

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043521**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2023.05.30
- (21) Номер заявки
202292712
- (22) Дата подачи заявки
2020.05.27
- (51) Int. Cl. **B01D 29/41** (2006.01)
B01D 29/64 (2006.01)
B01D 29/78 (2006.01)
B01D 29/94 (2006.01)
B01D 29/96 (2006.01)
B01D 35/12 (2006.01)

(54) **ВРАЩАЮЩИЙСЯ ФИЛЬТР И СВЯЗАННЫЙ СПОСОБ ФИЛЬТРАЦИИ**

- (43) **2023.01.12**
- (86) **PCT/FR2020/000177**
- (87) **WO 2021/240073 2021.12.02**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ГОДФРИН (FR)
- (72) Изобретатель:
**Иллуз Симон, Дагалье Адриан, Галле
Ромен (FR)**
- (74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)
- (56) **DE-A1-3814373**
FR-A1-2779973
EP-A1-0629426

-
- (57) В изобретении предложен вращающийся фильтр (10), предназначенный для разделения суспензии на жидкость/твердые вещества, включающий желоб (12), распыляющее устройство (32) и по меньшей мере один диск (14), который соединен без возможности вращения с основным валом (16), отличающийся тем, что каждый диск (14) включает первую серию (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50), которая отделена от второй серии (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) с помощью двух нефилтрующих зон (54); основной вал (16) включает первый потокопровод (56), который сообщается с первой серией (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), и второй потокопровод (58), который сообщается со второй серией (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14); упомянутый вращающийся фильтр (10) включает зубья (102) гребней. В изобретении также предложен способ фильтрации.

B1

043521

043521

B1

Настоящее изобретение относится к вращающемуся фильтру и связанному с ним способу фильтрации, в частности к типу, применяемому на промышленном предприятии для разделения на жидкость/твердые вещества в условиях вакуума или под давлением. Этот тип фильтра обычно используют для фильтрации жидкости, заполненной твердыми частицами, называемой суспензией, образующейся, например, при обработке руды, при кристаллизации и т.д.

Во многих отраслях отделение твердых частиц от суспензии осуществляют с помощью фильтрации, предпочтительно с использованием методик декантации, которые требуют наличия установок большого объема и чрезмерно длительного времени декантации, или предпочтительно с использованием методик центрифугирования, которые не позволяют достичь требуемой степени разделения и представляются дорогостоящими из-за необходимых энергоресурсов и технического обслуживания.

Основной принцип фильтрации состоит в продавливании суспензии через фильтровальную среду, пористость которой позволяет пропускать жидкость, но препятствует проникновению твердых частиц. Жидкость, получаемую в результате фильтрации, как правило, называют "фильтратом". Поскольку фильтрат протекает через фильтровальную среду, слой твердых частиц накапливается на поверхности упомянутой фильтровальной среды. По мере роста этот слой твердых частиц, как правило, называемый "осадком", оказывает все большее сопротивление прохождению жидкой фазы. Таким образом, время от времени может возникать необходимость удалить упомянутый осадок, когда он как можно более тонкий. Осадок устраняют с помощью операции, называемой удалением осадка. В случае тонких осадков эффективное удаление осадка заключается в смывании осадков посредством распыления текучей среды. Этот способ удаления осадка называют "высвобождением".

В случае вращающегося дискового фильтра, например, фильтр включает бак, называемый желобом и содержащий суспензию, подлежащую фильтрации, и основной горизонтальный вал, оснащенный по меньшей мере двумя потокопроводами, и по меньшей мере один диск, содержащий по меньшей мере два независимых фильтровальных сектора, каждый из которых оснащен фильтровальной средой и которые распределены равномерно вокруг вала. Внутренняя сторона каждого фильтровального сектора находится в соединении с потокопроводом. Диск частично погружен в суспензию, чтобы фильтровальные секторы пропитывались упомянутой суспензией во время части своего перемещения в процессе вращения вала.

В случае вращающегося дискового фильтра, работающего под давлением, диски помещают в оболочку под давлением, которая обычно проталкивает суспензию через фильтровальную среду к потокопроводам. Фильтровальные осадки формируются на среде фильтровальных секторов. Когда фильтровальные секторы во время их перемещения выходят из суспензии, упомянутые фильтровальные осадки подвергаются кручению, что впоследствии облегчает их удаление.

В настоящее время, чтобы осуществить упомянутое удаление осадка с помощью высвобождения, необходимо заранее опорожнить желоб, содержащий суспензию. Высвобождение, таким образом, приводит к простоям, который тем больше ухудшает производительность фильтра, чем короче время формирования тонких осадков.

Цель настоящего изобретения заключается в предложении вращающегося фильтра и связанного способа фильтрации, которые дают возможность работать с тонкими осадками, удаляя их с помощью высвобождения без необходимости опорожнения желоба, содержащего суспензию, что, таким образом, обеспечивает максимальную производительность фильтрации.

Этой цели достигают в соответствии с настоящим изобретением с помощью вращающегося фильтра для разделения суспензии на жидкость/твердые вещества, включающего желоб, содержащий суспензию, устройство для распыления текучей среды для высвобождения и по меньшей мере один диск, который соединен без возможности вращения с основным валом, причем каждый диск частично погружен в суспензию и каждый диск включает множество фильтровальных секторов, при этом каждый фильтровальный сектор включает структурный элемент, который покрыт фильтровальной средой, и проход для соединения упомянутого сектора с потокопроводом, расположенным вдоль основного вала, и отличающегося тем, что

каждый диск включает первую серию из по меньшей мере одного фильтровального сектора, которая отделена от второй серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора с помощью двух не фильтрующих зон;

основной вал включает первый потокопровод, который сообщается с первой серией из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска, и второй потокопровод, который сообщается со второй серией из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска;

упомянутый вращающийся фильтр включает зубья гребней, которые расположены над уровнем суспензии с каждой стороны каждого диска,

причем основной вал предназначен для пребывания в по меньшей мере

первом угловом положении, в котором первая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска помещается под зубьями гребней, пропитываясь суспензией, подлежащей фильтрации, и в котором вторая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска помещается над зубьями гребней, причем каждая нефилтрующая зона примыкает к одному зубу гребня на каждой из его поверхностей;

втором угловом положении, в котором вторая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска помещается под зубьями гребней, пропитываясь суспензией, подлежащей фильтрации, и в котором первая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска помещается над зубьями гребней, причем каждая нефилтующая зона примыкает к одному зубу гребня на каждой из его поверхностей,

чтобы обеспечивать высвобождение на серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска, помещенной над зубьями гребней, тогда как фильтрация суспензии продолжается на другой серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска, помещенной под зубьями гребней.

