



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36794 (13) A

(51) 6 C12M1/04

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

(21) 2000020708

(22) 09.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Войтенко Юрій Васильович, Прокопенко Олександр Васильович

(73) Комітет харчової промисловості. Концерн "Укрспирт". Артемівський спиртовий завод

(57) 1. Пристрій для вирощування мікроорганізмів, що включає корпус з патрубками для введів сировини, газу для аерації, виходів готового продукту, відпрацьованих газів, рубашку охолодження, аератор, циркуляційну трубу, який відрізняється тим, що аератор виконано у вигляді колектора з патрубками, направленими до периферії корпусу, причому в останніх розташовані форсунки, а циркуляційна труба в нижній частині виконана з дифузо-

ром.

2. Пристрій по п.1, який відрізняється тим, що форсунки розташовані в патрубках під кутом 10^0-25^0 до горизонталі.

3. Пристрій по п.1, який відрізняється тим, що подовжня вісь форсунки, розташованої на патрубку з подовженою віссю останнього, складають прямий кут.

4. Пристрій по п.1, який відрізняється тим, що форсунки розташовані в патрубках за межами меншого діаметра дифузора циркуляційної труби.

5. Пристрій по п.1, який відрізняється тим, що дифузор з'єднується з циркуляційною трубою більшим діаметром.

6. Пристрій по п.1, який відрізняється тим, що співвідношення діаметрів патрубків виходу відпрацьованих газів і вводу газу складає 0,6-0,9.

Винахід відноситься до харчової промисловості і використовується для вирощування мікроорганізмів, наприклад, ферментів і може бути використаний в мікробіологічній та хімічній промисловості.

Відомий газоліфтний барботажний пристрій /див.ав.св-во СРСР №1708829, МКП: С12М 1/04, 1988 р./, який включає корпус з патрубками для введів сировини і газу для аерації та виходу готового продукту і відпрацьованих газів, у корпусі розташована циркуляційна труба і аератор, який представляє собою перфоровану трубу у вигляді вертикальної спіралі, витки якої утворюють конус, розташований основою вгору безпосередньо біля нижнього зрізу циркуляційної труби. Конус виконано з окремих труб різного діаметру з дросельними шайбами, при цьому діаметр труб зменшується до ходу руху газу.

Сировину, готовий продукт та газ подають і виводять з пристрою через патрубки в корпусі. Газ поступає в перфоровану трубу аератора, проходить через дросельні шайби по її дільницям, через отвори і попадає в циркуляційну трубу. Газ, що вийшов з аератора, проходить через сировину в циркуляційній трубі, при цьому насичуються клітини мікроорганізмів, в результаті чого відбувається їх ріст, а також переміщення сировини з циркуляційної труби за її межі. При цьому не викорис-

таний газ попадає в пристрій над сировиною, створює збитковий тиск і виходить через вихідний патрубок за межі пристрою. Сировина, яка отримала часткове насичення газом, за межами циркуляційної труби опускається вниз і попадає знову в циркуляційну трубу на новий цикл насичення мікроорганізмів новою порцією газу. Так відбувається насичення газом сировини та її циркуляція.

Після досягнення мікроорганізмами нормативних показників, готова продукція виводиться за межі пристрою через вихідний патрубок в корпусі.

Збіжними ознаками відомого технічного рішення та рішення, що заявляється, є наступні: корпус з патрубками для введів сировини і газу для аерації та виходів готового продукту і відпрацьованих газів; аератор; циркуляційна труба.

Причинами, які перешкоджають одержанню очікуваного технічного результату, є наступні:

1. Недостатня аерація сировини, оскільки інтенсивна аерація відбувається тільки в циркуляційній трубі. Кількість маси сировини в циркуляційній трубі менше, ніж кількість маси розташованої за циркуляційною трубою, яка не аерується газом.

2. Аерація відбувається тільки за рахунок газу, який підіймається з конусного аератора вертикально вгору, що не дозволяє створити інтенсивну циркуляцію всієї маси у пристрої. Маса повільно аерується, збільшується час вирощування мікро-

організмів.

3. Необхідна збільшена кількість газу на циркуляцію, у зв'язку з тим, що шлях, який проходить частка середовища разом з газом короткий, тобто не більше товщини шару в пристрої середовища, яке аерується.

