



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01R 29/08 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2022100202, 10.01.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.01.2022

Дата регистрации:
30.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.01.2022

(45) Опубликовано: 30.11.2022 Бюл. № 34

Адрес для переписки:
115409, Москва, Каширское ш., 31, ООО Лазер
Ай, Казиева Т.В.

(72) Автор(ы):

Губский Константин Леонидович (RU),
Казиева Татьяна Вадимовна (RU),
Симаков Андрей Борисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Лазер Ай" (ООО "Лазер Ай") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2648290 C1, 23.03.2018. RU 65241
U1, 27.07.2007. DE 10249673 A1, 13.05.2004. EP
1536242 A1, 01.06.2005.

(54) Малошумящий мобильный СВЧ-дозиметр

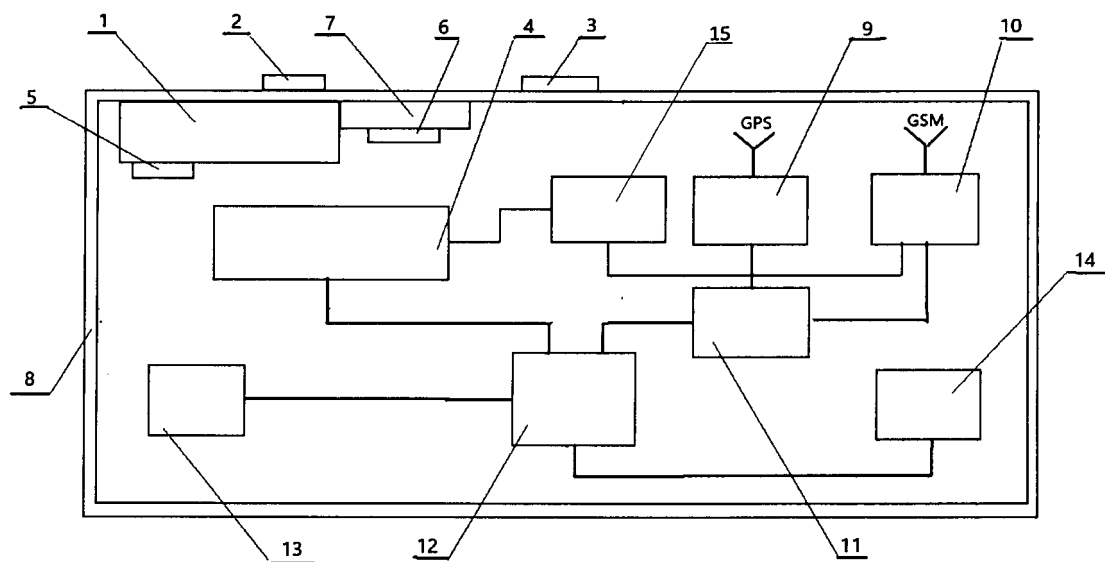
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области обеспечения электромагнитной безопасности и может быть использована для непрерывного контроля получаемой дозы СВЧ-энергии на рабочих местах и в быту.

Технический результат заявляемой полезной модели направлен на устранение шумов, связанных с наложением GSM-сигналов на принимаемые (дозиметрические) сигналы СВЧ.

Устройство включает первый и второй материал, имитирующие биоткань, четыре идентичные измерительные детекторы, измеряющие мощность СВЧ электромагнитного излучения, устройство обработки данных и

управления, соединенное электрическими цепями с каждым из измерительных детекторов, корпус из прозрачного для СВЧ ЭМИ, приемник сигналов системы глобального позиционирования GPS и приемник сигналов мобильной сотовой связи GSM, первый и второй контроллер, генератор тактовых сигналов и устройство памяти. В результате введения в систему синхронизатора уровень шумов в системе уменьшается, поскольку поочередное включение передачи данных по GSM-каналу и детекторов СВЧ-излучения позволяет предотвратить наложение одних сигналов на другие.



