



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105058245 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201510434756.1

B24B 57/00(2006.01)

(22)申请日 2015.07.23

B24B 57/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 闫森

申请公布号 CN 105058245 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(73)专利权人 长春理工大学

地址 130022 吉林省长春市卫星路7089号

长春理工大学机电工程学院

(72)发明人 李俊烨 张心明 张若妍 王德民

刘建河 许颖

(51)Int.Cl.

B24C 3/32(2006.01)

B24C 7/00(2006.01)

B24C 9/00(2006.01)

B24B 31/116(2006.01)

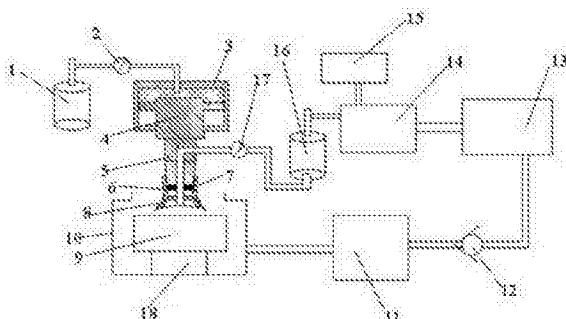
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种磨粒流超精密加工装置

(57)摘要

本发明提供一种磨粒流超精密加工装置，通过调节压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹来实现磨粒流喷射压力和速度的调节，通过气压缸向所述密闭箱提供压力，以便通过压力塞给压力头施加压力，本发明采用气压缸来对压力头施加压力，从而替代弹簧，能够有效的提高磨粒流喷射抛光嘴对工件的压力准确性，提高磨粒流加工精度，实现超精密加工，同时，对磨粒流中磨粒浓度实时监测与控制，保证加工精度与效率，通过调节压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹来实现磨粒流喷射压力和速度的调节，在磨粒流喷射抛光嘴的末端设置保压止流件，能够有效的提高加工效率，本发明不仅能够保证加工效率，而且能够保证超精密加工的精度。



1. 一种磨粒流超精密加工装置，其包括气压缸、密闭箱、压力塞、压力头、磨粒流喷射抛光嘴和回收罐，其特征在于，压力塞的一端设置在所述密闭箱内，压力塞的上端与所述密闭箱的上部空间形成密闭空间，压力塞下端与压力头连接，压力头下端设置有外螺纹，磨粒流喷射抛光嘴的上端设置有内螺纹，压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间采用螺纹可转动连接，通过调节压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹来实现磨粒流喷射压力和速度的调节，气压缸与密闭箱的上端连接，通过气压缸向所述密闭箱提供压力，以便通过压力塞给压力头施加压力，压力头的侧壁上设置有磨粒流入口，压力头的下端设置有磨粒流出口。

2. 根据权利要求1所述的一种磨粒流超精密加工装置，其特征在于，气压缸与密闭箱之间设置有压力表一，压力塞为上大下小的阶梯状，压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间设置有密封圈，压力头内部设置有成直角弯折的磨粒流的流通通道，压力头的下端为圆锥形，所述磨粒流喷射抛光嘴为与压力头配合对应的圆锥形，磨粒流喷射抛光嘴的下端四周设置有保压止流件，保压止流件为倒漏斗状，且保压止流件的下端面的形状为球形圆弧面，回收罐设置在所述保压止流件的下方，回收罐与过滤器的一端连接，过滤器的另一端与磨粒浓度测量罐的一端连接，磨粒浓度测量罐的另一端与磨粒流供给罐的一端连接，磨粒流供给罐上还设置有磨粒添加罐，所述磨粒流供给罐的另一端与加压泵的进液口连接，加压泵的出液口与所述压力头侧壁上的磨粒流入口相连接。

3. 根据权利要求2所述的一种磨粒流超精密加工装置，其特征在于，所述过滤器与所述磨粒浓度测量罐之间设置有单向阀。

4. 根据权利要求1所述的一种磨粒流超精密加工装置，其特征在于，所述回收罐内设置有工件固定座，待加工工件固定设置在所述工件固定座上。

5. 根据权利要求2所述的一种磨粒流超精密加工装置，其特征在于，所述加压泵的出液口与所述压力头侧壁上的磨粒流入口之间设置有压力表二。

6. 根据权利要求2所述的一种磨粒流超精密加工装置，其特征在于，所述磨粒添加罐与所述磨粒流供给罐之间设置有电磁阀，所述电磁阀和所述磨粒浓度测量罐内的磨粒浓度测量头均与控制器连接。

