



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010143425/05**, **25.03.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.03.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
25.03.2008 DE 102008015658.2
29.05.2008 EP 08104161.8

(43) Дата публикации заявки: **27.04.2012** Бюл. № 12

(45) Опубликовано: **10.12.2013** Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 0509374 A1**, **21.10.1992**. **DE 1906338 A1**, **03.09.1970**. **EP 0880001 A1**, **25.11.1998**. **US 5847370 A**, **08.12.1998**. **RU 2188837 C2**, **10.09.2002**.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **25.10.2010**

(86) Заявка РСТ:
EP 2009/053476 (25.03.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/118326 (01.10.2009)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

ЛУЦ Вернер (DE)

(73) Патентообладатель(и):

**ГЕЗЕЛЛЬШАФТ ФЮР АЭРО- УНД
ТЕРМОДИНАМИШЕ
ФЕРФАРЕНСТЕХНИК МБХ (DE)**

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ НАГРЕВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛОС

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству и к способу для нагревания металлической полосы в конвекционной печи. В устройстве для нагревания металлической полосы в направлении транспортировки металлической полосы перед конвекционной печью расположено устройство для индуктивного предварительного нагревания металлической

полосы. В направлении транспортировки металлической полосы перед устройством для индуктивного предварительного нагревания расположены средства впуска воздуха для обдува металлической полосы наружным воздухом. Изобретение повышает качество и выход готовой продукции. 2 н. и 17 з.п. ф-лы, 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B05D 3/14 (2006.01)**B05D 3/02** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010143425/05, 25.03.2009**(24) Effective date for property rights:
25.03.2009

Priority:

(30) Convention priority:
25.03.2008 DE 102008015658.2
29.05.2008 EP 08104161.8(43) Application published: **27.04.2012 Bull. 12**(45) Date of publication: **10.12.2013 Bull. 34**(85) Commencement of national phase: **25.10.2010**(86) PCT application:
EP 2009/053476 (25.03.2009)(87) PCT publication:
WO 2009/118326 (01.10.2009)

Mail address:

129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364

(72) Inventor(s):

LUTs Verner (DE)

(73) Proprietor(s):

GEZELL'ShAFT FJuR AEhRO- UND
TERMODINAMIShE FERFARENSTEkhNIK
MBKh (DE)**(54) METHOD AND MACHINE FOR METAL STRIP HEATING**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to device metal strip heating in direct-fired furnace. Device for induction preheating of metal strip is arranged ahead of direct-fired furnace in direction of metal strip

feed. Air feed means are located ahead of aforesaid device for airing said strip.

EFFECT: higher quality and yield of finished products.

19 cl, 1 dwg

Изобретение относится к устройству для нагревания металлической полосы в конвекционной печи, в частности, с целью сушки нанесенного перед этим на металлическую полосу покрытия. Кроме того, изобретение относится к способу нагревания металлической полосы.

Для различных промышленных применений, в частности, в алюминиевой и черной металлургии, имеется потребность нанесения на металлический полосовой материал защитного или декоративного покрытия и сушки его при высокой пропускной способности установки и эффективном использовании энергии при одновременном выполнении соответствующих инструкций по защите окружающей среды. Для сушки используются в соответствии со стандартами различные альтернативные технологии, например, сушку в конвективных печах, сушку в потоке воздуха или сушку с помощью электромагнитной индукции. Описание сушки с помощью электромагнитной индукции приведено, например, в EP 0744222 B1 или FR 2832940.

Комплексные установки для нанесения покрытия и сушки для металлического полосового материала выполняются отдельно для заданной применяющей стороной максимальной пропускной способности, при этом ее нельзя произвольно повышать без ухудшения качества обработки. Если, тем не менее, желательно повышение пропускной способности, то необходимы значительные дополнительные инвестиции, в частности, в зоне сушильной печи (удлинение путей в конвекционной печи), для того чтобы при соответствующем повышении скорости полосы обеспечивать остающееся постоянным качество материала.

Исходя из этого, в основу изобретения положена задача создания устройства для нагревания металлической полосы в конвекционной печи, в частности, с целью сушки нанесенного перед этим на металлическую полосу покрытия, которое обеспечивает надежное нагревание материала и гибкое согласование с задаваемой пропускной способностью.

Задача решена, согласно изобретению, с помощью устройства в соответствии с родовым понятием пункта 1 формулы изобретения тем, что в направлении транспортировки металлической полосы перед конвекционной печью расположено устройство для индуктивного нагревания металлической полосы.

