



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115593662 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 13

(21) 申请号 202211235601.1

(22) 申请日 2022.10.10

(71) 申请人 中国航发北京航空材料研究院
地址 100095 北京市海淀区温泉镇环山村

(72) 发明人 朱郎平 黄东 冯新 孙志雨
莫晓飞 南海

(74) 专利代理机构 北京知汇林知识产权代理事
务所(普通合伙) 11794
专利代理师 叶晨晖

(51) Int.Cl.

B65B 1/16 (2006.01)

B65B 1/22 (2006.01)

B65B 1/36 (2006.01)

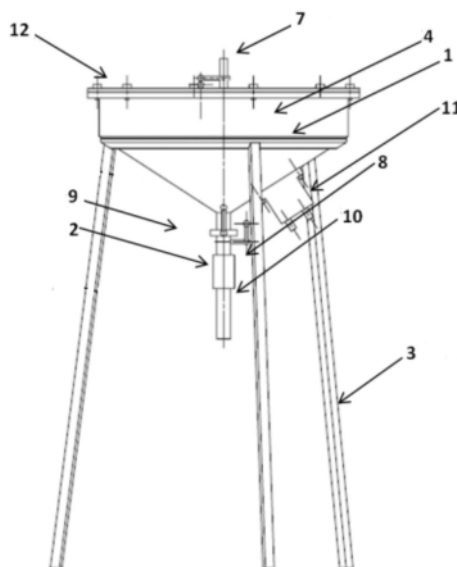
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种粉末充填的装置及方法

(57) 摘要

本发明属于粉末充填技术领域,具体涉及一种粉末充填的装置及方法,充填装置主要由装粉罐、输粉机构和支撑架三部分组成,装粉罐由罐体、端盖、软盖、装粉罐抽气阀门及装粉罐充气阀门组成,输粉机构由气动振动块、输粉管、输粉管开关阀门、软管和输粉管抽气阀门组成;粉末充填的方法通过在储粉罐和待填充粉末的容器之间引入压力差,结合机械振动,利用粉末的流动性实现粉末向容器中的快速、充分充填;本发明提出的技术方案缓解了现有技术难以实现复杂结构容器中粉末充分填充的技术难题。



1. 一种粉末充填装置,其特征在于,包括装粉罐、输粉机构和支撑架;所述装粉罐包括罐体、端盖和软盖,所述软盖位于所述罐体内;所述罐体上设有装粉罐抽气阀门,所述端盖上设有装粉罐充气阀门;所述软盖通过罐体和端盖上的螺栓固定封严,所述罐体上还设有用于测量罐体内气压的计量表;所述输粉机构包括气动振动块和输粉管;所述输粉管的顶部设有输粉管开关阀门,所述输粉管上设有输粉管抽气阀门,所述输粉管的底部连接有软管;所述罐体的底部连接所述输粉管。

2. 根据权利要求1所述的一种粉末充填装置,其特征在于,所述罐体为漏斗形结构。

3. 根据权利要求1所述的一种粉末充填装置,其特征在于,所述支撑架为三角形结构。

4. 一种粉末充填的方法,其特征在于,使用权利要求1~3任一项所述的一种粉末充填装置,具体包括以下步骤:

S1:将待装填粉末加入装粉罐的罐体中;

S2:将装粉罐的软盖和端盖盖上并封严;

S3:打开装粉罐抽气阀门,抽走装粉罐中的空气,直到真空度达到 1×10^{-1} Pa或以下,关闭装粉罐抽气阀门;

S4:将待充填容器通过软管与输粉机构连接;

S5:打开输粉管抽气阀门,抽走输粉管中的空气,真空度达到 1×10^{-1} Pa以内后,关闭输粉管抽气阀门;

