



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F24S 90/00 (2021.05); *H02S 10/30* (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2021106157, 10.03.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.03.2021

Дата регистрации:
14.09.2021

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 10.03.2021

(45) Опубликовано: 14.09.2021 Бюл. № 26

Адрес для переписки:
109428, Москва, 1-й Институтский пр-д, 5,
Царькова Татьяна Викторовна

(72) Автор(ы):
Стребков Дмитрий Семенович (RU),
Филиппченкова Наталья Сергеевна (RU),
Гаджиев Имран Парвизович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный научный
агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ
ФНАЦ ВИМ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2694066 C1, 09.07.2019. RU
2225966 C1, 20.03.2004. RU 2388974 C1,
10.05.2010. EP 2518780 B1, 26.02.2020. RU
2225965 C1, 20.03.2004. RU 2252371 C2,
20.05.2005. CN 208128193 U, 20.11.2018.

(54) СОЛНЕЧНЫЙ ДОМ

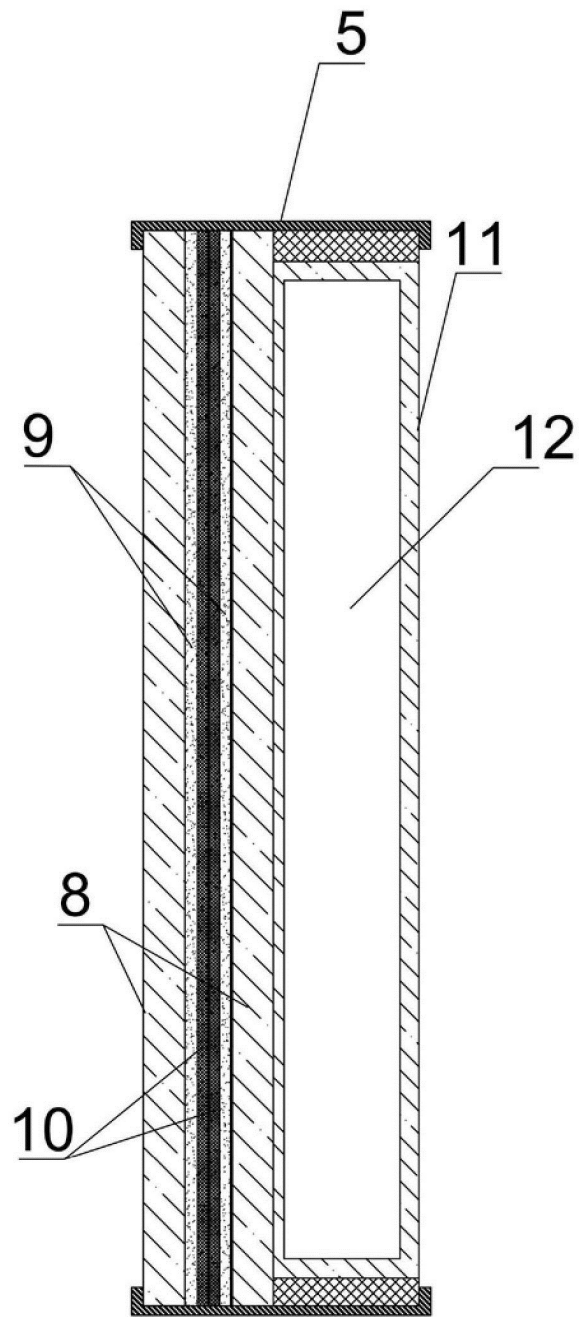
(57) Реферат:

Изобретение относится к гелиоархитектуре и гелиоэнергетике, в частности к солнечным зданиям со встроенными солнечными энергетическими установками для получения электрической энергии и теплоты. В солнечном доме, содержащем ограждающие конструкции стен и крышу с установленными параллельно поверхности крыши отражателями солнечного излучения и установленными в меридиональном направлении двусторонними солнечными модулями в защитной оболочке из стекла с каждой стороны модуля с ориентацией рабочих поверхностей на восток и запад, на одной стороне модуля по всей площади рабочей поверхности в

