



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105195842 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510747704. X

(22) 申请日 2015. 11. 06

(71) 申请人 山东理工大学

地址 255086 山东省淄博市高新技术产业开  
发区高创园 A 座 313 室

(72) 发明人 李志永 路文文 臧传武 王钦强  
崔庆伟 聂云聪

(51) Int. Cl.

B23H 3/10(2006. 01)

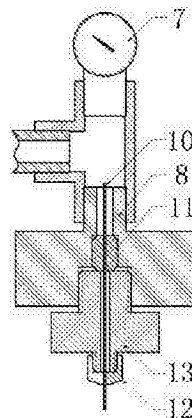
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种管状电极电解加工的电解液密封装置

(57) 摘要

本发明提供一种管状电极电解加工的电解液密封装置,其特征在于,包括:电解液槽(1)、工件夹具(2)、管路(3)、过滤器(4)、高压隔离泵(5)、三通接头(6)、压力表(7)、主体夹具一(8)、绝缘垫片(9)、管状电极(10)、止水塞(11)、管状电极夹具(12)、主体夹具二(13)、导向器夹具(14)、导向器(15)。利用止水塞对装置进行密封,利用导向器防止加工时工件的横向摆动,利用绝缘垫片对电机进行绝缘,利用管状电极夹具、导向器夹具、工件夹具和主体夹具一、主体夹具二,分别用于对管状电极,导向器,工件的夹紧和密封配合,很好的实现管状电极电解加工时电极的夹紧、电机绝缘和电解液密封、循环。



1. 本发明提供一种管状电极电解加工的电解液密封装置,其特征在于,包括:电解液槽,给电解加工提供加工环境;止水塞,主要密封装置;主体夹具一,用于和机床主体的连接,并且内部留有止水塞的空间;主体夹具二,用于和夹具主体一配合,对止水塞进行轴向压紧,止水塞径向膨胀实现电解液密封,并为管状电极夹具,导向器夹具提供工作位置;绝缘垫片,实现加工区域与电机的绝缘;管状电极夹具,固定及夹紧管状电极;导向器,防止管状电极加工时横向摆动;导向器夹具,固定及夹紧导向器;工件夹具,固定及夹紧工件;管路,保证电解液在电解液槽和管状电极间循环流动;过滤器,防止电解时产生的固态电解产物阻塞管状电极或流回加工区域;高压隔膜泵,提供电解液循环的动力;压力表,实时检测电解液压力。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于:所述止水塞规格为直径 0.2-3mm 弹性止水塞。

3. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于:所述装置主体夹具一和主体夹具二配合止水塞实现电解液密封;在主体夹具二和主体夹具一螺旋拧紧过程中,主体夹具二对止水塞轴向压紧致其径向膨胀很好地实现电解液密封。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于:所述装置主体夹具一和机床主体间有绝缘垫片,很好地实现绝缘作用。

## 一种管状电极电解加工的电解液密封装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于电解加工的技术领域,特别是指一种管状电极电解加工的电解液密封装置。

### 背景技术

[0002] 随着现代化进程的不断推进,高科技产品层出不穷,带有小孔的零件越来越多。各种零部件上的小孔不仅数量越来越多且其孔径越来越小,对这些孔的精度和质量要求也越来越高,这无疑给加工技术带来巨大挑战。各种孔零件有的开孔率高、孔壁薄,有的深径比大、角度分布复杂,有的表面质量要求高,同时这些孔零件的材料有许多都是高硬度高强度的耐热钢、不锈钢、硬质合金等难加工材料。上述这些都对小孔的加工技术提出了新的要求。这些小孔使用机械钻孔方法难以加工,若使用电火花、激光加工方法又存在热影响区和再铸层问题,而采用电解加工的方法则不考虑工件材料硬度,又没有工具损耗,可在保证较好加工质量的基础上,显著降低制造成本。相对于其他加工手段,电解加工方法还便于实现群孔的一次性加工成型,大大提高了加工效率。这些优势使得电解加工方法在现代航空航天零件制造领域中占据着重要地位。

