

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038162**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.07.16

(51) Int. Cl. *F24J 2/04* (2006.01)
E04D 13/18 (2014.01)

(21) Номер заявки
201891746

(22) Дата подачи заявки
2017.04.20

(54) **ПАНЕЛИ ДЛЯ КРЫШИ, КОТОРЫЕ СЛУЖАТ В КАЧЕСТВЕ ТЕПЛОВЫХ КОЛЛЕКТОРОВ**

(31) **P1600265**

(56) US-A-4135490
US-A-4284066
US-A-4237866

(32) **2016.04.20**

(33) **HU**

(43) **2019.01.31**

(86) **PCT/HU2017/000027**

(87) **WO 2017/182832 2017.10.26**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

БЕЛЛЕ ПИТЕР (HU)

(74) Представитель:

Носырева Е.Л. (RU)

(57) Предметом настоящего изобретения является сборка многослойных панелей, уже используемых в зданиях, таким образом, чтобы они могли собирать солнечное излучение и тепло из окружающей среды и передавать энергию от крыши. Конструкционные элементы согласно настоящему изобретению включают в себя теплоизоляционный внутренний слой, расположенный между внешними и внутренними листами с несущей способностью, подобными таковым для создания известных многослойных панелей с несущей способностью. Независимо от размещения листовых профилей в направлении конькового бруса или стропил с их соответствующей установкой, полая конструкция образована на поверхности и во внутреннем слое панели в направлении стропил по всей длине крыши, при этом они выполняют функцию путей для газообразных материалов (каналов (1, 4) для воздуха). Если данные каналы для воздуха, как внешние, так и расположенные во внутреннем слое, соединены на конце лицом друг к другу, т.е. в верхней реверсивной камере (8) для воздуха, вещество в них начнет течь самостоятельно, используя исключительно силу тяжести в ответ на тепло, достигающее внешней поверхности панели, т.е. внешнего профилированного металлического листа (2). Если заданная точка панели охлаждается теплообменником (6), спонтанный поток будет оставаться непрерывным. Охлаждение переносит тепло, собранное в каналах для воздуха (канале (1) для горячего воздуха и канале (4) для холодного воздуха) из системы, и данное тепло используется для обеспечения наших энергетических потребностей. Таким образом, предметом настоящего изобретения является многослойная панель, которая функционирует в качестве теплового коллектора, далее упоминаемая в данном документе как многослойная панель (3) с функцией теплового коллектора, которая служит в качестве конструкции крыши здания или образует неотъемлемую часть конструкции крыши с обязательным обеспечением всех требований по защите, установленных для конструкций крыши. Благодаря своей специальной конструкции она способна собирать тепло из окружающей среды и передавать данное тепло в тепловой аккумулятор посредством совместимых известных вспомогательных приспособлений.

B1

038162

038162

B1

Предметом настоящего изобретения является сборка панелей для крыши, уже используемых в зданиях, таким образом, чтобы они могли получать солнечное излучение и тепловую энергию из окружающей среды и передавать энергию от крыши. Предметом настоящего изобретения также является способ применения сборки.

Поскольку добыча горючих ископаемых не является бесконечной, целесообразно включить солнечную энергию в качестве источника для энергоснабжения домов и других зданий. Уже разработаны несколько решений, направленных на решение данной проблемы, например, в виде вспомогательного оборудования, которое может быть установлено на крыше здания, или оборудования, использующего энергетические ресурсы, выполненного и расположенного рядом со зданием.

Использование возобновляемой энергии, питаемой солнцем, также может осуществляться в непосредственной физической близости от зданий, например, при помощи солнечных коллекторов, солнечных панелей, тепловых насосов, установленных или пробуренных в землю, окружающую дома, или двунаправленных атмосферных тепловых насосов и т.д. Потребление энергии может быть уменьшено за счет улучшения теплоизоляции зданий (пассивный дом) или с использованием системы, которая использует энергию, полученную из окружающей среды на месте, периодически внедряя часть данной энергии в энергосистему (активный дом).

Продукция производителей многослойных панелей для крыши, таких как Kingspan в Ирландии, Lindab в Швеции, Metalsheet в Венгрии, подходит для использования в "пассивном доме". Обычно их продукция поставляется с широким выбором значений теплоизоляции.