тепловом контакте со стеклянной защитной оболочкой закреплена герметичная камера из прозрачного материала для прокачки прозрачного для солнечного излучения теплоносителя, соединенная с контуром горячего водоснабжения и отопления солнечного дома. Использование солнечного дома увеличивает производство электроэнергии и теплоты и время работы солнечных модулей в утренние и вечерние часы, повышает коэффициент использования установленной мощности гелиотехнических устройств, встроенных в крышу солнечного дома. 4 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 755 204 C1

RU 2 755 204 C1



Фиг.2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F24S 90/00 (2018.01)
H02S 10/30 (2014.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F24S 90/00 (2021.05); H02S 10/30 (2021.05)

(21)(22) Application: **2021106157, 10.03.2021**

(24) Effective date for property rights:
10.03.2021

Registration date:
14.09.2021

Priority:

(22) Date of filing: **10.03.2021**

(45) Date of publication: **14.09.2021** Bull. № 26

Mail address:

**109428, Moskva, 1-j Institutskij pr-d, 5, Tsarkova
Tatyana Viktorovna**

(72) Inventor(s):

**Strebkov Dmitrii Semenovich (RU),
Filippchenkova Natalia Sergeevna (RU),
Gadzhiev Imran Parvizovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe
nauchnoe uchrezhdenie «Federalnyi nauchnyi
agroinzhenernyi tsentr VIM» (FGBNU FNATs
VIM) (RU)**

(54) **SOLAR HOUSE**

(57) Abstract:

FIELD: solar architecture and solar energy.

SUBSTANCE: invention relates to solar architecture and solar energy, in particular to solar buildings with built-in solar power plants for generating electrical energy and heat. In a solar house containing wall envelopes and a roof with solar reflectors installed parallel to the roof surface and two-sided solar modules installed in the meridional direction in a protective shell made of glass on each side of the module with the orientation of the working surfaces to the east and west, on one side of the module throughout the area of the

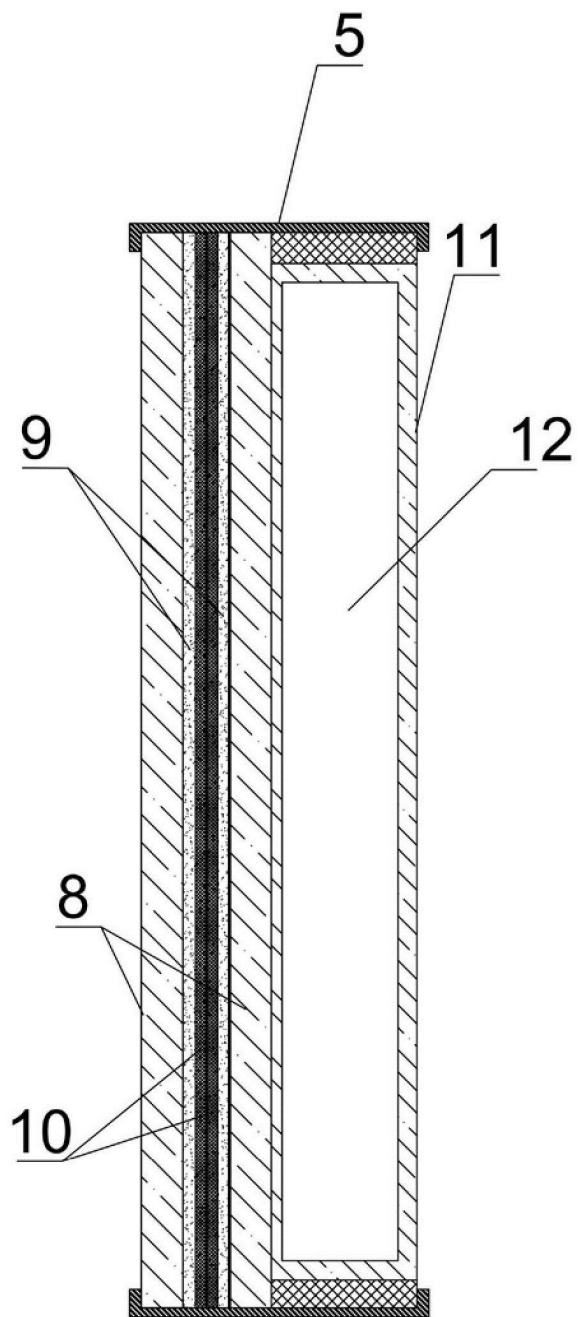
working surface in thermal contact with the glass protective shell, a sealed chamber made of transparent material is fixed for pumping a coolant transparent for solar radiation, connected to the hot water supply and heating circuit of the solar house.