В соответствии с другими преимущественными признаками настоящего изобретения

вращающийся фильтр включает по меньшей мере одно уплотнение, которое расположено между каждой нефилтующей зоной и соседним зубом гребня, когда основной вал занимает первое угловое положение и когда основной вал занимает второе угловое положение;

каждое уплотнение включает вытягиваемую часть, которая допускает переключение между выдвинутым состоянием, в котором она создает плотный контакт между нефилтующей зоной и соседним зубом гребня, и втянутым состоянием, в котором больше нет плотного контакта между нефилтующей зоной и соседним зубом гребня;

каждое уплотнение включает по меньшей мере одну упруго деформируемую часть;

каждое уплотнение расположено на нефилтующей зоне;

каждая нефилтующая зона включает дисковый сектор, называемый нефилтующим сектором, который расположен между фильтровальным сектором первой серии и фильтровальным сектором второй серии;

каждый нефилтующий сектор включает по меньшей мере одну впускную трубку для текучей среды под давлением, которая соединена с каналом подачи, который расположен вдоль основного вала так, чтобы обеспечивать выдвижение каждого уплотнения с помощью накачки и втягивание каждого уплотнения посредством откачки;

каждое уплотнение представляет собой диафрагму, которая прикреплена к нефилтующему сектору своими периферическими краями и которая включает подвижную основную стенку, которая соединена с периферическими краями посредством соединительной части в форме клина;

зубья гребней прикреплены к краям желоба;

каждый зуб гребня наклонен вниз от основного вала к наружной стороне, чтобы облегчать протекание к наружной стороне желоба порций шлама, образованных смесью текучей среды, применяемой при высвобождении фильтровальных осадков, удаленных из фильтровальных секторов;

основной вал оснащен первым клапаном поточного типа, который дает возможность перекрывать первый потокопровод, когда первая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска подвергается операции высвобождения, и вторым клапаном поточного типа, который позволяет перекрывать второй потокопровод, когда вторая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска подвергается операции высвобождения;

вращающийся фильтр включает множество дисков;

желоб находится в зацеплении внутри бака, который включает бункер, который расположен под желобом для извлечения шлама, образующегося в результате высвобождения;

распыляющее устройство для высвобождения включает верхнюю камеру, снабженную по меньшей мере одним отверстием для подачи текучей среды для высвобождения, и включает серию проколов, которые размещены над диском или дисками таким образом, что повышение давления текучей среды для высвобождения в верхней камере приводит к выбрасыванию струй высвобождения к основным поверхностям фильтровальных секторов.

В изобретении также предложен способ фильтрации для разделения суспензии на жидкость / твердые вещества с помощью вращающегося фильтра, включающего желоб, содержащий суспензию, устройство для распыления текучей среды для высвобождения и по меньшей мере один диск, который соединен без возможности вращения с основным валом, причем каждый диск частично погружен в суспензию и каждый диск включает множество фильтровальных секторов, при этом каждый фильтровальный сектор включает структурный элемент, который покрыт фильтровальной средой, и проход для его соединения с потокопроводом, расположенным вдоль основного вала, причем способ включает в себя следующие операции:

а) фильтрацию суспензии на каждом диске с помощью первой или второй серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора;

б) высвобождение, на каждом диске, на первой или второй серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора посредством распыления текучей среды для высвобождения,

при этом способ отличается тем, что он включает номинальный рабочий цикл, во время которого операция фильтрации на первой серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска выполняется одновременно с операцией высвобождения на второй серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска, причем основной вал приводится в первое угловое по-

ложение, когда первая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска пропитывается суспензией и когда вторая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска расположена над суспензией; и

операция фильтрации на второй серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска выполняется одновременно с операцией высвобождения на первой серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска, причем основной вал приводится во второе угловое положение, когда вторая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска пропитывается суспензией и когда первая серия из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска расположена над суспензией.

В соответствии с другими преимущественными признаками настоящего способа

основной вал включает первый потокопровод, который сообщается с первой серией из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска, и второй потокопровод, который отделен от первого потокопровода и сообщается со второй серией из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска, и во время операции высвобождения на первой серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска первый потокопровод перекрыт, и во время операции высвобождения на второй серии из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска второй потокопровод перекрыт;

каждой операции высвобождения предшествует этап уплотнения, во время которого между каждым диском и зубьями гребня устанавливается плотный контакт, и за каждой операцией высвобождения следует этап снятия уплотнения, во время которого плотный контакт снимается;

этап уплотнения состоит в приведении втягиваемых частей уплотнения в выдвинутое состояние, когда они обеспечивают плотный контакт, а этап снятия уплотнения состоит в приведении упомянутых втягиваемых частей во втянутое состояние, в котором они обеспечивают снятие упомянутого плотного контакта;

уплотнения выдвигаются с помощью накачки, возникающей в результате повышения давления на линии для текучей среды, которая снабжает по меньшей мере два нефилтрующих сектора на каждом диске, размещенные между двумя сериями из по меньшей мере одного фильтровального сектора каждого диска, через канал подачи, расположенный вдоль основного вала, и упомянутые уплотнения втягиваются с помощью откачки, возникающей в результате падения давления на упомянутой линии для текучей среды;

во время номинального цикла основной вал управляется в перемежающемся порядке, чтобы обеспечивать поворот на 180° в направлении по часовой стрелке и затем против часовой стрелки между первым угловым положением и вторым угловым положением;

порции шлама, образующиеся в результате операций высвобождения, частично впрыскиваются обратно в подающий контур устройства для орошения дисков во время операций высвобождения.

Специалист в данной области может также определить дополнительные преимущества при изучении примеров ниже, проиллюстрированных следующими сопроводительными графическими материалами:

фиг. 1 представляет собой вид в перспективе в продольном сечении в соответствии с плоскостью I-I на фиг. 2, изображающий вращающийся фильтр в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 2 представляет собой вид в поперечном сечении в соответствии с плоскостью II-II, изображающий вращающийся фильтр на фиг. 1;

фиг. 3 представляет собой вид в продольном сечении в соответствии с плоскостью III-III, изображающий выдвигание уплотнений, в данном случае накачку диафрагм, которыми оснащены нефилтрующие секторы вращающегося фильтра на фиг. 1;

фиг. 4 представляет собой перспективный вид в разрезе, изображающий часть вращающегося фильтра на фиг. 1;

фиг. 5 представляет собой вид в перспективе, изображающий нефилтрующий сектор вращающегося фильтра на фиг. 1, оснащенный диафрагмами;

фиг. 6 представляет собой вид в поперечном сечении в соответствии с плоскостью IV-IV на фиг. 5, изображающий нефилтрующий сектор вращающегося фильтра, когда диафрагмы откачаны;

фиг. 7 представляет собой вид в поперечном сечении в соответствии с плоскостью IV-IV на фиг. 5, изображающий нефилтрующий сектор вращающегося фильтра, когда диафрагмы накачаны;