Есть также несколько производителей, обслуживающих рынок "активного дома". Следует упомянуть солнечные коллекторы как одно из многих решений для сбора энергии на месте вблизи здания.

Солнечные коллекторы могут быть сгруппированы на основе двух основных принципов работы.

а) Согласно обычно используемому раствору жидкость циркулирует в трубке, встроенной в различные теплопоглощающие материалы, расположенные в различных рамах, впоследствии установленных на крыше, причем указанная жидкость при нагревании переносит тепло от панели к другим блокам, использующим тепло. Известный производитель: Vaillant в Германии, EP 2015000A2, 2009.01.14, "Рама с поглотителем солнечной энергии и принимающими средствами"; DE 10258711 A1, 2002.12.12: "Блок солнечного коллектора имеет несколько трубчатых коллекторов, закрепленных на корпусе основного коллектора, который образован профилированной секцией, формованной литьем").

В документе US 4237866 описан солнечный нагреватель с несколькими проходами для жидкости. Жидкость нагревается только благодаря излучаемой солнечной энергии через несколько прозрачных покрывающих пластин, выполненных из стекла. Из-за множества слоев, через которые должно проходить солнечное излучение, эффективность солнечного нагревателя является низкой. Кроме того, нагреватель не является неотъемлемой частью кровли.

Согласно решению, раскрытому в патенте США №4154990, озаглавленном "Рециркулирующий солнечный коллектор с естественной конвекцией", выполняют теплообменник, содержащий промежутки, разделенные пластинами в раме, покрытой прозрачной пластиной на передней стороне, и непрозрачными пластинами с других сторон. Циркуляция жидкости генерируется в так называемом теплообменнике, и поглощаемое тепло может непрерывно передаваться и использоваться. Это устройство имеет те же недостатки, а именно то, что множество пластин понижают эффективность. Аналогичное решение предлагается в патенте США № 3987782, озаглавленном "Улавливатель солнечного тепла". Оба патентных документа включают описание и обучение для отдельно применяемых блоков теплообменника, которые могут быть установлены на крышах жилых зданий.

В документе US 4284066 также описан "Солнечный жидкостный нагреватель", содержащий несколько теплопоглощающих и покрывающих пластин, которые уменьшают эффективность устройства. Верхний слой представляет собой стекло или пластик. Данное устройство также конструируется сверху крыши, вместо того, чтобы быть неотъемлемой частью крыши и несущей конструкции.

б) Солнечные коллекторы на основе вакуумированных трубок предлагают более эффективное решение: между двумя стеклянными трубками создается вакуум, одна трубка вставлена в другую и запечатана на конце. Вакуум между двумя трубками обеспечивает теплоизоляционную функцию. Внутренняя закрытая трубка содержит жидкость, которая испаряется, когда на нее светит солнце, затем она доставляет тепло при конденсации на холодном конце трубки. Теплопередача обеспечивается за счет энергии изменения состояния вещества. Эта система также установлена на панели. В дополнение к многочисленным преимуществам данного решения используется только энергия, излучаемая солнцем, тепло из окружающей среды не может быть использовано из-за изоляционного свойства вакуума. Аналогичное решение раскрыто в документе EP 0025305 A1, 1981.03.18, озаглавленном «Поглотитель электромагнитной энергии».

Также следует упомянуть солнечные панели, которые преобразуют солнечную энергию непосредственно в электрическую энергию, что широко используется на основе способов использования полупроводников, разработанных в 20 веке.

В частности, в документе US 2005081908 A1, 2005.04.21, озаглавленном "Способ и устройство для генерирования электроэнергии из солнечной энергии", раскрыто такое решение.

Недостатком вышеупомянутых решений является то, что они используют только небольшую часть полезной поверхности здания для получения энергии. Кроме того, также невыгодно, что они используют преимущественно энергию, излучаемую солнцем, в то время как энергия из окружающей среды не используется или используется в очень малой степени.

Еще одним недостатком вышеупомянутых решений является то, что они не составляют часть здания; они состоят из блоков, которые могут быть установлены на существующем здании, и другого оборудования, которое может быть прикреплено к ним. Их использование не позволяет снизить стоимость конструкции.

