



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 105004

(13) C2

(51) МПК

C02F 9/14 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2010 14449

(22) Дата подання заявки: 19.12.2008

(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.04.2014

(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: P10802065-5

(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 09.05.2008

(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: BR

(41) Публікація відомостей про заявку: 10.02.2011, Бюл.№ 3

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/BR2008/000403, 19.12.2008

(72) Винахідник(и):

Олівейра Жуан Карлуш Гомес де (BR),  
Олівейра Нетто Прокопійо Гомес де (BR),  
Олівейра Феліпе Гомес де (BR)

(73) Власник(и):

Олівейра Жуан Карлуш Гомес де,  
Alameda Granada, 634, Barueri, CEP: 06473-065 Sao Paulo - SP, Brazil (BR),  
Олівейра Нетто Прокопійо Гомес де,  
Alameda Granada, 634, Barueri, CEP: 06473-065 Sao Paulo - SP, Brazil (BR),  
Олівейра Феліпе Гомес де,  
Alameda Granada, 634, Barueri, CEP: 06473-065 Sao Paulo - SP, Brazil (BR)

(74) Представник:

Вуліх Олександр Наумович, реєстр.  
№102

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

US 3470091 A, 30.12.1969  
US 3975269 A, 17.08.1976  
CN 101219847 A, 16.07.2008  
CN 101219846 A, 16.07.2008  
CN 101113065 A, 30.01.2008

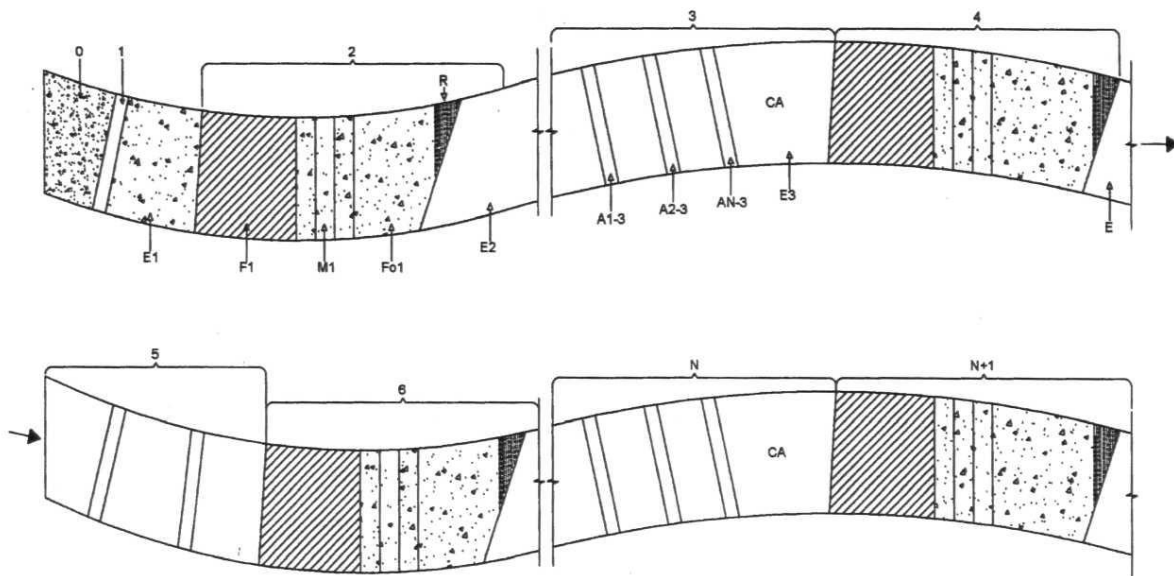
## (54) МОДУЛЬНИЙ ПРОЦЕС ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ВОДОТОКІВ ЗІ ЗМІНЮВАНИМ І БЕЗПЕРЕРВНИМ ПОТОКОМ