фиг. 8 представляет собой схематический вид, изображающий первый этап способа фильтрации в соответствии с настоящим изобретением, когда основной вал вращающегося фильтра занимает первое угловое положение и во время которого одновременно начинается фильтрация на первой серии фильтровальных секторов каждого диска, происходит кручение осадков на второй серии фильтровальных секторов каждого диска и диафрагмы на нефилтрующих секторах накачиваются;

фиг. 9 представляет собой схематический вид, изображающий второй этап способа фильтрации в соответствии с настоящим изобретением, когда основной вал вращающегося фильтра занимает то же угловое положение и во время которого одновременно продолжается фильтрация на первой серии фильтровальных секторов, выполняется операция высвобождения на второй серии фильтровальных секторов и диафрагмы на нефилтрующих секторах приводятся в накачанное состояние;

фиг. 10 представляет собой схематический вид, изображающий третий этап способа фильтрации в

соответствии с настоящим изобретением, когда основной вал вращающегося фильтра остается в том же угловом положении и во время которого одновременно продолжается фильтрация на первой серии фильтровальных секторов и диафрагмы на нефилтрирующих секторах откачиваются;

фиг. 11 представляет собой схематический вид, изображающий четвертый этап способа фильтрации в соответствии с настоящим изобретением, во время которого основной вал поворачивается во второе угловое положение;

фиг. 12 представляет собой вид в продольном сечении в соответствии с плоскостью III-III, изображающий уплотнение посредством накачки диафрагм во время первого этапа, показанного на фиг. 8;

фиг. 13 представляет собой вид в продольном сечении в соответствии с плоскостью III-III, изображающий накачанное состояние диафрагм во время второго этапа, показанного на фиг. 9;

фиг. 14 представляет собой вид в продольном сечении в соответствии с плоскостью III-III, изображающий снятие уплотнения посредством откачки диафрагм во время третьего этапа, показанного на фиг. 10;

фиг. 15 представляет собой вид в продольном сечении в соответствии с плоскостью III-III, изображающий откачанное состояние диафрагм во время четвертого этапа, показанного на фиг. 11.

На фиг. 1 показан вращающийся фильтр 10, предназначенный для оснащения промышленной установки для разделения суспензии на жидкость/твердые вещества.

В остальной части описания в качестве примера, не имеющего ограничительного характера, будет использована ориентация в соответствии с опорной точкой V, L, T, определяющей вертикальную, продольную и поперечную ориентации, показанные на фиг. 1. Кроме того, идентичные или аналогичные элементы могут быть обозначены одинаковыми ссылочными позициями.

В соответствии с вариантом осуществления, показанным на фиг. 1, вращающийся фильтр 10 включает желоб 12 и множество дисков 14, которые соединены без возможности вращения с основным валом 16. В данном случае основной вал 16 установлен так, чтобы иметь возможность вращения вокруг продольной оси A1, которая проходит в продольном направлении через бак 18, содержащий желоб 12 и диски 14.

Как показано, в частности, на фиг. 2 и 3, желоб 12 по существу имеет форму полуцилиндра, открытого в верхней части, имеющего диаметр, немного больший, чем диаметр дисков 14. Желоб 12 предназначен для подачи суспензии в данном случае посредством питающей трубки 20.

В данном случае желоб 12 подвешен в центре бака 18. В данном варианте осуществления бак 18 включает основную цилиндрическую стенку 22, имеющую вертикальную ось A2, причем основная цилиндрическая стенка 22 продолжается на ее нижнем осевом конце 24 бункером 26 и на ее верхнем осевом конце 28 крышкой 30 в форме колокола.

В соответствии с показанным вариантом осуществления вращающийся фильтр 10 предназначен для работы под давлением, т.е. камеру, ограниченную баком 18, помещают под давлением выше атмосферного давления, чтобы вызвать прохождение фильтрата через диски 14, затем к внутренней части основного вала 16 и, наконец, к выходному каналу основного вала 16, как будет более подробно показано далее.

В данном случае распыляющее устройство 32 размещено в крышке 30 над дисками 14. В соответствии с показанным вариантом осуществления распыляющее устройство 32 включает сферический колпак 34, который в данном случае напаян на стенку 36 в форме усеченного конуса крышки 30 так, чтобы сформировать в верхней части бака 18 верхнюю камеру 38, которая способна содержать текучую среду для высвобождения. Сферический колпак 34 включает серию проколов 40, которые расположены над дисками 14 таким образом, что повышение давления текучей среды для высвобождения в верхней камере 38 приводит к выбросу струй высвобождения J1 через проколы 40 к дискам 14. Распыляющее устройство 32 по существу функционирует наподобие насадки для душа.

Крышка 30 преимущественно снабжена люком 42 доступа, который дает возможность упростить очистку и техническое обслуживание распыляющего устройства 32. В данном случае люк 42 доступа снабжен отверстием 44 для подачи текучей среды для высвобождения.

В соответствии с другим преимущественным вариантом осуществления проколы 40 могут быть оснащены форсунками, которые выполнены с возможностью формирования струй J1 высвобождения, которые являются плоскими или имеют любую другую форму, направленных на основные поверхности, т.е. радиальные поверхности, дисков 14.

В остальной части описания для дисковых элементов или дисковых секторов под основной поверхностью понимается радиальная поверхность, т.е. поверхность, которая проходит в поперечной плоскости относительно оси диска.

В соответствии с показанным вариантом осуществления фланцы 46, в данном случае в форме пластин, параллельных дискам 14, фиксируют на нижней поверхности сферического колпака 34 с обеих сторон стопки, образованной всеми дисками 14 вращающегося фильтра 10, так, чтобы образовать зону распыления над дисками 14.

Следует отметить, что фланцы 46 также способствуют усилению жесткости сферического колпака 34 наподобие армирующих ребер.

Бункер 26 заканчивается на его нижнем осевом конце втулкой 48, которая позволяет извлекать шлам, получаемый в результате операции высвобождения.

Текучая среда для высвобождения, которая также может называться очищающей текучей средой, или текучей средой для удаления осадка, или промывочной текучей средой, представляет собой, например, смесь воды и шлама, образующегося в результате операции высвобождения.

В данном случае каждый диск 14 сформирован первой и второй сериями S1, S2 фильтровальных секторов 50, причем вторые серии S1, S2 отделены друг от друга двумя нефилтующими зонами 52, которые диаметрально противоположны.

В показанном варианте осуществления каждая серия S1, S2 включает четыре фильтровальных сектора 50 и каждая нефилтующая зона 52 представляет собой нефилтующий сектор 54.

Следует отметить, что настоящее изобретение также применимо к вращающемуся фильтру 10, в котором серия S1, S2 содержит только один фильтровальный сектор 50.

Первая серия S1 фильтровальных секторов 50 предназначена для сообщения с первым потокопроводом 56, расположенным в основном валу 16, а вторая серия S2 фильтровальных секторов 50 предназначена для сообщения со вторым потокопроводом 58, расположенным в основном валу 16.

