



УКРАЇНА

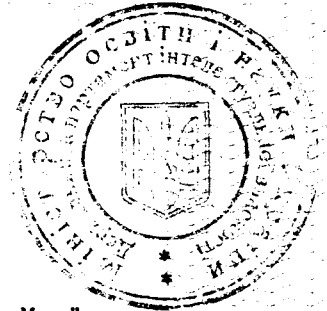
(19) UA

(11) 32493

(51) 4 B 01D 53/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ



ПАТЕНТ на винахід

зарєєстровано відповідно до постанови Верховної Ради України
"Про введення в дію Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"
від 15 грудня 1993 року № 3687-XII

Голова Департаменту

М. Паладій

(10) 1327939

(21) 3820245

(22) 06.12.1984

(24) 15.12.2000

(46) 15.12.2000. Бюл. № 7

(72) Марценюк Олександр Степанович

(73) Український державний університет харчових технологій

(54) РЕГУЛЯРНА НАСАДКА ДЛЯ ТЕПЛОМАСООБМІННИХ
АПАРАТІВ З ПЛІВКОВО-КРАПЛИННОЮ ТЕЧІЄЮ ДИСПЕРСНОЇ
ФАЗИ



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1327939 A1

(51) 4 В 01 D 53/20

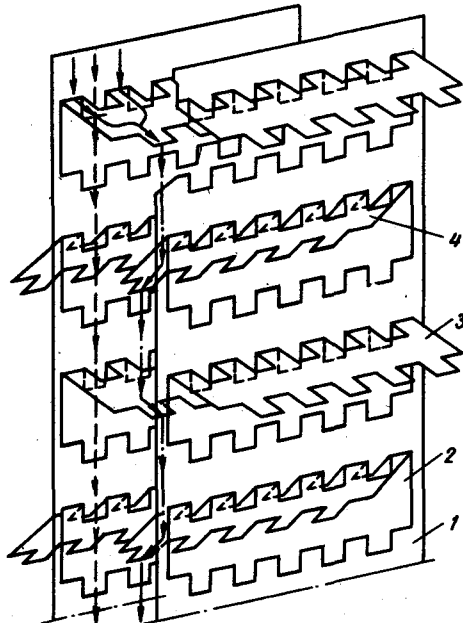
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3820245/31-26
- (22) 06.12.84
- (46) 07.08.87. Бюл. № 29
- (71) Киевский технологический институт пищевой промышленности
- (72) А. С. Марценюк
- (53) 66.074.513(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 583812, кл. В 01 D 53/20, 1975.
- (54) РЕГУЛЯРНАЯ НАСАДКА ДЛЯ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ АППАРАТОВ С ПЛЕНОЧНО-КАПЕЛЬНЫМ ТЕЧЕНИЕМ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ
- (57) Изобретение относится к регулярным насадкам, используемым в качестве контактных устройств для проведения процес-

сов теплообмена в системах газ (пар) — жидкость и позволяет повысить эффективность, увеличить пропускную способность и расширить диапазон устойчивой работы в области невысоких скоростей газового (парового) потока за счет организации равномерного периодически прерывающегося пленочно-капельного течения жидкости. Насадка состоит из перфорированных вертикальных листов 1, установленных параллельно друг другу. В листах имеются поперечные окна 2, верхние и нижние края которых имеют зубчатую форму. В верхней части окон к листам насадки прикреплены расположенные в противоположные стороны относительно листов наклонные под углом вниз лепестки 3 и 4. 4 з.п.ф.-лы, 10 ил.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1327939 A1

Изобретение относится к конструкции регулярных насадок, используемых в качестве контактных устройств для проведения процессов тепломассообмена в системах газ (пар) — жидкость (процессы ректификации и абсорбции) и жидкость-жидкости (процессы экстракции в стационарном и пульсирующем режимах), и может быть использовано в пищевой, химической, нефтегазоперерабатывающей и других отраслях промышленности.

Цель изобретения — повышение эффективности, увеличение пропускной способности насадки и расширение диапазона ее устойчивой работы в области невысоких скоростей газового (парового) потока за счет организации более равномерного периодически прерывающегося пленочно-капельного течения жидкости.

