

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201890413** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2018.10.31

(22) Дата подачи заявки
2016.07.29

(51) Int. Cl. *F26B 3/28* (2006.01)
F26B 3/30 (2006.01)
F26B 15/00 (2006.01)
F26B 20/00 (2006.01)
F26B 23/04 (2006.01)
F26B 25/00 (2006.01)
F26B 25/06 (2006.01)

(54) НОВОВВЕДЕНИЕ, КОТОРОЕ ОТНОСИТСЯ К НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В ПРОЦЕССЕ НАНЕСЕНИЯ ПОРОШКОВОГО ПОКРЫТИЯ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К ТЕМПЕРАТУРЕ ПЛАСТИНЫ

(31) **2015/09467**

(32) **2015.07.30**

(33) **TR**

(86) **PCT/TR2016/000104**

(87) **WO 2017/018955 2017.02.02**

(71) Заявитель:

**ПУЛВЕР КИМЯ САН. ВЕ ТИДЖ. А.
Ш. (TR)**

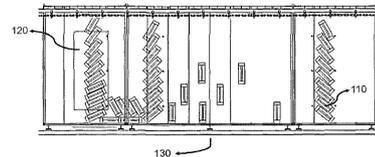
(72) Изобретатель:

**Окутан Омер Хакан, Озджан Ахмет,
Гувем Илхан, Пияде Реджеп (TR)**

(74) Представитель:

Носырева Е.Л. (RU)

(57) Настоящее изобретение относится к нагревательной системе (100), которая может использоваться в алгоритмах, предусматривающих электростатическое нанесение порошкового покрытия, которые предоставляют процесс в обычных формах, с обеспечением равномерного нагрева, необходимого в процессе нанесения порошкового покрытия на нагреваемое изделие (120), содержащее чувствительные к температуре поверхности, с осуществлением нагрева при помощи способа инфракрасного излучения, при помощи которого может быть поглощена энергия и достигнута температура химической реакции.



201890413

A1

A1

201890413

P35358437EA

**НОВОВВЕДЕНИЕ, КОТОРОЕ ОТНОСИТСЯ К НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ
СИСТЕМЕ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В ПРОЦЕССЕ НАНЕСЕНИЯ
ПОРОШКОВОГО ПОКРЫТИЯ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К
ТЕМПЕРАТУРЕ ПЛАСТИНЫ**

ОПИСАНИЕ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к нагревательной системе, в которой не требуются вентиляторы для нагнетания воздуха, уменьшающей термическую нестабильность на поверхности участка, разработанной для обеспечения конфигурации равномерного нагревания для нанесения покрытия с использованием исходного материала, принадлежащего к энергопоглощающему спектру, на изделия, которые содержат чувствительные к температуре поверхности.

Настоящее изобретение, в частности, относится к нагревательной системе, посредством которой осуществляется нагревание способом с применением инфракрасного излучения, и которая может за короткий период времени достичь температуры химической реакции при помощи этого способа, и которая может применяться в методах, включающих электростатическое нанесение порошкового покрытия, которые обеспечивают процесс в обычных формах.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В настоящее время существуют нагревательные системы для покраски деревянных пластин и пластин из волокнистого композита. Изделия, подлежащие покраске при помощи этих систем, изготовлены таким образом, что они обладают способностью сопротивления высоким температурам (например, 140°C) в сравнении с эквивалентными изделиями, которые подлежат покраске влажной краской. Дополнительные материалы, которые используются для этого

изготовления, увеличивают стоимость указанных изделий.

В нагревательной системе, в которой используется порошок, порошок остается сырым из-за того, что не достигается температура осуществления химической реакции, и необходимые физические свойства не могут быть обеспечены в конце процесса.

После того, как плоские пластины окрашены, в нагревательных системах, используемых для их сушки, для увеличения теплообмена между воздухом и пластиной используют сопла для выдувания горячего воздуха со скоростью 1–12 м/с.

Из-за того, что нагревание обычным способом занимает много времени, а распределение температур на участках, которые не сходны друг с другом, неодинаково, время нагревания потоком нагнетаемого воздуха сокращают и обеспечивают распределение температур на участке.

Кроме того, что способ нагревания при помощи потока нагнетаемого воздуха, который уменьшает нестабильность распределения температур и увеличивает передачу воздуха, является предпочтительным, он также предусматривает риск перемещения пыли и грязи потоком воздуха и загрязнение участка.

При условии, что поток нагнетаемого воздуха используется в нагревательных системах, и плоские пластины входят в нагревательную систему в подвешенном состоянии на конвейере, который находится внутри этих систем, плоские пластины быстро вибрируют внутри нагревательной системы из-за принудительной циркуляции воздуха, с которым они сталкиваются, и они входят в контакт с внутренними стенками системы. Это условие не только становится причиной дефектов цвета и деформаций плоских пластин, процесс обработки которых заканчивается в нагревательной печи, но также может стать причиной повреждений нагревательной системы в результате столкновений.

Нагревательные системы и печи, которые служат для обработки исходного материала (порошка), принадлежащего к энергопоглощающему спектру,

используемые в уровне техники, спроектированы с учетом факта, что нагреваемые поверхности являются металлическими. Отклонения могут составлять до $\pm 25^{\circ}\text{C}$ от целевого значения во время процесса нагревания металлического участка. Для исключения рисков, которые образуются вследствие этих отличий, температура печи в основном регулируется в зависимости от предельного значения. Поскольку чрезмерно нагретые металлические компоненты могут нагревать холодные части за счет теплопроводности, разницы температур со временем уменьшаются. Таким образом, обеспечивается создание химической связи порошка на металлическом участке. Однако, помимо нагревания, которое осуществляется традиционным способом, используется поток нагнетаемого воздуха со скоростью 1–12 м/с. Таким образом обеспечивается конвекция и выравнивание количества тепла. Однако, как указано выше, использование потока воздуха несет в себе риски, такие как перемещение пыли и грязи потоком воздуха и загрязнения участка.

Учитывая эти риски, используют газовые панели с целью быстрого ИК (инфракрасного) нагревания. Однако, из-за того, что невозможно уменьшить температуру за несколько секунд при помощи этого способа, может возникнуть горение и тепловые повреждения на чувствительных поверхностях.

В уровне техники, в то время как проблемы на металлических участках не сильно заметны, при применении указанных способов, существуют определенные проблемы, которые появляются, когда пытаются нагреть участки, содержащие чувствительные к температуре поверхности, такие как пластмасса, дерево и композиционный материал, как указано ниже:

- из-за того, что теплопроводность на пластине недостаточна, части, которые чрезмерно нагреваются, загораются и характеризуются повышением температуры даже в конце отрезка времени, такого как 20 минут, в ненагретых частях;
- деформация может быть обнаружена, когда пластины, в основном, нагреты до 100°C или больше, таким образом, при условии, что установлены

высокие целевые температуры (например, 140°C), участок может деформироваться;

- если термопластичные клейкие вещества используются в комбинации композитных материалов, эти клейкие вещества становятся нефункциональными при чрезмерном нагревании, и композиционное изделие, подлежащее покраске, разлагается на основные компоненты;
- из-за того, что нагревание может занять длительный период времени при традиционных способах, влага, которая находится в пределах участка, разбрызгивается вследствие влияния температуры, что становится причиной неэстетичного внешнего вида частей, из которых выходит газ;
- при условии, что потоки воздуха, используемые для сокращения времени нагревания и усреднения распределения температур в обычных печах, используются для процесса покраски светлой деревянной пластины, возникают нерегулярные колебания пластин, растекание краски, недостаточное покрытие, слабое спекание и проблемы при покраске;
- в участках, нагретых при помощи нагретого воздуха, который поднимается в традиционных печах для нагревания, разницы температур в нижних и верхних частях уравниваются при помощи направления потоков нагнетаемого воздуха;
- максимальная теплота $30 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ теплота может передаваться на деревянную поверхность потоком нагнетаемого воздуха. Любое значение ниже остается меньшим, чем необходимое значение теплопередачи для покраски;
- значение теплопроводности деревянных плоских пластин является довольно низким, и значение приблизительно равняется $0,05 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$. Это значение температуры не является достаточным для осуществления химической реакции в процессах, в которых используется порошок;
- в традиционных системах для снижения уровня горячего воздуха, который

постоянно находится в верхней части термической камеры, используются взрывобезопасные вентиляторы, которые также являются устойчивыми к действию высоких температур, без риска взрыва. Пыль и посторонние вещества, которые накапливаются на внешних лопастях вентилятора, которые подлежат покраске, время от времени отрываются, повреждают поверхность участка и приводят к расходам;

- высота помещения для покраски плоских дверей составляет 30–40 метров в указанных традиционных системах, и необходимо избыточное количество энергии, которая используется для нагревания такого большого объема.

