



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002104091/09, 13.02.2002

(24) Дата начала действия патента: 13.02.2002

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2003

(45) Опубликовано: 10.11.2005 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 0147328 A2, 03.07.1985. EP 0463294 A2, 02.01.1992. US 4106849 A, 15.08.1978. WO 99/52088, 14.10.1999. RU 2079888 C1, 20.05.1997. RU 96101277 A, 20.03.1998.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, а/я 245, отдел
интеллектуальной собственности, Г.В. Бакалову

(72) Автор(ы):

Подгорнов В.А. (RU),
Казаков В.Р. (RU),
Устинов Д.В. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

Российский Федеральный Ядерный Центр -
Всероссийский Научно-исследовательский
институт технической физики им. акад. Е.И.
Забабахина (РФЯЦ - ВНИИТФ) (RU),
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии (RU)

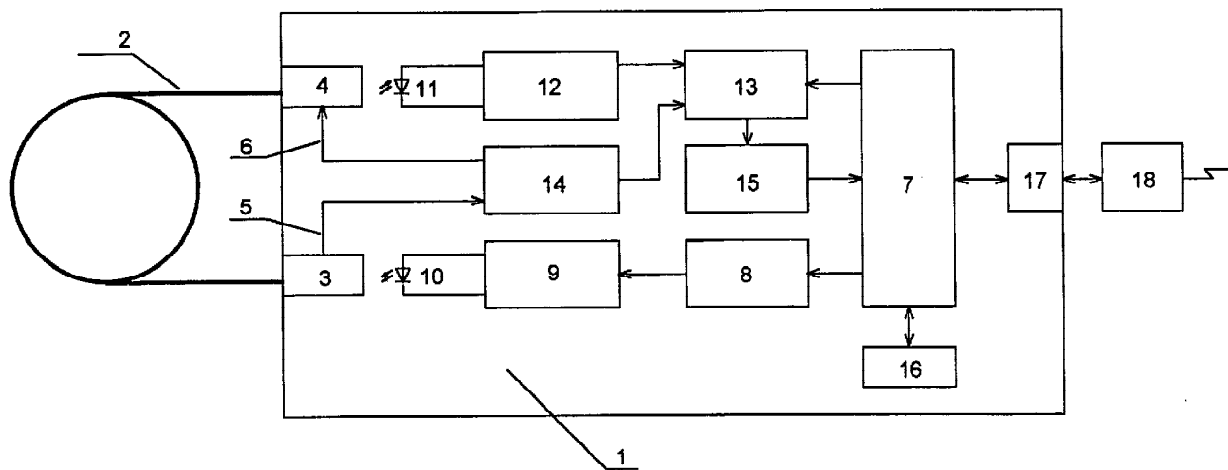
(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ ОХРАНЯЕМОГО ОБЪЕКТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к контролю объектов, опломбированных с использованием связующего тела, выполненного из оптического волокна, целостность которого контролируют с помощью световых импульсов, пропускаемых через него с заданной частотой. Технический результат - повышение эффективности контроля по отношению к любым попыткам нарушения целостности связующего тела. Новым является то, что в качестве связующего тела используют металлизированное оптическое волокно и дополнительно осуществляют непрерывный контроль резистивного сопротивления

металлизированной оболочки. Благодаря этому контроль целостности связующего тела осуществляют сразу по двум критериям: прохождению через него световых импульсов и электрического тока, что делает процесс фальсификации связующего тела практически невозможным. К тому же металлизированное покрытие предотвращает возможное злоумышленное считывание проходящих через оптическое волокно световых импульсов, а нарушение металлизированного покрытия, произведенное с этой целью, сразу же выявляется. 3 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 2 6 3 9 7 6 C 2



RU 2 2 6 3 9 7 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2002104091/09, 13.02.2002**

(24) Effective date for property rights: **13.02.2002**

(43) Application published: **27.08.2003**

(45) Date of publication: **10.11.2005 Bull. 31**

Mail address:

