

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **043533**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.05.30**

(51) Int. Cl. **G09F 3/03** (2006.01)  
**G08B 13/186** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202100286**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.12.13**

**(54) РАДИОПЛОМБА, СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ПЛОМБИРОВАНИЯ**

(31) **2020138703**

(56) **US-B2-7936266**

(32) **2020.11.24**

**US-A-4262284**

(33) **RU**

**FI-B-127849**

(43) **2022.05.31**

**FR-A1-3066757**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АСХ" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Левчук Сергей Анатольевич, Левчук  
Михаил Сергеевич, Присяжнюк Иван  
Викторович, Воскресенский Сергей  
Валерьевич (RU)**

(74) Представитель:

**Курапов Г.П. (RU)**

(57) Изобретение относится к области обеспечения автоматизированного контроля состояния целостности пломб на охраняемых объектах. Радиопломбы (1) входят в систему электронного пломбирования, в которую также входят радиопульт (6), радиопломбираторы (3), радиоретрансляторы (4), объединенные в единую криптозащищенную радиосеть (5). Радиопломба (1) содержит, вместо пломбирочного троса, волоконно-оптический кабель (ВОК) (3), который пропускается в пломбирочные отверстия (или располагается таким образом, чтобы исключить несанкционированный доступ к опломбированному объекту без нарушения целостности ВОК (8) (не только при разрыве ВОК, но и при попытке его несанкционированного отсоединения или шунтирования)), образуя замкнутую петлю. В корпус (7) радиопломбы (1) дополнительно включены генератор недетерминированных световых вспышек (9), приемник-дешифратор световых вспышек (10), микроконтроллер (11), приемник сигналов систем спутниковой навигации (12), автономный источник электрического питания (13), трехосевой акселерометр (14), датчики вскрытия (15) и отрыва от поверхности (16), радиочастотный трансивер (17). По ВОК (8) идут недетерминированные (псевдослучайные) кодовые световые послышки, при нарушении характеристик которых (амплитудных, фазовых или временных) по радиоканалу (5) на радиопульт (6) и радиопломбираторы (3) выдается извещение о тревоге. Радиопломбиратор (3) представляет собой автономное индивидуальное носимое устройство с дисплеем и кнопками, с которого бесконтактно (по радиоканалу) можно переводить радиопломбы (1) в режим "Опломбировано" или "Распломбировано". Также можно контролировать состояние радиопломбы, идентифицировать, кем осуществлялось последнее пломбирование/распломбирование, считывать информацию о времени пломбирования/распломбирования/нарушения. Радиоретрансляторы (4) служат для увеличения дальности действия радиосети (5).

**B1****043533****043533****B1**

Изобретение относится к области обеспечения автоматизированного контроля состояния целостности пломб на охраняемых объектах.

Для сохранения материальных ценностей и предотвращения несанкционированного доступа повсеместно применяется пломбирование.

#### **Уровень техники**

Существуют различные автоматизированные системы контроля целостности пломб.

Известен "Способ дистанционного контроля сохранности грузов в железнодорожном составе и система дистанционного контроля сохранности грузов в движущемся железнодорожном составе" RU 2138077 С1, МПК G08B 13/196. В нем получение информации о целостности пломб происходит при помощи телевизионных камер, направленных на опломбированные объекты. Недостатком данного способа является низкое качество распознавания целостности пломб при наличии атмосферных осадков (снег, дождь и т.п.). Другой недостаток - низкая оперативность получения извещения о нарушении пломбы: информация может быть получена только при осуществлении контроля. Также к недостаткам можно отнести невозможность управления состоянием опломбированного объекта (пломбирование/распломбирование).

Известен "Комплекс для автоматизированного контроля запорно-пломбировочных устройств с электронной пломбой" RU 81826 U1, МПК G08B 13/196. В нем получение информации о целостности электронных пломб происходит при помощи стандартных считывающих устройств. Недостатком данного способа является низкая оперативность получения извещения о нарушении пломбы: информация может быть получена только при осуществлении контроля. Также к недостаткам можно отнести невозможность управления состоянием опломбированного объекта (пломбирование/распломбирование).

Известна "Пломба оптическая радиоэлектронная" RU 124423 U1, МПК G09F 3/00. Пломба содержит корпус, в котором размещены источник электропитания, вычислительный узел, датчик отрыва, датчик вскрытия, акселерометр, приемник спутниковых сигналов, генератор, приемник. В этом решении используется оптический кабель, осуществляется контроль непрерывности определенным образом модулированного светового потока, пропускаемого через этот оптический кабель.

