



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2017111339, 04.04.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.04.2017

Дата регистрации:  
18.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.04.2017

(45) Опубликовано: 18.12.2017 Бюл. № 35

Адрес для переписки:  
450062, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1, Уфимский  
государственный нефтяной технический  
университет, патентный отдел

(72) Автор(ы):

**Афанасенко Виталий Геннадьевич (RU),  
Кузеев Искандер Рустемович (RU),  
Баязитов Марат Ихсанович (RU),  
Кулаков Петр Алексеевич (RU),  
Юнусова Юлия Ленаровна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Уфимский государственный  
нефтяной технический университет" (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: EP 2412415 A1, 01.02.2012. RU  
117304 U1, 27.06.2012. SU 404486 A, 22.10.1973.  
RU 2602113 C1, 10.11.2016.

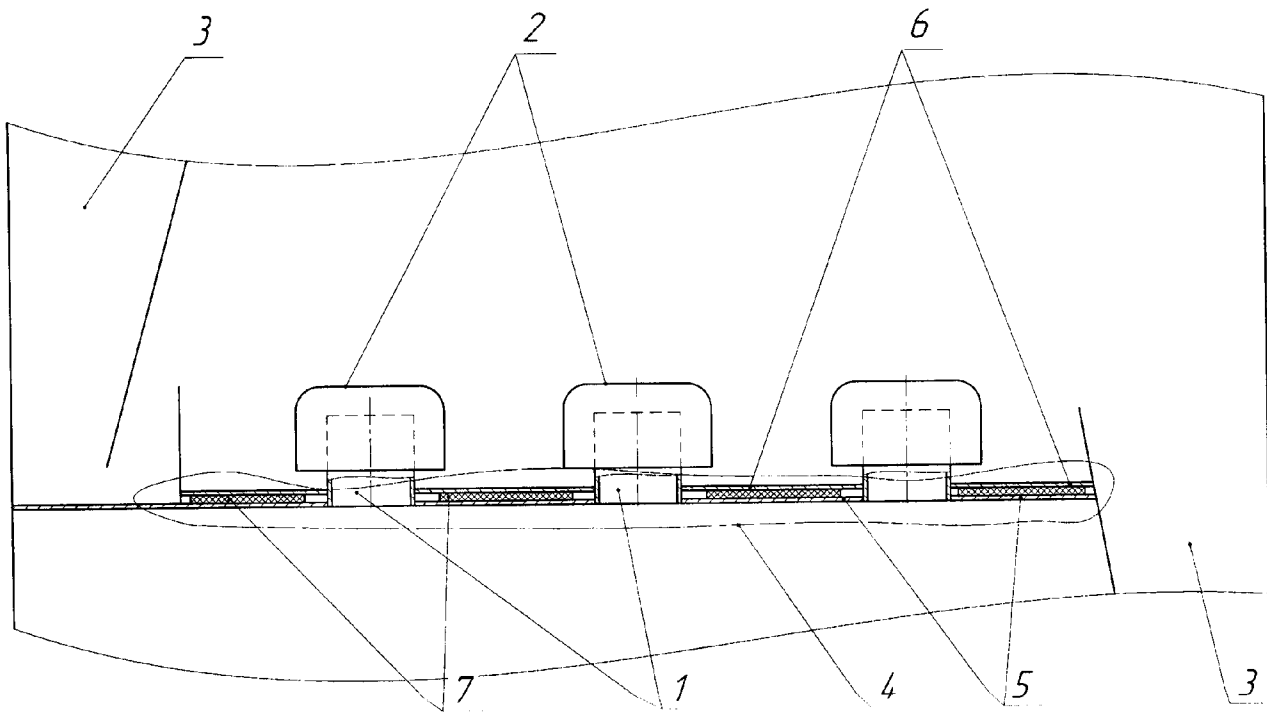
**(54) КОЛПАЧКОВАЯ ТАРЕЛКА С ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к конструкциям массообменных колпачковых тарелок для систем пар-жидкость, предназначенных для процесса ректификации, и может найти применение в химической, нефтехимической, газовой, пищевой и других смежных отраслях промышленности. Полезная модель направлена на повышение эффективности процесса ректификации за счет температурного воздействия на паровую и жидкую фазу разделяемого потока.

