

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 038721

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.10.11

(21) Номер заявки
201892535

(22) Дата подачи заявки
2017.06.07

(51) Int. Cl. *F27D 9/00* (2006.01)
F27D 1/12 (2006.01)
F27B 3/08 (2006.01)
F27B 3/24 (2006.01)
C21C 5/52 (2006.01)
F27D 1/00 (2006.01)

(54) ДНИЩЕ ДУГОВОЙ ЭЛЕКТРОПЕЧИ

(31) 20165473

(32) 2016.06.07

(33) FI

(43) 2019.05.31

(86) PCT/FI2017/050422

(87) WO 2017/212116 2017.12.14

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОУТОКУМПУ ОЮЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Вянянен Эро (FI)

(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В. (RU)

(56) US-A-4870655
US-B1-6693949
US-A-3723632
US-A-4197900

(57) Представленное изобретение относится к днищу дуговой электропечи, выполненному с возможностью поддержания температуры наружной поверхности днища по существу, по меньшей мере, на нижней части дуговой электропечи, по существу близкой к температуре, окружающей электропечь. Днище содержит по меньшей мере две конструкции (3, 7), видимые на виде сбоку, которые выполнены с возможностью охлаждения и расположены на разных высотах друг относительно друга, если смотреть сбоку.

B1

038721

038721

B1

Представленное изобретение относится к днищу дуговой электропечи, в котором температура наружной поверхности, по меньшей мере, нижней части дуговой электропечи поддерживается, по существу, близкой к температуре, окружающей электропечь.

При использовании дуговой электропечи для плавления металлических компонентов, таких как феррохром или нержавеющая сталь, внутренняя температура дуговой электропечи составляет около 1500-1700°C. При этом кожух дуговой электропечи и в особенности ее днище подвергаются большим тепловым нагрузкам. В особенности днище дуговой электропечи должно быть футеровано таким образом, чтобы расплавленный металл ни при каких обстоятельствах не приводил к его повреждению, такому, при котором расплавленный металл бесконтрольно вытекал бы из электропечи, и, таким образом, снизилась бы безопасность выполнения работ. Днище дуговой электропечи должно иметь специальную облицовку. С другой стороны, имея в виду безопасность работы, также важно, чтобы температуру самой дуговой электропечи и в особенности температуру ее днища можно было регулировать для поддержания ее как можно ближе к температуре среды, окружающей дуговую электропечь. Охлаждение вертикальных стенок дуговой электропечи обычно выполняется путем подвода в вертикальном направлении вдоль стенки по меньшей мере одной части потока воды, который течет вниз вдоль вертикальной стенки. С использованием потока воды температура поверхности вертикальных стенок электропечи регулируется для поддержания на требуемом уровне. Днище электропечи не оборудовано для возможности охлаждения соответствующим потоком, так как само днище расположено, по существу, горизонтально.

Патент США № 4870655 относится к дуговой электропечи, в которой охлаждение днища осуществляется с помощью охлаждающего элемента, который имеет такую же форму, что и днище электропечи, и прикреплен непосредственно к днищу электропечи. Охлаждающий элемент такого типа не допускает возможности теплового расширения и поэтому чувствителен к возможным повреждениям, вызванным тепловым расширением.

В патентах США № 3723632 и № 6693949 также описаны охлаждающие элементы для дуговых электропечей, форма которых в основном такая же, как у днища электропечи, и которые прикреплены непосредственно к днищу электропечи. Тепловое расширение также является проблемой для этой формы охлаждающей панели.

Задача представленного изобретения состоит в устранении недостатков уровня техники и в создании усовершенствованного днища дуговой электропечи, которое дает возможность поддерживать температуру наружной поверхности днища по существу, по меньшей мере, в нижней части дуговой электропечи близкой к температуре среды, окружающей дуговую электропечь. Существенные особенности изобретения описаны в прилагаемой формуле изобретения.

В соответствии с изобретением днище дуговой электропечи имеет конструкцию по меньшей мере из двух частей, которые установлены отдельно одна от другой и, если смотреть сбоку, на разной высоте, на верхнем уровне и на нижнем уровне. Если днище дуговой электропечи имеет больше двух конструктивных частей, которые установлены на разных высотах, если смотреть сбоку, тогда части днища установлены на верхнем уровне, на среднем уровне и на нижнем уровне. Плоскостей среднего уровня, как описано, может быть одна или более, в зависимости от конструкции днища. Днище, содержащее две части, охлаждается путем подвода охлаждающей среды в пространство между частями днища, установленными на разных высотах, если смотреть сбоку. С помощью охлаждающей среды, по меньшей мере, температура наружной поверхности нижней части днища, если смотреть сбоку, удерживается, по существу, близкой к температуре, окружающей дуговую электропечь.

