



(51) МПК
F03B 9/00 (2006.01)
F03B 13/26 (2006.01)
F03B 17/06 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012106198/06, 19.07.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 19.07.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 31.07.2009 NO 20092798

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2013 Бюл. № 25

(45) Опубликовано: 20.09.2014 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: US 2004/0174019 A1, 09.09.2004. US
 4303834 A, 01.12.1981. DE 2152637 A1,
 26.04.1973. RU 2166664 C1, 10.05.2001

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 29.02.2012

(86) Заявка РСТ:
 NO 2010/000285 (19.07.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2011/014072 (03.02.2011)

Адрес для переписки:
 191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

ТОРВЕСТАД, Ян Кристиан (NO)

(73) Патентообладатель(и):

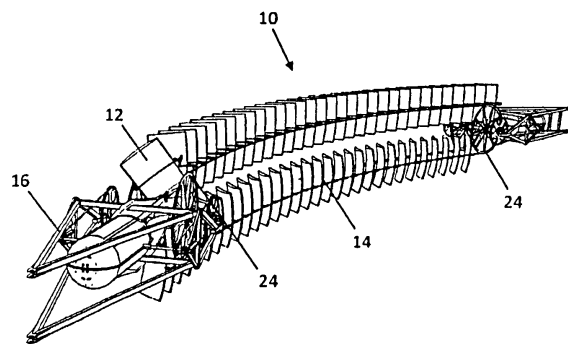
АКВА ЭНЕРДЖИ СОЛЮШНС АС (NO)

(54) ЭНЕРГОУСТАНОВКА, ИСПОЛЬЗУЮЩАЯ ДВИЖЕНИЕ ВОЛН, И СПОСОБ ЕЕ РАБОТЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к использующей течение воды энергоустановке. Энергоустановка (10) предназначена для размещения под водой и содержит лопасти или лопатки (12), прикрепленные к вращающейся замкнутой цепи (14), и по меньшей мере один генератор (60), предназначенный для выработки электроэнергии и соединенный с замкнутой цепью (14). Цепь (14) проходит между обращенными в противоположных направлениях соответствующими поворотными дисками (24) и продвигается по кругу вследствие тяги, создаваемой лопатками (12) под воздействием окружающей воды. Поворотные диски (24) установлены в соответствующих рамах (16, 18),

которые могут быть прочно закреплены. Цепь (14) свободно проходит между рамами (16, 18) и вокруг поворотных дисков (24). К по меньшей мере одному из поворотных дисков присоединен приводной механизм (28), соединенный с универсальным шарниром (50), к которому присоединен генератор (60). Изобретение направлено на создание использующей течение воды энергоустановки, которая может быть погружена в воду на требуемую глубину и может претерпевать как подъем, так и растяжение под воздействием проточной воды с обеспечением непрерывной выработки электроэнергии. 2 н. и 17 з.п. ф-лы, 10 ил.



Фиг.3

RU 2528887 C2

RU 2528887 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F03B 9/00 (2006.01)
F03B 13/26 (2006.01)
F03B 17/06 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012106198/06, 19.07.2010**

(24) Effective date for property rights:
19.07.2010

Priority:

(30) Convention priority:
31.07.2009 NO 20092798

(43) Application published: **10.09.2013 Bull. № 25**

(45) Date of publication: **20.09.2014 Bull. № 26**

(85) Commencement of national phase: **29.02.2012**

(86) PCT application:
NO 2010/000285 (19.07.2010)

(87) PCT publication:
WO 2011/014072 (03.02.2011)

Mail address:
191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT"

(72) Inventor(s):
TORVESTAD Jan Christian (NO)

(73) Proprietor(s):
AQUA ENERGY SOLUTIONS AS (NO)

(54) **POWER GENERATOR EXPLOITING MOTION OF WAVES AND METHOD OF ITS OPERATION**

(57) Abstract:

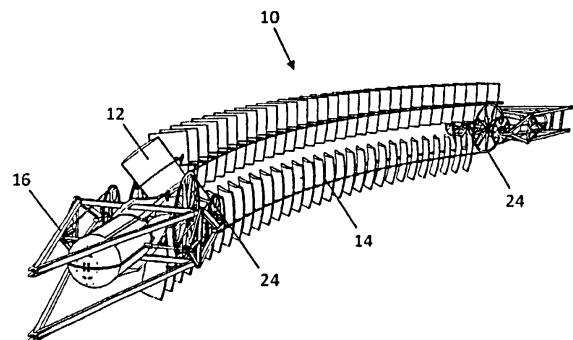
FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to power generator exploiting the water stream. Invention aims at production of power generator which can be immersed to required depth, lifted and stretched by running water. Power generator 10 comprises blades 12 secured to revolving closed chain 14 and at least one generator 60 designed to generate electric power and connected with closed circuit 14. Chain 14 extends between rotary discs 24 and moves in circles owing to thrust created by blades 12 under effects of surrounding water. Rotary discs 24 are fitted in appropriate frames 16, 18 which can be strongly secured together. Chain 14 moves freely between frames 16, 18 and around rotary discs 24. Drive 28 connected with universal joint 50 is connected to at

least one rotary disc, generator 60 being connected to said joint.

EFFECT: continuous power generation.

19 cl, 10 dwg



Фиг.3

RU 2 528 887 C2

RU 2 528 887 C2

Данное изобретение относится к использующей течение воды энергоустановке, размещаемой под водой и содержащей лопасти или лопатки, прикрепленные к вращающейся замкнутой цепи, которая проходит между обращенными в противоположных направлениях соответствующими поворотными дисками и приводится в круговое движение лопатками под воздействием окружающей воды, и по меньшей мере один генератор, предназначенный для выработки электроэнергии и соединенный с замкнутой цепью. Данное изобретение также относится к способу работы использующей течение воды энергоустановки.

