

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B02C 17/16 (2006.01)

B02C 17/18 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710172585.5

[43] 公开日 2008年5月28日

[11] 公开号 CN 101185909A

[22] 申请日 2007.12.20

[21] 申请号 200710172585.5

[71] 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

[72] 发明人 李志强 张 荻 张文龙

[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所

代理人 王锡麟 王桂忠

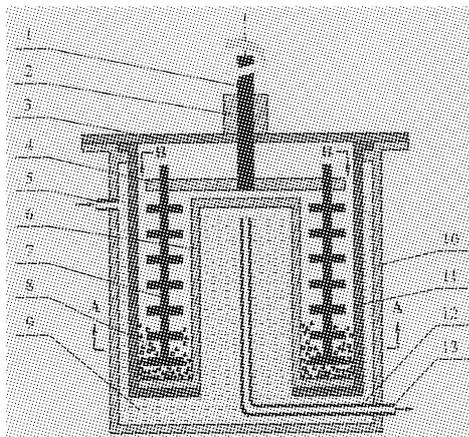
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称

内外双重冷却的搅拌式低温球磨机

[57] 摘要

一种材料加工技术领域的内外双重冷却的搅拌式低温球磨机，包括外筒体、中筒体、传动盘、搅拌臂、磨球、传动轴、轴承、端盖和内筒体，外筒体中套有中筒体，中筒体中套有内筒体，外筒体、中筒体、内筒体共同组成搅拌桶，外筒体与中筒体之间形成冷却夹层，内筒体内部设有内腔，内筒体的空腔与冷却夹层相通，中筒体与内筒体之间形成球磨机的工作空间，磨球置于工作空间，工作空间沿圆周方向分布着若干组搅拌臂，搅拌臂固定于传动盘上，传动盘的中心设有传动轴，外筒体上方设有端盖，传动轴穿过端盖与外界的动力装置相连，传动轴与端盖之间设有轴承。本发明球磨机提高了能量利用率和球磨效率。



1、一种内外双重冷却的搅拌式低温球磨机，包括：外筒体、中筒体、传动盘、搅拌臂、磨球、传动轴和端盖，其特征在于，还包括：内筒体，外筒体中套有中筒体，中筒体中套有内筒体，外筒体、中筒体、内筒体共同组成搅拌桶，外筒体与中筒体之间形成冷却夹层，内筒体内部设有空腔，内筒体的空腔与冷却夹层相通，中筒体与内筒体之间形成球磨机的工作空间，磨球置于工作空间，工作空间沿圆周方向分布着若干组搅拌臂，搅拌臂固定于传动盘上，传动盘的中心设有传动轴，所述的外筒体上方设有端盖，传动轴穿过端盖与外界的动力装置相连。

2、根据权利要求1所述的内外双重冷却的搅拌式低温球磨机，其特征是，所述的外筒体、中筒体、内筒体，相互之间为永久性的固定连接或可拆卸的活动连接。

3、根据权利要求1所述的内外双重冷却的搅拌式低温球磨机，其特征是，所述的传动轴与端盖之间设有轴承。

4、根据权利要求1所述的内外双重冷却的搅拌式低温球磨机，其特征是，所述内筒体的空腔内、以及外筒体与中筒体之间的冷却夹层内均注有冷却工质。

5、根据权利要求1或2或4所述的内外双重冷却的搅拌式低温球磨机，其特征是，所述外筒体，其上端设置冷却工质进口，冷却工质进口与冷却夹层相连，外筒体的下端设置冷却工质出口，冷却工质出口通过导管与内筒体的内部空腔相连。

