



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87314

(13) C2

(51) МПК (2009)

C02F 1/46

C02F 1/48

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ І УСТАНОВКА ДЛЯ ОБРОБКИ РІДИНИ

1

(21) a200613183

(22) 12.05.2004

(24) 10.07.2009

(86) PCT/BY2004/000016, 12.05.2004

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) МІХНЄВІЧ ВЛАДІМІР ВЛАДІМІРОВІЧ, ВУ, ҐО-
ВОР ГЕННАДІЙ АНТОНОВІЧ, ВУ(73) МІХНЄВІЧ ВЛАДІМІР ВЛАДІМІРОВІЧ, ВУ, ҐО-
ВОР ГЕННАДІЙ АНТОНОВІЧ, ВУ

(56) RU 2136600 C1, 10.09.1999

SU 1620032, 20.11.1995

SU 559532 A1, 10.03.1995

WO 02058839 A1, 01.08.2002

WO 0172640 A1, 04.10.2001

US 20040084382 A1, 06.05.2004

(57) 1. Спосіб обробки рідини, що включає етап змішування газу й рідини, етап обробки рідини електричним розрядом шляхом введення її у міжелектродний простір з високовольтною напругою і етап обробки магнітним полем, який **відрізняється** тим, що рідину в газовому середовищі переводять у дрібнодисперсний пилоподібний стан, дії електричного розряду піддають рідинну дисперсію разом з проточним газом, а обробку магнітним полем здійснюють шляхом введення рідинної дисперсії разом із проточним газом у зону дії імпульсного магнітного поля з максимальною індукцією в межах від 0,5 до 1,5 Т й швидкістю наростання магнітної індукції 10^4 - 10^5 Т/сек. при частоті повторення імпульсів 300-500 Гц.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при обробці газорідинної дисперсії розрядом до неї додатково вводять іони металу з електрода (анода), що витрачається.

3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що використовують електрод, що витрачається, виготовлений зі срібла.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після обробки рідинної дисперсії електричним полем поверхневий електричний заряд знімають із неї, пропускаючи крізь сітчастий електрод з нульовим потенціалом.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що обробку рідинної дисперсії в газовому середовищі імпульсним магнітним полем здійснюють багаторазово, причому напрямок магнітного поля при кожній обробці змінюють на протилежний.

2

6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що обробку рідинної дисперсії у газовому середовищі здійснюють шляхом послідовного введення у більш ніж одну зону дії імпульсного магнітного поля.

7. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що напрямок імпульсного магнітного поля в зоні дії співпадає або є протилежним напрямку руху рідинної дисперсії в газовому середовищі.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що обробку рідинної дисперсії здійснюють у міжелектродному просторі високовольтною напругою в межах від 30 до 50 кВ.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як рідину застосовують воду, а як газове середовище - повітря або кисень.

10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як рідину застосовують вуглеводневе паливо, а як газове середовище - повітря або кисень.

11. Установа для обробки рідини, що має входи для подачі рідини й газу в пристрій для введення газу у рідину, електроди, пов'язані із джерелом високої напруги, а також джерело магнітного поля, яка **відрізняється** тим, що пристрій для введення газу у рідину має диспергатор, що містить сопло для виведення потоку рідинної дисперсії разом із проточним газом у напрямку анода, який виконаний кільцевим та з'єднаний з джерелом постійної високовольтної напруги, причому катодом є сопло диспергатора, джерело магнітного поля виконано імпульсним з максимальною індукцією кожного імпульсу в межах від 0,5 до 1,5 Т й швидкістю наростання магнітної індукції в імпульсі 10^4 - 10^5 Т/сек. при частоті повторення імпульсів 300 - 500 Гц, а далі за потоком дисперсії встановлено накопичувач для збору та відводу обробленої рідини.

12. Установа за п. 11, яка **відрізняється** тим, що джерело магнітного поля виконано у вигляді щонайменше одного кільцевого електромагніта, розміщеного між кільцевим анодом і накопичувачем, при цьому сердечник кільцевого електромагніта охоплює потік газорідинної дисперсії, а обмотка з'єднана із джерелом імпульсного струму.