Фиг. 1

Полезная модель относится к области обеспечения электромагнитной безопасности и может быть использована для непрерывного контроля получаемой дозы СВЧ-энергии на рабочих местах и в быту.

Известно устройство для экологического мониторинга вредного воздействия СВЧ-излучения, описанное в [1], содержащее первый материал, имитирующий биоткань, второй материал, имитирующий биоткань, четыре измерительных детектора, измеряющих мощность СВЧ электромагнитного излучения, устройство обработки данных и управления, и корпус в форме прямоугольного параллелепипеда из прозрачного для СВЧ электромагнитного излучения диэлектрика, причем первый материал, имитирующий биоткань, размещен под частью внутренней поверхности первой грани корпуса, первый измерительный детектор расположен на внешней поверхности первой грани корпуса над частью первого материала, имитирующего биоткань, второй материал, имитирующий биоткань, прилегает к нижней поверхности первой грани корпуса и расположен рядом с первым материалом, имитирующим биоткань, второй измерительный детектор расположен на участке внешней поверхности первой грани корпуса, к которой не прилегает снизу ни первый материал, ни второй материал, имитирующие биоткань, на нижних поверхностях первого материала и второго материала, имитирующих биоткань, расположены третий измерительный детектор и четвертый измерительный детектор соответственно, причем третий измерительный детектор расположен вне проекции первого измерительного детектора на нижнюю поверхность материала, устройство обработки и управление расположено внутри корпуса и соединено электрическими цепями с каждым из измерительных детекторов соответственно, а толщины первого материала и второго материала, имитирующих биоткань, равны глубинам проникновения электромагнитного излучения для нижней (h_n) и верхней (h_v) граничной частоты регистрируемого измерительными детекторами диапазона (значения нижней (h_n) и верхней (h_v) граничной частоты приведены в [1]).

При работе первый измерительный детектор, расположенный на внешней поверхности первой грани корпуса из прозрачного для СВЧ ЭМИ диэлектрика регистрирует суммарное значение мощностей СВЧ электромагнитных волн, падающих и отраженных от первого материала, имитирующего биоткань, а второй измерительный детектор, измеряет мощность только падающей СВЧ электромагнитной волны. Недостатком устройства является то, что оно, не представляет, возможности обнаружить временные промежутки и те объекты и территории, где пользователь подвергается наибольшему воздействию СВЧ ЭМИ.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому решению, принятым за прототип, является устройство мобильного СВЧ-дозиметра, описанного в [2]. Дозиметр включает в себя первый материал, имитирующий биоткань, первый измерительный детектор, измеряющий мощность СВЧ электромагнитного излучения, и второй измерительный детектор, идентичный первому измерительному детектору, устройство обработки данных и управления, а также второй материал, имитирующий биоткань, третий измерительный детектор и четвертый измерительный детектор, идентичные первому измерительному детектору, и корпус в форме прямоугольного параллелепипеда из прозрачного для СВЧ электромагнитного излучения диэлектрика, причем первый материал, имитирующий биоткань, размещен под частью внутренней поверхности первой грани корпуса, первый измерительный детектор расположен на внешней поверхности первой грани корпуса над частью первого материала, имитирующего биоткань, второй материал, имитирующий биоткань, прилегает к нижней

поверхности первой грани корпуса и расположен рядом с первым материалом, имитирующим биоткань, второй измерительный детектор расположен на участке внешней поверхности первой грани корпуса, к которой не прилегает снизу ни первый материал, ни второй материал, имитирующие биоткань, на нижних поверхностях

5 первого материала и второго материала, имитирующих биоткань, расположены третий измерительный детектор и четвертый измерительный детектор соответственно, причем третий измерительный детектор расположен вне проекции первого измерительного детектора на нижнюю поверхность материала, при этом устройство обработки и управления расположено внутри корпуса и соединено электрическими цепями с каждым

10 из измерительных детекторов соответственно, а толщины первого материала и второго материала, имитирующих биоткань, равны глубинам проникновения электромагнитного излучения для нижней (h_H) и верхней (h_B) граничной частоты регистрируемого измерительными детекторами диапазона приемник сигналов системы глобального позиционирования GPS и приемник сигналов мобильной сотовой связи GSM, первый

