



(51) МПК
E04B 1/80 (2006.01)
E04C 2/288 (2006.01)
E04C 5/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E04C 2/06 (2022.05); *E04C 2/288* (2022.05); *E04C 5/00* (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2020129960, 13.02.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 13.02.2019

Дата регистрации:
 08.08.2022

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 13.02.2018 СА 2,994,868

(43) Дата публикации заявки: 25.03.2022 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 08.08.2022 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 14.09.2020

(86) Заявка РСТ:
 СА 2019/050179 (13.02.2019)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2019/157595 (22.08.2019)

Адрес для переписки:
 191036, Санкт-Петербург, а/я 24,
 "НЕВИНПАТ", А.В. Поликарпову

(72) Автор(ы):

**ДОМБОВСКИ Майкл Энтони (СА),
 ДОМБОВСКИ Бенедикт Джон (СА)**

(73) Патентообладатель(и):

**НЭКСИИ БИЛДИНГ СОЛЮШНЗ ИНК.
 (СА)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: WO 2015121762 A2, 20.08.2015. US
 4944127 A1, 31.07.1990. US 5030502 A1,
 09.07.1991. WO 2007147178 A2, 21.12.2007. CN
 204456716 U, 08.07.2015. RU 2602563 C1,
 20.11.2016. RU 132102 U1, 10.09.2013.

**(54) ГОТОВАЯ ИЗОЛИРОВАННАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ С ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ ОДНИМ
 ОТВЕРЖДЕННЫМ ЦЕМЕНТНЫМ СЛОЕМ, СЦЕПЛЕННЫМ С ИЗОЛЯЦИЕЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится в целом к готовым изолированным строительным панелям с по меньшей мере одним отвержденным цементным слоем, которые могут собирать для формирования стен, полов и крыш зданий, и в частности к указанным панелям, имеющим каналы для вывода жидкости и пару отвержденных цементных слоев, прикрепленных к противоположным поверхностям изоляционного материала. Готовая изолированная строительная панель, содержащая лист жесткого теплоизоляционного материала,

внутренний структурный слой, прикрепленный к одной поверхности изоляционного материала, и внешний слой отвержденного композитного цементного материала, прикрепленный к противоположной второй поверхности жесткого изоляционного материала, имеющий толщину, обеспечивающую возможность поддержания отвержденного композитного цементного слоя на изоляционном материале посредством действия сцепления с ним. Панель также содержит каналы в зоне контакта между композитным цементным внешним слоем и изоляционным материалом,

сформированные посредством пазов на второй поверхности изоляционного материала, проходящих к периферии панели. Эти каналы обеспечивают панель возможностями уравнивания давления и дренирования влаги. Кроме того, внутренний структурный слой

содержит слой отвержденного композитного цементного материала, сцепленного с изоляционным материалом, который имеет сравнительно утолщенную краевую часть по периферии панели для укрепления панели. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 9 ил.

R U 2 7 7 7 5 8 2 C 2

R U 2 7 7 7 5 8 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E04B 1/80 (2006.01)
E04C 2/288 (2006.01)
E04C 5/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

E04C 2/06 (2022.05); E04C 2/288 (2022.05); E04C 5/00 (2022.05)(21)(22) Application: **2020129960, 13.02.2019**(24) Effective date for property rights:
13.02.2019Registration date:
08.08.2022

Priority:

(30) Convention priority:
13.02.2018 CA 2,994,868(43) Application published: **25.03.2022 Bull. № 9**(45) Date of publication: **08.08.2022 Bull. № 22**(85) Commencement of national phase: **14.09.2020**(86) PCT application:
CA 2019/050179 (13.02.2019)(87) PCT publication:
WO 2019/157595 (22.08.2019)

Mail address:

**191036, Sankt-Peterburg, a/ya 24, "NEVINPAT",
A.V. Polikarpovu**

(72) Inventor(s):

**DOMBOWSKY Michael Anthony (CA),
DOMBOWSKY Benedict John (CA)**

(73) Proprietor(s):

NEXII BUILDING SOLUTIONS INC. (CA)(54) **FINISHED INSULATED CONSTRUCTION PANEL WITH AT LEAST ONE CURED CEMENT LAYER FIXED TO INSULATION**

(57) Abstract:

FIELD: building materials.

SUBSTANCE: invention relates, in general, to finished insulated construction panels with at least one cured cement layer, which can be assembled to form walls, floors and roofs of buildings, and in particular to the specified panels having channels for liquid output and a pair of cured cement layers fixed to opposite surfaces of insulation material. A finished insulated construction panel contains a sheet of rigid heat insulation material, an inner structural layer fixed to one surface of insulation material, and an outer layer of cured composite cement material fixed to the opposite second surface of rigid insulation material,

having a thickness that makes it possible to maintain the cured composite cement layer on insulation material by the action of adhesion to it. The panel also contains channels in a contact zone between the composite cement outer layer and insulation material, formed by grooves on the second surface of insulation material, passing to the periphery of the panel. These channels provide the panel with pressure equalization and moisture drainage capabilities. In addition, the inner structural layer contains a layer of cured composite cement material bonded to insulation material, which has a relatively thickened edge part along the periphery of the panel to strengthen the panel.

EFFECT: obtaining a finished insulation construction panel.

20 cl, 9 dwg

R U 2 7 7 7 5 8 2 C 2

R U 2 7 7 7 5 8 2 C 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ. К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится в целом к готовым изолированным строительным панелям с по меньшей мере одним отвержденным цементным слоем, которые могут собирать для формирования стен, полов и крыш зданий, и в частности к указанным панелям, имеющим каналы для вывода жидкости и пару отвержденных цементных слоев, прикрепленных к противоположным поверхностям изоляционного материала.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Структурные изолированные панели (SIP - англ.: Structural insulated panels) прочно закрепились в строительной отрасли. Этот тип готовой панели заводского изготовления обычно содержит толстый изоляционный материал с закрытыми порами, такой как пенополистирол (EPS - англ.: expanded polystyrene), и сцепленную с ним структурную оболочку. В настоящее время, обычно используются два типа структурной оболочки, сцепленной с EPS посредством клея, например, деревянная листовая обшивка из ориентированно-стружечных плит (OSB - oriented strand board) или стекломagneвая плита, также известная в отрасли как бетонная плита.

Недостатком строительных систем, в которых применяются SIP, является размер панелей, который в целом ограничивается размером деревянных или бетонных плит серийного производства. В результате стена, пол или крыша выполняются из множества SIP-панелей со множеством швов. Кроме того, панели из предшествующего уровня техники обычно требуют крепления дополнительного наружного слоя к SIP для защиты от погодных воздействий и орнаментации, то есть, на то, что в ином случае представляет собой наружную поверхность деревянного или бетонного листа. Кроме того, на внутри здания, сформированного из SIP, обычно требуется наносить слой гипсокартона и краски для его внутренней отделки. На текущий момент, несущая способность SIP из OSB ограничивается двумя этажами.

Сборная бетонная сэндвич-панель устраняет ограничения SIP, имея подходящую наружную отделку, большую несущую способность и обычно больший размер, позволяющий использовать меньше швов при сборке с другими схожими панелями по сравнению с SIP. Недостатком этого типа панели, однако, является чрезмерный вес по сравнению с SIP. Несмотря на недостатки, связанные с увеличенным весом, сборные бетонные сэндвич-панели обеспечивают улучшенную несущую способность и противопожарные характеристики по сравнению с SIP.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В соответствии с аспектом изобретения предлагается готовая изолированная строительная панель, содержащая:

лист жесткого изоляционного материала, имеющий противоположные первую и вторую стороны и противоположные первый и второй торцы, в совокупности ограничивающие первую поверхность и вторую поверхность листа, обращенные в противоположных направлениях и в совокупности определяющие периферию листа жесткого изоляционного материала;

внутренний структурный слой, подсоединенный к первой поверхности жесткого изоляционного материала;

жесткий изоляционный материал, определяющий на своей второй поверхности множество пазов, дно каждого из которых углублено относительно второй поверхности жесткого изоляционного материала;

каждый из пазов проходит от некоторого местоположения на второй поверхности жесткого изоляционного материала к периферии листа таким образом, чтобы быть открытым на конце соответствующего паза, который заделывается на периферии листа;

компози́тный цемен́тный ма́териал, сцепле́нный со второ́й по́верхностью жестко́го изоляцио́нного ма́териала для предо́ставления отве́рженно́му цемен́тному внешне́му сло́ю толщи́ны, изме́ряемой от второ́й по́верхности жестко́го изоляцио́нного ма́териала до внешне́й по́верхности внешне́го сло́я, таким обра́зом, чтобы отве́рженно́й

5 цемен́тный сло́й подде́рживался на второ́й по́верхности жестко́го изоляцио́нного ма́териала посред́ством дей́ствия сцепле́ния с жестко́м изоляцио́нным ма́териалом;

компози́тный цемен́тный ма́териал, покрыва́ющий па́зы таким обра́зом, чтобы опреде́лять замкнутые по окру́жности кана́лы, кото́рые закры́ты напро́тив дна па́зов, для опреде́ления пу́тей для пото́ка жидко́сти из некото́рых местопо́ложений вну́три

10 перифе́рии па́нели к нару́жной ча́сти па́нели.

