

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 14540

(13) С1

(46) 2011.06.30

(51) МПК

H 04N 13/00 (2006.01)

(54)

СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ КОМБИНИРОВАННОГО ВИДИМОГО ОБЪЕМНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТА, ИЗЛУЧАЮЩЕГО В ВИДИМОМ И ИНФРАКРАСНОМ ДИАПАЗОНЕ, И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(21) Номер заявки: а 20090196

(22) 2009.02.13

(43) 2010.10.30

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

(72) Авторы: Зайцева Елена Георгиевна; Саракач Сергей Александрович; Апитенок Сергей Владимирович (ВУ)

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

(56) Тепловизоры Fluke TiR1 и TiR оптимизированы для применения в диагностике зданий, 2007, http://www.deep-com.ru/news_3.html.

ВУ 3498 U, 2007.

RU 2090979 C1, 1997.

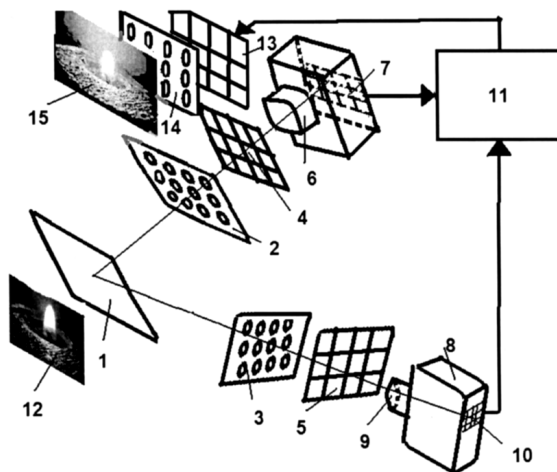
UA 14149 U, 2006.

EP 1463341 A2, 2004.

GB 1379050 A, 1975.

(57)

1. Способ формирования в пространстве комбинированного видимого объемного изображения объекта, излучающего в видимом и инфракрасном диапазоне, в котором с помощью пластинки, установленной наклонно к оптической оси, разделяют излучение объекта на два оптических канала соответственно для инфракрасного и видимого излучения, в каждом из каналов с помощью матрицы оптических элементов, установленной перпендикулярно соответствующей оптической оси, воспроизводят множество плоских изображений объекта, соответствующих множеству его ракурсов, далее одновременно записывают инфракрасные изображения с помощью соответствующей оптической системы на микроболометрическую матрицу и видимые изображения - с помощью объектива видеокамеры на ее светочувствительную матрицу, преобразуют их в электрические сигналы,



ВУ 14540 С1 2011.06.30

суммируют в заданном режиме сигналы разных каналов, соответствующие каждому из изображений, воспроизводят на поверхности дисплея с учетом результатов суммирования множество плоских видимых изображений объекта, а затем преобразуют их в комбинированное видимое объемное изображение объекта с помощью матрицы оптических элементов, установленной параллельно поверхности дисплея.

2. Устройство для формирования в пространстве комбинированного видимого объемного изображения объекта, излучающего в видимом и инфракрасном диапазоне, содержащее установленную наклонно к оптической оси и оптически связываемую с объектом пластинку для разделения излучения объекта на два оптических канала соответственно для инфракрасного и видимого излучения, оптически связанные с пластинкой первую и вторую матрицы оптических элементов для воспроизведения множества плоских изображений объекта, соответствующих множеству его ракурсов, установленные перпендикулярно оптической оси канала для инфракрасного и видимого излучения соответственно, а также оптическую систему, связывающую первую матрицу с микроболометрической матрицей, видеокамеру с объективом и светочувствительной матрицей, оптически связанную со второй матрицей, и электронный блок обработки и суммирования сигналов, связанный с микроболометрической матрицей, матрицей видеокамеры и дисплеем, параллельно поверхности которого установлена матрица оптических элементов для преобразования изображений на дисплее в комбинированное видимое объемное изображение объекта.

Изобретение относится к тепловизорной технике, а именно к методам и системам записи изображения движущегося объекта, излучающего в видимом и инфракрасном диапазоне, и формирования в пространстве комбинированного видимого объемного изображения объекта.

Известен способ [1] получения изображения объекта в инфракрасном диапазоне оптического излучения, заключающийся в записи инфракрасного излучения через оптическую систему, формирующую инфракрасное изображение на поверхности болометров, преобразующих это изображение в электрические сигналы. Эти сигналы обрабатываются электронным блоком и преобразуются на дисплее в видимое человеку изображение.

