

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
11 января 2018 (11.01.2018)



WIPO | РСТ



(10) Номер международной публикации
WO 2018/009089 A1

(51) Международная патентная классификация:
F03G 7/04 (2006.01) *F01K 25/06* (2006.01)

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2016/000419

(22) Дата международной подачи:
05 июля 2016 (05.07.2016)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2016126750 05 июля 2016 (05.07.2016) RU

(72) Изобретатели; и

(71) Заявители: КВАРИАНИ, Буду Леванович
(KVARIANI, Буду Levanovich) [RU/RU]; Новотушин-
ский проезд, 10, корп. 1, кв. 210, Москва, 125310,

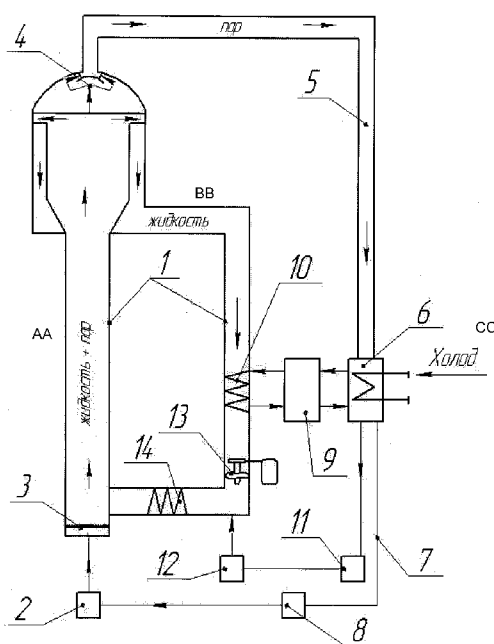
Moscow (RU). ЦОЙ, Дмитрий Владимирович (TSOI,
Dmitry Vladimirovich) [KZ/KZ]; ул. Аносова, 32, кв. 15
г. Алматы, 050009, g. Almaty (KZ).

(72) Изобретатель: ЛОГВИН, Андрей Владимирович
(LOGVIN, Andrei Vladimirovich); Курский проспект,
39, кв. 11 г. Сумы, 40020, g. Sumy (UA).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,

(54) Title: THERMOKINETIC HYDROELECTRIC POWER PLANT

(54) Название изобретения: ТЕРМОКИНЕТИЧЕСКАЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ



Фиг.2

AA Liquid + vapor
BB Liquid
CC Cold

(57) Abstract: The present device relates to the field of power engineering and is intended for generating electrical energy from heat sources having a broad range of temperatures. The device operates on the basis of a thermokinetic cycle, fig. 1, using, as a working fluid, a liquid which does not undergo a change of state, and, as an auxiliary substance, hydrocarbons which do not dissolve in water. In the device, work takes place in a vertical, closed, heat-insulated circulation loop. The device converts the kinetic and potential energy of the working fluid into electrical energy using a hydraulic turbine coupled to a generator. The efficiency of the device depends to a large degree on the height of the column (pressure head) of the working fluid and to a lesser degree on the temperature of the heat source. The narrow range of change in temperature of the working fluid has a positive effect on the cost effectiveness of the device. The device is capable of returning a portion of the spent heat to the working fluid, thereby reducing the volume of heat expended in generating electrical energy. The device allows low-temperature sources of heat to be used, enabling a reduction in the negative environmental impact of the process of producing electrical energy, and rendering the production of electrical energy more accessible. The design of the device makes it possible to increase power generation efficiency, to transport the device, to use the device in any climatic zone in the world, on dry land and on water, and to use the device as an individual or industrial electric power plant.

