



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 105 471** ⁽¹³⁾ **С1**
(51) МПК⁶ **А 01 К 61/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **96115064/13, 12.08.1996**

(46) Опубликовано: **27.02.1998**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **1. US, патент N 4747369, кл. А 01 К 61/00, 1988. 2. FR, заявка N 2564695, кл. А 01 К 61/00, 1985. 3. SU, авторское свидетельство N 1489673, кл. А 01 К 61/00, 1989.**

(71) Заявитель(и):

**Бугров Леонид Юрьевич,
Бугрова Людмила Александровна,
Матвеев Сергей Николаевич**

(72) Автор(ы):

**Бугров Леонид Юрьевич,
Бугрова Людмила Александровна,
Матвеев Сергей Николаевич**

(73) Патентообладатель(ли):

**Бугров Леонид Юрьевич,
Бугрова Людмила Александровна,
Матвеев Сергей Николаевич**

(54) ПОГРУЖНОЕ САДКОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ

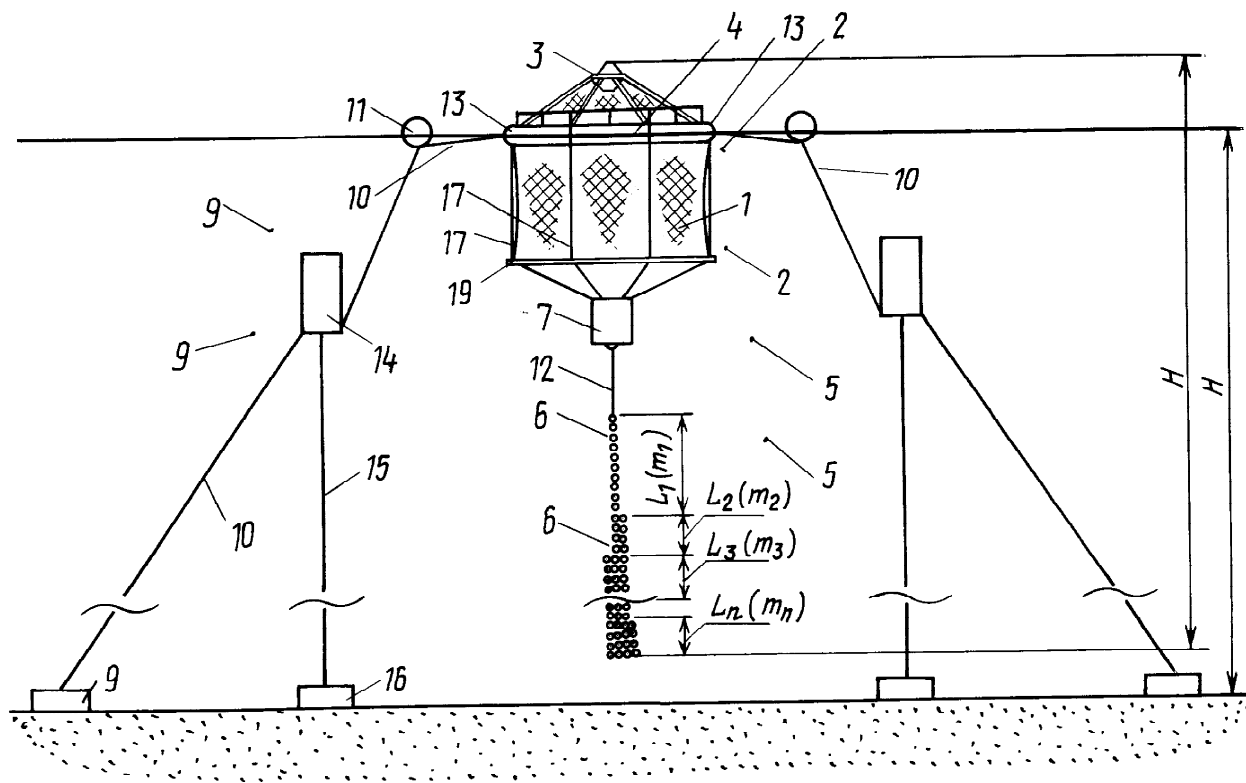
(57) Реферат:

Изобретение предназначено, в частности, для содержания и разведения рыб, например рыб с плавательным пузырем закрытого типа, и различных видов гидробионтов. Погружное садковое устройство содержит сетную камеру с каркасом, средства для подачи корма и создания постоянной плавучести, систему горизонтального позиционирования, состоящую из якорей, связанных с каркасом оттяжками с поплавками, емкости с переменной плавучестью и систему вертикального позиционирования, состоящую по меньшей мере из одного гибкого элемента с отрицательной плавучестью, который имеет

переменный, дискретно возрастающий к свободному концу вес. Вес каждого дискретного участка превышает изменение плавучести емкости переменной плавучести, обусловленное изменением гидростатического давления в пределах интервала глубины, равного длине этого участка. Устройство обеспечивает улучшение условий содержания рыбы за счет предотвращения неуправляемого погружения и всплытия садка. Устройство может применяться в любых акваториях с различным гидрогеологическим режимом и не подвержено воздействию плавающих льдов, мусора, разливов нефти и скоплений токсичных водорослей. 8 з.п. ф-лы, 8 ил.

RU 2 1 0 5 4 7 1 С 1

RU 2 1 0 5 4 7 1 С 1



Фиг. 1



RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **96115064/13, 12.08.1996**

(46) Date of publication: **27.02.1998**

(71) Applicant(s):
Bugrov Leonid Jur'evich,
Bugrova Ljudmila Aleksandrovna,
Matveev Sergej Nikolaevich

(72) Inventor(s):
Bugrov Leonid Jur'evich,
Bugrova Ljudmila Aleksandrovna,
Matveev Sergej Nikolaevich

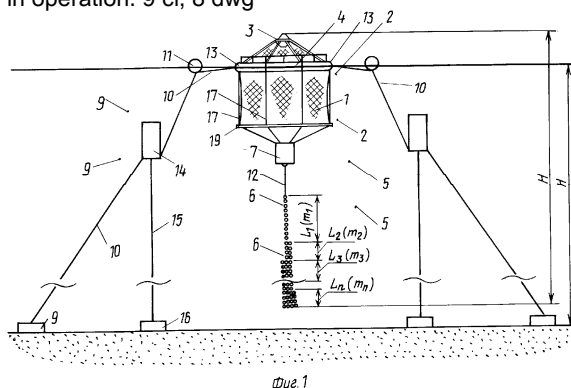
(73) Proprietor(s):
Bugrov Leonid Jur'evich,
Bugrova Ljudmila Aleksandrovna,
Matveev Sergej Nikolaevich

(54) **SUBMERSIBLE FISH TANK**

(57) Abstract:

FIELD: equipment for keeping and rearing of fishes, such as those with closed-type swim bladder, and different kinds of hydrobionts. SUBSTANCE: fish tank has netted chamber with carcass, feed dispensing device and permanent floatability device and horizontal positioning system provided with anchors. Anchors are connected with carcass through guy ropes with floats. Fish tank is further provided with containers of variable-floatability and vertical positioning system with at least one flexible member of negative floatability. Flexible member has variable weight discretely increasing to free end. Weight of each discrete portion exceeds floatability variation of mentioned container due to variation of hydrostatic pressure within depth range equal to portion length. Fish tank provides improved fish keeping conditions by preventing fish tank from uncontrolled submersion and

floating up and may be used in any water area with different hydrogeological modes. Fish tank of such construction may not be damaged by floating ice blocks, trash, oil spots and toxic algae masses. EFFECT: increased efficiency, simplified construction and enhanced reliability in operation. 9 cl, 8 dwg



Изобретение относится к области аквакультуры, а именно к рыбоводству, в частности к конструкции садка для содержания и разведения рыбы. Наиболее успешно настоящее изобретение может быть использовано для разведения и выращивания рыбы с плавательным пузырем закрытого типа. Кроме выращивания рыбы данное изобретение

5 может успешно применяться и для выращивания различных видов гидробионтов.

