(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 105598794 A
(43)申请公布日 2016.05.25

(21)申请号 201510980264.2

(22)申请日 2015.12.24

(71)申请人 武汉船用机械有限责任公司
地址 430084 湖北省武汉市青山区武东街九号

(72)发明人 刘洪波 杨家军 唐长平

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限责任公司 11138
代理人 徐立

(51)Int.Cl.
B24B 19/26(2006.01)
B24B 53/065(2006.01)
B24B 41/06(2012.01)

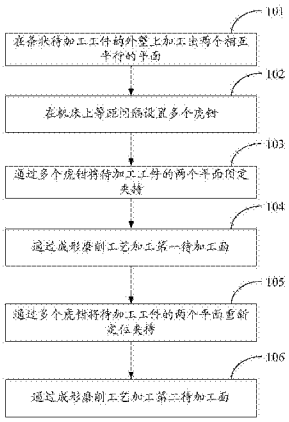
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法，属于工件加工技术领域。该方法包括：在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面，两个平面均沿待加工工件的长度方向布置；在机床上间隔设置多个虎钳；通过多个虎钳将待加工工件的两个平面固定夹持，并使待加工工件的第一待加工面突出于虎钳的钳口；通过成形磨削工艺加工第一待加工面，以得到待加工工件的第一外圆；通过多个虎钳将待加工工件的两个平面重新定位夹持，以使待加工工件与机床的进给方向平行，并且使待加工工件的第二待加工面突出于虎钳的钳口；通过成形磨削工艺加工第二待加工面，以得到待加工工件的第二外圆。本发明可以加工截面为非整圆的条状工件外圆。



CN 105598794 A

1.一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法，其特征在于，所述方法包括：

在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面，所述两个平面均沿所述待加工工件的长度方向布置；

在机床上等距间隔设置多个虎钳，所有的所述多个虎钳的固定钳口均位于同一平面上；

通过所述多个虎钳将所述待加工工件的两个平面固定夹持，以使所述待加工工件与所述机床的进给方向平行，并且使所述待加工工件的第一待加工面突出于所述虎钳的钳口；

通过成形磨削工艺加工所述第一待加工面，以得到所述待加工工件的第一外圆；

通过所述多个虎钳将所述待加工工件的两个平面重新定位夹持，以使所述待加工工件与所述机床的进给方向平行，并且使所述待加工工件的第二待加工面突出于所述虎钳的钳口；

通过所述成形磨削工艺加工所述第二待加工面，以得到所述待加工工件的第二外圆。

2.根据权利要求1所述的加工方法，其特征在于，所述加工方法还包括：

通过数控龙门铣床在所述待加工工件的外周壁上加工出所述两个平面，所述两个平面的间距的正公差为0.2mm。

3.根据权利要求1所述的加工方法，其特征在于，在所述在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面之后，包括：

通过镗床在所述第一待加工面和所述第二待加工面上分别加工出轮廓基准带，所述轮廓基准带位于所述待加工工件的一端，且所述轮廓基准带的高度与所述第一待加工面和所述第二待加工面的加工量相同。

4.根据权利要求3所述的加工方法，其特征在于，将所述轮廓基准带加工为多层的阶梯状结构，且每一层的高度相同。

5.根据权利要求1所述的加工方法，其特征在于，所述在机床上等距间隔设置多个虎钳，包括：

相邻两个所述虎钳之间的距离为0.5m至0.8m。

6.根据权利要求5所述的加工方法，其特征在于，在相邻两个所述虎钳之间设置辅助支撑装置，所述辅助支撑装置位于相邻两所述虎钳之间正中间的位置，所述辅助支撑装置用于支撑所述待加工工件。

7.根据权利要求1所述的加工方法，其特征在于，所述加工方法还包括：

在每个所述虎钳内放置厚度相同的垫块，以垫高所述待加工工件，使所述第一待加工面或所述第二待加工面突出所述虎钳的钳口。

8.根据权利要求1所述的加工方法，其特征在于，所述成形磨削工艺包括：

在磨削机床上分别设有修整轮和成形砂轮，用所述修整轮在所述成形砂轮的外圆面上加工出圆弧状沟结构的成型面，所述成型面与所述砂轮同轴，所述成型面的开口宽度大于所述第一外圆和所述第二外圆的弦长，所述成型面的深度大于所述第一外圆和所述第二外圆的弓高。

9.根据权利要求1所述的加工方法，其特征在于，所述成形磨削工艺还包括：

切削速度为20-30mm/s，进给量为450-550mm/min，切削深度为0.01-0.02mm。

10.根据权利要求1所述的加工方法，其特征在于，在所述通过所述成形磨削工艺加工

所述第二待加工面之前，包括：

通过百分表对所述第一外圆的直线度进行检测，所述第一外圆的直线度至多为0.03mm。

一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法

技术领域

[0001] 本发明属于工件加工技术领域，特别涉及一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法。

