

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2015/139106 A1

(43) Дата международной публикации
24 сентября 2015 (24.09.2015)

WIPO | PCT

- (51) Международная патентная классификация:
F03B 17/06 (2006.01) *F03D 3/04* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/BY2014/000005
- (22) Дата международной подачи:
17 июня 2014 (17.06.2014)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
и 20140104 20 марта 2014 (20.03.2014) BY
- (72) Изобретатель; и
(71) Заявитель : БАЛАШЕНКО, Сергей Александрович
(BALASHENKO, Sergej Aleksandrovich) [BY/BY];
проспект Пушкина, д. 71, кв. 59, Минск, , 220093,
Minsk (BY).
- (74) Агент: САПЕГА, Людмила Леонидовна (SAPEGA,
Ludmila Leonidovna); пл. Свободы, 23-55, Минск,
220030, Minsk (BY).
- (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, LT, 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, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

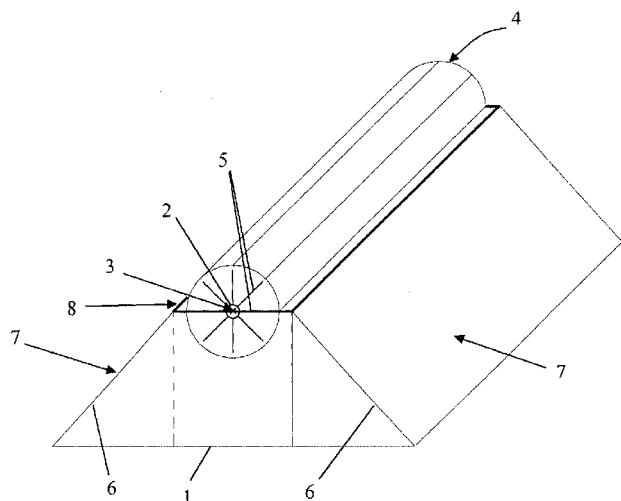
(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, 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).

Опубликована:

— с отчётом о международной поиске (статья 21.3)

(54) Title: INSTALLATION FOR CONVERTING ENERGY OF MOVING FLUID MEDIUM TO USEFUL ENERGY

(54) Название изобретения : УСТАНОВКА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ДВИЖУЩЕЙСЯ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ В ПОЛЕЗНУЮ ЭНЕРГИЮ



Фиг. 1

(57) Abstract: A proposed installation relates to wind power and/or hydropower and can be used for converting the kinetic energy of a moving fluid medium into other forms of useful energy. The installation for converting the energy of a moving fluid medium into useful energy includes a bladed turbine which is installed on a foundation with the ability for a rotor to freely rotate around a horizontally-oriented axis, and a means for capturing and guiding the flow of a fluid medium into the zone of the turbine rotor blades. Said means contains at least one main guiding element which forms an inclined guiding surface oriented along the horizontal rotational axis of the rotor and carried out and positioned with the ability to screen a part of the flow of the fluid medium which is directed against the rotation of the rotor, while simultaneously concentrating the fluid medium in the direction of rotation of the rotor. The installation increases the coefficient of flow energy used and the

speed of a natural fluid medium which is directed at the working parts.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2015/139106 A1

Предложенная установка относится к ветроэнергетике и/или гидроэнергетике и может быть использована для преобразования кинетической энергии движущейся текучей среды в другие виды полезной энергии. Установка для преобразования энергии движущейся текучей среды в полезную энергию включает установленную на основании с возможностью свободного вращения ротора вокруг горизонтально ориентированной оси лопастную турбину и средство улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей ротора турбины. Средство содержит, по меньшей мере, один основной направляющий элемент, формирующий наклонную направляющую поверхность, ориентированную вдоль горизонтальной оси вращения ротора и выполненную и расположенную с возможностью экранирования части потока текучей среды, направленного против вращения ротора, с одновременной концентрацией текучей среды по направлению вращения ротора. Установка обеспечивает увеличение коэффициента использования энергии потока и скорости природной текучей среды, направленной на рабочие органы.

Установка для преобразования энергии движущейся текучей среды в полезную энергию

Полезная модель относится к ветроэнергетике и/или гидроэнергетике и может быть использована для преобразования кинетической энергии движущейся текучей среды (воздух и вода) в другие виды полезной энергии (кинетическую энергию сжатого воздуха, механическую, электрическую, тепловую и т.д.), предназначенной для бесперебойного обеспечения различных потребителей. Полезная модель, в частности, может быть использована в установках горизонтально-лопастного типа для преобразования энергии.

Проблема эффективного и экологичного использования огромных запасов энергии естественных воздушных (ветер) и водных (течение естественных и искусственных водоёмов) потоков, несмотря на многовековые усилия, до сегодняшнего дня так и остается нерешённой. Основной проблемой создания эффективных установок, преобразующих кинетическую энергию движущейся текучей среды в различные виды полезной энергии, является необходимость учитывать непостоянство направления перемещения, скорости, силы и других характеристик естественных потоков текучей среды, прежде всего, воздушных и, во вторую очередь, водных потоков. При этом эти переменные характеристики, как правило, плохо поддаются расчётам и моделированию, хотя на основании многолетних наблюдений для каждой местности, в принципе, могут быть определены местные «розы ветров», а для каждого водоёма - направления и характер течений и другие характеристики. В любом случае, установки для преобразования кинетической энергии движущейся текучей среды должны быть устроены таким образом, чтобы максимально эффективно «улавливать» эти потоки в каждый момент времени и с максимально широких направлений. Особенно важным это является для ветроустановок. Традиционно решить эту проблему в ветроэнергетике пытаются, используя связанные со средствами преобразования энергии, установленные на опорах различных конструкций подвижные элементы, выполненные в виде турбинных колёс типа «пропеллера» и ориентированные либо вертикально, либо горизонтально. Такие «пропеллеры» устанавливаются с возможностью либо вращения в одной плоскости, либо с возможностью вращения в различных плоскостях для лучшего улавливания переменных воздушных потоков. Типичным примером установок первого типа являются обычные ветряные мельницы. Примером установки второго типа может служить ветроэлектроэнергетическая установка,

содержащая стойку, ветроколесо, устройство для ориентирования ветроколеса на ветер, которое состоит из хвоста и поворотной платформы, на нижней стороне которой установлен рубчатый оголовок, снабжённый подшипником, а на лопастях ветроколеса установлены сегментные роторные элементы, ориентированные к центру ветроколеса [1].

