



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H05B 3/06 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023108474, 05.04.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.04.2023

Дата регистрации:
05.12.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.04.2023

(45) Опубликовано: 05.12.2023 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

620108, г. Екатеринбург, ГСП, ул.
Первомайская, 91, (ФГБУН Институт химии
твердого тела УО РАН), Кузнецов Михаил
Владимирович

(72) Автор(ы):

Попов Николай Александрович (RU),
Акашев Лев Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт химии твердого
тела Уральского отделения Российской
академии наук (RU)

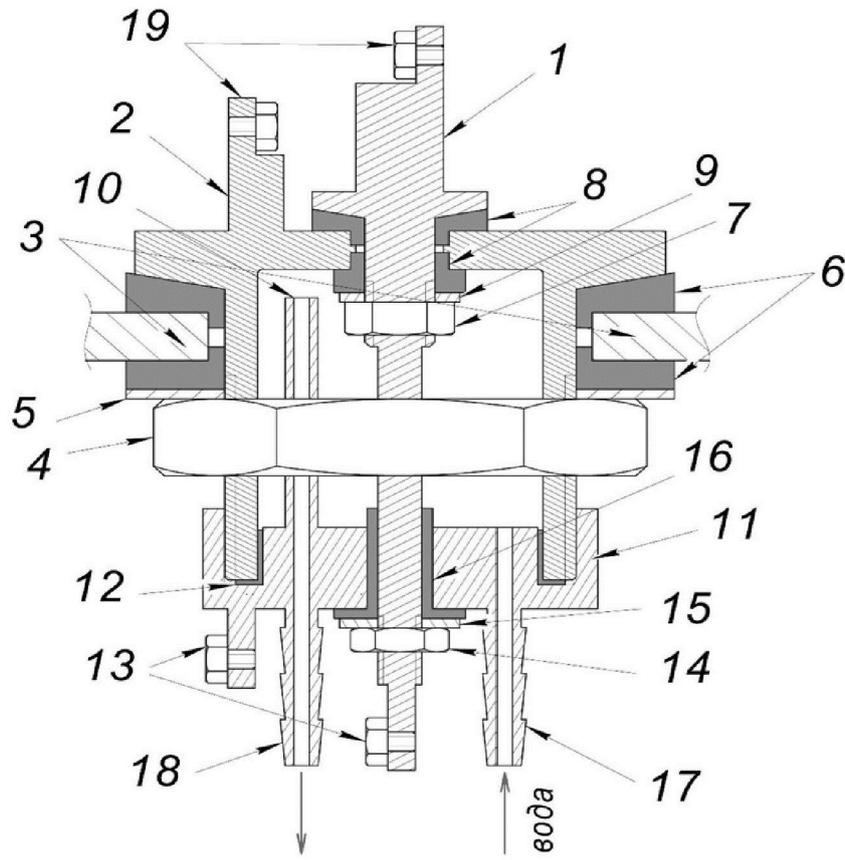
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ДЕМИХОВ К.Е., Вакуумная
техника. Справочник, Москва,
Машиностроение, 2009, стр.243. SU 505135 A1,
28.02.1976. SU 995387 A1, 07.02.1983. SU 1723673
A1, 30.03.1992. SU 968574 A1, 23.10.1982. SU
998832 A1, 23.02.1983. FR 2439616 B2, 05.03.1982.
JP 5808730 B2, 10.11.2015.

(54) Водоохлаждаемый вакуумный токоввод для электропечей

(57) Реферат:

Изобретение относится к вакуумным электропечам и может быть использовано в различных отраслях машиностроения. Технический результат - упрощение конструкции токоввода и уменьшение габаритов. Водоохлаждаемый вакуумный токоввод для электропечей содержит медный стержень, выполненный в форме болта, имеющего внутреннюю полость и снабженный клеммой, соединенной с нагревателем, крепежную гайку, крышку, снабженную резьбой, с двумя штуцерами

для подачи/отвода воды, патрубком и клеммой и уплотнительным кольцом. Полый стержень и крышка имеют центральные отверстия, через которые проходит сплошной медный стержень, коаксиально расположенный внутри полого стержня и крышки и снабженный клеммами с полярностью, противоположной полярности клеммам полого стержня, для соединения с источником тока и нагревателем, и двумя крепежными гайками, двумя уплотнительными кольцами и уплотнительной втулкой. 1 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H05B 3/06 (2023.08)

(21)(22) Application: **2023108474, 05.04.2023**

(24) Effective date for property rights:
05.04.2023

Registration date:
05.12.2023

Priority:

(22) Date of filing: **05.04.2023**

(45) Date of publication: **05.12.2023** Bull. № 34

Mail address:

**620108, g. Ekaterinburg, GSP, ul. Pervomajskaya,
91, (FGBUN Institut khimii tverdogo tela UO
RAN), Kuznetsov Mikhail Vladimirovich**

(72) Inventor(s):

**Popov Nikolai Aleksandrovich (RU),
Akashev Lev Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
uchrezhdenie nauki Institut khimii tverdogo tela
Uralskogo otdeleniia Rossiiskoi akademii nauk
(RU)**

(54) **WATER-COOLED VACUUM CURRENT LEAD FOR ELECTRIC FURNACES**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: water-cooled vacuum current lead for electric furnaces contains a copper rod made in the form of a bolt, having an internal cavity and equipped with a terminal connected to the heater, a fastening nut, a threaded cover with two fittings for water supply/discharge, a branch pipe and a terminal, and an O-ring. The hollow rod and cap have central holes through

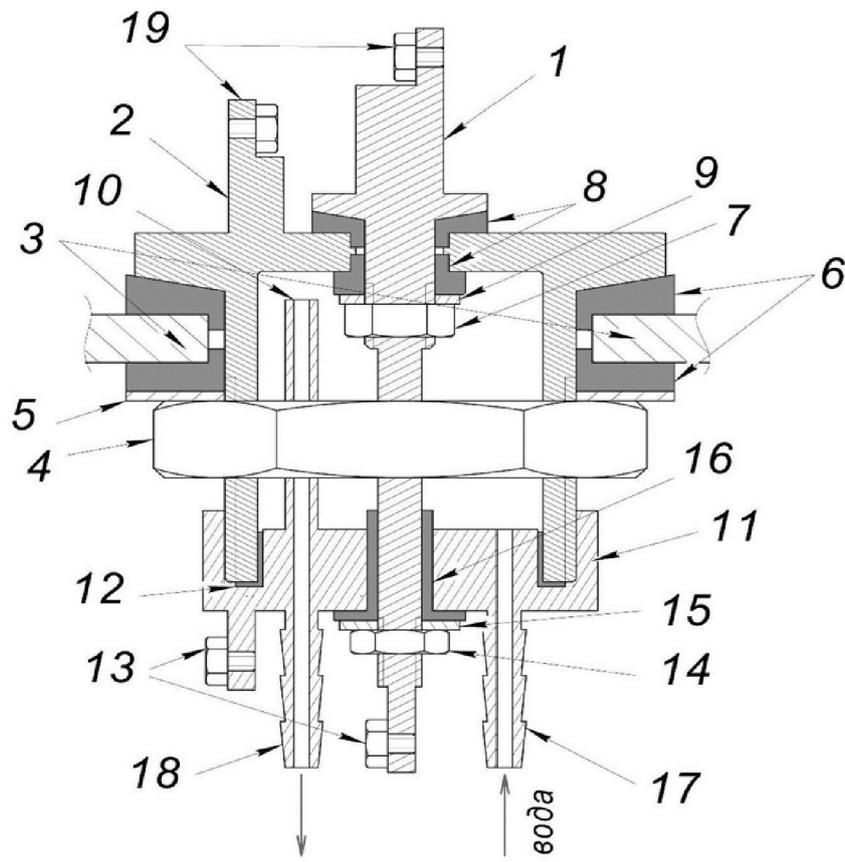
which a solid copper rod passes, coaxially located within the hollow rod and cap and provided with terminals of opposite polarity to those of the hollow rod for connection to the current source and heater, and two mounting nuts, two O-rings and a sealing sleeve.

EFFECT: simplified design of the current lead-in and reduced dimensions.

1 cl, 1 dwg

RU 2 808 772 C1

RU 2 808 772 C1



Фиг. 1

Изобретение относится к вакуумным электропечам и может быть использовано в различных отраслях машиностроения.

Известен охлаждаемый токоввод для электропечей, содержащий полый цилиндрический корпус и размещенный внутри него вкладыш, выполненный в виде цилиндрического стержня, на части длины имеющего два среза, образованных параллельными плоскостями, расположенными симметрично относительно продольной оси, при этом по крайней мере часть поверхности стержня образует с поверхностью корпуса каналы для охлаждающей среды, сообщающиеся с магистралью через два отверстия, выполненные в стенках корпуса (А.с. 505135; МПК H05B 3/06, H01R 11/0; 10 1976 год).

