



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107096603 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201710467067.X

(22)申请日 2017.06.19

(71)申请人 长江大学

地址 434023 湖北省荆州市荆州区南环路1号

(72)发明人 喻秋山 盛艳燕

(74)专利代理机构 武汉河山金堂专利事务所

(普通合伙) 42212

代理人 胡清堂

(51)Int.Cl.

B02C 7/08(2006.01)

B02C 7/12(2006.01)

B02C 7/14(2006.01)

B02C 7/16(2006.01)

B02C 7/11(2006.01)

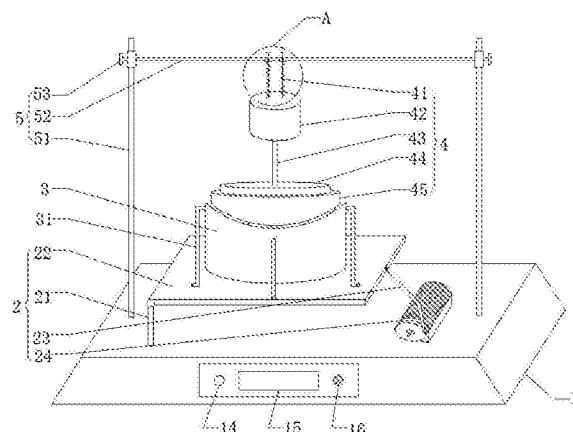
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种小份量粉末电动研磨机

(57)摘要

一种小份量粉末电动研磨机，包括：顺次从下至上连接的底座、载物台、研钵白体、升降研磨机构、以及用于支撑所述升降研磨机构的支撑架；所述升降研磨机构包括：依次从上至下连接的伸缩单元、研磨电机、联轴器、配重圆盘、研磨片，所述伸缩单元垂直固定于所述支撑架，所述研磨片的下端面与所述研钵白体的上端面相向设置，且所述研磨片的下端面与所述研钵白体的上端面均为弧形；其优点是：升降研磨机构与研磨白体、工作台结构的结合设计，可自动研磨物料，效率高、更可根据需要选择研磨数量、研磨粒度，结构简单、操作方便、实用性强；研磨片上S型凸台，以及凹面的结构设计，实现粉碎的目的，并提高研磨效率和降低了劳动强度。



1. 一种小份量粉末电动研磨机，其特征在于：包括顺次从下至上连接的底座(1)、载物台(2)、研钵臼体(3)、升降研磨机构(4)、以及用于支撑所述升降研磨机构(4)的支撑架(5)；

所述升降研磨机构(4)包括：依次从上至下连接的伸缩单元(41)、研磨电机(42)、联轴器(43)、配重圆盘(44)、研磨片(45)，所述伸缩单元(41)垂直固定于所述支撑架(5)，所述研磨片(45)的下端面与所述研钵臼体(3)的上端面相向设置，且所述研磨片(45)的下端面与所述研钵臼体(3)的上端面均为弧形；所述研磨电机(42)在工作过程中，带动所述伸缩单元(41)中的硬质杆(411)向所述研钵臼体(3)一侧拉伸，所述联轴器(43)在所述研磨电机(42)的作用下带动所述配重圆盘(44)、所述研磨片(45)向所述研钵臼体(3)一侧运动并进行水平旋转，继而所述研磨片(45)与所述研钵臼体(3)发生相对运动，使得位于所述研钵臼体(3)内的被磨物受到水平方向上的剪切力而粉碎。

2. 根据权利要求1所述一种小份量粉末电动研磨机，其特征在于：所述载物台(2)包括两根平行设置的第一支脚(21)、水平设置的工作板(22)、连杆(23)、搅拌电机(24)，两根所述第一支脚(21)位于所述工作板(22)的同一侧，并与所述工作板(22)铰接；所述连杆(23)一端与所述工作板(22)铰接、另一端与所述搅拌电机(24)铰接，且所述连杆(23)、所述第一支脚(21)相向设置于所述工作板(22)两侧，使得所述搅拌电机(24)工作时带动所述连杆(23)运动，继而拉动所述工作板(22)围绕所述第一支脚(21)做上、下往复运动。

3. 根据权利要求1所述研磨机，其特征在于：所述研钵臼体(3)通过活扣(31)与所述载物台(2)拆卸连接，且活扣(31)一端活动连接于所述载物台(2)的上端面、另一端与所述研钵臼体(3)连接固定。

4. 根据权利要求1所述一种小份量粉末电动研磨机，其特征在于：所述支撑架(5)包括两根平行设置的第二支脚(51)、以及用于将两根所述第二支脚(51)连接的横梁(52)，所述第二支脚(51)垂直设置于所述底座(1)上端，所述横梁(52)与所述底座(1)平行设置，且所述伸缩单元(41)垂直设置于所述横梁(52)，使得所述载物台(2)、所述研钵臼体(3)位于两根所述第二支脚(51)之间，且与所述伸缩单元(41)共中轴线。

5. 根据权利要求4所述一种小份量粉末电动研磨机，其特征在于：所述伸缩单元(41)还包括套设于所述硬质杆(411)外的弹簧(412)、设置于所述硬质杆(411)顶端的T型固定杆(413)、固定扣件(414)，所述硬质杆(411)与所述T型固定杆(413)位于同一直线；所述固定扣件(414)位于所述横梁(52)上，且所述T型固定杆(413)、所述硬质杆(411)分别位于所述固定扣件(414)的上、下端，通过所述T型固定杆(413)、所述硬质杆(411)的上、下配合移动，控制所述弹簧(412)的压缩、拉伸。

6. 根据权利要求1至5任一所述一种小份量粉末电动研磨机，其特征在于：所述研磨片(45)包括与所述配重圆盘(44)连接的圆形部(451)、以及用于与所述研钵臼体(3)接触的弧形部(452)，所述圆形部(451)、所述弧形部(452)相向设置且一体成型。

