



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114740** (13) **C2**
(51) МПК (2017.01)
F25C 3/00
F25C 1/18 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2015 06972	(72) Винахідник(и): Когут Володимир Омелянович (UA), Бутовський Єгор Дмитрович (UA), Стоянов Павло Фомич (UA), Хмельнюк Михайло Георгійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 13.07.2015	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.07.2017	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 4703590 A, 03.11.1987 US 6334328 B1, 01.01.2002 US 3567117 A, 02.03.1971 RU 2077683 C1, 20.04.1997 SU 1337626 A1, 15.09.1987 RU 2077005 C1, 10.04.1997 UA 86507 C2, 27.04.2009 SU 1317249 A1, 15.06.1987
(41) Публікація відомостей про заяву: 25.01.2017, Бюл.№ 2	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2017, Бюл.№ 14	

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ДРІБНОДИСПЕРСНОГО КРИСТАЛІЧНОГО ЛЬОДУ ТА УСТАНОВКА ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі харчової промисловості і може бути використаний для виготовлення дрібнодисперсного кристалічного льоду.

Спосіб передбачає охолодження повітря термоізолюваної камери, прискорення його вентилятором до швидкості 10-30 м/с. Потім повітря пропускають через теплообмінник-ежектор, в якому прискорюють його до швидкості 50-100 м/с і вприскують дрібнодисперсні краплі води з температурою 0-6 °С зі швидкістю 50-100 м/с.

Установка містить термоізолювану камеру, всередині якої розміщені теплообмінний прилад для охолодження повітря, розпилювач води, вентилятор, теплообмінник-ежектор для контактного теплообміну між водою і охолодженим повітрям, насос і термоізолювану ємність для води, розташований за межами термоізолюваної камери холодильний агрегат, сполучений з теплообмінним приладом для охолодження повітря. Конфузор теплообмінника-ежектора сполучений з вентилятором. Розпилювач води розташований в камері змішування теплообмінника-ежектора і сполучений з виходом насоса, вхід якого сполучений з ємністю для води.

Заявлений винахід дозволяє одержати дрібнодисперсний кристалічний лід високої якості, скоротити тривалість процесу його одержання та зменшити енергетичні витрати на його виробництво.

UA 114740 C2

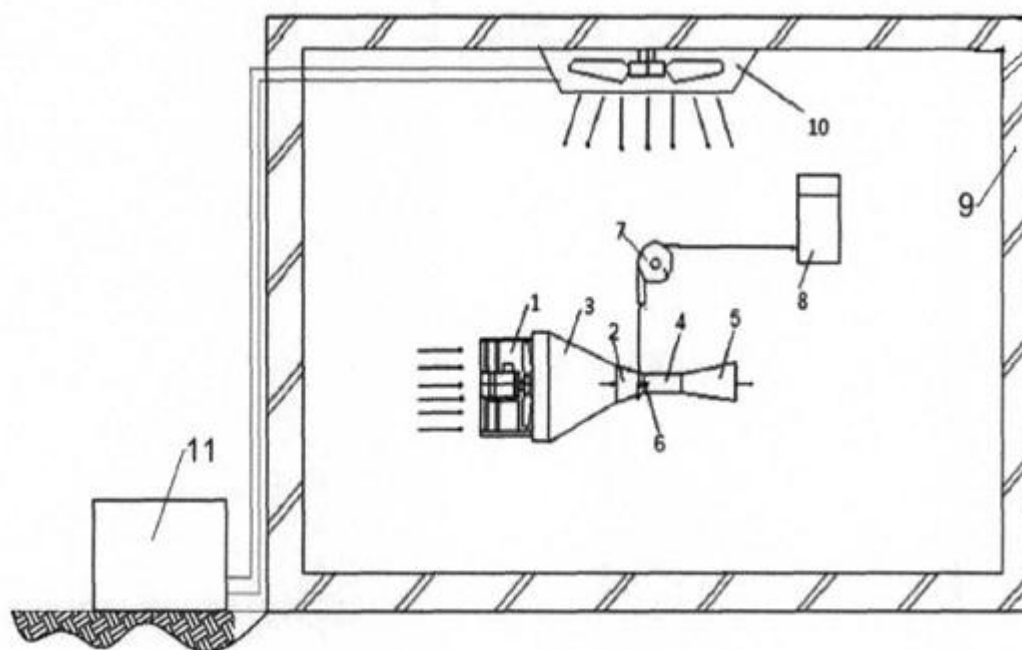


Fig. 1

Винахід, що заявляється, належить до галузі харчової промисловості і може бути використаний для виготовлення дрібнодисперсного кристалічного льоду, який може бути застосований для вирішення різноманітних задач.

