



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008104535/06, 06.02.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.02.2008

(45) Опубликовано: 27.11.2009 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1803597 A1, 23.03.1993. US 4392349 A,
12.07.1983. GB 2409898 A, 13.07.2005. FR
2309734 A, 26.11.1976. GB 2113311 A,
03.08.1983.

Адрес для переписки:

353915, Краснодарский край, г.
Новороссийск, ул. Челюскинцев, 14, кв.59,
Н.В.Ясакову

(72) Автор(ы):

Ясаков Николай Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Ясаков Николай Васильевич (RU)

(54) ИМПУЛЬСНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВОЛНОВОЙ ЭНЕРГИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электроэнергетики, в частности к электрогенерирующим установкам, использующим энергию морских волн. Импульсный преобразователь волновой энергии содержит подвижную многозвенную конструкцию, состоящую из модулей с локальными энергопреобразователями, выполненных в виде соединенных подвижно один относительно другого плавучих блоков с обмотками, конденсаторной установкой и выпрямительным устройством. Модули

снабжены электромагнитами с разъемным сердечником и размещенными на нем намагничивающей и силовой обмотками. Намагничивающие обмотки непосредственно или через регулирующий резистор соединены с общими шинами. Силовые обмотки соединены с ними через выпрямительные устройства. Шины подключены к конденсаторной установке. Элементы разъемного сердечника связаны со смежными блоками. Изобретение направлено на упрощение конструкции, повышение КПД путем самооптимизации режима работы. 3 ил.

RU 2 374 485 C2

RU 2 374 485 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F03B 13/16 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008104535/06, 06.02.2008**

(24) Effective date for property rights:
06.02.2008

(45) Date of publication: **27.11.2009 Bull. 33**

Mail address:

353915, Krasnodarskij kraj, g. Novorossijsk, ul. Cheljuskintsev, 14, kv.59, N.V.Jasakovu

(72) Inventor(s):

Jasakov Nikolaj Vasil'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Jasakov Nikolaj Vasil'evich (RU)

(54) PULSE WAVE ENERGY CONVERTER

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to the power industry field, in particular electrogenerating installations using sea waves energy. Pulse wave energy converter contains movable multilink structure consisting of modules with local energy-transducer implemented in the form of movable connected one relative to other floating blocks with winding, condensing installation and rectifying installation. Modules are outfitted by electromagnets

with detachable core and located on it magnetised and power winding. Magnetising windings are directly or through adjusting resistor are connected to common buses. Power winding are connected to them through rectifying installation. Buses are connected to condensing installation. Components of detachable core are connected to adjoining blocks.

EFFECT: simplification of design; increasing of coefficient of efficiency by means of self-optimise of operation mode.

3 dwg

R U 2 3 7 4 4 8 5 C 2

R U 2 3 7 4 4 8 5 C 2

Изобретение относится к области электроэнергетики, в частности к электрогенерирующим установкам, использующим энергию морских волн. Система таких модулей, установленных с определенным шагом вдоль побережья, может служить не только источником электроэнергии, но и сооружением инженерной защиты от волновой эрозии берегов.

Известны конструкции волновых преобразователей энергии самых различных типов. Особую разновидность их составляют различные варианты конструкций аттенуаторного типа - "гибкий рукав", в которых энергия волны передается к упругим элементам устройств по мере прохождения последней под этими элементами. (В.А.Коробков. Преобразование энергии океана. - Л.: Судостроение, 1986 [1], с.142). В таких конструкциях энергия волн непосредственно преобразуется в энергию воздушного или гидравлического потока. Затем эти потоки направляются в турбины, вращающие электрогенераторы.

Такие системы с промежуточным преобразованием энергии сложны в устройстве и обслуживании, а также сопряжены с дополнительными потерями энергии, что является серьезным недостатком подобных технических решений.

Известны индукционные волновые генераторы в виде "точечных" буев (см.[1], с.144) с прямым преобразованием волновой энергии в электрическую. Примером подобного устройства является также поплавковая волновая электростанция А.А.Темеева (пат. RU 2037642, кл. 6 F03B 13/16).

