



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 170 852** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **F 03 G 6/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

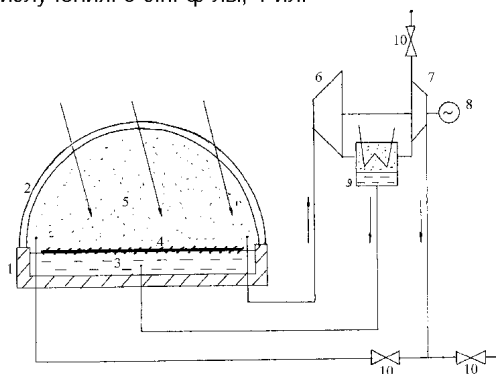
(21), (22) Заявка: 2000106568/06, 20.03.2000
(24) Дата начала действия патента: 20.03.2000
(43) Дата публикации заявки: 20.07.2000
(46) Дата публикации: 20.07.2001
(56) Ссылки: US 1606733 A, 15.11.1990. SU 855249 A, 15.08.1981. RU 2013656 C1, 30.05.1994. SU 1089292 A, 30.04.1984. SU 2511 A, 31.03.1927. US 5448889 A, 12.09.1995. WO 95/12757 A1, 11.05.1995.
(98) Адрес для переписки:
123368, Москва, а/я 84, Щитову А.А.

(71) Заявитель:
Коровкин Сергей Викторович
(72) Изобретатель: Коровкин С.В.
(73) Патентообладатель:
Коровкин Сергей Викторович

(54) **СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА**

(57) Изобретение предназначено для генерирования электрического тока с использованием энергии солнечного излучения в качестве источника теплового излучения. Солнечная энергетическая установка содержит приемник лучистой энергии с рабочей средой, электрогенератор, конденсатор отработанного рабочего тела и парогазовую турбину. На одной оси с турбиной размещены газовый компрессор и электрогенератор. Приемник лучистой энергии выполнен в виде бассейна, заполненного рабочим телом и герметично закрытого прозрачным покрытием. В бассейне расположено твердое тело, поглощающее лучистую энергию. Объем над бассейном трубопроводом соединен с парогазовой турбиной. Объем бассейна с рабочим телом соединен трубопроводом с конденсатором, а

объем над рабочим телом и объем газового конденсатора посредством трубопроводов с клапанами соединены с атмосферой. Установка позволяет получать электроэнергию при отсутствии солнечного излучения. 8 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 2 170 852 C2

RU 2 170 852 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 170 852** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **F 03 G 6/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000106568/06, 20.03.2000
(24) Effective date for property rights: 20.03.2000
(43) Application published: 20.07.2000
(46) Date of publication: 20.07.2001
(98) Mail address:
123368, Moskva, a/ja 84, Shchitovu A.A.

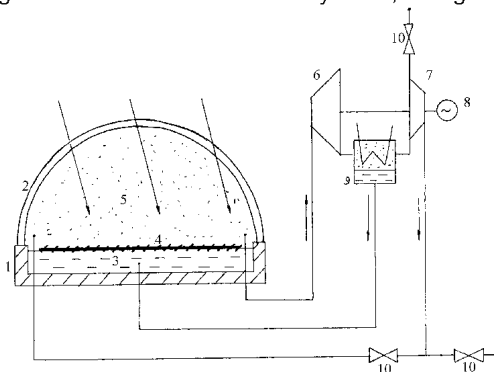
(71) Applicant:
Korovkin Sergej Viktorovich
(72) Inventor: Korovkin S.V.
(73) Proprietor:
Korovkin Sergej Viktorovich

(54) **SOLAR POWER PLANT**

(57) Abstract:

FIELD: power generation using energy of sun rays as heat radiation source. SUBSTANCE: solar power plant has radiant energy detector with working medium, electric generator, spent working medium condenser, and combined-cycle turbine. Gas compressor, electric generator, and turbine are mounted on common shaft. Radiant energy detector is, essentially, pond filled with working medium and tightly closed with transparent cover. Pond accommodates solid body that functions to absorb radiant energy. Space above pond communicates through pipeline with combined-cycle turbine. Pond space holding working medium communicates through pipeline with condenser and that above working medium as well as

gas-condenser space communicate with atmosphere through pipelines provided with valves. EFFECT: provision for power generation in absence of sun rays. 9 cl, 1 dwg



RU 2 170 852 C2

RU 2 170 852 C2

Изобретение относится к области энергетики, а именно к области использования солнечной энергии, и может быть применено при генерировании электрического тока с использованием энергии солнечного излучения в качестве источника теплового излучения.

Солнечная энергия относится к возобновляемым энергетическим источникам. Солнечные энергетические установки могут быть использованы в различных точках Земли, над которыми значительно время отсутствует облачный покров. Указанные установки улавливают лучистую энергии Солнца и переводят ее в другие, удобные для использования виды энергии (например, тепловую или электрическую). Различают низкотемпературные солнечные установки типа "горячего ящика" без использования концентратора солнечной энергии (солнечные сушилки, водонагреватели, опреснители) и высокотемпературные солнечные установки, содержащие концентраторы солнечной энергии (солнечные печи, солнечные силовые установки).

Известна энергетическая солнечная установка (RU, патент 2013656, F 03 G 6/00, 1994), содержащая воздуховод с прозрачным покрытием и поглощающей солнечную энергию подложкой, расположенной в фокусе концентрирующих солнечное излучение элементов. Кроме того, установка содержит нагревательный элемент, контактирующий с нижней поверхностью подложки. Концентрирующий солнечную энергию элемент дополнительно выполняет функцию прозрачного покрытия воздуховода. Воздуховод расположен на склоне возвышенности, причем в верхней части воздуховода расположена турбина, вырабатывающая электроэнергию, а нижняя часть воздуховода совмещена с окружающей атмосферой.

Установка работает следующим образом. Лучистая энергия Солнца, прошедшая через прозрачное покрытие - концентратор, нагревает подложку. Находящийся над подложкой воздух нагревается, с одной стороны, действием лучистой энергии Солнца и, с другой стороны, поглотившей лучистую энергию подложкой. Нагретый воздух перемещается вверх по воздуховоду и вращает турбину, генерирующую электрическую энергию. Энергия перемещающего по воздуховоду воздуха, передаваемая турбине, прямо пропорциональна количеству лучистой энергии Солнца, прямо или косвенно поглощенной воздухом.

Недостатком указанной установки следует признать низкий коэффициент полезного действия, а также возможность работы только в солнечные дни.

Известна также солнечная паротурбинная установка (SU, авторское свидетельство 855249, F 03 G 6/00, 1981). Указанная установка содержит концентратор лучистой энергии и включенные в контур циркуляции рабочего тела приемник - парогенератор, паровую турбину, регенеративный подогреватель с патрубками подвода и отвода греющей и нагреваемой сред, струйный конденсатор, активное сопло которого соединено с выходным патрубком греющей среды регенеративного подогревателя, а

пассивное сопло - с радиатором, причем установка дополнительно снабжена дополнительным регенеративным подогревателем, подключенным по линии греющей среды на входе к выходу струйного конденсатора, а на выходе - к патрубку отвода греющей среды регенеративного подогревателя, а на выходе - к входу радиатора.

