



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011114774/13, 14.04.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.04.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **14.04.2011**(43) Дата публикации заявки: **20.10.2012** Бюл. № 29(45) Опубликовано: **27.04.2013** Бюл. № 12(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 86405 U1, 10.09.2009. RU 2059360 C1, 10.05.1996. SU 1303101 A1, 15.04.1987. SU 1445661 A1, 23.12.1988. SU 1454331 A1, 30.01.1989.**

Адрес для переписки:

**344002, г.Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21в,
ФГУП АзНИИРХ, Зав. ОНТИ и ИС, М.А.
Артемовой**

(72) Автор(ы):

**Корпакова Ирина Григорьевна (RU),
Воловик Станислав Петрович (RU),
Афанасьев Дмитрий Федорович (RU),
Чередников Сергей Юльевич (RU),
Барабашин Тимофей Олегович (RU),
Инюгина Ирина Султановна (RU),
Грицыхин Владимир Александрович (RU)**

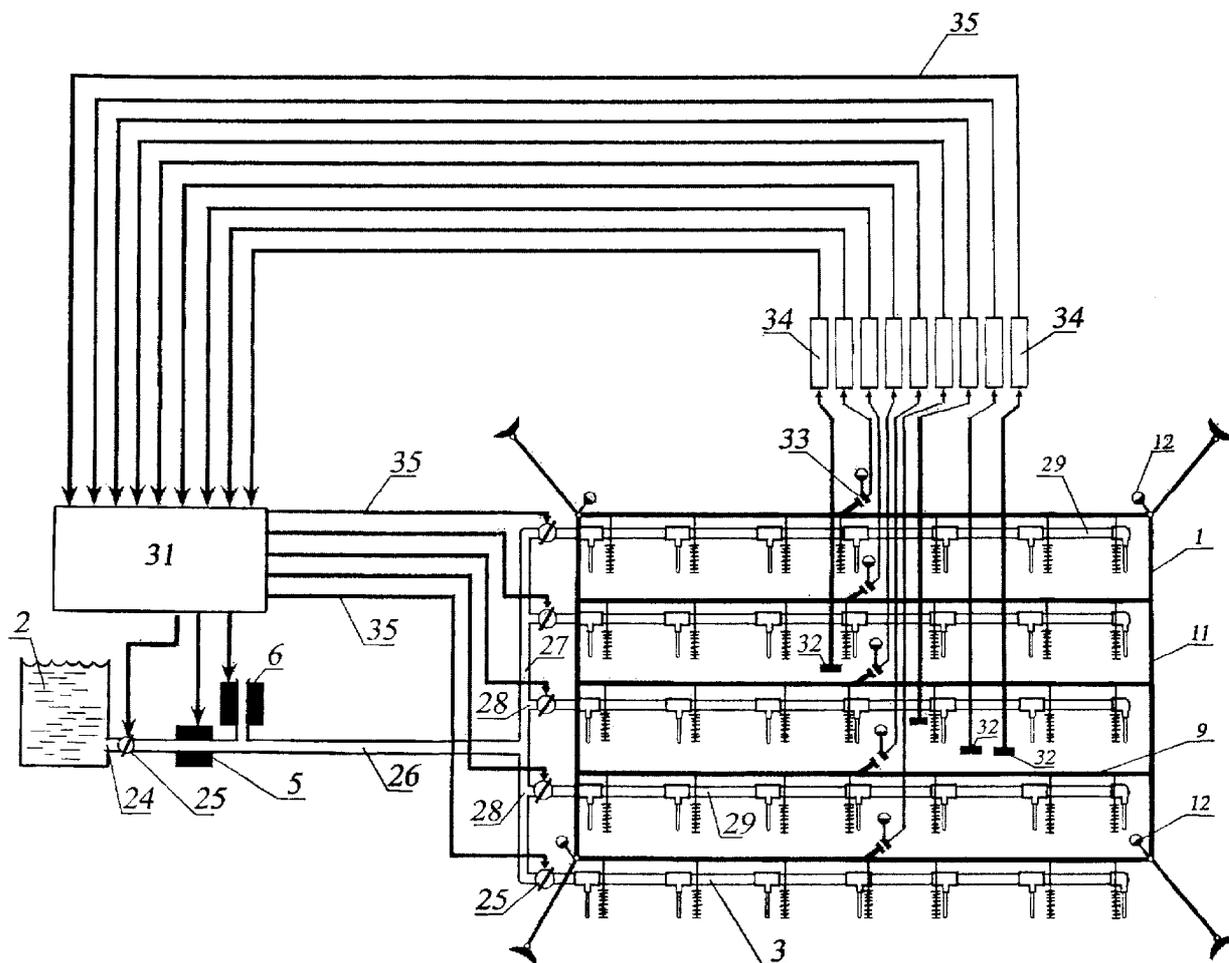
(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное Государственное унитарное
предприятие Азовский научно-
исследовательский институт рыбного
хозяйства (RU)****(54) ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ МОРСКИХ ВОД**

(57) Реферат:

Предлагаемое изобретение относится к аквакультуре. Техническим результатом изобретения является улучшение качества биологической очистки морской воды, а также предупреждение вторичного загрязнения воды путем сбора продуктов жизнедеятельности животных-фильтраторов. Экологический комплекс для аквакультуры и рекультивации морских вод включает вертикальные коллекторы, аэратор (6), устройства для выращивания водорослей, поплавки, ловушки осадков, культиватор (2) корма для моллюсков, помпу (5), распределительную систему (3), систему автоматизированного управления. Вертикальные коллекторы подвешены на горизонтальных тросах (9). Ловушки осадков подвешены к концу каждого вертикального коллектора. Ловушки осадков содержат

конические элементы с основанием, обращенным вверх для сбора осадков. Вершины конических элементов обращены вниз для подачи осадков в сборные элементы. Культиватор (2) корма для моллюсков, помпа (5) и аэратор (6) связаны с распределительной системой (3) через магистральный шланг (26). Система автоматизированного управления содержит датчики (32) контроля параметров водной среды и электронные датчики (33) массы. Датчики (32, 33) закреплены на горизонтальных тросах (9) и связаны с блоком программного управления. Блок (31) программного управления соединен с помпой (5), аэратором (6) и культиватором (2) корма для моллюсков через электрокраны (25) разводящих труб (29) распределительной системы (3). 4 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011114774/13, 14.04.2011**(24) Effective date for property rights:
14.04.2011

Priority:

(22) Date of filing: **14.04.2011**(43) Application published: **20.10.2012 Bull. 29**(45) Date of publication: **27.04.2013 Bull. 12**

Mail address:

**344002, g.Rostov-na-Donu, ul. Beregovaja, 21v,
FGUP AzNIIRKh, Zav. ONTI i IS, M.A. Artemovoj**

(72) Inventor(s):

