



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111206** (13) **C2**
(51) МПК
B01D 37/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 15164	(72) Винахідник(и):	Ротман Пол Дж. (US), Ферналд Марк Р. (US), Дідден Френсіс К. (US), О'Кіф Крістіан В. (US), Едамсон Дуглас Х. (US)
(22) Дата подання заявки:	25.05.2012	(73) Власник(и):	СІДРА КОРПОРЕЙТ СЕРВІСІЗ ІНК., 50 Barnes Park North, Wallingford, CT 06492, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	11.04.2016	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/489,893, 61/533,544	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 20100200510, 12.08.2010 US 20100294725 A1, 25.11.2010 US 20040000523 A1, 01.01.2004 US 2699872 A, 18.01.1955 US 2585473 A, 12.02.1952 US 4236995 A, 02.12.1980 US 4224138 A, 23.09.1980 US 2010072110 A1, 25.03.2010
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	25.05.2011, 12.09.2011		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.04.2014, Бюл.№ 8		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	11.04.2016, Бюл.№ 7		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2012/039534, 25.05.2012		

(54) РОЗДІЛЕННЯ МІНЕРАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛІЗОВАНИХ МЕМБРАН

(57) Реферат:

Механізм або апарат з ознаками першого пристрою для обробки і другого пристрою для обробки. Перший пристрій для обробки скомпонований для отримання суміші рідини, цінного матеріалу і небажаного матеріалу і елемент з функціоналізованим полімерним покриттям налаштований для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі, що сприяє прикріпленню, і забезпечення збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, який має цінний матеріал, прикріплений до нього. Другий пристрій для обробки скомпонований для отримання рідини і збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям в середовищі, що сприяє вивільненню, для вивільнення цінного матеріалу, і забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям.

UA 111206 C2

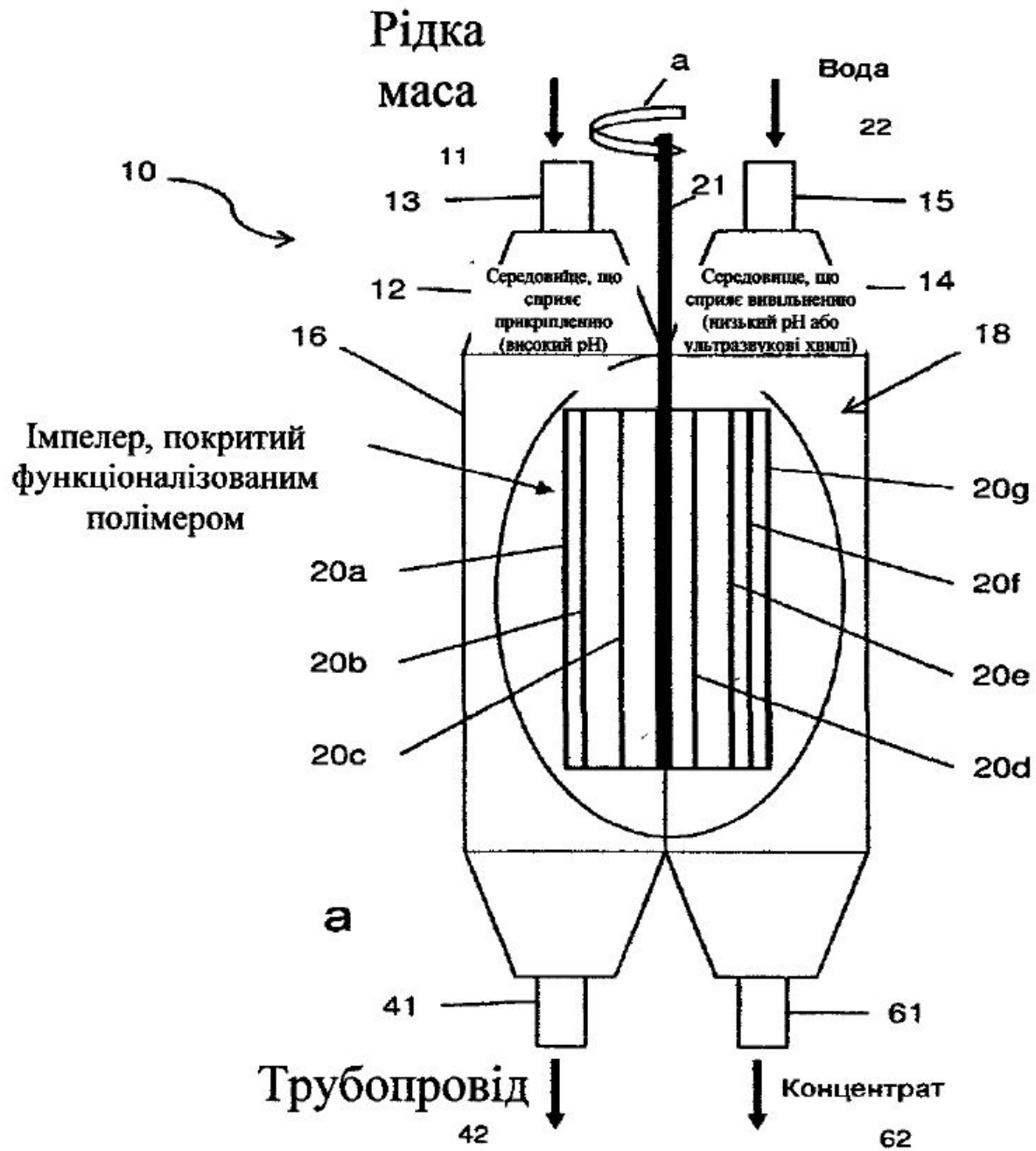


Fig. 1a

Перехресні посилання на споріднені заявки на патенти

Дана заявка відповідає заявці на міжнародний патент серійний

№ PCT/US2012/039534, поданий 25 травня 2012 року, яка заявляє пріоритет попередньої заявки на патент США № 61/489893, поданої 25 травня 2011 р., і попередньої заявки на патент США № 61/533544, поданої 12 вересня 2011 р., які обидві повністю включені в даний документ як посилання.

Дана заявка також споріднена наступним восьми РСТ заявкам, які всі були одночасно внесені в реєстр 25 травня 2012 р., і які всі заявляють пріоритет вищезазначеної попередньої заявки на патент США № 61/489893, поданої 25 травня 2011 р., і вищезазначеної попередньої заявки на патент США № 61/533544, поданої 12 вересня 2011 р., які всі повністю включені в дану заявку як посилання і містять наступні об'єкти винаходу:

РСТ заявка № PCT/US2012/039528 під назвою «Добування мінералів із застосуванням легких синтетичних кульок або бульбашок»;

РСТ заявка № PCT/US/2012/039540 під назвою «Добування мінералів із застосуванням каліброваних, зважених або магнітних полімерних кульок або бульбашок»;

РСТ заявка № PCT/US2012/039576 під назвою «Синтетичні кульки/бульбашки, функціоналізовані молекулами, для тяжіння і приєднання до відповідних мінеральних частинок»;

РСТ заявка № PCT/US2012/039591 під назвою «Спосіб і система вивільнення мінералів з синтетичних кульок і бульбашок»;

РСТ заявка № PCT/US2012/039596 під назвою «Синтетичні бульбашки і кульки, що мають гідрофобну поверхню»;

РСТ заявка № PCT/US2012/03 9631 під назвою «Добування мінералів із застосуванням функціоналізованих фільтрів і мембран»;

РСТ заявка № PCT/US/2012/039655 під назвою «Добування мінералів з відходів із застосуванням функціоналізованих полімерів» і

РСТ заявка № PCT/US2012/039658 під назвою «Способи перенесення синтетичних кульок або бульбашок у флотаційну камеру або колонку».

Передумови створення винаходу

1. Галузь техніки.

Даний винахід стосується, загалом, способу і пристрою для відділення цінного матеріалу від непридатного матеріалу в сумішах, таких як суспензія целюлози.

2. Опис відомого рівня техніки.

Флотація в багатьох промислових процесах застосовується для відділення цінних або потрібних матеріалів від непридатних матеріалів. Наприклад, в даному процесі суміш води, цінного матеріалу, непотрібного матеріалу, хімікатів і повітря вміщують у флотаційну камеру. Хімікати застосовують, щоб додати потрібному матеріалу гідрофобності, а також забезпечити утворення бульбашок і стабільність піни, а повітря використовують для перенесення матеріалу на поверхню флотаційної камери. Коли гідрофобний матеріал і бульбашки повітря стикаються, вони приєднуються одне до одного. Бульбашки підіймаються на поверхню, переносючи з собою потрібний матеріал.

Продуктивність флотаційної камери залежить від площі поверхні бульбашкового потоку в зоні збору матеріалу в камері. Площа поверхні бульбашкового потоку залежить від розміру бульбашок і швидкості введення повітря. Регулювання площі поверхні бульбашкового потоку звичайно є дуже складним. Це багатомірна проблема контролю і немає ніяких оперативних механізмів зворотного зв'язку для використання контролю.

У промисловості існує потреба забезпечити кращий спосіб для відділення цінного матеріалу від непотрібного матеріалу, наприклад, в тому числі, в такій флотаційній камері таким чином, щоб усунути проблеми, які пов'язані з використанням бульбашок повітря в такому процесі відділення.

Короткий виклад суті винаходу

Даний винахід забезпечує розділення мінералів способами із застосуванням функціоналізованих мембран.

Даний винахід складається з нового механізму і способу добування цінних матеріалів або мінералів з рідкої маси, багатой мінералами. Ця суспензія може бути суспензією будь-якого типу, яка буде повітрям передавати земляні мінерали або водну суміш, наприклад. Ця багата на мінерали суспензія може бути приведена в контакт з функціоналізованою поверхнею полімеру, який був створений для притягування або приєднання мінералу, який цікавить. Функціоналізована поверхня полімеру може приймати форму синтетичної бульбашки або кульки, відповідно до викладеного у згаданій вище Заявці РСТ заявка № PCT/US/2012/039540,

обидва подані 25 травня 2012, заявляється пріоритет до згаданого вище попередньою опису винаходу до патенту US № 61/489893, також як мембрана або мембранна структура, яка може приймати форму імелера, конвеєрної стрічки, фільтра в корпусі, або плоскої панелі, відповідно до викладеного у згаданому вище описі винаходу до патенту № 61/533544.

Непотрібний матеріал може бути вимитий і тільки бажаний матеріал або мінерал залишається на функціоналізованій поверхні полімеру, або мембранна структура, яка містить функціоналізовану поверхню полімеру, може бути відокремлена від непотрібного матеріалу. Таке розділення може мати місце у способах, пов'язаних з флотацією, розділенням за розміром, гравіметричним розділенням, та/або магнетичним розділенням. Збагачену поверхню потім обробляють таким чином, що мінерал вивільняється і збирається. Поверхня полімеру потім може бути повторно використана.