### (57) Реферат:

Винахід належить до модульного процесу зі змінюваним і безперервним потоком для оброблення водотоків, а саме для процесу видалення органічних та неорганічних речовин за допомогою поєднання біологічних та фізико-хімічних процесів. Заявлено модульний процес для оброблення водотоків зі змінюваним і безперервним потоком, в якому здійснюють аеробний біологічний процес водотоку, що є забрудненим, з аерацією та оксидацією водотоку, причому процес забезпечений однією або більше станціями аерації для відновлення рівнів кисню, розчиненого у воді, що дозволяє аеробному біологічному процесу, який використовує бактерії та окислювальну здатність аерації споживати органічні речовини, зокрема речовини, розчинені у воді, без додавання суміші хімікатів з водотоком (CA), з утворенням вихідного потоку (E1) і подальшим обробленням фізико-хімічним процесом (2), що включає стадії додавання флокулюючої або коагулюючої речовин, збирання суспендованих часток з утворенням пластівців більшого розміру та щільності, які визначають басейн флокуляції (F1) нижче за течією водотоку, після чого сукупність часток більшого розміру та щільності піддають як мінімум одній стадії мікроаерації (M1) з мікробульбашками уздовж водотоку (CA), що визначає басейн флотації (Fo1), так, що відбуваються агломерація, концентрація та ущільнення флотованих матеріалів, а також забезпечення видалення (R) сконцентрованого флотованого матеріалу, причому зазначений фізико-хімічний процес (2) здійснюють уздовж водотоку, після чого здійснюють аеробний біологічний процес (3) з аерацією та оксидацією водотоку (CA), який

UA 105004 C2

забезпечений однією або більше проміжними станціями аерації (A1-3), (A2-3), (An-3), встановленими вздовж обробляння, в результаті чого утворюється вихідний потік (E3), який піддають оброблянню за допомогою фізико-хімічного процесу (4), який видаляє залишки після фізико-хімічного обробляння (2) та тверді частки, які утворюються при оброблянні, що включає аеробний біологічний процес (3) з аерацією та оксидацією водотoku (CA).



Фіг. 1

Винахід стосується модульної системи зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоків, а саме системи видалення органічних та неорганічних речовин у вигляді суспензій та розчинених речовин, які присутні у забруднених водотоках, за допомогою поєднання біологічних та фізико-хімічних процесів.

5 Відомо, що забруднення води є важливою соціальною проблемою загального характеру, і найбільш гостро вона стосується тих водойм, які знаходяться близько до населених пунктів.

Забруднення води показує, що вона може бути зіпсована одним або більшою кількістю способів її використання і може наносити шкоду населенню безпосередньо, оскільки вона використовується як питна, для купання, прання одягу та миття предметів домашнього вжитку, 10 та, що є найголовнішим, для харчування людей та домашніх тварин. Крім того, вона постачається в наші міста й також використовується у промисловості та для поливу сільськогосподарських угідь. Таким чином, вода має бути чистою з санітарної точки зору, чистою (без домішок) на смак та не містити патогенних мікроорганізмів, що досягається шляхом її оброблення з моменту її забору з річок та водосховищ до часу, коли вона потрапляє до 15 міських помешкань або у сільські райони.

Вважається, що вода, взята з річки, має гарну якість, коли вона містить менше однієї тисячі фекальних коліподібних бактерій та менше десяти патогенних мікроорганізмів на літр (таких, які викликають гелмінтоз, холеру, шистосомоз, черевний тиф, гепатит, лептоспіроз, поліомієліт та ін.). Тому для підтримання води у такому стані необхідно запобігти її забрудненню відходами 20 сільськогосподарського виробництва (як хімічного, так і органічного походження), стічними водами, промисловими відходами, сміттям та ерозійними наносами.

До інших факторів, що спричиняють забруднення води, належать побутові стічні води, промислові відходи, стоки дощової каналізації у міських районах, а також вода стоків іригаційних систем. Іншими словами, основними причинами забруднення води є збирання 25 неочищених стічних вод, райони, де стічні води не збираються, велика кількість побутового та промислового сміття, нелегальні місця розвантаження самоскидів, стоки води на непроникних поверхнях, наприклад, на вулицях, у будинках та інших ділянках з твердим покриттям, які мають забруднену поверхню, на додаток до надмірної кількості добрив, які потрапляють у ґрунт та забруднюють підземні води.

30 Високий вміст органічних речовин може спричинити повну втрату водою кисню, що призведе до зникнення риби та інших форм водної флори та фауни. Високі значення біохімічної потреби у кисні можуть означати наявність приросту мікрофлори у воді та порушення нею рівноваги водної флори та фауни на додаток до неприємного смаку та запаху води.

