

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2440510

ВОЛНОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010124632

Приоритет изобретения 15 июня 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 января 2012 г.

Срок действия патента истекает 15 июня 2030 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010124632/06**,
15.06.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия
патента: **15.06.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **15.06.2010**

(45) Опубликовано: **20.01.2012**

(56) Список документов, цитированных в
отчете о поиске: **RU 86252 U1, 27.08.2009.**
RU 2018706 C1, 30.08.1994. RU 2083869
C1, 10.07.1997. WO 2010061199 A2,
03.06.2010. WO 2009/142504 A1,
26.11.2009.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21
линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел
интеллектуальной собственности и
трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Литвиненко Владимир Стефанович (RU),
Белоглазов Илья Никитич (RU),
Куценко Борис Николаевич (RU),
Сафонов Дмитрий Николаевич (RU),
Белоглазов Илья Ильич (RU)

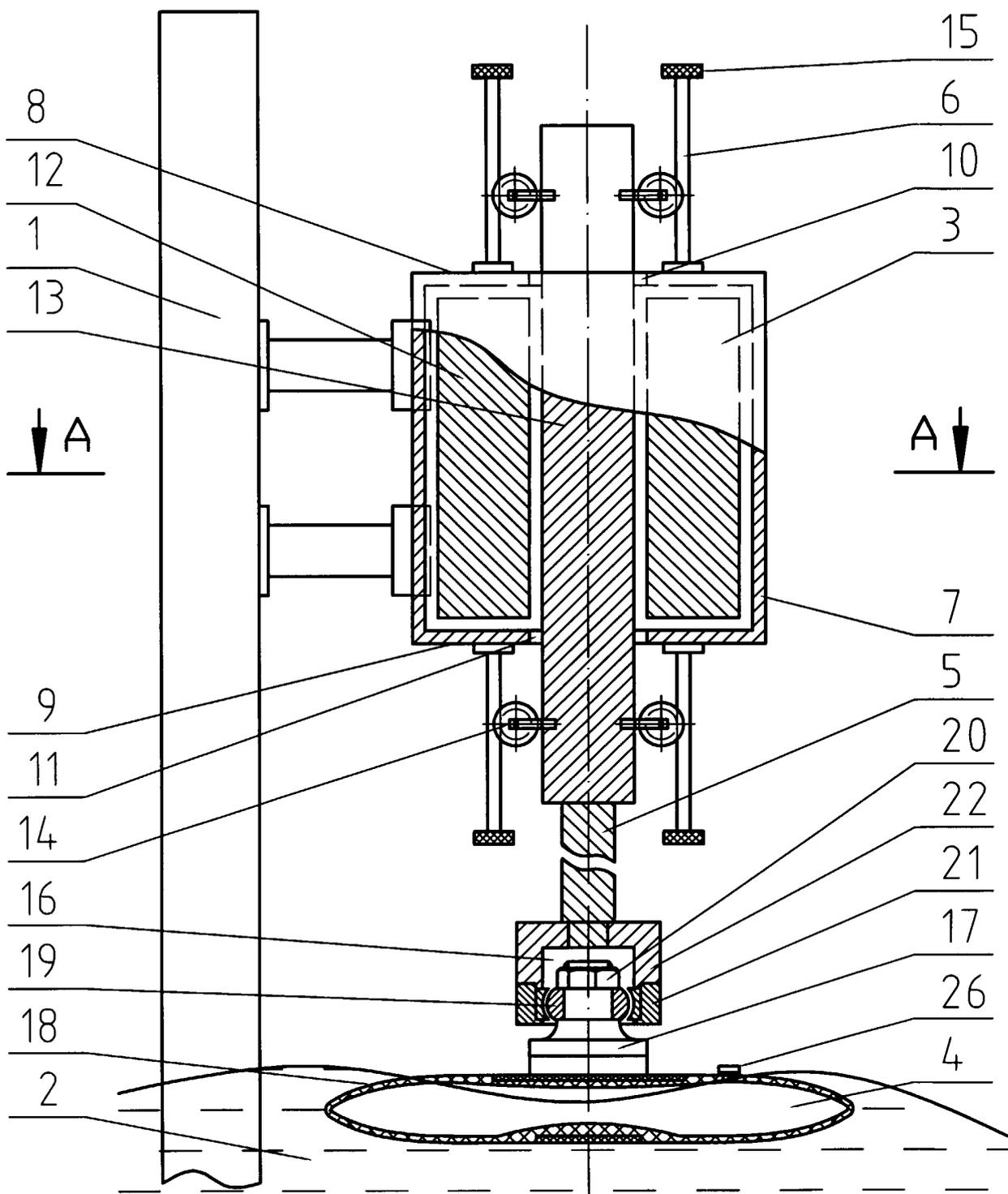
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
"Санкт-Петербургский государственный
горный институт имени Г.В. Плеханова
(технический университет)" (RU)