Відповідно до деяких варіантів втілень цього винаходу, механізм або апарат буде мати дві камери, баки, елементи або колонки. Одна камера, бак, елемент або колонка мають сприятливі умови для приєднання цінного матеріалу або мінералу, або частинки, що представляє інтерес, і інша камера, бак, елемент або колонка має сприятливі умови для вивільнення цінного матеріалу або мінералу або частинки, що представляє інтерес. Імелер може бути покритий функціоналізованим полімером і сконфігурований з можливістю повільного обертання всередині двох камер, баків, елементів або колонок. Оскільки лопать імелера рухається в з'єднувальну зону в одній камері, баку, комірці або колонці, вона збирає цінний матеріал або мінерал, або частинку, що представляє інтерес. Оскільки збагачена лопать рухається до зони вивільнення в іншій камері, баку, комірці або колонці, цінний матеріал або мінерал або частинка, що представляє інтерес, вивільняється.

Відповідно до деяких варіантів втілень цього винаходу, конвеєрна стрічка з функціоналізованого полімеру може бути сконфігурована для роботи між двома камерами, баками, елементами або колонками, в яких збирається і вивільнюється цінний матеріал або мінерал, або частинка, що представляє інтерес.

Відповідно до деяких варіантів втілень цього винаходу, накопичувальний фільтр із функціоналізованого полімеру може бути розміщений в кожній камері, баку, комірці або колонці для збору та вивільнення цінного матеріалу або мінералу, або частинки, що представляє інтерес. Це процес періодичної дії.

Варіант втілення пристрою розділення мінералів.

У найширшому сенсі, цей винахід може приймати форму механізму, системи або пристрою з участю першого пристрою обробки і другого пристрою обробки. Перший пристрій обробки може бути сконфігурований для отримання суміші рідини, цінного матеріалу і небажаного матеріалу і елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, скомпонованого для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі, що сприяє прикріпленню, та забезпечення збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, який має прикріплений до нього цінний матеріал. Другий пристрій обробки може бути сконфігурований для отримання рідини і збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям в середовищі, що сприяє вивільненню, для вивільнення цінного матеріалу, і забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям за допомогою середовища, що сприяє вивільненню.

Пристрій може бути сконфігурований таким чином, щоб включати в себе одну або більше таких ознак:

Перший пристрій обробки може приймати форму першої камери, бака, елемента або колонки, і другий пристрій обробки може приймати форму другої камери, бака, елемента або колонки.

Перша камера, бак або колонка може бути сконфігурована для отримання рідкої маси, яка містить воду, цінний матеріал і небажаний матеріал у середовищі, що сприяє прикріпленню, що має високе значення рН, що сприяє прикріпленню цінного матеріалу.

Друга камера, бак або колонка може бути сконфігурована для отримання води в середовищі, що сприяє вивільненню, яка може мати низьке значення рН або отримання ультразвукових хвиль, що сприяють вивільненню цінного матеріалу.

Хоча винахід описується як такий, що має високе значення рН в з'єднувальному середовищі і низьке значення рН в середовищі вивільнення, цей винахід буде працювати однаково добре як при значенні рН з'єднувального середовища, яке вибрано так, щоб оптимізувати приєднання бажаних матеріалів, так і при низькому, високому або нейтральному значенні рН, і значення рН середовища вивільнення вибирають так, щоб воно відрізнялося від рН з'єднувального середовища та вибрано для оптимізації вивільнення бажаного матеріалу.

Елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може мати форму імпелера, покритого функціоналізованим полімером, який має щонайменше одну лопать імпелера, сконфігурована для повільного обертання всередині першого пристрою обробки і другого пристрою обробки. Перший пристрій обробки може бути сконфігурований для отримання щонайменше однієї лопаті імпелера в з'єднувальній зоні, і забезпечення щонайменше однієї збагаченої лопаті імпелера, яка має цінний матеріал, прикріплений до нього в з'єднувальній зоні. Другий пристрій обробки може бути сконфігурований для отримання, щонайменше, однієї збагаченої лопаті імпелера в зоні вивільнення та забезпечення цінного матеріалу вивільненого з щонайменше однієї збагаченої лопаті імпелера. Перший пристрій обробки може бути сконфігурований з перехідною зоною для забезпечення дренажу відходів збагачення, і другий пристрій обробки може бути сконфігурований з другою перехідною зоною для забезпечення дренажу концентрату.

Використовуваний тут відносно функціоналізованого полімеру, термін "збагачений" призначений для позначення того, що функціоналізований матеріал піддається впливу матеріалу, що представляє інтерес, і де матеріал, що представляє інтерес буде прикріплений, притягнутий, приєднаний чи іншим способом накопичений за допомогою функціоналізованого матеріалу перед тим, як бути вивільненим.

Елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може приймати форму конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, скомпонованої для руху між першим пристроєм обробки і другим пристроєм обробки. Перший пристрій обробки може бути сконфігурований для отримання конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, і забезпечення збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, яка має цінний матеріал, прикріплений до неї. Другий пристрій обробки може бути сконфігурований для отримання збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, і забезпечення цінного матеріалу, вивільненого з збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером. Конвеєрна стрічка, покрита функціоналізованим полімером, може бути виконана з сітчастого матеріалу.

Елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може приймати форму накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, скомпонованим для руху між першим пристроєм обробки і другим пристроєм обробки як частина періодичного процесу. Перший пристрій обробки може бути сконфігурований для отримання накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, і забезпечення збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, який має цінний матеріал, прикріплений до нього. Другий пристрій обробки може бути сконфігурований для отримання збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, і забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером.

Перший пристрій обробки може бути сконфігурований для забезпечення відходів при збагаченні, що містять небажаний матеріал, і другий пристрій обробки може бути сконфігурований для забезпечення концентрату, що містить цінний матеріал.

Елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може приймати форму мембрани або тонкого м'якого гнучкого листа або шару.

Згідно з деяким варіантом втілення, цей винахід може також приймати форму пристрою, який характеризується, перш за все, тим, що може бути сконфігурований для отримання суміші рідини, цінного матеріалу і небажаного матеріалу і елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, скомпонованого для приєднання до цінного матеріалу в середовищі, що сприяє прикріпленню, і забезпечення збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, який має цінний матеріал, прикріплений до нього; і вдруге, може бути сконфігурований для отримання рідини і збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям в середовищі, що сприяє вивільненню, для вивільнення цінного матеріалу, та забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям в середовище, що сприяє вивільненню.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, перший пристрій може бути сконфігурований для отримання рідкої маси, яка містить воду, цінний матеріал і небажаний матеріал у середовищі, що сприяє прикріпленню, яке має високе значення рН, що сприяє прикріпленню цінного матеріалу; і другий пристрій може бути сконфігурований для отримання води в середовищі, що сприяє вивільненню, що має низьке значення рН або отримання ультразвукових хвиль, що сприяють вивільненню цінного матеріалу.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може приймати форму одного з наступних:

імпелер, покритий функціоналізованим полімером, який має щонайменше одну лопать імпелера, сконфігуровану для повільного обертання всередині першого пристрою і другого пристрою;

конвеєрна стрічка, покрита функціоналізованим полімером, скомпонована для руху між першим пристроєм і другим пристроєм; або накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером, скомпонований для руху між першим пристроєм і другим пристроєм як частина періодичного процесу.

Варіанти способів розділення мінералів.

Відповідно з деякими варіантами здійснення, цей винахід може також приймати форму ознак процесу або способу отримання в першому пристрої обробки суміші рідини, цінного матеріалу і небажаного матеріалу і елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, скомпонованого для прикріплення цінного матеріалу в середовищі, що сприяє прикріпленню, і забезпечення першого пристрою обробки, збагаченого елемента з полімерним функціоналізованим покриттям, який має цінний матеріал, прикріплений до нього; і прийом в другій пристрій обробки рідини і збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям в середовищі, що сприяє вивільненню для вивільнення цінного матеріалу та забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям в середовищі, що сприяє вивільненню.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, спосіб може включати забезпечення послідовності з одним або більше ознаками, що викладаються в цьому документі.

Синтетичний хімічний елемент з функціоналізованим полімерним покриттям.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може мати форму складу твердої фази, яка містить поверхню в комбінації з множиною молекул, прикріплених до поверхні, молекули містять функціональні групи, вибрані для притягування або прикріплення однієї або більше мінеральних частинок, що представляють інтерес, для молекул. Термін "полімер" в цьому описі слід розуміти як велику молекулу, що складається з множини ланок однакової або подібної структури, зв'язаних між собою.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, склад твердої фази може бути виготовлений з синтетичного матеріалу, який містить молекули. Як приклад, синтетичний матеріал може бути вибраний з групи, що містить, але не обмежуючись ними, поліаміди (нейлон), складні поліефіри, поліуретани, фенолформальдегід, сечовинний формальдегід, мелаїноформальдегід, поліацеталь, поліетилен, поліізобутилен, поліакрилонітрил, полі (вінілхлорид), полістирол, полі (метилметакрилат), полі (вінілацетат), полі (вініліденхлорид), поліізопрен, полібутадієн, поліакрилати, полі (карбонат), фенолоальдегідний полімер і полідиметилсилоксан.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, склад твердої фази може містити внутрішній матеріал і оболонку, що забезпечує поверхню, причому оболонка може бути зроблена з синтетичного матеріалу, який містить молекули.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, функціональна група може мати іонну групу, яка може бути тією чи іншою аніонною або катіонною, для притягування або прикріплення мінеральних частинок до поверхні.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, функціональна група може бути у формі колектора, який має неіонізуючий зв'язок, що має нейтральну або іоногенну функціональну групу або має іонізуючий зв'язок.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, іонізуючий зв'язок може бути аніонним зв'язком або катіонним зв'язком.

Аніонна функціональна група може складатися з оксигідрильних, включаючи карбонів, сульфатні і сульфонатні, і сульфгідрильні зв'язки.

Гідрофобність.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, поверхня елемента, покритого полімером, може бути функціоналізованою, щоб бути гідрофобною для того, щоб забезпечити зв'язування між поверхнею і мінеральними частинками, зв'язаними між собою гідрофобними молекулами.