Известна конструкция садкового устройства для выращивания рыбы в условиях открытых акваторий, подвергающихся длительному штормовому воздействию [1] Устройство содержит жесткий каркас конической формы, к которому прикреплена сетная камера. Основание конуса представляет собой горизонтальную раму, включающую емкости

10 постоянной и переменной плавучести, выполненные в виде понтонов.

Заполнение водой части понтонов позволяет изменить положение садка относительно поверхности воды с заглублением рамы до 3 м, за счет чего достигается уменьшение площади ватерлинии. Благодаря уменьшению площади ватерлинии и конической форме каркаса устройства снижается сопротивление устройства волновому сопротивлению и

15 повышается его штормоустойчивость.

Однако устройство имеет ограниченную штормоустойчивость, выдерживающую гидродинамическое воздействие при высоте волн не более 5-7 м. При таком незначительном заглублении садкового устройства рыба, остающаяся в подверженной волнению поверхностной зоне подвергается "укачиванию" и травмированию о сетную

20 камеру. Во время штормов неизбежны значительные потери корма, выносимого из садка, и, следовательно, голодание рыбы в этот период. Кроме того, такое садковое устройство не может быть оставлено на зиму в замерзающих водоемах.

Более высокой штормоустойчивостью обладает устройство для выращивания аквакультуры в море [2] с погружным модулем, состоящим из сетных садков, размещенных

25 внутри жесткого каркаса, в нижней части которого имеются резервуары, используемые в случае шторма как балластные приспособления для погружения модуля на безопасную глубину. Заполнение резервуаров водой и выход содержащегося в них воздуха обеспечивается вентилями с электрическим управлением, с помощью которых предлагается регулировать скорость погружения модуля. Под модулем подвешены грузы,

30 предназначенные для предотвращения его ударов о дно моря.

Недостатком такого устройства является то, что возможность вертикального позиционирования садкового модуля ограничена только лишь двумя положениями: либо на поверхности, либо у дна. При отрыве грузов от дна, модуль всплывает к поверхности без остановок, необходимых для декомпрессии выращиваемых рыб, что может вызвать у них

35 баротравму.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является погружное устройство для выращивания рыбы [3] которое содержит сетную камеру с каркасом, образованным верхней шатровой частью, нижней частью и средней частью из набора вертикальных штанг, понтон постоянной плавучести со смонтированным на нем кормораздатчиком,

40 связанный с верхней шатровой частью каркаса, платформу, связанную посредством разъемных средств с нижней частью каркаса. Платформа содержит понтоны переменной плавучести, управляемые автоматическим распределительным устройством, и выполнена в виде кольцевой рамы, форма которой соответствует форме сетной камеры. Под платформой подвешен гибкий элемент с отрицательной плавучестью, представляющий

45 собой цепь, связанную с нижней частью каркаса и имеющую длину не менее длины водоема. Для горизонтального позиционирования устройства служат якоря, соединенные с нижней частью каркаса оттяжками с промежуточными поддерживающими поплавками.

Для погружения устройства под воду или перемещения его в толще воды по вертикали часть воздуха из понтонов переменной плавучести выпускают за счет открытия клапана

50 автоматического распределительного устройства. При погружении нижние звенья гибкого элемента с отрицательной плавучестью одно за другим ложатся на грунт, уменьшая вес его висящей части. При прекращении выпуска воздуха из понтонов переменной плавучести подъемная сила и масса устройства приходят в равновесие и погружное устройство

останавливается. Для всплытия устройства или подъема его по вертикали на меньшую глубину открывают впускной клапан автоматического распределительного устройства, при этом сжатый воздух, поступая в понтоны переменной плавучести, вытесняет оттуда воду. Подъемная сила возрастает и устройство начинает всплывать, поднимая со дна звенья гибкого элемента. При перекрытии клапана автоматического распределительного устройства прекращается поступление воздуха в балластные цистерны переменной плавучести, подъемная сила и масса устройства уравниваются и устройство останавливается.

Таким образом данное погружное устройство может устанавливаться на любой необходимой глубине водоема. Однако такая цепь, имеющая отрицательную плавучесть и вес, рассредоточенный равномерно по всей длине цепи, не обеспечивает надежное вертикальное позиционирование устройства, что особенно опасно при подъеме его с глубины, когда внешнее гидростатическое давление снижается, а объем газа в понтонах переменной плавучести стремится, соответственно, расширяться, вытесняя воду из понтонов. Этот процесс ведет к прогрессирующему, нелинейному увеличению положительной плавучести устройства, превышающему линейно нарастающий вес цепи, поднимаемой со дна по мере всплытия садка. Таким образом, устройство может самопроизвольно продолжить подъем после получения определенной порции сжатого воздуха, даже несмотря на прекращение дальнейшей подачи воздуха в емкости понтонов переменной плавучести. Неуправляемое быстрое всплытие садка вызывает стресс у всех видов водных организмов, а для закрытопузырных рыб служит причиной неизбежной баротравмы с высоким риском летального исхода.

Известный по прототипу гибкий элемент, представляющий собой простую цепь с линейными весовыми характеристиками, может предотвратить неуправляемое всплытие или погружение садкового устройства только лишь при том условии, что понтоны переменной плавучести оборудованы управляемыми (дистанционно или автоматически) кингстонами с клапанами, открывающими или перекрывающими сообщение указанных понтонов с окружающей водной средой и сохраняющими заданную величину переменной плавучести независимо от гидростатического давления. Однако в случае применения такой системы вертикального позиционирования при неисправности кингстонов садковое устройство полностью теряет управляемость, т.е. становится не способным ни к погружению, ни к всплытию.

Задача изобретения разработать конструкцию погружного садкового устройства для выращивания рыбы, в котором гибкий элемент с отрицательной плавучестью был бы выполнен таким образом, чтобы обеспечивалась компенсация самопроизвольного изменения плавучести садкового устройства, происходящего вследствие естественного расширения воздуха в емкости переменной плавучести во время всплытия устройства или, наоборот, сжатия воздуха в указанной емкости во время погружения, что улучшает вертикальное позиционирование садкового устройства и предотвращает неуправляемое погружение или всплытие садка, благодаря чему улучшаются условия содержания выращиваемой рыбы.

Поставленная задача решается за счет того, что разработано погружное садковое устройство для выращивания рыбы, содержащее сетную камеру с каркасом, средства для подачи корма внутрь камеры и для создания постоянной плавучести, систему вертикального позиционирования, состоящую из по меньшей мере одного гибкого элемента с отрицательной плавучестью, подвешенного под каркасом, и емкости с переменной плавучестью, а также систему горизонтального позиционирования, состоящую из якорей, соединенных с каркасом оттяжками с промежуточными поддерживающими поплавками, новым в котором является то, что гибкий элемент с отрицательной плавучестью имеет переменный по длине вес, дискретно возрастающий по направлению от каркаса к свободному концу, при этом вес каждого из дискретных участков гибкого элемента превышает изменение величины плавучести емкости переменной плавучести, обусловленное изменением гидростатического давления в пределах интервала глубины,

равного длине дискретного участка.

Благодаря такому решению обеспечивается компенсация самопроизвольного изменения плавучести устройства, происходящего вследствие естественного расширения воздуха в емкости переменной плавучести во время всплытия устройства или, наоборот, сжатия воздуха в указанной емкости во время погружения. Это обеспечивает улучшение вертикального позиционирования устройства и предотвращает его неуправляемое погружение или всплытие.

Новым является также то, что сумма длины гибкого элемента с отрицательной плавучестью, его подвеса и высоты каркаса составляет не менее глубины места установки садкового устройства.