4. Складна конструкція аератора, яка не може забезпечувати рівномірний розподіл газу по поперечному перерізу пристрою.

5. Не виключено накопичення осаду аеруємої сировини на дні пристрою, що погіршує роботу пристрою.

6. Потребує підвищеного споживання енергоресурсів, у зв'язку з тим, що в пристрої необхідно підтримувати підвищений тиск.

Найближчим технічним рішенням до винаходу, що заявляється, є ферментатор з пневматичним перемішуванням /див. С.П.Колосков "Обладнання підприємств ферментної промисловості".— М.: Харчова промисловість, 1969 р.— стор.249-250/, який включає корпус з патрубками для вводів сировини і газу для аерації та виходів готового продукту і відпрацьованих газів, рубашку охолодження, аератор, циркуляційну трубу з конфузуром.

Сировину, готовий продукт та газ подають і виводять з пристрою через патрубки.

Газ поступає в аератор через розпилюючу розетку, при цьому створюється вихровий потік газу. Утворена газорідина емульсія підіймається до верху і переливається через край циркуляційної труби в кільцевий простір між циркуляційною трубою і корпусом та опускається до низу. Таким чином, здійснюється циркуляція сировини з перемішуванням і аеруванням. Для відводу біологічного тепла у рубашку корпуса пристрою подають охолоджуючу воду. Готовий продукт виводять за межі пристрою через вихідний штуцер.

Збіжними ознаками відомого технічного рішення та рішення, що заявляється, є наступні: наявність корпуса з патрубками для вводів сировини і газу для аерації та виходів готового продукту і відпрацьованих газів, рубашки охолодження, аератора, циркуляційної труби.

Причинами, які перешкоджають одержанню очікуваного технічного результату є :

1. Недостатня аерація та циркуляція сировини, оскільки активною зоною у пристрої є тільки внутрішній об'єм циркуляційної труби, в якому кількість сировини значно менша від кількості сировини за її межами.

2. Аератор не дозволяє подавати газ за межі циркуляційної труби.

3. Наявність конфузори в нижній частині циркуляційної труби приводить до зниження швидкості циркуляції сировини, яка аерується.

4. Для роботи пристрою передбачається підвищений тиск всередині його — 2-3 атм., що збільшує енергоємність.

5. Не виключено накопичення осаду аеруємої сировини на дні пристрою, що погіршує роботу пристрою.

В основу винаходу пристрою для вирощування мікроорганізмів, поставлено задачу удосконалення конструкції пристрою шляхом зміни аератора, циркуляційної труби і патрубка виходу відпрацьованого газу, в результаті чого підвищується продуктивність пристрою, інтенсифікується процес

аерації і циркуляції сировини, зменшується енергоємність.

Поставлена задача вирішується сукупністю відомих суттєвих ознак, які передбачають корпус з патрубками для вводів сировини, газу для аерації, виходів готового продукту, відпрацьованих газів, рубашку охолодження, аератор, циркуляційну трубу, а також нових, відмінних від прототипу, суттєвих ознак, достатніх у всіх випадках, на які поширюється обсяг правової охорони — аератор виконано у вигляді колектора з патрубками, направленими до периферії корпуса, причому в останніх розташовані форсунки, а циркуляційна труба в нижній частині виконана з дифузуром, при цьому форсунки розташовані в патрубках під кутом 10° - 25° до горизонталі, і розташовані в патрубках за межами меншого діаметра дифузори циркуляційної труби, а поздовжня вісь форсунки, розташованої на патрубок, з поздовжньою віссю останнього складають прямий кут, причому дифузур з'єднується з циркуляційною трубою більшим діаметром, а співвідношення діаметрів патрубків виходу відпрацьованих газів і вводу газу складає 0,6-0,9.