**456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk,
ul. Vasil'eva, 13, a/ja 245, otdel
intellektual'noj sobstvennosti, G.V. Bakalovu**

(72) Inventor(s):

**Podgornov V.A. (RU),
Kazakov V.R. (RU),
Ustinov D.V. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskij Federal'nyj Jadernyj Tsentr -
Vserossijskij Nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskoy fiziki im. akad. E.I.
Zababakhina (RFJaTs - VNIITF) (RU),
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii (RU)**

(54) **METHOD FOR CONTROLLING A PROTECTED OBJECT**

(57) Abstract:

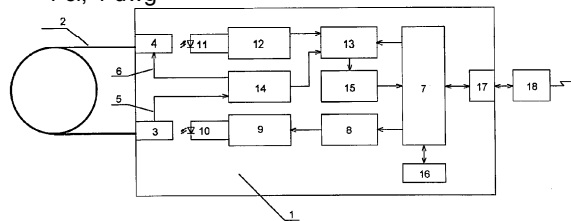
FIELD: technology for checking integrity of protected objects.

SUBSTANCE: as binding body, metallic optic fiber is used and additionally continuous control of resistance of metallic cover is performed. Control of integrity of binding body is thus performed on basis of two criteria at once: passing of light pulses through aforementioned body and also passing of electric current, to make process of falsification of binding body practically impossible. Metallic cover prevents

unauthorized reading of light pulses passing through optic fiber, and any disruption of metallic cover is detected immediately.

EFFECT: higher efficiency.

4 cl, 1 dwg



RU 2 2 6 3 9 7 6 C 2

RU 2 2 6 3 9 7 6 C 2

Изобретение относится к средствам индикации несанкционированного доступа к охраняемому объекту путем опечатывания или опломбирования последнего с использованием связующего тела, выполненного на основе оптического волокна.

Известен способ опечатывания охраняемого объекта с использованием оптического
5 волокна [1], в соответствии с которым концы пучка оптических волокон, пропущенного
через отверстия охраняемого объекта, объединенные и перепутанные случайным образом,
фиксируют в специальной вставке так, чтобы торцы волокон были доступны для освещения
и наблюдения. Часть торцов оптических волокон, служащую входным концом связующего
10 тела, освещают при затемнении заданным образом части волокон, а вторую часть торцов
используют как выходной конец связующего тела, с которого считывают уникальный
оптический образ, заданный случайным распределением волокон и заданным
затемнением. Затемнение части оптических волокон входного конца осуществляют с
15 помощью подвижной сетки, координаты положения которой измеряют с помощью
специальной насадки на объектив ручного микроскопа, используемого для наблюдения
выходного конца. Освещение входного конца производят с помощью миниатюрной
вспышки. Регистрация уникального оптического образа может быть осуществлена с
помощью фото- или видеокамеры.

Как следует из описанного, этот способ представляет собой достаточно сложную
процедуру формирования идентификационного признака пломбы и анализ ее состояния,
20 требующую достаточно квалифицированных манипуляций и умения обращаться с
прецизионной аппаратурой.

Известен способ опечатывания охраняемого объекта [2], согласно которому оба конца
оптоволоконного кабеля, пропущенного предварительно через отверстия в охраняемом
объекте, фиксируют в едином корпусе пломбы, но, в отличие от первого способа,
25 раздельно относительно друг от друга. Часть волокон входного конца закрывают с
помощью маскирующего диска и регистрируют идентификационный признак на выходном
конце оптоволоконного кабеля при освещении его входного конца.