Это устраняет излишнее удлинение гибкого элемента с отрицательной плавучестью, снижая тем самым материалоемкость, и предотвращает преждевременное касание дна указанным гибким элементом, которое ограничивает выбор желаемой скорости погружения садка. При значительной глубине водоема это также позволяет избежать появления избытка отрицательной плавучести путем увеличения длины легкого подвеса, а не самого гибкого элемента с отрицательной плавучестью.

Также новым является то, что объем емкости переменной плавучести образован по меньшей мере двумя независимыми объемами, полная плавучесть каждого из которых меньше веса гибкого элемента с отрицательной плавучестью.

Такое решение препятствует безостановочному всплытию садка и устраняет тем самым вероятность риска баротравмы или стресса у выращиваемых рыб в результате ошибок обслуживающего персонала или технических неполадок при подъеме садка.

Кроме того, новым является то, что оттяжки системы горизонтального позиционирования закреплены на по меньшей мере трех подводных буйах, установленных посредством гибких связей на якорях, при этом суммарная подъемная сила буйев превышает отрицательную плавучесть полностью снаряженного садкового устройства с объемами переменной плавучести, заполненными водой, а длины частей оттяжек между буйами и каркасом находятся в пределах, достаточных для всплытия устройства на поверхность и необходимых для удержания его на безопасном расстоянии от дна водоема.

Такое решение обеспечивает надежное горизонтальное позиционирование устройства на акваториях с сильными течениями. Кроме того, такое решение повышает надежность вертикального позиционирования садкового устройства, особенно в крайних положениях, занимаемых им на поверхности и у дна водоема.

Новым является также то, что каркас устройства состоит из связанных между собой мягкой нижней части и жесткой верхней части, имеющей форму многогранной усеченной пирамиды, выполненной из трубчатых элементов, внутренние объемы части которых связаны между собой трубопроводами, объединяющими симметрично расположенные элементы в группы, образующие независимые объемы емкости переменной плавучести.

Такое решение повышает прочностные характеристики устройства при одновременном снижении его материалоемкости за счет включения балластных цистерн в состав каркаса, улучшает горизонтальную остойчивость и эксплуатационные характеристики устройства в целом.

Новым является также то, что мягкая нижняя часть каркаса образована стропами, на свободных концах которых закреплены гибкие элементы с отрицательной плавучестью.

Такое решение целесообразно в случае использования устройства на акваториях, на которых отсутствуют сильные течения и волны.

Новым является также то, что мягкая нижняя часть каркаса образована стропами, на концах которых закреплена жесткая рама, которая в плане имеет форму многоугольника с количеством сторон, равным количеству граней верхней части каркаса, при этом углы рамы расположены против средних линий этих граней, а каждая вершина основания верхней части каркаса связана двумя стропами с двумя смежными углами рамы.

Такое решение гарантирует сохранение стабильности формы мягкой нижней части каркаса и неизменного объема сетной камеры, предотвращает колебания и деформацию

сетного полотна под воздействием сильных волн и течений за счет жесткой треугольной ориентации стропов каркаса.

Новым является также то, что жесткая рама имеет горизонтальные габариты, превышающие габариты основания жесткой верхней части каркаса, а под ней размещена
5 дополнительная рама, имеющая форму многоугольника, которая связана посредством стропов с расположенной выше жесткой рамой аналогично связи этой рамы с жесткой верхней частью каркаса.

Такое решение позволяет увеличить полезный объем нижней части каркаса и закрепленной внутри нее сетной камеры при сохранении стабильности ее характеристик и
10 без изменения габаритов жесткой верхней части каркаса.

Новым является также то, что жесткая рама имеет горизонтальные габариты, превышающие габариты основания жесткой верхней части каркаса, и выполнена из секционированных трубчатых элементов, часть секций которых заполнена постоянным
15 балластом, обеспечивающим удержание устройства на дне, а другая часть секций образует емкость переменной плавучести, объем которой обеспечивает компенсацию веса балласта при всплытии устройства.

Такое решение целесообразно при использовании устройства на мелководных акваториях с сильными придонными течениями и внутренними волнами, а также при
20 выращивании донных видов рыб, для которых требуется увеличенная площадь поверхности донной части садка.

На фиг. 1 схематично изображен общий вид предлагаемого устройства в положении на плаву; на фиг.2 то же, вид сверху; на фиг.3 положение устройства на разных глубинах; на фиг. 4 вариант использования устройства на акваториях при отсутствии сильных течений и волн, в подводном положении; на фиг.5 изображен в положении на плаву
25 вариант исполнения устройства, обеспечивающий стабильную форму сетной камеры садка; на фиг.6 то же, что на фиг.5, вид сверху; на фиг.7 вариант исполнения устройства, позволяющий увеличить полезный объем садка; на фиг. 8 вариант исполнения устройства для использования на мелководных акваториях с сильными течениями и волнами, изображенный в положениях на плаву и на дне.

30 Погружное садковое устройство для выращивания рыбы содержит сетную камеру 1 (фиг.1) с каркасом 2, средство 3 для подачи корма внутрь камеры 1, выполненное в виде подводного кормораздатчика с автономным запасом корма в бункере или гибкого кормопровода (на чертежах не показан), средства 4 для создания постоянной плавучести, выполненные в виде понтонов либо навесных поплавков (на чертежах не показаны), или их
35 сочетания. Устройство также содержит систему 5 вертикального позиционирования, состоящую из по меньшей мере одного гибкого элемента 6 с отрицательной плавучестью, подвешенного под каркасом 2, и емкости 7 с переменной плавучестью, а также систему 8 (фиг. 1 и 2) горизонтального позиционирования, состоящую из якорей 9, соединенных с каркасом 2 оттяжками 10 с промежуточными поддерживающими поплавками 11.

40 Гибкий элемент 6 (фиг.1) с отрицательной плавучестью имеет переменный по длине вес, дискретно возрастающий таким образом, что вес (m) каждого из дискретных участков гибкого элемента 6 превышает изменение величины плавучести емкости 7 переменной плавучести, обусловленное изменением гидростатического давления в пределах
45 интервала глубины, равного длине (L) дискретного участка.

Целесообразно, чтобы сумма длин (H) гибкого элемента 6, его подвеса 12 и высоты каркаса 2 составляла не менее глубины (H) места установки садкового устройства.

Целесообразно также объем емкости переменной плавучести разделить на по меньшей мере два независимых объема в разобщенных емкостях 7 и 13, полная плавучесть каждого из которых меньше веса гибкого элемента 6 с отрицательной плавучестью.

50 Кроме того, систему 8 (фиг.2 и 3) горизонтального позиционирования целесообразно снабдить по меньшей мере тремя подводными буями 14, установленными посредством гибких связей 15 на якорях 16. Буи 14 подбирают таким образом, чтобы их суммарная подъемная сила превышала отрицательную плавучесть полностью снаряженного

садкового устройства с емкостями 7 и 13 переменной плавучести, заполненными водой. Длины частей оттяжек 10 (фиг. 3) между буями 14 каркасом 2 выполняют в пределах, достаточных для обеспечения всплытия устройства и необходимых для удержания его на безопасном расстоянии от дна водоема.

5 Каркас 2 (фиг.4) устройства целесообразно выполнить из связанных между собой мягкой, содержащей стропы 17 нижней части и жесткой верхней части, имеющей форму многогранной усеченной пирамиды, выполненной из трубчатых элементов. При этом часть трубчатых элементов каркаса 2, расположенных радиально-симметрично относительно друг друга, используют как средства 4 постоянной плавучести. Другая часть трубчатых
10 элементов разделена как минимум на две группы, внутренние объемы которых разобщены между собой и образуют емкости 13 и 18 переменной плавучести. Элементы, составляющие каждую из групп, расположены также радиально-симметрично и связаны между собой трубопроводами (на чертежах не показаны).

