



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 203 128** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 01 F 7/16, C 12 M 1/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

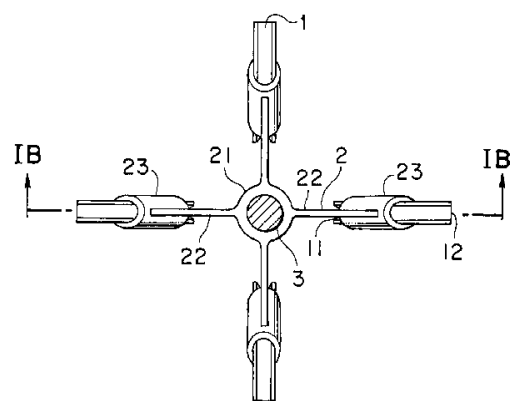
(21), (22) Заявка: 98112745/13, 29.06.1998
(24) Дата начала действия патента: 29.06.1998
(30) Приоритет: 14.11.1997 JP 329700/97
(43) Дата публикации заявки: 27.03.2000
(46) Дата публикации: 27.04.2003
(56) Ссылки: EP 0619136 A1, 12.10.1994. DE 1658115 A, 20.08.1970. US 3591149 A, 06.07.1971. DE 1658067 A, 02.07.1970. DE 2034269 A, 20.01.1972.
(98) Адрес для переписки:
103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. В.С.Ткаченко, рег.№ 639

(71) Заявитель:
КАНСАЙ КЕМИКАЛ ИНДЖИНИРИНГ КО., ЛТД.
(JP)
(72) Изобретатель: НОДА Хидео (JP),
ИНОУЭ Такая (JP)
(73) Патентообладатель:
КАНСАЙ КЕМИКАЛ ИНДЖИНИРИНГ КО., ЛТД.
(JP)
(74) Патентный поверенный:
Ткаченко Валерия Сергеевна

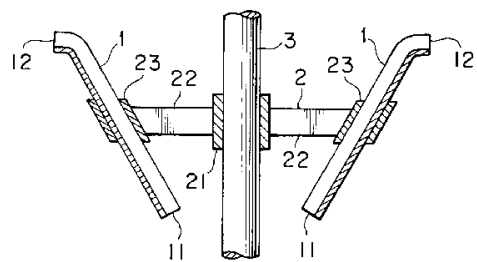
(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЖЕКЦИИ ЖИДКОСТИ И СПОСОБ ЭЖЕКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭТОГО УСТРОЙСТВА**

(57)
Изобретение относится к устройству и способу эжекции жидкости внутри емкости, содержащей жидкость, выше уровня последней или по направлению к боковым стенкам емкости. Устройство для эжекции жидкости включает по меньшей мере один элемент в виде желоба для транспортировки жидкости. Желоб установлен на валу мешалки при помощи крепежного приспособления под углом наклона, превышающим 0° и до 90°. Его нижняя часть погружена в жидкость, а верхняя - выступает над ее поверхностью. Желоб установлен так, что его вогнутая часть обращена к валу, а он сам развернут относительно направления вращения под углом около или превышающим 0°, определяемым в плоскости поперечного сечения желоба линиями, одна из которых является центральной линией поперечного сечения желоба и проходит через центральную точку этого сечения и вторая проходит через эту центральную точку и центр

вала. Способ эжекции жидкости предусматривает помещение в емкость указанного выше устройства в положение, при котором нижняя часть элемента транспортировки погружена в жидкость, а верхняя часть - выступает над ее поверхностью. Осуществляют вращение этого элемента вокруг оси вала так, что жидкость движется внутри элемента и эжектируется из его верхней части. Элемент для транспортировки жидкости выполнен в виде желоба. Эжекцию жидкости из его верхней части осуществляют на внутреннюю боковую стенку емкости для ее промывки или обеспечивают ее распределение на теплообменную поверхность или в пространство над поверхностью жидкости для ее испарения. Изобретение обеспечивает промывку стенки емкости теплообменного устройства, эффективный теплообмен, а также увеличение расстояния, на которое эжектируется жидкость и ее объем. 2 с. и 12 з.п. ф-лы, 73 ил.



Фиг. 1А



Фиг. 1В



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 203 128** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 01 F 7/16, C 12 M 1/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98112745/13, 29.06.1998

(24) Effective date for property rights: 29.06.1998

(30) Priority: 14.11.1997 JP 329700/97

(43) Application published: 27.03.2000

(46) Date of publication: 27.04.2003

(98) Mail address:
103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. V.S.Tkachenko, reg.№ 639

(71) Applicant:
KANSAJ KEMIKAL INDZHINIRING KO., LTD. (JP)

(72) Inventor: NODA Khideo (JP),
INOUE Takaja (JP)

(73) Proprietor:
KANSAJ KEMIKAL INDZHINIRING KO., LTD. (JP)

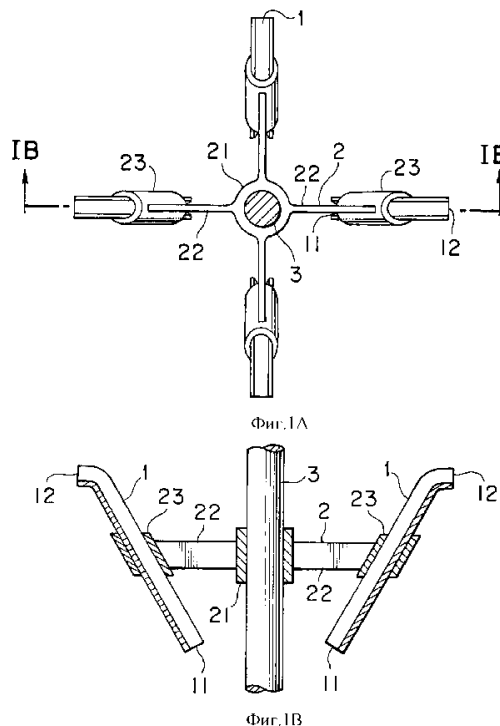
(74) Representative:
Tkachenko Valerija Sergeevna

(54) **DEVICE FOR EJECTION OF LIQUID AND METHOD OF EJECTION BY MEANS OF THIS DEVICE**

(57) **Abstract:**

FIELD: ejection of liquid inside reservoir filled with liquid above level of this liquid or in way towards lateral walls.
SUBSTANCE: ejection device has at least one member made in form of liquid transporting chute which is mounted on agitator shaft by means of fastener at angle of inclination from 0 to 90 deg. Its lower portion is immersed in liquid and upper portion projects over its surface. Chute is mounted in such position that its concave part is directed towards shaft and it is turned relative to direction of rotation at angle near 0 or slightly exceeding 0 deg which is determined in plane of chute cross section by means of lines one of which is central line of cross section of chute running through central point of this section and second line runs through the same central point and center of shaft. Method of ejection of liquid includes placing said device into reservoir in position at which lower portion of transportation member is immersed in liquid and upper portion projects above surface. Then, said member is set in rotation around axis of shaft, thus making liquid move inside and be ejected from upper part. Liquid transportation member is made in form of chute. Liquid is ejected from upper part to inner side wall of reservoir, thus washing this wall; provision is also made for distributing

liquid over heat-exchange surface or in space above liquid surface for evaporation.
EFFECT: enhanced efficiency of heat exchange; increased distance of ejection. 14 cl, 73 dwg



Настоящее изобретение относится к устройству для эжекции жидкости и к способу эжекции жидкости, который использует такое устройство. Более конкретно, настоящее изобретение относится к устройству и способу эжекции жидкости внутри емкости, содержащей жидкость, выше уровня поверхности этой жидкости или по направлению к боковым стенкам емкости.

При ферментации и культивировании ферментирующие жидкости и жидкости для культивирования имеют тенденцию к образованию пены. В результате перемешивания во время процесса присутствует значительное количество пены, что зачастую приводит к ухудшению процесса. В порядке ингибирования такого пенообразования и чтобы диспергировать временно образовавшуюся пену, добавляют агенты для борьбы с пенообразованием, такие как силикон. Однако добавление таких агентов для борьбы с пенообразованием не только требует дополнительных затрат, но также создает риск отрицательного влияния на процессы ферментации и культивирования, поскольку эти агенты для борьбы с пенообразованием сами по себе являются посторонними веществами по отношению к жидкостям. В дополнение к этому, агенты для борьбы с пенообразованием смешиваются с продуктом в качестве примеси, в результате чего качество продукта ухудшается. Более того, требуется дополнительное время для удаления их из продукта. Кроме того, они смешиваются с эжектируемой жидкостью, что приводит к необходимости обработки жидких отходов. Поскольку добавление агентов для борьбы с пенообразованием является нежелательным, оно должно быть устранено настолько, насколько это возможно.

Проблема также заключается в том, что внутренняя боковая поверхность стенок емкости с мешалкой загрязняется микроорганизмами или твердыми исходными материалами, или продуктами, которые на ней осаждаются. Это часто приводит к уменьшению коэффициента теплопередачи боковой стенки емкости. В этом случае практически невозможно промывать внутреннюю боковую поверхность стенок емкости с мешалкой, чтобы удалить избыточное вещество с внутренней боковой поверхности без прерывания работы мешалки.

Еще одной проблемой является то, что, когда устройства, такие как кожухи и змеевики, и многотрубные нагревательные узлы, предусматриваются на внешней поверхности боковой стенки емкости с мешалкой и внутри нее, например, такие как устройства для нагрева или охлаждения жидкости внутри емкости часто создается ситуация, в которой количество жидкости внутри емкости с мешалкой уменьшается, например, из-за испарения, так что со временем уровень поверхности жидкости понижается, при этом вся площадь для теплообмена устройства для нагрева или охлаждения не может быть эффективно использована.

В порядке увеличения и таким образом лучшего использования уменьшенной площади теплообмена существуют средства, включающие подачу свежей жидкости в

емкость так, чтобы уровень поверхности жидкости поднимался; и способ, включающий циркуляцию оставшейся жидкости внутри емкости посредством насоса, предусмотренного снаружи нее, чтобы распределять жидкость по внутренней боковой поверхности стенок. Первый способ, где свежая жидкость подается внутрь емкости, имеет тот недостаток, что при этом происходит резкое изменение состава жидкости внутри емкости, требующее изменения рабочих условий, а также изменяется качество продукта. Второй же способ имеет тот недостаток, что он требует дополнительно насоса и трубопроводов для обеспечения циркуляции оставшейся жидкости, при этом после работы остаточная жидкость остается в емкости, а также внутри трубопроводов.

Соответственно, средства, которые могут быть введены в практику для решения такой проблемы, как и то, что не может быть эффективно использована вся площадь теплообмена, еще только должны быть найдены.

Когда желательно испарение жидкости внутри емкости с мешалкой, существует способ, включающий погружение нагревательного устройства в жидкость и/или размещение нагревательного устройства на внешней стороне боковой стенки емкости, чтобы таким образом сообщать тепло для осуществления испарения с поверхности жидкости, при этом либо перемешивая, либо не перемешивая жидкость. В таком способе существует тот недостаток, что тепло в пространстве над уровнем поверхности жидкости, которая нагревается с помощью нагревательного устройства, не может быть эффективно использовано, а нагрев жидкости ограничивается площадью контакта нагревательного устройства, так что тепло от нагревательного устройства не может быть эффективно использовано, и скорость испарения жидкости является низкой.

Настоящее изобретение преодолевает недостатки, имеющие место при обычном перемешивании, такие как загрязнение внутренней поверхности боковой стенки емкости с мешалкой и поверхности с устройствами для нагрева или охлаждения и уменьшение площади теплообмена, путем использования одного только механического перемешивания. Поэтому внутренняя поверхность боковой стенки емкости с мешалкой и поверхность с устройствами для нагрева или охлаждения промываются с высокой эффективностью, тем самым предотвращая сокращение площади теплообмена внутренней поверхности боковой стенки емкости с мешалкой и стенки с устройствами для нагрева или охлаждения. Кроме того, собранные вместе результаты тщательных исследований по перемешивающим лопастям и способам перемешивания, которые с хорошей эффективностью осуществляют смешивание жидкостей различной плотности и суспензий, привели к изобретению, относящемуся к перемешивающим лопастям и способам перемешивания, описанному в EP 0619136 A, кл. B 01 F 15/00.

В этом документе описано устройство для эжекции жидкости, включающее по меньшей мере один элемент в виде желоба для

транспортировки жидкости, установленный на валу мешалки при помощи крепежного приспособления под углом наклона, превышающим 0° и до 90° таким образом, что когда нижняя часть желоба погружена в жидкость, а его верхняя часть выступает над поверхностью жидкости, последняя при вращении вала мешалки транспортируется по желобу в направлении к его верхней части и выбрасывается через нее наружу.

Перемешивающие лопасти этого известного устройства представляют собой лопасти, у которых элемент для транспортировки жидкости, в частности трубчатый элемент, элемент в виде желоба или пластины, прикреплен, предпочтительно с наклоном, к устройству крепления.

Однако следует заметить, что в рассмотренной выше публикации элемент для транспортировки жидкости закреплен предпочтительно с наклоном. Поскольку угол наклона зафиксирован и не изменяется, при изменении области использования и условий для перемешивающих лопастей, перемешивающие лопасти должны быть остановлены и удалены из емкости для изменения угла наклона.

Кроме того, трубчатый элемент, представляющий собой элемент для транспортировки жидкости, как правило, находится в контакте с агрессивными коррозионно-опасными жидкостями. Для обеспечения устойчивости к коррозии поверхность покрывают или облицовывают веществом, имеющим высокую коррозионную стойкость, таким как синтетическая смола, подобная политетрафторэтилену, или стеклом, или керамикой, или им подобными. Тем не менее, хотя такое покрытие или облицовка позволяют заметно улучшить технологический процесс, все еще остается возможность образования в облицовке сквозных отверстий. Впоследствии из-за таких отверстий сложно обеспечивать надежную коррозионную стойкость трубчатого элемента, снабженного покрытием или облицовкой. Для увеличения надежности и коррозионной устойчивости трубчатого элемента, перед его использованием обычно проверяют наличие сквозных отверстий в слое покрытия или в слое облицовки трубчатого элемента (эти слои обычно упоминаются просто как слои облицовки) не только с наружной стороны трубы, но также и на внутренней стороне. Однако проверка наличия сквозных отверстий на внутренней стороне трубы является исключительно сложной. Более того, даже если сквозные отверстия обнаруживаются, элемент сложно ремонтировать для удаления этих сквозных отверстий.

Поэтому является предпочтительным использовать элемент желобообразной формы в качестве элемента для транспортировки жидкости, поскольку у такого элемента легко проверять наличие сквозных отверстий в слое облицовки и при этом ремонтировать элемент с целью удаления сквозных отверстий.

В описании рассмотренного выше известного устройства в случае, когда элемент с желобом используют в качестве элемента для транспортировки жидкости, описан принцип подъема жидкости и выпуск ее из верхнего отверстия. Однако в отношении этого известного устройства не

описано, как именно установлен элемент для транспортировки жидкости и как он ориентирован.

В случае, когда жидкость, которая эжектируется из верхнего отверстия элемента с желобом, используется, например, для промывки внутренней поверхности боковой стенки емкости путем распределения ее по внутренней боковой поверхности стенки для поддержания площади теплообмена и/или для промывки поверхности теплообмена, или для испарения путем распределения ее в пространстве над уровнем поверхности жидкости, желательно иметь большое расстояние выброса и количество жидкости, выбрасываемой из верхнего отверстия элемента для транспортировки жидкости.

