POCCINICICAM DELIEPALLINA



路路路路路路

怒

怒

路路

密

怒

路

密

密

怒

怒

怒

密

怒

怒

怒

怒

路

密

路路

路

岛

磁

怒

на полезную модель

№ 190567

КАТУШКА ДЛЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Патентообладатель: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО) (RU)

Авторы: Слобожанюк Алексей Петрович (RU), Кретов Егор Игоревич (RU), Щелокова Алена Вадимовна (RU), Андрейченко Анна Евгеньевна (RU)

Заявка № 2018146803

Приоритет полезной модели **27 декабря 2018 г.** Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации **03 июля 2019 г.** Срок действия исключительного права на полезную модель истекает **27 декабря 2028 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Telles

Г.П. Ивлиев

路路路路路

路路

松

怒

密

怒

路路路路

怒

密

怒

怒

密

怒

密

路路

路路

盘

怒

路路

出

怒

怒

密

怒

盎

密

怒

岛

怒

怒

怒

路路

(51) M_ПK

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) CIIK A61B 5/055 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018146803, 27.12.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 27.12.2018

Дата регистрации: 03.07.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.12.2018

(45) Опубликовано: 03.07.2019 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49, Университет ИТМО, ОИС и НТИ

(72) Автор(ы):

Слобожанюк Алексей Петрович (RU), Кретов Егор Игоревич (RU), Щелокова Алена Вадимовна (RU), Андрейченко Анна Евгеньевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО)

S

ത

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US7715895 B1, 11.05.2010. US5363845 A, 15.11.1994. CN202437119 U, 19.09.2012. WO2017020277 A1, 09.02.2017. RU2004121248 A, 10.01.2006.

(54) КАТУШКА ДЛЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

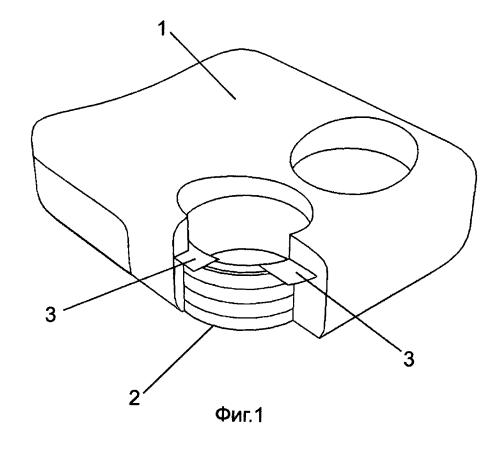
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области медицинской диагностики и может использована магнитно-резонансной томографии (МРТ) и магнитно-резонансной спектроскопии (МРС) для повышения качества диагностики молочных желез человека. Устройство представляет собой резонансные структуры, состоящие из диэлектрических материалов с высоким значением относительной диэлектрической проницаемости, помещаемые в анатомически-адаптированный корпус. Резонансные структуры возбуждаются внешней антенной типа птичья клетка, являющейся элементом конструкции аппаратов клинической магнитно-резонансной томографии закрытого типа. Для повышения добротности резонансных структур, они отделяются от тела пациента металлическим экраном, что эффективно локализовать радиочастотное поле магнитно-резонансного томографа в объеме внутри резонансных структур, где расположена область исследования.

S

2

တ



9026

8

1. Область техники

Предлагаемая полезная модель относится к медицинской технике, а именно является частью клинической системы магнитно-резонансной томографии с уровнем магнитного поля 1.5-3 Т. Устройство предназначено для локализации радиочастотного поля приемопередающей катушки типа птичья клетка в регионах внутри резонансных структур, где располагаются молочные железы пациента, проходящего обследование.

2. Уровень техники

Из существующего уровня техники известен клинический магнитно-резонансный томограф закрытого типа, который содержит сверхпроводящие обмотки, создающие постоянное магнитное поле, градиентные обмотки, создающие переменные поля низкой частоты, а также основную приемо-передающую радиочастотную катушку, встроенную в тоннель томографа и дополнительные специализированные приемные катушки, в том числе предназначенные для обследования молочных желез. Обычно возбуждение ядер исследуемых атомов в теле пациента производится основной катушкой, а прием ответных сигналов из области интереса ведется с использованием катушек, подключаемых к приемнику через кабельные интерфейсы (напр., патент США №5,363,845 or 19.12.2000. Open structure breast coil and support arrangement for interventional MRI/ Toshiba America MRI, Inc., патент США №6,850,065 от 01.02.2005. MRI coil system for breast imaging/ General Electric Company). Недостатками данного технического решения являются наличие соединительных кабелей, разъемов, необходимость в кабельных фильтрах (балунах), а также неоптимальное распределение радиочастотных полей в процессе сканирования, что приводит к повышению удельного поглощения энергии электромагнитного поля в тканях пациентов, проходящих обследование, что особенно критично для людей с имплантами и кардиостимуляторами, а также лиц пожилого возраста.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является приемопередающая катушка для системы MPT, предназначенной только для проведения обследований молочных желез (патент США №7,715,895 от 11.05.2010. Separate local RF transmit and receive coils for breast MRI system / Aurora Imaging Technology, Inc.), где благодаря использованию приемо-передающей катушки специальной конфигурации, удается локализовать радиочастотное поле в необходимом регионе исследования, т.е. в области молочных желез и тем самым снизить радиочастотную нагрузку на остальное тело пациента. Недостатками данного технического решения являются наличие кабелей для передачи и приема сигналов, использование в конструкции дорогостоящих высоковольтных и немагнитных электронных компонентов, а также общая сложность конструкции. Кроме того, устройство не является универсальным и может работать

