

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5615

(13) U

(46) 2009.10.30

(51) МПК (2006)

G 02F 1/01

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕСТРАИВАЕМОГО ПСЕВДО-БЕССЕЛЕВА СВЕТОВОГО ПУЧКА

(21) Номер заявки: u 20090203

(22) 2009.03.17

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

(72) Авторы: Краморева Лариса Ивановна;
Солдатов Виктор Павлович; Бабков
Иван Леонидович (ВУ)

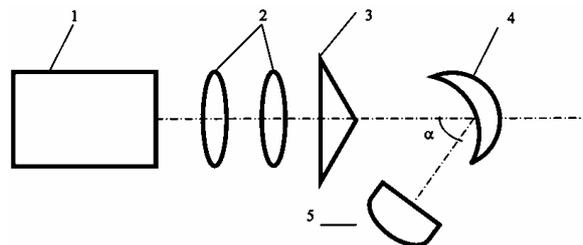
(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Гомельский государственный
медицинский университет" (ВУ)

(57)

Установка для формирования перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка, состоящая из источника когерентного света, коллиматора, аксикона, регистрирующего устройства, отличающаяся тем, что для формирования перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка с заданным числом колец использован сферически вогнутый отражающий оптический элемент с сильной сферической аберрацией, расположенный после аксикона.

(56)

1. Патент Республики Беларусь 4704. Установка для формирования перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка. МПК⁷ G 02F 1/01 / Л.И. Краморева, И.Л. Бабков, А.В. Солуков; заявитель Л.И. Краморева, И.Л. Бабков, А.В. Солуков.- № U20080047; заявл. 25.01.2008; опубл. 30.10.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр.інтэлектуал. уласнасці. - 2008. - № 5.



Фиг. 1

Полезная модель относится к физике, а именно к оптике и области лазерной физики, и может быть использована для параллельной передачи и обработки информации, генерации второй гармоники в оптоэлектронике, для локального воздействия на микро- и макро-объекты в области биотехнологий.

Известна установка для формирования перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка, состоящая из источника когерентного света, коллиматора, аксикона, оптического элемента с сильной сферической аберрацией и регистрирующего устройства [1].

BY 5615 U 2009.10.30

Когерентный световой пучок пропускают через коллиматор и аксикон. За аксиконом в зоне формирования бесселева светового пучка помещают оптический элемент с сильной сферической аберрацией, который фокусирует бесселев световой пучок в кольцевое поле, являющееся источником генерации перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка в проходящем поле. Изменение числа колец в поперечном сечении псевдо-бесселева пучка реализуют путем перемещения оптического элемента с сильной сферической аберрацией вдоль оптической оси внутри зоны формирования бесселева светового пучка: количество колец бесселева светового пучка, фокусируемых оптическим элементом с сильной сферической аберрацией, соответствует количеству колец сформированного псевдо-бесселева светового пучка. Регистрацию поперечного распределения интенсивностей перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка с заданным числом колец осуществляют регистрирующим устройством - прототип.

Недостатками прототипа являются невозможность формирования перестраиваемого псевдо-бесселева пучка в отраженном поле, невозможность формирования эллиптически вытянутого пучка.

Задача, на решение которой направлена полезная модель, заключается в создании установки для формирования перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка с возможностью генерации квазикругового и эллиптически вытянутого перестраиваемого псевдо-бесселева пучка в отраженном поле.

Задача решается за счет того, что установка для формирования перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка состоит из источника когерентного света, коллиматора, аксикона, регистрирующего устройства, причем для формирования перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка с заданным числом колец использован сферически вогнутый отражающий оптический элемент с сильной сферической аберрацией, который располагают после аксикона.

На фиг. 1 показан общий вид устройства.

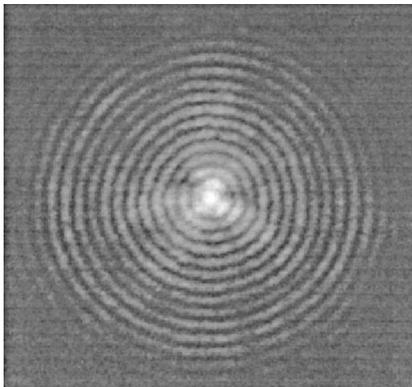
Устройство состоит из источника когерентного света 1, коллиматора 2, аксикона 3, отражающего оптического элемента с сильной сферической аберрацией 4, регистрирующего устройства 5, угол между падающим и отраженным пучком α является переменной величиной.