(57) Реферат: Устройство относится к области энергетики, предназначено для выработки электроэнергии из источников тепла широкого температурного диапазона. Устройство работает на основе термокинетического цикла, фиг. 1, использует в качестве рабочего тела жидкость без изменения агрегатного состояния, а в качестве вспомогательного вещества углеводороды не растворяющиеся в воде. Работа в устройстве протекает в вертикальном, замкнутом, теплоизолированном,



SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся установления личности изобретателя (правило 4.17 (i))
- касающаяся права заявителя подавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

циркуляционном контуре. Устройство преобразует кинетическую и потенциальную энергию рабочей жидкости в электрическую энергию с помощью гидротурбины соединенной с генератором. Эффективность устройства в большей степени зависит от высоты столба (напора) рабочей жидкости и в меньшей степени зависит от температуры источника тепла. Узкий диапазон изменения температуры рабочей жидкости положительно влияет на экономичность устройства. Устройство обладает возможностью осуществлять возврат части отработавшего тепла обратно в рабочую жидкость, сокращая объем тепла затраченного на генерацию электроэнергии. Возможность использовать низкотемпературные источники тепла в устройстве, сокращают негативные экологические последствия процесса производства электроэнергии, делают производство электроэнергии более доступной. Конструкция устройства позволяет повысить КПД выработки электроэнергии, мобильно перемещать устройство, использовать устройство во всех климатических зонах земного шара, на суше, и на воде, использовать устройство в качестве индивидуальных и промышленных электростанций.

10

Термокинетическая гидроэлектростанция
(Termokinetic hydro power station)

Настоящее устройство относится к области энергетики, предназначено для выработки электроэнергии из источников тепла широкого температурного диапазона работая на основе термокинетического цикла, фиг. 1, использует в качестве рабочего тела жидкость без изменения агрегатного состояния, а в качестве вспомогательного вещества углеводороды не растворяющиеся в воде, протекает в вертикальном, замкнутом, теплоизолированном, циркуляционном контуре, преобразует кинетическую и потенциальную энергию рабочей жидкости в электрическую энергию с помощью гидротурбины, соединенной с генератором.

Из предшествующего уровня техники известно устройство, состоящие из циркуляционного контура, в котором происходит испарение и конденсация всей однокомпонентной рабочей жидкости, с последующей ее конденсацией и протеканием через гидротурбину и выработкой электроэнергии (патент Республики Казахстан № WO/2015/016693 от 05.02.2015, МПК F01K25/04, F01K27/005, аналог).

Недостатком данного аналога является низкий коэффициент преобразования теплоты в работу из-за необходимости периодического испарения и конденсации рабочей жидкости, что сопряжено с большими потерями теплоты. Это обуславливает большую энергоемкость выработки электроэнергии и в следствии фазовых переходов рабочей жидкости, из жидкости в пар, из пара в жидкость - снижение КПД работы устройства.

Наиболее близким к заявленному техническому решению известно устройство, что предназначено для преобразования тепловой энергии воды в электрическую энергию. Гидроэлектростанция содержит электрогенератор, испаритель рабочей низкокипящей жидкости, помещаемый в водоем, конденсаторную установку с холодильным агрегатом и нагнетательный насос для подачи сконденсированной рабочей жидкости в испаритель. (патент РФ № 2002128409/06 от 23.10.2002, МПК F03G007/04, F01K025/00, прототип).

Недостатками данного прототипа являются: верхнее расположение гидротурбины, что не дает возможность использовать потенциальную энергию столба жидкости. Гидротурбину вращает парогазовая смесь, незначительное изменение объема или напора паров, приводит к снижению КПД устройства. Использование в устройстве аммиака и

диметилового эфира растворимых в воде, при выбросе смешанной жидкости в водоем, не дает возможность называть эту установку экологичной. Все тепло, переданное рабочей жидкостью воде из водоема, не используется повторно, а выбрасывается в водоем, что не дает возможности создать замкнутый в изолированном контуре цикл. Устройство
45 монтируется стационарно в водоеме, что не предполагает его мобильного перемещения. Турбину, вырабатывающую электричество приводит в движение газожидкостная смесь, содержащая пузыри пара, это приводит к их схлопыванию - эффекту кавитации, что существенно снижает ресурс эксплуатации гидротурбины.

Данные прототип и аналог металлоемки, сложны в изготовлении, экологически не
50 безопасны, имеют низкий КПД, а также отсутствует возможность их мобильного перемещения.

Данная полезная модель устраняет недостатки аналога и прототипа.