В настоящее время наблюдается все возрастающая потребность в использовании «экологически чистой возобновляемой энергии». В качестве одного из крупнейших существующих источников возобновляемой энергии рассматриваются мощные морские течения и воды приливов. Существует множество предложений, касающихся способов использования указанных источников, большинство которых относится к использованию водяных турбин в различных конфигурациях.

Также существуют концепции применения расположенных под водой лопастей для использования воды в качестве источника энергии, описанные, среди прочего, в патенте Норвегии №20035448.

В патенте Японии №410061598 показана замкнутая система лопастей или лопаток, приводимых в движение вокруг двух поворотных дисков, в которой рабочие параметры регулируются с помощью угла подъема лопаток, числа оборотов, площади лопаток и т.д. Патент США №6081043 также относится к замкнутой системе лопастей или лопаток, которая, однако, предназначена для использования в ветровой энергоустановке и в которой имеется возможность регулирования ориентации лопаток относительно приводных тросов.

Также может быть сделана ссылка на патенты США №№1847855 и 4350474, которые относятся к приливным энергоустановкам для выработки электроэнергии.

Целью данного изобретения является создание использующей течение воды энергоустановки, которая может быть погружена в воду на требуемую глубину и может претерпевать как подъем, так и растяжение под воздействием проточной воды с обеспечением непрерывной выработки электроэнергии.

Вышеуказанная цель достигается с помощью использующей течение воды энергоустановки, описанной в независимом пункте 1 формулы изобретения, вследствие установки поворотных дисков в соответствующих рамах, которые могут быть прочно закреплены, причем замкнутая цепь свободно проходит между указанными рамами и вокруг поворотных дисков, а также вследствие того, что к по меньшей мере одному из поворотных дисков присоединен приводной механизм, соединенный с универсальным шарниром, к которому присоединен указанный генератор.

Другие варианты выполнения использующей течение воды энергоустановки охарактеризованы в зависимых пунктах 2-14 формулы изобретения.

Замкнутая цепь может содержать два замкнутых троса, причем указанные лопасти или лопатки расположены между соответствующими тросами, при этом каждый трос может проходить поверх соответствующего поворотного диска и вокруг него так, что лопасти или лопатки перемещаются по круговой траектории между соответствующими парами поворотных дисков.

Универсальный шарнир может регулировать скорость перемещения тросов относительно друг друга с обеспечением тем самым регулирования углового положения лопастей или лопаток относительно течения воды. Универсальный шарнир также может быть соединен с приводным механизмом, присоединенным к каждому поворотному

диску в соответствующей раме.

Кроме того, указанные рамы предпочтительно прочно закреплены так, что они могут поворачиваться с обеспечением регулирования углового положения тросов таким образом, что сила натяжения тросов направлена перпендикулярно оси вращения поворотных дисков.

Приводной механизм может содержать первый шкив, прикрепленный к оси вращения, общей с поворотным диском, который с помощью ремня или цепи присоединен ко второму шкиву, прикрепленному к валу универсального шарнира. Как вариант, приводной механизм может приводиться в действие с помощью вала.

Пары поворотных дисков могут быть выполнены с возможностью их независимого вращения относительно друг друга, а также их регулирования при помощи универсального шарнира.

В одном варианте выполнения универсальный шарнир может представлять собой коробку передач, содержащую по меньшей мере две планетарные передачи, причем соответствующие валы универсального шарнира присоединены к валам планетарных колес планетарных передач, а между кольцевым колесом планетарных передач расположены первое коническое зубчатое колесо, которое с помощью вала присоединено к генератору, и второе коническое зубчатое колесо, которое с помощью вала присоединено к серводвигателю. Вал, присоединенный к генератору, предпочтительно выполнен с возможностью управления общим перемещением тросов во время работы генератора, а вал, присоединенный к серводвигателю, предпочтительно выполнен с возможностью управления дифференциальным перемещением тросов, независимо от указанного общего перемещения, с обеспечением регулирования тем самым углового положения лопаток между тросами.

Универсальный шарнир и генератор могут быть расположены в водонепроницаемом корпусе.

Кроме того, поворотные диски могут быть выполнены с возможностью взаимного смещения вдоль указанной оси вращения с обеспечением тем самым изменения расстояния между парами поворотных дисков в зависимости от углового положения лопаток.

В предпочтительном варианте выполнения лопатки могут иметь по меньшей мере частично дугобразный профиль в форме крыла самолета, причем указанный дугобразный профиль служит для обеспечения равновесного состояния лопаток в воде, а любым отклонениям от положения равновесия препятствуют усилия, действующие на лопатку.

Указанные лопасти или лопатки могут быть прикреплены к соответствующему тросу с помощью зажимных соединительных средств, причем указанное зажимное средство содержит фиксирующий механизм и выполнено с возможностью обеспечения ограниченного перемещения лопаток при их прохождении поверх поворотных дисков и удерживания лопаток в требуемом положении в ином случае. Кроме того, зажимное соединительное средство может быть выполнено с возможностью регулирования углового положения лопаток в воде.

Поворотные диски могут быть выполнены с возможностью смещения в осевом направлении в соответствующих рамах.

Указанные цели также достигаются с помощью способа, описанного в независимом пункте 18 формулы изобретения, путем закрепления поворотных дисков в соответствующих рамах, которые могут быть прочно закреплены, и обеспечения возможности свободного прохождения замкнутой цепи между рамами и вокруг

поворотных дисков, а также путем присоединения универсального шарнира между приводным механизмом и по меньшей мере одним из поворотных дисков, причем указанный универсальный шарнир обеспечивает регулирование общего перемещения тросов замкнутой цепи во время работы генератора и регулирование дифференциального перемещения тросов, независимо от указанного общего перемещения, для регулирования углового положения лопаток между тросами путем регулирования скорости перемещения тросов относительно друг друга.

