



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110280857 A

(43)申请公布日 2019.09.27

(21)申请号 201910519392.5

(22)申请日 2019.06.17

(71)申请人 南京航浦机械科技有限公司

地址 211800 江苏省南京市浦口区桥林街道步月路29号12幢84号

(72)发明人 谷民凯 赵真笙 陈永显 薛润荣

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

B23H 7/02(2006.01)

B23H 9/14(2006.01)

B23H 11/00(2006.01)

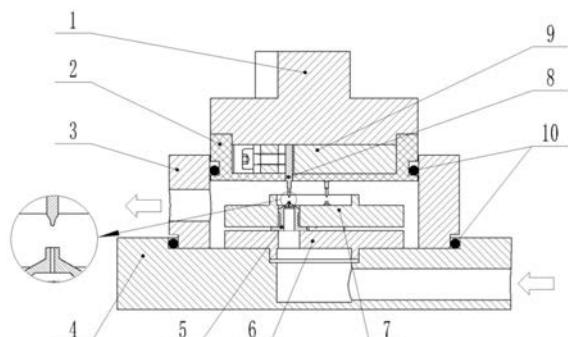
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具及其加工工艺

(57)摘要

本发明公开了一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,包括定位部一和定位部二,定位部一包括上、下设置且相互压紧固定的主轴连接杆和圆柱形阴极定位块,所述阴极定位块设有竖直方向的阴极定位孔及与其连通的侧面螺纹孔,用于定位阴极,所述定位部二包括工件定位块、工件夹紧块和底座,所述工件定位块和工件夹紧块相互固定成为一个组合件,可以通过绕水平轴线翻转180°的方式完成双向倒锥孔的加工,使用该夹具的加工工艺节省设备投入,且省去重新安装定位时间,生产效率高。



1. 一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,包括定位部一和定位部二,其特征在于,所述定位部一包括上、下设置且相互压紧固定的主轴连接杆(1)和圆柱形阴极定位块(9),所述阴极定位块设有至少一个竖直方向的阴极定位孔(19),同时设有数量相同的侧面螺纹孔,一个阴极定位孔和一个侧面螺纹孔连通,所述定位部二包括上、中、下设置且均为圆柱形的工件定位块(7)、工件夹紧块(6)和底座(4),所述工件定位块上表面设有环形凸台A(13),所述凸台内环位置范围内设有至少一个竖直方向的工件定位孔(14),所述工件夹紧块上表面设有与工件定位块相同环形凸台B(17),所述凸台内环位置范围设有与所述工件定位孔相同数量的导液孔(22),所述导液孔内径大于阴极的最大外径且小于工件的最大外径,所述工件定位块与工件(5)适配安装,将其下表面与工件夹紧块的下表面共同压紧工件(5)并相互固定,所述底座设有圆形凹槽(21),所述凸台B与所述凹槽轴孔配合并定位固定。

2. 根据权利要求1所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,其特征在于,所述定位部一还包括绝缘罩(2),所述绝缘罩包围阴极定位块并与所述主轴连接杆固定安装,所述绝缘罩在所述阴极定位孔位置设有避让孔。

3. 根据权利要求2所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,其特征在于,所述喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具还包括背压罩(3),所述背压罩上端与绝缘罩密封固定,下端与底座密封固定,所述底座侧面设有进液口,所述进液口与所述凹槽连通,所述背压罩侧面设有出液口。

4. 根据权利要求3所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,其特征在于,所述主轴连接杆(1)与所述绝缘罩(2)通过螺钉固定,所述绝缘罩(2)与所述背压罩(3)之间通过O型密封圈(10)进行密封,所述背压罩(3)与所述底座(4)之间通过O型密封圈(10)进行密封。

5. 根据权利要求1所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,其特征在于,所述阴极定位孔(19)的横截面为V型,开口朝与其连通的侧面螺纹孔的方向。

6. 根据权利要求1所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,其特征在于,所述主轴连接杆(1)与阴极定位块(9)分别设有螺纹孔,通过螺钉固定,所述工件夹紧块(6)与工件定位块(7)分别在靠近边缘位置设有相互配合的定位销孔A(12)和B(15),同时分别设有相互配合的螺纹孔,通过沉头螺钉紧固,所述工件定位块(7)与阴极定位块(9)分别设有相互配合的定位销孔B(15)和D(18),通过定位销定位,所述工件定位块(7)和底座(4)分别设有相互配合的定位销孔C(16)和E(20),通过定位销定位。