Крім того, полімер може бути натуральним гідрофобним або функціоналізованим, щоб бути гідрофобним. Деякі полімери, які мають довгий вуглеводневий ланцюг або кремній-кисневий основний ланцюг, наприклад, мають тенденцію бути гідрофобними. Гідрофобні полімери містять полістирол, полі (d,l - лактид), полі (диметилсилоксан), поліпропілен, поліакрил, поліетилен, і т.д. Мінеральні частинки матеріалу, що цікавить, або цінного матеріалу, зв'язані з однією або більше гідрофобними молекулами, згадуються як змочувані мінеральні частинки.

Коли рідка маса містить множину колекторів або молекул колектора, деякі з мінеральних частинок стають змочуваними мінеральними частинками, якщо колектори є прикріпленими до мінеральних частинок. Ксантогенати можуть застосовуватися в суспензії целюлози як колектори. Елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може бути покритий

5 гідрофобним силіконовим полімером, включаючи полісилоксанати таким чином, що елемент з функціоналізованим полімерним покриттям стає гідрофобним. Елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може бути виготовлений з гідрофобних полімерів, таких як полістирол і поліпропілен для того, щоб забезпечити бажану гідрофобність.

Комбінований колектор/гідрофобний елемент з функціоналізованим полімерним покриттям.

10 Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, тільки частина поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям може бути сконфігурована так, щоб мати молекули, приєднані до неї, де молекули містять колектори.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, частина поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям може бути сконфігурована так, щоб мати молекули, приєднані до неї, де молекули містять колектори, а інша частина поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям може бути сконфігурована так, щоб бути

15 гідрофобною. Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, частина поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям може бути сконфігурована так, щоб бути гідрофобною.

20 Короткий опис фігур

Тепер, посилаючись на фігури, які необов'язково виконані в масштабі, вищевикладені та інші особливості і переваги цього винаходу будуть більш зрозумілими із наданого нижче детального опису ілюстративних варіантів втілення, наведених у поєднанні з доданими кресленнями, в яких схожі елементи пронумеровані подібно: Фігура 1 включає Фігуру 1a, яка ілюструє бічний

25 частковий поперечний розріз у формі діаграми роздільного пристрою обробки, скомп'юнованого з двома камерами, баками або колонками, які мають імпелер, покритий функціоналізованим полімером, розташованим у ньому згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, і включає Фігуру 1b, яка є верхнім частковим поперечним розрізом у формі діаграми імпелера, покритого функціоналізованим полімером, який рухається в середовищі, що сприяє прикріпленню, що міститься в з'єднувальній камері, баку або колонці і також рухається в середовищі, що сприяє вивільненню, що міститься в камері, баку або колонці вивільнення згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

30 Фігура 2 ілюструє діаграму роздільного пристрою обробки, скомп'юнованого з двома камерами, баками або колонками, які мають конвеєрну стрічку, покриту функціоналізованим полімером, розташовану в ньому згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

35 Фігура 3 ілюструє діаграму роздільного пристрою обробки, скомп'юнованого з фільтром в корпусі, покритого функціоналізованим полімером для руху між двома камерами, баками або колонками в напів-безперервному процесі згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

40 Фігура 4a ілюструє щонайменше частину узагальненого складу твердої фази, наприклад, елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

45 Фігура 4b ілюструє збільшену частину елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, що демонструє молекулу або молекулярний сегмент або прикріплення функціональної групи до поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

50 Фігура 5a ілюструє щонайменше частину узагальненого складу твердої фази, наприклад, елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, який має декілька частинок, прикріплених до поверхні, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

55 Фігура 5b ілюструє збільшену частину елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, що показує змочену частинку мінералу, прикріплену до гідрофобної поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

60 Фігура 5c ілюструє збільшену частину елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, що показує гідрофобну частину, прикріплену до гідрофобної поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

Фігури 6a і 6b ілюструють деякі варіанти втілень цього винаходу, в яких синтетична кулька або бульбашка має одну функціоналізовану частину, яка повинна мати збірні молекули, і іншу

функціоналізовану частину, яка повинна бути гідрофобною, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу.

Докладний опис винаходу.

Фігури 1, 1a, 1b.

5 Як приклад, Фігура 1 ілюструє цей винахід у формі механізму, пристрою, системи або апарата 10, наприклад, для розділення цінного матеріалу від небажаного матеріалу в суміші 11, такого як рідка маса, застосовуючи перший пристрій обробки 12 і другий пристрій обробки 14. Перший пристрій обробки 12 і другий пристрій обробки 14, наприклад, як показано, є
10 скомпонованими з елементом з функціоналізованим полімерним покриттям, як, наприклад, лопать, покрита функціоналізованим полімером (Фіг. 1a), 20' (Фіг. 1b), згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу. У процесі роботи лопать 20, 20' повільно обертається відповідно до першого пристрою обробки 12 і другого пристрою обробки 14, лопаті імелера повільно проходять через прикріплене багате середовище 16 в першому пристрої обробки 12, де цінний матеріал є прикріпленим до лопаті через середовище 18, що сприяє вивільненню в
15 другому пристрої обробки 14 є випущеним з лопатей. Як приклад, показано, що лопать 20 обертається в напрямку проти годинникової стрілки, як показано стрілкою, хоча обсяг цього винаходу не призначений, щоб обмежувати напрямок обертання 10 лопаті, або спосіб, яким функціоналізований полімер покриває лопать 20 (Фіг. 1a), 20' (Фіг. 1b) є організований, змонтований або скомпонований відносно першого пристрою обробки 12 і другого пристрою
20 обробки 14.

Перший пристрій обробки 12 може приймати форму першої камери, бака, елемента або колонки, яка містить середовище, що сприяє прикріпленню, головним чином, позначену як 16. Перша камера, бак або колонка 12 може бути сконфігурована так, щоб приймати через
25 трубопровід 13 суміш або рідку масу 11 у формі рідини (наприклад, вода), цінний матеріал і небажаний матеріал у середовищі 16, що сприяє прикріпленню, наприклад, яке має високе значення pH, що сприяє приєднанню цінного 20 матеріалу. Другий пристрій обробки 14 може приймати форму другої камери, бака, елемента або колонки, яка містить середовище, що сприяє вивільненню, головним чином, позначену як 18. Друга камера, бак, елемент або колонка 14 може бути сконфігурована на отримання через трубопровід 15, наприклад, води 22 в
30 середовищі 18, що сприяє вивільненню, наприклад, що має низьке значення pH або отримує ультразвукові хвилі, що сприяють вивільненню цінного матеріалу. Подібні середовища, що сприяють прикріпленню, що входять до складу елемента середовища 16, що сприяє прикріпленню цінного матеріалу, який представляє інтерес, і подібні середовища, що сприяють вивільненню, які входять до складу середовища 18, що сприяє вивільненню цінного матеріалу, що представляє інтерес, є відомими в існуючому рівні техніки і обсяг винаходу не призначений
35 для того, щоб обмежуватися будь-яким конкретним їх типом або видом, або які сьогодні відомі, або які будуть розроблені в майбутньому. Крім того, кваліфікований фахівець у даній галузі техніки буде здатний приготувати середовище, що сприяє прикріпленню, подібне середовищу 16, і відповідне середовище, що сприяє вивільненню, подібне середовищу 18, на основі технології розділення, описаної тут для будь-якого конкретного цінного мінералу, що представляє інтерес, наприклад, міді, що входить до складу будь-якої конкретної суміші або
40 рідкої маси.

Хоча винахід описується як такий, що має високе значення pH в середовищі приєднання та низьке значення pH в середовищі вивільнення, передбачені варіанти втілення, в яких винахід
45 буде працювати однаково добре, в яких значення pH середовища приєднання вибирають таким чином, щоб оптимізувати приєднання бажаних матеріалів, так як низьке, високе або нейтральне значення pH, і значення pH середовища вивільнення вибирають таким чином, щоб відрізнялося значення pH, ніж середовища приєднання, та вибрані, щоб оптимізувати вивільнення бажаного матеріалу. У дії, перший пристрій обробки 12 може бути сконфігурований для отримання суміші
50 або рідкої маси 11 води, цінного матеріалу і небажаного матеріалу і елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, який сконфігурований для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі 16, що сприяє прикріпленню. На Фігурі 1, функціоналізований елемент з функціоналізованим полімерним покриттям показаний у вигляді імелера, покритого функціоналізованим полімером 20 (Фіг. 1a), 20' (Фіг. 1b). На Фігурі 1a, імелер, покритий функціоналізованим полімером 20 має привід 21 і щонайменше одну лопать імелера 20a, 20b,
55 20c, 20d, 2e, 20f, 20g і сконфігурований для повільного обертання всередині першого пристрою обробки 12 і другого пристрою обробки 14. На Фігурі 1b імелер, покритий функціоналізованим полімером 20', має привід 21' й лопаті імелера 20a', 20b', 20c', 20d', 2e', 20f', 20g' і 20h'. Кожну лопать імелера на Фігурі 1 слід розуміти скомпонованою і функціоналізованою полімерним покриттям для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі 16, що сприяє прикріпленню.
60

(Обсяг винаходу не призначений для того, щоб обмежитися кількістю лопатей на імпелери 20, 20' і варіант втілення на Фігурі 1a і 1b показаний з імпелерами 21, 21', які мають різні кількості лопатей).

На Фігурі 1, перший пристрій обробки 12 сконфігурований для отримання щонайменше однієї лопаті імпелера, покритого функціоналізованим полімером 20 (Фіг. 1a), 20' (Фіг. 1b). На Фігурі 1b щонайменше одна лопать імпелера показана як лопать імпелера 20g', яка буде отримана в зоні приєднання 30, яка є частиною середовища 16, що сприяє прикріпленню, обмеженою стінками 30a, 30b. Перший пристрій обробки 12 може також бути сконфігурований з першою перехідною зоною, головним чином, показаною як 40 для забезпечення стоку з трубопроводу 41, наприклад, відходів збагачення 42, як показано на Фігурі 1a.

Перший пристрій обробки 12 може також бути сконфігурований для забезпечення щонайменше однієї збагаченої лопаті імпелера, яка має прикріплений до неї цінний матеріал, після пропускання через середовище 16, що сприяє прикріпленню. На Фігурі 1b щонайменше одна збагачена лопать імпелера показана як щонайменше одна збагачена лопать імпелера 20c', яка буде передана від середовища 16, що сприяє вивільненню, в першому пристрої обробки 12 до середовища 18, що сприяє вивільненню, у другому пристрої обробки 14.

Другий пристрій обробки 14 може бути сконфігурований для отримання через трубопровід 15 рідини 22 (наприклад, води) і збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям для вивільнення цінного матеріалу в середовищі 18, що сприяє вивільненню. На Фігурі 1b показаний другий пристрій обробки 14, який отримує збагачену лопать імпелера 20c' в зоні вивільнення 50, наприклад, яка є частиною середовища 18, що сприяє вивільненню, і обмежена, наприклад, стінками 30c і 30d.

