包括铣、磨加工;其次铣出梳齿刀的齿形;最后进行热处理。以上步骤均为梳齿刀的粗加工。将粗加工获得的梳齿刀进行精加工则需要以下磨削步骤:步骤1、精磨两个梳齿刀宽面4;步骤2、精磨梳齿刀底面5;步骤3、精磨梳齿刀后角;步骤4、精磨齿形;步骤5、靠磨两个梳齿刀窄面3,其中一个梳齿刀窄面3作为基准面2。需要说明的是,在步骤1、2、3中梳齿刀是在普通平磨上加工。由于步骤4是精磨齿形,所以需要将梳齿刀转移到数控平磨上加工。到步骤5则需要将梳齿刀再次转移至普通平磨上加工。也就是说,从步骤3到步骤4,从步骤4到步骤5,梳齿刀需要在普通平磨及数控平磨进行两次周转,重新装夹两次,这样无疑会增加加工的准备时间,延长工艺路线,降低生产效率。但是由于梳齿刀没有专用夹具,目前对于梳齿刀的夹装主要采用虎钳,为了使同一批生产的梳齿刀能够具有一致的刀齿基距8,即使工艺路线不合理,也只能采用现有的磨削工艺。并且现有工艺虽然希望通过上述工艺路线获得刀齿基距8的一致性,但是在实际操作过程中,依靠步骤5的普通平磨想要达到最终要求的刀齿基距8的基准公差,该基准公差一般在0.01mm~0.015mm,是非常难以控制的,很容易超差。

[0005] 此外,通过对梳齿刀基准面2最后的精磨来控制刀齿基距8,虎钳上一次只能装夹1把梳齿刀。这样会加工效率严重低下的问题。

[0006] 由上述可知,因为专用夹具的缺乏,目前加工工艺无法获得优化,所生产的同一批次梳齿刀精度无法保证一致性,产品的加工效率和批量产品的加工精度均无法满足要求。

发明内容

[0007] 为实现上述目的,本发明提供一种梳齿刀夹具及采用该夹具加工梳齿刀的方法,通过梳齿刀的专用夹具,优化梳齿刀的加工工艺,解决梳齿刀加工效率低、精度低以及一致性差的问题。

[0008] 本发明的技术方案是:一种梳齿刀夹具,包括底座和卡槽,其特征在于:所述卡槽

开设在底座上,卡槽的槽口与底座平齐;所述卡槽为一个贯通的槽体,卡槽的一端开放,另一端设有挡板;卡槽内设有夹持部件,夹持部件与卡槽之间留有可夹持梳齿刀刀体的型腔,卡槽的侧壁和夹持部件分别与梳齿刀的两个宽面贴合,卡槽的槽底与梳齿刀的底面贴合,挡板的板面与梳齿刀的基准面贴合;所述卡槽至少为两个,且在底座上间隔平行排列,相邻卡槽的端部处于同一平面内。

[0009] 进一步,所述型腔具有倾斜角,该倾斜角的角度与梳齿刀的齿顶后角一致,梳齿刀的刀体置于所述型腔中,梳齿刀的后刀面处于水平面内。

[0010] 进一步,所述夹持部件为压块,压块的长度与卡槽一致,压块位于卡槽的一侧,压块的一侧与卡槽的侧壁贴合,另一侧面与梳齿刀的宽面贴合,压块通过螺钉与底座锁紧连接。

[0011] 进一步,所述压块上设有三个处于一条直线上等间隔的螺钉与底座锁紧连接。

[0012] 进一步,所述夹持部件还包括一块垫板,垫板置于压块和梳齿刀之间,垫板的两个侧面分别与压块和梳齿刀的宽面贴合。

[0013] 进一步,所述齿顶后角为 $18^{\circ} \pm 5'$ 。

[0014] 一种采用梳齿刀夹具加工梳齿刀的方法:锻造一个矩形刀坯,将该刀坯前后左右底面进行铣削和磨削,并留有余量;铣出梳齿刀后角和齿形,并留有余量获得粗加工的梳齿刀;将该梳齿刀进行热处理;其特征在于:对于粗加工获得的梳齿刀进行精加工,具体步骤如下:

步骤1、通过普通平磨的方法精磨梳齿刀的两个宽面、两个窄面、底面以及梳齿刀的齿顶后角;其中一个梳齿刀窄面为基准面;获得一个具有基准面的梳齿刀;

步骤2、将步骤1获得的梳齿刀刀体稳固夹持在梳齿刀夹具的型腔中,待加工的齿形部分伸出卡槽的上部;将梳齿刀的基准面与挡板的板面贴合;完成梳齿刀的夹装;

