



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103772** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
C12C 11/00
C12H 1/06 (2006.01)

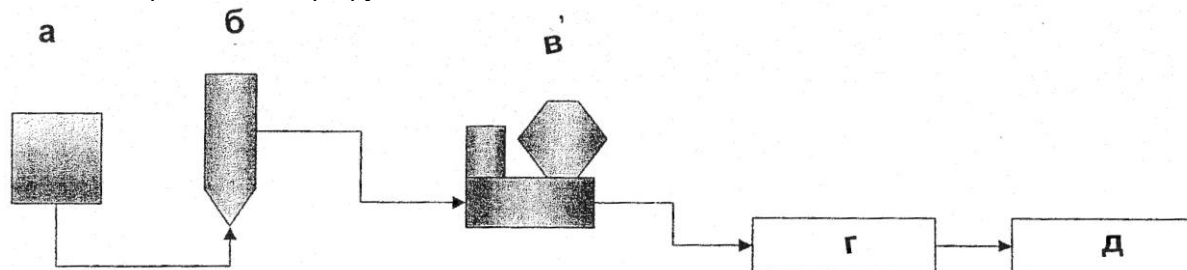
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2010 15900	(72) Винахідник(и): Боерескю Аліна (СА), Адам П'єрр (ВЕ)
(22) Дата подання заявки: 29.06.2009	(73) Власник(и): ІНБЕВ С.А., Grand-Place 1, B-1000 Brussels, Belgium (BE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.11.2013	(74) Представник: Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 08159365.9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 1046706 A, 25.10.2000 DE 19848623 A1, 27.04.2000 US 5795447 A, 18.08.1998 CHLUP ET AL.: "The disc stack centrifuge and its impact on yeast and beer quality" JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS, vol. 65, no. 1, 2007, pages 29-37 CHLUP ET AL.: "Disc Stack Centrifuge Operating Parameters and Their Impact on Yeast Physiology" JOURNAL OF THE INSTITUTE OF BREWING, vol. 114, no. 1, January 2008 (2008-01), pages 45-61 "Separation Solutions for the Global Brewing Industry" FILTRATION AND SEPARATION, ELSEVIER ADVANCED TECHNOLOGY, OXFORD, GB, vol. 40, no. 5, 1 June 2003 (2003-06-01), pages 20-21
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 30.06.2008	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.03.2011, Бюл.№ 5	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2013, Бюл.№ 22	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2009/058098, 29.06.2009	

(54) СПОСІБ ПИВОВАРІННЯ**(57) Реферат:**

Винахід стосується способу пивоваріння, який включає зброджування сусла у ферментері періодичної дії і дозрівання пива шляхом центрифугування збродженого сусла, яке виконують на багатотарілковій центрифугі.



Фиг.2

UA 103772 C2

Галузь техніки

Винахід стосується процесу пивоваріння. Зокрема, винахід стосується способу дозрівання збродженого сусла.

Рівень техніки

5 У відомих способах пивоваріння сусло виготовляють і зброджують у чані для бродіння шляхом додавання дріжджів до сусла. Після закінчення бродіння зброжене сусло, або так зване "зелене пиво", перекачують у чан для дозрівання або повторного охолодження. У деяких способах чан для бродіння також може бути застосований наступного дозрівання.

10 Дозрівання є важливою операцією в процесі пивоваріння, при якій видаляють велику кількість дріжджів для доброджування, часток і інших матеріалів, які присутні у зброженому суслі. Зазначені включення є не бажаними у кінцевому продукті, так як ці включення є причиною помутніння кінцевого пивного продукту. Крім того, зброжене сусло також вміщує протеїни і поліфеноли, які можуть осаджуватися після розливу у пляшки, призводячи до зменшення

15 Під час відомих процесів дозрівання, зброжене сусло звичайно охолоджують до рівня від -2 до 5°C протягом декількох днів. Шляхом гравіметричного осадження переважна кількість дріжджів для доброджування і часток осаджуються і збираються у компактному шарі на дні чану для дозрівання. Протеїни і меншою мірою поліфеноли також можуть осаджуватися при цих температурах. Після дозрівання отримане пиво фільтрують.

20 Відомий процес дозрівання має декілька недоліків. По-перше, дуже великим недоліком є те, що окрім бродіння, відома операція дозрівання є буферною стадією, яка звичайно займає декілька днів при виробництві пива між операціями, такими як виробництво сусла, які займають тільки декілька годин, і більш довгими операціями, такими як фільтрація і розлив.