**Korpakova Irina Grigor'evna (RU),
Volovik Stanislav Petrovich (RU),
Afanas'ev Dmitrij Fedorovich (RU),
Cherednikov Sergej Jul'evich (RU),
Barabashin Timofej Olegovich (RU),
Injutina Irina Sultanovna (RU),
Gritsykhin Vladimir Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe Gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatje Azovskij nauchno-issledovatel'skij
institut rybnogo khozjajstva (RU)**(54) **ENVIRONMENTAL FACILITY FOR AQUACULTURE AND RECLAMATION OF SEA WATER**

(57) Abstract:

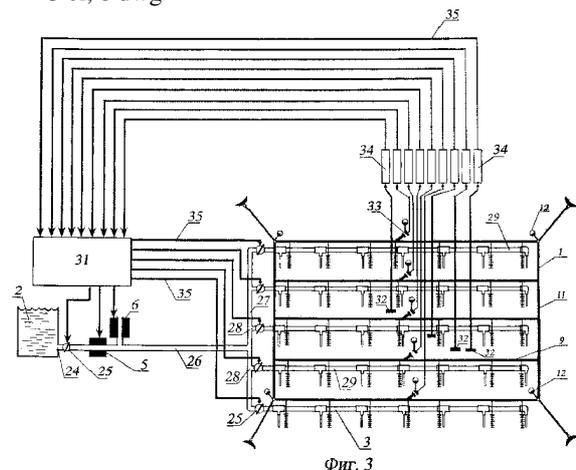
FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: present invention relates to aquaculture. The environmental facility for aquaculture and reclamation of sea water comprises vertical collectors, an aerator (6), devices for growing algae, floats, sediment traps, a cultivator (2) for feedstuff for shellfish, a pump (5), a distribution system (3), a system of automated control. The vertical collectors are suspended on the horizontal wires (9). The sediment traps are suspended to the end of each vertical collector. The sediment traps comprise conical elements with a base directed upwards to collect sediments. The tops of the conical elements are directed downwards to feed the sediments to the collecting elements. The cultivator (2) for feedstuff for shellfish, the pump (5) and the aerator (6) are connected to the distribution system (3) through the main hose (26). The system of automated control comprises sensors (32) for control of the parameters of aquatic environment and the electronic sensors (33) of the mass. The sensors (32, 33) are fixed to the horizontal wires (9) and are connected to the program-

control unit. The program-control unit (31) is connected to the pump (5), the aerator (6) and the cultivator (2) for feedstuff for shellfish through the electric valves (25) of distributing pipes (29) of the distribution system (3).

EFFECT: improved quality of biological purification of sea water, and prevention of secondary pollution of water by collecting the products of vital functions of filter-feeding organism.

5 cl, 6 dwg



Предлагаемое изобретение относится к аквакультуре, а именно к устройствам для развития моллюсков и их выращивания для биологической очистки морской воды в местах повышенного загрязнения, а также для получения товарной продукции.

5 В современном мире усиление отрицательного влияния техногенных антропогенных факторов на качество водной среды, зачастую превышающего возможности ее самоочищения, делает необходимым создание рекультивационных комплексов, выполняющих как аквакультурную функцию, так и функцию очистки воды и стимуляции развития естественных морских биоценозов. Огромную роль в 10 самоочищении морских вод в прибрежной зоне играют так называемые животные-фильтраторы, жизнедеятельность которых связана с извлечением из воды взвешенных микроскопических частиц пищи. Питаясь и размножаясь, такие животные выполняют одновременно и определенную санитарную функцию. К таким животным относятся двустворчатые моллюски, особенно мидии, усоногие раки, 15 полищетинковые черви. В ненарушенных водных экосистемах они всегда присутствуют. В то же время антропогенные нарушения водных экосистем зачастую приводят к снижению продуктивности и запасов двустворчатых моллюсков. Создание искусственных ферм по выращиванию животных-фильтраторов, могло бы 20 способствовать быстрой рекультивации морских вод и одновременно увеличить запасы пищевых моллюсков (мидий, устриц). Продажа на рынке такой продукции могла бы окупить затраты на сооружение очистных морских биокомплексов. Неотъемлемой частью стратегии рекультивации морских вод является подкормка животных-фильтраторов и управление их функциональным статусом, путем 25 стимуляции их роста, предохранения от массовой гибели (кормление, возможность подачи витаминов или лекарственных препаратов).

Известны устройства для выращивания моллюсков, например (авт. свид. SU №1373382, МКИ А01К 61/00) (1), которое содержит подвешенные на буйх 30 горизонтальные коллекторы, на которых закреплены рядами вертикальные коллекторы, якоря, которые прикреплены посредством фиксирующих фалов к горизонтальным коллекторам.

Известна ферма для разведения моллюсков (патент WO №04002220, МКИ А01К 61/00) (2), включающая буй с прикрепленными к ним горизонтальными 35 тросами, от которых вертикально вниз отходит большое количество канатов, на которых развиваются моллюски.

Известны устройства для выращивания моллюсков (патент RU 2059360 С1, кл. А01К 61/00; авт. свид. SU 1303101, кл. А01К 61/00) (3) (4), включающие несущую 40 раму, выполненную из канатов, закрепленных ко дну водоема посредством якорей и растяжек и поддерживаемых в толще воды посредством буйев и поплавков. При этом к противоположным концам несущей рамы закреплены концы горизонтальных тросов, от которых идут вертикальные коллекторы для моллюсков.

Известные устройства не создают оптимальных условий для выращивания 45 животных-фильтраторов, что соответственно не обеспечивает высокое качество очистки воды. В устройствах не предусмотрена подкормка животных-фильтраторов, отсутствует контроль над параметрами среды. Кроме того, животные-фильтраторы одновременно с извлечением из воды взвешенных микроскопических частиц пищи 50 выделяют фекалии и псевдофекалии, которые накапливаются на дне под мидийными коллекторами. Взмучивание этого ила приводит к вторичному загрязнению воды.

Известна установка для промышленного выращивания водных организмов (авт. свид. SU 1445661, кл. А01К 61/00) (5), содержащая понтоны, между которыми

смонтирована платформа с рамами, на которых закреплены коллекторы с грузилами, плавучий элемент, на котором смонтированы аэратор, блок автоматического управления и бункер для кормовых добавок и химических веществ, оборудованный объемным дозатором с заслонкой. В центре платформы
5 вертикально установлена перфорированная труба, через которую от аэратора и бункера к мидиям подается кислород и питание. Блок автоматического управления включает блок пневматики, блок автоматического регулирования заданной глубины, блок подачи химических веществ и кормовых добавок, блок датчиков
10 концентрации кислорода, биогенов, который располагают в зоне выращивания организмов.

Недостатком этого способа является вторичное загрязнение воды в результате накопления на дне под мидийными коллекторами фекалий и псевдофекалий, выделяемые животными-фильтраторами. Это со временем приводит к
15 значительному ухудшению гидрохимического режима и эвтрофикации закрытых морских акваторий. Кроме того, установка не обеспечивает равномерного подращивания животных-фильтраторов, т.к. коллекторы, расположенные далеко от перфорированной трубы не обеспечиваются или не получают в достаточном
20 количестве кислород и питание. Т.о., известная установка не создает оптимальных условий для выращивания животных-фильтраторов (моллюсков), что, соответственно, не обеспечивает высокого качества очистки воды.