15 контроллер, второй контроллер, генератор тактовых сигналов и устройство памяти, причем выход приемника сигналов системы глобального позиционирования GPS подключен к первому входу первого контроллера, выход приемника сигналов мобильной сотовой связи GSM подключен к второму входу первого контроллера, выход первого контроллера соединен с первым входом второго контроллера, второй

20 вход второго контроллера подключен к выходу устройства обработки данных и управления, третий вход второго контроллера соединен с выходом генератора тактовых сигналов, а выход второго контроллера соединен с устройством памяти.

При работе устройства мощность падающего СВЧ электромагнитного излучения определяется вторым измерительным детектором. Первый измерительный детектор

25 измеряет не только мощность падающей электромагнитной волны, но и мощность электромагнитной волны, отраженной от первого материала, имитирующего биоткань. Третий измерительный детектор определяет мощность СВЧ ЭМИ, прошедшего через первый материал, имитирующий биоткань. Четвертый измерительный детектор регистрирует мощность СВЧ ЭМИ прошедшего через второй материал, имитирующий

30 биоткань. Первый приемник сигналов системы глобального позиционирования GPS принимает сигналы от системы глобального позиционирования GPS, определяющие координаты пользователя устройством на соответствующей карте местности, которая с помощью приемника сигналов мобильной сотовой связи GSM записывается в память первого контроллера и потом, поступает на первый вход второго контроллера, при

35 этом значение удельной поглощенной мощности СВЧ ЭМИ с выхода устройства обработки данных и управления подается на второй вход второго контроллера. По сигналу генератора тактовых сигналов информация о координатах пользователя и значение удельной поглощенной мощности СВЧ ЭМИ с выхода второго контроллера записывается в устройство памяти (флэш-память). Эта информация может быть выведена

40 из устройства памяти на персональный компьютер и проанализирована, в результате такого анализа могут быть определены «опасные» объекты, вблизи (или внутри) которых постоянно или в определенные периоды времени наблюдаются высокие значения мощности СВЧ ЭМИ.

Недостатком данной системы является то, что при передаче данных по GSM-каналу

45 происходило наложение GSM-сигнала на принимаемые (дозиметрические) сигналы СВЧ, это приводит к дополнительным шумам и помехам.

Технический результат заявляемой полезной модели направлен на устранение шумов, связанных с наложением GSM-сигналов на принимаемые (дозиметрические) сигналы

СВЧ.

Для реализации указанного технического результата предложен малошумящий мобильный дозиметр, который включает в себя первый материал, имитирующий биоткань, первый измерительный детектор, измеряющий мощность СВЧ электромагнитного излучения, и второй измерительный детектор, идентичный первому измерительному детектору, устройство обработки данных и управления, а также второй материал, имитирующий биоткань, третий измерительный детектор и четвертый измерительный детектор, идентичные первому измерительному детектору, и корпус в форме прямоугольного параллелепипеда из прозрачного для СВЧ электромагнитного излучения диэлектрика, причем первый материал, имитирующий биоткань, размещен под частью внутренней поверхности первой грани корпуса, первый измерительный детектор расположен на внешней поверхности первой грани корпуса над частью первого материала, имитирующего биоткань, второй материал, имитирующий биоткань, прилегает к нижней поверхности первой грани корпуса и расположен рядом с первым материалом, имитирующим биоткань, второй измерительный детектор расположен на участке внешней поверхности первой грани корпуса, к которой не прилегает снизу ни первый материал, ни второй материал, имитирующие биоткань, на нижних поверхностях первого материала и второго материала, имитирующих биоткань, расположены третий измерительный детектор и четвертый измерительный детектор соответственно, причем третий измерительный детектор расположен вне проекции первого измерительного детектора на нижнюю поверхность материала, при этом устройство обработки и управления расположено внутри корпуса и соединено электрическими цепями с каждым из измерительных детекторов соответственно, а толщины первого материала и второго материала, имитирующих биоткань, равны глубинам проникновения электромагнитного излучения для нижней (h_H) и верхней (h_B) граничных частот регистрируемого измерительными детекторами диапазона, приемник сигналов системы глобального позиционирования GPS и приемник сигналов мобильной сотовой связи GSM, первый контроллер, второй контроллер, генератор тактовых сигналов и устройство памяти, причем выход приемника сигналов системы глобального позиционирования GPS подключен к первому входу первого контроллера, выход приемника сигналов мобильной сотовой связи GSM подключен к второму входу первого контроллера, выход первого контроллера соединен с первым входом второго контроллера, второй вход второго контроллера подключен к выходу устройства обработки данных и управления, третий вход второго контроллера соединен с выходом генератора тактовых сигналов, а выход второго контроллера соединен с устройством памяти и характеризуется тем, что дополнительно содержит синхронизатор, подключенный к блоку передачи данных GSM, и управляемый блоком обработки данных и управления.

