



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

790405

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Способ разделения растворов с помощью полупроницаемой
мембраны"

Автор (авторы): Гуцалюк Валерий Михайлович, Руденко Вадим
Иванович, Кулинченко Виталий Романович и Каталевский
Евгений Евгеньевич

Заявитель: КИЕВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Заявка № 2794791 Приоритет изобретения 12 июля 1979г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений СССР

21 августа 1980г.

Действие авторского свидетельства распро-
страняется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(П) 790405

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № —

(22) Заявлено 12.07.79 (21) 2794791/23-26

с присоединением заявки № —

(51) М. Кл.
B01 D 13/00

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано — Бюллетень № —

(53) УДК

(45) Дата опубликования описания

532.711.66.067(088.8)

12) Авторы
изобретения

В.М.Гуцелюк, В.И.Руденко, В.Р.Кулинченко и Е.Е.Каталевский

Киевский технологический институт пищевой промышленности

11) Заявитель

(54) Способ разделения растворов с помощью
полупроницаемой мембраны

Изобретение относится к области очистки, концентрирования и разделения растворов методами обратного осмоса и ультрафильтрации через полупроницаемые мембраны и может быть использовано в различных отраслях народного хозяйства, в частности в микробиологической, пищевой, фармацевтической и химической промышленности.

Известны способы разделения растворов с помощью полупроницаемой мембраны, в которых движущей силой является перепад давления по обе стороны мембраны. В известных способах перепад создается либо с помощью насоса [1], либо путем погружения мембранного элемента в обессоливаемую воду на глубину, где гидростатическое давление превышает осмотическое давление

разделяемого раствора [2]. Для этого процесса могут быть использованы полупроницаемые мембраны, различным образом размещенные в мембранном аппарате. Общим недостатком этих способов является сложность их осуществления, так как в процессе разделения необходимо постоянно подводить к мембране разделяемый раствор и отводить проникший через мембрану растворитель, что усложняет конструкцию мембранного аппарата. Кроме того, осуществление известных способов осложнено тем обстоятельством, что компактность аппаратов мала и качество разделения ухудшается из-за явления концентрационной поляризации.

Известен способ разделения растворов с помощью полупроницаемой мембраны, заключающийся в создании перепада давления через мембрану путем повышения давления разделяемого раствора, образовании потока растворителя со стороны высокого давления на сторону низкого давления, и отводе объема проникшего через мембрану растворителя [3]. Способ осуществляют в аппарате, где мембранные элементы выполнены в виде подвижных полых шаров, снаружи покрытых полупроницаемой мембраной. Это создает условия для работы мембран без концентрационной поляризации, а аппарат обладает большой компактностью.

Известный способ имеет существенный недостаток, заключающийся в сложности его осуществления из-за необходимости постоянно отводить проникающий через полупроницаемые мембраны растворитель, что особенно сказывается при смене разделяемого раствора. Часто при этом необходимо производить замену материала полупроницаемой мембраны, а это невозможно при осуществлении известного способа.

Целью предложенного решения является упрощение процесса разделения. Эта цель достигается за счет того, что со стороны низкого давления создают вакуум, объем проникшего через мембрану растворителя накапливают на стороне низкого давления, а затем отводят посредством разрушения мембраны.

Технология способа состоит в следующем.

Мембранные элементы, с нанесенной на их наружную поверхность мембраной и удаленным из внутренней полости воздухом, помещают в объем раствора, подлежащего разделению, и находящегося под давлением, превышающим его осмотическое давление. При этом суммарный объем внутренних полостей всех мембранных элементов должен быть не больше начального объема раствора, подлежащего разделению, и определяется конкретно необходимой степенью разделения.

Рабочее давление создают скатым газом, например азотом, или насосом высокого давления, и оно может изменяться в широких пределах /от 1 до 50 ат/ в зависимости от свойств разделяемой среды, эффективного диаметра пор мембраны и т.д.

