

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015112316/28, 04.09.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.09.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
05.09.2012 US 61/696,846;  
04.09.2013 US 14/017,449

(45) Опубликовано: 10.08.2016 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU2011102485A, 10.08.2012.  
RU2313852C2, 27.12.2007. RU2226731C1,  
10.04.2004. RU2034371C1, 30.04.1995.  
US2009050195A1, 26.02.2009. JP2007123380A,  
17.05.2007. JP2007095919A, 12.04.2007.  
US2005115603A1, 02.06.2005.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 06.04.2015(86) Заявка РСТ:  
US 2013/057934 (04.09.2013)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/039483 (13.03.2014)Адрес для переписки:  
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент"

## (54) РАМА СОЛНЕЧНОГО МОДУЛЯ

(57) Реферат:

Солнечный модуль в раме включает в себя солнечный модуль, имеющий солнечные элементы между парой листов. Солнечный модуль устанавливается в раме, предпочтительно замкнутой раме, имеющей непрерывное основание и V-образные вырезы или частично V-образные вырезы в вертикальных полках, где должны располагаться углы модуля. Между внутренней поверхностью рамы и периферийным краем и боковыми краевыми участками солнечного модуля наносится слой пластичного

(72) Автор(ы):

БЬЮК Ричард А. (US),  
БЬЮКЕНЕН Майкл Дж. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ППГ ИНДАСТРИЗ ОГАЙО, ИНК. (US)

C1  
4  
3  
4  
3  
9  
3  
2  
5  
9  
3  
4  
R  
U  
C1

RU

2 5 9 3 4 3 4

C 1

влагостойкого герметика. Проставка, имеющая несколько расположенных на некотором расстоянии друг от друга выпуклостей, образованных на внутренней поверхности замкнутой рамы, контактирует с наружной поверхностью солнечного модуля для получения слоя равномерной толщины между рамой и солнечным модулем. Изобретение обеспечивает улучшенную защиту от проникновения влаги. 3 н. и 18 з.п. ф-лы, 15 ил.

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2015112316/28, 04.09.2013

(24) Effective date for property rights:  
04.09.2013

Priority:

(30) Convention priority:  
05.09.2012 US 61/696,846;  
04.09.2013 US 14/017,449

(45) Date of publication: 10.08.2016 Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: 06.04.2015

(86) PCT application:  
US 2013/057934 (04.09.2013)(87) PCT publication:  
WO 2014/039483 (13.03.2014)Mail address:  
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):

BYUK Richard A. (US),  
BYUKENEN Majkl Dzh. (US)

(73) Proprietor(s):

PPG INDASTRIZ OGAJO, INK. (US)

C1  
4  
3  
4  
3  
4  
2  
5  
9  
3  
4  
R UR U  
2 5 9 3 4 3 4

C 1

## (54) FRAME OF SOLAR MODULE

(57) Abstract:

FIELD: solar energy.

SUBSTANCE: solar module in frame includes solar module with solar cells between two sheets. Solar module is installed in frame, preferably closed frame with continuous base and V-like cutouts or partially V-shaped cuts in vertical flanges, where angles of module shall be located. Between inner surface of frame and peripheral edge and side edge sections of solar module layer of plastic moisture-resistant sealing compound is

applied. Spacer, having several bosses formed on inner surface of closed frame is located at some distance from each other and in contact with external surface of solar module for obtaining layer of uniform thickness between frame and solar module.

EFFECT: invention provides improved protection against moisture penetration.

21 cl, 15 dwg

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к металлической или пластиковой раме для защиты изделия внутри рамы, например, без ограничения, солнечного модуля; для пакетирования солнечных модулей в рамках для транспортирования и хранения и для установки солнечного модуля в раме лицевой стороной к источнику солнечной энергии и, в частности, к раме для установки боковых и периферийных краевых участков слоистого солнечного модуля, при этом рама имеет приподнятые участки для задания толщины слоя герметика между внутренней поверхностью рамы и боковыми и периферийными краевыми участками солнечного модуля, и в другом неограничивающем варианте выполнения изобретения рама включает в себя удерживающий элемент или полки для установки солнечного модуля в раме с целью транспортирования, хранения или использования.

#### Уровень техники

Стандартный солнечный модуль включает в себя два и более листов, один из которых

является прозрачным листом и обычно стеклянным листом, совместно уложенных слоями для получения объединенной конструкции, содержащей компоненты, помещенные между листами для преобразования солнечной энергии в электрическую энергию. Обычно рама, изготавливаемая из экструдированного металла, например, без ограничения, из стали и/или алюминия, устанавливается поверх периферийного края и поверх боковых краевых участков солнечного модуля для защиты краев модуля во время транспортирования, хранения и использования. Стандартные солнечные модули включают в себя экструдированные металлические рамы для выполнения множества функций. Рама (1) обеспечивает прочность для увеличения жесткости солнечного модуля под действием ветровых и/или снеговых нагрузок, (2) способствует герметизации слоистого солнечного модуля, (3) защищает стеклянные края модуля от повреждения во время транспортирования, монтажа и эксплуатации и (4) создает площадку для установки модуля с целью транспортирования, хранения и использования.

Согласно конструкции существующие рамы собираются из 8 частей: четырех прямых экструдированных боковых секций и четырех угловых клиньев для соединения частей. Некоторые линии по изготовлению модулей выполняют автоматический монтаж этих рам, но эта операция требует выполнения определенной подготовительной работы для установки клиньев и размещения рамных секций в монтажном оборудовании или в загрузочном устройстве для подачи к этому оборудованию. Согласно другой конструкции рамы собираются из четырех прямых экструдированных боковых секций, при этом каждая секция имеет скошенные концы, и эти скошенные концы смежных боковых секцийстыкуются на углах солнечного модуля. По усмотрению для предотвращения или уменьшения проникновения влаги между рамой и модулем используется герметик. Герметик может быть в форме двухсторонней kleящей ленты, имеющей слои герметика, например, без ограничения, влагостойкого или влагонепроницаемого клея, или пластичный слой влагостойкого или влагонепроницаемого клея.

Несмотря на то, что рамы, в настоящее время используемые для обрамления солнечных модулей, и способ крепления рам на солнечные модули соответствуют предъявляемым требованиям, эти рамы имеют недостатки. В частности, одним из недостатков настоящей технологии изготовления рам является отсутствие обеспечения способов регулирования толщины пластичного слоя влагостойкого клея или герметика для получения слоя герметика, имеющего равномерную заданную толщину. Следует принять во внимание, что слои герметика неравномерной толщины обеспечивают

выборочную защиту от проникновения влаги, и было бы целесообразным предложить раму, конструкция которой обеспечивает наложение слоя герметика, имеющего равномерную заданную толщину, достаточную для защиты от проникновения влаги.

**Сущность изобретения**

Изобретение относится к солнечному модулю в раме, включающему в себя солнечный модуль, содержащий преобразователь энергии между парой листов, уложенных слоями, при этом солнечный модуль имеет периферийный край и боковые краевые участки, и преобразователь энергии преобразует солнечную энергию в несолнечную энергию; рама имеет основание, первую полку, вторую полку, первый конец и второй конец, при этом основание, первая полка и вторая полка соединены между собой, и первая полка и вторая полка обращены друг к другу и находятся на некотором расстоянии друг о друга, образуя раму с U-образным сечением для установки рамы поверх периферийного края и боковых краевых участков солнечного модуля, при этом первый конец и второй конец рамы соединены вместе, и основание рамы является непрерывным от первого конца до второго конца рамы; слой пластиичного клея и/или влагостойкого герметика между внутренней поверхностью рамы и периферийным краем и боковыми краевыми участками солнечного модуля и проставку, действующую на раму для ограничения перемещения рамы к периферийному краю и боковым краевым участкам солнечного модуля и нанесения слоя пластиичного клея и/или влагостойкого герметика равномерной толщины между рамой и солнечным модулем.

Изобретение также относится к солнечному модулю в раме, при этом первый солнечный модуль содержит преобразователь энергии между парой уложенных слоями листов, и преобразователь энергии преобразует солнечную энергию в иную энергию, и раму, имеющую первый полочный элемент, второй полочный элемент, третий полочный элемент, первый конец, второй конец и удерживающий полочный элемент, при этом первый полочный элемент и третий полочный элемент соединены со вторым полочным элементом таким образом, что первый полочный элемент и третий полочный элемент обращены друг к другу и расположены на некотором расстоянии друг от друга для образования первой промежуточной рамы, имеющей внутренний канал, при этом боковые краевые участки и периферийный край солнечного модуля удерживаются в этом внутреннем канале первой промежуточной рамы, и наружная поверхность основания первой промежуточной рамы лежит в первой плоскости, и наружная поверхность удерживающего полочного элемента лежит во второй плоскости, при этом первая плоскость и вторая плоскость, в общем, параллельны друг другу, и удерживающий полочный элемент соединен с первой промежуточной рамой и продолжается в сторону от солнечного модуля, удерживаемого во внутреннем канале первой промежуточной рамы, для образования полости, размеры которой позволяют размещать в ней вторую промежуточную раму второго модуля в раме или основание для удерживания пакета.

Кроме того, изобретение относится к способу крепления солнечного модуля для получения солнечной энергии. Способ включает в себя создание солнечного модуля в раме, включающего в себя первый солнечный модуль, содержащий преобразователь энергии между парой уложенных слоями листов, при этом преобразователь энергии преобразует солнечную энергию в несолнечную энергию, и раму, имеющую первый полочный элемент, второй полочный элемент, третий полочный элемент, первый конец, второй конец и удерживающий полочный элемент, при этом первый полочный элемент и третий полочный элемент соединены со вторым полочным элементом таким образом, что первый полочный элемент и третий полочный элемент обращены друг к другу и

расположены на некотором расстоянии друг от друга для образования первой промежуточной рамы, имеющей внутренний канал, при этом боковые краевые участки и периферийный край солнечного модуля удерживаются в этом внутреннем канале первой промежуточной рамы, и наружная поверхность основания первой

- 5 промежуточной рамы лежит в первой плоскости, и наружная поверхность удерживающего полочного элемента лежит во второй плоскости, при этом первая плоскость и вторая плоскость параллельны друг другу, и удерживающий полочный элемент соединен с промежуточной рамой и продолжается в сторону от солнечного модуля для образования полости, размеры которой позволяют размещать в ней
- 10 монтажный блок ряда монтажных блоков; конструирование ряда монтажных блоков, обращенных к источнику солнечной энергии или следящих за ним, при этом каждый из монтажных блоков имеет заданную форму и размеры для вставления в полость, образованную удерживающим полочным элементом первой промежуточной рамы; установку солнечного модуля в раме на каждом из монтажных блоков с монтажным
- 15 блоком, расположенным в полости удерживающего полочного элемента, и крепление солнечного модуля в раме к монтажному блоку.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - изометрический вид солнечного модуля по существующему уровню техники;

Фиг. 2 - изометрический вид солнечного модуля в раме по существующему уровню

20 техники;

Фиг. 3 - изометрический вид неограничивающего варианта выполнения фрагмента рамы по изобретению;

Фиг. 4 - вид, аналогичный виду на Фиг. 2, на котором показан солнечный модуль в раме по изобретению;

25 Фиг. 5 - изометрический вид фрагмента рамы по изобретению, на котором показан неограничивающий вариант выполнения фиксирующей конструкции по изобретению;

Фиг. 6 - частичный вид сбоку в разрезе солнечного модуля в раме по существующему уровню техники;

Фиг. 7 - вид, аналогичный виду на Фиг. 6, на котором показан неограничивающий 30 вариант выполнения солнечного модуля в раме по изобретению;

Фиг. 8 - вид, аналогичный виду на Фиг. 6, на котором показан другой неограничивающий вариант выполнения солнечного модуля в раме по изобретению;

Фиг. 9А и 9В - неограничивающий вариант выполнения этапов процесса по изобретению для осуществления варианта выполнения угла рамы по изобретению;

35 Фиг. 10 - изометрический вид солнечного модуля, имеющего раму по изобретению, наложенную на солнечный модуль по описанию изобретения;

Фиг. 11 - вид сбоку в разрезе солнечного модуля в раме по изобретению, установленного на опорной раме;

40 Фиг. 12 - вид сверху пакета солнечных модулей в раме, пакетированных по изобретению;

Фиг. 13 - вид по линии 13-13 на Фиг. 12;

Фиг. 14А-14Е - неограничивающий вариант выполнения этапов обработки по изобретению для выполнения рамы по изобретению, имеющей удерживающий элемент для пакетирования модулей в раме по изобретению;

45 Фиг. 15 - вид, схожий с видом на Фиг. 13, на котором показан другой неограничивающий вариант выполнения изобретения для пакетирования солнечных модулей.

