



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012107701/28, 29.02.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.02.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **29.02.2012**(45) Опубликовано: **10.09.2013** Бюл. № 25(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2017136 C1, 30.07.1994. RU 2110785 C1, 10.05.1998. BY 9573 C1, 30.08.2007. US 4282181 A, 04.08.1981. US 6615671 B1, 09.09.2003.**

Адрес для переписки:

**603950, г.Нижний Новгород, ГСП-486,
ФГУП "ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова"**

(72) Автор(ы):

**Зуев Антон Алексеевич (RU),
Седаков Андрей Юлиевич (RU),
Сысоев Владимир Сергеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

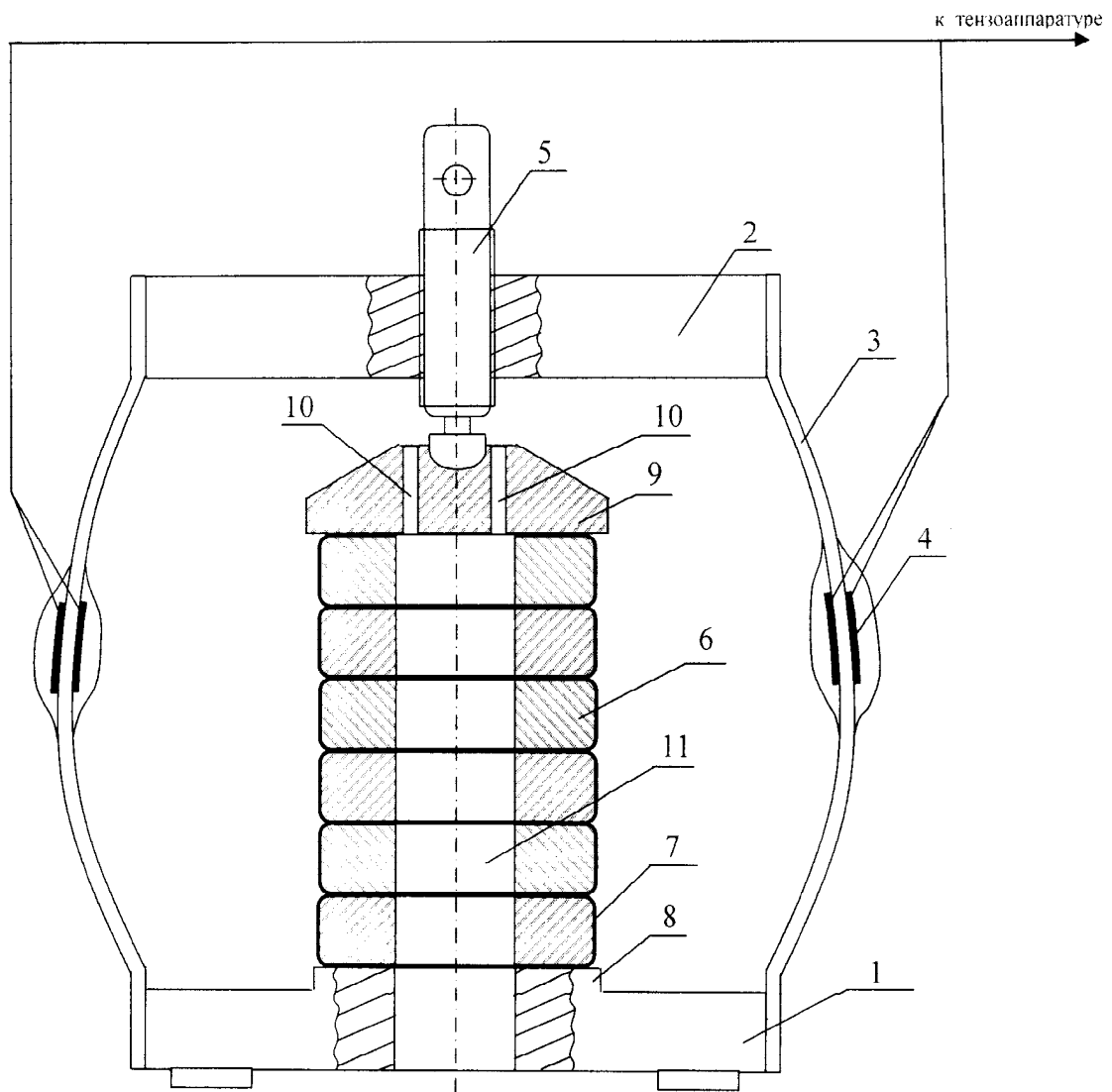
**Российская Федерация, от имени которой
выступает Государственная корпорация по
атомной энергии "Росатом" (RU),
Федеральное государственное унитарное
предприятие федеральный научно-
производственный центр "Научно-
исследовательский институт измерительных
систем им. Ю.Е. Седакова" (RU)****(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ДЕГРАДАЦИИ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике, а именно к устройствам для контроля процесса деградации защитных гальванических и лакокрасочных покрытий, находящихся в эксплуатационных условиях под действием внешней агрессивной среды. Устройство содержит нижнее основание, установленную на нем стопу испытуемых кольцеобразных образцов с общим центральным отверстием, опору, средство прижима, средство для контроля состояния испытуемых образцов. Также устройство содержит верхнее основание с центральным резьбовым отверстием, соосным

