



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113894510 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 10

(21) 申请号 202111305858.5

(22) 申请日 2021.11.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113894510 A

(43) 申请公布日 2022.01.07

(73) 专利权人 中国铁建重工集团股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术开发区东七线88号

专利权人 铁建重工新疆有限公司

(72) 发明人 王幸福 孟献源 熊军 李智凤

胡建其 关明辉 刘悦 陈建军

(74) 专利代理机构 长沙七源专利代理事务所

(普通合伙) 43214

专利代理师 张勇 周晓艳

(51) Int.Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

B23C 5/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108970769 A, 2018.12.11

CN 213078618 U, 2021.04.30

CN 108555552 A, 2018.09.21

CN 105537657 A, 2016.05.04

CN 109396511 A, 2019.03.01

CN 108789856 A, 2018.11.13

KR 20180059013 A, 2018.06.04

审查员 杨帆

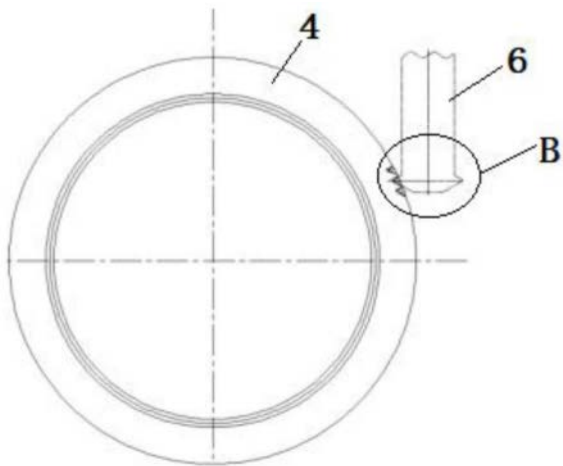
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种破碎辊加工方法

(57) 摘要

本发明公开一种破碎辊加工方法,包括如下步骤:步骤S1:将工件加工出内孔;步骤S2:在工件的外圆周上加工出第一凹槽;步骤S3:把工件安装在加工中心上;步骤S4:在工件的外圆周上采用刀具组加工出第二凹槽;步骤S5:在工件的外圆周上加工出第三凹槽,得到破碎辊;所述步骤S4中,第二凹槽为V形槽,V形槽的两个内侧壁之间的夹角为 θ_1 ;刀具组包括用于粗加工的刀具A和用于精加工的刀具B,把刀具A的切削角度以及刀具B的切削角度均定义为 θ_2 ;本发明待加工的第二凹槽的 θ_1 的角平分线与 θ_2 的角平分线重合,能够满足刀具A以及刀具B的加工位置要求,能有效减少精加工刀具的使用次数,提高刀具B的寿命,降低刀具成本。



1. 一种破碎辊加工方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1:将工件(4)加工出内孔;

步骤S2:在工件的外圆周上加工出第一凹槽(1);

步骤S3:把工件安装在加工中心上;

步骤S4:在工件的外圆周上采用刀具组加工出第二凹槽(2);

步骤S5:在工件的外圆周上加工出第三凹槽(3),得到破碎辊;

所述步骤S4中,第二凹槽为V形槽,V形槽的两个内侧壁之间的夹角为 θ_1 ;刀具组包括用于粗加工的刀具A(6)和用于精加工的刀具B(7),把刀具A的切削角度以及刀具B的切削角度均定义为 θ_2 ,切削时,待加工的第二凹槽的 θ_1 的角平分线与 θ_2 的角平分线重合;

刀具B的轴线垂直于刀具B的切削角度;第二凹槽的一个内侧壁的壁面经过工件的轴心,第二凹槽的另一个内侧壁的壁面不经过工件的轴心。

2. 根据权利要求1所述的破碎辊加工方法,其特征在于,所述步骤S1包括在工件上粗车内孔;还包括步骤S6,对工件进行热处理后,再对内孔进行精加工。

3. 根据权利要求2所述的破碎辊加工方法,其特征在于,所述步骤S2中,第一凹槽沿工件的圆周方向开设。

4. 根据权利要求1所述的破碎辊加工方法,其特征在于, θ_1 等于30-60°。

5. 根据权利要求4所述的破碎辊加工方法,其特征在于,刀具A和刀具B均为螺纹铣刀,刀具B的 θ_2 等于 θ_1 。

6. 根据权利要求4或5所述的破碎辊加工方法,其特征在于,所述第二凹槽的长度方向与工件轴向呈倾斜设置;所述加工中心为设有回转台的立式加工中心,工件水平安装在立式加工中心的回转台上。

