

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24080

(13) С1

(46) 2023.08.30

(51) МПК

H 01Q 17/00 (2006.01)

(54) ГИБКИЙ СЛОИСТЫЙ УГЛЕСОДЕРЖАЩИЙ ПОГЛОТИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(21) Номер заявки: а 20220117

(22) 2022.04.29

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

(72) Авторы: Саванович Светлана Эдуардовна; Белоусова Елена Сергеевна; Бойправ Ольга Владимировна (ВУ)

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

(56) БЕЛОУСОВА Е.С. и др. Гибкие углеродосодержащие поглотители электромагнитного излучения на основе волокнистых материалов. Доклады БГУИР, 2017, № 2 (104), с. 63-68.

CN 1599551 A, 2005.

ВУ 23448 С1, 2021.

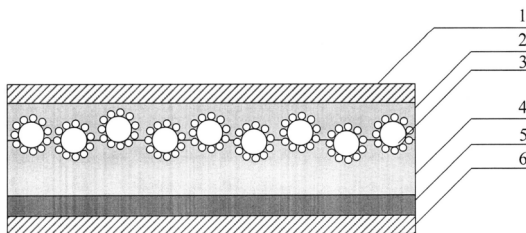
RU 2001129518 A, 2003.

SU 1840794 A1, 2010.

АЙАД Х. А. Э. М. Электромагнитные экраны на основе древесных углей для технических средств защиты информации. Автореферат диссертации кандидата технических наук. Минск, 2019, с. 6-8.

(57)

1. Способ изготовления гибкого слоистого углеродсодержащего поглотителя электромагнитного излучения, при котором выкраивают два фрагмента стекловолокнистой ткани и фрагмент фольгированной полимерной пленки, форма и размер которых соответствуют форме и размеру изготавливаемого поглотителя, на один фрагмент стекловолокнистой ткани приклеивают фрагмент фольгированной полимерной пленки, наносят на него слой полимерного связующего толщиной 6 мм, на который наносят слой частиц керамзита,



покрытых активированным углем, на второй фрагмент стекловолокнистой ткани наносят слой полимерного связующего толщиной 4 мм и указанным слоем размещают второй фрагмент стекловолокнистой ткани поверх слоя частиц керамзита, покрытых активированным углем, после чего полученную конструкцию прессуют, при этом используют частицы керамзита, покрытые активированным углем, полученные путем иммерсионного смачивания частиц керамзита размером не менее 10 мм раствором с динамической вязкостью 77,5 мПа·с, полученным смешиванием водного раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы с 20%-ным водным раствором хлорида натрия, с последующим выдерживанием частиц керамзита в растворе с динамической вязкостью 237,5 мПа·с, полученном смешиванием водного раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы с 40%-ным водным раствором хлорида кальция, с последующим смешиванием частиц керамзита с активированным древесным или кокосовым углем в таком соотношении, чтобы частицы керамзита были равномерно покрыты частицами активированного угля.

2. Гибкий слоистый углесодержащий поглотитель электромагнитного излучения, изготовленный способом по п. 1.

Изобретение относится к способам изготовления устройств, предназначенных для поглощения излучаемых антенной волн, и может быть использовано для облицовки стен безэховых камер и экранированных помещений.

Известен поглотитель электромагнитного излучения [1], получаемый путем диспергирования углеродных нанотрубок и металлических частиц в смолу при следующих соотношениях указанных компонентов (об. %): углеродные нанотрубки - 0,2-10,0; металлические частицы - 7,0-30,0; смола - остальное.

Известен поглотитель электромагнитного излучения [2], изготавливаемый путем диспергирования порошкообразного электропроводного наполнителя (сажа, графит, одно-, двух- или многостенные углеродные нанотрубки или смесь указанных материалов) в полимерной матрице при использовании полиэфирсульфона при следующих соотношениях указанных компонентов (мас. %): порошкообразный электропроводный наполнитель - 0,1-40,0, полимерная матрица - 59,0-99,0; полиэфирсульфон - 0,1-1,0.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является экранирующий электромагнитное излучение материал [3], включающий в себя базовый слой, грунтовочный слой, нанесенный на базовый слой, проводящий слой, нанесенный на грунтовочный слой по предопределенному шаблону.

Недостатком известных поглотителей и материала является их высокая стоимость, обусловленная высокой стоимостью входящих в их состав электропроводящих компонентов, а также высокой стоимостью оборудования, необходимого для изготовления этих поглотителей и материала.

Задачей предлагаемого изобретения является снижение стоимости экранирующих электромагнитное излучение материалов, в состав которых входят электропроводящие компоненты.

Указанная задача решается тем, что экранирующий электромагнитное излучение материал изготавливается в соответствии со способом, включающим в себя следующие этапы.

Этап 1. Приготовление раствора путем смешивания водного раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы с 20%-ным водным раствором хлорида натрия. Концентрация водного раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы, а также соотношение, в котором этот раствор должен смешиваться с 20%-ным водным раствором хлорида натрия, должны выбираться такими, чтобы динамическая вязкость приготовленного из них раствора составляла 77,5 мПа·с при температуре окружающей среды 20 ± 3 °С.

