



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003110318/15, 16.08.2001**

(24) Дата начала действия патента: **16.08.2001**

(30) Приоритет: **12.09.2000 (пп.1-10) FI 20002000**

(43) Дата публикации заявки: **27.08.2004**

(45) Опубликовано: **20.08.2005 Бюл. № 23**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2132217 C1, 27.06.1999. RU 10711 U1, 16.08.1999. RU 7991 U1, 16.10.1998. WO 00/33937 A1, 15.06.2000. EP 0285908 A1, 12.10.1988.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: **14.04.2003**

(86) Заявка РСТ:  
**FI 01/00725 (16.08.2001)**

(87) Публикация РСТ:  
**WO 02/22233 (21.03.2002)**

Адрес для переписки:  
**191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-ПАТЕНТ", пат.пов. В.М.Рыбакову, рег. № 90**

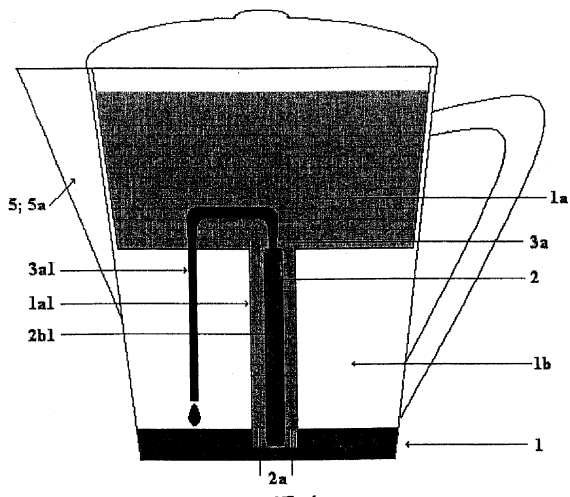
(72) Автор(ы):  
**ААЛТО Кари (FI),  
АНТИПОВ Валерий (UA),  
МЕЛЬНИКОВ Александр (UA)**

(73) Патентообладатель(ли):  
**ААЛТО Кари (FI),  
АНТИПОВ Валерий (UA),  
МЕЛЬНИКОВ Александр (UA)**

## (54) АППАРАТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

(57) Реферат:  
Изобретение предназначено для очистки воды. Аппарат для очистки воды содержит корпус, внутри которого имеются первичный объем для воды, подлежащей фильтрации, вторичный объем для отфильтрованной воды и фильтровальные средства. Фильтровальные средства выполнены с возможностью фильтрации воды, которая направляется посредством силы тяжести из первичного объема во вторичный объем. Фильтрующее воздействие данных средств основано главным образом на использовании тонкой фильтровальной пленки, изготовленной из

материала на основе пластика. Под первичным объемом расположен дополнительный объем, предназначенный для размещения фильтровальных средств, который соединен с первичным объемом и имеет по сравнению с ним существенно уменьшенное поперечное сечение. Дополнительный объем служит для того, чтобы полностью отделить фильтровальные средства, окруженные неочищенной водой в дополнительном объеме, от вторичного объема. В аппарате обеспечивается высокая степень очистки воды. 9 з.п. ф-лы, 8 ил.



ФИГ. 1а

RU 2 2 5 8 6 7 3 C 2

RU 2 2 5 8 6 7 3 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2003110318/15, 16.08.2001

(24) Effective date for property rights: 16.08.2001

(30) Priority: 12.09.2000 (cl.1-10) FI 20002000

(43) Application published: 27.08.2004

(45) Date of publication: 20.08.2005 Bull. 23

(85) Commencement of national phase: 14.04.2003

(86) PCT application:  
FI 01/00725 (16.08.2001)

(87) PCT publication:  
WO 02/22233 (21.03.2002)

Mail address:  
191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-  
PATENT", pat.pov. V.M.Rybakovu, reg. № 90

(72) Inventor(s):  
AALTO Kari (FI),  
ANTIPOV Valerij (UA),  
MEL'NIKOV Aleksandr (UA)

(73) Proprietor(s):  
AALTO Kari (FI),  
ANTIPOV Valerij (UA),  
MEL'NIKOV Aleksandr (UA)

(54) WATER PURIFICATION APPARATUS

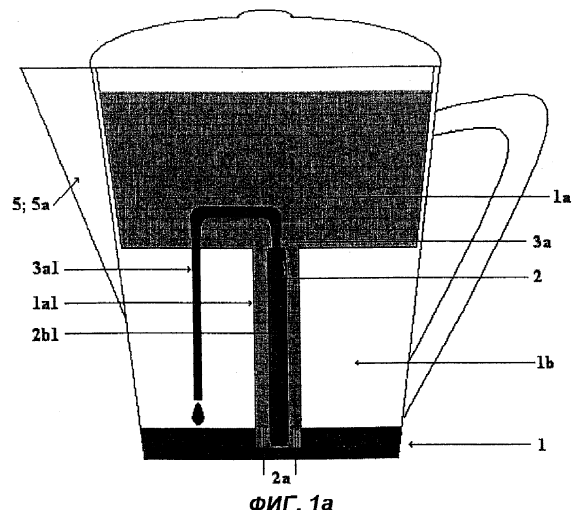
(57) Abstract:

FIELD: water purification apparatus.

SUBSTANCE: proposed apparatus has housing with primary space for water to be filtered inside it, secondary space for filtered water and filtering units. Filtering units are used for filtering water directed by gravity from primary space to secondary space. Said filtering units operate through fine filtering film made from plastic-based material. Additional space under primary space is used for filtering units and is connected with primary space; its cross-section is lesser than that of primary space. Additional space is used for complete separation of filtering unit surrounded by non-cleaned water from secondary space.

EFFECT: enhanced efficiency of purification of water.

10 cl, 8 dwg



Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к аппарату для очистки воды, содержащему корпус, внутри которого имеются первичный объем для воды, подлежащей фильтрации, вторичный объем для отфильтрованной воды и фильтровальные средства. Фильтровальные средства  
5 выполнены с возможностью фильтрации воды, которая направляется посредством силы тяжести из первичного объема, расположенного в корпусе, во вторичный объем. Фильтрующее воздействие этих средств основано главным образом на использовании тонкой фильтровальной пленки, изготовленной из материала на основе пластика, такой как ОЧТМ (облученная частицами трековая мембрана) или ТТМ (протравленная трековая  
10 мембрана). В предпочтительном варианте толщина пленки составляет 7-25 мкм, а размер пор в ней находится в интервале 0,05-10 мкм. Для закрепления фильтровальной пленки фильтровальные средства содержат несущее устройство типа кожуха с плоской, цилиндрической или иной несущей поверхностью. С несущим устройством сопряжен проточный канал для отвода отфильтрованной воды во вторичный объем.