(54) **ВОЛНОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области производства электроэнергии путем преобразования механической энергии, например энергии морских волн, в электрическую. Волновая энергетическая установка содержит линейный электрогенератор тока 3, состоящий из статора 12 и генерирующего сердечника 13, способного к вертикальному возвратно-поступательному движению внутри статора 12, полый поплавок 4, шток 5, кинематически связывающий сердечник 13 с поплавком 4, вертикальные направляющие балки 6 с двигающимися по ним опорными роликами 14, демпферы 15. Установка снабжена вертикальной стойкой 1, неподвижно установленной, например, в грунте водоема 2, и укрепленным на ней корпусом 7, выполненным в виде пустотелого короба из неметаллического материала с центральными отверстиями 10 и 11 на своде 8 и на днище 9, внутри которого размещены статор 12 и сердечник 13. Балки 6 жестко закреплены на своде 8 и на днище 9 корпуса 7. Ролики 14 прикреплены к боковой поверхности сердечника 13. Поплавок 4, имеющий днище, носовую часть, свод 18 и вентиль 26, связан со штоком 5 через шарнирное устройство 16, которое жестко присоединено к своду 18 поплавка 4. Изобретение направлено на повышение КПД, повышение надежности в эксплуатации, увеличение ресурса работы при упрощении конструкции. 6 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к области производства электроэнергии путем преобразования механической энергии, например энергии морских волн, в электрическую.

Известна «Поплавковая волновая электростанция» для преобразования механической энергии в электрическую (RU № 2037642, опубл. 19.06.1995), состоящая из вертикально расположенного герметичного цилиндрического корпуса, верхняя часть которого ограничена полусферой с радиусом, равным радиусу цилиндрической части, а нижняя - сферой с радиусом большим, чем последний, преобразователя энергии, размещенного внутри корпуса и выполненного в виде линейного электрогенератора, статора, обмотки которого закреплены на внутренней стенке вдоль корпуса, индуктора, выполненного в виде инерционной массы с постоянными магнитами, объединенными в кольцевые секции и размещенными внутри обмотки статора с возможностью вертикального возвратно-поступательного перемещения посредством упругих элементов таким образом, что частота собственных колебаний индуктора соизмерима с характерной частотой колебаний в воде,

динамического инерционного накопителя энергии с электромеханическим приводом двустороннего действия, установленного в нижней сферической части корпуса.

Недостатком этой поплавковой волновой электростанции является сложность в изготовлении, что определяет ее низкую эффективность.

Известна «Поплавковая волновая электростанция» (RU заявка 2007130120, опубл. 20.02.2009), состоящая из герметичного плавучего корпуса, имеющего внутреннюю полость с размещенным в ней преобразователем энергии, представляющим собой линейный электрогенератор, включающий обмотки статора и индуктор, установленные концентрично с возможностью относительного вертикального возвратно-поступательного движения. При этом индуктор, снабженный сердечником, выполнен из нескольких кольцевых секций постоянных магнитов, состыкованных одноименными полюсами, обмотки статора выполнены отдельно для каждой секции и соединены между собой по одноименному направлению тока и неподвижно закреплены на стенке полости корпуса, а постоянные магниты индуктора выполнены в виде инерционной массы. Волновая электростанция снабжена вертикальной опорой, установленной на дне водоема и проходящей через полость герметичного плавучего корпуса, имеющего возможность перемещения вдоль этой опоры.

Недостатками являются низкий КПД и неравномерность процесса преобразования механической энергии волн в электрическую.

