



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45708

(13) A

(51) 6 C02F3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) АЕРАЦІЙНА СИСТЕМА

1

2

(21) 2001063947

(22) 11 08 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Галич Ростислав Анатолійович, Марченко  
Юрій Григорійович, Мешенгіссер Юрій Михайлович  
(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧА ФІРМА З ОБМЕЖЕ-  
НОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЕКОПОЛІМЕР"(57) 1 Аераційна система, що містить аератор з  
повтровою або безліч аераторів з безліччю  
послідовно сполучених відрізків повтровою, яка  
відрізняється тим, що всередині вздовж  
повтровою або його частини, або всередині  
вздовж першого і/або останнього відрізка  
повтровою, або його частини, або в кожному з  
безлічі відрізків повтровою встановлений знімний  
фільтр-патрон і/або повтряний демпфер2 Аераційна система за п. 1, яка відрізняється  
тим, що знімний фільтр-патрон виконаний у вигляді  
гнучкої проникної для повітря і/або води одно-шарової або багатшарової оболонки і щонайме-  
нше з одним входним отвором в оболонці для  
входу в неї повітря3 Аераційна система за п. 1, яка відрізняється  
тим, що повтряний демпфер виконаний у вигляді  
гнучкої проникної для повітря і/або води одноша-  
рової або багатшарової оболонки і щонайменше  
з одним входним отвором в оболонці для входу в  
неї повітря і з, розташованою всередині неї, елас-  
тичною герметичною заповненою стислим повіт-  
рем щонайменше однією ємністю4 Аераційна система за одним з пунктів 1, 2, 3, яка  
відрізняється тим, що оболонка охоплена зовні  
і/або зсередини проникним для повітря і/або води  
пластмасовим бандажним каркасом5 Аераційна система будь-яким з вищезазначених  
пунктів, яка відрізняється тим, що оболонка за-  
безпечена пристроєм для її подовжнього або по-  
довжньо-поперечного натягнення

Винахід відноситься до галузі біологічного  
очищення стічних вод і може бути використаний  
для насичення рідин газами, наприклад, для насичення  
киснем мулової суміші

Відома аераційна система, що містить аератор  
з повтровою або безліч аераторів з безліччю  
послідовно сполучених відрізків повтровою (див  
Мешенгіссер Ю. М., Галич Р. А., Марченко Ю. Г.  
Трубочатые пневматические аэраторы и аэрацион-  
ные системы Экополимер // Водоснабжение и са-  
нитарная техника, 2000, №12, часть 2, с. 5-7 або  
див Мешенгіссер Ю. М., Марченко Ю. Г., Чернуха  
В. А. Аэраторы АКВА-ТОР и комбинированные сис-  
темы аэрации Водоснабжение и санитарная тех-  
ника, 2000, № 12, часть 2, с. 11-13)

У якості аераторів застосовуються трубчасті,  
кільцеві або дискові аератори

Повтровою або відрізком повтровою мо-  
жуть бути пластмасові труби з отворами або пер-  
форовані пластмасові труби. Повтровою або відрі-  
зки повтровою можуть проходити через аератор  
або знаходитися поза ним, повтровою або відрі-  
зки повтровою сполучені з аераторами через од-

води повітря у вигляді патрубків або пробивних  
отворів типу перфорацій або просто отворів. Пер-  
шим відрізком повтровою вважається відрізок  
повтровою з боку входу повітря у повтровою

Аераційні системи виготовляються фірмою  
«Екополімер» у вигляді окремих аераторів і еле-  
ментів аераційних систем. При монтажі аераційних  
систем повтровою аераторів сполучаються між  
собою різьбовими муфтами. Фірмою «Екополімер»  
виготовляються трубчасті аератори типу АКВА-  
ПРО, АКВА-ЛАЙН, кільцеві аератори типу АКВА-  
ТОР, дискові аератори типу АКВА-ПЛАСТ

Аератор типу АКВА-ПРО містить внутрішній  
повтровою у вигляді труби, зовнішня поверхня якої  
містить подовжні ребра, що рівномірно чергуються  
з поглибленнями. На зовнішню поверхню труби  
повтровою нанесено двохшарове диспергуюче  
покриття. Для утворення внутрішнього шара дис-  
пергуючого покриття застосовується безвузлова  
сітка з поліетилену високого тиску. Сітка, довгаста  
у вигляді джгута, навивається на зовнішню повер-  
хню труби повтровою без зазорів. Кількість шарів  
навивки визначається виходячи з необхідного

(13) A

(11) 45708

(19) UA

опору аератора. Зовнішній шар диспергуючого покриття являє собою пористу оболонку з полімерного матеріалу, що має хаотично укладені волокна, сплавлені в точках взаємного перетину. Цей шар виконується шляхом пневмоекструзії розплаву полімеру на зовнішню поверхню внутрішнього шара. Внутрішній шар диспергуючого покриття і зовнішня поверхня ребер і поглиблень труби повітроводу утворюють подовжні канали, в кожному з яких виконані отвори для відведення повітря з труби повітроводу. Труба повітроводу на протилежних кінцях має зовнішнє різьблення для аналогічного з'єднання із з'єднувальними муфтами з аналогічним різьбленням і з допомогою яких аератори монтуються в аераційній системі.

Аератор типу АКВА-ЛАЙН містить внутрішній повітровід протилежні кінці якого забезпечені різьбовими муфтами із зовнішнім різьбленням або муфтами із внутрішнім різьбленням. Диспергуюче покриття жорстко закріплене на зовнішній поверхні муфт. Внутрішня поверхня диспергуючого покриття утворює циліндричний зазор із зовнішньою поверхнею повітроводу. Диспергуюче покриття виконане у вигляді циліндричної оболонки з пористого поліетилену. У повітроводі є отвори для відведення з нього повітря.

Аератор типу АКВА-ТОР містить кільцевий аератор з центральним отвором для підсмоктування води і мула і, розташований під ним зовнішній воздуховод у вигляді складових відрізків пластмасової труби, які сполучені між собою через порожнину з'єднувального патрубку. Диспергуюче покриття аератора виконане у вигляді горизонтального кільця з пористого матеріалу.

Аератор типу АКВА-ПЛАСТ містить дисковий аератор з перфорованою еластичною мембраною і, розташований під ним зовнішній повітровід у вигляді складових відрізків пластмасової труби, які сполучені між собою через порожнину з'єднувального патрубку. Диспергуюче покриття аератора виконане у вигляді горизонтального диска.

Повітровід аераційної системи складений з окремих послідовно сполучених між собою відрізків пластмасових труб, де вхід кожного подальшого відрізка повітроводу сполучений з виходом попереднього відрізка повітроводу. Вхід першого повітроводу системи сполучають з джерелом стислого повітря. Вихід останнього повітроводу системи заглушений заглушкою. Аераційну систему встановлюють на дні басейну аеротенка, який заповнений рідиною у вигляді мулової суміші.

У повітровід аераційної системи в процесі експлуатації безперервно подають стисле повітря. Стисле повітря містить пил і продукти корозії і ерозії повітроводу, що приводить до засмічення аераторів і поступового погіршення їх роботи.