В основу настоящего изобретения поставлена задача создать усовершенствованное устройство для эжекции жидкости и способ эжекции жидкости с использованием такого устройства, конструкция которого позволяла бы увеличить расстояние выброса количества выбрасываемой жидкости, а также позволяла бы регулировать направление установки элемента с желобом в зависимости от выбранного расстояния выброса и выбрасываемого количества жидкости из верхнего отверстия элемента с желобом.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для эжекции жидкости, включающем по меньшей мере один элемент в виде желоба для транспортировки жидкости установленный на валу мешалки при помощи крепежного приспособления под углом наклона, превышающим 0° и до 90° таким образом, что, когда нижняя часть желоба погружена в жидкость, а его верхняя часть выступает над поверхностью жидкости, последняя при вращении вала мешалки транспортируется по желобу в направлении к его верхней части и выбрасывается через нее наружу, согласно изобретению желоб установлен так, что его вогнутая часть обращена к валу, а сам желоб развернут относительно направления вращения под углом около или превышающим 0° , определяемым в плоскости поперечного сечения желоба линиями, одна из которых является центральной линией поперечного сечения желоба и проходит через центральную точку этого сечения и вторая проходит через эту центральную точку и центр вала.

В предпочтительном варианте желоб имеет поперечное сечение, симметричное относительно оси, определяющей его центральную точку, или асимметричное, состоящее из асимметричной и симметричной относительно оси частей, при этом центральную точку определяет ось симметрии симметричной части желоба.

Целесообразно, чтобы по меньшей мере один элемент в виде желоба был установлен на валу мешалки с возможностью регулирования угла наклона.

Желательно также, чтобы элемент в виде желоба имел покрытие или облицовку, а верхнее отверстие желоба было бы закрыто перфорированной пластиной или сеткой.

Возможно также, чтобы верхнее отверстие с желоба было закрыто пластиной с образованием зазора вдоль внутренней боковой поверхности желоба.

В другом варианте выполнения над верхним отверстием желоба на расстоянии от этого отверстия может быть расположена отклоняющая пластина.

Возможно, чтобы желоб был выполнен гибким.

Желательно также, чтобы желоб был выполнен с возможностью телескопического изменения длины.

В предпочтительном варианте желоб покрыт съемной крышкой.

Поставленная задача решается также тем, что в способе эжекции жидкости, предусматривающем помещение в емкость с жидкостью устройства для эжекции жидкости, включающего элемент для транспортировки жидкости, установку устройства в положение, при котором нижняя часть элемента транспортировки погружена в жидкость и верхняя часть выступает над поверхностью жидкости, вращение элемента для транспортировки жидкости вокруг оси вала так, что жидкость проходит внутри указанного элемента и эжектируется из его верхней части, согласно изобретению используют устройство для эжекции жидкости, описанное выше.

При этом возможно обеспечивать эжекцию жидкости из верхней части желоба на внутреннюю боковую стенку емкости для ее промывки.

Или возможно обеспечивать эжекцию жидкости из верхней части желоба для транспортировки жидкости с учетом обеспечения при ее распределении на теплообменную поверхность постоянной площади теплопередачи и/или промывки этой поверхности.

Также возможно обеспечивать эжекцию жидкости из верхней части желоба в пространство над поверхностью жидкости для ее испарения.

В настоящем изобретении, хотя они и не имеют конкретных пределов, термины "верхний" и "нижний" соответственно определяются как положение вблизи дна емкости с жидкостью и положение вдали от дна этой емкости.

Приспособление для крепления предназначено для установки одного или нескольких элементов для транспортировки жидкости на валу мешалки. Приспособление для крепления может быть стержнем, балкой прямоугольного или квадратного сечения, профилированным стальным элементом, элементом в виде пластины с отверстиями (упоминаемый далее в качестве перфорированной пластины) или неперфорированной пластиной. С помощью неперфорированной пластины и перфорированной пластины они предпочтительно прикрепляются к валу мешалки так, что, когда они вращаются в жидкости, сопротивление жидкости мало настолько, насколько это возможно. Когда неперфорированная пластина установлена вертикально в жидкости (перпендикулярно к плоскости вращения элемента для транспортировки жидкости), ее ширина предпочтительно является малой.

Стержни, балки, профилированные стальные элементы, перфорированные пластины и неперфорированные пластины располагаются приблизительно по радиусу или диаметру в плоскости вращения.

Количество стержней, профилированных стальных элементов, перфорированных пластин и неперфорированных пластин может составлять один или несколько. Когда используется множество элементов, то обычно каждый элемент располагается либо в одной и той же плоскости вращения, или в различных плоскостях.

Один или множество элементов для транспортировки жидкости могут быть прикреплены к одному приспособлению для крепления. Количество элементов для транспортировки жидкости, прикрепленных к одному приспособлению для крепления, выбирается, например, в зависимости от вязкости жидкости, типа элемента для транспортировки жидкости, толщины элемента для транспортировки жидкости, диаметра емкости, угла между валом мешалки и элементом для транспортировки жидкости и использования жидкости, выбрасываемой из верхнего отверстия элемента для транспортировки жидкости (далее упоминается как эжектируемая жидкость). Так происходит, когда положение крепления элемента для транспортировки жидкости определяется в случае, когда один элемент для транспортировки жидкости прикрепляется к одному приспособлению для крепления или когда расстояние между элементами и положения крепления соседних элементов для транспортировки жидкости выбираются в случае, когда элементы для транспортировки жидкости прикрепляются к одному приспособлению для крепления.

Элемент с желобом, служащий в качестве устройства для транспортировки жидкости, предпочтительно выполняется из металла, такого как сталь или нержавеющая сталь, с поверхностью, покрытой или облицованной веществом, имеющим высокую коррозионную стойкость, таким как синтетическая смола, подобная политетрафторэтилену, или стекло, или керамика, или им подобные. Тем не менее, он может быть изготовлен из коррозионно-стойкого материала, такого как высокоустойчивые по отношению к коррозии пластики или металл, или стекло, или керамика.

Элемент с желобом представляет собой продолговатый элемент, имеющий углубление в продольном направлении. Форма центрального поперечного сечения и соответствующие формы отверстия на верхнем торце и отверстия на нижнем торце элемента с желобом не имеют конкретных ограничений. Он также может быть выполнен с симметричными левой и правой частями или в форме с несимметричными левой и правой частями (далее упоминаются как симметричная форма и несимметричная форма). Однако на практике предпочтительной является первая форма.

В качестве предпочтительного примера симметричной формы может быть рассмотрена следующая окружность: с удаленной частью дуги (далее упоминается как вырезанная окружность), полукруг, полуэллипс, полуовал, П-образная форма, V-образная форма, многоугольные формы, такие как: трапеция, квадрат, прямоугольник, модифицированная пятиугольная форма, где правильный восьмиугольник делится пополам с помощью прямой линии, соединяющей его первую и пятую вершины, и

модифицированная гексагональная форма, где правильный восьмиугольник делится надвое с помощью прямой линии, соединяющей центральные точки его соответствующих первой и пятой сторон, а также формы, где углы при вершинах многоугольников скруглены и/или стороны выгнуты наружу с небольшой кривизной (упоминаются далее как, по существу, многоугольной формы), и одна из сторон удалена.

В качестве возможного примера несимметричной формы можно упомянуть, например, формы, где один из краев (упоминаемых в дальнейшем как край углубления), выполняется более вытянутым (эти симметричные формы и несимметричные формы упоминаются далее как открытые формы).

Элемент с желобом может быть выполнен из V-образного стального профиля с одинаковыми сторонами, H-образного стального профиля или в виде C-образного стального профиля. C-образный стальной профиль является предпочтительным, V-образный стальной профиль с одинаковыми сторонами дает элемент с желобом, имеющий V-образное отверстие с прямым углом между сторонами. H-образный стальной профиль дает элемент с желобом, имеющий квадратное или прямоугольное отверстие с отсутствующими соответствующими противоположными сторонами. C-образный стальной профиль, где форма поперечного сечения является четырехугольной, дает элемент с желобом, имеющий отверстие четырехугольной формы с отсутствующей частью одной стороны, в то время как C-образный стальной профиль, где форма поперечного сечения является круглой, дает элемент с желобом, имеющий вырезанное круглое отверстие.

При покрытии или облицовке элемента с желобом перед покрытием или облицовкой края отверстий предпочтительно скругляются или утолщаются.

Форма и размер соответствующих верхнего и нижнего отверстий могут быть одинаковыми или отличаться друг от друга.

Предпочтительно площадь верхнего отверстия меньше, чем площадь нижнего отверстия. Соответствующие площади отверстий у верхнего отверстия и нижнего отверстия элемента с желобом определяются как площади, которые открыты для прохода потока жидкости вдоль вогнутой поверхности элемента с желобом. В качестве соответствующих площадей верхнего отверстия и нижнего отверстия элемента с желобом в случае, когда форма верхнего отверстия и нижнего отверстия представляет собой открытую форму с симметричными левой и правой сторонами, берется площадь, заключенная между этой формой и прямой линией, соединяющей противоположные края отверстия. В случае, когда форма поперечного сечения верхнего отверстия и нижнего отверстия представляет собой несимметричную открытую форму, она является площадью, заключенной между формой и прямой линией, соединяющей вытянутую часть края и другой край отверстия, или площадью, заключенной между формой и прямой линией, соединяющей противоположные края

отверстия, исключая вытянутую часть.

Не существует конкретных ограничений на форму боковой поверхности элемента с желобом, тем не менее, обычно она представляет собой плоскость, криволинейная поверхность которой имеет небольшую кривизну таким образом, чтобы выступать вверх или вниз, или изогнута S-образно, где верхний конец и/или нижний конец поверхности дополнительно вытянуты в поперечном направлении. Для криволинейной предпочтительной является параболическая поверхность. Предпочтительной является плоскость, поскольку она упрощает формирование элемента с желобом. Кроме того, криволинейная поверхность, которая изогнута таким образом, чтобы выступать вниз, является предпочтительной, поскольку она дает возможность увеличения расстояния выброса и/или выбрасываемого количества жидкости.

Не существует конкретного ограничения формы, если смотреть на нее спереди (упоминается далее как вид формы спереди), однако обычно она выполнена прямой или изогнута с малой кривизной в поперечном направлении (направление, параллельное плоскости вращения элемента с желобом), или изогнута S-образно, где верхний конец и/или нижний конец указанной выше кривой дополнительно вытянуты в поперечном направлении. Однако прямая форма является предпочтительной.

Не существует конкретного ограничения на длину элемента с желобом. Длины множества элементов с желобами, прикрепленных к приспособлению для крепления, могут быть одинаковыми или отличными друг от друга.

Элемент с желобом может быть закручен по спирали в степени, достаточной для получения подъема жидкости.

Элемент с желобом прикрепляется к валу мешалки так, что его вогнутая сторона обращена к валу мешалки или к направлению вращения. В этом случае угол установки желоба выбирается соответствующим образом в зависимости, например, от формы самого элемента с желобом или формы отверстия, отношения площадей верхнего и нижнего отверстий и от типа эжектируемой жидкости. Под углом установки желоба подразумевается угол разворота желоба относительно направления вращения мешалки, определяемым в плоскости поперечного сечения желоба линиями, одна из которых является центральной линией поперечного сечения желоба и проходит через центральную точку этого сечения, а вторая проходит через центральную точку этого сечения и центр вала мешалки. Этот угол относительно направления вращения может быть несколько меньше или превышать 0°.

Для обеспечения эжектирования жидкости из верхнего отверстия элемента с желобом в виде водяной пыли, малых капель или тонкой струи верхнее отверстие элемента с желобом может быть покрыто перфорированной пластиной, в которой просверлено множество отверстий, или сеткой. Это также является предпочтительным. На перфорированной пластине множество отверстий может быть просверлено регулярно или нерегулярно. Не существует конкретных ограничений на форму и количество отверстий. В качестве

возможного примера форм отверстий они могут быть круглыми, эллиптическими, квадратными или прямоугольными.

Может быть предусмотрена отклоняющая пластина, пространственно отделенная от элемента с желобом, чтобы с ее помощью резко изменять направление жидкости, выбрасываемой из него. Кроме того, у элемента с желобом верхнее отверстие может быть прикрыто пластиной с образованием зазора вдоль внутренней боковой поверхности элемента с желобом.

Продольный проход в элементе с желобом может быть покрыт проницаемой или непроницаемой крышкой, которая является съемной.

Кроме того, элемент с желобом может свободно вращаться вокруг своей продольной оси. В этом случае угол установки желоба выбирается в зависимости, например, от формы отверстия и величины угла наклона элемента с желобом, вязкости жидкости в емкости и скорости вращения элемента с желобом. В случае, когда элемент с желобом может свободно вращаться вокруг своей продольной оси, как рассмотрено выше, элемент с желобом может быть установлен с возможностью вращения на приспособлении для крепления. В этом случае элемент с желобом также может быть прикреплен после разворота на оптимальный угол установки. Более того, он может поворачиваться автоматически в зависимости от скорости вращения элемента с желобом. В этом случае элемент с желобом устанавливается на валу мешалки таким образом, чтобы он мог свободно вращаться.

При креплении элемента с желобом к приспособлению для крепления расположение должно быть таким, чтобы приспособление для крепления не создавало препятствий для подъема жидкости в пространстве вогнутой поверхности элемента с желобом.

Элемент с желобом прикрепляют к приспособлению для крепления под углом наклона заданной величины. Кроме того, он может быть установлен таким образом, чтобы величина угла наклона (угол между продольной осью элемента с желобом и плоскостью вращения элемента с желобом) могла подбираться произвольным образом. Последнее является предпочтительным. Здесь продольная ось элемента с желобом определяется как линия, соединяющая центральные точки элемента с желобом в соответствующих верхнем и нижнем отверстиях.

Угол наклона выбирают большим, чем 0° , и достигающим 90° . Нижнее отверстие может быть ближе к валу мешалки, чем верхнее отверстие, или расстояния от вала мешалки до нижнего отверстия и до верхнего отверстия могут быть равны друг другу. На практике, однако, последнее расположение является предпочтительным. В последнем случае нижнее отверстие элемента с желобом предпочтительно прикрыто. Кроме того, в этом случае жидкость в погруженной части элемента с желобом поднимается внутри элемента с желобом. Величина угла наклона выбирается соответствующим образом в зависимости, например, от типа жидкости, скорости вращения элемента для транспортировки жидкости, желаемого

расстояния выброса и выбрасываемого количества эжектируемой жидкости. Предпочтительным является угол наклона в интервале от 5° до 85° .

5 Для крепления элемента с желобом к валу мешалки таким образом, чтобы подобрать величину угла наклона, например, нижняя часть элемента с желобом может быть прикреплена посредством петли таким образом, чтобы прикрепляться на валу мешалки, а верхняя часть - монтироваться таким образом, чтобы верхнее отверстие элемента с желобом было подвижным вдоль радиуса в плоскости вращения с помощью вертикального направляющего устройства или горизонтального направляющего устройства. 10 Устройство для перемещения верхнего отверстия желоба, включающее вертикальное направляющее устройство, и устройство, включающее горизонтальное направляющее устройство, далее упоминаются как вертикальная система и горизонтальная система соответственно.

Кроме того, элемент с желобом может иметь возможность изгибаться и/или иметь возможность телескопически складываться и раскладываться. Чтобы дать возможность элементу с желобом изгибаться, его выполняют из гибкого материала, или элемент с желобом может быть разделен на множество секций и эти секции могут быть соединены с помощью соединительных элементов. Для обеспечения 20 телескопического складывания и раскладывания элемента с желобом, например, множество сегментов желоба могут соединяться вместе таким образом, чтобы они могли скользить друг относительно друга.

В случае, когда множество элементов с желобами прикреплены к приспособлению для крепления, они могут быть расположены независимо друг от друга или могут быть выполнены как единое целое. В последнем случае, например, противоположные наклонные стороны трапецевидной пластины могут быть изогнуты в направлениях, противоположных друг другу, чтобы тем самым образовать элементы с желобами, сформированные с помощью изогнутых частей. В этом случае неизогнутая плоская часть может служить приспособлением для 30 крепления или может быть предусмотрено отдельное приспособление для крепления. Неизогнутая плоская часть действует в качестве лопасти для перемешивания. Для этого элемента с желобом соответствующие формы верхнего отверстия и нижнего отверстия являются несимметричными. Более того, путем формирования отверстий в плоской части, составляющей приспособление для крепления, может быть уменьшено сопротивление жидкости по отношению к приспособлению для крепления. 35 Это является также желательным.

