



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015127432/28, 08.07.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
08.07.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.07.2015

(45) Опубликовано: 20.11.2015 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для Ивашова  
С.И. (УНИД)

(72) Автор(ы):

Ивашов Сергей Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

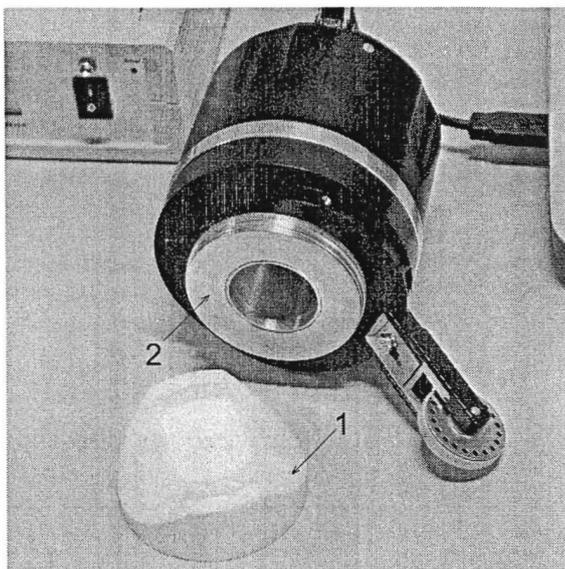
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ  
им. Н.Э. Баумана) (RU)

**(54) УСТРОЙСТВО ЗОНДИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ИЗ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Формула полезной модели

1. Устройство зондирования конструкций из диэлектрических материалов, включающее совмещенную приемопередающую антенну с плоской рабочей поверхностью, отличающееся тем, что антенна снабжена согласующей диэлектрической насадкой на плоскую рабочую поверхность антенны, при этом указанная насадка имеет габаритную форму своей рабочей поверхности, повторяющую в геометрическом сопряжении форму поверхности обследуемой конструкции или детали.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что насадка антенны выполнена из тефлона.



Область техники

Полезная модель относится к области подповерхностной радиолокации, а именно к устройствам определения расположения и формы неоднородностей и включений в диэлектрических конструкциях и объектах техники.

5 Уровень техники.

Известно устройство для обнаружения объектов, расположенных под землей (патент Японии 57-17273 G01S 13/34, G01V 3/12, 1975 г.). Устройство содержит передатчик, генерирующий частотно-моделированные сигналы с пилообразной огибающей и с постоянной частотой повторения. Обнаружение объекта производится с помощью  
10 фильтра, подавляющего составляющие сигнала, отраженного от поверхности земли. Устройство позволяет обнаружить водопроводные, газовые трубы и т.д.

Другим аналогом является устройство для определения месторасположения неоднородностей или разрывов в материале месторождения, имеющее передающее и приемные устройства, а также передающую и приемные антенны (патент ФРГ 2360778,  
15 G01V 3/12, 1976 г.).

Известно устройство (прототип) зондирования строительных конструкций, состоящее из пространственно совмещенных передающей и приемных антенн приемника высокочастотных сигналов с плоской рабочей поверхностью совмещенной  
20 приемопередающей антенны (единый конструктивный узел) (патент России 2121671, G01N 22/00, G01V 3/12, G01S 13/88).

Недостатком известных устройств является практическая невозможность определения неоднородностей и инородных включений в конструкциях сложной геометрической формы, отличной от плоской.

Раскрытие полезной модели

25 Техническим результатом предлагаемой полезной модели является устранение указанного недостатка (практической невозможности определения неоднородностей и инородных включений в конструкциях сложной геометрической формы) за счет того, что устройство зондирования конструкций из диэлектрических материалов состоит из совмещенной приемо-передающей антенны высокочастотных сигналов с плоской  
30 рабочей поверхностью, снабженной в отличие от известного устройства согласующей диэлектрической насадкой на плоскую рабочую поверхность совмещенной приемопередающей антенны. При этом указанная насадка имеет габаритную форму своей рабочей поверхности, повторяющую в геометрическом сопряжении форму поверхности обследуемой конструкции или детали. Насадка антенны может быть  
35 выполнена из тефлона.

Насадка служит для согласования (за счет геометрического сопряжения) совмещенной приемо-передающей антенны с обследуемой поверхностью и обеспечивает значительное уменьшение потерь электромагнитной энергии при передаче и приеме электромагнитного излучения на границе раздела антенна-среда, а вследствие этого  
40 достижение технического результата - определения неоднородностей и инородных включений в конструкциях сложной геометрической формы.

