



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103489** (13) **C2**

(51) МПК (2013.01)

C02F 1/76 (2006.01)**A01P 1/00****A01N 25/08** (2006.01)**A01N 25/32** (2006.01)**A01N 59/00**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки:	а 2011 00519	(72) Винахідник(и):	Махапатра Саміран (IN), Самадер Сатджайт (IN), Соман Наір Празант Ченноту (IN)
(22) Дата подання заявки:	08.06.2009	(73) Власник(и):	ЮНІЛЕВЕР НВ, Weena 455, NL-3013 AL Rotterdam, The Netherlands (NL)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.10.2013	(74) Представник:	Слободянюк Алла Василівна, реєстр. №25
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	1287/MUM/2008, 08161998.3	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	FR 2692881 A1, 31.12.1993 WO 9005529 A, 31.05.1990 JP 55106590 A, 15.08.1980 WO 2005068378 A, 28.07.2005 WO 0200557 A, 03.01.2002
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	19.06.2008, 07.08.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	IN, EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.02.2011, Бюл.№ 4		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.10.2013, Бюл.№ 20		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2009/057011, 08.06.2009		

(54) КОМПОЗИЦІЯ ТА СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНОЇ ВОДИ**(57) Реферат:**

Винахід стосується композиції та способу для дезінфекції, і особливо, для дезінфекції та очищення забрудненої води. Винахід особливо корисний для видалення з води зважених забруднень і таких небезпечних мікробних забруднень, як бактерії, віруси і цисти найпростіших, для того, щоб зробити її корисною для здоров'я і придатною для споживання людиною. Одне із завдань винаходу полягає в забезпеченні композиції для очищення води, забрудненої небезпечними мікроорганізмами, гарантуючи при цьому, що для споживача вода буде безпечною і придатною для пиття. Винахід забезпечує тверду композицію для дезінфекції, що включає окислюючий біоцидний засіб і гаситель біоцидного засобу, який є твердою основою.

UA 103489 C2

Область техніки, до якої відноситься винахід

Винахід має відношення до композиції і способу для дезінфекції, і особливо, для дезінфекції і очищення забрудненої води. Винахід особливо корисний для видалення з води зважених забруднень і небезпечних мікробних забруднень, таких як бактерії, віруси і цисти найпростіших, для того, щоб зробити її корисною для здоров'я і придатною для споживання людьми.

Попередній рівень техніки

Існує багато процесів, при яких бажано проводити дезінфекцію. Термін "дезінфекція" означає інактивацію мікробів, які можуть бути небезпечні для людини. Заходи щодо проведення дезінфекції включають очищення води для різних цілей, наприклад, для споживання людиною, для домашнього прибирання, технічних процесів на виробництві, біотехнологічних і біомедичних процесів, а також для підтримки гігієни в публічних місцях, таких як госпіталі, санаторії, і для очищення інструментів, вживаних при хірургічних операціях. При виконанні всіх цих заходів застосовують певні дезінфікуючі засоби або біоцидні засоби. Після такого застосування, після завершення біоцидної/дезінфекційної обробки, бажано видалити всі слідові залишки дезінфікуючого засобу/біоцидного засобу для того, щоб мінімізувати побічну дію на людей, що застосовують матеріали/речовини, піддані дезінфекції. Таким чином, для того, щоб зробити ці способи безпечними для споживача, всі способи дезінфекції складаються з двох стадій, першої, яка включає дезінфекцію, і другої, яка включає видалення залишкових дезінфікуючих засобів.

Очищення води з метою зробити її придатною для пиття є одним з найважливіших способів дезінфекції. Існують мільйони людей, які вимушені вживати для пиття неочищену воду. Ці люди зазвичай проживають в слаборозвинених країнах та країнах, що розвиваються, особливо в сільськогосподарських районах. Системи обробки води, такі як застосовують в містах, в яких очищена вода доставляється по трубах в житлові будинки, зазвичай не доступні в цих районах. Люди в таких районах вимушені набирати воду в баки з таких джерел, як річки, колодязі, озера, струмки і артезіанські свердловини та зберігати її в своїх будинках для того, щоб потім застосовувати для приготування їжі і пиття. Така вода часто інфікована небезпечними мікроорганізмами, такими як цисти найпростіших, вірусами та бактеріями. У цих районах через споживання такої забрудненої води особливо високий рівень смертності та захворюваності серед немовлят і маленьких дітей.

Приблизно впродовж останнього півстоліття, ситуація в таких районах виправилася, завдяки поліпшенню освіти і економічного стану людей. Люди зазвичай усвідомлюють те, що кип'ятіння води робить її мікробіологічно безпечною; але кип'ятіння води дороге, складне, і для кип'ятіння необхідне доступне паливо, таке як вугілля, газ або дрова, які стають все більш дефіцитними і дорогими. Для вдосконалених домашніх систем очищення, таких як UV (ультрафіолет), R0 (зворотний осмос) і тому подібне, необхідний безперервний проток води і доступність електрики. І те, і інше в цих районах часто не доступне, або доступне не постійно. Таким чином, завжди існуватиме необхідність в простому, легкому в застосуванні, недорогому і безпечному способі забезпечення потреби цих людей у питній воді.

Органи охорони здоров'я в багатьох країнах забезпечують дезінфікуючі засоби на основі галогенів для інактивації мікроорганізмів у воді. Такі дезінфікуючі засоби включають йод, йодовані смоли, сполуки хлору, такі як гіпохлорит кальцію, натрієва сіль дихлорізоціанурової кислоти (NADCCA), трихлорізоціанурова кислота (TCCA) і тому подібне. Ці дезінфікуючі засоби дуже ефективні для інактивації мікроорганізмів, але залишковий галоген у воді часто надає неприємний присмак або запах, що робить воду непридатною для пиття. Іноді, залишковий дезінфікуючий засіб може бути небезпечним. Для вирішення цієї проблеми був запропонований гаситель дезінфікуючого засобу.

У патенті EP0554598 (Levy, 1993) описаний спосіб, прилад, фільтруючий пристрій та інші конкретні продукти, за допомогою яких воду, вживану для приготування напоїв, таких як кава, чай або безалкогольні напої, обробляють тіосульфатом в безводній формі в нікчемно малих кількостях для нейтралізації хлору або хлорамінів, присутніх у воді. Було заявлено, що така нейтралізація або руйнування відбуваються практично негайно.