步骤3、将步骤2中完成夹持的梳齿刀夹具固定在机床上,精磨梳齿刀的齿形;获得具有精确刀齿基距的梳齿刀。

[0015] 进一步,所述步骤2中梳齿刀夹装完成后,梳齿刀的齿顶后角处于水平面内。

[0016] 进一步,所述步骤2中至少夹装两个相同的由步骤1获得的梳齿刀。

[0017] 进一步,所述步骤2中将刀体放置在梳齿刀夹具的卡槽中,夹持部件为压块,压块位于卡槽的一侧,压块与底座通过螺钉锁紧连接,压块的一侧与卡槽的侧壁贴合,另一侧面与所述梳齿刀的宽面贴合,压块通过螺钉与底座锁紧连接,所述压块与梳齿刀的刀体之间通过垫板调整夹持的稳固性。

[0018] 本发明的有益效果在于:由于设置了梳齿刀的专用夹具,多个相同的梳齿刀可以在基准面保持一致的情况下进行齿形的精确加工,保证了刀齿基距的一致性。不仅提高了精度,而且提高了加工效率。正是由于梳齿刀夹具的辅助,使得梳齿刀在加工工艺方面得到了优化,可以对梳齿刀各面精磨完成后,最后再在机床上通过数控进行齿形的精确加工,避免了加工过程中的多次夹装和调整,不仅保证了齿形的一致性和刀齿基距的一致性,确保了加工精度;而且缩短了加工路线,提高了加工效率。

附图说明

[0019] 图1是梳齿刀的结构示意图。

[0020] 图2是图1的左视图。

[0021] 图3是梳齿刀夹具的结构示意图。

[0022] 图4是梳齿刀夹具夹持梳齿刀的结构示意图。

[0023] 图5是图4的左视图。

[0024] 图6是图4的俯视图。

[0025] 图中:1、刀体,2、基准面,3、窄面,4、宽面,5、底面,6、刀齿,7、基准齿,8、螺钉,9、挡板,10、后刀面,11、底座,12、卡槽,13、压块,14、垫板,15、型腔,d刀齿基距, θ 齿顶后角。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 如图3至图6所示,一种梳齿刀夹具,包括底座11和卡槽12。卡槽12开设在底座11上。卡槽12的槽口与底座11平齐。卡槽12在底座11上为一个贯通的槽体。卡槽12的一端开放,另一端设有挡板9。卡槽12的长度可稳固夹持梳齿刀即可。在卡槽12内设有夹持部件。夹持部件与卡槽12之间留有可夹持梳齿刀刀体1的型腔15。型腔15与刀体的形状一致为矩形。夹持部件可选用压块13。夹持部件的作用就在于将梳齿刀的刀体1稳固的夹持在型腔15中。需要说明的,为了使得梳齿刀被稳固夹持,以保证后续齿形精确加工。所以要求在夹持完成后,夹持部件的夹持面以及卡槽12的侧壁分别与梳齿刀的两个宽面4,卡槽12的槽底与梳齿刀的底面5处于贴合相抵的状态。尤其是梳齿刀的基准面2与挡板9的板面更加要保证能够贴合相抵,平面度要小于0.005mm。

[0028] 为了增加同一批梳齿刀的加工数量,在底座11上至少设置两个卡槽12。五个为优选。当然,卡槽12的实际数量可根据机床工作台的长度确定。多个卡槽12间隔平行排列。对于该间隔的要求是,夹装完成后相邻的梳齿刀不能有干扰。相邻卡槽12的端部所设挡板9的板面一定是处于同一平面内。这是为了保证相同的梳齿刀被夹持在不同卡槽12中,基准面2与挡板9的板面贴合能处于同一平面。这是对梳齿刀刀齿基距8一致性的保证。

[0029] 由于梳齿刀具有一个齿顶后角 θ ,为了便于机床铣削齿形,需要梳齿刀的后刀面10被加工时处于水平面内。一种方式是将整个夹具倾斜;另一种方式是将型腔15倾斜,使其具有一个倾斜角。从操作便捷和加工精度方面考虑,将型腔15倾斜的方案更加优选。

[0030] 作为一个实施例,将型腔15设置为倾斜结构,将夹持部件定为压块13。对本发明做进一步详细说明,具体如下:

型腔15具有倾斜角,该倾斜角的角度与梳齿刀的齿顶后角 θ 是一致的。型腔15的倾斜方向根据梳齿刀来确定。当梳齿刀的刀体1置于型腔15中,梳齿刀的后刀面10处于水平面内即可。

