

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **026632**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.04.28

(21) Номер заявки
201600158

(22) Дата подачи заявки
2014.01.27

(51) Int. Cl. **B01D 3/14** (2006.01)
C07C 7/04 (2006.01)
C10G 7/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ НА ФРАКЦИИ

(43) **2016.06.30**

(86) **РСТ/ЕА2014/000003**

(87) **WO 2015/110126 2015.07.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**УГЛОВСКИЙ СЕРГЕЙ
ЕВГЕНЬЕВИЧ (RU)**

(56) RU-C2-2465032
RU-C1-2102104
RU-C1-2199572
GB-A-1024202
US-A1-20090288940

(72) Изобретатель:
**Угловский Сергей Евгеньевич,
Яруллин Рафинат Саматович,
Шаталов Денис Дмитриевич,
Белобожная Татьяна Петровна (RU)**

(57) Изобретение относится к способам разделения многокомпонентных смесей и может быть использовано в пищевой, химической, нефтехимической, фармацевтической отраслях промышленности, а также в других областях техники, где возникает необходимость в разделении многокомпонентных смесей на фракции. Разделяемую смесь подают в замкнутый объем реакционной зоны, в которой устанавливается температура, соответствующая температуре кипения теплоносителя, и давление разделяемой смеси, соответствующее этой температуре. При установившихся параметрах температуры и давления происходит кипение компонентов разделяемой смеси. Клапаны-регуляторы давления, установленные в отводящих патрубках, закрыты. При давлении, соответствующем открытию клапана-регулятора давления, происходит отвод фракции с соответствующей температурой кипения и вышекипящих фракций через отводящий патрубок в конденсатор. Число конденсаторов, клапанов, отводящих патрубков соответствует числу отделяемых фракций или отдельных веществ. Узкие фракции или отдельные вещества, содержащие вредные примеси, избирательно выделяют и отводят вовне. Поток, следующий в конденсатор, для очистки от вредных примесей направляют в эжектор, где к нему подмешивают абсорбент, проводят смешение и взаимодействие потока и абсорбента, прореагировавший с вредными примесями абсорбент отделяют, отводят в регенератор, проводят регенерацию абсорбента, и снова направляют на эжектирование, продуктивный поток конденсируют, отводят вовне. Способ позволяет в условиях снижения потребляемой энергии обеспечить повышение коэффициента разделения многокомпонентных смесей, более эффективно и интенсивно осуществлять процессы массо- и теплообмена, выделять из смеси отдельные фракции и в предельном случае отдельные вещества, выделять из смеси вышекипящие фракции, в том числе в виде неконденсируемых газов, очищать продуктивный поток от вредных примесей в газовой фазе до его конденсации.

B1

026632

026632

B1

Изобретение относится к способам разделения многокомпонентных смесей, и может быть использовано в пищевой, химической, нефтехимической, фармацевтической отраслях промышленности, а также в других областях техники, где возникает необходимость в разделении многокомпонентных смесей на фракции.

Известны способы точного разделения смесей с применением гомотермических дефлегматоров, в которых конденсационное пространство окружено жидкостью или паром с постоянной температурой, поддерживаемой вблизи температуры кипения перегоняемой жидкости. Сюда относятся дефлегматоры (биректификаторы) системы М.Тихвинского для высококипящих смесей и системы Гана, в которых внутреннюю гильзу дефлегматора наполняют жидкостью с температурой кипения, соответствующей температуре кипения отгоняемой фракции (Техническая энциклопедия, т. 6, изд. "Советская энциклопедия", М., 1929, с. 576-578). Способ и система Гана, конденсирующие из смеси паров преимущественно низкокипящую фракцию, нашли применение, в частности, в области ректификации сжиженных газов. Данный способ был реализован в ректификационных колоннах системы Клода (Техническая энциклопедия, т. 20, изд. "Советская энциклопедия", М., 1933, с. 742-746, фиг. 19-23).