13. Установа за п. 12, яка **відрізняється** тим, що між анодом і накопичувачем послідовно встановлені N ($N \geq 6$) кільцевих електромагнітів, сердечники яких охоплюють потік газорідинної дисперсії,

(13) C2

(11) 87314

(19) UA

а обмотка кожного наступного електромагніта з'єднана із джерелом імпульсного струму в протифазі з попередньою.

14. Установка за п. 11, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одна ділянка кільцевого анода вико-

нана з металу, призначеного для витрачання в процесі обробки.

15. Установка за п. 11, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одна зазначена ділянка кільцевого анода виконана зі срібла.

Галузь техніки

Винахід стосується обробки рідини за допомогою хімічних, фізичних або фізико-хімічних процесів з використанням енергій електричного, магнітного й електромагнітного полів і призначений для покращення властивостей рідини, зокрема за рахунок добавки кисню або інших газів, у результаті комплексної дії різних зовнішніх факторів. Винахід включає спосіб обробки й пристрій для його реалізації.

Рівень техніки

Розглянемо основні вимоги до рідини на прикладі води.

Особливо важлива проблема - як забезпечити сиру воду.

У сучасній техніці обробки води таких методів велика кількість. Всі існуючі методи можна класифікувати в такий спосіб:

- найпоширеніші й прості хімічні методи - хлорування, озонування й деякі інші [Патенти США №№5683576 Олсен «Пристрій для озонування води», 6511602 Мяшита «Пристрій і спосіб для обробки води», 6547947 Уно й ін. «Спосіб і пристрій для обробки води»];

- знаходять застосування мікробіологічні методи очищення [Патент США №6565749 Хоу й ін. «Фільтр для мікроорганізмів»];

- відомий ряд електрофізичних методів - опромінення ультрафіолетовим світлом, обробка високовольтним розрядом і інші [Патенти США №№6555835 Вайдевен «Система й спосіб для ультрафіолет-озонового окиснення», 6583422 Бом «Очистник води ультрафіолетом», 5591317 Піттс «Електростатичний пристрій для обробки води», 5575974 Вюрцбургер «Пристрій і спосіб для біоцидної обробки анодним окисненням», 4024047 Кларк «Пристрій для електростатичної обробки води»];

- відомі зі стародавності методи знезараження води введенням іонів металів: срібла й деяких інших [Патенти США №№6565893 Джоунс і ін. «Спосіб виготовлення дезінфікуючого засобу», 6495052 Маямото «Система й спосіб для обробки води»];

- знаходять застосування також магнітна обробка води [Патенти США №№6491825 Камібаяші й ін. «Спосіб застосування пристрою для магнітної обробки», 5304302 Боссерт «Пристрій для обробки рідини змінним магнітним і електричним полями»].

Але все-таки на сьогодні жоден з відомих методів - і хлорування, і озонування й інші методи окремо не дають стовідсоткової гарантії в тім, що оброблена сира вода придатна до вживання.

Отже, важливою вимогою до вживаної води є відсутність мікробів, вірусів і інших найпростіших, шкідливих для здоров'я людини.

Відомі своїми лікувальними властивостями природні води таких курортів як Трускавець, Моршин і інші, які є корисними як для здорової людини, так і при захворюваннях шлункового тракту, судинних проблем і ряді інших захворювань. Особливість цих вод полягає в тому, що при їхній слабкій мінералізації - порядку 30-40мг на літр, вміст аероіонів - кисню, азоту, вуглекислого газу й інших компонентів повітря на порядок перевищує їхній вміст у звичайній воді. Саме високий вміст останніх і визначає позитивний ефект води в стабілізації роботи шлункового тракту, печінки, нирок, сприяє очищенню організму. Однак невисока стабільність аероіонів у природних водах не дозволяє використання цих вод за межами відомих здравниць.

Апарати аерування води побудовані в основному за принципом пропущення повітря під тиском крізь об'єм води [Патент США №4936552 Ротрок «Пристрій для аерації»]. Ефективність таких апаратів відносно невисока.

Звідси другою важливою вимогою до води є підвищений вміст аероіонів - компонентів повітря й, особливо, іонів кисню.

