

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10458

(13) U

(46) 2014.12.30

(51) МПК

H 01Q 17/00 (2006.01)

(54) ПОГЛОТИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

(21) Номер заявки: u 20140151

(22) 2014.04.17

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(72) Авторы: Лыньков Леонид Михайлович; Белоусова Елена Сергеевна; Борботько Тимофей Валентинович; Соколов Владимир Борисович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(57)

1. Поглотитель энергии электромагнитного излучения, выполненный из нетканого иглопробивного полотна, отличающийся тем, что имеет трехслойную структуру, состоящую из двух слоев нетканого иглопробивного полотна, разделенных слоем ламинированной фольги.

2. Поглотитель энергии электромагнитного излучения по п. 1, отличающийся тем, что нетканое иглопробивное полотно состоит на 70 % из полиэфирных волокон, на 20 % из полипропиленовых волокон, на 10 % из углеродных волокон УГЦВ-1-Р.

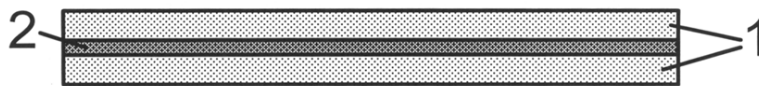
(56)

1. Патент США 4572960, МПК G 21F 003/02, 1986.

2. Патент RU 2171442, МПК F 41H 3/00, H 01Q 17/00, 2001.

3. Патент RU 2470967, МПК C 09D 005/32, H 01Q 017/00, B 32B 005/08, B 32B 007/12, B 82B 003/00, 2012.

4. Патент RU 2205482, МПК H 01Q 17/00, D 04H 1/00, 2003.



Полезная модель относится к устройствам защиты и может быть использована при создании устройств для защиты биологических и технических объектов от электромагнитного излучения.

Известно металлизированное трикотажное полотно с никелевым покрытием для защиты организма человека. Трикотажные ткани из филаментных нитей с относительно большой шириной сетки обеспечивают эффективную защиту электромагнитного излучения. Ослабление электромагнитного излучения металлизированной трикотажной ткани превышает 30 дБ в диапазоне частот от 0,2 до 10 ГГц, коэффициент светопропускания составляет 95 %, что позволяет использовать данный материал для защиты органов зрения от электромагнитного излучения микроволнового диапазона [1].

ВУ 10458 U 2014.12.30

Недостатком металлизированного трикотажного полотна является высокий коэффициент отражения и большая масса.

Известно покрытие, позволяющее повысить эффективность маскировки наземных объектов, обеспечить требуемую стабильность уровня снижения мощности отраженного сигнала в диапазоне 60-150 ГГц, улучшить эксплуатационные характеристики маскировочного покрытия и снизить трудоемкость его изготовления. В сетчатую основу вплетаются отдельные элементы электропроводящего материала. Элементы выполнены в виде гибкой спиралеобразной формы с радиально расходящимися относительно центра окружности полосками прямоугольной формы шириной 1-2 мм. Каждый отдельный элемент содержит основной несущий слой в виде радиопрозрачной полимерной пленки, дополнительный поверхностный слой металла, нанесенный на полимерную пленку с одной ее стороны путем вакуумного напыления, и два крайних защитных слоя эмали, включающих пигментные наполнители и антипиреновые добавки. Электромагнитная волна при попадании на объемно-распределенную структуру покрытия с хаотично ориентированной поверхностью отражения полосок частично рассеивается в пространстве за счет многократного переотражения, частично поглощается. Та часть энергии электромагнитной волны, которая попадает в нижний слой, также многократно переотражается и поглощается. Коэффициент отражения в диапазоне длин волн 3-7,5 ГГц составляет в среднем -13 дБ, в диапазоне 7,5-37,5 ГГц до -20 дБ, в диапазоне 37,5-100 ГГц до -13 дБ [2].

Недостатком данного покрытия является сложность изготовления отдельных элементов электропроводящего материала и размещение их в ячейках сети.

