

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2711701

УСТАНОВКА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ В СРЕДЕ ЛЕГКОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Сивенков Алексей Валентинович (RU), Михайлов Андрей Владимирович (RU), Кончус Дарина Александровна (RU), Пряхин Евгений Иванович (RU)*

Заявка № 2019127996

Приоритет изобретения 03 апреля 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 21 января 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 03 апреля 2039 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





(51) МПК
F27B 1/10 (2006.01)
C23C 10/18 (2006.01)
C23C 2/08 (2006.01)
C23C 2/10 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F27B 1/10 (2019.08); C23C 10/18 (2019.08); C23C 2/08 (2019.08); C23C 2/10 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019127996, 03.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 03.04.2019

Дата регистрации:
 21.01.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.04.2019

(45) Опубликовано: 21.01.2020 Бюл. № 3

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
 ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
 университет", отдел интеллектуальной
 собственности и трансфера технологий (отдел
 ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Сивенков Алексей Валентинович (RU),
 Михайлов Андрей Владимирович (RU),
 Кончус Дарина Александровна (RU),
 Пряхин Евгений Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Санкт-Петербургский горный
 университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

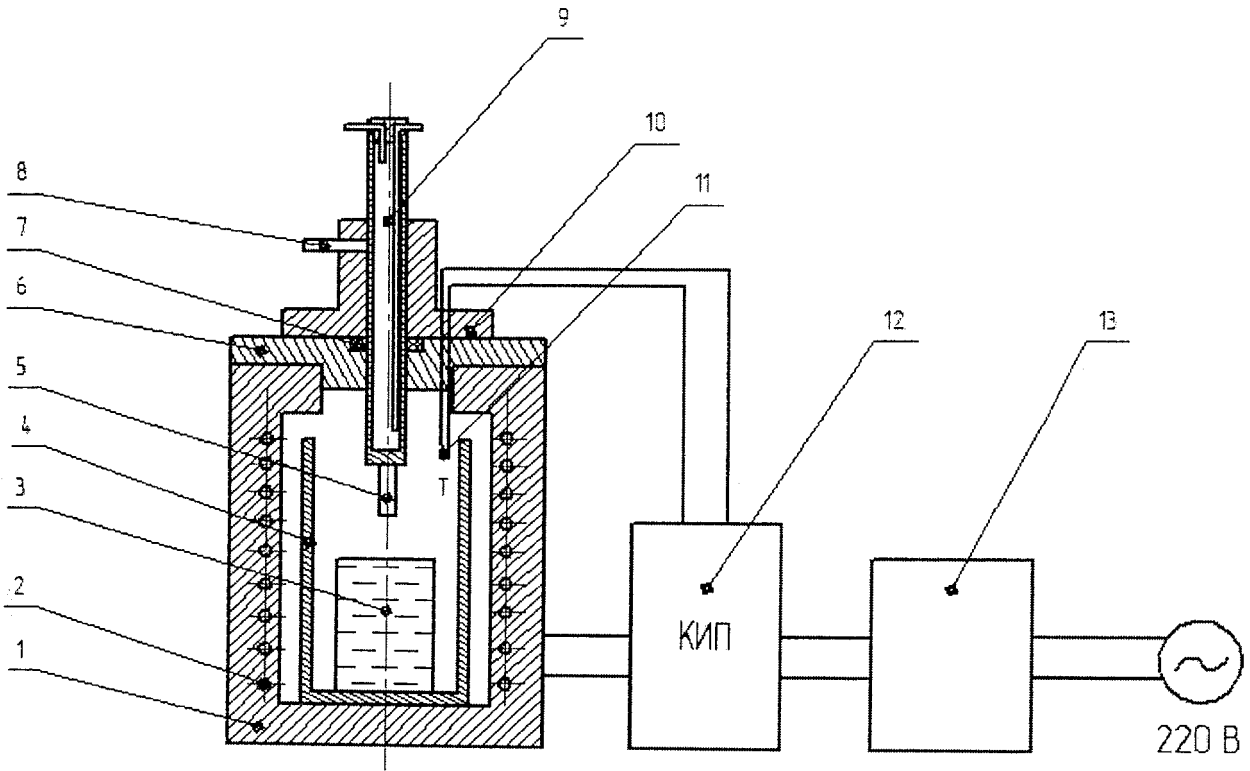
о поиске: RU 2553155 C1, 10.06.2015. RU
 2521187 C2, 27.06.2014. US 3224847 A1,
 21.12.1965. EP 1552030 B1, 14.12.2016. WO
 2018158166 A1, 07.09.2018.