отверстию нижнего основания, в котором установлен нагружающий винт, прижимающий с помощью опоры стопу образцов. Верхнее основание соединено с нижним при помощи упругих элементов с нанесенными тензорезисторами, включенными на вход тензометрического средства контроля напряженного состояния образцов. Техническим результатом изобретения является расширение функциональных возможностей, повышение эффективности контроля процесса деградации защитных покрытий, находящихся в условиях агрессивной среды. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2492448 C1



RU 2492448 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012107701/28, 29.02.2012

(24) Effective date for property rights:
29.02.2012

Priority:

(22) Date of filing: 29.02.2012

(45) Date of publication: 10.09.2013 Bull. 25

Mail address:

603950, g.Nizhnij Novgorod, GSP-486, FGUP
"FNPTs NIIS im. Ju.E. Sedakova"

(72) Inventor(s):

Zuev Anton Alekseevich (RU),
Sedakov Andrej Julievich (RU),
Sysoev Vladimir Sergeevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj
vystupaet Gosudarstvennaja korporatsija po
atomnoj ehnergii "Rosatom" (RU),
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriatie federal'nyj nauchno-
produktivnyj tsentr "Nauchno-
issledovatel'skij institut izmeritel'nykh sistem
im. Ju.E. Sedakova" (RU)

(54) **DEVICE FOR MONITORING PROCESS OF DEGRADATION OF PROTECTIVE COVERINGS**

(57) Abstract:

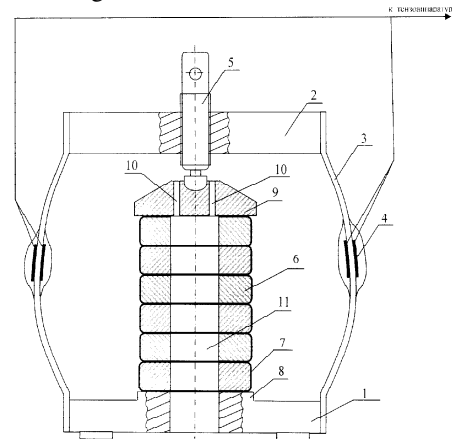
FIELD: test engineering.

SUBSTANCE: device comprises a lower base, a stack of test annular specimens mounted on it with a common central opening, a support, a means for clamping, a means of monitoring the condition of the test samples. The device also comprises an upper base with a central threaded opening which is coaxial to the opening of the lower base, in which the loading screw is mounted, which clamps the stack of samples through the support. The upper base is connected to the lower by means of elastic elements with applied resistance strain gages connected to the input of strain-gauge means of monitoring the stress condition of the samples.

