



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013144593/28, 16.11.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
16.11.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
07.03.2011 EP 11305234.4

(43) Дата публикации заявки: 20.04.2015 Бюл. № 11

(45) Опубликовано: 10.07.2016 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 2003048410 A1, 13.03.2003. US  
7210780 B1, 01.05.2007. US 2007035696 A1,  
15.02.2007. US 6139148 A, 31.10.2000. US  
2002196410 A1, 26.12.2002.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 07.10.2013(86) Заявка РСТ:  
EP 2011/070284 (16.11.2011)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2012/119668 (13.09.2012)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

**ДЕ РОССИИ Элен (FR),  
МУРАДОН Фабьен (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

**ЭССИЛОР ЭНТЕРНАСЬОНАЛЬ  
(КОМПАНИ ЖЕНЕРАЛЬ Д'ОПТИК) (FR)**

RU 2 590 234 C2

**(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОГРЕССИВНОЙ ОПТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНЗЫ**

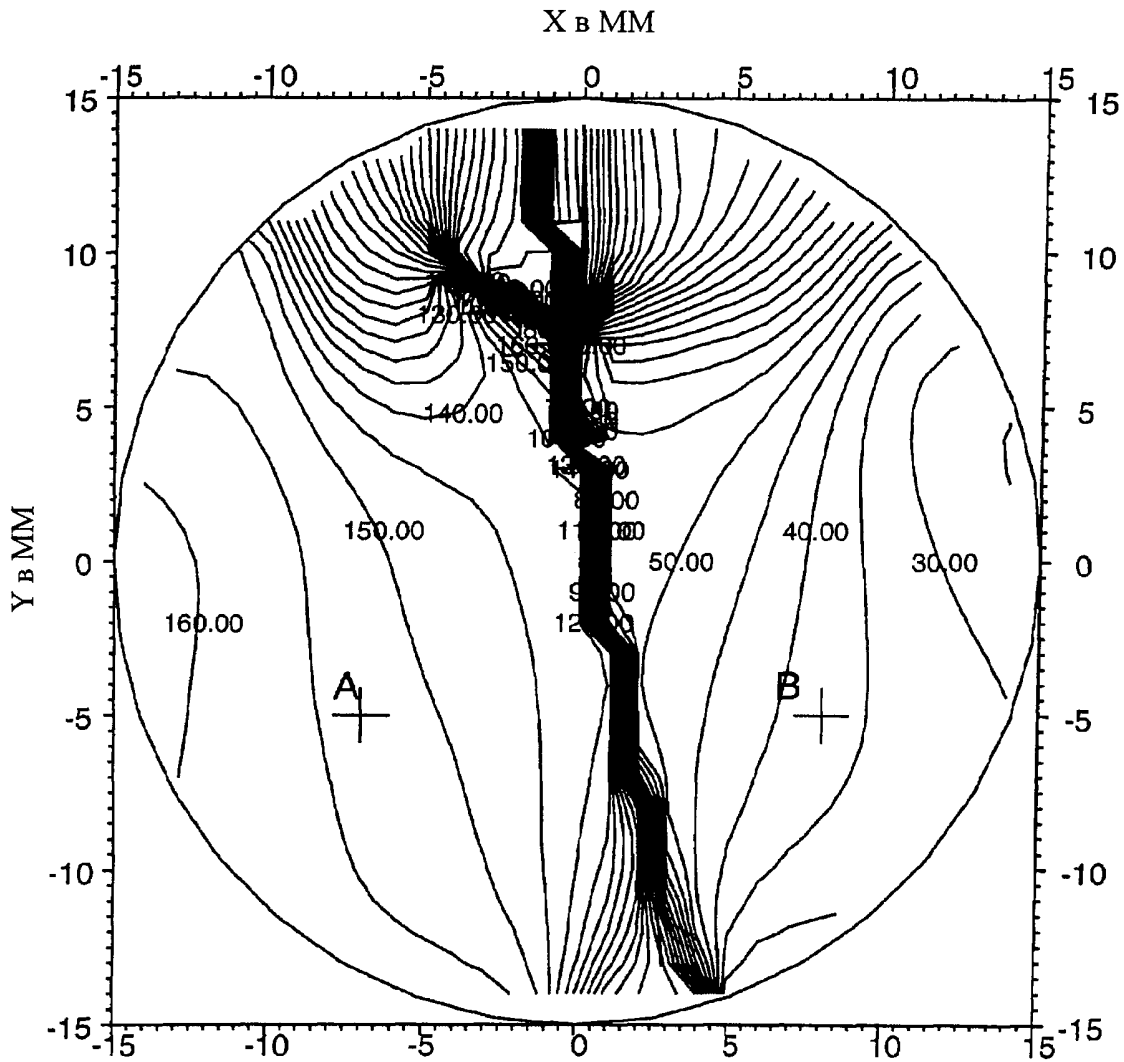
(57) Реферат:

Способ включает выбор целевой оптической функции, определение передней и задней поверхностей линзы, которые в каждой точке обладают средним значением сферы ( $SPH_{mean}$ ), значением цилиндра ( $CYL$ ) и осью цилиндра ( $\gamma_{AX}$ ) и являются неврацательно симметричными асферическими поверхностями, определение первой височной части в височной области и второй назальной части в назальной области; определение первой или второй опорных осей для первой височной или второй назальной частей. Первую и вторую опорные оси устанавливают в пределах  $[\gamma_T - 20^\circ, \gamma_T + 20^\circ]$  и  $[\gamma_N - 20^\circ, \gamma_N + 20^\circ]$ , где

$\gamma_T$  и  $\gamma_N$  - средние оси астигматизма целевой оптической функции. Изменяют переднюю поверхность так, что на первой височной части значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной ей оси; или на второй назальной части значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной ей оси. Технический результат - уменьшение дисторсии изображения при сохранении хорошей четкости. 5 н. и 16 з.п. ф-лы, 108 ил.

RU 2 590 234 C2

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 4                   |
|  | ОСЬ ЦИЛИНДРА              |



**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | A    | B    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 1.27 | 1.42 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 5.02 | 4.80 |
| Ось       | (градусов) | 153  | 37   |

**Фиг. 64**

С 2  
4  
2  
3  
4  
2  
5  
9  
0  
6  
5  
2  
2  
3  
4  
R U

R U  
2  
5  
9  
0  
2  
3  
4  
С 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013144593/28, 16.11.2011**(24) Effective date for property rights:  
**16.11.2011**

Priority:

(30) Convention priority:  
**07.03.2011 EP 11305234.4**(43) Application published: **20.04.2015** Bull. № 11(45) Date of publication: **10.07.2016** Bull. № 19(85) Commencement of national phase: **07.10.2013**(86) PCT application:  
**EP 2011/070284 (16.11.2011)**(87) PCT publication:  
**WO 2012/119668 (13.09.2012)**

Mail address:

**109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"**

(72) Inventor(s):

**DE ROSSI Elen (FR),  
MURADON Faben (FR)**

(73) Proprietor(s):

**ESSILOR ENTERNASONAL (KOMPANI  
ZHENERAL D'OPTIK) (FR)**(54) **METHOD OF DETERMINING PROGRESSIVE OPHTHALMIC LENS**

(57) Abstract:

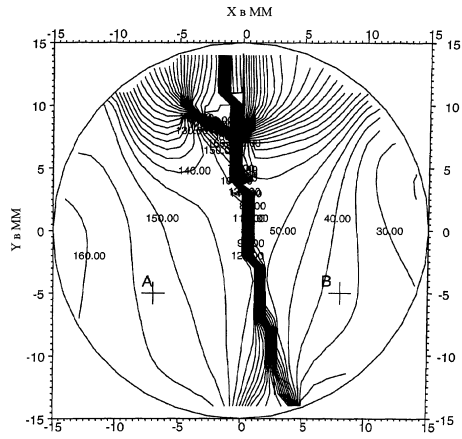
FIELD: optics.

SUBSTANCE: method includes selecting target optic function, determination of front and back surfaces of lens, which at each point have average value of sphere ( $SPH_{mean}$ ), cylinder (CYL) and cylinder axis ( $\gamma_{AX}$ ) and are non-rotationally symmetric aspherical surfaces, determination of first temporal part in temporal area and second nasal part in nasal area; determining first or second support axes for first temporal or second nasal parts. First and second bearing axis are set within  $[\gamma_T - 20^\circ, \gamma_T + 20^\circ]$  and  $[\gamma_N - 20^\circ, \gamma_N + 20^\circ]$ , where  $\gamma_T$  and  $\gamma_N$  - central axis of astigmatism target optic function. Front surface is changed so that at first temporal part of value of sphere ( $SPH(G_1)$ ) along first bearing axis exceeds value of sphere ( $SPH(\perp G_1)$ ) along axis perpendicular to it, or on second nasal part of value of sphere ( $SPH(G_2)$ ) along second bearing axis exceeds value of sphere ( $SPH(\perp G_2)$ ) along axis perpendicular to it.

EFFECT: reduced image distortion while maintaining good definition.

21 cl, 108 dwg

|                    |  |
|--------------------|--|
| АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ |  |
| Линза 4            |  |
| ОСЬ ЦИЛИНДРА       |  |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

Характеристики поверхности:

| Точки                | А    | В    |
|----------------------|------|------|
| Мин Сфера (диоптрий) | 1.27 | 1.42 |
| Мак Сфера (диоптрий) | 5.02 | 4.00 |
| Ось (градусов)       | 153  | 37   |

Фиг. 64

R U 2 5 9 0 2 3 4 C 2

R U 2 5 9 0 2 3 4 C 2

## Область изобретения

Изобретение относится к способу определения прогрессивной офтальмологической линзы. Изобретение также относится к прогрессивной офтальмологической линзе, способу производства пары прогрессивных офтальмологических линз, набору устройств для производства пары офтальмологических линз, набору данных, компьютерному программному продукту и машиночитаемой среде, связанной с этим способом. Изобретение также относится к полуобработанной заготовке линзы и к способу производства такой заготовки.

## Предшествующий уровень техники

Носителю линз может быть предписана положительная или отрицательная коррекция оптической силы. Для страдающих пресбиопией величина коррекции силы является различной для зрения вдаль и зрения вблизи вследствие трудностей аккомодации при зрении вблизи. Рецепт, таким образом, содержит значение силы зрения вдаль и аддидацию, представляющую приращение силы между зрением вдаль и зрением вблизи. Эта аддидация определяется как предписанная аддидация. Офтальмологические линзы, подходящие для страдающих пресбиопией, представляют собой мультифокальные линзы, наиболее подходящими являются прогрессивные мультифокальные линзы.

Офтальмологический рецепт может включать предписанный астигматизм. Такой рецепт выдается офтальмологом в форме пары, образованной значением оси (в градусах) и значением амплитуды (в диоптриях). Значение амплитуды представляет собой разность между минимальной и максимальной силой в данном направлении, которая позволяет корректировать дефект зрения носителя. В соответствии с выбранным соглашением, ось представляет собой ориентацию одной из двух сил относительно опорной оси в направлении выбранного поворота. Обычно используется соглашение ТАВО. В этом соглашении опорная ось является горизонтальной, а направление вращения осуществляется против часовой стрелки для каждого глаза, если смотреть на носителя. Значение оси  $+45^\circ$ , следовательно, представляет ось, ориентированную наклонно, которая, если смотреть на носителя, проходит из четверти, расположенной вверху справа, в четверть, расположенную внизу слева. Такой астигматический рецепт измеряется на носителе, смотрящем вдаль. Термин «астигматизм» используется для обозначения пары (амплитуда, угол); несмотря на то, что это не является строго верным, этот термин также используется для обозначения амплитуды астигматизма. Специалист в данной области техники из контекста может понять, какое значение необходимо рассматривать. Также специалисту в данной области техники известно, что предписанные сила и астигматизм носителя обычно называются сферой SPH, цилиндром CYL и осью. Фиг. 1 представляет собой схематическое изображение рецепта, выраженного в системе ТАВО, желательного для левого глаза носителя. Ось рецепта (здесь  $65^\circ$ ) задает направление наименьшей силы, которая, в этом случае, составляет 3,50 д, тогда как наибольшая сила находится вдоль направления, которое перпендикулярно оси рецепта, и ее значение соответствует  $+3,50 \text{ д} + 0,25 \text{ д} = 3,75 \text{ д}$ . Средняя сила (также называемая средним значением сферы SM) представляет собой арифметическое среднее наименьшей силы и наибольшей силы и равняется 3,625 д.