С целью устранения вышеупомянутых недостатков предлагается новое решение, основанное на признании того, что конструкция крыши здания может быть спроектирована таким образом, что большая часть поверхности крыши или вся поверхность крыши будет состоять из теплообменных панелей для крыши, которые будут описаны подробно ниже, которые функционируют как тепловые коллекторы и способны удовлетворять всем конструкционным требованиям, установленным для элементов, и в то же время смогут поглощать и использовать тепло из окружающей среды в дополнение к излучаемому теплу. Кроме того, нет необходимости использовать прозрачную внешнюю покрывающую пластину; с использованием профилированной металлической листовой покрывающей пластины, служащей в качестве теплопоглотителя или теплопроводящей ребристой металлической пены, можно также использовать тепло из окружающей среды.

Настоящее изобретение представляет собой конструкционный материал, содержащий теплоизоляционный материал, расположенный между листами с несущей способностью, подобными известным многослойным панелям с несущей способностью. Независимо от размещения листовых профилей в направлении конькового бруса или стропил с их соответствующей сборкой полые конструкции образованы на поверхности и во внутреннем слое панели в направлении стропил по всей длине стропил крыши, выполняя функцию путей для газообразного материала в каналах для воздуха. Если эти каналы для воздуха, как внешние, так и расположенные во внутреннем слое, соединены на конце лицом друг к другу, вещество в них начнет течь самостоятельно, используя исключительно силу тяжести в ответ на тепло, достигающее внешней поверхности панели. Если в заданной точке панели вещество охлаждается, спонтанный поток будет оставаться непрерывным. Посредством охлаждения тепло, собранное в каналах для воздуха, переносится из системы, и это тепло может дополнительно использоваться для обеспечения энергии для наших потребностей.

Таким образом, предметом настоящей заявки является панель для крыши, которая функционирует в качестве теплового коллектора, которая физически образует конструкцию крыши здания и образует неотъемлемую часть конструкции крыши с обязательным обеспечением всех требований по защите, установленных для конструкций крыши соответственно. Благодаря своей специальной конструкции она также способна поглощать тепло из окружающей среды и передавать данное тепло в тепловой аккумулятор посредством совместимого известного вспомогательного приспособления.

Излучаемая энергия уже была использована пещерным человеком, когда он повернулся спиной к солнцу, а принцип рециркуляции теплообменника использовался человечеством на протяжении сотен лет. По сравнению с другими известными патентами на солнечную панель, суть настоящего изобретения заключается в совершенно иной и новой пространственной сборке, в которой крыша в сравнении с традиционными конструкциями крыши зданий способна собирать, а также передавать излучаемую энергию и энергию из окружающей среды посредством новой сборки панелей для крыши.

Лофт или здание само по себе покрыто недавно разработанными панелями для крыши, подогнанными и собранными вместе по своим сторонам; при этом панели образуют крышу, т.е. являются конструктивной частью здания. Поглощение тепла на больших поверхностях, а также использование теплового насоса обеспечивает значительное количество тепловой энергии даже в пасмурную погоду, даже при умеренной разнице температур.

Далее настоящее изобретение будет описано более подробно.

Описание графических материалов

Перечень ссылочных позиций на графических материалах:

- 1 - канал для горячего воздуха;
- 2 - металлический лист;
- 3 - панель для крыши;
- 4 - канал для холодного воздуха;
- 5 - теплоизоляция;
- 6 - охлаждающее устройство;
- 7 - нижняя реверсивная камера для воздуха;
- 8 - верхняя реверсивная камера для воздуха;
- 9 - отверстие для дренажа конденсата;
- a - расстояние между каналами для холодного воздуха;
- b, c, e - размеры трапециевидного листа;
- d - толщина теплоизоляционной панели;

f - общая толщина конструкции панели;

S1 - поперечное сечение канала для горячего воздуха;

S2 - поперечное сечение канала для холодного воздуха.

На фиг. 1 показана сборка панели 3 для крыши, образующей конструкцию крыши здания.

На фиг. 2 показан принцип работы панели 3 для крыши, образующей конструкцию крыши здания.

На фиг. 3, 4 и 5 показаны три различных поперечных сечения панели для крыши, представляющие преимущественные варианты осуществления настоящего изобретения. Само собой разумеется, при помощи настоящего изобретения можно формировать дополнительные листовые профили.

На фиг. 6 показана верхняя реверсивная камера 8 для воздуха и ее месторасположение, частично укрытое внутренним теплообменником и представленное пунктирной линией в подходящих сборках двускатной крыши.

