



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108971519 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201811085218.6

(22)申请日 2018.09.18

(71)申请人 中船动力有限公司

地址 212002 江苏省镇江市润州区长江路  
402号

(72)发明人 汤忠良

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限  
公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

B23B 1/00(2006.01)

B23B 5/00(2006.01)

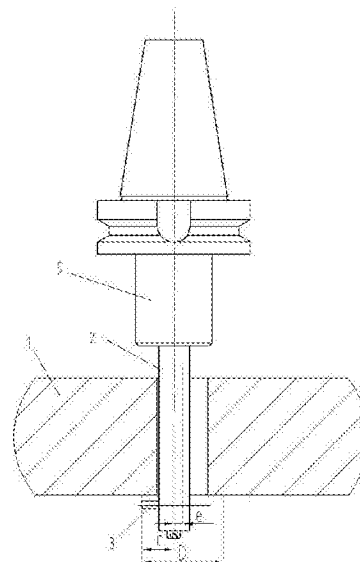
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法

(57)摘要

本发明公开了一种柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,包括以下步骤:1)将装有刀具的刀杆安装在机床主轴上,刀尖朝右;2)将机床主轴向左偏移;3)将刀具向下进给;4)主轴正转,开冷却液;5)刀具绕气缸体底部螺栓孔轴线,向上做若干圈螺旋线插补圆周运动再做一圈圆周运动,切削完成气缸体底部螺栓孔背面安装面;6)向下移动退刀;7)将刀尖调整朝右;8)向上退刀;9)重复上述步骤,完成气缸体底部余下螺栓孔背面安装面的刮平。本发明采用全自动切削,全程无需手工操作,操作十分方便,工作效率高,而且能精确保证刀具的回转半径,从而保证螺纹孔背面安装面加工尺寸的统一性,提高了螺纹孔背面安装面的加工精度。



1. 一种柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 将装有刀具的刀杆安装在机床主轴上,机床主轴平移至气缸体底部第一个螺栓孔位置,保证机床主轴轴线与气缸体底部螺栓孔轴线同轴,刀具位于气缸体底部正面上方,同时通过机床主轴将刀具定向,使刀尖朝右;

2) 将机床主轴向左偏移至预定位置,使机床主轴轴线与气缸体底部螺栓孔轴线间间距为 $e$ ,刀杆左侧与气缸体底部螺栓孔壁左侧间隙为 $a$ ;

3) 将机床主轴沿着气缸体底部螺栓孔轴线垂直向下进给,直至刀具位于气缸体底部背面,同时使刀尖与气缸体底部背面保留安全距离 $R$ ;

4) 主轴正转,开冷却液;

5) 机床主轴带动刀具顺时针方向(从上往下看)旋转,绕气缸体底部螺栓孔轴线,以 $e$ 为半径向上做若干圈螺旋线插补圆周运动至螺栓孔背面安装面深度 $H$ ,保证深度 $H$ 不变再做一圈圆周运动,来切削完成气缸体底部螺栓孔背面安装面;

6) 机床主轴沿气缸体底部螺栓孔轴线向下移动退刀至预定位置,使刀尖和气缸体底部背面保留安全距离 $R$ ;

7) 机床主轴停止转动,定向使刀尖朝右;

8) 将机床主轴沿气缸体底部螺栓孔轴线向上退刀,直至刀具位于气缸体底部正面上方;

9) 将机床主轴平移至气缸体底部下一个螺栓孔位置,重复上述步骤,完成气缸体底部余下螺栓孔背面安装面的刮平;

10) 关闭机床,关闭冷却液。

2. 如权利要求1所述的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其特征在于:步骤2)中 $e=-d_1/4+r/2$ 。

3. 如权利要求1或2所述的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其特征在于:步骤2)中 $a=0.1\text{mm}\sim 0.2\text{mm}$ 。

4. 如权利要求1所述的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其特征在于:步骤3)和步骤6)中 $R$ 为 $3\text{mm}\sim 5\text{mm}$ 。

5. 如权利要求1所述的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其特征在于:步骤5)中,刀具切削直径等于气缸体底部螺栓孔背面安装面孔径 $D$ 。