Как объяснено выше, наиболее подходящими линзами для людей с пресбиопией являются прогрессивные мультифокальные линзы. Однако такие линзы приводят к оптическим дефектам, которые необходимо свести к минимуму, чтобы отвечать требованиям носителя. Когда изображение, воспринимаемое носителем, формируется посредством линзы, возникает несколько явлений, ухудшающих формирование изображений линзой. Дефект силы, дефект астигматизма и абберрации высокого порядка

являются примерами оптических дефектов, которые влияют на оптическое качество изображения, ухудшая его резкость и контраст. Оптические дефекты также изменяют внешний вид объекта, воспринимаемого носителем. Действительно, объект может выглядеть искаженным (изменяется форма изображения) и/или с иным положением по сравнению с объектом.

Следовательно, при проектировании прогрессивной мультифокальной линзы пытаются сократить как можно больше оптических дефектов, несмотря на то, что, вследствие приращения силы, полностью избавиться от них нельзя. Таким образом, пытаются распределить дефекты таким образом, чтобы остающиеся оптические дефекты оказывали на зрение носителя наименьшее воздействие.

Специалист в данной области техники знает, как компенсировать оптические дефекты, которые, среди прочего, включают дефект силы и дефект астигматизма, как описано в EP-A-0990939, US-A-5270746 (EP-A-0461624) и WO-A-9812590. Конструктор линзы при компенсации оптических дефектов должен принимать во внимание два противоречивых ограничения. С одной стороны ему нужно спроектировать большие центральные зоны, чтобы обеспечить носителю комфортное зрение, например, при чтении. Этого можно достичь путем устранения оптических дефектов в боковых зонах поля зрения, тем самым производя важные градиенты на периферии поля зрения, которые влияют на динамическое зрение. С другой стороны, конструктору необходимо ограничить градиенты на периферии поля зрения, чтобы улучшить динамическое зрение; а это отрицательно влияет на размер зоны центрального зрения. Известные способы связаны с поиском компромисса между характеристиками центрального и периферического зрения.

Более того, вышеуказанные способы на самом деле рассматривают только оптические критерии, которые в первую очередь улучшают или ухудшают резкость изображения, воспринимаемого носителем. Например, принимаются во внимание критерии силы, астигматизма и более высокого порядка аберрации. Конструктор линзы находит компромисс по этим критериям, чтобы ограничивать дисторсию изображения, воспринимаемого через линзу. Таким образом, линзы, как правило, являются компромиссом между резкостью и деформацией изображения.

Краткое изложение сущности изобретения

Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы по меньшей мере частично устранить вышеупомянутые недостатки.

Более конкретно, цель изобретения состоит в том, чтобы улучшить комфорт ношения офтальмологической линзы для носителя, для которого предназначена линза, путем улучшения характеристики линзы в плане деформации изображения, т.е. дисторсии, одновременно гарантируя хорошую четкость.

Цель достигается способом определения прогрессивной офтальмологической линзы, при этом линза содержит главный меридиан, разделяющий линзу на назальную область и височную область, способ включает этапы:

- выбор целевой оптической функции, подходящей носителю, при этом целевая оптическая функция определяет, для каждого направления взгляда, когда линза надета, преломляющую способность, модуль астигматизма и ось астигматизма, при этом каждое направление взгляда соответствует углу спуска и углу азимута;
- определение первой поверхности линзы и второй поверхности линзы, при этом каждая поверхность обладает в каждой точке средним значением сферы, значением цилиндра и осью цилиндра;
- определение по меньшей мере одной первой части в височной области и по меньшей

мере одной второй части в назальной области;

- для по меньшей мере одной из первой или второй частей первой поверхности определение соответственно первой или второй опорных осей, при этом первая опорная ось устанавливается в значение, содержащееся между  $[\gamma_T - 20^\circ, \gamma_T + 20^\circ]$ , где  $\gamma_T$

5 представляет собой среднюю ось астигматизма целевой оптической функции для направлений взгляда, пересекающих первую поверхность над первой височной частью, а вторая опорная ось устанавливается в значение, содержащееся между  $[\gamma_N - 20^\circ, \gamma_N + 20^\circ]$ , где  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось астигматизма целевой оптической функции для направлений взгляда, пересекающих первую поверхность над второй назальной частью;

10 - изменение первой поверхности так, что:  
 - над первой частью значение сферы вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси; или  
 - над второй частью значение сферы вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси.

15 В соответствии с одним вариантом осуществления первая и вторая опорные оси определяются соответственно для первой и второй частей первой поверхности, и первая поверхность изменяется так, что:

20 - над первой частью значение сферы вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси; и  
 - над второй частью значение сферы вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси.

В соответствии с другим вариантом осуществления первая опорная ось определяется для первой части первой поверхности, причем первая поверхность изменяется так, что:

25 - над первой частью значение сферы вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси; и  
 - над второй частью значение сферы вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси.

30 В соответствии с другим вариантом осуществления вторая опорная ось определяется для второй части первой поверхности, причем первая поверхность определяется так, что:

35 - над первой частью значение сферы вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси; и  
 - над второй частью значение сферы вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси.

В соответствии с одним вариантом осуществления первая поверхность изменяется так, что первая поверхность является торической поверхностью с осью цилиндра в каждой точке, установленной в определенную опорную ось.

40 Способ в соответствии с любым из предыдущих пунктов отличающийся тем, что средняя ось астигматизма целевой оптической функции представляет собой среднюю ось предписанного астигматизма или среднюю ось общего астигматизма, или среднюю ось остаточного астигматизма для направлений взгляда, пересекающих первую поверхность над рассматриваемой частью.

45 В соответствии с одним вариантом осуществления способ дополнительно включает этап изменения второй поверхности, чтобы удовлетворять целевой оптической функции.

В соответствии с одним вариантом осуществления первая опорная ось устанавливается в среднюю ось астигматизма над первой височной частью, причем вторая опорная ось устанавливается в среднюю ось астигматизма над второй назальной

частью.

В соответствии с одним вариантом осуществления каждая соответствующая опорная ось определяется оптической оптимизацией, чтобы сводить к минимуму дисторсию над соответствующей частью.

5 В соответствии с одним вариантом осуществления первая поверхность имеет верхнюю часть, состоящую из точек пересечения с направлениями взгляда, соответствующими отрицательному углу спуска, и нижнюю часть линзы, состоящую из точек пересечения с направлениями взгляда, соответствующими положительному углу спуска, причем вертикальная ось определяется на основании микро-отметки линзы, первая поверхность  
10 также изменяется так, что:

- над первой частью среднее значение сферы уменьшается вдоль любой прямой, параллельной вертикальной оси, направленной от верхней части к нижней части, и

- над второй частью среднее значение сферы уменьшается вдоль любой прямой, параллельной вертикальной оси, направленной от верхней части к нижней части.

15 Изобретение также относится к прогрессивной офтальмологической линзе, имеющей в надетом состоянии и для каждого направления взгляда преломляющую способность, модуль астигматизма и ось астигматизма, причем каждое направление взгляда соответствует углу спуска и углу азимута, линза содержит первую поверхность и вторую  
20 поверхность, при этом каждая поверхность обладает в каждой точке средним значением сферы, значением цилиндра и осью цилиндра, ось цилиндра представляет собой ось максимальной сферы, линза содержит главный меридиан, разделяющий линзу на назальную область и височную область, причем первая поверхность отличается тем,  
что:

- в по меньшей мере одной первой части височной области ось цилиндра содержится  
25 между  $[\gamma_T - 20^\circ; \gamma_T + 20^\circ]$ , где  $\gamma_T$  представляет собой среднюю ось астигматизма линзы над рассматриваемой частью; или

- в по меньшей мере одной второй части назальной области ось цилиндра содержится  
30 между  $[\gamma_N - 20^\circ; \gamma_N + 20^\circ]$ , где  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось астигматизма линзы над рассматриваемой частью.

В соответствии с одним вариантом осуществления первая поверхность отличается тем, что:

- в первой части височной области ось цилиндра содержится между  $[\gamma_T - 20^\circ; \gamma_T + 20^\circ]$ ,  
35 где  $\gamma_T$  представляет собой среднюю ось астигматизма линзы над рассматриваемой

частью; и

- во второй части назальной области ось цилиндра содержится между  $[\gamma_N - 20^\circ; \gamma_N + 20^\circ]$ ,  
40 где  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось астигматизма линзы над рассматриваемой частью.

В соответствии с другим вариантом осуществления первая поверхность отличается тем, что:

- в первой части височной области ось цилиндра содержится между  $90^\circ$  и  $180^\circ$ ; и

- во второй части назальной области ось цилиндра такова, что разница угла в абсолютном значении между осью цилиндра в первой части и осью цилиндра во второй части превышает  $20^\circ$  ( $|\gamma_{AX\_T} - \gamma_{AX\_N}| > 20^\circ$ ), при этом ось цилиндра определяется как ось  
45 максимальной сферы.

В соответствии с другим вариантом осуществления первая поверхность отличается тем, что:

- в первой части височной области ось цилиндра равна  $155^\circ$  плюс или минус  $20^\circ$ , и



- во второй части назальной области ось цилиндра равна  $27^\circ$  плюс или минус  $20^\circ$ .

В соответствии с другим вариантом осуществления первая поверхность отличается тем, что:

- в первой части височной области ось цилиндра содержится между  $0^\circ$  и  $90^\circ$ ; и

5 - во второй части назальной области, ось цилиндра содержится между  $0^\circ$  и  $90^\circ$  и такова, что разница угла в абсолютном значении между осью цилиндра в первой части и осью цилиндра во второй части превышает  $20^\circ$  ( $|\gamma_{AX\_T} - \gamma_{AX\_N}| > 20^\circ$ ), при этом ось цилиндра определяется как ось максимальной сферы.

10 В соответствии с другим вариантом осуществления первая поверхность отличается тем, что:

- в первой части височной области ось цилиндра содержится между  $0^\circ$  и  $70^\circ$ ; и

- во второй части назальной области ось цилиндра содержится между  $0^\circ$  и  $70^\circ$ , при этом ось цилиндра определяется как ось максимальной сферы.

15 В соответствии с другим вариантом осуществления, первая поверхность отличается тем, что:

- в первой части височной области ось цилиндра содержится между  $110^\circ$  и  $180^\circ$ ; и

- во второй части назальной области ось цилиндра содержится между  $110^\circ$  и  $180^\circ$ , при этом ось цилиндра определяется как ось максимальной сферы.

20 В соответствии с другим вариантом осуществления, первая поверхность отличается тем, что:

- в первой части височной области ось цилиндра содержится между  $[\gamma_T - 20^\circ; \gamma_T + 20^\circ]$ ;

и

- во второй части назальной области ось цилиндра содержится между  $[\gamma_T - 20^\circ; \gamma_T + 20^\circ]$ ,

25 где  $\gamma_T$  представляет собой среднюю ось астигматизма линзы над первой частью височной области.

В соответствии с другим вариантом осуществления, первая поверхность отличается тем, что:

- в первой части височной области ось цилиндра содержится между  $[\gamma_N - 20^\circ; \gamma_N + 20^\circ]$ ;

30 и

- во второй части назальной области ось цилиндра содержится между  $[\gamma_N - 20^\circ; \gamma_N + 20^\circ]$ ,

где  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось астигматизма линзы над первой частью назальной области.

35 В соответствии с другим вариантом осуществления, первая поверхность имеет ось цилиндра во второй части назальной области, равную оси цилиндра в первой части височной области.

В соответствии с другим вариантом осуществления, первая поверхность является торической поверхностью.

40 В соответствии с одним вариантом осуществления, ось астигматизма является осью предписанного астигматизма или осью остаточного астигматизма линзы в рассматриваемых частях или является осью общего астигматизма линзы в рассматриваемых частях, при этом общий астигматизм представляет собой сочетание остаточного астигматизма и предписанного астигматизма.

45 В соответствии с другим вариантом осуществления в надетом состоянии линза имеет верхнюю часть, определенную для направлений взгляда, соответствующих отрицательному углу спуска, и нижнюю часть, определенную для направлений взгляда, соответствующих положительному углу спуска, при этом вертикальная ось определяется на основании микро-отметки линзы, причем первая поверхность имеет:

- в по меньшей мере одной первой части височной области, среднее значение сферы, которое уменьшается вдоль любой прямой, параллельной вертикальной оси, направленной от верхней части к нижней части, и

5 - в по меньшей мере одной второй части назальной области среднее значение сферы, которое уменьшается вдоль любой прямой, параллельной вертикальной оси, направленной от верхней части к нижней части.

В соответствии с другим вариантом осуществления, первая поверхность имеет среднее значение сферы, которое остается в значительной мере постоянным вдоль меридиана.

10 Изобретение также относится к компьютерному программному продукту, содержащему одну или более хранимых последовательностей команд, которые доступны процессору и которые, при их выполнении процессором, приводят к выполнению процессором этапов способа изобретения. Изобретение также относится к

машиночитаемой среде, выполняющей одну или более последовательностей команд компьютерного программного продукта изобретения. Изобретение также относится

15 к набору данных, содержащему данные, относящиеся к первой поверхности линзы, определенной в соответствии со способом изобретения.

