

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034658**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.03.03

(21) Номер заявки
201890413

(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**

(43) **2018.10.31**

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

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

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**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)

(56) **US-A1-2002088137**
US-A-4591333
US-A1-2010266782
DE-A1-102005003802
US-A1-2004043156
CN-A-103917345

(57) 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 достигнуты температуры химической реакции.

B1**034658****034658****B1**

Область техники

Изобретение относится к нагревательной системе, в которой не требуются вентиляторы для нагнетания воздуха, уменьшающей термическую нестабильность на поверхности участка, разработанной для обеспечения конфигурации равномерного нагрева 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 мин, 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 отрываюся, повреждают поверхность участка и приводят к расходам;

высота помещения для покраски плоских дверей составляет 30-40 м 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 WO 03074199 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 EP 0330237 B1 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 обеспечива-

ют 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 м вместо 30-40 м 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 нагревания 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. 1а показан массив нагревательных панелей, который используется в уровне техники.

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

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

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

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

На фиг. 5 показано изображение массива нагревательных панелей системы трехмерного нагревания.

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 панели 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 панель,
- 111 - дополнительная нагревательная панель,
- 112 - нагревательная панель с низкой мощностью,
- 113 - нагревательная панель со стандартной мощностью,
- 114 - нагревательная панель интенсивного нагревания,
- 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 нагрева и разработанной для обеспечения конфигурации равномерного нагрева 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 состав 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 панелей (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 панели (110),
- специального алгоритма, который подсчитывает уровень излучения, анализируя исходную информацию, поступающую от датчиков (150) температур,
- электронной платы контроля мощности, которая регулирует мощность нагрева 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 панелей (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. Дверцы 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 панели (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 панели (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 табл. 1.

Таблица 1

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

Нагревательные панели (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 нагревания боковых граней и углублений нагреваемых изделий (120) могут быть использованы дополнительные нагревательные панели (111), угол поворота и расположение которых автоматически регулируются. Размещение указанных нагревательных панелей (110) в соответствии с геометрией нагреваемых изделий (120), количество работающих нагревательных панелей (110) и их углы наклона по отношению друг к другу могут быть отрегулированы при помощи основной рамы.

Нагревательные панели (110) имеют электрическую или газовую конструкцию обеспечивающие ИК излучение.

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 по скорости 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 нагревания, 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 с назад;

G_o означает процентную долю мощности, измеренную 1-5 с назад;

G_a означает рассчитанную процентную долю мощности.

Значения температуры, измеренные бесконтактным измерением, относятся к нагревательным панелям (110)= $T_{1...5}$.

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 $T_{1...T_5}$.

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 панели (110) расположены с образованием асимметричного массива. Массивы нагревательных панелей (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 панелей (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 м 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 панели (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 панели (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 панелями (110), расположенными под углом. Таким образом, предотвращают такие проблемы, как дефекты покраски, которые могут существовать при выходе изделия и панелей, которые нагревают на нагревательных панелях (110).

Массив нагревательных панелей (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 панелей (110). При помощи дельтообразного массива плоская пластина проходит через первую колонну для нагрева, причем низ является холодным, а верхняя часть нагрета до уровня, близкого к целевой температуре, причем на последующих колоннах для нагрева количество нагревательных панелей (110) убывает. С использованием нагревательных панелей (110), которые проходят от крыши термоизоляционной камеры (130) к нижней части нагревательных панелей (110) с уменьшением количества, нагревательные панели (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 нагрева, которая возникает на неодинаковых участках, уменьшается с использованием нагревательных панелей (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 панелях (110). Трехмерный массив, который используется в этой системе, изображен на фиг. 5 как массив нагревательных панелей (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 панелей (110) находится в диапазоне на 20-250% больше, чем у нагревательной панели (110), которая расположена на самом высоком уровне. Нагревательные панели (110) в трехмерном нагревательном массиве расположены внутри термоизоляционной камеры (130), как нагревательные панели (112) с низкой мощностью, нагревательные панели (113) со стандартной мощностью и панели (114) интенсивного на-