6、根据权利要求4所述的内外双重冷却的搅拌式低温球磨机，其特征是，所述冷却工质，为液体或气体。

内外双重冷却的搅拌式低温球磨机

技术领域

本发明涉及一种材料加工技术领域的装置，具体是一种内外双重冷却的搅拌式低温球磨机。

技术背景

球磨机是现代粉体加工技术领域必不可少的机械设备，不仅适用于一般的物料粉碎，还可用于纳米粉末等高新材料的制备。球磨机的工作原理是，通过磨球在球磨容器内的碰撞和摩擦，强制机械力作用于物料并促使其实现粉碎。根据磨球运动方式的不同，球磨机可划分为多种类型，如：滚筒式球磨机、行星式球磨机、搅拌式球磨机、振动式球磨机等。其中，搅拌式球磨机结构简单、能量利用率高，具备超细粉碎能力，而且易于从实验室到工业化生产的逐级放大，因而近年来得到了长足的发展。搅拌式球磨机的主要部件包括：容纳磨球和物料的搅拌桶，及带动磨球和物料运动的搅拌臂。根据搅拌臂垂直或是水平放置，搅拌式球磨机又可进一步分为立式搅拌磨和卧式搅拌磨。搅拌桶和搅拌臂的结构形式和匹配关系是决定粉碎效率的关键因素，此外，温度也是球磨过程中重要的影响因素。由磨球和搅拌臂的动能转化的热能，以及物料自身反应放出的热能，都将引起温度升高。某些情况下，球磨过程中的温度升高对于被加工的物料来说是难以接受的，因此需要采取冷却措施控制球磨过程中的温升。现有的搅拌磨设计中，搅拌桶通常采用具有冷却夹层的双层结构，借助流经冷却夹层的冷却工质，从外部对搅拌桶内部的磨球和物料进行冷却。

经对现有技术的文献检索发现，美国专利号No. 4174074，专利名称为：“Ball Mill”（球磨机），该专利为搅拌轴设置了冷却夹层，流经其中的冷却工质可以从搅拌桶的内部对磨球和物料进行冷却，从而与搅拌桶外部的冷却夹层一起，起到内外双重冷却的效果。然而该专利的不足之处在于，作为旋转的传动部件，搅拌轴的直径通常不宜太粗，因此其换热面积非常有限，内部冷却的效果差强人意；其次，搅拌轴的冷却夹层由多个环状组件堆叠而成，结构较为复杂，制造和维护

成本较高。

发明内容

本发明的目的在于针对上述现有技术的不足之处，提供了一种内外双重冷却的搅拌式低温球磨机，使其具有简单的结构和强化的搅拌桶内部冷却能力，以便实现对物料的低溫球磨加工。

本发明是通过如下技术方案实现的，本发明包括：外筒体、中筒体、内筒体、传动盘、搅拌臂、磨球、传动轴和端盖，其中：外筒体中套有中筒体，中筒体中套有内筒体，外筒体、中筒体、内筒体共同组成搅拌桶，外筒体与中筒体之间形成冷却夹层，内筒体内部设有空腔，内筒体的空腔与冷却夹层相通，中筒体与内筒体之间形成球磨机的工作空间，磨球置于工作空间，工作空间沿圆周方向分布着若干组搅拌臂，搅拌臂固定于传动盘上，传动盘的中心设有传动轴，所述的外筒体上方设有端盖，传动轴穿过端盖与外界的动力装置相连。

传动轴与端盖之间设有轴承。

所述的外筒体、中筒体、内筒体，相互之间为永久性的固定连接或可拆卸的活动连接。

所述内筒体的空腔内、以及外筒体与中筒体之间的冷却夹层内均注有冷却工质。

所述外筒体，其上端设置冷却工质进口，冷却工质进口与冷却夹层相连，外筒体的下端设置冷却工质出口，冷却工质出口通过导管与内筒体的内部空腔相连。

所述冷却工质，为液体或气体。

本发明工作时，磨球和被加工的物料装入中筒体和内筒体之间的工作空间，在搅拌臂及传动轴、传动盘的驱动下高速运动，产生大量热量，冷却工质流经外筒体与中筒体之间的冷却夹层和内筒体的内腔，对磨球和物料起到内外双重冷却的作用，实现对物料的低溫球磨加工。

与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

(1) 本发明以静止的内筒体取代现有设计中的搅拌轴及其冷却夹层，不仅结构简单，而且排除了搅拌桶中心的低效研磨空间，提高了能量利用率，为达到大致相同的粉末出料粒度，本发明球磨机所用时间比传统搅拌磨缩短 20%以上；

(2) 内筒体减小了球磨机的装球量,并将磨球局限在环形的高速运动空间,而周向分布的多组搅拌臂则强化了高速搅拌能力,因此本发明球磨机的球磨效率明显提高,所得粉末中亚微米颗粒的含量比传统搅拌磨增加 30%以上;

(3) 内筒体减小了球磨机的装球量而增大了换热面积,因此本发明球磨机显著强化了搅拌桶内部的冷却能力,借助内外双重冷却较好地解决了搅拌磨的散热问题,搅拌桶内的温度比传统搅拌磨至少降低了 30℃。

附图说明

图 1 是本发明的纵剖面结构图;