[0031] 当型腔15具有倾斜角时,压块13的一侧为竖直面与卡槽12的侧壁贴合;另一侧倾斜面与梳齿刀的宽面4贴合,倾斜的角度与齿顶后角 θ 的角度相同。压块13的长度与卡槽12一致。压块13的厚度小于卡槽12的深度。压块13上设有竖直的通孔,底座11在对应位置设有螺纹孔,压块13与底座11通过螺钉8锁紧连接。为了给予梳齿刀稳固的夹持,在压块13的前中后设有三个竖直的通孔,三个通孔等间隔排列且中心点处于一条直线。底座11在对应位置同样设有三个螺纹孔。压块13与底座11通过的三个螺钉8与底座11锁紧连接。

[0032] 一套梳齿刀夹具为了能够适应更多规格的梳齿刀,卡槽12和夹持部件之间型腔15的大小需要能够进行调整。所以给夹持部再配设一块垫板14,用来防止在压块13和梳齿刀之间。垫板14的两个侧面分别与压块13和梳齿刀的宽面4贴合。

[0033] 本发明所提出的梳齿刀夹具可以适应齿顶后角 9 为 $0\sim 45^\circ$ 的梳齿刀。常见的齿顶后角 9 为 $18^\circ \pm 5'$ 。

[0034] 下面对采用梳齿刀夹具加工梳齿刀的方法进行说明:

首先,是对梳齿刀的粗加工。

[0035] 步骤a、下料,采用高工钢材质,锻造成要求的刀坯,长宽高各加 $4\sim 5\text{mm}$ 余量;

步骤b、铣梳齿刀的两个宽面4、顶面和底面5,厚度余量 $1.3\sim 1.4\text{mm}$,高度余量 $1.3\sim 1.4\text{mm}$;

步骤c、磨步骤b中梳齿刀的四个面,厚度留量 $0.9\sim 1.0\text{mm}$,高度留量 $0.9\sim 1.0\text{mm}$;

步骤d、立铣梳齿刀的两个窄面3,留量 $0.5\sim 0.6\text{mm}$;

步骤e、铣齿顶后角 9 ,靠前面预留 $0.5\sim 1\text{mm}$ 刀带;

步骤f、铣齿形,齿形留量 $0.45\sim 0.6\text{mm}$;

步骤g、热处理,热处理硬度 $64\sim 66\text{HRC}$ 。

[0036] 其次,是对经过粗加工梳齿刀进行精加工,也是本发明重点改进的部分。

[0037] 步骤1、通过普通平磨的方法精磨梳齿刀的两个宽面4、两个窄面3、底面5以及梳齿刀的齿顶后角 9 ;其中一个梳齿刀窄面3为基准面2;该步骤获得一个具有基准面2的梳齿刀;

步骤2、将步骤1获得的梳齿刀刀体1稳固夹持在梳齿刀夹具的型腔15中,待加工的齿形部分伸出卡槽12的上部;将梳齿刀的基准面2与挡板9的板面贴合;完成梳齿刀的夹装;

步骤3、将步骤2中完成夹持的梳齿刀夹具固定在机床上,精磨梳齿刀的齿形,获得具有精确刀齿基距8的梳齿刀。

[0038] 在步骤2中梳齿刀夹装完成后,梳齿刀的齿顶后角 9 处于水平面内。这样更加便于机床对齿形进行精磨。

[0039] 在步骤2中至少夹装两个相同的由步骤1获得的梳齿刀。这样能够高效的对同一批梳齿刀进行加工。

[0040] 若夹持部件为压块13,在步骤2中,将梳齿刀的刀体1放置在卡槽12的一侧,将压块13通过螺钉8锁紧在刀体1和卡槽12另一侧之间。还可以在压块13与梳齿刀刀体1之间的增加垫板14来调整夹持的稳固性。

[0041] 由于本发明的梳齿刀夹具可同时装夹多个相同的梳齿刀刀体1,每个刀具独立安装,还可灵活调整安装位置,这就使得梳齿刀的加工效率成倍提升。此外,同一批梳齿刀一次装夹加工,具有相同的刀齿基距8,刀具的基准一致性好,一致性误差达到 0.005mm 以内,精度稳定。

