



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G06K 9/52 (2006.01); G01N 21/86 (2006.01); G07D 7/12 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017143201, 11.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.12.2017

Дата регистрации:
28.03.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.12.2017

(45) Опубликовано: 28.03.2018 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для Одинокова
С.Б. (каф. РЛ-2)

(72) Автор(ы):

Колочкин Василий Васильевич (RU),
Цыганов Иван Константинович (RU),
Одинокоев Сергей Борисович (RU),
Талалаев Владимир Евгеньевич (RU),
Пириутин Николай Владимирович (RU),
Чебурканов Всеволод Дмитриевич (RU),
Найдён Людмила Алексеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2158961 C1, 10.11.2000. CN
102323240 B, 05.06.2013. US 7276719 B2,
02.10.2007. RU 157473 U1, 10.12.2015. JP
2002221496 A, 09.08.2002. RU 2268495 C1,
20.01.2006. US 20100091269 A1, 15.04.2010.

(54) Автоматизированное оптико-электронное устройство для диагностики защитных голограмм

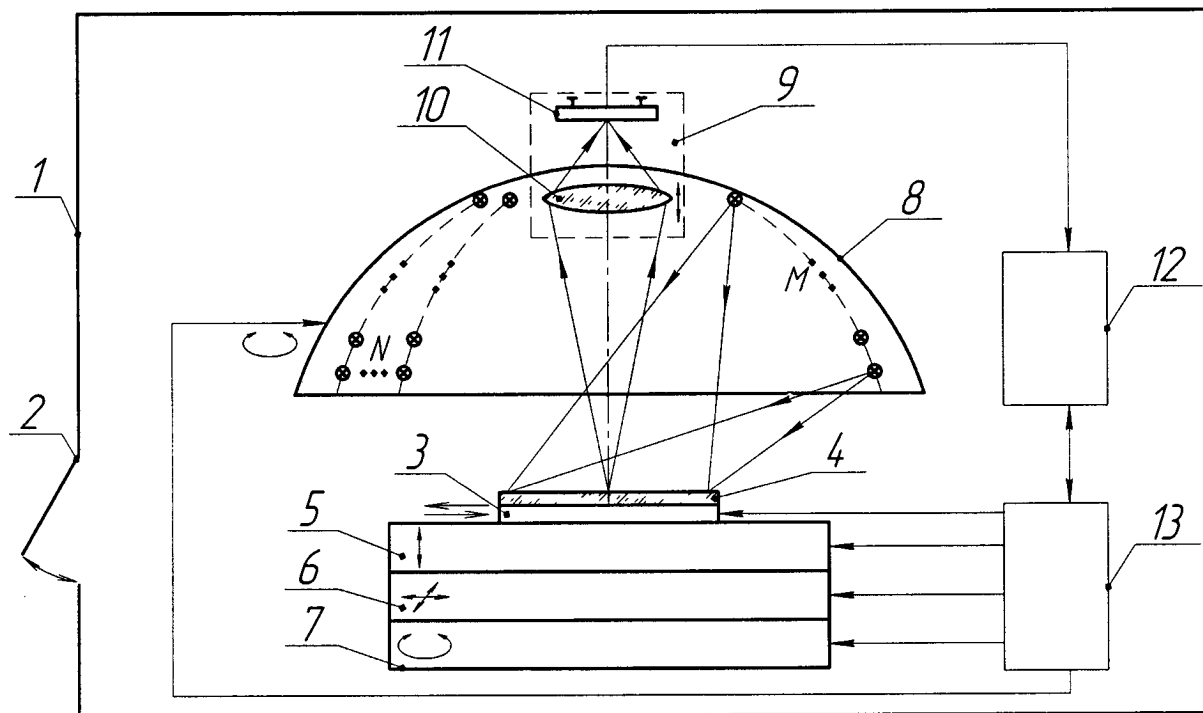
(57) Реферат:

Полезная модель относится оптико-электронным устройствам неразрушающего контроля, исследования и распознавания объектов и может быть использована в криминалистике для идентификации и контроля подлинности документов, а также для оценки качества защитных голограмм при их производстве. Технический результат предлагаемой полезной модели заключается в повышении степени автоматизации устройства, а также в более оптимальном расположении излучающих светодиодов с возможностью их независимого включения, что позволяет одновременно регистрировать изображения зон с дифракционными решетками, имеющими