Подробное описание изобретения

В данном контексте термины, относящиеся к пространству или направлению, такие как «левый», «правый», «внутренний», «наружный», «сверху», «снизу» и т.д., характеризуют изобретение так, как это отображено на чертежах. Однако следует понимать, что изобретение может предусматривать различные альтернативные

- 5 ориентации и, соответственно, такие термины не должны рассматриваться как ограничивающие. Кроме того, в данном контексте все числа, выражающие размеры, физические характеристики, параметры обработки, количества ингредиентов, условия реакции и т.п., используемые в описании и формуле изобретения, следует понимать как имеющие «приблизительные» значения. Соответственно, если не указано иначе,
- 10 цифровые величины, установленные в приведенных ниже описании и формуле изобретения, могут варьироваться в зависимости от требуемых свойств, которые должны быть получены с помощью настоящего изобретения. В крайнем случае и не в качестве попытки ограничить применение теории эквивалентов до объема формулы изобретения, каждое числовое значение должно, по меньшей мере, истолковываться в соответствии
- 15 с количеством указанных значащих цифр и посредством применения обычных способов округления. Кроме того, следует понимать, что все указанные здесь диапазоны включают в себя начальные и конечные значения диапазона и любые и все относящиеся к ним поддиапазоны. Например, заданный диапазон «от 1 до 10» должен рассматриваться как включающий в себя любые и все поддиапазоны между (и включая
- 20 сюда) минимальным значением 1 и максимальным значением 10; другими словами, все поддиапазоны, начинающиеся с минимального значения 1 и более и заканчивающиеся максимальным значением 10 и менее, например от 1 до 3,3, от 4,7 до 7,5, от 5,5 до 10 и т.п. Кроме того, в данном контексте термины «образованный поверх», «нанесенный поверх», «осажденный поверх» или «предусмотренный поверх» означают образованный,
- 25 нанесенный, осажденный или предусмотренный на поверхности, но не обязательно контактирующий с поверхностью. Например, слой покрытия, «образованный поверх» подложки, не исключает наличие одного или нескольких слоев покрытия или пленок такого же или отличающегося состава, расположенных между образованным слоем покрытия и подложкой.

- 30 Перед описанием неограничивающих вариантов выполнения изобретения следует принять во внимание, что изобретение в отношении применения не ограничивается до конструктивных элементов показанных и описанных здесь конкретных неограничивающих вариантов выполнения, поскольку изобретение позволяет внедрять другие варианты выполнения. Кроме того, используемая здесь терминология для
- 35 рассмотрения изобретения предназначена только для описания изобретения, а не для его ограничения. Более того, если в приведенном ниже описании не указано иначе, схожие номера относятся к схожим элементам.

- Описанные здесь неограничивающие варианты осуществления изобретения относятся к раме для солнечного модуля, однако, изобретение этим не ограничивается, и рама
- 40 может использоваться для обрамления любого листового изделия, например, без ограничения, отдельного листа из любого материала, например, без ограничения, из стекла, пластика, металла и/или дерева. Кроме того, в приведенном ниже описании солнечный модуль имеет 4 угла, однако изобретение этим не ограничивается, и солнечный модуль может иметь более четырех углов, например, без ограничения, 5, 7,
- 45 9 и более, и может иметь менее 4 углов, например, без ограничения, 1, 2 или 3.

На Фиг. 1 и 2 показан солнечный модуль 20 (Фиг. 1), включающий в себя солнечную батарею 22, расположенную в виде слоя между парой стеклянных листов 24 и 26. Хотя это и не ограничивается изобретением, солнечная батарея 22 предназначена для

преобразования солнечной энергии в электрическую энергию. Провода 28 и 30 соединяют солнечную батарею 22 с распределительной коробкой 32 для электрического соединения с солнечной батареей 22. На Фиг. 2 показан солнечный модуль 34 в раме по существующему уровню техники. Солнечный модуль 34 в раме включает в себя 5 солнечный модуль 20 и раму 36. Рама 36 солнечного модуля по существующему уровню техники включает в себя четыре экструдированных удлиненных алюминиевых боковых элемента 38-41, имеющих скошенные концы 44 и 46. Каждый из боковых элементов 38-41 имеет основание 48 и пару вертикальных полок 50 и 52 для получения U-образного сечения удлиненных элементов 38-41. Следует принять во внимание, что форма сечения 10 зависит от ориентации модуля в раме. Например, не ограничиваясь этим, боковой элемент 38, показанный на Фиг. 2, имеет перевернутую U-образную форму; боковой элемент 39, показанный на Фиг. 2, имеет перевернутую С-образную форму; боковой элемент 40, показанный на Фиг. 2, имеет U-образную форму и боковой элемент 41, показанный на Фиг. 2, имеет С-образную форму. В данном контексте термин «U- 15 образный» означает, что элемент 40, расположенный на солнечном модуле 20, может быть ориентирован таким образом, чтобы он имел U-образное сечение.

Как показано на Фиг. 1 и 2, вертикальная полка 50 боковых элементов 38-41 перекрывает боковые краевые участки 60 наружной поверхности 62 стеклянного листа 24, основание 48 боковых элементов 38-41 перекрывает периферийный край 64 20 солнечного модуля 20, и вертикальная полка 52 боковых элементов 38-41 перекрывает боковые краевые участки 66 наружной поверхности 68 стеклянного листа 26. Как можно теперь понять, боковые краевые участки 60 листа 24 расположены напротив боковых краевых участков 66 листа 26. Следует отметить, что основание 48 каждого бокового элемента оканчивается у каждого угла, и основание прерывается у каждого угла модуля 25 34 в раме, как показано на Фиг. 2.

На Фиг. 3 показан неограничивающий вариант выполнения фрагмента 76 замкнутой рамы 78 (см. Фиг. 4) изобретения. На фрагменте 76 показан угол 79 замкнутой рамы 78, имеющей непрерывное основание и толщину. Непрерывное основание 80 продолжается от одного конца 82 замкнутой рамы 78 до противоположного конца 84 30 замкнутой рамы 78 и имеет длину, предпочтительно равную или превышающую периметр солнечного модуля 20, чтобы периметр солнечного модуля 20 был полностью окружен замкнутой рамой 78, т.е. чтобы замкнутая рама 78 накладывалась на периферийный край 64 и боковые краевые участки 60 солнечного модуля 20 таким образом, как описано ниже. Замкнутая рама 78 также включает в себя пару 35 вертикальных полок 86 и 88 для получения U-образного сечения замкнутой рамы 78 (см. Фиг. 3). Каждая из вертикальных полок 86 и 88 имеет некоторое количество V-образных вырезов, например, но не ограничиваясь этим, вертикальная полка 86 имеет расположенные на расстоянии друг от друга вырезы, схожие с вырезом 92, и вертикальная полка 88 имеет расположенные на расстоянии друг от друга вырезы, 40 схожие с вырезом 94, которые показаны на Фиг. 3. Длина участка вертикальных полок 86 и 88 между вершинами V-образных вырезов 92 и 94 полок 86 и 88, соответственно, замкнутой рамы 78 немного больше длины стороны солнечного модуля 20, которая должна быть закрыта рамной полосой 76. С помощью такой конструкции рама 78 закрывает стороны солнечного модуля 20 и толщину клеевого слоя 106, см. Фиг. 7 и 45 приведенное ниже описание.

Учитывая, что основание 80 рамы 78 является непрерывным от конца 82 до конца 84 замкнутой рамы, замкнутая рама 78 (Фиг. 4) имеет не более одного углового разделения вместо четырех угловых разделений, как показано на Фиг. 2 по

существующему уровню техники. Концы 82 и 84 замкнутой рамы 78 могут стыковаться на углу солнечного модуля 20 или могут стыковаться между двумя углами солнечного модуля. Как должно быть понятно специалистам в этой области, когда концы 82 и 84 рамы 78 стыкуются на углу солнечной батареи 20, вертикальные полки 86 и 88 рамы

5 рамы 78 являются скошенными, и когда концы 82 и 84 рамной полосы 76 стыкуются между смежными углами солнечной батареи, вертикальные полки 86 и 88 предпочтительно, но не ограничиваясь этим, расположены в линию под прямым углом к основанию 80 рамы 78.

На Фиг. 5 показан неограничивающий вариант выполнения замкнутой конструкции

10 100 для рамы 7 изобретения. Замкнутая конструкция 100 включает в себя планку 102, продолжающуюся от основания 80 у конца 82 рамы 78. Планка 102 имеет такие размеры, что планка 102 может плотно прилегать между вертикальными полками 86 и 88 у конца 84 рамы 78. Планка 102 может крепиться к основанию 80 между вертикальными полками 86 и 88 слоем 106 пластиичного kleевого герметика.

15 Изобретение не ограничивается материалом или толщиной рамы 78. С целью предпочтительного практического применения изобретения рама 78 изготавливается из материала, например, из металла, который непроницаем для влаги и газа, во избежание попадания влаги на периферию 64 солнечного модуля 20, и имеет конструктивную целостность для предотвращения повреждения краев солнечного 20 модуля 20. В неограничивающем варианте выполнения изобретения рамная полоса 76 выполнена из рулонного проката из нержавеющей стали 304, имеющего толщину 0,007-0,008 дюйма (0,0178-0,0203 сантиметра), ширину, которая продолжается от боковых краевых участков с одной стороны солнечного модуля 20 до боковых краевых участков с противоположной стороны солнечного модуля 20, и длину, достаточную для 25 охватывания солнечного модуля 20. Можно предположить, что боковые элементы 38-41 по существующему уровню техники имеют толщину 0,04 дюйма (0,102 сантиметра).

По настоящему изобретению материал пластиичного kleевого герметика 106 не ограничивается этим и предпочтительно представляет собой материал, который непроницаем для влаги и/или газа во избежание попадания влаги на периферию 64 солнечного модуля 20. Хотя это и не ограничено изобретением, kleевые материалы, 30 которые могут использоваться на практике, включают в себя, без ограничения, бутилы, силиконы и полиуретановые клеи такого типа, который используется по существующему уровню техники, для ограничения или предотвращения проникновения влаги между рамой 78 и солнечным модулем 20. Изобретение может использоваться на практике с 35 kleевым слоем, имеющим толщину менее примерно 0,125 дюйма (0,32 см) и, в частности, примерно от 0,005 дюйма (0,013 см) примерно до 0,125 дюйма (0,32 см), предпочтительно примерно от 0,010 дюйма (0,025 см) примерно до 0,020 дюйма (0,050 см) и наиболее предпочтительно примерно 0,015 дюйма (0,38 см).

