

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202193273** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.11.01

(51) Int. Cl. **B05D 3/02 (2006.01)**

(22) Дата подачи заявки
2021.03.04

(54) **ИНФРАКРАСНАЯ ПЕЧЬ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОБЖИГЕ/ОТВЕРЖДЕНИИ ПОРОШКОВОЙ КРАСКИ**

(31) **2020/03532**

(72) Изобретатель:

(32) **2020.03.06**

Кая Сердар (TR)

(33) **TR**

(74) Представитель:

(86) **PCT/TR2021/050193**

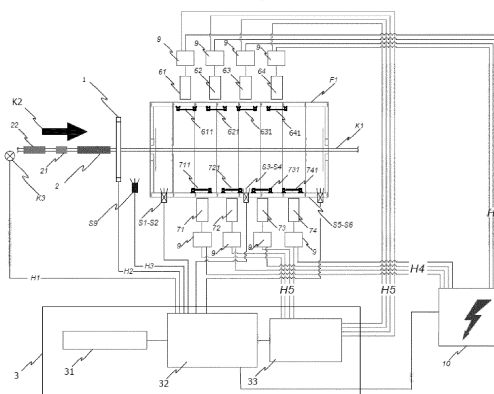
Толыбаев Ж.М. (KZ)

(87) **WO 2021/177927 2021.09.10**

(71) Заявитель:

**СИСТЕМ ТЕКНИК МАКИНА
САНАЙИ ВЕ ТИДЖАРЕТ АНОНИМ
ШИРКЕТИ (TR)**

(57) Инфракрасная печь, используемая для обжига (отверждения) заготовки (2), покрытой порошковой краской, отличающаяся тем, что содержит систему обнаружения заготовок (1), установленную перед инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4 и F5) и позволяющую численно вычислять данные о глубине детали с помощью датчика обнаружения заготовок по оси X (S7), установленного в верхней части, и позволяющую численно вычислять данные о высоте заготовки с помощью датчика обнаружения заготовок по оси Y (S8); датчик определения цвета, расположенный перед инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4 и F5) и позволяющий оценивать данные о цвете заготовки (2, 21, 22), покрытой краской различных цветов; датчик положения конвейерной (несущей) линии, расположенный на конвейерной (несущей) линии (K1) и позволяющий собирать информацию о перемещении и положении заготовки на конвейерной (несущей) линии (K1); систему управления инфракрасной печью (3), состоящую из программируемого логического контроллера, к которому подключены бесконтактный датчик считывания температуры (S1, S2, S3, S4, S5, S6) и датчик определения цвета (S9), пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора (33), к которому подключены регуляторы мощности инфракрасных генераторов (9), экрана управления и вывода данных (31), на котором выполняется ввод данных для управления инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4, F5) и где считываются данные бесконтактных датчиков считывания (S1, S2, S3, S4, S5, S6), датчика определения цвета (S9) и датчика положения конвейерной (несущей) линии (K3); бесконтактные датчики считывания температуры (S1, S2, S3, S4, S5, S6), обеспечивающие измерение распределения температуры на поверхности заготовки (2) с помощью системы обнаружения заготовок (1); инфракрасные генераторы (611, 621, 631, 641, 711, 721, 731, 741), рабочее состояние которых определяется пропорционально с помощью программируемого логического контроллера (32) или пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора (33), мощность которых определяется регуляторами мощности инфракрасных генераторов (9), и которые расположены в стойках инфракрасных генераторов (61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74).



202193273

A1

A1

202193273

ОПИСАНИЕ

ИНФРАКРАСНАЯ ПЕЧЬ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОБЖИГЕ/ОТВЕРЖДЕНИИ ПОРОШКОВОЙ КРАСКИ

Область техники

Настоящее изобретение относится к инфракрасной печи, используемой для обжига (отверждения) заготовок, покрытых порошковой краской.

Уровень техники

Теплообмен осуществляется за счёт теплопроводности, конвекции и теплового излучения. Теплопроводность представляет собой теплообмен внутри объекта, в то время как конвекция и тепловое излучение осуществляются посредством передачи тепла объекту. При конвективной теплопередаче источник тепла не нагревает заготовку непосредственно. Сначала он нагревает несущую текучую среду (например, воздух). Нагретая несущая текучая среда в свою очередь нагревает заготовку. При теплопередаче излучением источник тепла непосредственно нагревает заготовку посредством теплового излучения; никакая несущая текучая среда (например, воздух) для этого не требуется.

В настоящее время конвекционные печи часто используются для обжига(отверждения) порошковой краски, а также для предварительного нагрева заготовок, подлежащих покрытию порошковой/термопластичной краской, сушки влажных заготовок, снятых с моечной линии, очистки заготовок с частицами масла, грязи или пыли на поверхности путём сжигания этих нежелательных веществ с помощью тепла. В конвекционных печах тепло вырабатывается в источнике и методом принудительной конвекции (например, с помощью вентилятора) передается в печь, где далее циркулирует. В конвекционных печах тепло создаётся с помощью электричества (резистивное нагревание) или посредством сжигания топлива, такого как газ (например, природный газ, сжиженный газ и т.д.) и нефтяное топливо (дизельное топливо, мазут и т.д.). Нагретый воздух распространяется по печи благодаря образованию воздушных потоков (при принудительной конвекции). В печах с внекамерным обогревом (с горелкой) газовое/нефтяное топливо сжигается отдельно, а нагретый воздух подаётся в печь, тогда как в печах с внутрикамерным обогревом газ сжигается непосредственно в печи.

