



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98655** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**A01G 33/00**  
**C12M 3/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2014 07870</b>	(72) Винахідник(и): <b>Голуб Наталія Борисівна (UA),</b> <b>Левтун Ігор Ігорович (UA),</b> <b>Хворостина Олексій Вікторович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>14.07.2014</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.05.2015</b>	(73) Власник(и): <b>Голуб Наталія Борисівна,</b> вул. Патріотів, 98, кв. 122, м. Київ, 03061 (UA), <b>Левтун Ігор Ігорович,</b> вул. Тургенєвська, 81, кв. 8, м. Київ, 04050 (UA), <b>Хворостина Олексій Вікторович,</b> вул. Астраханська, 25, кв. 25, м. Київ, 02090 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.05.2015, Бюл.№ 9</b>	

## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ

### (57) Реферат:

Установка для культивування мікроводоростей призначена для вирощування одноклітинних мікроводоростей у закритих ємностях зі штучним освітленням та складається з фотобіореактора трубчастого типу з системою ерліфт, системи подачі барботажної суміші вуглекислого газу та повітря, системи освітлення, що контролюється за допомогою реле часу. При цьому установка містить покращену систему ерліфта - тягову трубу замість стінки, що дозволяє створити рівномірне перемішування в усьому об'ємі реактора, органічні світлодіоди замість ламп і реле часу для регулювання періоду освітлення. Співвідношення оксиду карбону (IV) та повітря у барботажній суміші регулюється за допомогою ротаметрів.

