

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9872

(13) С1

(46) 2007.10.30

(51) МПК (2006)

G 01N 27/00

G 01N 27/82

(54)

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАГНИТНЫХ ИЛИ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ

(21) Номер заявки: а 20050658

(22) 2005.06.30

(43) 2007.04.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Дорошевич Елена Сергеевна; Павлюченко Владимир Васильевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 832443, 1981.

RU 2165079 C1, 2001.

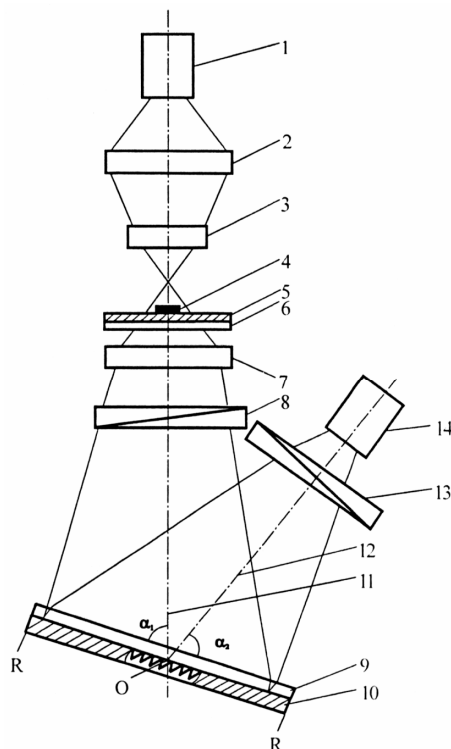
RU 2047170 C1, 1995.

RU 2002247 C1, 1993.

JP 7020039 A, 1995.

(57)

1. Устройство контроля качества изделий из магнитных или электропроводящих материалов, содержащее оптически связанные и последовательно установленные вдоль оптической оси источник света с оптической системой, поляризатор, магнитооптическую пленку с магнитной системой, анализатор, а также телевизионный передатчик с приемником и преобразователем оптического излучения в электрический сигнал и видеоконтрольным блоком, отличающееся тем, что содержит две собирающие и фокусирующую линзы,



Фиг. 1

ВУ 9872 С1 2007.10.30

установленные за источником света, компенсатор изображения источника света и его изображения, созданного отражателем оптической системы, и компенсатор фона отражателя, последовательно установленные между собирающими и фокусирующей линзой, и зеркало с расположенной на нем магнитооптической пленкой, установленное за поляризатором, причем компенсатор изображения источника света и его изображения, созданного отражателем, выполнен в виде слоев из частично прозрачных пленок, формы которых соответствуют формам границ уровней интенсивности света изображения источника света, а компенсатор фона отражателя выполнен в виде частично прозрачной пленки, причем пленка компенсатора фона, компенсатора изображения источника света и его изображения, созданного отражателем, снабжены выравнивающими фон покрытиями.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что зеркало выполнено в виде белой плоской или вогнутой металлической ребристой поверхности из концентрических окружностей, через центр которых проходят оси оптических систем падающего и отраженного света.

3. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что края всех пленок компенсаторов деформированы.

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для контроля качества ферромагнитных и электропроводящих материалов. Известно устройство измерения магнитных полей, основанное на эффекте Фарадея [1], содержащее источник света, поляризатор, дефлектор, постоянные магниты, проводник с током, анализаторы и фотоприемники. Однако этот способ не обладает достаточной надежностью.

Прототипом предлагаемого изобретения является устройство для контроля дефектов в тонких магнитных пленках [2], содержащее магнитную систему с магнитооптической пленкой, микроскоп с поляризатором, анализатором и осветителем, передающую телевизионную камеру, видеоконтрольный блок, формирователь импульсов от доменов и самописец.

Это устройство также может быть применено для контроля качества ферромагнитных изделий, но не позволяет обеспечить надежность контроля, так как не устраняет оптические помехи, созданные изображением источника света, его изображением, созданным отражателем, изображения фона отражателя и других помех. Это не обеспечивает равномерной освещенности магнитооптической пленки и получения достоверной информации об ее доменной структуре.

Задачей изобретения является повышение надежности контроля изделий из магнитных и электропроводящих материалов на наличие в них внутренних дефектов, а также контроля их электромагнитных свойств и измерения толщины изделия.