Наибольшая конструкционная сложность широко используемых конвекционных печей с внутрикамерным обогревом при обжиге (отверждении) порошковой краски заключается в том, что при формировании внутри печи воздушного потока свыше определённого значения происходит удаление не полностью обожжённых (отверждённых) фрагментов порошковой краски. Тот факт, что скорость воздушного потока внутри печи не может превышать определенное значение, является фактором, ограничивающим достижение заданной температуры заготовки. Закон Ньютона — Рихмана утверждает, что

$$\bar{q} = h(T_w - T_f)$$

где T_w — температура поверхности, T_f — температура текучей среды за пределами слоя, а h — коэффициент конвекции. Увеличение коэффициента конвекции (h) определяет количество энергии, переданной заготовке. Если температуру заготовки на входе в печь и температуру равновесия печи принять за стабильные, то для повышения коэффициента конвекции необходимо повышать скорость воздушного потока в печи.

В конвекционных печах для достижения заданной температуры заготовки требуется высокая скорость воздушного потока, однако эту скорость нельзя увеличивать сверх определённого значения, поскольку это приводит к удалению нанесенной на заготовку порошковой краски, а это означает, что установкам, использующим конвекционные печи, требуется больше времени на обжиг. Для преодоления данного технического ограничения снижают скорость конвейера, несущего заготовку в печь или увеличивают длину печи для увеличения времени нахождения там заготовки. Снижение скорости конвейера негативно сказывается на общей производительности покрасочной установки, а увеличение длины печи ведёт к увеличению площади и, таким образом, повышению потерь энергии.

В случае если конвекционная печь работает на газовом или нефтяном топливе, возникает необходимость отвода отработанных газов через вытяжную трубу, поскольку в печи или за её пределами происходит сжигание топлива. Это усложняет процесс разработки печей для архитектурно-строительных объектов, где вывод вытяжной трубы может вызвать затруднение. Кроме того, для систем, работающих на газовом или нефтяном топливе требуется топливный бак и установки для хранения. Помимо вредного влияния, вызванного высвобождаемыми в окружающую среду газами, на здоровье людей, это влечёт за собой риски взрыва.

Другим недостатком конвекционных печей является сложность формирования однородного распределения тепла, поскольку тепло от источника должно передаваться в конечную точку печи с помощью нагретого воздуха. Нарушение ориентации воздуха во время конвекции приводит к неравномерному распределению воздуха. Во внутреннем пространстве печи не формируются разные диапазоны температур, поскольку источник тепла формирует один диапазон, распределённый по всей печи. Определённую температуру стараются поддерживать во всём внутреннем пространстве печи. Внутреннее пространство печи необходимо разогревать полностью, вследствие чего происходят высокие потери энергии.

Поскольку внутреннее пространство обычных печей необходимо разогревать полностью, для достижения заданной температуры при первом прогреве требуется больше времени. В настоящее время, продуктивность является одним из первых приоритетов. На практике необходимость тратить лишнее время при первом прогреве, хотя его пытаются минимизировать, начиная прогрев печи перед покраской, приводит к потерям как времени, так и энергии, поскольку печь работает без заготовки, которую требуется нагреть.

Другой трудностью подогрева воздуха в конвекционной печи является удержание такого разогретого воздуха внутри печи. К примеру, в печах, спроектированных в виде туннеля без дверей на входе и выходе, для удержания горячего воздуха внутри печи на выходе и входе создают воздушную завесу. Излишняя энергия, потраченная на работу вентиляторов, используемых для создания высокоскоростных потоков воздуха в воздушных завесах, увеличивает общие потери энергии. Под действием высокоскоростного воздушного потока во время входа готовящейся к обжигу (отверждению) заготовки, покрытой порошковой краской, происходит удаление ещё не обожжённых (отвеждённых) частиц краски с заготовки и смешивание этих частиц с воздухом. Для предотвращения данного обстоятельства при создании воздушных завес нельзя использовать высокие скорости воздушного потока. Факт того, что скорость воздушного потока в воздушной завесе не может превышать определённого значения, приводит к утечкам горячего воздуха из конвекционной печи и повышению потерь энергии.

В настоящее время ещё одним техническим ограничением воздушных завес, используемых в конвекционных печах туннельного типа, является то, движение воздуха, образующееся в этой области, смешивает порошковое покрытие на заготовке, поднимая частицы краски в воздух. Снятие частиц краски с заготовки может привести к неравномерному распределению толщины покрытия после обжига (отверждения) заготовки. Другая трудность заключается в том, что порошковая краска, смешиваясь с воздухом из-за действия воздушных завес, прилипает к другим заготовкам. Ввиду данного технического затруднения заготовки, покрытые разными порошковыми красками, не могут проходить обжиг (отверждение) в конвекционной печи одновременно. В случае окрашивания, отмечают смешение цветов и ухудшение качества покрытия. Данное обстоятельство вызвано не только воздушными завесами, но и движением воздуха внутри печи, обусловленном принципом действия конвекционной печи (принудительная конвекция). Невозможность окрашивать разные заготовки одновременно приводит к необходимости более длительной работы печи и дополнительным потерям энергии.

