



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97360** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
B01D 24/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 10768	(72) Винахідник(и): Костигін Володимир Олександрович (UA), Кислухін Анатолій Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.10.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.03.2015	(73) Власник(и): Костигін Володимир Олександрович, вул. Пархоменка, 15, с. Костянтинівка, Смілянський р-н, Черкаська обл., 20724 (UA), Кислухін Анатолій Сергійович, вул. Леніна, 73, кв. 39, м. Дніпропетровськ, 49020 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2015, Бюл.№ 5	

(54) ІОНІТНИЙ МОЛОЧНИЙ ФІЛЬТР

(57) Реферат:

Іонітний молочний фільтр складається із корпусу, в якому встановлені колектор подачі рідини з розміщеним над ним шаром фільтруючого матеріалу, звужуючий пристрій-шлюз, та ерліфт підйому фільтруючого матеріалу до встановленого у верхній частині корпусу вузла його відмивання. Колектор подачі рідини служить для подачі молока і для подачі реагентів одночасно і порізно, звужуючий пристрій-шлюз розміщено в верхній частині фільтра над колектором подачі рідини, і він служить для відмивання фільтруючого матеріалу, всі внутрішні деталі фільтра швидко і легко витягуються з корпусу фільтра у вигляді одного складального вузла.

UA 97360 U

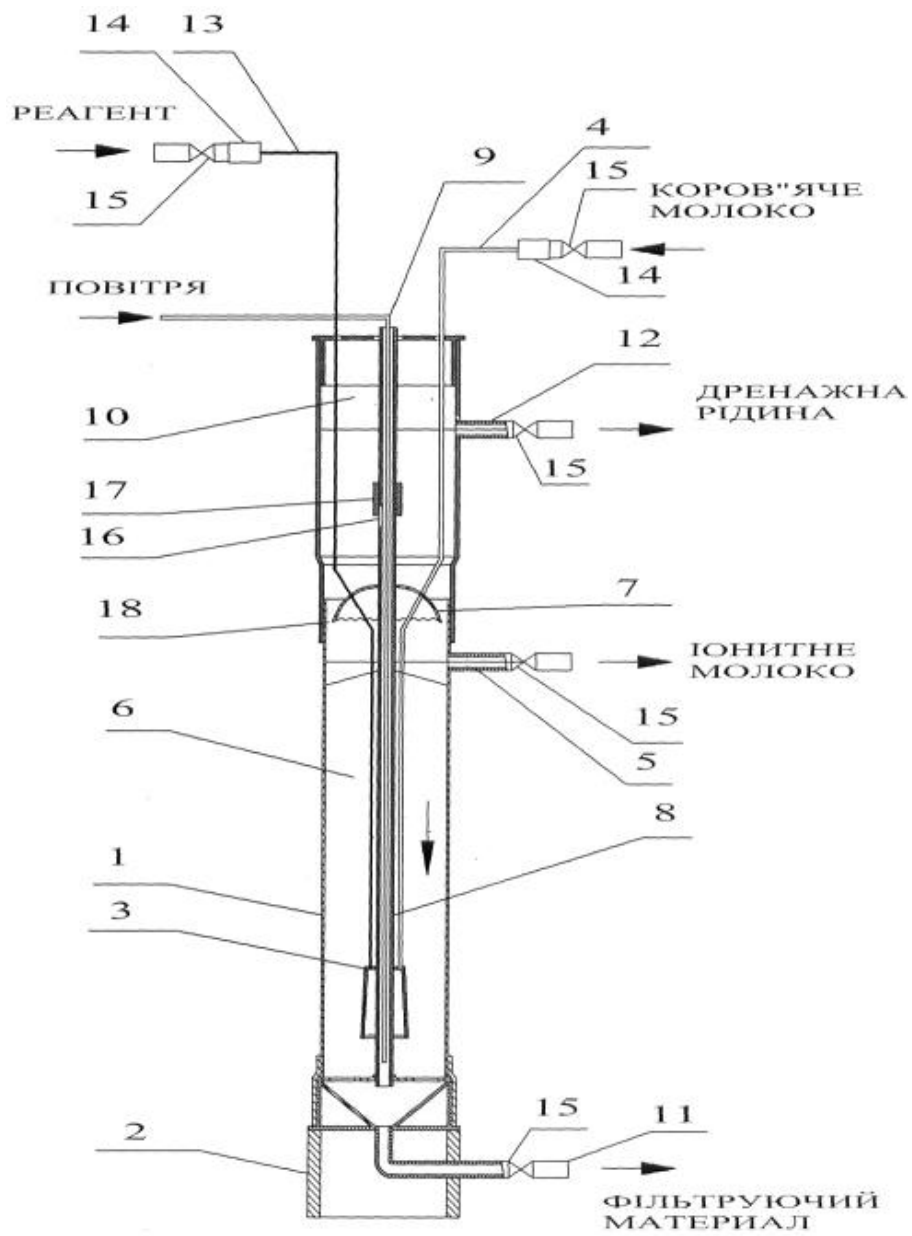


Fig. 1

Корисна модель належить до пристроїв для відокремлення механічних і хімічних домішок у молоці і може бути використана у хімічній, харчовій, та медичній галузях.

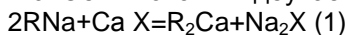
З рівня техніки відомі конструкції іонітних фільтрів для води, які являють собою найчастіше циліндричну ємність, яка має системи подачі води, що очищається, і регенеруючого розчину і містить стаціонарний шар адсорбенту (іонообмінної смоли), через який відбувається рух рідини, що очищається. Конструкція таких апаратів проста і вони досить надійні в роботі. Однак ці апарати мають великий гідравлічний опір і вони громіздкі. Якщо очищувана рідина містить зважені частинки, то має місце "цементация" фільтруючого шару і недостатнє використання ємності фільтра. Регенерація смоли в даних фільтрах здійснюється або проточним чином, або протитечійним. (Ионообменная технология (пер. с англ.; под ред. Б.