У публікації W0 02/00557 (P&G) описана композиція для очищення води, яка включає, головним чином, основний коагулянт, заповнюючий флокулянт, коагулюючий засіб і, необов'язково, дезінфікуючий засіб. У цій патентній заявці також заявлений спосіб освітлення і очищення води, який включає декілька стадій, які вибирають з коагуляції і флокуляції, дезінфекції, фільтрації, нейтралізації і нітрифікування. У цій публікації описано застосування біоцидного засобу, вивільнення якого відстрочене по відношенню до коагулянту і флокулянта. Також описаний спосіб, який включає стадію нейтралізації, під час якої питну воду приводять в контакт з нейтралізуючим дезінфікуючим засобом, услід за стадією відділення, для зниження кількості дезінфікуючого засобу або для видалення його надлишку перед вживанням. У разі

дезінфікуючих засобів на основі хлору широко застосовуваними відповідними агентами для нейтралізації є активоване вугілля і відновники, такі як тіосульфат натрію, натрію сульфід, перекис водню і натрію перкарбонат.

Таким чином, відомо, що існує можливість застосування сполук, які реагують з біоцидним засобом, звільняючи воду від біоцидного засобу. Не можна бути упевненим в тому, що була проведена достатня біоцидна дія, щоб тільки після цього погасити надлишок біоцидного засобу, і це є не вирішеною технічною проблемою. Біоцидна дія вимагає кінцевого часу, який залежить від концентрації біоцидного засобу і, у меншій мірі, від концентрації мікроорганізмів. Отже, якщо гаситель біоцидного засобу вивільняється у воду дуже швидко, адекватна біоцидна дія не буде виконана. З іншого боку, гасіння біоцидного засобу повинне відбуватися достатньо швидко, щоб не примушувати споживачів чекати занадто довго перед тим, як використовувати воду. Отже, бажано, щоб біоцидний засіб був погашений протягом розумного інтервалу часу, рівного приблизно від 2-х до 30-ти хвилин, переважніше від 2-х до 15-ти хвилин, ще переважніше від 2 до 10 хвилин.

У патенті EP 1953119 (Unilever) описана тверда композиція для очищення води у вигляді двокомпонентної системи, в якій перший компонент включає біоцидний засіб та нерозчинний у воді адсорбент, і другий компонент включає коагулюючий засіб та флокулюючий засіб. У композицію може бути включений гаситель біоцидного засобу. Проте не розкрита конкретна форма гасителя біоцидного засобу для одностадійного способу.

У патентній заявці WO 90/05529 (University of Brandeis) описаний одностадійний спосіб дезінфекції і стерилізації поверхонь та розчинів, із застосуванням композиції, що включає сіль гіпохлориту, сіль тіосульфату і буферну речовину, і початковий рН розчину якої доведений до 9,0 або вище. У цьому документі описано, як шляхом підвищення рН реакційної суміші може бути понижена здатність тіосульфату реагувати з гіпохлоритом, що дозволяє проводити процес дезінфекції. Застосованими буферними речовинами є сполуки, які вибирають з фосфатів, борату і карбонатів лужних металів, і ці сполуки можуть також залишатися в очищеній воді, та їх присутність робить воду непридатною для пиття. Не було приведено розкриття конкретної форми гасителя біоцидного засобу для ефективного гасіння.

У патенті JP55106590 (Mitsui Toatsu Chem Inc) описані поглинаючі гази сполуки для видалення вільного хлору з води, які включають засіб, який видаляє хлор, такий як тіосульфат натрію, абсорбований на пористому матеріалі. Проте не було приведено розкриття специфічних пористих матеріалів для ефективного гасіння.

Існує можливість забезпечити біоцидний засіб і гаситель біоцидного засобу в окремих упаковках з інструкцією для споживача, в якій дозі вносити гаситель біоцидного засобу у воду, заздалегідь визначена кількість часу після внесення біоцидного засобу до води, як пропонується в патентній заявці WO 02/00557. Ці операції потрібно проводити уручну, що трудомістко, і цього не люблять споживачі. Крім того, якщо споживач не точно виконує інструкції і додає гаситель незабаром після внесення біоцидного засобу або до цього, то мета біоцидної обробки не буде досягнута. З погляду зручності для споживача, бажано, щоб і біоцидний засіб, і гаситель біоцидного засобу додавали у воду одночасно, для того, щоб добитися мікробіологічного очищення.

Автори цього винаходу працювали над вирішенням проблеми забезпечення композиції, яку можна додати у воду за одну стадію, при цьому бути упевненим в тому, що вода очиститься до бажаного рівня і що залишковий біоцидний засіб буде погашений до того, як воду споживе користувач. Крім того, автори винаходу вважали за необхідне створювати такі композиції, виробництво яких буде легким і недорогим, і які можуть бути отримані, за допомогою широко доступної сировини без застосування таких хімікатів, як фосфати і борати, які розглядаються як домішки. рН системи також знаходяться в прийнятих для питної води рамках. Після випробування великого числа можливих підходів, один з підходів, що дав бажану контрольовану швидкість дезінфекції і бажану контрольовану швидкість гасіння біоцидного засобу, є застосування композиції, яка включає окислюючий біоцидний засіб і гаситель біоцидного засобу, який є твердою основою поновлюючого засобу в окремих практично водонерозчинних сполуках металу.

Таким чином, одне із завдань винаходу полягає в забезпеченні композиції для очищення води, забрудненої небезпечними мікроорганізмами, яка гарантує при цьому, що вода залишається безпечною і придатною для пиття споживачами.

Інше завдання цього винаходу полягає в забезпеченні композиції для очищення води, забрудненої небезпечними мікроорганізмами, яка забезпечує, щонайменше, 6 log видалення бактерій, 4 log видалення вірусів і 3 log видалення цист найпростіших.

Ще одне завдання цього винаходу полягає в забезпеченні композиції для очищення води із застосуванням біоцидного засобу, який, з одного боку, ефективний відносно інактивації мікроорганізмів, тоді як, з іншого боку, біоцидний засіб гасять перед тим, як вода йде у вживання.

5 Ще одне завдання цього винаходу полягає в забезпеченні композиції для очищення води із застосуванням біоцидного засобу, яка на додачу до бажаної дії відносно інактивації небезпечних мікроорганізмів і гасіння біоцидного засобу до того, як вода піде у вживання, може бути отримана за допомогою простого способу із застосуванням широкодоступних і недорогих матеріалів.

10 Ще одне завдання винаходу полягає в забезпеченні способу очищення води, що робить її мікробіологічно безпечною для споживача, а також придатною для пиття.