У момент запуску повітровід заповнений водою і при пуску повітря в систему всередині повітроводу можливий гідропневматичний удар у вигляді подовжньої хвилі, що біжить вздовж внутрішньої порожнини повітроводу. Гідропневматичний удар по заглушці повітроводу може привести до її відриву і виходу повітря безпосередньо в рідину, обминаючи аератори аераційної системи, що неприпустимо.

У основу винаходу поставлена, задача аера-

ційна система що містить аератор з повітроводом або безліч аераторів з безліччю послідовно сполучених відрізків повітроводу, що підлягає удосконаленню, згідно з винаходом, яка відрізняється тим, що всередині вздовж повітроводу або його частини, або всередині вздовж першого і/або останнього відрізка повітроводу, або його частини, або в кожному з безлічі відрізків повітроводу встановлений знімний фільтр-патрон і/або повітряний демпфер.

Технічний результат удосконалення дозволяє досягнути локального захисту аераторів від пилу, продуктів корозії і ерозії, гідропневматичних ударів,

фільтр-патрон призначений для фільтрації повітря з оболонки у повітровід і відділення повітря від супутньої води з відділенням від останніх часток пилу і інших часток, наприклад продуктів корозії, ерозії повітроводів, для фільтрації води як з фільтр-патрона у повітровід, так і зворотню з повітроводу в фільтр-патрон, в залежності від режиму роботи аераторів і для часткового гасіння гідропневматичних ударів,

повітряний демпфер призначений для гасіння у повітроводі енергії гідропневматичної хвилі, що біжить по ньому і частковій фільтрації води і повітря або їх суміші.

Перша додаткова відмінність згідно з винаходом полягає в тому, що знімний фільтр-патрон виконаний у вигляді гнучкої проникної для повітря і/або води одношарової або багатошарової оболонки і, щонайменше, з одним вхідним отвором в оболонці для входу в неї повітря.

Технічний результат удосконалення дозволяє забезпечити підвищену пилемісткість аераторів, дозволяє їм працювати з незначним зростанням початкового опору проходу стислого повітря через аератори, завдяки удосконаленню здійснюється захоплення пилу і інших часток вхідним отвором оболонки з подальшою фільтрацією води і повітря або водно-повітряної суміші через фільтраційні отвори оболонки, форма оболонки у вигляді довгої гнучкої панчохи необхідна для скинення часток пилу і інших часток з внутрішніх стінок всередину оболонки і перерозподілу їх маси від фільтраційних отворів в протилежний кінець оболонки від вхідного отвору оболонки зі зкупченням часток пилу в тупиковій зоні всередині оболонки, що збільшує не тільки пилемісткість аераторів, але і дозволяє їм працювати з незначним зростанням початкового опору проходу стислого повітря через аератори, оболонка при впливі по ній гідропневматичних ударів водоповтряної суміші при запуску аераційної системи або її зупинці або зміні режиму роботи, здатна, завдяки гнучкості, коливатися у повітроводі в такт хвилі, що біжить по ньому, що призводить до переміщення затриманих оболонкою зважених часток пилу і інших часток в протилежний кінець від вхідного отвору оболонки з очищенням більшої частини її фільтраційних отворів, що дозволяє істотно знизити зростання опору аераторів в процесі експлуатації, в оболонці фільтр-патрона відбувається гасіння енергії водно-повітряного середовища шляхом розділення великої маси водно-повітряного середовища на безліч дрібної маси з подальшим дроселюванням дрібної

маси води і повітря через фільтраційний отвори оболонки,

Друга додаткова відмінність згідно з винаходом полягає в тому, що повітряний демпфер виконаний у вигляді гнучкої проникної для повітря і/або води одношарової або багатошарової оболонки і, щонайменше, з одним вхідним отвором в оболонці для входу в неї повітря і з, розташованою в середині неї, еластичною герметичною заповненою стислим повітрям, щонайменше, однією ємністю

Технічний результат удосконалення дозволяє забезпечити захист аераторів від гідропневматичних ударів водно-повітряної хвилі, що біжить по довжині повітровою, при впливі жорсткого тиску нестиснутої рідини води на повітряний демпфер у вищезгаданому вигляді відбувається стиснення місткості і повітряного середовища в ній з підвищенням внутрішнього тиску повітря в місткості, за рахунок акумуляції енергії хвилі, що біжить, з подальшим покладом маси води в зворотну сторону і повернення місткості в початковий об'єм і форму,

Третя додаткова відмінність згідно з винаходом полягає в тому, що оболонка охоплена зовні і/або зсередини проникним для повітря і/або води пластмасовим бандажним каркасом

Технічний результат удосконалення дозволяє забезпечити конструкції фільтр-патрона або повітряного демпфера деяку жорсткість з частковим збереженням фільтраційних і гнучких властивостей їх оболонки,

пластмасовий бандажний каркас може бути нанесений зовні і/або зсередини оболонки у вигляді намотування з утворенням спіралі або сітки вздовж оболонки з кроком типу «універсаль» в один шар або більше за шари поліетиленової розплавленої лозини, що отримується шляхом екструджування розплаву поліетилену і наплавки лозини на внутрішню і/або зовнішню бічну поверхню оболонки, що обертається, на дільницях між сплетеннями лозини утворюються гнучкі дільниці оболонки з безпечною фільтраційних отворів для проходження повітря і/або води

Четверта додаткова відмінність згідно з винаходом полягає в тому, що оболонка забезпечена пристроєм для її подовжнього або подовжньо-поперечного натягнення

Технічний результат удосконалення дозволяє забезпечити подовжнє або подовжньо-поперечне натягнення гнучкої оболонки і тим підтримувати її початкову форму в процесі роботи із забезпеченням можливості реалізації властивостей гнучкої оболонки для скинення пилу і прилипших на її стінки часток під впливом енергії хвилі, що біжить, форму якої оболонка частково відстежує, що і призводить до скинення пилу зі стінок оболонки і переміщення їх в тупикову зону на протилежний від входу кінець панчохи оболонки,

пристрій подовжнього або подовжньо-поперечного натягнення оболонки виконаний, наприклад, у вигляді пружини зі скобою, закріпленою серединою скоби за один кінець пружини, де другий кінець пружини зачеплений за отвір для натягнення оболонки, наприклад, отвір для натягнення оболонки обрамований люверсом на тупиковому кінці оболонки, де кінці скоби зачеплені за краї труби повітровою або отвору в стінках труби пові-

тровою, в робочому положенні пружина знаходиться в натягнутому стані, а при гідропневматичних ударах оболонка розтягується і натягнення пружини частково скорочується і поновлюється знов при зворотному ході хвилі, що біжить при гідропневматичному ударі

Вхідний отвір панчохи оболонки охоплений кільцевою кишенню, яка охоплює ущільнююче кільце з еластичного матеріалу, наприклад, гуми або каучуку для м'якого впливу ущільнюючого кільця на оболонку при ривках оболонки під час гідропневматичних ударів в порожнині повітровою і в оболонці

