



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42964 (13) A

(51) 7 A01G7/00, A01G33/00, F21L14/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОКСИГЕНАЦІЇ ВОДИ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 2000084679

(22) 04.08.2000

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Дям'яненко Василь Васильович, Ємельяненко
Юрій Петрович, Касьянов Олександр Олегович,
Мисула Ігор Романович, Пилипів Володимир Іва-
нович, Тураш Ірина Богданівна(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА
АКАДЕМІЯ ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО, UA(57) 1. Спосіб оксигенації води, який включає куль-
тивування фотосинтезуючої зеленої водорості
кладофори у резервуарі з водою з ініціацією фото-синтезу світловим потоком від штучних джерел
світла, який **відрізняється** тим, що світловий потік
спрямовують на кладофору знизу зі сторони дна
резервуара.2. Пристрій для оксигенації води, який складається
принаймні з одного джерела оптичного випромі-
нювання у вигляді розрядної лампи низького тиску
з елементами фіксації до корпусу резервуара,
який **відрізняється** тим, що джерела світла вста-
новлюють в жорсткому корпусі, верхня стінка якого
виконана у вигляді площини-підставки з механічно
стійкого, оптично прозорого матеріалу для розмі-
щення на ній резервуара з фотосинтезуючою во-
дорістю.

Винахід стосується екології, і може бути засто-
сованим у системах рекреації, у тому числі в
замкнених системах життєзабезпечення для гене-
рації екологічно чистого і біологічно активного кис-
ню, в наукових і побутових екогідросистемах, зок-
рема, акваріумах, палюдаріумах та ін.

Відомий спосіб оксигенації води, який включає
культивування фотосинтезуючої зеленої водорості
кладофори у резервуарі з водою з ініціацією фото-
синтезу світловим потоком від штучних джерел
світла [1]. Принцип відомого способу полягає в то-
му, що в результаті фотосинтезу під впливом світ-
ла водорість кладофора (Кладофора шаровидна,
Aegagropila sauteri) виділяє утворений газоподіб-
ний кисень у вигляді пухирців, які "налипають" на
кулясте тіло водорості, в результаті чого остання
спливає догори. Пухирці кисню при цьому відри-
ваються від тіла кладофори, спливають і лопають-
ся, завдяки чому у повітря постійно поступає від-
повідна кількість чистого зволоженого кисню. Че-
рез відносно невисоку розчинність кисню у воді
значна частина кисню практично відразу йде на
збагачення повітряного простору довкілля.

Недоліком відомого способу є його недостатня
ефективність, яка зумовлена тим, що при освіт-
ленні кладофори зверху через шар води у резер-
вуарі лише освітлена частина кулястої водорості
бере участь у фотосинтезі, тоді як тіньова сторона
функціонує недостатньо. При співвідношенні рівнів
освітленості кладофори зверху і з тіньової поверх-
ні як 1:1/4 виділення кисню обидвома поверхнями
водорості має співвідношення 1:1/8. До того ж, при

інтенсивному освітленні згори кисень, що відділи-
вся від поверхні кладофори, яка перебуває вгорі,
практично відразу йде у повітря, не забезпечуючи
оксигенації і очищення води в резервуарі.

В основу винаходу поставлене завдання вдос-
коналити відомий спосіб, у якому шляхом залу-
чення до процесу фотосинтезу більшої поверхні
водорості кладофори при знаходженні її у придон-
ному шарі води досягають підвищення ефективно-
сті оксигенації води в резервуарі.

Поставлене завдання вирішують тим, що у ві-
домому способі оксигенації води, який включає
культивування фотосинтезуючої зеленої водорості
кладофори у резервуарі з водою з ініціацією фото-
синтезу світловим потоком від штучних джерел
світла, у відповідності до винаходу світловий потік
спрямовують на кладофору знизу зі сторони дна
резервуару.

При вирішенні технічного завдання було взято
до уваги те, що застосування бокового освітлення
водорості у резервуарі є недоцільним через неба-
жаний вплив ефектів засліплення та блискості від-
битого світла на процеси світлосприйняття. Крім
того, досить складно в технічному відношенні
спрямовувати світло збоку на водорість, розташо-
вану на дні резервуару, особливо, при наявності в
ньому інших об'єктів.