Хоча даний винахід розроблявся з метою очищення води, автори цього винаходу розуміють, що композиція і способи в рівній мірі підходять для дезінфекції в багатьох інших цілях.

Суть винаходу

15 Таким чином, відповідно до першого аспекту даного винаходу забезпечують тверду композицію для дезінфекції, що включає:

(i) окислюючий біоцидний засіб і

(ii) гаситель біоцидного засобу, який є твердою основою, що включає відновник, поміщений в практично водонерозчинний матеріал, який вибирають з оксиду, гідроксиду, оксо-гідроксиду або карбонату металу.

20 Окислюючий біоцидний засіб переважно складає 5-50 % від маси твердої композиції для дезінфекції.

Відновник переважно складає 5-50 % від маси твердої композиції для дезінфекції.

25 Практично водонерозчинний матеріал переважно складає 15-90 % від маси твердої композиції для дезінфекції.

Композиція особливо корисна для очищення води.

Розкриття винаходу

Всі пропорції в цьому документі дані за масою, якщо не вказано інакше.

30 Винахід забезпечує композицію для дезінфекції, особливо, для очищення води, із застосуванням окислюючого біоцидного засобу. Окислюючий біоцидний засіб, після інактивації мікроорганізмів, гасять або роблять неефективним за допомогою гасителя біоцидного засобу.

Гаситель біоцидного засобу відповідно до даного винаходу забезпечує повільне і контрольоване вивільнення відновника. Гаситель біоцидного засобу знаходиться у формі твердої основи, яка включає відновник, поміщений в практично водонерозчинний матеріал, який вибирають з оксиду, гідроксиду, оксо-гідроксиду або карбонату металу. Під терміном відновник розуміють сполуку, яка має окислювально-відновлюючий потенціал, рівний менш ніж 1,4 В, переважно, рівний менш ніж 1,0 В, крім того, переважніше, рівний менш ніж 0,5 В, по відношенню до стандартного водневого електроду (див. Electrochemical series, CRC Handbook of Chemistry and Physics, 80th Edition, pp. 8-21 to 8-31). Переважно, відновники є сполуками, які вибирають з групи, що складається з органічних кислот з довжиною ланцюга C2-12 і їх солей, і однієї або декількох неорганічних солей, які вибирають з сульфідів, бісульфідів, метабісульфідів і тіосульфатів. Переважно, неорганічними солями є солі лужних металів, лужноземельних металів або амонію. Переважними солями органічних кислот є цитрати, малати і аскорбати. Більш відповідні відновники для застосування в композиції винаходу є аскорбат або тіосульфат лужних металів. Відновник переважно присутній в кількості, рівній 5-50 %, переважніше 7-35 %, крім того, переважніше 10-30 % від маси твердої композиції для дезінфекції. При її оптимальній дії окислюючий біоцидний засіб і аніон відновника присутній в співвідношенні 1:1 за еквівалентами, за умови, що всі аніони, присутні в твердій основі звільняються у водне середовище для гасіння залишкового біоцидного засобу. Проте може знадобитися присутність більшої кількості еквівалентів гасителя біоцидного засобу, оскільки термодинаміка і кінетика виходу аніонів, присутніх в твердій основі, може бути рівна менш ніж 100 % від теоретично можливого. У даному винаході співвідношення за масою біоцидного засобу і гасителя біоцидного засобу, переважно знаходиться в діапазоні від 1:1 до 1:20, переважніше в діапазоні від 1:2 до 1:10.

55 Тверда основа включає практично водонерозчинний матеріал, який вибирають з оксиду, гідроксиду, оксо-гідроксиду і карбонату металу. Переважні оксиди, гідроксиди, оксо-гідроксиди і карбонати кальцію, цинку, магнію або алюмінію. Серед них, переважнішими сполуками є оксид цинку, гідроксид цинку, оксид магнію, гідроксид магнію, оксид алюмінію, гідроксид алюмінію або карбонат кальцію. Під терміном практично нерозчинний розуміють, що матеріал має розчинність у воді, рівну менш ніж 1 грам на літр (г/л), переважно, рівну менш ніж 0,1 г/л, переважніше, рівну

менш ніж 0,01 г/л при 25 °С. Практично водонерозчинний матеріал переважно присутній в кількості, рівній від 15 до 90 %, переважніше від 0 до 80 %, крім того, переважніше від 25 до 70 % від маси твердої композиції для дезінфекції. Співвідношення за масою відновника до практично водонерозчинного матеріалу переважно знаходиться в діапазоні від 1:0,5 до 1:20, переважніше, в діапазоні від 1:0,75 до 1:10. Гаситель біоцидного засобу переважно має розмір частинок в діапазоні від 100 до 2000 мікрон, переважніше, в діапазоні від 300 до 800 мікрон. Автори винаходу випробували велике число практично водонерозчинних матеріалів для формування твердої основи, але виявили, що необхідний контроль швидкості виходу відновника у воду може бути досягнутий тільки при застосуванні вибраних матеріалів, а саме оксидів, гідроксидів, оксо-гідроксидів або карбонатів металів. Намагалися застосувати і багато інших практично водонерозчинних матеріалів, які є пористими матеріалами і про які широко відома думка, що вони є хорошими матеріалами для цілей уловлювання, такі як глини, цеоліти і тому подібне, але було показано, що вони не ефективні для забезпечення бажаних результатів.

Гаситель біоцидного засобу переважно інкапсулюють у водорозчинний полімер. Відповідні водорозчинні полімери включають поліетиленоксид, гідроксиетилцелюлозу, гуарову смолу або модифікований крохмаль.

Окислюючим біоцидним засобом є матеріал, здатний до інактивації мікроорганізмів або, переважно, до знищення мікроорганізмів. Під терміном що "окисляє" розуміють такий матеріал, який має окислювально-відновний потенціал, рівний більш ніж 0,5 В, переважно, більш ніж 0,8 В, крім того, переважніше, більш ніж 1,0 В по відношенню до стандартного водневого електроду. Переважними окислюючими біоцидними засобами є сполуки галогенів. Переважними галогенами є хлор або йод, переважніше, хлор. Відповідними сполуками хлору є неорганічні сполуки, такі як гіпохлорити кальцію, або хлораміни, або органічні сполуки хлору, такі як натрію дихлор-ізоціанурати або трихлор-ізоціанурова кислота. Навпаки, окислюючий біоцидний засіб може бути йодом, або трийодистою або пентайодистою смолою. Найбільш переважним окислюючим біоцидним засобом є гіпохлорит кальцію. Окислюючий біоцидний засіб має окислювально-відновний потенціал, який, щонайменше, на 200 мВ вище за окислювально-відновлюючий потенціал відновника, який вживається в композиції винаходу.

