



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010151261/07, 13.12.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.12.2010

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2012 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 10.09.2012 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2231878 C2, 27.01.2004. SU 1693670 A1, 23.11.1991. US 3685005 A, 15.08.1972. US 3370874 A, 27.02.1968.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.  
Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.  
академ. Е.И. Забабахина", отдел  
интеллектуальной собственности, Г.В.  
Бакалову, а/я 245

(72) Автор(ы):

Сорокин Александр Николаевич (RU),  
Собко Сергей Аркадьевич (RU),  
Лежнев Дмитрий Николаевич (RU),  
Куликов Владимир Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

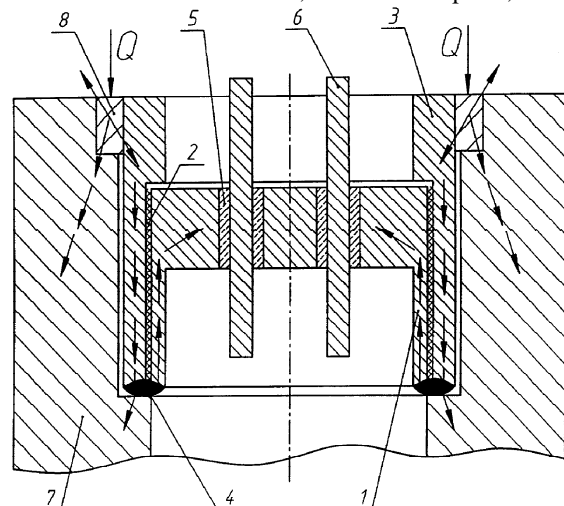
Российская Федерация, от имени которой  
выступает государственный заказчик -  
Государственная корпорация по атомной  
энергии "Росатом" - Госкорпорация  
"Росатом" (RU),  
Федеральное государственное унитарное  
предприятие "Российский федеральный  
ядерный центр - Всероссийский научно-  
исследовательский институт технической  
физики имени академика Е.И. Забабахина"  
(ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И.  
Забабахина") (RU)

**(54) ТЕРМОСТОЙКАЯ ГЕРМЕТИЧНАЯ ВИЛКА И СПОСОБ ЕЕ МОНТАЖА**

(57) Реферат:

Вилка предназначена для герметичного электрического соединения при повышенных температурах. Корпус вилки состоит из внутренней (1) и внешней (3) частей, которые неразъемно соединены между собой и изолированы друг от друга теплоизолирующим слоем (2). В корпусе жестко закреплены стеклоприпоем (5) контактные штыри (6). Теплоизолирующий слой (2) прикрепляют к внешней поверхности внутренней части корпуса (1), затем внутри внешней части (3) корпуса размещают внутреннюю часть (1) корпуса с теплоизолирующим слоем (2). Затем неразъемно скрепляют внутреннюю (1) и внешнюю (3) части корпуса, закрепляют внутри корпуса контактные штыри (6). Внешнюю часть (3) корпуса устанавливают в объекте использования (7), нагревают развернутым в кольцо электронным лучом и

неразъемно фиксируют. Технический результат - придание демпфирующих свойств корпусу вилки, уменьшение ее габаритных размеров, а также сохранение целостности стеклоспаев в процессе соединения вилки с объектом использования, 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2010151261/07, 13.12.2010

(24) Effective date for property rights:  
13.12.2010

Priority:

(22) Date of filing: 13.12.2010

(43) Application published: 20.06.2012 Bull. 17

(45) Date of publication: 10.09.2012 Bull. 25

Mail address:

456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul.  
Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akadem.  
E.I. Zababakhina", otdel intellektual'noj  
sobstvennosti, G.V. Bakalovu, a/ja 245

(72) Inventor(s):

Sorokin Aleksandr Nikolaevich (RU),  
Sobko Sergej Arkad'evich (RU),  
Lezhnev Dmitrij Nikolaevich (RU),  
Kulikov Vladimir Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj  
vystupaet gosudarstvennyj zakazchik -  
Gosudarstvennaja korporatsija po atomnoj  
ehnergii "Rosatom" - Goskorporatsija "Rosatom"  
(RU),  
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predpriatie "Rossijskij federal'nyj jadernyj  
tsentr - Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij  
institut tekhnicheskoy fiziki imeni akademika  
E.I. Zababakhina" (FGUP "RFJaTs-VNIITF im.  
akadem. E.I. Zababakhina") (RU)

