



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110629** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**C02F 1/00**  
**C02F 3/00**  
**C02F 9/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

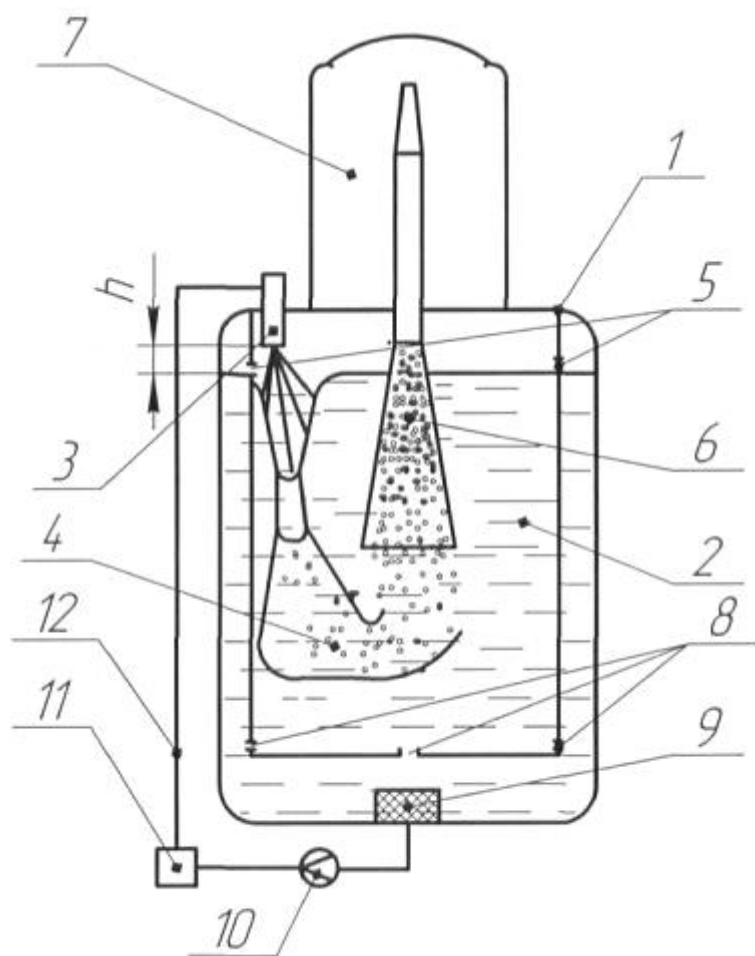
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2015 08432</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Беліменко Георгій Сергійович (UA),</b> <b>Гевод Віктор Сергійович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>28.08.2015</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.10.2016</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Беліменко Георгій Сергійович,</b> пр. ім. Газети "Правда", 70-б, кв. 24, м. Дніпропетровськ, 49051 (UA), <b>Гевод Віктор Сергійович,</b> вул. Наб. Перемоги, 126-а, кв. 28, м. Дніпропетровськ, 49100 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2016, Бюл.№ 20</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ГЛИБОКОГО ОЧИЩЕННЯ (ДООЧИЩЕННЯ) ВОДИ, ПЕРЕВАЖНО ПИТНОЇ, "АКВИЛЕГІЯ"****(57) Реферат:**

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, містить очисний модуль (агрегат), що включає ежектор для приготування водно-повітряної суміші, флотатор для флотаційної обробки води, яка очищається водно-повітряною сумішшю, зв'язаний з бульбашково-плівковим(и) екстрактором(ами) для екстракції поверхнево-активних речовин. З метою зменшення питомих енерговитрат, збільшення швидкості і глибини очищення та зменшення загальних габаритів пристрою, у верхній частині флотатора виконаний(і) проріз(и), паралельний(і) рівню води у флотаторі, ежектор(и) для приготування водно-повітряної суміші виконаний(і) у вигляді струменевого(их) сопла (сопел), розташованого(их) вище рівня прорізів у флотаторі, направлених в бік нижньої частини флотатора.

**UA 110629 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі багатоступінчастої обробки води, зокрема до технології рециркуляційної обробки води флотацією в поєднанні з іншими способами (методами) обробки, і може бути використаний для очищення питної води в побуті і харчовій промисловості, а також для доочищення технічних і стічних вод промислових підприємств.

З рівня техніки відомі різні способи та пристрої для очищення питної води, що, наприклад, включають фільтрацію, біологічне очищення мікроорганізмами, бактерицидну обробку УФ-опроміненням і їх комбінації, наприклад реалізовані в наступних технічних рішеннях:

"Способ обеззараживания воды" SU 1679747 (A1) (Омский сельскохозяйственный институт им. С.М. Кирова) C02F1/74, 1996 [1], який включає динамічне очищення води в прискорених потоках.

"Способ получения питьевой воды" RU 2182128 (ООО "Космо-Дизайн интернэшнл" C02F1/50, 1/32, 1/76//C02F, 2002 [2]; який включає УФ-опромінення та хімічне знезараження.

"Установка получения питьевой воды" RU 2209783 (C3) (Боголицын К.Г.) C02F9/14, 2002 [3], який включає комплексну очистку: озонування, коагуляцію, фільтрацію та накопичення.

Проте відомі способи [1-3] не забезпечують високий рівень очищення питної води від спектру її забруднень, мають потребу в обладнанні високої вартості або великий час технологічного циклу очищення.

Також знайшли розповсюдження економічні способи очищення води флотацією, фільтрацією та їх комбінації, наприклад реалізовані в наступних технічних рішеннях:

"Установка для очищения воды від поверхнево активних речовин" UA 19391 (C2) (Гевод В.С. та інші), C02F1/24, 1994 [4], який включає флотацію поверхнево-активних речовин.

"Установка для глубокого очищения воды" UA 23032 (C2) (Гевод В.), C02F1/24, 1996 [5], який включає багатопотокову флотацію поверхнево-активних речовин.