Оболонка забезпечена знімним кільцевим фланцем, на який вона вільно одягається і знімається з першої сторони фланця, а з іншого його боку фланець має можливість спиратися в торець повітровою, фланець по середині має кільцеву поперечну канавку, в якій розміщена перша кишеня з першим ущільнюючим кільцем, між першою стороною фланця і канавкою паралельно канавці є кільцевий борт округлого поперечного перетину, який утворює кільцеву щільність між внутрішньою стінкою повітровою і ним самим, ширина щільності більше товщини матеріалу оболонки, але менше ширини подовжнього перетину першої кишені з вкладеним в нього першим ущільнюючим кільцем, що необхідно для утримання оболонки на фланці, після його вставки з оболонкою у повітровід, з вибитого фланця оболонка вільно зривається і вільно одягається шляхом розтягнення еластичного першого ущільнюючого кільця і гнучкої першої кишені, що зручно при монтажі і демонтажі аераційної системи

Гнучка оболонка фільтр-патрона і повітряного демпфера з протилежної сторони від вхідного отвору має аналогічний з першою кишенню вхідного отвору другу кишеню з також розташованою в кишені подібним другим ущільнюючим кільцем, але менших розмірів, друга кишеня щільно охоплює кільцеву канавку на нижці порожнистої напівсфери чаші, де ніжка чаші закінчується кільцем для кріплення одного з кінців пружини, сама чаша розташована в кінці оболонки і при натягненні пружини, зачепленої за кільце на нижці або при витягненні чаші з оболонки за кільце, то чаша не має можливості висмикатися вільно з оболонки, що необхідно для утримання оболонки в натягнутому стані,

Зовнішня форма еластичної ємності може бути виконана у вигляді сфери, яка вільно може вміщуватися в порожнині чаші, але не має можливості мимовільно з неї вискочити, наприклад, діаметр вхідного отвору чаші менше діаметра внутрішньої порожнини чаші

Інші цілі, особливості, переваги і можливості використання винаходу видні з нижче приведеного опису прикладів виконання на основі ілюстрацій При цьому всі описані і/або графічно представлені ознаки самі по собі або в будь-якій розумній комбінації складають предмет винаходу, незалежно від загальних вимог або зворотного зв'язку

Перелік фігур креслень і інших матеріалів

Фіг 1 Аераційна система Кінцевий трубчастий аератор типу АКВА-ПРО Вигляд збоку

Фіг 2 Аераційна система Прохідний трубчас-

тий аератор типу АКВА-ПРО Вигляд збоку

Фіг 3 Аераційна система Прохідний трубчастий аератор типу АКВА-ЛАЙН Вигляд збоку

Фіг 4 Аераційна система Прохідний трубчастий аератор типу АКВА-ЛАЙН Варіант конструкції муфт Вигляд збоку

Фіг 5 Аераційна система Вузол А на фігурі 1-

Фіг 6 Аераційна система Вузол В на фігурі 3

Фіг 7 Аераційна система Вузол Г на фігурі 4

Фіг 8 Аераційна система Перетин А-А на фігурах 1, 2

Фіг 9 Аераційна система Перетин В-В на фігурах 3, 4

Фіг 10 Аераційна система Фільтр-патрон у вигляді оболонки з пристроєм натягнення оболонки Вигляд збоку

Фіг 11 Аераційна система Теж, що на фігурі 10, але з видами на деталі фільтр-патрона

Фіг 12 Аераційна система Фільтр-патрон без пристрою натягнення Подовжний розріз

Фіг 13 Аераційна система Повітряний демпфер Вигляд збоку

Фіг 14 Аераційна система Трубчастий аератор типу АКВА-ПРО Варіант Стрілками показаний напрям руху повітря Подовжний розріз

Фіг 15 Аераційна система Фільтр-патрон Варіант Вигляд збоку Стрілками показаний напрям руху повітря

Фіг 16 Аераційна система Теж, що на фігурі 15 Подовжний розріз Стрілками показаний напрям руху повітря

Фіг 17 Аераційна система Теж, що на фігурі 16 Варіант Подовжний розріз

Фіг 18 Аераційна система Безліч трубчастих аераторів типу АКВА-ПРО Варіант Вигляд збоку

Фіг 19 Аераційна система Безліч трубчастих аераторів типу АКВА-ПРО Варіант Вигляд збоку

Фіг 20 Аераційна система Безліч трубчастих аераторів типу АКВА-ПРО Варіант Вигляд збоку

Фіг 21 Аераційна система Безліч трубчастих аераторів типу АКВА-ПРО в комбінації з безліччю кільцевих аераторів типу АКВА-ТОР Вигляд збоку

Фіг 22 Аераційна система Безліч трубчастих аераторів типу АКВА-ПРО в комбінації з безліччю дискових аераторів типу АКВА-ПЛАСТ Вигляд збоку

Фіг 23 Аераційна система Безліч трубчастих аераторів типу АКВА-ПРО в комбінації з безліччю кільцевих аераторів типу АКВА-ТОР Вигляд зверху

Фіг 24 Аераційна система Безліч трубчастих аераторів типу АКВА-ПРО в комбінації з безліччю дискових аераторів типу АКВА-ПЛАСТ Вигляд зверху

Фіг 25 Аераційна система Безліч кільцевих аераторів АКВА-ТОР Вигляд збоку

Фіг 26 Аераційна система Безліч дискових аераторів АКВА-ПЛАСТ Вигляд збоку

Фіг 27 Аераційна система Безліч кільцевих аераторів АКВА-ТОР Вигляд зверху

Фіг 28 Аераційна система Безліч дискових аераторів АКВА-ПЛАСТ Вигляд зверху

Перелік позначень на кресленнях

1 - аератор,

2 - повітровід,

3 - фільтр-патрон,

4 - повітряний демпфер,

5 - оболонка,

6 - вхідний отвір в оболонці 5,

7- еластична герметична заповнена стислим повітрям ємність,

8 - пластмасовий бандажний каркас,

9 - пристрій подовжнього або подовжньо-поперечного натягнення, 10- пружина,

11 - скоба,

12 - отвір для натягнення оболонки 5,

13 - кільцева перша кишеня оболонки 5,

14 - перше ущільнююче кільце оболонки 5,

15 - знімний з оболонки кільцевий фланець,

16 - внутрішня сторона фланця 15,

17 - інша внутрішня сторона фланця 15,

18 - торець повітроводу 2,

19 - кільцева поперечна канавка фланця 15,

20 - кільцевий борт фланця 15,

21 - кільцева щілина,

22 - друга кишеня оболонки 5,

23 - друге ущільнююче кільце другої кишені оболонки 5,

24 - кільцева канавка,

25 - ніжка, 26- чаша,

27 - кільце з отвором 12,

28 - порожнина чаші 26,

29 - вхідний отвір порожнини 28 чаші 26,

30 - жорсткий фільтр,

31 - труба,

32 - безліч отворів,

33 - шар фільтрувального матеріалу,

34 - вхідний фланець жорсткого фільтра 30

35 - кільце з канавками,

36 - канавка,

37 - ущільнююче кільце,

38 - заглушка труби 31,

39 - заглушка повітроводу 2,

40 - отвір для відведення повітря з повітроводу 2,

41 - муфта із зовнішнім різьбленням,

42 - муфта з внутрішнім різьбленням,

43 - ущільнююче кільце муфти,

44 - ущільнююче кільце щілини,

45 - горизонтальна площина,

46 - з'єднувальна муфта

Приклади виконання аераційної системи показані на ілюстраціях (див фігури 1 - 28) Аераційна система може містити, щонайменше, один аератор 1 з повітроводом 2 всередині (див фігури 1 - 4) або зовні аератора 1 Аераційна система може містити безліч аераторів 1 з безліччю послідовно сполучених відрізків повітроводу 2 всередині і/або зовні множини аераторів 1 (див фігури 18 - 28) У якості аераторів 1 застосовуються трубчасті, кільцеві або дискові аератори

