



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003118342/09, 17.06.2003

(24) Дата начала действия патента: 17.06.2003

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2005

(45) Опубликовано: 27.09.2005 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: RU 2 117 989 C1, 20.08.1998.  
 WO 03/044505 A1, 30.05.2003.  
 US 4 095 905, 20.06.1978.  
 WO 01/23872 A1, 05.04.2001.  
 US 4 358 202, 09.11.1982.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.  
 Васильева, 13, ФГУП РФЯЦ - ВНИИТФ, отдел  
 интеллектуальной собственности, Г.В. Бакалову

(72) Автор(ы):

Подгорнов В.А. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

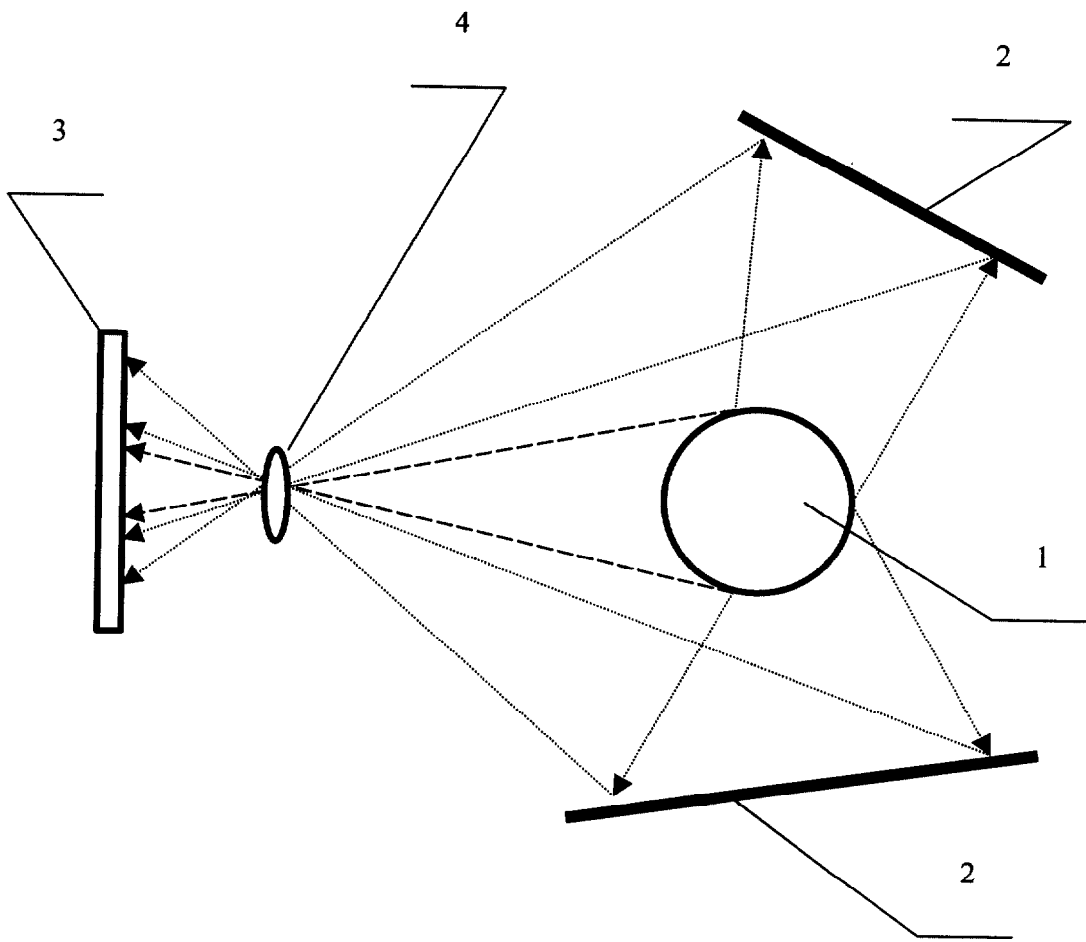
Федеральное государственное унитарное  
 предприятие Российский Федеральный  
 Ядерный Центр - Всероссийский научно-  
 исследовательский институт технической  
 физики им. акад. Е.И. Забабахина (ФГУП  
 РФЯЦ - ВНИИТФ) (RU)