В соотве́тствии с дру́гим а́спектом изобрете́ния предла́гается гото́вая изоли́рованная строите́льная па́нель, соде́ржа́щая:

ли́ст жестко́го изоляцио́нного ма́териала, име́ющий проти́вополо́жные пер́вую и второ́ую сто́роны и проти́вополо́жные пер́вый и второ́й то́рцы, в сово́купности

15 огра́ничава́ющие пер́вую по́верхность и второ́ую по́верхность ли́ста, обра́щенные в проти́вополо́жных на́правлениях и в сово́купности опреде́ляющие перифе́рию ли́ста жестко́го изоляцио́нного ма́териала;

вну́тренний структу́рный сло́й, подсо́едине́нный к пер́вой по́верхности жестко́го изоляцио́нного ма́териала;

20 вну́тренний структу́рный сло́й, соде́ржа́щий компози́тный цемен́тный ма́териал, сцепле́нный с пер́вой по́верхностью жестко́го изоляцио́нного ма́териала для предо́ставления отве́рженно́го цемен́тного вну́тренне́го сло́я толщи́ной, изме́ряемой от пер́вой по́верхности жестко́го изоляцио́нного ма́териала до внешне́й по́верхности вну́тренне́го сло́я, таким обра́зом, чтобы отве́рженно́й цемен́тный сло́й подде́рживался

25 на пер́вой по́верхности жестко́го изоляцио́нного ма́териала посред́ством дей́ствия сцепле́ния с жестко́м изоляцио́нным ма́териалом;

компози́тный цемен́тный ма́териал, сцепле́нный со второ́й по́верхностью жестко́го изоляцио́нного ма́териала для предо́ставления отве́рженно́го цемен́тного внешне́го сло́я толщи́ной, изме́ряемой от второ́й по́верхности жестко́го изоляцио́нного ма́териала до внешне́й по́верхности внешне́го сло́я, при это́м отве́рженно́й цемен́тный сло́й

30 подде́рживается на второ́й по́верхности жестко́го изоляцио́нного ма́териала посред́ством дей́ствия сцепле́ния с жестко́м изоляцио́нным ма́териалом;

по ме́ньшей мере́ одну́ из (i) пер́вой и второ́й сто́рон или (ii) пер́вого и второ́го то́рцов жестко́го изоляцио́нного ма́териала, форми́рующие па́ру проти́вополо́жных фла́нцев, выступа́ющих нару́жу таким обра́зом, чтобы опреде́лять по́верхности усту́пов по

35 перифе́рии жестко́го изоляцио́нного ма́териала, кото́рые со́риенти́рованы в це́лом параллельно́ пер́вой по́верхности жестко́го изоляцио́нного ма́териала, но углубле́ны отно́сительно́ нее таким обра́зом, чтобы ка́ждая по́верхность усту́па взаи́мно соде́нялась с пер́вой по́верхностью посред́ством пере́ходной по́верхности,

40 со́риенти́рованной по́перечно́ к соотве́тствующе́й по́верхности усту́па и пер́вой по́верхности;

отве́рженно́й цемен́тный вну́тренний сло́й, обволакива́ющий кра́я, сформиро́ванные ме́жду пер́вой по́верхностью жестко́го изоляцио́нного ма́териала и пере́ходными по́верхностями, и проле́гающий до по́верхностей усту́пов;

45 отве́рженно́й цемен́тный сло́й, сцепле́нный с по́верхностями усту́пов;

отве́рженно́й цемен́тный сло́й, спло́шной и проле́гающий от одно́й из по́верхностей усту́пов, че́рез пер́вую по́верхность жестко́го изоляцио́нного ма́териала до дру́гой из по́верхностей усту́пов;

толщину отвержденного цементного внутреннего слоя от поверхностей уступов до внешней поверхности внутреннего слоя, превышающую толщины отвержденного цементного внутреннего слоя на первой поверхности жесткого изоляционного материала.

5 Таким образом действие сцепления, создаваемое в ходе отверждения, композитного цементного материала с жестким изоляционным материалом способно самостоятельно нести вес предусмотренной толщины отвержденного цементного слоя без прямого анкерного крепления цементного слоя к внутреннему структурному слою, например, посредством крепежных элементов, пропускаемых через толщину изоляционного
10 материала.

В таких конфигурациях, в которых цементный внешний слой не крепится посредством прямого анкерного крепления к внутреннему структурному слою, вследствие чего отсутствуют теплопроводные элементы, такие как крепежные приспособления, проходящие через полную толщину изоляционного материала для прикрепления
15 композитного цементного материала к внутреннему структурному слою, следовательно, отсутствуют тепловые мосты, вдоль которых тепловая энергия может нежелательным образом проходить по направлению толщины панели. Следовательно, посредством соответствующей панели формируется сплошной изоляционный покров.

Кроме того, создание тонких отвержденных цементных слоев уменьшает вес панели,
20 упрощая работу с ней, включающей в себя транспортировку и установку на место для формирования частей здания, например, посредством крана.

Утолщенные края по периметру панели далее придадут жесткость панели по направлению между каждой противоположной парой утолщенных краев, таким образом, что даже относительно тонкие отвержденные цементные слои достаточно прочны,
25 чтобы сохранять свою форму и исходное состояние без изгибания или без растрескивания отвержденных цементных слоев в ходе производства, поставки и установки.

Таким образом, большие панели могут изготавливаться на заводе для сокращения числа панелей, используемых для цельного формирования единой части сооружаемого здания, например, пола или стены, или шахты лифта, тем самым сокращая число швов
30 в ней и, соответственно, трудозатраты на сборку на стройплощадке.

Кроме того, панели могут быть по существу выполнены с отделкой, включающей в себя любую отделку наружных и внутренних сторон панелей.

Кроме того, каналы, сформированные и расположенные в зоне контакта между цементным внешним слоем и жестким изоляционным материалом обеспечивают
35 функциональную возможность вывода нагоняемой ветром влаги, которая проникает во внешний слой, когда панель, используемая при формировании стены, подвергается воздействию окружающей среды и атмосферных условий, самотеком к наружной части панели. Каналы обеспечивают для стеновой панели воздушное пространство между наружным «дождевым экраном» и жестким изоляционным материалом, что позволяет
40 панели «выравнивать давление», что в случае воздействия сильного ветра и атмосферных осадков предотвращает втягивание влаги в здание.

Кроме того, при использовании при формировании пола каналы определяют проходы для прокладки трубопроводов, таких как водопроводы и трубы лучистого отопления, расположенные под полом.

45 Кроме того, при использовании при формировании крыши или потолка каналы определяют проходы для прокладки линий пожарных спринклеров, водопроводов и электропроводки.

При изготовлении, когда цементный внешний слой формируется посредством

помещения частично сформированной панели, включающей в себя жесткий изоляционный материал с пазами, в несхватившийся композитный цементный материал, удерживаемый посредством формы на горизонтальном литейном стенде, эти пазы позволяют захваченным карманам воздуха выходить вдоль пазов к наружной части панели. Таким образом, сцепление происходит по всей поверхности жесткого изоляционного материала, который вступает в контакт с несхватившимся композитным цементным материалом.

«Композитный цементный материал» в контексте использования в настоящем раскрытии относится к материалу, содержащему множество составляющих материалов, включающих в себя цемент, который при отверждении формирует твердый прочный материал. Примеры композитных цементных материалов включают в себя бетон и цементное покрытие на основе смолы.

Предпочтительно, композитный цементный материал обволакивает внешние края пазов, сформированных между второй поверхностью жесткого изоляционного материала и боковыми стенками пазов, которые проходят от второй поверхности к соответствующему дну, таким образом, чтобы композитный цементный материал входил в пазы таким образом, что каждый из каналов в совокупности определяется композитным цементным материалом, пролегающим от одной из боковых стенок соответствующего паза до другой, дна паза и части каждой из боковых стенок паза. Такое вхождение композитного цементного материала в пазы и крепление к их боковым стенкам обеспечивает более прочное сцепление отвержденного цементного слоя с изоляционным материалом.

Обычно пазы имеют конфигурацию с пересекающимся расположением, таким образом, чтобы по меньшей мере один из пазов проходил через другой паз. Таким образом, стандартизированная схема расположения пазов функционально подходит для любого применения панели, будь то в качестве панели стены, крыши или пола.

В такой конфигурации пазы обычно формируют сетку, при этом пазы из первого набора пазов проходят параллельно друг другу в направлении от одной стороны или торца изоляционного материала к другой стороне или торцу, а пазы из второго набора пазов проходят параллельно друг другу и поперечно к первому набору в направлении от одной стороны или торца изоляционного материала к другой стороне или торцу.

Предпочтительно, глубина каждого из пазов, измеренная от второй поверхности изоляционного материала, до дна соответствующего паза, составляет меньше половины толщины изоляционного материала, измеренной от первой поверхности до второй поверхности. Это оставляет достаточное количество изоляционного материала между каналами и внутренним структурным слоем для обеспечения по существу схожих теплоизоляционных свойств, как если бы такие каналы отсутствовали.

Предпочтительно, внутренний структурный слой содержит композитный цементный материал, сцепленный с первой поверхностью жесткого изоляционного материала для предоставления отвержденного цементного внутреннего слоя толщиной, измеряемой от первой поверхности жесткого изоляционного материала до внешней поверхности внутреннего слоя, таким образом, чтобы отвержденный цементный слой поддерживался на первой поверхности жесткого изоляционного материала посредством действия сцепления с жестким изоляционным материалом.

Предпочтительно, внутренний структурный слой и отвержденный цементный внешний слой отделены друг от друга толщиной жесткого изоляционного материала.

Обычно поверхность второй поверхности жесткого изоляционного материала является плоской.

Обычно поверхность первой поверхности жесткого изоляционного материала является плоской.

Предпочтительно, толщина жесткого изоляционного материала, измеренная от первой поверхности до второй поверхности, приблизительно в 3-30 раз превышает толщину отвержденного цементного внешнего слоя.

Предпочтительно, толщина каждого отвержденного цементного внутреннего слоя на первой поверхности жесткого изоляционного материала и отвержденного цементного внешнего слоя на второй поверхности жесткого изоляционного материала составляет от 0,25 дюймов (0,64 см) до 1,5 дюймов (3,8 см).

Обычно фланцы располагаются заподлицо со второй поверхностью жесткого изоляционного материала, таким образом, чтобы площадь поверхности второй поверхности была больше первой поверхности, и отвержденный цементный внешний слой, который покрывает по существу всю вторую поверхность жесткого изоляционного материала отделен от отвержденного цементного внутреннего слоя толщиной жесткого изоляционного материала на фланцах.

Предпочтительно, как (i) первые и вторые стороны, так и (ii) первые и вторые торцы жесткого изоляционного материала соответственно формируют противоположные поверхности уступов, таким образом, чтобы отвержденный цементный внутренний слой утолщался по всей периферии листа жесткого изоляционного материала.

В одной конфигурации, отвержденный цементный внутренний слой содержит сплошную заделанную арматурную основу, проходящую от одного из противоположных фланцев до другого.

В соответствии с еще одним аспектом изобретения предлагается готовая изолированная строительная панель, содержащая:

лист жесткого теплоизоляционного материала, имеющий противоположные первую и вторую стороны и противоположные первый и второй торцы, в совокупности ограничивающие первую поверхность и вторую поверхность листа, обращенные в противоположных направлениях и в совокупности определяющие периферию листа жесткого изоляционного материала;

внутренний структурный слой, подсоединенный к первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала для несения нагрузки, воздействующей на панель; жесткий теплоизоляционный материал, определяющий на своей второй поверхности множество пазов, дно каждого из которых углублено относительно второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала;

каждый из пазов проходит от некоторого местоположения на второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала к периферии листа таким образом, чтобы быть открытым на конце соответствующего паза, который заделывается на периферии листа;

композитный цементный материал, сцепленный со второй поверхностью жесткого теплоизоляционного материала для предоставления отвержденного цементного внешнего слоя толщиной, измеряемой от второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала до внешней поверхности внешнего слоя, таким образом, чтобы отвержденный цементный слой поддерживался на второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала посредством действия сцепления с жестким изоляционным материалом;

композитный цементный материал, покрывающий пазы таким образом, чтобы определять замкнутые по окружности каналы, которые закрыты напротив дна пазов, для определения путей для потока жидкости из некоторых местоположений внутри

периферии панели к наружной части панели; и

композитный цементный материал, обволакивающий внешние края пазов, сформированных между второй поверхностью жесткого теплоизоляционного материала и боковыми стенками пазов, которые проходят от второй поверхности к соответствующему дну, таким образом, чтобы композитный цементный материал входил в пазы таким образом, что каждый из каналов в совокупности определяется композитным цементным материалом, пролегающим от одной из боковых стенок соответствующего паза до другой, дна паза и части каждой из боковых стенок паза.