В случае использования заявляемого устройства на акваториях, на которых отсутствуют
15 сильные течения и волны, целесообразно, чтобы мягкая нижняя часть каркаса была образована стропами 17, на свободных концах которых закреплены гибкие элемента 6 с отрицательной плавучестью.

При использовании заявляемого устройства на акваториях с сильными течениями и волнами следует мягкую нижнюю часть каркаса 2 (фиг. 5 и 6) выполнить из строп 17, на
20 концах которых закреплена жесткая рама 19, имеющая в плане форму многоугольника с количеством сторон, равным количеству граней верхней части каркаса 2. Углы рамы 19 расположены против средних линий граней, а каждая вершина основания верхней части каркаса 2 связана двумя стопорами 17 с двумя смежными углами рамы 19. Это придает гибким стропам 17 жесткую треугольную ориентацию, гарантирующую сохранение
25 стабильной формы мягкой нижней части каркаса 2 и неизменного объема сетной камеры 1 даже при значительных внешних нагрузках.

Для увеличения полезного объема сетной камеры 1 (фиг.7) без изменения габаритов жесткой верхней части каркаса 2 и одновременном сохранении стабильности характеристик камеры 1 необходимо жесткую раму 19 выполнить с горизонтальными габаритами,
30 превышающими габариты основания верхней жесткой части каркаса 2. Под рамой 19 следует разместить дополнительную раму 20, имеющую форму многоугольника, связанную посредством стропов 17 с расположенной выше рамой 19 аналогично связи этой рамы с верхней жесткой частью каркаса 2.

Увеличение полезного объема сетной камеры 1 позволяет увеличить количество рыбы,
35 выращиваемой в садке, что вызывает потребность в увеличении запаса корма в бункере 3. Для компенсации уменьшения веса устройства по мере расходования корма в верхней части гибкого элемента 6 с отрицательной плавучестью необходимо подвесить дополнительный элемент 21 с отрицательной плавучестью, например, в виде связки цепей.

В случае использования заявляемого устройства на мелководных акваториях с
40 сильными придонными течениями и внутренними волнами целесообразно жесткую раму 19 выполнить из секционированных трубчатых элементов, часть секций которых заполнена постоянным балластом 22, обеспечивающим удержание устройства на дне. При этом другая часть секций образует емкость 23 переменной плавучести, объем которой обеспечивает компенсацию веса балласта 22 при всплытии устройства. Следует также
45 жесткую раму 19 выполнить с горизонтальными габаритами, превышающими габариты основания жесткой верхней части каркаса 2, а под рамой 19 установить регулируемые опоры 24. Это улучшает устойчивость и гидродинамическую обтекаемость устройства, а также условия выращивания донных видов рыб, для которых требуется увеличенная площадь поверхности донной части садка.

50 Устройство работает следующим образом.

Перед установкой погружного садкового устройства для выращивания рыбы на дно водоема укладывают якоря 9, затем опускают под воду буи 14 вместе с якорями 16 и гибкими связями 15. При помощи части оттяжек 10 буи 14 соединяют с якорями 9, а

другую часть оттяжек используют для соединения буюв 14 с поддерживающими поплавками 11 (фиг. 1 и 2).

Спуск садкового устройства на воду производят в частично сложенном виде, благодаря чему уменьшают его осадку на мелководье у берега. Для этого укладывают в компактный пакет гибкий элемент 6 с отрицательной плавучестью, а нижние концы стропов 17 подтягивают к верхней жесткой части каркаса 2, к которому заранее закрепляют часть оттяжек 10.

Затем садковое устройство буксируют к месту установки, где оттяжки 10, закрепленные на каркасе 2, соединяют с поддерживающими поплавками 11. После этого стропы 17 и гибкий элемент 6 расправляют на всю их длину, а внутри каркаса 2 раскрепляют сетную камеру 1.

Для приведения устройства в рабочее, подводное положение воздух из емкости 7 (фиг. 1 и 3) переменной плавучести постепенно выпускают по шлангу (на чертеже не показан) на поверхность, внутрь емкости 7 поступает вода, устройство становится тяжелее и опускается под воду. При этом гибкий элемент 6 с отрицательной плавучестью не касается дна до тех пор, пока верхняя часть устройства не скроется под поверхностью воды. После касания гибким элементом 6 дна погружение может быть остановлено в любой момент посредством прекращения выпуска воздуха из емкости 7 или продолжено для достижения заданной глубины. При постепенном движении устройства вниз остаточный объем воздуха как в емкости 7, так и в емкости 13 уменьшается за счет его сжатия под воздействием возрастающего гидростатического давления. Относительная величина потери объема и, соответственно, плавучести устройства из-за сжимаемости воздуха нелинейно уменьшается по направлению от поверхности в глубину. Например, при заглублинии устройства от 0 до 10 м происходит естественное уменьшение объема в 2 раза, на интервале глубин 10 20 м происходит дополнительное сжатие воздуха в 1,5 раза, от 20 до 30 м в 1,33 раза, от 30 до 40 м в 1,25 раза и т.д. При этом гибкий элемент 6 с отрицательной плавучестью постепенно ложится на дно, вес висящей его части уменьшается, компенсируя тем самым соответствующую потерю плавучести устройства. Благодаря нелинейному распределению веса по длине гибкого элемента 6 при прекращении выпуска воздуха из емкости 7 переменной плавучести подъемная сила и суммарный вес устройства приходят в равновесие и погружное устройство останавливается. Заглублиние устройства можно продолжать до тех пор, пока весь объем емкости 7 не окажется заполненным водой. После этого аналогичным образом выпускают оставшийся воздух из емкости 13 переменной плавучести. Таким образом можно расположить погружное садковое устройство на любой глубине водоема от поверхности до позиции С, ограниченной длиной оттяжек 10, соединяющих каркас 2 с подводными буюми 14 (фиг. 3).

Для всплытия погружного устройства или подъема его на меньшую глубину необходимо сначала подать сжатый воздух в емкость 13 переменной плавучести. Воздух, поступая в емкость 13, вытесняет оттуда воду, подъемная сила возрастает и устройство начинает всплывать. При этом гибкий элемент 6 с отрицательной плавучестью постепенно поднимается со дна до тех пор, пока его возрастающий вес не уравнивает величину положительной плавучести. Сначала со дна поднимается верхний участок гибкого элемента 6, а устройство соответственно перемещается выше на интервал глубины L_1 , равный длине поднятой части элемента 6 (фиг. 1). Одновременно по мере уменьшения гидростатического давления и расширения воздуха в емкости 13 переменной плавучести устройство приобретает дополнительную положительную плавучесть, которая компенсируется заданным с необходимым превышением весом m_1 соответствующей части гибкого элемента 6. На следующем этапе подъема садка при его перемещении вверх на интервале глубины L_2 происходит дальнейшее расширение воздуха в емкости 13. При этом расширяется воздух как подаваемый на этом этапе, так и поданный ранее на интервале глубины L_1 . Устройство приобретает дополнительную положительную плавучесть, которая компенсируется заданным с необходимым превышением весом m_2 соответствующего

дискретного участка гибкого элемента 6. Благодаря нелинейному распределению веса по длине гибкого элемента 6 ($m_1 < m_2 < m_3 < \dots < m_n$) при прекращении подачи воздуха в емкость 13 переменной плавучести подъемная сила и суммарный вес устройства приходят в равновесие и погружное устройство останавливается. Подъем устройства можно
5 продолжать до тех пор, пока весь объем емкости 13 не окажется заполненным воздухом и устройство остановится на глубине, соответствующей позиции В (фиг.3). Даже при ошибке оператора, приведшей к продолжению подачи воздуха в емкость 13, устройство останется на прежней глубине (В), т.к. излишки воздуха выходят в воду, не создавая
10 дополнительной положительной плавучести. Кроме того, поскольку полная плавучесть емкости 13 меньше веса гибкого элемента 6, устройство всегда остановится на промежуточной глубине (В), что гарантирует необходимую декомпрессионную выдержку, устраняющую возможность баротравмы у выращиваемых рыб. После этого аналогичным образом вытесняют воду из емкости 7 переменной плавучести, продолжая регулируемый
15 подъем устройства вплоть до его полного всплытия. Превышение веса гибкого элемента 6 над полной плавучестью емкости 7 обеспечивает необходимую остойчивость устройства при его нахождении на поверхности в положении на плаву (А). Таким образом, либо вытесняя воду по частям из емкости переменной плавучести, либо заполняя их забортной водой, можно регулировать положение погружного садкового устройства по глубине.

