



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **19 479** (13) **U1**
(51) МПК
В01D 1/00 (2000.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: **2001110827/20**, **25.04.2001**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.04.2001

(46) Опубликовано: **10.09.2001**

Адрес для переписки:
**193318, Санкт-Петербург, ул.Подвойского,
14, корп.1, кв.741, В.А.Кузнецову**

(71) Заявитель(и):

**Малышев Роман Михайлович,
Золотников Александр Николаевич,
Бомштейн Виктор Евгеньевич**

(72) Автор(ы):

**Малышев Р.М.,
Золотников А.Н.,
Бомштейн В.Е.**

(73) Патентообладатель(и):

**Малышев Роман Михайлович,
Золотников Александр Николаевич,
Бомштейн Виктор Евгеньевич**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПАРИВАНИЯ

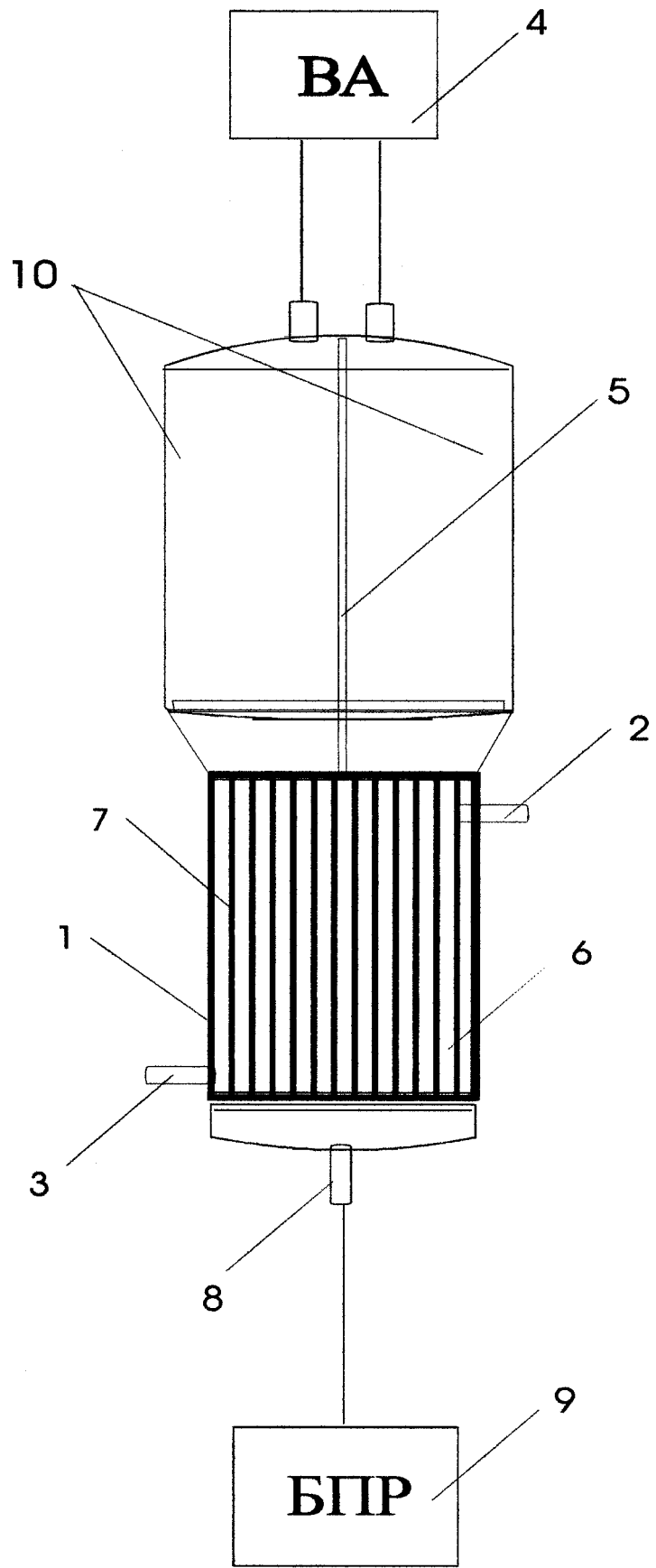
(57) Формула полезной модели

1. Устройство для выпаривания, состоящее из выпарного аппарата с вертикальной трубчатой греющей камерой, снабженной штуцерами для входа и выхода теплоносителя в межтрубное пространство корпуса камеры; блока подачи выпариваемого раствора, обеспечивающего связь между жидкостью в трубках по принципу сообщающихся сосудов и сепарационного устройства, отличающееся тем, что оно дополнительно оборудовано устройством для создания отрицательного давления в системе, связанным с выходом выпарного аппарата и сепарационным устройством.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве устройства для создания отрицательного давления в системе используется установка для создания пониженного давления.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что устройство для создания отрицательного давления в системе выполнено таким образом, что обеспечивает по крайней мере в двух разных трубках выпарного устройства различное отрицательное давление.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что устройство для создания отрицательного давления в системе выполнено таким образом, что обеспечивает создание отрицательного давления в трубках в переменном пульсирующем режиме.



