



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012107311/14, 22.07.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.07.2009 US 12/511,961

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2013 Бюл. № 25

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.02.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/042964 (22.07.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/017020 (10.02.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и Партнеры"

(71) Заявитель(и):

АЛЬКОН ЛЕНСКС, ИНК. (US)

(72) Автор(ы):

РАКШИ Ференц (US),
БАК Джесс (US)(54) **ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛАЗЕРА**

(57) Формула изобретения

1. Лазерная система для офтальмологической хирургии, включающая: источник лазерного излучения для получения хирургического импульсного лазерного луча; XY-сканер для сканирования хирургическим импульсным лазерным лучом по поперечным направлениям XY; Z-сканер для сканирования сканированным по направлениям XY лазерным лучом по оси Z; объектив для фокусировки сканировавшего по направлениям XYZ лазерного луча в целевую область; и вычислительный контроллер для использования вычислительного процесса для управления, по меньшей мере, одним из Z-сканера, и XY-сканера для регулирования оптической дисторсии сфокусированного сканированного лазерного луча.

2. Лазерная система по п.1, в которой: вычислительный контроллер сконфигурирован для уменьшения оптической дисторсии, по сравнению с оптической дисторсией той же лазерной системы, не имеющей вычислительный контроллер.

3. Лазерная система по п.2, в которой: вычислительный контроллер сконфигурирован для уменьшения оптической аберрации, по сравнению с оптической дисторсией той же лазерной системы, не имеющей вычислительный контроллер, по меньшей мере, на процентную долю $P(control)$; где $P(control)$ составляет 10%.

4. Лазерная система по п.2, где: вычислительный контроллер сконфигурирован для уменьшения оптической аберрации, по меньшей мере, на процентную долю $P(control)$; где $P(control)$ составляет 30%.

5. Лазерная система по п.1, где: оптическая дисторсия представляет собой одно из aberrации, кривизны поля, бочкообразной дисторсии, подушкообразной дисторсии, искривленной фокальной плоскости и изогнутой линии сканирования.

6. Лазерная система по п.1, где: вычислительный контроллер сконфигурирован для приема, по меньшей мере, одной из входных (z_k, r_l) фокальных координат и входных элементов фокальной матрицы S_{kl} , соответствующих схеме сканирования в целевой области с уменьшенной оптической дисторсией.

7. Лазерная система по п.6, где: вычислительный контроллер сконфигурирован для вычисления, по меньшей мере, координат (ζ_i, χ_j) сканера и элементов матрицы C_{ij} сканера с использованием заданной обратной переходной матрицы $(T^1)_{ijkl}$, соответствующей входным фокальным координатам (z_k, r_l) или элементам фокальной матрицы S_{kl} .

8. Лазерная система по п.7, где: вычислительный контроллер сконфигурирован для управления, по меньшей мере, одним из XY-сканера и Z-сканера в соответствии с вычисленными координатами (ζ_i, χ_j) сканера для сканирования фокального пятна в соответствии с входными фокальными координатами (z_k, r_l) или элементами фокальной матрицы S_{kl} .

9. Лазерная система по п.6, где: вычислительный контроллер сконфигурирован для приема входных фокальных координат (z_k, r_l) , соответствующих фокальной плоскости с кривизной ниже критической кривизны; и для управления, по меньшей мере, одним из XY-сканера и Z-сканера в соответствии с координатами (ζ_i, χ_j) сканера, вычисленными по входным фокальным координатам (z_k, r_l) .

10. Лазерная система по п.6, где: вычислительный контроллер сконфигурирован для приема входных фокальных координат (z_k, r_l) , соответствующих фокальной плоскости с заданной формой; и для управления, по меньшей мере, одним из XY-сканера и Z-сканера, в соответствии с координатами (ζ_i, χ_j) сканера, вычисленными по входным фокальным координатам (z_k, r_l) .

11. Лазерная система по п.1, кроме того, содержащая прекомпенсатор, расположенный между источником лазерного излучения и XY-сканером.

12. Лазерная система по п.11, где: прекомпенсатор имеет подвижную линзу для выполнения частичного сканирования по направлению Z импульсным лазерным лучом перед тем, как импульсный лазерный луч поступает в XY-сканер.

13. Лазерная система по п.1, где: Z-сканер сконфигурирован для настройки фокальной глубины Z фокального пятна и числовой апертуры NA сфокусированного сканированного по направлениям XYZ луча, по существу независимо.

14. Лазерная система по п.1, где Z-сканер, кроме того, включает: первый расширитель луча; и подвижный лучевой сканер.

15. Лазерная система по п.1, где: Z-сканер расположен перед объективом и отдельно от него.

16. Способ управления с использованием вычислений хирургической лазерной системой, причем лазерная система содержит источник лазерного излучения для испускания импульсного лазерного луча; XY-сканер для сканирования импульсным лазерным лучом в поперечных направлениях, Z-сканер для сканирования сканировавшего по направлениям XY луча в направлении Z, и объектив, фокусирующий сканировавший по направлениям XYZ луч, в фокальное пятно в целевой области, причем способ содержит этапы: приема, по меньшей мере, одной из входных фокальных координат и элементов фокальной матрицы, соответствующих схеме сканирования с

уменьшенной оптической дисторсией в целевой области; вычисления или вызова из памяти, по меньшей мере, одного из координат сканера и элементов матрицы сканера соответствующих входным фокальным координатам или элементам фокальной матрицы с использованием заданной обратной переходной матрицы; и управление, по меньшей мере, одним из Z-сканера и XY-сканера, в соответствии с вычисленными координатами сканеров или вычисленными матричными элементами сканера, для сканирования фокального пятна в соответствии с входными фокальными координатами или элементами фокальной матрицы.

17. Способ по п.16, где: по меньшей мере, один из этапов приема, вычисления и управления выполняется вычислительным контроллером.

18. Способ по п.16, где этап управления включает: регулирование оптической дисторсии луча, сканирующего по направлениям XYZ.

19. Способ по п.18, включающий: уменьшение оптической дисторсии, по сравнению с оптической дисторсией аналогичной лазерной системы, не использующей способ управления с использованием вычислений лазерной системой.

20. Способ по п.19, где этап уменьшения включает: уменьшение оптической абберации, по сравнению с оптической дисторсией аналогичной лазерной системы, не использующей способ управления с использованием вычислений, по меньшей мере, процентной доли $P(control)$, где $P(control)$ составляет 10%.

21. Способ по п.19, где стадия уменьшения включает: уменьшение оптической абберации, по сравнению с оптической дисторсией аналогичной лазерной системы, не использующей способ управления с использованием вычислений, по меньшей мере, процентной доли $P(control)$, где $P(control)$ составляет 30%.

22. Способ по п.16, где: оптическая дисторсия представляет собой одну из абберации, кривизны поля, бочкообразной дисторсии, подушкообразной дисторсии, искривленной фокальной плоскости и изогнутой линии сканирования.

23. Способ по п.22, где: этап приема включает прием входных фокальных координат, соответствующих фокальной плоскости, с кривизной ниже критической кривизны, и стадия управления включает управление, по меньшей мере, одним из XY-сканера и Z-сканера, в соответствии с координатами сканера, вычисленными по входным фокальным координатам.

24. Способ по п.22, где: этап приема включает прием входных фокальных координат, соответствующих фокальной плоскости, с заданной формой; и этап управления включает управление, по меньшей мере, одного из XY-сканера и Z-сканера, в соответствии с координатами сканера, вычисленными по входным фокальным координатам.