



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 187 047** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **F 24 D 3/14**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96121389/06, 15.03.1995
(24) Дата начала действия патента: 15.03.1995
(30) Приоритет: 15.03.1994 US 08/212,991
(43) Дата публикации заявки: 20.01.1999
(46) Дата публикации: 10.08.2002
(56) Ссылки: EP 0278214 A2, 17.08.1988. DE 4202875 A1, 05.08.1993. SU 1377081 A1, 30.01.1988. SU 555260 A, 30.11.1975. DE 4214593 A1, 04.11.1993.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 15.10.1996
(86) Заявка РСТ: US 95/03461 (15.03.1995)
(87) Публикация РСТ: WO 95/25249 (21.09.1995)
(98) Адрес для переписки: 109240, Москва, Котельническая наб., 1/15, корп.А/Б, офис № 8, "Константин Шилан и Ко.", пат.пов. К.А.Шилану

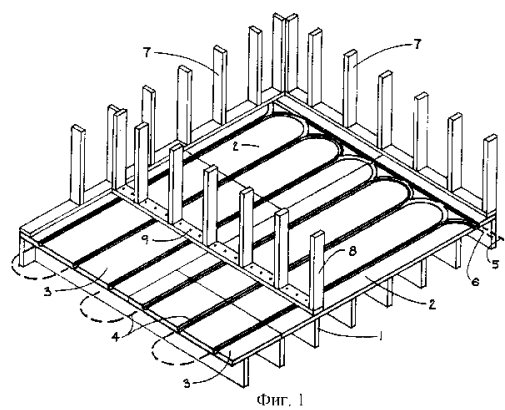
(71) Заявитель:
АЛЬСБЕРГ Терри Уэйн (US)
(72) Изобретатель: АЛЬСБЕРГ Терри Уэйн (US)
(73) Патентообладатель:
АЛЬСБЕРГ Терри Уэйн (US)
(74) Патентный поверенный:
Шилан Константин Александрович

(54) СИСТЕМА ПОДОГРЕВА ИЛИ ОХЛАЖДЕНИЯ ПОЛА, ПОТОЛКА И СТЕН, СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И МОДУЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

(57) Изобретение относится к системам нагрева или охлаждения. Система подогрева или охлаждения пола, потолка и стен содержит панели, каждая из которых имеет поверхность с канавками, к которой прикреплен теплопроводящий лист, образующий теплопроводящую поверхность, панели соединены с образованием чернового пола, на котором теплопроводящие поверхности соединенных панелей создают протяженную дорожку канавок для включения средства передачи тепловой энергии, размещенного в отверждаемом материале для образования плоской теплопроводящей поверхности для чернового пола до постройки стен и перегородок. Способ изготовления системы включает расположение множества панелей с образованием чернового пола, в котором модульная геометрия канавок множества панелей формирует сеть канавок по всей поверхности чернового пола, размещение отверждаемого материала и

средств передачи тепловой энергии в сети канавок, выравнивание отверждаемого материала для образования плоской поверхности с теплопроводящей поверхностью панели, обработку отверждаемой композиции для образования заполненной теплопроводящей поверхности на черновом полу этажа независимо от расположения стен и перегородок. Модульный элемент содержит панель, с канавкой, пересекающейся, по крайней мере, с одним краем панели, теплопроводящий лист, расположенный на поверхности панели, принимающий ее форму и образующий теплопроводящую поверхность, канавку с теплопроводящим покрытием, отверждающий материал, образующий плоскую поверхность с теплопроводящей поверхностью. Технический результат заключается в снижении стоимости материалов, уменьшении веса, уменьшении времени прогрева, увеличении надежности системы. 3 с. и 9 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2187047 C2



Фиг. 1

RU 2187047 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 187 047** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **F 24 D 3/14**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96121389/06, 15.03.1995
 (24) Effective date for property rights: 15.03.1995
 (30) Priority: 15.03.1994 US 08/212,991
 (43) Application published: 20.01.1999
 (46) Date of publication: 10.08.2002
 (85) Commencement of national phase: 15.10.1996
 (86) PCT application:
 US 95/03461 (15.03.1995)
 (87) PCT publication:
 WO 95/25249 (21.09.1995)
 (98) Mail address:
 109240, Moskva, Kotel'nicheskaja nab., 1/15,
 korp.A/B, ofis № 8, "Konstantin Shilan i
 Ko.", pat.pov. K.A.Shilanu