Для збереження м'яса і м'ясних продуктів широко застосовується холодильна обробка, яка в даний час є одним з найбільш ефективних і поширених способів консервування. Холодильна обробка має ряд істотних переваг перед тепловою стерилізацією, обумовлених тим, що в процесі тривалого зберігання м'яса та м'ясних продуктів вони не втрачають свої натуральні властивості при більш низьких енергетичних витратах. Зберігання при низьких температурах забезпечує мінімальні зміни харчової цінності та смаку м'яса і м'ясних продуктів. Використання запропонованих способу та установки дозволяє зменшити усування продукту при незначній кількості вологи, що осідає на приладах охолодження.

Відомий патент РФ № 2077005 "Способ получения льда и устройство для его осуществления" (опубл. 10.04.1997 р.).

Спосіб одержання льоду передбачає контактне охолодження рідини у вихровому потоці холодного газу в приосьовій зоні вихрової камери. Рідину попередньо змішують з додатковим потоком стисненого газу для утворення аерозолі, після чого її подають у вигляді аерозольної суміші у вихровий потік газу.

Пристрій для одержання льоду містить вихрову камеру з патрубками для підведення стисненого газу та рідини. Її обладнано засобом для попереднього змішування газу та рідини, який має камеру змішування з приєднаною до неї трубкою для підведення додаткового потоку стисненого газу і концентрично розміщену в ній трубку для підведення рідини. При цьому камера змішування установлена вздовж осі вихрової камери для подачі в її приосьову зону аерозольної суміші, яка утворена в камері змішування. Камера змішування установлена з можливістю регулювання її положення уздовж осі вихрової камери. Трубка для підведення рідини в камері змішування установлена з можливістю її переміщення вздовж осі.

Недоліком аналога є нерівномірний розподіл аерозольної суміші в потоці газу у вихровій камері, що призводить до додаткових витрат енергії, і утворення кристалів льоду різної щільності і різного розміру.

Найбільш близьким до винаходу, що заявляється, є спосіб виробництва штучного снігу та установка для його здійснення (див. патент України № 86507 на винахід, опубл. 27.04.2009 р.).

Спосіб виробництва штучного снігу передбачає виморожування вологи шляхом охолодження за допомогою теплообмінного приладу. Процес здійснюють в два етапи, на першому з яких охолоджують замкнений термоізолюваний простір або термоізолюване приміщення та повітря, а на другому етапі в охолоджений замкнений термоізолюваний простір або термоізолюване приміщення вприскують воду і примусово вентилують повітря з одночасним відтаванням поверхні теплообмінного приладу.

Установка для виробництва штучного снігу містить термоізолювану камеру, усередині якої розміщені теплообмінний прилад з нагрівачем відтавання, розпилювачі води і вентилятор. Окрім того, установка містить холодильний агрегат, сполучений з теплообмінним приладом, а також магістраль підведення води, яка сполучена з розпилювачами води.

Прототип і спосіб, що заявляється, мають наступні спільні операції:

- охолодження повітря термоізолюваної камери;
- вприскування крапель води в охолоджене повітря.

Прототип і установка, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

- холодильний агрегат;
- термоізолювана камера, усередині якої розташовані:
 - теплообмінний прилад;
 - вентилятор;
 - розпилювач води.

Недоліком прототипу є нерівномірність температури охолоджуючого повітря по об'єму камери, що призводить до утворення кристалів льоду різної щільності. Також недоліком є високі енерговитрати на одиницю виробленого продукту.

В основу винаходу поставлено задачу створити спосіб одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду та установку для його здійснення, в якому шляхом введення додаткових операцій та нових вузлів забезпечити отримання кристалів льоду однакового розміру, та зниження енерговитрат на виробництво одиниці продукту.

Поставлена задача вирішена групою винаходів, які об'єднані єдиним винахідницьким задумом - способом одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду і установкою для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду.

В першому винаході поставлена задача вирішена в способі одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду, що передбачає охолодження повітря термоізолюваної камери і вприскування дрібнодисперсних крапель води в охолоджене повітря, тим, що на відміну від прототипу, охолоджене повітря прискорюють за допомогою вентилятора до швидкості 10-30 м/с і пропускають через теплообмінник-ежектор, в якому повітря прискорюють до швидкості 50-100 м/с, і вприскують в нього дрібнодисперсні краплі води з температурою 0-6 °С зі швидкістю 50-100 м/с.

