



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18607 (13) U
(51) МПК
A23L 2/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ШЛЯХОМ ВИМОРОЖУВАННЯ КОНЦЕНТРОВАНИХ РІДКИХ ПРОДУКТІВ

1

(21) u200605318

(22) 15.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Бурдо Олег Григорович, Коваленко Олена Олександрівна, Мілінчук Сергій Іванович, Харенко Дмитро Олександрович, Василів Олег Богданович
(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб отримання шляхом виморожування концентрованих рідких продуктів, що передбачає занурення у ємність з попередньо охолодженим

2

продуктом стрижневих робочих органів, відвід тепла від поверхні стрижневих робочих органів, на морожування на них блоків льоду, вилучення робочих органів з ємності, витримування їх на повітрі при температурі вище 0°C, збір розчину, який стікає з блоків льоду та його змішування з концентрованим розчином і знімання з робочих органів блоків льоду, який **відрізняється** тим, що додатково продукт під час виморожування піддають обробці акустичними коливаннями, з частотою 18-23кГц.

Корисна модель відноситься до харчових виробництв і може бути використана при виробництві концентрованих соків, екстрактів, молока, молочної сироватки та інших рідин.

Відомий спосіб концентрування рідких розчинів [див. А.С. №1399615 кл. F25C1/12], який передбачає охолодження вихідного розчину, кристалізацію його в дві стадії, наступне відокремлення його від льоду на кожній стадії і вимивання кристалів льоду прісною водою. Недоліком цього способу є велика енергоємність процесу із-за наявності циркуляційних контурів і додаткового обладнання для сепарування льоду. У пористій структурі шару льоду міститься значна кількість неводних компонентів. Спосіб не передбачає ефективного розділення твердої фази і концентрованого розчину, наслідком чого є великі втрати продукту з льодом.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб концентрування харчових продуктів [див. А.С. №1716976 кл. B01D9/04]. Спосіб передбачає на морожування води на поверхні, яка попередньо охолоджена. Особливістю способу є те, що на поверхні кристалізатора формується блок льоду з щільним упакуванням кристалів. Вирощування блоку льоду на поверхні, на відміну від об'ємної кристалізації, виключає створення суміші кристалів льоду з харчовим продуктом і необхідність сепарування льоду від концентрату за допомогою складного обладнання (центрифуг, пресів, проми-

вних колон). Спосіб дозволяє підвищити ступінь концентрування розчину, зменшити втрати продукту і спростити процес концентрування.

Даний спосіб обрано прототипом.

Недоліком даного способу є те, що процес утворення льоду здійснюється в умовах природної конвекції, яка має невисокі характеристики тепломасопереносу. Крім того, на останніх стадіях концентрування рост блоку льоду здійснюється в таких умовах, які ускладнюють процеси масопереносу. При цьому утворюється льодяний блок пористої структури, в порожнинах якого затримується певна кількість концентрованого розчину. Це призводить до значних втрат продукту з блоком льоду та обмежує ступінь концентрування розчину.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

1. попереднє охолодження продукту що концентрується 2 занурення у ємність з продуктом стрижневих робочих органів;

3. відвід тепла від робочих органів та на морожування на них блоків льоду;

4. вилучення робочих органів з ємності та витримування їх на повітрі при температурі, вище 0°C;

5. збір розчину, який стікає з блоків льоду та змішування цього розчину з концентрованим продуктом;

6. знімання з робочих органів блоків льоду.

UA (19)
18607 (11)
U (13)

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб отримання шляхом виморожування концентрованих рідких продуктів, який дозволяє зменшити втрати продукту з блоком льоду та підвищити ступінь концентрування розчину.