В соответствии с вариантом осуществления, показанным на фиг. 4, каждый фильтровальный сектор 50 включает структурный элемент 60, который покрыт фильтровальной средой 62, например фильтровальной тканью, и по меньшей мере одну трубку 64, в данном случае две, открывающуюся в один из потокопроводов 56, 58 основного вала 16 через соединительные отверстия 66, видимые на фиг. 1.

Структурный элемент 60 служит для поддержки фильтровальной среды 62. Фильтровальная среда 62 формирует внутреннее пространство фильтровального сектора 50, в котором протекает фильтрат.

Преимущественно, как показано на фиг. 3-7, каждый нефилтующий сектор 54 включает твердую основную часть 68 в форме сектора диска, который в данном случае снабжен сквозными отверстиями 70 и который содержит уплотнение 74, 75 на каждой из основных поверхностей 72, 73.

В данном случае каждое уплотнение 74, 75 представляет собой упруго деформируемую диафрагму 76, 77. В данном случае каждая диафрагма 76, 77 прикреплена к твердой основной части 68 своими периферическими краями 78 с помощью монтажных фланцев 80. Таким образом, периферические края 78 каждой диафрагмы 76, 77 зажаты между монтажными фланцами 80 и твердой основной частью 68.

Каждая диафрагма 76, 77 включает растяжимую часть 82, которая состоит из подвижной основной стенки 84 и соединительной части 86 в форме клина, которая соединяет подвижную основную стенку 84 с периферическими краями 78. Как видно на фиг. 6, в данном случае соединительная часть 86 имеет S-образный профиль. Упомянутая соединительная часть 86 предназначена для выдвигания, как показано на фиг. 7, и таким образом позволяет перемещать подвижную основную стенку 84 в направлении, противоположном твердой основной части 68.

Преимущественно каждый фиксирующий фланец 80 включает на стороне подвижной основной стенки 84 вогнутый край 88, который предназначен для соответствия S-образной форме соединительной части 86.

В данном случае диафрагмы 76, 77 по большей части выполняют из материала типа эластомера или резины, чтобы получить преимущество от достаточной гибкости соединительной части 86, чтобы она подвергалась упругой деформации и таким образом легко возвращалась в исходную форму после деформации.

Материал каждой диафрагмы 76, 77 может преимущественно включать сердцевину, изготовленную из текстиля или другого материала, который дает возможность поддерживать определенную степень структурного напряжения в диафрагме 76, 77.

Эти диафрагмы 76, 77 не допускают прохождение суспензии. Они не выполняют функцию фильтрации. Они функционируют как уплотнения, как будет более подробно объяснено далее.

Впускная трубка 90 для текучей среды под давлением расположена в твердой основной части 68. Впускная трубка 90 сообщается, как показано на фиг. 2, с каналом подачи 92 для текучей среды под давлением, например, для сжатого воздуха, расположенным вдоль основного вала 16, в данном случае внутри, чтобы обеспечить накачку каждой диафрагмы 76, 77 посредством повышения давления. Диафрагмы 76, 77, таким образом, формируют растяжимые уплотнения.

Твердая основная часть 68, например, сформирована из стального листа или даже другого материала. В данном случае она прикреплена к основному валу 16 с помощью основания 94, которое снабжено, в частности, двумя штифтами 96 и радиальной соединительной трубкой 98, которая сообщается с одной стороны с каналом 92 подачи для текучей среды под давлением и с другой стороны с впускной трубкой 90 для сжатой текучей среды.

Штифты 96 обеспечивают правильное расположение нефилтующего сектора 54 на основном валу 16, предотвращая поворот нефилтующего сектора 54.

Начиная с откачанного состояния диафрагм 76, 77, показанного на фиг. 6, подача текучей среды под давлением через впускную трубку 90 приводит к увеличению давления внутри нефилтующего сектора 54 в полости 100, ограниченной двумя диафрагмами 76, 77 с обеих сторон твердой основной части 68. Увеличение давления в полости 100 обычно приводит к тому, что подвижные основные стенки 84 выдвигаются к наружной стороне нефилтующего сектора 54, до тех пор пока подвижные основные стенки 84 не войдут в свое накачанное состояние, показанное на фиг. 7.

Как видно, в частности, на фиг. 2, 3 и 4, желоб 12 включает зубья 102 гребней, которые расположены над уровнем суспензии с обеих сторон каждого диска 14. В данном случае каждый зуб 102 гребня прикреплен к продольному краю 104 желоба 12, например, посредством заворачивания и проходит к основному валу 16.

Для обеспечения достаточной жесткости зубьев 102 гребней каждый зуб 102 гребня включает основную часть, которая имеет по существу форму ласточкина хвоста, имея опорную ножку 106 для фиксации ее по отношению к внутренней поверхности продольного края 104 желоба 12, и стержень 108, который проходит от верхнего конца опорной ножки 106 до свободного конца 110 вблизи основного вала 16. В данном случае каждый зуб 102 гребня включает пластину 112 жесткости, которая проходит под стержнем 108 до опорной ножки 106.

Преимущественно первая серия D1 зубьев 102 гребней расположена на одной стороне основного вала 16, а вторая серия D2 зубьев 102 гребней расположена на другой стороне основного вала 16.

Таким образом, каждый диск 14 зажимается четырьмя зубьями 102 гребней, двумя принадлежащими к первой серии D1 и двумя принадлежащими ко второй серии D2.

Преимущественно верхняя поверхность 114 стержня 108 каждого зуба 102 гребня наклонена вниз от основного вала 16, что, как будет видно далее, способствует протеканию порций шлама, образующихся в результате операции высвобождения, к наружной стороне желоба 12.

Как указано выше, основной вал 16 включает два внутренних потокопровода 56, 58, или камеры, которые разделены продольной разделительной стенкой 116. Основной вал 16 предназначен для вращения с помощью приводного устройства 118 между двумя крайними угловыми положениями P1, P2: первым угловым положением P1, которое показано на фиг. 1-3 и в котором первая серия S1 фильтровальных секторов 50 пропитывается суспензией, и вторым угловым положением P2, которое диаметрально противоположно первому угловому положению P1 и в котором вторая серия S2 фильтровальных секторов 50 пропитывается суспензией.

В первом угловом положении P1 все фильтровальные секторы 50 первой серии S1 помещены в желобе 12 под зубьями 102 гребней, тогда как все фильтровальные секторы 50 второй серии S2 помещены над желобом 12 над зубьями 102 гребней. Нефильтрующие секторы 54, которые отделяют серию S1 от серии S2 фильтровальных секторов 50 каждого диска 14, помещены на высоте зубьев 102 гребней таким образом, что накачка диафрагм 76, 77 обеспечивает плотный контакт между диафрагмами 76, 77 и боковыми стенками 120, 121 соседних зубьев 102 гребней в области стержней 108.