Другий пристрій обробки 14 може бути сконфігурований для забезпечення цінного матеріалу, який вивільняється зі збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям в середовищі 18, що сприяє вивільненню. Наприклад, на Фігурі 1b другий пристрій обробки 14 проілюстрований скомпонованим з другою перехідною зоною 60, 10, обмеженою стінками 30a і 30d, для забезпечення через трубопровід 61 відведення цінного матеріалу у формі концентрату 62 (Фіг. 1a).

Фігура 2: Конвеєрна стрічка, покрита функціоналізованим полімером.

Як приклад, Фігура 2 ілюструє цей винахід у формі механізму, пристрою, системи або пристрою 100, наприклад, для розділення цінного матеріалу від небажаного матеріалу в суміші 101, такого як рідка маса, використовувана в першому пристрої обробки 102 і другому пристрої обробки 104. Перший пристрій обробки 102 і другий пристрій обробки 104 скомпоновані з елементом з функціоналізованим полімерним покриттям, що показано, наприклад, як конвеєрна стрічка, покрита функціоналізованим полімером 120, яка рухається між першим пристроєм обробки 102 і другим пристроєм обробки 104, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу. Стрілки A1, A2, A3 вказують рух конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером 120. Технології, що включають мотори, зубчасті передачі, і т.д., для руху конвеєрної стрічки як елемент 120 між елементами пристрою обробки в 102 і 104 є відомими в існуючому рівні техніки, і обсяг винаходу не призначений для того, щоб обмежуватися будь-яким конкретним їх типом або видом або вже відомим на даний момент або таким, який буде розроблений в майбутньому. Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, конвеєрна стрічка, покрита функціоналізованим полімером 120, може бути виконана з сітчастого матеріалу.

Перший пристрій обробки 102 може приймати форму першої камери, бака, елемента або колонки, яка містить середовище, що сприяє прикріпленню, головним чином, відображена як 106. Перша камера, бак або колонка 102 може бути сконфігурована на отримання суміші або рідкої маси 101 у формі рідини (до, наприклад, води), цінного матеріалу і небажаного матеріалу в середовищі 106, що сприяє прикріпленню, наприклад, що має високе 10 значення pH, яке сприяє прикріпленню цінного матеріалу. Другий пристрій обробки 104 може приймати форму другої камери, бака, елемента або колонки, що містить середовище, що сприяє вивільненню, головним чином, відображена як 108. Друга камера, бак, елемент або колонка 104 може бути сконфігурована для отримання, наприклад, води 122 в середовищі 108, що сприяє вивільненню, наприклад, що має низьке значення pH, або отримання ультразвукових хвиль, що сприяють вивільненню цінного матеріалу. Відповідно до того, що було зазначено вище, середовища, що сприяють прикріпленню, подібні тим, що є частиною елемента середовища 106, що сприяє прикріпленню цінного матеріалу, що представляє інтерес, і середовища, що сприяє вивільненню, подібного до того, що є частиною середовища 108, що сприяє вивільненню цінного матеріалу, представляє інтерес, є відомими в існуючому рівні техніки, і обсяг винаходу не призначений для того, щоб обмежуватися яким-небудь їх типом або видом або ж уже

відомим на даний момент або таким, який буде розроблений в майбутньому. Крім того, кваліфікований фахівець у даній галузі техніки буде здатний створити середовище, що сприяє вивільненню, подібне середовищу 106 і відповідно середовище, що сприяє прикріпленню, подібне середовищу 108, на основі способів розділення, описаних тут для будь-якого конкретного цінного мінералу, що представляє інтерес, наприклад, міді, яка є частиною будь-якої конкретної суміші або рідкої маси.

У дії, перший пристрій обробки 102 може бути сконфігурований для отримання суміші або рідкої маси 101 води, цінного матеріалу і небажаного матеріалу і конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером 120, яка сконфігурована для прикріплення цінного матеріалу в середовищі 106, що сприяє прикріпленню. На Фігурі 2, стрічку 120 слід розуміти скомпонованою і покритою функціоналізованим полімером для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі, що сприяє прикріпленню.

Перший пристрій обробки 102 може бути сконфігурований для забезпечення відведення з трубопроводу 141, наприклад, відходів збагачення 142, як показано на Фігурі 2.

Перший пристрій обробки 102 може також бути сконфігурований для забезпечення збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, який має прикріплений до нього цінний матеріал, після проходження через середовище 106, що сприяє прикріпленню. На Фігурі 2, збагачена конвеєрна стрічка, покрита функціоналізованим полімером показана, наприклад, як шматок або частина 120а стрічки 120, яка буде передана від середовища 106, що сприяє прикріпленню в першому пристрої обробки 102 до середовища 108, що сприяє вивільненню, у другому пристрої обробки 104. Слід розуміти, що деякі інші шматки або частини стрічки 120 можуть бути збагачені, включаючи шматок або частинку, що негайно покинула середовище 106, що сприяє прикріпленню, також як і шматок або частинку, які щойно введені в середовище 108, що сприяє вивільненню.

Другий пристрій обробки 14 може бути сконфігурований для отримання рідини 122 (наприклад, води) і частини 120а збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером 120 для вивільнення цінного матеріалу в середовищі 108, що сприяє вивільненню.

Другий пристрій обробки 104 може також бути сконфігурований для отримання цінного матеріалу, який вивільняється зі збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям в середовищі 108, що сприяє вивільненню. Приміром, на Фігурі 2 другий пристрій обробки 104 показаний скомпонованим для забезпечення через трубопровід 161 відведення цінного матеріалу у вигляді концентрату 162.

На Фігурі 2, перший пристрій обробки 102 сконфігурований з конвеєрною стрічкою, покритою функціоналізованим полімером 120, що проходить через середовище 106, що сприяє прикріпленню, тільки з двома 10 поворотами всередині. Проте, варіанти втілення, в яких передбачено, що перший пристрій обробки 102 може бути сконфігурований для процесу конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером 120 з використанням змійовичної технології для вигинів або поворотів стрічки 120 в одну сторону й іншу сторону, взад і вперед, всередину першого пристрою обробки з максимальною площею поверхні стрічки всередині пристрою обробки 102 і впливу стрічки 120 з середовищем 106, що сприяє прикріпленню.

Фігура 3: Фільтр, покритий функціоналізованим полімером.

Як приклад, Фігура 3 ілюструє даний винахід у формі механізму, приладу, системи або пристрою 200, наприклад, для розділення цінного матеріалу від небажаного матеріалу в суміші 201, такий як рідка маса, із застосуванням першого пристрою обробки 202, 202' та другого пристрою обробки 204, 204'. Перший пристрій обробки 202 і другий пристрій обробки 204 скомпоновані з можливістю обробки елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, який показаний, наприклад, як накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером 220, скомпонованим з можливістю переміщатися між першим пристроєм обробки 202 і другим пристроєм обробки 204', як проілюстровано на Фігурі 3 як частина процесу періодичної дії, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу. На фігурі 3, як приклад процес періодичної дії показаний як такий, що має два перших пристрою обробки 202, 202' та другий пристрій обробки 204, 204, хоча обсяг цього винаходу не призначений для обмеження кількості першого і другого пристрою обробки. Крім того, варіанти винаходу передбачають застосування різної кількості першого і другого пристроїв обробки, різних типів або видів пристроїв обробки, а також різних типів і видів пристроїв обробки, обох відомих сьогодні або які будуть розроблені пізніше в майбутньому. Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером 220, може приймати форму мембрани або тонкого м'якого гнучкого листа або шару. Стрілка В1 показує рух фільтра, покритого функціоналізованим полімером 220, з першого пристрою обробки 202, і стрілка В2 показує рух накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером 220 у другому

пристрої обробки 202. Техніка, включаючи мотори, зубчасті передачі і т.д. для переміщення фільтра як елемента 220 з одного пристрою обробки до іншого пристрою обробки як елемента 202 і 204, є відомою з рівня техніки, і обсяг винаходу не призначений для обмеження будь-яким конкретним типом або видом, відомим в даний час або типом, який буде розроблений пізніше, в майбутньому.

Перший пристрій обробки 202 може приймати форму першої камери, бака, елемента або колони, який містить середовище, що сприяє прикріпленню, позначене як 206. Перша камера, бак або колона 102 можуть бути сконфігуровані для прийому суміші або рідкої маси 201 у формі рідини (наприклад, води), цінного матеріалу і небажаного матеріалу в середовищі 206, що сприяє прикріпленню, наприклад, що має високий рН, що сприяє прикріпленню цінного матеріалу. Другий пристрій обробки 204 може приймати форму другої камери, бака, елемента або колони, яка містить середовище, що сприяє вивільненню, позначене як 208. Друга камера, бак, елемент або колона 204 можуть бути сконфігуровані для прийому, наприклад, води 222 в середовищі 208, що сприяє вивільненню, наприклад, яка має низький рН або для прийому ультразвукових хвиль, що сприяють вивільненню цінного матеріалу. Відповідно до цього було зазначено вище, середовища, що сприяють прикріпленню, наприклад такі, які формують частину елемента навколишнього середовища 206, що сприяють прикріпленню цінного матеріалу, що цікавить, і середовища 208, що сприяють вивільненню, сприяють вивільненню цінного матеріалу, що цікавить, відомого з рівня техніки, і обсяг винаходу не призначений для обмеження будь-яким типом або видом, або відомим сьогодні, або таким, який буде розроблений в майбутньому. Крім того, фахівець у даній галузі техніки буде здатний розробити склад середовища, що сприяє прикріпленню, такий як середовище 206 і відповідно середовище, що сприяє вивільненню, такий як середовище 208, основана на описаній тут технології розділення для будь-якого конкретного цінного матеріалу, що цікавить, наприклад, міді, що входить до складу будь-якої конкретної суміші або рідкої маси.

У процесі роботи, перший пристрій обробки 202 може бути сконфігурований для прийому суміші або рідкої маси 101 води, цінного матеріалу і небажаного матеріалу і накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером 220, який є скомпонованим для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі 206, що сприяє прикріпленню. На фігурі 3, накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером 220, слід розуміти як такий, який є скомпонованим і функціоналізованим полімерним покриттям для приєднання до цінного матеріалу в середовищі 106, що сприяє прикріпленню.

Перший пристрій обробки 202 повинен бути сконфігурований для забезпечення дренажу з трубопроводу 241, наприклад, відходів 242, як проілюстровано на фігурі 3.

Перший пристрій обробки 202 може бути також сконфігурований для забезпечення збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, який має цінний матеріал, прикріплений до нього, після замочування в середовищі 106, що сприяє прикріпленню.

