

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **018162**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2013.05.30

(21) Номер заявки
201100050

(22) Дата подачи заявки
2009.06.08

(51) Int. Cl. *A01N 59/00* (2006.01)
A01N 59/12 (2006.01)
A01N 25/08 (2006.01)
A01N 25/32 (2006.01)
C02F 1/76 (2006.01)
A01P 1/00 (2006.01)

(54) КОМПОЗИЦИЯ И СПОСОБ ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ

(31) 1287/MUM/2008; 08161998.3

(32) 2008.06.19; 2008.08.07

(33) IN; EP

(43) 2011.06.30

(86) PCT/EP2009/057011

(87) WO 2009/153183 2009.12.23

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮНИЛЕВЕР НВ (NL)

(72) Изобретатель:
**Махапатра Самиран, Самаддер
Сатъяджит, Соман Наир Прасант
Ченноту (IN)**

(74) Представитель:
Павлюченко И.В. (RU)

(56) EP-A-1953119
FR-A1-2692881
WO-A-9005529
DATABASE WPI Week 198039 Thomson
Scientific, London, GB; AN 1980-68804C
XP002508178 & JP 55 106590 A (MITSUI TOATSU
CHEM INC) 15 August 1980 (1980-08-15) abstract
WO-A-2005068378
WO-A-0200557

(57) Изобретение имеет отношение к композиции и способу для дезинфекции и, в особенности, для дезинфекции и очистки загрязненной воды. Изобретение особенно полезно для удаления из воды взвешенных загрязнений и таких опасных микробных загрязнений, как бактерии, вирусы и цисты простейших, для того, чтобы сделать ее полезной для здоровья и пригодной для потребления человеком. Одна из задач изобретения заключается в обеспечении композиции для очистки воды, загрязненной опасными микроорганизмами, гарантируя при этом, что для потребителя вода будет безопасной и пригодной для питья. Соответственно, изобретение обеспечивает твердую композицию для дезинфекции, включающую окисляющее средство и гаситель биоцидного средства, который представляет собой твердую основу.

B1

018162

**018162
B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение имеет отношение к композиции и способу для дезинфекции и, в особенности, для дезинфекции и очистки загрязненной воды. Изобретение особенно полезно для удаления из воды взвешенных загрязнений и опасных микробных загрязнений, таких как бактерии, вирусы и цисты простейших, для того, чтобы сделать ее полезной для здоровья и пригодной для потребления людьми.

Предшествующий уровень техники

Существует много процессов, при которых желательно проводить дезинфекцию. Термин "дезинфекция" означает инактивацию микробов, которые могут быть опасны для человека. Мероприятия по проведению дезинфекции включают очистку воды для разных целей, например, для потребления человеком, для домашней уборки, технических процессов на производстве, биотехнологических и биомедицинских процессов, а также для поддержания гигиены в публичных местах, таких как госпитали, санатории, и для очистки инструментов, применяемых при хирургических операциях. При выполнении всех этих мероприятий применяют определенные дезинфицирующие средства или биоцидные средства. После такого применения после завершения биоцидной/дезинфекционной обработки желательно удалить все следовые остатки дезинфицирующего средства/биоцидного средства для того, чтобы минимизировать побочное действие на людей, применяющих материалы/вещества, подвергнутые дезинфекции. Таким образом, для того чтобы сделать эти способы полезными потребителю, все способы дезинфекции состоят их двух стадий: первой, включающей дезинфекцию, и второй, включающей удаление остаточных дезинфицирующих средств.

Очистка воды с целью сделать ее пригодной для питья представляет собой один из самых важных способов дезинфекции. Существуют миллионы людей, которые вынуждены употреблять для питья неочищенную воду. Эти люди обычно проживают в слаборазвитых и развивающихся странах, особенно в сельскохозяйственных районах. Системы обработки воды, которые применяют в городах, где очищенная вода доставляется по трубам в жилые дома, обычно не доступны в этих районах. Люди в таких районах вынуждены набирать воду в баки из таких источников, как реки, колодцы, озера, ручьи и артезианские колодцы, и хранить их в своих домах для того, чтобы затем применять для приготовления пищи и питья. Такая вода часто инфицирована опасными микроорганизмами, такими как цисты простейших, вирусы и бактерии. В этих районах из-за потребления такой загрязненной воды особенно высок уровень смертности и заболеваемости среди младенцев и маленьких детей.

Примерно на протяжении последнего полувека, ситуация в таких районах исправилась, благодаря улучшению образования и экономического положения людей. Люди обычно отдают себе отчет в том, что кипячение воды делает ее микробиологически безопасной; но кипячение воды дорого, затруднительно, и для кипячения необходимо доступное топливо, такое как уголь, керосин или дрова, которые становятся все более дефицитными и дорогими. Для усовершенствованных домашних систем очистки, таких как UV (ультрафиолет), RO (обратный осмос) и т.п., необходим непрерывный проток воды и доступность электричества. И то, и другое в этих районах часто не доступно, или доступно непостоянно. Таким образом, всегда будет существовать необходимость в простом, легком в применении, недорогом и безопасном способе обеспечения потребности этих людей в питьевой воде.

Органы здравоохранения во многих странах обеспечивают дезинфицирующие средства на основе галогенов для инактивации микроорганизмов в воде. Такие дезинфицирующие средства включают йод, йодированные смолы, соединения хлора, такие как гипохлорит кальция, натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты (NaDCCA), трихлоризоциануровая кислота (ТССА) и т.п. Эти дезинфицирующие средства очень эффективны для инактивации микроорганизмов, но остаточный галоген в воде часто придает неприятный привкус или запах, что делает воду непригодной для питья. Иногда, остаточное дезинфицирующее средство может быть опасным. Для решения этой проблемы был предложен гаситель дезинфицирующего средства.

В патенте EP0554598 (Levy, 1993) описан способ, прибор, фильтрующее устройство и другие конкретные продукты, с помощью которых воду, применяемую для приготовления напитков, таких как кофе, чай или безалкогольные напитки, обрабатывают тиосульфатом в безводной форме в ничтожно малых количествах для нейтрализации хлора или хлораминов, присутствующих в воде. Было заявлено, что такая нейтрализация или разрушение происходит практически немедленно.