Поставленная задача достигается тем, что устройство контроля качества изделий из магнитных или электропроводящих материалов, содержащее оптически связанные и последовательно установленные вдоль оптической оси источник света с оптической системой, поляризатор, магнитооптическую пленку с магнитной системой, анализатор, а также телевизионный передатчик с приемником и преобразователем оптического излучения в электрический сигнал и видеоконтрольным блоком, содержит две собирающие и фокусирующую линзы, установленные за источником света, компенсатор изображения источника света и его изображения, созданного отражателем оптической системы, и компенсатор фона отражателя, последовательно установленные между собирающими и фокусирующей линзой, и зеркало с расположенной на нем магнитооптической пленкой, установленное за поляризатором, причем компенсатор изображения источника света и его изображения, созданного отражателем, выполнен в виде слоев из частично прозрачных пленок, формы которых соответствуют формам границ уровней интенсивности света изображения источника света, а компенсатор фона отражателя выполнен в виде частично прозрачной пленки, причем пленка компенсатора фона, компенсатора изображения источника света и его изображения, созданного отражателем, снабжены выравнивающими фон покрытиями.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлена оптическая система устройства контроля. Устройство содержит источник 1 света с отражателем и объективом, собирающие линзы 2 и 3, компенсатор 4 изображения источника света и его изображения, созданного отражателем, компенсатор 5 фона отражателя с покрытием и распределением интенсивности света $f_4(x,y)$, жестко закрепленный на прозрачной подложке 6, фокусирующую линзу 7, поляризатор 8, магнитооптическую пленку 9, расположенную на зеркале 10 в виде концентрических окружностей с осями оптических систем падающего 11 и отраженного 12 света, анализатор 13 и приемник 14 оптического излучения с преобразователем оптического изображения в электрический сигнал и видеоконтрольным устройством. Через α_1 и α_2 обозначены углы падения и отражения света от зеркала 10, показана часть ребер зеркала 10, обозначены через O и R соответственно центр концентрических ребристых поверхностей и их максимальный радиус. На фиг. 2 изображены пленки 15, из которых состоит компенсатор 4 изображения источника света и его изображения, созданного отражателем, и показана деформация сжатия или среза края одной из пленок 15 с покрытием и распределением интенсивности света $f_5(x,y)$. На фиг. 3 показаны уровень изображения фона отражателя 16, уровни интенсивности света 17÷21 изображения источника 1 света и уровни интенсивности света 22÷23 изображения источника, созданного отражателем. Распределение интенсивности света изображения источника описывается функцией $f_2(x,y)$, изображения источника, созданного отражателем - $f_3(x,y)$ и изображения, соответствующего фону отражателя - $f_1(x,y)$. Прямоугольные координаты x, y лежат в плоскости, перпендикулярной оси оптической системы отраженного света 12 на уровне фотоэлементов приемника 14 оптического излучения. В данном случае $f_1(x,y) = \text{const}$, т.е. соответствуют одному уровню интенсивности света 16 и компенсируются компенсатором 5, состоящим из одной пленки, $f_2(x,y)$ содержит пять уровней интенсивности 17÷21 и компенсируются пятью пленками по форме этих уровней, $f_3(x,y)$ состоит из двух уровней интенсивности 22 и 23 и двух устраняющих их пленок. Определение "частично прозрачные" надо понимать, как "частично прозрачные в оптическом диапазоне длин волн", а на сколько "частично" можно определить только для конкретных источников света и конкретных оптических систем. Деформация краев пленок позволяет осуществлять плавный переход компенсации от уровня к уровню.

Устройство контроля работает следующим образом. Расходящийся луч света от локального источника 1 света, например лампы накаливания с отражателем и объективом, проходит собирающие линзы 2 и 3 и попадает на прозрачную подложку 6, на которой жестко укреплены компенсатор 4 изображения источника света и его изображения, созданного отражателем, и компенсатор 5 фона отражателя. Компенсатор 4 полностью компенсирует (исключает) прямое попадание света изображения источника и его изображения, созданного отражателем, в приемник 14 оптического излучения. Далее свет фокусируется линзой 7, проходит через поляризатор 8 и магнитооптическую пленку 9, отражается от зеркала 10, снова проходит через магнитооптическую пленку 9 и анализатор 13 и попадает в приемник 14 оптического излучения. Далее в устройствах, которые на фигурах не указаны, свет преобразуется в электрический сигнал и выводится на видеоконтрольное устройство, и по распределению доменной структуры магнитооптической пленки 9 визуальное или в режиме автоматической обработки информации находят распределение напряженности магнитного поля в плоскости пленки. По этому распределению доменной структуры в зависимости от параметров, действующих на объект с пленкой магнитных и электрических полей, определяют удельную электропроводность σ и магнитную проницаемость μ материала объекта, его толщину и наличие дефектов сплошности. Однако при этом в приемник 14 попадает отраженный от поверхности магнитооптической пленки 9 свет, несущий изображение источника 1 света с уровнями интенсивности 17÷21, а также изображение источника 1 света, созданное отражателем, с уровнями интенсивности 22÷23 и изображение фона отражателя 16.

ВУ 9872 С1 2007.10.30

Свет этих изображений засвечивает приемник 14 оптического излучения или стирает информацию о доменной структуре магнитооптической пленки 9.

Для устранения указанных оптических помех оптическая система снабжена компенсаторами 4 и 5, которые не пропускают свет изображений источника 1 света, его изображения, созданного отражателем, и изображения фона, а за счет покрытий на их поверхностях, обращенных к приемнику 14 оптического излучения, выравнивают интенсивность света, попадающего в приемник при однородной доменной структуре магнитооптической пленки 9, например, при ее насыщении.

Таким образом, наличие ребристой поверхности зеркала из белого металла в форме концентрических окружностей с ориентацией оптических осей падающего и отраженного света, проходящих через центр этих окружностей, а также указанных компенсаторов, расположенных между линзами в виде пленок, соответствующих изображениям источников оптических помех и покрытий на них со стороны приемника излучений, позволяет получать на экране видеоконтрольного устройства равномерно освещенное распределение доменной структуры всей магнитооптической пленки без оптических помех.

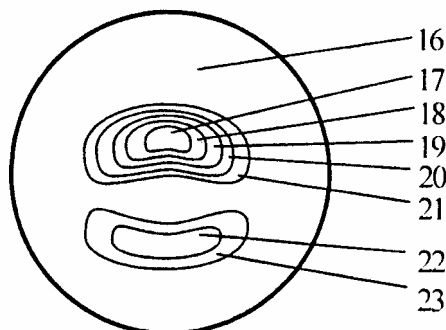
Предложенное устройство контроля может быть использовано также в случае применения других оптических датчиков в различных устройствах получения оптической информации об объектах.

Источники информации:

1. А.с. СССР 842652, МПК G 01R 33/02 // Бюл. № 24. - 1981.
2. А.с. СССР 832443 МПК G 01N 27/88 // Бюл. № 19. - 1981.



Фиг. 2



Фиг. 3