

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2014151735, 15.05.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.05.2013Дата регистрации:  
30.05.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
21.05.2012 US 61/649,825;  
11.06.2012 US 61/658,049

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2016 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 30.05.2017 Бюл. № 16

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 22.12.2014(86) Заявка РСТ:  
IB 2013/053965 (15.05.2013)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/175352 (28.11.2013)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"(72) Автор(ы):  
Е Цзинхань (NL)(73) Патентообладатель(и):  
КОНИКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2011142367A1, 16.06.2011. US  
2009016593A1, 15.01.2009. US 2006072803A1,  
06.04.2006. US 2010078568A1, 01.04.2010. RU  
2413245C2, 27.02.2011. RU 2010120767A,  
10.01.2012.R U  
2 6 2 0 8 6 2 C 2  
C 2  
9 8 0 8 6 2  
R U(54) БЫСТРАЯ ОЦЕНКА РАССЕЯНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОСРЕДСТВОМ ПОЗИТРОННО-  
ЭМИССИОННОЙ ТОМОГРАФИИ

## (57) Формула изобретения

1. Устройство обработки изображений, содержащее:

процессор (68) моделирования рассеяния, который обрабатывает измеряемые синограммы, сгенерированные по данным визуализации, полученным для субъекта визуализации посредством устройства (30) визуализации, чтобы получить синограмму рассеяния, которая характеризует форму вклада рассеяния;

процессор (72) масштабирования рассеяния, который использует моделирование способом Монте-Карло для того, чтобы определять фракцию рассеяния, и масштабирует синограмму рассеяния для того, чтобы генерировать масштабированную синограмму рассеяния, которая совпадает с вкладом рассеяния на измеряемой синограмме; и

процессор (74) реконструкции, который реконструирует данные визуализации в представление изображения с использованием масштабированной синограммы рассеяния

R  
U  
2  
6  
2  
0  
8  
6  
2  
  
C  
2  
9  
0  
8  
0  
2  
6  
2  
U  
R

для коррекции рассеяния.

2. Устройство обработки изображений по п. 1, в котором процессор (72) масштабирования рассеяния осуществляет моделирование фотонных событий способом Монте-Карло по начальному распределению источников и траектории моделюемых фотонных событий через карту ослабления для того, чтобы определять рассеянные фотонные события, и определяет соотношение общего числа моделюемых событий рассеяния фотонов к общему числу моделюемых фотонных событий, причем соотношение представляет собой фракцию рассеяния.

3. Устройство обработки изображений по п. 1, в котором процессор (74) реконструкции изначально реконструирует данные визуализации в начальное распределение источников с использованием карты ослабления, при этом процессор (72) масштабирования рассеяния выполнен с возможностью:

а) используя моделирование способом Монте-Карло, моделировать множество моделюемых пар фотонных событий с помощью начального распределения источников и отслеживать траектории каждого моделюемого фотонного события через карту ослабления для того, чтобы определять, сталкиваются ли оба моделюемых фотонных события каждой моделюемой пары фотонных событий с местоположением детектора и рассеивается ли любое моделюемое фотонное событие из каждой обнаруживаемой моделюемой пары фотонных событий;

б) определять соотношение (i) общего числа моделюемых пар фотонных событий, которые сталкиваются с местоположением детектора и в которых одно или более из моделюемых фотонных событий рассеиваются, к (ii) общему числу пар рассеянных фотонных событий, оба из которых сталкиваются с местоположением детектора, причем соотношение представляет собой фракцию рассеяния.

4. Устройство обработки изображений по п. 1, в котором устройство (30) визуализации представляет собой гамма-камеру, и данные визуализации, полученные от субъекта визуализации посредством гамма-камеры, представляют собой данные однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (SPECT); и

процессор (74) реконструкции изначально реконструирует данные визуализации в начальное распределение источников с использованием карты ослабления, причем процессор (72) масштабирования рассеяния выполнен с возможностью:

а) используя моделирование способом Монте-Карло, моделировать множество моделюемых фотонных событий с помощью начального распределения источников и отслеживать траектории каждого моделюемого фотонного события через карту ослабления для того, чтобы определять, сталкивается ли каждое моделюемое фотонное событие с местоположением детектора и рассеивается ли каждое моделюемое фотонное событие;

б) определять соотношение (i) общего числа моделюемых фотонных событий, которые сталкиваются с местоположением детектора и рассеиваются, к (ii) общему числу моделюемых фотонных событий, которые сталкиваются с местоположением детектора, причем соотношение представляет собой фракцию рассеяния.

