

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2011146253/02, 27.04.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

06.05.2009 IT MI2009A000768

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2013 Бюл. № 17

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 06.12.2011

(86) Заявка РСТ:

IB 2010/000961 (27.04.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2010/128371 (11.11.2010)

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(71) Заявитель(и):

Сайпем С.п.А. (ИТ)

(72) Автор(ы):

ГЬЯНАЦЦА Алессандро (ИТ),

КАРЛЕССИ Лино (ИТ)

(54) **АППАРАТ С ПУЧКОМ ТРУБ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПОТОК  
ЖИДКОСТИ**

## (57) Формула изобретения

1. Аппарат с пучком труб со стекающей пленкой жидкости, подходящий для осуществления теплообмена между текучими средами, включающий вертикальный цилиндрический корпус, закрытый с концов и разделенный на по меньшей мере одну верхнюю секцию (1), промежуточную секцию (3) и нижнюю секцию (2) с помощью двух перфорированных трубных решеток (15, 106, 206, 16), расположенных перпендикулярно продольной оси аппарата на подходящем расстоянии друг от друга, в котором множество труб (111, 4) расположены в направлении продольной оси, образуя пучок труб, и соответствующие концы труб герметично вставлены в отверстия указанных трубных решеток (15, 106, 206, 16), предоставляя возможность гидравлического сообщения указанной верхней секции (1) и нижней секции (2) цилиндрического корпуса друг с другом; на верхнем конце каждой трубы (4, 11) установлено трубчатое приспособление (5, 102), также называемое патрубком, для впуска и распределения жидкости в виде пленки вдоль стенки трубы; указанное трубчатое приспособление (5, 102) включает в верхней части одно или более отверстий (103, 203) для выпуска паров, на промежуточной высоте - одно или более отверстий (204, 104), предпочтительно тангенциальных, для впуска жидкости, и в нижней части - кольцеобразное основание (216) для фиксации на верхнем конце указанной трубы (4, 111), и нижнюю цилиндрическую секцию (215), выступающую вниз за кольцеобразное основание, вставленную в указанную трубу на длину от 10 до 200 мм, отличающийся тем, что

указанный патрубок (5, 102) включает дополнительную металлическую полосу (214), расположенную сбоку относительно внешней стороны указанного кольцеобразного основания (216) и выступающую вниз за пределы основания на длину, составляющую по меньшей мере 2 мм, предпочтительно от 3 до 50 мм, в кольцеобразной области, ограниченной указанной внешней металлической полосой (214) и указанной выступающей вниз цилиндрической секцией (215), имеется уплотняющая прокладка (213), введенная между указанным кольцеобразным основанием (216) патрубка и указанным верхним концом трубы.

2. Аппарат по п.1, в котором внутренний диаметр указанной трубы (4, 111) составляет от 5 до 150 мм, предпочтительно от 10 до 100 мм, а толщина составляет от 1 до 20 мм, предпочтительно от 2 до 15 мм.

3. Аппарат по п.1, в котором верхняя граница указанных труб из пучка труб выступает на расстояние до 80 мм, предпочтительно от 10 до 50 мм, за пределы плоскости трубной решетки (15, 106, 206, 16), в которую вставлены трубы.

4. Аппарат по п.1, в котором внешний диаметр нижней секции указанного патрубка (5, 102) по существу совпадает с внутренним диаметром трубы из пучка труб, за исключением допуска, составляющего несколько микрометров.

5. Аппарат по п.1, в котором нижняя секция патрубка состоит из трубчатого сектора, длина которого составляет от 10 до 120 мм, предпочтительно от 20 до 80 мм, выступающего вниз за границу кольцеобразного основания, толщина которого составляет от 0,5 до 5 мм, предпочтительно от 1 до 4 мм.

6. Аппарат по п.1, в котором длина патрубка (5, 102) от края верхнего конца до границы выступа нижней секции, вставленной в конец трубы, составляет от 200 до 800 мм, предпочтительно от 300 до 600 мм.

7. Аппарат по п.1, в котором указанная нижняя секция патрубка (5, 102) наложена изнутри на трубчатый профиль верхней части патрубка на протяжении коаксиальной части, длина которой составляет от 10 до 150 мм, предпочтительно от 40 до 100 мм.

8. Аппарат по п.1, в котором указанная внешняя кольцеобразная полоса (214) патрубка выступает вниз за границу кольца на расстояние от 2 до 50 мм, более предпочтительно от 3 до 30 мм.

9. Аппарат по п.1, в котором указанная уплотняющая прокладка (213) состоит из сжимаемого материала с высокими эксплуатационными характеристиками, предпочтительно выбранного из фторированных полимеров, кремнийорганических полимеров или аналогичных эластомерных материалов, вулканизированных или невулканизированных, обладающих высокой химической и термической стойкостью, ковких благородных металлов.

10. Аппарат по п.1, в котором указанная уплотняющая прокладка (213) имеет прямоугольное сечение, а ее толщина в вертикальном направлении составляет от 0,5 до 8 мм, предпочтительно от 1 до 5 мм.

11. Аппарат по п.1, в котором указанная уплотняющая прокладка (213) имеет кольцеобразную форму, а ее внутренний и внешний диаметры по существу совпадают с соответствующими диаметрами паза, в котором она расположена.

12. Аппарат по п.1, в котором верхний конец указанного патрубка закрыт приваренной заглушкой или крышкой (212), а вблизи верхнего конца имеется по меньшей мере одно боковое отверстие (203) для выпуска газов.

13. Аппарат по любому из предшествующих пунктов, в котором решетка, изготовленная из металлического материала, вставлена и зафиксирована поверх указанных патрубков и включает множество полостей или отверстий, форма и расположение которых позволяют вводить в них верхний конец каждого из патрубков.

14. Способ изготовления аппарата с пучком труб по любому из пп.1-13, который

включает расположение двух перфорированных трубных решеток (15, 106, 206, 16) внутри цилиндрической оболочки, снабженной с двух концов двумя ограничивающими крышками, таким образом, что каждая трубная решетка расположена вблизи крышки; введение и герметичную фиксацию в отверстиях, находящихся в каждой из трубных решеток, множества труб (4, 111), направленных перпендикулярно к плоскости трубных решеток и идущих через все расстояние от одной решетки до другой, для обеспечения гидравлического сообщения друг с другом пространств между каждой трубной решеткой и соответствующей крышкой; расположение на верхнем конце каждой из указанных труб патрубка (5, 102), включающего в верхней части одно или более отверстий (203) для выпуска паров, на промежуточной высоте - одно или более отверстий (104, 204), предпочтительно тангенциальных, для впуска жидкости, и в нижней части - кольцообразное основание (216) для фиксации на верхней границе указанной трубы (4, 111), и цилиндрическую секцию (215), выступающую вниз за пределы кольцообразного основания, вставленную в указанную трубу на расстояние от 10 до 200 мм и имеющую внешний диаметр, по существу совпадающий с внутренним диаметром трубы; отличающийся тем, что указанный патрубок (5, 102) включает дополнительную металлическую полосу (214), расположенную сбоку относительно внешней стороны указанного кольцообразного основания и выступающую вниз за пределы основания на расстояние, составляющее по меньшей мере 2 мм, предпочтительно от 3 до 50 мм, в кольцообразную область, ограниченную указанной внешней металлической полосой (214) и указанной выступающей вниз цилиндрической частью (215), введена уплотняющая прокладка (213), которая выступает в качестве упора между указанным кольцообразным основанием патрубка и указанным верхним концом трубы.

15. Применение аппарата по любому из пп.1-13 в качестве теплообменника в способе синтеза мочевины.