(19) **RU** (11) **2 067 065** (13) **C1**

(51) МПК[6] **B 65 B 1/04, B 65 G 65/32**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5010317/13, 21.10.1991

(30) Приоритет: 22.10.1990 FR 9013162

(46) Дата публикации: 27.09.1996

(56) Ссылки: 1. Патент США N 4306829, кл. B 65 G 65/32, 1981. 2. Патент ФРГ N 2703329, кл. B 65 G 65/32, 1980. 3. Патент США N 4433707, кл. B 65 G 1/04, 1982.

(71) Заявитель:
Энститю Франсэ дю Петроль (FR)

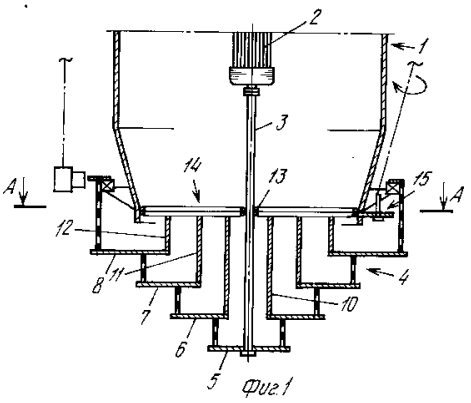
(72) Изобретатель: **Бернар Пуссэн[FR], Даниель Люмброзо[FR]**

(73) Патентообладатель:
Энститю Франсэ дю Петроль (FR)

(54) АППАРАТ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ЕМКОСТИ СЫПУЧИМ ПРОДУКТОМ ИЛИ СЫПУЧИМ ТВЕРДЫМ ВЕЩЕСТВОМ

(57) Реферат:

Аппарат для заполнения емкости твердым продуктом, разделенным на фракции, используется в хранилищах для хранения зерна, продовольственных продуктов. Аппарат содержит питающую воронку, головку разброса, состоящую из ряда пластин, параллельных и коаксиальных, расположенных одни под другими, поверхность которых уменьшается от верхней пластины до нижней, при этом комплект сконструирован таким образом, что каждая пластина содержит отверстие, которое способствует питанию с помощью сил гравитации пластины, расположенной непосредственно снизу, причем нижняя пластина может иметь отверстие, чтобы питать центр емкости, при этом упомянутые пластины приводятся во вращательное движение, что позволяет нагнетать твердые вещества, разделенные на фракции с помощью центробежной силы, по крайней мере, одну пластину, содержащую отверстия, при этом эта (эти) пластина (пластины) расположена (расположены) на выходе из воронки и перед пластинами разброса частиц. 8 з. п. ф-лы, 5 табл., 6 ил.



Фиг.1

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1

(19) **RU** (11) **2 067 065** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **B 65 B 1/04, B 65 G 65/32**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 5010317/13, 21.10.1991

(30) Priority: 22.10.1990 FR 9013162

(46) Date of publication: 27.09.1996

(71) Applicant:
Ehnstitju Franseh dju Petrol' (FR)

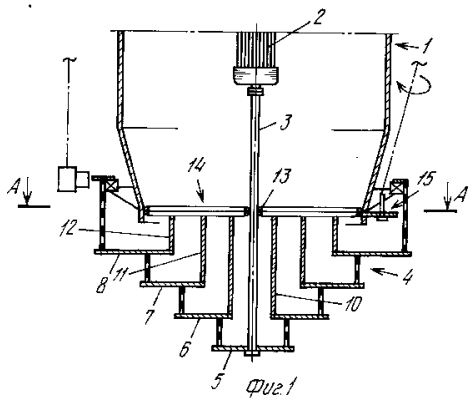
(72) Inventor: Bernar Pussehn[FR],
Daniel' Ljumbrozo[FR]

(73) Proprietor:
Ehnstitju Franseh dju Petrol' (FR)

