

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035046**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.04.21

(51) Int. Cl. *A63G 31/00* (2006.01)
E04H 4/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201891112

(22) Дата подачи заявки
2016.11.03

(54) **СИСТЕМА ГЕНЕРИРОВАНИЯ ВОЛН С ПОПЕРЕЧНО ПЕРЕМЕЩАЮЩИМСЯ ВОЛНОВЫМ БАРЬЕРОМ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ВОЛН В ДВУХ ОБЛАСТЯХ ВОДЫ**

(31) **P201531602; P201631302**

(56) US-A-4976570
US-A1-2010017951
WO-A1-2012150908
GB-A-2106383
US-A1-2010011497
US-A-5342145
US-A1-2010088814

(32) **2015.11.06; 2016.10.07**

(33) **ES**

(43) **2018.12.28**

(86) **PCT/ES2016/070774**

(87) **WO 2017/077156 2017.05.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ИНСТЕНТ СПОРТ, С.Л. (ES)

(72) Изобретатель:
**Одриосола Сагастуме Хосе Мануэль
(ES)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к системе (1) генерирования волн, содержащей непрерывный и удлиненный барьер (4), имеющий переднюю сторону (4а) и заднюю сторону (4b), причем передняя сторона (4а) обращена к первой массе (2) воды и задняя сторона (4b) обращена ко второй массе (3) воды; первый риф (12) в полу (6) и второй риф (15) в полу (8), причем передняя сторона (4а) и задняя сторона (4b) барьера (4) имеют множество передних сторон (50а; 60а; 80а; 90а) и задних сторон (50b; 60b; 80b; 90b), перемещаемых поперечно и возвратно-поступательно по направлению к первой массе (2) воды и по направлению ко второй массе (3) воды с временным сдвигом между ними, так что барьер (4) является перемещаемым вдоль всей длины (L) извивающимся движением, причем передняя сторона (4а) толкает воду из первой массы (2) воды по направлению к первому рифу (12), а задняя сторона (4b) толкает воду из второй массы (3) воды по направлению ко второму рифу (15).

B1

035046

035046

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе генерирования волн в водной среде, и в частности к системе генерирования волн, использующей последовательность поршней, которые действуют последовательно и генерируют двойную волну, т.е. волну перед последовательностью поршней и другую волну за последовательностью поршней.

Уровень техники

В предшествующем уровне техники известны многие конструкции устройств и систем генерирования волн в водной среде, задача которых состоит в искусственном генерировании волн в водной среде в развлекательных целях и целях проведения досуга. Также известны системы генерирования волн для видов спорта, таких как серфинг.

Системы генерирования волн, предназначенные для серфинга, имеют повышенную сложность относительно других устройств или систем генерирования волн. Более конкретно эти системы стремятся образовывать волну, имеющую очень точные характеристики и формы, имитирующую некоторые разбивающиеся (прибойные) волны, которые естественным образом образуются в море. С одной стороны, волна должна быть высокой и предпочтительно динамичной, т.е. должна перемещаться вперед. Дополнительно, волна должна перемещаться довольно быстро и, если это возможно, разбиваться постепенно, т.е. должны присутствовать зона не разбивания и зона разбивания. Кроме того, идеальная волна должна предпочтительно иметь цилиндрически закругляющийся склон, на котором серфер может выполнять его/ее упражнения или приемы. Получение волны, которая является пригодной для серфинга, является крайне сложной задачей; фактически, многие годы считалось, что идеальная искусственная волна, точно имитирующая естественную волну, не существует, или ее невозможно сгенерировать.

Один пример системы генерирования волн основан на перемещении и/или наклоне пластины, лопасти или поршня, чтобы вызвать возмущение в воде. Использование поршня является конструктивно относительно простым и эффективным средством для создания волн или возмущения в водной среде. Следует понимать, что поршень является панелью, которая повторно перемещается вперед и назад в массе воды, которая повторно наклоняется вперед и назад в массе воды или которая обеспечивает комбинацию обоих перемещений (поступательного движения и наклона) относительно массы воды для горизонтального перемещения воды.

В стремлении сгенерировать пригодные волны с использованием технологии поршней были разработаны системы генерирования волн на основе последовательности поршней, которые выровнены или размещены в ряд и работают последовательно для получения волны, которая разбивается постепенно и с необязательным цилиндрически закругляющимся склоном, причем эта волна пригодна для серфинга. Примеры таких систем можно найти в патентах США №6920651, №4062192 и №4783860.

Вследствие того факта, что пригодные для серфинга волны должны быть относительно высокими и быстрыми и, следовательно, должны переносить большое количество энергии, энергопотребление, требуемое для систем генерирования пригодных для серфинга волн, является очень высоким, что часто делает такие системы экономически нецелесообразными на практике. Системы генерирования волн, известные в предшествующем уровне техники, обычно пытаются повысить экономическую целесообразность этих систем посредством увеличения числа волн, которые система способна сгенерировать в единицу времени, среди прочего, поскольку это позволит большему числу пользователей воспользоваться системой в долгосрочной перспективе и, следовательно, увеличит доход от работы системы.

Целью настоящего изобретения является создание системы генерирования волн для серфинга на основе поршней, которая является экономически целесообразной и может успешно работать на практике.

Краткое описание изобретения

Задачей настоящего изобретения является система генерирования волн, содержащая непрерывный и удлиненный барьер, расположенный в продольном направлении. Барьер имеет переднюю сторону и заднюю сторону вдоль длины барьера. Передняя сторона обращена к первой массе воды, в то время как задняя сторона обращена ко второй массе воды. Барьер предотвращает прохождение воды из первой массы воды по направлению ко второй массе воды и наоборот. Первый риф расположен на полу под первой массой воды на некотором расстоянии от барьера. Подобным образом второй риф расположен на полу под второй массой воды на некотором расстоянии от барьера. Барьер является перемещаемым вдоль всей своей длины извивающимся движением, которое образует боковые волнистости на его передней стороне и на его задней стороне. Волнистости перемещаются возвратно-поступательно по направлению к первой массе воды и второй массе воды. Передняя сторона толкает воду из первой массы воды по направлению к первому рифу для образования волны в первой массе воды. В свою очередь, задняя сторона толкает воду из второй массы воды по направлению ко второму рифу для образования волны во второй массе воды.

Система генерирования волн позволяет генерировать большое число волн, поскольку она одновременно генерирует волны в двух направлениях, т.е. по направлению к двум, первой и второй, зонам. Кроме того, волны обеспечивают постепенное разбивание, переносят большое количество энергии и являются пригодными для серфинга, в то время как система генерирования в общем имеет умеренное энергопотребление, требует умеренного объема воды, умеренной площади поверхности общей массы воды и уме-

ренной площади поверхности системы (часто называемой "площадью опорной поверхности" системы). Все это помогает сделать систему экономически целесообразной и позволяет успешно применять систему на практике.

Другим аспектом настоящего изобретения является система генерирования волн, содержащая генератор волн, массу воды и риф, образованный на полу под массой воды. Риф обеспечивает переход между более глубокой зоной, расположенной между рифом и генератором волн, и более мелкой зоной, расположенной за рифом. Генератор волн обращен к массе воды, чтобы вызывать смещение воды по направлению к рифу и образование волны в массе воды. Риф, по меньшей мере частично, окружен каналом, который является более глубоким, чем более мелкая зона, и соединяет более глубокую зону с концом более мелкой зоны, через который волна выходит из более мелкой зоны. Вода, смещаемая генератором волн, может быть направлена каналом обратно по направлению к более глубокой зоне, находящейся между генератором волн и рифом, для генерирования новых волн, без интерференции с пригодными для серфинга волнами, перемещающимися вдоль более мелкой зоны.

Согласно формуле изобретения предложена система генерирования волн, отличающаяся тем, что она содержит

непрерывный и удлиненный барьер, расположенный вдоль продольного направления и имеющий переднюю сторону и заднюю сторону вдоль длины барьера, причем передняя сторона обращена к первой массе воды и задняя сторона обращена ко второй массе воды, причем барьер предотвращает прохождение воды между первой массой воды и второй массой воды через, выше и ниже барьера и вдоль длины;

первый риф, образованный в полу ниже первой массы воды на расстоянии от передней стороны, и второй риф, образованный в полу ниже второй массы воды на расстоянии от задней стороны, причем

передняя сторона и задняя сторона барьера имеют множество передних сторон и задних сторон, расположенных в продольном направлении и перемещаемых поперечно и возвратно-поступательно по направлению к первой массе воды и по направлению ко второй массе воды с временным сдвигом между ними, так что барьер является перемещаемым вдоль всей длины извивающимся движением, причем передняя сторона выполнена с возможностью толкания воды из первой массы воды по направлению к первому рифу для образования волны в первой массе воды, в то время как задняя сторона выполнена с возможностью толкания воды из второй массы воды по направлению ко второму рифу для образования волны во второй массе воды.

Предпочтительно барьер продолжается от пола ниже барьера.

Предпочтительно барьер продолжается вплоть до высоты выше гребня волны.

Предпочтительно по меньшей мере один из первого рифа и второго рифа является, по меньшей мере, частично прямым.

Предпочтительно по меньшей мере один из первого рифа и второго рифа является, по меньшей мере, частично криволинейным.

Предпочтительно любой по меньшей мере один из первого рифа и второго рифа образует угол от -20° до 20° с продольным направлением барьера на виде сверху.

Предпочтительно барьер содержит последовательность шарнирно-сочлененных панелей с краями, которые являются возвратно-поступательно перемещаемыми по направлению к первой массе воды и по направлению ко второй массе воды с временным сдвигом между ними.

Предпочтительно барьер содержит по меньшей мере один перемещаемый промежуточный элемент, расположенный между сопряженными передними сторонами передней стороны барьера.

Предпочтительно промежуточный элемент является жестким, гибким или объединяет в себе и то и другое.

Предпочтительно барьер содержит по меньшей мере один перемещаемый промежуточный элемент, расположенный между сопряженными задними сторонами передней стороны барьера.

Предпочтительно промежуточный элемент является жестким, гибким или объединяет в себе и то и другое.

Предпочтительно барьер содержит смежные блоки, которые являются возвратно-поступательно перемещаемыми по направлению к первой массе воды и по направлению ко второй массе воды с временным сдвигом между ними, причем передние стороны и задние стороны являются задними и передними сторонами блоков.

Предпочтительно барьер содержит пластины, расположенные в продольном направлении и поперечно и возвратно-поступательно перемещаемые по направлению к первой массе воды и по направлению ко второй массе воды с временным сдвигом между ними, причем передние стороны и задние стороны являются задними и передними сторонами пластин.

Предпочтительно барьер содержит по меньшей мере один шарнирно-сочлененный элемент, который является жестким, гибким, или объединяет в себе и то и другое и расположен между смежными пластинами.

Предпочтительно барьер содержит две жесткие шарнирно-сочлененные панели, находящиеся между смежными пластинами и шарнирно соединенные со смежными пластинами.

Предпочтительно каждая пластина является перемещаемой поворотным движением.

Предпочтительно каждая пластина является перемещаемой поступательным и поворотным движением.

Предпочтительно каждая пластина является перемещаемой поступательным движением.

Предпочтительно каждая пластина управляется приводной системой, расположенной выше пластины.

Предпочтительно каждая пластина подвешена к верхней конструкции.

Предпочтительно каждая пластина подвешена к соответствующему несущему устройству, которое является продольно перемещаемым вперед и назад вдоль рамы.

Предпочтительно каждая пластина жестко соединена с соответствующим несущим устройством.

Предпочтительно рама содержит боковые направляющие каналы, по которым могут катиться боковые колеса несущего устройства.

Предпочтительно несущее устройство содержит зубчатую рейку, расположенную между боковыми колесами несущего устройства, и рама имеет соответствующую систему двигателя и трансмиссии, которая вызывает вращение шестерни, соединенной с зубчатой рейкой, причем вращение шестерни вызывает продольное перемещение соответствующей зубчатой рейки, несущего устройства и пластины.

