

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035367**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.06.03

(51) Int. Cl. **B01D 25/164** (2006.01)
B01D 25/30 (2006.01)

(21) Номер заявки
201892380

(22) Дата подачи заявки
2016.05.12

(54) **ЗАПОЛНЯЮЩИЙ БАШМАК, УСТРОЙСТВО, СОДЕРЖАЩЕЕ ТАКОЙ
ЗАПОЛНЯЮЩИЙ БАШМАК, ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЙ УЗЕЛ, СОДЕРЖАЩИЙ ТАКИЕ
УСТРОЙСТВА С ЗАПОЛНЯЮЩИМ БАШМАКОМ, И СПОСОБ ПРИСОЕДИНЕНИЯ
ТАКОГО ЗАПОЛНЯЮЩЕГО БАШМАКА К ФИЛЬТРОВАЛЬНОМУ МАТЕРИАЛУ**

(43) **2019.04.30**

(56) **US-A1-2013043175**

(86) **PCT/FI2016/050316**

JP-A-S5230976

(87) **WO 2017/194823 2017.11.16**

JP-A-H1076110

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

(72) Изобретатель:
Суутари Теппо (FI)

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

(57) Изобретение относится к заполняющему башмаку, имеющему круглое отверстие (3) для пульпы, проходящее между стороной (2e), обращенной к фильтровальной плите, и стороной (2d), обращенной к фильтровальной камере. Отверстие (3) для пульпы окружено фланцем (4), который имеет кольцевую канавку (4b), окружающую его и предназначенную для размещения в ней фильтровального материала (8). Наружная кромка корпуса (2) имеет скос (2f) в направлении к стороне (2e), обращенной к фильтровальной плите, по меньшей мере на части заполняющего башмака. Наружная кромка фланца (4) также выполнена со скосом (4c). В частности, башмак (1) выполнен в виде единой однородной детали из эластомера. Через фланец (4) проходит отверстие (5) под штифт в месте, соответствующем кольцевой канавке (4b). Также изобретение относится к устройству с заполняющим башмаком, фильтровальному узлу и способу присоединения заполняющего башмака к фильтровальному материалу.

B1**035367****035367****B1**

Область техники

Предложенное изобретение относится к горизонтальному фильтр-прессу, и в частности к заполняющему башмаку, выполненному с возможностью прикрепления к фильтровальному материалу таких прессов. Изобретение также относится к устройству с заполняющим башмаком, в котором заполняющий башмак прикреплен к фильтровальному материалу, и к фильтровальному узлу, в котором выполнены два таких устройства с заполняющим башмаком для образования фильтровальной камеры. Изобретение также относится к способу присоединения заполняющего башмака к фильтровальному материалу.

Предпосылки изобретения

В горизонтальных фильтр-прессах фильтровальная камера сформирована между двумя листообразными фильтровальными материалами, зажатыми в горизонтальном направлении между смежными вертикальными фильтровальными плитами. Отсюда и произошло название - горизонтальный фильтр-пресс. Каждый фильтровальный материал снабжен заполняющим башмаком, обеспечивающим возможность подачи пульпы из пульпопровода в фильтровальную камеру через проходы для пульпы. В частности, пульпопровод может быть образован с помощью совмещения отверстий, выполненных в расположенных последовательно фильтровальных плитах, заполняющих башмаках и фильтровальном материале. Проход для пульпы, в свою очередь, может быть сформирован противоположно расположенными заполняющими башмаками двух фильтровальных материалов с помощью элемента, проходящего от отверстия пульпопровода в направлении камеры.

Таким образом, назначение заполняющего башмака заключается в создании тракта для подачи пульпы между двумя фильтровальными материалами, а также для образования части общего пульпопровода.

Обычный заполняющий башмак содержит корпус с отверстием для пульпы. Заполняющий башмак может иметь канавку, проходящую от отверстия в направлении фильтровальной камеры. Обычный заполняющий башмак также имеет кольцевой фланец, окружающий отверстие для пульпы, при этом на фланце выполнена кольцевая канавка, проходящая в радиальном направлении по отношению к отверстию для пульпы, так что кольцевая канавка расположена между фланцем и остальной частью корпуса. Обычный заполняющий башмак крепится к фильтровальному материалу путем введения фланца в соответствующее отверстие в фильтровальном материале, так что фильтровальный материал расположен в кольцевой канавке между фланцем и остальной частью корпуса. Помимо этого, обычные заполняющие башмаки содержат штифт, проходящий от корпуса в соответствующее углубление во фланце внутри кольцевой канавки, для закрепления поворотного положения башмака относительно фильтровального материала. Штифт может проходить через отверстие, выполненное в фильтровальном материале и предназначенное для ориентирования заполняющего башмака путем его поворота относительно фильтровального материала.

Конструкция обычного заполняющего башмака, в частности наличие в ней штифта, требует выполнения башмака состоящим из двух деталей. На практике фланцевую часть и остальную часть корпуса выполняют по отдельности, а затем прикрепляют друг к другу с образованием заполняющего башмака. Такое решение приводит, в свою очередь, к неудовлетворительной прочности заполняющего башмака, а именно, было доказано, что соединение между фланцевой частью и остальной частью корпуса со временем разрушается под действием усилий, оказываемых фильтр-прессом на башмак.

Сущность изобретения

Целью предложенного изобретения является создание заполняющего башмака, устройства, содержащего такой башмак, и фильтровального узла, содержащего такие устройства с заполняющим башмаком, с обеспечением повышенной долговечности и прочности заполняющего башмака. Другой целью предложенного изобретения является создание способа обеспечения фильтровального материала с таким заполняющим башмаком.

Указанные цели достигаются посредством изобретения, изложенного в независимых пунктах формулы изобретения. Предпочтительные варианты выполнения изобретения раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения.

В основу изобретения положена идея выполнения заполняющего башмака с отдельным отверстием под штифт и использования отдельного штифта для прикрепления заполняющего башмака к фильтровальному материалу с предотвращением поворота. Такое решение обеспечивает возможность выполнения заполняющего башмака в виде цельной детали, что увеличивает долговечность башмака различными путями, как изложено далее более подробно.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение описано более подробно на примере предпочтительных вариантов выполнения со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых:

на фиг. 1А показан вид в аксонометрии стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной камере, в соответствии с вариантом выполнения предложенного изобретения,

на фиг. 1В показан вид в аксонометрии стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной плите, в соответствии с вариантом выполнения предложенного изобретения,

на фиг. 1С показан вид в плане стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной камере, в соответствии с вариантом выполнения предложенного изобретения,

на фиг. 1D показан вид в плане стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной плите, в соответствии с вариантом выполнения предложенного изобретения,
 на фиг. 1E показан вид в разрезе, взятом по линии А-А, показанной на фиг. 1С,
 на фиг. 1F показан вид в разрезе, взятом по линии В-В, показанной на фиг. 1С;
 на фиг. 2А показан вид в аксонометрии стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной камере, в соответствии с другим вариантом выполнения предложенного изобретения,
 на фиг. 2В показан вид в аксонометрии стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной плите, в соответствии с другим вариантом выполнения предложенного изобретения,
 на фиг. 2С показан вид в плане стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной камере, в соответствии с другим вариантом выполнения предложенного изобретения,
 на фиг. 2D показан вид в плане стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной плите, в соответствии с другим вариантом выполнения предложенного изобретения,
 на фиг. 2E показан вид в разрезе, взятом по линии А-А, показанной на фиг. 1С,
 на фиг. 2F показан вид в разрезе, взятом по линии В-В, показанной на фиг. 1С;
 на фиг. 3А показан вид в аксонометрии устройства с заполняющим башмаком, содержащего фильтровальный материал, прикрепленный к заполняющему башмаку, если смотреть со стороны фильтровальной плиты,
 на фиг. 3В показан вид в аксонометрии устройства с заполняющим башмаком, показанного на фиг. 3А, если смотреть со стороны фильтровальной камеры;
 на фиг. 4 показан вид в аксонометрии с частичным разрезом устройства с заполняющим башмаком в соответствии с вариантом выполнения предложенного изобретения;
 на фиг. 5 показан вид в разрезе двух противоположных заполняющих башмаков фильтровальной камеры, расположенных напротив друг друга.