Указанная задача решается за счет того, что

колпачковая тарелка с термоэлектрическими преобразователями содержит паровые патрубки, колпачки и сливные устройства. Согласно полезной модели, основание тарелки изготовлено из 2 листов металла, между которыми установлены плоские элементы термоэлектрических преобразователей. Принцип действия элементов преобразователей основан на эффекте Пельтье, причем тепло отводится с нижних, а подводится к верхним поверхностям элементов.



Фиг. 1

RU 175743 U1

RU 175743 U1

Полезная модель относится к конструкциям массообменных колпачковых тарелок для систем пар-жидкость, предназначенных для процесса ректификации, и может найти применение в химической, нефтехимической, газовой, пищевой и других смежных отраслях промышленности.

5 Известна колпачковая тарелка предназначенная для контактирования газа и жидкости в массообменных процессах, которая включает паровые патрубки с колпачками различной конструкции, а также сливные устройства для движения жидкой фазы вниз (ОСТ 26-01-66-86 ТАРЕЛКИ КОЛПАЧКОВЫЕ СТАЛЬНЫХ КОЛОННЫХ АППАРАТОВ)

10 Основным недостатком данной тарелки является невозможность воздействовать на температуру контактирующих потоков и, соответственно, на интенсивность процесса массообмена.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемой полезной модели (прототипом) является колпачковая тарелка для контактирования газа и жидкости.

15 Основными элементами данной массообменной тарелки являются паровые патрубки, колпачки, сливные устройства и змеевиковый теплообменник в виде параллельных трубных пучков, уложенных в пространстве между колпачками. Дополнительно установленный теплообменник позволяет подводить или отводить тепло от жидкой фазы реагирующих сред (Патент РФ 117304 заяв. 09.12.2011, опубл. 27.06.2012).

20 Недостатком данной конструкции является невозможность непосредственного влияния на температуру газовой фазы массообменного процесса, а также сложность системы подачи теплоносителя, требующей установки нагнетательного устройства, а также дополнительного теплообменника для придания необходимой температура теплоносителю.

25 Задачей полезной модели является создание нового устройства - колпачковой тарелки с термоэлектрическими преобразователями с достижением следующего технического результата: повышение эффективности процесса ректификации за счет температурного воздействия на паровую и жидкую фазу разделяемого потока.

30 Указанная задача решается за счет того, что в колпачковой тарелке с термоэлектрическими преобразователями, содержащей паровые патрубки, колпачки и сливные устройства, согласно полезной модели, основание тарелки изготовлено из 2-х листов металла, между которыми установлены плоские элементы термоэлектрических преобразователей, принцип действия, которых основан на эффекте Пельтье.

35 На фиг. 1 представлен общий вид колпачковой тарелки с термоэлектрическими преобразователями

На фиг. 2 представлен термоэлектрический преобразователь, установленный между листов металла основания тарелки.

40 Колпачковая тарелка с термоэлектрическими преобразователями содержит паровые патрубки 1, колпачки 2 и сливные устройства 3. Согласно полезной модели, основание 4 тарелки изготовлено из двух листов металла 5, 6, между которыми установлены плоские элементы 7 термоэлектрических преобразователей Пельтье, причем тепло отводится с нижних 5, а подводится к верхним 6 листам основания тарелки.

45 Колпачковая тарелка с термоэлектрическими преобразователями работает следующим образом. При пропускании электрического тока через элементы 7 термоэлектрических преобразователей одна сторона нагревается, а другая охлаждается. Установка таких элементов между двух слоев основания 4 тарелки позволит дополнительно подогреть верхний 6 и охладить нижний 5 лист основания 4 тарелки.

В процессе ректификации поток паровой фазы, обогащенный низкокипящим компонентом, подводится к нижней части 5 поверхности основания 4 тарелки и при непосредственном контакте с ним происходит отвод тепла из газовой фазы. Этот процесс приводит к частичной конденсации высококипящего компонента разделяемой смеси, повышая эффективность ректификации. Далее паровая фаза проходит через патрубки 1, закрепленные на основании 4 тарелки, и, разворачиваясь при контакте с колпачком 2, барботируется через слой жидкой фазы, который находится на верхней поверхности основания 4 тарелки. На втором этапе реализуется традиционный этап тепло-массообменного процесса при непосредственном контакте фаз.