Наиболее близким к предложенному устройству является выбранный в качестве прототипа биотехнологический комплекс для выращивания водных объектов в
25 естественных водоемах (патент RU №86405, МПК А01К 61/00) (6), включающий поплавки, основной и дополнительный садки для рыб, вертикальные коллекторы для моллюсков, подвешенные на горизонтальных тросах, помпу, аэратор, устройства для выращивания высших водных растений. Дно основного садка
30 выполняет функцию ловушек донных осадков, включая фекалии и псевдофекалии моллюсков. Это дно выполнено в виде системы сопряженных между собой конических элементов, вершины которых соединены между собой посредством гибких трубопроводов с магистралью, транспортирующей донные осадки к станции
35 обезвоживания, а обращенные вверх основания конических элементов оснащены крышками с прорезями для отбора донного осадка.

В комплексе не предусмотрен культиватор кормов для подкормки животных-фильтраторов, отсутствует контроль над параметрами среды. Отсутствие автоматического управления качеством среды и процессами кормления не позволяет
40 оперативно и независимо реагировать на отклонения параметров среды и функциональной части биоты от значений экологического оптимума и тем самым поддерживать гомеостаз экосистемы. Т.о., известный комплекс не создает оптимальных условий для выращивания животных-фильтраторов (моллюсков), что соответственно не обеспечивает высокое качество очистки воды.

Кроме того, возможность засорения системы, транспортирующей осадки к
45 станции обезвоживания, приводит к трудоемкости обслуживания комплекса. Задачей предлагаемого изобретения является улучшение качества биологической очистки морской воды.

Поставленная задача достигается тем, что в экологический комплекс для
50 рекультивации морских вод и аквакультуры, содержащий вертикальные коллекторы для культивирования моллюсков, подвешенные на горизонтальных тросах, аэратор, устройства для выращивания водорослей, поплавки, ловушки осадков, которые

содержат конические элементы, основания которых обращены вверх для сбора осадков, а вершины вниз для подачи осадков в сборные элементы, согласно изобретению дополнительно включены культиватор корма для моллюсков, помпа, распределительная система, система автоматизированного управления, при этом
5 культиватор корма для моллюсков, помпа и аэратор через магистральный шланг связаны с распределительной системой, система автоматизированного управления содержит датчики контроля параметров водной среды и электронные датчики массы, закрепленные на горизонтальных тросах и связанные с блоком
10 программного управления, который управляющими выходами соединен с помпой, аэратором и культиватором корма для моллюсков через электрокраны разводящих труб распределительной системы, а ловушки фекалий и псевдофекалий моллюсков подвешены к концу каждого вертикального коллектора.

Распределительная система содержит магистральную трубу, вход которой
15 подключен к магистральному шлангу, а выходы к разводящим трубам, от которых выведены гибкие перфорированные шланги и подвешены около каждого вертикального коллектора.

В качестве сборных элементов использованы накопительные мешки, в которых
20 размещены конические элементы, обращенные вверх, основания которых закреплены под вертикальными коллекторами.

Другой вариант ловушек фекалий и псевдофекалий моллюсков содержит перфорированный стакан, помещенный в накопительный мешок, конический элемент расположен в перфорированном стакане вершиной вниз, мешок выполнен
25 из сетки, а пространство между стаканом и мешком заполнено фильтрующим материалом.

В качестве устройств для выращивания водорослей использованы искусственные рифы, собранные из пустотелых блоков и установленные под горизонтальными
30 тросами.

Наличие в комплексе культиватора корма, распределительной системы, системы автоматизированного управления позволяет осуществлять автоматизированную подачу корма, например суспензии микроводорослей, а также лекарственных препаратов непосредственно к моллюскам, что будет способствовать повышению
35 выживаемости, плотности накопления и улучшению качества животных-фильтраторов. В случае появления нефтяного загрязнения можно использовать распределительную систему для подачи в водоем лиофилизата нефтеокисляющих бактерий и кислорода, для активации биологической и физико-химической
40 деструкции нефтяных углеводородов.

Кроме того, наличие распределительной системы позволяет с помощью блока программного управления менять степень подачи кормовой суспензии к разным коллекторам в зависимости от функционального состояния моллюсков, что способствует равномерному подращиванию животных-фильтраторов, создает
45 оптимальные условия для их выращивания, что обеспечивает, соответственно, высокое качество очистки воды. Прочистка распределительной системы легко осуществляется подачей мощной струи воздуха от аэратора.

Подвешение ловушек фекалий и псевдофекалий к концу каждого вертикального коллектора позволяет собирать большую часть фекалий и псевдофекалий, выделяемых моллюсками. Ловушки выполнены съёмными, что позволяет по мере
50 заполнения их осадками, заменять на новые. Собранные осадки можно использовать для приготовления удобрений, или в качестве сырья для получения биотоплива.

Установка под коллекторами искусственных рифов с выросшими на их поверхностях водорослями-макрофитами позволит собирать на пологое, образованное водорослями, падающие с коллекторов фекалии и псевдофекалии моллюсков с дальнейшим разложением их на менее токсичные компоненты. Это будет препятствовать заиливанию дна. Кроме того, на рифе может происходить дополнительное формирование биоценоза обрастателей-фильтраторов, как за счет оседания спата моллюсков и самих моллюсков, срывающихся с коллекторов, так и естественным образом.

Совокупность отличительных признаков описываемого устройства обеспечивает достижение поставленной задачи.

Сравнение прототипа с заявляемым техническим решением показало, что указанные выше признаки являются отличительными, в связи с чем заявляемое устройство соответствует критерию "новизны".

На фиг.1 изображен общий вид комплекса в аксонометрии с подвешенными к коллекторам ловушками фекалий и псевдофекалий моллюсков; на фиг.2 - общий вид комплекса в аксонометрии с искусственными рифами; на фиг.3 - блок-схема комплекса, где система автоматизированного управления соединена с водной частью комплекса с помощью электрокабеля; на фиг.4 - блок-схема комплекса, где система автоматизированного управления соединена с водной частью комплекса с помощью радифицированного приемно-передающего устройства; на фиг.5, 6 - варианты ловушек фекалий и псевдофекалий моллюсков в разрезе.

Экологический комплекс для рекультивации морских вод и выращивания моллюсков содержит систему 1 носителей моллюсков, культиватор 2 корма для моллюсков, например микроводорослей, распределительную систему 3, систему 4 автоматизированного управления, помпу 5, аэратор 6 и ловушки 7 фекалий и псевдофекалий моллюсков.