"Пристрій для очищения воды" UA 25068 (C2) (Институт колоїдної хімії ім. А.І. Думанського Національної академії наук України, UA) C02F1/24, C02F1/40, 1998 [6], який включає флотацію та рециркуляцію поверхнево-активних речовин в контурі флотації.

"Установка для очищения воды від поверхнево-активних речовин" UA 58076 (A) (Гевод В.С. та інші), C02F1/24, 2003 [7]; який включає флотацію поверхнево-активних речовин із забезпеченням стабільних умов проведення процесу флотації за допомогою нагнітаючого обладнання та обмеження зони підготовки газоповітряної суміші.

Відомі способи та пристрої в [3-7] також не забезпечують високий ступінь очищення питної води від спектру її забруднень при заданих часових проміжках та обмеженні енергопостачання.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, по сукупності загальних ознак і принципу дії є "Пристрій для глубокого очищения (доочищения) воды, переважно питної, що містить очисний модуль (агрегат), що включає флотатор для флотаційної обробки води, яка очищається водно-повітряною сумішшю, що надходить з ежектора, зв'язаного з бульбашково-плівковим екстрактором для екстракції поверхнево-активних речовин, який відрізняється тим, що пристрій додатково включає насипний піщаний фільтр для фільтрації води, дренажно-відсмоктуючий засіб для відбору відфільтрованої води, ультрафіолетовий опромінювач (УФ-опромінювач) для бактерицидної обробки води і аеробний біореактор із завантаженням, що складається з активованого вугілля з колоніями аеробних гетеротрофів, які інкубовано в ньому, для біологічного очищення води, причому згадані засоби очищення розміщені і з'єднані за технологічною схемою, що забезпечує щонайменше один кільцевий багатоступінчастий цикл очищення (доочищення) води в очисному модулі (агрегаті) в наступній послідовності: насипний піщаний фільтр для фільтрації води, дренажно-відсмоктуючий засіб для відбору відфільтрованої води, ультрафіолетовий опромінювач (УФ-опромінювач) для бактерицидної обробки води, флотатор, для флотаційної обробки води, яка очищається, водно-повітряною сумішшю, що надходить з ежектора, зв'язаного з бульбашково-плівковим екстрактором для екстракції поверхнево-активних речовин, і аеробний біореактор із завантаженням, що складається з активованого вугілля з колоніями аеробних гетеротрофів, які інкубовано в ньому, для біологічного очищення води, вихід якого розташований над насипним піщаним фільтром для повторного замкненого багатоступінчастого циклу очищення (доочищення) води в очисному модулі (агрегаті), крім того очисний модуль (агрегат) включає вхідний патрубок з краном для подачі початкової води на очищення і вихідний патрубок з краном для виведення очищеної води [№ 98887 "Пристрій для глубокого очищения (доочищения) воды, переважно питної" Гевод В.С. та інші, C02P 1/18, C02P 1/24, 1997] - прототип [8].

Задачею корисної моделі є вдосконалення відомого пристрою [8] так, щоб швидкість і ефективність процесів очищення води в ній були б максимальними при зменшенні питомих енерговитрат, збільшенні швидкості та глибини очищення та зменшенні загальних габаритів пристрою.

Поставлене завдання вирішується тим, що пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної "Аквілегія", що містить очисний модуль (агрегат), що включає ежектор для приготування водно-повітряної суміші, флотатор для флотаційної обробки води, яка очищається водно-повітряною сумішшю, зв'язаний з бульбашково-плівковим(и) екстрактором(ами) для екстракції поверхнево-активних речовин, який відрізняється тим, що з метою зменшення питомих енерговитрат, збільшення швидкості і глибини очищення та зменшення загальних габаритів пристрою, у верхній частині флотатора виконані прорізи, паралельні рівню води у флотаторі та встановлене(и) ежектор(и) у вигляді струменевого(их) сопла(сопел) для приготування водно-повітряної суміші, причому вихід(виходи) сопла(сопел) розташований(и) вище рівня прорізів у флотаторі, причому сопло(а) направлене(и) в бік нижньої частини флотатора.

Пристрій може бути виконаний у чотирьох варіантах.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, "Аквілегія" (варіант 1), що містить очисний модуль (агрегат), що включає ежектор для приготування водно-повітряної суміші, флотатор для флотаційної обробки води, яка очищається водно-повітряною сумішшю, зв'язаний з бульбашково-плівковим(и) екстрактором(ами) для екстракції поверхнево-активних речовин, який відрізняється тим, що з метою зменшення питомих енерговитрат, збільшення швидкості і глибини очищення та зменшення загальних габаритів пристрою, у верхній частині флотатора виконаний(и) проріз(и), паралельні рівню води у флотаторі, ежектор(и) для приготування водно-повітряної суміші виконаний(и) у вигляді струменевого(их) сопла(сопел), розташованого(их) вище рівня прорізів у флотаторі, направлених в бік нижньої частини флотатора.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), може бути виконаний, коли вісь(осі) сопла(сопел) паралельні осі(ям) флотатора.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), може бути виконаний, коли вісь(осі) сопла(сопел) направлені під кутом до осі флотатора.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), може бути виконаний, коли вісь(осі) сопла(сопел) перетинаються і/або схрещуються з віссю флотатора, під бульбашково-плівковим(ими) екстрактором(ами) в межах простору флотатора.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), може бути виконаний, коли струменеве(и) сопло(а) розташоване(и) вище або на рівні прорізу(ів) у флотаторі на відстані 0-100 мм.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), може бути виконаний, коли у нижній частині і/або в днищі флотатора виконаний(и) проріз(и).

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, "Аквілегія" (варіант 1) може бути виконаний, коли площа прорізу(зів) у нижній частині флотатора менше площі прорізу(ів) у верхній частині флотатора.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), може бути виконаний, коли у нижній частині флотатора встановлена(и) напрямна(ні).