Подробное описание изобретения

На фиг. 1А-F показаны различные виды заполняющего башмака 1 в соответствии с вариантом выполнения предложенного изобретения. Заполняющий башмак 1 содержит корпус 2 с полукруглым концом 2а и прямолинейным концом 2b. При этом между полукруглым концом 2а и прямолинейным концом 2b проходят две боковые стороны 2с, параллельные друг другу. Между этими двумя сторонами башмака 1 проходит круглое отверстие 3 для пульпы. На полукруглом конце 2а расположено отверстие 5 под штифт, проходящее через корпус 2 башмака 1.

В частности, на фиг. 1А показан вид стороны 2d башмака 1, обращенной к фильтровальной камере. В башмаке 1, показанном на фиг. 1А, сторона 2d является плоской.

На фиг. 1В показан вид стороны 2е башмака 1, обращенной к фильтровальной плите, на котором можно видеть кольцевой фланец 4, окружающий отверстие 3 для пульпы и соответственно то, что он имеет круглую форму. Фланец 4 содержит три кольцевых уплотнительных элемента 4а, которые также являются круглыми. Отверстие 5 под штифт расположено в линию с одним из уплотнительных элементов 4а, так что отверстие 5 локально прерывает уплотнительный элемент 4а, то есть между отверстием 5 и элементом 4а остается зазор, обеспечивающий возможность размещения головки 9а штифта. На фиг. 1В также показано, что на наружной кромке корпуса 2 у полукруглого конца 2а и боковых сторон 2с выполнен скос 2f. Участок с уменьшенной толщиной 2h, проходящий между двумя боковыми сторонами 2с, выполнен на прямолинейном конце 2b на стороне 2е, обращенной к фильтровальной плите. Это участок с уменьшенной толщиной 2h, как вариант, можно рассматривать как углубленный участок на стороне 2е башмака 1.

На фиг. 1С показан вид в плане стороны 2d башмака 1, обращенной к фильтровальной камере, тогда как фиг. 1D показывает вид в плане стороны 2е башмака 1, обращенной к фильтровальной плите. Соответственно можно видеть, что боковые стороны 2с проходят тангенциально от полукруглого конца 2а. То есть переходной участок между полукруглым концом 2а и боковыми сторонами 2с является непрерывным. Также можно видеть, что и полукруглый конец 2а, фланец 4 и отверстие 3 являются концентрическими.

На фиг. 1Е можно видеть, что между фланцем 4 и остальной частью стороны 2е корпуса 2 выполнена кольцевая канавка 4b, проходящая в радиальном направлении относительно отверстия 3 для пульпы. Помимо этого, можно видеть, что наружная кромка фланца 4 также выполнена со скосом 4с, который, по существу, является непрерывным со скосом 2с на наружной кромке корпуса 2 у полукруглого конца 2а. Кроме того, можно видеть, что отверстие 5 под штифт расположено на фланце 4 в месте, соответствующем кольцевой канавке 4b.

Из фиг. 1F можно видеть, что скос 4с на наружной кромке фланца 4 также является, по существу, непрерывным со скосом 2с на наружной кромке корпуса 2 у боковых сторон 2с.

Помимо этого, можно видеть, что наружная кромка фланца 4 также имеет скос 4с, который является, по существу, непрерывным со скосом 2с на наружной кромке корпуса 2 у полукруглого конца 2а и боковых сторон 2с.

На фиг. 2А-F показаны различные виды башмака 1 в соответствии с другим вариантом выполнения изобретения. В частности, башмак 1, показанный на фиг. 1А-F, выполнен с возможностью взаимодействия с башмаком, показанным на фиг. 2А-F, в качестве противоположных башмаков 1 фильтровальной

камеры, совместно образующих проход для пульпы между отверстием 3 для пульпы и фильтровальной камерой.

На фиг. 2А и В показаны виды в аксонометрии соответственно стороны 2d, обращенной к фильтровальной камере, и стороны 2е, обращенной к фильтровальной плите. Как можно видеть, сторона 2d не является плоской, а имеет множество продольных канавок 6а, проходящих от отверстия 3 для пульпы в направлении прямолинейного конца 2b. Эти канавки 6а отделены друг от друга соответствующими продольными выступами 6b, имеющими продольные уплотнительные ребра 6b'. На стороне 2d расположены дополнительные уплотнительные ребра 7, соответствующие наружной форме башмака 1, для изоляции полукруглого конца 2а и боковых сторон 2с от отверстия 3 с обеспечением тем самым тракта следования потока только в направлении прямолинейного конца 2b через канавки 6а. Также можно видеть, что прямолинейный конец 2b имеет скос 2g на стороне 2d, то есть скос, проходящий внутрь к стороне 2а, обращенной к фильтровальной камере.

В частности, можно отметить, что на фиг. 2D, в противоположность башмаку, показанному на фиг. 1А-Е, сторона 2а, обращенная к фильтровальной плите, не имеет участка с уменьшенной толщиной, а является плоской между боковыми сторонами 2с у прямолинейного конца 2b.

На фиг. 2Е можно более четко видеть скос 2g, тогда как фиг. 2F более четко иллюстрирует чередующиеся продольные канавки 6а и выступы 6b, проходящие от отверстия 3 для пульпы.

На фиг. 3А показан вид в аксонометрии устройства с заполняющим башмаком, содержащего фильтровальный материал 8, прикрепленный к заполняющему башмаку, если смотреть со стороны фильтровальной плиты. Так как башмак 1 прикреплен к фильтровальному материалу 8 с помощью введения фланца 4 через отверстие в фильтровальном материале 8 так, что материал 8 находится внутри кольцевой канавки 4b, то от плоскости материала 8 проходит лишь фланец 4. В свою очередь, на фиг. 3В показан вид в аксонометрии устройства с заполняющим башмаком, показанного на фиг. 3А, если смотреть со стороны 2d башмака, обращенной к фильтровальной камере.

На фиг. 4 более детально показан вид устройства с заполняющим башмаком, в частности показано, как башмак прикреплен к фильтровальному материалу 8. Материал 8 находится внутри кольцевой канавки 4b между фланцем 4 и остальной частью башмака 1. В отверстие 5 через фланец 4 и фильтровальный материал 8 введен штифт 9, проходящий в остальную часть корпуса 2 башмака 1. Головка 9а штифта 9 примыкает к фланцу 4.

На фиг. 5 показано, как башмаки 1, показанные на фиг. 1А-Е и фиг. 2А-Е, то есть соответственно первый башмак 1' и второй башмак 1'', взаимодействуют в качестве противоположных башмаков фильтровальной камеры. В частности, на фиг. 5 схематически показано состояние, при котором башмаки 1', 1'' прижаты друг к другу, когда фильтровальная камера находится в закрытом состоянии. Для ясности изображения на фиг. 5 не показаны фильтровальные плиты и фильтровальный материал. Как можно видеть, стороны 2d башмаков, обращенные к фильтровальной камере, обращены друг к другу с их выравниванием, при этом отверстия 3 и отверстия 5 соответственно выровнены друг с другом. Помимо этого, продольные выступы 6b, разделяющие продольные канавки 6а первого башмака 1', прижаты к плоской поверхности стороны 2d второго башмака 1'' с образованием тем самым прохода для пульпы от отверстия 3. При выровненном состоянии прямолинейный конец 2b противоположного башмака 1'' расположен на уровне, на котором начинается скос 2g на стороне 2е у прямолинейной кромки 2b первого башмака 1'.