[0003] 利用管状电极进行电解加工的方法,采用中空金属管(圆管或异型管)作为阴极,工件为阳极,电解液从管状阴极中孔高速流出(正流加工时),充满整个加工间隙。主轴带动工具电极向下进给,工件在电解作用下不断腐蚀,同时电解产物由加工间隙内的电解液带出加工区域,阳极工件溶解并逐渐形成预定的孔型。电解液一般采用中性盐溶液,管状工具电极的材料优先选用黄铜或不锈钢,电极整个外表面除了端面通常进行绝缘化处理。管状电极电解加工中采用了中性盐溶液作为电解液,且不需要太高的加工电压,相对于其他几种加工工艺通用性强,因此具有较好的应用前景。然而管状电极加工也存在管状电极管径较小难夹紧,加工时电解液难密封的问题,因此设计专用的电解液循环密封装置,以期解决细小管状电极电解加工时难密封的问题,其也是管状电极电解加工技术中待解决的核心问题之一。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种管状电极电解加工的电解液密封装置,可解决细小管状电极电解加工时电解液难密封问题。该装置包括电解液槽、工件夹具、管路、过滤器、高压隔膜泵、三通接头、压力表、主体夹具一、绝缘垫片、管状电极、止水塞、管状电极夹具、主体夹具二、导向器夹具、导向器。工件夹具用于固定夹紧电解加工工件;过滤器过滤固态电解产物,防止其阻塞管状电极或流回加工区域,造成加工短路;高压隔膜泵为电解液循环提供主要动力;三通接头用于电解液的换向流动,压力表用于检测电解液出水段的工作压力;止水塞为主要密封装置,与主体夹具一、主体夹具二配合实现电解液密封;主体夹具一用于和机床主体联接,内部留有放置止水塞的凹槽;绝缘垫片,为主要绝缘装置,实现加工区域与电机的绝缘;主体夹具二,用于和主体夹具一配合,对止水塞进行轴向压紧密封,并为管状电极夹具、

导向器夹具提供工作位置；管状电极夹具固定夹紧管状电极；导向器防止管状电极加工时横向的摆动；导向器夹具固定及夹紧导向器。

[0005] 优选地，所述止水塞规格为直径 0.2-3mm 弹性止水塞。

[0006] 优选地，所述装置主体夹具一与机床主体之间有绝缘垫片，很好地实现绝缘作用。

[0007] 优选地，所述导向器为根据加工所使用的管状电极尺寸匹配选择，防止管状电极加工时的横向摆动。

[0008] 优选地，所述电解液为非强酸和非强碱电解液，如硝酸钠溶液。

[0009] 本发明具有以下有益效果：

(1) 装置主体夹具二与主体夹具一的螺旋联接过程中，主体夹具二对止水塞轴向压紧，致其径向膨胀实现对主体夹具一及其上部空间的密封，保证电解加工时电解液的密封和压力要求。

[0010] (2) 装置所选用的导向器可以很好地防止管状电极电解加工时的横向摆动，能够大大提高加工精度和加工效率。

## 附图说明

[0011] 图 1 是一种管状电极电解加工的电解液密封装置示意图；

图 2 是一种管状电极电解加工的电解液密封装置电解液循环流向示意图；

图 3 是一种管状电极电解加工的电解液密封装置密封处局部结构示意图。

## 具体实施方式

[0012] 如图 1、2 和 3 所示的一种管状电极电解加工的电解液密封装置，其包括：电解液槽 1、工件夹具 2、管路 3、过滤器 4、高压隔膜泵 5、三通接头 6、压力表 7、主体夹具一 8、绝缘垫片 9、管状电极 10、止水塞 11、管状电极夹具 12、主体夹具二 13、导向器夹具 14、导向器 15。

[0013] 如图 1、图 2、图 3 所示，管路 3 联接电解液槽 1 出液口，依次接入过滤器 4、高压隔膜泵 5，高压隔膜泵 5 出口接管路 3，后接三通接头 6 水平接口，三通接头 6 垂直向上接口接压力表 7，压力表 7 在电解加工过程中实时检测电解液出水段的工作压力，垂直向下接口接主体夹具一 8，主体夹具一 8 内留有放置止水塞 11 的凹槽，其通过绝缘螺栓和机床主体相连，主体夹具一 8 和机床主体间放置绝缘垫片 9，实现加工区域与电机的绝缘，绝缘垫片 9 类型可为加强酚醛树脂、尼龙、聚氯乙烯或 POM。管状电极 10 穿插止水塞 11 后置于主体夹具一 8 内，止水塞 11 为主要密封装置，置于主体夹具一 8 预制凹槽中，主体夹具二 13 与主体夹具一 8 螺旋联接，在这一过程中，止水塞 11 与主体夹具一 8、主体夹具二 13 配合实现电解液密封，管状电极夹具 12、导向器夹具 14 依次分别紧固于主体夹具二 13 不同工作位置，同时对管状电极 10、导向器 15 实现固定夹紧，导向器 15 作用是防止加工时管状电极横向摆动，用工件夹具 2 将电解加工工件夹紧。

