

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **15412**

(13) **С1**

(46) **2012.02.28**

(51) МПК

F 27B 7/14 (2006.01)

(54) **ВРАЩАЮЩАЯСЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЕЧЬ ДЛЯ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА**

(21) Номер заявки: а 20091415

(22) 2009.10.05

(43) 2011.06.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Константинов Валерий Михайлович; Штемпель Олег Петрович; Щербаков Вячеслав Геннадьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2240479 С2, 2004.

RU 2055289 С1, 1996.

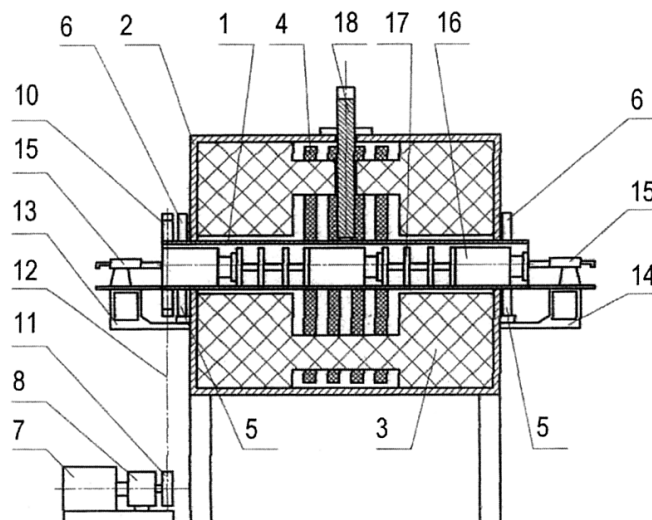
RU 2123161 С1, 1998.

RU 2102667 С1, 1998.

SU 870881, 1981.

(57)

Вращающаяся электрическая печь для химико-термической обработки сыпучего материала, содержащая теплоизолированную трубу, расположенную на опорах, механизм вращения трубы и нагреватели, отличающаяся тем, что содержит зоны предварительного нагрева, нагрева с выдержкой при диффузионном легировании и зону охлаждения, вдоль которых установлена теплоизолированная труба; герметизированные металлические контейнеры для сыпучего материала, разделенные друг от друга теплоизоляторами и установленные с возможностью прохождения по вышеуказанным зонам в теплоизолированной трубе, при этом нагреватели расположены вертикально с двух сторон теплоизолированной трубы в зоне диффузионного легирования сыпучего материала.



Фиг. 1

Изобретение относится к области порошковой металлургии, в частности к вращающимся электрическим печам для химико-термической обработки сыпучего материала, например для диффузионного легирования металлического порошкового материала с размером фракции 50-630 мкм.

Известна вращающаяся электрическая печь [1], включающая теплоизолированную трубу, опоры в виде катков, механизм вращения трубы, загрузочную течку и электрический нагреватель, установленный неподвижно вдоль оси трубы.

Недостатками данной печи являются невозможность проведения химико-термической обработки сыпучих материалов и малый срок службы, обусловленный попаданием обрабатываемого сыпучего материала на поверхность нагревателя.

Известна вращающаяся электрическая печь для термической обработки [2], включающая теплоизолированную трубу, опоры в виде катков, механизм вращения трубы, загрузочную течку, электрический нагреватель, установленный неподвижно вдоль оси трубы, и металлический экран для защиты от попадания сыпучего материала на поверхность нагревателя.

К недостаткам данной печи следует отнести отсутствие возможности проведения химико-термической обработки сыпучих материалов и низкую стойкость пустотелой балки нагревателя, работающей в условиях высоких температур (800-900 °С), что снижает срок службы печи и ее надежность.

Решением, наиболее близким к предлагаемому по технической сущности, является вращающаяся электрическая печь для химико-термической обработки сыпучих материалов [3], включающая теплоизолированную трубу, опоры в виде катков, механизм вращения трубы, загрузочную течку, металлический экран и установленный неподвижно вдоль оси трубы электрический нагреватель, выполненный в виде пустотелой балки, снабженной слоем электрической изоляции, нагревательными элементами в виде спиралей, расположенными вокруг балки, и защитным чехлом, окружающим нагревательные элементы, между наружной поверхностью пустотелой балки и слоем электрической изоляции введен слой тепловой изоляции, к внутренней поверхности балки подведено устройство принудительного охлаждения и утилизации тепла, перед загрузочной течкой установлено транспортирующее устройство, а труба жестко закреплена с одной стороны в теплоизолирующем каркасе с возможностью перемещения ее относительно каркаса.

Недостаток данной печи заключается в отсутствии возможности проведения непрерывной химико-термической обработки порошковых материалов с размерами фракции 50-630 мкм.

Технической задачей, которую решает изобретение, является обеспечение возможности проведения непрерывной и периодической химико-термической обработки порошкового материала с размерами фракции 50-630 мкм.