7. 根据权利要求1所述的一种磨粒流超精密加工装置，其特征在于，所述压力塞的上端与所述密闭箱的上部空间形成密闭空间内设置有流体介质。

8. 根据权利要求1-7任意一项所述的一种磨粒流超精密加工装置，其特征在于，所述压力头与所述磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹的螺纹间距为0.2-1.2mm。

## 一种磨粒流超精密加工装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及精密加工技术领域,具体为一种磨粒流超精密加工装置,属于超精密加工技术领域。

### 背景技术

[0002] 在机械加工领域中精密光整加工方法很多除传统的机械方法外,还有超声波抛光、化学抛光、电化学抛光及电化学机械复合加工等,磨粒流加工作为迅速发展起来的精密光整加工方法之一,已在航空军工、纺织机械、汽轮机、模具及液压等机械行业中得到了广泛应用。

[0003] 磨粒流超精密加工技术是一种最新的机械加工方法,它是以磨粒流介质(掺有磨粒的一种可流动的混合物)在压力下流过工件所需加工的表面,进行去毛刺、除飞边、磨圆角,以减少工件表面的波纹度和粗糙度,达到精密加工的光洁度。磨粒流超精密加工在需要繁复手工精加工或形状复杂的工件,以及其他方法难以加工的部位是最好的可供选择的加工方法。磨粒流超精密加工也可应用于以滚筒、震动和其它大批量加工不够满意或加工时要受伤的工件。并且能有效得到去除放电加工或激光光束加工后再生的脱层和先前工序加工表面所残留的残余应力。

[0004] 磨粒流为含磨粒的黏稠性磨料,适宜内腔加工,因其无固定形态决定了加工机理的复杂性,目前,国内外学者主要从磨粒流的黏度、工作压力、磨粒等因素对磨粒流的加工方法进行研究,逐渐开发了一些采用磨粒流对工件进行超精密加工的装置,但是,目前的磨粒流加工装置的磨粒流喷射头一般采用弹簧来给予喷射头一定的压力,但是采用弹簧压力,虽然有些使用了压力传感器,但是,这种施加力的方式不平缓,压力会随着弹簧的失效而受到较大影响,从而影响着工件的加工精度,而且喷头的磨粒流压力仅仅依靠压力泵来调节,调节效果有限,而且磨粒流喷射头的末端缺少阻流装置,使得磨粒流冲击作用下降,加工效率较低。

[0005] 基于以上技术问题,本发明提供了一种磨粒流超精密加工装置,采用气压缸来对压力头施加压力,从而替代弹簧,能够有效的提高磨粒流喷射抛光嘴对工件的压力准确性,提高磨粒流加工精度,实现超精密加工,同时,对磨粒流中磨粒浓度实时监测与控制,保证加工精度与效率,此外,通过调节压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹来实现磨粒流喷射压力和速度的调节,能够进一步保证加工效率与加工精度,在磨粒流喷射抛光嘴的末端设置保压止流件,能够有效的提高加工效率,本发明不仅能够保证加工效率,而且能够保证超精密加工的精度。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种结构和使用简单、合理,成本低,工艺简单,性能稳定、使用寿命长的一种磨粒流超精密加工装置。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种磨粒流超精密加工装置,其包括

气压缸、密闭箱、压力塞、压力头、磨粒流喷射抛光嘴和回收罐，其特征在于，压力塞的一端设置在所述密闭箱内，压力塞的上端与所述密闭箱的上部空间形成密闭空间，压力塞下端与压力头连接，压力头下端设置有外螺纹，磨粒流喷射抛光嘴的上端设置有内螺纹，压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间采用螺纹可转动连接，通过调节压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹来实现磨粒流喷射压力和速度的调节，气压缸与密闭箱的上端连接，通过气压缸向所述密闭箱提供压力，以便通过压力塞给压力头施加压力，压力头的侧壁上设置有磨粒流入口，压力头的下端设置有磨粒流出口。

