(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107570754 A
(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201711053631.X

(22)申请日 2017.10.31

(71)申请人 河南理工大学
地址 454010 河南省焦作市山阳区世纪路2001号

(72)发明人 郭强 姜燕 张明阳 李雪莲 佟艳

(74)专利代理机构 北京卓岚智财知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11624
代理人 任漱晨

(51)Int.Cl.
B23B 41/04(2006.01)

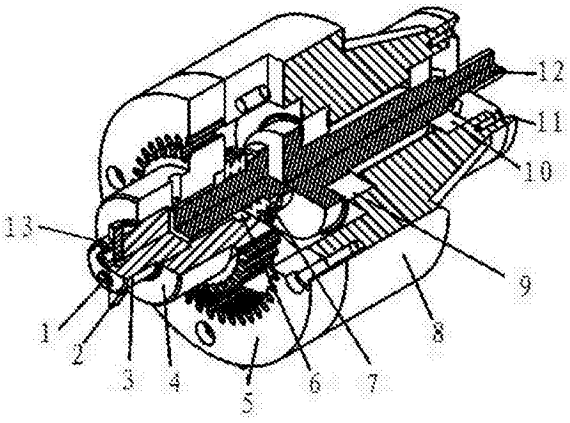
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种钻非圆孔加工装置

(57)摘要

一种钻非圆孔加工装置，包括：用于加工非圆孔的刀座结构；用于将所述钻非圆孔加工装置安装于钻床上、为刀座结构提供动力的曲轴结构为曲轴结构旋转提供腔体的刀具外壳体。本发明提供的钻非圆孔加工装置可以满足任何尺寸方形孔、多边形尺寸孔的加工，同时具有操作方便的优点。



CN 107570754 A

1.一种钻非圆孔加工装置，其特征在于，包括：

用于加工非圆孔的刀座结构；

用于将所述钻非圆孔加工装置安装于钻床上、为刀座结构提供动力的曲轴结构；

为曲轴结构旋转提供腔体的刀具外壳体(8)。

2.根据权利要求1所述的一种钻非圆孔加工装置，其特征在于，所述刀座结构包括轴(3)、设于轴(3)端部的刀具(2)，该轴(3)远离刀具(2)的一端与曲轴结构连接，且该轴(3)径向开设有用于安装刀具(2)的方形孔(13)，且其设有刀具(2)的端部轴向对称设有两个螺纹孔(1)，该螺纹孔(1)的孔腔与方形孔(13)连通。

3.根据权利要求2所述的一种钻非圆孔加工装置，其特征在于，所述曲轴结构包括：行星齿轮(4)、与行星齿轮(4)相啮合的内齿圈(5)、推力轴承(7)、第一轴承(9)、第二轴承(10)、曲轴(12)；所述行星齿轮(4)一端插入轴(3)与轴(3)螺纹连接，另一端通过轴套(7)设于曲轴(12)上；所述内齿圈(5)通过螺钉固定于刀具外壳体(8)端部；所述推力轴承(7)安装于行星齿轮(4)远离刀具的一端。

4.根据权利要求3所述的一种钻非圆孔加工装置，其特征在于，所述刀具外壳体(8)远离行星齿轮(4)的端部设有用于密封第二轴承(10)的轴承盖(12)。

5.根据权利要求3所述的一种钻非圆孔加工装置，其特征在于，所述曲轴(12)通过第一轴承(9)和第二轴承(10)设于刀具外壳体(8)内，所述行星齿轮(4)与轴套(6)、曲轴(12)与第一轴承(9)、第二轴承(10)均过盈配合。

6.根据权利要求3所述的一种钻非圆孔加工装置，其特征在于，所述第一轴承(9)、第二轴承(10)均为角接触轴承。

一种钻非圆孔加工装置

【技术领域】

[0001] 本发明属于机械制造加工领域，涉及一种钻非圆孔加工装置。

【背景技术】

[0002] 在机械制造加工领域，孔作为机械零件上最常见和最常用的特征。大多数零件上都会出现孔的身影，通常孔均为圆形孔或者螺纹孔，但是也有异形孔，方形、三角形或者多边形孔需要加工，圆孔在普通钻床上即可完成。在现有技术中，加工异形孔多半采用冲床加工，刀具均为专用刀具，这样效率低且及其浪费，而如果实现在钻床上加工出方形、三角形或者多边形的异形孔，则既能增加钻床利用率又能提高加工效率。采用钻床加工出异型孔则能降低专用刀具成本同时增加了钻床的利用率同时提高的钻床的柔性。然而钻床现有技术无法对所有异形孔进行加工。