Сущность данного способа примерно та же, что и в предыдущем аналоге, т.к.
формирование идентификационного признака конкретной пломбы обеспечивается
30 случайным рисунком, создаваемым освещенными и неосвещенными торцами оптических
волокон, регистрируемым с помощью фото- или видеокамеры. Как в том, так и в другом
способе для формирования идентификационного признака необходим оптоволоконный
кабель со множеством отдельных волокон, необходимо прецизионное средство
регистрации идентификационного признака, представляющего собой чередование темных
35 и светлых пятен, необходимы средства, обеспечивающие единообразное считывание
получаемого при этом рисунка. Все это наряду с имеющимися достоинствами,
закрывающимися в сложности подделки и прочности используемого связующего тела,
существенно усложняет процедуру контроля.

Известен способ контроля охраняемого объекта с использованием оптического волокна,
40 реализованный в пломбировочной системе VACOSS-S, в соответствии с которым через
оптическое волокно, пропущенное через отверстия в охраняемом объекте и выполняющее
роль связующего тела, с заданной периодичностью пропускают световые импульсы и
регистрируют их прохождение. Алгоритм работы блока контроля обеспечивает
фиксирование времени всех произошедших разъединений/соединений связующего тела и
45 сохранение всех событий в запоминающем устройстве для последующего анализа [3].

Данный способ обеспечивает упрощение конструкции пломбы за счет отсутствия
процедуры формирования идентификационного признака, упрощение самой процедуры
контроля, т.к. отсутствует необходимость распознавания идентификационного признака,
что требует достаточно высокой квалификации обслуживающего персонала.

50 Но вместе с тем возрастает опасность фальсифицирования связующего тела. Такая
опасность может иметь место, например, в том случае, если незаметно для блока
контроля светового сигнала разорвать оптическое волокно или связку оптических волокон
с подачей ложного сигнала, изъять охраняемый объект и соединить волокно. Очевидно,

что следы соединения будут видны, но обнаружены они будут существенно позже при визуальном осмотре.

Задача заключается в создании простого, дешевого и эффективного способа контроля охраняемого объекта, печатаваемого с использованием оптического волокна, с
5 обеспечением высокой устойчивости по отношению к любым попыткам нарушения целостности связующего тела.

Поставленная задача решается тем, что в способе контроля охраняемого объекта, опломбированного с использованием связующего тела, выполненного из оптического
10 волокна, включающем определение целостности связующего тела путем контроля прохождения через него с заданной периодичностью световых импульсов, согласно изобретению в качестве связующего тела используют металлизированное оптическое
волокно и дополнительно осуществляют непрерывный контроль резистивного
сопротивления электропроводного металлизированного покрытия оптического волокна.

Технический результат заключается в том, что контроль целостности связующего тела
15 осуществляют сразу по двум критериям: прохождению световых импульсов и электрического тока, что делает процесс фальсификации связующего тела практически невозможным, т.к. блок контроля сразу же отреагирует на тот или иной фактор или на
оба вместе. К тому же металлизированное покрытие предотвращает возможное
злоумышленное считывание проходящих через оптическое волокно световых импульсов, а
20 нарушение металлизированного покрытия, произведенное с этой целью, сразу же выявляется.

Вместе с тем, использование электропроводности связующего тела для контроля его
целостности не является новым. Например, в электронной пломбе [4] пломбировочная
лента выполнена в виде электрического проводника, через который проходит
25 электрический контролирующий сигнал. Наличие электрического контролирующего сигнала позволяет получать разнообразную информацию о текущем состоянии пломбы и сохранять ее в запоминающем устройстве, что является невозможным при использовании обычного
связующего тела, контролируемого исключительно визуальным образом.

Однако при использовании электропроводности связующего тела есть опасность
30 снижения достоверности контроля из-за помех, наводимых электромагнитным полем. Имеется также вероятность фальсификации связующего тела или разъединения без оперативного выявления с использованием дополнительных технических средств.

Предлагаемое решение, в отличие от известного, практически исключает
фальсификацию, поскольку оба вида контролирующих излучений проходят по одному
35 физическому телу. Невозможно ввести в заблуждение контролирующий блок сразу по двум параметрам, т.к. нарушение целостности связующего тела приводит к одновременному
нарушению двух непрерывно контролируемых параметров.