В публикации WO 02/00557 (P&G) описана композиция для очистки воды, включающая, главным образом, основной коагулянт, заполняющий флокулянт, коагулирующее средство и, необязательно, дезинфицирующее средство. В этой патентной заявке также заявлен способ осветления и очистки воды, который включает несколько стадий, которые выбирают из коагуляции и флокуляции, дезинфекции, фильтрации, нейтрализации и нитрификации. В этой публикации описано применение биоцидного средства, высвобождение которого отсрочено по отношению к коагулянту и флокулянту. Также описан способ, который включает стадию нейтрализации, во время которой питьевую воду приводят в контакт с нейтрализующим дезинфицирующим средством, вслед за стадией отделения, для снижения количества дезинфицирующего средства или для удаления его избытка перед употреблением. В случае дезинфицирующих средств на основе хлора широко применимые подходящие агенты для нейтрализации представляют собой активированный уголь и восстановители, такие как тиосульфат натрия, натрия сульфит, пе-

рекись водорода и натрия перкарбонат.

Таким образом, известно, что существует возможность применения соединений, которые реагируют с биоцидным средством, освобождая воду от биоцидного средства. Нельзя быть уверенным в том, что было произведено достаточное биоцидное действие, чтобы только после этого погасить избыток биоцидного средства, и это представляет собой нерешенную техническую проблему. Биоцидное действие требует конечного времени, которое зависит от концентрации биоцидного средства и, в меньшей степени, от концентрации микроорганизмов. Следовательно, если гаситель биоцидного средства высвобождается в воду слишком быстро, адекватное биоцидное действие не будет выполнено. С другой стороны, гашение биоцидного средства должно происходить достаточно быстро, чтобы не заставлять потребителей ждать чрезмерно долго перед тем, как использовать воду. Следовательно, желательно, чтобы биоцидное средство было погашено в течение разумного интервала времени, равного примерно от 2-х до 30-ти мин, более предпочтительно от 2-х до 15-ти мин, еще более предпочтительно от 2 до 10 мин.

В патенте EP 1953119 (Unilever) описана твердая композиция для очистки воды в виде двухкомпонентной системы, в которой первый компонент включает биоцидное средство и нерастворимый в воде адсорбент, и второй компонент включает коагулирующее средство и флокулирующее средство. В композицию может быть включен гаситель биоцидного средства. Однако не раскрыта конкретная форма гасителя биоцидного средства для одностадийного способа.

В патентной заявке WO 90/05529 (University of Brandeis) описан одностадийный способ дезинфекции и стерилизации поверхностей и растворов, с применением композиции, включающей соль гипохлорита, соль тиосульфата и буферное вещество, и исходный pH раствора которой доведен до 9,0 или выше. В этом документе описано, как путем повышения pH реакционной смеси может быть снижена способность тиосульфата реагировать с гипохлоритом, что позволяет проводить процесс дезинфекции. Примененные буферные вещества представляют собой соединения, которые выбирают из фосфатов, боратов и карбонатов щелочных металлов, и эти соединения могут также оставаться в очищенной воде, и их присутствие делает воду, не пригодной для питья. Не было приведено раскрытия конкретной формы гасителя биоцидного средства для эффективного гашения.

В патенте JP55106590 (Mitsui Toatsu Chem Inc) описаны поглощающие газы соединения для удаления свободного хлора из воды, которые включают средство, удаляющее хлор, такое как тиосульфат натрия, абсорбированный на пористом материале. Однако не было приведено раскрытия специфических пористых материалов для эффективного гашения.

Существует возможность обеспечить биоцидное средство и гаситель биоцидного средства в отдельных упаковках с инструкцией для потребителя, в какой дозе вносить гаситель биоцидного средства в воду, заранее определенное количество времени после внесения биоцидного средства в воду, как предлагается в патентной заявке WO 02/00557. Эти операции нужно производить вручную, что трудоемко, и этого не любят потребители. Кроме того, если потребитель не точно выполняет инструкции и добавляет гаситель вскоре после внесения биоцидного средства или до этого, то цель биоцидной обработки не будет достигнута. С точки зрения удобства для потребителя, желательно, чтобы и биоцидное средство, и гаситель биоцидного средства добавляли в воду одновременно для того, чтобы добиться микробиологической очистки.

Авторы настоящего изобретения работали над решением проблемы обеспечения композиции, которую можно добавить в воду за одну стадию, при этом быть уверенным в том, что вода очистится до желаемого уровня и что остаточное биоцидное средство будет погашено до того, как воду употребит пользователь. Кроме того, авторы изобретения считали необходимым создавать такие композиции, производство которых будет легким и недорогим, и которые могут быть получены, с помощью широко доступного сырья без применения таких химикатов, как фосфаты и бораты, которые представляют собой рассматриваемые примеси. pH системы также находятся в принятых для питьевой воды рамках. После испытания большого числа возможных подходов, один из подходов, давший желаемую контролируемую скорость дезинфекции и желаемую контролируемую скорость гашения биоцидного средства, представляет собой применение композиции, включающей окисляющее биоцидное средство и гаситель биоцидного средства, который представляет собой твердую основу восстанавливающего средства в отдельных практически водонерастворимых соединениях металла.

Таким образом, одна из задач изобретения заключается в обеспечении композиции для очистки воды, загрязненной опасными микроорганизмами, гарантирующей при этом, что вода остается безопасной и пригодной для питья потребителями.

Другая задача настоящего изобретения заключается в обеспечении композиции для очистки воды, загрязненной опасными микроорганизмами, которая обеспечивает, по меньшей мере, 6 log удаления бактерий, 4 log удаления вирусов и 3 log удаления цист простейших.

Еще одна задача настоящего изобретения заключается в обеспечении композиции для очистки воды с применением биоцидного средства, которое, с одной стороны, эффективно в отношении инактивации микроорганизмов, тогда как, с другой стороны, биоцидное средство гасят перед тем, как вода идет в употребление.