Аналог имеет следующие недостатки. Во-первых, способ обеспечивает возможность записать и воспроизвести только плоское, а не объемное изображение, обладающее большей информативностью. Во-вторых, способ не обеспечивает достаточно точную локализацию инфракрасного распределения на объекте из-за отсутствия сопоставления с изображением в видимом диапазоне оптического излучения.

Наиболее близким к изобретению по сущности является способ [2] получения комбинированного изображения объекта в инфракрасном и видимом диапазонах оптического излучения, заключающийся в том, что производится одновременная запись инфракрасного изображения через оптическую систему на микроболометрическую матрицу и видимого изображения видеокамерой, содержащей объектив и светочувствительную матрицу. Затем оба изображения преобразуются в электрические сигналы, суммируются в задаваемом пользователем режиме и преобразуются в комбинированное плоское изображение на дисплее.

Недостатками способа являются получение недостаточно полной информации об объекте исследований из-за записи и воспроизведения плоского, а не объемного изображения, предоставление ее в недостаточно удобной для восприятия форме, так как запись производится только из одной точки пространства.

Известно устройство [1] для получения изображения объекта в инфракрасном диапазоне оптического излучения, содержащее оптическую систему для формирования инфракрасного изображения на поверхности болометров, преобразующих это изображение в электрические сигналы, электронный блок обработки этих сигналов и дисплей, преобразующий сигналы в видимое человеку изображение.

BY 14540 C1 2011.06.30

Аналог имеет следующие недостатки. Во-первых, устройство обеспечивает возможность записать и воспроизвести только плоское, а не объемное изображение, обладающее большей информативностью. Во-вторых, устройство не обеспечивает достаточно точную локализацию инфракрасного распределения на объекте из-за отсутствия сопоставления с изображением в видимом диапазоне оптического излучения.

Наиболее близким к изобретению по сущности является устройство [2] для получения комбинированного изображения объекта в инфракрасном и видимом диапазонах оптического излучения, содержащее оптическую систему, формирующую инфракрасное изображение на поверхности микроболометрической матрицы, которая преобразует инфракрасное излучение в электрические сигналы, видеокамеру, содержащую объектив и светочувствительную матрицу, электронный блок обработки и суммации сигналов об инфракрасном и видимом изображениях, а также дисплей, преобразующий эти сигналы в видимое человеку изображение.

Недостатками устройства являются получение недостаточно полной информации об объекте исследований из-за записи и воспроизведения плоского, а не объемного изображения, предоставление ее в недостаточно удобной для восприятия форме, так как устройство производит запись только из одной точки пространства.

Задачей изобретения является увеличение количества записываемой и воспроизводимой информации об исследуемом объекте и предоставление ее в удобной для восприятия форме за счет записи и воспроизведения объемного изображения объекта.

Поставленная задача решается тем, что в способе формирования в пространстве комбинированного видимого объемного изображения объекта, излучающего в видимом и инфракрасном диапазоне, с помощью пластинки, установленной наклонно к оптической оси, разделяют излучение объекта на два оптических канала соответственно для инфракрасного и видимого излучения, в каждом из каналов с помощью матрицы оптических элементов, установленной перпендикулярно соответствующей оптической оси, воспроизводят множество плоских изображений объекта, соответствующих множеству его ракурсов, далее одновременно записывают инфракрасные изображения с помощью соответствующей оптической системы на микроболометрическую матрицу и видимые изображения - с помощью объектива видеокамеры на ее светочувствительную матрицу, преобразуют их в электрические сигналы, суммируют в заданном режиме сигналы разных каналов, соответствующие каждому из изображений, воспроизводят на поверхности дисплея с учетом результатов суммирования множество плоских видимых изображений объекта, а затем преобразуют их в комбинированное видимое объемное изображение объекта с помощью матрицы оптических элементов, установленной параллельно поверхности дисплея.

Устройство для формирования в пространстве комбинированного видимого объемного изображения объекта, излучающего в видимом и инфракрасном диапазоне, содержит установленную наклонно к оптической оси и оптически связываемую с объектом пластинку для разделения излучения объекта на два оптических канала соответственно для инфракрасного и видимого излучения, оптически связанные с пластинкой первую и вторую матрицы оптических элементов для воспроизведения множества плоских изображений объекта, соответствующих множеству его ракурсов, установленные перпендикулярно оптической оси канала для инфракрасного и видимого излучения соответственно, а также оптическую систему, связывающую первую матрицу с микроболометрической матрицей, видеокамеру с объективом и светочувствительной матрицей, оптически связанную со второй матрицей, и электронный блок обработки и суммирования сигналов, связанный с микроболометрической матрицей, матрицей видеокамеры и дисплеем, параллельно поверхности которого установлена матрица оптических элементов для преобразования изображений на дисплее в комбинированное видимое объемное изображение объекта.

