



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: **2009138782/14**, **21.10.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**21.10.2009**

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: **21.10.2009**

(43) Дата публикации заявки: **27.04.2011** Бюл. № 12

(45) Опубликовано: **10.09.2011** Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2168927 C2**, **27.02.1999**. **RU 91833 U1**, **10.03.2010**. **RU 2219588 C1**, **20.12.2003**. **RU 2145723 C1**, **20.02.2000**. **US 2003125608 A1**, **03.07.2003**. **US 2003083551 A1**, **01.05.2003**. **US 6248060 B1**, **19.06.2001**. **JP 2287311 A**, **27.11.1990**. **US 2004064042 A1**, **01.04.2004**. **ХАЦЕВИЧ Т.Н. и др. Эндоскопы. Уч. пособие. - Новосибирск: СГГА, 2002.**

Адрес для переписки:  
**105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, директору**

(72) Автор(ы):  
**Козинцев Валентин Иванович (RU),  
Карасик Валерий Ефимович (RU),  
Саврасов Геннадий Викторович (RU),  
Иванова Елена Михайловна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):  
**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана" (RU)**

**(54) СПОСОБ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ ОБЪЕКТА, ЗАПОЛНЕННОЙ РАССЕИВАЮЩЕЙ СРЕДОЙ**

(57) Реферат:  
Изобретение относится к различным областям машиностроения, приборостроения и медицины и предназначено для контроля внутренних стенок полостей и трубопроводов, заполненных или транспортирующих мутные, рассеивающие жидкости. Способ включает введение в исследуемую полость источника света, освещение полости светом, прием отраженного оптического сигнала и формирование на основе отраженного оптического сигнала видеоизображения внутренних стенок полости. Освещение полости производят с определенным параллаксом между осями приемопередающей

системы, рассчитанным в зависимости от показателя рассеяния жидкой среды, заполняющей полость, с длиной волны, выбранной из спектральных интервалов, соответствующих минимальному суммарному коэффициенту поглощения и рассеяния света жидкой средой. Прием отраженного сигнала, характеризующего состояние стенок исследуемой полости, осуществляют в непосредственной близости от изображения, преобразуют в видеосигнал и регистрируют его вне объекта. Применение данного изобретения позволит повысить разрешающую способность и улучшить восприятие изображения как единого целого. 2 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*A61B 1/06* (2006.01)  
*G02B 23/24* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009138782/14, 21.10.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**21.10.2009**

Priority:

(22) Date of filing: **21.10.2009**

(43) Application published: **27.04.2011 Bull. 12**

(45) Date of publication: **10.09.2011 Bull. 25**

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, MGTU  
im. N.Eh. Baumana, TsZIS, direktoru**

(72) Inventor(s):

**Kozintsev Valentin Ivanovich (RU),  
Karasik Valerij Efimovich (RU),  
Savrasov Gennadij Viktorovich (RU),  
Ivanova Elena Mikhajlovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
"Moskovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet imeni N.Eh. Baumana" (RU)**

**(54) VISUALISATION METHOD OF INNER OBJECT CAVITY FILLED WITH DIFFUSING MEDIUM**

(57) Abstract:

FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: invention refers to various fields of machine-building industry, instrument-making industry and medicine and is intended to control inner walls of cavities and pipelines filled with or transporting muddy diffusing liquids. Method involves introduction of light source to investigated cavity, lighting of cavity with light, reception of reflected optic signal and formation of video image of inner walls of the cavity on the basis of reflected optic signal. Lighting of cavity is performed with certain parallax between axes of receiving-transmitting system, which is calculated

depending on index of dispersion of fluid medium filling the cavity with length of wave, which is chosen from spectral intervals corresponding to minimum total light absorption and dispersion coefficient of fluid medium. Reception of reflected signal characterising the state of walls of the investigated cavity is performed in close proximity to the image, converted to video signal and it is recorded outside the object.

EFFECT: use of this invention will allow increasing resolution capability and improving perception of the image as whole entity.

2 dwg, 1 ex

Изобретение относится к различным областям машиностроения, приборостроения и медицины и предназначено для контроля внутренних стенок полостей и трубопроводов, заполненных или транспортирующих мутные, рассеивающие жидкости, например молоко, фармацевтические растворы и, в частности, для

известен способ интраваскулярной эндоскопии [1], включающий введение эндоскопа в кровеносный сосуд, освещение полости сосуда источником света с длиной волны, вызывающей флюоресценцию молекул вещества атеросклеротической бляшки, и прием обратного флюоресцентного сигнала от тканей сосуда. Отраженный сигнал регистрируется приемным устройством в виде светового блика, по которому судят об изменении стенки сосуда.