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), може бути виконаний, коли у нижній частині флотатора під бульбашково-плівковим(и) екстрактором(ами) встановлений(и) подрібнювач(и) у вигляді твердої перепони(перепон).

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), може бути виконаний, коли подрібнювач(и) виконані з сітки.

У першому варіанті склад пристрою для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної пояснюється кресленнями (фіг. 1-4).

На фіг. 1 зображено схему пристрою для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли струмінь направляють на поверхню води паралельно осі флотатора.

На фіг. 2 зображено схему пристрою для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли струмінь(струмені) направляють на поверхню води під кутом до осі флотатора.

На фіг. 3 зображено схему пристрою для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли струмінь(струмені) направляють на поверхню води паралельно осі флотатора, причому струмінь(ені) може(уть) направлятися в нижню зону флотатора під бульбашково-плівковим екстрактором по напрямній(им).

На фіг. 4 зображено схему пристрою для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли струмінь(струмені) направляють на поверхню води паралельно і/або під кутом до осі

флотатора, причому струмінь(ені) можуть направлятися в нижню зону флотатора і подрібнюються на перепоні(ах) під бульбашково-плівковим екстрактором.

Перелік позначень (фіг. 1-4):

- 1 - очисний модуль (агрегат);
- 2 - флотатор;
- 3 - сопло(а);
- 4 - динамічний(і) ежектор(и);
- 5 - верхні переливні отвори;
- 6 - бульбашково-плівковий(і) екстрактор(и);
- 7 - ємність для збору забруднень;
- 8 - нижні виливні отвори;
- 9 - дренажно-відсмоктувальний пристрій;
- 10 - насос;
- 11 - УФ-опромінювач;
- 12 - магістраль для циркуляції води;
- 13 - направляюча(і);
- 14 - перепона(и) - подрібнювач(і).

Пристрій для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1), складається з наступних частин (фіг. 1-4): очисний модуль (агрегат) (1), являє собою резервуар для води, що очищується, в якому встановлений флотатор (2), який обмежує об'єм води, в якому відбувається флотація, у верхній частині флотатора (2) встановлене сопло (3) з виходом на відстані  $h$  від поверхні води у флотаторі (2), за допомогою якого утворюють лійку (динамічний ежектор) (4), рівень води у флотаторі (2), стабілізований за допомогою верхніх переливних отворів (5), у флотаторі (2) встановлений бульбашково-плівковий екстрактор (6), а в верхній частині модуля (1) ємність для збору забруднень (7), в яку відкривається бульбашково-плівковий екстрактор (6), для сполучення простору флотатора (2) та модуля (1) в нижній частині флотатора виконані нижні виливні отвори (8), в нижній частині модуля встановлений дренажно-відсмоктувальний пристрій (9), насос (10), УФ-опромінювач (11), які об'єднані у магістраль для циркуляції води (12), що очищується.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1) (фіг. 2), може додатково відрізнятись тим, що струмінь(струмені) водно-повітряної суміші направлені під кутом  $\alpha$  до осі флотатора (2) в зону під бульбашково-плівковим екстрактором (6), причому вісь(осі) сопла(сопел) (3) перетинаються і/або схрещуються з віссю флотатора (2). Величина кута  $\alpha$  може коливатися від  $0^\circ$  до  $60^\circ$ . Застосування цього вдосконалення призводить до збільшення довжини шляху бульбашок повітря у воді, що очищується, що в свою чергу призводить до покращення якості очищення води.

Пристрій для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 1) (фіг. 1-4), працює наступним чином: водно-повітряний струмінь утворений за допомогою сопла (3) подають на поверхню води у флотаторі (2), що очищується, з утворенням динамічного ежектора (4) у вигляді лійки, на поверхні води в просторі флотатора (2), повітря засмоктується у струмінь в просторі утвореного динамічного ежектора (4), за рахунок ежекційного процесу засмоктування, далі водно-повітряна суміш занурюється у воду, що очищується у флотаторі (2) та направляється у нижню зону флотатора під бульбашково-плівковим екстрактором (6), в якому відбувається концентрація поверхнево-активних речовин, далі водно-повітряна суміш, що утворилася у просторі флотатора (2), потрапляє до бульбашково-плівкового екстрактора (6), в якому забруднення у вигляді плівок відводяться у ємність для збору забруднень (7) і далі назовні, стабілізація рівня води та відстань(і) від виходу сопла (3) до поверхні води у флотаторі (2) забезпечується переливними отворами (5), для сполучення простору флотатора (2) та модуля (1) в нижній частині флотатора виконані нижні виливні отвори (8), в нижній частині модуля (1) встановлений дренажно-відсмоктувальний пристрій (9) та насос (10), які забезпечують циркуляцію води, що очищується, по магістралі (12), знезараження води може забезпечити, наприклад, УФ-опромінювач (11).

Особливістю роботи пристрою (варіант 1) є те, що виконують комплексне очищення (доочищення) води щонайменше в одному очисному модулі (1) (фіг. 1-4), що включає щонайменше один кільцевий цикл очищення (доочищення) води, при якому виконують поверхневу ежекцію подаючи на поверхню води, що очищується, струмінь(струмені) в обсязі флотатора (2) в зону під бульбашково-плівковим екстрактором (6). У бульбашково-плівковому екстракторі (6) відбувається вилучення поверхнево-активних речовин та виведення їх з обсягу води, що очищується, у ємність для збору забруднень (7). Після цього виконують повторну подачу води на наступний кільцевий цикл очищення води - рециркуляцію за допомогою

відсмоктувального пристрою (9), насоса (10), УФ-опромінювача (11) та магістралі (12), при цьому виведення очищеної води виконують після багатократної рециркуляції. Коли технологія водоочищення реалізується в запропонованому рециркуляційному варіанті, то в рециркуляційному технологічному ланцюжку поверхнева ежекція, флотація, концентрація поверхнево-активних речовин, що виконуються послідовно і працюють в рециркуляційному режимі, підсилюють функції один одного. Тобто, насичення водного потоку киснем повітря на поверхні води у флотаторі (2) стимулює процес флотації. При цьому концентрація поверхнево-активних речовин на вході у бульбашково-плівковий екстрактор (6) підвищується, за рахунок того, що поверхнева ежекція відбувається у зоні з максимальною концентрацією поверхнево-активних речовин у воді, що очищується. При цьому режим поверхневої ежекції стабілізується за рахунок стабілізації рівня води у флотаторі (2) за допомогою переливних отворів (5) у верхній частині флотатора (2).