Недостатками данного решения являются:

возможность саботажа путем шунтирования оптического кабеля внешним световодом, пущенным в обход пломбировочных отверстий (при этом можно разрушить оптический кабель, обеспечив непрерывность светового потока через внешний световод);

использование канала сотовой связи снижает эффективность передачи извещений о состоянии пломбы, т.к. этот канал не работает при перегрузках, связанных с одновременным использованием сотовой сети большим числом абонентов (эффект Нового Года), и также может быть перекрыт в целях саботажа глушителями GSM сигналов;

использование канала малой дальности диапазона 2,5 ГГц для передачи тревожных извещений неэффективно внутри помещений из-за большого ослабления сигнала данного диапазона стенами, перекрытиями и пр.;

использование большого числа дополнительных радиоканалов на разных частотах (125 кГц, 136 кГц, 433 МГц, 2,5 ГГц, 5 ГГц) для настройки управления, передачи информационных сигналов и идентификации;

использование 8 шлейфов в одном устройстве накладывает существенные ограничения на использование системы для пломбирования разнесенных на расстояние охраняемых объектов.

#### **Сущность заявленного изобретения**

Техническими задачами, на решение которых направлены предлагаемые радиопломба и система электронного пломбирования (СЭП), являются:

повышение устойчивости к несанкционированному доступу к опломбированным объектам (к вскрытию пломбы);

повышение надежности передачи информации о несанкционированном доступе к опломбированным объектам;

повышение надежности системы за счет использования только одного радиоканала;

повышение зоны охвата пломбируемых объектов одной СЭП.

Эти задачи решены тем, что:

1) радиопломба 1, содержащая с волоконно-оптическим кабелем (ВОК) 8 корпус 7, в котором размещены микроконтроллер 11, связанный с приемником-дешифратором 10 световых вспышек, трехосевой акселерометр 14, датчик 15 вскрытия и датчик 16 отрыва от поверхности, радиочастотный трансивер 17, приемник 12 сигналов систем спутниковой навигации, генератор 9 и приемник-дешифратор 10 световых вспышек, отличающаяся тем, что генератор 9 световых вспышек выполнен с возможностью формирования недетерминированных (псевдослучайных) кодовых посылок, при этом радиопломба снабжена выделенным радиоканалом с криптографической защитой, и радиопломба 1 отображает идентификационный номер 18 радиопломбы 1, а также идентификационный номер 19 радиопломбирователя 3, информацию о состоянии радиопломбы 1, касающуюся ее опломбирования, вскрытия, ее переноса при считывании этой информации радиопломбирователем 3;

2) система электронного пломбирования, содержащая радиопломбу 1, отличающаяся тем, что ра-

дипломба 1 связана по радиоканалу с криптографической защитой с радиопломбиратором 3, которые связаны с радиоретранслятором 4 и радиопультом 6.

#### Описание чертежей

Фиг. 1 - схема радиопломбы.

Фиг. 2 - схема системы электронного пломбирования.

Фиг. 3 - схема проверки радиопломбы радиопломбиратором.

На фиг. 1 приведена структурная схема радиопломбы. Радиопломба 1 содержит в своем составе корпус 7, ВОК 8 в защитной оболочке, генератор 9 недетерминированных кодовых световых посылок, приемник-дешифратор 10 недетерминированных кодовых световых посылок, микроконтроллер 11, приемник 12 сигналов систем спутниковой навигации, автономный источник питания 13, трехосевой акселерометр 14, датчик 15 вскрытия, датчик 16 отрыва от поверхности, радиочастотный трансивер 17.

На фиг. 2 приведена структурная схема СЭП. СЭП содержит в своем составе N радиопломб 1 с ВОК 2, радиопломбираторы 3, радиоретрансляторы 4 и радиопульт 6, объединенные в единую сеть криптографически защищенных радиоканалов 5.

Фиг. 3 иллюстрирует проверку радиопломбы радиопломбиратором и индикацию на радиопломбираторе состояния радиопломбы. При контроле состояния радиопломбы на дисплее радиопломбиратора отображается идентификационный номер 18 радиопломбы и идентификационный номер 19 радиопломбиратора.