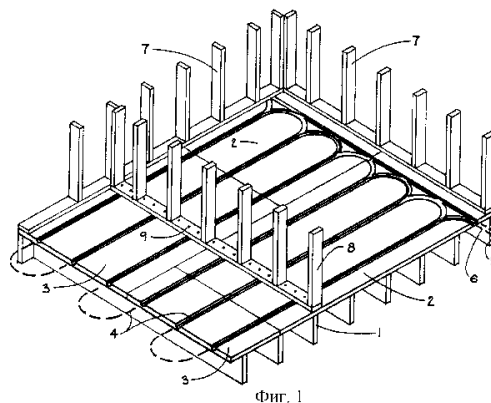
(71) Applicant:
 AL'SBERG Terri Uehjn (US)
 (72) Inventor: AL'SBERG Terri Uehjn (US)
 (73) Proprietor:
 AL'SBERG Terri Uehjn (US)
 (74) Representative:
 Shilan Konstantin Aleksandrovich

(54) HEATING AND COOLING SYSTEM FOR FLOOR, CEILING, AND WALLS, ITS MANUFACTURING PROCESS, AND MODULAR ELEMENT

(57) Abstract:

FIELD: heating and cooling systems.
 SUBSTANCE: system has panels with grooves on their surfaces; heat-conducting sheet is attached to panel surface to form heat-transfer surface; panels are joined together to constitute rough floor whereon surfaces of interconnected panels form long track of grooves for inserting heat energy transfer means disposed in material being hardened to form flat heat-conducting surface for rough floor pending construction of walls and partitions. System manufacturing process includes arrangement of plurality of panels to form rough floor wherein modular geometry of grooves of plurality of panels constitutes net of grooves over entire surface of rough floor; disposition of material being hardened in heat energy transfer medium; leveling of material being hardened to form flat surface with heat-transfer surface of panel; treatment of composition being hardened to form filled-up heat-conducting surface on rough floor of storey irrespective of disposition of walls and partitions. Modular element has panel

with groove crossing at least one edge of panel, heat-conducting sheet arranged on panel surface that follows shape of the latter and forms heat-conducting surface, groove with heat-conducting coating, and hardening material that forms flat surface with heat-conducting surface. EFFECT: reduced cost of materials and weight; reduced heat-up period, enhanced reliability of system. 12 cl, 11 dwg



RU 2 187 047 C2

RU 2 187 047 C2

Настоящее изобретение относится к гидронным или панельно-лучистым системам нагрева или охлаждения.

В известных в настоящее время гидронных системах панельного подогрева пола используется металлический или пластмассовый трубопровод, заделанный в бетонные плиты или трубы вместе с прикрепленными к нему с помощью различных средств алюминиевыми пластинами. Есть системы (выпускаемые, например, компанией Wirsbo, г. Эппл-Вэлл, шт. Миннесота, США), в которых после настилки пола между перекрытиями под черновым фанерным полом прикрепляются алюминиевые пластины. Были системы, в которых алюминиевые пластины и трубопровод поддерживались легкими рамами (см. , например, выданный Широки патент США 4865120).

Известна система подогрева или охлаждения пола, потолка и стен, содержащая панели с канавками, теплопроводящий лист (EP 278214 A2, F 24 D 3/14, 17.08.1988).

Недостатками известной системы является невозможность образования черного пола, другой конструкционный материал, который нельзя пилить или клеить, т. е. это бетон, кроме того, канавки не открыты со стороны верхней поверхности черного пола.

Известен способ изготовления системы подогрева, в которой модульная геометрия множества канавок формирует сеть канавок по поверхности (EP 278214 A2, F 24 D 3/14, 17.08.1988).

Известен модульный элемент, содержащий панель с канавкой и теплопроводящий лист (EP 278214 A2, F 24 D 3/14, 17.08.1988).

Все панельно-лучистые системы нагрева, способы изготовления систем и панели наряду со всеми своими преимуществами имеют на сегодняшний день следующие недостатки.

Высокая стоимость. Известные системы имеют обычно сильно отличающиеся друг от друга конструкции, чтобы подходить для любого здания, и изготавливаются, как правило, на местах. За счет большого веса панелей они часто требуют дополнительных затрат и конструктивных решений. Их установка весьма трудоемка и выполняется только специалистами. Эти системы отнимают в процессе строительства много времени и часто затрудняют простую настилку половых покрытий.

