



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103394695 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201310322137. 4

(22) 申请日 2013. 07. 26

(71) 申请人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区滆湖路 1 号

(72) 发明人 史先传 陈淋 柯伟 李小平

(74) 专利代理机构 常州市维益专利事务所 32211

代理人 张晓东

(51) Int. Cl.

B22F 3/115(2006. 01)

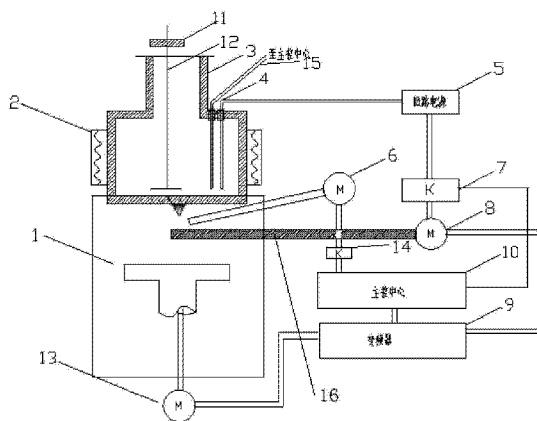
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种喷射成型设备及其加工控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种喷射成型设备及其加工控制方法, 该设备包括供料装置、高压气体喷射装置、工作台、主控中心、探测杆、回路通断检测器、探测杆回收装置, 进行单次喷射成型时, 主控中心通过回路通断检测器检测是否有熔体进入雾化区与探测杆形成回路, 来决定高压气体喷射时机。进行多次连续喷射成型时, 主控中心通过压力传感器检测到金属熔体的压力变化是否到达设定的压力差数值来控制喷射时机。本发明的有益效果是: 可以用于各类喷射成型的加工, 并精确控制喷射时机, 实现自动化加工。



1. 一种喷射成型设备,其特征是:包括供料装置、高压气体喷射装置、工作台(1)、主控中心(10)、探测杆(16)、回路通断检测器、探测杆回收装置,探测杆(16)通过探测杆回收装置伸入或退出该设备的雾化区,回路通断检测器通过导体分别与探测杆(16)和供料装置内的高温溶体连接,主控中心(10)与高压气体喷射装置、回路通断检测器、探测杆回收装置分别连接。

2. 根据权利要求1所述的喷射成型设备,其特征是:所述的供料装置包括热熔器(3),在热熔器(3)内设置检测金属熔体温度的热电偶传感器(4)、检测熔体压力变化的压力传感器(15),热熔器(3)上具有熔体喷嘴和对熔体进行加热的加热器(2),熔体喷嘴上具有控制其开关的熔体阀门,热电偶传感器(4)、压力传感器(15)、熔体阀门和加热器(2)分别与主控中心(10)连接。

3. 根据权利要求1所述的喷射成型设备,其特征是:所述的工作台(1)通过工作台升降装置进行升降,工作台升降装置与主控中心(10)连接。

4. 根据权利要求1所述的喷射成型设备,其特征是:所述的回路通断检测器包括回路电源(5)和回路继电器(7),回路继电器(7)的线圈部分和回路电源(5)串联,回路继电器(7)的触点部分连接至主控中心(10)。

5. 根据权利要求1所述的喷射成型设备,其特征是:所述的热熔器(3)内设置振动杆(12),振动杆(12)通过压电晶体(11)驱动,压电晶体(11)与主控中心(10)连接。

6. 一种权利要求1所述的喷射成型设备的加工控制方法,其特征是:首先主控中心(10)通过回路通断检测器检测是否有熔体进入雾化区与探测杆(16)形成回路,一旦主控中心(10)收到形成回路的信号,主控中心(10)控制探测杆回收装置收回探测杆(16),并同时打开高压气体喷射装置进行单次喷射成型加工。

7. 一种喷射成型设备的加工控制方法,其特征是:首先进行单次喷射成型加工测试,通过压力传感器(15)检测单次喷射成型加工时因为热熔器(3)内金属熔体的消耗而产生的压力差;

实际测试之后将参数输入主控中心(10),这些参数包括热熔器(3)装入金属熔体时的初始压力值、单次喷射成型加工测试后获得压力差数值、本次加工金属熔点温度;

然后,主控中心(10)通过热电偶传感器(4)检测热熔器(3)内金属熔体的实际温度,并通过加热器(2)使金属熔体在整个加工过程中维持熔化状态,主控中心(10)打开熔体阀门并控制高压气体喷射装置开启,进行喷射;