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ В СРЕДЕ ЛЕГКОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к установкам, предназначенным для создания диффузионных металлических покрытий на стальных изделиях химико-термической обработкой для улучшения физико-химических и механических свойств, и может использоваться в различных отраслях промышленности. Установка для нанесения покрытия на стальное изделие в легкоплавком металлическом растворе содержит открытую шахтную печь с установленным на дне защитным экраном и емкость с металлическим раствором. В камеру открытой шахтной печи установлена термопара, соединенная с блоком управления,

подключенным к сети переменного тока через вариатор регулирования тока. В верхней части упомянутой печи установлена жаропрочная крышка с термостойчивым фланцем. На крышке вертикально установлена направляющая со стопорным винтом, в центре крышки выполнено отверстие, в которое помещен загрузочный шток в виде стержня, выполненного с возможностью закрепления на нем стального изделия. Обеспечивается упрощение конструкции установки, позволяющей упростить и ускорить технологический процесс. 1 ил.



Фиг. 1

RU 2711701 C1

RU 2711701 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F27B 1/10 (2006.01)
C23C 10/18 (2006.01)
C23C 2/08 (2006.01)
C23C 2/10 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

F27B 1/10 (2019.08); C23C 10/18 (2019.08); C23C 2/08 (2019.08); C23C 2/10 (2019.08)(21)(22) Application: **2019127996, 03.04.2019**(24) Effective date for property rights:
03.04.2019Registration date:
21.01.2020

Priority:

(22) Date of filing: **03.04.2019**(45) Date of publication: **21.01.2020 Bull. № 3**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel
intellektualnoj sobstvennosti i transfera
tehnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Sivenkov Aleksej Valentinovich (RU),
Mikhajlov Andrej Vladimirovich (RU),
Konchus Darina Aleksandrovna (RU),
Pryakhin Evgenij Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU)**

(54) **PLANT FOR APPLICATION OF COATINGS IN MEDIUM OF LOW-MELTING MATERIALS**

(57) Abstract:

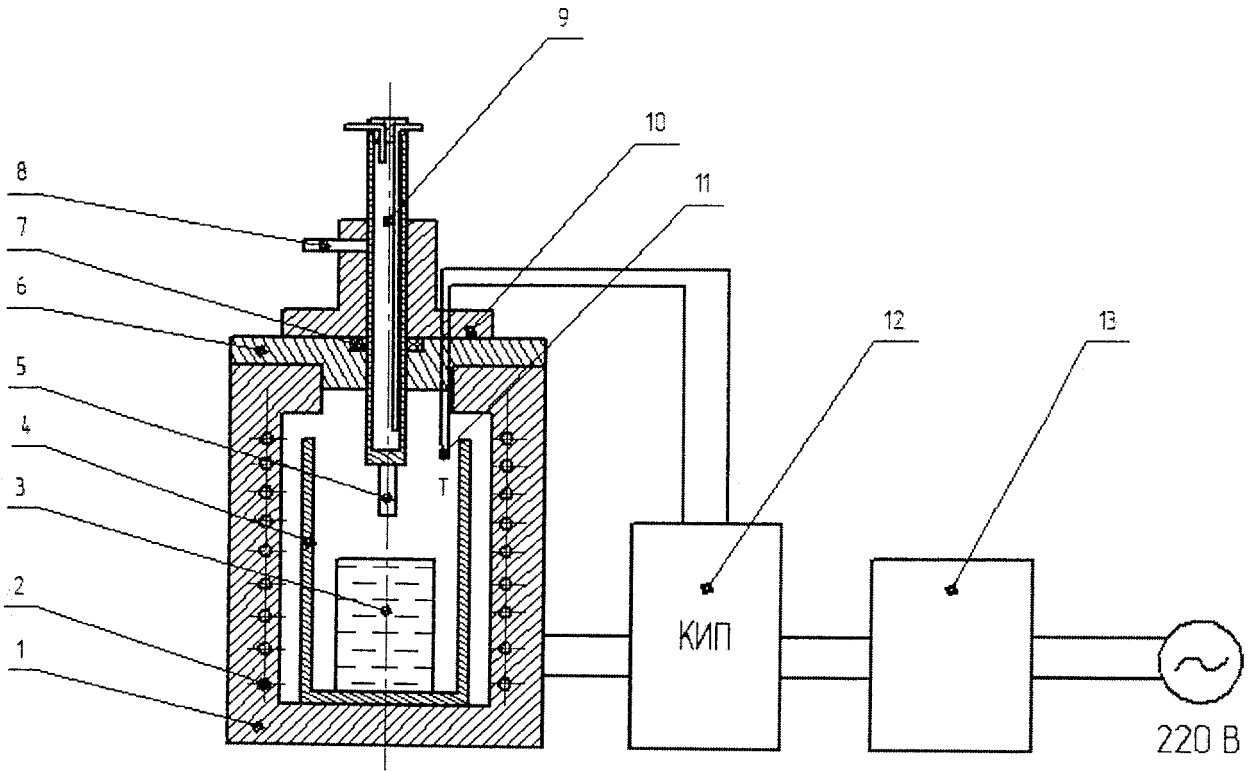
FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to installations designed to create diffusion metal coatings on steel articles by chemical thermal treatment to improve physical and chemical and mechanical properties, and can be used in various industries. Plant for application of coating on steel article in low-melting metal solution comprises open shaft furnace with bottom shield and tank with metal solution. Thermocouple connected to control unit connected to alternating current network

via current control variator is installed in chamber of open shaft furnace. Heat-resistant cover with heat-resistant flange is installed in the upper part of the above furnace. On the cover there is a vertical guide with a locking screw, in the center of the cover there is a hole, into which there is a loading rod in the form of a rod made with possibility of fixation of a steel item on it.

EFFECT: simplified design of the plant, which simplifies and speeds up the technological process.

1 cl, 1 dwg



Фиг. 1

RU 2711701 C1

RU 2711701 C1

Изобретение относится к установкам, предназначенным для создания диффузионных металлических покрытий на стальных изделиях химико-термической обработкой с целью улучшения физико-химических и механических свойств, и может использоваться в различных отраслях промышленности.

5 Известно приспособление для осуществления процесса металлизации образцов в среде легкоплавких металлов (Шатинский В.Ф. Получение диффузионных покрытий в среде легкоплавких металлов: Монография / В.Ф. Шатинский, О.М. Збожная, Г.Г. Максимович; Под ред. О.Н. Романова, - Киев.: Изд-во Наукова Думка, 1976. - 197 с. Стр 104), состоящее из ампулы, с помещенными в нее порошком диффундирующего
10 элемента, образцами и легкоплавким расплавом. Заполнение расплавом и герметизация сваркой проводится в атмосфере спектрально-чистого аргона. Герметичная ампула помещается в ампулу большего размера из коррозионностойкой стали, заполняется порошковым молибденовым наполнителем и заваривается. Нагрев осуществляется в электропечах сопротивления открытого и вакуумного исполнения.

15 Недостатками данного приспособления является герметичная рабочая ампула затрудняющая загрузку и выгрузку изделия.

Известно устройство для диффузионной металлизации в среде легкоплавких жидкометаллических растворов (патент RU №2293791; опубл. 20.02.2007 г.), состоящий из двух камер, разделенных подвижным экраном и герметичным затвором. В одной из
20 камер расположено нагревательное устройство. В верхней камере расположен подвижный шток. Обе камеры снабжены автономными вакуумными системами и системами наполнения инертным газом, циркуляции и охлаждения инертного газа, содержащая теплообменник и насос.

Недостатками данного устройства является двухкамерная система, требующая
25 применения вакуумного оборудования, системы создания защитной атмосферы, включающую в себя: систему рециркуляции, систему охлаждения инертного газа, теплообменник и насос.