Поскольку металлизированное оптическое волокно является очень прочным на разрыв,
истирание и изгибание, появляется реальная возможность отказаться от многоволоконного
40 оптического кабеля, что экономически более выгодно и позволяет успешно маскировать
связующее тело при охране объекта.

Кроме того, дополнительно осуществляют контроль распространения отраженного
электрического сигнала по металлической оболочке металлизированного оптического
волокна при его нарушении. Это позволит зафиксировать и локализовать место обрыва или
45 подобного вмешательства.

Кроме того, дополнительно можно контролировать сопротивление между концом
металлизированного оптического волокна и самим охраняемым объектом, контактирующим
с металлизированным покрытием. Такой контроль позволит определить факт перемещения
связующего тела, т.е. изменение его исходного положения, в зоне размещения
50 контролируемого или контролируемых объектов.

Кроме того, при формировании контролирующих световых импульсов обеспечивают
изменение их амплитуды и/или длительности случайным образом. Это создает
дополнительную трудность для лица, пытающегося распознать параметры световых

импульсов, проходящих через связующее тело, с тем, чтобы каким-то образом обмануть анализирующее устройство.

Металлизированное оптическое волокно доступно для использования, т.к. технология его производства известна в России и за рубежом. В качестве металлизированного
5 покрытия предпочтительно использовать алюминий или титан. Металлизация обеспечивает повышенную прочность волокна, что позволяет отказаться от многожильного кабеля. Дополнительно металлизированное волокно может быть помещено в защитную электроизоляционную оболочку, электрически изолирующую металлизированный слой от
10 посторонних электрических контактов и предотвращающую коррозию металлизированного покрытия. Однако в ряде случаев, в частности, при осуществлении дополнительной процедуры измерения сопротивления между концом связующего тела и охраняемым объектом, где необходим непосредственный электрический контакт металлизированного покрытия с электропроводной поверхностью охраняемого объекта, электроизоляционная оболочка является излишней.

15 На фиг.1 приведена блок-схема устройства, реализующего способ. В основном, устройство размещено в корпусе 1 пломбы. Связующее тело 2, выполненное в виде металлизированного оптического волокна, подключено к выходному и входному разъемам 3, 4 в корпусе 1 пломбы. Разъемы обеспечивают не только вывод-ввод светового сигнала, но имеют также электрические выводы 5, 6, контактирующие с участками
20 металлизированного покрытия на противоположных концах оптического волокна. Устройство, размещенное в корпусе 1, содержит также микроконтроллерный блок 7, выход которого соединен с цифроаналоговым преобразователем 8, выход которого, в свою очередь, через генератор тока 9 подключен к светодиоду 10, оптически связанному с выходным разъемом 3. Выход фотодиода 11, оптически связанного с входным разъемом 4,
25 подключен ко входу усилителя 12, выход которого соединен с первым входом коммутатора 13. Второй вход коммутатора 13 соединен с выходом блока электрических измерений 14, входы которого соединены с электрическими выводами 5 и 6, а выход подключен ко входу аналого-цифрового преобразователя 15, соединенного с микроконтроллерным блоком 7. С микроконтроллерным блоком 7 соединено также запоминающее устройство 16,
30 содержащее часы. Выход микроконтроллерного блока 7 через разъем 17 может подключаться к интерфейсу 18 для соединения с персональным компьютером. Внутри корпуса 1 размещен автономный источник питания (не показан), обеспечивающий независимую работу этой части устройства.

Способ реализуют следующим образом.

35 Предварительно связующим телом охватывают один или несколько охраняемых объектов, в зависимости от целей контроля. Гибкий и практически незаметный проводник проводят через специальные отверстия в охраняемом или охраняемых объектах и вводят в разъемы 3 и 4 корпуса 1 пломбы. В запоминающее устройство 16 при установке пломбы вводят исходную информацию, а именно номер пломбы, дату и время ее установки,
40 которая стирается при любом раскрытии корпуса пломбы.

