



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118635535 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 13

(21) 申请号 202410694424.6

(22) 申请日 2024.05.31

(71) 申请人 中山大学

地址 510220 广东省广州市海珠区新港西路135号

(72) 发明人 郭川 尹宇 丁北辰

(74) 专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理有限公司 11562

专利代理师 林佳纯

(51) Int. Cl.

B22F 12/50 (2021.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

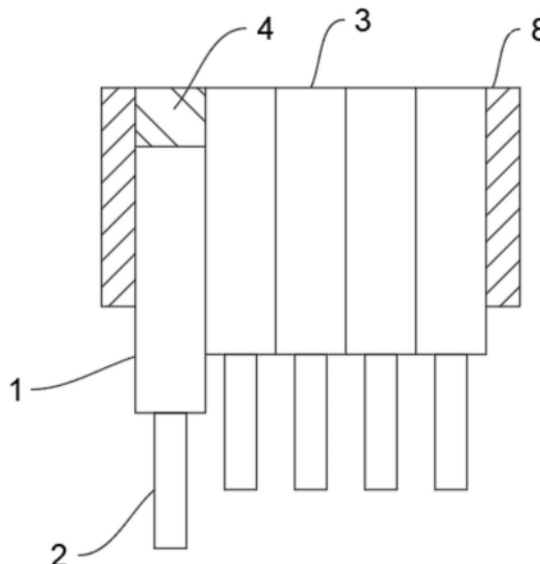
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓及装置

(57) 摘要

本发明属于增材制造技术领域,特别是涉及一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓及装置,包括供粉仓外壳;若干供粉组件,供粉组件在供粉仓外壳内上下移动,若干供粉组件组合后与供粉仓外壳内侧壁形状相匹配;驱动组件,与供粉组件的底面固定连接。在本发明的布局下,原来的供粉仓由单仓单轴送粉改成了若干供粉组件送粉,随着不同供粉组件之间的配合可以形成若干种尺寸大小的供粉仓。最小的供粉仓体积为整个仓体若干份之一,这意味着粉体的消耗量为原来的若干份之一;另外随着不同的布局配合,可以获得多种的供粉仓体积,这既可以满足合金设计而打印小的实验块体,也可以成形体积较大的试样。



1. 一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓,其特征在于,包括:  
供粉仓外壳(8);  
若干供粉组件,所述供粉组件在所述供粉仓外壳(8)内上下移动,若干供粉组件组合后与所述供粉仓外壳(8)内侧壁形状相匹配;  
驱动组件,与所述供粉组件的底面固定连接。
2. 根据权利要求1所述的一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓,其特征在于,所述供粉组件包括承粉滑块(1),所述承粉滑块(1)在所述供粉仓外壳(8)内上下移动,所述承粉滑块(1)的底面穿出所述供粉仓外壳(8)且固定连接有传动轴(2),所述传动轴(2)远离所述承粉滑块(1)的一端与所述驱动组件输出端固定连接。
3. 根据权利要求2所述的一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓,其特征在于,所述驱动组件为直线电机、丝杠螺母中的一种。
4. 根据权利要求2所述的一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓,其特征在于,所述供粉仓外壳(8)为上下开口的立方体结构。
5. 根据权利要求2所述的一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓,其特征在于,所述承粉滑块(1)为立方体结构。
6. 根据权利要求2所述的一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓,其特征在于,若干所述承粉滑块(1)依次排列,相邻所述承粉滑块(1)相互贴合,相邻所述承粉滑块(1)之间相对滑动。
7. 一种增材制造装置,其特征在于,所述增材制造装置具有权利要求1-6任一项所述的减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓。

## 一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓及装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于增材制造技术领域,尤其涉及一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓及装置。

### 背景技术

[0002] 随着增材制造技术的不断发展,激光粉床熔融已成为一种广泛应用的金属增材制造工艺,这种工艺具有高精度、高材料利用率和广泛的材料适应性等特点,因此受到了国内外学者的广泛研究,而有先当一部分研究是针对于该工艺的合金设计。合金设计是一个漫长且高风险的过程,一般要投入大量的人力、物力和材料费用。因为受到工业级设备粉体投入量的最低限制,大量的预合金粉末需要制作;另外,因为设计合金一般包含有许多珍贵稀有的元素,所以相应的粉体一般价格昂贵。一旦设计的合金在成形之后性能不好或者根本无法成形,会造成严重的经济损失,大量增加合金设计的前期成本。

