



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204770679 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201520502264. 7

(22) 申请日 2015. 07. 13

(73) 专利权人 深圳市福英达工业技术有限公司
地址 518067 广东省深圳市南山区蛇口工业七路 147 号侨联工业大厦南座 6 层

(72) 发明人 徐朴

(74) 专利代理机构 深圳市睿智专利事务所
44209

代理人 陈鸿荫

(51) Int. Cl.
B22F 9/10(2006. 01)

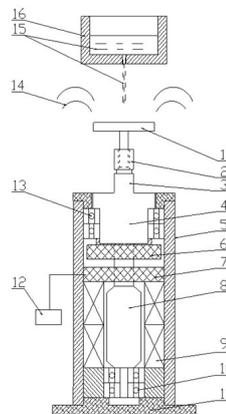
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

制造球形微细金属粉末的旋转超声雾化装置

(57) 摘要

本实用新型从液体材料开始制成球形微细金属粉末, 尤其涉及制造球形微细金属粉末的旋转超声雾化装置, 包括旋转振动圆盘、夹持头、超声波电源发生器、电磁共振发射单元、电磁共振接收单元、用于驱动旋转振动圆盘超声振动的压电陶瓷组和用于驱动旋转振动圆盘高速旋转的电机转子; 旋转振动圆盘与电机转子通过夹持头连接; 电机转子上安装有压电陶瓷组; 超声波电源发生器与电磁共振发射单元连接, 电磁共振发射单元与电磁共振接收单元无线链接; 电磁共振接收单元与压电陶瓷组连接。这样的连接结构, 使得高速旋转和超声振动同时进行, 获得金属粉末粒径可全部小于 20 μ m; 适用于规模生产, 且产品真圆度高、氧含量低。



1. 一种制造球形微细金属粉末的旋转超声雾化装置,其特征在于:

包括材质为耐热钢或钛合金的旋转振动圆盘(1)、夹持头(2)、超声波电源发生器(12)、电磁共振发射单元(7)、电磁共振接收单元(6)、用于驱动旋转振动圆盘(1)超声振动的压电陶瓷组(4)和用于驱动旋转振动圆盘(1)高速旋转的电机转子(8);

所述旋转振动圆盘(1)与电机转子(8)通过夹持头(2)连接;

所述电机转子(8)的轴伸上安装有压电陶瓷组(4);超声波电源发生器(12)与电磁共振发射单元(7)连接,电磁共振发射单元(7)与电磁共振接收单元(6)无线链接;电磁共振接收单元(6)与压电陶瓷组(4)连接;

所述压电陶瓷组(4)和超声波电源发生器(12)之间通过电磁共振接收单元(6)和电磁共振发射单元(7)传输功率超声电信号。

2. 根据权利要求1所述的制造球形微细金属粉末旋转超声雾化装置,其特征在于:所述旋转振动圆盘(1)直径为10至60mm,厚度在0.5至1.5mm。

3. 根据权利要求1所述的制造球形微细金属粉末旋转超声雾化装置,其特征在于:所述旋转振动圆盘(1)为平板形旋转振动圆盘(17),其平板上表面发生超声振动的区域为第一环形超声振动区(18)。

4. 根据权利要求1所述的制造球形微细金属粉末旋转超声雾化装置,其特征在于:所述旋转振动圆盘(1)为倒圆锥形旋转振动圆盘(19),其圆锥形的内表面发生超声振动的区域为第二环形超声振动区(20)。

5. 根据权利要求4所述的制造球形微细金属粉末旋转超声雾化装置,其特征在于:所述旋转振动圆盘(1)之倒圆锥形旋转振动圆盘(19),其圆锥的锥角 α 在120度至170度之间。

6. 根据权利要求1所述的制造球形微细金属粉末旋转超声雾化装置,其特征在于:所述夹持头(2)为螺旋夹持头或气动式夹持头。

7. 根据权利要求1所述的制造球形微细金属粉末旋转超声雾化装置,其特征在于:所述压电陶瓷组(4)和超声波电源发生器(12)之间通过旋转电刷或旋转导电环传输功率超声电信号。