Н. Ласкорина) - М.: Металургиздат, 1959. - 348 с., Оборудование для ионного обмена Б.Е. Рябчиков, Е.И. Захаров. - М.: ЦНИИН ТЭИ цветной металлургии, 1974. - 64 с., Ионообменные методы очистки веществ Под ред. Г.А. Чикина, О.Н. Мягкого, - Воронеж, ВГУ, 1984-372 с.).

Використання іонітних фільтрів для отримання іонітного молока має свої особливості. Технологія отримання іонітного молока полягає в наступному. Відомо (Г.В. Твердохлеб, В.Н. Алексеев, Ф.С. Соколов "Технология молока и молочных продуктов". К. "ВИЩА ШКОЛА", 1978. Стр. 64, 407), що жіноче молоко називають альбуміновим, так як вміст у ньому сироваткових білків або превалює, або дорівнює вмісту казеїну. Тому при згортанні жіночого молока утворюється ніжний згусток, легко розчинний шлунковим соком. Застосування коров'ячого молока для виробництва заміників жіночого молока без попередньої корекції коров'ячого молока, його якісного та кількісного складу, може призвести до важких порушень процесу травлення та обміну речовин. Коров'яче молоко необхідно обробити так, щоб воно за складом і фізико-хімічними показниками наближалось до жіночого молока.

Таким продуктом може бути так зване іонітне молоко. Іонітне молоко призначене для харчування дітей раннього віку (першого року життя) при нестачі або відсутності жіночого молока. Іонітне молоко виробляється на основі незбираного коров'ячого молока і відрізняється від вихідного продукту дещо зміненим мінеральним складом і дрібнодисперсним характером згортання білка, що полегшує і покращує його засвоєння. Відомо, що при коагуляції білків молока під дією сичужного ферменту головну роль відіграє кальцій. Якщо молоко містить мало кальцію або його частину якимось чином вилучено, то утворюються дрібніші і ніжні пластівці.

