



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2014133352, 04.02.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.02.2013Дата регистрации:
19.12.2016

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
14.02.2012 US 61/598,521;
14.02.2012 US 61/598,576;
06.03.2012 US 61/607,066

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2016 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 10.01.2017 Бюл. № 1

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 15.09.2014(86) Заявка РСТ:
US 2013/024585 (04.02.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/122763 (22.08.2013)Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, ВОХ 1125,
"ПАТЕНТИКА"

(72) Автор(ы):

АРОДЗЕРО Анатоли (US),
КАЛЛЕРЕЙМ Джозеф (US),
ДИНКА Дэн-Кристиан (US),
СУД Раджен (US),
ГРОДЗИНС Ли (US),
РОММЕЛ Мартин (US),
РОТШИЛЬД Питер (US),
ШУБЕРТ Джеффри (US)

(73) Патентообладатель(и):

АМЕРИКАН САЙЕНС ЭНД
ИНЖИНИРИНГ, ИНК. (US)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20110079726A1, 07.04.2011. US
5968425A, 19.10.1999. US 6249567B1,
19.06.2001. US 6292533B1, 18.09.2001. US
20080095298A1, 24.04.2008. RU 2334219C2,
20.09.2008.**(54) РЕНТГЕНОВСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЛОКОННЫХ
СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ ДАТЧИКОВ СО СДВИГОМ ДЛИН ВОЛН****(57) Формула изобретения**

1. Датчик рентгеновского излучения, характеризующийся толщиной и площадью и содержащий:

а. первый объем первой сцинтилляционной среды для преобразования энергии падающего рентгеновского излучения в первый сцинтилляционный свет,

б. первое множество оптических волноводов для сдвига длины волны, выровненных по существу параллельно друг другу в первой области извлечения сцинтилляционного света, примыкающей к первому объему первой сцинтилляционной среды, для направления света, извлеченного из сцинтилляционного света, на первой длине волны, большей, чем длина волны первого сцинтилляционного света,

с. второй объем второй сцинтилляционной среды для преобразования энергии падающего рентгеновского излучения, которое прошло через первый объем, во второй

сцинтилляционный свет,

d. второе множество оптических волноводов для сдвига длины волны, выровненных по существу параллельно друг другу во второй области извлечения сцинтилляционного света, примыкающей ко второму объему второй сцинтилляционной среды, для направления света, извлеченного из второго сцинтилляционного света, на второй длине волны, большей, чем длина волны второго сцинтилляционного света,

e. первый фотодатчик, выполненный с возможностью обнаружения фотонов с первой длиной волны, направленных указанным первым множеством волноводов, и с возможностью генерирования сигнала первого датчика,

f. второй фотодатчик, выполненный с возможностью обнаружения фотонов со второй большей длиной волны, направленных указанным вторым множеством волноводов, и с возможностью генерирования сигнала второго датчика.

2. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, дополнительно содержащий интегрирующую схему для интегрирования сигнала датчика по конкретному периоду времени.

3. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, в котором сцинтилляционная среда содержит фторхлорид бария.

4. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, в котором фотодатчик содержит фотоэлектронный умножитель.

5. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, в котором размер датчика по меньшей мере в одном направлении поперечного сечения превышает 60,96 см (24 дюйма), а квадрат толщины указанного датчика, разделенный на площадь указанного датчика, составляет менее 0,001.

6. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, в котором по меньшей мере один из указанного множества волноводов не содержит оболочку, а сцинтилляционная среда охарактеризована показателем преломления, значение которого меньше значения показателя преломления, характеризующего указанный волновод.

7. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, в котором указанное множество оптических волноводов размещено во множестве параллельных плоскостей, каждая из которых содержит подсовокупность из указанного множества оптических волноводов.

8. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, в котором последовательность слоев сцинтилляционной среды характеризуется различными спектральными чувствительностями к падающему лучу.

9. Датчик рентгеновского излучения по п. 8, дополнительно содержащий пассивный поглотитель, расположенный между первым объемом первой сцинтилляционной среды и вторым объемом второй сцинтилляционной среды.

10. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, в котором чередующиеся слои сцинтиллятора содержат слои $\text{Li}^6\text{F} : \text{ZnS} (\text{Ag})$, чередующиеся с волоконным $\text{BaFCl}(\text{Eu})$ и/или волоконным $\text{BaFI}(\text{Eu})$.

11. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, в котором первый слой из множества слоев сцинтилляционной среды представляет собой волоконный датчик со сдвигом длин волн, предпочтительно чувствительный к низкоэнергетическому рентгеновскому излучению, а последний слой из указанного множества слоев сцинтилляционной среды представляет собой пластиковый сцинтиллятор.

12. Датчик рентгеновского излучения по п. 1, дополнительно содержащий множество сегментов сцинтилляционной среды, размещенных в плоскости, перпендикулярной к направлению распространения падающего луча.

13. Датчик рентгеновского излучения по п. 12, в котором указанное множество сегментов сцинтилляционной среды по отдельности соединены с указанными фотодатчиками посредством оптических волокон.

14. Способ изготовления сцинтилляционного датчика, включающий совместное экструдирование оптического волновода и оболочки из сцинтилляционного материала вокруг оптического волновода.

15. Способ по п. 14, в котором оптический волновод представляет собой оптическое волокно со сдвигом длин волн.

16. Способ обнаружения рассеянного рентгеновского излучения, согласно которому:

а. обеспечивают наличие датчика, характеризуемого множеством отдельно считываемых сегментов, и

б. суммируют сигнал из подсовокупности из указанных отдельно считываемых сегментов, которая выбрана на основе известного положения первоначального освещающего луча.

17. Устройство для обнаружения падающего на него излучения, содержащее:

а. множество по существу параллельных активных коллимационных лопаток, каждая из которых содержит две параллельные стороны и которые содержат волоконные сцинтилляционные датчики со сдвигом длин волн, чувствительные к рентгеновскому излучению и расположенные на обеих сторонах каждой лопатки, для генерирования по меньшей мере первого сигнала обнаружения,

б. задний датчик большой площади, выполненный с возможностью обнаружения излучения, проходящего между по существу параллельными активными коллимационными лопатками из указанного множества активных коллимационных лопаток, и с возможностью генерирования второго сигнала обнаружения, и

с. процессор, выполненный с возможностью приема и с возможностью обработки первого и второго сигналов обнаружения.

18. Система рентгеновского обследования для обследования нижней стороны обследуемого транспортного средства, причем указанная система содержит:

а. шасси, выполненные с возможностью маневрирования под обследуемым транспортным средством,

б. источник направленного по существу вверх рентгеновского излучения, соединенный с шасси, и

с. волоконный сцинтилляционный датчик со сдвигом длин волн, размещенный на шасси для обнаружения рентгеновского излучения, рассеянного обследуемым транспортным средством и объектами, скрытыми под этим обследуемым транспортным средством или внутри него.

19. Система рентгеновского обследования по п. 18, в которой шасси выполнены с возможностью маневрирования под транспортным средством посредством устройства управления двигателем и/или устройства ручного управления.