На фиг. 1 и 2 схематически показана насадка в косогольной и прямоугольной проекциях; на фиг. 3 — отдельный лист насадки; на фиг. 4 — разделение пленки жидкости на потоки, стекающие по вертикальной части листов насадки и по лепесткам; на фиг. 5 — формирование и разрушение капель в потоках, стекающих по вертикальной части листов насадки и по лепесткам; на фиг. 6 — часть листа разновидности насадки; на фиг. 7 — насадка с крайними лепестками, отклоненными вверх под углом так, что они касаются стенок аппарата; на фиг. 8 — наклоненный вниз фигурный вырез в боковой части листа; на фиг. 9 — наклоненный линейный прорез края листа с отогнутым вверх верхним уголком прореза; на фиг. 10 — лист насадки с поперечными окнами, расположенными вертикальными рядами и дополнительными перфорациями в виде перевернутых вверх треугольных галочек, размещенных периодически в междурядьях окон.

Насадка состоит из перфорированных вертикальных листов 1 (фиг. 1), установленных параллельно друг другу. В листах имеются поперечные окна 2, верхние и нижние края которых имеют зубчатую форму. Каждое окно слева и справа по краям сверху начинается и оканчивается выступами зубьев, а внизу — впадинами. В верхней части окон к листам насадки прикреплены расположенные в противоположные стороны относительно листов наклонные под углом вниз лепестки 3 и 4. Лепестки 3 (фиг. 1) отклонены вправо, а лепестки 4 — влево. Угол наклона лепестков выбирается так, чтобы лепестки в горизонтальной проекции перекрывали друг друга, но в то же время не соприкасались с соседними листами, образуя с ними зазор, равный предпочтительно третьей части расстояния между листами.

Лепестки прикреплены к верхним краям окон так, что верхние края зубьев и лепестков соприкасаются по линии их соедине-

ния, зубья поперечных окон и лепестков расположены вертикальными рядами друг над другом, причем в каждом поперечном окне и лепестке верхние зубчатые выступы (и впадины) находятся строго над нижними впадинами (и выступами).

С целью предупреждения провала жидкости вертикально вниз лепестки в воде сверху перекрывают друг друга, но не касаются соседних листов насадки. Лучше всего, если расстояние от нижних краев зубьев лепестков до соседних листов насадки будет равно примерно $1/3$ расстояния между листами. В этом случае капли жидкости при слабом гидродинамическом воздействии газового потока падают строго на середину нижерасположенных листов насадки, обеспечивая наиболее упорядоченное дробление капель.

Насадка работает при противотоке фаз в режимах слабого и сильного гидродинамического воздействия газового и жидкостного потоков следующим образом.

Жидкость с помощью распределителей подает сверху на вертикальные плоскопараллельные листы насадки, а газ движется снизу между листами насадки.

При слабом гидродинамическом воздействии газа (пара) на жидкостной поток насадка работает в режиме прерывисто-капельного течения жидкости. Стекающая вниз сплошная равномерная пленка жидкости при встрече с поперечным окном 2 и первым прикрепленным к окну наклоненным лепестком 3 делится на потоки, число которых равно сумме выступов и впадин зубьев в верхнем крае поперечного окна. Деление жидкости на потоки схематически показано на фиг. 4. Различают два вида потоков: потоки, стекающие по лепесткам насадки, и потоки, стекающие по вертикальной части листов насадки.

Часть жидкости, которая при стекании пленки вниз первоначально попадает на выступы зубьев лепестков 3, в дальнейшем стекает последовательно по всем лепесткам насадки. На фиг. 1 и 4 эти потоки показаны сплошными линиями с длинными стрелками, указывающими направление их движения.

Оставшаяся часть жидкости попадает на впадины зубьев отверстий и формируется в отдельные потоки, стекающие в дальнейшем только по вертикальной части листов насадки.

Сохранение достаточно стабильных раздельных потоков, стекающих по вертикальной части листов и по лепесткам насадки, обеспечивается тем, что в каждом поперечном окне и лепестке верхние зубчатые выступы (и впадины) находятся точно над нижними зубчатыми впадинами (и выступами), и лепестки к верхним краям окон прикреплены так, что верхние края зубьев окон и лепестков соприкасаются.