Известна «Волновая энергетическая установка» (патент на полезную модель RU № 86252, опубл. 27.08.2009), принятая нами в качестве прототипа. Установка содержит двухсекционный каркас, вертикальные стойки которого, скрепленные верхним и нижним основаниями, являются направляющими размещенного в нижней секции каркаса поплавка, способного к возвратно-поступательному вертикальному перемещению, что обеспечивается посредством опорных роликов, находящихся на боковой поверхности поплавка. В верхней секции каркаса расположен преобразователь энергии, содержащий, как минимум, две или более пар симметрично расположенных длинноходовых вертикальных линейных электрических генераторов с генерирующими сердечниками на дисковых постоянных магнитах, оси которых выполнены из немагнитных материалов, и имеющих возможность возвратно-поступательного перемещения внутри статорных кольцевых индуктивных катушек в противоположных направлениях, связанными с поплавком через передаточный шток с гребенчатой зубчатой передачей, преобразующей возможность возвратно-поступательного движения передаточного штока во вращение, симметрично расположенных на одной оси с зубчатой шестеренкой барабанов и перекинутых через них гибких тросов, на концах которых закреплены генерирующие сердечники линейных электрических генераторов. Для предотвращения возможности жесткого касания поплавка с нижним основанием и промежуточной платформой при его крайних положениях сверху и снизу корпуса поплавка закреплены демпферы.

К недостаткам принятого прототипа относится сложность конструкции, обусловленная необходимостью применения механизма преобразования возвратно-поступательного движения передаточного штока во вращательное движение барабанов и перекинутых через них гибких тросов, натянутых через блоки, концы которых закреплены на оси генерирующих сердечников линейных электрических генераторов.

Техническим результатом является: повышение КПД, повышение надежности в эксплуатации, увеличение ресурса работы при упрощении конструкции.

Технический результат достигается тем, что волновая энергетическая установка, содержащая линейный электрогенератор тока, состоящий из статора и генерирующего сердечника, способного к вертикальному возвратно-поступательному движению внутри статора, полый поплавок, шток, кинематически связывающий генерирующий сердечник с поплавком, вертикальные направляющие балки с двигающимися по ним опорными роликами, демпферы, снабжена вертикальной стойкой, неподвижно установленной, например, в грунте водоема, и укрепленной на ней корпусом, выполненным в виде пустотелого короба из неметаллического материала с центральными отверстиями на своде и на днище, внутри которого размещены статор и генерирующий сердечник, при этом вертикальные направляющие балки жестко закреплены на своде и на днище корпуса, опорные ролики прикреплены к боковой поверхности генерирующего сердечника, а поплавок, имеющий днище, носовую часть, свод и вентиль, связан со штоком через шарнирное устройство, которое жестко присоединено к своду поплавка.

Статор может быть выполнен в виде кольцевых индуктивных катушек, неподвижно закрепленных на внутренней стенке корпуса, а генерирующий сердечник может быть выполнен в виде дисковых постоянных магнитов.

Статор может быть выполнен в виде дисковых постоянных магнитов, неподвижно закрепленных на внутренней стенке корпуса, а генерирующий сердечник может быть выполнен в виде кольцевых индуктивных катушек.

Поплавок может быть выполнен герметичным из эластичного материала, например из резинотканного.

Профиль носовой части поплавка может быть выполнен в виде параболоиды.

Профиль носовой части поплавка может быть выполнен заостренным.

Шарнирное устройство может быть прикреплено вулканизацией по центру свода полого поплавка.

Волновая энергетическая установка показана на чертежах, где фиг.1 - продольный разрез волновой энергетической установки, фиг.2 - вид волновой энергетической установки сверху, фиг.3 - вариант конструкции полого поплавка.

Волновая энергетическая установка содержит (см. фиг.1) вертикальную стойку 1, неподвижно установленную, например, в грунте водоема 2, и укрепленный на ней корпус 7, в котором размещен линейный электрогенератор тока 3, состоящий из статора 12 и генерирующего сердечника 13, способного к вертикальному возвратно-поступательному движению внутри статора 12, полый поплавок (далее поплавок) 4, шток 5, кинематически связывающий генерирующий сердечник 13 с поплавком 4. Существенное упрощение конструкции. Корпус 7 выполнен в виде пустотелого короба из неметаллического материала с центральными отверстиями 10 и 11 на своде 8 и на днище 9. Пустотелый короб защищает линейный электрогенератор тока 3 от влаги (дождя, брызг волн), неметаллический корпус не подвержен коррозии.

