

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **86 496** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
[В03С 1/00 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 18.02.2019)
Пошлина: учтена за 7 год с 14.02.2015 по 13.02.2016

(21)(22) Заявка: [2009105052/22](#), 13.02.2009(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.02.2009(45) Опубликовано: [10.09.2009](#) Бюл. № 25

Адрес для переписки:
620027, г.Екатеринбург, ул. Восточная, 6,
Уральская ТПП, ЦИС, Т.В. Бабайловой

(72) Автор(ы):

**Кудреватых Николай Владимирович (RU),
Маслов Анатолий Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
университет им. А.М. Горького" (RU)**

(54) МАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР

(57) Реферат:

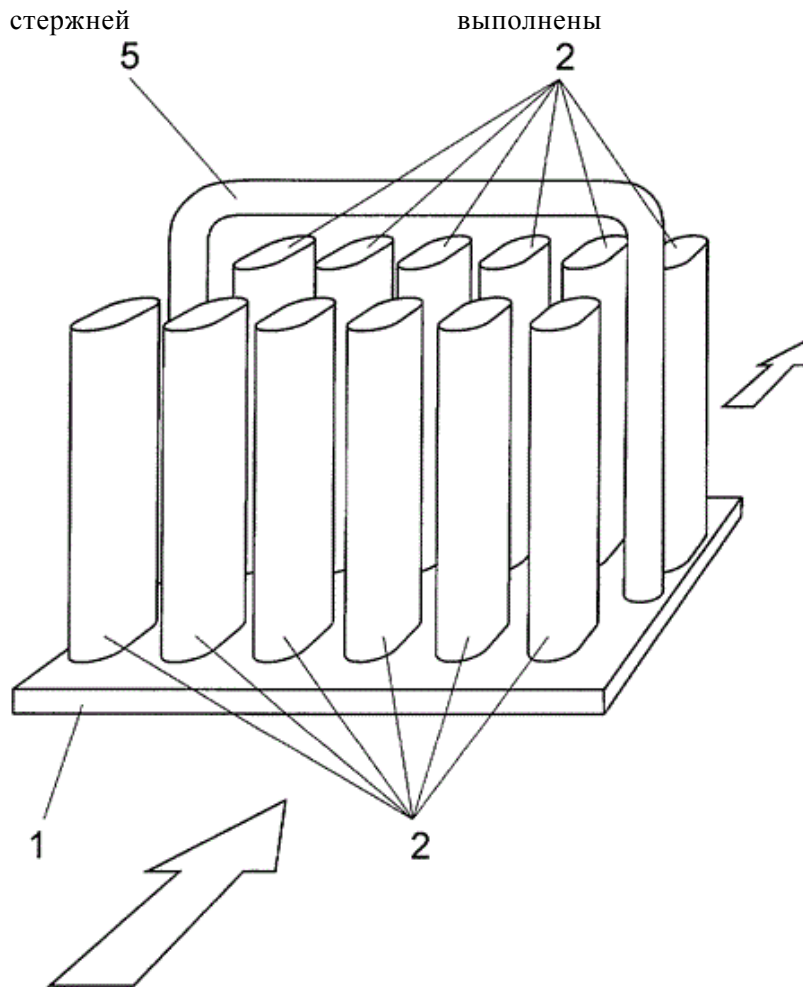
1. Магнитный сепаратор, содержащий основание с магнитными стержнями, состоящими из оболочек с постоянными магнитами и закрепленными одной стороной перпендикулярно к основанию, по меньшей мере, в два ряда со смещением одного ряда относительно другого, отличающийся тем, что основание выполнено в форме плоской плиты с возможностью выполнения им функции опоры всего устройства, стержни закреплены на основании своими нижними концами, имеют в сечении сплюсненную форму и ориентированы внутри ряда большими сторонами друг к другу.

2. Магнитный сепаратор по п.1, отличающийся тем, что магнитные стержни жестко закреплены на основании.

3. Магнитный сепаратор по п.1 или 2, отличающийся тем, что постоянные магниты выполнены из сплава неодима, железа и бора.

4. Магнитный сепаратор по п.1 или 2, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен ручкой, установленной относительно основания со стороны расположения магнитных стержней.

