



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116350** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
C02F 1/44 (2006.01)
C02F 1/463 (2006.01)
B01D 65/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

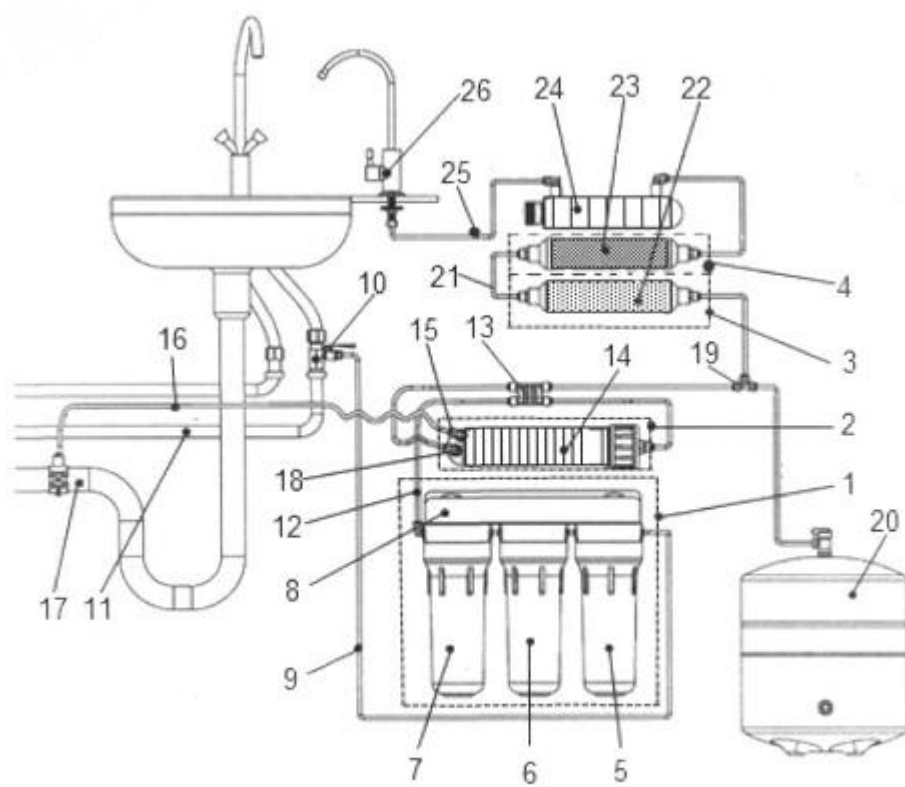
(21) Номер заявки: u 2016 13636	(72) Винахідник(и): Корженевський Віктор Казимірович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.12.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.05.2017	(73) Власник(и): Корженевський Віктор Казимірович, вул. Дегтярівська, 43/6, кв. 36, м. Київ, 03113 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2017, Бюл.№ 9	

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ "VITAL BLOCK ENERGY"

(57) Реферат:

Установка для отримання питної води складається із з'єднаних послідовно блока попередньої очистки, блока зі зворотно-осматичною мембраною, блока кондиціювання рН та модуля мінералізації води. Блоки виконані у вигляді колб, кожна з яких оснащена змінним картриджем. Блок попередньої очистки оснащений колбою з картриджем у вигляді засипки активованого вугілля. Блок попередньої очистки додатково оснащено колбою з картриджем у вигляді карбон-блока та колбою з картриджем у вигляді спіненого поліпропілену. Модуль мінералізації води виконано у вигляді колби з картриджем, оснащеним шунгітом. Установку додатково оснащено іонізатором води, підключеним до виходу модуля мінералізації.

UA 116350 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі водопідготовки, а більш конкретно вона стосується пристроїв для обробки різних типів вод: поверхневих, міських, артезіанських, криничних та ін. джерел, для отримання води, що відповідає показникам безпечності і якості питної води та має додаткові корисні властивості.