(54) DEVICE FOR FILLING CONTAINER WITH LOOSE PRODUCT OR LOOSE SOLID MATTER

(57) Abstract:

FIELD: grain of foodstuff storages. SUBSTANCE: device has feeder funnel, spreading head made up of rows of plates arranged in parallel and coaxially, one over the other, whose surface decreases from upper plate to lower plate. Set is designed so that each plate has hole which contributes to supply of plate arraged directly below, owing to gravity forces. Lower plate can have hole to supply centre of container. Plates are set into rotation to permit delivery of solid matters separated into fractions by centrifugal forces, and at least one plate with holes, the latter (latters) being arranged at funnel outlet and before particle spreading plates. EFFECT: enlarged operating capabilities. 9 cl, 5 tbl, 6 dwg



Фиг.1

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1

Наполнение емкостей твердыми частицами (твердыми гранулами) осуществляется, в основном, пересыпанием твердого вещества с помощью воронки и/или шлангом, или вручную, или механически, или пневматическим перемещением.

Как правило, основной интерес представляет введение максимума продукта в данный объем, что уменьшает стоимость хранения, а также, как и по другим специфическим мотивам, таким, например, как обеспечение однородности этого складирования или уменьшение объема воздуха или газа контейнера.

Обычные хранилища, используются для хранения зерна (силос), продовольственных продуктов, предназначенных для потребления людьми или для скота, продуктов для сельского хозяйства, удобрений, химических продуктов, пластмассовых гранул фармацевтических продуктов и/или косметических, любого другого твердого продукта, разделенного на фракции (зерна, крупинки или таблетки, или прессованный гранулят. брикеты, дробленый продукт и т.д.). Другая область их применения это емкости или химические реакторы, предназначенные для заполнения твердыми частицами: катализаторами, абсорбентами, реактивами, уплотнителями, различными заполнителями.

В этом случае почти всегда выгодно поместить внутри реактора максимум продукта, так как это позволяет увеличить эффективность использования на единицу объема, а, следовательно, эффективность полезного срока службы (продолжительности цикла или срока работы) благодаря промежутку между остановками аппарата. Речь идет также о том, чтобы избежать верхнего уплотнения твердого продукта, разделенного на фракции, которое происходит всегда неоднородно, что способствует пропуску жидкости, что нежелательно в случае с химическим реактором.

Использование головки разброса, помещенной под бункером, состоящей из пластин, предпочтительно трех или четырех пластин, закрепленных на валу, приводимых в движение двигателем, объединенным с воронкой, является известным процессом. Так, британский патент GB касается использования единственной пластины, снабженной секторами с дугами кругов с различными радиусами; патент ФРГ N 2703329 представляет три диска различных диаметров, вращающихся с помощью шнека, который обеспечивает питание воронки; кроме того, американский патент N 4433707 представляет 3 диска с уменьшающимися радиусами (при этом наибольший радиус имеет диск, который ближе всего к воронке).

Предыдущая французская заявка на патент фирмы-заявителя (основная 89/05.780 и дополнительные (89/10.287 и 89/13.469) относится также к использованию, по крайней мере 3 пластин различного диаметра, нововведением является форма этих плит, которой отдается предпочтение, в виде спирали, так что спираль имеет непрерывный вид, когда она проходит от одной пластины к другой.

Используются также другие многочисленные способы, все обеспечивающие заполнение емкостей (силосов, реакторов) более или менее однородное.

Несмотря на это, использование какого-либо одного предыдущего способа не позволяет заполнить однородно и полно емкости различных конфигураций.

Так, остается трудным для осуществления заполнения емкостей небольшого диаметра; в самом деле, в случае, где скорость вращения вала незначительна, нижняя пластина (пластины), (нижние) не сообщает (не сообщают) достаточную линейную скорость частицам, которые на ней насыпаны, так, чтобы они падали в емкость, и затем эта (эти) пластина (пластины) забиваются. Когда скорость уменьшается и достигает достаточно слабой величины, нижняя пластина забивается первой, затем пластина, которая непосредственно над ней и затем следующая, если скорость продолжает уменьшаться. При этом заполнение не производится однородно: образуется депрессия в центре слоя частиц в емкости.