В соответствии с альтернативными вариантами выполнения указанного способа между универсальным шарниром и поворотными дисками может быть присоединен приводной механизм, который может приводить замкнутые цепи в движение по круговой траектории путем создания толкающего усилия и подъемного усилия, которые передаются к тросам, при этом лопатки могут быть наклонены относительно течения воды.

Лопатки могут быть установлены на тросах, например проволочном, канатном, стальном тросе и т.д., и отрегулированы с получением угла наклона относительно водного потока, так что они оказывают воздействие на тросы, которые проходят поперек водного потока. Усилие, действующее на лопатки, обусловлено тягой (толкающим усилием) и подъемной силой, аналогично принципу работы крыла самолета. При этом имеется возможность преобразования некоторого количества кинетической энергии воды в электрическую энергию. Суммарная площадь всех лопаток обеспечивает относительно большую площадь, на которую действует течение воды. Указанное устройство особенно подходит для использования в проливах и фьордах, возможно, в тех местах, где имеется естественное сужение рельефа, которое обеспечивает более высокую скорость потока воды при приливе.

Указанная установка также может использоваться в реках.

Указанная установка может быть расположена на глубине, на которой она не создает препятствия для кораблей и людей, например на глубине 20 м. Установка может быть легко увеличена в размере и может быть приспособлена к условиям отдельной местности путем изменения:

- размера лопаток,
- количества лопаток/длины при растяжении,
- наклона/угла атаки (могут изменяться во время эксплуатации).

Лопатки сначала прочно прикрепляются к тросам с помощью двух гибких сегментов и перемещаются вместе с тросами вокруг поворотных дисков.

Относительное смещение точек закрепления лопаток на тросах определяет наклон лопаток относительно направления течения.

Путем изменения расстояния между поворотными дисками в комбинации с продольным смещением тросов относительно друг друга угловое положение лопаток может быть изменено относительно направления течения. Лопатки также имеют ограниченную возможность поворота по вертикали. Водное течение в большой степени влияет на угловое положение лопаток относительно вертикали.

Вследствие профиля лопаток имеется одно угловое положение, при котором обеспечивается равновесное положение. Лопатка предпочтительно является самостабилизирующейся. Любому отклонению от данного углового положения противодействуют усилия, которые действуют на лопатку. В случае приложения толкающего усилия от лопаток вдоль тросов (с передачей энергии генератору) и поперек тросов профиль замкнутой цепи принимает дугообразную форму.

Для того чтобы тросы не выходили из канавок в поворотных дисках, диски

закреплены в горизонтально поворачивающейся раме, которая приспособляется к угловому положению тросов. Это означает, что сила натяжения троса всегда направлена перпендикулярно валу.

5 Тросы приводят в действие поворотные диски, которые в свою очередь приводят в действие генератор с помощью приводного механизма. Приводной механизм выполнен с обеспечением оптимального числа оборотов генератора в зависимости от скорости перемещения тросов.

Ниже приведено более подробное объяснение изобретения с помощью примера варианта выполнения, показанного на чертежах, на которых:

10 фиг.1 изображает в аксонометрии вариант выполнения использующей течение воды энергоустановки в соответствии с изобретением,

фиг.2 изображает в аксонометрии замкнутую цепь, которая является частью изобретения,

15 фиг.3 изображает в аксонометрии использующую течение воды энергоустановку, находящуюся под воздействием потока воды,

фиг.4 изображает фиг.3, но в большей степени в виде сверху,

фиг.5 изображает один конец использующей течение воды энергоустановки, показанной на фиг.1,

фиг.6 изображает фиг.5, но без рамы и водонепроницаемого корпуса,

20 фиг.7 изображает схематический вид универсального шарнира, применяемого в использующей течение воды энергоустановке в соответствии с изобретением,

фиг.8 изображает планетарную передачу, которая является частью универсального шарнира, показанного на фиг.7,

фиг.9 изображает фиксатор лопатки в соответствии с изобретением,

25 фиг.10 изображает фиксатор лопатки, показанный на фиг.9, в разобранном виде.

Как показано на чертежах, вариант выполнения предложенной использующей течение воды энергоустановки 10 содержит замкнутую цепь 14, которая содержит по меньшей мере два троса 20. Между указанными тросами 20 с помощью зажимных соединительных средств 22 установлено несколько лопастей или лопаток 12, предпочтительно так, что 30 указанные лопасти или лопатки прикреплены в их средней части и находятся в равновесном состоянии, но в зависимости от обстоятельств они также могут быть прикреплены со смещением от положения их равновесного состояния. Тросы 20 проходят по соответствующим поворотным дискам 24, которые предпочтительно расположены попарно в обращенных в противоположных направлениях рамах 16, 18, так что между поворотными дисками 24 образован промежуток, через который могут 35 проходить лопасти или лопатки 12 при их повороте у дисков 24.

Лопастей или лопаток 12 выполнены так, что течение воды толкает лопатку (тяга) при одновременном прохождении потока воды с большей скоростью за поверхностью сзади лопатки (подъем). Полученная в результате этого энергия обеспечивает 40 дополнительное воздействие на тросы и, следовательно, повышенную выходную мощность. Таким образом, выбранный профиль лопастей или лопаток 12 может быть аналогичен дугообразному профилю крыла самолета. Как вариант, лопатки 12 могут быть плоскими с обеих сторон и/или иметь отличный от дугообразного профиль, однако это приводит к менее эффективному результату.