7. 根据权利要求6所述的破碎辊加工方法,其特征在于,所述步骤S5中,所述第三凹槽(3)的底面与侧面之间的夹角为 θ_3 , θ_3 大于等于90°;第三凹槽的加工包括粗加工:采用三把规格依次减小的刀具对第三凹槽粗加工,刀具的规格满足以下规则:第一把刀具规格与第三凹槽的开口宽度一致,第二把刀具能完成第一把刀具加工后第三凹槽槽形剩余加工量的40%-50%,第三把刀具规格小于第三凹槽的底面宽度。

8. 根据权利要求7所述的破碎辊加工方法,其特征在于,第三凹槽的加工还包括采用刀具C(8)对第三凹槽精加工,刀具C的切削部(8.1)与第三凹槽的槽形匹配。

9. 根据权利要求8所述的破碎辊加工方法,其特征在于,利用刀具B对第二凹槽去毛刺,且刀具B沿立式加工中心的Y轴方向远离第二凹槽0.1-0.2m,Y轴方向垂直于工件轴向,且Y轴方向与水平线平行。

10. 根据权利要求7-9任意一项所述的破碎辊加工方法,其特征在于,所述第三凹槽(3)沿工件轴向螺旋设置在工件的外圆周上。

一种破碎辊加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及破碎辊生产技术领域,具体涉及一种破碎辊加工方法。

背景技术

[0002] 青贮机破碎辊用于对物料进行挤压揉搓,从而使物料达到充分破碎的作用,破碎辊上有直槽、斜槽、螺旋槽三种不同轨迹槽。

[0003] 现有破碎辊加工制造中存在的问题是:1、精加工刀具使用次数多,导致精加工刀具使用寿命短;2、一般需要采用五轴机床配合非标刀具进行加工,该种加工方法对机床要求高;3、刀具制造难度大,成本高。

[0004] 综上所述,急需一种破碎辊加工方法以解决现有技术中刀具寿命低以及机床要求高的问题。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种破碎辊加工方法,以解决现有技术中刀具寿命低以及机床要求高的问题,具体技术方案如下:

[0006] 一种破碎辊加工方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤S1:将工件加工出内孔;

[0008] 步骤S2:在工件的外圆周上加工出第一凹槽;

[0009] 步骤S3:把工件安装在加工中心上;

[0010] 步骤S4:在工件的外圆周上采用刀具组加工出第二凹槽;

[0011] 步骤S5:在工件的外圆周上加工出第三凹槽,得到破碎辊;

[0012] 所述步骤S4中,第二凹槽为V形槽,V形槽的两个内侧壁之间的夹角为 θ_1 ;刀具组包括用于粗加工的刀具A和用于精加工的刀具B,把刀具A的切削角度以及刀具B的切削角度均定义为 θ_2 ,切削时,待加工的第二凹槽的 θ_1 的角平分线与 θ_2 的角平分线重合。

[0013] 以上技术方案优选的,所述步骤S1包括在工件上粗车内孔;还包括步骤S6,对工件进行热处理后,再对内孔进行精加工。

[0014] 以上技术方案优选的,所述步骤S2中,第一凹槽沿工件的圆周方向开设。

[0015] 以上技术方案优选的, θ_1 等于30-60°。

[0016] 以上技术方案优选的,刀具A和刀具B均为螺纹铣刀,刀具B的 θ_2 等于 θ_1 。

[0017] 以上技术方案优选的,所述第二凹槽的长度方向与工件轴向呈倾斜设置;所述加工中心为设有回转台的立式加工中心,工件水平安装在立式加工中心的回转台上。

[0018] 以上技术方案优选的,所述步骤S5中,所述第三凹槽的底面与侧面之间的夹角为 θ_3 , θ_3 大于等于90°;

