



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39164 (13) C2

(51) 7 B01J19/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ЕЛЕМЕНТ НАСАДКИ

(21) 93003155

(22) 14.07.1993

(24) 15.06.2001

(31) 07/914671

(32) 16.07.1992

(33) US

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Нікнафс Хассан С., US, Лекс Генрі Ж., US

(73) НОРТОН КЕМІКАЛ ПРОЦЕС ПРОДАКТС КОР-
ПОРЕЙШН, US(54) Патент ФРГ № 1945048, МПК B01J9/00 от
05.09.1969 г.(57) 1. Элемент насадки, полученный при деформации стенки трубы, **отличающийся** тем, что его поперечное сечение при деформации изнутри стенки трубы выполнено в виде четырех выступов, образованных на ее внешней поверхности и расположенных диаметрально противоположно по отношению друг к другу.2. Элемент по п. 1, **отличающийся** тем, что диаметрально противоположные по отношению друг к другу стороны элемента выполнены с одинаковой степенью деформации.3. Элемент по п. 1. **отличающийся** тем, что его четыре внешних выступа выполнены одинакового размера.4. Элемент по п. 1, **отличающийся** тем, что соотношение длин перпендикулярных друг другу диаметров его поперечного сечения составляет от 1:1 до 4:1.5. Элемент по п. 1, **отличающийся** тем, что он содержит аксиальные ребра, расположенные на его внешней поверхности.6. Элемент по любому из пп. 1-5, **отличающийся** тем, что противоположно расположенным вогнутым поверхностям, соединяющим между собой выступы, соответствует наименьшая аксиальная длина элемента.

Изобретение относится к несистематично расположенным элементам насадки, которые применяются для массопередачи и используются в установках химического оборудования.

"Массопередача" определяется как передача одного или нескольких компонентов из одной расслоенной фазы в другую. При этом компонентом может быть химреагент или теплота. В том случае, если этот компонент является теплотой, то речь может идти о теплоте сгорания или о теплоте реакции, которая должна быть удалена из реакционного потока перед дальнейшей обработкой или из теплового потока жидкости перед его накоплением, или использованием. Компонентом может быть также химреагент, например, газовый компонент, который должен быть удален из газового потока путем абсорбции, или компонентом жидкой смеси, которая должна обрабатываться путем дистилляции или методом разделения. При таких видах применения и множества других, включая массопередачу, принято пропускать обрабатываемую жидкость через колонну с несистематично расположенными элементами насадки. Для простоты эти элементы в дальнейшем будут называться элементами массопередачи, независимо от фактических процессов, в которых они должны применяться.

Наиболее эффективными элементами массопередачи бесспорно являются такие, которые предоставляют жидкости наибольшую поверхность для контакта. Поэтому было много попыток сконструировать элементы насадки для несистематичного расположения, у которых этот признак поверхности был бы максимизирован. Однако, как оказалось на практике, предпочтительны и другие характерные свойства. Например, очень важно, чтобы в колонне эти элементы не скучивались, так как это понижает эффективное экспонирование поверхности. Важно также и то, чтобы элементы не заполнялись слишком плотно, - это приводит к предотвращению (сдерживанию) жидкостного потока и перепаду давления на входе и выходе колонны.

Уравновешивание этих часто конкурируемых друг с другом требований, предъявляемых к разработке эффективного элемента массопередачи, требует значительного умения и включает в себя компромиссы для достижения оптимальной комбинации качеств.

Известен элемент насадки, полученный при деформации стенки трубы (см. Патент DE № 1945048, МПК B 01 J 9/00 от 05.09.69).

Элемент используется для колонн, изготовленных из пластмассового материала, обладаю-

щего низкой смачиваемостью. Конструкция этого элемента насадки имеет в сечении призматическую и розеточную форму с многочисленными простирающимися внутрь и наружу откидными элементами.

Указанный элемент, как наиболее близкий к заявляемому по технической сущности и достигаемому результату, выбран в качестве прототипа.

