



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113070480 A

(43) 申请公布日 2021.07.06

(21) 申请号 202110291222.3

(22) 申请日 2021.03.18

(71) 申请人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72) 发明人 李龙 王吉南 栗继伟 汪球 赵伟

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.

B22F 9/10 (2006.01)

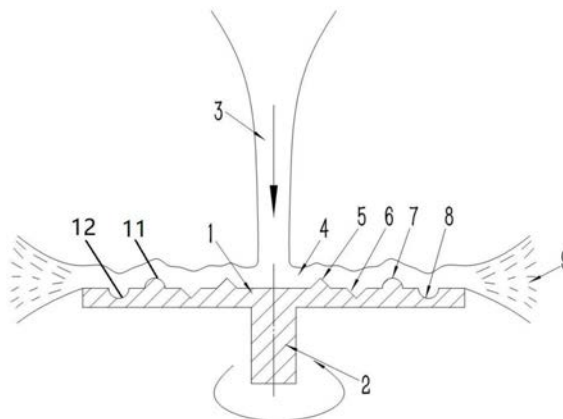
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于金属离心雾化制粉的带有扰动结构的转盘

(57) 摘要

本发明提供一种用于金属离心雾化制粉的带有扰动结构的转盘,包括一个圆柱形的圆盘本体,在圆盘本体上设置有:凸起,以圆盘本体的圆心为基点,对称设置在圆盘中心的上表面,采用多圈环形分布方式或圆心辐射分布方式;凹槽,以圆盘本体的圆心为基点,且与凸起交错排列。本发明能够使圆盘本体表面的液膜在扰动结构的作用下,产生振动并传播形成不稳定波,不稳定波将加剧和加速液膜离心破碎成液滴的过程,使得液滴的直径更小、形成时间更短。因此,带有扰动结构的圆盘本体在离心雾化过程中,能够减小液滴直径、提高雾化效率、增加粉末产量。



1. 一种用于金属离心雾化制粉的带有扰动结构的转盘,包括一个圆柱形的圆盘本体,其特征在于,在圆盘本体上设置有:

凸起,以圆盘本体的圆心为基点,对称设置在圆盘中心的上表面,采用多圈环形分布方式或圆心辐射分布方式;

凹槽,以圆盘本体的圆心为基点,且与凸起交错排列。

2. 根据权利要求1所述的转盘,其特征在于,

所述凸起采用圆心辐射分布方式时,所述凹槽分别位于两列所述凸起之间,且每个所述凹槽位置分别与每个所述凸起位置对应,并形成以所述圆盘本体的圆心为中心的辐射状排列。

3. 根据权利要求1所述的转盘,其特征在于,

所述凸起采用多圈环形分布方式时,所述凹槽分别位于所述凸起形成的圈与圈之间,且每个所述凹槽位置分别与每个所述凸起位置对应,并形成以所述圆盘本体为中心的多圈环形排列。

4. 根据权利要求1所述的转盘,其特征在于,

所述凸起和所述凹槽的形状为任意形状。

5. 根据权利要求4所述的转盘,其特征在于,

所述圆盘本体上所述凸起和所述凹槽的形状,分别为同一形状或两类或两类以上不同形状的组合。

6. 根据权利要求4所述的转盘,其特征在于,

所述凸起为锯齿状,所述凹槽为圆锥状。

7. 根据权利要求1所述的转盘,其特征在于,

所述圆盘本体的直径为30~200,厚度为0.5~10mm。

8. 在根据权利要求1所述的转盘,其特征在于,

所述圆盘本体的下表面圆心处固定有盘轴,盘轴用于连接其它部件。

9. 根据权利要求1所述的转盘,其特征在于,

所述圆盘本体采用金属材料或非金属材料制成。

10. 根据权利要求1所述的转盘,其特征在于,

在满足能够布置在所述圆盘本体上表面的条件下,所述凸起和所述凹槽的直径不限,高度和深度不限。

## 一种用于金属离心雾化制粉的带有扰动结构的转盘

### 技术领域

[0001] 本发明涉及金属雾化领域,特别是提供一种用于金属离心雾化制粉的带有扰动结构的转盘。

### 背景技术

[0002] 目前,应用于高温金属粉末的雾化技术主要有气体雾化法(AA法)、真空感应气雾化法(VIGA法)、无坩埚电极感应熔化气体雾化法(EIGA法)、等离子火炬法(PA法)、等离子旋转雾化法(PREP法)以及转盘离心雾化法等。

