



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208147322 U

(45)授权公告日 2018. 11. 27

(21)申请号 201721897599.9

(22)申请日 2017.12.29

(73)专利权人 山东豪迈机械科技股份有限公司

地址 261500 山东省潍坊市高密市密水科
技工业园豪迈路1号

(72)发明人 杨坤坤 孙钰 张立晓 张伟
闫方清 王文广

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.

B23P 23/02(2006.01)

B23Q 1/25(2006.01)

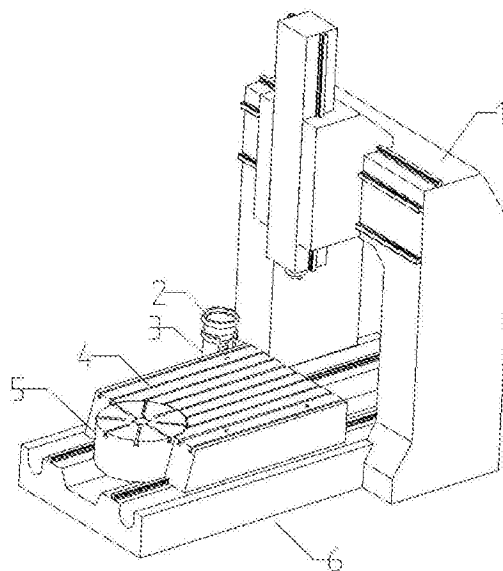
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)实用新型名称

多功能复合龙门加工中心及系统

(57)摘要

本实用新型公开了多功能复合龙门加工中心及系统,包括:复合工作台,所述复合工作台包括均设置在底座上的旋转工作台及与矩形工作台;所述旋转工作台及矩形工作台配合运动机构移动完成对工件的加工。本实用新型实现了多轴联动、多工序合并加工的技术效果,提高了机械加工的自动化程度。



1. 多功能复合龙门加工中心,其特征是,包括:复合工作台,所述复合工作台包括旋转工作台及与矩形工作台;所述旋转工作台及矩形工作台配合运动机构移动完成对工件的加工;

所述运动机构包括安装在床身上的门型台架及能够沿X方向与门型台架相对运动的复合工作台;

所述门型台架上安装有Y轴横臂,所述Y轴横臂上滑动连接有Z轴立臂;

所述复合工作台、Y轴横臂及Z轴立臂分别由各自相应的驱动装置所驱动;

所述Z轴立臂底端安装有机床主轴,所述机床主轴通过调用所需刀具或者调用万向角度头安装所需刀具实现对放置于工作台上的工件的加工。

2. 如权利要求1所述的多功能复合龙门加工中心,其特征是,所述矩形工作台上端面设置有凹槽缺口,所述旋转工作台内嵌于该凹槽缺口中,所述旋转工作台外周面与凹槽缺口之间设置有径向间隙。

3. 如权利要求2所述的多功能复合龙门加工中心,其特征是,所述凹槽缺口为设置于矩形工作台一端的圆弧形凹槽缺口;

所述旋转工作台内嵌于该圆弧形凹槽缺口中,旋转工作台突出于矩形工作台一端,旋转工作台上端面不低于矩形工作台上端面。

4. 如权利要求2所述的多功能复合龙门加工中心,其特征是,所述凹槽缺口为设置于矩形工作台内部的圆形凹槽缺口,旋转工作台内嵌于该圆形凹槽缺口中,所述旋转工作台上端面与矩形工作台上端面平齐设置。

5. 如权利要求1所述的多功能复合龙门加工中心,其特征是,所述Z轴立臂底端配置有万向角度头;

所述万向角度头通过定位件可拆卸地连接于Z轴立臂底端。

6. 如权利要求5所述的多功能复合龙门加工中心,其特征是,床身的一侧设置有刀库,所述万向角度头放置于刀库中;

所述定位件包括固定设置于Z轴立臂底部的定位块及固定设置于万向角度头上的止动销。

7. 如权利要求5所述的多功能复合龙门加工中心,其特征是,所述床身上设置有刀座,所述刀座中放置有万向角度头;

所述定位件包括固定设置于万向角度头上的连接法兰。

8. 如权利要求7所述的多功能复合龙门加工中心,其特征是,所述刀座为设置有缺口的筒形刀座,所述刀座设置有支撑凸起,所述万向角度头侧部卡设于刀座的缺口中,所述支撑凸起与万向角度头连接法兰接触配合。

9. 多功能复合龙门加工系统,其特征是,包括上述权利要求1-8任一所述的多功能复合龙门加工中心,还包括刀库管理系统,所述刀库管理系统控制机床主轴调用刀库中相应的刀具,实现自动换刀;

高精度对刀仪,用于实现自动对刀;

机床控制系统,用于控制切削液供给系统、液压供给系统、机床护罩、电器柜部分及油雾除尘装置实现联动工作。

多功能复合龙门加工中心及系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械加工设备技术领域,特别是涉及多功能复合龙门加工中心、系统。

背景技术

[0002] 在机械加工工序中,由于工件结构复杂,需要对工件各个面(包括端面、侧面或周面)进行切削加工,同时其不仅具备Z向特征同时具备径向特征,这就决定了所述工件需要进行车、铣、镗等多个工序;普通的龙门加工设备功能单一(车削加工或铣削加工),且其一般只能只具备对工件Z向特征进行切削加工的能力,同时普通五轴车铣复合加工中心又无法对工件进行大功率切削加工;故所述工件一般采取使用多种加工设备进行多次转序的加工方式,这种加工方式不仅需要采购多台加工设备,增加生产成本,而且工件需要进行多次转序、多次装夹,其过程费时费力,严重影响了生产效率,同时多次转序、装夹会造成误差的逐渐累积,最终导致工件的尺寸精度难以满足要求。