различные ориентации. Устройство содержит светозащищенный корпус со шторкой для установки образца защитной голограммы, расположенные в корпусе осветитель, излучающий в видимой области спектра, цветную телевизионную камеру, включающую моторизированный вариофокальный объектив с регулируемой апертурной диафрагмой, плоскость предметов которого совмещена с поверхностью диагностируемой защитной голограммы, и фотоприемное устройство. Указанная телевизионная камера через блок управления подключена к блоку хранения и отображения информации. При этом предлагаемое устройство имеет моторизированную систему ввода и вывода

предметного стола для установки защитной голограммы. Предметный стол снабжен автоматизированной системой позиционирования, включающей устройство двухкоординатного линейного горизонтального перемещения, устройство поворота для точного позиционирования голограммы по углу, причем ось вращения предметного стола совпадает с оптической осью объектива, а также устройство линейного вертикального перемещения для возможности установки образцов защитных голограмм различной толщины. Осветитель

представляет собой набор из N светодиодов белого свечения, установленных вокруг оптической оси на сферической поверхности, центр которой совпадает с точкой пересечения плоскости предметов объектива телевизионной камеры и оси вращения предметного стола, и также снабжен моторизированным устройством поворота для регистрации кинеграмных эффектов телевизионной камерой при фиксированном положении диагностируемой защитной голограммы относительно фотоприемного устройства. 1 ил.



Фиг. 1

Область техники

Полезная модель относится оптическим устройствам неразрушающего контроля, исследования и распознавания объектов и может быть использована в криминалистике для идентификации и контроля подлинности документов, а также для

Уровень техники

Автоматизированное оптическое устройство для диагностики защитных голограмм помогает в решении задач в области криминалистики и обеспечения транспортной безопасности путем выборочного контроля удостоверений личности, содержащих защитные голограммы. Кроме того, устройство может использоваться для контроля качества мастер-матриц защитных голограмм и тиражированных образцов защитных голограмм при их производстве с целью поддержания стабильности высокого качества выпускаемой продукции.

Аналогами по технической сущности к заявляемой полезной модели можно признать следующие устройства.

Известно устройство из патентной заявки Японии JP 2010014550 «AUTHENTICITY DISCRIMINATION METHOD FOR LIGHT REFLECTOR AND DEVICE THEREFOR» (МПК G01M 11/00; G01N 21/27; G01N 21/47; G01N 21/88, опубл. 2010-01-21) для обеспечения способа распознавания достоверности светового отражателя, такого как голограмма или дифракционная решетка, способного точно определять подлинность банкноты с помощью отраженного света этого светового отражателя.

Однако в данном устройстве источники излучения находятся в зафиксированных положениях по углу к нормали контролируемого объекта и нет поворота источников излучения вокруг контролируемой голограммы, а также отсутствует

автоматизированное позиционирование контролируемой голограммы.

В патентной заявке Японии №JP 2002221497 «INSTRUMENT FOR INSPECTING LIGHT REFLECTING OBJECT, USAGE OF THE SAME AND INSPECTION METHOD FOR INSPECTING LIGHT REFLECTING OBJECT» (МПК G01M 11/00; G01N 21/47; G01N 21/898; G03B 15/00; G03H 1/22, опубл. 2002-08-09) описано устройство контроля пленочных объектов с отражательной поверхностью, например, защитных голограмм. Для подсветки контролируемого образца используется один осветитель, имеющий возможность поворота относительно образца. Регистрация изображений голограммы производится с помощью телевизионной камеры, которая может быть наклонена относительно нормали контролируемой голограммы на любой угол для нахождения оптимальных условий регистрации, при которых исключается превышение динамического диапазона фотоприемного устройства телевизионной камеры.

Однако в этом устройстве не предусмотрена возможность контроля защитных голограмм на подложках разной толщины, что ограничивает функциональные возможности устройства; а использование осветителя в виде одного точечного источника излучения не позволяет добиться равномерности подсветки диагностируемой голограммы в широком диапазоне углов.

В патенте США US 7276719 «DEVICE FOR A GONIOMETRIC EXAMINATION OF THE OPTICAL PROPERTIES OF SURFACES») (МПК G01N 21/86; G01V 8/00, опубл. 2007-10-02) источники излучения имеют подвижку по углу к нормали контролируемого объекта.

Но не предусмотрена возможность поворота осветителей вокруг нормали объекта и отсутствует автоматизация позиционирования контролируемой голограммы. Также не предусмотрена возможность контроля защитных голограмм на подложках разной

толщины, что ограничивает функциональные возможности устройства.

