



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204711705 U

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201520138579. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 03. 11

(73) 专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区
潮王路 18 号浙江工业大学

(72) 发明人 邓乾发 张传通 赵军 袁巨龙
吕冰海 杭伟

(74) 专利代理机构 杭州斯可睿专利事务有限
公司 33241

代理人 王利强

(51) Int. Cl.

B24B 1/04(2006. 01)

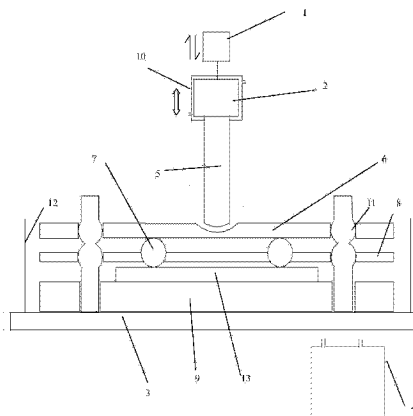
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置

(57) 摘要

一种基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置,包括用于存放研磨液的容器,容器的内腔底面为工作台,工作台上固定基片,基片的上方依次布置定位板和振动板,定位板的两侧开有下安装孔,振动板的两侧开有上安装孔,销钉下端固定在基片上,销钉的中部设有自上而下布置的上凸包和下凸包,上凸包与上安装孔点接触式连接,下凸包和下安装孔点接触式连接,定位板的中部开有供研磨球安装的定位孔,定位孔内安装研磨球,研磨球的上端与振动板的底面接触,振动板的顶面与振动杆的下端接触,振动杆的上端与换能器的输出端连接,换能器与超声波发生器连接。本实用新型能够兼顾加工精度和加工效率、加工一致性较好、简化加工装置的控制模式。



1. 一种基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置,其特征在于:所述加工装置包括用于存放研磨液的容器,所述容器的内腔底面为工作台,所述工作台上固定基片,所述基片的上方依次布置定位板和振动板,所述振动板位于所述定位板的上方,所述定位板的两侧开有下安装孔,所述振动板的两侧开有上安装孔,销钉下端固定在所述基片上,所述销钉的中部设有自上而下布置的上凸包和下凸包,销钉穿过所述上安装孔和下安装孔,所述上凸包与所述上安装孔点接触式连接,所述下凸包和所述下安装孔点接触式连接,所述定位板的中部开有供研磨球安装的定位孔,所述定位孔内安装研磨球,所述研磨球的上端与所述振动板的底面接触,所述研磨球与所述基片之间为供待加工的工件放置的加工工位,所述振动板的顶面与振动杆的下端接触,所述振动杆的上端与换能器的输出端连接,所述换能器与超声波发生器连接。

2. 如权利要求 1 所述的基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置,其特征在于:所述定位板的中部开有至少两个定位孔。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置,其特征在于:所述换能器位于冷却外壳内,所述冷却外壳设有冷却进口和冷却出口,所述冷却进口与冷却水箱的出口通过连通管连通,所述连通管上安装水泵,所述冷却出口与所述冷却水箱的进口连通。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置,其特征在于:所述上凸包和下凸包为球形凸包。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置,其特征在于:所述振动板与所述振动杆接触处为向下凹的球形,所述振动杆的下端为半球形。

基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及凹模加工设备领域,尤其是一种高精度凹模加工装置。

背景技术

[0002] 凹模的作用大部分是作为成型用的,凹模是按照所需产品的形状加工出来的,用于落下产品的外形,或者冲下产品中间的废料,在精密设备和精密加工中具有十分重要的地位,凹模的精度影响着由凹模所产生的一些零件的性能。