45 Указанные рамы 16, 18 могут быть прочно прикреплены к дну, берегам реки и, возможно, другому оборудованию, находящемуся в воде или в море, таким образом, что они не мешают судоходству или людям. Рамы 16, 18 предпочтительно вращаются в горизонтальном направлении и служат в качестве опоры для замкнутой цепи 14,

приводного механизма 28 и другого оборудования энергоустановки 10. Как показано на фиг.3 и 4, замкнутая цепь 14 обычно подвергается воздействию силы водного течения и во время работы принимает дугообразную форму, что означает возможность поворота рам с предотвращением выхода тросов из канавок в поворотных дисках 24.

5 Поворотные диски 24, как указано выше, расположены попарно в каждой раме 16, 18 и вращаются предпочтительно на одной и той же оси вращения. Пары поворотных дисков 24 выполнены с возможностью вращения независимо друг от друга и их регулирования при помощи универсального шарнира 50. Приводной механизм 28
10 присоединен к той же оси вращения в виде первого шкива 32, который присоединен ко второму шкиву, расположенному на валу 40 шарнира 50. Указанные первый и второй шкивы соединены ремнем или цепью 34 в целом известным способом так, что вращение диска 24 и, следовательно, первого шкива 32 приводит во вращение второй шкив 36, который в свою очередь вращает вал 40 шарнира 50. Один или два таких приводных
15 блока 28 могут быть расположены в каждой раме, однако предпочтительным является расположение двух приводных блоков 28 на наружной стороне соответствующих поворотных дисков 24, так что они не препятствуют прохождению лопаток у дисков 24. Первый шкив 32 может быть установлен на той же оси вращения, что и поворотные диски 24, и иметь то же направление вращения. Приводной механизм 28, как вариант, может приводиться в действие с помощью вала, а не ремня или цепи, как описано выше.
20 Кроме того, поворотные диски 24 выполнены с возможностью их смещения в осевом направлении вдоль оси вращения, так что расстояние между ними может изменяться с изменением наклона лопаток 12.

Указанный универсальный шарнир 50 расположен в одной или обеих рамах 16, 18 и присоединен к генератору 60 для выработки электроэнергии. Шарнир 50 и генератор
25 60 могут быть расположены в водонепроницаемом корпусе 26. На фиг.5 и 6 показан один конец энергоустановки 10 соответственно с рамой 16 и корпусом 26 и без них. Как видно из чертежей, приводной механизм 28 присоединен к соответствующему валу 40 универсального шарнира 50 для управления работой генератора 60.

В альтернативном варианте выполнения (не показан) генератор 60 может быть
30 расположен не в воде. В этом случае генератор 60 может быть соответствующим образом присоединен к шарниру 50 с помощью жесткого или нежесткого соединения. Одним преимуществом такого решения является, прежде всего, упрощение технического обслуживания генератора.

Помимо управления работой указанного генератора, универсальный шарнир 50
35 выполнен с возможностью независимого регулирования скорости перемещения каждого троса 20 в замкнутой цепи 14 для регулирования углового положения лопаток 12 в воде. Данное регулирование может выполняться во время работы энергоустановки 10, например, вследствие выполнения указанного шарнира 50 в виде коробки передач с двумя планетарными передачами 42. Предполагается, что конструкция планетарной
40 передачи известна специалистам, и потому ее более подробное объяснение не приводится. Планетарная передача представляет собой вариант передачи с зубчатым колесом. Она выполнена из набора зубчатых колес: самого внутреннего центрального колеса, последующих планетарных колес и самого наружного кольцевого колеса с зубцами. Высокое качество выполнения обеспечивает длительный срок службы планетарной
45 передачи, и, кроме того, она может передавать большой крутящий момент.

Крутящий момент, прикладываемый к валам 40 универсального шарнира приводным механизмом 28, передается к планетарным колесам 46 и в свою очередь распределяется между центральным колесом 44 и кольцевым колесом 48. Если кольцевое колесо 48

неподвижно, то все движение передается к центральному колесу 44. Указанные две планетарные передачи 42 обращены друг к другу, так что общие перемещения тросов 20 в замкнутой цепи 14 приводят к общему угловому перемещению указанных планетарных передач. На кольцевых колесах 48 выполнены наклонные зубцы, которые
5 обращены друг к другу и между которыми расположены первое коническое зубчатое колесо 56, присоединенное с помощью вала 54 к генератору 60, и второе коническое зубчатое колесо 58, присоединенное с помощью вала 52 к серводвигателю (не показан). Вал 54, присоединенный к генератору, обеспечивает регулирование общего перемещения тросов 20 во время работы генератора, а вал 52, присоединенный к серводвигателю,
10 обеспечивает регулирование дифференциального перемещения тросов 20, независимо от указанного общего перемещения, для регулирования углового положения лопаток 12 между тросами 20.

Таким образом, в данной установке имеется возможность механического разделения общего и дифференциального моментов, прикладываемых к различным валам.
15 Дифференциальный момент, который обеспечивает изменение углового положения лопаток 12, передается к серводвигателю, а общие перемещения, которые определяют энергию в указанной установке, передаются к генератору 60.

Момент, прикладываемый к валам 40 универсального шарнира со стороны приводных блоков 28, может, как вариант, передаваться к центральному колесу 44,
20 однако это приведет к получению другой зубчатой передачи.

Когда наклоненные лопатки 12 проходят мимо поворотных дисков 24, лопатки могут изгибаться относительно зажимного соединительного средства 22. Таким образом, зажимное соединительное средство должно быть гибким. Однако при больших растяжениях (при которых можно ожидать появление локальной турбулентности)
25 гибкий фиксатор, возможно, не будет обеспечивать жесткость, достаточную для исключения закручивания и застревания лопаток.

