

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101491876 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 200910046604. 9

(22) 申请日 2009. 02. 25

(73) 专利权人 沪东重机有限公司

地址 200129 上海市浦东新区浦东大道
2851 号 346 幢

(72) 发明人 郑伟萍 钱玮明

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

代理人 周涛

(51) Int. Cl.

B23Q 3/00 (2006. 01)

B23B 35/00 (2006. 01)

审查员 李晓辉

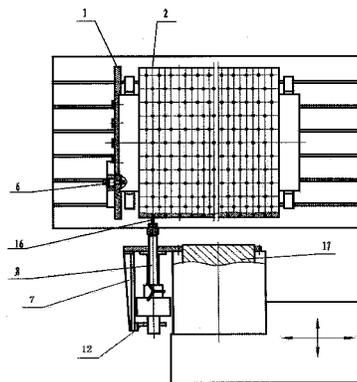
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具及加工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具, 该夹具包括转子轴支撑组件和高速台钻支撑组件: 转子轴支撑组件包括分度工具、连接定位架和两个结构相同的支撑托架, 支撑托架上各设有两个滚轮, 转子轴的两端分别放在两个平行放置于机床工作台上的支撑托架上, 设有多个插销通孔的分度工具固定于转子轴的一侧; 高速台钻支撑组件包括主轴定位转换架、防震托身和防震托架, 高速台钻的钻头与数控机床的主轴同方向且处于同一水平面上, 钻头可相对于主轴定位转换架伸缩。本发明数控机床加工多角度钻小孔的夹具, 可以实现精确转动角度控制, 并用高速台钻钻出高精度小孔, 同时结构新颖, 快速高效。



1. 一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具,其特征在于,该夹具包括转子轴支撑组件和高速台钻支撑组件:

所述的转子轴支撑组件包括分度工具(1)、连接定位架(5)和两个结构相同的支撑托架(3),所述的支撑托架(3)上端有V形缺口,每个支撑托架(3)上各设有两个滚轮(14),每个滚轮(14)的圆周均有部分突出于V形缺口的斜坡,转子轴(2)的两端分别放在两个平行放置的支撑托架(3)的V形缺口的滚轮(14)上,所述的支撑托架(3)置于机床工作台上;所述的分度工具(1)利用多个固定螺栓(4)固定于转子轴(2)的一侧,分度工具(1)上设有多个插销通孔,分度工具(1)的一侧端面加工有与转子轴外圆配合的凹槽,靠近分度工具(1)的外侧平行地设有所述的连接定位架(5),该连接定位架(5)上钻设有安装定位插销(6)的螺孔;

所述的高速台钻支撑组件包括主轴定位转换架(10)、防震托身(12)和防震托架(7),所述的定位转换架(10)为一块具有梯形台阶的钢板,在钢板上高台阶处设有一个与数控机床主轴直径相同的圆孔,圆孔的四周设有四个紧固螺栓,所述的主轴定位转换架(10)通过圆孔套设于所述主轴上并利用紧固螺栓固定在数控机床上,所述钢板上低台阶处设有防震托架(7),该防震托架(7)垂直固定在主轴定位转换架(10)上,防震托架(7)的外侧端部还设有一个平行于主轴定位转换架(10)的防震托身(12);

所述高速台钻的前端固定于所述的主轴定位转换架(10)上,高速台钻的后端置于防震托身(12)上,高速台钻的钻头与数控机床的主轴同方向且处于同一水平面上,所述的钻头可相对于主轴定位转换架(10)伸缩,且延伸至转子轴的轴线处。

2. 根据权利要求1所述的一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具,其特征在于,所述的分度工具(1)上的多个插销通孔在同一圆周上对称排列,每个插销通孔与转子轴上的一排小孔处于同一平面内。

3. 根据权利要求1所述的一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具,其特征在于,所述的分度工具(1)上的多个插销通孔在不同圆周上对称排列,每个插销通孔与转子轴上的一排小孔处于同一平面内,所述的连接定位架(5)可左右移动位置。