Для запобігання погіршенню якості води уряд та промисловість повинні фінансувати спорудження ефективних систем стічної каналізації, які спроможні швидко та безпечно 35 видаляти стічні води, шкідливі речовини та рідкі продукти відходів, які утворюються внаслідок людської діяльності, а також систем, що перевозять та обробляють видалений матеріал. Населення, у свою чергу, має бути свідомим щодо забруднення та питань охорони навколишнього середовища, оскільки чим більше зусиль буде докладено до збереження води, 40 тим кращою та дешевшою буде її оброблення, і від цього виграють усі верстви населення.

Водночас на сьогоднішній день лише у кількох країнах існує профілактичне планування щодо спорудження мереж каналізаційних колекторів та ефективних систем санітарної профілактики.

45 Так що сьогодні на ринку є кілька видів оброблення води, мета яких полягає у поліпшенні санітарних, економічних та соціальних умов для тієї частини населення, яка зіткнулася з такими проблемами.

Так сталося, що більшість видів оброблення води потребує використання дуже дорогих систем, оскільки для них необхідно виконання будівельних робіт великого об'єму, що включають спорудження підйомних установок каналізаційних колекторів, резервуарів для стоків з 50 подрібненими речовинами, анаеробних та/або аеробних реакторів, резервуарів для басейнів коагуляції, флокуляції, осадження або флотації, фільтрування та інших. Крім підвищення вартості таких систем, ці роботи уповільнюють застосування зазначеного устаткування та не дозволяють використовувати його для оброблення всіх типів водотоків.

55 З метою розв'язання існуючих проблем винахідники розробили модульну систему зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоків, за допомогою якої видаляються присутні саме у забрудненому водотоку органічні та неорганічні речовини у вигляді суспензій та розчинених речовин, що дає можливість використовувати водні ресурси для подальшого повторного використання, реалізації і розвитку галузей промисловості, застосування міських водних потоків як елементів для рекреаційних цілей та занять спортом, а також запобігання

надмірному забрудненню природних водних ресурсів та їх збереження за умови старанного використання.

Також метою цього винаходу є створення модульної системи зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоків, яка має низьку вартість впровадження та може бути адаптована до будь-якого типу водотоку (CA).

Також метою цього винаходу є створення модульної системи зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоків, яку можна впровадити легко та швидко, порівняно до інших відомих методів, і яка потребує незначної адаптації на місці її встановлення уздовж водотоку (CA).

Також метою цього винаходу є створення модульної системи зі змінюваним потоком для оброблення водотоків, яка може відповідати раніше встановленим вимогам стандартів якості для оброблених вод, незважаючи на одержання забруднювального навантаження на певному проміжному модулі системи.

Також метою цього винаходу є створення модульної системи зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоків, яку можна легко побудувати, експлуатувати та підтримувати у робочому стані з меншими витратами, при її задовільній продуктивності навіть за умов зміни забруднювального навантаження, зміни рівнів відтоку та водотоку.

Також метою цього винаходу є створення модульної системи зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоків, яка використовує поєднання біологічних та фізико-хімічних процесів та, з метою очікування результатів щодо очистки водної маси, поліпшує якість води протягом значного коротшого періоду часу та потребує менших наявних ресурсів.

Ці, а також інші цілі та переваги запропонованого винаходу досягаються за допомогою модульної системи зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоків, яка виконана з можливістю обробляти будь-які забруднені водотоки, у яких відбувається чи не відбувається анаеробний процес (0), за допомогою введення аеробного біологічного процесу (1) з аерацією та оксидацією водотоку (CA), за яким йде фізико-хімічний процес (2) згідно з патентом P19702430-9, за яким йде аеробний біологічний процес з аерацією та оксидацією водотоку (3) та повторно - фізико-хімічний процес (4). Необхідно зазначити, що кількість та спосіб об'єднання видів оброблення може змінюватися залежно від розмірів та характеристик водотоку та середовища, що його оточує. Певний водотік великої довжини може бути підданий п фізико-хімічним обробленням, яким передують або за якими йдуть аеробні біологічні процеси з аерацією та оксидацією водотоку, які також можуть одержувати певні забруднювальні навантаження на шляху оброблення і продовжувати забезпечувати попередньо визначені стандарти якості.