На фігурі 3, збагачений накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером 220, показаний, наприклад, будучи наданим з середовища 206, що сприяє прикріпленню, в перший пристрій обробки 202 до середовища 208, що сприяє вивільненню, в другий пристрій обробки 204.

Другий пристрій обробки 204 може бути сконфігурований для прийому рідини 222 (наприклад, води), і збагачений накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером 220 для вивільнення цінного матеріалу в середовищі 208, що сприяє вивільненню.

Другий пристрій обробки 204 може бути також сконфігурований для забезпечення цінного матеріалу, який є вивільненим зі збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером 220, в середовищі 208, що сприяє вивільненню. Наприклад, на фігурі 3 другий пристрій обробки 204 проілюстрований і є скомпонованим для забезпечення по трубопроводу 261 дренажу цінного матеріалу у формі концентрату 262.

Перший пристрій обробки 202' може бути також сконфігурований з трубопроводом 280 і накачуванням 280 для рециркуляції відходів 242 назад в перший пристрій обробки 202'. Обсяг винаходу також призначений для включення другого пристрою обробки 204', який є скомпонованим відповідно з трубопроводом і накачуванням для рециркуляції концентрату 262 назад в другий пристрій обробки 204'. Подібні методи рециркуляції можуть бути реалізовані для варіантів здійснення, описаних відносно Фігур 1-2 вище.

Обсяг винаходу не обмежується типом або видом періодичних процесів, що реалізуються. Наприклад, варіантами здійснення передбачено варіанти, в яких періодичний процес може включати перший і другий пристрої обробки 202, 204, які є скомпонованими з можливістю обробки збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером 220

відносно одного типу або виду цінного матеріалу, і перший і другий пристрої обробки 202', 204' виконані з можливістю обробляти збагачений накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером 220, відносно або однакового типу або виду цінного матеріалу, або різного типу або виду цінного матеріалу. Крім того, обсяг винаходу призначений для

5 включення обох періодичних процесів, відомих зараз і які будуть розроблені в майбутньому.

Фігури 4a, 4b: Хімічна структура синтетичної кульки.

Для надання допомоги фахівцю в цій галузі в розумінні різних варіантів здійснення цього винаходу, Фігура 4a ілюструє щонайменше частину узагальненого складу твердої фази, наприклад, елемент з функціоналізованим полімерним покриттям, і Фігура 4b ілюструє збільшення частини поверхні. Як проілюстровано на фігурі 4a та 4b, елемент з функціоналізованим полімерним покриттям 70 має тіло, щоб забезпечити поверхню 74. Принаймні, зовнішня частина тіла повинна бути виготовлена з синтетичного матеріалу, такого як полімер, таким чином, щоб забезпечити множину молекул або молекулярних сегментів 76 на поверхні 74. Молекула 76 застосовується для прикріплення хімічної 20 функціональної групи 78 до поверхні 74. В цілому, молекула 76 може бути вуглеводневим ланцюгом, наприклад, функціональна група 78 може мати аніонний зв'язок для притягування або прикріплення мінеральної частинки, що представляє інтерес, такої як мідь до поверхні 74. Ксантогенат, наприклад, має обидві функціональні групи 78 і молекулярний сегмент 76 має бути запроваджений в полімер, який використовується для виробництва синтетичної кульки 70, або в її поверхню. Функціональна група 78, також відома як колектор, може мати нейтральну або заряджену функціональну групу для прикріплення бажаного матеріалу, наприклад, через неіонізуючий або іонізуючий зв'язок. Заряджена функціональна група може включати іонізуючий зв'язок, який є аніонним або катіонним. Аніонний зв'язок або групи, що можуть включати оксигідрил, такий як карбоніві, сульфати і сульфонати, і сульфгідрил, такий як ксантогенати і дитіофосфати. Інші молекули або сполуки, які можуть бути використані для забезпечення функціональної групи 78, включають тіонокарбамати, тіосечовини, ксантогенати, монотіофосфати, гідрохінон і поліаміни.

Аналогічно, хелатуючий агент може бути впроваджений в полімер, як місце колектора для притягування мінералу, такого як мідь. Як проілюстровано на Фігурі 4b, мінеральна частинка 72 є прикріпленою до функціональної групи 78 на молекулі 76. Загалом, мінеральна частинка 72 є набагато меншою, ніж синтетична кулька 70. Багато мінеральних частинок 72 може бути притягнуто або прикріплено до поверхні 74 елемента з функціоналізованим полімерним покриттям 70.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу, елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може приймати форму складу твердої фази, зробленого з синтетичного матеріалу, такого як полімер. (Як приклад, під терміном "склад твердої фази" розуміється тут тіло, яке має силу когезії речовини, яка є досить сильною, щоб тримати молекули або атоми в цих позиціях, стримуючи теплову рухливість). Полімер може бути жорстким або еластомерним. Еластомерний полімер може бути, наприклад, полімером на основі бісоксазолону. Тіло має поверхню, яка включає множину молекул з однієї або більше функціональними групами для притягування мінеральних частинок, що цікавлять, до поверхні. Полімер, що має функціональну групу для притягування або збирання мінеральних частинок, називають функціоналізованим полімером. Як приклад, все тіло елемента з функціоналізованим полімерним покриттям має бути зроблено з того ж самого функціоналізованого матеріалу, або тіло може бути оболонкою, яка може бути утворена навколо внутрішнього матеріалу.

Повинно бути зрозуміло, що поверхня елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, відповідно до цього винаходу, не обмежується загальною гладкістю поверхні, як проілюстровано на Фігурі 4a. У деяких варіантах цього винаходу, поверхня може бути неправильною і грубою. Наприклад, поверхня може мати деякі фізичні структури, такі як канавки або стрижні, або отвори або вм'ятини. Поверхня може мати деякі фізичні структури, подібні до структури волосся. На додаток до функціональних груп на елементі з функціоналізованим полімерним покриттям, які притягують мінеральні частинки, що цікавлять, до поверхні, фізичні структури повинні допомагати захопленню мінеральних частинок на поверхні. Поверхня може бути сконфігурована як поверхня стільників або як губчаста поверхня для уловлювання мінеральних частинок і/або збільшення поверхні контакту. В результаті, обсяг винаходу не призначений для того, щоб обмежуватися будь-яким конкретним типом або видом поверхні синтетичної кульки.

Слід зазначити, що елемент з функціоналізованим полімерним покриттям цього винаходу може бути реалізований іншим способом для досягнення тієї ж самої мети. А саме: можливо використовувати різні засоби для притягування мінеральних частинок, що цікавлять, до

поверхні 20 елемента з функціоналізованим полімерним покриттям. Наприклад, поверхня елемента, покритого полімером, може бути функціоналізованою гідрофобною хімічною молекулою або сполукою, яку описано нижче. Крім того, поверхня елемента з функціоналізованим полімерним покриттям може бути покрита гідрофобними хімічними молекулами або сполуками. Колектори ксантогенати або гідроксамат можуть також бути додані до рідкої маси для збирання мінеральних частинок, і які роблять мінеральні частинки гідрофобними. Коли елемент з функціоналізованим полімерним покриттям використовується для збирання мінеральних частинок в рідкій масі, що має значення рН в діапазоні 8-9, є можливим вивільнення мінеральних частинок збагачених синтетичних кульок з поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям кислотним розчином, таким як розчин сірчаної кислоти. Згідно з деякими варіантами здійснення, також є можливим вивільнення мінеральних частинок, які переносяться збагаченим елементом з функціоналізованим полімерним покриттям звуковими хвилями, такими як ультразвукові хвилі, або просто шляхом промивання водою.

Фігури від 5a до 5c: гідрофобність.

Для надання допомоги фахівцю в даній галузі в розумінні різних варіантів здійснення цього винаходу, Фігура 5a ілюструє щонайменше частину узагальненого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, що має деякі частинки, прикріплені до поверхні. Фігура 5b ілюструє збільшену частину елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, показуючи змочену мінеральну частинку, прикріплену до гідрофобної поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям. Фігура 5c ілюструє збільшену частину елемента з функціоналізованим полімерним покриттям, показуючи гідрофобну частинку, прикріплену до гідрофобної поверхні елемента з функціоналізованим полімерним покриттям.

Гідрофобна частинка може бути мінерально-зв'язаною або мінерально-незв'язаною.

Як проілюстровано на Фігурі 5a, елемент з функціоналізованим полімерним покриттям може мати тіло для забезпечення поверхні 174. Принаймні, зовнішня частина тіла є виконаною з синтетичного матеріалу, такого як гідрофобний полімер, або покритою гідрофобною хімічною речовиною. Таким чином, гідрофобні частинки 172, 172' є притягнутими до поверхні 174 для формування збагаченого елемента з функціоналізованим полімерним покриттям 175. Як проілюстровано на фігурі 5a і 5b, поверхня 174 елемента з функціоналізованим полімерним покриттям включає множину молекул 179, які роблять поверхню 174 гідрофобною. Полісилоксанати, такі як полідиметилсилоксан з кінцевими гідроксильними групами, мають кремній-кисневий ланцюг для забезпечення гідрофобних молекул 179. Гідрофобна частинка 172', як проілюстровано на Фігурі 5b, може бути мінеральною частинкою 171', що має один або більше колекторів 173, прикріплених до неї. Один кінець 178 колектора 173 має іонний зв'язок або іонну групу, прикріплену до мінеральної частинки 171', що представляє інтерес. Інший кінець колектора 173 має гідрофобний ланцюг 176, який прагне рухатися в гідрофобні молекули 179. Таким чином, гідрофобна частинка 172' може бути вологою мінеральною частинкою. Колектор, такий як ксантогенат, має обидві функціональні групи 178 і молекулу 176. Ксантогенат, наприклад, має обидві функціональні групи 178 і молекулярний сегмент 176, щоб бути впровадженим в полімер, який використовується, щоб зробити елемент з функціоналізованим полімерним покриттям 170. Функціональна група 178 також відома як колектор, який може мати неіонізуючий або іонізуючий зв'язок. Іонізуючий зв'язок або група може бути аніонною або катіонною. Аніонний зв'язок або група може включати оксигідрил, такий як карбон, сульфати і сульфонати, і сульфгідрил, такий як ксантогенати і дитіофосфати. Інші молекули або сполуки, які можуть застосовуватися для забезпечення функціональної групи 178, включають тіонокарбамати, тіосечовини, ксантогенати, монотіофосфати, гідроксінон і поліаміни.

