



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2011140751/28, 31.03.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
01.04.2009 US 61/165,653

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2013 Бюл. № 13

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 01.11.2011(86) Заявка РСТ:  
US 2010/029409 (31.03.2010)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2010/120525 (21.10.2010)

Адрес для переписки:

190000, Санкт-Петербург, ул. Малая Морская,  
15, офис 5, ВОХ-сервис 1125, ООО  
"ПАТЕНТИКА"

(71) Заявитель(и):

**БРУКХЭВЕН САЙЕНС АССОШИЭЙТС**  
(US)

(72) Автор(ы):

**ЦУЙ Юнган (US),**  
**ДЖЕЙМС Ральф Б. (US)**(54) **КОЛЛИМАТОР С ПЕРЕМЕШАНЫМИ КАНАЛАМИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИЗЛУЧЕНИЯ**

(57) Формула изобретения

1. Коллиматор, содержащий

корпус коллиматора, выполненный с возможностью поглощения и коллимирования пучков излучения, испускаемых источником излучения в поле зрения указанного коллиматора, и имеющий внешнюю поверхность, расположенную вплотную к указанному источнику излучения, и

каналы, расположенные на двухмерной сетке по всему корпусу коллиматора, которые разделены на группы, определяющие, соответственно, виды объекта, предназначенного для отображения, причем группы каналов чередованы или перемешаны на двухмерной сетке по всему корпусу коллиматора.

2. Коллиматор по п.1, в котором каналы разделены на первую группу и вторую группу, определяющие, соответственно, первый вид и второй вид объекта, предназначенного для отображения, причем первая группа каналов сформирована перемешиванием рядов каналов, а вторая группа каналов сформирована рядами каналов, смежных с рядами первой группы, при этом каналы первой группы имеют соответствующие продольные оси, ориентированные вдоль первого угла ориентации по отношению к внешней поверхности, а каналы второй группы имеют соответствующие продольные оси, ориентированные вдоль второго угла ориентации по отношению к внешней поверхности, так что каналы первой группы перемешаны с каналами второй

группы.

3. Коллиматор по п.2, в котором каналы дополнительно разделены на третью группу, определяющую третий вид объекта, предназначенного для отображения, причем третья группа каналов сформирована посредством дальнейшего чередования рядов каналов, расположенных между рядами каналов первой и второй групп, при этом каналы третьей группы имеют соответствующие продольные оси, ориентированные вдоль третьего угла ориентации по отношению к указанной внешней поверхности, так что каналы третьей группы перемешаны с каналами первой и второй групп.

4. Коллиматор по п.2 или 3, в котором каналы дополнительно разделены на по меньшей мере одну дополнительную группу, определяющую, соответственно, дополнительные виды объекта, предназначенного для отображения, причем дополнительные группы каналов сформированы посредством дальнейшего чередования рядов каналов, расположенных между рядами каналов указанных предыдущих групп, при этом каналы дополнительных групп имеют соответствующие продольные оси, ориентированные вдоль дополнительного угла ориентации по отношению к указанной внешней поверхности, так что каналы дополнительной группы перемешаны с каналами указанных предыдущих групп.

5. Коллиматор по п.2, в котором каналы первой группы перпендикулярны внешней поверхности, а каналы второй группы наклонены под заданным углом по отношению к внешней поверхности корпуса коллиматора.

6. Коллиматор по п.3, в котором каналы первой группы наклонены под первым заданным углом по отношению к внешней поверхности, каналы второй группы наклонены под вторым заданным углом по отношению к внешней поверхности, а каналы третьей группы перпендикулярны к внешней поверхности корпуса коллиматора.

7. Коллиматор по п.2, в котором каналы первой группы наклонены под первым углом по отношению к внешней поверхности, а каналы второй группы наклонены под вторым углом по отношению к внешней поверхности корпуса коллиматора.

8. Коллиматор по п.1, в котором каналы расположены на двухмерной сетке таким образом, что ряды и столбцы сетки перпендикулярны друг другу.

9. Коллиматор по п.1, в котором каналы расположены на двухмерной сетке таким образом, что последовательные ряды сетки смещены относительно друг друга так, что каналы формируют сотовидную структуру на внешней поверхности корпуса коллиматора.