Відомо, що якість питної води, яка підготовлена з поверхневих вод річок, водоймищ або підземних вод на станціях центрального водопостачання, не повною мірою відповідає вимогам санітарно-гігієнічних нормативів [1] і тому потребує додаткового очищення. При цьому навіть добре підготована вода, пройшовши через старі зношені трубопроводи, втрачає свої якості.

За останній час вимоги споживачів до питної води значно виросли, що змушує виробників шукати та впроваджувати більш сучасні технології замість стандартних методів. Для надання природній або питній воді додаткових лікувальних або профілактичних властивостей її виробники використовують різні методи. При цьому головна увага приділяється технічним засобам очищення води від домішок і збагачення її різними мінералами та мікроелементами для отримання високоякісної та безпечної води. Дослідження властивостей води, виконані останнім часом, вказують на те, що значний вплив на стан організму має не тільки хімічний склад води, а й цілий комплекс фізичних показників, насамперед це рівні окислювально-відновного потенціалу (ОВП) та водневого показника pH.

Відомо, що для отримання якісної води у невеликих об'ємах для забезпечення невеликих офісів, лікарень, готелів, шкіл, дитячих садків тощо широке розповсюдження знайшли установки комплексної обробки питної води малої і середньої продуктивності.

З рівня техніки відомо багато пристроїв для очищення води у невеликих об'ємах, наприклад: 3-ступеневий фільтр, що широко рекламується у ЗМІ та мережі Інтернет [2], під брендом "Наша вода". Він включає з'єднанні між собою три колби, кожна з яких оснащена змінним картриджем для фільтрації води. Стандартний набір картриджив для даного фільтра включає поліпропіленовий картридж, карбон-блок та вугільний картридж. При такому наборі картриджив здійснюється очищення води від вільного хлору, кольоровості, мутності, органічних речовини, а також коригується смак та запах. Однак зазначений фільтр не очищає воду від металів і не проводить корегування таких важливих властивостей води як водневий показник pH та окисно-відновний потенціал (ОВП).

Більш досконалими є пристрої, в яких використовуються напівпроникні мембрани, наприклад "Потрійний фільтр для очищення та іонізації води "Ашбах", що виробляється підприємством "Есперон" (Німеччина). Даний побутовий фільтр описаний в мережі Інтернет [3]. Зазначений пристрій монтується під раковину, а зверху лишається тільки кран для виходу чистої води. Фільтр складається з двох функціональних блоків. Перший функціональний блок включає три послідовно з'єднаних фільтруючих елементи, кожен з яких має колбу, оснащену змінним картриджем, а другий блок є іонізатором очищеної води. Першим у функціональному блоці по ходу води є попередній фільтруючий елемент механічного очищення, який вилучає з води всі забруднення з розміром до 5 мікрон, такі як пісок, іржа, колоїдні частинки. Крім цього, попередній фільтр має багатофункціональний автоматичний регульований іонообмінний картридж, для вилучення із води заліза, марганцю, солей жорсткості, а також іонів важких металів і органічних сполук. Другий по ходу води фільтруючий елемент заповнений гранульованим активованим вугіллям імпрегнований іонами срібла. Він очищує воду від вільного хлору, хлорорганічних сполук, пестицидів, нафтопродуктів, важких металів, ліквідує неприємний запах, покращує смак води, а іони срібла сприяють знищенню бактеріального і вірусного. Третій фільтруючий елемент оснащений ультрафільтраційною мембраною, яка очищає воду від важких металів, органічних залишків, лікарських засобів. Іонізатор зазначеного потрійного фільтра включає колбу, заповнену напівкоштовними мінералами - турмаліном та білими кульками мінералізації. Надає воді оздоровчих якостей, а саме: забезпечує від'ємний редокс-потенціал -150, лужний pH 8 і насичує воду мікро/макроелементами, такими як кальцій, калій, фтор, залізо, селен, цинк, магній в іонізованій формі.