7. 根据权利要求6所述一种小份量粉末电动研磨机，其特征在于：所述弧形部(452)包括至少两个将所述弧形部(452)均分的S型凸台(452a)、以及位于相邻两个所述S型凸台(452a)之间的凹面(452b)，所述S型凸台(452a)的中点与所述弧形部(452)的中点重合，使得所述研磨片(45)沿逆时针方向旋转时，被磨物从所述研磨片(45)外侧被导入所述研钵臼体(3)，并沿所述凹面(452b)的内侧聚集。

8. 根据权利要求7所述一种小份量粉末电动研磨机，其特征在于：所述S型凸台(452a)

与所述研钵臼体(3)相对一面的宽度为1~3mm,所述S型凸台(452a)垂直方向的高度为0.5~1mm。

9.根据权利要求7所述一种小份量粉末电动研磨机,其特征在于:所述S型凸台(452a)用于向放置于所述研钵臼体(3)内的被磨物施加剪切力,使得被磨物得到粉碎后通过所述凹面(452b)排出。

10.根据权利要求2所述一种小份量粉末电动研磨机,其特征在于:所述底座(1)上设置有电控模块,包括主控制器(11)、第一信号采集模块(12)、第二信号采集模块(13)、第一旋钮(14)、第二旋钮(15)、显示屏(16),所述研磨电机(42)与所述搅拌电机(24)的信号输入端均与所述主控制器(11)的信号输出端电连接;所述第一信号采集模块(12)与所述第二信号采集模块(13)的信号输出端均与所述主控制器(11)的信号输入端电连接,所述第一信号采集模块(12)、第二信号采集模块(13)的信号输入端分别与所述研磨电机(42)、所述搅拌电机(24)的信号输出端电连接,所述主控制器(11)的信号输出端与所述显示屏(16)的信号输入端电连接,使得所述研磨电机(42)、所述搅拌电机(24)的搅拌速度分别通过所述第一信号采集模块(12)、所述第二信号采集模块(13)反馈于所述主控制器(11),显示于所述显示屏(16)上。

一种小份量粉末电动研磨机

技术领域

[0001] 本发明涉及实验室小份量粉末颗粒试样研磨处理技术领域,具体地说是一种小份量粉末电动研磨机。

背景技术

[0002] 试验过程中,经常会遇到需要将试样研磨后再进行下一步的处理工作。研磨具体是指通过研磨工具使试样在一定压力下相对运动,使得试样表面进行精整加工或固体颗粒粉碎;

[0003] 研钵是化学实验室、化工实验室和制药厂等实验场所粉碎小份量材料的常用工具,常由陶瓷、玻璃、金属、玛瑙、氧化铝等材料制成,配有钵杵;钵杵与研钵器壁之间产生相对运动,可用于固体试样的粉碎与混和。

[0004] 研钵具有结构简单、实用性强等优点,广泛应用于实验室小份量试样的研磨处理。但该类研钵在使用中纯手工操作,研磨接触面积小,存在工作效率低、研磨效果差且劳动强度大等不足。市面上虽有各种类型的粉碎和研磨机械装置,但其设计对象多为粗料或大份量粉碎,能对实验室常见的小份量固体磨料进行精细研磨的机械设备却甚少。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术缺陷,本发明设计出适用于研磨小份量试样,可有效提高研磨效率,提升粉碎效果和减轻劳动强度的一种小份量粉末电动研磨机。

[0006] 一种小份量粉末电动研磨机,包括:顺次从下至上连接的底座、载物台、研钵臼体、升降研磨机构、以及用于支撑所述升降研磨机构的支撑架;

[0007] 其中,所述升降研磨机构包括:依次从上至下连接的伸缩单元、研磨电机、联轴器、配重圆盘、研磨片,所述伸缩单元垂直固定于所述支撑架,所述研磨片的下端面与所述研钵臼体的上端面相向设置,且所述研磨片的下端面与所述研钵臼体的上端面均为弧形;

[0008] 所述研磨电机在工作过程中,带动所述伸缩单元中的硬质杆向所述研钵臼体一侧拉伸,所述联轴器在所述研磨电机的作用下带动所述配重圆盘、所述研磨片向所述研钵臼体一侧运动并进行水平旋转,继而所述研磨片与所述研钵臼体发生相对运动,使得位于所述研钵臼体内的被磨物受到水平方向上的剪切力而粉碎。

[0009] 一种小份量粉末电动研磨机,其优点是:

[0010] 升降研磨机构与研磨臼体、工作台结构的结合设计,可自动研磨物料,效率高、更可根据需要选择研磨数量、研磨粒度,结构简单、操作方便、实用性强;

[0011] 研磨片上S型凸台,以及凹面的结构设计,配合研磨电机驱动研磨片的旋转方向变化,被磨料不断地被导入、排出于S型凸台,并在此过程中不断地被研磨和搅拌,从而实现粉碎的目的,并提高研磨效率和降低了劳动强度。

附图说明

- [0012] 图1为本发明结构示意图；
- [0013] 图2为图1中A部放大图；
- [0014] 图3为研磨片结构示意图；
- [0015] 图4为研磨片中弧形部的俯视图；
- [0016] 图5为本发明的电控模块结构示意图；
- [0017] 图6为BaTiO₃原样粉末的激光粒度分布曲线图；
- [0018] 图7为BaTiO₃原样粉末经本发明装置研磨40min后的激光粒度分布曲线图；
- [0019] 图8为BaTiO₃原样粉末经本发明装置研磨360min后的激光粒度分布曲线图；
- [0020] 其中：
- [0021] 1、底座,11、主控制器,12、第一信号采集模块,13、第二信号采集模块,14、第一旋钮,15、第二旋钮,16、显示屏；
- [0022] 2、载物台,21、第一支脚,22、工作板,23、连杆,24、搅拌电机；
- [0023] 3、研钵臼体,31、活扣；
- [0024] 4、升降研磨机构,41、伸缩单元,411、硬质杆,412、弹簧,413、T型固定杆,414、固定扣件，
- [0025] 42、研磨电机,43、联轴器,44、配重圆盘,45、研磨片,451、圆形部,452、弧形部,452a、S型凸台,452b、凹面；
- [0026] 5、支撑架,51、第二支脚,52、横梁,53、调节螺栓。