当主控中心(10)通过压力传感器(15)检测到金属熔体的压力变化到达设定的压力差数值时,控制熔体阀门和高压气体喷射装置停止喷射;

移除工作台(1)上的喷射成型加工物后,主控中心(10)再次打开熔体阀门并控制高压气体喷射装置开启,实现多次连续成型。

一种喷射成型设备及其加工控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种喷射成型设备及其加工控制方法。

背景技术

[0002] 喷射成型具有精度高、组织均匀、性能优异、生产成本较低等特点,其产品广泛应用于电子信息工程、生物医疗器械、办公设备、汽车、机械、五金、体育器械、钟表业、兵器及航空航天等工业领域。喷射成型技术之所以能够取得如此大的发展,得益于通过喷射成型制备的材料具有准快速凝固材料的优异性能,喷射成型制备的沉积坯件的凝固组织对最终沉积材料的性能起决定性的作用。影响成型质量的因素有很多。取决于主控中心的处理速度、机械和数控系统精度之外,还有一些工作参数(如熔融液态材料的温度控制、熔体在雾化区的飞行距离、喷射与扫描速度间的匹配以及振动装置的振动频率等)都会对最终的成型质量造成影响。

[0003] 在喷射成型过程中,高温金属熔体经过高温导流系统或者热容器的加热之后注入雾化区,被高速雾化气体破碎、雾化,形成包含有大量不同尺寸的小液滴的雾化锥。雾化锥中小液滴与周围雾化气体之间存在较大的速度差(对于非限制式气雾化,此速度差高达300M/S),小液滴就会被加速。而与此同时,二者之间存在着较大的温度差,小液滴在高速飞行时,热量就会以表面对流传热和辐射传热的形式传输至周围雾化气体中。液滴的冷却速度与液滴的直径有直接关系,直径小的液滴冷却速度较快,其凝固速度也快,而直径大的液滴凝固速度较慢,在雾化焦点的某个平面,可能会出现三种不同形态的液滴:(1)完全固态(2)部分液态,部分固态(3)完全固态。而对于没有锭模的喷射成型而言,液态的液滴起不到成型的效果,固态的液滴在凝固组织分析中结合度不足,难以满足工业上的要求。所以对于喷射成型而言,固液两相的状态是最为理想。温度的控制以及速度的配合显得尤为重要。

[0004] 现有的喷射成型加工都是以单次成型为主,高压气体的开启时机选择取决于操作人员的经验,当操作人员在观察室发现有熔体进入喷射区域时才开启高压气体,这需要足够的生产经验并且需要操作人员注意力的集中才能完成一次完美的加工。否则,将会在成型的底部产生裂痕,导致组织内部的结合度不足,难以满足工业要求。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种可以进行无人化和精确化加工的喷射成型设备及其加工控制方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种喷射成型设备,包括供料装置、高压气体喷射装置、工作台、主控中心、探测杆、回路通断检测器、探测杆回收装置,探测杆通过探测杆回收装置伸入或退出该设备的雾化区,回路通断检测器通过导体分别与探测杆和供料装置内的高温溶体连接,主控中心与高压气体喷射装置、回路通断检测器、探测杆回收装置分别连接。

[0007] 为实现多次连续喷射成型加工,进一步限定,供料装置包括热熔器,在热熔器内设

置检测金属熔体温度的热电偶传感器、检测熔体压力变化的压力传感器,热熔器上具有熔体喷嘴和对熔体进行加热的加热器,熔体喷嘴上具有控制其开关的熔体阀门,热电偶传感器、压力传感器、熔体阀门和加热器分别与主控中心连接。在连续喷射成型时,热电偶传感器实时采集热熔器内金属熔体的温度并与预设值进行比对,减少从加热炉至热熔器的运输距离,保证金属熔体的温度在熔点附近。

[0008] 进一步限定,工作台通过工作台升降装置进行升降,工作台升降装置与主控中心连接。工作台通过工作台升降装置升降,并配合喷射速度,可以形成三角锥形的造型。

[0009] 具体地,回路通断检测器包括回路电源和回路继电器,回路继电器的线圈部分和回路电源串联,回路继电器的触点部分连接至主控中心。

[0010] 进一步限定,热熔器内设置振动杆,振动杆通过压电晶体驱动,压电晶体与主控中心连接。压电晶体连接的振动杆在给金属熔体短时间冲击的同时,也将是内部温度更加均匀,为后续的喷射成型加工提供了一定程度上的保障。

