

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9130

(13) U

(46) 2013.04.30

(51) МПК

H 01Q 17/00 (2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСЛАБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

(21) Номер заявки: u 20120606

(22) 2012.06.13

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный уни-
верситет информатики и радиоэлек-
троники" (ВУ)

(72) Авторы: Лыньков Леонид Михайло-
вич; Бойправ Ольга Владимировна;
Борботько Тимофей Валентинович;
Соколов Владимир Борисович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государственный
университет информатики и радио-
электроники" (ВУ)

(57)

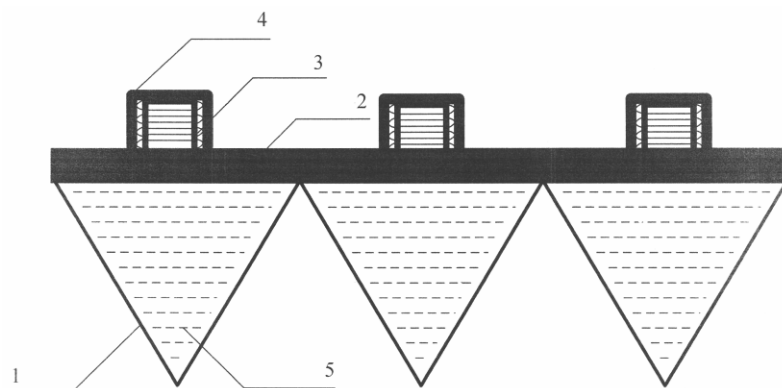
Устройство для ослабления энергии электромагнитных волн, включающее в себя плоскую основу с круглыми отверстиями, в каждом из которых закрепляется полая емкость пирамидальной формы, изготавливаемая из полимерного радиопрозрачного материала, отличающееся тем, что емкости пирамидальной формы заполнены дистиллированной водой.

(56)

1. Патент 2501 ВУ, МПК H 01Q 17/00, 2006.

2. Патент США 0227775, МПК H 01Q 17/00, 2011.

3. Патент США 6373425, МПК H 01Q 17/00, 2002.



ВУ 9130 U 2013.04.30

Полезная модель относится к устройствам антенной техники, в частности к устройствам для поглощения излучаемых антенной волн, и может быть использована при создании конструкций, экранирующих электромагнитное излучение (ЭМИ) и предназначенных для покрытия внутренних стен помещений, где располагается радиоэлектронное оборудование, а также для создания безэховых камер.

Известна конструкция [1] устройства защиты организма человека от воздействия ЭМИ средств отображения информации в широком диапазоне частот, содержащая стеклопакет, заполненный раствором наполнителем на основе воды (>50 %) с добавлением поверхностно-активных веществ и высокомолекулярных спиртов и помещенный в раму. Устройство обеспечивает ослабление электромагнитной энергии не менее 5 дБ по мощности в диапазоне частот 0,05...10 ГГц.

Известна конструкция [2] комбинированного поглотителя электромагнитных волн, включающая в себя пластины поглотителей магнитных волн, пересекающиеся перпендикулярно пластинами поглотителей электромагнитных волн. В каждом из образовавшихся в результате пересечений секторов установлено по четыре пирамиды, выполненные из диэлектрического материала. Высота пирамид меньше высоты пластин. Коэффициент ослабления электромагнитных волн конструкцией составляет 20 дБ, рабочий диапазон частот - 30 МГц...20 ГГц.

Наиболее близкой к предлагаемой модели является конструкция композиционного поглотителя электромагнитных волн [3], обладающая пирамидальной поверхностью и изготовленная путем диспергирования ферритового порошка в смоле, имеющей диэлектрическую проницаемость не выше 4,9. Недостатком конструкции является узкий рабочий диапазон частот (0,1...20 ГГц).

Задачей данной полезной модели является расширение рабочего диапазона частот устройства для ослабления энергии электромагнитных волн.

Указанная задача решается тем, что устройство включает в себя плоскую основу с круглыми отверстиями, в каждом из которых закрепляется полая емкость пирамидальной формы, изготавливаемая из полимерного радиопрозрачного материала, заполненная дистиллированной водой. Закрепление емкости в отверстии основания обеспечивается за счет трубки с резьбой, которая примыкает к основанию емкости, вставляется в отверстие основания и фиксируется гайкой, наворачиваемой на трубку. Одновременно гайка выполняет функцию пробки и не позволяет вытечь воде из емкости. Емкость и примыкающая к ее основанию трубка, через которую заливается вода, образуют неразборный модуль. Трубка и гайка изготавливаются из того же материала, что и емкость. Толщина основы - не менее 10 мм, стенок емкости, трубки и гайки - не менее 1,5 мм, 2 мм и 3 мм соответственно.

Рабочий диапазон частот устройства - 30 кГц...300 ГГц. Выбор рабочего диапазона частот обусловлен возможной областью применения устройства.

На фигуре представлен общий вид устройства для ослабления энергии электромагнитных волн.

Устройство для ослабления энергии электромагнитных волн включает в себя емкости пирамидальной формы 1, изготовленные из полимерного радиопрозрачного материала, закрепленные на основе 2 при помощи трубок с резьбой 3 и прикручиваемых к ним гаек 4 и заполненные водой 5.

Принцип действия устройства основан на следующем.

При взаимодействии электромагнитных волн с устройством имеют место явления их поглощения и рассеяния на геометрических неоднородностях - пирамидах.

Способность устройства поглощать энергию электромагнитных волн в широком диапазоне частот обусловлена различными механизмами взаимодействия ЭМИ с дистиллированной водой, находящейся внутри емкостей. В жидкостях полярные молекулы - диполи, ориентируясь под влиянием внешних электромагнитных полей, преодолевают силы внутреннего трения (вязкость), в результате чего энергия полей превращается в тепло, т.е. ди-

ВУ 9130 U 2013.04.30

электрические потери - часть энергии электромагнитного поля, которая рассеивается в воде в виде тепла. Выделяются следующие основные виды диэлектрических потерь: потери на электропроводность, потери на поляризацию и релаксационные потери.

Протекание сквозного тока через воду в переменном электрическом поле приводит к диэлектрическим потерям на электропроводность. Дистиллированная вода относится к сильнополярным диэлектрикам, т.е. значение ее электропроводности составляет $10^3 \dots 10^5$ Ом·м.

При взаимодействии ЭМИ радиочастотного диапазона с водой происходит поляризация ее диполей, приводящая к повышению тангенса угла диэлектрических потерь энергии ЭМИ. С ростом частоты диполи воды не успевают переориентироваться в пространстве за полупериод изменения электромагнитного поля. При этом возникают релаксационные потери энергии ЭМИ, связанные с тепловым движением полярных молекул.

Величина энергии ЭМИ, рассеиваемой на пирамидах, зависит от их геометрических характеристик: высоты и угла касательной к ним по отношению к нормали - а также частоты падающих электромагнитных волн. Чем больше высота неоднородности, синус угла ее касательной по отношению к нормали и частота падающих электромагнитных волн, тем выше уровень их энергии, рассеиваемой на геометрических неоднородностях.