7. 根据权利要求6所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,其特征在于,所述阴极定位块上的定位销孔为两个,呈中心对称分布,所述底座上的定位销孔为两个,呈中心对称分布,所述工件定位块上的定位销孔为四个,其中两个中心对称分布的定位销孔与阴极定位块上的定位销孔呈相应分布,另外两个定位销孔与底座上的定位销孔呈相应分布。

8. 根据权利要求1所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,其特征在于,所述阴极定位块(9)上的阴极定位孔(19)为两个,以阴极定位块的竖直中心轴为参考呈180°分布,所述工件定位块(7)的工件定位孔(14)为两个,与阴极定位孔呈相应分布。

9. 根据权利要求1所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,其特征在于,所述阴极定位块(9)上的阴极定位孔(19)为三个,以阴极定位块的竖直中心轴为参考呈120°

均匀分布,所述工件定位块(7)的工件定位孔(14)为三个,与阴极定位孔呈相应分布。

10.一种利用权利要求1-9所述的喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具进行电解加工喷油嘴群组的工艺方法,其特征在于,包括如下步骤:

(A1) 主轴连接杆(1)与阴极定位块(9)螺钉固定,将阴极A(8)嵌于阴极定位块(9)的V形槽状阴极定位孔(19)中,用螺钉旋入与其连通的侧面螺纹孔中压紧,完成阴极夹持部分的组装;

(A2) 将工件(5)的尖头端从工件定位块的下表面插入工件定位孔(14)中进行定位,再将工件夹紧块的下表面压紧工件的另一端,同时将工件定位块(7)与工件夹紧块(6)插销定位,最后通过沉头螺钉旋入两者的螺纹孔中锁紧;工件定位块与底座(4)插销定位;背压罩(3)与底座(4)通过螺钉固定,完成工件夹持部分的组装;

(A3) 工件定位块(7)与阴极定位块(9)通过插销定位,完成阴极A(8)与工件对准,之后拆除所有销钉,将绝缘罩(2)套在阴极定位块(9)上,两端与主轴连接杆(1)螺钉连接固定,阴极A(8)超出绝缘罩(2)的部分除加工刃外,其余部分用热缩管套住,完成第一阶段的组装;

(A4) 将底座(4)侧面的进液口连接进液管,背压罩(3)侧壁的出液口连接出液管;

(A5) 将工件(5)连接电源的正极,阴极A(8)连接电源的负极;

(A6) 设置电解加工参数,通入电解液,开始加工,阴极沿竖直方向进给,使工件(5)在电解作用下发生局部性溶解,完成第一阶段加工;

(A7) 工件定位块(7)、工件(5)和工件夹紧块(6)保持装配关系,绕水平轴线(23)一起翻转180°,工件定位块(7)的凸台A(13)与底座(4)的凹槽进行轴孔安装,同时对两者进行插销定位;拆下绝缘罩(2),安装阴极B(11),重新安装绝缘罩,阴极B超出绝缘罩的部分除加工刃外,其余部分用热缩管套住,完成第二阶段的组装;

(A8) 设置电解加工参数,通入电解液,开始加工,阴极沿竖直方向进给,使工件(5)在电解作用下发生局部性溶解,完成第二阶段加工,最终加工出双向倒锥孔。

## 一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具及其加工工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种倒锥孔的电解加工夹具及其加工工艺,尤其涉及一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具及其加工工艺。

### 背景技术

[0002] 作为发动机的燃油喷射系统核心部件,喷油嘴喷孔的加工质量直接影响发动机的动力性、经济性和排放指标。喷孔表面质量是影响喷油嘴质量的重要因素之一,它不单会对喷孔的流量造成影响,还会影响到燃油的喷雾形状,进而影响到燃油在燃烧室内的分布情况。

[0003] 目前已开发出机械加工、挤压成形、电火花加工、激光加工、电解加工等喷嘴型孔成形方法。其中,机械加工方法存在刀具易折断,有残余应力,加工成本高等问题;挤压成形加工能耗较高,设备较大,模具损耗较快;电火花加工具有加工效率和加工表面质量上的不足,且加工中存在电极损耗,加工成本较高。激光加工后工件表面容易出现严重的变质层、微裂纹,其加工尺寸精度、重复精度、表面粗糙度也难以保证,且只能加工出锥度有限的锥形孔。

[0004] 电解加工是利用金属在电解液中发生电化学阳极溶解的原理将工件加工成形的一种特种加工方法,不受材料切削性能的影响,无残余应力、再铸层等表面缺陷,表面质量较高,工具不会产生任何损耗,其几何形状、尺寸保持不变,可长期使用;电解加工过程中阳极基于等间隙原理“拷贝”成形,可根据零件设计要求加工各种锥度的锥形孔,使得电解加工在批量喷油嘴双向倒锥孔加工中具有良好的应用前景。

