



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37552 (13) A

(51) 7 A01G31/00

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

(54) ФОТОРЕАКТОР ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ

(21) 99105632

(22) 14.10.1999

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Адаменко Іван Олексійович, Адаменко Олексій Іванович

(73) Адаменко Іван Олексійович

(57) Фотореактор для вирощування мікробіодоростей, що має світлопрозорі плати з каналами-дуплами, насос заповнення та спорожнення панелей суспензії, газонагнітач та систему барботажу, який відрізняється тим, що панелі виконано з двома горизонтальними колекторами, що з'єднують

ють вертикально розташовані дупла-канали, верхній колектор, оснащений дифузorzом газопроводу, що веде до входу в камеру вилучення кисню та в газонагнітач і ресивер-газгольдер через напірний газопідвід до пристроїв кондиціювання параметрів газу, до знезаражувача і до барботажних трубок, які введені в кожний парний канал світлопрозорої плати через нижній горизонтальний колектор, який приєднано через фланець до реверсивного насоса і резервної ємності для заповнення і спорожнення плат суспензії, а пристрої кондиціювання включають фільтр масляний, ресивер-газгольдер, камери зв'язування кисню і змішування газів, зволоження, стабілізації температури.

Винахід відноситься до сільського господарства і може бути використаний для вирощування мікробіодоростей, наприклад, спіруліни.

Відомі установки для вирощування мікробіодоростей. Аналогом винаходу може бути лоток з відкритою поверхнею, освітленою природним або штучним світлом. Такі установки виконані на багатьох виробництвах і в лабораторіях. Недоліком їх є низька продуктивність і забрудненість вирощуваної спіруліни. Недоліки аналогу частково усунуті в пластинчатих фотореакторах, запропонованих О. Пульцом [1, 2]. Пластинчатий фотореактор є прототипом даного винаходу. Прототип виконано з світлопрозорими панелями, освітленими природно і штучно, які поділено перегородками на серпантин горизонтально розміщених і з'єднаних послідовно каналів-дупел, які заповнюються суспензією із живильного розчину і маточної культури. Канали приєднуються до насоса, суспензія спіруліни прокачується насосом протягом усього часу вирощування. Тому фотореактор у складі обладнання має побудник подачі (насос) і відкриту поверхню у вигляді ємності, у яку подається і з якої забирається така ж кількість суспензії. Прототип виконується на об'єми суспензії від 10 л до 6000 л і призначається для промислового вирощування мікробіодоростей.

Недоліками прототипу є надмірна насиченість культури кіснем (продуктом метаболізму), невисокі лептичні показники кінцевого продукту, високі енерговитрати на прокачування суспензії і високі вимоги до міцності світлопрозорих пластин, які використовуються при виготовленні панелей. Всі ці

недоліки обумовлені застосованими конструктивними рішеннями. Недоліки прототипу усуваються даним винаходом.

Задачею винаходу є фотореактор для вирощування мікробіодоростей, у якому завдяки використанню замкнутого газового кола для барботажу та приведення у рух суспензії по найкоротшому шляху, розкислення, термостабілізації та знезараження газу, що циркулює в фотореакторі, досягаються чистота кінцевого продукту – мікробіодоростей, високі лептичні показники, висока продуктивність при менших енерговитратах.

Задача вирішується тим, що фотореактор виконано з світлопрозорими платами, в яких канали-дупла розміщено вертикально та приєднано до верхнього і нижнього горизонтальних колекторів, до верхнього колектора приєднано дифузorz газопроводу, що веде до входу в камеру вилучення кисню і в ресивер через напірний газопідвід до пристроїв кондиціювання параметрів газу, до знезаражувача і до барботажних трубок, які введені в кожний парний канал світлопрозорої плати через нижній горизонтальний колектор, який приєднано через фланець до реверсивного насоса і резервної ємності для заповнення і спорожнення плат суспензії, а пристрої кондиціювання включають фільтр масляний, ресивер, камери зв'язування кисню і змішування газів, зволоження, стабілізації температури. Суть винаходу пояснює наведена на фігурі схема фотореактора.