15 Уровень техники

В патенте Финляндии №98810 представлено устройство для очистки воды, относящееся к указанному выше типу и содержащее фильтровальную пленку со структурой мембраны. Известное устройство работает по так называемому сифонному принципу, благодаря чему оно имеет очень простую конструкцию. Указанное устройство обеспечивает высокую  
20 степень безопасности, его легко применять на практике, поскольку независимо от пользователя устройства оно обеспечивает стабильное качество воды, которая вследствие сифонного эффекта непрерывно, без помощи внешних источников энергии стекает вниз к месту сбора. Происходит это в первую очередь из-за того, что устройство для очистки воды, оборудованное тонкой фильтровальной пленкой типа вышеназванных трековых  
25 мембран, ни на каком этапе не пропускает фрагменты материала, превышающие определенный размер частиц. Вследствие этого загрязнение фильтровальной пленки проявляется только в уменьшении скорости прохождения через фильтр, причем, если фильтр не очищать регулярно, эта скорость может упасть до нуля.

Устройства описанного выше типа очень легко использовать в самых разнообразных  
30 ситуациях, например для фильтрации озерной воды на местности или при каких-либо других обстоятельствах, когда нет возможности применять так называемую водопроводную воду или когда она не относится к питьевой. Недостатком обсуждаемого устройства является главным образом то обстоятельство, что, например, в случае обычного домашнего использования устройство для реализации сифонного эффекта требует  
35 применения отдельных сосудов.

С другой стороны, в настоящее время в продаже имеются также устройства для очистки воды, использующие так называемые первичный и вторичный объемы, встроенные в один и тот же кожух. Одно из таких устройств называется "KATADYN, Type TRK" и основано на использовании керамических фильтровальных картриджей, находящихся в однородном  
40 резервуаре и позволяющих воде под действием силы тяжести протекать насквозь из первичного объема во вторичный. Вторичный объем расположен под первичным и снабжен краном для отвода отфильтрованной воды. В известном устройстве использовался, кроме того, активированный уголь, помещенный внутри керамического фильтра.

Функционирование структуры такого типа неадекватно в первую очередь вследствие ее  
45 малой производительности (приблизительно 40 л/24 ч). Причиной этого в числе прочих факторов является тот факт, что при понижении уровня поверхности воды непрерывно уменьшается фильтрующая поверхность фильтра. Кроме того, керамический материал имеет недостаток, заключающийся в том, что указанный фильтровальный материал поглощает вещества, присутствующие в подлежащей обработке воде, такие как гумус. В  
50 результате весь объем материала окрашивается; кроме того, он естественным образом пропускает через себя большое количество мелкозернистого гумуса. По этой причине керамический фильтр со временем засоряется, причем единственной возможностью "открыть" или, другими словами, чисто вытереть фильтр является соскабливание его

поверхности. В результате такой процедуры слой вещества, осуществляющего фильтрацию, становится тоньше, что, в конце концов, создает опасность с точки зрения надежности. При применении подобного решения не при всех обстоятельствах можно быть однозначно уверенным, действительно ли обработанная вода полностью безопасна для  
5 питья. Поэтому при особо неблагоприятных условиях наиболее безопасно избегать использования очищающего устройства описанного типа.

Кроме того, на рынке присутствуют устройства для очистки воды, продаваемые под названием "BRITA" или "AQUALETTE, LEIFHEIT". Они имеют в своей основе структуры, более легкие в том отношении, что в них для фильтрации и очистки воды использован  
10 только активированный уголь. По этой причине в техническом плане не представляется возможным достигнуть уровня описанных выше керамических фильтров. Поэтому такое решение применимо большей частью для бытовых целей, когда задачей главным образом является, например, избавление воды от привкуса хлора. Осуществить реальное удаление бактерий посредством известных решений такого типа невозможно.

15 Сущность изобретения

Задачей, решаемой аппаратом для очистки воды согласно настоящему изобретению, является достижение решительного прогресса при решении рассмотренных выше проблем и, таким образом, заметное повышение существующего в настоящий момент уровня техники. В рамках решения данной задачи главная отличительная особенность  
20 изобретения заключается в том, что в аппарате под первичным объемом расположен дополнительный объем, предназначенный для размещения фильтровальных средств. Он соединен с первичным объемом и имеет по сравнению с ним существенно уменьшенное поперечное сечение. Это сделано для того, чтобы полностью отделить от вторичного объема фильтровальные средства, окруженные неочищенной водой в дополнительном  
25 объеме первичного объема, изолированном от вторичного объема.

В качестве наиболее важных преимуществ аппарата согласно изобретению можно отметить простоту, надежность и компактность его конструкции. Вследствие этого указанный аппарат пригоден для самых разнообразных применений в очень широком диапазоне условий его использования и окружающей обстановки, например в качестве  
30 настольного очищающего устройства или в виде относительно маломерного сосуда. Принцип действия аппарата согласно изобретению обеспечивает предельно простую по своему составу структуру благодаря тому, что как первичный, так и вторичный объемы стационарно и жестким образом встроены в один и тот же корпус. При этом, однако, между ними расположено исключительно надежно функционирующее фильтровальное  
35 устройство на основе фильтровальной пленки мембранного типа.

Вследствие того, что фильтровальное устройство помещено в дополнительном объеме, окруженном вторичным объемом и тем не менее физически полностью отделенном от него, оно ни коим образом непосредственно не соприкасается с отфильтрованной водой. Поэтому, например, замещение фильтровальных средств или какие-либо другие  
40 необходимые меры никоим образом не могут создать опасность проникновения бактерий во вторичный объем или, другими словами, на сторону очищенной воды. Аппарат согласно изобретению можно изготовить по схеме для работы под действием силы тяжести непосредственно за счет сквозного потока или, в другом варианте используя в порядке альтернативы сифонный эффект. При этом применение, а также обслуживание и установка  
45 указанного аппарата предельно просты и необременительны для самых разнообразных вариантов его использования и окружающей обстановки, благодаря чему принцип действия согласно изобретению можно надежно адаптировать, в том числе и в очень примитивных условиях.

Суммируя достоинства аппарата для очистки воды согласно изобретению, можно  
50 указать на техническую надежность и безопасность его применения. Действительно, однородная и гладкая структура поверхности фильтровальной пленки мембранного типа, использованной в данном случае, а также присутствующие в ней по существу цилиндрические отверстия (см. фиг.4а и 4b) предоставляют возможность очищать

фильтровальную пленку, не рискуя ее повредить. Кроме того, цилиндрические отверстия обеспечивают надежную работу фильтровальной пленки, в частности, с точки зрения предотвращения, например, проникновения бактерий, поскольку размер пор в каждой точке указанной пленки по ее толщине всегда лежит в допустимых пределах.

