



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 990071

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 05.01.78 (21) 2561452/23-26

(23) Приоритет - (32) 07.02.77

(31) P2704975.8 (33) ФРГ

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

В 01 J 8/18

Опубликовано 15.01.83. Бюллетень №2

(53) УДК 66.096.  
.5(088.8)

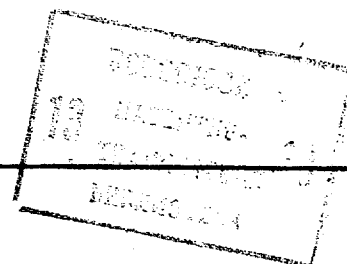
Дата опубликования описания 15.01.83

(72) Авторы  
изобретения

Иностранцы  
Йост Ганзауге, Йоханн Муши и Ханс Фройдлышпергер  
(ФРГ)

(71) Заявитель

Иностранная фирма  
"Вакер-Хеми ГмбХ"  
(ФРГ)



(54) РЕАКТОР С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ

1

Изобретение относится к конструкции реактора с псевдоожженным слоем и может быть использовано для проведения экзотермических реакций в системе газ-твердое тело.

Известен реактор с псевдоожженным или кипящим слоем для осуществления экзотермических реакций в системе газ-твердое тело, например, для получения кремнийгалогенных соединений с помощью кремнийсодержащих контактных масс по прямому синтезу. Известный аппарат кипящего слоя содержит корпус, внутри которого расположены теплообменные трубки, соединенные между собой с помощью мостика [1].

Недостатком известного реактора является опасность эрозии, которая дополнительно увеличивается при использовании частиц твердого вещества с сильно абразивным характером, как содержащие кремний контактные массы.

Цель изобретения - повышение надежности работы реактора.

Поставленная цель достигается тем, что в реакторе с псевдоожженным слоем для осуществления эк-

2

зотермических реакций в системе газ-твердое тело, например для получения кремнийгалогенных соединений с помощью кремнийсодержащих контактных масс, содержащем корпус, внутри которого расположены теплообменные трубки, соединенные между собой с помощью мостика, каждая теплообменная труба снабжена в нижней части сужающимся наконечником.

Кроме того, реактор снабжен рубашкой, выполненной в виде спирального канала с крышкой, при этом крышка выполнена вогнутой или выпуклой, а спиральный канал имеет форму четырехугольника.

Предлагаемое теплообменное устройство может состоять либо только из одной трубы указанного расположения и оформления в объеме раствора, либо только из рубашки указанного оформления на наружной стороне стенок реактора, причем предпочтительна комбинация по крайней мере одной трубы и рубашки.

Сужающийся наконечник трубы или труб, предпочтительно внутри, сконструирован не в виде трубы, а из компактного или массивного материала

5

10

15

20

25

30

ла так, что он не связан с теплообменной средой. Сужающийся наконечник имеет снаружи закругление, причем он может быть оформлен как в виде усеченного конуса, так и в виде полушара. Соприкасающаяся с псевдоожиженным слоем деталь создает минимальное (незначительное) сопротивление направленному навстречу газовому потоку и, таким образом, труба активно защищена против чрезмерного износа.

Если теплообменное устройство состоит из нескольких труб, они связаны друг с другом, причем предпочтительно осуществлять соединение мостиками, расположенными между наконечниками, для чего также важно незначительное сопротивление по отношению к направленному навстречу газовому потоку. Поэтому эти мостики выполнены в виде плоских, расположенных перпендикулярно (вертикально) в объеме реактора пластин, узкие стороны которых связаны с коническими суженными деталями, для чего особенно пригоден вертикально расположенный плоский материал, который по узким сторонам сварен поперечно с наконечниками.

Сами трубы выполняются погружными, через которые подается теплообменная среда с переменным направлением потока. Толщина труб, которая называется их наружным диаметром, число труб и расстояние между отдельными трубами зависят от диаметра реактора и требующейся для содержимого реактора поверхности охлаждения. Расстояние от закругленных наконечников труб до продуваемого дна представляет произвольно выбираемую величину, которая зависит только от поверхности охлаждения содержимого реактора.

