



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71282 (13) A

(51) 7 C12M1/04

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

## (54) АПАРАТ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ КЛІТИН

1

2

(21) 20031211723

(22) 16.12.2003

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Карпов Олександр Вікторович, Поводзинський  
Вадим Миколайович, Пенчук Юрій Миколайович,  
Жолобак Надія Михайлівна, Верьовка Сергій Вік-  
торович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Апарат для вирощування клітин, що містить циліндричну герметичну ємність з технологічними патрубками та розташований всередині ємності пристрій для перемішування середовища, який включає вертикальний шток з приводом, встановлений на осі ємності з можливістю зворотно-поступального руху в вертикальній площині та набір перемішувачів елементів, який відрізняється тим, що перемішувачі елементи являють собою еластичні тонкі мембрани, розташовані на радіальних підпірках.

Винахід відноситься до біотехнології, фармації та промислової мікробіології і може бути використаний в безперервних або періодичних процесах отримання біомаси і біологічно-активних речовин, що синтезуються клітинами тваринного походження.

Відомі конструкції апаратів з вібраційною системою перемішування, особливістю яких є наявність рухомого штока з пакетом контактних елементів. Шток виконує зворотно-поступальний рух в вертикальній площині (Авт. св. СРСР №755835 кл. C12B1/10, опубл. 15.08.80. Бюл. №30; авт. св. СРСР №759586, кл. C12C1/10, опубл. 30.08.80. Бюл. №32).

Недоліками перерахованих апаратів є: обмежена можливість їх використання для культивування клітин тваринного походження, обумовлена високою насиченістю поживного середовища газовою фазою, яка несприятливо впливає на життєдіяльність клітин тварин. В апаратах не вирішено питання гарантованої герметизації, що неприпустимо для біосинтезу в асептичних умовах. Більша частина біореакторів з вібраційним перемішуванням орієнтована на великі концентрації клітин мікроорганізмів і, як наслідок, на високий рівень масообмінних процесів, який досягається введенням значної енергії на перемішування і аерацію. При високій інтенсивності перемішування в зоні переміщення контактних елементів виникають значні напруження зсуву, які негативно впливають на клітини, пошкоджуючи їх оболонку.

За конструкцією прототипом є апарат для ви-

рощування мікроорганізмів та клітин (Авт. св. СРСР №1773936 кл. C12M1/04, опубл. 07.11.92. Бюл. №41). Апарат виконаний у вигляді вертикальної ємності, в якій рухається шток з закріпленнями на ньому гнучкими пластинами рівномірного чи змінного перерізу, у яких є прорізи, які сегментують їх на окремі елементи. Переміщення штоку відбувається від зовнішнього збудника коливань. При зворотно-поступальному русі штоку з пакетом пластин останні згинаються внаслідок опору рідини. Прорізи та змінний переріз зменшують жорсткість пластин і створюють додаткові зони турбулізації.

Недоліком цього апарату є відносно велика швидкість руху взаємодіючих фаз, що не дозволяє створити м'які умови перемішування, при яких відбувається омивання клітин поживним середовищем, необхідні для культивування клітин тварин.

За основу винаходу поставлена задача створення апарату для вирощування клітин, який дає змогу підвищити вихід цільових продуктів та біомаси за рахунок більш повного та обережного перемішування.

Поставлена задача досягається тим, що запропонований апарат для вирощування клітин, містить циліндричну герметичну ємність з технологічними патрубками та розташований в середині ємності пристрій для перемішування середовища, який включає вертикальний шток з приводом, встановлений на осі ємності з можливістю зворотно-поступального руху в вертикальній площині та набір перемішувачів елементів, згідно винаходу,

(13) A

(11) 71282

(19) UA

які являють собою еластичні тонкі мембрани, розташовані на радіальних підпірках.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і очікуваним технічним результатом показано нижче.

Для досягнення необхідного ефекту м'якого перемішування використовуються мембрани з еластичного, інертного та термостійкого матеріалу. Вибір матеріалу зумовлений можливістю використання його, як носія для іммобілізації індукторів синтезу біологічно-активних речовин. При русі штоку з пакетом мембран донизу, останні підіймаються догори. При русі штоку з пакетом мембран догори, останні, опираючись на радіальні підпірки, створюють в нижній частині апарату розрідження, за рахунок чого здійснюється переведення клітин в зважений стан. Поєднання еластичності мембран та необхідної інтенсивності коливань дозволяє виключити інгібуючу дію виникаючих напружень на клітину.

На фіг.1 схематично зображений запропонований апарат.

Апарат складається з герметичної ємності 1 і обладнаний штуцером 2 та фільтром 3 для подачі і стерилізації повітря, штуцером 4 та фільтром 5 для видалення та очистки відпрацьованого повітря, штуцером 6 для завантаження поживного середовища та посівного матеріалу, пристроєм 7 для температурної стабілізації, пробовідбірником 8, штуцером 9 для подачі охолоджуючої води, штуцером 10 для вивантаження вмісту апарату. Всередині апарату розташований вертикальний шток

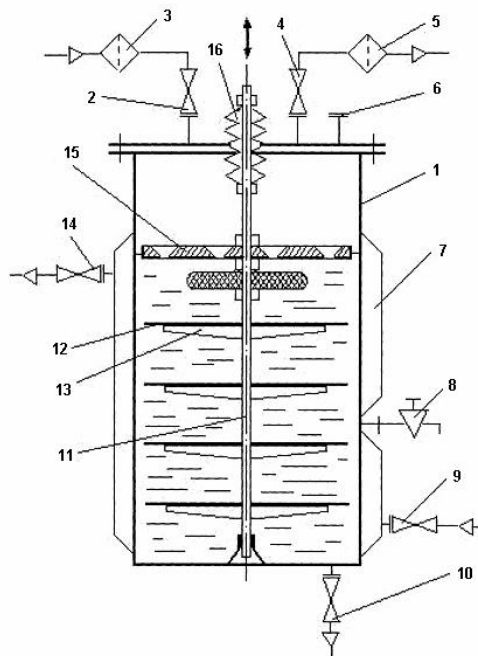
11 з пакетом еластичних мембран 12, розташованих на радіальних підпірках 13. Відведення охолоджуючої води відбувається через штуцер 14. Аерація та піногасіння здійснюється жорсткою перфорованою перетинкою 15, яка має конічні отвори. Герметичність з'єднання штоку 11 з ємністю 1 забезпечується сальником 16.

Апарат працює наступним чином.

В апарат після термічної стерилізації подається стерильне поживне середовище та посівний матеріал. Через штуцер 2 та фільтр 3 в верхню частину апарату подається стерильне повітря для газообміну. Відпрацьоване повітря через штуцер 4 виходить з апарату. Шток 11 з'єднаний з зовнішнім збудником коливань і здійснює зворотно-поступальний рух, разом з ним переміщуються еластичні мембрани, розташовані на радіальних підпірках.

Еластичні мембрани на радіальних підпірках розташовуються рівномірно по висоті апарату. При вібраційному перемішуванні нижня еластична мембрана, розташована на радіальних підпірках, знаходиться біля днища апарату і слугує для піднімання осідаючих клітин. Кожна з еластичних мембран, розташованих на радіальних підпірках, виконують роль транспортуючого елемента, направляючи клітини в аераційну зону.

Збільшення виходу цільового продукту досягається в наслідок утворення гідродинамічного режиму, який забезпечує більш досконале перемішування та ліквідацію застійних зон в апараті.



Фіг. 1