Для предварительного рассмотрения в отношении уровня техники, рассматривался патентный документ под номером TR2009/07515. Это изобретение относится к печному блоку для нанесения порошкового покрытия, которое содержит материал (5), который обеспечивает инфракрасное нагревание, осуществляет процесс нагревания и обеспечивает, чтобы процесс сушки был проведен экономически выгодно, быстро и практично, особенно в автоматических процессах сушки в промышленных процессах сушки покрытия, изоляционный материал (4), который обеспечивает, чтобы нагревание было эффективно применено, внешнюю стенку (1), расположенную так, чтобы она окружала всю камеру, листовую пластину (6), которая обеспечивает, чтобы тепло в виде инфракрасного излучения эффективно достигало камеры, входные дверцы для материала, которые обеспечивают поступление материала, предназначенного для сушки, внутрь камеры. Уже упоминалось, что инфракрасные нагреватели используются в процессе нагревания металлической поверхности после покраски. Как указано выше, недостатки, упомянутые выше, проявляются, когда нагревательные системы, которые используют в процессе покраски металлических пластин, используют для покраски участка, который содержит чувствительные к температуре поверхности, с использованием порошка и нагревания.

Патентная заявка под номером W003074199 относится к способу, при котором

используют полимеризацию покрытия. Покрытие, которое наносят по меньшей мере на одну поверхность изделия, подвергают по меньшей мере одному облучению, такому как инфракрасные волны с короткой или средней длиной волн. Указанное изобретение связано с последовательно расположенными лампами инфракрасного излучения, которые осуществляют облучение волнами короткой и средней длины и выполняют контроль включения и выключения на временной основе.

Патентная заявка под номером EP0330237B1 относится к пластификации при статичном положении дверец. Нагревательная система, в которой используются методики, упомянутые выше, которая используется для указанного изобретения, неприменима для нанесения порошка.

В результате, из-за упомянутых выше недостатков и несоответствия требованиям имеющихся решений, относящихся к данному объекту, требуется разработка, относящаяся к этой области техники.

ЦЕЛЬ НАСТОЯЩЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью настоящего изобретения является предоставление конфигурации нагревания, которая представляет собой конфигурацию равномерного нагревания, для нанесения покрытия с использованием исходного материала, который принадлежит к энергопоглощающему спектру, на изделия, содержащие чувствительные к температуре поверхности.

Еще одной целью настоящего изобретения является устранение влияния асимметричного охлаждения, которое возникает из-за того, что нагретый воздух поднимается в соответствии с конфигурацией нагревания.

Еще одной целью настоящего изобретения является передача числового значения, что обеспечивают датчики, которые генерируют электрические сигналы, которые бесконтактным способом отслеживают необходимую поверхность в отношении необходимого значения температуры, с использованием средней температуры, температуры участка и данных про

скорость подачи, при помощи математической формулы, за короткое время с высокой точностью.

Другой важной целью настоящего изобретения является поглощение энергии поверхностью участка и достижение температуры химической реакции за короткий промежуток времени при помощи этого способа за счет того, что нагревание осуществляется при помощи инфракрасного излучения.

Еще одной целью настоящего изобретения является достижение необходимого значения температуры, которое обеспечивают при помощи способа с использованием инфракрасного излучения, за короткий промежуток времени по сравнению со способами из уровня техники.

Целью настоящего изобретения является сведение к минимуму уровня термической нестабильности на поверхности участка.

Другой целью настоящего изобретения является избежание избыточного нагревания частей за счет того, что можно контролировать нагреватели с коротким временем реакции.

Другой целью настоящего изобретения является сокращение времени нагревания с использованием исходного материала (порошка), который принадлежит к энергопоглощающему спектру, при той же самой длине волн, при помощи инфракрасного излучения, и предотвращение проблемы выделения газов при помощи данного способа. Таким образом, на внешнюю поверхность наносят покрытие до того, как внутренняя часть будет нагрета.

Другой целью настоящего изобретения является экономия площади помещения благодаря уменьшению длины печи до 5–12 метров вместо 30–40 метров для участков, содержащих чувствительные к температуре поверхности, такие как пластмасса, дерево и композитные панели, которые медленно нагреваются.

Другой целью настоящего изобретения является устранение необходимости избыточного нагревания за счет того, что нагревание осуществляется с низкими

отклонениями (например, $\pm 1^{\circ}\text{C}$) от целевых значений.

Другой целью настоящего изобретения является предотвращение необязательного нагрева внутри печи за счет того, что участки, которые только должны быть нагреты, нагревают при помощи способа излучения, чтобы обеспечить экономию энергии благодаря тому, что отсутствует необходимость в использовании вентилятора для нагнетания воздуха.

Конструкционные и специфичные признаки и все преимущества настоящего изобретения станут четко понятными благодаря подробному описанию со ссылками на графические материалы, представленные ниже. В связи с этим, анализ должен быть осуществлен, принимая во внимание эти графические материалы и подробное описание.

ГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПОНИМАНИЮ НАСТОЯЩЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фиг. 1a показан массив нагревательных плит, который используется в уровне техники.

На фиг. 1b показан массив нагревательных плит системы, которая является предметом настоящего изобретения.

На фиг. 2 показано изображение вида сверху нагревательных плит системы, которая является предметом настоящего изобретения.

На фиг. 3 показано изображение вида сбоку печи для сушки и массива нагревательных плит системы, которая является предметом настоящего изобретения.

На фиг. 4 показано изображение дельтообразного массива нагревательных плит нагревательной системы.

На фиг. 5 показано изображение массива нагревательных плит системы трехмерного нагрева.

На фиг. 6 показано изображение бесконтактных измерений, которые получены при помощи датчика температур системы, которая является предметом настоящего изобретения.

На фиг. 7 показано изображение схемы датчика температур системы, которая является предметом настоящего изобретения.

На фиг. 8 показано изображение схемы автоматизированной нагревательной головки системы, которая является предметом настоящего изобретения.

На фиг. 9 показано изображение вида сбоку нагревательной плиты системы, которая является предметом настоящего изобретения.

На фиг. 10 показано изображение движений приводной цепи системы, которая является предметом настоящего изобретения.

ССЫЛОЧНЫЕ ПОЗИЦИИ

- 100. Нагревательная система
- 110. Нагревательная плита
- 111. Дополнительная нагревательная плита
- 112. Нагревательная плита с низкой мощностью
- 113. Нагревательная плита со стандартной мощностью
- 114. Нагревательная плита интенсивного нагрева
- 120. Нагреваемое изделие
- 130. Термоизоляционная камера
- 140. Автоматизированная нагревательная головка
- 150. Датчик температур

160. Приводная цепь

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ НАСТОЯЩЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к нагревательной системе (100), в которой не нужны вентиляторы для нагнетания воздуха, уменьшающей термическую нестабильность на поверхности нагреваемого изделия (120), имеющей асимметричную конфигурацию нагревания и разработанной для обеспечения конфигурации равномерного нагревания для нанесения покрытия с использованием исходного материала, принадлежащего к энергопоглощающему спектру, на изделия, которые содержат чувствительные к температуре поверхности.