EFFECT: use of a solar house increases the production of electricity and heat and the operating time of solar modules in the morning and evening hours, increases the utilization factor of the installed capacity of solar devices built into the roof of a solar house.

5 cl, 2 dwg

RU 2 755 204 C1

RU 2 755 204 C1



Фиг.2

Изобретение относится к гелиоархитектуре и гелиоэнергетике, в частности к солнечным зданиям со встроенными солнечными энергетическими установками для получения электрической энергии и теплоты.

Известны солнечные здания, снабженные устройствами для тепло- и электроснабжения, приготовления горячей воды за счет преобразования энергии Солнца. В качестве таких устройств используют солнечные коллекторы и фотоэлектрические модули, которые встраивают в ограждающие конструкции здания, в стены и крышу (Энергоактивные здания. Под редакцией Э.В. Сарнацкого и Н.П. Селиванова, М., Стройиздат 1988, стр. 59-347).

Недостатком известных солнечных домов является низкая концентрация солнечного излучения в солнечных коллекторах и фотоэлектрических модулях, встроенных в ограждающие конструкции здания, и, как следствие, низкая температура теплоносителей в солнечном коллекторе, высокая стоимость солнечных фотоэлектрических модулей.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является солнечный дом, содержащий ограждающие конструкции стен и крышу со встроенными солнечными модулями из скоммутированных солнечных элементов в стеклянной защитной оболочке, на поверхности крыши установлены в несколько рядов в меридиональном направлении двухсторонние солнечные модули с ориентацией рабочих поверхностей на восток и запад, каждый модуль выполнен из скоммутированных параллельно групп солнечных элементов с двухсторонней рабочей поверхностью, каждая группа солнечных элементов состоит из последовательно скоммутированных в меридиональном направлении солнечных элементов и снабжена диодом, на верхних и нижних торцах двухсторонних солнечных модулей закреплены в тепловом контакте со стеклянной защитной оболочкой трубы для прокачки теплоносителя, соединенные с контуром горячего водоснабжения и отопления солнечного дома, на поверхности крыши вокруг двухсторонних солнечных модулей установлены отражатели солнечного излучения (патент РФ №2694066, МПК H02S 10/30, H02S 20/23, F24J 2/42, F24J 2/18, опубл. 09.07.2019 г. Бюл. 19).

Недостатками известного солнечного дома является низкий КПД солнечных модулей, низкий коэффициент использования установленной мощности гелиотехнических устройств, встроенных в крышу солнечного дома.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение КПД солнечных модулей, встроенных в крышу солнечного дома, снижение стоимости получаемой электроэнергии и теплоты.

В результате использования предлагаемого солнечного дома увеличивается производство электроэнергии и теплоты и увеличивается время работы солнечных модулей в утренние и вечерние часы, повышается коэффициент использования установленной мощности гелиотехнических устройств, встроенных в крышу солнечного дома, увеличивается эффективность преобразования солнечной энергии, снижаются тепловые потери, увеличивается среднегодовая выработка электроэнергии и тепловой энергии, снижается ее себестоимость за счет того, что на одной стороне солнечного модуля по всей площади рабочей поверхности в тепловом контакте со стеклянной защитной оболочкой закреплена герметичная камера из прозрачного материала для прокачки прозрачного для солнечного излучения теплоносителя, соединенная с контуром горячего водоснабжения и отопления солнечного дома.