Гіпохлорит кальцію є широко вживаний твердий дезінфікуючий засіб на основі неорганічного хлору. Зазвичай він доступний у двох формах. Поширеніша форма має формулу $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$, і її зазвичай називають стабілізоване хлорне вапно (SBP). Комерційно доступне хлорне вапно зазвичай має доступний хлор в кількості, що знаходиться в діапазоні від 30 до 35 мас. %. Інша форма гіпохлориту кальцію називається високоактивний гіпохлорит, і вона має хімічну формулу $\text{Ca}(\text{OCl})_2$. Ця форма може бути вироблена для продажу із вмістом доступного хлору в діапазоні від 60 до 65 мас. %. З цих двох форм гіпохлориту кальцію, високоактивний гіпохлорит переважний. Частка біоцидного засобу переважно рівна від 5 до 50 %, переважніше, від 15 до 47 %, крім того, переважніше від 20 до 45 % від маси твердої композиції для дезінфекції.

Відповідно до переважного аспекту винаходу гаситель біоцидного засобу, вживаний в композиції винаходу, отримують за допомогою способу, що включає наступні стадії: (i) змішування відновника з практично водонерозчинним матеріалом у присутності води для формування пасти і (ii) висушування пасти. Переважно, щоб воду застосовували в мінімальних кількостях. Застосування мінімальних кількостей води забезпечує низькі витрати на висушування сформованої пасти. Проте для того, щоб гарантувати розчинення відновника і забезпечити рівень, близький до молекулярного, диспергування відновника в твердій основі слід застосувати достатню кількість води. Співвідношення за масою відновника до води знаходиться, переважно, в діапазоні від 1:0,5 до 1:5. Якщо відновник чутливий до окислення, наприклад, в повітрі, якщо відновник є аскорбат натрію, то стадію змішування, переважно, проводити в інертній атмосфері. Інертна атмосфера може бути отримана за допомогою заповнення вільного простору над сумішшю в судині, в якій відбувається змішування, інертним газом, наприклад, азотом.

Відповідно до іншого аспекту даного винаходу забезпечують композицію для очищення води, яка включає коагулюючий засіб, який є водорозчинною неорганічною сіллю металу, що має тривалентний катіон, флокулюючий засіб, який є високомолекулярним водорозчинним полімером і твердою композицією для дезінфекції за першим аспектом винаходу.

Засобом, що коагулює, є сполука, яка є водорозчинною неорганічною сіллю металу, що має тривалентний катіон. Відповідні тривалентні катіони є Al^{3+} і Fe^{3+} . Коагулянт зазвичай вільний від атомів вуглецю. Прикладами засобів, що коагулюють, є сульфат заліза, сульфат алюмінію і поліалюмінію хлорид. Коагулюючий засіб, переважно присутній в кількості, яка знаходиться в діапазоні від 5 до 60 %, переважніше від 15 до 55 % від маси композиції для очищення води.

Флокулюючим засобом є сполука, яка є високомолекулярним водорозчинним полімером. Прикладами відповідних флокулюючих засобів є полісахариди (декстран, целюлоза), білки, модифікована целюлоза (гідроксиетил/гідроксипропілцелюлози або карбоксиметилцелюлози), і поліакриламід, переважно, високомолекулярний поліакриламід. Особливо переважно, щоб

5 поліакриламід був або модифікований аніонний, або модифікований неіонний поліакриламід, більш переважно модифікований аніонний поліакриламід. Відповідні молекулярні маси цих поліакриламідів знаходяться в діапазоні від 105 до 107. Переважна кількість флокулюючого засобу рівна від 0,5 до 15 %, переважніше, від 1 до 10 % і, найпреважніше, від 2 до 8 % від маси композиції.

10 Дія з очищення, яке відбувається завдяки композиції винаходу, може бути досягнута при тому рН, який має сира вода. У переважному аспекті рН композиції може бути доведений до бажаного діапазону значень, від 6 до 8, шляхом включення буферної речовини в композицію. Відповідними буферними речовинами є оксид кальцію, карбонат натрію або бікарбонат натрію. Якщо присутня буферна речовина, то її включають в кількості від 0,5 до 50 % від маси композиції.

15 Композиція відповідно до винаходу необов'язково може включати адсорбент. Адсорбент переважно є матеріалом, який здатний адсорбувати органічні або неорганічні сполуки у великих кількостях. Відповідними адсорбентами є глини. Приклади глини включають наступні глини монтморилоніт (глина диоктаєдричний смектит), лапоніт, гекторит, нонтроніт, сапоніт, волконсит, сауконіт, бейделіт, алеварліт, іліт, галуазит, атапульгіт, морденіт, каолін і бентоніт.

20 Особливо переважна глина відповідно до цього винаходу є глиною бентоніт. Якщо включають адсорбенти, то вони присутні в кількості від 5 % до 75 %, переважніше, від приблизно 10 % до 60 % від маси композиції.

Композиція відповідно до винаходу переважно має вміст води, рівний не більше ніж 5 %, переважніше, не більше ніж 3 %, і найпреважніше, не більше ніж 2 % від маси композиції.

Тверда композиція для дезінфекції переважно присутня в кількості 5-40 %, переважніше, 8-35 % від маси композиції для очищення води винаходу.

Композицію для очищення води відповідно до винаходу переважно упаковують двома порціями, які просторово розділені, при цьому перша порція включає окислюючий біоцидний засіб, а друга порція включає гаситель біоцидного засобу. Такий спосіб упаковки гарантує, що ці два компоненти не прореагують один з одним при зберіганні, транспортуванні і аж до того часу, поки вони не будуть застосовані споживачем. Дві порції можуть бути упаковані в пакет з двома відділеннями для зручності споживача. Якщо в композиції винаходу присутній флокулюючий засіб, переважно, щоб він був присутній у другій порції. Якщо присутній адсорбент, він може

30 бути включений як у першу, так і в другу порцію, або може бути присутнім в будь-якій з цих порцій.

Тверда форма є відповідною формою композицій винаходу. Відповідні тверді форми включають форму порошку, гранули і пігулки, форма порошок є найбільш переважною формою. При доставці у вигляді двох порцій, найбільш переважна форма є формою порошок, як в першій, так і в другій порції.