8. 根据权利要求1所述的制造球形微细金属粉末旋转超声雾化装置,其特征在于:所述夹持头(2)通过变幅杆(3)与压电陶瓷组(4)连接。

制造球形微细金属粉末的旋转超声雾化装置

[0001] 【技术领域】

[0002] 本实用新型涉及制造金属粉末或其悬浮物,特别是涉及从液体材料开始制成球形微细金属粉末,尤其涉及制造球形微细金属粉末的旋转超声雾化装置。

[0003] 【背景技术】

[0004] 现有技术球形微细金属粉末制造工艺包括,气雾化法、离心雾化法及超声振动雾化法。其典型的制造球形微细金属粉末的超声雾化装置中有使用旋转雾化盘结构进行雾化,该雾化盘的直径为 30 ~ 100mm。在 30 ~ 40kHz 的超声振动压电陶瓷片驱动下,以 0 ~ 1000rpm 的旋转速度可获得 30 ~ 100kg/h 的金属熔融液体雾化流量。但由于超声振动盘大且转动速度慢,液体无法获得充分的薄膜化,且超声振动只能在该振动盘的边沿发生,故也无法得到小于 20 μ m 的粉末,粉末分散度亦偏宽。现有技术制造球形微细金属粉末的超声雾化装置也有使用柱状造型的超声雾化头,超声振动频率为 45kHz,金属熔融液流量为 10 ~ 40kg/h,显然其金属熔融液流量太小,且产量低。

[0005] 现有技术球形微细金属粉末制造工艺存在的主要问题是,无法大量生产粒度小于 20 μ m 的球形微细金属粉末,特别是 5 ~ 15 μ m 的粉末。现有技术生产的球形微细金属粉末球形真圆度高、氧含量低,但受振动频率的限制,雾化流量低和粒度分布宽。

[0006] 【实用新型内容】

[0007] 本实用新型要解决的技术问题在于避免现有技术雾化装置获得的球形微细金属粉末的颗粒度不够小也不够均匀,且产量低的不足之处而提供一种能够大量生产颗粒度小而均匀的球形微细金属粉末的旋转超声雾化装置。

[0008] 本实用新型解决所述技术问题采用的技术方案是:一种制造球形微细金属粉末的旋转超声雾化装置,包括旋转振动圆盘、夹持头、超声波电源发生器、电磁共振发射单元、电磁共振接收单元、用于驱动旋转振动圆盘超声振动的压电陶瓷组和用于驱动旋转振动圆盘高速旋转的电机转子;所述旋转振动圆盘与电机转子通过夹持头连接;所述电机转子上安装有压电陶瓷组;超声波电源发生器与电磁共振发射单元连接,电磁共振发射单元与电磁共振接收单元无线链接;电磁共振接收单元与压电陶瓷组连接。这样的连接结构,使得高速旋转和超声振动同时进行,获得金属粉末粒径可全部小于 20 μ m;适用于规模生产,且产品真圆度高、氧含量低。所述旋转振动圆盘材质为耐热钢或钛合金。优质的材料的表面特性,可以提高颗粒的均匀程度和形状的均匀性减少粉末颗粒异形的概率。

[0009] 所述旋转振动圆盘直径为 10 至 60mm,厚度在 0.5 至 1.5mm。大的旋转振动圆盘可以增加液体表面张力形成的液体膜表面面积,增加产量。

[0010] 所述旋转振动圆盘为平板形旋转振动圆盘,其平板上表面发生超声振动的区域为第一环形超声振动区。所述旋转振动圆盘为倒圆锥形旋转振动圆盘,其圆锥形内表面发生超声振动的区域为第二环形超声振动区。所述旋转振动圆盘的倒圆锥形结构,其圆锥的锥角 α 在 120 度至 170 度之间。