实用新型内容

[0003] 为了解决现有技术的不足,本实用新型的目的之一是提供了多功能复合龙门加工中心,设置有复合工作台,其将旋转工作台与矩形工作台相结合,同时加装万向角度头,实现了五轴加工中心的部分功能,可以实现工件多工序合并加工的技术效果。

[0004] 多功能复合龙门加工中心,包括:复合工作台,所述复合工作台包括旋转工作台及与矩形工作台;所述旋转工作台及矩形工作台配合运动机构移动完成对工件的加工。

[0005] 进一步的,所述矩形工作台上端面设置有凹槽缺口,所述旋转工作台内嵌于该凹槽缺口中,所述旋转工作台外周面与凹槽缺口之间设置有径向间隙。

[0006] 进一步的,所述凹槽缺口为设置于矩形工作台一端的圆弧形凹槽缺口;

[0007] 所述旋转工作台内嵌于该圆弧形凹槽缺口中,旋转工作台突出于矩形工作台一端,旋转工作台上端面不低于矩形工作台上端面。

[0008] 进一步的,所述凹槽缺口为设置于矩形工作台内部的圆形凹槽缺口,旋转工作台内嵌于该圆形凹槽缺口中,所述旋转工作台上端面与矩形工作台上端面平齐设置。

[0009] 进一步的,所述运动机构包括安装在床身上的门型台架及能够沿X方向运动的复合工作台;

[0010] 所述门型台架上安装有Y轴横臂,所述Y轴横臂上滑动连接有Z轴立臂;

[0011] 所述复合工作台、Y轴横臂及Z轴立臂分别由各自相应的驱动装置所驱动;

[0012] 所述Z轴立臂底端安装有机床主轴,所述机床主轴通过调用所需刀具或者调用万向角度头安装所需刀具实现对放置于工作台上的工件的加工。

[0013] 进一步的,所述Z轴立臂配置有万向角度头;

[0014] 所述万向角度头通过定位件可拆卸地连接于Z轴立臂底端。

[0015] 进一步的,床身的一侧设置有刀库,所述万向角度头放置于刀库中;

[0016] 所述定位件包括固定设置于Z轴立臂底部的定位块及固定设置于万向角度头上的止动销。

[0017] 进一步的,所述床身上设置有刀座,所述刀座中放置有万向角度头;

[0018] 所述定位件包括固定设置于万向角度头上的连接法兰。

[0019] 进一步的,所述刀座为设置有缺口的筒形刀座,所述刀座设置有支撑凸起,所述万向角度头侧部卡设于刀座的缺口中,所述支撑凸起与万向角度头连接法兰接触配合。

[0020] 本实用新型的目的之二是公开了多功能复合龙门加工系统,包括上述多功能复合龙门加工中心,还包括刀库管理系统,所述刀库管理系统用于控制机床主轴调用刀库中相应的刀具,实现自动换刀;

[0021] 高精度对刀仪,用于实现自动对刀;

[0022] 机床控制系统,用于控制切削液供给系统、液压供给系统、机床护罩、电器柜部分及油雾除尘装置实现四轴联动。

[0023] 本实用新型的目的之三是公开了多功能复合龙门加工方法,包括:

[0024] 根据工件的加工要求选择相应的加工模式,加工模式分别为普通三轴加工模式、车铣复合加工模式及五轴加工模式;

[0025] 在相应的加工模式下,将工件放置于相应的工作台上,机床主轴通过调用刀具或/和万向角度头安装所需刀具实现对放置于工作台上的工件的加工。

[0026] 所述普通三轴加工模式:

[0027] 将工件固定于矩形工作台上,机床主轴调用刀库中相应的刀具,在控制系统的控制下实现三轴联动(X、Y、Z),逐步对工件进行三轴加工;

[0028] 车铣复合加工模式:

[0029] 将工件固定于旋转工作台上,机床主轴调用刀库中相应的刀具,对工件进行车削加工;

[0030] 车削加工完成以后,机床主轴自动切换相应的刀具,逐步完成工件Z向特征的加工;

[0031] 五轴加工模式:

[0032] 将工件固定于旋转工作台上;

[0033] 机床主轴调用相应的刀具,调节旋转工作台转速,逐步完成工件的车削加工;

[0034] 机床主轴调用相应的刀具,调节旋转工作台转速,逐步完成工件Z向特征的加工;

[0035] 机床主轴调用万向角度头,万向角度头安装相应的刀具,调节万向角度头至适宜角度,调节旋转工作台转速,逐步完成工件倾斜径向特征的加工。

[0036] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0037] 1、本实用新型公开了一种多功能复合龙门加工中心,实现了多轴联动、多工序合并加工的技术效果,提高了机械加工的自动化程度。

[0038] 2、机床设置有旋转工作台、矩形工作台,同时Z轴立臂底端可拆卸地连接有万向角度头;具备三种功能模式,可以根据工件的具体加工需要启用不同的功能模式,避免了机床B轴(万向角度头)一直处于工作状态,解决了普通五轴车铣复合加工中心B轴容易损坏、维护成本高、使用寿命低的技术问题;尤其是在对工件进行大功率切削时,普通五轴车铣复合加工中心由于主轴承受力矩过大极易发生损坏,而本实用新型所述多功能复合龙门加工中