На фиг. 7 показана нижняя реверсивная камера 7 для воздуха и ее месторасположение.

Краткое описание

В плоскости панели 3 для крыши расположено два ряда каналов, предпочтительно ряд каналов 1 для горячего воздуха и каналов 4 для холодного воздуха, проходящих параллельно в направлении стропил. Внешняя сторона ряда каналов 1 для горячего воздуха покрыта внешним профилированным металлическим листом 2 с внешней поверхностью, выполненной из известных конструкционных материалов, способных поглощать солнечное излучение и тепло из окружающей среды, предпочтительно гофрированного металлического листа, еще более предпочтительно трапециевидного профилированного листа или алюминиевой пенной формы. Между рядами каналов 1 для горячего воздуха и каналов 4 для холодного воздуха и на внутренней стороне панели 3 для крыши расположена теплоизоляция 5 (фиг. 3, 4 и 5). Теплоизоляция 5 может быть сформирована из одного куска (фиг. 4) или из отдельных кусков, которые соединены вместе (фиг. 3 и 5), с образованием многослойной конструкции. На нижнем и верхнем концах панели 3 для крыши имеются реверсивные камеры 7, 8 для воздуха (фиг. 6 и 7), расположенные на коньке и прогоне, предлагающие комбинированное соединение каналов 1 для горячего воздуха и каналов 4 для холодного воздуха, поскольку нижняя реверсивная камера 7 для воздуха и верхняя реверсивная камера 8 для воздуха проходят вдоль конька и прогона соответственно.

В верхней реверсивной камере 8 для воздуха панели 3 для крыши расположено охлаждающее устройство 6, содержащее поточную охлаждающую среду для отвода тепла из системы, где U-образные пальцы охлаждающего устройства 6 расположены в верхнем конце каналов 4 для холодного воздуха (фиг. 2 и 6).

Подробное описание функции настоящего изобретения

Внешняя сторона канала 1 для горячего воздуха служит для поглощения солнечного излучения и тепла из окружающей среды через внешний профилированный металлический лист 2. Ряды каналов 4 для холодного воздуха расположены внутри панели 3 для крыши, таким образом разделенные теплоизоляцией 5 с внутренней стороны здания. Каналы 1 для горячего воздуха и каналы 4 для холодного воздуха предпочтительно проходят через панель 3 для крыши в направлении стропил, от нижней части плоскости крыши до конька.

На нижнем и верхнем концах панели 3 для крыши образованы нижняя и верхняя реверсивные камеры 7, 8 для воздуха, которые делают возможной циркуляцию среды внутри панели 3 для крыши. Циркуляция среды в каналах 1 для горячего воздуха и каналах 4 для холодного воздуха предпочтительно происходит под действием силы тяжести или принудительной циркуляции в случае необходимости.

Охлаждающее устройство 6 расположено в верхней реверсивной камере 8 для воздуха (горячая точка), которая служит для извлечения тепла, с известной циркуляцией в ней широко используемой охлаждающей среды, и где предпочтительно холодная сторона теплового насоса может быть подключена.

Нагретая среда поднимается в канале 1 для горячего воздуха, в то время как охлажденная среда опускается в канал 4 для холодного воздуха.

Панель 3 для крыши может быть образована с использованием различных конструкционных материалов, таких как металлы, профилированные листы и теплоизоляционные материалы, подходящие для теплоизолированного разграничения внешнего и внутреннего пространства здания, образуя самонесущую конструкцию многослойной панели с надлежащим размером, также функционируя как элементы крыши, поддерживаемые прогонами или стропилами в соответствии с требованиями статики. Таким образом, установка дополнительных стропил или прогонов в конструкции крыши не требуется.

Внешний ограничивающий профилированный металлический лист 2 предпочтительно представляет собой металлический лист надлежащей теплопроводности, нагревающийся при падающем излучении и передающий внешнее тепло в соседние каналы для воздуха, кроме того, он образован в виде поперечного и/или ребристого профилированного листа, чтобы выдерживать тепловое расширение и повышать жесткость. Само собой разумеется, использование профилированного листа также увеличивает поверхность теплопередачи, а излучение, не перпендикулярное плоскости крыши, может быть лучше использовано с более высокой эффективностью.