Основний недолік описаної установки - це незахищеність напівпроникної мембрани від швидкого забруднення та виходу її з ладу, навіть при можливості промивання. Крім цього мембрани з розміром пор $0,1 \div 0,01$ нм, не забезпечує виділення з води дрібних мікроорганізмів, насамперед вірусів. Враховуючи високу ціну картриджа з ультрафільтраційною мембраною картриджа з вугіллям, імпегнованим сріблом, стає ясным, що часті заміни картриджив вимагають значних витрат коштів на експлуатацію установки в цілому.

Набагато досконалішими, з погляду на глибину очищення, є установки постачання питної води, що використовують зворотно-осмотичні мембрани (далі ЗО-мембрани). До них належать, наприклад, пристрої серії "Аквафор ОСМО", які широко рекламуються у ЗМІ та демонструються в мережі Інтернет [4]. Вони призначені для приєднання до системи водопостачання питної

води (водогону). Так у моделі пристрою - "Аквафор ОСМО-50", варіант виконання № 5, для попереднього очищення води перед ЗО-мембраною (по ходу води) встановлено три модулі зі змінними картриджами. Першим є поліпропіленовий модуль, що затримує більшу частину механічних забруднень, другим є модуль з карбон-блоком, що забирає з води залишки механічних часток, а далі встановлено модуль з карбон-блоком моделі B510-02, що надійно поглинає хімічні забруднення - активний хлор, органіку й важкі метали, частково дублюючи мембрану. За цим вода попадає на ЗО-мембрану, після якої доочищена вода попадає або в накопичувальну ємність, або через блок кондиціювання води надходить на споживання.

Однак, описаний пристрій-фільтр, забезпечуючи дуже високий рівень очищення води, але зовсім не впливає на фізичні характеристики води. Крім цього, обробка води на ЗО-мембрані знижує вміст у вихідній воді мінералів та мікроелементів (демінералізує воду), що суттєво знижує її споживчі якості.

Найближчим серед відомих за технічно суттю та досягнутим результатом до запропонованої установки є "Автомат очищення та розливу питної води в тару споживача" [5]. Даний прилад складається з послідовно встановлених: модуля вугільної фільтрації вхідної води, модуля зворотно-осмотичного мембранного очищення води, модуля вугільної фільтрації пермеату, модуля корекції рН, модуля ультрафіолетового знезараження води та модуля розливу води в тару споживача, з'єднаних відповідними трубопроводами. Пристрій також включає модуль дозування антисканту (речовина, що перешкоджає осадженню слабкорозчинних сполук на поверхні мембрани), який здійснює дозовану подачу антисканту у потік води після модуля вугільної фільтрації вхідної води. Крім цього автомат оснащено гідроакумулятором для накопичення пермеату, який виходить з модуля зворотно-осмотичного очищення води, і подає його у потік до фільтра для пермеат. Автомат оснащено також модулем домінералізації пермеат. Цей модуль забезпечує склад очищеної води, до рівня, який відповідає вимогам фізіологічної повноцінності питної води за мінеральними компонентами. Модуль домінералізації пермеату складається з насоса-дозатора, з'єданого з ємністю, що містить мінералізуючий розчин. Співвідношення компонентів розчину підібране відповідно до вимог фізіологічної повноцінності питної води за мінеральним складом. Розчин дозовано подається в потік пермеату, за рахунок чого пермеат збагачується необхідними мінеральними компонентами.

