

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9152

(13) С1

(46) 2007.04.30

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

(54)

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АЛМАЗНОГО ПОРОШКА

(21) Номер заявки: а 20040942

(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) SU 1610776 А1, 2003.

ВУ 3954 С1, 2001.

RU 2057066 С1, 1996.

ВУ а20001143, 2002.

(57)

Способ получения алмазного порошка путем воздействия высокими давлением и температурой на предварительно активированную гомогенную смесь порошков графита и катализатора, **отличающийся** тем, что гомогенную смесь активируют атриторной обработкой в среде этилового спирта и воздействуют давлением, соответствующим области, расположенной ниже линии фазового равновесия диаграммы состояния.

Изобретение относится к способам синтеза сверхтвердых материалов, в частности алмазных порошков, и может быть использовано в промышленном производстве алмазного сырья для композиционных материалов на его основе и алмазного абразивного инструмента.

Известен каталитический способ получения алмазных порошков, который осуществляется в аппаратах высокого давления при статическом воздействии на гомогенную смесь графита и катализатора, чаще всего эвтектического сплава Ni-Mn, при давлении свыше 4,3 ГПа и температуре более 1300 К [1].

Данному способу синтеза характерен такой недостаток, как низкая скорость процесса, обусловленная малой начальной площадью контакта между реагентами, достаточно высокие термобарические параметры, являющиеся основной причиной низкой стойкости аппаратуры синтеза, низкий процент выхода синтезируемого продукта. Следствием данных недостатков является относительно высокая себестоимость алмазного сырья.

Наиболее близким к заявляемому является способ получения термостойких алмазов повышенной механической прочности [2]. По данному способу предварительную подготовку шихты ведут путем совместной механической обработки в мельнице смеси графита и катализатора с одновременной подачей в мельницу газообразного азота до насыщения им графита до 0,2-0,3 %. Далее гомогенная смесь подвергается термобарической обработке в аппарате высокого давления при давлении и температуре свыше соответственно 4,3 ГПа и 1300 К.

Данному способу характерны те же недостатки, что и аналогу: высокие параметры синтеза по давлению и температуре, определяющие малый срок службы аппаратуры, высокая

ВУ 9152 С1 2007.04.30

# BY 9152 C1 2007.04.30

себестоимость порошка. Задачей изобретения является усовершенствование технологического процесса синтеза алмазных порошков с целью уменьшения его себестоимости за счет снижения термобарических параметров и повышения выхода синтезируемого продукта.

Поставленная задача решается тем, что получение алмазного порошка осуществляется путем воздействия высокими давлением и температурой на предварительно активированную гомогенную смесь порошков графита и катализатора, а гомогенную смесь активируют атриторной обработкой в среде этилового спирта и воздействуют давлением, соответствующим области, расположенной ниже линии фазового равновесия диаграммы состояния.

Активация шихты в шаровой мельнице по способу [2] с точки зрения энергетического воздействия на исходную структуру графита не приводит к ее значительным изменениям из-за низкой кинетической энергии воздействия на обрабатываемую смесь, а способствует лишь процессу адсорбции графитом азота и определяет совокупность физико-механических свойств синтезируемого алмаза, например повышает его термостойкость. Для реализации предлагаемого способа получения алмазного порошка в качестве способа активации была выбрана высокоэнергетическая атриторная обработка смеси графита и катализатора твердосплавными шарами в среде этилового спирта. Высокая кинетическая энергия воздействия на исходную структуру приводит к ее изменению в микрообъемах. Это изменение заключается в возникновении в локальных объемах значительных сдвиговых деформаций в сочетании с повышенными контактными температурами. В результате обработки исходная структура графита претерпевает весьма существенные изменения, в результате которых происходит процесс образования зародышей сверхтвердой фазы. Использование этилового спирта в ходе активации определяется его свойством проникновения между графитовыми слоями, что облегчает процесс возникновения сдвиговых деформаций. Дальнейшая термобарическая обработка активированной шихты в аппарате высокого давления происходит при гораздо более низком значении давления.

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. Смесь подверглась обработке в атриторе твердосплавными шарами в течение 15 мин в среде этилового спирта. После просушивания шихта брикетировалась и подвергалась термобарической обработке в аппарате высокого давления типа "наковальня с углублением" на прессе ДО 044 усилием 25 МН. Результаты приведены в таблице.

Параметры синтеза	Давление, кбар	Т, К	Время, мин	Выход порошков, %
Прототип	43	1300	6	24
Заявляемый способ	35	1300	1,5	36

Низкие параметры синтеза значительно увеличивают стойкость аппаратуры, позволяют отказаться от дорогостоящего твердого сплава в качестве матриц и вставок опорных плит. В совокупности с увеличением выхода синтезируемого продукта предлагаемый способ позволяет существенно снизить себестоимость алмазных порошков.

## Источники информации:

1. Федоров И.И., Сонин В.М., Чепуров А.И., Санников В.Е. К вопросу о синтезе алмаза в присутствии Ni-Mn-катализатора // Экспериментальные исследования в связи с проблемой верхней мантии. - Новосибирск, 1982. - С. 90- 103.
2. А.с. СССР 1610776, 2003.