Следовательно, существует минимальная скорость вращения для данной пропускной способности. Ниже этой скорости пропускная способность должна быть уменьшена, чтобы избежать забивания нижних пластин.

Эта проблема забивания, по крайней мере, нижней пластины встает также в случае начала заполнения емкости.

Больше того, в общем случае невозможно подобрать желаемую пропускную способность загрузки; например, если она слишком важна, то скорость вращения вала должна быть соответственно увеличена, что изменит распределение частиц в глубине емкости: будет больше частиц на периферии, чем в центре.

С другой стороны, тот же аппарат (основанный на одном из упомянутых способов) не позволяет наполнить емкости весьма различных диаметров без изменения головки разброса.

Предметом изобретения является создание устройства, которое позволяет сделать независимыми пропускную способность загрузки частиц и скорость вращения. Поэтому новое использование, по меньшей мере, одного специального фильтра, которое названо диафрагмой, расположенного на выпуске из воронки, перед пластинами распределения частиц, на которых находятся отверстия, через которые проходят частицы твердого продукта, разделенного на фракции, позволяет модулировать влияние пропускной способности загрузки на скорость вращения вала.

Ниже для большей ясности изобретение будет описано со ссылкой на сопровождающие чертежи, на которых изображено: на фиг. 1 схематический вид загрузочного аппарата по изобретению; на фиг. 2 разрез диафрагмы по А-А на фиг. 1; на фиг. 3 частичный вид комплекта из четырех одинаковых пластин, показанного на фиг. 2; на фиг. 4 две предпочтительные формы диафрагмы (диск и эллипс) и фиг. 5 и 6 иллюстрируют модификацию диафрагмы в случае реактора с центральной печью.

На фиг. 1 представлен общий вид загрузочного аппарата по изобретению.

Аппарат содержит воронкообразный

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1

бункер постоянного питания (1), имеющий преимущественно центрально расположенный привод (мотор) (2), например пневматический. Этот мотор (2) приводит во вращение вал (3), который вращает закрепленную на нем распределительную головку (4), состоящую из нескольких дисков. В данном случае распределительную головку составляют четыре диска (5, 6, 7, 8).

Сыпучее вещество, загружаемое через бункер (1) в емкость (9) (например в реактор, как показано на фиг. 6), опускается по бункеру под действием силы тяжести по системе соосных труб (10, 11, 12), которые могут быть съемными и раздвижными.

Из труб гранулы или частицы сыпучего вещества падают на соответствующие пластины дисков (5, 6, 7, 8). Под воздействием центробежных сил, возникающих при вращении дисков, частицы сыпучего вещества разбрасываются в реакторе (9).

На выходе из бункера (1) перед системой труб в аппарате по изобретению установлена диафрагма (13) с отверстием (14), регулируемым посредством устройства (15). Как уже пояснено выше, на стр. 4 настоящего описания эта диафрагма модулирует влияние пропускной способности загрузочного аппарата на скорость вращения его вала.

Фиг. 2-5 иллюстрируют основные типы рассматриваемых диафрагм аппарата по изобретению, соответствующие предпочтительным вариантом выполнения. На фиг. 2 показано предпочтительное выполнение диафрагмы (13) аппарата по изобретению.

Показанная на фиг. 2 диафрагма (13) имеет отверстие (14) в виде четырех секторов с углом примерно 45°, равномерно распределенных вокруг центральной оси. Как уже упоминалось выше, количество секторов, составляющих отверстие (14), может быть от 2 до 20, предпочтительно от 2 до 15. Их угол должен соответственно уменьшаться при увеличении их количества и предпочтительно составляет от 15 до 45°.

