

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038051**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.06.29

(21) Номер заявки
202090425

(22) Дата подачи заявки
2017.08.23

(51) Int. Cl. **B01D 25/12** (2006.01)
B01D 25/133 (2006.01)
B01D 25/168 (2006.01)

(54) **СПОСОБ РАБОТЫ ФИЛЬТР-ПРЕССА И ФИЛЬТР-ПРЕСС**

(43) **2020.06.30**

(86) **РСТ/FI2017/050593**

(87) **WO 2019/038469 2019.02.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОУТОТЕК (ФИНЛЭНД) ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Бёнке Бернд (DE)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(56) GB-A-2091575
US-A-3289845
CN-B-102225258
US-A-3098429

(57) Изобретение относится к способу работы фильтр-пресса (1), в котором фильтруемый материал подают в фильтровальную камеру (2) для образования фильтровального осадка по меньшей мере между двумя сторонами гибкой фильтровальной среды (3). Из фильтровальной камеры (2) получают фильтрат и выводят фильтровальный осадок, образованный в указанной камере (2). Перед выведением фильтровального осадка, образованного внутри фильтровальной камеры, указанный осадок подвергают сжатию путем подачи текучего газа для сжатия, находящегося при давлении сжатия, превышающем преобладающее давление внутри фильтровальной камеры, непосредственно на ту сторону фильтровальной среды (3), которая является внешней для фильтровальной камеры (2), чтобы обеспечить давление сжатия непосредственно на указанной стороне фильтровальной среды, в результате чего фильтровальная среда (3) прогибается к фильтровальному осадку. Изобретение также относится к фильтр-прессу.

B1

038051

038051
B1

Область изобретения

Изобретение относится к способу работы фильтр-пресса, как описано в ограничительной части независимого п.1 формулы изобретения, и, соответственно, к фильтр-прессу, описанному в ограничительной части независимого п.10 формулы изобретения.

Предпосылки изобретения

Обычные фильтр-прессы хорошо известны из области техники. Как правило, фильтр-пресс содержит фильтровальную камеру, в которую подают фильтруемый материал, такой как шлам. Твердые частицы, содержащиеся в фильтруемом материале, отделяют от жидкой составляющей с помощью фильтровальной среды, такой как проницаемая для жидкости фильтровальная ткань. Жидкая составляющая отводится из фильтровальной камеры через сливное средство, а твердые частицы образуют внутри фильтровальной камеры фильтровальный осадок.

Для последующего извлечения жидкой составляющей от фильтрованного осадка его, как правило, сдавливают с помощью диафрагменного или мембранного элемента, прижимаемого к фильтровальному осадку под давлением текучей среды. Такие мембраны или диафрагмы обычно представляют собой уплотненные элементы в том смысле, что текучая среда, используемая для обеспечения давления, содержится внутри такой диафрагмы или мембраны.

Кроме того, обычно создают поток воздуха, проходящий через фильтровальную среду и/или фильтровальный осадок для последующего извлечения из них любой оставшейся жидкости.

Такие конструкции позволяют получить хорошие результаты при извлечении жидкой составляющей из фильтруемого материала, однако они имеют сложную конструкцию и содержат дополнительные компоненты, которые подвержены износу и, следовательно, требуют дополнительного технического обслуживания.

Сущность изобретения

Целью изобретения является создание способа работы фильтр-пресса, а также создание фильтр-пресса, имеющего более простую и надежную конструкцию.

Цели изобретения достигаются благодаря способу и фильтр-прессу, которые отличаются признаками, изложенными в независимых пунктах формулы изобретения. Предпочтительные варианты выполнения данного изобретения описаны в зависимых пунктах формулы изобретения.

Данное изобретение основано на подаче газа для сжатия при давлении сжатия на ту сторону фильтровальной среды, которая является внешней для фильтровальной камеры, так что фильтровальная среда прогибается к фильтровальной камере и сжимает фильтровальный осадок, обеспечивая извлечение из указанного осадка оставшейся жидкой составляющей. Благодаря этому исключена необходимость использования отдельного мембранного или диафрагменного элемента.

Краткое описание чертежей

Далее приведено более подробное описание изобретения на примере предпочтительных вариантов его выполнения и со ссылкой на прилагаемые чертежи.