Известно защитное покрытие, включающее два слоя полимерных нановолокон, скрепленных радиопрозрачным материалом [3]. На каждый слой полимерных нановолокон вакуумным распылением нанесена пленка из гидrogenизированного углерода с вкрапленными в него частицами ферромагнитного или ферримагнитного материала. Содержание частиц ферромагнитного или ферримагнитного материала составляет от 0,5-10 мас. % в пленке, нанесенной на внешний слой полимерных нановолокон, до 80-100 мас. % в пленке, нанесенной на слой полимерных нановолокон, прилегающий к защищаемой поверхности. Защитное покрытие обеспечивает скрытность в акустическом диапазоне частот при сохранении расширенного частотного диапазона и повышенной эффективности СВЧ-поглощения, коэффициент отражения в диапазоне частот 8-70 ГГц составляет -10 дБ [3].

Недостатками защитного покрытия являются высокая стоимость материалов, сложность процесса изготовления, высокий коэффициент передачи.

Наиболее близким к предлагаемой полезной модели является поглотитель электромагнитного излучения из смеси полиэфирных и углеродных волокон (полиэфирное волокно диаметром 10-15 мкм и длиной 60-65 мм; углеродное волокно марки "Эвлон-2" диаметром 7-10 мкм и длиной 60-65 мм), поглощающего СВЧ-излучение в широком частотном диапазоне. Материал предназначен для изготовления защитных элементов одежды и экранов от воздействия СВЧ-излучения, а также может быть использован как материал для безэховых камер. Приготовление смеси волокон ведут в три этапа, на первом раскладывают углеродное волокно в виде клочков 0,5-1,0 г, на втором проводят грубое рыхление с контролем массы клочков углеродного волокна в объеме диэлектрического волокна и уменьшением их массы до 0,01 г, на третьем проводят тонкое рыхление и расчесывание смеси, фиксацию структуры холста и дублирование осуществляют одновременно путем прокалывания иглами. Поглотитель электромагнитного излучения накладывают на электропроводящую поверхность, коэффициент отражения электромагнитного излучения в диапазоне частот от 2,5 до 18 ГГц составляет -5... -10 дБ [4].

Недостатком данного поглотителя является низкий коэффициент отражения электромагнитного излучения.

ВУ 10458 U 2014.12.30

Задачей данной полезной модели является защита биологических и технических объектов от электромагнитного поля путем ослабления электромагнитного излучения за счет использования многослойной конструкции радиопоглощающего материала.

Указанная задача решается тем, что устройство содержит три гибких слоя, первый и третий слой представляют собой нетканое углеродосодержащее иглопробивное полотно, которое на 70 % состоит из полиэфирных волокон, на 20 % из полипропиленовых волокон, на 10 % из углеродных волокон УГЦВ-1-Р. Толщина полотна составляет 4,7 мм. В качестве второго слоя использована ламинированная фольга, состоящая из лавсана (толщина 12 мкм), алюминиевой фольги (толщина 9 мкм), полиэтилена (толщина 30 мкм). Ослабление электромагнитного излучения в диапазоне частот 0,7-3 ГГц составляет 36-44 дБ, коэффициент отражения - -1,1... -7,4 дБ, в диапазоне частот 3-17 ГГц ослабление составляет -13... -38 дБ, коэффициент отражения - -3... -10,8 дБ.

На фигуре представлено схематическое изображение поглотителя энергии электромагнитного излучения.

Поглотитель энергии электромагнитного излучения состоит из трех слоев: первый и третий слой 1 - нетканое углеродосодержащее иглопробивное полотно, второй (промежуточный) слой 2 - ламинированная фольга (фигура). При падении электромагнитной волны на поверхность поглотителя энергии электромагнитного излучения часть электромагнитной энергии поглощается в первом слое 1 за счет волокнистой структуры материала и наличия углеродных волокон в его составе. Размещение ламинированной фольги 2 позволяет значительно увеличить ослабление электромагнитного излучения. Электромагнитная волна, прошедшая через первый слой 1 (иглопробивное полотно), отражается от второго слоя 2 (ламинированной фольги) и, проходя обратно, поглощается в первом слое. Использование трехслойной конструкции с ламинированной фольгой в качестве промежуточного слоя обеспечивает экранирование объекта от внешнего электромагнитного излучения и защиту окружающей среды от электромагнитного излучения, генерированного объектом.