Краткое изложение сущности изобретения №2013/03958, появившегося в результате технических исследований, выглядит следующим образом: "Настоящее изобретение относится печам для обжига (отверждения) порошковой краски, используемым в промышленности и позволяющим производить отверждение и прилипание порошковой краски, нанесённой на изделие. Предлагаемая печь для обжига (отверждения) порошковой краски состоит из термоблока, в котором создаётся воздух необходимой температуры, печной трубы термоблока, которая направляет тепло внутрь печи, камеры сгорания, воздухозаборного вентиляционного канала, который позволяет воздуху из печи снова попасть в камеру сгорания, вентилятора циркуляции, который создаёт циркуляцию воздуха в печи, вентилятора воздушной завесы, который предотвращает утечку тепла и угарного газа из печи в рабочее пространство, воздуховодного воздушного канала, который обеспечивает переход горячего воздуха из камеры сгорания в печь, вытяжной трубы, которая обеспечивает отвод избыточного давления и отработанных газов из печи.

Как видно, система относится к конвекционным печам, и в ней также не упоминается конфигурация, которая могла бы обеспечить решение упомянутых выше недостатков.

В результате, ввиду наличия описанных выше недостатков и недостаточности существующих решений, необходимо сделать разработку в соответствующей области техники.

Цель изобретения

Целью настоящего изобретения является создание конструкции, обладающей различными техническими характеристиками, приносящими в эту область нововведения и отличными от вариантов осуществления, используемых в технике в настоящее время.

Предпочтительной целью изобретения является обеспечение передачи тепла непосредственно заготовке для существенного повышения эффективности, скорости нагрева и точности без использования воздуха с помощью усовершенствованной инфракрасной (ИК) печи. Для генерации инфракрасного (ИК) света можно использовать различные инфракрасные (ИК) генераторы (например, галогенные лампы, позолоченные излучатели, карбоновые лампы и т.д.). Общей задачей инфракрасных генераторов (ламп) является нагрев посредством излучения.

Целью настоящего изобретения является обеспечение возможности одновременного обжига (отверждения) заготовок, покрытых красками различных цветов и с различным размером, благодаря тому, что для работы инфракрасных печей не требуются используемые в конвекционных печах воздушные завесы.

Другой целью изобретения является создание инфракрасной печи, внутри которой не требуется циркуляция воздуха. Таким образом, благодаря отсутствию вентилятора циркуляции, который обеспечивает движение воздуха в конвекционных печах, отсутствует и необходимость затрачивать на работу такого вентилятора энергию, что является преимуществом и обеспечивает экономию энергии.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение использования инфракрасной печи в дополнение к обжигу (отверждению) для предварительного подогрева заготовок подлежащих последующему нанесению порошковой/термопластичной краски, для сушки влажных заготовок, снятых с моечной линий, для очистки заготовок от частиц масла, грязи и пыли на поверхности посредством сжигания теплом.

Другой целью изобретения является создание инфракрасной печи, которая устраняет необходимость установки вытяжной трубы, обеспечивающей отвод отработанных газов в обычных печах с внекамерным и внутрикамерным обогревом.

Для достижения описанных выше целей, настоящее изобретение представляет собой инфракрасную печь, используемую для обжига (отверждения) заготовок, покрытых порошковой краской, отличающуюся тем, что содержит:

- Систему обнаружения заготовок, обеспечивающую вычисление глубины заготовки с помощью датчика обнаружения заготовок по оси X, расположенного перед инфракрасной печью и на ней, и численное вычисление высоты заготовки с помощью датчика обнаружения заготовок по оси Y,
- Датчик определения цвета, расположенный перед инфракрасной печью, позволяющий оценивать данные о цвете заготовок, покрытых порошковой краской разных цветов,
- Датчик положения конвейерной (несущей) линии, расположенный на конвейерной (несущей) линии и позволяющий собирать данные о перемещении и положении заготовки на конвейерной (несущей) линии,
- Систему управления инфракрасной печью (3), состоящую из
 - Программируемого логического контроллера, к которому подключены бесконтактный датчик считывания температуры и датчик определения цвета,
 - Пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора, к которому подключены регуляторы мощности инфракрасных генераторов,
 - Экрана управления и вывода данных, на котором выполняется ввод данных для управления инфракрасной печью и где считываются данные бесконтактных датчиков считывания, датчика определения цвета и датчика положения конвейерной (несущей) линии,
- Бесконтактные датчики считывания температуры, обеспечивающие измерение распределения температуры на поверхности заготовки с помощью системы обнаружения заготовок,
- Инфракрасные генераторы, рабочее состояние которых определяется пропорционально с помощью программируемого логического контроллера или пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора, мощность которых определяется регуляторами мощности инфракрасных генераторов, и которые расположены в стойках инфракрасных генераторов.

Особенности строения, отличительные черты и все преимущества настоящего изобретения станут ясны после ознакомления с подробным описанием, а также

нижеследующими чертежами и подробными описаниями к ним. Следовательно, оценка должна производиться с учетом соответствующих чертежей и подробного описания.

Краткое описание чертежей

На **Фиг. 1** представлен вид предлагаемой инфракрасной печи в разрезе.

На **Фиг. 2** представлен вид другого варианта осуществления предлагаемой инфракрасной печи.