## 柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种柴油机气缸体底部螺栓孔安装面加工方法,尤其是一种柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面加工方法,属于切削加工技术领域。

### 背景技术

[0002] 气缸体是柴油机的重要零件之一,其质量好坏直接影响到柴油机的整机性能和使用寿命。根据柴油机机型设计要求,气缸体底面设计有许多与机座相联的螺栓孔,如图1所示,气缸体1底部螺栓孔孔径 $d$ 较小,螺栓孔背面安装面I刮平面积大。用传统普通反刮刀具反刮时,存在以下弊端:

1、由于螺栓孔背面安装面I的孔径 $D$ 大于螺栓孔孔径 $d$ ,如果直接将刀片装在刀杆上向下进给,刀片会和螺栓孔发生干涉,因此需先手工拆下刀具上的刀片,然后将机床主轴沿螺栓孔轴线向下进给至预定位置后再手工装上刀片进行刮平,同理,刮平完成后,同样需手工拆装刀片才能将刀具退回,不仅操作繁琐,工作效率低,存在一定的安全隐患,而且刮平时由于螺栓孔背面安装面I位于气缸体底部背面,位置隐蔽,看不见摸不着,手工安装刀片时无法精确保证刀具的回转半径,螺栓孔背面安装面I加工面积大小也无法保证统一,直接影响了螺栓孔的加工质量。

[0003] 2、反刮时刀杆以螺栓孔定位导向向上进给切削,在螺栓孔定位导向过程中,由于运动的刀杆和静止的螺栓孔孔壁相互摩擦,极易损坏螺栓孔孔壁和刀杆本身,不仅破坏了螺栓孔表面质量,而且刀杆损坏失效后要经常更换,造成浪费,无形中增加了成本。

[0004] 综上所述,用普通机床直接加工气缸体底部螺栓孔背面安装面I难度大,操作不方便,螺栓孔背面安装面I加工尺寸无法精确控制,加工质量亦达不到图纸要求。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种操作简便、工作效率高、加工精度高的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法。

[0006] 本发明通过以下技术方案予以实现:

一种柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,包括以下步骤:

1) 将装有刀具的刀杆安装在机床主轴上,机床主轴平移至气缸体底部第一个螺栓孔位置,保证机床主轴轴线与气缸体底部螺栓孔轴线同轴,刀具位于气缸体底部正面上方,同时通过机床主轴将刀具定向,使刀尖朝右;

2) 将机床主轴向左偏移至预定位置,使机床主轴轴线与气缸体底部螺栓孔轴线间间距为 $e$ ,刀杆左侧与气缸体底部螺栓孔壁左侧间隙为 $a$ ;

3) 将机床主轴沿着气缸体底部螺栓孔轴线垂直向下进给,直至刀具位于气缸体底部背面,同时使刀尖与气缸体底部背面保留安全距离 $R$ ;

4) 主轴正转,开冷却液;

5) 机床主轴带动刀具顺时针方向(从上往下看)旋转,绕气缸体底部螺栓孔轴线,以 $e$ 为

半径向上做若干圈螺旋线插补圆周运动至螺栓孔背面安装面深度H,保证深度H不变再做一圈圆周运动,来切削完成气缸体底部螺栓孔背面安装面;

6) 机床主轴沿气缸体底部螺栓孔轴线向下移动退刀至预定位置,使刀尖和气缸体底部背面保留安全距离R;

7) 机床主轴停止转动,定向使刀尖朝右;

8) 将机床主轴沿气缸体底部螺栓孔轴线向上退刀,直至刀具位于气缸体底部正面上方;

9) 将机床主轴平移至气缸体底部下一个螺栓孔位置,重复上述步骤,完成气缸体底部余下螺栓孔背面安装面的刮平;

10) 关闭机床,关闭冷却液。

[0007] 本发明的目的还可以通过以下技术措施来进一步实现。

[0008] 前述的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其中步骤2)中 $e=-d_1/4+r/2$ 。

[0009] 前述的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其中步骤2)中 $a=0.1\text{mm}\sim 0.2\text{mm}$ 。

[0010] 前述的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其中步骤3)和步骤7)中R为 $3\text{mm}\sim 5\text{mm}$ 。