Стандартна технологія полягає в наступному: іонітне молоко отримують шляхом пропускання свіжого високоякісного коров'ячого молока через шар спеціально очищеного катіоніту в натрієвій формі (наприклад, КУ-2-84С).

При даній обробці з коров'ячого молока видаляється від 20 до 25 % кальцію і до 20 % магнію. Обмін іонами відбувається за такою реакції:



де R - радикал катіоніту;

X - аніон солі в молоці.

Недоліком даної технології є періодичність процесу, що обумовлює нестабільність іонного складу одержуваного іонітного молока, складність процедури регенерації виснаженого катіоніту, великі втрати молока при промиванні і складність видалення бактеріальних забруднень.

Найбільш близьким за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, і вибраний як найближчий аналог, є пристрій для відокремлення механічних і хімічних домішок у рідинах, який складається із вертикального корпусу, в якому встановлені колектор подачі забрудненої рідини з розміщеним над ним шаром фільтруючого матеріалу, реагентний колектор, встановлений нижче колектора подачі забрудненої рідини, звужуючий пристрій-шлюз, розміщений між колекторами, та ерліфт підйому фільтруючого матеріалу до встановленого у верхній частині корпусу вузла його відмивання з елементом відокремлення дренажної рідини від механічних домішок та лабіринтним каналом, в лабіринтному каналі вузла відмивання, перпендикулярно до його осі, встановлено одну або декілька перегородок з отворами, периферійна частина звужуючого пристрою-шлюзу виконана зубчастою, елемент відокремлення дренажної рідини від механічних домішок вузла відмивання виконаний з поверхнею куполоподібної форми, що створює замкнену порожнину, з щільною боковою поверхнею, колектор подачі забрудненої рідини і реагентний колектор виконані з щільною боковою поверхнею куполоподібної форми без дна. (Патент на винахід UA №101095 МПК B01D 24/00).

Основними недоліками даного фільтра при його використанні для отримання іонітного молока є великі втрати молока, через те, що фільтр постійно продукує дренажний потік при постійному промиванні фільтра, конструкція фільтра не дозволяє проводити швидко повне розбирання фільтра для його ретельного механічного очищення, через те, що при отриманні

іонітного молока на стінках і внутрішніх деталях фільтра можуть утворюватися важкозмивані осади і жирові плівки.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою для відокремлення механічних і хімічних домішок у рідинах шляхом модифікації складових його конструкції, що дозволяє зменшити втрати молока, шляхом усунення дренажного потоку при процесі отримання іонітного молока, промивання фільтра проводити не молоком, а певними реагентними рідинами при використанні одного реагентного колектора, проводити швидко повне розбирання фільтра для його ретельного механічного очищення.

Поставлена задача вирішується тим, що іонітний молочний фільтр, що складається із корпусу, в якому встановлені колектор подачі рідини з розміщеним над ним шаром фільтруючого матеріалу, звужуючий пристрій-шлюз та ерліфт підйому фільтруючого матеріалу до встановленого у верхній частині корпусу вузла його відмивання, в якому додатково колектор подачі рідини служить для подачі молока і для подачі реагентів одночасно і порізно, звужуючий пристрій-шлюз розміщено в верхній частині фільтра над колектором подачі рідини і він служить для відмивання фільтруючого матеріалу, всі внутрішні деталі фільтра швидко і легко витягуються з корпусу фільтра у вигляді одного складального вузла, який просто очистити від забруднень.

Виконання колектора подачі рідини, який служить для подачі молока і для подачі реагентів одночасно і порізно, дозволяє зменшити втрати молока шляхом усунення дренажного потоку при процесі отримання іонітного молока, промивання фільтра проводити не молоком, а певними реагентними рідинами.

Виконання фільтра таким чином, що всі внутрішні деталі фільтра швидко і легко витягуються з корпусу фільтра у вигляді одного складального вузла, дозволяє просто очистити корпус фільтра і його внутрішній складальний вузол від забруднень.