【发明内容】

[0003] 针对上述异型孔在钻床上无法加工且冲床加工采用刀具多且效率低等问题，本发明提供一种钻非圆孔加工装置，可操作性很强，可以钻出方形孔(正六边形孔)、多边形孔等；通过螺钉可以调整刀具的位置进而加工出不同的方形孔(正六边形孔)。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的，提供一种钻非圆孔加工装置，包括：

[0005] 用于加工非圆孔的刀座结构；

[0006] 用于将所述钻非圆孔加工装置安装于钻床上、为刀座结构提供动力的曲轴结构；

[0007] 为曲轴结构旋转提供腔体的刀具外壳体。

[0008] 特别的，所述刀座结构包括轴、设于轴端部的刀具，该轴远离刀具的一端与曲轴结构连接，且该轴径向开设有用于安装刀具的方形孔，且其设有刀具的端部轴向对称设有两个螺纹孔，该螺纹孔的孔腔与方形孔连通，所述螺纹孔内设有螺钉，该螺钉用于调整刀具的位置进而改变刀尖点的偏心率。

[0009] 特别的，所述曲轴结构包括：行星齿轮、与行星齿轮相啮合的内齿圈、推力轴承、第一轴承、第二轴承、曲轴；所述行星齿轮一端插入轴与轴螺纹连接，另一端内侧设有沉头状的内腔孔，为用于安装轴套，以便于在曲轴上进行定位；所述内齿圈通过螺钉固定于刀具外壳体端部；所述推力轴承安装于行星齿轮远离刀具的一端，所述曲轴通过第一轴承和第二轴承设于刀具外壳体内；所述第一轴承和第二轴承的外圈安装在刀具外壳体上，刀具外壳体内开设有用于安装轴承的腔体，所述第一轴承和第二轴承的内圈安装于曲轴阶梯轴上。

[0010] 特别的，所述刀具外壳体远离行星齿轮的端部设有用于密封第二轴承的轴承盖，所述轴承盖通过4个螺钉固定于刀具外壳体上。

[0011] 特别的，所述行星齿轮与轴套、曲轴与第一轴承、第二轴承均过盈配合。

[0012] 特别的，所述第一轴承、第二轴承均为角接触轴承。

[0013] 本发明提供的钻非圆孔加工装置，在设计之初需根据需要加工的孔设定好内齿圈及行星齿轮的半径比率，半径比率设定好就决定了此装置是加工方孔还是正六边形孔。其

中的加工尺寸由刀尖点位置决定，通过松开刀座上定位销进而调整刀尖点位置，刀尖相对于行星齿轮存在偏心，通过调整偏心大小进而调整所加工孔的大小。另外刀具的容纳腔体设在轴的小端上半部分，容腔为柱状，容腔横断面处有两个通孔，用于安装定位销，通过松开和拧紧定位销进而调整刀具的位置，达到调整刀尖点位置的目的，使得该装置便于工人对刀具进行拆卸及更换。本发明提供的钻非圆孔加工装置可以满足任何尺寸方形孔、多边形尺寸孔的加工，同时具有操作方便的优点。

【附图说明】

[0014] 图1为本发明一种钻非圆孔加工装置的立体剖视图；

[0015] 图2为本发明一种钻非圆孔加工装置的剖视图；

[0016] 图3为本发明一种钻非圆孔加工装置加工方形孔的加工原理示意图；

[0017] 图4为本发明一种发明钻非圆孔加工装置加工正六边形的加工原理示意图；

[0018] 图5为本发明一种钻非圆孔加工装置中轴的立体图；

[0019] 图6为本发明一种钻非圆孔加工装置中轴的剖视图；

[0020] 图7为本发明一种钻非圆孔加工装置中曲轴结构示意图；

[0021] 图8为本发明一种钻非圆孔加工装置行星轮系参数解释示意图。

【具体实施方式】

[0022] 本发明的一个核心旨在提供一种非圆孔在钻床上加工的方法和装置，本发明可以实现在钻床上加工出非圆孔，可加工出方形孔、正六边形孔等。

[0023] 本发明提供的钻非圆孔装置可以安装在钻床主轴上，也可以单独设置固定支架，优选安装在驱动机构上，此时驱动装置的驱动即为钻非圆孔装置的驱动。为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图，对本发明进一步详细说明，本发明以在钻床上安装为例介绍本技术方案。