Однако точечные преобразователи, даже будучи оснащенные оптимизирующими системами Будала - Фолиса (Cohen R. Energy from the ocean. Phil Trans. Roy. Soc. London, 1982, vol.7, A307. N 1499, [2], p.405-435), маломощны и не способны одновременно выполнять защиту побережья от разрушительных волн.

Известна разработка И.И.Пятницкого (А.с. SU 859670, 1981 г.). Она представляет собой гибкий металлический рукав из отдельных секций, выполненный из сильфонов, заполненных наполовину минеральным маслом. При изменении положения гибких секций масло проходит через турбины, связанные с электрогенераторами.

Здесь перспективная в принципе "аттенуаторная" модель имеет, однако, вместе с непостоянством параметров получаемой электроэнергии и другие типичные недостатки: сложность конструкции, а следовательно, высокая стоимость изготовления и обслуживания, а также низкий общий КПД преобразования волновой энергии в электрическую.

Наиболее близким аналогом заявляемого преобразователя является волновая энергетическая установка (SU 1803597 A1, 23.03.1993, F03B 13/16), содержащая подвижную многозвенную конструкцию, состоящую из модулей с локальными энергопреобразователями, выполненных в виде соединенных подвижно один относительно другого плавучих блоков с обмотками, конденсаторной установкой и выпрямительным устройством. Подобное техническое решение направлено на реализацию прямого преобразования энергетического ресурса пространной водной поверхности в электрическую энергию, хотя оно имеет и целый ряд недостатков, главными из которых являются: неспособность данной многозвенной конструкции (с постоянными размерами всех ее звеньев) "копировать" находящуюся под ней реальную сложную поверхность морского волнения; неопределенность положения центра тяжести каждого ротора, что не позволяет оптимизировать режим работы энергопреобразователя в любой фазе при любом направлении проходящей под модулем волны; независимость степени намагниченности полюсов (пластин) ротора от интенсивности волнения водной поверхности также не обеспечивает оптимальный

отбор мощности и гашение волн.

Задачей заявляемого изобретения наряду с исключением промежуточных пневмо-гидравлических систем и любых трансмиссий, является предельное упрощение самой конструкции преобразователя волновой энергии, а также повышение его КПД путем самооптимизации режима работы в любых реальных эксплуатационных условиях.

Поставленная задача решается тем, что в заявляемом импульсном преобразователе волновой энергии, содержащем подвижную многозвенную конструкцию, состоящую из модулей с локальными энергопреобразователями, выполненных в виде соединенных подвижно один относительно другого плавучих блоков с обмотками, конденсаторной установкой и выпрямительным устройством, согласно изобретению модули снабжены электромагнитами с разъемным сердечником и размещенными на нем намагничивающей и силовой обмотками, при этом намагничивающие обмотки непосредственно или через регулирующий резистор соединены с общими шинами, а силовые обмотки соединены с ними через выпрямительные устройства, причем шины подключены к конденсаторной установке, а элементы разъемного сердечника связаны со смежными блоками.

Оснащение модулей электромагнитами с разъемными сердечниками, элементы которых связаны со смежными блоками, позволяют преобразовывать энергию движущихся под воздействием волн блоков в периодическое изменение создаваемого намагничивающей обмоткой магнитного потока в магнитопроводе путем резкого изменения в последнем величины зазоров, при этом индуцируемые в силовой обмотке импульсы преобразуются выпрямительным устройством в однополярную форму и аккумулируются в накопителе, что в определенной степени выравнивает ток нагрузки у потребителя электроэнергии. Таким образом, в устройстве исключены излишние звенья преобразователя энергии, а режим его работы оптимизирован путем автоматического регулирования степени намагничивания сердечников электромагнитов, а вместе с тем и мощности вырабатываемых импульсов электрического тока в зависимости от интенсивности волнения моря.

Сущность изобретения поясняется следующими иллюстрациями: на фиг.1 показан общий вид заявляемого импульсного преобразователя волновой энергии (ИПВЭ); на фиг.2 - продольное сечение первой пары его модулей; на фиг.3 - принципиальная электрическая схема ИПВЭ.