Низкая надежность. В большинстве современных систем трубопровод скрыт для рабочих, занимающихся настилкой половых покрытий, поэтому не удивительно, если при этом будут повреждены трубы. Во время перепланировки перестановка внутренних стен также может создавать опасность повреждения трубопровода. В случае повреждения труб место повреждения трудно найти, и ремонтникам часто приходится снимать значительную часть половых панелей.

Большое время прогрева. Из-за большой тепловой массы и/или теплового сопротивления современные системы обычно очень медленно реагируют на изменение нагревающих нагрузок, и время прогрева

измеряется в часах и даже в днях.

Настоящее изобретение обеспечивает следующий технический результат:

(1) Модульную геометрию, систему черного пола, устанавливаемую с помощью традиционных конструктивных способов, выигрывая по времени и использованию высококвалифицированного труда, что все вместе создает конструктивный черновой пол и основу системы нагрева.

(2) Уменьшенный бесполезный вес панельно-лучистой системы нагрева, который должен снижать боковую и вертикальную нагрузку на конструктивные системы здания.

(3) Систему, которая позволяет и поэтому в большей степени независима от возведения стен и настилки половых покрытий, а также не столь легко повреждается при первоначальном строительстве или любой последующей перепланировке и быстрее ремонтируется в случае повреждения.

(4) Уменьшенное время реакции на изменение нагревающих нагрузок.

(5) В сочетании со всеми вышеперечисленными целями: снижение стоимости материалов и трудовых затрат наряду с улучшением удовлетворения спроса заказчика, достаточное для того, чтобы сравнение систем панельно-излучательного нагрева с другими системами было более выгодным.

Технический результат достигается тем, что система подогрева или охлаждения пола, потолка и стен содержит панели, каждая из которых имеет поверхность с канавками, к которой прикреплен теплопроводящий лист, образующий теплопроводящую поверхность, панели соединены с образованием черного пола, на котором теплопроводящие поверхности соединенных панелей создают протяженную дорожку канавок для включения средства передачи тепловой энергии, размещенного в отверждаемом материале для образования плоской теплопроводящей поверхности для черного пола до постройки стен и перегородок.

Средство передачи тепловой энергии выполнено в виде трубопровода.

Средство передачи тепловой энергии выполнено в виде провода для омического нагревания или кулонного охлаждения пространства, контактирующего с системой подогрева или охлаждения.

Система содержит панели двух геометрий, из которых первая конструкция панели включает множество параллельных и равно расположенных канавок, размещенных между противоположными краями первой панели, а поверхность с канавками каждой второй панели включает первое множество параллельных и находящихся на одинаковом расстоянии канавок, простирающихся от первого края второй панели и соединенной через второе множество дуговых канавок возле второго края второй панели напротив первого края и дополнительную касательную канавку, расположенную между краями каждой второй панели перпендикулярно первому и второму краям и тангенциально к дуговым канавкам.

Канавки первой и второй панелей объединены в единую панель.

Способ изготовления системы подогрева или охлаждения пола, потолка и стен включает расположение множества панелей с

образованием черного пола, в котором модульная геометрия канавок множества панелей формирует сеть канавок по всей поверхности черного пола, размещение отверждаемого материала и средств передачи тепловой энергии в сети канавок, выравнивание отверждаемого материала для образования плоской поверхности с теплопроводящей поверхностью панели, обработку отверждаемой композиции для образования заполненной теплопроводящей поверхности на черном полу этажа независимо от расположения стен и перегородок.

Операция расположения включает размещение отверждаемого материала в сети канавок, помещение средств передачи тепловой энергии в отверждаемом материале таким образом, чтобы отверждаемый материал улучшал теплопередачу между средствами передачи тепловой энергии и множеством панелей.

Операция размещения отверждаемого материала включает выбор отверждаемой композиции, которая визуально отличима от поверхности панели при обработке для обнаружения расположения средств передачи тепловой энергии.

Модульный элемент содержит панель с канавкой, пересекающейся, по крайней мере, с одним краем панели, теплопроводящий лист, расположенный на поверхности панели, принимающий его форму и образующий теплопроводящую поверхность и канавку с теплопроводящим покрытием, отверждающий материал, образующий плоскую поверхность с теплопроводящей поверхностью.

Отверждающий материал выполнен в виде эластомерного компаунда.

Эластомерный компаунд включает компонент, повышающий термальную проводимость между средством передачи тепловой энергии и теплопроводящим листом.

Отверждаемый материал предварительно размещают в канавку, имеющую проводящее покрытие.

Фиг.1 представляет собой изометрический вид настоящего изобретения, используемого в типичном каркасе пола, каркасной системе черного пола или стены.

