



(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.04.28

(21) Номер заявки
202291015

(22) Дата подачи заявки
2022.03.25

(51) Int. Cl. *B32B 7/025* (2019.01)
G12B 17/02 (2006.01)
H01Q 17/00 (2006.01)
D04H 1/407 (2012.01)
D06M 11/73 (2006.01)

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УГЛЕНАПОЛНЕННОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И УГЛЕНАПОЛНЕННЫЙ ПОГЛОТИТЕЛЬ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ ЭТИМ СПОСОБОМ

(43) 2023.04.26

(96) 2022/EA/0020 (BY) 2022.03.25

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
"БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ" (BY)

(72) Изобретатель:
Белоусова Елена Сергеевна, Бойправ
Ольга Владимировна, Лыньков
Леонид Михайлович (BY)

(56) BY-C1-23587

БЕЛОУСОВА Е.С. и др. Методика
изготовления угленаполненного поглотителя
электромагнитного излучения на основе
связующего раствора с компонентами
поверхностно-активных веществ В:
"Информационно-коммуникационные
технологии: достижения, проблемы, инновации
(ИКТ-2022): электронный сборник статей
II международной научно-практической
конференции", 30-31 марта 2022 г., Полоцк. Под
ред. Романов О.А. и др. Новополоцк: ПГУ имени
Евфросинии Полоцкой, 2022, с. 185-188
RU-C1-2255866
CN-A-1599551
US-A-4471015

(57) Изобретение относится к способам изготовления устройств, предназначенных для поглощения излучаемых антенной волн, и может быть использовано в целях обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, изготовления спецодежды для персонала, работающего с радиоэлектронными средствами, а также для облицовки стен безэховых камер и экранированных помещений. Задачей предлагаемого изобретения является снижение себестоимости углеродосодержащего поглотителя электромагнитного излучения. Указанная задача решается путем использования для изготовления углеродосодержащего поглотителя электромагнитного излучения способа, включающего в себя следующие этапы. Этап 1. Откраивание от полотна нетканого синтетического материала, характеризующегося диэлектрическими свойствами, двух фрагментов, форма и размер которых определяются требованиями к форме и размеру изготавливаемого поглотителя. Этап 2. Откраивание от рулона фольгированной полимерной пленки одного фрагмента, форма и размер которого совпадают с формой и размером фрагментов полотна, полученных в результате реализации этапа 1. Этап 3. Откраивание от полотна полусинтетического нетканого материала на основе проклеенных целлюлозных волокон двух фрагментов, форма которых совпадает с формой фрагментов полотна, полученных в результате реализации этапа 1, а длина и ширина превышают на 3,0-5,0 см длину и ширину фрагментов, полученных в результате реализации этапа 1. Этап 4. Смешивание частиц активированного угля (древесного или кокосового) со связующим веществом (поверхностно-активное вещество, клеевой состав и т. п.) в объемном соотношении 1:1. Этап 5. Нанесение слоем толщиной 0,3 см на один из фрагментов полотна, полученных в результате реализации этапа 1, смеси, полученной в результате реализации этапа 4. Этап 6. Высушивание в лабораторной муфельной печи при температуре 50°C в течение 1 ч фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 5. Этап 7. Размещение фрагмента пленки, полученного в результате реализации этапа 2, поверх фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 3, при условии, что границы фрагмента пленки, полученного в результате реализации этапа 2, должны быть параллельны границам фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 3. Этап 8. Размещение фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 6, поверх фрагмента пленки, полученного в результате реализации этапа 2, при одновременном соблюдении следующих условий: входящий в структуру фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 6, слой на основе частиц активированного угля (древесного или кокосового), смешанных со связующим веществом, должен быть ориентирован наружу; границы фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 6, должны

совпадать с границами фрагмента пленки. Этап 9. Размещение второго фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 1, поверх фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 6, при условии обеспечения совпадения границ этих полотен. Этап 10. Размещение фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 3, поверх второго фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 1. Этап 11. Выдерживание в термопрессе в течение 10 мин при температуре 150°С полученной в результате реализации этапов 1-10 конструкции.

043202 B1

043202 B1

Изобретение относится к способам изготовления устройств, предназначенных для поглощения излучаемых антенной волн, и может быть использовано в целях обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, изготовления спецодежды для персонала, работающего с радиоэлектронными средствами, а также для облицовки стен безэховых камер и экранированных помещений.

Известен проводящий материал [1], представляющий собой нетканый материал, изготовленный из перерабатываемого в расплавленном состоянии полимерного материала (полиэфир, полиэтилентерефталат, полиалкилены, полиамиды, полистирол, полиарилсульфоны), на поверхность которого путем электровакуумного напыления нанесен по меньшей мере один слой частиц, характеризующихся свойством электропроводности. Недостатком известного проводящего материала являются высокие финансовые затраты, необходимые для его получения и обусловленные необходимостью использования при этом специального оборудования.