Еще одна задача настоящего изобретения заключается в обеспечении композиции для очистки воды

с применением биоцидного средства, которая в дополнении к желаемому действию в отношении инактивации опасных микроорганизмов и гашения биоцидного средства до того, как вода пойдет в употребление, может быть получена с помощью простого способа с применением широкодоступных и недорогих материалов.

Еще одна задача изобретения заключается в обеспечении способа очистки воды, делающего ее микробиологически безопасной для потребителя, а также пригодной для питья.

Хотя настоящее изобретение разрабатывалось с целью очистки воды, авторы настоящего изобретения понимают, что композиция и способ в равной мере подходят для дезинфекции во многих других целях.

Сущность изобретения

Таким образом, в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения обеспечивают твердую композицию для дезинфекции, включающую:

(i) окисляющее биоцидное средство и

(ii) гаситель биоцидного средства, который представляет собой твердую основу, включающую восстановитель, заключенный в практически водонерастворимый материал, который выбирают из оксида, гидроксида, оксо-гидроксида или карбоната металла.

Окисляющее биоцидное средство предпочтительно составляет 5-50% от массы твердой композиции для дезинфекции.

Восстановитель предпочтительно составляет 5-50% от массы твердой композиции для дезинфекции.

Практически водонерастворимый материал предпочтительно составляет 15-90% от массы твердой композиции для дезинфекции.

Композиция особенно полезна для очистки воды.

Раскрытие изобретения

Все пропорции в этом документе даны по массе, если не указано иначе.

Изобретение обеспечивает композицию для дезинфекции, особенно для очистки воды, с применением окисляющего биоцидного средства. Окисляющее биоцидное средство, после инактивации микроорганизмов, гасят или делают неэффективным с помощью гасителя биоцидного средства.

Гаситель биоцидного средства в соответствии с настоящим изобретением обеспечивает медленное и контролируемое высвобождение восстановителя. Гаситель биоцидного средства находится в форме твердой основы, которая включает восстановитель, заключенный в практически водонерастворимый материал, который выбирают из оксида, гидроксида, оксо-гидроксида или карбоната металла. Под термином восстановитель понимают соединение, имеющее окислительно-восстановительный потенциал, равный менее чем 1,4 В, предпочтительно, равный менее чем 1,0 В, кроме того, более предпочтительно, равный менее чем 0,5 В, по отношению к стандартному водородному электроду (см. *Electrochemical series*, CRC Handbook of Chemistry and Physics, 80th Edition, pp. 8-21 to 8-31). Предпочтительно, восстановители представляют собой соединения, которые выбирают из группы, состоящей из органических кислот с длиной цепи C2-12 и их солей, и одной или нескольких неорганических солей, которые выбирают из сульфитов, бисульфитов, метабисульфитов и тиосульфатов. Предпочтительно неорганические соли представляют собой соли щелочных металлов, щелочно-земельных металлов или аммония. Предпочтительные соли органических кислот представляют собой цитраты, малаты и аскорбаты. Более подходящие восстановители для применения в композиции изобретения представляют собой аскорбат или тиосульфат щелочных металлов. Восстановитель предпочтительно присутствует в количестве, равном 5-50%, более предпочтительно 7-35%, кроме того более предпочтительно 10-30% от массы твердой композиции для дезинфекции. При ее оптимальном действии окисляющее биоцидное средство и анион восстановителя присутствует в соотношении 1:1 по эквивалентам, при условии, что все анионы, присутствующие в твердой основе освобождаются в водную среду для гашения остаточного биоцидного средства. Однако может потребоваться присутствие большего количества эквивалентов гасителя биоцидного средства, поскольку термодинамика и кинетика выхода анионов, присутствующих в твердой основе, может быть равна менее чем 100% от теоретически возможного. В настоящем изобретении соотношение по массе биоцидного средства и гасителя биоцидного средства предпочтительно находится в диапазоне от 1:1 до 1:20, более предпочтительно в диапазоне от 1:2 до 1:10.

Твердая основа включает практически водонерастворимый материал, который выбирают из оксида, гидроксида, оксо-гидроксида и карбоната металла. Предпочтительны оксиды, гидроксиды, оксо-гидроксиды и карбонаты кальция, цинка, магния или алюминия. Среди них, более предпочтительные соединения представляют собой оксид цинка, гидроксид цинка, оксид магния, гидроксид магния, оксид алюминия, гидроксид алюминия или карбонат кальция. Под термином практически нерастворимый понимают, что материал имеет растворимость в воде, равную менее чем 1 г/л (г/л), предпочтительно, равную менее чем 0,1 г/л, более предпочтительно, равную менее чем 0,01 г/л при 25°C. Практически водонерастворимый материал предпочтительно присутствует в количестве, равном от 15 до 90%, более предпочтительно от 0 до 80%, кроме того, более предпочтительно от 25 до 70% от массы твердой композиции для дезинфекции. Соотношение по массе восстановителя к практически водонерастворимому материалу

предпочтительно находится в диапазоне от 1:0,5 до 1:20, более предпочтительно в диапазоне от 1:0,75 до 1:10. Гаситель биоцидного средства предпочтительно имеет размер частиц в диапазоне от 100 до 2000 мкм, более предпочтительно в диапазоне от 300 до 800 мкм. Авторы изобретения испытали большое число практически водонерастворимых материалов для формирования твердой основы, но обнаружили, что требуемый контроль скорости выхода восстановителя в воду может быть достигнут только при применении избранных материалов, а именно оксидов, гидроксидов, оксогидроксидов или карбонатов металлов. Пытались применить и многие другие практически водонерастворимые материалы, которые представляют собой пористые материалы и о которых широко распространено мнение, что они представляют собой хорошие материалы для целей улавливания, такие как глины, цеолиты и т.п., но было показано, что они не эффективны для обеспечения желаемых результатов.

Гаситель биоцидного средства предпочтительно инкапсулируют в водорастворимый полимер. Подходящие водорастворимые полимеры включают полиэтиленоксид, гидроксиэтилцеллюлозу, гуаровую смолу или модифицированный крахмал.