Идущий спиралеобразно канал образован спиралеобразно наваренными по продольному краю на стенки реактора металлическими полосами, за счет чего получается четырехугольное поперечное сечение, и снаружи заделан выпуклыми металлическими полосами. Длина краев канала при этом определяются шириной и расстоянием металлических полос друг от друга на стенках реактора. Предпочтительно наваривать металлические полосы по продольному краю вертикально на стенки реактора.

Снаружи канал закрыт приваренной металлической крышкой в виде полосы с выпуклым вогнутым или желобчатообразным прогибом.

Таким образом, в описанной конструкции полностью отсутствуют высокие напряжения в материале, так что каналы, независимо от рода используемой теплообменной среды и нагрузок от давления и сопротивления потоку, в

большой мере удовлетворяют предъявляемым требованиям в отношении материальных нагрузок, чем известные с наружным невыпуклым покрытием.

Кроме того, в предлагаемой комбинации также исключаются высокие напряжения усадки, вызванной сваркой (при сваривании уголков с местами сгибов, на которых материал уже подвергнут сильной деформации). По сравнению с известными наваренными полутрубами с поперечным сечением в форме полукруга, предлагаемую комбинацию можно изготовлять любого размера. Вся включенная в теплообмен часть находится в стенках реактора для переноса тепла, в то время как в случае наваренных рядов на стенки реактора полутруб поверхность, касающаяся теплообменной среды, меньше, чем включенная в теплообмен часть стенок реактора.

На фиг. 1 показан реактор с псевдоожиженным (кипящим) слоем и устройство для подвода теплообменной среды, продольный разрез; на фиг. 2 - узел I на фиг. 1; на фиг. 3 - сечение А-А на фиг. 2; на фиг. 4 - узел II на фиг. 1; на фиг. 5 - сечение Б-Б на фиг. 1.

Реактор с псевдоожиженным слоем содержит корпус 1 с входными отверстиями 2, выходными отверстиями 3 для твердых веществ, входными 4 и выходными 5 отверстиями для газа и продуваемым дном 6 для распределения газа, трубы 7 регистра, погруженные вертикально сверху в псевдоожиженный слой, находящийся в реакторе и на концах, направленных навстречу потоку газа, поступающего через продуваемое дно 6, снаружи выполнены в виде закругленных наконечников 8, которые связаны с мостиками 9. Внутри труб 6 помещены погружные трубы 10 для обеспечения определенного теплового потока.

Рубашка 11, которая покрывает всю наружную поверхность стенок реактора, внутри которого находится псевдоожиженный слой, имеет вид спиралеобразно идущего канала в форме расположенных одно над другим поперечных сечений.

Закругленные снаружи наконечники 8 состоят из массивного материала. Теплообменная среда подается по погружной трубе 10, которая центрирована благодаря направляющим кулачкам 12. Мостик 9 состоит из расположенного вертикально плоского материала, который сбоку по узким сторонам сварен с наконечниками 8.

Теплообменная рубашка 11 выполнена в виде спирального канала, который образован полосами 13 из листового материала (металла), наваренными по продольному краю вертикально на стен-

ки реактора. Канал имеет прямоугольное поперечное сечение и снаружи закрыт крышкой в виде приваренных полос 14 из листового материала (металла) с выпуклым искривлением (кривизной).

Реактор работает следующим образом. 5

Теплообменная среда (поток) подается из системы отопления или системы 15 обратного водоснабжения по трубопроводу 16 в рубашку 11 реактора с псевдоожженным слоем, затем по трубопроводу 17 - в трубы регистра труб 7. Выходные трубы регистра связаны с указателями расхода 18 и 19, благодаря чему обеспечивается установление равномерной загрузки отдельных секций регистра труб 7. По трубопроводу 20 теплообменная среда возвращается в систему 15.

С помощью предлагаемого теплообменного устройства реактора с псевдоожженным слоем, в особенности в комбинированном виде труб и рубашки, в распоряжение могут быть представлены теплообменные поверхности любой величины, так как расположенные в объеме реактора трубы незначительно подвержены эрозии, обусловленной сильным движением слоя, а рубашка на внутренней стороне ровная и на наружной стороне стенок реактора лишена напряжений в материале. Выбор размеров поверхностей теплообмена поэтому не ограничивается износом труб в объеме реактора и материальной нагрузкой рубашки, так что производительная мощность реакто-

ра с псевдоожженным слоем значительно увеличивается.