Так как дуговая электропечь является тяжелой конструкцией, сама электропечь и ее днище должны поддерживаться в нижней части по меньшей мере одной опорной конструкцией, внешней по отношению к дуговой электропечи. В печи, в которой днище является, по меньшей мере, двухуровневым, используется опорная конструкция, которая содержит по меньшей мере двухэлементную несущую конструкцию, а именно основную несущую конструкцию и вспомогательную несущую конструкцию. Несущие конструкции в опорной конструкции дуговой электропечи установлены, как видно на виде сбоку, на разных высотах, так что основная несущая конструкция установлена на нижнем уровне, а вспомогательная несущая конструкция - на более высоком уровне.

В соответствии с изобретением нижняя часть состоящего из двух частей днища дуговой электропечи свободно установлена на основной несущей конструкции для обеспечения возможности перемещения в боковом направлении относительно основной несущей конструкции. Нижняя часть днища механически прикреплена к кожуху дуговой электропечи, преимущественно с помощью фланцевого соединения. Таким образом, конструкция такого типа обеспечивает возможность теплового расширения между несущей конструкцией и нижней частью днища.

Вспомогательная несущая конструкция установлена внутри дуговой электропечи между нижней частью днища электропечи и верхней частью ее днища таким образом, что балки вспомогательной несущей конструкции отделены и от нижней, и от верхней части днища. Балки вспомогательной несущей конструкции прикреплены друг к другу механическими скрепляющими средствами, такими как стержневидные элементы, так что расстояние между балками в боковом направлении поддерживается, по существу, одинаковым, однако в то же самое время крепление создает возможность теплового расширения в

продольном направлении. Таким образом, балки вспомогательной несущей конструкции удерживаются в своем положении в боковом направлении. Над вспомогательной несущей конструкцией на среднем уровне днища, если смотреть сбоку, предпочтительно расположена конструктивная часть из отдельных частей в виде пластин, которые опираются на вспомогательную несущую конструкцию. Отдельные части этой средней части установлены на расстоянии одна от другой, чтобы устранить возможность повреждений в днище дуговой электропечи, вызванных тепловым расширением, поскольку в различных точках днища дуговой электропечи имеет место неравномерное тепловое расширение. Между нижней частью днища дуговой электропечи и его верхней частью расположено по существу горизонтальное пространство, которое выполнено с возможностью охлаждения с помощью охлаждающей среды, подаваемой в это пространство. В пространстве между нижней и верхней частями днища дуговой электропечи также может быть расположен по меньшей мере один охлаждающий элемент, в который может подаваться охлаждающая среда.

Для того чтобы создать возможность проводить охлаждающую среду в пространство между нижней частью и верхней частью днища и удалять охлаждающую среду из этого пространства, кожух дуговой электропечи имеет по меньшей мере одно входное отверстие для введения охлаждающей среды и по меньшей мере одно выходное отверстие для отвода охлаждающей среды из пространства между нижней частью и верхней частью днища. В днище в соответствии с изобретением имеется столько же входных отверстий, сколько и выходных отверстий, но количество входных и выходных отверстий может изменяться в соответствии с размерами дуговой электропечи. Для того чтобы направить охлаждающую среду между боковыми частями и средними частями дуговой электропечи, по меньшей мере, входное отверстие для охлаждающей среды имеет распределительное средство для охлаждающей среды и предпочтительно также регулирующее средство, и в этом случае охлаждающая среда в дополнение к тому, что она количественно распределяется между различными частями днища дуговой электропечи, а именно его боковыми и средними частями, предпочтительно направляется на эти части. Когда в пространстве между нижней и верхней частями днища расположен по меньшей мере один охлаждающий элемент, рабочая охлаждающая среда предпочтительно вводится в охлаждающий элемент через охлаждающие каналы, соединенные с отверстиями, расположенными в кожухе дуговой электропечи.

Далее изобретение описано более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых

фиг. 1 схематично изображает частичный разрез одного предпочтительного варианта выполнения,

фиг. 2 схематично изображает частичный разрез другого предпочтительного варианта выполнения.

Как показано на фиг. 1, дуговая электропечь 1 опирается нижней стороной на несущую конструкцию 2, которая установлена, по меньшей мере частично, снаружи электропечи 1. Нижняя часть 3 электропечи 1 с ее нижней стороны прикреплена к несущей конструкции 2 снаружи электропечи и с помощью соединительного устройства 4 к кожуху 6 электропечи, прикрепленному на наружной поверхности вертикальной стенки электропечи 1. Внутри электропечи 1 над нижней частью 3 ее днища и под верхней частью 7 днища электропечи имеется промежуточное пространство 8, в котором установлена вспомогательная несущая конструкция 9 электропечи 1.

В соответствии с изобретением охлаждающий воздух, действующий в качестве охлаждающей среды для охлаждения днища дуговой электропечи, проводится в промежуточное пространство 8 через питающее входное отверстие 10, расположенное в кожухе 6 электропечи. Во входном отверстии 10 расположены средства 14 для распределения охлаждающего воздуха между отдельными частями днища и для регулирования количества этого воздуха между этими частями. Охлаждающий воздух удаляется из промежуточного пространства 8 через выходное отверстие 11, расположенное в кожухе 6 электропечи.