На чертежах

фиг. 1 схематично изображает вид сбоку в разрезе фильтр-пресса согласно варианту выполнения данного изобретения, в котором слив фильтрата обеспечен с обеих сторон фильтровальной камеры;

фиг. 2 схематично изображает вид сбоку в разрезе фильтр-пресса, показанного на фиг. 1, когда газ для сжатия подают к внешней стороне фильтровальной среды для сжатия фильтровального осадка;

фиг. 3 схематично изображает вид сбоку в разрезе фильтр-пресса, показанного на фиг. 2, когда в качестве альтернативы газ для сжатия подают к противоположной внешней стороне фильтровальной среды для сжатия фильтровального осадка; и

фиг. 4 схематично изображает вид сбоку в разрезе фильтр-пресса согласно варианту выполнения данного изобретения, в котором слив фильтрата обеспечен с обеих сторон фильтровальной камеры.

Подробное описание изобретения

Согласно первому аспекту изобретения предложен способ работы фильтр-пресса 1. Согласно данному способу фильтруемый материал подают в фильтровальную камеру 2, чтобы отделить фильтрат от твердых частиц при помощи гибкой фильтровальной среды 3, при этом внутри фильтровальной камеры 2 между по меньшей мере двумя сторонами указанной фильтровальной среды образуется фильтровальный осадок. Поскольку фильтровальная среда 3 имеет по меньшей мере две стороны, фильтрат может соответствующим образом поступать через указанные по меньшей мере стороны этой среды во время подачи фильтруемого материала. Фильтрат поступает из фильтровальной камеры 2 через фильтровальную среду 3. Таким образом, фильтрат собирают, сливают и передают дальше. После этого фильтровальный осадок, образовавшийся внутри фильтровальной камеры 2, выводят из указанной камеры.

Согласно данному способу перед выведением фильтровального осадка, образовавшегося внутри фильтровальной камеры 2, этот осадок подвергают сжатию. Сжатие выполняют путем подачи газа для сжатия непосредственно на ту сторону фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры 2, чтобы обеспечить давление сжатия непосредственно на указанной стороне фильтровальной среды. Газ для сжатия подают при давлении сжатия, превышающем преобладающее давление внутри фильтровальной камеры 2, что вызывает прогибание фильтровальной среды 3 к фильтровальному

осадку. Благодаря этому удаление оставшегося фильтрата из фильтровального осадка обеспечивается путем сдавливания этого осадка, при этом без использования отдельной мембраны диафрагменного элемента. Более того, фильтрат, который сливают во время сжатия, может по-прежнему выходить с другой из указанных по меньшей мере двух сторон фильтровального элемента 3. Таким образом, в данном способе используется более надежная и безотказная конструкция фильтр-пресса, в которой меньшее количество компонентов подвержено износу и требует технического обслуживания. Предпочтительно, но необязательно, в качестве сжимающей среды используют воздух.

Предпочтительно, но необязательно, фильтруемый материал подают при давлении подачи, которое поддерживают внутри фильтровальной камеры 2 по меньшей мере до тех пор, пока на той стороне фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры, не будет обеспечено давление сжатия. Это позволяет исключить внезапные изменения давления, которые могут вызвать растрескивание фильтровального осадка. Любые трещины в фильтровальном осадке могут привести к тому, что газ для сжатия протечет через такую трещину, что, в свою очередь, приведет к избыточно высоким локальным скоростям потока, при которых может быть повреждена сама фильтровальная среда 3. Таким образом, обеспечена еще большая надежность и безотказность.

Давление подачи не превышает давления сжатия. Благодаря этому не нужно снижать давление, преобладающее в фильтровальной камере, перед обеспечением давления сжатия. Например, может быть обеспечено давление подачи, составляющее 0,4-1 МПа (4-10 бар).

Предпочтительно, но необязательно, газ для сжатия подают на ту сторону фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры 2, по меньшей мере до тех пор, пока не будет обеспечен поток газа для сжатия, проходящий через фильтровальную среду (3) и фильтровальный осадок. Это позволяет еще больше сократить количество дополнительных компонентов, поскольку нет необходимости в отдельной сушке обдувом. И в этом случае обеспечена более надежная и безотказная конструкция фильтр-пресса, поскольку в ней меньшее количество компонентов подвержено износу и требует проведения технического обслуживания.

Давление сжатия превышает давление, преобладающее в фильтровальной камере 2, по меньшей мере на 0,1 МПа (1 бар), предпочтительно на 0,2-0,6 МПа (2-6 бар), более предпочтительно на 0,3-0,5 МПа (3-5 бар) и наиболее предпочтительно на 0,4 МПа (4 бар). Было обнаружено, что такие разности давления достаточны для того, чтобы удалить оставшийся фильтрат, при этом минимизируя вероятность повреждения фильтровальной среды 3, что дополнительно способствует обеспечению более надежной и безотказной конструкции фильтр-пресса.