Указанная нагревательная система (100) предназначена для исходных материалов, которые имеют энергопоглощающий спектр на своих поверхностях, таких как порошок, для осуществления химической реакции перед тем, как тепло, которое образуется вследствие излучения на поверхность, передается внутрь слоев плоской пластины для нагреваемых изделий (120), таких как плоские пластины. Эта нагревательная система (100) состоит из следующих элементов:

- термоизоляционной камеры (130), применяемой для входа и выхода транспортного конвейера,
- нагревательных плит (110), причем инфракрасное излучение (ИК излучение) используется в качестве источника тепла внутри термоизоляционной камеры (130),
- по меньшей мере одного бесконтактного датчика (150) температур, который при помощи электроники подключен к каждой нагревательной плите (110),
- специального алгоритма, который подсчитывает уровень излучения, анализируя исходную информацию, поступающую от датчиков (150)

температур,

- электронной платы контроля мощности, которая регулирует мощность нагревания в соответствии с командами алгоритмов,
- графического интерфейса, который обеспечивает регулирование и отслеживание целевых значений,
- автоматизированной нагревательной головки (140), которая обеспечивает, чтобы холодные части достигли заданной температуры, при помощи горячего фена, с выявлением разниц температур на поверхностях при помощи электромеханической системы, находящейся внутри,
- приводной цепи (160), предусмотренной с целью предотвращения эффекта загрязнения, возникающего вследствие принудительной циркуляции воздуха, которая направляет горячий воздух, который поднимается в верхней части термоизоляционной камеры (130), в нижнюю часть термоизоляционной камеры (130),
- основной рамы, которая регулирует размещение и углы поворота нагревательных плит (110) в соответствии с геометрией нагреваемого изделия (120),
- чувствительного к температуре механического соединения с сервоуправлением, которое может отслеживать поверхность нагреваемого изделия (120) при помощи интеллектуальной видеосистемы.

Термоизоляционная камера (130) содержит по меньшей мере две системы раздвижных дверей, предназначенных для обеспечения сохранения тепла на входных участках. Двери включают конструкцию, выполненную с возможностью регулирования в соответствии с размерами нагреваемого изделия (120), проходящего через термоизоляционную камеру (130). Термоизоляционная камера (130) обладает свойством, которое заключается в надлежащем открывании для обеспечения доступа людей внутрь, когда это необходимо, и

диапазон расстояния прохождения должен составлять 5–35 см.

Предусмотрена воздушная завеса, предназначенная для обеспечения теплосбережения на выходе термоизоляционной камеры (130). При помощи воздушной завесы порошок, нанесенный на плоские пластины, расходится по этим пластинам.

Нагревательные плиты (110) расположены в количестве 10–1000 единиц внутри термоизоляционной камеры (130). Предусмотрен графический интерфейс, который выявляет значения нагрева и мощности, которые характерны для каждой нагревательной плиты (110). Поскольку графический интерфейс представляет собой LCD-панели, они могут представлять собой плавные и яркие неоновые светодиоды.

В случае, когда графический интерфейс представляет собой неоновые светодиоды, используются синий, зеленый, желтый, красный и белый цвета. Данные, которые характеризуют уровни мощности и излучения (температуры) в соответствии с кодами цветов, отображены в таблице 1.

ЦВЕТ	Температура	Мощность
Красный	Избыток 15%	100%
Желтый	Избыток 10%	90%
Белый	Избыток 5%	88%
Зеленый	Целевая	67%
Синий	Нехватка 10%	50%

Таблица 1

Нагревательные плиты (110), которые изображены на фиг. 1, внутри термоизоляционной камеры (130), которую используют в нагревательной системе (100), расположены асимметрично для образования воздушного потока

с одинаковой скоростью с нагреваемыми изделиями (120).

В нагревательной системе (100), которая является предметом настоящего изобретения, для нагрева боковых граней и углублений нагреваемых изделий (120) могут быть использованы дополнительные нагревательные плиты (111), угол наклона и расположение которых автоматически регулируются. Размещение указанных нагревательных плит (110) в соответствии с геометрией нагреваемых изделий (120), количество работающих нагревательных плит (110) и их углы наклона по отношению друг к другу могут быть отрегулированы при помощи основной рамы.

Нагревательные плиты (110) имеют электрическую или газовую конструкцию с использованием ИК излучения.

Бесконтактные датчики (150) температур генерируют электрические сигналы путем отслеживания нагреваемой поверхности бесконтактным способом. Числовые значения, которые получают от датчиков (150) температур, должны достичь необходимого значения температуры с высокой точностью за короткое время, при помощи обычного алгоритма, используя среднюю температуру и температуру участка, а также данные про скорость подачи.

Алгоритм расчета применимого значения излучения за счет анализа исходных данных, поступающих от датчиков (150) температур и электронной платы контроля мощности, посредством которой переносятся данные, используется для обеспечения конфигурации равномерного нагрева, которая необходима в процессе нанесения порошкового покрытия на изделия, содержащие чувствительные к температуре поверхности.

Алгоритм, который представляет собой математическую функцию со специальной формулой, которая управляет нагревательной автоматикой, рассчитывают с использованием уравнений формул 1 и 2, представленных ниже:

Например, для 5 компонентов, подлежащих измерению:

T_h означает целевое значение температуры; T_a означает текущее значение температуры; T_o означает значение температуры, измеренное 1–5 секунд назад; G_o означает процентную долю мощности, измеренную 1–5 секунд назад; G_a означает рассчитанную процентную долю мощности.

Значения температуры, измеренные бесконтактным измерением, относятся к нагревательным плитам (110) = $T_1 \dots 5$

T_a и T_o означают среднеквадратичные значения значений температуры, для которых может быть 2, 3, 4, 5 компонентов.

Например, для 5 компонентов, подлежащих измерению:

T_a означает среднеквадратичное значение значений $T_1 \dots T_5$.

T_o означает среднее значение температур, которые относятся к среде в месте хранения нагреваемых изделий (120) и конфигурации нагревания.

$$T_a = \sqrt{\frac{T_1^2 + T_2^2 + T_3^2 + T_4^2 + T_5^2}{5}} \quad \text{Формула 1,}$$

$$G_a = 100 / \left(1 + \left(\frac{T_a}{T_h} \right)^{T_{\text{medium}}} \right) \quad \text{Формула 2.}$$

Данные, предоставленные при помощи алгоритма, который основан на математической формуле, указанной выше, передаются на электронную плату контроля мощности, и там осуществляется регулирование мощности нагревания.

В нагревательной системе (100), которая является предметом настоящего изобретения, нагреваемые изделия, которые входят в термоизоляционную камеру (130) для покраски, проходят область, в которой нагревательные плиты (110) расположены с образованием асимметричного массива. Массивы нагревательных плит (110) имеют наиболее подходящую форму для обеспечения того, чтобы плоские пластины, которые представляют собой нагреваемые изделия (120), были идеально нагреты, и чтобы покрашенная пластина достигала

температуры реакции. Хотя эти массивы, расположенные под углом друг относительно друга, могут быть сформированы так, как показано на фиг. 1, они также могут формировать дельтообразный массив, показанный на фиг. 4. Массивы указанных нагревательных плит (110) могут менять форму, перемещаясь при помощи основной рамы к необходимому размещению с необходимыми углами, в зависимости от температуры нагрева и времени нахождения внутри нагревательной системы (100) в соответствии с геометрией участка, который входит внутрь нагревательной системы (100).

Нагреватели внутри нагревательной системы (100), которая используется в уровне техники, расположены в определенном порядке. В процессе покраски нагреваемых изделий (120), высота которых составляет 1 метр или больше, воздух, который поднимается на нагретую поверхность, создает охлаждающий эффект на уровне $1,5 \text{ кВт/м}^2$. С целью предотвращения охлаждающего эффекта и обеспечения равномерной покраски нагреваемого изделия (120) некоторым образом, для нагрева нижней части нагреваемого изделия (120) нагревательные плиты (110) размещают внутри термоизоляционной камеры (130) обращенными к нижней части участка. Вследствие такого размещения, излучение в нижней части усиливается, причем нижней и верхней частям нагреваемого изделия (120) придаются одинаковые температуры.

Исходя из данных, которые получают за счет использования алгоритма, разработанного для нагревательной системы (100), представляющей предмет настоящего изобретения, панели, которые имеют сопротивление нагреванию, могут быть расположены в нижней части термоизоляционной камеры (130) для нагреваемого изделия (120).

В иллюстративном применении нагревательной системы (100), которая является предметом настоящего изобретения, нагревательные плиты (110) в массиве внутри нагревательной системы (100) расположены под углом друг относительно друга, как показано на фиг. 1. При помощи этого массива, в уровне техники предотвращают проблемы неравномерного нагрева, которые

возникают при покраске плоских пластин. Создается поток воздуха, который имеет одинаковую скорость с нагреваемым изделием (120), которое входит в термоизоляционную камеру (130) для покраски, и с нагревательными плитами (110), расположенными под углом. Таким образом, предотвращают такие проблемы, как дефекты покраски, которые могут существовать при выходе изделия и панелей, которые нагревают на нагревательных плитах (110).

