

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(43) Дата международной публикации
9 августа 2007 (09.08.2007)

PCT

(10) Номер международной публикации
WO 2007/089168 A1

(51) Международная патентная классификация:
C02F 9/14 (2006.01) C02F 3/12 (2006.01)
C02F 3/02 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2006/000448

(22) Дата международной подачи:
28 августа 2006 (28.08.2006)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2006102607 31 января 2006 (31.01.2006) RU

(71) Заявитель и

(72) Изобретатель: БОБЫЛЕВ Юрий Олегович
(BOBYLEV, Jury Olegovich) [RU/RU]; Можайское
шоссе, д. 42, кв. 4, Одинцово, Московская обл.,
143000, Odintsovo (RU).

(74) Агент: БРИК Ольга Ивановна (BRIK, Olga
Ivanovna); ул. Шипиловская, д. 5, кв. 182, Москва,
115569, Moscow (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске

В отношении двубуквенных кодов, кодов языков и других
сокращений см. "Пояснения к кодам и сокращениям",
публикуемые в начале каждого очередного выпуска
Бюллетеня РСТ.

(54) Title: SELF-REGULATING METHOD FOR SEWAGE WATER TREATMENT AND A DEVICE FOR CARRYING OUT
SAID METHOD

(54) Название изобретения: САМОРЕГУЛИРУЮЩИЙСЯ СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И УСТРОЙСТВО ДЛЯ
ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Abstract: The invention relates to self-regulating systems for the integrated biological waste water treatment by activated
sludge in the suspension state thereof. The inventive method consists in presetting time intervals of two alternating phases of a device
operation. The first operation phase consists in carrying out the aeration of a sludge stabilising chamber and an aeration tank and in
actuating a large-bubble aerator of the external blow unit of a tubular deep shaft for intermixing water and sludge in an activation
reservoir and for supplying said mixture to the aeration tank. The second phase consists in carrying out the aeration of an equalising
reservoir and the activation reservoir, in actuating sludge and water recirculating and circulating pumps, a pump-eliminator and
aerator for breaking a biofilm for recirculating the sludge and cleaning a secondary settling basin. The invention makes it possible
to obtain high-quality purified reusable sewage waters and to reduce the energy consumption for treatment intensification.

(57) Реферат: Изобретение относится к саморегулирующимся системам, которые предназначены для глубокой
биологической очистки бытовых сточных вод активным илом во взвешенном состоянии. Исходя из состава сточных
вод предварительно задают интервалы продолжительности двух чередующихся фаз работы устройства. В первую фазу
работы устройства включают аэрацию камеры стабилизации ила и аэрацию аэротенка, а также крупнопузырчатый аэратор
внешнего обдува трубчатого колодца для перемешивания воды с илом в активационном резервуаре и подачи этой смеси в
аэротенк. Во вторую фазу включают аэрацию уравнивающего резервуара, активационного резервуара, рециркуляционные
и циркуляционные насосы ила и воды, и насос-удалитель и аэратор-разбиватель биопленки для рециркуляции ила и
очистки вторичного отстойника. Изобретение обеспечивает получение высококачественных очищенных сточных вод,
пригодных к повторному использованию и снижение энергозатрат при интенсификации очистки.

WO 2007/089168 A1

САМОРЕГУЛИРУЮЩИЙСЯ СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение относится к саморегулирующимся системам, включающим способ и устройство для глубокой биологической очистки бытовых сточных вод активным илом во взвешенном состоянии, используемых как в отдельно стоящих коттеджах, приусадебных домах, так в гостиничных комплексах, школах, спортивных клубах, поселках, предприятиях общественного питания и т.д.

При биологической очистке сточных вод используется активный ил, представляющий собой смесь различных бактерий и мелких микроорганизмов, но при этом активационный процесс возможен только при непрерывном наличии кислорода воздуха с различной степенью насыщения, что обеспечивает непрерывное взаимодействие сточных вод с илом во взвешенном его состоянии и, следовательно, процесс окисления.

Известны установки для очистки сточных вод, в которых имеются камеры аэрации, двухъярусные отстойники, илосборники, пневматические аэраторы, патрубки подачи сточных вод, перетекания очищаемой воды из одной камеры в другую и отвода очищенной воды (патент RU № 819069 и патент RU № 2057085). Известные установки являются сложными по конструктивному выполнению, что затрудняет их изготовление и эффективное использование при периодическом неравномерном поступлении сточных вод.

Известны способ глубокой биохимической очистки сточных вод и установка для его осуществления (патент RU № 2060967). Согласно способу по патенту RU № 2060967 производят подачу исходных сточных вод, первичное отстаивание сточных вод, аэрацию, вторичное отстаивание иловой смеси, озонирование, рециркуляцию ила и выпуск очищенной воды. Установка для осуществления этого способа состоит из первичного отстойника, аэротенка с

аэратором, вторичного отстойника, трубопроводов подачи сточной воды, удаления осадка, рециркуляции активного ила, выпуска очищенной воды, а также озонирования в первичном отстойнике, и снабжена дополнительным отстойником, сообщенным с первичным отстойником, емкостью очищенной воды, и трубопроводами для осадка и активного ила, соединяющего нижние части всех отстойников. Однако данное техническое решение, как в части способа, так и в части устройства очень сложно и загромождено излишними трубопроводами, а озонаторы установлены в неэффективных местах емкостей.

Известны способы очистки сточных вод и устройства для их осуществления, защищенные патентами RU №№ 2201405, 2220112, 2228915. Устройства по указанным патентам образуют модельный ряд установок под общим названием «ЮБАС». Это полностью автоматизированные системы различного уровня сложности. Все эти технические решения содержат накопительный уравнивающий резервуар, где производится предварительная аэробно-аноксидная биологическая очистка аэробным активным илом и происходит процесс ферментативного разложения органических загрязнений. Далее предварительно очищенная вода с илом поступает в аэротенк-активационный резервуар, где происходит окончательное разрушение органического загрязнения, после чего вода поступает в отстойник. Отстоявшийся ил накапливается внизу отстойника, а вода, пройдя ряд очисток через пористые фильтры, выводится из установок.