4. 利用权利要求1所述的夹具加工大型转子轴上的多角度小孔的方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

①先在大型转子轴的一端加工出与夹具上分度工具(1)上的凹槽精确配合的外圆尺寸,并在外圆端面上加工出螺栓孔,将分度工具(1)安装在转子轴(2)上;

②将转子轴支撑组件的两个支撑托架(3)分别平行安装在数控机床的加工平台上,将步骤①中安装有分度工具(1)的转子轴放置在支撑托架(3)上,并在靠近分度工具(1)的位置安装连接定位架(5),使连接定位架(5)上安装定位插销(6)的螺孔对齐于分度工具(1)上的插销通孔;

③将高速台钻支撑组件的主轴定位转换架(10)通过圆孔套设于所述主轴上并利用紧固转换架螺栓(11)固定在数控机床上,将高速台钻的前端固定在主轴定位转换架(10)上,后端置于所述的防震托身(12)上,高速台钻的高速钻头(16)与机床主轴(17)同方向且处于同一水平面上,所述的钻头可相对于主轴定位转换架(10)伸缩,且延伸至转子轴的轴线处;

④将机床主轴(17)设定成可以上、下、左、右移动,高速台钻的高速钻头(16)上安装高

速切削刀具,并设定高速钻头(16)进行伸缩运动,利用定位插销(6)穿过连接定位架(5)的螺孔插入至分度工具(1)的一个插销通孔内实现转子轴的角度固定;

⑤开动高速台钻和数控机床,在转子轴上钻出与该插销通孔所在位置对应的一排小孔;

⑥松开定位插销(6),转动转子轴,将定位插销(6)插于下一个插销通孔内,加工出与该插销通孔对应的另一排小孔,继续同样的操作,依次加工出转子轴上所有的小孔。

一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具及加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工,特别是涉及到一种用数控机床加工大型转子轴时用的配套夹具以及利用其加工转子轴上多角度小孔的方法。

背景技术

[0002] 风力发电机中的大型转子轴,在最大直径 2758 毫米的外圆表面分布有 2808 只直径仅有 4.25 及 5 的螺纹底孔,在外圆上呈每隔 1.73 角度分布,在轴向按一定的距离分布,转子轴长度为 2888 毫米。

[0003] 要在现有的大型数控机床加工这种多角度的小孔,机床不能提供转动转子轴的功能,也没有分度的功能,主轴不能提供加工小孔所必须有的高线速度。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中数控机床无法直接加工大型转子轴上多角度小孔的不足,通过设计专门的配套夹具来与数控机床一起实现对大型转子轴上多角度小孔的加工。利用本发明的配套夹具安装在数控机床上加工大型转子轴上的多角度小孔,一方面普通高速台钻配合数控机床上即可实现,另一方面又极大地提高了加工精度和加工效率。

[0005] 为了达到上述发明目的,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具,其特征在于,该夹具包括转子轴支撑组件和高速台钻支撑组件:所述的转子轴支撑组件包括分度工具、连接定位架和两个结构相同的支撑托架,所述的支撑托架上端有 V 形缺口,每个支撑托架上各设有两个滚轮,每个滚轮的圆周均有部分突出于 V 形缺口的斜坡,转子轴的两端分别放在两个平行放置的支撑托架的 V 形缺口的滚轮上,所述的支撑托架置于机床工作台上;所述的分度工具利用多个固定螺栓固定于转子轴的一侧,分度工具上设有多个插销通孔,分度工具的一侧端面加工有与转子轴外圆配合的凹槽,靠近分度工具的外侧平行地设有所述的连接定位架,该连接定位架上钻设有安装定位插销的螺孔;所述的高速台钻支撑组件包括主轴定位转换架、防震托架和防震托身,所述的定位转换架为一块具有梯形台阶的钢板,在钢板上高台阶处设有一个与数控机床主轴直径相同的圆孔,圆孔的四周设有四个紧固螺栓,所述的主轴定位转换架通过圆孔套设于所述主轴上并利用紧固螺栓固定在数控机床上,所述钢板上低台阶处设有防震托架,该防震托架垂直固定在主轴定位转换架上,防震托架的外侧端部还设有一个平行于主轴定位转换架的防震托身;所述高速台钻的前端固定于所述的主轴定位转换架上,高速台钻的后端置于防震托身上,高速台钻的钻头与数控机床的主轴同方向且处于同一水平面上,所述的钻头可相对于主轴定位转换架伸缩,且延伸至转子轴的轴线处。