Под действием приложенного давления растворитель проходит через полупроницаемую мембрану и собирается во внутренней полости мембранного элемента. По мере накопления растворителя давление остаточного воздуха внутри мембранного элемента возрастает, что уменьшает движущую силу процесса мембранного разделения, а количество растворителя, проникающего во внутреннюю полость мембранного элемента, зависит от глубины созданного в нем вакуума перед нанесением мембраны на его наружную поверхность и рабочего давления процесса и составляет 80-90% его внутреннего объема.

После завершения процесса фильтрования концентрат удаляется, а мембранные элементы помещают в растворитель материала, из которого изготовлена мембрана (например ацетон или уксусная кислота в случае, если мембрана получена из эфиров целлюлозы), который растворяет мембрану, создав тем самым возможность проникшему компоненту под действием собственной силы тяжести вытекать из внутренней полости мембранных элементов, после чего смесь направляется на регенерацию.

На наружную поверхность освобожденных от растворителя пористых тел снова наносят мембрану с образованием мембранных элементов, используемых в дальнейшем для разделения очередных порций растворов.

На чертеже представлена принципиальная схема процесса нанесения мембраны на поверхность пористых тел.

Реактор состоит из подготовительного бункера I и собственного реактора 2, герметично разделенных задвижкой 3. Подготовительный бункер и реактор имеют люк 4 для загрузки пористых тел или отработанных мембранных элементов и люк 5 для выгрузки мембранных элементов. Реактор снабжен трубопроводами соответственно для подачи и удаления растворителя 6, 7, подачи и удаления избытка полимерного раствора 8, 9, подачи и отсоса воздуха 10, 11, подачи воды 12. Для измерения вакуумметрического давления в подготовительном бункере и реакторе установлены вакуумметры 13.

Реактор работает следующим образом.

Пористые тела или отработанные фильтрующие элементы через люк 4 при закрытой задвижке 3 загружаются в подготовительный бункер I, из которого вакуумнасосом через трубопровод II

отсасывается воздух. Одновременно удаляется воздух и из внутренних полостей пористых тел. В случае замены мембраны в подготовительный бункер I, заполненный отработанными мембранными элементами, предварительно через трубопровод 6 подается растворитель /например, ацетон или уксусная кислота в случае, если мембрана получена из эфиров целлюлозы/, а смесь двух растворителей отводится по трубопроводу 7 и направляется на регенерацию.

Подготовка реактора заключается в его заполнении полимерным раствором /по трубопроводу 8 / и отсоса воздуха через трубопровод II. Вакуумметрическое давление в подготовительном бункере и реакторе контролируется по вакууметрам I3. После подготовки загрузочного бункера и реактора открывают задвижку 3 и пористые тела под действием собственной силы тяжести поступают в реактор, где обволакиваются по внешней поверхности полимерным раствором с образованием внутренней разряженной полости. Затем закрывают задвижку 3, соединяют реактор с атмосферой /через трубопровод IO/ открывают вентиль на трубопроводе 9, через который избыток полимерного раствора удаляется из реактора. После этого проводят высаживание полимера на поверхности пористых тел либо испарением растворителя, либо их погружением в осадитель, например, в воду, которая подается в реактор по трубопроводу I2. Полученные таким образом мембранные элементы выгружаются из реактора через люк 5 и поступают в аппарат для осуществления процессов мембранного разделения.

После закрытия задвижки 3 проводят загрузку подготовительного бункера очередной партией пористых тел или отработанных мембранных элементов с последующей их подготовкой для подачи в реактор.

Пример.

100л культуральной жидкости молокосвертывающего фермента по трубопроводу подают в мембранный аппарата, куда загружают 250-260 фильтрующих элементов сферической формы диаметром 10см с нанесенной на их наружную поверхность мембраной на основе ацетата целлюлозы с эффективным диаметром пор 100-110 ,имеющей 100%-ную селективность по ферменту.

Мембрану на поверхность пористых тел наносят ^повыше описанной методике.