Наиболее близким аналогом к предлагаемому изобретению является «Способ очистки сточных вод и устройство для его осуществления» по патенту RU № 2228915. Устройство включает уравнивающий резервуар, активационный резервуар, отстойник, камеру стабилизации ила, систему трубопроводов и насосов, обеспечивающих перетекание воды или принудительную ее перекачку, и блок управления. Данное устройство и способ по очистке сточных вод предусматривает более тщательную фильтрацию воды после отстойника, но в активационный резервуар поступает вода из уравнивающего резервуара с не вполне разложившимися органическими загрязнениями, что осложняет работу

активационного резервуара и отстойника. Устройство осложнено большим количеством камер с пористым фильтром, что усложняет его изготовление и эксплуатацию.

Задачей настоящего изобретения является создание саморегулирующейся системы, включающей способ и компактную установку, которые обеспечивают достижение технического результата, заключающегося в получении высококачественных очищенных сточных вод, пригодных к повторному использованию, в снижении энергозатрат при интенсификации очистки, и заключающегося в организации рациональной схемы процесса ферментативного разложения органических загрязнений с накоплением свободного углерода, а также процесса нитрификации, денитрификации и дефосфотации на всех стадиях очистки сточных вод, благодаря чему облегчается работа очистки в каждом последующем резервуаре, и следовательно, повышается результативная степень очистки сточных вод, а также обеспечивается упрощение конструкции, что повышает эксплуатационную надежность работы устройства и снижает трудоемкость, как при его изготовлении, так и при его эксплуатации.

Для достижения указанного технического результата предлагается саморегулирующийся способ очистки сточных вод, характеризующийся тем, что исходя из состава сточных вод предварительно задают интервалы продолжительности двух чередующихся фаз работы устройства, подают воздух в постоянно работающие главный насос и внутренние аэраторы трубчатого колодца с распределителя турбо фазы, а во время интервала первой фазы воздух так же подают в распределитель первой фазы, с распределителя первой фазы воздух распределяют в мелкопузырчатый аэратор аэротенка, аэраторы-мешалки камеры стабилизации ила и крупнопузырчатый аэратор внешней обдувки трубчатого колодца, при этом способ предусматривает постоянную подачу различными порциями сточных вод через входной патрубок в периодически аэрируемый во второй фазе уравнивающий резервуар, содержащий активный ил, последующим перетеканием сточных вод в аэрируемый во второй фазе

активационный резервуар, также содержащий активный ил, затем во время интервала первой фазы поступление взвеси частично очищенной воды с активным илом, поднимаемым крупнопузырчатым аэратором внешней обдувкой трубчатого колодца, в аэрируемый трубчатый колодец, из придонной зоны которого откачивают воду главным насосом в аэрируемый аэротенк, перетекание воды во вторичный отстойник по закону сообщающихся сосудов, где ее отстаивают, а после подъема уровня воды во вторичном отстойнике выше среза патрубка выходного фильтра самотеком выводят очищенную воду через выходной фильтр с выходным патрубком за пределы устройства, причем после опускания уровня очищенных сточных вод в активационном и уравнивающем резервуарах до рабочего уровня и прекращения поступления воды в трубчатый колодец производят откачку его содержимого и переводят работу главного насоса в холостой режим, в результате чего прекращают отвод очищенной воды за пределы установки и продолжают процесс очистки воды автономно во всех емкостях устройства, до момента подачи очередной порции сточных вод в уравнивающий резервуар, и возобновляют работу главного насоса, что приводит к отводу очищенной воды за пределы установки, в объеме не более поступившей порции сточных вод, после завершения интервала первой фазы, в результате которой переключают работу устройства на начало второй фазы, прекращают подачу воздуха в распределитель первой фазы и подают воздух в распределитель второй фазы, прекращают аэрацию в аэротенке, отключают аэраторы-мешалки камеры стабилизации ила, крупнопузырчатый аэратор внешнего обдува трубчатого колодца, включают аэраторы-мешалки в уравнивающем резервуаре и мелкопузырчатый аэратор в активационном резервуаре, подают воздух в рециркуляционный насос, в циркуляционный насос вторичного отстойника, в аэратор-разбиватель биопленки и насос удалитель биопленки, производят откачку рециркуляционным насосом взвеси воды с излишками ила с придонной части аэротенка в успокоитель камеры стабилизации ила, способствуя перетеканию самотеком вытесненной воды из камеры стабилизации или в уравнивающий резервуар, и затем самотеком в

активационный резервуар, что приводит либо к восстановлению рабочего режима главного насоса из холостого режима, либо к продолжению работы главного насоса в рабочем режиме, производят перекачку воды из трубчатого колодца, при этом главный и рециркуляционный насосы работают встречно, одновременно во время второй фазы очищают вторичный отстойник путем включения насоса удалителя биопленки, циркуляционного насоса вторичного отстойника и аэратора-разбивателя биопленки, причем при опускании уровня во вторичном отстойнике ниже среза патрубка насоса удалителя биопленки, этот насос переходит в холостой режим, начинают процесс оттаивания ила и выдавливания его в аэротенк циркуляционным насосом вторичного отстойника путем перекачивания в успокоитель вторичного отстойника осветленной воды из средней зоны аэротенка, причем циркуляционный насос вторичного отстойника включают в начале второй фазы, при этом внутренняя аэрация трубчатого насоса и работа главного насоса включены постоянно при всех фазах работы устройства, при подаче большого объема поступающих сточных вод, уровень в уравнивающем резервуаре повышается, что приводит к срабатыванию аварийного датчика и это приводит к принудительному переводу работы устройства в первую фазу и обнулению таймера интервала первой фазы.

Поставленный результат дополнительно достигается тем, что производительность рециркуляционного насоса перекачки ила из аэротенка в камеру стабилизации ила в начале второй фазы выбирают больше, чем производительность главного насоса, а во время второй фазы нижний уровень воды во вторичном отстойнике и аэротенке фиксируют при равенстве производительностей главного и рециркуляционного насосов.