Взаимное соединение составляющих панели 3 для крыши, таких как внешние, внутренние, покрывает листы и каналы 1, 4 для горячего и холодного воздуха механическими нетеплопроводными мате-

риалами, такими как пластмассовые винты или фасонные элементы, при этом конструкционная прочность панели 3 для крыши значительно повышается, что позволяет формировать конструкцию панели для оптимизации толщины листа и обеспечения более крупных пролетов.

Далее будут показаны два примера для определения размеров многослойной панели 3 с функцией теплового коллектора согласно настоящему изобретению. Настоящее изобретение не ограничено примерами к данным формам, измерениям, размерам и может быть изменено с использованием простых расчетов и экспериментов в соответствии с заданными требованиями с учетом характеристик используемых материалов.

В примере 1 (фиг. 3) каналы 1, 4 для горячего и холодного воздуха имеют шестиугольное поперечное сечение.

Расстояние между каналами для холодного воздуха	a	23,5	см
Размеры трапециевидного листа	b	12	см
	c	6	см
	e	6	см
Толщина теплоизоляционной панели	d	21	см
Общая толщина конструкции панели	f	27	см
Поперечное сечение канала для горячего воздуха	S1	105	см ²
Поперечное сечение канала для холодного воздуха	S2	205	см ²

В примере 2 (фиг. 4) канал 1 для горячего воздуха состоит из каналов с шестиугольным поперечным сечением, при этом канал 4 для холодного воздуха состоит из каналов с круглым поперечным сечением.

Расстояние между каналами для холодного воздуха	a	23,5	см
Размеры трапециевидного листа	b	12	см
	c	6	см
	e	6	см
Толщина теплоизоляционной панели	d	20	см
Общая толщина конструкции панели	f	26	см
Поперечное сечение канала для горячего воздуха	S1	105	см ²
Поперечное сечение канала для холодного воздуха	S2	53	см ²

Теплоноситель в каналах 1, 4 для горячего и холодного воздуха предпочтительно находится под атмосферным давлением или другим давлением, циркулируя под действием силы тяжести или принудительно. Циркулирующий теплоноситель можно выбирать из разных веществ. Предпочтительно это должно быть газообразное вещество, еще более предпочтительно использовать атмосферный воздух.

На дне нижней реверсивной камеры 7 для воздуха просверливают небольшие отверстия с образованием отверстия 9 для дренажа конденсата с целью обеспечения свободной конденсации для дренажа системы.

Работа согласно настоящему изобретению с использованием воздуха в качестве теплоносителя.

Среда в канале 1 для горячего воздуха берет на себя температуру внешнего ограничивающего профилированного металлического листа 2, предпочтительно ребристого металлического листа. В результате действия тепла среда расширяется и ее плотность уменьшается. Более тяжелая среда в канале 4 для холодного воздуха пытается занять место горячей среды посредством нижней реверсивной камеры 7 для воздуха и толкает горячую среду к верхней реверсивной камере 8 для воздуха панели 3 для крыши.

В верхней реверсивной камере 8 для воздуха горячий воздух передает свое тепло в охлаждающее устройство 6, и при охлаждении его объем уменьшается. Поскольку его плотность увеличивается, он опускается на канал 4 для холодного воздуха. Непрерывное нагревание и охлаждение приводит к самоциркуляции среды в каналах 1, 4 для горячего и холодного воздуха. Таким образом, тепло, поглощенное жидкостью в охлаждающем устройстве 6, может быть использовано для дальнейших известных применений, предпочтительно при дополнительном хранении в резервуаре с горячей водой, с использованием других технологий для подачи горячей воды для домашнего хозяйства, отопления здания или даже для генерирования электрической энергии.

Также можно использовать панель 3 для крыши для нагревания воды или других известных теплоаккумулирующих веществ.

Когда в здании не будет необходимости в дополнительном поглощении тепла, вентиляционные окна, расположенные на конце нижней и верхней реверсивных камер 7, 8 для воздуха, будут открыты контролируемым образом, что приведет к свободному потоку теплой среды, воздуха, с панели через верхнее окно. Таким образом, воздушный поток передает тепло от панели в окружающую среду, благодаря чему можно избежать увеличения тепловой нагрузки здания.