На **Фиг. 3** представлен общий вид системы, используемой в предлагаемой инфракрасной печи.

Чертежи представлены без строгого соблюдения масштаба, а детали, не являющиеся необходимыми для понимания настоящего изобретения, могут быть опущены. Кроме того, элементы, идентичные по меньшей мере в значительной степени или имеющие преимущественно схожие функции, обозначаются одинаковыми номерами.

Краткое описание чертежей

- S1. Верхний бесконтактный датчик считывания температуры на входе
- S2. Нижний бесконтактный датчик считывания температуры на входе
- S3. Средний бесконтактный датчик считывания температуры на входе
- S4. Средне-нижний бесконтактный датчик считывания температуры на входе
- S5. Верхний бесконтактный датчик считывания температуры на выходе
- S6. Нижний бесконтактный датчик считывания температуры на выходе
- S7. Датчик обнаружения заготовок по оси X
- S8. Датчик обнаружения заготовок по оси Y
- S9. Датчик определения цвета
- K1. Конвейерная (несущая) линия
- K2. Направление движения заготовки
- K3. Датчик положения конвейерной (несущей) линии
- F1. Инфракрасная печь туннельного типа
- F2. L-образная инфракрасная печь
- F3. U-образная инфракрасная печь
- F4. Инфракрасная печь коробчатого типа
- F5. Разделённая U-образная инфракрасная печь
- 1. Система обнаружения заготовок
- 2. Заготовка

- 21. Первая заготовка (покрытая порошковой краской различных цветов и с различным размером)
- 22. Вторая заготовка (покрытая порошковой краской различных цветов и с различным размером)
- 3. Система управления инфракрасной печью
 - 31. Экран управления и вывода данных
 - 32. Программируемый логический контроллер
 - 33. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор
- 4. Верхняя стенка инфракрасной печи
 - 41. Первая верхняя панель инфракрасной печи
 - 42. Вторая верхняя панель инфракрасной печи
- 5. Боковая стенка инфракрасной печи
 - 51. Первая боковая панель инфракрасной печи
 - 52. Вторая боковая панель инфракрасной печи
- 61. Первая стойка инфракрасных генераторов
 - 611. Первые инфракрасные генераторы
- 62. Вторая стойка инфракрасных генераторов
 - 621. Вторые инфракрасные генераторы
- 63. Третья стойка инфракрасных генераторов
 - 631. Третьи инфракрасные генераторы
- 64. Четвёртая стойка инфракрасных генераторов
 - 641. Четвёртые инфракрасные генераторы
- 71. Пятая стойка инфракрасных генераторов
 - 711. Пятые инфракрасные генераторы
- 72. Шестая стойка инфракрасных генераторов
 - 721. Шестые инфракрасные генераторы
- 73. Седьмая стойка инфракрасных генераторов
 - 731. Седьмые инфракрасные генераторы
- 74. Восьмая стойка инфракрасных генераторов
 - 741. Восьмые инфракрасные генераторы
- 8. Дверца инфракрасной печи
- 9. Регулятор мощности инфракрасных генераторов
- 10. Блок питания
- H1. Линия передачи данных датчика положения конвейерной (несущей) линии
- H2. Линия передачи данных системы обнаружения заготовок
- H3. Линия передачи данных датчика определения цвета

Н4. Питающая линия регулятора мощности инфракрасных генераторов

Н5. Линия передачи данных пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора

Подробное описание изобретения

В этом подробном описании предпочтительные варианты выполнения настоящего изобретения приводятся исключительно и без ограничений с целью лучшего понимания вопроса.

Настоящее изобретение относится к инфракрасной печи, используемой для обжига (отверждения) заготовки (2), покрытой порошковой краской.

Предлагаемая инфракрасная печь может быть выполнена в различных конфигурациях, как показано на Фиг. 2. К ним относятся следующие: инфракрасная печь туннельного типа (F1), через которую проходит конвейерная (несущая) линия (K1), инфракрасная печь коробчатого типа (F4), оснащённая дверцей инфракрасной печи (8) в передней части, L-образная инфракрасная печь (F2), через которую конвейерная (несущая) линия (K1) проходит с углом 90° между входом и выходом, U-образная инфракрасная печь (F3), в которой вход и выход направлены в одну сторону таким образом, что конвейерная (несущая) линия (K1) проходит сквозь неё и не остаётся пространства между выходом и входом, U-образная инфракрасная печь (F5), в которой вход и выход направлены в одну сторону таким образом, что конвейерная (несущая) линия (K1) проходит сквозь неё и остаётся пространство между выходом и входом. Принцип работы инфракрасной печи туннельного типа (F1), показанный на Фиг. 1 и Фиг. 3 и описанный ниже, идентичен для L-образной инфракрасной печи (F2), U-образной инфракрасной печи (F3), инфракрасной печи коробчатого типа и разделённой U-образной инфракрасной печи (F5).

Перед инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4 и F5) установлена система обнаружения заготовок (1). Данные о глубине детали численно вычисляется в системе обнаружения заготовок (1) с помощью датчика обнаружения заготовок по оси X (S7), а данные о высоте заготовки — с помощью датчика обнаружения заготовок по оси Y (S8).

