



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11)

34 934 (13) U1

(51) МПК  
C02F 3/06 (2000.01)  
B01J 20/02 (2000.01)  
B01D 39/02 (2000.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003127217/20, 08.09.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
08.09.2003

(46) Опубликовано: 20.12.2003

Адрес для переписки:  
197198, Санкт-Петербург, а/я 289, пат.пов.  
В.А. Старбогатовой, рег.№ 538

(72) Автор(ы):

Фридкин А.М.,  
Гребенщиков Н.Р.,  
Сафин В.М.,  
Прусаков В.В.

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной  
ответственностью "Акватория"

## (54) ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

### Формула полезной модели

1. Фильтр для очистки воды, включающий емкость с послойной загрузкой, один из слоев которой выполнен из измельченного минерального сырья, отличающийся тем, что загрузка выполнена в виде трех слоев, первый из которых по току воды сверху вниз в качестве измельченного минерального сырья содержит гранулированный фильтрующий материал, содержащий, по меньшей мере, смесь карбонатов кальция и магния, покрытых пористой пленкой, состоящей из оксидов магния, кальция и железа с суммарным содержанием карбонатов кальция и магния не менее 95 мас.% и суммарным содержанием оксидов магния и кальция не менее 2 мас.%, а оксида железа - 2-3 мас.%, второй слой выполнен из керамзита, а третий - из активированного угля.

2. Фильтр для очистки воды по п.1, отличающийся тем, что соотношение слоев загрузки составляет 1:2:1.

3. Фильтр для очистки воды по п.1 или 2, отличающийся тем, что второй слой загрузки выполнен из безводного диоксида кремния.

4. Фильтр для очистки воды по п.3, отличающийся тем, что второй слой загрузки выполнен из безводного диоксида кремния с насыпным весом 0,38-0,42 г/см<sup>3</sup>, истинной плотностью 2,25 г/см<sup>3</sup>, эффективным размером частиц 0,6-1,7 мм, твердостью (по Моос) 6,0.

5. Фильтр для очистки воды по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что загрузка выполнена съемной.

6. Фильтр для очистки воды по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен распределительным (дренажным) устройством.

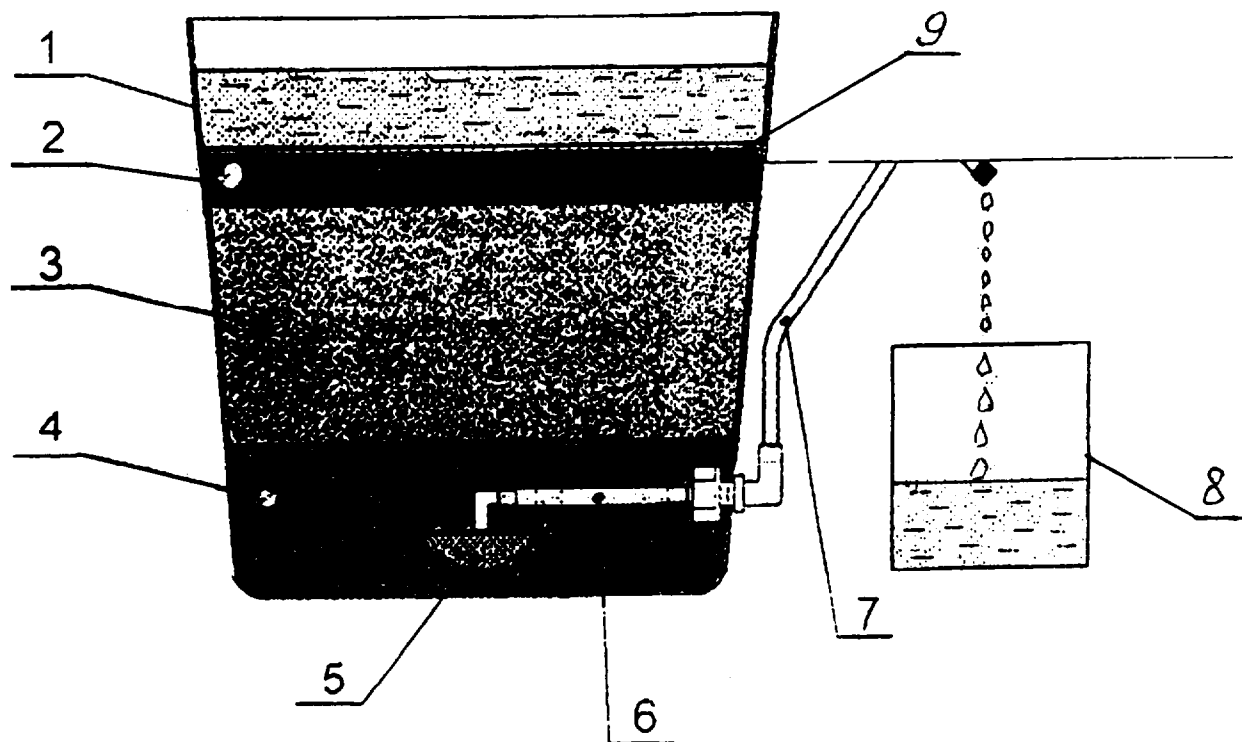
7. Фильтр для очистки воды по п.6, отличающийся тем, что дренажное устройство установлено в нижней части фильтра.

