



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113787195 A

(43) 申请公布日 2021.12.14

(21) 申请号 202111057648.9

B33Y 10/00 (2015.01)

(22) 申请日 2021.09.09

B33Y 40/20 (2020.01)

B33Y 80/00 (2015.01)

(71) 申请人 浙江智熔增材制造技术有限公司

地址 324000 浙江省衢州市柯城区东港东
滨路83号1幢

(72) 发明人 郭光耀 穆成成 李晋炜 周子军
邵华

(74) 专利代理机构 无锡智麦知识产权代理事务
所(普通合伙) 32492

代理人 王普慧

(51) Int. Cl.

B22F 10/20 (2021.01)

B22F 10/43 (2021.01)

B22F 10/62 (2021.01)

B22F 5/00 (2006.01)

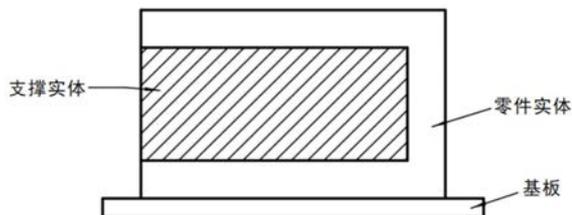
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种增材制备金属悬臂结构或镂空结构的
方法

(57) 摘要

一种增材制备金属悬臂或镂空结构的方法，
主要包括如下步骤：选取M1和M2丝材，M1和M2丝
材分别由材料(物理或化学)特性不同的材料制
成；M1丝材作为金属悬臂或镂空结构的成形零件
主体材料，M2丝材作为悬臂结构下方或镂空位置
处的支撑材料；使用M1丝材逐层增材成形为零件
实体，使用M2丝材成形为零件的支撑实体；之后，
通过物理或化学处理方法去除零件M2合金部分，
留下零件实体结构，即可获得金属悬臂或镂空结
构的零件。本发明中支撑实体所用M2丝材选用成
本低廉的材料，降低加工成本，本发明的处理方
式适合复杂悬臂或镂空结构批量生产，效率高，
节约成本；通过采用异材支撑实体，可以使增材
零件结构类型及其复杂程度将大大扩展。



1. 一种增材制备金属悬臂结构或金属镂空结构的方法,其特征在于,包括如下步骤:
 - (1) 选取M1丝材和M2丝材,M1丝材和M2丝材分别由物理或化学特性不同的材料制成;
 - (2) 分层切片生成程序,M1丝材作为金属悬臂或镂空结构的成形零件材料,M2丝材作为金属悬臂结构下方或镂空位置处用于支撑的材料;
 - (3) 在增材制设备的工作台上安装基板、M1丝材和M2丝材;
 - (4) 在基板上按区域使用M1丝材逐层增材成形为零件的实体,使用M2丝材随着零件成形成为零件悬臂或镂空结构的支撑实体;
 - (5) 成形结束后,通过物理或化学处理方法去除零件的支撑M2合金部分,留下零件实体M1合金结构,即可获得金属悬臂或金属镂空结构的零件。

一种增材制备金属悬臂结构或镂空结构的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及增材制造技术领域,尤其涉及一种增材制备金属悬臂结构或镂空结构的方法。

背景技术

[0002] 金属熔丝沉积快速制造技术是近年来发展起来的一种新兴增材制造技术。与其他快速成形技术一样,对零件三维模型进行分层处理,形成加工路径。利用高能电子束、激光束或电弧作为热源,熔化送进的金属丝材,按照预定路径逐层堆积,并与前一层形成冶金结合,直至形成致密的金属零件。该技术具有成形速度快、零件设计自由度高、保护效果好、材料利用率高、能量转化率高等特点,适合大中型钛合金、铝合金等活性金属零件以及难熔合金零件的成形制造与结构修复。

[0003] 目前,在熔丝增材制备金属悬臂结构或镂空结构时,通常采用填充成为完整实体后,再经过机械加工去除悬臂下方或镂空的位置的实体的方式来实现。然而通过这种方式只能实现简单悬臂结构的成形,复杂的金属悬臂结构或镂空结构的零件无法成形。并且使用熔丝成形将悬臂下方、镂空的位置成形为实体,然后再去除,原材料用量较大,成形所需的时间、后期机械加工的时间、成本都会更大。