ВУ 24080 С1 2023.08.30

Этап 2. Иммерсионное смачивание приготовленным в результате реализации этапа 1 раствором частиц керамзита, размер которых составляет не менее 10,0 мм, при атмосферном давлении 101,3 кПа и температуре окружающей среды 20 ± 3 °С.

Этап 3. Приготовление раствора путем смешивания водного раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы с 40%-ным водным раствором хлорида кальция. Концентрация водного раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы, а также соотношение, в котором этот раствор должен смешиваться с 40%-ным водным раствором хлорида кальция, должны выбираться такими, чтобы динамическая вязкость приготовленного из них раствора составляла 237,5 мПа·с при температуре окружающей среды 20 ± 3 °С.

Этап 4. Выдерживание частиц керамзита, полученных в результате реализации этапа 3, в растворе, полученном в результате реализации этапа 3.

Этап 5. Смешивание частиц керамзита, полученного в результате реализации этапа 4, с частицами активированного угля (древесного или кокосового) в соотношении, при котором в результате смешивания частицы активированного угля равномерно покроют поверхность частиц керамзита.

Этап 6. Откраивание от полотна стекловолокнистой ткани двух фрагментов, форма и размер которых определяются требованиями к форме и размеру изготавливаемого поглотителя.

Этап 7. Откраивание от рулона фольгированной полимерной пленки одного фрагмента, форма и размер которого определяются требованиями к форме и размеру изготавливаемого поглотителя.

Этап 8. Закрепление на поверхности одного из фрагментов полотна, полученных в результате реализации этапа 6, фрагмента пленки, полученного в результате реализации этапа 7, с помощью распыляемого клея или ленты двусторонней клейкой таким образом, чтобы границы первого из указанных фрагментов совпадали с границами второго из указанных фрагментов.

Этап 9. Нанесение на поверхность фрагмента пленки, полученного в результате реализации этапа 7, полимерного связующего вещества слоем толщиной 6,0 мм.

Этап 10. Равномерное распределение частиц керамзита, полученных в результате реализации этапа 5, по поверхности слоя полимерного связующего вещества, нанесенного в рамках реализации этапа 9 на поверхность фрагмента пленки.

Этап 11. Нанесение на поверхность второго из фрагментов полотна, полученных в результате реализации этапа 1, полимерного связующего вещества слоем толщиной 4,0 мм.

Этап 12. Соединение конструкции, полученной в результате реализации этапов 1-10, с конструкцией, полученной в результате реализации этапа 11, таким образом, чтобы в ходе соединения первая из указанных конструкций была ориентирована по отношению ко второй поверхностью, по которой распределены частицы керамзита, а вторая из указанных конструкций по отношению к первой - поверхностью, на которой нанесено полимерное связующее вещество.

Этап 13. Выдерживание под прессом полученной в результате реализации этапов 1-12 конструкции.

На фигуре представлено схематическое изображение гибкого слоистого углесодержащего поглотителя электромагнитного излучения, изготовленного предложенным способом.

Гибкий слоистый углесодержащий поглотитель электромагнитного излучения, изготовленный предложенным способом, состоит из двух слоев на основе фрагментов полотна стекловолокнистой ткани 1, 6, слоя толщиной 4,0 мм на основе полимерного связующего вещества 2, слоя на основе частиц керамзита, на поверхности которых закреплены частицы активированного угля (древесного или кокосового) 3, слоя толщиной 6,0 мм на основе полимерного связующего вещества 4, слоя на основе фрагмента фольгированной полимерной пленки 5.

ВУ 24080 С1 2023.08.30

Стоимость гибкого слоистого углесодержащего поглотителя электромагнитного излучения, изготовленного предложенным способом, ниже стоимости аналогов в связи с низкой стоимостью входящих в его состав материалов, обеспечивающих потери энергии электромагнитного излучения, а именно активированного угля (древесного или кокосового) и фольгированной полимерной пленки.

Гибкий слоистый углесодержащий поглотитель электромагнитного излучения, изготовленный предложенным способом, характеризуется значениями коэффициентов отражения и передачи электромагнитного излучения в диапазоне частот 0,7-17,0 ГГц до -15 и -30 дБ соответственно. Низкие значения коэффициента отражения электромагнитного излучения гибкого слоистого углесодержащего поглотителя электромагнитного излучения, изготовленного предложенным способом, обусловлены тем, что электромагнитные волны, взаимодействующие с этими поглотителями, рассеиваются на частицах керамзита, на поверхности которых закреплены частицы активированного угля (древесного или кокосового).

Низкие значения коэффициента передачи электромагнитного излучения гибкого слоистого углесодержащего поглотителя электромагнитного излучения, изготовленного предложенным способом, обусловлены высоким значением электропроводности фольгированной полимерной пленки, входящей в его состав.

Источники информации:

1. US 7588700 B2, 2009.
2. CN 102321338 B, 2013.
3. US 8283577 B2, 2012.