S6:打开输粉管开关阀门,启动气动振动块,对待充填容器施加机械振动,将粉末输送到待充填容器中。

5. 根据权利要求4所述的一种粉末充填的方法,其特征在于,所述步骤S6还包括:打开装粉罐充气阀门,充气压力控制在0.1MPa-1MPa之间,向罐体中的粉末施加向下的压力。

6. 根据权利要求5所述的一种粉末充填的方法,其特征在于,所述步骤S6还包括:通过计量表测量通过装粉罐充气阀门进入罐体内的气流量及气体压力,计算罐体内的体积变化,得到粉末流出的体积。

一种粉末充填的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于粉末充填技术领域,具体涉及一种粉末充填的装置及方法。

背景技术

[0002] 随着航空航天装备技术的发展,其零部件的设计趋向于薄壁、异形、整体化,并要求越来越高的性能、尺寸精度及表面质量,典型构件如多环结构机匣,零件壁薄,尺寸精度要求高,这对相应的成形技术提出了很大的挑战,采用粉末热等静压近净成形方法可实现该类复杂结构的高质量整体成形,具有极大的技术优势和广阔的应用前景。该成形方法在热等静压成形之前需将待成形粉末从储粉罐转入包套中,实现包套装填粉末过程,粉末装填的充分性和均匀性直接关系的成形构件的完整性和质量性能,而在很多情况下,由于包套内型腔随零件形状结构非常复杂,实现粉末的良好充填十分困难。

[0003] 在现有技术中,专利文献CN 111001817 A公开了一种用于真空气雾化制粉的集粉罐,该集粉罐呈双层锥形结构,主要用于雾化制粉收集粉末的快速冷却。专利文献CN203997842U公开了一种振动式粉末填充装置,设计了一种利用电机振动的针管状填充机构实现生活中少量物料的转移填充。专利文献CN206732123U公开了一种用于模压装粉过程中改善粉料填充的超声波振动装置。现有已报道的技术中未提及本专利中复杂容器的装粉问题。

发明内容

[0004] 针对背景技术中提出的问题,本申请一种粉末充填的装置及方法。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 一方面,本发明提出一种粉末充填装置,包括装粉罐、输粉机构和支撑架;所述装粉罐包括罐体、端盖和软盖,所述软盖位于所述罐体内;所述罐体上设有装粉罐抽气阀门,所述端盖上设有装粉罐充气阀门;所述软盖通过罐体和端盖上的螺栓固定封严,所述罐体上还设有用于测量罐体内气压的计量表;所述输粉机构包括气动振动块和输粉管;所述输粉管的顶部设有输粉管开关阀门,所述输粉管上设有输粉管抽气阀门,所述输粉管的底部连接有软管;所述罐体的底部连接所述输粉管。

[0007] 进一步的,所述罐体为漏斗形结构。

[0008] 进一步的,所述支撑架为三角形结构。

[0009] 另一方面,一种粉末充填的方法,使用权利要求1~3任一项所述的一种粉末充填装置,具体包括以下步骤:

[0010] S1:将待装填粉末加入装粉罐的罐体中;

[0011] S2:将装粉罐的软盖和端盖盖上并封严;

[0012] S3:打开装粉罐抽气阀门,抽走装粉罐中的空气,直到真空度达到 1×10^{-1} Pa或以下,关闭装粉罐抽气阀门;

[0013] S4:将待充填容器通过软管与输粉机构连接;

[0014] S5:打开输粉管抽气阀门,抽走输粉管中的空气,真空度达到 1×10^{-1} Pa以内后,关闭输粉管抽气阀门;

[0015] S6:打开输粉管开关阀门,启动气动振动块,对待充填容器施加机械振动,将粉末输送到待充填容器中。

[0016] 进一步的,所述步骤S6还包括:打开装粉罐充气阀门,充气压力控制在0.1MPa-1MPa之间,向罐体中的粉末施加向下的压力,这样更有助于粉末输送到待充填容器中。