Система 1 носителей моллюсков содержит батареи вертикальных коллекторов 8, вертикально расположенных в толще воды и закрепленных на горизонтальных тросах 9, поддерживаемых в толще воды посредством поплавков 10, при этом концы горизонтальных тросов 9 закреплены к противоположным сторонам несущей рамы, выполненной из несущих канатов 11, поддерживаемых в толще воды посредством буйев 12. Несущие канаты 11 закреплены к дну водоема посредством якорей 13 и фалов-растяжек 14. Вертикальные коллекторы 8 представляют собой отрезки тросов длиной 3-4 м, вдоль которых на небольшом расстоянии друг от друга крепятся площадки для животных-обрастателей. К концу каждого вертикального коллектора 8 подвешена ловушка 7 фекалий и псевдофекалий моллюсков. Ловушка 7 фекалий и псевдофекалий моллюсков содержит накопительный мешок 15, в котором жестко закреплен конический элемент 16, вершиной расположенный в мешке и основанием, обращенным вверх.

В другом варианте ловушки фекалий и псевдофекалий моллюсков накопительный мешок 15 выполнен сетчатым, заполнен фильтрующим материалом 17. В мешке 15 установлен перфорированный стакан 18. В стакан 18 вершиной вставлен конический элемент 16. Фильтрующий материал 17 состоит из керамзитовых гранул с добавлением активированного угля либо цеолита.

В случае использования комплекса в качестве объекта рекультивации морских вод, или установки его в месте разрушения береговой линии, или там, где растительность отсутствует в результате повышенной концентрации загрязняющих веществ, под горизонтальными тросами располагают искусственные рифы 20 из

пустотелых блоков 21. При этом блоки 21 рифа 20 выполнены из пористого железобетона по форме каркаса усеченной пирамиды с квадратными основаниями. В углах нижнего основания блока 21 выполнены выступы 22, которые у опорного слоя рифа 20 вбиты в грунт, а верхнего слоя - вставлены в верхние проемы нижнего слоя

5
блоков 21, причем блок 21, расположенный на вершине пирамиды, дополнительно связан с опорным слоем блоков посредством тросов 23. Рифы 20 создадут очаги зарастания макрофитов, листья которых образуют пологи, на которых будут оседать фекалии и псевдофекалии моллюсков с коллекторов 8, расположенных над

10 рифами 20.

Культиватор 2 корма для моллюсков, например микроводорослей, имеет выходное отверстие 24, к которому через электрокран 25 подключен магистральный шланг 26.

Распределительная система 3 содержит магистральную трубу 27, концы которой

15 закрыты заглушками, а по длине выполнены патрубки 28 - входной, к которому подсоединен выход магистрального шланга 26, входом соединенный с выходным отверстием 24 культиватора 2 корма для моллюсков, и выходные, от которых к горизонтальным тросам 9 выведены разводящие трубы 29. От последних к

20 вертикальным коллекторам 8 выведены гибкие перфорированные шланги 30, которые свободно свисают в непосредственной близости от коллекторов 8 с обрастателями либо закручены спиралью вокруг них. С распределительной системой 3 посредством магистрального шланга 26 связаны помпа 5 и аэратор 6. На

25 выходных патрубках 28 магистральной трубы 27, а также выходного отверстия 24 культиватора 2 корма для моллюсков смонтированы электрокраны 25, связанные с выходами блока 31 программного управления. Магистральная труба 27 и разводящие трубы 29 поддерживаются в толще воды посредством поплавков 10.

Система 4 автоматизированного управления содержит блок 31 программного

30 управления, датчики 32 контроля параметров водной среды, электронные датчики 33 массы, закрепленные в центральной части каждого горизонтального троса 9, а также приемные устройства 34 датчиков 32, 33. Датчики 32 контроля параметров водной среды - это датчики температуры, кислорода, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, оптической плотности. Датчики 33

35 массы фиксируют общую массу вертикальных коллекторов 8, навешанных на горизонтальных тросах 9. Блок 31 программного управления (БПУ) входами связан с приемными устройствами 34 датчиков 32 контроля параметров водной среды, электронных датчиков 33 массы, а управляющими выходами соединен с помпой 5, аэратором 6, а также с электрокранами 25 разводящих труб 29 и культиватора 2 для

40 микроводорослей. Соединение приемных устройств 34 датчиков 32, 33 со входами блока 31 программного управления (БПУ), а также выходов БПУ 31 с электрокранами 25 разводящих труб может осуществляться как при помощи электрокабеля 35, так и с помощью радиофицированного приемно-передающего

45 устройства 36.

Сборка комплекса осуществляется следующим образом. Сначала устанавливаются систему 1 носителей моллюсков. Сборка системы 1 носителей моллюсков на месте может осуществляться с борта маломерного судна. Для этого на грунт по углам

50 конструкции укладываются основные мертвые якоря 13 с привязанными к ним фалами-растяжками 14, заканчивающиеся буями 12. Затем укладываются промежуточные мертвые якоря 13 по периметру конструкции с закрепленными на них фалами-растяжками 14, которые заканчиваются поплавками 10,

прикрепленными также к несущим канатам 11. Затем осуществляется крепление несущих канатов 11 к фалам-растяжкам 14, причем несущие канаты 11 располагаются по периметру конструкции, образуя несущую раму. Далее к несущим канатам 11 крепятся промежуточные горизонтальные тросы 9. В центральной части каждого горизонтального троса 9 закрепляется электронный датчик массы 33. Датчики массы 33 электрически соединяют с блоком программного управления 31. В конце сборки к горизонтальным тросам 9 монтируются вертикальные коллекторы 8. К концу каждого вертикального коллектора 8 подвешивается ловушка 7 фекалий и псевдофекалий. Дополнительных креплений конструкция не требует, что позволяет легко собирать ее под водой. Указанный способ крепления (не жесткое) и отсутствие жестких узлов обеспечивает гибкость системы 1 носителей моллюсков и ее устойчивость действию волн, что позволяет эксплуатировать данное сооружение в условиях сложной ветровой и гидродинамической обстановки.

Удобнее всего собирать и эксплуатировать систему 1 носителей моллюсков, имеющую периметр 10×20 м. Систему такого размера относительно легко можно «удержать» в толще воды поплавками, если произошло интенсивное зарастание коллекторов гидробионтами.

Искусственные рифы 20 устанавливаются на грунте с помощью подводной техники. На грунт в два параллельных ряда вплотную друг другу нижними основаниями укладывают опорный слой блоков 21, которые своими крепежными выступами 22 врезаются в грунт и удерживаются ими от горизонтальных смещений. Следующий слой блоков 21 устанавливают параллельно нижнему слою и каждый блок 21 - в месте пересечения четырех нижних блоков 21, чтобы центральные оси блоков 21 совпадали с точкой пересечения нижних оснований нижнего слоя блоков 21. Выступы 22 каждого блока 21 вставляют в верхние проемы четырех смежных блоков 21 нижнего слоя. При этом образуется скрепленная конструкция рифа 20 пирамидальной формы с пустотами внутри и между блоками, удобными для размещения и размножения гидробионтов. От вертикальных смещений вся конструкция предохраняется помимо силы собственной тяжести еще и тросами 23, продернутыми со всех сторон под опорный слой блоков 21 и сквозь верхние блоки 21 рифа 20.

