

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9960

(13) U

(46) 2014.02.28

(51) МПК

G 02F 1/01 (2006.01)

(54)

ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА 3-D ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА

(21) Номер заявки: u 20130662

(22) 2013.08.07

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Гомельский государственный ме-
дицинский университет" (ВУ)

(72) Авторы: Краморева Лариса Ивановна;
Савицкий Александр Иванович (ВУ)

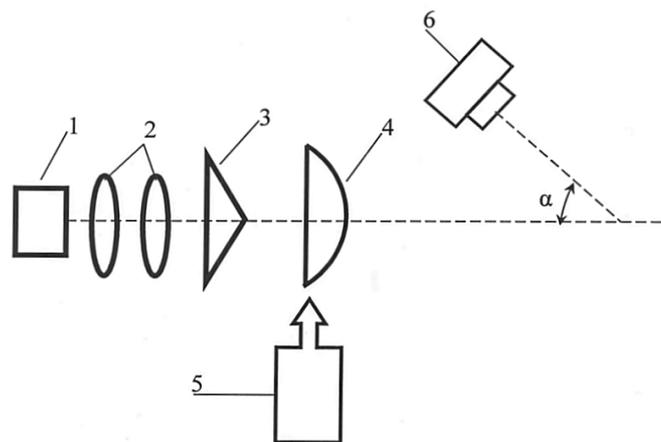
(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Гомельский государственный
медицинский университет" (ВУ)

(57)

Оптическая система 3-D лазерного сканера, состоящая из лазера, видеокамеры, подключенной к компьютеру, отличающаяся тем, что после лазера помещают коллиматор, аксикон, оптический элемент с сильной сферической абберацией, электронный механизм перемещения оптического элемента с сильной сферической абберацией вдоль оптической оси.

(56)

1. Фролов А. Технологии трехмерного наземного лазерного сканирования//эл. каталог Лазерное сканирование, публикации Инженерной компании "НГКИ" [Электронный ресурс]. 2006. Режим доступа: http://www.ngse.ru/pg_publications4.html Дата доступа: 11.07.2013.



Фиг. 1

Полезная модель относится к лазерной технике и может быть использована в области медицины, инженерного анализа, промышленного дизайна для дистанционного сканирования и цифрового определения физических объектов.

Известна оптическая система 3-D лазерного сканера, состоящая из лазера, отражательного элемента с электронно-вращательным механизмом развертки, сервопривода горизонтального круга, видеокамеры, подключенной к компьютеру.

Принцип работы 3-D лазерного сканера реализуется следующим образом. Лазер располагают под углом не менее 30° по отношению линии зрения видеокамеры. Когерентный световой пучок направляют на отражательный элемент. С помощью электронно-вращательного привода приводят в движение отражательный элемент и преобразуют световой пучок в световую линию. С помощью сервопривода горизонтального круга несколько раз осуществляют дистанционное сканирование физического объекта, который располагают на определенном расстоянии от лазерного сканера. С помощью видеокамеры, подключенной к компьютеру, регистрируют процесс сканирования с последующей обработкой и преобразованием изображения объекта в 3-D формат [1] (прототип).

Недостатком прототипа является сложность конструкции оптической системы лазерного сканера, которая включает в себя два электронно-механических привода для реализации вращения отражательного элемента и изменения триангулярного угла сканирующего лазерного пучка, что приводит к снижению надежности эксплуатации устройства.

Задача, на решение которой направлена полезная модель, заключается в создании оптической системы 3-D лазерного сканера, позволяющей повысить надежность эксплуатации за счет уменьшения количества электронно-механических приводов.

Задача решается за счет того, что оптическая система 3-D лазерного сканера состоит из лазера, видеокамеры, подключенной к компьютеру. Причем после лазера помещают коллиматор, аксикон, оптический элемент с сильной сферической аберрацией, электронный механизм перемещения оптического элемента с сильной сферической аберрацией вдоль оптической оси.