Однією з основних вимог до будь-якої рідини, у тому числі й води, є стабільність її складу при тривалому зберіганні й навіть при її нагріванні.

Відомо, що в природних умовах більш-менш стабільною й, отже, корисною при вживанні, є потала вода. Вона зберігає при таненні структуру льоду, структуру, у якій атоми домішок упорядковані. Кожний атом у такій воді оточений сольватною водною оболонкою, що перешкоджає випаданню в осад розчинених у воді солей. Наявність макромолекул зі структурою льоду, до складу яких входить порядку тисячі молекул води, і визначається стабільність води.

Були спроби стабілізувати склад води шляхом пропущення через систему постійних магнітів: [Патенти США №№5716529 Мейсон «Магнітний очистник рідини», 5656171 Страчвиць «Спосіб магнітної активації», 5378362 Шоппе «Пристрій для магнітної обробки води», 4407719 Ван Горп «Пристрій для магнітної обробки води»].

Але в силу незначних ефектів дії внаслідок малої величини магнітної індукції використовуваних магнітів подібна обробка не одержала широкого поширення.

Кип'ятіння або нагрівання приводять до руйнування сольватної оболонки, до посилення процесу утворення нерозчинних осадів і, як наслідок, до виникнення проблем з її вживанням.

Із усього сказаного можна зробити висновок, що поряд з вимогами державного стандарту по хімічному складу, варто передбачити:

- можливість вживання води в сирому виді без кип'ятіння, але при цьому повинне бути забезпечене її повне знезаражування;

- варто забезпечити максимальне введення до складу води аероіонів, особливо кисню, для поліпшення її споживчих властивостей;

- мінеральний склад води повинен бути стабільним і не руйнуватися з утворенням накипу навіть при нагріванні.

На жаль, у цей час всі ці проблеми води не вирішені як у методичному плані, так і апаратурному - по розробці відповідних систем обробки води для індивідуального й колективного користування.

Проблеми знезаражування, насичення киснем і іншими газами, а також стабілізація складу існують і в ряді сучасних процесів обробки інших рідин, таких як неорганічні й синтетичні масла, різні види рідких палив, соки й рідкі продукти харчування, лікарські препарати в рідкому виді й багато інших.

Суть винаходу

Таким чином, головною задачею винаходу є створення способу й пристрою для обробки рідини, які вирішують зазначені проблеми в комплексі.

Технічним ефектом винаходу є знезаражування, насичення рідини аероіонами, особливо киснем, і стабілізація складу, що дозволяє тривалий час зберігати в рідині придбані в результаті обробки нові якості.

Для рішення зазначеної проблеми комплексно використані практично всі нині відомі методи обробки рідин.

Поставлена задача в пропонованому способі обробки рідин, який включає етап змішування газу й рідини, етап обробки отриманої суміші електричним і магнітним полями, вирішена тим, що рідину в газовому середовищі переводять у дрібнодисперсний пилоподібний стан і потім піддають її разом із проточним газом дії електричного поля шляхом введення рідинної дисперсії в міжелектродний простір з високовольтною напругою.

Оброблену в електричному полі рідинну дисперсію в газовому середовищі додатково обробляють імпульсним магнітним полем шляхом введення її в зону дії імпульсного магнітного поля.

Після обробки рідинної дисперсії електричним полем зайвий поверхневий електричний заряд знімають з неї, пропускаючи крізь сітчастий електрод з нульовим потенціалом.

Обробку рідинної дисперсії в газовому середовищі імпульсним магнітним полем здійснюють послідовно в декількох зонах, причому напрямок магнітного поля в кожній із зон змінюється на протилежне, так щоб напрямок імпульсного магнітного поля в зоні дії збігався або був протилежним напрямку руху рідинної дисперсії в газовому середовищі.

Переважно обробку рідинної дисперсії в газовому середовищі здійснюють у міжелектродному просторі постійним електричним полем з напругою в межах від 30 до 50кВ.

Обробку імпульсним магнітним полем здійснюють із максимальною індукцією в межах від 0,5 до 1,5 Тесла й швидкістю наростання магнітної індукції 10^4 - 10^5 Т/сек при частоті повторення імпульсів 300-500Гц.