Краткое описание фигур

Подробности настоящего изобретения можно увидеть в сопутствующих чертежах, которые не предназначены для ограничения объема настоящего изобретения.

Фиг. 1 показывает перспективное изображение системы генерирования волн согласно иллюстративному варианту осуществления настоящего изобретения, с перемещающимся барьером на основе пластин или поршней, которые обеспечивают боковое поступательное движение относительно продольного направления барьера, причем система оснащена боковыми краями в форме смежных вертикальных стенок на концах барьера.

Фиг. 2 показывает вид сверху системы фиг. 1.

Фиг. 3 показывает перспективное изображение пяти поршней, включенных в состав барьера системы фиг. 1, вместе с их приводными механизмами и соответствующими опорными конструкциями.

Фиг. 4 показывает увеличенное перспективное изображение трех поршней предыдущей фигуры вместе с их соответствующими приводными системами.

Фиг. 5 показывает перспективное изображение снизу рамы и системы двигателя и трансмиссии, связанной с поршнем.

Фиг. 6 показывает перспективное изображение сверху несущего устройства, связанного с поршнем.

Фиг. 7 показывает увеличенное перспективное изображение трех поршней системы фиг. 1, обеспечивающее подробности для компоновки двух пар шарнирно-сочлененных панелей, размещенных между каждыми двумя смежными поршнями.

Фиг. 8 показывает перспективное изображение альтернативной системы генерирования волн, лишенной боковых краев только на одном из концов барьера.

Фиг. 9 показывает вид сверху системы фиг. 8.

Фиг. 10 показывает перспективное изображение барьера системы фиг. 1.

Фиг. 11 показывает перспективное изображение второго варианта осуществления барьера согласно настоящему изобретению.

Фиг. 12 показывает перспективное изображение третьего варианта осуществления барьера согласно настоящему изобретению.

Фиг. 13 показывает перспективное изображение четвертого варианта осуществления барьера согласно настоящему изобретению.

Фиг. 14 показывает перспективное изображение пятого варианта осуществления барьера согласно настоящему изобретению.

Фиг. 15 показывает вид сверху барьера фиг. 10.

Фиг. 16 показывает вид сверху барьера фиг. 11.

Фиг. 17 показывает вид сверху барьера фиг. 12.

Фиг. 18 показывает вид сверху барьера фиг. 13.

Фиг. 19 показывает вид сверху барьера фиг. 14.

Фиг. 20 показывает перспективное изображение другого варианта осуществления системы генерирования волн согласно настоящему изобретению, с криволинейным рифом и прямым рифом, и оснащенной глубоким каналом для возврата воды по направлению к барьеру.

Фиг. 21 показывает вид сверху системы фиг. 20.

Фиг. 22 показывает вид сверху другого варианта осуществления системы генерирования волн согласно настоящему изобретению.

Фиг. 23 показывает вид сверху другого варианта осуществления системы генерирования волн согласно настоящему изобретению.

Фиг. 24 показывает вид сверху другого варианта осуществления системы генерирования волн согласно настоящему изобретению.

Фиг. 25 показывает вид сверху другого варианта осуществления системы генерирования волн согласно настоящему изобретению.

Фиг. 26 показывает вид сверху другого варианта осуществления системы генерирования волн согласно настоящему изобретению.

Фиг. 27 показывает вид сверху другого варианта осуществления системы генерирования волн согласно настоящему изобретению.

Фиг. 28 показывает вид сверху другого варианта осуществления системы генерирования волн согласно настоящему изобретению.

Подробное описание изобретения

Первый аспект настоящего изобретения относится к системе генерации искусственных волн на основе извивающегося движения удлиненного, непрерывного перемещаемого барьера таким образом, что барьер перемещается возвратно-поступательно по направлению к двум противоположным массам воды, находящимся на каждой стороне барьера. Барьер создан таким образом, что он предотвращает прохождение воды между двумя массами воды. В своем извивающемся движении барьер толкает воду поочередно по направлению к каждой массе воды и генерирует волны в каждой массе воды.

Фиг. 1-7, 10 и 15 показывают первый вариант осуществления настоящего изобретения. Со ссылкой сначала на фиг. 1 и 2, эти чертежи показывают перспективное изображение и вид сверху системы (1) генерирования волн, которая позволяет генерировать пригодные для серфинга волны в первой массе (2) воды и во второй массе (3) воды. Для осуществления этого система (1) содержит генератор волн в форме непрерывного и удлиненного барьера (4), расположенного в продольном направлении (5). Генератор волн или барьер (4) является перемещаемым извивающимся движением и возвратно-поступательно по направлению к первой массе (2) воды и второй массе (3) воды. Барьер (4) является непроницаемым, т.е. он предотвращает прохождение воды между первой массой (2) воды и второй массой (3) воды через барьер (4), как в то время, когда барьер (4) является неподвижным, так и в то время, когда он находится в движении. Кроме того, барьер (4) предпочтительно расположен, по существу, у пола системы, находящегося под барьером (4), так что барьер (4), по существу, предотвращает прохождение воды под барьером (4) между первой массой (2) воды и второй массой (3) воды. Под "по существу, предотвращением прохождения воды" следует понимать то, что наличие водонепроницаемого контакта с полом является несущественным для барьера (4); небольшой допуск или интервал, равный нескольким миллиметрам или доле сантиметра (предпочтительно меньшей 1 см), допускается до пола системы. Подобным образом может существовать небольшой допуск или зазор (предпочтительно меньший 1 см) между разными перемещающимися элементами барьера (4), которые будут описаны ниже, и между этими перемещающимися элементами и возможными вертикальными поверхностями, которые в некоторых вариантах осуществления могут быть расположены смежно с барьером (4). Функционирование и извивающееся движение барьера (4) объясняются более подробно ниже.

Пол (6) расположен под первой массой (2) воды и два противоположных боковых края (7) расположены на сторонах первой массы (2) воды. Подобным образом пол (8) расположен под второй массой (3) воды и два противоположных боковых края (9) расположены на сторонах второй массы (3) воды. В показанном варианте осуществления боковые края (7) первой массы (2) воды являются прямыми вертикальными стенками, которые параллельны друг другу. В альтернативных вариантах осуществления, однако, предполагается, что боковые края (7) могут иметь невертикальную конфигурацию, например в форме наклонного берега, или могут объединять различные формы, например вертикальную стенку вблизи барьера (4), за которой следует наклонный берег. В некоторых вариантах осуществления предполагается, что боковые края (7), альтернативно или дополнительно к тому, что они являются прямыми, могут быть также криволинейными или могут иметь любую другую применимую компоновку. В других вариантах осуществления настоящего изобретения также предполагается, что боковые края (7) могут быть непараллельными друг другу или могут не иметь подобные формы или конфигурации. Все эти варианты равным образом применимы к боковым краям (9) второй массы (3) воды. Кроме того, боковые края (7) первой массы (2) воды и боковые края (9) второй массы (3) воды могут быть симметричными друг другу относительно барьера (4), т.е. относительно вертикальной плоскости симметрии, которая содержит продольное направление (5) барьера (4), как в показанном варианте осуществления. Также предполагаются альтернативные варианты осуществления, в которых боковые края (7) первой массы (2) воды и боковые края (9) второй массы (3) воды имеют другие формы, размеры, конфигурации и/или компоновки.

С одной стороны, боковые края (7) первой массы (2) воды могут быть размещены на любом расстоянии и могут образовывать любой угол с боковыми краями (9) второй массы (3) воды. Также предполагается, что один или оба боковых края (7, 9) могут не существовать и что первая масса (2) воды и вторая масса (3) воды могут объединяться друг с другом или сообщаться на одном или обоих продольных концах барьера (4). Например, на фиг. 8 и 9 показана альтернативная система (1), в которой боковые края (7, 9) обеспечены таким образом, что они продолжаются от одного продольного конца барьера (4), расположенного на левой стороне этих фигур, и в которой никакие края не существуют на противоположном конце барьера, расположенном на правой стороне этих фигур, так что массы (2, 3) воды сообщаются на этом конце.

Со ссылкой снова на фиг. 1 и 2, что касается периферических концов системы (1), чертежи показывают берега (10, 11) в виде наклонной плоскости на концах первой массы (2) воды и второй массы (3)

воды в качестве примера. В альтернативных вариантах осуществления вместо берегов в виде наклонной плоскости могут быть окончания, такие как плавательные бассейны, водоемы, уширения, криволинейные берега и т.д. Первая масса (2) воды и вторая масса (3) воды могут иметь любую длину и ширину. Ширина первой массы (2) воды может быть постоянной или переменной; например, если существуют два боковых края (7) в первой массе (2) воды, то эти боковые края (7) могут быть параллельными или непараллельными друг другу. Подобным образом, если существуют любые боковые края (9) во второй массе (3) воды, то они могут быть параллельными или непараллельными друг другу.

Как показано на фиг. 1 и 2, первая масса (2) воды снабжена первым рифом (12), образованным на полу (6) первой массы (2) воды. Следует понимать, что риф является зоной пола, обеспечивающей изменение в наклоне и действующей в качестве зоны перехода между более глубокой зоной, которая находится ближе к барьеру (4), и более мелкой зоной, которая находится дальше от барьера (4). Более конкретно, в этом варианте осуществления первый риф (12) является зоной перехода в виде наклонной поверхности или наклонной плоскости, которая обеспечивает изменение в глубине между более глубокой зоной (13) пола (6), расположенной ближе к барьеру (4), и более мелкой зоной (14) пола (6), расположенной дальше от барьера (4), и которая разделяет обе зоны (13, 14). Подобным образом второй риф (15) образован во второй массе (3) воды на полу (8) под этой второй массой (3) воды. Вторым рифом (15) данного варианта осуществления имеет форму вертикальной стенки, которая обеспечивает изменение в глубине в виде ступеньки между более глубокой зоной (16) пола (8), расположенной ближе к барьеру (4), и более мелкой зоной (17) пола (8), расположенной дальше от барьера (4). Вторым рифом (15) разделяет обе зоны (16, 17).

Согласно настоящему изобретению, как показано на виде сверху фиг. 2, первый риф (12) и второй риф (15) расположены на некотором расстоянии от барьера (4) и, по существу, параллельны продольному направлению (5) барьера (4). Например, один или оба рифа (12, 15) могут быть, по существу, прямыми и могут образовывать угол от -20° до 20° с продольным направлением (5).

Необязательно пол (6) первой массы (2) воды и/или пол (8) второй массы (3) воды может быть горизонтальным от барьера (4) до соответствующего рифа (12, 15), как в настоящем варианте осуществления. Альтернативно предполагается, что один или оба из пола (6) под первой массой (2) воды и пола (8) под второй массой (3) воды, смежных с барьером (4), т.е. от барьера (4) до соответствующего рифа (12, 15), могут иметь увеличивающуюся высоту по направлению к соответствующему рифу (12, 15).

Для иллюстрации барьера (4) в системе (1) фиг. 3 показывает увеличенное перспективное изображение части барьера (4). Как показано, барьер (4) настоящего варианта осуществления содержит набор поршней (20) или жестких пластин, которые являются перемещаемыми вперед и назад; поршни (20) перемещаются с временным сдвигом между ними с образованием возвратно-поступательных волнистостей по направлению в одну поперечную сторону и по направлению в другую поперечную сторону, что создает эффект волнистости, образующейся в барьере (4) и перемещающейся в продольном направлении (5).