В патентной заявке Японии JP 2002221496 «INSTRUMENT FOR INSPECTING DIFFRACTION PATTERN OF LIGHT» (МПК G01B11/30; G01N21/892; G02B5/18; G02B5/32; G03H 1/02, опубл. 2002-08-09) описано устройство для исследования дефекта в контролируемом объекте, имеющем картину дифракции света визуализации объекта из-за позволения лучу света, падающему на объект под заданным углом падения, быть отраженным от объекта и интерферировать с ним. Устройство имеет средства облучения объекта лучами с заданным углом падения, средства формирования изображения и контрольное средство для изучения дефекта в объекте путем сравнения изображения, сделанного с помощью средств формирования изображения, с эталонным изображением.

Недостатки у данного устройства такие же, что и у предыдущего аналога по патенту US 7276719.

В качестве ближайшего аналога (прототипа) рассматривалось наиболее близкое по технической сущности к заявляемой полезной модели устройство по патенту РФ №2158961 «ВИДЕОСПЕКТРАЛЬНЫЙ КОМПАРАТОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ И ДОКУМЕНТОВ» (МПК G07D 7/12, опубл. 10.11.2000 Бюл.№31). Компаратор содержит корпус, расположенные в нем просветный экран с осветителем, вариообъектив, объективы и ТВ-камеру, комплект узкополосных светофильтров, осветители ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучений, осветитель интенсивного, видимого излучений с комплектом светофильтров, блок управления и блок хранения и отображения информации. Устройство состоит из светозащищенного корпуса со шторкой, расположенных в нем просветного экрана с осветителем, вариофокального объектива, объективов со сменной афокальной насадкой, телевизионной камеры, комплекта узкополосных светофильтров, осветителей ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучений, осветителя интенсивного видимого излучения с комплектом светофильтров, блока управления и блока хранения и отображения информации. Плоскость предметов вариообъектива совмещена с поверхностью экрана, фокальная плоскость первого объектива совмещена с плоскостью изображений вариообъектива, фокальная плоскость второго объектива совмещена с плоскостью фотоприемника ТВ-камеры, а светофильтры установлены с возможностью фиксации любого светофильтра на оптической оси между объективами. Видеоспектральный компаратор позволяет производить регистрацию изображений документов, в составе которых могут содержаться защитные голограммы, при подсветке контролируемого документа различными источниками излучения с широким спектре видимого излучения. Полученные изображения эталонного и контролируемого документов сравниваются в электронном блоке хранения и отображения информации, и выдается решение о соответствии образцов друг другу по ряду признаков, таких как интегральная яркость изображения, яркость фрагментов изображений, цвета характерных элементов дизайна документов и др.

Недостатками данного устройства можно признать установку контролируемого документа вручную внутри корпуса видеоспектрального компаратора, что снижает его эргономичность, и непредусмотренность возможности точного позиционирования контролируемого документа по углам ориентации и линейным координатам.

Раскрытие полезной модели

Технический результат предлагаемой полезной модели заключается в повышении степени автоматизации устройства, а также в более оптимальном расположении излучающих светодиодов с возможностью их независимого включения, что позволяет одновременно регистрировать изображения зон с дифракционными решетками,

имеющими различные ориентации.

Результат достигается тем, что в предлагаемом устройстве предусмотрена возможность установки образцов защитных голограмм не вручную, а с помощью моторизированной системы ввода-вывода голограмм. Для точного позиционирования голограммы использованы моторизированные двухкоординатный линейный и поворотный трансляторы. В устройстве предусмотрен моторизированный линейный транслятор в вертикальном направлении, позволяющий устанавливать образцы голограмм на подложках различной толщины. Таким образом, осуществляется совмещение поверхности защитной голограммы с плоскостью предметов объектива, что позволяет производить регистрацию изображений голограмм без изменения масштаба. Устройство также содержит моторизированную систему поворота осветителя, при этом ось вращения осветителя совпадает с осью вращения предметного стола, на котором располагается защитная голограмма. Система обеспечивает поворот осветителя в пределах от 0 до 360 градусов для регистрации кинеграммных эффектов (эффектов зрительного "перемещения" одного и того же рисунка в плоскости, замещения одного изображения другим, изменения масштаба рисунка, сопровождающийся радужным бликованием изображений при изменении углов освещения и наблюдения) телевизионной камерой при фиксированном положении диагностируемой защитной голограммы относительно фотоприемного устройства. Осветитель представляет собой набор из N рядов с количеством M в одном ряду светодиодов белого свечения, установленных вокруг оптической оси на сферической поверхности, причем центр сферической поверхности осветителя совпадает с точкой пересечения плоскости предметов объектива телевизионной камеры и осью вращения предметного стола, совпадающей с оптической осью объектива. Расположение светодиодов по сфере позволяет добиться равномерности подсветки диагностируемой голограммы. Такое расположение светодиодов и возможность их независимого включения позволяет одновременно регистрировать изображения зон с дифракционными решетками, имеющими различные ориентации.