背景技术

[0002] 工件指的是在生产机械装置的过程中制造出的某个产品部件，在加工高精度条状工件的外圆时，通常采用外圆磨床或无心磨床对工件进行加工切削，然而，无心磨床受到加工工艺的限制，该机床无法对截面为非整圆的条状工件进行加工；外圆磨床在加工过程中，需对工件的中心轴进行定位，但是截面为非整圆的工件的中心轴无法确定，所以导致外圆磨床在加工过程中存在工件让刀等问题，所以现有的常见加工方法均无法很好的对截面非整圆的条状工件外圆进行加工。

发明内容

[0003] 为了解决现有的常见加工方法均无法很好的对截面非整圆的条状工件外圆进行加工的问题，本发明实施例提供了一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法。所述技术方案如下：

[0004] 本发明实施例提供了一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法，所述方法包括：

[0005] 在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面，所述两个平面均沿所述待加工工件的长度方向布置；

[0006] 在机床上等距间隔设置多个虎钳，所有的所述多个虎钳的固定钳口均位于同一平面上；

[0007] 通过所述多个虎钳将所述待加工工件的两个平面固定夹持，以使所述待加工工件与所述机床的进给方向平行，并且使所述待加工工件的第一待加工面突出于所述虎钳的钳口；

[0008] 通过成形磨削工艺加工所述第一待加工面，以得到所述待加工工件的第一外圆；

[0009] 通过所述多个虎钳将所述待加工工件的两个平面重新定位夹持，以使所述待加工工件与所述机床的进给方向平行，并且使所述待加工工件的第二待加工面突出于所述虎钳的钳口；

[0010] 通过所述成形磨削工艺加工所述第二待加工面，以得到所述待加工工件的第二外圆。

[0011] 进一步地，所述加工方法还包括：通过数控龙门铣床在所述待加工工件的外周壁上加工出所述两个平面，所述两个平面的间距的正公差为0.2mm。

[0012] 进一步地，在所述在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面之后，包括：通过镗床在所述第一待加工面和所述第二待加工面上分别加工出轮廓基准带，所述轮廓基准带位于所述待加工工件的一端，且所述轮廓基准带的高度与所述第一待加工面和

所述第二待加工面的加工量相同。

[0013] 进一步地，将所述轮廓基准带加工为多层的阶梯状结构，且每一层的高度相同。

[0014] 进一步地，所述在机床上等距间隔设置多个虎钳，包括：相邻两个所述虎钳之间的距离为0.5m至0.8m。

[0015] 进一步地，在相邻两个所述虎钳之间设置辅助支撑装置，所述辅助支撑装置位于相邻两所述虎钳之间正中间的位置，所述辅助支撑装置用于支撑所述待加工工件。

[0016] 进一步地，所述加工方法还包括：在每个所述虎钳内放置厚度相同的垫块，以垫高所述待加工工件，使所述第一待加工面或所述第二待加工面突出所述虎钳的钳口。

[0017] 进一步地，所述成形磨削工艺包括：在磨削机床上分别设有修整轮和成形砂轮，用所述修整轮在所述成形砂轮的外圆面上加工出圆弧状沟结构的成型面，所述成型面与所述砂轮同轴，所述成型面的开口宽度大于所述第一外圆和所述第二外圆的弦长，所述成型面的深度大于所述第一外圆和所述第二外圆的弓高。

[0018] 进一步地，所述成形磨削工艺还包括：切削速度为20-30mm/s，进给量为450-550mm/min，切削深度为0.01-0.02mm。

[0019] 进一步地，在所述通过所述成形磨削工艺加工所述第二待加工面之前，包括：通过百分表对所述第一外圆的直线度进行检测，所述第一外圆的直线度至多为0.03mm。

[0020] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

[0021] 通过首先在待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面，接着通过多个虎钳将待加工工件的两个平面固定夹持，并且使待加工工件的第一待加工面突出于虎钳的钳口，然后通过成形磨削工艺加工第一待加工面，以得到待加工工件的第一外圆，再通过多个虎钳将待加工工件的两个平面重新定位夹持，并且使待加工工件的第二待加工面突出于虎钳的钳口，最后通过成形磨削工艺加工第二待加工面，以得到待加工工件的第二外圆，通过该加工方法可以加工得到截面为非整圆的条状工件外圆，并且通过多个虎钳对工件同时夹持，减小了工件在加工过程中的形变。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本发明实施例一提供的一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法的流程图；

[0024] 图2是本发明实施例二提供的另一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法的流程图；

[0025] 图3是本发明实施例二提供的待加工工件的结构示意图；

[0026] 图4是本发明实施例二提供的待加工工件的A-A向剖面结构示意图；

[0027] 图5是本发明实施例二提供的两个平面的位置示意图；

[0028] 图6是本发明实施例二提供的轮廓基准带的结构示意图；

[0029] 图7是本发明实施例二提供的第一待加工面的加工示意图；

[0030] 图8是本发明实施例二提供的成形砂轮的加工示意图；

[0031] 图9是本发明实施例二提供的成形砂轮结构示意图；

[0032] 图10是本发明实施例二提供的第二待加工面的加工示意图；

[0033] 图11是本发明实施例二提供的辅助支撑装置的结构示意图；

[0034] 图中各符号表示含义如下：

[0035] 1-待加工工件，2-凹槽，31-平面，32-平面，41-第一待加工面，42-第二待加工面，5-轮廓基准带，6-虎钳，61-固定端，62-移动端，7-垫块，8-修整轮，9-成形砂轮，91-成型面，10-辅助支撑装置，101-活动杆，102-固定杆，103-支座，104-定位件。

