



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102632243 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201210131290. 4

审查员 黄威

(22) 申请日 2012. 05. 02

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市学府路 301 号

(72) 发明人 王宏宇 沈清 黎向锋 王明娣

吴志奎 袁晓明 赵玉凤 刘凯

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任

公司 32218

代理人 瞿网兰

(51) Int. Cl.

B22F 9/04 (2006. 01)

B82Y 40/00 (2011. 01)

B02C 17/08 (2006. 01)

B02C 17/18 (2006. 01)

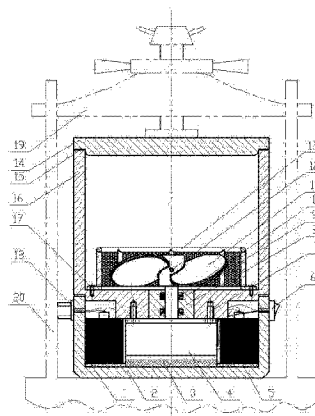
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐

(57) 摘要

一种带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,包括球磨罐壳体(16)和球磨罐端盖(14),球磨罐壳体(16)和球磨罐端盖(14)形成一个用于放置磨球和微纳复合粉体的空腔,其特征是所述的球磨罐壳体(16)的底部安装在底座外壳(2)上,球磨罐壳体(16)的内底部上安装有叶轮罩(13),位于叶轮罩(13)中的搅拌叶轮(11)直接安装在穿过球磨罐壳体(16)底部中心的密封套(8)的电机(4)的输出轴上,电机(4)安装在由底座外壳(2)和球磨罐壳体(16)外底部组成的安装腔中,为电机(4)提供动力的电池(5)安装在所述的安装腔中。本发明结构紧凑,控制简单,与现有主流球磨机具有很好的适配性,实用性强。



1. 一种带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,包括球磨罐壳体(16)和球磨罐端盖(14),球磨罐壳体(16)和球磨罐端盖(14)形成一个用于放置磨球和微纳复合粉体的空腔,其特征是所述的球磨罐壳体(16)的底部安装在底座外壳(2)上,球磨罐壳体(16)的内底部上安装有叶轮罩(13),位于叶轮罩(13)中的搅拌叶轮(11)直接安装在穿过球磨罐壳体(16)底部中心的密封套(8)的电机(4)的输出轴上,电机(4)安装在由底座外壳(2)和球磨罐壳体(16)外底部组成的安装腔中,为电机(4)提供动力的电池(5)安装在所述的安装腔中。

2. 根据权利要求1所述的带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,其特征是所述的电池(5)为环形可充电电池,电机(4)位于所述的环形可充电电池中间;所述的球磨罐壳体(16)的外底部设有一个凸台结构,该凸台结构抵压在所述的环形可充电电池上。

3. 根据权利要求1所述的带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,其特征是所述的搅拌叶轮(11)安装在搅拌叶轮轴上,搅拌叶轮轴与穿过球磨罐壳体(16)的电机(4)的输出轴相连。

4. 根据权利要求1所述的带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,其特征是所述的搅拌叶轮(11)为具有三个均布的叶片的叶轮结构,每个叶片呈螺旋形结构。

5. 根据权利要求1所述的带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,其特征是所述的叶轮罩(13)的顶部和四周包有镂空的铁丝网。

6. 根据权利要求1所述的带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,其特征是所述的球磨罐壳体(16)外底部圆周上均布有凸键,所述的底座外壳(2)相对位置处设有相配的凹槽,所述的凸键插入所述的凹槽中,所述的凸键的数量至少为三个。

7. 根据权利要求1所述的带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,其特征是所述的球磨罐壳体(16)底部中心的密封套(8)通过过盈配合装在球磨罐壳体(16)底部,密封套(8)上开有二个密封槽,每个密封槽内均装有一个L形密封环(9)和一个O形密封圈(10)。

8. 根据权利要求1所述的带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,其特征是所述的底座外壳(2)安装在立式行星球磨机的工作台上。

带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐

技术领域

[0001] 本发明涉及一种球磨罐,尤其是一种安装在立式行星球磨机上用于制备微纳复合粉体的球磨罐,具体地说是一种带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐。