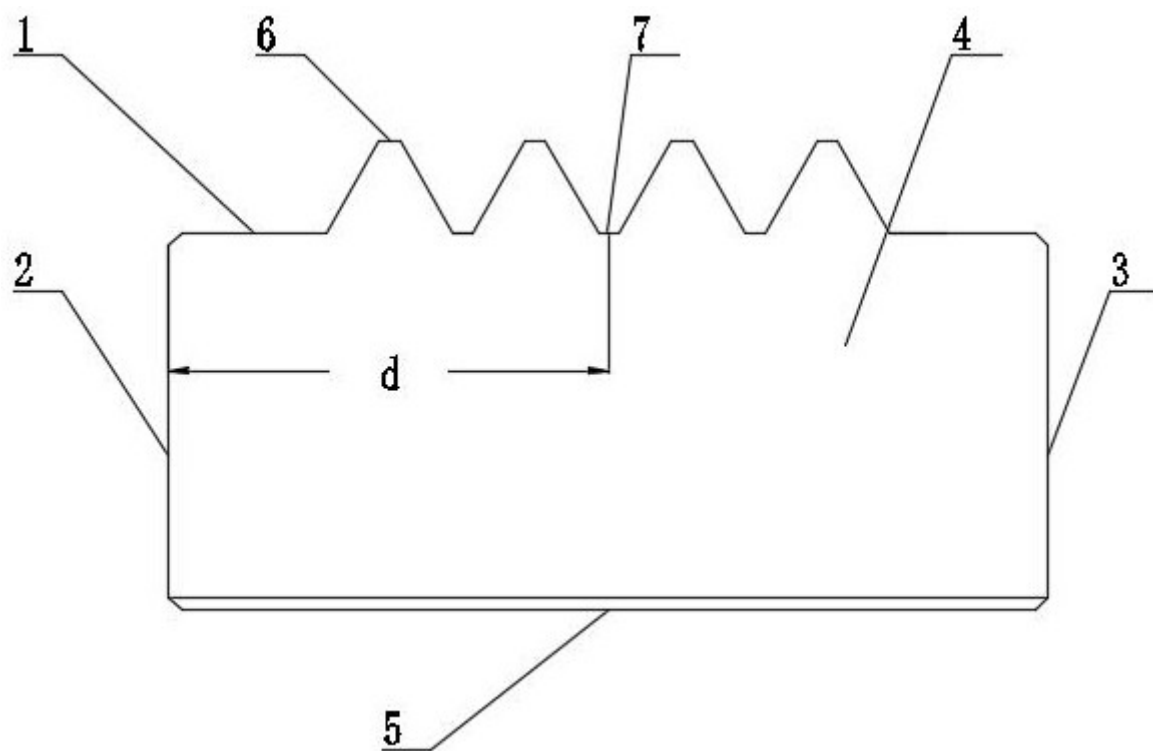


图1

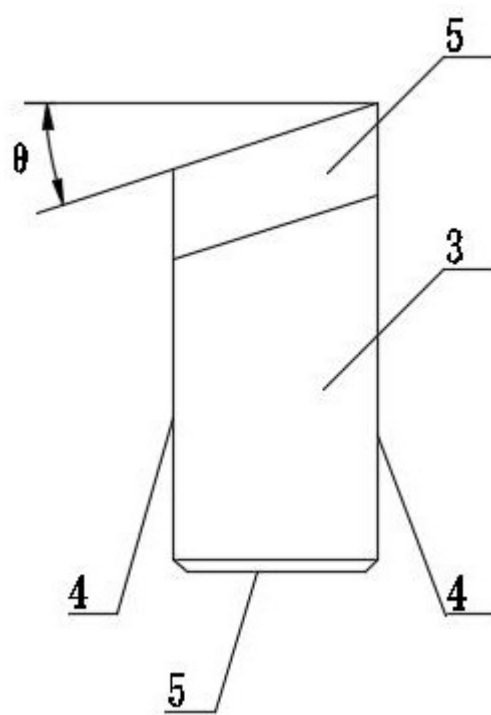


图2

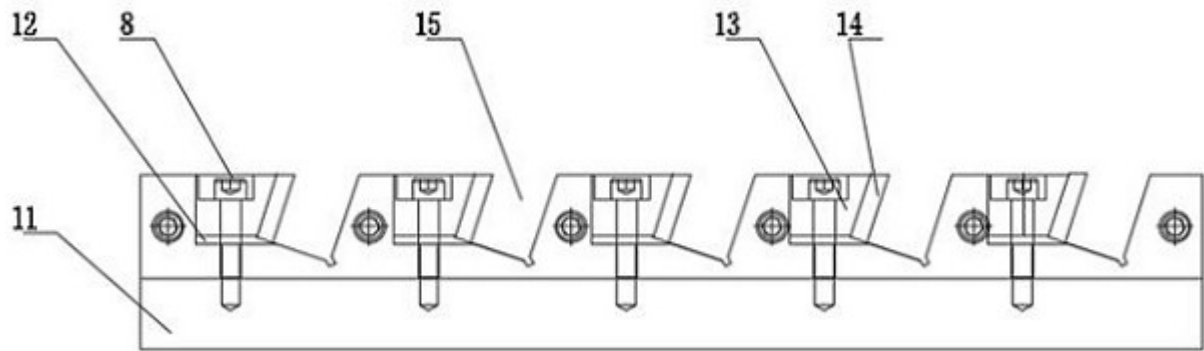


图3