Окисляющее биоцидное средство представляет собой материал, способный к инаktivации микроорганизмов или, предпочтительно, к уничтожению микроорганизмов. Под термином «окисляющий» понимают такой материал, который имеет окислительно-восстановительный потенциал, равный более чем 0,5 В, предпочтительно, более чем 0,8 В, кроме того, более предпочтительно, более чем 1,0 В по отношению к стандартному водородному электроду. Предпочтительные окисляющие биоцидные средства представляют собой соединения галогенов. Предпочтительные галогены представляют собой хлор или йод, более предпочтительно, хлор. Подходящие соединения хлора представляют собой неорганические соединения, такие как гипохлориты кальция, или хлорамины, или органические соединения хлора, такие как натрия дихлор-изоцианураты или трихлор-изоциануровая кислота. Напротив, окисляющее биоцидное средство может представлять собой йод, или трехйодистую или пентайодистую смолу. Наиболее предпочтительное окисляющее биоцидное средство представляет собой гипохлорит кальция. Окисляющее биоцидное средство имеет окислительно-восстановительный потенциал, который, по меньшей мере, на 200 мВ выше окислительно-восстановительного потенциала восстановителя, применяемого в композицию изобретения.

Гипохлорит кальция представляет собой широко применяемое твердое дезинфицирующее средство на основе неорганического хлора. Обычно оно доступно в двух формах. Более распространенная форма имеет формулу $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$, и ее обычно называют стабилизированная хлорная известь (SBP). Коммерчески доступная хлорная известь обычно имеет доступный хлор в количестве, находящемся в диапазоне от 30 до 35 мас.%. Другая форма гипохлорита кальция называется высокоактивный гипохлорит, и она имеет химическую формулу $\text{Ca}(\text{OCl})_2$. Эта форма может быть произведена для продажи с содержанием доступного хлора в диапазоне от 60 до 65 мас.%. Из этих двух форм гипохлорита кальция, высокоактивный гипохлорит предпочтителен. Доля биоцидного средства предпочтительно равна от 5 до 50%, более предпочтительно от 15 до 47%, кроме того, более предпочтительно от 20 до 45% от массы твердой композиции для дезинфекции.

В соответствии с предпочтительным аспектом изобретения гаситель биоцидного средства, применяемый в композиции изобретения, получают с помощью способа, включающего следующие стадии: (i) смешивание восстановителя с практически водонерастворимым материалом в присутствии воды для формирования пасты и (ii) высушивание пасты. Предпочтительно, чтобы воду применяли в минимальных количествах. Применение минимальных количеств воды обеспечивает низкие затраты на высушивание сформированной пасты. Однако для того, чтобы гарантировать растворение восстановителя и обеспечить уровень, близкий к молекулярному, диспергирования восстановителя в твердой основе следует применить достаточное количество воды. Соотношение по массе восстановителя к воде находится, предпочтительно, в диапазоне от 1:0,5 до 1:5. Если восстановитель чувствителен к окислению, например, в воздухе, если восстановитель представляет собой аскорбат натрия, то стадию смешивания, предпочтительно, проводить в инертной атмосфере. Инертная атмосфера может быть получена с помощью заполнения свободного пространства над смесью в сосуде, в котором происходит смешивание, инертным газом, например, азотом.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения обеспечивают композицию для очистки воды, включающую коагулирующее средство, которое представляет собой водорастворимую неорганическую соль металла, имеющую трехвалентный катион, флокулирующее средство, которое представляет собой высокомолекулярный водорастворимый полимер и твердую композицию для дезинфекции по первому аспекту изобретения.

Коагулирующее средство представляет собой соединение, которое представляет собой водорастворимую неорганическую соль металла, имеющую трехвалентный катион. Подходящие трехвалентные катионы представляют собой Al^{3+} и Fe^{3+} . Коагулянт обычно свободен от атомов углерода. Примеры коагулирующих средств представляют собой сульфат железа, сульфат алюминия и полиалюминия хлорид. Коагулирующее средство предпочтительно присутствует в количестве, которое находится в диапазоне от 5 до 60%, более предпочтительно от 15 до 55% от массы композиции для очистки воды.

Флокулирующее средство представляет собой соединение, которое представляет собой высокомо-

лекулярный водорастворимый полимер. Примеры подходящих флокулирующих средств представляют собой полисахариды (декстран, целлюлозы), белки, модифицированные целлюлозы (гидрокси-этил/гидроксипропилцеллюлозы или карбоксиметилцеллюлозы), и полиакриламиды, предпочтительно, высокомолекулярный полиакриламид. Особенно предпочтительно, чтобы полиакриламид представлял собой или модифицированный анионный, или модифицированный неионный полиакриламид, более предпочтительно модифицированный анионный полиакриламид. Подходящие молекулярные массы этих полиакриламидов находятся в диапазоне от 10^5 до 10^7 . Предпочтительное количество флокулирующего средства равно от 0,5 до 15%, более предпочтительно от 1 до 10% и, наиболее предпочтительно, от 2 до 8% от массы композиции.

Действие по очистке, производимое композицией изобретения, может быть достигнуто при том pH, который имеет сырая вода. В предпочтительном аспекте pH композиции может быть доведен до желаемого диапазона значений от 6 до 8, путем включения буферного вещества в композицию. Подходящие буферные вещества представляют собой оксид кальция, карбонат натрия или бикарбонат натрия. Если присутствует буферное вещество, то его включают в количестве от 0,5 до 50% от массы композиции.

Композиция согласно изобретению необязательно может включать адсорбент. Адсорбент предпочтительно представляет собой материал, который способен адсорбировать органические или неорганические соединения в больших количествах. Подходящие адсорбенты представляют собой глины. Примеры глины включают следующие глины монтмориллонит (глина диоктаэдрический смектит), лапонит, гекторит, нонтронит, сапонит, волконсит, сауконит, бейделлит, аллеварлит, иллит, галлуазит, аттапульгит, морденит, каолин и бентонит. Особенно предпочтительная глина в соответствии с этим изобретением представляет собой глину бентонит. Если включают адсорбенты, то они присутствуют в количестве от 5 до 75%, более предпочтительно от примерно 10 до 60% от массы композиции.