图中: 1. 传动轴, 2. 轴承, 3. 端盖, 4. 传动盘, 5 冷却工质进口, 6. 内筒体, 7. 搅拌臂, 8 磨球, 9. 冷却工质, 10. 外筒体, 11. 中筒体, 12. 导管, 13. 冷却工质出口;

图 2 是本发明球磨机的搅拌桶的 A—A 横剖面示意图;

图 3 是本发明球磨机的传动盘的 B—B 横剖面示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的实施例作详细说明: 本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施, 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下述的实施例。

如图 1、2、3 所示, 本实施例包括: 传动轴 1、端盖 3、传动盘 4、内筒体 6、搅拌臂 7、磨球 8、冷却工质 9、外筒体 10、中筒体 11, 其中: 外筒体 10 中套有中筒体 11, 中筒体 11 中套有内筒体 6, 外筒体 10、中筒体 11、内筒体 6 共同组成搅拌桶, 外筒体 10 与中筒体 11 之间形成冷却夹层, 内筒体 6 内部设有空腔, 内筒体 6 的空腔与冷却夹层相通, 中筒体 11 与内筒体 6 之间形成球磨机的工作空间, 磨球 8 置于工作空间, 工作空间沿圆周方向分布着若干组搅拌臂 7, 搅拌臂 7 固定于传动盘 4 上, 传动盘 4 的中心设有传动轴 1, 外筒体 10 上方设有端盖 3, 传动轴 1 穿过端盖 3 并与外界的动力装置相连。

传动轴 1 与端盖 3 之间设有轴承 2。

所述的外筒体 10、中筒体 11、内筒体 6, 相互之间为永久性的固定连接或可拆卸的活动连接。

所述内筒体 6 的空腔内、以及外筒体 10 与中筒体 11 之间的冷却夹层内均注

有冷却工质 9。

所述外筒体 10，其上端设置冷却工质进口 5，冷却工质进口 5 与冷却夹层相连，外筒体 10 的下端设置冷却工质出口 13，冷却工质出口 13 通过导管 12 与内筒体 6 的内部空腔相连。

所述冷却工质 9，为液体或气体。

本实施例工作时，磨球 8 和被加工的物料装入中筒体 11 和内筒体 6 之间的工作空间，在搅拌臂 7 在传动轴 1、传动盘 4 的驱动下高速运动，产生大量热量，冷却工质 9 流经外筒体 10 与中筒体 11 之间的冷却夹层和内筒体 6 的内腔，对磨球 8 和物料起到内外双重冷却的作用，实现对物料的低温球磨加工。

本实施例采用内筒体 6 不仅增大了搅拌桶内部的换热面积，而且排除了搅拌桶中心的低效研磨空间，将磨球 8 局限于环形的高速运动空间，而周向分布的多组搅拌臂 7 则强化了高速搅拌能力。因此，本实施例的球磨机可以进行更高效的粉碎并维持较低的温度。

不采用冷却工质 9 时，在球料比、填充率、转速相同的条件下，本实施例的球磨机与相同尺寸、但不含内筒体 6 的传统搅拌磨进行对比，达到大致相同的粉末出料粒度，本实施例球磨机所用时间比传统搅拌磨缩短 20%以上。

不采用冷却工质 9 时，在球料比、填充率、转速和时间相同的条件下，本实施例的球磨机与相同尺寸、但不含内筒体 6 的传统搅拌磨进行对比，本实施例球磨机所得粉末中，亚微米颗粒的含量比传统搅拌磨增加 30%以上。

采用空气作为冷却工质 9，在球料比、填充率、转速、时间和空气流速相同的条件下，通过真空泵或空气压缩机强制空气流经传统搅拌磨的冷却夹层，及流经本实施例球磨机的冷却夹层和内筒体 6 的内腔，与相同尺寸、但不含内筒体 6 的传统搅拌磨向相比，本实施例球磨机搅拌桶内的温度较传统搅拌磨至少降低 30℃。

采用水作为冷却工质 9，在球料比、填充率、转速、时间和冷却水流速相同的条件下，通过水泵或增压泵强制冷却水流经传统搅拌磨的冷却夹层，及流经本实施例球磨机的冷却夹层和内筒体 6 的内腔，与相同尺寸、但不含内筒体 6 的传统搅拌磨相比，本实施例球磨机搅拌桶内的温度较传统搅拌磨至少降低 50℃。