Управление погружением и всплытием варианта выполнения устройства, представленного на фиг.4, осуществляется в основном так же, как это описано выше. Различие состоит в том, что при погружении сначала заполняют водой емкость 13 переменной плавучести, а затем емкость 18. При всплытии удаление воды из емкостей переменной плавучести производят в обратной последовательности. Перед установкой устройства необходимый для вертикального позиционирования вес гибкого элемента 6 с
20 отрицательной плавучестью распределяют равномерно между его частями, подвешенными к концам строп 17.

Управление погружением и всплытием варианта выполнения устройства, представленного на фиг. 5 и 6, осуществляется в основном так же, как это описано первоначально. Различие состоит в том, что при погружении сначала заполняют водой
30 емкости 7 и 13 переменной плавучести, и затем емкость 18. При всплытии удаление воды из емкостей переменной плавучести осуществляют в обратном порядке.

Управление погружением и всплытием варианта выполнения устройства, представленного на фиг. 7, осуществляется так же, как это описано в пояснении к варианту, представленному на фиг 5 и 6. Различие состоит в том, что при полном
35 заглоблении устройства с увеличенным запасом корма в бункере 3 гибкий элемент 6 с отрицательной плавучестью вместе с дополнительным элементом 21 полностью лежат на дне. Устройство при этом располагается относительно дна так, как это представлено позицией Е. По мере расходования корма вес устройства уменьшается и оно постепенно поднимается в пределах, ограниченных длиной дополнительного элемента 21 с
40 отрицательной плавучестью, до положения, представленного позицией D.

При погружении варианта устройства, представленного на фиг.8, сначала заполняют водой емкости 13 переменной плавучести, а затем емкость 18. После касания опорами 24 дна водоема осуществляют заполнение водой емкости 23 переменной плавучести жесткой
45 рамы 19. Это сообщает устройству, находящемуся на дне, избыточную отрицательную плавучесть, позволяющую полностью удалить воду из емкостей 13 и 18 переменной плавучести без всплытия устройства. Вследствие этого достигается дополнительное натяжение гибких стропов 17, повышающее устойчивость формы мягкой нижней части каркаса в условиях мелководных акваторий с сильными придонными течениями и
50 внутренними волнами. При этом сохраняется избыток отрицательной плавучести, достаточный для надежного удержания устройства на заданном участке дна. Перед всплытием емкости 13 и 18 полностью заполняют водой, а из емкости 23 воду полностью удаляют. При всплытии, постепенно удаляя воду сначала из емкости 18, а затем из емкости 13, обеспечивают вертикальное позиционирование устройства с помощью гибкого

элемента 6 с отрицательной плавучестью так же, как это подробно описано первоначально.

Заявляемое погружное садковое устройство для выращивания рыбы является универсальным и может с успехом применяться на любых акваториях, включая открытые океанические участки с сильными штормовыми волнами и течениями. Устройство также не подвержено воздействию дрейфующих льдов, плавающего мусора, разливов нефти, скоплений токсичных водорослей и прочее. Оно обеспечивает комфортные условия обитания для выращиваемых рыб, полностью исключая риск баротравмы и стресса. Устройство просто по конструкции и высокотехнологично в изготовлении. Оно надежно и просто в эксплуатации. Устройство не создает никаких дополнительных проблем для других пользователей водных акваторий.

Формула изобретения

1. Погружное садковое устройство для выращивания рыбы, сетную камеру с каркасом, средства для подачи корма внутрь камеры и для создания постоянной плавучести, систему вертикального позиционирования, состоящую из по меньшей мере одного гибкого элемента с отрицательной плавучестью, подвешенного под каркасом, и емкости с переменной плавучестью, а также систему горизонтального позиционирования, состоящую из якорей, соединенных с каркасом оттяжками с промежуточными поддерживающими поплавками, отличающееся тем, что гибкий элемент с отрицательной плавучестью имеет переменный по длине вес, дискретно возрастающий по направлению от каркаса к свободному концу, при этом вес каждого из дискретных участков гибкого элемента превышает изменение величины плавучести емкости переменной плавучести, обусловленное изменением гидростатического давления в пределах интервала глубины, равного длине дискретного участка.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что сумма длины гибкого элемента с отрицательной плавучестью, его подвеса и высоты каркаса составляет не менее глубины места установки садкового устройства.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что объем емкости переменной плавучести образован по меньшей мере двумя независимыми объемами, полная плавучесть каждого из которых меньше веса гибкого элемента с отрицательной плавучестью.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оттяжки системы горизонтального позиционирования закреплены на по меньшей мере трех подводных буйах, установленных посредством гибких связей на якорях, при этом суммарная подъемная сила буйев превышает отрицательную плавучесть полностью снаряженного садкового устройства с объемами переменной плавучести, заполненными водой, а длина частей оттяжек между буйами и каркасом находятся в пределах, достаточных для всплытия устройства на поверхность и необходимых для удержания его на безопасном расстоянии от дна водоема.

5. Устройство по п. 1 или 3, отличающееся тем, что каркас устройства состоит из связанных между собой мягкой нижней части и жесткой верхней части, имеющей форму многогранной усеченной пирамиды, выполненной из трубчатых элементов, внутренние объемы части которых связаны между собой трубопроводами, объединяющими симметрично расположенные элементы в группы, образующие независимые объемы емкости переменной плавучести.

6. Устройство по п. 5, отличающееся тем, что мягкая нижняя часть каркаса образована стропами, на свободных концах которых закреплены гибкие элементы с отрицательной плавучестью.

7. Устройство по п. 5, отличающееся тем, что мягкая нижняя часть каркаса образована стропами, на концах которых закреплена жесткая рама, которая в плане имеет форму многоугольника с количеством сторон, равным количеству граней верхней части каркаса, при этом углы рамы расположены против средних линий этих граней, а каждая вершина основания верхней части каркаса связана двумя стропами с двумя смежными углами рамы.

8. Устройство по п. 7, отличающееся тем, что жесткая рама имеет горизонтальные габариты, превышающие габариты основания жесткой верхней части каркаса, а под ней

размещена дополнительная рама, имеющая форму многоугольника, которая связана посредством стропов с расположенной выше жесткой рамой аналогично связи этой рамы с жесткой верхней частью каркаса.

5 9. Устройство по п. 7, отличающееся тем, что жесткая рама имеет горизонтальные габариты, превышающие габариты основания жесткой верхней части каркаса, и выполнена из секционированных трубчатых элементов, часть секций которых заполнена постоянным балластом, обеспечивающим удержание устройства на дне, а другая часть секций образует емкость переменной плавучести, объем которой обеспечивает компенсацию веса балласта при всплытии устройства.