Фотореактор має світлопрозору та освітлену природним чи штучним світлом панель 1 з верти-

кальними каналами 2, виконаними на одному рівні і приєднаними до колекторів верхнього 3 і нижнього 4, які розміщені горизонтально. Верхній колектор виконано з дифузором 5, що приєднується до камери 6 зв'язування кисню за допомогою газової горілки, що спалює метан або біогаз. Камера 6 розкислення приєднана до входу газодувки 7 з електродвигуном і до газгольдера-ресивера 8, в якому газ очищується від масел і охолоджується. Газгольдер-ресивер 8 приєднано до кондиціонера газу 9, який має камери 10 зволоження і додаткового охолодження водою, камеру 11 для нагрівання термоелектроелементами, якщо температура газу низька, і камеру 12 з установленими бактерицидними лампами для знезараження газу, що подається у нижній колектор 4 світлопрозорої панелі 1 через систему барботажу 14, вихідні трубочки якої розміщені в нижній частині каналів 2. Барботажна система трубок має також клапан 13, що запобігає витіканню суспензії при відсутності подачі газу. Нижній колектор 4 з'єднується з резервною ємністю (баком) 15 за допомогою насоса 16 і патрубку 17. З резервної ємності суспензія подається у панель 1. В резервну ємність відкачується суспензія при відбиранні вирощеної культури. Тому насос 16 повинен бути реверсивним, тобто осьовим.

Фотореактор працює у такій послідовності. Живильний розчин і маточна культура змішуються і накопичуються в резервній ємності 15, розмір якої повинен бути не меншим від ємності всіх панелей фотореактора. Включається насос 16 і суспензія заповнює панель до рівня, що покриває шаром 5 см верхні кінці вертикальних каналів. Включається газодувка 7, створюється робочий тиск газової суміші, суміш зволожується в камері 10, підігрівається в камері 11, знезаражується в камері 12. Відкривається клапан 13 і через систему барботажу газ подається в кожний канал з парним числом номера. Завдяки цьому у панелі створюється циркуляція суспензії по шляху нижній колектор, парний канал, верхній колектор, непарний канал, нижній колектор.

Газ паралельними шляхами всіх парних каналів піднімається у верхню частину верхнього колектора 3 і надходить у камеру 6.

У камері 6 спалюється біогаз до часткового (на початку роботи), а потім повного вигорання кисню. Камера 5 має приєднання до аналізаторів метану, кисню і може бути оснащена системою автоматичного регулювання. Камера 6 розміщена на вході в газонагнітач і має низький тиск. Низький тиск є також у верхньому колекторі 3. Це сприяє вилученню кисню із суспензії до рівня природної розчинності.

Переваги фотореактора обумовлені такими факторами:

1) вся суспензія фотореактора розміщена в робочій освітленій панелі, в каналах-дуплах і весь час знаходиться у русі;

2) рух суспензії здійснюється по найкоротшому шляху, що дорівнює довжині двох каналів, а швидкість руху пропорційна кількості газу, що подається до барботажу;

3) суспензія повністю відкрита для газообміну через поверхню газових кульок і через відкриту поверхню верхнього колектора. Газообмін відбувається при наявності підвищеного тиску для насичення суспензії підживлюючим вуглекислим газом і при розрідженні - при виведенні кисню із суспензії;

4) фотореактор має дешеве джерело вуглекислого газу, який одержується з біогазу або метану шляхом спалювання за допомогою газової горілки або каталітичної горілки;

5) фотореактор має знезаражену газову суміш, що забезпечує високу чистоту кінцевого продукту;