8. Фильтр для очистки воды по п.6 или 7, отличающийся тем, что дренажное устройство выполнено в виде металлической сетки из стойкого к коррозии материала

с размером ячейки 300 мкм - 1мм.

9. Фильтр для очистки воды по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что в слое из гранулированного фильтрующего материала дополнительно установлен пористый элемент.

10. Фильтр для очистки воды по п.9, отличающийся тем, что пористый элемент выполнен в виде сетки из полимерного материала.



RU 3 4 9 3 4 U 1

RU 3 4 9 3 4 U 1



BO1 J 20/02,20/06,20/30, BO1 D39/02

### ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Заявляемая полезная модель относится к бытовым фильтрам, в которых вода очищается при перемещении через фильтрующую среду сверху вниз самотеком под действием гравитационных сил.

Для фильтрации воды при отсутствии водопровода или при недостаточном давлении удобны фильтры, устанавливаемые на столе или просто на полу (земле). В настоящее время имеется большое число фильтров этого вида, отличающихся оригинальным дизайном и многообразием материалов, из которых изготовлены фильтрующие элементы.

Известен фильтр, выполненный в виде кувшина ( Патент US 5076922 ) содержащий приемный резервуар, куда наливают воду, первую и вторую камеру с фильтрующим материалом, где расположены каналы, конфигурация которых позволяет увеличить время прохождения воды через фильтр. Камеры с фильтрующим материалом расположены в средней части кувшина, одна над другой, а его нижняя часть предназначена для сбора воды, поступающей через отверстия, выполненные в донной части второй камеры.

В устройстве для очистки воды от органических, минеральных и бактериальных загрязнений (з. FR №2613349, C02F 1/18, 1988г. ) вода под действием силы тяжести фильтруется через содержащий кальций и магний коралловый песок. Недостатком устройства также является низкая степень очистки воды, что связано с недостаточной сорбцией на поверхности песка.

Для повышения эффективности очистки в ряде случаев фильтры указанного вида снабжают дополнительными средствами, позволяющими ускорить поток воды через загрузку, однако усложняющими конструкцию фильтра и его эксплуатацию.

Так, в (пат. US № 4529511) описан фильтр, содержащий две камеры, расположенные одна над другой и сообщающиеся друг с другом. Верхняя камера выполнена гофрированной с возможностью изменения объема. В нижней камере находится ионообменная смола. Воду заливают в верхнюю камеру, и она самотеком поступает в нижнюю камеру, проходит через фильтрующий материал и сливной патрубок и накапливается в отдельном сборнике. Верхнюю камеру сжимают, надавливая на ее крышку. В результате жидкость в нижней камере перемещается не только под действием собственного веса, но и дополнительного давления.

2003124217

Наиболее близким по технической сущности заявляемому решению является фильтр для очистки и кондиционирования воды (Патент РФ №2056358, приоритет 20.03.96, C02F1/18). Известное устройство содержит емкость с загрузкой в виде слоев, один из которых выполнен из шунгита с концентрацией поверхностных кислотных активных групп в интервале 1-15 мкг/м<sup>2</sup>, а другой – из карбонатсодержащей породы, включающей микроэлементы побочных подгрупп Периодической системы в количестве 0.001-0.1% от массы породы.

Недостатком известного устройства является недостаточная эффективность очистки, зависящая исключительно от физико-химических свойств шунгита.

Задачей заявляемой полезной модели является создание фильтра простого, удобного в эксплуатации, обеспечивающего высокую эффективность очистки воды

Технический результат достигается тем, что в фильтре для очистки воды, включающем емкость с послойной загрузкой, один из слоев которой выполнен из измельченного минерального сырья, загрузка выполнена в виде трех слоев, первый из которых по току воды сверху вниз в качестве измельченного минерального сырья содержит гранулированный фильтрующий материал, содержащий, по меньшей мере, смесь карбонатов кальция и магния, покрытых пористой пленкой, состоящей из оксидов магния, кальция и железа, с суммарным содержанием карбонатов кальция и магния не менее 95% мас. и суммарным содержанием оксидов магния и кальция, не менее 2% мас, а оксида железа - 2-3% мас., второй слой выполнен из керамзита, а третий – из активированного угля.