背景技术

[0002] 近年来,一种构建介观(微纳米级)新物质的技术——微纳米颗粒复合技术,引起了国内外专家学者的重视。微纳米颗粒复合技术,是将纳米颗粒包覆于微米颗粒表面或使其弥散分布在微米颗粒中制备新型微纳复合粉体的技术。在微米粉中引入纳米颗粒制备微纳复合粉体,不仅可以有效地避免纳米颗粒由于团聚带来的实际使用效果较差的不足,而且保留了微米粉原有成分多样性、流动性好等特点,更为重要的是还可以获得微纳复合协同功能,如提高颗粒的表面化学活性和电、磁、热、光学等性能。由于微纳复合粉体具有众多的优点,故在新型复合材料和表面工程等领域得到了较为广泛的应用,其制备技术成为相关领域研究的热点。

[0003] 众所周知,微纳复合粉体最为常用的制备方法之一是机械球磨法。由王宏宇等发明的、专利号为 ZL 200710024996. X,发明名称为“一种纳米陶瓷/微米金属复合粉体的机械制备方法”的中国专利提出了“以纳米悬浮液作为球磨介质引入纳米粉体、充分考虑纳米陶瓷与微米金属质量配比、采用机械球磨法制备微纳复合粉体”的方法,实现了以已市场化的纳米粉体和微米粉体为原材料切实、简便、高效地制备微纳复合粉体。但是,这一方法所采用的球磨设备为常规球磨机(如行星式高能球磨机)和球磨罐(带盖的光滑筒状结构),这种球磨机通过安装在工作台上的球磨罐的行星运行,带动球磨罐作转动进而带动罐中的磨球及微、纳粉体运行达到复合的目的。但微、纳粉体在球磨复合过程中,由于重力等的作用在极短时间内粉体就会在球磨罐底部大量沉积,而球磨罐内的磨球在离心作用下甩向球磨罐的中部或中上部,致使磨球不能对已沉积在罐底的粉体产生有效作用,纳米组份无法与沉积在底部的粉体接触,从而极大地影响了微、纳粉体的复合效果。大量的实验表明,在球磨复合结束后,球磨罐内上层球磨介质中仍含有大量的纳米组分(约占原始添加量的 70%–80%),所制备好的粉体与磨球一起沉积在球磨罐底,需用硬质工具(如钢勺)方能将粉体从罐中取出。由此可见,由于常规球磨机和球磨罐在球磨时不具有有效克服重力等作用的功能,故造成纳米组分有效利用率不高,微、纳粉体的复合效果较差。因此,要真正实现这一技术在工程中推广应用,必须解决球磨时粉体在罐底沉积的问题。但是,到目前为止,尚未有一种可有效克服粉体重力的球磨罐供采用 ZL 200710024996. X 所述方法制备微纳复合粉体使用。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有的球磨罐不具有有效克服粉体重力等作用的功能,故造成在采用 ZL 200710024996. X 所述方法制备微纳复合粉体时微、纳粉体的复合效果较差的问题,设计一种可有效克服粉体重力等作用功能的、在球磨时带有搅拌功能的、可

供微纳复合粉体制备用的带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,为实现推动 ZL 200710024996. X 所述方法在工程中广泛应用提供必需的装备。

[0005] 本发明的技术方案是:

[0006] 一种带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐,包括球磨罐壳体 16 和球磨罐端盖 14,球磨罐壳体 16 和球磨罐端盖 14 形成一个用于放置磨球和微纳复合粉体的空腔,其特征是所述的球磨罐壳体 16 的底部安装在底座外壳 2 上,球磨罐壳体 16 的内底部上安装有叶轮罩 13,位于叶轮罩 13 中的搅拌叶轮 11 直接安装在穿过球磨罐壳体 16 底部中心的密封套 8 的电机 4 的输出轴上,电机 4 安装在由底座外壳 2 和球磨罐壳体 16 外底部组成的安装腔中,为电机 4 提供动力的电池 5 安装在所述的安装腔中。

[0007] 所述的电池 5 为环形可充电电池,电机 4 位于所述的环形可充电电池中间;所述的球磨罐壳体 16 的外底部设有一个凸台结构,该凸台结构抵压在所述的环形可充电电池上。