[0011] 所述压电陶瓷组和超声波电源发生器之间通过旋转电刷或旋转导电环传输功率超声电信号。

[0012] 所述夹持头为螺旋夹持头或气动式夹持头。所述夹持头通过变幅杆与压电陶瓷组连接。

[0013] 相比现有技术本实用新型的有益效果是：综合了旋转离心雾化和超声雾化的优点，熔融状态的金属液体流在高速旋转的圆盘状或圆锥状超声振动头上，在离心力的作用下分散成微米级的液体薄膜，当液体在离心力的作用下进入超声振动部分，即旋转振动圆盘外圈或圆锥体外圈，也就是第一环形超声振动区或第二环形超声振动区；在超声张力波的作用下雾化所需尺寸的球形微细金属粉末，金属粉末粒径可全部小于 $20\mu\text{m}$ ；适用于规模生产，且产品真圆度高、氧含量低。

[0014] 【附图说明】

[0015] 图 1 是一种球形微细金属粉末旋转超声雾化装置的结构及工作原理示意图；标号 1 为旋转振动圆盘、2 为夹持头、3 为变幅杆、4 为压电陶瓷组、5 为高速电机外壳、6 为电磁共振接收单元、7 为电磁共振发射单元、8 为电机转子、9 为高速电机定子、10 为高速电机后端轴承组、11 为高速电机后端盖、12 为超声波电源发生器、13 为高速电机前端轴承组、14 是微细金属粉末、15 是金属熔融液体、16 是金属熔化炉；

[0016] 图 2 是旋转超声雾化盘形状示意图之一，其中标号 17 是平板形旋转振动圆盘；

[0017] 图 3 是图 2 的俯视图，其中标号 18 是平板形旋转振动圆盘在俯视图上呈现的超声振动环形部分即第一环形超声振动区；

[0018] 图 4 是旋转超声雾化盘形状示意图之二，其中标号 19 是倒圆锥形旋转振动圆盘；

[0019] 图 5 是图 4 的俯视图，其中标号 20 是倒圆锥形圆盘在俯视图上呈现的超声振动环形部分即第二环形超声振动区，图中标号 α 为倒圆锥顶角的度数。

[0020] 【具体实施方式】

[0021] 下面结合各附图对本实用新型作进一步的描述。

[0022] 如图 1 所示的具体实施例中，旋转振动圆盘 1 夹持在夹持头 2 内，夹持头 2 连接在变幅杆 3 上。变幅杆 3 与压电陶瓷组 4 连接，且可在高速电机定子 9 的驱动下与高速电机转子 8、电磁共振接收单元 6 一起，在高速电机前后端轴承组 13、10 支撑下做高速旋转。

[0023] 电磁共振发射单元 7 固定在高速电机外壳 5 上，由超声波电源发生器 12 发出的功率超声电信号通过电磁共振发射单元 7 激发电磁共振接收单元 6 共振，电磁共振接收单元 6 激发压电陶瓷组 4 产生超声振动，通过变幅杆 3、螺旋夹持头 2 传输给旋转振动圆盘 1。

[0024] 高速电机后端盖 11 由螺纹固定在电机外壳 5 上；金属熔化炉 16 底部有小孔使金属熔融液体 15 定量流出；经金属熔化炉 16 精炼的金属熔融液体 15 经金属熔化炉 16 导流孔流向高速旋转的旋转振动圆盘 1。在离心力的作用下，流动在旋转振动圆盘 1 上展开成薄的金属液膜，并在 $20 \sim 40\text{kHz}$ 的超声振动作用下形成微细雾滴，快速冷却凝固成微细金属粉末 14，粒径为 $2 \sim 50\mu\text{m}$ 。调节液体流量、旋转振动圆盘 1 的旋转速度和超声频率，可以得到不同粒径尺寸和分布的微细金属粉末 14。上述雾化液滴也可以在氮气氛围中形成球形微细金属粉末 14。

[0025] 所述制造球形微细金属粉末的旋转超声雾化装置中旋转振动圆盘 1 在压电陶瓷组 4 和高速旋转的电机转子 8 的作用下，可以同时进行高速旋转和超声振动，获得金属粉末粒径可全部小于 $20\mu\text{m}$ ；适用于规模生产，且产品真圆度高、氧含量低。