Аераційну систему можуть складати з послідовної безлічі аераторів 1, які можуть охоплювати трубчастою диспергуючою поверхнею трубу з відрізків повітроводу 2, до таких аераторів належать трубчасті аератори 1 типу АКВА-ПРО (див фіг 1, 2) або АКВА-ЛАЙН (див фіг 3, 4) Повітровід 2 або відрізки повітроводу 2 можуть знаходитися внизу під аераторами 1, наприклад, дискові аератори 1 типу АКВА-ПЛАСТ (див фіг 22, 24, 26, 28) з дисковим пневматичним диспергатором з перфо-

рованою еластичною мембраною або кільцевими аераторами типу АКВА-ТОР (див. фіг. 21, 23, 25, 27) з кільцевим диспергатором з кризним отвором всередині пористої диспергуючої поверхні.

Аераційна система може бути комбінованою, тобто, складеною з безлічі послідовно сполучених відрізків повітроводу 2 з різними типами аераторів 1, наприклад, з відрізків повітроводу 2 з трубчастими аераторами 1 типу АКВА-ПРО або АКВА-ЛАЙН, які послідовно чергуються з відрізками повітроводу 2 з розташованими над ним кільцевими аераторами 1 типу АКВА-ТОР або дисковими аераторами 1 типу АКВА-ПЛАСТ (див. фіг. 21 - 24).

Аераційна система може бути складена з безлічі послідовно сполучених відрізків повітроводу 2 тільки з розташованими зверху або збоку дисковими аераторами 1 типу АКВА-ПЛАСТ (див. фіг. 26, 28) або тільки з кільцевими аераторами 1 типу АКВА-ТОР (див. фіг. 25, 27).

Всередині повітроводу 2 або його частини або всередині вздовж першого (від входу повітря у повітровід) і/або останнього відрізку повітроводу 2 або його частини, або в кожному з безлічі відрізків повітроводу 2 встановлений знімний фільтр-патрон 3 і/або повітряний демпфер 4.

Установка фільтр-патрона 3 і/або повітряного демпфера 4 всередині повітроводу 2 дозволяє досягнути локального захисту аератора від пилу, продуктів корозії і ерозії, гідропневматичних ударів.

Фільтр-патрон 3 призначений для фільтрації повітря з оболонки 5 у повітровід 2 і відділення повітря від супутньої води з відділенням від останніх часток пилу і інших часток, наприклад продуктів корозії, ерозії повітроводів (маються на увазі повітроводи перед аераційною системою), для фільтрації води як з фільтр-патрона 3 у повітровід 2, так і зворотню з повітроводу 2 до фільтр-патрона 3, в залежності від режиму роботи аератора 1 і для часткового гасіння гідропневматичних ударів.

Повітряний демпфер 4 призначений для гасіння у повітроводі 2 енергії гідропневматичної хвилі, що біжить по ньому і для часткової фільтрації води і повітря або їх суміші.

Знімний фільтр-патрон 3 виконаний у вигляді гнучкої проникної для повітря і/або води одношарової або багатошарової оболонки 5 і, щонайменше, з одним вхідним отвором 6 в оболонці 5 для входу в неї повітря.

Фільтр-патрон 3 у вигляді гнучкої проникної для повітря і/або води одношарової або багатошарової оболонки 5 типу мішка панчохи дозволяє забезпечити підвищену пиломісткість аератора 1, дозволяє йому працювати з незначним зростанням початкового опору проходження стислого повітря через аератор 1.

У фільтр-патроні 3 здійснюється захоплення пилу і інших часток вхідним отвором 6 оболонки 5 з подальшою фільтрацією води і повітря або водно-повітряної суміші через фільтраційні отвори оболонки 5. Переріз фільтраційних отворів в оболонці 5 може бути однаковим для всіх відрізків повітроводу 2, може бути в першому відрізку повітроводу більше або менше, ніж в останньому. Довжина панчохи або мішка оболонки 5 може меншати або збільшуватися пропорційно числу

відрізків повітроводу 2 або пропорційно числу аераторів 1 в аераційній системі, що необхідно для рівномірного розпилення повітря по довжині аераційної системи.

Довжина фільтр-патрона 3 або повітряного демпфера може складати від 0,1 до 0,9 довжини повітроводу 2 або довжини відрізка повітроводу 2 або сум довжин відрізків повітроводу 2 в аераційній системі.

Зовнішній діаметр поперечного перетину фільтр-патрона 3 або повітряного демпфера 4 по оболонці 5 може складати від 0,3 до 0,95 внутрішнього діаметра повітроводу 2.

Форма оболонки 5 у вигляді довгої гнучкої панчохи, гнучкого мішка необхідна для скинення часток пилу і інших часток з внутрішніх стінок всередину оболонки 5 і перерозподілу їх маси від фільтраційних отворів в протилежний кінець оболонки 5 від вхідного отвору 6 оболонки 5 зі збільшенням часток пилу в тупиковій зоні всередині оболонки 5, що збільшує не тільки пиломісткість аератора 1, але і дозволяє йому працювати з незначним зростанням початкового опору проходження стислого повітря через аератор 1.

Оболонка 5 при впливі по ній гідропневматичних ударів водно-повітряної суміші при запуску аераційної системи або її зупинці або зміні режиму роботи, здатна, завдяки гнучкості, коливатися у повітроводі 2 в такт хвилі, що біжить по ньому, що призводить до переміщення затриманих оболонкою 5 зважених часток пилу і інших часток в протилежний кінець від вхідного отвору 6 оболонки 5, що дозволяє істотно знизити зростання опору аераторів 1 в процесі експлуатації, в оболонці фільтр-патрона 3 відбувається гасіння енергії водно-повітряного середовища шляхом розділення великої маси водно-повітряного середовища на безліч дрібної з подальшим дроселюванням дрібної маси води і повітря через фільтраційні отвори оболонки 5.

Повітряний демпфер 4 виконаний у вигляді гнучкої проникної для повітря і/або води одношарової або багатошарової оболонки 5 і, щонайменше, з одним вхідним отвором 6 в оболонці 5 для входу в неї повітря і з розташованою всередині неї еластичною герметичною заповненою стислим повітрям, щонайменше, одною місткістю 7.