В соответствии с первым аспектом изобретения предложен башмак 1, выполненный с возможностью прикрепления к фильтровальному материалу 8 горизонтального фильтр-пресса. В контексте этого изобретения горизонтальный фильтр-пресс относится к типу, содержащему вертикальные фильтровальные плиты и фильтровальный материал, которые, когда они находятся в сжатом в горизонтальном направлении состоянии, образуют между собой фильтровальные камеры.

Заполняющий башмак содержит корпус 2 с полукруглым концом 2а, прямолинейным концом 2b и двумя боковыми сторонами 2с, проходящими между полукруглым концом 2а и прямолинейным концом 2b. Данный корпус дополнительно образует сторону 2е, обращенную к фильтровальной плите, и сторону 2d, обращенную к фильтровальной камере. Круглое отверстие 3 проходит между стороной 2е и стороной 2d. Форма полукруглого конца 2а и круглого отверстия 3 для пульпы выбрана для получения непрерывной формы, что увеличивает долговечность башмака 1 вследствие исключения нарушения непрерывностей в находящихся под давлением участках. Боковые стороны 2с и прямолинейный конец 2b также выполнены в качестве средства, обеспечивающего выравнивание поворотного положения башмака 1 относительно фильтровальной плиты, что также увеличивает долговечность башмака 1, так как это гарантирует его расположение внутри углубления на фильтровальной плите, когда башмак сжат между фильтровальными плитами.

Соответственно закругление полукруглого конца 2а начинается на уровне центра отверстия для пульпы, при этом боковые стороны 2с отходят от полукруглого конца 2а тангенциально. Такое решение гарантирует непрерывность формы перехода между полукруглым концом 2а и боковыми сторонами 2с, что увеличивает долговечность, как изложено выше. Соответственно полукруглый конец 2а является концентрическим с отверстием 3, что обеспечивает одинаковую прочность материала по полукруглому концу 2а. Одинаковая прочность материала, в свою очередь, гарантирует отсутствие возникновения

внутри башмака 1 пиковых значений внутренней деформации вследствие повышения давления в отверстии 3 или сжатия башмака 1 между фильтровальными плитами.

На стороне 2d башмака, обращенной к фильтровальной плите, фланец 4 окружает отверстие 3 и выступает в осевом направлении над остальной частью стороны 2е корпуса 2, обращенной к фильтровальной плите. Фланец имеет по меньшей мере один кольцевой уплотнительный элемент 4а, выступающий в осевом направлении относительно отверстия 3. Кольцевой уплотнительный элемент 4а соответственно выполнен в форме ребра. Кроме этого, уплотнительный элемент 4а обеспечивает достаточное уплотнительное воздействие между фланцем 4 и соответствующим углублением в фильтровальной плите при меньшем давлении, используемом для прижатия фильтровальных плит друг к другу. Это обусловлено тем, что уплотнительный элемент 4а имеет меньшую площадь поверхности напротив фильтровальной плиты и соответственно обеспечивает большее поверхностное давление по сравнению с остальной частью башмака 1. Помимо этого, уплотнительный элемент 4а конструктивно является менее жестким, чем весь фланец 4, и, таким образом, более предрасположенным к деформации под действием давления для обеспечения уплотнительного эффекта. Кроме того, фильтровальные плиты должны быть прижаты друг к другу при меньшем усилии для достижения требуемого уплотнительного эффекта. Это, в свою очередь, приводит в результате к улучшенной общей долговечности башмака 1, поскольку при его сжатии между плитами необходимо меньшее усилие для воздействия на него.

Кольцевая канавка 4b окружает фланец 4 и проходит радиально к отверстию 3. Канавка 4b выполнена с возможностью размещения в ней фильтровального материала 8 так, что материал 8 расположен между фланцем 4 и остальной частью корпуса 2. Такое решение гарантирует закрепление по меньшей мере одного переходного участка башмака 1 относительно материала 8.

Наружная кромка корпуса 2 имеет скос 2f, проходящий внутрь к стороне 2е, обращенной к фильтровальной плите, по меньшей мере, на полукруглом конце 2а и двух боковых сторонах 2с. Этот скос 2f имеет множество функций. Во-первых, он способствует расположению башмака 1 относительно фильтровальной плиты, когда смежные фильтровальные плиты сжимают с помощью соединения скоса 2f с соответствующим скосом в углублении фильтровальной плиты. Башмак 1 при правильном расположении размещается в соответствующем углублении фильтровальной плиты, если же башмак установлен неправильно относительно фильтровальной плиты, то он сдавливается между неуглубленными частями фильтровальных плит, что приводит к поломке башмака 1. Второе назначение скоса 2f заключается в устранении усилия растяжения, оказываемого на башмак 1 материалом 8. Если наружная кромка вместо скоса 2f имеет прямой угол, то материал 8 будет оказывать воздействие с максимальным усилием на угол при закрытии фильтровальной камеры во время сжатия, при этом пульпа будет проталкивать материал 8 к фильтровальным плитам.

Наружная кромка фланца 4 также выполнена со скосом 4с. Размеры фланца выбраны так, что указанный скос 2f проходит внутрь к стороне 2е башмака, обращенной к фильтровальной плите, на наружной кромке корпуса 2, по меньшей мере на полукруглом конце 2а и на двух боковых сторонах 2с, при этом скос 4с на наружной кромке фланца 4 образует, по существу, непрерывный скос, по меньшей мере, на полукруглом конце 2а. То есть скос 4с на фланце 4 является параллельным скосу 2f и совпадающим с ним на наружной кромке корпуса 2, по меньшей мере, на полукруглом конце 2а и на боковых сторонах 4с.

Этот скос 2f также способствует расположению башмака 1 относительно фильтровальной плиты, когда смежные фильтровальные плиты сжимают посредством соединения скоса 4с с соответствующим скосом в углублении фильтровальной плиты. Башмак 1 при его правильном расположении размещается в соответствующем углублении фильтровальной плиты, а если башмак 1 установлен неправильно относительно фильтровальной плиты, то он сдавливается между неуглубленными частями фильтровальных плит, что приводит к поломке башмака 1.

Заполняющий башмак 2 выполнен в виде единой однородной детали из эластомера. То есть он не выполнен с помощью скрепления двух или более деталей вместе. Поскольку отсутствует соединение между двумя отдельными частями, то достигается однородная структура материала для башмака 1.

Кроме того, так как структура материала не имеет разрывов, то обеспечивается более прочный и более долговечный башмак 1. Эластомер обеспечивает возможность, в частности, сгибания фланца 4 для введения его через отверстие в материале 8 и расположения материала 8 в канавке 4b.

Отверстие 5 под штифт проходит через фланец 4 и по меньшей мере до остальной части корпуса 2. Отверстие 5 выполнено во фланце 4 в месте, соответствующем кольцевой канавке 4b. Другими словами, во фланце 4 отверстие 5 проходит до канавки 4b. Отверстие 5 обеспечивает возможность выполнения башмака 1 в виде единой детали, так как для закрепления поворотного положения башмака относительно материала 8 больше не требуется использовать штифт внутри кольцевой канавки, поскольку может быть использован отдельный штифт 9.