Данная проблема может быть решена, как проиллюстрировано на фиг.9 и 10, путем выполнения зажимного соединительного средства, которое обеспечивает возможность ограниченного перемещения. Указанное зажимное соединительное средство должно
30 в этом случае обеспечивать гибкость, достаточно высокую для прохождения вокруг поворотных дисков, однако в то же время достаточно малую для удерживания лопаток в пределах допустимых угловых положений. Кроме того, зажимные соединительные средства 22 могут содержать пружинный механизм (например, саморегулирующийся). К примерам удовлетворительных характеристик фиксации в таком зажимном
35 соединительном средстве относятся: обеспечение достаточной опоры для лопаток при больших растяжениях, достаточная гибкость для прохождения вокруг колес, обеспечение возможности изменения наклона лопаток, коррозионная стойкость/способность не разрушаться в морской воде и обеспечение возможности некоторого укорочения соединения вокруг колес.

Важной функцией зажимного соединительного средства при фиксации является обеспечение возможности прохождения лопаток вокруг поворотных дисков. Поскольку
40 указанные два соединительных средства расположены на тросах не прямо напротив друг друга, то один фиксатор может начинать перемещаться вокруг поворотного диска раньше другого. Это может привести к небольшому закручиванию лопатки, поэтому
45 указанное соединение должно быть достаточно гибким для того, чтобы данное перемещение не создавало чрезмерного натяжения. Другой причиной, по которой обеспечение возможности определенной степени поворота лопатки целесообразно с практической точки зрения, является вероятное возникновение неравномерных течений

воды, при котором на короткое время возрастет сила, действующая на верхнюю или нижнюю сторону лопатки. В этом случае лопатка может слегка поворачиваться, однако благодаря форме лопаток равновесие сил восстанавливается, так что лопатка возвращается обратно в нейтральное положение. Даже при устойчивом течении воды сила, действующая на верхнюю часть лопатки, превышает силу, действующую на ее нижнюю часть, при закручивании лопатки, так что указанная верхняя часть приобретает большую перпендикулярность. Благодаря этому лопатка может поворачиваться вокруг своей центральной оси, при этом в случае слишком сильного поворота возникает соответствующая ситуация для нижней части лопатки.

Принцип действия данной конструкции заключается в том, что при вращении цилиндра 70 наклонные поверхности выступа 76 скользят по наклонным поверхностям 78 в корончатом элементе 72, который продвигается вниз в канавке, выполненной в корпусе 80. В этом месте имеется пружина 74, прижатая к задней стенке корпуса. При повороте цилиндра 70 на определенный угол, например на 15° , в одном направлении выступы 76 сталкиваются со стенкой элемента 72 и после этого больше не могут поворачиваться. Если продолжать пытаться повернуть цилиндр 70, то сила, действующая между выступами и стенкой корончатого элемента, будет препятствовать этому перемещению. Корончатый элемент 72 не может поворачиваться, так как он расположен в канавке корпуса 80. Когда действие момента силы прекращается, пружина 74, которая была сжата, возвращается в нейтральное положение и затем снова толкает элемент 72 вверх. В результате этого наклонные поверхности 78 элемента 72 толкают наклонные поверхности выступов 76 в сторону, при этом цилиндр 70 поворачивается обратно в исходное положение.

В нижней части корпуса 80 имеются соединительные средства 82 для прикрепления тросов 20, а в цилиндре 70 имеется место 84 для прикрепления лопатки 12.

Кроме того, для указанной энергоустановки также является необходимой коррекция монтажной позиции. При работе энергоустановки тросовая пара 20 может принимать дугообразную форму. Это в большой степени корректируется поворотом точек опоры, т.е. рам 16, 18, однако поскольку самый наружный трос должен быть несколько длиннее, чем самый внутренний трос, то может возникнуть ситуация, при которой тросы не входят идеально в канавку на поворотных дисках 24. Предполагается, что данная проблема может быть решена путем перемещения монтажной позиции в соответствующей раме (например, ее смещения от центра). На практике это может быть выполнено путем толкания поворотных дисков 24 параллельно вдоль вала с помощью гидравлических средств.

Формула изобретения

1. Энергоустановка (10), использующая течение воды, предназначенная для размещения под водой и содержащая лопасти или лопатки (12), прикрепленные к вращающейся замкнутой цепи (14), которая проходит между обращенными в противоположных направлениях соответствующими поворотными дисками (24) и продвигается по кругу вследствие тяги, создаваемой лопатками (12) под воздействием окружающей воды, и по меньшей мере один генератор (60), предназначенный для выработки электроэнергии и соединенный с замкнутой цепью (14), отличающаяся тем, что поворотные диски (24) установлены в соответствующих рамах (16, 18), которые могут быть закреплены с возможностью поворота, при этом замкнутая цепь (14) содержит тросы (20), которые свободно проходят между рамами (16, 18) и вокруг поворотных дисков (24), причем к каждому из поворотных дисков присоединен

приводной механизм (28), соединенный с универсальным шарниром (50), к которому присоединен указанный генератор (60), при этом указанный универсальный шарнир (50) выполнен с возможностью независимого регулирования скорости перемещения поворотных дисков (24) и, следовательно, тросов (20) относительно друг друга с
5 обеспечением тем самым регулирования углового положения лопастей или лопаток (12) относительно течения воды.