Гідрофобна частинка 172, як проілюстровано на Фігурі 5c, може бути частинкою, яка має гідрофобний ланцюг 176. Така частина може бути мінерально незв'язаною, але вона може бути виконана з можливістю контакту з гідрофобним елементом з функціоналізованим полімерним покриттям 170 цього винаходу. Таким чином, гідрофобний елемент з функціоналізованим полімерним покриттям 170, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, може бути використаний в негірничих галузях застосувань, таких як вода, таких як контроль за забрудненням води і очищення води.

рН.

У багатьох середовищах, що сприяють вивільненню, значення рН нижче, ніж значення рН для мінерального прикріплення. Слід зазначити, що, тим не менше, коли цінний матеріал є міддю, наприклад, є можливим забезпечити більш низький рН середовища для прикріплених мінеральних частинок і забезпечити більш високий рН середовища для вивільнених мінеральних частинок з синтетичних кульок або бульбашок. Загалом, значення рН є вибраним

для полегшення найсильнішого прикріплення, й інше значення рН вибрано для полегшення вивільнення. Таким чином, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, одне значення рН є обраним для мінерального прикріплення, а інше значення рН є вибраним для мінерального вивільнення. Різні рН можуть бути вище або нижче, залежно від конкретного мінералу і колектора.

Розмір кульки (діапазон).

Синтетичні кульки, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, можуть бути виготовлені з різними розмірами для того, щоб притягнути мінеральні частинки різних розмірів. Наприклад, на відміну від бульбашок повітря, синтетичні кульки крупнішого розміру можуть бути використані для притягування мінеральних частинок більше, ніж, скажімо 200 мкм. Таким чином, подрібнення подрібненої руди може бути розділене на різних стадіях. На першому етапі, породу подрібнюють до частинок розміром близько 200 мкм. Після процесу розділення із застосуванням синтетичних кульок в суспензії, що містить ці грубі частинки, що залишилися, суспензія може бути піддана більш тонкому помелу, де роздроблену породу додатково подрібнюють до частинок близько 100 мкм. З суспензією, що містить дрібні мінеральні частинки, синтетичні кульки з меншим розміром можуть бути більш ефективними при взаємодії з більш дрібними частинками. У застосуванні флотаційної машини, розмір кульки може бути менше, ніж 100 мкм. При застосуванні шламонакопичувача розмір кульки може бути від 1 мм до 10 мм або більше. Проте, великі кульки зменшили б функціоналізовані поверхні, де мінеральні частинки можуть прикріплюватися до синтетичних кульок. Таким чином, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, синтетичні кульки є скомпонованими з розміром менше, ніж 100 мкм для притягування мінеральних частинок, які мають, по суті, подібний розмір, в тому числі в застосуваннях, пов'язаних з флотаційними камерами; синтетичні кульки є скомпонованими з розміром близько 100 мкм для притягування або прикріплення до мінеральних частинок, які мають, по суті, подібний розмір, менший або більший розмір; синтетичні кульки є скомпонованими з розміром в діапазоні близько 50-500 мкм для притягування або прикріплення до мінеральних частинок, які мають, по суті, подібний розмір, менший або більший розмір; синтетичні кульки є скомпонованими з розміром близько 200 мкм для притягування до мінеральних частинок, які мають, по суті, подібний розмір; синтетичні кульки є скомпонованими з розміром в діапазоні від близько 1 мм до 10 мм, у тому числі в застосуваннях, пов'язаних зі шламонакопичувачем. Загалом, синтетичні кульки є скомпонованими з розміром в діапазоні від близько 50 мкм до 10 мм. Але кульки можуть бути менше, ніж 50 мкм і більше, ніж 10 мм.

Відносний розмір.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, синтетичні кульки є скомпонованими таким чином, щоб бути більше, ніж мінеральні частинки. Таким чином, множина мінеральних частинок може бути пов'язаною з синтетичною кулькою. Згідно з іншими варіантами цього винаходу, синтетичні кульки є скомпонованими таким чином, щоб бути менше, ніж мінеральні частинки. Таким чином, множина синтетичних кульок може бути прикріплена до однієї мінеральної частинки. Розмір синтетичних кульок може також бути приблизно таким, як розмір мінеральної частинки.

Розділення нафтоносних пісків.

Слід розуміти, що синтетичні кульки відповідно до цього винаходу, є функціоналізованими, маючи колектор, або функціоналізованими, будучи гідрофобними, є також скомпонованими для застосування у розділенні нафтоносних пісків для розділення бітуму від піску і води у відновленні бітуму в гірничих роботах з нафтоносними пісками. Крім того, функціоналізовані фільтри і мембрани, згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, є також скомпонованими для розділення нафтоносних пісків.

Частина поверхні.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, тільки частина поверхні синтетичної кульки є функціоналізованою для того, щоб бути гідрофобною. Це має такі переваги:

1. Утримує занадто багато кульок від злипання разом або обмежує злипання кульок.

2. Коли мінерал є прикріпленим, маса мінералу може змусити кульку обертатися, дозволяючи кульці бути розташованою під кулькою, яка піднімається через флотаційну камеру;

а. Краще очищення, наскільки це може дозволити жильна порода, через яку відбувається пропускання,

б. Захищає прикріплені мінеральні частинки або частинки від швидкого розділення, і

с. Забезпечує чітке підняття на верх колекторної зони у флотаційній камері.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, тільки частина поверхні синтетичної кульки є функціоналізованою колекторами. Це також має переваги

1. Коли мінерал є прикріпленим, маса мінералу може змусити кульку обертатися, дозволяючи кульці бути розташованою під кулькою, яка піднімається через флотаційну камеру;
а. Краще очищення, наскільки це може дозволити жильна порода, через яку відбувається пропускання;

- 5 b. Захищає прикріплені мінеральні частинки або частинки від швидкого розділення, і
 c. Забезпечує чітке підняття на верх колекторної зони у флотаційній камері.

Обидва - колектор і гідрофобна речовина на тій самій кульці: Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, одна частина синтетичної кульки є функціоналізованою колекторами, в той час як інша частина тієї ж самої синтетичної кульки є функціоналізованою до гідрофобної речовини, як проілюстровано на фігурі 6a і 6b. Як проілюстровано на Фігурі 6a, синтетична кулька 74 має частину поверхні, де полімер є функціоналізованим, маючи молекули колектора 73 з функціональною групою 78 і молекулярний сегмент 76, прикріплений до поверхні кульки 74. Синтетична кулька 74, також має різні частини поверхні, де полімер є функціоналізованим, маючи гідрофобні молекули 179 (або 79). У втіленні, як проілюстровано на Фігурі 6b, вся поверхня синтетичної кульки 74 може бути функціоналізованою, маючи молекули колектора 73, але частина поверхні є функціоналізованою, маючи гідрофобні молекули 179 (або 79), що роблять її гідрофобною.

Переваги однієї і тієї ж кульки, що має молекули колектора і гідрофобні молекули.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, одна частина синтетичної кульки є функціоналізованою колекторами, в той час як інша частина тієї ж самої синтетичної кульки є функціоналізованою до гідрофобної речовини і цей "гібрид" синтетичної кульки сконфігурований для застосування також у традиційній флотаційній машині. "Гібрид" синтетичної кульки (див. Фігури 6a і 6b) має гідрофобну частину і окрему частину колектора. Коли "гібридні" кульки є змішаними з повітрям у флотаційній камері, деякі з них будуть прикріплюватися до бульбашок повітря через гідрофобну частини. Як тільки "гібридна" синтетична кулька є прикріпленою до бульбашки повітря, частина колектора прикріпленого кульки може збирати мінеральні частинки з функціональними групами.

Таким чином, синтетичні кульки, згідно з деякими варіантами здійснення даних винаходів, можуть бути використані для заміни повітряних бульбашок, або працювати разом з бульбашками в флотаційному процесі.

Колектор.

Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, поверхня синтетичного кульки може бути функціоналізованою, маючи молекулу колектора. Колектор має функціональну групу з іоном, здатним утворювати хімічний зв'язок з мінеральною частинкою. Згідно з деякими варіантами здійснення цього винаходу, синтетична кулька може бути функціоналізованою, щоб бути гідрофобною і щоб зібрати одну або більше змочених мінеральних частинок.

Застосування.

Обсяг винаходу описаний відносно розділення мінералів, включаючи розділення міді з руди.

Як приклад, застосування передбачені включати:

40 Грубе, поглинальне, очисне та грубе/поглинальне розділення елементів у потоці виробництва, замінюючи традиційні флотаційні машини.

Хвостовий поглинальний елемент, використовуваний для зв'язування невитягнутих мінералів з хвостового потоку.

45 Хвостовий очисний елемент, що використовують для очищення небажаного матеріалу з хвостового потоку перед відправленням у водосховище для відходів.

Хвостову машину для переробки, яка поміщена в шламонакопичувач для вилучення цінних мінералів, які були відправлені в шламонакопичувач.

Інші види або типи цінного матеріалу або мінералів, що цікавлять, включаючи золото, молібден і т.д.

50 Проте, обсяг цього винаходу призначений включати інші типи чи види застосування, які або відомі сьогодні, або будуть розроблені в майбутньому, включаючи застосування, пов'язані з розділенням нафтоносних пісків, яке включає розділення бітуму від піску і води у відновленні бітуму у видобутку корисних копалин нафтоносних пісків.

Обсяг винаходу.

55 Крім того, слід розуміти, що будь-яка з ознак, характеристик, альтернатив або модифікацій, описаних щодо конкретного в даному варіанті здійснення може бути застосована, застосовується або об'єднана з будь-яким іншим варіантом здійснення, описаним в даному описі. Крім того, передбачається, що описані тут варіанти здійснення можуть бути використані для однорідних потоків, варіанти здійснення, описані тут, можуть бути також використані для диспергуючих потоків, що мають дисперсійні властивості (наприклад, шаруватий потік). Хоча

винахід був описаний і проілюстрований щодо приблизних варіантів здійснення, вищевказані та інші різні доповнення та пропуски можуть бути зроблені і без відхилення від суті і обсягу цього винаходу.