Фиг.2 представляет собой вид сверху модульной сборки нагревательных панелей в матрицу, которая обеспечивает непрерывный несвязанный трубный канал.

Фиг. 3 является видом сверху на канавки типичной модульной панели черного пола, используемой для концевых участков трубопровода.

Фиг. 4 является видом сверху на канавки типичной модульной панели черного пола, используемой для прямых участков трубопровода.

Фиг. 5 дает вид в поперечном сечении собранной панели, теплопроводящей поверхности и гидронного трубопровода.

Фиг. 6 дает вид сверху на канавки отдельной модульной панели черного пола, представляющей собой объединение геометрий, показанных на фиг.3 и 4.

Фиг. 7 является видом сверху на канавки группы соответствующих модульных панелей черного пола, представляющих собой разделение геометрий, показанных на фиг.3 и 4.

На фиг. 1 показано типичное применение настоящего изобретения в системе каркаса пола. Несущая система состоит из обычных половых лаг 1. Панели 2 (такие, как на фиг.2) и 3 (такие, как на фиг.4) - модульные элементы крепятся к половым лагам способом, типичным для настила черного пола. Труба 4 такого типа, какой обычно используется для панельно-лучистого подогрева, впрессована в модульные создаваемые канавками, каналы.

В данном примере выпуск обозначен номером 5, а выпуск - номером 6. Расстояние между канавками позволяет крепить наружные стенки 7 непосредственно к панелям, не повреждая при этом трубы. Внутренние стенки 8 могут пересекать канавки, не опираясь на трубы и поэтому не повреждая их. Трубные каналы хорошо видны, что позволяет крепить стенки или материалы половых покрытий к настилу черного пола гвоздями, не повреждая при этом трубы.

Если потребуется ремонт, то тот факт, что каналы хорошо видны, поможет не только не пробивать трубы, но и легко найти место утечки. Вместо того чтобы снимать все секции черного пола, придется снимать только часть пологого покрытия, закрывающую дефект.

Теплопроводящая поверхность находится в непосредственном контакте с половым покрытием, например ковролином, паркетом или кафелем. Тепловое сопротивление, оказываемое половым покрытием, замедляет отвод тепла от поверхности, значительно снижая тепловой градиент между соседними гидронными трубными элементами.

В существующих гидронных системах время прогрева или тепловое запаздывание управляется тепловой массой и/или сопротивлением бетонных плит или фанерного черного пола. На это требуется много часов, а в некоторых существующих системах даже несколько дней. В данном изобретении малая масса и малое сопротивление позволяют измерять изменение поверхностной температуры в минутах.

На фиг.2 дан вид сверху типичной матрицы нагревательных панелей, являющийся примером того, как в матрице размещается гидронный трубопровод. Горячая вода, подаваемая через выпуск 5, проходит по канавкам 10, касательным к дугам панелей 2 концевой секции, по поворачивающей на 90 градусов канавке 11, затем, как показано на фиг.2, через концевые панели 2 по поворачивающим на 180 градусов канавкам 12, имеющимся обычно в каждой концевой панели, через прямые панели 3, а затем по поворачивающей на 90 градусов канавке 11 на заканчивающий контур выпуск 6.

На фиг.3 приведен вид сверху панели концевой секции, в которой на каждой панели имеются три продольные канавки. Размер и отношение большей стороны к меньшей такие же, как и у панелей, используемых в настоящее время. Расстояние между центрами трех канавок 13, 14 и 15 равен одной третьей части ширины панели. Центры канавок 13 и 15 отстоят от края панели 2 на одну шестую часть ширины панели. На одном конце панели 2 концы канавок 13, 14 и 15

оканчиваются дугowymi в полкруга канавками 12. Кроме того, канавки 13 и 15 соединены дугowymi в четверть круга канавками 11. И, наконец, прямая канавка 10 проходит по касательной к дугам 11 и 12 и соединена с ними. Центр этой касательной канавки отделен от короткого края панели таким же расстоянием, каким канавки 13 и 15 отделены от длинного края.