[0011] 一种喷射成型设备的加工控制方法,首先主控中心通过回路通断检测器检测是否有熔体进入雾化区与探测杆形成回路,一旦主控中心收到形成回路的信号,主控中心控制探测杆回收装置收回探测杆,并同时打开高压气体喷射装置进行单次喷射成型加工。

[0012] 一种喷射成型设备的加工控制方法,首先进行单次喷射成型加工测试,通过压力传感器检测单次喷射成型加工时因为热熔器内金属熔体的消耗而产生的压力差;实际测试之后将参数输入主控中心,这些参数包括热熔器装入金属熔体时的初始压力值、单次喷射成型加工测试后获得压力差数值、本次加工金属熔点温度;然后,主控中心通过热电偶传感器检测热熔器内金属熔体的实际温度,并通过加热器使金属熔体在整个加工过程中维持熔化状态,主控中心打开熔体阀门并控制高压气体喷射装置开启,进行喷射;当主控中心通过压力传感器检测到金属熔体的压力变化到达设定的压力差数值时,控制熔体阀门和高压气体喷射装置停止喷射;移除工作台上的喷射成型加工物后,主控中心再次打开熔体阀门并控制高压气体喷射装置开启,实现多次连续成型。

[0013] 本发明的有益效果是:可以用于各类喷射成型加工,并精确控制打开高压喷射的时机,实现自动化生产。单次喷射成型时通过金属熔体的导电性,在和探测杆的接触之后形成回路,从而触发回路通断检测器发出信号至主控中心,实时地对高压喷射气体的喷射时机进行控制,减少经验主义的加工生产而导致的成型质量不满足工业要求和操作人员业务水平的高要求。在多次喷射成型时,通过压力差的变化进行对喷射成型的次数进行计数并控制高压喷射机的开关时间。这样将金属熔体倒入至热熔器之后,完全有主控中心进行操作,减少误差并且能多次加工,减少单次成型的间断时间,简洁高效地进行加工生产。

附图说明

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明;

[0015] 图1为本发明的结构示意图;

[0016] 图2为本发明的控制系统结构框图;

[0017] 图中:1. 工作台,2. 加热器,3. 热熔器,4. 热电偶传感器,5. 回路电源,6. 气体电磁阀,7. 回路继电器,8. 探测杆交流电机,9. 变频器,10. 主控中心,11. 压电晶体,12. 振动杆,13. 升降电机,14. 中间继电器,15. 压力传感器,16. 探测杆。

具体实施方式

[0018] 如图 1 和 2 所示,一种喷射成型设备,包括供料装置、高压气体喷射装置、工作台 1、主控中心 10、探测杆 16、回路通断检测器、探测杆回收装置,探测杆 16 通过探测杆回收装置伸入或退出该设备的雾化区,回路通断检测器通过导体分别与探测杆 16 和供料装置内的高温溶体连接,主控中心 10 与高压气体喷射装置、回路通断检测器、探测杆回收装置分别连接。工作台 1 通过工作台升降装置进行升降,工作台升降装置与主控中心 10 连接,工作台升降装置采用升降电机 13 作为动力源,主控中心 10 通过变频器 9 控制升降电机 13 的升降速度。回路通断检测器包括回路电源 5 和回路继电器 7,回路继电器 7 的线圈部分和回路电源 5 串联,回路继电器 7 的触点部分连接至主控中心 10。热熔器 3 内设置振动杆 12,振动杆 12 通过压电晶体 11 驱动,压电晶体 11 与主控中心 10 连接。探测杆回收装置采用探测杆交流电机 8 作为动力源,高压气体喷射装置包括气体喷嘴和控制高压喷射气体打开或关闭的气体电磁阀 6,主控中心 10 通过中间继电器 14 控制气体电磁阀 6。所有的电器件的连接,均采用屏蔽线相连,以免外界干扰。供料装置包括热熔器 3,在热熔器 3 内设置检测金属熔体温度的热电偶传感器 4、安装在热熔器底部的检测熔体压力变化的压力传感器 15,热熔器 3 上具有熔体喷嘴和对熔体进行加热的加热器 2,熔体喷嘴具有控制其开关的熔体阀门,热电偶传感器 4、压力传感器 15、熔体阀门和加热器 2 分别与主控中心 10 连接。

[0019] 整个设备在主控中心 10 的高速处理器的控制下,可以实现对喷射成型的熔体材料进行升温以及喷射的自动化控制,热电偶传感器 4 可以检测熔体的温度;压电晶体 11 带动的振动杆 12 可以实现对熔体有一个不停的固有频率的短时冲击,工作台 1 通过升降电机 13 配合喷射速度,可以形成三角锥形的造型。单次成型加工中可以通过探测杆 16 来检测熔体是否进入雾化区;通过这一系列的硬件组合成的设备,可以实现单次或多次的喷射成型,通过在线监测和自动化程度的增加,从而使最终成型产品精度高,凝固组织结合度高。