Предпочтительно, но необязательно, скос 2f, проходящий внутрь к стороне 2е башмака, обращенной к фильтровальной плите, по меньшей мере, на полукруглом конце 2а и двух боковых сторонах 2с, и скос 4с на наружной кромке фланца 4 имеют наклон под углом 30-40° относительно плоскости стороны 2е корпуса 2, обращенной к фильтровальной плите, то есть радиального направления отверстия 3. Меньший угол обеспечивает меньшее растягивающее усилие, оказываемое материалом 8 на башмак 1,

что увеличивает долговечность башмака 1. С другой стороны, больший угол обеспечивает башмаку возможность лучшего заполнения углубления в фильтровальной плите, в которую он вставлен, когда башмак 1 сжат между противоположными фильтровальными плитами фильтровальной камеры. Как результат, в углублении в фильтровальной плите образуется меньше твердого осадка, что также приводит к повышению долговечности башмака 1, так как твердые осадки являются абразивными и вызывают износ как башмака, так и фильтровальных плит. Соответственно было выявлено, что угол 30-40° обеспечивает повышенную долговечность в обоих случаях.

Предпочтительно, но необязательно, отверстие 3 имеет минимальный диаметр 150 мм. Такое решение также способствует повышению долговечности башмака 1, поскольку такой диаметр, как было выявлено, обеспечивает достаточно медленную скорость потока, которая не увеличивает абразивные свойства пульпы до значимого фактора.

Предпочтительно, но необязательно, фланец 4 имеет кольцевую ширину 30-40 мм. В этом контексте термин "кольцевая ширина" используется для обозначения расстояния от внутренней до наружной стороны фланца, то есть разности внутренних и наружных радиусов фланца 4. Следует также отметить, что внутренний радиус фланца 4 соответствует радиусу отверстия 3. Было установлено, что такая кольцевая ширина обеспечивает прочность материала фланца 4, достаточную для того, чтобы выдерживать многократное сжатие в углублении в фильтровальной плите при одновременном сохранении относительно малого размера фланца 4. В результате достигается более долговечный башмак 1.

Предпочтительно, но необязательно, глубина канавки 4b составляет 30-55% от кольцевой ширины фланца 4. Такое решение обеспечивает достаточное пространство для канавки 4b для прочного прикрепления башмака 1 к фильтровальному материалу 8 при одновременном поддержании достаточной прочности материала остальной части фланца 4, чтобы выдерживать многократное сжатие в углублении в фильтровальной плите. В результате достигается более долговечный башмак 1.

Предпочтительно, но необязательно, расстояние между отверстием 3 и прямолинейным концом 2b равно по меньшей мере 60 мм. Доказано, что это обеспечивает достаточную прочность материала для выдерживания многократного сжатия в углублении в фильтровальной плите в дополнение к усилию скручивания, оказываемому на башмак 1 в результате выравнивания путем поворота относительно фильтровальной плиты при сжатии. В результате достигается более долговечный башмак 1.

Предпочтительно, но необязательно, башмак 1 выполнен литьем под давлением. Литье под давлением обеспечивает однородную непрерывную структуру материала, что, в свою очередь, приводит к увеличению прочности и соответственно долговечности, так как в структуре материала отсутствуют разрывы. Для отливки башмака 1 могут использоваться любые подходящие эластомеры. Например, такие эластомеры как EPDM (этиленпропиленовый каучук), NBR (бутадиен-акрилонитрильный каучук), SBR (бутадиен-стирольный каучук). NR (натуральный каучук), PUR (полиуретан), TPV (эластомерные смеси).

Предпочтительно, но необязательно, отверстие 5 проходит через корпус 2 башмака 1. Таким образом, штифт 9 более прочно удерживается в отверстии 5. Следовательно, штифт 9 не будет нежелательно подвергаться многократному сжатию между фильтровальными плитами. Если штифт во время работы упадет, то он может переместиться с расположением между башмаком 1 и фильтровальной плитой, что в результате может привести к поломке башмака при сжатии. Таким образом, благодаря прохождению отверстия 5 через корпус 2 башмака 1 достигается повышенная долговечность башмака 1.

Предпочтительно, но необязательно, отверстие 5 под штифт выполнено на участке фланца, расположенном на полукруглом конце 2a, на средней линии башмака. Предполагается, что средняя линия проходит через центр отверстия 3 для пульпы и параллельно боковым сторонам 2c. Такая конструкция гарантирует расположение отверстия 5 на средней линии башмака 1, в то время как центр тяжести расположен непосредственно под отверстием 5. Это в результате приводит к тому, что, если штифт, по меньшей мере частично, поддерживает вес фильтровального материала, то вес материала 8 не поворачивает башмак с его смещением из требуемого положения. Таким образом, достигается повышенная долговечность башмака 1, поскольку снижается опасность смещения башмака 1 от заданного положения относительно фильтровальной плиты. Как уже было рассмотрено, рассогласование башмака 1 с фильтровальной плитой может привести к поломке башмака 1 при сжатии.

Предпочтительно, но необязательно, по меньшей мере один кольцевой уплотнительный элемент 4a имеет участок с пониженной высотой, предназначенный для размещения головки 9a штифта 9. Соответственно участок с пониженной высотой находится на уровне остальной части фланца 4, причем отверстие 5 расположено в указанном участке. Такое решение обеспечивает возможность расположения отверстия 5 на одной линии с уплотнительным элементом 4a, и установки штифта 9 в отверстии 5 так, что головка 9a штифта 9 не выступает над уплотнительным элементом 4a. Это будет обеспечивать достаточное ограниченное пространство для головки 9a штифта, когда башмак 1 сжат между фильтровальными плитами. То есть штифт не будет вдавлен слишком далеко в отверстие 5, что может сломать башмак 1, и при этом штифт 9 не может быть вытолкнут из отверстия 5 давлением в фильтровальной камере, что может также привести к поломке башмака, как было сказано выше.

Предпочтительно, но необязательно, на фланце 4 выполнено несколько кольцевых уплотнительных элементов 4a. Эти кольцевые уплотнительные элементы 4a дополнительно улучшает преимущества еди-

ного кольцевого уплотнительного элемента, как было обсуждено ранее. А именно для прижатия фильтровальных плит друг к другу необходимо даже меньшее усилие, при этом меньшее усилие действует на башмак 1. В результате башмак 1 будет лучше выдерживать многократные сжатия между фильтровальными плитами, и, следовательно, увеличивается долговечность башмака 1. Соответственно кольцевые уплотнительные элементы 4а представляют собой ребристые профили, выполненные на фланце 4.

Предпочтительно, но необязательно, на стороне 2d башмака, обращенной к фильтровальной камере, выполнена по меньшей мере одна продольная канавка 6а, проходящая от отверстия 3 в направлении прямолинейного конца 2b для формирования прохода для пульпы между отверстием 3 и фильтровальной камерой.

Предпочтительно, но необязательно, на стороне 2d башмака, обращенной к фильтровальной камере, выполнено несколько канавок 6а, проходящих от отверстия 3 в направлении прямолинейного конца 2b для формирования отдельных проходов для пульпы между отверстием 3 и фильтровальной камерой. Соответственно смежные канавки 6а разделены выступами 6b, при этом каждый выступ 6b преимущественно имеет продольное уплотнительное ребро 6b'. Наличие нескольких канавок 6а, разделенных выступами 6b, улучшает способность башмака 1 оказывать сопротивление деформации при сжатии в участке прохода для пульпы. В результате башмак 1 будет лучше выдерживать многократные сжатия между фильтровальными плитами, и, следовательно, увеличивается долговечность башмака 1.

Предпочтительно, но необязательно, наружная кромка корпуса 2 имеет скос 2g, проходящий внутрь к стороне 2d башмака, обращенной к фильтровальной камере, у прямолинейного конца 2b. Этот скос 2g является особенно полезным, когда одна из фильтровальных плит фильтровальной камеры снабжена мембраной для дополнительного сжатия фильтровальной камеры. Мембрана будет продвигать материал 8 из соответствующей ему фильтровальной плиты наружу из указанной фильтровальной плиты. Фильтровальный материал 8, толкаемый мембраной, оказывает значительное усилие на прямолинейный конец 2b башмака 1 противоположной фильтровальной плиты. Такое локально оказываемое усилие снижается с помощью выполнения прямолинейного конца со скосом 2g, что в свою очередь приводит в результате к повышенной долговечности башмака 1.

