



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37748 (13) A

(51) 6 F28D7/10

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

## (54) ТЕПЛООБМІННИЙ АПАРАТ

(21) 2000042063

(22) 11.04.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Садлаєв Олег Османович

(73) Інститут винограду і вина "Магарач" Української Академії аграрних наук

(57) Теплообмінний апарат, який містить зовнішню і внутрішню труби з торцевими кришками і мішалку

у вигляді лопатей, закріплених за допомогою стояків на приводному валі, співвісно установленому, внутрішній трубі, який відрізняється тим, що на кінцях лопатей закріплені цапфи з роликками, розташованими в замкнених напрямних канавках, виконаних у торцевих кришках, при цьому канавки і поперековий переріз внутрішньої труби мають форму подібних один до одного концентрично розташованих витягнутих овалів, наприклад, еліпсів.

Винахід належить до апаратного оформлення процесу теплообміну і може знайти застосування в різних галузях промисловості, наприклад, у виноробстві при нагріванні та охолодженні виноградної м'язги, сусли і виноматеріалів.

Відомий теплообмінний апарат, який містить дві концентрично встановлені зовнішню і внутрішню циліндричні труби з торцевими кришками і мішалку у вигляді лопатей, закріплених за допомогою стояків на приводному валі, співвісно установленому у внутрішній трубі (Ц.Р.Зайчик. Оборудование предприятий винодельческой промышленности – М.: Пищевая промышленность, 1977. - С. 148).

Загальні ознаки запропонованого апарату і відомого: зовнішня і внутрішня циліндричні труби з торцевими кришками і мішалка у вигляді лопатей, закріплених за допомогою стояків на приводному валі, співвісно установленому у внутрішній трубі.

Однак відомий теплообмінний апарат має низьку інтенсивність теплообміну, що обумовлене незначним співвідношенням периметру поперекового перерізу внутрішньої труби до площі останнього. Збільшення площі теплообміну за рахунок збільшення діаметру внутрішньої циліндричної труби викликає зростання її внутрішнього об'єму, зниження швидкості переміщення нагрітого (охолоджуваного) середовища та інтенсивності теплообміну.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу за технічною сутністю і результатом, що досягається, є теплообмінний апарат, який містить дві концентрично установлені зовнішню і внутрішню циліндричні труби і розміщений співвісно трубам порожнистий приводний вал мішалки з лопатями, встановленими з можливістю радіального

переміщення у напрямних елементах у вигляді телескопічних стояків, кожний з яких становить ущільнену пару "циліндр-плунжер", що утворює робочу порожнину, сполучену з порожниною вала, з'єднаною через ущільнений канал, виконаний в одній з торцевих кришок, з міжтрубним простором апарату, при цьому на приводному валі мішалки закріплені лопатки або шнек (Ас. СССР № 1576831, F 28 D 7/10, 1988).

Загальними ознаками теплообмінного апарату, що пропонується, і відомого є зовнішня і внутрішня труби з торцевими кришками і мішалка у вигляді лопатей, закріплених за допомогою телескопічних стояків на приводному валі, співвісно установленому у внутрішній трубі.

У відомому апараті досягається інтенсифікація теплообміну, одним із факторів якої є турбулізація потоку за допомогою установлених на валі мішалки лопаток або шнека, однак при цьому витрачається додаткова енергія.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити механізм підвищення швидкості переміщення оброблюваного в теплообміннику продукту шляхом зменшення площі поперекового перерізу внутрішньої труби без зменшення його периметру, а отже, площі бокової поверхні труби, що дозволить інтенсифікувати теплообмін без додаткових затрат енергії на турбулізацію потоку.

Для цього в теплообмінному апараті, який містить зовнішню і внутрішню труби з торцевими кришками і мішалку у вигляді лопатей, закріплених за допомогою телескопічних стояків на приводному валі, співвісно установленому у внутрішній трубі, згідно з винаходом, на кінцях лопатей закріплені цапфи з роликками, розташованими в замкнених напрямних канавках, виконаних у торцевих криш-

ках, при цьому канавки і поперековий переріз внутрішньої труби мають форму подібних один до одного концентрично розташованих витягнутих овалів, наприклад, еліпсів.