За счет использования дополнительного устройства для индуктивного предварительного нагревания металлической полосы можно при заданной производительности печи дополнительно увеличить пропускную способность, для которой выполнена конвекционная печь («бустерный» принцип), без необходимости больших дополнительных инвестиций. Индуктивное нагревательное устройство имеет относительно компактную конструкцию и тем самым может быть без проблем интегрировано в установку при существующих пространственных условиях. Например, устройство для индуктивного предварительного нагревания в случае применения конвекционной печи для сушки нанесенного на металлическую полосу покрытия может быть интегрировано без больших затрат на участке между наносящим покрытие устройством и корпусом печи.

Ориентация подлежащей нагреванию, соответственно, сушке металлической полосы внутри конвективной печи или устройства для индуктивного предварительного нагревания в принципе не ограничивается. Целесообразно, металлическая полоса пропускается как через устройство для индуктивного предварительного нагревания, так и через примыкающую конвекционную печь горизонтально. Однако возможно также отклонение полосы между устройством для индуктивного предварительного нагревания и конвекционной печью.

Устройство для индуктивного предварительного нагрева металлической полосы предпочтительно содержит по меньшей мере одну индукторную катушку, при этом индукторная катушка окружает сегмент туннеля, через который пропускается металлическая полоса. За счет этого обеспечивается пространственное разделение между подлежащей нагреванию, соответственно, сушке металлической полосой и индукторной катушкой, так что, с одной стороны, исключается опасность взаимных механических повреждений и, с другой стороны, в случае испарения с поверхности полосы растворяющих средств нанесенного перед этим покрытия предотвращается загрязнение индукторной катушки. Понятно, что туннельный сегмент, который окружает полосу в зоне по меньшей мере индукторной катушки, должен быть магнитно проницаемым. Для этого он предпочтительно выполнен из пластмассы. Индукторная катушка, в свою очередь, предпочтительно имеет водяное охлаждение.

В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения предусмотрено, что в направлении транспортировки металлической полосы перед устройством для индуктивного предварительного нагрева расположены средства для впуска воздуха. С помощью впускающих воздух средств полоса обдувается потоком воздуха, который после попадания на поверхность полосы предпочтительно проходит параллельно полосе через устройство для индуктивного предварительного нагрева металлической полосы. Это имеет то преимущество, что за счет потока воздуха обеспечивается возможность дополнительного охлаждения компонентов устройства для предварительного нагрева. Одновременно, ориентированный параллельно направлению прохождения полосы воздушный поток имеет заградительную функцию, так что воздух не может выходить из конвекционной печи противоположно направлению прохождения полосы и тем самым нагревать устройство для индуктивного предварительного нагрева, соответственно, входить в расположенный перед ним блок для нанесения покрытия. В качестве воздушного потока предпочтительно выбирается поток наружного воздуха с комнатной температурой 20-40°C.

Понятно, что вместо воздуха можно использовать также другие подходящие газы, например, азот.

Впускающие воздух средства могут быть выполнены различно. Предпочтительно, они выполнены в виде расположенных по обе стороны поверхности металлической полосы сопловых коробок и изготовлены, например, из нержавеющей стали. В соответствии с другой идеей изобретения, сопловые коробки включают клиновидно сужающееся в направлении транспортировки металлической полосы обдувочное пространство, которое переходит в туннельный сегмент устройства для индуктивного предварительного нагрева металлической полосы. За счет этой клиновидной формы обдувочного пространства, охлаждающий воздушный поток вводится с относительной высокой скоростью в туннельный сегмент.

Согласно другому предпочтительному варианту выполнения изобретения, туннельный сегмент переходит в соединяющий туннельный сегмент с конвекционной печью туннельный участок. На этом туннельном участке предпочтительно предусмотрен вытяжной блок.

Он служит для отсасывания проходящего через туннельный сегмент параллельно направлению прохождения полосы газового потока, так что он не может входить в конвекционную печь и понижать в ней уровень температуры.

Кроме того, в основу изобретения положена задача создания способа нагрева металлической полосы, в частности, с целью сушки нанесенного перед этим на

металлическую полосу покрытия, который отличается высокой степенью гибкости и эффективности использования энергии.

Задача решена, согласно изобретению, с помощью способа в соответствии с ограничительной частью пункта 13 формулы изобретения тем, что металлическую полосу сначала предварительно нагревают в устройстве для индуктивного предварительного нагрева металлической полосы, а затем нагревают далее в конвекционной печи.