Предпочтительно, но необязательно, на прямолинейном конце 2b выполнен участок с уменьшенной толщиной 2h, проходящий между двумя боковыми сторонами 2с. Этот участок с уменьшенной толщиной можно рассматривать как углубленный участок башмака 1 соответственно на стороне 2е башмака, обращенной к фильтровальной плите.

Такое решение является особенно преимущественным, когда одна из фильтровальных плит фильтровальной камеры снабжена мембраной для дополнительного сжатия фильтровальной камеры. Мембрана будет толкать материал 8 из соответствующей ему фильтровальной плиты наружу из указанной фильтровальной плиты к стороне 2е фильтровальной плиты башмака 1. Материал 8, толкаемый мембраной, оказывает значительное усилие на прямолинейный конец 2b башмака 1 фильтровальной плиты. Такое локально оказываемое усилие снижается с помощью выполнения участка с уменьшенной толщиной 2h, поскольку это обеспечивает возможность постепенно изменять направление материала 8 и мембраны, что, в свою очередь, приводит к повышению долговечности башмака 1.

В соответствии со вторым аспектом изобретения предложено устройство с заполняющим башмаком. Устройство с заполняющим башмаком содержит по меньшей мере один башмак 1 рассмотренного выше типа.

Устройство с заполняющим башмаком дополнительно содержит фильтровальный материал 8 для горизонтального фильтр-пресса. Материал 8 имеет по меньшей мере одно первое отверстие, выполненное с возможностью взаимодействия с кольцевой канавкой 4b башмака 1, и по меньшей мере одно второе отверстие, выполненное с возможностью взаимодействия с отверстием 5 башмака 1. Размеры и местоположение первого и второго отверстий функционально соответствуют размерам и местоположению кольцевой канавки и отверстия под штифт башмака соответственно. В этом контексте термин "функционально" соответствует и используется для обозначения того, что рассматриваемые размеры не должны точно соответствовать друг другу, однако они не должны отличаться друг от друга до такой степени, при которой происходит ухудшение уплотнения между фильтровальным материалом и башмаком или установки на место/выравнивания башмака 1 относительно фильтровального материала. В частности, отверстия на материале 8 могут иметь слегка уменьшенный размер для обеспечения плотного прилегания, поскольку фильтровальный материал может слегка растягиваться.

Кроме того, используется штифт 9, наружный диаметр которого функционально соответствует внутреннему диаметру отверстия 5 под штифт и второго отверстия материала 8. Штифт 9 имеет головку 9, наружный диаметр которой больше внутреннего диаметра отверстия 5.

Первое отверстие материала 8 расположено вокруг отверстия 3 в кольцевой канавке 4b башмака 1 между фланцем 4 и остальной частью стороны 2е корпуса 2, обращенной к фильтровальной плите, с креплением тем самым башмака 1 к материалу 8.

Второе отверстие материала 8 выровнено с отверстием 5 под штифт.

Штифт 9 вставлен в отверстие 5 и через второе отверстие материала 8 так, что головка 9а штифта примыкает к фланцу 4 с фиксированием тем самым поворотного положения башмака 1 относительно

материала 8.

В соответствии с третьим аспектом изобретения предложен фильтровальный узел. Этот узел содержит первое и второе устройства с заполняющим башмаком, как обсуждалось выше в связи со вторым аспектом изобретения.

Стороны 2d фильтровальных камер заполняющих башмаков первого и второго устройств расположены напротив друг друга с их выравниванием. В частности, местоположение отверстия 3 для пульпы башмака 1 первого устройства соответствует местоположению отверстия 3 для пульпы башмака 1 второго устройства. Такое решение обеспечивает возможность формирования фильтровальной камеры между фильтровальным материалом 8 первого и второго устройств с помощью сжатия фильтровальных узлов между смежными фильтровальными пластинами.

Также преимущественно местоположение отверстия 5 под штифт в башмаке 1 первого устройства соответствует местоположению отверстия под штифт в башмаке второго устройства.

Предпочтительно, но необязательно, первое устройство с заполняющим башмаком содержит заполняющий башмак 1', имеющий по меньшей мере одну продольную канавку 6a, проходящую от отверстия 3 в направлении прямолинейного конца 2b и выполненную на стороне 2d башмака, обращенной к фильтровальной камере, для формирования прохода для пульпы между отверстием 3 и фильтровальной камерой. Преимущественно на стороне 2d выполнено множество канавок 6a, проходящих от отверстия 3 в направлении прямолинейного конца 2b, для формирования отдельных проходов для пульпы между отверстием 3 и фильтровальной камерой. Соответственно смежные канавки 6a разделены выступами 6b, при этом каждый выступ 6b преимущественно имеет продольное уплотнительное ребро 6b'.

Наружная кромка корпуса 2 также может иметь скос 2g, проходящий внутрь к стороне 2d у прямолинейного конца 2b.

Второе устройство с заполняющим башмаком выполнено с заполняющим башмаком 1'', имеющим плоскую поверхность на стороне 2d башмака, обращенной к фильтровальной камере. Помимо этого участок с уменьшенной толщиной 2h, проходящий между двумя боковыми сторонами 2c, может быть выполнен на прямолинейном конце 2b. Это участок с уменьшенной толщиной 2h можно рассматривать как углубленный участок соответственно на стороне 2e башмака 1'', обращенной к фильтровальной плите.

Эта конструкция в результате обеспечивает проход для пульпы от отверстия 3, сформированный между первым и вторым устройствами с заполняющим башмаком, при этом проход для пульпы ограничен по меньшей мере одной продольной канавкой 6 второго башмака 1, прижатого к плоской поверхности на стороне 2d корпуса 2 первого башмака 1, обращенной к фильтровальной камере.

В соответствии с четвертым аспектом изобретения предложен способ присоединения башмака 1 к фильтровальному материалу 8 в горизонтальном фильтр-прессе.

Предложенный способ включает следующие этапы:

обеспечение наличия башмака 1 в соответствии с любым из вариантов выполнения по первому аспекту изобретения;

обеспечение наличия фильтровального материала 8, имеющего по меньшей мере одно первое отверстие, соответствующее кольцевой канавке 4b башмака 1, и по меньшей мере одно второе отверстие, соответствующее отверстию 5 под штифт башмака 1, при этом размеры и местоположение первого и второго отверстий функционально соответствуют размерам и местоположению соответственно кольцевой канавки 4b и отверстия 5 под штифт башмака 1;

обеспечение наличия штифта;

расположение фильтровального материала 8 вокруг первого отверстия в кольцевой канавке 4b башмака 1 между фланцем 1 и остальной частью стороны 2e корпуса 2, обращенной к фильтровальной плите;

расположение башмака 1 путем поворота относительно фильтровального материала 8 с обеспечением совмещения второго отверстия фильтровального материала 8 с отверстием 5 под штифт;

введение штифта 9 в отверстие 5 под штифт и через второе отверстие фильтровального материала 8, причем штифт 9 вводят со стороны 2e башмака 1, обращенной к фильтровальной плите.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Заполняющий башмак (1), выполненный с возможностью прикрепления к фильтровальному материалу (8) горизонтального фильтр-пресса и содержащий

корпус (2), имеющий полукруглой конец (2a), прямолинейный конец (2b) и две боковых стороны (2c), проходящие между полукруглым концом (2a) и прямолинейным концом (2b), причем корпус имеет сторону (2e), обращенную к фильтровальной плите, и сторону (2d), обращенную к фильтровальной камере,

круглое отверстие (3) для пульпы, проходящее между стороной (2e), обращенной к фильтровальной плите, и стороной (2d), обращенной к фильтровальной камере,