Изобретение также относится к способу производства прогрессивной офтальмологической линзы, включающему этапы:

- предоставление данных о глазах носителя,
- 20 - передача данных о носителе,
- определение первой поверхности линзы в соответствии со способом изобретения,
- передача данных о первой поверхности,
- выполнение оптической оптимизации линзы на основании переданных данных о первой поверхности,
- 25 - передача результата оптической оптимизации,
- производство прогрессивной офтальмологической линзы в соответствии с результатом оптической оптимизации.

Изобретение также относится к набору устройств для производства прогрессивной офтальмологической линзы, причем устройства предназначены для осуществления

30 этапов такого способа.

Изобретение также относится к способу производства полуобработанной заготовки линзы, включающему этапы:

- определение первой поверхности и второй необработанной поверхности, при этом первая поверхность имеет в каждой точке среднее значение сферы, значение цилиндра
- 35 и ось цилиндра;
- выбор целевых оптических функций, подходящих для данного набора предписаний, при этом целевая оптическая функция определяет, для каждого направления взгляда, когда линза надета, преломляющую способность, модуль астигматизма и ось астигматизма, причем каждое направление взгляда соответствует углу спуска и углу
- 40 азимута;
- определение главного меридиана, разделяющего первую поверхность на назальную область и височную область;
- определение по меньшей мере одной первой части в височной области и по меньшей мере одной второй части в назальной области;
- 45 - для по меньшей мере одной из первой или второй частей первой поверхности, определение соответственно первой или второй опорных осей, при этом первая опорная ось устанавливается в значение, содержащееся между  $[\gamma_T - 20^\circ, \gamma_T + 20^\circ]$ , где  $\gamma_T$  представляет собой среднюю ось астигматизма целевой оптической функции для

направлений взгляда, пересекающих первую поверхность над первой височной частью, а вторая опорная ось устанавливается в значение, содержащееся между  $[\gamma_N - 20^\circ, \gamma_N + 20^\circ]$ , где  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось астигматизма целевой оптической функции для направлений взгляда, пересекающих первую поверхность над второй назальной частью;

- определение первой поверхности так, что:

- над первой частью значение сферы вдоль первой опорной оси превышает значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси; или

- над второй частью значение сферы вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси;

- обработка или формование первой поверхности.

Дальнейшие признаки и преимущества изобретения станут понятны из последующего описания вариантов осуществления изобретения, поданных в качестве неограничительных примеров, со ссылкой на сопутствующие графические материалы, перечисленные ниже.

Краткое описание графических материалов

Фиг.1 представляет собой схематическое изображение рецепта, выраженного по соглашению ТАВО, необходимого для левого глаза носителя;

Фиг.2 представляет собой изображение оси  $\gamma$  астигматизма линзы по соглашению ТАВО;

Фиг.3 представляет собой изображение оси  $\gamma_{AX}$  цилиндра по соглашению, используемому для описания асферичной поверхности;

Фиг.4 представляет собой изображение локальной сферы вдоль любой оси;

Фиг.5 иллюстрирует изменение значения локальной сферы в соответствии с формулой Гаусса;

Фиг.6 и 7 представляют собой систему отсчета, определенную относительно микро-отметок, для поверхности, несущей микро-отметки, и для поверхности, не несущей микро-отметки соответственно;

Фиг.8 и 9 представляют собой схематические изображения оптических систем глаза и линзы;

Фиг.10 представляет собой изображение луча, выходящего из центра вращения глаза;

Фиг.11, 12 и 13 представляют собой изображения эффекта дисторсии в статическом зрении и способов измерения этого явления;

Фиг.14 и 15 представляют собой изображения зоны поля зрения линзы;

Фиг.16 и 17 представляют собой изображения явления, ответственного за дисторсию;

Фиг.18 представляет собой блок-схему этапов способа определения прогрессивной линзы в соответствии с изобретением;

Фиг.19 представляет собой изображение элементов линзы;

Фиг.20a представляет собой схематическое изображение передней поверхности линзы, полученной способом определения прогрессивной линзы в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения;

Фиг.20b представляет собой схематическое изображение передней поверхности линзы, полученной способом определения прогрессивной линзы в соответствии со вторым вариантом осуществления изобретения;

Фиг.20c представляет собой схематическое изображение передней поверхности линзы, полученной способом определения прогрессивной линзы в соответствии с третьим вариантом осуществления изобретения;

Фиг.20d представляет собой схематическое изображение передней поверхности

линзы, полученной способом определения прогрессивной линзы в соответствии с четвертым вариантом осуществления изобретения;

5 Фиг.21 и 22 представляют собой графики изменения значения сферы передних поверхностей линз, полученных способом определения прогрессивной линзы в соответствии с изобретением;

Фиг.23 представляет собой график изменения значения увеличения как функции б;

10 Фиг.24 представляет собой график изменения разности между увеличением вдоль оси астигматизма линзы и увеличения вдоль оси, перпендикулярной к оси астигматизма линзы для одного направления взгляда, как функции оси цилиндра передней поверхности;

Фиг.25 и 26 представляют собой изображения изменения кривизны линз, полученных способом определения прогрессивной линзы в соответствии с изобретением;

15 Фиг.27-30 представляют собой изображения примеров целевой оптической функции линз в соответствии с изобретением для носителя с предписанной аддидацией 1 диоптрии и астигматизмом (значение (диоптрии), ось (°)) (0; 0), (2,40), (1,20) и (3,120) соответственно;

Фиг.31 и 32 представляют собой изображение первого примера линзы в соответствии с изобретением;

20 Фиг.33 и 34 представляют собой изображение второго примера линзы в соответствии с изобретением;

Фиг.35 и 36 представляют собой изображение третьего примера линзы в соответствии с изобретением;

Фиг.37 и 38 представляют собой изображение четвертого примера линзы в соответствии с изобретением;

25 Фиг.39 представляет собой изображение устройства для обработки в соответствии со способом по изобретению;

Фиг.40 представляет собой блок-схему способа производства линзы в соответствии с изобретением;

30 Фиг.41-108 представляют характеристики поверхности, оптические характеристики и сравнения дисторсии для 12 примеров линз.

35 Можно понять, что элементы на графических материалах представлены для простоты и ясности и не обязательно даны в соответствии с масштабом. Например, размеры некоторых элементов на графических материалах могут быть увеличены по отношению к другим элементам, чтобы улучшить понимание вариантов осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание предпочтительных вариантов осуществления

40 Предлагается способ определения прогрессивной офтальмологической линзы. Этот способ делает возможным ослабление дисторсии без ухудшения характеристик в плане коррекции оптической силы и астигматизма. Это приводит к увеличению комфорта для носителя.

Прогрессивная линза содержит две невращательно симметричных асферических поверхности, например, но без ограничения, - прогрессивную поверхность, регрессивную поверхность, торическую или аторическую поверхности.

45 Как известно, минимальная кривизна  $CURV_{\min}$  определяется в любой точке на асферической поверхности формулой:

$$CURV_{\min} = \frac{1}{R_{\max}}$$

где  $R_{\max}$  - это локальный максимальный радиус кривизны, выраженный в метрах, а  $CURV_{\min}$  выражена в диоптриях.

Аналогично, максимальная кривизна  $CURV_{\max}$  может быть определена в любой точке на асферической поверхности формулой:

$$CURV_{\max} = \frac{1}{R_{\min}}$$

где  $R_{\min}$  - это локальный минимальный радиус кривизны, выраженный в метрах, а  $CURV_{\max}$  выражена в диоптриях.

Можно заметить, что когда поверхность является локально сферической, локальный минимальный радиус  $R_{\min}$  кривизны и локальный максимальный радиус  $R_{\max}$  кривизны являются одинаковыми и, соответственно, минимальная и максимальная кривизна  $CURV_{\min}$  и  $CURV_{\max}$  также идентичны. Когда поверхность является асферической, локальный минимальный радиус  $R_{\min}$  кривизны и локальный максимальный радиус  $R_{\max}$  кривизны различны.

Из этих выражений для минимальной и максимальной кривизны  $CURV_{\min}$  и  $CURV_{\max}$  могут быть выведены минимальная и максимальная сферы, обозначаемые  $SPH_{\min}$  и  $SPH_{\max}$ , в соответствии с типом рассматриваемой поверхности.

Когда рассматриваемая поверхность является поверхностью на стороне объекта, выражения являются следующими:

$$SPH_{\min} = (n-1) * CURV_{\min} = \frac{n-1}{R_{\max}} \text{ и } SPH_{\max} = (n-1) * CURV_{\max} = \frac{n-1}{R_{\min}}$$

где  $n$  - это индекс составляющего материала линзы.

Если рассматриваемая поверхность является поверхностью на стороне глаза, выражения являются следующими:

$$SPH_{\min} = (1-n) * CURV_{\min} = \frac{1-n}{R_{\max}} \text{ и } SPH_{\max} = (1-n) * CURV_{\max} = \frac{1-n}{R_{\min}}$$

где  $n$  - это индекс составляющего материала линзы.

Как известно, средняя сфера  $SPH_{\text{mean}}$  в любой точке на асферической поверхности также может быть определена формулой:

$$SPH_{\text{mean}} = \frac{1}{2} (SPH_{\min} + SPH_{\max})$$

Выражение для среднего значения сферы, следовательно, зависит от рассматриваемой поверхности:

- если поверхность является поверхностью на стороне объекта,

$$SPH_{\text{mean}} = \frac{n-1}{2} \left( \frac{1}{R_{\min}} + \frac{1}{R_{\max}} \right)$$

- если поверхность является поверхностью на стороне глаза,

$$SPH_{\text{mean}} = \frac{1-n}{2} \left( \frac{1}{R_{\min}} + \frac{1}{R_{\max}} \right)$$

- цилиндр  $CYL$  также определяется формулой  $CYL = |SPH_{\max} - SPH_{\min}|$ .

Характеристики любой асферической грани линзы могут быть выражены посредством

локальных средних сфер и цилиндров. Поверхность можно рассматривать как локально асферическую, когда цилиндр составляет по меньшей мере 0,25 диоптрии.

Для асферической поверхности также может быть определена локальная ось цилиндра  $\gamma_{AX}$ . Фиг.2 представляет собой изображение оси астигматизма у как определено по соглашению ТАВО, а Фиг.3 представляет собой изображение оси  $\gamma_{AX}$  цилиндра по соглашению, определенному для описания асферической поверхности.

Ось цилиндра  $\gamma_{AX}$  представляет собой угол ориентации максимальной кривизны  $CURV_{max}$  относительно опорной оси и в выбранном направлении вращения. В

определенном выше соглашении опорная ось является горизонтальной (угол этой опорной оси составляет  $0^\circ$ ), а направление вращения - против часовой стрелки для каждого глаза, если смотреть на носителя ( $0^\circ \leq \gamma_{AX} \leq 180^\circ$ ). Значение оси для оси цилиндра  $\gamma_{AX}+45^\circ$ , следовательно, представляет ось, направленную наклонно, которая, если смотреть на носителя, проходит из четверти, расположенной вверху справа, в четверть, расположенную внизу слева.

Кроме того, исходя из значения локальной оси цилиндра  $\gamma_{AX}$ , формула Гаусса дает возможность выразить локальную сферу SPH вдоль любой оси  $\theta$ , где  $\theta$  - это данный угол в системе отсчета, определенной на Фиг.3. Ось 9 представлена на Фиг.4.

$$SPH(\theta) = SPH_{max} \cos^2(\theta - \gamma_{AX}) + SPH_{min} \sin^2(\theta - \gamma_{AX})$$

Как ожидается, при использовании формулы Гаусса,  $SPH(\gamma_{AX}) = SPH_{max}$  и  $SPH(\gamma_{AX} + 90^\circ) = SPH_{min}$ .

Фиг.5 представляет собой график такого изменения для примера точки объектной поверхности. Это кривая 22. В этом конкретном случае максимальная сфера составляет 7,0  $\delta$ , минимальная сфера составляет 5,0  $\delta$ , а  $\gamma_{AX} = 65^\circ$ .

Формула Гаусса также может быть выражена в терминах кривизны, так что кривизна  $CURV$  вдоль каждой оси, образующей угол  $\theta$  с горизонтальной осью, имеет вид:

$$CURV(\theta) = CURV_{max} \cos^2(\theta - \gamma_{AX}) + CURV_{min} \sin^2(\theta - \gamma_{AX})$$

Таким образом, поверхность может быть локально определена триплетом, состоящим из максимальной сферы  $SPH_{max}$ , минимальной сферы  $SPH_{min}$  и оси  $\gamma_{AX}$  цилиндра.

Альтернативно триплет может состоять из среднего значения сферы  $SPH_{mean}$ , цилиндра  $CYL$  и оси  $\gamma_{AX}$  цилиндра.