Когда элемент с желобом прикреплен таким образом, чтобы его нижнее отверстие было ближе к валу мешалки, чем его верхнее отверстие, как рассмотрено ниже на фиг.11, нижнее отверстие элемента с желобом может быть расположено в плоскости, включающей вал мешалки и верхнее отверстие, или вне ее. В последнем случае элемент с желобом может быть сконструирован для вращения таким образом, чтобы нижнее отверстие являлось ведущим или замыкающим, хотя 40

первое является предпочтительным. Когда множество элементов с желобами прикреплены под углом, они могут быть расположены таким образом, что нижние конечные части пересекались друг над другом вблизи вала мешалки.

Приспособление для крепления вместе с элементом для транспортировки жидкости, прикрепленным к нему, может быть прикреплено к валу мешалки или установлено на нем с возможностью скольжения. Нижнее отверстие в элементе для транспортировки жидкости погружено ниже поверхности жидкости, в то время как верхнее отверстие выходит наружу над уровнем поверхности жидкости. Путем вращения вала мешалки и тем самым вращения элемента для транспортировки жидкости жидкость в погруженной части элемента для транспортировки жидкости поднимается внутри элемента для транспортировки жидкости под действием центробежной силы и выбрасывается из верхнего отверстия. Вместе с этим жидкость перемешивается с помощью части элемента для транспортировки жидкости, расположенной ниже уровня поверхности жидкости.

В устройстве для эжекции жидкости по настоящему изобретению элемент для транспортировки жидкости прикрепляется к валу мешалки или устанавливается на нем посредством приспособления для крепления. Не существует конкретного ограничения на средства крепления, и, например, могут быть использованы вставка, резьбовое соединение, сварка или связывание, или им подобные.

В случае, когда закрепляется приспособление для крепления на валу для перемешивания может быть установлено одно приспособление для крепления, или на нем может быть установлено множество устройств для крепления вдоль его продольной оси. В последнем случае жидкость будет перемешиваться с помощью элементов для транспортировки жидкости, которые погружены ниже уровня поверхности жидкости, и поэтому это является предпочтительным. Более того, в последнем случае нижнее отверстие элемента для транспортировки жидкости с расположенной выше ступени и верхнее отверстие элемента для транспортировки жидкости с расположенной ниже ступени предпочтительно сделаны таким образом, чтобы перекрываться друг с другом в направлении продольной оси вала мешалки.

В случае крепления с возможностью скольжения это скольжение может быть достигнуто, например, путем снабжения вала мешалки вдоль его продольной оси бороздками, или выступами, или шлицами и снабжения приспособления для крепления выступами, или бороздками, или шлицами, которые могут входить в скользящее зацепление с бороздками или выступами, или шлицами на валу мешалки.

Кроме того, приспособление для крепления, установленное на валу мешалки с возможностью скольжения вдоль ее оси, может передвигаться автоматически или вручную. Например, на приспособлении для крепления может быть предусмотрен элемент-поплавок таким образом, что оно может всплывать на поверхность жидкости и

таким образом передвигаться автоматически в зависимости от перемещения уровня поверхности жидкости внутри емкости. Более того, оно может двигаться вверх и вниз с помощью дистанционного управления. Кроме того, оно может быть остановлено в заданном положении. Дополнительно оно может передвигаться вверх и вниз вручную путем подвешивания приспособления для крепления на соединительной проволоке, выходящей наружу из емкости, и выбирания или отпускания этой проволоки вне емкости.

Элемент-поплавок также может играть двойную роль в качестве приспособления для крепления. Элемент-поплавок предпочтительно имеет форму, которая дает в результате минимальное сопротивление жидкости при перемешивании.

В устройстве для эжекции жидкости по настоящему изобретению погруженная часть элемента для транспортировки жидкости действует в качестве перемешивающей лопасти. Однако другие перемешивающие лопасти, такие как турбинные лопасти, пропеллеры, спиральные плоские крыльчатые турбины, плоские дисковые крыльчатые турбины, плоские крыльчатые турбины, изогнутые крыльчатые лопасти или крыльчатые турбины типа Пфодлера и крыльчатые турбины типа Брумейджина, могут объединяться вместе с элементом для транспортировки жидкости.

Более того, само по себе приспособление для крепления может действовать в качестве перемешивающей лопасти.

Не существует конкретного ограничения на размер устройства для эжекции жидкости по настоящему изобретению. Например, это может быть произвольный размер, такой как небольшое устройство лабораторного типа, используемое, например, внутри колбы, или крупномасштабное устройство, используемое, например, внутри танка большого размера на промышленной фабрике или заводе.

Устройство для эжекции жидкости по настоящему изобретению для установки внутри колбы предпочтительно является таким, где угол наклона подбирается с помощью вертикальной системы.

Эжектируемая жидкость, которая выбрасывается из верхнего отверстия элемента для транспортировки жидкости, может быть использована для следующих различных применений. Например:

а) для распределения жидкости по внутренней боковой поверхности стенки емкости, чтобы промыть внутреннюю боковую поверхность,

б) в ситуации, когда уровень поверхности жидкости внутри емкости понижается и емкость снабжена кожухом на внешней поверхности стенки, для распределения жидкости на внутреннюю поверхность стенки, которая служит в качестве поверхности для теплообмена, или для емкости, снабженной змеевиком или многотрубным узлом внутри нее, для распределения жидкости на поверхность змеевика или многотрубного узла, которая служит в качестве поверхности для теплообмена, чтобы тем самым поддерживать постоянной площадь теплообмена, и/или промыть поверхность,

с) для распределения жидкости в пространстве над уровнем поверхности жидкости для испарения жидкости, и

d) для других применений.

В случае, когда эжектируемая жидкость используется для испарения в пространстве над уровнем поверхности жидкости, один или множество элементов для транспортировки жидкости прикрепляются к приспособлению для крепления в радиальном направлении в плоскости вращения с углом наклона, выбираемым в соответствии со скоростью вращения элемента для транспортировки жидкости (периферийная скорость в плоскости вращения) так, чтобы выбрасываемая жидкость быстро выпускалась. Как правило, этот угол составляет от 15° до 85°.

Более того, для равномерного распределения выбрасываемой жидкости на поверхности жидкости предпочтительным является множество элементов для транспортировки жидкости, прикрепленных к приспособлению для крепления.

В случае, когда эжектируемая жидкость используется для промывки внутренней боковой поверхности стенок емкости и/или для поддержания постоянной площади теплообмена стенок, которые служат в качестве поверхности теплообмена, по меньшей мере, один элемент для транспортировки жидкости должен быть предусмотрен на приспособлении для крепления на его верхнем конце и с верхним отверстием элемента для транспортировки жидкости, расположенным вблизи от внутренней боковой поверхности и в пределах расстояния выброса выбрасываемой жидкости от нее.

Кроме того, в случае, когда оно используется для поддержания постоянства площади теплообмена и/или промывки поверхности теплообмена устройства для нагрева или охлаждения, такого как змеевики или многотрубный узел, предусмотренный внутри емкости, только один элемент для транспортировки жидкости должен быть предусмотрен на одном приспособлении для крепления и с верхним отверстием элемента для транспортировки жидкости, расположенным вблизи поверхности теплообмена и в пределах расстояния выброса.

В способе выброса жидкости по настоящему изобретению скорость вращения элемента для транспортировки жидкости выбирается в зависимости, например, от типа жидкости, формы и толщины элемента для транспортировки жидкости и использования выбрасываемой жидкости.

Другие цели и аспекты настоящего изобретения станут понятными из следующего далее описания исполнений, приведенного в сочетании с прилагаемыми чертежами.

Фиг. 1А изображает вид сверху на устройство для эжекции жидкости с элементами с желобами, неподвижно закрепленными на валу мешалки посредством приспособления для крепления;

фиг.1В - разрез по линии IB-IB на фиг.1А;

фиг.2А - вид сбоку одного из исполнений S-образного элемента с желобом;

фиг.2В - вид спереди, в направлении стрелки на фиг.2А;

фиг.2С - общий вид элемента с желобом;

фиг.3А - вид сбоку еще одного примера элемента с желобом;

фиг.3В - вид спереди, в направлении стрелки на фиг.3А;

фиг. 4А-4Л - примеры поперечного сечения симметричных форм частей с отверстиями элементов с желобами;

5 фиг. 5А-5К - примеры поперечного сечения элементов с желобами несимметричной формы;

фиг. 6А - верхнее отверстие элемента с желобом, который покрыт перфорированной пластиной;

10 фиг. 6В - такую же деталь, как на фиг.6А, которая покрыта пластиной со щелями;

фиг.7А - верхнее отверстие элемента с желобом, которое прикрыто с помощью пластины так, что формируется зазор вдоль внутренней боковой поверхности верхнего отверстия;

15 фиг.7В - другое исполнение верхнего отверстия элемента с желобом с таким же действием, как на фиг.7А;

20 фиг.8А - вид сверху элемента с желобом, снабженного отклоняющей пластиной, отделенной зазором от верхнего отверстия;

фиг.8В - сечение по линии VIIIB-VIIIB на фиг.8А;

25 фиг.9 - схематически угол установки желоба;

фиг. 10 - общий вид элемента с желобом, установленного с возможностью вращения на валу мешалки, указанный элемент с желобом сам по себе может вращаться;

30 фиг. 11 - схему для иллюстрации взаимного расположения элемента с желобом, прикрепленного к валу мешалки, и общий вид правой половины фиг.1В;

35 фиг. 12А-12Д - соответственно общий вид, вид сверху, вид спереди и вид сбоку устройства для эжекции жидкости, имеющего трубчатый элемент, с величиной угла наклона, подбираемой посредством вертикального направляющего устройства;

40 фиг. 13А-13Д - соответственно общий вид, вид сверху, вид спереди и вид сбоку устройства для выбрасывания жидкости, имеющего трубчатые элементы, с величиной угла наклона, подбираемой посредством горизонтального направляющего устройства;

фиг.14А - вид сбоку изогнутого элемента с желобом;

45 фиг. 14А-14Д представляют собой соответственно вид сбоку, вид сверху и вид с торца выпрямленного элемента с желобом;

фиг. 14Е-14Г - соответственно общий, боковой и торцевой виды сегментов желоба;

50 фиг. 15А и фиг.15В - соответственно вид сбоку и вид сверху растянутого элемента с желобом, длина которого может изменяться телескопически;

фиг. 15С и фиг. 15Д - соответственно вид сбоку и вид сверху сложенного элемента с желобом;

55 фиг. 16А и фиг.16В - соответственно вид спереди и вид сверху устройства для эжекции жидкости, имеющего два расположенных друг напротив друга элемента с желобами, сформированных как одно целое;

60 фиг. 17А и фиг.17В - соответственно вид сверху и вид спереди устройства для эжекции жидкости, имеющего элементы с желобом, прикрепленные эксцентрично;

фиг.17С - разрез по линии XVIIС-XVIIС на фиг.17В,

фиг.18А и фиг.18В - соответственно вид сверху и вид спереди по стрелке В на фиг.

18А другого устройства для эжекции жидкости, имеющего элементы с желобом, прикрепленные эксцентрично;

фиг. 19А - продольный разрез емкости с мешалкой с установленным в нем устройством для эжекции жидкости;

фиг. 20 - продольный разрез емкости с мешалкой с установленным в нем устройством для эжекции жидкости, имеющим множество элементов с желобами, прикрепленных вдоль продольной оси вала мешалки;

фиг. 21 - продольный разрез колбы с установленным в ней устройством для эжекции жидкости;

фиг. 22А - вид сверху устройства для эжекции жидкости с элементом-поплавком и приспособлением для крепления двойного назначения, укрепленным на валу мешалки таким образом, чтобы иметь возможность скольжения вдоль него;

фиг. 22В - разрез по линии XXIIВ-XXIIВ на фиг. 22А;

фиг. 22С - увеличенный общий вид части элемента поплавка и приспособления для крепления двойного назначения элемента с желобом;

фиг. 23А и фиг. 23В - соответственно вид сверху и вид спереди устройства для эжекции жидкости с множеством элементов с желобами, прикрепленных к единственному приспособлению для крепления.

Настоящее изобретение далее будет описано более конкретно посредством вариантов выполнения, представленных на чертежах. Однако настоящее изобретение не является ограниченным этими вариантами выполнения.

На фиг. 1А и фиг. 1В элементы с желобами 1 неподвижно закреплены на валу 3 мешалки посредством приспособления 2 для крепления.

Форма поперечного сечения элементов с желобами 1 в центральной части, верхнего отверстия и нижнего отверстия является полукруглой, соответствуя форме цилиндра, который разрезан вдоль пополам, и его верхняя часть отогнута, по существу, в горизонтальном направлении.

Приспособление 2 для крепления включает пластины 22, укрепленные на центральном кольце 21 и простирающиеся радиально под углом друг к другу 90°. Держатели 23 для элементов с желобами 1 предусмотрены на их концах. Вал 3 мешалки проходит через центральное кольцо 21, при этом приспособление 2 для крепления неподвижно закреплено на валу 3 мешалки. Пластины 22 представляют собой длинные прямоугольные плоские пластины со скошенными наружными краями. Их поверхности ориентированы параллельно оси вала 3 мешалки. Держатели 23 представляют собой трубки, имеющие внутренние радиусы, равные наружным радиусам элементов с желобами 1.

Элементы с желобами 1 прикреплены к держателям 23 в приспособлении 2 для крепления, при этом нижние отверстия 11 элементов 1 находятся ближе к валу 3 мешалки, чем верхние отверстия 12. Вогнутые поверхности элементов с желобами обращены к валу мешалки таким образом, что держатели 23 приспособления 2 для крепления не мешают жидкости подниматься

по углублениям. Углы наклона элементов с желобами 1 выбраны равными примерно 60°.

В этом устройстве для эжекции жидкости нижние отверстия 11 элементов с желобами 1 погружены в жидкость ниже уровня поверхности жидкости, в то время как верхние отверстия 12 выступают наружу за уровень поверхности жидкости. Вращая вал 3 мешалки и вращая, таким образом, элементы с желобами 1, жидкость подвергают действию центробежной силы таким образом, что жидкость в погруженных частях элементов с желобами 1 поднимается по вогнутым поверхностям по направлению к верхним отверстиям 12 элементов с желобами 1 и выбрасывается из верхних отверстий 12. Наряду с этим, жидкость перемешивается с помощью частей элементов с желобами 1, находящихся ниже уровня поверхности жидкости.

Элемент с желобом 1, представленный на фиг. 2А-2С, по существу, имеет полукруглую форму поперечного сечения центральной части желоба, нижнего отверстия 11 и верхнего отверстия 12. Далее, форма элемента в виде сбоку представляет собой в целом вытянутую S-образную форму, где центральная часть является прямолинейной, а нижняя часть и верхняя часть направлены приблизительно горизонтально к центру и к периферии соответственно в плоскости вращения.

Элемент с желобом 1, изображенный на фиг. 3А и фиг. 3В, представляет собой продолговатый, разрезанный пополам цилиндр без дна. Форма поперечного сечения его центральной части, нижнего отверстия 11 и верхнего отверстия 12 является полукруглой. На виде сбоку он имеет параболическую форму.

У элементов с желобами, которые представлены на фиг. 4А-фиг. 4L, показана граница 15 углубления между краями 13 и 14. Площадь поперечного сечения углубления определена площадью фигуры, заключенной боковой поверхностью элемента с желобом и границей 15 углубления.