Согласно варианту выполнения по первому аспекту газ для сжатия подают на противоположные стороны фильтровальной камеры 3, предпочтительно поочередно. Таким образом, фильтровальный осадок может быть сжат с противоположных сторон, одновременно или поочередно. Этот вариант является преимущественным в некоторых применениях, например, когда фильтровальный осадок перемещают внутри фильтровальной камеры для обеспечения сушки или выведения осадка.

Указанный способ, описанный согласно изобретению, может быть осуществлен с помощью фильтр-пресса любого типа, оснащенного подходящим средством сжатия, как описано далее для второго аспекта настоящего изобретения. В частности, для осуществления предложенного способа могут быть использованы фильтр-прессы, содержащие горизонтальные или вертикальные фильтровальные камеры.

В соответствии с вариантом выполнения по первому аспекту описанный выше способ может быть осуществлен так, что противоположные фильтровальные пластины, образующие фильтровальную камеру 2, удерживаются неподвижно относительно друг друга во время всего цикла фильтрации, включая выведение фильтровального осадка. Это отличает заявленное изобретение от фильтр-прессов обычного типа, в которых противоположные фильтровальные пластины отводят друг от друга во время выведения осадка.

Предпочтительно, но необязательно, фильтровальный осадок выводят из фильтровальной камеры 2 путем открывания закрывающего элемента выпускного средства 5, причем указанный закрывающий элемент выполнен с возможностью избирательного открывания или закрывания выпускного отверстия фильтр-пресса. Такая конструкция преимущественно подходит для фильтр-прессов, в которых фильтровальные пластины удерживаются неподвижно в течение всего цикла фильтрации.

Способ фильтрации, описанный выше, может быть осуществлен для фильтрации любых фильтруемых материалов. Предпочтительно, но необязательно, выполняют фильтрацию различных шламов, полученных во время горнодобывающих работ. Например, указанный способ преимущественно подходит для фильтрации хвостов или шлама, образующегося при валовой разработке, например, шлама, содержащего железную, фосфатную или апатитовую руду.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложен фильтр-пресс 1. Фильтр-пресс содержит фильтровальную камеру 2, предназначенную для приема фильтруемого материала, подлежащего фильтрованию.

Внутри фильтровальной камеры выполнена гибкая фильтровальная среда 3, имеющая по меньшей мере две стороны. Фильтровальная среда 3 выполнена с возможностью приема фильтруемого материала, подлежащего фильтрованию, между указанными по меньшей мере двумя сторонами, так чтобы путем

фильтрации отделить фильтрат от твердых частиц в указанном фильтруемом материале.

Имеется средство 4 подачи, содержащее источник фильтруемого материала и линию для потока фильтруемого материала. Средство 4 подачи выполнено с возможностью подачи фильтруемого материала в фильтровальную камеру 2 для фильтрования в указанной камере с помощью фильтровальной среды 3, в результате чего внутри данной камеры между указанными по меньшей мере двумя сторонами фильтровальной среды 3 образуется фильтровальный осадок.

Имеется сливное средство 7, выполненное с возможностью приема фильтрата, поступающего из фильтровальной камеры 2 через фильтровальную среду 3. Предпочтительно, сливное средство выполнено с возможностью последующего отведения фильтрата.

Имеется выпускное средство 5, выполненное с возможностью выведения фильтровального осадка, образующегося внутри фильтровальной камеры.

Фильтр-пресс 1 также содержит средство 6 сжатия. Указанное средство содержит линию 6a для потока газа для сжатия, обеспечивающую проточное сообщение для протекания указанного газа от источника 6b этого газа непосредственно к той стороне фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры. Средство 6 сжатия также содержит источник 6b, предназначенный для подачи газа для сжатия по указанной линии 6a непосредственно к той стороне фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры 2.

Кроме того, средство 6 сжатия выполнено с возможностью подачи газа для сжатия непосредственно на ту сторону фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры, чтобы обеспечить давление сжатия непосредственно на указанной стороне фильтровальной среды. В частности, газ для сжатия подают при давлении сжатия, превышающем преобладающее давление в фильтровальной камере 2, что вызывает прогибание фильтровальной среды 3 к фильтровальному осадку.

Такая конструкция обеспечивает удаление оставшегося фильтрата из фильтровального осадка путем его сдавливания, при этом без использования отдельной мембраны диафрагменного элемента. Таким образом, фильтр-пресс такой конструкции является более надежным, поскольку содержит меньше компонентов, подверженных износу и требующих технического обслуживания.