Задачей полезной модели является разработка конструкции термокинетической гидроэлектростанции для выработки экологически чистой электроэнергии без
55 расходования не возобновляемых источников энергии, снижение металлоемкости, трудоемкости изготовления, улучшения условий эксплуатации, уменьшение энергоемкости выработки электроэнергии, повышение КПД электростанции, повышение экологической безопасности, возможность мобильного перемещения, возможность использовать во всех климатических зонах, универсальность применения как для
60 индивидуального, так и для промышленного использования.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в устройстве, содержащем замкнутый контур, используются взаимно нерастворимые, с разной температурой кипения, жидкости, рабочая жидкость [РЖ] - без изменения агрегатного состояния и вспомогательная/низкокипящая жидкость [ВНЖ] - с изменением агрегатного состояния.
65 Генерация электроэнергии осуществляется путем преобразования кинетической и потенциальной энергии РЖ в электрическую энергию, с помощью гидротурбины, соединенной с генератором электрической энергии. В процессе протекания термокинетического цикла температура РЖ превышает температуру кипения ВНЖ. Тепловая энергия, затраченная на парообразование ВНЖ, за исключением естественных
70 потерь, происходящих через стенки корпуса циркуляционного контура, может возвращаться обратно в РЖ для повторного использования. В качестве ВНЖ используется углеводород, нерастворимый в воде. Последовательность осуществления термокинетического цикла изображена на фиг. 1: 0-1 - нагрев вспомогательного вещества до температуры кипения; 1-2 - изотермическое расширение паров вспомогательного
75 вещества при понижении давления; 2-3 - охлаждение паров вспомогательного вещества до

температуры конденсации; 3-4 - конденсация паров вспомогательного вещества; 4-0 - подача сконденсированного вспомогательного вещества в контур.

Техническим результатом полезной модели является: возможность перемещения электростанции на базе мобильной платформы, исключение контакта рабочей среды с окружающей средой, повышение экологичности производства, малая энергоемкость выработки электроэнергии, термостатичность цикла и понижение тепловых потерь, что достигается за счет протекания термокинетического цикла в замкнутом, теплоизолированном, циркуляционном контуре. Встроенный в контур теплообменник, позволяет повторно использовать тепло, от конденсации вспомогательной низкокипящей жидкости предыдущего цикла. Нижнее расположение турбины в контуре позволяет повысить КПД работы устройства, что достигается использованием кинетической и потенциальной энергий рабочей жидкости преобразуя в электрическую энергию с помощью гидротурбины. Однофазное состояние рабочей жидкости повышает ресурс использования гидротурбины и стабильность работы устройства. Возможность использовать устройство во всех климатических зонах земного шара, как на суше, так и на воде, в качестве индивидуальных и промышленных электростанций. Эффективность устройства в большей степени зависит от высоты столба (напора) рабочей жидкости и в меньшей степени зависит от температуры источника тепла. Малый перепад изменения температуры рабочей жидкости положительно влияет на экономичность устройства. Устройство обладает возможностью осуществлять возврат части отработавшего тепла обратно в рабочую жидкость, сокращая объем тепла затраченного на генерацию электроэнергии, соответственно расширить область применения устройства, использующего низкотемпературные источники тепла, в результате сократить негативные экологические последствия процесса производства электроэнергии, сделать производство электроэнергии более доступной.

Протекание термокинетического цикла, организуют в устройстве, изображенном на фиг. 2. На фиг. 3 изображены узлы устройства.

Устройство включает в себя: устроенный по принципу сообщающихся сосудов, содержащий РЖ, замкнутый, вертикальный, теплоизолированный, циркуляционный контур 1, дозирующий подачу ВНЖ в контур насос 2, форсунки 3 для распыления ВНЖ, сепарационный узел 4 для разделения газожидкостной смеси РЖ и ВНЖ, паропровод 5 для транспортировки газообразной ВНЖ, конденсатор 6 для конденсации паров ВНЖ, трубопровод 7 для транспортировки конденсата ВНЖ, сборник сконденсированной ВНЖ 8, гидротурбину, соединенную с электрогенератором 13, соединенный с внешним источником тепла теплообменник 14 для нагрева РЖ, теплонасос 9, теплообменник 10 для

обмена и переноса тепла от паров ВНЖ в РЖ, сборник 11 конденсата РЖ, насос 12 возврата РЖ в контур.