[0007] 为了实现分度工具有规律的固定,所述的分度工具上的多个插销通孔在同一圆周上对称排列,每个插销通孔与转子轴上的一排小孔处于同一平面内。

[0008] 当同一圆周上的插销通孔无法准确分度小孔时,所述的分度工具上的多个插销通

孔还可以在不同圆周上对称排列,每个插销通孔与转子轴上的一排小孔处于同一平面内,所述的连接定位架可左右移动位置。

[0009] 利用上述的夹具加工大型转子轴上的多角度小孔的方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

[0010] ①先在转子轴的一端加工出与夹具上分度工具上的凹槽精确配合的外圆尺寸,并在外圆端面上加工出螺栓孔,将分度工具安装在转子轴上;

[0011] ②将转子轴支撑组件的支撑托架分别平行于安装在数控机床的加工平台上,将步骤①中安装有分度工具的转子轴放置在支撑托架上,并在靠近分度工具的位置安装连接定位架,使连接定位架上安装定位插销的螺孔对齐于分度工具上的插销通孔;

[0012] ③将高速台钻支撑组件的主轴定位转换架通过圆孔套设于所述主轴上并利用紧固螺栓固定在数控机床上,将高速台钻固定于所述的防震托架上,高速台钻的钻头与数控机床的主轴同方向且处于同一水平面上,所述的钻头可相对于主轴定位转换架伸缩,且延伸至转子轴的轴线处;

[0013] ④将数控机床的主轴设定成只可横向移动,高速台钻的钻头上安装高速切削刀具,并设定其钻头进行伸缩运动,利用定位插销穿过连接定位架的螺孔插入至分度工具的一个定位销孔内实现转子轴的角度固定;

[0014] ⑤开动高速台钻和数控机床,在转子轴上钻出与该定位销孔所在位置对应的一排小孔;

[0015] ⑥松开定位插销,转动转子轴至下一个定位销孔与连接定位架上螺孔相对,将定位插销插于该定位销孔内,加工出与其对应的另一排小孔,依次加工出转子轴上所有的小孔。

[0016] 基于上述技术方案,本发明教现有技术带来如下技术优点:

[0017] 本发明的利用数控机床加工多角度钻小孔的夹具,可以实现用数控镗床不能实现的精确转动工件角度控制,并用附加高速台钻来实现钻削小孔功能。本发明的设计还具有结构新颖,快速高效,精度高,操作简单的优点。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具的整体结构示意图。

[0019] 图 2 是本发明一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具中转子轴支撑组件的结构示意图。

[0020] 图 3 是本发明一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具中高速台钻支撑组件的结构示意图。

[0021] 图 4 是本发明一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具中支撑托架的侧视图。

[0022] 其中,

[0023] 1- 分度工具 2- 转子轴 3- 支撑托架 4- 固定螺栓 5- 连接定位架 6- 定位插销 7- 防震托架 8- 高速台钻 9- 台钻连接螺栓 10- 主轴定位转换架 11- 固紧转换架螺栓 12- 防震托身 14- 滚轮 15- 固定 V 型架螺栓 16- 高速钻头 17- 机床主轴

具体实施方式

[0024] 下面我们结合附图和具体的实施例来对本发明的一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具及加工方法做进一步的详细阐述,但不能以此来限制本发明的保护范围。