5. Магнитный сепаратор по п.1, отличающийся тем, что магниты закреплены в нижней части полостей стержней от основания до уровня, соответствующего ожидаемой верхней границе потока среды, подлежащей сепарации, а оболочки



Полезная модель относится к области магнитного разделения дисперсных вещественных сред, имеющих ферромагнитные составляющие, и может использоваться, в частности, в добывающей промышленности при очистке от ферромагнитных включений буровых растворов, подаваемых к месту бурения скважин. Магнитные сепараторы решетчатого типа, к которым относится предлагаемое устройство, имеют габариты решетки активных элементов, например, стержней, позволяющие охватить магнитным полем все поперечное сечение потока разделяемой среды.

Известен магнитный сепаратор (RU2305008, В03С 1/00, 2007.08.27) разборной конструкции, содержащий ряд параллельных друг другу сплюснутых стержней (базовых магнитных стержней), скрепленных основанием в виде набора съемных стяжек и фиксаторов. Этот ряд располагают поперечно к направлению потока среды, подвергаемой разделению. При этом сплюснутые стержни ориентированы так, чтобы в наименьшей степени оказывать сопротивление потоку среды, т.е. «ребрами» к потоку, а «плоскостями» друг к другу. Внутри стержней расположены магниты, ориентированные так, что магнитное поле направлено от стержня к стержню, перпендикулярно к направлению потока среды и перпендикулярно к осям стержней. Стержни выполняют одновременно роль элементов, намагничивающих среду, и роль элементов, накапливающих на своей поверхности ферромагнитные частицы, выделенные из потока среды. Поток среды, прошедший через ряд стержней, дополнительно может очищаться от оставшихся ферромагнитных частиц путем размещения дополнительных магнитных стержней, которые создают магнитное поле, направленное перпендикулярно к магнитному полю, созданному в потоке среды базовыми стержнями. Недостатком этого решения является неудобство, связанное с размещением дополнительных магнитных стержней для улавливания ферромагнитных частиц, прошедших через ряд базовых стержней. Кроме того, в этом решении не уделено внимание задаче закрепления сепаратора в емкости с потоком среды, не предусмотрены средства оперативного помещения сепаратора в поток разделяемой среды и извлечения сепаратора из потока среды; это затрудняет ручную чистку сепаратора, либо требует процедуры регенерации сепаратора с приостановкой потока разделяемой среды. Наличие съемных частей усложняет эксплуатацию и уменьшает надежность конструкции.

Известен магнитный сепаратор (RU2186628, В03С 1/00, 2002.08.10), который имеет разборную конструкцию, содержит систему параллельных цилиндрических магнитных стержней, или патронов, имеющих круговое поперечное сечение, установленную и закрепленную в проточной емкости в форме желоба прямоугольного сечения со средой, подлежащей сепарации. Патрон представляет собой гильзу из немагнитного материала, заполненную вперемежку дисками из постоянных магнитов и из магнитомягкого материала. Стержни-патроны закреплены своими верхними концами на подвижной траверсе установочной рамы разъемным видом соединения, удерживаются в вертикальном положении поперек потока среды и располагаются, по крайней мере, в два ряда, с параллельным сдвигом одного ряда относительно другого (здесь и далее в тексте слова, описывающие направление в пространстве, например, «верхний», «горизонтальный», относятся к устройствам, установленным в рабочее положение). Установочная рама с расположенным на ней оборудованием представляют собой устройство того же назначения, что и предлагаемая конструкция. Это устройство выбрано в качестве прототипа предлагаемой конструкции. Установочная рама прототипа в рабочем положении опирается на стенки емкости-желоба и является опорой всего устройства. Подвижная в вертикальном направлении траверса является основанием системы вертикально расположенных магнитных стержней.

Недостатком известного устройства-прототипа является то, что его использование требует приостановки потока среды для выполнения процедуры регенерации сепаратора. Для этого предусмотрен громоздкий механизм подъема системы стержней из емкости, отделения шлама, накопленного на поверхности цилиндров, и его сбрасывания в проточную емкость для последующего удаления. В случае использования этого решения при очистке буровых растворов в полевых условиях проявятся следующие недостатки: сложность монтажа и демонтажа сепаратора, выдача накапливаемого шлама в тракт протекания бурового раствора при очистке сепаратора. Кроме того, при одинаковом объеме стержни кругового поперечного сечения оказывают большее сопротивление движению среды, чем стержни с поперечным сечением продолговатой формы, при условии параллельности большего диаметра сечения направлению потока среды. Наличие разъемных и подвижных деталей усложняет эксплуатацию и снижает надежность конструкции.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, заключается в создании магнитного сепаратора, имеющего повышенную надежность и эффективность, при упрощении его конструкции.