В отношении практического применения изобретения рамная полоса 76 40 предназначена для использования с пластиичным слоем 106 kleя и/или непроницаемого для влаги герметика. В частности, и со ссылкой на Фиг. 6 показана конструкция по существующему уровню техники, в которой используются двухсторонняя kleящая лента или слой kleевого герметика 104 между рамой 36 и боковыми краевыми участками 60 и 66 и периферийными краевыми участками 64 солнечного модуля 20. На Фиг. 7 показан 45 неограничивающий вариант выполнения изобретения, в котором слой 106 пластиичного kleя и/или герметика равномерной толщины помещен между рамой 110 изобретения и боковыми краевыми участками 60 и 66 солнечного модуля 20. Рама 110, показанная на Фиг. 7, схожа с рамой 78, показанной на Фиг. 3, и отличается от нее тем, что

вертикальные полки 86 и 88 имеют краевые участки 112, изогнутые друг к другу над основанием 80 таким образом, что краевые участки 112 контактируют с боковыми краевыми участками 60 и 66 солнечного модуля 20, устанавливая толщину слоя герметика на боковых краевых участках 60 и 66 солнечного модуля 20.

- 5 На Фиг. 8 показан неограничивающий вариант выполнения изобретения, в котором обеспечивается более равномерная толщина слоя 106 герметика между рамной полосой 114 изобретения и боковыми краевыми участками 60 и 66 и периферийным краем 64 солнечного модуля 20. Рама 114, показанная на Фиг. 8, схожа с рамой 78, показанной на Фиг. 3, и отличается от нее тем, что вертикальные полки 86 и 88 и основание 80 10 имеют некоторое количество расположенных на расстоянии друг от друга выступов или выпуклостей 116. Выступы 116 контактируют с боковыми краевыми участками 60 и 66 и периферийным краем 64 солнечного модуля 20, устанавливая толщину слоя герметика на боковых краевых участках 60 и 66 и периферийном крае 64 солнечного модуля 20. Как можно теперь понять, использование выступов 116 обеспечивает 15 равномерную толщину герметика между рамной полосой и солнечным модулем, при этом толщина слоя 106 зависит от высоты выступа. Было определено, что увеличение высоты выступов 116 увеличивает расстояние между вершинами 96 V-образных выступов (см Фиг 3). Это ограничение может регулироваться поддержанием высоты выступа при уменьшенной толщине или посредством использования рамы 118, 20 показанной на Фиг. 9А и 9В.

Изобретение не ограничивается до применяемого на практике способа с целью получения рамы 114, и в раме 114 могут быть отштампованы или выдавлены выпуклости или к раме 114 могут быть приклеены выступы.

- На Фиг. 9А и 9В показан фрагмент 119 рамы 118. Рама 118 включает в себя 25 вертикальные полки 86 и 88, основание 80 и неполные или фасонные вырезы 120 (на фрагменте 119 на Фиг. 9 показаны только два выреза из 6 или 8 вырезов в непрерывной раме 118). Каждый из фасонных вырезов 120 включает в себя пару обращенных друг к другу наклонных краевых поверхностей 122 и 124, начинающихся от края 126 одной из соответствующих вертикальных полок 86 и 88, и оканчивается у приподнятого 30 основания 128, расположенного на некотором расстоянии над основанием 80 рамы 118. Участок 130 выреза 120 между приподнятым основанием 128 и основанием 80 имеет ослабляющие линии 132-134. Ослабляющая линия 132 является продолжением наклонной линии 122 выреза 120; ослабляющая линия 133 является продолжением наклонной линии 124 выреза 120, и ослабленная линия 134 продолжается от вершины 35 136 ослабленных линий 132 и 133 к приподнятыму основанию 128 посередине между наклонными линиями 122 и 124. Ослабленные линии 132-134 являются углублениями, которые не проходят по толщине вертикальных полок 86 и 88, но являются достаточно глубокими для изгиба участков 130 вырезов 120 друг к другу поверх основания 80 рамы 118 при образовании углов 136 (см. Фиг. 9В, где показан только один угол) рамы. 40 В неограничивающем варианте выполнения изобретения ослабляющие линии 132-134 имеют толщину 50-85% от толщины вертикальных полок 86 и 88 снаружи выреза 120. Изобретение не ограничивается до использования ослабленных линий на участках 130 вырезов 120, однако, использование ослабленных линий является предпочтительным 45 в практическом применении изобретения для получения контролируемых результатов гибки.

В приведенном ниже описании дается ссылка на раму 78, однако, если не указано иное, описание относится ко всем неограничеваемым вариантам выполнения описанных здесь рам, включая сюда, без ограничения, рамы 110 (Фиг. 7), 114 (Фиг. 8), 118 (Фиг.

9А и 9В). Длина рам не ограничивается этим, и изобретение распространяется на рамы, имеющие длину, равную или превышающую периметр солнечного модуля 20, и имеющие V-образные вырезы 79. Таким образом, планка 102 рамы 78 расположена на конце 84 рамы 79 у четвертого угла и крепится на месте с помощью слоя 106 клея и/или герметика.

5 По усмотрению каждая из вертикальных полок 86 и 88 рамы может иметь четыре выреза 120 и концы 82 и 84 рамы 78, соединенные в положении между углами солнечного модуля 20, как описано выше.

Изобретение предусматривает использование одного или нескольких неограничивающих вариантов выполнения с рамами 78, 110, 114 и 118 изобретения, 10 например, но не ограничиваясь этим, например, выступы 116, используемые на раме 114, показанной на Фиг. 8, для обеспечения равномерной толщины слоя 106 пластичного герметика, могут использоваться с изогнутым участком 112 замкнутой рамы 110, показанной на Фиг. 7, для предотвращения выдавливания слоя 106 пластичного клея из пространства между рамой и солнечным модулем 20, когда рама обертыивается 15 вокруг периферийных краев солнечного модуля и прижимается к солнечному модулю 20 или когда края солнечного модуля 20 перемещаются между вертикальными полками 86 и 88 рамы 114.

Изобретение не ограничивается до способа накладывания рамы на солнечный модуль 20, и любой способ, известный по существующему уровню техники, например, но не 20 ограничиваемый до способов, раскрытых в американском патенте №5,313,761, который полностью включен сюда посредством ссылки, может иметь практическое использование по изобретению. Как показано на Фиг. 10, в неограничивающем варианте выполнения изобретения металлическая полоса подвергается штамповке (штампованная полоса обозначена на Фиг. 10 как поз. 138) для изготовления трех V-образных вырезов 79 на 25 участках полосы, предназначенных для получения вертикальных полок 86 и 88. Слой 106 герметика наносится на участок поверхности полосы 138, который должен быть обращен к солнечному модулю 20. Участок штампованной полосы 138, имеющий планку 102, расположен на одном из углов солнечного модуля, и планка 102 изгибается по углу 144 солнечного модуля 20, как показано на Фиг. 10. Рама образована из полосы 30 138 с каждой стороны солнечного модуля посредством прижимания участка полосы 138, предназначенного для получения основания 80, к периферийному краю 60 солнечного модуля 20. Участки штампованной полосы 138, предназначенные для получения вертикальных полок 86 и 88, затем прижимаются к боковым краевым 35 участкам 66 солнечного модуля 20 (см. Фиг. 10). Вышеуказанное действие повторяется до тех пор, пока рама полностью не окружит периферийный край 60 и боковые краевые участки 66 солнечного модуля 20.

В другом неограничивающем варианте выполнения изобретения рама накладывается на края солнечного модуля посредством нанесения слоя 106 на полосу 138 и прижимания участка полосы 138, предназначенного для получения основания 80, к периферийному 40 краю 60 солнечного модуля 20. После прижимания основания 80 к периферийному краю 60 солнечного модуля 20 и расположения V-образных вырезов (см. Фиг. 3) на углах солнечного модуля 20 участки полосы 138, предназначенные для образования вертикальных полок 86 и 88, прижимаются к боковым краевым участкам солнечного модуля. В еще одном неограничивающем варианте выполнения изобретения рама 78 45 устанавливается на края солнечного модуля посредством гибки штампованной полосы 138 для образования рамы 78 с V-образным сечением. Способ гибки штампованной полосы 138 для образования рамы с V-образным сечением может осуществляться по любой технологии, известной по существующему уровню техники, например,

посредством роликового профилирования. Пространство между вертикальными полками заполняется слоем 106 герметика, и сторона солнечного модуля перемещается между вертикальными полками 86 и 88. Планка 102 изгибается у периферийного края солнечного модуля 20. Затем вторая сторона солнечного модуля перемещается между

5 находящимися на расстоянии друг от друга вертикальными полками рамы с последующим размещением третьей стороны солнечного модуля между вертикальными полками рамы и последующим размещением четвертой стороны солнечного модуля между вертикальными полками рамы для обрамления периферийного края боковых краевых участков рамы и закрывания планки 102 (см. Фиг. 10).

10 Слой 106 пластичного герметика может нагнетаться в раму по изобретению, например, без ограничения до рамы 78 и/или 118, перед гибкой рамы или после гибки рамы, но перед тем, как рама будет собрана по периметру солнечного модуля 20. Для получения конструкций с координатами цвета, соответствующими цвету крыши или других прилегающих конструкций, также может использоваться рулонный прокат с 15 покрытием. Рамы по изобретению могут изготавливаться из любого материала, который может подвергаться роликовому профилированию и поддерживать форму, например, из рулонного проката из нержавеющей стали.

На Фиг. 11 показан солнечный модуль 146 в раме, имеющей рамную полосу 118 (см. Фиг. 9А и 9В) и солнечный модуль 20. Край 147 солнечного модуля 146 в раме 20 установлен в канавку 148 конструкции 149 по существующему уровню техники для позиционирования солнечных модулей, например, обращенных к источнику солнечной энергии и, по усмотрению, следящих за ним, без ограничения до солнечного света. Необходимость в слое влагостойкого или влагонепроницаемого клея между 25 конструкцией 149 и краем 147 солнечного модуля 146 в раме устраняется за счет наличия слоя влагонепроницаемого герметика между рамой 118 и боковыми краевыми участками и периферийным краем солнечного модуля 20.

Неограничивающие варианты выполнения изобретения, описанные выше, в общем, относятся без ограничения к рамам для солнечного модуля. Описанные ниже неограничивающие варианты выполнения изобретения, в общем, относятся без 30 ограничения, к рамам для солнечных модулей, которые имеют дополнительный конструктивный элемент для пакетирования солнечных модулей в рамках с целью хранения и транспортирования и для сборки модулей в рамках на стойках, так чтобы солнечные модули, к примеру, были обращены к источнику солнечной энергии без ограничения до солнечного света (не показано). В приведенном ниже описании рама 35 78 по изобретению модифицирована и включает в себя дополнительные варианты выполнения изобретения; однако изобретение до этого не ограничивается, и любая из рам, без ограничения до рамы 110 (Фиг. 7), рамы 114 (Фиг. 8) и рамы 118 (Фиг. 9), описанных выше, может использоваться в приведенном ниже описании.

Как должно быть понятно специалистам в этой области, изготовители солнечных 40 модулей обычно приобретают специальные угловые прокладки, изготавливаемые из пластика, которые используются для транспортирования солнечных модулей 20. Одна из этих угловых прокладок крепится к каждому углу каждого модуля и позволяет пакетировать модули на паллете и вставлять один модуль в другой во избежание смещения пакета во время транспортирования и/или хранения. На Фиг. 12 и 13 показаны 45 солнечные модули 150 в рамках, расположенные в пакете 152 по изобретению. Как должно быть понятно специалистам в области транспортирования и хранения стекла, стеклянные листы или слоистые стеклянные листы могут пакетироваться по краю с основной поверхности стеклянных листов, в общем, в вертикальном положении (5-15

градусов от нормального положения) или с основной поверхностью стеклянных листов в горизонтальном положении, как показано на Фиг. 12 и 13.