Формула изобретения

1. Регулярная насадка для тепломассообменных аппаратов с пленочно-капельным течением дисперсной фазы, содержащая перфорированные вертикальные листы с расположенными рядами по высоте поперечными окнами, к верхним краям которых прикреплены наклонные лепестки, расположенные поочередно в противоположные стороны относительно листа, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности, увеличения пропускной способности и расширения диапазона устойчивой работы в области невысоких скоростей газового (парового) потока за счет организации равномерного, периодически прерывающегося пленочно-капельного течения жидкости, верхние и нижние края поперечных окон и лепестков имеют зубчатую форму, лепестки к окнам прикреплены по линии верхнего контура зубьев окон, зубья окон и лепестков расположены вертикальными рядами, в каждом поперечном окне и лепестке верхние зубчатые выступы находятся соосно над нижними зубчатыми впадинами, лепестки каждого вертикального ряда смежных листов перекрывают друг друга, а высота поперечных окон в два раза больше, чем расстояние между окнами по высоте, при этом высота нижних зубьев окон и лепестков h_1 связана с высотой h верхних зубьев окон и

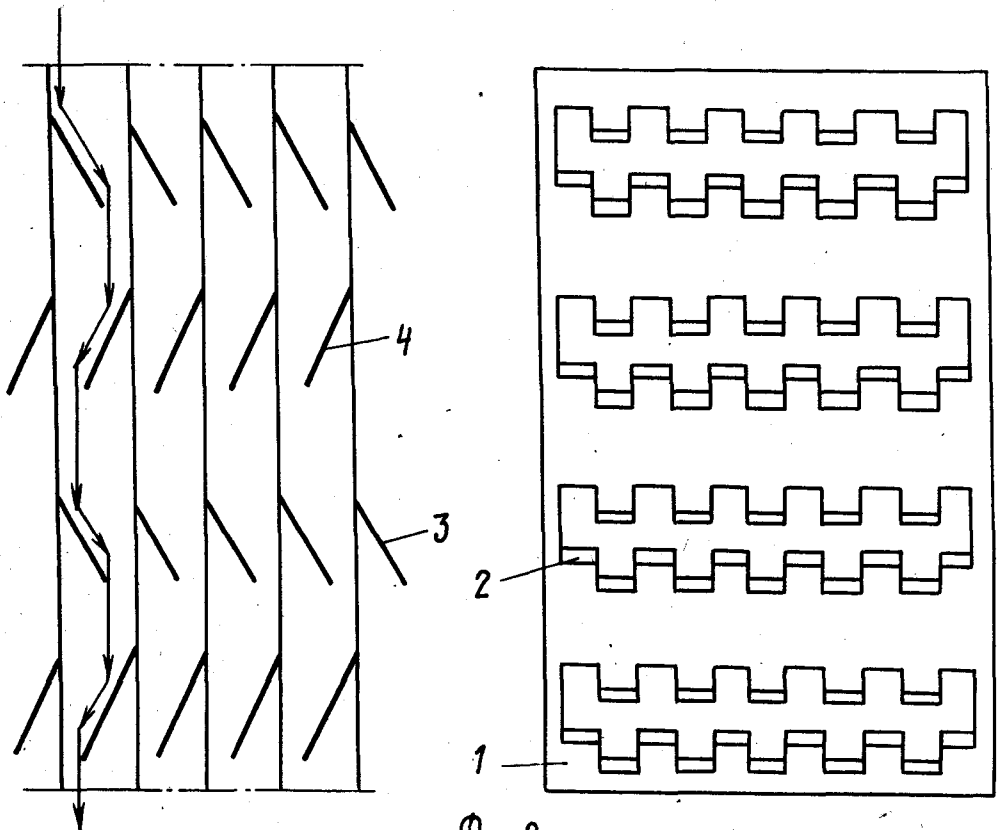
лепестков соотношением $h_1 = h / \cos \varphi$, где φ — угол отклонения лепестков от вертикали.

2. Насадка по п. 1, отличающаяся тем, что, с целью выравнивания степени проработки жидкости, стекающей по вертикальным поверхностям насадки, и жидкости, стекающей по лепесткам, зубья верхних краев поперечных окон выполнены уже, чем зубья верхних краев лепестков.

