

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034824**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.03.25

(21) Номер заявки
201700360

(22) Дата подачи заявки
2017.06.29

(51) Int. Cl. **B01J 8/10** (2006.01)
B01J 19/18 (2006.01)
B01F 7/24 (2006.01)

(54) РЕАКТОР ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

(43) **2019.01.31**

(96) **2017000060 (RU) 2017.06.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НИКА
ПЕТРО ТЭК" (RU)**

(56) CN-A-101596440
RU-C1-2418626
SU-A-479937
CN-U-202343190
CN-U-203591804
KR-A-20150118713

(72) Изобретатель:
**Русинов Павел Геннадьевич, Балашов
Алексей Владимирович, Яковлев
Сергей Вячеславович, Морданов
Сергей Вячеславович, Артемьев
Григорий Андреевич, Никулин
Валерий Александрович, Хомяков
Анатолий Павлович (RU)**

(74) Представитель:
Васильева О.В. (RU)

(57) Изобретение направлено на увеличение полезного объема реактора и повышения конверсии мономера. Поставленная задача достигается тем, что реактор полимеризации содержит корпус (1) с термостатирующей рубашкой (2), технологические патрубки подвода реагентов (а) и отвода (б) продуктов реакции. Внутри корпуса (1) расположено перемешивающее устройство, выполненное в виде вала (3) с лопастями, причем вал (3) установлен на магнитной муфте (6), соединенной с мотор-редуктором (7). Перемешивающее устройство состоит из лопастей, выполненных в виде внешних (4) и внутренних (5) лент, закрученных в противоположных направлениях. В нижней части корпуса (1) расположен козырек (8), образующий совместно с днищем отверстие для отвода (б) продуктов реакции, площадь сечения которого близка к площади поперечного сечения патрубка отвода (б) продуктов реакции. Нижняя внутренняя поверхность патрубка отвода (б) продуктов реакции совпадает с нижней точкой днища корпуса (1). Лопастни нижней части внутренних лент (4) закреплены на валу (3) и расположены ниже лопастей внешних лент (5) и выполнены парными. Диаметр лопастей внутренней ленты (4) выполнен меньше диаметра лопастей внешней ленты (5), взаимные соотношения диаметра и шага закручивания лопастей выбирают исходя из соотношения 2:1.

034824 B1

034824 B1

Изобретение относится к оборудованию для проведения химических процессов, в частности к реакторам полимеризации в растворе и массе для получения высокомолекулярных соединений, для осуществления процессов полимеризации с образованием частиц полимера на поверхности твердого катализатора, либо для проведения других каталитических и гетерогенных химических реакций или массообменных процессов, протекающих, в том числе, с образованием частиц твердой фазы и (или) с изменением плотности твердой фазы.

Известны перемешивающие устройства, которые используют механическое перемешивание с помощью мешалок различных конструкций, например, рамные, турбинные, лопастные, пропеллерные, ленточные, шнековые и прочее. Для специфических задач применяют мешалки специальной конструкции. Так большое разнообразие мешалок для перемешивания суспензий и высоковязких жидкостей, паст, эмульсий предлагает немецкая компания ЕКАТО, представленные на сайте компании (<http://www.ekato.com>), а именно мешалка Paravics, объединяющая преимущества ленточной и рамной мешалок и предназначенная для тихоходного или быстроходного перемешивания неньютоновских жидкостей, паст и суспензий.

Известна конструкция реактора полимеризации, описанного в патенте № 2163839, опубл. 10.03.2001, бюл. №7, который состоит из корпуса с термостатирующей рубашкой, перемешивающего устройства, диспергирующего устройства струйного типа и технологических штуцеров. Перемешивающее устройство выполнено из двух ярусов. Верхний ярус представляет собой параболоид вращения, снабженный лопастями, с размерами, приближающимися к размерам центральной воронки. Нижний ярус представляет собой лопастную мешалку.

Недостатками известных конструкций реакторов являются наличие застойных зон вблизи стенок реакторов, а также невозможность обеспечения перемешивания гетерогенной реакционной массы при плотности взвешенных частиц, меньшей, чем плотность сплошной фазы. Недостатками являются накопление легких взвешенных частиц твердой фазы на поверхности реакционной массы; сложность исключения локального перегрева и локального переохлаждения реакционной массы при осуществлении экзотермических и эндотермических процессов; изменение гидродинамики перемешивания при неполном заполнении реактора.

Задача изобретения заключается в увеличении полезного объема реактора и в повышении конверсии мономера.

Технический результат достигается за счет бокового отвода реакционной массы, расположения внутренних лент вблизи дна реактора, а также возможности диспергирования частиц твердой фазы с плотностью как большей, так и меньшей, чем плотность жидкой фазы.

Указанный технический результат достигается тем, что реактор полимеризации состоит из корпуса с термостатирующей рубашкой и технологических патрубков подвода реагентов и отвода продуктов реакции. Внутри корпуса расположено перемешивающее устройство, выполненное в виде вала с лопастями, причем вал установлен на магнитной муфте, а перемешивающее устройство содержит лопасти, выполненные в виде внешних и внутренних лент, закрученных в противоположных направлениях.

В нижней части корпуса установлен козырек, образующий совместно с днищем отверстие для отвода продуктов реакции, площадь сечения которого близка к площади поперечного сечения патрубка отвода реагентов. Нижняя внутренняя поверхность патрубка отвода реагентов совпадает с нижней точкой днища корпуса. Лопасти нижней части внутренних лент закреплены на валу и расположены ниже лопастей верхних лент, и выполнены парными. Диаметр лопастей внутренней ленты выполнен меньше диаметра лопастей внешней ленты. Длину лопастей внутренних и внешних лент выбирают с возможностью захвата сплошных и взвешенных компонентов реакционной массы с поверхности жидкости, а взаимные соотношения диаметра и шага закручивания лопастей выбирают исходя из соотношения 2:1.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором изображен реактор полимеризации.