В якості рідини застосовують воду, а в якості газового середовища - повітря або кисень або в якості рідини застосовують вуглеводневе паливо, а в якості газового середовища - повітря або кисень.

Поставлена задача в пристрої для обробки рідини, що містить входи для подачі рідини й газу, електроди, пов'язані із джерелом високої напруги, а також джерело магнітного поля, вирішена тим, що він має диспергатор, з'єднаний із входами для подачі рідини й газу й має сопло для виведення потоку газорідинної дисперсії в напрямку анода, виконаного кільцевим і з'єднаного із джерелом постійної високовольтної напруги, причому катодом є сопло диспергатора, а далі по потоку дисперсії встановлений накопичувач для збору й відводу обробленої рідини.

Джерело магнітного поля може бути виконане у вигляді хоча б одного кільцевого електромагніта, розміщеного між кільцевим анодом і накопичувачем, причому сердечник кільцевого електромагніта охоплює потік газорідинної дисперсії, а обмотка з'єднана із джерелом електричних струмових імпульсів.

Між анодом і накопичувачем можуть бути послідовно встановлені декілька (не менш шести) кільцевих електромагнітів, сердечники яких охоплюють потік газорідинної дисперсії, а обмотка кожного наступного електромагніта з'єднана із джерелом імпульсного сигналу в протифазі з попередньою.

Кільцевий анод може бути виконаний з металу, наприклад зі срібла, призначеного для витривалості в процесі обробки.

Метод одержання аерованої рідини відповідно до винаходу ґрунтується на електрохімічних процесах, що протікають при іонно-плазменній обробці пилової дисперсії рідини в атмосфері повітря з наступною стабілізацією й закріпленням її складу сильним імпульсним магнітним полем. При цьому відбувається обробка її ультрафіолетовим випромінюванням, озонування й ряд інших процесів, ідентичних тим, що спостерігаються в природі при розряді блискавки в грозовій хмарі.

Короткий опис креслень

Фіг.1 - схематичне зображення пристрою, що заявляється, для обробки рідини на прикладі обробки води.

Фіг.2 - спектри пропускання інфрачервоного випромінювання (ІЧ) вихідної (1) і обробленої води (2).

Фіг.3 - змінювання кількості розчиненого кисню для вихідної (1) і обробленої води (2).

Фіг.4 - схематичні уявлення про дипольну структуру води: (а) після обробки електричним полем (неупорядкована структура) і (б) упорядкована стабільна структура води після імпульсної магнітної обробки.

Детальний виклад винаходу й кращі приклади реалізації

Реалізація способу буде показана при описі установки для обробки води відповідно до винаходу, схематичне зображення якої наведено на Фіг.1.

Тут воду й повітря після попереднього очищення різними фільтрами (не показані) подають

під тиском 2-3 атмосфери в диспергатор 1 крізь відповідні входи 2 і 3 для одержання дрібнодисперсного стану води. Суміш диспергованої води з повітрям із сопла 4 пропускають крізь постійне електричне поле, кільцевий анод 5 якого розташовують у потоці водно-повітряної дисперсії.

На кільцевий анод 5 подають позитивний високий потенціал від +30 до +50кВ. Катодом у цьому випадку є безпосередньо корпус диспергатора 1. У результаті цього між анодом і катодом виникає електричний струм, при якому відбувається часткова іонізація водно-повітряної суміші з утворенням озону. Цей озон безпосередньо використовують для знезаражування води у водно-повітряній пиловій дисперсії, у якій він отриманий. Крім озонування, знезаражування води здійснюють внаслідок ультрафіолетового світіння, яке виникає при протіканні електричного струму через водно-повітряну пилову дисперсію (Фіг.2).

Зняття зайвого об'ємного заряду здійснюють сітчастим заземленим катодом 6, установленим у безпосередній близькості від анода 5.