EFFECT: enhanced functionality, improvement of the effectiveness of the monitoring of process of

degradation of protective coverings which are under conditions of aggressive environment.

2 cl, 1 dwg



RU 2 4 9 2 4 4 8 C 1

RU 2 4 9 2 4 4 8 C 1

Изобретение относится к испытательной технике, а именно к устройствам для контроля процесса деградации защитных гальванических и лакокрасочных покрытий, находящихся в эксплуатационных условиях под действием внешней агрессивной среды.

5 Известно устройство для контроля коррозии [Авт. св. СССР №728057, МПК⁷ G01N 17/00, 1980 г.], содержащее патрон с внутренней конической поверхностью, находящейся в контакте с набором испытуемых металлических образцов, выполненных в виде секторов усеченного конуса, взаимодействующих верхним основанием с дисковой опорой, а нижним с агрессивной средой.

10 Известно устройство для контроля коррозии металлов [Авт. св. СССР №966564, МПК⁷ G01N 17/00, 1982 г.], содержащее индикатор коррозии, взаимодействующий с агрессивной средой, выполненный в виде закрепленной стопы кольцевых металлических образцов между основаниями-втулками на цилиндрическом нагревателе, установленном на валу.

15 Применение указанных устройств для контроля деградации поверхности образцов вследствие протекания коррозионных процессов при их контакте с агрессивной средой не позволяет в полной мере обеспечить условия эксплуатации материалов, находящихся в механически-напряженном состоянии, которое является
20 дополнительным фактором, инициирующим разрушение поверхности из-за возможности появления микротрещин.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является устройство для контроля коррозии [Патент РФ №2017136, МПК⁷ G01N 17/00, 1994 г.]. Данное устройство содержит нижнее основание, установленную на нем стопу испытуемых кольцеобразных образцов, имеющие
25 равные, соосные отверстия, центрирующую опору, установленную в отверстиях образцов, средство прижима, средство для контроля параметров испытуемых образцов - индикатор изменения высоты стопы образцов (вследствие образования
30 продуктов коррозии).

Указанное устройство позволяет обеспечить определенное усилие поджатия контактных торцевых поверхностей образцов. Однако, применение данного устройства для проведения исследований на проявление следов и продуктов коррозии,
35 требует длительного времени нахождения испытуемых образцов в агрессивной среде, поскольку деградация их контактирующих поверхностей, обусловленная диффузионными процессами, проходит лишь с внешней боковой стороны образцов, поскольку внутренние боковые поверхности образцов стопы закрыты от воздействия агрессивной среды центрирующей опорой и средством прижима, что существенно
40 снижает эффективность использования устройства. Следует отметить, что нахождение индикатора изменения высоты стопы в агрессивной среде приводит к коррозии его конструктивных элементов (штока, шестерни, червячной передачи и пр.) и вызывает увеличение погрешности измерения и нарушение его работоспособности. Создание
45 заданной нагрузки на контактные поверхности образцов путем изменения веса груза средства прижима и центрирующей опоры нарушает устойчивость устройства, создает опасность его опрокидывания при помещении в рабочие объемы испытательных камер. Кроме того, существенно ограничивает диапазон усилий сжатия образцов, что не позволяет использовать данное устройство для контроля процесса деградации
50 защитных покрытий (гальванических, лакокрасочных) наносимых на металлические образцы, испытания которых требует воспроизводить условия эксплуатации, например корпусных деталей, подвергаемых локальным деформациям сжатия при закреплении на них других конструктивных элементов с помощью болтовых и

винтовых соединений. Применение данного устройства не может быть использовано для контроля процесса деградации гальванических покрытий находящихся в силовом взаимодействии друг с другом, в результате которого возможно образование дендритных кристаллов в зоне контакта, которые опасны тем, что в случае роста дендритных кристаллов, представляющих металлические игольчатые образования, на поверхностях раздела конструктивных элементов, может привести к короткому замыканию электроконтактов и потере работоспособности электронных изделий, покрытых гальваническим защитным покрытием.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является расширение его функциональных возможностей, а также повышение эффективности контроля процесса деградации защитных покрытий, находящихся в условиях агрессивной среды.