Описана установка забезпечує глибоку очистку води практично від всіх забруднень у тому числі від найдрібніших мікроорганізмів та вірусів. Однак, разом з забрудненнями із води видаляються мінерали та мікроелементи. Тому описана установка для забезпечення фізіологічної повноцінності питної води за мінеральними компонентами, оснащена модулем домінералізації пермеату, що ускладнює конструкцію установки. Крім цього зазначена ЗО-мембрана швидко забруднюється, оскільки перед нею по ходу води встановлено тільки вугільний фільтр, якого недостатньо для захисту мембрани, оскільки він не вилучає з води дрібних забруднень. Для покращення роботи мембрани установка оснащена модулем введення антисканту, що теж ускладнює конструкцію та збільшує експлуатаційні витрати. Не дивлячись на введення у воду антисканту, модуль із ЗО-мембраною необхідно часто замінювати, бо вона швидко забруднюється і втрачає працездатність, навіть при частих промиваннях.

Задачею запропонованої корисної моделі є удосконалення установки для отримання питної води шляхом оснащення її іонізатором води включеним після блока мінералізації.

Поставлена задача вирішується тим, що в установці для отримання питної води, що складається з послідовно з'єднаних блока попередньої очистки, блока зі зворотно-осмотичною мембраною, блока кондиціювання Рн та модуля мінералізації води, при цьому блоки виконані у вигляді колб, кожна з яких оснащена змінним картриджем, а блок попередньої очистки оснащений колбою з картриджем у вигляді засипки активованого вугілля, запропоновано блок попередньої очистки додатково оснастити колбою з картриджем у вигляді карбон-блока та колбою з картриджем у вигляді спіненого поліпропілену, модуль мінералізації води виконати у вигляді колби з картриджем, оснащеним шунгітом, а установку додатково оснастити іонізатором води, підключеним до виходу модуля мінералізації.

Істотними ознаками запропонованої установки, спільними з прототипом є:

Установка для отримання питної води;

Установка складається з послідовно з'єднаних блока попередньої очистки, блока зі зворотно-осмотичною мембраною, блока кондиціювання Рн та модуля мінералізації води;

Блоки виконані у вигляді колб, кожна з яких оснащена змінним картриджем;

Блок попередньої очистки води оснащений колбою з картриджем у вигляді засипки активованого вугілля.

Новими істотними ознаками пристрою порівняно з прототипом є:

Блок попередньої очистки додатково оснащено колбою з картриджем у вигляді карбон-блока та колбою з картриджем у вигляді спіненого поліпропілену;

Модуль мінералізації води виконано у вигляді колби з картриджем, оснащеним шунгітом;

Установку додатково оснащено іонізатором води, підключеним до виходу модуля мінералізації.

Технічним результатом від запропонованих удосконалень є забезпечення високої ефективності процесу отримання води як по глибині її очищення, так і по забезпеченню бажаного рівня водневого показника рН та окисно-відновного потенціалу (ОВП) при простій конструкції та невисоких експлуатаційних витратах.

Суть винаходу ілюструється кресленнями: На Фіг. 1 зображено схему запропонованої установки. На Фіг. 2 зображено схему - варіант виконання запропонованої установки.

Запропонована установка складається із з'єднаних послідовно блока 1 попередньої очистки води, блока 2 зі зворотно-осматичною мембраною, блока 3 кондиціонування Рн та модуля 4 мінералізації вихідної води. Всі блоки виконані у вигляді колб, кожна з яких оснащена змінним картриджем. При цьому блок попереднього очищення включає колбу 5, оснащени картриджем з карбон-блоком, колбу 6, оснащени картриджем з засипкою активованого вугілля, та колбу 7, оснащени картриджем зі спіненим поліпропіленом. Всі колби змонтовані на спільному корпусі 8, оснащеному каналами, які послідовно сполучають колби між собою. Блок попередньої очищення трубопроводом 9 через кульовий кран 10 підключено до джерела вхідної води, тобто до труби 11 водогону. Вихід блока попереднього очищення трубопроводом 12 через механічний розподільний кран 13 підключено до входу блока 14, оснащеного картриджем зі зворотно-осматичною мембраною. Цей блок має два виходи. При цьому вихід 15 трубопроводом 16 підключено до каналізації 17, а вихід 18 даного блоку через механічний розподільний кран 13 підключений до трійника 19. Один вихід трійника підключений до накопичувального бака 20, а другий - до блока 3 кондиціонування Рн. Цей блок виконано у вигляді колби, оснащеної картриджем 22 у вигляді активованого вугілля. До виходу зазначеного блока трубопроводом 21 підключено модуль 4 мінералізації води, який виконано у вигляді колби з картриджем 23, оснащеним шунгітом, а до виходу зазначеного модуля підключено іонізатор 24. Іонізатор являє собою колбу, заповнену керамічним кульками "ORP Ceramic Ball". Для інтенсифікації процесу іонізації води іонізатор може мати дві однакових послідовно включених колби з кульками. З виходу іонізатора вода по трубопроводу 25 надходить до вихідного крана 26, де відбирається на споживання. Установка може бути виконана у варіанті, коли вона оснащена блоком 27 у вигляді фільтру "vital mix", включеним між блоком зі зворотно-осматичною мембраною і блоком кондиціонування Рн, а конкретніше між трійником 19 та блоком 22 з картриджем, спорядженим активованим вугіллем. Зазначений вище іонізатор 24 заповнений керамічним кульками "ORP Ceramic Ball", склад яких наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