Наиболее перспективный, по мнению автора, вариант заявляемого устройства выполнен так: его контурный плот содержит ряд шарнирно связанных поплавков - модулей: головной 1 (см. фиг.1), несколько промежуточных 2 и замыкающий 3. Головной модуль 1 оснащен бампером 4 и связан с анкером (на морском дне либо сооружении) посредством вантов с использованием - при необходимости - эластичных канатов 5. Внутри модуля 1 на его торце закреплен один из элементов разъемного сердечника 6 (см. фиг.2), на котором имеется силовая обмотка 7, подключенная через выпрямительное устройство 8 к общим шинам конденсаторной установки 9, к которым непосредственно либо через известный регулирующий резистор присоединена намагничивающая обмотка 10, расположенная на втором элементе разъемного сердечника 6, установленном на торце смежного промежуточного модуля 2. Модули связаны шарнирными узлами 11 с возможностью ограниченного взаимного поворота как в вертикальном, так и горизонтальном направлении. Место их подвижного соединения защищено герметичной вставкой 12. К общим шинам с конденсаторной установкой 9 подключен отходящий кабель 13. По своему

внутреннему устройству головной модуль 7 отличается от промежуточного 2 только тем, что не содержит элемента разъемного сердечника 6 с намагничивающей обмоткой 10, а замыкающий модуль 3 содержит только этот элемент (см. фиг.3).

Контурный плот может иметь многорядную конструкцию.

5 Работает заявляемый преобразователь таким образом. При спокойной поверхности моря все модули 1, 2 и 3, запас плавучести которых примерно равен их весу с равномерным распределением в плане, занимают горизонтальное положение. С появлением волнения незначительный по своей величине магнитный поток, обусловленный остаточной намагниченностью сердечников 6, претерпевает изменения, связанные с изменением суммарной величины зазоров в магнитопроводе при относительном перемещении смежных поплавков. Возникающие при этом в силовых обмотках 7 слабые импульсы проходят через выпрямительные устройства 8 и создают начальный заряд конденсаторной установки 9, что влечет появление в намагничивающих обмотках 10 тока намагничивания. При этом э.д.с. импульсов быстро возрастает, повышая напряжение на общих шинах до такого уровня, при котором намагничивающий ток создает на элементах разъемного сердечника 6 предельное усилие, которое еще способны преодолевать волны в данное время.

10 Для выравнивания условий работы всех модулей при затухании проходящей волны достаточно иметь различное отношение числа витков силовой и намагничивающей обмоток, повышая его в направлении от головного модуля 7 к замыкающему 3. Такое выравнивание можно обеспечить и установкой ИПВЭ на неглубокой (меньше половины длины расчетной волны) воде с естественным либо искусственным уклоном дна во встречном направлении по отношению к характерному для данного места направлению хода волн.

При работе заявляемого устройства в силу значительной массы поплавков и магнитопроводов возникают определенные инерционные силы. Будучи нежелательными в других аналогах, здесь они выполняют полезное действие, а именно: воздействуя через жесткие ограничители шарнирных соединений 11 на соседние с предельно "развернутыми" один относительно другого поплавки, они создают "эффект домино", усиливая динамические импульсы, размыкающие магнитопроводы последних.

35 Предусмотренные в конструкции эластичные вставки 12 надежно защищают торцовые части модулей от воздействия морской среды.

Гибкий силовой кабель 13, передающий электроэнергию к потребителю, не препятствует свободному перемещению плота, т.к. на участке спуска по эластичному канату 5 вантового крепления проложен с резервом длины, равномерно распределенным по этому канату. Последний особо необходим при сильном волнении моря, когда плот подвержен значительным вертикальным перемещениям.

Итак, описанный импульсный преобразователь волновой энергии с предельно упрощенной конструкцией способен работать в оптимальном режиме при 45 меняющихся интенсивности и направлении движения волн, не требуя сложных систем автоматизации, описанных, например, в материалах [2], гасить (в достаточной мере для многих прибрежных акваторий) опасное волнение и, главное, обеспечивать электроэнергией такие - не "прихотливые" к ее качеству - потребности, как отопление, сушка материалов, опреснение воды, получение из нее водорода и кислорода и др., а с 50 применением преобразовательных устройств и производить электроэнергию со стандартными параметрами. При этом практически все работы по изготовлению ИПВЭ могут выполняться в заводских условиях, а затраты на их установку и

обслуживание минимальны.

