



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C09C 1/02 (2024.01); C01F 11/18 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023125067, 29.09.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.09.2023

Дата регистрации:  
07.08.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.09.2023

(45) Опубликовано: 07.08.2024 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦИС для Амелиной  
К.Е.

(72) Автор(ы):

Болдырев Вениамин Станиславович (RU),  
Мешалкин Валерий Павлович (RU),  
Богатов Никита Алексеевич (RU),  
Савина Анастасия Сергеевна (RU),  
Зоткин Александр Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Московский государственный  
технический университет имени Н.Э.  
Баумана (национальный исследовательский  
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2489355 C2, 10.08.2013. RU  
2509788 C2, 20.03.2014. JP 2004331963 A,  
25.11.2004. CN 1164495 C, 01.09.2004. RU 2602140  
C2, 10.11.2016.

(54) Способ синтеза высокодисперсного карбоната кальция в поле низкочастотного виброакустического воздействия

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам синтеза осажденного карбоната. Предложен способ синтеза высокодисперсного с диапазоном размеров получаемых частиц 5-8 мкм карбоната кальция, заключающийся во взаимодействии гидроксида кальция в количестве 5-10 г/л с диоксидом углерода в водной среде, проводимое при наличии в водной среде сульфонола как поверхностно-активные вещества с содержанием 0,01-0,5 мас.%, считая от массы навески

гидроксида кальция, взятого для синтеза, и сахарозы в концентрации 100 г/л, при этом введение диоксида углерода и последующую гомогенизацию матричного раствора проводят под воздействием внешних низкочастотных виброакустических колебаний с значением частоты, выбранным из диапазона 15-20 Гц. Технический результат – реализация назначения, которая заключается в получении высокодисперсного карбоната кальция. 3 пр.

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(52) CPC  
*C09C 1/02 (2024.01); C01F 11/18 (2024.01)*(21)(22) Application: **2023125067, 29.09.2023**(24) Effective date for property rights:  
**29.09.2023**Registration date:  
**07.08.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **29.09.2023**(45) Date of publication: **07.08.2024** Bull. № 22

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,  
MG TU im. N.E. Bauman a, TSIS dlya Amelinoj  
K.E.**

(72) Inventor(s):

**Boldyrev Veniamin Stanislavovich (RU),  
Meshalkin Valerii Pavlovich (RU),  
Bogotov Nikita Alekseevich (RU),  
Savina Anastasiia Sergeevna (RU),  
Zotkin Aleksandr Pavlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia «Moskovskii gosudarstvennyi  
tekhnicheskii universitet imeni N.E. Bauman a  
(natsionalnyi issledovatel'skii universitet)»  
(MG TU im. N.E. Bauman a) (RU)**(54) **METHOD FOR SYNTHESIS OF FINELY DISPERSED CALCIUM CARBONATE IN FIELD OF LOW-FREQUENCY VIBROACOUSTIC EFFECT**

(57) Abstract:

FIELD: chemical or physical processes.

SUBSTANCE: invention relates to methods for synthesis of precipitated carbonate. Disclosed is a method for synthesis of highly dispersed calcium carbonate with a range of particle sizes of 5–8 mcm, which consists in reacting calcium hydroxide in amount of 5–10 g/l with carbon dioxide in an aqueous medium, carried out in the presence of sulphonol in the aqueous medium as surfactants with content of 0.01–0.5 wt.%, based on the weight of the calcium hydroxide sample

taken for synthesis, and saccharose in concentration of 100 g/l, wherein introduction of carbon dioxide and subsequent homogenisation of matrix solution is carried out under action of external low-frequency vibroacoustic oscillations with frequency value selected from range of 15–20 Hz.

EFFECT: implementation of the purpose, which consists in obtaining finely dispersed calcium carbonate.

1 cl, 3 ex

Изобретение относится к способам синтеза осажденного (конверсионного) карбоната кальция и может найти применение в химической, фармацевтической промышленности. Синтезируемое вещество широко используется при производстве бумаги, пластмасс, красок, фармацевтических композиций. Карбонат кальция имеет низкую стоимость и высокие физические характеристики (белизна, температура разложения).

Известен способ (патент РФ №2663765) создания ультрадисперсного карбоната кальция с высокими светорассеивающими свойствами и низким содержанием примесей. Водную суспензию, содержащую твердое вещество в пределах от 10,0 до 80,0% масс. в расчете на общую массу суспензии, подвергают мокрому измельчению для получения водной суспензии по меньшей мере одного содержащего карбонат кальция материала со среднемассовым диаметром частиц  $d_{50}$  менее 0,5 мкм. Далее обезвоживают полученную водную суспензию, используя механический способ, с получением фильтровальной лепешки. Полученную фильтровальную лепешку деагломерируют. Затем добавляют диспергатор к деагломерированной фильтрованной лепешке и смешивают, получая водную суспензию, содержащую твердое вещество в пределах от 50,0 до 80,0% масс. в расчете на общую массу водной суспензии. Получаемая дисперсность карбоната кальция составляет 0,1 до 1 мкм.

Ключевым недостатком представленного способа является использование большого количества аппаратного оформления: перемалывающих установок, сушильных аппаратов с функцией повышенного давления. Это приводит к усложнению процесса синтеза и обслуживания производственной линии, что ведет к повышению конечной стоимости карбоната кальция.