№	Складові	Вміст, %
1	Оксид магнію, MgO	97,698
2	Оксид натрію, Na ₂ O	1,260
3	Оксид фосфору (V), P ₂ O ₅	0,794

У процесі роботи запропонованої установки вода з трубопроводу водогону через кульовий кран 10 по трубопроводу 9 надходить до блока 1 попередньої очистки, в якому вона послідовно проходить крізь змінні картриджі колб 5, 6 та 7. При цьому картридж колби 5, який оснащено карбон-блоком, забезпечує видалення з води основної частини механічних домішок (найдрібніших), а також звільняє воду від нафтопродуктів, від органічних сполук, від вільного хлору та від важких металів, картридж колби 6, який оснащено засипкою активованого вугілля, забезпечує очищення води від вільного хлору, хлорорганічних сполук, пестицидів, а також залишків нафтопродуктів, важких металів, ліквідує неприємний запах, покращує смак води, а картридж колби 7, оснащений спіненим поліпропіленом, забезпечує очищується води від дрібних частинок, які можуть вимиватися з активованого вугілля, що важливо для захисту ЗО-мембрани від передчасного забруднення. З блока попередньої очистки вода по трубопроводу 12, через механічний розподільний кран 13 надходить до блока 14, оснащеного ЗО-мембраною. Взаємодіючи із ЗО-мембраною, вода звільняється від бактеріального та вірусного забруднення. При цьому виділений з води бруд через штуцер 15 та трубопровід 16 скидається в каналізацію 17. Очищена вода з вихідного штуцера 18 надходить до механічного розподільного крана 13 і далі до трійника 19. Через один з виходів зазначеного трійника вода надходить до

накопичувального бака 20, а від другого штуцера надходить до блока з картриджем 22, оснащеним активованим вугіллям, де відбувається корекція, рівна Рн. За цим вода по трубопроводу 21 потрапляє до модуля 23 мінералізації води з картриджем, оснащеним шунгітом, де вона насичується мінералами та мікроелементами і набуває структури та смаку природної води. Оброблена активованим вугіллям та шунгітом вода надходить до іонізатора 24, де вона взаємодіє з керамічним кульками "ORP Ceramic Ball". Якщо запропонована установка додатково оснащена фільтром 27 моделі "Vital mix", картридж якого містить іонообмінні смоли, то вода оброблена ним, стає лужною перед потраплянням до блока 22 корекції Рн. Таким чином, вода, пройшовши блоки 27 та 22, гарантовано набуває лужних властивостей майже на рівні 10.