Аеробний біологічний процес (1) з аерацією та оксидацією водотоку (CA) може включати одну або більше станцій аерації для відновлення рівнів розчиненого у воді кисню, що дозволяє аеробному біологічному процесу, що використовує бактерії та окислювальну здатність аерації, споживати органічні речовини та, зокрема, розчинні у воді речовини, без необхідності додавання або домішування хімікатів до водотоку (CA) під час усього першого циклу оброблення, створюючи відвід (E1), який повинен проходити оброблення фізико-хімічним процесом (2).

Фізико-хімічний процес (2), згідно з патентом P1 9702430-9 цього ж винахідника, включає етапи додавання флокулюючої або коагулюючої речовини до визначеного місця водотоку, який необхідно обробляти, додавання часток у вигляді суспензії, утворення пластівців більшого розміру та більшої щільності, які визначають басейн флокуляції (F1) нижче за течією водотоку (CA), подання агрегованих часток більшого розміру та більшої щільності як мінімум на стадію мікроаерації (M1) з мікробульбашками, які визначають басейн флотації (Fo1) уздовж водотоку (CA), так що відбувається агломерація, концентрація та ущільнення флотоного матеріалу, а також сприяння видаленню (R) сконцентрованого флотоного матеріалу. Необхідно підкреслити, що зазначена стадія мікроаерації може бути замінена або доповнена стадією нано-аерації з введенням нано-бульбашок. Відвід (E2), який оброблений за допомогою фізико-хімічного системи (2), переходить на третій вид оброблення, який включає аеробний біологічний процес (3) з аерацією та оксидацією водотоку (CA), оскільки фізико-хімічне оброблення (2) насичує воду киснем. Але через те, що аеробне оброблення споживає кисень, розчинений у воді, у цьому виді оброблення можуть використовуватися одна або більше проміжних станцій аерації для відновлення рівнів кисню, розчиненого у воді, що дозволяє аеробному біологічному процесу відбуватися уздовж усього третього оброблення; після цього модулю відвід (E3) може перетікати до четвертого виду оброблення, який включає фізико-хімічний процес (4), у якому будуть видалені важлива залишкова порція, що виникла на фізико-хімічному обробленні (2), та

тверді частки, утворені під час оброблення, яке включає аеробний біологічний процес (3) з аерацією та оксидацією водотоку (CA).

Згідно з патентом РІ9702430-9 цього ж винахідника фізико-хімічний процес відбувається уздовж водотоку.

Важливо підкреслити, що зазначені вище процеси фізико-хімічного оброблення значно дорожчі за звичайні станції оброблення, які включають кілька стадій оброблення із застосуванням сталевих або бетонних резервуарів та підйомних станцій для відкачування відведеного водотоку. В той же час аеробне біологічне оброблення за допомогою аерації та оксидації водотоку набагато дешевше за фізико-хімічне оброблення, оскільки перше використовує бактерії та окислювальну здатність аерації споживати органічні речовини та, зокрема, речовини, розчинені у воді, без необхідності додавати або домішувати хімікати до водотоку. Зазначена аерація може виконуватися за допомогою макро-бульбашок, мікро-бульбашок, нано-бульбашок оточуючого повітря, насиченого киснем повітря або навіть чистого кисню, так, що перехід кисню у воду може відбуватися кількома способами.

Ця модульна система зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоків описана нижче з посиланням на креслення, що додаються як приклад, без її обмеження, причому:

- на фіг. 1 схематично представлене місце водотоку (CA), у якому відбувається або не відбувається анаеробний процес (0) і який подають у описувану модульну систему зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоку, для випадку першого аеробного біологічного оброблення (1) з аерацією та оксидацією водотоку (CA), другого оброблення, яке включає фізико-хімічний процес (2), третього аеробного біологічного оброблення (3) з оксидацією відводу та четвертого фізико-хімічного оброблення (4); а

- на фіг. 2 наведене графічне представлення визначення місця розташування станцій аерації при аеробних біологічних обробленнях з аерацією та оксидацією водотоку.