На Фиг. 14А-14Е показаны этапы осуществления неограничивающего варианта выполнения рамы 154 изобретения с проставкой, имеющей удерживающий элемент 172 для пакетирования солнечных модулей 152. Как показано на Фиг. 14А-14Е, секция 156 рулонного проката из нержавеющей стали (рулонный прокат из нержавеющей стали не показан) имеет воображаемые линии 158-161 гибки, по которым гнется секция 156. Секция 156 подвергается штамповке для получения V-образных вырезов 79 (см. Фиг. 3). На Фиг. 14А V-образный вырез 79 выполнен штамповкой для получения выреза 157 ромбовидной формы. Вырез 157 ромбовидной формы позволяет получить V-образный вырез 79 способом, описанным ниже. Разумеется, что секция 156, имеющая V-образные вырезы, может быть подвергнута штамповке для получения вырезов 120 (см. Фиг. 9). На Фиг. 14В показан вид сбоку секции 156 из Фиг. 14А с воображаемыми линиями 158-161 гибки. На Фиг. 14С показана секция 156, изогнутая по линиям 158 и 159 гибки для получения вертикальной полки 164, имеющей вырез 79 (см. Фиг. 3), основание 166 и вертикальный участок 168 секции 156, имеющий линии 160 и 161 гибки и ромбовидный вырез 157. На Фиг. 14Д показана секция 156, изогнутая по линии 160 гибки в обратном направлении на участке секции 156 между линиями 159 и 160 гибки таким образом, что участок секции 156 между воображаемыми линиями 159-161 гибки 20 позволяет получить вторую вертикальную полку 170, имеющую вырез 179 с воображаемой линией 161 гибки, продолжающуюся за основание 166 по причинам, описанным ниже. На Фиг. 14Е показана секция 156, изогнутая по воображаемой линии 161 гибки для получения удерживающего элемента 172 и сечения рамы 154.

Как показано на Фиг. 13, солнечные модули 152 пакетируются поверх друг друга любым пригодным способом. Например, удерживающий элемент 172 нижнего солнечного модуля 152 в раме расположен вокруг блока или паллеты 176, имеющей такие же форму и размеры, как и солнечные модули 152 в рамках, и прикрепленной к полу 177 транспортного средства (не показано), например, без ограничений, грузовика или железнодорожного вагона. Удерживающий элемент 172 следующего пакетируемого солнечного модуля в раме расположен вокруг основания 166 рамы предыдущего пакетируемого солнечного модуля 152 в раме. Процесс повторяется до тех пор, пока не будет полностью собран пакет 150 солнечных модулей в рамках. На пакет 150 устанавливаются ограничители для обеспечения транспортабельности пакета 150.

В неограничивающем варианте выполнения изобретения удерживающий элемент 172 является непрерывным (образован как закрытая полость), что ограничивает боковое перемещение пакетированных солнечных модулей в рамках. В случае, когда удерживающий элемент 172 является непрерывным, длина второй вертикальной полки 170 (см. Фиг. 14Е) увеличивается с целью увеличения отверстия в полости, образованной удерживающим элементом 172 для облегчения размещения солнечного модуля в раме 40 поверх расположенного ниже солнечного модуля в раме. Изобретение также предусматривает наличие удерживающего элемента 172, связанного с каждой стороной солнечного модуля в раме, и удерживающего элемента 172, связанного со стороной рамы, расположенных на расстоянии друг от друга. Это может быть достигнуто с помощью линии 173 резки (показано условно на Фиг. 14А) в секции 156, при этом 45 вышеуказанная линия реза продолжается от ромбовидного выреза 157 до края 174 секции 156. В случае, когда удерживающие полочные элементы расположены на расстоянии друг от друга, противоположные удерживающий полочные элементы 172 находятся под углом друг к другу и входят в зацепление с расположенным ниже

солнечным модулем в раме.

Как можно понять, удерживающие полочные элементы и удерживающий элемент 172 рамы 154 препятствуют боковому смещению солнечных элементов в рамках без затрат на угловые прокладки, используемые в настоящее время. Как указано выше и 5 представлено на Фиг. 14Е, длина секции между линиями 159 и 160 гибки меньше длины секции между воображаемыми линиями 160 и 161 гибки для облегчения скольжения удерживающих полочных элементов и удерживающих элементов 172 по расположенному ниже солнечному модулю в раме (см. Фиг. 13). Разница не ограничивается изобретением и в варианте выполнения изобретения разница в длине между секцией между линиями 10 160 и 161 гибки и секцией между линиями 159 и 160 гибки находится в диапазоне от значения больше нуля до  $\frac{1}{2}$  дюйма. В неограничивающем варианте выполнения изобретения длина удерживающего полочного элемента и удерживающего элемента 172 не превышает ширину основания расположенного ниже солнечного модуля в раме.

Также понятно, что одна поверхность солнечного модуля должна быть обращена 15 к источнику солнечной энергии. Изобретение не ограничивается до стороны солнечного модуля в раме, имеющего удерживающую полку 172. В предпочтительном практическом применении изобретения удерживающая полка 172 продолжается от поверхности солнечного модуля в раме, которая должна быть обращена в сторону от источника солнечной энергии. С помощью иллюстрации можно понять, что если поверхность 60 солнечного модуля должна быть обращена к источнику солнечной энергии, удерживающий полочный элемент или удерживающий элемент 172 предпочтительно продолжается в сторону от поверхности 66 солнечного модуля 20. Таким образом, солнечный модуль в раме, имеющий удерживающий полочный элемент или удерживающий элемент 172, может использовать удерживающие полки 172 для 25 крепления солнечного модуля 152 в раме на монтажной платформе, так чтобы он был обращен к источнику солнечной энергии.

Пакетирующая конструкция солнечных модулей в рамках, показанная на Фиг. 12 и 13, предпочтительно выполнена без распределительной коробки 32 (см. Фиг. 1), соединенной с солнечной батареей 22 солнечного модуля 20. В этих случаях, когда 30 пакетирующая компоновка включает в себя распределительную коробку 32, используется дополнительный проставочный элемент 178, показанный на Фиг. 15, для выравнивания пакетированных солнечных модулей 152 в рамках. Кроме того, изобретение предусматривает использование оберточного материала распределительной коробки 32, который может использоваться в качестве проставочного элемента.

Несмотря на то, что предпочтительны вариант выполнения изобретения был детально 35 проиллюстрирован и описан, настоящее изобретение не должно рассматриваться как ограничиваемое до точной описанной конструкции. Специалисты в той области техники, к которой относится изобретение, могут осуществить различные доработки, модификации и применения изобретения, и, таким образом, изобретение должно 40 распространяться на все такие доработки, модификации и применения, которые соответствуют сущности и объему приложенной формулы изобретения.

### Формула изобретения

#### 1. Солнечный модуль в раме, содержащий

45 солнечный модуль, включающий в себя преобразователь энергии между парой листов, уложенных слоями, при этом солнечный модуль имеет периферийный край и боковые краевые участки, и преобразователь энергии преобразует солнечную энергию в иной вид энергии,

раму, имеющую основание, первую полку, вторую полку, первый конец и второй конец, при этом основание, первая полка и вторая полка соединены между собой, и первая полка и вторая полка обращены друг к другу и находятся на некотором расстоянии друг от друга, образуя раму с U-образным сечением для установки ее поверх 5 периферийного края и боковых краевых участков солнечного модуля, при этом первый конец и второй конец рамы соединены вместе, и основание рамы является непрерывным от первого конца до второго конца рамы,

слой пластиичного клея и/или влагостойкого герметика, расположенный между 10 внутренней поверхностью рамы и периферийным краем и боковыми краевыми участками солнечного модуля, и

проставку, выполненную с возможностью ограничения перемещения рамы к периферийному краю и боковым краевым участкам солнечного модуля для обеспечения нанесения слоя пластиичного клея и/или влагостойкого герметика равномерной толщины между рамой и солнечным модулем.

15 2. Солнечный модуль в раме по п. 1, отличающийся тем, что рама выполнена замкнутой, солнечный модуль имеет несколько углов, и каждая полка из первой полки и второй полки имеет расположенные на некотором расстоянии друг от друга V-образные вырезы, при этом один из V-образных вырезов первой полки и соответствующий один из V-образных вырезов второй полки расположены у одного из углов солнечного 20 модуля.

25 3. Солнечный модуль в раме по п. 2, отличающийся тем, что первый конец и второй конец замкнутой рамы с проставкой соединены с помощью конструкции, выбранной из группы, состоящей из углового клина и планки, и продолжающейся от основания рамы у первого конца рамы, при этом планка имеет размеры, обеспечивающие ее установку между первой полкой и второй полкой у второго конца рамы.

30 4. Солнечный модуль в раме по п. 2, отличающийся тем, что солнечный модуль имеет четыре угла, обозначенные как угол один, угол два, угол три и угол четыре, первая полка имеет три V-образных выреза (1-1), (1-2) и (1-3), и вторая полка имеет три V-образных выреза (2-1), (2-2) и (2-3), при этом V-образные вырезы (1-1) и (2-1) расположены на углу один солнечного модуля, V-образные вырезы (1-2) и (2-2) расположены на углу два солнечного модуля, V-образные вырезы (1-3) и (2-3) расположены на углу три солнечного модуля, и первый конец и второй конец замкнутой рамы соединены на четвертом углу.

35 5. Солнечный модуль в раме по п. 2, отличающийся тем, что солнечный модуль имеет четыре угла, обозначенные как угол один, угол два, угол три и угол четыре, первая полка имеет четыре V-образных выреза (1-1), (1-2), (1-3) и (1-4), и вторая полка имеет четыре V-образных выреза (2-1), (2-2), (2-3) и (2-4), при этом V-образные вырезы (1-1) и (2-1) расположены на углу один солнечного модуля, V-образные вырезы (1-2) и (2-2) расположены на углу два солнечного модуля, V-образные вырезы (1-3) и (2-3) расположены на углу три солнечного модуля, V-образные вырезы (1-4) и (2-4) расположены на углу четыре солнечного модуля, и первый конец и второй конец замкнутой рамы соединены в положении между углом один и углом четыре солнечного модуля.

40 6. Солнечный модуль в раме по п. 1, отличающийся тем, что проставка содержит несколько расположенных на расстоянии друг от друга выпукостей, образованных на внутренней поверхности замкнутой рамы, которые контактируют с периферийным краем и боковыми краевыми участками солнечного модуля, обеспечивая создание слоя пластиичного клея и/или влагостойкого герметика равномерной предварительно заданной

толщины.

7. Солнечный модуль в раме по п. 6, отличающийся тем, что проставка содержит край первой полки и край второй полки, изогнутые друг к другу поверх основания и контактирующие с наружными поверхностями солнечного модуля, обеспечивая создание 5 слоя пластиичного клея и/или влагостойкого герметика заданной равномерной толщины между первой полкой и второй полкой замкнутой рамы и солнечным модулем.

8. Солнечный модуль в раме по п. 1, отличающийся тем, что проставка содержит край первой полки и край второй полки, изогнутые друг к другу поверх основания и контактирующие с поверхностью солнечного модуля, обеспечивая создание слоя 10 пластиичного клея и/или влагостойкого герметика равномерной толщины между первой полкой и второй полкой замкнутой рамы и солнечным модулем.

9. Солнечный модуль в раме по п. 1, отличающийся тем, что преобразователь энергии солнечного модуля имеет несколько солнечных элементов для преобразования солнечной энергии в электрическую энергию.