[0020] 单次喷射加工时,可以将单次成型所需要的金属熔体一次性倾注至热熔器中,然后由主控中心打开熔体喷嘴。当熔体滴落至探测杆 16 时,形成回路,从而触发回路继电器 7,回路继电器 7 的触头发出信号送至主控中心 10 之后再通过中间继电器 14 对高压气体喷射装置的气体电磁阀 6 进行开启,使金属熔体得到及时地喷射。

[0021] 多次连续喷射成型时,通过加热器 2 对在热熔器 3 中的金属熔体进行加热,使温度达到维持在时金属熔体的熔点温度,开启熔体喷嘴,主控中心延时几微秒之后(一般为 2 ~ 3 微秒)打开高压喷射气体,当压力传感器 15 检测到满足一次加工时的压力差变化时,触发信号至主控中心 10 将熔体喷嘴和气体电磁阀 6 关闭。压电晶体 11 执行是一个容性负载,它的驱动必须通过电压放大器来进行,利用开关式电压放大器通过开关调制驱动电流。其与振动杆 12 通过夹具固定在热熔器 3 中,既可以对熔体进行温度的传导,使得熔体各部分的温度都大致相同,不会出现有些熔体已经凝固成固液两相的状态;

[0022] 利用上述喷射成型设备可以按照下述步骤进行实现无人化和精确化加工:

[0023] 首先,在主控中心 10 的人机界面上选择单次成型还是多次连续成型。

[0024] 如果选择单次成型加工:

[0025] 首先主控中心 10 通过回路通断检测器检测是否有熔体进入雾化区与探测杆 16 形成回路,一旦主控中心 10 收到形成回路的信号,主控中心 10 控制探测杆回收装置收回探测

杆 16,并同时打开高压气体喷射装置进行单次喷射成型加工。

[0026] 如果选择多次连续成型加工：

[0027] 1、需要首先进行单次喷射成型加工测试(该单次喷射成型加工测试优选采用本发明中喷射成型设备和单次成型加工方法,但是不排除使用现有的喷射成型设备和单次成型加工方法),通过压力传感器 15 检测单次喷射成型加工时因为热熔器 3 内金属熔体的消耗而产生的压力差；

[0028] 2、实际测试之后将参数输入主控中心 10 的寄存器,这些参数包括热熔器 3 装入金属熔体时的初始压力值、单次喷射成型加工测试后获得压力差数值、本次加工金属熔点温度；另外还包括互相配合的一些工作参数,如振动杆频率、喷嘴的移动速度、工作台升降的速度。

[0029] 3、然后,主控中心 10 通过热电偶传感器 4 检测热熔器 3 内金属熔体的实际温度,并通过加热器 2 使金属熔体在整个加工过程中维持熔化状态,主控中心 10 打开熔体阀门并控制高压气体喷射装置开启,进行喷射；