Всякий раз, когда линза характеризуется ссылкой на одну из своих асферических поверхностей, система отсчета определяется по отношению к микро-отметкам, как показано на Фиг.6 и 7, соответственно, для поверхности, несущей микро-отметку, и для поверхности, не несущей микро-отметку.

Прогрессивные линзы содержат микро-отметки, которые были изготовлены в строгом соответствии с гармонизированным стандартом ISO 8990-2. На поверхность линзы также могут наноситься временные отметки, указывающие положения контрольных точек на линзе, таких как, например, контрольная точка для зрения вдаль, контрольная точка для зрения вблизи, призматическая опорная точка и установочный крест. Если временные отметки отсутствуют или были удалены, специалист всегда может нанести контрольные точки на линзу с помощью установочной схемы и постоянных микро-отметок.

Микро-отметки также дают возможность определять систему отсчета для обеих поверхностей линзы.

Фиг.6 представляет собой изображение системы отсчета для поверхности, несущей микро-отметки. Центр поверхности ( $x=0, y=0$ ) представляет собой точку поверхности, в которой нормаль  $N$  к поверхности пересекается с центром сегмента, соединяющего две микро-отметки.  $MG$  представляет собой коллинеарный единичный вектор, определенный двумя микро-отметками. Вектор  $Z$  системы отсчета равен единичной нормали ( $Z=N$ ); вектор  $Y$  системы отсчета равен векторному произведению  $Z$  на  $MG$ ; вектор  $X$  системы отсчета равен векторному произведению  $Y$  на  $Z$ .  $\{X, Y, Z\}$ , таким образом, формируют прямой ортонормированный трехгранник. Центр системы отсчета является центром поверхности  $x=0$  мм,  $y=0$  мм. Ось  $X$  является горизонтальной осью, а ось  $Y$  - вертикальной осью, как это показано на Фиг.3.

Фиг.7 представляет собой систему отсчета для поверхности, противоположной поверхности, несущей микро-отметки. Центр этой второй поверхности ( $x=0, y=0$ ) представляет собой точку, в которой нормаль  $N$ , пересекающая центр сегмента, соединяющего две микро-отметки на первой поверхности, пересекает вторую поверхность. Система отсчета второй поверхности создается таким же образом, что и система отсчета первой поверхности, т.е. вектор  $Z$  равен единичной нормали второй поверхности; вектор  $Y$  равен векторному произведению  $Z$  на  $MG$ ; вектор  $X$  равен векторному произведению  $Y$  на  $Z$ . Как и для первой поверхности, ось  $X$  является горизонтальной осью, а ось  $Y$  - вертикальной осью, как это показано на Фиг.3. Для центра системы отсчета поверхности также  $x=0$  мм,  $y=0$  мм.

Аналогично, на полуобработанной заготовке линзы, стандарт ISO 10322-2 требует нанесения микро-отметок. Центр асферической поверхности полуобработанной заготовки линзы, следовательно, может быть определен так же, как и система отсчета, описанная выше.

Кроме того, прогрессивная мультифокальная линза также может быть определена оптическими характеристиками, с учетом особенностей человека, носящего линзы.

Фиг.8 и 9 представляют собой схематические изображения оптических систем глаза и линзы, таким образом показывая определения, используемые в описании. Более конкретно, Фиг.8 представляет собой общее изображение такой системы, демонстрирующее параметры  $\alpha$  и  $\beta$ , используемые для определения направления взгляда. Фиг.9 представляет собой изображение в вертикальной плоскости, параллельной переднезадней оси головы носителя и проходящей через центр вращения глаза в случае, когда параметр  $\beta$  равен 0.

Центр вращения глаза обозначен как  $Q'$ . Ось  $Q'F'$ , показанная на Фиг.9 штрихпунктирной линией, является горизонтальной осью, проходящей через центр вращения глаза и проходящей перед носителем, то есть ось  $Q'F'$  соответствует представлению основного взгляда. Эта ось пересекает асферическую поверхность линзы в точке, называемой установочным крестом, которая присутствует на линзах, позволяя оптометристу позиционировать линзы в системе координат. Точка пересечения задней поверхности линзы и оси  $Q'F'$  - это точка  $O$ .  $O$  может быть установочным крестом, если она располагается на задней поверхности. Вершинная сфера, с центром  $Q'$  и радиусом  $q'$ , тангенциальна к задней поверхности линзы в точке горизонтальной оси. В качестве примеров, значение радиуса  $q'$  25,5 мм соответствует обычному значению и обеспечивает удовлетворительные результаты при ношении линз.

Данное направление взгляда, представленное на Фиг.8 сплошной прямой, соответствует положению глаза при вращении вокруг  $Q'$ , и точке  $J$  вершинной сферы; угол  $\beta$  - это угол, образованный между осью  $Q'F'$  и проекцией прямой линии  $Q'J$  на горизонтальную плоскость, содержащую ось  $Q'F'$ ; этот угол представлен на Фиг.8.

Угол  $\alpha$  - это угол, образованный между осью Q'J и проекцией прямой Q'J на горизонтальную плоскость, содержащую ось Q'F'; этот угол представлен на Фиг.8 и 9. Данное представление взгляда, таким образом, соответствует точке J вершинной сферы или паре  $(\alpha, \beta)$ . Чем более значение угла спуска взгляда положительно, тем более взгляд направлен вниз, а чем более значение отрицательно, тем более взгляд направлен вверх.

В данном направлении взгляда изображение точки M в объектном пространстве, расположенной на данном объектном расстоянии, формируется между двумя точками S и T, соответствующими минимальному и максимальному расстояниям JS и JT, которые являются сагиттальными и тангенциальными локальными фокусными расстояниями. Изображение точки в объектном пространстве на бесконечности формируется в точке F'. Расстояние D соответствует задней фронтальной плоскости линзы.

Ergorama - это функция, связывающая с каждым направлением взгляда обычное расстояние объектной точки. Как правило, при зрении вдаль в направлении основного взгляда объектная точка находится на бесконечности. При зрении вблизи в направлении взгляда, в значительной мере соответствующем углу  $\alpha$  порядка  $35^\circ$  и углу  $\beta$  порядка  $5^\circ$  в абсолютном значении по направлению к назальной стороне, объектное расстояние составляет порядка 30-50 см. Для получения дополнительной информации относительно возможного определения функции Ergorama можно обратиться к патенту США US-A-6318859. Этот документ описывает функцию Ergorama, ее определение и способ ее моделирования. Для способа изобретения точки могут быть в бесконечности или нет. Функция Ergorama может быть функцией аметропии носителя.

Используя эти элементы, можно определить оптическую силу носителя и астигматизм, в каждом направлении взгляда. Объектная точка M на объектном расстоянии, данном функцией Ergorama, рассматривается для направления взгляда  $(\alpha, \beta)$ . Близость объекта ProxO определяется для точки M на соответствующем световом луче в объектном пространстве как обратное расстояние MJ между точкой M и точкой J вершинной сферы:

$$\text{ProxO} = 1/MJ$$

Это позволяет рассчитать близость объекта в аппроксимации тонкой линзы для всех точек вершинной сферы, которая используется для определения функции Ergorama. Для реальной линзы близость объекта может рассматриваться как обратное расстояние между объектной точкой и передней поверхностью линзы, на соответствующем световом луче.

Для одного и того же направления взгляда  $(\alpha, \beta)$  изображение точки M, с заданной близостью объекта формируется между двумя точками S и T, которые соответствуют соответственно минимальному и максимальному фокусному расстоянию (которые являются сагиттальными и тангенциальными фокусными расстояниями). Величина ProxI называется близостью изображения точки M:

$$\text{ProxI} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{JT} + \frac{1}{JS} \right)$$

По аналогии с тонкой линзой, следовательно, можно определить, для данного направления взгляда и для данной близости объекта, т.е. для точки объектного пространства на соответствующем световом луче, оптическую силу Pui, как сумму близости изображения и близости объекта.

$$\text{Pui} = \text{ProxO} + \text{ProxI}$$

С теми же замечаниями, астигматизм Ast определяется для каждого направления взгляда и для данной близости объекта как:



$$Ast = \left| \frac{1}{JT} - \frac{1}{JS} \right|$$

Это определение соответствует астигматизму луча, созданного линзой. Можно отметить, что это определение дает, в основном направлении взгляда, классическое значение астигматизма. Угол астигматизма, обычно называемый осью, - это угол  $\gamma$ . Угол  $\gamma$  измеряется в системе координат  $\{Q', x_m, y_m, z_m\}$ , связанной с глазом. Он соответствует углу, под которым изображение S или T формируется в зависимости от используемого соглашения относительно направления  $z_m$  в плоскости  $\{Q', z_m, y_m\}$ .

Возможные определения оптической силы и астигматизма линзы в условиях ношения, таким образом, могут быть рассчитаны как описано в статье B. Bourdoncle и др. под названием «Ray tracing through progressive ophthalmic lenses», 1990, International Lens Design Conference, D.T. Moore ed., Proc. Soc. Photo. Opt. Instrum. Eng. Под стандартными условиями ношения следует понимать положение линзы относительно глаза стандартного носителя, а именно определенное пантоскопическим углом  $-8^\circ$ , расстоянием линза-зрачок 12 мм, центром вращения зрачок-глаз 13,5 мм и углом охвата  $0^\circ$ . Пантоскопический угол - это угол в вертикальной плоскости между оптической осью линзы очков и визуальной осью глаза в основном положении, обычно принимаемом горизонтальным. Угол охвата - это угол в горизонтальной плоскости между оптической осью линзы очков и визуальной осью глаза в основном положении, обычно принимаемом горизонтальным. Могут использоваться и другие условия. Условия ношения могут рассчитываться по программе отслеживания лучей для данной линзы. Кроме того, оптическая сила и астигматизм могут рассчитываться так, что рецепт либо выполняется в опорных точках (т.е., контрольных точках при зрении вдаль) и для носителя, носящего свои очки в условиях ношения, либо измеряется фронто-фокометром.

Фиг.10 представляет собой общее изображение конфигурации, в которой параметры  $\alpha$  и  $\beta$  являются ненулевыми. Эффект вращения глаза, таким образом, может быть представлен путем указания неподвижной системы отсчета  $\{x, y, z\}$  и системы  $\{z_m, y_m, z_m\}$ , связанной с глазом. Система  $\{x, y, z\}$  имеет начало в точке  $Q'$ . Ось  $x$  - это ось  $Q'O$  и направлена от линзы к глазу. Ось  $y$  вертикальная и направлена вверх. Ось  $z$  такая, что система  $\{x, y, z\}$  является ортонормированной и прямой. Система  $\{x_m, y_m, z_m\}$  связана с глазом, и ее центр находится в точке  $Q'$ . Ось  $x_m$  соответствует направлению взгляда  $JQ'$ . Таким образом, для направления основного взгляда две системы координат  $\{x, y, z\}$  и  $\{x_m, y_m, z_m\}$  совпадают. Известно, что свойства линзы могут быть выражены несколькими различными способами, а именно на поверхности и оптически. Поверхностное описание, таким образом, эквивалентно оптическому описанию. В случае заготовки может использоваться только поверхностное описание. Необходимо понимать, что оптическое описание требует, чтобы линза была обработана в соответствии с рецептом носителя. Напротив, в случае офтальмологической линзы, описание может быть поверхностным или оптическим, при этом оба описания позволяют описывать один и тот же объект с двух разных точек зрения. Всякий раз, когда описание линзы является оптическим, оно относится к системе функция Ergorama-глаз-линза, представленной выше. Для простоты в описании используется термин «линза», но его необходимо понимать как «система функция Ergorama-глаз-линза». Значение в поверхностных терминах может быть выражено в отношении точек. Точки располагаются с помощью абсциссы или ординаты в системе координат, как определено выше в отношении Фиг.3, 6 и 7.

Значения в оптических терминах могут быть выражены для направлений взгляда. Направления взгляда обычно даются их градусом спуска и азимута в системе координат, центром которой является центр вращения глаза. Когда линза установлена перед глазом, точка, называемая установочным крестом, располагается перед зрачком или перед

5 центром  $Q'$  вращения глаза для основного направления взгляда. Основное направление взгляда соответствует ситуации, в которой носитель смотрит прямо вперед. В выбранной системе координат установочный крест соответствует, таким образом, углу спуска  $\alpha=0^\circ$  и углу азимута  $\beta=0^\circ$ , на какой бы поверхности линзы, задней или передней, ни располагался установочный крест.

10 Приведенное выше описание, данное со ссылкой на Фиг.8-10, было дано для центрального зрения. В периферическом зрении, когда направление взгляда фиксировано, вместо центра вращения глаза рассматривается центр зрачка, а вместо направлений взгляда рассматриваются периферические направления лучей. Когда рассматривается периферическое зрение, угол  $\alpha$  и угол  $\beta$  соответствуют направлениям

15 лучей, а не направлениям взгляда.