Для достижения указанного технического результата и для реализации способа предлагается устройство для очистки сточных вод, включающее корпус с герметичной крышкой, в котором размещены содержащий активный ил уравнивающий резервуар, снабженный входным патрубком сточных вод, аварийным датчиком, крупнопузырчатым аэратором-мешалкой, и

сообщающийся посредством переливного патрубка, расположенного в придонной зоне разделительной стенки уравнивающего и активационного резервуаров, при этом в активационном резервуаре размещены мелкопузырчатые аэраторы, трубчатый колодец с главным насосом и внутренним аэратором, крупнопузырчатый аэратор внешнего обдува трубчатого колодца, причем корпус трубчатого колодца в средней части снабжен перфорацией, охваченной снаружи обечайкой, выполненной в виде цилиндра, нижний торец которого расположен в раструбе конусной чаши, меньшее основание которой охватывает и герметично закреплено на наружной стенке корпуса трубчатого колодца, аэротенк, снабженный мелкопузырчатым аэратором, рециркуляционным насосом ила, циркуляционным насосом вторичного отстойника и сообщающийся с ним вторичный отстойник, снабженный успокоителем поступающей частично очищенной воды, выходным фильтром, выходным патрубком чистой воды и аэратором-разбивателем биопленки, насосом удалителем биопленки, выполненным в виде трубопровода, J-образной формы, один торец которого расположен ниже зоны выходного фильтра, а второй торец – выше зоны выходного фильтра в верхней части аэротенка, камера стабилизации ила, снабженная успокоителем ила и аэраторами-мешалками, расположенными в придонной ее части, при этом камера стабилизации ила взаимосвязана с уравнивающим резервуаром посредством переливного трубопровода, блок управления, компрессор и клапанный распределитель, связанные с воздуховодами подачи воздуха в аэраторы резервуаров и камеры при работе устройства в первую, вторую и турбо фазы.

Поставленный результат дополнительно достигается тем, что корпус устройства выполнен из пластмассы и имеет форму цилиндрического стакана, стенки которого выполнены из двух концентрично установленных соосных патрубков, внутреннего и наружного, соединенных между собой ребрами жесткости, при этом торцевую зону внутреннего патрубка охватывает переходник со сквозным отверстием, внешняя сторона которого выполнена с

прямоугольным фланцем, а полость между внешним и внутренним патрубками заполнена послойно наполнителями, нижние слои более тяжелым, например бетоном, а верхний легким и теплосберегающим, например полиуретаном, а также тем, что корпус может быть выполнен в виде стакана прямоугольной формы.

Изобретение поясняется чертежами, где

на фиг. 1 - представлено устройство для очистки сточных вод;

на фиг. 2 – вид сверху устройства для очистки сточных вод при выполнении корпуса цилиндрическим;

на фиг. 3 - разрез А-А фиг.2;

на фиг. 4, 5 – вид сверху устройства при выполнении корпуса прямоугольным.

Устройство для очистки сточных содержит корпус 1 и герметично закрывающую его крышку (на чертеже не показано). В корпусе 1 расположено несколько емкостей для последовательного перемещения сточных вод, в результате чего сточные воды подвергаются обработке. Первоначально сточные воды поступают через входной патрубок 2 подачи сточных вод в уравнивающий резервуар 3. В придонной части уравнивающего резервуара 3 установлены крупнопузырчатые аэраторы - мешалки 4, которые включаются в работу во второй фазе работы устройства и обрабатывают сточные воды поднимающимся воздушным потоком, сохраняя высокую концентрацию ферментов для разложения органических загрязнений. Из уравнивающего резервуара 3 вода самотёком перетекает через переливной патрубок 5, расположенный в придонной зоне разделительной стенки 6, разделяющей уравнивающий 3 и активационный 7 резервуары, поступает в активационный резервуар 7, где вода подвергается последующей обработке.

В активационном резервуаре 7 расположен мелкопузырчатый аэратор 8, но их может быть установлено и несколько. Так как мелкопузырчатый аэратор 8 расположен в придонной зоне, то пузырьки воздуха пронизывают весь столб воды находящейся в резервуаре 7, а мелкопузырчатость обеспечивает более надежное и тщательное растворение кислорода воздуха для использования

биомассой при окислении разлагающихся органических загрязнений сточных вод.

В активационном резервуаре 7 расположен трубчатый колодец 9 с закрытым дном 10. В трубчатом колодце 9 расположен внутренний аэратор 11, главный насос 12, представляющий собой эрлифт. Стенки 13 трубчатого колодца 9 в средней зоне выполнены с перфорацией 14, ниже которой закреплена конусная чаша 15, меньшее основание которой *охватывает* и закреплено на стенке 13 трубчатого колодца 9, а большее основание, выполнено в виде раструба 17, направлено вверх.

В уравнивающем резервуаре 3 установлен аварийный датчик 16.

Над раструбом 17 на трубчатом колодце закреплена цилиндрическая обечайка 18, таким образом, что её нижний торец входит в раструб 17 с образованием щели 19 между обечайкой 18 и раструбом 17. При достижении столба обрабатываемой воды в активационном резервуаре 7 выше щели 19, она по закону сообщающихся сосудов поступает в раструб, а при дальнейшем её повышении, она самотеком проходит сквозь перфорацию 14 в стенках трубчатого колодца, попадая в него. Снаружи трубчатый колодец 9 обдувается крупнопузырчатым аэратором 20, благодаря чему крупные включения отгоняются от конусообразной чаши 15, но также происходит перемешивание ила с водой при подаче воды из колодца 9 в аэротенк 21 в первой фазе. Внутри трубчатого колодца вода постоянно подвергается воздействию воздуха посредством внутреннего аэратора 11, а главный насос 12 перекачивает частично очищенную воду из него в аэротенк 21.

В аэротенке 21 размещены в придонной зоне мелкопузырчатый аэратор 8, рециркуляционный насос 22 вторичного отстойника для перекачки ила в успокоитель 23 камеры 24 стабилизации ила, а также циркуляционный насос 25 вторичного отстойника для перекачки воды в успокоитель 26 вторичного отстойника 27.

Вторичный отстойник 27, выполнен в виде конуса, меньшее основание которого обращено вниз, при этом в стенке 28 у нижнего меньшего основания

29 выполнена горловина 30, а основание 29 в зоне горловины 30 снабжено козырьком 31. Во вторичном отстойнике 27 очищенная вода отстаивается, ил оседает на основание 29, а благодаря наличию горловины 30 и циркуляционного насоса 25 вторичного отстойника во второй фазе выдавливается из вторичного отстойника 27 и осаждается в аэротенке 21.