Надалі водно-повітряну суміш піддають дії сильних імпульсних магнітних полів з індукцією в межах від 0,5 до 1,5 Тесла й швидкістю наростання магнітної індукції порядку 10^4 - 10^5 Т/с. Зазначені магнітні поля створюють за допомогою кільцевих електромагнітів 7_1 - 7_n . Виводи обмоток електромагнітів підключені до джерела (джерел) змінного електричного струму (не показані). При цьому зазначені магнітні поля індукують у водно-повітряній пиловій дисперсії імпульсне електричне поле з потенціалом $\phi = 10^4$ - 10^5 В. Тривалість імпульсу електричного поля становить величину в межах $t_i=100$ - 300 мксек при частоті їхнього повторення у межах $f = 300$ - 500 Гц.

В результаті взаємодії індукованих імпульсних електричних полів з дипольною системою водно-повітряної суміші відбувається інтенсивне перемішування з утворенням більш складної впорядкованої структури води, у якій кількість розчиненого кисню практично подвоюється.

Воду, що пройшла описану обробку, конденсують і збирають у накопичувачі 8.

Для дослідження основних параметрів води, отриманої на установці відповідно до винаходу, використали наступні аналітичні методи.

рН-метрія.

Вимір кислотності води до й після обробки проводили на стандартному рН-метрі з точністю до 0,1.

Вихідна вода мала кислотність - 6,5-6,8.

Вихідна вода після обробки мала кислотність відповідно - 7,3-7,5.

Таким чином, у результаті обробки відповідно до винаходу відбувається нормалізація вихідного стану води.

ІЧ-спектрометрія

ІЧ-спектри води досліджували на спектрометрі Фур'є в інтервалі довжин хвиль з хвильовим числом від 80 до 4000см^{-1} .

Результати цих досліджень показані на Фіг.3. Видно з наведеного спектра, що оброблена вода (крива 2) у порівнянні з необробленою водою (кри-

ва 1), має додаткові максимуми поглинання, пов'язані з більш складною структурою зв'язків О-Н-О.

Аналіз розчиненого кисню

Вимір кількості вільного розчиненого кисню у вихідній і в обробленій воді робили методом поляриметричної комірки Кларка.

Вихідна вода містить розчинений кисень у кількості 13мг/л.

Вода після обробки містить відповідно 22мг/л розчиненого кисню.

Таким чином, обробка вихідної води відповідно до винаходу приводить до подвоєння вмісту розчиненого у воді кисню.

Згодом була досліджена зміна вмісту розчиненого у воді кисню (Фіг.3). З наведеної кривої видно, що протягом перших двох годин зберігання відбувається зменшення кількості розчиненого кисню з 22 до 18мг/л. При подальшому зберіганні обробленої води зазначена кількість розчиненого кисню практично зберігається.

Процеси, що відбуваються при обробці водно-повітряної пилової дисперсії, такі як протікання електричного струму та ультрафіолетове випромінювання, яке супроводжує його з утворенням озону у водному середовищі, приводять до утворення неупорядкованої дипольної структури води (Фіг.4а).

Надалі, при обробці отриманої водної дисперсії імпульсним магнітним полем, має місце орієнтація дипольних моментів молекул води в напрямку індукованого електричного поля з утворенням упорядкованої багатоатомної структури (Фіг.4в). До складу багатоатомних молекул води включаються атоми солей, що є домішками, розчинених у воді, аеріони й інші атоми й структурні утворення. У результаті упорядкована дипольна структура води характеризується стабільним складом, ідентичним тим, що утворюється в природі при розряді блискавки в грозовій хмарі.

У результаті дії вищевказаних процесів:

- піддають шкідливі органічні домішки окисній деструкції;

- знищують мікроорганізми;

- збагачують воду активним киснем;

- надають воді властивості, які зберігаються при нагріванні, кип'ятінні й тривалому зберіганні без утворення нерозчинних вапняних осадів;

- стабілізують і зберігають у воді необхідні організму іони кальцію, магнію, калію, фтору, йоду;

- надають воді антибактеріальні властивості, що зберігаються тривалий час завдяки введенню в неї невеликої кількості іонів срібла з катодного електрода, що витрачається.