Массив нагревательных плит (110) внутри нагревательной системы (100) имеет дельтообразную форму, как изображено на фиг. 4, при иллюстративном применении нагревательной системы (100), которая является предметом настоящего изобретения. Этот массив начинается от входа в термоизоляционную камеру (130) плоской пластины и продолжается уменьшением количества нагревательных плит (110). При помощи дельтообразного массива плоская пластина проходит через первую колонну для нагревания, причем низ является холодным, а верхняя часть нагрета до уровня, близкого к целевой температуре, причем на последующих колоннах для нагревания количество нагревательных плит (110) убывает. С использованием нагревательных плит (110), которые проходят от крыши термоизоляционной камеры (130) к нижней части нагревательных плит (110) с уменьшением количества, нагревательные плиты (110) начинают нагревать плоскую пластину, расположенную рядом с нижней частью термоизоляционной камеры (130), в то время, как плоская пластина, которая является нагреваемым изделием (120), находится внутри термоизоляционной камеры (130), и в то время, как нагретый воздух поднимается, верхние части плоской пластины начинают нагреваться за счет конвекции. На поверхности нагреваемого изделия (120) обеспечивается одинаковая температура снизу и сверху.

Таким образом, проблема нагревания, которая возникает на неодинаковых участках, уменьшается с использованием нагревательных плит (110), причем их массивы расположены в правильном порядке. Для предотвращения разниц температур на поверхности применяют интеллектуальную видеосистему. Электромеханическая система обеспечивает трехмерное нагревание, которое

обеспечивает выявление частей с разницей температуры на поверхности при помощи системы, обеспечивает достижение необходимой температуры максимум за три секунды при помощи автоматизированных нагревательных головок (140) и горячего фена, и применяет регулирование удельной мощности в нагревательных плитах (110). Трехмерный массив, который используется в этой системе, изображен на фиг. 5 как массив нагревательных плит (110) в нагревательной системе (100).

Для распределения температур по поверхности нагреваемого изделия (120), которое входит в термоизоляционную камеру (130), которое должно быть равномерным, уровень мощности нагревательных плит (110) находится в диапазоне на 20–250% больше, чем у нагревательной плиты (110), которая расположена на самом высоком уровне. Нагревательные плиты (110) в трехмерном нагревательном массиве расположены внутри термоизоляционной камеры (130), как нагревательные плиты (112) с низкой мощностью, нагревательные плиты (113) со стандартной мощностью и плиты (114) интенсивного нагрева. В электромеханической системе, которая обеспечивает трехмерное нагревание, плиты (114) интенсивного нагрева в нижней части термоизоляционной камеры (130), нагревательные плиты (113) со стандартной мощностью и нагревательные плиты (112) с низкой мощностью расположены параллельно относительно плоскости земли, по меньшей мере в линию.

Для электромеханической системы, которая обеспечивает трехмерное нагревание и осуществляет процесс конечного контроля, для правильного проведения бесконтактного измерения и для того, чтобы предотвратить влияние нагрева в изоляционной камере (130), она расположена в любом месте за пределами термоизоляционной камеры (130).

Она содержит систему сбора данных с плавающей запятой, которая встроена в поверхность нагреваемого изделия (120), причем контроль нагрева осуществляется на нагреваемом изделии (120), которое движется со скоростью

0,3–2 м/мин, в зависимости от конвейера, который подвешен в термоизоляционной камере (130). Таким образом, контроль нагревания обеспечивается датчиками (150) температур, которые отслеживают нагреваемое изделие (120) и расположены на подвижной головке. Датчики, воспринимающие движение, которые используются в головках, используют принцип «отслеживания горячих участков», четче, чем датчики, которые существуют в камерах слежения.

Для динамического контроля нагревания нагреваемого изделия (120), которое подается со скоростью 0,3–2 м/с на подвешенном конвейере, «система сбора данных с фиксированной запятой» может быть использована в качестве дополнительного способа. За счет использования отражающих пластин с низкой излучающей способностью, таких как люминесцентная алюминиевая пластина, или отполированный лист из нержавеющей стали, перед инфракрасным индикатором бесконтактных датчиков (150) температур, можно обеспечить выявление более низкой температуры, вместо фактической средней температуры. При помощи этого способа, после прохождения нагреваемого изделия (120), среднюю и текущую температуры снова разделяют при помощи датчика (150) температур, который обращен в направлении пластины с низкой излучающей способностью. За счет сопоставления определенной температуры нагреваемого изделия (120) со скоростью подачи участка, определяют распределение температур на нагреваемом изделии (120).

Учитывая распределение температур на нагреваемом изделии (120), нагревательные плиты (110), которые проходят на ту же длину, на которую происходит подача, обеспечивают достижение необходимого значения температуры в нижних частях нагреваемого изделия (120) путем уменьшения и увеличения мощности.

При помощи приводной цепи (160), выполненной с использованием цепных звеньев, расположенных на транспортной системе, горячий воздух, который находится в верхней части термоизоляционной камеры (130), направляется вниз.

Поверхности нагревательных плит (110) в форме ковша, которые находятся во входной части термоизоляционной камеры (130), расположены так, что они образуют струю воздуха в направлении потока. Таким образом, будет обеспечен постоянный поток со скоростью 0,1–0,5 м/мин. За счет струи воздуха, распределение тепла должно быть одинаковым в направлении подачи и на гранях на задней стороне нагреваемых изделий (120).

Формула изобретенияПервоначально поданная
формула изобретения

1. Нагревательная система (100), содержащая
- термоизоляционную камеру (130), применяемую для входа и выхода транспортного конвейера,
 - нагревательные плиты (110), причем инфракрасное излучение (ИК излучение) используется в качестве источника тепла внутри термоизоляционной камеры (130),
 - по меньшей мере один бесконтактный датчик (150) температур, который при помощи электроники подключен к каждой нагревательной плите (110),
 - специальный алгоритм, который подсчитывает уровень излучения, анализируя исходную информацию, поступающую от датчиков (150) температур,
 - электронную плату контроля мощности, которая регулирует мощность нагревания в соответствии с командами алгоритмов,
 - графический интерфейс, который обеспечивает регулирование и отслеживание целевых значений,
 - автоматизированную нагревательную головку (140), которая обеспечивает, чтобы холодные части достигли заданной температуры, при помощи горячего фена, с выявлением разниц температур на поверхностях при помощи электромеханической системы, находящейся внутри,
 - приводную цепь (160), предусмотренную с целью предотвращения эффекта загрязнения, возникающего вследствие принудительной циркуляции воздуха, которая направляет горячий воздух, который поднимается в верхней части термоизоляционной камеры (130), в нижнюю часть термоизоляционной камеры (130),
 - основную раму, которая регулирует размещение и углы поворота нагревательных плит (110) в соответствии с геометрией нагреваемого

изделия (120),

- чувствительное к температуре механическое соединение с сервоуправлением, которое может отслеживать поверхность нагреваемого изделия (120) при помощи интеллектуальной видеосистемы,

причем нагревательная система (100) отличается тем, что она включает асимметричную конфигурацию нагревания, предусмотренную с целью обеспечения конфигурации равномерного нагревания для нанесения покрытия с использованием исходного материала, принадлежащего к энергопоглощающему спектру, на изделия, которые содержат чувствительные к температуре поверхности, и уменьшает термическую нестабильность на поверхности нагреваемого изделия (120) без необходимости в вентиляторах для нагнетания воздуха.

2. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что термоизоляционная камера (130) содержит по меньшей мере две системы раздвижных дверей, предназначенных для обеспечения сохранения тепла на входных участках.

3. Нагревательная система (100) по п. 2, отличающаяся тем, что раздвижные дверцы включают конструкцию, выполненную с возможностью регулирования в соответствии с размерами нагреваемого изделия (120), проходящего через термоизоляционную камеру (130).

4. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что термоизоляционная камера (130) обладает свойством, которое заключается в надлежащем открывании для обеспечения доступа людей внутрь, когда это необходимо, и диапазон расстояния прохождения должен составлять 5–35 см.

5. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит воздушную завесу, которая обеспечивает улетучивание порошка, нанесенного на нагреваемое изделие (120), с целью обеспечения теплосбережения на выходе из термоизоляционной камеры (130).

6. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что нагревательные плиты (110) расположены в количестве приблизительно 10–1000 единиц внутри термоизоляционной камеры (130).
7. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что интерфейс, который она содержит, включает LCD-панели, плавные или яркие неоновые светодиоды.
8. Нагревательная система (100) по п. 7, отличающаяся тем, что цветные неоновые светодиоды имеют синий, зеленый, желтый, красный и белый цвета в зависимости от значений мощности и уровней излучения.
9. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что нагревательные плиты (110) имеют электрическую или газовую конструкцию с ИК излучением.
10. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что для дополнительного нагрева нижней части нагреваемого изделия (120), с целью устранения охлаждающего эффекта нагревательных плит (110) и обеспечения одинаковых температур на нижнем и верхнем участках нагреваемого изделия (120), нагревательные плиты (110) расположены внутри термоизоляционной камеры (130) обращенными к нижней части участка.
11. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что панели с сопротивлением нагреванию расположены в нижней части термоизоляционной камеры (130).
12. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что нагревательные плиты (110), которые расположены так, чтобы обеспечить равномерное распределение температур по поверхности, имеют уровень мощности, который на 20–250% меньше у нагревательной плиты (110), расположенной на верхнем уровне, по сравнению с нагревательной плитой (110), расположенной в нижней части.

13. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что для образования воздушного потока с одинаковой скоростью с нагреваемым изделием (120), которое входит внутрь термоизоляционной камеры (130), массив нагревательных плит (110) расположен асимметрично в ориентированной под углом, дельтообразной или трехмерной конфигурации.

14. Нагревательная система (100) по п. 13, отличающаяся тем, что нагревательные плиты (110) ориентированного под углом массива расположены под углом.

15. Нагревательная система (100) по п. 13, отличающаяся тем, что дельтообразный массив содержит нагревательные плиты (110), которые проходят в направлении к нижней части термоизоляционной камеры (130) с уменьшением количества для продолжения конвекционного нагревания верхних участков плоской пластины, которая представляет собой нагреваемое изделие (120).

16. Нагревательная система (100) по п. 13, отличающаяся тем, что трехмерный массив содержит нагревательные плиты (112) с низкой мощностью, нагревательные плиты (113) со стандартной мощностью и плиты (114) интенсивного нагревания, уровень мощности которых на 20–250% больше, чем у нагревательной плиты (110) на верхнем уровне.

17. Нагревательная система (100) по п. 13, отличающаяся тем, что плиты (114) интенсивного нагревания в нижней части термоизоляционной камеры (130), нагревательные плиты (113) со стандартной мощностью и нагревательные плиты (112) с низкой мощностью трехмерного массива расположены параллельно относительно плоскости земли, по меньшей мере в линию.

18. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит интеллектуальную видеосистему, которая обеспечивает достижение требуемой температуры по меньшей мере за три секунды посредством автоматизированных нагревательных головок (140), причем за счет выявления участков с разницей температур и применения горячего фена предотвращаются разницы температур

нагревания на поверхности и обеспечивается регулирование удельной мощности в нагревательных плитах (110).

19. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что для правильного проведения бесконтактного измерения и для предотвращения влияния нагревания в изоляционной камере (130), она расположена в любом месте за пределами термоизоляционной камеры (130).

20. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит систему сбора данных с плавающей запятой, которая встроена в поверхность нагреваемого изделия (120), причем контроль нагревания осуществляется на нагреваемом изделии (120), которое движется со скоростью 0,3–2 м/мин, в зависимости от конвейера, который подвешен в термоизоляционной камере (130).

21. Нагревательная система (100) по п. 20, отличающаяся тем, что она содержит датчики (150) температур, расположенные на подвижной головке, и датчики, воспринимающие движение, в системе сбора данных с плавающей запятой.

22. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит систему сбора данных с фиксированной запятой, причем контроль нагревания осуществляется на нагреваемом изделии (120), которое движется со скоростью 0,3–2 м/мин, в зависимости от конвейера, который подвешен в термоизоляционной камере (130).

23. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что поверхности нагревательных плит (110) с ковшеобразной формой расположены таким образом, что создается поток воздуха в направлении прохождения нагреваемого изделия (120).

Формула изобретения**Формула изобретения,
измененная по ст. 34 PCT**

1. Нагревательная система (100), которая используется для электростатической порошковой покраски и обеспечивает нагревание, необходимое на этапе покрытия нагреваемых изделий (120), которые содержат чувствительные к нагреванию поверхности, порошковой краской, отличающаяся тем, что нагревательная система (100) содержит следующие элементы:

- термоизоляционную камеру (130) с конструкцией, которая позволяет поступательное движение нагреваемых изделий (120), подвешенных на конструкцию транспортного конвейера, и которая делает возможным вход-выход нагреваемых изделий (120) в камеру/из камеры во время поступательного движения,
- множество нагревательных плит (110) на основе инфракрасного (ИК) излучения, которые используются как источник тепла внутри термоизоляционной камеры (130),
- по меньшей мере один бесконтактный датчик (150) температур, который при помощи электроники подключен к каждой нагревательной плите (110),
- специальный алгоритм, выполненный с возможностью вычисления соответствующих значений излучения при помощи анализа исходных данных, полученных от датчиков (150) температур,
- электронную плату контроля мощности, выполненную с возможностью регулирования мощностей нагревания нагревательных плит (110) в конструкции нагревательной системы (100), которые основаны на значениях, полученных в результате вычислений, выполненных при помощи специального алгоритма,
- графический интерфейс, который делает возможным установление и отслеживание целевых значений,
- автоматизированную нагревательную головку (140), выполненную с возможностью выявления, при помощи электромеханической системы, которая

находится в ней, разниц температуры на поверхности и нагревания определенных холодных зон до необходимой температуры путем повышения существующей температуры при помощи обдувания горячим воздухом,

- приводную цепь (160), которая позволяет присоединенной к ней конструкции осуществлять веерообразное движение за счет приведения в действие цепными звеньями, которые находятся на транспортной системе, и которая направляет горячий воздух, собранный в верхней части термоизоляционной камеры (130), в направлении нижней части термоизоляционной камеры (130) за счет эффекта веера,
- основную раму, выполненную с возможностью регулирования положений и углов нагревательных плит (110) в зависимости от геометрии нагреваемого изделия (120),
- механическое соединение с сервоуправлением, выполненное с возможностью постоянного контроля поверхности конструкции нагреваемого изделия (120) во время движения, за счет интеллектуальной видеосистемы, которая чувствительна к нагреванию, и дополнительно выполненное с возможностью постоянного контроля параметров нагреваемого изделия, таких как скорость, ускорение, положение и т. п.

2. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что система характеризуется конфигурацией размещения нагревательных плит (110), в которой

некоторые из нагревательных плит (110), которые находятся в ней, расположены друг над другом во входном участке термоизоляционной камеры (130), где нагреваемое изделие (120) входит в камеру; при этом некоторые другие нагревательные плиты (110), которые находятся в ней, расположены рядом друг с другом в неупорядоченной конфигурации таким образом, чтобы оставаться внутри зоны, которая находится рядом с нижней поверхностью и сбоку от нагревательных плит (110), которые расположены друг над другом на входном

участке; причем некоторые другие нагревательные плиты (110), которые находятся в ней, расположены друг над другом сбоку относительно нагревательных плит (110), расположенных в неупорядоченной конфигурации таким образом, чтобы оставаться внутри зоны, которая находится рядом с нижней поверхностью; причем некоторые другие нагревательные плиты (110), которые находятся в ней, расположены друг за другом с разными интервалами до места, расположенного рядом с выходом из термоизоляционной камеры (130) вдоль направления перемещения нагреваемого изделия (120), на разных высотах до нижней поверхности и сбоку от нагревательных плит (110), расположенных друг над другом; причем оставшиеся нагревательные плиты (110), которые находятся в ней, расположены друг над другом внутри зоны между нагревательными плитами (110), расположенными друг за другом на разных интервалах до места, расположенного рядом с выходом из термоизоляционной камеры (130), и выхода из термоизоляционной камеры (130).

3. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что система характеризуется конфигурацией размещения нагревательных плит (110), в которой

некоторые из нагревательных плит (110), которые находятся в ней, расположены в одну линию в виде рядов нагревательных плит (110) таким образом, что количество нагревательных плит (110) уменьшается на один с верхней части до конечного достижения ряда с одной нагревательной плитой (110) вдоль направления перемещения нагреваемого изделия (120), начиная от ряда нагревательных плит (110), расположенных друг над другом от верхней поверхности до нижней поверхности на входном участке термоизоляционной камеры (130), где нагреваемое изделие (120) входит в камеру; и причем оставшиеся нагревательные плиты (110), находящиеся в ней, расположены в одну линию в виде рядов нагревательных плит (110) таким образом, что количество нагревательных плит (110) уменьшается на два от верхней части до конечного достижения ряда с одной или двумя нагревательными плитами (110) вдоль направления перемещения нагреваемого изделия (120), начиная от ряда

нагревательных плит (110), расположенных друг над другом, от верхней поверхности до нижней поверхности, до ряда нагревательных плит (110), который содержит одну нагревательную плиту (110).

4. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

термоизоляционная камера (130), которая находится в ней, содержит по меньшей мере две системы завес на дверях для сохранения тепла на входах.

5. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

завесы на дверях, которые находятся в ней, представляют собой конструкцию, выполненную с возможностью регулирования в зависимости от размера нагреваемого изделия (120), которое проходит через термоизоляционную камеру (130).

6. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

термоизоляционная камера (130), которая находится в ней, выполнена с возможностью открывания для предоставления доступа людей для осуществления технического обслуживания внутри камеры, при необходимости, и размер такого открывания находится в диапазоне 5–35 см.

7. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

система содержит воздушную завесу, которая расположена на выходе из термоизоляционной камеры (130) для защиты от нагревания и которая способствует тому, чтобы порошковая краска, которая наносится на нагреваемое изделие (120), стала летучей.

8. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

графический интерфейс, который находится в ней, содержит LCD-панель или плавные или цветные LED неоновые источники света.

9. Нагревательная система (100) по п. 8, отличающаяся тем, что:

цветные LED неоновые источники света, которые находятся в ней, характеризуются синим, зеленым, желтым, красным и белым цветами в зависимости от значений мощности и уровней излучения.

10. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

нагревательные плиты (110), которые находятся в ней, имеют электрическую или газовую конструкцию, которая создает ИК излучение.

11. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

система содержит нагревательные плиты (110), расположенные внутри термоизоляционной камеры (130) таким образом, чтобы быть обращенными к нижней части нагреваемого изделия (120) для обеспечения равномерного нагревания нагреваемого изделия (120) и достижения одинаковых температур в верхней и нижней зонах внутренней части термоизоляционной камеры.

12. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

панели традиционного змеевикового нагревателя расположены в нижней части термоизоляционной камеры (130).

13. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

система имеет конфигурацию размещения нагревательных плит (110) внутри термоизоляционной камеры (130), в которой нагревательные плиты (110), расположенные рядом с нижней поверхностью, генерируют большие количества тепла по сравнению с нагревательными плитами (110), которые находятся рядом с верхней поверхностью, для предотвращения проблемы неравномерного распределения горячего воздуха, которая возникает внутри термоизоляционной камеры (130) на основе принципа подъема горячего воздуха.

14. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

система имеет интеллектуальную систему контроля, выполненную с возможностью выявления разниц температуры на поверхности нагреваемого

изделия (120), которая содержит автоматизированные нагревательные головки (140) и которая позволяет зонам с низкой температурой достигать требуемой температуры при помощи обдувания горячим воздухом, и которая предотвращает разницу температур на поверхности нагреваемого изделия (120), при помощи регулирования энергоемкостей нагревательных плит (110), при необходимости.

15. Интеллектуальная система контроля по п. 14, отличающаяся тем, что:

интеллектуальная система контроля расположена в любом месте за пределами термоизоляционной камеры (130) для обеспечения бесконтактных и звуковых измерений без влияния накопления тепла внутри термоизоляционной камеры (130).

16. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

система содержит датчики выявления движения, которые контролируют распределение температур на нагреваемом изделии (120), которое перемещается со скоростью 0,3–2 м/мин в подвешенном состоянии на подвесном конвейере, и которые способствуют выявлению движений нагреваемого изделия при помощи датчиков (150) температур, которые находятся на подвижной головке.

17. Нагревательная система (100) по п. 16, отличающаяся тем, что:

термоизоляционная камера (130), которая находится в ней, имеет внутреннюю конструкцию с заранее заданным значением излучательной способности, что способствует наиболее точному выявлению датчиками (150) температур распределения температур на нагреваемом изделии (120), которая расположена позади нагреваемого изделия, на основании направления обращения датчиков (150) температур к нагреваемому изделию (120).

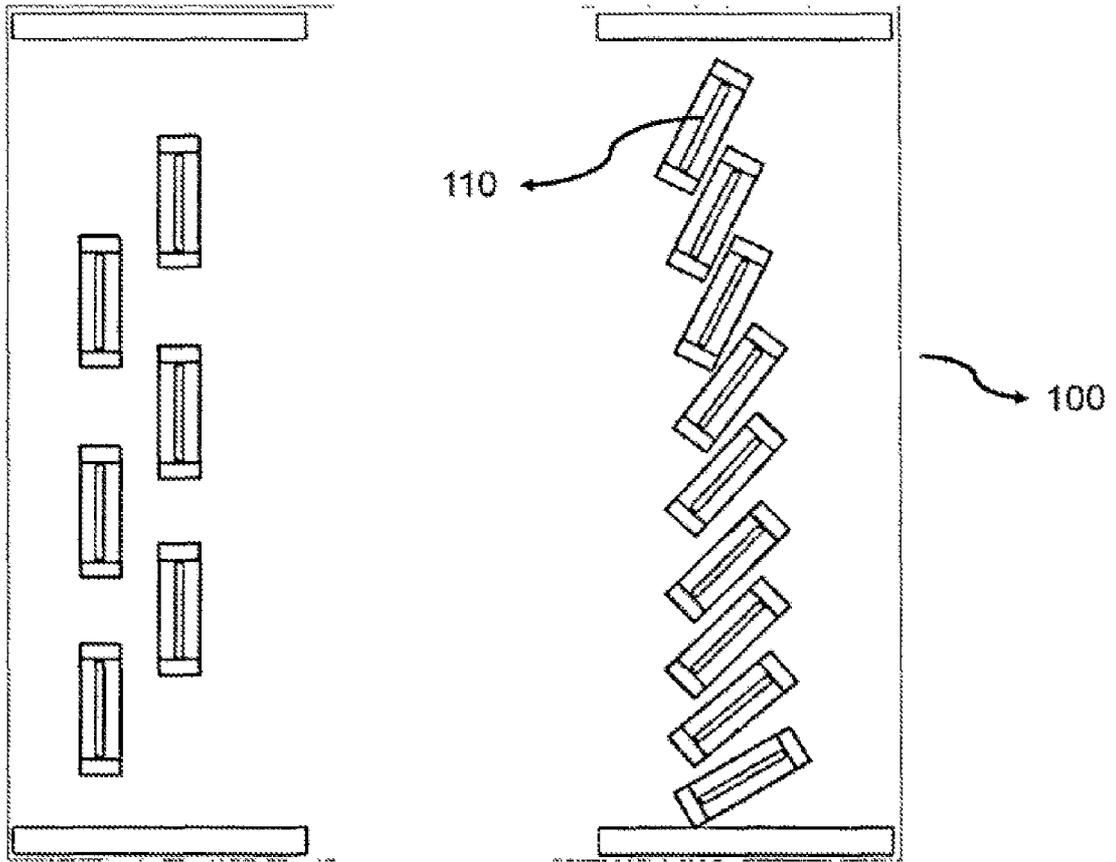
18. Специальный алгоритм по п. 1, отличающийся тем, что:

процессы расчета выполняются, принимая во внимание данные про температуру окружающей среды для обеспечения функционирования нагревательной системы (100) наиболее эффективным образом с минимальными затратами энергии и для