Технический результат достигается тем, что устройство для контроля процесса деградации защитных покрытий, содержащее нижнее основание, установленную на нем стопу испытуемых кольцеобразных образцов с общим центральным отверстием, опору, средство прижима, средство для контроля состояния испытуемых образцов, дополнительно содержит верхнее основание с центральным резьбовым отверстием, соосную отверстию нижнего основания, в котором установлен нагружающий винт, прижимающий с помощью опоры стопу образцов, причем верхнее основание соединено с нижним при помощи упругих элементов с нанесенными тензорезисторами, включенными на вход тензометрического средства контроля напряженного состояния образцов. В опоре выполнены сквозные каналы, соединяющие внутреннюю полость, образованную внутренней боковой поверхностью образцов, с внешней испытательной средой. Кроме того, в нижнем основании со стороны установки испытуемых образцов выполнена проточка, диаметр которой равен внешнему диаметру образцов.

На фигуре изображена схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит нижнее и верхнее основания 1 и 2, соответственно, скрепленные между собой с помощью упругих боковых элементов 3, на которых закреплены тензорезисторы 4, соединенные по мостовой схеме, подключенной на вход тензометрической аппаратуры (на фигуре не показана), которая располагается вне рабочего объема испытательных камер. Поверхность тензорезисторов 4 и соединительные проводники защищены от воздействия агрессивной испытательной среды герметизирующим составом. В центральной части оснований 1 и 2, соосно выполнены сквозные отверстия. Причем в отверстии верхнего основания 2 выполнена резьба для установки в нем нагружающего винта 5, имеющего на торце сферическую поверхность, а диаметр отверстия в нижнем основании 1 должен соответствовать внутреннему диаметру кольцевых испытуемых образцов 6, содержащих на поверхности испытуемое защитное покрытие 7, которые собраны в стопу, установленную соосно на цилиндрический выступ 8, образованный проточкой на нижнем основании 1. На торце верхнего испытуемого образца размещена опора 9, в центральной части которой выполнено глухое отверстие, имеющее сферическую торцевую поверхность, сопряженную со сферической торцевой поверхностью нагружающего винта 5, и отверстия, образующие сквозные каналы 10, соединяющие внутреннюю полость 11, образованную внутренней боковой поверхностью образцов 6, с внешней испытательной средой.

Устройство работает следующим образом.

Перед сборкой кольцеобразных образцов осуществляют тарировку средства контроля напряженного состояния испытуемых образцов устройства. Для этого

используют разрывную машину (например, разрывную машину типа TIRAtest-2200), в захватывающих элементах которой зажимают нижнее основание 1 и головку нагружающего винта 5, ввернутого в резьбовое отверстие верхнего основания 2. Подключают тензорезисторы 4 на вход тензоаппаратуры (например ко входу измерителя статической деформации типа ИСД-3). Производят механическое нагружение растягивающим усилием, фиксируя при этом значения заданной нагрузки и соответствующие значения деформации тензорезисторов 4 с помощью тензоаппаратуры.

