

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19076

(13) С1

(46) 2015.04.30

(51) МПК

B 02C 17/00 (2006.01)

B 02C 19/00 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОМОЛА ПОРОШКА

(21) Номер заявки: а 20121047

(22) 2012.07.13

(43) 2014.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Клубович Владимир Владимирович; Томило Вячеслав Анатольевич; Хрущев Евгений Викторович; Липницкий Алексей Станиславович; Марусич Владимир Иванович; Абрамова Анна Владимировна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ВУ 15799 С1, 2012.

RU 2423182 С1, 2009.

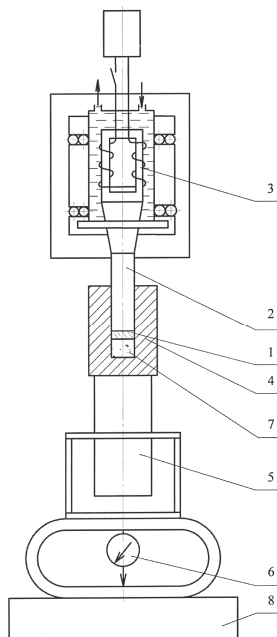
SU 1830284 А1, 1993.

US 5035363 А, 1991.

US 2010/264241 А.

(57)

Устройство для ультразвукового помола порошка, содержащее механический измельчитель, механически связанный через концентратор ультразвуковых колебаний с источником ультразвуковых колебаний, и рабочую зону, отличающееся тем, что механический измельчитель выполнен в виде шайбы, закрепленной на торце концентратора ультразвуковых колебаний, рабочая зона выполнена в виде камеры с размерами, создающими условия для резонанса, закрепленной на ультразвуковом отражателе полуволновой длины, смонтированном на динамометре.



ВУ 19076 С1 2015.04.30

Изобретение относится к устройствам для измельчения материалов и может быть использовано в различных областях промышленности, в первую очередь - порошковой металлургии для измельчения различных порошков и при изготовлении металлокерамических материалов.

Известно устройство [1] для контактной ультразвуковой обработки изделий или материалов в жидкой среде под избыточным давлением. Устройство состоит из цилиндрической камеры с рабочей жидкостью, в которой создают избыточное давление и возбуждают в ней ультразвуковые колебания. Рабочей жидкости колебания передаются посредством контактного воздействия излучающей поверхности источника ультразвуковых колебаний на цилиндрическую камеру. Напротив излучающей поверхности источника ультразвуковых колебаний с противоположной стороны камеры располагается полуволновая опора-отражатель. Цилиндрическая камера перемещается в направлении своей продольной оси.

Недостатком этого устройства является сложность технологического процесса, требующего специальной подготовки механоактивируемого порошка (приготовление суспензии), зависящей от типа и его химической активности, определяющей состав рабочей жидкости. Для обеспечения избыточного давления необходимо применять дополнительное оборудование и обеспечивать герметичность рабочей зоны, что в процессе эксплуатации создает определенные трудности. Для выделения сухого механоактивированного порошка из суспензии необходимо проводить сложную и длительную операцию сушки и диспергирования слипшегося порошка.

Наиболее близким по технической сущности является устройство ультразвукового помола [2], содержащее устройство для ультразвукового помола порошков, содержащее механический измельчитель, механически связанный через концентратор ультразвуковых колебаний с источником ультразвуковых колебаний, и рабочую зону. В рабочей зоне измельчителя содержатся тела вращения. Тела вращения имеют резонансные размеры, обеспечивающие высокочастотное удлинение пропорционально коэффициенту усиления.

Недостатком прототипа является невозможность получения микро- и наноразмерных порошков в силу конструктивных особенностей. Минимальный размер измельчаемого порошка, достигаемый в этом устройстве, 2-5 мкм, причем доля такой фракции не превышает 5 % от общей массы.

Задачей предложенного изобретения является повышение степени диспергирования металлокерамических порошков вплоть до микро- и наноразмерного уровня.

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что устройство для ультразвукового помола порошка содержит механический измельчитель, механически связанный через концентратор ультразвуковых колебаний с источником ультразвуковых колебаний, и рабочую зону, при этом механический измельчитель выполнен в виде шайбы, закрепленной на торце концентратора ультразвуковых колебаний, рабочая зона выполнена в виде камеры с размерами, создающими условия для резонанса, закрепленной на ультразвуковом отражателе полуволновой длины, смонтированном на динамометре.

Сущность изобретения поясняется фигурой, где изображена схема устройства для ультразвукового помола порошка.

Устройство для ультразвукового помола порошка включает: механический измельчитель 1, выполненный в виде шайбы, закрепленной на торце концентратора 2 ультразвуковых колебаний, источник 3 ультразвуковых колебаний, рабочую зону 4, выполненную в виде камеры с размерами, создающими условия для резонанса, установленной на ультразвуковом отражателе 5 полуволновой длины. Для контроля усилия прижима устройство содержит динамометр 6.

Устройство работает следующим образом.

Порция механоактивируемого порошка 7 помещается в рабочую зону 4, выполненную в виде камеры с размерами, создающими условия для резонанса. Камера устанавливается на ультразвуковом отражателе 5 полуволновой длины, он позволяет изолировать массу

BY 19076 C1 2015.04.30

рабочего стола 8 и сконцентрировать всю энергию ультразвука в рабочем объеме активируемого порошка 7. Отражатель 5 полуволновой длины смонтирован на динамометре 6 для обеспечения и контроля постоянной силы поджима механического измельчителя 1. В механическом измельчителе 1, механически связанном через концентратор 2 ультразвуковых колебаний, при помощи источника 3 ультразвуковых колебаний возбуждаются механические колебания ультразвуковой частоты. Механический измельчитель 1 вводится в рабочую зону 4 камеры определенным усилием, и в течение некоторого времени происходит активное измельчение механоактивируемого порошка 7 за счет многократных ударов торца механического измельчителя 1.

Пример. Осуществляли процесс механоактивации порошка титаната бария. Порошок, прошедший гранулометрический анализ, тщательно перемешивали и засыпали в камеру слоем толщиной 2-3 мм. Статическое усилие прижатия механического измельчителя (80 Н) контролировали при помощи динамометра. Параметры ультразвука: частота 22 кГц, амплитуда от 5 до 20 мкм. Продолжительность воздействия ультразвуковых колебаний на активируемый порошок составляла от 2 до 4 мин. В результате наблюдали уменьшение размеров кристаллитов, входящих в состав конгломератов, в среднем до 100 нм, и повышение внутренней пористости. Это свидетельствует об увеличении макродефектности диэлектрических материалов, что является признаком повышения активности порошка.

Предложенное устройство может быть с успехом использовано в производстве электроники: пьезоэлектрических преобразователей, терморезистивных элементов, конденсаторов, фазовращателей и т.д.

Источники информации:

1. Патент BY 10693, МПК⁷ В 08В 3/12, В 06В 3/00, В 01J 19/10, 2008.
2. Патент BY 15799, МПК⁷ В 02С 17/00, В 02С 10/00, 2012 (прототип).