5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій для відділення мінералів зі збагаченої мінералами рідкої маси, який містить:
перший пристрій для обробки, сконфігурований для приймання суміші флюїду, цінного матеріалу, небажаного матеріалу і функціоналізованого елемента з полімерним покриттям,
10 сконфігурованого для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі, що сприяє прикріпленню, і отримання збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям, що має цінний матеріал, прикріплений до нього; і
другий пристрій для обробки, сконфігурований для приймання флюїду і збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям в середовищі, що сприяє вивільненню,
15 для вивільнення цінного матеріалу, і отримання вивільненого цінного матеріалу зі збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям в середовище, яке сприятиме вивільненню,
при цьому цінний матеріал містить мінеральні частинки, а функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить поверхню, покриту гідрофобним силіконовим полімером.
- 20 2. Пристрій за п. 1, в якому перший пристрій для обробки містить першу камеру, бак або колону, і другий пристрій для обробки містить другу камеру, бак або колону.
3. Пристрій за п. 2, в якому перша камера, бак або колона сконфігуровані з можливістю отримання рідкої маси, що містить воду, цінний матеріал і небажаний матеріал у середовищі, що сприяє прикріпленню, яке має високий рН, що сприяє прикріпленню цінного матеріалу.
- 25 4. Пристрій за п. 2, в якому друга камера, бак або колона сконфігуровані з можливістю отримання води в середовищі, що сприяє вивільненню, яке має низький рН або приймає ультразвукові хвилі, що сприяють вивільненню цінного матеріалу.
5. Пристрій за п. 1, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям включає імпелер, покритий функціоналізованим полімером, який має щонайменше одну лопать
30 крильчатки, сконфігуровану з можливістю обертання всередині першого пристрою для обробки і другого пристрою для обробки.
6. Пристрій за п. 5, в якому
перший пристрій для обробки сконфігурований для приймання щонайменше однієї лопаті крильчатки в з'єднувальній зоні і забезпечення щонайменше однієї збагаченої лопаті
35 крильчатки, яка має цінний матеріал, прикріплений до неї в з'єднувальній зоні; і
другий пристрій для обробки сконфігурований для приймання щонайменше однієї збагаченої лопаті крильчатки в зоні вивільнення і забезпечення цінного матеріалу, вивільненого з щонайменше однієї збагаченої лопаті крильчатки.
7. Пристрій за п. 5, в якому перший пристрій для обробки сконфігурований з першою перехідною зоною для забезпечення виходу відходів і другий пристрій для обробки
40 сконфігурований з другою перехідною зоною для забезпечення виходу концентрату.
8. Пристрій за п. 2, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить конвеєрну стрічку, покриту функціоналізованим полімером, сконфігуровану з можливістю переміщення між першим пристроєм для обробки і другим пристроєм для обробки.
- 45 9. Пристрій за п. 8, в якому
перший пристрій для обробки сконфігурований для отримання конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, і забезпечення збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, який має цінний матеріал, прикріплений до нього; і
другий пристрій для обробки сконфігурований для отримання збагаченої конвеєрної стрічки,
50 покритої функціоналізованим полімером, і забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером.
10. Пристрій за п. 8, в якому конвеєрна стрічка, покрита функціоналізованим полімером, виконана з сітчастого матеріалу.
11. Пристрій за п. 1, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить
55 накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером, сконфігурований для переміщення між першим пристроєм для обробки і другим пристроєм для обробки як частини процесу періодичної дії.
12. Пристрій за п. 11, в якому
перший пристрій для обробки сконфігурований для отримання накопичувального фільтра,
60 покритого функціоналізованим полімером, і для забезпечення збагаченого накопичувального

фільтра, покритого функціоналізованим полімером, який має цінний матеріал, прикріплений до нього; і

другий пристрій для обробки сконфігурований для отримання збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, і для забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером.

13. Пристрій за п. 1, в якому перший пристрій для обробки сконфігурований для забезпечення відходів, що містять небажаний матеріал, і другий пристрій для обробки сконфігурований для забезпечення концентрату, що містить цінний матеріал.

14. Пристрій за п. 1, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить мембрану або тонкий м'який гнучкий лист або шар.

15. Спосіб відділення мінералів зі збагаченої мінералами рідкої маси, який включає:

приймання в першому пристрої для обробки суміші флюїду, цінного матеріалу і небажаного матеріалу, і функціоналізованого елемента з полімерним покриттям, сконфігурованого для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі, що сприяє прикріпленню, і отримання з першого пристрою для обробки збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям, який має цінний матеріал, прикріплений до нього; і

приймання у другому пристрої для обробки флюїду і збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям в середовищі, що сприяє вивільненню, для вивільнення цінного матеріалу, і подачу цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям, в середовище, яке сприятиме вивільненню, при цьому цінний матеріал містить мінеральні частинки, а функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить поверхню, покриту гідрофобним силіконовим полімером.

16. Спосіб за п. 15, в якому перший пристрій для обробки містить першу камеру, бак або колону, і другий пристрій для обробки містить другу камеру, бак або колону.

17. Спосіб за п. 16, в якому перша камера, бак або колона сконфігуровані для отримання рідкої маси, яка містить воду, цінний матеріал і небажаний матеріал у середовищі, що сприяє прикріпленню, яке має високий рН, що сприяє прикріпленню цінного матеріалу.

18. Спосіб за п. 16, в якому друга камера, бак або колона сконфігуровані для приймання води в середовище, що сприятиме вивільненню, яке має низький рН або приймає ультразвукові хвилі, які сприяють вивільненню цінного матеріалу.

19. Спосіб за п. 15, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить імпелер, що покритий функціоналізованим полімером, який має щонайменше одну лопать імпелера, яка сконфігурована з можливістю обертання всередині першого пристрою для обробки та другого пристрою для обробки.

20. Спосіб за п. 19, в якому

перший пристрій для обробки сконфігурований для приймання щонайменше однієї лопаті крильчатки в з'єднувальній зоні і забезпечує щонайменше одну збагачену лопать крильчатки, яка має цінний матеріал, прикріплений до неї в з'єднувальній зоні; і

другий пристрій для обробки сконфігурований для приймання щонайменше однієї збагаченої лопаті крильчатки в зоні вивільнення та забезпечення цінного матеріалу, вивільненого з щонайменше однієї збагаченої лопаті крильчатки.

21. Спосіб за п. 19, в якому перший пристрій для обробки сконфігурований з першою перехідною зоною, що забезпечує дренаж відходів, і другий пристрій для обробки сконфігурований з другою перехідною зоною, що забезпечує дренаж концентрату.

22. Спосіб за п. 16, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям включає конвеєрну стрічку, покриту функціоналізованим полімером, сконфігуровану для переміщення між першим пристроєм для обробки і другим пристроєм для обробки.

23. Спосіб за п. 22, в якому

перший пристрій для обробки сконфігурований для приймання конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, і забезпечення збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, яка має цінний матеріал, прикріплений до неї; і

другий пристрій для обробки сконфігурований для приймання збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером, і забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченої конвеєрної стрічки, покритої функціоналізованим полімером.

24. Спосіб за п. 22, в якому конвеєрна стрічка, покрита функціоналізованим полімером, виготовлена з сітчастого матеріалу.

25. Спосіб за п. 15, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям включає накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером, сконфігурований для

переміщення між першим пристроєм для обробки і другим пристроєм для обробки як частина процесу періодичної дії.

26. Спосіб за п. 25, в якому

5 перший пристрій для обробки сконфігурований для отримання накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, і для забезпечення збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, який має цінний матеріал, прикріплений до нього; і

10 другий пристрій для обробки сконфігурований для отримання збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером, і для забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого накопичувального фільтра, покритого функціоналізованим полімером.

27. Спосіб за п. 15, в якому перший пристрій для обробки сконфігурований для забезпечення відходів, що містять небажаний матеріал, і другий пристрій для обробки сконфігурований для забезпечення концентрату, що містить цінний матеріал.

15 28. Спосіб за п. 15, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить мембрану або тонкий м'який гнучкий лист або шар.

29. Пристрій для відділення мінералів зі збагаченої мінералами рідкої маси, який містить:

20 перший засіб для приймання суміші рідини, цінного матеріалу і небажаного матеріалу, і функціоналізованого елемента з полімерним покриттям, сконфігурованого для прикріплення до цінного матеріалу в середовищі, що сприяє прикріпленню, і забезпечення збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям, яке має цінний матеріал, прикріплений до нього; і

25 другий засіб для приймання рідини і збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям в середовищі, що сприяє вивільненню, для вивільнення цінного матеріалу, і забезпечення цінного матеріалу, вивільненого зі збагаченого функціоналізованого елемента з полімерним покриттям,

при цьому цінний матеріал містить мінеральні частинки, а функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить поверхню, покриту гідрофобним силіконовим полімером.

30 30. Пристрій за п. 29, в якому перший засіб сконфігурований для приймання рідкої маси, яка містить воду, цінний матеріал і небажаний матеріал, у середовищі, що сприяє прикріпленню, яке має високий рН, що сприяє прикріпленню цінного матеріалу; і другий засіб, сконфігурований для приймання води в середовищі, що сприяє вивільненню, яке має низький рН, або для приймання ультразвукових хвиль, що сприяють вивільненню цінного матеріалу.

35 31. Пристрій за п. 1, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить одне з наступного:

лопать, покриту функціоналізованим полімером, яка має щонайменше одну лопать крильчатки, сконфігуровану з можливістю обертання всередині першого засобу і другого засобу;

конвеєрну стрічку, покриту функціоналізованим полімером, сконфігуровану для руху між першим засобом і другим засобом; або

40 накопичувальний фільтр, покритий функціоналізованим полімером, сконфігурований для переміщення між першим засобом і другим засобом як частина процесу періодичної дії.

32. Пристрій за п. 1, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям містить поверхню, яка має молекули, що містять функціональні групи, вибрані для притягування або прикріплення до цінного матеріалу в суміші.

45 33. Пристрій за п. 1, в якому функціоналізований елемент з полімерним покриттям виготовлений з синтетичного матеріалу, вибраного з групи, що містить поліаміди (нейлон), складні поліефіри, поліуретани, фенолформальдегід, сечовинний формальдегід, мелаїноформальдегід, поліацеталь, поліетилен, поліізобутилен, поліакрилонітрил, полі(вінілхлорид), полістирол, полі(метилметакрилат), полі(вінілацетат), полі(вініліденхлорид), поліізопрен, полібутадієн, поліакрилати, полі(карбонат) і фенолоальдегідний полімер.

34. Пристрій за п. 1, в якому тільки частина поверхні функціоналізованого елемента з полімерним покриттям сконфігурована таким чином, щоб мати молекули, прикріплені до нього, при тому, що молекули містять колектори.

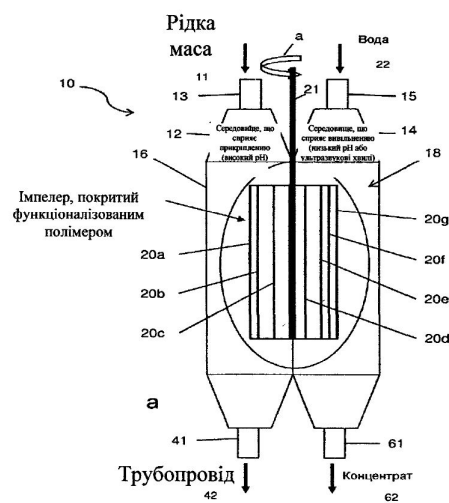
55 35. Пристрій за п. 34, в якому інша частина поверхні функціоналізованого елемента з полімерним покриттям сконфігурована таким чином, щоб бути гідрофобною.