фланец (4), который выполнен на стороне (2d), обращенной к фильтровальной плите, и окружает отверстие (3) для пульпы, причем фланец (4) приподнят над остальной частью стороны (2e) корпуса (2), обращенной к фильтровальной плите, и имеет по меньшей мере один кольцевой уплотнительный эле-

мент (4а), выступающий в осевом направлении относительно отверстия (3) для пульпы, кольцевую канавку (4b), окружающую фланец (4) и проходящую радиально в направлении к отверстию (3) для пульпы, причем указанная канавка (4b) предназначена для размещения в ней фильтровального материала (8) с обеспечением его расположения между фланцем (4) и указанной остальной частью корпуса (2),

при этом наружная кромка корпуса (2) имеет скос (2f) в направлении стороны (2е), обращенной к фильтровальной плите, по меньшей мере, на полукруглом конце (2а) и на двух боковых сторонах (2с), и

наружная кромка фланца (4) также выполнена со скосом (4с), причем фланец (4) имеет такие размеры, что указанный скос (2f) в направлении стороны (2е), обращенной к фильтровальной плите, на наружной кромке корпуса (2), по меньшей мере, на полукруглом конце (2а) и на двух боковых сторонах (2с), и скос (4с) на наружной кромке фланца (4) образуют, по существу, непрерывный скос, по меньшей мере, на полукруглом конце (2а),

отличающийся тем, что заполняющий башмак (1) выполнен в виде единой однородной детали из эластомера и имеет отверстие (5) под штифт, выполненное так, что оно проходит через фланец (4), по меньшей мере, до указанной остальной части корпуса (2), причем отверстие (5) под штифт выполнено на фланце (4) в месте, соответствующем кольцевой канавке (4b).

2. Заполняющий башмак по п.1, отличающийся тем, что указанный скос (2f) в направлении стороны (2е), обращенной к фильтровальной плите, по меньшей мере, на полукруглом конце (2а) и на двух боковых сторонах (2с), и скос (4с) на наружной кромке фланца (4) наклонены под углом 30-40° относительно плоскости стороны (2е) корпуса (2), обращенной к фильтровальной плите.

3. Заполняющий башмак по п.1 или 2, отличающийся тем, что минимальный диаметр отверстия (3) для пульпы составляет 150 мм.

4. Заполняющий башмак по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что кольцевая ширина фланца (4) составляет 30-40 мм.

5. Заполняющий башмак по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что глубина кольцевой канавки (4b) составляет 30-55% от кольцевой ширины фланца (4).

6. Заполняющий башмак по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что расстояние между отверстием (3) для пульпы и прямолинейным концом (2b) равно по меньшей мере 60 мм.

7. Заполняющий башмак по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что он выполнен литьем под давлением.

8. Заполняющий башмак по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что отверстие (5) под штифт проходит через корпус (2) башмака (1).

9. Заполняющий башмак по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что отверстие (5) под штифт выполнено на участке фланца (4), расположенном на полукруглом конце (2а), на средней линии башмака (1), проходящей через центр отверстия (3) для пульпы параллельно боковым сторонам (2с).

10. Заполняющий башмак по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что указанный по меньшей мере один кольцевой уплотнительный элемент (4а) имеет участок с уменьшенной высотой, предназначенный для размещения головки (9а) штифта (9), причем указанный участок предпочтительно находится на уровне указанной остальной части фланца (4), при этом отверстие (5) под штифт выполнено в указанном участке.

11. Заполняющий башмак по любому из пп.1-10, отличающийся тем, что на фланце (4) выполнено несколько кольцевых уплотнительных элементов (4а).

12. Заполняющий башмак по любому из пп.1-11, отличающийся тем, что кольцевой уплотнительный элемент (4а) представляет собой ребристый профиль, сформированный на фланце.

13. Заполняющий башмак по любому из пп.1-12, отличающийся тем, что наружная кромка корпуса (2) имеет скос (2g), проходящий внутрь в направлении стороны (2d), обращенной к фильтровальной камере, на прямолинейном конце (2b).

14. Заполняющий башмак по любому из пп.1-13, отличающийся тем, что на прямолинейном конце (2а) выполнена область с уменьшенной толщиной (2h), проходящая между двумя боковыми сторонами (2с).

15. Заполняющий башмак по любому из пп.1-12, отличающийся тем, что на стороне (2d), обращенной к фильтровальной камере, выполнена по меньшей мере одна продольная канавка (6а), проходящая от отверстия (3) для пульпы к прямолинейному концу (2b) и предназначенная для формирования прохода для пульпы между отверстием (3) для пульпы и фильтровальной камерой.

16. Заполняющий башмак по п.15, отличающийся тем, что на стороне (2d), обращенной к фильтровальной камере, выполнено множество канавок (6а), проходящих от отверстия (3) для пульпы к прямолинейному концу (2b) и предназначенных для формирования отдельных проходов для пульпы между отверстием (3) для пульпы и фильтровальной камерой, причем смежные канавки (6а) разделены выступами (6b), каждый из которых предпочтительно выполнен с продольным уплотнительным ребром.

17. Устройство с заполняющим башмаком, содержащее

по меньшей мере один заполняющий башмак (1) по любому из пп.1-16,

фильтровальный материал (8) для горизонтального фильтр-пресса, имеющий по меньшей мере одно первое отверстие, функционально предназначенное для взаимодействия с кольцевой канавкой (4b) за-

полняющего башмака (1), и, по меньшей мере, второе отверстие, предназначенное для взаимодействия с отверстием (5) под штифт заполняющего башмака (1), при этом размеры и местоположения первого и второго отверстий функционально соответствуют размерам и местоположениям соответственно кольцевой канавки и отверстия под штифт башмака,

отличающееся тем, что оно содержит штифт (9), наружный размер которого функционально соответствует внутреннему размеру отверстия (5) под штифт и внутреннему размеру второго отверстия фильтровального материала, при этом штифт имеет головку (9а), наружный размер которой больше внутреннего размера отверстия (5) под штифт, причем

первое отверстие фильтровального материала расположено вокруг отверстия (3) для пульпы в кольцевой канавке (4b) заполняющего башмака (1) между фланцем (4) и указанной остальной частью стороны (2е) корпуса (2), обращенной к фильтровальной плите, с прикреплением тем самым башмака (1) к фильтровальному материалу (8),

второе отверстие фильтровального материала (8) совмещено с отверстием (5) под штифт и

штифт (9) вставлен в отверстие (5) и через второе отверстие фильтровального материала (8) так, что головка (9а) штифта примыкает к фланцу (4), фиксируя тем самым поворотное положение башмака (1) относительно фильтровального материала (8).

18. Фильтровальный узел, содержащий первое и второе устройства с заполняющим башмаком по п.17, отличающийся тем, что стороны (2d) заполняющих башмаков (1', 1'') первого и второго устройств, обращенные к фильтровальной камере, расположены напротив друг друга с их совмещением так, что положение отверстия (3) для пульпы в башмаке (1') первого устройства соответствует положению отверстия для пульпы в башмаке (1'') второго устройства с обеспечением возможности образования фильтровальной камеры между фильтровальным материалом (8) первого и второго устройств путем сжатия фильтровальных узлов между смежными фильтровальными плитами.

19. Фильтровальный узел по п.18, отличающийся тем, что первое устройство содержит заполняющий башмак (1') по п.15 или 16, а второе устройство содержит заполняющий башмак (1'') по п.13 или 14, так что между первым и вторым устройствами образован проход для пульпы, проходящий от отверстия (3) для пульпы и ограниченный указанной по меньшей мере одной продольной канавкой (6а) первого башмака (1'), прижатого к плоской поверхности стороны (2d) корпуса (2) второго заполняющего башмака (1''), обращенной к фильтровальной камере.