Хотя эта фигура показывает только пять поршней (20), объяснение, приведенное ниже в отношении работы поршней (20), применимо ко всем наборам поршней (20) в барьере (4). Каждый из поршней (20) управляется независимой приводной системой (21), расположенной поверх поршня (20), и подвешенной, как объяснено ниже. Поршни (20) и соответствующие приводные системы (21) поддерживаются опорной конструкцией (30). Опорная конструкция (30) содержит верхнюю конструкцию (31), поддерживаемую на полу ножками (32), расположенными на противоположных поперечных сторонах верхней конструкции (31). В этом иллюстративном варианте осуществления опорная конструкция (30) образована из продольных штанг или балок (33) и поперечных штанг или балок (34). Набор поршней (20) подвешен к этой верхней конструкции (31).

Тот факт, что каждый поршень (20) управляется приводной системой (21), расположенной поверх поршня (20), предполагает несколько преимуществ. С одной стороны, минимизируются строительные работы, требуемые для постройки машинного помещения для системы (1), т.е. для размещения приводных систем (21). Например, единственный плоский пол может быть построен для поддержки этой конструкции, причем этот пол и конструкция занимают минимальную площадь на виде сверху. Дополнительным значительным преимуществом является то, что вся механика приводной системы (21) может быть расположена с умеренными затратами в сухой зоне, изолированной от воды и легкодоступной (например, перекидной мостик может быть обеспечен над верхней конструкцией с отверстиями для доступа к внутренней части (31) опорной конструкции (30)); это облегчает адаптацию системы к существующим нормам для плавательных бассейнов. Опорная конструкция (30) может также выполнять функцию поддержки сетки, которая изолирует оборудование от пользователей таким образом, чтобы пользователи не могли войти в контакт ни с какими перемещающимися элементами и ни с какими компонентами оборудования.

Фиг. 4-6 показывают три дополнительных вида, которые позволяют понять принцип действия приводных систем (21) поршней (20). Как показано, каждая приводная система (21) содержит систему (22) электрического приводного двигателя и трансмиссии, которая вызывает вращение соответствующей шестерни (23), видимой на фиг. 5. Каждая система (22) электрического приводного двигателя и трансмиссии установлена на соответствующей раме (24) и поддерживается ею. Рама (24) имеет два поперечных

конца (25), выполненных таким образом, что они прикреплены к продольным балкам (33) верхней конструкции (31), так что эта рама (24) поддерживается этими продольными балками (33) и подвешена между ними, как показано на фиг. 3. Большая часть системы (22) электрического приводного двигателя и трансмиссии выдвигается из верхней стороны (27) пластины (26) рамы (24) и находится выше самой рамы (24), в то время как шестерня (23) выдвигается из нижней стороны (28) пластины (26) рамы (24), как показано более ясно на фиг. 5. Каждая рама (24) содержит боковые направляющие каналы (29), которые размещены в поперечном направлении (относительно продольного направления (5) барьера (4)) на противоположных сторонах шестерни (23), прямые и параллельные друг другу. Рама (24) настоящего варианта осуществления является неподвижной, т.е. не перемещается во время нормального функционирования системы (1).

Фиг. 6 показывает перспективное изображение несущего устройства (40), связанного с каждым поршнем (20) барьера (4), более конкретно, каждый поршень (20) подвешен к своему соответствующему несущему устройству (40). Несущее устройство (40) содержит боковые колеса (41), расположенные на противоположных сторонах несущего устройства (40), и зубчатую рейку (42), расположенную между боковыми колесами (41) в поперечном направлении (относительно продольного направления (5) барьера (4)). Несущее устройство (40) выполнено с возможностью быть соединенным с рамой (24) подвижно относительно рамы (24). Более конкретно, боковые колеса (41) несущего устройства (40) выполнены с возможностью катиться вдоль направляющих каналов (29), которые поперечно поддерживают и направляют несущее устройство (40). В свою очередь, зубчатая рейка (42) сцепляется с шестерней (23) таким образом, что, когда шестерня (23) вращается вокруг своей центральной оси и поскольку шестерня (23) поперечно закреплена, вращение шестерни (23) вызывает перемещение зубчатой рейки (42) и, таким образом, всего несущего устройства (40) относительно рамы (24) в поперечном направлении. Фиг. 4 показывает несущие устройства (40), соединенные с направляющими каналами (29) соответствующих рам (24). Когда система (1) генерирует волны (W), как показано на фиг. 2, каждое несущее устройство (40) перемещается поочередно вперед и назад вдоль своей соответствующей рамы (24) с временным сдвигом относительно смежных несущих устройств (40), так что некоторые несущие устройства (40) перемещаются вперед, а другие перемещаются назад, образуя извивающееся движение, в то время как системы (22) электрического приводного двигателя и трансмиссии и рамы (24) сохраняют неподвижное положение. Перемещение несущих устройств (40) вызывает перемещение поршней (20), которые подвешены к несущим устройствам (40).

Вышеупомянутая система является предпочтительной тем, что она позволяет изолировать электрическую часть, т.е. систему (22) электрического приводного двигателя и трансмиссии, почти полностью, в сухой зоне выше рамы (24). Более конкретно, как показано на фиг. 4, двигатели (22а) систем (22) электрического приводного двигателя и трансмиссии полностью находятся выше рамы (24). Кроме того, эта система является предпочтительной тем, что системы (22) электрического приводного двигателя и трансмиссии не перемещаются вместе с поршнями (20), а напротив остаются неподвижными, т.е. в неподвижном положении относительно опорной конструкции (30) и рам (24); наличие неподвижных двигателей упрощает электрическую установку системы; кроме того, требуемые отверстия в раме (24) могут быть минимизированы, и это сильно упрощает обеспечение изоляции или водонепроницаемости сухой зоны, расположенной выше рам (24), от влажной зоны, находящейся ниже рам (24), поскольку необходимо практически создать только отверстия для прохождения осей, которые вращают шестерни (23); кроме того, повышается безопасность любых людей, которые могут проходить выше рам (24) (если рамы (24) покрыты листами и т.п.), поскольку опасность застрять уменьшается, поскольку в сухой зоне выше рам (24) нет никаких подвижных элементов или механизмов. Тот факт, что системы (22) электрического приводного двигателя и трансмиссии находятся выше поршней (20) и поршни (20) подвешены, также является предпочтительным, поскольку это помогает тем, что барьер (4) может продолжаться до пола, может позволить перемещать всю воду от пола до гребня волны и, следовательно, обеспечивает эффективное использование энергии, потребляемой системой, для генерирования волн.

Со ссылкой еще раз на подвесную компоновку поршней (20) следует отметить, что фиг. 4 показывает поршни (20), подвешенные к несущим устройствам (40), и дополнительно показывает некоторые наклонные передние и задние подкрепляющие стержни (45), подкрепляющие соединение поршня (20) с несущим устройством (40) и обеспечивающие то, что поршень (20) сохраняет свое вертикальное и продольное положение (т.е. положение, параллельное продольному направлению (5) барьера (4)), в то время как поршень (20) перемещается поперечно вперед и назад в воде, и причем вода находится как перед, так и за поршнем (20). Эти подкрепляющие стержни (45) продолжают от передней стенки и от задней стенки поршня (20) по направлению, например, к боковым балкам (43) несущего устройства (40).

Предпочтительно, как показано на фиг. 4 и более подробно на фиг. 7, две вертикальные шарнирно-сочлененные панели (50) расположены между каждыми двумя смежными поршнями (20), причем каждая панель (50) шарнирно сочленена с поршнем (20) и с другой панелью (50) относительно вертикальных осей (51) вращения. В этом случае вертикальные оси (51) вращения обеспечены шарнирными соединениями (не исключено, что очень малое количество воды сможет проходить через шарнирные соединения между панелями и между панелями и поршнями, причем это не является значимым для настоящего изо-

бретения). Наличие двух шарнирно-сочлененных панелей позволяет всему барьеру (4) быть перемещаемым и, таким образом, способным толкать всю воду, которая находится перед ним с обеих сторон барьера (4). Кроме того, шарнирно-сочлененные панели (50) позволяют жестким поршням (20) быть способными перемещаться с временным сдвигом между ними и, таким образом, изменять относительное расстояние между этими жесткими поршнями (20) без заклинивания системы; в то же время, наличие только двух шарнирно-сочлененных панелей (50) предотвращает любые неуправляемые перемещения перемещаемых шарнирно-сочлененных панелей (50), поскольку обе панели (50) шарнирно сочленены на одном из их краев с жестким поршнем (20).

Шарнирно-сочлененные вертикальные панели (50) в настоящем варианте осуществления содержат верхний край (52) и нижний край (53). В настоящем варианте осуществления, верхний край (52) панелей (50) находится на той же самой высоте, что и верхние края (20с) поршней (20), между которыми расположены панели (50), и предпочтительно все эти верхние края (20с, 52) являются более высокими, чем гребень волны (W). Нижний край (53) шарнирно-сочлененных панелей (50) находится на той же самой высоте, что и нижний край (20d) поршней (20), и предпочтительно все эти нижние края (20d, 53) расположены на одном уровне с полом (с интервалом в несколько миллиметров или едва ли несколько сантиметров, и предпочтительно менее 1 см). Барьер (4), таким образом, образован из комбинации поршней (20) и панелей (50), и вода не проходит между смежными панелями (50), или между смежными панелями (50) и поршнями (20), или выше или ниже барьера (4). Другими словами, как поршни (20), так и панели (50) толкают воду, располагающуюся от пола системы (необязательно, с интервалом в несколько миллиметров или едва ли несколько сантиметров, и предпочтительно менее 1 см) до гребня волны, т.е. они способны перемещать весь столб воды и, таким образом, максимизировать высоту волн (W), генерируемых на обеих сторонах совершающегося извивающегося движения барьера (4).

Кроме того, минимизация или устранение зазоров, через которые вода может проходить под панелями (50), предотвращает прохождение воды со стороны гребня на сторону ложбины волны вследствие разности давлений, когда ложбина волны находится на одной стороне поршней (20) и панелей (50) и гребень волны находится на противоположной стороне, что могло бы означать, что энергия теряется при перемещении поршней (20) из-за бесполезного перемещения воды, т.е. перемещения воды, не способствующего генерированию пригодных для серфинга волн.

Фиг. 10 и 15 показывают перспективное изображение барьера (4) настоящего варианта осуществления. Как было объяснено, барьер (4) образован из последовательности шарнирно-сочлененных панелей, и более конкретно из последовательности панелей или поршней (20), неизменно расположенных в продольном направлении (5) барьера (4) и перемещаемых в поперечном направлении, перемежающихся с парами шарнирно-сочлененных панелей (50). Барьер (4) имеет переднюю сторону (4а) и заднюю сторону (4b) вдоль полной длины (L) барьера (4), причем следует понимать, что полная длина (L) является размером барьера (4) в продольном направлении (5). Передняя сторона (4а) образована из передних сторон (20а) поршней (20) и передних сторон (50а) шарнирно-сочлененных панелей (50), в то время как задняя сторона (4b) образована из задних сторон (20b) поршней (20) и задних сторон (50b) шарнирно-сочлененных панелей (50). Передняя сторона (4а) барьера (4) обращена к первой массе (2) воды, и задняя сторона (4b) обращена ко второй массе (3) воды. Передняя сторона (4а) и задняя сторона (4b) барьера (4) предпочтительно продолжают от пола системы (1), находящегося под барьером (4), до высоты выше гребня волны (W), которая генерируется системой (1). Барьер (4) является перемещаемым вдоль всей своей длины (L) извивающимся движением, причем передняя сторона (4а) толкает воду из этой первой массы (2) воды по направлению к первому рифу (12) (фиг. 1) для образования пригодной для серфинга волны (W) в первой массе (2) воды, в то время как задняя сторона (4b) толкает воду из этой второй массы (3) по направлению ко второму рифу (15) для образования пригодной для серфинга волны (W) во второй массе (3) воды. Извивающееся движение показано на фиг. 15, где показано, как поршни (20) перемещаются с временным сдвигом между ними по направлению к первой массе (2) воды и ко второй массе (3) воды, причем каждый поршень (20) перемещается вперед и назад в отличное время относительно следующего поршня (20), причем панели (50) сопровождают поршни (20), так что перемещающийся барьер (4) образует боковые волнистости, которые перемещаются возвратно-поступательно по направлению к сторонам и в то же время перемещаются в продольном направлении (5), подобно перемещению змеи. Извивающееся движение барьера (4) генерирует волны в обеих массах (2, 3) воды с очень высокой энергетической эффективностью, что способствует экономической целесообразности устройства. Волны перемещаются по направлению к соответствующим рифам (12, 15) и разбиваются, и, таким образом, в зоне рифов (12, 15) образуются пригодные для серфинга волны, которые затем продолжают перемещаться через массы (2, 3) воды. Рифы (12, 15) могут быть расположены на малом расстоянии от барьера (4), меньшем или приблизительно равным высоте требуемой волны (W), умноженной на семь, что позволяет волне терять очень малую часть высоты перед разбиванием и, таким образом, позволяет максимизировать высоту волны (W) относительно энергопотребления системы (1).