[0003] 其中,EIGA工艺通过高频感应线圈将缓慢旋转的电极材料熔化并通过控制熔化参数形成细小液流(液流不需要接触水冷坩埚和导流管),当合金液流流经雾化喷嘴时,液流被雾化喷嘴产生的高速脉冲气流击碎并凝固形成微细粉末颗粒。EIGA法粉末最大的优势是无耐火材料夹杂、能耗小,不足之处是目前国内技术制得的金属粉末粒度较粗大,电极的偏析也会导致合金粉体材料的成分不均匀。

[0004] PREP法制备的粉末具有表面清洁、球形度高、伴生颗粒少、无空心/卫星粉、流动性好、高纯度、低氧含量、粒度分布窄等优势。但是,PREP工艺受限于电极棒大幅提速后导致的密封、振动等相关技术瓶颈,采用该法仍难以低成本制备细粒径粉体。

[0005] 转盘离心雾化法通过将金属液体流向高速旋转的转盘面中心,在离心力的作用下,细小的液滴从转盘边缘甩出并且凝固成粉末颗粒。转盘雾化具有成本低、粒径集中度高等优点,但是如果需要得到粒径非常小的粉末,需要非常高的转速和大转盘直径,转速本身受限制于电机等驱动器的最高转速,过高的转速容易产生振动破坏,大的转盘直径带来的离心力和振动均非常大,对转盘的强度要求很高。

[0006] 因此需要一种既能够满足转速和转盘直径要求,又能够得到微小粉末的转盘结构。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种用于金属离心雾化制粉的带有扰动结构的转盘。

[0008] 具体地,本发明提供一种用于金属离心雾化制粉的带有扰动结构的转盘,包括一个圆柱形的圆盘本体,在圆盘本体上设置有:

[0009] 凸起,以圆盘本体的圆心为基点,对称设置在圆盘中心的上表面,采用多圈环形分布方式或圆心辐射分布方式;

[0010] 凹槽,以圆盘本体的圆心为基点,且与凸起交错排列。

[0011] 本发明本实施方式能够有效的应用在金属液体的离心雾化制粉领域。圆盘本体表面的液膜在扰动结构的作用下,产生振动并传播形成不稳定波,不稳定波将加剧和加速液膜离心破碎成液滴的过程,使得液滴的直径更小、形成时间更短。因此,带有扰动结构的圆盘本体在离心雾化过程中,能够减小液滴直径、提高雾化效率、增加粉末产量。

## 附图说明

[0012] 图1是本发明一个实施方式的转盘结构剖视图；

[0013] 图2是本发明一个实施方式的圆盘本体的立体示意图。

## 具体实施方式

[0014] 以下通过具体实施例和附图对本方案的具体结构和实施过程进行详细说明。

[0015] 如图1所示,在本发明的一个实施方式中,公开一种用于金属离心雾化制粉的带有扰动结构的转盘,包括一个圆柱形的圆盘本体,圆盘本体的直径为30~200,厚度为0.5~10mm;圆盘本体采用金属材料或非金属材料制成,即满足能够承受金属液流温度的材料都可以。在圆盘本体的下表面圆心处固定有盘轴,盘轴用于连接其它部件。

[0016] 在圆盘本体上表面设置有凸起和凹槽。该凸起以圆盘本体的圆心为基点,对称设置在圆盘中心的上表面,采用多圈环形分布方式或圆心辐射分布方式;该凹槽以圆盘本体的圆心为基点,且与凸起交错排列。

[0017] 即凹槽和凸起可以相互作为设置时的参考点,当凸起采用圆心辐射分布方式时,凹槽分别位于两列凸起之间,且每个凹槽位置分别与每个凸起位置对应,并形成以圆盘本体的圆心为中心的辐射状排列,其中凹槽和凸起在辐射分布时相互夹持地排列成一排,如图2所示。

[0018] 当凸起在圆盘本体上采用多圈环形分布方式时,凹槽分别位于凸起形成的圈与圈之间,且每个凹槽位置分别与每个凸起位置对应,并形成以圆盘本体为中心的多圈环形排列。