Устройство работает следующим образом: фиг. 2, внешним источником тепла, через теплообменник 14, РЖ в левой ветке контура 1 доводят до температуры превышающую
115 температуру кипения ВНЖ не более чем на 50%, например температура кипения ВНЖ равна +10 °С, соответственно температуру РЖ в контуре доводят до +15 °С, после чего, используя насос 2, через форсунки 3, дозированно направляют ВНЖ в контур 1. ВНЖ попадая в РЖ, температура которой выше температуры кипения ВНЖ, отбирая от РЖ часть тепла, меняет агрегатное состояние и превращается в отдельные пузырьки с паром.
120 Пузырьки с паром по мере движения вверх в левой ветке контура 1, увеличиваются в объеме, плотность смеси РЖ и пузырьков пара ВНЖ в левой ветке контура 1 понижается и становится меньше плотности РЖ в правой ветке контура 1, вследствие чего возникшая природная неравновесность, на основании закона сообщающихся сосудов, приводит в движение РЖ. Движение РЖ происходит по часовой стрелке, из правой ветки в левую,
125 через нижнее соединение контура 1, при этом часть кинетической и потенциальной энергии РЖ преобразуются в электрическую энергию с помощью гидротурбины с электрогенератором 13. Регулирование плотности смеси РЖ и пузырьков пара ВНЖ в левой ветке контура 1 осуществляют насосом 2, путем дозирования ввода в контур объема ВНЖ. В левой ветке контура, пары ВНЖ, достигнув уровня свободной поверхности смеси, проходят через узел сепарации 4, высвобождаются из смеси и покидают контур 1.
130 Пары ВНЖ по паропроводу 5 направляют в конденсатор 6, в котором их охлаждают и сжижают. Из конденсатора 6 ВНЖ по трубопроводу 7, поступает в сборник 8. Из сборника конденсата ВНЖ направляют к насосу 2. Отбор и перенос тепла от паров ВНЖ обратно в РЖ осуществляют из конденсатора 6, теплонасосом 9, посредством
135 теплообменника 10. РЖ, свободную от паров ВНЖ из верхней части левой ветки контура 1, направляют в правую ветку контура 1 на гидротурбину 13, и далее в левую ветку контура 1. Весь цикл завершен. Для повторения цикла из внешнего источника тепла, посредством теплообменника 14, восполняют только тепловые потери РЖ, в объеме необходимом для поддержания в левой ветке контура 1, требуемой температуры РЖ.
140 Конденсат РЖ собранный в сборнике 11, насосом 12 направляют обратно в правую ветку контура 1.