Недостатком данного способа является неконтролируемая конденсация паров как нижекипящей, так и вышекипящей фракции на стенках внешнего корпуса, длительное время прогрева жидкости в гильзе парами разделяемой смеси до температуры кипения.

Известен способ перегонки многокомпонентной смеси, включающий ступенчатую регулировку количества выводимой нижекипящей фракции и/или количества тепла, подводимого с греющим теплоносителем в ребойлер таким образом, чтобы температура в контрольном сечении колонны была заданной. В качестве теплоносителя, подаваемого в ребойлер, используют многокомпонентные пары. В процессе перегонки непрерывно анализируют состав исходной смеси. По результату анализа рассчитывают температуру в колонне. По расчетному значению температуры автоматически регулируют давление в сепараторе, установленном на выходе ребойлера для разделения газовой и жидкой фаз теплоносителя (акц. Заявка Японии №5068283, B01D3/42, опубл. "ИСМ", вып.011, №6, стр. 11, 1996 год).

Недостатком способа является его высокая техническая сложность, обусловленная необходимостью непрерывного анализа состава исходной смеси и автоматического регулирования давления для поддержания требуемой температуры в колонне, а также невозможность практически выделить чистую вышекипящую фракцию.

В качестве прототипа выбран способ разделения многокомпонентных жидких смесей на фракции (RU 2465032), включающий нагревание исходного продукта до кипения и последующую конденсацию, отличающийся тем, что пары каждой фракции по мере образования выводят из емкости через соответствующий перепускной клапан и через соединенный с ним штуцер и патрубок направляют в отдельный конденсатор, при этом перепускные клапаны для вывода других фракций оставляют закрытыми. Техническое преимущество данного способа заключается в том, что паровые фазы отдельных фракций выводятся за пределы емкости, в которой нагревается исходный продукт, и направляются в соответствующие конденсаторы, что исключает их смешивание и загрязнение основного продукта примесями.

Способ, выбранный в качестве прототипа, обладает рядом существенных недостатков. В указанном способе невозможно достичь глубокой степени разделения смеси по причине того, что в емкости, в которой нагревается исходный продукт, затруднительно поддерживать постоянную температуру. Это связано с тем, что состав исходного продукта меняется с уменьшением доли легких фракций и чтобы поддерживать температуру постоянной необходимо регулировать, а именно уменьшать величину теплового потока. В указанном способе невозможно дискретное, ступенчатое изменение температуры в емкости, в которой нагревается исходный продукт, по этой причине невозможно выделение из исходного продукта узких фракций и отдельных веществ. Также, в указанном способе невозможно выделение отдельных неконденсируемых газов.

Задачей изобретения является создание способа и устройства, реализующего способ, который позволил бы в условиях снижения потребляемой энергии обеспечить повышение коэффициента разделения многокомпонентных смесей, более эффективно и интенсивно осуществлять процессы массо- и теплообмена, выделять из смеси отдельные фракции и в предельном случае отдельные вещества, выделять из смеси вышекипящие фракции, в том числе в виде неконденсируемых газов, очищать продуктовый поток от вредных примесей в газовой фазе до его конденсации.

Согласно изобретению при реализации способа интенсификация массо- и теплообмена достигается за счет того, что температура в замкнутом объеме реакционной зоны постоянна и равномерна, а разница температур теплоносителя и разделяемой среды минимальна, для чего замкнутый объем реакционной зоны представляет собой испаритель, в котором циркулирует кипящий теплоноситель в замкнутом контуре с поддерживаемой постоянной температурой.

Согласно изобретению при реализации способа повышение коэффициента разделения многокомпонентных смесей и выделение узких фракций вплоть до отдельных веществ достигается тем, что в испарителе расположены несколько отдельных замкнутых контуров с различными теплоносителями с разными диапазонами температур кипения при соответствующих давлениях теплоносителей.

Согласно изобретению при реализации способа возможность выделять из смеси вышекипящие

фракции, в том числе в виде неконденсируемых газов, достигается тем, что точно задается давление разделяемой смеси, находящейся в замкнутом объеме реакционной зоны, для чего в патрубке отвода продуктового потока установлен клапан-регулятор давления.