В другому винаході поставлена задача вирішена в установці для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду, що містить термоізолювану камеру, усередині якої розміщені теплообмінний прилад для охолодження повітря, розпилювач води, вентилятор, розташований за межами термоізолюваної камери холодильний агрегат, сполучений з теплообмінним приладом для охолодження повітря, тим, що вона додатково містить теплообмінник-ежектор для контактного теплообміну між водою і охолодженим повітрям, насос і термоізолювану ємність для води, при цьому конфузори теплообмінника-ежектора сполучений з вентилятором, а розпилювач води розташований в камері змішування теплообмінника-ежектора і сполучений з виходом насоса, вхід якого сполучений з ємністю для води.

Технічний результат: скорочення тривалості процесу одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду (у 2 рази в порівнянні з іншими способами та пристроями для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду), зменшення енергетичних витрат на його виробництво (на 30-40 %), та одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду високої якості.

Технічний результат досягається за рахунок прискорення охолодженого повітря до швидкості 50-100 м/с в конфузори теплообмінника-ежектора. Прискорення потоку охолодженого повітря до швидкості 50-100 м/с сприяє миттєвому теплообміну в камері змішування теплообмінника-ежектора (прискорює та покращує теплообмін між охолодженим повітрям та дрібнодисперсними краплями води).

Винахід пояснюється кресленнями, де:

фіг. 1 - схема установки;

фіг. 2 - схема теплообмінника-ежектора.

Холодильний агрегат 11 розміщений за межами термоізолюваної камери 9 і сполучений з теплообмінним приладом для охолодження повітря 10.

Обладнання для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду - вентилятор 1, теплообмінник-ежектор 3, розпилювач води 6, насос 7, термоізолювана ємність для води 8 - розміщені в термоізолюваній камері 9.

Вихід вентилятора 1 сполучений з конфузори теплообмінника-ежектора 3. В камері змішування 4 теплообмінника-ежектора 3 розташований розпилювач води 6, сполучений із насосом 7, за допомогою якого вода подається із термоізолюваної ємності для води (водяного бака) 8.

Кут розкриття конфузори теплообмінника-ежектора 3 дорівнює 45°, а дифузори 5 теплообмінника-ежектора 3-10-12°.

Повітря термоізолюваної камери 9 охолоджують завдяки штатному холодильному агрегату 11 з теплообмінним приладом для охолодження повітря 10.

Спосіб здійснюють в установці для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду в наступному порядку.

Охолоджене повітря термоізолюваної камери 9 за допомогою вентилятора 1 прискорюють до 10-30 м/с шляхом зміни частоти обертання електродвигуна (на кресленні не показано), і пропускають через теплообмінник-ежектор 3.

В конфузори теплообмінника-ежектора 3 відбувається прискорення потоку повітря до 50-100 м/с.

У камеру змішування 4 теплообмінника-ежектора 3 через розпилювач води 6 вприскують дрібнодисперсні краплі води з температурою 0-6 °С і швидкістю 50-100 м/с.

Воду до розпилювача води 6 подають із термоізолюваної ємності для води (водяного бака) 8, розташованої вище теплообмінника-ежектора 3, за допомогою насоса 7.

Розпилювач води 6 може бути будь-якої конструкції, яка забезпечує необхідну продуктивність і підтримує швидкість на виході 50-100 м/с.

В камері змішування 4 теплообмінника-ежектора 3 відбувається рівномірне миттєве змішування води з охолодженим повітрям, охолодження води і утворення центрів кристалізації.

В дифузори 5 теплообмінника-ежектора 3 швидкість потоку знижується, і відбувається остаточне формування кристалів льоду.

З дифузори 5 теплообмінника-ежектора 3 отримана суміш дрібнодисперсного кристалічного льоду і повітря надходить у термоізолювану камеру 9.

В теплообміннику-ежекторі 3 процес відбувається у III-х зонах (фіг. 2).

I зона - прискорення потоку повітря, за рахунок звуження конфузора 2 (підготовка до контактного теплообміну).

II зона - активного контактного теплообміну між потоком повітря і водою, що вприскується (миттєве охолодження крапель води).

III зона - гальмування потоку і остаточного формування кристалів льоду.

