

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **23305**

(13) **С1**

(46) **2021.02.28**

(51) МПК

H 01Q 17/00 (2006.01)

(54)

**СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭЛАСТИЧНОГО
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЭКРАНА И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ
ЭКРАН, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ ЭТИМ СПОСОБОМ**

(21) Номер заявки: а 20190068

(22) 2019.03.12

(43) 2020.10.30

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

(72) Авторы: Лыньков Леонид Михайлович; Богуш Вадим Анатольевич; Бойправ Ольга Владимировна (ВУ)

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

(56) ВУ 21980 С1, 2018.

ВУ 4881 U, 2008.

ВУ 10458 U, 2014.

ВУ 11818 U, 2018.

RU 2313869 С1, 2007.

RU 2474628 С2, 2013.

KR 101576070 В1, 2015.

СН 634691 А5, 1983.

СН 105762531 А, 2016.

АЛЬ-МАШАТТ Е.А.А. и др. Доклады БГУИР. - 2016. - № 5. - С. 109, 110.

ПУЛКО Т.А. и др. Доклады БГУИР. - 2016. - № 7. - С. 132, 133, 135.

(57)

1. Способ изготовления эластичного электромагнитного экрана, при котором из сетчатого полиэстерового полотна изготавливают чехол, заполняют его фрагментами фольгированного материала или алюминиевой фольги и равномерно распределяют их внутри чехла, причем упомянутые фрагменты выбирают с габаритными размерами, удовлетворяющими условию их сопоставимости с длиной волны экранируемого электромагнитного излучения, затем разделяют чехол на ячейки квадратной формы путем ниточного соединения его передней и задней стенок вдоль направлений, образуемых условными параллельными прямыми.

2. Электромагнитный экран, изготовленный способом по п. 1.



Фиг. 2

ВУ 23305 С1 2021.02.28

Изобретение относится к устройствам для поглощения излучаемых антенной волн и может быть использовано для снижения заметности наземных объектов в радиолокационном диапазоне длин электромагнитных волн (ЭМВ).

Известен электромагнитный экран [1], формируемый путем поочередного фиксирования друг относительно друга лент аморфного магнитомягкого металлического сплава, каждая из которых характеризуется П-образной формой и представляет собой контактный соединитель, у которого одна сторона является штырем, другая - гнездом. Формирование экрана заключается в установке штыревой части одной ленты в гнездовую часть другой ленты.

Процесс реализации подхода к формированию известного электромагнитного экрана характеризуется высокими ресурсозатратами, что является его недостатком.

Известен способ изготовления экрана для защиты от электромагнитного излучения (ЭМИ) [2], при котором сетку из электропроводящего материала, состоящего из ультрадисперсного электропроводящего порошка со стабильной электропроводностью и средним размером частиц 10...600 нм, полимерного связующего, органического растворителя и поверхностно-активного вещества, наносят с помощью принтера или плоттера на диэлектрическую прозрачную пленку, содержащую электропроводящий слой, характеризующийся толщиной, равной 0,1 от глубины скин-слоя, и выполненный из индия, олова или сплава индий/олово. Толщина наносимой сетки - не менее глубины скин-слоя.

Недостатком известного способа является высокая стоимость оборудования, необходимого для его реализации.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ изготовления электромагнитного экрана [3], при котором из листа гибкого полимерного материала формируют контейнер, сформированный контейнер разделяют на ячейки, границы между которыми располагают перпендикулярно несоединенным краям листа гибкого полимерного материала, ячейки поочередно заполняют порошкообразным материалом, обеспечивающим ослабление электромагнитного излучения, изолируют порошкообразный материал, заполняющий ячейки, путем запаивания ячеек по уровню столба порошкообразного материала, затем заполненный порошкообразным материалом контейнер закрепляют на листе фольгированного диэлектрического материала.

Процесс получения электромагнитного экрана указанным способом характеризуется высокими временными затратами, что является его недостатком.

Задачей данного изобретения является снижение временных затрат на получение эластичного электромагнитного экрана.

Указанная задача решается тем, что эластичный электромагнитный экран изготавливается предложенным способом, включающим в себя следующие этапы.

Этап 1. Откраивание фрагмента от рулона сетчатого полиэстерового полотна. Длина, ширина и форма откраиваемого фрагмента должны определяться требованиями к длине, ширине и форме изготавливаемого электромагнитного экрана.

Этап 2. Сгибание пополам в направлении длины откраенного фрагмента сетчатого полиэстерового полотна.