Недостатком этого способа является невозможность построения видеоизображения внутренней стенки сосуда, а также недостаточная селективность способа, так как в ряде случаев обратный флюоресцентный сигнал может быть получен от стенки сосуда, не имеющей структурных изменений.

Известен способ получения изображения кровесодержащих полостей [2], включающий введение в исследуемую полость эндоскопа, освещение полости светом, формирование на основе отраженного о границы сред светового сигнала изображения исследуемой полости. При этом поле зрения обеспечивается путем временного рассеяния крови физиологическим раствором, вводимым через дистальный конец эндоскопа. Полученное изображение может быть сфотографировано или записано на видеоманитофон.

Недостатком способа является то, что для получения изображения объекта (сосудистой стенки) необходимо на время исследования заместить кровь оптически прозрачной жидкостью, в частности физиологическим раствором.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является способ получения изображения кровесодержащих полостей, включающий введение эндоскопа в исследуемую полость, освещение полости светом через движущуюся кровь, прием отраженного оптического сигнала с помощью эндоскопа, фильтрацию сигнала фоновой помехи, вызванной движущейся кровью, и формирование на основе отфильтрованного оптического сигнала.

Недостатками этого способа являются недостаточно высокая разрешающая способность, структурированность сетки, прочие элементы, которые мешают восприятию изображения как единого целого и могут скрывать мелкие детали и/или элементы границ раздела сред.

Известные способы получения изображения внутренней полости из-за удаленного расположения приемника относительно исследуемой поверхности и больших потерь в передающем тракте могут привести к ошибкам определения структурных изменений.

Заявляемое изобретение направлено на решение задачи повышения разрешающей способности и улучшение восприятия изображения как единого целого.

Результат достигается тем, что в способе визуализации внутренней полости объекта, заполненной рассеивающей средой, включающем введение в исследуемую полость источника света, освещение полости светом, прием отраженного оптического сигнала и формирование на основе отраженного оптического сигнала видеоизображения внутренних стенок полости, освещение полости производят с определенным параллаксом между осями приемо-передающей системы, рассчитанным в зависимости от показателя рассеяния жидкой среды, заполняющей полость, с длиной волны, выбранной из спектральных интервалов, соответствующих минимальному

суммарному коэффициенту поглощения и рассеяния света жидкой средой, прием отраженного сигнала, характеризующего состояние стенок исследуемой полости, осуществляют в непосредственной близости от изображения, преобразуют в видеосигнал и регистрируют его вне объекта.

На фиг.1 изображено устройство для осуществления способа визуализации внутренней полости объекта, на фиг.2 - вид по стрелке А.

Результаты исследований доказывают целесообразность применения предложенного способа.

#### Пример

При показателе рассеяния жидкой среды, заполняющей полость, равном  $100 \div 200 \text{ мм}^{-1}$ , с длиной волны  $\lambda \approx 0,6 \div 0,64 \text{ мкм}$ , выбранной из спектральных интервалов, соответствующих минимальному суммарному коэффициенту поглощения и рассеяния света жидкой средой, параллакс между осями приемопередающей системы составляет  $0,1 \div 2,0 \text{ мм}$ .

Для осуществления предложенного способа было разработано устройство, где источник света, введенный в исследуемую полость 1, выполнен в виде светодиодов 2, расположенных по окружности 3 концентричной оси объектива приемника 4, сигнал с выхода которого передается на блок обработки изображения (не показан), установленный вне исследуемой полости.

Приемопередающую систему (источник и ТВ-приемник) вводят внутрь полости, и световой поток излучения подсвета регулируется изменением силы тока источника питания. Излучение подсвета через поток рассеивающей жидкости направлено на внутренние стенки полости, причем длина волны излучения подсвета выбирается таким образом, чтобы показатель преломления был минимальным. Отраженный сигнал регистрируют ТВ-камерой, находящейся внутри полости, и в виде электросигнала передают на блок обработки изображения и ТВ-монитор. В зависимости от показателя рассеяния рассчитывают параллакс оптических осей приемопередающей системы, причем с увеличением показателя преломления параллакс увеличивается.

Данный способ может быть осуществлен на предприятиях РФ на оборудовании, изготавливаемом в РФ, и соответствует критерию "промышленная применимость".

#### Источники информации

1. Патент США №5217456, кл. А61В 17/32, опубликовано 1993 г.
2. Патент США №4934339, кл. А61В 1/04, опубликовано 1989 г.
3. Патент РФ №2168927, кл. А61В 1/04, опубликовано 20.06.2001 г.