Известен способ (патент РФ №2709872) синтеза химически осажденного карбоната кальция, включающий обжиг природного мела до извести с выделением углекислого газа, гашение полученной извести водой до известкового молока, фильтрацию на виброситах, карбонизацию очищенного известкового молока с получением мелового молока углекислым газом. Далее высушивание полученного химически осажденного мела. Перед высушиванием проводят отмывку известкового молока в среде полного озонирования воздуха. Обжиг, гашение и карбонизацию осуществляют в среде «воздух: воздух озонированный». Продолжительность обжига природного мела составляет 1-10 часов с момента достижения в зоне загрузки природного мела температуры обжига 850-900°C. Заявлено, что изобретение упрощает технологический процесс создания карбоната кальция.

Недостатком изобретения заключаются в нецелесообразном использовании энергии на термическое разложение карбоната кальция и последующий его синтез. Также в материалах патента не представлены значения размеров частиц, что делает невозможным использование технологии в промышленности, так как отсутствует одна из наиболее важных характеристик получаемого карбоната кальция.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ, описанный в патенте РФ №2489355. Описана методика создания высокодисперсного карбоната кальция. Основная идея заключается в приготовлении раствора из представленных веществ: соли аммония из группы хлорид аммония, нитрат аммония, или сахарозу в концентрации от 4% до 30% и поверхностно-активные вещества (ПАВ) в количестве от 0,01% до 5%, далее в котором диспергируют гидроксид кальция заданной концентрации.

Недостатком прототипа является подведение газообразного углекислого газа в трехкомпонентную систему посредством барботажа. Это связано с высоким энергопотребительскими характеристиками технологии.

Задача предлагаемого изобретения - новый способ получения высокодисперсного карбоната кальция, технически не затруднительный в обслуживании и использующий энергоресурсосберегающее решение для газации многокомпонентной системы.

Поставленная задача решается путем использования низкочастотного  
5 виброакустического воздействия с заданным значением частоты для газации трехкомпонентного раствора.

Способ синтеза высокодисперсного с диапазоном размеров получаемых частиц 5-8 мкм карбоната кальция включает взаимодействие (диспергирование) гидроксида кальция в количестве 5-10 г/л с диоксидом углерода в водной среде, проводимое при наличии  
10 в водной среде сульфонола (алкилбензолсульфоната) как поверхностно-активные вещества (ПАВ) с содержанием 0,01-0,5 мас. %, считая от массы навески гидроксида кальция, взятого для синтеза, и сахарозы (олигосахарида) в концентрации 100 г/л. При этом введение диоксида углерода (углекислого газа) и последующую гомогенизацию матричного раствора проводят под воздействием внешних низкочастотных  
15 виброакустических колебаний с значением частоты, выбранным из диапазона 15-20 Гц.

Такой способ синтеза карбоната кальция выгоднее из-за низких значений требуемой энергии для совершения одного колебания. Верхняя граница диапазона частот виброакустического воздействия в 20 герц определяется малым приростом  
20 эффективности воздействия по отношению к приросту энергозатрат на осуществление воздействия при дальнейшем повышении частоты. Нижняя граница диапазона частот виброакустического воздействия в 15 герц определена такой, потому что при ней еще достигается стабильная повторяемость результатов. Значение амплитуды колебаний поршня-волновода в опытной установке, в которой реализовывался способ, обратно  
25 пропорционально частоте; для граничных частот диапазона она составляет: при 15 Гц - 4,5 мм; при 20 Гц - 2,5 мм. Подаваемая на установку мощность определяется регулировкой напряжения, постоянного при любой частоте и в примененной установке для всего диапазона частот равного 5 В. Установка была ранее запатентована как полезная модель в патенте РФ 213619 «Устройство для акустической интенсификации  
30 физико-химических процессов в жидких растворах».

Далее приводятся примеры, не ограничивающие объем охраны:

Пример 1: 20 грамм сахарозы растворяют в 200 мл дистиллированной воды, затем добавляют гидроксид кальция 2 г и 0,2 мг ПАВ - сульфонола (0,01 мас. % от массы навески гидроксида кальция). Полученный раствор фильтруют и переливают 50 мл  
35 раствора в мерный цилиндр. Последующее воздействие проводится в течение 5 минут. Полученный осадок отфильтровывают, промывая его органическим растворителем и дистиллированной водой, и сушат. Размер частиц полученного карбоната кальция: D50 = 5,771 мкм.

Пример 2: Эксперимент проводился в соответствии с примером 1, отличие  
40 заключалось в содержании ПАВ (сульфонола): 0,035% считая на массу гидроксида кальция. Размер получаемых частиц: D50 = 6,046 мкм.

Пример 3: Эксперимент проводился в соответствии с примером 1, отличие заключалось в содержании ПАВ (сульфонола): 0,5% считая на массу гидроксида кальция. Размер получаемых частиц: D50 = 6,067 мкм.

#### (57) Формула изобретения

Способ синтеза высокодисперсного с диапазоном размеров получаемых частиц 5-8 мкм карбоната кальция, включающий взаимодействие гидроксида кальция в количестве

5-10 г/л с диоксидом углерода в водной среде, проводимое при наличии в водной среде сульфанола как поверхностно-активные вещества с содержанием 0,01-0,5 мас.%, считая от массы гидроксида кальция, взятого для синтеза, и сахарозы в концентрации 100 г/л, отличающийся тем, что введение диоксида углерода и последующую гомогенизацию раствора проводят под воздействием низкочастотных виброакустических колебаний с значением частоты, выбранным из диапазона 15-20 Гц.

10

15

20

25

30

35

40

45