发明内容

[0004] 为了克服上述技术的不足,本发明的目的是提供一种增材制备金属悬臂结构或金属镂空结构的方法。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:一种增材制备金属悬臂或镂空结构的方法,包括如下步骤:

[0006] (1) 选取M1丝材和M2丝材,M1丝材和M2丝材分别由物理或化学特性不同的材料制成;

[0007] (2) 分层切片生成程序,M1丝材作为金属悬臂或镂空结构的成形零件材料,M2丝材作为金属悬臂结构下方或镂空位置处用于支撑的材料;

[0008] (3) 在增材制设备的工作台上安装基板、M1丝材和M2丝材;

[0009] (4) 在基板上按区域使用M1丝材逐层增材成形为零件的实体,使用M2丝材随着零件成形成为零件悬臂或镂空结构的支撑实体;

[0010] (5) 成形结束后,通过物理或化学处理方法去除零件的支撑M2合金部分,留下零件实体M1合金结构,即可获得金属悬臂或金属镂空结构的零件。

[0011] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:本发明所述的一种增材制备金属悬臂或镂空结构的方法,支撑实体所用的M2丝材可以选用成本低廉的材料,降低成形及后续加工的成本,提高效率;支撑实体所用的M2丝材可以选用熔点低于零件实体的M1丝材的金属,通过后期加热使M2合金熔化以便去除支撑实体;同理,选取M2丝材与M1丝材有其他物理特性上的差异,例如M2丝材的金属活泼性高于M1丝材的金属活泼性,通过化学腐蚀去除支

撑留下零件实体；本发明的方法的处理方式适合复杂金属悬臂或镂空结构批量生产，效率高，节约时间及成本；本发明中通过采用异材支撑实体，可以使增材零件结构类型及其复杂程度将大大扩展。

附图说明

[0012] 图1是本发明制备金属悬臂结构时支撑实体和零件实体相配合的结构示意图；

[0013] 图2是本发明制备金属悬臂结构时去除支撑实体后零件实体的结构示意图；

[0014] 图3是本发明制备金属镂空结构时支撑实体和零件实体相配合的结构示意图；

[0015] 图4是本发明制备金属镂空结构时去除支撑实体后零件实体的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例对本发明作详细说明。