Конечно, панель 3 для крыши можно использовать на крышах с разными наклонами. Как хорошо известно, наклон и ориентация крыши оказывают большое влияние на максимально возможный выход.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Панель (3) для крыши здания, выполненная с возможностью использования излучаемой солнечной энергии и тепла из окружающей среды, при этом панель (3) для крыши содержит
 - металлический лист (2), выполненный с возможностью поглощения солнечного излучения и тепла из окружающей среды, расположенный над внешней концевой частью панели (3) для крыши, при этом металлический лист (2) содержит наружную поверхность и внутреннюю поверхность;
 - теплоизоляцию (5), расположенную под металлическим листом (2);
 - по меньшей мере один канал (1) для горячего воздуха, при этом каждый канал (1) для горячего воздуха образован параллельно направлению стропил крыши и в плоскости панели (3) для крыши и содержит первую концевую часть, обращенную к внутренней поверхности металлического листа (2), и вторую концевую часть, обращенную к части теплоизоляции (5);
 - по меньшей мере один канал (4) для холодного воздуха, при этом каждый канал (4) для холодного воздуха образован параллельно направлению стропил крыши и в плоскости панели (3) для крыши и заключен в теплоизоляцию (5);
 - газообразную среду, совместно заполняющую по меньшей мере один канал (1) для горячего воздуха и по меньшей мере один канал (4) для холодного воздуха;
 - нижнюю реверсивную камеру (7) для воздуха, образованную на нижней концевой части панели (3) для крыши;
 - верхнюю реверсивную камеру (8) для воздуха, образованную на концевой части панели (3) для крыши со стороны конька;
 - охлаждающее устройство (6), расположенное в верхней реверсивной камере (8) для воздуха, при этом охлаждающее устройство (6) содержит поточную охлаждающую среду для отвода тепла.
2. Панель для крыши по п.1, где в нижней концевой части нижней реверсивной камеры (7) для воздуха расположено отверстие.
3. Панель для крыши по п.1 или 2, где теплоизоляция (5) содержит верхнюю теплоизоляцию и нижнюю теплоизоляцию; и по меньшей мере один канал (4) для холодного воздуха расположен в промежутке между верхней теплоизоляцией и нижней теплоизоляцией.
4. Панель для крыши по любому из пп.1-3, где материал теплоизоляции (5) содержит известный теплоизоляционный, композитный, кирпичный материал или их комбинацию.
5. Способ сбора тепла посредством циркуляции с применением панели для крыши по п.1, включающий
 - нагревание металлического листа (2) с помощью солнечной энергии и/или тепла из окружающей среды,
 - передачу тепла от металлического листа (2) к газообразной среде по меньшей мере в одном канале (1) для горячего воздуха с образованием, таким образом, участка низкой плотности газообразной среды, втягиваемого в верхнюю реверсивную камеру (8) для воздуха; и
 - передачу тепла от участка низкой плотности газообразной среды к поточной охлаждающей среде

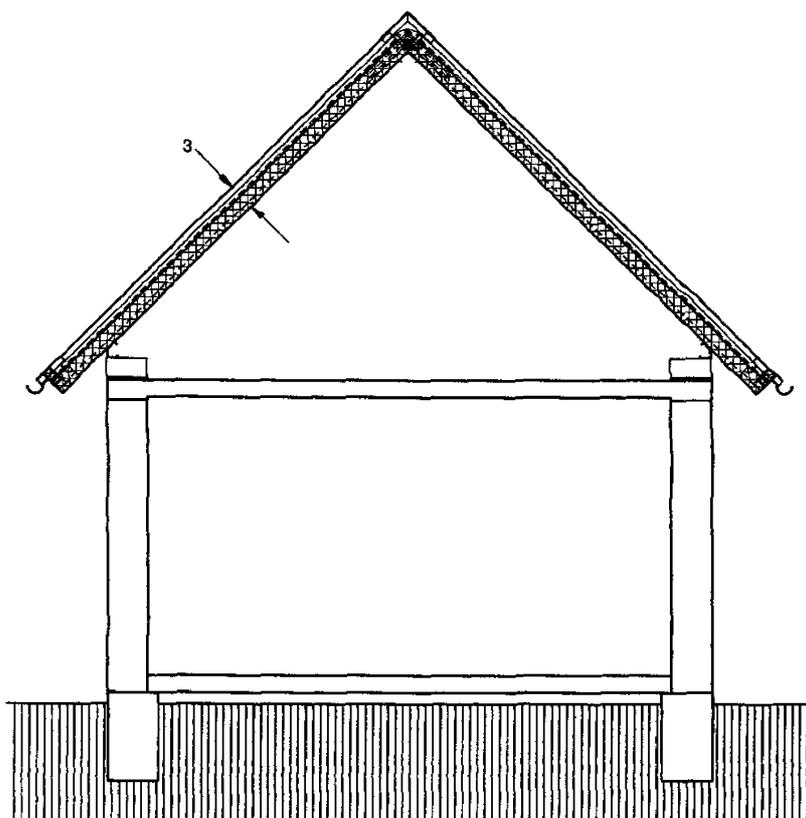
охлаждающего устройства (6) с нагреванием, таким образом, поточной охлаждающей среды и образованием, таким образом, участка высокой плотности газообразной среды, втягиваемой в нижнюю реверсивную камеру (7) для воздуха, и циркулирующей газообразной среды.