[0003] 目前各种激光粉床熔融设备厂商针对该问题也提出了一些解决方案,比较常见的是成形基板的双套配置,即在成形仓平台上方加装小尺寸基板。这在一定程度上解决了粉体消耗量大的问题,但该设计也有一定的缺陷。首先,对于下送粉的设备来讲,成形仓和供粉仓是独立且水平方向并排配置的。这种配置在运行时,成形仓会下降一个层厚,而供粉仓会上升一个层厚来利用刮刀将粉体提供给成形仓进行后续的打印。但这样一来就使得供粉总量只于打印件的高度有关,而不受打印件的幅面控制,所以小尺寸基板并不会节省粉材,因此该策略并不适用于下送粉的设备。其次,小尺寸基板配置一般包括传感器、小基板立柱、小基板和套筒等多个配件,在使用时需要在粉尘的环境下换装,软件的控制端也许需要改变,因此使用步骤繁琐,存在一定的粉尘吸入的风险。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓及装置,以解决上述问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓,包括:

[0007] 供粉仓外壳;

[0008] 若干供粉组件,所述供粉组件在所述供粉仓外壳内上下移动,若干供粉组件组合后与所述供粉仓外壳内侧壁形状相匹配;

[0009] 驱动组件,与所述供粉组件的底面固定连接。

[0010] 优选的,所述供粉组件包括承粉滑块,所述承粉滑块在所述供粉仓外壳内上下移动,所述承粉滑块的底面穿出所述供粉仓外壳且固定连接有传动轴,所述传动轴远离所述承粉滑块的一端与所述驱动组件输出端固定连接。

[0011] 优选的,所述驱动组件为直线电机、丝杠螺母中的一种。

[0012] 优选的,所述供粉仓外壳为上下开口的立方体结构。

[0013] 优选的,所述承粉滑块为立方体结构。

[0014] 优选的,若干所述承粉滑块依次排列,相邻所述承粉滑块相互贴合,相邻所述承粉滑块之间相对滑动。

[0015] 一种增材制造装置,所述增材制造装置具有所述的减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下优点和技术效果:

[0017] 在本发明的布局下,原来的供粉仓由单仓单轴送粉改成了若干供粉组件送粉,随着不同供粉组件之间的配合可以形成若干种尺寸大小的供粉仓。最小的供粉仓体积为整个仓体若干份之一,这意味着粉体的消耗量为原来的若干份之一;另外随着不同的布局配合,可以获得多种的供粉仓体积,这既可以满足合金设计而打印小的实验块体,也可以成形体积较大的试样,对加快工业生产和合金开发都具有重要意义。

### 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图:

[0019] 图1为本发明1/5供粉仓模式的结构示意图;

[0020] 图2为本发明1/5供粉仓模式的俯视图;

[0021] 图3为本发明1/5供粉仓模式成型后成形仓的俯视图;

[0022] 图4为供粉仓的整体结构示意图。

[0023] 其中,1、承粉滑块;2、传动轴;3、打印平面;4、粉材;6、成形试样;7、基板;8、供粉仓外壳;9、成形仓。

### 具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0026] 参照图1至图3所示,本发明提供一种减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓,包括:

[0027] 供粉仓外壳8;

[0028] 若干供粉组件,供粉组件在供粉仓外壳8内上下移动,若干供粉组件组合后与供粉仓外壳8内侧壁形状相匹配;

[0029] 驱动组件,与供粉组件的底面固定连接。

[0030] 本发明供粉组件的数量为5组。在本发明的布局下,原来的供粉仓由单仓单轴送粉改成了5组供粉组件送粉,随着不同供粉组件之间的配合可以形成若干种尺寸大小的供粉

仓。最小的供粉仓体积为整个仓体五分之一,这意味着粉体的消耗量为原来的五分之一;另外随着不同的布局配合,可以获得多种的供粉仓体积,这既可以满足合金设计而打印小的实验块体,也可以成形体积较大的试样,对加快工业生产和合金开发都具有重要意义。

[0031] 进一步优化方案,供粉组件包括承粉滑块1,承粉滑块1在供粉仓外壳8内上下移动,承粉滑块1的底面穿出供粉仓外壳8且固定连接有传动轴2,传动轴2远离承粉滑块1的一端与驱动组件输出端固定连接。

