

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 15454

(13) С1

(46) 2012.02.28

(51) МПК

*B 01F 3/12* (2006.01)

*C 01B 31/00* (2006.01)

(54)

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

(21) Номер заявки: а 20100287

(22) 2010.02.26

(43) 2011.10.30

(71) Заявители: Государственное научно-производственное объединение "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по материаловедению"; Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Баркалин Вячеслав Владимирович; Солдатов Андрей Геннадьевич; Красько Александр Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатели: Государственное научно-производственное объединение "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по материаловедению"; Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) IMASAKA K. // Nanotechnology. - 2006. - V. 17. - P. 3421-3427.  
RU 2379669 C1, 2010.  
WO 2007/007594 A1.  
JP 2005/028560 A.

(57)

Способ получения водного раствора углеродных нанотрубок, в котором указанные нанотрубки смешивают с деионизированной водой, пропускают через полученную смесь импульсный стримерный разряд с амплитудой 40 кВ в течение  $30 \pm 10$  минут, а затем фильтруют смесь, смешивают полученный осадок с деионизированной водой в соотношении  $250 \pm 30$  мг/л и вторично пропускают через полученную смесь стримерный разряд с той же амплитудой и в течение того же времени, что и в первый раз.

Изобретение относится к области получения растворов углеродных нанотрубок и может быть использовано в электронной промышленности для получения пленок углеродных нанотрубок (УНТ), в медицине для приготовления нейтральных носителей лекарственных препаратов, в строительстве для приготовления гомогенных смесей различных материалов с УНТ, например высокопрочных бетонов.

Известен способ получения водного раствора УНТ [1], заключающийся в очистке УНТ, химической обработке УНТ для придания им гидрофильных свойств за счет присоединения к стенкам УНТ карбоксильных групп, дальнейшей химической обработке полученных УНТ аминами либо алкилариламинами. После проведения вышеописанных операций УНТ могут быть переведены в раствор.

Недостатком этого способа является то, что для получения водного раствора УНТ необходима многостадийная химическая обработка, требующая значительных трудозатрат высококвалифицированного химика, а также специальных реактивов и оборудования для органического синтеза. Кроме того, из-за токсичности применяемых органических растворителей в данном способе затруднено применение получаемого раствора в медицине и

# BY 15454 C1 2012.02.28

других областях, связанных с присутствием человека при изготовлении и эксплуатации различных изделий и материалов на основе растворов УНТ.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению является способ получения водного раствора УНТ, в котором УНТ смешивают с деионизированной водой и через полученную суспензию пропускают стримерный разряд с амплитудой 40 кВ в течение  $30 \pm 10$  минут до получения необходимой концентрации водного раствора.

Недостатком способа-прототипа является сложность способа, так как для растворения УНТ необходима их предварительная очистка до 95 %, включающая в себя многостадийную химическую обработку, несколько операций отмывки и фильтрации, а также центрифугирования [3].

Задачей настоящего изобретения является упрощение способа получения водных растворов УНТ.

Способ получения водного раствора углеродных нанотрубок заключается в том, что в известном способе, включающем смешивание с деионизированной водой УНТ и пропускание через полученную смесь импульсного стримерного разряда с амплитудой 40 кВ в течение  $30 \pm 10$  минут до получения необходимой концентрации водного раствора, новым является то, что полученный водный раствор фильтруют, осадок смешивают с деионизированной водой в соотношении  $250 \pm 30$  мг/л и вторично пропускают стримерный разряд с той же амплитудой и в течение такого же времени, что и в первый раз.

Сущность способа состоит в следующем.

УНТ, не подвергавшиеся предварительной очистке, смешивают с деионизированной водой и пропускают через полученную смесь импульсный стримерный разряд с амплитудой 40 кВ в течение  $30 \pm 10$  минут, частотой следования импульсов 4-50 Гц, длительностью импульса 50-200 мкс, причем на остроконечный электрод подается положительный, на плоский электрод - отрицательный потенциалы. На этой стадии происходит очистка УНТ от примесей. Затем раствор фильтруют, осадок смывают с фильтра, смешивают с деионизированной водой и снова пропускают стримерный разряд с теми же параметрами, что и в первый раз. На этой стадии происходит растворение очищенных УНТ благодаря присоединению к стенкам УНТ гидрофильных ОН-групп. Проведение операций очистки и растворения на одном и том же оборудовании позволяет упростить способ приготовления водного раствора УНТ, исключив из него многостадийную операцию химической очистки.

Преимуществом заявляемого изобретения является упрощение способа получения истинного водного раствора УНТ, исключив из него многостадийную операцию химической очистки, и, как следствие, сокращение трудозатрат на получение чистого водного раствора УНТ. Получение истинного водного раствора УНТ позволяет готовить на его основе гомогенные смеси, а также получать равномерные покрытия для разнообразного применения.

Источники информации:

1. Patent US 6187823.
2. Imasaka K., Suehiro J., Kanatake Y., Kato Y., Hara M. Preparation of watersoluble carbon nanotubes using a pulsed streamer discharge in water // Nanotechnology. - 17 (2006) - 3421-3427.
3. Rinzler A.G., Liu J., Dai H., Nikolaev P., Huffman C.B., Rodriguez-Macais F.J., Boul P.J., Lu A.H., Heymann D., Colbert D.T., Lee R.S., Fischer J.E., Rao A.M., Eklund P.C., Smalley R.E. // Appl. Phys. A. - 67 (1998). - 29.