



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115229215 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 25

(21) 申请号 202210893498.3

B33Y 10/00 (2015.01)

(22) 申请日 2022.07.27

B33Y 30/00 (2015.01)

(71) 申请人 南京中科煜宸激光技术有限公司
地址 210046 江苏省南京市经济开发区栖霞大道68号

(72) 发明人 谭乐 唱丽丽 李午红 申赛刚
闫成鑫

(74) 专利代理机构 南京行高知识产权代理有限公司 32404
专利代理师 王培松 王菊花

(51) Int. Cl.
B22F 12/40 (2021.01)
B22F 12/50 (2021.01)
B22F 12/90 (2021.01)
B22F 10/366 (2021.01)

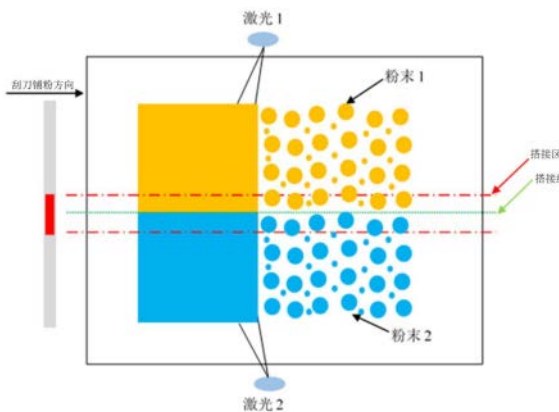
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于增材制造梯度材料的装置与方法

(57) 摘要

本发明涉及增材制造技术领域,提供一种用于增材制造梯度材料的装置与方法。该用于增材制造梯度材料的装置包括打印控制系统、激光光学扫描系统、成型仓、送粉器、铺粉系统以及基板。其中在每一层的成型面的中部,形成由第一种材料和第二种材料形成的搭接区,在搭接区内激光光学扫描系统根据不同材料的铺粉范围采用对应的激光扫描工艺进行成型,并且在每一层沉积层的铺粉过程中,隔板被设置成在梯度材料的搭接区范围内移动,从而在不同的沉积层之间实现梯度材料的搭接线在搭接区内的动态调整,以抑制搭接痕迹,提高搭接区的打印成型质量。



1. 一种用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,包括打印控制系统(1)、激光光学扫描系统(2)、成型仓(3)、送粉器(4)、铺粉系统(5)以及基板(6);

所述铺粉系统(5)和基板(6)均设置在成型仓(3)内部,所述铺粉系统(5)被配置成接收来自所述送粉器(4)的至少两种粉末,并按照预设梯度控制策略将所述至少两种粉末送至所述基板(6)的表面,完成铺粉;

所述激光光学扫描系统(2),设置在成型仓(3)上方位置,被设置用于根据所述至少两种粉末、并根据不同材料的铺粉范围采用对应的激光扫描工艺进行熔覆成型;

所述打印控制系统(1)被设置用于控制所述送粉器(4)、铺粉系统(5)以及激光光学扫描系统(2)的运行;

其中,所述铺粉系统(5)包括粉盒(7)、粉料输送管(8A、8B)、刮刀(9)、出粉口(10)、铺粉运动控制机构(11)以及梯度调节控制机构(13);

所述刮刀(9)和出粉口(10)均设置在粉盒(7)的下底面位置;

所述粉盒(7)内部形成空腔,所述空腔内插入有一隔板(12)以将所述空腔分割成独立的第一粉仓(7A)与第二粉仓(7B),第一粉仓(7A)用于容纳第一类粉末,第二粉仓(7B)用于容纳第二类粉末;所述第一粉仓(7A)和第二粉仓(7B)分别设置有对应的粉料输送管(8A、8B),以分别接收来自送粉器(4)输送的第一类粉末和第二类粉末;

所述第一粉仓(7A)和第二粉仓(7B)的下端均呈收缩趋势,并均与粉盒(7)下底面位置的出粉口(10)连通,以使得第一类粉末和第二类粉末可从各自一侧的空间内经由出粉口(10)出粉;

所述铺粉运动控制机构(11),被设置用于驱动所述粉盒(7)在基板(6)表面沿着预定的路径移动,通过刮刀(9)将经由出粉口(10)落下的粉末刮平,完成铺粉;

所述梯度调节控制机构(13),被设置用于驱动所述隔板(12)在所述空腔内移动,以在不同的沉积层之间动态调整不同材料的搭接区范围内的搭接线位置。

2. 根据权利要求1所述的用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,所述以铺粉运动方向为第一方向,所述出粉口(10)沿着所述第一方向位于刮刀(9)的前侧。