Оскільки повітряний демпфер 4 призначений забезпечити захист аераторів 1 від гідропневматичних ударів водно-повітряної хвилі, що біжить по довжині повітроводу 2, то при впливі жорсткого тиску нестиснутої рідини води на повітряний демпфер 4 у вищезгаданому вигляді відбувається стиснення місткості 7 і повітряного середовища в ній з підвищенням внутрішнього тиску повітря в місткості 7, за рахунок акумуляції енергії хвилі, що біжить, з подальшим покладом маси води в зворотню сторону і повернення місткості в початковий об'єм і форму, що і дозволяє знизити руйнівні здібності гідропневматичних ударів в аераційній системі.

Оболонка 5 фільтр-патрона 3 або повітряного демпфера 4 охоплена зовні і/або зсередини проникним для повітря і/або води пластмасовим бандажним каркасом 8.

Пластмасовий бандажний каркас 8 може бути нанесений зовні і/або зсередини оболонки 5 у вигляді намотування з утворенням спіралі або сітки вздовж оболонки 5 з кроком типу «універсаль» в один шар або більше поліетиленової розплавленої лозини, що отримується шляхом екструзування розплаву поліетилену і наплавки лозини на внутрішню і/або зовнішню бічну поверхню оболонки, що обертається 5. В каркасі 8 на ділянках між сплавленої сплетеннями лозини утворюються гнучкі ділянки оболонки з безліччю фільтраційних отворів для проходження повітря і/або води.

Оболонка 5 фільтр-патрона 3 або повітряного демпфера 4 забезпечена пристроєм 9 для подовжнього або подовжно-поперечного натягнення.

Пристрій 9 подовжнього або подовжно-поперечного натягнення дозволяє забезпечити подовжнє або подовжно-поперечне натягнення гнучкої оболонки 5 і тим підтримувати її початкову форму в процесі роботи із забезпеченням можливості реалізації властивостей гнучкої оболонки 5 для скинення пилу і прилиплих на її стінки часток під впливом енергії хвилі, що біжить, форму якої оболонка 5 частково відстежує, що і приводить до скинення пилу зі стінок оболонки 5 і переміщення їх в тупикову зону на протилежний від входу кінець панчохи оболонки 5.

Пристрій 9 подовжнього або подовжно-поперечного натягнення оболонки виконаний, наприклад, у вигляді пружини 10 зі скобою 11 (див. фіг. 10, 11), закріпленою серединою скоби 11 за один кінець пружини 10, де другий кінець пружини 10 зачеплений за отвір 12 для натягнення оболонки 5, наприклад (на кресленнях не показано), отвір 12 для натягнення оболонки 5 обрешетоване люверсом на тупиковому кінці оболонки 5, де кінці скоби 11 зачеплені за краї труби повітропроводу 2 або отвору в стінках труби повітропроводу 2. В робочому положенні пружина 10 знаходиться в натягнутому стані, а при гідропневматичних ударах оболонка 5 розтягується і натягнення пружини 10 частково скорочується і поновлюється знов при поворотному ході хвилі, що біжить при гідропневматичному ударі.

Вхідний отвір 6 панчохи оболонки 5 охоплений кільцевою першою кишенню 13, яка охоплює перше ущільнююче кільце 14 оболонки 5. Кільце 14 виконане з еластичного матеріалу, наприклад, гуми або каучуку для м'якого впливу першого ущільнюючого кільця 14 на оболонку 5.

при ривках оболонки 5 під час гідропневматичних ударів в порожнині повітропроводу 2 і в оболонці 5.

Оболонка 5 забезпечена знімним кільцевим фланцем 15, на який вона вільно одягається і знімається з внутрішньої сторони 16 фланця 15, а з іншого його внутрішнього боку 17 фланець 15 має можливість спиратися в торець 18 повітропроводу 2, фланець 15 по середині має кільцеву поперечну канавку 19, в якій розміщена перша кишеня 13 з першим ущільнюючим кільцем 14. Між першою стороною 16 фланця 15 і канавкою 19 паралельно канавці 19 є кільцевий борт 20 округлого поперечного перетину, який утворює кільцеву щілину 21 між внутрішньою стінкою повітропроводу 2 і ним са-

мим. Ширина щілини 21 більше товщини матеріалу оболонки 5, але менше ширини подовжнього перетину першої кишені 13 з вкладеним в нього першим ущільнюючим кільцем 14, що необхідно для утримання оболонки 5 на фланці 15, після його вставки з оболонкою 5 у повітровід 2. З вийнятого фланця 15 оболонка 5 вільно зривається і вільно одягається шляхом розтягнення еластичного першого ущільнюючого кільця 14 і гнучкої першої кишені 13, що зручно при монтажі і демонтажі аераційної системи (див. фіг. 5, 6, 7, 11).

Гнучка оболонка 5 фільтр-патрона 3 і повітряного демпфера 4 з протилежної сторони від вхідного отвору 6 має аналогічний з першою кишенню 13 вхідного отвору 6 другу кишеню 22 з також розташованим ній подібним першому другим ущільнюючим кільцем 23, але менших розмірів, друга кишеня 22 щільно охоплює кільцеву канавку 24 на ніжці 25 порожнистої напівсфери чаші 26, де нижка 25 чаші 26 закінчується кільцем 27 з отвором 12 для кріплення одного з кінців пружини 10. Сама чаша 26 розташована в кінці оболонки 5 і при натягненні пружини 10 зачепленої за кільце 27 на ніжці 25 або при витягненні чаші 26 з оболонки 5 за кільце 27, то чаша 26 не має можливості висмикатися вільно з оболонки 5, що необхідно для утримання оболонки 5 в натягнутому стані.

Зовнішня форма еластичної місткості 7 може бути виконана у вигляді сфери, яка вільно може вміщуватися в порожнині 28 чаші 26, але не має можливості мимовільно з неї вискочити, наприклад, діаметр вхідного отвору 29 в порожнину 28 чаші 26 менше діаметра внутрішньої порожнини 28 чаші 26 (див. фіг. 12).

Фільтр-патрон може бути виконаний у вигляді жорсткого фільтра 30 (див. фіг. 14-17) у вигляді перфорованої труби 31 або труби фільтр-патрона з безліччю отворів 32, де трубу охоплює один шар 33 або більше шарів 33 фільтрувального матеріалу. Вхідний для повітря кінець труби 31 фільтр-патрона 3 жорсткого фільтра 30 забезпечений вхідним фланцем 34, до якого примикає кільце 35 з однією або двома канавками 36 з вкладеними в них концентрично еластичними ущільнюючими кільцями 37, які, будучи посаджені в канавки 36, здатні щільно входити і виходити з труби повітропроводу 2, протилежний кінець труби 31 жорсткого фільтра 30 заглушений заглушкою 38.

Всередині труби 31 жорсткого фільтра 30 може бути встановлений додатковий фільтр-патрон 3 або повітряний демпфер подібні фільтр-патрону 3 або повітряного демпфера 4 (див. фіг. 17) повітропроводу 2, але менших розмірів.