Вышеуказанный технический результат достигается тем, что в солнечном доме, содержащем ограждающие конструкции стен и крышу с установленными параллельно поверхности крыши отражателями солнечного излучения и установленными в

меридиональном направлении двусторонними солнечными модулями в защитной оболочке из стекла с каждой стороны модуля с ориентацией рабочих поверхностей на восток и запад, согласно изобретению, на одной стороне модуля по всей площади рабочей поверхности в тепловом контакте со стеклянной защитной оболочкой
5 закреплена герметичная камера из прозрачного материала для прокачки прозрачного для солнечного излучения теплоносителя, соединенная с контуром горячего водоснабжения и отопления солнечного дома.

В варианте солнечного дома камера для прокачки теплоносителя выполнена из закаленного стекла, герметично соединенного по периметру со стеклянной защитной
10 оболочкой солнечного модуля.

В другом варианте солнечного дома камера для прокачки теплоносителя выполнена из пластика, например, из сотового поликарбоната.

Еще в одном варианте солнечного дома в качестве прозрачного для солнечного излучения теплоносителя использована кремний-органическая жидкость, например,
15 на основе полиметилсилоксана.

В варианте солнечного дома в качестве прозрачного для солнечного излучения теплоносителя использована очищенная вода.

Сущность предлагаемого изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлен общий вид солнечного дома, на фиг. 2 представлено поперечное сечение
20 солнечного модуля.

Солнечный дом 1 содержит ограждающие конструкции стен 2 и крышу 3 дома 1, на поверхности крыши 3 установлены в несколько рядов 4 в меридиональном направлении двусторонние солнечные модули 5 с ориентацией рабочих поверхностей на восток и запад, на поверхности крыши 3 вокруг двусторонних солнечных модулей 5 параллельно
25 поверхности крыши 3 установлены отражатели 6 солнечного излучения 7.

На фиг. 2 представлено поперечное сечение двусторонних солнечных модулей 5, которые состоят из защитной оболочки 8 из стекла, последовательно скоммутированных электроизолированных с помощью слоя силиконового геля 9 солнечных элементов 10, на одной стороне модуля по всей площади рабочей поверхности в тепловом контакте
30 со стеклянной защитной оболочкой 8 закреплена герметичная камера 11 из прозрачного материала для прокачки прозрачного для солнечного излучения 7 теплоносителя 12, соединенная с контуром горячего водоснабжения и отопления солнечного дома 1.

Солнечный дом функционирует следующим образом.

На восходе солнечное излучение 7 освещает восточную сторону солнечных модулей
35 5, установленных на поверхности крыши 3 дома 1 в несколько рядов 4 в меридиональном направлении. Одновременно на восточную сторону поступает солнечное излучение 7, отраженное от зеркальных отражателей 6. На закате солнечные модули 5 преобразуют в электрическую и тепловую энергию солнечное излучение 7, поступающее от Солнца и отраженное от зеркальных отражателей 6 на западную сторону солнечных модулей
40 5.

Последовательно соединенные электроизолированные солнечные элементы 10 (фиг. 2) расположены таким образом, что, поглощая ту часть солнечного спектра, которая необходима им для фотоэлектрического преобразования и выработки электроэнергии, они, в свою очередь, отдают тепловую энергию для нагрева теплоносителя 12 в герметичной камере 11, закрепленной по всей площади рабочей поверхности в тепловом
45 контакте со стеклянной защитной оболочкой 8. Теплоноситель 12, циркулируя по герметичной камере 11, охлаждает солнечные элементы 10, за счет чего растет эффективность их работы, увеличивается общий КПД солнечных модулей, встроенных

в крышу солнечного дома, увеличивается суммарная выработка электроэнергии, а нагретый теплоноситель используется потребителем солнечного дома.

Пример.

Солнечные модули 5 в солнечном доме 1 установлены в шесть рядов 4 в вертикальной плоскости, ориентированной в меридиональном направлении «юг-север». Рабочие поверхности солнечных модулей 5 ориентированы на запад и восток. Размеры солнечных модулей 5: высота 0,6 м, длина 3 м.

