

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8974

(13) U

(46) 2013.02.28

(51) МПК

B 02C 17/00 (2006.01)

B 02C 19/00 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОМОЛА ПОРОШКОВ

(21) Номер заявки: u 20120699

(22) 2012.07.19

(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)

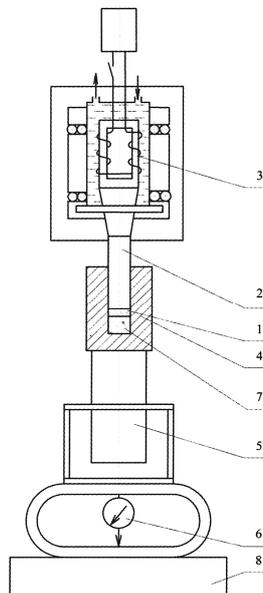
(57)

Устройство для ультразвукового помола порошков, содержащее механический измельчитель, 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, кроме того, рабочая зона выполнена в виде камеры резонансных размеров, закрепленной на ультразвуковом отражателе полуволновой длины.

(56)

1. Патент ВУ 10693, МПК⁷ В 08В 3/12, В 06В 3/00, В 01J 19/10, 2008.

2. Патент ВУ 15799, МПК⁷ В 02С 17/00, В 02С 10/00, 2012 (прототип).



ВУ 8974 U 2013.02.28

Полезная модель относится к устройствам для измельчения материалов и может быть использована в различных областях промышленности, в первую очередь в порошковой металлургии для измельчения различных порошков и при изготовлении металлокерамических материалов.

Известно устройств [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 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 предложенной полезной модели является повышение степени диспергирования металлокерамических порошков вплоть до микро- и наноразмерного уровня.

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что в устройстве для ультразвукового помола порошков, содержащем механический измельчитель, связанный через концентратор ультразвуковых колебаний с источником ультразвуковых колебаний, и рабочую зону, механический измельчитель, выполнен в виде шайбы, закрепленной на торце концентратора ультразвуковых колебаний, кроме того, рабочая зона выполнена в виде камеры резонансных размеров, закрепленной на ультразвуковом отражателе полуволновой длины.

Сущность полезной модели поясняется фигурой, где изображена схема устройства для ультразвукового помола порошков.

Устройство для ультразвукового помола порошков 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 резонансных размеров, 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 резонансных размеров. Камера устанавливается на ультразвуковом отражателе 5 полуволновой длины, он позволяет изолировать массу рабочего стола 8 и сконцентрировать всю энергию ультразвука в рабочем объеме активируемого порошка 7.

BY 8974 U 2013.02.28

Отражатель 5 полуволновой длины смонтирован на динамометре 6 для обеспечения и контроля постоянной силы поджима механического измельчителя 1. В механическом измельчителе 1, жестко 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.