



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 130759

(13) C2

(51) МПК

C02F 3/12 (2023.01)

C02F 1/74 (2023.01)

B01D 21/34 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

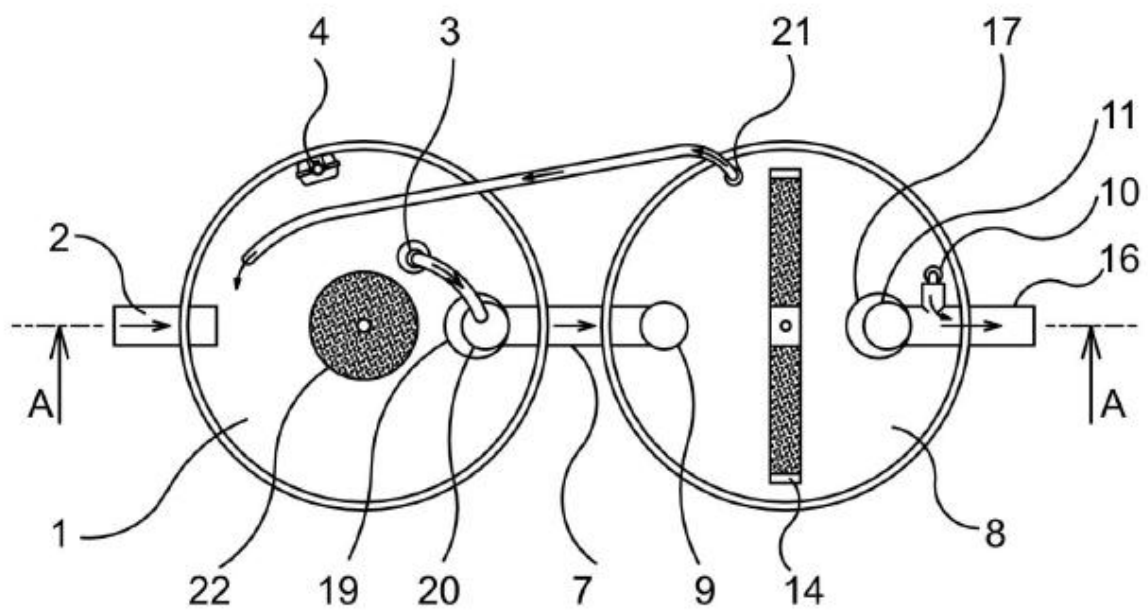
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	a 2023 04197	(72) Винахідник(и):	Тополь Ян (CZ)
(22) Дата подання заявки:	06.09.2023	(73) Володілець (володільці):	ТОПОЛЬ Ян, Bulovka 480/15, 180 00 Prague 8, Czech Republic (CZ)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	07.05.2026	(74) Представник:	Войтенко Олександр Петрович, реєстр. №23
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	PV 2022-380	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	DE 19915887 A1, 10.14.1999 EP 2070877 A1, 17.06.2009 CA 2315407 A1, 26.05.2001 CZ 6568 U1, 17.09.1997 US 4966705 A1, 30.10.1990 JP H04244297 A, 01.09.1992 UA 32032 U, 25.04.2008 UA 32030 U, 25.04.2008 UA 42701 U, 10.07.2009
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	07.09.2022		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	CZ		
(41) Публікація відомостей про заявку:	13.03.2024, Бюл.№ 11		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	06.05.2026, Бюл.№ 18		

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ**(57) Реферат:**

Винахід стосується способу очищення побутових стічних вод, зокрема для господарської станції очищення, та конструкції господарської станції біологічного очищення періодичної дії. Накопичувальний резервуар наповнюють стічними водами від мінімального рівня до максимального рівня. Під час наповнення накопичувального резервуара здійснюють аерацію біореактора. Після наповнення накопичувального резервуара аерацію біореактора припиняють. Після наступного осадження активного мулу на дно біореактора очищену воду відкачують з підповерхневого шару в біореакторі і одночасно подають стічні води з накопичувального резервуара в біореактор до шару осадженого мулу. Це забезпечує постійний рівень води в біореакторі протягом усього часу відкачування очищеної води. Після зниження рівня стічних вод в накопичувальному резервуарі до мінімального рівня одночасно припиняють як відкачування очищених стічних вод з біореактора, так і подачу стічних вод до біореактора. Накопичувальний резервуар обладнаний насосом для стічних вод, який має вихід у дна біореактора. В біореакторі розміщений запобіжний зливник, який веде до виходу для очищеної води, при цьому цей вихід обладнаний насосом для очищеної води. Гідравлічні продуктивності насоса для стічних вод та насоса для очищеної води налаштовані так, щоб під час відкачування біореактора рівень води в ньому був стабільний. Обидва насоси переважно є аерліфтами. Система періодичного очищення стічних вод має таку ж перевагу стабільного рівня у біореакторі, як і у випадку безперервних систем.