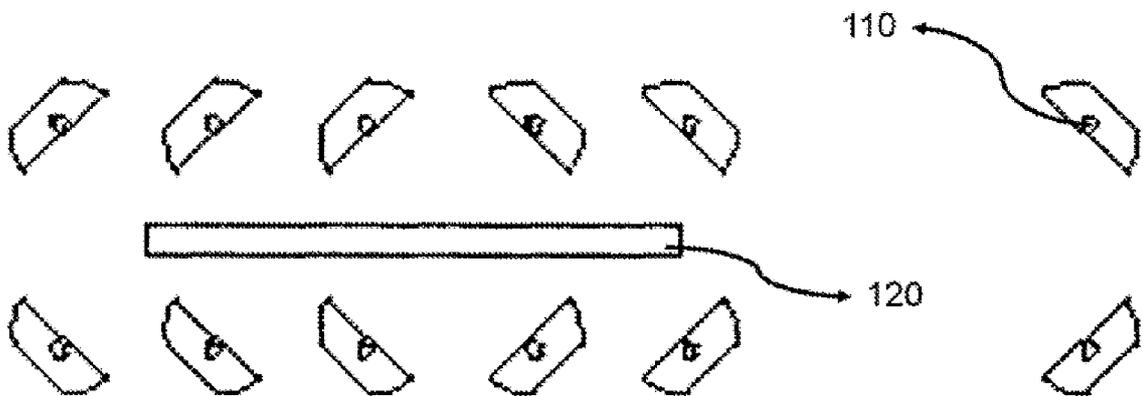
расчета наиболее идеального процентного отношения мощности.

19. Нагревательная система (100) по п. 1, отличающаяся тем, что:

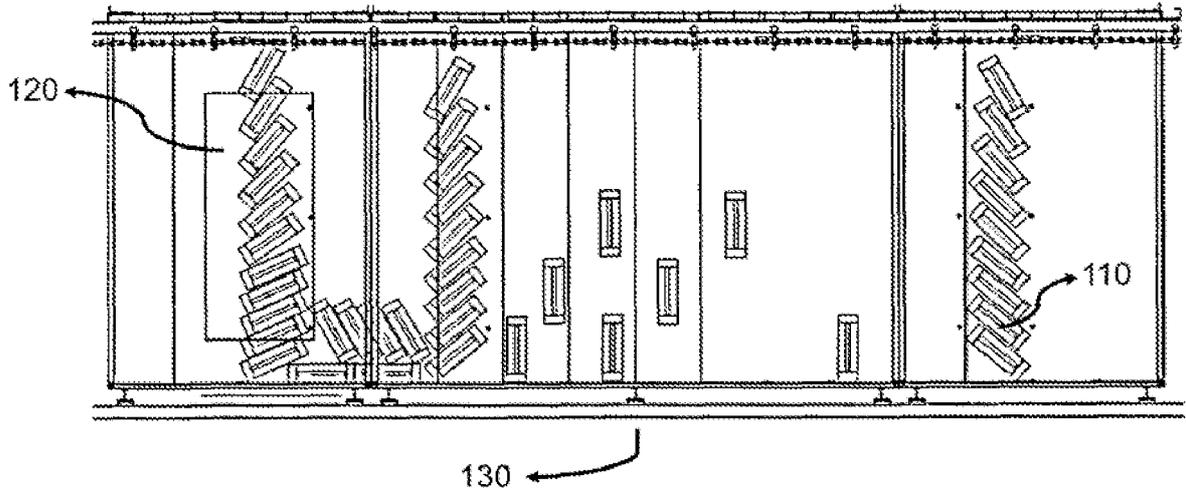
система содержит вентиляционную систему, которая вступает в действие при качательном движении конструкции любой геометрической формы, которая прикреплена к приводной цепи во время движения приводной цепи, которая приводится в действие от цепных звеньев на транспортной системе, и которая способствует предотвращению проблемы неравномерного распределения горячего воздуха внутри термоизоляционной камеры (130), которая направляет часть горячего воздуха, который накапливается в верхней части термоизоляционной камеры (130) в связи с принципом подъема нагретого воздуха, в направлении нижней части.