2. Энергоустановка (10) по п.1, отличающаяся тем, что замкнутая цепь (14) содержит два замкнутых троса (20), причем указанные лопасти или лопатки (12) расположены между указанными тросами (20), при этом каждый трос (20) проходит поверх
10 соответствующего поворотного диска (24) и вокруг него так, что лопасти или лопатки (12) перемещаются по круговой траектории между соответствующими парами поворотных дисков (24).

3. Энергоустановка (10) по п.1, отличающаяся тем, что указанные рамы (16, 18) установлены с возможностью поворота и регулирования таким образом углового
15 положения тросов так, что сила натяжения тросов (20) направлена перпендикулярно оси вращения поворотных дисков (24).

4. Энергоустановка (10) по п.1, отличающаяся тем, что указанный универсальный шарнир (50) присоединен к приводному механизму (28), присоединенному к каждому поворотному диску (24) в соответствующей раме (16, 18).

5. Энергоустановка по п.4, отличающаяся тем, что приводной механизм (28) содержит первый шкив (32), прикрепленный к оси вращения, общей с поворотным диском (24), который с помощью ремня или цепи (34) присоединен ко второму шкиву (36),
20 прикрепленному к валу (40) универсального шарнира (50).

6. Энергоустановка по п.5, отличающаяся тем, что пары поворотных дисков (24)
25 выполнены с возможностью независимого вращения относительно друг друга и их регулирования при помощи универсального шарнира (50).

7. Энергоустановка по одному из пп.1-6, отличающаяся тем, что указанный универсальный шарнир (50) представляет собой коробку передач, содержащую по меньшей мере две планетарные передачи (42), причем соответствующие валы (40)
30 универсального шарнира присоединены к валам планетарных колес (46) планетарных передач, а между кольцевым колесом (48) планетарных передач расположены первое коническое зубчатое колесо (56), присоединенное с помощью вала (54) к генератору (60), и второе коническое зубчатое колесо (58), присоединенное с помощью вала (52) к серводвигателю.

8. Энергоустановка по п.7, отличающаяся тем, что вал (54), присоединенный к генератору (60), выполнен с возможностью управления общим перемещением тросов (20) во время работы генератора, а вал (52), присоединенный к серводвигателю,
35 выполнен с возможностью управления дифференциальным перемещением тросов (20), независимо от указанного общего перемещения, с обеспечением регулирования тем самым углового положения лопаток (12) между тросами (20).

9. Энергоустановка по одному из пп.1-6, отличающаяся тем, что универсальный шарнир (50) и генератор (60) расположены в водонепроницаемом корпусе (26).

10. Энергоустановка по п.4, отличающаяся тем, что поворотные диски (24) выполнены с возможностью взаимного смещения вдоль указанной оси вращения с обеспечением
45 тем самым изменения расстояния между парами поворотных дисков (24) в зависимости от углового положения лопаток (12).

11. Энергоустановка по п.1, отличающаяся тем, что указанный приводной механизм (28) выполнен с возможностью приведения в действие с помощью вала.

12. Энергоустановка по одному из пп.1-6, отличающаяся тем, что лопатки (12) выполнены с, по меньшей мере, частично дугообразным профилем в форме крыла самолета.

13. Энергоустановка по п.12, отличающаяся тем, что указанный дугообразный профиль обеспечивает равновесное состояние лопаток (12) в воде, при этом любым отклонениям от положения равновесия препятствуют усилия, действующие на лопатку.

14. Энергоустановка (10) по п.2, отличающаяся тем, что указанные лопасти или лопатки (12) прикреплены к соответствующим тросам (20) с помощью зажимных соединительных средств (22), причем указанное зажимное соединительное средство (22) содержит фиксирующий механизм и выполнено с возможностью обеспечения ограниченного перемещения лопаток при их прохождении поверх поворотных дисков (24) и удерживания лопаток в требуемом положении в ином случае.

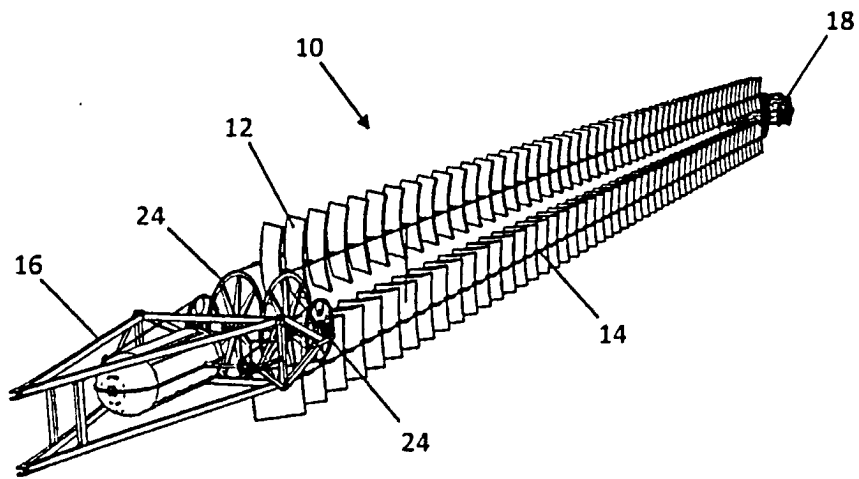
15. Энергоустановка (10) по п.14, отличающаяся тем, что зажимное соединительное средство (22) выполнено с возможностью регулирования углового положения лопаток в воде.

16. Энергоустановка (10) по п.1, отличающаяся тем, что поворотные диски (24) выполнены с возможностью смещения в осевом направлении в соответствующих рамах (16, 18).