Повітровід 2 може на кінці мати заглушку 39. Повітровід 2 має одводи повітря у вигляді отворів 40. Труба повітропроводу 2 може мати на кінцях знімні муфти 41 із зовнішнім різьбленням або муфти 42 з внутрішнім різьбленням або різні муфти: одну муфту 42 з внутрішнім різьбленням, а іншу муфту 41 із зовнішнім різьбленням. Для прискорення збирання будь-яка з муфт 41, 42 може бути суміщена із заглушкою або виконана у вигляді заглушки. Муфти 41, 42 мають ущільнюючі кільця 43 для усунення витоків повітря по різьбленню. Між кожною з муфт 41, 42 і повітропроводом встановлені ущільнюючі кільця 44 для ущільнення посадочної щі-

лини і усунення витоку повітря в щілину між муфтами 41 і або 42 і повітровою 2

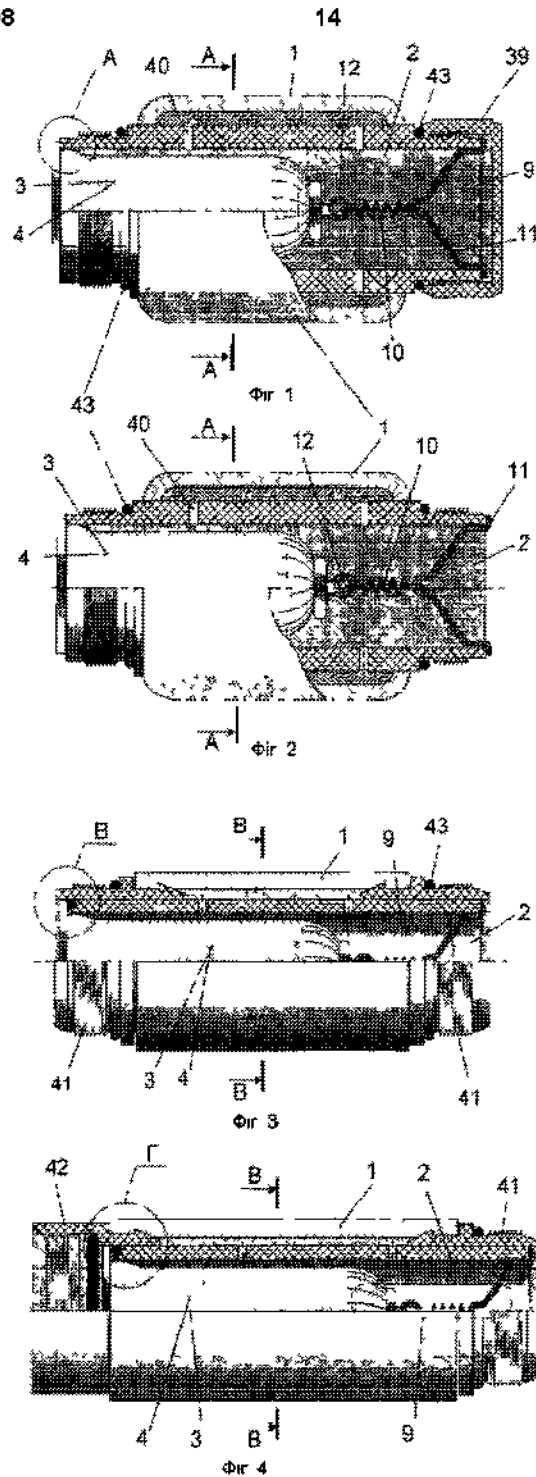
Пристрій працює таким чином

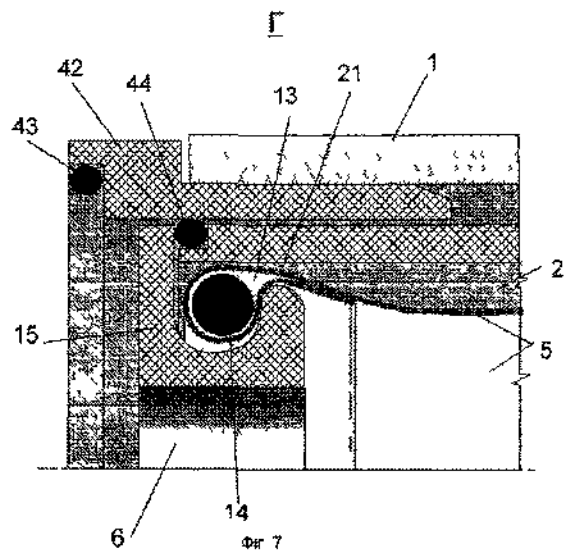
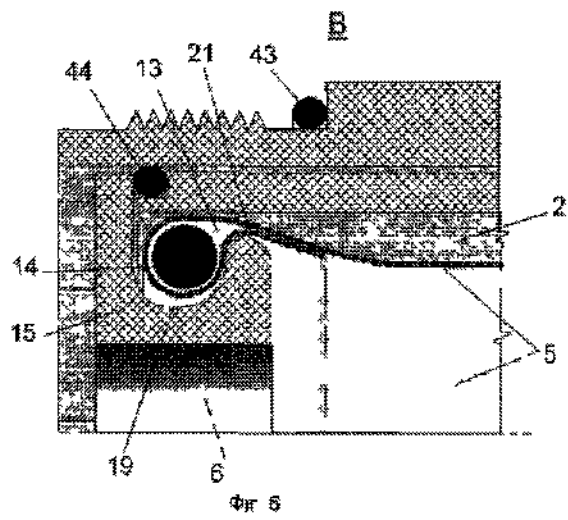
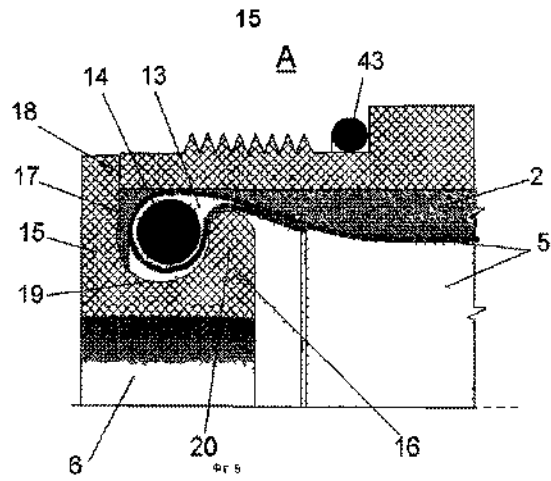
У повітровід 2 вставляють фільтр-патрон 3. Фільтр-патрон 3 орієнтують у повітровою таким чином, щоб фланець 15 фільтр-патрона 3 спирався в торець 18 повітровою 2. Оболонка 5 натягнута і досить пружна для підтримки циліндричної форми. Пружина 10 пристрою 9 натягнення оболонки 5 працює на стиснення, а кінці скоби 11 зачеплені за торець повітровою 2 протилежний торцю 18. У чашу 26 може бути вкладена місткість 7, тоді фільтр-патрон перетворюється в повітряний демпфер 4.