У асимметричных форм, которые представлены на фиг. 5А-5К, показана граница 17 углубления между краем 13 и краем 16 выступающей части. Площадь поперечного сечения углубления включает в себя симметричную часть ниже показанной пунктиром границы 15 углубления и остающуюся асимметричную часть между границами 15 и 17. Элемент с желобом, имеющий несимметричную форму, как представлено на фиг. 5А-5К, ориентируют так, чтобы при вращении край 13 углубления являлся ведущим, а выступающий край 16 следовал за ним.

На фиг. 6А представлена перфорированная пластина 4, закрывающая верхнее отверстие 12 полукруглого элемента с желобом 1, которая имеет полукруглую форму, соответствующую форме верхнего отверстия 12, при этом в ней беспорядочным образом высверлено множество отверстий 41. Перфорированная пластина 4, закрывающая, по существу, прямоугольное по форме верхнее отверстие 12 элемента с желобом 1, представлена на фиг. 6В, является, по существу, прямоугольной со скругленными углами, соответствует по форме верхнему отверстию 12 и имеет множество

продолговатых прямоугольных отверстий 42, сформированных в ней регулярно, при этом их продольные оси параллельны друг другу.

На фиг.7А верхнее отверстие 12 элемента с желобом 1 является полукруглым по форме, в то время как форма пластины 5 является полуэллипсом, имеющим продольную ось с длиной, равной диаметру полукруга верхнего отверстия 12 элемента с желобом 1. При этом образуется зазор 18 в форме месяца. На фиг.7В верхнее отверстие 12 элемента с желобом 1 является, по существу, прямоугольным по форме с углами, скругленными в двух местах, в то время как форма пластины 5 является прямоугольной с длинной стороной, равной длине длинной стороны прямоугольного верхнего отверстия 12, и с короткой стороной, которая короче, чем длина его короткой стороны. Благодаря этому, зазор 18 имеет форму, по существу, узкого прямоугольника с двумя скругленными углами.

На фиг.8А и фиг.8В показана прямоугольная отклоняющая пластина 6, ориентированная под прямым углом к осевому направлению элемента с желобом 1 и отделенная зазором от верхнего отверстия 12 элемента с желобом 1. Отклоняющая пластина 6 установлена на держателе 23 для крепления элемента с желобом 1 и присоединена к приспособлению 2 для крепления посредством стержня 61.

Угол установки желоба далее будет объяснен со ссылкой на фиг.9. Перпендикулярная к границе 15 линия и делящая пополам эту границу 15, являющуюся линией, соединяющей края 13 и 14 углубления симметричной формы элемента с желобом 1, является центральной линией р поперечного сечения элемента с желобом 1. Точка о, в которой центральная линия р пересекает элемент с желобом 1, является центральной точкой элемента с желобом 1. Угол θ между линией q, проходящей через центральную точку о и центр вала 3, и центральной линией р в направлении вращения г (на фигуре представлено как вращение по часовой стрелке) элемента с желобом представляет собой угол установки элемента с желобом.

На фиг.10 представлено нижнее крепление 113 на нижнем отверстии 11 элемента с желобом 1, которое соединяет края 111 и 112 этого отверстия. Далее, предусмотрено верхнее крепление 123 на верхнем отверстии 12, которое соединяет края 121 и 122 отверстия 12. Цилиндрические стержни, стержень нижнего крепления 114 и стержень верхнего крепления 124 соответственно прикреплены с ориентацией вдоль продольной оси элемента с желобом 1 к центрам нижнего крепления 113 и верхнего крепления 123.

Нижнее приспособление 221 для крепления и верхнее приспособление 222 для крепления прикреплены радиально к валу 3 мешалки. Нижнее приспособление 221 и верхнее приспособление 222, оба являются тонкими пластинами прямоугольной формы, при этом длина нижнего приспособления 221 меньше, чем длина верхнего приспособления 222. Расстояние по вертикали между нижним приспособлением 221 и верхним приспособлением 222 для крепления выполнено немногим большим, чем высота по

вертикали наклонного элемента с желобом 1 (длина элемента с желобом, умноженная на синус угла наклона). Отверстия 2211 и 2221 соответственно высверлены в концевых частях нижнего приспособления 221 для крепления и верхнего приспособления 222 для крепления.

Стержень нижнего 114 крепления и стержень 124 верхнего крепления элемента с желобом 1 вставлены соответственно в отверстие 2211 нижнего приспособления 221 для крепления и в отверстие 2221 верхнего приспособления 222 для крепления. Гайка-барашек 1125 наворачивается на стержень 124 верхнего крепления до соприкосновения с верхней поверхностью верхнего приспособления 222 для крепления.

Элемент с желобом 1, когда он вращается вокруг оси вала 3 мешалки, по существу, автоматически вращается в зависимости от скорости вращения вала мешалки. Элемент с желобом 1 может быть закреплен после установки желаемого угла поворота.

Крепление элемента с желобом 1 осуществляется путем наворачивания гайки на стержень 124 верхнего крепления и зажима верхнего приспособления 222 для крепления между гайкой и гайкой-барашком 1125 и/или путем наворачивания двух гаек на стержень 114 нижнего крепления и зажима нижнего приспособления 221 для крепления между двумя этими гайками.

В случае фиг. 10 элемент с желобом вращается так, что открытая часть желоба является ведущей, а дно обращено против движения, т.е. следует за открытой ведущей стороной. Это происходит, когда элемент с желобом скручивается.

На фиг. 11 позициями r_1 и r_2 обозначены соответствующие расстояния в плоскости вращения нижнего отверстия 11 элемента с желобом 1 от центра вала 3 мешалки до края отверстия 111 по левую сторону (левая сторона, если смотреть со стороны вала мешалки, в дальнейшем определяется подобным же образом), до края 112 отверстия по правую сторону и до выступающей части 115. Символами R_1 , R_2 и R_3 обозначены соответствующие расстояния в плоскости вращения верхнего отверстия 12 элемента с желобом 1 от центра вала 3 мешалки до края 121 отверстия по левую сторону, до края 122 отверстия по правую сторону и до выступающей части 125.

В устройстве для эжекции жидкости, представленном на фиг.11, предпочтительно должны удовлетворяться условия $r_1 < r_3$, $r_2 < r_3$ и $R_1 < R_3$ и $r_3 < R_3$. Однако возможно также чтобы $r_1 < r_3$, $r_2 < r_3$ и $R_1 < R_3$, $R_2 < R_3$ и $r_3 = R_3$. Здесь r_1 , r_2 и r_3 , все находятся в одной плоскости вращения, а R_1 , R_2 и R_3 , все находятся в другой плоскости вращения.

На фиг. 12А-фиг.12D каждый трубчатый элемент 7 имеет нижний край, прикрепленный к валу 3 мешалки посредством плоской петли 71, и верхний конец, который соединен со скользящим кольцом 31 посредством соединительной планки 72. Скользящее кольцо 31 устанавливается таким образом, чтобы иметь возможность скольжения вдоль вала 3 мешалки. Далее, предусмотрена гайка-барашек 311 на скользящем кольце 31 для закрепления скользящего кольца 31 в произвольном положении. Соединительная

планка 72 и скользящее кольцо 31 составляют вертикальное направляющее устройство.

С помощью перемещения скользящего кольца 31 вдоль вала 3 мешалки перпендикулярно плоскости вращения может быть подобрана величина угла наклона трубчатых элементов 7. Когда угол наклона трубчатых элементов 7 достигает заданной величины, скользящее кольцо 31 закрепляется на валу мешалки 3 посредством гайки-барашка 311.

На фиг. 13А-13D каждый трубчатый элемент 7 имеет нижний край, прикрепленный к валу мешалки 3 посредством плоской петли 71, и верхний край, прикрепленный к шарнирной манжете 32 посредством соединительного стержня 73. Шарнирная манжета 32 прикрепляется к поворотному валу 321 таким образом, чтобы поворачиваться в плоскости, параллельной валу 3 мешалки. В шарнирной манжете 32 по ее продольной оси высверлено отверстие 322 для размещения соединительного стержня 73. Гайка-барашек 323 предусмотрена на шарнирной манжете 32 для закрепления соединительного стержня 73, когда соединительный стержень 73 вставлен в отверстие 322 шарнирной манжеты 32. Соединительный стержень 73 и шарнирная манжета 32 составляют горизонтальное направляющее устройство.

Путем перемещения соединительного стержня 73, который вставлен в отверстие 322 шарнирной манжеты 32, по существу, вдоль плоскости вращения трубчатых элементов 7, подбирают величину угла наклона трубчатых элементов 7. Когда угол наклона трубчатых элементов 7 достигает заданной величины, соединительный стержень 73 закрепляют на валу 3 мешалки с помощью шарнирной манжеты 32 и посредством гайки-барашка 323.

На фиг.14А-14G показан элемент с желобом, выполненный из по меньшей мере трех секций, а именно в порядке возрастания от нижнего края, нижней секции 81, центральной секции 82 и верхней секции 83. Нижняя секция 81, центральная секция 82 и верхняя секция 83, все являются, по существу, одинаковыми в отношении формы поперечного сечения, имеющего полукруглую форму. Однако центральная секция 82 желоба и верхняя секция 83 сформированы с расширенными частями 821, 831, которые расширены таким образом, чтобы их соответствующие нижние края могли совмещаться с соответствующими верхними краями нижней секции 81 и средней секции 82. Соответствующие верхние конечные части нижней секции 81 и центральной секции 82 сформированы с возможностью поворота внутри последующей секции относительно нее. Шпильки (штифты) 812 и 822 соответственно вворачиваются в центры вращения. Отверстия 823 и 833 для шпилек соответственно просверлены вблизи продольного углубления у соответствующих нижних конечных частей центральной секции 82 и верхней секции 83 для вставки шпилек 812, 822 в верхние конечные части секций желоба. У элемента 8 с желобом шпильки 812, 822 и отверстия 823, 833 для шпилек составляют соединительные элементы.

Нижняя секция 81 и центральная секция 82 соединяются путем вставки верхнего края

нижней конечной секции 81 желоба в расширенную часть 821 на нижнем крае центральной секции 82 желоба и вставки шпилек 812 для нижней секции 81 в отверстия для шпилек 823 в центральной секции 82. Центральная секция 82 и верхняя секция 83 соединяются подобным же образом, формируя тем самым единый элемент 8 с желобом.

Элемент с желобом может, таким образом, при необходимости изгибаться или выпрямляться с помощью перемещения верхнего края вдоль оси вала мешалки.

На фиг. 15А-15D элемент 9 с желобом выполнен из трех секций, а именно в порядке возрастания от нижнего края, нижней секции 91, центральной секции 92 и верхней секции 93. Нижняя секция 91, центральная секция 92 и верхняя секция 93 выполнены каждая последующая уже предыдущей, при этом форма поперечного сечения секций представляет собой полукруг и секции входят одна в другую. Шпильки 921 и 922 соответственно, имеющие резьбу, вворачиваются в нижний край снаружи и в верхний край изнутри центральной секции 92 вблизи продольного углубления. Кроме того, продольные щели 912 и 932 соответственно сформированы в нижней секции 91 и в верхней секции 93 (исключая противоположные края) вблизи продольного углубления и параллельно их боковым краям в положениях, соответствующих расположению шпилек-саморезов 921 и 922.

Нижняя секция 91 и центральная секция 92 соединены путем размещения центральной секции 92 внутри нижней секции 91 и соответствующего зацепления шпилек-саморезов 921 центральной секции 92 со щелями 912 нижней секции 91. Центральная секция 92 и верхняя секция 93 соединены подобным же образом, формируя тем самым единый элемент 9 с желобом.

Элемент 9 с желобом, таким образом, может растягиваться и складываться путем перемещения верхнего конца вдоль продольной оси элемента 9 таким образом, чтобы секции желоба скользили друг относительно друга.

На фиг. 16А-фиг.16В пластина 10 трапецевидной формы с широкой стороной сверху прикреплена к валу 3 мешалки, при этом ее противоположные наклонные боковые части отогнуты в противоположных друг другу направлениях в плоскости вращения, чтобы тем самым сформировать два противоположных элемента 101, 102 с желобами. Соответственно верхнее отверстие и нижнее отверстие элементов 101, 102, оба имеют несимметричную V-образную форму с одной стороной более длинной, чем другая, и со скругленным углом. Далее, неизогнутая плоская часть 103 трапецевидной пластины 10 представляет собой приспособление для крепления, которое, кроме того, действует в качестве лопасти для перемешивания. Шесть прямоугольных отверстий 1031 сформированы в поперечном направлении в плоской части 103 для уменьшения сопротивления жидкости.

Элементы 101, 102 вращаются таким образом, чтобы короткая сторона несимметричной V-образной формы являлась ведущей (на фигуре - по часовой стрелке).

На фиг.17А-17С два элемента 1 с

желобами прикреплены к валу 3 мешалки с наклоном так, что их нижние отверстия расположены ближе к валу мешалки, чем их верхние отверстия, их верхние части прикреплены посредством продолговатой прямоугольной пластинки приспособления 24 для крепления и нижние части прикреплены посредством трапецевидной пластинки приспособления 25 для крепления.

Как приспособления 24 для крепления, так и 25 прикрепляются эксцентрично по отношению к валу 3 мешалки.

У элементов 1 с желобами соответственно верхнее отверстие и нижнее отверстие, оба имеют V-образную форму с углом между сторонами 90°. Одна сторона прикреплена к приспособлениям 24, 25 для крепления, в то время как удаленный конец другой стороны имеет утолщение.

Два элемента с желобами неподвижно устанавливаются эксцентрично по отношению к валу 3 мешалки на поверхностях противоположных сторон приспособлений 24, 25 для крепления.

Элементы 1 с желобами вращаются таким образом, чтобы вести за собой приспособления 24, 25 для крепления (на фигуре - по часовой стрелке).

На фиг.16В и фиг.17А углы между сторонами V-образных элементов с желобами могут изменяться и достигать 105°. Кроме того, V-образные элементы с желобами могут быть заменены элементами любой формы, представленными на фиг. 4А-фиг.5J, например полукруглой формы.

На фиг.18А-фиг.18В продолговатые прямоугольные пластины приспособлений 2 для крепления расположены по радиусу в плоскости вращения и прикреплены к валу 3 мешалки. Длина приспособлений 2 для крепления, по существу, одинакова. Две С-образные секции прямоугольной формы в поперечном сечении составляют элементы 1 с желобами. Продольные углубления расположены открытой стороной внутрь с соответствующими верхними частями, прикрепленными к дальним концам приспособлений 2 для крепления, и с нижними краями, прикрепленными к боковой поверхности вала 3 мешалки таким образом, что нижние отверстия 11 расположены ближе к валу 3 мешалки, чем верхние отверстия 12, тем самым обеспечивая наклон элементов 1 с желобами.

Нижние части элементов 1 с желобами прикреплены к боковым поверхностям на противоположных сторонах вала 3 мешалки. Следовательно, нижние отверстия 11 элементов 1 с желобами являются эксцентричными по отношению к валу 3 мешалки и перекрещиваются друг с другом в положении на валу 3 мешалки.

Элемент 1 с желобами обычно ориентируют так, что при вращении ведущими являются нижние отверстия 11, а верхние отверстия 12 следуют за ними (на фигуре - по часовой стрелке).

На фиг. 19 показано устройство для эжекции жидкости, подобное тому, которое представлено на фиг. 1А, за исключением того, что используются два приспособления 2 для крепления (верхнее и нижнее) для крепления элементов 1 с желобами к валу 3 мешалки, установленному по центру емкости Т с перемешиванием. Верхний конец вала 3

соединен с электрическим мотором М, установленным на верхней базовой плите емкости Т с мешалкой. Кожух J расположен вокруг наружной периферии боковой стенки и поверх основания емкости с мешалкой.