具体实施方式

- [0027] 根据图1所示：一种小份量粉末电动研磨机，包括：顺次从下至上连接的底座1、载物台2、研钵臼体3、升降研磨机构4、以及用于支撑所述升降研磨机构4的支撑架5；
- [0028] 其中，所述升降研磨机构4包括：依次从上至下连接的伸缩单元41、研磨电机42、联轴器43、配重圆盘44、研磨片45，所述伸缩单元41垂直固定于所述支撑架5，所述研磨片45的下端面与所述研钵臼体3的上端面相向设置，且所述研磨片45的下端面与所述研钵臼体3的上端面均为弧形；
- [0029] 所述研磨电机42在工作过程中，带动所述伸缩单元41中的硬质杆411向所述研钵臼体3一侧拉伸，所述联轴器43在所述研磨电机42的作用下带动所述配重圆盘44、所述研磨片45向所述研钵臼体3一侧运动并进行水平旋转，继而所述研磨片45与所述研钵臼体3发生相对运动，使得位于所述研钵臼体3内的被磨物受到水平方向上的剪切力而粉碎。
- [0030] 优选地，所述载物台2包括两根平行设置的第一支脚21、水平设置的工作板22、连杆23、搅拌电机24，两根所述第一支脚21位于所述工作板22的同一侧，并与所述工作板22铰接；所述连杆23一端与所述工作板22铰接、另一端与所述搅拌电机24铰接，且所述连杆23、所述第一支脚21相向设置于所述工作板22两侧，使得所述搅拌电机24工作时带动所述连杆23运动，继而拉动所述工作板22围绕所述第一支脚21做上、下往复运动。
- [0031] 所述载物台2用于承载所述研钵臼体3；
- [0032] 进一步地，所述研钵臼体3通过活扣31与所述载物台2拆卸连接，且所述活扣31一端活动连接于所述载物台2的上端面、另一端与所述研钵臼体3连接固定；
- [0033] 进一步地，所述活扣31优选为四个，均匀分布于所述研钵臼体3外侧，用于控制所

述研钵臼体3与所述载物台2之间的稳定。

[0034] 优选地，所述支撑架5包括两根平行设置的第二支脚51、以及用于将两根所述第二支脚51连接的横梁52，所述第二支脚51垂直设置于所述底座1上端，所述横梁52与所述底座1平行设置，且所述伸缩单元41垂直设置于所述横梁52，使得所述载物台2、所述研钵臼体3位于两根所述第二支脚51之间，且与所述伸缩单元41共中轴线；

[0035] 进一步地，所述支撑架5还包括两个分别设置于两根所述第二支脚51上端的调节螺栓53，且所述第二支脚51两端通过所述调节螺栓53与所述横梁52连接固定，通过所述调节螺栓53调节所述横梁52与所述工作板22之间的垂直距离。

[0036] 优选地，根据图2所示：所述伸缩单元41还包括套设于所述硬质杆411外的弹簧412、设置于所述硬质杆411顶端的T型固定杆413、固定扣件414，所述硬质杆411与所述T型固定杆413位于同一直线；所述固定扣件414位于所述横梁52上，且所述T型固定杆413、所述硬质杆411分别位于所述固定扣件414的上、下端，通过所述T型固定杆413、所述硬质杆411的上、下配合移动，控制所述弹簧412的压缩、拉伸，用以适应不同变力情况下所述研磨片45对所述研钵臼体3的正压力，以补充所述配重圆盘44产生的正压力不足的问题；

[0037] 优选地，所述硬质杆411为两个，相对应的，所述弹簧412、所述T型固定杆413、所述固定扣件414均为两个，且将所述研磨电机42横向长度均分。

[0038] 进一步地，所述硬质杆411、所述T型固定杆413一体成型；

[0039] 所述配重圆盘44、所述弹簧412用于向被磨物提供外加正压力，增大所述研磨片45与被磨物之间的剪切应力，提高研磨效果；

[0040] 优选地，根据图3、4所示：所述研磨片45包括与所述配重圆盘44连接的圆形部451、以及用于与所述研钵臼体3接触的弧形部452，所述圆形部451、所述弧形部452相向设置且一体成型；

[0041] 进一步地，所述弧形部452包括至少两个将所述弧形部452均分的S型凸台452a、以及位于相邻两个所述S型凸台452a之间的凹面452b，所述S型凸台452a的中点与所述弧形部452的中点重合，使得所述研磨片45沿逆时针方向旋转时，被磨物从所述研磨片45外侧被导入所述研钵臼体3，并沿所述凹面452b的内侧聚集，直至运动至所述S型凸台452a的底端面被研磨；当所述研磨片45按照顺时针方向旋转时，被研磨后的被磨物随所述S型凸台452a的S路线排出至所述研磨臼体内部边缘，重复上述操作，直至被磨物达到所需粒径即可。

[0042] 所述S型凸台452a与所述研钵臼体3相对一面的宽度为1~3mm，所述S型凸台452a垂直方向的高度为0.5~1mm；

[0043] 所述S型凸台452a用于向放置于所述研钵臼体3内的被磨物施加剪切力，使得被磨物得到粉碎后通过所述凹面452b排出。

[0044] 根据图5所示：所述底座1上设置有电控模块，包括：主控制器11、第一信号采集模块12、第二信号采集模块13、第一旋钮14、第二旋钮15、显示屏16，所述研磨电机42与所述搅拌电机24的信号输入端均与所述主控制器11的信号输出端电连接；所述第一信号采集模块12与所述第二信号采集模块13的信号输出端均与所述主控制器11的信号输入端电连接，所述第一信号采集模块12、第二信号采集模块13的信号输入端分别与所述研磨电机42、所述搅拌电机24的信号输出端电连接，所述主控制器11的信号输出端与所述显示屏16的信号输入端电连接，使得所述研磨电机42、所述搅拌电机24的搅拌速度分别通过所述第一信号采