[0014] 如图 3 所示，止水塞 11、主体夹具一 8 和主体夹具二 13 相互配合实现主体夹具一及其上部空间即电解液密封。详细地，主体夹具一 8 用于和机床主体的联接，并对止水塞 11 提供工作位置，将止水塞 11 置于主体夹具一 8 的凹槽内，管状电极 10 穿插止水塞 11 后置于主体夹具一 8 中，手动旋拧主体夹具二 13 到主体夹具一 8 预制螺纹孔内，在这一过程中，主体夹具二 13 对止水塞 11 轴向压紧，止水塞 11 轴向受压后径向膨胀将其所处的凹槽

充满,实现对主体夹具一 8 及其上部空间的密封,管状电极夹具 12 通过螺旋联接紧固在主体夹具一 8 上,同时对管状电极 10 实现夹紧。

[0015] 其中,利用所述管状电极电解加工的电解液密封装置进行电解加工具体包括以下步骤:

步骤 1,根据要求选取相应的电解液槽 1 和工件夹具 2。工件夹具 2 夹紧工件,选取相应直径的管路 3,其一端接电解液槽出液口,一端联接相应的过滤器 4 和高压隔膜泵 5 入口,高压隔膜泵 5 出口联接管路 3,螺纹联接三通接头 6 水平接口,在三通接头 6 垂直向上接口接压力表 7,垂直向下接口接主体夹具一 8;

步骤 2,根据要求选取相应绝缘垫片 9、绝缘螺栓和相应的止水塞 11。在主体夹具一 8 和机床主体间放置绝缘垫片 9,将主体夹具一 8 用绝缘螺栓穿过绝缘垫片 9 紧固在机床主体上。将管状电极 10 穿插在止水塞 11 中,带有管状电极 10 的止水塞 11 置于主体夹具一 8 的预制凹槽中;

步骤 3,将主体夹具二 13 手动旋拧到主体夹具一 8 的预制螺纹孔内,在这一过程中,主体夹具二 13 对止水塞 11 施加轴向力使止水塞 11 径向膨胀实现对主体夹具一 8 及其上部空间的密封。利用管状电极夹具 12 将管状电极 10 夹紧;

步骤 4,根据要求选取相应的导向器 15。导向器 15 实现对管状电极 10 的导向作用,将导向器夹具 14 螺旋紧固在主体夹具二 13 上,完成管状电极电解加工电解液密封装置组装过程;

步骤 5,开启高压隔膜泵 5,电解液依次从电解液槽 1 中经管状电极 10,高压隔膜泵 5,过滤器 4 和管路 3 流回电解液槽 1 内,实现循环往复流动;

步骤 6,接通加工电源,启动机床带动主体夹具一 8 进行加工进给运动;

步骤 7,加工完成后,依次关闭加工电源和高压隔膜泵 5,让电解液流回电解液槽 1 中,清理电解液,取下管状电极 10,加工完毕。

[0016] 以上所述的仅为本发明的实施范例,当不能依次限定本发明实施的范围。即凡是依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰,皆应仍属本发明权利要求涵盖的范围内。