Перечень фигур чертежей и иных материалов.

Фиг. 1. Согласующая диэлектрическая насадка для обследования внутренних углов конструкций.

45 Фиг. 2. Сканирование отрезка медного провода совмещенной приемо-передающей антенной, снабженной согласующей диэлектрической насадкой.

Фиг. 3. Радиоизображение отрезка медного провода с фиг. 2 в углу строительной конструкции.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления полезной модели

Существующие до сих пор голографические радиолокаторы «RASCAN» могли быть использованы только для обследования плоских диэлектрических конструкций, т.к. имели плоскую рабочую поверхность совмещенной приемо-передающей антенны, которая не позволяла обследовать объекты сложной геометрической формы.

Примером такой задачи обследование конструкций сложной геометрической формы является задача обследования угловых сопряжений конструкций с целью обнаружения неоднородностей в них, например обнаружение антенн радиоэлектронных подслушивающих устройств, вклеенных в угол сопряжения стен, потолка или пола помещения. На фиг. 1 показана согласующая для совмещенной приемо-передающей антенны 2 диэлектрическая насадка 1 сложной геометрической формы рабочей поверхности, позволяющая осуществить соответствующее геометрическое сопряжение рабочей поверхности устройства с поверхностью угла помещения. Насадка выполнена из тефлона. Эксперимент проводился на вклеенном скотчем в угол помещения отрезке медного провода. На фиг. 2 показан процесс сканирования угла помещения совмещенной приемо-передающей антенной с согласующей диэлектрической насадкой, имеющей габаритную компоненту своей формы в виде объемной фигуры, образующей угловую форму, соответствующую в геометрическом сопряжении исследуемому углу помещения. Процесс обследования углового сопряжения заключается в последовательном сканировании совмещенной плоской приемо-передающей антенной, снабженной согласующей диэлектрической насадкой, голографического радиолокатора «RASCAN» вдоль углового сопряжения по одному и тому же месту, в результате чего формируется построчное изображение объекта (фиг. 3), состоящее из одинаковых строк, необходимое для лучшего распознавания постороннего объекта на радиоизображении. Ширина радиоизображения, представленного на фиг. 3, составляет 0,6 м и соответствует длине вертикальной линии сканирования. По радиоизображению можно определить, что длина отрезка медного провода 3 (фиг. 3), составляет приблизительно 0,15 м.

Изменяя форму согласующей диэлектрической насадки можно проводить обследование диэлектрических конструкций, имеющих различную геометрическую форму. Одной из таких задач, например, является обнаружение дефектов теплозащиты в цилиндрических конструкциях авиационной и ракетно-космической техники. При этом габаритная компонента формы диэлектрической насадки должна соответствовать по своим основным параметрам геометрическому сопряжению с формой исследуемой цилиндрической конструкции.

#### (57) Реферат

Полезная модель относится к области подповерхностной радиолокации, а именно к устройствам определения расположения и формы неоднородностей и включений в диэлектрических конструкциях и объектах техники. Техническим результатом является устранение практической невозможности определения неоднородностей и инородных включений в конструкциях сложной геометрической формы за счет того, что устройство зондирования конструкций из диэлектрических материалов состоит из совмещенной приемо-передающей антенны высокочастотных сигналов с плоской рабочей поверхностью, снабженной в отличие от известного устройства согласующей диэлектрической насадкой на плоскую рабочую поверхность совмещенной приемо-передающей антенны. При этом указанная насадка имеет габаритную форму своей рабочей поверхности, повторяющую в геометрическом сопряжении форму поверхности обследуемой конструкции или детали. Насадка антенны может быть

выполнена из тефлона. 1 з.п. ф-лы. 3 ил.

5

10

15

20

25

30

35

40

45



## Реферат

### Устройство зондирования конструкций сложной геометрической формы из диэлектрических материалов

Полезная модель относится к области подповерхностной радиолокации, а именно к устройствам определения расположения и формы неоднородностей и включений в диэлектрических конструкциях и объектах техники. Техническим результатом является устранение практической невозможности определения неоднородностей и инородных включений в конструкциях сложной геометрической формы за счет того, что устройство зондирования конструкций из диэлектрических материалов состоит из совмещенной приемо-передающей антенны высокочастотных сигналов с плоской рабочей поверхностью, снабженной в отличие от известного устройства согласующей диэлектрической насадкой на плоскую рабочую поверхность совмещенной приемо-передающей антенны. При этом указанная насадка имеет габаритную форму своей рабочей поверхности, повторяющую в геометрическом сопряжении форму поверхности обследуемой конструкции или детали. Насадка антенны может быть выполнена из тефлона. 1 з.п.ф-лы. 3 ил.