#### Принцип работы СЭП

Радиопломба 1 содержит корпус 7, в который вставлен ВОК 8 в качестве чувствительного элемента. Генератор 9 недетерминированных кодовых световых посылок (световых вспышек) формирует недетерминированные (псевдослучайные) кодовые посылки (в отличие от прототипа, в котором формируется непрерывный модулированный световой поток), принимаемые через ВОК 8 приемником-дешифратором 10 недетерминированных кодовых световых посылок (световых вспышек). При нарушении принятых приемником-дешифратором 10 характеристик световых вспышек (амплитудных, фазовых или временных) в случае повреждения ВОК 8 или попытки его шунтирования выдается извещение о тревоге. Для управления работой радиопломбы 1 служит микроконтроллер 11, функционально связанный со всеми узлами радиопломбы 1 двунаправленными связями. Для контроля местоположения радиопломбы 1 служит приемник 12 сигналов систем спутниковой навигации. Для электропитания всех узлов радиопломбы 1 служит автономный источник питания 13. Трехосевой акселерометр 14 служит для контроля несанкционированного перемещения радиопломбы 1. Датчик 15 вскрытия и датчик 16 отрыва от поверхности служат, соответственно, для защиты от несанкционированного вскрытия радиопломбы 1 и отрыва ее от поверхности. Радиочастотный трансивер 17 служит для двунаправленной связи по выделенному криптографически защищенному радиоканалу 5 с другими радиоканальными устройствами СЭП.

Для пломбирования охраняемого объекта необходимо пропустить ВОК 8 через отверстия для опломбирования (например, проушины) или зафиксировать ВОК 8 на охраняемом объекте таким образом, чтобы доступ к нему был возможен только при нарушении целостности ВОК. ВОК устанавливают в корпус 7 радиопломбы 1, образуя замкнутый контур. При поднесении радиопломбиратора 3 к радиопломбе 1 на радиопломбираторе 3 отображается идентификационный номер 18 радиопломбы, идентификационный номер 19 радиопломбиратора и информация о состоянии радиопломбы: опломбирована, не опломбирована или вскрыта (нарушена). Таким образом, для идентификации радиопломбы 1 не требуется отдельная радиометка со своим радиоканалом, что повышает надежность СЭП по сравнению с прототипом. С помощью органов управления радиопломбиратора 3 осуществляется пломбирование охраняемого объекта (постановка на охрану радиопломбы 1 с данным идентификационным номером 18). Информация о пломбировании (время пломбирования, идентификационный номер 18 радиопломбы и идентификационный номер 19 радиопломбиратора) передается по криптозащищенному радиоканалу 5 на радиопульт 6. Таким образом, используется не канал сотовой связи с присущими ему недостатками (неполное покрытие, низкая эффективность передачи извещений о состоянии пломбы, т.к. этот канал не работает при перегрузках, связанных с одновременным использованием сотовой сети большим числом абонентов (эффект Нового Года), и также может быть перекрыт в целях саботажа глушителями GSM сигналов) или канал малой дальности 2,5 ГГц (передача тревожных извещений неэффективна внутри помещений из-за большого ослабления сигнала данного диапазона стенами, перекрытиями и пр.), а выделенный канал, свободный от указанных недостатков. Для увеличения дальности действия радиоканала используются радиоретрансляторы 4, что, в отличие от прототипа, позволяет, используя требуемое количество (может быть более тысячи) радиопломб 1, повысить зону охвата пломбируемых объектов одной СЭП.

При попытке несанкционированного доступа к опломбированному охраняемому объекту (при повреждении ВОК 8) на радиопульт 6 и на радиопломбиратор 3 поступает тревожное извещение.

Для распломбирования охраняемого объекта необходимо поднести радиопломбиратор 3 к радиопломбе 1. При поднесении радиопломбиратора 3 к радиопломбе 1 на радиопломбираторе 3 отображается идентификационный номер 18 радиопломбы и идентификационный номер 19 радиопломбиратора, которым была опломбирована данная радиопломба 1. С помощью органов управления радиопломбиратора 3 осуществляется распломбирование охраняемого объекта (снятие с охраны радиопломбы 1 с данным

идентификационным номером 18). Информация о распломбировании (время распломбирования, идентификационный номер 18 радиопломбы и идентификационный номер 19 радиопломбирователя) передается по криптозащищенному радиоканалу 5 на радиопульт 6.