В таблице 1 представлены результаты компьютерного моделирования электрической энергии, вырабатываемой предлагаемым солнечным домом по месяцам и в целом за год в кВтч/кВт при различной ориентации солнечных модулей для г. Элиста (Калмыкия) при коэффициенте отражения крыши 0,3 (бетон) и 0,9 (зеркальный отражатель). Отношение эффективности преобразования солнечного излучения тыльной поверхностью к фронтальной поверхности солнечного модуля 5 принималось равным 0,92.

Расчётные месячные суммы суммарной солнечной радиации (кВт·ч/м²) в окрестностях Элисты (Республика Калмыкия)

Ориентация панели/Свойства		I	II	V		I	II	III	X		I	II	од
Горизонтальная поверхность	2,3	1,7	00,2	34,1	78,8	76,1	85,0	62,9	20,5	9,9	1,2	2,2	315,0
Стационарные панели, ориентированные на юг													
Наклон 35°	6,3	8,5	21,1	43,	75,5	65,5	77,5	70,0	42,3	09,4	1,4	1,2	471,7
Двухсторонние* вертикальные панели, фронтальная сторона на юг													
Альbedo 15...37%	6,8	10,3	27,5	28,7	54,5	46,8	50,8	47,2	35,0	17,6	4,5	6,1	445,7
Альbedo 90%	09,5	41,7	92,9	24,0	74,6	66,8	80,5	61,4	20,6	75,2	02,2	5,9	335,2
Двухсторонние* вертикальные панели, фронтальная сторона на восток/запад													
Альbedo 15...37%	1,9	0,1	23,4	51,6	04,9	96,7	05,4	86,3	42,4	8,8	3,7	4,7	559,7
Альbedo 90%	4,6	21,4	88,8	46,9	25,1	16,7	35,1	00,5	28,0	56,3	1,4	4,5	449,2

Защитная оболочка 8 солнечных модулей выполнена из закаленного стекла толщиной 2 мм с герметизацией солнечных элементов 10 силиконовым гелем 9. На одной стороне модуля по всей площади рабочей поверхности в тепловом контакте со стеклянной защитной оболочкой 8 закреплена герметичная камера 11 из сотового поликарбоната для прокачки прозрачного для солнечного излучения 7 теплоносителя 12.

Пиковая электрическая мощность солнечного дома составляет 50 кВт, тепловая - 100 кВт.

Использование солнечного дома пиковой мощностью 1 кВт с вертикальными солнечными модулями с ориентацией рабочих поверхностей на восток-запад, позволяет увеличить производство электрической энергии до 2449,2 кВт·ч, а производство тепловой энергии до 4898,4 кВт·ч на 1 кВт пиковой мощности солнечного дома, что является

максимально возможной величиной производства электрической и тепловой энергии для солнечных домов со стационарным расположением солнечных модулей.

(57) Формула изобретения

5 1. Солнечный дом, содержащий ограждающие конструкции стен и крышу с установленными параллельно поверхности крыши отражателями солнечного излучения и установленными в меридиональном направлении двусторонними солнечными модулями в защитной оболочке из стекла с каждой стороны модуля с ориентацией рабочих поверхностей на восток и запад, отличающийся тем, что на одной стороне
10 модуля по всей площади рабочей поверхности в тепловом контакте со стеклянной защитной оболочкой закреплена герметичная камера из прозрачного материала для прокачки прозрачного для солнечного излучения теплоносителя, соединенная с контуром горячего водоснабжения и отопления солнечного дома.

15 2. Солнечный дом по п.1, отличающийся тем, что камера для прокачки теплоносителя выполнена из закаленного стекла, герметично соединенного по периметру со стеклянной защитной оболочкой солнечного модуля.

3. Солнечный дом по п.1, отличающийся тем, что камера для прокачки теплоносителя выполнена из пластика, например из сотового поликарбоната.

20 4. Солнечный дом по п.1, отличающийся тем, что в качестве прозрачного для солнечного излучения теплоносителя использована кремний-органическая жидкость, например, на основе полиметилсилоксана.

5. Солнечный дом по п.1, отличающийся тем, что в качестве прозрачного для солнечного излучения теплоносителя использована очищенная вода.