20. Способ присоединения заполняющего башмака к фильтровальному материалу (8) в горизонтальном фильтр-прессе, включающий этапы:

обеспечение наличия заполняющего башмака (1) по любому из пп.1-16;

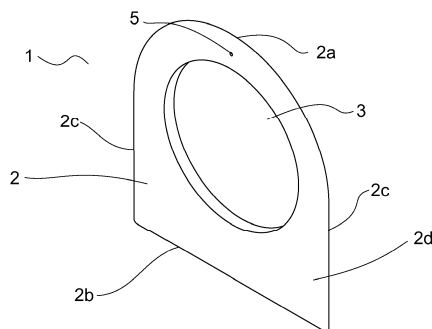
обеспечение наличия фильтровального материала (8), имеющего по меньшей мере одно первое отверстие, соответствующее кольцевой канавке (4b) башмака (1), и по меньшей мере одно второе отверстие, соответствующее отверстию (5) под штифт башмака (1), так что размеры и местоположение первого и второго отверстий соответствуют размерам и местоположению соответственно кольцевой канавки и отверстия под штифт,

отличающийся тем, что обеспечивают наличие штифта (9),

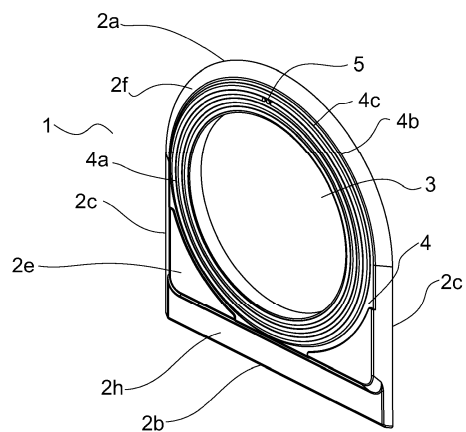
располагают фильтровальный материал (8) вокруг первого отверстия в кольцевой канавке (4b) заполняющего башмака между фланцем (4) и указанной остальной частью стороны (2е) корпуса (2), обращенной к фильтровальной плите,

располагают заполняющий башмак (1) путем поворота относительно фильтровального материала (8) с обеспечением совмещения второго отверстия фильтровального материала с отверстием (5) под штифт,

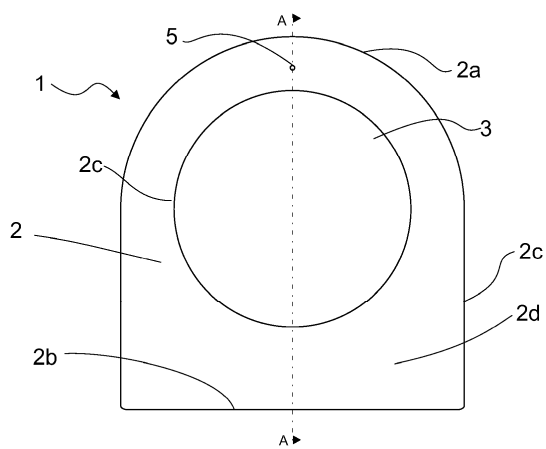
вводят штифт (9) в отверстие под штифт и через второе отверстие фильтровального материала (8), причем штифт вводят со стороны заполняющего башмака, обращенной к фильтровальной плите.