[0003] 凹模的加工方法对凹模的精度有着重要的影响,目前国内外已有一些相应的方法加工凹模,常用的加工凹模的方法有车床加工(磨削),热处理加工,电解加工,电火花加工,一定形状的钻头钻等,车床加工方法效率低,成本高,加工精度低,通过这种方法加工的凹模的尺寸是相对比较大的。热处理加工法是对工件在经过热处理后,进行冲压,这种加工方法单一,效率低,精度还要在以后的再加工阶段进行保证,这种方法也是常用于大工件的凹模。电解加工加工效率高,加工后的表面质量好,适用范围广,不足之处就是电解加工影响因素多,技术难度高,电解加工设备投资较高等。而对于电火花加工凹模则是效率较低(相对机械加工来讲),可以实现小工件的凹模制作,电火花加工的工件最好是导电材料,而且最好是不含杂质的导电材料,加工过程中,有因为用使用控制不良,引起火灾的安全隐患;加工过程造成被加工工件的内应力增加而变形,加工尺寸精度不高。

[0004] 对于以上的加工方法一般是适用于加工大工件,通过电解加工与用一定微小体积的钻头钻也是可以进行微小凹模的加工,但这两种方法在加工微小凹模时都有一定的限制,比如,在用电解加工时有可能由于电解液的原因会使工件有一定成度的腐蚀,这会大大的降低加工工件精度,而在用钻头钻时会对钻头的性能要求极为严格,比如钻头的耐磨性,耐高温,耐腐蚀性等,并且在用钻头钻微小型凹模时,对加工装置所处的环境比如:温度等有一定的要求。

[0005] 综上所述,因此,对于高精度凹模的加工,急需一种能实现较高的加工精度和加工效率以及批次性好的高精度凹模加工设备。

发明内容

[0006] 为了克服已有凹模加工方式在加工微小凹模时无法兼顾精度和加工效率低、加工一致性差、加工装置和控制复杂的不足,本实用新型提供一种能够兼顾加工精度和加工效率、加工一致性较好、简化加工装置的控制模式的基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 一种基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置,所述加工装置包括用于存放研磨液的容器,所述容器的内腔底面为工作台,所述工作台上固定基片,所述基片的上方依次布置定位板和振动板,所述振动板位于所述定位板的上方,所述定位板的两侧开有下安装孔,所述振动板的两侧开有上安装孔,销钉下端固定在所述基片上,所述销钉的中部设

有自上而下布置的上凸包和下凸包,所述销钉穿过所述上安装孔和下安装孔,所述上凸包与所述上安装孔点接触式连接,所述下凸包和所述下安装孔点接触式连接,所述定位板的中部开有供研磨球安装的定位孔,所述定位孔内安装研磨球,所述研磨球的上端与 所述振动板的底面接触,所述研磨球与所述基片之间为供待加工的工件放置的加工工位,所述振动板的顶面与振动杆的下端接触,所述振动杆的上端与换能器的输出端连接,所述换能器与超声波发生器连接。

[0009] 进一步,所述定位板的中部开有至少两个定位孔。

[0010] 再进一步,所述换能器位于冷却外壳内,所述冷却外壳设有冷却进口和冷却出口,所述冷却进口与冷却水箱的出口通过连通管连通,所述连通管上安装水泵,所述冷却出口与所述冷却水箱的进口连通。

[0011] 更进一步,所述上凸包和下凸包为球形凸包。

[0012] 所述振动板与所述振动杆接触处为向下凹的球形,所述振动杆的下端为半球形。

[0013] 加工过程中,由压球振动板下定位板是通过圆柱销相连,并且两者与圆柱销接触处是点接触的,这样可以防止两者与发生卡住的现象,整个发生装置是在一容器内,并且该容器中的液体是可以流动的,这样可以使得钢球在研磨工件时,可以借助于液体力的作用有一向上的力而保持继续处于研磨工件的状态,这样就可以连续研磨工件,最终可以使研磨的凹模达到所要求的深度与精度。

[0014] 本实用新型的有益效果有:1、可以在定位板上加工出不同数量的孔来放置钢球,以满足在工件上研磨出不同数目的凹模。2、钢球的接触力是一致的,这样可以使得工件上所研磨出的凹模形状保持一致。3、压球振动板与定位板通过特殊的圆柱销进行定位,这样可以避免压球振动板与定位板上下振动时产生卡住的现象。4、工件在研磨时,是浸在研磨液中,且研磨液是流动的,这样提高了工件的研磨效率。