Установка работает следующим образом. Рабочее тело нагревается до высшей температуры цикла в приемнике-парогенераторе теплом лучистой энергии Солнца и поступает в первую ступень турбины, где адиабатно расширяется. Затем в основном регенеративном подогревателе от рабочего тела изобарно отводят тепло к потоку среды, идущему в приемник-парогенератор. После указанного основного регенеративного подогревателя поток рабочего тела разделяют. Часть его поступает сначала во вторую ступень турбины, где адиабатно расширяется, а затем в дополнительный регенеративный подогреватель, где от него изобарно отводят тепло к потоку, вышедшему из диффузора струйного конденсатора, и далее в радиатор, где рабочее тело изобарно-изотермически конденсируют и изобарно переохлаждают до температуры, близкой к температуре окружающей среды. Из радиатора рабочее тело поступает в пассивное сопло конденсатора, где адиабатно расширяется и нагревается в его камере смешения теплом, отбираемым от другой части потока рабочего тела. Другая часть потока рабочего тела из основного регенеративного подогревателя поступает в активное сопло конденсатора, где адиабатно расширяется, а затем охлаждается в камере смешения. В диффузоре струйного конденсатора давление обоих потоков рабочего тела адиабатно повышается до максимального в цикле, после чего рабочее тело изобарно нагревается в обоих подогревателях и поступает в приемник - парогенератор, где его температура опять повышается до максимальной температуры цикла.

Недостатком указанной установки следует признать возможность использования только в солнечные дни.

Известна также солнечная энергетическая установка (RU, патент 1606733, F 03 G 6/00, 1990). Указанная установка содержит гелиостатическое поле с установленными на башнях приемниками лучистой энергии Солнца для нагрева и испарения рабочей среды и, по меньшей мере, одну турбину - электрогенератор. Установка дополнительно снабжена топливным блоком (тепловая электростанция на органическом топливе). Гелиостатическое поле выполнено в виде гелиостатных участков в форме окружностей, соприкасающихся между собой с образованием центрально свободной зоны. Башни расположены по одной на каждом участке вблизи центральной зоны и снабжены дополнительным приемником излучения для предварительного нагрева рабочей среды. Турбина установлена в центральной зоне и связана одновременно со всеми башнями и тепловым блоком.

Установка работает следующим образом. В течение солнечного времени турбина вырабатывает электроэнергию за счет

разогрева рабочего тела лучистой энергией Солнца, а при отсутствии лучистой энергии - за счет работы теплового блока.

К недостаткам известной установки следует отнести сложность ее конструкции, высокую себестоимость получаемой электроэнергии, а также относительно невысокий коэффициент полезного действия.

Техническая задача, решаемая посредством настоящего изобретения, состоит в разработке конструкции солнечной энергетической установки, позволяющей получать электроэнергию и в отсутствие лучистой энергии Солнца без применения дополнительных источников энергии.

Технический результат, получаемый в результате реализации изобретения, состоит в обеспечении получения электроэнергии и при отсутствии солнечного излучения без использования дополнительных источников энергии.

Для получения указанного технического результата предложено использовать солнечную энергетическую установку, содержащую приемник лучистой энергии, выполненный в виде бассейна, заполненного рабочим телом и герметично закрытого прозрачным покрытием, причем в бассейне расположено твердое тело, поглощающее лучистую энергию. Кроме того, установка содержит конденсатор отработанного рабочего тела и парогазовую турбину, на одной оси с которой размещены газовый компрессор и электрогенератор. Объем над бассейном трубопроводом соединен с парогазовой турбиной, объем бассейна с рабочим телом соединен трубопроводом с конденсатором и объем над рабочим телом посредством трубопровода с клапанами соединен с атмосферой, а объем газового компрессора также соединен через клапан с атмосферой. Твердое тело, поглощающее лучистую энергию, может быть расположено в объеме рабочего тела или на поверхности рабочего тела. В последнем случае предпочтительно использовать перфорированное твердое тело, поглощающее лучистую энергию. В качестве рабочего тела предпочтительно использовать воду или любую другую жидкость. В качестве прозрачного покрытия может быть использована оптически прозрачная полимерная пленка, преимущественно многослойная, или пленка, способная выделять ИК-излучение под действием лучистой энергии Солнца, или стеклянное покрытие.