Внутри корпуса 7 размещены статор 12 и установленный с зазорами в пределах 1-5 мм генерирующий сердечник 13. На фиг.1 и 2 статор 12 выполнен в виде кольцевых индуктивных катушек, неподвижно закрепленных на внутренней стенке корпуса 7, а генерирующий сердечник 13 выполнен в виде дисковых постоянных магнитов, изготовленных из электротехнической стали. Генерирующий сердечник 13 имеет возможность к вертикальному возвратно-поступательному движению внутри статора 12 благодаря опорным роликам 14, которые перемещаются по вертикальным направляющим балкам 6, жестко закрепленных на своде 8 и днище 9 корпуса 7. Опорные ролики 14 прикреплены к боковой поверхности генерирующего сердечника 13. Вертикальные направляющие балки 6 и опорные ролики 14 обеспечивают движение генерирующего сердечника 12 внутри статора 12 с сохранением зазора между ними. Для ограничения хода подвижной части конструкции, состоящей из поплавка 4 и жестко присоединенных друг к другу штока 5 и генерирующего сердечника 13, на концах вертикальных направляющих балок 6 размещены демпферы 15.

Поплавок 4, имеющий днище 24 (фиг.3), носовую часть 25, свод 18 и вентиль 26, связан со штоком 5 через шарнирное устройство 16. Такая конструкция поплавка 4 позволяет снизить величину изгибающего момента, образующегося при воздействии на поплавок механической энергии волны водоема, который принимает на себя шток. Поплавок 4 выполнен герметичным из эластичного материала, например из резинотканного. Профиль носовой части поплавка 4 может быть выполнен в виде параболоиды (фиг.1) или иметь заостренную форму (фиг.3), что позволяет улучшить ныряющие свойства поплавка и снизить нагрузку на шток 5, опорные ролики 14 и вертикальные направляющие балки 6.

Шарнирное устройство 16 (фиг.1) позволяет поплавку 4 отслеживать набегающие на него волны путем изменения угла наклона поплавка относительно штока 5, что позволяет в полном объеме передать механическую энергию волны непосредственно от поплавка 4 к линейному электрогенератору 3. Шарнирное устройство 16 включает в себя ось 17, жестко присоединенную по центру к своду 18 поплавка 4, например, посредством вулканизации. Также на своде имеется вентиль 26 для закачки под давлением воздуха в полость поплавка. Ось 17 закреплена на внутреннем кольце 19 болтовым соединением 20. При этом внутреннее кольцо 19 установлено в корпус 21, который соединен с фланцем 22, жестко присоединенным к штоку 5, который, в свою очередь, также жестко присоединен к генерирующему сердечнику 13.

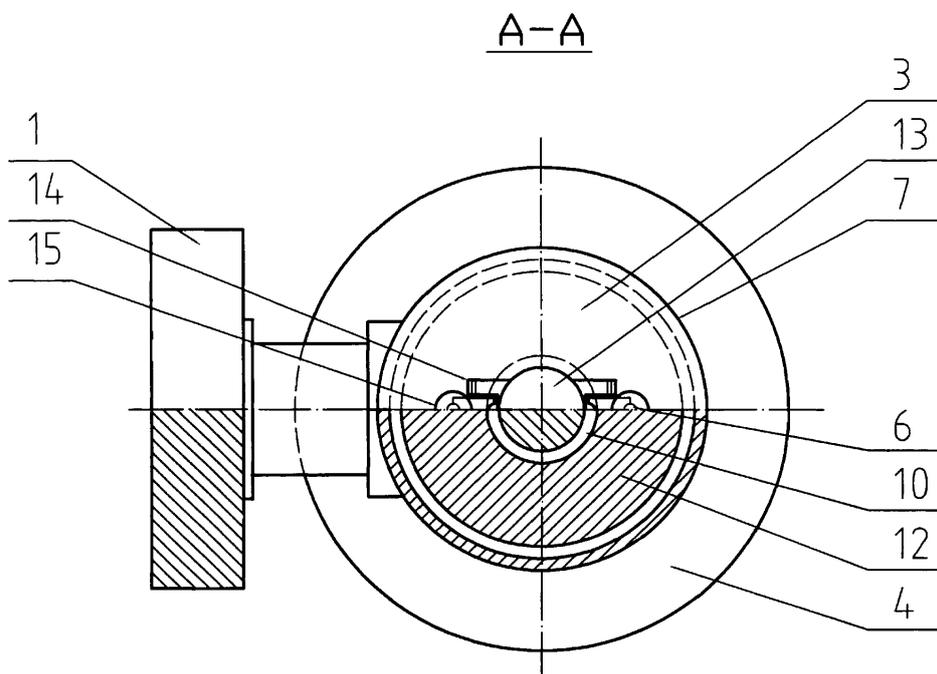
Волновая энергетическая установка работает следующим образом. При набегании волны поплавок 4 поднимается вместе с волной вверх и поднимает шток 5 вместе с генерирующим сердечником 13, который перемещается вертикально вверх на опорных роликах 14 по вертикальным направляющим балкам 6 вверх относительно кольцевых индуктивных катушек статора 12. При прохождении пика волны ее уровень понижается, и вместе с ней опускается поплавок 4 под воздействием своего веса, веса штока 5 и генерирующего сердечника 13. При возвратно-поступательном движении генерирующего сердечника 13 внутри статора 12 непрерывно изменяется магнитное поле, проходящее через кольцевые индуктивные катушки статора 12, благодаря чему в обмотках кольцевых индуктивных катушек появляется ЭДС, которая передается в центральную сеть для преобразования. Ход генерирующего сердечника 13 по вертикальным направляющим балкам 6 рассчитан на максимальную высоту волны в данном районе водохранилища и обеспечивается установленными и закрепленными на вертикальных направляющих балках 6 демпферами 15.