Перед инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4 и F5) расположен датчик определения цвета (S9). С помощью датчика определения цвета оцениваются данные о цвете заготовки (2, 21, 22), покрытой краской различных цветов. Таким образом, с помощью системы управления инфракрасной печью (3) инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5) получает возможность автоматического выполнения регулировок, необходимых для заготовок, покрытых порошковой краской различных цветов.

На конвейерной (несущей) линии (K1) установлен датчик положения конвейерной (несущей) линии (K3). В инфракрасных печах (F1, F2, F3, F5), через которые проходит

несущая линия (K1), движение конвейерной (несущей) линии (K1) и положение заготовки (2) определяются с помощью датчика положения конвейерной (несущей) линии (K3).

Система управления инфракрасной (инфракрасной) печью (3) оснащена экраном управления и вывода данных (31), программируемым логическим контроллером (32) и пропорционально-интегрально-дифференциальным регулятором (33). Бесконтактный датчик считывания температуры (S1, S2, S3, S4, S5 и S6) и датчик определения цвета (S9) подключены к программируемому логическому контроллеру (32). Регуляторы мощности инфракрасных генераторов (9) подключены к пропорционально-интегрально-дифференциальному регулятору (33). С помощью экрана управления и вывода данных (31), расположенного в системе управления инфракрасной печью (3), осуществляется управление инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4, F5), ввод данных и считывание данных с бесконтактных датчиков считывания (S1, S2, S3, S4, S5, S6), датчика определения цвета (S9) и датчика положения несущей линии конвейера (K3).

Заготовка (2) перемещается в направлении движения заготовки (K2) по конвейерной (несущей) линии (K1) в инфракрасную (инфракрасную) печь (F1, F2, F3, F4, F5). С помощью системы обнаружения заготовок (1) и датчика положения конвейерной (несущей) ленты (K3), данные о расположении заготовки в трёх измерениях передаются по линии передачи данных системы обнаружения заготовок (H2) и линии передачи данных датчика положения конвейерной (несущей) линии (H1) в программируемый логический контроллер (32). В помощью программируемого логического контроллера (32) и пропорционально-дифференциального регулятора (33) определяется рабочее состояние инфракрасных генераторов (611, 621, 631, 641, 711, 721, 731, 741), в первой стойке инфракрасных генераторов (61), второй стойке инфракрасных генераторов (62), третьей стойке инфракрасных генераторов (63), четвёртой стойке инфракрасных генераторов (64), пятой стойке инфракрасных генераторов (71), шестой стойке инфракрасных генераторов (72), седьмой стойке инфракрасных генераторов (73) и восьмой стойке инфракрасных генераторов (74), а пропорциональность их мощности регулируется регуляторами мощности инфракрасных генераторов (9). Работа инфракрасных генераторов (611, 621, 631, 641, 711, 721, 731, 741) может выполняться в желаемом соотношении и/или следуя за заготовкой (1) в целях экономии энергии.

В инфракрасной печи (F1, F2, F3, F4, F5) равномерное распределение температуры достигается на поверхности заготовки (2), а не в воздухе внутри печи. Для этой цели используются как система обнаружения заготовок (1), так и бесконтактные датчики

считывания температуры (S1, S2, S3, S4, S5, S6) в инфракрасной печи. Температура поверхности заготовок (2, 21, 22), покрытых порошковыми красками различных цветов и с различными размерами, поддерживается на желаемом уровне.

В инфракрасных (инфракрасных) печах тепло передается посредством излучения без участия несущей текучей среды (воздуха). Таким образом, нет необходимости в создании принудительного движения этой текучей среды. Поэтому вентилятор, используемый в обычных печах, не требуется для инфракрасной печи (F1, F2, F3, F4, F5) или же имеет гораздо меньшую мощность. Из этого проистекает преимущество и экономия энергии.

Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4 и F5) состоит из панелей. Первая панель инфракрасной печи объединена с верхней стенкой (41), вторая панель инфракрасной печи объединена с верхней стенкой (42) и другие верхние панели продолжают соответствующим образом, тем самым формируя верхнюю стенку инфракрасной печи (4). Первая боковая панель инфракрасной печи (51) объединена со второй боковой панелью инфракрасной печи (52) и другие верхние панели продолжают соответствующим образом, тем самым формируя боковую стенку инфракрасной печи (5). Все панели, образующие верхнюю стенку инфракрасной печи (4) и боковую стенку инфракрасной печи (5), имеют конструкцию сцепления. Таким образом, перенос инфракрасной печи для отверждения (обжига) (F1, F2, F3, F4, F5) из одного места в другое может быть выполнен в разобранном виде, что обеспечивает превосходство в удобстве перемещения.

Электроэнергия поступает от блока питания (10) в регулятор мощности инфракрасных генераторов (9) с помощью питающей линии регулятора мощности инфракрасных (инфракрасных) генераторов (H4). Регулятор мощности инфракрасных генераторов (9) соединён с пропорционально-интегрально-дифференциальным регулятором (32) с помощью линии передачи данных пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора (H5).

Инфракрасная печь для отверждения (обжига) (F1, F2, F3, F4, F5) может быть выполнена в различных размерах. В случае выполнения инфракрасной печи туннельного типа (F1), показанной на Фиг. 1 и Фиг. 3, в более длинной конфигурации число стоек инфракрасных генераторов (61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74) и инфракрасных генераторов (611, 621, 631, 641, 711, 721, 731, 741) увеличивается. Увеличение числа

стоек инфракрасных генераторов (61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74) и инфракрасных генераторов (611, 621, 631, 641, 711, 721, 731, 741) не влияет на принцип работы.