2001110827



МКл. В01D 1/00

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПАРИВАНИЯ

Полезная модель относится к технике выпаривания и сгущения растворов, а именно к выпарным аппаратам и может быть использовано в химической, нефтехимической, нефтяной, фармацевтической, пищевой и других областях промышленности.

В настоящее время известно большое количество типов выпарных устройств (авт. св. №1227236, 1986, кл. В01D 1/00; авт. св. СССР №712098, 1980, кл. В01D 1/00; авт. св. СССР №1797933, 1993, кл. В01D 1/00). Выбор конкретного типа установки определяется особенностями выпариваемой смеси и технико-экономическими показателями.

Наибольшее распространения в настоящее время получили трубчатые аппараты, содержащие корпус со штуцерами для подвода теплоносителя. внутри которого помещены трубки с выпариваемым раствором (авт. св. СССР №712098, 1980, кл. В01D 1/00; авт. св. СССР №1797933, 1993, кл. В01D 1/00; авт. св. СССР №1490111, 1989, кл. В01D 1/00).

Дополнительно устройство может быть оборудовано вспомогательными системами для улучшения термодинамики, в частности для введения в выпариваемый раствор пузырьков воздуха, в частности путем электролиза.

Недостатками указанных аппаратов являются большие энергозатраты, частые случаи перегрева стенок трубок, относительно невысокая производительность, ограничения по составу выпариваемой жидкости.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому решению является выпарной аппарат, используемый для выпаривания водных растворов мочевины (авт. св. СССР №1490111, 1989, кл. В01D 1/00).

Аппарат содержит трубчатую греющую камеру, сепарирующее устройство с распределителем парожидкостных потоков выпариваемой смеси и блок подачи разделяемого продукта, подсоединенный к трубкам камеры через штуцер таким образом, чтобы трубки являлись между собой сообщающимися сосудами.

Недостатками устройства также являются большие энергозатраты, частые случаи перегрева стенок трубок, относительно невысокая производительность.

Задачей, стоявшей перед авторами являлось создание выпарного устройства позволяющего увеличить конечную концентрацию упаренного раствора с улучшением качества продукта путем предотвращения его локаль-

ного перегрева и снижения накипеобразования на теплообменных поверхностях.

Указанная задача решалась созданием устройства, в состав сепарирующего устройства включен аппарат для создания на выходе отрицательное давление в системе по сравнению со входом. В качестве аппарата для создания отрицательного давления в системе можно использовать, например вакуум-насос. При этом, оптимально, чтобы аппарат обеспечивал по крайней мере в двух разных трубок выпарного устройства различное отрицательное давление в системе.

Лучшие результаты при этом достигаются при использовании аппарата, создающего отрицательное давление в переменном пульсирующем режиме путем создания переменного вакуума на выходе из трубчатого аппарата.

Общая схема заявляемого выпарного устройства приведена на фиг. 1.

Устройство состоит из вертикальной трубчатой греющей камеры 1 со штуцерами 2 и 3 для подвода и отвода теплоносителя, расположенного над ним аппарата для создания на выходе отрицательного давления в системе (ВА) 4, соединенного через распределительное устройство 5 с отдельными трубками или группами трубок 6 и 7. Камера снабжена штуцером 8, соединенным с блоком подачи раствора (БПР) 9, обеспечивающим взаимодействие жидкостей между трубками по принципу сообщающихся сосудов. В качестве устройства для создания отрицательного давления в системе может использоваться установка для создания пониженного давления ВА 4 соединенная с сепарационным устройством 10, обеспечивающим разделение образующейся парожидкостной смеси на отдельные потоки упаренного раствора и перегретого вторичного пара. Устройство может дополнительно содержать конденсаторы, сборники конденсата, сборник упаренного раствора, запорно-регулирующую аппаратуру.

Принцип действия заявляемого устройства следующий.

Через штуцер 3 в межтрубное пространство камеры 1 подают теплоноситель, например, горячая вода. Исходный раствор, подлежащий выпариванию, поступает через БПР 9 в трубки испарителя 1 через штуцер 8 и, поднимаясь снизу вверх, нагревается. Теплоноситель, отдав свое тепло раствору, выводится из аппарата через штуцер 2.