При освітленні кладофори знизу на її поверне-
ній до дна поверхні в результаті фотосинтезу від-
бувається інтенсивне киснеутворення. При "нали-
панні" достатньої кількості газових пухирців вна-
слідок понтонного ефекту відбувається деяке

(19) UA (11) 42964 (13) A

спливання зеленої кулі. Проте через зміщення центру ваги кладофора перевертається у воді таким чином, що більш легка частина тіла з налипшими газовими пухирцями опиняється вгорі, в результаті чого сама кладофора залишається у придонному шарі води, "підставляючи" у такий спосіб під світловий потік свою тіню, тепер нижню поверхню. Таким чином, в результаті переважання фотосинтезу на нижній, оберненій до дна частині, кладофора за рахунок періодичних перевертань бере активну участь у більш інтенсивному фотосинтезному утворенні кисню. По мірі накопичення кисневих пухирців на тілі водорості, а особливо - під час її періодичних перевертань, вони повільно піднімаються знизу догори й, у відповідності до фізичних властивостей, розчиняються у воді, забезпечуючи відповідний рівень її оксигенації в резервуарі.

Відомий пристрій для освітлювання фотосинтезуючих водних рослин у резервуарі з водою, який складається з одного або декількох джерел оптичного випромінювання у вигляді розрядної лампи низького тиску з елементами фіксації до корпусу резервуару [1].

Недоліком відомого пристрою є недостатня технологічність, яка пов'язана з відсутністю елементів фіксації джерела світла до донної частини резервуару, що унеможлиблює спрямування світлового потоку знизу через донну стінку прозорого резервуару, а отже не забезпечує керування процесом фотосинтезу водоростями, які знаходяться у придонному шарі води.

В основу винаходу поставлене завдання вдосконалити відомий пристрій, в якому шляхом розташування одного або декількох джерел оптичного випромінювання в єдиному жорсткому корпусі, верхня стінка якого виконана у вигляді площини з механічно стійкого оптично прозорого матеріалу, досягають підвищення рівня технологічності пристрою.

Поставлене завдання вирішують тим, що у відомому пристрої для оксигенації води, який складається принаймні з одного джерела оптичного випромінювання у вигляді розрядної лампи низького тиску з елементами фіксації до корпусу резервуару,

у відповідності до винаходу джерела світла встановлюють в жорсткому корпусі, верхня стінка якого виконана у вигляді площини-підставки з механічно стійкого, оптично прозорого матеріалу для розміщення на ній резервуару з фотосинтезуючою водорістю.

Конструктивно (фіг.) пристрій складається з корпусу 1, всередині якого встановлене принаймні одне джерело оптичного випромінювання у вигляді розрядної лампи 2 низького тиску потрібного спектрального складу, а пристрій має верхню кришку 3 у вигляді площини-підставки, виконану з оптично прозорого, механічно стійкого матеріалу, причому геометричні розміри кришки 3 є збіжними за розмірами з нижньою стінкою (дном) резервуару.

Спосіб оксигенації води здійснюють таким чином.

Резервуар з водою і кладофорою встановлюють на верхню прозору кришку освітлювального пристрою таким чином, щоб світловий потік від джерела випромінювання був спрямований знизу на кладофору - її повернуто до дна поверхню, після чого вмикають світло і спостерігають за процесом киснеутворення у вигляді "налипання" пухирців і періодичних перевертань тіла кладофори в нижньому шарі води без спливання водорості догори.

Приклад 1

Наповнений водою резервуар з кладофорою у вигляді зеленої кулі діаметром 40-65 мм, яка знаходилася на дні, був розташований на скляній площині освітлювального пристрою, яка прикривала чотири розрядні лампи потужністю 8 Вт кожна з випромінюванням в таких спектральних діапазонах: голубий - 450-475 нм, зелений - 540-575 нм, рожевий - 710-735 нм та білий - 460-780 нм. При дії усіх чотирьох одночасно ввімкнених лампах кладофора вже через 12 хвилин вкрилася сріблястими газовими пухирцями, а перший перевертот відбувся на 16 хвилині, після чого періодичність перевертань у середньому складала 4-7 хвилин. Результати світлового впливу на киснеутворення кладофори в залежності від спектрального складу випромінювання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

| Характер світлового впливу (комбінації ламп) | Момент першого перевертання кладофори, хвилин | Середня періодичність перевертань, хвилин |
|--|---|---|
| Біла | 35 | 5-8 |
| Рожева | 22 | 6-9 |
| Зелена | 85 | 6-9 |
| Голуба | - | - |
| Рожева + зелена | 24 | 5-8 |
| Одночасно 4 лампи (б+р+з+г) | 16 | 4-7 |

З наведених даних видно, що "рожеве", "зелене" й "біле" джерела світла активно стимулюють фотосинтез, про що свідчить інтенсивне "налипання" пухирців газу на зелену кульку кладофори, її періодичне перевертання. Голубе світло, навпаки, самотійно неспроможне скільки-небудь суттєво впливати на фотосинтез. Отже, спрямування світлового потоку на кладофору знизу забезпечує достатньо ефективний фотосинтез з відповідним утворенням кисню.