[0025] 本发明的装夹工具(夹具)配合数控机床一起使用,起到固定转子轴的作用,同时也起到固定高速台钻的作用,利用到数控机床可编程加工的优点。

[0026] 本发明的夹具总体上是由配合使用的多个支撑工具组成,安装完成后的俯视状态如图 1 所示,图 1 是本发明一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具的整体结构示意图。由图可知,本发明加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具主要包括转子轴支撑组件和高速台钻支撑组件两大部分。其中,转子轴支撑组件用来将风机用的大型转子轴支撑起来后固定在数控机床的加工平台上,使得其可控制地绕自身轴线旋转,并可控制其转动的角度;高速台钻支撑组件一方面固定在数控机床的主轴上使其可以左右移动,另一方面可以支撑高速台钻,使的高速台钻可以伸至大型转子轴的轴线处,设定高速台钻的钻头可以前后伸缩,即可在数控机床的配合下完成转子轴上小孔的加工。

[0027] 上述的转子轴支撑组件具体结构如图 2 所示,图 2 是本发明一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具中转子轴支撑组件的结构示意图。由图可知,转子轴支撑组件结构上包括有分度工具 1、连接定位架 5 和两个结构相同的支撑托架 3。

[0028] 支撑托架 3 的结构如图 4 所示,图 4 是本发明一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具中支撑托架的侧视图。由图可知,支撑托架 3 大体呈竖直放置的方形板状结构,其底部可以固定在数控机床的加工平台上。支撑托架 3 的下部为一平板,平板上设有多个固定 V 型架螺栓 15,以利于将支撑托架 3 固定于机床工作台上,支撑托架 3 的上端有 V 形缺口,每个支撑托架 3 上各设有两个滚轮 14,每个滚轮 14 的圆周均有部分突出于 V 形缺口的斜坡,转子轴 2 的两端分别放在两个平行放置的支撑托架 3 的 V 形缺口的滚轮 14 上,利用滚轮 14 的自身转动可以使巨大的转子轴转动角度时便于操作实现。两个支撑托架 3 平行放置,使得其 V 形缺口相对地固定于机床工作台上。

[0029] 分度工具 1 呈圆形的车轮状,分度工具 1 上设置有贯穿两侧的多个插销通孔,插销通孔的设置是为了与转子轴 2 上多角度小孔中纵向的每排相对应处于同一个平面内。

[0030] 分度工具 1 利用多个固定螺栓 4 固定于转子轴 2 的一侧,分度工具 1 的一侧端面加工有与转子轴外圆精确配合的凹槽,转子轴 2 的外圆加工后伸入到分度工具 1 的凹槽内,并利用螺钉进行固定,这样转子轴 2 与分度工具 1 固定在一起,可以随转子轴 2 同时转动,固定住分度工具 1 也就同时固定了转子轴 2。

[0031] 在靠近分度工具 1 的外侧平行地设有所述的连接定位架 5,该连接定位架 5 上钻设有安装定位插销 6 的螺孔。连接定位架 5 也固定在数控机床的加工平台上,且可以平行于分度工具 1 左右移动。当移动到连接定位架 5 上的螺孔与分度工具上的插销通孔相对时,利用定位销钉 6 将二者固定在一起,使分度工具 1 和转子轴 2 不再转动。

[0032] 上述的高速台钻支撑组件的结构如图 3 所示,图 3 是本发明一种加工大型转子轴的多角度小孔用的夹具中高速台钻支撑组件的结构示意图。由图可知,高速台钻支撑组件包括主轴定位转换架 10、防震托身 12 和防震托架 7。定位转换架 10 为一块具有梯形台阶的钢板,在钢板上高台阶处设有一个与数控机床主轴直径相同的圆孔,圆孔的四周设有四个紧固螺栓。在使用时,主轴定位转换架 10 将圆孔套设于数控机床的主轴上并利用紧固转换架螺栓 11 进行固定。

[0033] 钢板上的低台阶处设有防震托架 7, 该防震托架 7 固定在主轴定位转换架 10 上, 防震托身 12 垂直固定于防震托架 7 的端部, 防震托架 7 和防震托身 12 连接后呈 L 形。在防震托身 12 的上端设有 V 型面以利于其托住高速台钻的圆杆身。高速台钻一端用台钻连接螺栓 9 固定于所述的主轴定位转换架 10 上, 另一端安放在防震托身 12 的 V 型面上, 高速台钻的钻头与数控机床的主轴同方向且处于同一水平面上, 所述的钻头可相对于主轴定位转换架 10 伸缩, 且延伸至转子轴的轴线处。