Под действием переменного отрицательного давления, создаваемого ВА 4 и подаваемого на соединенные в виде сообщающихся сосудов трубки 6 и 7, возникает пульсация жидкости, оптимальный режим которой подбирается под конкретную разделяемую смесь. Пульсация приводит к высокой скорости движения испаряемой жидкости и образованию пленки вслед уходящей жидкости, что позволяет достигать высоких коэффициентов теплопередачи и следовательно уменьшению требуемой поверхности теплообмена для испарения единицы объема жидкости. Одновременно наличие отрицательного давления также интенсифицирует процессы пароотделения и удаления паров из выпарного устройства, сдвигая существующее

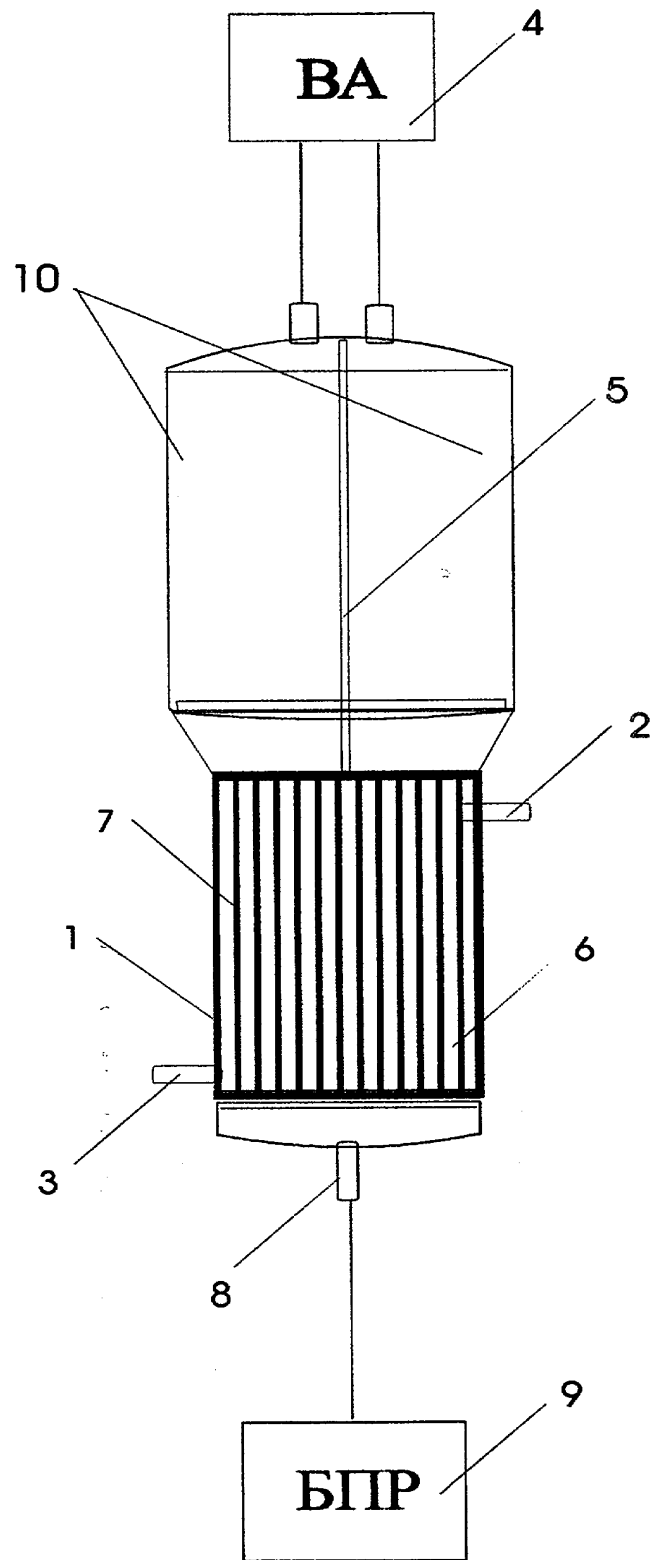
динамическое равновесие системы в заданном направлении. Получаемый пар и выпаренная жидкость поступают в сепарирующее устройство 10 и разделяются на отдельные потоки.

Изменяющиеся направления движения жидкости в пульсационном (импульсном) режиме концентрирования по отношению к движения теплоносителя позволяют получить дополнительные преимущества, позволяющего улучшить качество упариваемого продукта. В частности, предотвращение его локального перегрева и снижения накипеобразования на теплообменных поверхностях. Что особенно существенно при упаривании вязких растворов.

Разработанное пульсационное вакуум-выпарное устройство позволяет концентрировать термолабильные вспенивающиеся продукты при низких температурах и исключить их разложение. Созданная установка обеспечивает производительность по испаренной влаге 150 кг/час при температуре носителя 90°C и его расходе 8.0 куб. м/час, температура упариваемого раствора 45°C.

2001110827

Фиг. 1



в БЮЛ.