Таким чином, за рахунок виконання аератора, у вигляді колектора з патрубками, направленими до периферії корпуса, забезпечено подачу газу до периферії аеруємої сировини, розташування форсунок на патрубках, направлених до периферії корпуса, поздовжні осі яких утворюють прямий кут з поздовжньою віссю форсунки, що дозволяє використати найбільшу силу струменя вихідного газу та створити циркуляцію сировини в пристрої, а розташування форсунок під кутом 10° - 25° до горизонталі дозволяє відділити /відізнати/ струменями газу аеруєму сировину від дна у корпусі пристрою і не дозволяє накопичуватися осаду, краще аерує середовища за рахунок спірального підняття нижніх прошарків середовища до верхніх, тобто шлях аерування збільшується, що прискорює процес росту мікроорганізмів, розташування форсунок на патрубках, направлених до периферії корпуса за межами меншого діаметра дифузори циркуляційної труби, забезпечує активний процес аерації переважної більшості маси сировини, що знаходиться між корпусом пристрою та циркуляційною трубою, приєднання дифузори більшим діаметром до циркуляційної труби, підвищує швидкість сировини на протилежному вихідному меншому діаметрі дифузори, що поліпшує процес аерації, збільшення діаметра патрубка виходу відпрацьованих газів по відношенню до патрубка вводу газу, який становить відношення 0,6-0,9, дозволяє зменшити тиск газу в пристрої над аеруємою сировиною, тобто збільшити різницю між тисками, що подається на аерацію і відпрацьованими газами, тим самим збільшити інтенсивність аерації, зменшити енергоємність пристрою, підвищити продуктивність.

Пристрій для вирощування мікроорганізмів по заявці пояснюється кресленнями:

фіг.1 — загальний вигляд /схема/;

фіг.2 — вид А-А;

фіг.3 — розріз 1-1;

фіг.4 — розріз 1-1 /повернуто/.

Пристрій для вирощування мікроорганізмів складається з корпуса 1 /фіг. 1/ з патрубком для

вводу сировини 2, патрубком для вводу газу для аерації 3, патрубком для виходу готового продукту 4 та патрубком відпрацьованих газів 5, охолоджувальної рубашки 6, аератора 7, що включає колектор 8 /фіг. 1, фіг.2/, патрубками 9 та форсунки 10 /фіг. 1, фіг. 2, фіг. 3, фіг.4/, циркуляційної труби 11 з дифузорею 12 в нижній її частині.

Пристрій для вирощування мікроорганізмів працює наступним чином.

Сировина, якою є ферментні оцукрюючі препарати глюкаваморин-ГЗХ у кількості 10м^3 /чи розріджених заміс для виробництва спирту етилового ректифікованого L-амілазні ферменти/, завантажуються у корпус 1 пристрою для вирощування мікроорганізмів через патрубок для вводу сировини 2. Сюди ж для проведення процесу аерації через патрубок для вводу газу 3 подають газ, який є повітря, при витраті $300\text{м}^3/\text{год.}$ та під тиском $P=1,5$ атм., далі по аератору 7 через колектор 8 і патрубки 9 по форсунках 10 здійснюється циркуляція повітря, а розташування форсунок 10 на патрубках 9, направлених до периферії корпусу, поздовжні осі яких утворюють прямий кут, дає можливість використати найбільшу силу струменю вихідного газу /повітря/ та створити циркуляцію сировини в пристрої, а розташування форсунок під кутом 10^0-25^0 до горизонталі відділяє струменями газу аеруєму сировину від дна у корпусі і пристрою, не дозволяє накопичуватися осаду, краще аерує середовище за рахунок спірального підняття нижніх прошарків середовища до верхніх, при цьому збільшується шлях аерування, що прискорює процес росту мікроорганізмів, при цьому відбувається інтенсивна циркуляція повітря. Вирощування мікроорганізмів відбувається протягом 5-7 діб. Перемішування та аерація сировини здійснюється по вказаному стрілками напрямку, по замкнутому контуру через кільцевий простір в циркуляційну трубу 11 з дифузорею 12. Приєднання дифузора 12 більшим діаметром до циркуляційної труби 11 підвищує швидкість сировини на протилежному вихідному меншому діаметрі дифузора 12, що поліпшує процес аера-