Задачей, на решение которой направлено заявляемое техническое решение является создание универсального беспроводного устройства, позволяющего локализовать радиочастотное поле основной приемопередающей катушки стандартного клинического магнитно-резонансного томографа в области молочных желез пациента, проходящего процедуру обследования без потери качества получаемого изображения.

только со специализированной системой МРТ определенного производителя.

Указанное техническое решение достигается за счет того, что катушка для магнитнорезонансной томографии молочных желез, содержащая корпус, включающий резонансные структуры, форма которого адаптирована под молочные железы пациента, отличающаяся тем, что

резонансные структуры выполнены в виде колец из сегнетоэлектрических материалов с высокими значениями диэлектрической проницаемости, разделенных прокладками

из немагнитных диэлектрических материалов, при этом над резонансными структурами расположен металлический экран.

Сущность заявляемой полезной модели поясняется фигурами. Общий вид устройства показан на фиг. 1 и включает в себя корпус 1, адаптированный под молочные железы пациента, внутри которого закреплены полые резонансные структуры 2, над которыми расположен металлический экранирующий слой 3. Резонансные структуры 2 настроены на рабочую частоту аппарата МРТ, позволяя локализовать радиочастотное поле основной приемопередающей катушки аппарата в регионе в центре структур. Экран 3 при этом блокирует сигналы, поступающие от тканей пациента, не подвергающихся сканированию. Резонансные структуры 2 выполняются в виде набора колец 4 из сегнетоэлектрического материала с высоким значением диэлектрической проницаемости, например титаната бария ВаТіОЗ, либо титаната кальция CaTiO3. Кольца разделяются прокладками из немагнитных диэлектрических материалов 5. с нутренняя вставка 6 предохраняет резонансные структуры от прямого контакта с телом пациента. Точная настройка резонансной частоты структур выполняется с помощью изменения толщины либо количества прокладок 5, либо расстояния от колец 4 до экрана 3.

Предлагаемая катушка работает следующим образом. Стационарно катушка располагается в специальном шкафу для хранения оборудования внутри помещения магнитно-резонансного томографа. При необходимости использования устройства, его достают из шкафа помещают на стол аппарата МРТ. Производится укладка пациента на устройство таким образом, чтобы молочные железы пациента находились внутри

специализированных ниш в корпусе катушки внутри резонансных структур. После позиционирования пациента вместе с устройством в изоцентре томографа проводится процедура сканирования. Во время процедуры сканирования в резонансных структурах возникает объемная мода, поля которой связаны с внешним полем большой приемопередающей антенны, встроенной в тоннель аппарата МРТ. Таким образом, улучшаются приемопередающие характеристики антенны томографа как при возбуждении спинов в регионах в центрах резонансных структур, так и при приеме сигналов. Во время стандартной процедуры калибровки, автоматически подбирается необходимый уровень мощности радиоимпульса, уровень которого при использовании резонансных структур на основе сегнетоэлектрических материалов будет снижен по сравнению со случаем, когда используются локальные антенные элементы. При сканировании, используются клинические протоколы для маммографии. После окончания сканирования, катушка проходит дезинфекцию поверхности и затем помещается обратно на хранение.

Таким образом, устройство позволяет получать изображения регионов молочных желез человека без подключения к системам аппарата МРТ, и при существенно сниженном уровне мощности возбуждающего импульса, а значит, снижению удельного поглощения энергии электромагнитного поля в тканях пациентов, проходящих процедуру обследования.

(57) Формула полезной модели

Катушка для магнитно-резонансной томографии молочных желез, содержащая корпус, включающий резонансные структуры, форма которого адаптирована под молочные железы пациента, отличающаяся тем, что резонансные структуры выполнены в виде колец из сегнетоэлектрических материалов с высокими значениями диэлектрической проницаемости, разделенных прокладками из немагнитных

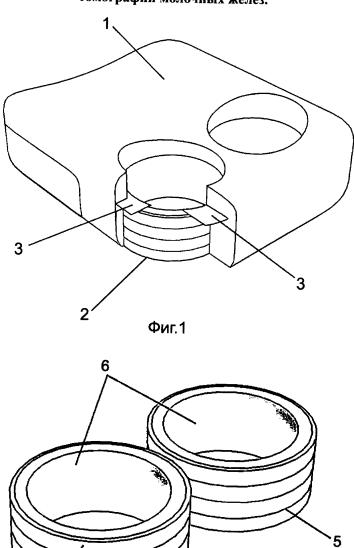
RU 190 567 U1

диэлектрических материалов, при этом над резонансными структурами расположен

	металлический экран.
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	

45

Катушка для магнитно-резонансной томографии молочных желез.



Фиг.2