Суть корисної моделі, що заявляється, пояснюється кресленнями.

На фіг. 1 наведена загальна схема конструкції іонітного молочного фільтра.

На фіг. 2 наведено фільтр в розібраному вигляді, підготовлений для очищення.

На фіг. 3 наведено виконання колектора рідини.

На фіг. 4 наведено виконання периферійної частини звужуючого пристрою-шлюзу.

Іонітний молочний фільтр складається з корпусу 1 з кришкою, який встановлений на опорі 2. В корпусі 1 встановлений колектор 3 подачі молока або відповідного реагентного розчину. Молоко надходить патрубком 4, який розміщений у верхній частині корпусу 1, іонітне молоко виходить зливним патрубком 5, який розміщений нижче патрубка 4. Над колектором 3 знаходиться шар фільтруючого матеріалу 6. Колектор 3 виконано з щільною боковою поверхнею куполоподібної форми без дна (фіг. 3). Над колектором 3 розміщений звужуючий пристрій-шлюз 7 з зубчастою периферійною частиною (фіг. 4). Через колектор 3 подачі забрудненої рідини та шар фільтруючого матеріалу 6 і звужуючий пристрій-шлюз 7 проходить ерліфт 8, з повітропроводом 9 подачі стисненого повітря для підйому забрудненого фільтруючого матеріалу до вузла 10 відмивання. Вузол 10 відмивання фільтруючого матеріалу містить встановлений в ньому звужуючий пристрій-шлюз 7 з зубчастою периферійною частиною. Нижня частина корпусу 1 обладнана зливним дренажним патрубком 11. Верхня частина корпусу 1 обладнана зливним дренажним патрубком 12. Колектор 3 трубопроводом з'єднаний з патрубком 13 подачі реагенту. Патрубок 4 подачі молока та патрубок 12 обладнані зворотними клапанами 14. Регулюючими вентилями 15 обладнані всі патрубки 4, 12, 5, 13 і зливний дренажний патрубок 11. Ерліфт 8 у верхній частині фільтра має отвір 16, який може частково перекриватися циліндричним елементом 17, який служить для регулювання продуктивності ерліфта 8.

Іонітний молочний фільтр працює у двох режимах - режим отримання іонітного молока і режим регенерації фільтра. При режимі отримання іонітного молока фільтр працює наступним чином. Молоко через патрубок 4 надходить в корпус 1 з кришкою, який встановлений на опорі 2, до колектора 3. Протитечією молоко проходить через шар фільтруючого матеріалу 6, при цьому відбувається пряма хімічна реакція (1), яка зазначена вище, і через зливний патрубок 5 одержане іонітне молоко подається за призначенням.

При режимі регенерації молоко в фільтр не подається і зливний патрубок 5 перекритий. У патрубок 13 і через колектор 3 подається відповідний реагент і реакція (1) йде назад, тобто фільтруючий матеріал хімічно регенерується. В повітропровід 13 подається стиснене повітря і через ерліфт 8 фільтруючий матеріал піднімається до вузла 10. Через отвір 16 фільтруючий матеріал потрапляє у вузол 10 і через кільцевий зазор 18, який утворює пристрій-шлюз 7 і корпус 1, опускається вниз, утворюючи шар фільтруючого матеріалу 6. Дренажна рідина з вузла 10 відмивання фільтруючого матеріалу виводиться через патрубок 12. Дренажним патрубком 11

здійснюється видалення фільтруючого матеріалу 6 при виконанні ремонтно-профілактичних робіт. Обладнання патрубка подачі реагенту 13 і патрубка подачі молока 4 зворотними клапанами 14 забезпечує усунення зворотного руху фільтруючого матеріалу 6, а обладнання патрубків 4, 12, 5, 11 і 13 регулюючими вентилями 15 дозволяє виконувати експлуатаційні і ремонтно-профілактичні роботи.

Приклади конкретного використання.