Вторичный отстойник 27 снабжен выходным фильтром 32 с выходным патрубком 33 для отвода полностью очищенной воды, аэратором-разбивателем 34 биопленки, а также насосом удалителем биопленки 35, выполненным **J** – образной формы с разновысокими коленами. При этом открытый торец 36 низкого колена 37 расположен во вторичном отстойнике 27 на уровне немного ниже среза выходного фильтра 32, а торец 38 высокого колена 39, снабженного насосом-поддувом 40 воздуха, расположен над аэротенком 21.

Камера 24 стабилизации ила снабжена крупнопузырчатыми аэраторами 4 и соединена с уравнивающим резервуаром 3 переливным трубопроводом 41, обеспечивающим перемещение самотеком воды, вытесненной при поступлении в камеру 24 смеси ила с водой из аэротенка 21. Рециркуляционный насос 22, перекачивающий излишки ила в успокоитель камеры 24 стабилизации ила, устанавливается чуть ниже уровня горловины 30, а циркуляционный насос 25 вторичного отстойника для перекачки воды в успокоитель вторичного отстойника 27 устанавливают на уровне перфорации 14 трубчатого колодца 9.

В корпусе 1 установлен блок управления 42, компрессор 43 соединенный воздухопроводом 44 с распределителем 45 турбофазы и с переключающим распределительным клапаном 46, обеспечивающим подачу воздуха на распределитель 47, обеспечивающей работу устройства в первой фазе и распределитель 48 обеспечивающей работу устройства во второй фазе.

Корпус 1 предложенного устройства может быть выполнен как цилиндрическим в виде стакана (фиг.2), так и прямоугольным (фиг 4, 5) в виде стакана, стенки которого выполнены из двух концентрично установленных соосных патрубков внутреннего 49 и наружного 50, соединенных между собой ребрами жесткости 51. Весь корпус выполнен из полипропилена, при этом

торцевую зону, т.е. горловину внутреннего патрубка 49 охватывает переходник 52, выполненный со сквозным отверстием; внешняя сторона переходника выполнена с прямоугольным фланцем 53, который входит в прямоугольную крышку, обеспечивая надежное герметичное закрывание корпуса 1. При установке корпуса по месту его постоянного нахождения в землю, стенки стакана служат опалубкой, а пространство 54 между внутренним 49 и наружным 50 патрубками заполняются комбинированным наполнителем. Так нижняя часть заполняется тяжелым бетоном 55 для прочности и утяжеления, а верхняя часть более легким пенополиуретаном 56 для теплоизоляции. Так как вторичный отстойник 27 выполнен конусным и расположен по центру корпуса, а уравнивающий, активационный резервуары, аэротенк и камера стабилизации ила расположены по периферии вторичного отстойника «вкруговую», то стенки, разделяющие все емкости выполняют функцию дополнительных ребер жесткости, а в соединении с вторичным отстойником образуют единую жесткую каркасную конструкцию.

Предложенный согласно изобретению саморегулирующий способ, обеспечивающий саморегулирование работы устройства, осуществляется следующим образом посредством предложенного устройства для очистки сточных вод.

При выборе типоразмера устройства всегда заранее знают, на какой объем сточных вод оно должно быть рассчитано. Исходя из предполагаемого состава сточных вод, задают продолжительности двух чередующихся фаз работы устройства, последовательно чередующимися первой и второй фазами. Загрязненные сточные воды через входной патрубок 2 подвода сточных вод корпуса 1 порционно поступают в уравнивающий резервуар 3, в котором начинается процесс обработки сточных вод активным илом, благодаря подаче воздуха во вторую фазу работы устройства через аэраторы-мешалки 4. Сточные воды последовательно самотеком перетекают, как в сообщающихся сосудах, из уравнивающего резервуара 3 в активационный резервуар 7 через переливной патрубок 5. Активационный резервуар 7 является активационной емкостью, так

как вода подвергается мелкопузырчатой аэрации во второй фазе, создаваемой аэратором 8.

Из резервуара 7 вода самотеком перетекает в трубчатый колодец 9, где она также аэрируется и главным насосом перекачивается в аэротенк 21, где вода подвергается мелкопузырчатой аэрации включаемой в первую фазу работы устройства. В трубчатый колодец постоянно подают воздух в непрерывно работающий главный насос и внутренний аэратор трубчатого насоса с распределителя турбо фазы.

Из аэротенка 21 вода самотеком по закону сообщающихся сосудов поступает в нижнюю часть вторичного отстойника 27, где уровень постепенно поднимается и, достигнув выходного фильтра 32 отводится через выходной патрубок 33 для использования в хозяйственных нуждах. После прекращения поступления воды в трубчатый колодец, вода полностью откачивается, что приводит к переходу работы главного насоса в холостой режим, в результате чего прекращают отвод очищенной воды за пределы установки и продолжают процесс очистки воды автономно во всех емкостях до момента поступления очередной порции сточных вод в уравнивающий резервуар через входной патрубок или до начала работы рециркуляционного насоса во второй фазе. В результате этих поступлений возобновляют работу главного насоса и отвод очищенной воды за пределы установки в объеме не более поступившей порции сточных вод.

По истечении интервала первой фазы прекращают подачу воздуха в распределитель первой фазы, включается вторая фаза, т.е. воздух подают в распределитель второй фазы. В это время отключают аэрацию в аэротенке, отключают аэраторы мешалки камеры стабилизации ила и крупнопузырчатый аэратор внешнего обдува трубчатого колодца. Во второй фазе включают аэраторы-мешалки в уравнивающем резервуаре, и аэратор в активационном резервуаре, подают воздух в рециркуляционный насос, в циркуляционный насос вторичного отстойника аэратор-разбиватель биопленки и насос удалитель биопленки, производят откачку рециркуляционным насосом взвеси воды с

излишками ила с придонной части аэротенка в успокоитель камеры стабилизации ила. Все это способствует поднятию уровня воды в этой камере и способствует перетеканию самотеком вытесненной воды в уравнивающий резервуар по переливному трубопроводу 41, а затем через переливной патрубок 5 самотеком в активационный резервуар.