具体实施方式

[0036] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0037] 实施例一

[0038] 本发明实施例提供的一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法，如图1所示，该加工方法包括：

[0039] 步骤101：在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面，两个平面均沿待加工工件的长度方向布置。

[0040] 步骤102：在机床上等距间隔设置多个虎钳，所有的多个虎钳的固定钳口均位于同一平面上。

[0041] 步骤103：通过多个虎钳将待加工工件的两个平面固定夹持，以使待加工工件与机床的进给方向平行，并且使待加工工件的第一待加工面突出于虎钳的钳口。

[0042] 步骤104：通过成形磨削工艺加工第一待加工面，以得到待加工工件的第一外圆。

[0043] 步骤105：通过多个虎钳将待加工工件的两个平面重新定位夹持，以使待加工工件与机床的进给方向平行，并且使待加工工件的第二待加工面突出于虎钳的钳口。

[0044] 步骤106：通过成形磨削工艺加工第二待加工面，以得到待加工工件的第二外圆。

[0045] 本实施例通过首先在待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面，接着通过多个虎钳将待加工工件的两个平面固定夹持，并且使待加工工件的第一待加工面突出于虎钳的钳口，然后通过成形磨削工艺加工第一待加工面，以得到待加工工件的第一外圆，再通过多个虎钳将待加工工件的两个平面重新定位夹持，并且使待加工工件的第二待加工面突出于虎钳的钳口，最后通过成形磨削工艺加工第二待加工面，以得到待加工工件的第二外圆，通过该加工方法可以加工得到截面为非整圆的条状工件外圆，并且通过多个虎钳对工件同时夹持，减小了工件在加工过程中的形变。

[0046] 实施例二

[0047] 本发明实施例提供的另一种适用于截面非整圆的条状工件外圆的加工方法，如图2所示，该加工方法包括：

[0048] 步骤201：提供条状待加工工件1，待加工工件1的长度为2750mm(详见图3)，在待加工工件1上开设有凹槽2，凹槽2的长度方向与待加工工件1的长度方向相同，凹槽2的开口宽度为35.6mm(详见图4)。

[0049] 步骤202：在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面(详见图5)，两

个平面均沿待加工工件的长度方向布置。其中，一个平面为第一平面31，另一个平面为第二平面32，第一平面31与凹槽2的开口位于同一平面内。

[0050] 实现时，通过数控龙门铣床在待加工工件的外周壁上分别加工出第一平面31和第二平面32，第一平面31和第二平面32的间距的正公差为0.2mm，优选地，第一平面31和第二平面32的间距为48mm至48.2mm，第一平面31和第二平面32的平行度至多为0.03mm，第一平面31和第二平面32的粗糙度均不超过1.6μm。

[0051] 需要说明的是，位于第一平面31和第二平面32之间的待加工工件1的外周壁分别为第一待加工面41和第二待加工面42。

[0052] 步骤203：通过镗床在第一待加工面41和第二待加工面42上分别加工出轮廓基准带5(详见图6)，轮廓基准带5位于待加工工件1的一端，且轮廓基准带5的高度与第一待加工面41和第二待加工面42的加工量相同，轮廓基准带5用于在对第一待加工面41和第二待加工面42加工之前进行对位操作，使得机床的刀具能够对准第一待加工面41和第二待加工面42。

[0053] 优选地，将轮廓基准带5加工为多层的阶梯状结构，且每一层的高度相同，以提高加工的精度。

[0054] 实现时，将轮廓基准带5分为三层的阶梯状结构，每一层的高度均为0.05，且每一层在待加工工件1长度方向的长度均为5mm。

[0055] 步骤204：在机床上等距间隔设置多个虎钳6，所有虎钳6的固定钳口均位于同一平面上，从而能够稳固的夹持住待加工工件1。

[0056] 具体地，相邻两个所述虎钳6之间的距离为0.5m至0.8m。

[0057] 步骤205：通过多个虎钳6将待加工工件的第一平面31和第二平面32分别固定夹持(详见图7)，以使待加工工件1与机床的进给方向平行，并且使待加工工件1的第一待加工面41突出于虎钳6的钳口。

