



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119213** (13) **C2**

(51) МПК (2019.01)

C12G 3/02 (2019.01)

C12P 7/06 (2006.01)

C12M 1/107 (2006.01)

C12M 1/04 (2006.01)

C12C 11/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2018 03253	(72) Винахідник(и): Шевченко Олександр Юхимович (UA), Соколенко Анатолій Іванович (UA), Васильківський Костянтин Вікторович (UA), Максименко Ірина Фаддеївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.03.2018	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.05.2019	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Шиян П.Л. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: Монографія / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук. - К.: Видавничий дім "Асканія", 2009. - 424 с. - С. 99-102 UA 124159 U, 26.03.2018 UA 104401 C2, 27.01.2014 UA 75184 U, 26.11.2012 CN 203639442 U, 11.06.2014 RU 2179181 C2, 10.02.2002 GB 191221491 A, 14.08.1913
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.10.2018, Бюл.№ 20	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2019, Бюл.№ 9	

(54) СИСТЕМА ЗБРОДЖУВАННЯ СУСЛА У ВИРОБНИЦТВІ ЕТАНОЛУ

(57) Реферат:

Винахід стосується системи збродження сусли у виробництві етанолу, що складається із дробарки зерна, змішувача помелу і води, апарата термоферментативної обробки, оцукрювача і бродильних апаратів, яка містить два спарені бродильні апарати з синхронізованими в часі циклами бродіння, які устатковані системою поєднання їх газових об'ємів, що складається з трубопроводів, газового компресора, засувок і контролера, та датчиками тиску.