[0019] 第三凹槽的加工包括粗加工:采用三把规格依次减小的刀具对第三凹槽粗加工,刀具的规格满足以下规则:第一把刀具规格与第三凹槽的开口宽度一致,第二把刀具能完成第一把刀具加工后第三凹槽槽形剩余加工量的40%-50%,第三把刀具规格小于第三凹

槽的底面宽度。

[0020] 以上技术方案优选的,第三凹槽的加工还包括采用刀具C对第三凹槽精加工,刀具C的切削部与第三凹槽的槽形匹配。

[0021] 以上技术方案优选的,利用刀具B对第二凹槽去毛刺,且刀具B沿立式加工中心的Y轴方向远离第二凹槽0.1-0.2m,Y轴方向垂直于工件轴向,且Y轴方向与水平线平行。

[0022] 以上技术方案优选的,所述第三凹槽沿工件轴向螺旋设置在工件的外圆周上。

[0023] 应用本发明的技术方案,具有以下有益效果:

[0024] (1) 本发明的破碎辊加工方法,包括如下步骤:步骤S1:将工件加工出内孔;步骤S2:在工件的外圆周上加工出第一凹槽;步骤S3:把工件安装在加工中心上;步骤S4:在工件的外圆周上采用刀具组加工出第二凹槽;步骤S5:在工件的外圆周上加工出第三凹槽,得到破碎辊;所述步骤S4中,第二凹槽为V形槽,V形槽的两个内侧壁之间的夹角为 θ_1 ;刀具组包括用于粗加工的刀具A和用于精加工的刀具B,把刀具A的切削角度以及刀具B的切削角度均定义为 θ_2 ;本发明待加工的第二凹槽的 θ_1 的角平分线与 θ_2 的角平分线重合,能够满足刀具A以及刀具B的加工位置要求,能有效减少精加工刀具(刀具B)的使用次数,提高刀具B的寿命,降低刀具成本。

[0025] (2) 本发明的破碎辊加工方法采用的刀具A和刀具B均为螺纹铣刀,刀具A(标准刀具)能最大限度的减少加工余量,从而降低刀具B(非标刀具)的使用次数。并且通过将刀具B的 θ_2 的角平分线与 θ_1 的角平分线重合,能有效降低刀具B(非标刀具)的设计难度,从而降低刀具的制造成本,进一步降低破碎辊的加工成本。

[0026] (3) 本发明的第二凹槽的长度方向与工件轴向呈倾斜设置,所述加工中心为设有回转台的立式加工中心,通过本申请的加工方法配合立式加工中心,能降低破碎辊加工时对机床的要求,并且只需要编制直线加工程序,通过工件绕其轴向旋转,刀具(刀具A和刀具B)沿工件轴向以特定速度配合工件移动,从而以极少的数据量完成第二凹槽加工。

[0027] (4) 本发明采用三把规格依次减小的刀具对第三凹槽粗加工,开粗效率高,最大程度上减少了第三凹槽精加工余量,提高了精加工刀具(即刀具C)的使用寿命,降低了刀具成本,提高了加工效率。

[0028] (5) 本发明的第二凹槽去毛刺时,刀具B沿Y轴方向远离第二凹槽0.1-0.2mm,确保不会碰到已加工的第二凹槽的同时,去除由于第三凹槽加工而在交接处产生的毛刺。

[0029] (6) 本发明的内孔与立式加工中心有装配关系,要保证同轴度和精度,为防止热处理后工件变形,需要对内孔进行粗加工,热处理后再精加工到位。

[0030] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0031] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0032] 在附图中:

[0033] 图1是本实施例的第一凹槽、第二凹槽、第三凹槽以及工件的示意图;

[0034] 图2是图1中第三凹槽的截面示意图;