[0024] 请参阅图1-图2，本发明提供一种钻非圆孔加工装置，所述刀具外壳体8安装后端(即靠近钻床安装的一端)安装有轴承盖(图中未标示)，前端安装有内齿圈5；所述轴承盖上均布有4个沉头螺纹孔用于安装螺钉(图中未标示)，可拆卸的安装在刀具外壳体8的后端，所述内齿圈5上均匀布有4个安装螺钉的螺钉孔(图中未标示)，使内齿圈5可拆卸的安装在刀具外壳体8的前端；

[0025] 请参阅图5-图6，所述刀座结构中的轴3的外螺纹与行星齿轮4后端的内螺纹相配合可拆卸的安装在一起；所述的刀座结构中的轴一端轴向设有2个定位孔(即螺纹孔1)及供刀具移动的容腔(即方形孔13)；所述刀具移动容腔横向设于轴上，并且移动容腔与定位孔相通，这样松开2个定位销即可将刀具进行移动调整，刀具可以在轴3的轴向进行微调，进而达到所要求的偏心率、所需加工孔的大小；

[0026] 所述曲轴结构通过轴承安装在刀具外壳体8上，该曲轴结构包括曲轴12、行星齿轮4及3个轴承；所述行星齿轮4有齿的一端通过轴套6安装在曲轴12上，该行星齿轮4的另一端开设有大的螺纹腔体，用来安装轴3；所述曲轴12前端安装有用于为行星轮旋转所用的推力轴承7，后面两个轴承(第一轴承9和第二轴承10)安装在刀具外壳体8上；

[0027] 所述曲轴12跟钻床主轴连接，则曲轴12在钻床主轴的作用下可做旋转运动，带动

行星齿轮4在内齿圈5上做行星运动，同时带动安装在行星齿轮4上的刀座结构也跟着行星齿轮4做行星运动，由于刀尖点相对于行星轮圆心是存在偏心的，因此可根据偏心率的大小可钻出不同的方形或者正六边形孔。

[0028] 本发明提供的钻非圆孔加工装置中曲轴12外露端与钻床驱动连接，在主轴电机带动下带动曲轴旋转，进而传递给行星齿轮4，行星齿轮4在内齿圈5内做行星运动。若不连接钻床，可以直接连接电机，也可以用液压马达之类的对曲轴进行驱动，使曲轴做旋转运动。

[0029] 本发明采用的是行星轮系法旋转加工非圆孔，其原理为行星齿轮4在内齿圈5内做对应的纯滚动，同时带动它上面的刀座及刀一起旋转，刀具在行星轮上做围绕齿圈通过曲轴做回转运动，在刀具所切过的包络线就是方(正六边形)孔。其中行星齿轮4与内齿圈5运动轨迹看成小齿轮在大齿轮的节圆柱里面做纯滚动，详见附图8。行星齿轮4的圆心为o1，内齿圈5的圆心为o，r为行星齿轮4的半径，R为内齿圈5的半径，e是行星齿轮4上任意一点A的偏心距，A为刀尖点。

[0030] 请参见图3(该图中15为内齿圈分度圆；16为行星齿轮分度圆；17为工件；)，如果需要加工方形孔，则在设计制造内齿圈5和行星齿轮4之初，首先确定好内齿圈5和行星齿轮4的比例关系为R/r＝4/3；同时偏心距离e，e/r在1～3之间均可以加工出方形孔，方形孔的尺寸为2(e-1/3r)。通过钻床主轴旋转带动曲轴12做往返运动，这时候安装在曲轴12上面的行星齿轮4绕内齿圈5转动，从而驱动安装在行星轮偏心点上的刀具回转，就会出现所需的方孔。通过调整2个定位销1松开刀具，然后用卡尺量取刀尖点到行星轮中心的距离，进而来确定所需加工方孔的尺寸。

[0031] 需要注意的是，在加工工艺和工序中，方孔并不像圆孔一样一次钻削而成，而是把加工过程分成很多步，先钻出尺寸小于方孔的圆孔，然后调整刀尖点位置，调整到所需方孔尺寸时为刀尖点的终止位置，即可加工出所需方孔，可加工方孔尺寸范围为4/3r～16/3r。