[0005] 电解加工双向倒锥孔时,常采用单方向和双方向进给方法。然而,双方向进给方法多用于双头卧式电解加工机床,设备投资大,生产成本高。此外,喷油嘴多为批量生产产品,因此需要研制一套既能满足喷油嘴双向倒锥孔加工要求,又能满足批量生产要求的电解加工夹具,同时要求使用该夹具一次加工的工件数量灵活,能够适应不同批量要求。

### 发明内容

[0006] 发明目的:本发明的目的是提供一种加工效率高且能够降低设备投入成本的喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具;本发明的另一个目的是提供一种利用上述加工夹具进行喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工工艺。

[0007] 技术方案:本发明所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,包括定位部一和定位部二,所述定位部一包括上、下设置且相互压紧固定的主轴连接杆和圆柱形阴极定位块,所述阴极定位块设有至少一个竖直方向的阴极定位孔,同时设有数量相同的侧面螺纹孔,一个阴极定位孔和一个侧面螺纹孔连通,所述定位部二包括上、中、下设置且均为圆柱形的工件定位块、工件夹紧块和底座,所述工件定位块上表面设有环形凸台,所述凸台内环位置范围内设有至少一个竖直方向的工件定位孔,所述工件夹紧块上表面设有与工件定位块相同环形凸台,所述凸台内环位置范围设有与所述工件定位孔相同数量的导液

孔,所述导液孔内径大于阴极的最大外径,小于工件的最大外径,所述工件定位块与工件适配安装,将其下表面与工件夹紧块的下表面共同压紧工件并相互固定,所述底座设有圆形凹槽,所述凸台与所述凹槽轴孔配合并定位固定。

[0008] 进一步的,所述定位部一还包括绝缘罩,所述绝缘罩包围阴极定位块并与所述主轴连接杆固定安装,所述绝缘罩在所述阴极定位孔位置设有避让孔。

[0009] 进一步的,所述喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具还包括背压罩,所述背压罩上端与绝缘罩密封固定,下端与底座密封固定,所述底座侧面设有进液口,所述进液口与所述凹槽连通,所述背压罩侧面设有出液口,所述工件夹紧块和工件中心位置分别设有导液孔。

[0010] 进一步的,所述主轴连接杆与所述绝缘罩通过螺钉固定,所述绝缘罩与所述背压罩之间通过O型密封圈进行密封,所述背压罩与所述底座之间通过O型密封圈进行密封。

[0011] 进一步的,所述阴极定位孔的横截面为V型,开口朝螺纹孔的方向,利于使阴极在竖直方向上定位。

[0012] 进一步的,所述主轴连接杆与阴极定位块分别设有螺纹孔,通过螺钉固定,所述工件夹紧块与工件定位块分别在靠近边缘位置设有相互配合的定位销孔,同时分别设有相互配合的螺纹孔,通过沉头螺钉紧固,所述工件定位块与阴极定位块分别设有相互配合的定位销孔,通过定位销定位,所述工件定位块和底座分别设有相互配合的定位销孔,通过定位销定位。

[0013] 进一步的,所述阴极定位块上的定位销孔为两个,呈中心对称分布,所述底座上的定位销孔为两个,呈中心对称分布,所述工件定位块上的定位销孔为四个,其中两个中心对称分布的定位销孔与阴极定位块上的定位销孔呈相应分布,另外两个定位销孔与底座上的定位销孔呈相应分布。

[0014] 进一步的,所述阴极定位块上的阴极定位孔为两个,以阴极定位块的竖直中心轴为参考呈180°分布,所述工件定位块的工件定位孔为两个,与阴极定位孔呈相应分布,能够同时加工两个喷油嘴双向倒锥孔。

[0015] 进一步的,所述阴极定位块上的阴极定位孔为三个,以阴极定位块的竖直中心轴为参考呈120°均匀分布,所述工件定位块的工件定位孔为三个,与阴极定位孔呈相应分布,能够同时加工三个喷油嘴双向倒锥孔。