Синхронизатор поочередно включает передачу данных по GSM-каналу, одновременно отключая детекторы СВЧ-излучения, и наоборот. Таким образом, разнося по времени активные режимы работы передающей антенны GSM блока и приемных антенн детекторов СВЧ-излучения, что позволяет исключить шумы, возникающие при одновременной работе данных устройств.

Пример конкретной реализации приведен на фиг.1. Устройство содержит первый материал 1, имитирующий биоткань, первый измерительный детектор 2 и второй измерительный детектор 3, идентичный первому измерительному детектору 2, устройство 4 обработки данных и управления, третий измерительный детектор 5 и четвертый измерительный детектор 6, идентичные первому измерительному детектору 2, второй материал 7, имитирующий биоткань, и корпус 8 в форме прямоугольного

параллелепипеда из прозрачного для СВЧ ЭМИ диэлектрика, первый материал 1, имитирующий биоткань, размещен под частью внутренней поверхности первой грани корпуса 8, первый измерительный детектор 2 расположен на внешней поверхности первой грани корпуса 8 над частью первого материала 1, имитирующего биоткань, второй материал 7, имитирующий биоткань, прилегает к нижней поверхности первой грани корпуса 8 рядом с первым материалом 1, имитирующим биоткань, второй измерительный детектор 3 расположен на участке внешней поверхности первой грани корпуса 8, к которой не прилегает снизу ни первый материал 2, ни второй материал 7, имитирующие биоткань, на нижних поверхностях первого материала 2 и второго материала 7, имитирующих биоткань, расположены третий измерительный детектор 5 и четвертый измерительный детектор 6 соответственно, причем третий измерительный детектор 5 расположен вне проекции первого измерительного детектора 2 на нижнюю поверхность материала 1, устройство 4 обработки и управления расположено внутри корпуса 8 и соединено электрическими цепями с каждым из измерительных детекторов 2, 3, 5, 6 соответственно, а толщины первого материала 2 и второго материала 7, имитирующих биоткань, равны глубинам проникновения электромагнитного излучения для нижней (h_H) и верхней (h_B) граничных частот регистрируемого измерительными детекторами диапазона (полосы пропускания) СВЧ электромагнитного излучения соответственно,

В корпусе 8 расположены приемник сигналов системы глобального позиционирования GPS 9 и приемник сигналов мобильной сотовой связи GSM 10, первый контроллер 11, второй контроллер 12, генератор тактовых сигналов 13, устройство памяти 14 и синхронизатор 15, причем выход приемника сигналов системы глобального позиционирования GPS 9 подключен к первому входу первого контроллера 11, выход приемника мобильной сотовой связи GSM 10 подключен ко второму входу первого контроллера 11 и синхронизатору 15, выход первого контроллера 11 соединен с первым входом второго контроллера 12, второй вход второго контроллера 12 подключен к выходу устройства обработки данных и управления 4, третий вход второго контроллера 12 соединен с выходом генератора тактовых сигналов 13, выход второго контроллера 13 соединен с устройством памяти 14, а второй выход синхронизатора 15 подключен к устройству обработки данных и управления 4.