Согласно изобретению при реализации способа для очистки продуктового потока от вредных примесей в газовой фазе до его конденсации, узкие фракции или отдельные вещества, содержащие вредные примеси, избирательно выделяют и отводят вовне.

Согласно изобретению при реализации способа для очистки продуктового потока от оставшихся вредных примесей, поток, следующий в газовой фазе в конденсатор направляют в эжектор, где к нему подмешивают абсорбент, проводят смешение и взаимодействие потока и абсорбента, прореагировавший с вредными примесями абсорбент отделяют, отводят в регенератор, проводят регенерацию абсорбента, и снова направляют на эжектирование, продуктовый поток конденсируют, отводят вовне.

Отличительной особенностью способа является то, что давление в конденсаторе в точности равно атмосферному, что достигается, например, с помощью установленной в конденсаторе гибкой мембраны, воспринимающей давление атмосферы.

Раскрытие и осуществление изобретения

Разделяемую смесь подают в замкнутый объем реакционной зоны, в которой устанавливается температура, соответствующая температуре кипения теплоносителя, и давление разделяемой смеси, соответствующее этой температуре. При установившихся параметрах температуры и давления происходит кипение компонентов разделяемой смеси. Клапаны-регуляторы давления, установленные в отводящих патрубках, закрыты. При давлении, соответствующем открытию клапана-регулятора давления, происходит отвод фракции с соответствующей температурой кипения и вышекипящих фракций через отводящий патрубок в конденсатор. Число конденсаторов, клапанов, отводящих патрубков соответствует числу отделяемых фракций или отдельных веществ. Узкие фракции или отдельные вещества, содержащие вредные примеси, избирательно выделяют и отводят вовне. Поток, следующий в конденсатор, для очистки от вредных примесей направляют в эжектор, где к нему подмешивают абсорбент, проводят смешение и взаимодействие потока и абсорбента, прореагировавший с вредными примесями абсорбент отделяют, отводят в регенератор, проводят регенерацию абсорбента, и снова направляют на эжектирование, продуктовый поток конденсируют, отводят вовне.

В качестве разделяемой многокомпонентной смеси в предлагаемом способе возможно использование многокомпонентных смесей углеводородов, в частности, попутного нефтяного газа, широкой фракции углеводородов, газового конденсата, нефти, керосиновой фракции, дизельной фракции, вакуумных газойлей и мазутов, парафинов, битумов, нефтяных шламов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ разделения многокомпонентных смесей на фракции, при котором разделяемую смесь подают в испаритель, где расположены один и более отдельных замкнутых контуров с различными теплоносителями с разными диапазонами температур кипения при соответствующих зафиксированных давлениях теплоносителей, избирательно выделяют из разделяемой смеси и отводят вовне узкие фракции или отдельные вещества, содержащие вредные примеси, подбирая соответствующие температуры испарителя, последовательно отводят продуктовые потоки, содержащие фракции или отдельные вещества с соответствующими зафиксированными температурами кипения и вышекипящие фракции, а также вредные примеси, через соответствующие отводящие патрубки, с установленными в патрубках клапанами-регуляторами давления, направляют продуктовые потоки в эжекторы, где к ним подмешивают абсорбенты, смешивают и проводят взаимодействие абсорбентов с вредными примесями в камерах смешения эжекторов, абсорбенты с поглощенными вредными примесями отделяют, отводят в регенераторы, проводят регенерацию абсорбентов, возвращают абсорбенты на подачу в эжекторы, конденсируют очищенные продуктовые потоки, поддерживая в конденсаторах давление, равное атмосферному, и отводят продуктовые потоки вовне.

2. Способ по п.1, при котором в качестве разделяемой многокомпонентной смеси используют многокомпонентные смеси углеводородов, в частности попутный нефтяной газ, широкую фракцию углеводородов, газовый конденсат, нефть, керосиновую фракцию, дизельную фракцию, вакуумные газойли и мазуты, парафины, битумы, нефтяные шламы.