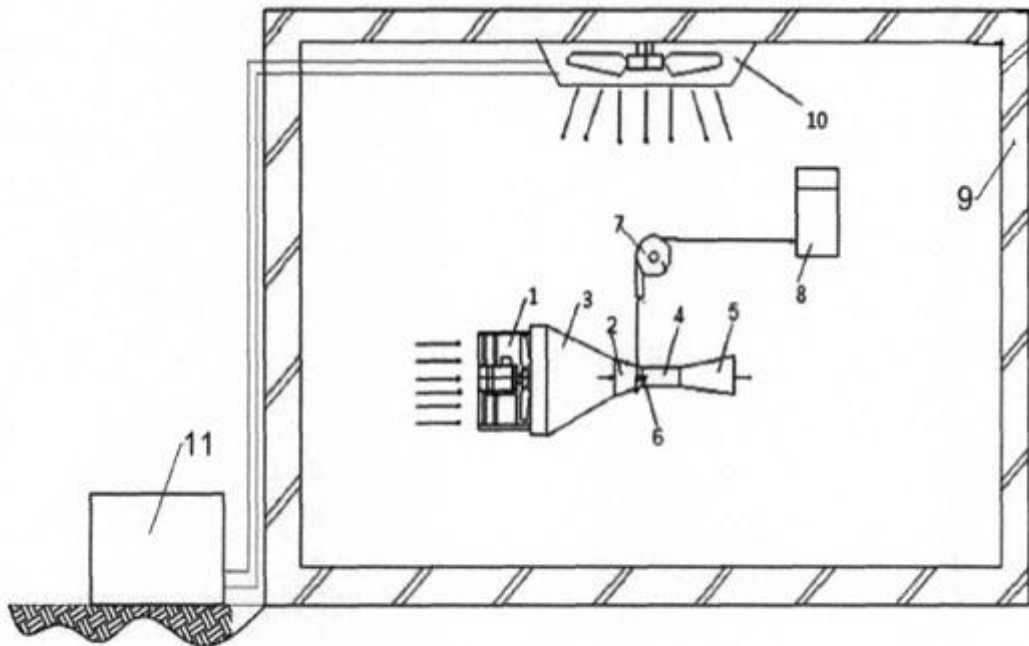
Одержаний дрібнодисперсний кристалічний лід можна використовувати для вирішення низки різних задач, наприклад для снігування штабелю продукту в холодильній камері, та ін.

Заявлений спосіб був апробований на установці, яка виготовлена на базі НН ІХКЕ ім. В. С. Мартиновського ОНАХТ (м. Одеса). Результати експериментів показали, що для одержання дрібних кристалів льоду доцільно встановлювати такі параметри: температура повітря у камері - мінус 15...мінус 10 °С, а температура води – 0-6 °С. Розміри кристалів льоду знаходяться у діапазоні 0,5-1 мм.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду, що передбачає охолодження повітря термоізолюваної камери і вприскування дрібнодисперсних крапель води в охолоджене повітря, який **відрізняється** тим, що охолоджене повітря прискорюють за допомогою вентилятора до швидкості 10-30 м/с і пропускають через теплообмінник-ежектор, в якому повітря прискорюють до швидкості 50-100 м/с, і вприскують в нього дрібнодисперсні краплі води з температурою 0-6 °С зі швидкістю 50-100 м/с.

2. Установка для одержання дрібнодисперсного кристалічного льоду, що містить термоізолювану камеру, всередині якої розміщені теплообмінний прилад для охолодження повітря, розпилювач води, вентилятор, розташований за межами термоізолюваної камери холодильний агрегат, сполучений з теплообмінним приладом для охолодження повітря, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить теплообмінник-ежектор для контактного теплообміну між водою і охолодженим повітрям, насос і термоізолювану ємність для води, при цьому конфузори теплообмінника-ежектора сполучений з вентилятором, а розпилювач води розташований в камері змішування теплообмінника-ежектора і сполучений з виходом насоса, вхід якого сполучений з ємністю для води.



Фиг. 1

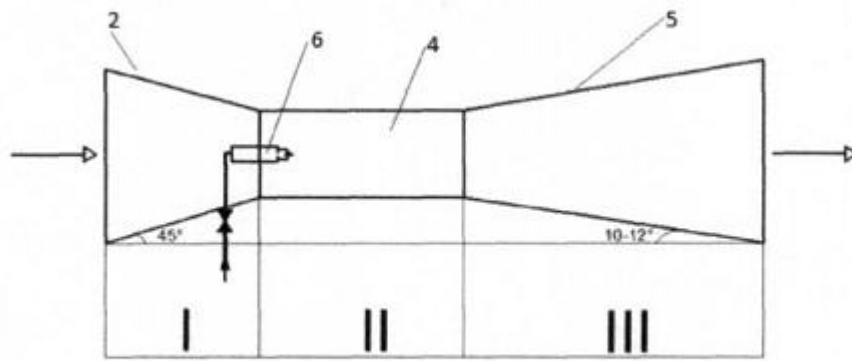


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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