



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 109599

(13) C2

(51) МПК

C12M 1/10 (2006.01)

C12M 1/42 (2006.01)

B01F 11/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2014 06081

(22) Дата подання заявки: 03.06.2014

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: 10.09.2015

(41) Публікація відомостей
про заявку: 27.10.2014, Бюл.№ 20

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: 10.09.2015, Бюл.№ 17

(72) Винахідник(и):

Мельник Вікторія Миколаївна (UA),
Карачун Володимир Володимирович
(UA),
Шибєцький Владислав Юрійович (UA),
Фесенко Сергій Вікторович (UA)

(73) Власник(и):

Мельник Вікторія Миколаївна,
вул. Туполева, 4-а, кв. 22, м. Київ-62, 03062
(UA),
Карачун Володимир Володимирович,
пр. Перемоги, 12, кв. 82, м. Київ-135, 01135
(UA),
Шибєцький Владислав Юрійович,
вул. Тимошенка, 29-а, кв. 203, м. Київ-56,
04205 (UA),
Фесенко Сергій Вікторович,
вул. Борщагівська, 146, кв. 507, м. Київ,
03057 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

UA 30447 U, 25.02.2008
UA 14505 U, 15.05.2006
UA 78382 U, 11.03.2013
RU 2009107209 A, 10.09.2010
US 6699711 B1, 02.03.2004

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

(57) Реферат:

Винахід стосується установки для культивування мікроорганізмів, яка містить з'єднані між собою в нижній частині гнучким трубопроводом дві камери і пристрій для подачі в них через герметично закріплені в горловинах фільтруючі елементи стерильного повітря, а також механізм переміщення камер по вертикалі у вигляді з'єднаних з верхньою частиною камер підйомників, обидві камери установки для культивування мікроорганізмів мають циліндричну форму і у верхніх своїх частинах на зовнішній стороні обладнані звуковими випромінювачами з регульованим напрямом променя відносно центру нижнього шпангоута камер.