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 2) (фіг. 5-9), що містить очисний модуль (агрегат) (1), що включає ежектор для приготування водно-повітряної суміші, флотатор (2) для флотаційної обробки води, яка очищається водно-повітряною сумішшю, зв'язаний з бульбашково-плівковим(ми) екстрактором(ами) (6) для екстракції поверхнево-активних речовин, який відрізняється тим, що з метою зменшення питомих енерговитрат, збільшення швидкості і глибини очищення та зменшення загальних габаритів пристрою, у верхній частині флотатора (2) виконаний(ні) проріз(зи), паралельні рівню води у флотаторі, ежектор(и) для приготування водно-повітряної суміші виконаний(і) у вигляді струменевого(вих) сопла(сопел) (3), розташованого(них) вище рівня прорізів у флотаторі (2), направлених в бік нижньої частини флотатора (2), причому струменеві сопла (3) розташовані навколо бульбашково-плівкового(их) екстрактора(ів) (6).

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, може бути виконаний, коли струменеві сопла (3) розташовані навколо бульбашково-плівкового(вих) екстрактора(рів) (6) попарно, напроти один до одного.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, може бути виконаний, коли струменеві сопла (3) розташовані навколо бульбашково-плівкового(вих) екстрактора(рів) (6) не парно - напроти кожного сопла розташована стінка флотатора (2) і/або напрямної (13).

Для варіанту 2 склад пристрою для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, пояснюється кресленнями (фіг. 5-9), перелік позначень відповідає наведеному раніше.

На фіг. 5 зображено пристрій для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли осі сопел (3) паралельні осі флотатора (2), причому сопла (3) можуть розташовуватись попарно - напроти один одного та не парно.

На фіг. 6 зображено пристрій для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли осі сопел (3) розташовані під кутом до осі флотатора (2), причому сопла (3) можуть розташовуватись попарно - напроти один одного та не парно, можуть перетинатися з віссю флотатора (2) і/або схрещуватись з нею.

На фіг. 7 зображено схему розташування сопел, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли сопла (3) можуть розташовуватись попарно - напроти один одного.

На фіг. 8 зображено схему розташування сопел, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли сопла (3) можуть розташовуватись не попарно.

На фіг. 9 зображено пристрій для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли осі сопел (3) розташовані паралельно і/або під кутом до осі флотатора (2), причому струмені води з сопел (3) можуть направлятися в зону під бульбашково-плівковим екстрактором (6) по напрямних (13).

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 2) (фіг. 5), може додатково відрізнятися тим, що сопла (3) встановлюють попарно - напроти одне одного. Застосування цього вдосконалення призводить до організації циркуляційних кругових потоків у воді, що очищується, що в свою чергу призводить до покращення якості очищення води.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 2) (фіг. 6), може додатково відрізнятися тим, що бульбашки повітря подрібнюють у струменах, що перетинаються, які направляють та зіштовхують у зоні флотатора (2), яка розташована під бульбашково-плівковим екстрактором (6). Застосування цього вдосконалення призводить до організації циркуляційних зустрічних кільцевих потоків у воді, що зіштовхуються та подрібнюються, тим самим збільшуючи поверхню розподілу фаз вода-повітря, що в свою чергу призводить до покращення якості очищення води.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 2) (фіг. 7), може додатково відрізнятися тим, що струмінь(ені) водно-повітряної суміші направляють у зону флотатора (2) по напрямній(их) (13). Застосування цього вдосконалення призводить до збільшення довжини шляху бульбашок у воді та направлення потоку водно-повітряної суміші в

зону під бульбашково-плівковим екстрактором (6), що в свою чергу призводить до покращення якості очищення води.

Позначення на графічних зображеннях для (варіанту 2) аналогічні позначенням вказаними раніше. Додаткові позначення: на (фіг. 5, 6, 9) позначені площі перерізу  $S_1$  - сумарна площа перерізу верхніх переливних отворів (5),  $S_2$  - сумарна площа перерізу нижніх виливних отворів (8). Площа  $S_1$  більша площі  $S_2$ .

Склад пристрою (варіант 2) аналогічний складу пристрою вказаному раніше. Особливістю конструкції пристрою для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 2), є застосування декількох сопел (3), які утворюють динамічні ежектори (4), які можуть взаємодіяти між собою, поліпшуючи умови вилучення поверхнево-активних речовин з води, що очищується.

Робота пристрою (варіант 2) аналогічна роботі пристрою, вказаному раніше. Особливістю роботи пристрою (варіант 2) є те, що виконують інтенсифікацію комплексного очищення (доочищення) води від поверхнево-активних речовин за рахунок додаткового подрібнення бульбашок, збільшення шляху бульбашок у воді, що очищується, а це призводить до поліпшення якості очищення (доочищення) води від поверхнево-активних речовин.