5

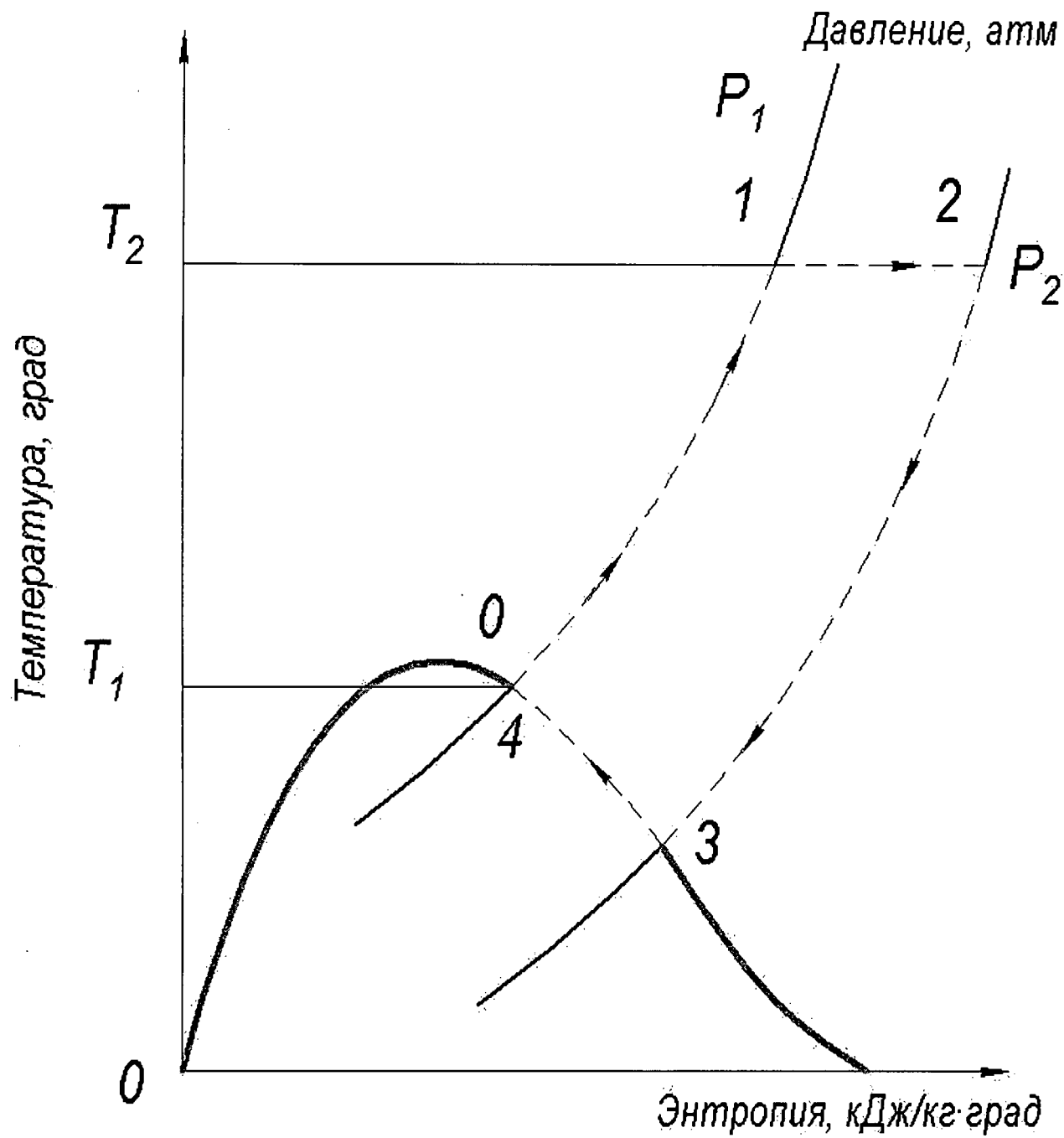
Термокинетическая гидроэлектростанция

Формула полезной модели.