Аераційну систему занурюють в аеротенк або водоймище (на кресленнях не показаний), яке заповнене водою з мулом або водою. Аераційна система перед запуском заповнена водою. У отвір 6 фільтр-патрона подають стисле повітря. Стисле повітря потрапляє в порожнину оболонки 5 і поступово витісняє з неї воду, яка під тиском стислого повітря видавлюється через фільтраційні отвори оболонки 5 у повітровід 2 з якого автоматично видавлюється через безліч аераторів 1 в аеротенк. Стисле повітря залпом з швидкістю 1-2 м/с просувається по циліндру внутрішньої порожнини оболонки 5 і ударяється в чашу 26 на заглибленому нею кінці оболонки 5. Оболонка 5 роздувається і викидає у повітровід безліч дрібних пухирців повітря через фільтраційні отвори верхньої частини оболонки 5, а фільтраційні отвори іншої частини оболонки 5 фільтр-патрона 3 викидають у повітровід 2 воду. При цьому безліч повітряних пухирців, що утворилися у повітровою 2 навколо бічної поверхні оболонки 5 пом'якшує силу гідропневматичного удару в оболонці 5 водяної хвилі, що біжить по оболонці в її кінець. Якщо в чаші 26 розмістити місткість 7, то можливо пом'якшити удар цієї хвилі і в кінці оболонки 5. Місткістю 7 можливо утворювати зустрічні хвилі для гасіння набігаючих на місткість 7 хвиль, наприклад, сила тиску набігаючих хвиль стискає місткість 7, а стисле повітря в герметичній еластичній місткості 7 стискується ще більше, акумулює енергію набігаючої хвилі і автоматично використовує запасену енергію для утворення зустрічних хвиль в момент відступу хвилі, які частково придушують силу набігаючих хвиль з додатковим видавленням води з порожнини оболонки 5 в порожнину повітровою і далі з аератору, надаючи стислому повітрю заповнювати порожнину оболонки 5 фільтр-патрона.

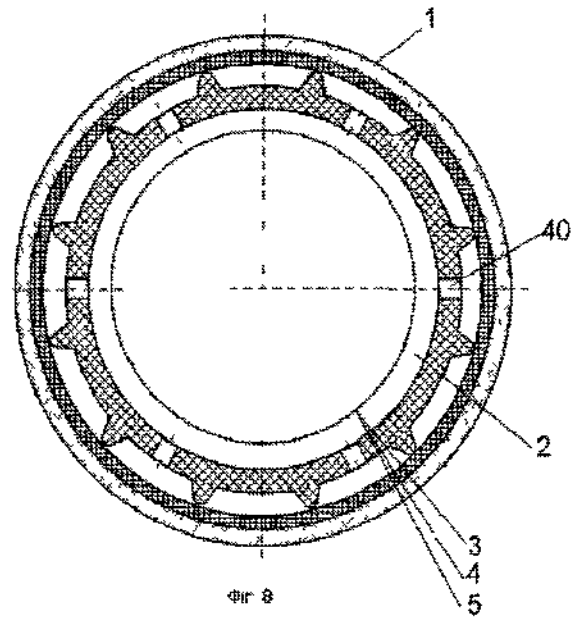
Після запуску аераційна система переходить в стаціонарний режим і фільтр-патрон працює як звичайний фільтр, тобто затримує можливий в стислому повітрі пил і інші зважені речовини, продукти корозії і ерозії, які можуть випадково потрапити в аераційну систему ззовні.

Технічний результат удосконалення дозволяє досягнути локального захисту аератора від пилу, продуктів корозії і ерозії, гідропневматичних ударів

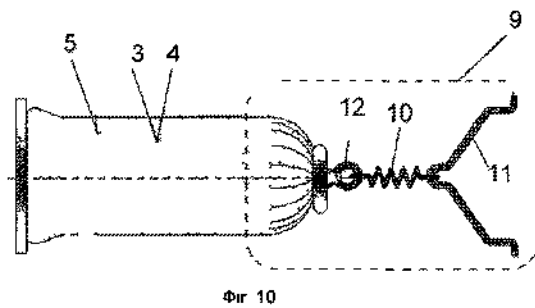
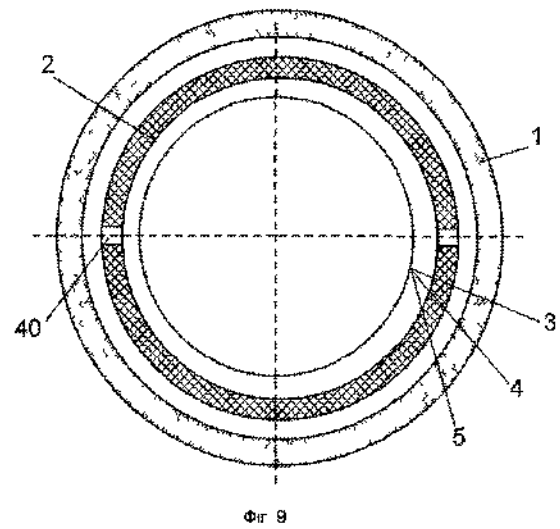