UA 130759 C2



Фиг. 1

Винахід стосується способу очищення побутових стічних вод за принципом періодичного очищення та господарських станцій біологічного очищення.

Попередній рівень техніки

При очищенні стічних вод системою з активним мулом "у завислому стані" на практиці в основному використовуються два способи відокремлення активного мулу від очищуваної води.

Перший спосіб полягає в безперервному протіканні очищуваної води через активаційний резервуар, де суміш активного мулу разом з очищеною водою постійно подається в окремий резервуар-відстійник, де важчий за воду мул осідає на його дно і повертається до активаційного резервуара. Очищена вода відводиться з поверхні резервуара-відстійника до виходу з очисної станції.

Другий спосіб, який називається системою "SBR" ["Sequencing Batch Reactor" ("реактор періодичної дії")], з періодичним протіканням через активаційний резервуар застосовує переривання активації для осадження мулу на дно активаційного резервуара, а потім чисту воду відкачують з підповерхневого шару в біореакторі до виходу і після цього активаційний резервуар знову заповнюють стічними водами для подальшої активації.

Недоліком відомих систем SBR періодичної дії є, перш за все, спосіб відкачування очищеної води, при якому рівень відкачуваної води в реакторі знижується. Також відомі різні конструкції "декантерів", які або опущені у воду, або утримуються на плаву поплавками, або використовуються заглибні насоси на поплавках та інші рішення. Загальна проблема цих пристроїв-декантерів полягає в тому, що в них не повинен проникати мул під час аерації біореактора, що призводить до конструктивної складності декантерів, а часто й до погіршення якості води на виході з очисної станції. Ще одна проблема пов'язана з поступовим опусканням пристрою-декантера при зниженні рівня очищеної води, відкачуваної з підповерхневого шару, що таким чином наближається до забрудненої мулом зони. Це також призводить до вже описаних негативних наслідків щодо конструктивної складності пристрою-декантера та якості очищеної води.

Суть винаходу.

Вказані вище недоліки усуваються способом очищення стічних вод за цим винаходом. Накопичувальний резервуар наповнюють стічними водами від мінімального рівня до максимального рівня, при цьому під час наповнення накопичувального резервуара біореактор аерують. Після наповнення накопичувального резервуара аерацію біореактора припиняють. Після наступного осадження активного мулу на дно біореактора очищену воду відкачують з підповерхневого шару в біореакторі і одночасно подають стічні води з накопичувального резервуара до шару осадженого мулу в біореакторі. Це забезпечує постійний рівень води в біореакторі протягом усього часу відкачування з біореактора. Після зниження рівня води в накопичувальному резервуарі до мінімального рівня одночасно припиняють як відкачування очищених стічних вод зі станції очищення, так і подачу стічних вод до біореактора. Потім знову починають наповнювати накопичувальний резервуар стічними водами та аерацію в біореакторі. Аерація біореактора під час наповнення накопичувального резервуара може бути безперервною або періодичною або чергуватися з перемішуванням стічних вод з мулом. Під час аерації біореактора також можуть бути піддані аерації стічні води в накопичувальному резервуарі.