#### Формула изобретения

Способ визуализации внутренней полости объекта, заполненной рассеивающей средой, включающий введение в исследуемую полость источника света, освещение полости светом, прием отраженного оптического сигнала и формирование на основе отраженного оптического сигнала видеоизображения внутренних стенок полости, отличающийся тем, что освещение полости производят с определенным параллаксом между осями приемопередающей системы, рассчитанным в зависимости от показателя рассеяния жидкой среды, заполняющей полость, с длиной волны, выбранной из спектральных интервалов, соответствующих минимальному суммарному коэффициенту поглощения и рассеяния света жидкой средой, прием отраженного сигнала, характеризующего состояние стенок исследуемой полости, осуществляют в непосредственной близости от изображения, преобразуют в видеосигнал и

регистрируют его вне объекта.

5

10

15

20

25

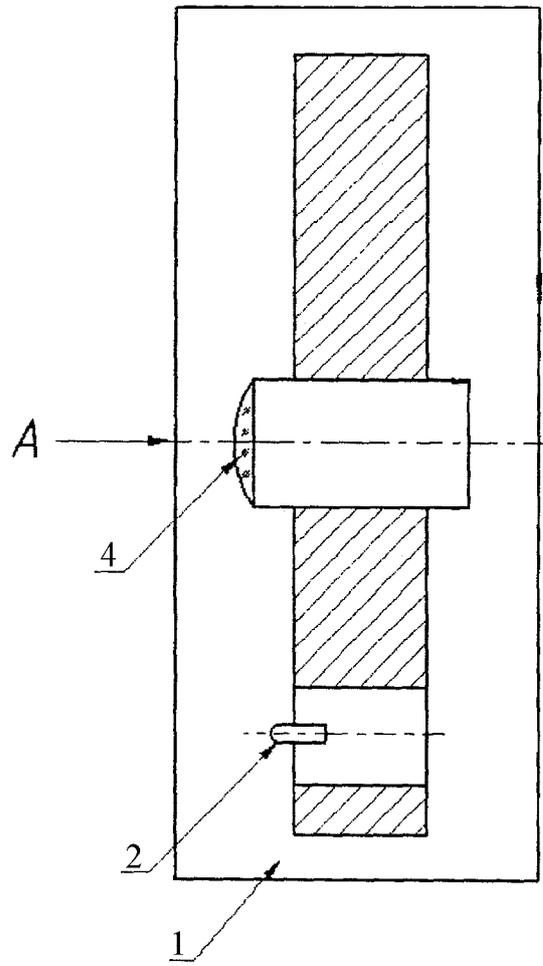
30

35

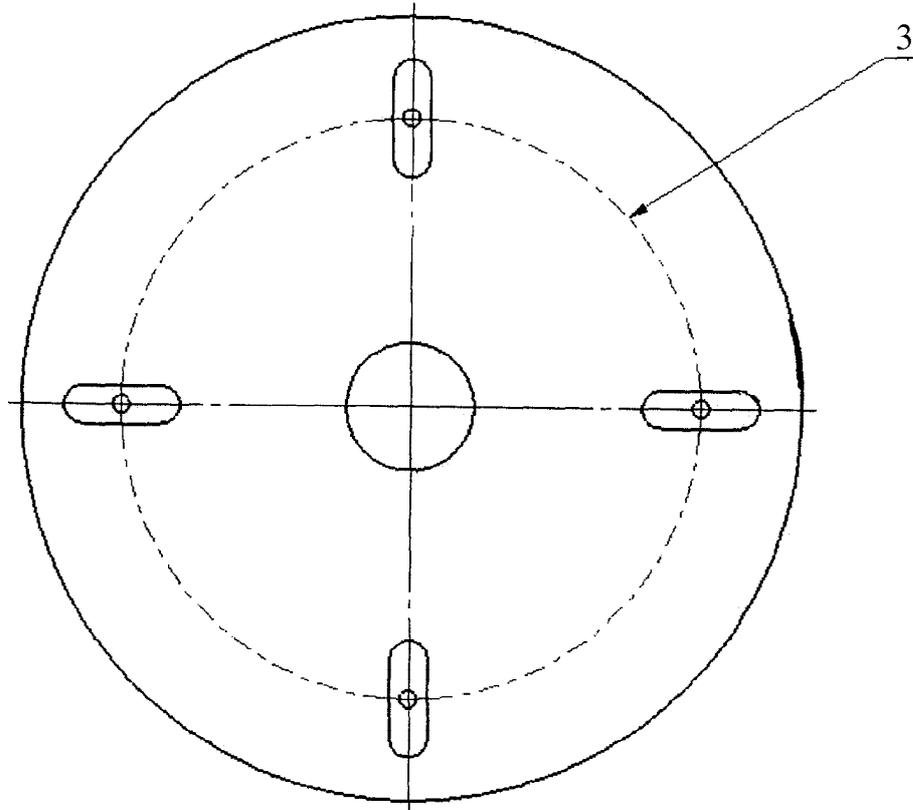
40

45

50



Фиг. 1



Фиг. 2