3. 根据权利要求1所述的用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,所述基板(6)安装在成型仓(3)内部的底部正中位置,并且被设置成可由位于其底部的成型缸驱动而在竖直方向运动,每次运动的高度为每一层沉积层的厚度。

4. 根据权利要求1所述的用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,所述成型仓(3)的侧部设置有导轨槽,所述铺粉运动控制机构(11)为电机运动控制机构,用于驱动所述粉盒(7)、刮刀(9)沿着所述导轨槽导向的方向移动,以预定的铺粉方向和路径向所述基板(6)的表面铺粉。

5. 根据权利要求1所述的用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,所述第一粉仓(7A)与第二粉仓(7B)均被设置呈扁平盒状、并且为上宽下窄并且连续收缩变化的结构。

6. 根据权利要求1所述的用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,所述粉盒(7)内盛装的粉末体积是基板成型面积乘层厚的1.5~2.5倍,由粉料输送管的齿轮转过的齿数控制。

7. 根据权利要求1~6中任意一项所述的用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,所述梯度调节控制机构(13)为电机运动控制机构,通过电机的运动带动隔板(12)在空腔内

直线移动,以使隔板(12)在预设的梯度材料搭接区内移动,从而在不同的沉积层之间实现梯度材料的搭接线在搭接区内的动态调整。

8. 根据权利要求7所述的用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,所述隔板(12)被设置成对应于每一层均移动一次,每次移动的距离为 $d \cdot \sin\theta$, d 表示沿着铺粉方向的搭接区的宽度, $10^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, θ 表示步进角度,为10的整数倍。

9. 根据权利要求8所述的用于增材制造梯度材料的装置,其特征在于,所述搭接区定义了其零位与末位,在打印过程中,所述隔板(12)被驱动从零位开始朝向末位移动,或者从未位开始朝向零位移动;

其中,对于一次移动,如果从上一次移动获得的刮刀位置,距离搭接区的末位或者零位的间距 s 不足 $d \cdot \sin\theta$,则控制所述隔板(12)对应地回位至零位或者末位并继续移动 $d \cdot \sin\theta - s$,从而确定隔板(12)的位置以及搭接线位置。

10. 一种根据权利要求1所述的用于增材制造梯度材料的装置的梯度材料增材制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

根据成型件和粉末材料规划增材制造的打印路径和激光扫描工艺;

通过送粉器(4)向铺粉系统(5)的第一粉仓(7A)与第二粉仓(7B)内分别送入不同的粉末材料;

控制所述铺粉系统(5)沿着铺粉方向移动,通过刮刀(9)将经由出粉口(10)落入到所述基板(6)的表面的粉末铺平,完成每一层沉积层对应的铺粉;

激光光学扫描系统(2)按照规划的激光扫描工艺进行扫描,对铺粉的成型面进行成型,形成沉积层,并以逐层铺粉和成型的生长方式,直至完成整个成型件的打印过程;

其中,在每一层的成型面的中部,形成由第一种材料和第二种材料形成的搭接区,在搭接区内激光光学扫描系统(2)根据不同材料的铺粉范围采用对应的激光扫描工艺进行成型,并且在每一层沉积层的铺粉过程中,所述隔板(12)被设置成在梯度材料的搭接区范围内移动,从而在不同的沉积层之间实现梯度材料的搭接线在搭接区内的动态调整,以抑制搭接痕迹。

11. 根据权利要求10所述的梯度材料增材制造方法,其特征在于,所述隔板(12)被设置成对应于每一层均移动一次,每次移动的距离为 $d \cdot \sin\theta$, d 表示沿着铺粉方向的搭接区的宽度, $10^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, θ 表示步进角度,为10的整数倍。

12. 根据权利要求11所述的梯度材料增材制造方法,其特征在于,所述搭接区定义了其零位与末位,在打印过程中,所述隔板(12)被驱动从零位开始朝向末位移动,或者从未位开始朝向零位移动;

其中,对于一次移动,如果从上一次移动获得的刮刀位置,距离搭接区的末位或者零位的间距 s 不足 $d \cdot \sin\theta$,则控制所述隔板(12)对应地回位至零位或者末位并继续移动 $d \cdot \sin\theta - s$,从而确定隔板(12)的位置以及搭接线位置。

用于增材制造梯度材料的装置与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及增材制造技术领域,尤其是铺粉式激光熔覆增材制造技术,具体而言涉及一种用于增材制造梯度材料的装置与方法。