Преимущественно все диски 14, из которых в данном случае имеются восемь, расположены так же, как и желоб 12, относительно основного вала 16. Таким образом, в первом угловом положении P1 первая серия S1 фильтровальных секторов 50 всех дисков 14 пропитывается суспензией, тогда как вторая серия S2 их фильтровальных секторов 50 расположена над сериями D1, D2 зубьев 102 гребней.

Второе угловое положение P2 симметрично первому угловому положению P1 относительно продольной оси A1.

Преимущественно основной вал 16 оснащен первым клапаном 122 поточного типа, в данном случае находящимся на его заднем по ходу конце, что дает возможность перекрывать первый потокопровод 56 стороны извлечения фильтра, и вторым клапаном 124 поточного типа, в данном случае находящимся на его заднем по ходу конце, что дает возможность перекрывать второй потокопровод 58 стороны извлечения фильтра.

Далее будет описана работа вращающегося фильтра 10, в частности со ссылкой на фиг. 8-15, которые иллюстрируют различные этапы данного способа фильтрации. Следует отметить, что на фиг. 12-15 изображена форма диафрагмы 76, 77 соответственно во время этапов, показанных на фиг. 8-11.

На вращающийся фильтр 10 непрерывно подают суспензию, так чтобы поддерживать желоб 12 наполненным.

На фиг. 8 показан вращающийся фильтр 10 после того, как он уже прошел множество рабочих циклов, так что вторая серия S2 фильтровальных секторов 50, расположенных над сериями D1, D2 зубьев 102 гребней, уже покрыта осадком. Кроме того, бункер 26 уже заполнен шламом, образовавшимся в результате предшествующих этапов высвобождения.

На фиг. 8 показан первый этап способа фильтрации, во время которого суспензия фильтруется первой серией S1 фильтровальных секторов 50, которые опущены в суспензию. Таким образом, под действием давления, преобладающего в баке 18, фильтрат проходит через фильтровальную среду 62 фильтровальных секторов 50. Фильтрат проходит в первый потокопровод 56 основного вала 16, проходящий через соединительные отверстия 66, и откачивается из основного вала 16, проходя через первый клапан 122 поточного типа, который приводится в открытое положение.

Одновременно во время упомянутого первого этапа второй клапан 124 поточного типа приводится в открытое положение. Это обеспечивает положительную разницу между давлением в баке 18 и давлением во втором потокопроводе 58 основного вала 16, что дает возможность выполнять операцию кручения осадка на фильтровальных секторах 50 второй серии S2.

Одновременно во время упомянутого первого этапа на диафрагмы 76, 77 подается давление, как показано на фиг. 12, чтобы накачать их для установления плотного контакта между зубьями 102 гребней

и нефилтующими секторами 54.

На фиг. 9 показан второй этап способа, во время которого суспензия продолжает фильтроваться первой серией S1 фильтровальных секторов 50, поскольку основной вал 16 по-прежнему занимает свое первое угловое положение P1 и поскольку первый клапан 122 поточного типа по-прежнему открыт.

Одновременно во время упомянутого второго этапа второй клапан 124 поточного типа приводится в закрытое положение. Это создает равновесие между давлением в баке 18 и давлением во втором поточпроводе 58 основного вала 16, что дает возможность выполнять эффективную операцию высвобождения на фильтровальных секторах 50 второй серии S2 с помощью распыляющего устройства 32, которое направляет струи J1 высвобождения на фильтровальные секторы 50 и более конкретно на основные поверхности фильтровальных секторов 50 второй серии S2. Диафрагмы 76, 77 удерживаются в накачанном состоянии на своих нефилтующих секторах 54.

Как показано на фиг. 9, в результате операции высвобождения образуется шлам, т.е. смесь текучей среды для высвобождения и твердых частиц, поступающих из осадка. Упомянутый шлам протекает вниз вдоль зубьев 102 гребней к бункеру 26.

Как показано на фиг. 13, уплотнение, достигаемое перед накачкой диафрагм 76, 77, позволяет избежать попадания шлама в желоб 12 посредством прохождения между дисками 14 и зубьями 102 гребней. Это, таким образом, дает возможность обеспечить превосходную эффективность как фильтрации на первой серии S1 фильтровальных секторов 50 в желобе 12, так и высвобождения на второй серии S2 фильтровальных секторов 50.

На фиг. 10 показан третий этап способа, во время которого суспензия продолжает фильтроваться посредством первой серии S1 фильтровальных секторов 50, поскольку основной вал 16 по-прежнему занимает свое первое угловое положение P1 и поскольку первый клапан 122 поточного типа по-прежнему открыт.

Одновременно на упомянутом третьем этапе распыляющее устройство 32 отключается, поскольку операция высвобождения завершилась и диафрагмы 76, 77 откачаны, как показано на фиг. 14. Основным валом 16 по-прежнему занимает свое первое угловое положение P1, а второй клапан 124 поточного типа по-прежнему закрыт.

Откачка диафрагм 76, 77 дает возможность предотвратить трение диафрагм 76, 77 о соседние зубья 102 гребней, когда основным валом 16 вращается, что может приводить к преждевременному износу.

На фиг. 11 показан четвертый этап способа, во время которого основным валом 16 вращается, в данном случае в направлении против часовой стрелки, от своего первого углового положения P1 к своему второму угловому положению P2. На фиг. 11 основным валом 16 показан в промежуточном угловом положении P_i между первым угловым положением P1 и вторым угловым положением P2.

Во время упомянутого четвертого этапа первый клапан 122 поточного типа удерживается в открытом положении, что дает возможность продолжать фильтрацию в фильтровальных секторах 50 первой серии S1, при условии что они пропитываются суспензией. Как видно на фиг. 11, фильтровальные секторы 50 первой серии S1, которые выходят из суспензии, начинают свой этап кручения, тогда как те, которые по-прежнему пропитываются суспензией, продолжают фильтрацию.

Во время упомянутого четвертого этапа второй клапан 124 поточного типа удерживается в закрытом положении таким образом, что фильтровальные секторы 50 второй серии S2, постепенно входя в желоб 12, не начинают фильтрацию.

Во время четвертого этапа диафрагмы 76, 77 остаются откачанными, как показано на фиг. 15.

В конце четвертого этапа, после поворота на 180° против часовой стрелки относительно первого углового положения P1, основным валом 16 занимает свое второе угловое положение P2, причем фильтровальные секторы 50 первой серии S1 находятся в верхнем положении над сериями D1, D2 зубьев 102 гребней, в то время как фильтровальные секторы 50 второй серии S2 пропитываются суспензией.

Таким образом, как показано на фиг. 8 и 12, после четвертого этапа снова начинается первый этап, но включающий фильтрацию посредством второй серии S2 фильтровальных секторов 50 в нижней части и включающий кручение посредством первой серии S1 фильтровальных секторов 50 в верхней части.