25 По-друге, відомий процес дозрівання потребує великих інвестицій у зв'язку із значною технологічною вартістю і вартістю обладнання, такого як чани для дозрівання великого об'єму.

По-третє, з точки зору логістики, операція зберігання призводить до ускладнення технології і зменшує технологічну гнучкість, особливо для пивоварень, що виробляють багато різних сортів пива.

30 Додатковим недоліком відомих способів дозрівання є накопичення осаду на дні чану для дозрівання, який, в свою чергу, самоізолюється і може нагріватися, що спричиняє те, що дріжджі зазнають автолізу і створюють не властиві пиву смаки. Додатково, цей отриманий осад ще вміщує пиво, як основний компонент, що призводить до втрати продуктивності, так як повернення цього пива призводить до значного підвищення вартість і збільшує складність процесу. У випадку використання горизонтальних чанів цей осад повинен бути видалений

35 вручну, призводячи до суттєвої втрати часу і зростання технологічної вартості. Крім того, чани (горизонтальні і вертикальні) треба старанно чистити між двома партіями, що додатково підвищує технологічну вартість.

Іншим недоліком існуючих процесів дозрівання є те, що чани для дозрівання повинні

40 зберігатися охолодженими, так щоб зброжене сусло мало температуру між -2°C і 5°C. Охолодження великих об'ємів потребує великої кількості енергії і приводить до високих технологічних вартостей.

Хоча відомі способи дозрівання мають значні недоліки, вони все ж залишаються переважними способами у пивоварінні, для видалення не бажаних речовини з зеленого пива. Наприклад, в публікації WO 2007/136254 показано, що ні сепаратори, ні фільтри окремо не

45 спроможні ефективно видаляти нерозчинені компоненти, які присутні при бродінні з низьким рівнем дріжджів. В цьому документі описується спосіб, в якому пропонується спочатку видалити елементи дріжджів шляхом осадження, з подальшою обробкою у сепараторі, наприклад, у центрифугі, для видалення інших нерозчинених компонентів. Таке осадження, як описане у цьому документі, триває декілька днів при зберіганні у холодному стані.

50 Приклад спроби вирішити ці проблеми також описаний у публікації WO 97/43400, де традиційна операція зберігання зброженого сусла у чані для дозрівання протягом декількох днів замінена обробкою зброженого сусла агентом, який реагує з речовинами, які спонукають

55 осадження і які присутні у зброженому суслі, для їх осадження. Після додавання цього агента, може бути застосована операція центрифугування для видалення щонайменше частини осадженого матеріалу. Цей спосіб потребує системи введення і дозування агента і спеціальних агентів.

Тому першою задачею, яку вирішує винахід, є забезпечення способу пивоваріння, в якому час дозрівання може бути суттєво зменшений або навіть зведений до приблизно нуля.

60 Другою задачею винаходу є забезпечення економічно і продуктивно оптимізованого способу пивоваріння.

Іншою задачею винаходу є забезпечення способу, який створює технологічно сприятливе пивоваріння і дозволяє покращити прогнозування для виробників різних сортів пива.

Ще однією задачею винаходу є забезпечення способу, який може оптимізувати вихід пива при економічно прийнятній вартості і комплексності процесу.

5 Згідно винаходу, вище зазначені задачі вирішуються способом пивоваріння, при якому час дозрівання зменшують за допомогою центрифугування збродженого сусла на багатотарілковій центрифугі.

Суть винаходу

Винахід забезпечує спосіб пивоваріння, який має операції:

10 - бродіння сусла у ферментері періодичної дії, і
- центрифугування збродженого сусла, і
який характеризується тим, що операцію центрифугування виконують за допомогою багатотарілкової центрифуги.

Короткий опис креслень

15 На фіг. 1 показаний існуючий спосіб пивоваріння.

На фіг. 2 показаний варіант втілення винаходу.

На фіг. 3 показаний інший варіант втілення винаходу.

На фіг. 4 показаний переважний варіант втілення винаходу.

На фіг. 5 графічно показаний процес дозрівання збродженого сусла.

20 На фіг. 6 показане додатковий переважний варіант втілення винаходу.

Опис винаходу

Фахівцю в цій галузі зрозуміло, що втілення, описані нижче, є тільки ілюстраціями винаходу і не обмежують його. Інші втілення також можливі.