5 Предпочтительные варианты осуществления аппарата согласно изобретению характеризуются зависимыми пунктами формулы изобретения.

Перечень фигур чертежей

Далее изобретение будет описано подробно со ссылками на прилагаемые чертежи, где на фиг.1а и 1b показан один из оптимальных вариантов выполнения аппарата согласно  
10 изобретению с модификациями, соответствующими двум альтернативным принципам действия;

на фиг.2а и 2b показан еще один вариант осуществления, альтернативный по отношению к изображенному на фиг.1, в начале процесса очистки, при наполненном первичном объеме и, соответственно, в конце операции, при наполненном вторичном  
15 объеме;

на фиг.3а и 3b показаны следующие варианты, альтернативные, в частности, по отношению к изображенному на фиг.2;

на фиг.4а и 4b приведены фотографии обычной фильтровальной пленки типа ОЧТМ/ТТМ, используемой в устройстве для очистки воды (вид спереди и вид в перспективе  
20 на поперечное сечение; фотографии сделаны с большим, но неодинаковым увеличением);

на фиг.5 показан один из предпочтительных вариантов плоского фильтровального картриджа, примененного в качестве фильтровальных средств,

на фиг.6 показан другой вариант в виде цилиндрического фильтровального картриджа, альтернативного по отношению к изображенному на фиг.5,

25 на фиг.7 показан фрагмент раскрытого фильтровального картриджа, изображенного на фиг.6,

на фиг.8 показаны торцевые детали, включенные в показанную на фиг.6 сборку (вид от центра фильтровального картриджа и поперечные сечения).

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

30 Изобретение относится к аппарату для очистки воды, содержащему корпус 1, внутри которого имеются первичный объем 1а для воды, подлежащей фильтрации, вторичный объем 1b для отфильтрованной воды и фильтровальные средства 2. Указанные средства 2 выполнены с возможностью фильтрации воды, которая направляется посредством силы тяжести из первичного объема 1а, заключенного в корпусе, во вторичный объем 1b.

35 Фильтрующее воздействие этих средств основано главным образом на использовании тонкой фильтровальной пленки 2а, изготовленной из материала на основе пластика, такой как ОЧТМ (облученная частицами трековая мембрана) или ТТМ (протравленная трековая мембрана). Предпочтительная толщина пленки составляет 7-25 мкм, а размер пор в ней находится в интервале 0,05-10 мкм. Для закрепления фильтровальной пленки 2а

40 фильтровальные средства включают в себя несущее устройство 2b типа кожуха 2b1, 2b2, имеющее плоскую, цилиндрическую или иную несущую поверхность. С несущим устройством соединен проточный канал 3а, отводящий отфильтрованную воду во вторичный объем 1b. Под первичным объемом 1а помещен дополнительный объем 1а1, предназначенный для размещения фильтровальных средств 2. Он соединен с первичным  
45 объемом и имеет по сравнению с ним существенно уменьшенное поперечное сечение. Это сделано для того, чтобы фильтровальные средства 2, окруженные неочищенной водой в дополнительном объеме 1а1 первичного объема 1а, изолированном от вторичного объема 1b, были полностью отделены от указанного вторичного объема.

В предпочтительных вариантах осуществления аппарата по изобретению  
50 фильтровальная пленка 2а, как это показано, например, на фиг.4а, 4b, 5 и 7, представляет собой однородную и гладкую поверхностную структуру, пористость которой определяется присутствующими в ней по существу цилиндрическими отверстиями. На фиг.4а и 4b приведены фотографии типичной фильтровальной пленки на основе

ОЧТМ/ТТМ, используемой в аппарате для очистки воды (вид спереди и вид поперечного сечения в перспективе; фотографии сделаны с большим, но неодинаковым увеличением).

Указанная пленка изготовлена посредством облучения и протравливания исходного пленочного листа.

5 падение давления, вызванное фильтровальными средствами, можно эффективно свести к минимуму. Поэтому очищающий воду аппарат согласно изобретению может найти применение в качестве очистителя питьевой воды, который, кроме того, несложен в обращении и надежен в самых разнообразных ситуациях, начиная с применения в обычном домашнем хозяйстве и кончая экстремально трудными условиями. В дополнение к этому  
10 параметры сквозного потока в указанном аппарате и вызванные этим аппаратом падения давления определенно лучше, чем у керамического очистителя, у которого к тому же выше затраты на изготовление.

С технической точки зрения очевидно также, что пористость мембранной пленки этого типа, составляющую обычно величину в интервале 5-15%, невозможно получить  
15 посредством керамического фильтрующего материала, т.к. для него на практике эта величина всегда лежит в интервале 30-95%. Вследствие неоднородности строения керамической структуры при ее использовании нельзя обеспечить надежную работу фильтра, в частности, с точки зрения фильтрации бактерий. В то же время в случае применения фильтровальной пленки согласно изобретению, изготовленной из материала  
20 на основе пластика, можно быть уверенным в том, что размер пор составляет, например, точно 0,4 мкм по всей толщине пленки.

В варианте осуществления, обладающего особыми преимуществами, использована фильтровальная пленка 2а (показанная, в частности, на фиг.7), прочность которой  
25 увеличена предпочтительно за счет ламинирования, т.е. посредством упрочняющего слоя v, изготовленного из нетканого материала. Этот слой наносят на одну или на обе наружные поверхности пленки, например на поверхность, противоположную несущей поверхности, фиксирующей пленку. В качестве одного из оптимальных вариантов осуществления укрепляющим материалом v фильтровальной пленки 2а может быть также материал на основе пластика, такого как полиэтилен, и/или полипропилен, удельный вес  
30 которого составляет 30-300 г/м<sup>2</sup>, предпочтительно 150-200 г/м<sup>2</sup>. Размер пор перфорации в фильтровальной пленке 2а в более предпочтительном случае составляет величину 0,1-0,6 мкм, причем плотность пор пленки предпочтительно равна  $1,5 \times 10^9 - \times 10^7$  отверстий/см<sup>2</sup>.

В оптимальных вариантах осуществления изобретения, показанных на фиг.1b, 3а и 3b, аппарат адаптирован для работы под действием силы тяжести таким образом, чтобы вода,  
35 стекающая вниз из первичного объема 1а с уровня, лежащего выше фильтровальных средств 2, после прохождения указанных средств получала выход в нижнюю часть вторичного объема 1b через расположенный в зоне нижней части фильтровальных средств проточный канал 3а.