Полный номинальный рабочий цикл, таким образом, включает вышеуказанные четыре этапа, повторяемые дважды так, что серия S1 и серия S2 фильтровальных секторов 50 переходят к фильтрации и высвобождению.

Предпочтительно в конце номинального рабочего цикла основным валом 16 поворачивается в обратном направлении, в данном случае в направлении по часовой стрелке, чтобы вернуться к своему первому угловому положению P1 из второго углового положения P2.

Поворот в направлении по часовой стрелке и против часовой стрелки в перемежающемся порядке, в частности, дает возможность избежать скручивания управляющих кабелей клапанов 122, 124 поточного типа, которые находятся на основном валу 16. Это также облегчает расположение средства для подачи текучей среды под давлением в каналы 92 подачи основного вала 16.

Преимущественно часть порций шлама, образующихся на этапах высвобождения, извлекают на выходе бункера 26, затем частично впрыскивают обратно в подающий контур распыляющего устройства 32. Таким образом формируют часть текучей среды для высвобождения. Ее рециркуляция дает возможность

снижать потребление других текучих сред для высвобождения и сводить к минимуму объем образующихся порций шлама независимо от времени формирования осадка.

Вращающийся фильтр 10 и способ фильтрации в соответствии с настоящим изобретением особенно подходят для промышленных установок, в которых желательно минимизировать время формирования осадка, например если желательно, чтобы время формирования осадка составляло менее 2 мин.

Например, можно реализовать способ фильтрации в соответствии с настоящим изобретением, ограничивающий первый этап до 15 с, второй этап до 90 с, третий этап до 5 с и четвертый этап до 10 с.

Преимущество вращающегося фильтра 10 в соответствии с настоящим изобретением заключается в том, что он облегчает операции технического обслуживания. Например, удаление крышки 30 дает возможность получить доступ к внутренней части бака 18 и относительно легко удалять основной вал 16 или диски 14 для замены фильтровальной среды 62. Аналогичным образом люк 42 доступа, расположенный в крышке 30, позволяет получить легкий доступ к распыляющему устройству 32 для его очистки и для разблокирования проколов 40, которые могут быть засорены из-за рециркуляции шлама.

В соответствии с вариантом вышеописанное распыляющее устройство 32 может быть заменено наклонным устройством, снабженным множеством распыляющих форсунок, распределенных над дисками 14.

Конечно, настоящее изобретение также относится к вращающемуся фильтру 10, работающему в условиях вакуума, где жидкая фаза суспензии отсасывается через фильтровальные секторы 50 и через потокопроводы 56, 58 основного вала 16.

В соответствии с вариантом (не показан) зубья 102 гребней могут быть установлены на желобе 12 таким образом, чтобы допускать перемещение между активным положением, как показано на фиг. 2-4, где они находятся в плотном контакте с нефилтующими секторами 54, и втянутым положением, в котором они больше не находятся в контакте с нефилтующими секторами 54. В данном случае можно не использовать диафрагмы 76, 77, и зубья 102 гребней приводятся во втянутое положение во время третьего и четвертого этапа, чтобы обеспечить вращение дисков 14.

Список ссылочных позиций.

- 10 - Вращающийся фильтр;
- 12 - желоб;
- 14 - диски;
- 16 - основной вал;
- 18 - бак;
- 20 - питающая трубка;
- 22 - основная цилиндрическая стенка;
- 24 - нижний осевой конец;
- 26 - бункер;
- 28 - верхний осевой конец;
- 30 - крышка;
- 32 - распыляющее устройство;
- 34 - сферический колпак;
- 36 - стенка в форме усеченного конуса;
- 38 - верхняя камера;
- 40 - проколы;
- 42 - люк доступа;
- 44 - отверстие для подачи;
- 46 - фланцы;
- 48 - втулка;
- 50 - фильтровальные секторы;
- 52 - нефилтующие зоны;
- 54 - нефилтующие секторы;
- 56 - первый потокопровод;
- 58 - второй потокопровод;
- 60 - структурные элементы;
- 62 - фильтровальная среда;
- 64 - проходы;
- 66 - соединительные отверстия;
- 68 - твердые основные части;
- 70 - сквозные отверстия;
- 72, 73 - основные поверхности;
- 74, 75 - уплотнения;
- 76, 77 - диафрагмы;
- 78 - периферические края;
- 80 - монтажные фланцы;

82 - втягиваемые части;
 84 - подвижные основные стенки;
 86 - соединительные части;
 88 - вогнутые края;
 90 - впускные трубки;
 92 - каналы;
 94 - основания;
 96 - штифты;
 98 - соединительные трубки;
 100 - полости;
 102 - зубья гребней;
 104 - продольные края;
 106 - опорные ножки;
 108 - стержни;
 110 - свободные концы;
 112 - пластины жесткости;
 114 - верхние поверхности;
 116 - разделительная стенка;
 118 - приводное устройство;
 120, 121 - боковые стенки;
 122 - первый клапан поточного типа;
 124 - второй клапан поточного типа;
 A1 - продольная ось;
 A2 - вертикальная ось;
 D1 - первая серия зубьев гребней;
 D2 - вторая серия зубьев гребней;
 J1 - струи высвобождения;
 S1 - первая серия фильтровальных секторов;
 S2 - вторая серия фильтровальных секторов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вращающийся фильтр (10), предназначенный для разделения суспензии на жидкость/твердые вещества, включающий желоб (12), содержащий суспензию, устройство (32) для распыления текучей среды для высвобождения и по меньшей мере один диск (14), который соединен без возможности вращения с основным валом (16), причем каждый диск (14) частично погружен в суспензию и каждый диск (14) включает множество фильтровальных секторов (50), при этом каждый фильтровальный сектор (50) включает структурный элемент (60), который покрыт фильтровальной средой (62), и проход (64) для соединения упомянутого фильтровального сектора (50) с потокопроводом (56, 58), расположенным вдоль основного вала (16), отличающийся тем, что

каждый диск (14) включает первую серию (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50), которая отделена от второй серии (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) с помощью двух нефилтрующих зон (54);

основной вал (16) включает первый потокопровод (56), который сообщается с первой серией (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), и второй потокопровод (58), который сообщается со второй серией (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14);

упомянутый вращающийся фильтр (10) включает зубья (102) гребней, которые расположены над уровнем суспензии с каждой стороны каждого диска (14),

причем основной вал (16) предназначен для пребывания, по меньшей мере, в первом угловом положении (P1), в котором первая серия (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) помещается под зубьями (102) гребней, пропитываясь суспензией, подлежащей фильтрации, и в котором вторая серия (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) помещается над зубьями (102) гребней, причем каждая нефилтрующая зона (52) примыкает к одному зубу (102) гребня на каждой из его поверхностей;

втором угловом положении (P2), в котором вторая серия (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) помещается под зубьями (102) гребней, пропитываясь суспензией, подлежащей фильтрации, и в котором первая серия (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) помещается над зубьями (102) гребней, причем каждая нефилтрующая зона (52) примыкает к одному зубу (102) гребня на каждой из его поверхностей,

чтобы обеспечивать высвобождение на серии (S1, S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), помещенной над зубьями (102) гребней, тогда как фильтрация суспен-

зии продолжается на другой серии (S1, S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), помещенной под зубьями (102) гребней.