UA 109599 C2

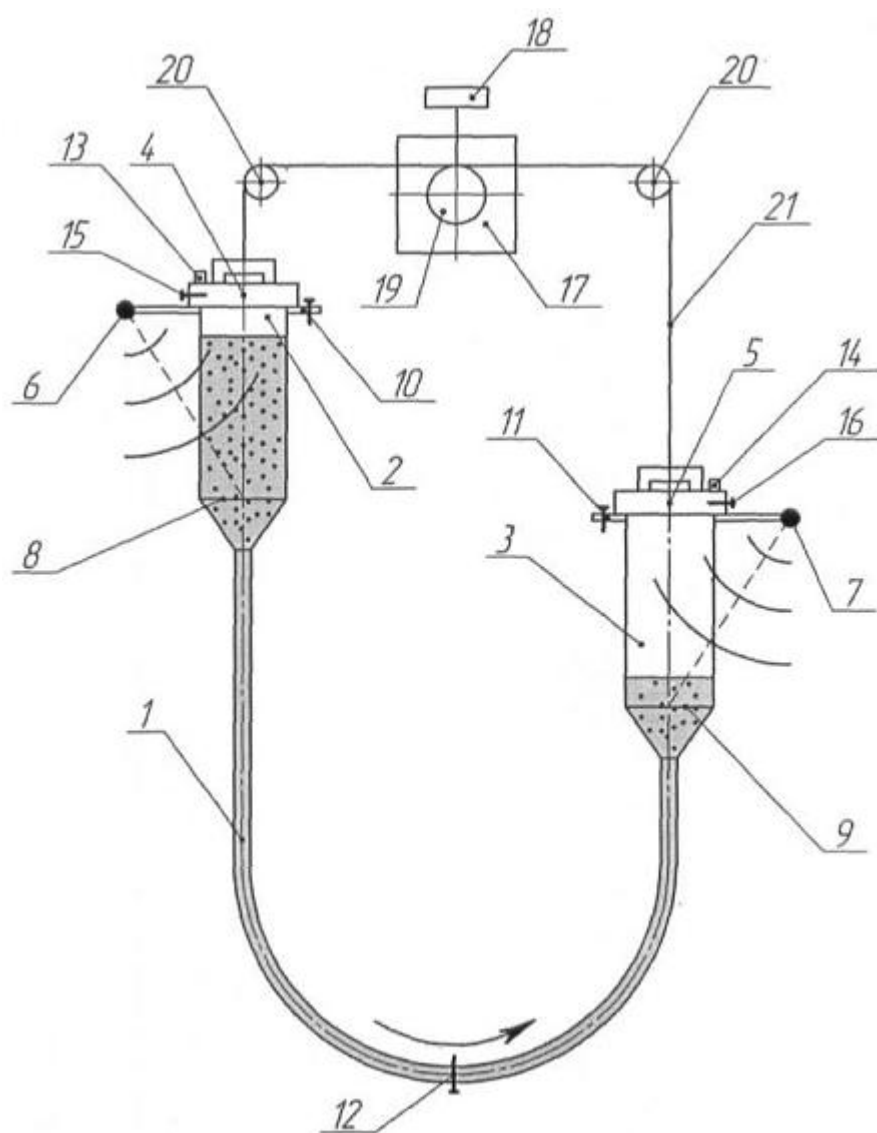


Fig. 1

Винахід належить до мікробіології і може бути використаний для культивування мікроорганізмів в рідинних середовищах, зокрема при виготовленні біологічно-активних речовин та вакцин.

Відомий пристрій для культивування мікроорганізмів, який містить раму і обертаючу в похилій площині платформу з установленими в ній циліндричними посудинами для культивування. На платформі містяться штирові держакі, які утворюють стільникові вічка для посудин. Посудини в вічках розміщені вільно з утворенням зазору для струшування посудин у процесі обертання платформи [1].

Недоліком цього технічного рішення є висока матеріаломісткість установки та певна незручність в експлуатації, оскільки потребує при використанні розфасовки робочої рідини. Крім того, струшування посудин у процесі обертання платформи не забезпечує якості тепломасообміну вмісту посудин і слугує піноутворенню.

Відома також установка для культивування мікроорганізмів, яка містить з'єднані між собою в нижній частині гнучким трубопроводом дві камери і пристрій для подачі в них через герметично закріплені в горловинах фільтруючі елементи стерильного повітря, а також механізм переміщення камер по вертикалі у вигляді з'єднаних з верхньою частиною камер підйомників [2].

Установка дозволяє вести процес культивування суспензійних культур клітин і мікроорганізмів за будь-яких режимів - накопичувальному, напівнеперервному, неперервному з вибраною інтенсивністю масообміну, щільністю культури тощо, які можуть бути заданими у відомих апаратах для культивування.

Зберігається найбільш прийнятний режим перемішування і аерації та дотримання 100 %-ї стерильності процесу.

Робота установки здійснюється за сигналом командного пристрою, який приводить в роботу мотор-редуктор і тросами, перекинутими через блоки, по-черзі, переміщує камери вздовж вертикалі, завдяки чому культуральна рідина перетікає з однієї камери до іншої згідно принципу сполучених посудин.

Недолік цього технічного рішення полягає у низькому рівні енергетичного стану робочої рідини, ламінарному процесі перетікання з камери в камеру, наявності застійних зон пасивної енергетики в проміжку між камерами, обмеженій поверхні аерації, окресленій тільки верхніми шарами поверхні робочої рідини, недостатньою якістю тепломасообміну по всьому об'єму робочої рідини, нарешті, породжену вищезначеними вадами низьку продуктивність і якість технологічного процесу.

Ця установка для культивування мікроорганізмів є найбільш близькою до заявленої за технічною суттю та досягнутим ефектом і може бути визнаною за найближчий аналог.

В основу заявленого винаходу поставлена задача підвищення продуктивності і якості технологічного процесу шляхом активізації енергетичного стану робочої рідини і інтенсифікації тепломасообміну і аерації по всьому об'єму сполучених камер за допомогою штучного формування резонансного стану культурального середовища.

Поставлена задача вирішується тим, що заявлюваний винахід усуває недоліки відомого рішення, прийнятого за найближчий аналог, і пропонує нове ефективне технічне рішення з новим технічним результатом.

Заявлена установка для культивування мікроорганізмів містить з'єднані між собою в нижній частині гнучким трубопроводом дві камери і пристрій для подачі в них через герметично закріплені в горловинах фільтруючі елементи стерильного повітря, а також механізм переміщення камер по вертикалі у вигляді з'єднаних з верхньою частиною камер підйомників, згідно з заявлюваним винаходом обидві камери установки для культивування мікроорганізмів мають циліндричну форму і у верхніх своїх частинах на зовнішній стороні обладнані звуковими випромінювачами з регульованим напрямом променя відносно центру нижнього шпангоута камер.