[0032] 请参见图4(该图中15为内齿圈分度圆；16为行星齿轮分度圆；17为工件；)，如果为加工正六边形加工装置，在设计制造行星齿轮4与内齿圈5之初，首先确定好行星齿轮4与内齿圈5的比例关系为R/r＝6/5；同时偏心距e，e/r在3～4之间均可以加工出正六边形孔，孔的尺寸为L＝(e-1/5r)。通过调整2个定位销1松开刀具，然后用卡尺量取刀尖点到行星轮中心的距离，进而来确定所需加工正六变形孔的尺寸，这样就可以加工出所需要的孔。

[0033] 需要注意的是，在加工工艺和工序中，正六边形孔并不像圆孔一样一次钻削而成，而是把加工过程分成很多步，先钻出尺寸小于正六边形孔孔的圆孔，然后调整刀尖点位置，调整到所需孔尺寸时为刀尖点的终止位置，即可加工出所需方孔，可加工的孔尺寸范围为14/5r～19/5r。

[0034] 钻非圆孔加工装置曲轴结构见附图7，先将推力轴承7安装于曲轴前端，然后将轴套6和行星齿轮4过盈配合于曲轴上，之后将第一轴承9和第二轴承10分别安装于曲轴12的对应位置上即可。

[0035] 最后将刀座组件安装到行星轮的螺纹端部。

[0036] 以上为本发明所提到的钻非圆孔加工装置进行了详细的介绍。应该指出，对于本技术领域内普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