10

15

20

25

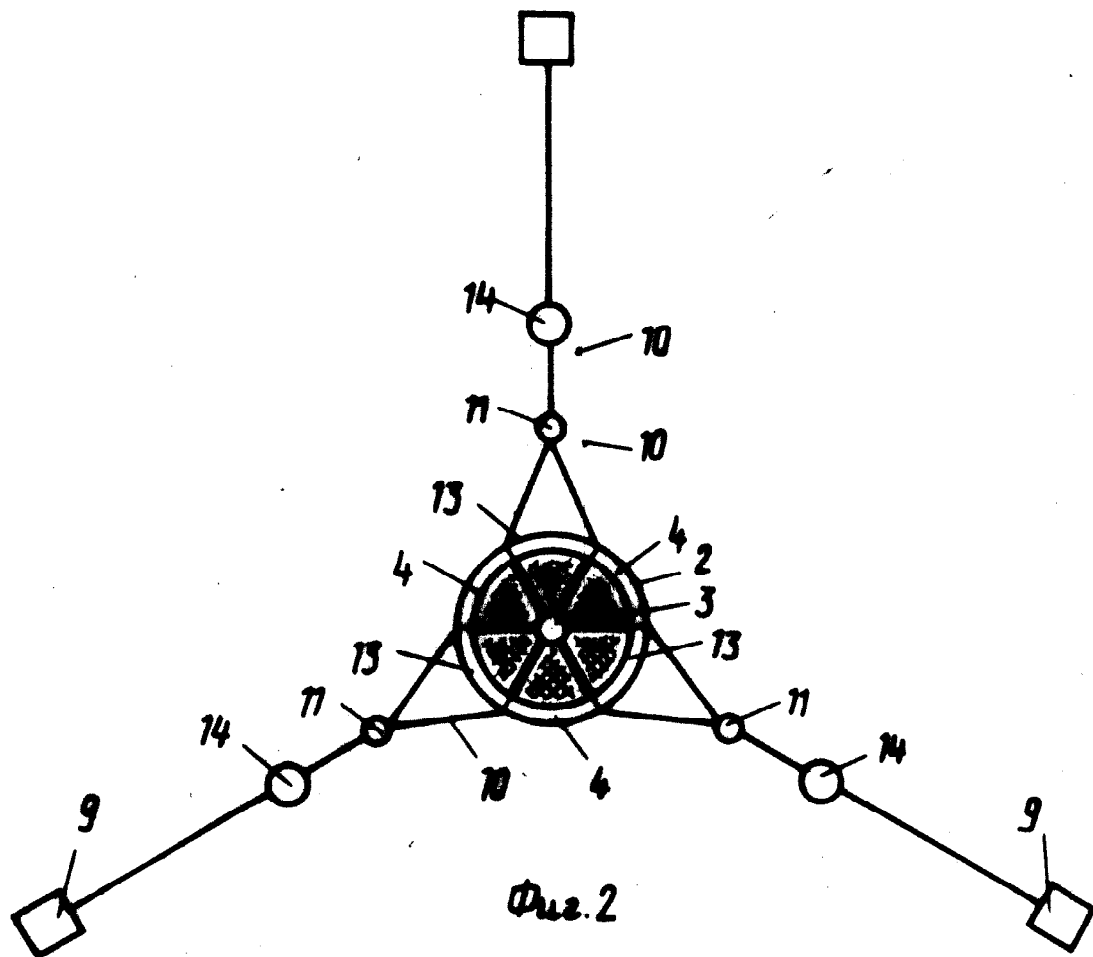
30

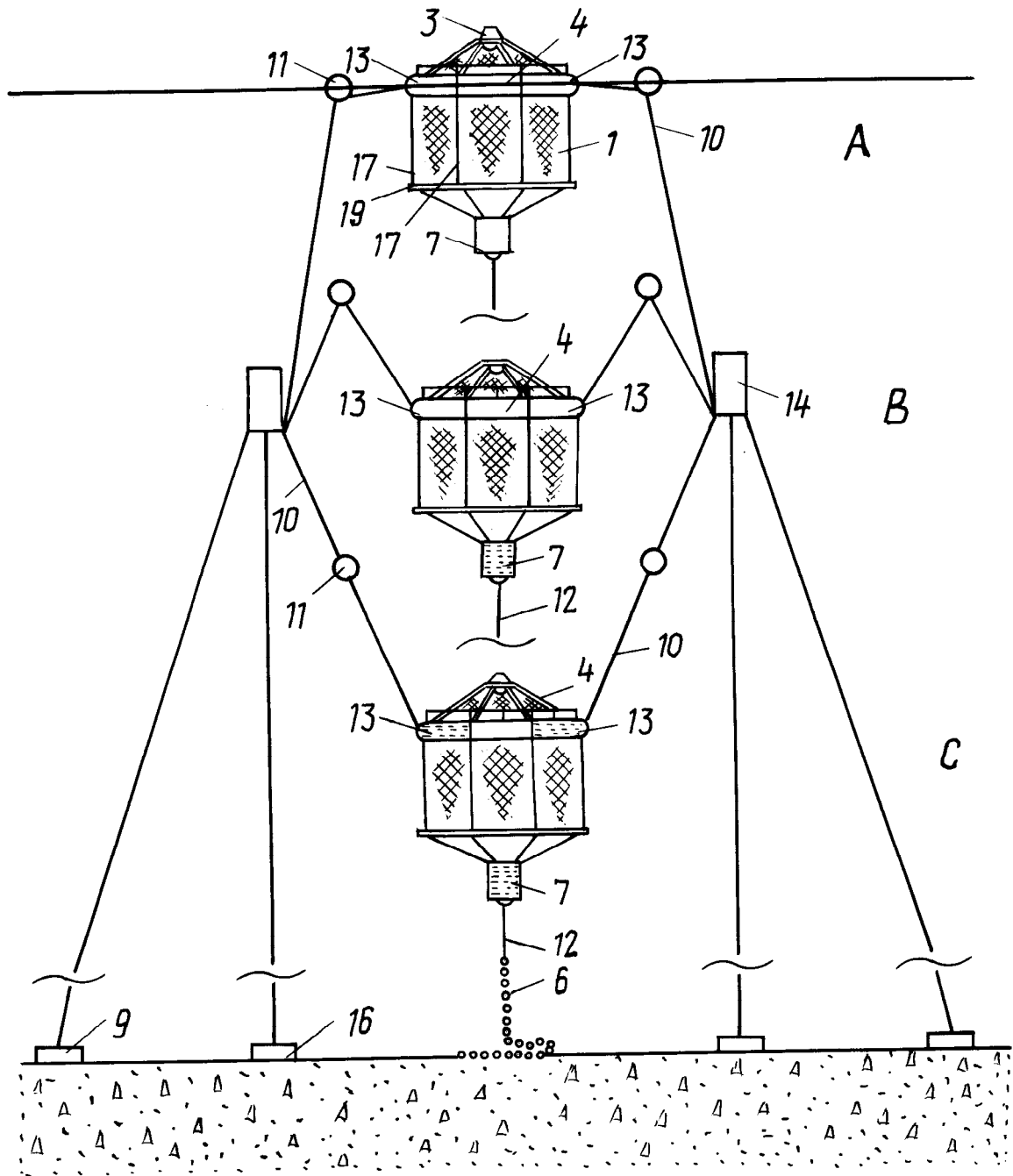