[0011] 前述的柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,其中步骤5)中,刀具切削直径等于气缸体底部螺栓孔背面安装面孔径D。

[0012] 本发明在数控加工中心利用专用刀具对气缸体底部螺纹孔背面安装面进行刮平加工,定位精度高,切削稳定可靠,保证了螺纹孔背面安装面的加工质量。刮平时,从进刀到退刀采用全自动切削,全程无需手工操作,不仅操作十分方便,工作效率高,安全性好,而且能精确保证刀具的回转半径,从而保证螺纹孔背面安装面加工尺寸的统一性,大大提高了螺纹孔背面安装面的加工精度。此外刀杆左侧与气缸体底部螺栓孔壁左侧设有间隙a,这样切削时刀杆与螺栓孔壁之间不会相互摩擦,既保护了螺栓孔壁的表面质量,又保护了刀杆不受损坏,刀杆经久耐用,节约了成本。机床主轴向左偏移适当距离e,可保证进刀退刀顺畅的同时,还可精确定位刀具位置,为下一步切削加工做好准备。刀尖与气缸体底部背面保留安全距离R,可避免刀具转动时二者之间产生干涉。本发明中刀具还可以左右伸缩,从而调整刀具伸长量,用以加工不同孔径的螺栓背面安装面,适用范围十分广泛。

[0013] 本发明的优点和特点,将通过下面优选实施例的非限制性说明进行图示和解释,这些实施例,是参照附图仅作为例子给出的。

## 附图说明

[0014] 图1是柴油机气缸体底部螺栓孔的结构示意图;

图2是本发明机床主轴平移至气缸体底部第一个螺栓孔位置的结构示意图;

图3是本发明机床主轴向左偏移后的结构示意图;

图4是本发明刀具进给至气缸体底部背面的结构示意图;

图5是本发明刀具顺时针旋转 $180^\circ$ 后的结构示意图;

图6是本发明刀具切削状态的结构示意图。

## 具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0016] 本实施例中,如图1所示箭头方向为右,反之则为左。

[0017] 本发明在数控加工中心上采用专用刀具加工气缸体底部螺栓孔背面安装面I。如图2所示,专用刀具包括刀杆2和专用反刮刀3(以下简称刀具3),专用反刮刀3为白钢刀,通过紧定螺钉4固定在刀杆2上,刀杆2下端设有内冷却液引导孔21和冷却槽22,冷却液从机床出来通过引导孔21和冷却槽22直接喷射到刀刃及工件1上,喷射冷却效果好,用于切削时冷却刀刃,延长刀具的使用寿命,提高螺栓孔背面安装面I的表面质量。

[0018] 专用反刮刀3的重要参数:如图1所示,螺栓孔孔径 $d$ ,螺栓孔背面安装面I的孔径 $D$ 以及深度 $H$ 。如图2所示:刀杆2直径 $d_1$ ,刀尖最大回转半径 $r$ ,为了实现全自动切削,刀具设计时参数必须满足 $d_1/2+r < d$ ,  $r-d_1/2 > (D-d)/2$ ,同时设定刀杆2左侧和螺栓孔壁左侧间隙为 $[d-(d_1/2+r)]/2=0.4/2=0.2\text{mm}$ 。

[0019] 柴油机气缸体底部螺栓孔背面安装面刮平方法,包括以下步骤:

1) 如图2所示,将装有刀具的刀杆2安装在机床主轴5上,机床主轴5平移至气缸体1底部第一个螺栓孔位置,保证机床主轴5轴线与气缸体1底部螺栓孔轴线同轴,刀具3位于气缸体1底部正面上方,同时通过机床主轴5将刀具3定向,使刀尖朝右。图示虚线区域示意此位置机床主轴5直接往下进给刀具3和螺栓孔会发生干涉,为了实现全自动切削,预示机床主轴5必须向左偏移;