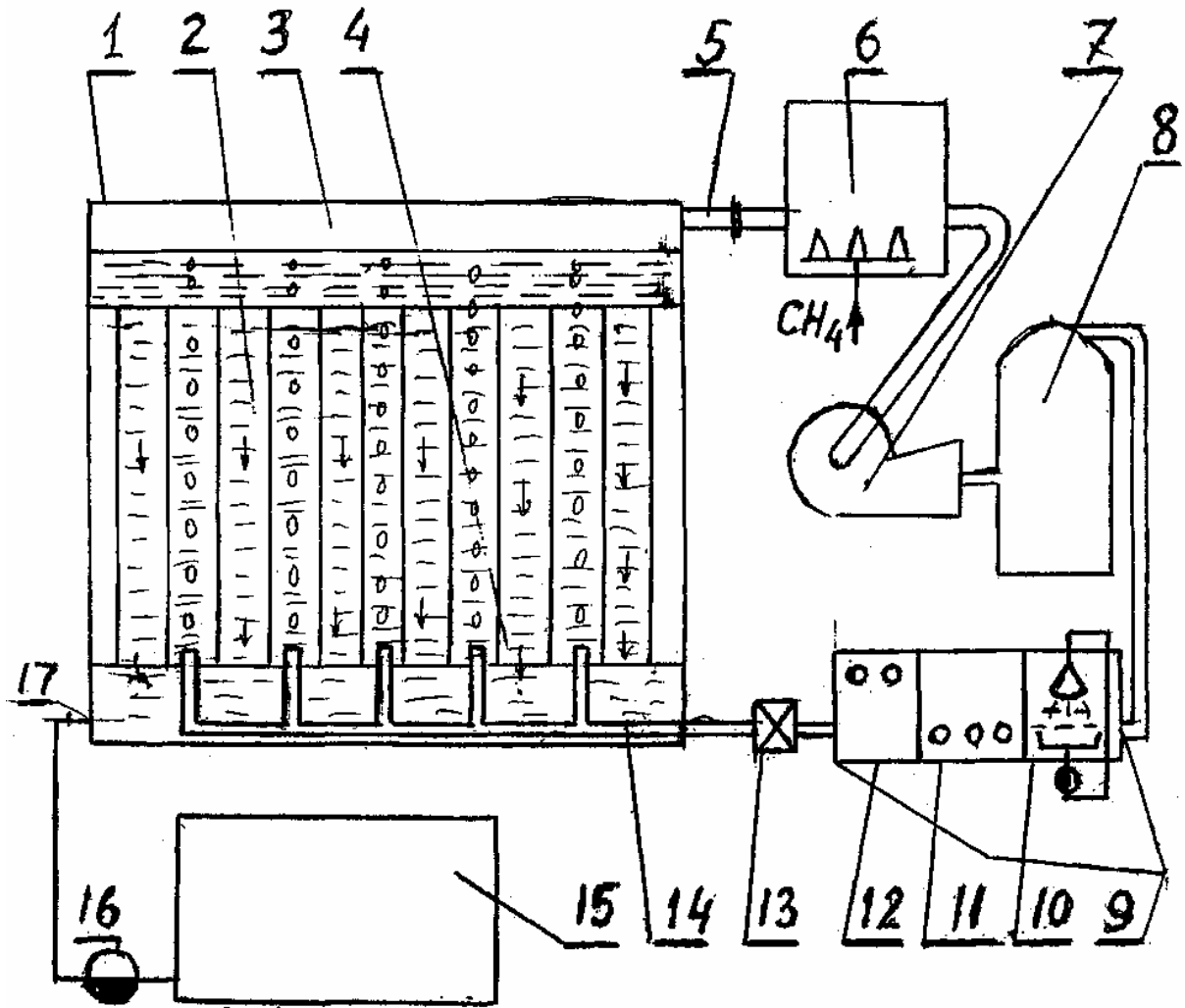
6) всі канали-дупла панелі з'єднано паралельно, це забезпечує низькі затрати енергії; насос 16 працює тільки на заповнення та спорожнення панелей;

7) фотореактор має високий показник відношення освітлена поверхня/об'єм (40...80 1/м).

Джерела інформації

1. Отто Пульц. Панельні фото реактори. Biostat PBR-series IGV GmbH, Institut für Getreideverarbeitung, Arthuz-Scheunert-Allee, 40/41, D-14558 Bergholz-Rehbrücke, 1998.

2. O. Pulz and K. Scheibenbogen. Photobioreactors. Design and Performance. Advances in Biochemical Engineering // Biotechnology, v. 59, p. 134-151, Springer-Verlag Berlin, 1998.



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 _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

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