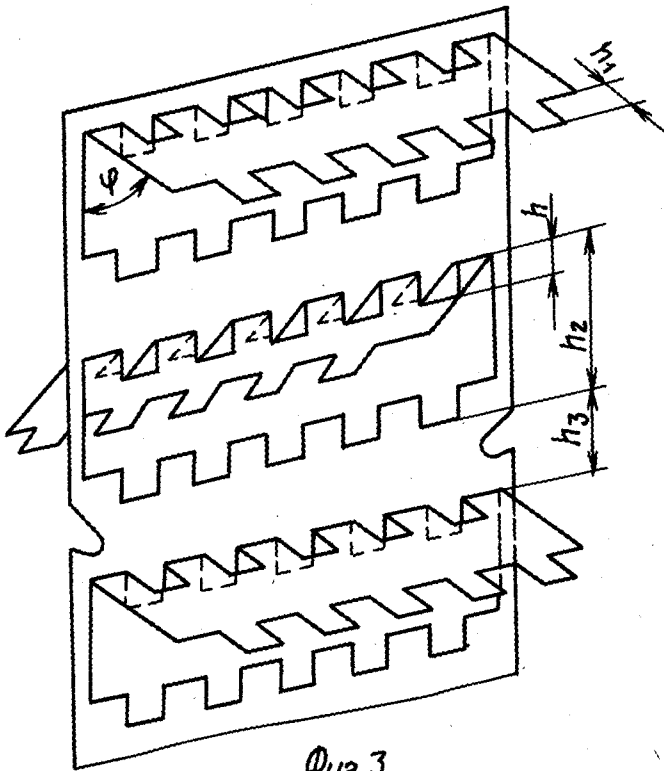
3. Насадка по пп. 1 и 2, отличающаяся тем, что, с целью предотвращения перетекания жидкости с лепестков на стенки аппарата и стекания жидкости по стенкам, лепестки насадки, находящиеся у стенок аппарата, направлены вверх и соприкасаются со стенками аппарата.

4. Насадка по пп. 1—3, отличающаяся тем, что, с целью исключения стекания жидкости по краям листов насадки, не занятым поперечными окнами, в краях листов насадки выполнены наклоненные вниз фигурные вырезы с отогнутыми вверх верхними уголками, при этом края вырезов заходят за линию краев лепестков.

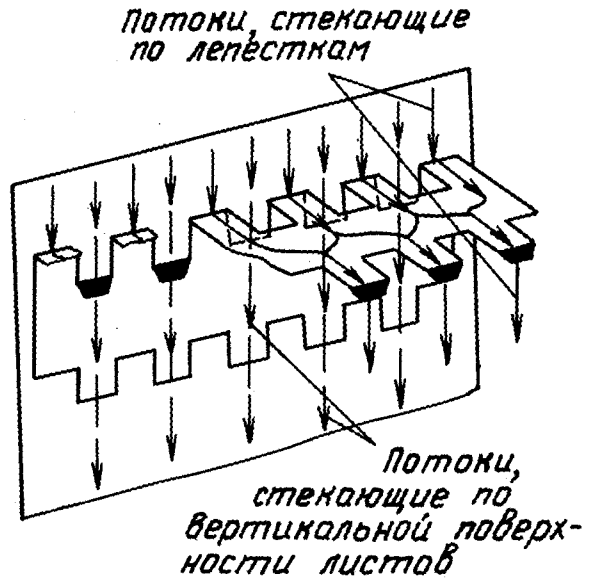
5. Насадка по пп. 1—4, отличающаяся тем, что, с целью предупреждения байпасирования жидкости, в промежутках между вертикальными рядами поперечных окон выполнены размещенные периодически перфорации в виде перевернутых вверх треугольных галочек.