[0017] 实施例1

[0018] 一种增材制备金属悬臂或镂空结构的方法，包括如下步骤：

[0019] (1) 选取M1丝材和M2丝材，M1丝材和M2丝材分别由物理特性不同的材料制成，M1丝材由铌制成，M2丝材由铜制成；

[0020] (2) 分层切片生成程序，M1丝材作为金属悬臂或镂空结构的成形零件材料，M2丝材作为金属悬臂结构下方或镂空位置处用于支撑的材料；

[0021] (3) 在增材制设备的工作台上安装基板、M1丝材和M2丝材；

[0022] (4) 如图1或图3所示，在基板上按区域使用M1丝材逐层增材成形为零件的实体，使用M2丝材随着零件成形成为零件悬臂或镂空结构的支撑实体；

[0023] (5) 成形结束后，将零件加热至1100℃，支撑实体熔化，如图2或图4所示，即可获得金属悬臂或金属镂空结构的零件。

[0024] 实施例2

[0025] 一种增材制备金属悬臂或镂空结构的方法，包括如下步骤：

[0026] (1) 选取M1丝材和M2丝材，M1丝材和M2丝材分别由化学特性不同的材料制成，M1丝材由铝制成，M2丝材由铜制成；

[0027] (2) 分层切片生成程序，M1丝材作为金属悬臂或镂空结构的成形零件材料，M2丝材作为金属悬臂结构下方或镂空位置处用于支撑的材料；

[0028] (3) 在增材制设备的工作台上安装基板、M1丝材和M2丝材；

[0029] (4) 如图1或图3所示，在基板上按区域使用M1丝材逐层增材成形为零件的实体，使用M2丝材随着零件成形成为零件悬臂或镂空结构的支撑实体；

[0030] (5) 成形结束后，将零件置于浓硝酸中并加热，直至支撑实体完全溶解，如图2或图4所示，即可获得金属悬臂或金属镂空结构的零件。

[0031] 实施例3

[0032] 一种增材制备金属悬臂或镂空结构的方法，包括如下步骤：

[0033] (1) 选取M1丝材和M2丝材，M1丝材和M2丝材分别由物理特性不同的材料制成，M1丝材由铝制成，M2丝材由低碳钢制成；；

[0034] (2) 分层切片生成程序，M1丝材作为金属悬臂或镂空结构的成形零件材料，M2丝材

作为金属悬臂结构下方或镂空位置处用于支撑的材料；

[0035] (3) 在增材制设备的工作台上安装基板、M1丝材和M2丝材；

[0036] (4) 如图1或图3所示,在基板上按区域使用M1丝材逐层增材成形为零件的实体,使用M2丝材随着零件成形成为零件悬臂或镂空结构的支撑实体；

[0037] (5) 成形结束后,敲掉支撑实体,如图2或图4所示,即可获得金属悬臂或金属镂空结构的零件。

[0038] 实施例4

[0039] 一种增材制备金属悬臂或镂空结构的方法,包括如下步骤:

[0040] (1) 选取M1丝材和M2丝材,M1丝材和M2丝材分别由化学特性不同的材料制成,M1丝材由铝合金制成,M2丝材由锡制成；

[0041] (2) 分层切片生成程序,M1丝材作为金属悬臂或镂空结构的成形零件材料,M2丝材作为金属悬臂结构下方或镂空位置处用于支撑的材料；

[0042] (3) 在增材制设备的工作台上安装基板、M1丝材和M2丝材；

[0043] (4) 如图1或图3所示,在基板上按区域使用M1丝材逐层增材成形为零件的实体,使用M2丝材随着零件成形成为零件悬臂或镂空结构的支撑实体；

[0044] (5) 成形结束后,将零件放置于零下35℃环境下,使支撑实体转化为灰锡,灰锡呈粉末状,从而使得去除支撑实体,如图2或图4所示,即可获得金属悬臂或金属镂空结构的零件。

[0045] 上述实施例以本发明技术方案为前提,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于上述的实施例。