集模块12、所述第二信号采集模块13反馈于所述主控制器11，显示于所述显示屏16上；

[0045] 所述第一旋钮14、所述第二旋钮15的信号输入端均与所述主控制器11的信号输入端电连接，通过控制所述第一旋钮14、所述第二旋钮15分别调节所述研磨电机42、所述搅拌电机24的旋转状态。

[0046] 进一步地，所述第一旋钮14、所述第二旋钮15、所述显示屏16均设置于所述底座1的外壳上，且所述第一旋钮14、第二旋钮15分别位于所述显示屏16的两侧。

[0047] 本发明是这样实现的：

[0048] ①将被磨物放置于所述研磨臼体内，同时，将所述升降研磨机构4在所述横梁52上调整至所需位置，使得所述研磨片45上的所述S型凸台452a与所述研磨臼体之间的距离达到最小；

[0049] ②开启所述第一旋钮14、所述第二旋钮15，所述搅拌电机24、所述研磨电机42在所述主控制器11的控制下开始工作；

[0050] 此时，一方面，所述搅拌电机24运动带动所述连杆23运动，继而拉动所述工作板22围绕所述第一支脚21在竖直方向上做上、下往复运动，所述研磨臼体中被磨物在重力作用下产生定向移；

[0051] 另一方面，所述研磨电机42运动，所述硬质杆411通过所述固定扣件414，实现竖直方向上的上、下移动，当所述T型固定杆413上的横向支杆与所述固定扣件414接触时，所述硬质杆411向下移动距离达到最大，此时，所述弹簧412伸展长度达到最大，且所述升降研磨机构4向所述研磨臼体3提供向下的正压力最小；当所述T型固定杆413上的竖向支杆的底端与所述固定扣件414接触时，所述硬质杆411向上移动的距离达到最大，此时，所述弹簧412被压缩到最小长度，所述升降研磨机构4远离所述研磨臼体3，在所述研磨电机42的作用下，使得所述升降研磨机构4做上述往复运动；

[0052] 因此，被磨物在所述升降研磨机构4、所述搅拌电机24的双重作用下被研磨。

[0053] ③在研磨工作结束后，调大所述横梁52与所述工作板22支架的垂直距离，使得所述伸缩研磨机构远离所述研磨臼体，随后将研磨后的被磨物清理出来，清洁仪器，即工作完成。

[0054] 以下就具体实施例对本发明作进一步说明：

[0055] 材料：以市售BaTiO₃固体粉末颗粒（山东国瓷功能材料股份有限公司出品）为试验对象；

[0056] 试验装置：本发明所保护的装置

[0057] 具体步骤：称取上述BaTiO₃固体粉末颗粒5.00g放置于研磨臼体内，设置研磨电机为60转/分钟、搅拌电机为10转/分钟的工作速率进行工作；

[0058] 分别取原样（作为对照组）及在第40分钟末、360分钟末取得的研磨样进行激光粒度分布曲线测试（结果分别如表1～3，和图3～5中所示）。

[0059] 表1 BaTiO₃原样粉末的激光粒度分布表

粒径 (um)	累积 分布 (%)	粒径 (um)	累积 分布 (%)	粒径 (um)	累积分布 (%)	粒径 (um)	累积分 布 (%)	粒径 (u m)	累积分布 (%)
0.046	0.000	0.389	0.000	3.29	0.003	21.3	31.421	93.0	99.110
0.052	0.000	0.444	0.000	3.76	0.010	24.4	40.750	100	99.423
0.060	0.000	0.500	0.000	4.30	0.025	27.8	50.642	106	99.682
0.069	0.000	0.580	0.000	5.00	0.073	30.0	55.997	121	100.000
0.078	0.000	0.663	0.000	5.61	0.144	32.0	60.506	138	100.000
0.089	0.000	0.757	0.000	6.50	0.349	36.4	69.747	158	100.000
0.100	0.000	0.866	0.000	7.33	0.655	40.0	75.450	180	100.000
0.117	0.000	1.00	0.000	8.37	1.282	41.5	77.888	206	100.000
0.134	0.000	1.13	0.000	9.57	2.374	47.5	84.635	236	100.000
0.153	0.000	1.29	0.000	10.0	2.937	50.0	86.569	269	100.000
0.174	0.000	1.50	0.000	10.9	4.160	54.3	89.873	308	100.000
0.200	0.000	1.69	0.000	12.5	6.907	60.0	92.709	352	100.000
0.228	0.000	2.00	0.000	14.3	10.877	62.5	93.710	402	100.000
0.260	0.000	2.20	0.000	16.3	16.268	70.0	96.087	459	100.000
0.300	0.000	2.52	0.000	18.7	23.154	80.0	97.885	525	100.000
0.340	0.000	2.88	0.001	20.0	27.334	90.0	98.860	600	100.000

[0061] 结合表1、图6可知:曲线呈正态分布,中值粒径(D50)的大小为27.615um,颗粒尺寸的平均粒径约31.678um,表面积/体积为0.251m²/cm³。数据表明原样中BaTiO₃的粉末颗粒粒径较粗,颗粒粒径大多处在10~100um区间内。