Предпочтительно, но необязательно, в качестве газа для сжатия используют воздух.

Предпочтительно, но необязательно, средство 4 подачи выполнено с возможностью подачи фильтруемого материала при давлении подачи. Более того, давление подачи соответствующим образом поддерживают внутри фильтровальной камеры 2 по меньшей мере до тех пор, пока на той стороне фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры 2, не будет обеспечено давление сжатия. Это позволяет предотвратить внезапные изменения давления, которые могут привести к растрескиванию фильтровального осадка. Наличие каких-либо трещин в фильтровальном осадке может привести к протеканию газа для сжатия через такую трещину, что, в свою очередь, может привести к чрезмерно высоким локальным скоростям потока, при которых может быть повреждена сама фильтровальная среда 3. В результате обеспечена еще большая надежность и безотказность конструкции.

Давление подачи не превышает давление сжатия. Благодаря этому не нужно снижать давление, преобладающее внутри фильтровальной камеры, до обеспечения давления сжатия. Например, может быть обеспечено давление подачи, составляющее 0,4-1 МПа (4-10 бар).

Предпочтительно, но необязательно, средство 6 сжатия выполнено с возможностью подачи газа для сжатия на ту сторону фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры 2, по меньшей мере до тех пор, пока не будет обеспечен поток газа для сжатия через фильтровальную среду 3 и фильтровальный осадок. Это позволяет еще больше сократить количество дополнительных компонентов, поскольку нет необходимости использовать отдельные компоненты для сушки обдувом или, в зависимости от области применения, компоненты для промывки осадка. В этом случае обеспечена более надежная и безотказная конструкция фильтр-пресса, поскольку она содержит меньше компонентов, подверженных износу и требующих технического обслуживания.

Средство 4 подачи и средство 6 сжатия выполнены так, что давление сжатия превышает давление, преобладающее в указанной фильтровальной камере, по меньшей мере на 0,1 МПа (1 бар), предпочтительно на 0,2-0,6 МПа (2-6 бар), более предпочтительно на 0,3-0,5 МПа (3-5 бар) и наиболее предпочтительно на 0,4 МПа (4 бар). Было обнаружено, что такие разности давления достаточны для того, чтобы обеспечить удаление оставшегося фильтрата, при этом минимизируя вероятность повреждения фильтровальной среды 3. Это дополнительно способствует обеспечению более надежной и безотказной конструкции фильтр-пресса.

Согласно варианту выполнения по второму аспекту средство 6 сжатия выполнено с возможностью подачи газа для сжатия на противоположные стороны фильтровальной камеры 3, предпочтительно поочередно. Благодаря этому обеспечена возможность сжатия фильтровального осадка с противоположных сторон, одновременно или поочередно. Для этого линия 6a для потока газа для сжатия может обеспечивать избирательное проточное сообщение между источником 6b газа для сжатия и обеими указанными противоположными сторонами фильтровальной среды 3.

Фильтр-пресс согласно второму аспекту может быть выполнен в виде фильтр-пресса любого типа. В частности, фильтр-пресс 1 может быть оснащен горизонтальными или вертикальными фильтроваль-

ными камерами 3.

Предпочтительно, но необязательно, сливное средство 7 содержит сливную линию для отведения фильтрата, причем сливная линия выполнена отдельно от линии ба для потока газа для сжатия.

Согласно варианту выполнения по второму аспекту фильтровальная камера 2 может быть горизонтальной и образована верхней фильтровальной пластиной и нижней фильтровальной пластиной, которые расположены друг над другом. В таком случае фильтровальные пластины выполнены с возможностью отведения друг от друга для выведения фильтровального осадка. Более того, фильтровальная среда 3 имеет верхнюю сторону, прикрепленную к верхней фильтровальной пластине, и нижнюю сторону, выполненную с возможностью перемещения относительно нижней фильтровальной пластины для выведения фильтровального осадка.

Кроме того, в такой конфигурации линия ба для потока газа для сжатия обеспечивает проточное сообщение для протекания газа для сжатия из источника бв этого газа непосредственно к верхней стороне фильтровальной среды 3, являющейся внешней для фильтровальной камеры. Таким образом, сливное средство 7 соединено с нижней фильтровальной пластиной, чтобы принимать фильтрат из фильтровальной камеры 2 через нижнюю сторону фильтровальной среды 3.