Нижнее отверстие 11 элемента 1 с желобом погружено ниже уровня поверхности в жидкость L в емкости Т, в то время как верхнее отверстие 12 выступает наружу в пространство выше уровня поверхности жидкости L. Вращение вала мешалки под действием мотора М, установленного на верхней базовой плоскости емкости Т, чтобы тем самым вращать элемент 1 с желобом, заставляет жидкость внутри емкости Т проходить от нижнего отверстия 11 элемента 1 с желобом через внутреннюю часть этого элемента и выбрасываться из верхнего отверстия 12. Эжектируемая жидкость распределяется по внутренней боковой поверхности стенки емкости Т с мешалкой и/или в пространстве над уровнем поверхности жидкости L. Кроме того, части элемента 1 с желобом, находящиеся ниже уровня поверхности жидкости L, и приспособление 2 для крепления, находящееся ниже уровня поверхности жидкости L, оба действуют в качестве перемешивающих лопастей.

Даже тогда, когда уровень поверхности жидкости L понижается из-за испарения, из отверстия 12 выбрасывается достаточное количество жидкости, поскольку подъем жидкости по элементу 1 с желобом вызывается центробежной силой. Это дает возможность поддерживать площадь теплообмена на постоянном уровне, а также поддерживать постоянную скорость испарения, обеспечивая уменьшение времени испарения.

На фиг. 20 три устройства для эжектирования жидкости, подобных тем, которые представлены на фиг.1А, соединены с валом 3 мешалки внутри емкости Т с мешалкой подобно тому, как это было представлено на фиг.19. Верхнее отверстие 12 элемента 1 с желобом первой ступени (начиная со дна, далее определяется подобным же образом) находится выше нижнего отверстия 11 элемента 1 с желобом второй ступени. Подобно этому, верхнее отверстие 12 элемента 1 с желобом второй ступени находится выше нижнего отверстия 11 элемента 1 с желобом третьей ступени.

На фиг.20 уровень поверхности жидкости внутри емкости Т с мешалкой находится между нижним отверстием 11 и верхним отверстием 12 элемента 1 с желобом третьей ступени. Мотор М, вращая с помощью привода вал 3 мешалки и, следовательно, элементы 1 с желобом, заставляет жидкость внутри емкости проходить от нижнего отверстия 11 через элемент 1 с желобом, чтобы выбрасываться из верхнего отверстия 12. Эжектируемая жидкость распределяется по внутренней боковой поверхности емкости Т с мешалкой и/или в пространстве выше уровня поверхности жидкости L. Далее, части элемента 1 с желобом, расположенные ниже уровня поверхности жидкости L, и элементы 1 с желобом, и приспособления 2 для крепления, расположенные ниже уровня поверхности жидкости L, все действуют в качестве лопастей для перемешивания.

С течением времени и при

соответствующем понижении уровня поверхности жидкости L, перед тем, как уровень поверхности жидкости упадет ниже нижнего отверстия 11 элемента 1 с желобом третьей ступени, верхнее отверстие 12 элемента 1 с желобом второй ступени станет выступать наружу выше уровня поверхности жидкости L. При этом жидкость внутри емкости по-прежнему будет эжектироваться из верхнего отверстия 12. Таким образом жидкость внутри емкости Т с мешалкой непрерывно эжектируется из верхних отверстий 12 элементов 1 с желобом без перерыва до тех пор, пока уровень поверхности жидкости L не достигнет нижнего отверстия 11 элемента 1 с желобом первой ступени.

На фиг.21 устройство для эжекции жидкости, имеющее трубчатые элементы, у которых величина угла наклона устанавливается посредством вертикального направляющего устройства, подобного системе, представленной на фиг.12, за исключением того, что гайка-барашек 311 отсутствует и стопор 34 укреплен в нижней части вала 3 мешалки, установлено внутри колбы F.

В то время когда оно находится снаружи колбы F, скользящее кольцо 31 устройства для эжекции жидкости скользит вверх вдоль поверхности вала 3 мешалки таким образом, что углы наклона трубчатых элементов 7 увеличиваются, и верхние края трубчатых элементов 7 подходят к валу 3 мешалки, сближая друг с другом трубчатые элементы 7. Затем устройство для эжекции жидкости вставляется в колбу через горлышко, и скользящее кольцо 31 отпускается, после чего падает вниз вдоль вала 3 мешалки до тех пор, пока не войдет в соприкосновение со стопором 34, ограничивающим угол наклона до заданной величины. Стопор 34 может отсутствовать. В этом случае угол наклона элементов 1 с желобом приобретает величину, соответствующую скорости вращения и/или длине соединяющей планки 72.

На фиг.22А-22С представлены элементы-поплавки, включающие в себя поплавки 26 малого диаметра и поплавки 27 большого диаметра, причем оба они кольцевой формы и с примерно прямоугольной формой поперечного сечения, расположены концентрично друг другу в одной плоскости вращения. Два набора элементов с желобом и с двумя элементами 1 с желобом в каждом наборе расположены на одном и том же диаметре по обеим сторонам от вала 3 мешалки, прикреплены к поплавкам 26, 27 с центральным углом между парами элементов с желобом в 90°. В одном из наборов элементы с желобом выполнены длинными, в то время как во втором они короткие. Далее, элементы 1 с желобом соответствующим образом прикреплены к поплавкам 26 и 27 посредством держателей 19. Поплавки 26, 27 соединены с центральным кольцом 28 в их центрах посредством крепежных стержней 29. Центральный угол между стержнями 19 представляет собой прямой угол.

На внутренней боковой поверхности центрального кольца 28 предусмотрен выступ 281. Кроме того, вдоль продольной оси вала 3 мешалки на его наружной боковой

поверхности сформирована бороздка 33. Вал 3 мешалки вставлен в центральное кольцо 28 таким образом, чтобы выступ 281 центрального кольца 28 сцеплялся с бороздкой 33 вала 3 мешалки, тем самым устанавливая поплавок 26, 27 на валу 3 мешалки таким образом, чтобы они могли скользить вдоль него.

Устройство для эжекции жидкости всегда плавает на поверхности жидкости, так что, независимо от изменения уровня поверхности жидкости, жидкость непрерывно и беспрепятственно эжектируется из верхних отверстий 12 элементов 1 с желобом.

На фиг.23А-23В приспособления 2 для крепления одинаковой длины расположены на одной из сторон вала 3 мешалки на одном и том же диаметре. Два элемента 1 с желобом прикреплены к одному приспособлению для крепления (левая сторона фигуры), и три элемента 1 с желобом прикреплены к другому приспособлению для крепления (правая сторона фигуры). Углы наклона этих элементов с желобами одинаковы. Однако расстояния от вала 3 мешалки до соответствующих элементов 1 с желобом все различны, так что, когда вал 3 мешалки вращается, тем самым вращая элементы 1 с желобом, траектории вращения пяти элементов 1 не перекрывают друг друга.

У устройства для эжектирования жидкости по настоящему изобретению конструкция является простой, и исключительно с помощью вращения вала мешалки жидкость может выбрасываться на большое расстояние и с большим объемом выброса. Используя устройство эжекции жидкости согласно изобретению, можно осуществлять промывку внутренней поверхности боковых стенок емкости, проще поддерживать постоянной площадь теплообмена и осуществлять промывку поверхности теплообмена, а также испарение жидкости.

Формула изобретения:

1. Устройство для эжекции жидкости, включающее, по меньшей мере, один элемент в виде желоба для транспортировки жидкости, установленный на валу мешалки при помощи крепежного приспособления под углом наклона, превышающим 0° и до 90°, таким образом, что, когда нижняя часть желоба погружена в жидкость, а его верхняя часть выступает над поверхностью жидкости, последняя при вращении вала мешалки транспортируется по желобу в направлении к его верхней части и выбрасывается через нее наружу, отличающееся тем, что желоб установлен так, что его вогнутая часть обращена к валу, а сам желоб развернут относительно направления вращения под углом около или превышающим 0°, определяемым в плоскости поперечного сечения желоба линиями, одна из которых является центральной линией поперечного сечения желоба и проходит через центральную точку этого сечения и вторая проходит через эту центральную точку и центр вала.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что желоб имеет поперечное сечение, симметричное относительно оси, определяющей его центральную точку, или асимметричное, состоящее из асимметричной и симметричной относительно оси частей, при этом центральную точку определяет ось

симметрии симметричной части желоба.

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что по меньшей мере один элемент в виде желоба установлен на валу мешалки с возможностью регулирования угла наклона.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что элемент в виде желоба имеет покрытие или облицовку.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что верхнее отверстие желоба закрыто перфорированной пластиной или сеткой.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что верхнее отверстие желоба закрыто пластиной с образованием зазора вдоль внутренней боковой поверхности желоба.

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что над верхним отверстием желоба на расстоянии от этого отверстия расположена отклоняющаяся пластина.

8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что желоб выполнен гибким.

9. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что желоб выполнен с возможностью телескопического изменения длины.

10. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что желоб покрыт съемной крышкой.

11. Способ эжекции жидкости, предусматривающий помещение в емкость с

жидкостью устройства для эжекции жидкости, включающего элемент для транспортировки жидкости, установку устройства в положение, при котором нижняя часть элемента транспортировки погружена в жидкость и верхняя часть выступает над поверхностью жидкости, вращение элемента для транспортировки жидкости вокруг оси вала так, что жидкость проходит внутри указанного элемента и эжектируется из его верхней части, отличающийся тем, что используют устройство для эжекции жидкости по любому из пп.1-10.

12. Способ по п.11, отличающийся тем, что обеспечивают эжекцию жидкости из верхней части желоба на внутреннюю боковую стенку емкости для ее промывки.

13. Способ по п.11, отличающийся тем, что обеспечивают эжекцию жидкости из верхней части желоба для транспортировки жидкости с учетом обеспечения при ее распределении на теплообменную поверхность постоянной площади теплопередачи и/или промывки этой поверхности.

14. Способ по п.11, отличающийся тем, что обеспечивают эжекцию жидкости из верхней части желоба в пространство над поверхностью жидкости для ее испарения.

