



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206033873 U

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201621042051.1

B33Y 10/00(2015.01)

(22)申请日 2016.09.07

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 吉林大学

地址 130000 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 吴文征 耿鹏 叶稳立 隋航
蒋吉利 刘巍 赵继

(74)专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有
限责任公司 22100

代理人 魏征骥

(51)Int.Cl.

G23C 16/16(2006.01)

G23C 16/448(2006.01)

G23C 16/52(2006.01)

B33Y 30/00(2015.01)

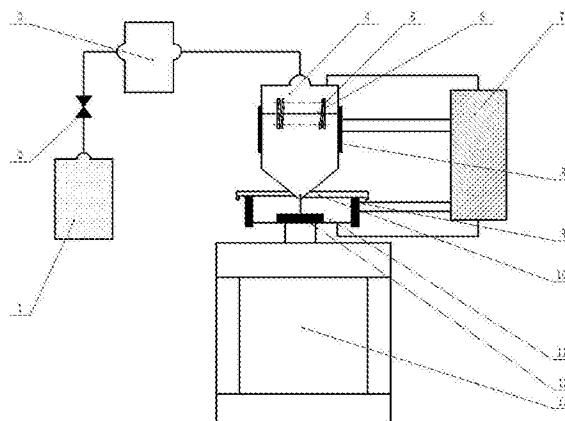
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)实用新型名称

过渡金属化学气相沉积微纳增材制造装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种过渡金属化学气相沉积微纳增材制造装置,属于金属化学气相沉积微纳增材制造技术领域。混合气体瓶通过气体开关阀与气体流量计相连,气体流量计与反应室喷头相连,过渡金属丝通过过渡金属丝支撑架与反应室喷头内壁相连,反应室喷头外壁通过反应室环形热电偶与控温箱相连,沉积基底通过沉积室与三联动工作台相连,可移动式软盖板放置在沉积室的顶部,沉积室外壁通过沉积室环形热电偶与控温箱相连。优点是结构新颖,使用灵活方便,便于操作,实现金属微纳尺度低成本、高精度、高效率增材制造,能够实现化学气相沉积中的金属颗粒按照预定轨迹沉积,易于实现打印微纳过渡金属复杂三维形状的零部件。



1. 一种过渡金属化学气相沉积微纳增材制造装置,其特征在于:氩气与一氧化碳混合气体瓶通过气体开关阀与气体流量计相连,气体流量计与反应室喷头相连,过渡金属丝通过过渡金属丝支撑架与反应室喷头内壁相连,反应室喷头外壁通过反应室环形热电偶与控温箱相连,沉积基底通过沉积室与三联动工作台相连,可移动式软盖板放置在沉积室的顶部,沉积室外壁通过沉积室环形热电偶与控温箱相连。

过渡金属化学气相沉积微纳增材制造装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及金属化学气相沉积微纳增材制造技术领域,具体涉及微纳增材制造和基于化学气相沉积的三维过渡金属结构3D打印装置。

背景技术

[0002] 目前,金属化学气相沉积技术在增材制造领域没有应用,金属化学气相沉积在增材制造领域一直存在技术难题:沉积速度慢,通常沉积速度仅为几个微米每小时,由于靠近热源的区域沉积速度快,远离热源的区域沉积速度低,打印的每层金属零件厚度不均匀。过渡金属化学气相沉积技术主要是一种将金属颗粒沉积在基底表面的技术,无法实现金属颗粒的选择性沉积,将该技术应用到3D打印上,是很难实现金属颗粒按照预定轨迹进行沉积,

[0003] 目前,针对微纳尺度增材制造,在微流控器件、微纳光学器件、微纳传感器、微纳电子、生物芯片、光电子和印刷电子等领域有着巨大的产业需求,需要研究一种用于生产微纳三维金属结构的装置。