Перше втілення винаходу стосується способу пивоваріння, який має операції:

25 - бродіння сусла у ферментері періодичної дії і
- центрифугування збродженого сусла,
і який характеризується тим, що зазначена операція центрифугування здійснюється за допомогою багатотарілкової центрифуги. Шляхом центрифугування збродженого сусла на щонайменше одній багатотарілковій центрифугі операція дозрівання, яку звичайно
30 використовують у відомих способах пивоваріння після бродіння, може бути суттєво скорочена аж до нульового значення часу дозрівання.

Як наслідок, може стати за непотрібним ніякі додавання у чан для дозрівання, так як багатотарілкова центрифуга дозволяє безперервне центрифугування, при якому зброжене сусло може безперервно транспортуватися від чану для бродіння до багатотарілкової
35 центрифуги і далі на фільтрацію і на розлив.

Крім того, шляхом центрифугування збродженого сусла замість операції дозрівання його, час дозрівання не потрібно враховувати. Це призводить до більш безперервного процесу пивоваріння, який є менш технологічно складним, ніж процес пивоваріння, де дозрівання відбувається декілька днів між технологічними операціями, такими як виробництво сусла, яка
40 потребує тільки декількох годин, і більш безперервними технологічними операціями, такими як фільтрація і розлив. Як наслідок, покращується технологічна гнучкість процесу, особливо для виробників різних сортів пива.

Відомий спосіб пивоваріння періодичної дії схематично показаний на фіг. 1, а періодичний спосіб пивоваріння за винаходом схематично показаний на фіг. 2. Після виробництва (а) сусла,
45 яке можна зброджуватися, періодично відбувається операція бродіння (б). В кінці операції бродіння в існуючому способі зброжене сусло переміщують у чан для дозрівання (в), або дозрівання відбувається у чанах для бродіння (не показані), а в способі за винаходом зброжене сусло транспортують до багатотарілкової центрифуги (в'). Після центрифугування центрифуговане пиво фільтрують (г) і розливають (д).

50 По суті, багатотарілкова центрифуга є апаратом для освітлення, базу якого обертають навколо центральної осі. Швидке обертання цієї конструкції означає, що дію гравітації замінюють контрольованою силою центрифугування, яка діє на тверді частки, осаджені у рідині, і яка може бути більш як у 10000 разів більше за силу гравітації. Під дією таких сил більш щільні тверді частки пресуються назовні при взаємодії з стінкою чашки, що обертається, а менш щільні
55 рідинні фази формують концентричні внутрішні шари. Шляхом введення спеціальних тарілок - пакет тарілок - забезпечується додаткова поверхнева площа осадження, в результаті чого значно зростає швидкість процесу сепарації. Концентрована фаза з твердих часток, яка збирається у так званому просторі утримання осаду, може безперервно, переривчасто або вручну видалятися в залежності від конструкції і способу використання багатотарілкової
60 центрифуги.

Приклади багатотарілкових центрифуг описані на вебсайтах і у проспектах фірм Westfalia Separator і Alfa Laval.

Центрифуги можна порівнювати по фактору теоретичної ємності, який називається Сигма фактором (Σ). У випадку багатотарілкових центрифуг цей Σ -фактор залежить від кількості тарілок, гравітаційного прискорення, кутової швидкості, кута нахилу тарілок відносно вертикальної труби, внутрішнього радіусу пакету тарілок і зовнішнього радіусу пакету тарілок. Крім того, згідно "Industrial Centrifugation Technology" ("Індустріальні технології центрифугування") (Wallace Woon-Fond Leung, McGraw-Hill, 1998), взагалі, Σ -фактор пропорційний швидкості потоку крізь центрифугу і зворотно пропорційний швидкості осадження в стандартних умовах. Знаючи, що швидкість осадження є пропорційною середньому розміру частки, ефективне центрифугування збродженого сусла, в якому тверді частки мають малий середній розмір, потребує або пропорційно низької швидкості потоку, або пропорційно високого Σ -фактору. У контексті винаходу, відношення Σ -фактора і швидкості потоку може бути щонайменше 400 м²год/гл (год - година, гл - гектолітр), переважно, щонайменше 700 м²год/гл, або, найбільш переважно, щонайменше 1000 м²год/гл. Наприклад, відповідно, операція центрифугування може бути виконана при Σ -факторі щонайменше 200,000 м², переважно, щонайменше 350,000 м², або більш переважно, щонайменше 500,000 м² для швидкості потоку 500 гл/год. Додатково, відповідно, операція центрифугування може бути виконана при швидкості потоку до 500 гл/год, переважно, до 285 гл/год, або більш переважно, до 200 гл/год для Σ -фактора у 200,000 м².