В соответствии с еще одним аспектом изобретения предлагается готовая изолированная строительная панель, содержащая:

лист жесткого теплоизоляционного материала, имеющий противоположные первую и вторую стороны и противоположные первый и второй торцы, в совокупности ограничивающие первую поверхность и вторую поверхность листа, которые обращены в противоположных направлениях и в совокупности определяющие периферию листа жесткого теплоизоляционного материала;

по меньшей мере одну из (i) первой и второй сторон или (ii) первого и второго торцов жесткого теплоизоляционного материала, формирующие пару противоположных фланцев, выступающих наружу таким образом, чтобы определять поверхности уступов по периферии жесткого теплоизоляционного материала, которые сориентированы в целом параллельно первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала, но углублены относительно нее таким образом, чтобы каждая поверхность уступа взаимно соединялась с первой поверхностью посредством переходной поверхности, сориентированной поперечно к соответствующей поверхности уступа и первой поверхности;

композитный цементный материал, сцепленный с первой поверхностью, поверхностями уступов и переходными поверхностями жесткого теплоизоляционного материала для создания первого сплошного отвержденного цементного слоя, пролегающего от одной из поверхностей уступов, через первую поверхность жесткого теплоизоляционного материала до другой из поверхностей уступов, при этом первый отвержденный цементный слой имеет толщину, измеренную от первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала до внешней поверхности первого отвержденного цементного слоя, которая противоположна упомянутой первой поверхности и поверхностям уступов;

композитный цементный материал, сцепленный со второй поверхностью теплоизоляционного материала для создания второго отвержденного цементного слоя толщиной, измеряемой от второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала до внешней поверхности противоположного ему второго отвержденного цементного слоя; и

первый и второй отвержденные цементные слои, имеющие такую толщину между их внешней поверхностью и соответствующей первой и второй поверхностями жесткого теплоизоляционного материала, чтобы удерживаться на соответствующей первой и второй поверхностях жесткого теплоизоляционного материала посредством действия сцепления с ним.

Предпочтительно толщина первого и второго отвержденных цементных слоев между их внешней поверхностью и соответствующей первой и второй поверхностями жесткого теплоизоляционного материала составляет от 0,25 дюймов до 1,5 дюймов.

В одной конфигурации фланцы располагаются заподлицо со второй поверхностью жесткого теплоизоляционного материала, таким образом, чтобы площадь поверхности

второй поверхности была больше площади поверхности первой поверхности, и отвержденный цементный внешний слой, который покрывает по существу всю вторую поверхность жесткого теплоизоляционного материала, отделен от отвержденного цементного внутреннего слоя толщиной жесткого теплоизоляционного материала на фланцах.

В одной конфигурации как (i) первые и вторые стороны, так и (ii) первые и вторые торцы жесткого теплоизоляционного материала соответственно формируют противоположные поверхности уступов, таким образом, чтобы первый отвержденный цементный слой утолщался по всей периферии листа жесткого теплоизоляционного материала.

В одной конфигурации, первый отвержденный цементный слой содержит сплошную заделанную арматурную основу, проходящую от одного из противоположных фланцев до другого.

В одной конфигурации, первый и второй отвержденные цементные слои не содержат взаимно соединяющих крепежных приспособлений, которые проходят от некоторого местоположения в одном из отвержденных цементных внутренних и внешних слоев через толщину жесткого теплоизоляционного материала к другому из отвержденных цементных внутренних и внешних слоев таким образом, чтобы взаимно соединять первый и второй отвержденные цементные слои.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Варианты осуществления настоящего изобретения далее описываются со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

На Фигуре 1 представлен вид в перспективе конфигурации готовой изолированной строительной панели в соответствии с настоящим изобретением, где часть панели представлена в разрезе для представления различных слоев панели;

На Фигуре 2 представлен вид сверху конфигурации готовой изолированной строительной панели с Фигуры 1;

На Фигуре 3 представлен разрез, выполненный вдоль линии 3-3 на Фигуре 1, где для ясности иллюстрации некоторые компоненты не показаны;

На Фигуре 4 представлен увеличенный частичный вид, обозначенный как I на Фигуре 3;

На Фигуре 5 представлен увеличенный частичный вид, обозначенный как II на Фигуре 3;

На Фигуре 6 представлен вид в перспективе другой конфигурации готовой изолированной строительной панели в соответствии с настоящим изобретением, на котором показан только ее жесткий изоляционный материал;

На Фигуре 7 представлен вид сверху конфигурации с Фигуры 6;

На Фигуре 8 представлен вид в перспективе дальнейшей конфигурации готовой изолированной строительной панели в соответствии с настоящим изобретением, где часть панели представлена в разрезе для представления различных слоев панели;

На Фигуре 9 представлен горизонтальный разрез вдоль линии 9-9 на Фигуре 8.

На чертежах аналогичные ссылочные позиции обозначают соответствующие части на различных фигурах.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

На прилагаемых фигурах проиллюстрирована готовая изолированная строительная панель, которая может использоваться со схожими панелями для формирования стены, крыши или пола здания.

Панель, обозначенная как 10, содержит лист жесткого теплоизоляционного материала

12 с закрытыми порами, такого как полистирол (EPS) (например, EPS типа 2), жесткую минеральную вату, которая также известная в отрасли как жесткий асбест, или жесткий полиуретан или полиинозинат. Лист изоляционного материала 12 по общей форме является прямоугольным и имеет противоположные левую и правую стороны 14, 15, и противоположные верхний и нижний торцы 17, 18, которые в совокупности ограничивают внутреннюю и внешнюю поверхности 19, 20 листа, которые являются плоскими и параллельными друг другу и обращены в противоположных направлениях. Левая и правая стороны 14, 15 и верхний и нижний торцы 17, 18 листа также в совокупности ограничивают периферию листа жесткого изоляционного материала 12. Следует понимать, что именование, например, сторон правой и левой и торцов верхним и нижним не носит ограничивающего характера и используется просто для удобства, так как панель 10 может быть сориентирована различными способами в зависимости от того, как она используется при сооружении здания.

Внутренний структурный слой 23 панели для несения по меньшей мере части нагрузки, воздействующей на панель, содержит композитный цементный материал 24, который выдерживался, будучи расположенным в контакте с изоляционным материалом 12 таким образом, чтобы отвержденный цементный слой прикреплялся к листу изолирующего материала посредством действия сцепления с внутренней поверхностью 19 листа 12. отвержденный цементный внутренний слой 23 имеет такую толщину, измеренную от внутренней поверхности 19 листа до внешней или дальней поверхности 26 цементного слоя, чтобы вес количества материала, формирующего слой 23, мог поддерживаться прикрепленным к изолирующему материалу одним только действием сцепления.

Композитный цементный материал 24, формирующий отвержденный внутренний слой 23, является безусадочным, быстротвердеющим, высокогибким, самовыравнивающимся, армированным волокнами и не содержит щебня для обеспечения наилучших характеристик, в том числе в ходе процесса изготовления при отливке слоя и при использовании, в контексте прочности панели. Один пример такого материала содержит сульфоалюминат-кальциевый (CSA) цемент.

Каждая пара латерально разнесенных левых и правых сторон 14, 15 и продольно разнесенных верхних и нижних торцов 17, 18 изоляционного материала 12 формирует пару противоположных выступающих наружу фланцев 28, 29 и 31, 32 с меньшим количеством изоляционного материала, которые имеют толщину, меньшую чем измеренная между внутренней и внешней поверхностями 19, 20. Фланцы 28, 29 и 31, 32 определяют поверхности 34 уступов по всей периферии изоляционного листа 12. Поверхности 34 уступов являются плоскими и сориентированными параллельно внутренней поверхности 19 листа 12, но они углублены относительно внутренней поверхности 19 таким образом, чтобы каждая из поверхностей уступа взаимно соединялась с плоской переходной поверхностью 36, которая сориентирована перпендикулярно поперечно к соответствующей поверхности 34 уступа и внутренней поверхности. Таким образом, переходные поверхности 36 сориентированы под прямым углом как к внутренней поверхности 19, так и к поверхностям 16 уступа. Фланцы формируются как вырезы краевых частей листа 12 на его внутренней поверхности 19, при этом вдоль краев внутренней поверхности 19 изначально полностью прямоугольного листа изоляционного материала удаляются прямоугольные блоки. Сторона соответствующего из фланцев 28, 29 и 31, 32, противоположная поверхности 34 уступа, является плоской и расположенной заподлицо с внешней поверхностью 20 листа 12 таким образом, что площадь поверхности внешней поверхности 20 больше

внутренней поверхности 19.

Отвержденный цементный внутренний слой 23 не только полностью покрывает внутреннюю поверхность 19 изоляционного материала 12, но и обволакивает края 38, сформированные между внутренней поверхностью 19 листа и переходными поверхностями 36, и пролегает до поверхностей 34 уступа таким образом, чтобы сцепляться с поверхностями уступа, и сцепляется также с переходными поверхностями 36. Таким образом на каждой противоположной паре поверхностей 34 уступов формируется утолщенная краевая часть 40 отвержденного цементного слоя 23, имеющего толщину отвержденного композитного цементного материала, измеренную от поверхности 34 уступа до внешней поверхности 26 внутреннего слоя 23, превышающую толщину отвержденного цементного внутреннего слоя на внутренней поверхности 19 жесткого изоляционного материала, которая измеряется между внутренней поверхностью 19 и внешней поверхностью 26 внутреннего слоя, отвержденный цементный внутренний слой 23 является сплошным от одной поверхности 34 уступа соответствующей противоположной пары поверхностей уступов по всей внутренней поверхности 19 до другой поверхности 34 уступа такой пары, формируя единый цельный слой материала, который уплотнен по его краям и по всей периферии изоляционного листа таким образом, чтобы придавать жесткость слою отвержденного цементного материала как в латеральном направлении между противоположными сторонами 14, 15, так и в продольном направлении между противоположными торцами 17, 18, минимизируя при этом вес слоя за счет уменьшенной толщины на внутренней поверхности, которая формирует большую часть внутреннего слоя 23. Каждая утолщенная краевая часть 40 внутреннего слоя 23 содержит увеличенную толщину по всей ширине поверхности 34 уступа от ее свободного дальнего конца, противоположного прилегающей смежной переходной поверхности 36, до такой поверхности 36. Ширина краевой части 40, измеренная от переходной поверхности 36 до свободного конца фланца, по существу равна ширине слоя 23, измеренной между внутренней поверхностью 19 и внешней поверхностью 26 цементного слоя. При изготовлении панели внутренний слой 23 отливается как сплошной слой, а внешняя поверхность 26 внутреннего слоя является плоской по всей площади ее поверхности, которая покрывает внутреннюю поверхность 19 изоляции и каждую противоположную пару поверхностей 34 уступов.