В альтернативном оптимальном варианте осуществления изобретения, показанном на  
40 фиг.1а, 2а и 2b, аппарат сконструирован для работы под действием силы тяжести с использованием сифонного эффекта таким образом, чтобы вода, стекающая вниз из первичного объема 1а через фильтровальные средства 2 с уровня, лежащего выше указанных средств, за счет использования сифонного эффекта отводилась посредством проточного канала 3а, выполненного в виде трубки 3а1 или аналогичной детали, на  
45 уровень, лежащий выше фильтровальных средств 2, попадая затем в нижнюю часть вторичного объема 1b.

При этом в вариантах осуществления изобретения, показанных на фиг.1а и 1b, поперечное сечение вспомогательного объема 1а1 предпочтительно имеет форму прямоугольника. Вследствие этого фильтровальные средства 2 сформированы, например,  
50 из одного или нескольких плоских фильтровальных картриджей, показанных на фиг.5. В указанных картриджах фильтровальная пленка 2а, которая защищена защитными покрытиями k, в предпочтительном варианте закрепленными по принципу быстрого разъединения, герметично закрыта в комплекте с плоским кожухом 2b1. Конечно,

применение именно такого типа защитных покрытий не является обязательным.

В вариантах осуществления изобретения, показанных на фиг.2а, 2b и 3а, 3b, поперечное сечение вспомогательного объема 1а1 имеет круглую форму. Соответственно, фильтровальные средства 2 сформированы, например, из одного или нескольких  
5 цилиндрических фильтровальных картриджей, показанных на фиг.6. В указанных картриджах фильтровальная пленка 2а герметично закрыта в цилиндрическом кожухе 2b2. На фиг.7 и 8 представлены некоторые предпочтительные детали сборок этого типа с дополнительными пористыми защитными слоями s и торцевыми фланцами p.

Далее, согласно одному из предпочтительных вариантов осуществления изобретения  
10 используют дополнительные фильтровальные средства 4, соединенные с фильтровальными средствами 2 и расположенные, например, перед кожухом 2b1 и фильтровальной пленкой 2а или (в варианте по фиг.2b) внутри кожуха 2b2. Указанные средства 4 предназначены для дополнительной обработки воды активированным углем или аналогичным средством перед ее прохождением через фильтровальную пленку 2а или  
15 после такого прохождения, но до отвода через проточный канал 3а во вторичный объем.

Для использования отфильтрованной воды аппарат включает в себя также выпускное устройство 5, например, такое как сливной носик 5а или клапан 5b. Возможные варианты  
20 указанных устройств показаны, соответственно, на фиг.1а, 1b и 2а, 2b, 3а, 3b. В данных вариантах осуществления изобретения "вентиляцию" вторичного объема 1b можно проводить посредством, например, встроенного воздушного патрубка, связывающего воздушные пространства первичного и вторичного объемов, или, например, с помощью полностью автономных вентилирующих устройств.

Очевидно, что изобретение не ограничивается представленными или описанными выше вариантами осуществления. В рамках своей основной идеи оно допускает различные  
25 модификации. Так, имеется принципиальная возможность реализовать конструкцию аппарата согласно изобретению самыми разнообразными способами, например комбинируя цилиндрические картриджи с дополнительным объемом, имеющим прямоугольное поперечное сечение или многоугольную форму. Возможен и обратный вариант сочетания формы картриджа и поперечного сечения. Далее, можно также  
30 модифицировать показанные на чертежах варианты решения задачи, применяя отдельные фильтровальные картриджи, помещенные, например, бок о бок, или последовательно, или каким-либо другим пригодным образом по соседству друг с другом. В качестве фильтровальной пленки можно, естественно, использовать также и другие пригодные в данном случае пленки, отличающиеся от указанных выше пленок типа  
35 трековых мембран.

Понятно также, что конструкции трубчатых деталей и клапанов можно также выполнять в самых разнообразных вариантах в зависимости от того, каким образом и в какой схеме  
используют аппарат. Так, устройство клапана можно реализовать в виде клапанов, действующих механическим образом или посредством среды, оказывающей давление,  
40 и/или в добавление к указанным выше средствам можно также применить электричество. Последний вариант предназначен для ситуации, когда требуются очищающие аппараты, которые можно контролировать, например, по так называемому принципу дистанционного управления. В случае цилиндрического и плоского вариантов осуществления изобретения дополнительные очищающие средства можно поместить, соответственно, вне цилиндра и  
45 внутри кожуха. Размещение дополнительных фильтровальных средств на противоположных наружных поверхностях плоского фильтровального картриджа путем, например, соответствующей адаптации его плоских структур позволяет существенно облегчить замену этих средств. Однако срок службы фильтровальных средств, установленных со стороны загрязненной воды, не столь длительный, как при их установке  
50 со стороны очищенной воды.

Таким образом, представленные на чертежах предпочтительные варианты осуществления изобретения демонстрируют только его основные принципы. При этом следует иметь в виду, что аппарат согласно изобретению можно изготовить с применением





плоским кожухом (2b1).

8. Аппарат по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что поперечное сечение дополнительного объема (1a1) имеет круглую форму, а фильтровальные средства (2) соответственно сформированы из одного или нескольких цилиндрических фильтровальных картриджей, в которых фильтровальная пленка (2a) закрыта герметично в цилиндрическом кожухе (2b2).

9. Аппарат по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что в комплекте с фильтровальными средствами (2) размещены, например, перед кожухом (2b1) и фильтровальной пленкой (2a) или внутри кожуха (2b2) дополнительные фильтровальные средства (4) для дополнительной обработки воды, например, активированным углем перед ее прохождением или после ее прохождения через фильтровальную пленку (2a), до отвода воды через проточный канал (3a) во вторичный объем.

10. Аппарат по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что содержит выпускное проточное устройство (5) для использования отфильтрованной воды, например, в форме сливного носика (5a) или клапана (5b).