При достижении воды щели 19 и выше неё, вода поступит в трубчатый колодец, что приведет к восстановлению рабочего режима главного насоса, т.е. главный насос будет перекачивать воду из трубчатого колодца. В этот момент два насоса-эрлифта главный и рециркуляционный будут работать встречно, причем первоначально производительность рециркуляционного насоса немного больше производительности главного насоса, но благодаря изменению уровней в аэротенке и активационном резервуаре, производительность главного насоса растет, а рециркуляционного насоса падает. Это ведет к уменьшению скоростей *изменения уровней* и стабилизации *их* на определенной отметке, где производительность этих двух насосов становится одинаковой. При этом одновременно включается насос удалитель биопленки, аэратор-разбиватель биопленки, т.е. происходит очищение вторичного отстойника. Это приводит к заполнению вторичного отстойника активным илом из придонной области аэротенка по закону сообщающихся сосудов и активации процессов денитрификации во вторичном отстойнике. Этот процесс заканчивается при снижении уровня вторичного отстойника ниже всасывающего торца 36 насоса удалителя биопленки и он переходит в холостой режим, начинается отстаивание ила и выдавливание его в аэротенк циркуляционным насосом 25 вторичного отстойника, ранее не оказывающего значимого влияния на процессы устройства. Циркуляционный насос перекачивает осветленную воду из средней зоны аэротенка в успокоитель вторичного отстойника, и из него на донную выходную зону вторичного отстойника, выдавливая оседающий ил, так как конец успокоителя находится в нижней зоне вторичного отстойника, где осаждается ил и очищает вторичный отстойник от него.

Во второй фазе главный и рециркуляционный насосы включены встречно. Соотношение их производительностей позволяет определить нижний уровень аэротенка, при котором производительности двух насосов равны, т.к. насосы – эрлифты сильно меняют свою производительность при изменении высоты подъема столба жидкости, а рабочий уровень определен не датчиком, а конструкцией трубчатого колодца и откачать воду из уравнивающего и активационного резервуаров ниже выполненной щели 19 невозможно. В этом действии и заключается саморегулирование процесса работы устройства во второй фазе.

Для правильной работы устройства необходимо производительность рециркуляционного насоса на рабочих уровнях выбирать немного большей, чем производительность главного насоса. В первую фазу включают аэрацию камеры стабилизации ила и аэрацию аэротенка, а также крупнопузырчатый аэратор внешнего обдува трубчатого колодца для перемешивания воды с илом в активационном резервуаре и подачи этой смеси в аэротенк, что исключает попадание крупных включений в трубчатый колодец. Во вторую фазу включают аэрацию уравнивающего резервуара, активационного резервуара, рециркуляционные и циркуляционный насосы ила и воды, и насос-удалитель и аэратор-разбиватель биопленки для рециркуляции ила и очистки вторичного отстойника.

При большом единовременном сбросе сточных вод, что ведет к подъему уровня в уравнивающем резервуаре до аварийного датчика., принудительно переводят работу устройства в первую фазу, и обнуляют таймер первой фазы. Это приводит к увеличению производительности станции очистки, так как из-за особенностей работы насосов-эрлифтов, т.е. главного насоса, при большой высоте столба жидкости их производительность значительно повышается. Это происходит очень редко, но если срабатывание аварийного датчика произошло, это ведет к принудительному включению первой фазы и обнулению таймера отсчета интервала первой фазы. Эрлифт - главный насос на этом уровне, по экспериментальным данным, имеет производительность более чем в три раза

большую относительно рабочего уровня, что быстро автоматически снизит уровень ниже аварийного.

Экспериментальные работы по осуществлению способа, проведенные с различным в процентном отношении уровнем загрязнения сточных вод, показали достижение поставленной технической задачи и обеспечение получение чистой воды без взвешенных веществ, годной для использования в хозяйственных нуждах и для последующей очистки и обеззараживания в системах оборотного водоснабжения. Устройство очень хорошо переносит присутствие в сточной воде волос животных, жиров и различного мусора, что ранее являлось причиной отказа многих установок очистки сточных вод.

Устройство и способ его работы согласно изобретению являются энергосберегающими, а устройство - надежными в работе и простым в изготовлении и обслуживании. Устройства, изготовленные в соответствии с изобретением, и работающие по предложенному способу показали эффективную работу в любых ситуациях по загрузке сточными водами.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Саморегулирующийся способ очистки сточных вод, характеризующийся тем, что исходя из состава сточных вод предварительно задают интервалы продолжительности двух чередующихся фаз работы устройства, подают воздух в постоянно работающие главный насос и внутренние аэраторы трубчатого колодца с распределителя турбо фазы, а во время интервала первой фазы воздух так же подают в распределитель первой фазы, с распределителя первой фазы воздух распределяют в мелкопузырчатый аэратор аэротенка, аэраторы-мешалки камеры стабилизации ила и крупнопузырьчатый аэратор внешней обдувки трубчатого колодца, и состоящий из постоянной подачи различными порциями сточных вод порционно через входной патрубок в периодически аэрируемый во второй фазе уравнивающий резервуар, содержащий активный ил, последующим перетеканием её в аэрируемый во второй фазе активационный резервуар, также содержащий активный ил, затем во время интервала первой фазы поступление взвеси частично очищенной воды с активным илом, поднимаемым крупнопузырчатым аэратором внешней обдувки трубчатого колодца, в аэрируемый трубчатый колодец, из придонной зоны которого откачивают воду главным насосом в аэрируемый аэротенк, перетекание ее во вторичный отстойник по закону сообщающихся сосудов, где ее отстаивают, а после подъема уровня воды во вторичном отстойнике выше среза патрубка выходного фильтра самотеком выводят очищенную воду через выходной фильтр с выходным патрубком за пределы устройства, причем после опускания уровня очищенных сточных вод в активационном и уравнивающем резервуарах до рабочего уровня и прекращения поступления воды в трубчатый колодец производят откачку его содержимого и переводят работу главного насоса в холостой режим, в результате чего прекращают отвод очищенной воды за пределы установки и продолжают процесс очистки воды автономно во всех емкостях устройства, до момента