[0058] 优选地，将第二平面32与虎钳6的固定端61相抵，将第一平面31与虎钳6的移动端62相抵，以保证虎钳6夹持的稳定性。

[0059] 实现时，在每个虎钳6内放置厚度相同的垫块7，以垫高待加工工件1，使第一待加工面41突出虎钳6的钳口。

[0060] 进一步地，在将待加工工件1固定完毕后，对第一待加工面41的轮廓基准带5经行检查，检查轮廓基准带5的加工余量和加工形变是否在要求范围内。

[0061] 步骤206：在相邻两虎钳6之间设置辅助支撑装置10，辅助支撑装置10位于相邻两虎钳6之间正中间的位置，辅助支撑装置10用于支撑待加工工件1，从而避免了因位于相邻两个虎钳6之间的部分待加工工件1在加工过程中产生振动，而导致加工精度降低的问题。

[0062] 图11为辅助支撑装置的结构示意图，参见图11，具体地，辅助支撑装置10可以包括活动杆101、固定杆102和支座103，活动杆101可滑动地插装在固定杆102的一端内，固定杆102的另一端固定安装在支座103上，在固定杆102的一端设有定位件104，定位件104用于限定活动杆101和固定杆102之间的相对位置，从而使得辅助支撑装置10可以调节自身的长短，以适应各种不同的待加工工件。

[0063] 步骤207：通过成形磨削工艺加工第一待加工面41，以得到待加工工件1的第一外圆。

[0064] 实现时，参见图8，在磨削机床上分别设有修整轮8和成形砂轮9，在对第一待加工面41进行加工之前，先用修整轮8在成形砂轮9的外圆面上加工出圆弧状沟结构的成型面91，(详见图9)，成型面91与砂轮9同轴，成型面91的开口宽度大于第一外圆和第二外圆的弦长，成型面91的深度大于第一外圆和第二外圆的弓高。在加工过程中，成形磨削的切削速度为20-30mm/s，进给量为450-550mm/min，切削深度为0.01-0.02mm。

[0065] 步骤208：通过多个虎钳6将待加工工件1的第一平面31和第二平面32重新定位夹持(详见图10)，以使待加工工件1与机床的进给方向平行，并且使待加工工件1的第二待加工面42突出于虎钳6的钳口。

[0066] 实现时，在每个虎钳6内放置厚度相同的垫块7，以垫高待加工工件1，使第二待加工面41突出虎钳6的钳口。

[0067] 步骤209：通过百分表对第一外圆的直线度进行检测，第一外圆的直线度至多为0.03mm。通过检测第一外圆的直线度不仅可以直接验证第一外圆的加工结果是否合乎要求，还可以间接的验证成形砂轮9是否加工成功，从而避免了使用加工失败的成形砂轮9磨削第二待加工面41。

[0068] 将对第一外圆的直线度进行检测布置在步骤208之后是因为：可以将百分表定位在机床上，从而利用机床与待加工工件之间的相对位移检测第一外圆的直线度，进而简化了第一外圆的直线度的检测。

[0069] 步骤210：同样在每两个相邻的虎钳6之间设置辅助支撑装置10，辅助支撑装置10位于两个相邻的虎钳6中间。

[0070] 步骤211：通过成形磨削工艺加工第二待加工面41，以得到待加工工件1的第二外圆。

[0071] 在本实施例中，由于第一外圆与第二外圆的尺寸相同，所以可以利用步骤207中的所述的方法对第二外圆进行加工，在此不做赘述。需要说明的是，在其他实施例中，第二外圆的尺寸也可以与第一外圆的尺寸不同，容易理解的，当第二外圆的尺寸与第一外圆的尺寸不同时，首先需要重新制作符合第二外圆尺寸的成形砂轮，然后再利用步骤207中的方法对第二外圆进行加工。

[0072] 步骤212：通过百分表对第二外圆的直线度进行检测，第二外圆的直线度至多为0.03mm。

[0073] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，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。