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 3) (фіг. 10), що містить очисний модуль (агрегат) (1), що включає ежектор для приготування водно-повітряної суміші, флотатор (2) для флотаційної обробки води, яка очищається водно-повітряною сумішшю, зв'язаний з бульбашково-плівковим(ми) екстрактором(рами) (6) для екстракції поверхнево-активних речовин, який відрізняється тим, що з метою зменшення питомих енерговитрат, збільшення швидкості і глибини очищення та зменшення загальних габаритів пристрою, у верхній частині флотатора (2) виконаний(ні) прорізи(зи) (5), паралельні рівню води у флотаторі (2), ежектор(и) для приготування водно-повітряної суміші виконаний(і) у вигляді струменевого(вих) сопла(сопел) (3), розташованого(их) вище рівня прорізів (5) у флотаторі (2), направлених в бік нижньої частини флотатора (2), причому струменеві(і) сопло(а) (3) розташоване(і) в центрі, наприклад по осі флотатора (2), а бульбашково-плівкові екстрактори (6) розташовані навколо струменевого(их) сопла (сопел) (3).

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 3), може додатково відрізнятися тим, що нижні частини бульбашково-плівкові(вих) екстракторів (6) розташовані на різній висоті, відповідно прорізу(ам) (5) у верхній частині флотатора (2).

Для варіанту 3 склад пристрою для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної "Аквілегія", пояснюється кресленням (фіг. 10), перелік позначень відповідає наведеному раніше.

Склад пристрою (варіант 3) аналогічний складу пристроїв, вказаних раніше. На фіг. 10 зображено пристрій для реалізації процесу глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 3), згідно з пристроєм, який заявляється, для випадку, коли сопло(а) (3) встановлені в центрі, наприклад по осі флотатора (2), а бульбашково-плівкові екстратори (6) розташовані навколо сопел (3) та напрямна(і) (13) встановлена(і) безпосередньо під соплом(ами) (3). Особливістю конструкції пристрою для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної "Аквілегія" (варіант 3), є те, що сопло(а) (3) встановлені в центрі флотатора (2), а бульбашково-плівкові екстратори (6) розташовані навколо сопла(сопел) (3).

Робота пристрою (варіант 3) аналогічна роботі пристроїв, вказаних раніше. Особливістю роботи пристрою (варіант 3) є те, що центральне розташування сопла(сопел) (3) призводить до утворення динамічного ежектора (4) в центрі флотатора (2) з виносом поверхнево-активних речовин на периферію, до стінок флотатора (2), з подальшою концентрацією їх у бульбашково-плівкових екстраторах (6), та вилученням їх у ємність для збору забруднень (7).

Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 4) (фіг. 11), що містить очисний модуль (агрегат) (1), що включає ежектор для приготування водно-повітряної суміші, флотатор (2) для флотаційної обробки води, яка очищається водно-повітряною сумішшю, зв'язаний з бульбашково-плівковим(ми) екстрактором(ами) (6) для екстракції поверхнево-активних речовин, який відрізняється тим, що з метою зменшення питомих енерговитрат, збільшення швидкості і глибини очищення та зменшення загальних габаритів пристрою, ежектор(и) для приготування водно-повітряної суміші виконаний(і) у вигляді струменевого(вих) сопла (сопел) (3), розташованого(них) на платформі (15), яка плаває на

поверхні води, що очищується у флотаторі (2), направлено(их) в бік нижньої частини флотатора (2).

Позначення на графічних зображеннях для (варіанту 4) аналогічні позначенням, вказаним раніше. Додаткове позначення (15) - платформа з соплами (3), що плаває на поверхні води, що очищується у флотаторі (2).

Склад пристрою (варіант 4) аналогічний складу пристроїв, вказаних раніше. Особливістю конструкції пристрою для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної (варіант 4), є те, що сопла (3) розміщені на платформі (15), що плаває на поверхні води, що очищується у флотаторі (2).

Робота пристрою (варіант 4) аналогічна роботі пристроїв, вказаних раніше. Особливістю роботи пристрою (варіант 4) є те, що відстань між рівнем води у флотаторі (2) та виходом сопел (3) завжди однакова, оскільки платформа (15) з соплами (3) плаває на поверхні води у флотаторі.

Показники якості очищеної у пристрої для очищення води, за схемою (фіг. 2), наведені в таблиці.

Таблиця

№ п/п	Найменування показника	Початкова вода	Очищена прототип	Очищена заявл. (вар. 1)	Норма
1	Кольоровість, град. (°) платиново-кобальтової шкали	20-50	<5	<5	20
2	Запах, бали	2-3	1	1	2
3	Каламутність, мг/дм <sup>3</sup>	4-14	<0,5	<0,5	1,5
4	Водневий показник рН	7,25±0,3	7,32-8,5	7,32-8,5	6,0-9,0
5	Смак і присмак, бали	2-3	1	1	2
6	Залишковий хлор (Cl), мг/дм <sup>3</sup>	1,2	<0,3	<0,3	0,8-1,2
7	Хлороформ (CHCl <sub>3</sub> ), мг/дм <sup>3</sup>	0,1	-	-	0,06
8	Чотирихлористий вуглець, (CCl <sub>4</sub> ) мг/дм <sup>3</sup>	0,006	-	-	0,005
9	Нітрати (NN(h), мг/дм <sup>3</sup>	4,0±0,5	<2	<2	45,0
10	Нітрити (NaNO <sub>2</sub> ) NNO <sub>2</sub> ), мг/дм <sup>3</sup>	0,0031	<0,002	<0,002	3,0
11	Алюміній (Al), мг/дм <sup>3</sup>	0,24±0,02	0,05	<0,05	0,5
12	Залізо (Fe), мг/дм <sup>3</sup>	3,0-14,0	<0,01	<0,01	0,3
13	Кадмій (Cd), мг/дм <sup>3</sup>	0,0005	-	-	1,001
14	Марганець (Mn), мг/дм <sup>3</sup>	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
15	Мідь (Cu), мг/дм <sup>3</sup>	0,06±	0,04	0,04	1,0
16	Стронцій, мг/дм <sup>3</sup>	0,103	<0,09	<0,09	2,0
17	Аміак (NH <sub>4</sub> ), мг/дм <sup>3</sup>	<0,04	-	-	2,0
18	ПАР (поверхнево-активні речовини), мг/дм <sup>3</sup>	3,0	<0,025	<0,02	1,0
19	СПАР (синтетичні поверхнево-активні речовини), мг/дм <sup>3</sup>	0,5	<0,04	<0,04	0
20	Миш'як, мг/дм <sup>3</sup>	0,005	-	-	0,05
21	Перманганатна окислюваність, міліграм/дм <sup>3</sup>	8,12	<3	<3	-
22	ЗМЧ (загальне мікробне число), число колоній бактерій на 100 мл	63-630	-	-	100
23	Колі-індекс, кількість бактерій Колі на 100 мл	100000	<3	<3	<3
24	кількість води, що очищується, дм <sup>3</sup>	-	12	12	-
25	Час очищення, годин	-	6	4	-
26	Питоме енергоспоживання, вт/дм <sup>3</sup>	-	7,5	5	-