В установке источником когерентного света 1 является гелий-неоновый лазер ЛГН-208А, длина волны которого составляет 0,63 мкм. Когерентный световой пучок пропускают через коллиматор 2. Затем коллимированный световой пучок направляют на аксикон 3 с углом при основании 2 градуса и показателем преломления $n_a = 1,5$, который формирует бесселев световой пучок. За аксиконом в зоне формирования бесселева светового пучка помещают сферически вогнутое зеркало 4 диаметром $d = 4$ см и радиусом кривизны $R = 2$ см, с помощью которого бесселев световой пучок отражают под углом α в направлении регистрирующего устройства 5. В отраженном поле формируется перестраиваемый псевдо-бесселев световой пучок. Источником формирования пучка является кольцевое поле, которое располагается в действительном фокусе сферически вогнутой отражающей поверхности. Изменением угла α между падающим и отраженным пучками изменяют форму центрального и кольцевых интерференционных максимумов в поперечной плоскости пучка от квазикруговой до эллиптически вытянутой. Угол конусности псевдо-бесселева пучка линейно уменьшается при увеличении продольной координаты z . Изменение числа колец в поперечном сечении псевдо-бесселева пучка реализуют путем перемещения сферически вогнутого зеркала 4 вдоль оптической оси внутри зоны формирования бесселева светового пучка. Количество колец бесселева светового пучка, падающего на зеркало, соответствует количеству колец в отраженном псевдо-бесселевом световом пучке. Регистрацию поперечного распределения интенсивностей перестраиваемого псевдо-бесселева светового пучка с заданным числом колец осуществляют регистрирующим устройством 5.

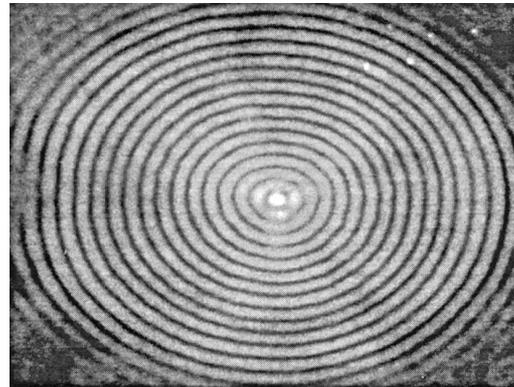
BY 5615 U 2009.10.30

На фиг. 2-3 представлен результат преобразования бesselева светового пучка в перестраиваемый псевдо-бesselев световой пучок. Фиг. 2 демонстрирует поперечное распределение интенсивности перестраиваемого псевдо-бesselева светового пучка с числом колец $N = 15$ и углом конусности, равным $0,11$ градуса, при этом регистрирующее устройство 5 располагалось на расстоянии $z = 24$ см от зеркала, угол $\alpha = 10$ градусов. Фиг. 3 демонстрирует результат преобразования квазикругового перестраиваемого псевдо-бesselева светового пучка с углом конусности, равным $0,08$ градуса и числом колец $N = 25$ в эллиптически вытянутый при увеличении угла α , который в этом случае составлял 25 градусов с параметром эллиптичности $\tau = 0,84$. Регистрирующее устройство располагалось на расстоянии $z = 60$ см от зеркала. При увеличении продольной координаты z параметр эллиптичности увеличивается: изменение Δz на 34 см вызывает увеличение параметра эллиптичности на $\Delta \tau = 0,01$. При увеличении угла отражения α параметр эллиптичности уменьшается: при изменении угла отражения $\Delta \alpha$ на 10 градусов параметр эллиптичности $\Delta \tau$ уменьшается на $0,03$.

Предлагаемая установка для формирования перестраиваемого псевдо-бesselева светового пучка позволяет трансформировать бesselев световой пучок в перестраиваемый псевдо-бesselев световой пучок с возможностью формирования в отраженном поле квазикругового и эллиптически вытянутого псевдо-бesselева светового пучка с заданным числом колец. Формирование в действительном фокусе сферически вогнутого зеркала кольцевого поля как источника генерации перестраиваемого псевдо-бesselева светового пучка является энергетически выгодным и расширяет возможности дальнейшего преобразования псевдо-бesselева светового пучка.



Фиг. 2



Фиг. 3