2) 如图3所示,将机床主轴5向左偏移至预定位置,使机床主轴5轴线与气缸体1底部螺栓孔轴线间间距为 $e$ ,刀杆2左侧与气缸体1底部螺栓孔壁左侧间隙为 $a$ 。其中 $e=(d-d_1)/2-[d-(d_1/2+r)]/2=-d_1/4+r/2$ ,  $a=0.1\text{mm}\sim 0.2\text{mm}$ ,本实施例中 $a=0.2\text{mm}$ ,满足条件 $d_1/2+r < d$ ,此时图示虚线区域示意此位置机床主轴5直接往下进给刀具3不会和螺栓孔干涉,为了实现全自动切削,预示机床主轴5下一步可以沿着螺栓孔轴线往下进给;

3) 如图4所示,将机床主轴5沿着气缸体1底部螺栓孔轴线垂直向下进给,直至刀具3位于气缸体1底部背面,同时使刀尖与气缸体1底部背面保留安全距离 $R$ , $R=3\text{mm}\sim 5\text{mm}$ ,本实施例中 $R=5\text{mm}$ ;

4) 主轴正转,开冷却液;

5) 如图5所示,机床主轴5带动刀具3顺时针方向(从上往下看)旋转 $180^\circ$ ,使刀尖朝左。此时图示虚线区域示意刀具3切削直径等于螺栓孔背面安装面I孔径 $D$ ,即 $2(e+r)=D$ ,刀具3设计时参数必须满足: $2(e+r)=2(-d_1/4+r/2+r)=3r-d_1/2=D$ 。

[0020] 6) 如图6所示,机床主轴5带动刀具3顺时针方向(从上往下看)旋转,绕气缸体1底部螺栓孔轴线,以 $e$ 为半径向上做若干圈螺旋线插补圆周运动至螺栓孔背面安装面深度 $H$ ,保证深度 $H$ 不变再做一圈圆周运动,来切削完成气缸体1底部螺栓孔背面安装面I;

7) 机床主轴5沿气缸体1底部螺栓孔轴线向下移动退刀至预定位置,使刀尖和气缸体1底部背面保留安全距离 $R$ ,如图4所示;

8) 机床主轴5停止转动,定向使刀尖朝右,如图4所示;

9) 将机床主轴5沿气缸体1底部螺栓孔轴线向上退刀,直至刀具3位于气缸体1底部正面上方,如图3所示;

10) 将机床主轴5平移至气缸体1底部下一个螺栓孔位置,重复上述步骤,完成气缸体1底部余下螺栓孔背面安装面I的刮平;