**(54) HEAT-RESISTANT SEALED PLUG AND ITS MOUNTING METHOD**

(57) Abstract:

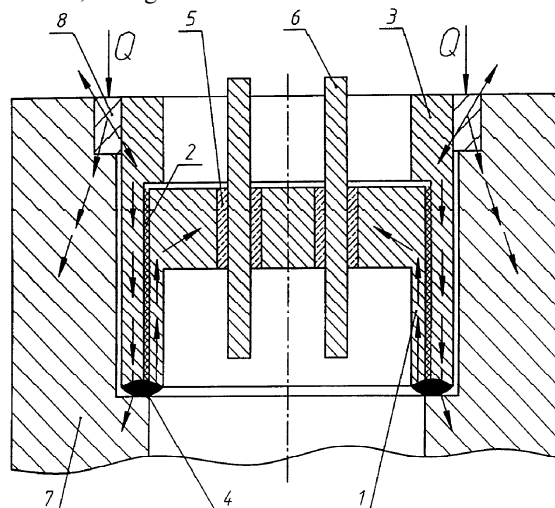
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: plug body consists of the inner (1) and the outer (3) parts that are non-detachably interconnected and insulated from each other a heat-insulation layer (2). Contact pins (6) are rigidly fixed inside the body with glass sealant (5). The heat-insulation layer (2) is attached to the outer surface of the body inner part (1); then the body inner part (1) with the heat-insulation layer (2) is placed inside the body outer part (3). Then the inner (1) and the outer (3) parts that are non-detachably interconnected with the contact pins (6) fixed inside the body. The body outer part (3) is installed inside the usage object (7), heated with a ring-exploded electron jet and non-detachably fixed.

EFFECT: imparting damping properties to the plug body, decrease of the plug overall dimensions,

preservation of glass sealants integrity in the process of the plug connection to the usage object.

7 cl, 1 dwg



Область техники

Изобретение относится к электротехнике, в частности к герметичным электрическим соединителям и гермовводам, предназначенным для работы в условиях повышенных температур.

Предшествующий уровень техники

В качестве прототипа была выбрана вилка, описанная в патенте РФ №2231878 от 16.07.2002, МПК H01R 13/52, авторы Сорокин А.С., Собко С.А., Дровосеков С.П. В этой вилке металлические штыри герметично закрепляют в отверстиях корпуса, при этом материалы корпуса, стеклоприпоя и штырей согласованы по КЛТР.

К недостаткам прототипа можно отнести значительный диаметральный размер корпуса вилки. Это вызвано тем, что при монтаже вилки в объект использования существует вероятность нарушения герметичности стеклоспая из-за нарастания в нем внутренних напряжений, вызванных термомодеформационным циклом. Невозможно уменьшить диаметр корпуса втулки до требуемых размеров из-за разрушения стеклоспая. К тому же пайка штырей, втулки, изолятора и корпуса - процесс сложный и дорогостоящий.

Известны способы сварки, описанные в учебном пособии (Николаев Г.А., Ольшанский Н.А. «Новые методы сварки металлов и пластмасс», М.: Машиностроение, 1966 г.; стр.9-96). Из рассмотренных видов сварки в качестве аналога был выбран способ электронно-лучевой сварки с изменением формы пятна нагрева и получением формы нагрева в виде кольца. Этот способ обеспечивает осесимметричный ввод тепла, снижение градиента температур и компенсацию усадочных напряжений.

В качестве прототипа для способа монтажа вилки был выбран способ, описанный в патенте РФ №2231878 от 16.07.2002, МПК H01R 13/52, авторы Сорокин А.С., Собко С.А., Дровосеков С.П, в котором содержится закрепление стеклоприпоем внутри корпуса контактных штырей и приваривание корпуса к объекту использования. В качестве способа приваривания можно применить способ сварки электронным лучом в вакууме с изменением формы пятна нагрева и получением формы нагрева в виде кольца. Несмотря на это, применение такого способа сварки не позволяет существенно уменьшить диаметральный размер вилки до требуемых размеров.

Раскрытие изобретения.

Задачей заявляемого изобретения на устройство является уменьшение габаритных размеров вилки при сохранении термостойкости и работоспособности вилки.

Технический результат заключается в применении составной конструкции корпуса с теплоизолирующим слоем между частями корпуса.