Таким образом, фильтр-пресс выполнен так, что фильтровальная камера 2 образована противоположными фильтровальными пластинами, которые удерживаются неподвижно относительно друг друга во время всего цикла фильтрации, включая выведение фильтровального осадка. В результате противоположные фильтровальные пластины остаются неподвижными в штатном режиме работы и могут быть отведены друг от друга только для проведения технического обслуживания или ремонта. Это отличает предложенную конструкцию от фильтр-прессов обычного типа, в которых противоположные фильтровальные пластины отводятся друг от друга при выведении осадка.

Предпочтительно, но необязательно, выпускное средство 5 также содержит закрывающий элемент, который выполнен с возможностью избирательного открывания или закрывания выпускного отверстия указанного фильтр-пресса для выведения фильтровального осадка, образованного внутри фильтровальной камеры 2. Например, закрывающий элемент может быть выполнен в виде одного или более надувных рукавов, которые при надувании закрывают и уплотняют выпускное отверстие фильтровальной камеры 2. При сдувании такой надувной рукав открывает выпускное отверстие, обеспечивая возможность удаления фильтровального осадка из фильтровальной камеры 2.

Фильтровальная среда, используемая в фильтр-прессе, представляет собой фильтровальную ткань обычного типа. В зависимости от конструкции фильтр-пресса фильтровальная среда может содержать один или два отдельных фильтровальных листа, предпочтительно фильтровальной ткани. Например, фильтр-пресс, в котором обеспечен двухсторонний сбор фильтрата, т.е. по обеим сторонам фильтровальной камеры, предпочтительно содержит два отдельных фильтровальных листа, а фильтр-пресс с односторонней конструкцией предпочтительно содержит один фильтровальный лист. Более того, фильтр-пресс, содержащие неподвижные фильтровальные пластины, предпочтительно содержат фильтровальную среду, образующую, по меньшей мере, частично замкнутый круг.

Фиг. 1 схематично изображает вид сбоку в разрезе фильтр-пресса 1 согласно варианту выполнения настоящего изобретения, в котором слив фильтрата обеспечен по обеим сторонам фильтровальной камеры 2. Во время цикла фильтрации средство 4 подачи обеспечивает подачу фильтруемого материала в фильтровальную камеру 2. Известным образом, фильтровальная среда 3, расположенная по обеим сторонам фильтровальной камеры 2, является проницаемой для жидкой составляющей фильтруемого материала. Таким образом, сливное средство 7, также расположенное по обеим сторонам фильтровальной камеры 2, обеспечивает прием и слив жидкой составляющей фильтруемого материала, при этом твердые частицы удерживаются внутри фильтровальной камеры 2, образуя в указанной камере фильтровальный осадок. Выпускное средство 5 выполнено с возможностью выведения фильтровального осадка из фильтровальной камеры 2.

Кроме того, фильтр-пресс, показанный на фиг. 1, оснащен средством 6 сжатия, содержащим линию ба для потока газа для сжатия, обеспечивающую проточное сообщение для протекания газа для сжатия от источника бв этого газа к той стороне фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры 2.

Средство сжатия также содержит источник бв газа для сжатия, обеспечивающий подачу указанного газа по указанной линии ба к той стороне фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры 2. Предпочтительно, но необязательно, в качестве газа для сжатия используют сжатый воздух.

Фиг. 2 изображает фильтр-пресс, показанный на фиг. 1, когда средство 6 сжатия используют для удаления оставшейся жидкой составляющей из фильтровального осадка. Более конкретно, для последующего удаления оставшейся жидкой составляющей из фильтровального осадка перед его выведением из фильтровальной камеры с помощью средства 6 сжатия газ для сжатия может быть подан на ту сторону фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры. Поскольку указанный газ для сжатия подают при давлении сжатия, превышающем преобладающее давление внутри фильтровальной камеры 2, сжатие происходит непосредственно на указанной стороне фильтровальной среды 3,

что вызывает прогибание фильтровальной среды к фильтровальному осадку. Это, в свою очередь, приводит к сдавливанию фильтровального осадка и последующему отделению жидкой составляющей из этого осадка. Оставшаяся жидкая составляющая, которая была удалена путем сдавливания, выводится с помощью сливного средства 7 на стороне фильтровальной камеры 2, противоположной средству 6 сжатия.

Кроме того, оставшаяся жидкость может быть дополнительно удалена из фильтровального осадка путем пропускания газа для сжатия через фильтровальную среду и фильтровальный осадок с образованием проходящего через них газового потока. Такой воздушный поток обеспечит выведение оставшихся частиц жидкости из фильтровального осадка.