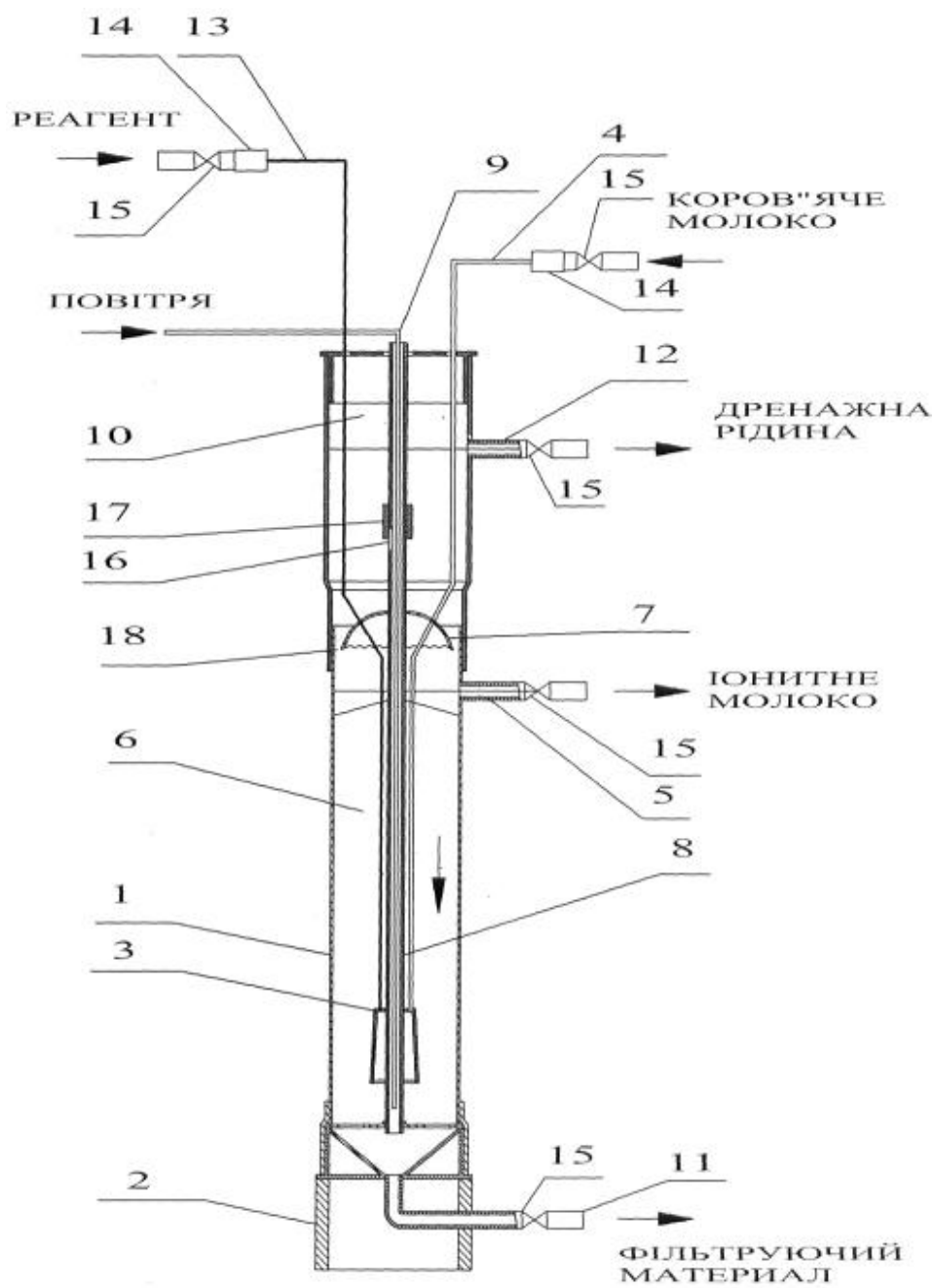
Приклад 1. Фільтр, корпус якого має діаметр 0,145 м; висота робочого фільтруючого шару матеріалу 1 м. Фільтр завантажений сорбентом-іонообмінною смолою КУ-2-8чС. Через фільтр пропускається незбиране коров'яче молоко загальним обсягом $20 \text{ дм}^3/\text{годину}$. Повна статистична ємність іонообмінної смоли $1,7 \text{ мг-екв/г}$, насипна щільність 720 кг/м^3 , тобто маса об'єму 20 дм^3 буде складати $14,4 \text{ кг}$. Загальна обмінна ємність такої кількості іонообмінної смоли дорівнює $24,48 \text{ г-екв}$. Вміст кальцію у коров'ячому молоці близько 1 г/дм^3 , тобто $0,0245 \text{ г-екв/дм}^3$ і буде очищено $24,48/0,0245=999,0 \text{ дм}^3$ або приблизно 1 м^3 іонітного молока.