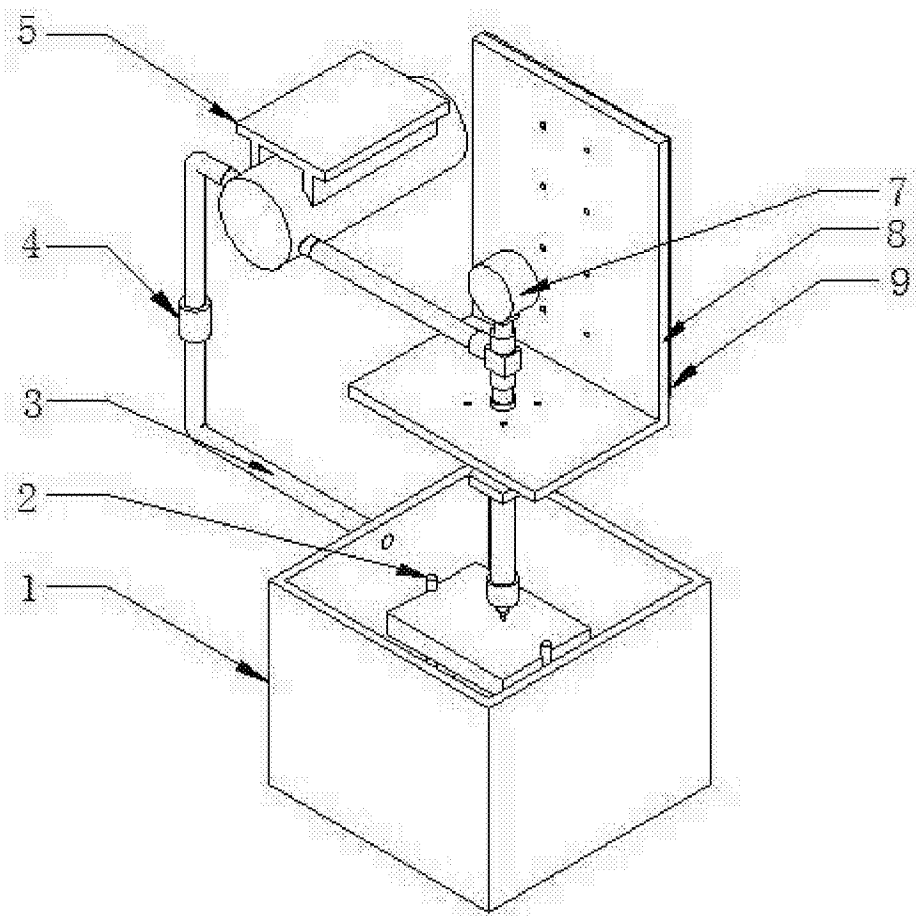


图 1

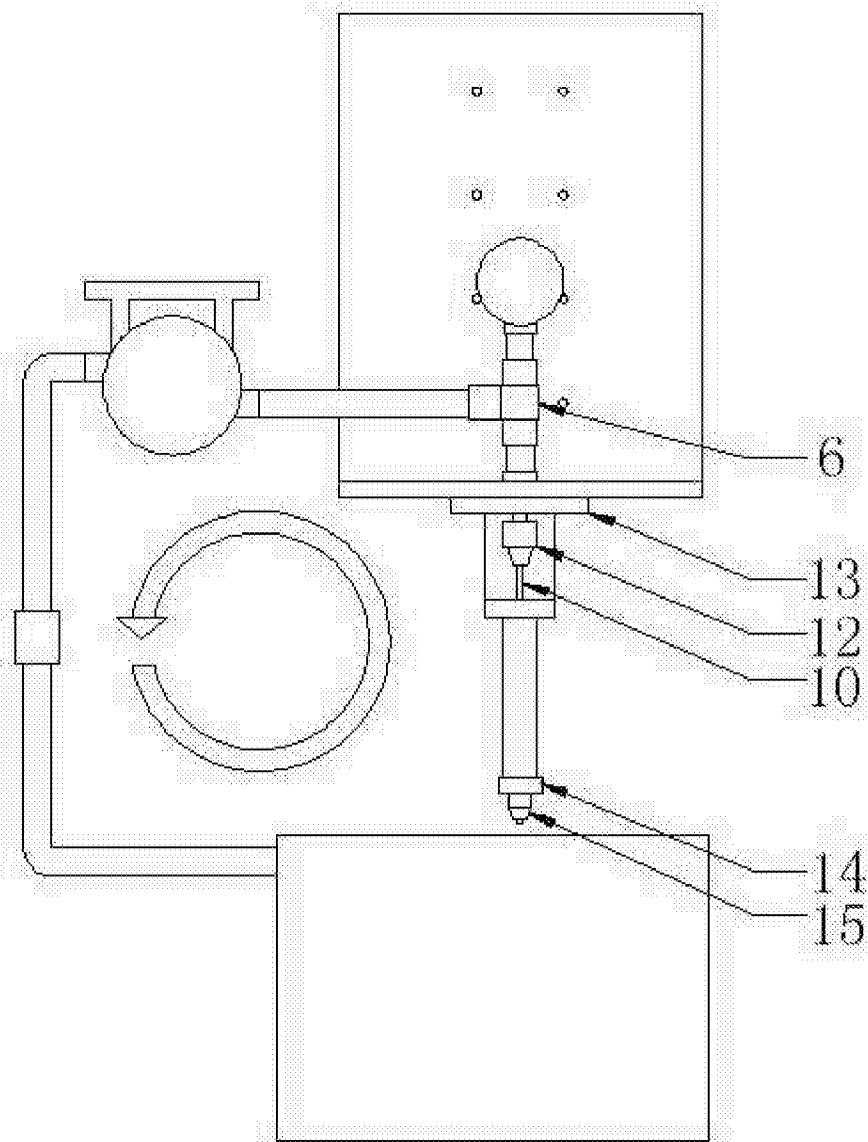