Известно нетканое полотно [2], включающее в себя по меньшей мере два слоя из смеси диэлектрических волокон и электропроводящих углеродных волокон, механически скрепленных между собой путем иглопрокалывания. Недостатком известного полотна являются высокие временные затраты, необходимые для его получения и обусловленные необходимостью обеспечения равномерного распределения в смеси электропроводящих углеродных волокон.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является нетканый углеродосодержащий экранирующий материал [3], состоящий из характеризующегося диэлектрическими свойствами синтетического материала, пропитанного смесью порошкообразного углерода аллотропной модификации с водным раствором поверхностно-активного вещества, концентрация которого не менее 50,0 об.%. Недостатком нетканого углеродосодержащего экранирующего материала является его высокая себестоимость, обусловленная высокой стоимостью большинства видов углерода аллотропной формы.

Целью настоящего изобретения является снижение себестоимости производства угленаполненного поглотителя электромагнитного излучения.

Поставленная цель достигается тем, что способ изготовления угленаполненного поглотителя электромагнитного излучения включает последовательное выполнение этапов по нанесению слоев.

Также предлагается угленаполненный поглотитель электромагнитного излучения, состоящий из последовательно соединенных слоев, изготовленных вышеуказанным способом.

Угленаполненный поглотитель электромагнитного излучения получают следующим способом.

Этап 1. Откраивают от полотна нетканого синтетического материала, характеризующегося диэлектрическими свойствами, два фрагмента, форма и размер которых определяются требованиями к форме и размеру изготавливаемого поглотителя.

Этап 2. Откраивают от рулона фольгированной полимерной пленки один фрагмент, форма и размер которого совпадают с формой и размером фрагментов полотна, полученных в результате реализации этапа 1.

Этап 3. Откраивают от полотна полусинтетического нетканого материала на основе проклеенных целлюлозных волокон два фрагмента, форма которых совпадает с формой фрагментов полотна, полученных в результате реализации этапа 1, а длина и ширина превышают на 3,0-5,0 см длину и ширину фрагментов, полученных в результате реализации этапа 1.

Этап 4. Смешивают частицы активированного угля (древесного или кокосового) со связующим веществом (поверхностно-активное вещество, клеевой состав и т. п.) в объемном соотношении 1:1.

Этап 5. Наносят слоем толщиной 0,3 см на один из фрагментов полотна, полученных в результате реализации этапа 1, смеси, полученной в результате реализации этапа 4.

Этап 6. Высушивают в лабораторной муфельной печи при температуре 50°C в течение 1 ч фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 5.

Этап 7. Размещают фрагмент пленки, полученный в результате реализации этапа 2, поверх фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 3, при условии, что границы фрагмента пленки, полученного в результате реализации этапа 2, должны быть параллельны границам фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 3.

Этап 8. Размещают фрагмент полотна, полученный в результате реализации этапа 6, поверх фрагмента пленки, полученного в результате реализации этапа 2, при одновременном соблюдении следующих условий:

входящий в структуру фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 6, слой на основе частиц активированного угля (древесного или кокосового), смешанных со связующим веществом, должен быть ориентирован наружу;

границы фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 6, должны совпадать с границами фрагмента пленки.

Этап 9. Размещают второй фрагмент полотна, полученный в результате реализации этапа 1, поверх фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 6, при условии обеспечения совпадения границ этих полотен.

Этап 10. Размещают фрагмент полотна, полученный в результате реализации этапа 3, поверх второго фрагмента полотна, полученного в результате реализации этапа 1.

Этап 11. Выдерживают в термопрессе в течение 10 мин при температуре 150°C полученной в результате реализации этапов 1-10 конструкции.

Схематическое изображение угленаполненного поглотителя электромагнитного излучения, показанное в качестве примера на фигуре, содержит шесть слоев: двух фрагментов полусинтетического нетканого материала на основе проклеенных целлюлозных волокон 1, двух фрагментов нетканого синтетического материала, характеризующегося диэлектрическими свойствами, 2, частиц активированного угля (древесного или кокосового), смешанных со связующим веществом, 3 и одного фрагмента фольгированной полимерной пленки 4.

Себестоимость угленаполненного поглотителя электромагнитного излучения, изготовленного в соответствии с представленным способом, в 2 раза ниже себестоимости аналогов, что обусловлено тем, что стоимость 1,0 кг активированного угля (древесного или кокосового) в 2-3 раза ниже стоимости углерода аллотропной формы.