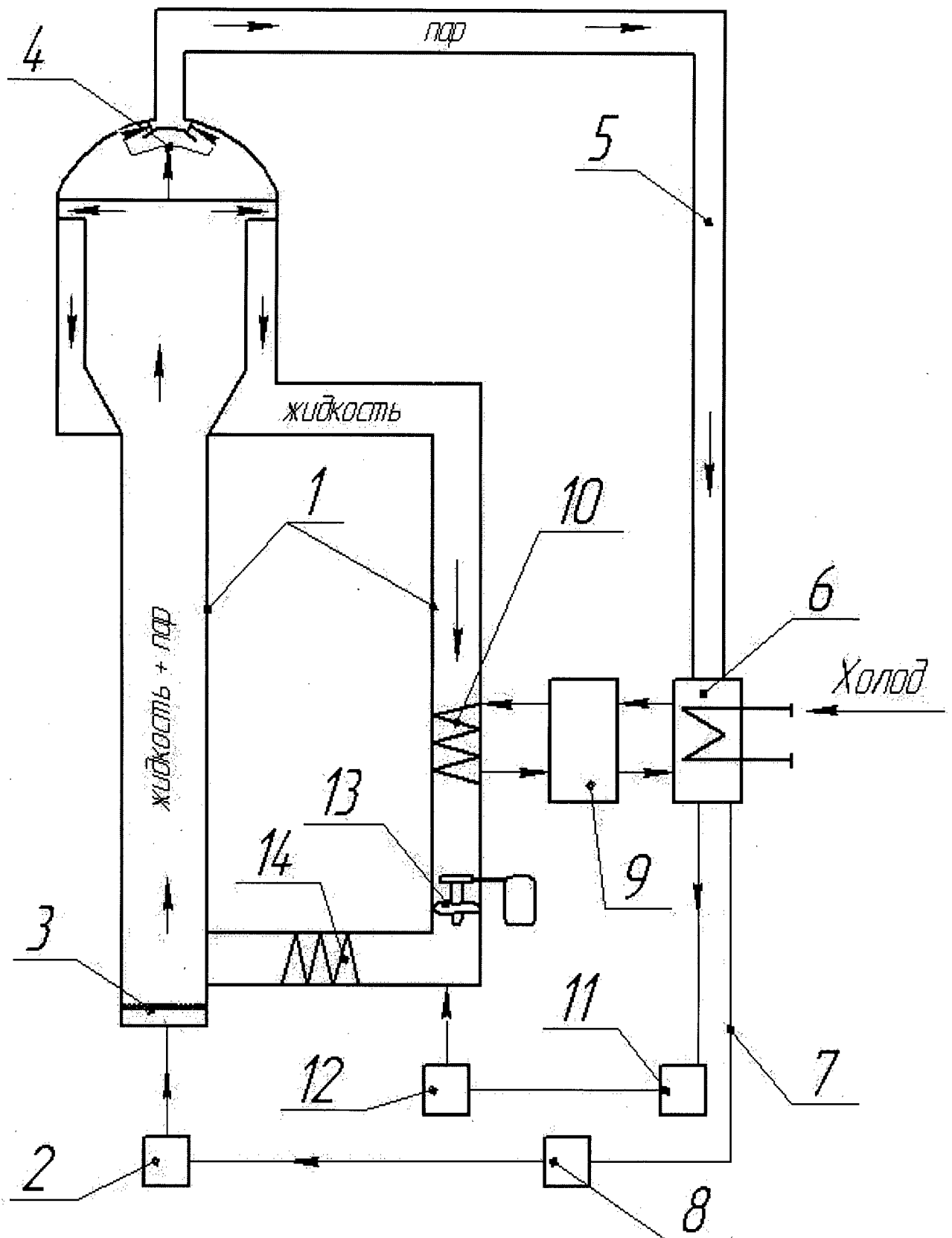
10 Устройство для выработки электроэнергии с использованием термокинетического
цикла содержит: конденсатор 6 паров вспомогательного вещества, нагнетательный насос
2 для подачи вспомогательного вещества в контур 1, трубопровод 7 и форсунки 3 для
транспортировки и равномерного распределения жидкого вспомогательного вещества,
контур 1 для транспортировки газожидкостной смеси снизу вверх, гидротурбину с
15 электрогенератором 13, отличающееся тем, что замкнутый контур состоит из двух
вертикальных трубопроводов и горизонтальных участков, гидротурбина с
электрогенератором 13 расположена внизу контура и работает лишь с однофазной
рабочей жидкостью, в установку введен теплообменник 14 для рекуперации тепла, в
качестве вспомогательных веществ используются нерастворимые в воде углеводороды.