- [0035] 图3是图1中的第一凹槽和切槽刀的示意图；
- [0036] 图4是第二凹槽的侧视图；
- [0037] 图5是图4中A的放大图；
- [0038] 图6是刀具A和第二凹槽的水平侧视图；
- [0039] 图7是图6中B的放大图；
- [0040] 图8是刀具B和第二凹槽的示意图；
- [0041] 图9是第三凹槽和规格依次减小的三把刀具的示意图；
- [0042] 图10是刀具C的结构示意图；
- [0043] 其中,1、第一凹槽;2、第二凹槽;3、第三凹槽;4、工件;5、切槽刀;6、刀具A;7、刀具B;8、刀具C;8.1、切削部。

具体实施方式

[0044] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0045] 实施例:

[0046] 一种破碎辊加工方法,如图1所示,本实施例的加工方法需在工件4的外圆周上加工出第一凹槽1、第二凹槽2以及第三凹槽3,

[0047] 如图1所示,第一凹槽(直槽)沿工件的周向设置在工件的外圆周上;

[0048] 如图1所示,第二凹槽(斜槽,截面形状为V形)的长度方向与工件的轴向呈倾斜设置,具体倾斜的角度根据实际情况确定,本实施例优选倾斜角度为 5° - 20° ;

[0049] 如图1所示,第三凹槽(螺旋槽)沿工件轴向螺旋设置在工件的外圆周上;如图2所示,第三凹槽2截面形状(即槽形)为梯形,梯形侧面与底面之间的夹角为 θ_3 , θ_3 大于等于 90° ;

[0050] 本实施例不对第一凹槽1、第二凹槽2以及第三凹槽3的数量做限定。

[0051] 具体加工方法包括如下步骤:

[0052] 步骤S1(粗加工内孔):取工件(圆柱形毛坯),将其夹紧在车床上,将工件的外圆周精车至符合标准,利用车床制做出内孔(钻孔),内孔与工件同轴;

[0053] 步骤S2(加工第一凹槽):如图3所示:利用切槽刀5在工件的外圆周上车出第一凹槽1,切槽刀5的宽度 H_3 小于第一凹槽1的底部宽度 L_3 ,切槽刀5的圆角 R_3 小于第一凹槽1的底部圆角 Q_3 。

[0054] 步骤S3:第一凹槽加工完成后,将工件从车床卸载下来,并将工件水平安装在立式加工中心上,工件的一端用回转台上的数控分度盘卡爪夹紧(即卡爪从内孔内部卡紧工件),工件另一端用立式加工中心尾架上的端板顶紧(端板伸入内孔与内孔卡合),工件能绕其轴向旋转(即沿A轴旋转);

[0055] 对立式加工中心的坐标轴做如下定义:

[0056] 立式加工中心有三个直线运动坐标轴以及一个旋转坐标轴(即A轴),三个坐标轴分别为Y轴、Z轴以及X轴,三个坐标轴与笛卡儿坐标系吻合,Z轴方向为竖向,X轴方向为工件轴向,Y轴方向为工件径向,X轴方向和Y轴方向均为水平方向。

[0057] 步骤S4(加工第二凹槽),如图4-5所示:工件在立式加工中心安装完成后,在工件的外圆周上采用刀具组加工出第二凹槽2;第二凹槽截面形状为V形(V形槽);

[0058] 如图5所示,对第二凹槽做如下定义,第二凹槽的两个内侧壁之间的夹角为 θ_1 , θ_1 为 30° - 60° ,本实施例优选 θ_1 为 49° ,第二凹槽的一个内侧壁的壁面经过工件的轴心,第二凹槽的另一个内侧壁的壁面不经过工件的轴心;

[0059] 如图6-8所示,刀具组包括用于第二凹槽粗加工的刀具A(标号为6)和用于精加工的刀具B(标号为7),刀具A(标号为6)以及刀具B(标号为7)均为螺纹铣刀;对刀具A(标号为6)和刀具B(标号为7)做如下定义,刀具A(标号为6)的切削角度以及刀具B(标号为7)的切削角度均定义为 θ_2 ,刀具A(标号为6)的 θ_2 优选为 55° ,刀具B(标号为7)的 θ_2 等于 θ_1 ;即刀具B(标号为7)的 θ_2 为 49° ;

[0060] 第二凹槽的加工具体如下:

[0061] 步骤S4.1,如图6-7所示,粗加工第二凹槽,切削时,待加工的第二凹槽的 θ_1 的角平分线与刀具A(标号为6)的 θ_2 的角平分线重合,图7中N示意的是第二凹槽的 θ_1 的角平分线,M示意的是刀具A(标号为6)的 θ_2 的角平分线,N以及M均平行于水平线;

[0062] 刀具A(标号为6)沿X轴方向进给,同时工件沿A轴转动,此处进给速度与工件转速匹配,本实施例优选刀具A(标号为6)在X轴方向移动626mm,A轴旋转 26° ;

[0063] 步骤S4.2,如图8所示,精加工第二凹槽,切削时,待加工的第二凹槽的 θ_1 的角平分线与刀具B(标号为7)的 θ_2 的角平分线重合,

[0064] 刀具B(标号为6)沿X轴方向进给,同时工件沿A轴转动,精加工出第二凹槽。图8中K示意的是刀具B(标号为7)的 θ_2 的角平分线.N以及K均平行于水平线。

[0065] 步骤S5(加工第三凹槽2),如图9-10:

[0066] 步骤S5.1,如图9所示,粗加工第三凹槽,采用三把规格依次减小的刀具(标准球刀)对第三凹槽粗加工,三把球刀的规格满足如下规则:第一把球刀直径 H_{21} 与第三凹槽的开口宽度 L_{21} 一致,第二把球刀直径 H_{22} 能完成第一把球刀加工后第三凹槽槽形剩余加工量的40%-50%,第三把球刀直径 H_{23} 小于第三凹槽的底面宽度 L_{22} 。

[0067] 步骤S5.2,如图10所示,精加工第三凹槽,采用刀具C(标号为8)精加工第三凹槽,刀具C(标号为8)的切削部8.1的截面形状与第三凹槽的槽形匹配,能对第三凹槽进行精加工。

[0068] 步骤S5.3,对第二凹槽去毛刺,利用刀具B(标号为7)对第二凹槽去毛刺,去毛刺时,刀具B(标号为7)设定沿Y轴方向远离第二凹槽0.1-0.2mm。

[0069] 步骤S6(工件热处理以及内孔精加工):

[0070] 步骤S6.1,去毛刺完成后,对工件进行热处理;