2. Вращающийся фильтр (10) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что он включает по меньшей мере одно уплотнение (74, 75), которое расположено между каждой нефилтующей зоной (52) и соседним зубом (102) гребня, когда основной вал (16) занимает первое угловое положение (P1) и когда основной вал (16) занимает второе угловое положение (P2).

3. Вращающийся фильтр (10) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что каждое уплотнение (74, 75) включает втягиваемую часть (82), которая допускает переключение между выдвинутым состоянием, в котором она создает плотный контакт между нефилтующей зоной (52) и соседним зубом (102) гребня, и втянутым состоянием, в котором больше нет плотного контакта между нефилтующей зоной (52) и соседним зубом (102) гребня.

4. Вращающийся фильтр (10) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что каждое уплотнение (74, 75) включает по меньшей мере одну упруго деформируемую часть.

5. Вращающийся фильтр (10) по п.3 или 4, отличающийся тем, что каждое уплотнение (74, 75) расположено на нефилтующей зоне (52).

6. Вращающийся фильтр (10) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что каждая нефилтующая зона (52) включает дисковый сектор, называемый нефилтующим сектором (54), который расположен между фильтровальным сектором (50) первой серии (S1) и фильтровальным сектором (50) второй серии (S2).

7. Вращающийся фильтр (10) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что каждый нефилтующий сектор (54) включает по меньшей мере одну впускную трубку (90) для текучей среды под давлением, которая соединена с каналом (92) подачи, который расположен вдоль основного вала (16) так, чтобы обеспечивать выдвижение каждого уплотнения (74, 75) с помощью накачки и втягивание каждого уплотнения (74, 75) посредством откачки.

8. Вращающийся фильтр (10) по любому из пп.6 или 7, отличающийся тем, что каждое уплотнение (74, 75) представляет собой диафрагму (76, 77), которая прикреплена к нефилтующему сектору (54) своими периферическими краями (78) и которая включает подвижную основную стенку (84), которая соединена с периферическими краями (78) посредством соединительной части (86) в форме клина.

9. Вращающийся фильтр (10) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что зубья (102) гребней прикреплены к краям желоба (12).

10. Вращающийся фильтр (10) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что каждый зуб (102) гребня наклонен вниз от основного вала (16) к наружной стороне, чтобы облегчать протекание к наружной стороне желоба (12) порций шлама, образованных смесью текучей среды, применяемой при высвобождении фильтровальных осадков, удаленных из фильтровальных секторов (50).

11. Вращающийся фильтр (10) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что основной вал (16) оснащен первым клапаном (122) поточного типа, который дает возможность перекрывать первый трубопровод (56), когда первая серия (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) подвергается операции высвобождения, и вторым клапаном (124) поточного типа, который дает возможность перекрывать второй трубопровод (58), когда вторая серия (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) подвергается операции высвобождения.

12. Вращающийся фильтр (10) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что он включает множество дисков (14).

13. Вращающийся фильтр (10) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что желоб (12) находится в зацеплении внутри бака (18), который включает бункер (26), который расположен под желобом (12) для извлечения порций шлама, образующихся в результате высвобождения.

14. Вращающийся фильтр (10) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что распыляющее устройство (32) для высвобождения включает верхнюю камеру (38), снабженную по меньшей мере одним отверстием (44) для подачи текучей среды для высвобождения, и включает серию проколов (40), которые размещены над диском или дисками (14) таким образом, что повышение давления текучей среды для высвобождения в верхней камере (38) приводит к выбрасыванию струй (J1) высвобождения к основным поверхностям фильтровальных секторов (50).

15. Способ фильтрации для разделения суспензии на жидкость/твердые вещества с помощью вращающегося фильтра (10), включающего желоб (12), содержащий суспензию, устройство для распыления текучей среды для высвобождения и по меньшей мере один диск (14), который соединен без возможности вращения с основным валом (16), причем каждый диск (14) частично погружен в суспензию и каждый диск (14) включает множество фильтровальных секторов (50), при этом каждый фильтровальный сектор (50) включает структурный элемент (60), который покрыт фильтровальной средой (62), и проход (64) для его соединения с трубопроводом (56, 58), расположенным вдоль основного вала (16), причем способ включает следующие операции:

а) фильтрация суспензии на каждом диске (14) с помощью первой или второй серии (S1, S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50);

b) высвобождение на каждом диске (14) на первой или второй серии (S1, S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) посредством распыления текучей среды для высвобождения,

при этом способ отличается тем, что он включает номинальный рабочий цикл, во время которого операция фильтрации на первой серии (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) выполняется одновременно с операцией высвобождения на второй серии (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), причем основной вал (16) приводится в первое угловое положение (P1), когда первая серия (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) пропитывается суспензией и когда вторая серия (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) расположена над суспензией; и

операция фильтрации на второй серии (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) выполняется одновременно с операцией высвобождения на первой серии (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), причем основной вал (16) приводится во второе угловое положение (P2), когда вторая серия (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) пропитывается суспензией и когда первая серия (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) расположена над суспензией.

16. Способ фильтрации по предшествующему пункту, отличающийся тем, что основной вал (16) включает первый потокопровод (56), который сообщается с первой серией (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), и второй потокопровод (58), который отделен от первого потокопровода (56) и сообщается со второй серией (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), и тем, что во время операции высвобождения на первой серии (S1) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) первый потокопровод (56) перекрыт и во время операции высвобождения на второй серии (S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14) второй потокопровод (58) перекрыт.

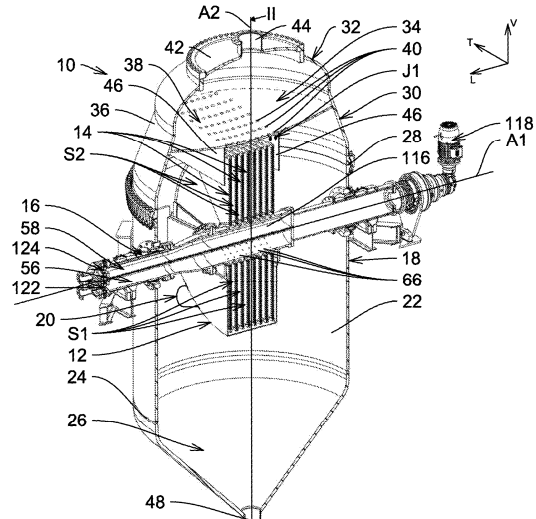
17. Способ фильтрации по любому из пп.15 или 16, отличающийся тем, что каждой операции высвобождения предшествует этап уплотнения, во время которого между каждым диском (14) и зубьями (102) гребня устанавливается плотный контакт, и за каждой операцией высвобождения следует этап снятия уплотнения, во время которого плотный контакт снимается.