подачи очередной порции сточных вод в уравнивающий резервуар, в результате которого возобновляют работу главного насоса и отвод очищенной воды за пределы установки, в объеме не более поступившей порции сточных вод, после завершения интервала первой фазы, в результате которой переключают работу устройства на начало второй фазы, прекращают подачу воздуха в распределитель первой фазы и подают воздух в распределитель второй фазы, прекращают аэрацию в аэротенке, отключают аэраторы-мешалки камеры стабилизации ила, крупнопузырчатый аэратор внешнего обдува трубчатого колодца, включают аэраторы-мешалки в уравнивающем резервуаре и мелкопузырчатый аэратор в активационном резервуаре, подают воздух в рециркуляционный насос, в циркуляционный насос вторичного отстойника, в аэратор-разбиватель биопленки и насос удалитель биопленки, производят откачку рециркуляционным насосом взвеси воды с излишками ила с придонной части аэротенка в успокоитель камеры стабилизации ила, способствуя перетеканию самотеком вытесненной воды из камеры стабилизации или в уравнивающий резервуар, и затем самотеком в активационный резервуар, что приводит либо к восстановлению рабочего режима главного насоса из холостого режима, либо продолжения работы главного насоса в рабочем режиме, производят перекачку воды из трубчатого колодца, при этом главный и рециркуляционный насосы работают встречно, одновременно во время второй фазы очищают вторичный отстойник путем включения насоса удалителя биопленки, циркуляционного насоса вторичного отстойника и аэратора-разбивателя биопленки, причем при опускании уровня во вторичном отстойнике ниже среза патрубка насоса удалителя биопленки, этот насос переходит в холостой режим, начинают процесс отстаивания ила и выдавливания его в аэротенк циркуляционным насосом вторичного отстойника путем перекачивания в успокоитель вторичного отстойника осветленной воды из средней зоны аэротенка, причем циркуляционный насос вторичного отстойника включают в начале второй фазы, при этом внутренняя аэрация трубчатого насоса и работа главного насоса включены постоянно при всех фазах работы устройства, при

подаче большого объема поступающих сточных вод, уровень в уравнивающем резервуаре повышается, что приводит к срабатыванию аварийного датчика и это приводит к принудительному переводу работы устройства в первую фазу и обнуляют таймер интервала первой фазы

2. Саморегулирующийся способ по п. 1 характеризующийся тем, что производительность рециркуляционного насоса перекачки ила из аэротенка в камеру стабилизации ила в начале второй фазы выбирают больше, чем производительность главного насоса.

3. Саморегулирующийся способ по п. 1 характеризующийся тем, что во время второй фазы нижний уровень воды во вторичном отстойнике и аэротенке фиксируют при равенстве производительностей главного и рециркуляционного насосов.

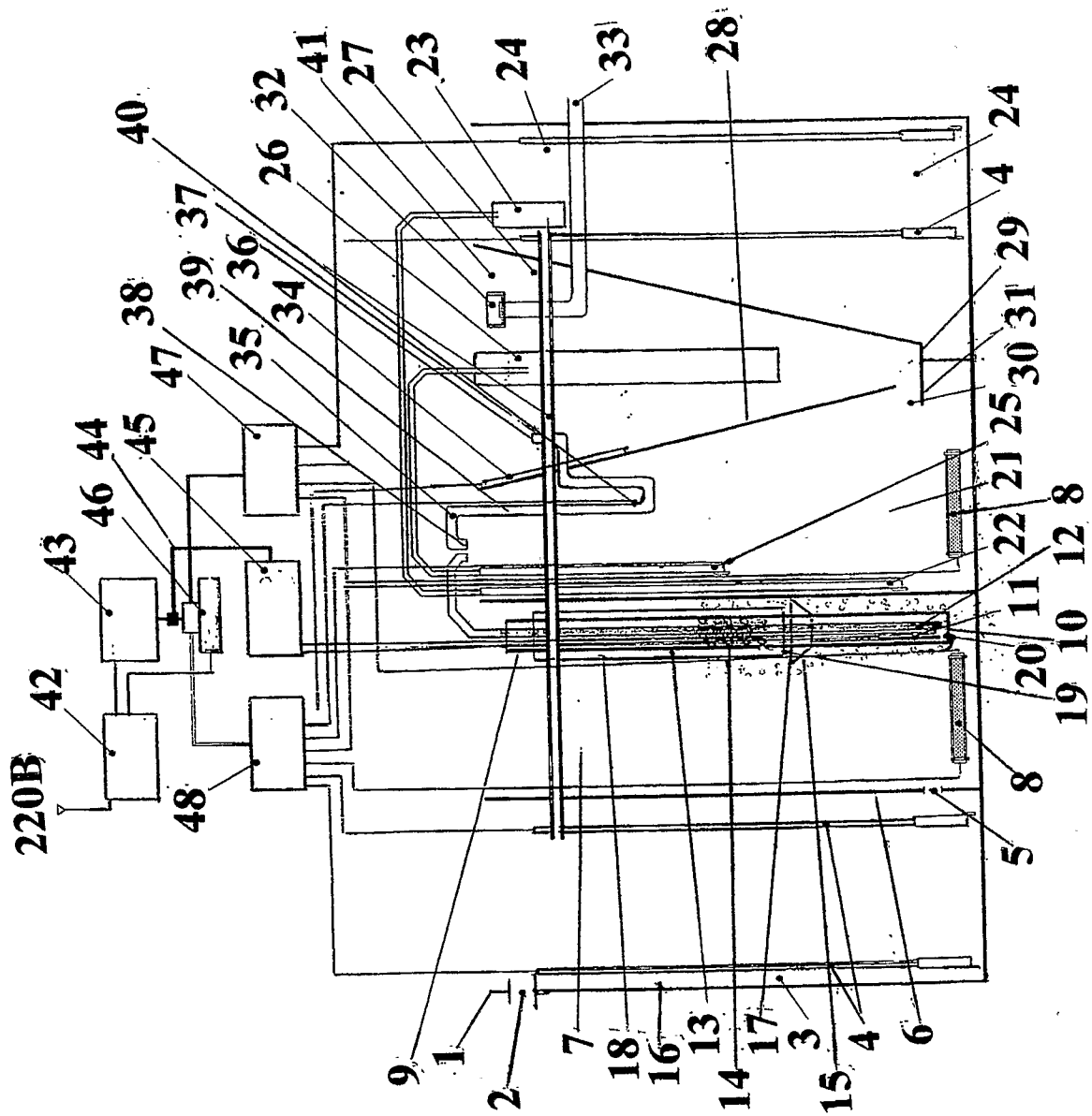
4. Устройство для очистки сточных вод, включающее корпус с герметичной крышкой, в котором размещены содержащий активный ил уравнивающий резервуар, снабженный входным патрубком сточных вод, аварийным датчиком, крупнопузырчатым аэратором-мешалкой, и сообщающийся посредством переливного патрубка, расположенного в придонной зоне разделительной стенки уравнивающего и активационного резервуаров, при этом в активационном резервуаре размещены мелкопузырчатые аэраторы, трубчатый колодец с главным насосом и внутренним аэратором, крупнопузырчатый аэратор внешнего обдува трубчатого колодца, причем корпус трубчатого колодца в средней части снабжен перфорацией, охваченной снаружи обечайкой, выполненной в виде цилиндра, нижний торец которого расположен в раструбе конусной чаши, меньшее основание которой охватывает и герметично закреплено на наружной стенке корпуса трубчатого колодца, аэротенк, снабженный мелкопузырчатым аэратором, рециркуляционным насосом ила, циркуляционным насосом вторичного отстойника и сообщающийся с ним вторичный отстойник, снабженный успокоителем поступающей частично очищенной воды, выходным фильтром, выходным патрубком чистой воды и аэратором-разбивателем