Ультрафильтрацию проводят при давлении 8-10 ат,под действием которого часть раствора проходит через мембрану и в виде ультрафильтрата собирается во внутренней полости мембранных элементов,заполняя к концу процесса ^сразделения 90% их внутреннего объема.

После завершения процесса ультрафильтрации,окончание которого контролируется по установившемуся уровню концентрируемой культуральной жидкости в аппарате,например,с помощью датчика уровня с подачей сигнала на пульт управления,оставляю-ся культуральную жидкость,сконцентрированную в 10 раз по объему, подают на сушку,а мембранные элементы удаляют вместе с ультра-фильтратом или регенерируют в самом аппарате или в подготовитель-ном бункере реактора.

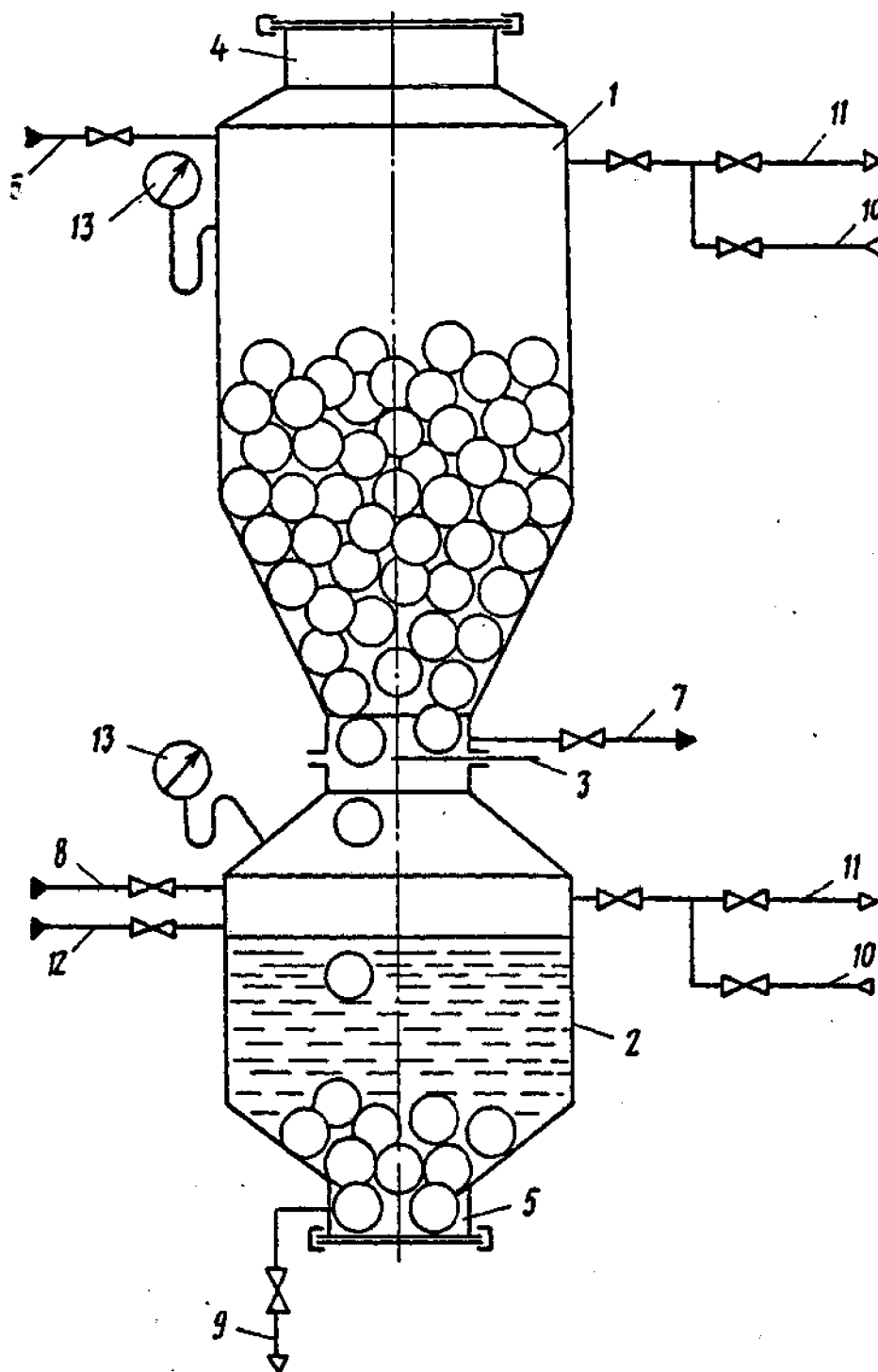
Разработанный способ позволяет упростить процесс мемб-ранного разделения растворов методами обратного осмоса и ульт-рафильтрации,увеличить поверхность мембран в единице объема мембранного аппарата и снизить влияние концентрационной по-ляризации на процесс разделения.