Реактор-полимеризации содержит корпус 1, снабженный термостатирующей рубашкой 2. Внутри корпуса 1 расположен вал 3, на котором закреплены 4 - внешняя пара лент и 5 - внутренняя пара лент, а также 6 - магнитная муфта и 7 - мотор-редуктор. Внизу корпуса установлен козырек 8 для направления потока реакционной массы. Буквами обозначены технологические элементы: а - патрубок подвода реагентов; б - патрубок отвода продуктов реакции; в, г - патрубки отвода и подвода теплоносителя; д - слив; е - смотровое окно. 9 и 10 балки для крепления внешней внутренней пары лент.

Реактор полимеризации работает следующим образом.

Исходная шихта подается в корпус 1 через патрубок подвода реагентов а. Твердые частицы катализатора и образующиеся вокруг них частицы полимера поддерживаются во взвешенном состоянии с помощью внешних и внутренних лент мешалки 4 и 5, расположенных на общем валу 3.

В результате процесса полимеризации выделяется теплота, которая отводится от реакционной массы через стенку рубашки 2 корпуса 1.

Охлаждаемая реакционная масса движется вниз вдоль стенки рубашки 2 в нисходящем потоке, сформированном внешней парой лент 4.

В центральной части реактора внутренней парой лент 5 формируется восходящий поток. Теплоноситель поступает в рубашку через патрубок г подвода теплоносителя, нагреваясь, поднимается вверх и

отводится из рубашки через патрубок в - отвода теплоносителя.

Частицы катализатора, обладающие плотностью большей, чем плотность исходной шихты подхватываются восходящим потоком в центральной части корпуса 1 реактора и поднимаются вверх. Благодаря внутренней паре лент 5, у которых нижние края сформированы определенным образом, в нижней части реактора не образуются застойные зоны.

Образовавшиеся на поверхности катализатора частицы полимера с плотностью меньшей, чем плотность исходной шихты подхватываются нисходящим потоком вблизи стенки рубашки 2 и опускаются вниз. Захват легких частиц твердой фазы с поверхности реакционной массы обеспечивается за счет того, что лопасти наружных лент 4 выступают над свободной поверхностью реакционной массы. Образующиеся в результате одновременного вращения лент 4 и 5 восходящий и нисходящий потоки обеспечивают поддержание частиц твердой фазы во взвешенном состоянии на всем протяжении процесса полимеризации.

Вращение вала 3 реактора осуществляется за счет использования мотор-редуктора 7, соединенного с валом 3 через магнитную муфту 6. Использование магнитной муфты 6 позволяет проводить процесс полимеризации в бескислородной атмосфере.

Расположение бокового патрубка 6 отвода продуктов реакции выполнено таким образом, чтобы нижняя образующая козырька 8 находилась на одном уровне с нижней точкой днища корпуса 1 реактора. При этом расположение козырька 8 в качестве направляющей потока, создает совместно с днищем реактора отверстие для отвода продуктов реакции, площадь сечения которого близка к площади поперечного сечения патрубка 6 отвода продуктов полимеризации, что позволяет минимизировать остаточное количество продуктов реакции.

Таким образом, для обеспечения возможности осуществления технологических процессов в бескислородной среде, а также для исключения утечек легколетучих технологических сред из реактора и попадания в реактор веществ из окружающей среды, привод перемешивающего устройства осуществляется с помощью магнитной муфты 6.

В тех случаях, когда процесс полимеризации протекает в присутствии кислорода и других компонентов атмосферы производственного помещения, а качество продуктов реакции, технологические режимы полимеризации и себестоимость продуктов реакции существенным образом не зависят от возможности утечки летучих технологических сред из реактора, или от попадания в реактор веществ из окружающей среды, уплотнение вала реактора дополнительно осуществляют с помощью торцевых, сальниковых или других типов уплотнений.

Об окончании процесса полимеризации судят по снижению тепловой мощности, отводящейся от реактора. После окончания процесса реакционная масса с наработанным полимером отводится из реактора через патрубок 6 отвода продуктов полимеризации.

Предлагаемая конструкция реактора позволяет осуществлять гетерогенные технологические процессы и в условиях, когда плотность взвешенной фазы ниже плотности сплошной фазы, и в противоположных условиях, когда плотность взвешенной фазы выше плотности сплошной фазы, и в условиях, когда отношение плотностей сплошной и взвешенной фаз меняются в ходе технологического процесса.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Реактор полимеризации, состоящий из корпуса с термостатирующей рубашкой и технологических патрубков подвода реагентов и отвода продуктов реакции, внутри которого расположено перемешивающее устройство, выполненное в виде вала с лопастями, который установлен на магнитной муфте, отличающийся тем, что перемешивающее устройство содержит лопасти, выполненные в виде внешних и внутренних лент, закрученных в противоположных направлениях, лопасти перемешивающего устройства выполнены парными, причем внешние лопасти закреплены на валу посредством балок и расположены выше внутренних, в нижней части внутренние лопасти также закреплены на балках и расположены ниже лопастей наружных, диаметр лопастей внутренней ленты выполнен меньше диаметра лопастей внешней ленты, взаимные соотношения диаметра и шага закручивания лопастей выбирают исходя из соотношения 2:1.

2. Реактор по п.1, отличающийся тем, что нижняя внутренняя поверхность патрубка отвода реагентов совпадает с нижней точкой днища корпуса и в нижней части корпуса установлен козырек, образующий совместно с днищем отверстие для отвода продуктов реакции, площадь сечения которого близка к площади поперечного сечения патрубка отвода реагентов.