[0026] 所述旋转振动圆盘 1 直径为 10 至 60mm，厚度在 0.5 至 1.5mm。大的旋转振动圆盘

可以增加液体表面张力形成的液体膜表面面积,增加产量。当然旋转振动圆盘 1 的直径也可以是 10 至 30mm 或者是 40 至 50mm。

[0027] 所述旋转振动圆盘 1 材质为耐热钢或钛合金。优质的材料的表面特性,可以提高颗粒的均匀程度和形状的统一性减少粉末颗粒异形的概率。

[0028] 所述旋转振动圆盘 1 为平板形旋转振动圆盘 17,其平板上表面的第一环形超声振动区域 18 为发生超声谐振的区域。所述旋转振动圆盘 1 为倒圆锥形旋转振动圆盘 19,其圆锥形内表面的第二环形超声振动区域 20 为发生超声谐振的区域。所述旋转振动圆盘 1 的倒圆锥形旋转振动圆盘 17,其圆锥的锥角 α 在 120 度至 170 度之间。

[0029] 所述压电陶瓷组 4 和超声波电源发生器 12 之间通过旋转电刷或旋转导电环传输功率超声电信号。压电陶瓷组的功率超声电信号由电刷、导电滑环或者无接触式电磁共振发射单元和接受单元获得。特别是使用电磁共振发射单元和接受单元启用可使电机达到 20,000rpm 以上的高转速。

[0030] 用于驱动超声振动头旋转的高速电机转子上安装有驱动旋转振动圆盘做超声振动的压电陶瓷组。该压电陶瓷组的功率超声电信号由电刷、导电滑环或者无接触式电磁共振发射单元和接受单元获得。超声电磁共振发射单元固定在高速电机外壳上,超声电磁共振接受单元固定在电机转子上。电磁共振发射单元和接受单元启用后可使电机达到 20,000rpm 以上的高转速。高转速使得雾化颗粒小且均匀,同时还提高了产量,该装置制造的细微金属粉末尺寸小、规定尺寸分布内粉末收获率高、粉末球形真圆度高、且表面平整光洁。

[0031] 在一个具体实施例中,配制 Sn63Pb37 合金 10 kg,置于金属熔化炉 16 内熔化,控制金属熔融液体 15 以 60kg/h 的流量从金属熔化炉 16 底部小孔流出、落到旋转振动圆盘 1 上,由超声波电源发生器 12 发出的功率超声电信号为 30kHz,经电磁共振发射单元 7 传至电磁共振接受单元 6,使压电陶瓷组 4 产生超声波振动,通过变幅杆 3 放大振幅并传到旋转振动圆盘 1 上。同时旋转振动圆盘 1 在高速电机定子 9 驱动下与转子 8、电磁共振接受单元 6、压电陶瓷组 4、变幅杆 3、螺旋夹持头 2 一起作高速转动,转速 10,000rpm。由此装置可得到雾化并冷却的微细球形微细金属粉末 9.8 kg,经筛分后得到粒度在 5 ~ 15 μm 的粉末 8 kg。用激光粒度仪分析成品粉末粒径分别有 $D_{50}=15\mu\text{m}$ $D_{10}=10\mu\text{m}$ $D_{90}=20\mu\text{m}$,用扫描电镜分析可知,粉末球形度在 98.5% 以上,无针状、渣状异形粉末。用氮氧分析仪分析,粉末氧含量 160ppm。