Однако, оба упомянутых выше типа ветроэнергоустановок не очень эффективно «улавливают» ветер, в частности, из-за относительно небольшой площади поверхности лопастей, контактирующей с ветром, и не очень надежны, так как могут выйти из строя при шквалистых порывах ветра и ураганном ветре. Попытки повысить эффективность «улавливания» ветра за счёт увеличения площади лопастей, выполнения лопастей составными и/или со сложной геометрической формой [2] и т.п. не дают какие-либо существенные улучшения и даже приводят к отрицательным результатам по ряду показателей. Так, в частности, при попытке увеличения размера (площади контактирующей с ветром поверхности) лопастей резко снижается надёжность таких установок и снижается их КПД. При этом требуется создание более укрепленных, более массивных и громоздких опор, что связано со значительным ростом затрат на строительство и обслуживание таких ветроэнергоустановок.

Более современные конструкции установок для преобразования энергии движущейся текучей среды снабжены специальными направляющими поток средствами, которые предназначены как для концентрации и «аккумулирования» изначально разнонаправленных естественных потоков в зоне лопастей турбинного колеса. В качестве примера такого типа установки можно назвать ветродвигатель, который содержит вертикальный вал с прикрепленными к нему плоскими лопастями [3]. Вал через зубчатое колесо и редуктор механически связан с электрогенератором. Вокруг лопастей между верхней и нижней плитами установлены ветронаправляющие стены, одни концы которых расположены у окружности, описывающей лопасти, а другие их концы отведены к периферии. В качестве преимущества такой ветроустановки указано повышение её эффективности за счёт наличия ветронаправляющих стен. Однако её эффективность все ещё недостаточно высока, прежде всего, из-за того, что невозможно «улавливание» и направление к турбинному колесу воздушных потоков, протекающих ниже и выше, соответственно, нижней и верхней плиты.

Известна также вертикально ориентированная ветроэнергетическая установки (ветряная мельница), снабжённая неподвижным средством улавливания и направления потока ветра, которое состоит из множества вертикальных перегородок, установленных

радиально относительно оси вращения турбины и множество наклонных перегородок, каждая из которых установлена между каждой парой смежных вертикальных перегородок от основания установки [4]. Лопастей турбины выполнены выпуклыми. Наклонные перегородки установлены с наклоном относительно основания установки и относительно вертикальных перегородок. Благодаря особенностям описанной конструкции потоки воздуха, ударяясь о поверхности соответствующих вертикальных и наклонных перегородок, направляются перегородками к ротору, а именно, к вогнутым поверхностям лопастей ротора, приводя их во вращение. Такая конструкция более эффективна, чем описанные выше, однако, она имеет и ряд конструктивных недостатков, среди которых можно отметить следующие. Учитывая форму выполнения лопастей (криволинейная поверхность), часть воздушных потоков ударяется не в вогнутую поверхность одной лопасти, а в выгнутую поверхность следующей за ней лопасти, и энергия этой части потоков расходуется на «торможение» этой лопасти, т.е. оказывает отрицательное влияние на КПД установки. Все это не позволяет полезно преобразовывать энергию ветра в полном объёме. Кроме того, вертикальная ориентация оси вращения турбины обычно предполагает более сложную организацию «улавливания» потоков. Данное техническое решение может быть принято в качестве прототипа для заявляемой установки для преобразования кинетической энергии движущейся текучей среды (воздух и вода) в другие виды полезной энергии.

Кроме упомянутых выше для каждого из рассмотренных решений недостатков, все эти решения не могут быть использованы для преобразования энергии водных потоков, прежде всего, из-за вертикального расположения оси вращения турбин. Более того, поиск показал, что для гидроустановок практически не описаны простые конструктивные решения, позволяющие «концентрировать» максимальный поток воды на лопасти турбины.

По результатам проведенных исследований и предположений автор пришел к выводу, что с точки зрения максимального «улавливания» потоков текучей среды и с точки зрения надёжности конструкции и её устойчивости к потокам большой мощности в установках для преобразования энергии горизонтально-лопастного типа оптимальным является размещение неподвижного средства улавливания и направления потока текучей среды под наклоном к горизонтальной поверхности и расположение этого средства вдоль горизонтальной оси вращения ротора установки. Такое расположение, в частности в ветроустановках, позволяет наряду с преобразованием энергии воздушных потоков в виде ветра, преобразовывать ещё и энергию конвективных воздушных потоков, возникающих за счёт разности температур на

различных по высоте уровнях. В большинстве случаев кинетическая энергия конвективных воздушных потоков значительно ниже кинетической энергии ветра, однако её наличие при полном отсутствии ветра способно поддерживать ветроустановку в рабочем состоянии, и её также можно преобразовать в другие виды энергии.

Таким образом, задачей полезной модели является создание универсальной установки горизонтально-лопастного типа для преобразования энергии движущейся, прежде всего природной, текучей среды в полезную энергию, которая обеспечивала бы увеличение коэффициента использования энергии потока не зависимо от вида текучей среды (воздух или вода) и от формы и структуры профиля лопастей. Установка должна обеспечивать также увеличение скорости природной текучей среды, направленной на рабочие органы, и, с одной стороны, поддержание работоспособности в условиях, когда естественный поток слишком слаб, а, с другой стороны, повышение устойчивости к потоку среды разрушительной силы, например ветру ураганной силы.