背景技术

[0002] 梯度材料是指两种或多种材料复合成组分和结构呈连续梯度变化的一种新型复合材料,化学成分或结构在空间上按照预期设计逐渐变化以实现特定性能的材料,因此也称为功能梯度材料(Functionally Graded Materials,FGM),通过在两种材料之间加入一个逐渐变化的梯度层,以此来降低内部应力。

[0003] 作为增材制造打印技术的重要分支的激光选区熔化成型技术(Selective Laser Melting,SLM),通过改变供料配比实现从成分A到成分B的梯度过渡,有望实现梯度材料的高精度打印成型,但对梯度层的搭接控制是个难题。

发明内容

[0004] 根据本发明目的的第一方面提出一种用于增材制造梯度材料的装置,包括打印控制系统、激光光学扫描系统、成型仓、送粉器、铺粉系统以及基板;

[0005] 所述铺粉系统和基板均设置在成型仓内部,所述铺粉系统被配置成接收来自所述送粉器的至少两种粉末,并按照预设梯度控制策略将所述至少两种粉末送至所述基板的表面,完成铺粉;

[0006] 所述激光光学扫描系统,设置在成型仓上方位置,被设置用于根据所述至少两种粉末、并根据不同材料的铺粉范围采用对应的激光扫描工艺进行熔覆成型;

[0007] 所述打印控制系统被设置用于控制所述送粉器、铺粉系统以及激光光学扫描系统的运行;

[0008] 其中,所述铺粉系统包括粉盒、粉料输送管、、刮刀、出粉口、铺粉运动控制机构以及梯度调节控制机构;

[0009] 所述刮刀和出粉口均设置在粉盒的下底面位置;

[0010] 所述粉盒内部形成空腔,所述空腔内插入有一隔板以将所述空腔分割成独立的第一粉仓与第二粉仓,第一粉仓用于容纳第一类粉末,第二粉仓用于容纳第二类粉末;所述第一粉仓和第二粉仓分别设置有对应的粉料输送管,以分别接收来自送粉器输送的第一类粉末和第二类粉末;

[0011] 所述第一粉仓和第二粉仓的下端均呈收缩趋势,并均与粉盒下底面位置的出粉口连通,以使得第一类粉末和第二类粉末可从各自一侧的空间内经由出粉口出粉;

[0012] 所述铺粉运动控制机构,被设置用于驱动所述粉盒在基板表面沿着预定的路径移动,通过刮刀将经由出粉口落下的粉末刮平,完成铺粉;

[0013] 所述梯度调节控制机构,被设置用于驱动所述隔板在所述空腔内移动,以在不同的沉积层之间动态调整不同材料的搭接区范围内的搭接线位置。

[0014] 作为可选的实施例,所述梯度调节控制机构为电机运动控制机构,通过电机的运动带动隔板在空腔内直线移动,以使隔板在预设的梯度材料搭接区内移动,从而在不同的沉积层之间实现梯度材料的搭接线在搭接区内的动态调整。

[0015] 作为可选的实施例,所述隔板被设置成对应于每一层均移动一次,每次移动的距离为 $d \cdot \sin\theta$, d 表示沿着铺粉方向的搭接区的宽度, $10^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, θ 表示步进角度,为10的整数倍。

[0016] 作为可选的实施例,所述搭接区定义了其零位与末位,在打印过程中,所述隔板被驱动从零位开始朝向末位移动,或者从末位开始朝向零位移动;

[0017] 其中,对于一次移动,如果从上一次移动获得的刮刀位置,距离搭接区的末位或者零位的间距 s 不足 $d \cdot \sin\theta$,则控制所述隔板对应地回位至零位或者末位并继续移动 $d \cdot \sin\theta - s$,从而确定隔板的位置以及搭接线位置。

[0018] 根据本发明目的的第二方面还提出一种梯度材料增材制造方法,包括以下步骤:

[0019] 根据成型件和粉末材料规划增材制造的打印路径和激光扫描工艺;

[0020] 通过送粉器向铺粉系统的第一粉仓与第二粉仓内分别送入不同的粉末材料;

[0021] 控制所述铺粉系统沿着铺粉方向移动,通过刮刀将经由出粉口落入到所述基板的表面的粉末铺平,完成每一层沉积层对应的铺粉;

[0022] 激光光学扫描系统按照规划的激光扫描工艺进行扫描,对铺粉的成型面进行成型,形成沉积层,并以逐层铺粉和成型的生长方式,直至完成整个成型件的打印过程;