Для подготовки устройства для испытаний образцов, содержащих на своей поверхности защитное гальваническое или лакокрасочное покрытие 7, устанавливают их на цилиндрический выступ 8, образованный проточкой на нижнем основании 2, формируя испытуемые образцы в виде стопы и центрируя на нем с помощью разъемной цилиндрической оправки (на фигуре не показана). На верхнем торце стопы испытуемых образцов 6 размещают опору 9. Вворачивают в резьбовое отверстие верхнего основания 2 нагружающий винт 5, приводя в контакт его торцевую сферическую поверхность со сферической поверхностью глухого отверстия опоры 9. С помощью нагружающего винта 5 задают усилие прижима, контролируемое с помощью тензоаппаратуры, размещенной вне рабочего объема испытательной камеры, соответствующее необходимому напряженному состоянию испытуемых образцов 6, которое поддерживают в течение всего испытательного цикла на заданном уровне.

Устройство с установленными испытуемыми образцами 6 помещают в камеру с агрессивной средой (например, в камеру морского тумана или климатическую камеру) и подвергают их заданным испытательным воздействиям. По завершению режима, моделирующего ускоренный режим испытаний, проводят анализ состояния поверхностей испытанных образцов 6, находящихся в зонах контакта и примыкающих к ним, выявляя очаги деградации покрытий 7:

- точечной, щелевой коррозии, коррозии пятнами, сквозной коррозии на образцах, содержащих на поверхности гальванические покрытия, находящиеся в заданном механически напряженном состоянии;

- нитевидной, точечной коррозии металла под лакокрасочным покрытием вследствие наличия в нем пор, нарушения сплошности и отслаивания от поверхности образца из-за низкой стойкости к воздействию внешней испытательной среды при заданном механически напряженном состоянии;

- наличия образования и роста дендритных кристаллов на поверхностях раздела соединений образцов с нанесенными гальваническими покрытиями, находящимися при заданном механически напряженном состоянии.

Предлагаемое устройство выгодно отличается от прототипа, поскольку позволяет повысить эффективность процесса проявления и контроля деградации защитных покрытий при проведении ускоренных испытаний различного рода соединений материалов за счет введения новых конструктивных признаков, обеспечивающих:

- доступ воздействия агрессивной среды с внутренней стороны кольцевых образцов;
- расширение диапазона нагружающих усилий, их контроль и регулирование в процессе испытаний, при малых габаритах и массе устройства, что является немаловажным, поскольку рабочие объемы испытательных камер ограничены в размерах и предельной грузозонной массе.

Кроме того, введение новых конструктивных признаков позволяет расширить функциональные возможности устройства, а именно, обеспечить проведение контроля

возможности образования и роста дендритных кристаллов на границе раздела гальванических покрытий на контактирующих образцах, находящихся в механически напряженном состоянии. Результаты контроля крайне необходимы при выборе защитных гальванических покрытий для радиоэлектронных блоков для исключения
5 возможности короткого замыкания электрических выводов иглообразными дендритными кристаллами.

Результаты исследования, полученные с помощью устройства, могут быть использованы при выборе защитных покрытий, наносимых на конструктивные
10 элементы приборов и радиоэлектронной аппаратуры, работающей в условиях с агрессивной внешней средой.

Формула изобретения

1. Устройство для контроля процесса деградации защитных покрытий, содержащее
15 нижнее основание, установленную на нем стопу испытуемых кольцеобразных образцов, имеющие равные, соосные центральные отверстия, опору, средство прижима, средство контроля состояния испытуемых образцов, отличающееся тем, что устройство дополнительно содержит верхнее основание с центральным резьбовым
20 отверстием, соосным отверстию нижнего основания, в котором установлен нагружающий винт, прижимающий с помощью опоры стопу образцов, причем верхнее основание соединено с нижним при помощи упругих элементов с нанесенными тензорезисторами, включенными на вход тензометрического средства
25 контроля напряженного состояния образцов, а в опоре выполнены сквозные каналы, соединяющие внутреннюю полость, образованную внутренней боковой поверхностью образцов, с внешней испытательной средой.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в нижнем основании со стороны
30 установки испытуемых образцов выполнена проточка, диаметр которой равен внешнему диаметру образцов.

35

40

45

50