Поставленная задача решается установкой для преобразования энергии движущейся текучей среды в полезную энергию, включающей установленную на основании с возможностью свободного вращения ротора вокруг оси лопастную турбину и средство улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей ротора турбины. Поставленная задача решается за счёт того, что ротор лопастной турбины установлен с возможностью вращения вокруг горизонтально ориентированной оси, средство улавливания и направления потока текучей среды содержит, по меньшей мере, один основной направляющий элемент, формирующий наклонную направляющую поверхность, ориентированную вдоль горизонтальной оси вращения ротора и выполненную и расположенную с возможностью экранирования части потока текучей среды, направленного против вращения ротора, с одновременной концентрацией текучей среды по направлению вращения ротора.

При всей простоте конструкции заявляемая установка способна обеспечивать увеличение коэффициента использования энергии воздушного (водного) потока при её размещении на крышах строений, верхних элементах конструкций или просто возвышенностях, в руслах рек и других водоёмов и т.п. Наличие основного/ых направляющего/их элемента/ов, формирующего/их наклонную направляющую поверхность, ориентированную вдоль горизонтальной оси вращения ротора и выполненную и расположенную с возможностью экранирования части потока текучей среды, направленного против вращения ротора, с одновременной концентрацией текучей среды по направлению вращения ротора, обеспечивает увеличение скорости

потока текучей среды, ометающей лопасти турбины горизонтально-лопастного типа. Это утверждение подтверждается, в частности, следующим. Известно, что мощность ветрогенераторов зависит от скорости ветра и ометаемой площади (аналогично для гидрогенераторов):

$$N = pSV^3/2,$$

где V - скорость ветра (воды), p - плотность потока текучей среды (воздуха, воды), S - ометаемая площадь [5]. При этом плотность воздушного/водного потока p изменяется незначительно и может рассматриваться как величина постоянная.

В соответствии с уравнением неразрывности потока газа (аналогично для потока воды), отражающим физический закон сохранения массы:

$$v_1 \omega_1 = v_2 \omega_2 ,$$

где v_1 - скорость потока текучей среды на входе, ω_1 - площадь входного поперечного сечения, v_2 - скорость потока текучей среды на выходе, а ω_2 - площадь выходного поперечного сечения.

Из приведенного выше уравнения неразрывности потока можно получить формулу скорости потока для выходного сечения:

$$v_2 = v_1 \omega_1 / \omega_2 ,$$

из которой следует, что скорость v_2 увеличивается обратно пропорционально изменению площади выходного сечения ω_2 потока, т.е. при уменьшении площади поперечного сечения скорость потока увеличивается, и прямо пропорционально изменению скорости v_1 входного потока и площади ω_1 входного поперечного сечения, т.е., увеличивая площадь забора потока (площадь входного поперечного сечения) в три раза и концентрируя его на лопастях турбины, скорость v_2 выходного потока возрастет до трех раз, что, соответственно, существенно увеличивает КПД установки.

Более того, благодаря описанным выше особенностям выполнения средства улавливания и направления потока текучей среды достигается практически абсолютная устойчивость установки к потоку текучей среды любой силы, т.к. обеспечивается защита лопастей ротора и турбины в целом от избыточной энергии. В случае, когда поток текучей среды превышает пропускную способность средства улавливания и направления потока текучей среды, его «излишки», не попадая в зону направляющих элементов, обтекают установку с боков и сверху, при этом исключается необходимость останавливать процесс преобразования энергии.

Следует также отметить, что достижение заявленных технических результатов обеспечивается именно особенностями выполнения и расположения средства направления воздушных потоков и, практически, не зависит от формы выполнения

турбины, ротора и его лопастей. В связи с этим вопросы возможных конструкций турбин, роторов и лопастей в рамках настоящего описания рассматриваться не будут.

В общем случае, для решения поставленной задачи заявляемая установка может содержать один наклонно расположенный направляющий элемент, формирующий наклонную направляющую поверхность (для направления текучей среды), которая уменьшает площадь выходного сечения потока и одновременно закрывает лопасти ротора от обратного потока. В то же время, в различных предпочтительных формах реализации заявляемой установки в конструкции средства улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей ротора могут быть предусмотрены дополнительные направляющие элементы. В частности, может быть предусмотрено, по меньшей мере, два дополнительных боковых направляющих элемента обтекаемой формы, расположенных под углом к основному направляющему элементу. Такие дополнительные боковые элементы в меньшей степени уменьшают площадь выходного сечения, но ограничивают растекание движущейся среды и обеспечивают её движение к лопастям. Все - основной и дополнительные направляющие элементы имеют обтекаемую форму и монтируются в случаях необходимости дополнительного увеличения скорости потока.

Также предпочтительными являются формы реализации, в которых заявляемая установка содержит два основных направляющих элемента, каждый из которых формирует наклонную направляющую поверхность, при этом обе наклонные направляющие поверхности образуют сужающийся по направлению к ротору, ограниченный, по меньшей мере, снизу и сверху улавливатель потока текучей среды. Такие формы реализации позволяют дополнительно преобразовывать энергию потоков, которые перемещаются над установкой. В формах реализации с двумя основными направляющими могут использоваться и упомянутые выше дополнительные боковые направляющие.

Возможны также формы реализации, в которых по одному или по два основных направляющих элемента расположено с противоположных сторон горизонтальной оси вращения ротора.

В простейших формах реализации направляющая/ие поверхность/и выполнена/ы в виде плоскости, но возможны и другие, например радиально вогнутая, формы.

Для установок, предназначенных для преобразования энергии воздушных потоков (ветроустановок), с учётом постоянно изменяющегося направления ветра, предпочтительными являются формы реализации, в которых основание выполнено подвижным и снабжено механизмом вращения для принятия установкой рабочего

положения (например, для поворота в направлении максимальных потоков текучей среды), выполненным с возможностью привода, по меньшей мере, от одного источника энергии, выбранного из группы, включающей, по меньшей мере, энергии движущейся среды и/или электропривод, при этом установка дополнительно содержит средства настраивания турбины на поток. При этом средство настраивания турбины на поток, предпочтительно, может быть выполнено в виде, по меньшей мере, одного стабилизатора направления турбины, установленного в плоскости перпендикулярной к поверхности лопастей.