[0023] 其中,在每一层的成型面的中部,形成由第一种材料和第二种材料形成的搭接区,在搭接区内激光光学扫描系统根据不同材料的铺粉范围采用对应的激光扫描工艺进行成型,并且在每一层沉积层的铺粉过程中,所述隔板被设置成在梯度材料的搭接区范围内移动,从而在不同的沉积层之间实现梯度材料的搭接线在搭接区内的动态调整,以抑制搭接痕迹。

[0024] 作为可选的实施例,所述隔板被设置成对应于每一层均移动一次,每次移动的距离为 $d \cdot \sin\theta$, d 表示沿着铺粉方向的搭接区的宽度, $10^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, θ 表示步进角度。

[0025] 作为可选的实施例,所述搭接区定义了其零位与末位,在打印过程中,所述隔板被驱动从零位开始朝向末位移动,或者从末位开始朝向零位移动;

[0026] 其中,对于一次移动,如果从上一次移动获得的刮刀位置,距离搭接区的末位或者零位的间距 s 不足 $d \cdot \sin\theta$,则控制所述隔板对应地回位至零位或者末位并继续移动 $d \cdot \sin\theta - s$,从而确定隔板的位置以及搭接线位置。

[0027] 由此,本发明提出的用于增材制造梯度材料的装置和梯度材料增材制造方法,通过隔板的直线运动并控制每次的运动量,运动量根据正弦函数换算,由此确定动态移动量,实现在每一层的打印过程中位于搭接区中的搭接线为动态调整过程,通过类似随机波动的方式移动。以抑制和消除搭接线痕迹,避免搭接线位置固定带来的搭接缺陷,提高拼接区的打印质量。

[0028] 应当理解,前述构思以及在下面更加详细地描述的额外构思的所有组合只要在这样的构思不相互矛盾的情况下都可以被视为本公开的发明主题的一部分。另外,所要求保护的的主题的所有组合都被视为本公开的发明主题的一部分。

[0029] 结合附图从下面的描述中可以更加全面地理解本发明教导的前述和其他方面、实

施例和特征。本发明的其他附加方面例如示例性实施方式的特征和/或有益效果将在下面的描述中显见,或通过根据本发明教导的具体实施方式的实践中得知。

附图说明

[0030] 附图不意在按比例绘制。在附图中,在各个图中示出的每个相同或近似相同的组成部分可以用相同的标号表示。为了清晰起见,在每个图中,并非每个组成部分均被标记。现在,将通过例子并参考附图来描述本发明的各个方面的实施例,其中:

[0031] 图1是本发明示例性实施方式的用于增材制造梯度材料的装置的结构示意图。

[0032] 图2是本发明示例性实施方式的铺粉系统的结构示意图。

[0033] 图3是本发明示例性实施方式的粉盒的侧面剖视图。

[0034] 图4是本发明示例性实施方式的粉盒底视图。

[0035] 图5是本发明示例性实施方式的搭接区示意图。

具体实施方式

[0036] 为了更了解本发明的技术内容,特举具体实施例并配合所附图式说明如下。

[0037] 在本公开中参照附图来描述本发明的各方面,附图中示出了许多说明的实施例。本公开的实施例不必定意在包括本发明的所有方面。应当理解,上面介绍的多种构思和实施例,以及下面更加详细地描述的那些构思和实施方式可以以很多方式中的任意一种来实施,这是因为本发明所公开的构思和实施例并不限于任何实施方式。另外,本发明公开的一些方面可以单独使用,或者与本发明公开的其他方面的任何适当组合来使用。

[0038] 结合图1-4所示的示例性实施方式的用于增材制造梯度材料的装置,包括打印控制系统1、激光光学扫描系统2、成型仓3、送粉器4、铺粉系统5以及基板6。

[0039] 铺粉系统5和基板6均设置在成型仓3内部,铺粉系统5被配置成接收来自送粉器4的至少两种粉末,并按照预设梯度控制策略将至少两种粉末送至基板6的表面,完成铺粉。