Изобретение иллюстрировано чертежом, на котором приняты следующие обозначения: бассейн 1, прозрачное покрытие 2, рабочее тело 3, поглощающее лучистую энергию Солнца твердое тело 4, газообразная фаза 5 рабочего тела, парогазовая турбина 6, газовый компрессор 7, электрогенератор 8, конденсатор 9, клапаны 10.

Установка работает следующим образом. Лучистая энергия Солнца проникает через прозрачное покрытие 2 и разогревает рабочее тело 3 в бассейне 1. Одновременно лучистая энергия Солнца разогревает поглощающее лучистую энергию твердое тело 4, которое в свою очередь нагревает рабочее тело 3. Газообразная фаза 5 рабочего тела 3 заполняет пространство под прозрачным покрытием 2, откуда посредством

трубопровода 13 поступает в парогазовую турбину 6. Вращение парогазовой турбины 6 приводит во вращение электрогенератор 8 и газовый компрессор 7. Вырабатываемая электрогенератором 8 электрическая энергия поступает потребителю. Сконденсированная газовым компрессором 7 газовая фаза рабочего тела возвращается в бассейн 1.

При отсутствии лучистой энергии Солнца в ночное время или в пасмурную погоду газовая фаза под прозрачным покрытием начинает конденсироваться. В случае использования пленочного покрытия установка выходит из строя из-за разрывов в пленке. В случае использования стеклянного покрытия уменьшается давление под покрытием и установка перестает работать. Для предотвращения вышеизложенного через клапаны 10 под прозрачное покрытие 2 подают необходимое количество воздуха. В этот момент установка работает за счет тепловой энергии рабочего тела 3, которое при снижении парциального давления газообразного рабочего тела 5 ниже давления насыщения будет генерировать газообразное рабочее тело 5. При этом для поддержания в конденсаторе 9 необходимого вакуума газовый компрессор 7 удаляет из конденсатора 9 несконденсированную газообразную среду 5.

Вышеприведенный процесс при объеме бассейна $5 \cdot 10^3 \text{ м}^3$ и температуре газообразного рабочего тела $80-100^\circ\text{C}$ позволяет при отсутствии прямого солнечного излучения в течение до 3 дней получать электроэнергию порядка 100 кВт.

Формула изобретения:

1. Солнечная энергетическая установка, содержащая приемник лучистой энергии с рабочей средой и электрогенератор, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит конденсатор отработанного рабочего тела и парогазовую турбину, на одной оси с которой размещены газовый компрессор и электрогенератор, причем приемник лучистой энергии выполнен в виде бассейна, заполненного рабочим телом и герметично закрытого прозрачным покрытием, при этом в бассейне расположено твердое тело, поглощающее лучистую энергию, объем над бассейном трубопроводом соединен с парогазовой турбиной, объем бассейна с рабочим телом соединен трубопроводом с конденсатором и объем над рабочим телом посредством трубопровода с клапанами соединен с атмосферой, а объем газового компрессора также соединен через клапан с атмосферой.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что твердое тело, поглощающее лучистую энергию, расположено в объеме рабочего тела.

3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что твердое тело, поглощающее лучистую энергию, расположено на поверхности рабочего тела.

4. Установка по п.3, отличающаяся тем, что твердое тело, поглощающее лучистую энергию, выполнено перфорированным.

5. Установка по п.1, отличающаяся тем, что в качестве рабочего тела использована вода.

6. Установка по п.1, отличающаяся тем, что в качестве рабочего тела использована жидкость с низкой энергией испарения.

7. Установка по п.1, отличающаяся тем,

что в качестве прозрачного покрытия
использована оптически прозрачная
полимерная пленка.

8. Установка по п. 7, отличающаяся тем,

что использована многослойная пленка.

9. Установка по п.1, отличающаяся тем,
что в качестве прозрачного покрытия
использовано стеклянное покрытие.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

-5-

RU 2 1 7 0 8 5 2 C 2

RU 2 1 7 0 8 5 2 C 2