[0062] 表2 BaTiO₃原样粉末经本发明装置研磨40min后的激光粒度分布表

粒径 (um)	累积 分布 (%)	粒径 (um)	累积分 布 (%)	粒径 (um)	累积分布 (%)	粒径 (um)	累积分布 (%)	粒径 (um)	累积分布 (%)
0.046	0.000	0.389	0.245	3.29	25.453	21.3	89.192	93.0	100.000
0.052	0.000	0.444	0.368	3.76	29.963	24.4	91.544	100	100.000
0.060	0.000	0.500	0.525	4.30	34.803	27.8	93.505	106	100.000
0.069	0.000	0.580	0.796	5.00	40.587	30.0	94.376	121	100.000
0.078	0.000	0.663	1.143	5.61	45.184	32.0	95.110	138	100.000
0.089	0.001	0.757	1.610	6.50	51.077	36.4	96.401	158	100.000
0.100	0.001	0.866	2.241	7.33	55.923	40.0	97.114	180	100.000
0.117	0.003	1.00	3.139	8.37	61.184	41.5	97.420	206	100.000
0.134	0.005	1.13	4.110	9.57	66.254	47.5	98.211	236	100.000
0.153	0.009	1.29	5.447	10.0	67.767	50.0	98.433	269	100.000
0.174	0.014	1.50	7.325	10.9	71.051	54.3	98.812	308	100.000
0.200	0.024	1.69	9.111	12.5	75.507	60.0	99.144	352	100.000
0.228	0.040	2.00	12.262	14.3	79.573	62.5	99.262	402	100.000
0.260	0.064	2.20	14.360	16.3	83.215	70.0	99.560	459	100.000
0.300	0.106	2.52	17.621	18.7	86.421	80.0	99.807	525	100.000
0.340	0.159	2.88	21.329	20.0	87.822	90.0	99.962	600	100.000

[0064] 结合表2、图7可知:曲线呈正态分布,与图3相比峰高明显降低,粒径分布曲线整体向小粒径方向偏移,粒径分布区间跨度增加,这些表明粉末颗粒在经40min的研磨后,颗粒大多得以破碎,从粒径上整体有明显减小的趋势;且此时中值粒径(D50)的大小为6.328um,

约是原样的1/4,颗粒的平均粒径9.998 μm 约是原样的1/3,表面积/体积为 $1.549\text{m}^2/\text{cm}^3$ 约是原样的6倍,数据表明颗粒的粒径整体上得以明显减小,表体积得以明显增大。

[0065] 表3 BaTiO₃原样粉末经本发明装置研磨360min后的激光粒度分布表

[0066]

粒径 (μm)	累积分 布 (%)	粒径 (μm)	累积分 布 (%)	粒径 (μm)	累积分布 (%)	粒径 (μm)	累积分布 (%)	粒径 (μm)	累积 分布 (%)
0.046	0.033	0.389	14.878	3.29	85.549	21.3	100.000	93.0	100.000
0.052	0.077	0.444	18.090	3.76	88.380	24.4	100.000	100	100.000
0.060	0.152	0.500	21.314	4.30	90.808	27.8	100.000	106	100.000
0.069	0.261	0.580	25.790	5.00	93.075	30.0	100.000	121	100.000
0.078	0.396	0.663	30.200	5.61	94.553	32.0	100.000	138	100.000
0.089	0.598	0.757	34.878	6.50	96.047	36.4	100.000	158	100.000
0.100	0.842	0.866	39.874	7.33	97.050	40.0	100.000	180	100.000
0.117	1.284	1.00	45.382	8.37	97.925	41.5	100.000	206	100.000
0.134	1.812	1.13	50.184	9.57	98.604	47.5	100.000	236	100.000
0.153	2.490	1.29	55.419	10.0	98.767	50.0	100.000	269	100.000
0.174	3.333	1.50	61.099	10.9	99.121	54.3	100.000	308	100.000
0.200	4.447	1.69	65.497	12.5	99.508	60.0	100.000	352	100.000
0.228	5.858	2.00	71.36	14.3	99.794	62.5	100.000	402	100.000
0.260	7.529	2.20	74.620	16.3	100.000	70.0	100.000	459	100.000
0.300	9.738	2.52	78.654	18.7	100.000	80.0	100.000	525	100.000
0.340	12.023	2.88	82.308	20.0	100.000	90.0	100.000	600	100.000

[0067] 结合表3、图8可知:曲线呈正态分布,与之前的测试样相比,曲线整体更是大幅向小粒径方向移动,但分布曲线范围却变小。这表明较大粉末颗粒被粉碎,颗粒更集中地分布于粒径在0.1~10 μm 这样一个狭小范围内,粉末颗粒更为细小和均匀。实验测试数据也反映了这一点:中值粒径(D50)的大小为1.125 μm 约是原样的1/24,颗粒的平均粒径约1.815 μm 约

是原样的1/17,表面积/体积为 $8.918\text{m}^2/\text{cm}^3$ 约是原样的35倍。

[0068] 综上所述,表明本发明研磨装置具有较好的研磨效果,粉末经较长时间研磨后有较小的粒径和较均匀的粒度分布,可满足实验室常见小份量固体粉末样品的研磨与搅拌工作。

