

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9028

(13) U

(46) 2013.02.28

(51) МПК

G 01S 7/00 (2006.01)

G 02F 1/01 (2006.01)

H 01S 3/00 (2006.01)

## (54) ПЕРЕДАЮЩАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЛАЗЕРНОГО РАДАРА

(21) Номер заявки: u 20120709

(22) 2012.07.24

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

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

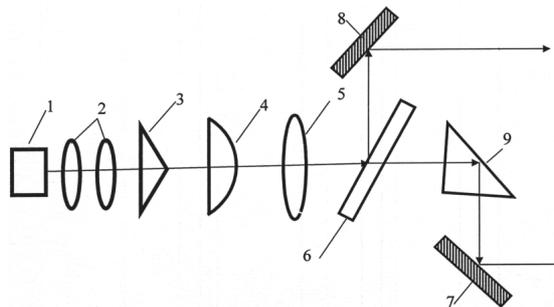
(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Гомельский государственный  
медицинский университет" (ВУ)

(57)

Передающая оптическая система лазерного радара, состоящая из импульсного диодного лазера, системы двух двояковыпуклых линз, светоделительного элемента, двух зеркал с высоким коэффициентом отражения и призмы, отличающаяся тем, что после системы двух двояковыпуклых линз помещают аксикон, оптический элемент с сильной сферической аберрацией и Фурье-преобразующую линзу.

(56)

1. Monsi, M.S.H. Laser radar for precise vehicle velocity Measurement // Kassel university press GmbH, Kassel [Electronic resource]. - 2009. - Mode of access: <http://www.upress.uni-kassel.de>. - Date of access: 19.01.2012.



Полезная модель относится к оптике, а именно к лазерной технике, и может быть использована в области оптической локации для определения расстояния до объекта и скорости его движения.

Известна передающая оптическая система лазерного радара, состоящая из импульсного диодного лазера, системы двух двояковыпуклых линз, светоделительного элемента, двух зеркал с высоким коэффициентом отражения и призмы.

Когерентный световой пучок пропускают через систему двух двояковыпуклых линз и формируют исходный, приблизительно параллельный, пучок, имеющий гауссово распределение интенсивности в поперечном сечении. С помощью светоделительного элемента исходный пучок расщепляют на два когерентных пучка, разность фаз между которыми

составляет 90 градусов. Один пучок направляют на первое зеркало с высоким коэффициентом отражения, более чем 99 %, и перенаправляют его в сторону движущегося объекта. На пути другого когерентного пучка помещают призму и таким образом изменяют его направление распространения на 90 градусов. Затем этот пучок отражают от второго зеркала с высоким коэффициентом отражения и направляют в сторону движущегося объекта таким образом, чтобы оба отраженных от соответствующих зеркал зондирующих пучка распространялись в сторону объекта параллельно друг другу [1] (прототип).

Недостатком прототипа является сильная зависимость пространственных характеристик зондирующего пучка от наличия шумовых источников на пути его распространения. Так, присутствие в атмосфере рассеивающих частиц в виде тумана, дождевых капель, снега приводит к радикальному рассеянию зондирующего излучения, искажению его структуры и в большинстве случаев делает лазерный радар непригодным для использования.

Задача, на решение которой направлена полезная модель, заключается в создании передающей оптической системы лазерного радара, позволяющей в значительной степени снизить зависимость пространственных характеристик зондирующего излучения от наличия шумовых источников на пути его распространения.

Задача решается за счет того, что передающая оптическая система лазерного радара состоит из импульсного диодного лазера, системы двух двояковыпуклых линз, светоделительного элемента, двух зеркал с высоким коэффициентом отражения и призмы. Причем после системы двух двояковыпуклых линз помещают аксикон, оптический элемент с сильной сферической аберрацией и Фурье-преобразующую линзу.

На фигуре показан общий вид устройства.

Устройство состоит из импульсного диодного лазера 1, системы двух двояковыпуклых линз 2, аксикона 3, оптического элемента с сильной сферической аберрацией 4, Фурье-преобразующей линзы 5, светоделительного элемента 6, зеркал с высоким коэффициентом отражения 7, 8 и призмы 9.

Когерентный световой пучок пропускают через систему двух двояковыпуклых линз с антиотражающим покрытием 2 и формируют параллельный пучок, имеющий гауссово распределение интенсивности в поперечном сечении. Затем параллельный пучок пропускают через аксикон 3, который преобразует параллельный пучок с гауссовым распределением интенсивности в бесселев световой пучок. За аксиконом в зоне формирования бесселева светового пучка помещают оптический элемент с сильной сферической аберрацией 4, который фокусирует бесселев световой пучок в пространственно вытянутое кольцевое поле, являющееся источником последующей генерации z-зависимого бесселева пучка. Кольцевое поле помещают в передней фокальной плоскости Фурье-преобразующей линзы 5. После линзы 5 формируется квазибездифракционный пучок бесселева типа с малым углом конуса и сглаженными осевыми осцилляциями. Продольный размер зоны формирования и диаметр центрального максимума квазибездифракционного пучка зависят от параметров оптического элемента с сильной сферической аберрацией 4, Фурье-преобразующей линзы 5, аксикона 3 и могут варьироваться в довольно широких диапазонах: длина зоны формирования от десятков миллиметров до нескольких десятков метров, а радиус пучка  $r_{\max}$  от нескольких микрон до нескольких миллиметров. С помощью светоделительного элемента 6 квазибездифракционный пучок бесселева типа расщепляют на два когерентных пучка, разность фаз между которыми составляет 90 градусов. Один пучок направляют на зеркало 7 с высоким коэффициентом отражения, более чем 99 %, и перенаправляют его в сторону движущегося объекта. На пути второго когерентного пучка помещают призму 9 и таким образом изменяют его направление распространения на 90 градусов. Затем этот пучок отражают от зеркала 8, идентичного зеркалу 7, и направляют в сторону движущегося объекта таким образом, чтобы оба отраженных от соответствующих зеркал зондирующих пучка распространялись в сторону объекта параллельно друг другу.

## **ВУ 9028 U 2013.02.28**

Уникальные свойства квазибездифракционных пучков бесселева типа, такие как подавленная дифракционная расходимость приосевой области пучка, незначительные осцилляции осевой интенсивности, возможность управления параметрами пучка, явление реконструкции поля, состоящее в восстановлении амплитудно-фазового профиля пучка на некотором расстоянии за непрозрачным препятствием, наконец, минимальное наличие в пространственной структуре спекл-шумов при прохождении через светорассеивающие среды, позволяют значительно снизить зависимость пространственной структуры зондирующего пучка от наличия в атмосфере светорассеивающих объектов. Таким образом, полезная модель позволяет улучшить качество работы лазерного радара в неблагоприятных погодных условиях.