При режимі регенерації фільтра працює ерліфт і подача реагентів. Через трубопровід ерліфта подається повітря потужністю $1-2 \text{ дм}^3/\text{хв.}$; потужність ерліфта для піску складає $10 \text{ см}^3/\text{с}$, що обумовлює рух фільтруючого матеріалу в корпусі фільтра зі швидкістю $0,15 \text{ мм/с}$.

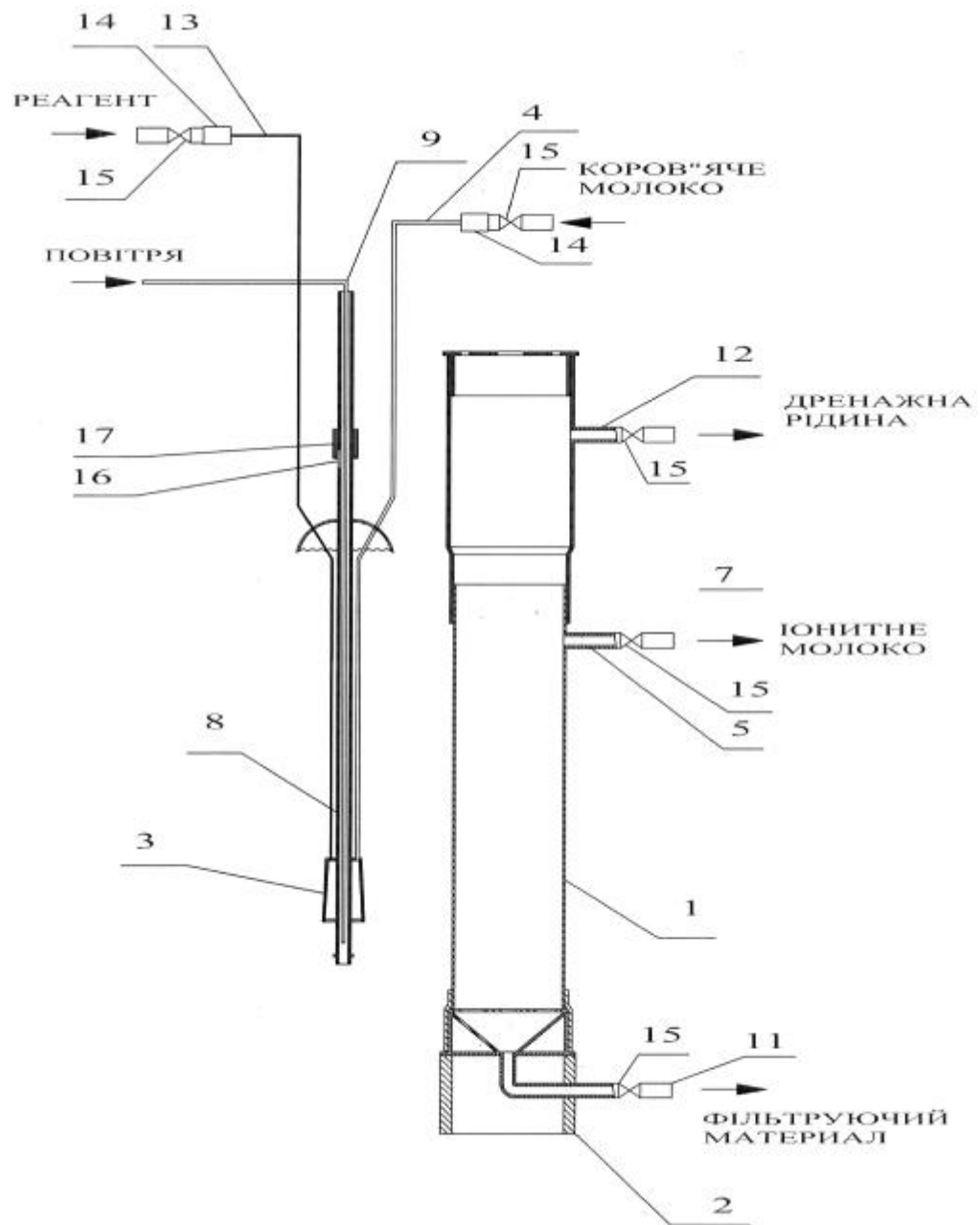
Для регенерації $14,4 \text{ кг}$ іонообмінної смоли необхідно $24,48 \text{ г-екв}$ хлориду натрію, тобто $24,48 \cdot 58,44=1430,6 \text{ г}$ або приблизно $1,4 \text{ кг}$ хлориду натрію. Таким чином, необхідно здійснювати дозування не менше $0,098 \text{ мг-екв/с}$ хлориду натрію, 1 дм^3 10% -го розчину хлориду натрію містить 100 г солі хлориду натрію або $11/58,44=1700 \text{ мг-екв}$, тобто $1700V=0,098$, звідки $V=0,098/1700=0,000058 \text{ дм}^3/\text{с}$, тобто $0,058 \text{ мл/с}$. Для покращення масообміну іонообмінної смоли з реагентом кількість подаваного розчину збільшено в $1,2$ рази. Тобто витрата 10% -го розчину хлориду натрію складає $1,4 \cdot 1,2=1,68 \text{ кг}$ за масовою часткою хлориду натрію, загальна маса 10% -го розчину хлориду натрію буде складати приблизно $16,8 \text{ кг}$.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