心可以满足大功率切削的要求,机床稳定性更高。

[0039] 同时,矩形工作台的设置,解决了大尺寸工件无法被装夹、固定于旋转工作台上的技术问题。

[0040] 3、机床在保留大功率三轴切削加工能力的同时,通过设置旋转工作台以较为简单的结构实现了大功率四轴车铣复合加工功能;进一步的,机床通过配置万向角度头实现了五轴功能;不仅可以对工件进行大功率、高效率切削加工,还可以对工件进行精细铣削、镗削等加工,解决了工件在加工过程中需要多次转序、装夹所导致的加工周期漫长的技术问题,实现了工件一次装夹多工序加工的技术效果,缩短了生产周期,提高生产效率20%以上;同时,机床制造成本更低,其维护更加便易、维护成本更低、使用寿命更长,极大地降低了生产成本。

附图说明

[0041] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0042] 图1为本实用新型的多功能复合龙门加工中心整体结构示意图;

[0043] 图2为本实用新型的多功能复合龙门加工中心正视图;

[0044] 图3为本实用新型的多功能复合龙门加工中心侧视图;

[0045] 图4为本实用新型的多功能复合龙门加工中心俯视图;

[0046] 图5为本实用新型的多功能复合龙门加工中心工作台俯视图;

[0047] 图6为本实用新型的多功能复合龙门加工中心图5工作台正视图;

[0048] 图7为本实用新型的多功能复合龙门加工中心另一实施例的工作台俯视图;

[0049] 图8为本实用新型的多功能复合龙门加工中心图7工作台正视图;

[0050] 图9为本实用新型的安装有万向角度头刀座正视图;

[0051] 图10为本实用新型的安装有刀座侧视图;

[0052] 图中,1、Y轴横臂,2、万向角度头,3、刀座,4、矩形工作台,5、旋转工作台,6、床身,7、Z轴立臂,8立臂安装座,9、门型台架,10、刀座缺口,11、支撑凸起,12、底座。

具体实施方式

[0053] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0054] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0055] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在普通的加工设备难以满足工件的全部加工需求的不足,为了解决如上的技术问题,本申请提出了多功能复合龙门加工中心、系统。

[0056] 实施例一

[0057] 本申请的一种典型的实施方式中,如图1-4所示,提供了多功能复合龙门加工中

心,该多功能复合龙门加工中心包括床身6,床身6上安装有工作台,以及驱动工作台沿X方向运动的驱动装置;床身6上安装有门型台架9,门型台架9上安装有Y轴横臂1,Z轴立臂7通过立臂安装座8滑动连接于Y轴横臂1上,立臂安装座8连接有Y向驱动装置,Z轴立臂7连接有Z向驱动装置;Z轴立臂7下端安装有机床主轴,Z轴立臂7可拆卸地连接有万向角度头2;工作台位于Z轴立臂7下方。

[0058] 实际应用中,X向驱动装置优选为伺服电机,其动力输出端通过丝杠与工作台底座传动连接,丝杠优选为滚珠丝杠,导轨为滚柱线性导轨;Y向驱动装置优选为伺服电机,其动力输出端通过丝杠与立臂安装座8传动连接,丝杠优选为滚珠丝杠,导轨为滚柱线性导轨;Z向驱动装置优选为伺服电机,其动力输出端通过丝杠与Z轴立臂7传动连接,丝杠优选为滚珠丝杠,导轨为滚柱线性导轨。

[0059] 如图5-6所示,工作台包括底座12,底座12上设置有旋转工作台5,以及驱动旋转工作台5旋转的C轴驱动装置;C轴驱动装置优选为内置马达,所述内置马达的动力输出端直接驱动旋转工作台5旋转,可以实现大功率车削和高精度定位功能,所述内置马达可以调节旋转工作台5转速以实现不同加工模式的切换(车、铣)。

[0060] 工作台还包括矩形工作台4,矩形工作台4一端设置有圆弧形缺口,旋转工作台5内嵌于该圆弧形缺口中,旋转工作台5突出于矩形工作台4一端;旋转工作台5上端面不低于矩形工作台4上端面,旋转工作台5上端面优选的高于矩形工作台4上端面,端面间距优选为5~12mm,旋转工作台5外周面与圆弧形凹槽缺口设置有径向间隙,径向间隙为优选为5~8mm。

[0061] 旋转工作台5高于矩形工作台4,可以防止工件(所述工件最外端超出了旋转工作台5)与矩形工作台4发生干涉;同时,旋转工作台5嵌套于矩形工作台4一端,旋转工作台5与矩形工作台4高度差的存在不会对矩形工作台4的可用面积造成影响。

[0062] 在本实施例中,所述旋转工作台5与矩形工作台4皆固定设置于底座12上,在机床X轴驱动装置的驱动下,所述旋转工作台5、矩形工作台4与工作台底座12可以一起沿X轴方向运动。当然,可以设置机床X轴驱动装置驱动门型台架9,使门型台架9可以沿X轴方向运动。