A-A



B-B

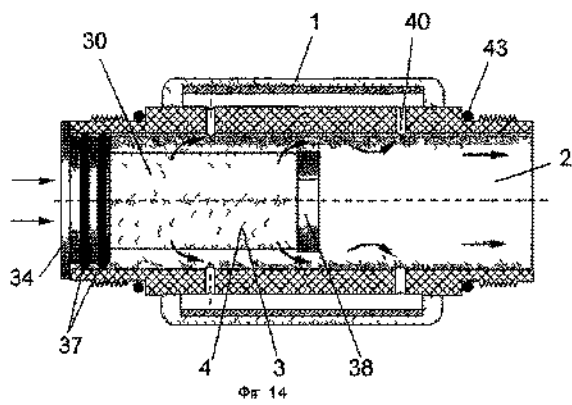
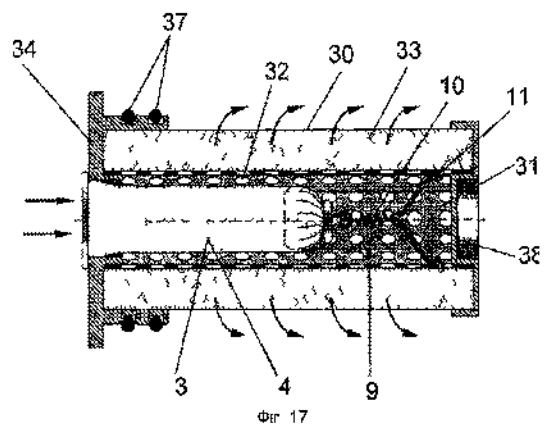
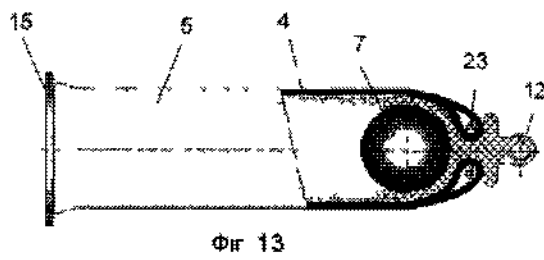
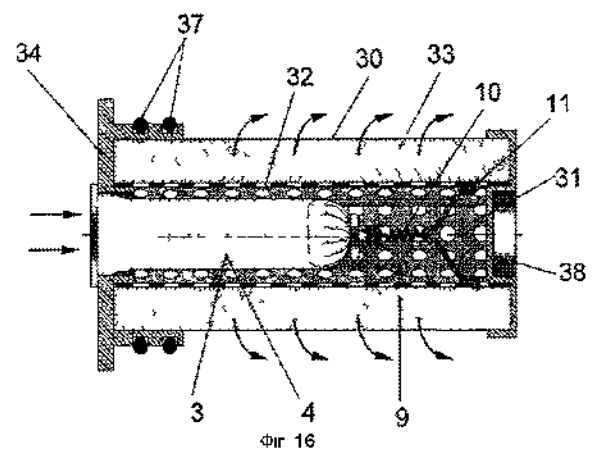
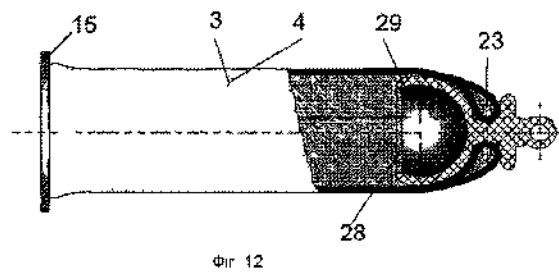
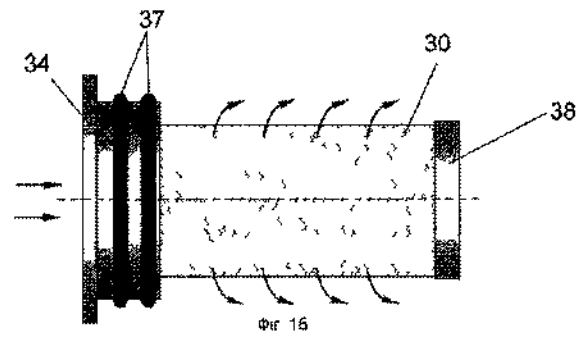
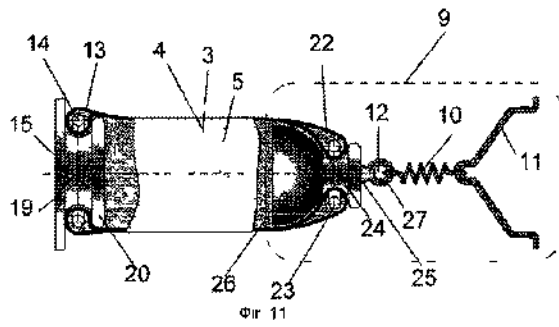




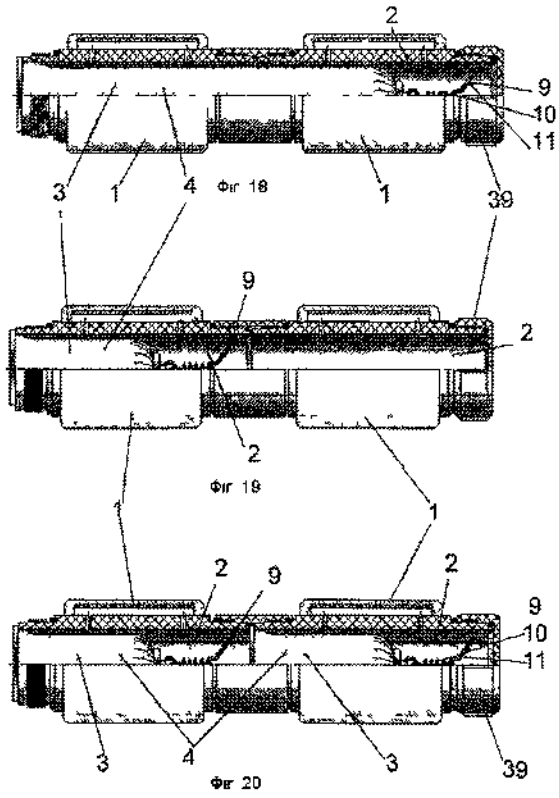
17

45708

18

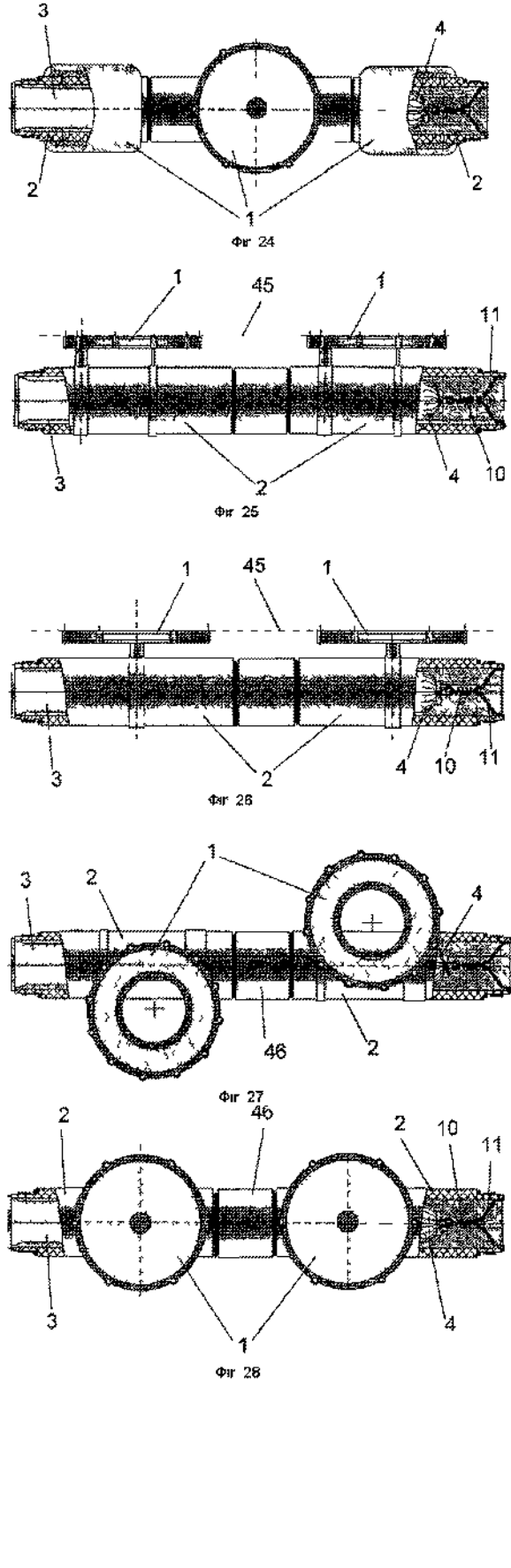


19



45708

20



---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71