У додатковому втіленні за винаходом спосіб пивоваріння забезпечують мутність центрифугованого збродженого сусла згідно євростандарту (European Brewery Standard (EBC)), менше, ніж 125, менше, ніж 100, або переважно, менше, ніж 75. В основному, дріжджі, і, в деякій мірі, частки тонкого осаду, які залишилися після виготовлення сусла, відповідають мутності у збродженому суслі за стандартом EBC. Тому операцію центрифугування в основному зосереджують на видаленні дріжджів і на видаленні часток тонкого осаду (у відношенні до високого Σ), щоб досягти величини мутності менше 75 за стандартом EBC. Як вже було зазначено, ефективність видалення дріжджів і часток тонкого осаду залежить від Σ -фактора і швидкості потоку.

У втіленні за винаходом забезпечується спосіб пивоваріння, в якому під час операції центрифугування тверді частки, присутні у збродженому суслі з середнім розміром часток менше, ніж 10 мікрон, менше, ніж 5 мікрон або, переважно, менше, ніж 2 мікрони, можуть бути видалені в процентах, щонайменше на 85%, або щонайменше 90% і, переважно, більше, ніж 95%. Дріжджові частинки середнього розміру між 6 і 10 мікронів можуть бути видалені на щонайменше на 95%, або навіть щонайменше на 99%. Частки тонкого осаду середнього розміру менше, ніж 6 мікронів, можуть бути видалені на щонайменше 85%, або щонайменше 90%, або навіть щонайменше на 95%. Як вже було зазначено, ефективність видалення часток з певним середнім розміром залежить від Σ -фактора і швидкості потоку. Багатотарілкова центрифуга дозволяє сепарацію твердих часток з розміром часток між 0,1 і 100 мікронів в залежності від її Σ -фактора і швидкості потоку, в той час як, наприклад, декантаторна центрифуга звичайно дозволяє сепарацію твердих часток розміром 10 мікрон і вище.

В іншому втіленні за винаходом (див. фіг. 3) забезпечений спосіб пивоваріння, в якому між операцією бродіння і операцією центрифугування, факультативно, здійснюється операція (в) дозрівання. Протягом такої операції дозрівання, факультативно, зброжене сусло може бути охолоджене на рівні від -2°C до 5°C протягом декількох днів, що призводить до щонайменше часткового осадження твердих часток і щонайменше до часткового випадку в осад інших речовин-попередників помутніння, останні також можливо видалити під час центрифугування в залежності від розміру їх часток. Переважно, час дозрівання може бути менше, ніж 3 дні, менше, ніж 1 день, переважно, менше, ніж 12 годин, або, переважно, менше, ніж 6 годин, в залежності від продуктивності щонайменше однієї багатотарілкової центрифуги.

У переважному втіленні за винаходом забезпечений спосіб пивоваріння, в якому операція центрифугування здійснюється по суті одразу після бродіння. Як показано на фіг.4, після бродіння зброжене сусло може бути транспортоване безперервно в напрямку входу щонайменше однієї багатотарілкової центрифуги, протікаючи, факультативно, під час транспортування крізь ділянку теплообмінника (е) для охолодження, збродженого сусла.

Додавання операції дозрівання і час дозрівання залежать від типу дріжджів, які використовували під час бродіння. Як відомо фахівцю в цій галузі, в основному використовують два типи дріжджів, а саме, пластівчасті дріжджі і порошкові дріжджі. Пластівчасті дріжджі осаджуються у меншій або більшій мірі в залежності від виду дріжджів, які використовуються, а порошкові дріжджі осаджуються дуже важко. Це проілюстроване на фіг.5, де крива m показує

типове відношення між концентрацією порошкових дріжджів у збродженому суслі в залежності від часу дозрівання, а крива n показує типове відношення між концентрацією пластівчастих дріжджів у збродженому суслі в залежності від часу дозрівання. У відомому процесі дозрівання сусла, збродженого за допомогою порошкових дріжджів, дозрівання може відбуватися до 7 днів.