Згідно з фіг. 1, модульна система зі змінюваним безперервним потоком для оброблення водотоку встановлена у забрудненому місці водотоку (CA), у якому відбувається або не відбувається анаеробний процес (0), причому в цьому місці починається перше аеробне біологічне оброблення (1) з аерацією та оксидацією водотоку (CA). Оброблення (2) є фізико-хімічним процесом.

У той самий час згідно з фіг. 1 оброблення, що включає аеробний біологічний процес (3) з аерацією та оксидацією водотоку (CA), може включати одну або більше проміжних станцій аерації (A 1-3), (A2-3), (An-3), використовуваних у цьому обробленні для відновлення рівнів кисню, розчиненого у воді.

На фіг. 1 оброблення (4, 6) знову стосуються фізико-хімічних процесів.

Таким чином, може мати місце ряд (n) фізико-хімічних процесів, за якими або перед якими проводяться аеробні біологічні процеси з аерацією та оксидацією водотоку (CA), кількість розподілення та розміри яких визначаються, крім інших характеристик водотоку та його малих забруднених потоків, відповідно до гідравлічних характеристик забруднювальних фізичних навантажень.

Хоча спосіб був описаний і проілюстрований, необхідно підкреслити, що можливі і досяжні конструктивні зміни та способи застосування без відходу від об'єму цього винаходу.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Модульний процес для оброблення водотоків зі змінюваним і безперервним потоком, який **відрізняється** тим, що здійснюють аеробний біологічний процес (1) водотоку (CA), що є забрудненим, з аерацією та оксидацією водотоку (CA), причому процес забезпечений однією або більше станціями аерації для відновлення рівнів кисню, розчиненого у воді, що дозволяє аеробному біологічному процесу, який використовує бактерії та окислювальну здатність аерації споживати органічні речовини, зокрема речовини, розчинені у воді, без додавання суміші хімікатів з водотоком (CA), з утворенням вихідного потоку (E1) і подальшим обробленням фізико-хімічним процесом (2), що включає стадії додавання флокулюючої або коагулюючої речовин, збирання суспендованих часток з утворенням пластівців більшого розміру та щільності, які визначають басейн флокуляції (F1) нижче за течією водотоку, після чого сукупність часток більшого розміру та щільності піддають як мінімум одній стадії мікроаерації (M1) з мікробульбашками уздовж водотоку (CA), що визначає басейн флотації (Fo1), так, що відбуваються агломерація, концентрація та ущільнення флотованих матеріалів, а також забезпечення видалення (R) сконцентрованого флотованого матеріалу, причому зазначений фізико-хімічний процес (2) здійснюють уздовж водотоку, після чого здійснюють аеробний

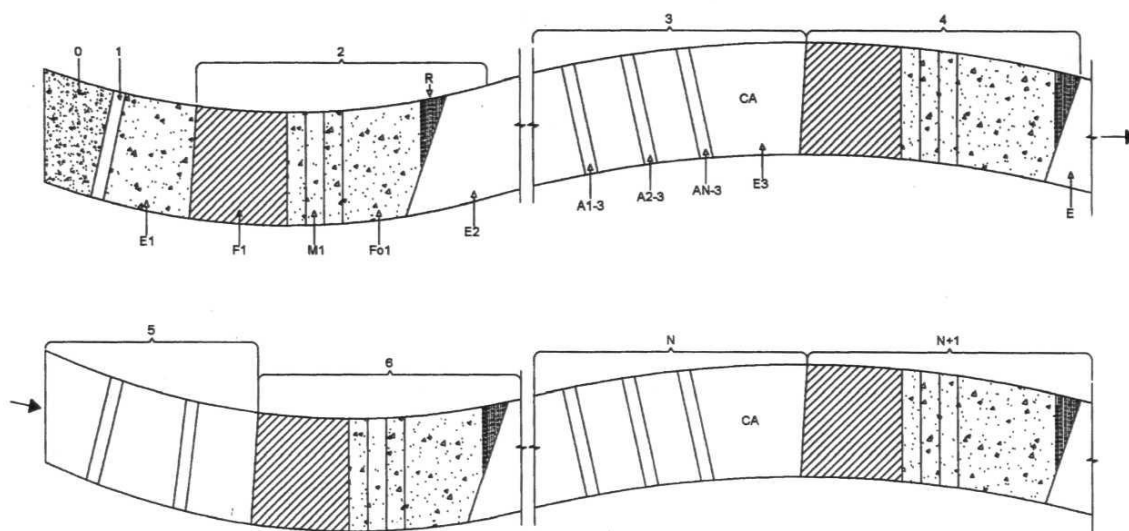
біологічний процес (3) з аерацією та оксидацією водотоку (CA), який забезпечений однією або більше проміжними станціями аерації (A1-3), (A2-3), (An-3), встановленими вздовж обробляння, в результаті чого утворюється вихідний потік (E3), який піддають оброблянню за допомогою фізико-хімічного процесу (4), який видаляє залишки після фізико-хімічного обробляння (2) та