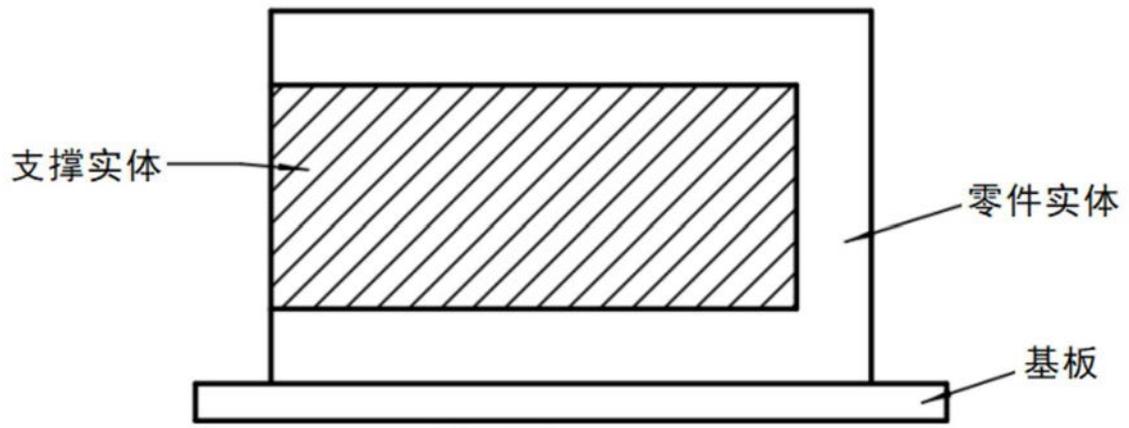


图1

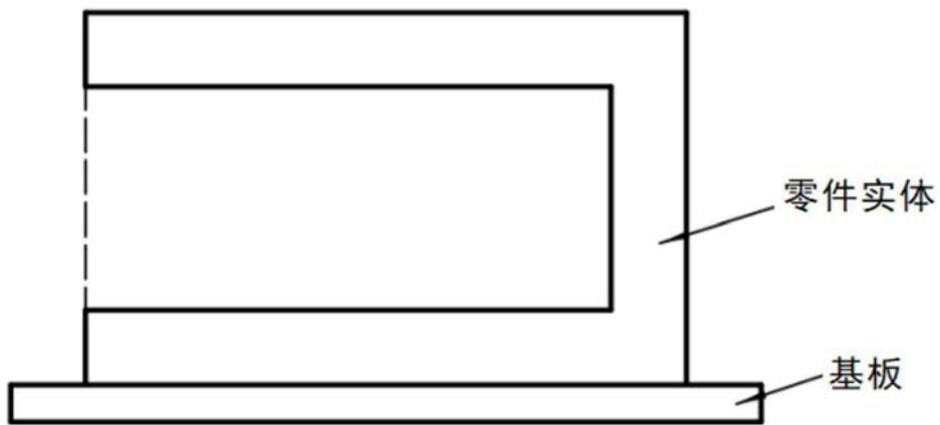


图2

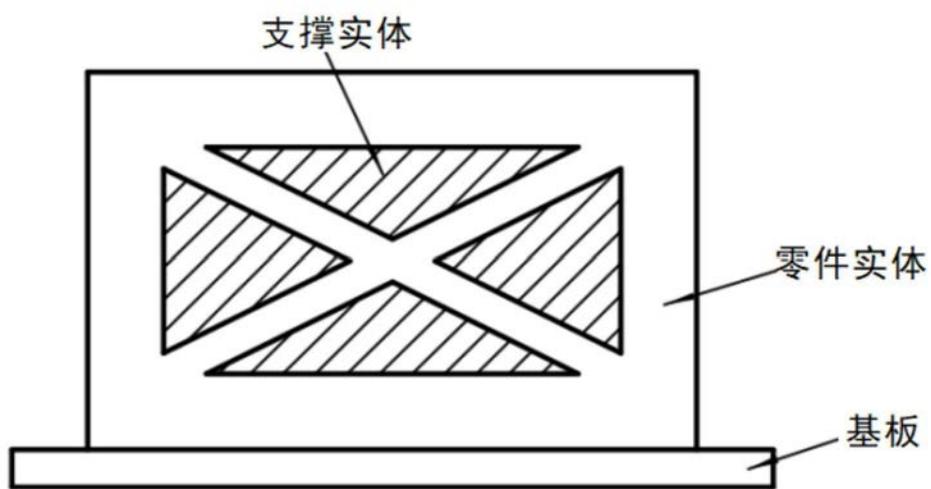


图3

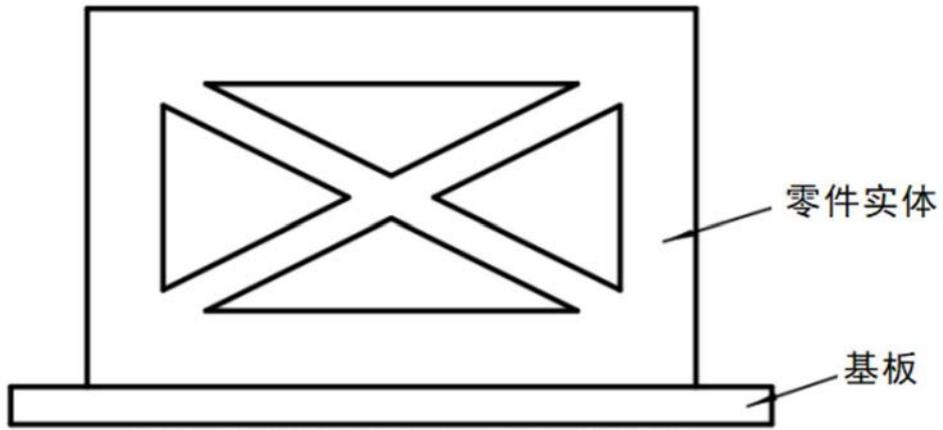


图4