15 10. Солнечный модуль в раме по п. 1, отличающийся тем, что каждый из вырезов первой полки и второй полки имеет первую наклонную поверхность и противолежащую вторую наклонную поверхность, при этом расстояние между первой наклонной поверхностью и второй наклонной поверхностью вырезов первой полки и второй полки уменьшается по мере того, как уменьшается расстояние от основания, и первая

20 наклонная поверхность и вторая наклонная поверхность вырезов первой полки и второй полки оканчиваются на некотором расстоянии от основания рамы, определяемом как конечный край; первый участок первой полки и второй участок второй полки между основанием рамы и конечным краем первой полки и второй полки соответственно, при этом первый участок вырезов первой полки имеет первую ослабляющую линию, 25 продолжающуюся от первой наклонной поверхности к основанию, вторую ослабляющую линию, продолжающуюся от второй наклонной поверхности к основанию, и третью ослабляющую линию, при этом расстояние между первой ослабляющей линией и второй ослабляющей линией первых участков первой полки уменьшается по мере того, как уменьшается расстояние от основания, и первая

30 ослабляющая линия и вторая ослабляющая линия сходятся у основания, и третья ослабляющая линия продолжается от соединения первой и второй ослабляющих линий к краю первого участка и второго участка вырезов второй полки, имеющей первую ослабленную линию, продолжающуюся от первой наклонной поверхности вырезов второй полки к основанию рамы, вторую ослабляющую линию, продолжающуюся от

35 второй наклонной поверхности вырезов второй полки к основанию, и третью ослабляющую линию, при этом расстояние между первой ослабляющей линией и второй ослабляющей линией второго участка вырезов второй полки уменьшается по мере того, как расстояние от основания уменьшается, и первая ослабляющая линия и вторая ослабляющая линия второго участка вырезов второй полки сходятся у основания рамы,

40 и третья ослабляющая линия второго участка вырезов второй полки продолжается от соединения первой и второй ослабляющих линий второго участка до конечного края второго участка, при этом рама обернута вокруг солнечного модуля, и первый участок каждого из вырезов первой полки и второй участок каждого из вырезов второй полки согнуты друг к другу по основанию.

45 11. Солнечный модуль в раме по п. 10, отличающийся тем, что на внутренней поверхности замкнутой рамы выполнено несколько расположенных на расстоянии друг от друга выпуклостей, которые контактируют с периферийным краем и боковыми краевыми участками солнечного модуля, обеспечивая создание слоя пластиичного клея

и/или влагостойкого герметика равномерной предварительно заданной толщины.

12. Солнечный модуль в раме по п. 11, отличающийся тем, что проставка содержит край первой полки и край второй полки, согнутые друг к другу по основанию и контактирующие с поверхностью солнечного модуля, обеспечивая создание слоя

5 пластичного клея и/или влагостойкого герметика равномерной толщины между первой полкой и второй полкой замкнутой рамы и солнечным модулем.

13. Солнечный модуль в раме, содержащий

первый солнечный модуль, включающий в себя преобразователь энергии между парой уложенных слоями листов, преобразующий солнечную энергию в энергию иного

10 типа,

и раму, имеющую первый полочный элемент, второй полочный элемент, третий полочный элемент, первый конец, второй конец и удерживающий полочный элемент, при этом первый полочный элемент и третий полочный элемент соединены со вторым

15 полочным элементом так, что первый полочный элемент и третий полочный элемент обращены друг к другу и расположены на некотором расстоянии друг от друга для образования первой промежуточной рамы, имеющей внутренний канал, при этом боковые краевые участки и периферийный край солнечного модуля удерживаются в этом внутреннем канале первой промежуточной рамы, и наружная поверхность основания первой промежуточной рамы лежит в первой плоскости, и наружная

20 поверхность удерживающего полочного элемента лежит во второй плоскости, при этом первая плоскость и вторая плоскость, в общем, параллельны друг другу, и удерживающий полочный элемент соединен с первой промежуточной рамой и продолжается в сторону от солнечного модуля, удерживаемого во внутреннем канале первой промежуточной рамы, для образования полости, размеры которой позволяют

25 размещать в ней вторую промежуточную раму второго модуля в раме или основание для удерживания пакета.

14. Солнечный модуль в раме по п. 13, отличающийся тем, что рама выполнена из цельного куска металлического рулонного проката и имеет сечение, содержащее первый

30 полочный элемент, второй полочный элемент, имеющий одну сторону, соединенную с первым полочным элементом, и противолежащую сторону второго элемента, соединенную с фрагментом куска, имеющего размеры для образования третьего полочного элемента и удерживающего полочного элемента; фрагмент куска и первый

35 полочный элемент обращены друг к другу и расположены на расстоянии друг от друга, при этом фрагмент изогнут назад по длине и образует третий полочный элемент и первую промежуточную раму, участок изогнутого назад элемента продолжается за

второй полочный элемент первой промежуточной рамы, и удерживающий участок

фрагмента выполнен так, что расположен во второй плоскости.

15. Солнечный модуль в раме по п. 14, отличающийся тем, что солнечный модуль имеет четыре угла, и цельный кусок металлического рулонного проката имеет V-

40 образный вырез по меньшей мере для трех углов в первом полочном элементе и имеет ромбовидный вырез по меньшей мере для трех углов в третьем полочном элементе.

16. Солнечный модуль в раме по п. 15, отличающийся тем, что третий участок

цельного куска металлического рулонного проката, предназначенный для образования удерживающего полочного элемента, имеет вырез для разделения удерживающих

45 полочных элементов на углах солнечного модуля.

17. Солнечный модуль в раме по п. 13, отличающийся тем, что содержит пакет

солнечных модулей в рамках, и каждый из солнечных модулей в рамках в пакете содержит удерживающий полочный элемент и полость, образованную удерживающим полочным

элементом, при этом самый нижний солнечный модуль в раме пакета солнечных модулей в рамках смонтирован на несущем блоке, который расположен в полости самого нижнего солнечного модуля в раме, имеющего удерживающий полочный элемент самого нижнего солнечного элемента в раме, и остальные солнечные элементы в раме установлены

5 сверху друг друга с помощью промежуточной рамы с нижним удерживающим полочным элементом в полости, образованной удерживающими полочными элементами верхнего солнечного модуля в раме.

18. Солнечный модуль в раме по п. 13, отличающийся тем, что рама выполнена замкнутой, а второй полочный элемент является непрерывным от первого конца до 10 второго конца.

19. Солнечный модуль в раме по п. 13, отличающийся тем, что солнечный модуль имеет по меньшей мере один угол и стеклянный лист, и первый полочный элемент и третий полочный элемент первой промежуточной рамы имеют на углу вырез, при этом вышеуказанный вырез первого полочного элемента и третьего полочного элемента

15 имеет первую наклонную поверхность и противолежащую вторую наклонную поверхность, расстояние между первой наклонной поверхностью и второй наклонной поверхностью выреза первого полочного элемента и третьего полочного элемента уменьшается по мере того, как уменьшается расстояние от второго полочного элемента, при этом первая наклонная поверхность и вторая наклонная поверхность вырезов

20 первого полочного элемента и третьего полочного элемента оканчиваются на некотором расстоянии от второго полочного элемента первой промежуточной рамы, определяемом как конечный край; первый участок первого полочного элемента и второй участок третьего полочного элемента между вторым полочным элементом промежуточной рамы и конечным краем первого полочного элемента и третьего полочного элемента

25 соответственно, при этом первый участок вырезов первого полочного элемента имеет первую ослабляющую линию, продолжающуюся от первой наклонной поверхности до второго полочного элемента, вторую ослабляющую линию, продолжающуюся от второй наклонной поверхности до второго полочного элемента, и третью ослабляющую линию, и расстояние между первой ослабляющей линией и второй ослабляющей линией

30 первых участков первого полочного элемента уменьшается по мере того, как расстояние от второго полочного элемента уменьшается, и первая ослабляющая линия и вторая ослабляющая линия сходятся у второго полочного элемента, и третья ослабляющая линия продолжается от соединения первой и второй ослабляющих линий до края первого участка, и второй участок вырезов третьего полочного элемента имеет первую

35 ослабляющую линию, продолжающуюся от первой наклонной поверхности вырезов третьего полочного элемента до второго полочного элемента первой промежуточной рамы, вторую ослабляющую линию, продолжающуюся от второй наклонной поверхности вырезов третьей полки до второго полочного элемента, и третью ослабляющую линию, при этом расстояние между первой ослабляющей линией и второй

40 ослабляющей линией второго участка вырезов третьей полки уменьшается по мере того, как расстояние от второго полочного элемента уменьшается, и первая ослабляющая линия и вторая ослабляющая линия второго участка вырезов третьего полочного элемента сходятся у второго полочного элемента первой промежуточной рамы, и третья ослабляющая линия второго участка вырезов третьей полки

45 продолжается от соединения первой и второй ослабляющих линий второго участка до конечного края второго участка, при этом первая промежуточная рама обернута вокруг солнечного модуля, и первый участок каждого из вырезов первого полочного элемента и второй участок каждого из вырезов третьего полочного элемента изогнуты друг к

другу по второму полочному элементу.

20. Солнечный модуль в раме по п. 13, отличающийся тем, что полость, образованная удерживающим полочным элементом, является непрерывной и имеет стенку, образованную удерживающими полочными элементами.

5 21. Способ установки солнечного модуля для получения солнечной энергии, содержащий следующие этапы:

создание солнечного модуля в раме, включающего в себя

первый солнечный модуль, содержащий преобразователь энергии между парой уложенных слоями листов, при этом преобразователь энергии преобразует солнечную 10 энергию в энергию иного вида, и

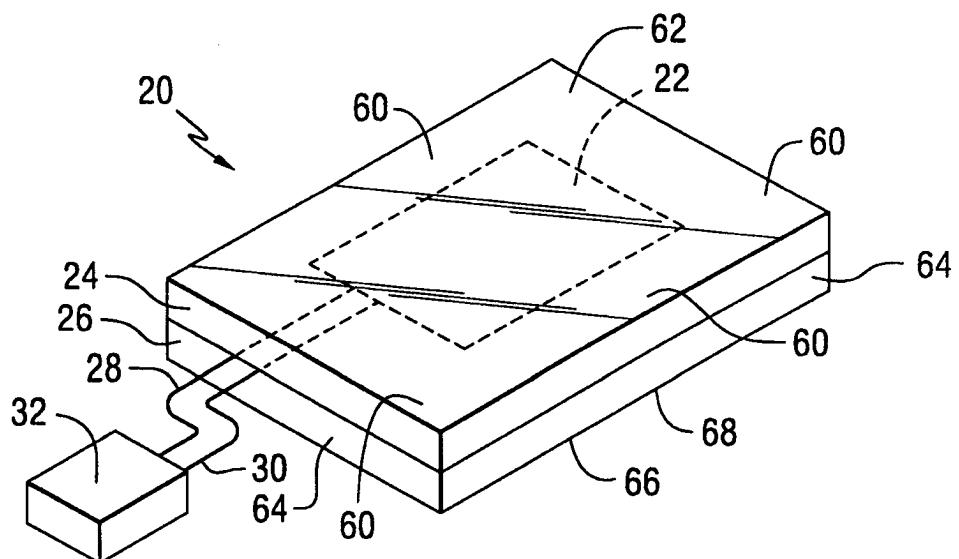
раму, имеющую первый полочный элемент, второй полочный элемент, третий полочный элемент, первый конец, второй конец и удерживающий полочный элемент, при этом первый полочный элемент и третий полочный элемент соединены со вторым полочным элементом таким образом, что первый полочный элемент и третий полочный 15 элемент обращены друг к другу и расположены на некотором расстоянии друг от друга для образования первой промежуточной рамы, имеющей внутренний канал, при этом боковые краевые участки и периферийный край солнечного модуля удерживаются в этом внутреннем канале первой промежуточной рамы, и наружная поверхность основания первой промежуточной рамы лежит в первой плоскости, и наружная 20 поверхность удерживающего полочного элемента лежит во второй плоскости, при этом первая плоскость и вторая плоскость, в общем, параллельны друг другу, и удерживающий полочный элемент соединен с промежуточной рамой и продолжается в сторону от солнечного модуля для образования полости, размеры которой позволяют размещать в ней монтажный блок ряда монтажных блоков,