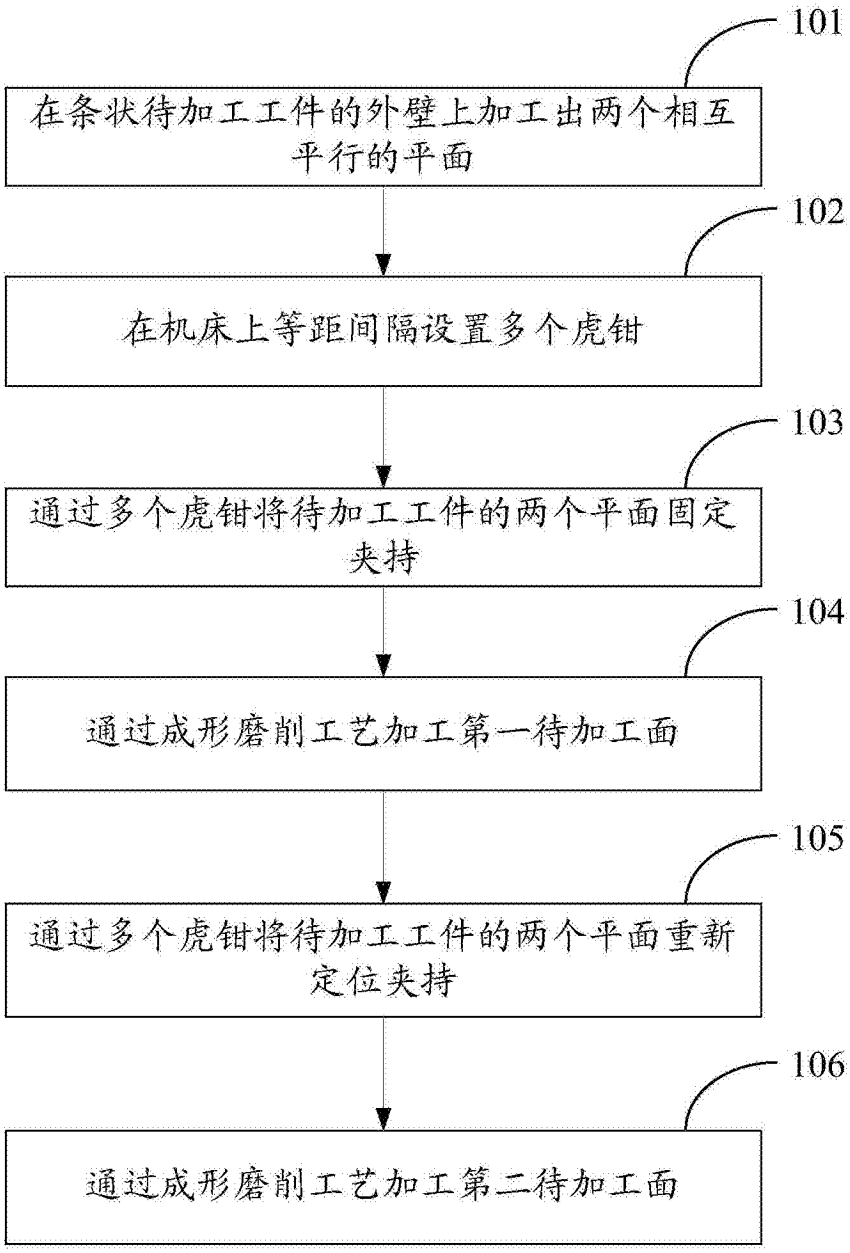

101
在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面
102
在机床上等距间隔设置多个虎钳
103
通过多个虎钳将待加工工件的两个平面固定夹持
104
通过成形磨削工艺加工第一待加工面
105
通过多个虎钳将待加工工件的两个平面重新定位夹持
106
通过成形磨削工艺加工第二待加工面

图1

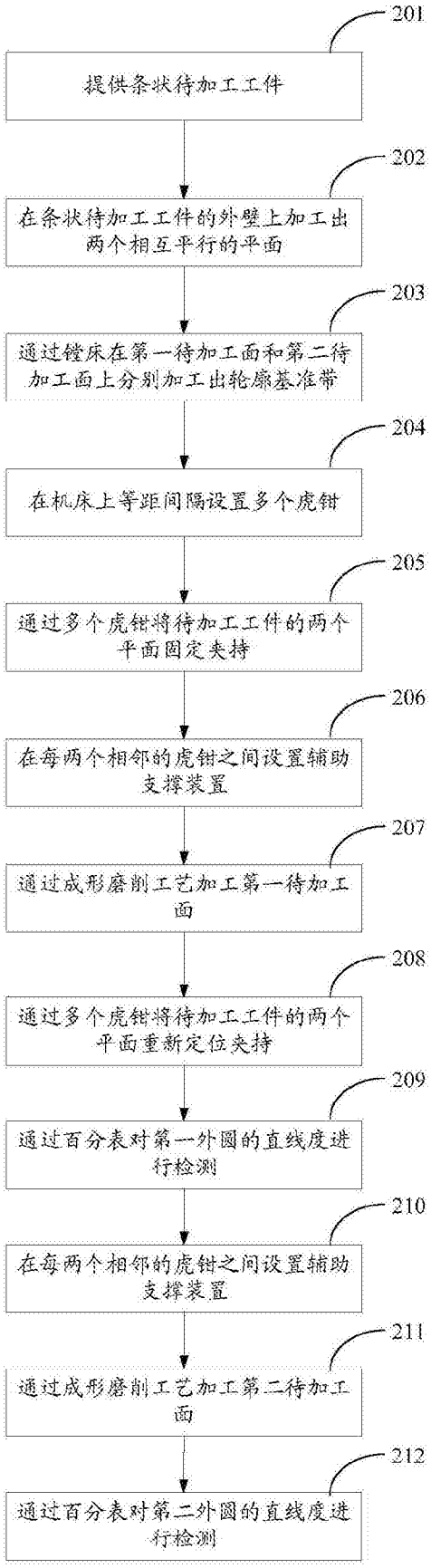

201
提供条状待加工工件
202
在条状待加工工件的外壁上加工出两个相互平行的平面
203
通过镗床在第一待加工面和第二待加工面上分别加工出轮廓基准带
204
在机床上等距间隔设置多个虎钳
205
通过多个虎钳将待加工工件的两个平面固定夹持
206
在每两个相邻的虎钳之间设置辅助支撑装置
207
通过成形磨削工艺加工第一待加工面
208
通过多个虎钳将待加工工件的两个平面重新定位夹持
209
通过百分表对第一外圆的直线度进行检测
210
在每两个相邻的虎钳之间设置辅助支撑装置
211
通过成形磨削工艺加工第二待加工面
212
通过百分表对第二外圆的直线度进行检测