Для более эффективного преобразования энергии потоков текучей среды и увеличения выходной мощности установки она может содержать, по меньшей мере, одну дополнительную турбину. Оси вращения турбин в этом случае располагаются в различных горизонтальных плоскостях и в одной либо различных вертикальных плоскостях. При этом средство улавливания и направления потока текучей среды выполнено и расположено с возможностью направления потока текучей среды в зоны лопастей всех турбин.

В различных формах реализации заявляемой установки текучая среда может быть выбрана из группы, включающей, по меньшей мере, естественный воздушный поток (ветер), естественный водный поток (течение реки), искусственный водный поток (искусственное водохранилище и т.п.).

Выше уже упоминалось, что наклонная направляющая поверхность выполнена и расположена с возможностью экранирования части потока текучей среды, направленного против вращения турбины.

В энергоустановках для преобразования энергии текучей среды в виде водного потока это условие обеспечивается за счёт выполнения и расположения основного направляющего элемента с возможностью направления потока на лопасти ниже оси вращения турбины, при этом в зоне над турбиной основной направляющий элемент снабжен отражателем потока, защищающим лопасти турбины от дополнительных («излишних») объёмов потоков воды.

В энергоустановках для преобразования энергии текучей среды в виде воздушного потока это условие обеспечивается за счёт того, что основной направляющий элемент выполнен и расположен с возможностью направления потока на лопасти турбины выше оси вращения турбины.

Заявляемая установка для преобразования энергии потока текучей среды благодаря оригинальности описанной выше конструкции, прежде всего, средства улавливания и направления потока текучей среды позволяет использовать для

обеспечения непрерывности её функционирования различные естественные природные процессы и явления.

Еще одним немаловажным преимуществом заявляемой установки является возможность ее использования для преобразования энергии потоков воздушных или водных масс в самые различные виды полезной энергии. Так, в зависимости от потребностей установка может быть выполнена в виде установки для преобразования кинетической энергии движущейся текучей среды в кинетическую энергию сжатого воздуха и/или в электрическую энергию, и/или в механическую энергию, и/или в тепловую энергию.

Описанные выше и другие достоинства и преимущества заявляемой установки будут более подробно рассмотрены ниже на некоторых предпочтительных, но не ограничивающих примерах реализации, со ссылками на позиции чертежей, на которых схематично представлены:

Фиг. 1 – общий вид заявляемой установки в одной из форм реализации (ветроустановка);

Фиг. 2 – вид сбоку (перпендикулярно оси вращения турбины) установки по Фиг. 1;

Фиг. 3 – вид сбоку установки во второй форме реализации (ветроустановка);

Фиг. 4 – вид сбоку установки в третьей форме реализации (ветроустановка);

Фиг. 5 – вид сбоку установки в четвёртой форме реализации (гидроустановка).

На Фиг. 1 и Фиг. 2 в общем виде и в виде сбоку представлена заявляемая установка для преобразования энергии движущейся текучей среды в полезную энергию в первом варианте исполнения – ветроустановка. Установка включает установленную на основании 1 с возможностью свободного вращения ротора 2 вокруг горизонтально ориентированной оси 3 лопастную турбину 4 и средство улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей 5 ротора 2, содержащее, в данной форме реализации, два основных направляющих элемента 6. Каждый основной направляющий элемент 6 формирует наклонную направляющую поверхность 7, ориентированную вдоль горизонтальной оси 3 вращения ротора 2 (с противоположных сторон от оси 2). Верхняя горизонтальная граница 8 каждой наклонной направляющей поверхности 7 лежит в плоскости 9 (см. Фиг. 2) горизонтальной оси 2 вращения ротора 2. Таким образом, каждая наклонная направляющая поверхность 7 выполнена и расположена с возможностью экранирования части потока текучей среды, направленного против вращения ротора 2, с одновременной концентрацией текучей среды по направлению

вращения ротора 2. Стрелками на Фиг. 2 обозначены потоки воздуха, «концентрируемые» в зоне лопастей 5 ротора 2.

На Фиг. 3 схематично изображён вид сбоку установки во второй форме реализации, в которой, по сравнению с рассмотренной выше формой, предусмотрен/ы второй/ые основной/ых направляющий/ие элемент/ы 10, который/ые формирует/ют соответствующую наклонную направляющую поверхность 11, которая вместе с наклонной направляющей поверхностью 7 образует сужающийся по направлению к ротору 2, ограниченный, по меньшей мере, снизу и сверху улавливатель («ловушка») 12 потока текучей среды.

На Фиг. 4 схематично изображён вид сбоку установки в третьей форме реализации, в которой, по сравнению с рассмотренной выше формой по Фиг. 1, Фиг. 2, в зоне над турбиной (над ротором 2) предусмотрен концентратор 13 с радиально выпуклой нижней поверхностью 14.

На Фиг. 5 схематично изображён вид сбоку установки в четвёртой форме реализации, которая является особенно эффективной при использовании в гидроэнергетике. Установка в данной форме реализации включает установленную на основании 15 с возможностью свободного вращения ротора 16 вокруг горизонтально ориентированной оси 17 лопастную турбину 18 и средство улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей 19 ротора 16, содержащее, в данной форме реализации, основной направляющий элемент 20. Основной направляющий элемент 20 формирует наклонную направляющую поверхность 21, ориентированную вдоль горизонтальной оси 17 вращения ротора 16. Верхняя горизонтальная граница 22 наклонной направляющей поверхности 21 лежит ниже плоскости (позицией на чертежах не обозначена) горизонтальной оси 17 вращения ротора 16. Таким образом, наклонная направляющая поверхность 21 выполнена и расположена с возможностью экранирования части потока текучей среды, направленного против вращения ротора 16, с одновременной концентрацией текучей среды по направлению вращения ротора 16. Стрелками на Фиг. 5 обозначены потоки воды, «концентрируемые» в зоне лопастей 19 ротора 16 и «излишки» потоков воды, обтекающие ротор 16. В представленной форме реализации в зоне над ротором 16 основной направляющий элемент 20 снабжен отражателем 23 потока.