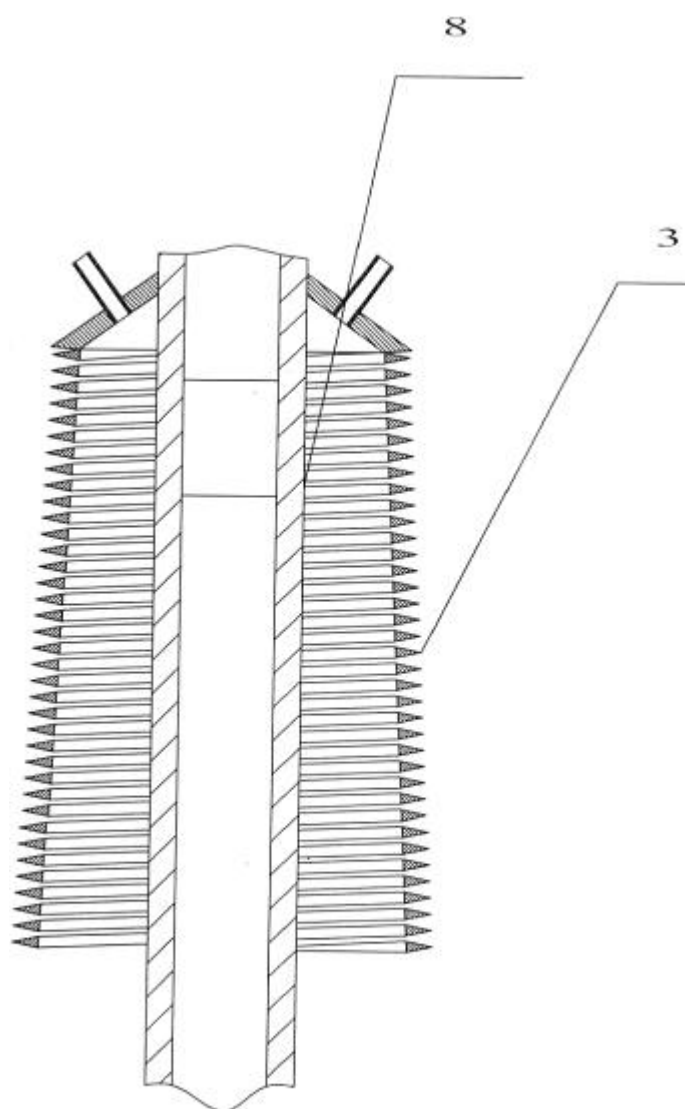
Іонітний молочний фільтр, що складається із корпусу, в якому встановлені колектор подачі рідини з розміщеним над ним шаром фільтруючого матеріалу, звужуючий пристрій-шлюз, та ерліфт підйому фільтруючого матеріалу до встановленого у верхній частині корпусу вузла його відмивання, який **відрізняється** тим, що колектор подачі рідини служить для подачі молока і для подачі реагентів одночасно і порізно, звужуючий пристрій-шлюз розміщено в верхній частині фільтра над колектором подачі рідини, і він служить для відмивання фільтруючого матеріалу, всі внутрішні деталі фільтра швидко і легко витягуються з корпусу фільтра у вигляді одного складального вузла, який просто очистити від забруднень.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3