Отвержденный цементный внутренний слой 23 также содержит сплошную арматурную основу 43 в форме гибкой сетки, например стекловолоконной сетки или углеволоконной сетки, которая заделывается в отвержденный цементный материал 24. Арматурная основа 43 проходит от одного фланца до противоположного фланца как в латеральном, так и в продольном направлении панели. Основа 43 заделывается в слой 23 просто посредством наложения основы 43 на внутреннюю поверхность 19 изоляционного листа 12 и свешивания оной поверх краев 38 таким образом, чтобы она свисала вниз к поверхностям уступов, и при заливке несхватившегося композитного цементного материала этот материал обтекает отверстия 45, сформированные в сеточной основе таким образом, что композитный цементный материал выдерживается с заделыванием основы 43 в промежуточном местоположении между изоляционным слоем и обнаженными внешними поверхностями внутреннего слоя 23. Вторичная арматурная основа 46, также в форме сетки, может быть расположена на уплотненных краевых частях 40 в дополнение к арматурной основе 43 проходящей по всей периферии части с уменьшенной шириной изоляционного слоя 12 и сориентированной перпендикулярно поверхностям 34 уступов, и в целом выступающей от поверхностей 34 уступов по направлению к внешней поверхности 26 отвержденного цементного внутреннего слоя

23. Таким образом, две арматурных основы 43, 46 накладываются друг на друга на утолщенных краевых частях.

Изоляционный материал 12 определяет центральный желоб 47 во внутренней поверхности 19, который принимает по меньшей мере один арматурный стержень 48, пролегающий продольно желобу 47. Желоб 47, который пролегает продольно изоляционному листу и является открытым с каждого конца 17, 18, имеет пару противоположных боковых стенок 51, 52, которые прилегают к внутренней поверхности 19 и проходят от нее ко дну 54 желоба, которое является параллельным, но отдаленным и углубленным относительно внутренней поверхности 19. Дно 54 желоба расположено в одной плоскости с поверхностями 34 уступов, таким образом, чтобы глубина желоба 47 была равна расстоянию по направлению толщины изоляционного слоя, на которое поверхности 34 уступов углублены относительно внутренней поверхности 19. Ширина желоба 47 между противоположными боковыми стенками 51, 52 составляет около 1,5 дюймов. По меньшей мере один арматурный стержень 48 располагается в желобе 47 в отдаленном местоположении от дна 54 желоба и боковых стенок 51, 52 и поддерживается там в ходе изготовления посредством множества традиционных опорных люлек, размещенных в желобе таким образом, что несхватившийся цементный материал течет внутрь желоба и вокруг соответствующего арматурного стержня самотеком. Таким образом, в выдержанном цементном внутреннем слое формируется тавровая балка в традиционном понимании в данной области техники.

Жесткий изоляционный материал 12 определяет в своей внешней поверхности 20 множество продолговатых пазов 56, каждый из которых имеет дно 57, углубленное относительно внешней поверхности 20 изоляционного листа 12, и противоположные боковые стенки 59, 60, которые пролегают от дна 57 к внешней поверхности 20 таким образом, чтобы прилегать к краям 62. Дно 57 пазов отдалено от поверхностей 34 уступов таким образом, чтобы оставить изоляционный материал между ними по направлению толщины изоляционного листа 12.

Таким образом, глубина каждого из пазов 56 от внешней поверхности 20 изоляционного материала 12 до дна 57 обычно меньше половины толщины изоляционного материала, измеренной между внутренней и внешней поверхностями 19, 20, так как этого достаточно для целей, для которых применяются каналы 44, как описано в настоящем документе. Например, пазы 56 могут иметь толщину 0,75 дюймов и ширину 0,5 дюймов от стороны до стороны 31. Это также оставляет достаточное количество изоляционного материала 12 между дном 57 пазов и внутренней поверхностью 19 изоляционного листа 12 для обеспечения достаточно схожих теплоизоляционных свойств, как если бы такие каналы отсутствовали, как в проиллюстрированной конфигурации, в которой глубина составляет 18,75% от толщины, составляющей 4 дюйма, изоляционного материала между внутренней и внешней поверхностями 19, 20. Кроме того, даже несмотря на уменьшенную толщину изоляционного материала между внешней поверхностью 20 и поверхностями 34 уступов, которые расположены в одной плоскости с дном 54 желоба 47, ширина утолщенных краевых частей 40 и желоба 47 незначительна по сравнению с общей шириной панели 10, при этом конечный изолирующий эффект по-прежнему относительно высок и далее улучшается за счет отсутствия тепловых мостов, как вскоре станет более понятно.

Пазы 56 в изоляционном материале 12 имеют конфигурацию с пересекающимся расположением, таким образом, чтобы по меньшей мере один из пазов 56А проходил через другой паз 56 В, расположенный поперек него, и так как пересекающееся расположение в проиллюстрированной конфигурации содержит квадратную сетку,

каждый паз пересекает множество других пазов, при этом первый набор пазов включает в себя паз 56А, проходящий от одной стороны 14 изоляционного материала к противоположной стороне 15 в латеральном или перпендикулярно поперечном направлении, а второй набор пазов включает в себя паз 56 В, проходящий от одного торца 17 изоляционного материала к противоположному торцу 18 в продольном направлении по панели. Пазы из первого набора параллельны друг другу, а пазы из второго набора параллельны друг другу и перпендикулярно поперечны первому набору пазов.

Далее, каждый из пазов 56 проходит от некоторого местоположения на внешней поверхности 20 изоляционного материала 12 внутри его периферии к периферии изоляционного материала таким образом, что паз сообщается с наружной частью панели 10. Каждый паз из проиллюстрированного варианта осуществления проходит от периферии с одной стороны или торца изоляционного материала до периферии изоляционного материала на противоположной стороне или поверхности таким образом, что паз является открытым с наружной части панели 10 с обоих концов паза.

Пазы 56 покрываются внешним слоем 65 отвержденного композитного цементного материала 66, сцепленного с внешней поверхностью 20 жесткого изоляционного материала 12 и покрывающего всю внешнюю поверхность 20, но отделенного от отвержденного цементного внутреннего слоя 23 толщиной жесткого изоляционного материала 12 на фланцах 28, 29, 31 и 32. Таким образом, формируется множество трубчатых каналов 68, которые являются закрытыми напротив дна 57 пазов, определяя замкнутые по окружности пути для потока жидкости от некоторых местоположений внутри периферии панели к наружной части панели. Композитный цементный материал 66 относится к тому же типу, который формирует внутренний структурный слой 23, а отвержденный цементный внешний слой 65 имеет такую толщину, измеренную от внешней поверхности 20 изоляционного материала до внешней или дальней поверхности 70 цементного слоя, чтобы вес количества материала, формирующего слой 65, мог поддерживаться прикрепленным к изолирующему материалу одним только действием сцепления.

Толщина каждого из отвержденных цементных слоев 23, 65 по существу равна 0,5 дюйма, но может в целом находиться в первом диапазоне толщины от 0,25 дюймов до 1,5 дюймов или во втором диапазоне толщины от 0,3 дюймов до 1 дюйма.

Так как два цементных слоя прикреплены к изоляционному материалу 12 посредством одного только действия сцепления, панель 10 не содержит крепежных приспособлений или анкеров, напрямую крепящих каждый из слоев к изоляционному материалу, как, например, посредством металлических крепежных приспособлений, проходящих от композитного цементного материала через всю толщину изоляционного материала таким образом, чтобы крепиться посредством анкерного крепления к внутреннему структурному слою. В результате изоляционный материал 12 не прерывается никакими такими неизолирующими теплопроводными объектами, создающими мостовое соединение между отвержденным цементным внешним слоем 65 и внутренним структурным слоем 23, проходя изнутри или по меньшей мере прикасаясь к выдержанному цементному слою на его сцепленной поверхности, которая контактирует с внешней поверхностью 20 изоляционного материала, к некоторому местоположению, в котором этот создающий мостовое соединение неизолирующий объект касается внутреннего структурного слоя 23.

Желательно выполнять строительные панели типа, описываемого в настоящем документе, относительно легковесными, как понимается в данной области техники,

таким образом, чтобы панелями можно было манипулировать на строительной площадке и посредством соответствующего маневрирования доставлять в желаемое положение. Пособием использования относительно тонкого слоя композитного цементного материала толщина изоляционного материала 12 между его внутренней и 5 внешней поверхностями 19, 20 может увеличиваться по сравнению с используемой в традиционных конфигурациях, улучшая изоляционные характеристики, иными словами меру теплосопротивления, панели 10 по настоящему изобретению при сохранении подходящего веса панели. Таким образом, изоляционный материал 12 может быть в несколько раз толще отвержденного цементного слоя, например, в 3-30 раз превышать 10 толщину композитного цементного материала, формирующего внутренний или внешний слой между поверхностью изоляционного листа 12 и внешней поверхностью такого цементного слоя. В проиллюстрированном варианте осуществления толщина изоляционного материала между внутренней и внешней поверхностью 19, 20 по существу равна 4 дюймам и, таким образом, в 8 раз толще отвержденного цементного слоя, 15 толщина которого составляет 0,5 дюйма. Однако, в целом, в панели 10 толщина изоляционного материала может быть приблизительно в 3-10, 4-8 или 5-30 раз толще отвержденных цементных слоев 23, 65.

Композитный цементный материал 66 внешнего слоя 65 не только сцепляется с внешней поверхностью 20 изоляционного материала 12, но также обволакивает края 20 62, где внешняя поверхность смыкается с боковыми стенками 59, 60 пазов, иными словами, внешними краями пазов 56 таким образом, чтобы входить в пазы 56 и сцепляться с частью боковых стенок 59, 60, дальних относительно дна 57 паза. Это обеспечивает более прочное прикрепление к изоляционному материалу 12 по сравнению со сцеплением только на плоской внешней поверхности 20 изоляционного материала. 25 Кроме того, на Фигуре 1, где изоляционный материал 12 и внутренний слой 23 показаны в разрезе, показано множество пересекающихся гребней 72, определенных на внутренней сцепленной поверхности 73 отвержденного цементного внешнего слоя 65, которые соответствуют пазам 56, которые просто не показаны на Фигуре 1 полностью.