Недостатком такого элемента насадки является несовершенство его конструктивного выполнения, что выражается в призматической форме поперечного сечения и расположенных внутри и снаружи дополнительных складывающихся элементов. Конструкция устройства - сложна, а ребра призматического сечения и выступающие дополнительные элементы в некоторых случаях оказываются факторами, сдерживающими свободное течение жидкостного потока.

Кроме того, при передаче тепловой энергии, выделяемой в результате химических реакций или горения, контактирующая с тепловым потоком поверхность элемента насадки часто оказывается недостаточной.

В основу изобретения поставлена задача упрощения конструкции и повышения эффективности использования элемента насадки путем деформирования внутренней стенки трубообразной заготовки элемента насадки до образования плавно чередующихся выпуклостей и впадин (вогнутостей), установления оптимальных соотношений их размеров и снабжения наружной поверхности элемента дополнительными продольными ребрами, что способствует обтекаемости внутренней и внешней поверхности элемента насадки, и, таким образом, предотвращает сдерживание потока жидкости и увеличивает площадь контакта элемента со взаимодействующей с ним средой или тепловым потоком.

Поставленная задача достигается благодаря тому, что в элементе насадки, полученном при деформации стенки трубы, согласно изобретению его поперечное сечение при деформации изнутри стенки трубы выполнено в виде четырех выступов, образованных на ее внешней поверхности и расположенных диаметрально противоположно по отношению друг к другу.

Кроме того, согласно изобретению диаметрально противоположные по отношению друг к другу стороны элемента выполнены с одинаковой степенью деформации.

Кроме того, согласно изобретению его четыре внешних выступа выполнены одинакового размера.

Кроме того, согласно изобретению соотношение длин перпендикулярных друг другу диаметров его поперечного сечения элемента составляет от 1:1 до 4:1.

Кроме того, согласно изобретению элемент содержит аксиальные ребра, расположенные на его внешней поверхности.

Кроме того, согласно изобретению противоположно расположенным вогнутым поверхностям, соединяющим между собой выступы, соответствует наименьшая аксиальная длина элемента.

Таким образом, за счет предлагаемого изобретения была найдена новая конструкция на-

сачного элемента массопередачи для несистематического расположения.

Предлагаемый элемент массопередачи представляет собой в основном трубообразную форму, у которой стенка трубы была изнутри деформирована на противоположных концах перпендикулярных по отношению друг к другу диаметров с целью получения поперечного сечения с четырьмя внешними выступами.

Внутренние деформации на противоположных концах каждого диаметра имеют предпочтительно единый размер, с тем, чтобы выпуклость поверхности внутренней стенки каждой деформации имела одинаковый радиус кривизны.

Внутренние деформации на противоположных концах перпендикулярного диаметра также одинаковы относительно радиуса кривизны поверхности внутренней стенки, но в одном предпочтительном конструктивном исполнении они имеют различный радиус кривизны по отношению к углублениям на концах другого диаметра, за счет чего четыре внешних выступа придают поперечному сечению элемента форму бабочки. Отношение обоих радиусов кривизны в этом предпочтительном конструктивном исполнении может широко варьироваться, но преимущественно оно составляет приблизительно от 1:1 до 4:1, а в большинстве случаев от 2:1 до 3:1. У одной альтернативной формы радиусы кривизны обеих групп внутренних выпуклостей одинаковы, однако угол по отношению к концам выпуклости у одной противоположной пары больше, чем у другой. На практике это означает, что большая пара выпуклости сильнее проникает во внутреннее пространство элемента, чем другая. В наружной форме этого конструктивного исполнения проникновение обеих больших противоположных выпуклостей таково, что противоположные внутренние поверхности прикасаются друг к другу, а осевой проход через элемент фактически разделен на две части.

Во втором предпочтительном конструктивном исполнении радиусы кривизны всех внутренних поверхностей четырех деформаций одинаковы, и внутреннее проникновение всех четырех одинаково, за счет чего они образуют внутренний осевой проход, имеющий главным образом крестообразное поперечное сечение.

Длина оси элемента может быть любой, но обычно она составляет приблизительно от 0,5 до 3 см предпочтительно между 1 и 2 см.