В предлагаемом устройстве использованы стандартные элементы современной техники.

Работает устройство следующим образом. СВЧ ЭМИ воздействует на устройство, мощность падающего электромагнитного излучения определяется вторым измерительным детектором 3 (корпус 8 устройства изготавливается из прозрачного для СВЧ ЭМИ диэлектрика и практически не отражает падающую электромагнитную волну). Первый измерительный детектор 2 измеряет не только мощность падающей электромагнитной волны, но и мощность электромагнитной волны, отраженной от первого материала 1, имитирующего биоткань. Третий измерительный детектор 5 определяет мощность прошедшего через первый материал 1, имитирующий биоткань, СВЧ ЭМИ. Четвертый измерительный детектор 6 регистрирует мощность прошедшего через второй материал 1, имитирующий биоткань, СВЧ ЭМИ. Толщина первого материала 1, имитирующего биоткань, выбирается равной глубине проникновения электромагнитного излучения для нижней граничной частоты (h_H) регистрируемого диапазона СВЧ ЭМИ, на которой мощность СВЧ ЭМИ ослабляется в e раз [3]. Толщина второго материала 7, имитирующего биоткань, выбирается равной глубине

проникновения электромагнитного излучения для верхней граничной частоты (h_B) регистрируемого диапазона СВЧ ЭМИ. Алгоритм расчета удельной поглощенной мощности СВЧ ЭМИ в каждом временном интервале измерения идентичен описанному в прототипе [1].

Первый приемник сигналов системы глобального позиционирования GPS 9 принимает сигналы от системы глобального позиционирования GPS, определяющие координаты пользователя устройством (мобильным дозиметром СВЧ-дозиметром) на соответствующей карте местности, которая с помощью приемника сигналов мобильной сотовой связи GSM 10 записывается в память первого контроллера 11. Выходной сигнал первого контроллера 11, содержащий информацию о координатах пользователя заявляемого устройства, поступает на первый вход второго контроллера 12, при этом значение удельной поглощенной мощности СВЧ ЭМИ с выхода устройства обработки данных и управления 4 подается на второй вход второго контроллера 12. Синхронизатор 15 поочередно включает передачу данных по GSM-каналу, одновременно отключая детекторы СВЧ-излучения, и наоборот. Таким образом, разнося по времени активные режимы работы передающей антенны GSM блока и приемных антенн детектора СВЧ-излучения. По сигналу генератора тактовых сигналов 13 информация о координатах пользователя и значение удельной поглощенной мощности СВЧ ЭМИ с выхода второго контроллера 12 записывается в устройство памяти 14 (флэш-память). Эта информация может быть выведена из устройства памяти 14 на персональный компьютер и проанализирована, в результате такого анализа могут быть определены «опасные» объекты, вблизи (или внутри) которых постоянно или в определенные периоды времени наблюдаются высокие значения мощности СВЧ ЭМИ.

Таким образом, заявленная полезная модель позволяет устранить шумы, связанные с наложением GSM-сигналов на принимаемые (дозиметрические) сигналы СВЧ.

Список литературных источников

1. Патент на изобретение РФ №2648290, МПК G01R 29/08. Устройство для измерения удельной поглощенной мощности СВЧ электромагнитного излучения /Авторы:

Водохлебов И.Н., Гурковский Б.В., Онищенко Е.М. и др. // Дата регистрации: 23.03.2018.