Однако известная конструкция обладает рядом недостатков, а именно, необходимость использования двух токовводов для резистивного нагревателя, что увеличивает габариты вводов, соответственно этому, увеличение рабочих отверстий в вакуумной системе, что снижает ее надежность, и подведение магистрали к каждому токовводу, что усложняет систему. Кроме того, недостатками конструкции являются ненадежная конструкция кольца для соединения с охлаждающей магистралью, которое закреплено на корпусе токоввода только за счет прижима уплотнительными кольцами и винтами, и необходимость герметизации отверстий в держателе после просверливания каналов охлаждения.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является известная конструкция однополярного (однополюсного) вакуумного токоввода с водяным охлаждением, в виде болтового соединения, в котором головка болта представляет собой электрический контакт внутри вакуумной камеры, имеющего полый стержень со вкручиваемой внутрь пробкой (крышкой), снабженной штуцерами для подачи/отвода охлаждающей жидкости, а также гайку, фиксирующую токоввод снаружи вакуумной камеры. (Демихов К.Е., Панфилов Ю.В. Вакуумная техника. Справочник, М.: Машиностроение, 2009, стр.243)(прототип).

Недостатками известной конструкции являются необходимость использования двух токовводов для резистивного нагревателя, что увеличивает габариты системы, соответственно, увеличение количества рабочих отверстий в вакуумной печи, что ухудшает надежность вакуумной системы, а также подведение охлаждающей магистрали к каждому отдельному токовводу, что также усложняет систему.

Таким образом, перед авторами стояла задача упростить конструкцию водоохлаждаемого вакуумного токоввода для электропечей, упростив за счет этого и всю систему в целом.

Поставленная задача решена в предлагаемой конструкции водоохлаждаемого вакуумного токоввода для электропечей, содержащего медный стержень, выполненный в форме болта, имеющего внутреннюю полость и снабженного клеммой, соединенной с нагревателем, крепежную гайку, крышку, снабженную резьбой, с двумя штуцерами для подачи/отвода воды, патрубком и клеммой, соединенной с источником питания, уплотнительными кольцами, отличающегося тем, что полый стержень и крышка имеют центральные отверстия, через которые проходит сплошной медный стержень, коаксиально расположенный внутри полого стержня и крышки и снабженный клеммами с полярностью, противоположной полярности клеммам полого стержня, для соединения с источником тока и нагревателем, двумя крепежными гайками, двумя уплотнительными кольцами и уплотнительной втулкой.

В настоящее время из патентной и научно-технической литературы не известна конструкция водоохлаждаемого вакуумного токоввода для электропечей, в которой

внутри полого стержня коаксиально расположен сплошной медный стержень, что позволяет использовать единую систему охлаждения стержней и уменьшить количество отверстий для токоввода в стенке электропечи.

На фиг. 1 изображена конструкция предлагаемого водоохлаждаемого вакуумного токоввода для электропечей, где 1,2 - разнополярные стержни (внутренний сплошной медный стержень, коаксиально расположенный внутри полого стержня и крышки и снабженный клеммами с полярностью, противоположной полярности клеммам полого стержня, для соединения с источником тока и нагревателем (1) и внешний медный стержень, выполненный в форме болта, имеющего внутреннюю полость и снабженного клеммой, соединенной с нагревателем (2)), 3 - стенка вакуумной печи, 4 - крепежная гайка, 5 - шайба и 6 - уплотнительные кольца из фторопласта для обеспечения электроизоляции при установке токоввода в отверстие в стенке электропечи, 7 - гайка для фиксации внутреннего стержня (1), 8 - уплотнительные кольца из фторопласта и 9 - шайба для надежной фиксации и электроизоляции внутреннего стержня (1) в отверстии полого стержня (2), 10 - патрубок для отвода воды, 11- крышка, снабженная резьбой, с отверстиями для подачи/отвода воды и штуцерами для шлангов, 12- фторопластовое уплотнительное кольцо, 13 - клеммы для подключения проводов от источника питания, 14 - гайка и 15 - шайба для надежной фиксации внутреннего стержня (1) в отверстии крышки (11), 16 - фторопластовая уплотнительная втулка, 17 - штуцер для подачи воды, 18 - штуцер водоотвода, 19 - клеммы для соединения с нагревателем. Материал изготовления - электротехническая медь.