[0016] 进一步的,所述阴极定位块上的定位V形槽和工件定位块上的工件定位孔利用数控电火花线切割机床加工,工件定位孔的尺寸公差在0.01mm以内,内壁与其下表面的垂直度公差小于0.03mm,圆柱度公差小于0.01mm;定位V形槽与其底面的垂直度公差在0.03mm以内;所述阴极定位块、工件夹紧块、底座和工件定位块的其它外形利用精密数控铣床加工,阴极定位块下表面平面度公差在0.02mm以内,工件夹紧块的下表面与其上表面平行度公差在0.02mm以内,平面度公差在0.03mm以内,工件定位块的下表面与其上表面平行度公差在0.02mm以内,平面度公差在0.03mm以内,工件定位块的凸台B与其下表面的垂直度公差、工件夹紧块的凸台A与其下表面的垂直度公差和底座的凹槽与其上表面的垂直度公差均在0.03mm以内,各自的圆柱度公差均在0.02mm以内。

[0017] 进一步的,所述主轴连接杆、背压罩、底座、工件夹紧块、工件定位块、阴极A、阴极定位块和阴极B为304不锈钢材料制成的结构,绝缘罩为POM乙缩醛共聚物材料制成的结构。

[0018] 一种利用上述喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具进行电解加工喷油嘴的工艺方法,包括如下步骤:

[0019] (A1) 主轴连接杆与阴极定位块螺钉固定,将阴极A嵌于阴极定位块的V形槽状阴极定位孔中,用螺钉旋入与其连通的侧面螺纹孔中压紧,完成阴极夹持部分的组装;

[0020] (A2) 将工件的尖头端从工件定位块的下表面插入工件定位孔中进行定位,再将工件夹紧块的下表面压紧工件的另一端,同时将工件定位块与工件夹紧块插销定位,最后通过沉头螺钉旋入两者的螺纹孔中锁紧;工件定位块与底座插销定位;背压罩与底座通过螺钉固定,完成工件夹持部分的组装;

[0021] (A3) 工件定位块与阴极定位块通过插销定位,完成阴极A与工件对准,之后拆除所有销钉,将绝缘罩套在阴极定位块上,两端与主轴连接杆螺钉连接固定,阴极A超出绝缘罩的部分除加工刃外,其余部分用热缩管套住,完成第一阶段的组装;

[0022] (A4) 将底座侧面的进液口连接进液管,背压罩侧壁的出液口连接出液管;

[0023] (A5) 将工件连接电源的正极,阴极A连接电源的负极;

[0024] (A6) 设置电解加工参数,通入电解液,开始加工,阴极沿竖直方向进给,使工件在电解作用下发生局部性溶解,完成第一阶段加工;

[0025] (A7) 工件定位块、工件和工件夹紧块保持装配关系,绕水平轴线一起翻转180°,工件定位块的凸台A与底座的凹槽进行轴孔安装,同时对两者进行插销定位;拆下绝缘罩,安装阴极B,重新安装绝缘罩,阴极B超出绝缘罩的部分除加工刃外,其余部分用热缩管套住,完成第二阶段的组装;

[0026] (A8) 设置电解加工参数,通入电解液,开始加工,阴极沿竖直方向进给,使工件在电解作用下发生局部性溶解,完成第二阶段加工,最终加工出双向倒锥孔。

[0027] 有益效果:本发明的喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具通过改变工件定位孔、导液孔和V型阴极定位孔的布置方式,加工不同数量的工件,实现喷油嘴双向倒锥孔群组加工的目的,有助于提高加工效率和实现批量生产;通过翻转工件定位块和工件夹紧块的上下位置关系,实现在单轴电解加工机床上加工喷油嘴双向倒锥孔的目的,有助于减少设备投资,且夹具结构简单,操作方便;采用电火花线切割技术加工定位孔、定位V型槽,孔和槽的尺寸、位置精度好,夹具定位精度较高,加工出的双向倒锥孔的同心度误差在±0.02mm以内。

## 附图说明

[0028] 图1本发明喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具第一阶段装配示意图;

[0029] 图2本发明喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具第二阶段装配示意图;

[0030] 图3底座示意图;

[0031] 图4工件定位块、工件和工件夹紧块装配示意图;

[0032] 图5群组数量为一时,工件定位孔、导液孔和阴极定位孔布置方式示意图;

[0033] 图6群组数量为二时,工件定位孔、导液孔和阴极定位孔布置方式示意图;

[0034] 图7群组数量为三时,工件定位孔、导液孔和阴极定位孔布置方式示意图。

## 具体实施方式

[0035] 为进一步了解本发明的内容,结合附图及实施例对本发明作详细描述。

[0036] 实施例1

[0037] 如图1-图5所示,本实施例所述的一种喷油嘴双向倒锥孔群组的电解加工夹具,包括定位部一、定位部二和背压罩3,所述定位部一包括上、下设置且相互压紧固定的主轴连接杆1和圆柱形阴极定位块9以及绝缘罩2,所述阴极定位块9柱体中轴位置设有一个竖直方向的阴极定位孔19,同时柱体侧面设有一个与阴极定位孔连通的侧面螺纹孔,阴极定位孔的横截面为V型,开口朝螺纹孔的方向,利于使阴极在竖直方向上定位。阴极电极A8插入阴极定位孔后,将螺钉旋入侧面螺纹孔将阴极电极固定,绝缘罩2两端与主轴连接杆螺钉固定,中间部分包围阴极定位块,绝缘罩在阴极定位孔位置设有避让孔。