Композиция согласно изобретению предпочтительно имеет содержание влаги, равное не более чем 5%, более предпочтительно не более чем 3% и наиболее предпочтительно не более чем 2% от массы композиции.

Твердая композиция для дезинфекции предпочтительно присутствует в количестве 5-40%, более предпочтительно 8-35% от массы композиции для очистки воды изобретения.

Композицию для очистки воды согласно изобретению предпочтительно упаковывают двумя порциями, которые пространственно разделены, при этом первая порция включает окисляющее биоцидное средство, а вторая порция включает гаситель биоцидного средства. Такой способ упаковки гарантирует, что эти два компонента не прореагируют друг с другом при хранении, транспортировке и вплоть до того времени, пока они не будут применены потребителем. Две порции могут быть упакованы в пакет с двумя отделениями для удобства потребителя. Если в композиции изобретения присутствует флокулирующее средство, предпочтительно, чтобы оно присутствовало во второй порции. Если присутствует адсорбент, он может быть включен как в первую, так и во вторую порцию, или может присутствовать в любой из этих порций.

Твердая форма представляет собой подходящую форму композиций изобретения. Подходящие твердые формы включают форму порошка, гранулы и таблетки, форма порошок представляет собой наиболее предпочтительную форму. При доставке в виде двух порций, наиболее предпочтительная форма представляет собой форму порошок, как в первой, так и во второй порции.

Композицию согласно изобретению предпочтительно доставляют в количестве, которое находится в диапазоне от 0,5 до 10 г, более предпочтительно в диапазоне от 1 до 5 г. Их обычно добавляют к от 5 до 20 л воды. Если композицию доставляют в двух порциях, то подходящая масса первой порции равна от 0,01 до 5 г, более предпочтительно от 0,1 до 1,5 г, и подходящая масса второй порции равна от 0,5 до 10 г.

Композиция согласно изобретению может быть доставлена потребителю в упаковке любой известной подходящей форме. При формировании в виде таблеток, упаковка может представлять собой металлизированную ламинированную упаковку или прозрачную упаковку. При формировании в виде порошков подходящая упаковка представляет собой металлизированную ламинированную упаковку. Однако упаковка на основе металлизированного ламината должна представлять собой такую упаковку, чтобы окисляющее биоцидное средство, которое обычно реагирует с металлами, хранилось отдельно от металлической части ламинированной упаковки путем применения подходящих полимерных слоев на металлическом слое.

Чрезвычайно полезный аспект настоящего изобретения заключается в том, что вся композиция целиком может быть добавлена к воде, которую требуется очистить, за один прием, т.е. всю композицию добавляют к воде одновременно.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения обеспечивают способ очистки загрязненной воды, включающий следующие стадии (i) контакт загрязненной воды с композицией согласно изобретению, и (ii) отделение нерастворившихся веществ от воды.

В соответствии с предпочтительным аспектом при очистке загрязненной воды с помощью способа в соответствии с настоящим изобретением, необходимо, чтобы стадию взаимодействия загрязненной воды с композицией проводили в течение короткого времени, т.е. только в течение одной или двух минут,

предпочтительно, при перемешивании. Затем нерастворившимся веществам обычно дают возможность осесть, эта стадия занимает примерно от 5 до 30 мин, предпочтительно от 5 до 20 мин, после чего нерастворившиеся вещества отделяют от воды и получают очищенную воду. Если композиция изобретения включает только биоцидное средство и гаситель биоцидного средства, то гаситель биоцидного средства включает практически водонерастворимый материал, который имеет тенденцию оседать.

При применении композиции для очистки воды, действие микробиологической инактивации происходит вместе с флокуляцией диспергированных в воде загрязнений, что приводит к образованию крупных хлопьев, которые оседают быстрее. Эти крупные хлопья легче отделяются от воды путем декантации или с помощью простого фильтрования через ткань. Уникальное преимущество изобретения заключается в том, что гаситель биоцидного средства добавляют вместе с биоцидным средством, таким способом делая применение этого изделия очень удобным для потребителя.

Авторы настоящего изобретения установили, что композиции по изобретению очень эффективны для инактивации или отделения опасных микроорганизмов, таких как бактерии, вирусы и цисты простейших. Таким образом, в соответствии с еще одним аспектом настоящего изобретения обеспечивают применение композиций изобретения для очистки загрязненной воды для удаления по меньшей мере $6 \log$ бактерий, удаления $4 \log$ вирусов и удаления $3 \log$ цист простейших.

Изобретение теперь будет проиллюстрировано следующими неограничивающими примерами.

Примеры

Следующие эксперименты были проведены для того, чтобы продемонстрировать преимущество дезинфицирующего средства композиции по изобретению по сравнению с композициями известного уровня техники.

Примеры 1-4.

Усовершенствование в скорости гашения биоцидного средства гасителями биоцидного средства изобретения по сравнению с известным уровнем техники.

В примерах 1-3 анализировали воду, которая состояла из отобранных двенадцати литров воды, к которым добавили 0,18 грамм гипохлорита кальция (имеющего 65% доступного хлора) и перемешали для растворения всего гипохлорита кальция. В примере 4, добавляют 10 мг/л йода вместо гипохлорита кальция.

Пример 1.

Концентрацию хлора в анализируемой воде измеряют через определенные промежутки времени вплоть до 15-ой минуты после добавления гипохлорита кальция.

Пример 2.

К анализируемой воде добавляют 0,22 г тиосульфата натрия и перемешивают для полного его растворения. Измеряют концентрацию хлора в воде.

Пример 3.

Тиосульфат натрия заключают в твердую основу из гидроксида магния с помощью следующей методики.

Готовят 10 мл раствора тиосульфата натрия (5 г) в воде. Затем этот раствор добавляют к порошку гидроксида магния (10 г) и тщательно перемешивают для формирования густой пасты. Пасту высушивают при 60-80°C при пониженном давлении до содержания влаги, равного менее чем 5 мас.%. Затем высушенную массу измельчают и просеивают для получения гранул желаемого размера. Продукт с размером частиц, равным 300-800 мкм, предпочтителен для контролируемого выхода тиосульфата. Отношение восстановителя и гидроксида магния в этом продукте было равно 1:2.