[0040] 基板6安装在成型仓3内部的底部正中位置,并且被设置成可由位于其底部的成型缸驱动而在竖直方向运动,每次运动的高度为每一层沉积层的厚度。

[0041] 激光光学扫描系统2,设置在成型仓3上方位置,被设置用于根据至少两种粉末、并根据不同材料的铺粉范围采用对应的激光扫描工艺进行熔覆成型。

[0042] 打印控制系统1被设置用于控制送粉器4、铺粉系统5以及激光光学扫描系统2的运行。

[0043] 其中,铺粉系统5包括粉盒7、粉料输送管(8A、8B)、刮刀9、出粉口10、铺粉运动控制机构11以及梯度调节控制机构13。

[0044] 刮刀9和出粉口10均设置在粉盒7的下底面位置。

[0045] 粉盒7内部形成空腔,空腔内插入有一隔板12以将空腔分割成独立的第一粉仓7A与第二粉仓7B,第一粉仓7A用于容纳第一类粉末,第二粉仓7B用于容纳第二类粉末;第一粉仓7A和第二粉仓7B分别设置有对应的粉料输送管8A、8B,以分别接收来自送粉器4输送的第一类粉末和第二类粉末。

[0046] 第一粉仓7A和第二粉仓7B的下端均呈收缩趋势,并均与粉盒7下底面位置的出粉口10连通,以使得第一类粉末和第二类粉末可从各自一侧的空间内经由出粉口10出粉。

[0047] 铺粉运动控制机构11,被设置用于驱动粉盒7在基板6表面沿着预定的路径移动,通过刮刀9将经由出粉口10落下的粉末刮平,完成铺粉。

[0048] 梯度调节控制机构13,被设置用于驱动隔板12在空腔内移动,以在不同的沉积层之间动态调整不同材料的搭接区范围内的搭接线位置。

[0049] 结合图1、2、4所示,以铺粉运动方向为第一方向,出粉口10沿着第一方向位于刮刀9的前侧。

[0050] 成型仓3的侧部设置有导轨槽,铺粉运动控制机构11为电机运动控制机构,例如直流或者交流电机,通过传动机构驱动粉盒7、刮刀9沿着导轨槽导向的方向移动,以预定的铺粉方向和路径向基板6的表面铺粉。前述的传动机构尤其是指将旋转运动转换成直线运动的传动机构,包括但不限于齿轮齿条传动、螺杆传动等。

[0051] 作为可选的实施方式,粉盒7被设置成长方形扁平状盒状结构,在其上端面两侧位置分别设置第一粉料输送管8A与第二粉料输送管8B,第一粉料输送管8A与第二粉料输送管8B分别连接至外部的送粉器4,送粉器4经由对应的粉料输送管向对应的第一粉仓7A与第二粉仓7B内分别送粉。

[0052] 作为可选的示例中可设置两个或者多个送粉器4,分别装盛不同的粉末。

[0053] 粉盒7内盛装的粉末体积是基板成型面积乘以层厚的1.5~2.5倍。其中,每一次从送粉器4经由对应的粉料输送管朝向粉盒7内送粉时,可通过粉料输送管设置的齿轮来控制送粉量,例如通过控制转过的齿数实现送粉量控制。

[0054] 作为可选的示例,第一粉仓7A与第二粉仓7B均被设置呈扁平盒状、并且为上宽下窄并且连续收缩变化的结构,以利于粉末的自然下落。

[0055] 结合图2所示,以长方形的粉盒为例,其长方形侧面的截面平面中,长边为X方向,短边为Y方向,高度方向为Z方向。优选的实施例中,在Y-Z平面方向,前述的第一粉仓7A与第二粉仓7B的侧面截面形状呈漏斗形状,从上到下逐渐收缩。结合图2、4所示,第一粉仓7A与第二粉仓7B的底部的漏口为长条形,与长条形的出粉口9正对并且连通。

[0056] 在可选的实施例,结合图2、3、5所示,梯度调节控制机构13用于驱动隔板12在空腔内直线移动,以使隔板12在预设的梯度材料搭接区内移动,从而在不同的沉积层之间实现梯度材料的搭接线在搭接区内的动态调整。

[0057] 作为可选的示例,梯度调节控制机构13为电机运动控制机构,例如通过电机的输出轴驱动轴端齿轮,通过轴端齿轮驱动与其连接的齿条运动,隔板与齿条连接,从而驱动通过电机的运动带动隔板12在空腔内直线移动,以使隔板12在预设的梯度材料搭接区内移动,从而在不同的沉积层之间实现梯度材料的搭接线在搭接区内的动态调整。

[0058] 如图5所示示例性表示了梯度材料增材制造打印过程中搭接区和搭接线的示意,在本发明的实施例中,隔板12被设置成在搭接区的范围内移动,从而改变搭接线的位置,尤其是在每一层沉积层的打印过程中,均动态调整搭接线在搭接区内的位置,从而在多层打印过程中抑制和消除搭接线的痕迹,提高搭接区的打印质量。