25

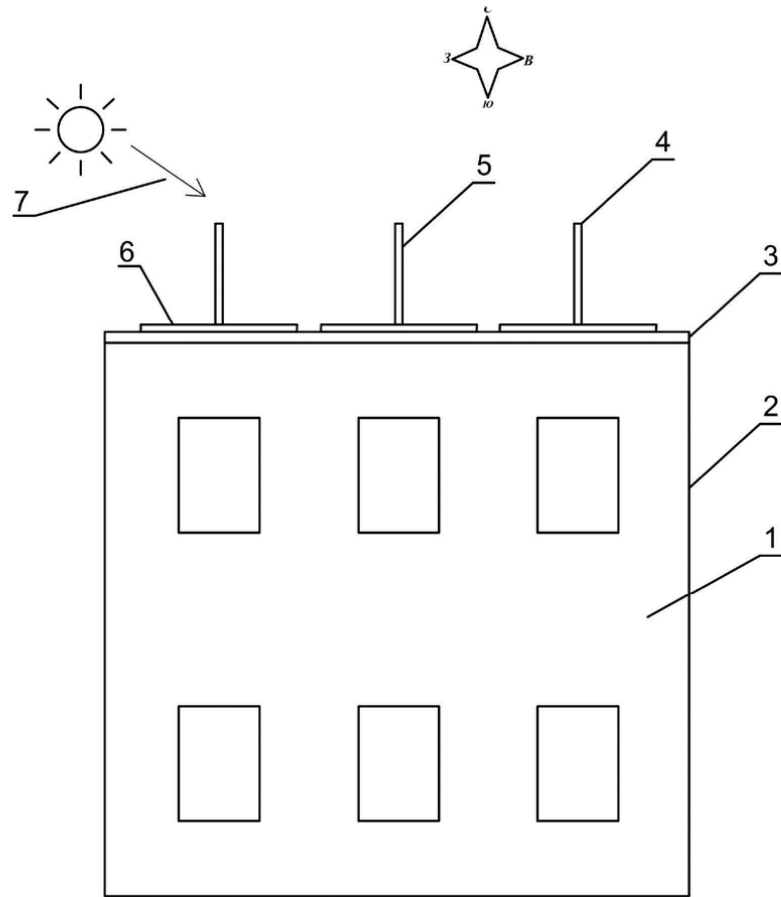
30

35

40

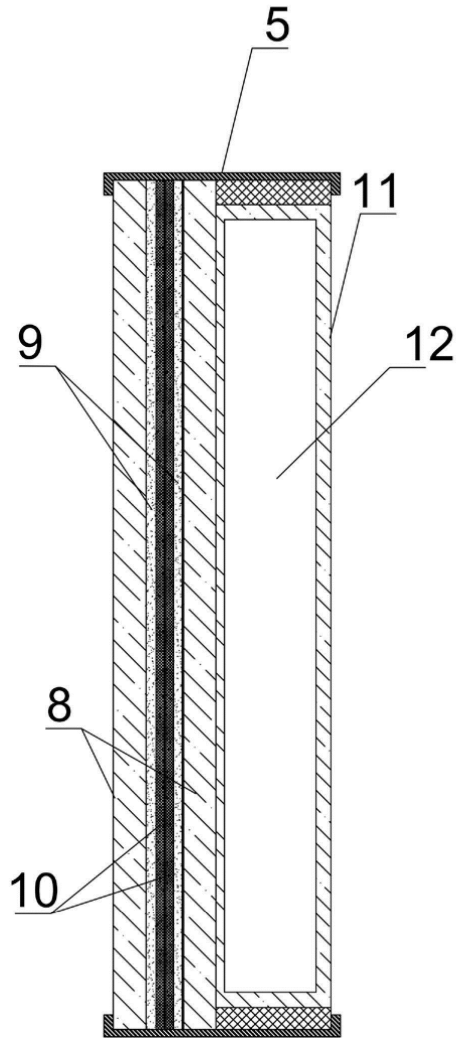
45

1



Фиг.1

2



Фиг.2