



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55902

(13) A

(51) 7 B01D61/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЙНИЙ МОДУЛЬ З ПУЛЬСУЮЧОЮ ПОДАЧЕЮ ВИХІДНОЇ РІДИНИ

1

2

(21) 2002075997

(22) 19 07 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Дейниченко Григорій Вікторович, Мазняк  
Захар Олександрович, Поперечний Анатолій  
Микитович, Михайлова Анастасія Серпівна(73) ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОРГАНІЗАЦІЙ ХАРЧУВАННЯ

(57) 1 Ультрафільтраційний модуль з пульсуючою подачею вихідної рідини, який складається з двох пластмасових дисків, в кожному з яких виконані перпендикулярно до радіуса наскрізні щілини, з'єднані радіальним пазом, щілини розташовані по сторонах правильного восьмикутника, із зовнішнього боку кожного диска є поглиблення, в яких розташовані дрібнопористий дренаж і мембрана, поглиблення в дисках забезпечують утворення напірного каналу, в якому рухається розчин, що розділяється, обидва вузли переткання розчину винесені із зони напірного каналу зовнішній перетік організований за допомогою корпусу через пази в опорному диску, внутрішній - через співвісні отвори в обох опорних дисках, взаємна герметизація напірних каналів і колектора для відведення пермеату забезпечується двома ущільнюючими кільцями, вертикальні канали відводять розчин, що проникає

з напірних каналів, через кільця, вузол для виділення пермеату виконано у вигляді центрального пустотілого стяжного болта - штока, в стінках якого виконані щілини, який відрізняється тим, що має систему роликів, що обертаються, поєднаних за допомогою ланцюгової передачі із електродвигуном, яка регулює пульсуючу подачу вихідної рідини шляхом стискування каналів підводу, виконаних із еластичного матеріалу

2 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що система роликів складається із роликів, що мають можливість обертатись у протилежних напрямках з постійною швидкістю, забезпечуючи пульсуючу подачу вихідної рідини з постійним періодом

3 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що тиск пульсуючої подачі вихідної рідини регулюється за допомогою ресивера, поєднаного із реле тиску, та контролюється манометром

4 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що на ділянках полого штока, виконані отвори для відведення пермеату

5 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що вертикальний канал для відведення концентрату розташований поза конструкцією модуля та поєднаний із напірними каналами за допомогою системи отворів та каналів відведення концентрату

Винахід належить до харчової промисловості та може бути застосований для ультрафільтраційного розділення біологічних рідин - молока, сироватки, пива, соків тощо

Відомий принцип конструкції модуля, ультрафільтраційних установок [1], який містить фільтруючий елемент, що складається із прижимної плити, опорних пластин, прокладки, ущільнювальної вставки, напівпроникної мембрани, дренажу та напірного каналу із отворами для подання рідини, що розділяється, та для відведення концентрату та пермеату

Основними недоліками модуля ультрафільтраційних установок є швидке утворення на поверхні напівпроникної мембрани

полярizaційного шару високомолекулярних речовин та низька продуктивність установки внаслідок цього

Пристроєм-прототипом пропонованого винаходу є фільтрувальний пристрій апарата круглої форми фірми "Аероджет Дженерап Корпорейшн" [2]. Фільтрувальний пристрій складається з двох пластмасових дисків, в кожному з яких виконані перпендикулярно до радіуса наскрізні щілини, з'єднані радіальним пазом. Щілини розташовані по сторонах правильного восьмикутника. Із зовнішнього боку кожного диска є поглиблення, в яких розташовані дрібнопористий дренаж і мембрана. Поглиблення в дисках забезпечують утворення напірного

(13) A

(11) 55902

(19) UA

каналу, в якому рухається розчин, що розділяється. В конструкції апарата обидва вузли перетикання розчину винесені із зони напірного каналу зовнішній перетік організований за допомогою корпусу через пази в опорному диску, внутрішній - через співвісні отвори в обох опорних дисках. Взаємна герметизація напірних каналів і колектора для відведення пермеату забезпечується двома ущільнюючими кільцями. Вертикальні канали відводять розчин, що проникає з напірних каналів, через кільця. Вузол для виділення пермеату виконано у вигляді центрального пустотливого стяжного болта, в стінках якого виконані щілини.