Указанная задача решается тем, что в магнитном сепараторе, содержащем основание с магнитными стержнями, состоящими из оболочек с постоянными магнитами, и закрепленными одной стороной перпендикулярно к основанию, по меньшей мере, в два ряда со смещением одного ряда относительно другого, основание выполнено в форме плоской плиты с возможностью выполнения им функции опоры всего устройства, стержни закреплены на основании своими нижними концами, имеют в сечении сплюсненную форму и ориентированы внутри ряда большими сторонами друг к другу.

Дополнительно эта задача решается тем, что в частном случае предлагаемой полезной модели магнитные стержни жестко закреплены на основании.

Дополнительно эта задача решается тем, что в частном случае предлагаемой полезной модели постоянные магниты выполнены из сплава неодима, железа и бора.

Дополнительно эта задача решается тем, что в частном случае предлагаемой полезной модели магнитный сепаратор дополнительно снабжен ручкой, установленной со стороны расположения магнитных стержней.

Дополнительно эта задача решается тем, что в частном случае предлагаемой полезной модели магниты закреплены в нижней части полостей стержней, от основания до уровня, соответствующего ожидаемой верхней границе потока среды, подлежащей сепарации, а оболочки стержней выполнены герметичными.

Общим с прототипом признаком является то, что предлагаемая конструкция содержит основание с магнитными стержнями, состоящими из оболочек с постоянными магнитами, и закрепленными одной стороной перпендикулярно к основанию, по меньшей мере, в два ряда со смещением одного ряда относительно другого.

Признаки, отличающие предлагаемую конструкцию от прототипа, приводятся ниже.

В предлагаемой конструкции в отличие от прототипа основание выполнено в форме плоской плиты с возможностью выполнения им функции опоры всего устройства, стержни закреплены на основании своими нижними концами, имеют в

сечении сплюсненную форму и ориентированы внутри ряда большими сторонами друг к другу.

В отличие от прототипа, в частном случае предлагаемой конструкции магнитные стержни жестко закреплены на основании.

В частном случае предлагаемой конструкции, в отличие от прототипа, постоянные магниты выполнены из сплава неодима, железа и бора.

Частный случай предлагаемой конструкции, в отличие от прототипа, дополнительно снабжен ручкой, установленной со стороны расположения магнитных стержней.

В частном случае предлагаемой конструкции, в отличие от прототипа, магниты закреплены в нижней части полостей стержней, от основания до уровня, соответствующего ожидаемой верхней границе потока среды, подлежащей сепарации, а оболочки стержней выполнены герметичными.

Указанные признаки следующим образом связаны с техническим результатом.

Выполнение в предлагаемом устройстве основания с магнитными стержнями, закрепленными своими нижними концами перпендикулярно к основанию в два или более ряда, в форме плоской плиты, являющейся опорой всего устройства, повышает такие эксплуатационные качества как надежность, пригодность к эксплуатации в полевых условиях, мобильность, т.к. устройство может быть быстро установлено в рабочее положение в лоток, извлечено и очищено вручную, без привлечения технических средств, и не требует при установке в лотке наличия посадочного места или крепежных приспособлений, а при использовании (в различных фазах цикла сепарация-регенерация) двух и более магнитных сепараторов, установленных последовательно, обеспечивается непрерывность процесса очистки. Расположение магнитных стержней на основании со смещением одного ряда относительно другого обеспечивает надежность сепаратора, так как ферромагнитные частицы, преодолевшие один ряд стержней, двигаясь через средние части промежутков между стержнями ряда, неизбежно направляются на стержни следующего ряда, а сплюсненная в сечении форма стержней, в совокупности с их ориентацией внутри ряда большими сторонами друг к другу, снижает в процессе эксплуатации сопротивление движению среды, что позволяет увеличить производительность. Наличие в стержнях постоянных магнитов позволяет удерживать на поверхности стержней ферромагнитные частицы. Оболочки стержней защищают магниты от механического повреждения. Сплюсненная в сечении форма стержней сохраняет ориентацию магнитов и направления магнитного поля.

Предлагаемая конструкция в частном случае с жестким креплением стержней (например, с использованием сварных и других неразъемных соединений) не содержит подвижных или съемных деталей, или содержит их в меньшем количестве по сравнению с общим случаем, что дополнительно повышает надежность, долговечность и упрощает эксплуатацию.

Использование магнитного сплава неодима, железа и бора, имеющего более высокие магнитные характеристики, чем многие иные широко распространенные магнитные материалы, повышает эксплуатационное качество - напряженность магнитного поля - в частном случае.