[0038] 定位部二包括上、中、下设置且均为圆柱形的工件定位块7、工件夹紧块5和底座4,所述工件定位块7上表面设有环形凸台A13,所述凸台A13内环中心位置设有一个竖直方向的工件定位孔14,工件夹紧块6上表面设有与工件定位块7相同的环形凸台B17,凸台B17内环中心位置设有一个导液孔22,导液孔22内径大于阴极电极的最大外径,小于工件的最大外径,工件定位块与工件适配安装,将其下表面与工件夹紧块的下表面共同压紧工件并相互固定,底座中部设有圆形凹槽21,所述凸台与凹槽轴孔配合并与工件定位块通过定位销控定位固定;背压罩3上端与绝缘罩之间用O型密封圈10进行密封固定,下端与底座之间用O型密封圈10进行密封固定,所述底座侧面设有进液口,所述进液口与所述凹槽连通,所述背压罩3侧面设有出液口,所述工件夹紧块6和工件5中心位置分别设有导液孔。

[0039] 主轴连接杆1与阴极定位块9分别设有螺纹孔,通过螺钉固定,工件夹紧块与工件定位块分别在靠近边缘位置设有相互配合的定位销孔A12和B15,同时分别设有相互配合的螺纹孔,通过沉头螺钉紧固,工件定位块与阴极定位块分别设有相互配合的定位销孔B15和D18,通过定位销定位,所述工件定位块和底座分别设有相互配合的定位销孔C16和E20,通过定位销定位。阴极定位块上的定位销孔为两个,呈中心对称分布,底座上的定位销孔为两个,呈中心对称分布,所述工件定位块上的定位销孔为四个,其中两个中心对称分布的定位销孔与阴极定位块上的定位销孔呈相应分布,另外两个定位销孔与底座上的定位销孔呈相应分布。

[0040] 以上工件的加工要求:阴极定位块上的定位V形槽和工件定位块上的工件定位孔利用数控电火花线切割机床加工,工件定位孔的尺寸公差在0.01mm以内,内壁与其下表面的垂直度公差小于0.03mm,圆柱度公差小于0.01mm;定位V形槽与其底面的垂直度公差在0.03mm以内;所述阴极定位块、工件夹紧块、底座和工件定位块的其它外形利用精密数控铣床加工,阴极定位块下表面平面度公差在0.02mm以内,工件夹紧块的下表面与其上表面平行度公差在0.02mm以内,平面度公差在0.03mm以内,工件定位块的下表面与其上表面平行度公差在0.02mm以内,平面度公差在0.03mm以内,工件定位块的凸台B与其下表面的垂直度公差、工件夹紧块的凸台A与其下表面的垂直度公差和底座的凹槽与其上表面的垂直度公差均在0.03mm以内,各自的圆柱度公差均在0.02mm以内。主轴连接杆、背压罩、底座、工件夹紧块、工件定位块、阴极A、阴极定位块和阴极B为304不锈钢材料制成的结构,绝缘罩为POM乙缩醛共聚物材料制成的结构。

[0041] 一种利用上述夹具进行电解加工喷油嘴群组的工艺方法,包括如下步骤:

[0042] (A1) 主轴连接杆与阴极定位块螺钉固定,将阴极A嵌于阴极定位块的V形槽状阴极定位孔中,用螺钉压紧,完成阴极夹持部分的组装;

[0043] (A2) 将工件的尖头端从工件定位块的下表面插入工件定位孔中进行定位,再将工件夹紧块的下表面压紧工件的另一端,同时将工件定位块与工件夹紧块插销定位,最后通过沉头螺钉旋入两者的螺纹孔中锁紧;工件定位块与底座插销定位;背压罩与底座通过螺钉固定,完成工件夹持部分的组装;

[0044] (A3) 工件定位块与阴极定位块通过插销定位,完成阴极A与工件对准,之后拆除所有销钉,将绝缘罩套在阴极定位块上,与主轴连接杆螺钉连接固定,阴极A超出绝缘罩的部分除加工刃外,其余部分用热缩管套住,完成第一阶段的组装;