Угленаполненный поглотитель электромагнитного излучения характеризуется значениями коэффициентов отражения и передачи электромагнитного излучения в диапазоне частот 0,7-17,0 ГГц до минус 15 и минус 30 дБ соответственно. Низкие значения коэффициента отражения электромагнитного излучения угленаполненного поглотителя электромагнитного излучения обусловлены совокупностью следующих особенностей взаимодействия электромагнитных волн с поглотителем:

электромагнитные волны, взаимодействующие с поглотителем, отражаются как от слоя на основе частиц активированного угля, смешанных со связующим веществом, так и от фрагмента фольгированной полимерной пленки;

электромагнитные волны, отраженные от слоя на основе частиц активированного угля, смешанных со связующим веществом, взаимодействуют с электромагнитными волнами, отраженными от фрагмента фольгированной полимерной пленки, в результате чего происходит частичная компенсация их энергии.

Низкие значения коэффициента передачи электромагнитного излучения угленаполненного поглотителя электромагнитного излучения обусловлены тем, что в его состав входят материалы, характеризующиеся свойством электропроводности (активированный уголь (древесный или кокосовый), фольгированная полимерная пленка).

Источники информации.

1. Пат. RU 2467420, МПК H01B1/16, H01Q17/00. Уплотненные проводящие материалы и изготовленные из них изделия / Браунинг Рхеса М., Лим Джеффри А., Митчелл Чарльз, Нгин Сивонг (США). - № 2009108197/07; заявл. 19.06.2007; опубл. 20.11.2012.

2. Пат. RU 2474628, МПК D04H1/46, B32B5/22, H01Q17/00. Слоистый материал / Арбузов О.А., Бочаров А.В., Волков А.Г., Ермолов В.В., Илюшин И.В., Никитин С.Б., Полунин А.А., Самосадный В.П., Смирнов А.О., Филиппов А.И., Шилов В.К. (Российская Федерация). - №2010132768/12; заявл. 04.08.2010; опубл. 10.02.2013.

3. Пат. BY 23587, МПК H01Q17/00. Способ изготовления нетканого углеродосодержащего экранирующего материала и нетканый углеродосодержащий экранирующий материал, изготовленный этим способом / Белоусова Е.С., Бойправ О.В., Лыньков Л.М. (Республика Беларусь). - №a20190288; заявл. 10.10.2019; опубл. 30.12.2021.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления угленаполненного поглотителя электромагнитного излучения в диапазоне частот 0,7-17,0 ГГц, при котором откраивают два фрагмента нетканого синтетического материала, характеризующегося диэлектрическими свойствами, один фрагмент фольгированной полимерной пленки, два фрагмента полусинтетического нетканого материала на основе проклеенных целлюлозных волокон, далее на один из фрагментов нетканого синтетического материала наносят слоем толщиной 0,3 см смесь частиц активированного угля и связующего вещества, фрагмент с нанесенной смесью частиц активированного угля и связующего вещества высушивают в лабораторной муфельной печи при температуре 50°C в течение 1 ч, высушенный в лабораторной муфельной печи фрагмент размещают поверх фрагмента фольгированной полимерной пленки с размещенным на ней фрагментом полусинтетического нетканого, таким образом, чтобы слой смеси на основе частиц активированного угля, входящий в структуру высушенного в лабораторной муфельной печи фрагмента, был ориентирован наружу, поверх высушенного в лабораторной муфельной печи фрагмента размещают второй фрагмент, откромленный от полотна нетканого синтетического материала, поверх которого размещают второй из фрагментов, откромленных от полотна полусинтетического нетканого материала на основе проклеенных целлюлозных волокон, после чего полученную конструкцию выдерживают в термопрессе в течение 10 мин при температуре 300°C.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что длина и ширина фрагментов полусинтетического нетканого материала на основе проклеенных целлюлозных волокон должны превышать на 3,0-5,0 см длину и ширину остальных откромленных фрагментов.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что частицы активированного угля смешивают со связующим веществом в объемном соотношении 1:1.

4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что в качестве активированного угля может использоваться древесный или кокосовый уголь, а в качестве связующего вещества может использоваться поверхностно-активное вещество или клеевой состав.

5. Угленаполненный поглотитель электромагнитного излучения, изготовленный способом по п.1 и содержащий следующие слои, расположенные в той очередности, в которой перечислены: слой в виде фрагмента полусинтетического нетканого материала; слой в виде фрагмента нетканого синтетического материала, характеризующегося диэлектрическими свойствами; слой в виде фрагмента нетканого синтетического материала, характеризующегося диэлектрическими свойствами, на который слоем толщиной 0,3 см нанесена смесь частиц активированного угля и связующего вещества; слой в виде фрагмента фольгированной полимерной пленки; слой в виде фрагмента полусинтетического нетканого материала.