Композицію згідно винаходу переважно доставляють в кількості, яка знаходиться в діапазоні від 0,5 до 10 грам, переважніше в діапазоні від 1 до 5 грам. Їх зазвичай додають до від 5 до 20 літрів води. Якщо композицію доставляють в двох порціях, то відповідна маса першої порції рівна від 0,01 до 5 грам, переважніше, від 0,1 до 1,5 грам, і відповідна маса другої порції рівна від 0,5 до 10 грам.

Композиція відповідно до винаходу може бути доставлена споживачеві в упаковці будь-якої відомої відповідної форми. При формуванні у вигляді пігулок, упаковка може бути металізованою ламінованою упаковкою, або прозорою упаковкою. При формуванні у вигляді порошків відповідна упаковка є металізованою ламінованою упаковкою. Проте упаковка на основі металізованого ламінату повинна бути такою упаковкою, щоб окислюючий біоцидний засіб, який зазвичай реагує з металами, зберігався окремо від металеві частини ламінованої упаковки, шляхом застосування відповідних полімерних шарів на металевому шарі.

Надзвичайно корисний аспект даного винаходу полягає в тому, що вся композиція цілком може бути додана до води, яку потрібно очистити, за один прийом, тобто всю композицію

55 додають до води одночасно.

Відповідно до іншого аспекту даного винаходу забезпечують спосіб очищення забрудненої води, що включає наступні стадії (i) контакт забрудненої води з композицією відповідно до винаходу, і (ii) відділення речовин, що не розчинилися, від води.

Відповідно до переважного аспекту при очищенні забрудненої води за допомогою способу

60 відповідно до даного винаходу, необхідно, щоб стадію взаємодії забрудненої води з

композицією проводили протягом короткого часу, тобто тільки протягом однієї або двох хвилин, переважно, при перемішуванні. Потім речовинам, які не розчинилися, зазвичай дають можливість осісти, ця стадія займає приблизно від 5 до 30 хвилин, переважно, від 5 до 20 хвилин, після чого речовини, які не розчинилися, відокремлюють від води і отримують очищену воду. Якщо композиція винаходу включає тільки біоцидний засіб і гаситель біоцидного засобу, то гаситель біоцидного засобу включає практично водонерозчинний матеріал, який має тенденцію осідати.

При застосуванні композиції для очищення води, дія мікробіологічної інактивації відбувається разом з флокуляцією диспергованих у воді, забруднень, що приводить до утворення крупних пластівців, які осідають швидше. Ці крупні пластівці легше відділяються від води шляхом декантації або за допомогою простого фільтрування через тканину. Унікальна перевага винаходу полягає в тому, що гаситель біоцидного засобу додають разом з біоцидним засобом, у такий спосіб роблячи застосування цього виробу дуже зручним для споживача.

Автори даного винаходу встановили, що композиції за винаходом дуже ефективні для інактивації або відділення небезпечних мікроорганізмів, таких як бактерії, віруси і цисти найпростіших. Таким чином, відповідно до ще одного аспекту даного винаходу забезпечують застосування композицій винаходу для очищення забрудненої води для видалення, щонайменше, 6 log бактерій, видалення 4 log вірусів і видалення 3 log цист найпростіших.

Винахід тепер буде проілюстрований наступними необмежуваними прикладами.

Приклади

Наступні експерименти були проведені для того, щоб продемонструвати перевагу дезінфікуючого засобу композиції за винаходом у порівнянні з композиціями відомого рівня техніки.

Приклади 1-4

Удосконалення в швидкості гасіння біоцидного засобу гасителями біоцидного засобу винаходу в порівнянні з відомим рівнем техніки.

У прикладах 1-3 аналізували воду, яка складалася з відібраних дванадцяти літрів води, до яких додали 0,18 грам гіпохлориту кальцію (що має 65 % доступного хлору) і перемішали для розчинення всього гіпохлориту кальцію. У прикладі 4, додають 10 міліграм/літр йоду замість гіпохлориту кальцію.

Приклад 1:

Концентрацію хлору в аналізованій воді вимірюють через певні проміжки часу аж до 15-ої хвилини після додавання гіпохлориту кальцію.

Приклад 2:

До аналізованої води додають 0,22 грам тіосульфату натрію і перемішують для повного його розчинення. Вимірюють концентрацію хлору у воді.

Приклад 3:

Тіосульфат натрію помішують в тверду основу з гідроксиду магнію за допомогою наступної методики:

Готують 10 мл розчину тіосульфату натрію (5 грамів) у воді. Потім цей розчин додають до порошку гідроксиду магнію (10 грамів) і ретельно перемішують для формування густої пасту. Пасту висушують при 60-80 °C при зниженому тиску до вмісту вологи, рівного менш ніж 5 мас. %. Потім висушену масу подрібнюють і просівають для отримання гранул бажаного розміру. Продукт з розміром частинок, рівним 300-800 мікрон, переважний для контрольованого виходу тіосульфату. Відношення відновника і гідроксиду магнію в цьому продукті дорівнювало 1:2.

Спектр FTIR отриманої у такий спосіб твердої основи, представлений на Фігурі 1, демонструє пік при $\sim 1130 \text{ cm}^{-1}$, що підтверджує присутність у ньому аніона тіосульфату.

До 12-ти літрів аналізованої води додають 0,45 грамів гасителя біоцидного засобу, такого як було приготовано вище, і перемішують. Концентрацію доступного хлору в аналізованій воді вимірюють через різні проміжки часу протягом 15-ти хвилин.

Приклад 4:

До 12-ти літрів аналізованої води додають 0,5 грамів гасителя біоцидного засобу, такого як було отримано в прикладі-3 і перемішують. Концентрацію йоду в аналізованій воді вимірюють через різні проміжки часу протягом 15-ти хвилин.

Методика вимірювання вмісту хлору і йоду у воді приведена нижче:

Доступний хлор або йод аналізують за допомогою йодометричного способу відповідно до стандартних способів (APHA, AWWA & WEF 2001, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed., Part 2130. Washington, DC: Американська асоціація суспільної охорони

здоров'я/ Американська Асоціація підприємств водного господарства і Федерація водного навколишнього середовища).

Дані по концентрації біоцидного засобу в аналізованій воді як функції від часу для прикладів 1-4 підсумовані в таблиці 1.