[0008] 进一步，作为优选，气压缸与密闭箱之间设置有压力表一，压力塞为上大下小的阶梯状，压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间设置有密封圈，压力头内部设置有成直角弯折的磨粒流的流通通道，压力头的下端为圆锥形，所述磨粒流喷射抛光嘴为与压力头配合对应的圆锥形，磨粒流喷射抛光嘴的下端四周设置有保压止流件，保压止流件为倒漏斗状，且保压止流件的下端面的形状为球形圆弧面，回收罐设置在所述保压止流件的下方，回收罐与所述过滤器的一端连接，过滤器的另一端与所述磨粒浓度测量罐的一端连接，磨粒浓度测量罐的另一端与磨粒流供给罐的一端连接，磨粒流供给罐上还设置有磨粒添加罐，所述磨粒流供给罐的另一端与所述加压泵的进液口连接，加压泵的出液口与所述压力头侧壁上的磨粒流入口相连接。

[0009] 进一步，作为优选，所述过滤器与所述磨粒浓度测量罐之间设置有单向阀。

[0010] 进一步，作为优选，所述回收罐内设置有工件固定座，待加工工件固定设置在所述工件固定座上。

[0011] 进一步，作为优选，所述加压泵的出液口与所述压力头侧壁上的磨粒流入口之间设置有压力表二。

[0012] 进一步，作为优选，所述磨粒添加罐与所述磨粒流供给罐之间设置有电磁阀，所述电磁阀和所述磨粒浓度测量罐内的磨粒浓度测量头均与控制器连接。

[0013] 进一步，作为优选，所述压力塞的上端与所述密闭箱的上部空间形成密闭空间内设置有流体介质。

[0014] 进一步，作为优选，所述压力头与所述磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹的螺纹间距为0.2-1.2mm。

[0015] 本发明的有益效果在于：

[0016] 本发明提供了一种磨粒流超精密加工装置，采用气压缸来对压力头施加压力，从而替代弹簧，能够有效的提高磨粒流喷射抛光嘴对工件的压力准确性，提高磨粒流加工精度，实现超精密加工，同时，对磨粒流中磨粒浓度实时监测与控制，保证加工精度与效率，此外，通过调节压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹来实现磨粒流喷射压力和速度的调节，能够进一步保证加工效率与加工精度，在磨粒流喷射抛光嘴的末端设置保压止流件，能够有效的提高加工效率，本发明不仅能够保证加工效率，而且能够保证超精密加工的精度。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明的一种磨粒流超精密加工装置的结构示意图；

[0018] 其中，1、气压缸，2、压力表一，3、密闭箱，4、压力塞，5、压力头，6、磨粒流喷射抛光嘴，7、密封圈，8、保压止流件，9、工件，10、回收罐，11、过滤器，12、单向阀，13、磨粒浓度测量

罐,14、磨粒流供给罐,15、磨粒添加罐,16、加压泵,17、压力表二,18、工件固定座。

## 具体实施方式

[0019] 以下结合附图来对本发明进行详细的描绘。然而应当理解,附图的提供仅为了更好地理解本发明,它们不应该理解成对本发明的限制。

[0020] 如图1所示,本发明提供一种磨粒流超精密加工装置,其包括气压缸1、密闭箱3、压力塞4、压力头5、磨粒流喷射抛光嘴6和回收罐10,所述压力塞4的一端设置在所述密闭箱3内,所述压力塞4的上端与所述密闭箱3的上部空间形成密闭空间,所述压力塞4下端与压力头5连接,所述压力头5下端设置有外螺纹,磨粒流喷射抛光嘴6的上端设置有内螺纹,所述压力头5与所述磨粒流喷射抛光嘴6之间采用螺纹可转动连接,通过调节所述压力头6与所述磨粒流喷射抛光嘴6之间的螺纹来实现磨粒流喷射压力和速度的调节,所述气压缸1与密闭箱3的上端连接,通过所述气压缸1向所述密闭箱3提供压力,以便通过所述压力塞给所述压力头5施加压力,所述压力头5的侧壁上设置有磨粒流入口,所述压力头5的下端设置有磨粒流出口。