11) 关闭机床,关闭冷却液。

[0021] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围内。

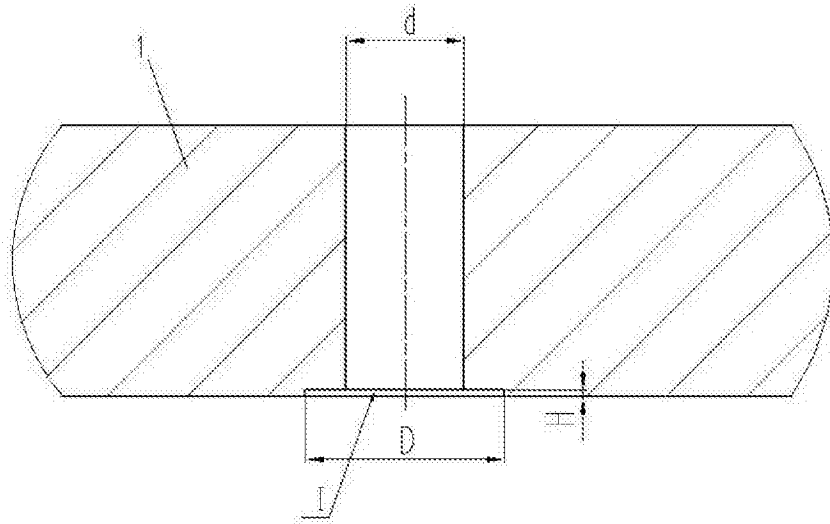