Таким образом, каждый канал 68 в совокупности определяется композитным 30 цементным материалом, пролегающим от одной боковой стенки 59 паза до другой 60 таким образом, чтобы предоставлять выдержанную цементную поверхность 72А, которая не сцеплена, дном 57 паза и частью 75 каждой из сторон паза, проходящей от дна 57 до некоторого местоположения, отдаленного по направлению внутрь от внешней поверхности 20 изоляционного материала. Обычно цементный материал входит в пазы 35 приблизительно на одну треть глубины пазов 56, оставляя около двух третей глубины пазов пустыми. Таким образом, в целом каждой из каналов в совокупности определяется (i) пазом 30 во внешней поверхности 20 изоляционного материала с дном 57, углубленным относительно внешней поверхности 20, и (ii) композитным цементным 40 материалом 66, пролегающим через паз 56 в некотором местоположении, отдаленном от дна 57 паза, таким образом, чтобы быть закрытым по окружности, но открытым с концов канала, которые расположены на периферии изоляционного материала 12 для жидкостного сообщения с наружной частью панели. Сформированные в результате каналы 68 имеют прямоугольное поперечное сечение.

Каналы 68 обеспечивают панель возможностями уравнивания давления и 45 дренирования влаги, в частности когда отвержденный цементный слой строительной панели 10 определяет наружную поверхность стены здания, при этом панель может выравнивать давление в соответствии с атмосферным давлением, которое повышается при сильном ветре и может нагонять влажный воздух через трещины или отверстия,

например, поры в бетоне, в отвержденный цементный внешний слой 65. В таких условиях, любая появляющаяся в результате влага, проходящая через отвержденный цементный слой, спускается самотеком через каналы к нижней части панели и выходит наружу.

5 Отвержденный цементный внешний слой 65 также включает в себя арматурную основу 77 в форме сетки, по существу охватывающей площадь поверхности внешней поверхности 20 изоляционного листа 12.

Способ формирования панели 10 содержит шаг определения местоположения изоляционного материала 12 с пазами 56 посредством опускания внешней поверхности 10 20 изоляционного материала, обращенного вниз, в массу несхватившегося композитного цементного материала, удерживаемого посредством формы на горизонтальном литейном стенде. По мере опускания изоляционного материала 12 в несхватившийся композитный цементный материал, между изоляционным материалом 12 и несхватившимся композитным цементным материалом в некотором местоположении (местоположениях), 15 отдаленном от периферии изоляционного листа, может захватываться воздух, формируя воздушный карман. Однако обеспечивается возможность выхода этого захваченного воздуха вдоль пазов 56 к наружной части панели. Далее, сеть ходов для жидкости, определенных сеткой пазов 56, предоставляет спускной путь в непосредственной близости практически к любому местоположению на внешней поверхности 20 20 изоляционного материала, с тем чтобы захваченный воздух мог быть легко спущен наружу панели без приложения значительного (внешнего) давления, воздействующего по направлению вниз на панель для принудительного вывода воздуха. Таким образом, композитный цементный материал можно сцеплять по всей площади поверхности внешней поверхности 20 изоляционного материала.

25 После этого и после отверждения композитного цементного материала на внешней поверхности изоляционного материала, литейную форму располагают на противоположной внутренней поверхности 19 изоляционного материала 12, которая обращена вверх, и на нее отливается слой композитного цементного материала. При этой отливке второго цементного слоя на обращенную вверх поверхность 30 несхватившийся композитный цементный материал сначала заливают в желоб 47 и на поверхности 34 уступов и выдерживают, чтобы он сцепился с изоляционным материалом 12. С учетом того, что данные области содержат отвержденный цементный материал, находящийся на одном уровне с внутренней поверхностью 19 изоляционного материала, несхватившийся цементный материал одинаковой толщины наливают по всей площади 35 поверхности внутренней поверхности 19, накрывая ранее отвержденные части поверхностей 34 уступов и желоба 47, таким образом облицовывая панели на внутренней поверхности изоляционного материала.

После отверждения композитного цементного материала 66 для сцепления с внешней поверхностью 20 изоляционного материала панель 10 удаляется с литейного стенда 40 посредством подъема панели. Внешнюю поверхность 70 отвержденного цементного внешнего слоя впоследствии могут обрабатывать, например, посредством нанесения краски, акриловой штукатурки, пробковой штукатурки, мозаичной керамической плитки, обшивки и каменной и кирпичной облицовки для орнаментной отделки композитного цементного материала и герметизации имеющихся в нем отверстий. 45 Например, если желательной орнаментной отделкой является акриловая штукатурка, на внешнюю поверхность 70 отвержденного цементного слоя наносится подходящая грунтовка под акриловую штукатурку с последующим нанесением акриловой штукатурки.

Таким образом, предоставляется готовая изолированная строительная несущая панель, которая изготавливается на заводе таким образом, что дальнейшая сборка для формирования соответствующей панели на стройплощадке не требуется, которая является невозгораемой, имеет наружную отделку и может включать в себя окна, устанавливаемые на заводе, которые вставляются в отверстие 67, формируемое в панели.

На Фигурах 6 и 7 показано сеточное расположение пазов, при котором пазы проходят линейно в направлении от одной стороны 14 или 15 к ее торцу 17 или 18 таким образом, чтобы располагаться наклонно относительно продольного направления панели (от одного торца 17 к противоположному торцу 18). Например, паз 56E, указанный на Фигуре 6, проходит между стороной 15 и торцом 17 под наклонным углом к продольному направлению, и паз 56F проходит между стороной 15 и торцом 18 под наклонным углом к продольному направлению. Таким образом, в проиллюстрированной конфигурации каждый паз 56 смыкается с соответствующей стороной или торцом изоляционного материала 20 под наклонным углом в 45 градусов. Следовательно, в частности в случаях, когда в ходе использования панель сориентирована вертикально, как проиллюстрировано на Фигурах 6 и 7, в такой конфигурации пересекающихся пазов отсутствует горизонтальная длина каналов, где может собираться или застаиваться влага, что позволяет самотеком доставлять воду к наружной части соответствующей панели по всей длине каждого паза, независимо от того, какая сторона или торец панели расположен наверху при вертикальном положении панели.

Следует понимать, что в некоторых конфигурациях, в частности в которых панели будут использоваться при формировании стены, пазы и каналы могут достигать только торцов панели и заделываться в некоторых местоположениях, отдаленных от сторон таким образом, чтобы сетка или пересекающееся расположение каналов переносило воду вниз самотеком и создавало сплошные, не прерываемые стороны для улучшенного уплотнения на швах между горизонтально прилегающими панелями.

Следует понимать, что на Фигурах 6 и 7 также показано отверстие 79, сформированное в центре панели 10, подходящее для размещения проходящего через панель элемента, например окна или двери.

Панель 10, таким образом, содержит жесткий изоляционный материал 20, который располагается между отвержденными композитными цементными слоями 23 и 65, каждый из которых прикрепляется на поверхности 19, 20 изоляционного материала посредством действия сцепления с ним, и, следовательно, содержит композитный цементный материал толщиной, допускающей оное.

Конфигурация панели, описываемая в настоящем документе, предоставляет секционную панель, которая содержит как сборный бетон, так и SIP. Посредством применения композитного цементного материала, такого как бетон сверхвысокого качества, панель может формировать несущие стены, полы, крыши и балконы. С учетом толщины отвержденных цементных слоев эти слои могут «отливаться в жидком виде» и, таким образом, поддерживаться прикрепленными к жесткому изоляционному материалу посредством действия сцепления композитного цементного материала без клеящего материала между отвержденными цементным слоем и изоляционным материалом.

В отличие от сборных бетонных сэндвич-панелей из предшествующего уровня техники, конфигурации панелей, описываемые в настоящем документе, которые для удобства можно называть SIP из сборного архитектурного бетона (PAC - англ.: Precast Architectural Concrete), могут не содержать механических стяжек для прикрепления

отвержденного цементного слоя к остальным частям панели, включающим в себя жесткий изоляционный материал и компонент панели, так как для этого достаточного одного только действия сцепления.

5 Высокие характеристики сжатия и изгибания композитного цементного материала, такого как бетон сверхвысокого качества, обеспечивают возможность установки панелей друг на друга в качестве несущих в многоэтажных зданиях. Кроме того, в связи со своей легкостью, панели могут быть намного крупнее всех предшествующих панелей.

Воздушные каналы для уравнивания давления за наружным бетонным слоем позволяют отводить влагу, нагоняемую ветром.

10 Включение тавровых балок и листов арматурной основы в отвержденные цементные слои 23, 65 панели обеспечивает дополнительную прочность и увеличивает нагрузку, которую способна нести панель. Конструкции предпочтительно включаются, когда панель предназначена для использования следующим образом:

15 i. Вертикально, как в случае с наружными фундаментными стенами, когда грунт создает экстремальное давление, больше чем стены над землей.

ii. Вертикальные стены над землей, несущие больше 2 этажей. Чем выше здание, тем больше давление на нижние этажи.

iii. Вертикальные панели, используемые в качестве очень высоких стен - более 15 футов.

20 iv. Вертикальные панели, используемые в качестве наружных стен в зонах с экстремальной ветровой нагрузкой.

v. Внутренние несущие смежные стены.

vi. Стены шахты лифта.

25 vii. Горизонтальные панели пола или крыши, несущие повышенную нагрузку промышленных величин или повышенную нагрузку на крышу, создаваемую снегом.

viii. Горизонтальные панели, используемые в гаражах.

ix. Балконы большой протяженности, включая нагрузку от снега.

Утолщенные краевые части 40 внутреннего структурного слоя 23 создают подходящие поверхности для соединения смежных панелей с формированием шва между ними.

30 Утолщенные краевые панели 40 также служат для защиты швов в случае пожара.

Каналы 68 могут использоваться для других целей, помимо дренажа влаги, которая проникает во внешний слой 65. Например, в каналах 68 может располагаться электропроводка, проходы для трубопроводов, таких как канализационные трубы и водопроводы, трубы лучистого отопления, расположенные под полом, водопроводы и датчики пожарных спринклеров.

Швы между смежными панелями могут формироваться следующим образом:

а) По периферии панели в выдержанном цементном материале прорезаются пазы краев вертикальных швов шириной 1/8 дюйма и 1/4 дюйма;

б) При установке смежные панели разносятся приблизительно на 3/8 дюйма;

40 в) Перед установкой второй панели на жесткую изоляцию наносится двусторонняя уплотнительная лента из пеноматериала. При размещении второй панели в смежном местоположении ее прижимают к уплотнительной ленте из пеноматериала. Это делает панель водо- и воздухонепроницаемой;

д) С передней стороны панели полосу предварительного прошедшего отделку листового металла опускают с верхней части панели в пазы, которые были прорезаны в бетонной обшивке обеих панелей. Это обеспечивает визуальную цельность и практическую герметизацию от солнца и огня для защиты пенного уплотнения сразу за металлической полосой;

е) Для создания пенного уплотнения внутри шва панели в шов впрыскивается распыляемая пена;

ф) В шов вдавливаются стержень из пеноматериала для сокрытия впрыскиваемой пены и обеспечения однородной глубины для отделки;

5 г) Для завершения уплотнения внутрь содержащего зазоры шва замазывается или вдавливаются полиуретан.