UA 98655 U

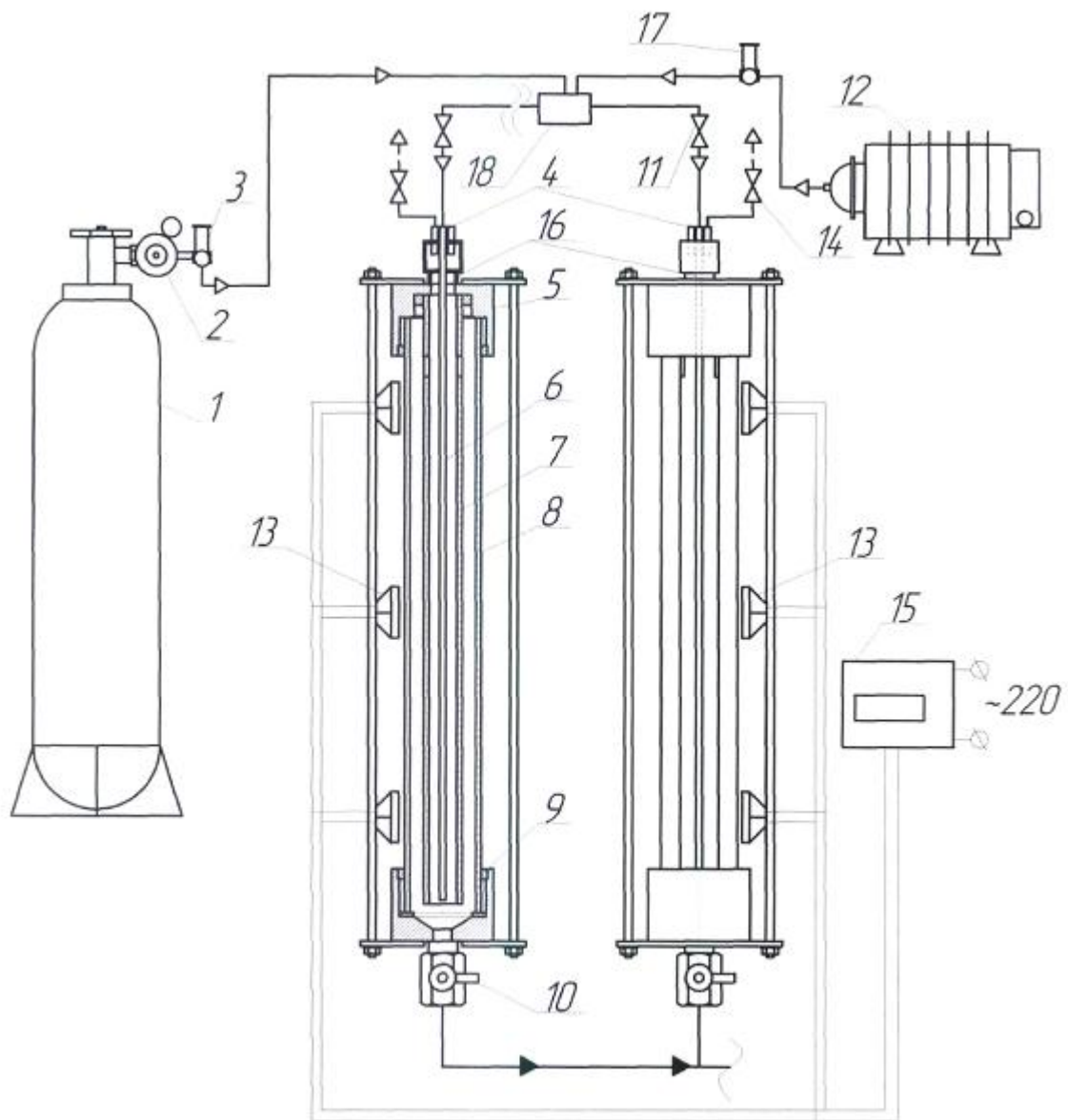


Fig.

Корисна модель належить до біотехнології, зокрема пристроїв для вирощування одноклітинних мікроводоростей в закритих ємностях зі штучним освітленням.

Розроблена установка може використовуватися в сільському господарстві для вирощування мікроводоростей, що призначені для вживання як харчові добавки до раціону тварин та птахів, у фармацевтичній промисловості - для одержання сировини для ліків, в енергетичній галузі - для одержання біодизельного палива.

Пропонується "Установка для вирощування та переробки мікроводоростей" [патент України на корисну модель № 89314 U, МПК C12N1/00, A01G33/00, 2009], що містить зв'язані між собою технологічними трубопроводами і запірно-регулюючою арматурою фотобіореактори у вигляді набору труб з прозорого матеріалу, ємність регенерації живильного розчину, насос для циркуляції культурального середовища, генератор для отримання вуглекислого газу і оксидів азоту, необхідних для фотосинтезу мікроводоростей, барботер для насичення культурального середовища газами від генератора, дегазатор для видалення з культурального середовища кисню, що виділяється мікроводоростями в процесі фотосинтезу.

Недоліком наведеної вище конструкції є те, що масообмін в об'ємі реактора здійснюється за допомогою барботажу та системи циркуляції середовища, що призводить до утворення зон затемнення та ушкодження клітин мікроводоростей при проходженні через насос і, відповідно, до зниження виходу біомаси мікроводоростей. Також недоліком є використання ламп інфрачервоного опромінення, що може призвести до зниження виходу продукції при встановленні на невеликій відстані від реактора завдяки надлишковій інтенсивності освітлення, що є стресовим фактором для розвитку мікроводоростей.

Відомий також "Фотореактор для вирощування мікроводоростей" [патент України на винахід № 60066 U, МПК A01G31/00, 2003], що містить щільні світловоди з відбивними поверхнями, утвореними самопливними шарами суспензії, вільні поверхні шарів прикриті газом, що подається механічною системою вентиляції з кондиціонером. Система містить дві ємності - одна фотореактор, друга - реактор без освітлення.

Недоліком установки є те, що відбувається перенесення частини мікроводоростей з фотореактора у реактор без освітлення за використання перемішуючого барабанного пристрою. Така операція призводить до стресової дії на клітини мікроводоростей, що знижує розмноження клітин і, відповідно, знижує вихід біомаси. Також використання такого перемішуючого пристрою не дозволяє досягти рівномірного масообміну у живильному середовищі та рівномірного надходження освітлення до клітин за рахунок обростання поверхні фотореактора та часу перебування у темній зоні, що призводить до зниження виходу біомаси.

Найбільш близьким аналогом до установки, що заявляється, є "Апарат для вирощування фотосинтезуючих мікроводоростей" [патент України на винахід №28193 U, МПК C12M3/02, A01G33/02, 2000].

Апарат для вирощування фотосинтезуючих мікроводоростей, переважно ведучих рухомий спосіб життя, містить циліндричний чи кубічний світлопрозорий корпус з патрубками, трубками, теплообмінник, вимірювачі, джерело світла.