Господарська станція біологічного очищення стічних вод містить щонайменше два окремі резервуари довільної форми; накопичувальний резервуар з входом для стічних вод та біореактор, обладнаний аераційним пристроєм. Частиною очисної станції може бути і резервуар-мулозбірник. Накопичувальний резервуар обладнаний насосом для подачі стічних вод до біореактора, вимірювальним пристроєм для визначення мінімального та максимального рівня та запобіжним зливником до біореактора з виступаючою занурною огорожею. Цей зливник сполучений з донною зоною біореактора через сполучальну трубу, сполучену з вертикальною трубою. Біореактор також обладнаний запобіжним зливником з виступаючою заглибною огорожею, який сполучений з виходом з очисної станції. Вихід обладнаний насосом для очищеної води. Гідравлічні продуктивності насоса для стічних вод для подачі стічних вод до біореактора та насоса для очищеної води для відкачування очищеної води з очисної станції налаштовані так, щоб підтримувати стабільний рівень води в біореакторі. В результаті цього вхід насоса для очищеної води можна розташувати на постійній невеликій глибині нижче за рівень води в біореакторі.

Рішення за цим винаходом поєднує обидва описані вище способи безперервного та періодичного очищення стічних вод. У цьому винаході має місце періодичний спосіб з одночасним переважним підтриманням постійного рівня води в біореакторі, що є ознакою системи безперервної дії.

Перевагою рішення, згідно з винаходом, є простота конструкції без рухомих частин, а отже, і підвищення надійності очисної станції. Ще однією перевагою є те, що роботою очисної станції можна керувати як одним поплавком в накопичувальному резервуарі, так і складним блоком управління. Як порівняти з відомими системами SBR, перевага полягає в тому, що біореактор аерується протягом усієї фази накопичувального наповнення на максимальну глибину біореактора, що призводить до кращого використання енергії кисню з повітря, що подається. Найсуттєвішою перевагою, на якій ґрунтуються інші описані переваги, є простота конструкції пристрою-декантера, виконаного, наприклад, у вигляді ерліфта, і безпроблемне забезпечення необхідної якості води. Завдяки простоті технічного рішення ця технологія також особливо підходить для реконструкції старих або навіть нових проблематично працюючих господарських станцій очищення. Завдяки своїй конструктивній простоті це особливо підходить для невеликих господарських станцій очищення.

Стислий опис креслень

На фіг. 1 показаний вид в плані одного з можливих конструктивних рішень господарської станції очищення побутових стічних вод, яка містить два круглі резервуари. На фіг. 2 зображена прямокутна очисна станція. На фіг. 3 зображений розріз по А-А очисної станції з фіг. 1 під час фази наповнення біореактора. На фіг. 4 - розріз по А-А під час фази осадження та на фіг. 5 - розріз по А-А під час фази відкачування.

Приклади виконання винаходу

Стічні води надходять у наповнюваний накопичувальний резервуар 1 через вхід 2. Рівень стічних вод у накопичувальному резервуарі 1 підвищується від мінімального рівня 5 до максимального рівня 6, і ці рівні визначаються за допомогою вимірювального пристрою 4, виконаного, наприклад, як поплавок, датчик тиску, ультразвуковий пристрій, інші можливі вимірювальні пристрої. Біореактор 8 наповнюється насосом 3 для стічних вод до рівня 18 води і аерується аераційною системою 14. На цій фазі очищення також доцільно аерувати накопичувальний резервуар 1 аераційною системою 22. Після досягнення максимального рівня 6 в накопичувальному резервуарі 1 аерація біореактора 8 припиняється та починається фаза осадження, при якій мул в біореакторі 8 осідає на дно, а згодом утворює шар 12 мулу, який відділяється від шару 13 очищеної води. Після часу, необхідного для осадження, який зазвичай перевищує 20 хвилин, починається фаза відкачування, коли уводяться в дію насос 10 для очищеної води та насос 3 для стічних вод, який перекачує стічні води з накопичувального резервуара 1 до сполучної труби 7 і далі через вертикальну трубу 9 до дна біореактора 8. Рівень води в накопичувальному резервуарі 1 поступово знижується до мінімального рівня 5. Перекачані стічні води штовхають вже очищену воду до насоса 10 для очищеної води і таким чином заміщують вже очищену воду, відкачану з біореактора 8, тим самим підтримуючи в ньому стабільний рівень води, потрібний для насоса 10 для очищеної води, і так протягом усього часу відкачування. Очищена вода відкачується з підповерхневого шару води в біореакторі 8 до виходу 16 насосом 10 для очищеної води. У випадку великого притоку з накопичувального резервуара 1 відбувається злив очищеної води через запобіжний зливник 11, який обладнаний заглибною огорожею 17. Це запобігає проникненню забруднювальних речовин, що плавають на поверхні води в біореакторі 8, у вже очищену воду. Насос 10 для очищеної води - це зазвичай ерліфт, так само, як і насос 3 для стічних вод. Рівень 18 води у біореакторі 8 під час фази відкачування підтримується на постійній висоті або незначно коливається на рівні запобіжного зливника 11. Перед тим, як закінчиться фаза відкачування і розпочнеться наступна фаза наповнення, необхідно, щоб рівень води у біореакторі 8 був опущений нижче за рівень запобіжного зливника 11.