35

40

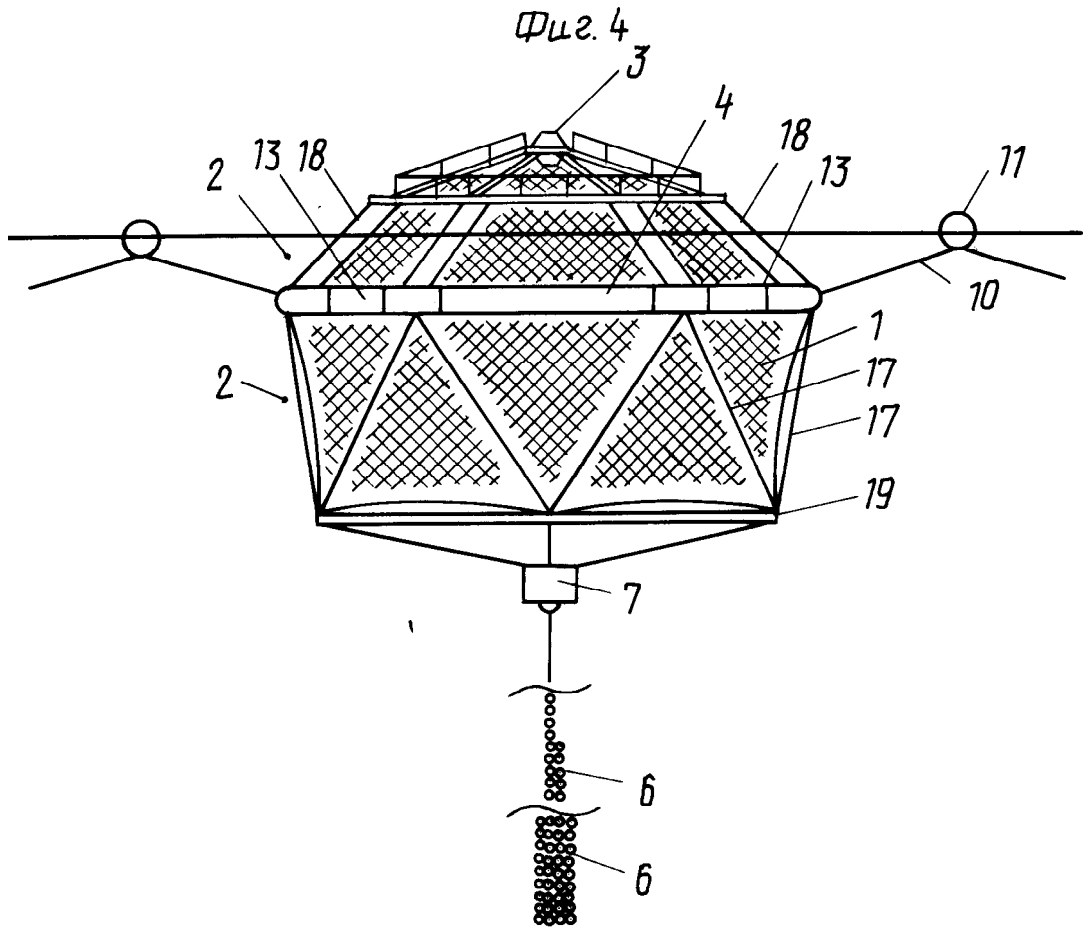
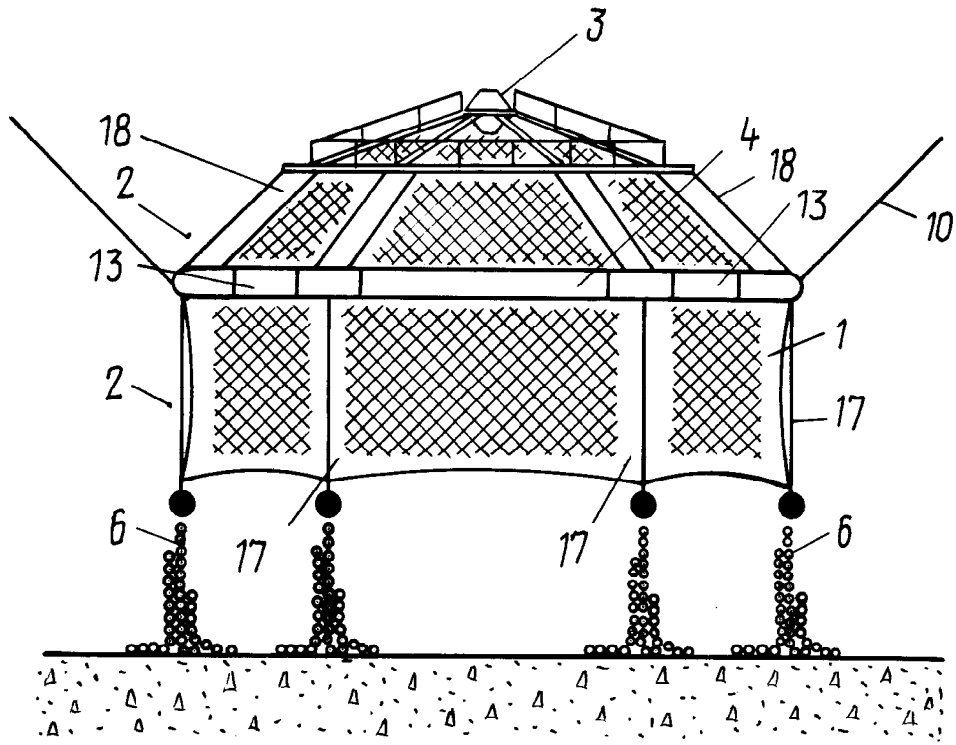
45