## (54) СПОСОБ РЕГИСТРАЦИИ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ МЕТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА И УСТРОЙСТВО РЕГИСТРАЦИИ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ МЕТКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к идентификации узлов и элементов, используемых для хранения и транспортировки отработанных тепловыделяющих сборок. Его применение позволяет получить технический результат в виде упрощения и удешевления идентификации. Этот результат достигается благодаря тому, что идентификационную метку наносят по окружности на боковую поверхность цилиндрического объекта и регистрируют изображение всей кольцеобразной

метки путем переноса оптического изображения, отраженного от трех ее фрагментов, каждый из которых охватывает участок окружности дугой чуть более 120 градусов, на неперекрывающиеся участки фоторегистратора. При этом для переноса изображений фрагментов, находящихся вне прямой зоны приема отраженного от боковой поверхности цилиндрического объекта оптического излучения, используют светоотражающие зеркала. 2 н. и 6 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

RU 2 2 6 1 9 2 4 3 4 4 3 2

RU 2 2 6 1 4 3 4 3 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003118342/09, 17.06.2003**

(24) Effective date for property rights: **17.06.2003**

(43) Application published: **10.01.2005**

(45) Date of publication: **27.09.2005 Bull. 27**

Mail address:

**456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk,  
ul. Vasil'eva, 13, FGUP RFJaTs - VNIITF,  
otdel intellektual'noj sobstvennosti, G.V. Bakalovu**

(72) Inventor(s):

**Podgornov V.A. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predpriyatje Rossijskij Federal'nyj Jadernyj  
Tsentr - Vserossijskij nauchno-  
issledovatel'skij institut tekhnicheskoy  
fiziki im. akad. E.I. Zababakhina (FGUP  
RFJaTs - VNIITF) (RU)**

(54) **METHOD AND DEVICE FOR REGISTERING IDENTIFICATION MARK OF CYLINDRICAL OBJECT**

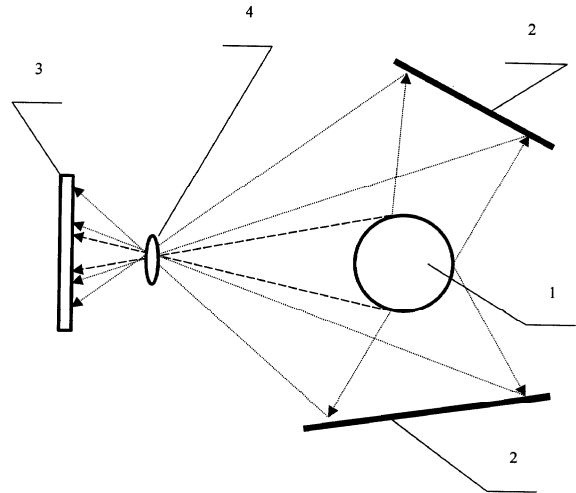
(57) Abstract:

FIELD: identification of units and members.

SUBSTANCE: method and device apply for identification units used for storing and transporting used heat-generating assemblies. Identification mark is applied along circle at side surface of cylindrical object and image of total circular mark is registered due to transferring optical image reflected from three fragments of mark to non-overlapping parts of photo-registrar. Any fragment embraces part of circle by arc of 120°. To transfer images of fragments being outside direct area of receiving of optical radiation from side surface of cylindrical object, the light-reflecting mirrors are used.

EFFECT: simplification in design; reduced cost.

9 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 261 434 C2

RU 2 261 434 C2

Изобретение относится к автоматизированным средствам идентификации узлов или элементов, преимущественно используемых для хранения и транспортировки обработанных тепловыделяющих сборок (ОТВС).