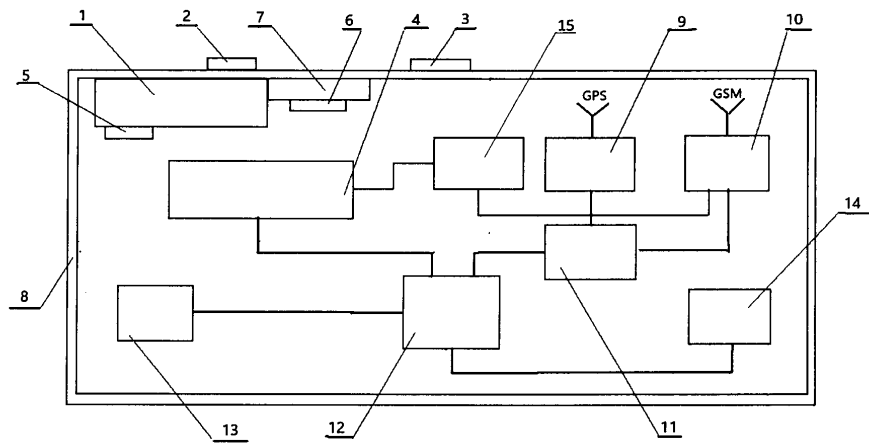
2. Патент на полезную модель РФ №206778, МПК G01R 29/08. Мобильный СВЧ дозиметр/Авторы: Губский К.Л., Симаков А.Б., Водохлебов И.Н., Сугрובה Т.А.// Дата регистрации: 28.09.2021.

3. J.M. Osepchyk, R.C. Peterson / Safety Standards for Exposure to RF Electromagnetic Fields // Browse Journals&Magazines. IEEE Microwave Magazine // June 2001. - Volume: 2. - Issue: 2. - P. 57-69.

(57) Формула полезной модели

Малошумящий мобильный СВЧ-дозиметр, содержащий первый материал, имитирующий биоткань, первый измерительный детектор, измеряющий мощность СВЧ электромагнитного излучения, и второй измерительный детектор, идентичный первому измерительному детектору, устройство обработки данных и управления, второй материал, имитирующий биоткань, третий измерительный детектор и четвертый измерительный детектор, идентичные первому измерительному детектору, и корпус в форме прямоугольного параллелепипеда из прозрачного для СВЧ электромагнитного излучения диэлектрика, причем первый материал, имитирующий биоткань, размещен под частью внутренней поверхности первой грани корпуса, первый измерительный детектор расположен на внешней поверхности первой грани корпуса над частью первого материала, имитирующего биоткань, второй материал, имитирующий биоткань,

прилегает к нижней поверхности первой грани корпуса и расположен рядом с первым материалом, имитирующим биоткань, второй измерительный детектор расположен на участке внешней поверхности первой грани корпуса, к которой не прилегает снизу ни первый материал, ни второй материал, имитирующие биоткань, на нижних поверхностях первого материала и второго материала, имитирующих биоткань, расположены третий измерительный детектор и четвертый измерительный детектор соответственно, причем третий измерительный детектор расположен вне проекции первого измерительного детектора на нижнюю поверхность материала, устройство обработки и управления расположено внутри корпуса и соединено электрическими цепями с каждым из измерительных детекторов соответственно, а толщины первого материала и второго материала, имитирующих биоткань, равны глубинам проникновения электромагнитного излучения для нижней (h_H) и верхней (h_B) граничных частот регистрируемого измерительными детекторами диапазона, приемник сигналов системы глобального позиционирования GPS и приемник сигналов мобильной сотовой связи GSM, первый контроллер, второй контроллер, генератор тактовых сигналов и устройство памяти, причем выход приемника сигналов системы глобального позиционирования GPS подключен к первому входу первого контроллера, выход приемника сигналов мобильной сотовой связи GSM подключен к второму входу первого контроллера, выход первого контроллера соединен с первым входом второго контроллера, второй вход второго контроллера подключен к выходу устройства обработки данных и управления, третий вход второго контроллера соединен с выходом генератора тактовых сигналов, а выход второго контроллера соединен с устройством памяти, отличающийся тем, что дополнительно содержит синхронизатор, подключенный к блоку передачи данных GSM и блоку обработки данных и управления, для поочередного включения и отключения GSM модуля и измерительных детекторов.



Фиг. 1