[0032] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型专利保护范围内。

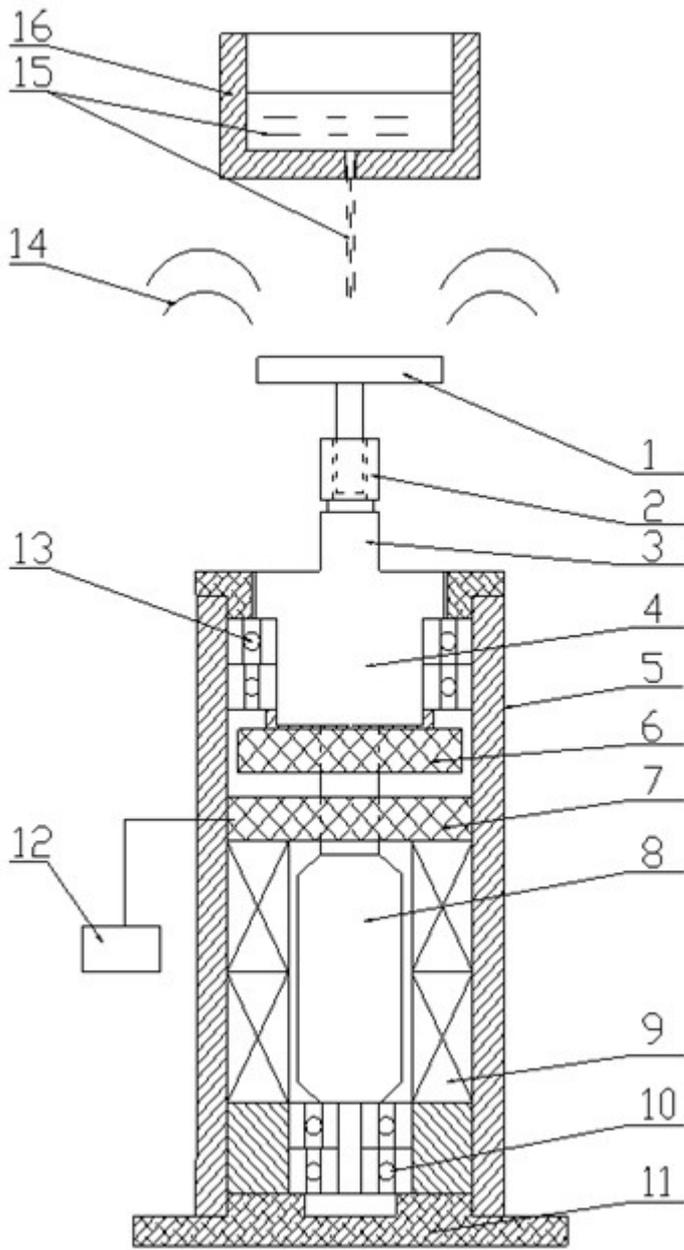


图 1

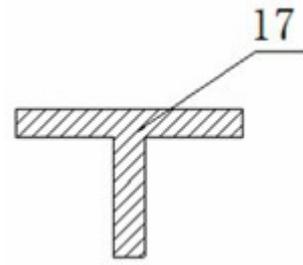


图 2

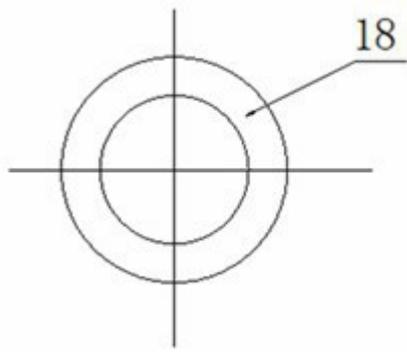


图 3

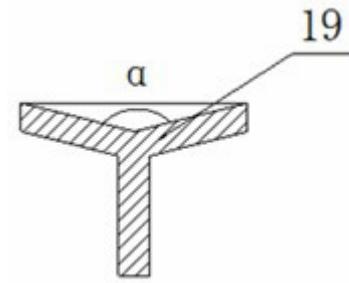


图 4

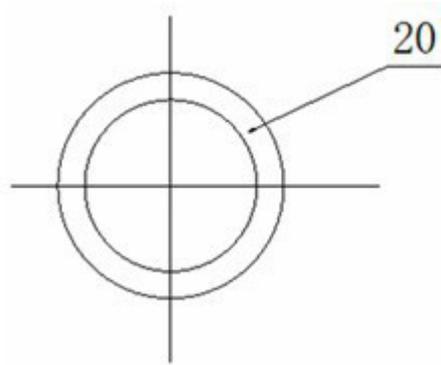


图 5