Після завершення фази осадження і перед наступною фазою наповнення зазвичай відкачують надлишок мулу з біореактора 8 насосом 21 для мулу або до накопичувального резервуара 1, або до окремого резервуара-мулозбірника 23. На випадок підвищеного притоку стічних вод накопичувальний резервуар 1 обладнаний запобіжним зливником 20. Перед запобіжним зливником 20, для випадку вступу його в дію, розміщена заглибна огорожа 19, яка запобігає проникненню грубих забруднювальних речовин до біореактора 8.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Спосіб очищення стічних вод активним мулом у завислому стані в господарських станціях очищення, при якому накопичувальний резервуар наповнюють стічними водами від мінімального рівня до максимального рівня, який **відрізняється** тим, що під час наповнення накопичувального резервуара біореактор аерують, при цьому після наповнення накопичувального резервуара до максимального рівня аерацію біореактора припиняють, а після

наступного осадження активного мулу на дно біореактора очищену воду відкачують з підповерхневого шару в біореакторі і одночасно подають стічні води з накопичувального резервуара до шару осадженого мулу в біореакторі для підтримання постійного рівня води в біореакторі, причому після зниження рівня води в накопичувальному резервуарі до мінімального рівня припиняють подачу стічних вод в біореактор та відновлюють аерацію біореактора та наповнення накопичувального резервуара стічними водами.

2. Спосіб очищення стічних вод за п. 1, який **відрізняється** тим, що під час аерації біореактора також здійснюють аерацію стічних вод в накопичувальному резервуарі.

3. Господарська станція біологічного очищення стічних вод, яка містить щонайменше накопичувальний резервуар (1) з входом (2) для стічних вод і насосом (3) для стічних вод для їх подачі до біореактора (8) та біореактор (8), обладнаний аераційним пристроєм (14) та виходом (16) для очищених стічних вод, яка **відрізняється** тим, що накопичувальний резервуар (1) обладнаний вимірювальним пристроєм (4) для визначення мінімального рівня (5) та максимального рівня (6), запобіжним зливником (20) до біореактора (8), сполученим сполучною трубою (7) з вертикальною трубою (9), яка має вихід біля дна біореактора (8), при цьому біореактор (8) обладнаний запобіжним зливником (11), сполученим з виходом (16) для очищеної води, який обладнаний насосом (10) для очищеної води, причому гідравлічна продуктивність насоса (3) для стічних вод та насоса (10) для очищеної води налаштована на підтримування стабільного рівня води в біореакторі (8).

4. Господарська станція біологічного очищення стічних вод за п. 3, яка **відрізняється** тим, що резервуар-мулозбірник (23) є частиною очисної станції.

5. Господарська станція біологічного очищення стічних вод за п. 3, яка **відрізняється** тим, що накопичувальний резервуар (1) обладнаний аераційним пристроєм (22).

6. Господарська станція біологічного очищення стічних вод за п. 3, яка **відрізняється** тим, що в біореакторі (8) розміщений насос (21) для мулу з виходом у резервуар-мулозбірник (23).

7. Господарська станція біологічного очищення стічних вод за п. 3, яка **відрізняється** тим, що в біореакторі (8) розміщений насос (21) для мулу з виходом у накопичувальний резервуар (1).