Извивающееся движение барьера (4) позволяет генерировать волны (W), которые не параллельны барьеру (4), т.е. которые образуют угол, отличный от нуля, с продольным направлением (5) барьера (4). Это позволяет располагать рифы (12, 15) на минимальном расстоянии от барьера (4), достаточном для

достижения волнами достаточной высоты при приходе на рифы (12, 15) и, тем не менее, успешного образования волны (W), которая постепенно разбивается в зоне рифа (12, 15), причем эта волна, таким образом, является пригодной для серфинга. Таким образом, можно генерировать пригодные для серфинга волны (W) с использованием системы (1), имеющей относительно уменьшенную "площадь опорной поверхности" (благодаря ограниченному интервалу между барьером и рифами), и, таким образом, требующей умеренного объема воды и размера конструкций, причем оба упомянутых аспекта являются существенными для экономической целесообразности лагуны с волнами.

Другое важное преимущество системы (1), основанной на генерировании волн как передними сторонами или поверхностями, так и задними сторонами или поверхностями совершающего извивающиеся движения барьера, состоит в том, что эта система имеет очень высокое удобство использования, поскольку она способна генерировать большое число волн относительно оборудования и строительных работ, требуемых для создания этой системы. Что касается оборудования, только один ряд поршней с их соответствующими приводными системами требуется для генерирования противоположных волн. Кроме того, механизмы для компенсации гидростатических сил не требуются на нерабочей стороне барьера (поскольку обе стороны перемещают воду по направлению к массе воды для генерирования волн). Дополнительно никакая энергия не теряется на задних сторонах барьера, в отличие от систем, известных в предшествующем уровне техники, в которых поршни генерируют волны только в прямом направлении и их задние стороны находятся во влажной среде, где вода перемещается, но не используется для генерирования волн. Что касается строительных работ, как упомянуто выше, извивающееся движение барьера позволяет генерировать волну, расположенную под углом относительно рифа, получить постепенно разбивающуюся волну и в то же время минимизировать расстояние от рифа до барьера и, таким образом, минимизировать "площадь опорной поверхности" оборудования. Дополнительным преимуществом является то, что эта система не требует такой водонепроницаемости, какую требуют общепринятые системы, в которых передние стороны поршней толкают воду, а задние стороны поршней находятся в сухой среде. Все эти преимущества приводят к тому, что эта система является экономически целесообразной и может быть успешно реализована.

Фиг. 11 и 16 показывают альтернативный вариант осуществления совершающего извивающиеся движения барьера (4), в этом случае образованного из последовательности смежных блоков (60) таким образом, что вода не может проходить через, под или выше них из первой массы (2) воды по направлению ко второй массе (3) воды или наоборот. Блоки (60) могут перемещаться возвратно-поступательно по направлению к первой массе (2) воды и по направлению ко второй массе (3) воды с временным сдвигом между ними, с сохранением перекрытия между блоками (60), которое предотвращает прохождение воды между ними. Передняя сторона (4a) барьера (4) состоит из передних сторон (60a) блоков (60), в то время как задняя сторона (4b) барьера (4) состоит из задних сторон (60b) блоков (60). Боковые стороны (60c) блоков (60) также служат для отделения первой массы (2) воды от второй массы (3) воды, т.е. действуют в качестве барьера прохождению воды между массами (2, 3) воды.

Фиг. 12 и 17 показывают альтернативный вариант осуществления совершающего извивающиеся движения барьера (4), в этом случае образованного из последовательности шарнирно-сочлененных панелей (70), причем некоторые края (71) являются приводными краями, управляемыми соответствующими приводными системами (например, подобными приводным системам первого варианта осуществления). Края (71) являются перемещаемыми поперечно и возвратно-поступательно по направлению к первой массе (2) воды и по направлению ко второй массе (3) воды с временным сдвигом между ними. Другими словами, края (71) эквивалентны поршням (20) первого варианта осуществления, но имеют пренебрежимо малую ширину, в то время как панели (70) эквивалентны панелям (50) первого варианта осуществления. Передняя сторона (4a) барьера (4) состоит из передних сторон (70a) панелей (70), в то время как задняя сторона (4b) барьера (4) образована из задних сторон (70b) панелей (70). Как и в предыдущих вариантах осуществления, барьер (4) предотвращает прохождение воды через, под и выше барьера (4).

Фиг. 13 и 18 показывают альтернативный вариант осуществления совершающего извивающиеся движения барьера (4), в этом случае образованного из последовательности панелей (80), расположенных в продольном направлении (5) барьера (4) и поперечно перемещаемых последовательно или с временным сдвигом между ними. Панели (80) имеют переднюю сторону (80a) и заднюю сторону (80b). Передняя сторона (4a) барьера (4) включает в себя передние стороны (80a) панелей (80), в то время как задняя сторона (4b) барьера (4) включает в себя задние стороны (80b) панелей (80). Передние стороны (80a) каждой двух смежных панелей (80) образуют смежные поперечные поверхности передней стороны (4a) барьера (4); подобным образом задние стороны (80b) каждой двух смежных панелей (80) образуют смежные поперечные поверхности задней стороны (4b) барьера (4). По меньшей мере один гибкий элемент, такой как полотняный элемент, расположен между смежными поперечными поверхностями передней стороны (4a) барьера (4), т.е. между передними сторонами (80a) панелей (80). Подобным образом по меньшей мере один гибкий элемент, такой как полотняный элемент, расположен между смежными поперечными поверхностями задней стороны (4b) барьера (4), т.е. между задними сторонами (80b) смежных панелей (80). В настоящем варианте осуществления, существует единственный гибкий элемент (81) или полотняный элемент между каждыми двумя смежными панелями (80), но не исключено, что может существовать

несколько полотняных элементов, например несколько полотняных элементов, параллельных друг другу. Передняя сторона (4a) барьера (4) включает в себя передние стороны (81a) гибких элементов (81), в то время как задняя сторона (4b) барьера (4) включает в себя задние стороны (81b) гибких элементов (81). Как и в предыдущих вариантах осуществления, барьер (4) предотвращает прохождение воды через, под и выше барьера (4).

Фиг. 14 и 19 показывают альтернативный вариант осуществления совершающегося извивающегося движения барьера (4), образованного из последовательности пластин, которые возвратно-поступательно перемещаются по направлению к первой массе (2) воды и по направлению ко второй массе (3) воды с временным сдвигом между ними, как в некоторых предыдущих вариантах осуществления. Однако в этом случае последовательность пластин содержит пластины (90), которые расположены в продольном направлении (5) барьера (4) и которые являются поворачиваемыми относительно оси (91) вращения, расположенной на нижней стороне каждой поворачиваемой пластины (90). Промежуточные элементы (92), которые являются жесткими, гибкими или объединяют в себе и то и другое, расположены между поворачиваемыми пластинами (90), соединяют продольные пластины (90) и позволяют образовать совершающийся извивающийся движения и непроницаемый барьер (4). В настоящем варианте осуществления промежуточные элементы являются гибкими треугольными полотняными элементами. Передняя сторона (4a) барьера (4) состоит из передних сторон (90a) пластин (90) и передних сторон (92a) промежуточных элементов (92), в то время как задняя сторона (4b) барьера (4) состоит из задних сторон (90b) пластин (90) и задних сторон (92b) промежуточных элементов (92). Как и в предыдущих вариантах осуществления, барьер (4) предотвращает прохождение воды через, под и выше барьера (4).

Также предполагаются варианты осуществления, альтернативные описанным вариантам осуществления.

Например, предполагается, что один или оба рифа (12, 15) могут быть частично или полностью криволинейными на виде сверху. Например, фиг. 20 и 21 показывают альтернативную систему (1), оснащенную прямым первым рифом (12) и криволинейным вторым рифом (15).

В других вариантах осуществления настоящего изобретения предполагается, что любые из описанных выше компонентов и элементов могут быть применены к любой системе генерирования волн, независимо от того, генерирует ли она волны с обеих сторон барьера или она генерирует волны только с одной стороны генератора волн, т.е. при этом существует только одна важная масса воды и один риф с одной из двух сторон генератора волн.

Фиг. 20 и 21 позволяют показать необязательный дополнительный аспект настоящего изобретения, который применим к рифам, которые являются прямыми, криволинейными или имеют любую другую конфигурацию; т.е. следует понимать, что тот факт, что этот дополнительный аспект показан вместе с прямым первым рифом (12) и криволинейным вторым рифом (15), не ограничивает этот дополнительный аспект этой конкретной конфигурацией рифов. Этот дополнительный аспект состоит в том, что рифы (12, 15) продолжаются за пределы барьера (4) и разделены глубоким каналом (100), находящимся между ними. Предпочтительно, как показано на этой фигуре, рифы (12, 15) продолжаются за пределы воображаемой вертикальной плоскости (140), расположенной на конце барьера (4) и перпендикулярной фронту каждой волны (W). Это позволяет обеспечить, чтобы большая часть полной длины барьера (4) генерировала пригодные для серфинга волны (W). Таким образом, как можно увидеть на фигурах, рифы (12, 15) частично окружены каналом (100); более конкретно, канал (100) настоящего варианта осуществления окружает каждый риф (12, 15) и его соответствующую более мелкую зону (14, 17) вдоль одной ее стороны, в то время как другие стороны более мелких зон окружены берегом (110) и стенкой (112).

Канал (100) является более глубоким, чем более мелкие зоны (14, 17), и размещен в продолжение более глубоких зон (13, 16) пола (6, 8) под массами (2, 3) воды. Канал (100) расположен после барьера (4) в продольном направлении (5) и предпочтительно продолжается по меньшей мере до одного берега (110), к которому направляются волны (W), и которого достигает смещенная вода (т.е. до берега (110), который находится в контакте с первой массой (2) воды или второй массой (3) воды). Конкретно канал (100) продолжается до соответствующих концов (114) более мелких зон (14, 17), через которые волны (W) выходят из более мелких зон (14, 17).

Канал (100) сообщается с более глубокими зонами первой массы (2) воды и второй массы (3) воды и позволяет воде возвращаться по направлению к барьеру (4), как показано стрелками (A, B) на фигурах. Другими словами, с использованием первой массы (2) воды в качестве примера, вода смещается барьером (4) по направлению к первому рифу (12) и образует вблизи первого рифа (12) пригодные для серфинга волны (W), и эти пригодные для серфинга волны (W) перемещаются вдоль более мелкой зоны (14) первой массы (2) воды. Смещаемая вода в конце концов достигает края или берега (110). При образовании волн (W) средний уровень воды в первой массе (2) воды является самым высоким в зоне берега (110) и самым низким в зоне генератора (4) волн. Это вызвано волнами (W), толкающими воду в их направлении, т.е. от генератора (4) волн, где они создаются, по направлению к берегу (110), где они затухают. Таким образом, вода пытается найти путь для возвращения из зоны берега (110) в зону генератора (4) волн.