2015127432

SS



G01V 3/12, G01S 13/88

**Устройство зондирования конструкций сложной геометрической формы из диэлектрических материалов**

Область техники

Полезная модель относится к области подповерхностной радиолокации, а именно к устройствам определения расположения и формы неоднородностей и включений в диэлектрических конструкциях и объектах техники.

Уровень техники.

Известно устройство для обнаружения объектов, расположенных под землей (патент Японии 57-17273 G01S 13/34, G01V 3/12, 1975 г.). Устройство содержит передатчик, генерирующий частотно-моделированные сигналы с пилообразной огибающей и с постоянной частотой повторения. Обнаружение объекта производится с помощью фильтра, подавляющего составляющие сигнала, отраженного от поверхности земли. Устройство позволяет обнаружить водопроводные, газовые трубы и т.д.

Другим аналогом является устройство для определения месторасположения неоднородностей или разрывов в материале месторождения, имеющее передающее и приемные устройства, а также передающую и приемные антенны (патент ФРГ 2360778, G01V 3/12, 1976 г.).

Известно устройство (прототип) зондирования строительных конструкций, состоящее из пространственно совмещенных передающей и приемных антенн приемника высокочастотных сигналов с плоской рабочей поверхностью совмещенной приемо-передающей антенны (единый конструктивный узел) (патент России 2121671, G01N 22/00, G01V 3/12, G01S 13/88).

Недостатком известных устройств является практическая невозможность определения неоднородностей и инородных включений в конструкциях сложной геометрической формы, отличной от плоской.

Раскрытие полезной модели

Техническим результатом предлагаемой полезной модели является устранение указанного недостатка (практической невозможности определения неоднородностей и инородных включений в конструкциях сложной геометрической формы) за счет того, что устройство зондирования конструкций из диэлектрических материалов состоит из совмещенной приемо-передающей антенны высокочастотных сигналов с плоской рабочей поверхностью, снабженной в отличие от известного устройства согласующей диэлектрической насадкой на плоскую рабочую поверхность совмещенной приемо-передающей антенны. При этом указанная насадка имеет габаритную форму своей рабочей поверхности, повторяющую в геометрическом сопряжении форму поверхности

обследуемой конструкции или детали. Насадка антенны может быть выполнена из тефлона.

Насадка служит для согласования (за счет геометрического сопряжения) совмещенной приемо-передающей антенны с обследуемой поверхностью и обеспечивает значительное уменьшение потерь электромагнитной энергии при передаче и приеме электромагнитного излучения на границе раздела антенна-среда, а вследствие этого достижение технического результата - определения неоднородностей и инородных включений в конструкциях сложной геометрической формы.

Перечень фигур чертежей и иных материалов.

Фиг.1. Согласующая диэлектрическая насадка для обследования внутренних углов конструкций.

Фиг.2. Сканирование отрезка медного провода совмещенной приемо-передающей антенной, снабженной согласующей диэлектрической насадкой.

Фиг.3. Радиоизображение отрезка медного провода с фиг.2 в углу строительной конструкции.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления полезной модели

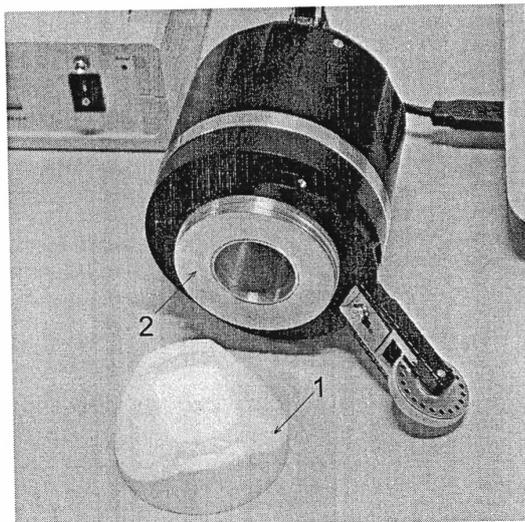
Существующие до сих пор голографические радиолокаторы «RASCAN» могли быть использованы только для обследования плоских диэлектрических конструкций, т.к. имели плоскую рабочую поверхность совмещенной приемо-передающей антенны, которая не позволяла обследовать объекты сложной геометрической формы.