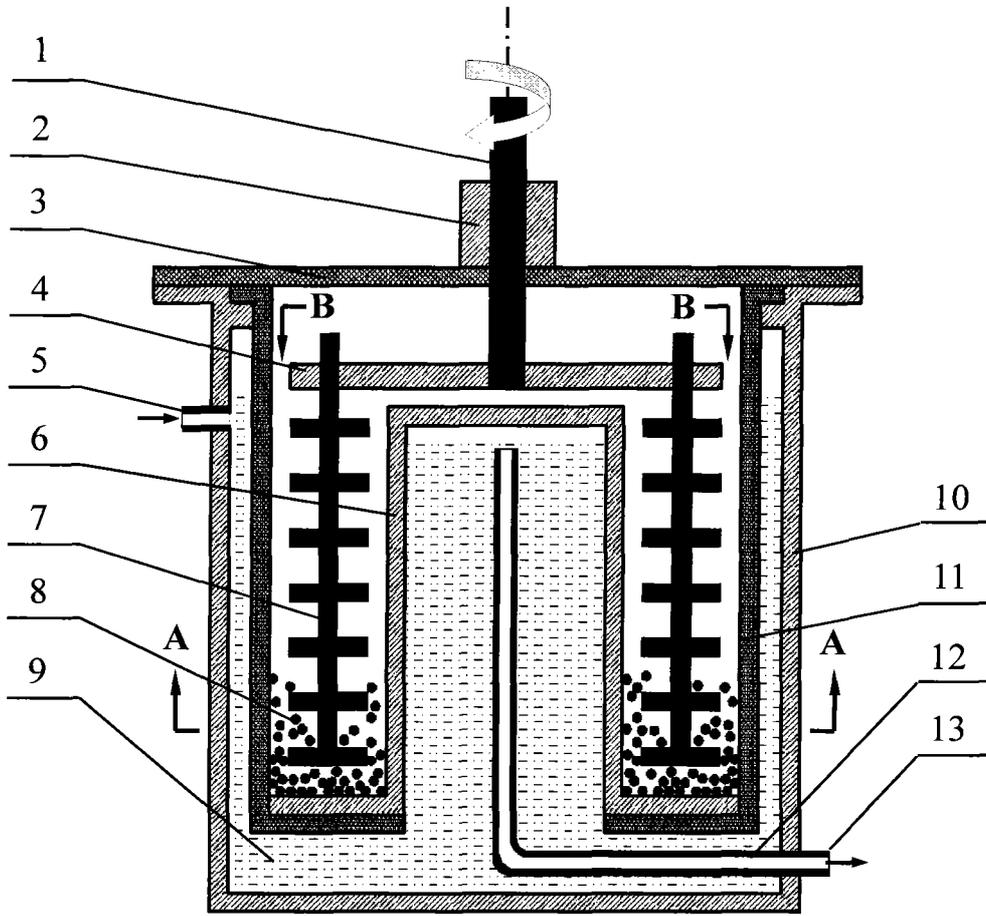


图 1

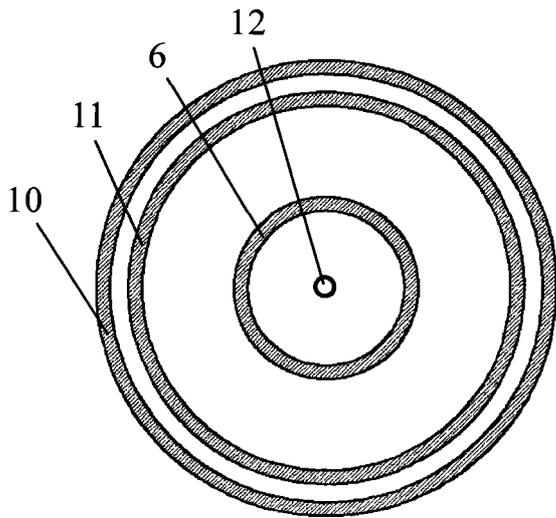


图 2

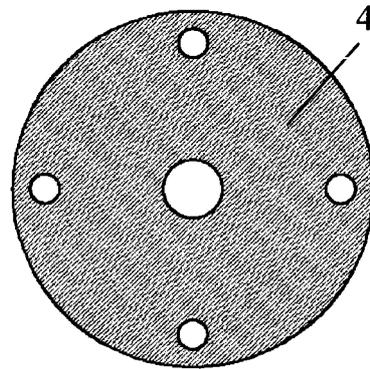


图 3