图 2

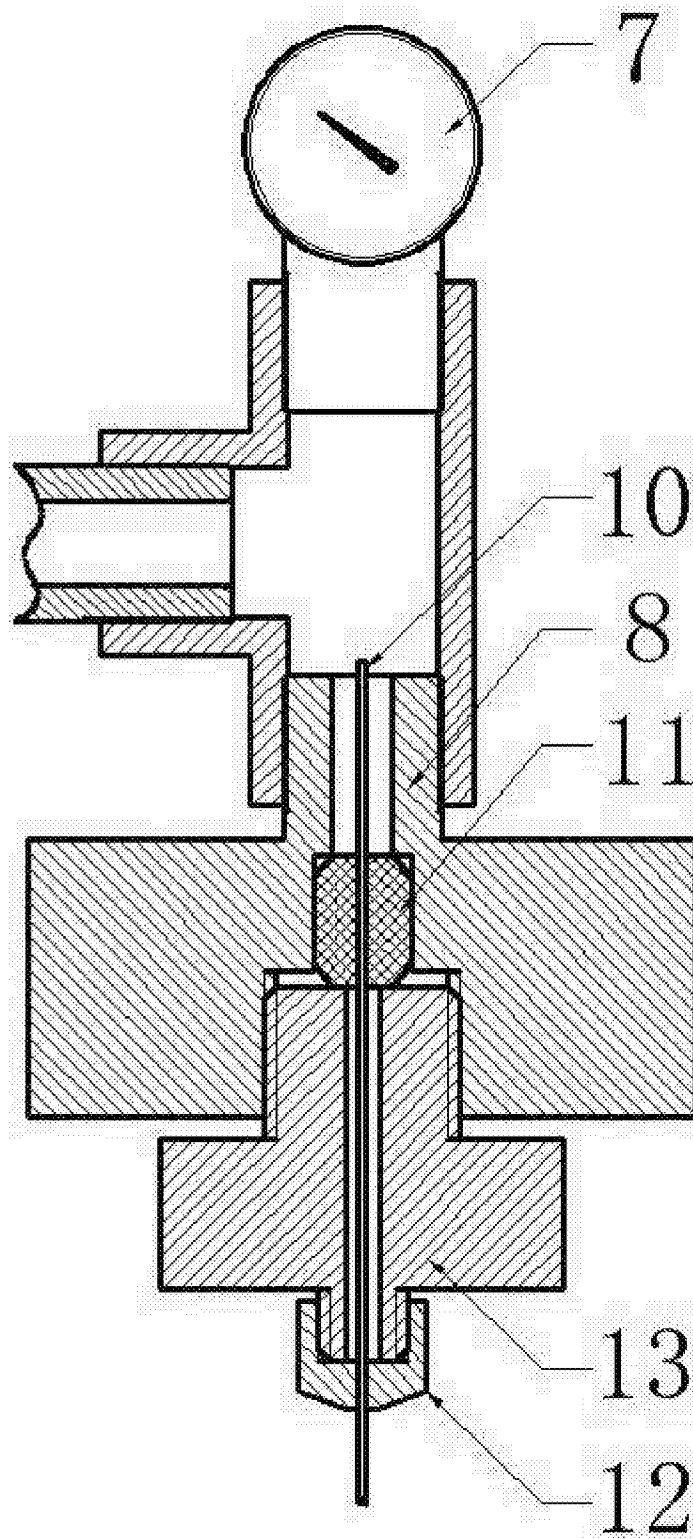


图 3