Разделение инфракрасного и видимого излучения с помощью пластинки, наклоненной к пересекающимся осям оптической системы для инфракрасной записи и объектива видеокамеры, позволяет обеспечить при формировании в пространстве комбинированного видимого

ВУ 14540 С1 2011.06.30

объемного изображения точное совмещение преобразованного в видимое инфракрасного и исходного видимого изображений. Использование оптических матриц для воспроизведения множества плоских изображений объекта в инфракрасной и видимой областях оптического излучения позволяет осуществить запись из множества точек пространства, и соответственно увеличить количество записанной информации об объекте. Преобразования изображений объекта, сформированных оптическими матрицами, производимые оптической системой для инфракрасной записи и объективом видеокамеры, устраняют псевдоскопичность (наличие в объемном изображении рельефа, обратного по глубине рельефу объекта съемки [3]) за счет поворота изображений сверху вниз и слева направо. Воспроизведение множества плоских изображений объекта на поверхности дисплея и формирование из них с использованием матрицы комбинированного объемного изображения объекта в пространстве обеспечивает увеличение количества записываемой и воспроизводимой информации об исследуемом объекте и предоставление ее в удобной для восприятия форме.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором изображена схема устройства.

Устройство содержит разделяющую инфракрасное и видимое излучения пластинку 1, матрицы 2 и 3 из оптических элементов для воспроизведения изображений 4 и 5 в инфракрасном и видимом диапазонах, оптическую систему 6 для формирования инфракрасных изображений на поверхности микроболометрической матрицы 7, видеокамеру 8, содержащую объектив 9 и светочувствительную матрицу 10, электронный блок 11 обработки и суммации сигналов об инфракрасном и видимом изображениях объекта 12, дисплей 13, матрицу 14, состоящую из оптических элементов и предназначенную для воспроизведения объемного изображения 15 в видимой области излучения.

Пластинка 1 установлена наклонно к пересекающимся осям оптической системы 6 и объектива 9 видеокамеры 8. Видимое и инфракрасное излучение от объекта 12, достигая разделительной пластинки 1, делится на две части: видимое излучение отражается пластинкой, а инфракрасное пропускается. Матрица 2, установленная перпендикулярно оси оптической системы 6, воспроизводит в инфракрасной области множество 4 изображений объекта 12 в различных ракурсах. Производится запись множества 4 инфракрасных изображений через оптическую систему 6 на микроболометрическую матрицу 7. Матрица 7 преобразует совокупность инфракрасных изображений на своей поверхности в электрические сигналы, поступающие в электронный блок 11 обработки и суммации сигналов об инфракрасном и видимом изображениях.

Матрица 3, установленная между пластинкой 1 и объективом 9 видеокамеры 8 перпендикулярно оси объектива, воспроизводит в видимой области оптического излучения множество 5 изображений объекта 12 в различных ракурсах. Производится запись множества 5 изображений через объектив 9 видеокамеры 8 на ее матрицу 10. Матрица 10 преобразует совокупность видимых изображений на своей поверхности в электрические сигналы, поступающие в электронный блок 11 обработки и суммации сигналов об инфракрасном и видимом изображениях.

Из блока 11 обработки и суммации электрические сигналы поступают на дисплей 13, преобразующий эти сигналы во множество плоских видимых комбинированных изображений объекта в различных ракурсах. Матрица 14, состоящая из оптических элементов, предназначенных для воспроизведения изображений в видимой области излучения, установленная параллельно поверхности дисплея 13, преобразует множество плоских видимых комбинированных изображений объекта 12 в различных ракурсах в видимое комбинированное объемное изображение 15.

Предложенный способ и устройство можно использовать при исследовании теплового состояния объектов в медицине, технике, энергетике, строительстве и в других областях.

ВУ 14540 С1 2011.06.30

Источники информации:

1. Теория ночного видения. Современные микроболометры. Их характеристики. [Электронный ресурс] / Night hunter.com.ua. Теория. - Режим доступа: <http://www.nighthunter.com.ua/microbolometr.html>. - Загл. с экрана.
2. Тепловизоры Fluke TiR1 и TiR оптимизированы для применения в диагностике зданий. [Электронный ресурс] / Deep-Corn. Главная страница. Новости. 16.05.07. - Режим доступа: http://www.deep-com.ru/news_3.html. - Загл. с экрана.
3. Дудников Ю.А., Рожков Б.К. Растровые системы для получения объемных изображений. - Л.: Машиностроение, Ленинградское отд., 1986. - С. 120, 126, 127.