Способ, согласно изобретению, имеет, соответственно, указанные выше преимущества. В частности, способ используется для сушки нанесенного перед этим в блоке для нанесения покрытия на металлическую полосу защитного или декоративного покрытия. За счет того, что металлическая полоса предпочтительно перед входом в устройство для индуктивного предварительного нагрева обдувается воздухом, в частности, наружным воздухом, который затем проходит параллельно металлической полосе через устройство для индуктивного предварительного нагрева, используется, с одной стороны, охлаждающее действие воздушного потока для устройства для индуктивного предварительного нагрева металлической полосы, в частности, для предусмотренной в нем индукторной катушки, с другой стороны, предотвращается выход горячих газов из конвективной печи противоположно направлению прохождения полосы.

В случае сушки нанесенного на металлическую полосу покрытия, ее предпочтительно транспортируют от устройства для нанесения покрытия до конвекционной печи в закрытой туннельной системе. За счет этого обеспечивается предотвращение свободного выхода содержащихся в покрытии долей растворителя в окружающую среду и подача их для устранения без ущерба для окружающей среды, соответственно, для последующего сжигания.

Ниже приводится более подробное пояснение изобретения на основании примера выполнения со ссылками на прилагаемый чертеж. На единственной фигуре изображено устройство, согласно изобретению, для сушки нанесенного на стальную полосу покрытия.

Устройство содержит при рассмотрении в направлении транспортировки стальной полосы 1 блок 2 для нанесения на полосу покрытия с роликовым наносящим механизмом 2 для покрытия стальной полосы 1 содержащим растворитель покрытием. Кроме того, устройство содержит конвекционную печь 3 для сушки нанесенного в наносящем покрытии блоке покрытия. Согласно изобретению, в направлении транспортировки стальной полосы 1 перед конвекционной печью 3 расположено устройство 4 для индуктивного предварительного нагрева стальной полосы 1. Оно выполнено в данном случае в виде индукторной катушки 4, которая окружает туннельный сегмент 8, через который направляется стальная полоса 1. Туннельный сегмент изготовлен в данном случае из пластмассы, за счет чего отсутствуют помехи для проникновения магнитного поля в туннельный сегмент 8.

Как показано на фигуре, стальная полоса 1 направляется между блоком 2 для нанесения на полосу покрытия и конвекционной печью 3 в закрытой туннельной системе 5. Она содержит при рассмотрении в направлении транспортировки стальной полосы 1 примыкающий к выходу блока 2 для нанесения на полосу покрытия туннельный участок 6, который в свою очередь переходит в клиновидно сужающееся обдувочное пространство 7. Обдувочное пространство 7 ограничено с обеих сторон расположенными по обе стороны поверхностей стальной ленты 1 сопловыми коробками 7а, через которые поток наружного воздуха может входить в

туннельную систему 5, как будет более подробно пояснено ниже. К обдувочному пространству 7 примыкает окруженный индукторной катушкой 4 туннельный сегмент 8, который, в свою очередь, переходит в расположенный непосредственно перед конвекционной печью 3 туннельный участок 9. На туннельном участке 9
 5 предусмотрен вытяжной блок 10, который отсасывает снова вдуваемый через сопловые коробки 7а в туннельную систему 5 с помощью вентилятора 7b потока наружного воздуха.

Принцип действия указанного выше устройства состоит в следующем:

10 Подлежащая покрытию стальная полоса вводится не указанным подробно образом со скоростью полосы обычно 60-200 м/мин в блок 2 для нанесения на полосу покрытия и покрывается там с помощью роликового наносящего механизма 2а содержащим растворитель покрытием. После отклонения на направляющем
 15 ролике 2b, стальная полоса 1 направляется в горизонтальной плоскости и входит после выхода из блока 2 для нанесения на полосу покрытия в закрытую туннельную систему 5. После прохождения туннельного участка 6, стальная лента 1 транспортируется через клиновидно сужающееся обдувочное пространство 7. Там она обдувается выходящим из сопловых коробок 7а потоком наружного воздуха с
 20 комнатной температурой примерно 20-40°C.

Затем стальная полоса 1 входит в окруженный индукторной катушкой 4 туннельный сегмент 8, где она предварительно нагревается с окружающей температуры до температуры примерно 80-110°C. Поток L наружного воздуха
 25 проходит параллельно стальной ленте 1 через туннельный сегмент 8 и принимает с предпочтительно нагретой полосы имеющие низкую температуру кипения доли растворителя, такие как, например, кетоны или спирты, которые в ходе предварительного нагревания переходят в паровую фазу. Затем стальная лента 1 и
 30 поток L наружного воздуха выходят из туннельного сегмента 8 в соединяющий туннельный сегмент 8 с конвективной печью 3 туннельный участок 9, где поток L наружного воздуха снова отсасывается с помощью вытяжного блока 10 и подается для не наносящей вреда окружающей среде обработки, соответственно, последующего сжигания.