Формы реализации по Фиг. 1 – Фиг. 4 являются примерами некоторых из возможных в рамках формулы изобретения установок, эффективных в ветроэнергетике, а по Фиг. 5 - в гидроэнергетике. При этом для специалистов в данной области техники будут очевидны формы реализации, упомянутые в рамках данной полезной модели, но

подробно не проиллюстрированные с помощью графических материалов (выполнение направляющих элементов с формированием неплоских направляющих поверхностей, выполнение основания подвижным (механизм вращения 24 на Фиг. 2), оснащение установки средством настраивания турбины на поток (стабилизатор направления турбины 25 и одной или несколькими дополнительными турбинами и т.п.)

Заявляемая установка работает следующим образом.

Турбину 2 (18) устанавливают на основании 1 (15) таким образом, что ось 3 (17) вращения ротора 2 (16) расположена горизонтально. При этом основание 1 (15) может быть как статичным, так и подвижным (снабжено механизмом 24 вращения, выполненным с возможностью привода, по меньшей мере, от одного источника энергии, как то энергия движущейся среды и/или электропривод и т.п.). В случае подвижного основания 1 (15) установку дополнительно оснащают средством настраивания турбины 2 (18) на поток, например стабилизаторами 25 направления турбины 2 (18), установленными в плоскости перпендикулярной к поверхности лопастей 5 (19). В рамках данной полезной модели формы реализации упомянутых средств не являются существенными и подробно не рассматриваются, т.к. они хорошо известны и понятны специалистам в данной области техники.

Средство улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей ротора 2 (16) турбины 4 (18) устанавливают таким образом, что каждый основной направляющий элемент 6 (10, 20) формирует наклонную направляющую поверхность 7 (11, 21), ориентированную вдоль горизонтальной оси 3 (17) вращения ротора 2 (16). Горизонтальная граница 8 (22) наклонной направляющей поверхности 7 (21) располагают таким образом, что экранируется часть потока текучей среды, направленного против вращения ротора 2 (16), с одновременной концентрацией текучей среды по направлению вращения ротора 2 (16).

С учётом природы текучих сред, воздушные и водные потоки, встречая на своём пути препятствие в виде заявляемой установки, стремятся это препятствие обогнуть сбоку и/или сверху. Однако в установке предусмотрено средство улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей ротора 2 (16) турбины 4 (18), которое посредством наклонных направляющих поверхностей 7 (11, 21) задает потоку необходимую траекторию.

С учётом «углового» по отношению к горизонтальной плоскости расположения образующих «ловушку» 12 основных наклонных направляющих элементов 6 (20), а также (в различных формах реализации):

– дополнительных боковых направляющих элементов (на чертежах не изображены) обтекаемой формы, расположенных под углом к соответствующему основному направляющему элементу 6 (10, 20),

– вторых основных наклонных направляющих элементов 10,

– концентратора 13,

а также геометрии каждого направляющего элемента и общей геометрии средства улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей 5 (19) ротора 2 (16) турбины 4 (18), представляющей, по сути, сужающийся канал, где площадь входного сечения многократно превосходит площадь выходного сечения, в зоне ротора 2 (16) турбины 4 (18) удается создать высоко концентрированный воздушный поток, обладающий большим количеством кинетической энергии. Таким образом, этот концентрированный поток воздуха, благодаря особенностям заявляемой конструкции, подается непосредственно последовательно на каждую лопасть 5 (19), находящуюся в зоне выхода из соответствующей «ловушки» 12, причём подается под постоянно увеличивающимся углом, что обеспечивает наиболее эффективное преобразование кинетической энергии потоков в крутящий момент.

Таким образом, основной направляющий элемент 6 (10, 20), ограничивая силу, направленную против вращения ротора 2 (16), за счёт экранирования соответствующих «паразитных» потоков, уменьшает площадь сечения текучей среды, что, как уже было подробно рассмотрено выше, увеличивает скорость потока (пропорционально уменьшению площади сечения), и концентрирует поток непосредственно в зоне лопастей 5 (19), обеспечивая вращение ротора 2 (16) турбины 4 (18). Наличие дополнительных направляющих элементов в различных условиях эксплуатации установки может дополнительно увеличивать эффективность преобразования.

Важным является также то, что заявляемая установка обладает повышенной устойчивостью и может работать как при низких так и при сверх высоких скоростях потока. Оптимально подходит для размещения на плоских крышах строений, на возвышенностях, а также руслах рек и других водоёмов.

Источники информации.

1. Патент RU № 2237192 С1, опубл. 27.09.2004.
2. Патент RU № 2292485 С1, опубл. 27.01.2007.
3. Патент RU № 2237822 С1, опубл. 10.10.2004.
4. Заявка PCT/IN2006/000064, опубл. 25.01.2007 WO 2007/010551 А3.
5. Ветрогенератор. Интернет-ресурс Википедия. [Электронный ресурс] - 7 марта 2014. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Ветрогенератор>

Формула полезной модели

1. Установка для преобразования энергии движущейся текучей среды в полезную энергию, включающая установленную на основании с возможностью свободного вращения ротора вокруг оси лопастную турбину и средство улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей ротора турбины, **отличающаяся тем, что** ротор лопастной турбины установлен с возможностью вращения вокруг горизонтально ориентированной оси, средство улавливания и направления потока текучей среды содержит, по меньшей мере, один основной направляющий элемент, формирующий наклонную направляющую поверхность, ориентированную вдоль горизонтальной оси вращения ротора и выполненную и расположенную с возможностью экранирования части потока текучей среды, направленного против вращения ротора, с одновременной концентрацией текучей среды по направлению вращения ротора.