25 создание ряда монтажных блоков, обращенных к источнику солнечной энергии или следящих за ним, при этом каждый из монтажных блоков имеет заданную форму и размеры для вставления в полость, образованную удерживающим полочным элементом первой промежуточной рамы,

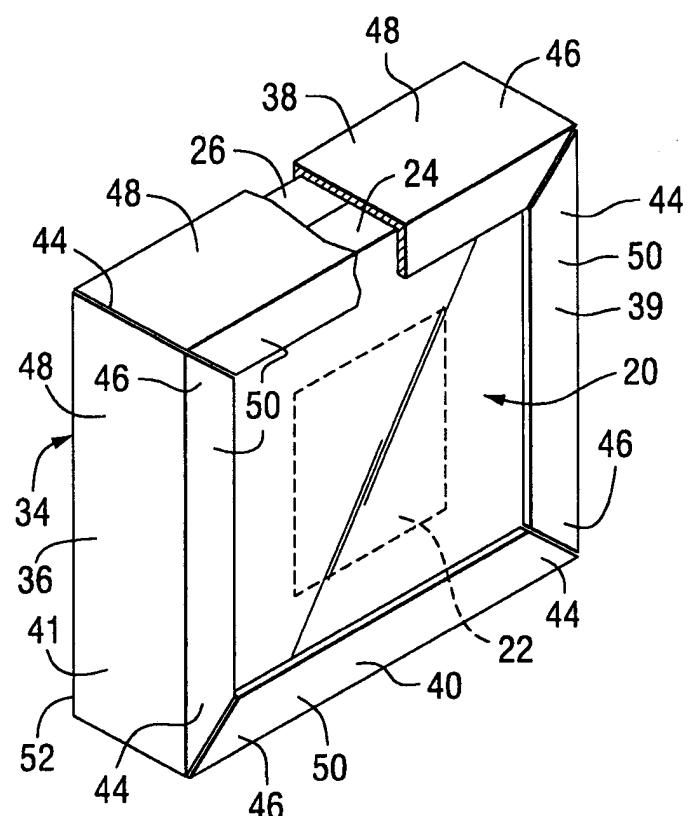
установка солнечного модуля в раме на каждом из монтажных блоков с монтажным

30 блоком, расположенным в полости удерживающего полочного элемента, и

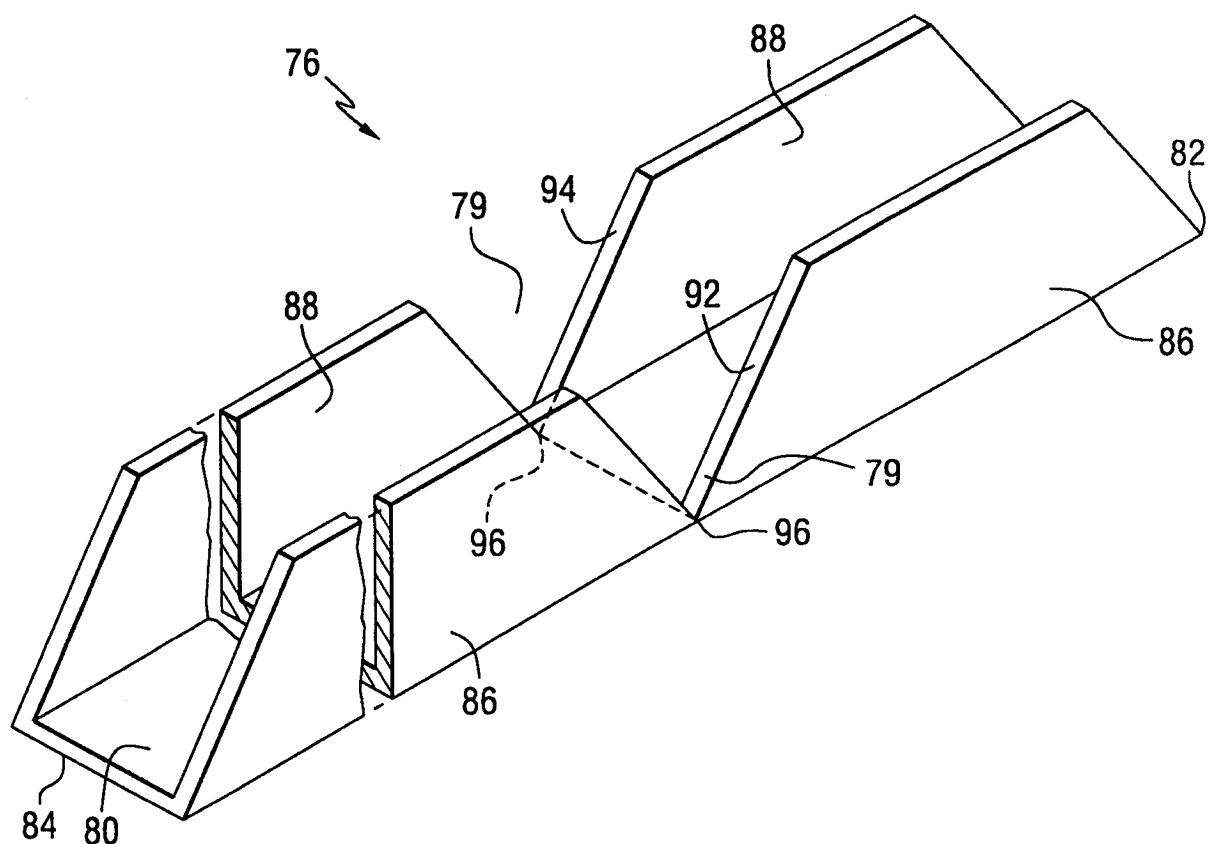
крепление солнечного модуля в раме к монтажному блоку.