био пленки, насосом удалителем био пленки, выполненным в виде трубопровода, J-образной формы, один торец которого расположен ниже зоны выходного фильтра, а второй торец – выше зоны выходного фильтра в верхней части азротенка, камера стабилизации ила, снабженная успокоителем ила и азраторами-мешалками, расположенными в придонной ее части, при этом камера стабилизации ила взаимосвязана с уравнивающим резервуаром посредством переливного трубопровода, блок управления, компрессор и клапанный распределитель, связанные с воздухопроводами подачи воздуха в азраторы резервуаров и камеры при работе устройства в первую, вторую и турбо фазы.

5. Устройство по п. 4 характеризуется тем, что корпус выполнен из пластмассы цилиндрической формы в виде стакана, стенки которого выполнены из двух concentрично установленных соосных патрубков, внутреннего и наружного соединенных между собой ребрами жесткости, при этом торцевую зону внутреннего патрубка охватывает переходник со сквозным отверстием, внешняя сторона которого выполнена с прямоугольным фланцем, а полость между внешним и внутренним патрубками заполнена послойно наполнителями, нижние слои более тяжелым, например бетоном, а верхний легким и теплосберегающим, например полиуретаном.

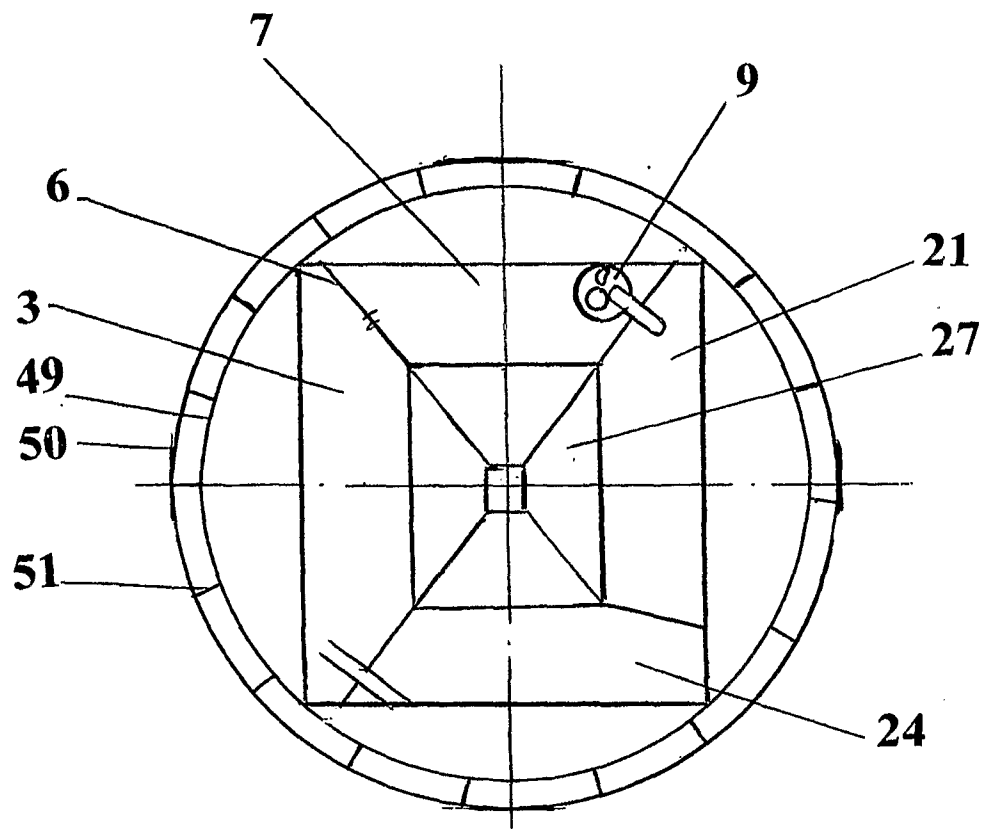
6. Устройство по п. 4 или 5 характеризующееся тем, что корпус может быть выполнен прямоугольной формы в виде стакана.