[0034] 若转子轴上的小孔每排之间的夹角很大, 分度工具 1 上的多个插销通孔可以在同一圆周上对称排列, 每个插销通孔与转子轴上的一排小孔处于同一平面内; 若转子轴上的小孔每排之间的夹角很小, 分度工具 1 上的多个插销通孔在不同圆周上对称排列, 每个插销通孔与转子轴上的一排小孔处于同一平面内, 此时就需要连接定位架 5 可左右移动位置。

[0035] 利用上述的夹具加工大型转子轴上的多角度小孔的方法, 该方法包括如下步骤:

[0036] ①先在风机上大型转子轴的一端加工出与夹具上分度工具 1 上的凹槽精确配合的外圆尺寸, 并在外圆端面上加工出螺栓孔, 将分度工具 1 安装在上述转子轴上, 并用固定螺栓 4 将二者固定;

[0037] ②将转子轴支撑组件的支撑托架 3 分别平行于安装在数控机床的加工平台上, 将步骤①中安装有分度工具 1 的转子轴 2 放置在支撑托架 3 上, 并在靠近分度工具 1 的位置安装连接定位架 5, 使连接定位架 5 上安装定位插销 6 的螺孔对齐于分度工具 1 上的插销通孔;

[0038] ③将高速台钻支撑组件的主轴定位转换架 10 通过圆孔套设于所述主轴上并利用固紧转换架螺栓 11 固定在数控机床上, 将高速台钻的前端固定在主轴定位转换架 10 上, 后端置于所述的防震托架 7 的 V 型面上, 高速台钻的高速钻头 16 与机床主轴 17 同方向且处于同一水平面上, 所述的钻头可相对于主轴定位转换架 10 伸缩, 且延伸至转子轴的轴线处;

[0039] ④将机床主轴 17 设定成可以上、下、左、右移动, 但不能绕其自身中心轴线旋转, 高速台钻的高速钻头 16 上安装高速切削刀具, 并设定高速钻头 16 进行伸缩运动, 利用定位插销 6 穿过连接定位架 5 的螺孔插入至分度工具 1 的一个定位销孔内实现该大型转子轴的角度固定;

[0040] ⑤开动高速台钻和数控机床, 在转子轴上钻出与该定位销孔位置对应的一排小孔;

[0041] ⑥松开定位插销 6, 转动转子轴, 将定位插销 6 插于下一个定位销孔内, 加工出与其对应的另一排小孔, 依次加工出转子轴上所有的小孔。

[0042] 毫无疑问, 以上只是本发明的最佳实施例, 本发明的夹角设计形状以及转子轴上小孔的数目并没有限制, 可以大范围地进行加工。总而言之, 本发明的保护范围还包括其他对于本领域技术人员来讲显而易见的变换和替代。