图2

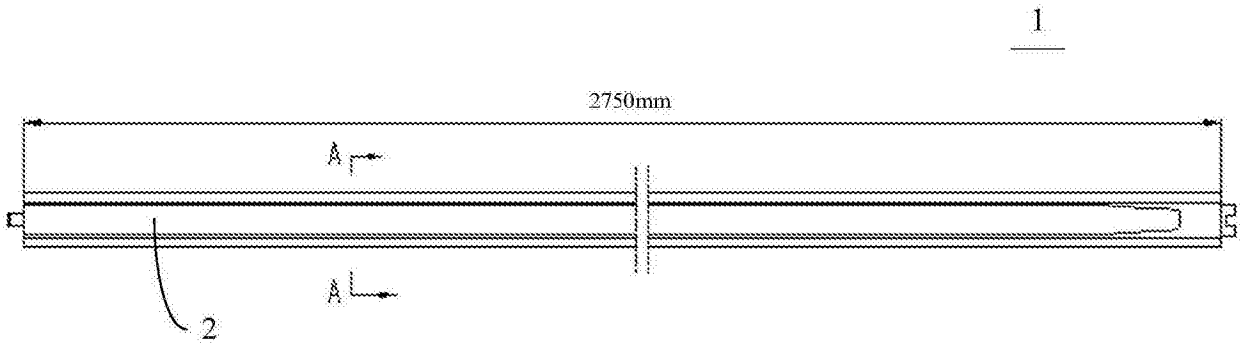


图3

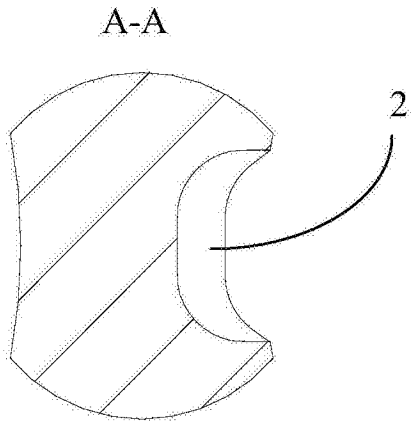


图4

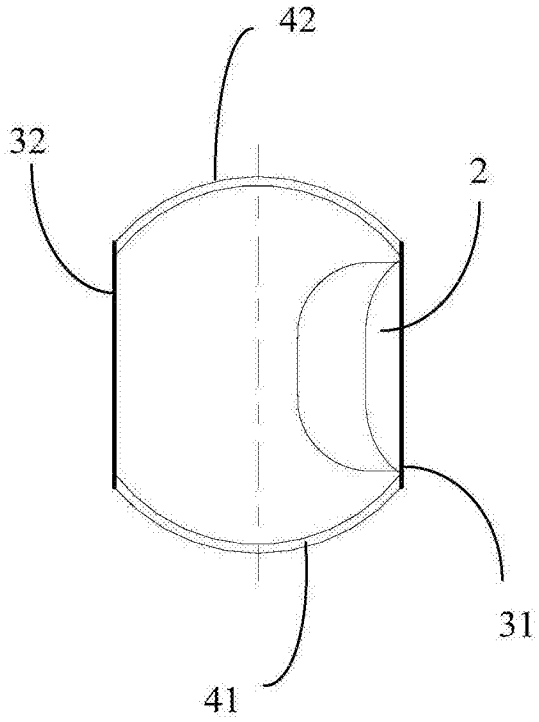