2. Установка по п. 1, **отличающаяся тем, что** средство улавливания и направления потока текучей среды в зону лопастей ротора содержит, по меньшей мере, два дополнительных боковых направляющих элемента обтекаемой формы, расположенных под углом к основному направляющему элементу.

3. Установка по любому из пп. 1 или 2, **отличающаяся тем, что** содержит два основных направляющих элемента, каждый из которых формирует наклонную направляющую поверхность, при этом обе наклонные направляющие поверхности образуют сужающийся по направлению к ротору, ограниченный, по меньшей мере, снизу и сверху улавливатель потока текучей среды.

4. Установка по п. 1, **отличающаяся тем, что** направляющая поверхность выполнена в виде плоскости.

5. Установка по п. 1, **отличающаяся тем, что** основание выполнено подвижным и снабжено механизмом вращения, выполненным с возможностью привода, по меньшей мере, от одного источника энергии, выбранного из группы, включающей, по меньшей мере, энергии движущейся среды и/или электропривод, при этом установка дополнительно содержит средства настраивания турбины на поток.

6. Установка по п. 5, **отличающаяся тем, что** средство настраивания турбины на поток выполнено в виде, по меньшей мере, одного стабилизатора направления турбины, установленного в плоскости перпендикулярной к поверхности лопастей.

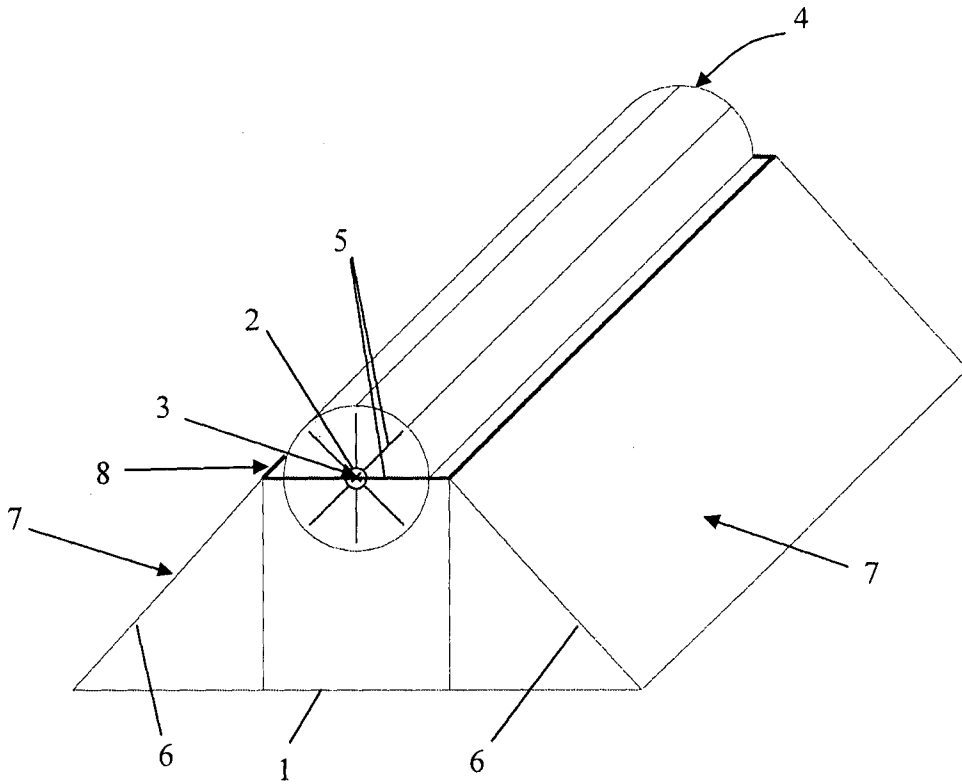
7. Установка по п. 1, **отличающаяся тем, что** содержит, по меньшей мере, одну дополнительную турбину, при этом средство улавливания и направления потока

текучей среды выполнено и расположено с возможностью направления потока текучей среды в зоны лопастей роторов всех турбин.

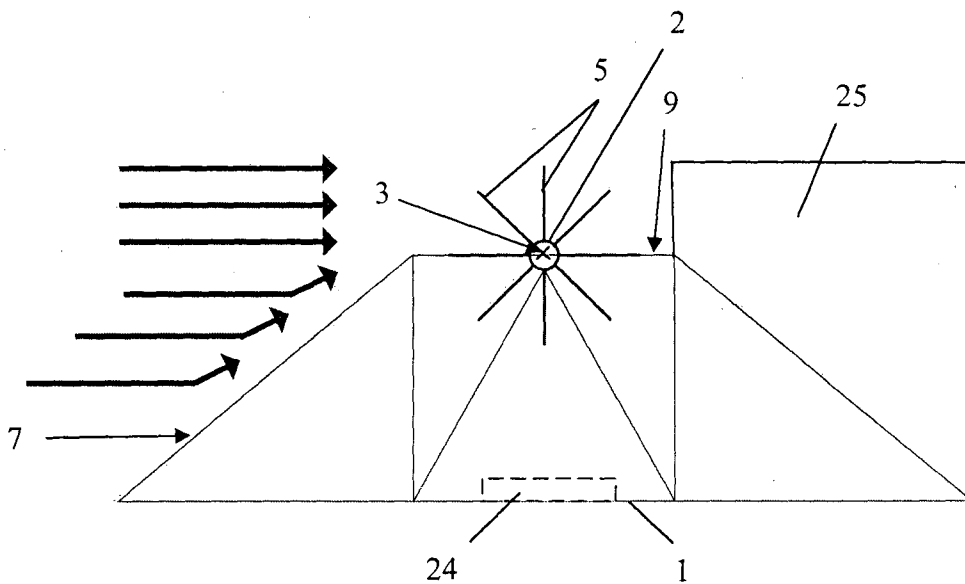
8. Установка по любому из пп. 1 - 7, **отличающаяся тем, что** текучая среда выбрана из группы, включающей, по меньшей мере, естественный воздушный поток, естественный водный поток, искусственный водный поток.