На берегу или на платформе устанавливается культиватор 2 корма для моллюсков, в котором при солнечном или искусственном освещении выращивается моно- или поликультура микроводорослей.

К выходному отверстию культиватора 2 монтируется электрокран 25, подсоединяется магистральный шланг 26, к которому монтируются помпа 5 и аэратор 6. Магистральный шланг 26 имеет наибольший диаметр (20-30 мм) и тянется к системе 1 носителей моллюсков, где подключается к входному патрубку магистральной трубы 27 диаметром 15-20 мм. В месте расположения системы 1 носителей моллюсков вдоль горизонтальных тросов 9 устанавливается разветвленная система разводящих труб 29 меньшего диаметра (10-15 мм), которые подсоединяются к выходным патрубкам 28 магистральной трубы 27. От разводящих труб 29 отходят перфорированные шланги 30 еще меньшего диаметра (5-10 мм). Перфорированные шланги 30 свободно свисают в непосредственной близости от коллекторов 8 с моллюсками либо закручены спиралью вокруг них.

Магистральная труба 27 и разводящие трубы 29 удерживаются в воде поплавками 10.

Блок 31 программного управления расположен на берегу или на платформе.

Датчики 32 контроля параметров водной среды помещают в толще воды в центральной части системы 1 носителей моллюсков и через приемные устройства 34 подключают к входам блока 31 программного управления (БПУ) с помощью электрокабеля 35 или радиофицированного приемно-передающего устройства 36.

5 Датчики 33 массы также через приемные устройства 34 соединяют с блоком 31 программного управления (БПУ) с помощью электрокабеля 35 или радиофицированного приемно-передающего устройства 36. Выходы БПУ 31 подсоединяют к входам аэратора 6 и помпы 5, а также с помощью электрокабеля 35
10 или радиофицированного приемно-передающего устройства 36 к электрокранам 25 разводящих труб 29.

Комплекс устанавливают в зонах повышенного загрязнения водной среды, например в районе буровых платформ, глубоководных пирсах, под свайными причалами и на других гидротехнических сооружениях. Моллюски являются
15 активными фильтрами, питающимися за счет извлечения из воды пищевых компонентов и способны накапливать вредные и токсические вещества, например углеводороды нефтяного ряда, способствуя тем самым биологической очистке морской воды. Для увеличения плотности накопления моллюсков и повышения их
20 жизнедеятельности их периодически подкармливают. При этом через выходное отверстие культиватора кормовая суспензия посредством помпы закачивается через магистральный шланг, магистральную трубу, разводящие трубы и перфорированные шланги в море, где на вертикальных коллекторах культивируются
25 двустворчатые моллюски. Шланги тянутся вдоль каждого вертикального коллектора и снабжают прикрепленных к ним моллюсков кормовой суспензией через многочисленные перфорации. При необходимости по распределительной системе осуществляется аэрация воды, для обогащения ее кислородом, необходимым для предотвращения заморных явлений в период стагнации.

30 При использовании первого варианта ловушек фекалий и псевдофекалий моллюсков накопительные мешки периодически извлекаются из воды, и их содержимое используется в качестве удобрений или сырья для биотоплива. При этом предупреждается накопление на дне под мидийными коллекторами продуктов жизнедеятельности моллюсков в виде ила, т.к. взмучивание такого ила приводит к
35 вторичному загрязнению воды. При установке другого варианта ловушки происходит прохождение фекалий и псевдофекалий через механический фильтр из слоя керамзитовых гранул с добавлением активированного угля либо цеолита. При временной задержке фекалий и псевдофекалий в фильтре происходит их
40 механическое разобщение друг от друга, что увеличивает площадь поверхности, доступной для бактерий, и способствует микробиологическому разложению органических остатков.

Искусственные рифы будут создавать очаги зарастания. Пористая поверхность блоков рифов обрастает биоценозами с доминированием водорослей-макрофитов,
45 которые образуют полог, на который оседают и аккумулируются фекалии и псевдофекалии моллюсков с коллекторов, что будет препятствовать заиливанию дна. Кроме того, водоросли-обрастатели служат дополнительными факторами очищения водоема, как механические и физиолого-биохимические фильтры. Помимо
50 всего прочего, водоросли будут выделять кислород, а также уменьшать загрязнение воды и за счет комплекса эпифитных бактерий, развивающихся на талломах макрофитов. На рифе будет формироваться биоценоз обрастателей-фильтраторов, как за счет оседания спата моллюсков и самих моллюсков, срывающихся с

коллекторов, расположенных над ними, так и естественным образом. В процессе движения по всей площади конструкции вода подвергается воздействию фито-, бактерио- и зоопланктона, микро- и альгофлоры перифитона, располагающимися на пористой поверхности рифа. Происходит поглощение из воды азота, фосфора, кремния, молибдена, меди, разлагаются фенолы и его производные, выделяется кислород. Конструкция рифа обеспечивает нормальный, свободный водообмен в нем, позволяет создавать искусственные рифы разной длины и ширины, разного объема и степени доступности внутренних поверхностей и ориентировать их в пространстве с учетом гидродинамических характеристик акватории.

Таким образом, в месте установки комплекса создается зона высокой биологической активности, которая может стать и местом нереста для гидробионтов.

Все изменения параметров водной среды, происходящие в месте установки комплекса, контролируются и регулируются блоком 31 программного управления (БПУ). Блок 31 программного управления имеет соответствующее программное обеспечение, которое выполняет функции контроля исходных параметров водной среды (рН, окислительно-восстановительного потенциала, температуры, содержания кислорода, оптической плотности по максимуму поглощения хлорофилла) и осуществляет поддержание уровня кислорода в пределах установленных значений по принципу обратной связи, а также управление интенсивностью подачи кормовой суспензии микроводорослей, в зависимости от всех контролируемых параметров. В зависимости от функционального состояния моллюсков меняется степень подачи кормовой суспензии. Сигналом подачи кормовой суспензии служит снижение оптической плотности воды в районе комплекса ниже определенного уровня, рассчитанного с учетом местности и контролируемого периодически с помощью прямого подсчета кормового фитопланктона гидробиологическими методами. При этом БПУ 31 подает выходной сигнал включения помпы 5 и открывания электрокрана 25 культиватора 2. Кормовая суспензия через выходное отверстие 24 культиватора 2 через магистральный шланг 26, магистральную трубу 27, помпой 5 закачивается к системе 1 носителей моллюсков, и через разводящие трубы 29 и перфорированные шланги 30 подается в море, где на вертикальных коллекторах 8 культивируются двусторчатые моллюски.