Регулятор мощности инфракрасных генераторов (9) может присутствовать в количестве одного или нескольких; он подключается к стойкам инфракрасных генераторов (61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74) отдельно.

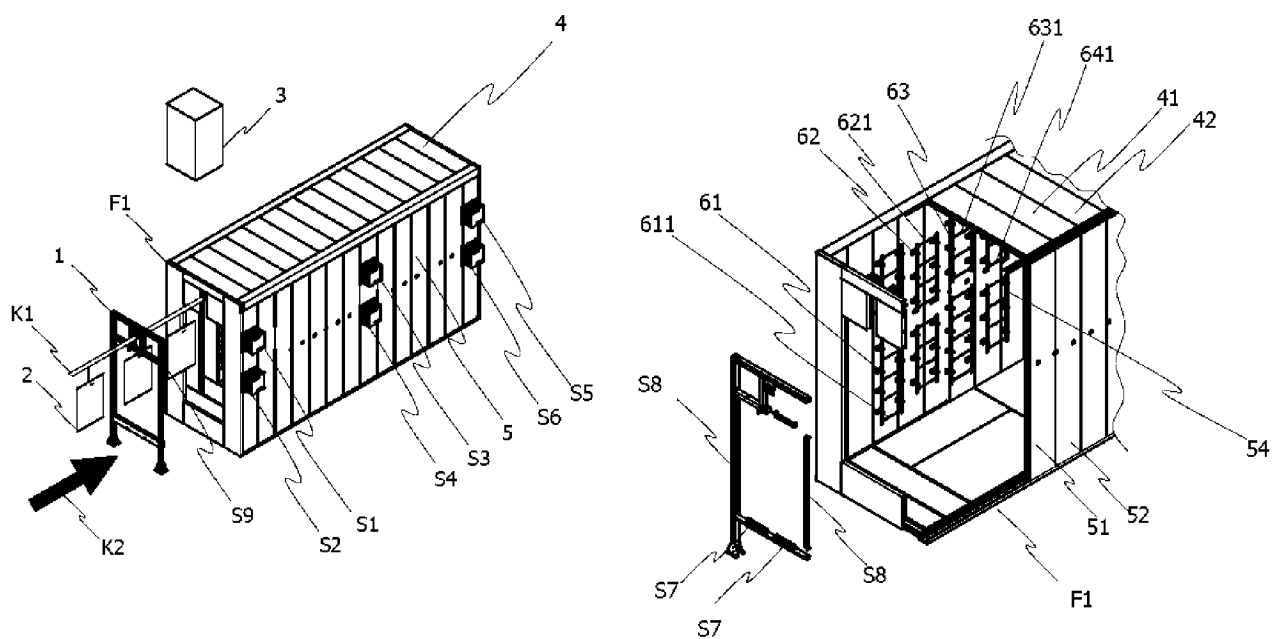
Система управления инфракрасной печью (3) может быть расположена рядом с инфракрасной печью туннельного типа (F1), L-образной инфракрасной печью (F2), U-образной инфракрасной печью (F3), инфракрасной печью коробчатого типа (F4), разделённой U-образной инфракрасной печью (F5), как показано на Фиг. 2, а также может быть расположена на электрической панели в отдалении от инфракрасной печи (F1, F2, F3, F4, F5). Экран управления и вывода данных (31), расположенный в системе управления инфракрасной печью (3), может быть как экраном, так и компьютером, подключенным удалённо и обеспечивающим ввод всех данных и управление ими.