9. Установка по п. 8, **отличающаяся тем, что** для текучей среды в виде водного потока основной направляющий элемент выполнен и расположен с возможностью направления потока на лопасти ниже оси вращения ротора, при этом в зоне над ротором основной направляющий элемент снабжен отражателем потока.

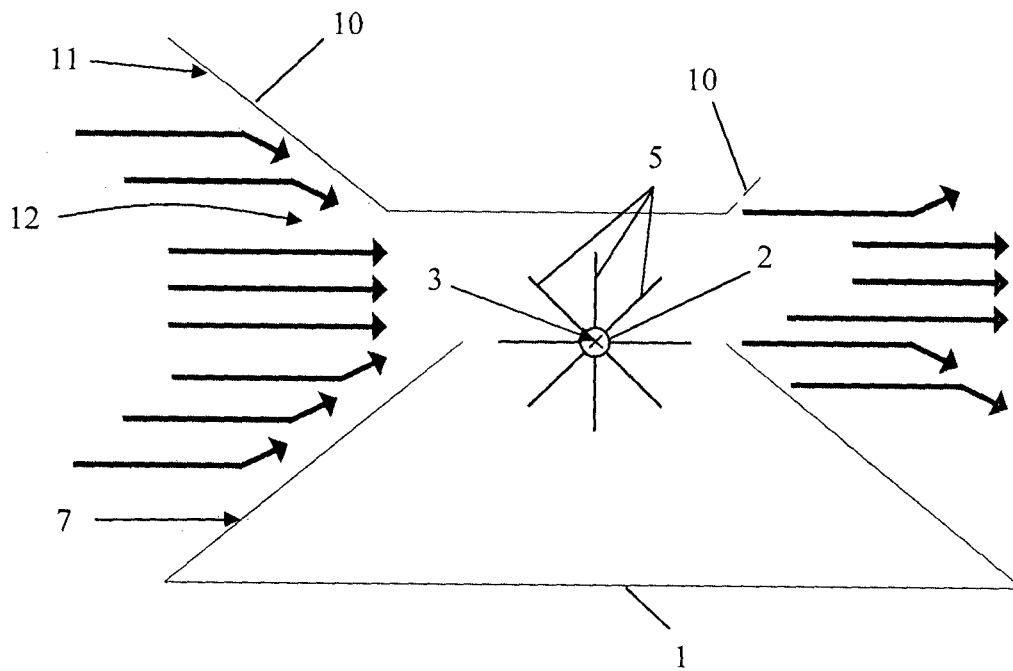
10. Установка по п. 8, **отличающаяся тем, что** для текучей среды в виде воздушного потока основной направляющий элемент выполнен и расположен с возможностью направления потока на лопасти выше оси вращения ротора.