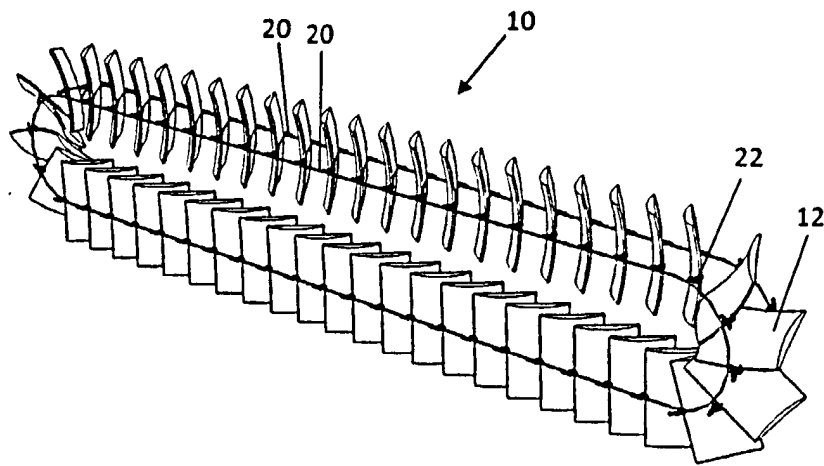
17. Способ работы энергоустановки (10), использующей течение воды, размещаемой под водой, содержащей лопасти или лопатки (12), прикрепленные к вращающейся замкнутой цепи (14), которая проходит между обращенными в противоположных направлениях соответствующими поворотными дисками (24) и приводится в движение по кругу вследствие тяги, создаваемой лопатками (12) под воздействием окружающей воды, и вырабатывающей электроэнергию с помощью по меньшей мере одного генератора (60), соединенного с замкнутой цепью (14), отличающийся тем, что поворотные диски (24) закрепляют попарно в соответствующих рамах (16, 18), которые закрепляют с возможностью поворота, при этом обеспечивают возможность свободного прохождения тросов (20) замкнутой цепи (14) между рамами (16, 18) и вокруг поворотных дисков (24) между ними, причем по меньшей мере к одной из пар поворотных дисков (24) с помощью приводного механизма (28) присоединяют универсальный шарнир (50), обеспечивающий регулирование общего перемещения тросов (20) замкнутой цепи (14) во время работы генератора (60) и регулирование дифференциального перемещения тросов (20), независимо от указанного общего перемещения, для регулирования углового положения лопаток (12) между тросами (20) путем регулирования скорости перемещения тросов (20) относительно друг друга.

18. Способ по п.17, отличающийся тем, что между универсальным шарниром (50) и каждым из поворотных дисков (24) присоединяют приводной механизм (28).

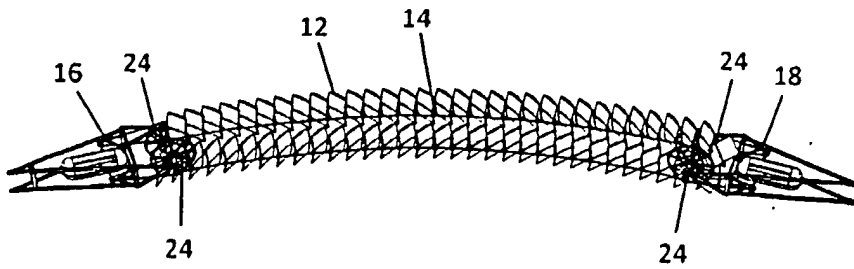
19. Способ по п.17, отличающийся тем, что для приведения замкнутой цепи (14) в движение по круговой траектории путем создания толкающего усилия и подъемного усилия, передаваемого к тросу (20), лопатки (12) наклоняют относительно водного течения.