Отримана заявленим способом на заявленій установці аерована питна вода, як і її природні аналоги, сприяє поліпшенню стану здоров'я людини при:

- алергійних захворюваннях, артритів і артрозах,

- захворюваннях шлунково-кишкового тракту,

- печінково-нирковій недостатності,

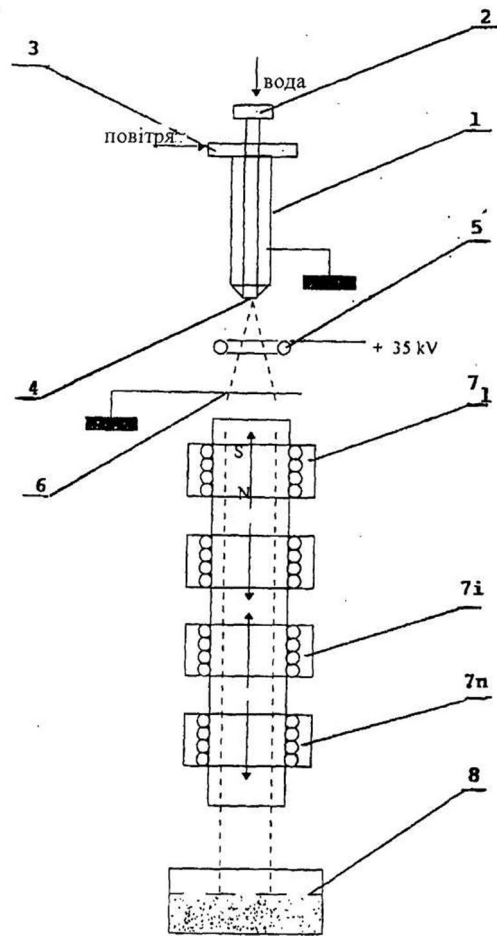
- сечокам'яної хвороби,

- варикозній хворобі й схильності до набряків,

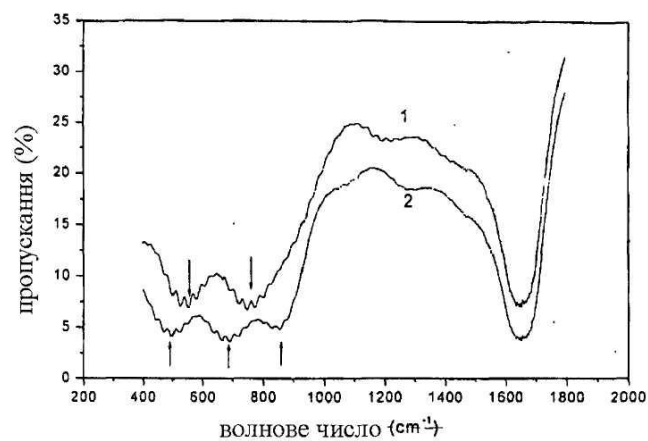
- зниженні імунітету.

Аерована вода може бути рекомендована для вживання як у сирому виді, так і для готування на

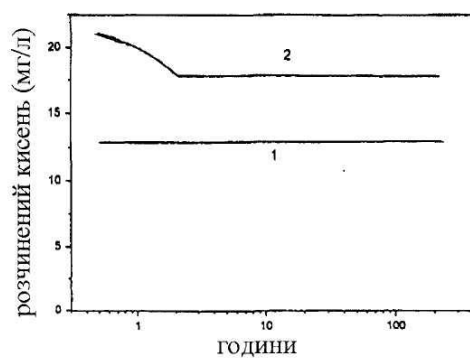
її основі різних блюд, напоїв і відварів.



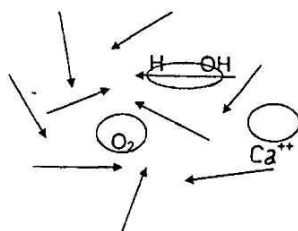
Фиг. 1



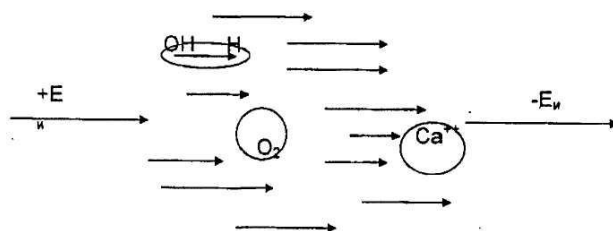
Фиг. 2



Фіг. 3



a)



b)

Фіг. 4