Недоліками пристрою-прототипу є швидке утворення на поверхні напівпроникних мембран поляризаційного шару високомолекулярних речовин, зниження продуктивності пристрою внаслідок цього. Крім того, недоліком є можливість забивання щілин фільтрувального елемента великими частками рідини, що розділяється, та необхідність внаслідок цього збільшувати загальний тиск в апараті, що є небажаним з точки зору міцностних характеристик апарата, або зупиняти його роботу та прочищати щілини фільтрувального елемента.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення конструкції пристрою для ультрафільтрації біологічних рідин, усунення утворення на поверхні напівпроникних мембран поляризаційного шару високомолекулярних речовин та збільшення проникнення (продуктивності) мембран та швидкості процесу ультрафільтрації.

Поставлене завдання вирішується тим, що запропонований пристрій має систему роликів, що обертаються, поєднаних за допомогою ланцюгової передачі із електродвигуном, яка регулює пульсуючу подачу вихідної рідини шляхом стискування каналів підводу, виконаних із еластичного матеріалу. При цьому ролики, які знаходяться в системі поруч, мають спроможність обертатись у протилежних напрямках з постійною швидкістю, забезпечуючи пульсуючу подачу вихідної рідини з постійним періодом. Тиск пульсуючої подачі вихідної сировини регулюється за допомогою ресивера, поєднаного із реле тиску, та контролюється манометром. Ця ділянка полого штока, які не стикаються із напірними каналами, виконані отвори для відведення пермеату. А вертикальний канал для відведення концентрату розташований поза конструкцією модуля та поєднаний із напірними каналами за допомогою системи отворів та каналів відведення концентрату.

Суть винаходу пояснюється кресленням (див. фіг.), на якому зображено схематичний повздовжній переріз пристрою.

Ультрафільтраційний модуль складається із основи 1, проміжної пластини 2, ущільнювачів проміжної та опорної пластини 3, напівпроникних мембран 4 та опорної пластини 5. Напірні канали (робоча камера пристрою) поєднані за допомогою системи отворів 6 та каналів відведення концентрату з вертикальним каналом 7 для відведення концентрату, розташованим поза

конструкцією модуля. Отвори для відведення пермеату 8 розташовані на ділянках полого штока 9, які не стикаються із напірними каналами. Крізь отвори 10 канали підводу рідини, що розділяється, 11, які виконані із еластичного матеріалу, поєднані із напірними каналами (робочою камерою пристрою). Електродвигун 12 поєднаний із системою роликів 13 за допомогою ланцюгової передачі 14. Ультрафільтраційний модуль має ресивер 15, в якому тиск регулюється за допомогою реле тиску 16 і контролюється манометром 17. Для щільності герметизації ультрафільтраційного модуля використовується стяжка 18.

Робота ультрафільтраційного модуля з пульсуючою подачею вихідної рідини полягає в наступному. Напівпроникні мембрани 4 кріпляться між опорною 5 та проміжною 2 пластинами так, щоб вихідна рідина не минала їх, а повністю проходила розділення. Ультрафільтраційний модуль герметизують за допомогою ущільнювачів проміжної та опорної пластини 3 та стяжки 18. Через ресивер 15 вихідна рідина розподіляється по каналах підводу рідини 11 та крізь отвори 10 потрапляє до напірних каналів (робочої камери пристрою). Необхідний тиск в ультрафільтраційному модулі (0,2 - 1,0 МПа) створюють за допомогою реле тиску 16 та контролюють манометром 17. Після заповнення напірних каналів вихідною рідиною та створення необхідного тиску вмикають електродвигун 12, який через ланцюгову передачу 14 передає обертальний рух системі роликів 13. Коли ролики, що знаходяться поруч, сходяться, вони стискають канали підводу рідини, що розділяється, 11 і рух рідини зупиняється. Подальше обертання роликів призводить до того, що вони розходяться, канал підводу рідини, що розділяється, 11 розтискається і рідина, що розділяється, з відповідним тиском на високій швидкості потрапляє до напірних каналів, де проходить ультрафільтраційне розділення. При цьому потік рідини розбиває поляризаційний шар високомолекулярних речовин, що утворюється на поверхні напівпроникних мембран, шляхом гидравлічного удару. Тим самим збільшується проникнення (продуктивність) мембран і швидкість процесу ультрафільтрації в цілому. Через деякий проміжок часу ролики, що знаходяться в системі 13 поруч, знову сходяться, стискаючи канали підводу рідини, що розділяється, 11 та перешкоджаючи її потраплянню до напірних каналів. Потім знову розходяться і нова порція вихідної рідини з відповідним тиском та швидкістю потрапляє до напірних каналів, розбиваючи поляризаційний шар на поверхні напівпроникних мембран 4. Таким чином забезпечується пульсуюча подача вихідної рідини до напірних каналів з постійним періодом. Пермеат біологічної рідини відводиться крізь отвори 8 у пологому штоці 9. Концентрат, що утворився, відводиться крізь отвори 6 та канали відведення до вертикального каналу 7.