Еліптична форма внутрішньої труби забезпечує зменшення її поперекового перерізу при досить великій площі бокової поверхні, що дозволяє підвищити швидкість проходження продукту крізь теплообмінник та інтенсивність теплообміну. Закріплення на кінцях лопатей цапф із роликами, розташованими в замкнених напрямних канавках, що виконані у торцевих кришках концентрично з внутрішньою трубою і мають подібну її поперековому перерізу еліптичну форму, забезпечує гарантований мінімальний зазор між лопатями мішалки і внутрішньою стінкою еліптичної труби, завдяки чому виключається стирання лопатей і збагачення оброблюваного продукту сторонніми речовинами.

На фіг. 1 схематично зображено загальний вигляд апарату; на фіг. 2 - переріз А-А на фіг. 1; на фіг. 3 - виносний елемент 1 на фіг. 1.

Теплообмінний апарат складається з концентрично розташованих труб 1, 2 еліптичного поперекового перерізу з торцевими кришками 3 і мішалки у вигляді лопатей 4, закріплених за допомогою стояків на порожнистому приводному валі, установленому співвісно у трубі 2. Труби 1, 2 утворюють міжтрубний 6 і внутрішньотрубний 7 простори апарату, обладнані патрубками 8, 9 і 10, 11, відповідно, для підведення і відведення теплообмінних середовищ. Кожний із стояків складається з декількох, наприклад, двох телескопічно з'єднаних між собою частин 12, 13. Обидві частини 12, 13 можуть бути виконані трубчастими, а вал 5 - суцільним.

Кінці лопатей 4 обладнані цапфами 14 з роликами 15, розташованими в замкнених напрямних канавках 16, виконані у кришках 3 концентрично з внутрішньою трубою 2. Канавки 16 мають форму еліпсів, подібних формі поперекового перерізу труби 2.

Труба 1 може бути виконана циліндричною і установлена ексцентрично відносно труби 2, як це робиться в охолоджувачах для кращого випаровування теплоносія.

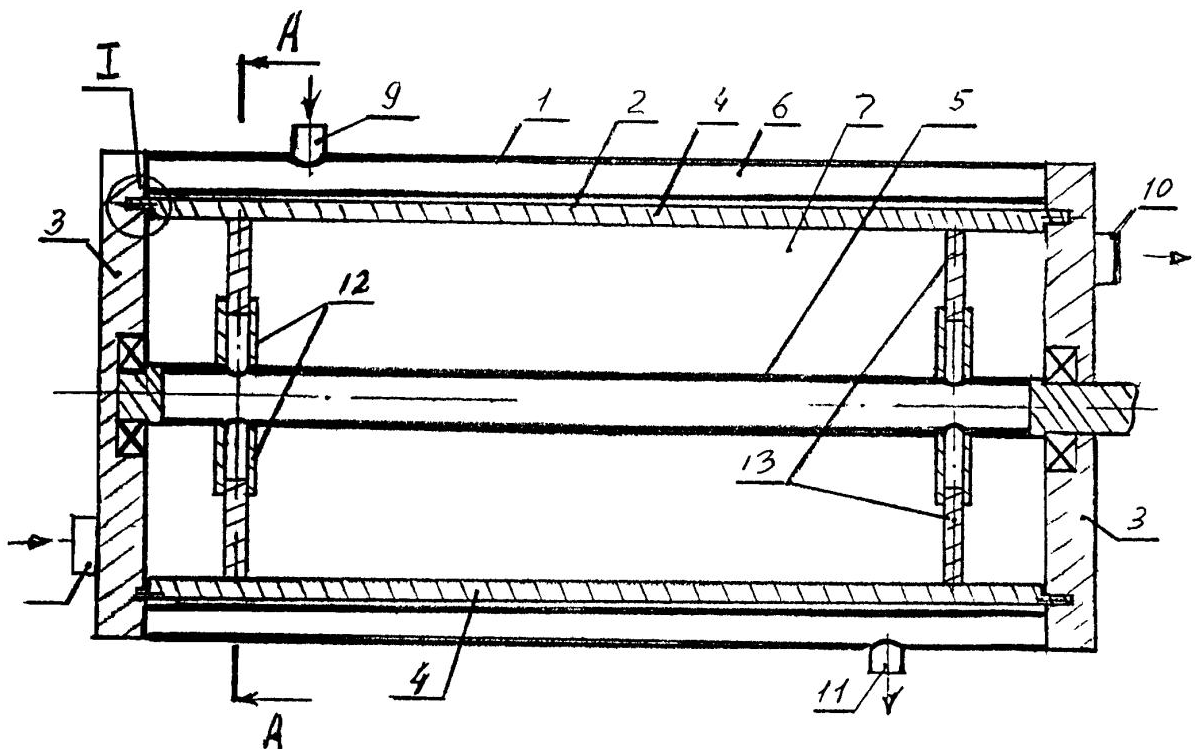
Теплообмінний апарат працює таким чином.