Таким образом, автоматизированное оптико-электронное устройство для диагностики защитных голограмм содержит светозащищенный корпус со шторкой для установки образца защитной голограммы, расположенные в корпусе осветитель, излучающий в видимой области спектра, цветную телевизионную камеру, включающую моторизированный вариофокальный объектив с регулируемой апертурной диафрагмой, плоскость предметов которого совмещена с поверхностью диагностируемой защитной голограммы, и фотоприемное устройство. Указанная телевизионная камера через блок управления подключена к блоку хранения и отображения информации. При этом предлагаемое устройство имеет моторизированную систему ввода и вывода предметного стола для установки защитной голограммы. Предметный стол снабжен автоматизированной системой позиционирования, включающей устройство двухкоординатного линейного горизонтального перемещения, устройство поворота для точного позиционирования голограммы по углу, причем ось вращения предметного стола совпадает с оптической осью объектива, а также устройство линейного вертикального перемещения для возможности установки образцов защитных голограмм различной толщины. Осветитель представляет собой набор из N светодиодов белого свечения, установленных вокруг оптической оси на сферической поверхности, центр которой совпадает с точкой пересечения плоскости предметов объектива телевизионной камеры и оси вращения предметного стола, и также снабжен моторизированным устройством поворота для регистрации кинеграммных эффектов телевизионной камерой при фиксированном положении диагностируемой защитной голограммы относительно

фотоприемного устройства.

На фиг. 1 представлена функциональная схема автоматизированного оптико-электронного устройства для диагностики защитных голограмм.

Осуществление полезной модели

5 На фиг.1 представлена функциональная схема автоматизированного оптико-электронного устройства для диагностики защитных голограмм, состоящего из общего единого светозащищенного корпуса 1 со шторкой 2, ложементом 3 для установки образца защитной голограммы 4, линейного транслятора вертикального перемещения 5, системы двухкоординатного линейного перемещения 6, поворотного транслятора 10 7, светодиодного осветителя 8, цифровой цветной телевизионной камеры 9, состоящей из моторизированного вариофокального объектива 10 с регулируемой апертурной диафрагмой и фотоприемного устройства 11, электронного блока хранения и цифровой обработки информации 12, а также электронного блока управления 13. Все узлы устройства расположены внутри общего единого светозащищенного корпуса и 15 механически связаны между собой.

Устройство работает следующим образом. Контролируемый образец защитной голограммы 4 устанавливается на ложемент 3. Для этого ложемент снабжен автоматизированным приводом для ввода и вывода из светозащищенного корпуса 1 через шторку 2. Голограмма освещается излучением от светодиодного осветителя 20 8 под различными углами относительно нормали и при различных угловых ориентациях дифракционных решеток в голограмме, при этом производится захват кадров с изображением голограммы с помощью фотоприемного устройства 11 телевизионной камеры 9. Для позиционирования защитной голограммы в устройстве предусмотрены система двухкоординатного линейного перемещения 6 и поворотный транслятор 7. 25 Также для соблюдения масштаба изображений эталонной и контролируемой голограмм, в устройстве имеется линейный транслятор вертикального перемещения защитной голограммы 5. Для обеспечения сфокусированного изображения телевизионная камера 9 снабжена вариофокальным объективом 10 с регулируемой апертурной диафрагмой и фотоприемного устройства. Телевизионная камера подключена к электронному блоку 30 хранения и цифровой обработки информации 12. Управление моторизированными системами линейного и поворотного позиционирования, а также системой ввода-вывода защитных голограмм осуществляется по сигналу от электронного блока управления 13.