Аналіз причинно-наслідкових зв'язків дає підстави для висновку, що наведені ознаки заявлюваної установки для культивування мікроорганізмів належать до суттєвих, бо забезпечують досягнення нового технічного результату, вигідно відрізняючи заявлений винахід від відомих аналогів і найближчого аналога.

Технічний результат від використання заявленої установки для культивування мікроорганізмів забезпечується тим, що обидві камери мають циліндричну форму і у верхніх своїх частинах на зовнішній стороні обладнані звуковими випромінювачами з регульованим напрямом φ променя відносно центру нижнього шпангоута камер. Ці випромінювачі генерують в матеріалі камер поздовжні хвилі на частотах f , нижчих за граничну $f_{\text{гр}}$, внаслідок чого виникає хвильове співпадання (резонанс співпадання), яке породжує ефект "акустичної прозорості"

поверхні камер і, практично без втрат, забезпечує трансляцію енергії випромінювання в робочу рідину, внаслідок чого вона глибоко турбулізується по всіх шарах, набуває енергетичної активності турбулентної структури, втрачає зони пасивної енергетики і інтенсифікує процес аерації. Це явище слід сприймати як рівність сліду довжини кола шпангоута $2\pi R$ і проекції довжини позадвжньої хвилі λ_{Π} на площину, паралельну до фронту падаючої хвилі [3]:

$$\frac{2\pi R}{\sin \psi} = \lambda_{\Pi} \sin \psi.$$

Кожній частоті f випромінювання відповідає свій кут ψ , за якого настає резонанс співпадання, в свою чергу, матеріал камер окреслює граничну частоту $f_{\text{гр}}$. Наприклад, для камер радіуса $R = 0,1$ м, зроблених із скла, низькочастотний резонанс співпадання, зокрема, на 1000 Гц проявляється при куті $\psi = 19^{\circ}20'$, для камер із сталі - при $\psi = 18^{\circ}45'$, для алюмінію чи органічного скла - при $\psi = 18^{\circ}15'$.

Таким чином, формування хвильового співпадання для штучно генерованих звуковим випромінюванням позадвжніх хвиль в камерах установки для культивування мікроорганізмів приводить в резонансний стан культуральну рідину, збуджує її по всьому об'єму, турбулізує на всіх шарах, надає енергетичної активності і ліквідує зони пасивної енергетики, а також інтенсифікує аерацію і тепломасообмін. В своїй сукупності, ці ознаки призведуть до росту продуктивності і якості технологічного процесу.

Сукупність наведених ознак заявленої установки для культивування мікроорганізмів забезпечує досягнення нового технічного результату.

Далі суть заявлюваного винаходу пояснюється відповідним описом та кресленнями, де:
на фіг. 1 схематично зображена заявлювана установка для культивування мікроорганізмів;
на фіг. 2 показана дія акустичного випромінювання на камеру установки;
на фіг. 3 розкрито умови виникнення низькочастотного резонансу співпадання штучно генерованих в камері позадвжніх хвиль.

Заявлена установка для культивування мікроорганізмів (фіг. 1) використовується для культивування мікроорганізмів в рідинних середовищах при виготовленні біологічно-активних речовин та вакцин і містить з'єднані між собою в нижній частині гнучким трубопроводом 1 дві камери 2 і 3 з пристроями 4 і 5 для подачі в них через герметично закріплені в горловинах фільтруючі елементи стерильного повітря. Камери 2 і 3 мають циліндричну форму і у верхніх своїх частинах на зовнішній стороні обладнані звуковими випромінювачами 6, 7 з регульованим напрямом променя відносно центру нижнього шпангоута камер 8, 9 (фіг. 2). Камери 2, 3 мають технологічні патрубки 10, 11 для виведення робочої рідини, а трубопровід 1 має кран 12 для зливу вмісту камер і технологічного перекриття каналу трубопроводу. Пристрої 4, 5 для подачі стерильного повітря мають патрубки 13, 14 з кранами 15, 16 для відведення з камер відпрацьованого повітря в навколишнє середовище. Камери 2, 3 приєднані до механізму їх зворотно-поступального руху у вертикальній площині. Привод містить реверсивний мотор-редуктор 17 з блоком керування 18 та барабаном 19, який охоплений перекинутим через блоки 20 і приєднаний до камер 2, 3 тросом 21.

Робота заявлюваної установки для культивування мікроорганізмів здійснюється наступним чином.