У процесі обробки води в іонізаторі відбувається процес поступового вимивання компонентів, якими насичені кульки. В основному до води дифундують оксид магнію MgO та оксид натрію Na_2O . Взаємодіючи з водою вони утворюють основи:



Утворені основи дисоціюють у воді на катіони металу та аніони OH^- :



В результаті цього збільшується концентрація катіонів натрію, магнію та аніонів OH^- , які є відновниками, тобто віддають електрон при взаємодії із іншими елементами, при цьому відновний потенціал води збільшується, а відповідно ОВП зменшується і стає від'ємним.

Для визначення ефективності запропонованої установки протягом місяця проводилися її випробування. При цьому здійснювалися вимірювання показників води у характерних точках, а саме: на вході до фільтра попередньої очистки та на виході з нього, після фільтруючого елемента зі зворотно-осматичною мембраною, після фільтруючого елемента з шунгітом, після іонізатора, тобто на виході з установки. Результати щодо фільтра попередньої очистки наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показник води	Значення показників води	
	Перед фільтром попередньої очистки	Після фільтра попередньої очистки
рН	7,21	7,35
Жорсткість	6,65	6,45
Кальцій	102,2	98,2
Магній	18,8	18,8
Залізо	1,68	1,1
Вільний хлор	0,45	0,0
Перманганати окиснюваність	2,56	0,74
Кольоровість	10	0
Мутність	0,13	0
Смак	3	0
Запах	3	0
Загальне мікробне число, КУО	55	6

Таблиця 2 показує, що фільтр попередньої очистки у запропонованої установки забезпечує очищення води від механічних домішок, вільного хлору, органічних речовин, кольоровості, мутності, корегує запах, смак, а також очищає від заліза, важких металів, але при цьому залишає значну кількість забруднення мікроорганізмами, насамперед вірусами. Тобто фільтр попередньої очистки забезпечує підготовку води для обробки її зворотно-осматичною мембраною.

При випробуваннях установки щоденно протягом місяця визначалося загальне мікробне число (КУО) у воді, яку подавали від фільтра попередньої очистки на вході блока зі зворотно-осматичною мембраною, та у воді, отриманій після блока з активованим вугіллям. При цьому було встановлено, що після обробки у блоці зі зворотно-осматичною мембраною та у блоці з активованим вугіллям, загальне мікробне число (КУО) дорівнювало нулю і не змінювалося протягом всього терміну випробувань. Рівень забруднення ЗО-мембрани визначався за зміною її гідравлічного опору, який за місяць безперервної роботи установки зріс на 5,5 % у порівнянні з гідравлічним опором, виміряним перед початком випробувань.

Оцінка ефективності мінералізатора здійснювалася шляхом вимірювання електропровідності води в пробах, взятих перед мінералізатором та після нього. Одночасно з цим оцінювалася (суб'єктивно) різниця у смаку води, яка подавалася в мінералізатор та після нього. Вимірювання показали суттєве підвищення мінералізації води на виході з мінералізатора, причому рівень мінералізації різко зростає при зниженні швидкості руху води.

Випробування дії іонізатора на воду у запропонованій установці показали, що рівень ОБП води, яка оброблялася в іонізаторі з зазначеними кульками "ORP Ceramic Ball", досягає значення - 200.

У запропонованій установці отримання питної води, блок фільтраційних елементів крім очищення води забезпечує наявність у ній такої кількості катіонів, яка у найбільшій мірі підходить для ефективного функціонування іонізатора. У кінцевому підсумку це підвищує ефективності процесу отримання води як по глибині її очищення, так і по забезпеченню бажаного рівня водневого показника рН та окисно-відновного потенціалу (ОВП). В іонізованій воді катіони корисних металів знаходяться в іонній формі, тому вони легше засвоюються людським організмом. З цієї причини, при тривалому вживанні іонізованої води, покращується загальний стан здоров'я та самопочуття людини, поліпшується імунітет і природна здатність самовідновлення організму.