Наибольший размер поперечного сечения обычно больше, чем длина оси, в большинстве случаев приблизительно в 2-6 раз. Чаще всего наибольший размер поперечного сечения в 2-4 раза больше длины оси. Наружная поверхность элемента состоит из четырех выпуклых выступов, которые могут разделяться вогнутыми поверхностями, соответствующими выпуклостям на внутренних поверхностях, или соединяющими поверхностями с незначительной кривизной в любом направлении или без нее. В общем этот последний тип с соединяющей поверхностью является предпочтительным у элементов с четырьмя выступами одинаковой длины.

Если выступы разделяются вогнутыми поверхностями, то эти вогнутости могут иметь ребра, которые простираются аксиально вдоль дли-

ны элемента. В предпочтительной конструкции это - около 2-6 ребер, еще более предпочтительно иметь от 3 до 4 ребер в каждой вогнутости, а предпочтительнее всего располагать ребра только в вогнутостях с большим радиусом кривизны.

Так как форма элементов изобретения описывается цилиндрической, то следует ожидать, что форма поперечного сечения может варьироваться вдоль длины цилиндра без отклонения от основной концепции изобретения. Таким образом, цилиндр может быть слегка коническим или с "талией" при наибольшем размере поперечного сечения с минимальным размером приблизительно в середине длины. Однако следует отметить, что такие отклонения могут увеличить перепад давления от одного конца основания к другому и, может быть, изменить элемент насадки на основании. Поэтому такие отклонения допускаются лишь в том случае, когда они незначительно изменяют эффективность элемента относительно его основного назначения.

Концы элемента вдоль оси могут формироваться таким образом, что концы стенок соответствуют теоретически искривленным поверхностям, которые являются выпуклыми или, что еще лучше, вогнутыми. Таким образом, концы элементов в предпочтительных конструкциях являются настолько полыми, что аксиальная длина меньше длины на периферии. Полость может быть такой большой, что аксиальная длина вдоль оси составляет между 60 и 90%, обычно около 75%, от аксиальной длины на периферии.

Материал, из которого состоит цилиндр, может быть одним из типичных материалов, используемых для этих целей. Таким образом, предпочтительным материалом является керамика или огнеупорная глина, хотя другие материалы, как, например, стекло и металл могут также использоваться для отдельных видов применения. В общем материал должен быть инертным по отношению к жидкости, воздействию которой он подвергается. Если имеет место теплопередача, то материал должен быть также в состоянии абсорбировать теплоту в той степени, в какой это требует процесс обработки. Он также должен быть в состоянии противостоять тепловому и механическому удару при заполнении и применении.

Изобретение поясняется с помощью чертежей, на которых схематически представлено:

- фиг. 1 - изображение первого элемента;
- фиг. 2 - изображение второго конструктивного выполнения;
- фиг. 3 - изображение третьего конструктивного выполнения;
- фиг. 4 - изображение четвертого конструктивного выполнения.

На фиг. 1 цилиндрический элемент имеет четыре внешних выступа 1 одинаковой величины. Внутренняя поверхность имеет четыре выпуклос-

ти 2 на одинаковом расстоянии. Наибольший наружный диаметр (D) поперечного сечения элемента составляет 3,33 см, а наибольшая длина (L) 2,54 см. На каждом конце цилиндра поверхности элемента образуют часть теоретической вогнутой поверхности, таким образом противоположные теоретические поверхности в месте их наибольшего приближения к оси элемента находятся на расстоянии 1,91 см друг от друга. Радиус кривизны внешних выступов составляет 0,64 см, а радиус кривизны внутренних выпуклостей - 0,60 см. Внешние выступы соединены выпуклыми поверхностями с радиусом кривизны 1,03 см. а внутренние выступы - вогнутыми поверхностями с радиусом кривизны 0,95 см.

Фиг. 2 иллюстрирует конструктивное исполнение, при котором толщина стенки цилиндрического элемента остается в основном постоянной, а внутренняя поверхность имеет выпуклости с различными радиусами кривизны с противоположной парой на противоположных концах первого диаметра с одинаковой (большей) выпуклостью и другой противоположной парой на концах второго диаметра прямоугольно к первой с выпуклостью меньшей степени.