гревания. В электромеханической системе, которая обеспечивает трехмерное нагревание, панели (114) интенсивного нагревания в нижней части термоизоляционной камеры (130), нагревательные панели (113) со стандартной мощностью и нагревательные панели (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 нагревания 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 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). 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 панели (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 панелей (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 ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Термоизоляционная камера (130), выполненная с возможностью устранения термических нестабильностей и зон чрезмерного нагревания, возникающих вследствие конвекции воздуха, нагретого во время процесса сушки, применяемого после покраски плоских пластин, причем внутри указанной термоизоляционной камеры (130) расположена нагревательная система (100), содержащая

нагревательные панели (110), предназначенные для нагрева плоских пластин (120) за счет инфракрасного излучения;

датчики (150) температур, соединенные с нагревательными панелями (110);

электронную плату контроля мощности, которая расположена снаружи электронной термоизоляционной камеры (130) и предназначена для вычисления значения излучения на основании данных от датчиков (150) температур и регулирования, увеличения или уменьшения мощности нагревания соответственно,

отличающаяся тем, что система дополнительно содержит

массив нагревательных панелей, содержащий множество нагревательных панелей (110), причем нагревательные панели (110) расположены последовательно в ряды и колонны и проходят от нижней части термоизоляционной камеры (130) до крыши термоизоляционной камеры (130), и в каждой колонне количество панелей уменьшается в убывающем порядке сверху вниз по направлению к выходу из термоизоляционной камеры (130), начиная от входа в термоизоляционную камеру (130), при этом нагревательные панели (110) расположены с углом поворота относительно друг друга в плоскости пола термоизоляционной камеры (130) в диапазоне 0-90°, или

массив нагревательных панелей, содержащий множество нагревательных панелей, причем нагревательные панели (110) массива расположены последовательно в ряды и колонны, при этом каждая колонна

на массива содержит по меньшей мере одну панель (114) интенсивного нагрева, у которой мощность нагрева по меньшей мере на 20% больше, чем у нагревательной панели (113) со стандартной мощностью, по меньшей мере одну нагревательную панель (113) со стандартной мощностью, у которой мощность нагрева по меньшей мере на 20% больше, чем у нагревательной панели (112) с низкой мощностью, и по меньшей мере одну нагревательную панель (112) с низкой мощностью, и при этом мощность нагрева панелей в каждой колонне возрастает сверху вниз;

графический интерфейс, предназначенный для отображения значения нагрева и мощности на каждой нагревательной панели (110), и

автоматизированную нагревательную головку, выполненную с возможностью выявления посредством расположенной в ней электромеханической системы, разниц температур на поверхности окрашиваемых плоских пластин и нагрева определенных холодных зон указанных пластин до требуемой температуры за счет нагнетания горячего воздуха;

причем для регулирования мощности нагрева имеется электронная плата, сконструированная для осуществления контроля мощности в соответствии с формулой I и формулой II для обеспечения режима равномерного нагрева,

$$T_a = \sqrt{\frac{T_1^2 + T_2^2 + T_3^2 + T_4^2 + T_5^2}{5}} \quad (\text{формула I}),$$

$$G_a = 100 / \left(1 + \left(\frac{T_a}{T_h}\right)^{T_{\text{medium}}}\right) \quad (\text{формула II}),$$

где T_a - текущее значение температуры;

$T_{1...5}$ - значения температуры для 5 нагревательных панелей, соответственно;

T_h - целевое значение температуры;

T_{medium} - значение температуры среды;

G_a - рассчитанная процентная доля мощности.

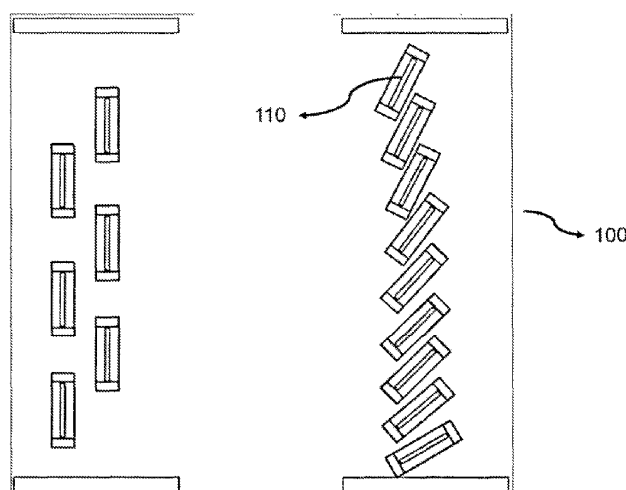
2. Термоизоляционная камера по п.1, отличающаяся тем, что неоновый светодиод, расположенный на каждой нагревательной панели (110), указывает уровень излучения разными цветами, когда (целевой) уровень излучения, установленный как стандартный, больше на 5, 10 и 15% и меньше на 10%, и когда целевой уровень излучения достигнут.