Информация о состоянии радиопломбы 1 отображается на радиопульте 6, протокол событий хранится во внутренней энергонезависимой памяти радиопульта 6.

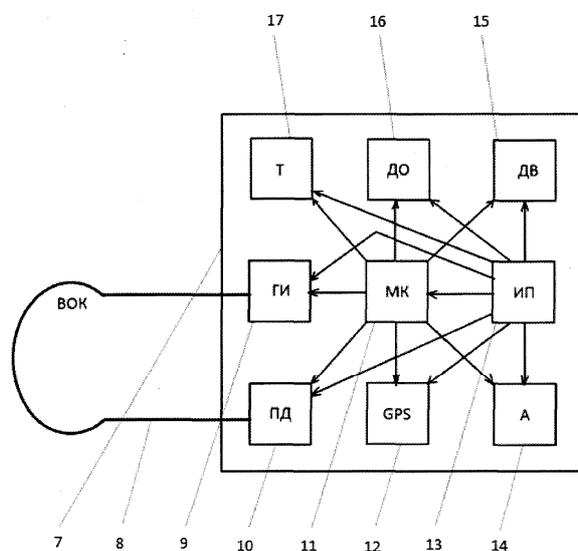
Радиопломба, в отличие от прототипа, контролирует один ВОК 8, но в одной СЭП может быть необходимое количество (может быть более тысячи) радиопломб (ограничивается только емкостью радиосети), и величина зоны охвата пломбируемых объектов определяется только зоной действия радиоканала (в отличие прототипа, где величина зоны охвата пломбируемых объектов определяется длиной оптических кабелей).

Таким образом, спектр использования технического решения достаточно широк: двери помещений, складов, автофургонов, транспортных контейнеров, сейфов, а также различные приборы учета в ЖКХ (электрические, водяные, газовые и прочие счетчики). Использование пломбирования для этих целей позволяет установить факт несанкционированного доступа к указанным объектам.

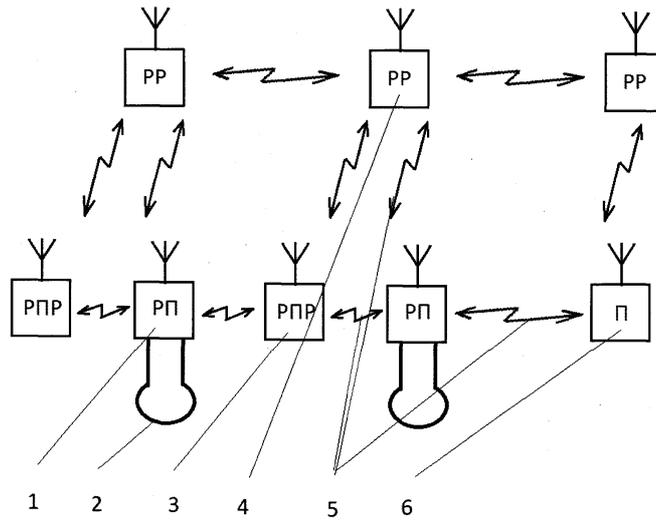
#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Радиопломба, содержащая с волоконно-оптическим кабелем корпус, в котором размещены микроконтроллер, связанный с приемником-дешифратором световых вспышек, трехосевой акселерометр, датчик вскрытия и датчик отрыва от поверхности, радиочастотный трансивер, приемник сигналов систем спутниковой навигации, генератор световых вспышек, отличающаяся тем, что генератор световых вспышек выполнен с возможностью формирования недетерминированных кодовых посылок, при этом радиопломба снабжена выделенным радиоканалом с криптографической защитой, и радиопломба отображает идентификационный номер радиопломбы и идентификационный номер радиопломбирователя, а также информацию о состоянии радиопломбы, касающуюся ее опломбирования, вскрытия, ее переноса при считывании этой информации радиопломбирователем.

2. Система электронного пломбирования, содержащая радиопломбу, отличающаяся тем, что радиопломба связана по радиоканалу с криптографической защитой с радиопломбирователем, которые связаны с радиоретранслятором и радиопультом.



Фиг. 1



Фиг. 2

Состояние Радиопломбы	Индикация на Радиопломбираторе
Опломбирована	<p>18</p> <p>19</p>
Не опломбирована	
Радиопломба вскрыта	

Фиг. 3