5
10
15
20
25

30

35

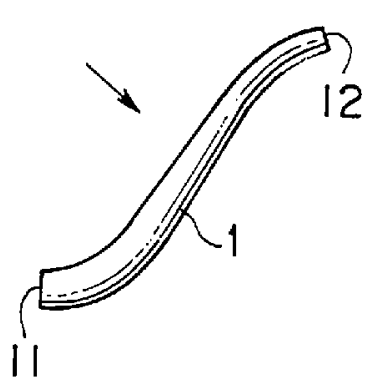
40

45

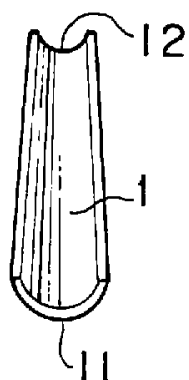
50

55

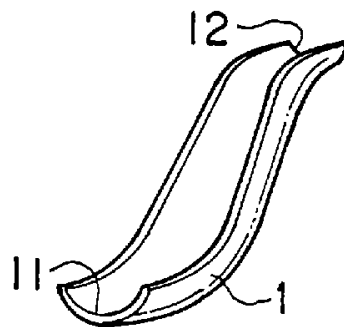
60



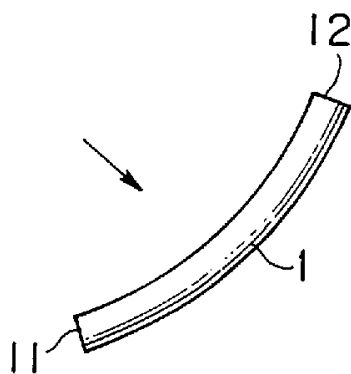
Фиг.2А



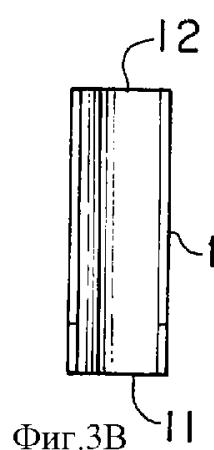
Фиг.2В



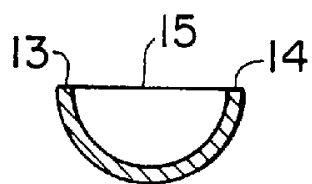
Фиг.2С



Фиг.3А



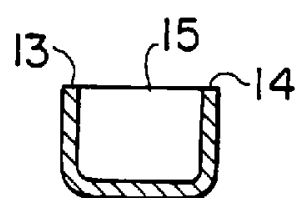
Фиг.3В



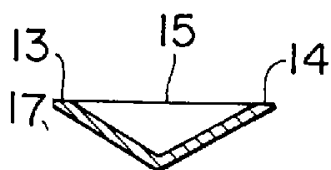
Фиг.4А



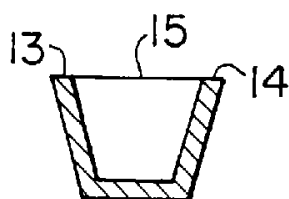
Фиг.4В



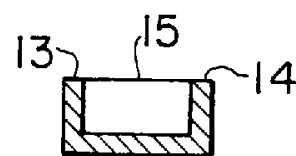
Фиг.4С



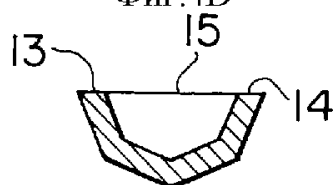
Фиг.4D



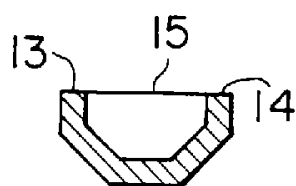
Фиг.4Е



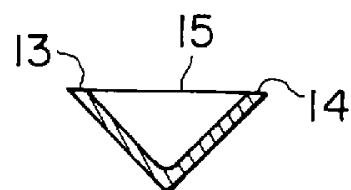
Фиг.4F



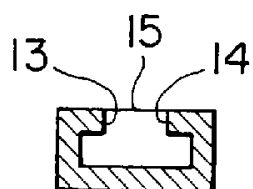
Фиг.4G



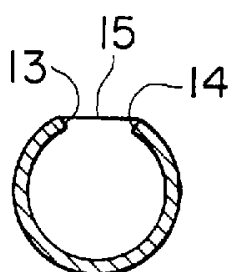
Фиг.4H



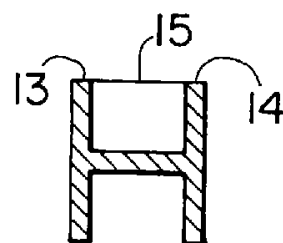
Фиг.4I



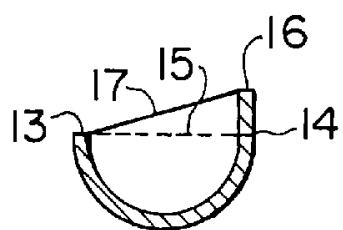
Фиг.4J



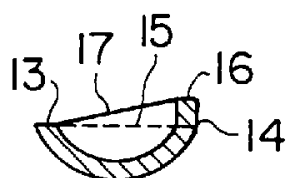
Фиг.4К



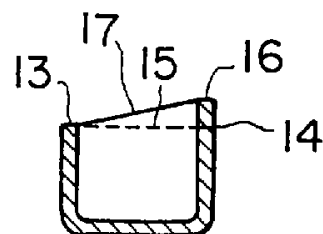
Фиг.4L



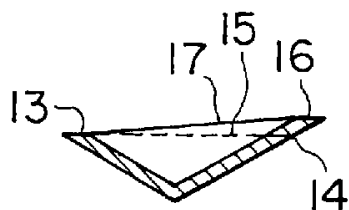
Фиг.5А



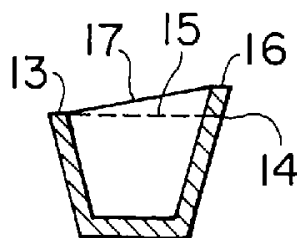
Фиг.5В