[0019] 其中的凸起和凹槽的形状可以为任意形状,优选凸起采用锯齿状,凹槽采用圆锥状。而圆盘本体上同时设置的凸起和凹槽的形状,可以分别为同一形状或两类或两类以上不同形状的组合。即圆盘本体上的凸起和凹槽可以同时为锯齿状;或凸起为锯齿状,而凹槽为圆锥状;或同一列的凸起可以同时包含锯齿状、圆柱状,矩形、椭圆形、抛物线形等,同时凹槽列也可以采用对应的形状组成。即在满足凸起和凹槽能够布置在圆盘本体上表面的条件下,凸起和凹槽的直径可以不限,高度和深度同样可以不限。

[0020] 本实施方式的金属圆盘在工作时,盘轴2在电机或者发动机等设备的驱动下带动金属本体1高速旋转。液体在金属本体1的正上方中心处流下,形成一股稳定的液流3。液流3流到金属本体1的表面后,在重力、流体压力和金属本体离心力的多重作用下,从中心处扩散成一层薄液膜4向金属本体1的边缘流动。

[0021] 如果金属本体1表面为平整的平面,那么液膜4将很稳定的流动到金属本体1的上表面边缘,进行离心雾化。这里以在金属本体1的上表面设置类似锯齿形凸起5、锯齿形凹陷6、圆弧形凸起7、圆弧形凹陷8为例,说明扰动结构在振动过程中的变化。当液膜4在金属本体1上表面流动时,其在经过凸起和凹槽时,平稳流动状态会发生扰动现象,锯齿形凸起5将使得液膜4产生一个向上的剧烈振动,锯齿形凹陷6将使得液膜4产生一个向下的剧烈振动,圆弧形凸起7将使得液膜4产生一个向上的缓慢振动,圆弧形凹陷8将使得液膜4产生一个向下的缓慢振动。本实施方式中,任意规则或者不规则结构,都会对液膜4产生振动、扰动形成不一样的效果。总之,所有的扰动结构都会对液膜4产生一个振动,该振动从扰动结构所在位置的起始点开始,在液膜内部形成不稳定波,向四周扩散传播,到达液膜边缘。该不稳定

波将使得液膜4流动产生不稳定性,局部形成波峰、波谷的流场现象,随着液膜4的流动,不稳定波将逐步扩大,当不稳定波大到一定程度,有可能使得液膜4断裂成液丝或者液片,如果不稳定波强度不大,液膜4仍然会保持连续状态。不稳定波的强度与液膜4的厚度、流速、扰动结构的尺寸、形状等多重因素有关。

[0022] 液膜4在流体惯性力、金属本体1离心力和不稳定波的共同作用下,流动到金属本体1的边缘后高速甩开,并且在表面张力的作用下收缩成液滴9。液膜4离心破碎成液滴的过程中,液膜4内部的不稳定波能够加剧和加速这一过程,使得液滴9直径更小、形成时间更短。最终液滴9在飞行过程中冷却凝固,形成金属粉末。

[0023] 本实施方式能够有效的应用在金属液体的离心雾化制粉领域。圆盘本体表面的液膜在扰动结构的作用下,产生振动并传播形成不稳定波,不稳定波将加剧和加速液膜离心破碎成液滴的过程,使得液滴的直径更小、形成时间更短。因此,带有扰动结构的圆盘本体在离心雾化过程中,能够减小液滴直径、提高雾化效率、增加粉末产量。