Для упрощения работы с устройством загрузка может быть выполнена съемной, например с использованием волокнистой или пористой оболочки.

Фильтр может быть снабжен распределительным (дренажным) устройством, позволяющим равномерно распределить очищаемую воду по объему загрузки, ускорить процесс фильтрации без усложнения конструкции и аккумулировать очищенную воду в нижней части фильтра с обеспечением ее дополнительной очистки от частиц материалов, входящих в загрузку, а также отвода в емкость, находящуюся выше донной части фильтра.

Дренажное устройство выполнено таким образом, чтобы обеспечить оптимальное сопротивление потоку воды,двигающемуся сверху вниз, а также задержать частицы загрузки, проскочившие в донную часть фильтра.

2003 12 21 7

Одним из вариантов дренажного устройства может быть металлическая сетка, выполненная из стойкого к коррозии материала с размером ячейки 300мкм-1мм, установленная в нижней части фильтра.

Для предотвращения размывания слоя минерала в последнем размещают легкий пористый элемент, например сетку, выполненную из полимерного материала. Указанный элемент позволяет уменьшить вымывание гранулированного фильтрующего материала и не создает препятствий процессу фильтрации.

Указанные конструктивные особенности заявляемого устройства позволяют разместить фильтр на полу, а воду подавать на уровень, не превышающий высоту фильтра.

Оптимальное соотношение слоев в фильтре 1:2:1. При таком соотношении веса слоев очистка идет в оптимальном режиме и достаточно быстро удаляется железо, значительно улучшаются показатели по мутности и цветности.

Фильтрующий материал, из которого выполнен первый слой загрузки, известен из з. RU №2002111380, по которой 15.07.2003 заявителем настоящей заявки получено положительное решение. Указанный материал получают из сырья, содержащего, по меньшей мере, один из минералов, входящих в группу, содержащую осадочные горные породы типа доломитизированных известняков, доломитовых мраморов и минералы : доломит, магнезит, кальцит, их искусственные или природные смеси, содержащие карбонаты кальция и магния в количестве не менее 95 % мас. Указанное сырье подвергают обжигу с предварительным измельчением, последующей обработке полученного полупродукта активатором, далее разделяют жидкую и твердую фазы, твердую фазу сушат. При этом в качестве активатора используют водные растворы железного купороса  $\text{FeSO}_4$  или соли Мора  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{NH}_4 (\text{SO}_4)$  и медного купороса  $\text{CuSO}_4$  концентрации  $[\text{Fe}^{+2}] = 3-12 \text{ г/л}$  и  $[\text{Cu}^{+2}] = 0.3-1.5 \text{ г/л}$ .

Для изготовления второго слоя используют материал под торговой маркой «Filter-Ag», представляющий собой безводный диоксид кремния. Указанный материал имеет насыпной вес 0.38-0.42 г/см<sup>3</sup>, истинную плотность 2.25 г/см<sup>3</sup>, эффективный размер частиц 0.6-1.7 мм, твердость ( по Моосу) 6.0.

В качестве активированного угля можно использовать активированный кокосовый уголь, например марки NORIT, SUTCLIF или аналогичные им. Импрегнирование угля серебром позволяет усилить бактерицидные свойства фильтра.

Полезная модель поясняется графическими материалами, где :  
на фиг.1 в схематичном виде представлено устройство для очистки воды.

2003/27217

Заявляемое устройство содержит емкость 1 со съемной загрузкой, выполненной в виде 3-х слоев, расположенных по току воды сверху вниз следующим образом:

2 –слой гранулированного фильтрующего материала из смеси карбонатов кальция и магния, покрытых пористой пленкой, состоящей из оксидов магния, кальция и железа, с суммарным содержанием карбонатов кальция и магния не менее 95% мас. и суммарным содержанием оксидов магния и кальция, не менее 2% мас, а оксида железа - 2-3% мас.,

3- слой керамзита, 4- слой активированного угля,

5- дренажное устройство, 6- соединительный элемент,

7- излив, 8 – емкость для слива отфильтрованной воды.

Устройство может быть снабжено пористым элементом 9, выполненным в виде сетки из полимерного материала.

Работает заявляемое устройство следующим образом.