Известно устройство для диффузионной металлизации в среде легкоплавких жидкометаллических растворов (патент RU №2423546, опубл. 10.07.2011 г.), состоящее
30 из нагревательной камеры с внешними нагревателями, в которой располагается ванна с металлическим раствором. На одном уровне с нагревательной камерой расположена шлюзовая камера. Над нагревательной и шлюзовой камерами расположена манипуляционная камера, которая связывает между собой нагревательную и шлюзовую камеры. В манипуляционной камере размещено роторное устройство перемещения
35 покрываемых изделий, загрузочно-разгрузочное устройство, на котором закреплены покрываемые изделия, теплоизолирующие экраны и уплотняющие водоохлаждаемые диски, обеспечивающие герметизацию шлюзовой камеры.

Недостатками данного устройства является наличие вакуумного оборудования и системы создания защитной атмосферы, которые приводят к усложнению
40 технологического процесса и обслуживания.

Известна двухкамерная установка для нанесения диффузионных покрытий в среде жидкометаллических растворов на базе вакуумной печи (Машины и приборы для создания многокомпонентных диффузионных покрытий на стальных деталях и комплексного исследования коррозионно-механических свойств этих деталей. - Отчет
45 по НИР (заключительный) / ВНИИЦентр; руководитель М.И. Чаевский. Ответ. Исполнитель А.Г. Соколов. - № ГР79010992; Инв. № Б922733. - Краснодар, 1980. - 152 с.), представляющая собой вакуумную систему, состоящую из двух камер, соединенных горловиной. В нижней камере располагаются электронагревательные элементы,

термоизолирующие экраны и предметный столик, на который устанавливается ампула с легкоплавким расплавом. Верхняя камера представляет собой цилиндрическую полость для выдержки покрываемых изделий до начала процесса нанесения и после. Камеры разделены экраном.

5 Недостатками данного устройства является применение вакуумного оборудования и системы создания защитной атмосферы, которые приводят к усложнению технологического процесса и обслуживания.

Известна установка для осуществления процесса ВТДО (Сивенков А.В. Повышение коррозионной стойкости деталей машиностроения путем нанесения защитных покрытий 10 способом высокотемпературного диффузионного осаждения из среды легкоплавких расплавов: дис. канд. тех. наук.: 05.02.01 / Алексей Валентинович Сивенков. - СПб., 2009. - 148 с.), принятая за прототип, состоящая из вакуумной печи с водоохлаждаемым корпусом и водоохлаждаемой крышкой, в центральной части которой проходит водоохлаждаемый шток для вертикального перемещения изделия при загрузке и 15 выгрузке из ампулы.

Недостатками данного устройства является применение вакуумного оборудования и системы создания защитной атмосферы, которые приводят к усложнению технологического процесса и обслуживания.

20 Техническим результатом является упрощение конструкции установки позволяющий упростить и ускорить технологический процесс

Технический результат достигается тем, что в камеру открытой шахтной печи установлена термопара, соединенная с блоком управления, подключенному к сети переменного тока через вариатор регулирования тока, в верхней части печи установлена жаропрочная крышка с термоустойчивым фланцем, на крышке вертикально установлена 25 направляющая со стопорным винтом, в центре крышки выполнено отверстие, в которое помещен загрузочный шток в форме стержня

Устройство для нанесения покрытий в среде легкоплавких металлических растворов поясняется следующей фигурой:

фиг. 1 - общий вид устройства, где:

- 30 1 - открытая шахтная печь;
 2 - нагревательный элемент;
 3 - емкость с металлическим раствором;
 4 - защитный экран;
 5 - изделие;
 35 6 - крышка;
 7 - фланец;
 8 - фиксатор;
 9 - шток;
 10 - направляющая;
 40 11 - термопара;
 12 - блок управления;
 13 - вариатор регулирования тока.