Формула изобретения

Способ разделения растворов с помощью полупроницаемой мембраны, включающий создание перепада давления через мембрану путем повышения давления разделенного раствора и отвод объема проникшего через мембрану со стороны высокого давления на сторону низкого давления растворителя, отличающийся тем, что, с целью упрощения процесса разделения, со стороны низкого давления создают вакуум, объем проникшего через мембрану растворителя накапливают на стороне низкого давления, а затем отводят посредством разрушения мембраны.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США № 3969241, кл.210-23, опубл.1974.
2. Патент США № 3060119, кл.210-22, опубл.1962.
3. Заявка № 2786862, по которой принято решение о выдаче авторского свидетельства.



Редактор *Полынова*

Введено в печать *08.12.1980*

Зак. № *10974/м*

Тираж *9* экз.

Производственно-полиграфическое предприятие "Патент", Бережковская наб. 24

**СУПРОВІДНА ІНФОРМАЦІЯ ДО ПУБЛІКАЦІЇ
ОПИС ВІНАХОДУ ДО АВТОРСЬКОГО СВІДОЦТВА 790405**

Автори винаходу В.М. Гуцалюк, В.І. Руденко, В.Р. Кулінченко і Е.Є.Каталевський

Заявник Київський технологічний інститут харчової промисловості і Київський науково-дослідний інститут педіатрії, акушерства і гінекології

Спосіб розділення розчинів за допомогою напівпроникної мембрани

Винахід відноситься до області очищення, концентрації і розділення розчинів методами зворотного осмосу і ультрафільтрації через напівпроникні мембрани і може бути використано в різних галузях народного господарства, зокрема в мікробіологічній, харчовій, фармацевтичній і хімічній промисловості.

Ключові слова: концентрація, очищення, розділення, мембрана

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ 790405

Авторы изобретения В.М.Гуцалюк, В.И.Руденко, В.Р.Кулинченко и Е.Е.Каталевский

Заявитель Киевский технологический институт пищевой промышленности и Киевский научно-исследовательский институт педиатрии, акушерства и гинекологии

Способ разделения растворов с помощью полупроницаемой мембраны

Изобретение относится к области очистки, концентрирования и разделения растворов методами обратного осмоса и ультрафильтрации через полупроницаемые мембраны и может быть использовано в различных отраслях народного хозяйства, в частности в микробиологической, пищевой, фармацевтической и химической промышленности.

Ключевые слова: концентрация, очистка, разделение, мембрана

DESCRIPTION OF INVENTION TO COPYRIGHT CERTIFICATE 790405

Authors invention of V.M.Gucalyuk, V.I.Rudenko, V.R.Kulinchenko and E.E.Katalevskiy

A declarant is the Kievan technological institute of food retail industry and Kievan scientific-invtstigation institute of paediatrics, obstetrics and gynaecology

Method of division of solutions by a semi-permeable membrane

An invention behaves to the area of cleaning, concentration and division of solutions the methods of reverse osmose and ultrafiltration through semi-permeable membranes and it can be utilized in different industries of national economy, in particular in microbiological, food, pharmaceutical and chemical industry.

Keywords: concentration, cleaning, division, membrane