Таким образом, волновая энергетическая установка позволяет получить электрическую энергию, обеспечивает повышение КПД, надежность в эксплуатации и увеличение ресурса работы и при упрощении своей конструкции.

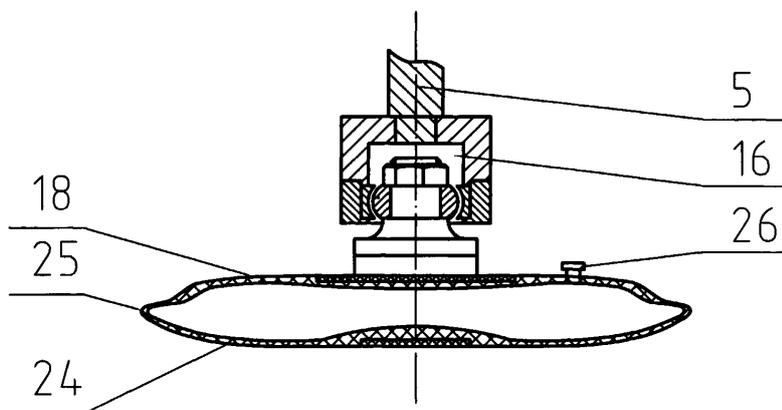
Формула изобретения

1. Волновая энергетическая установка, содержащая линейный электрогенератор тока, состоящий из статора и генерирующего сердечника, способного к вертикальному возвратно-поступательному движению внутри статора, полый поплавок, шток, кинематически связывающий генерирующий сердечник с поплавком, вертикальные направляющие балки сдвигающимися по ним опорными роликами, демпферы, отличающаяся тем, что она снабжена вертикальной стойкой, неподвижно установленной, например, в грунте водоема, и укрепленным на ней корпусом, выполненным в виде пустотелого короба из неметаллического материала с центральными отверстиями на своде и на днище, внутри которого размещены статор и генерирующий сердечник, при этом вертикальные направляющие балки жестко закреплены на своде и на днище корпуса, опорные ролики прикреплены к боковой

- поверхности генерирующего сердечника, а поплавков, имеющий днище, носовую часть, свод и вентиль, связан со штоком через шарнирное устройство, которое жестко присоединено к своду поплавка.
2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что статор выполнен в виде индуктивных катушек, неподвижно закрепленных на внутренней стенке корпуса, а генерирующий сердечник выполнен в виде дисковых постоянных магнитов.
 3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что статор выполнен в виде дисковых постоянных магнитов, неподвижно закрепленных на внутренней стенке корпуса, а генерирующий сердечник выполнен в виде индуктивных катушек.
 4. Установка по п.1, отличающаяся тем, что поплавок выполнен герметичным из эластичного материала, например из резинотканного.
 5. Установка по п.1, отличающаяся тем, что профиль носовой части поплавка выполнен в виде параболоиды.
 6. Установка по п.1, отличающаяся тем, что профиль носовой части поплавка выполнен заостренной формы.
 7. Установка по п.1, отличающаяся тем, что шарнирное устройство прикреплено вулканизацией по центру свода полого поплавка.



Фиг.2



Фиг.3