[0045] (A4) 将底座侧面的进液口连接进液管,背压罩侧壁的出液口连接出液管;

[0046] (A5) 将工件连接电源的正极,阴极A连接电源的负极;

[0047] (A6) 设置电解加工参数,通入电解液,开始加工,阴极沿竖直方向进给,使工件在电解作用下发生局部性溶解,完成第一阶段加工;

[0048] (A7) 工件定位块、工件和工件夹紧块保持装配关系,绕水平轴线23一起翻转180°,工件定位块与底座插销定位;拆下绝缘罩,安装阴极B11,重新安装绝缘罩,阴极B超出绝缘罩的部分除加工刃外,其余部分用热缩管套住,完成第二阶段的组装;

[0049] (A8) 设置电解加工参数,通入电解液,开始加工,阴极沿竖直方向进给,使工件在电解作用下发生局部性溶解,完成第二阶段加工,最终加工出双向倒锥孔。

[0050] 第一阶段加工过程中,电解液从底座4的进液口流入,经过工件夹紧块6的导液孔22,工件5的预开孔进入加工区域,最终从背压罩3的出液口流出。第二阶段加工过程中,电解液从底座4的进液口流入,经过工件5的预开孔进入加工区域,流经工件夹紧块6的导液孔22,最终从背压罩3的出液口流出。

[0051] 实施例2

[0052] 如图6所示,阴极定位块上的V型阴极定位孔为两个,以阴极定位块的竖直中心轴为参考呈180°分布,相应的每个阴极定位孔有一个与其连通的侧面螺纹孔,两个阴极电极A同时进行安装锁紧;工件定位块的工件定位孔为两个,与阴极定位孔呈相应分布,工件夹紧块的导液孔设有两个,尺寸与工件定位孔相同,将两个工件同时装配进入工件定位孔,并用工件夹紧块下表面压紧固定,能够加工具有两个喷油嘴双向倒锥孔的群组,其余部分和工艺步骤与实施例1相同。

[0053] 实施例3

[0054] 如图7所示,阴极定位块上的V型阴极定位孔为三个,以阴极定位块的竖直中心轴为参考呈120°均匀分布,相应的每个阴极定位孔有一个与其连通的侧面螺纹孔,三个阴极电极A同时进行安装锁紧;工件定位块的工件定位孔为三个,与阴极定位孔呈相应分布,工件夹紧块的导液孔设有三个,尺寸与工件定位孔相同,将三个工件同时装配进入工件定位孔,并用工件夹紧块下表面压紧固定,能够加工具有三个喷油嘴双向倒锥孔的群组,其余部分和工艺步骤与实施例1相同。

[0055] 本发明加工不同数量工件时,工件定位孔、导液孔和定位V型槽不同布置方式如图5-图7所示。工件定位孔14的位置应以轴线23呈对称分布,相应的导液孔22和定位V型槽19应根据工件定位孔14的位置进行布置;理论上,若工件定位块7、工件夹紧块6和阴极定位块

9足够大，则一次所要加工的工件数量不受限制，但在实际生产中，需要考虑电解液供应和导电等问题，因此，应根据总生产数量和实际机床条件，兼顾生产成本和生产效率，合理确定一次所要加工工件的数量，选择相应的布置方式。