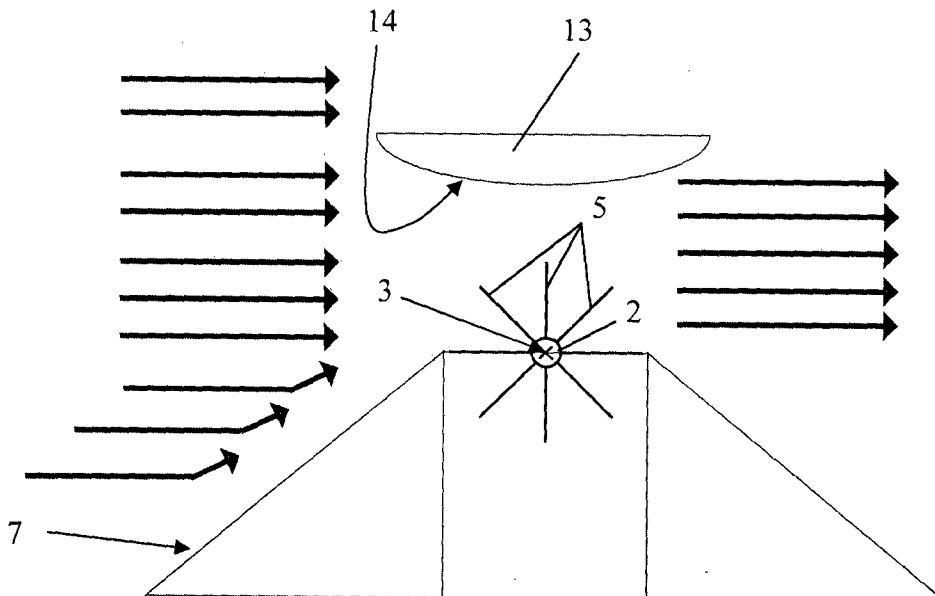
Фиг. 1



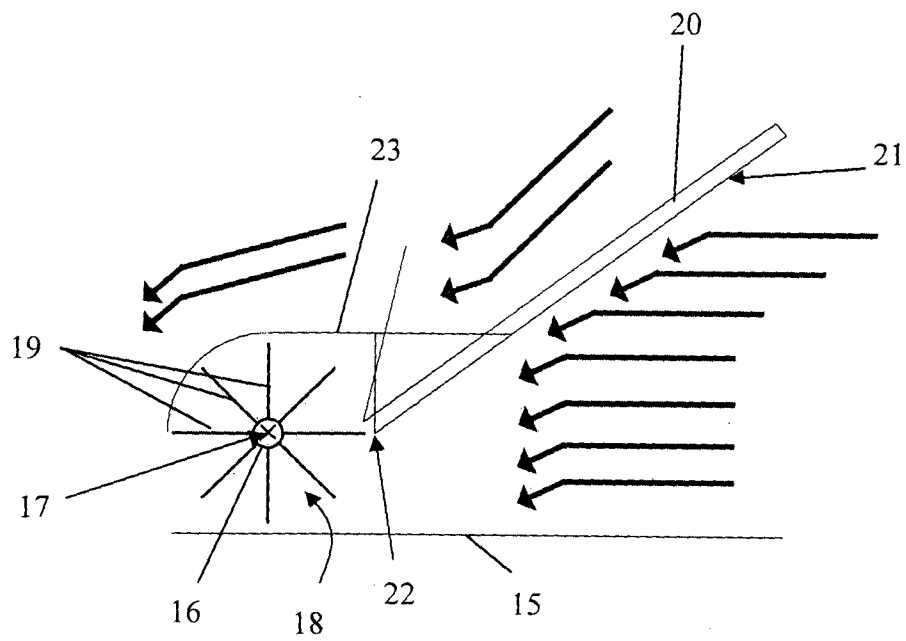
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



ФИГ. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BY 2014/000005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		<i>F03B 17/06 (2006.01)</i> <i>F03D 3/04 (2006.01)</i>
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) F03B 3/00, 13/00-13/10, 17/00-17/06, F03D 1/00-1/06, 3/00-3/06		
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, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, 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.
X	US 6481957 B1 (BRUCE I. BRILL) 19.11.2002, col. 3-6, fig. 1, 2A, 2B, 4, 5A, 6, 7.	1-4, 7
Y		5-6
Y	US 3986786 A (DONALD L. SELLMAN) 19.10.1976, col. 2-3, fig. 3	5
Y	US 8350396 B2 (HARRY EDWARD DEMPSTER) 08.01.2013, para. 0085, 0086, fig. 10, 31.	6
A	US 2010/0213716 AI (STEPHEN P. SANTORO) 26.08.2010	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 November 2014 (19.11.2014)		Date of mailing of the international search report 20 November 2014 (20.11.2014)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BY 2014/000005

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: 8-10
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2014/000005

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>F03B 17/06 (2006.01)</i> <i>F03D 3/04 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																				
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) F03B 3/00, 13/00-13/10, 17/00-17/06, F03D 1/00-1/06, 3/00-3/06</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS</p>																				
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 6481957 B1 (BRUCE I. BRILL) 19.11.2002, столбцы 3-6, фиг.1, 2A, 2B, 4, 5A, 6, 7.</td> <td>1-4, 7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 3986786 A (DONALD L. SELLMAN) 19.10.1976, столбцы 2-3, фиг.3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 8350396 B2 (HARRY EDWARD DEMPSTER) 08.01.2013, абзацы 0085, 0086, фиг. 10, 31.</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010/0213716 A1 (STEPHEN P. SANTORO) 26.08.2010</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	X	US 6481957 B1 (BRUCE I. BRILL) 19.11.2002, столбцы 3-6, фиг.1, 2A, 2B, 4, 5A, 6, 7.	1-4, 7	Y		5-6	Y	US 3986786 A (DONALD L. SELLMAN) 19.10.1976, столбцы 2-3, фиг.3	5	Y	US 8350396 B2 (HARRY EDWARD DEMPSTER) 08.01.2013, абзацы 0085, 0086, фиг. 10, 31.	6	A	US 2010/0213716 A1 (STEPHEN P. SANTORO) 26.08.2010	1-7
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																		
X	US 6481957 B1 (BRUCE I. BRILL) 19.11.2002, столбцы 3-6, фиг.1, 2A, 2B, 4, 5A, 6, 7.	1-4, 7																		
Y		5-6																		
Y	US 3986786 A (DONALD L. SELLMAN) 19.10.1976, столбцы 2-3, фиг.3	5																		
Y	US 8350396 B2 (HARRY EDWARD DEMPSTER) 08.01.2013, абзацы 0085, 0086, фиг. 10, 31.	6																		
A	US 2010/0213716 A1 (STEPHEN P. SANTORO) 26.08.2010	1-7																		
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																				
<table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table>			* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“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	“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)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета							
* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																			
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																			
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“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																			
“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)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																			
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																				
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																				
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>19 ноября 2014 (19.11.2014)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>20 ноября 2014 (20.11.2014)</p>																		
<p>Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ,123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30-1</p> <p>Факс: (499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо: Вахнина Е.Л.</p> <p>Телефон № 8 499 240 25 91</p>																		

Графа II Замечания для случая, когда некоторые пункты формулы не подлежат поиску
(Продолжение пункта 2 первого листа)

Настоящий отчет о международном поиске не был подготовлен в отношении некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(a) по следующим причинам:

1. пункты №:
т.к. они относятся к объектам, по которым данный Международный поисковый орган не обязан проводить поиск, а именно:

2. пункты №:
т.к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим установленным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный международный поиск, а именно:

3. пункты №: 8-10
т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями Правила 6.4(a).

Графа III Замечания для случая несоблюдения единства изобретения
(Продолжение пункта 3 первого листа)

Настоящий Международный поисковый орган обнаружил несколько групп изобретений в данной международной заявке, а именно:

1. Т.к. все необходимые дополнительные пошлины были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.
2. Т.к. все пункты формулы, по которым можно провести поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдывающих дополнительную пошлину, Международный поисковый орган не требовал оплаты дополнительной пошлины.
3. Т.к. только некоторые из требуемых дополнительных пошлин были уплачены заявителем своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы, за которые была произведена оплата, а именно пункты №:
4. Необходимые дополнительные пошлины своевременно не были уплачены заявителем. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается группой изобретений, упомянутой первой в формуле изобретения; а именно пунктами №:

- Замечания по возражению**
- Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя и, если применимо, уплатой пошлины за возражение.
 - Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя, но соответствующие пошлины за возражение не были уплачены в течение срока, указанного в предложении.
 - Уплата дополнительных пошлин за поиск не сопровождалась возражением заявителя.