Спектр FTIR полученной таким способом твердой основы, представленный на фиг. 1, демонстрирует пик при $\sim 1130 \text{ см}^{-1}$, что подтверждает присутствие в нем аниона тиосульфата.

К 12 л анализируемой воды добавляют 0,45 г гасителя биоцидного средства, такого как было приготовлено выше, и перемешивают. Концентрацию доступного хлора в анализируемой воде измеряют через различные промежутки времени в течение 15 мин.

Пример 4.

К 12 л анализируемой воды добавляют 0,5 г гасителя биоцидного средства, такого как было получено в примере 3 и перемешивают. Концентрацию йода в анализируемой воде измеряют через различные промежутки времени в течение 15 мин.

Методика измерения содержания хлора и йода в воде приведена ниже.

Доступный хлор или йод анализируют с помощью йодометрического способа в соответствии со стандартными способами (APHA, AWWA & WEF 2001, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed., Part 2130. Washington, DC: Американская ассоциация общественного здравоохранения/Американская Ассоциация предприятий водного хозяйства и Федерация водной окружающей среды).

Данные по концентрации биоцидного средства в анализируемой воде как функции от времени для примеров 1-4 суммированы в табл. 1.

Таблица 1

Время, минуты	Концентрация биоцидного средства в миллиграмм/литр			
	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4
0	10,7	10,5	10,7	6,5
0,5	10,7	0	Не измеряли	Не измеряли
1	10,7		5,0	2,6
3	10,7		3,4	0
5	10,7		2,7	
10	10,7		0,1	
15	10,5		0	

Данные в табл. 1 указывают на то, что включение гасителя биоцидного средства изобретения (примеры 3 и 4) контролирует концентрацию биоцидного средства в воде в течение желаемого времени.

Примеры 5-8. Различные типы гасителя биоцидных средств, способы их получения и их эффективность.

В следующих экспериментах различные типы гасителей биоцидного средства были получены с помощью различных способов и поведение каждого проверяли для того, чтобы показать их эффективность в отношении контроля концентрации биоцидного средства в воде. В примерах 5-8 добавляют анализируемую воду, которая состояла из взятого тве (имеющего 65% доступного хлора), и перемешивают для растворения всего гипохлорита кальция.

Пример 5.

Гаситель биоцидного средства, в котором тиосульфат заключен в гидроксид алюминия, готовят, применяя методику для формирования густой пасты, сходную с той, что была применена в примере 3. Пасту сушат при 60-80°C при пониженном давлении до содержания влаги, равного менее чем 5 мас.%. Затем высушенную массу измельчают и просеивают с получением гранул желаемого размера. Продукт с размером частиц, равным 300-800 мкм, предпочтителен для контролируемого выхода тиосульфата. Массовое соотношение восстановителя и гидроксида алюминия в этом продукте равно примерно 1:2.

Спектр FTIR, полученной таким способом твердой основы, представленный на фиг. 2, демонстрирует пик при $\sim 1130 \text{ см}^{-1}$, что подтверждает присутствие в ней аниона тиосульфата.

К анализируемой воде добавляют 0,45 г гасителя биоцидного средства, такого как было приготовлено выше, и перемешивают. Концентрацию хлора в анализируемой воде измеряют через различные промежутки времени в течение 15 мин.

Пример 6.

Тиосульфат заключают в твердую основу, состоящую из гидроксида цинка, с помощью следующей методики.

Нитрат гексагидрат цинка (9 г) растворяют в 50 мл воды. Раствор 1 н гидроксида натрия добавляют по каплям в вышеуказанный раствор, который непрерывно перемешивают. Добавление проводят до тех пор, пока pH раствора не поднимется до значения, равного ~ 8 . Кашицу перемешивают в течение 2-х ч при 25°C и выдерживают в течение 24-х ч. Осажденный гидроксид цинка затем фильтруют и влажную фильтровальную лепешку промывают до практически полного освобождения от растворенных солей, применяя деионизированную воду. Безводный тиосульфат натрия (1,3 г) добавляют к влажной лепешке и тщательно перемешивают. Пасту высушивают при 60-80°C при пониженном давлении до содержания влаги, равного менее чем 5 мас.%. Массовое соотношение тиосульфата анион и цинка гидроксида в этом примере равно примерно 1:2.

Получают спектр FTIR приготовленной таким способом твердой основы, на этом спектре, приведенном на фиг. 3, виден пик при $\sim 1130 \text{ см}^{-1}$, что подтверждает присутствие в ней аниона тиосульфата.

К анализируемой воде добавляют 0,6 г гасителя биоцидного средства, такого как был приготовлен выше, и перемешивают. Концентрацию хлора в анализируемой воде измеряют через различные промежутки времени в течение 15 мин.

Пример 7.

Витамин С (L-аскорбиновая кислота), заключенный в оксид цинка, готовят с помощью следующей методики.

Готовят 15 мл раствора аскорбиновой кислоты (5 г) в воде. Затем этот раствор добавляют к порошку оксида цинка (10 г) и тщательно перемешивают для образования густой пасты. Предпочтительно, чтобы эту стадию проводили в инертной атмосфере (например, под азотом) для того, чтобы избежать разрушения витамина С. Пасту высушивают при 60-80°C при пониженном давлении до содержания влаги, равного менее чем 5 мас.%. Массовое соотношение витамина С и цинка оксид в этом примере равно

примерно 1:3.

К анализируемой воде добавляют 0,9 г гасителя биоцидного средства, такого как было приготовлено выше, и перемешивают. Концентрацию доступного хлора в анализируемой воде измеряют через различные промежутки времени в течение 15 мин.

Пример 8.

Тиосульфат заключают в гидроксид цинка для формирования твердой основы. Эту твердую основу инкапсулируют в гидроксиэтилцеллюлозу с помощью следующей методики:

Тиосульфат, заключенный в гидроксид цинка (2,0 г), такой как получен в примере 6, обрабатывают 5-ю мл раствора гидроксиэтилцеллюлозы (0,1 г). Густую пасту затем высушивают при 60-80°C при пониженном давлении до содержания влаги, равного менее чем 5 мас. %.