Формула изобретения

5 Импульсный преобразователь волновой энергии, содержащий подвижную
многозвенную конструкцию, состоящую из модулей с локальными
энергопреобразователями, выполненных в виде соединенных подвижно один
относительно другого плавучих блоков с обмотками, конденсаторной установкой и
выпрямительным устройством, отличающийся тем, что модули снабжены
10 электромагнитами с разъемным сердечником и размещенными на нем
намагничивающей и силовой обмотками, при этом намагничивающие обмотки
непосредственно или через регулирующий резистор соединены с общими шинами, а
силовые обмотки соединены с ними через выпрямительные устройства, причем шины
15 подключены к конденсаторной установке, а элементы разъемного сердечника связаны
со смежными блоками.

20

25

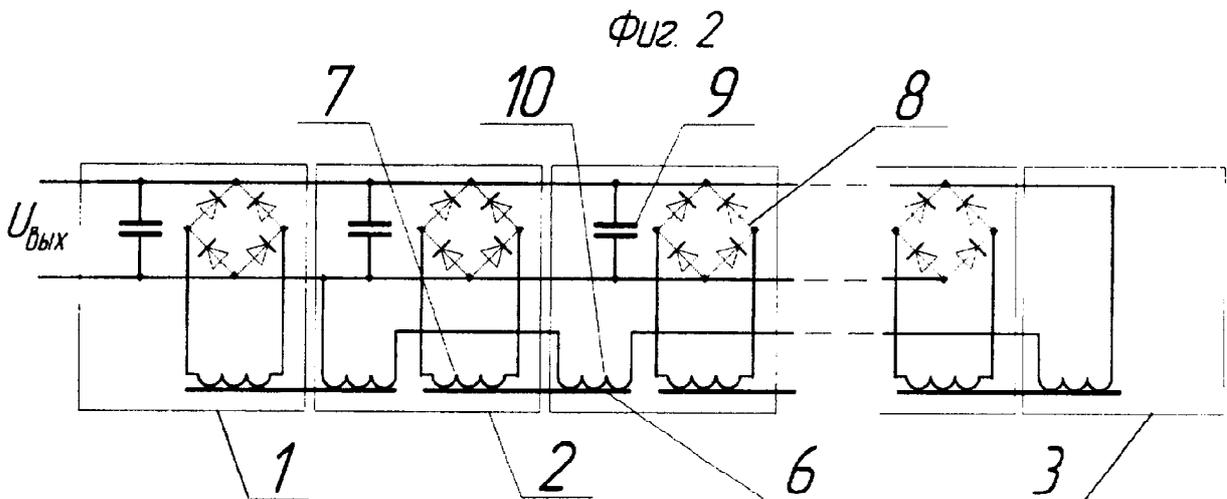
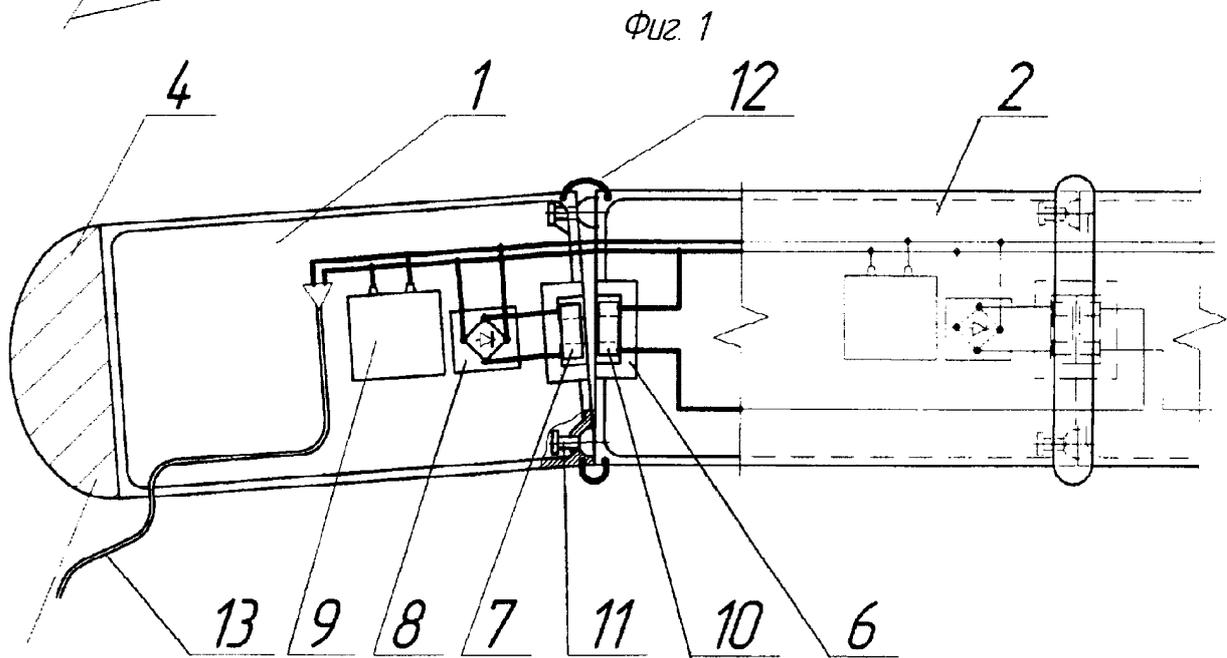
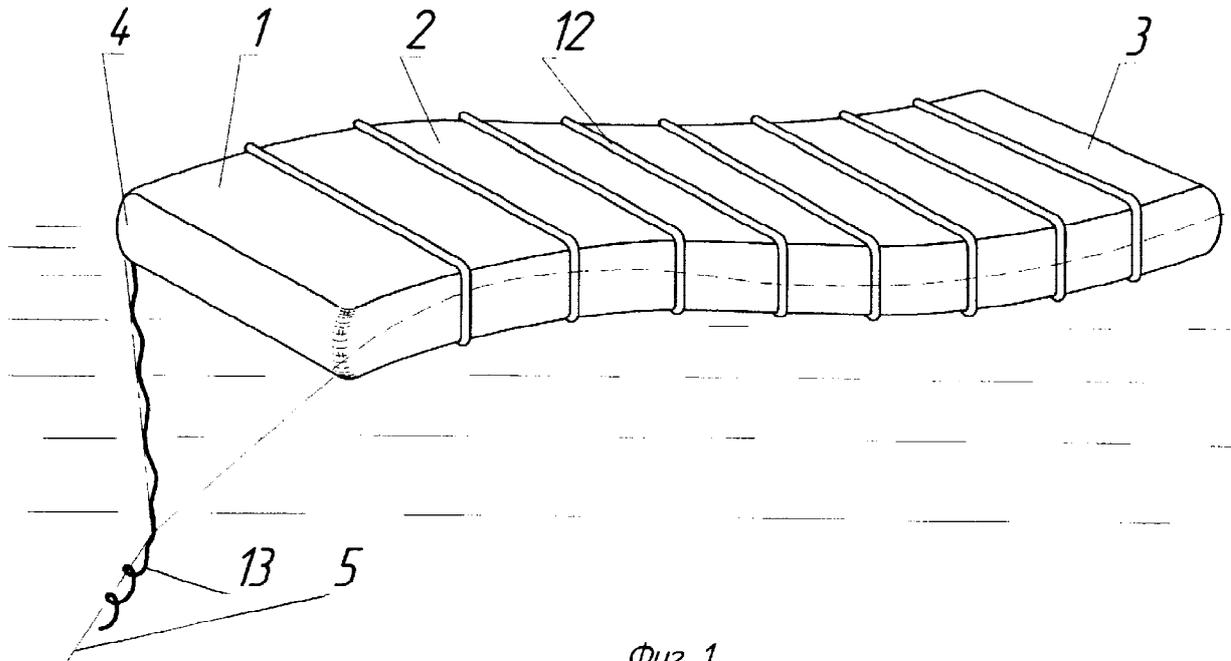
30

35

40

45

50



Фиг. 3