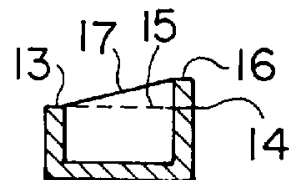
Фиг.5С



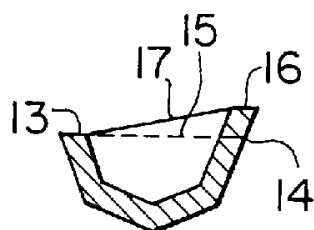
Фиг.5D



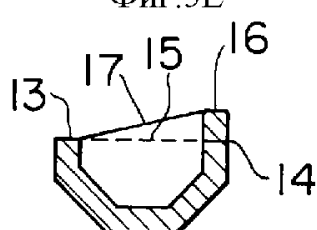
Фиг.5Е



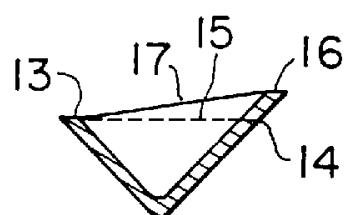
Фиг.5F



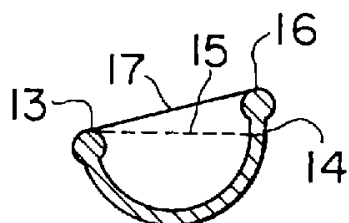
Фиг.5G



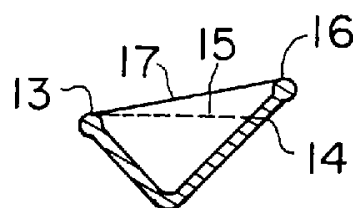
Фиг.5H



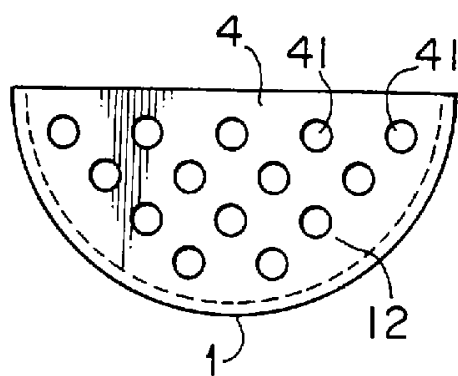
Фиг.5I



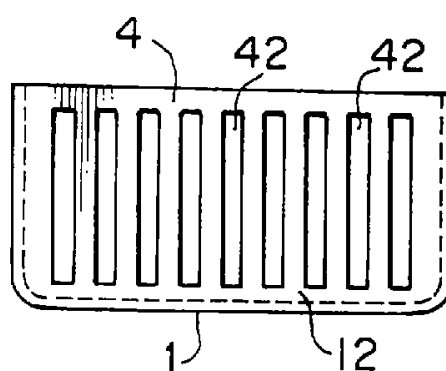
Фиг.5J



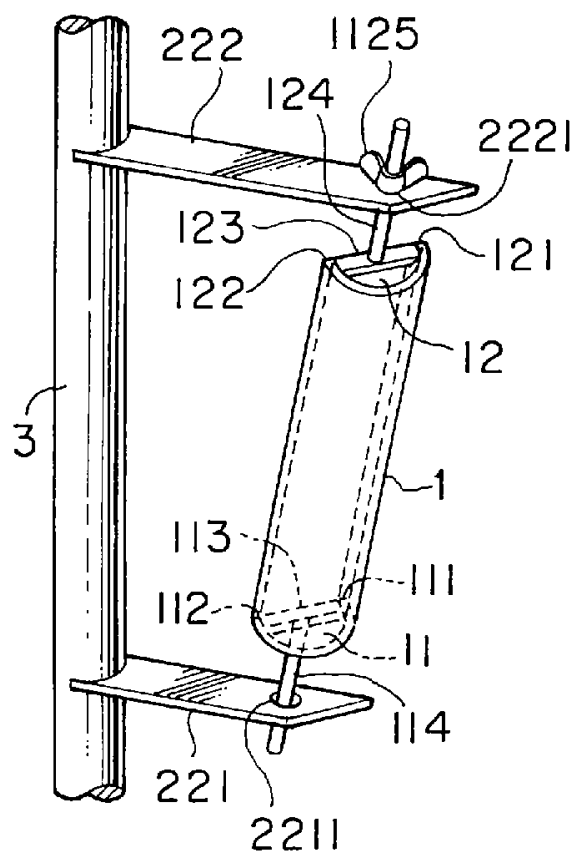
Фиг.5К



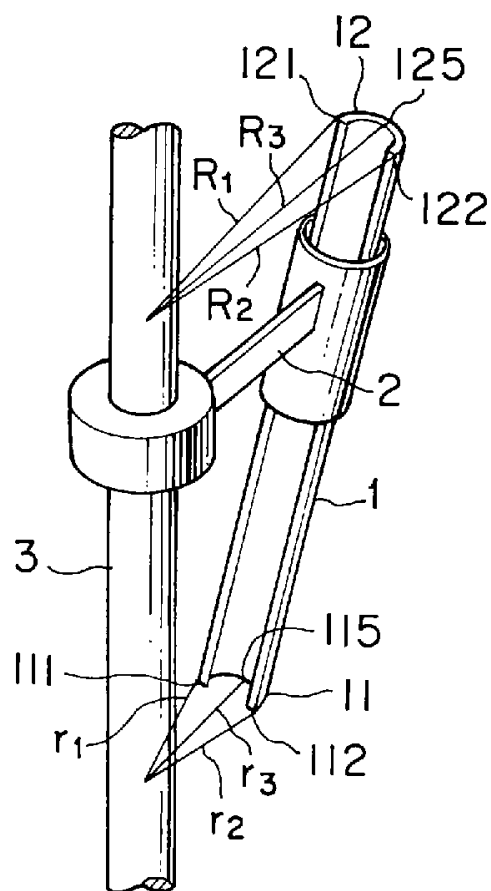
Фиг.6А



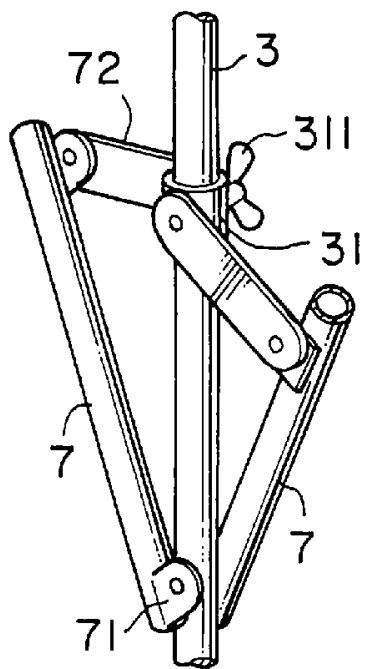
Фиг.6В



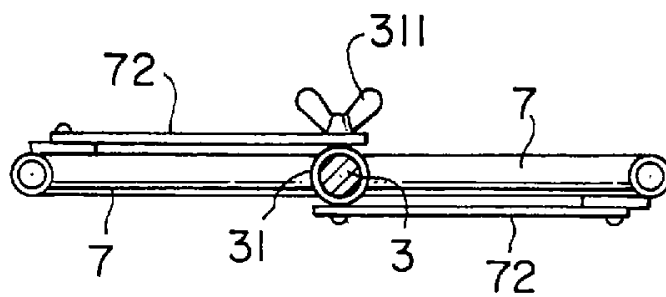
Фиг.10



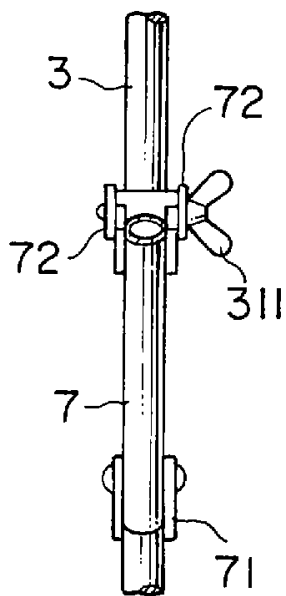
Фиг. 11



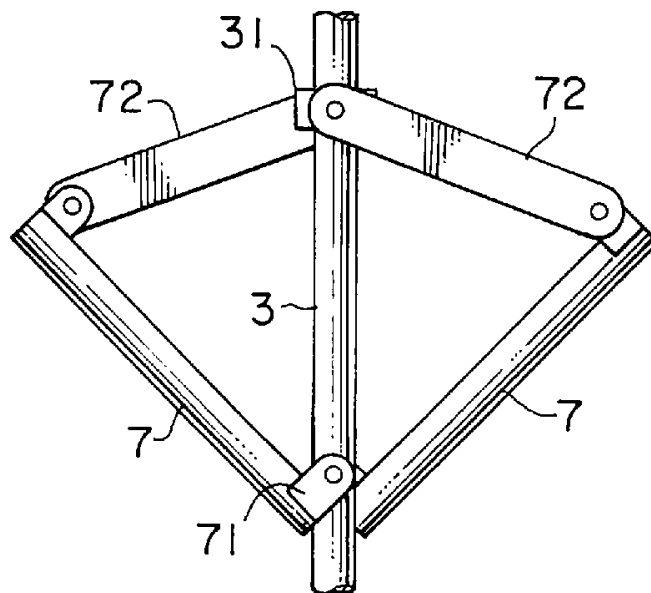
Фиг.12А



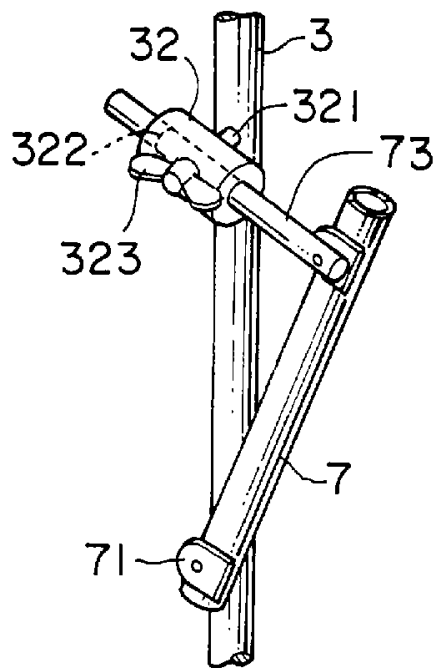
Фиг.12В



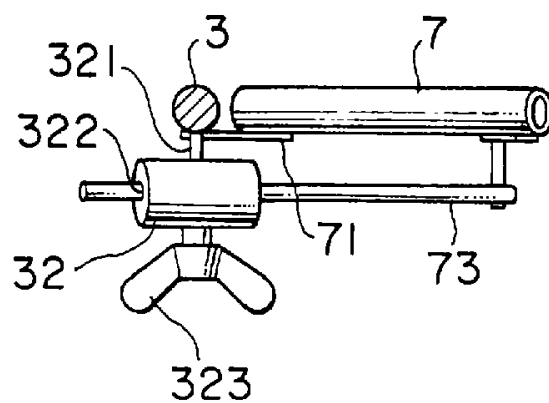
Фиг.12С



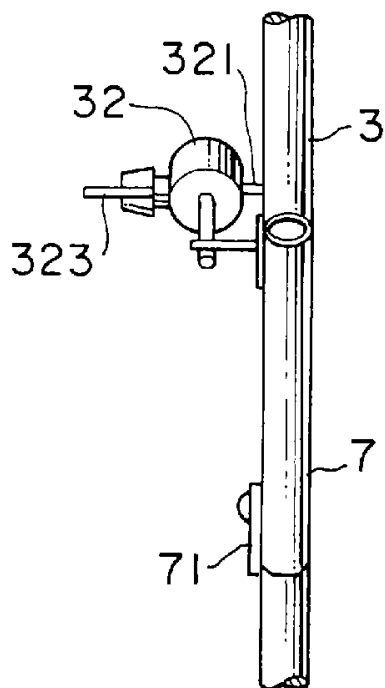
Фиг.12D



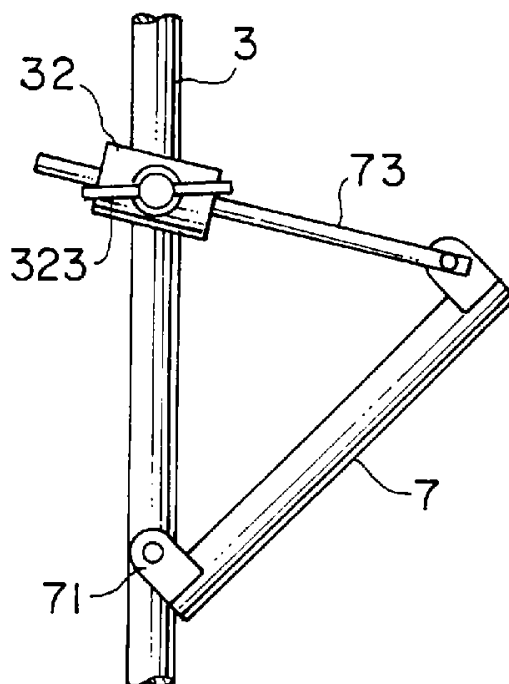
Фиг.13А



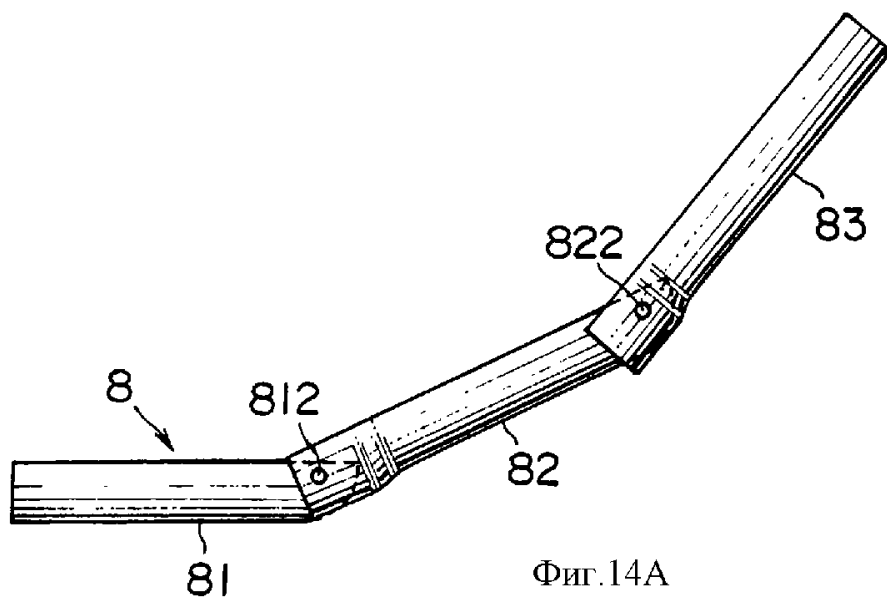
Фиг.13В



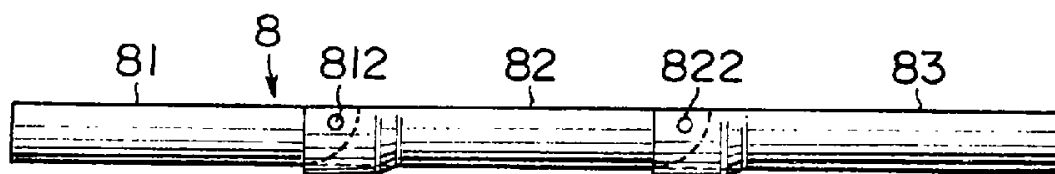
Фиг.13С



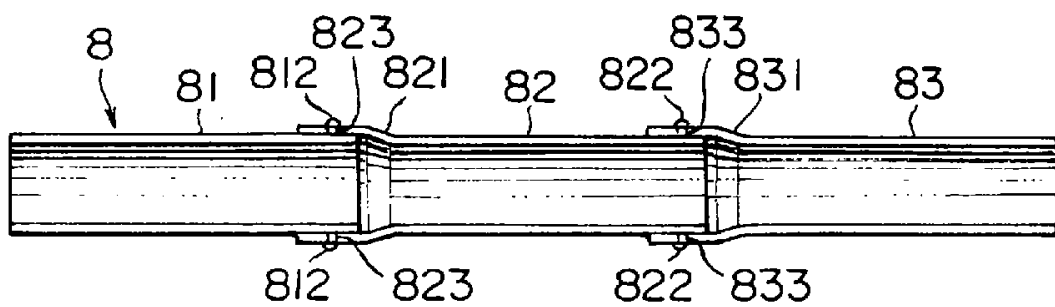
Фиг.13D