К анализируемой воде добавляют 0,75 г гасителя биоцидного средства, такого как было приготовлено выше, и перемешивают. Концентрацию доступного хлора в анализируемой воде измеряют через различные промежутки времени в течение 20 мин.

Данные по концентрации биоцидного средства в анализируемой воде как функции от времени для примеров 5-8 суммированы в табл. 2.

Таблица 2

Время, минуты	Концентрация биоцидного средства в миллиграмм/литр			
	Пример - 5	Пример - 6	Пример - 7	Пример - 8
0	10,0	10,7	12,0	10,4
1			2,7	3,7
2	3,5	6,2		1,5
5	2,1	3,8	2,0	0
8			0,7	
10		1,6	0	
12	0,2	0		
15	0			

Данные в табл. 2 указывают на то, что различные типы гасителя биоцидного средства могут быть получены в соответствии с изобретением, с помощью различных способов достижения желаемой контролируемой концентрации биоцидного средства в воде.

Примеры 9 и 10.

Эффективность композиций для очистки воды, включающих коагулирующее средство, флокулирующее средство, биоцидное средство и гаситель биоцидного средства.

Пример 9.

Композицию для очистки воды, как показано ниже, готовят и хранят в пакете с двумя отделениями.

Отделение 1: гипохлорит кальция (в среднем, 65% хлора): 0,18 г.

Отделение 2: алюминия сульфат: 2,0 г; нейонный полиакриламид: 0,2 г, бентонитовая глина: 1,0 г; гаситель биоцидного средства, такой как получен в примере 3: 0,45 г.

При применении, содержимое двух отделений добавляют одновременно к анализируемой воде, которая содержит следующее: 10^4 цист простейших, 10^7 бактерий и 10^5 вирусов, 150 мг тестируемой пыли.

Содержимое перемешивают в течение 2 мин и оставляют стоять в течение 15 мин. Вода содержит 10 ppm (по мас.) хлора сразу же после добавления композиции и не содержит хлора через 15 мин. Вода была микробиологически чистой, тестирование показало удаление 3 log цист, удаление 6 log бактерий и удаление 4 log вирусов.

Пример 10.

Композицию для очистки воды, как показано ниже, готовят и хранят в пакете с двумя отделениями.

Отделение 1: гипохлорит кальция (в среднем, 65% хлора): 0,36 г.

Отделение 2: алюминия сульфат: 2,0 г; нейонный полиакриламид: 0,2 г, бентонитовая глина: 1,0 г; гаситель биоцидного средства, такой как получен в примере 3: 0,9 г.

При применении, содержимое двух отделений добавляют одновременно к анализируемой воде, которая содержит следующее: 10^4 цист простейших, 10^7 бактерий и 10^5 вирусов, 150 мг тестируемой пыли.

Содержимое перемешивают в течение 2-х мин и оставляют стоять в течение 15 мин. Вода содержала 20 ppm (по массе) хлора сразу же после добавления композиции и не содержала хлора через 15 мин. Вода была микробиологически чистой, тестирование показало удаление 3 log цист, удаление 6 log бактерий и удаление 4 log вирусов, что представляет собой стандартные величины для чистоты воды, по определению ВОЗ.

Примеры 11-13. Получение композиций для дезинфекции с другими типами практически водоне-

растворимого материала.

В следующих экспериментах были получены различные типы гасителя биоцидного средства с применением практически водонерастворимых материалов вне рамок изобретения. Анализируемая вода состоит из отобранных двенадцати литров воды, к которым добавляют гипохлорит кальция (имеющего 65% доступного хлора) и перемешивают для растворения всего гипохлорита кальция, с получением содержания хлора, равного примерно 10 ppm.

Твердую основу, в которой тиосульфат заключен в практически водонерастворимый материал, готовят, применяя методику сходную с той, которая была применена в примере 5. Массовое соотношение восстановителя и воды в нерастворимом материале в продукте равно примерно 1:2.

К анализируемой воде добавляют 0,5 г гасителя биоцидного средства, такого как было приготовлено выше, и перемешивают. Концентрацию хлора в анализируемой воде измеряют через различные промежутки времени в течение 5 мин. Результаты для различных водонерастворимых материалов вне рамок изобретения суммированы в табл. 3.

Пример 14.

Практически водонерастворимый материал перемешивают с восстановителем. Готовят композицию в соответствии с примером-5, за исключением того, что способ включает смешивание порошка гидроксида алюминия с порошком тиосульфата натрия. К анализируемой воде добавляют 0,5 г смеси, такой как была приготовлена выше, и перемешивают. Концентрацию хлора в анализируемой воде измеряют через различные промежутки времени в течение 5 мин. Результаты суммированы в табл. 3.

Таблица 3

Пример	Водонерастворимый материал	Концентрация биоцидного средства в миллиграмм/литр			
		Время = 0 минут	Время = 1 минута	Время = 2 минуты	Время = 3 минуты
11	Бентонитовая глина	10,5	0	0	0
12	Силикагель	10,5	0	0	0
13	Цеолит	10,5	0	0	0
14	Гидроксид алюминия в форме порошка	10,5	0	0	0

Данные, приведенные в табл. 3, указывают на то, что, если восстановитель замешивают как порошок вместе с практически водонерастворимым материалом, не заключая его в твердую основу (пример 14), то не получают желаемый контроль скорости гашения биоцидного средства. Кроме того, если применяют водонерастворимые материалы, находящиеся вне объема изобретения, даже если восстановитель заключен в твердую основу, то желаемого контроля скорости гашения биоцидного средства не получают.