На Фигурах 8 и 9 показан вариант ранее описанной панели 10, который обозначен как панель 10', в которой внутренний структурный слой содержит прямоугольную металлическую основную раму 82 вместо отвержденного слоя композитного цементного
10 материала.

Прямоугольная металлическая основная рама 82, сформированная из множества продолговатых металлических элементов 83, включающих в себя элементы 83А, 83В сторон на противоположных сторонах рамы и элементы 83С, 83D торцов на противоположных торцах рамы, формирующие периферию рамы. Эти периферийные
15 элементы рамы являются трубчатыми. Промежуточные металлические элементы 83Е расположены через равные интервалы между сторонами рамы, проходя между элементами 83С, 83D торцов в параллельной ориентации относительно элементов 83А, 83В сторон. Эти внутренние элементы рамы, расположенные внутри периферии рамы, могут иметь С-образную форму поперечного сечения с тремя сторонами и
20 выступающими внутрь фланцевыми частями на противоположных концах четвертой стороны для уменьшения массы рамы. Обычно для формирования рамы, обеспечивающей достаточную прочность для отверждения нагрузок, используются стальные элементы. Рама, таким образом, определяет внутренние и внешние плоские поверхности 87 и 88 вдоль узких поверхностей 89А элементов сторон, промежуточных
25 элементов и элементов торцов рамы, определяющей толщину каждого такого элемента. При использовании при формировании стены рама 82, таким образом, формирует самый внутренний слой готовой панели таким образом, чтобы на одной из поверхностей 87 мог быть установлен лист гипса (гипсокартона) G для создания декоративной наружной поверхности. Металлические элементы рамы могут скрепляться посредством
30 сплавления, то есть сварки, для повышения долговечности и прочности по сравнению со скреплением посредством винтовых крепежных приспособлений.

Жесткий изоляционный материал 12 подсоединяется к металлической раме 82 встык своей внутренней поверхностью 19 с внешней поверхностью 88 рамы.

Панель 10' сооружается посредством сборки рамы 82 и прикрепления слоя жесткого
35 изоляционного материала 12 к собранной раме. Жесткий изоляционный материал фиксируется на поверхности 88 рамы посредством винтовых крепежных приспособлений 89, проходящих через толщину изоляционного материала и крепящихся к элементам 13 рамы, с зонтиковыми шайбами 90, расходящимися от головок крепежных элементов 89 для укрепления удержания изоляционного материала на поверхности посредством
40 крепежных элементов до отверждения полиуретанового клея 91, нанесенного на узкие поверхности 89А элементов 83 поверхности, для сцепления внутренней поверхности изоляционного материала с рамой 82. Как шайбы 90, так и головки крепежных приспособлений 89, углублены относительно внешней поверхности 20 жесткого изоляционного материала, с тем чтобы при отливке внешнего цементного слоя они не контактировали с несхватившимся цементным материалом, с тем чтобы предотвратить
45 образование теплового моста в панели.

Затем частично сформированную панель, включающую в себя раму 82 и изоляционный материал 12, опускают с внешней поверхностью 20 изоляционного

материала обращенной вниз в массу несхватившегося композитного цементного материала для формирования внешнего слоя 65 панели.

Объем формулы изобретения не ограничивается предпочтительными вариантами осуществления, изложенными в примерах, но должен интерпретироваться самым широким образом в соответствии с описанием в целом.

(57) Формула изобретения

1. Готовая изолированная строительная панель, содержащая: лист жесткого теплоизоляционного материала, имеющий противоположные первую и вторую стороны и противоположные первый и второй торцы, в совокупности ограничивающие первую поверхность и вторую поверхность листа, обращенные в противоположных направлениях и в совокупности определяющие периферию листа жесткого изоляционного материала;

внутренний структурный слой, подсоединенный к первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала для несения нагрузки, воздействующей на панель;

жесткий теплоизоляционный материал, определяющий на своей второй поверхности множество пазов, дно каждого из которых углублено относительно второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала;

каждый из пазов, проходящий от некоторого местоположения на второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала к периферии листа таким образом, чтобы быть открытым на конце соответствующего паза, который заканчивается на периферии листа;

композитный цементный материал, сцепленный со второй поверхностью жесткого теплоизоляционного материала для предоставления отвержденному цементному внешнему слою толщины, измеряемой от второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала до внешней поверхности внешнего слоя, таким образом, чтобы отвержденный цементный слой поддерживался на второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала посредством действия сцепления с жестким изоляционным материалом;

композитный цементный материал, покрывающий пазы таким образом, чтобы определять замкнутые по окружности каналы, которые закрыты напротив дна пазов, для определения путей для потока жидкости из некоторых местоположений внутри периферии панели к наружной части панели; и

композитный цементный материал, обволакивающий внешние края пазов, сформированных между второй поверхностью жесткого теплоизоляционного материала и боковыми стенками пазов, которые проходят от второй поверхности к соответствующему дну, таким образом, чтобы композитный цементный материал входил в пазы таким образом, что каждый из каналов в совокупности определяется композитным цементным материалом, пролегающим от одной из боковых стенок соответствующего паза до другой, дна паза и части каждой из боковых стенок паза.

2. Готовая изолированная строительная панель по п. 1, отличающаяся тем, что пазы имеют конфигурацию с пересекающимся расположением, таким образом, что по меньшей мере один из пазов проходит через другой паз.

3. Готовая изолированная строительная панель по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что пазы формируют сетку, при этом пазы из первого набора пазов проходят параллельно друг другу в направлении от одной стороны или торца изоляционного материала к другой стороне или торцу, а пазы из второго набора пазов проходят параллельно друг другу и поперечно к первому набору в направлении от одной стороны

или торца изоляционного материала к другой стороне или торцу.

4. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 1-3, отличающаяся тем, что глубина каждого из пазов, измеренная от второй поверхности изоляционного материала, до дна соответствующего паза, составляет меньше половины толщины
5 изоляционного материала, измеренной от первой поверхности до второй поверхности.

5. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 1-4, отличающаяся тем, что внутренний структурный слой содержит композитный цементный материал, сцепленный с первой поверхностью жесткого теплоизоляционного материала для создания отвержденного цементного внутреннего слоя толщиной, измеряемой от первой
10 поверхности жесткого теплоизоляционного материала до внешней поверхности внутреннего слоя, таким образом, чтобы отвержденный цементный слой поддерживался на первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала посредством действия сцепления с жестким теплоизоляционным материалом.

6. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 1-5, отличающаяся
15 тем, что внутренний структурный слой и отвержденный цементный внешний слой отделены друг от друга толщиной жесткого теплоизоляционного материала.

7. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 1-6, отличающаяся тем, что поверхность второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала является плоской.

8. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 1-7, отличающаяся
20 тем, что поверхность первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала является плоской.

9. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 1-8, отличающаяся тем, что толщина жесткого теплоизоляционного материала, измеренная от первой
25 поверхности до второй поверхности, приблизительно в 3-10 раз превышает толщину отвержденного цементного внешнего слоя.

10. Готовая изолированная строительная панель по п. 5, содержащая:

по меньшей мере одну из (i) первой и второй сторон или (ii) первого и второго торцов жесткого теплоизоляционного материала, формирующие пару противоположных
30 фланцев, выступающих наружу таким образом, чтобы определять поверхности уступов по периферии жесткого теплоизоляционного материала, которые сориентированы в целом параллельно первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала, но углублены относительно нее таким образом, чтобы каждая поверхность уступа взаимно соединялась с первой поверхностью посредством переходной поверхности,
35 сориентированной поперечно к соответствующей поверхности уступа и первой поверхности;

отвержденный цементный внутренний слой, обволакивающий края, сформированные между первой поверхностью жесткого теплоизоляционного материала и переходными поверхностями, и пролегающий до поверхностей уступов;

40 отвержденный цементный слой, сцепленный с поверхностями уступов;

отвержденный цементный слой, сплошной и пролегающий от одной из поверхностей уступов, через первую поверхность жесткого теплоизоляционного материала до другой из поверхностей уступов;

толщину отвержденного цементного внутреннего слоя от поверхностей уступов до
45 внешней поверхности внутреннего слоя, превышающую толщину отвержденного цементного внутреннего слоя на первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала.

11. Готовая изолированная строительная панель по п. 10, отличающаяся тем, что

толщина каждого отвержденного цементного внутреннего слоя на первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала и отвержденного цементного внешнего слоя на второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала составляет от 0,25 дюймов (0,64 см) до 1,5 дюймов (3,8 см).

5 12. Готовая изолированная строительная панель по п. 10 или 11, отличающаяся тем, что фланцы располагаются заподлицо со второй поверхностью жесткого
теплоизоляционного материала, таким образом, чтобы площадь поверхности второй
поверхности была больше площади поверхности первой поверхности, и отвержденный
цементный внешний слой, который покрывает по существу всю вторую поверхность
10 жесткого теплоизоляционного материала, отделен от отвержденного цементного
внутреннего слоя толщиной жесткого теплоизоляционного материала на фланцах.

13. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 10-12, отличающаяся тем, что как (i) первые и вторые стороны, так и (ii) первые и вторые торцы жесткого теплоизоляционного материала соответственно формируют
15 противоположные поверхности уступов, таким образом, чтобы отвержденный цементный внутренний слой утолщался по всей периферии листа жесткого теплоизоляционного материала.

14. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 10-13, отличающаяся тем, что отвержденный цементный внутренний слой содержит сплошную
20 заделанную арматурную основу, проходящую от одного из противоположных фланцев до другого.