В оставшейся части описания могут использоваться такие термины как «верхний», «нижний», «горизонтальный», «вертикальный», «выше», «ниже» или другие слова, указывающие относительное положение. Эти термины необходимо понимать в рамках

20 условий ношения линзы. А именно, «верхняя» часть линзы соответствует отрицательному углу спуска  $\alpha < 0^\circ$ , а «нижняя» часть линзы соответствует положительному углу спуска  $\alpha > 0^\circ$ . Аналогично, «верхняя» часть поверхности линзы (или полуобработанной заготовки линзы) соответствует положительному значению вдоль оси  $y$ , и предпочтительно значению вдоль оси  $y$ , превосходящему значению  $y\_value$  на

25 установочном кресте, а «нижняя» часть поверхности линзы (или полуобработанной заготовки линзы) соответствует отрицательному значению вдоль оси  $y$  в системе координат, определенной выше относительно Фиг.3, 6 и 7, и предпочтительно значению вдоль оси  $y$ , меньшему, чем значение  $y\_value$  на установочном кресте.

Зоны поля зрения, видимые через линзу, схематически представлены на Фиг.14 и 15. Линза содержит зону 26 зрения вдаль, расположенную в верхней части линзы, зону 28

30 зрения вблизи, расположенную в нижней части линзы, и промежуточную зону 30, расположенную в нижней части линзы между зоной 26 зрения вдаль и зоной 28 зрения вблизи. Линза также имеет главный меридиан 32, проходящий через три зоны и определяющий назальную сторону и височную сторону.

Для целей изобретения линия 32 меридиана прогрессивной линзы определяется

35 следующим образом: для каждого понижения представления угла  $\alpha=\alpha_1$  между направлением взгляда, соответствующим установочному кресту, и направлением взгляда, находящимся в зоне зрения вблизи, ищется направление взгляда  $(\alpha_1, \beta_1)$ , для которого локальный остаточный астигматизм является минимальным. Таким образом, все направления взгляда, определенные таким образом, образуют линию меридиана

40 системы функция Ergoama-глаз-линза. Линия меридиана линзы представляет местоположение средних направлений взгляда носителя, когда он смотрит от зрения вдаль до зрения вблизи. Линия 32 меридиана поверхности линзы определяется следующим образом: каждое направление  $(\alpha, \beta)$  взгляда, принадлежащее к линии

45 оптического меридиана линзы, пересекает поверхность в точке  $(x, y)$ . Линия меридиана поверхности представляет собой множество точек, соответствующих направлениям взгляда линии меридиана линзы.

Как показано на Фиг.15, меридиан 32 разделяет линзу на назальную область и височную область. Как и следовало ожидать, назальная область - это область линзы,

находящаяся между меридианом и носом носителя, тогда как височная область - это область, находящаяся между меридианом и виском носителя. Назальная область отмечена как Назальная\_область, а височная область отмечена как Височная\_область, как это представлено и в оставшейся части описания.

5 Изобретение основывается на исследовании дисторсии заявителем. Дисторсия - это дефект, который не связан с разрешением изображений, воздействующим на резкость или контраст изображения, формируемого периферией поля зрения линзы, а лишь с их формой. В офтальмологической оптике «бочкообразная» дисторсия возникает у  
10 рассеивающих линз, тогда как «подушкообразная» дисторсия возникает у собирающих линз; они присущи оптическим характеристикам простых рассеивающих или собирающих линз. Дисторсия может быть оценена в различных ситуациях использования линзы.

Во-первых, носителю предоставляется точка фиксации, так что он удерживает свой глаз неподвижно (таким образом, направление взгляда фиксировано). В этом случае  
15 дисторсия, которая оценивается, называется статической дисторсией, и она оценивается в периферическом зрении (называемом также непрямым зрением). Фиг. 11 иллюстрирует эффект дисторсии вдоль луча, видимого носителем в его периферическом поле зрения после прохождения через линзу. Таким образом, хотя носитель смотрит на точку А в центральном зрении, некоторые периферические точки, такие как В, также видны.  
20 Вследствие призматического отклонения у носителя складывается ощущение, что объектная точка находится в В', а не в точке В. Угол Δ является количественным способом выражения призматического отклонения, которое дает носителю иллюзию того, что точка В расположена в точке В'. Для оценки дисторсии могут быть рассчитаны несколько величин. Например, можно определить, как искривляется вертикальная и/  
25 или горизонтальная линия объектной сетки, видимой в периферическом зрении, как это можно увидеть на Фиг. 12. На этой фигуре сетка, видимая без линзы, и которая не деформирована, наложена на искривленную сетку, видимую через линзу. Следовательно, становится ясно, что дисторсия влияет на периферическое зрение. Более того, также оказывается, что дисторсия может быть вычислена путем расчета того, как  
30 деформируется периферический квадрат. Для этого расчета фигура 13 представляет собой увеличенное изображение одного квадрата сетки, видимого без линзы, на который наложен деформированный квадрат деформированной стеки, видимой через линзу. Квадрат имеет две диагонали, длины которых отмечены как а. Таким образом, разделение длины каждой диагонали составляет  $a/a=1$  в случае квадрата сетки, видимой  
35 без линзы. Соответствующий деформированный квадрат имеет две диагонали, длины которых отличаются, и соответственно отмечены как b и c, при этом b соответствует диагонали более длинной, чем c. Для этого деформированного квадрата  $b/c$  отличается от 1. Чем больше это отношение отличается от 1, тем более существенна дисторсия в этой области линзы. Вычисление отношения диагоналей, таким образом, является  
40 способом измерения дисторсии.

Дисторсия также может быть оценена с учетом того, что глаз перемещается за линзой, и этот тип дисторсии называется динамической дисторсией. Она возникает на периферии центрального поля зрения и оценивается в центральном зрении (называемом также прямым зрением).

45 Таким образом, дисторсия может быть оценена в статическом зрении, т.е. направление взгляда является фиксированным, и дисторсия анализируется в периферическом зрении. Дисторсия также может быть оценена в динамическом зрении, т.е. направление взгляда является свободным, и дисторсия анализируется в центральном зрении. Оценка в

статическом или динамическом зрении осуществляется в зависимости от предполагаемого использования линзы. Можно сослаться на публикацию «La distortion en optique de lunetterie» под авторством Yves LE GRAND в Annales d'Optique Oculaire 5<sup>ème</sup> année, №1, январь 1956.

5 Фиг.11 представляет собой изображение дисторсии в статическом зрении. В динамическом зрении анализируемые величины будут другими (соответственно, увеличение в периферическом или центральном зрении), но выводы остаются прежними, т.е. необходимо управлять изменениями увеличения.

10 Чтобы уменьшить дисторсию, следует обратить внимание на явление, которое приводит к дисторсии. Что касается прогрессивных мультифокальных линз, следует учитывать два явления. Во-первых, на периферии поля зрения, оптическая сила в центральном зрении (и, следовательно, средняя оптическая сила в периферическом зрении) возрастает при понижении направления взгляда (или при понижении направления периферического луча) из верхней части линзы в нижнюю часть линзы.  
15 Этот эффект объясняется тем фактом, что для того, чтобы соответствовать требованиям носителя с пресбиопией, оптическая сила между зрением вдаль и зрением вблизи мультифокальной линзы увеличивается. Далее выражение «верхняя/нижняя части линзы» означает верхнюю/нижнюю части центрального или периферического поля зрения в зависимости от того, рассматривается статическое зрение или динамическое  
20 зрение. Это подразумевает, что среднее центральное или периферическое увеличение системы глаз-линза также увеличивается при опускании взгляда или направления периферического луча из центральной или периферической зоны зрения вдаль в центральную или периферическую зону зрения вблизи, поскольку среднее увеличение, по меньшей мере в первом приближении, пропорционально средней силе. Способ  
25 уменьшения дисторсии, таким образом, состоит в минимизации разницы среднего центрального или периферического увеличения между зоной зрения вдаль и зоной зрения вблизи.

Во-вторых, повышение силы также создает остаточный астигматизм на обеих сторонах линии меридиана. Это наблюдение можно показать посредством объяснения  
30 Фиг.16 и 17, которые представляют собой изображение части характеристик линзы, подходящей для носителя, рецепт которого является сферическим рецептом (в рецепте нет астигматизма). Фиг.16 представляет собой схематическое изображение средней направленности оси астигматизма линзы, при этом среднее значение рассчитывается в нижней части линзы для опускающегося направления взгляда, равного 25°. Фиг.17  
35 представляет собой график изменения оси результирующего астигматизма, оцененного в центральном зрении как функции угла  $\beta$  азимута для данного фиксированного угла  $\alpha_1$  спуска, как это показано на Фиг.16. Можно заметить, что на каждой стороне меридиана 32, для данного фиксированного угла  $\alpha_1$ , оси остаточного астигматизма почти постоянные для всего данного направления ( $\alpha_1, \beta$ ) взгляда. Например, для  
40 выбранной линзы, и для  $\alpha_1$ , на височной стороне, ось получающегося в результате астигматизма составляет примерно 150°, а на назальной стороне - около 40°. Эти обозначения схематически представлены на Фиг.16. Остаточный астигматизм можно оценить, как например среднюю силу, в периферическом зрении или в центральном  
45 зрении. Остаточный астигматизм является дефектом астигматизма, который означает астигматизм, который не требуется для коррекции зрения носителя.

Астигматизм оказывает влияние на дисторсию. Действительно, для каждого направления взгляда, значение астигматизма представляет собой разность между

минимальной оптической силой (оптическая сила вдоль оси астигматизма) и максимальной оптической силой (оптическая сила вдоль противооси астигматизма, где противоось определяется как равная оси астигматизма  $+90^\circ$ ), тем самым приводя к разности в увеличении между двумя осями (осью и противоосью). Другой способ ослабления дисторсии, таким образом, состоит в том, чтобы минимизировать разницу в центральном или периферическом увеличении между этими двумя осями для каждого направления взгляда.

Сведение к минимуму разницы увеличения между этими двумя осями для каждого направления взгляда, с одновременным удовлетворением оптических критериев, например, силы и астигматизма, таким образом позволяет улучшить характеристики линзы в отношении дисторсии, одновременно гарантируя хорошую резкость изображения для носителя.

Фиг.18 представляет собой блок-схему примера способа в соответствии с изобретением для определения прогрессивной офтальмологической линзы. В этом варианте осуществления способ включает этап 10 выбора целевой оптической функции, подходящей для носителя. Как известно, чтобы улучшить оптические характеристики офтальмологической линзы, используются способы оптимизации параметров офтальмологической линзы. Такие способы оптимизации спроектированы так, чтобы получить оптическую функцию офтальмологической линзы настолько близко к predetermined целевой оптической функции.

Целевая оптическая функция представляет оптические характеристики, которыми должна обладать офтальмологическая линза. В контексте настоящего изобретения и в оставшейся части описания термин «целевая оптическая функция линзы» используется для удобства. Это использование не является строго корректным, поскольку целевая оптическая функция имеет смысл только для системы носитель-офтальмологическая линза и функции Ergorama. Действительно, оптическая целевая функция такой системы представляет собой набор оптических критериев, определенных для данных направлений взгляда. Это означает, что оценка оптического критерия для одного направления взгляда дает значение оптического критерия. Полученный набор значений оптических критериев является целевой оптической функцией. Целевая оптическая функция затем представляет характеристики, которых необходимо достичь. В простейшем случае имеется только один оптический критерий, как например оптическая сила или астигматизм; однако могут использоваться более сложные критерии, такие как средняя сила, которая является линейной комбинацией оптической силы и астигматизма. Могут учитываться оптические критерии, включающие аберрации высшего порядка. Число учитываемых критериев  $N$  зависит от желаемой точности. Действительно, чем больше критериев учитывается, тем выше вероятность, что полученная линза будет удовлетворять потребностям носителя. Однако увеличение числа  $N$  критериев может привести к увеличению времени, необходимого для расчетов, и сложности задачи оптимизации, которую необходимо решить. Выбор числа  $N$  рассматриваемых критериев тогда будет компромиссом между этими двумя условиями. Более подробно о целевых оптических функциях, определении оптических критериев и оценке оптических критериев можно прочесть в патентной заявке EP-A-2207118.

Способ также включает этап 12 определения первой асферической поверхности линзы и второй асферической поверхности линзы. Например, первая поверхность является поверхностью на стороне объекта, а вторая поверхность - поверхностью на стороне глазного яблока. Каждая поверхность в каждой точке имеет среднее значение сферы  $SPH_{mean}$ , значение цилиндра  $CYL$  и ось  $\gamma_{AX}$  цилиндра.