图1

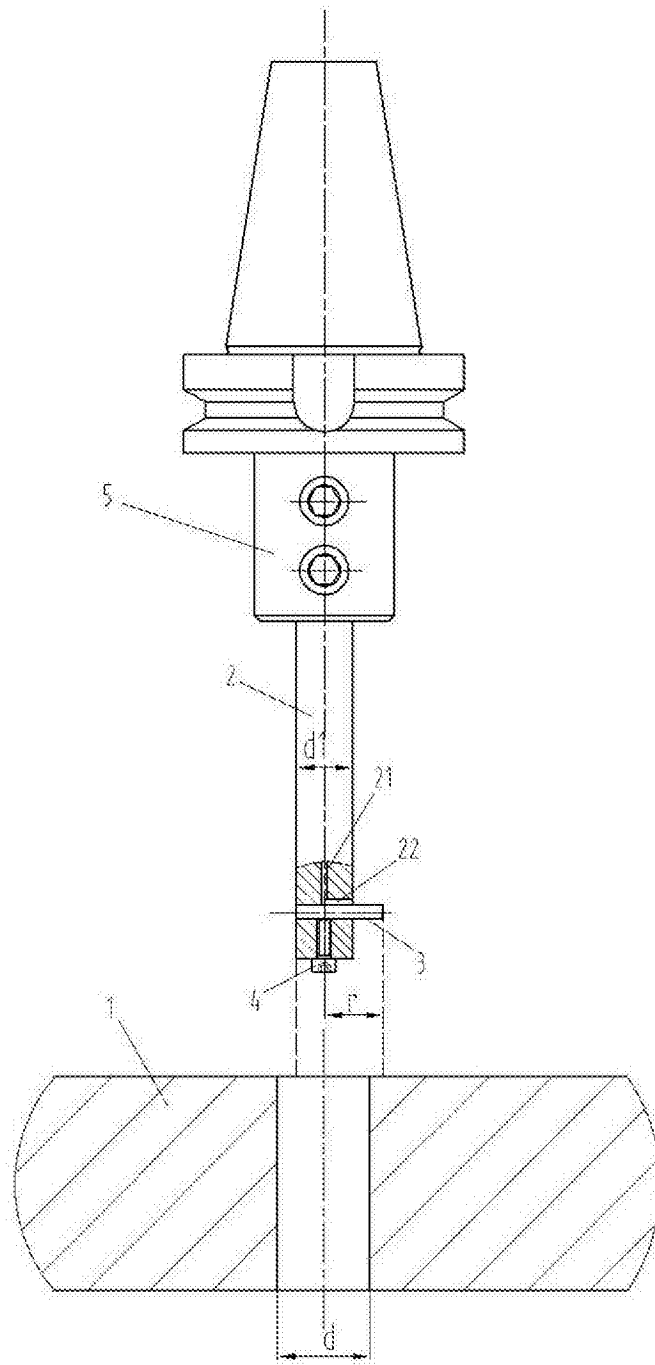


图2



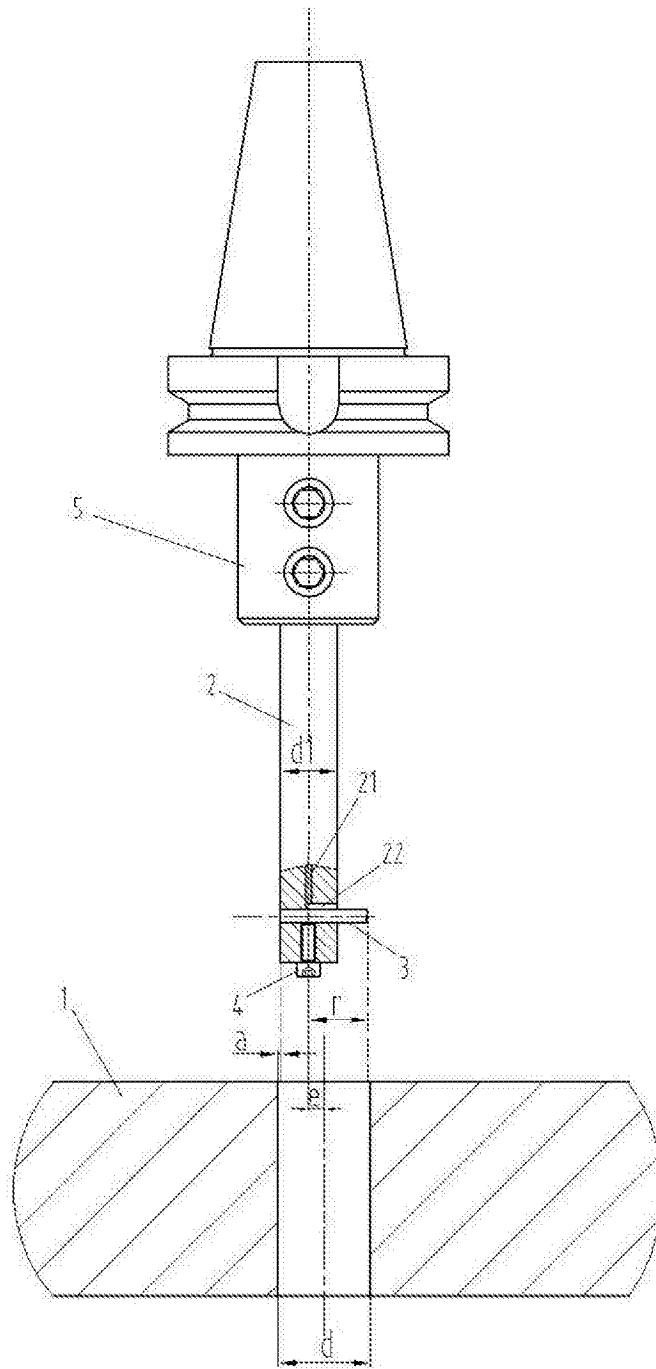


图3