В соответствии с вариантом выполнения, изображенным на фиг. 2, охлаждение днища дуговой электропечи, соответствующей фиг. 1, осуществляется с помощью охлаждающих элементов 12, установленных в промежуточном пространстве 8 днища. В этом варианте охлаждающая среда подводится снаружи электропечи 1 в охлаждающий элемент 12 и прочь из охлаждающего элемента 12 через соединительный канал 13, который на конце, отделенном от охлаждающих элементов 12, присоединен с одной стороны к источнику охлаждающей среды (не описан более подробно), расположенному снаружи кожуха 6 электропечи, и с другой стороны к станции отвода охлаждающей среды (не описана более подробно), расположенной снаружи кожуха 6. В качестве охлаждающей среды в охлаждающих элементах 12 используется газ, такой как воздух, или жидкость, такая как вода.

В качестве одного варианта выполнения изобретения также может использоваться комбинация вариантов выполнения, показанных на фиг. 1 и 2, в которой предпочтительно, например через отверстия, расположенные в кожухе 6 электропечи, в промежуточное пространство 8 подается охлаждающий воздух, используемый в качестве охлаждающей среды, а в охлаждающие элементы 12, установленные в промежуточном пространстве 8, подается жидкая охлаждающая среда 12, такая как вода. Также возможно, что и в охлаждающих элементах 12, и в промежуточном пространстве 8 используется такая же или подобная охлаждающая среда в различных формах, или в газообразной форме, или в жидкой форме.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Днище дуговой электропечи, выполненное с возможностью поддержания температуры его наружной поверхности по существу, по меньшей мере, на нижней части дуговой электропечи, по существу близкой к температуре, окружающей электропечь, и содержащее по меньшей мере две отдельные конструкции (3, 7), которые выполнены с возможностью охлаждения и расположены на разных высотах относительно друг друга, если смотреть сбоку, при этом указанные две конструкции (3, 7) днища, расположенные на разных высотах, образуют между собой промежуточное пространство (8), в которое подводится охлаждающая среда, и установлены в соединении с несущей конструкцией (2, 9) дуговой электропечи, содержащей основную часть (2), расположенную снаружи электропечи, и вспомогательную часть (9), расположенную между указанными конструкциями (3, 7) днища, отличающееся тем, что нижняя (3) из указанных конструкций днища установлена на основной части (2) несущей конструкции, расположенной снаружи электропечи, с возможностью свободного перемещения в боковом направлении относительно указанной основной части и механически прикреплена к кожуху (6) электропечи.

2. Днище по п.1, отличающееся тем, что к конструкции (3, 7) днища дуговой электропечи на его среднем уровне, если смотреть сбоку, присоединена конструктивная часть из отдельных частей в виде пластин, которые установлены на расстоянии друг от друга.

3. Днище по любому из пп.1 или 2, отличающееся тем, что наружный кожух (6) дуговой электропечи имеет по меньшей мере одно входное отверстие (10) и по меньшей мере одно выходное отверстие (11) для проведения охлаждающей среды к днищу.

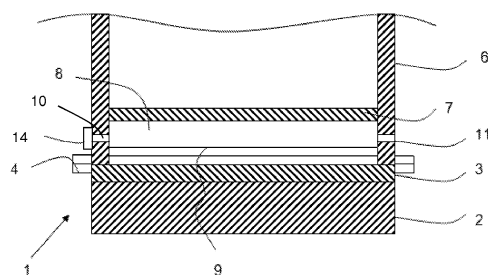
4. Днище по п.3, отличающееся тем, что количество входных отверстий (10) и выходных отверстий (11) одинаково.

5. Днище по любому из пп.3 или 4, отличающееся тем, что входное отверстие (10) для охлаждающей среды имеет средства (14) для распределения охлаждающей среды и для регулирования ее количества между различными частями днища (3, 7).

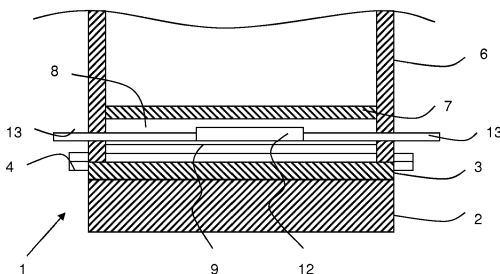
6. Днище по п.1, отличающееся тем, что в промежуточном пространстве (8), расположенном между конструкциями (3, 7) днища, расположенными на разных высотах, установлен по меньшей мере один охлаждающий элемент (12), через который пропускается охлаждающая среда.

7. Днище по п.6, отличающееся тем, что охлаждающая среда, проводимая в промежуточное пространство (8), и охлаждающая среда, проводимая в охлаждающий элемент (12), имеют одинаковое состояние.

8. Днище по п.6, отличающееся тем, что охлаждающая среда, проводимая в промежуточное пространство (8), и охлаждающая среда, проводимая в охлаждающий элемент (12), имеют разное состояние.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2