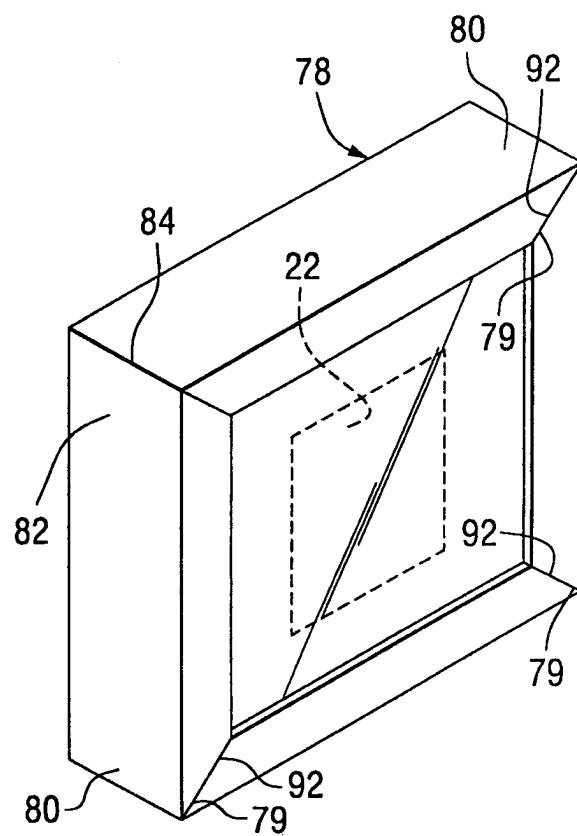
Фиг.1



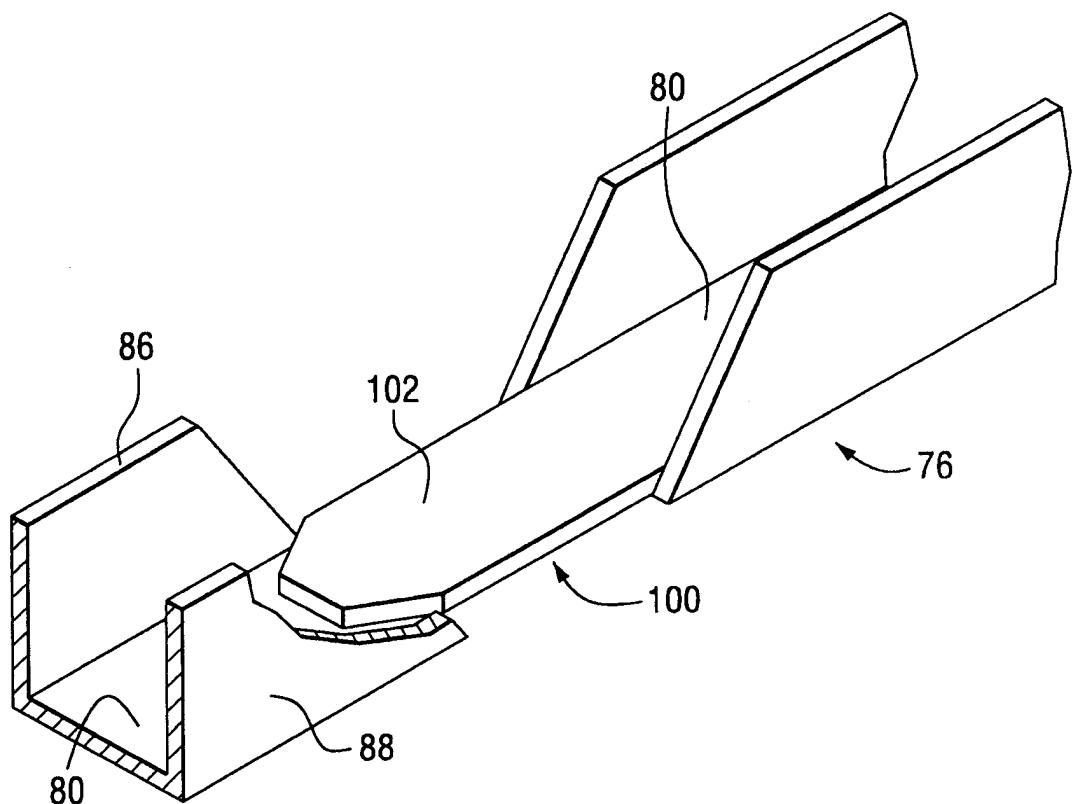
Фиг.2



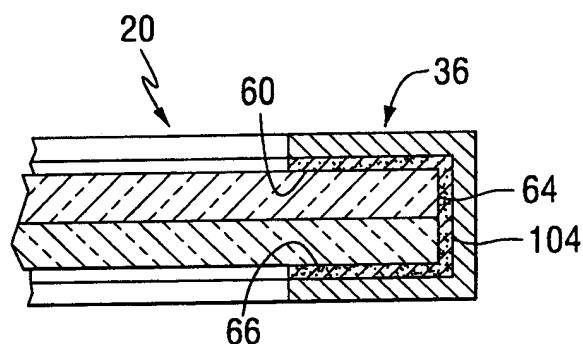
Фиг.3



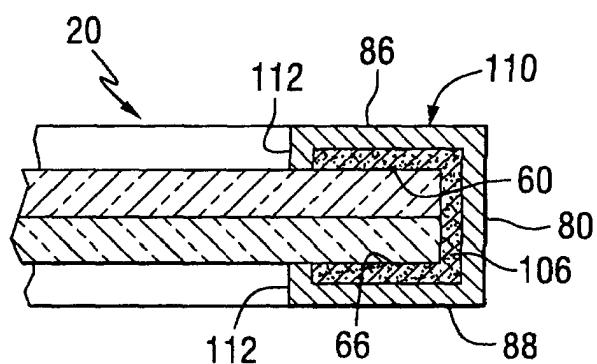
Фиг.4



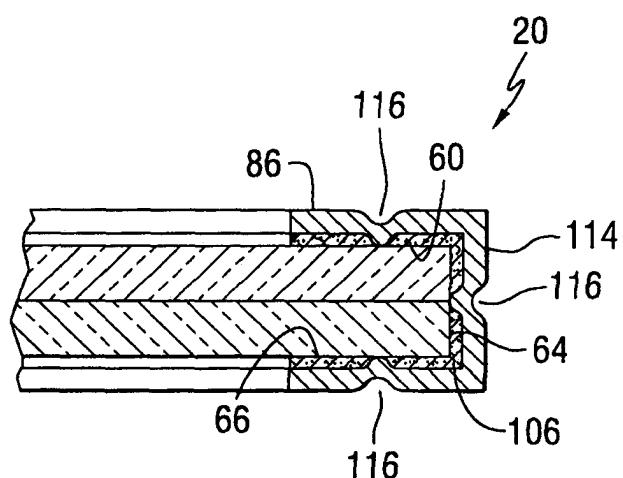
Фиг.5



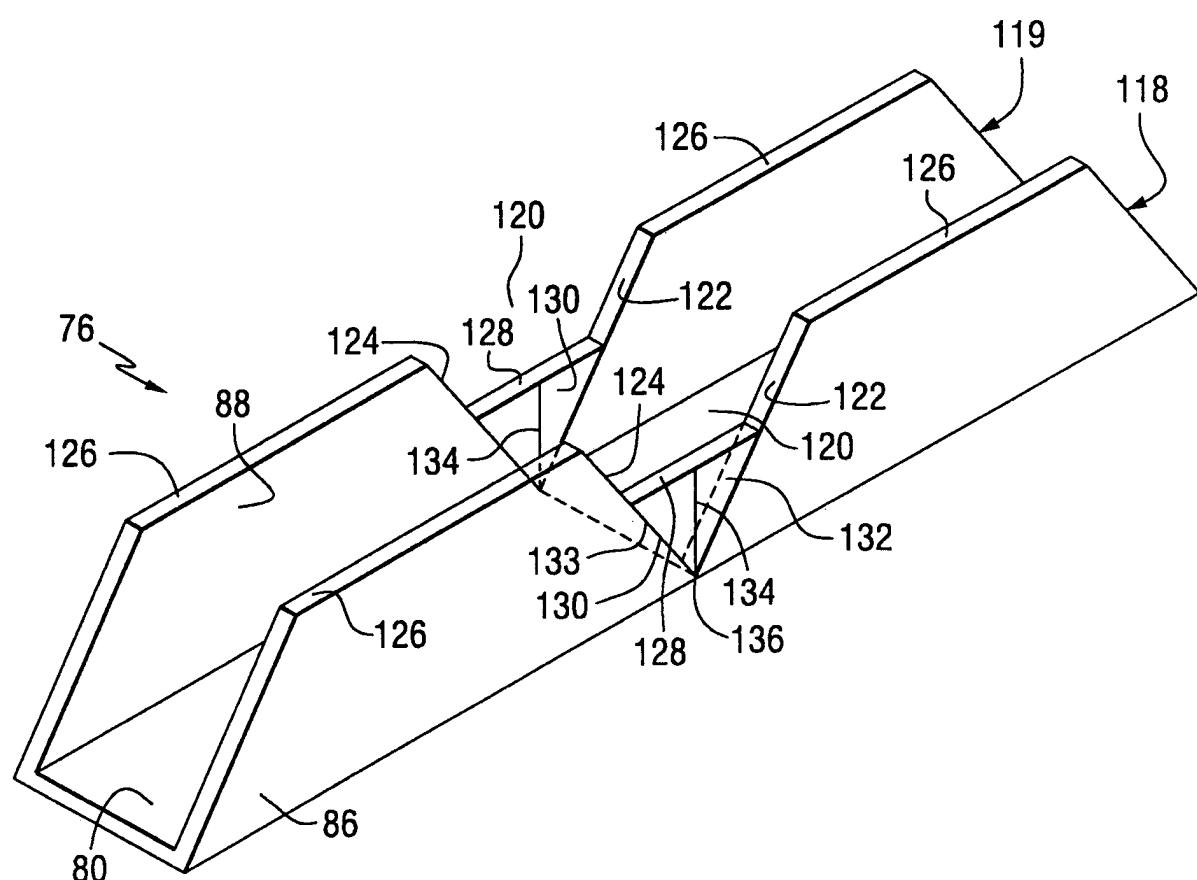
Фиг.6



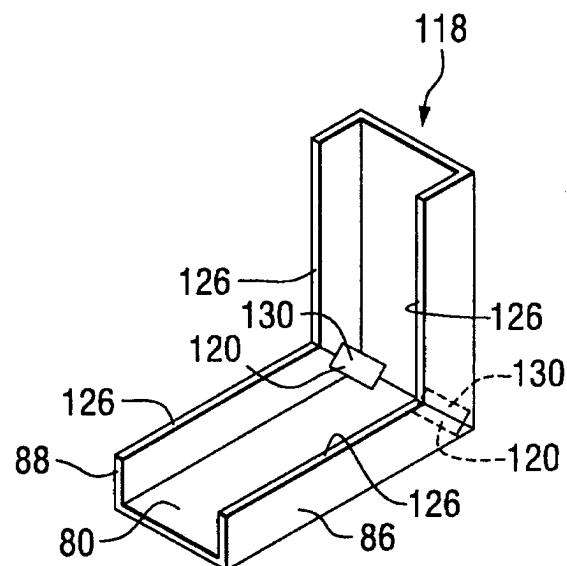
Фиг.7



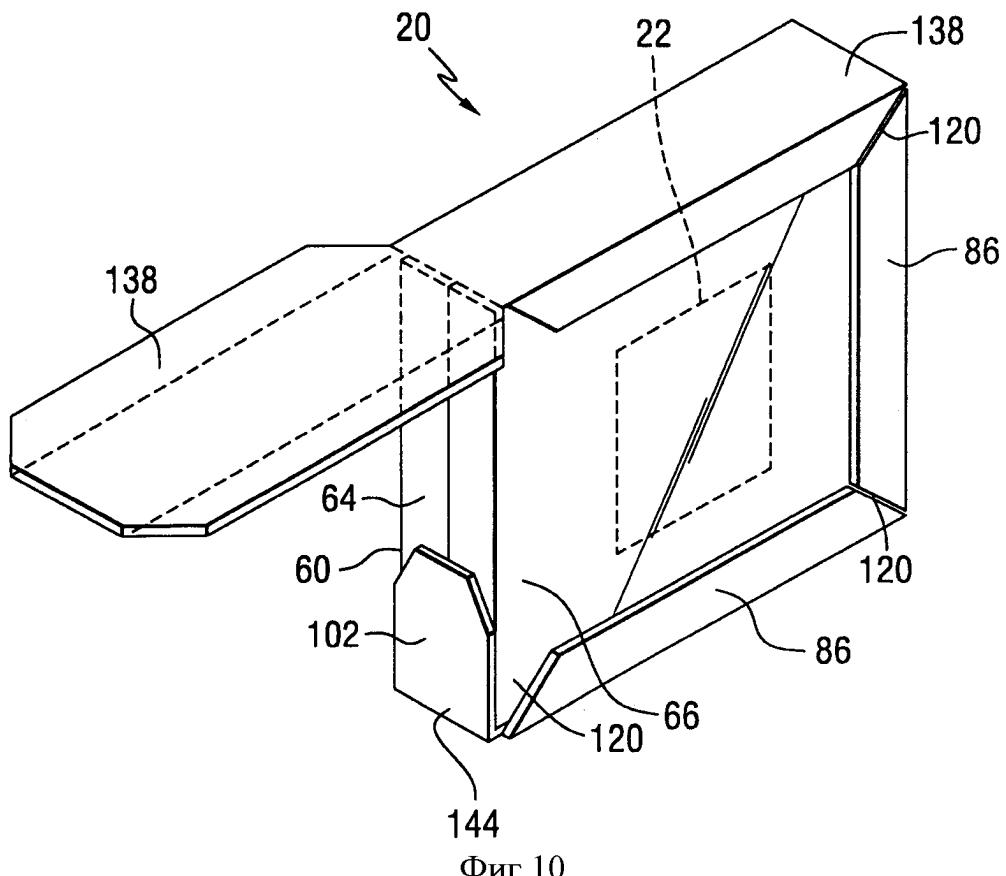
Фиг.8



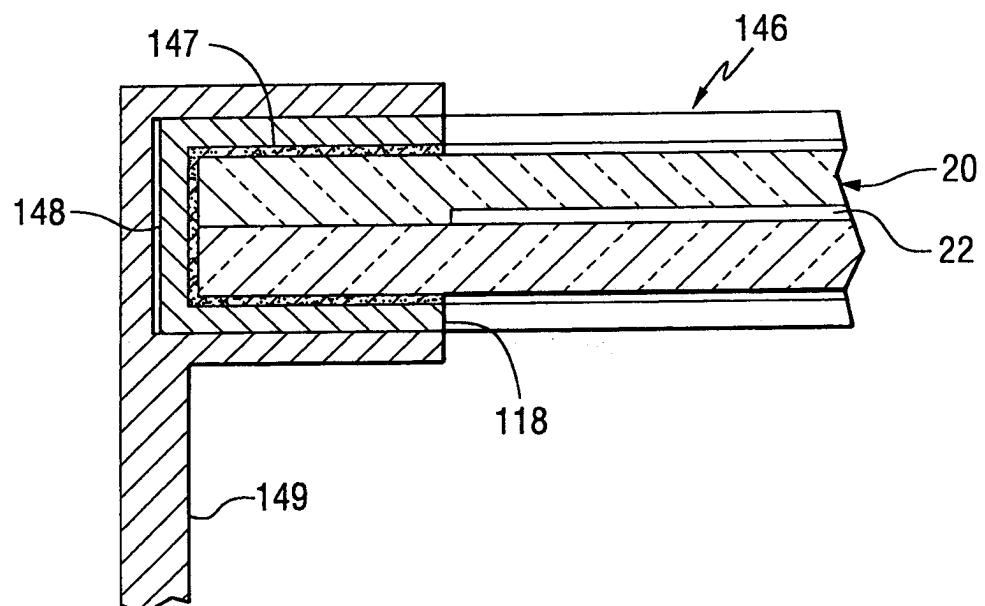