До внутрішньотрубного простору 7 крізь патрубок 8 безперервно подають нагріваний (охолоджуваний) продукт і включають мішалку. Воднораз крізь патрубок 9 до міжтрубного простору 6 подають теплоносії (холодагент).

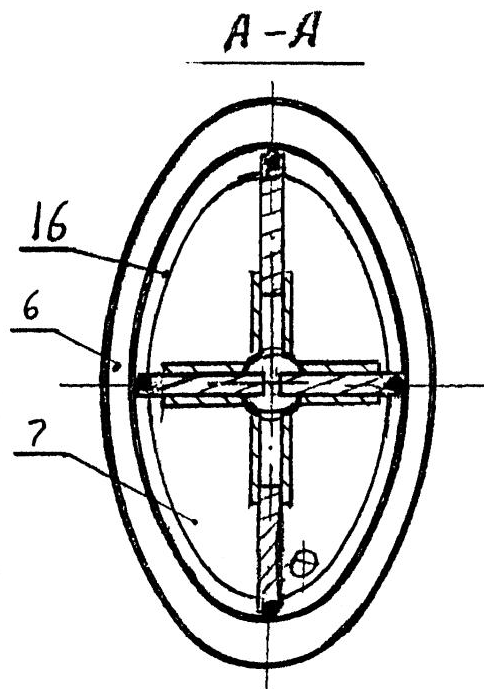
За обертання вала 5 ролики 15 цапф 14, переміщуючись по канавках 16, змушують робити обертово-поступальні переміщення деталей 13 відносно деталей 12 стояків, у результаті чого лопаті 4 мішалки здійснюють рух по еліптичних лініях уздовж еліптичних стінок труби 2. При цьому по всьому периметру труби 2 між її стінками і лопатями 4 дотримується мінімальний зазор, припустимий технологією виготовлення труби 2, лопатей 4 і канавок 16, завдяки чому виключається пригорання (примержання) продукту на стінках труби 2.

Нагрітий (охолоджений) продукт крізь патрубок 10 виводять для подальшої обробки.

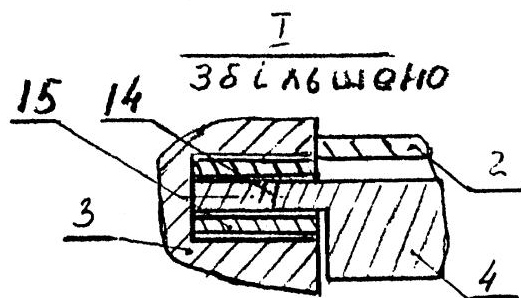
Завдяки еліптичній формі труби 2 зменшується площа її поперекового перерізу при досить великій площі бокової теплопередавальної поверхні. У зв'язку з цим збільшується швидкість переміщення продукту крізь трубу 2 та інтенсивність теплообміну.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

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