Щоб зменшити час дозрівання, виробники пива часто використовують речовини для коагулювання. Але, при використанні багатотарілкової центрифуги з достатнім Σ -фактором і достатнім простором для утримання осаду центрифугування можна починати одразу після збродження (о). У випадку, коли сусло зброжене за допомогою пластівчастих дріжджів, центрифугування можна починати після часу дозрівання (р) у декілька годин, наприклад, менше, ніж 6 годин або навіть менше, ніж 4 години, так що пік концентрації дріжджів у збродженому суслі на початок дозрівання є трохи зменшеним, щоб мати менше навантаження від дріжджів при центрифугуванні. Цей короткий час дозрівання може не бути необхідним при звичайних температурах дозрівання між -2°C і 3°C , але також і при більш високих температурах (наприклад, між 8°C і 12°C). Але, фахівцю в цій галузі зрозуміло, що додавання операції дозрівання і відповідно часу дозрівання завжди залежить від типу дріжджів, концентрації дріжджів у збродженому суслі, Σ -фактору і простору для утримання осаду багатотарілкової центрифуги.

У відомих способах пивоваріння під час дозрівання часто використовують речовини для осадження, такі як речовини для коагулювання або речовини для освітлення, щоб покращити осадження дріжджів і осадження інших речовин, що викликають помутніння. Але, при застосуванні прийнятої багатотарілкової центрифуги, використання цих речовин може бути мінімізоване або навіть не застосоване. Тому у переважному втіленні за винаходом, забезпечується спосіб пивоваріння, де у зазначеній операції дозрівання ніякі речовини, які реагують з речовинами, що викликають помутніння і присутні у зазначеному збродженому суслі, не використовують.

У додатковому втіленні за винаходом, забезпечується спосіб пивоваріння, в якому при операції центрифугування застосовують ряд послідовних і/або паралельних багатотарілкових центрифуг. Як було зазначено вище, операція центрифугування може бути здійснена при Σ -факторі щонайменше $200,000 \text{ м}^2$, переважно, щонайменше $350,000 \text{ м}^2$, або більш переважно, щонайменше $500,000 \text{ м}^2$ для швидкості потоку 500 гл/год . Такі можливості можуть бути отримані при використанні більш як однієї багатотарілкової центрифуги, які можуть бути розташовані послідовно, або паралельно, або комбінацією цих розташувань.

В особливому втіленні, одна багатотарілкова центрифуга з достатньо високим Σ -фактором і простором для утримання осаду, яку застосовують для центрифугування збродженого сусла, щоб досягти потрібної за стандартом ЕВС мутності, може бути замінена конфігурацією з двох або більше паралельних багатотарілкових центрифуг з більш низьким Σ -фактором і меншим простором для утримання осаду, так як у паралельній конфігурації швидкість потоку крізь кожен центрифугу зменшена пропорційно у порівнянні з швидкістю потоку при конфігурації тільки з однією центрифугою.

В іншому особливому втіленні, конфігурація з однією багатотарілковою центрифугою з достатньо високим Σ -фактором і простором для утримання осаду, яку застосовують для центрифугування збродженого сусла, щоб досягти потрібної за стандартом ЕВС мутності, може бути замінена конфігурацією щонайменше двох послідовних багатотарілкових центрифуг. Швидкість потоку крізь першу центрифугу є такою ж високою, як і у випадку однієї центрифуги, і велику кількість твердих часток з відносно великим середнім розміром часток видаляють на цій стадії. Швидкість потоку крізь другу центрифугу є безумовно така ж сама, як і швидкість потоку крізь першу центрифугу, але на цій стадії видаляються залишені тверді частки з відносно невеликим середнім розміром. Тому, у першій багатотарілковій центрифусі є достатнім більш низький Σ -фактор, але потрібний великий простір для утримання осаду, а для другої центрифуги потрібний високий Σ -фактор, і достатній більш малий простір для утримання осаду.

У додатковому втіленні за винаходом, спосіб пивоваріння забезпечується включення операції освітлення додатковим центрифугуванням. Після операції центрифугування може бути виконане додаткове центрифугування, при якому видаляють щонайменше частину залишених дріжджів і інших речовин, що утворюють помутніння. Така операція додаткового центрифугування, або так звана операція освітлення центрифугуванням, виконується за допомогою центрифуги для освітлювання, переважно багатотарілкової центрифуги. Операція освітлення центрифугуванням може бути корисною для покращення показника мутності за стандартом ЕВС центрифугованого збродженого сусла. Конфігурація першої багатотарілкової центрифуги послідовно з другою багатотарілковою центрифугою для освітлювання може мати наступні характеристики: перша багатотарілкова центрифуга може мати більш низький Σ -

фактор, ніж багатотарілкова центрифуга для освітлювання, але потрібен більший простір для утримання осаду, а друга центрифуга для освітлювання може мати більш високий Σ -фактор і менший простір для утримання осаду, ніж у першій центрифугі.