20

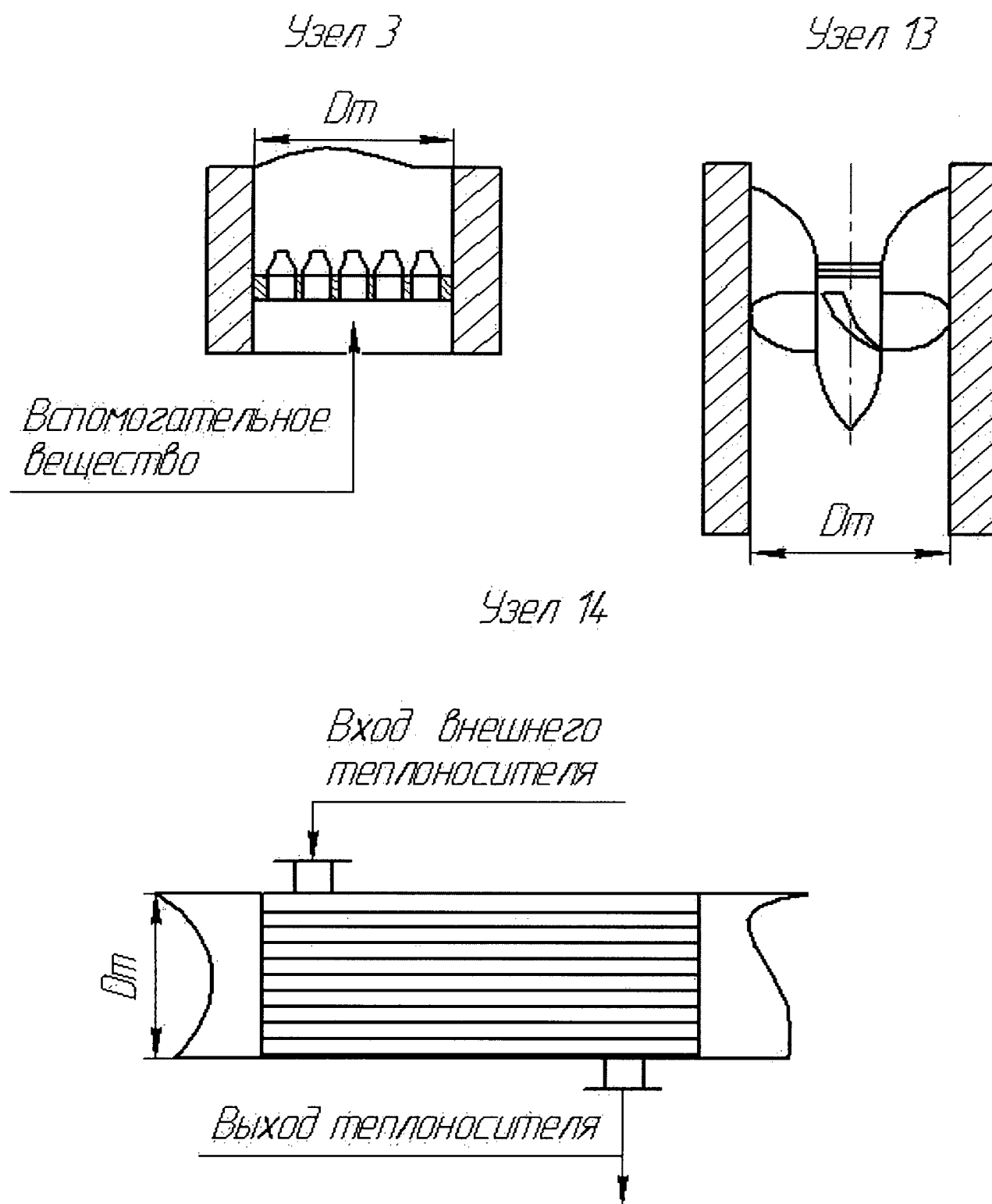
25



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2016/000419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F03G 7/04 (2006.01); F01K 25/06 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F03G 7/00-7/04, F01K 25/00-25/08, H02K 7/00, 7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2234618 C2 (KUSHIN VIKTOR VLADIMIROVICH) 20.08.2004	1
A	RU 2125165 C1 (INSTITUT GIDRODINAMIKI im. M.A. LAVRENTIEVA SO RAN) 20.01.1999	1
A	RU 2078950 C1 (ORMAT TURBINS (1965) LTD) 10.05.1997	1
A	US 8042338 B2 (ANTHONY RUSSO) 25.10.2011	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 April 2017 (10.04.2017)

Date of mailing of the international search report
13 April 2017 (13.04.2017)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2016/000419

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ F03G 7/04 (2006.01) F01K 25/06 (2006.01) Согласно Международной патентной классификации МПК		
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) F03G 7/00-7/04, F01K 25/00-25/08, H02K 7/00, 7/18 Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS		
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2234618 C2 (КУШИН ВИКТОР ВЛАДИМИРОВИЧ) 20.08.2004	1
A	RU 2125165 C1 (ИНСТИТУТ ГИДРОДИНАМИКИ им. М.А. ЛАВРЕНТЬЕВА СО РАН) 20.01.1999	1
A	RU 2078950 C1 (ОРМАТ ТУРБИНС (1965) ЛТД) 10.05.1997	1
A	US 8042338 B2 (ANTHONY RUSSO) 25.10.2011	1
☐ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов: “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) “О” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. “Р” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение “Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности “У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста “&” документ, являющийся патентом-аналогом	
Дата действительного завершения международного поиска 10 апреля 2017 (10.04.2017)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 13 апреля 2017 (13.04.2017)
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: Шакина Л.А. Телефон № (495) 531-64-81