20

25

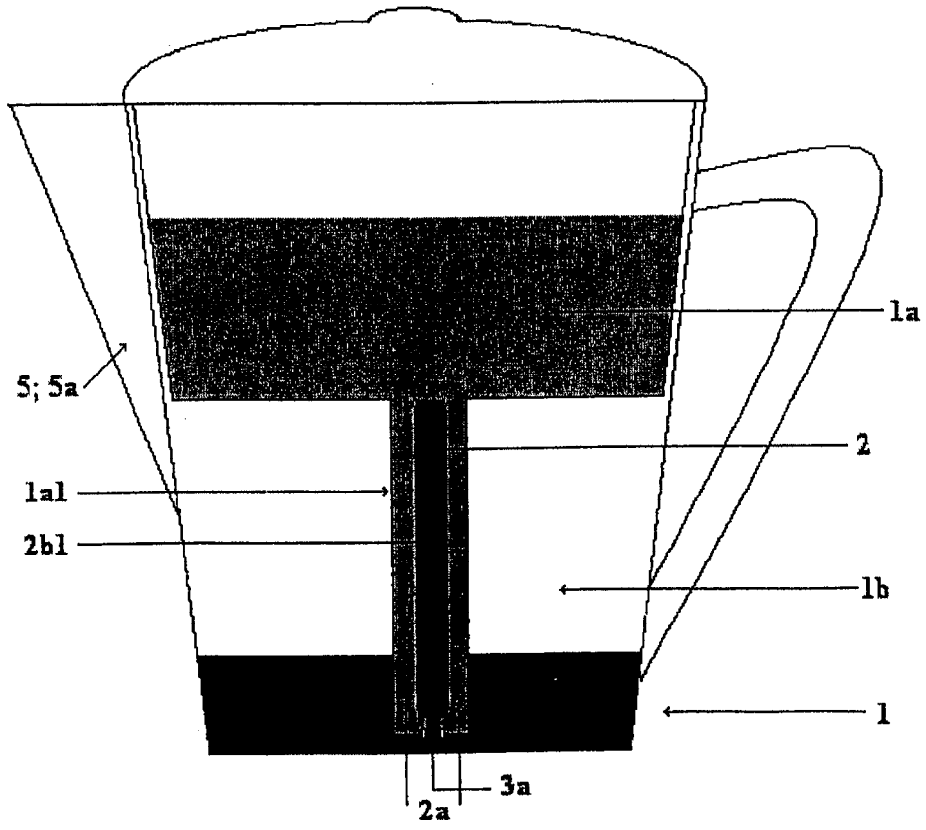
30

35

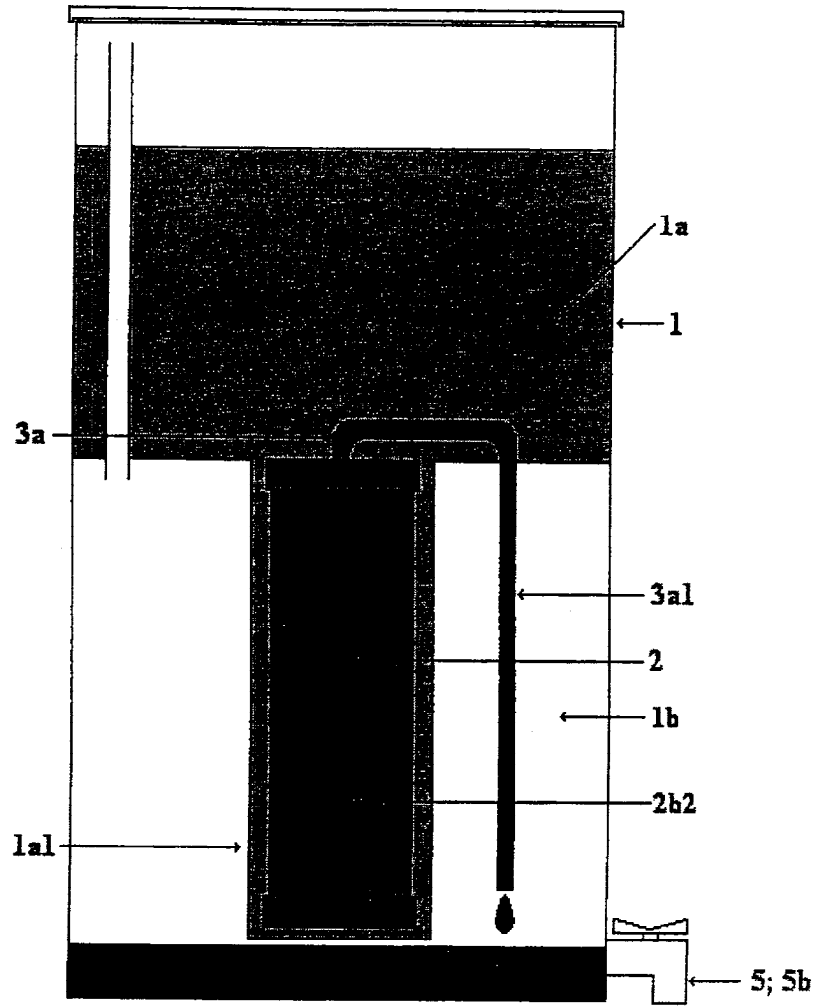
40

45

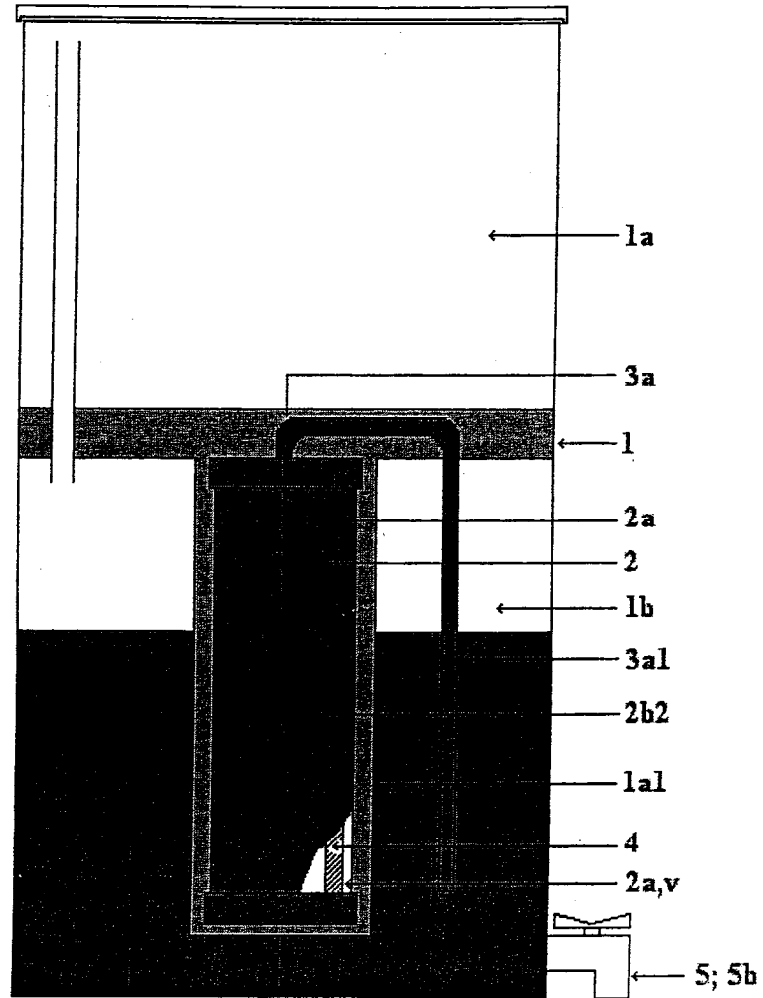