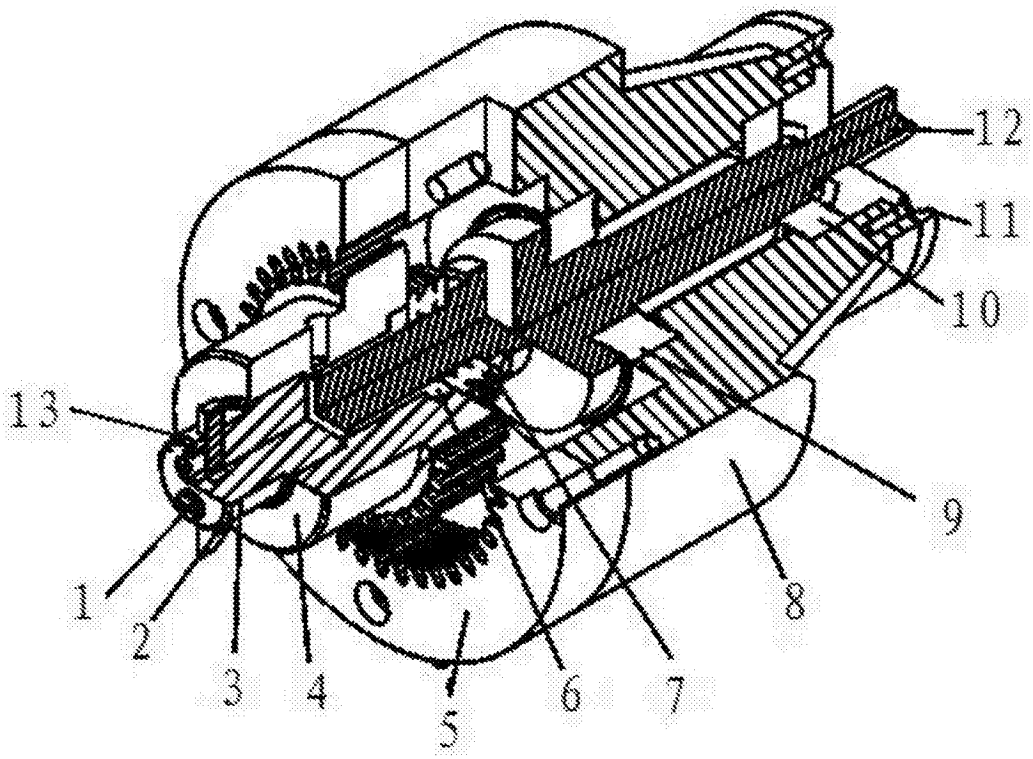


图1

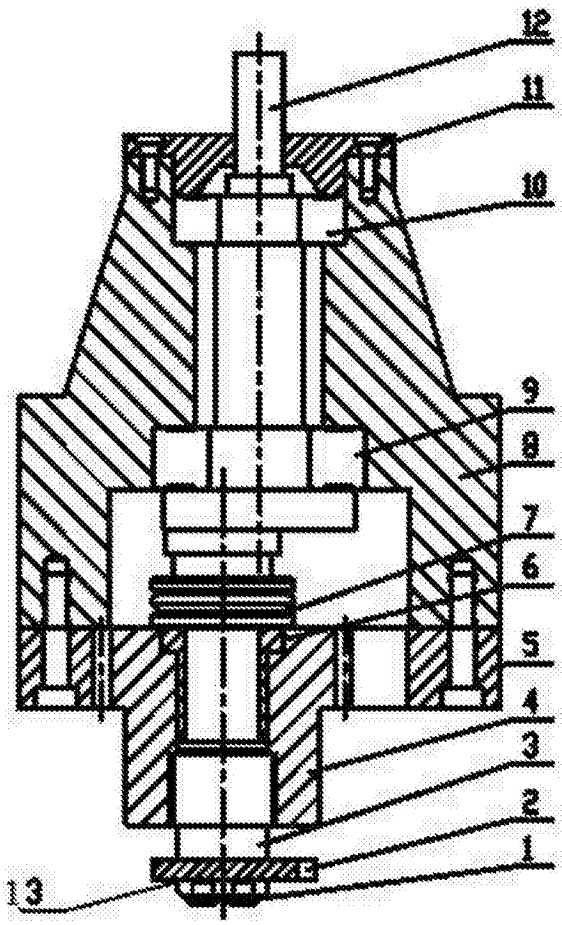


图2

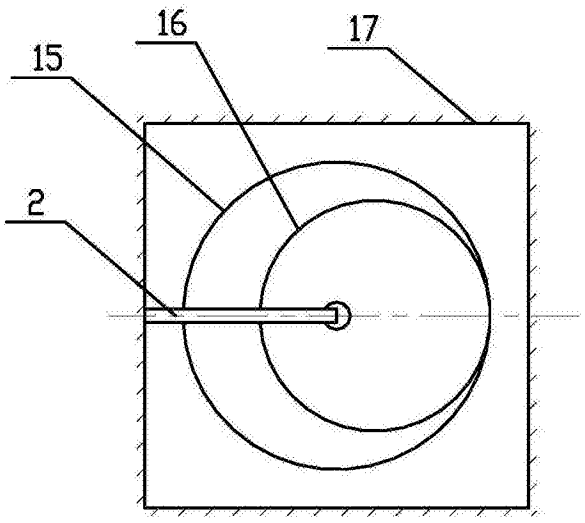


图3

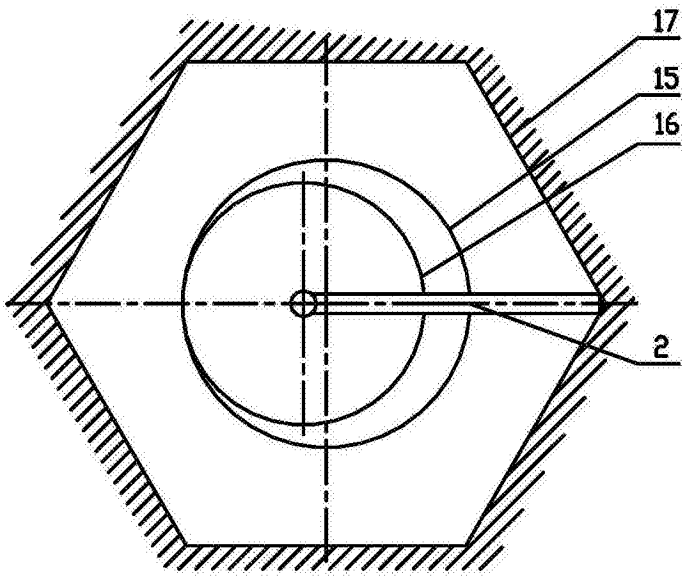


图4