[0030] 4、当主控中心 10 通过压力传感器 15 检测到金属熔体的压力变化到达设定的压力差数值时,控制熔体阀门和高压气体喷射装置停止喷射；

[0031] 5、移除工作台上的喷射成型加工物后,主控中心 10 再次打开熔体阀门并控制高压气体喷射装置开启,进行下一次喷射成型。

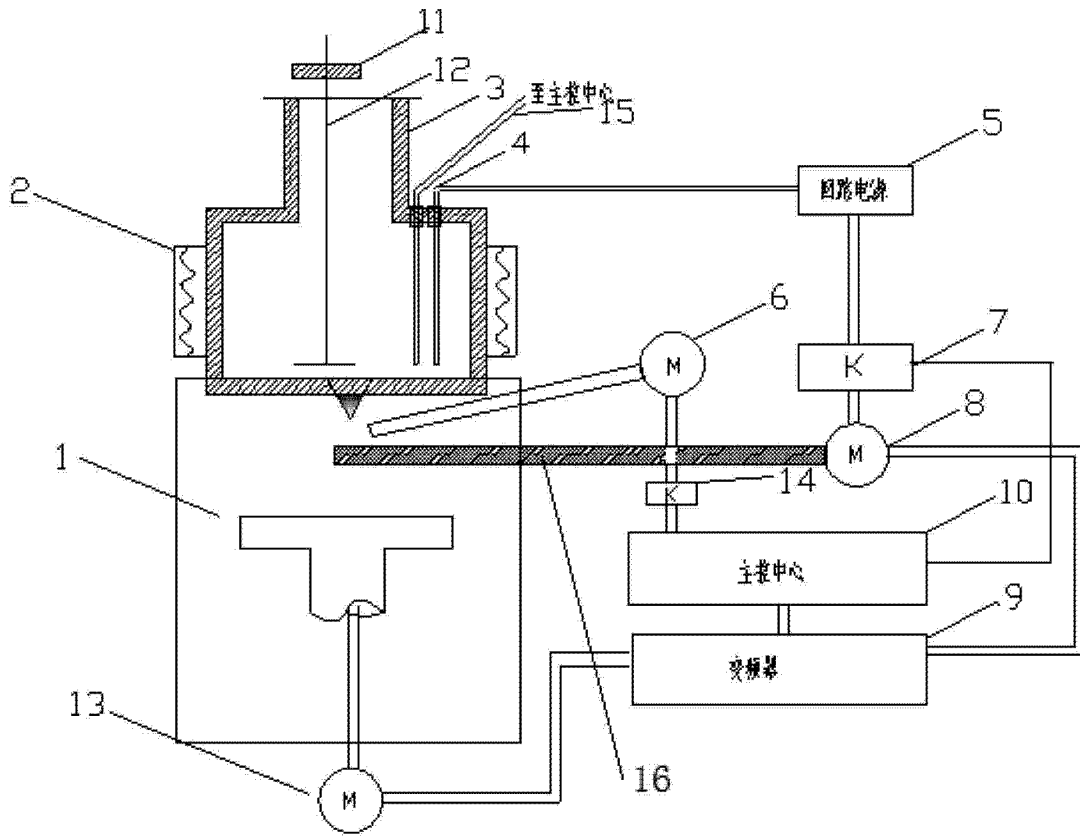


图 1

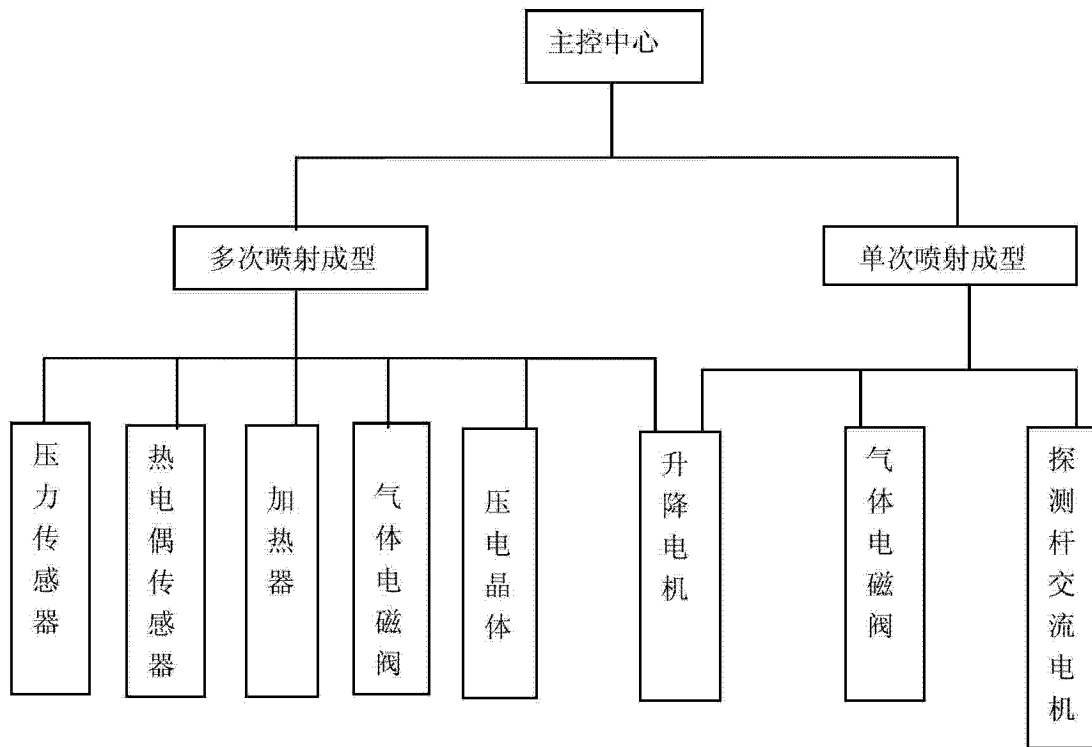


图 2