Этот результат достигается тем, что термостойкая герметичная вилка, содержащая закрепленный на объекте использования корпус, внутри которого герметично закреплены стеклоприпоем контактные штыри, а материалы корпуса, контактных штырей и стеклоприпоя согласованы по коэффициенту линейного теплового расширения, согласно изобретению корпус состоит из внутренней и внешней неразъемно соединенных между собой частей, при этом между внутренней и внешней частями размещен теплоизолирующий слой, а внешняя часть корпуса неразъемно соединена с объектом использования.

Возможен вариант, когда теплоизолирующий слой нанесен на внешнюю поверхность внутренней части корпуса

Задачей заявляемого изобретения на способ является сохранение целостности стеклоспая в процессе соединения сваркой или пайкой вилки с объектом

использования.

Технический результат заключается в увеличении пути прохождения теплового потока в вертикальном направлении, снижении величины термических напряжений от нагрева при сварке вилки с объектом использования с помощью составной  
5 демпфирующей конструкции корпуса вилки и снижении градиента температур в спае за счет использования осесимметричного ввода тепла при сварке вилки с объектом использования. Это позволяет уменьшить размеры вилки, сохраняя целостность стеклоспаев во время соединения вилки с объектом использования.

Этот результат достигается тем, что в способе монтажа термостойкой герметичной вилки, содержащем закрепление стеклоприпоем внутри корпуса контактных штырей, приваривание корпуса к объекту использования, согласно изобретению внутри  
10 внешней части корпуса размещают теплоизолирующий слой и внутреннюю часть корпуса таким образом, чтобы теплоизолирующий слой был между внутренней  
15 поверхностью внешней части и внешней поверхностью внутренней части корпуса, затем неразъемно скрепляют внутреннюю и внешнюю части корпуса, закрепляют внутри корпуса контактные штыри, устанавливают, нагревают развернутым в кольцо электронным лучом и неразъемно фиксируют внешнюю часть корпуса в объекте  
20 использования.

Возможно, что теплоизолирующий слой прикрепляют к внешней поверхности внутренней части корпуса.

Возможно, что внутреннюю и внешнюю части корпуса скрепляют сваркой. Возможно, что неразъемно фиксируют внешнюю часть корпуса в объекте  
25 использования пайкой, при этом нагревают припой развернутым в кольцо электронным лучом.

Возможно, что неразъемно фиксируют внешнюю часть корпуса в объекте использования электронно-лучевой сваркой развернутым в кольцо электронным  
30 лучом.

Краткое описание чертежей

На чертеже представлен разрез вилки в объекте использования.

Варианты осуществления изобретения.

Термостойкая герметичная вилка состоит из внутренней части 1 корпуса, на  
35 поверхность которой нанесен теплоизолирующий слой (ТИС) 2. Внутренняя часть 1 закреплена во внешней части 3 корпуса электронно-лучевой сваркой с образованием шва 4. Во внутренней части 1 установлены и герметично запаяны стеклоприпоем 5 контактные штыри 6. Вилка крепится на объекте использования 7 пайкой внешней  
40 части 3 корпуса с объектом использования 7 металлическим припоем 8.

Температура эксплуатации вилки определяется свойствами используемых материалов. Это позволяет использовать вилку в широком диапазоне температур от 20°C до 650°C.

КЛТР материалов внутренней части 1, стеклоприпоя 5 и контактных штырей 6  
45 согласованы друг с другом.

Способ монтажа термостойкой герметичной вилки заключается в том, что сначала на внутреннюю часть 1 наносят теплоизолирующий слой 2, затем внутреннюю часть 1 помещают внутрь внешней части 3. Внутреннюю часть 1 и внешнюю часть 3  
50 сваривают с образованием шва 4. Штыри 6 устанавливают в заранее выполненные отверстия внутренней части 1 корпуса из тантала и впаивают их стеклоприпоем 5. Внутреннюю часть 1 с установленными штырями 6 и скрепленную с внешней частью 3 корпуса устанавливают в посадочное место в объекте использования 7. В имеющееся

пространство между объектом использования 7 и внешней частью 3 укладывают металлический припой 8, разогревают его развернутым в кольцо электронным лучом до температуры плавления, обеспечивая при этом осесимметричный ввод тепла. Тепло  $Q$  распространяется от места пайки 8 или сварки по внешней части 3, шву 4, внутренней части 1 корпуса до стеклоспая 5.