[0059] 如图5所示,在本发明的实施例中,梯度材料可选择铁基、镍基、钛基、铝基、不锈钢等增材制造专用粉末,尤其是指,不同的粉末成分近似,或某一成分成比例变化,以保证成型过程搭接区性能的稳定性。

[0060] 不同的供粉器内分别装入不同的金属粉末,例如TC4、TiAl钛合金,控制粉料输送

管中齿轮转过的齿数将不同的粉末分别送入粉盒内进行储存;在铺粉过程中,通过橡胶刮刀将粉末均匀的铺平在基板表面的成型面上,使用激光光学扫描系统对成型面进行成型。其中,在成型面的中部,形成的梯度材料的搭接区,在搭接区内激光光学扫描系统根据不同材料的铺粉范围采用不同的工艺进行成型。在打印下一层时,使隔板在预定的搭接区范围内移动一定的距离后下料铺粉进行打印,如此循环直到成型结束。

[0061] 其中,隔板12被设置成对应于每一层均移动一次,每次移动的距离为 $d \cdot \sin\theta$, d 表示沿着铺粉方向的搭接区的宽度, $10^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, θ 表示步进角度,为10的整数倍。

[0062] 结合图5所示,搭接区定义了其零位与末位,在打印过程中,隔板12被驱动从零位开始朝向末位移动,或者从末位开始朝向零位移动。

[0063] 其中,对于一次移动,如果从上一次移动获得的刮刀位置,距离搭接区的末位或者零位的间距 s 不足 $d \cdot \sin\theta$,则控制隔板12对应地回位至零位或者末位并继续移动 $d \cdot \sin\theta - s$,从而确定隔板12的位置以及搭接线位置。

[0064] 以从零位开始朝向末位移动为例,刮刀移动一定距离(例如数次移动)之后,当刮刀位置距离另一侧的末位的距离 s 不足 $d \cdot \sin\theta$ 时,则控制隔板重新回到零位,并从零位开始运动 $d \cdot \sin\theta - s$,从而确定出隔板12的位置以及搭接线位置,保证每一层的隔板位置以及其确定的搭接线位置均不同,从而抑制和消除搭接线的痕迹。

[0065] 结合图1-5所示的示例的增材制造梯度材料的装置,本发明的实施例概括一种梯度材料增材制造方法,包括以下步骤:

[0066] 根据成型件和粉末材料规划增材制造的打印路径和激光扫描工艺;

[0067] 通过送粉器4向铺粉系统5的第一粉仓7A与第二粉仓7B内分别送入不同的粉末材料;

[0068] 控制铺粉系统5沿着铺粉方向移动,通过刮刀9将经由出粉口10落入到基板6的表面的粉末铺平,完成每一层沉积层对应的铺粉;

[0069] 激光光学扫描系统2按照规划的激光扫描工艺进行扫描,对铺粉的成型面进行成型,形成沉积层,并以逐层铺粉和成型的生长方式,直至完成整个成型件的打印过程;

[0070] 其中,在每一层的成型面的中部,形成由第一种材料和第二种材料形成的搭接区,在搭接区内激光光学扫描系统2根据不同材料的铺粉范围采用对应的激光扫描工艺进行成型,并且在每一层沉积层的铺粉过程中,隔板12被设置成在梯度材料的搭接区范围内移动,从而在不同的沉积层之间实现梯度材料的搭接线在搭接区内的动态调整,以抑制搭接痕迹。

[0071] 其中,隔板12被设置成对应于每一层均移动一次,每次移动的距离为 $d \cdot \sin\theta$, d 表示沿着铺粉方向的搭接区的宽度, $10^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, θ 表示步进角度,为10的整数倍。

[0072] 其中,搭接区定义了其零位与末位,在打印过程中,隔板12被驱动从零位开始朝向末位移动,或者从末位开始朝向零位移动;

[0073] 其中,对于一次移动,如果从上一次移动获得的刮刀位置,距离搭接区的末位或者零位的间距 s 不足 $d \cdot \sin\theta$,则控制隔板12对应地回位至零位或者末位并继续移动 $d \cdot \sin\theta - s$,从而确定隔板12的位置以及搭接线位置。