发明内容

[0004] 本实用新型提供一种过渡金属化学气相沉积微纳增材制造装置,目的是用过渡金属材料制备复杂三维结构零部件。

[0005] 本实用新型采取的技术方案是:氩气与一氧化碳混合气体瓶通过气体开关阀与气体流量计相连,气体流量计与反应室喷头相连,过渡金属丝通过过渡金属丝支撑架与反应室喷头内壁相连,反应室喷头外壁通过反应室环形热电偶与控温箱相连,沉积基底通过沉积室与三联动工作台相连,可移动式软盖板放置在沉积室的顶部,沉积室外壁通过沉积室环形热电偶与控温箱相连。

[0006] 本实用新型的优点是:装置结构新颖,使用灵活方便,便于操作,解决了传统聚焦离子束化学气相沉积三维微纳金属制造和双光子聚合激光直写三维微纳金属装置复杂,制造成本高,设备昂贵的弊端,可以实现金属微纳尺度低成本、高精度、高效率增材制造,解决了传统微纳尺度EFAB和机械加工难以实现微纳金属零部件制造的问题,能够实现化学气相沉积中的金属颗粒按照预定轨迹沉积,易于实现打印微纳过渡金属复杂三维形状的零部件。

[0007] 本实用新型过渡金属化学气相沉积微纳增材制造装置主要用于钛、铬、锰、铁、镍、铜、锌、银、金等三维金属微纳零部件的制备,可实现过渡金属化学气象沉积的微纳增材制造,加工效率和自动化水平高,尤其适用于工业化生产。

附图说明

[0008] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0009] 图2是本实用新型反应室喷头的结构示意图;

[0010] 图3是本实用新型可移动式软盖板的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 氩气与一氧化碳混合气体瓶1通过气体开关阀2与气体流量计3相连,气体流量计3与反应室喷头4相连,过渡金属丝5通过过渡金属丝支撑架6与反应室喷头4内壁相连,反应室喷头外壁通过反应室环形热电偶8与控温箱7相连,沉积基底12通过沉积室11与三联动工作台13相连,可移动式软盖板10放置在沉积室11的顶部,沉积室11外壁通过沉积室环形热电偶9与控温箱7相连。

[0012] 本装置开始打印之前先对反应环境进行加热,控温箱通过反应室环形热电偶8与沉积室环形热电偶9分别控制反应室喷头4和沉积室11的温度,然后打开气体开关阀2,调节气体流量计3,随后氩气与一氧化碳混合气体瓶1释放混合气体进入反应室喷头4,混合气体中的一氧化碳与加热好的过渡金属丝5反应,化学反应通式为 $xM + yCO \xrightarrow{150^{\circ}C-200^{\circ}C} M_x(CO)_y$,其中M为过渡金属,生成物 $M_x(CO)_y$ 为过渡金属羰基化合物;氩气不参与反应,仅作为载气,氩气与生成物形成载气流,进入沉积室11,由于沉积室11温度的改变,使得载气流中的原生成物发生分解反应,化学反应通式为: $M_x(CO)_y \xrightarrow{190^{\circ}C-300^{\circ}C} xM + yCO$,生成过渡金属单质沉积在沉积基底12上,这时通过控制三联动工作台的位移和速度,就可以按照预定轨迹打印出每层零件,最终通过累积形成所需零部件。