Техническим результатом использования предлагаемого изобретения являются проведение режимов химико-термической обработки порошковых материалов и варьирование температурно-временных параметров процесса для получения заданных покрытий на порошковом материале.

Поставленная задача решается тем, что вращающаяся электрическая печь для химико-термической обработки сыпучего материала, содержащая теплоизолированную трубу, расположенную на опорах, механизм вращения трубы и нагреватели, содержит зоны предварительного нагрева, нагрева с выдержкой при диффузионном легировании и зону охлаждения, вдоль которых установлена теплоизолированная труба; герметизированные металлические контейнеры для сыпучего материала, разделенные друг от друга теплоизоляторами и установленные с возможностью прохождения по вышеуказанным зонам в теплоизолированной трубе, при этом нагреватели расположены вертикально с двух сторон теплоизолированной трубы в зоне диффузионного легирования сыпучего материала.

ВУ 15412 С1 2012.02.28

Сущность изобретения поясняется чертежами. На фиг. 1 изображен продольный разрез печи для химико-термической обработки сыпучего материала. Вращающаяся печь для химико-термической обработки сыпучего материала состоит из металлической трубы 1, изолированной в металлическом корпусе 2 с помощью теплоизолирующего материала 3. Карбидокремниевые нагреватели 4 расположены вертикально с двух сторон вдоль трубы 1. Труба 1 размещена на двух опорах, состоящих из двух опорных роликов 5 и одного поджимного ролика 6. Механизм вращения трубы 1 состоит из электродвигателя 7, червячного редуктора 8 и цепной передачи, соединяющей ведомую звездочку 10, закрепленную неподвижно на трубе 1, и ведущую звездочку 11 на редукторе 8 с помощью цепи 12. Загрузочный 13 и разгрузочный 14 механизмы представляют собой металлические лотки со стопорным приспособлением 15 для фиксации герметизированных металлических контейнеров 16 в трубе 1. Расположение контейнеров 16 в трубе 1 по трем тепловым зонам (предварительный подогрев, нагрев с выдержкой при диффузионном легировании, охлаждение) регулируется металлоасбестовыми теплоизоляторами 17. Измерение температурных режимов в зоне диффузионного легирования производят с помощью термопары 18, установленной вертикально в корпусе 2 максимально близко к трубе 1.

На фиг. 2 изображен продольный разрез контейнера 16, состоящего из пяти составных частей: цилиндра 19, крышек 20, засыпной горловины 21, винтовой заглушки 22 и медных вставок 23. Герметизация в начальный период, когда температура до 400...500 °С, обеспечивается резьбовым соединением пробки и горлышка и поджатой медной шайбой. Когда температура превысит 500...550 °С, начнет работать второе медное уплотнение. Для предотвращения диффузионной сварки необходимо горлышко и пробку смазывать графитовой смазкой. Материал составных частей 19, 20, 21, 22 необходимо изготавливать из жаростойкой стали.

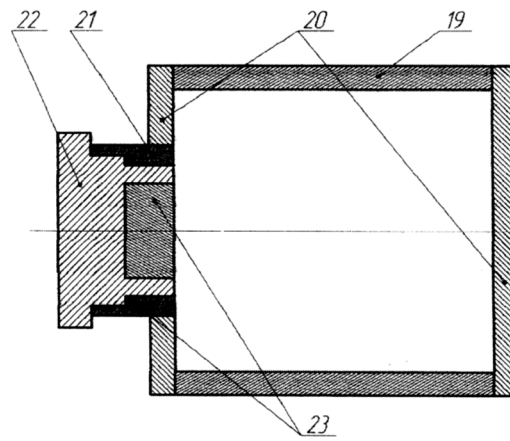
Вращающаяся электрическая печь работает следующим образом.

Предварительно просушенный и просеянный насыщающий и насыщаемый порошковые компоненты механически смешиваются и засыпаются в контейнеры 16. Равномерное распределение контейнеров 16 в трубе 1 осуществляется при помощи теплоизоляторов 17. Загрузка контейнеров 16, их фиксация в трубе 1 и последующая выгрузка производятся при помощи загрузочного 13 и разгрузочного 14 механизмов, оборудованных стопорным приспособлением 15. Нагрев рабочей камеры печи контролируется при помощи термопары 18, размещенной в вертикальном положении. Перемещение контейнеров 16 по рабочей камере осуществляется плавной загрузкой следующего теплоизолятора и контейнера со стороны загрузочного механизма 13 и выгрузкой остывшего контейнера и теплоизолятора со стороны разгрузочного механизма 14.

Таким образом, наличие в изобретении герметизированных контейнеров и вращающейся трубы позволяет проводить как периодически, так и непрерывно химико-термическую обработку сыпучего материала при различных временно-температурных параметрах процесса.

Источники информации:

1. Патент Франции 2110148, МПК F 27В 7/00, 1977.
2. А.с. СССР 672463, МПК F 27В 6/06, 1980.
3. Патент России 2240479, МПК F 27В 7/00, 2004.



Фиг. 2