[0069] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

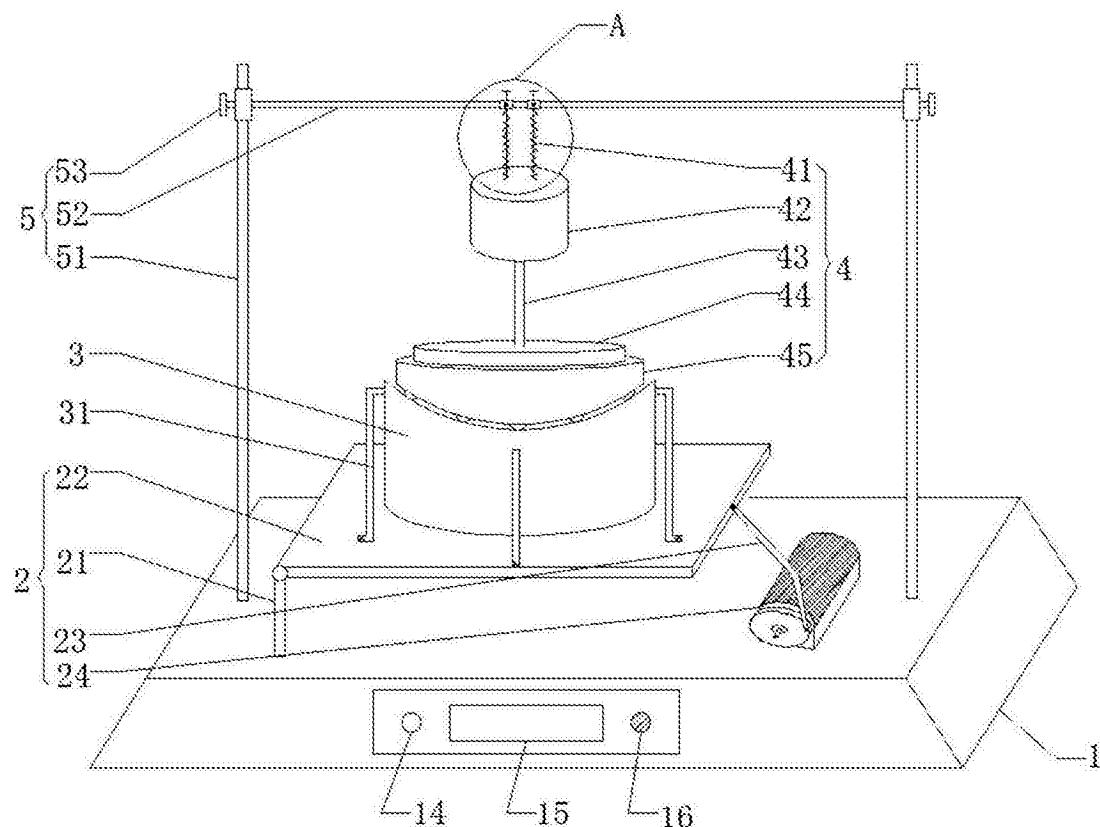


图1

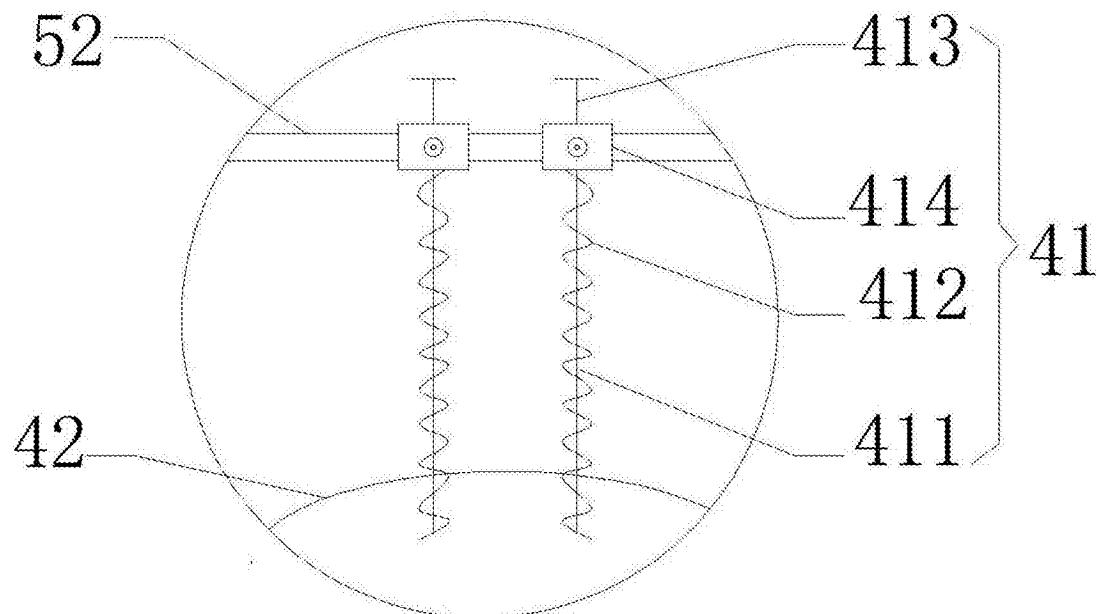