#### Формула изобретения.

1. Реактор с псевдоожженным слоем для осуществления экзотермических реакций в системе газ-твердое тело, например для получения кремнийгалогенных соединений с помощью кремнийсодержащих контактных масс, содержащий корпус, внутри которого расположены теплообменные трубы, соединенные между собой с помощью мостика, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности работы реактора, каждая теплообменная труба снабжена в нижней части сужающимся наконечником.

2. Реактор по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен рубашкой, выполненной в виде спирального канала с крышкой.

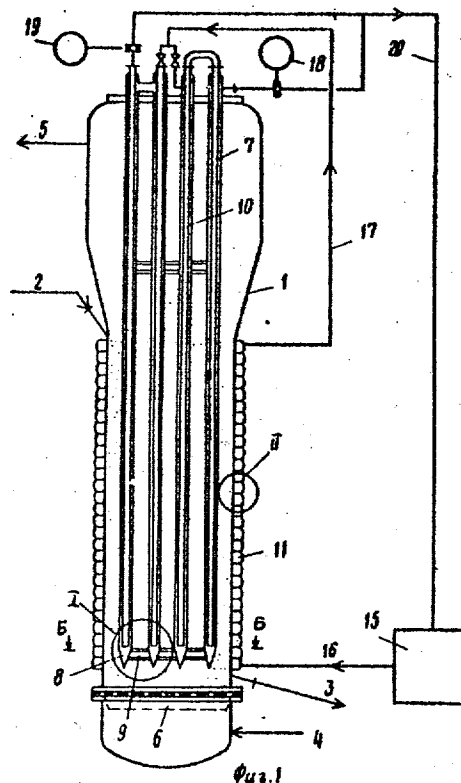
3. Реактор по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что крышка выполнена вогнутой.

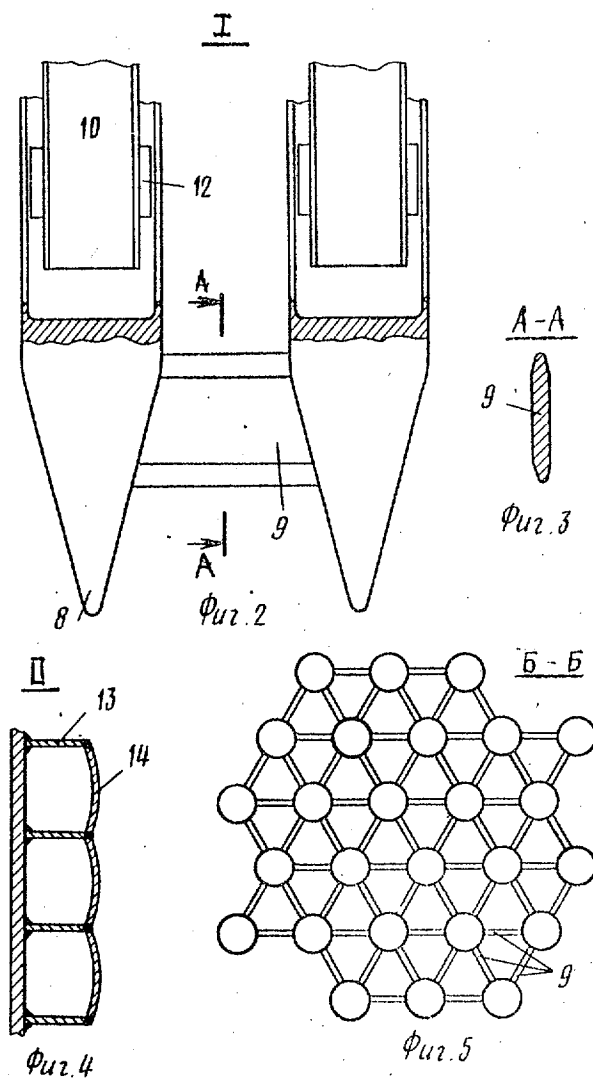
4. Реактор по пп. 1 - 3, отличающийся тем, что крышка выполнена выпуклой.

5. Реактор по пп. 1 - 4, отличающийся тем, что спиральный канал имеет форму четырехугольника.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3133109, кл. 260-443.2, 1960.





Составитель Н. Кацовская  
 Редактор Н. Швыдкая      Техред И. Гайду      Корректор М. Шароши  
 Заказ 11153/79      Тираж 535      Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4