50

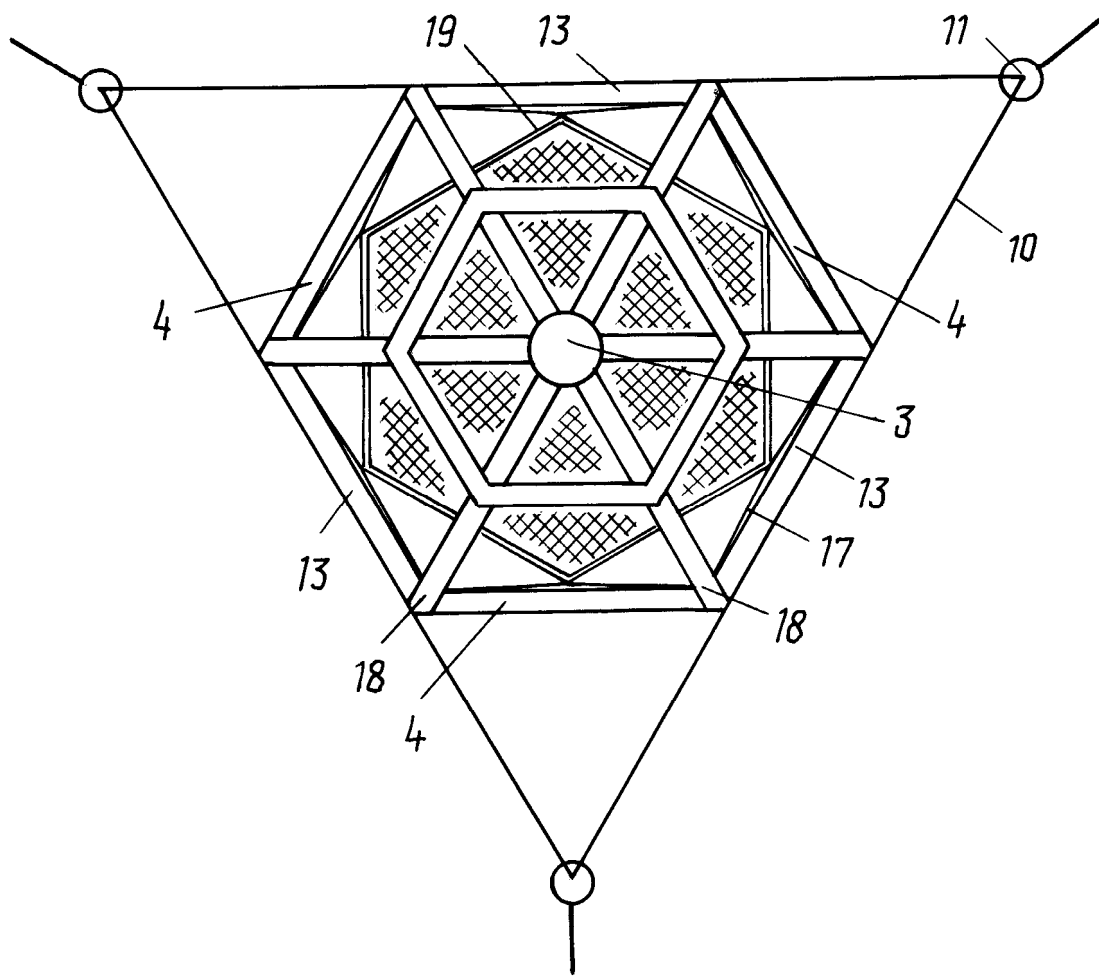




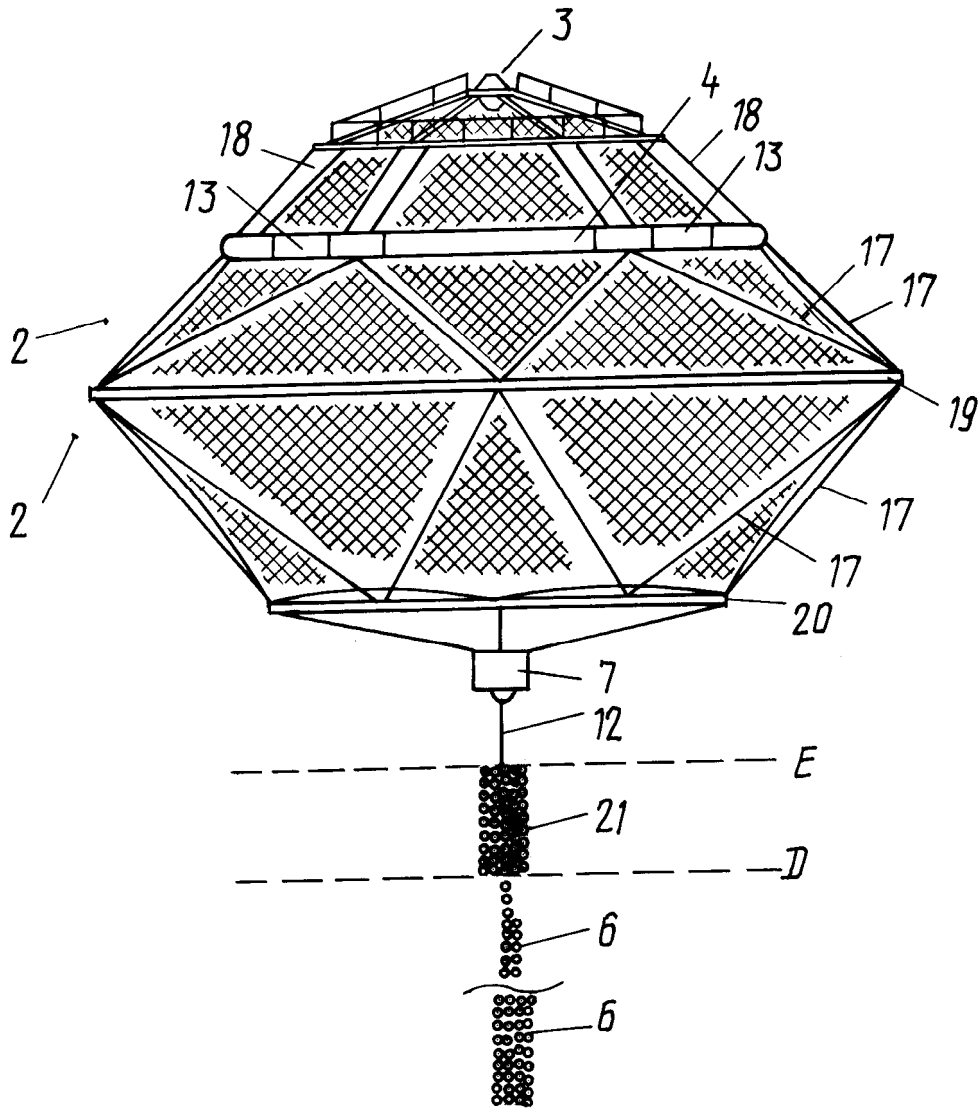
Фиг. 3



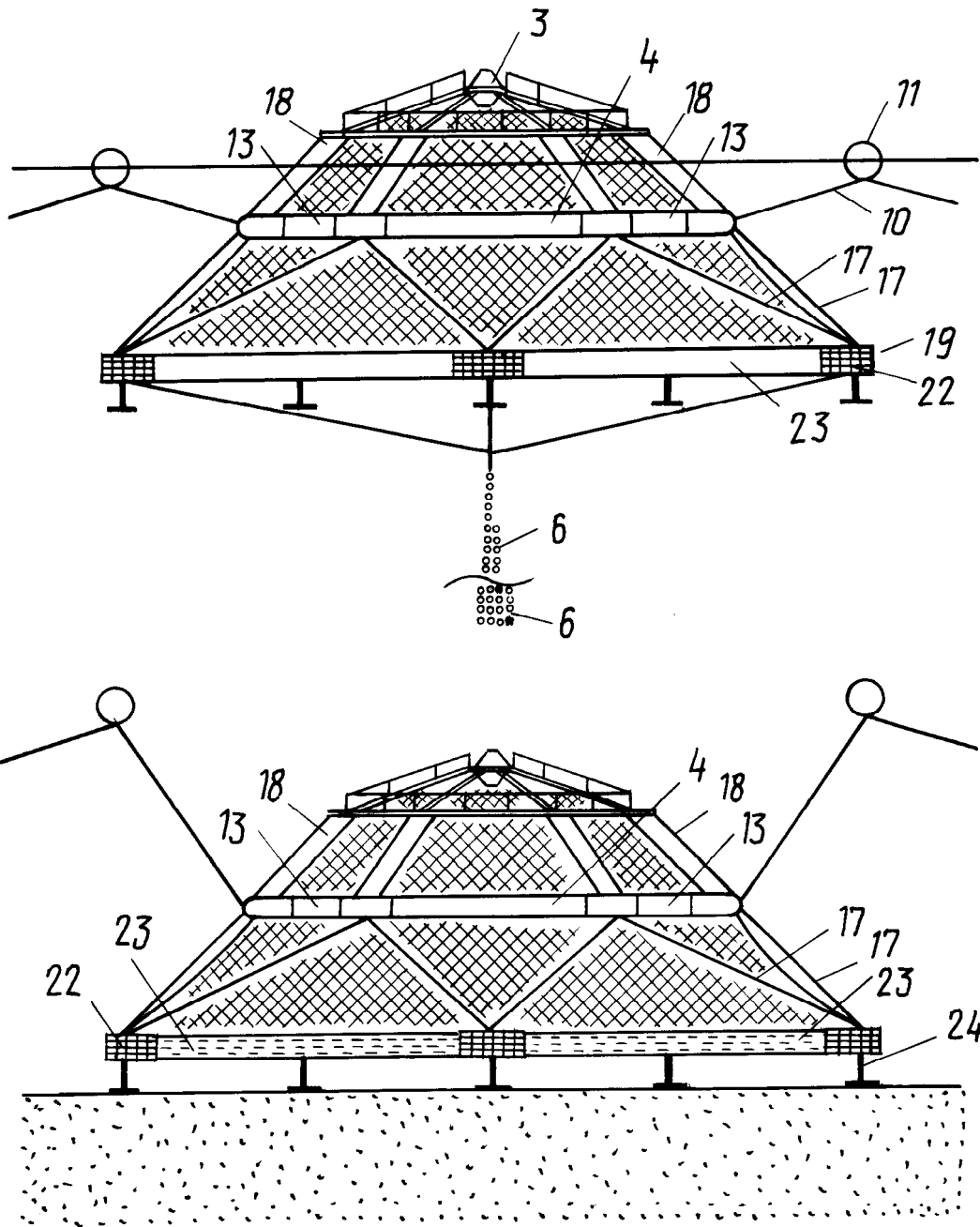
Фиг. 5



Фиг.б



Фиг. 7



Фиг. 8