У втіленні за винаходом, експлуатаційні характеристики операції (г) фільтрації можуть не погіршуватися у порівнянні з відомим способом пивоваріння і навіть можуть покращуватися. Фільтрація може бути здійснена за допомогою кізельгурового фільтру, або фільтруючого засобу, що регенерується, або це може бути фільтрація потоку крізь мембрану. Завдяки центрифугуванню зброженого сусла експлуатаційна характеристика операції фільтрування може покращитися порівняно зі звичайним способом пивоваріння, так як у випадку фільтрації крізь кізельгур витрати кізельгуру можуть зменшитися, а швидкість потоку може збільшитися. Зростання тиску на кізельгуровому фільтрі може підтримуватися нижче 0,3 бар/год. Мутність після фільтрації може бути в межах технічних вимог, а помутніння по ЕВС може бути менше 0,7. Також можуть бути не порушені інші фізико-хімічні характеристики пива (смак, рН, колір і т.п.).

Приклади

Приклад способу пивоваріння за винаходом описаний нижче і проілюстрований на фіг.6. Після виготовлення сусла (а), яке може бути зброжене, це сусло транспортують у чани (б) для бродіння. Додають порошок дріжджів і бродіння починається.

Процес бродіння контролюють по двох параметрах, а саме, по проценту зменшення цукру у суслі і по величині діацетилю. Коли процент цукру зменшується до типової величини (в залежності від солоду і дріжджів) 20-25% залишеного цукру, а величина діацетилю стає нижче типового об'єму у 50 ppb (parts per billion - млр⁻¹), зброжене сусло (або зелене пиво) охолоджують до 10°C і піддають дозріванню протягом чотирьох годин у чанах для бродіння.

Далі продукт прокачують крізь охолоджуючий пристрій (е) для охолодження пива до температури -1°C далі прокачують до входу у багатотарілкову центрифугу (в'). Ця центрифуга має Σ -фактор 200,000 м² при швидкості потоку від 200 до 450 гл/год і простір для утримання осаду 22 літри.

На початку операції центрифугування зелене пиво має кількість дріжджів до 40 000 000 lev/ml, вміст твердих часток до 1,2% і мутність за стандартом ЕВС до 1000.

Так як осадження дріжджів і часток тонкого відстою відбувається у чанах для бродіння під час центрифугування, в результаті чого зменшується дріжджове навантаження (див. фіг.5), швидкість потоку зростає від приблизно 200 гл/год на початку операції центрифугування до 450 гл/год.

Після центрифугування пиво має кількість дріжджів менше 125 000 lev/ml, вміст твердих часток нижче виміряного ліміту (ліміт дорівнює 0,01) і мутність за стандартом ЕВС нижче 50.

Далі, пиво знову охолоджують у охолоджуючому пристрої (ж) перед буферизацією його у проміжний чан (з) і прокачують крізь кізельгуровий фільтр (г).

Завдяки центрифугуванню зброженого сусла, експлуатаційні характеристики операції фільтрації покращуються у порівнянні з відомими процесами пивоваріння, так як витрати кізельгуру зменшуються від 120 г/гл у відомому процесі пивоварення до 95 г/гл, а швидкість потоку зростає від 4700 гл/год до 6000 гл/год. Зростання тиску у кізельгуровому фільтрі є менше 0,3 бар/год. Мутність після фільтрації є в межах технічних умов, а мутність за стандартом ЕВС є нижче 0,7. Інші фізико-технічні характеристики пива (смак, рН, колір, і т.п.) також не погіршуються.

Після фільтрації пиво закачують у чан для світлого пива (не показаний), який функціонує як буфер між виробництвом пива і операцією по його розливу, коли пиво розливають по бочках, пляшках і т.п. (д) і воно є готовим для споживання.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб пивоваріння, який включає операції: бродіння сусла у ферментаційному чані, і центрифугування зброженого сусла за допомогою багатотарілкової центрифуги, який **відрізняється** тим, що бродіння сусла здійснюють періодично, і тим, що співвідношення Σ -фактора і швидкості потоку під час центрифугування складає щонайменше 400 м²год/гл.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що співвідношення Σ -фактора і швидкості потоку при операції центрифугування складає щонайменше 700 м²год/гл.
3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що співвідношення Σ -фактора і швидкості потоку при операції центрифугування складає щонайменше 1000 м²год/гл.
4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що Σ -фактор операції центрифугування складає щонайменше 500000 м² для відповідної швидкості потоку щонайменше 500 гл/год.