附图说明

[0015] 图 1 是基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置的示意图。

[0016] 图 2 是加工后的硅片的示意图。

[0017] 图 3 是圆柱销的示意图。

[0018] 图 4 是定位板示意图。

[0019] 图 5 是压球振动板示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

[0021] 参照图 1 ~图 5,一种基于超声波研磨方式的高精度微小凹模加工装置,包括用于存放研磨液的容器 12,所述容器 12 的内腔底面为工作台 3,所述工作台 3 上固定基片 9,所述基片 9 的上方依次布置定位板 8 和振动板 6,所述振动板 6 位于所述定位板 8 的上方,所述定位板 8 的两侧开有下安装孔,所述振动板 6 的两侧开有上安装孔,销钉 11 下端固定在所述基片 9 上,所述销钉 11 的中部设有自上而下布置的上凸包和下凸包,所述销钉 11 穿过所述上安装孔和下安装孔,所述上凸包与所述上安装孔点接触式连接,所述下凸包和所述下安装孔点接触式连接,所述定位板 8 的中部开有供研磨球安装的定位孔,所述定位孔内

安装研磨球 7, 所述研磨球 7 的上端与所述振动板 6 的底面接触, 所述研磨球 7 与所述基片 9 之间为供待加工的工件 13 放置的加工工位, 所述振动板 6 的顶面与振动杆 5 的下端接触, 所述振动杆 5 的上端与换能器 2 的输出端连接, 所述换能器 2 与超声波发生器 1 连接。

[0022] 进一步, 所述定位板 8 的中部开有至少两个定位孔。

[0023] 再进一步, 所述换能器 2 位于冷却外壳 10 内, 所述冷却外壳 10 设有冷却进口和冷却出口, 所述冷却进口与冷却水箱 4 的出口通过连通管连通, 所述连通管上安装水泵, 所述冷却出口与所述冷却水箱 4 的进口连通。

[0024] 更进一步, 所述上凸包和下凸包为球形凸包。

[0025] 本实施例的研磨球 7 采用直径为 1mm 的钢球, 所述工件 13 被粘贴在基片 9 上; 整个研磨工件的部分都浸在含有一定量研磨液的容器中, 且研磨液是流动的, 流进的速度与流出的速度相同。

[0026] 微小凹模的研磨加工方法如下: 所述研磨球 7 放在定位板 8 上的定位孔处, 所述定位板 8 放在振动板 6 与工件 13 之间, 所述工件 13 粘贴在基片 9 上, 所述基片 9 位于工作台 3 上。所述超声波发生器 1 在使用前, 首先必须开启水泵, 以保证换能器外壳有冷却水流通, 之后才能打开超声波发生器 1, 以免换能器 2 过热而烧坏。超声波发生器 1 在发出超声波后, 通过换能器 2 将输入之超声波声频电振荡转换成机械振动, 然后将超声振动传递给超声波振动杆 5, 使其产生上下振动, 超声波振动杆 5 产生的振动传递给振动板 6, 通过振动板 6 将振动传递给位于定位板 8 上的研磨球 7, 使研磨球 7 产生的振动能够快速撞击研磨液中的磨粒磨料, 以使工件上产生所需的凹模。由于研磨液是在循环的装置中, 并且研磨液所在的容器是从一端以一定的速度通入研磨液, 而从另一端相同速度流出, 这样就使得研磨球 7 可以在撞击磨粒磨料研磨工件后, 通过研磨液的流体力作用钢球可以上升一定的高度继续下一次的撞击。