[0013] 本实用新型所述过渡金属包括Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Ag, Au。

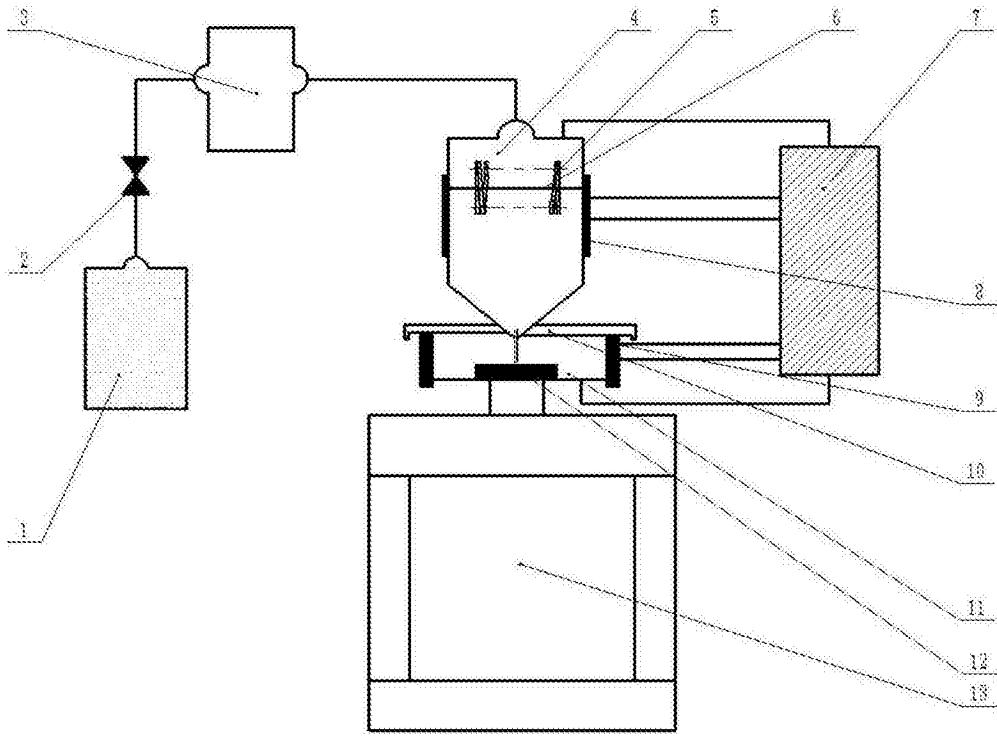


图1

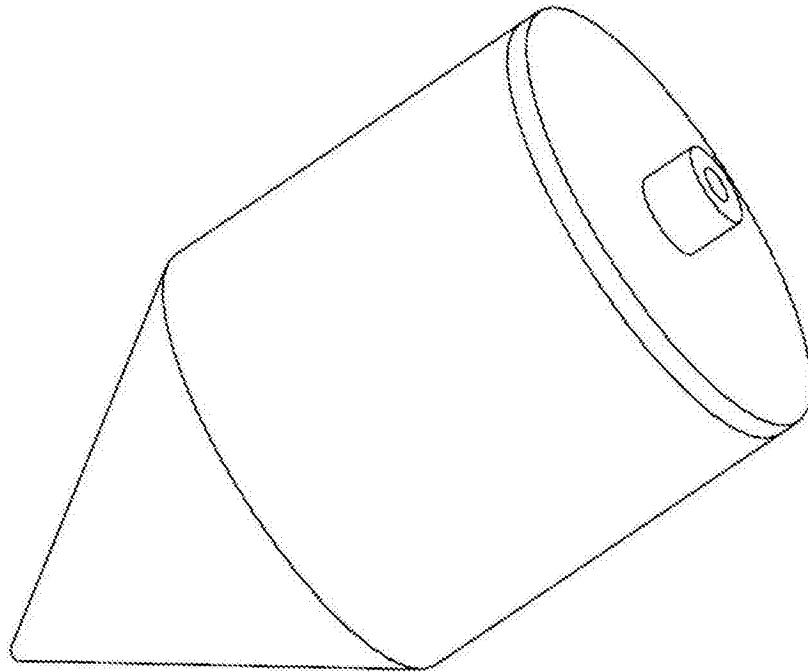


图2

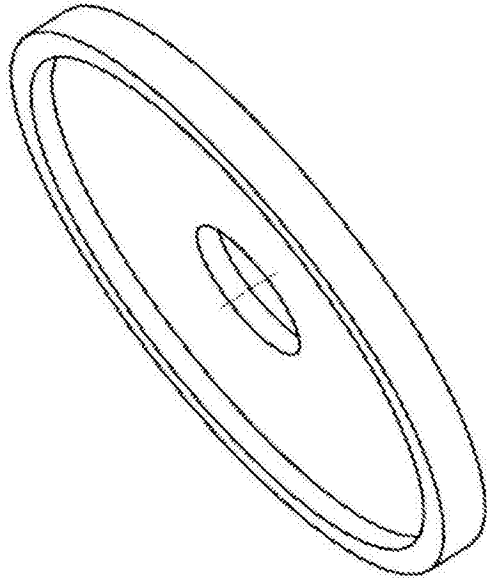


图3