Из-за неравномерного разогрева частей вилки в процессе пайки или сварки корпуса 3 вилки в объекте использования 7 в стеклоспае 5 возникают термические напряжения, величина которых снижается за счет деформации частей 1 и 3 составного корпуса и осесимметричного ввода тепла  $Q$ .

Теплоизолирующий слой 2 препятствует передаче тепла от внешней части 3 к внутренней части 1 корпуса, увеличивая путь прохождения тепла от места нагрева 8 до стеклоприпоя 5. Прохождение тепла  $Q$  на чертеже показано стрелками. Увеличение пути прохождения тепла  $Q$  влечет его рассеяние в теле объекта 7 и в окружающую среду. Вследствие этого понижается температура воздействия на стеклоприпой 5, сохраняя его целостность. Приведенное в описании исполнение корпуса из внутренней 1 и внешней 3 частей позволяет уменьшить габаритные размеры вилки за счет увеличения расстояния прохождения тепла  $Q$  в вертикальном направлении от места нагрева 8 до стеклоспая 5. Кроме этого предложенное исполнение корпуса из внутренней 1 и внешней 3 частей придает дополнительно демпфирующие качества корпусу, обеспечивая снижение величины термических напряжений в стеклоспаях за счет возможности деформации составного корпуса.

Получается паяное соединение внешней части 3 корпуса с объектом использования 7. Возможен вариант соединения внешней части 3 корпуса с объектом использования 7, без использования припоя 8 сваркой или сварко-пайкой. Границы нагрева для соединения внешней части 3 и объекта использования 7 при использовании сварки и пайки совпадают.

Таким образом, применение заявляемой термостойкой герметичной вилки и способа ее монтажа позволит уменьшить габаритные размеры вилки при сохранении целостности стеклоспаев, упростить технологию изготовления вилки при сохранении ее термостойкости и работоспособности.

#### Промышленная применимость

Изобретение может быть использовано в электрических соединителях и гермовводах, предназначенных для работы в условиях повышенных температур, а также в приборах автоматики для уменьшения их габаритных размеров.

Изготовлен опытный образец термостойкой герметичной вилки, испытания которого подтвердили описанный технический результат.

#### Формула изобретения

1. Термостойкая герметичная вилка, содержащая закрепленный на объекте использования корпус, внутри которого герметично закреплены стеклоприпоем контактные штыри, а материалы корпуса, контактных штырей и стеклоприпоя согласованы по коэффициенту линейного теплового расширения, отличающаяся тем, что корпус состоит из внутренней и внешней неразъемно соединенных между собой частей, при этом между внутренней и внешней частями размещен теплоизолирующий слой, а внешняя часть корпуса неразъемно соединена с объектом использования.

2. Термостойкая герметичная вилка по п.1, отличающаяся тем, что теплоизолирующий слой нанесен на внешнюю поверхность внутренней части корпуса.

3. Способ монтажа термостойкой герметичной вилки, содержащий закрепление

стеклоприпоем внутри корпуса контактных штырей, приваривание корпуса к объекту использования, отличающийся тем, что внутри внешней части корпуса размещают теплоизолирующий слой и внутреннюю часть корпуса таким образом, чтобы теплоизолирующий слой был между внутренней поверхностью внешней части и

5 внешней поверхностью внутренней части корпуса, затем неразъемно скрепляют внутреннюю и внешнюю части корпуса, закрепляют внутри корпуса контактные штыри, устанавливают, нагревают развернутым в кольцо электронным лучом и неразъемно фиксируют внешнюю часть корпуса в объекте использования.

10 4. Способ монтажа термостойкой герметичной вилки по п.3, отличающийся тем, что теплоизолирующий слой прикрепляют к внешней поверхности внутренней части корпуса.

5 5. Способ монтажа термостойкой герметичной вилки по п.3, отличающийся тем, что внутреннюю и внешнюю части корпуса скрепляют сваркой.

15 6. Способ монтажа термостойкой герметичной вилки по п.3, отличающийся тем, что неразъемно фиксируют внешнюю часть корпуса в объекте использования пайкой, при этом нагревают припой развернутым в кольцо электронным лучом.

20 7. Способ монтажа термостойкой герметичной вилки по п.3, отличающийся тем, что неразъемно фиксируют внешнюю часть корпуса в объекте использования электронно-лучевой сваркой развернутым в кольцо электронным лучом.

25

30

35

40

45

50