Недоліком вищезазначеної установки є те, що в наведеному пристрої через недосконалість системи ерліфта, оскільки наявна лише одна стінка, яка установлена посередині реактора, відбувається нерівномірне перемішування культурального середовища і утворення застійних зон, що призводить до обростання в цих місцях стінок реактора шаром мікроводоростей і, відповідно, блокування надходження світла до клітин мікроводоростей, що призводить до зниження продуктування біомаси мікроводоростей.

В основу корисної моделі поставлено задачу покращення масообмінних процесів та створення системи освітлення, яка дозволяє рівномірно надходити світловій енергії до клітин культури та регулювати світловий період у одному реакторі, а також можливість регулювати кількість CO<sub>2</sub>, що надходить до живильного середовища.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що установка для культивування мікроводоростей в закритих ємностях зі штучним освітленням складається з фотобіореактора трубчастого типу з системою ерліфт, системи подачі барботажної суміші вуглекислого газу та повітря, системи освітлення, що контролюється за допомогою реле часу, згідно з корисною моделлю, установка містить покращену систему ерліфта - тягову трубу замість стінки, що дозволяє створити рівномірне перемішування в усьому об'ємі реактора, органічні світлодіоди замість лампи і реле часу для регулювання періоду освітлення, співвідношення оксиду карбону (IV) та повітря у барботажній суміші регулюється за допомогою ротаметрів.

Також перевагою даного рішення є те, що одночасно можливо використовувати декілька реакторів. Це дає змогу проводити неперервний процес культивування мікроводоростей при плановій зупинці одного з реакторів.

Заявлена установка для культивування мікрободоростей компактна та малогабаритна порівняно з аналогами, наведеними вище.

На кресленні наведено схему установки для культивування мікрободоростей.

5 Фотобіореактор складається з капролонового днища 9, в яке за допомогою гумових манжетів вставлено прозору трубу з поліакрилу 8, яка зверху закривається кришкою 5. В днищі 9 передбачено зливний клапан 10, який застосовується для відбору проб та біомаси, що утворилась.

10 У фотобіореактор 8 через отвір 16 у кришці 5 вносять інокулят та живильне середовище у співвідношенні 1:9. Після завантаження фотореактор закручується кришкою 4 зі зворотним клапаном 14, який необхідний для забезпечення належного рівня асептики.

Для реалізації ерліфта в кришці 5 за допомогою гумових манжетів закріплено тягову трубу з поліакрилу 7, всередині цієї труби через один з отворів на кришці 4 проведено шланг з фторопласту 6, по якому подається суміш повітря та вуглекислого газу для барботування.

15 Подача вуглекислого газу здійснюється з балона з вуглекислою 1 під тиском, контроль тиску в балоні та контроль об'єму, що подається, здійснюється завдяки редуктору 2 та ротаметру 3. Кількісний вміст CO<sub>2</sub> у барботажній суміші регулюється за допомогою ротаметра 3.