ції. Сировина здійснює рух через циркуляційну трубу 11 і переливається через її кромки вниз на повторну, багаторазову циркуляцію. Циркуляція по замкнутому вказаному контуру відбувається за рахунок різниці густини сировини в кільцевому просторі /між корпусом та циркуляційною трубою/ та в циркуляційній трубі 11. Така подача газу сприяє збільшенню його шляху в сировині та часу аерації, при цьому збільшується ефективність насичення сировини газом. Відпрацьований газ через патрубок відпрацьованих газів 5 виводиться з корпусу 1 на очистку при тискові 1,1-1,2 атм. Значний перепад потенціалів газу, що підводиться, порівняно до газу, що відводиться, сприяє більш повному використанню енергії стисненого аераційного газу. Збільшення діаметра патрубка відпрацьованих газів 5 по відношенню до патрубка для вводу газу для аерації 3, який становить відношення 0,6-0,9 дозволяє зменшити тиск газу в пристрої над аеруємою сировиною, тобто збільшити різницю між тисками, що подається на аерацію, і відпрацьованими газами, тим самим збільшити інтенсивність аерації, зменшити енергоємність пристрою, підвищити продуктивність. Готовий продукт виводиться через патрубок для виходу готового продукту 4. Відведення біологічного тепла, що утворюється в процесі росту мікроорганізмів, здійснюється охолоджуючою водою, що подається в охолоджувальну рубашку 6. В залежності від використання штамів мікроорганізмів та кількості газу, що подається у корпус 1 форсунки 10, можуть встановлюватись різних діаметрів, за рахунок чого підбирається необхідна швидкість виходу газу і процес утворення продукту оптимізується.

Приклади конкретного виконання зведені в таблицю /див. додаток до опису/.

Оптимальними для виробництва є приклади 3 та 4.

В дійсний час пристрій для вирощування мікроорганізмів експериментально впроваджено у ферментному цехові Артемівського спиртзаводу.

Приклади конкретного виконання по пристрою для вирощування мікроорганізмів

№ пп.	Конструктивні елементи пристрою для вирощування мікроорганізмів	Один. Виміру	Приклади			
			1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7
1.	Кут, під яким розташовані форсунки в патрубках до горизонталі	град.	9	10	25	26
2.	Кут між поздовжніми осями патрубку та форсунки	град.	89	90	90	91
3.	Співвідношення діаметрів патрубків виходу та вводу газів		0,5	0,6	0,9	1,0
4.	Глюкаваморин - ГЗх	м ³	10	10	10	10
5.	Тиск повітря в аераторі	атм.	1,6	1,5	1,1	0,98
6.	Час вирощування мікроорганізмів	діб	8	7	5	не виключене висівання мікроорганізмів
4	Висновок	Не виключене утворення осаду на дні, збільшаться витрати повітря та енергоресурсів, збільшення часу вирощування мікроорганізмів /глюкава-морина/		процес вирощування мікроорганізмів проходить в оптимальному режимі і закінчується на 7 добу	процес вирощування мікроорганізмів проходить прискорено і закінчується на 5 добу	не виключене забруднення мікроорганізмів небажаною мікрофлорою