5 Проблема идентификации элементов ядерной энергетики, в особенности ОТВС, в последнее время приобрела актуальное значение. Это обусловлено все увеличивающимся количеством таких ОТВС и необходимостью обеспечить их длительное хранение до появления возможности надлежащей переработки на специализированных производствах. Наличие ядерного материала требует повышенного внимания ко всему циклу работ, начиная от выгрузки ОТВС из ядерного реактора и кончая разделкой ОТВС

10 непосредственно перед процедурой переработки. Необходим строгий учет и контроль каждой ОТВС и полное исключение возможности замены, хищений, неправильного сочетания в одном хранилище разных типов ОТВС и пр. Как правило, ОТВС, извлеченные из ядерного реактора, имеют разрушенные из-за условий эксплуатации остаточные следы маркировки или идентификационной метки, что затрудняет ее считывание и регистрацию.

15 Разные виды идентификационных меток требуют различных способов их считывания и регистрации.

Например, в условиях производства топливных элементов или сборок считывание с соблюдением мер предосторожности осуществляет оператор с помощью оптического ручного сканера. При хранении топливных сборок в бассейне-хранилище считывание 20 идентификационных меток осуществляют с помощью подводной телевизионной камеры, при этом съем информации осуществляет оператор с экрана телевизионного монитора (Nuclear Technology, Vol.72, March 1986, pp.321-327 или WO 9802888, МПК G 21 C 19/02, 17/08, 1998). Как правило, эти метки представляют собой цифробуквенные обозначения или штрих-коды.

25 При выполнении метки в виде механических вырезов используют токовихревые датчики, которые вставляют в вырезы идентификационной метки и анализируют по прерыванию тока геометрические параметры вырезов (JP-A-57-53688, 1982).

Известен способ считывания и регистрации идентификационных кодов, нанесенных на топливные сборки, основанный на комбинации использования оптического и 30 ультразвукового считывателей, обеспечивающий повышение точности распознавания идентификационного кода (патент США №5.089.213, МПК G 21 C 017/10, 1992).

В качестве прототипа заявляемого способа выбран способ регистрации идентификационной метки цилиндрического объекта, нанесенной по окружности на боковую поверхность цилиндрического объекта (им может быть труба или ампула, в 35 которую помещают топливные стержни), с использованием зеркал, направляющих отраженное от идентификационной метки излучение на считыватель (патент США №4822987, МПК G 06 K 01/12, 1989).

В известном решении, описанном в указанном патенте, используют лазерный источник, освещающий участок поверхности с идентификационными знаками, а система зеркал 40 предназначена для того, чтобы обеспечить поступление на оптический регистратор, в качестве которого используют видеокамеру или фотокамеру, рассеянного отраженного лазерного излучения. При непосредственном приеме отраженного лазерного излучения от металлической полированной поверхности объекта, на которую нанесена метка, трудно обеспечить удовлетворительное качество изображения. Кроме того, в данном способе 45 имеет место неэффективное использование поверхности, поскольку исходя из принципа регистрации на кольцевой участок боковой цилиндрической поверхности трубы трижды наносится один и тот же код с тем, чтобы, по крайней мере, один из них мог быть считан в процессе регистрации.

Задача, решаемая настоящим изобретением, заключается в том, чтобы упростить и 50 удешевить способ регистрации идентификационной метки, сведя к минимуму необходимые манипуляции с цилиндрическим объектом (например, сборкой ОТВС) в процессе регистрации, а также использовать наиболее упрощенную идентификационную метку.

Поставленная задача решается тем, что в способе регистрации идентификационной

метки цилиндрического объекта, нанесенной по окружности на боковую поверхность цилиндрического объекта, с использованием зеркал, направляющих отраженное от идентификационной метки излучение на считыватель, согласно изобретению изображение идентификационной метки, представленной в виде совокупности простых геометрических фигур, получают путем переноса оптического излучения, отраженного от трех ее фрагментов, на неперекрывающиеся участки считывателя, выполненного в виде многоэлементного фоторегистратора, при этом каждый из фрагментов идентификационной метки охватывает участок дуги окружности чуть больше 120 градусов, а зеркала используют для переноса изображений тех фрагментов идентификационной метки, которые находятся вне прямой зоны приема отраженного от них оптического излучения.