3. Термоизоляционная камера по п.1, отличающаяся тем, что она имеет электрическую или газовую конструкцию.

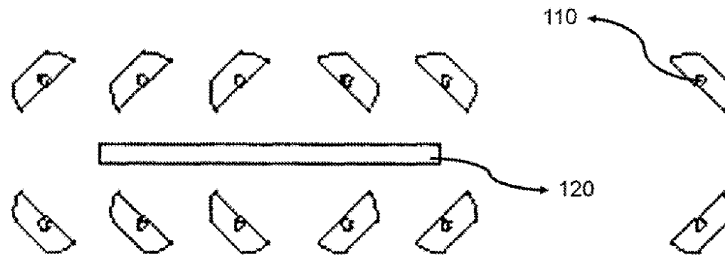
4. Термоизоляционная камера по п.1, отличающаяся асимметричной конфигурацией массива нагревательных панелей.

5. Термоизоляционная камера по п.1, отличающаяся дельтообразной конфигурацией массива нагревательных панелей.

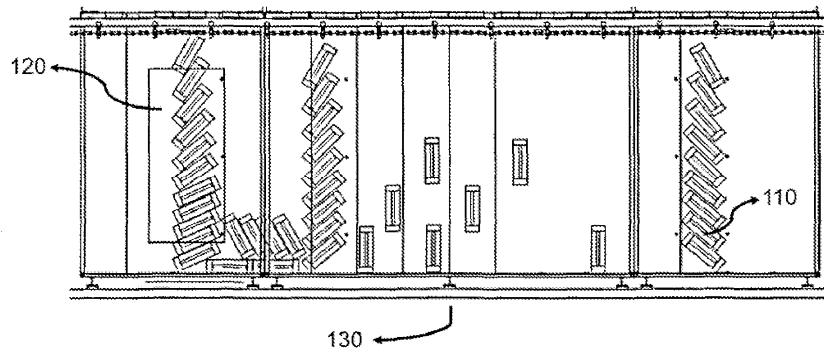
6. Термоизоляционная камера по п.1, отличающаяся трехмерной конфигурацией массива нагревательных панелей.