5

Таблица 1

Час, хвилини	Концентрація біоцидного засобу в міліграмах/літр			
	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	Приклад 4
0	10,7	10,5	10,7	6,5
0,5	10,7	0	Не вимірювали	Не вимірювали
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	

Дані в таблиці 1 указують на те, що включення гасителя біоцидного засобу винаходу (приклади 3 і 4) контролює концентрацію біоцидного засобу у воді протягом бажаного часу.

Приклади 5-8: Різні типи гасителя біоцидних засобів, способи їх отримання і їх ефективність.

10 У наступних експериментах різні типи гасителів біоцидного засобу були отримані за допомогою різних способів і поведінку кожного перевіряли для того, щоб показати їх ефективність відносно контролю концентрації біоцидного засобу у воді. У прикладах 5-8 додають аналізовану воду, яка складалася з узятого тве (що має 65 % доступного хлору), і перемішують для розчинення всього гіпохлориту кальцію.

15 Приклад 5:

Гаситель біоцидного засобу, в якому тіосульфат поміщений в гідроксид алюмінію, готують, застосовуючи методику для формування густої пасти, схожу з тією, що була застосована в прикладі 3. Пасту сушать при 60-80 °C при зниженому тиску до вмісту вологи, рівного менш ніж 5 мас. %. Потім висушену масу подрібнюють і просівають з отриманням гранул бажаного розміру. Продукт з розміром частинок, рівним 300-800 мікрон, переважний для контрольованого виходу тіосульфату. Масове співвідношення відновника і гідроксиду алюмінію в цьому продукті дорівнює приблизно 1:2.

20 Спектр FTIR, отриманої у такий спосіб твердої основи, представлений на Фігурі 2, демонструє пік при $\sim 1130 \text{ см}^{-1}$, що підтверджує присутність в ній аніона тіосульфату.

25 До аналізованої води додають 0,45 грам гасителя біоцидного засобу, такого як було приготовано вище, і перемішують. Концентрацію хлору в аналізованій воді вимірюють через різні проміжки часу протягом 15 хвилин.

Приклад 6:

30 Тіосульфат поміщують у тверду основу, яка складається з гідроксиду цинку, за допомогою наступної методики:

Нітрат гексагідрат цинку (9 грам) розчиняють в 50 мл води. Розчин 1 н гідроксиду натрію додають по краплях у вищезгаданий розчин, який безперервно перемішують. Додавання проводять до тих пір, поки рН розчину не підніметься до значення, рівного ~ 8 . Кашку перемішують протягом 2-х годин при 25 °C і витримують протягом 24-х годин. Обложений гідроксид цинку потім фільтрують і вологий фільтрувальний коржик промивають до практично повного звільнення від розчинених солей, застосовуючи деіонізовану воду. Безводний тіосульфат натрію (1,3 грам) додають до вологого коржика і ретельно перемішують. Пасту висушують при 60-80 °C при зниженому тиску до вмісту вологи, рівного менш ніж 5 % мас. Масове співвідношення тіосульфату аніона і цинку гідроксиду в даному прикладі рівне приблизно 1:2.

40 Отримують спектр FTIR приготованої у такий спосіб твердої основи, на цьому спектрі, приведеному на Фігурі 3, видно пік при $\sim 1130 \text{ см}^{-1}$, що підтверджує присутність в ній аніона тіосульфату.

45 До аналізованої води додають 0,6 грамів гасителя біоцидного засобу, такого як був приготований вище, і перемішують. Концентрацію хлору в аналізованій воді вимірюють через різні проміжки часу протягом 15 хвилин.

Приклад 7:

Вітамін С (L-аскорбінова кислота), поміщений, в оксид цинку готують за допомогою наступної методики:

Готують 15 мл розчину аскорбінової кислоти (5 грамів) у воді. Потім цей розчин додають до порошку оксиду цинку (10 грамів) і ретельно перемішують для утворення густої пасту. Переважно, щоб цю стадію проводили в інертній атмосфері (наприклад, під азотом) для того, щоб уникнути руйнування вітаміну С. Пасту висушують при 60-80 °С при зниженому тиску до вмісту вологи, рівного менш ніж 5 мас. %. Масове співвідношення вітаміну С і цинку оксиду в даному прикладі рівне приблизно 1:3.

До аналізованої води додають 0,9 грамів гасителя біоцидного засобу, такого як було приготовано вище, і перемішують. Концентрацію доступного хлору в аналізованій воді вимірюють через різні проміжки часу протягом 15-ти хвилин.

Приклад 8:

Тіосульфат поміщають в гідроксид цинку для формування твердої основи. Цю тверду основу інкапсулюють в гідроксиетилцелюлозу за допомогою наступної методики:

Тіосульфат, поміщений в гідроксид цинку (2,0 грами), такий як отриманий в прикладі 6, обробляють 5-ти мл розчину гідроксиетилцелюлози (0,1 грам). Густу пасту потім висушують при 60-80 °С при зниженому тиску до вмісту вологи, рівного менш ніж 5 мас. %.

До аналізованої води додають 0,75 грамів гасителя біоцидного засобу, такого як було приготовано вище, і перемішують. Концентрацію доступного хлору в аналізованій воді вимірюють через різні проміжки часу протягом 20-ти хвилин.

Дані по концентрації біоцидного засобу в аналізованій воді як функції від часу для прикладів 5-8 підсумовані в таблиці 2.

Таблиця 2

Час, хвилини	Концентрація біоцидного засобу в міліграм/літр			
	Приклад - 5	Приклад - 6	Приклад - 7	Приклад - 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			

Дані в таблиці 2 указують на те, що різні типи гасителя біоцидного засобу можуть бути отримані відповідно до винаходу, за допомогою різних способів досягнення бажаної контрольованої концентрації біоцидного засобу у воді.

Приклади 9 і 10:

Ефективність композицій для очищення води, що включають коагулюючий засіб, флокулюючий засіб, біоцидний засіб і гаситель біоцидного засобу.

Приклад 9:

Композицію для очищення води, як показано нижче, готують і зберігають в пакеті з двома відділеннями.

Відділення 1: Гіпохлорит кальцію (в середньому, 65 % хлору): 0,18 грам

Відділення 2: Алюмінію сульфат: 2,0 грами; неіонний поліакриламід: 0,2 грами, бентонітова глина: 1,0 грам; гаситель біоцидного засобу, такий як отриманий в прикладі 3: 0,45 грамів.

При застосуванні, вміст двох відділень додають одночасно до аналізованої води, яка містить наступне: 104 цисти найпростіших, 107 бактерій і 105 вірусів, 150 міліграмів тестованого пилу.