В частном случае, наличие ручки и ее расположение с той же стороны основания, с которой расположены магнитные стержни, облегчает установку, извлечение и переноску сепаратора (и при этом не препятствует выполнению основанием функции опоры для всего сепаратора как целого в рабочем положении, т.е. при размещении в желобе со средой, подлежащей сепарации), т.е. повышает мобильность.

В частном случае, закрепление магнитов в нижней части полостей, от основания до уровня, соответствующего ожидаемой верхней границе потока среды, подлежащей сепарации, облегчает очистку стержней (удержанные ферромагнитные частицы сдвигают к свободным концам стержней, где магнитное поле ослаблено, и удаляют), а выполнение оболочек герметичными предотвращает загрязнение полостей стержней.

К описанию прилагаются две фигуры, поясняющие сущность предлагаемой полезной модели. На фиг.1 схематично изображено устройство в общем виде, на фиг.2 представлены вид сепаратора в плане, с обозначением плоскости разреза стрелками А, и разрез А-А.

Основание 1 выполнено в виде массивной плоской плиты, на ней закреплены (приварены) нижними краями магнитные стержни 2. Магнитные стержни состоят из оболочки 3 и постоянных магнитов 4. Форма магнитов 4 соответствует сплюсненной форме стержней. Устройство снабжено приваренной ручкой 5, контурными стрелками на фиг.1 обозначено направление потока среды в условиях эксплуатации. Геометрические размеры устройства выбираются, исходя из параметров емкости, например, желоба прямоугольного сечения со средой (суспензией), подлежащей

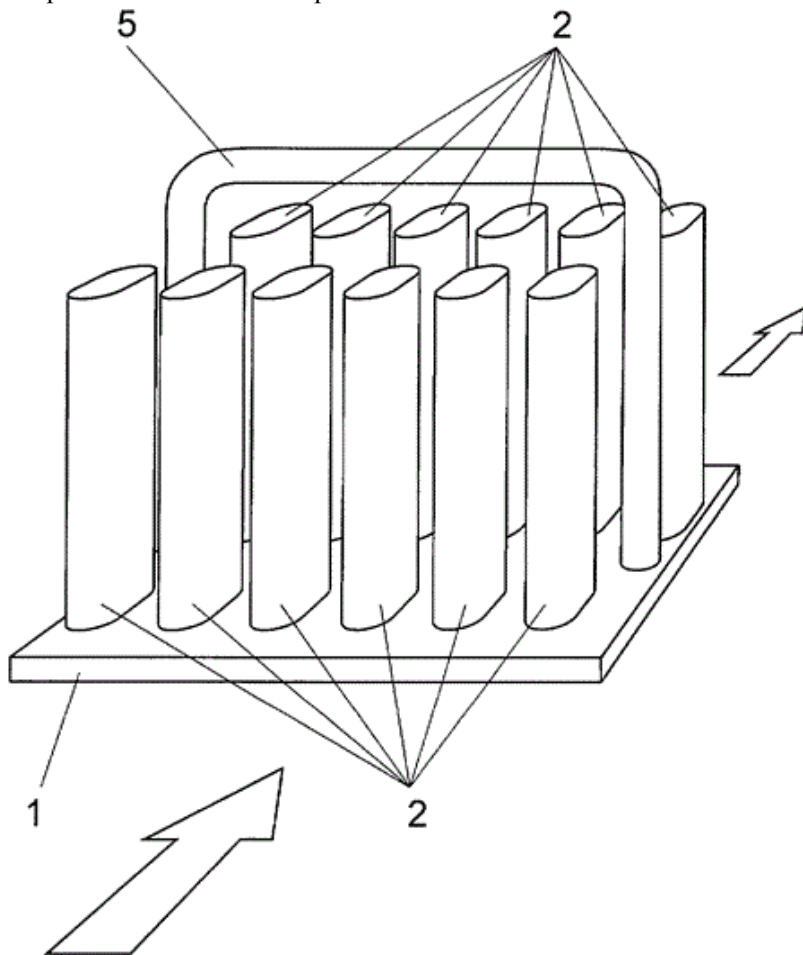
очистке от ферромагнитных включений. Основание 1, вырезанное из нержавеющей стали, имеет в плане форму прямоугольника, его ширина, длина (вдоль направления потока) и высота составляют соответственно, например, 305*200*8 миллиметров. Высота каждого из двенадцати магнитных стержней 2, расположенных в два ряда со смещением, зависит от глубины очищаемого потока и может составлять, например, 250 миллиметров. Оболочки 3 стержней 2 изготовлены из нержавеющей стали. Ручка 5 выполнена из нержавеющей стали. Герметичные внутренние полости 6 стержней 2 заполнены высокоэнергетическими постоянными магнитами 4 из сплава, например, неодима, железа и бора. Магниты 4 в полости каждого стержня 2 расположены так, чтобы силовые линии поля были направлены одинаково в пределах одного стержня, скреплены проволоочной стяжкой 7 (сечение) и крепятся к дну полости известным образом (в дне полости выполняют, например, проушину 8 для проволоки). Верхние части полостей не заполняют магнитами.