Враховуючи те, що опис пристроїв для всіх варіантів виконання пристрою, що заявляються, відсутні в патентній та науково-технічній літературі, корисна модель (всі варіанти пристрою) відповідає критерію "Новизна".

Пристрій (для всіх варіантів виконання пристрою), що заявляється забезпечує використання в роботі синергетичних ефектів від взаємодії процесів поверхневої ежекції та флотації, які не використовувались раніше - таким чином корисна модель (всі варіанти пристрою) відповідає критерію "Винахідницький рівень".

Запропоноване конструктивне виконання пристроїв (всі варіанти пристрою) дозволяє ефективно видаляти поверхнево-активні забруднення в її обсязі і є більш економічним та

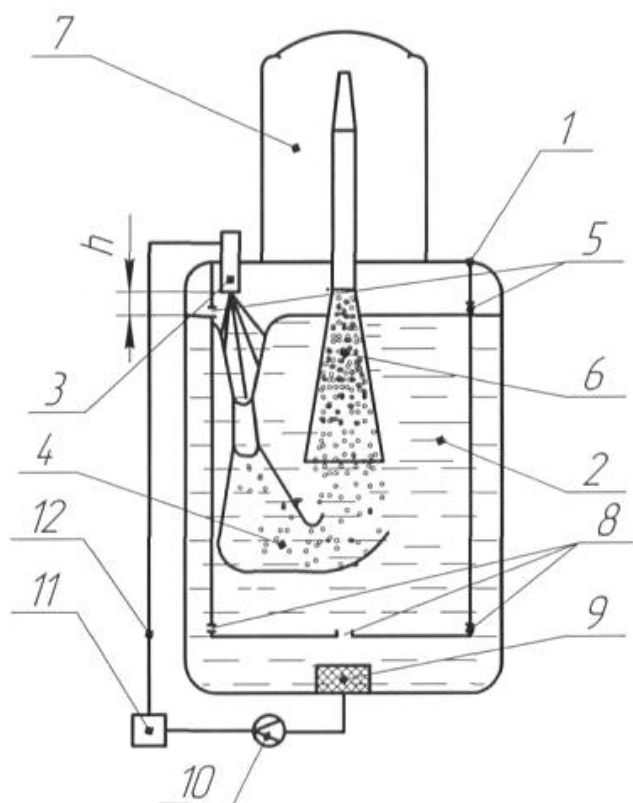


забезпечує більшу глибину очищення. Усі конструктивні елементи пристрою та весь пристрій в цілому можуть бути легко виготовлені звичайними методами як на малих, так і на великих підприємствах. Таким чином корисна модель (всі варіанти пристрою), що заявляється, відповідає критерію "Промислова придатність".