Изобретение, таким образом, обеспечивает композиции для дезинфекции и композиции для очистки воды, которые гарантируют, что гашение избытка дезинфицирующего средства/биоцидного средства, остающегося после эффективной дезинфекции, происходит контролируемым способом.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Твердая композиция для дезинфекции, включающая:

(i) окисляющее биоцидное средство и

(ii) гаситель биоцидного средства, который представляет собой твердую основу, включающую восстановитель, заключенный в практически водонерастворимый материал, который выбирают из оксида, гидроксида, оксигидроксида или карбоната металла, в которой указанный практически водонерастворимый материал имеет растворимость в воде, равную менее чем 1 г/л при 25°C, и в которой восстановители выбирают из группы, состоящей из C₂-C₁₂ органических кислот и их солей, и одной или нескольких неорганических солей, которые выбирают из сульфитов, бисульфатов, метабисульфитов и тиосульфатов.

2. Твердая композиция для дезинфекции по п.1, включающая 5-50% окисляющего биоцидного средства, 5-50% восстановителя и 15-90% практически водонерастворимого материала по массе от твердой композиции для дезинфекции.

3. Твердая композиция для дезинфекции по п.1, в которой указанный металл представляет собой кальций, цинк, магний или алюминий.

4. Твердая композиция для дезинфекции по любому из предыдущих пунктов, в которой восстановитель представляет собой аскорбат или тиосульфат щелочных металлов.

5. Твердая композиция для дезинфекции по любому из предыдущих пунктов, в которой окисляю-

щее биоцидное средство представляет собой соединение галогена.

6. Твердая композиция для дезинфекции по любому из предыдущих пунктов, в которой массовое соотношение восстановителя к практически водонерастворимому материалу находится в диапазоне от 1:0,5 до 1:20.

7. Твердая композиция для дезинфекции по любому из предыдущих пунктов, в которой гаситель биоцидного средства получают посредством смешивания восстановителя с практически водонерастворимым материалом в присутствии воды для формирования пасты с последующим высушиванием указанной пасты.

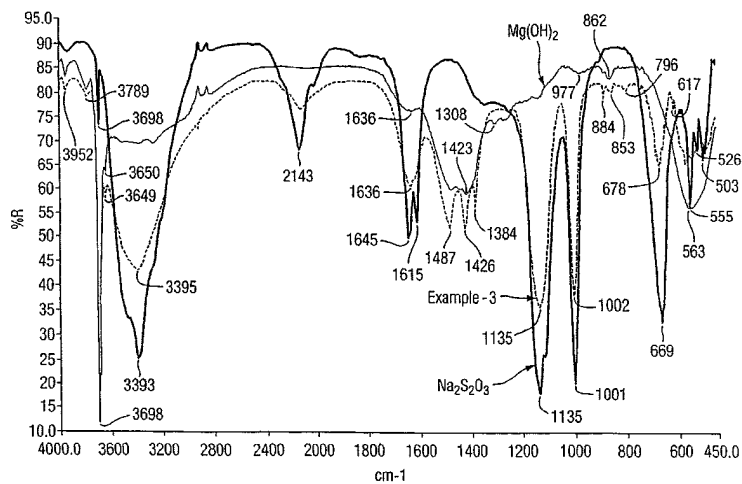
8. Твердая композиция для дезинфекции по п.7, в которой массовое соотношение восстановителя к воде находится в диапазоне от 1:0,5 до 1:5.

9. Композиция для очистки воды, включающая коагулирующее средство, которое представляет собой водорастворимую неорганическую соль металла, имеющую трехвалентный катион, высокомолекулярное водорастворимое полимерное флокулирующее средство и твердую композицию для дезинфекции по любому из предыдущих пунктов.

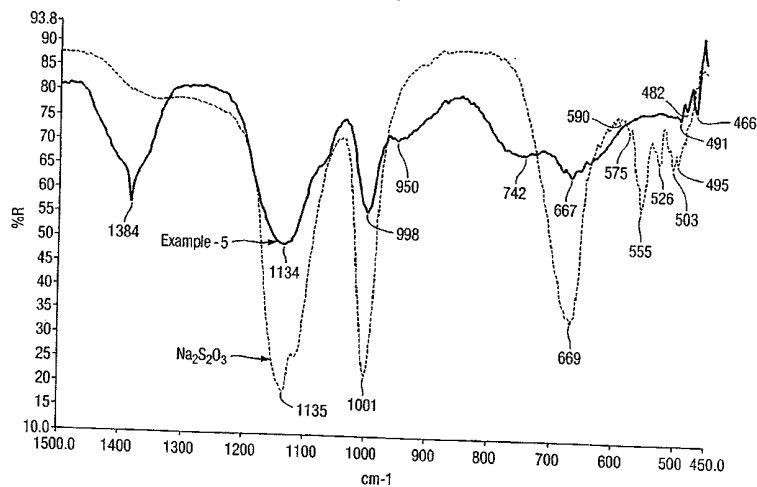
10. Композиция для очистки воды по п.9, включающая две порции, которые пространственно разделены, в которых первая порция включает окисляющее биоцидное средство, и вторая порция включает гаситель биоцидного средства.

11. Способ очистки загрязненной воды, включающий следующие стадии: (i) контакт загрязненной воды с композицией по любому из предыдущих пунктов и (ii) отделение нерастворимых веществ от воды.

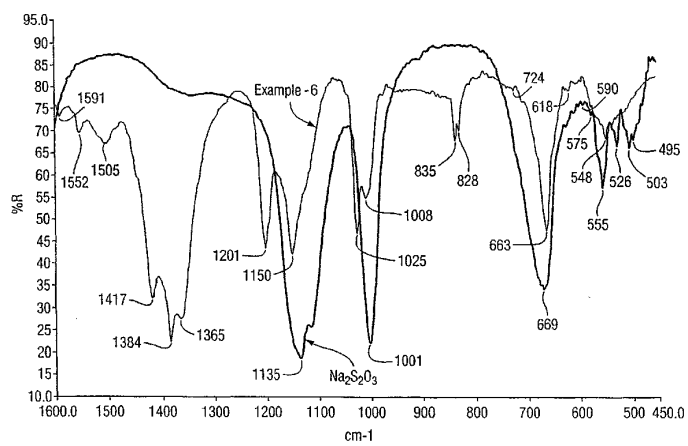
12. Применение композиции по любому из предыдущих пп.1-10 для очистки загрязненной воды для удаления по меньшей мере 6 log бактерий, удаления 4 log вирусов и удаления 3 log цист.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