Фиг. 3 иллюстрирует альтернативную конструкцию фильтр-пресса согласно настоящему изобретению. В частности, средство 6 сжатия содержит проточную линию 6а для обеих противоположных внешних сторон фильтровальной среды 3 для обеспечения возможности сжатия фильтровального осадка с любой стороны фильтровальной камеры 2. Благодаря этому сжатие фильтровального осадка может быть выполнено с обеих сторон фильтровальной камеры 2, одновременно или поочередно. В отличие от фиг. 2 фиг. 3 иллюстрирует вариант, в котором газ для сжатия подают к противоположной стороне фильтровальной камеры.

Фиг. 4 иллюстрирует другую альтернативную конструкцию фильтр-пресса 1 согласно настоящему изобретению. В частности, фильтровальная камера 2 является горизонтальной и образована верхней фильтровальной пластиной 2' и нижней фильтровальной пластиной 2'', которые расположены друг над другом, причем фильтровальные пластины выполнены с возможностью отведения друг от друга для выведения фильтровального осадка. Верхняя сторона фильтровальной среды прикреплена к верхней фильтровальной пластине 2', а нижняя сторона выполнена с возможностью перемещения относительно нижней фильтровальной пластины 2'' для выведения фильтровального осадка. Кроме того, линия 6а для потока газа для сжатия обеспечивает проточное сообщение для протекания газа для сжатия от источника 6б этого газа непосредственно к верхней стороне фильтровальной среды 3, которая является внешней для фильтровальной камеры. Таким образом, сливное средство 7 соединено с нижней фильтровальной пластиной 2'', чтобы принимать фильтрат из фильтровальной камеры 2 через нижнюю сторону фильтровальной среды 3. Выпускное средство 5 содержит средство для отведения верхней фильтровальной пластины 2' и нижней фильтровальной пластины 2'' в стороны друг от друга, в дополнение к средству для перемещения нижней стороны фильтровальной среды 3 в сторону от местоположения между пластинами 2' и 2'' вместе с фильтровальным осадком, образовавшимся поверх указанной нижней стороны.

Несмотря на то что изобретение описано выше применительно к одной фильтровальной камере, следует понимать, что в фильтр-прессе может быть выполнено несколько фильтровальных камер.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ работы фильтр-пресса (1), включающий следующие этапы:

подачу фильтруемого материала в фильтровальную камеру (2) при давлении подачи с обеспечением отделения фильтрата от твердых частиц с помощью гибкой фильтровальной среды (3) и с обеспечением образования фильтровального осадка внутри указанной фильтровальной камеры по меньшей мере между двумя сторонами указанной фильтровальной среды (3);

прием фильтрата из фильтровальной камеры (2) через фильтровальную среду (3);

выведение фильтровального осадка, образованного внутри фильтровальной камеры (2); и

перед выведением фильтровального осадка, образованного внутри указанной фильтровальной камеры, обеспечение сжатия указанного осадка путем подачи газа для сжатия при давлении сжатия, превышающем преобладающее давление внутри указанной фильтровальной камеры, непосредственно на ту сторону фильтровальной среды (3), которая является внешней для фильтровальной камеры (2), для обеспечения приложения указанного давления сжатия непосредственно на указанной стороне фильтровальной среды, вызывая прогибание фильтровальной среды (3) к фильтровальному осадку,

отличающийся тем, что указанное давление подачи поддерживают внутри фильтровальной камеры (2) по меньшей мере до тех пор, пока давление сжатия не будет обеспечено на той стороне фильтровальной среды (3), которая является внешней для указанной фильтровальной камеры.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что газ для сжатия подают на ту сторону фильтровальной среды (3), которая является внешней для фильтровальной камеры (2), по меньшей мере до тех пор, пока через фильтровальную среду (3) и фильтровальный осадок не будет обеспечен поток газа для сжатия.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанное давление сжатия превышает давление, преобладающее в указанной фильтровальной камере, по меньшей мере на 0,1 МПа (1 бар), предпочтительно на 0,2-0,6 МПа (2-6 бар), более предпочтительно на 0,3-0,5 МПа (3-5 бар) и наиболее предпочтительно на 0,4 МПа (4 бар).

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что указанный газ для сжатия поочередно подают на противоположные стороны фильтровальной камеры (3).

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что фильтровальная камера (2) образована противоположными фильтровальными пластинами, удерживаемыми неподвижно относительно друг друга

во время всего цикла фильтрации, включая выведение фильтровального осадка.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что фильтровальный осадок выводят из фильтровальной камеры (2) путем открывания закрывающего элемента выпускного средства (5), причем указанный закрывающий элемент выполнен с возможностью избирательного открывания или закрывания выпускного отверстия указанного фильтр-пресса.