При повышении температуры в районе коллекторов 8 выше критической (27°C) БПУ 31 подает сигнал на перекрытие электрокрана 25 и автоматическое отключение помпы 5. Такой же сигнал отключения подачи питания моллюскам подается при снижении растворенного кислорода ниже допустимого предела (2-4 мг/л), выхода параметров еН и рН за границы жизненного оптимума. Причем управляющие сигналы от оксиметра, термометра и рН-метра приоритетны, и БПУ 31 подает сигнал отключения помпы 5 даже в том случае, если оптическая плотность требует подачи корма. Одновременно БПУ 31 подает управляющий сигнал на вход аэратора 6, который включается, и через магистральный шланг 26, магистральную трубу 27, разводящие трубы 29 и перфорированные шланги 30 воздух закачивается в море к моллюскам. Контроль еН и рН необходим в связи с тем, что внесение кормовой суспензии микроводорослей будет изменять суточную динамику указанных показателей за счет увеличения первичной продукции водоема. Датчики 33 массы фиксируют общую массу коллекторов 8, навешанных на горизонтальных тросах 9. Разница в массе регистрируется управляющей программой БПУ 31 и тот электрокран 25, через который подается суспензия от культиватора 2 корма на коллекторы 8 с наибольшей массой, сигналом от БПУ 31 перекрывается.

Тем самым достигается более равномерное подращивание животных-фильтраторов.

По мере нарастания биомассы моллюсков происходит опускание коллекторов в толщу воды. Для поддержания вертикальных коллекторов в слое воды, где существуют оптимальные условия для роста и развития моллюсков, на горизонтальных тросах устанавливаются дополнительные поплавки. Установка дополнительных поплавков осуществляется по той же схеме, что и установка основных поплавков.

Прочистка распределительной системы 3 легко осуществляется подачей мощной струи воздуха, очищающей клапаны от засорения.

При условии сильного антропогенного загрязнения, с которым биоценоз не справляется и детоксикации водной среды не происходит, может возникнуть необходимость очищения комплекса, чтобы избежать вторичного загрязнения водоема. Очистка осуществляется с использованием легководолазного снаряжения путем замены ловушек и демонтажа обрастающих элементов (канатные коллекторы) и замены их на новые.

Экологический комплекс позволяет осуществлять биологическую очистку воды, ее аэрацию для предотвращения заморных явлений в период стагнации, авторегулировку подачи корма в зависимости от условий среды и интенсивности роста моллюсков; возможность подачи лекарственных средств для лечения и профилактики заболеваний моллюсков и иных выращиваемых гидробионтов, антибиотиков, гормонов и стимуляторов роста, витаминов (причем регулярно и дозировано). При наличии нефтяного загрязнения можно использовать распределительную систему для подачи в водоем лиофилизата нефтеокисляющих бактерий и кислорода, для активации биологической и физико-химической деструкции нефтяных углеводородов. Комплекс можно использовать для формирования биоценозов, близких к аборигенным, в качестве механико-биологического фильтра в зонах повышенной антропогенной нагрузки, для размножения и товарного выращивания моллюсков, других беспозвоночных и водорослей, обитания и нагула рыб.

Источники информации

1. Авт. свид. СССР №1373382, МКИ А01К 61/00.
2. Патент WO №04002220, МКИ А01К 61/00.
3. Патент RU 2059360 С1, кл. А01К 61/00.
4. Авт. свид. SU 1303101, кл. А01К 61/00.
5. Авт. свид. SU 1445661, кл. А01К 61/00.
6. Патент RU №86405, МПК А01К 61/00 (прототип).

Формула изобретения

1. Экологический комплекс для аквакультуры и рекультивации морских вод, включающий вертикальные коллекторы для культивирования моллюсков, подвешенные на горизонтальных тросах, аэратор, устройства для выращивания водорослей, поплавки, ловушки осадков, которые содержат конические элементы, основания которых обращены вверх для сбора осадков, а вершины вниз для подачи осадков в сборные элементы, отличающийся тем, что он дополнительно содержит культиватор корма для моллюсков, помпу, распределительную систему, систему автоматизированного управления, при этом культиватор корма для моллюсков, помпа и аэратор через магистральный шланг связаны с распределительной системой, система автоматизированного управления содержит датчики контроля

5 параметров водной среды и электронные датчики массы, закрепленные на горизонтальных тросах и связанные с блоком программного управления, который управляющими выходами соединен с помпой, аэратором и культиватором корма для моллюсков через электрокраны разводящих труб распределительной системы, а ловушки фекалий и псевдофекалий моллюсков подвешены к концу каждого вертикального коллектора.

10 2. Экологический комплекс по п.1, отличающийся тем, что распределительная система содержит магистральную трубу, вход которой подключен к магистральному шлангу, а выходы к разводящим трубам, от которых выведены гибкие перфорированные шланги и подвешены около каждого вертикального коллектора.

15 3. Экологический комплекс по п.1, отличающийся тем, что в качестве сборных элементов осадков использованы накопительные мешки, в которых размещены конические элементы, обращенные вверх, основания которых закреплены под вертикальными коллекторами.

20 4. Экологический комплекс по п.3, отличающийся тем, что ловушка фекалий и псевдофекалий моллюсков дополнительно содержит перфорированный стакан, помещенный в накопительный мешок, конический элемент расположен в перфорированном стакане вершиной вниз, мешок выполнен из сетки, а пространство между стаканом и мешком заполнено фильтрующим материалом.

25 5. Экологический комплекс по п.1, отличающийся тем, что в качестве устройств для выращивания водорослей использованы искусственные рифы, собранные из пустотелых блоков и установленные под горизонтальными тросами.