Устройство работает следующим образом. Два сепаратора помещаются последовательно в поток бурового раствора, движущегося по лотку с прямоугольным сечением, на расстоянии примерно 1 метр друг от друга. Через интервал времени, определяемый экспериментально, один сепаратор извлекается из лотка, очищается (регенерируется) от уловленных ферромагнитных частиц ветошью или щеткой и устанавливается на прежнее место. Затем эта операция проводится со вторым сепаратором. При таком циклическом режиме буровой раствор обрабатывается непрерывно. Испытание подтвердило высокую эффективность и надежность сепараторов, удобство работы с ними.

Формула полезной модели

1. Магнитный сепаратор, содержащий основание с магнитными стержнями, состоящими из оболочек с постоянными магнитами и закрепленными одной стороной перпендикулярно к основанию, по меньшей мере, в два ряда со смещением одного ряда относительно другого, отличающийся тем, что основание выполнено в форме плоской плиты с возможностью выполнения им функции опоры всего устройства, стержни закреплены на основании своими нижними концами, имеют в сечении сплюсненную форму и ориентированы внутри ряда большими сторонами друг к другу.
2. Магнитный сепаратор по п.1, отличающийся тем, что магнитные стержни жестко закреплены на основании.
3. Магнитный сепаратор по п.1 или 2, отличающийся тем, что постоянные магниты выполнены из сплава неодима, железа и бора.
4. Магнитный сепаратор по п.1 или 2, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен ручкой, установленной относительно основания со стороны расположения магнитных стержней.
5. Магнитный сепаратор по п.1, отличающийся тем, что магниты закреплены в нижней части полостей стержней от основания до уровня, соответствующего ожидаемой верхней границе потока среды, подлежащей сепарации, а оболочки

стержней выполнены герметичными.

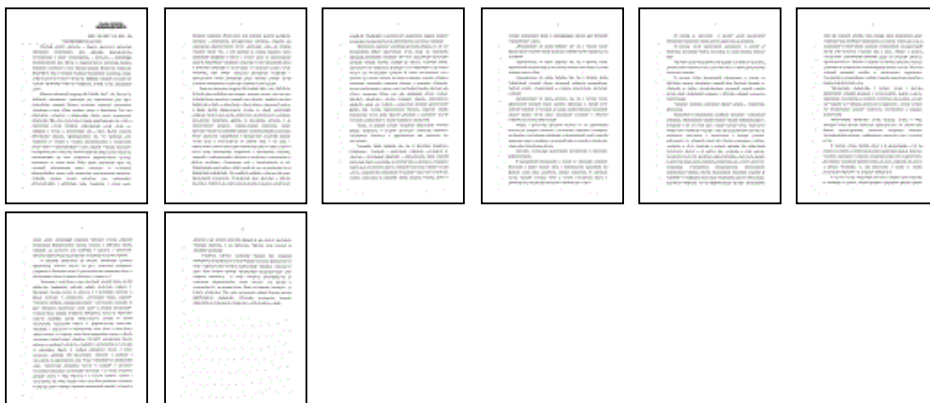


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

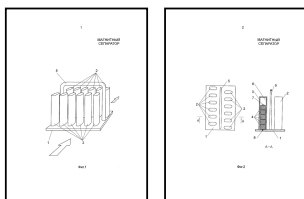
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

РС1К Государственная регистрация перехода исключительного права без заключения договора

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)

Правопреемник:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)

Лицо(а), исключительное право которого(ых) переходит без заключения договора:

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский государственный университет имени А.М. Горького" (RU)

Дата и номер государственной регистрации перехода исключительного права: **26.09.2013 РП0003460**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **26.09.2013**

Дата публикации: [10.11.2013](#)

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **14.02.2016**

Дата публикации: [10.12.2016](#)