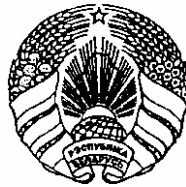


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9157

(13) С1

(46) 2007.04.30

(51)⁷ С 01В 31/06,
С 30В 29/04,
В 01J 3/06

(54)

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АЛМАЗНОГО ПОРОШКА

(21) Номер заявки: а 20040941

(22) 2004.10.13

(43) 2006.04.30

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

(72) Авторы: Грицук Виталий Дмитриевич; Калиниченко Владислав Александрович; Калиниченко Александр Сергеевич (ВУ)

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

(56) Безруков Г.Н. и др. Сверхтвердые материалы, 1982. - № 2. - С. 7-10.

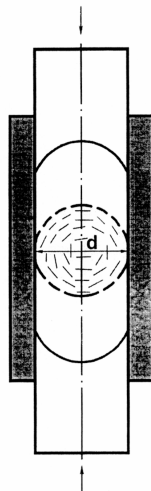
SU 322948 A1, 2000.

RU 2124590 C1, 1999.

RU 2123473 C1, 1998.

(57)

Способ получения алмазного порошка, включающий приготовление шихты из порошка графита и катализатора и синтез при высоких давлениях и температуре, отличающийся тем, что полученную шихту прессуют в брикет по радиальной схеме, а синтез осуществляют при давлении, соответствующем области, расположенной ниже линии фазового равновесия диаграммы состояния.



Фиг. 2

Изобретение относится к способам синтеза сверхтвердых материалов, в частности алмазного порошка, и может быть использовано в промышленном синтезе шлифпорошков в аппаратах высокого давления одноосного сжатия типа "наковальня с углублением".

Известен способ прямого превращения [1] графита в алмаз в однокомпонентной системе, по которому образование более плотной модификации углерода сводится к измене-

ВУ 9157 С1 2007.04.30

нию взаимного расположения узлов решетки. При этом деформация исходной структуры является единственным параметром превращения, фазовые превращения относятся к мартенситным. При статическом давлении прямое превращение графита в алмаз происходит при давлении более 11 ГПа и температуре свыше 1500 К.

К недостаткам способа прежде всего относится то, что его реализация осуществляется при чрезвычайно высоком значении давления, что требует наличия специальной аппаратуры. Способ пригоден для исследовательских работ в лабораторных условиях и неприемлем для промышленного производства.

Наиболее близким к заявляемому является способ каталитического превращения графита в алмаз [2], осуществляемый в присутствии металлов-растворителей, наиболее распространенным из которых является эвтектический сплав Ni-Mn. По данному способу готовится смесь из порошка графита и катализатора в соотношении по массе 1:1. Затем смесь брикетуется и подвергается термобарической обработке в аппарате высокого давления при значениях давления и температуры не ниже соответственно 4,3 ГПа и 1300 К.

К недостаткам способа прежде всего следует отнести небольшой процент выхода синтезируемого порошка. Промышленная технология массового производства разработана в основном для прессов усилием 6,3 МН и аппаратуры на основе твердосплавных матриц. Достаточно высокие параметры синтеза определяют весьма низкий срок эксплуатации аппаратов. В совокупности себестоимость производимого порошка оказывается довольно высокой.

Задачей изобретения является усовершенствование технологического процесса синтеза алмазных порошков с целью уменьшения его себестоимости за счет снижения термобарических параметров, увеличения срока эксплуатации аппаратуры, повышения выхода синтезируемого продукта.

Поставленная задача решается тем, что приготовление шихты из порошка графита и катализатора и синтез при высоких давлениях и температуре, при этом полученную шихту прессуют в брикет по радиальной схеме, а синтез осуществляют при давлении, соответствующем области, расположенной ниже линии фазового равновесия диаграммы состояния.

Сущность изобретения основана на использовании анизотропии структуры и свойств графита и поясняется чертежом, где на фиг. 1 представлена схема традиционного прессования брикета шихты. После комплектации контейнера расположение слоев графита перпендикулярно вектору нагрузки пресса. По предложенной схеме, представленной на фиг. 2, прессование шихты осуществляется по радиальной схеме. В результате слои графита располагаются в контейнере преимущественно параллельно его оси. Новая схема позволяет реализовать в процессе синтеза условие создания сдвиговых деформаций в исходной структуре графита, значительно облегчает "гофрировку" углеродных связей и инициирует возникновение большего по сравнению с традиционной схемой количества зародышей сверхтвердой фазы. Кроме того, известно, что теплопередача в графите осуществляется, главным образом, вдоль графитовых слоев. Новая схема брикетирования позволяет в процессе синтеза сократить время разогрева шихты, что положительно сказывается на стойкости аппаратуры.

Для экспериментальной проверки предлагаемого способа синтеза алмазного порошка была приготовлена гомогенная смесь из порошков графита ГМЗ ОСЧ и катализатора - эвтектического сплава Ni-Mn в соотношении по массе 1:1. После брикетирования по двум схемам производился синтез алмазного порошка в аппарате высокого давления типа "наковальня с углублением" на прессе ДО 044 усилием 25 МН. Результаты приведены в таблице.

Параметры синтеза	Давление, кбар	T, К	Время, мин	Выход порошков, %
Прототип	43	1300	6	20
Заявляемый способ	38	1300	25	32

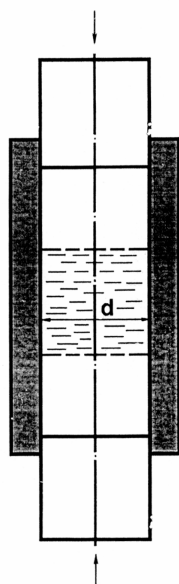
BY 9157 C1 2007.04.30

Представленная схема эффективна как для каталитического синтеза, так и для прямого превращения графита в алмаз. Использование предложенной схемы позволило снизить параметры синтеза по сравнению с традиционным способом. При этом также отмечено увеличение выхода синтезируемых порошков. В совокупности предлагаемый способ позволяет значительно снизить себестоимость синтетических алмазных порошков и использовать аппаратуру с дешевыми стальными матрицами.

Источники информации:

1. Onodera A., Irie Y., Higashi K. et al. Graphitization of amorphous carbon at high pressures to 15 GPa // J. Appl. Phys., 1991. - V. 69. - № 4. - P. 2611-2617.

2. Безруков Г.Н., Поляков В.П. и др. Исследование кинетики каталитического превращения графита в алмаз при различных термодинамических условиях синтеза. // Сверхтвердые материалы. - 1982. - № 2. - С. 7-10.



Фиг. 1