Технический результат обеспечивается тем, что при такой системе регистрации можно задействовать всю кольцевую поверхность цилиндрического объекта для нанесения единой идентификационной метки, делая ее за счет этого более информативной и занимающей минимальное место. Простые геометрические фигуры, например круги, штрихи, квадраты, треугольники, прямоугольники разных размеров, под разными углами наклона позволяют использовать очень простые шаблоны для формирования разнообразных идентификационных меток и могут наноситься не только выдавливанием или вырезанием, но даже стойкими красками. Такие метки целесообразно применять для ампул, в которых будут храниться ОТВС. Такие же идентификационные метки могут наноситься на специальные хомуты, надеваемые на ОТВС, после того, как она была извлечена из реактора или бассейна-хранилища. В любом случае предполагается, что такие метки тепловыделяющая сборка должна иметь, прежде чем она будет загружена в контейнеры для длительного хранения или подвергнута разделке. Фоторегистратор также существенно упрощается. Это может быть ССД матрица, СМОС матрица или фотодиодная матрица.

Кроме того, может быть использован линейный фоторегистратор, при этом из зарегистрированного изображения выделяют совокупность светлых и темных полос, формируя оптический образ идентификационной метки.

Кроме того, в процессе продольного перемещения объекта регистрацию изображений можно производить неоднократно, выделяя полезную информацию при обработке совокупности полученных изображений.

Способ может быть реализован очень простым устройством, которое само по себе может также составить предмет изобретения.

При этом в качестве прототипа может быть выбрано устройство регистрации идентификационной метки, содержащее оптический регистратор изображений освещенных идентификационных символов, нанесенных по окружности на боковую поверхность цилиндрического объекта. Оптический регистратор выполнен в виде оптического двухлучевого сканера, обеспечивающего регистрацию двух изображений, каждое из которых охватывает участок окружности с дугой не менее 180 градусов, а в сумме формируется полное изображение с охватом всей окружности (см. патент США №4.587.407, МПК G 06 K 07/10, 1987).

Такое устройство позволяет регистрировать идентификационные символы независимо от углового положения цилиндрического объекта. Основным недостатком такого устройства идентификации является высокая стоимость и сложность.

Задача заключается в создании такого устройства, которое было бы очень надежным, простым, недорогим, долговечным и которое можно было бы использовать при загрузке или выгрузке ОТВС, когда она перемещается краном в продольном направлении, не внося при этом в техпроцесс выгрузки-загрузки практически никаких изменений.

Поставленная задача решается тем, что устройство регистрации идентификационной метки, содержащее оптический регистратор изображений освещенных идентификационных символов, нанесенных по окружности на боковую поверхность цилиндрического объекта, согласно изобретению снабжено корпусом-экраном с окнами для направления внешнего освещения на боковую поверхность цилиндрического объекта, центральным сквозным

отверстием для прохождения цилиндрического объекта, в корпусе размещены два зеркала, обеспечивающие отражение изображений двух тыльных участков боковой поверхности, каждый из которых занимает участок дуги окружности чуть больше 120 градусов, по направлению к оптическому регистратору, содержащему элемент переноса отраженного оптического излучения, обращенный к переднему участку боковой поверхности с дугой чуть больше 120 градусов, и многоэлементный фоторегистратор, принимающий изображения всех трех участков поверхности, при этом угол наклона зеркал относительно оси собирающего объектива обеспечивает поступление всех трех изображений на неперекрывающиеся участки многоэлементного фоторегистратора.

10 Указанные зеркала выполнены из полированного металла.

Кроме того, элемент переноса отраженного оптического излучения на многоэлементный фоторегистратор выполнен в виде собирающего объектива.

В другом варианте указанный элемент переноса может быть выполнен в виде камеры-обскуры.

15 Кроме того, многоэлементный фоторегистратор размещен в автономном герметичном контейнере с окном, в котором установлены собирающий объектив или камера-обскура, обращенные к отверстию в боковой стенке корпуса-экрана.