Диафрагма (13) может быть составлена из нескольких пластин (от 2 до 8 и более). На фиг. 3 представлено выполнение диафрагмы из четырех пластин 16, 17, 18, 19, показанных лишь частично, на их сплошных участках. Эти пластины установлены одна над другой с возможностью поворота относительно друг друга. Открытая поверхность при этом, как уже упомянуто на стр. 6 описания, может быть определена как проекция комплекта секторов пластин на одну поверхность, перпендикулярную центральной оси. Открытая поверхность может уменьшаться до нуля посредством соответствующего поворота пластин друг относительно друга до достижения их полного перекрывания.

Форма отверстий в пластинах диафрагмы может быть любой. На фиг. 4 представлен вариант выполнения, согласно которому отверстия 20 в одной пластине имеют круглую форму, а отверстия 21 в другой пластине выполнены продолговатыми.

Если в заполняемом реакторе 9 имеется центральная печь 22, как показано на фиг. 6, то центральная часть 23 диафрагмы 13 предпочтительно выполнена закрытой. Это выполнение проиллюстрировано на фиг. 5.

Все примеры были осуществлены в случае загрузки реакторов катализатором 482 компании Прокатализ, благодаря аппарату, который описан в предыдущей патентной заявке фирмы-заявителя, т.е. включает:

двигатель, соединенный с воронкой;

вертикальный вал, приводимый в действие двигателем;

головку разброса, приводимую во вращение упомянутым двигателем, включающую четыре пластины;

ряд из трех фиксированных трубок в виде концентрических коаксиальных цилиндров, наложенных один на другой, разборных и раздвижных, в которых твердый продукт, разделенный на фракции, течет под действием силы тяжести, причем каждый цилиндр имеет нижний конец над пластиной, при этом все цилиндры имеют верхний конец на том же уровне внизу диафрагмы, причем диаметр каждой трубки меньше диаметра трубки, которая ее превосходит по высоте, и больше диаметра трубки, которую она превосходит по высоте, при этом, таким образом каждая пластина соединяется с трубкой, вокруг которой она поворачивается, причем нижняя пластина, вращающаяся вокруг вала, часть твердого продукта, разделенного на фракции, стекает из каждой трубки на пластину, которую очищает, причем твердый продукт, разделенный на фракции, который падает на эту пластину, осуществляет вращательное движение, благодаря вращению пластины, на которую он падает, причем центробежная сила, образованная вращением пластин, позволяет отбрасывать твердый продукт на различные расстояния от оси вала.

Пример N 1 связь между пропускной способностью частиц и скоростью вращения.

В этом примере во время каждой загрузки скорость и пропускная способность отрегулированы так, чтобы обеспечить нормальную загрузку, т.е. равномерное однородное заполнение, обеспечивающее почти горизонтальный уровень слоя частиц.

Высота H это расстояние между верхней пластиной аппарата и слоем катализатора, таким образом H уменьшается по мере заполнения. Диаметр реактора обозначен Д.

Во время однородного заполнения цилиндрического реактора диаметром Д скорость вращения и пропускная способность измеряются для разного процента отверстий диафрагмы (1% это отношение между зоной отверстий, через которые частицы могут пройти в присутствии диафрагмы). Для каждого процента использовались оба типа диафрагмы: диафрагма А, включающая одну пластину, или две пластины, наложенные одна на другую, включающие сектора, или диск В, включающий отверстия в виде небольших кругов (отношение между радиусом диска и радиусом кругов равно П).

В каждом случае (т.е. для каждого различного процента) результаты одни и те же, таким образом, играет роль именно процент открывания диафрагмы, а не конкретная форма диафрагмы.

Более того, все загрузки в этом примере осуществлялись при питании всех пластин, т. е. в этом примере не использовалась диафрагма в форме кольца (обода).