[0027] 所述振动板 6, 与定位板 8 是通过销钉来进行点接触的, 这样就可以保证振动板 6 与定位板 8 在上下振动时不产生卡住的现象。

[0028] 所述振动板 6 与振动杆 5 接触处为向下凹的球形, 所述振动杆 5 的下端为半球形。

[0029] 加工过程中的超声波发生器 1 振动的频率可以根据需要通过调频器来调节。

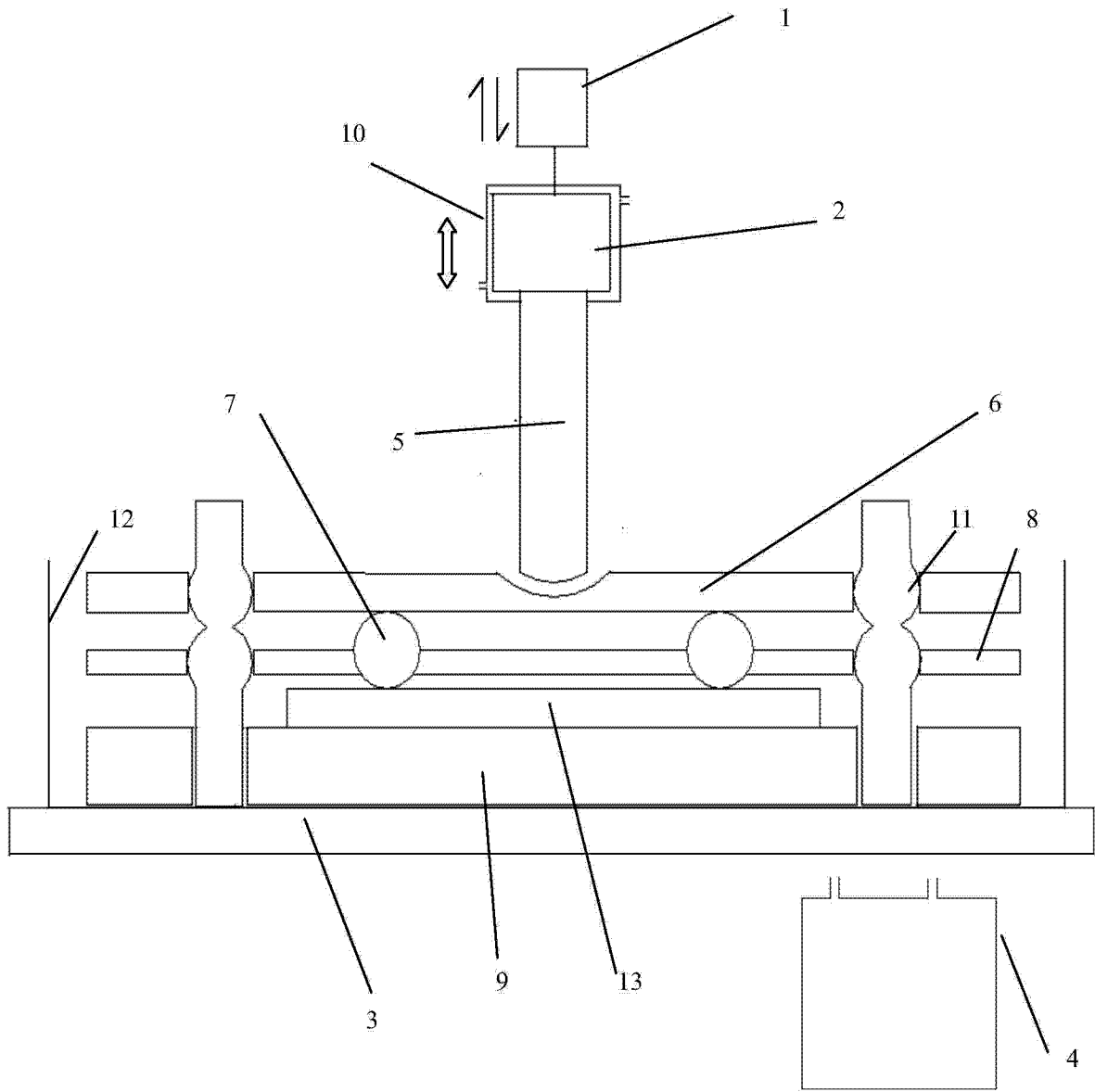


图 1



图 2

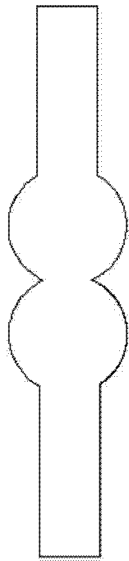


图 3

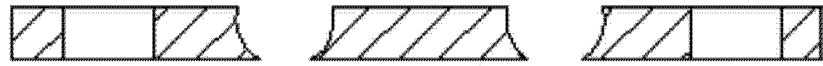


图 4



图 5