6. Способ по п.5, дополнительно включающий установку панелей (3) для крыши в продольном направлении в крыше параллельно либо стропилу, либо коньку крыши, где каждый из по меньшей мере одного канала (1) для горячего воздуха и по меньшей мере одного канала (4) для холодного воздуха проходит от нижней реверсивной камеры (7) для воздуха к верхней реверсивной камере (8) для воздуха параллельно направлению стропила крыши.

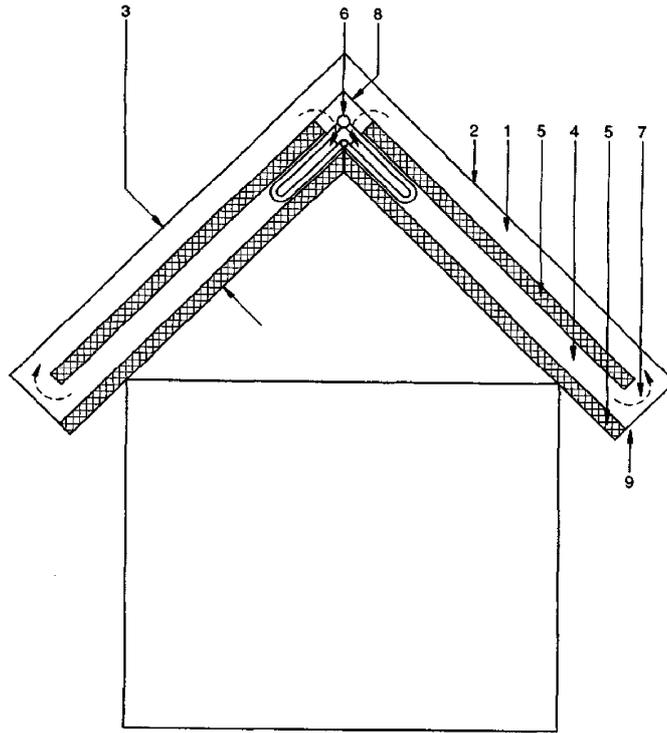
7. Способ по п.5 или 6, дополнительно включающий размещение панели (3) для крыши на плоскостях крыши с различными наклонами менее 90° .

8. Способ по любому из пп.5-7, дополнительно включающий использование панели (3) для крыши в качестве крыши здания, в качестве неотъемлемой части крыши или их комбинацию.

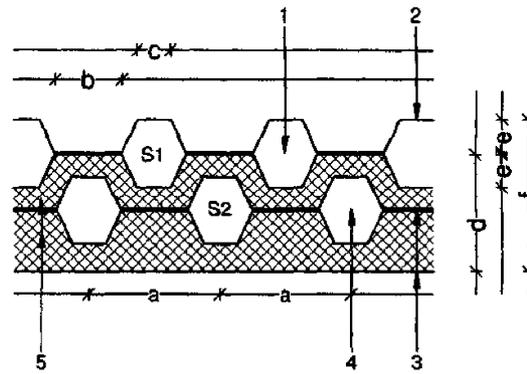
9. Способ по любому из пп.5-8, дополнительно включающий использование газообразной среды для передачи тепла по меньшей мере в одном канале (1) для горячего воздуха и по меньшей мере в одном канале (4) для холодного воздуха; при этом газообразная среда представляет собой воздух при атмосферном давлении.