50



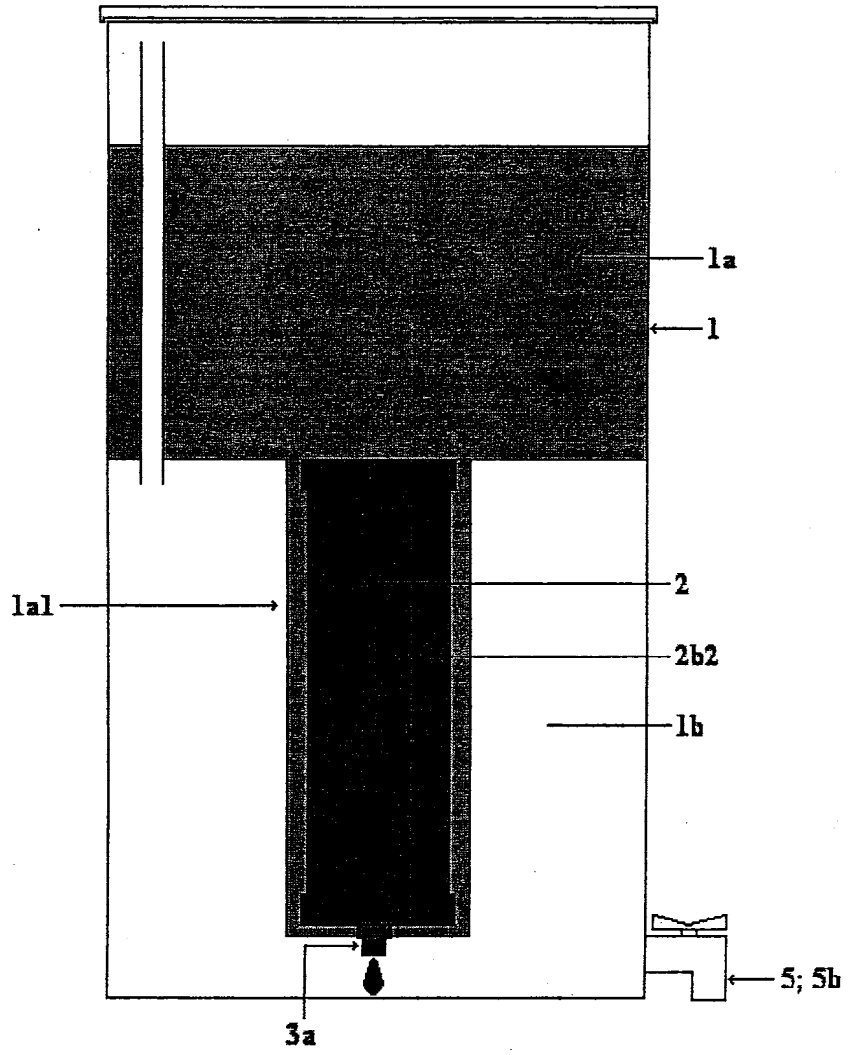
ФИГ.1b



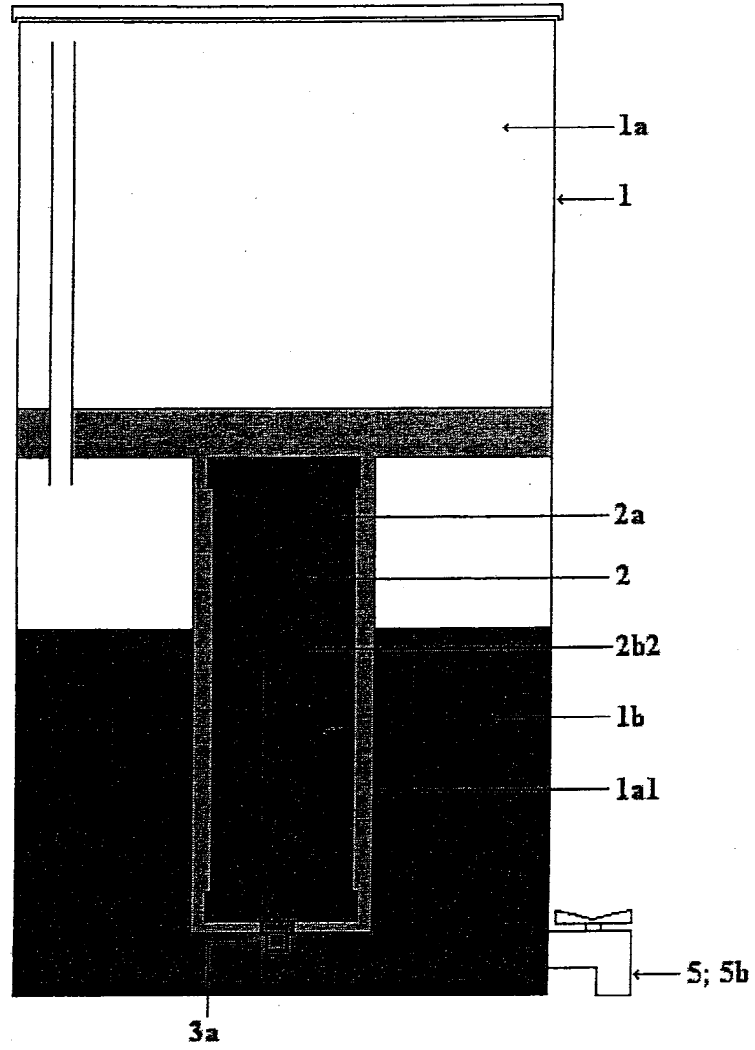
ФИГ. 2а



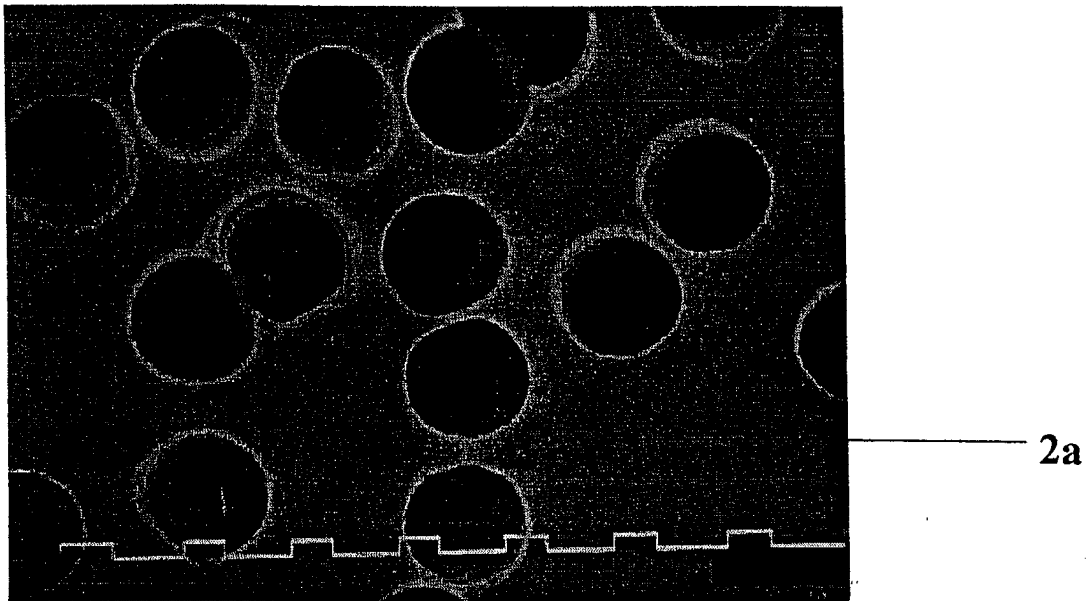