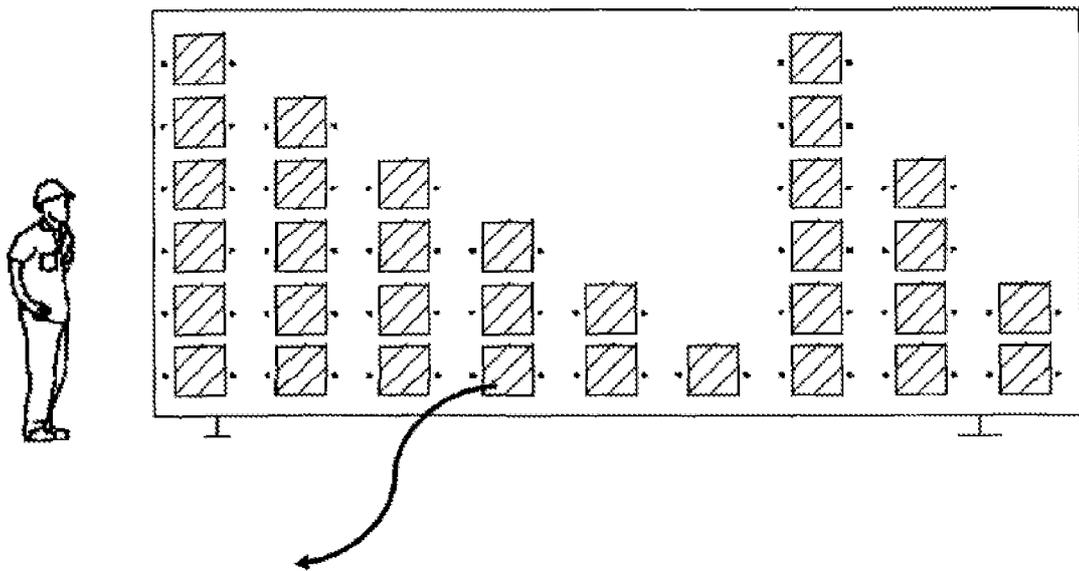
Фиг. 1



Фиг. 2

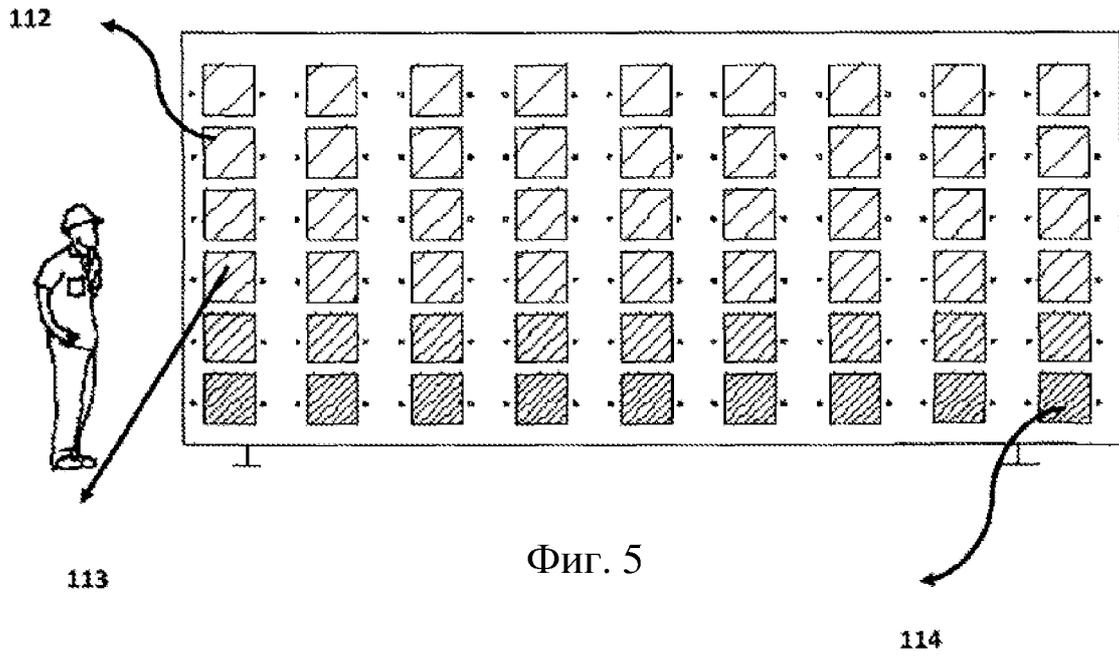


Фиг. 3

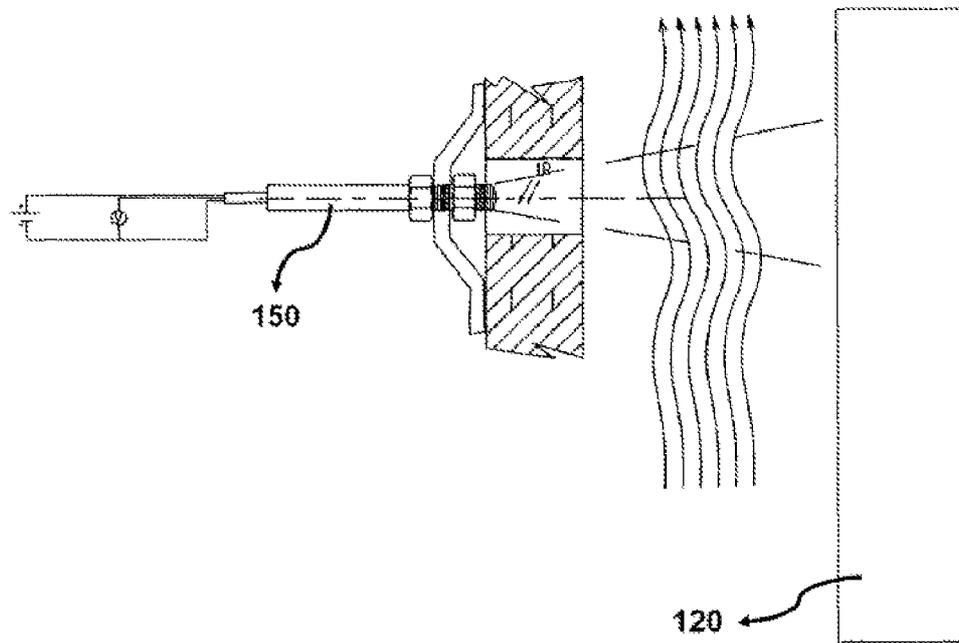


110

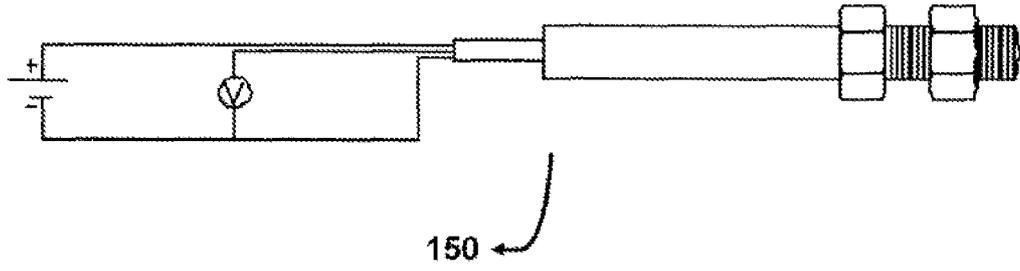
Фиг. 4



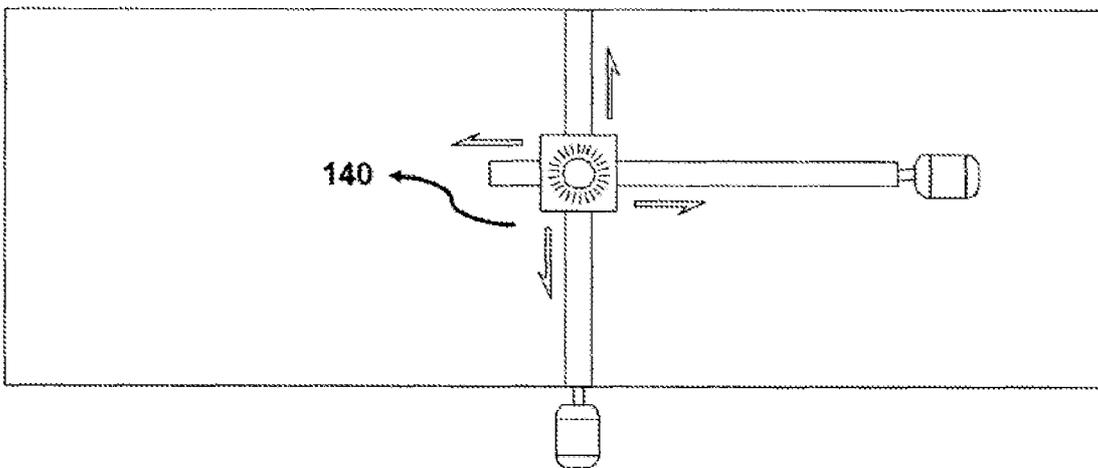
Фиг. 5



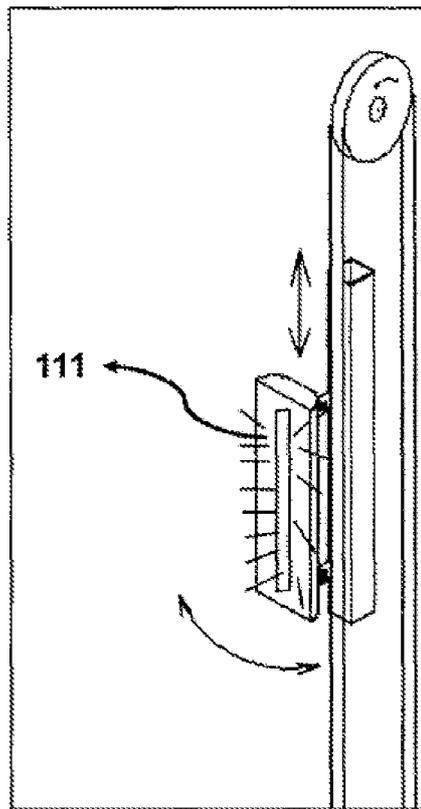
Фиг. 6



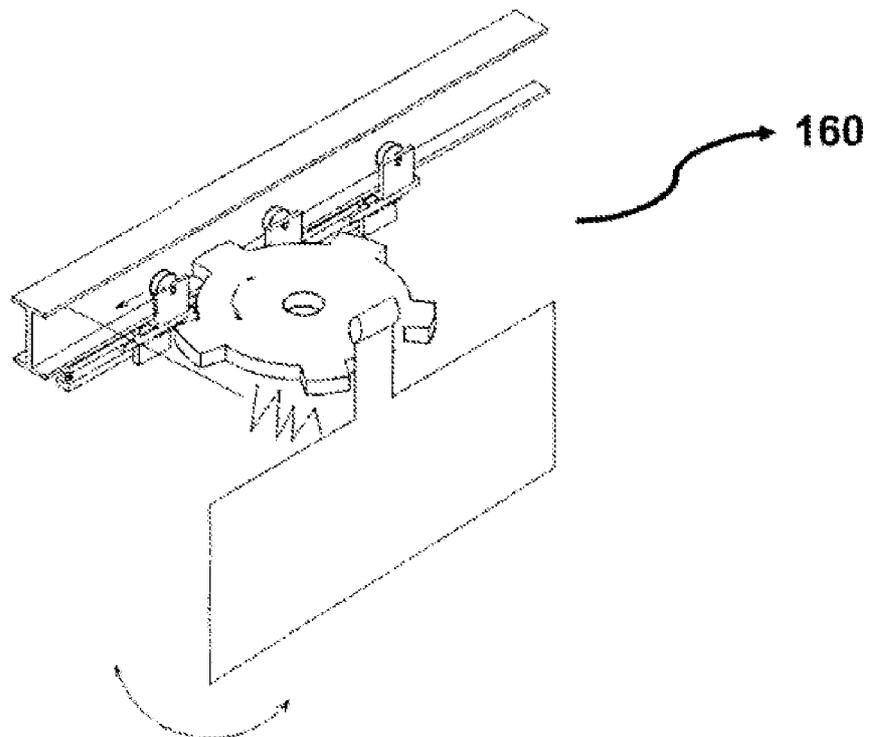
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10