Это более удобно с точки зрения защиты чувствительной части устройства, т.к. автономный контейнер может быть удален, когда нет необходимости проводить работы по идентификации. В то же время конструкция стационарного корпуса-экрана устройства регистрации идентификационной метки сама по себе не мешает обычному технологическому процессу и может оставаться в состоянии готовности к процессу регистрации.

25 На фиг.1 приведена схема переноса изображений маркировочных символов идентификационной метки на многоэлементный фоторегистратор.

На фиг.2 схематически показано устройство для реализации способа.

30 Объект 1 представляет собой длинномерное цилиндрическое тело, например ампулу, в которую будут загружены или уже загружены ОТВС после извлечения из бассейна-хранилища, поперечное сечение которой приведено на фиг.1. Два зеркала 2 направляют отраженное от тыльных участков боковой поверхности объекта 1 световое излучение на многоэлементный фоторегистратор 3 через элемент 4 переноса отраженного оптического излучения. На фиг.1 в качестве такого элемента показан собирающий объектив (линза). Размеры каждого из тыльных участков составляют участок цилиндрической поверхности с дугой чуть более 120 градусов. Объектив 4 обращен к лицевому участку поверхности объекта 1 и воспринимает отраженное непосредственно от него излучение. Наклон зеркал 2 и их размещение относительно оси собирающего объектива 4 подбираются таким образом, чтобы отраженное изображение от каждого из трех участков поверхности поступало на соответствующий участок фоторегистратора 3 без перекрытия. Наиболее экономично использовать линейный фоторегистратор 3, но возможно применение матричного.

40 На фиг.2 в корпусе-экране 5 устройства выполнено центральное сквозное отверстие 6, которое при установке устройства в рабочее положение примыкает к каналу извлечения 7 объекта 1, например, из бассейна-хранилища. Ширина сквозного отверстия 6 выбирается больше диаметра идентифицируемого объекта. Благодаря этому внутрь корпуса 5 поступает свет из внешнего помещения, где производятся работы (свет показан пунктирными линиями А). Поскольку в таких помещениях используются очень сильные источники освещения, на боковую цилиндрическую поверхность объекта 1 поступает достаточное количество света. Одновременно корпус 5 выполняет функцию защитного экрана, снимая излишнее освещение, которое затруднило бы получение качественного отраженного изображения. Кроме того, корпус-экран 5 защищает зеркала 2 от падения предметов сверху и от грязи. Корпус-экран 5 вместе с зеркалами 2 представляет собой единый съемный блок, который устанавливается в зоне извлечения ОТВС, например, из бассейна-хранилища и к которому подвигается в рабочее положение оптический

регистратор изображений, представляющий собой автономный контейнер 8, включающий объектив 4 и многоэлементный фоторегистратор 3. Объектив 4 встроен в окно, выполненное в стенке герметичного контейнера 8. В рабочем положении оптический регистратор устанавливается в отверстие, выполненное в защитной стенке 9, напротив  
5 отверстия в стенке корпуса-экрана 5, через которое на объектив 4 поступает отраженное излучение, несущее информацию об идентификационной метке, состоящей из маркировочных символов 10.

Способ осуществляют следующим образом.

Предварительно на боковую цилиндрическую поверхность объекта 1 любым известным  
10 способом наносят маркировочные символы 10 в виде простых геометрических фигур или надевают хомут с маркировочными символами в виде прорезей, имеющих различную ширину или расстояние между ними.