Поток жидкой фазы, состоящей преимущественно из высококипящих компонентов смеси, движется горизонтально по верхней поверхности основания тарелки, обтекая колпачки 2, от одного сливного устройства 3 к другому. Дополнительное тепло, отдаваемое верхней поверхностью 6 основания тарелки 4 жидкой фазе, увеличивает количество испаренного низкокипящего компонента, что повышает эффективность разделения смеси.

Таким образом, разработанная конструкция колпачковой тарелки с термоэлектрическими преобразователями повышает эффективность процесса ректификации за счет дополнительного охлаждения паровой и нагрева жидкой фазы термоэлектрическим преобразователем, установленным между двумя листами основания тарелки.

#### (57) Формула полезной модели

Колпачковая тарелка с термоэлектрическими преобразователями, содержащая паровые патрубки, колпачки и сливные устройства, отличающаяся тем, что основание тарелки изготовлено из двух листов металла, между которыми установлены плоские элементы термоэлектрических преобразователей, принцип действия которых основан на эффекте Пельтье.

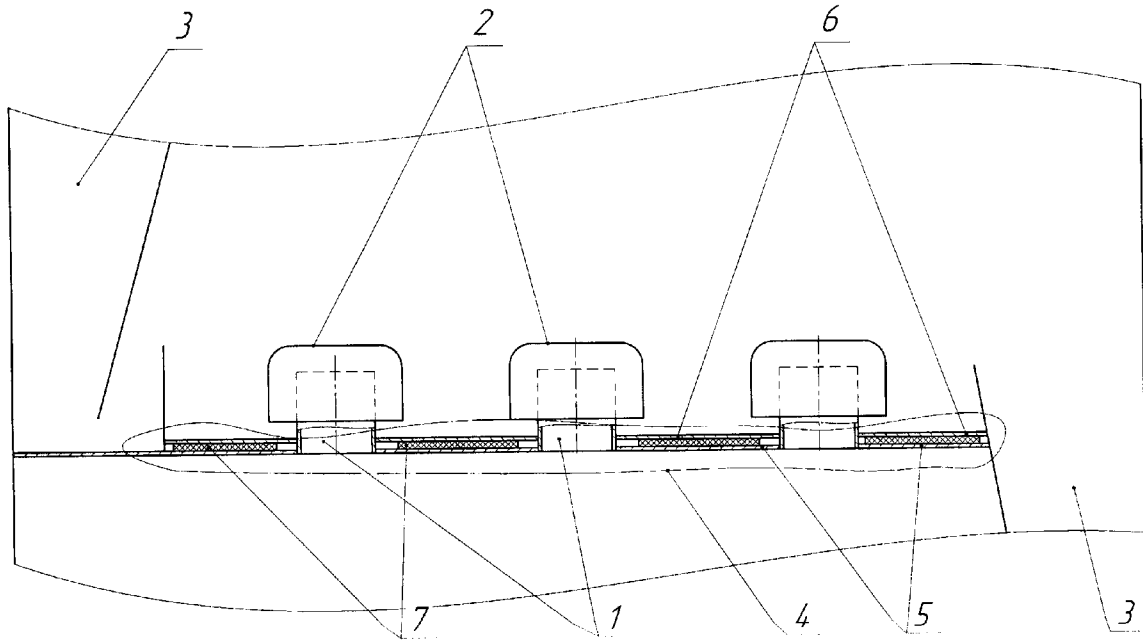
30

35

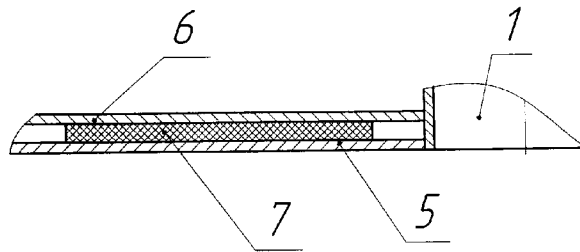
40

45

Колпачковая тарелка  
с термоэлектрическими преобразователями



Фиг. 1



Фиг. 2