а) Случай открывания 100%

Результаты измерений приведены в

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1

таблице 1.

В случае реактора с диаметром 1,5 м очевидно, что для заполнения реактора достаточно однородно, скорость должна быть уменьшена до нижней величины минимальной скорости, ниже которой происходит застопоривание постоянной пропускной способности (рассчитана равной 68 об/мин) и поэтому необходимо уменьшить пропускную способность так, чтобы обеспечить однородное заполнение.

Таким образом, пропускная способность зависит от скорости вращения.

б) Случай открывания 75%

Диафрагма А состоит из пластины, ограниченной четырьмя секторами 45 ° открывания.

Результаты измерений приводятся в таблице 2.

В случае с реактором с диаметром 1,5 м очевидно, что для заполнения реактора достаточно однородно его пропускная способность связана со скоростью вращения.

Согласно изобретению возможно еще уменьшить процент открывания.

в) Случай открывания 50%

Диафрагма А состоит из пластины, ограниченной четырьмя секторами с открыванием до 45°.

Результаты измерений приведены в таблице 3.

При заполнении этих трех реакторов пропускная способность не зависит от скорости вращения.

г) Случай открывания 25%

Диафрагма А состоит из двух пластин, ограниченных каждая четырьмя секторами с открыванием до 45°, причем упомянутые пластины расположены строго одна над другой, затем смещенные на 22,5°.

Результаты измерений приведены в таблице 4.

Для заполнения этих трех реакторов пропускная способность не зависит от скорости вращения.

Пример 2.

В этом примере диафрагма образована в виде кольца (обода) таким образом, чтобы не питать все пластины.

По диаметру реактора установлено число пластин для питания, так чтобы получить однородное заполнение.

Пластины, питаемые диафрагмой, либо нижняя пластина (случай с одной питаемой пластиной), либо две самые нижние (случай с двумя питаемыми пластинами), либо все пластины, за исключением верхней пластины (случай трех пластин), или комплект пластин (случай четырех питаемых пластин).

Результаты измерений приведены в таблице 5. ТТТ1 ТТТ2 ЫЫЫ2 ЫЫЫ4

Формула изобретения:

1. Аппарат для заполнения емкости сыпучим продуктом или сыпучим твердым веществом, содержащий питающую воронку, распределительную головку, имеющую центральную ось и несколько пластин для разбрасывания материала под действием центробежной силы, которые расположены с возможностью вращения на этой оси параллельно и коаксиально одна под другой и поверхность которых уменьшается от верхней пластины к нижней, при этом расстояние между краем пластины и центральной осью может изменяться у одной и той же пластины и по меньшей мере одна пластина снабжена дефлектором, указанный комплект пластин распределительной головки выполнен так, что каждая пластина имеет по меньшей мере одно отверстие для питания под действием силы тяжести другой пластины, расположенной непосредственно под ней, которое может быть снабжено по меньшей мере одной системой автоматического регулирования расхода для приведения расхода в соответствие со скоростью вращения питаемой пластины и для прекращения пропускания материала при остановке вращения, причем самая нижняя пластина головки также может иметь по меньшей мере одно отверстие для питания центра емкости, отличающийся тем, что он содержит по меньшей мере одну диафрагму, при этом каждая диафрагма имеет по меньшей мере одно отверстие и расположена на выходе питающей воронки перед пластинами распределительной головки, причем для каждой пластины распределительной головки диафрагма покрывает одну и ту же поверхность, т. е. отношение между покрытой диафрагмой поверхностью вращаемой пластины и поверхностью другой пластины равно отношению поверхностей указанных пластин и/или поверхность по меньшей мере одной пластины полностью покрыта диафрагмой, т. е. по меньшей мере одна пластина не питается.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что по меньшей мере одна диафрагма выполнена в виде пластины, имеющей отверстия в виде комплекта из N секторов такой формы, что каждый сектор является частью диска, ограниченного дугой круга с углом от 15 до 45 °, причем этот (воображаемый) диск имеет радиус, больший или равный наибольшему расстоянию между краем верхней распределительной пластины и ее центром, а центр этого (воображаемого) диска находится на центральной оси и каждый сектор с возможностью его смещения относительно другого сектора на угол вращения, пропорциональный 360°/N, где N является числом от 2 до 20, предпочтительно от 2 до 5.