Способ также включает этап 14 определения по меньшей мере одной первой части Часть 1 в височной области и по меньшей мере одной второй части Часть 2 в назальной области. Следовательно, Часть 1 входит в Височную\_область, а Часть 2 входит в Назальную\_область.

5 Примеры выбора этих частей Часть 1 и Часть 2 представлены на Фиг.19. В примере, представленном на Фиг.19, части представляют собой диски, симметричные относительно меридиана 32 линзы. Эти оптические зоны Часть 1 и Часть 2 имеют соответствующие части на передней поверхности линзы. Каждое направление взгляда, разграничивающее оптические части, пересекает первую асферическую поверхность  
10 (переднюю поверхность), так что определяют соответствующие части на передней поверхности Часть 1\_Передней\_Поверхности и Часть 2\_Передней\_Поверхности.

В соответствии с вариантами осуществления, части Часть 1 и Часть 2 в височной области и в назальной области могут быть определены на линзе следующим образом: когда рассматривается центральное зрение. Часть 1 в височной области может  
15 ограничиваться направлениями взгляда  $0^\circ < \alpha < 30^\circ$  и  $-40^\circ < \beta < -5^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии. Часть 2 в назальной области может ограничиваться направлениями взгляда  $0^\circ < \alpha < 30^\circ$  и  $5^\circ < \beta < 40^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии.

20 При рассмотрении центрального зрения Часть 1 в височной области также может ограничиваться направлениями взгляда  $5^\circ < \alpha < 30^\circ$  и  $-30^\circ < \beta < -10^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии. Часть 2 в назальной области также может ограничиваться направлениями взгляда  $5^\circ < \alpha < 30^\circ$  и  $10^\circ < \beta < 30^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части  
25 превышает 0,50 диоптрии.

При рассмотрении периферического зрения, для фиксированного направления взгляда в основном направлении взгляда. Часть 1 в височной области может ограничиваться направлениями луча  $0^\circ < \alpha < 50^\circ$  и  $-50^\circ < \beta < -10^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии. Часть 2 в назальной  
30 области может ограничиваться направлениями луча  $0^\circ < \alpha < 50^\circ$  и  $10^\circ < \beta < 50^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии.

При рассмотрении периферического зрения, Часть 1 в височной области может также ограничиваться направлениями луча  $10^\circ < \alpha < 50^\circ$  и  $-40^\circ < \beta < -20^\circ$  так, что получающийся  
35 в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии. Часть 2 в назальной области может также ограничиваться направлениями луча  $10^\circ < \alpha < 50^\circ$  и  $20^\circ < \beta < 40^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии.

При рассмотрении периферического зрения, для фиксированного направления взгляда в промежуточном зрении или зрении вблизи. Часть 1 в височной области может  
40 ограничиваться направлениями луча  $-20^\circ < \alpha < 20^\circ$  и  $-50^\circ < \beta < -10^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии. Часть 2 в назальной области может ограничиваться направлениями луча  $-20^\circ < \alpha < 20^\circ$  и  $10^\circ < \beta < 50^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает  
45 0,50 диоптрии.

При рассмотрении периферического зрения, для фиксированного направления взгляда в промежуточном зрении или зрении вблизи. Часть 1 в височной области может также ограничиваться направлениями луча  $-20^\circ < \alpha < 20^\circ$  и  $-40^\circ < \beta < -20^\circ$  так, что получающийся

в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии. Часть 2 в назальной области может также ограничиваться направлениями луча  $-20^\circ < \alpha < 20^\circ$  и  $20^\circ < \beta < 40^\circ$  так, что получающийся в результате астигматизм в рассматриваемой части превышает 0,50 диоптрии.

5 Когда линза установлена, части Часть 1 и Часть 2 могут быть дополнительно сокращены.

При рассмотрении поверхности линзы части Часть 1 и Часть 2 определяются как проекция вышеопределенных частей на поверхность. В одном варианте осуществления Часть 1 может ограничиваться на передней поверхности неравенствами  $-20 \text{ мм} < x < -2,5$   
10  $\text{мм}$  и  $4 > y > -11 \text{ мм}$ , а Часть 2 может ограничиваться на передней поверхности неравенствами  $2,5 \text{ мм} < x < 20 \text{ мм}$  и  $4 > y > -11 \text{ мм}$ . В одном варианте осуществления Часть 1 также может ограничиваться на передней поверхности неравенствами  $-15 \text{ мм} < x < -5$   
15  $\text{мм}$  и  $0 > y > -11 \text{ мм}$ , а Часть 2 также может ограничиваться на передней поверхности неравенствами  $5 \text{ мм} < x < 15 \text{ мм}$  и  $0 > y > -11 \text{ мм}$ .

Способ также включает этап 16 определения. На этом этапе для первой части первой поверхности Часть 1\_Передней\_Поверхности, первая опорная ось  $\Gamma_1$  определяется на основании средней оси астигматизма  $\gamma_T$  целевой оптической функции для направлений  
20 взгляда, принадлежащих к Часть 1. Значение угла  $\Gamma_1$  выражается относительно горизонтальной оси с использованием соглашения, описанного ранее,  $\gamma_T$  соответствует среднему значению различных осей  $\gamma_{\alpha,\beta}$  астигматизма для направлений взгляда, пересекающих первую поверхность в первой части Часть 1. Математически это означает, что  $\gamma_T = \langle \gamma_{\alpha,\beta} \rangle_{\text{Portion1}}$ . Для второй части первой поверхности Часть  
25 2\_Передней\_Поверхности вторая опорная ось  $\Gamma_2$  также определяется на основании средней оси астигматизма  $\gamma_N$  целевой оптической функции для направлений взгляда, принадлежащих к Часть 2. Аналогично, значение угла  $\Gamma_2$  выражается относительно горизонтальной оси с использованием соглашения, описанного ранее, и  $\gamma_N$  соответствует  
30 среднему значению различных осей астигматизма  $\gamma_{\alpha,\beta}$  для направлений взгляда, пересекающих первую поверхность во второй части Часть 2. Математически это означает, что  $\gamma_N = \langle \gamma_{\alpha,\beta} \rangle_{\text{Portion2}}$ .

В другом случае во время этапа 16 определения может определяться только одна из первой или второй опорных осей  $\Gamma_1, \Gamma_2$ .

35 А именно, на этапе 16 определения только первая опорная ось  $\Gamma_1$  определяется на основании средней оси  $\gamma_T$  астигматизма целевой оптической функции для направлений взгляда, принадлежащих к первой части Часть 1 первой поверхности, т.е. на височной стороне, где дисторсия может наиболее беспокоить периферическое зрение носителя.

40 В другом случае на этапе 16 определения только вторая опорная ось  $\Gamma_2$  определяется на основании средней оси  $\gamma_N$  астигматизма целевой оптической функции для направлений взгляда, принадлежащих ко второй части Часть 2 первой поверхности, т.е. на назальной стороне, где дисторсия иногда беспокоит носителя в положении чтения.

Способ дополнительно включает этап 18 изменения первой поверхности. Первая  
45 поверхность изменяется так, что над первой частью Часть 1\_Передней\_Поверхности значение сферы вдоль первой опорной оси  $\Gamma_1$  превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси  $\Gamma_1$  (условие 1), а над второй частью Часть 2\_Передней\_Поверхности значение сферы вдоль второй опорной оси  $\Gamma_2$  превосходит

значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси  $\Gamma_2$  (условие 2).

Эти условия могут математически быть выражены как:

- условие 1: над первой частью,  $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$  и

- условие 2: над второй частью,  $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ ,

где  $SPH(\Gamma_1)$  - это значение сферы вдоль первой опорной оси  $\Gamma_1$ ,  $SPH(\perp\Gamma_1)$  - значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси  $\Gamma_1$ ,  $SPH(\Gamma_2)$  - это значение сферы вдоль второй опорной оси  $\Gamma_2$ , а  $SPH(\perp\Gamma_2)$  - значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси  $\Gamma_2$ .

В терминах кривизны, первая поверхность является поверхностью на стороне объекта, условия 1 и 2 могут быть выражены как:

- условие 1: над первой частью,  $CURV(\Gamma_1) > CURV(\perp\Gamma_1)$  и

- условие 2: над второй частью,  $CURV(\Gamma_2) > CURV(\perp\Gamma_2)$ ,

где  $CURV(\Gamma_1)$  - это значение кривизны вдоль первой опорной оси  $\Gamma_1$ ,  $CURV(\perp\Gamma_1)$  - значение кривизны вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси  $\Gamma_1$ ,  $CURV(\Gamma_2)$  - это значение кривизны вдоль второй опорной оси  $\Gamma_2$  и  $CURV(\perp\Gamma_2)$  - значение кривизны вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси  $\Gamma_2$ .

Когда на этапе 16 определения определяется только одна из первой или второй опорных осей  $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ , этап 18 изменения включает изменение первой поверхности так, что либо над первой частью Часть 1\_Передней\_Поверхности, либо над второй частью Часть 2\_Передней\_Поверхности значение сферы вдоль определенной опорной оси  $\Gamma_1$  или  $\Gamma_2$  превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси к указанной опорной

- условие 1: над первой частью,  $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$  или

- условие 2: над второй частью,  $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ .

Когда на этапе 16 определения определяется только одна из первой или второй опорных осей  $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ , этап 18 изменения может применять условие 1 над первой частью и оставлять вторую часть свободной от условия 2, или может применять условие 2 над второй частью и оставлять первую часть свободной от условия 1.

В другом случае, когда только первая опорная ось  $\Gamma_1$  определяется на этапе 16 определения, этап 18 изменения может включать изменение первой поверхности так, что над первой частью Часть 1\_Передней\_Поверхности значение сферы вдоль первой опорной оси  $\Gamma_1$  превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси  $\Gamma_1$  (условие 1), а над второй частью Часть 2\_Передней\_Поверхности значение сферы вдоль первой опорной оси  $\Gamma_1$  превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси  $\Gamma_1$  (условие 1'). Эти условия математически могут быть выражены как:

- условие 1: над первой частью,  $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$  и

- условие 1': над второй частью,  $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ .

В другом случае, когда только вторая опорная ось  $\Gamma_2$  определяется на этапе 16 определения, этап 18 изменения может включать изменение первой поверхности так, что над первой частью Часть 1\_Передней\_Поверхности значение сферы вдоль второй опорной оси  $\Gamma_2$  превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй



опорной оси  $\Gamma_2$  (условие 2'), а над второй частью Часть 2\_Передней\_Поверхности значение сферы вдоль второй опорной оси  $\Gamma_2$  превосходит значение сферы вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси  $\Gamma_2$  (условие 2). Эти условия математически

могут быть выражены как:

- условие 2': над первой частью,  $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp \Gamma_2)$  и
- условие 2: над второй частью,  $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp \Gamma_2)$ .

В соответствии с одним вариантом осуществления, когда только одна из первой или второй опорных осей  $\Gamma_1, \Gamma_2$  определяется на этапе 16 определения, первая поверхность может изменяться на этапе 18 так, чтобы быть торической поверхностью с тором, ориентированным так, что ось цилиндра  $\gamma_{AX}$  в каждой точке установлена в определенную опорную ось  $\Gamma_1$  или  $\Gamma_2$ . Такая торическая первая поверхность обеспечивает хорошие характеристики по дисторсии всякий раз, когда ось цилиндра  $\gamma_{AX}$  выровнена с опорной осью  $\Gamma_1$  или  $\Gamma_2$ , определенной на основании средней оси астигматизма  $\gamma$  целевой оптической функции. Этот вариант осуществления позволяет предоставлять первую поверхность, предназначенную персонально для носителя, а именно когда торическая первая поверхность выровнена с осью цилиндра  $\gamma_{AX}$  на основании рецепта носителя.

Примеры изменений значения сферы, полученных при выполнении условий 1 и 2, представлены на Фиг.20а, 21 и 22. Фиг.20а соответствует, например, передней поверхности линзы, представленной на Фиг.16, причем рассматриваемая опорная ось указана для данной ординаты ( $y = -10$  мм). Для височной стороны  $\Gamma_1 = \gamma_T = 150^\circ$ , а для назальной стороны  $\Gamma_2 = \gamma_N = 40^\circ$ .

Фиг.21 представляет собой график, где по оси абсцисс отложены значения сферы вдоль первой опорной оси  $\Gamma_1$  и вдоль оси, перпендикулярной первой опорной оси в первой части - височной области - для традиционной линзы (Линза 1), когда передняя поверхность является классической прогрессивной поверхностью, и для линзы, полученной в соответствии с вышеописанным способом (Линза 3). Условие 1 выполняется линзой, полученной вышеописанным способом (Линза 3), поскольку кривая сферы вдоль  $\Gamma_1$  располагается выше кривой сферы вдоль перпендикуляра к  $\Gamma_1$ . Напротив, традиционная линза (Линза 1) не удовлетворяет условию 1, поскольку кривая сферы вдоль  $\Gamma_1$  находится ниже кривой сферы вдоль перпендикуляра к  $\Gamma_1$ .