[0074] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰。因

此,本发明的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

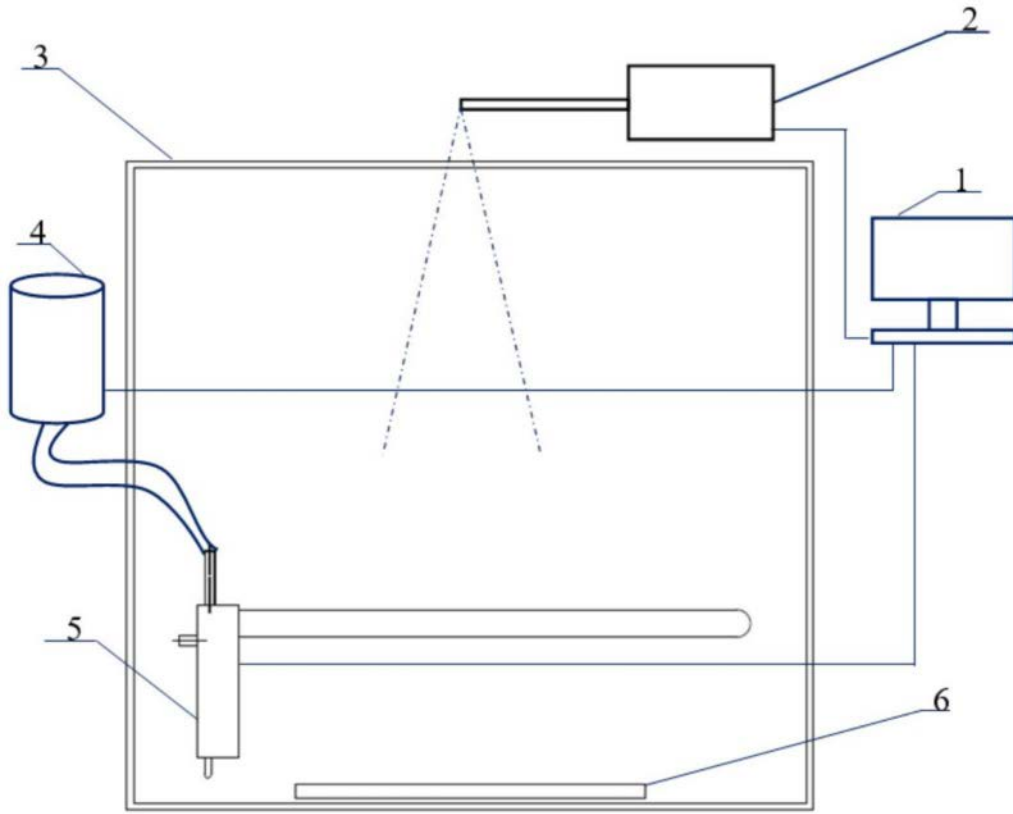


图1