15. Готовая изолированная строительная панель, содержащая:
лист жесткого теплоизоляционного материала, имеющий противоположные первую
и вторую стороны и противоположные первый и второй торцы, в совокупности
25 ограничивающие первую поверхность и вторую поверхность листа, которые обращены
в противоположных направлениях и в совокупности определяющие периферию листа
жесткого теплоизоляционного материала;

по меньшей мере одну из (i) первой и второй сторон или (ii) первого и второго торцов жесткого теплоизоляционного материала, формирующие пару противоположных
30 фланцев, выступающих наружу таким образом, чтобы определять поверхности уступов по периферии жесткого теплоизоляционного материала, которые сориентированы в целом параллельно первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала, но углублены относительно нее таким образом, чтобы каждая поверхность уступа взаимно соединялась с первой поверхностью посредством переходной поверхности,
35 сориентированной поперечно к соответствующей поверхности уступа и первой поверхности;

композитный цементный материал, сцепленный с первой поверхностью, поверхностями уступов и переходными поверхностями жесткого теплоизоляционного материала для создания первого сплошного отвержденного цементного слоя,
40 пролегающего от одной из поверхностей уступов, через первую поверхность жесткого теплоизоляционного материала до другой из поверхностей уступов, при этом первый отвержденный цементный слой имеет толщину, измеренную от первой поверхности жесткого теплоизоляционного материала до внешней поверхности первого отвержденного цементного слоя, которая противоположна упомянутой первой
45 поверхности и поверхностям уступов;

композитный цементный материал, сцепленный со второй поверхностью теплоизоляционного материала для создания второго отвержденного цементного слоя толщиной, измеряемой от второй поверхности жесткого теплоизоляционного материала

до внешней поверхности противоположного ему второго отвержденного цементного слоя; и

5 первый и второй отвержденные цементные слои, имеющие такую толщину между их внешней поверхностью и соответствующей первой и второй поверхностями жесткого теплоизоляционного материала, чтобы удерживаться на соответствующей первой и второй поверхностях жесткого теплоизоляционного материала посредством действия сцепления с ним.

10 16. Готовая изолированная строительная панель по п. 15, отличающаяся тем, что толщина первого и второго отвержденных цементных слоев между их внешней поверхностью и соответствующей первой и второй поверхностями жесткого теплоизоляционного материала составляет от 0,25 дюймов до 1,5 дюймов.

15 17. Готовая изолированная строительная панель по п. 15 или 16, отличающаяся тем, что фланцы располагаются заподлицо со второй поверхностью жесткого теплоизоляционного материала, при этом площадь поверхности второй поверхности больше площади поверхности первой поверхности, и отвержденный цементный внешний слой, который покрывает по существу всю вторую поверхность жесткого теплоизоляционного материала, отделен от отвержденного цементного внутреннего слоя толщиной жесткого теплоизоляционного материала на фланцах.

20 18. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 15-17, отличающаяся тем, что как (i) первые и вторые стороны, так и (ii) первые и вторые торцы жесткого теплоизоляционного материала соответственно формируют противоположные поверхности уступов, при этом первый отвержденный цементный слой утолщается по всей периферии листа жесткого теплоизоляционного материала.

25 19. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 1-18, отличающаяся тем, что первый отвержденный цементный слой содержит сплошную заделанную арматурную основу, проходящую от одного из противоположных фланцев до другого.

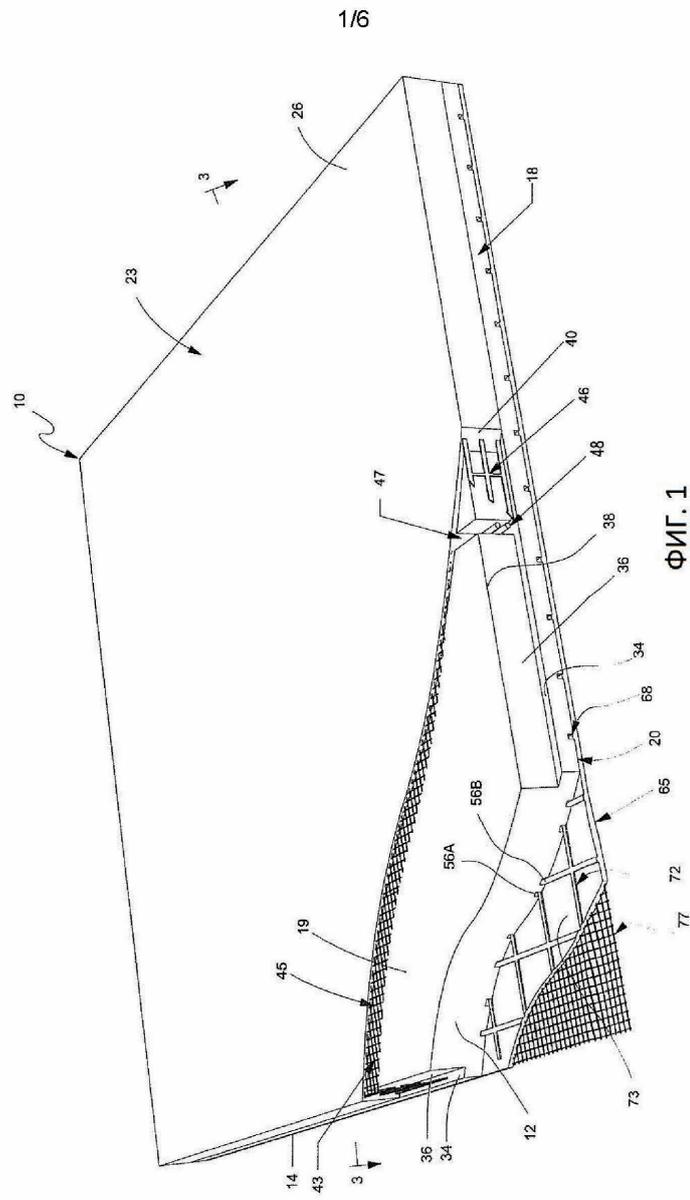
30 20. Готовая изолированная строительная панель по любому из пп. 15-19, отличающаяся тем, что первый и второй отвержденные цементные слои не содержат взаимно соединяющих крепежных приспособлений, которые проходят от некоторого местоположения в одном из отвержденных цементных внутренних и внешних слоев через толщину жесткого теплоизоляционного материала к другому из отвержденных цементных внутренних и внешних слоев таким образом, чтобы взаимно соединять первый и второй отвержденные цементные слои.