5. Спосіб за одним з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що під час операції центрифугування тверді частки, які присутні у збродженому суслі і мають середній розмір часток менше ніж 5 мікрометрів, видаляються на щонайменше 90 %.

6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що під час операції центрифугування тверді частки, які присутні у збродженому суслі і мають середній розмір часток менше ніж 2 мікрметри, видаляються на щонайменше 90 %.

7. Спосіб за одним з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що мутність за стандартом ЕВС центрифугованого збродженого суслу є менше ніж 100 або, переважно, менше ніж 75.

8. Спосіб за одним з пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що має додаткову операцію дозрівання між операцією бродіння і операцією центрифугування.

9. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що час дозрівання є менший ніж 12 годин.

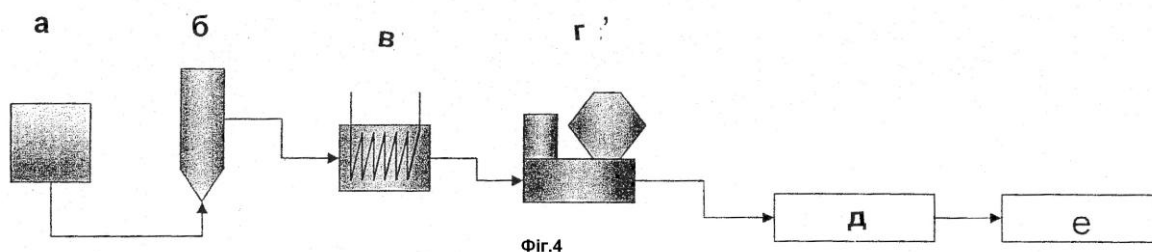
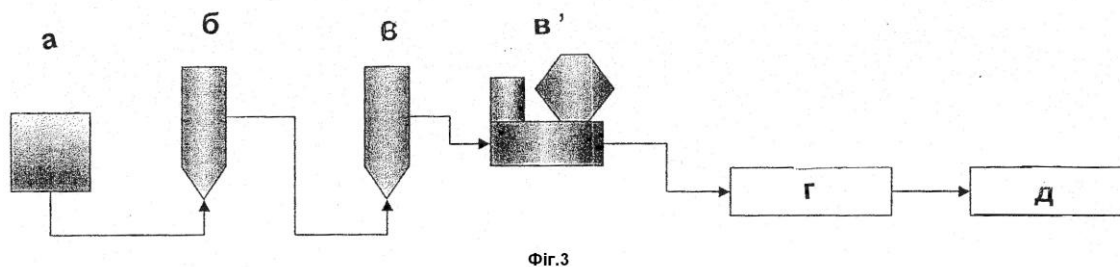
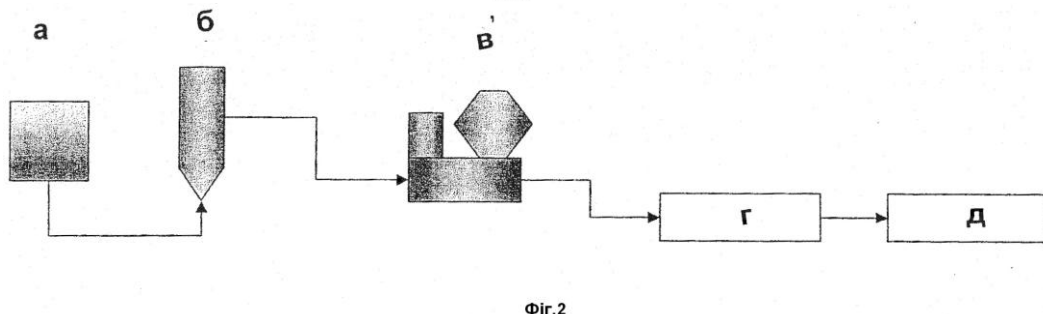
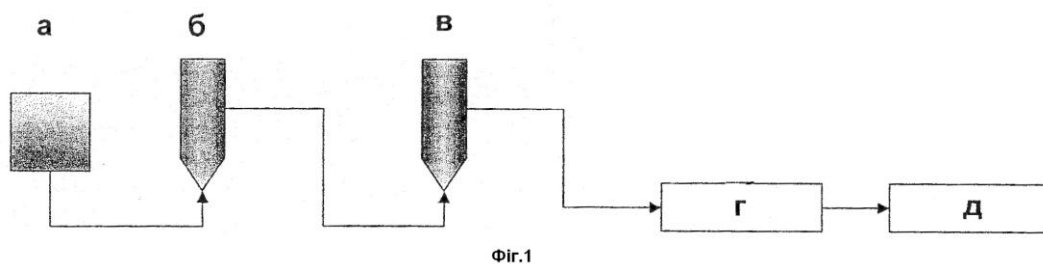
10. Спосіб п. 9, який **відрізняється** тим, що час дозрівання є менший ніж 6 годин.