图5

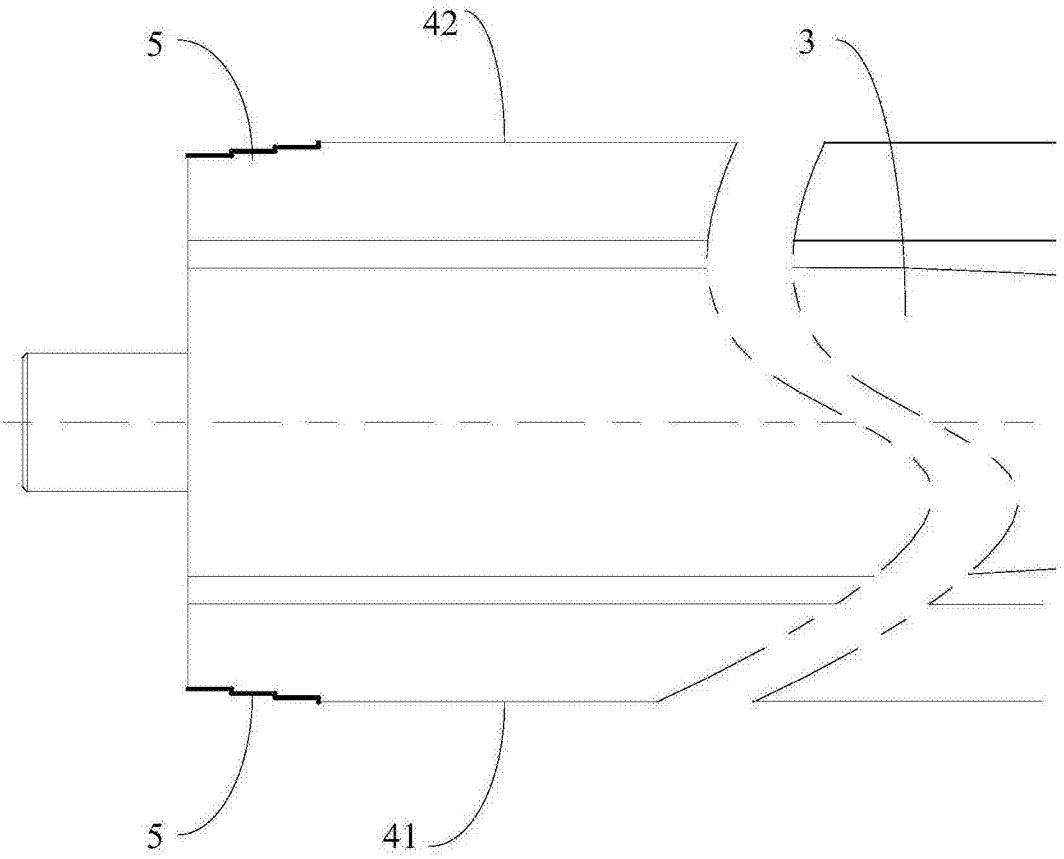


图6

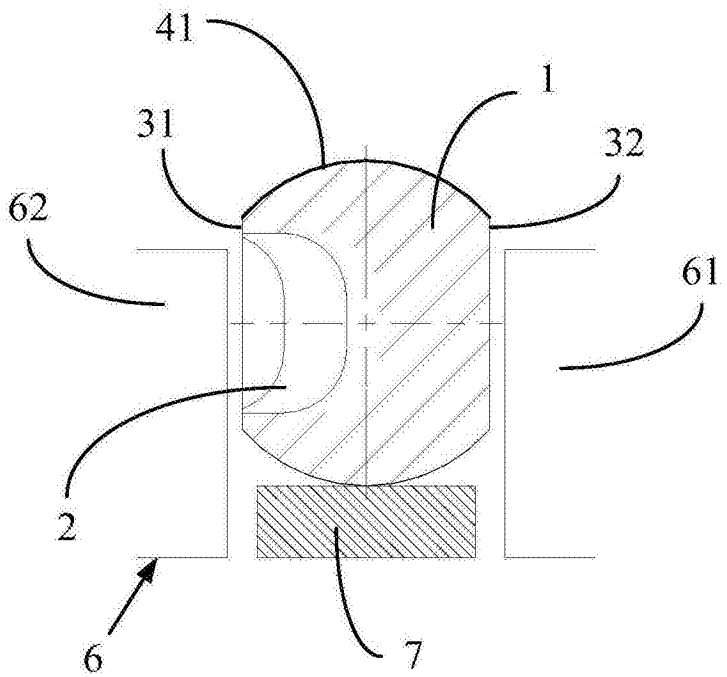


图7

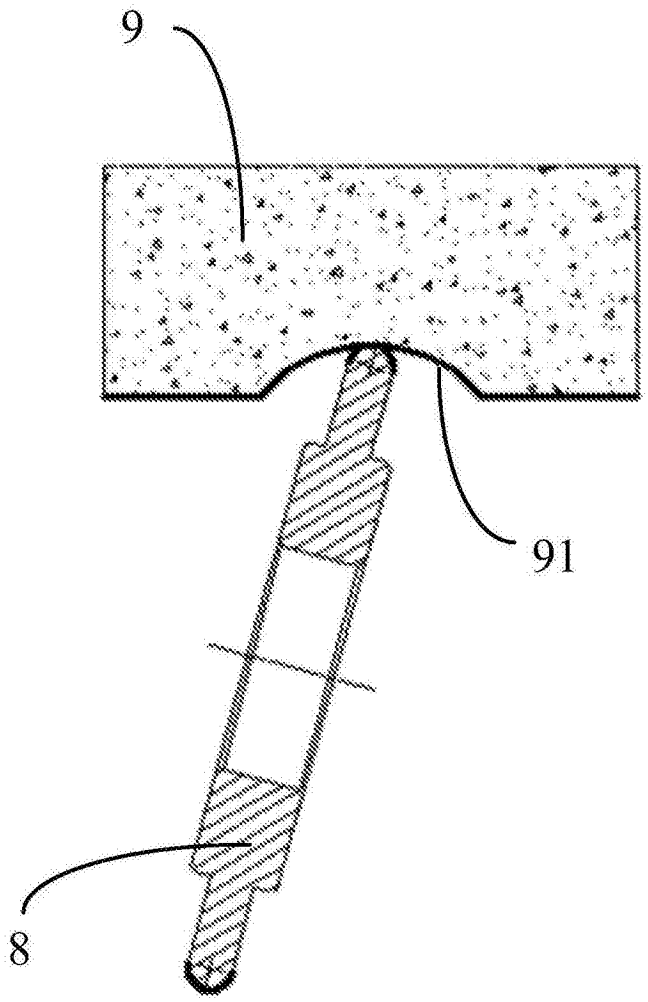


图8