18. Способ фильтрации по предшествующему пункту, отличающийся тем, что этап уплотнения состоит в приведении втягиваемых частей (82) уплотнений (74, 75) в выдвинутое состояние, когда они обеспечивают плотный контакт, а этап снятия уплотнения состоит в приведении упомянутых втягиваемых частей (82) во втянутое состояние, в котором они обеспечивают снятие упомянутого плотного контакта.

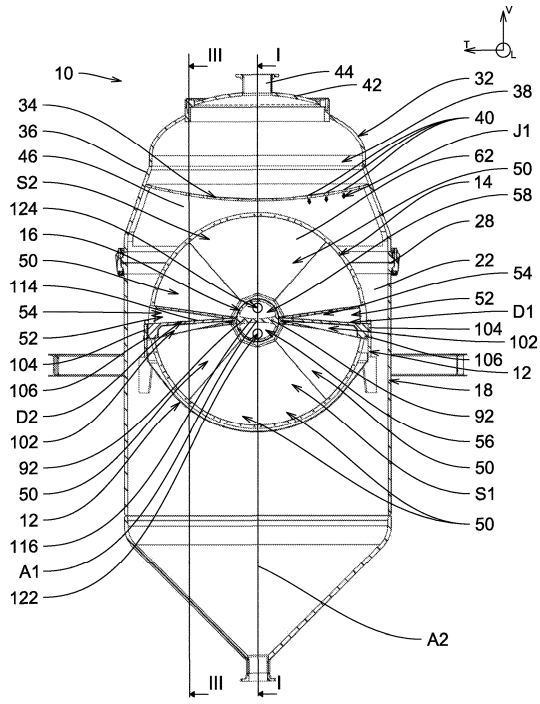
19. Способ фильтрации по предшествующему пункту, отличающийся тем, что уплотнения (74, 75) выдвигаются с помощью накачки, возникающей в результате повышения давления на линии для текучей среды, которая снабжает по меньшей мере два нефилтрующих сектора (54) на каждом диске (14), размещенные между двумя сериями (S1, S2) из по меньшей мере одного фильтровального сектора (50) каждого диска (14), через канал подачи (92), расположенный вдоль основного вала (16), и упомянутые уплотнения (74, 75) втягиваются с помощью откачки, возникающей в результате падения давления на упомянутой линии для текучей среды.

20. Способ фильтрации по любому из пп.15-19, отличающийся тем, что во время номинального цикла основной вал (16) управляется в перемежающемся порядке, чтобы обеспечивать поворот на 180° в направлении по часовой стрелке и затем против часовой стрелки между первым угловым положением (P1) и вторым угловым положением (P2).

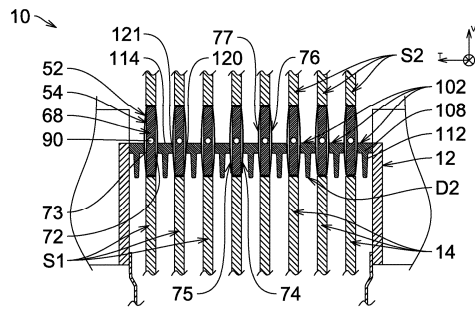
21. Способ фильтрации по любому из пп.15-20, отличающийся тем, что порции шлама, образующиеся в результате операций высвобождения, частично впрыскиваются обратно в подающий контур устройства (32) для орошения дисков (14) во время операций высвобождения.



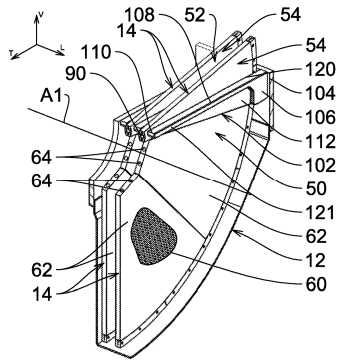
Фиг. 1



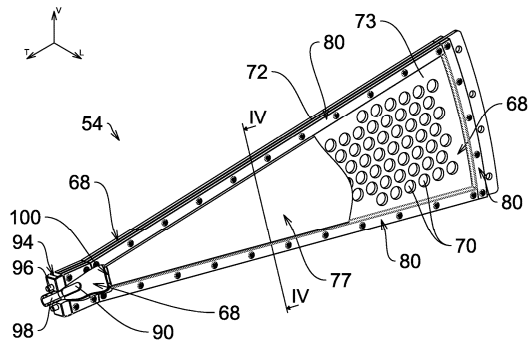
Фиг. 2



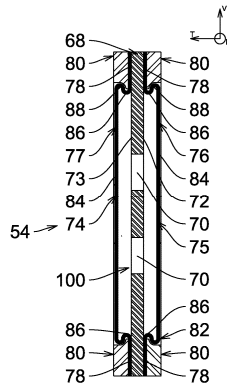
Фиг. 3



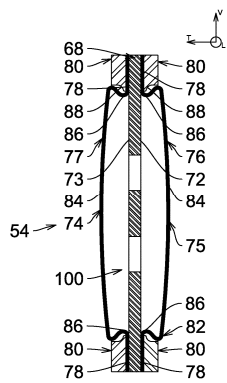
Фиг. 4



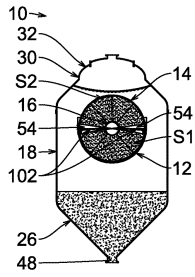
Фиг. 5



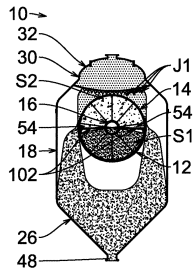
Фиг. 6



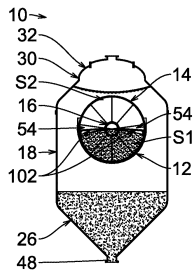
Фиг. 7



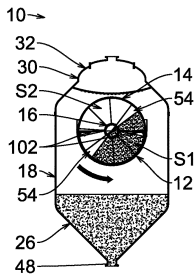
Фиг. 8



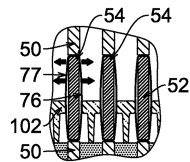
Фиг. 9



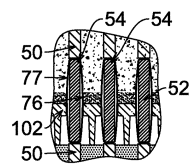
Фиг. 10



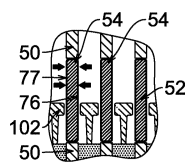
Фиг. 11



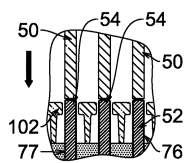
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15