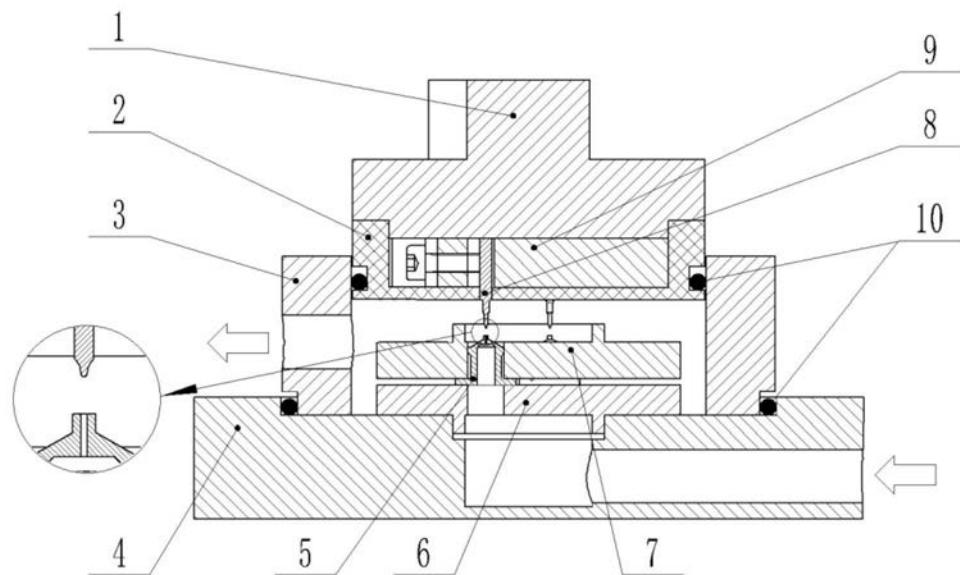


图1

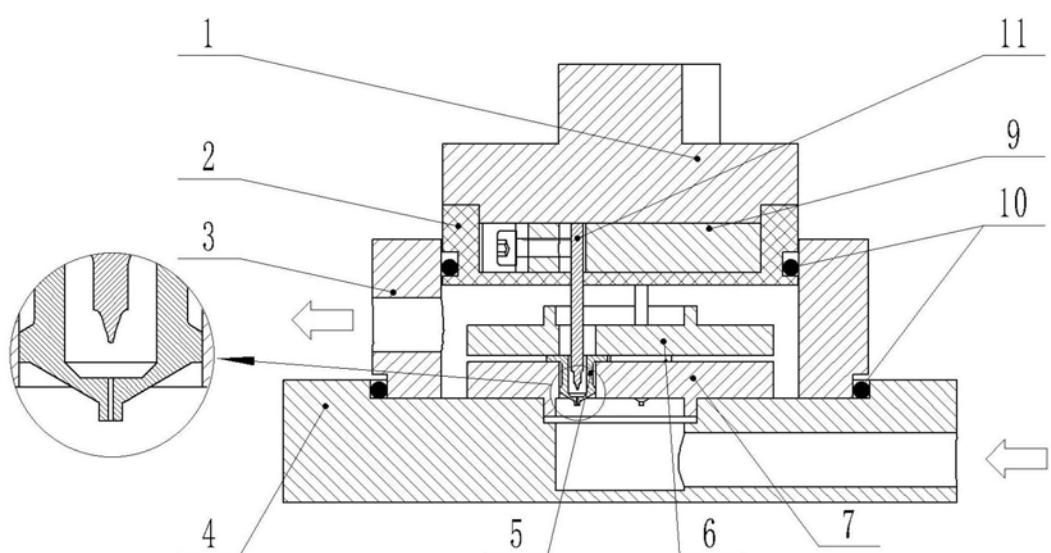


图2

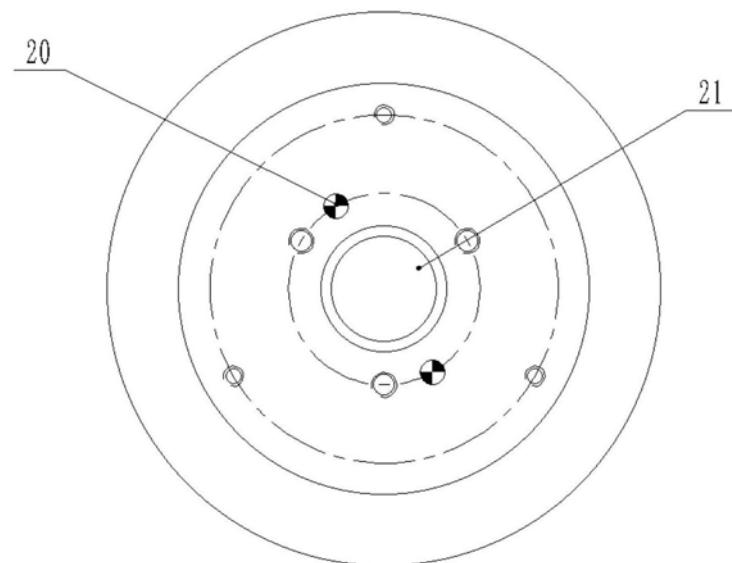


图3

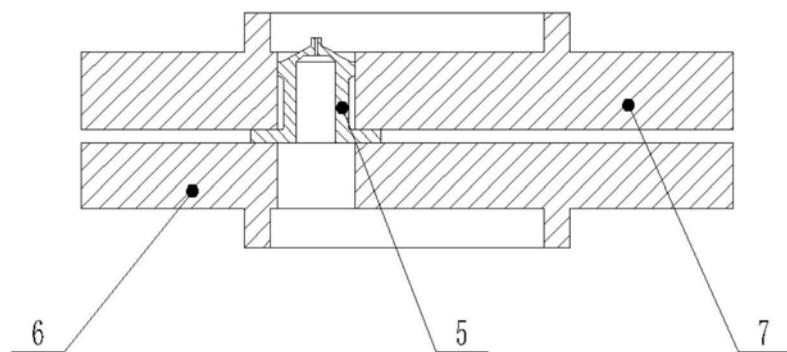