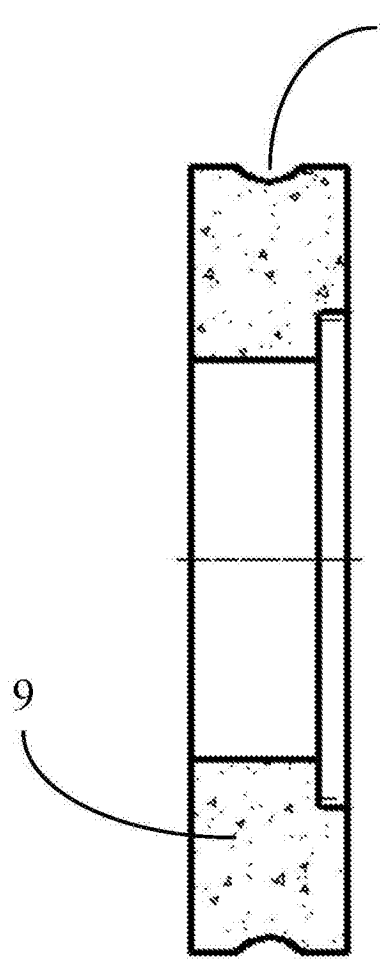


图9

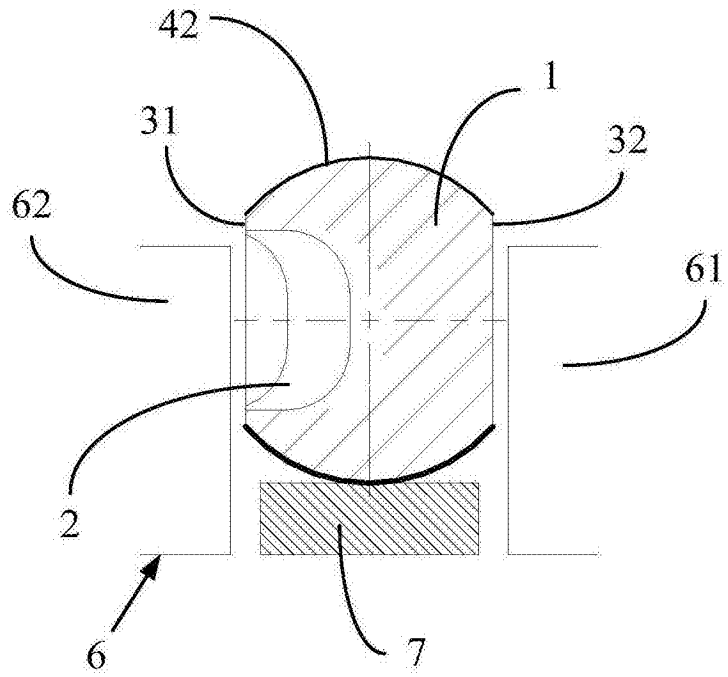


图10

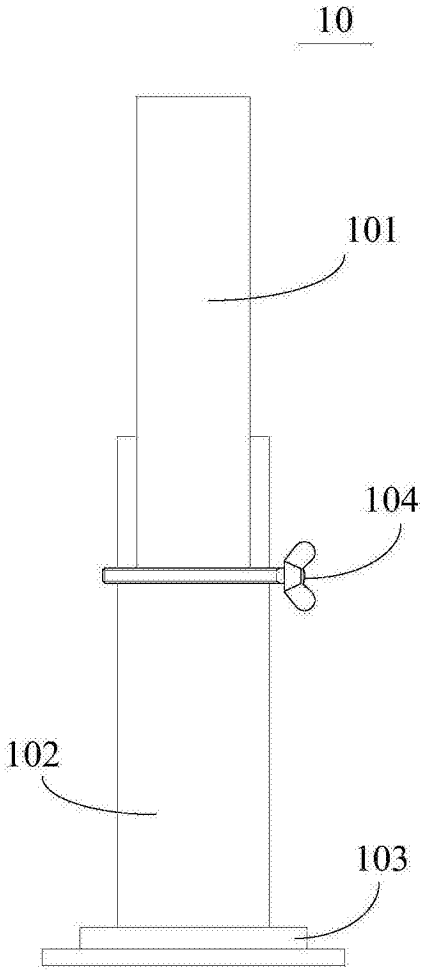


图11