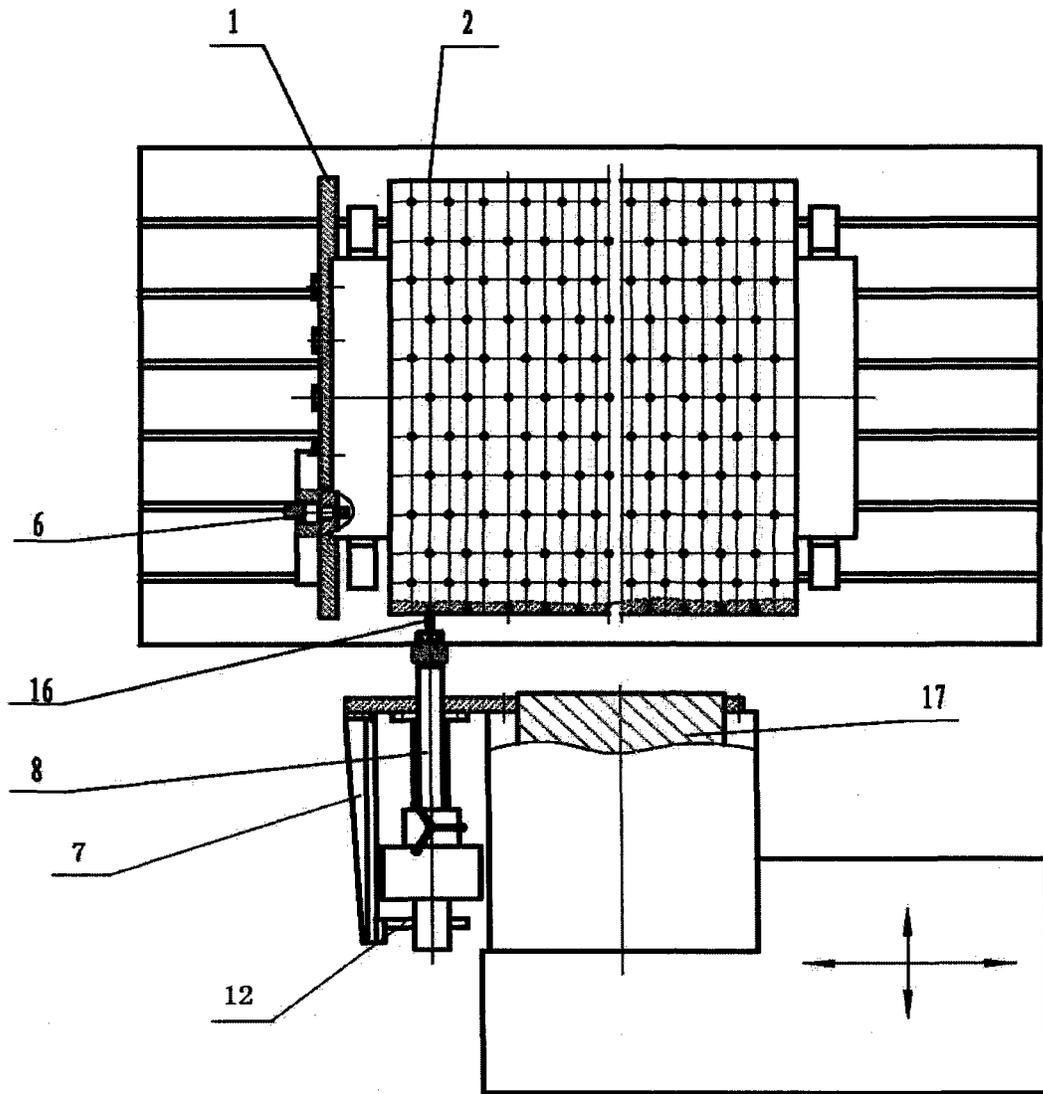


图 1

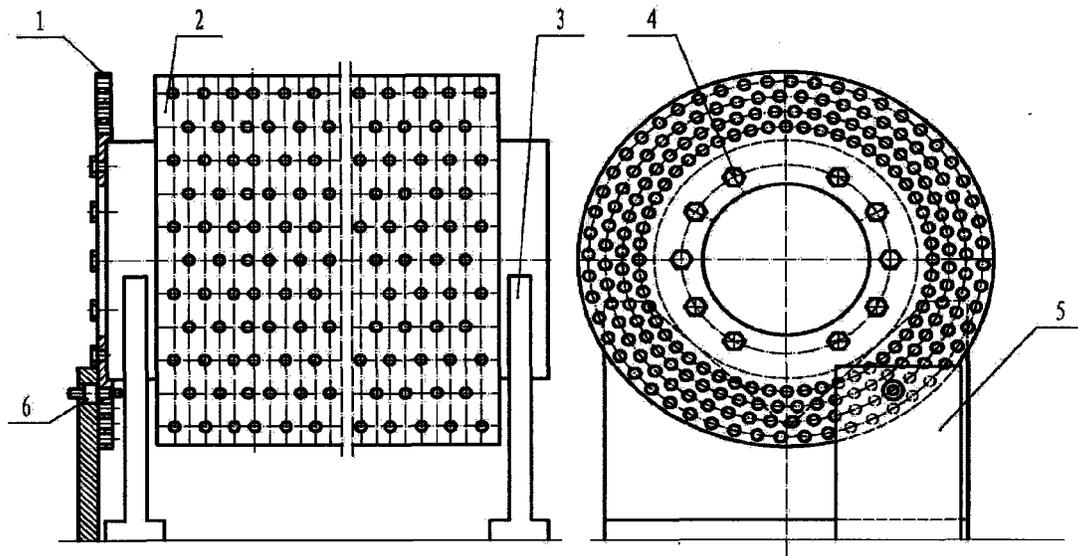


图 2