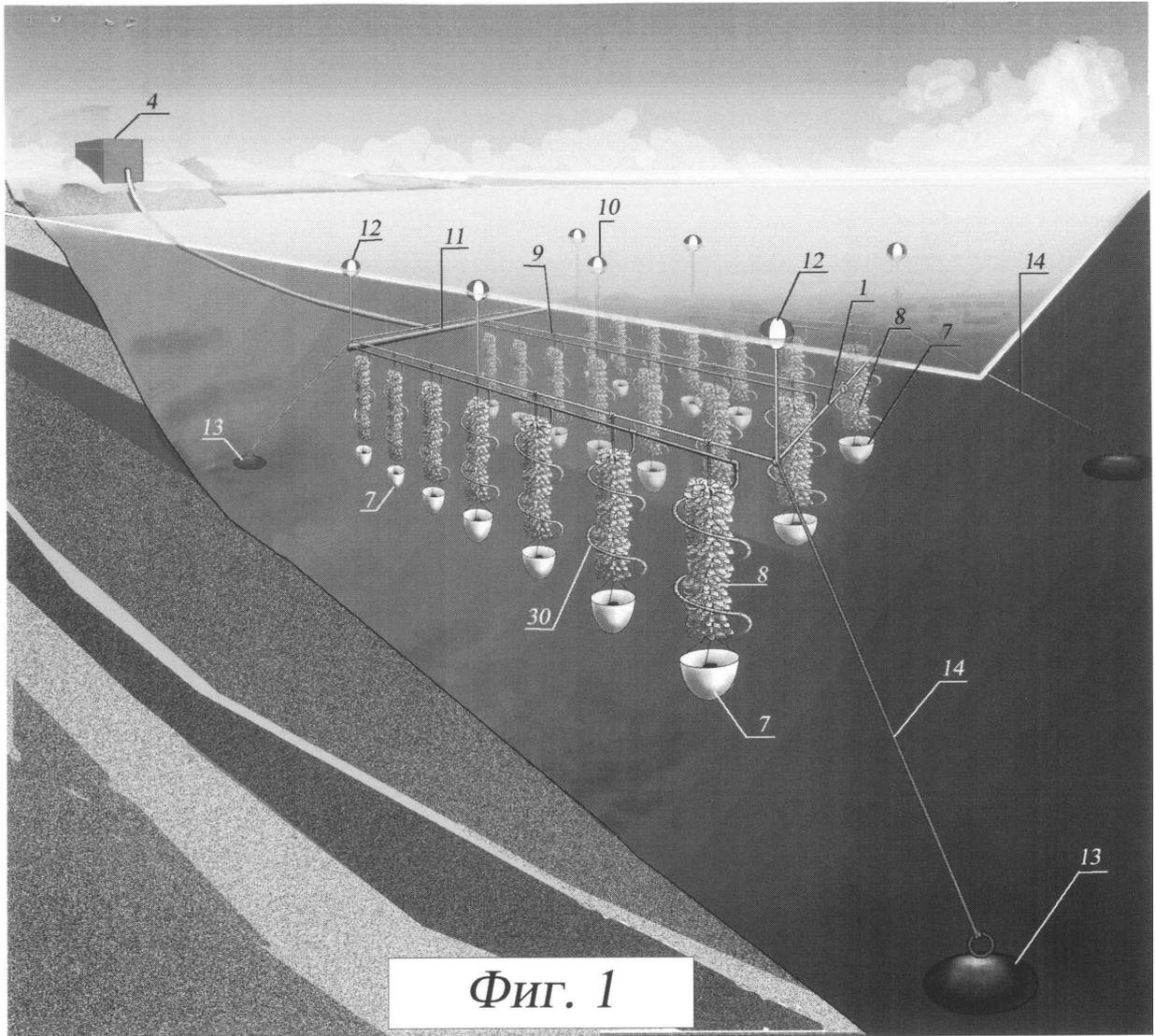
30

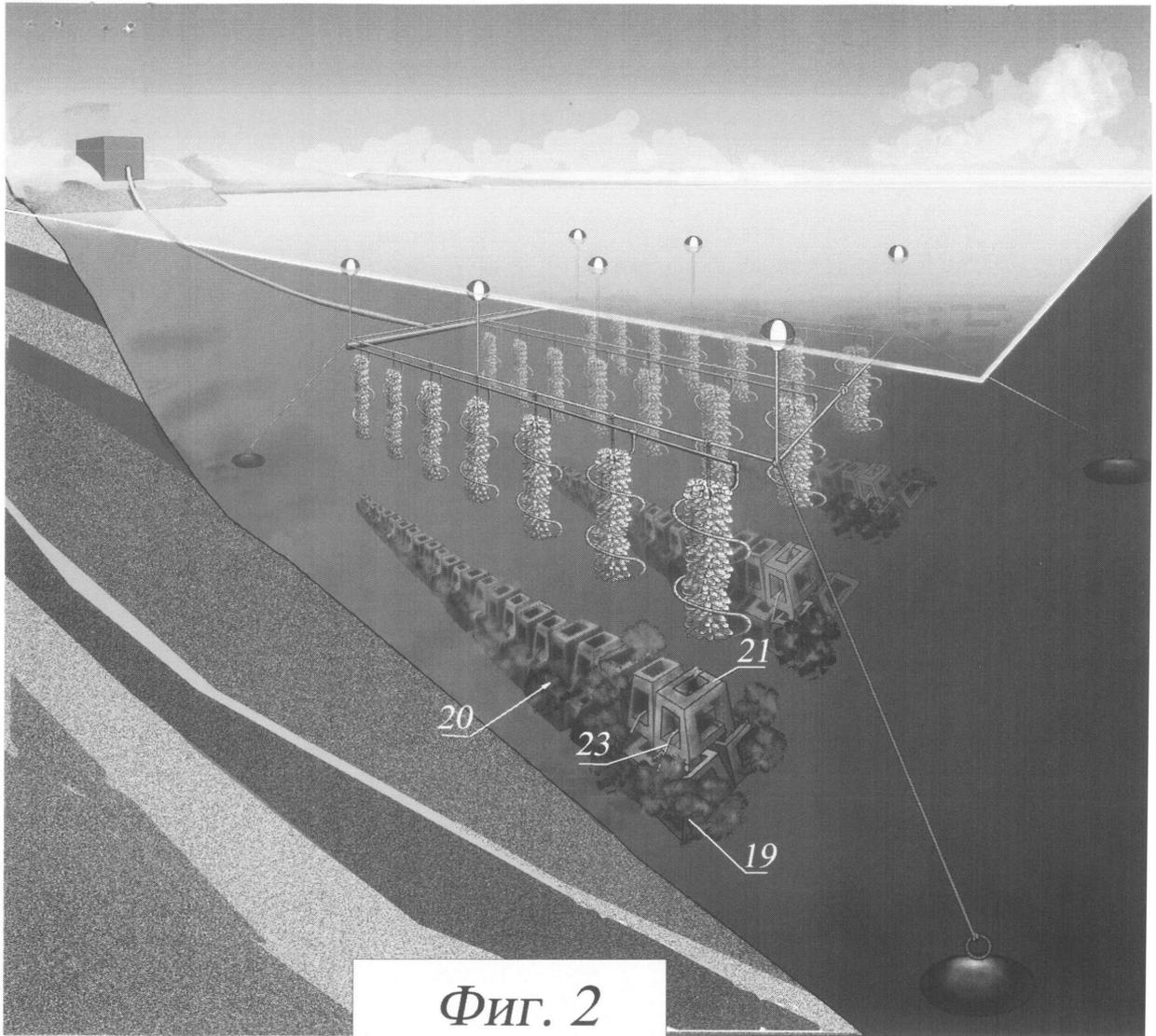
35

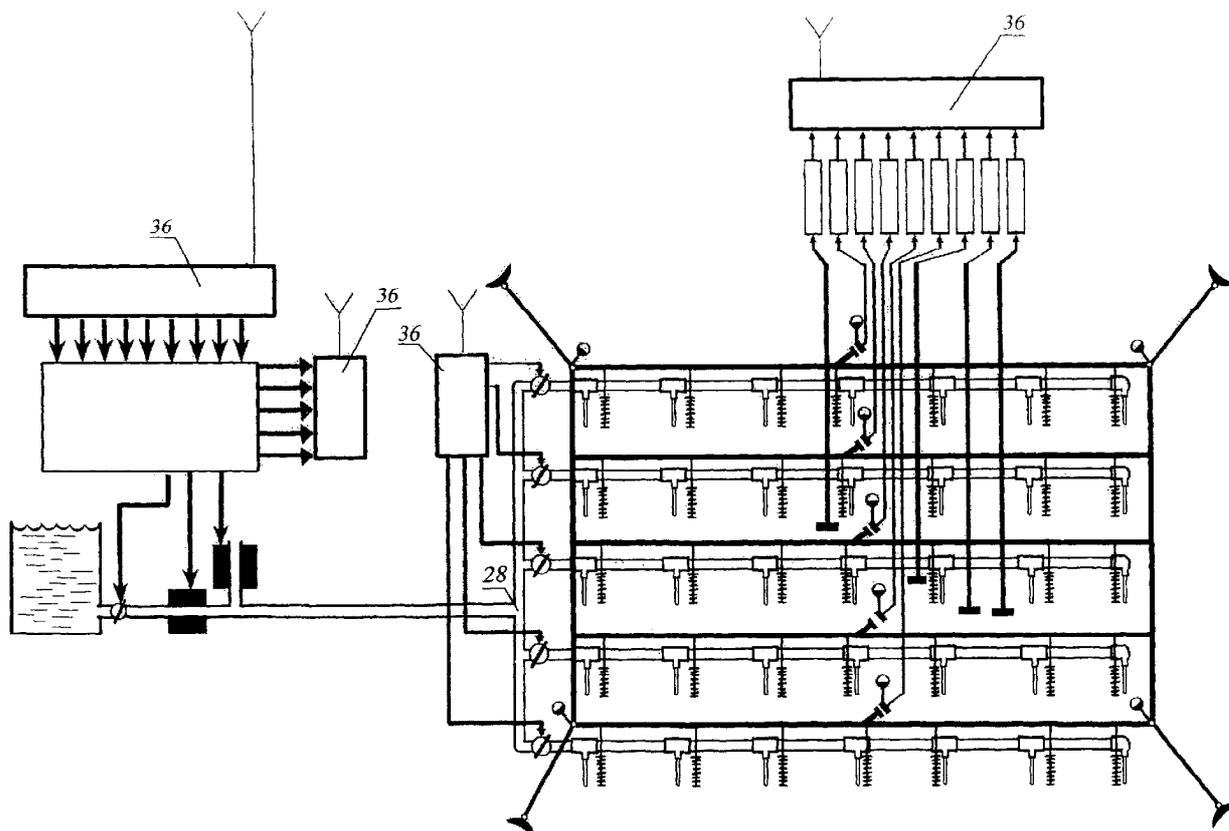