3. Аппарат по п. 2, отличающийся тем, что он содержит по меньшей мере две пластины диафрагмы с секторами, предпочтительно в количестве от 2 до 5, расположенные одна над другой с возможностью смещения одной пластины относительно другой так, чтобы покрыть поверхность, соответствующую диску с радиусом, по меньшей мере равным наибольшему расстоянию от края верхней распределительной пластины до центральной оси, причем указанные пластины диафрагмы центрованы на этой оси.

4. Аппарат по одному из пп. 1 3, отличающийся тем, что по меньшей мере одна диафрагма выполнена в виде пластины, покрывающей поверхность в виде диска с радиусом, большим или равным наибольшему расстоянию от края верхней распределительной пластины до центральной оси, причем указанная пластина диафрагмы центрована на центральной оси и имеет отверстия, расположенные симметрично относительно центральной оси.

5. Аппарат по п. 4, отличающийся тем, что по меньшей мере одно отверстие в пластине

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1

диафрагмы имеет форму выточенного диска.

6. Аппарат по п. 4, отличающийся тем, что по меньшей мере одно отверстие в пластине диафрагмы имеет продолговатую форму, образованную посредством выполнения в пластине двух дискообразных отверстий одинакового радиуса, с центрами, расположенными на одинаковом расстоянии от центральной оси и образующими с этой осью угол максимум в 90°, и любого дискообразного отверстия, включающего предыдущие отверстия, центр которого находится на том же расстоянии от центральной оси и на дуге круга, соединяющей центры указанных отверстий, с последующим вытачиванием.

7. Аппарат по п. 4, отличающийся тем, что по меньшей мере одно отверстие имеет форму эллипса, образованную посредством выполнения двух дискообразных отверстий одинакового радиуса с центрами, расположенными на одинаковом расстоянии от центральной оси и образующими с этой осью угол максимум в 90°, и любого дискообразного отверстия, включающего указанные два отверстия, центр которого находится на прямой, соединяющей центры указанных отверстий, с последующим вытачиванием.

8. Аппарат по одному из пп. 1 7, отличающийся тем, что к диафрагме дополнительно добавлена плоская поверхность, соответствующая в плане сечению центральной печи, в случае, когда емкость является реактором с центральной печью.

9. Аппарат по одному из пп. 1 6, отличающийся тем, что он содержит соединенный с воронкой двигатель, приводимый этим двигателем вертикальной вал, распределительную головку, приводимую во вращение упомянутым двигателем, которая содержит по меньшей мере три пластины, несколько, по меньшей мере три, фиксированные трубы, выполненные в виде коаксиальных концентрических цилиндров, разборных и передвижных, в которых сыпучий материал для заполнения емкости протекает под действием силы тяжести, при этом каждая труба своим нижним концом расположена над соответствующей пластиной распределительной головки, а верхние концы всех труб расположены на одном уровне ниже диафрагмы, диаметр каждой трубы меньше диаметра вышерасположенной трубы, при этом каждая пластина распределительной головки связана одной из труб с возможностью вращения вокруг нее, кроме самой нижней пластины, которая установлена с возможностью вращения вокруг вала, для обеспечения вытекания сыпучего материала на пластины распределительной головки при их вращении, при котором вследствие действия центробежной силы происходит отбрасывание сыпучего материала на различные расстояния от оси вала.