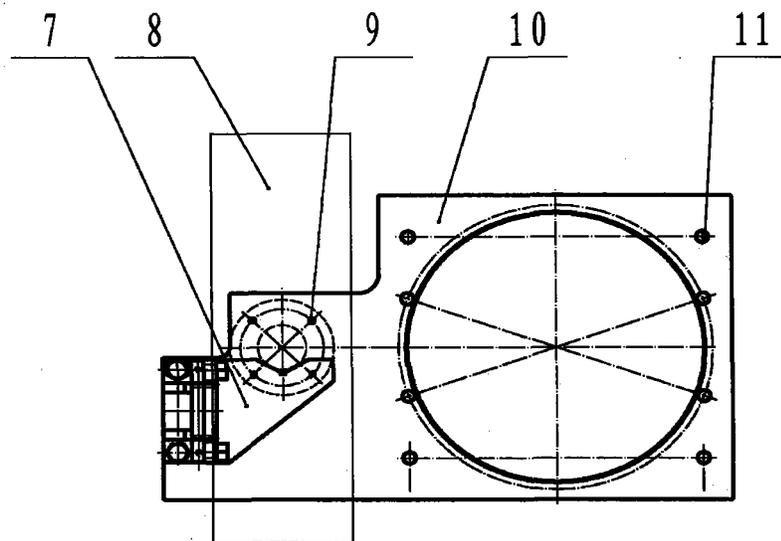


图 3

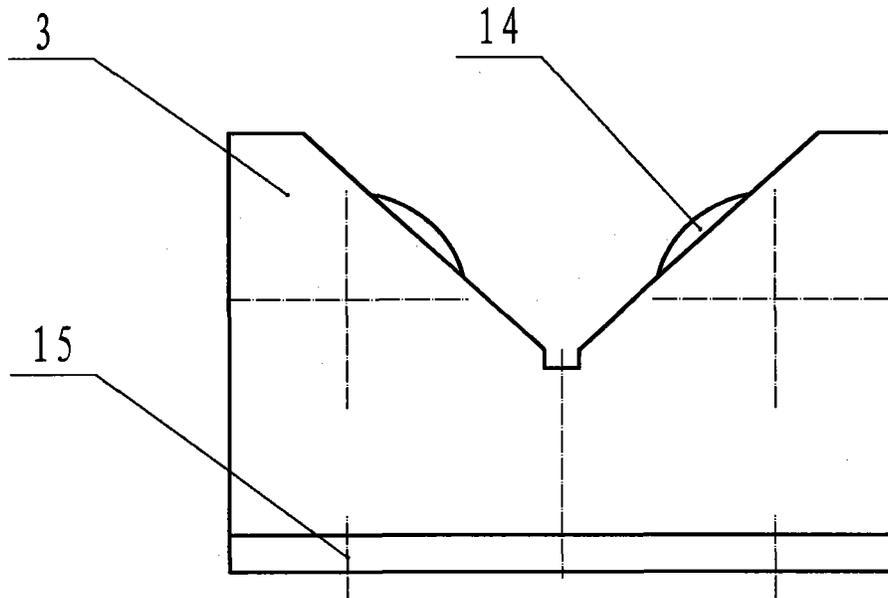


图 4