Затем стальная лента 1 входит в конвекционную печь 3, где она с помощью
 35 подаваемого с помощью вентилятора 3а горячего воздуха с температурой 400-750°C нагревается до температуры 120-240°C, при этом также имеющие высокую температуру кипения (примерно 150°C) доли растворителя переходят в паровую фазу, и нанесенное на стальную ленту 1 покрытие полностью высыхает. В конвекционной
 40 печи 3 поддерживается более низкое относительно туннельной системы 5 давление (разница давлений примерно - 20 Па), что дополнительно предотвращает выход воздуха из конвекционной печи.

Формула изобретения

45 1. Устройство для нагревания металлической полосы (1) в конвекционной печи (3), в частности для сушки нанесенного перед этим на металлическую полосу (1) покрытия, при этом в направлении транспортировки металлической полосы (1) перед конвекционной печью (3) расположено устройство для индуктивного
 50 предварительного нагревания металлической полосы (1), отличающееся тем, что в направлении транспортировки металлической полосы (1) перед устройством (4) для индуктивного предварительного нагревания расположены средства (7а) впуска воздуха для обдува металлической полосы наружным воздухом.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что устройство для индуктивного нагревания содержит по меньшей мере одну индукторную катушку (4), при этом индукторная катушка окружает сегмент (8) туннеля, через который пропускается металлическая полоса (1).

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что туннельный сегмент (8) выполнен из пластмассы.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средства впуска воздуха выполнены в виде расположенных по обе стороны поверхности металлической полосы сопловых коробок (7а).

5. Устройство по п.2, отличающееся тем, что средства впуска воздуха выполнены в виде расположенных по обе стороны поверхности металлической полосы сопловых коробок (7а).

6. Устройство по п.2, отличающееся тем, что сопловые коробки (7а) включают клиновидно сужающееся в направлении транспортировки металлической полосы (1) обдувочное пространство (7), которое переходит в окруженный по меньшей мере одной индукторной катушкой (4) туннельный сегмент (8).

7. Устройство по п.4, отличающееся тем, что сопловые коробки (7а) включают клиновидно сужающееся в направлении транспортировки металлической полосы (1) обдувочное пространство (7), которое переходит в окруженный по меньшей мере одной индукторной катушкой (4) туннельный сегмент (8).

8. Устройство по п.5, отличающееся тем, что сопловые коробки (7а) включают клиновидно сужающееся в направлении транспортировки металлической полосы (1) обдувочное пространство (7), которое переходит в окруженный по меньшей мере одной индукторной катушкой (4) туннельный сегмент (8).

9. Устройство по п.2, отличающееся тем, что туннельный сегмент (8) переходит в соединяющий туннельный сегмент (8) с конвекционной печью (3) туннельный участок (9).

10. Устройство по п.6, отличающееся тем, что туннельный сегмент (8) переходит в соединяющий туннельный сегмент (8) с конвекционной печью (3) туннельный участок (9).

11. Устройство по п.6, отличающееся тем, что на туннельном участке (9) предусмотрен вытяжной блок (10).

12. Устройство по любому из пп.1-11, отличающееся тем, что устройство содержит расположенный в направлении транспортировки металлической полосы (1) перед устройством блок (2) для нанесения на полосу покрытия.

13. Устройство по п.8, отличающееся тем, что металлическая полоса (1) направляется между блоком (2) для нанесения на полосу покрытия и конвекционной печью (3) в закрытой туннельной системе (5).

14. Способ нагревания металлической полосы (1), в частности для сушки нанесенного перед этим на металлическую полосу (1) покрытия, при этом металлическую полосу (1) сначала предварительно нагревают в устройстве (4) для индуктивного предварительного нагревания металлической полосы (1), а затем нагревают далее в конвекционной печи (3), отличающийся тем, что металлическую полосу (1) перед входом в устройство (4) для индуктивного предварительного нагревания обдувают наружным воздухом.

15. Способ по п.14, отличающийся тем, что металлическую полосу (1) перед нагреванием снабжают покрытием в блоке (2) для нанесения покрытия.

16. Способ по п.14, отличающийся тем, что металлическую полосу (1)

транспортируют от блока (2) для нанесения покрытия до конвекционной печи (3) в закрытой туннельной системе (5).

5 17. Способ по п.15, отличающийся тем, что металлическую полосу (1) транспортируют от блока (2) для нанесения покрытия до конвекционной печи (3) в закрытой туннельной системе (5).

18. Способ по любому из пп.14-17, отличающийся тем, что поток воздуха проходит параллельно металлической полосе (1) через устройство (4) для индуктивного предварительного нагрева.

10 19. Способ по п.18, отличающийся тем, что воздух отсасывают перед конвективной печью (3).

15

20

25

30

35

40

45

50