Контейнер 8 с оптическим регистратором изображений подводят к отверстию в защитной стенке и устанавливают в нем таким образом, чтобы объектив 4 был обращен к отверстию  
15 в боковой стенке корпуса-экрана 5. В процессе регистрации длинномерный объект 1 протягивают через сквозное отверстие 6 в корпусе-экране 5. Часть внешнего освещения А, падая на боковую поверхность объекта 1, достаточно равномерно освещает ее со всех сторон, высвечивая при прохождении через зону освещения маркировочные символы 10 идентификационной метки. Использование боковой поверхности длинномерного  
20 цилиндрического объекта 1 для нанесения маркировочных символов является предпочтительным, так как торцы объекта используются для захвата краном при погрузке и выгрузке объекта. В то же время на боковую поверхность можно нанести достаточно большое количество символов-фигур, из которых формируется идентификационная метка, что позволяет ограничиться только этим участком объекта в целях идентификации и  
25 обеспечить единообразие процесса регистрации. Нанесение идентификационной метки можно осуществлять не только на боковой поверхности протяженной цилиндрической детали (ампула, пенал), но и на конструктивных деталях, служащих для объединения топливных элементов в сборку, обработка которых механическим путем (вырезанием или выдавливанием) может осуществляться заблаговременно при изготовлении этих деталей  
30 или узлов на заводе-изготовителе. В самом крайнем случае, когда предварительно нанесенные маркировочные символы отсутствуют или повреждены настолько, что их невозможно никаким образом идентифицировать, при извлечении отработанных сборок тепловыделяющих элементов можно надевать с помощью специального приспособления кольцеобразный хомут с идентификационной меткой.

При появлении в зоне регистрации участка объекта, на котором нанесена  
35 идентификационная метка, поступает сигнал на считывание, запускающий электронную часть устройства путем подачи питания на многоэлементный фоторегистратор 3. При этом происходит следующее. Оба зеркала 2, установленные так, чтобы принимать изображение двух тыльных участков боковой поверхности, охватывая каждым несколько больше, чем  
40 120 градусов, отражают падающее на них изображение фрагментов идентификационной метки и направляют его на собирающий объектив 4. При этом происходит перенос каждого из этих двух изображений на отдельные разнесенные относительно друг друга участки фоторегистратора 3. Изображение лицевого участка поверхности, обращенного непосредственно к собирающему объективу 4, также проецируется на фоторегистратор 3.  
45 Таким образом, на фоторегистраторе возникает развертка всей идентификационной метки в виде светлых и темных полос, соответствующих маркировочным символам.

Для повышения достоверности такую регистрацию целесообразно проводить в несколько приемов при продольном перемещении объекта, естественно при этом форма или наклон маркировочных символов-фигур таковы, что регистрируемые картинки  
50 отличаются друг от друга.

Программным путем обрабатываются полученные в хронологической последовательности изображения и из них выделяется необходимая информация, которая сохраняется в памяти и используется для целей последующего контроля.

## Формула изобретения

1. Способ регистрации идентификационной метки цилиндрического объекта, нанесенной по окружности на боковую поверхность цилиндрического объекта с использованием зеркал, направляющих отраженное от идентификационной метки излучение на считыватель, отличающийся тем, что изображение идентификационной метки, выполненной в виде совокупности простых геометрических фигур, получают путем переноса оптического излучения, отраженного от трех ее фрагментов, на неперекрывающиеся участки считывателя, выполненного в виде многоэлементного фоторегистратора, при этом каждый из фрагментов идентификационной метки охватывает участок окружности чуть больше  $120^\circ$ , а зеркала используют для переноса изображений тех фрагментов идентификационной метки, которые находятся вне прямой зоны приема отраженного от них оптического излучения.

2. Способ регистрации по п. 1, отличающийся тем, что используют линейный фоторегистратор и из зарегистрированного изображения выделяют совокупность светлых и темных полос, формируя оптический образ идентификационной метки.

3. Способ регистрации по п. 2, отличающийся тем, что в процессе продольного перемещения объекта регистрацию изображения производят неоднократно, выделяя при обработке совокупности полученных изображений полезную информацию.