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1

Таблица 1

Высота H (м)	D = 1,5 м		D = 2,5 м		D = 3,5 м	
	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час
6	50	5,35	80	8,00	110	7,98
4	55	6,30	86	7,97	117	7,95
2	70	8,05	112	7,98	147	8,00
1	95	8,02	135	8,05	195	8,10

Таблица 2

Высота H (м)	D = 1,5 м		D = 2,5 м		D = 3,5 м	
	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час
6	50	5,34	80	6,02	110	6,01
4	55	6,00	86	5,97	117	6,00
2	70	6,01	112	5,96	147	5,98
1	95	5,97	135	6,05	195	5,99

Таблица 3

Высота H (м)	D = 1,5 м		D = 2,5 м		D = 3,5 м	
	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час
6	50	4,01	80	3,96	110	3,95
4	55	4,05	86	4,00	117	4,02
2	70	3,98	112	4,02	147	3,95
1	95	4,00	135	3,96	195	4,00

Таблица 4

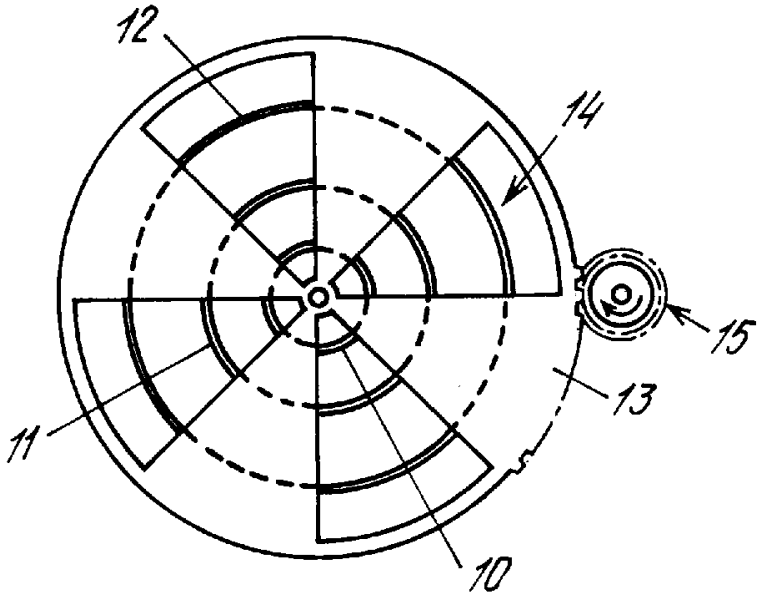
Высота H (м)	D = 1,5 м		D = 2,5 м		D = 3,5 м	
	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час	скорость, об/мин	пропускная способность, т/час
6	50	1,99	80	2,04	110	2,00
4	55	1,98	86	1,95	117	2,01
2	70	2,01	112	2,00	147	1,98
1	95	1,97	135	2,02	195	2,03

RU 2067065 C1

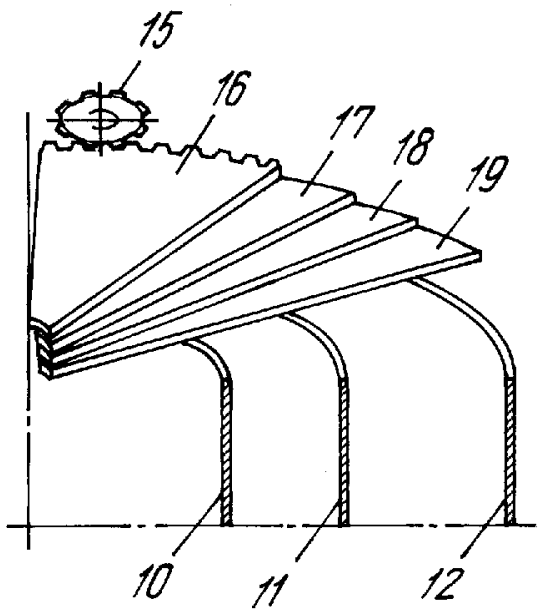
RU 2067065 C1

Таблица 5

Диаметр реактора	Число питаемых диафрагмой пластин	Процент открывания, %
от 3 до 4,5 м	4	100
от 2 до 3 м	3	56
от 1 до 2 м	2	25
от 0,5 до 1 м	1	6