Приклад 2

Кладофору помістили у резервуар з водою, який герметично відділили від зовнішнього простору за допомогою скляної прозорої кришки. Попередньо у водне середовище резервуару ввели вимірювач концентрації кисню (фіг., поз. 4). Опромінювали кладофору рожевим і зеленим світлом, при фокусуванні потоку на верхньому боці кладофори і нижньому, спостерігали час "налипання" пухирців, після чого при стандартизованих темпе-

ратурних умовах (20°C) відразу визначали рівень кисню, а результати порівнювали між собою (табл. 2).

З наведених у табл. 2 даних видно, що підсвітка фотосинтезуючої водорості знизу забезпечує більш ефективне утворення кисню, а саме при рожевому освітленні - на 28,2%, а при зеленому - на 25,6%, ніж при спрямуванні світлового потоку зверху.

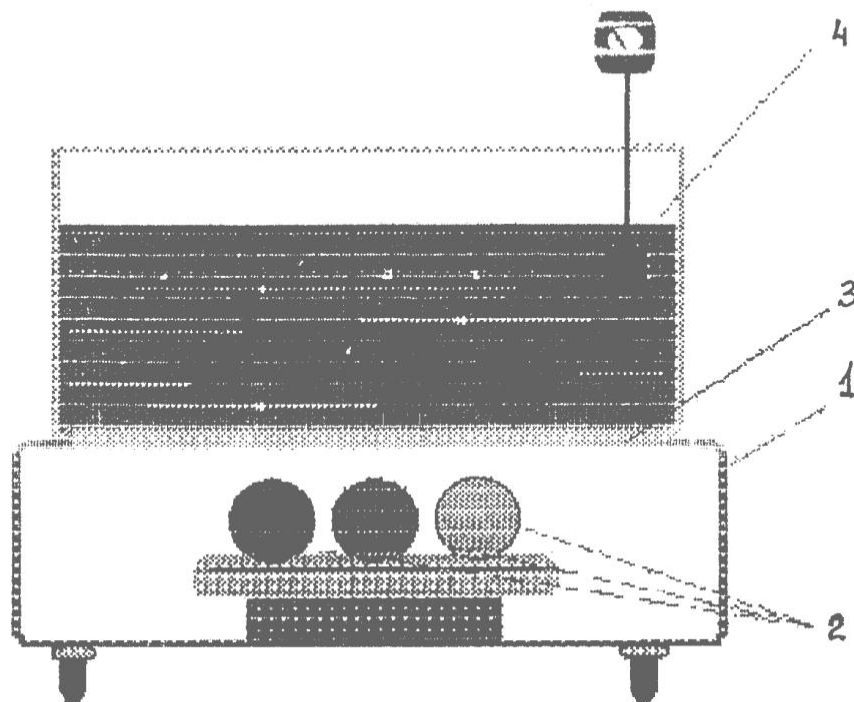
Таким чином, спрямування світлового потоку на нижню сторону фотосинтезуючої водорості кладофори забезпечує більш високий рівень технологічності способу оксигенації води у резервуарі, ніж при освітленні кладофори зверху.

Джерела інформації

1. Цирлинг М.Б. Аквариум и водные растения / Руководство для любителя. - С.-П.: Гидрометеоиздат, 1991. - 256 с.

Таблиця 2

| Характер світлового впливу (комбінації ламп) | Момент "налипання" газових пухирців, хвилини | | Вміст кисню у воді, нг-атом мл ¹ | |
|---|---|---------------------|--|---------------------|
| | Підсвітка знизу | Підсвітка зверху | Підсвітка знизу | Підсвітка зверху |
| Рожева | 13 | 19 | 780 | 560 |
| Зелена | 34 | 62 | 730 | 540 |



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