Установка состоит из открытой шахтной печи 1 с нагревательным элементом 2, смонтированным в стенке камеры печи. На дне камеры закреплен цилиндрический 45 защитный экран 4, в который установлена емкость с металлическим раствором 3. В верхней части печи установлена металлическая жаропрочная крышка 6 с термоустойчивым фланцем 7. На крышке вертикально установлена направляющая 10 со стопорным винтом 8, в центре крышки 6 выполнено отверстие, в которое

устанавливается загрузочный шток 9 в форме стержня, с закрепленным в нем изделием 5, в требуемом положении. В камеру открытой шахтной печи 1 введена термопара 11, подсоединенная блоку управления 12, подключенному к сети переменного тока через вариатор регулирования тока 13.

5 Устройство работает следующим образом. На дно камеры открытой шахтной печи 1 помещается цилиндрический защитный экран 4 и емкость с металлическим раствором 3. Сверху печь закрывается крышкой 6 с направляющей 10, в которой фиксатором 8 закрепляется водоохлаждаемый шток 9 с изделием 5, после чего осуществляется нагрев. Контроль за температурой осуществляется через термопару 11 блоком управления 12
10 и вариатором 13. При достижении заданной температуры от 130 до 150°C стопорный винт 8 ослабляется и шток 9 опускается, изделие 5 погружается в емкость с металлическим раствором 3. По окончании времени выдержки нагрев выключается, металлический раствор с изделием охлаждается до температуры от 130 до 150°C, изделие извлекается из раствора.

15 Технико-экономическая эффективность технического решения заключается в использовании недорогих шахтных нагревательных печей без оборудования для создания вакуума и защитных атмосфер.

(57) Формула изобретения

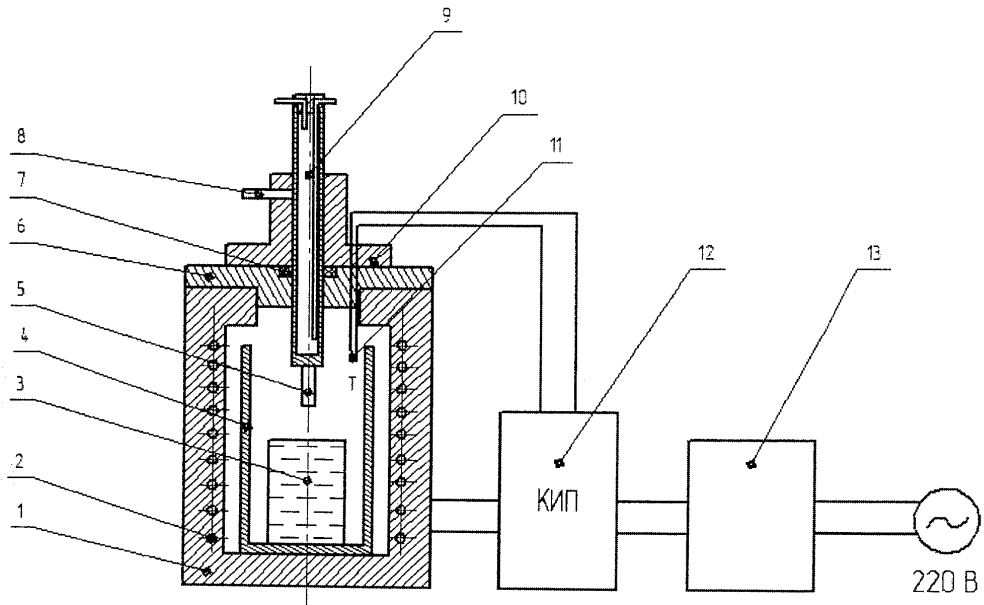
20 Установка для нанесения покрытия на стальное изделие в легкоплавком металлическом растворе, содержащая открытую шахтную печь с установленным на дне защитным экраном и емкость с легкоплавким металлическим раствором, отличающаяся тем, что в камеру открытой шахтной печи установлена термопара, соединенная с блоком управления, подключенным к сети переменного тока через
25 вариатор регулирования тока, в верхней части упомянутой печи установлена жаропрочная крышка с термоустойчивым фланцем, на крышке вертикально установлена направляющая со стопорным винтом, в центре крышки выполнено отверстие, в которое помещен загрузочный шток в виде стержня, выполненного с возможностью закрепления на нем стального изделия.

30

35

40

45



Фиг. 1