Это расстояние, получаемое из расчета трех исходных трубных каналов на панель, оптимально для типового американского конструирования, основанного на Британских мерах длины. Оно не позволяет строить наружные стенки обычной толщины, оставляя достаточно места между внутренней поверхностью наружной стенки и ближайшим трубным каналом для планок, с помощью которых прибивается ковровое покрытие. Тем не менее, даже если окажется выгодным изготавливать панели с одним, двумя, тремя, четырьмя, пятью или шестью трубными модулями на каждый щит черного пола, они все равно могут соответствовать характерным для настоящего изобретения геометрией и модульностью конструкции. Такие элементы стоит использовать там, где, например, простота настилки коврового покрытия гораздо менее важна, чем различные другие факторы, такие как поверхностная температура и плотность укладки труб. В случае использования пиломатериалов, размеры которых даны в метрической системе, может оказаться, что точную величину указанного расстояния придется изменить, исходя из метрических размеров обычных стройматериалов в соответствии с указанными геометрией и модульностью конструкции.

На фиг. 4 показан вид сверху панели прямой секции с тремя продольными канавками. Расстояние между центрами этих трех канавок 16, 17 и 18 равно одной третьей части ширины панели 3. Центры канавок 16 и 18 отстоят от длинного края панели 3 на одну шестую часть ширины панели. Изменения за счет разного числа трубных каналов на панель или использования метрической системы для измерения размеров, о которых шла речь в описании панелей фиг.3, в равной степени применимы и к данным прямым панелям.

На фиг. 5 показано поперечное сечение, в равной степени применимое ко всем вышеуказанным панелям. На нем хорошо видна сделанная в панели черного пола канавка 19. Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения панели могут изготавливаться из однородного материала, такого как фанера или древесно-волоконная плита. В этом варианте слой 23, в котором сделана канавка, конструктивно ослаблен ею и поэтому остальной слой 24, в котором канавки нет, должен иметь достаточные конструктивные характеристики, включая типичное расстояние между половыми лагами 1, используемое в стандартной конструкции. С другой стороны, наиболее экономичным вариантом осуществления настоящего изобретения может быть комбинированная панель со слоем 23 из такого материала, как древесно-стружечная плита, главными характеристиками которой являются прочность при сжатии, и слоем 24 из такого

материала, как фанера или древесно-волоконная плита, характеристики которой оптимальны для данной конструкции.

Теплопроводящий лист 20 сделан так, что совпадает по контуру с рельефом панели черного пола и скреплен с этой панелью. После установки панелей в матрицу, показанную на фиг.1 и 2, в канавку 19 помещается эластомер 21. После этого гидронный трубопровод 22 плотно прижимается ко дну покрытой эластомером канавки 19 для создания хорошего теплового контакта с теплопроводящим листом 20. Любой эластомер 21, не заполняющий пустоты между теплопроводящей поверхностью канавки 19 и гидронным трубопроводом 22, будет выдавливаться на верхнюю часть гидронного трубопровода. Этот излишек затем затирается вровень с верхней поверхностью панели. Этим обеспечивается ровная поверхность, прямо на которую можно стелить половое покрытие.

Эластомер 21 выполняет три функции. Он улучшает теплопередачу между гидронным трубопроводом 5 и теплопроводящей поверхностью за счет уменьшения или полного исключения заполненных воздухом пустот. Он создает ровную поверхность и опору для настилаемых половых покрытий, таких как ковролин, линолеум или кафель. Он удерживает на месте трубопровод. В случае жесткого полового покрытия, такого как паркет, плотная посадка между гидронным трубопроводом 22 и отделанной теплопроводящим материалом канавкой 19 может дать возможность полностью исключить эластомер 21 и оказаться за счет этого наиболее экономически привлекательным способом.

Двух, показанных на фиг.3 и 4, типов панелей достаточно для получения всех необходимых преимуществ, которые можно только себе представить в связи с настоящим изобретением. Однако, для того чтобы эти два типа панелей могли охватить все многообразие вариантов прокладки трубопровода, очевидно, что в данной панели могут быть дуговые каналы 11 и 12 и касательные каналы 10, которые в данной панели останутся неиспользованными. Исключение этих не используемых каналов за счет разделения базовой геометрии системы на несколько производных панелей может снизить некоторые виды затрат на изготовление и установку с учетом того, что может потребоваться большее количество типов панели, что увеличит стоимость товарно-материальных и производственных затрат, связанных с настоящим изобретением. На фиг.7A, 7B, 7C, 7D и 7E приведен пример, системы, состоящей из панелей с разделением геометрий панелей 2 и 3.

С другой стороны, экономия за счет упрощения производства и создания материальных запасов может не окупить необходимость снижения числа не используемых каналов, а наоборот, привести к тому, что единственная панель, объединяющая в себе геометрию панелей, показанных на фиг.3 и 4, будет наиболее экономичной. На фиг.6 дан пример единой панели, объединяющей в себе геометрии панелей 2 и 3.