[0024] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

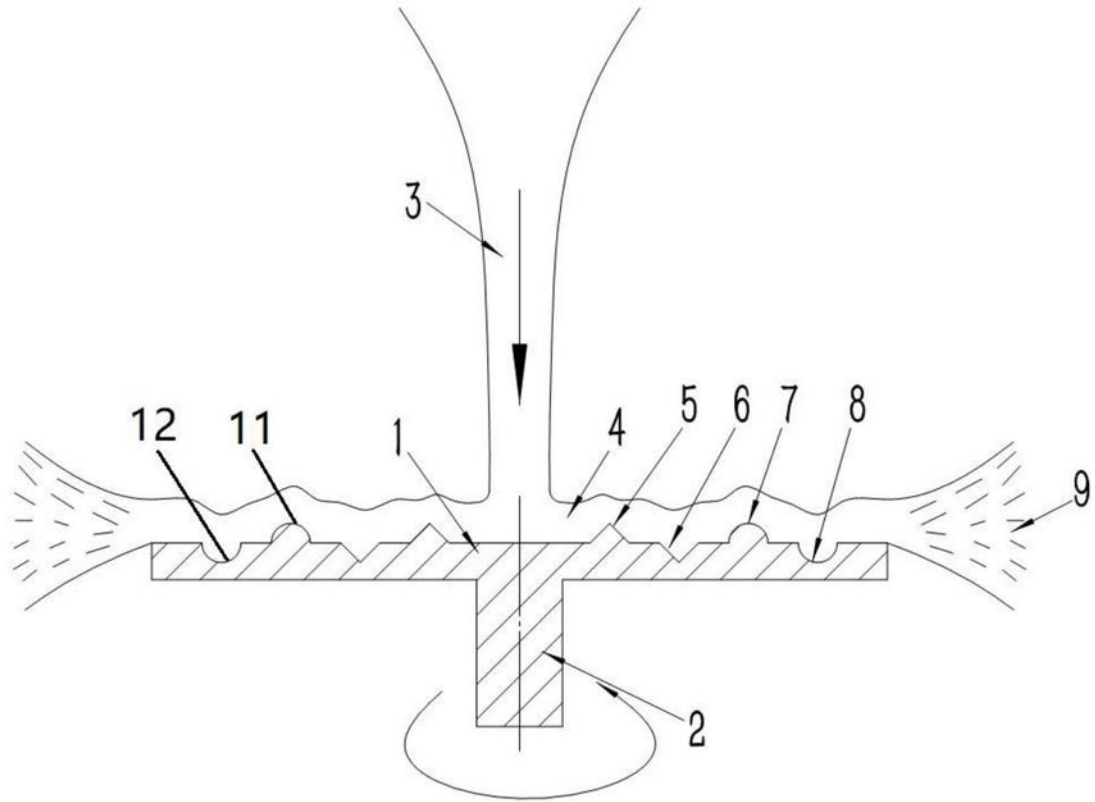


图1

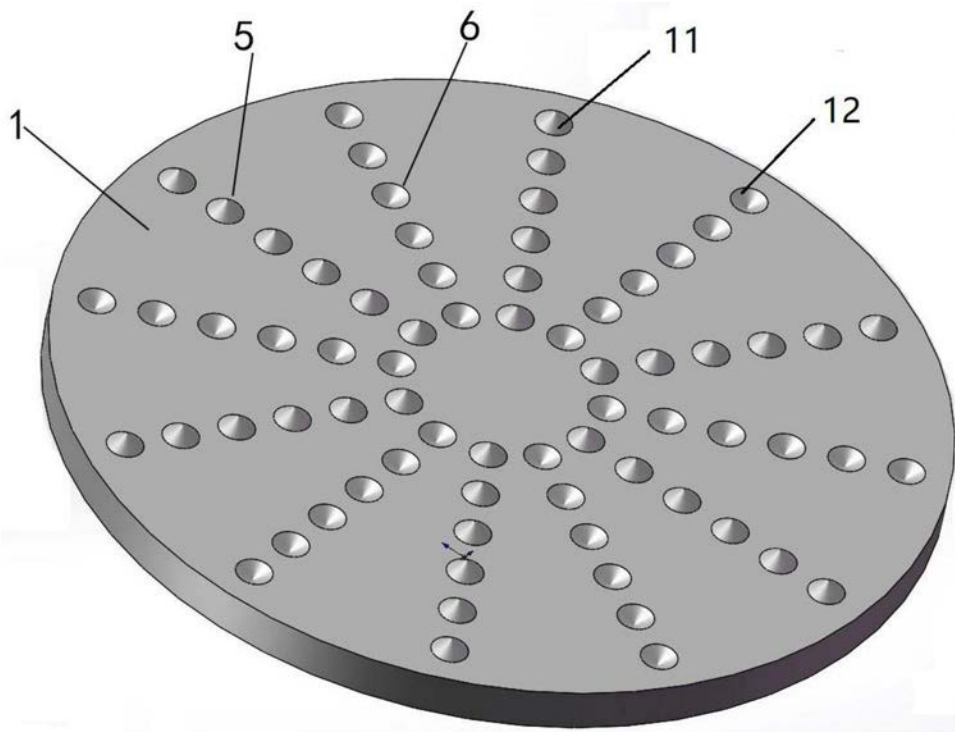


图2