Затем образуется течение воды, которое перемещается, по существу, параллельно этому краю бере-

га (110) до тех пор, пока не достигнет конца (114) более мелкой зоны (14). При достижении конца (114) вода находит более глубокую зону: глубокий канал (100), который расположен таким образом, что он продолжается до конца (114) более мелкой зоны (14) и до берега (110). После достижения канала (100) течение воды стремится остаться внутри канала (100), поскольку оно сталкивается с меньшим трением вследствие того факта, что канал (100) является более глубоким, чем более мелкая зона (17), и поэтому вода находится в контакте с меньшей площадью поверхности пола, приходящейся на объем перемещаемой воды. Таким образом, течение воды остается в канале (100) и возвращается по направлению к барьеру (4) вдоль канала (100) и вдоль более глубокой зоны (13) пола (6) первой массы (2) воды.

Эта конфигурация канала (100) обеспечивает разнообразные предпочтительные эффекты. С одной стороны, вода возвращается, находясь на расстоянии от пригодных для серфинга волн (W), которые расположены в более мелкой зоне (14, 17), что позволяет практически избежать отрицательного воздействия течений на пригодную для серфинга сторону волн (W), что обычно имеет место, когда волны (W) подходят к берегам (110). Кроме того, в зоне канала (100) и в более глубоких зонах (13, 16) обратное течение воды имеет меньшую скорость, чем скорость течения вблизи берегов (110), поскольку тот же самый поток воды перемещается теперь на большей глубине; таким образом, возвращение воды в зону, смежную с барьером (4), происходит с минимальным взаимодействием с водой, находящейся перед барьером (4). Преимущество также состоит в том, что поток по направлению к барьеру (4) стремится сосредоточиться в канале (100), поскольку это означает, что зоны серфинга (более мелкие зоны (14, 17)) не будут подвержены отрицательному воздействию течений.

Кроме того, в настоящем варианте осуществления один или несколько направляющих элементов (120) имеются на конце барьера (4), чья функция состоит в частичном или полном предотвращении поворота волны, которая достигает барьера (4), и предотвращении ее следования по направлению к противоположной массе (2, 3) воды. В настоящем варианте осуществления направляющие элементы (120) являются несколькими выступами, имеющими боковые поверхности (122), сходящиеся под некоторым углом, для направления воды. Однако предполагаются альтернативные варианты осуществления, в которых направляющие элементы (120) могут быть стенкой, островом или любым другим выступом на полу системы (1). Например, направляющий элемент может быть стенкой, которая продолжается от конца барьера (4) по направлению к берегу (11), например вплоть или почти до берега (110), разделяя канал (100) на две части, т.е. отделяя один участок канала (100) для каждой массы (2, 3) воды.

Фиг. 22-27 показывают шесть альтернативных иллюстративных вариантов осуществления системы (1) генерирования волн согласно настоящему изобретению. Эти фигуры включают в себя ссылочные позиции, которые были использованы в предыдущем варианте осуществления, для идентификации идентичных технических признаков. Как можно увидеть, каждая из этих систем (1) генерирования волн содержит генератор (4) волн, такой как барьер, подобный барьерам, описанным выше, массу (2) воды и риф (12). Риф (12) образован на полу (6) под массой (2) воды и обеспечивает переход между более глубокой зоной (13), расположенной между рифом (12) и генератором (4) волн, и более мелкой зоной (14), расположенной за рифом (12). Генератор (4) волн обращен к массе (2) воды и выполнен с возможностью вызывать перемещение воды по направлению к рифу (12) и образование волны (W) в массе (2) воды. Как можно увидеть, риф (12), по меньшей мере, частично окружен каналом (100). Канал (100) является более глубоким, чем более мелкая зона (14), и соединяет более глубокую зону (13) с концом (114) более мелкой зоны (14), через который волна (W) выходит из более мелкой зоны (14).

В системе, (1) фиг. 22, риф (12) продолжается за пределы генератора (4) волн таким образом, что угол (150), образованный рифом (12) и волной (W) на виде сверху, остается, по существу, постоянным, когда волна (W) перемещается вперед. Это обеспечивает то, что отделяющий угол (151) волны (W) не изменяется; следует понимать, что "отделяющий угол" (151) является углом между траекторией (152), по которой следует точка разбивания волны (W), когда волна (W) перемещается вперед, и направлением, в котором волна (W) перемещается вперед, причем этот угол должен находиться между 30 и 50°, чтобы волна (W) была хорошей пригодной для серфинга волной. Таким образом, волна (W) продолжает разбиваться и перемещаться вперед с правильным углом разбивания до тех пор, пока вследствие потери энергии при перемещении от генератора (4) волн волна (W) не потеряет свой пригодный для серфинга размер. Дополнительно к обеспечению лучшего использования генерируемой волны (W), волна (W) достигает берегов с меньшей силой, что увеличивает безопасность и уменьшает отражение.

Кроме того, в системе фиг. 22 ширина канала (100) является не меньшей, чем расстояние между рифом (12, 15) и барьером (4) (и предпочтительно, по существу, постоянной и равной этому расстоянию). Альтернативно или дополнительно, глубина канала (100) может быть, по существу, постоянной и равной глубине более глубокой зоны (14). С этими признаками успешно предотвращаются турбулентности и устраняется необходимость в создании избыточно глубокого и/или широкого канала (100), что могло бы значительно увеличить стоимость строительных работ, требуемых для создания системы (1) генерирования волн.

Система (1) фиг. 22 дополнительно включает в себя канал (130) повторного сбора, расположенный между более мелкой зоной (14) и берегом (110) и вдоль них и соединенный с обратным каналом (100). Канал (130) повторного сбора является более глубоким, чем более мелкая зона (14), и помогает воде, на-

капливаемой посредством давления волн у берега (100), перемещаться к обратному каналу (100) без вращения по направлению к рифу (12). Это способствует уменьшению течений и турбулентностей в зоне серфинга, т.е. в более мелкой зоне (14) за рифом (12). Канал (130) повторного сбора дополнительно обеспечивает глубокую зону, где серферы могут заканчивать катание на своей волне и безопасно спрыгивать с доски перед тем, как волна ударится о берег (110). Предпочтительно ширина канала (130) повторного сбора составляет от 3 до 5 м, а его глубина составляет от 0,5 до 1,5 м.

Кроме того, в системе (1), фиг. 22, канал (130) повторного сбора продолжается от конца (114) более мелкой зоны (14), где начинается обратный канал (100), до противоположной стенки (112), которая, в свою очередь, продолжается, по существу, до генератора (4) волн. Другими словами, канал (130) повторного сбора продолжается вдоль всей задней зоны (116) более мелкой зоны (14) и оба канала (100, 130) совместно продолжают вдоль всего берега (110). Это позволяет собирать практически всю воду волн (W) в каналы (130, 100) и возвращать ее через каналы (130, 100) вокруг более мелкой зоны (14) в более глубокую зону (13) между генератором (4) волн и рифом (12).

Дополнительно, как можно увидеть, каждая волна (W) перемещается вперед с образованием фронта волны, который не параллелен берегу (110), таким образом, что волны (W) сначала ударяются в область берега (110), наиболее удаленную от обратного канала (100), и таким образом, что последняя зона берега (110), в которую ударяются волны (W), находится рядом с концом (114) и обратным каналом (100). Предпочтительно волна (100) или фронт волны образует угол (151) от 3 до 40° с берегом (110).

В системе (1), фиг. 23, риф (12) продолжается значительно за пределы генератора (4) волн и не является полностью прямым, а напротив имеет криволинейную секцию, расположенную дальше от генератора (4) волн. В этой системе (1), как можно увидеть, отделяющий угол (151) или угол, образованный между траекторией (152), по которой следует точка разбивания волны (W), когда волна (W) перемещается вперед, и направлением, в котором волна (W) перемещается вперед, изменяется постепенно в некоторой степени, но предпочтительно остается в диапазоне от 30 до 50°.

В системе (1), фиг. 24, можно увидеть, что обратный канал (100) имеется на обеих сторонах рифа (12). Дополнительно на одной из сторон существует малый канал (130) повторного сбора, который продолжается вдоль части задней зоны (116) более мелкой зоны (14) и берега (110) и сообщается с каналом (100). На противоположной стороне вместо этого нет никакого канала (130) повторного сбора; вместо этого более мелкая зона (14) продолжается до берега (110). Эта асимметрия может помочь обеспечить соответствие ограничениям в отношении доступного пространства и/или может обеспечить генерирование разных волн на каждой стороне рифа (12).

Система (1), фиг. 25, включает в себя канал (130) повторного сбора большой ширины, находящийся между задней зоной (116) более мелкой зоны (14) и берегом (110). Канал (130) повторного сбора продолжается вдоль всей задней зоны (116) более мелкой зоны (14) и берега (110), между обратным каналом (100) и противоположной стенкой (112). В этом варианте осуществления риф (12) не продолжается за пределы воображаемой вертикальной плоскости (140). Большая ширина канала (130) повторного сбора позволяет каналу (130) повторного сбора обеспечить очень большую зону купания с относительно спокойной водой. Эта конфигурация способствует использованию системы (1) для дополнительных применений, дополнительно к просто серфингу, а также в большей степени способствует рассеянию энергии волны (W) перед ударом о берег (110), что повышает безопасность и предотвращает откат отраженной волны по направлению к следующим волнам (W), который создает возмущения и нарушения структуры на волнах (W) и, таким образом, ухудшает пригодные для серфинга волны (W).

В системе (1), фиг. 26, обратный канал (100) расположен только на одной стороне более мелкой зоны (14) и сообщается с малым каналом (13) повторного сбора, который не продолжается вдоль всей длины задней зоны (116) более мелкой зоны (14); вместо этого существует зона, где более мелкая зона (14) достигает берега (110). Дополнительно риф (12) продолжается за пределы воображаемой плоскости (140), расположенной на конце генератора (4) волн и перпендикулярной волне (W).

В системе (1), фиг. 27, генератор (4) волн является не удлиненным, а составленным из подмножеств (160a, 160b, 160c) генератора, таких как три линии поршней, расположенные в структуре, подобной перевернутой букве U, что позволяет уменьшить ширину генератора (4) волн. Более мелкая зона (14) расположена в середине массы (2) воды и ограничена двумя рифами (12), по одному на каждой стороне более мелкой зоны (14). Таким образом, определены два обратных канала (100) на соответствующих противоположных сторонах более мелкой зоны (14), между соответствующим рифом (12) и подмножеством (160a, 160c) генератора, обращенным к нему. Канал (130) повторного сбора расположен в задней зоне (116) более мелкой зоны (14) и продолжается от одного обратного канала (100) до другого обратного канала (100), причем, таким образом, все три канала (100, 130, 100) сообщаются. В настоящем варианте осуществления, риф (12) не продолжается за пределы воображаемой плоскости (140), расположенной на конце генератора (4) волн и перпендикулярной волне (W); однако предполагаются альтернативные варианты осуществления, в которых один или оба рифа (12) продолжают за пределы воображаемой плоскости (140).

В системе (1), фиг. 28, генератор (4) волн является удлиненным и образует линию. Риф (12) парал-

лелен генератору (4) волн и продолжается за пределы воображаемой плоскости (140), расположенной на конце генератора (4) волн и перпендикулярной волне (W). Обратный канал (100), по существу, параллелен рифу (12) и генератору (4) волн и имеет ширину, которая, по существу, постоянна и равна расстоянию между рифом (12) и генератором (4) волн. Настоящий вариант осуществления не включает в себя канал (130) повторного сбора; однако предполагаются альтернативные варианты осуществления, в которых канал (13) повторного сбора может быть обеспечен между берегом (110) и задней зоной (116) более мелкой зоны (14). Настоящая конфигурация системы (1) требует относительно малого пространства для ее создания.