Одну з попередньо простерилізованих камер, наприклад, в показаному на кресленні в верхньому положенні камеру 2, заправляють живильною рідиною з інокулятом (робоча рідина), після чого вмикають попередньо налаштовані звукові випромінювачі 6 і 7 і відкривають кран 12 на трубопроводі 1, що призводить до перетікання робочої рідини з камери 2 до камери 3 по трубопроводу 1. Після заповнення робочою рідиною камери 3 до необхідного рівня, блок керування 18 вмикає мотор-редуктор 17 і змінює положення камер у вертикальній площині - камеру 2 переводить у нижнє положення, а камеру 3 - у верхнє, в якому вона утримується на визначений для переливання час. Перетікання робочої рідини між камерами із нового положення, тобто з камери 3 до камери 2, відбувається в зворотному напрямку у раніше описаний спосіб.

Налагодження звукових випромінювачів на резонансний режим у вигляді хвильового співпадання (фіг. 3) для різного матеріалу камер, частоти f випромінювання і напрямку ψ звукового променя здійснюється заздалегідь.

Створення турбулентного стану робочої рідини по всьому її об'єму, формування активної енергетики всіх шарів, інтенсифікація тепломасообміну і аерації забезпечать якісно нову структуру перетікання.

Таким чином, використання заявленої установки для культивування мікроорганізмів, завдяки новим властивостям, дозволить суттєво підвищити продуктивність і якість технологічного процесу.

Джерела інформації:

1. А.с. 1731801 А1 СССР, С12М1/10. Устройство для культивирования микроорганизмов [Текст]/ Ю.К. Самойлов, В.И. Пивоваров, В.А. Иванов, А.В. Алексеев (СССР). - № 4844876/13; заявл. 22.05.90; опубл. 07.05.92, Бюл. № 7. - 1 с.: ил.

5 2. А.с. 1131899 А СССР, С12М1/00. Установка для культивирования микроорганизмов [Текст]/ А.Н. Данилина, А.В. Данилов, И.В. Александрова, А.А. Складнев, В.С. Ромазанов, И.А. Туков (СССР). - № 3226238/30-15; заявл. 25.12.80; опубл. 30.12.84, Бюл. № 48. - 1 с.: ил.

3. Заборов, В.И. Теория звукоизоляции ограждающих конструкций [Текст]: моногр./ В.И. Заборов. - М.: Изд-во литературы по строительству, 1969. - 185 с. (ст. 46-48, рис. 19, рис. 20).

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Установка для культивирования микроорганизмов, яка містить з'єднані між собою в нижній частині гнучким трубопроводом дві камери і пристрій для подачі в них через герметично закріплені в горловинах фільтруючі елементи стерильного повітря, а також механізм переміщення камер по вертикалі у вигляді з'єднаних з верхньою частиною камер підйомників, яка **відрізняється** тим, що обидві камери установки для культивирования микроорганизмов мають циліндричну форму і у верхніх своїх частинах на зовнішній стороні обладнані звуковими випромінювачами з регульованим напрямом променя відносно центру нижнього шпангоута камер.