[0021] 在本实施例中,所述气压缸1与所述密闭箱3之间设置有所述压力表一2,所述压力塞4为上大下小的阶梯状,所述压力头5与所述磨粒流喷射抛光嘴6之间设置有密封圈7,所述压力头5内部设置有成直角弯折的磨粒流的流通通道,所述压力头5的下端为圆锥形,所述磨粒流喷射抛光嘴6为与所述压力头5配合对应的圆锥形,所述磨粒流喷射抛光嘴6的下端四周设置有所述保压止流件8,保压止流件8为倒漏斗状,且保压止流件8的下端面的形状为球形圆弧面,回收罐10设置在所述保压止流件8的下方,回收罐10与所述过滤器11的一端连接,过滤器11的另一端与所述磨粒浓度测量罐13的一端连接,磨粒浓度测量罐13的另一端与磨粒流供给罐14的一端连接,磨粒流供给罐14上还设置有磨粒添加罐15,所述磨粒流供给罐14的另一端与所述加压泵16的进液口连接,加压泵16的出液口与所述压力头5侧壁上的磨粒流入口相连接。

[0022] 此外,过滤器11与所述磨粒浓度测量罐13之间设置有单向阀12。回收罐10内设置有工件固定座18,待加工工件9固定设置在所述工件固定座18上。加压泵16的出液口与所述压力头5侧壁上的磨粒流入口之间设置有压力表二17。磨粒添加罐15与所述磨粒流供给罐14之间设置有电磁阀,所述电磁阀和所述磨粒浓度测量罐内的磨粒浓度测量头均与控制器连接。压力塞4的上端与所述密闭箱3的上部空间形成密闭空间内设置有流体介质。

[0023] 为了便于精确调节,所述压力头5与磨粒流喷射抛光嘴6之间的螺纹的螺纹间距为0.2-1.2mm。

[0024] 本发明采用气压缸来对压力头施加压力,从而替代弹簧,能够有效的提高磨粒流喷射抛光嘴对工件的压力准确性,提高磨粒流加工精度,实现超精密加工,同时,对磨粒流中磨粒浓度实时监测与控制,保证加工精度与效率,此外,通过调节压力头与磨粒流喷射抛光嘴之间的螺纹来实现磨粒流喷射压力和速度的调节,能够进一步保证加工效率与加工精度,在磨粒流喷射抛光嘴6的末端设置保压止流件8,能够有效的提高加工效率,本发明不仅能够保证加工效率,而且能够保证超精密加工的精度。

[0025] 在使用本发明的磨粒流超精密加工装置对工件进行超精密加工时,首先采用气压缸对密闭箱提供一定的压力,从而使得该压力对压力塞实现均匀的下压力,对压力头施加

压力，并作用于工件上，提高磨粒流加工效率，这种给压力头施加压力的方式比采用弹簧的方式更可靠，防止了弹簧长时间的失效以及弹簧力不均匀性的问题，同时，本发明通过采用过滤装置以及磨粒流浓度检测装置，提高了磨粒流的利用率，保证了磨粒流中磨粒的浓度，提高了加工精度的同时，保证了加工效率。

[0026] 以上实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制，有关技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化和变型，因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴，本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

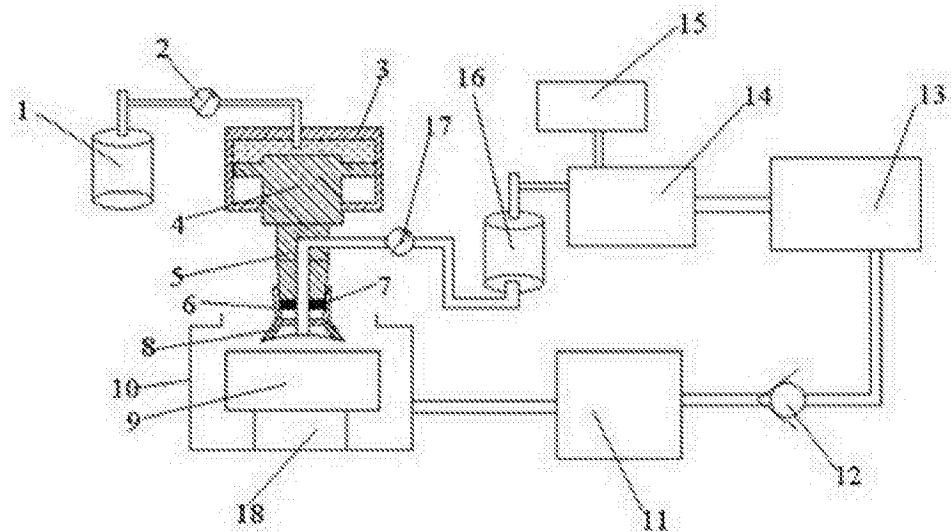


图1