Двухполярный водоохлаждаемый токоввод (фиг.1) предлагаемой конструкции представляет собой болтовое соединение, но отличается наличием двух полюсов, где один из полюсов (полый стержень 2) является полым болтом, внутри которого коаксиально расположен второй полюс в виде сплошного стержня (1). Токоввод обеспечивает надежное изолированное соединение силовых проводов с нагревателем сопротивления внутри печи под вакуумом или избыточном давлении инертного газа (от 0.0001 до $3 \cdot 10^5$ Па), например, подключение внешнего источника питания к нагревателю вакуумной печи сопротивления. Охлаждение токоввода осуществляется проточной водой. Преимуществом данной конструкции токоввода является то, что его установка требует только одного отверстия в стенке печи, что уменьшает габариты системы. Это может быть предпочтительно в некоторых миниатюрных конструкциях печей. Кроме этого, конструкция данного токоввода подразумевает использование одного водяного контура охлаждения, что существенно упрощает его изготовление и подключение к охлаждающей магистрали. Толщина стенки печи может быть от 5 до 8 мм. Установка токоввода может осуществляться в любом положении (вертикально или горизонтально).

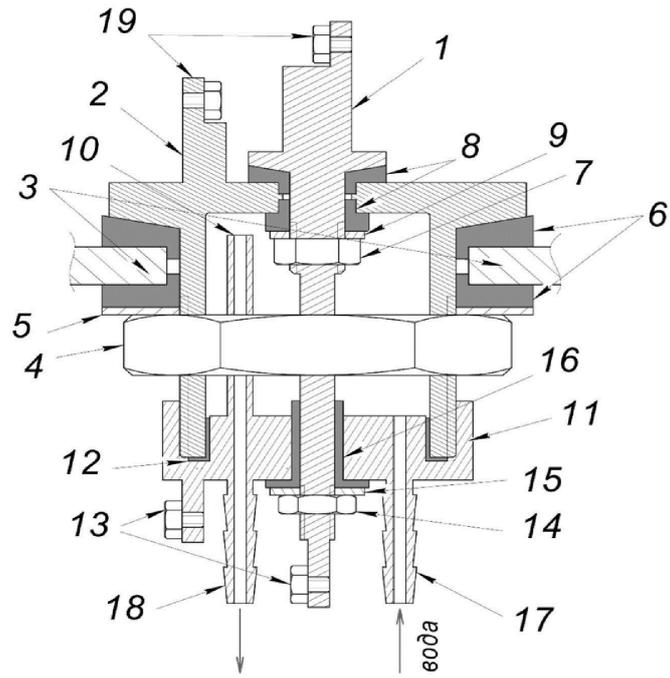
Токоввод работает следующим образом: источник питания переменного тока подключается к клеммам (13) и токоввод передает напряжение на нагревающий элемент вакуумной печи, подсоединенный к клеммам 19 сплошного стержня (1) и полого стержня (2). За счет уплотнительных колец 8 и втулки 16 обеспечивается взаимная электроизоляция стержней. Уплотнительные кольца 6 обеспечивают электроизоляцию токоввода от корпуса вакуумной печи. Подача воды осуществляется через штуцер 17. Вода заполняет внутреннюю полость токоввода, охлаждая внутренний и внешний (полый) стержни и выводится через штуцер 18. Циркулирование воды обеспечивает постоянное охлаждение контактов, препятствуя нарушению герметичности вакуумной печи из-за перегрева уплотнителей. Включение тока осуществляется только при постоянной циркуляции воды в токовводе. Отключение подачи воды осуществляется

после остывания нагревателя и корпуса печи. Требования к охлаждающей воде: общее содержание примесей <1г/л.

Таким образом, авторами предлагается конструкция водоохлаждаемого вакуумного токоввода для электропечей, обеспечивающая за счет наличия двух полюсов полярности и единого контура охлаждения упрощение конструкции токоввода и всей системы в целом за счет необходимости только одного отверстия в стенке печи, что уменьшает габариты системы, что может быть предпочтительно в некоторых миниатюрных конструкциях печей. Наличие одного водяного контура охлаждения существенно упрощает подключение токоввода к охлаждающей магистрали.

(57) Формула изобретения

Водоохлаждаемый вакуумный токоввод для электропечей, содержащий медный стержень, выполненный в форме болта, имеющего внутреннюю полость и снабженный клеммой, соединенной с нагревателем, крепежную гайку, крышку, снабженную резьбой, с двумя штуцерами для подачи/отвода воды, патрубком и клеммой, соединенной с источником питания, уплотнительные кольца, отличающийся тем, что полый стержень и крышка имеют центральные отверстия, через которые проходит сплошной медный стержень, коаксиально расположенный внутри полого стержня и крышки и снабженный клеммами с полярностью, противоположной полярности клеммам полого стержня, для соединения с источником тока и нагревателем, и двумя крепежными гайками, двумя уплотнительными кольцами и уплотнительной втулкой.



Фиг. 1