Итак, канал (100), который соединяет более глубокую зону (13; 16) с концом (114) более мелкой зоны (14; 17), через который волна (W) выходит из более мелкой зоны (14; 17), позволяет течениям, генерируемым водой, перемещаемой волнами по направлению к берегу в бассейне с волнами, находить обратный путь, который отделен от более мелкой зоны (14; 17); таким образом, эти течения не возвращаются через зону серфинга (более мелкую зону (14, 17) за рифом (12, 15)). Таким образом, система предотвращает образование возможными обратными течениями турбулентностей на поверхности более мелкой зоны (14, 17) массы (2, 3) воды, которые могли бы наносить ущерб внешнему виду волн (W) в зоне серфинга и, таким образом, качеству волн (W).

Наконец, следует отметить, что идея наличия обратного канала (канала (100)) применима к любой технологии генерирования волн, основанной на перемещении воды в массе воды по направлению к рифу и берегу для образования пригодных для серфинга волн в более мелкой зоне, расположенной за рифом. Например, идея обратного канала может быть применена к основанным на поршнях системам генерирования волн (например, системам, имеющим горизонтально перемещающиеся поршни, вертикально перемещающиеся поршни или поворачивающиеся поршни), к пневматическим системам генерирования волн (основанным на нагнетании воздуха в массу воды для перемещения массы воды) или к системам генерирования волн, основанным на обеспечении напора воды в массе воды.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система (1) генерирования волн, отличающаяся тем, что она содержит непрерывный и удлиненный барьер (4), расположенный вдоль продольного направления (5) и имеющий переднюю сторону (4a) и заднюю сторону (4b) вдоль длины (L) барьера (4), причем передняя сторона (4a) обращена к первой массе (2) воды и задняя сторона (4b) обращена ко второй массе (3) воды, причем барьер (4) предотвращает прохождение воды между первой массой (2) воды и второй массой (3) воды через, выше и ниже барьера (4) и вдоль длины (L);

первый риф (12), образованный в полу (6) ниже первой массы (2) воды на расстоянии от передней стороны (4a), и второй риф (15), образованный в полу (8) ниже второй массы (3) воды на расстоянии от задней стороны (4b), причем

передняя сторона (4a) и задняя сторона (4b) барьера (4) имеют множество передних сторон (50a; 60a; 80a; 90a) и задних сторон (50b; 60b; 80b; 90b), расположенных в продольном направлении (5) и перемещаемых поперечно и возвратно-поступательно по направлению к первой массе (2) воды и по направлению ко второй массе (3) воды с временным сдвигом между ними, так что барьер (4) является перемещаемым вдоль всей длины (L) извивающимся движением, причем передняя сторона (4a) выполнена с возможностью толкания воды из первой массы (2) воды по направлению к первому рифу (12) для образования волны (W) в первой массе (2) воды, в то время как задняя сторона (4b) выполнена с возможностью толкания воды из второй массы (3) воды по направлению ко второму рифу (15) для образования волны (W) во второй массе (3) воды.

2. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что барьер (4) продолжается от пола ниже барьера (4).

3. Система (1) генерирования волн по п.2, отличающаяся тем, что барьер (2) продолжается вплоть до высоты выше гребня волны (W).

4. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере один из первого рифа (12) и второго рифа (15) является, по меньшей мере, частично прямым.

5. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере один из первого рифа (12) и второго рифа (15) является, по меньшей мере, частично криволинейным.

6. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что любой по меньшей мере один из первого рифа (12) и второго рифа (15) образует угол от -20 до 20° с продольным направлением (5) барьера (4) на виде сверху.

7. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что барьер (4) содержит последовательность шарнирно-сочлененных панелей (70) с краями (71), которые являются возвратно-поступательно перемещаемыми по направлению к первой массе (2) воды и по направлению ко второй массе (3) воды с временным сдвигом между ними.

8. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что барьер (4) содержит по меньшей мере один перемещаемый промежуточный элемент (50; 60с; 81; 92), расположенный между сопряжен-

ными передними сторонами (80a; 90a) передней стороны (4a) барьера (4).

9. Система (1) генерирования волн по п.8, отличающаяся тем, что промежуточный элемент (50; 60с; 81; 92) является жестким, гибким или объединяет в себе и то и другое.

10. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что барьер (4) содержит по меньшей мере один перемещаемый промежуточный элемент (50; 60с; 81; 92), расположенный между сопряженными задними сторонами (80b; 90b) передней стороны (4a) барьера (4).

11. Система (1) генерирования волн по п.10, отличающаяся тем, что промежуточный элемент (50; 60с; 81; 92) является жестким, гибким или объединяет в себе и то и другое.

12. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что барьер (4) содержит смежные блоки (60), которые являются возвратно-поступательно перемещаемыми по направлению к первой массе (2) воды и по направлению ко второй массе (3) воды с временным сдвигом между ними, причем передние стороны (60a) и задние стороны (60b) являются задними и передними сторонами блоков (60).

13. Система (1) генерирования волн по п.1, отличающаяся тем, что барьер (4) содержит пластины (20; 80; 90), расположенные в продольном направлении (5) и поперечно и возвратно-поступательно перемещаемые по направлению к первой массе (2) воды и по направлению ко второй массе (3) воды с временным сдвигом между ними, причем передние стороны (20a; 80a; 90a) и задние стороны (20b; 80b; 90b) являются задними и передними сторонами пластин (20; 80; 90).

14. Система (1) генерирования волн по п.13, отличающаяся тем, что барьер (4) содержит по меньшей мере один шарнирно-сочлененный элемент, который является жестким, гибким или объединяет в себе и то и другое и расположен между смежными пластинами (20; 80; 90).

15. Система (1) генерирования волн по п.13, отличающаяся тем, что барьер (84) содержит две жесткие шарнирно-сочлененные панели (50; 92), находящиеся между смежными пластинами (20; 90) и шарнирно соединенные со смежными пластинами (20; 90).

16. Система (1) генерирования волн по п.13, отличающаяся тем, что каждая пластина (90) является перемещаемой поворотным движением.

17. Система (1) генерирования волн по п.13, отличающаяся тем, что каждая пластина является перемещаемой поступательным и поворотным движением.

18. Система (1) генерирования волн по п.13, отличающаяся тем, что каждая пластина (20; 80) является перемещаемой поступательным движением.

19. Система (1) генерирования волн по п.18, отличающаяся тем, что каждая пластина (20) управляется приводной системой (21), расположенной выше пластины (4).

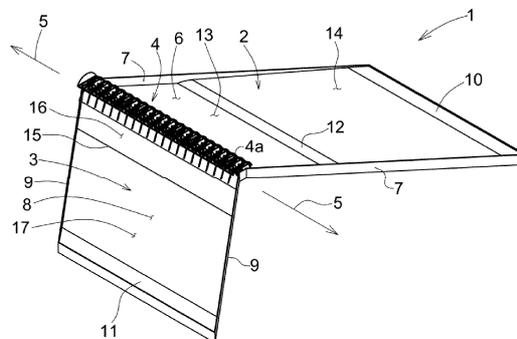
20. Система (1) генерирования волн по п.18, отличающаяся тем, что каждая пластина (20) подвешена к верхней конструкции (31).

21. Система (1) генерирования волн по п.18, отличающаяся тем, что каждая пластина (20) подвешена к соответствующему несущему устройству (40), которое является продольно перемещаемым вперед и назад вдоль рамы (24).

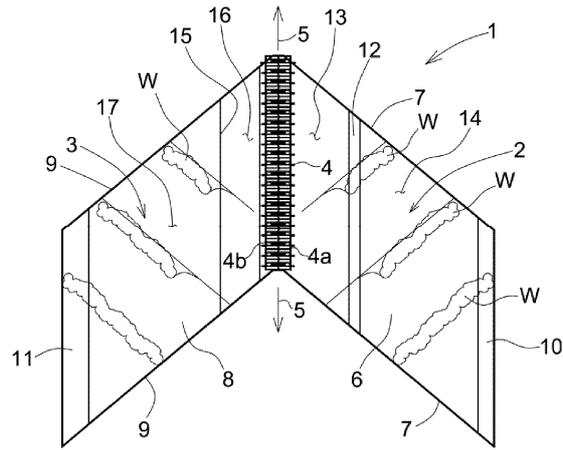
22. Система (1) генерирования волн по п.21, отличающаяся тем, что каждая пластина (20) жестко соединена с соответствующим несущим устройством (40).

23. Система (1) генерирования волн по п.21, отличающаяся тем, что рама (24) содержит боковые направляющие каналы (29), по которым могут катиться боковые колеса (41) несущего устройства (40).

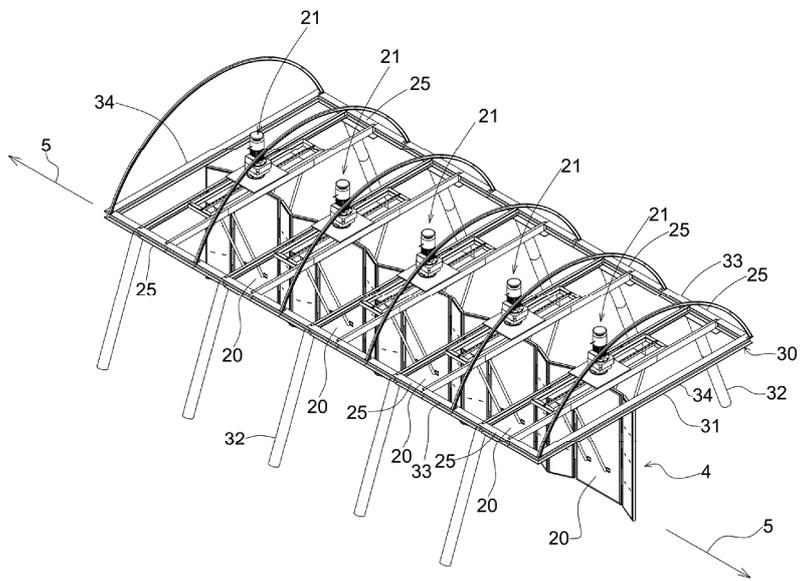
24. Система (1) генерирования волн по п.23, отличающаяся тем, что несущее устройство (40) содержит зубчатую рейку (42), расположенную между боковыми колесами (41) несущего устройства (40), и рама (24) имеет соответствующую систему (22) двигателя и трансмиссии, которая вызывает вращение шестерни (23), соединенной с зубчатой рейкой (42), причем вращение шестерни (23) вызывает продольное перемещение соответствующей зубчатой рейки (42), несущего устройства (40) и пластины (20).