[0032] 进一步优化方案,驱动组件为直线电机、丝杠螺母中的一种。

[0033] 进一步优化方案,供粉仓外壳8为上下开口的立方体结构。

[0034] 进一步优化方案,承粉滑块1为立方体结构。

[0035] 进一步优化方案,若干承粉滑块1依次排列,相邻承粉滑块1相互贴合,相邻承粉滑块1之间相对滑动。

[0036] 一种增材制造装置,增材制造装置具有减少激光粉床熔融工艺粉体消耗的供粉仓。

[0037] 直线电机带动传动轴2、承粉滑块1向上移动将粉材4推到高出打印平面的一定位置(一般是一个层厚),再由刮刀将推出的粉材4刮到成形仓9的基板7上以实现粉末供应。

[0038] 本发明的工作过程如下:

[0039] 这里以1/5仓体模式为例,叙述该布局的使用步骤。

[0040] 首先,在打印之前建立打印模型。参照图1,对于1/5仓体模式,由于粉体只会存在于供粉仓外壳8的1/5,那么成形仓9也只会存在1/5的粉材供应。因此,在建立模型是只能在基板的1/5位置建立模型。

[0041] 在打印之前,根据打印件的高度估计粉材的用量,一般打印件的高度=打印过程中成形基板下降的高度=供粉缸上升的高度。假如本次打印件的最大高度为 $z$ ,则由软件系统控制一个传动轴2带动对应的承粉滑块1向下移动 $z$ 高度,之后向其中加入粉材4,直至粉材4的高度与打印平面3平齐。

[0042] 开始打印之后,成形仓9的基板7下降一个层厚的高度,其他的承粉滑块1保持与打印平面3平齐,另一个承粉滑块1向上移动一个层厚高度,将需要供给的粉材4推出高于打印平面3一个层厚的高度,之后刮刀将这部分粉材4刮至基板7。成形仓9的基板7上只有与对应的承粉滑块1的位置才有粉材供给,无粉材供给的位置也可看见裸露的基板7。

[0043] 由于之前在建模时候,只有这个部分有模型,因此激光只会在这个部分扫描,成形试样6也只会在这个部分成形,循环往复直至这个模型完成。在这种情况下,整体的供粉体积为 $xyz$ ,而在传统布局下打印相同高度的试样所需的粉材体积为 $5xyz$ ,因此,本发明的布局减少设备开启的起始用粉量。另外,若打印的幅面加大或者需要打印大体积试件时,可以利用控制系统使得几个承粉滑块1同时运作,比如如果保持3个承粉滑块1不动,而用2个承粉滑块1同时运行承装粉材4的话,打印幅面则扩大了2倍,需要的起始用粉量也扩大了2倍,以此类推。

[0044] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0045] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