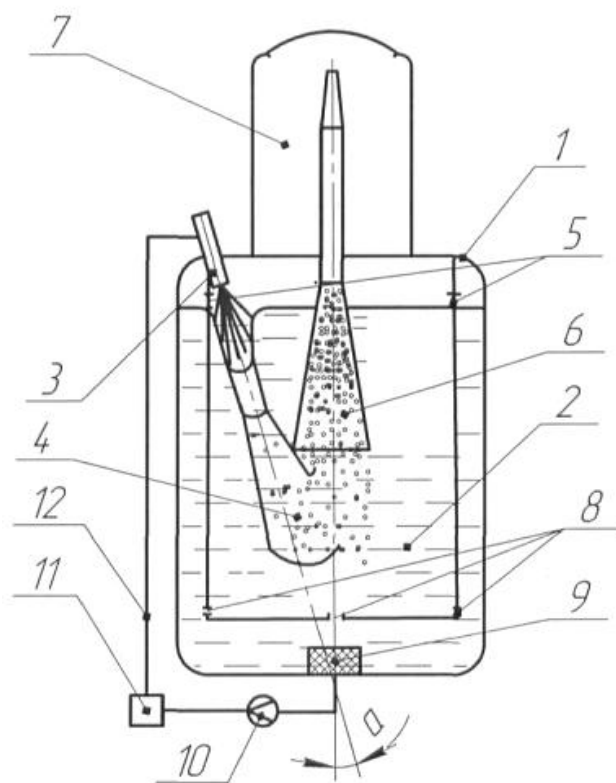
5

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, що містить очисний модуль (агрегат), що включає ежектор для приготування водно-повітряної суміші, флотатор для флотаційної обробки води, яка очищається водно-повітряною сумішшю, зв'язаний з бульбашково-плівковим(и) екстрактором(ами) для екстракції поверхнево-активних речовин, який **відрізняється** тим, що з метою зменшення питомих енерговитрат, збільшення швидкості і глибини очищення та зменшення загальних габаритів пристрою, у верхній частині флотатора виконаний(і) проріз(и), паралельні рівню води у флотаторі, ежектор(и) для приготування водно-повітряної суміші виконаний(і) у вигляді струменевого(их) сопла/сопел розташованого(их) вище рівня прорізів у флотаторі, направлених в бік нижньої частини флотатора.
2. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за п. 1, який **відрізняється** тим, що вісь (осі) сопла (сопел) паралельні осям флотатора.
3. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за п. 1, який **відрізняється** тим, що вісь (осі) сопла (сопел) направлені під кутом до осі флотатора.
4. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за п. 3, який **відрізняється** тим, що вісь (осі) сопла (сопел) перетинаються і/або схрещуються з віссю флотатора, під бульбашково-плівковим(ими) екстрактором(ами) в межах простору флотатора.
5. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за п. 1, який **відрізняється** тим, що струменеве(і) сопло(а) розташоване(і) вище рівня прорізу(ів) у флотаторі на відстані 1-100 мм.
6. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за п. 1, який **відрізняється** тим, що у нижній частині і/або в днищі флотатора виконаний(і) проріз(и).
7. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за пп. 1, 6, який **відрізняється** тим, що площа прорізу(ів) у нижній частині флотатора менше площі прорізу(ів) у верхній частині флотатора.
8. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за п. 1, який **відрізняється** тим, що у нижній частині флотатора встановлена(і) напрямна(і).
9. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за п. 1, який **відрізняється** тим, що у нижній частині флотатора під бульбашково-плівковим(и) екстрактором(ами) встановлений(і) подрібнювач(і) у вигляді твердої перепони (перепон).
10. Пристрій для глибокого очищення (доочищення) води, переважно питної, за п. 9, який **відрізняється** тим, що подрібнювач(і) виконаний(і) з сітки.