UA 119213 C2

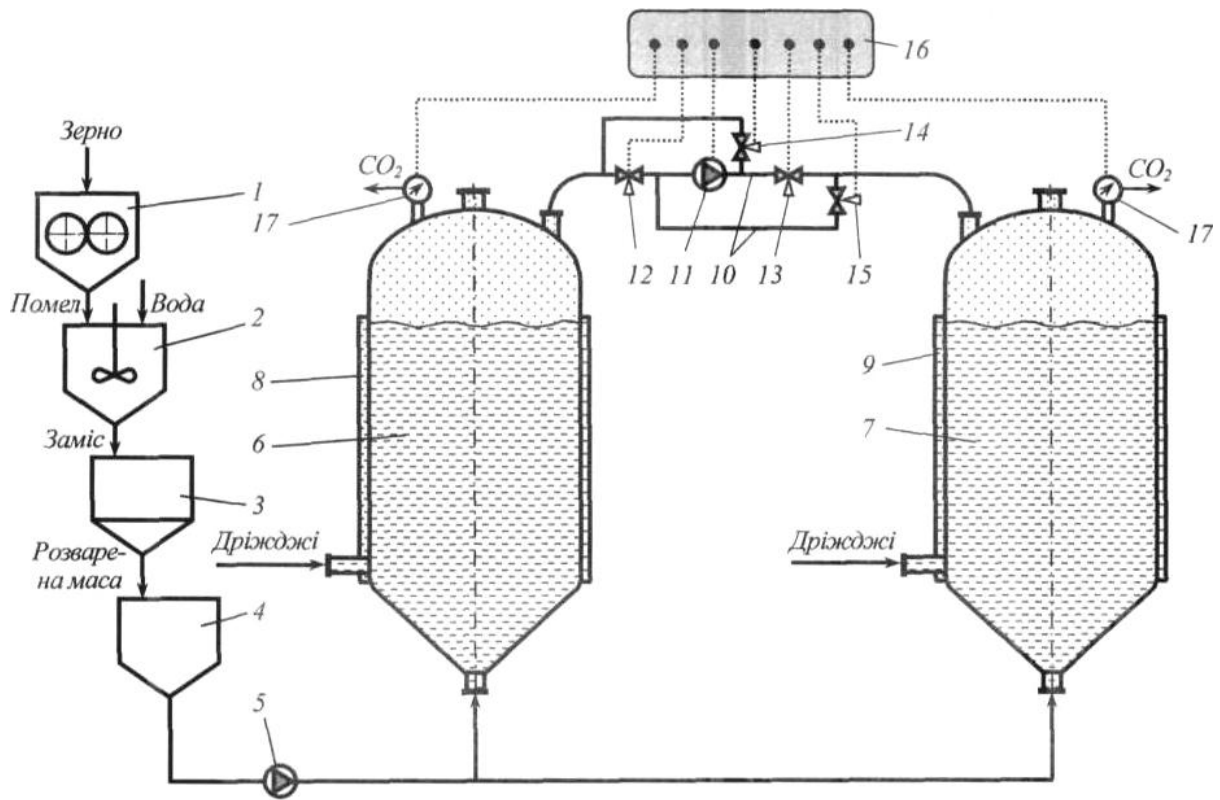


Fig. 1

Система зброджування сусла у виробництві етанолу належить до технологічного обладнання, яке призначене для виробництва етанолу.

Відома система зброджування сусла [Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійничук С.Т. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: монографія. - К.: Видавничий дім "Асканія", 2009, рис. 3.2, стор. 100], що складається із дробарки зерна, змішувача помелу і води, апарата термоферментативної обробки, оцукрювача і бродильних апаратів.

Але робота вказаної системи супроводжується зростанням тисків в газових фазах надрідинних об'ємів та збільшенням розчинності діоксиду вуглецю в рідинній фазі до рівнів постійного насичення на CO_2 , що викликає деактивацію масообміну між дріжджовими клітинами і суслом.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення системи зброджування сусла у виробництві етанолу шляхом зміни конструкції, що обмежує рівні насичення рідинної фази на CO_2 та перебування рідинної фази в стані постійного ненасичення за рахунок регуляторних можливостей і забезпечує активізацію процесів бродіння.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що система зброджування сусла складається із дробарки зерна, змішувача помелу і води, апарата термоферментативної обробки, оцукрювача і бродильних апаратів.

Згідно винаходу два спарені бродильні апарати з синхронізованими в часі циклами бродіння устатковані системою поєднання їх газових об'ємів у складі трубопроводів, газового компресора, засувки, контролера і датчиками тиску.

Причинно-наслідковий зв'язок між ознаками, що пропонуються, і результатом, що очікується наступний.

Устаткування двох спарених бродильних апаратів з синхронізованими в часі циклами бродіння системою поєднання їх газових об'ємів у складі трубопроводів, газового компресора, засувки, контролера і датчиками тиску дає можливість регуляторними змінами тисків в газових надрідинних об'ємах (збільшення в першому і одночасне зменшення в другому) забезпечувати переходи газонасичених середовищ до ненасичених станів по CO_2 з режимами сатурації і активованого масообміну та перенасичених з режимами десатурації.

Таким чином сукупність запропонованих ознак дозволяє забезпечити в повному обсязі очікуваний технічний результат.

На кресленні показано систему зброджування сусла у виробництві етанолу.

Система складається з дробарки 1, змішувача 2 помелу і води, апарата 3 термоферментативної обробки, оцукрювача 4, насоса 5, бродильних апаратів 6 і 7 з сорочками термостабілізації 8 і 9, трубопроводів 10, газового компресора 11, засувки 12, 13, 14 і 15, контролера 16 і датчиків тиску 17.

Система зброджування сусла у виробництві етанолу працює наступним чином.

Перероблювана зернова маса подається на дробарку 1, з якої помел потрапляє у змішувач 2, де готується заміс з водою і ферментами. Приготований заміс передається в апарат 3 термоферментативної обробки, а потім в оцукрювач 4, з якого насосом 5 середовище надходить в бродильні апарати 6 і 7 з сорочками термостабілізації 8 і 9. Також у бродильні апарати на складку подаються дріжджі.