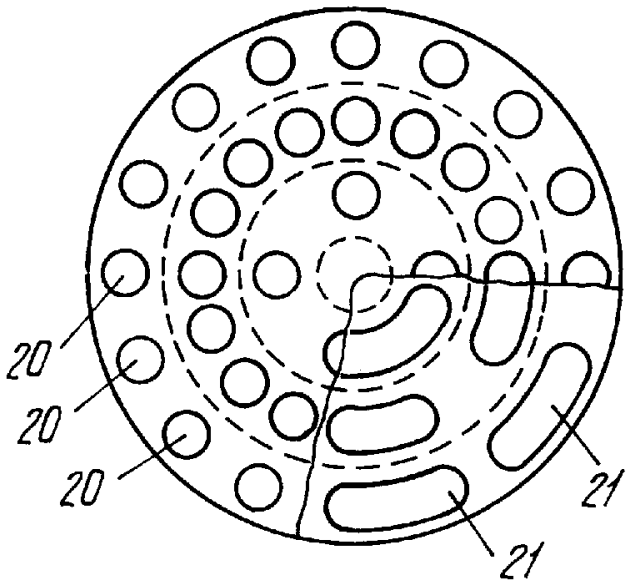
Фиг.2



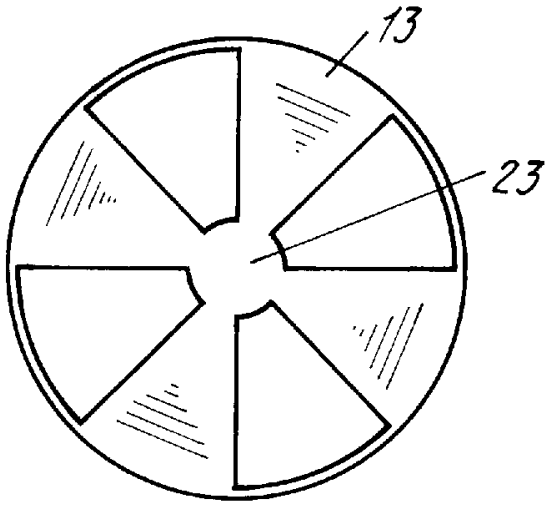
Фиг.3

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1



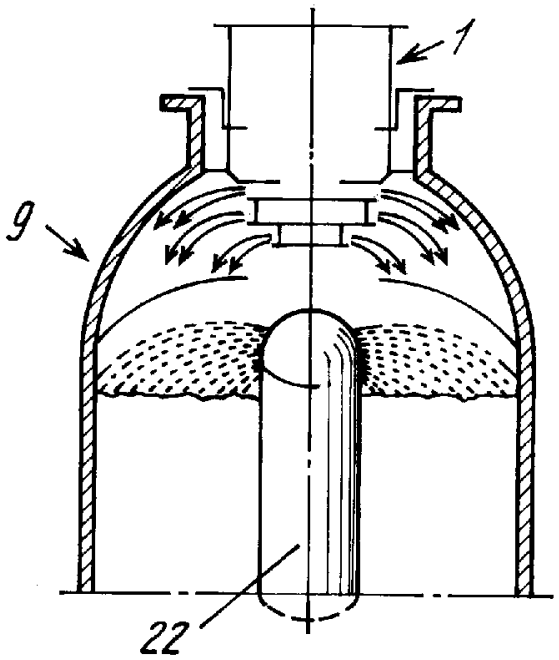
Фиг.4



Фиг.5

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1



Фиг.6

RU 2067065 C1

RU 2067065 C1