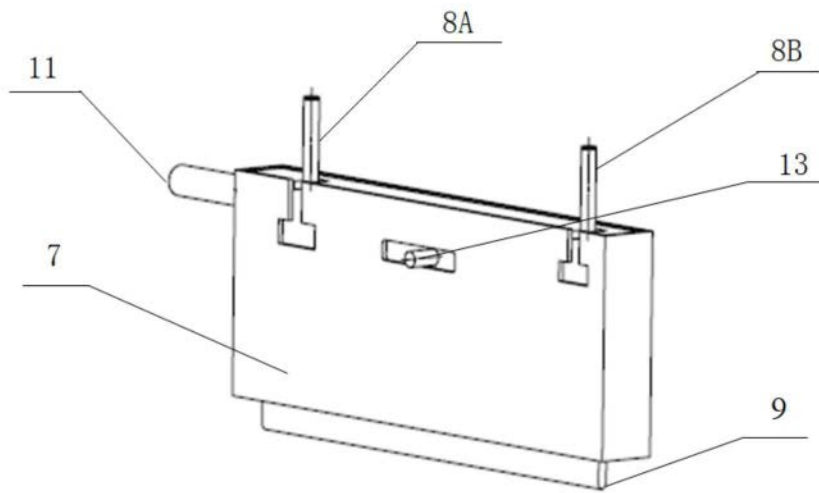


图2

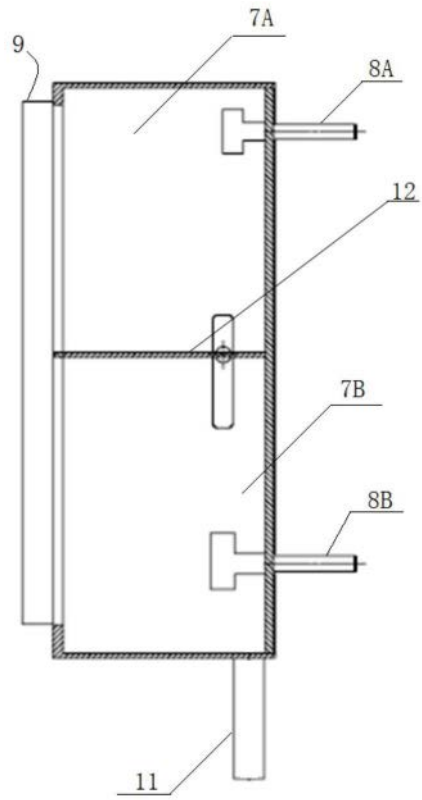


图3

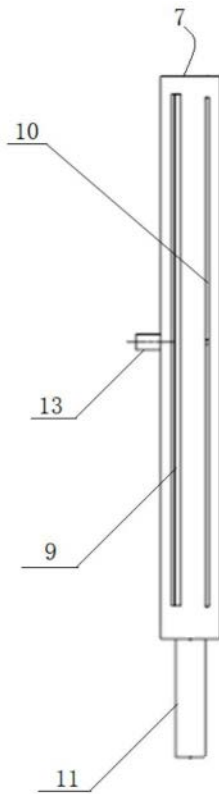


图4

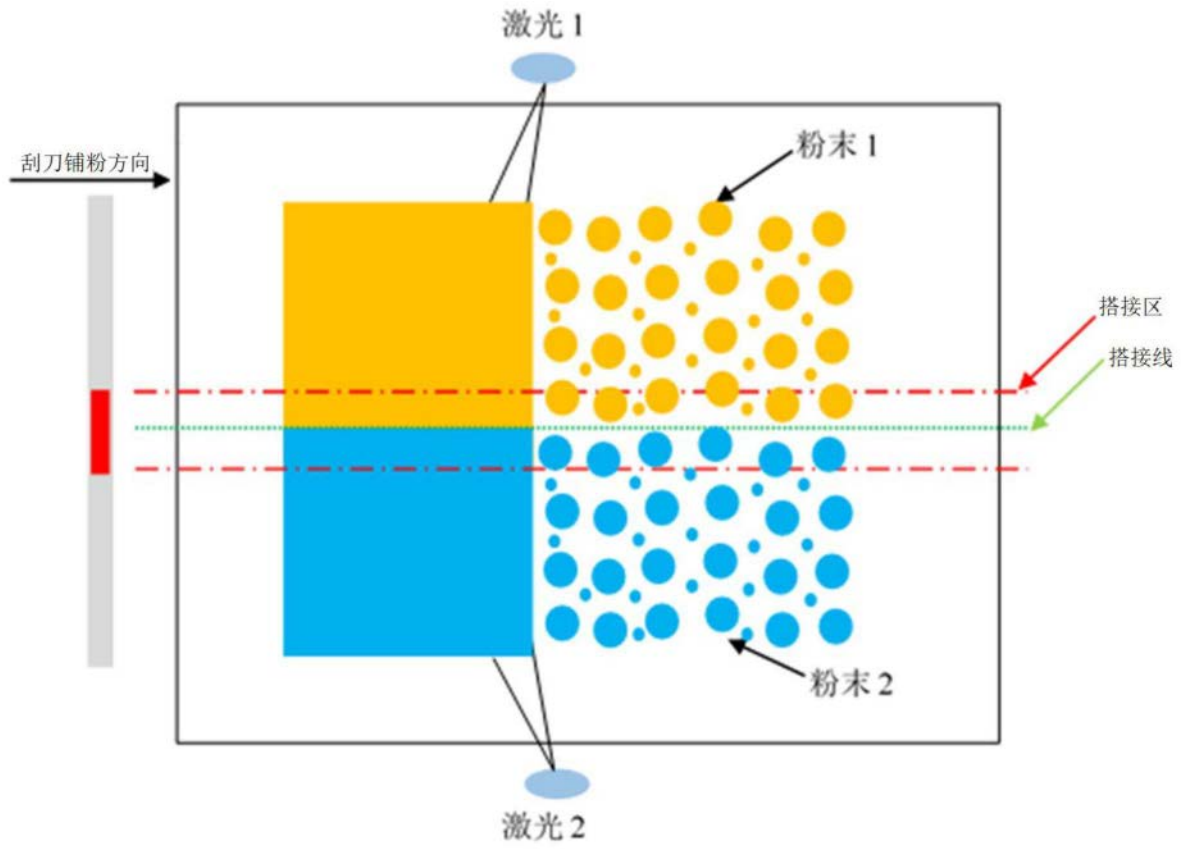


图5