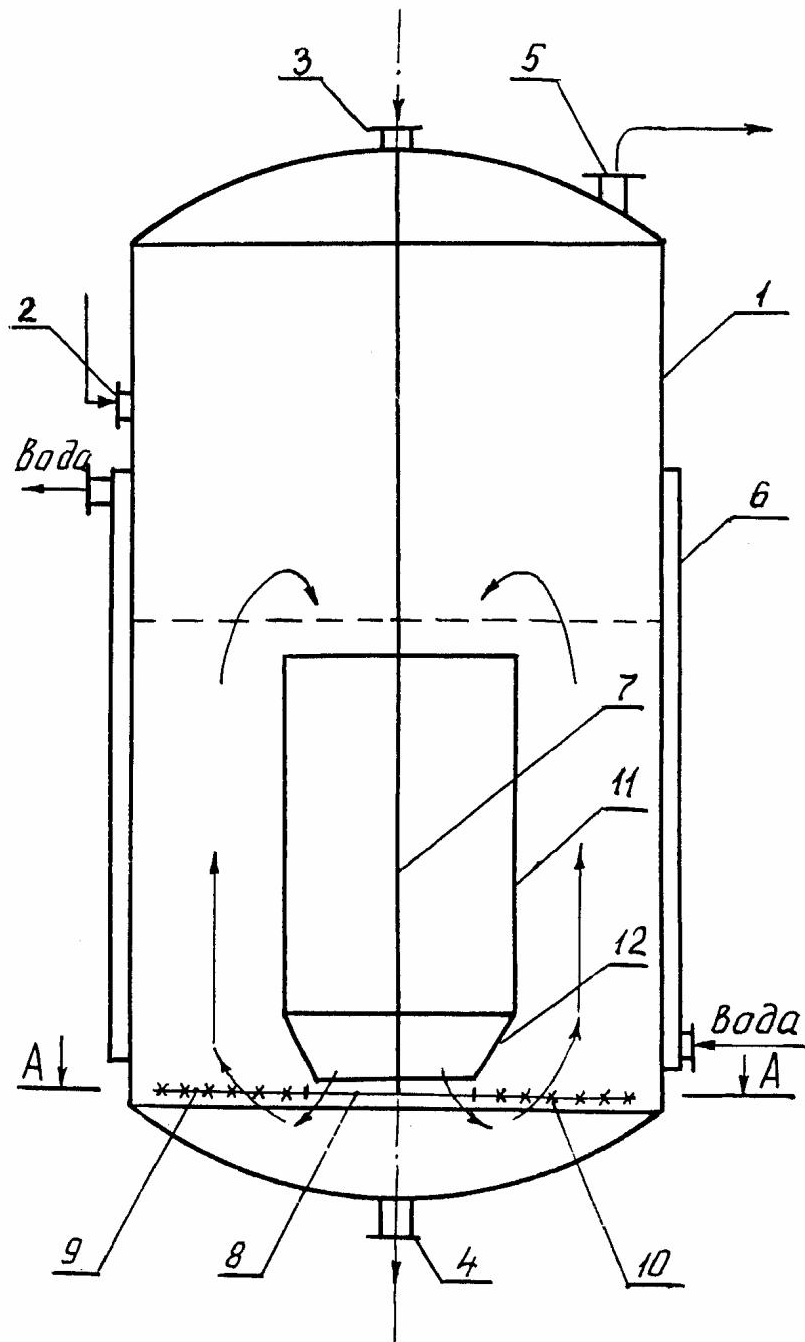
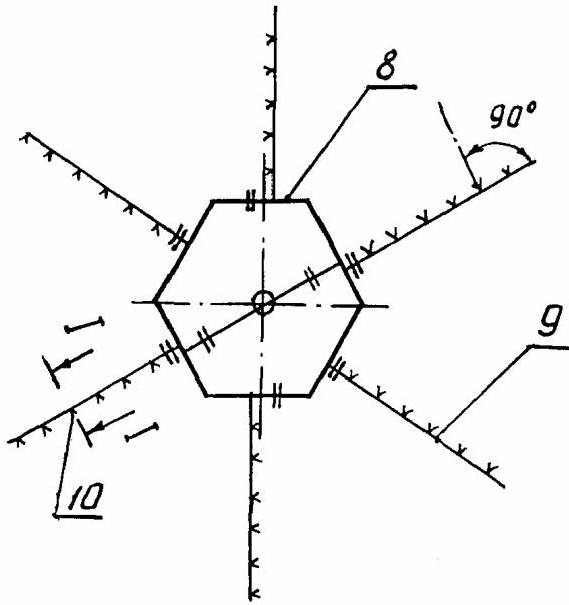
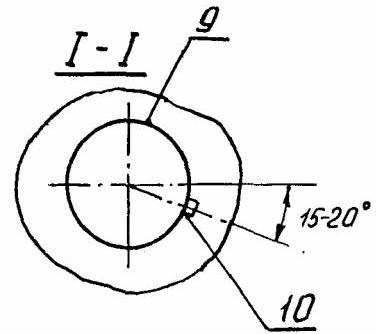


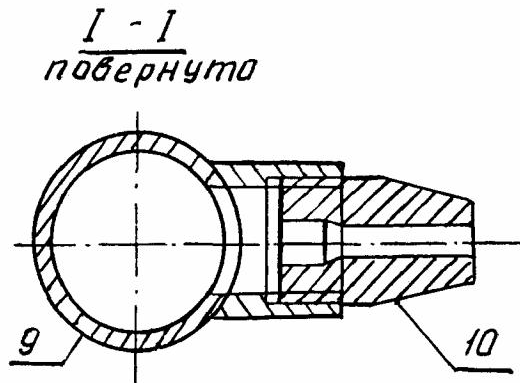
Fig. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

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