[0071] 步骤S6.2,对工件进行热处理后,再将工件安装在车床上,对内孔进行精加工,加工完成,得到破碎辊。

[0072] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

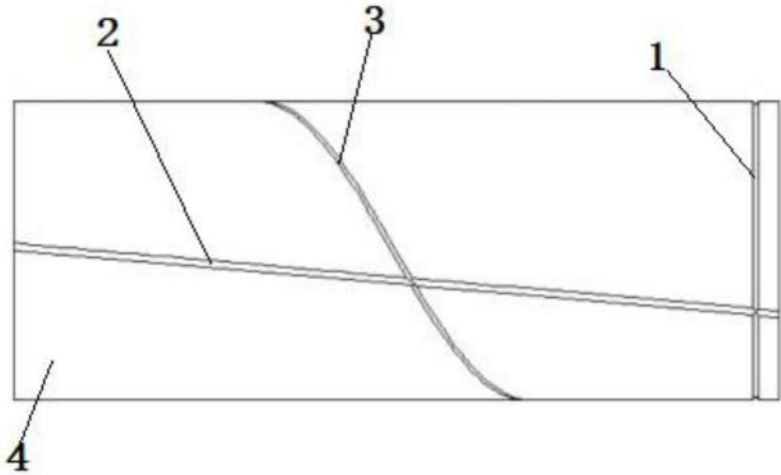


图1

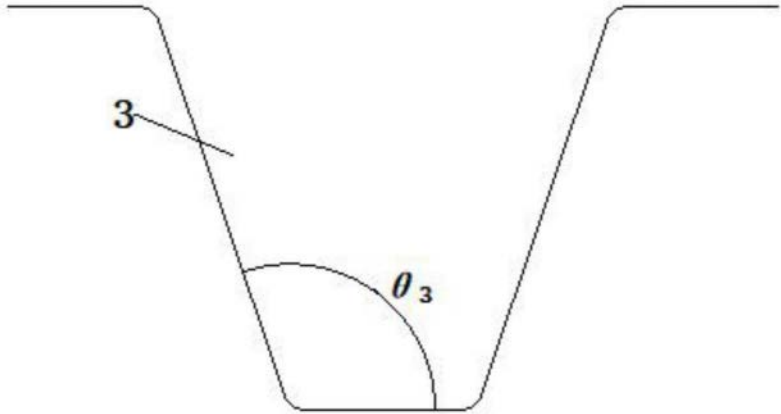


图2

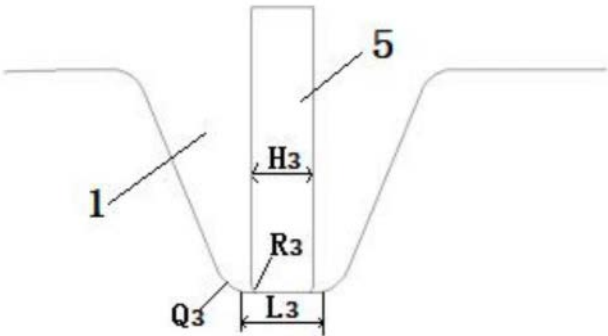


图3

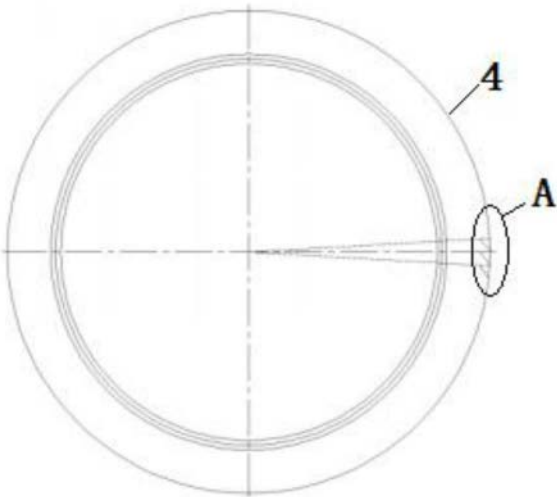