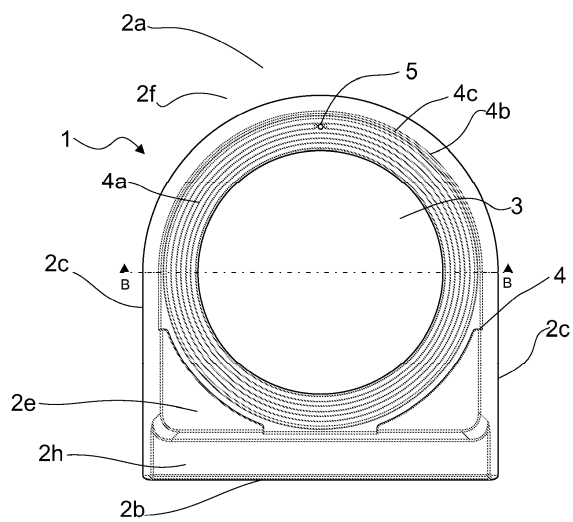
Фиг. 1А



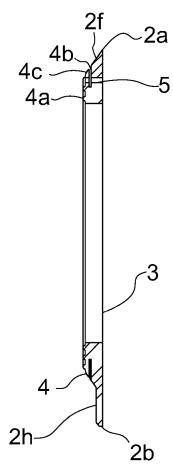
Фиг. 1В



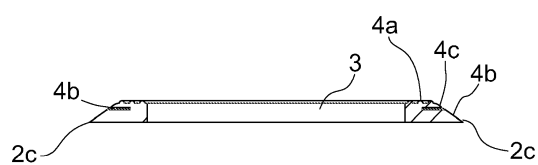
Фиг. 1С



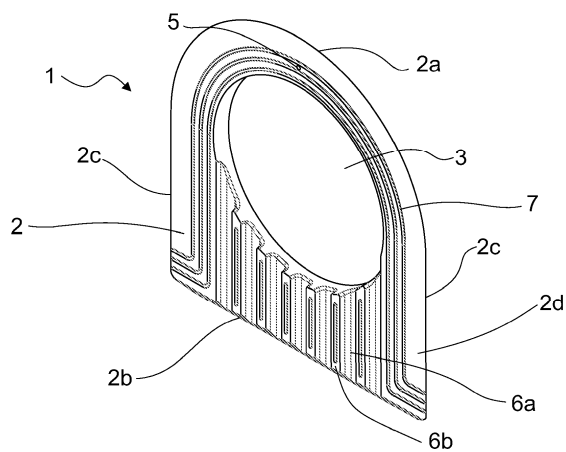
Фиг. 1D



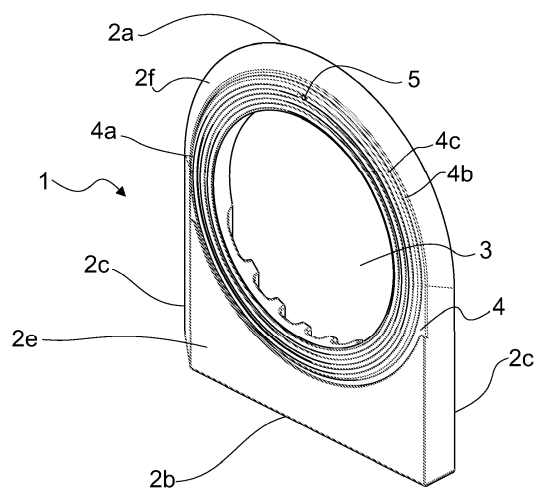
Фиг. 1Е



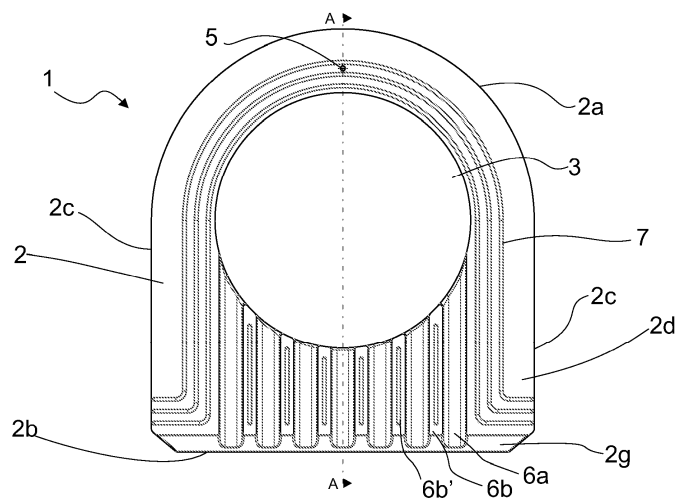
Фиг. 1F



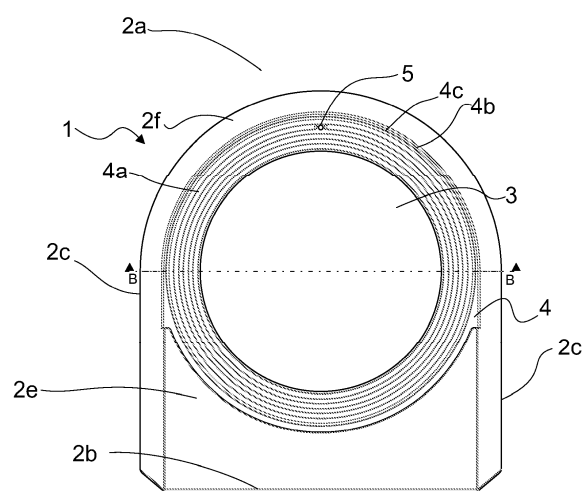
Фиг. 2А



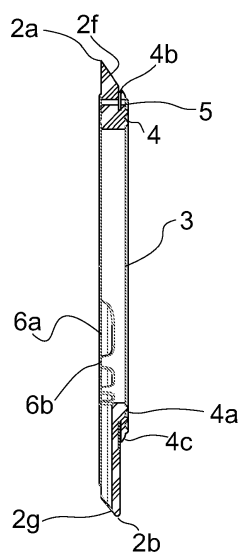
Фиг. 2В



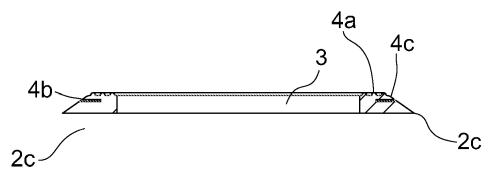
Фиг. 2С



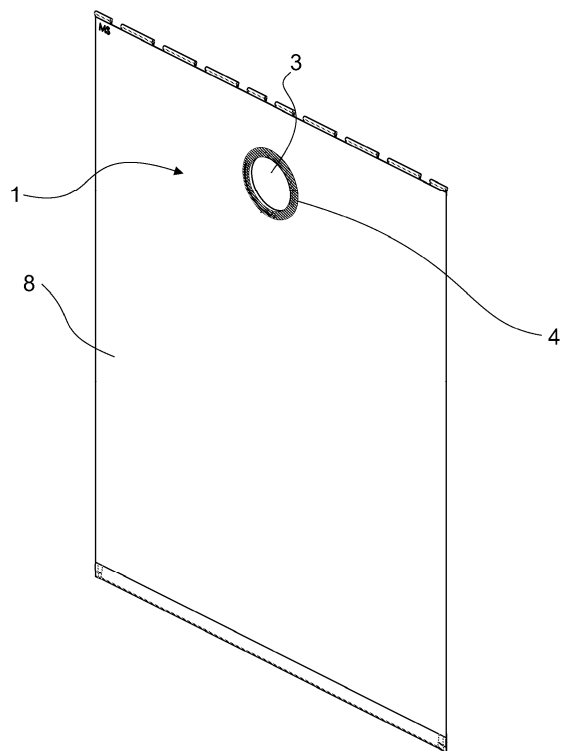
Фиг. 2D



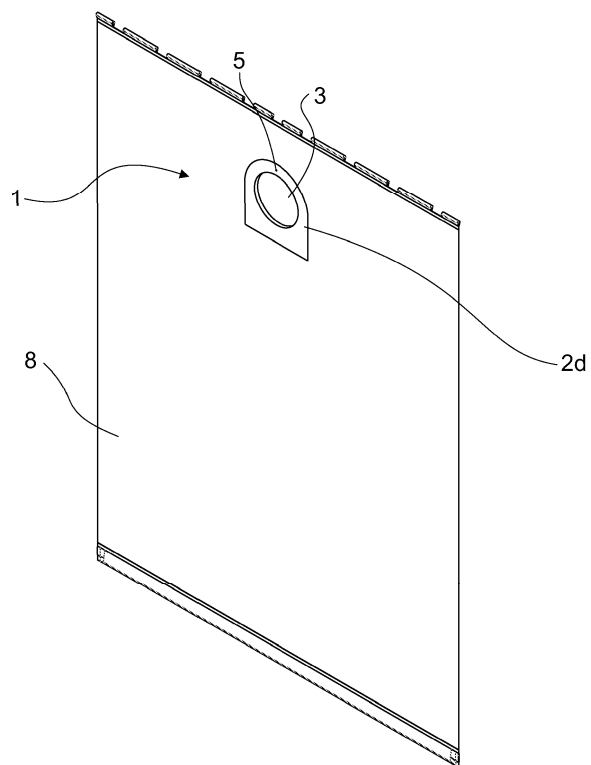
Фиг. 2Е



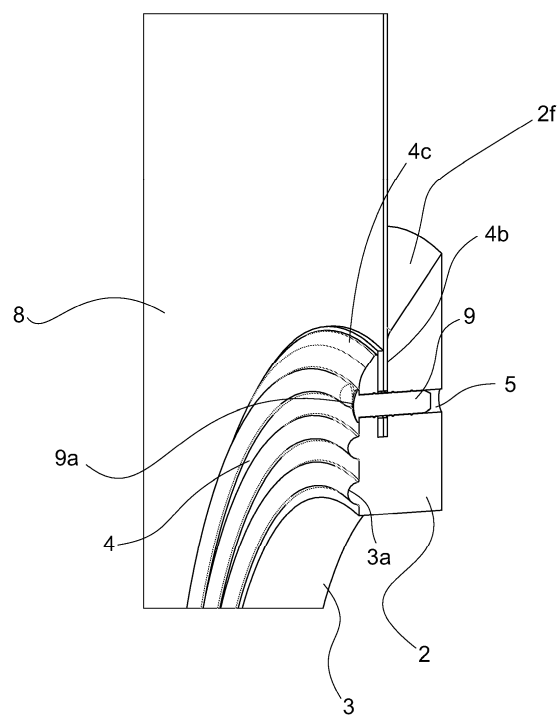
Фиг. 2F



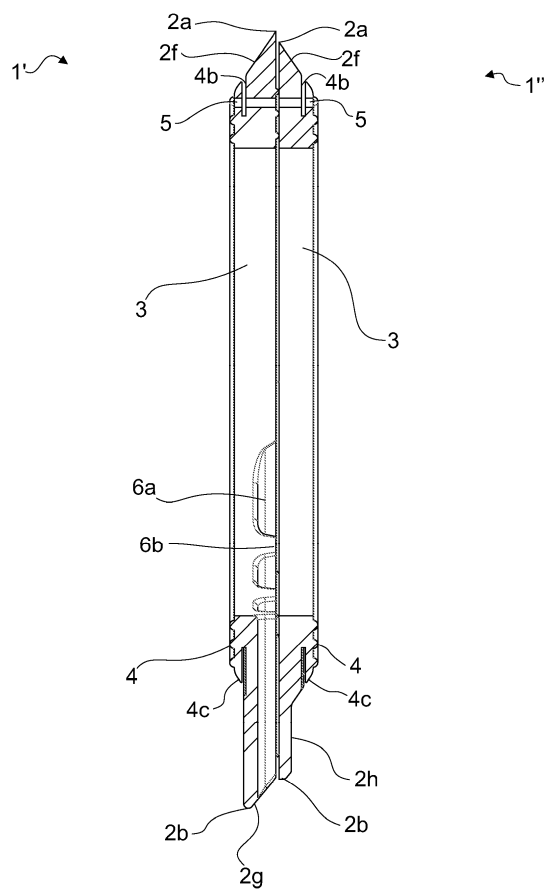
Фиг. 3А



Фиг. 3В



Фиг. 4



Фиг. 5