[0063] 多功能复合龙门加工中心设置有刀库;刀库优选为直排式刀库,刀库设置于床身6一侧,刀库设置有多个刀位放置有多把刀具,多把刀具包括铣刀、车刀、镗刀等。

[0064] 如图9-10所示,工作台一侧设置有刀座3;所述刀座3中放置有万向角度头2,机床主轴自动或手动安装万向角度头2实现B轴功能;刀座3优选为设置有缺口10的筒形刀座,刀座3设置有支撑凸起11,将万向角度头2放置于刀座3中,万向角度头2侧部卡设于刀座缺口10中,支撑凸起11与万向角度头2连接法兰接触配合;刀座3设置有防护罩,当机床主轴需要调用万向角度头2时,驱动装置(气缸)驱动防护罩开启。

[0065] 万向角度头2通过定位件可拆卸地连接于Z轴立臂7下端,所述定位件用于固定万向角度头本体;作为一种实施方式,定位件可以为固定设置于万向角度头2上的连接法兰,所述万向角度头2可以满足对工件进行大功率切削加工的要求,Z轴立臂7底部端面设置有螺纹孔,当需要调用该万向角度头2时,机床主轴移动至刀座3上方,通过所述连接法兰、连接螺栓将万向角度头2固定连接于Z轴立臂7底部端面,同时,机床主轴抓取万向角度头2刀柄完成普通刀具与万向角度头2的切换。

[0066] 多功能复合龙门加工中心配置有刀库管理系统、高精度对刀仪,对刀重复定位精

度为0.001mm,实现自动换刀、自动对刀,并可以进行刀具补偿,具有刀具破损检测功能,加工暂停检测刀具或换刀,加工完成后系统自动检测刀具,判断是否发生断刀、刀具磨损等情况,检测信息自动反馈,并自动判断是否由于刀具磨损造成加工缺陷,是否复位继续加工。

[0067] 多功能复合龙门加工中心设置有切削液供给系统、液压供给系统、机床护罩、电器柜部分、油雾除尘装置等,在机床控制系统的控制下,实现四轴联动。

[0068] 本实用新型所公开的多功能复合龙门加工技术方案如上所述,其具有三种功能模式,实际应用中,可以根据工件的形状、结构、尺寸、待加工内容来选择将工件固定于旋转工作台5上或者矩形工作台4上,同时启用相应的加工模式完成对工件的切削加工。

[0069] 模式一:普通三轴加工模式

[0070] 工件只需要对上下端面Z向特征进行加工,尤其是大尺寸工件,由于旋转工作台5尺寸与形状的限制其不能被固定于旋转工作台5上,其加工方法为:将工件固定于矩形工作台4上,机床主轴调用刀库中相应的刀具,在控制系统的控制下实现三轴联动(X、Y、Z),逐步对工件进行大功率三轴铣削、钻孔、攻丝、镗孔等加工。

[0071] 模式二:车铣复合加工模式

[0072] 工件不仅需要进行车削加工,还需要对上下端面Z向特征进行铣削、镗削等加工,其加工方法为:

[0073] (1)将工件固定于旋转工作台5上,机床主轴调用刀库中相应的刀具,对工件内外周面、上下端面进行大功率车削加工;

[0074] (2)车削加工完成以后,机床主轴自动切换相应的刀具,逐步完成工件Z向特征的铣削、钻孔、攻丝等加工。

[0075] 模式三:五轴加工模式

[0076] 工件尤其是结构较为复杂的环形工件,其不仅需要进行车削加工,还需要对工件径向特征和Z向特征进行铣削、镗削等加工,其加工方法为:

[0077] (1)将工件固定于旋转工作台5上;

[0078] (2)机床主轴调用相应的刀具,调节旋转工作台5转速,逐步完成工件内外周/锥面、上下端面的车削加工;

[0079] (3)机床主轴调用相应的刀具,调节旋转工作台5转速,逐步完成工件Z向特征的铣削、钻孔、攻丝、镗孔等加工;

[0080] (4)机床主轴调用万向角度头2,万向角度头2安装相应的刀具,调节万向角度头2至适宜角度,调节旋转工作台5转速,逐步完成工件倾斜径向特征的铣削、钻孔、攻丝、镗孔等加工。

[0081] 需要说明的是,所述Z向特征指的是其自身端面法线与工作台端面法线平行的凹槽、凹孔等;相应的,所述径向特征指的是其自身端面法线与工作台端面夹角小于90度的凹槽、凹孔等。

[0082] 实施例二

[0083] 如图7-8所示,作为本实用新型的另一个实施例,所述多功能复合龙门加工中心与实施例一的区别在于:工作台包括旋转工作台5、矩形工作台4,矩形工作台4内部设置有圆形凹槽缺口,所述旋转工作台5内嵌于该圆形凹槽缺口中,旋转工作台5上端面不低于矩形工作台4上端面,旋转工作台5上端面优选的与矩形工作台4上端面平齐设置,以避免因旋转

工作台5的存在而导致矩形工作台4可利用装夹面积的减少,进而无法完成对工件尤其是大尺寸工件的固定、装夹;当需要使用矩形工作台4时旋转工作台5与矩形工作台4相对静止,旋转工作台5与矩形工作台4作为一个整体可以满足工件尤其是大尺寸工件的固定与装夹。

[0084] 实施例三

[0085] 作为本实用新型的另一个实施例,所述多功能复合龙门加工中心与实施例一的区别在于:

[0086] 多功能复合龙门加工中心设置有用于放置万向角度头2的刀座3,所述刀座3设置于机床一侧内部,当机床主轴需要调用万向角度头2时,防护门开启,驱动装置(气缸)将刀座3推出。

[0087] 实施例四

[0088] 作为本实用新型的另一个实施例,所述多功能复合龙门加工中心与实施例一的区别在于:

[0089] 所述多功能复合龙门加工中心刀库中设置有万向角度头2,机床主轴可以直接调用该万向角度头,即可以实现万向角度头2的自动切换。

[0090] 万向角度头2通过定位件可拆卸地连接于Z轴立臂7底端;作为一种实施方式,万向角度头2包括刀柄,定位件包括设置于刀柄上的止动臂,止动臂上安装有止动销,机床Z轴立臂7底端安装有定位块,定位块上设置有定位槽,止动销可以卡设于该定位槽中以实现所述万向角度头本体的固定,防止整个万向角度头2进行旋转。

[0091] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

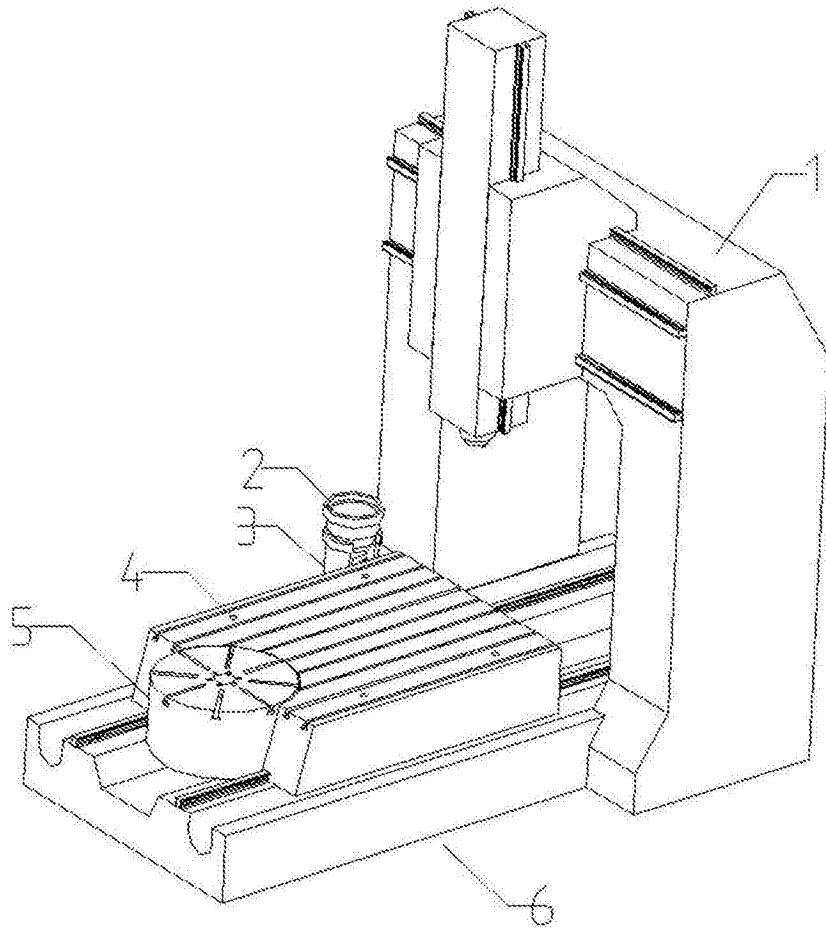


图1

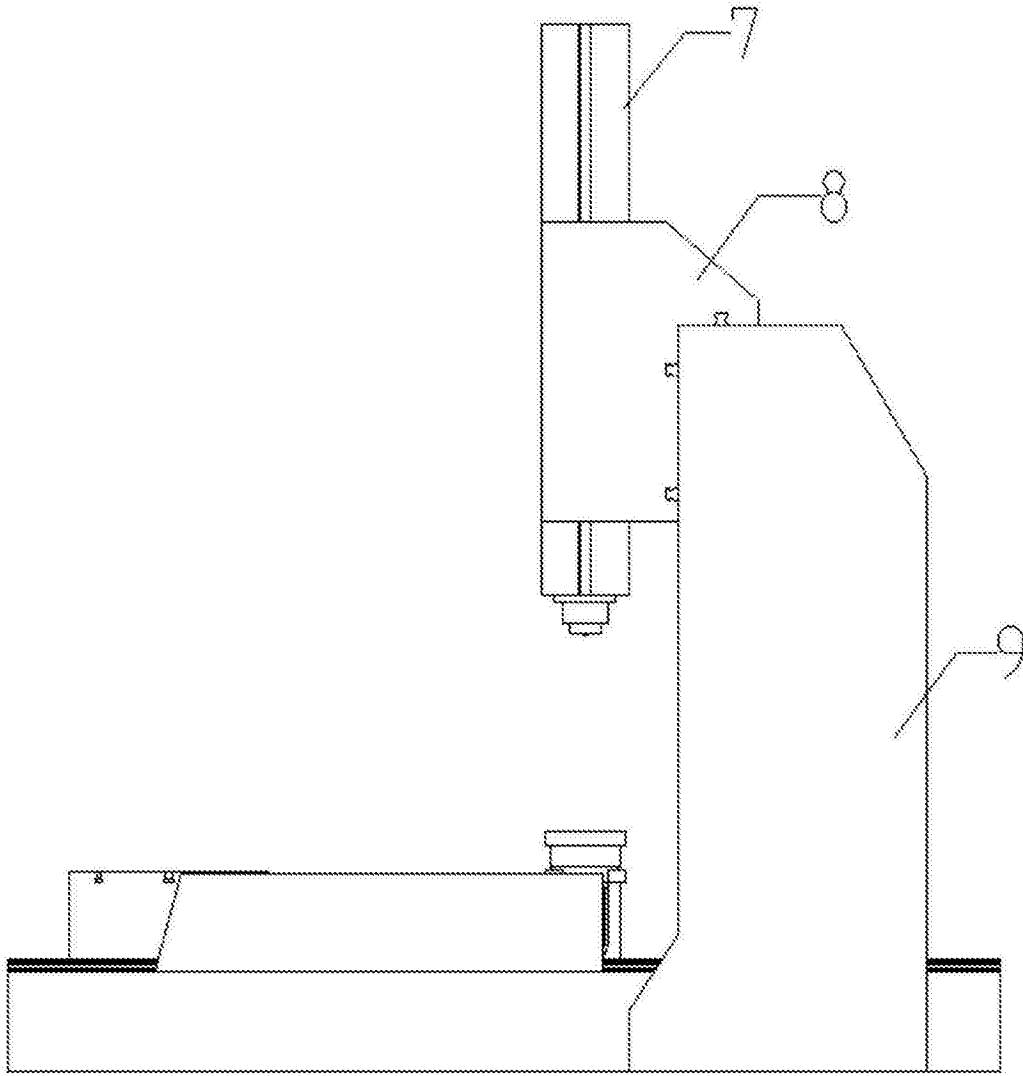


图2