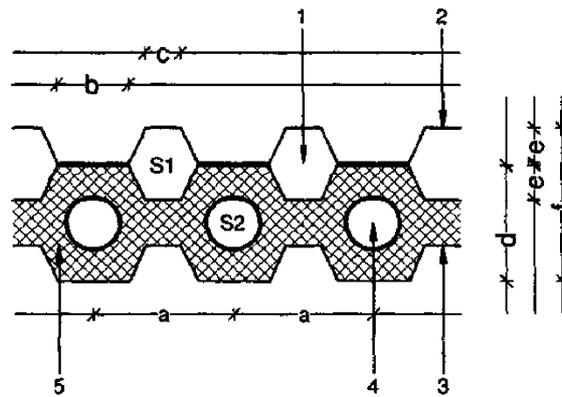
Фиг. 1



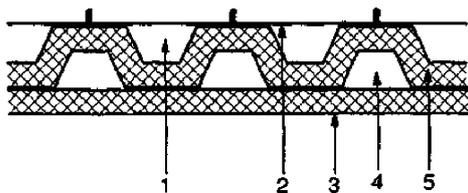
Фиг. 2



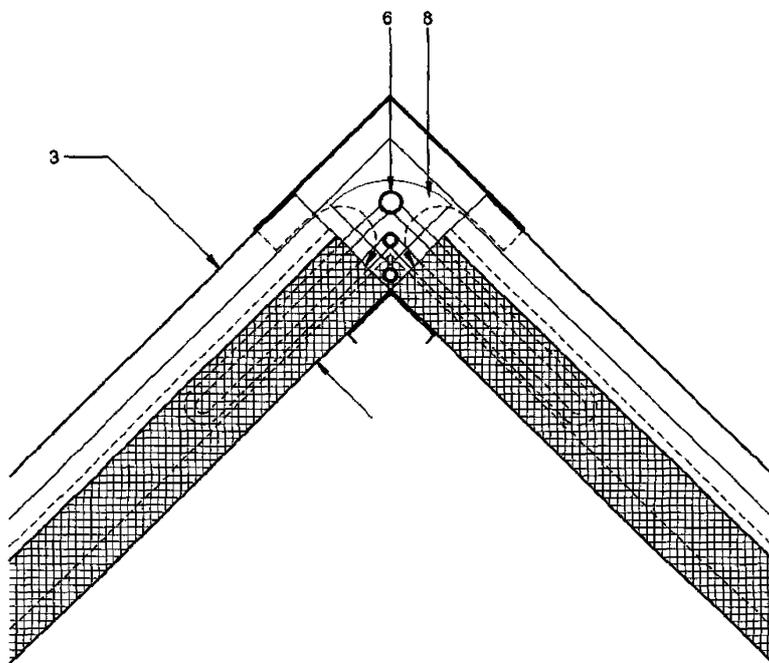
Фиг. 3



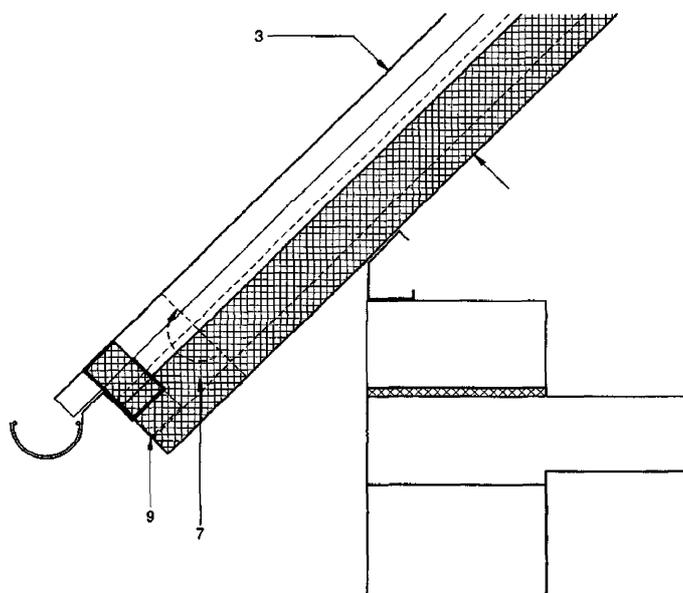
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7