Микроконтроллерный блок 7 в соответствии с введенной в него программой осуществляет контроль состояния связующего тела 2 по двум цепям. Первая цепь - оптическая - формируется заданием величины кода цифроаналоговому преобразователю 8, который, в свою очередь, через генератор тока 9 управляет током (светимостью)
45 светодиода 10. Программа может обеспечить каждому передаваемому импульсу собственные параметры (амплитуду, длительность). Этот импульс через выходной разъем 3 поступает в связующее тело 2 и, пройдя через него, возвращается на разъем 4. С выхода фотодиода 11 электрический сигнал, пропорциональный величине пришедшего светового импульса, усиливается и через коммутатор 13 поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 15, где преобразуется в код, соответствующий тому, который
50 был подан на цифроаналоговый преобразователь 8. Микроконтроллерный блок 7 анализирует результат преобразования и сохраняет его в запоминающем устройстве 16 с привязкой ко времени контроля. Блок 14 электрических измерений осуществляет

измерение величины электрического сопротивления металлизированного покрытия связующего тела и через коммутатор 13, управляемый от микроконтроллера 7, подает измеренное значение на вход аналого-цифрового преобразователя 15. В микроконтроллерном блоке 7 происходит сравнение с исходным значением (или значениями) резистивного сопротивления. Результат сравнения также заносится в запоминающее устройство 16. Дополнительно блок 14 электрических измерений может осуществлять формирование и подачу электрического импульсного сигнала и контроль распространения по металлизированной оболочке отраженного сигнала, величина и время прохождения которого будут изменяться в зависимости от места нарушения целостности металлизированного покрытия. Частота формирования светового импульса и электрического выбирается такой, чтобы любое несанкционированное вмешательство могло быть выявлено.

Блок 14 электрических измерений может также осуществлять контроль резистивного сопротивления между одним концом или обоими концами металлизированного покрытия и самим охраняемым объектом. Очевидно, что при проведении такого контроля охраняемый объект должен электрически контактировать с металлизированным покрытием связующего тела и иметь дополнительное электрическое соединение с общей шиной блока электрических измерений.

Таким образом, заявленный способ может быть реализован в конструкции оптоволоконной пломбы и в программном обеспечении, обслуживающем контроль за ее состоянием. В качестве базы при разработке программного обеспечения может быть использовано программное обеспечение, разработанное для пломбы VACOSS-S, доработанное соответствующим образом с учетом новых операций по контролю дополнительных параметров.

Источники информации

1. Патент США №4106849, НКИ 385/115, 1976 год.
2. Европейский патент №0147328, МПК G 09 F 3/03, 1984.
3. VACOSS-S Seal Verification Software VACDAT. EXE. User's Guide. June 1997.
4. Европейский патент №0463294, МПК G 09 F 3/03, 1990.

Формула изобретения

1. Способ контроля охраняемого объекта, опломбированного с использованием связующего тела, выполненного из оптического волокна, включающий определение целостности связующего тела путем контроля прохождения через него световых импульсов, отличающийся тем, что в качестве связующего тела используют металлизированное оптическое волокно и дополнительно осуществляют непрерывный контроль резистивного сопротивления металлизированного покрытия оптического волокна.

2. Способ контроля охраняемого объекта по п.1, отличающийся тем, что дополнительно осуществляют контроль распространения отраженного электрического сигнала по металлической оболочке металлизированного оптического волокна при его нарушении.

3. Способ контроля охраняемого объекта по п.1, отличающийся тем, что дополнительно непрерывно контролируют сопротивление между концом металлизированного оптического волокна и самим охраняемым объектом, контактирующим с металлизированным покрытием.

4. Способ контроля охраняемого объекта по п.1, или 2, или 3, отличающийся тем, что дополнительно при формировании контролируемых световых импульсов обеспечивают изменение их амплитуды и/или длительности случайным образом.