Вміст перемішують протягом 2-х хвилин і залишають стояти протягом 15-ти хвилин. Вода містить 10 ppm (за мас.) хлору відразу ж після додавання композиції і не містить хлору через 15 хвилин. Вода була мікробіологічно чистою, тестування показало видалення 3 log цист, видалення 6 log бактерій і видалення 4 log вірусів.

Приклад 10:

Композицію для очищення води, як показано нижче, готують і зберігають в пакеті з двома відділеннями.

Відділення 1: Гіпохлорит кальцію (в середньому, 65 % хлору): 0,36 грамів

Відділення 2: Алюмінію сульфат: 2,0 грами; неіонний поліакриламід: 0,2 грами, бентонітова глина: 1,0 грам; гаситель біоцидного засобу, такий як отриманий в прикладі 3: 0,9 грамів.

При застосуванні, вміст двох відділень додають одночасно до аналізованої води, яка містить наступне: 104 цисти найпростіших, 107 бактерій і 105 вірусів, 150 міліграмів тестованого пилу.

Вміст перемішують протягом 2-х хвилин і залишають стояти протягом 15-ти хвилин. Вода містила 20 ppm (за мас.) хлору відразу ж після додавання композиції і не містила хлору через 15 хвилин. Вода була мікробіологічно чистою, тестування показало видалення 3 log цист, видалення 6 log бактерій і видалення 4 log вірусів, що є стандартними величинами для чистоти води, за визначенням ВОЗ.

Приклади 11-13: Отримання композицій для дезінфекції з іншими типами практично водонерозчинного матеріалу.

У наступних експериментах були отримані різні типи гасителя біоцидного засобу із застосуванням практично водонерозчинних матеріалів поза рамками винаходу. Аналізована вода складається з відібраних дванадцяти літрів води, до яких додають гіпохлорит кальцію (що має 65 % доступного хлору) і перемішують для розчинення всього гіпохлориту кальцію, з отриманням вмісту хлору, рівного приблизно 10 ppm.

Тверду основу, в якій тіосульфат поміщений в практично водонерозчинний матеріал, готують, застосовуючи методику схожу з тією, яка була застосована в прикладі 5. Масове співвідношення відновника і води в нерозчинному матеріалі в продукті дорівнює приблизно 1:2.

До аналізованої води додають 0,5 грамів гасителя біоцидного засобу, такого як було приготовано вище, і перемішують. Концентрацію хлору в аналізованій воді вимірюють через різні проміжки часу протягом 5-ти хвилин. Результати для різних водонерозчинних матеріалів поза рамками винаходу підсумовані в таблиці 3.

Приклад 14: Практично водонерозчинний матеріал перемішують з відновником. Готують композицію відповідно до прикладу-5, за винятком того, що спосіб включає змішування порошку гідроксиду алюмінію з порошком тіосульфату натрію. До аналізованої води додають 0,5 грамів суміші, такої як була приготована вище, і перемішують. Концентрацію хлору в аналізованій воді вимірюють через різні проміжки часу протягом 5-ти хвилин. Результати підсумовані в таблиці 3.

Таблиця 3

Приклад	Водонерозчинний матеріал	Концентрація біоцидного у міліграм/літр засобу			
		Час = 0 хвилин	Час = 1 хвилини	Час = 2 хвилини	Час = 3 хвилини
11	Бентонітова глина	10,5	0	0	0
12	Силікагель	10,5	0	0	0
13	Цеоліт	10,5	0	0	0
14	Гідроксид алюмінію у формі порошку	10,5	0	0	0

Дані, приведені в таблиці 3, указують на те, що, якщо відновник замішують як порошок разом з практично водонерозчинним матеріалом, не поміщуючи його в тверду основу (приклад 14), то не отримують бажаний контроль швидкості гасіння біоцидного засобу. Крім того, якщо застосовують водонерозчинні матеріали, що знаходяться поза об'ємом винаходу, навіть якщо відновник поміщений в тверду основу, то бажаного контролю швидкості гасіння біоцидного засобу не отримують.

Винахід, таким чином, забезпечує композиції для дезінфекції і композиції для очищення води, які гарантують, що гасіння надлишку дезінфікуючого засобу/біоцидного засобу, який залишається після ефективної дезінфекції, відбувається контрольованим способом.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Тверда композиція для дезінфекції, яка включає:

(i) окислюючий біоцидний засіб і

(ii) гаситель біоцидного засобу, який є твердою основою, що включає відновник, поміщений в практично водонерозчинний матеріал, який вибирають з оксиду, гідроксиду, оксо-гідроксиду або карбонату металу, в якій вказаний практично водонерозчинний матеріал має розчинність у воді менш ніж 1 грам на літр при 25 °C, і в якій відновник вибирають з групи, що складається з C₂-C₁₂ органічних кислот та їх солей, і однієї або декількох неорганічних солей, які вибирають з сульфатів, бісульфатів, метабісульфатів і тіосульфатів.

2. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що включає 5-50 % окислюючого біоцидного засобу, 5-50 % відновника і 15-90 % практично водонерозчинного матеріалу за масою від твердої композиції для дезінфекції.
3. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вказаним металом є кальцій, цинк, магній або
5 алюміній.
4. Композиція за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що відновник є аскорбатом або тіосульфатом лужного металу.
5. Композиція за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що окислюючим біоцидним засобом є сполука галогену.
- 10 6. Композиція за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що масове співвідношення відновника до практично водонерозчинного матеріалу знаходиться в діапазоні від 1:0,5 до 1:20.
7. Композиція за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що гаситель біоцидного засобу отримують за допомогою способу, який включає наступні стадії: (i)
15 змішування відновника з практично водонерозчинним матеріалом у присутності води для формування пасти і (ii) висушування вказаної пасти.
8. Композиція за п. 7, яка **відрізняється** тим, що масове співвідношення відновника до води знаходиться в діапазоні від 1:0,5 до 1:5.
9. Композиція для очищення води, яка включає коагулюючий засіб, який є водорозчинною неорганічною сіллю металу, що має тривалентний катіон, високомолекулярний водорозчинний полімерний флокулюючий засіб і тверду композицію для дезінфекції за будь-яким з попередніх
20 пунктів.
10. Композиція за п. 9, яка **відрізняється** тим, що включає дві порції, що є просторово розділеними, в якій перша порція включає окислюючий біоцидний засіб, а друга порція включає
25 гаситель біоцидного засобу.
11. Спосіб очищення забрудненої води, який включає наступні стадії: (i) контакт забрудненої води з композицією за будь-яким з попередніх пунктів та (ii) відділення нерозчинних речовин від води.
12. Застосування композиції за будь-яким з попередніх пп. 1-10 для очищення забрудненої води
30 для видалення щонайменше 6 log бактерій, видалення 4 log вірусів і видалення 3 log цист.