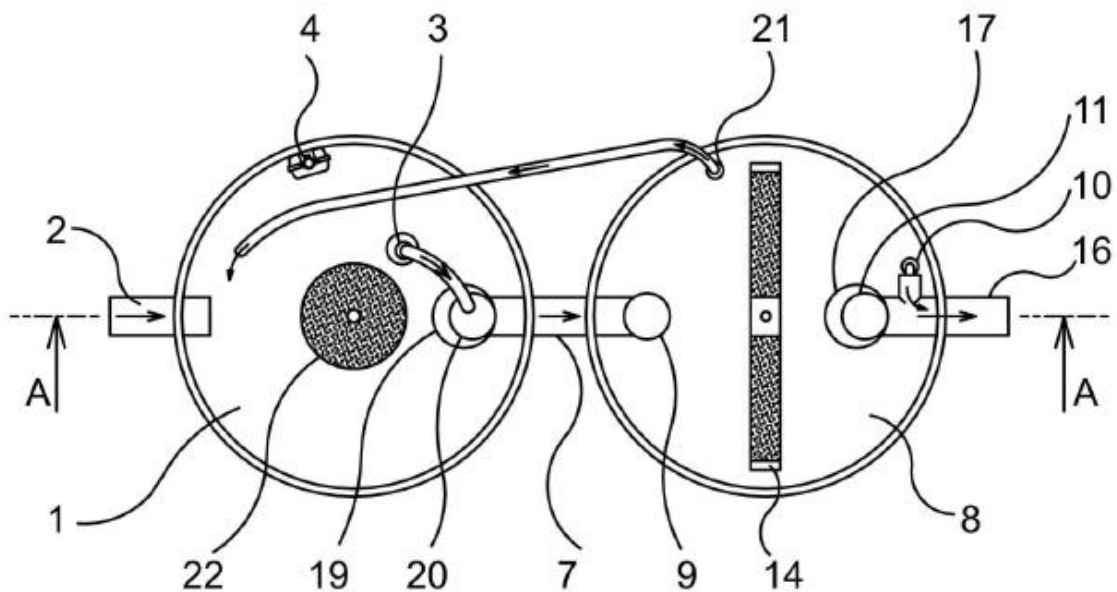


Fig. 1

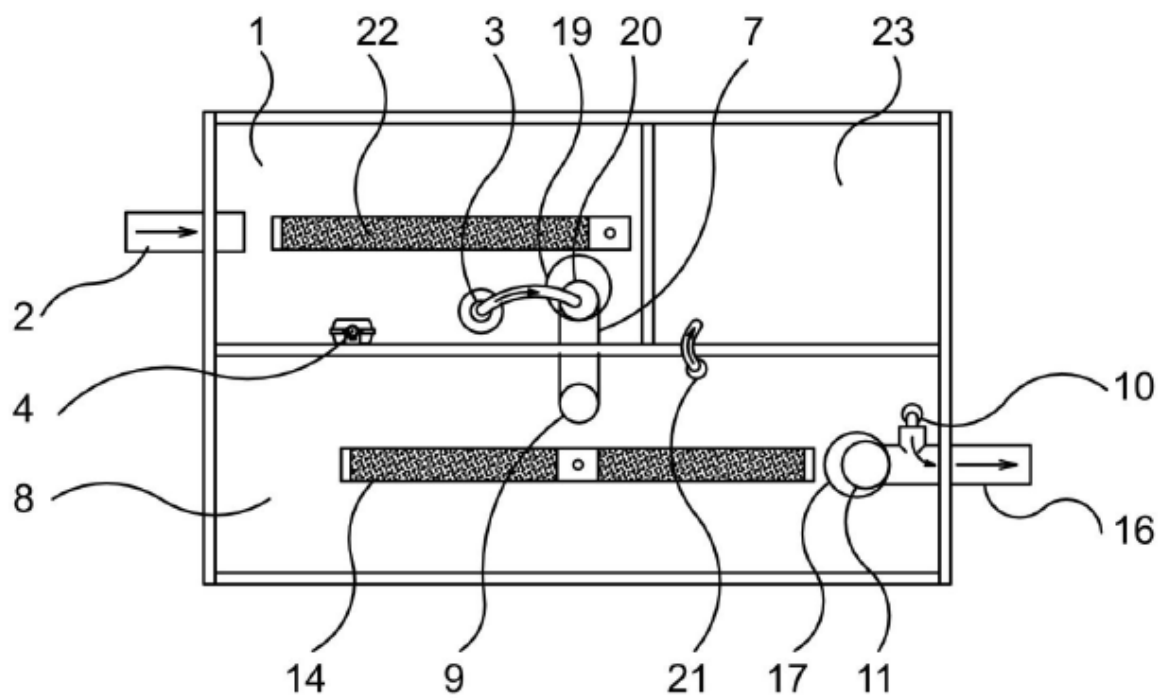