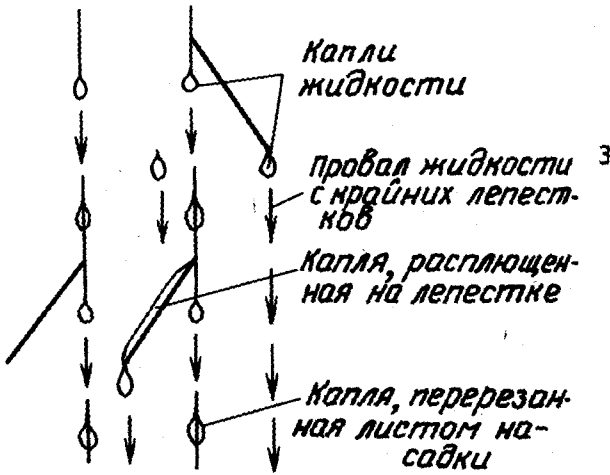
Фиг. 2



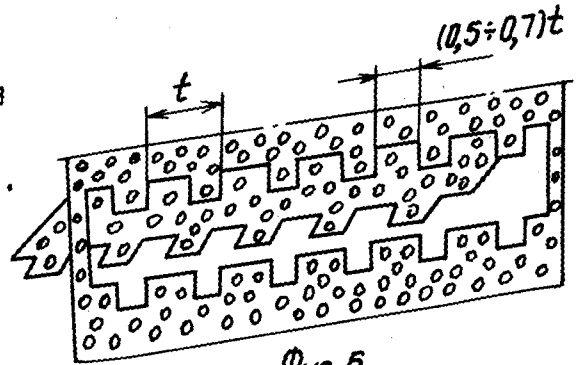
Фиг. 3



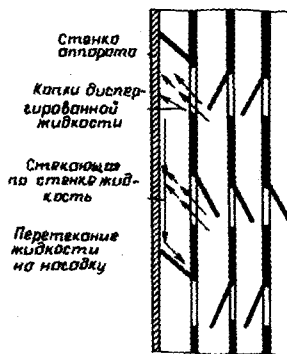
Фиг. 4



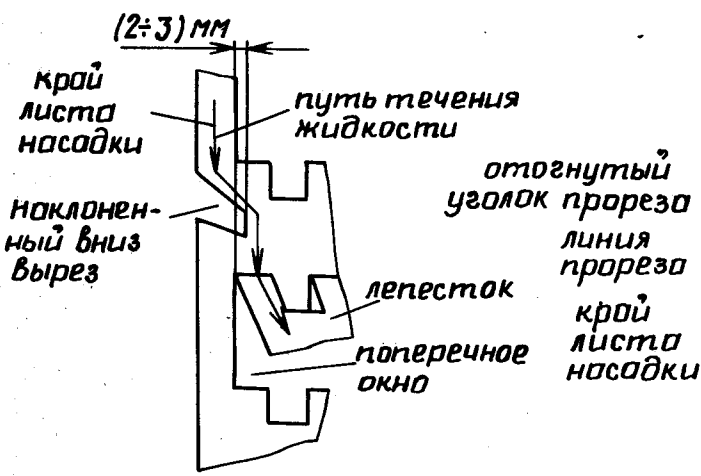
Фиг. 5



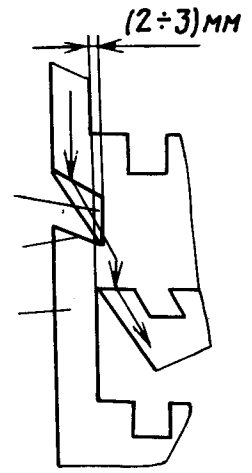
Фиг. 6



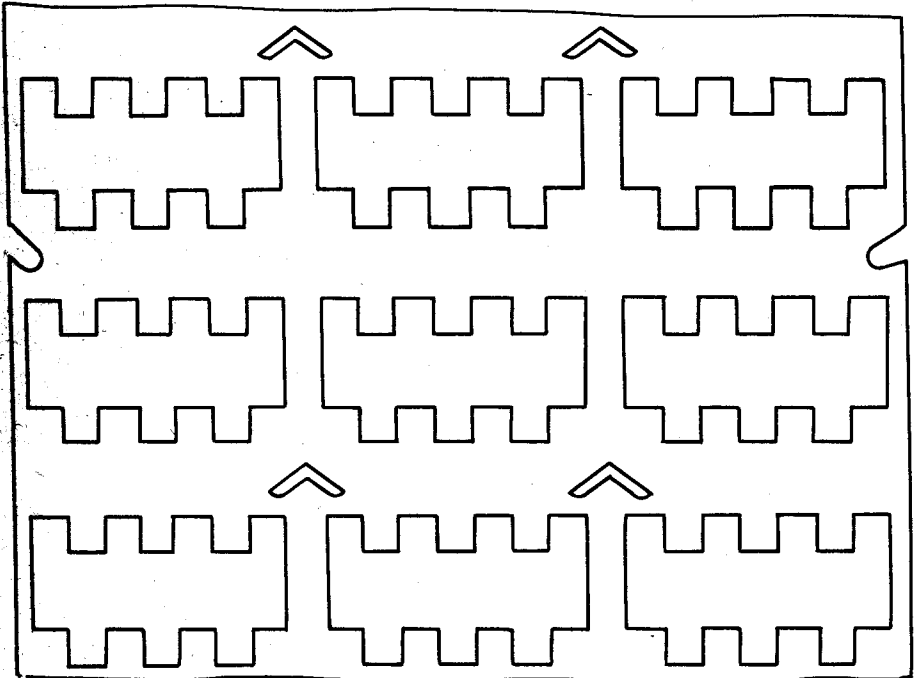
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10