图2

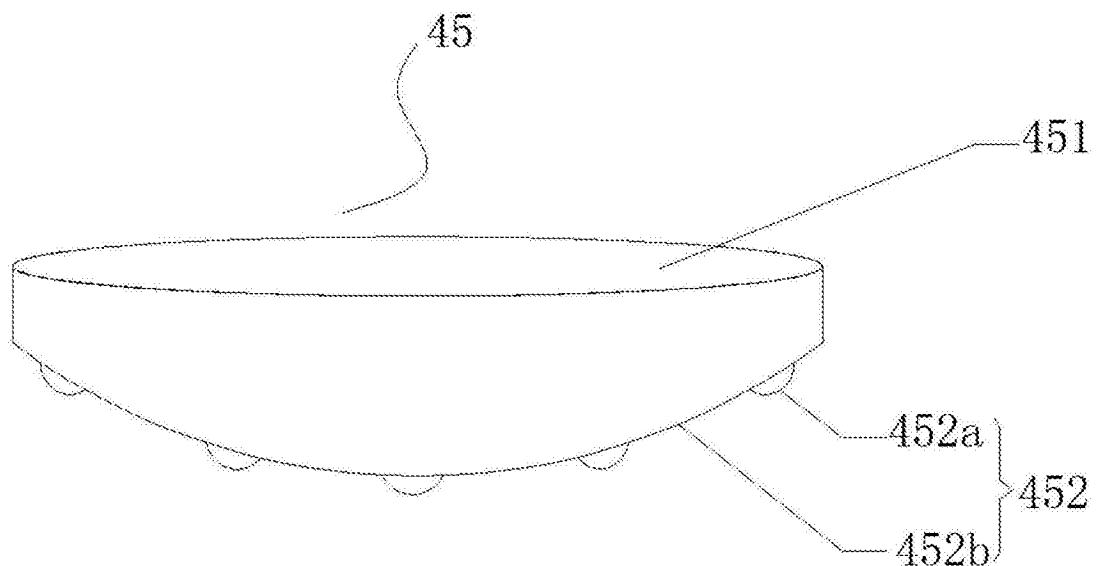


图3

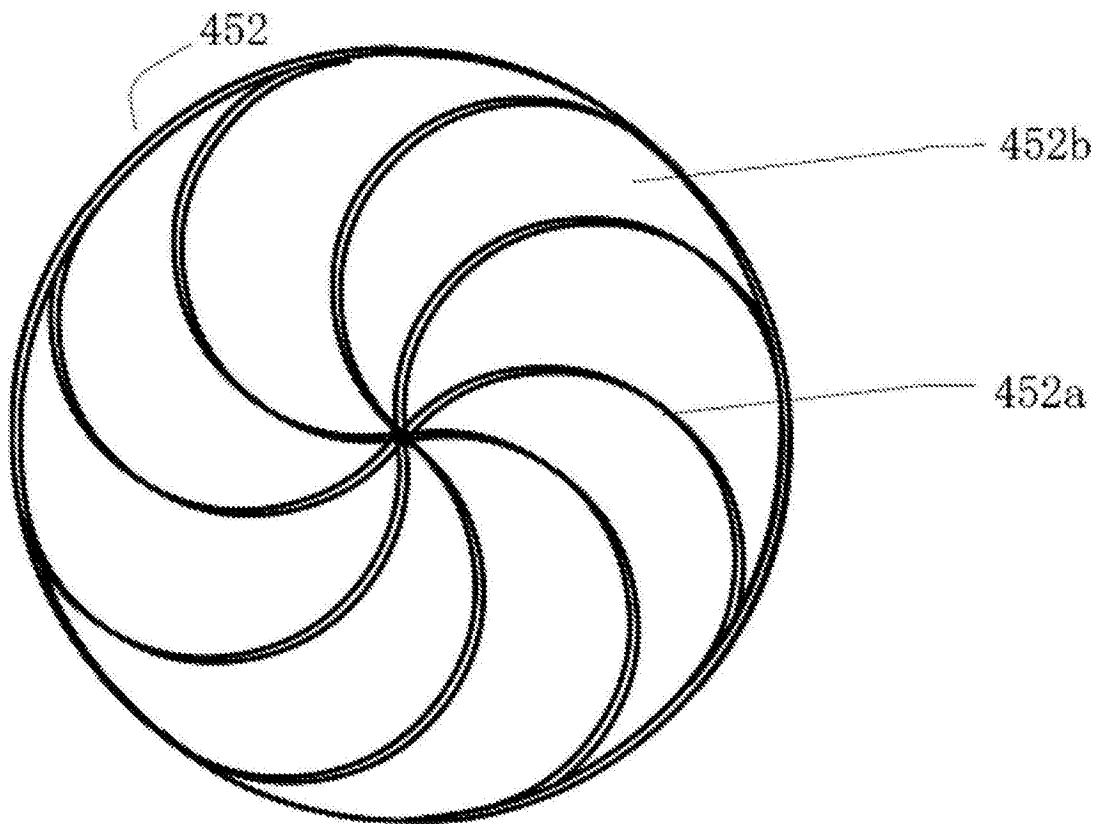


图4

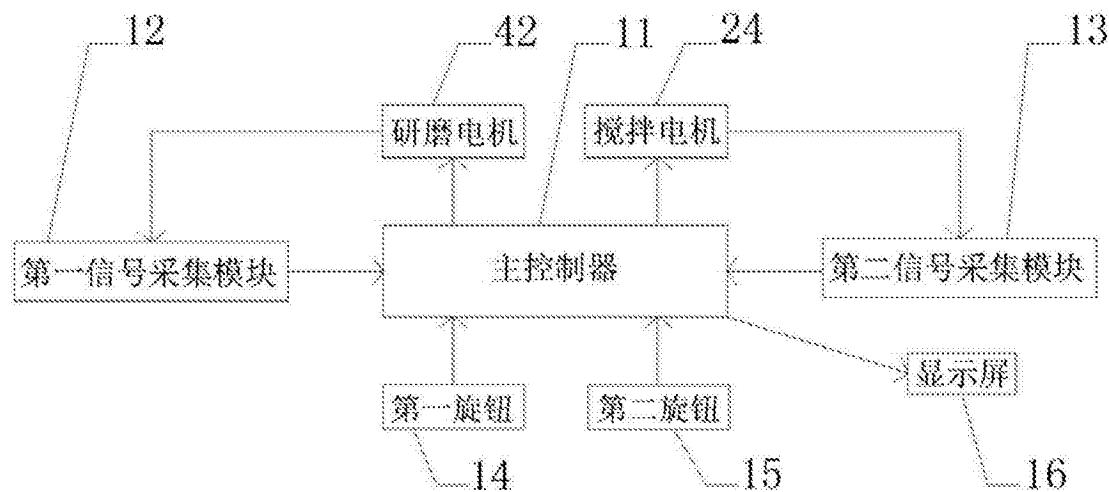