7. Способ по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что фильтруемый материал представляет собой хвосты.

8. Способ по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что фильтруемый материал представляет собой шлам, полученный в результате валовой разработки, например шлам, содержащий железную руду, фосфатную руду или апатитовую руду.

9. Фильтр-пресс (1), содержащий

фильтровальную камеру (2), выполненную с возможностью приема фильтруемого материала, подлежащего фильтрованию;

гибкую фильтровальную среду (3), имеющую по меньшей мере две стороны, причем указанная фильтровальная среда (3) расположена внутри указанной фильтровальной камеры и выполнена с возможностью приема фильтруемого материала, подлежащего фильтрованию, между указанными по меньшей мере двумя сторонами для отделения фильтрата от твердых частиц в указанном фильтруемом материале путем фильтрации;

средство (4) подачи, содержащее источник фильтруемого материала и линию для потока фильтруемого материала,

при этом средство (4) подачи выполнено с возможностью подачи фильтруемого материала при давлении подачи из источника фильтруемого материала к фильтровальной камере (2) для фильтрования в указанной камере с помощью фильтровальной среды (3) с образованием внутри указанной фильтровальной камеры между указанными по меньшей мере двумя сторонами фильтровальной среды (3) фильтровального осадка

сливное средство (7), выполненное с возможностью приема фильтрата из фильтровальной камеры (2) через фильтровальную среду (3);

выпускное средство (5), предназначенное для выведения фильтровального осадка, образованного внутри указанной фильтровальной камеры;

средство (6) сжатия, содержащее

линию (6a) для потока газа для сжатия, обеспечивающую проточное сообщение для протекания газа для сжатия от источника (6b) газа для сжатия непосредственно к той стороне фильтровальной среды (3), которая является внешней для указанной фильтровальной камеры; и

источник (6b) газа для сжатия, обеспечивающий протекание газа для сжатия по указанной линии (6a) к непосредственно той стороне фильтровальной среды (3), которая является внешней для фильтровальной камеры (2);

средство управления газом для сжатия, предназначенное для избирательного обеспечения или предотвращения прохождения газового потока из указанного источника (6b) по указанной линии (6b),

при этом средство (6) сжатия выполнено с возможностью подачи газа для сжатия при давлении сжатия, превышающем преобладающее давление внутри фильтровальной камеры (2), непосредственно на ту сторону фильтровальной среды (3), которая является внешней для указанной фильтровальной камеры, для обеспечения приложения давления сжатия непосредственно на указанной стороне фильтровальной среды (3), вызывающего прогибание указанной фильтровальной среды к фильтровальному осадку,

отличающийся тем, что средство (4) подачи выполнено с возможностью поддержания указанного давления подачи внутри фильтровальной камеры (2) по меньшей мере до тех пор, пока давление сжатия не будет обеспечено на той стороне фильтровальной среды (3), которая является внешней для фильтровальной камеры (2).

10. Фильтр-пресс (1) по п.9, отличающийся тем, что средство (6) сжатия выполнено с возможностью подачи газа для сжатия на ту сторону фильтровальной среды (3), которая является внешней для фильтровальной камеры (2), по меньшей мере до тех пор, пока через фильтровальную среду (3) и фильтровальный осадок не будет обеспечен поток газа для сжатия.

11. Фильтр-пресс (1) по п.9 или 10, отличающийся тем, что средство (4) подачи и средство (6) сжатия выполнены так, что указанное давление сжатия превышает давление, преобладающее в указанной фильтровальной камере, по меньшей мере на 0,1 МПа (1 бар), предпочтительно на 0,2-0,6 МПа (2-6 бар), более предпочтительно на 0,3-0,5 МПа (3-5 бар) и наиболее предпочтительно на 0,4 МПа (4 бар).

12. Фильтр-пресс (1) по любому из пп.9-11, отличающийся тем, что средство (6) сжатия выполнено с возможностью подачи газа для сжатия поочередно на противоположные стороны фильтровальной камеры (3).

13. Фильтр-пресс (1) по любому из пп.9-12, отличающийся тем, что сливное средство (7) содержит сливную линию для отведения фильтрата, причем указанная сливная линия выполнена отдельно от линии (6a) для потока газа для сжатия.