Fig. 2

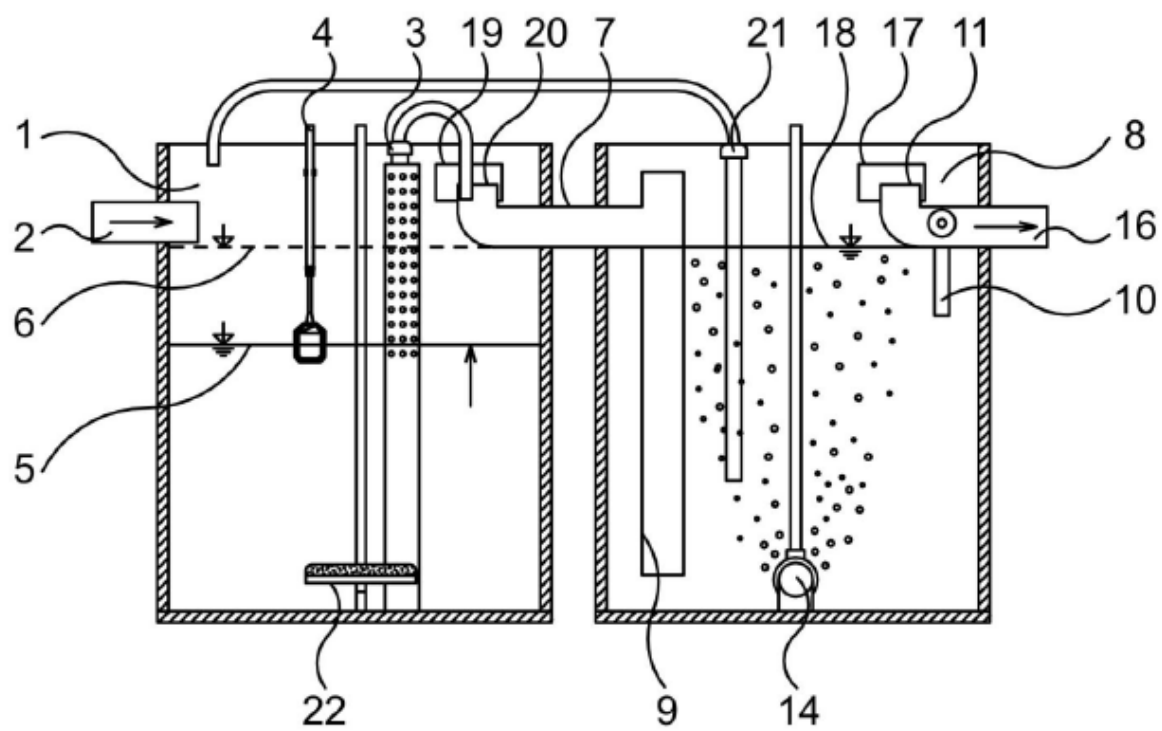
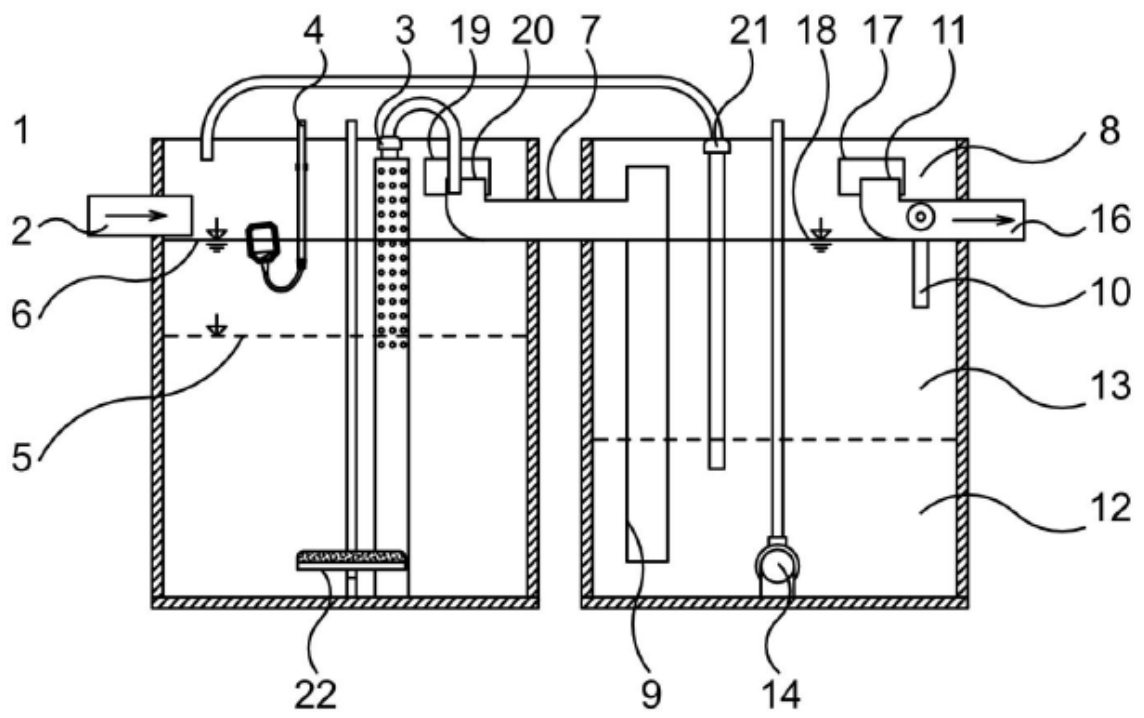