4. Устройство регистрации идентификационной метки, содержащее оптический регистратор изображений освещенных идентификационных символов, нанесенных по окружности на боковую поверхность цилиндрического объекта, отличающееся тем, что оно снабжено корпусом-экраном с окнами для направления внешнего освещения на боковую поверхность цилиндрического объекта, центральным сквозным отверстием для прохождения цилиндрического объекта, в корпусе размещены два зеркала, обеспечивающие отражение изображений двух тыльных участков боковой поверхности, каждый из которых занимает участок дуги окружности чуть больше  $120^\circ$  по направлению к оптическому регистратору, содержащему элемент переноса отраженного оптического излучения, обращенный к переднему участку боковой поверхности с дугой чуть больше  $120^\circ$ , и многоэлементный фоторегистратор, принимающий изображения всех трех участков поверхности, причем угол наклона зеркал относительно оси собирающего объектива обеспечивает поступление всех трех изображений на неперекрывающиеся участки многоэлементного фоторегистратора.

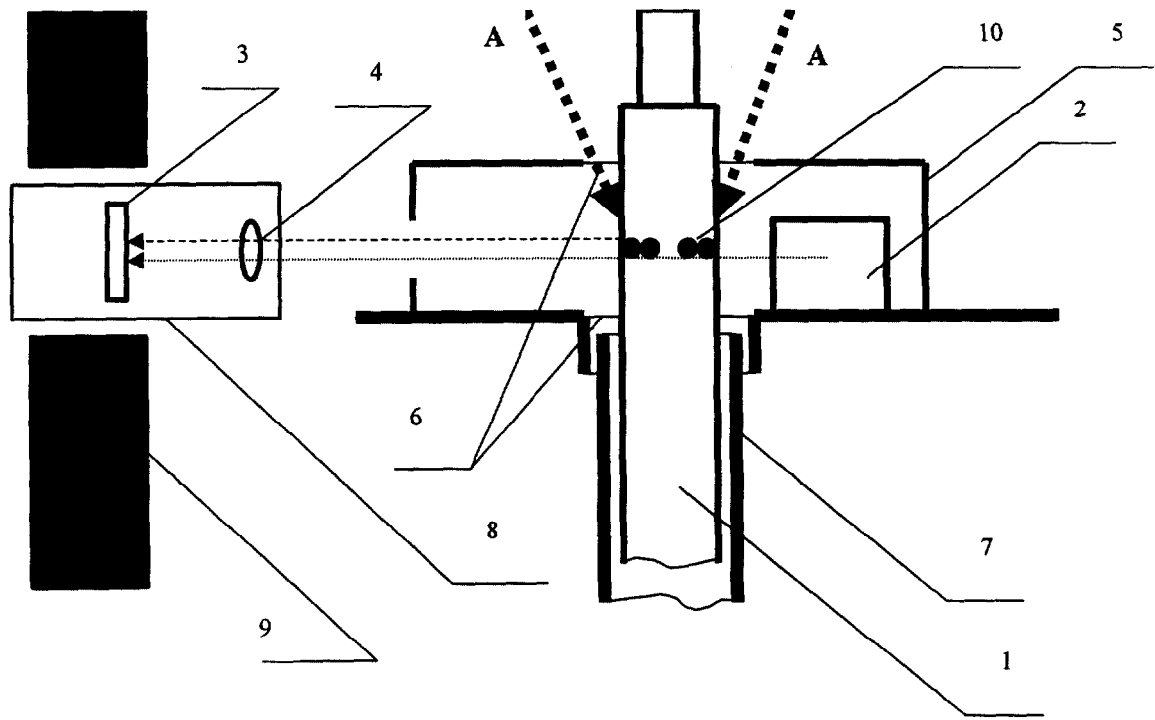
5. Устройство регистрации по п. 4, отличающееся тем, что зеркала выполнены из полированного металла.

6. Устройство регистрации по п. 4, отличающееся тем, что элемент переноса отраженного оптического излучения на многоэлементный фоторегистратор выполнен в виде собирающего объектива.

7. Устройство регистрации по п. 4, отличающееся тем, что элемент переноса отраженного оптического излучения на многоэлементный фоторегистратор выполнен в виде камеры-обскуры.

8. Устройство регистрации по любому из пп. 4 - 7, отличающееся тем, что многоэлементный фоторегистратор размещен в автономном герметичном контейнере с окном, в котором установлены собирающий объектив или камера-обскуры, обращенные к отверстию в боковой стенке корпуса-экрана.





Фиг. 2