Примером такой задачи обследование конструкций сложной геометрической формы является задача обследования угловых сопряжений конструкций с целью обнаружения неоднородностей в них, например обнаружение антенн радиоэлектронных подслушивающих устройств, клеенных в угол сопряжения стен, потолка или пола помещения. На фиг.1 показана согласующая для совмещенной приемо-передающей антенны 2 диэлектрическая насадка 1 сложной геометрической формы рабочей поверхности, позволяющая осуществить соответствующее геометрическое сопряжение рабочей поверхности устройства с поверхностью угла помещения. Насадка выполнена из тефлона. Эксперимент проводился на клеенном скотчем в угол помещения отрезке медного провода. На фиг. 2 показан процесс сканирования угла помещения совмещенной приемо-передающей антенной с согласующей диэлектрической насадкой, имеющей габаритную компоненту своей формы в виде объемной фигуры, образующей угловую форму, соответствующую в геометрическом сопряжении исследуемому углу помещения. Процесс обследования углового сопряжения заключается в последовательном сканировании совмещенной плоской приемо-передающей антенной, снабженной согласующей диэлектрической насадкой, голографического радиолокатора «RASCAN»

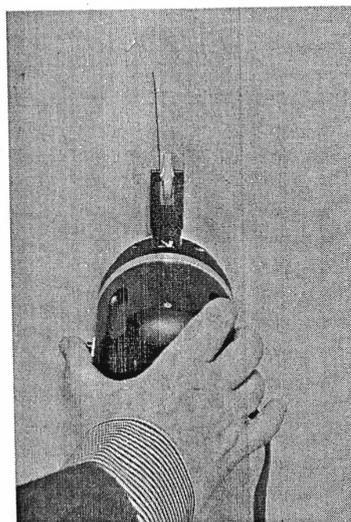
вдоль углового сопряжения по одному и тому же месту, в результате чего формируется построчное изображение объекта (фиг.3), состоящее из одинаковых строк, необходимое для лучшего распознавания постороннего объекта на радиоизображении. Ширина радиоизображения, представленного на фиг.3, составляет 0,6 м и соответствует длине вертикальной линии сканирования. По радиоизображению можно определить, что длина отрезка медного провода 3 (фиг.3), составляет приблизительно 0,15 м.

Изменяя форму согласующей диэлектрической насадки можно проводить обследование диэлектрических конструкций, имеющих различную геометрическую форму. Одной из таких задач, например, является обнаружение дефектов теплозащиты в цилиндрических конструкциях авиационной и ракетно-космической техники. При этом габаритная компонента формы диэлектрической насадки должна соответствовать по своим основным параметрам геометрическому сопряжению с формой исследуемой цилиндрической конструкции.

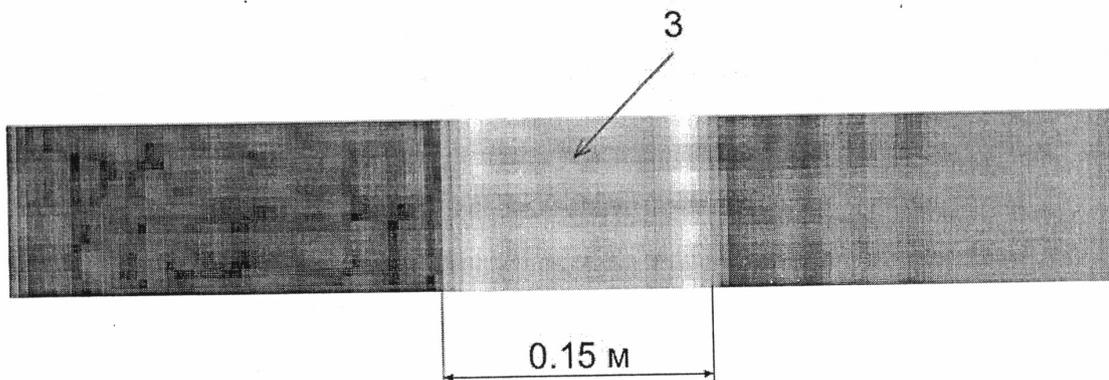
PP



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3