У настоящего изобретения может быть

множество других примеров возможного использования, и специалисты в данной области техники могут найти ему другие поля применения. Его можно использовать в стеночной или потолочной панели, которую можно легко выравнивать так, как это обычно делается с поверхностями гипсовой плиты. Вместо подогрева за счет циркуляции охлаждающей жидкости изобретение можно использовать для охлаждения. В другом примере осуществления настоящее изобретение можно использовать для электрического панельного обогрева, тогда аналогичная модульная панель будет иметь канавки меньшего размера, чтобы в них могли находиться провода меньшего типичного для таких систем диаметра. Электрическое охлаждение можно получить, используя кулонное охлаждение. Возможны и другие электронные и термодинамические применения, в которых стандартизованные модульные панели могут обеспечивать простую сборку составляющих часть проводящей поверхности решеток из проводов, труб или волокон.

Формула изобретения:

1. Система подогрева или охлаждения пола, потолка и стен, содержащая панели, каждая из которых имеет поверхность с канавками, к которой прикреплен теплопроводящий лист, образующий теплопроводящую поверхность, панели соединены с образованием черного пола, на котором теплопроводящие поверхности соединенных панелей создают протяженную дорожку канавок для включения средства передачи тепловой энергии, размещенного в отверждаемом материале для образования плоской теплопроводящей поверхности для черного пола до постройки стен и перегородок.

2. Система по п.1, в которой средство передачи тепловой энергии выполнено в виде трубопровода.

3. Система по п.1, в которой средство передачи тепловой энергии выполнено в виде провода для омического нагревания или кулонного охлаждения пространства, контактирующего с системой подогрева или охлаждения.

4. Система по п.1, которая содержит панели двух геометрий, из которых первая конструкция панели включает множество параллельных и равнорасположенных канавок, размещенных между противоположными краями первой панели, а поверхность с канавкой каждой второй панели включает первое множество параллельных и находящихся на одинаковом расстоянии канавок, простирающихся от первого края второй панели и соединенных через второе множество дуговых канавок возле второго

края второй панели напротив первого края, и дополнительную касательную канавку, расположенную между краями каждой второй панели перпендикулярно первому и второму краям и тангенциально к дуговым канавкам.

5. Система по п.1, в которой канавки первой и второй панелей объединены в единую панель.

6. Способ изготовления системы подогрева или охлаждения пола, потолка и стен, включающий расположение множества панелей с образованием черного пола, в котором модульная геометрия канавок множества панелей формирует сеть канавок по всей поверхности черного пола, размещение отверждаемого материала и средств передачи тепловой энергии в сети канавок, выравнивание отверждаемого материала для образования плоской поверхности с теплопроводящей поверхностью панели, обработку отверждаемой композиции для образования заполненной теплопроводящей поверхности на черновом полу этажа независимо от расположения стен и перегородок.

7. Способ по п.6, в котором операция расположения включает размещение отверждаемого материала в сети канавок, помещение средств передачи тепловой энергии в отверждаемом материале таким образом, чтобы отверждаемый материал улучшал теплопередачу между средствами передачи тепловой энергии и множеством панелей.

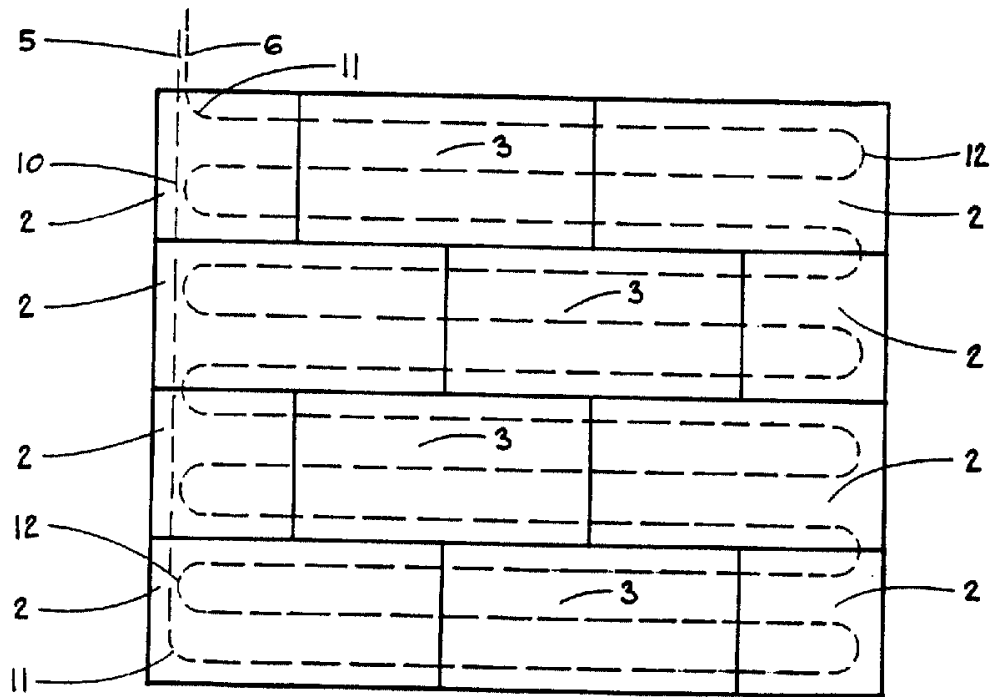
8. Способ по п.7, в котором операция размещения отверждаемого материала включает выбор отверждаемой композиции, которая визуально отличима от поверхности панели при обработке для обнаружения расположения средств передачи тепловой энергии.