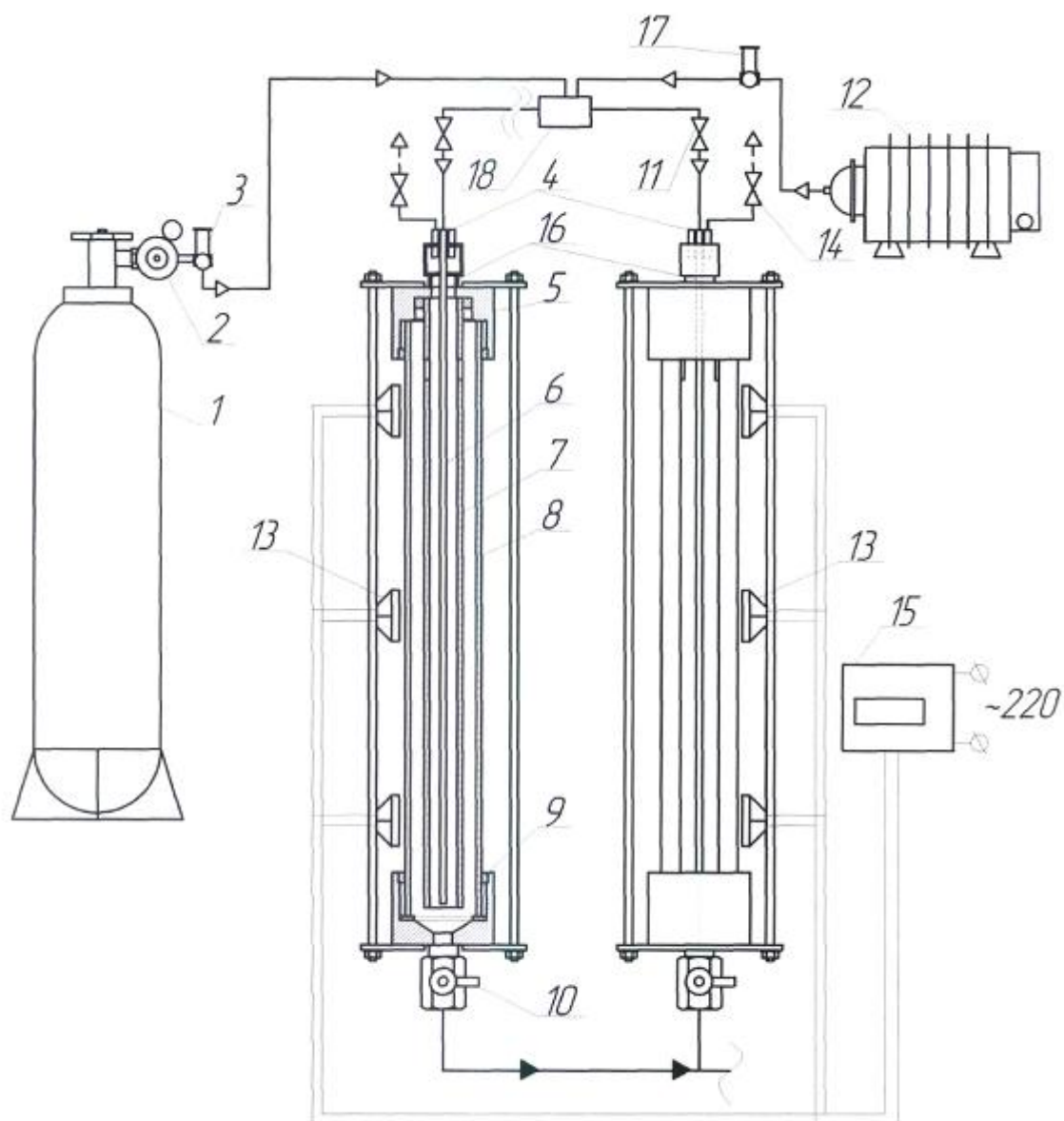
Подача атмосферного повітря здійснюється за допомогою повітряного компресора 12, об'єм повітря, що подається, регулюється ротаметром 17. Через змішувач 18 суміш газів (повітря та CO<sub>2</sub>) подається до фотореактора.

20 Регуляція швидкості подачі барботажної суміші газів здійснюється за допомогою клапанів 11, вихід відпрацьованого газу з фотобіореактора реалізовано за допомогою клапанів 14 для запобігання потраплянню забрудників у середовище.

25 Система освітлення реалізована за допомогою системи світильників на основі органічних світлодіодів 13, що встановлені на мінімальній відстані від стінок реактора для запобігання втрати світлової енергії. Контроль терміну освітлення проводиться за допомогою реле часу 15. Для запобігання ушкодження мікрободоростей високою інтенсивністю світлової енергії на вершині кожного світлодіода виконано надріз для розсіювання світла.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Установка для культивування мікрободоростей, що призначена для вирощування одноклітинних мікрободоростей у закритих ємностях зі штучним освітленням та складається з фотобіореактора трубчастого типу з системою ерліфт, системи подачі барботажної суміші вуглекислого газу та повітря, системи освітлення, що контролюється за допомогою реле часу, яка **відрізняється** тим, що містить покращену систему ерліфта - тягову трубу замість стінки, що дозволяє створити рівномірне перемішування в усьому об'ємі реактора, органічні світлодіоди замість ламп і реле часу для регулювання періоду освітлення, співвідношення оксиду карбону (IV) та повітря у барботажній суміші регулюється за допомогою ротаметрів.



Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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