Запропонована установка для отримання питної води забезпечує глибоке очищення води від забруднень та корекцію її хімічного складу відповідно до вимог санітарно-гігієнічних нормативів, а також надає воді лужних властивостей. Запропонована установка має довгий термін надійної експлуатації за рахунок захисту зворотно-осмотичної мембрани від забруднення і втрати нею працездатності.

Джерела інформації: прийняті до уваги

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною".

2. <https://nashavoda.ua/cartridges/for-drinking-filters/no4-rodnikovaya-voda-3>

3. <http://formatzdorovia.com/elektrolizery-firmy-esperon-gmbh-germaniya>

4. <http://www.aquaphor-moscow.ru/>

5. UA № 78210 МПК C02F 103/04. Прототип.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Установка для отримання питної води, що складається із з'єднаних послідовно блока попередньої очистки, блока зі зворотно-осмотичною мембраною, блока кондиціонування рН та модуля мінералізації води, при цьому блоки виконані у вигляді колб, кожна з яких оснащена змінним картриджем, а блок попередньої очистки оснащений колбою з картриджем у вигляді засипки активованого вугілля, яка **відрізняється** тим, що блок попередньої очистки додатково оснащено колбою з картриджем у вигляді карбон-блока та колбою з картриджем у вигляді спіненого поліпропілену, модуль мінералізації води виконано у вигляді колби з картриджем, оснащеним шунгітом, а установку додатково оснащено іонізатором води, підключеним до виходу модуля мінералізації.

2. Установка для отримання питної води за п. 1, яка **відрізняється** тим, що блок кондиціонування рН оснащено картриджем у вигляді засипки активованого вугілля.

3. Установка для отримання питної води за п. 1, яка **відрізняється** тим, що установка оснащена блоком з фільтром "vital mix", включеним між блоком зі зворотно-осмотичною мембраною і блоком кондиціонування рН.

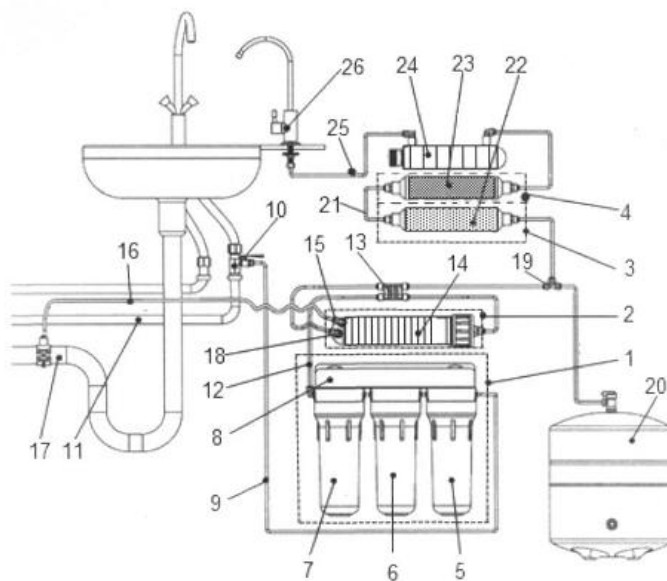


Fig. 1

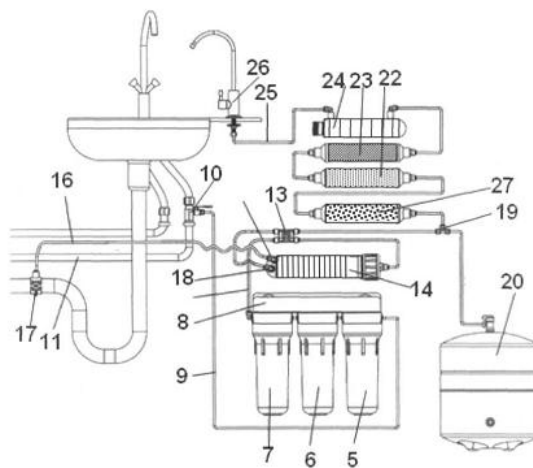


Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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