9. Модульный элемент, содержащий панель с канавкой, пересекающейся, по крайней мере, с одним краем панели, теплопроводящий лист, расположенный на поверхности панели, принимающий ее форму и образующий теплопроводящую поверхность и канавку с теплопроводящим покрытием, отверждающий материал, образующий плоскую поверхность с теплопроводящей поверхностью.

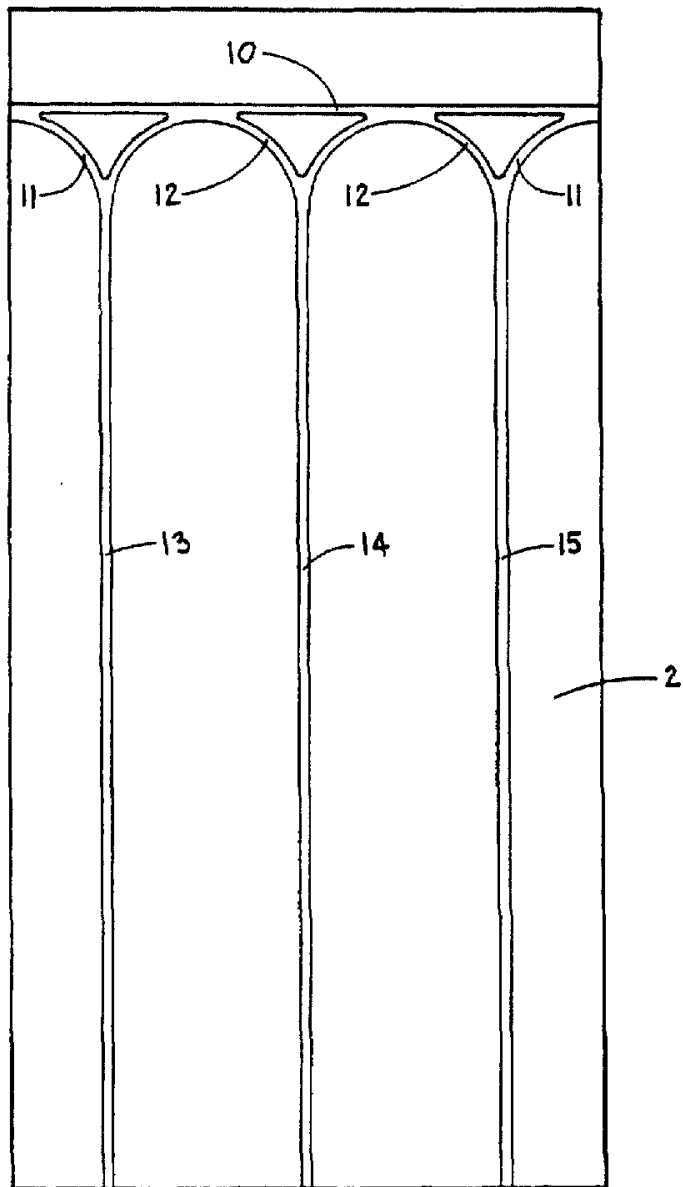
10. Модульный элемент по п.9, в котором отверждающий материал выполнен в виде эластомерного компаунда.

11. Модульный элемент по п.10, в котором эластомерный компаунд включает компонент, повышающий термальную проводимость между средством передачи тепловой энергии и теплопроводящим листом.