14. Фильтр-пресс по любому из пп.9-13, отличающийся тем, что фильтровальная камера (2) является горизонтальной и образована верхней фильтровальной пластиной и нижней фильтровальной пластиной, которые расположены друг над другом и выполнены с возможностью отведения друг от друга для выведения фильтровального осадка,

при этом фильтровальная среда (3) содержит

верхнюю сторону, прикрепленную к верхней фильтровальной пластине; и

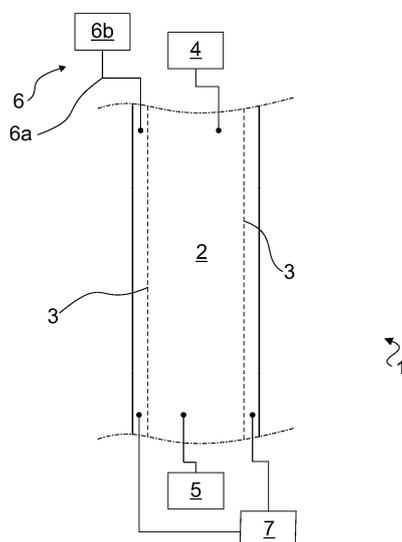
нижнюю сторону, выполненную с возможностью перемещения относительно нижней фильтровальной пластины для выведения фильтровального осадка,

причем линия (6a) для потока газа для сжатия обеспечивает проточное сообщение для протекания газа для сжатия от источника (6b) газа для сжатия непосредственно к верхней стороне фильтровальной среды (3), являющейся внешней для указанной фильтровальной камеры,

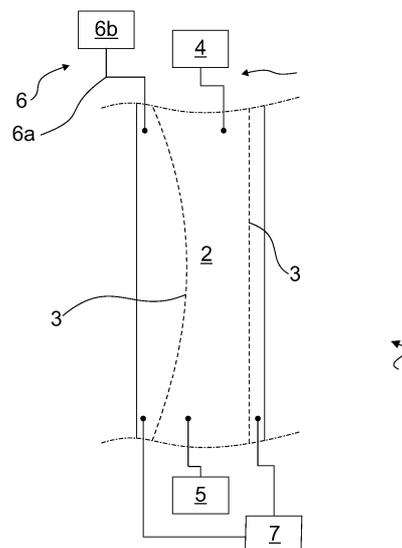
при этом сливное средство (7) соединено с нижней фильтровальной пластиной для приема фильтра из фильтровальной камеры (2) через нижнюю сторону фильтровальной среды (3).

15. Фильтр-пресс по любому из пп.9-14, отличающийся тем, что фильтровальная камера (2) образована противоположными фильтровальными пластинами, удерживаемыми неподвижно относительно друг друга во время всего цикла фильтрации, включая выведение фильтровального осадка.

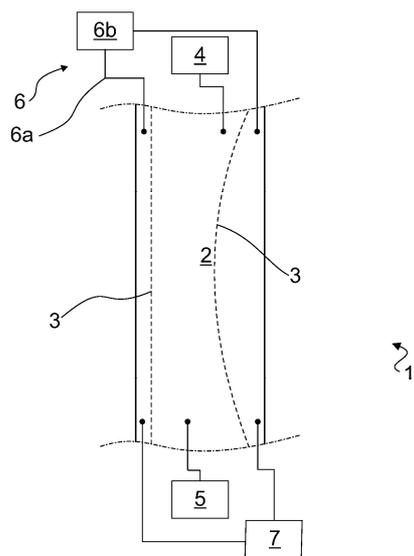
16. Фильтр-пресс по п.15, отличающийся тем, что выпускное средство (5) содержит закрывающий элемент, выполненный с возможностью избирательного открывания или закрывания выпускного отверстия указанного фильтр-пресса для выведения фильтровального осадка, образованного внутри фильтровальной камеры (2).



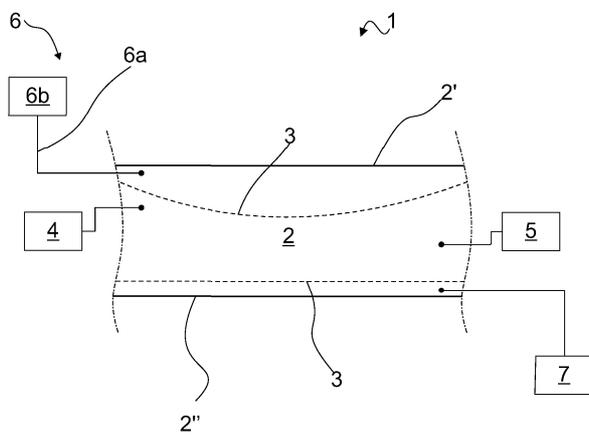
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4