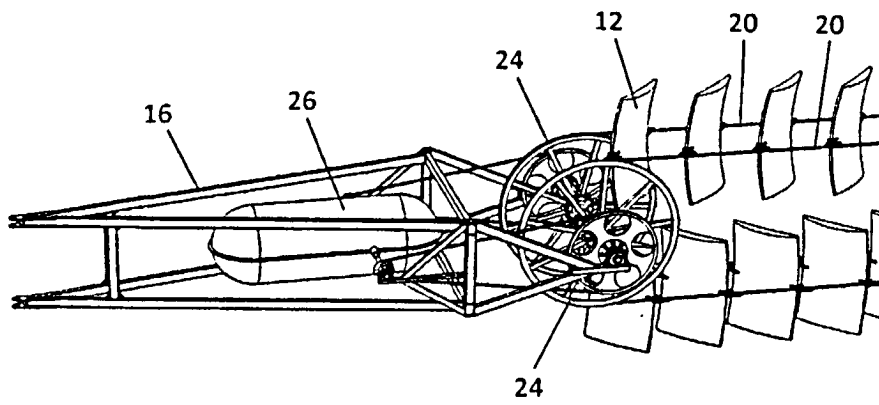
Фиг.1



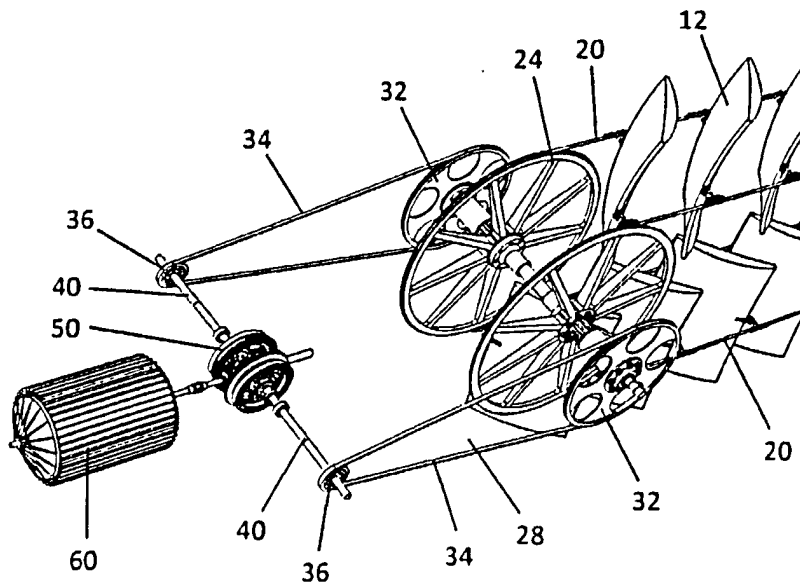
Фиг.2



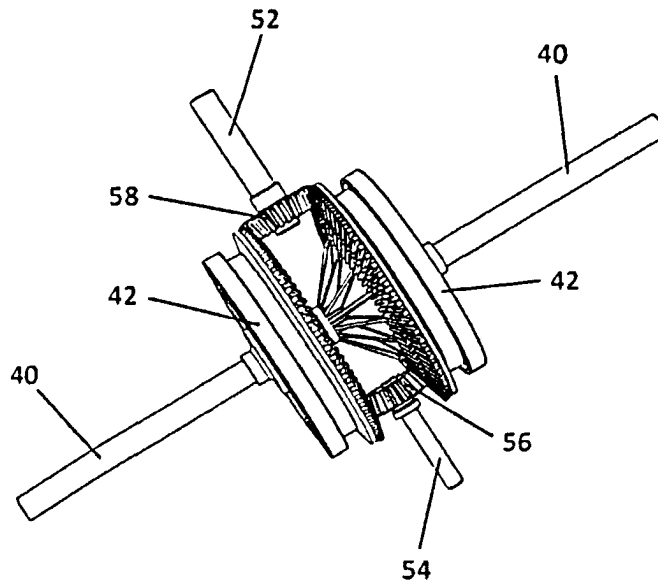
Фиг.4



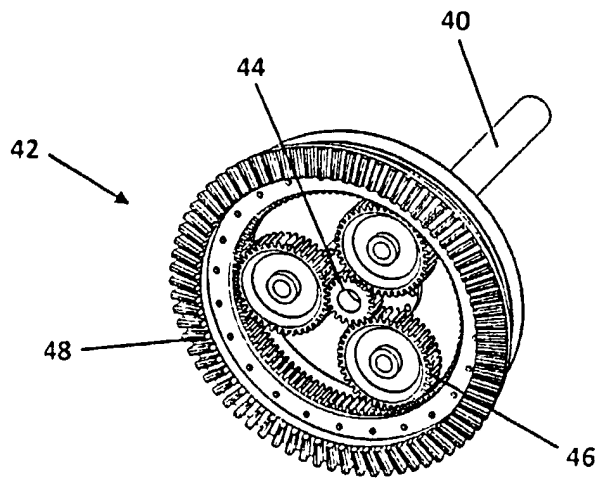
Фиг.5



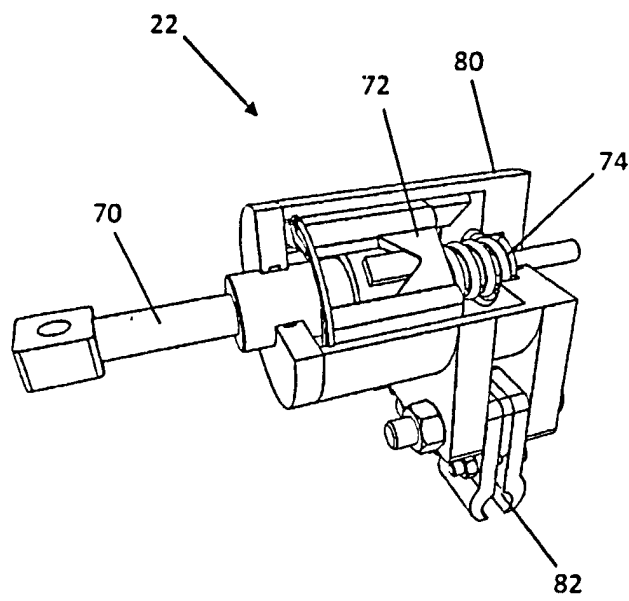
Фиг.6



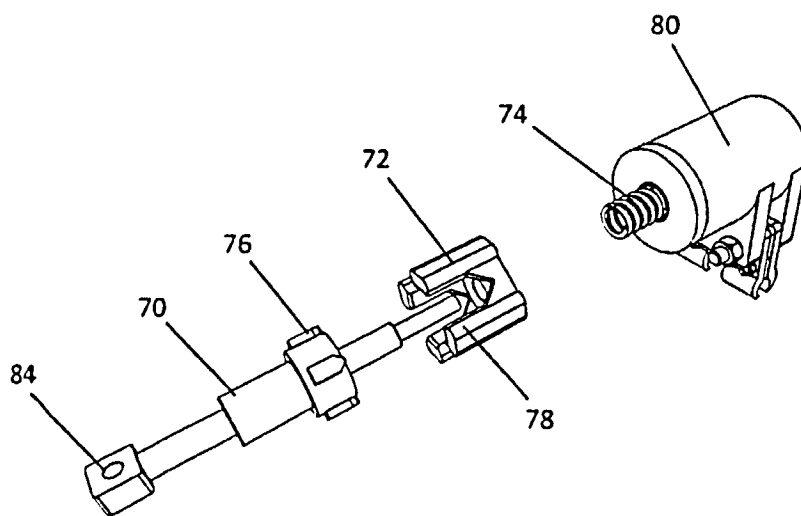
Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9



Фиг.10