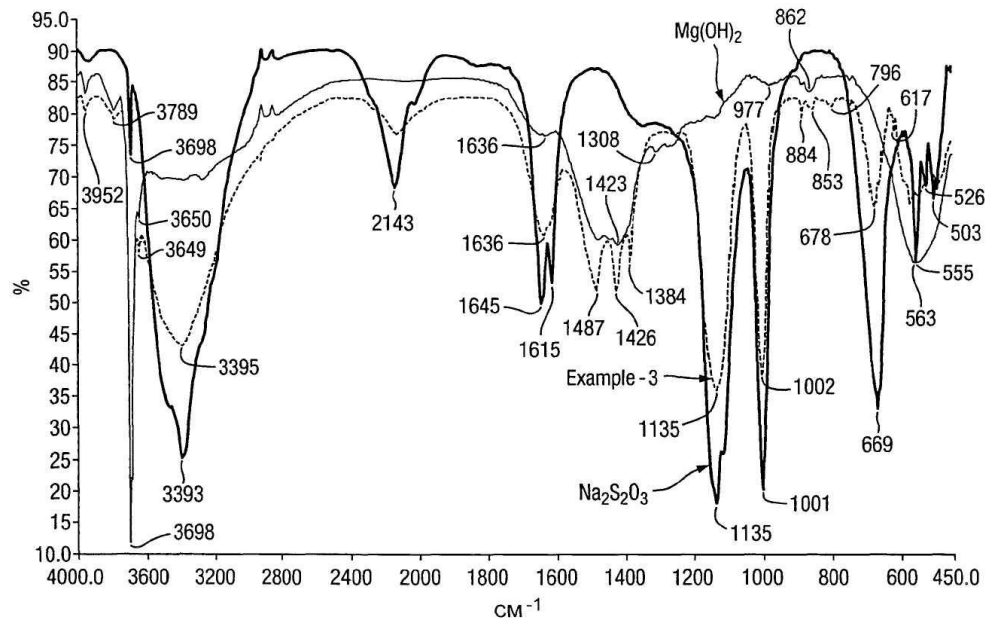


Fig. 1

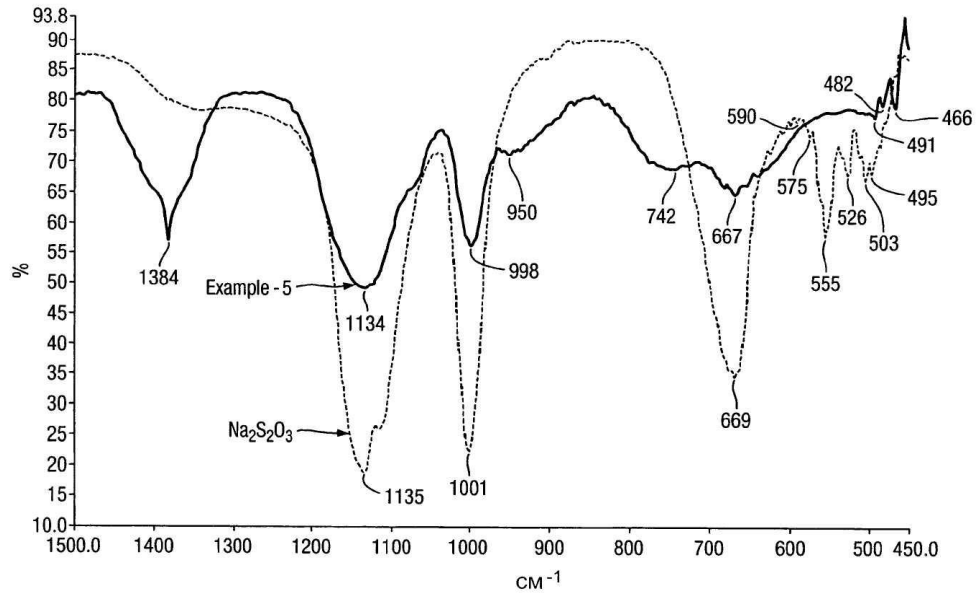
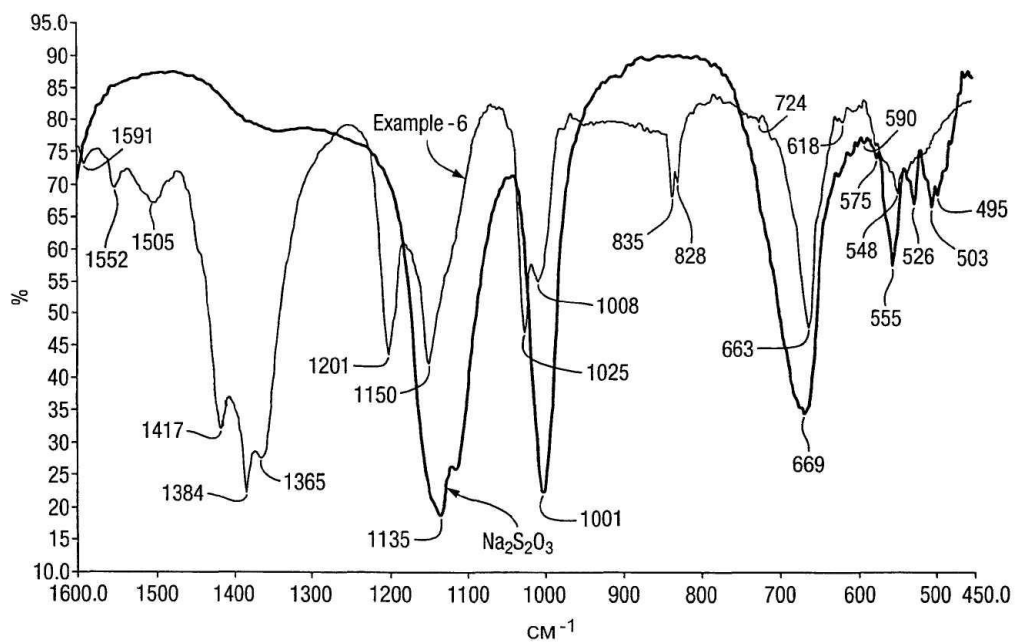


Fig. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601