Фиг.22 представляет собой график, где по оси абсцисс отложены значения кривизны вдоль второй опорной оси  $\Gamma_2$  и вдоль оси, перпендикулярной ко второй опорной оси  $\Gamma_2$  во второй части - назальной области - для традиционной линзы (Линза 1) и линзы, полученной в соответствии с вышеописанным способом (Линза 3). Условие 2 выполняется линзой, полученной вышеописанным способом (Линза 3), поскольку кривая сферы вдоль  $\Gamma_2$  располагается выше кривой сферы вдоль перпендикуляра к  $\Gamma_2$ . Напротив, традиционная линза (Линза 1) не удовлетворяет условию 2, поскольку кривая сферы вдоль  $\Gamma_2$  находится ниже кривой сферы вдоль перпендикуляра к  $\Gamma_2$ .

Фиг.20b представляет собой изображение примера, в котором условие 1 и условие 1' накладываются на этапе изменения с опорной осью, определенной только на височной стороне,  $\Gamma_1 = \gamma_T = 150^\circ$ . Несмотря на то, что иллюстрация не приводится, специалист в данной области техники может легко понять, что передняя поверхность линзы может в другом случае быть изменена наложением условия 2 и условия 2' на этапе изменения

с опорной осью, определенной только на назальной стороне,  $\Gamma_2 = \gamma_N = 40^\circ$ .

Фиг.20с и 20d представляют собой изображения примеров, в которых только условие 1 или условие 2 накладывается на этапе изменения с опорной осью, определенной только на височной стороне,  $\Gamma_1 = \gamma_T = 150^\circ$ , или только на назальной стороне,  $\Gamma_2 = \gamma_N = 40^\circ$ , а другая сторона остается свободной от каких-либо подобных условий. Торическая поверхность является одним возможным решением, удовлетворяющим указанным условиям.

Способ дополнительно включает этап 20 изменения второй асферической поверхности так, чтобы достичь целевой оптической функции для линзы и гарантировать оптимальную резкость для линзы. Изменение второй поверхности осуществляется оптической оптимизацией для минимизации разницы между текущей оптической функцией и целевой оптической функцией посредством функции стоимости. Функция стоимости представляет собой математическую величину, выражающую расстояние между двумя оптическими функциями. Она может быть выражена различными способами в соответствии с оптическим критерием, которому отдается предпочтение при оптимизации. В смысле изобретения «выполнение оптимизации» предпочтительно следует понимать как «минимизацию» функции стоимости. Разумеется, специалист в данной области техники поймет, что изобретение не ограничивается минимизацией *per se*. Оптимизация также может быть максимизацией вещественной функции, в соответствии с выражением функции стоимости, которая рассматривается специалистом в данной области техники. Более конкретно, «максимизация» вещественной функции эквивалентна «минимизации» обратной ей. С такими условиями 1 и 2, полученная линза (как, например, представленная на Фиг.20, 21 и 22), таким образом, демонстрирует уменьшенные признаки дисторсии, одновременно обеспечивая целевую оптическую функцию, при этом целевая оптическая функция определяется так, чтобы обеспечивать носителю оптимальную резкость изображения. Такой эффект можно качественно понимать по тому факту, что ориентации кривизны для первой поверхности изменяются, что подразумевает, что изменяется влияние на увеличение линзы, приводя к уменьшенной дисторсии. Другими словами, геометрия первой поверхности выбирается так, что дисторсия линзы уменьшается. Вторая поверхность определяется так, чтобы гарантировать оптимальные оптические характеристики, влияющие на резкость изображения.

Этапы 18 и 20 изменения первой и второй поверхностей могут выполняться переключением между первой и второй поверхностями с первой целевой оптической функцией, связанной с передней поверхностью, предназначенной для минимизации дисторсии, и второй целевой оптической функцией, связанной с задней поверхностью, предназначенной для обеспечения резкости линзы. Такое переключение между оптимизацией первой и второй поверхностей описано, например, в EP-A-2207118.

Этап 16 определения способа может выполняться различными способами.

Например, первая и/или вторая опорные оси  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$  также могут определяться на основании предписанного астигматизма. Первая и/или вторая опорные оси  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ , следовательно, более соответственно определяются, поскольку они подходят носителю. А именно, когда предписанный астигматизм высокий, ось общего астигматизма равна примерно оси предписанного астигматизма.

На этапе 16 определения вместо рассмотрения средних значений оси астигматизма для направлений взгляда, принадлежащих к Части 1 и Части 2, чтобы определить опорные оси  $\Gamma_1$  и/или  $\Gamma_2$ , можно рассмотреть локальное значение оси астигматизма

для каждого направления взгляда, пересекающего первую поверхность. Условия 1 и/или 2 или условия 1 и 1' или условия 2 и 2', описанные выше, применяются для каждой точки Части 1 и/или Части 2 при изменении первой поверхности, при этом каждая точка представляет собой точку пересечения между указанной поверхностью и направлением

5

взгляда.  
На этапе 16 определения первая и/или вторая опорные оси  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$  могут также устанавливаться в значение, содержащееся между  $[\gamma-20^\circ, \gamma+20^\circ]$ , где  $\gamma$  - это ось астигматизма в рассматриваемых частях (Часть 1, Часть 2).  $\gamma_T$  - это средняя ось астигматизма над первой височной частью Часть 1,  $\gamma_N$  - это средняя ось астигматизма над второй назальной частью Часть 2.

10

Затем, для первой части Часть 1\_Передней\_Поверхности, значение первой опорной оси  $\Gamma_1$  содержится в диапазоне  $[\gamma_T-20^\circ; \gamma_T+20^\circ]$ , где  $\gamma_T$  является средней осью астигматизма в первой части ( $\Gamma_1$  и  $\gamma_T$  выражаются в градусах). Аналогично, для второй

15 части Часть 2\_Передней\_Поверхности, при этом значение второй опорной оси  $\Gamma_2$  содержится в диапазоне  $[\gamma_N-20^\circ; \gamma_N+20^\circ]$ , где  $\gamma_N$  является средней осью астигматизма во второй части ( $\Gamma_2$  и  $\gamma_N$  выражаются в градусах). В соответствии с одним вариантом осуществления, опорные оси  $\Gamma_1$  и/или  $\Gamma_2$  могут устанавливаться в значение, равное,

20 соответственно,  $\gamma_T$  и/или  $\gamma_N$ .

20

В соответствии с другим вариантом осуществления, каждая соответствующая опорная ось  $\Gamma_1$  и/или  $\Gamma_2$  также может быть определена оптической оптимизацией, которая минимизирует дисторсию над соответствующей частью Часть 1 и Часть 2. Оптимизация также может быть максимизацией вещественной функции. В соответствии с этим

25 вариантом осуществления, изменение первой и второй поверхностей может выполняться переключением между первой и второй поверхностями с первой целевой оптической функцией, которая минимизирует дисторсию над соответствующей частью Часть 1 и Часть 2, и второй целевой оптической функцией, обеспечивающей резкость линзы.

30 Такое переключение между оптимизацией первой и второй поверхностей описывается в ранее упомянутом документе EP-A-2207118.

25

30

Такой вариант осуществления с оптимизацией, минимизирующей дисторсию над соответствующими частями Часть 1 и Часть 2, позволяет определять опорные оси  $\Gamma_1$  и/или  $\Gamma_2$ , которые дают линзе наименьшую дисторсию. В последующем будет подробно

35 описан способ выполнения такой оптимизации с помощью приближенных аналитических формул.

35

Оптическая сила  $P_{\alpha,\beta}(\theta)$  линзы в данном направлении ( $\alpha, \beta$ ) взгляда, вдоль оси, образующей угол  $\theta$  с горизонтальной осью, представляет собой комбинацию сфер вдоль этой оси задней поверхности и передней поверхности. Если  $SPH\_front_{x,y}(\theta)$  - это

40 сфера передней грани на точке пересечения направления ( $\alpha, \beta$ ) взгляда с передней поверхностью, вдоль оси  $\theta$ , а  $SPH\_rear_{x',y'}(\theta)$  - это сфера задней поверхности на точке пересечения направления ( $\alpha, \beta$ ) взгляда с задней поверхностью, оптическая сила вдоль

45 оси  $\theta$  приблизительно равна сумме этих двух величин, что означает, что

40

45

$$P_{\alpha,\beta}(\theta) = SPH\_front_{x,y}(\theta) + SPH\_rear_{x',y'}(\theta).$$

Фиг.5 представляет собой иллюстрацию этой формулы для точки передней поверхности с максимальной сферой  $7,0 \delta$ , минимальной сферой  $5,0 \delta$  и осью цилиндра  $\gamma_{AX} 65^\circ$  (вышеупомянутая кривая 22), и сферической задней поверхности (кривая 42).

Как и следовало ожидать, оптическая сила  $P_{\alpha,\beta}$  (9) (кривая 44) линзы для направления  $(\alpha, \beta)$  взгляда вдоль оси равна сумме сферы передней поверхности вдоль той же оси в соответствующей точке  $(x, y)$  и сферы задней поверхности вдоль той же оси в соответствующей точке  $(x', y')$ , где соответствующие точки являются точками пересечения между направлением  $(\alpha, \beta)$  взгляда и поверхностями. В этом примере, для простоты, толщина линзы принимается равной 0 мм, так что  $x=x'$  и  $y=y'$ .

Затем, формулы аппроксимации позволяют получить оценку увеличения вдоль данной оси, образующей угол  $\theta$  с горизонтальной осью, как функцию оптической силы вдоль этой оси и сферы передней поверхности вдоль той же оси:

$$G_{\alpha,\beta}(\theta) = \frac{1}{1 - L \cdot P_{\alpha,\beta}(\theta)} \frac{1}{1 - \frac{t}{n} SPH\_front_{x,y}(\theta)}$$

где  $G_{\alpha,\beta}(\theta)$  - это увеличение вдоль оси, образующей угол  $\theta$  с горизонтальной осью,  $L$  - это расстояние от поверхности линзы на стороне глаза до центра вращения глаза, если рассматривается центральное зрение, или  $L$  - это расстояние от поверхности линзы на стороне глаза до зрачка, если рассматривается периферическое зрение,  $t$  - толщина линзы, а  $n$  - показатель преломления линзы.

Таким образом, благодаря формуле Гаусса, данной ранее, известно изменение увеличения  $G_{\alpha,\beta}$  как функции угла  $\theta$ . Фиг.23 представляет собой график такого изменения для направления взгляда, принадлежащего к Часть 1 (Височная Область).

Ось астигматизма - это  $\gamma$ , как объяснено выше. Для любого направления взгляда, ось астигматизма - это ось, вдоль которой оптическая ось является минимальной.

Максимальная оптическая сила, следовательно, имеется вдоль оси  $\gamma+90^\circ$ .

Соответственно, минимальное увеличение составляет  $G_{\alpha,\beta}(\gamma)$ , а максимальное увеличение составляет  $G_{\alpha,\beta}(\gamma+90^\circ)$ . Величина  $DG_{\alpha,\beta}(\gamma) = G_{\alpha,\beta}(\gamma+90^\circ) - G_{\alpha,\beta}(\gamma)$ , таким образом, представляет собой оценку разности главных увеличений, которая является искомой величиной, которую минимизируют для каждого направления  $(\alpha, \beta)$  взгляда.

Действительно, наличие этой разности создает дисторсию.

Величину  $DG_{\alpha,\beta}(\gamma) = G_{\alpha,\beta}(\gamma+90^\circ) - G_{\alpha,\beta}(\gamma)$  можно выразить посредством вышеуказанной формулы. Таким образом, может быть вычислено минимальное увеличение  $G_{\alpha,\beta}(\gamma)$ :

$$G_{\alpha,\beta}(\gamma) = \frac{1}{1 - L * P(\gamma)} \frac{1}{1 - \frac{t}{n} SPH\_front_{x,y}(\gamma)} = \frac{1}{1 - L * P_{\min}} \frac{1}{1 - \frac{t}{n} SPH\_front_{x,y}(\gamma)}$$

Аналогично, также можно вычислить максимальное увеличение  $G(\gamma+90^\circ)$ :

$$G_{\alpha,\beta}(\gamma + 90^\circ) = \frac{1}{1 - L * P(\gamma + 90^\circ)} \frac{1}{1 - \frac{t}{n} SPH\_front_{x,y}(\gamma + 90^\circ)} = \frac{1}{1 - L * P_{\max}} \frac{1}{1 - \frac{t}{n} SPH\_front_{x,y}(\gamma + 90^\circ)}$$

Фактически, когда целевая оптическая функция определена, значения минимальной оптической силы  $P_{\min}$  и максимальной оптической силы  $P_{\max}$  задаются для любого направления взгляда. Следовательно, в формулах для величины  $DG_{\alpha,\beta}(\gamma)$  их следует рассматривать как константы.