10. Коллиматор по п.1, в котором каналы являются отверстиями малого диаметра.

11. Коллиматор по п.1, в котором каналы являются параллельными отверстиями.

12. Коллиматор по п.1, в котором каналы сформированы посредством (а) механической обработки каналов в сплошной пластине поглощающего излучение материала, (b) расположения сбоку перегородок поглощающего излучение материала так, чтобы сформировать направляющие излучение каналы или проходы или (с) укладывая вертикально в стопку слои материала, поглощающего излучение, причем каждый слой имеет заданное поперечное сечение каналов.

13. Коллиматор по п.1, в котором каналы имеют геометрическое поперечное сечение, определяемое по меньшей мере одной из следующих фигур: окружностью, параллелограммом, шестиугольником, многоугольником или их комбинацией.

14. Коллиматор по п.2, в котором в первой группе каналов каждый канал параллелен всем остальным, и во второй группе каналов каждый канал параллелен всем остальным.

15. Коллиматор по п.1, выполненный из материала, поглощающего излучение.

16. Коллиматор по п.15, в котором материал, поглощающий излучение, имеет высокую плотность и атомную массу от средней до высокой.

17. Коллиматор по п.14, в котором материал, поглощающий излучение, выбран на основании типа падающего излучения и уровня энергии излучения, когда оно попадает на внешнюю поверхность коллиматора.
18. Коллиматор по п.17, отличающийся тем, что падающее излучение испускается  $^{125}\text{I}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{103}\text{Pd}$  или их комбинацией.
19. Коллиматор по п.17, отличающийся тем, что падающее излучение испускаются внешним источником излучения или устройством, генерирующим рентгеновское излучение.
20. Коллиматор по п.15, в котором материал, поглощающий излучение, выбран из группы материалов, состоящей из свинца (Pb), вольфрама (W), золота (Au), молибдена (Mo) и меди (Cu).
21. Устройство получения изображений с помощью излучения для получения трехмерных изображений с помощью излучения, содержащее коллиматор с перемешанными каналами по любому из пп.1-20 и модуль обнаружения излучения, включающий по меньшей мере одно из следующих устройств: мозаичный детектор, детектор ортогональных полос и массив одиночных детекторов.
22. Устройство по п.21, в котором детектор излучения включает сцинтилляционные детекторы и твердотельные детекторы.
23. Способ получения изображений с помощью излучения, включающий
- а) определение заданного местоположения исследуемого объекта;
  - б) размещение коллиматора с перемешанными каналами рядом с местоположением;
  - в) собирание в пучок излучения от местоположения с помощью коллиматора с перемешанными каналами в поле зрения указанного коллиматора с перемешанными каналами по меньшей мере в два вида местоположения, причем вид местоположения определяется каналами, расположенных на двухмерной сетке по всему корпусу коллиматора;
  - г) обнаружение излучения, проходящего через коллиматор с перемешанными каналами с помощью модуля обнаружения излучения; и
  - е) обработка информации, записанной модулем обнаружения излучения для получения желаемого изображения на основании определенного угла каналов в коллиматоре с перемешанными каналами.
24. Способ по п.23, содержащий собирание в пучок излучения от местоположения с помощью коллиматора с перемешанными каналами в поле зрения коллиматора с перемешанными каналами в первый и второй вид местоположения, определяемого, соответственно, первой группой и второй группой каналов, расположенных по всему корпусу коллиматора, причем первая группа каналов сформирована посредством перемещения рядов каналов, а вторая группа каналов сформирована рядами каналов, смежных с рядами первой группы, при этом каналы первой группе имеют соответствующие продольные оси, ориентированные вдоль первого угла ориентации по отношению к внешней поверхности, а каналы второй группе имеют соответствующие продольные оси, ориентированные вдоль второго угла ориентации по отношению к внешней поверхности, так что каналы первой группы перемешаны с каналами второй группы,
25. Способ по п.24, дополнительно содержащий собирание в пучок излучения от местоположения с помощью коллиматора с перемешанными каналами в поле зрения коллиматора с перемешанными каналами в третий вид местоположения, причем каналы далее разделены на третью группу, сформированную посредством дальнейшего чередования рядов каналов, расположенных между рядами каналов первой и второй групп, а каналы третьей группы имеют соответствующую продольную ось, ориентированные вдоль третьего угла ориентации по отношению к внешней

поверхности, так что каналы третьей группы перемешаны с каналами первой и второй групп.