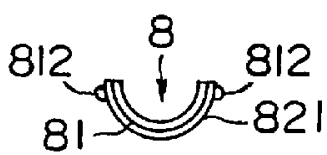
Фиг.14А



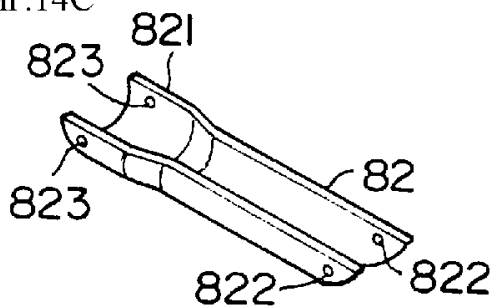
Фиг.14В



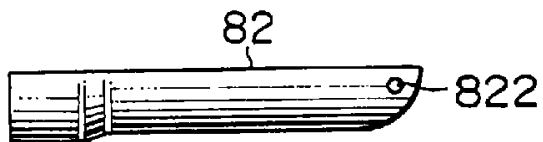
Фиг.14С



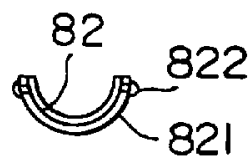
Фиг.14D



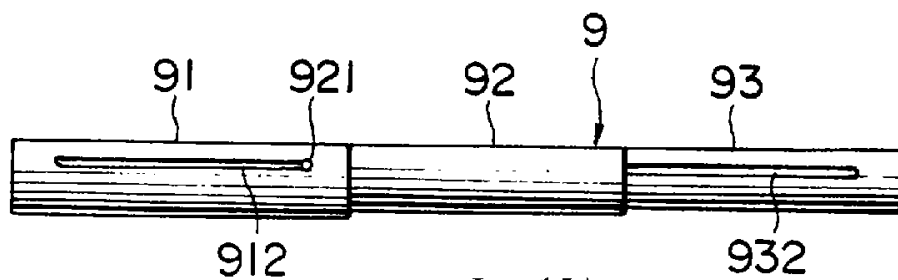
Фиг.14Е



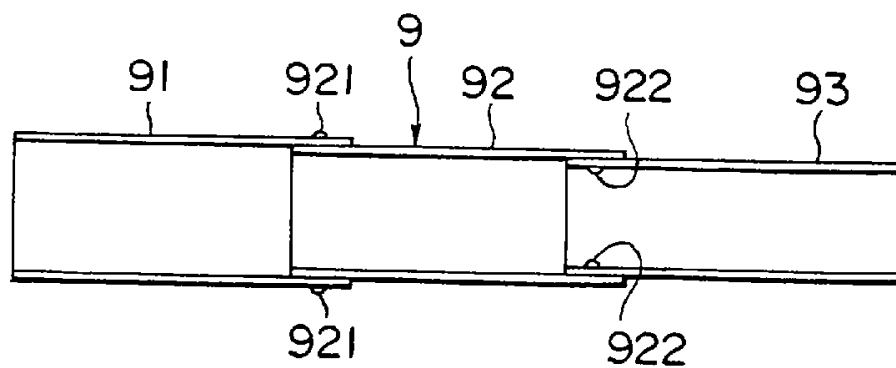
Фиг.14F



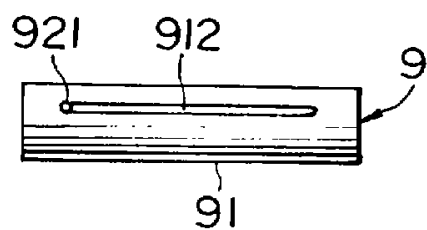
Фиг.14G



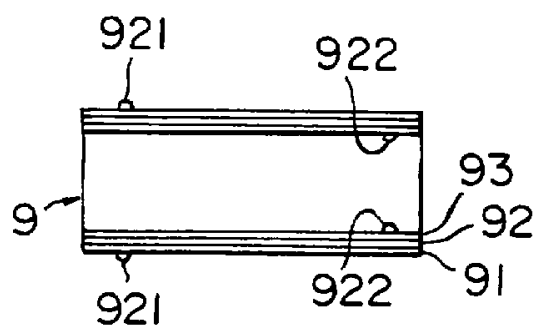
Фиг.15А



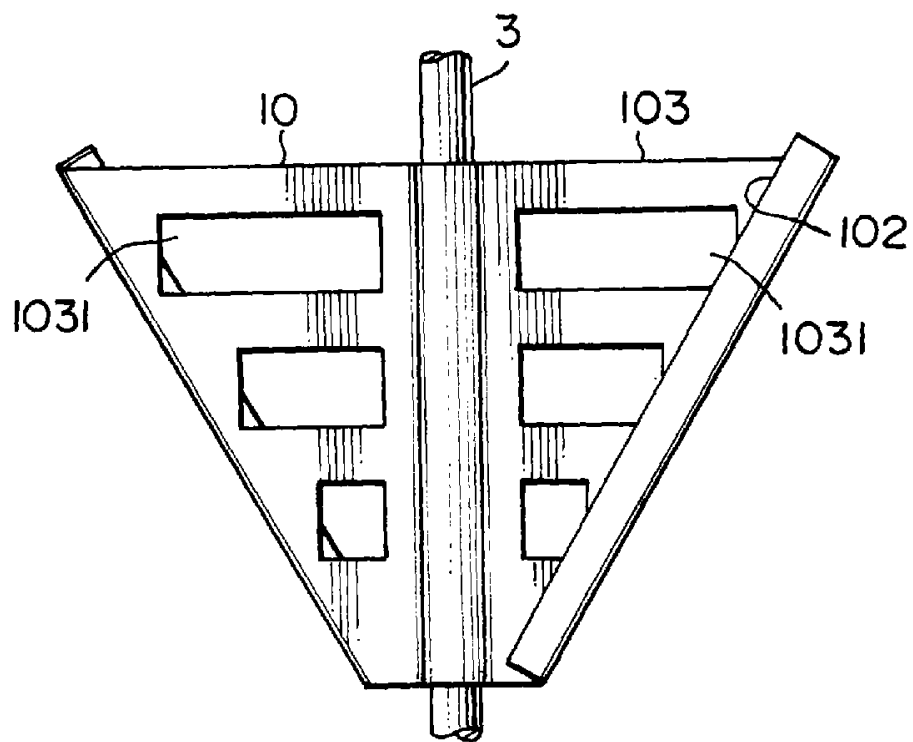
Фиг.15В



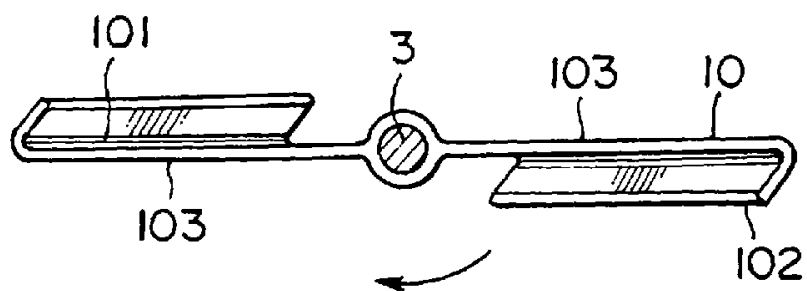
Фиг.15С



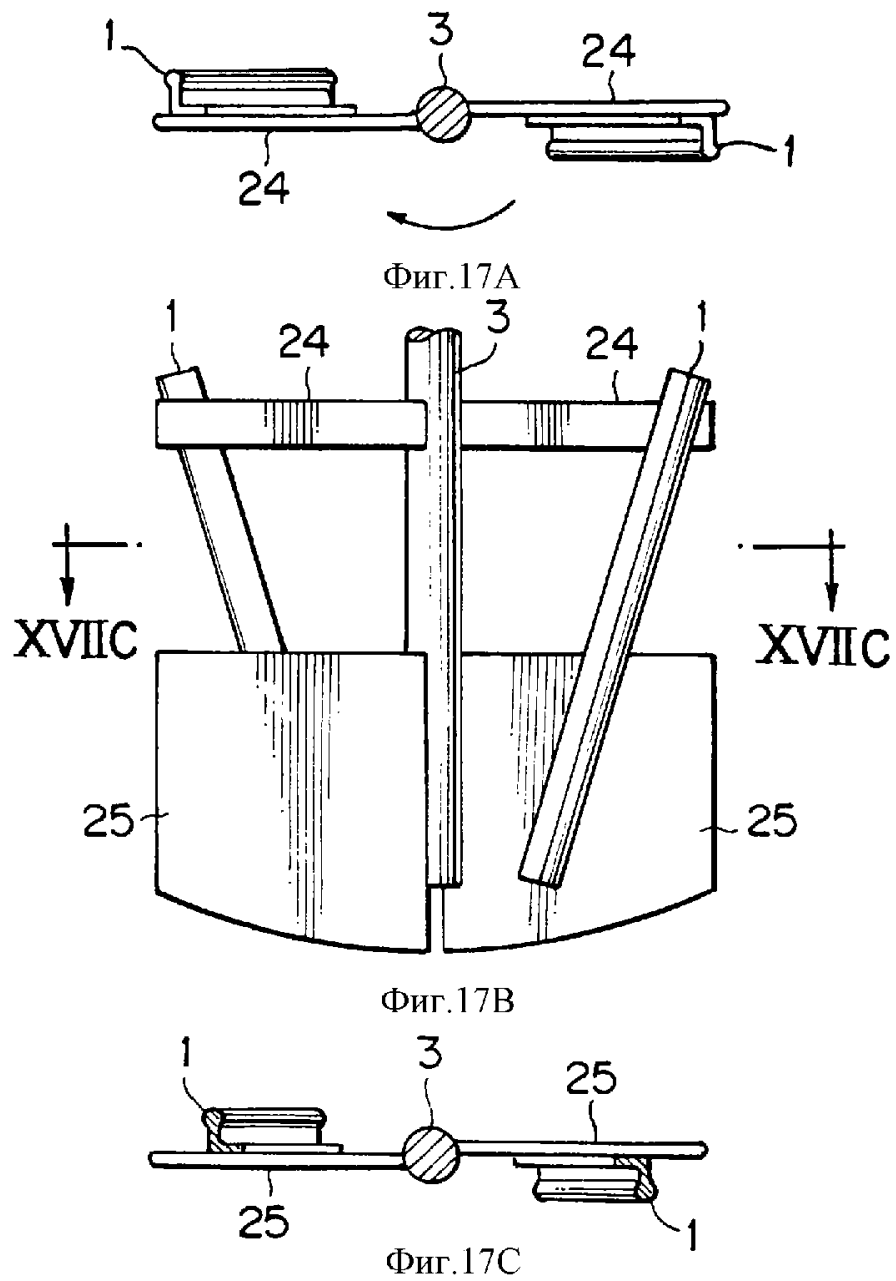
Фиг.15D

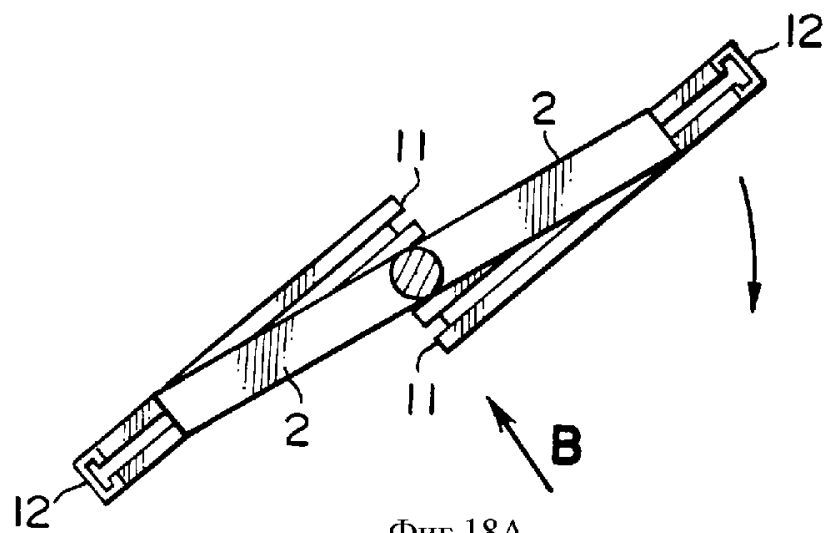


Фиг.16А

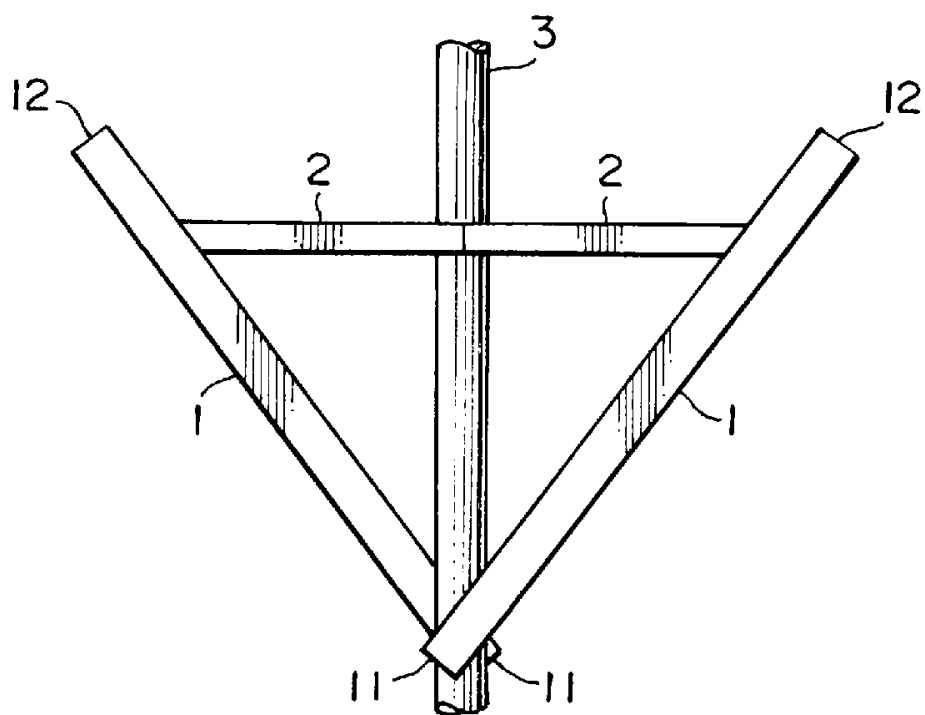


Фиг.16В

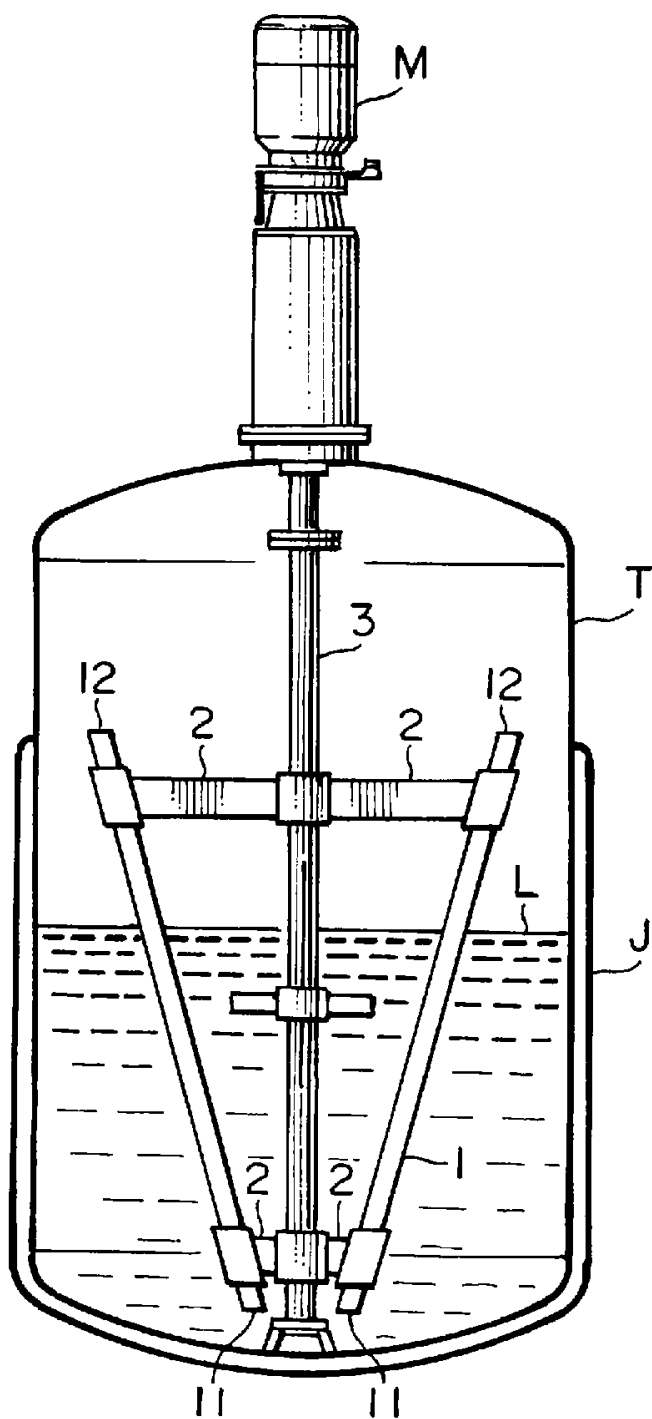




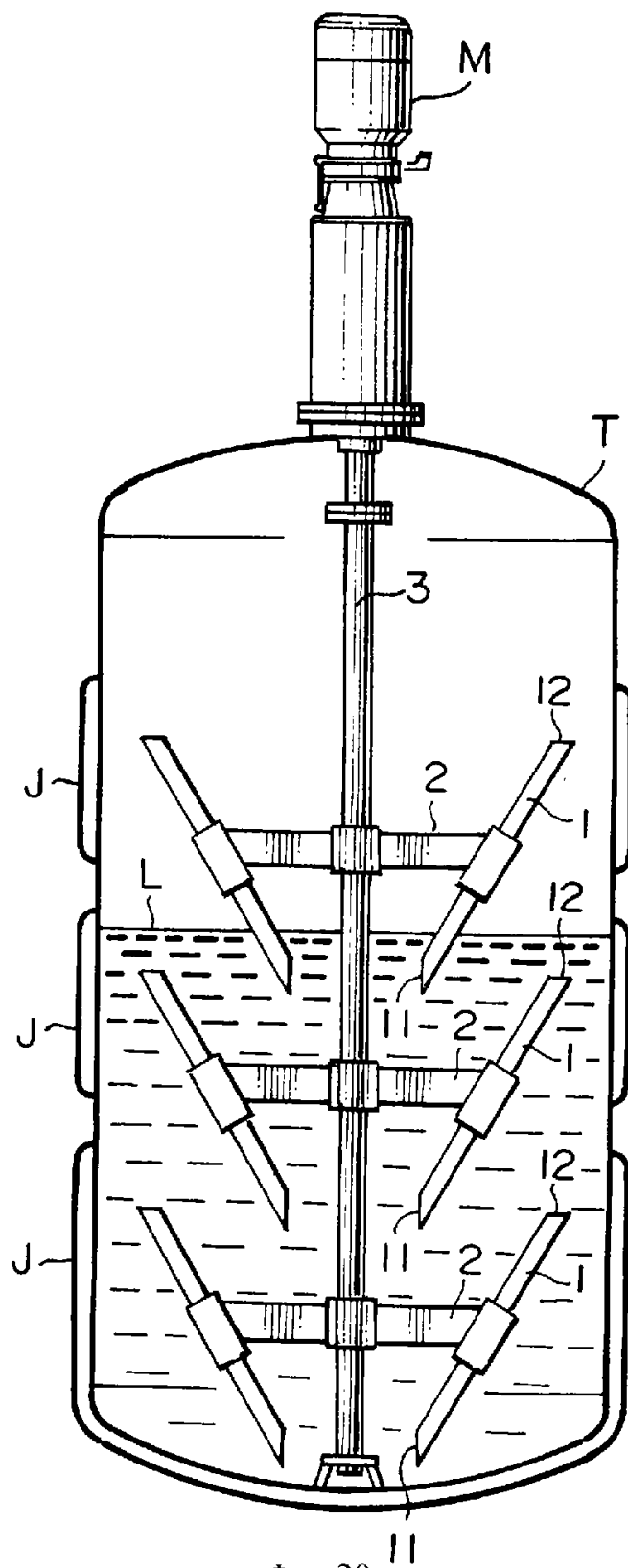
Фиг.18А



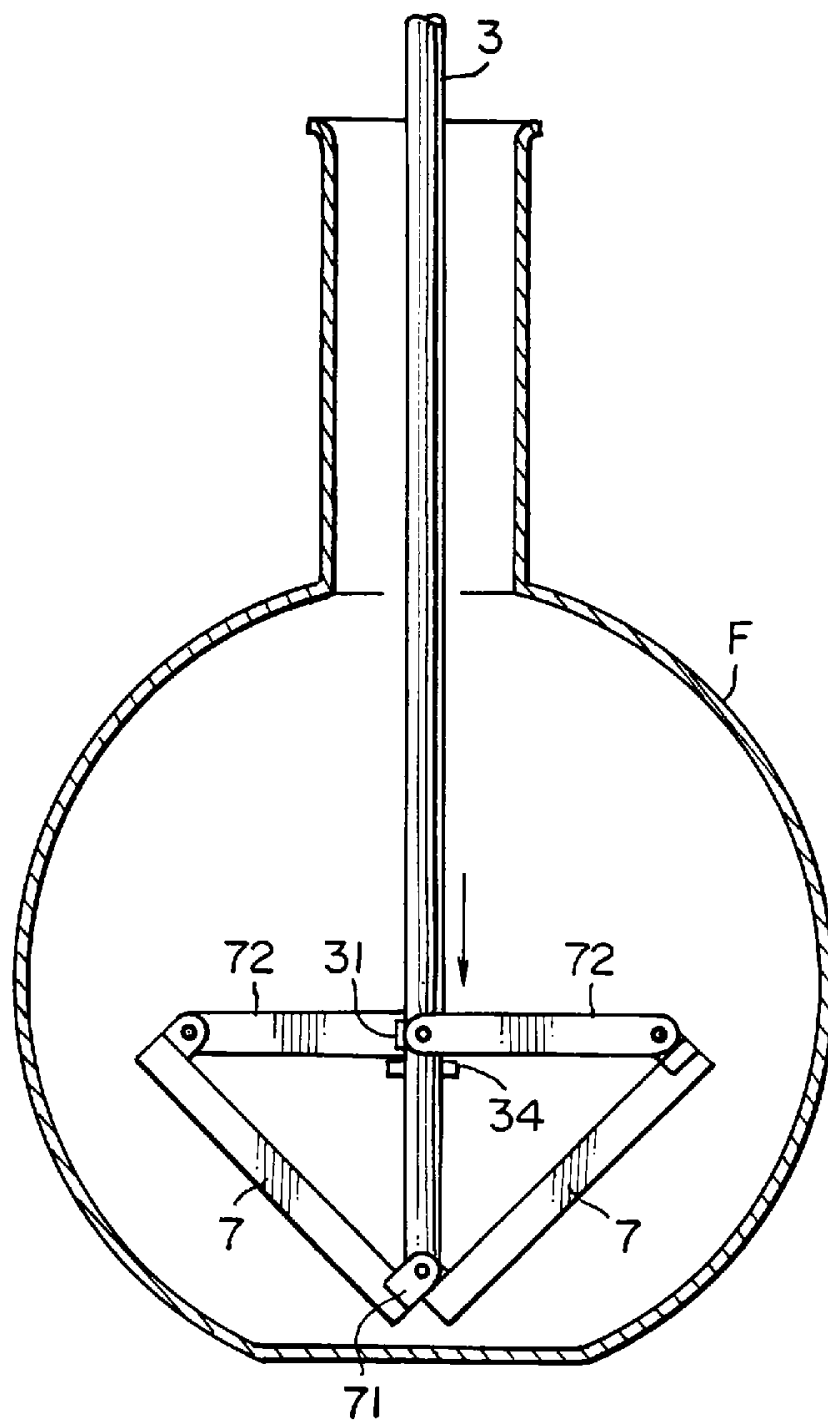
Фиг.18В



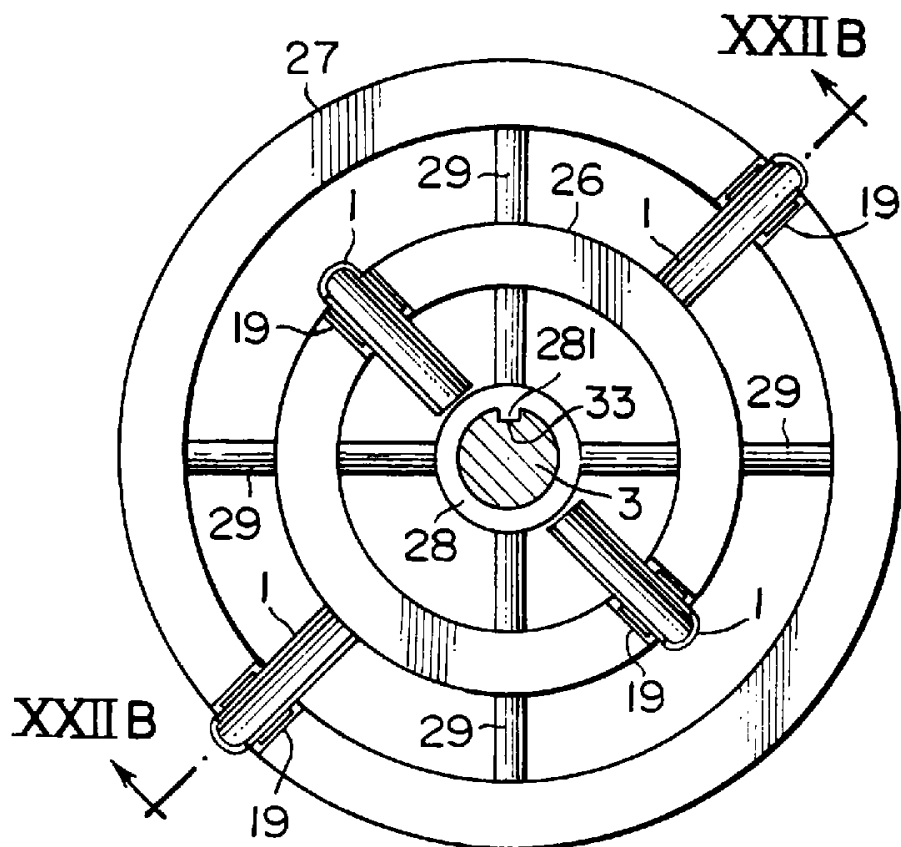
Фиг.19



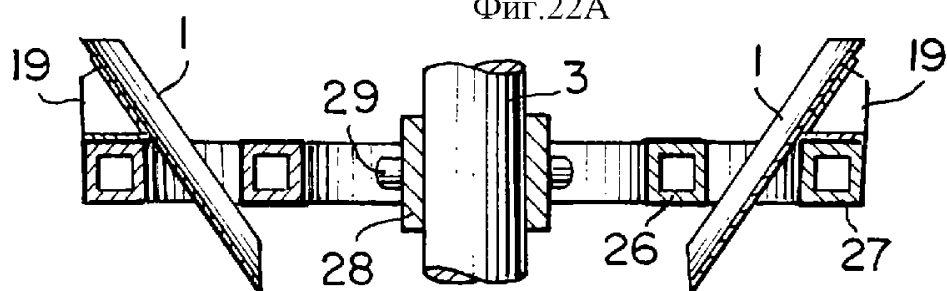
Фиг.20



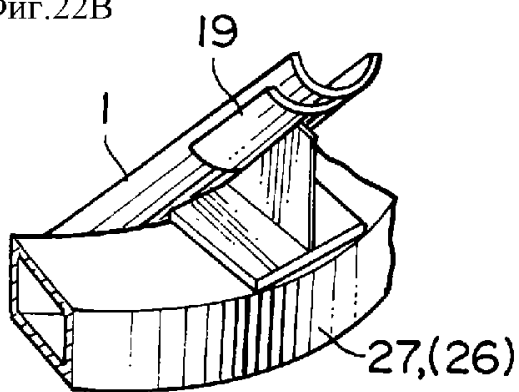
Фиг.21



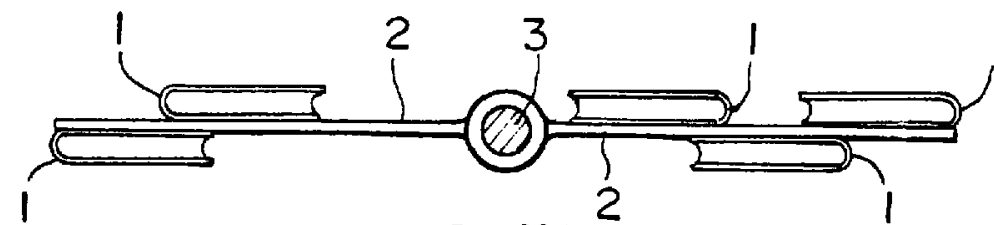
Фиг.22А



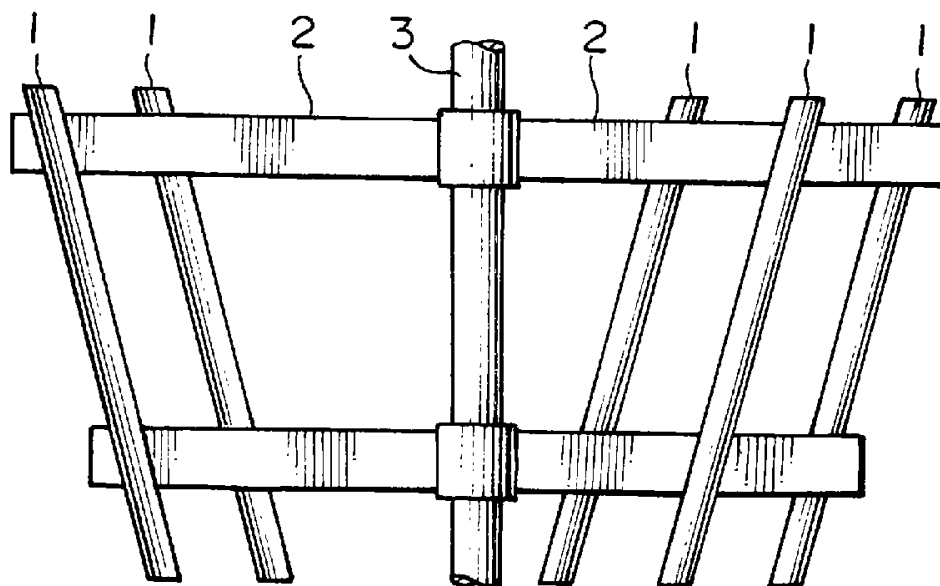
Фиг.22В



Фиг.22С



Фиг.23А



Фиг.23В