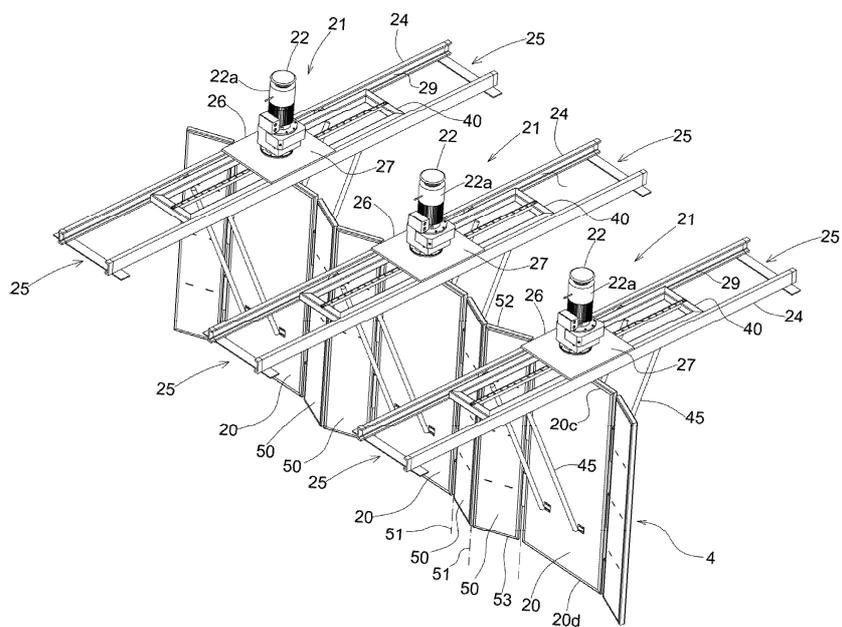
Фиг. 1



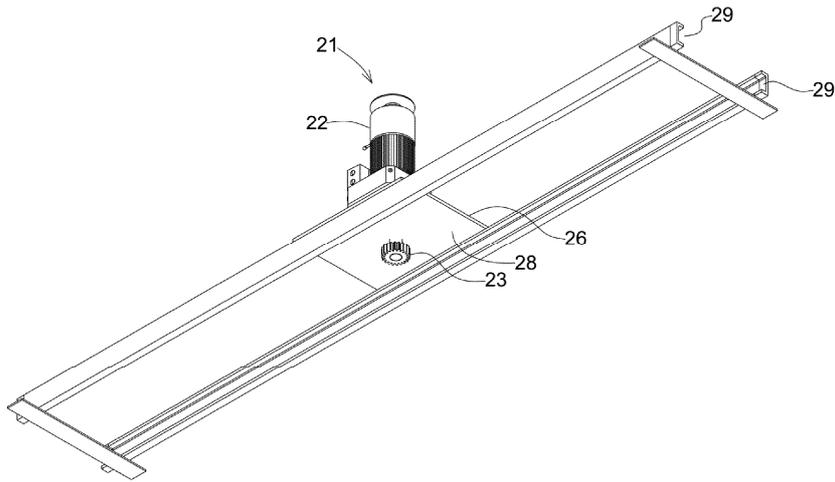
Фиг. 2



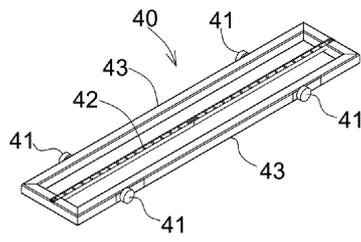
Фиг. 3



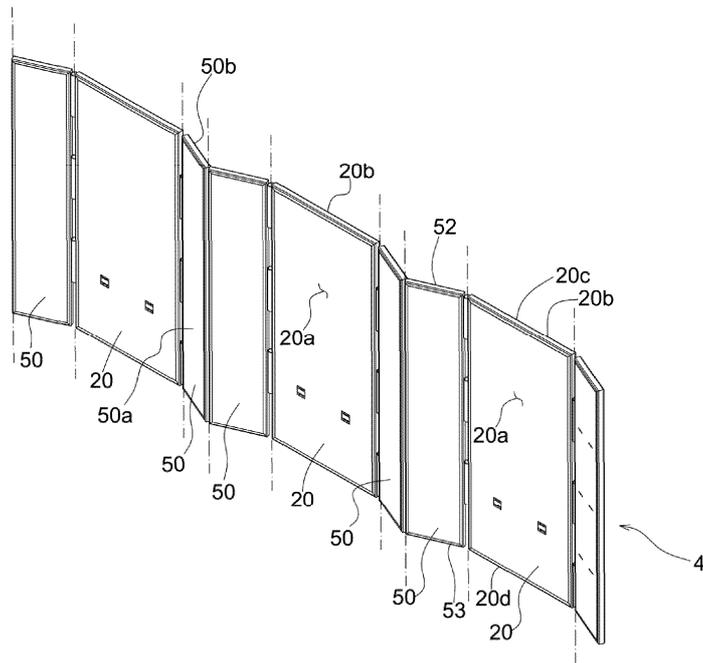
Фиг. 4



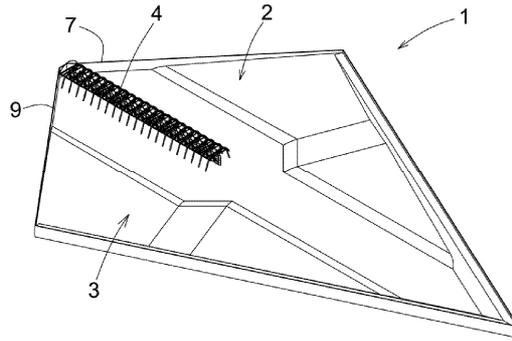
Фиг. 5



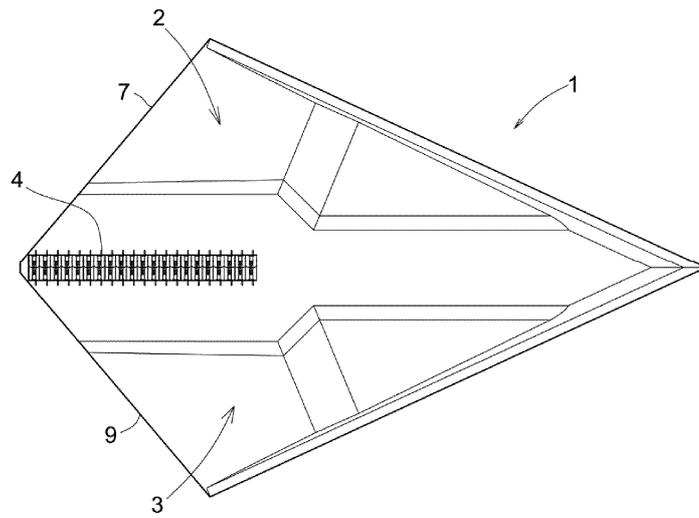
Фиг. 6



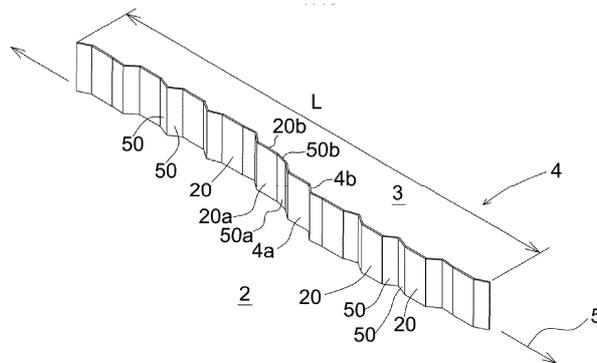
Фиг. 7



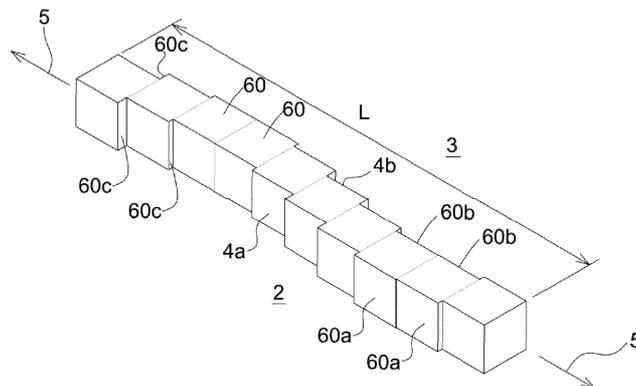
Фиг. 8



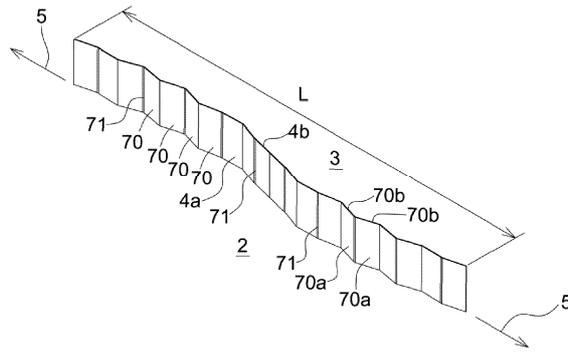
Фиг. 9



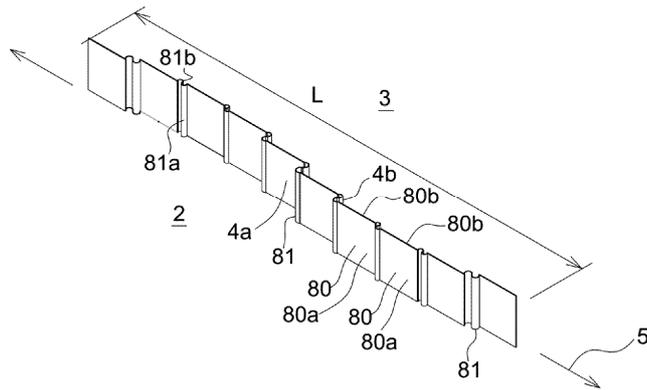
Фиг. 10



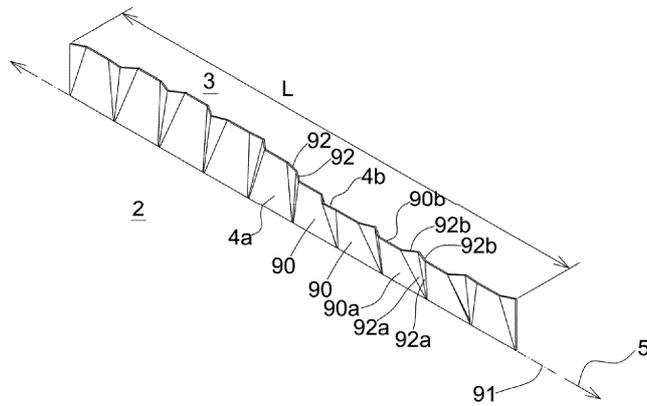
Фиг. 11



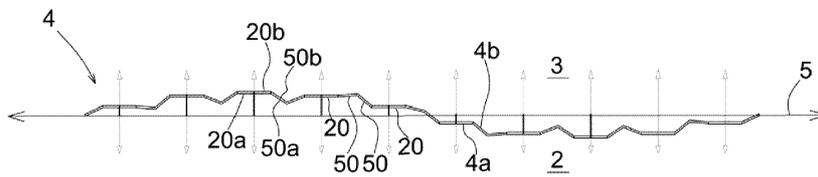
Фиг. 12



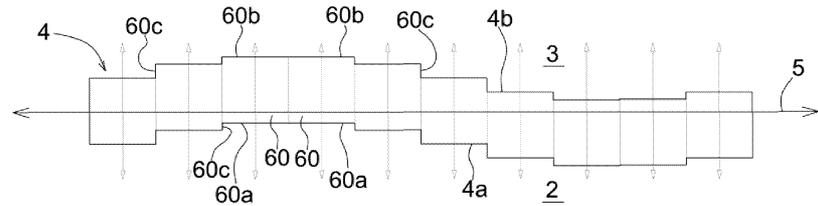