26. Способ по п.25, дополнительно содержащий собирание в пучок излучения от местоположения с помощью коллиматора с перемешанными каналами в поле зрения коллиматора с перемешанными каналами в дополнительный по меньшей мере один вид местоположения,

причем каналы далее делятся на по меньшей мере одну дополнительную группу, сформированную посредством дальнейшего чередования рядов каналов, расположенных между рядами каналов, расположенных между рядами каналов указанных предыдущих групп, при этом каналы дополнительной группы имеют соответствующие продольные оси, ориентированные вдоль дополнительного угла ориентации по отношению к указанной внешней поверхности, так что каналы дополнительных групп перемешаны с каналами указанных предыдущих групп.

27. Способ по любому из пп.24, 25 или 26, в котором каналы первой группе перпендикулярны к внешней поверхности, а каналы второй группы наклонены под заданным углом к внешней поверхности корпуса коллиматора.

28. Способ по п.25, в котором каналы первой группы наклонены под первым заданным углом по отношению к внешней поверхности, каналы второй группы наклонены под вторым заданным углом по отношению к внешней поверхности, а каналы третьей группы перпендикулярны к внешней поверхности корпуса коллиматора.

29. Способ по п.24, в котором каналы первой группы наклонены под первым углом к внешней поверхности, а каналы второй группы наклонены под вторым углом к внешней поверхности корпуса коллиматора.

30. Способ по п.23, в котором каналы расположены на двухмерной сетке таким образом, что ряды и столбцы сетки перпендикулярны друг другу.

31. Способ по п.23, в котором каналы расположены на двухмерной сетке так, что последовательные ряды сетки смещены относительно друг друга таким образом, что каналы формируют сотовидную структуру на внешней поверхности корпуса коллиматора.

32. Способ по п.23, в котором каналы являются отверстиями малого диаметра, параллельными отверстиями или их комбинацией.

33. Способ по п.21, в котором каналы имеют геометрическое поперечное сечение, определяемое по меньшей мере одной из следующих фигур: окружностью, параллелограммом, шестиугольником, многоугольником или их комбинацией.

34. Способ по п.24, в котором в первой группе каналов каждый канал параллелен всем остальным, и во второй группе каналов каждый канал параллелен всем остальным.

35. Способ по п.23, при котором коллиматор выполнен из материала, поглощающего излучение.

36. Способ по п.35, при котором материал, поглощающий излучение, является веществом, состоящим из тяжелых химических элементов, которое имеет высокую плотность и/или высокую атомную массу от средней до высокой.

37. Способ по п.35, при котором материал, поглощающий излучение, выбран на основании типа падающего излучения и уровня энергии излучения, когда оно попадает на внешнюю поверхность коллиматора.

38. Способ по п.37, при котором падающее излучение испускают  $^{125}\text{I}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{103}\text{Pd}$  или их комбинация.

39. Способ по п.37, при котором падающее излучение испускается внешним источником излучения или устройством, генерирующим рентгеновское излучение.

40. Способ по п.36, при котором поглощающий излучение материал выбран из

группы материалов, состоящей из свинца (Pb), вольфрама (W), золота (Au), молибдена (Mo) и меди (Cu).

41. Способ по п.23, при котором модуль обнаружения излучения выбран по меньшей мере из одного из следующих устройств: мозаичного детектора, детектора ортогональных полос и массива одиночных детекторов.

42. Способ по п.41, при котором детектор излучения включает сцинтилляционные детекторы и твердотельные детекторы.

43. Способ по п.23, при котором исследуемый объект в части человеческого тела и излучение испускаются радиоактивной изотопной меткой, сосредоточенной в указанном местоположении.

44. Способ по п.23, при котором исследуемый объект является неодушевленным телом, и излучение проходит через указанное местоположение от внешнего источника излучения.

RU 2011140751 A

RU 2011140751 A