1/3

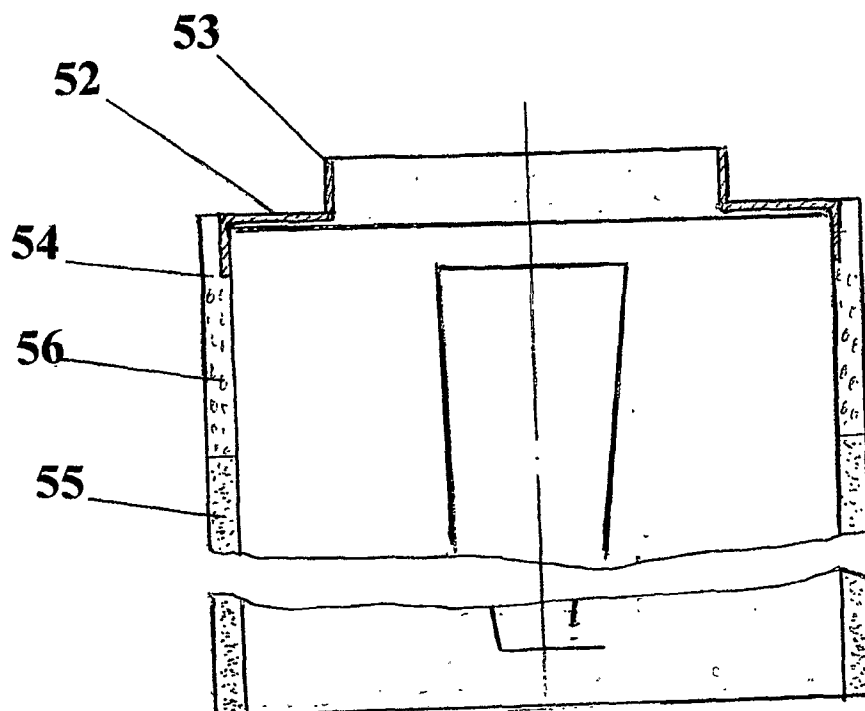


Фиг. 1

2/3

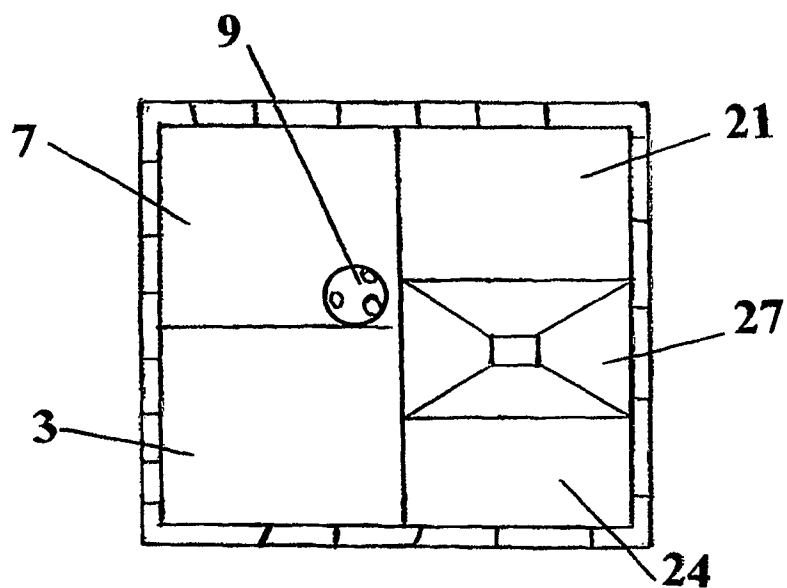


Фиг. 2

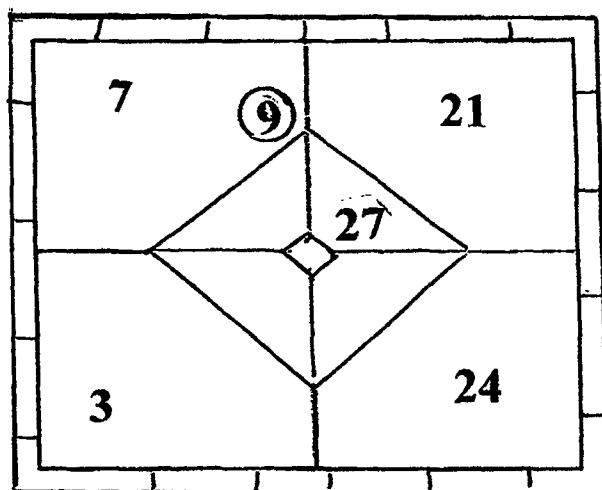


Фиг. 3

3/3



Фиг. 4



Фиг. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU2006/000448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*C02F 9/14 (2006.01)**C02F 3/02 (2006.01)**C02F 3/12 (2006.01)*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C02F 9/14, C02F 3/12, C02F 3/02, C02F 3/00, C02F 3/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PAJ, Esp@cenet, USPTO DB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2228915 C1 (BOBYLEV JURY OLEGOVICH) 20.05.2004, the abstract, figure 1	1-6
A	RU 2220112 C1 (BOBYLEV JURY OLEGOVICH) 27.12.2003, the abstract, figure 1	1-6
A	RU 2162062 C2 (YAN TOPOL) 20.01.2001, the abstract, figure 3	1-6
A	JP 2000301177 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 31.10.2000, the abstract in English, [on-line] [found on 07.02.2007]. Found in Esp@cenet	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 February 2007 (07.02.2007)

Date of mailing of the international search report

22 February 2007 (22.02.2007)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2006/000448

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:		C02F 9/14 (2006.01) C02F 3/02 (2006.01) C02F 3/12 (2006.01)
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК		
В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:		
Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК: C02F 9/14, C02F 3/12, C02F 3/02, C02F 3/00, C02F 3/14		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины): PAJ, Esp@cenet, USPTO DB		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2228915 C1 (БОБЫЛЕВ ЮРИЙ ОЛЕГОВИЧ) 20.05.2004, реферат, фиг. 1	1-6
A	RU 2220112 C1 (БОБЫЛЕВ ЮРИЙ ОЛЕГОВИЧ) 27.12.2003, реферат, фиг. 1	1-6
A	RU 2162062 C2 (ЯН ТОПОЛЬ) 20.01.2001, реферат, фиг. 3	1-6
A	JP 2000301177 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 31.10.2000, реферат на англ. яз. [он-лайн] [найдено 07.02.2007]. Найдено из базы данных Esp@cenet	1-6
последующие документы указаны в продолжении графы С.		
* Особые категории ссылочных документов:		
A	документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	T более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение
E	более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности
L	документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	Y документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста
O	документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.	& документ, являющийся патентом-аналогом
P	документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	
Дата действительного завершения международного поиска: 07 февраля 2007 (07.02.2007)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 22 февраля 2007 (22.02.2007)
Наименование и адрес Международного поискового органа Федеральный институт промышленной собственности РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: М. Ладыгина Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(апрель 2005)