Таким чином, запропонований ультрафільтраційний модуль дозволяє усунути утворення на поверхні напівпроникних мембран поляризаційного шару високомолекулярних

речовин та значно збільшити проникнення  
(продуктивність) мембран та швидкість процесу  
ультрафільтрації в цілому

Література

1 Переработка и использование молочной  
сыворожки Технологическая тетрадь/А Г

Храмцов, В А Павлов, П Г Нестеренко и др - М  
Росагропромиздат, 1989 - С 66-67

2 Обладнання підприємств переробної та  
харчової промисловості / І С Гулий, М М  
Пушанко, Л О Орлов та ін - Вінниця Нова книга,  
2001 - С 541-543

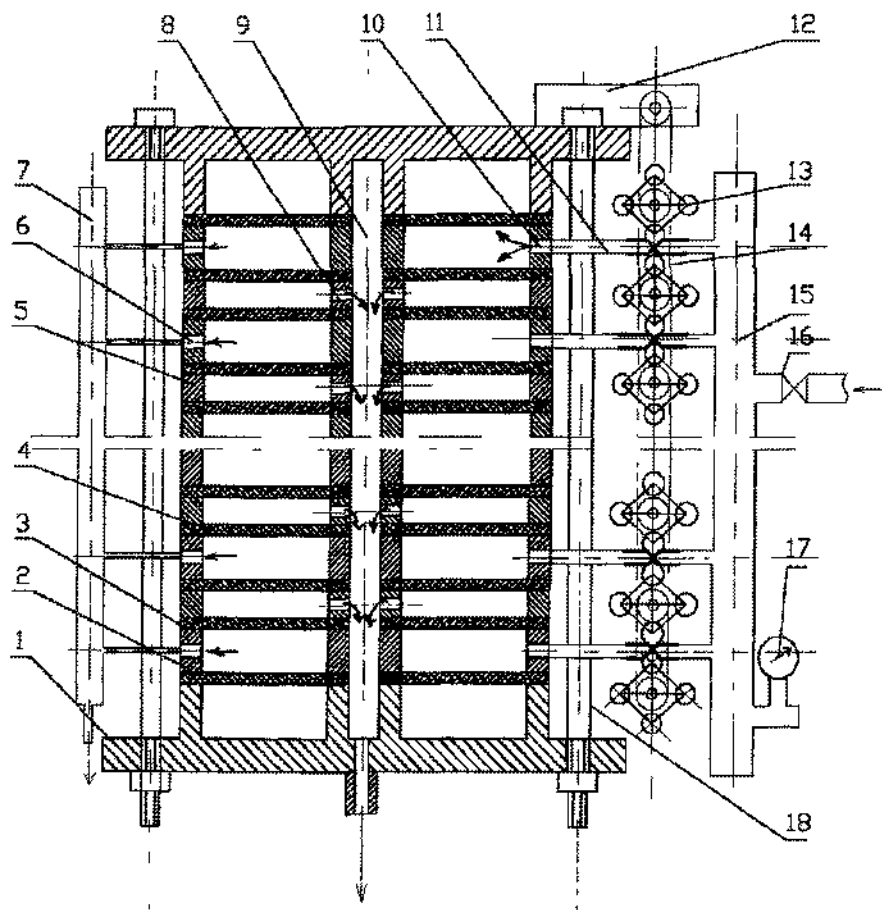


Fig.