Очищаемую воду наливают в фильтр сверху. Вода под действием силы тяжести проходит последовательно все три слоя и собирается в нижней части фильтра. Далее очищенная вода вытесняется через дренажное устройство 5 в соединительную трубку 6 и попадает в излив 7, а оттуда - в нужную посуду 8 (чайник и т.п.).Элемент 9 предотвращает размывание гранулированного материала.

Результаты анализа исходной воды и фильтрата представлены в Табл.

| Наименование примеси и показатели | Содержание примесей и величина показателей |             |      |      | Предельно-допустимые концентрации примесей в соотв. с Санитарными правилами и нормами 2.1.4.559-96 |     |
|-----------------------------------|--|-------------|------|------|--|-----|
|                                   | В исходной воде                            | В фильтрате |      |      |  |     |
|                                   |  | 1☆          | 2☆   | 3☆   | 4☆   |     |
| 1. Мутность, мг/л                 | 4  | 0.20        | 0.19 | 0.20 | 0.20   | 0.5 |
| 2. Цветность, град                | 80   | 10          | 10   | 10   | 10   | 20  |
| 3. pH                             | 7  | 8           | 8    | 8    | 8  | 6-9 |
| 4. Fe, мг/л                       | 10   | 0.1         | 0.09 | 0.1  | 0.1  | 0.3 |
| 5. Общая жесткость, мг-экв/л      | 2  | 2.1         | 2.1  | 2.1  | 2.2  | 7   |

Величины показателей в фильтрате относятся к:

1☆. фильтрация с использованием металлической сетки (дренажного устройства) с размером ячейки 300мкм.

2003127217

2✧ фильтрация с использованием металлической сетки (дренажного устройства) с размером ячейки 700мкм.

3✧ фильтрация с использованием металлической сетки (дренажного устройства) с размером ячейки 1мм.

4✧ фильтрация без дренажного устройства

Анализы воды выполнялись в соответствии со следующей нормативной документацией:

ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

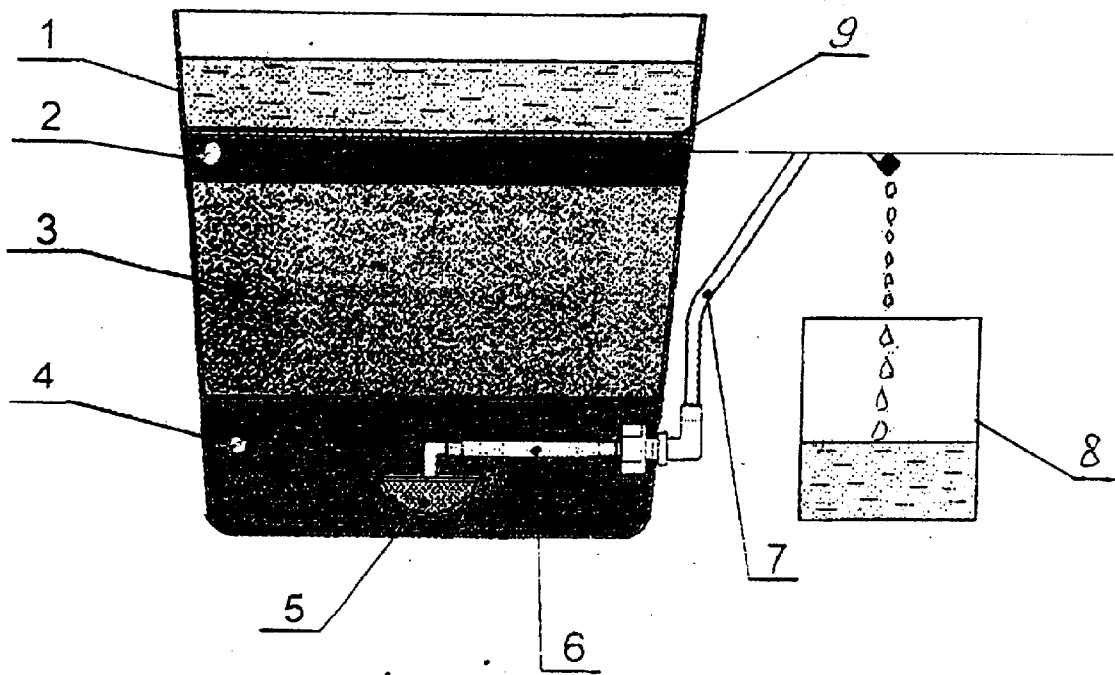
ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности.

ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа.

ГОСТ 4974-72 Вода питьевая. Методы определения содержания марганца.

Представленный пример использования заявляемого устройства не исключает его видоизменений для реализации с сохранением сущности, изложенной в формуле.

# Фильтр для очистки воды



Фиг. 1