ФОРМУЛА

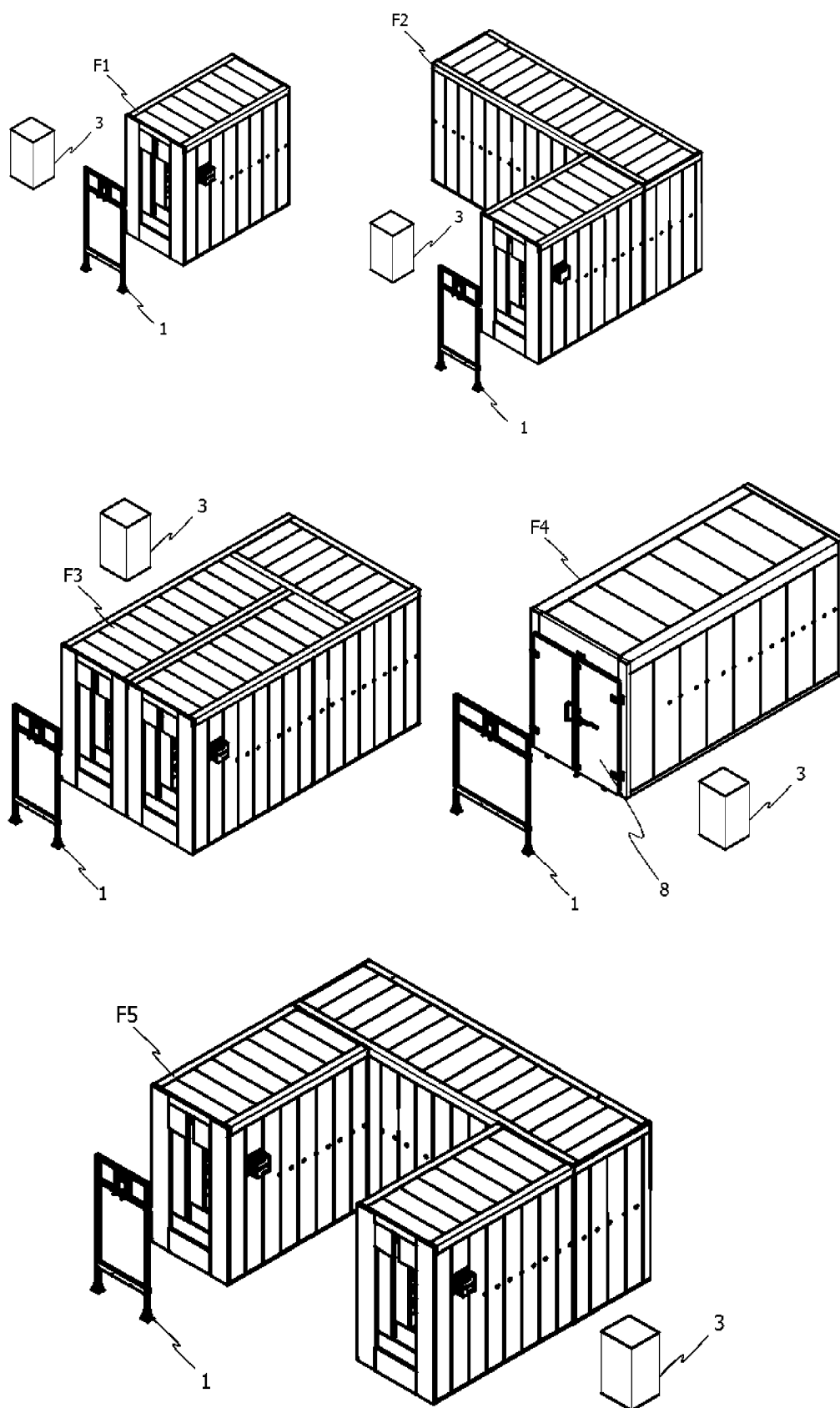
1. Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5), используемая для обжига (отверждения) заготовки (2), покрытой порошковой краской, отличающаяся тем, что содержит:
 - Систему обнаружения заготовок (1), установленную перед инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4 и F5) и позволяющую численно вычислять данные о глубине детали с помощью датчика обнаружения заготовок по оси X (S7), установленного в верхней части, и позволяющую численно вычислять данные о высоте заготовки — с помощью датчика обнаружения заготовок по оси Y (S8),
 - Датчик определения цвета (S9), расположенный перед инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4 и F5) и позволяющий оценивать данные о цвете заготовки (2, 21, 22), покрытой краской различных цветов,
 - Датчик положения конвейерной (несущей) линии (K3), расположенный на конвейерной (несущей) линии (K1) и позволяющий собирать информацию о перемещении и положении заготовки на конвейерной (несущей) линии (K1),
 - Систему управления инфракрасной печью (3), состоящую из:
 - Программируемого логического контроллера (32), к которому подключены бесконтактный датчик считывания температуры (S1, S2, S3, S4, S5, S6) и датчик определения цвета (S9),
 - Пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора (33), к которому подключены регуляторы мощности инфракрасных генераторов (9),
 - Экрана управления и вывода данных (31), на котором выполняется ввод данных для управления инфракрасной печью (F1, F2, F3, F4, F5) и где считываются данные бесконтактных датчиков считывания (S1, S2, S3, S4, S5, S6), датчика определения цвета (S9) и датчика положения конвейерной (несущей) линии (K3),
 - Бесконтактные датчики считывания температуры (S1, S2, S3, S4, S5, S6), обеспечивающие измерение распределения температуры на поверхности заготовки (2) с помощью системы обнаружения заготовок (1),
 - Инфракрасные генераторы (611, 621, 631, 641, 711, 721, 731, 741), рабочее состояние которых определяется пропорционально с помощью программируемого логического контроллера (32) или пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора (33), мощность которых определяется регуляторами мощности инфракрасных генераторов (9), и которые расположены в стойках инфракрасных генераторов (61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74).

2. Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5), согласно пункту 1 формулы, отличающаяся тем, что содержит: питающую линию регулятора мощности инфракрасных (инфракрасных) генераторов (H4), с помощью которой электроэнергия, поступает от блока питания (10) в регулятор мощности инфракрасных генераторов (9).
3. Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5), согласно пункту 1 формулы, отличающаяся тем, что содержит: верхнюю стенку инфракрасной печи (4), формируемую соединением первой верхней панели инфракрасной печи (41) и второй верхней панели инфракрасной печи (42).
4. Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5), согласно пункту 1 формулы, отличающаяся тем, что содержит: боковую стенку инфракрасной печи (5), формируемую соединением первой боковой панели инфракрасной печи (51) и второй боковой панели инфракрасной печи (52).
5. Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5), согласно пункту 1 формулы, отличающаяся тем, что содержит: верхнюю стенку инфракрасной печи (4) и боковую стенку инфракрасной печи (5), образующие подходящую инфракрасную печь (F1, F2, F3, F4, F5) со структурой сцепления
6. Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5), согласно пункту 1 формулы, отличающаяся тем, что содержит: стойки инфракрасных генераторов (61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74), используемые в различных количествах, и инфракрасные генераторы (611, 621, 631, 641, 711, 721, 731, 741).
7. Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5), согласно пункту 1 формулы, отличающаяся тем, что содержит: регулятор мощности инфракрасных генераторов (9), который может присутствовать в количестве одного или нескольких и который подключается к стойкам инфракрасных генераторов (61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74) отдельно.
8. Инфракрасная печь (F1, F2, F3, F4, F5), согласно пункту 1 формулы, отличающаяся тем, что содержит:
 - инфракрасную печь туннельного типа (F1), через которую проходит конвейерная (несущая) линия (K1), или