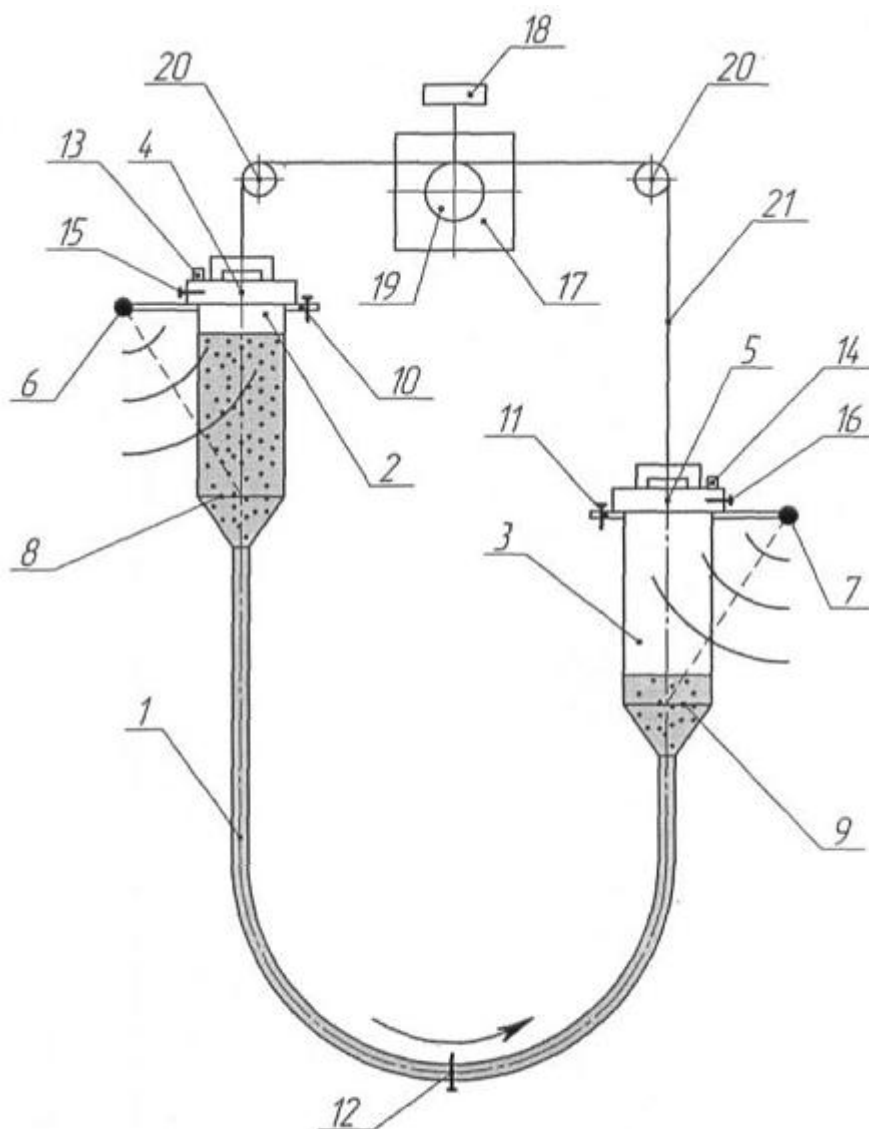


Fig. 1

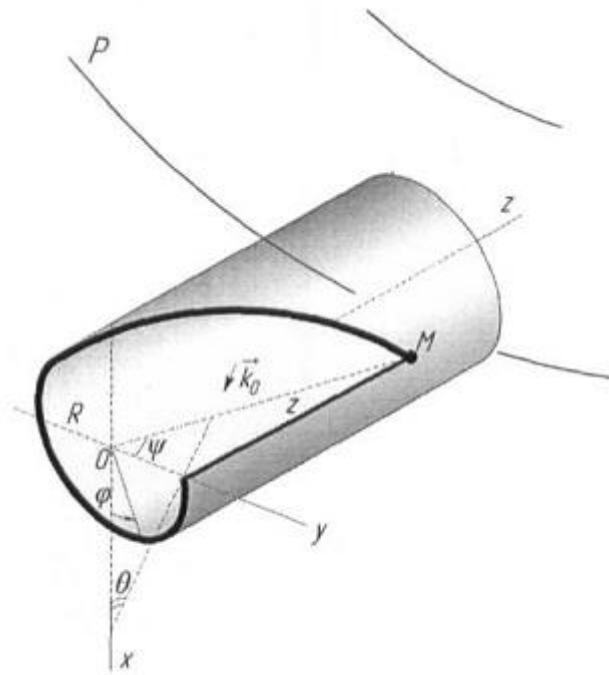


Fig. 2

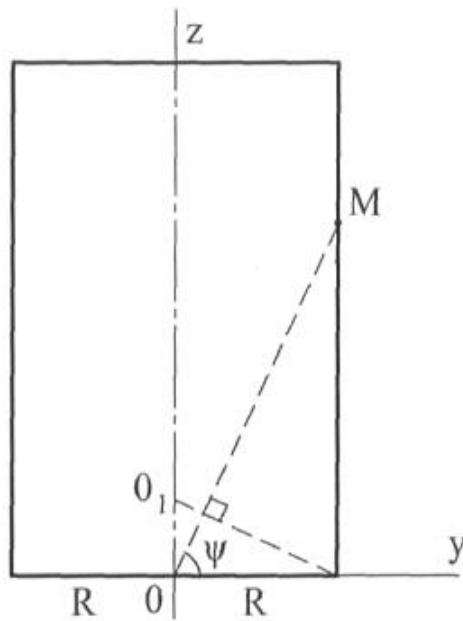


Fig. 3

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