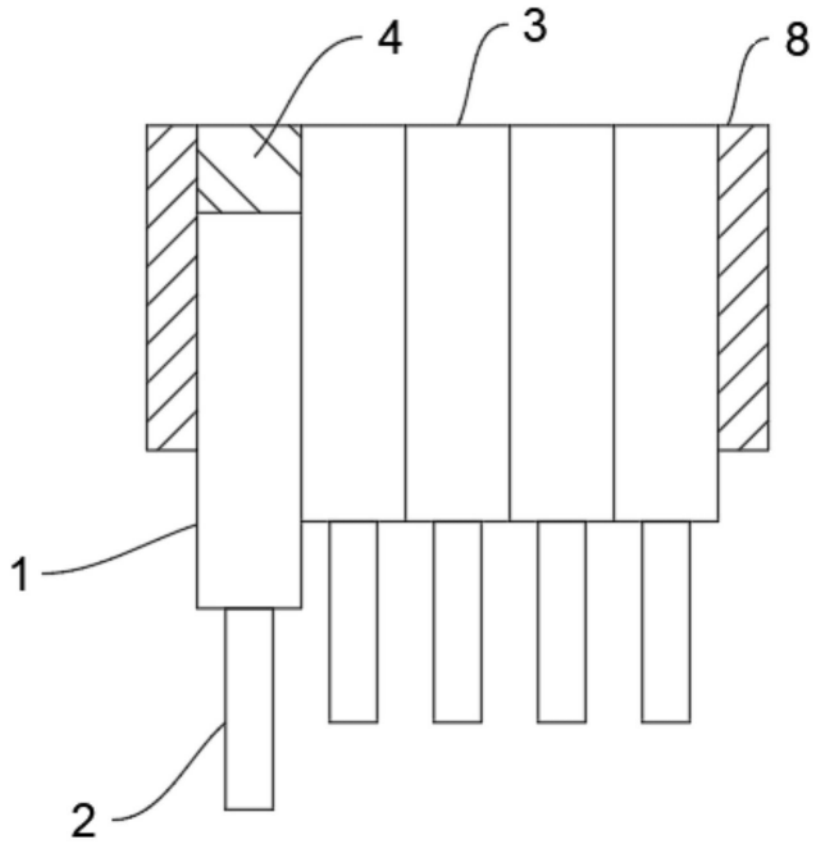


图1

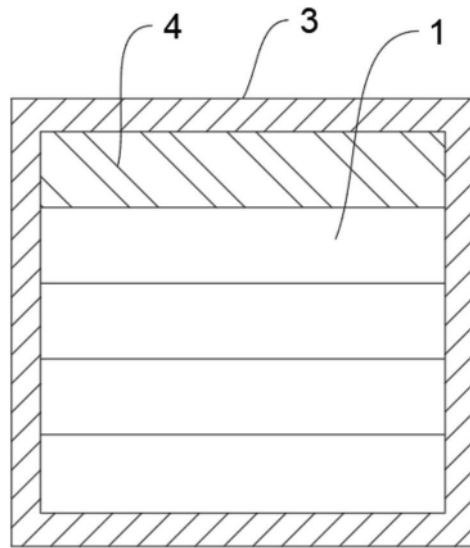


图2

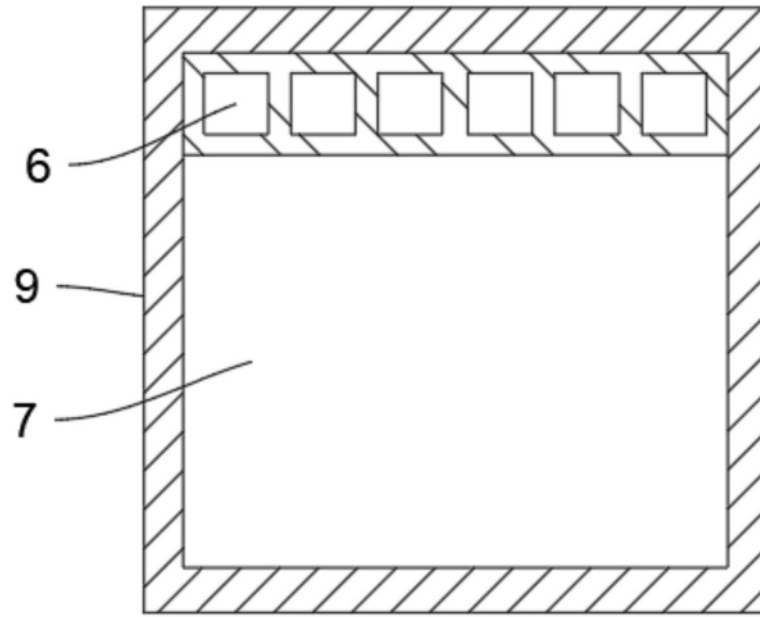


图3

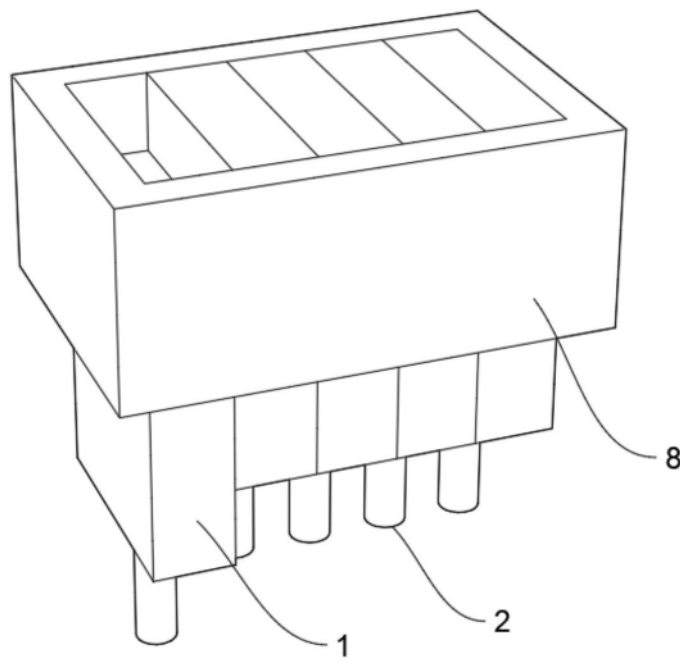


图4