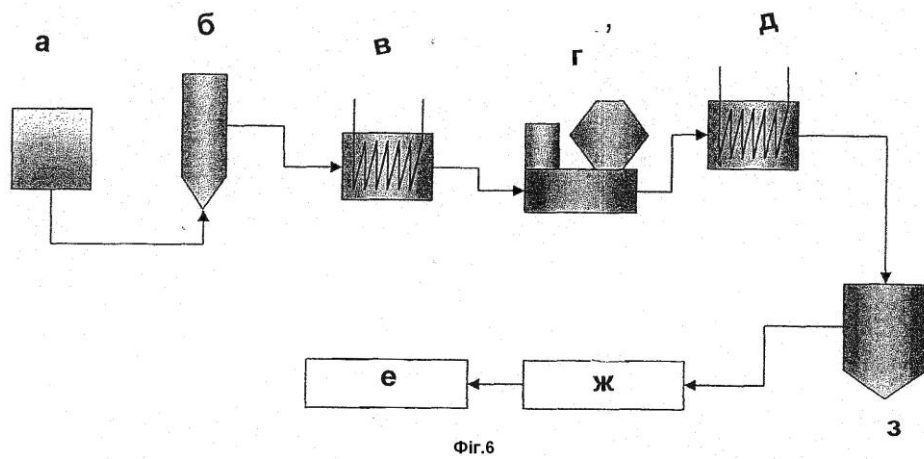
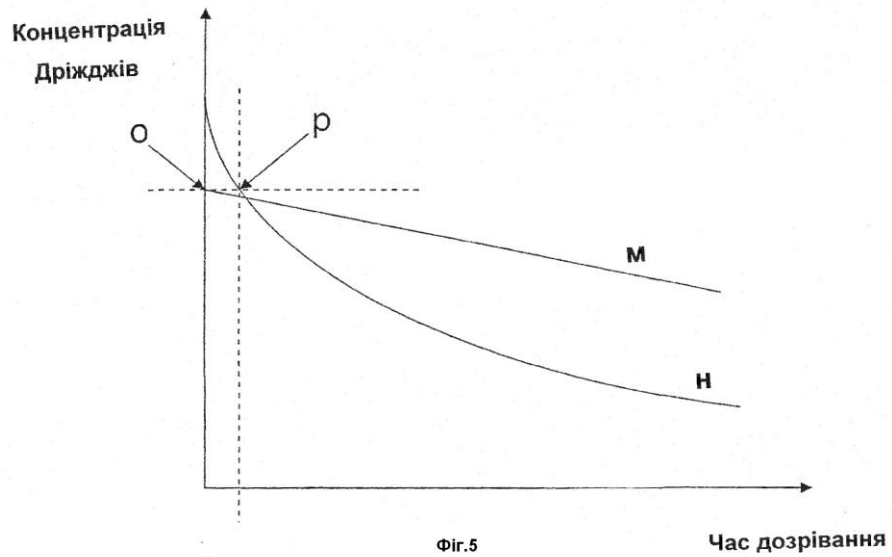
11. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що операцію центрифугування здійснюють по суті одразу після бродіння.

12. Спосіб за одним з пп. 8-11, який **відрізняється** тим, що у зазначеній операції дозрівання речовини, які реагують з речовинами-попередниками помутніння у зазначеному збродженому суслі, не використовують.

13. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що в операції центрифугування використовують послідовно і/або паралельно встановлені багатотарілкові центрифуги.

14. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що додатково має операцію освітлення центрифугуванням.





Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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