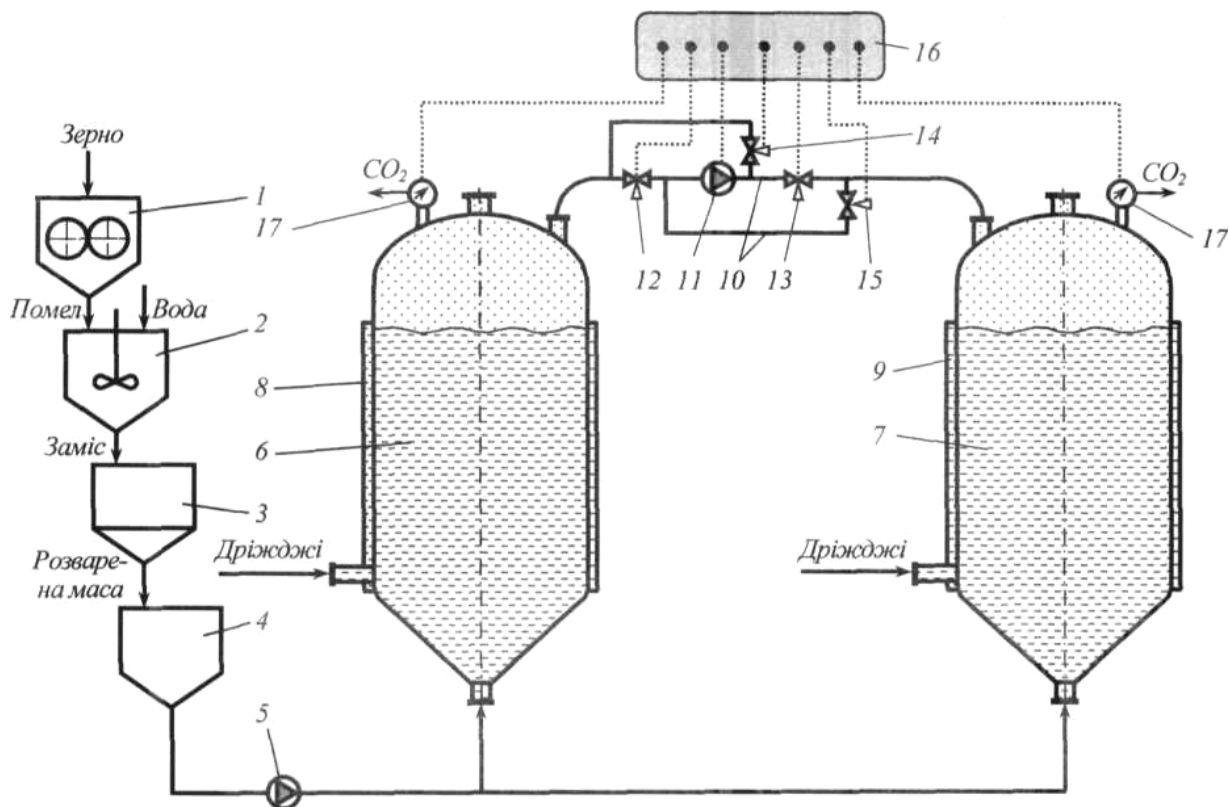
Від початку бродіння за закритих засувки 12, 13, 14 та 15 відбувається синтез діоксиду вуглецю і насичення рідинної фази з наступним утворенням диспергованої газової фази, спливання якої завершується переходом в газові надрідинні об'єми і підвищенням тиску в останніх. За досягнення планових тисків включенням компресора 11 за закритих засувки 12 і 13 і відкритих засувки 14 і 15 починається перерозподіл тисків в газових об'ємах зі зростанням тиску в бродильному апараті 6 і зменшенням в апараті 7. Це приводить до підсилення режиму сатурації в апараті 6 і десатурації в бродильному апараті 7 з інтенсифікацією масообмінних процесів і до активації мікроорганізмів. Зміна напрямку потоку CO_2 при закритих засувках 14 і 15 та відкритих 12 і 13 забезпечує зниження тиску в апараті 6 і підвищенням в апараті 7, що змінює режими на десатурацією в першому і сатурацію в другому з аналогічними технологічними наслідками.

Керування системою забезпечується контролером 16 з перепуском газових потоків трубопроводами 10. Відстеження і граничне регулювання тисків здійснюється датчиками 17.

Технічний результат полягає в можливості обмежувати рівні насичення рідинної фази на CO_2 та перебування рідинної фази в стані постійного ненасичення за рахунок регуляторних можливостей і забезпечувати активізацію процесів бродіння.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

5 Система зброджування сусла у виробництві етанолу, що складається із дробарки зерна, змішувача помелу і води, апарата термоферментативної обробки, оцукрювача і бродильних апаратів, яка **відрізняється** тим, що містить два спарені бродильні апарати з синхронізованими в часі циклами бродіння, які устатковані системою поєднання їх газових об'ємів, що складається з трубопроводів, газового компресора, засувки і контролера, та датчиками тиску.



Комп'ютерна верстка В. Юкін

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601