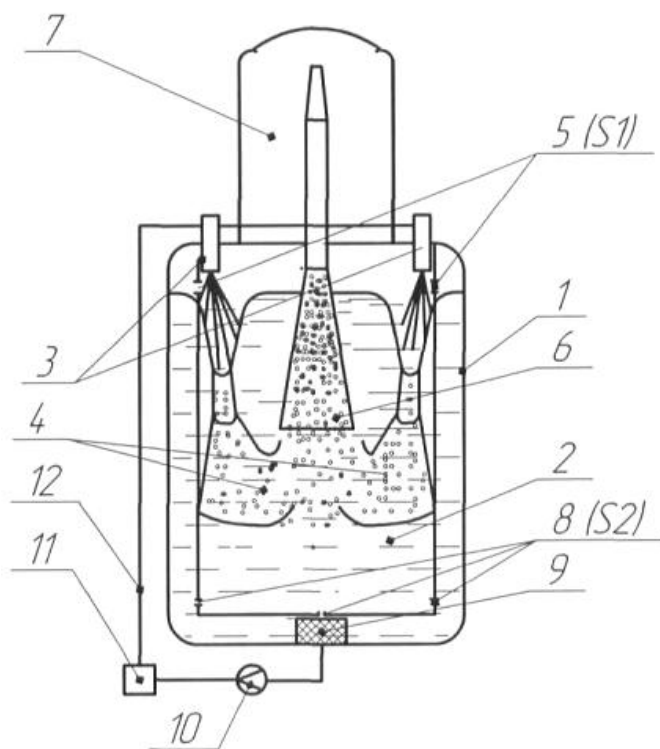


Фиг. 1

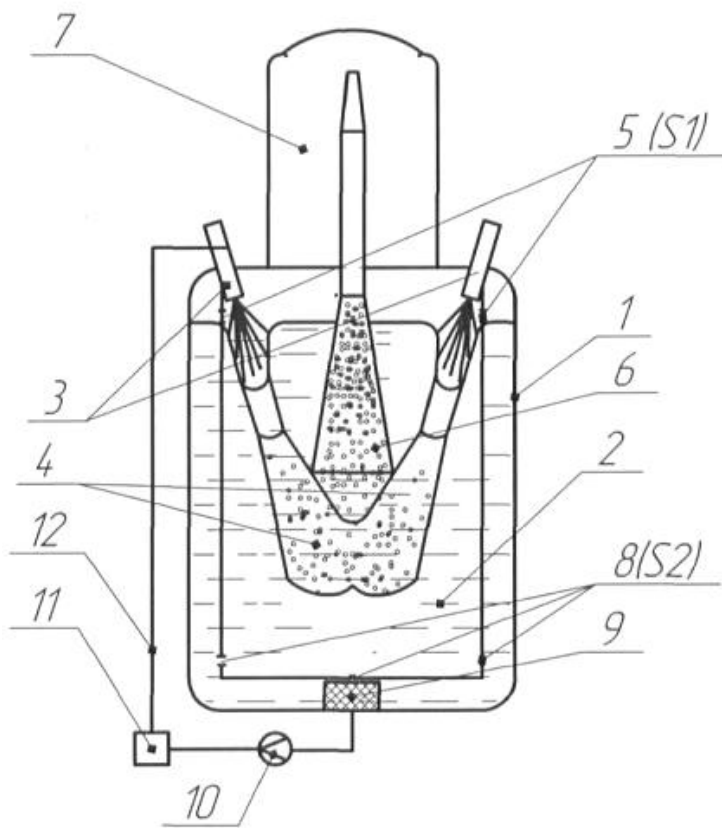


Фиг. 2





Фиг. 5



Фиг. 6

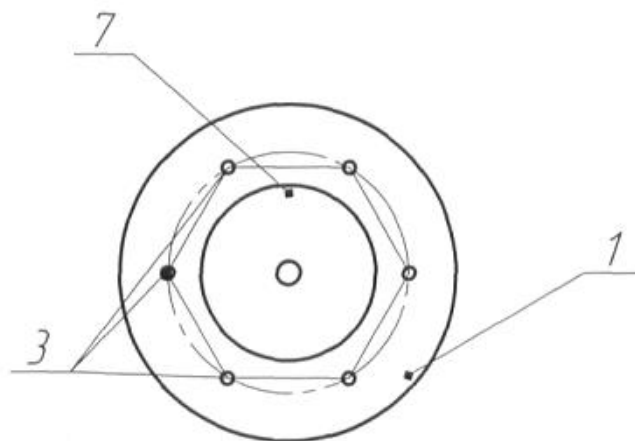


Fig. 7

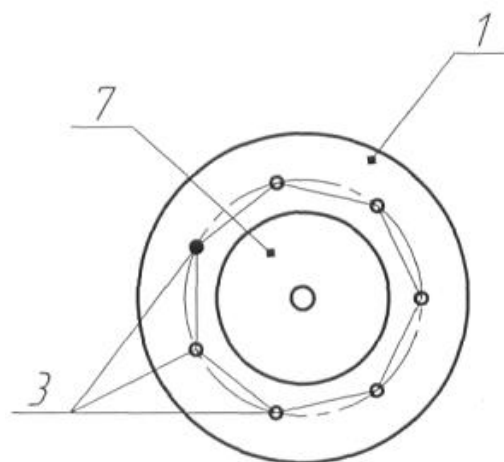


Fig. 8

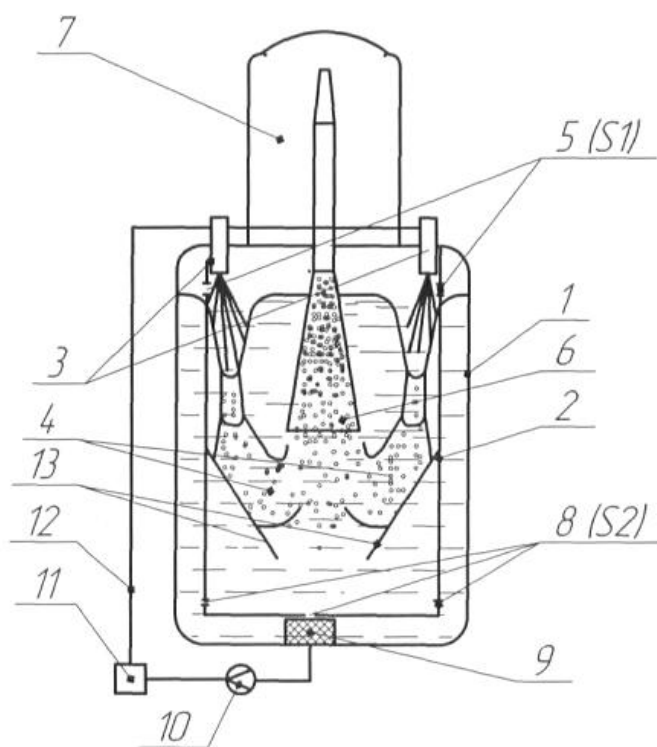
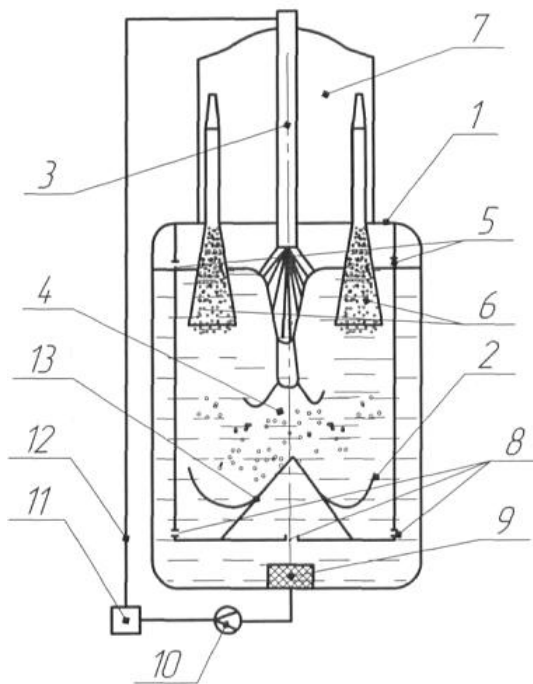
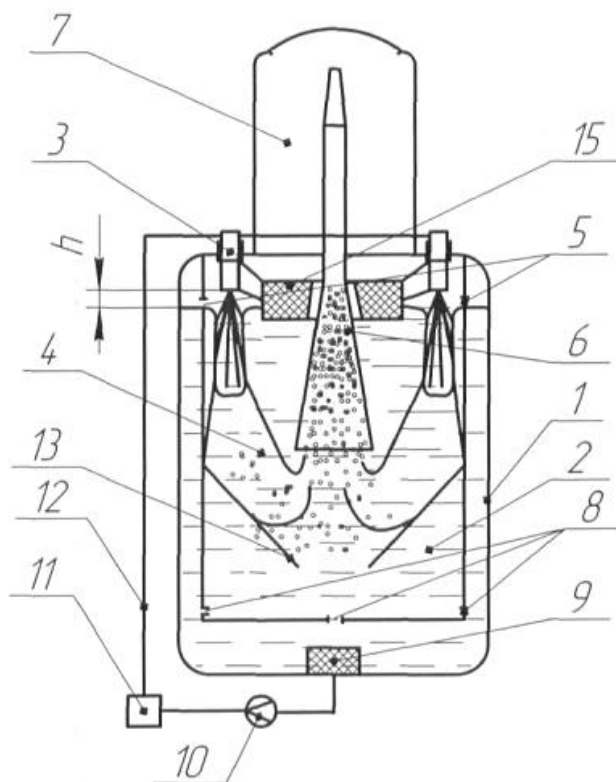


Fig. 9



Фіг. 10



Фіг. 11

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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