Наружные поверхности больших внутренних выпуклостей имеют каждая четыре ребра, простирающиеся по оси на одинаковом расстоянии.

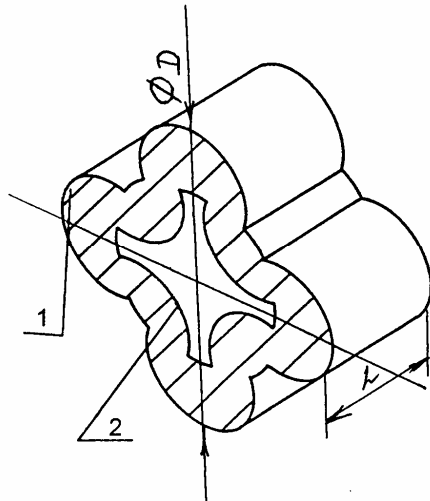
Радиусы кривизны больших внутренних выпуклостей составляют 2,31 см, а радиусы кривизны меньших выпуклостей - 1,17 см. Аксиальная длина элемента составляет 1,42 см, толщина стенки - 0,28 см, а наибольшее расстояние между наружными поверхностями смежных выступов - 5,31 см.

Фиг. 3 показывает структуру, подобную структуре на фиг. 2, однако с более выраженными внешними выступами и не такими различными внутренними выпуклостями. В этой структуре также нет аксиальных наружных ребер.

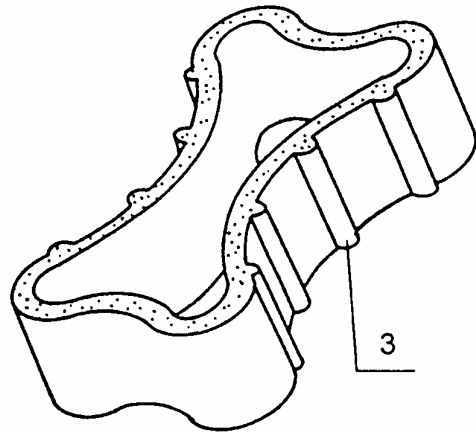
Две большие противоположные внутренние выпуклости имеют радиусы кривизны 1,25 см (0,89 см составляет радиус кривизны противоположной вогнутой поверхности), а меньшие имеют радиусы кривизны 0,89 см (0,53 см составляет радиус кривизны противоположной вогнутой поверхности). Толщина стенки составляет 0,36 см, а аксиальная длина - 1,42 см. Наибольшее расстояние между наружными поверхностями смежных выступов составляет 4,37 см.

Фиг. 4 представляет собой конструктивное исполнение фиг. 3 за исключением того, что большие внутренние выпуклости имеют такие размеры, что на оси элемента они совпадают.

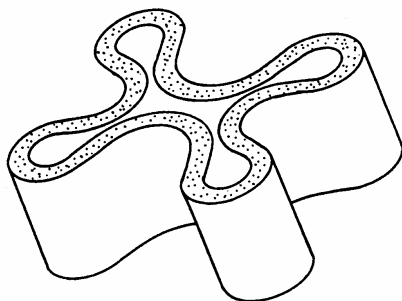
При этом конструктивном исполнении радиусы кривизны всех наружных поверхностей составляют в соответствии с внутренними выпуклостями 1,91 см, однако одна противоположная пара так выражена, что внутренние поверхности совпадают. Аксиальная длина элемента составляет 1,91 см и толщина стенки - 0,95 см.



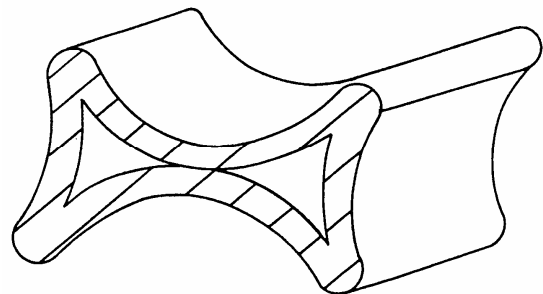
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03