36. Пристрій за п. 1, в якому частина поверхні функціоналізованого елемента з полімерним покриттям сконфігурована таким чином, щоб бути гідрофобною.

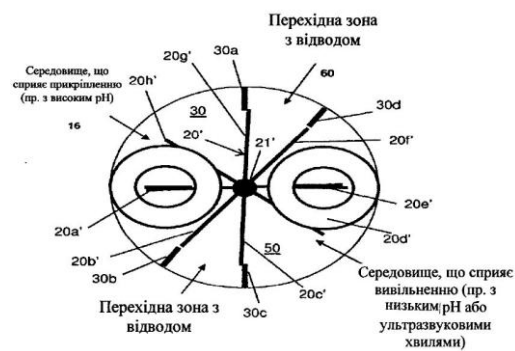
37. Пристрій за п. 1, в якому гідрофобний силіконовий полімер містить полісилоксанати.

60 38. Пристрій за п. 37, в якому полісилоксанати містять полідиметилсилоксани з гідроксильними кінцевими групами.

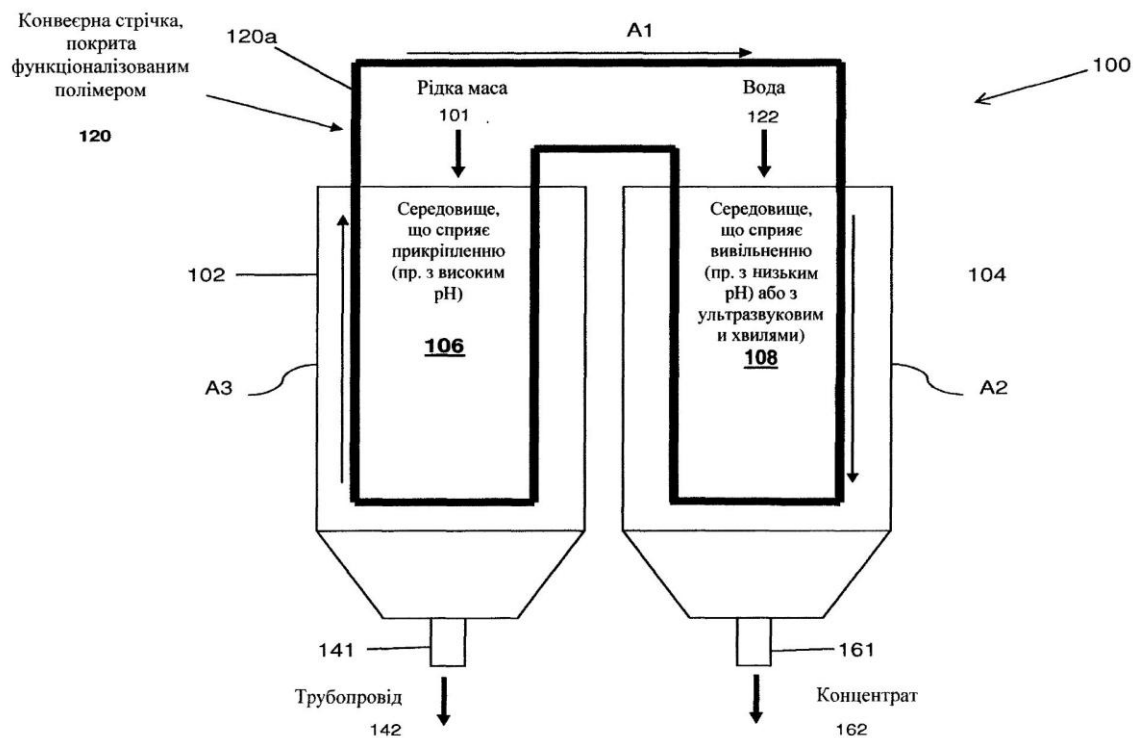
39. Пристрій за п. 1, в якому гідрофобний силіконовий полімер містить поліметилсилоксани.



Фіг.1а



Фіг.1b



Фіг.2

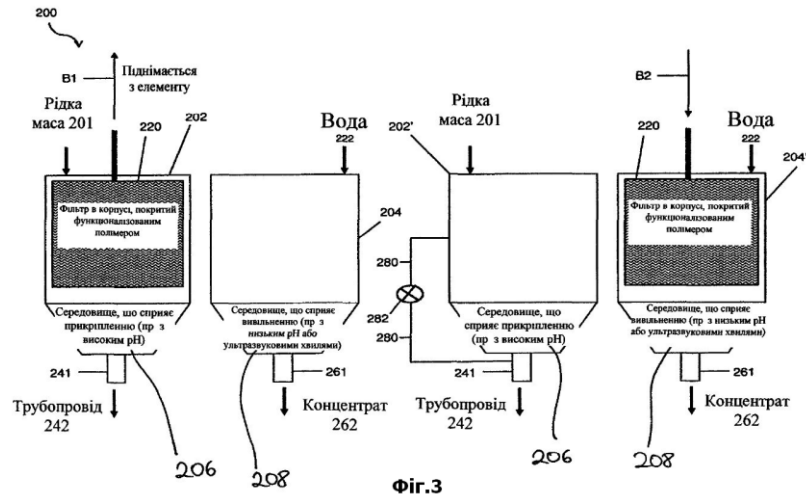


Fig. 3

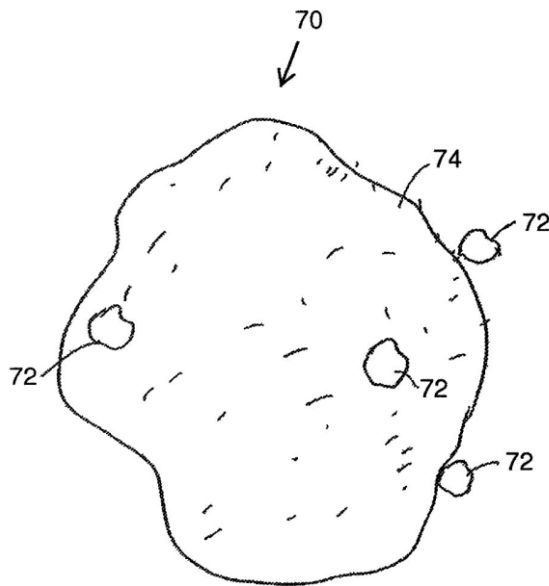


Fig. 4a

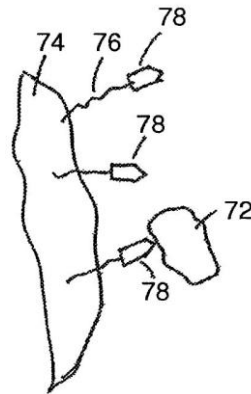
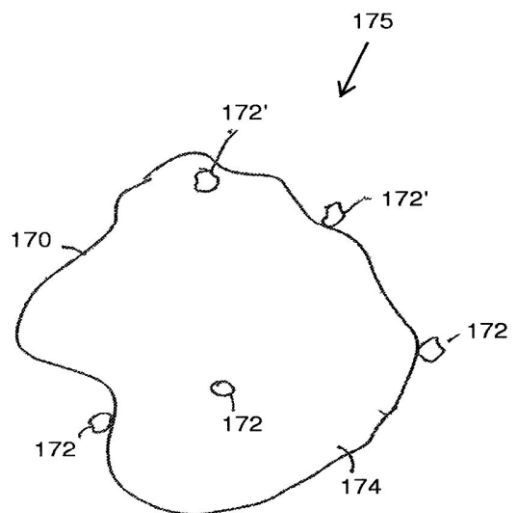
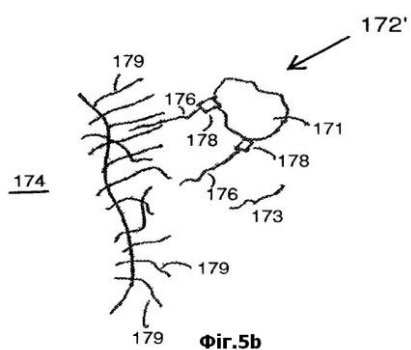


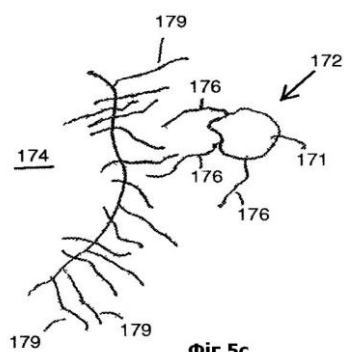
Fig. 4b



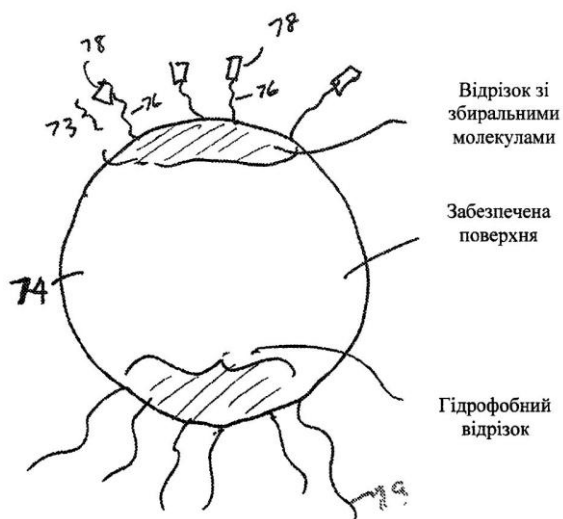
Фиг.5a



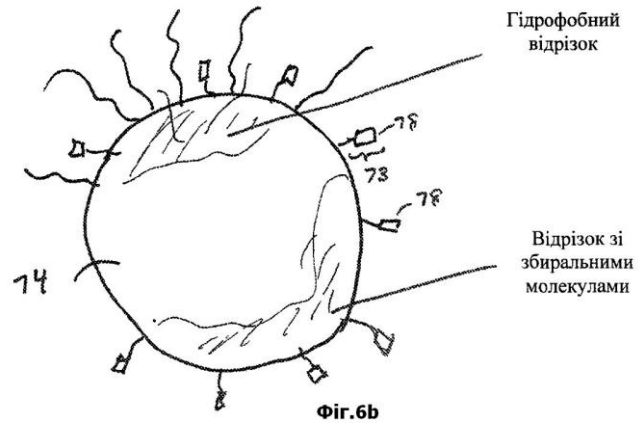
Фиг.5b



Фиг.5c



Фиг.6a



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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