[0017] 进一步的,所述步骤S6还包括:通过计量表测量通过装粉罐充气阀门进入罐体内的气流量及气体压力,计算罐体内的体积变化,得到粉末流出的体积,实现对装粉量的精确计量和控制。

[0018] 本发明提出的粉末充填的装置及方法具有以下有益效果:

[0019] 通过在储粉灌和容器之间引入压力差,结合机械振动,利用粉末的流动性实现粉末向容器中的快速、充分充填;缓解了现有技术不能用于多环结构机匣的加工,不能实现零件中薄壁支板的加工成形的技术问题。

附图说明

[0020] 图1为本发明提出的一种粉末充填装置的正面结构示意图;

[0021] 图2为本发明提出的一种粉末充填装置的侧面结构示意图;

[0022] 图3为本发明装粉罐的剖视图。

[0023] 1.装粉罐;2.输粉管;3.支撑架;4.罐体;5.软盖;6装粉罐抽气阀门;7装粉罐充气阀门;8输粉管抽气阀门;9输粉管开关阀门;10软管;11.气动振动块;12.端盖。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例对本发明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] 实施例1

[0026] 本实施提出一种粉末充填的装置及方法。

[0027] 本实施例提出的粉末充填装置,包括装粉罐1、输粉机构和三角形的支撑架3;所述装粉罐1包括漏斗形的罐体4、端盖12和软盖5,所述软盖5位于所述罐体4内;所述罐体4上设有装粉罐抽气阀门6,所述端盖12上设有装粉罐充气阀门7;所述软盖5通过罐体4和端盖12上的螺栓固定封严,所述罐体4上还设有用于测量罐体内气压的计量表;所述输粉机构包括气动振动块11和输粉管2;所述输粉管2的顶部设有输粉管开关阀门9,所述输粉管上设有输粉管抽气阀门8,所述输粉管2的底部连接有软管10;所述罐体4的底部连接所述输粉管2。

[0028] 本实施例提出的粉末充填方法,上述的一种粉末充填装置,具体包括以下步骤:

[0029] S1:将待装填粉末加入装粉罐1的罐体4中;

[0030] S2:将装粉罐1的软盖5和端盖12盖上并封严;

[0031] S3:打开装粉罐抽气阀门6,抽走装粉罐中的空气,直到真空度达到 1×10^{-1} Pa或以下,关闭装粉罐抽气阀门6;

[0032] S4:将待充填容器通过软管10与输粉机构连接;

[0033] S5:打开输粉管抽气阀门8,抽走输粉管中的空气,真空度达到 1×10^{-1} Pa以内后,关闭输粉管抽气阀门8;

[0034] S6:打开输粉管开关阀门9,启动气动振动块11,对待充填容器施加机械振动,将粉末输送到待充填容器中。

[0035] 以钛合金粉末填充的效果与常规粉末充填方法比对,结果发现,钛合金粉末填充的效率提高了23倍,具体如下表所示:

[0036] 表1装粉效果与常规粉末充填方法对比

[0037]

组号	容器真空度	压头压力	加振动	充粉速率
1	大气压	无	不加	0.1Kg/min
2	0.1MPa	无	不加	0.5Kg/min
3	大气压	0.2MPa	不加	0.2Kg/min
4	大气压	无	加	0.4Kg/min
5	0.1MPa	0.2MPa	加	2.3Kg/min

[0038] 实施例2

[0039] 本实施提出一种粉末充填的方法,使用的装置与实施例1所述的粉末充填的装置相同,具体包括以下步骤:

[0040] S1:将待装填粉末加入装粉罐1的罐体4中;

[0041] S2:将装粉罐1的软盖5和端盖12盖上并封严;

[0042] S3:打开装粉罐抽气阀门6,抽走装粉罐中的空气,直到真空度达到 1×10^{-1} Pa或以下,关闭装粉罐抽气阀门6;

[0043] S4:将待充填容器通过软管10与输粉机构连接;