图5

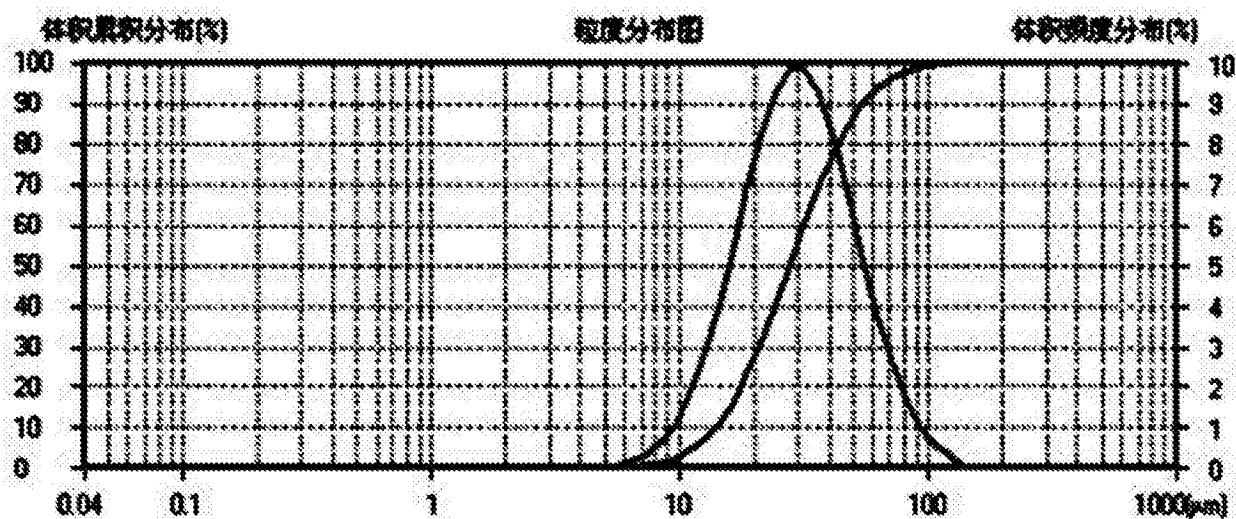


图6

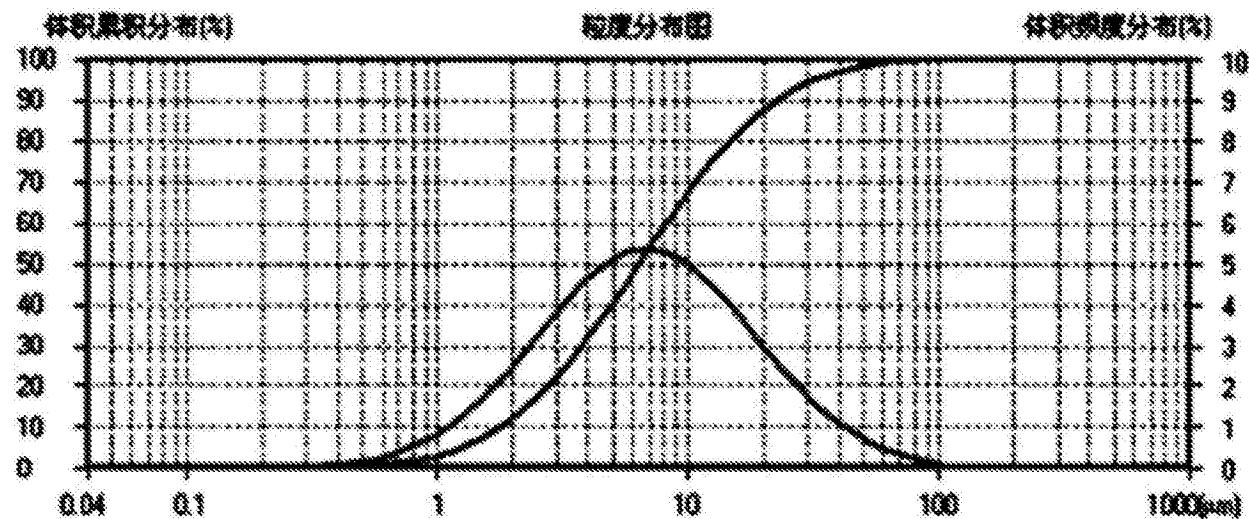


图7

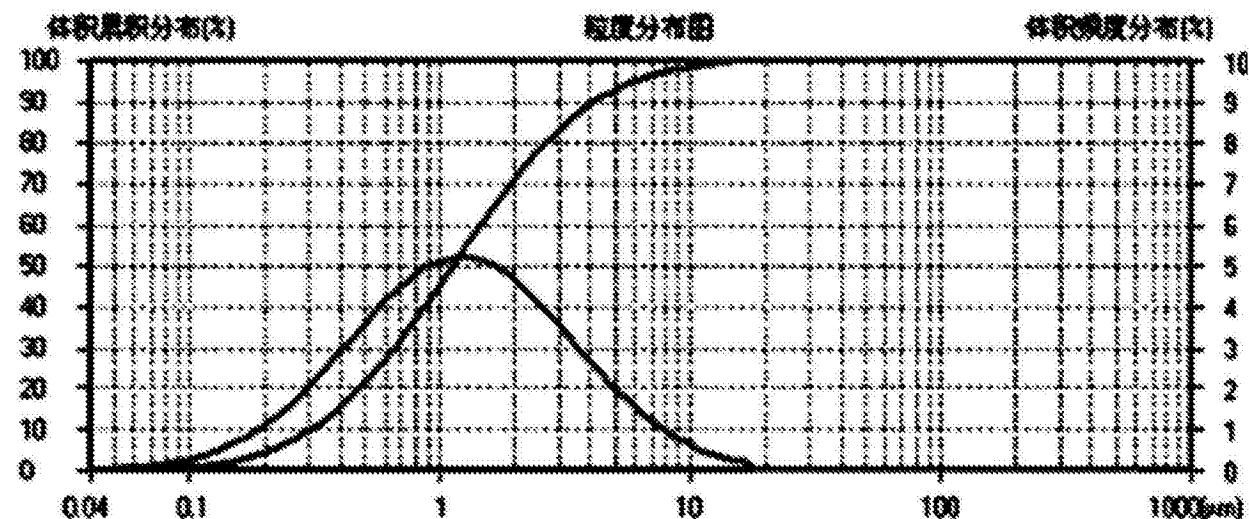


图8