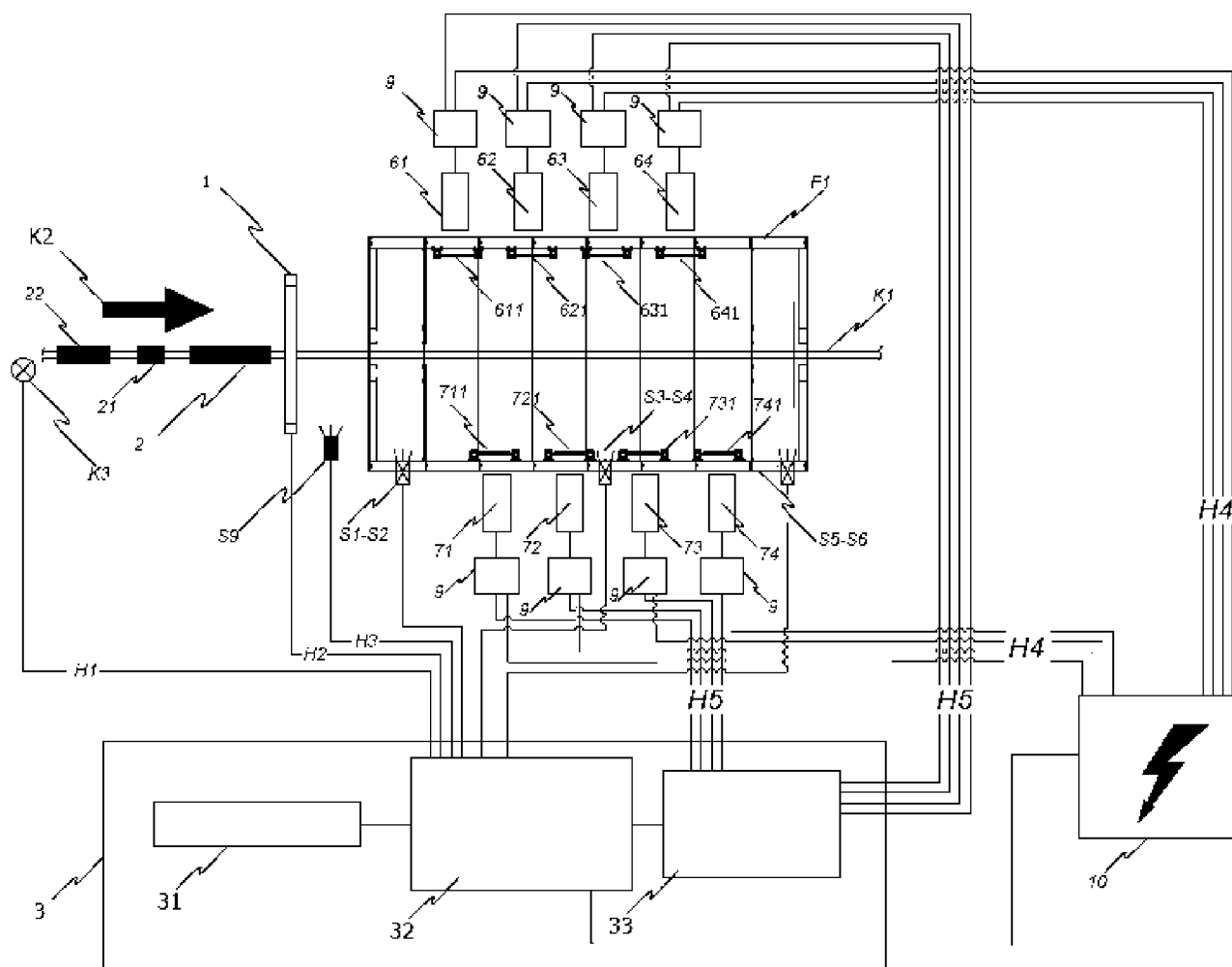
- инфракрасную печь коробчатого типа (F4), оснащённую дверцей инфракрасной печи (8) в передней части, или
- L-образную инфракрасную печь (F2), через которую конвейерная (несущая) линия (K1) проходит с углом 90° между входом и выходом, или
- U-образную инфракрасную печь (F3), в которой вход и выход направлены в одну сторону таким образом, что конвейерная (несущая) линия (K1) проходит сквозь неё и не остаётся пространства между выходом и входом, или
- U-образную инфракрасную печь (F5), в которой вход и выход направлены в одну сторону таким образом, что конвейерная (несущая) линия (K1) проходит сквозь неё и остаётся пространство между выходом и входом.



Фиг 1



Фиг 2



Фиг 3