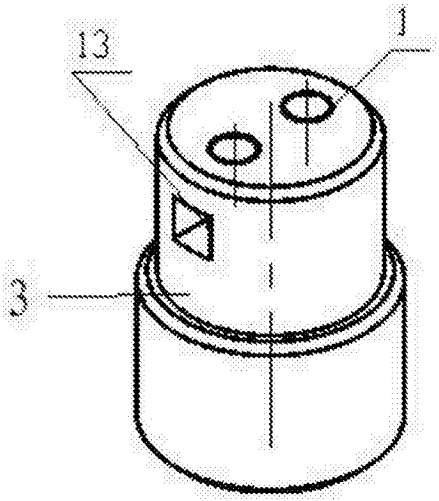


图5

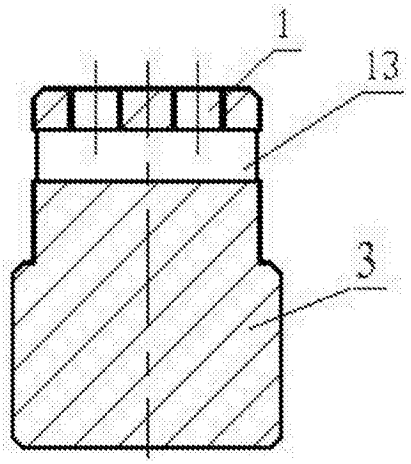


图6

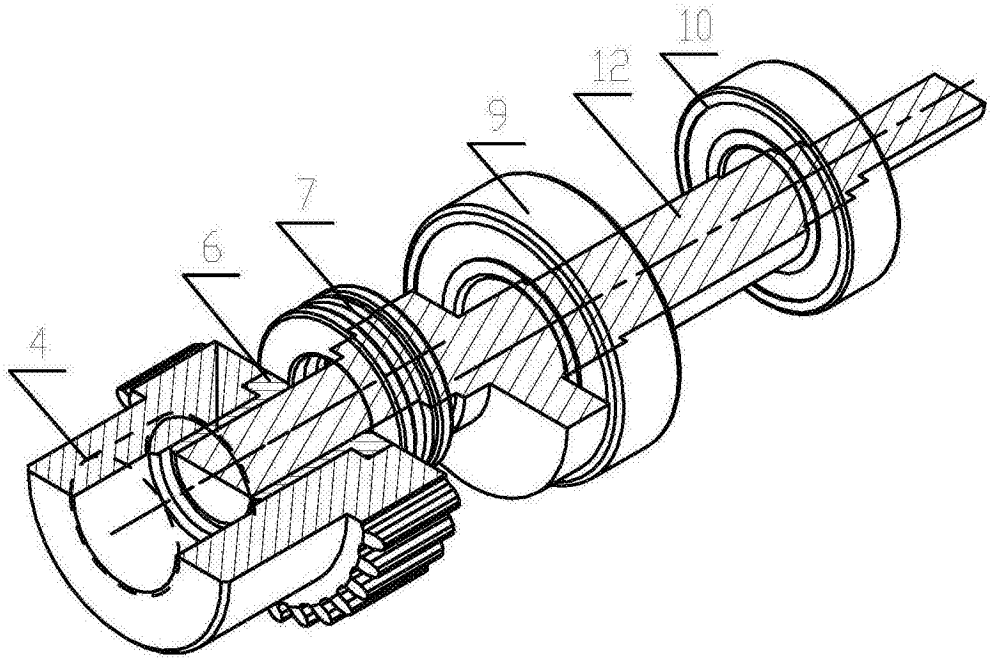


图7

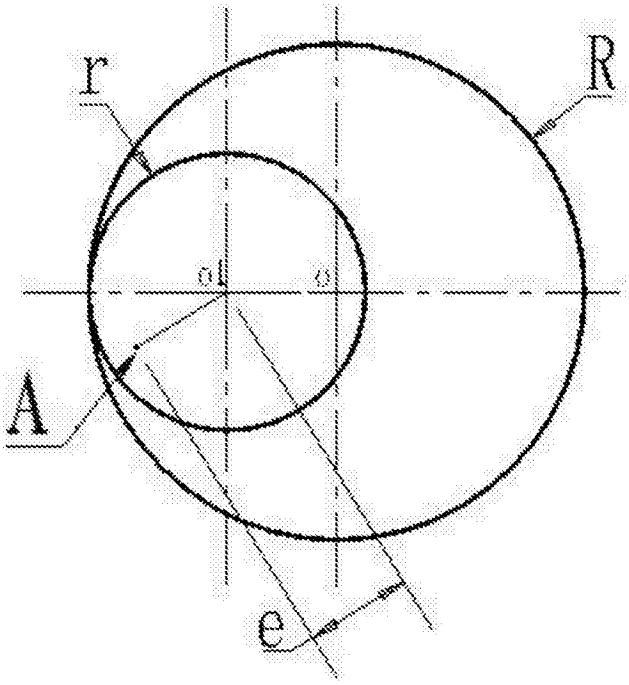


图8