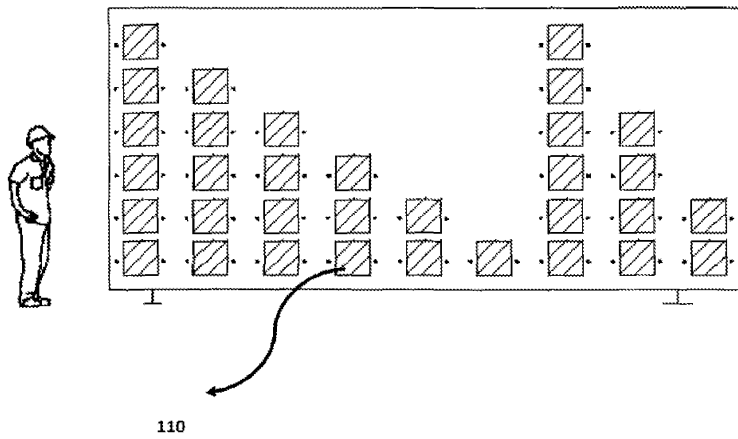
Фиг. 1



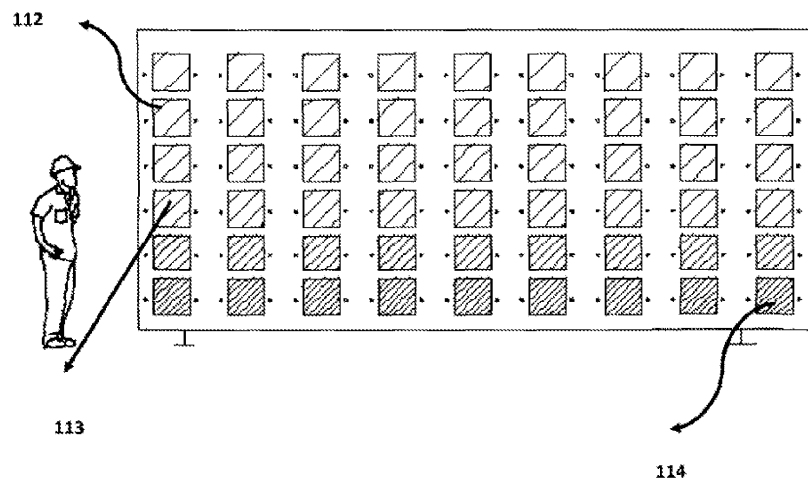
Фиг. 2



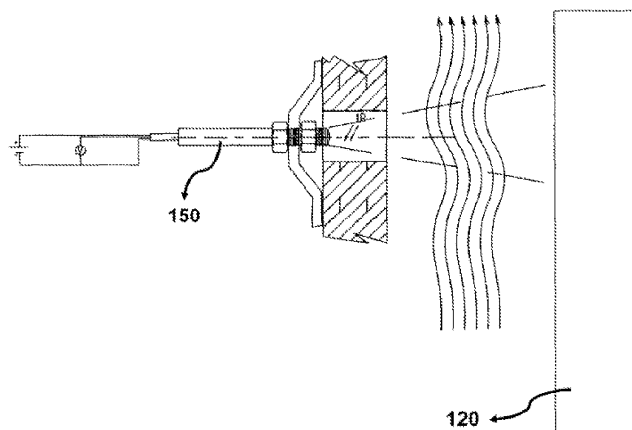
Фиг. 3



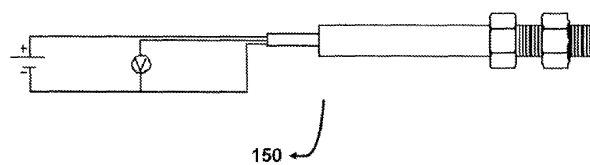
Фиг. 4



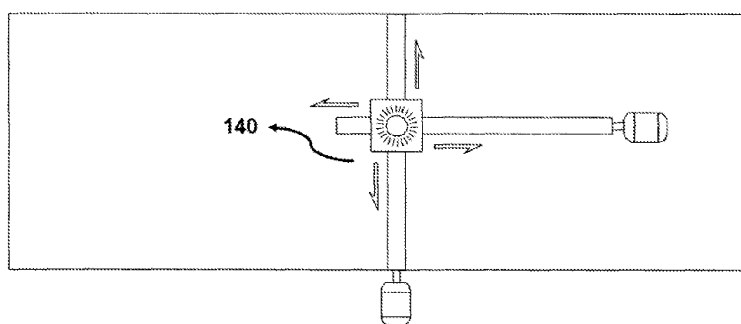
Фиг. 5



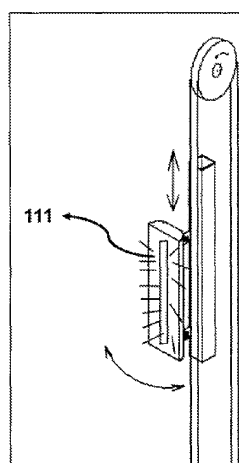
Фиг. 6



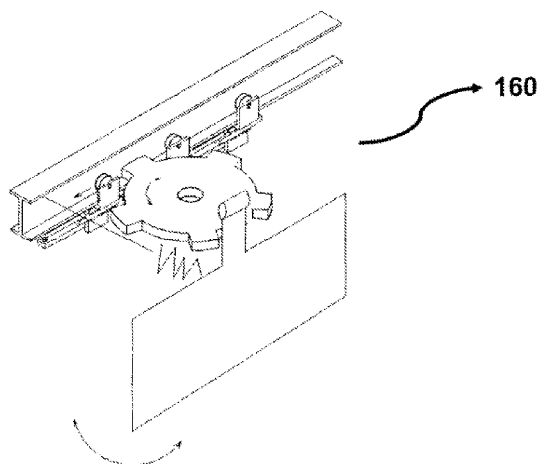
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