ФИГ.2b



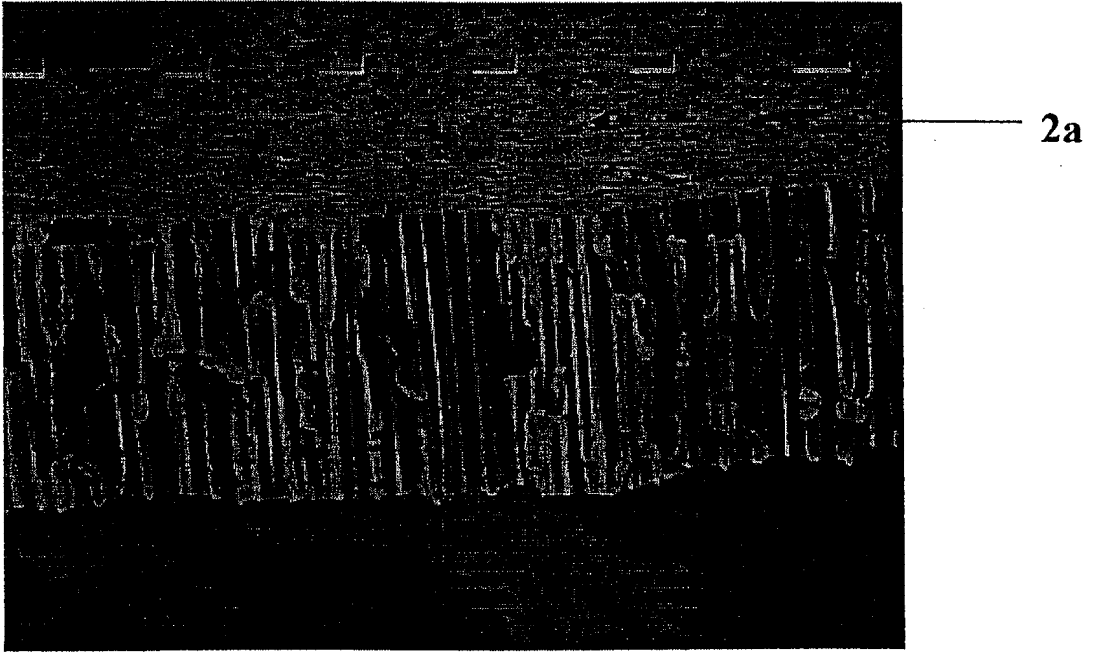
ФИГ. 3а



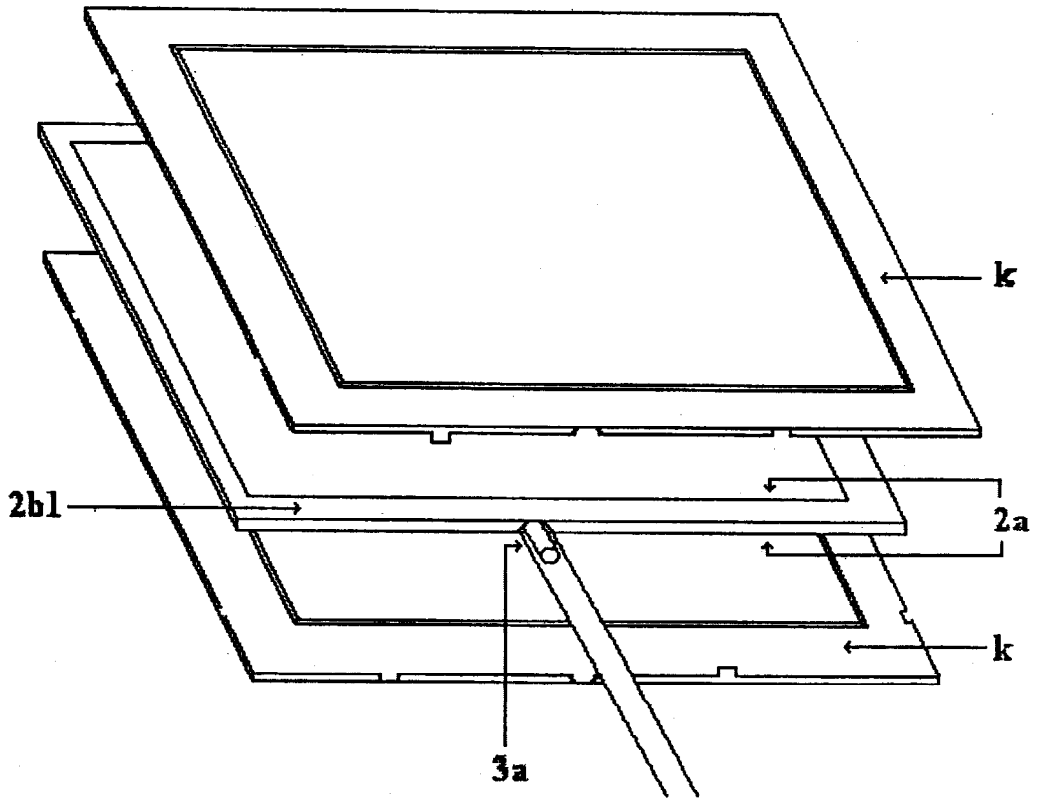
ФИГ. 3b



ФИГ. 4a

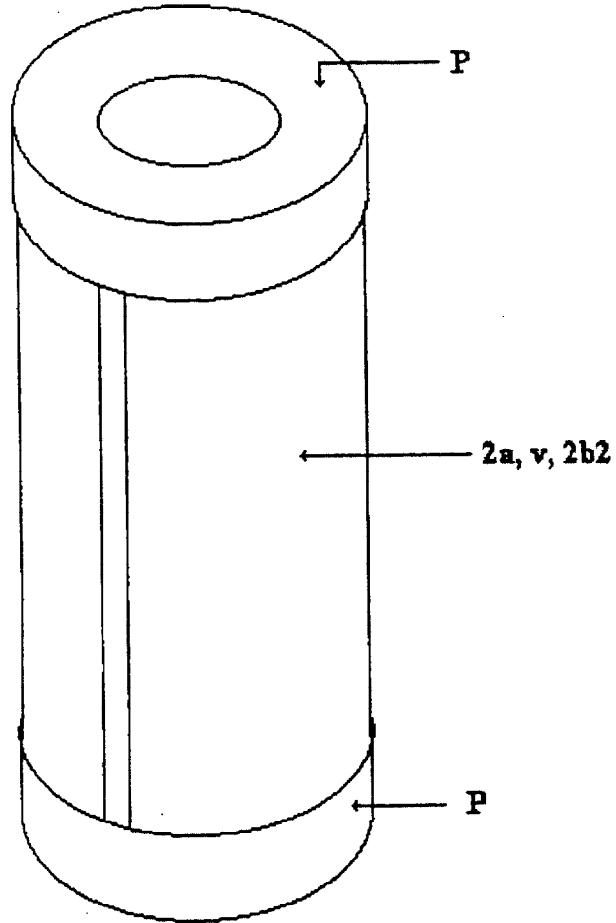