图4

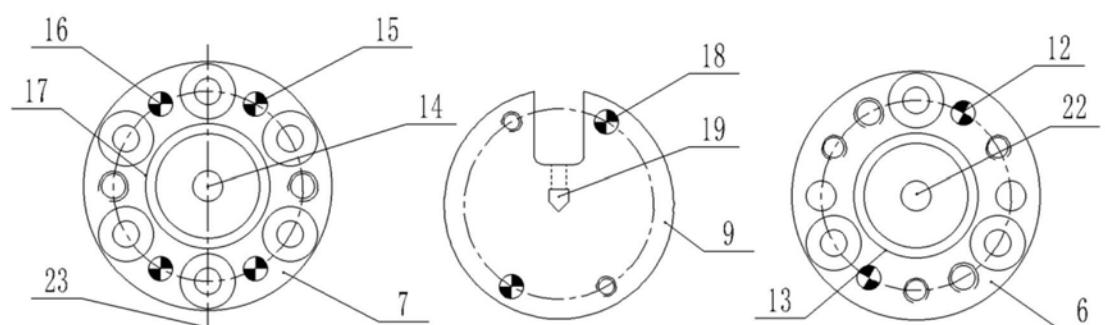


图5

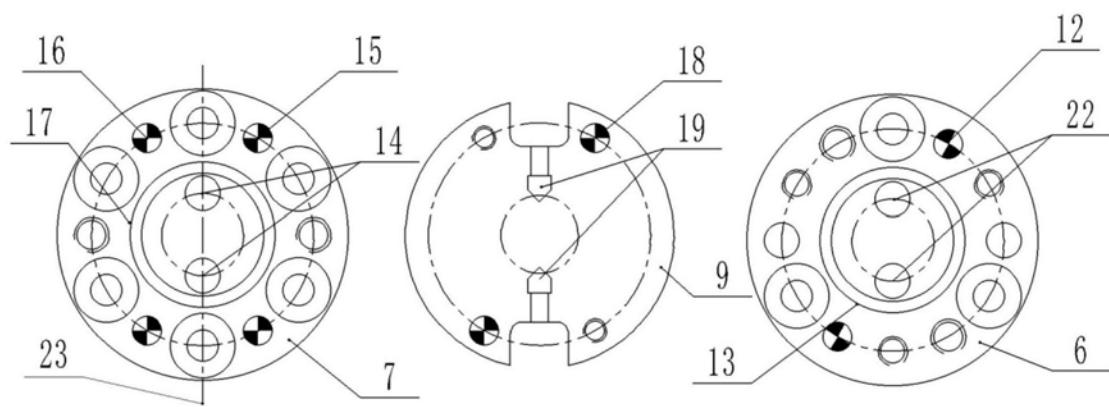


图6

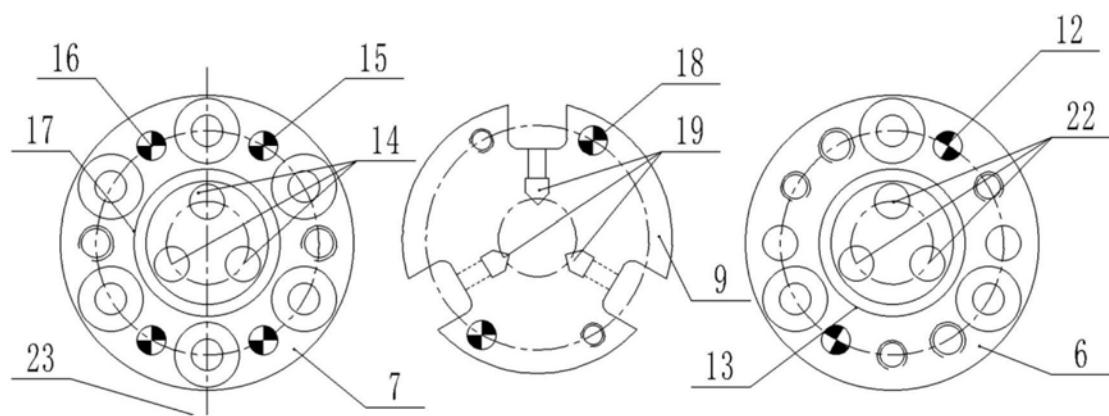


图7