Фиг.9А



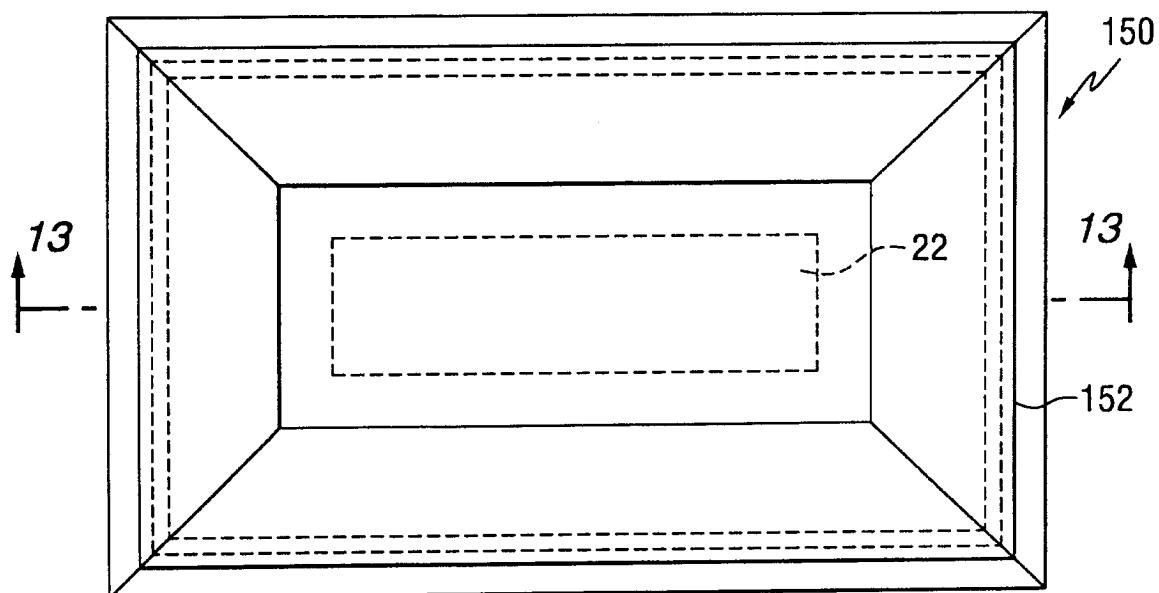
Фиг.9В



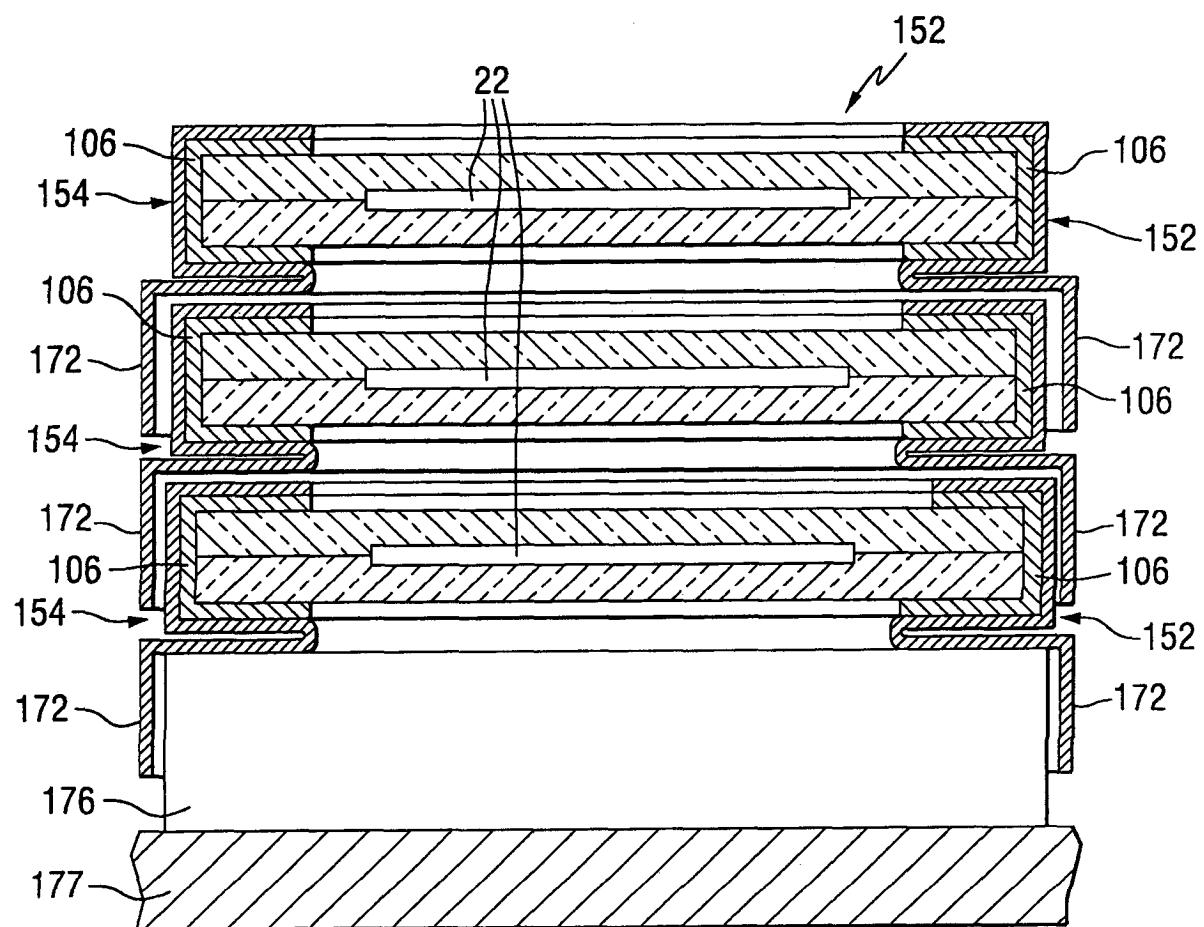
Фиг.10



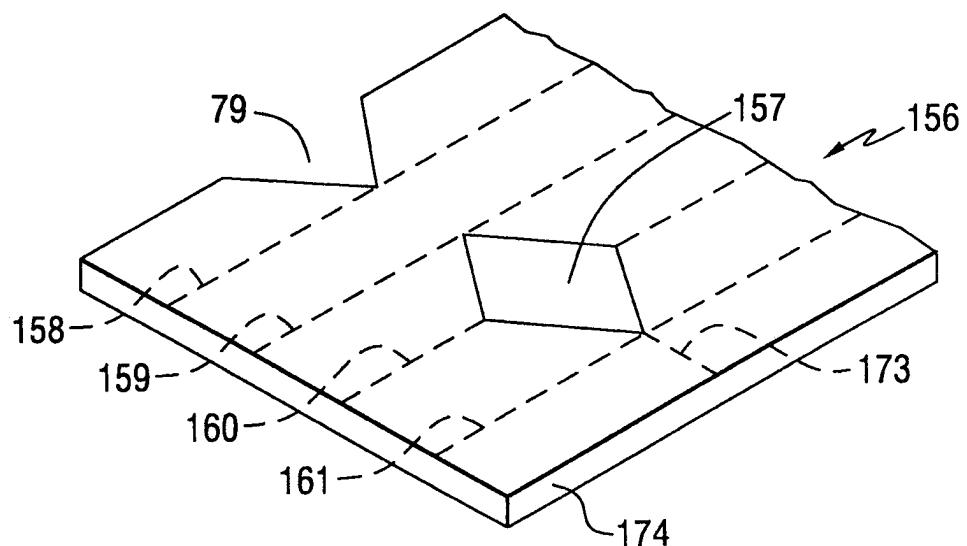
Фиг.11



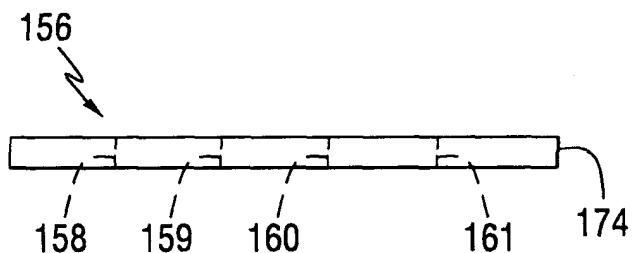
Фиг.12



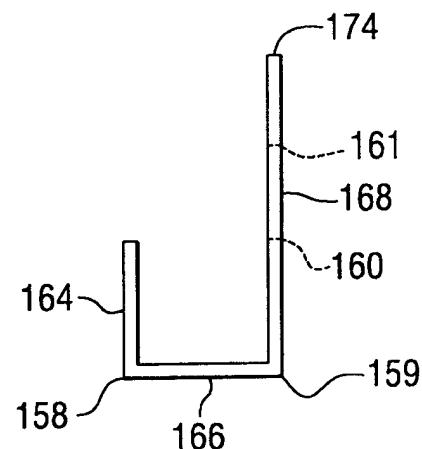
Фиг.13



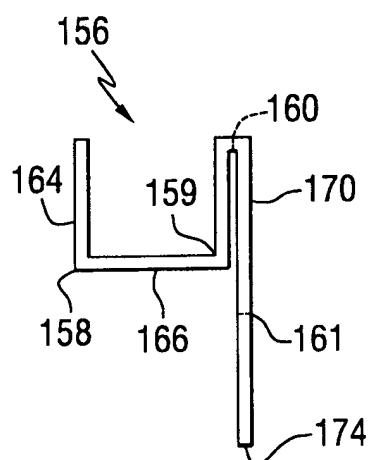
Фиг.14А



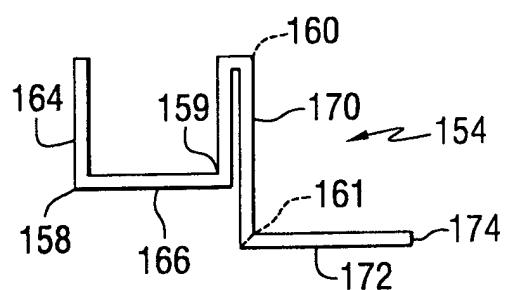
Фиг.14В



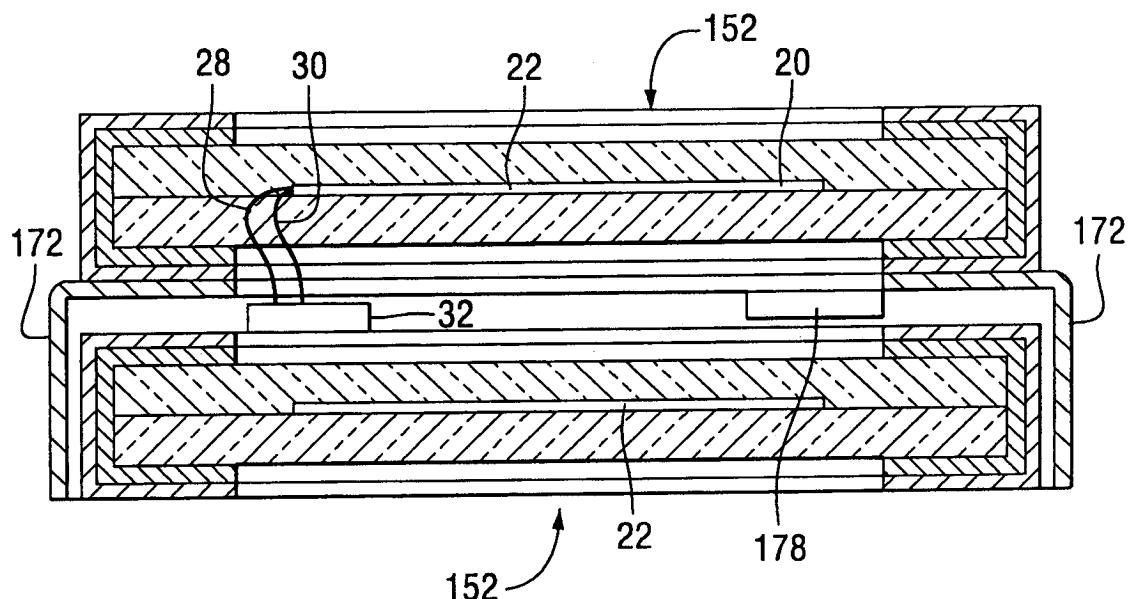
Фиг.14С



Фиг.14Д



Фиг.14Е



ФИГ. 15