

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9866

(13) U

(46) 2014.02.28

(51) МПК

H 01Q 17/00 (2006.01)

(54) ПОГЛОТИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

(21) Номер заявки: u 20130562

(22) 2013.07.01

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Полоцкий государственный уни-
верситет" (ВУ)

(72) Авторы: Богуш Вадим Анатольевич;
Молодечкин Максим Олегович; Мо-
лодечкина Татьяна Викторовна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Полоцкий государственный
университет" (ВУ)

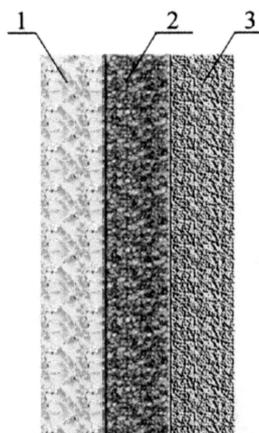
(57)

Поглотитель электромагнитного излучения, представляющий собой многослойную конструкцию, содержащую согласующий, поглощающий и отражающий слои, отличающийся тем, что согласующий слой выполнен из целлюлозы с распределенной в ней борной кислотой, поглощающий слой представляет собой смесь порошков кермета и диоксида титана, равномерно распределенных в целлюлозном связующем, а отражающим слоем служит слой целлюлозы с равномерно распределенными в нем чешуйками или опилками проводящего наполнителя.

(56)

1. Патент РФ 2110122, МПК H 01Q 17/00, 1998.

2. Патент РБ 4881, МПК H 01Q 17/00, 2008 (прототип).



Полезная модель относится к антенной технике, в частности к устройствам для поглощения излучаемых антенной волн, и может использоваться для создания широкополосных поглотителей электромагнитного излучения (ЭМИ) для обеспечения защиты информации, защиты биологических объектов от излучения естественных и антропогенных источников ЭМИ и т.п.

Известен поглотитель электромагнитного излучения [1], представляющий собой трехслойную конструкцию. Первый слой состоит из диэлектрического материала, имеющего плоскую форму или в виде клиновидных элементов из радиопоглощающего пеностекла с удельным затуханием 0,2-0,4 дБ/см на частоте 4 ГГц при объемной плотности не более 190 кг/м^3 и толщиной 200-350 мм. Второй слой выполнен из магнитного материала, изготовленного в виде пластин из никель-цинкового феррита размерами 100×100 мм и толщиной 8,5-12 мм. Третьим слоем является металлическая подложка из листовой стали размерами 500×500 мм и толщиной 3 мм.

Недостатками этой конструкции являются сложность изготовления, высокий коэффициент отражения и малые углы изгибания, которые определяются механическими характеристиками отдельных слоев.

Наиболее близким к предлагаемой полезной модели является гибкий поглотитель электромагнитного излучения [2], представляющий собой многослойную конструкцию, содержащую согласующий, рабочий (поглощающий) и отражающий слои. В качестве первого, согласующего, слоя используется трикотажное полотно из композитного кобальтсодержащего материала. Вторым, рабочим, слоем является полотно из никельсодержащего материала, полученного осаждением никеля на модифицированные ПАН волокна сорбционным способом. В качестве отражающего слоя применяется металлическая фольга или полотно из металлических либо углеродных волокон.

Недостатками этой конструкции являются недостаточная механическая прочность поглотителя, невысокая адгезия осаждаемых материалов, высокий коэффициент отражения ЭМИ.

Задачей данной полезной модели является повышение механической прочности конструкции, увеличение адгезии слоев между собой, снижение коэффициента отражения ЭМИ без применения сложной технологии изготовления поглотителя.

Указанная задача решается тем, что в поглотителе электромагнитного излучения, представляющем собой многослойную конструкцию, содержащую согласующий, поглощающий и отражающий слои, в отличие от прототипа, согласующий слой выполнен из целлюлозы с распределенной в ней борной кислотой, поглощающий слой представляет собой смесь порошков кермета и диоксида титана, равномерно распределенных в целлюлозном связующем, а отражающим слоем служит слой целлюлозы с равномерно распределенными в нем чешуйками или опилками проводящего наполнителя.

На фигуре представлен фрагмент структуры предлагаемого поглотителя ЭМИ.

Трехслойная конструкция поглотителя электромагнитного излучения содержит в качестве первого, согласующего, слоя 1 равномерно распределенную в целлюлозе борную кислоту. Слой 1 обладает удельным электрическим сопротивлением, согласованным с сопротивлением среды распространения ЭМИ, и обладает низким коэффициентом отражения. Второй, поглощающий, слой 2 представляет собой смесь порошков кермета и диоксида титана, равномерно распределенную в целлюлозном связующем. Этот слой имеет более высокую электропроводность, высокую диэлектрическую проницаемость и эффективнее подавляет ЭМИ. Для повышения эффективности конструкции используется третий, отражающий, слой 3, который представляет собой целлюлозу с равномерно распределенными в ней чешуйками либо опилками проводящего наполнителя. Поглотитель изготавливается методом трафаретной печати. Используемые пасты приготовлены на основе одинакового связующего вещества - целлюлозы, что обеспечивает высокую адгезию слоев между собой и увеличивает механическую прочность конструкции поглотителя. Требуемая толщина поглотителя достигается путем последовательного нанесения нужного количества слоев.

Заявленный поглотитель обеспечивает коэффициент отражения не более 3 дБ в диапазоне частот 8-12 ГГц при ослаблении электромагнитной энергии не менее 28 дБ.

Принцип действия поглотителя основан на следующем.

BY 9866 U 2014.02.28

Падающая электромагнитная волна (ЭМВ) частично отражается от поверхности согласующего слоя и частично рассеивается ею. Снижение доли отраженной энергии обеспечивается согласованием волновых сопротивлений поглотителя и среды распространения ЭМВ. Поглощение энергии ЭМВ происходит в слое 2 за счет его высокой диэлектрической проницаемости, что обусловлено распределенным в слое целлюлозы наполнителем (диоксид титана), и потерь на проводимость, что обеспечивается низким удельным сопротивлением слоя, содержащего порошок кермета.

Отражающий слой возвращает прошедшее через два слоя поглотителя излучение в обратном направлении. При этом отраженная от последнего слоя энергия дополнительно поглощается в поглощающем и согласующем слоях. Использование в отражающем слое добавок в виде чешуек или опилок проводящего материала обеспечивает лучший контакт между частицами при небольшом наполнении, что приводит к увеличению проводимости при более низкой стоимости и при меньшей плотности поглотителя.