40

45

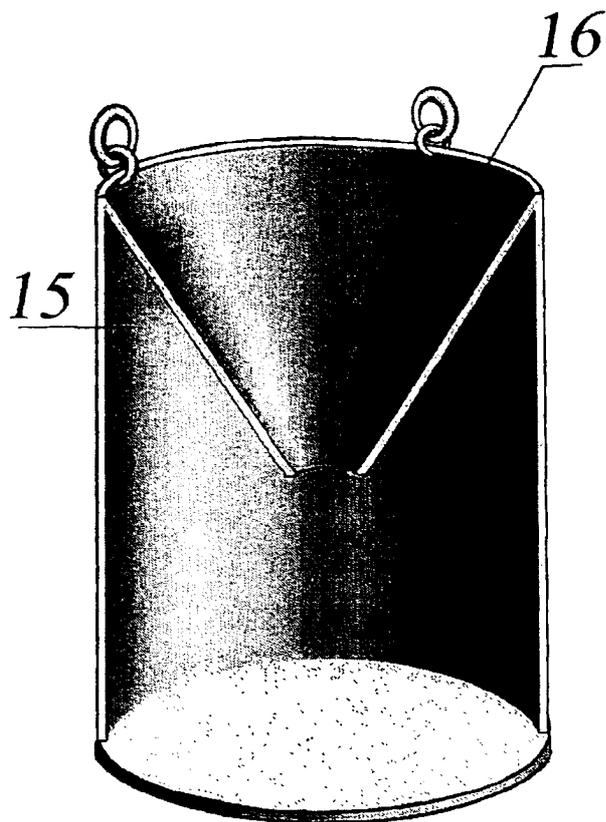
50



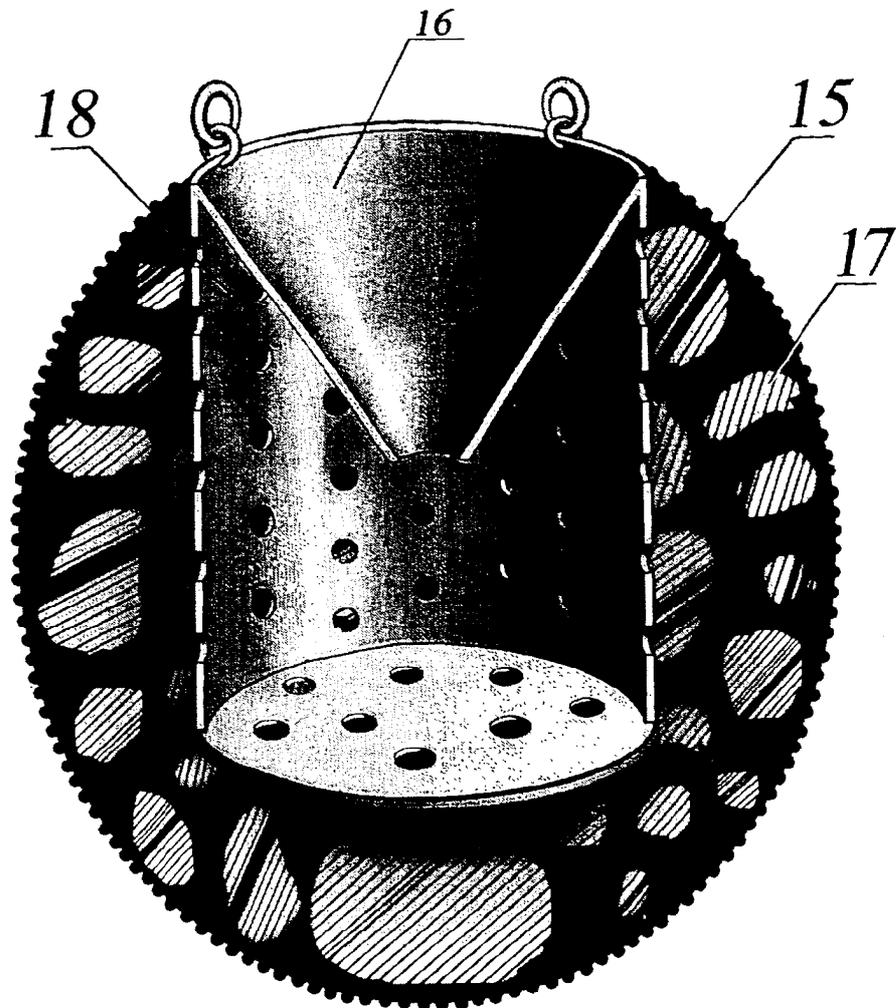




Фиг. 4



Фиг. 5



ФИГ.6