图4

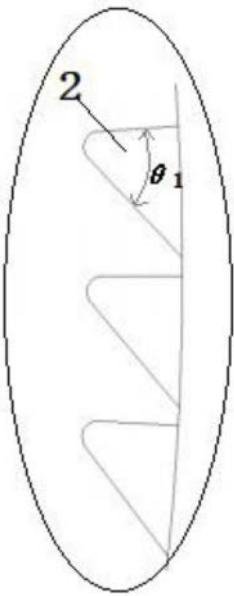


图5

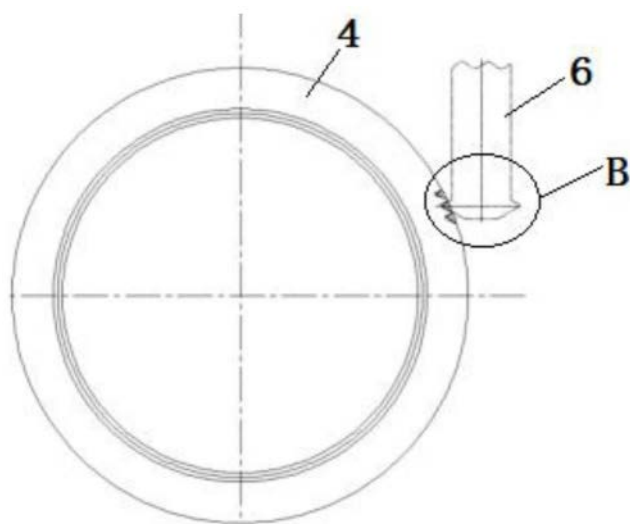


图6

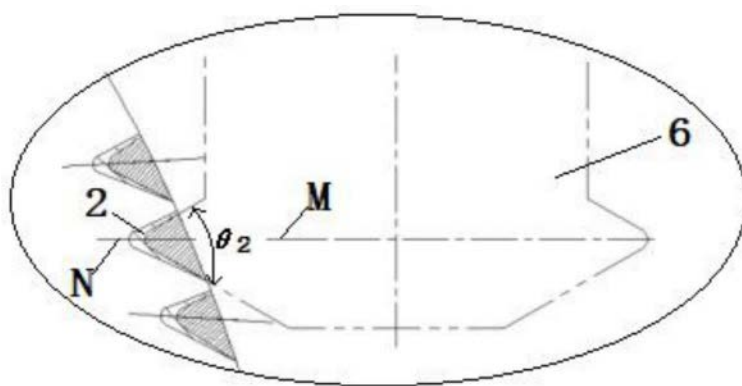


图7

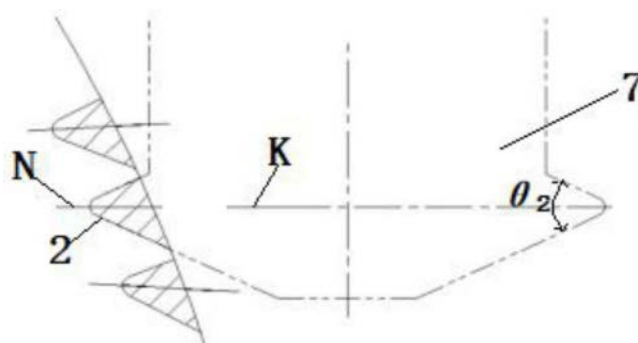


图8

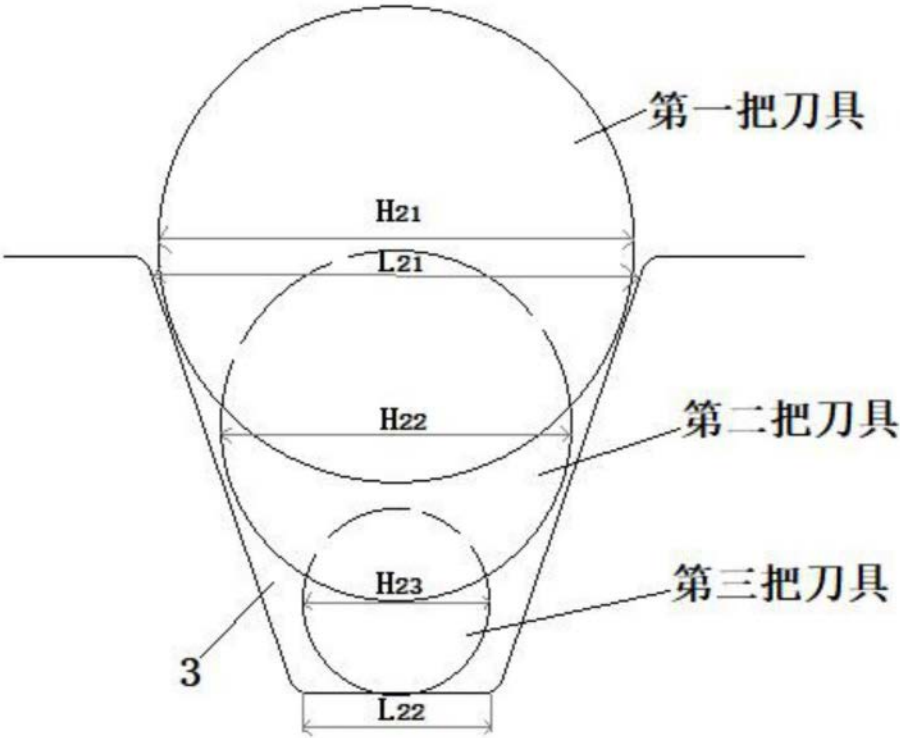


图9

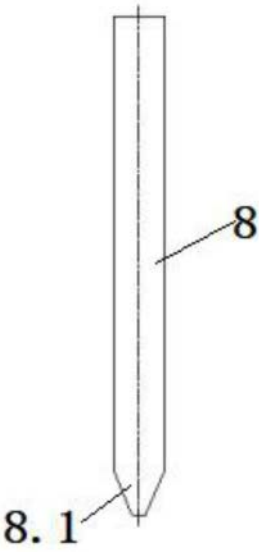


图10