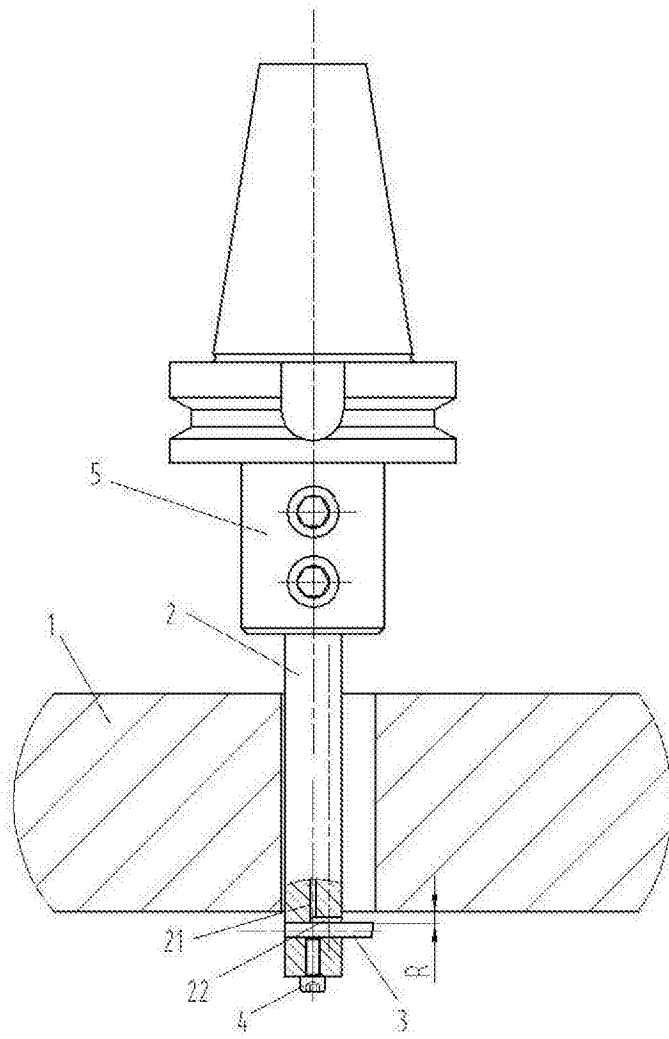


图4

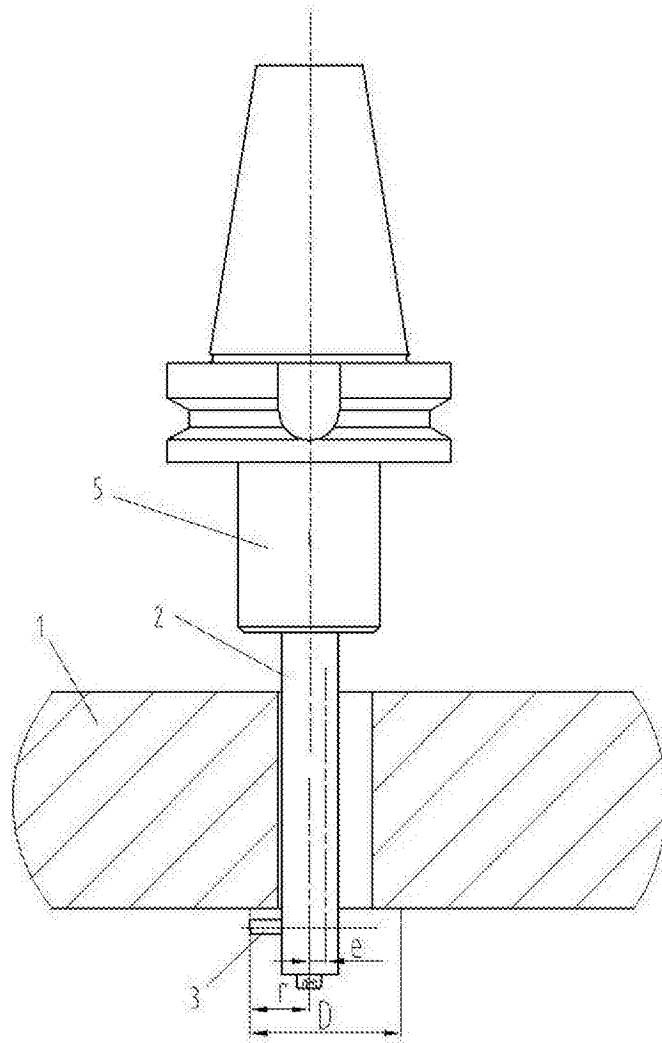


图5

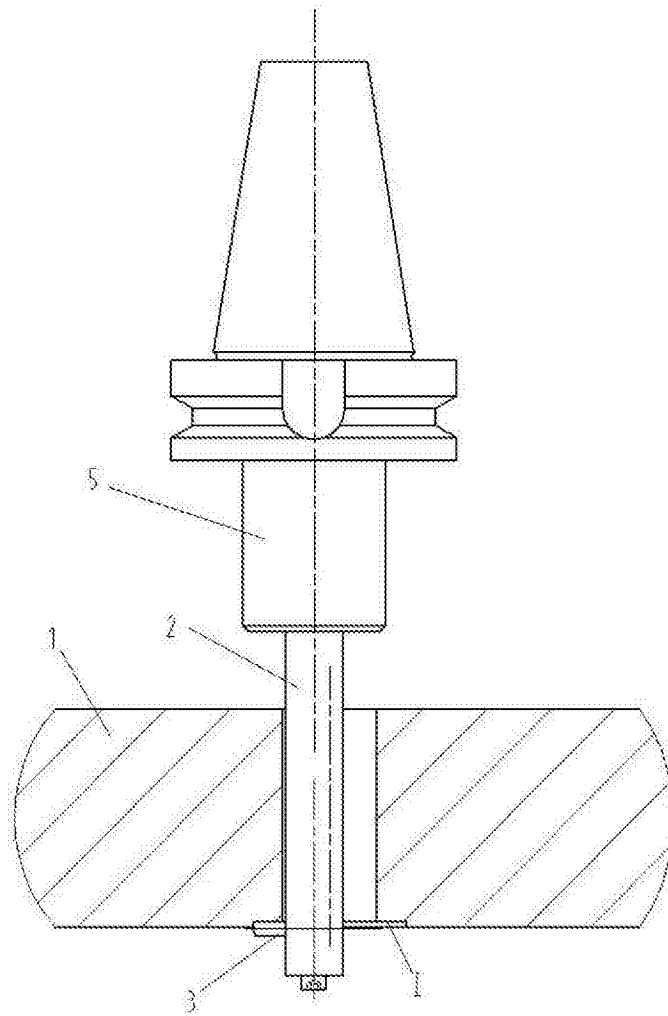


图6