5. Устройство обработки изображений по любому одному из пп. 2-4, в котором процессор масштабирования рассеяния дополнительно выполнен с возможностью итеративно повторять этап моделюирования способом Монте-Карло и этап определения соотношения.

6. Устройство обработки изображений по любому одному из пп. 2-4, дополнительно включающее в себя:

процессор (64) реконструкции синограммы, который преобразует данные визуализации субъекта, сгенерированные посредством устройства (30) визуализации,

R  
U  
  
2  
6  
2  
0  
8  
6  
2  
  
C  
2

в синограммы, причем процессор (64) реконструкции синограммы генерирует начальное распределение источников из синограмм.

7. Устройство обработки изображений по любому одному из пп. 1-4, в котором процессор (72) масштабирования рассеяния использует моделирование одного рассеяния (SSS) для того, чтобы определять форму синограммы рассеяния.

8. Способ обработки изображений, содержащий:

обработку измеряемых синограмм, сгенерированных из данных визуализации, полученных для субъекта визуализации посредством устройства (30) визуализации;

получение синограммы рассеяния, которая характеризует форму вклада рассеяния;

определение фракции рассеяния и масштабирование синограммы рассеяния для того, чтобы генерировать масштабированную синограмму рассеяния, которая совпадает с вкладом рассеяния на измеряемой синограмме; и

реконструирование данных визуализации в представление изображения с использованием масштабированной синограммы рассеяния для коррекции рассеяния.

9. Способ по п. 8, в котором определение фракции рассеяния включает в себя:

моделирование фотонных событий способом Монте-Карло по начальному распределению источников и прохождению моделюемых фотонных событий через карту ослабления для того, чтобы определять рассеянные фотонные события и определять соотношение общего числа рассеянных моделюемых фотонных событий к общему числу моделюемых фотонных событий.

10. Способ по п. 8, дополнительно включающий в себя изначальное реконструирование данных визуализации в начальное распределение источников с использованием карты ослабления, при этом определение фракции рассеяния включает в себя:

моделирование множества моделюемых пар фотонных событий способом Монте-Карло, используя начальное распределение источников, и отслеживание траектории каждого моделюемого фотонного события через карту ослабления для того, чтобы определять, сталкиваются ли оба моделюемых фотонных события каждой моделюемой пары фотонных событий с местоположением детектора и рассеивается ли любое моделюемое фотонное событие из каждой обнаруживаемой моделюемой пары фотонных событий; и

определение соотношения (i) числа моделюемых пар фотонных событий, которые сталкиваются с местоположением детектора и в которых рассеивается одно или более фотонных событий, (ii) общего числа пар рассеянных фотонных событий, оба из которых сталкиваются с местоположением детектора, причем соотношение представляет собой фракцию рассеяния.

11. Способ по п. 8, в котором данные визуализации представляют собой данные однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (SPECT), причем процессор реконструкции изначально реконструирует SPECT данные визуализации в начальное распределение источников с использованием карты ослабления, при этом масштабирование рассеяния включает в себя:

моделирование множества моделюемых фотонных событий способом Монте-Карло, используя начальное распределение источников, и отслеживание траектории каждого моделюемого фотонного события через карту ослабления для того, чтобы определять, сталкивается ли каждое моделюемое фотонное событие с местоположением детектора и рассеивается ли каждое моделюемое фотонное событие; и

определение соотношения числа моделюемых фотонных событий, которые сталкиваются с местоположением детектора и рассеиваются, к общему числу моделюемых фотонных событий, которые сталкиваются с местоположением

R U 2 6 2 0 8 6 2 C 2

R U 2 6 2 0 8 6 2 C 2

детектора, причем соотношение представляет собой фракцию рассеяния.

12. Способ по любому одному из пп. 9-11, дополнительно включающий в себя повторение этапов моделирования способом Монте-Карло и определения соотношения до тех пор, пока соотношение не стабилизируется, и после этого масштабирование синограммы рассеяния.

13. Способ по любому одному из пп. 8-11, дополнительно включающий в себя определение формы вклада рассеяния с использованием моделирования одного рассеяния (SSS).

14. Способ обработки изображений по любому одному из пп. 8-11, дополнительно включающий в себя:

генерацию карты ослабления по данным ослабления излучения.

15. Постоянный машиночитаемый носитель, который содержит компьютерную программу, которая управляет одним или более процессорами для того, чтобы осуществлять способ по любому одному из пп. 8-11.