[0044] S5:打开输粉管抽气阀门8,抽走输粉管中的空气,真空度达到 1×10^{-1} Pa以内后,关闭输粉管抽气阀门8;

[0045] S6:打开输粉管开关阀门9,启动气动振动块11,对待充填容器施加机械振动,将粉末输送到待充填容器中;打开装粉罐充气阀门,充气压力控制在0.1MPa-1MPa之间,向罐体中的粉末施加向下的压力。

[0046] 实施例3

[0047] 本实施提出一种粉末充填的方法,使用的装置与实施例1和实施例2所述的粉末充填的装置相同,具体包括以下步骤:

[0048] S1:将待装填粉末加入装粉罐1的罐体4中;

[0049] S2:将装粉罐1的软盖5和端盖12盖上并封严;

[0050] S3:打开装粉罐抽气阀门6,抽走装粉罐中的空气,直到真空度达到 1×10^{-1} Pa或以下,关闭装粉罐抽气阀门6;

[0051] S4:将待充填容器通过软管10与输粉机构连接;

[0052] S5:打开输粉管抽气阀门8,抽走输粉管中的空气,真空度达到 1×10^{-1} Pa以内后,关闭输粉管抽气阀门8;

[0053] S6:打开输粉管开关阀门9,启动气动振动块11,对待充填容器施加机械振动,将粉末输送到待充填容器中;打开装粉罐充气阀门,充气压力控制在0.1MPa-1MPa之间,向罐体