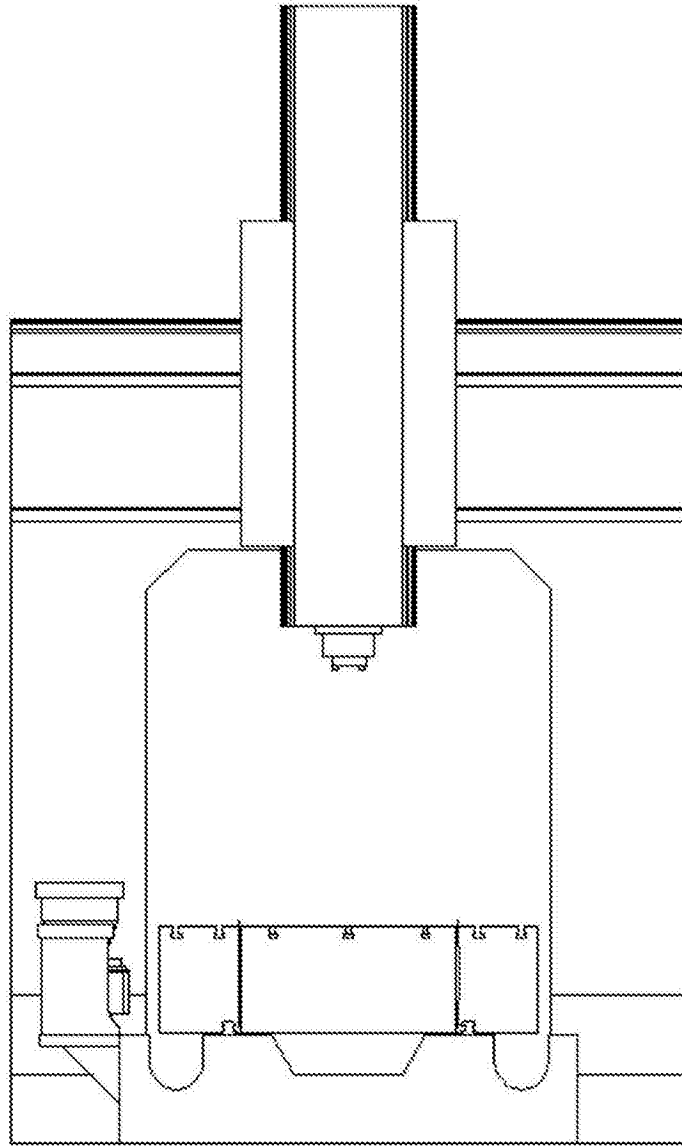


图3

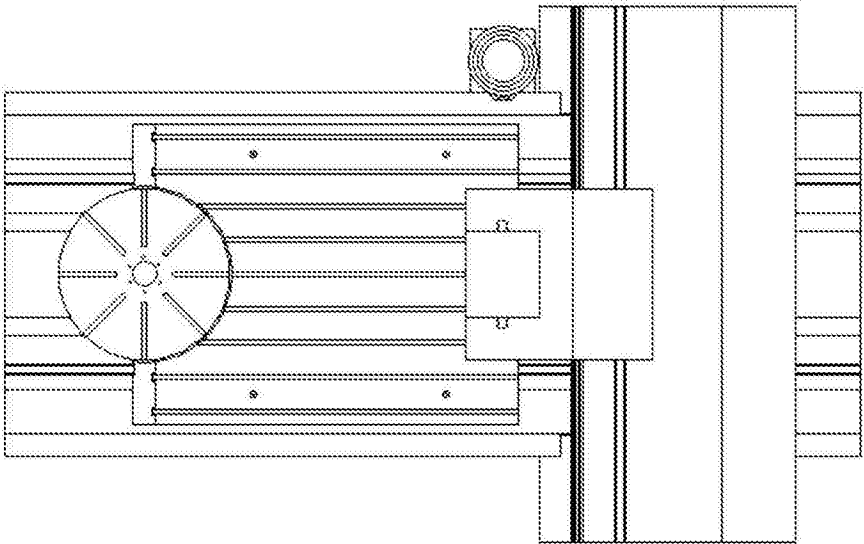


图4

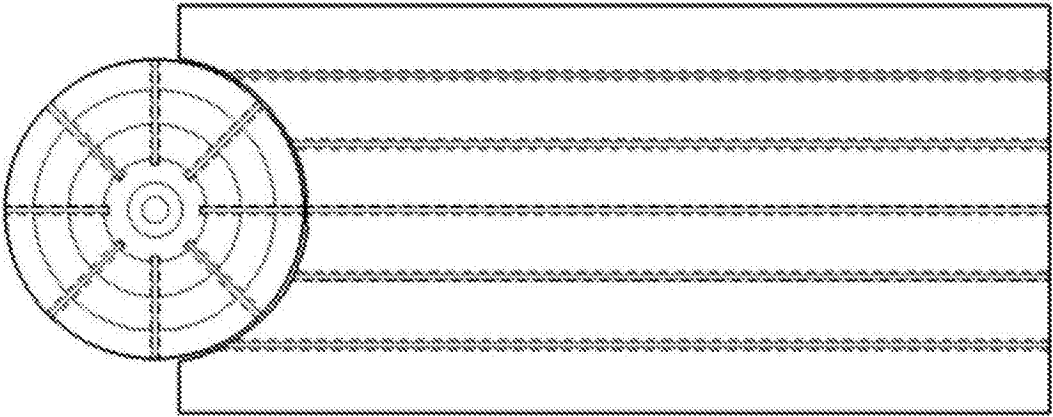


图5

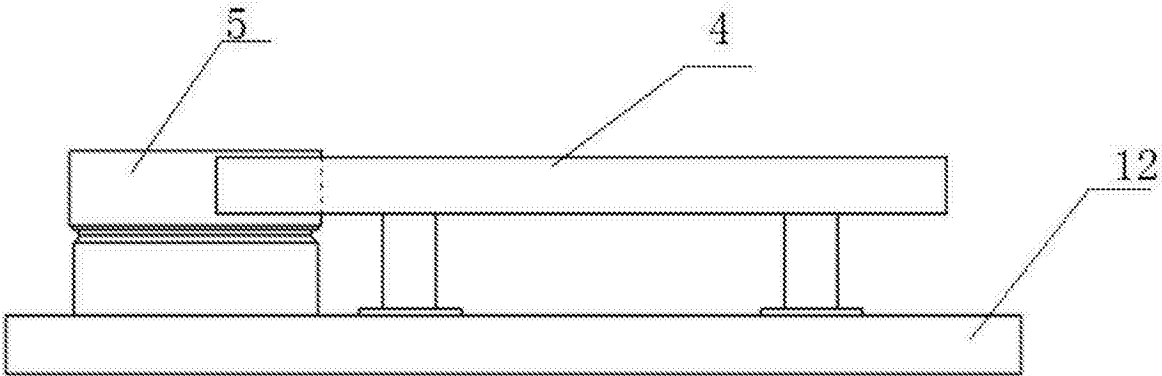


图6