Этап 3. Формирование чехла для изготавливаемого эластичного электромагнитного экрана путем ниточного соединения краев согнутого пополам в направлении длины откраенного фрагмента сетчатого полиэстерового полотна. Ниточному соединению должны подлежать те края согнутого пополам в направлении длины откраенного фрагмента сетчатого полиэстерового полотна, которые расположены перпендикулярно его линии изгиба.

Этап 4. Формирование металлосодержащих элементов путем раскрытия полотен на основе фольги из алюминия (оксидов алюминия) или фольгированных материалов на фрагменты, представляющие собой плоские или объемные объекты в виде геометрических фигур стандартной или нестандартной формы. Габаритные размеры этих фигур должны быть сопоставимы с длиной ЭМВ в диапазоне частот, в котором изготавливаемый эла-

BY 23305 C1 2021.02.28

стичный электромагнитный экраны должен характеризоваться наиболее высокой эффективностью.

Этап 5. Равномерное распределение внутри чехла металлосодержащих элементов. Плотность распределения металлосодержащих элементов внутри чехла должна определяться требованием к высоте изготавливаемого электромагнитного экрана. Требуемая высота изготавливаемого электромагнитного экрана должна рассчитываться исходя из критерия Рэлея.

Этап 6. Разделение чехла, заполненного металлосодержащими элементами, на ячейки путем ниточного соединения его передней и задней стенок вдоль направлений, условно образуемых параллельными линиями. Соединение должно быть реализовано таким образом, чтобы сечение ячеек в плоскости, параллельной поверхности экрана, характеризовалось квадратной формой. Длина и ширина ячеек должны определяться исходя из критерия Рэлея.

На фиг. 1 представлен внешний вид сверху электромагнитного экрана, изготовленного предложенным способом.

Электромагнитный экран, изготовленный предложенным способом (фиг. 1), состоит из чехла 1, сформированного из сетчатого полиэстерового полотна, металлосодержащих элементов 2 на основе фольги из алюминия (оксидов алюминия) или фольгированных материалов.

Электромагнитный экран, изготовленный предложенным способом, характеризуется рельефной поверхностью (фиг. 2), средними значениями коэффициентов отражения и передачи ЭМИ -10 и -20 дБ соответственно, рабочим диапазоном частот - 1...120 ГГц, массой 1 м^2 - 0,2...0,5 кг в зависимости от его толщины и материала, использованного для формирования металлосодержащих элементов.

Эластичность электромагнитного экрана, изготовленного предложенным способом, обусловлена эластичностью материала его чехла, а также эластичностью материалов, используемых для формирования металлосодержащих элементов, предназначенных для заполнения чехла. Эластичность электромагнитного экрана, изготовленного предложенным способом, позволяет обеспечить независимость его значений коэффициентов отражения и передачи от интенсивности оказываемых на него механических воздействий.

Снижение временных затрат на изготовление электромагнитного экрана в соответствии с предложенным способом по сравнению со способом, который является его аналогом, обусловлено уменьшением количества этапов, которые необходимо реализовать.

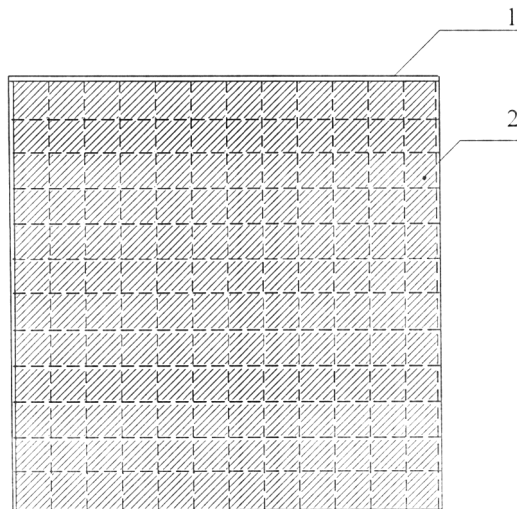
Снижение заметности наземных объектов в радиолокационном диапазоне длин ЭМВ электромагнитным экраном, изготовленным предложенным способом, обусловлено явлениями рассеяния ЭМВ и поглощения энергии ЭМВ.

Рассеяние ЭМВ электромагнитным экраном, полученным предложенным способом, связано с геометрическими неоднородностями его поверхности, а также с анизотропностью его свойств.

Поглощение энергии ЭМВ электромагнитным экраном, полученным предложенным способом, обусловлено противофазой волн, падающих на его поверхность, и волн, отражаемых от нее.

Источники информации:

1. Патент RU 2442233, МПК G 12B 17/02, H 05K 9/00, 2012.
2. Патент RU 2265898, МПК G 12B 17/00, H 05K 9/00, H 01Q 17/00, 2005.
3. Патент BY 21980, МПК H 01Q 17/00, 2018.



Фиг. 1