[0008] 所述的搅拌叶轮 11 安装在搅拌叶轮轴上,搅拌叶轮轴与穿过球磨罐壳体 16 的电机 4 的输出轴相连。

[0009] 所述的搅拌叶轮 11 为具有三个均布的叶片的叶轮结构,每个叶片呈螺旋形结构。

[0010] 所述的叶轮防护罩 13 的顶部和四周包有镂空的铁丝网。

[0011] 所述的球磨罐壳体 16 外底部圆周上均布有凸键,所述的底部外壳 2 相对位置处设有相配的凹槽,所述的凸键插入所述的凹槽中,所述的凸键的数量至少为三个。

[0012] 所述的球磨罐壳体 16 底部中心的密封套 8 通过过盈配合装在球磨罐壳体 16 底部,密封套 8 上开有二个密封槽,每个密封槽内均装有一个 L 形密封环 9 和一个 O 形密封圈 10。

[0013] 所述的底座外壳 2 安装在立式行星球磨机的工作台上,从而将球磨罐安装在立式行星球磨机上的安装底座 20 并用球磨罐夹紧装置 19 夹紧。

[0014] 本发明的有益效果:

[0015] (1) 本发明通过增加搅拌功能,解决了采用常规球磨罐制备微纳复合粉体时由于重力等作用引起的粉体在罐底沉积造成微、纳粉体复合效果较差的问题,提高了纳米粉体和微米粉体在球磨过程中的接触率,纳米组分有效利用率达到 60% 以上,有效改善了微纳复合粉体品质。

[0016] (2) 本发明提高了球磨介质在球磨罐内的旋转速度,增强了机械能对流体传递转化效率,微、纳粉体复合效率高,可进一步减少微纳复合粉体制备所需时间。

[0017] (3) 本发明球磨罐所有零件容易获得且都可拆卸,保养维护方便,成本低廉,结构紧凑,在操作过程中控制简单,与现有主流球磨机具有很好的适配性,实用性强。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0019] 图中,1- 环形橡胶垫、2- 底部外壳、3- 圆形橡胶垫、4- 小型电动机、5- 环形蓄电池、6- 可控电源开关、7- 紧固螺钉、8- 密封套、9-L 形密封环、10-O 形密封圈、11- 搅拌叶轮、12- 锁紧螺钉、13- 叶轮防护罩、14- 球磨罐端盖、15- 密封垫、16- 球磨罐壳体、17- 紧固螺钉、18- 电源充电接口、19- 球磨罐夹紧装置、20- 球磨罐安装底座。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实例对本发明作进一步的说明。

[0021] 如图 1 所示。

[0022] 一种带有搅拌功能的制备微纳复合粉体用球磨罐，它包括环形橡胶垫 1、底部外壳 2、圆形橡胶垫 3、电机 4（可采用小型电动机）、电池 5（可采用环形蓄电池）、可控电源开关 6、紧固螺钉 7、密封套 8、L 形密封环 9、O 形密封圈 10、搅拌叶轮 11、锁紧螺钉 12、叶轮防护罩 13、球磨罐端盖 14、密封垫 15、球磨罐壳体 16、紧固螺钉 17、电源充电接口 18，球磨罐壳体 16 和球磨罐端盖 14 形成一个用于放置磨球和微纳复合粉体的空腔，所述的球磨罐壳体 16 的底部安装在底座外壳 2 上，球磨罐壳体 16 的内底部上安装有叶轮罩 13，叶轮罩 13 上的顶部和四周可包有镂空的铁丝网以防止罐中的磨球对搅拌叶片 11 造成损伤，位于叶轮罩 13 中的搅拌叶轮 11 直接安装在穿过球磨罐壳体 16 底部中心的密封套 8 的电机 4 的输出轴上，图 1 中是采用将搅拌叶轮 11 通过锁紧螺钉 12 直接锁定在电机输出轴上的，电机 4 安装在由底座外壳 2 和球磨罐壳体 16 外底部组成的安装腔中，为电机 4 提供动力的电池 5 安装在所述的安装腔中，具体实施时为了保持平衡，电池 5 可采用环形蓄电池，电机 4 安装在环形蓄电池的环形腔中。电机 4 通过紧固螺钉 7 固定在球磨罐壳体 16 的外底部上，通过环形蓄电池 5 给电机 4 供电，通过可控电源开关 6 控制环形蓄电池 5 与电机 4 之间的接通与断开，通过电源充电接口 18 给环形蓄电池 5 充电，利用过盈配合将环形蓄电池 5 和底部外壳 2 固定在一起，并利用球磨罐壳体 16 的外底部最下端的凸台结构将环形蓄电池 5 压紧防止其产生滑动，通过过盈配合将密封套 8 和球磨罐壳体 16 固定在一起，密封套 8 内开有上、下两个密封槽，每个密封槽内分别装有一个 L 形密封环 9 和一个 O 形密封圈 10，利用锁紧螺钉 12 将搅拌叶轮 11 固定在小型电动机 4 的输出轴上，利用紧固螺钉 17 将叶轮防护罩 13 固定在球磨罐壳体 16 的内底部上以避免搅拌叶轮 11 在旋转时与磨球发生碰撞而造成破损，球磨罐壳体 16 外底部圆周上均布有至少三个凸键，安装时将其上的凸键插入底部外壳 2 相配的凹槽中，以防止球磨罐壳体 16 和底部外壳 2 之间产生滑动，密封垫 15 置于球磨罐壳体 16 和球磨罐端盖 14 结合处。为了提高搅拌效果，具体实施时，搅拌叶轮 11 的数量至少为三个，并均匀布置，每个叶片采用螺旋形结构。本发明通过将底座外壳 2 安装在立式行星球磨机的工作台上，从而将球磨罐安装在立式行星球磨机上的安装底座 20 上并用球磨罐夹紧装置 19 夹紧。