Данная полезная модель разработана в рамках выполнения темы «РАЗРАБОТКА 35 АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭКСПЕРТНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ХАРАКТЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ ОПТИЧЕСКИХ ЗАЩИТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПАСПОРТОВ И ДРУГИХ ЗАЩИЩЕННЫХ ДОКУМЕНТОВ» по соглашению от «03» октября 2016 г. №14.577.21.0223 МГТУ им. Н.Э. Баумана с Министерством образования и науки 40 Российской Федерации в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Спроектирован опытный образец устройства, позволяющий проводить диагностику защитных голограмм, размещенных на подложках с размерами до 150×100 мм, и имеющий возможность автоматизированного перемещения защитных голограмм в 45 горизонтальной плоскости по двум линейным взаимно перпендикулярным координатам в диапазоне ± 50 мм и автоматизированного перемещения по вертикали в диапазоне ± 6 мм.

Реализация настоящей полезной модели обеспечивает возможность

автоматизированного контроля подлинности защитных голограмм, а также качества изготавливаемых защитных голограмм для поддержания высокого качества выпускаемой продукции с использованием сравнения изображений эталонного и контролируемого образца, полученных при одинаковых условиях регистрации.

5

(57) Формула полезной модели

Автоматизированное оптико-электронное устройство для диагностики защитных голограмм, содержащее светозащищенный корпус со шторкой для установки образца защитной голограммы, расположенные в корпусе осветитель, излучающий в видимой области спектра, цветную телевизионную камеру, включающую моторизированный вариофокальный объектив с регулируемой апертурной диафрагмой, плоскость предметов которого совмещена с поверхностью диагностируемой защитной голограммы, и фотоприемное устройство; указанная телевизионная камера через блок управления подключена к блоку хранения и отображения информации, отличающееся тем, что имеет моторизированную систему ввода и вывода предметного стола для установки защитной голограммы; предметный стол снабжен автоматизированной системой позиционирования, включающей устройство двухкоординатного линейного горизонтального перемещения, устройство поворота для точного позиционирования голограммы по углу, причем ось вращения предметного стола совпадает с оптической осью объектива, а также устройство линейного вертикального перемещения для возможности установки образцов защитных голограмм различной толщины; при этом осветитель, представляющий собой набор из N светодиодов белого свечения, установленных вокруг оптической оси на сферической поверхности, центр которой совпадает с точкой пересечения плоскости предметов объектива телевизионной камеры и оси вращения предметного стола, также снабжен моторизированным устройством поворота для регистрации кинеграммных эффектов телевизионной камерой при фиксированном положении диагностируемой защитной голограммы относительно фотоприемного устройства.

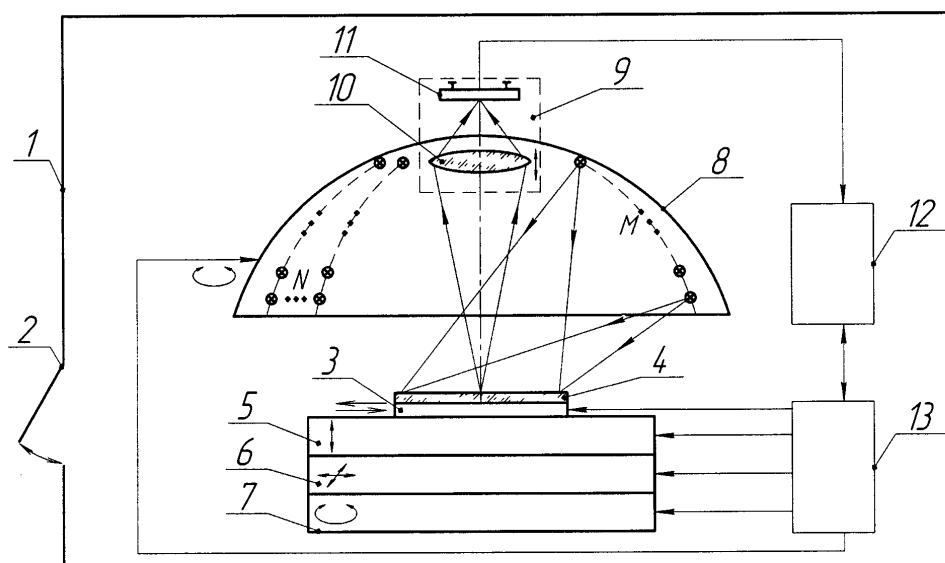
30

35

40

45

1



Фиг. 1