Fig. 3



Фиг. 4

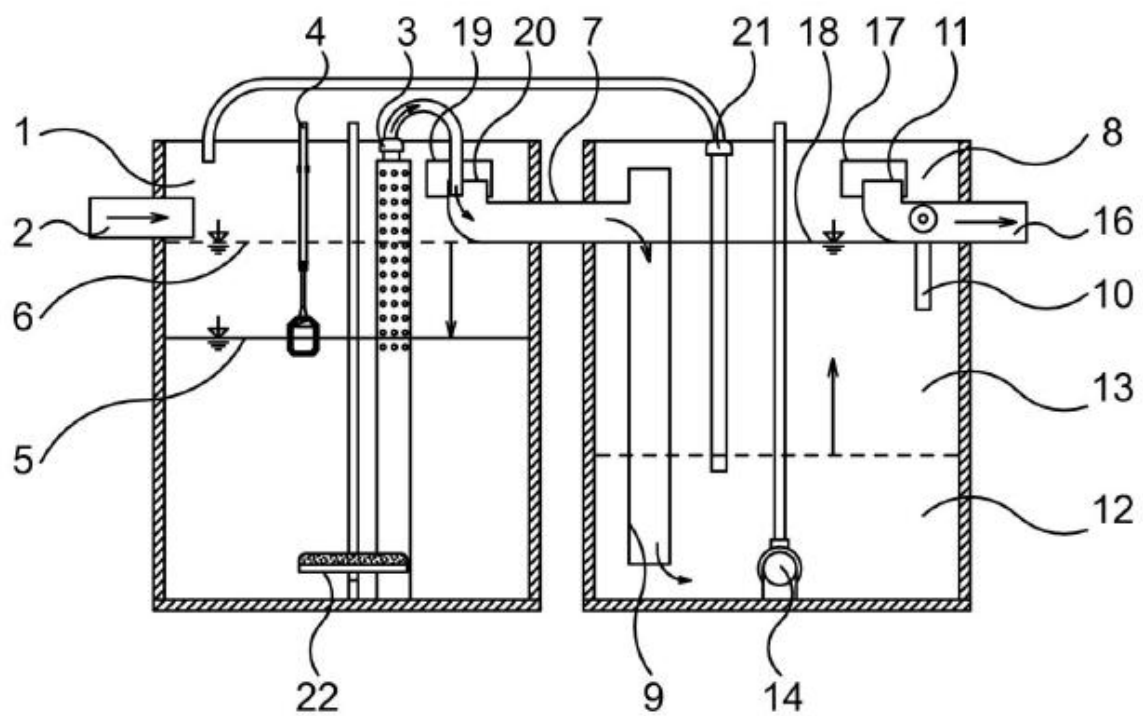


Fig. 5