[0023] 本发明球磨罐的安装过程为：

[0024] 将 L 形密封环 9 和 O 形密封圈 10 置于密封套 8 内的密封槽，通过过盈配合将密封套 8 和球磨罐壳体 16 固定在一起，小型电动机 4 通过紧固螺钉 7 固定在球磨罐壳体 16 的外底部上，利用锁紧螺钉 12 将搅拌叶轮 11 固定在电机 4 的输出轴上，利用紧固螺钉 17 将叶轮防护罩 13 固定在球磨罐壳体 16 的内底部上；将环形橡胶垫 1、圆形橡胶垫 3、环形蓄电池 5、可控电源开关 6、电源充电接口 18 装在底部外壳 2 上，用导线将环形蓄电池 5、电源充电接口 18 及小型电动机 4 连接起来后，将球磨罐壳体 16 外底部圆周上的凸键插入底部外壳 2 上相应凹槽中。使用时，在球磨罐壳体 16 内放入微米粉、纳米悬浮液、磨球和补充球磨介质（与纳米悬浮液用介质相同），将密封垫 15 置于球磨罐壳体 16 和球磨罐端盖 14 结合处，盖上球磨罐端盖 14，将装配好的球磨罐安装在球磨机上的球磨罐安装底座 20 并用球磨罐夹紧装置 19 夹紧即可。

[0025] 以下是采用本发明的球磨罐制备微纳复合粉体的实例,但不仅仅限于这些实例,对于不同规格(成分、种类、粒径等)的微、纳米粉体,只要采用本发明所述球磨罐并设定相应球磨参数均可达到本发明的目的。

[0026] 对比例 1:微米粉为平均粒径为 $50\ \mu\text{m}$ 的 Al-Si 合金粉,纳米粉为平均粒径为 20nm 的 Al_2O_3 陶瓷粉;先将 Al_2O_3 陶瓷粉置于无水乙醇中制成纳米悬浮液(呈现为白色浆料),按照微米粉质量分数的 2% 加入常规球磨罐中,添加无水乙醇至球磨罐 2/3 处,设定球磨参数进行微、纳粉复合。球磨复合后,球磨罐中上层液体介质为白色,提取上层液体介质干燥后计算纳米 Al_2O_3 陶瓷粉有效利用率约为 25%,用无水乙醇冲洗无法取出罐体底部沉积粉体,进一步使用钢勺方能取出。

[0027] 实施例 2:微米粉为平均粒径为 $50\ \mu\text{m}$ 的 Al-Si 合金粉,纳米粉为平均粒径为 20nm 的 Al_2O_3 陶瓷粉;先将 Al_2O_3 陶瓷粉置于无水乙醇中制成纳米悬浮液(呈现为白色浆料),按照微米粉质量分数的 2% 加入本发明所述球磨罐中,添加无水乙醇至球磨罐 2/3 处,设定球磨参数进行微、纳粉复合。球磨复合后,球磨罐中上层白色液体介质颜色明显较对比例 1 中要浅,提取上层液体介质干燥后计算纳米 Al_2O_3 陶瓷粉有效利用率约为 72%,罐体底部仅有少量粉体沉积,用少量无水乙醇冲洗即可将沉积粉体取出。