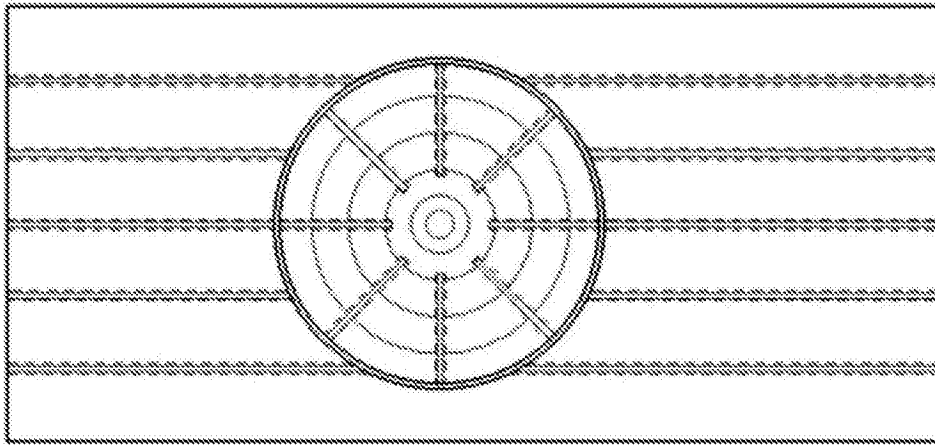


图7

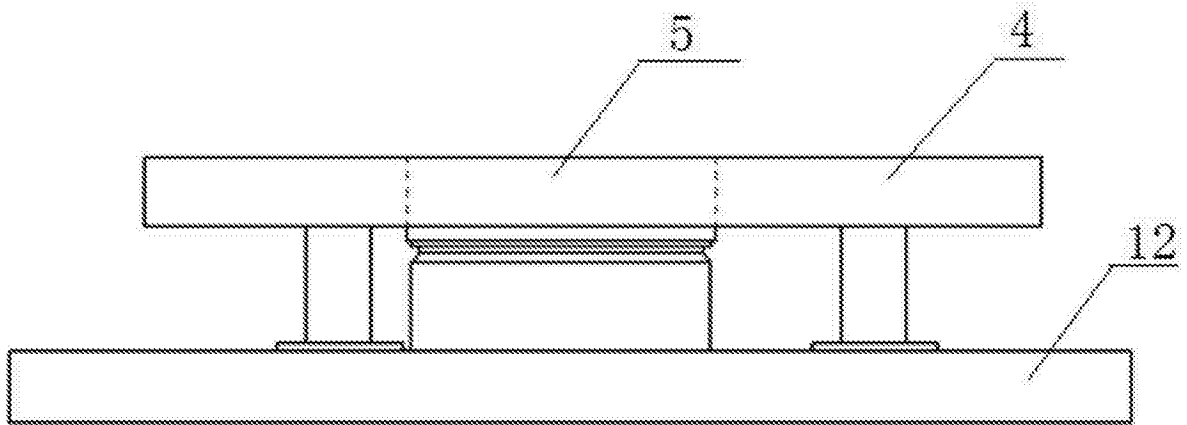


图8

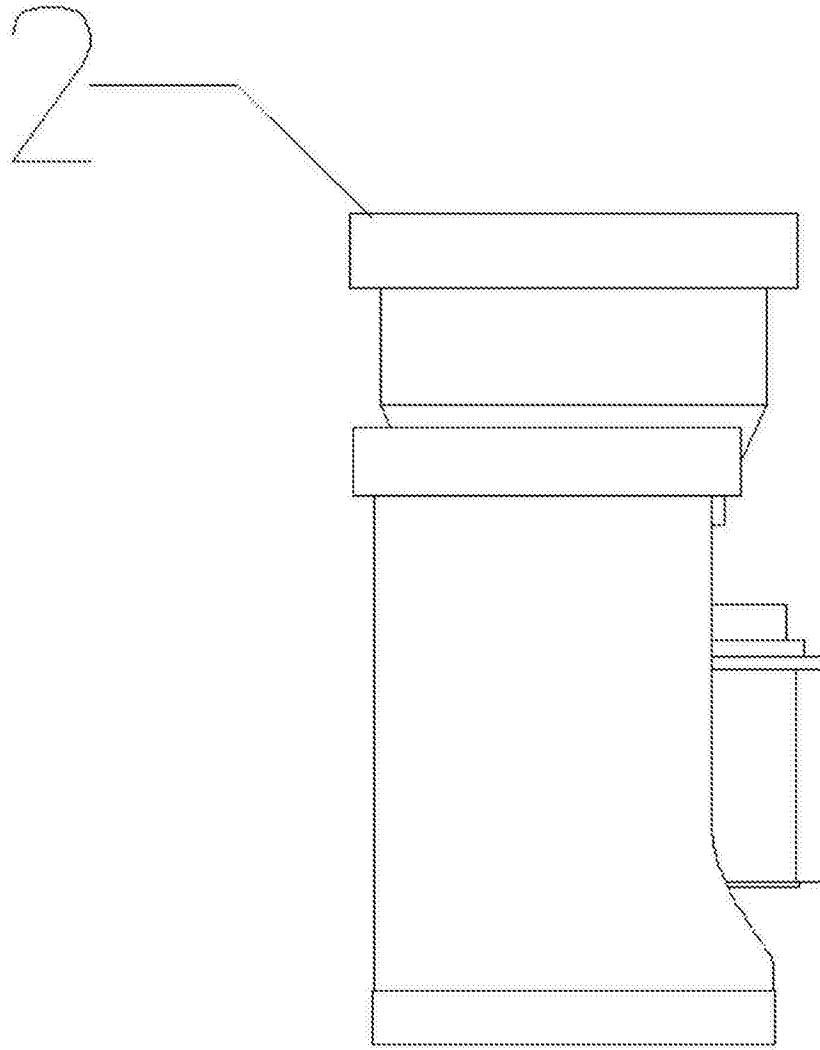


图9

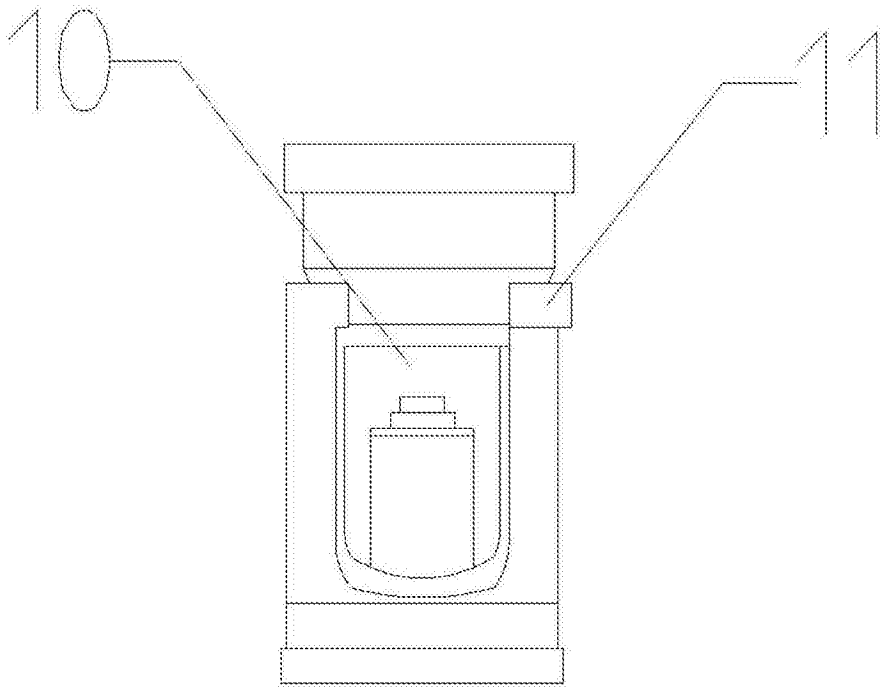


图10