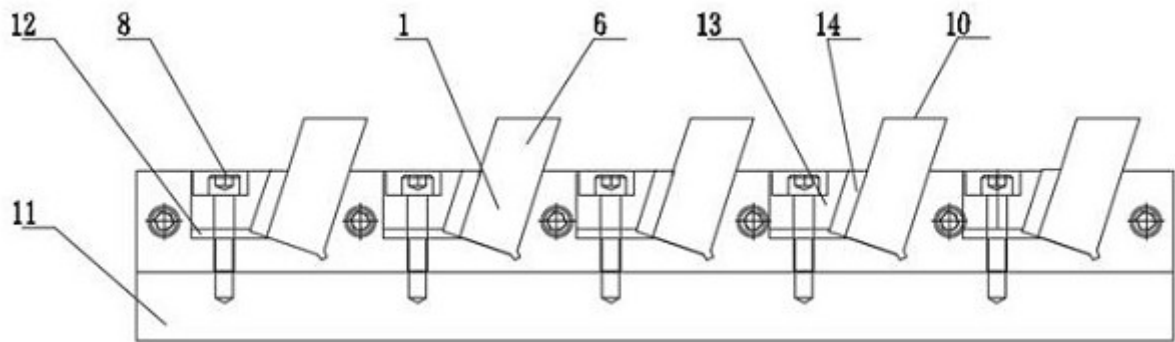


图4

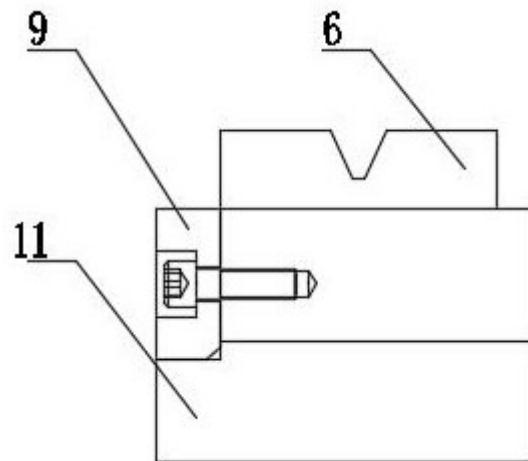


图5

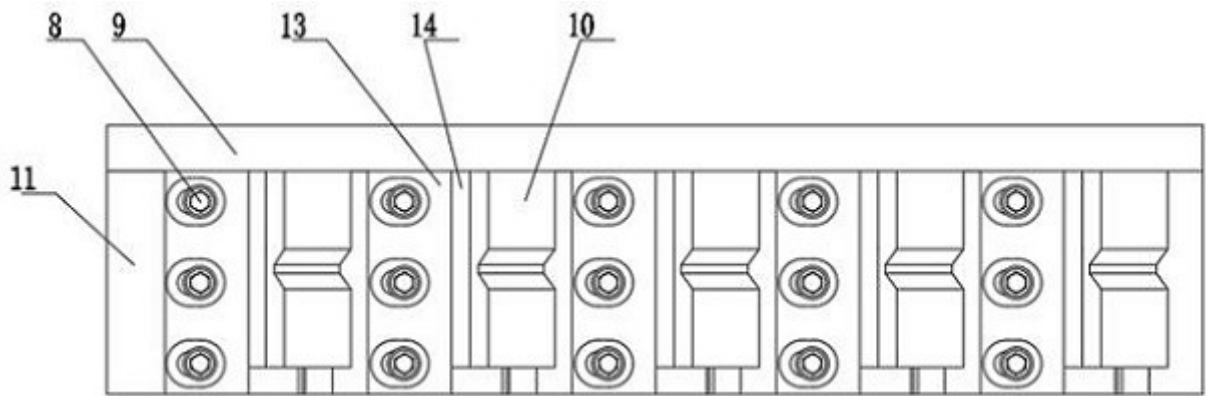


图6