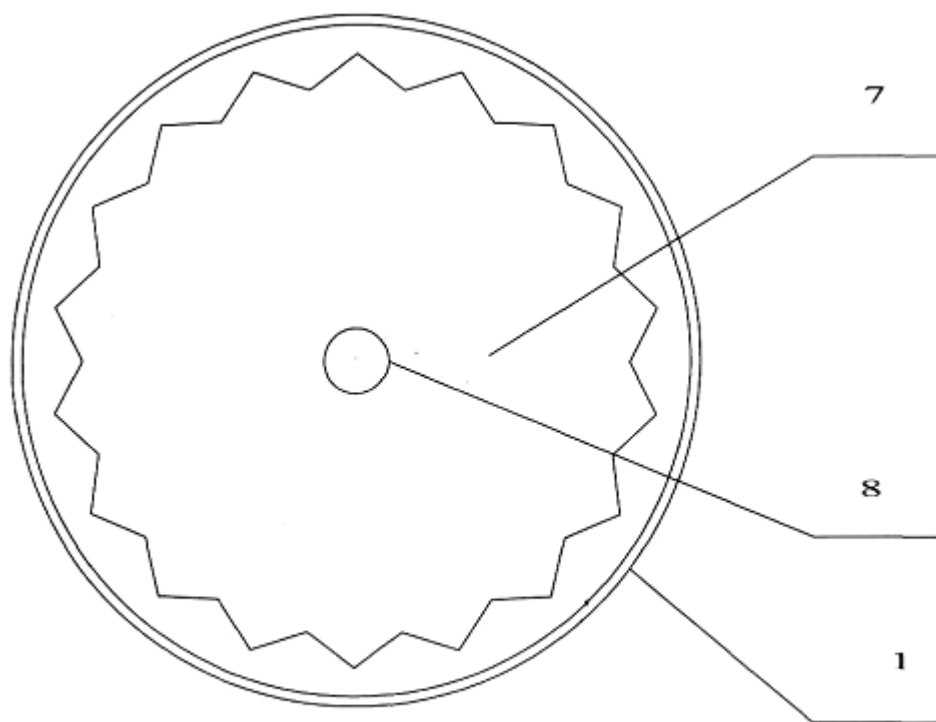


Fig. 4

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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