5 тверді частки, які утворюються при оброблянні, що включає аеробний біологічний процес (3) з аерацією та оксидацією водотоку (CA).

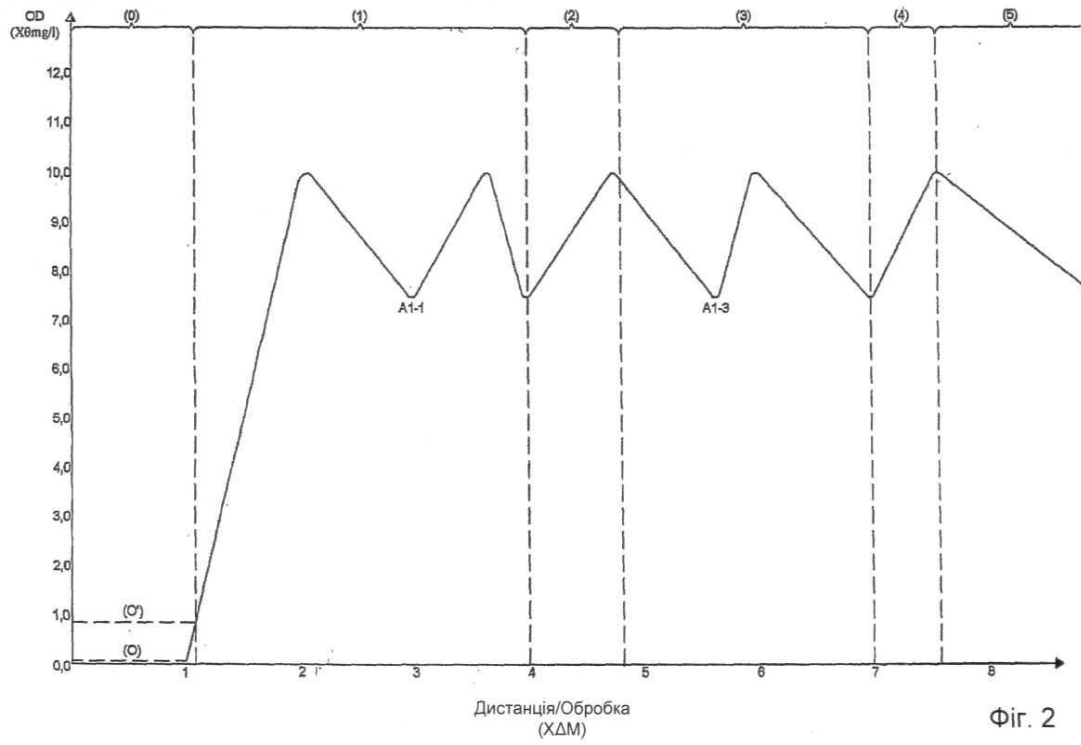
2. Модульний процес за п. 1, який **відрізняється** тим, що стадія мікроаерації може бути доповнена стадією наноаерації з введенням нанобульбашок.

10 3. Модульний процес за п. 1, який **відрізняється** тим, що у забрудненому водотоці відбувається анаеробний процес (0).

4. Модульний процес за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що кількість, розподілення і розміри поєднань і повторень фізико-хімічних процесів і аеробних біологічних процесів з аерацією та оксидацією водотоку (CA) визначають у відповідності до гідравлічних, у тому числі фізичних, характеристик забруднень водотоків та малих забруднених потоків.



Фіг. 1



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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