[0028] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

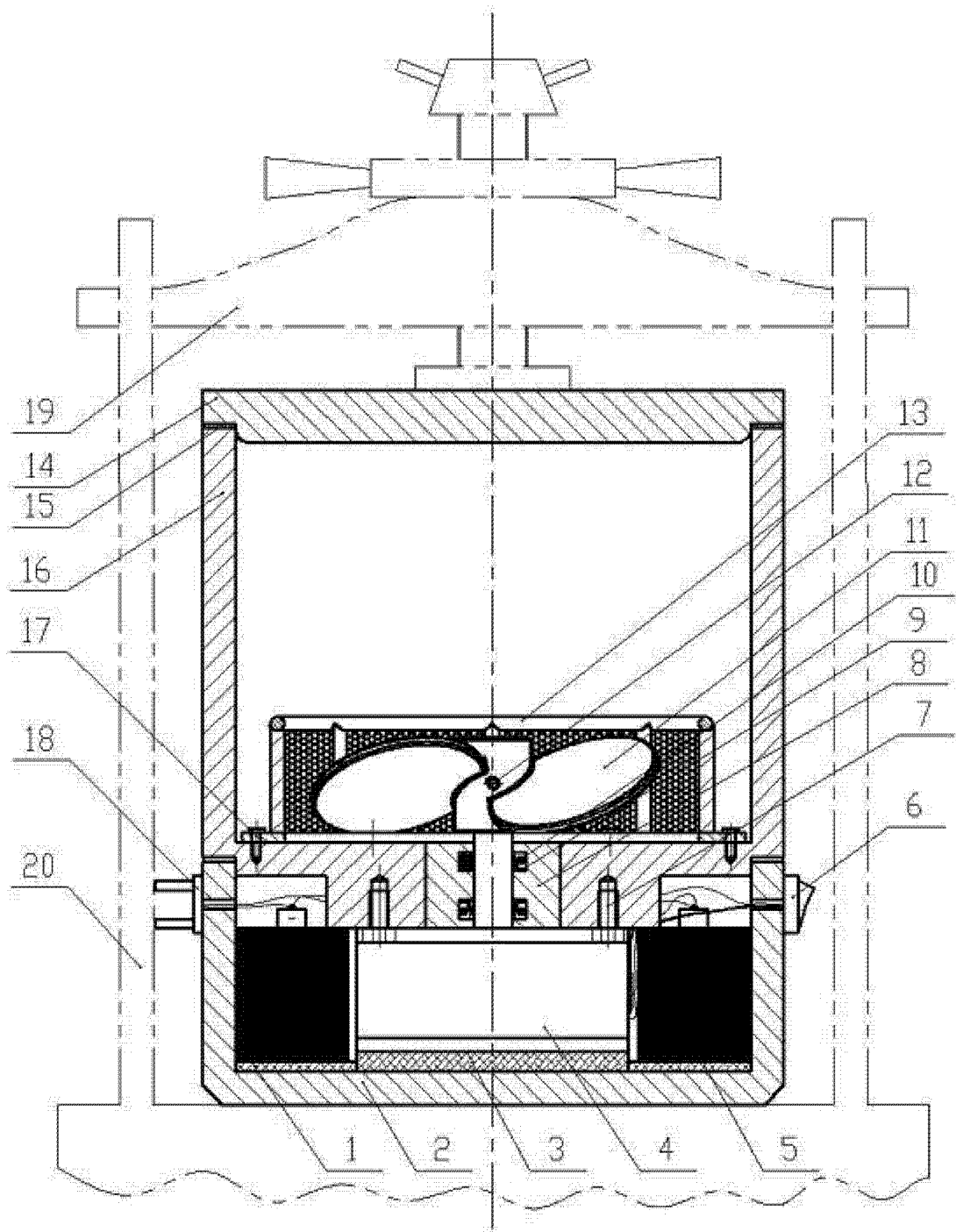


图 1