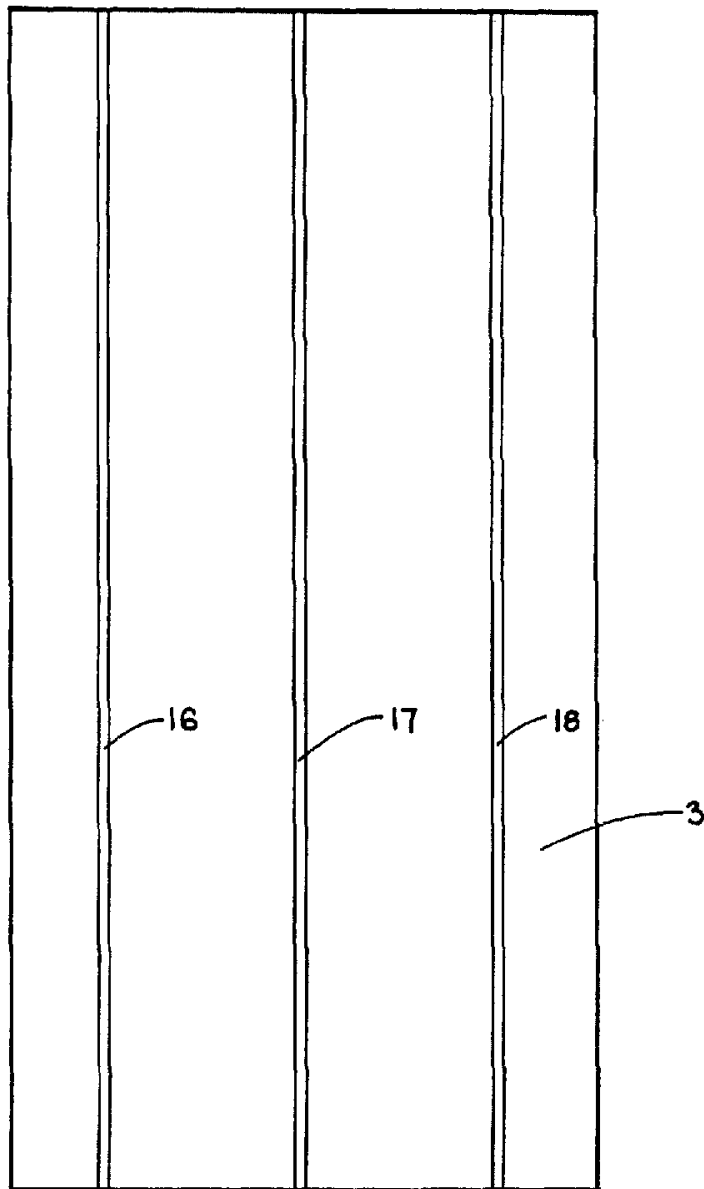
12. Модульный элемент по п.9, в котором отверждаемый материал предварительно размещают в канавку, имеющую проводящее покрытие.



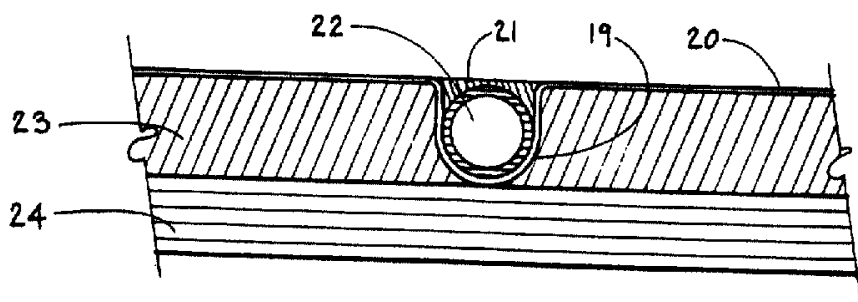
Фиг. 2



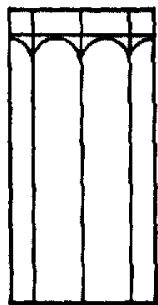
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



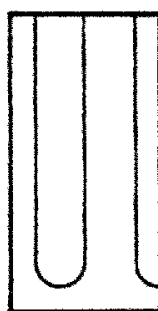
Фиг. 7А



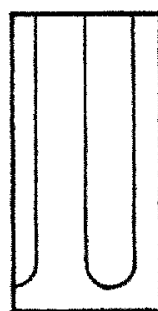
Фиг. 7В



Фиг. 7С



Фиг. 7D



Фиг. 7Е