中的粉末施加向下的压力;同时通过计量表测量通过装粉罐充气阀门进入罐体内的气流量及气体压力,计算罐体内的体积变化,得到粉末流出的体积。

[0054] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

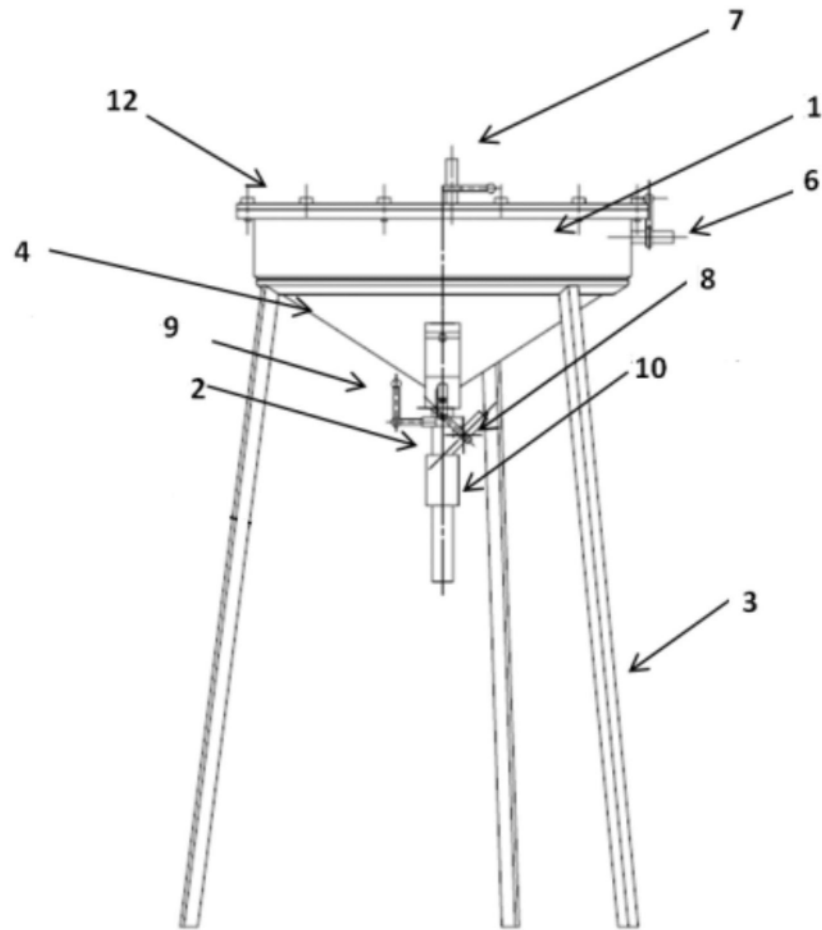


图1

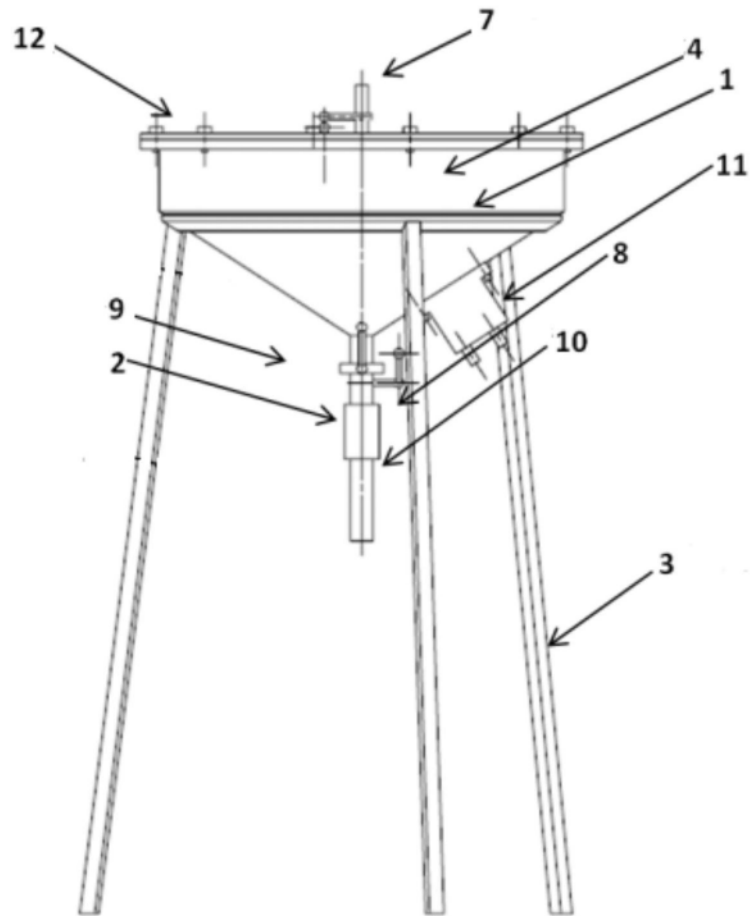


图2

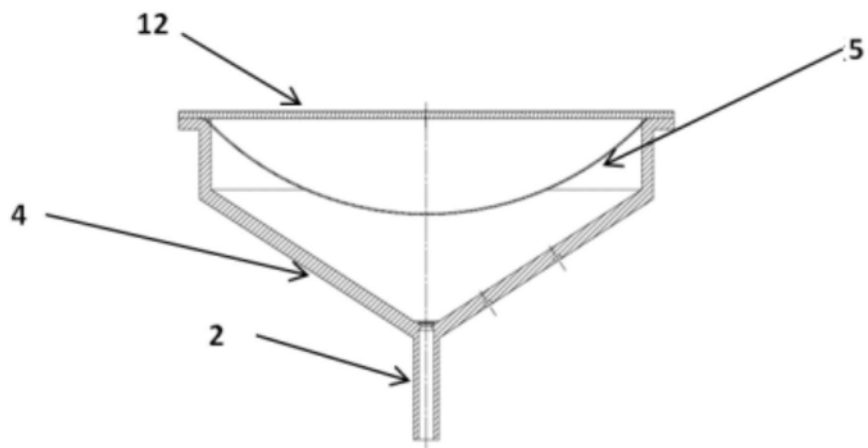


图3