35

40

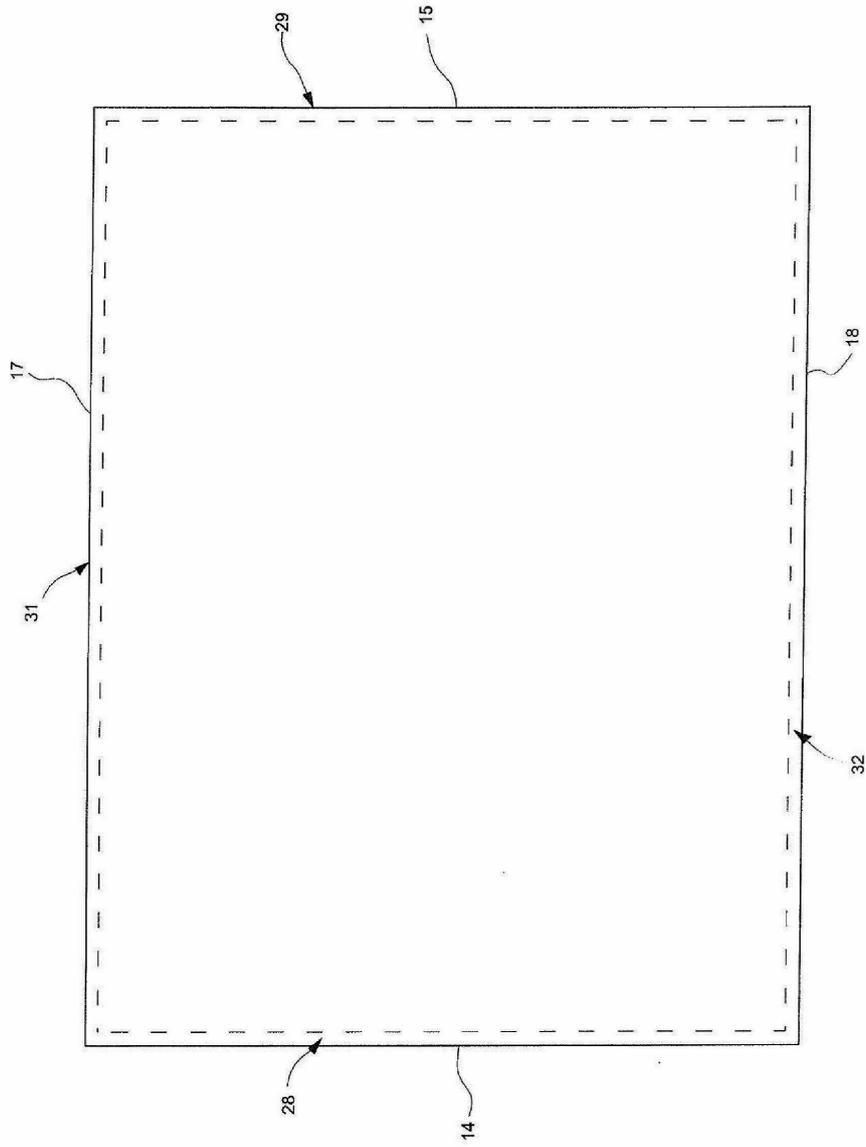
45

1

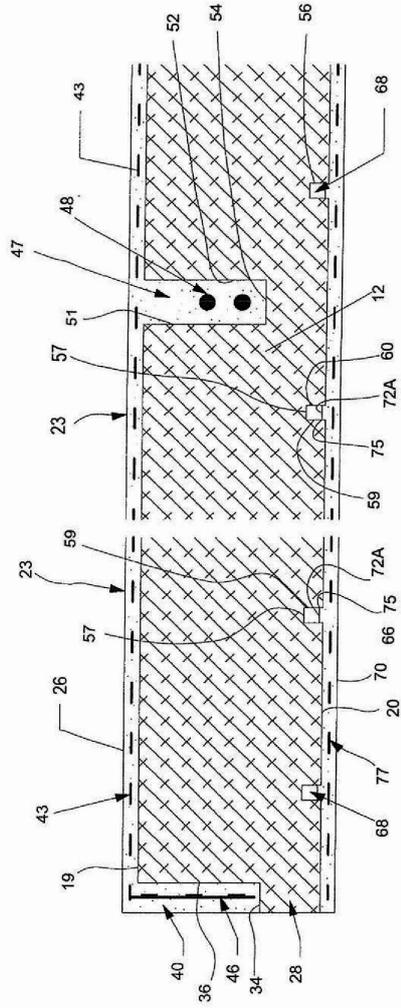


ФИГ. 1

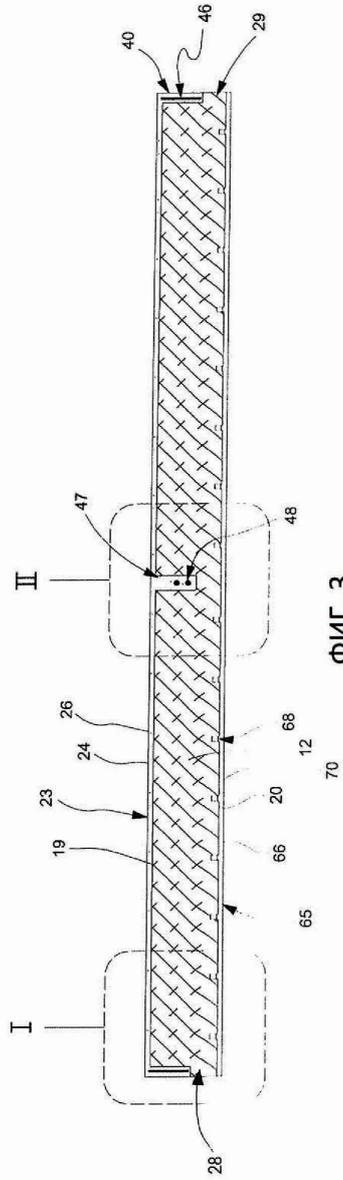
2



ФИГ. 2

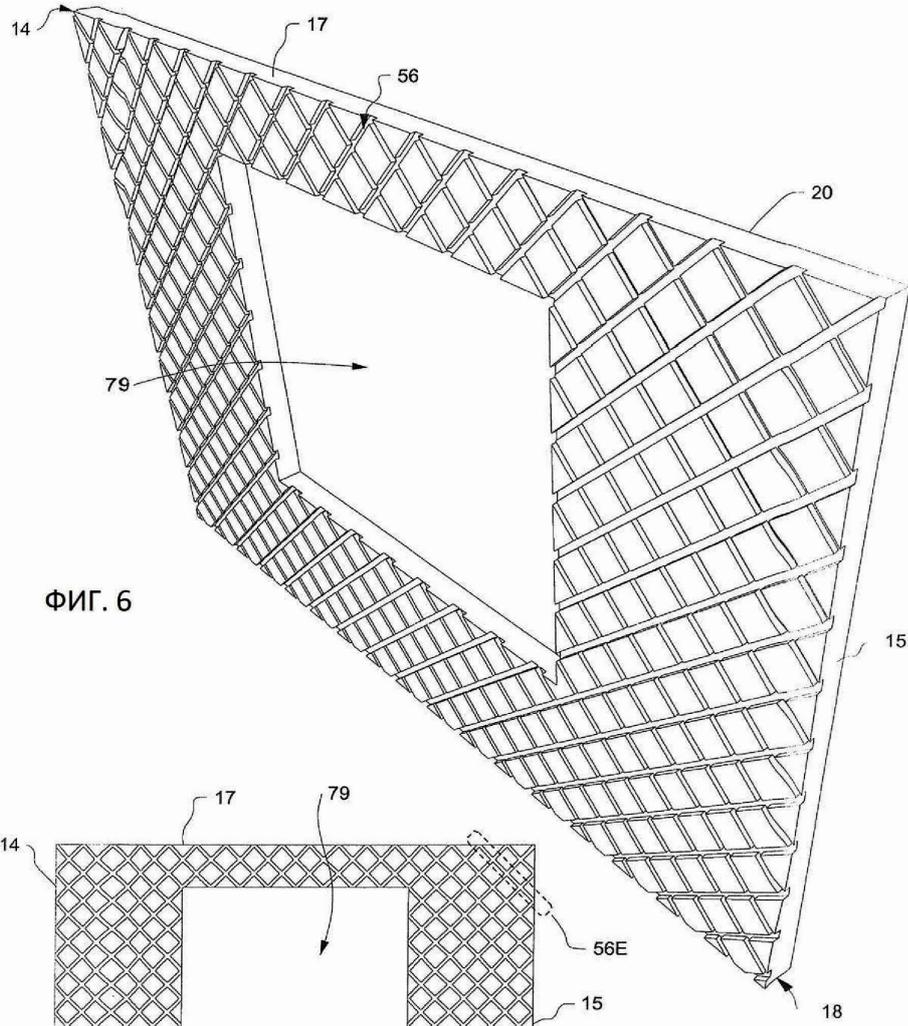


ФИГ. 4

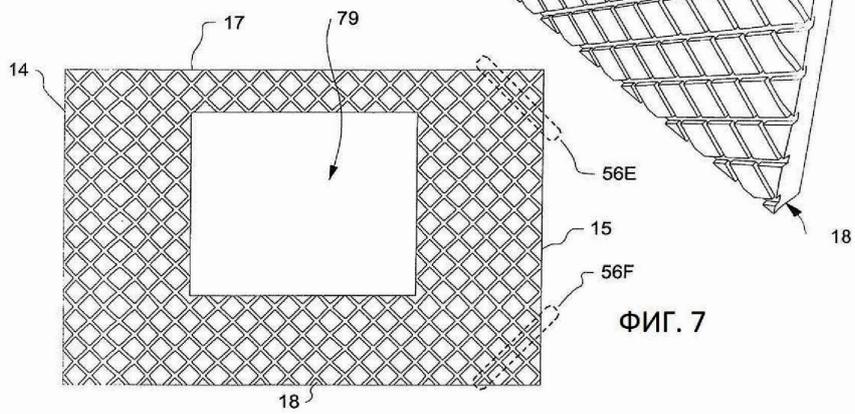


ФИГ. 3

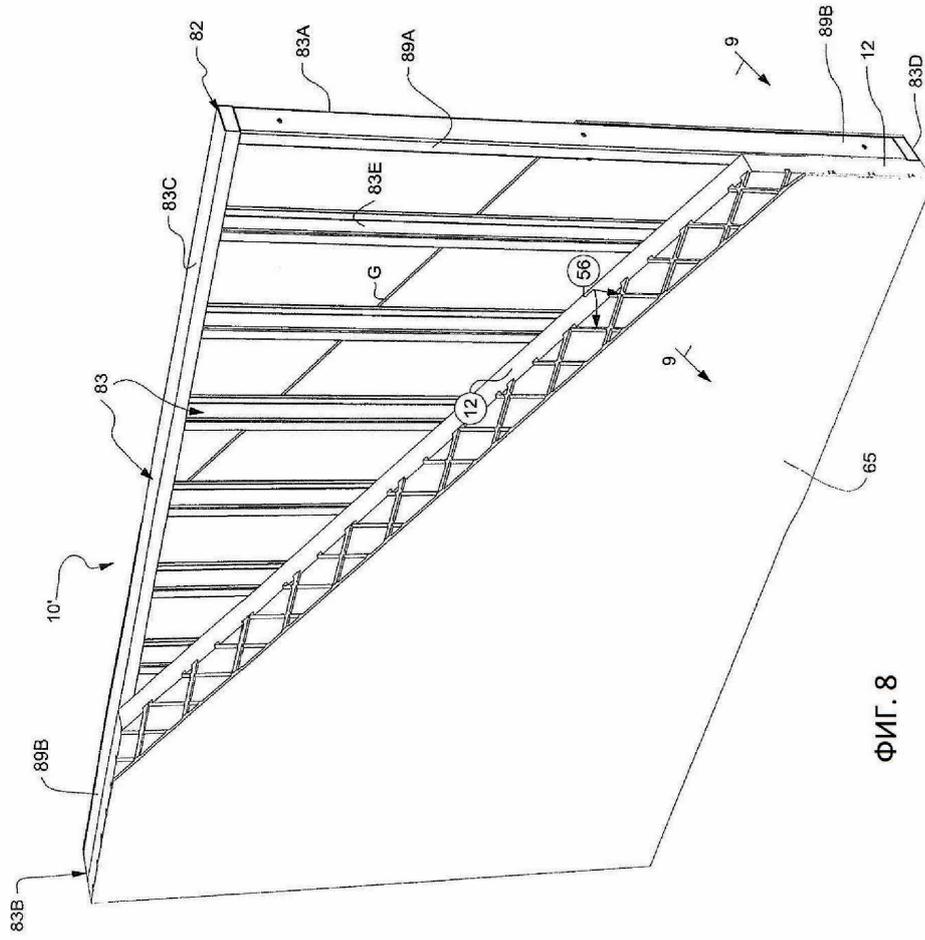
4/6



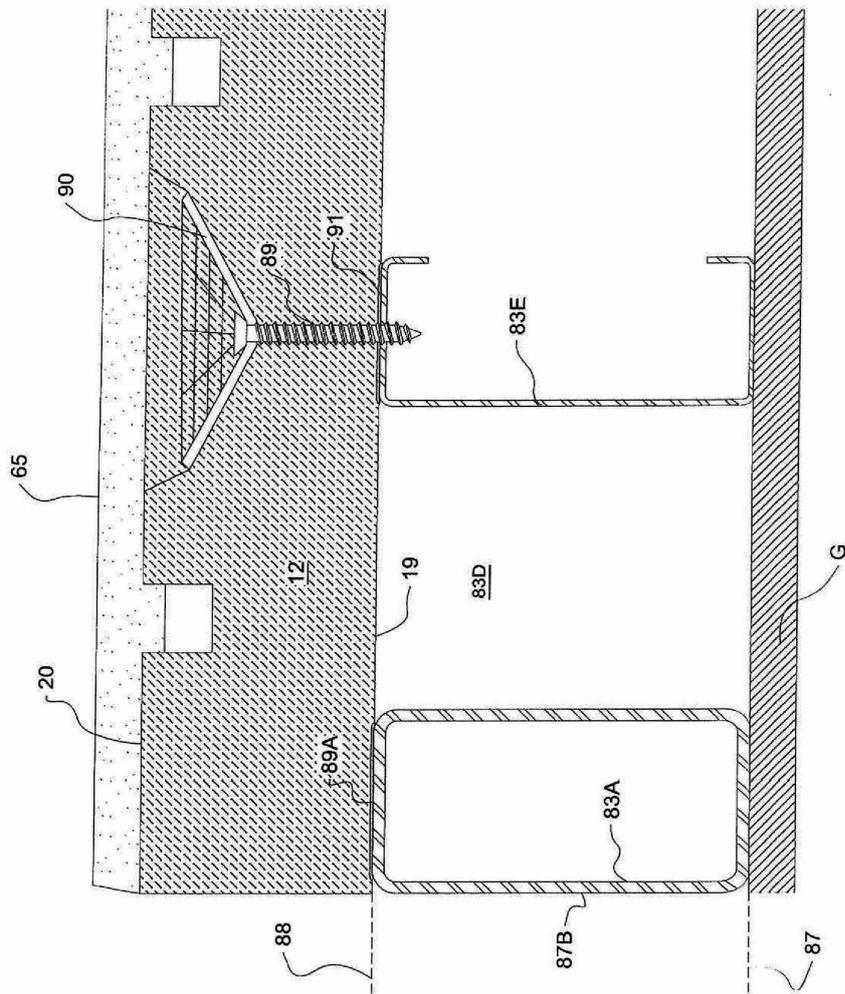
ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8



Фиг. 9