На фиг. 1 показан общий вид устройства.

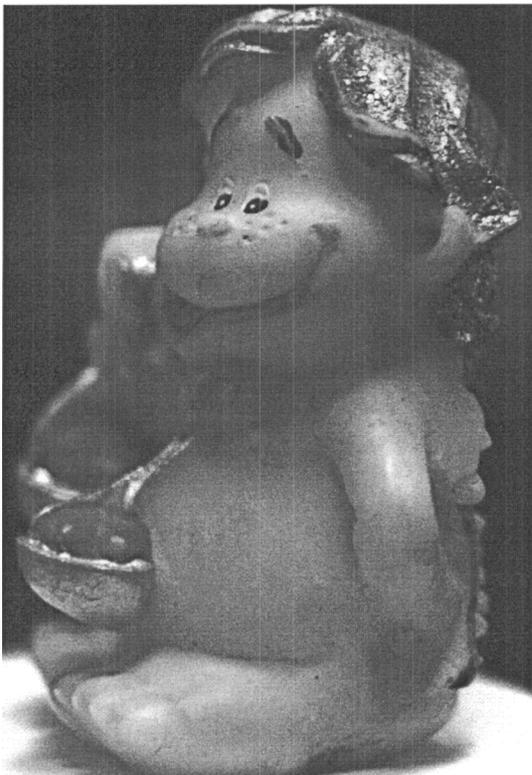
Устройство состоит из лазера 1, коллиматора 2, аксикона 3, оптического элемента с сильной сферической аберрацией 4, электронного механизма перемещения оптического элемента с сильной сферической аберрацией 5, видеокамеры 6, подключенной к компьютеру.

Возможность реализации полезной модели и решения поставленной задачи подтверждена экспериментально. В установке источником когерентного света 1 является гелий-неоновый лазер ЛГН-208А с длиной волны 0,63 мкм. Лазер 1 располагают под углом $\alpha = 45^\circ$ по отношению линии зрения видеокамеры 6. Когерентный световой пучок пропускают через коллиматор 2. Затем исходный коллимированный световой пучок направляют на аксикон 3 с углом при основании 2° и показателем преломления $n_a = 1,5$, который формирует бесселев световой пучок с фокальной длиной около 25-30 см. За аксиконом в области фокальной длины бесселевого светового пучка помещают собирающую линзу с сильной сферической аберрацией 4 с показателем преломления $n = 1,7$, радиусом кривизны $R = 7,5$ мм, которая фокусирует бесселев световой пучок в многокольцевое пространственно вытянутое поле, внешний диаметр которого составляет около 0,9 мм. Кольцевое поле формируется в области фокальной длины линзы с сильной сферической аберрацией и является источником генерации перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка с размерами центрального и кольцевых максимумов, зависящими от продольной координаты. Число колец и период псевдо-бесселева пучка изменяют с помощью электронного механизма перемещения оптического элемента с сильной сферической аберрацией 5 вдоль оптической оси схемы. Изображенный на фиг. 2 объект помещают на расстоянии 125 см от оптического элемента с сильной сферической аберрацией 4. Сканирование объекта производят с помощью электронного механизма перемещения оптического элемента с сильной сферической аберрацией 5. Фиг. 3 демонстрирует распределение интенсивности перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка на объекте сканирования. В первом случае число колец перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка $N = 8$, период колец составляет 5 мм. В другом случае число колец перестраиваемого псевдо-бесселева

ВУ 9960 U 2014.02.28

светового пучка $N = 98$, период колец составляет 2 мм. С помощью видеокамеры 6, подключенной к компьютеру, регистрируют процесс сканирования.

Полезная модель содержит минимальное количество электронно-механических приводов и обеспечивает создание высокодетализированных репродукций физических объектов путем перемещения одного оптического элемента вдоль оптической оси системы, что позволяет в значительной степени повысить надежность эксплуатации 3-D лазерного сканера.



Фиг. 2



Фиг. 3