Фиг. 13



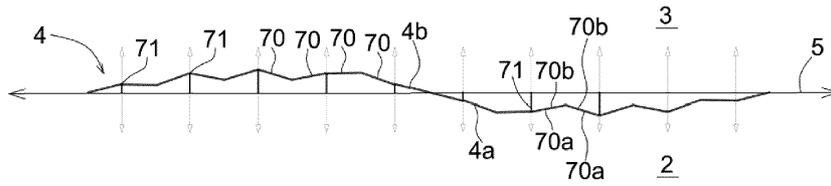
Фиг. 14



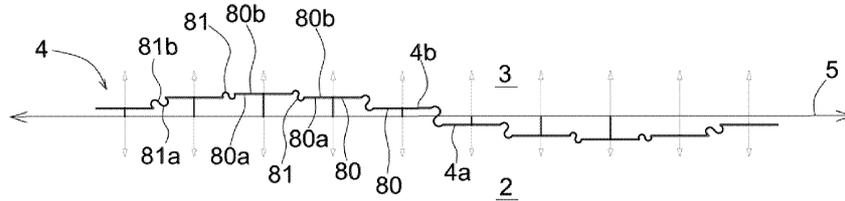
Фиг. 15



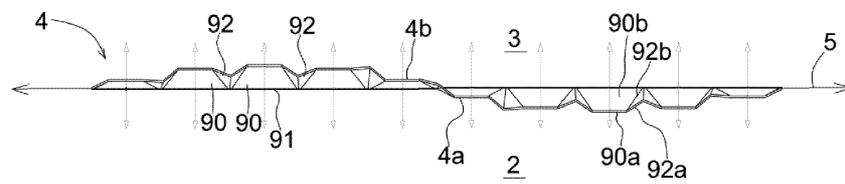
Фиг. 16



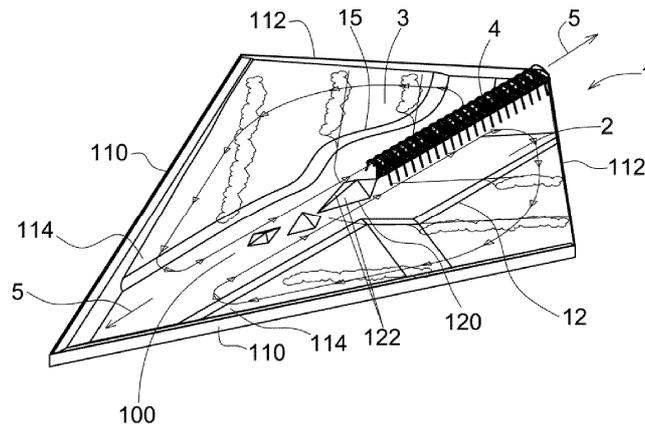
Фиг. 17



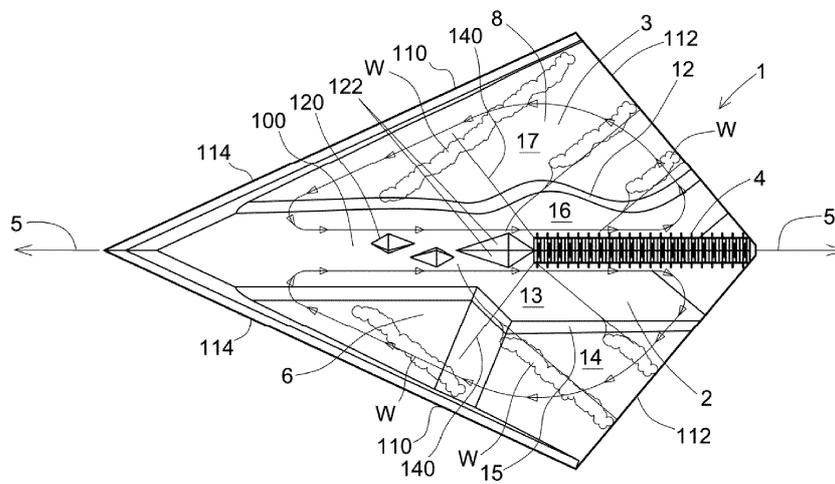
Фиг. 18



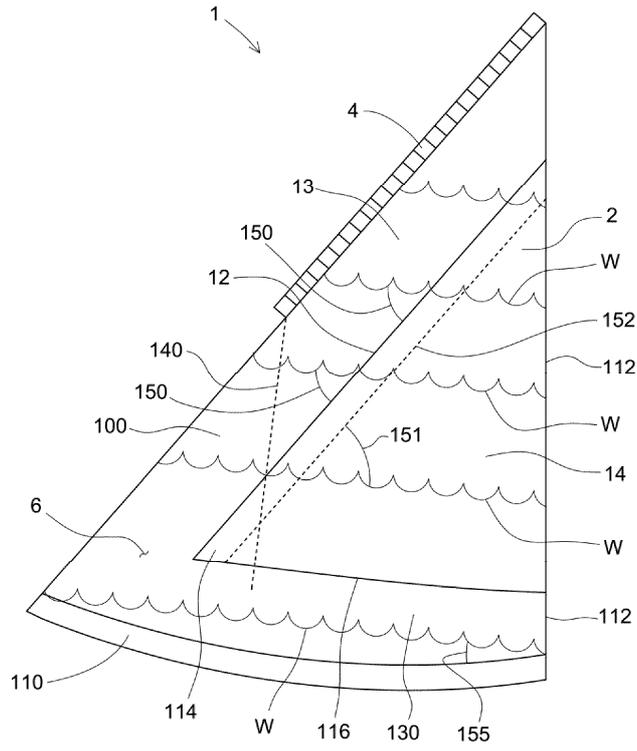
Фиг. 19



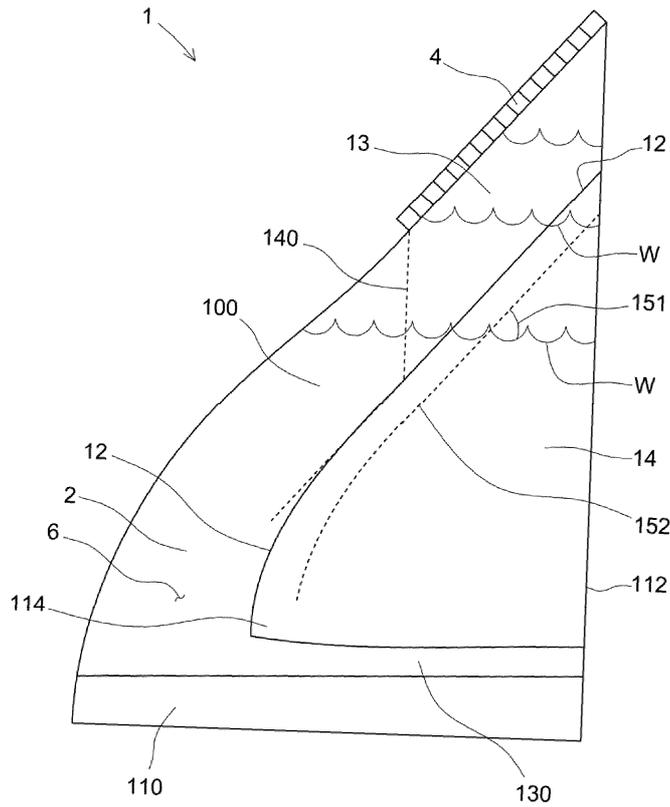
Фиг. 20



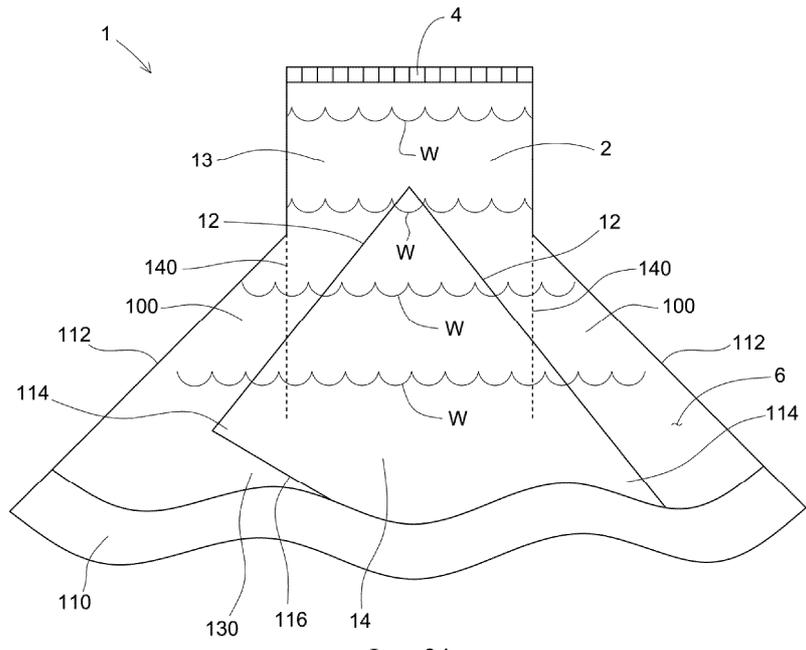
Фиг. 21



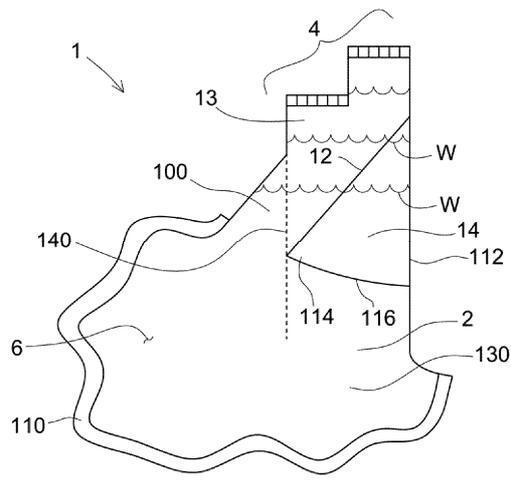
Фиг. 22



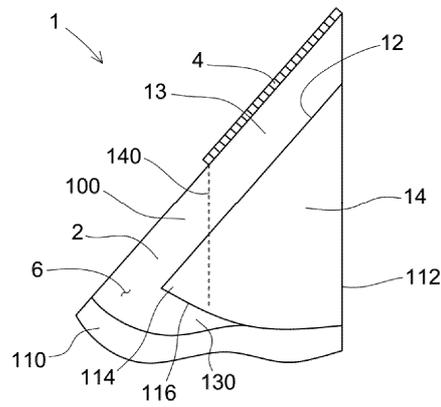
Фиг. 23



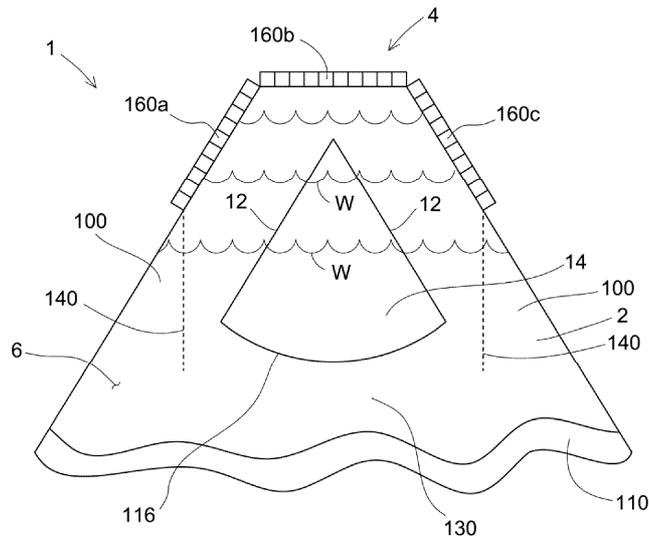
Фиг. 24



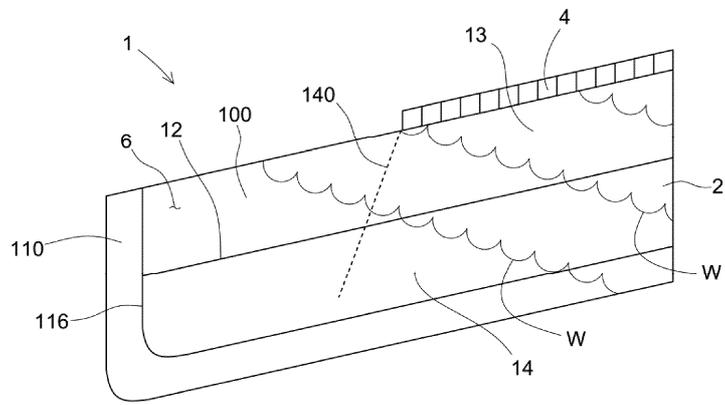
Фиг. 25



Фиг. 26



Фиг. 27



Фиг. 28