ФИГ. 4b

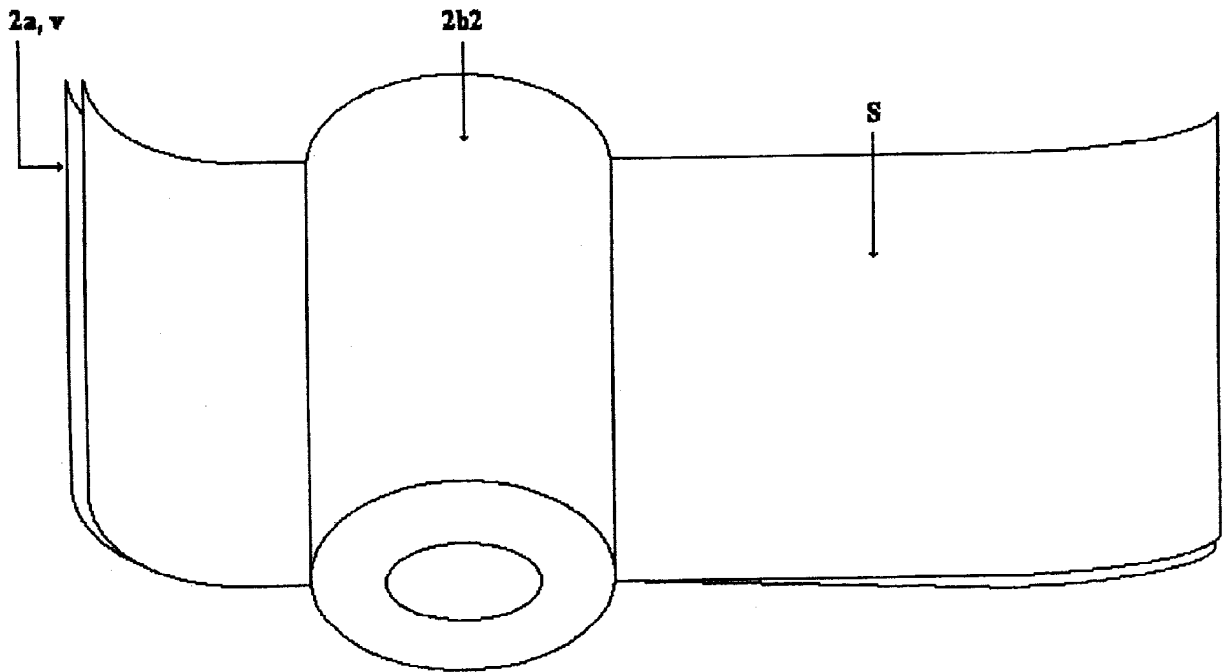


ФИГ.5

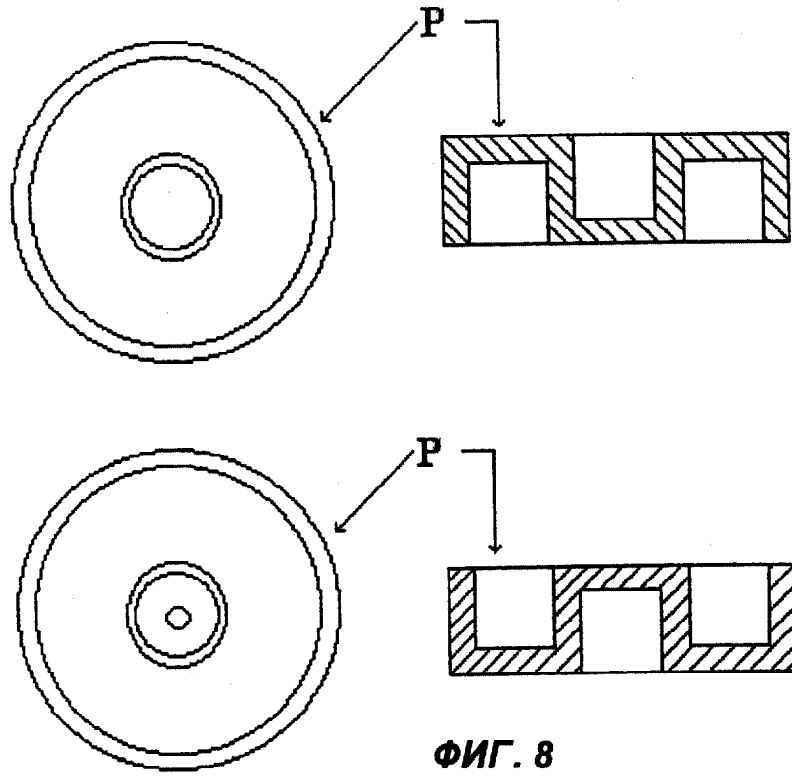




ФИГ. 6



ФИГ. 7



**ФИГ. 8**