Поставлена задача вирішується в способі отримання шляхом виморожування концентрованих рідких продуктів, який передбачає занурення у ємність з попередньо охолодженим продуктом стрижневих робочих органів, відвід тепла від поверхні стрижневих робочих органів, наморожування на них блоків льоду, вилучення робочих органів з ємності, витримування збір розчину, який стікає з блоків льоду та його змішування з концентрованим продуктом і знімання з робочих органів блоків льоду, тим, що додатково продукт під час виморожування піддають обробці акустичними коливаннями з частотою 18-23кГц.

Вплив акустичних коливань на процес виморожування дозволяє отримати в розчині, що концентрується, пружні механічні коливання без примусової циркуляції чи перемішування розчину. Це дозволяє зменшити дифузійний опір приграничного шару на межі «блок льоду-розчин» та інтенсифікувати процес тепломасопереносу при концентруванні. Внаслідок цього посилюються дифузійні процеси і формується більш щільний блок льоду. Це важливо для ефективного розділення розчину і дозволяє підвищити ступінь концентрування розчину та зменшити втрати неводних компонентів в два рази порівняно з базовою технологією. Так як власна частота коливань молекул води становить 22кГц, то вплив на водні розчини харчових продуктів саме цією частотою, або в діапазоні 18-23кГц, дає максимальний ефект. Порівняння ефективності концентрування по запропонованому способу, в порівнянні з відомим, наведено в таблиці. Аналіз таблиці показує, що запропонований спосіб дозволяє підвищити ступінь концентрування розчину на 13% та зменшити втрати неводних компонентів в два рази порівняно з прототипом.

Спосіб реалізується наступним чином:

В ємність з попередньо охолодженим розчином занурюємо стрижневі робочі органи і відводимо тепло від їх поверхні за допомогою холодоносія. При відводі тепла від поверхні робочих органів відбувається наморожування на них блоків льоду. Паралельно здійснюємо обробку розчину акустичними коливаннями з частотою 18-23кГц. Потім робочі органи видаляємо з ємності та витримуємо на повітрі на протязі 40 хвилин. Зібраний розчин змішуємо з концентрованим продуктом. Цикл може бути повторений кілька разів.

Приклад 1

500мл яблучного соку з масовою часткою сухих речовин 11% і температурою 7°C розміщуємо в ємності з випромінювачем. У розчин занурюємо стрижень у вигляді трубки Фільда з діаметром 18мм. Через стрижень проходить холодоносіє для відводу тепла. Процес концентрування здійснюємо при температурі мінус 11°C протягом 120 хвилин. Під час виморожування розчин піддають обробці акустичними коливаннями з частотою 22кГц. Потім стрижень з блоком льоду видаляємо з ємності та витримуємо на повітрі на протязі 40 хвилин для збору розчину з поверхні блоку. Кінцева масова частка сухих речовин в розчині після виморожування складає 14,4%. Зібраний розчин змішуємо з концентрованим продуктом.

Промислове застосування:

1. Концентрування шляхом виморожування соків, екстрактів, молочних продуктів, виноматеріалів, пива і т.п. до вмісту сухих речовин 35-50%.
2. Отримання рідких (до 40% сухих речовин) натуральних харчових барвників і ароматизаторів.
3. Дистиляція водопровідної води.
4. Опріснення сольових розчинів і морської води.
5. Очищення забруднених (стічних) вод промислових підприємств.
6. Виробництво талої біологічно-активної води.

Таблиця

Вплив акустичних коливань на кінцеві параметри процесу концентрування запропонованого способу в порівнянні з прототипом.

Приклад	Масова частка сухих речовин в розплаві блоку льоду, %	Масова частка сухих речовин, %		Температура, °C		Ступінь концентрування розчину, %
		У вихідному розчині	У концентраті	Вихідного розчину	Холодоносія	
1 прототип	2,9	11	13,2	13	-11,5	1,18
2 прототип	3,0	10	11,5	10	-13	1,15
3 прототип	3,1	11	12,6	7	-11	1,14
4 корисна модель	1,5	11	14	13	-11,5	1,27
5 корисна модель	0,8	11	14,4	7	-11	1,31