Однако значение сферы передней поверхности вдоль оси  $\gamma$  и значение сферы передней поверхности вдоль оси  $\gamma+90^\circ$ , данные формулой Гаусса, зависят от оси цилиндра. Это подразумевает, что значение  $DG_{\alpha,\beta}(\gamma)$  зависит от выбранной оси цилиндра. Другими

словами,  $DG_{\alpha,\beta}(\gamma)$  является функцией  $\gamma_{AX}$ . Эта функция, когда представлена, позволяет получить Фиг.24. Пример был получен со значением  $L$  25 мм для расстояния от поверхности линзы на стороне глаза до глаза, значением  $t$ , равным 1,4 мм для толщины линзы и значением  $n$ , равным 1,665 для показателя преломления.

5 График, представленный на Фиг.24, показывает, что величина  $DG_{\alpha,\beta}(\gamma)$  является минимальной для значения оси цилиндра. В случае височной области полученное значение составляет  $155^\circ$ . Подобный расчет, произведенный для назальной области, дает значение  $40^\circ$ . Путем выбора опорных осей  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ , равных этим значениям ( $\Gamma_1=155^\circ$  и  $\Gamma_2=40^\circ$ ), величину  $DG_{\alpha,\beta}(\gamma)$  минимизируют, достигая уменьшенной дисторсии. Таким образом, был описан один пример выполнения оптимизации для этапа 16 способа в соответствии с блок-схемой, представленной на Фиг.18.

15 В дополнение к условиям 1 и 2, или вместо них, на этапе 18 изменения первой поверхности могут также накладываться и другие условия. Например, на этапе 18 изменения первой поверхности могут приниматься во внимание условия 3 и 4. Условие 3 требует, чтобы над первой частью среднее значение сферы уменьшалось вдоль любой прямой, параллельной вертикальной оси от верхней части до нижней части, а условие 4 требует, подобным образом, чтобы над второй частью среднее значение сферы уменьшалось вдоль любой прямой, параллельной вертикальной оси от верхней части до нижней части. Как определено выше, «верхняя» часть линзы соответствует отрицательному углу спуска  $\alpha < 0^\circ$ , а «нижняя» часть линзы соответствует положительному углу спуска  $\alpha > 0^\circ$ . Таким образом, на первой поверхности, «верхняя» часть соответствует положительному значению вдоль оси  $y$ , а «нижняя» часть соответствует отрицательному значению вдоль оси  $y$  в системе координат, наподобие определенной выше относительно Фиг.3, 6 и 7. Верхняя часть первой поверхности может быть сферической, хотя первая поверхность в целом является асферической.

20 Добавление этих условий позволяет локально уменьшить локальную кривизну линзы. Следовательно, разность среднего увеличения между верхней частью линзы и нижней частью линзы уменьшается. Поскольку она является причиной дисторсии, наложение условий на этапе 18 позволяет получать линзу с уменьшенной дисторсией. Среднее увеличение линзы может быть оценено путем вычисления произведения увеличения вдоль оси астигматизма и увеличения вдоль противооси.

30 Фиг.25 и 26 представляют собой изображения линзы, для которой на этапе 18 были наложены условия 1, 2, 3 и 4. Фиг.25 представляет собой изображение, подобное изображению, представленному на Фиг.19. Вертикальная прямая, вдоль которой на Фиг.27 представлено изменение сферы, является прямой, абсцисса которой является постоянной, фиксированной на -10 мм. Изменение сферы действительно представлено на Фиг.26 вдоль прямой для традиционной прогрессивной линзы (кривая 62) и двух линз, полученных способом, представленным на блок-схеме на Фиг.18 (кривые 64 и 66). Кривая 62 растет при прохождении из верхней части линзы в нижнюю часть линзы, тогда как кривые 64 и 66 убывают при прохождении из верхней части линзы в нижнюю часть линзы.

Предпочтительно, среднее значение сферы не возрастает от верхней части линзы к нижней части линзы.

45 Дополнительные условия, а именно для меридиана, как будет показано позже в описании, также могут использоваться либо в сочетании с условиями 1 и 2, либо в сочетании с условиями 1-4.

Как объяснено ранее, способ определения прогрессивной офтальмологической линзы

позволяет получать прогрессивную офтальмологическую линзу.

Примеры линз, подходящих для носителя с астигматизмом, представлены на Фиг.27-30. Изображения, представленные на Фиг.27-30, являются подобными изображению, представленному на Фиг.19; соответствующие части описания здесь не повторяются, но следует понимать, что все признаки, описанные со ссылкой на эти фигуры, здесь включены. Фиг.27-30 относятся, соответственно, к оси общего астигматизма целевой оптической функции, когда принимается во внимание предписанный астигматизм. Предписанная аддидация составляет 1 диоптрию, а предписанная сила - 0 диоптрий для 4 фигур, но предписанный астигматизм отличается. Он равен соответственно 0 диоптриям для Фиг.27, 2 диоптриям и оси  $40^\circ$  для Фиг.28, 1 диоптрии и оси  $20^\circ$  для Фиг.29 и 3 диоптриям и оси  $120^\circ$  для Фиг.30. Для каждого направления взгляда ось общего астигматизма равна комбинации оси остаточного астигматизма и оси предписанного астигматизма. Ось остаточного астигматизма дается оптической функцией, подходящей для сферического рецепта. Значения средней оси общего астигматизма целевой оптической функции над оптическими частями Часть 1 и Часть 2 указаны на фигурах. Для каждого рецепта опорные оси  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$  передней поверхности, которые обеспечивают носителю лучшие характеристики по дисторсии, равны приблизительно осям общего астигматизма, указанным на фигурах.

Для того чтобы описать характеристики линзы с уменьшенной дисторсией, описанной ранее, могут использоваться несколько альтернативных признаков. Все эти различные способы описания характеристик линзы объединяет то, что они улучшают удобство ношения для носителя, для которого предназначена линза, путем улучшения характеристик линзы в плане дисторсии, одновременно гарантируя оптимальную резкость изображения, воспринимаемого носителем. Более конкретно, использование этого признака может быть способом описания характеристик линзы, полученной любым из ранее описанных способов.

Эта линза может демонстрировать признак, обозначенный P1. В соответствии с этим признаком P1, первая поверхность такой линзы имеет в по меньшей мере первой части Часть 1\_Передней\_Поверхности височной области Височная\_область ось  $\gamma_{AX\_T}$  цилиндра, содержащуюся между  $90^\circ$  и  $180^\circ$ . Если первая поверхность соответствует требованиям признака P1, эта поверхность также имеет в по меньшей мере второй части Часть 2\_Передней\_Поверхности назальной области ось  $\gamma_{AX\_N}$  цилиндра, так что разность угла по абсолютному значению между осью цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в первой части Часть 1\_Передней\_Поверхности и осью цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  во второй части Часть 2\_Передней\_Поверхности превышает  $20^\circ$ . Математически это можно выразить как  $|\gamma_{AX\_T} - \gamma_{AX\_N}| > 20^\circ$ , где оси  $\gamma_{AX\_N}$  и  $\gamma_{AX\_T}$  цилиндра выражены в градусах. Это в частности подразумевает, что значения оси  $\gamma_{AX\_T}$  цилиндра в височной области и  $\gamma_{AX\_N}$  в назальной области различны.

Линза, в которой реализован такой признак P1, демонстрирует улучшенные свойства в плане дисторсии, одновременно гарантируя оптимальную резкость изображения, воспринимаемого носителем. Таким образом, комфорт для носителя с линзой такого типа увеличивается.

В оптимальной передней поверхности для линз, представленных в примерах на Фиг.27 и 29, реализован этот признак, т.е. для Фиг.27 ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в первой части Часть 1 височной области равна  $150^\circ$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  во второй части Часть 2 назальной области равна  $40^\circ$ . Таким образом, ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  содержится между

90° и 180°, а  $|\gamma_{AX\_T} - \gamma_{AX\_N}| = |150^\circ - 40^\circ| = 110^\circ$ , что превышает 20°. Следовательно, признак Р1 реализован в поверхности примера, представленного на Фиг.27.

Аналогично, на Фиг.29, ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в первой части Часть 1 височной области равна 178°, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  во второй части Часть 2 назальной области равна 29°. Таким образом, ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  содержится между 90° и 180°, а  $|\gamma_{AX\_T} - \gamma_{AX\_N}| = |178^\circ - 29^\circ| = 149^\circ$ , что превышает 20°. Следовательно, признак Р1 реализован в поверхности примера, представленного на Фиг.27.

Линза, обладающая поверхностью, представленной на Фиг.27 и 29, таким образом, демонстрирует улучшенные свойства в плане дисторсии, одновременно гарантируя оптимальную резкость изображения, воспринимаемого носителем.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления для признака Р1, в по меньшей мере одной первой части височной области ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  может содержаться между 110° и 180°, и в по меньшей мере одной второй части назальной области ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  может содержаться между 0° и 70°. Эти значения

соответствуют средним значениям, для которых разность увеличения уменьшается так, как объяснено со ссылкой на Фиг.23 и 24. В соответствии с другим способом описания характеристик такой линзы, линза может демонстрировать признак, обозначенный Р2.

В соответствии с этим признаком Р2, первая поверхность такой линзы имеет в по меньшей мере первой части Часть 1\_Передней\_Поверхности височной области Височная\_область ось  $\gamma_{AX\_T}$  цилиндра, содержащуюся между 0° и 90°, и в по меньшей мере второй части Часть 2\_Передней\_Поверхности назальной области Назальная\_область ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  содержится между 0° и 90°. Если первая

поверхность соответствует требованиям признака Р2, эта поверхность также имеет в по меньшей мере второй части Часть 2\_Передней\_Поверхности назальной области ось  $\gamma_{AX\_N}$  цилиндра, такую что разность углов по абсолютному значению между осью цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в первой части Часть 1\_Передней\_Поверхности и осью цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  во второй части Часть 2 превышает 20°. Математически это можно выразить как  $|\gamma_{AX\_T} - \gamma_{AX\_N}| > 20^\circ$ , где оси  $\gamma_{AX\_N}$  и  $\gamma_{AX\_T}$  цилиндра выражены в градусах. Это, в частности, подразумевает, что значения оси  $\gamma_{AX\_T}$  и  $\gamma_{AX\_N}$  цилиндра и в височной, и в назальной области различны.

Линза, в которой реализован такой признак Р2, демонстрирует улучшенные свойства в плане дисторсии, одновременно гарантируя хорошую компенсацию «оптического» феномена. Таким образом, с таким типом линзы комфорт для носителя увеличивается.

В соответствии с другим способом описания характеристик такой линзы, линза может демонстрировать признак, обозначенный Р3. В этом случае первая поверхность имеет зону зрения вдаль, расположенную в верхней части линзы, и зону зрения вблизи, расположенную в нижней части линзы, и часть меридиана в зоне зрения вдаль определяет вертикальную ось. Кроме того, в первой части Часть 1 височной области среднее значение сферы уменьшается вдоль любой прямой, параллельной вертикальной оси, от верхней части к нижней части. Аналогично, во второй части Часть 2 назальной области среднее значение сферы уменьшается вдоль любой прямой, параллельной вертикальной оси, от верхней части к нижней части.

Линза, в которой реализован такой признак Р3, демонстрирует улучшенные свойства в плане дисторсии, одновременно гарантируя оптимальную резкость изображения, воспринимаемого носителем. Таким образом, комфорт для носителя с линзой такого типа увеличивается.

В соответствии с другим способом описания характеристик такой линзы, линза может демонстрировать признак, обозначенный Р4. Первая поверхность имеет в по меньшей мере первой части Часть 1 височной области ось  $\gamma_{AX\_T}$  цилиндра, равную оси астигматизма в рассматриваемой части плюс или минус  $20^\circ$ ; предпочтительно плюс или минус  $10^\circ$ . Если ось астигматизма в первой части обозначена  $\gamma_T$ , ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в Часть 1 находится в диапазоне  $[\gamma_T-20^\circ; \gamma_T+20^\circ]$ , где  $\gamma_{AX\_T}$  и  $\gamma_T$  выражены в градусах. Дополнительно или альтернативно, в по меньшей мере второй части назальной области ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  равна оси астигматизма в рассматриваемой части плюс или минус  $20^\circ$ ; предпочтительно плюс или минус  $10^\circ$ . Если ось астигматизма во второй части обозначена  $\gamma_N$ , ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  в Часть 2 находится в диапазоне  $[\gamma_N-20^\circ; \gamma_N+20^\circ]$ , где  $\gamma_{AX\_N}$  и  $\gamma_N$  выражены в градусах.

Линза, в которой реализован такой признак Р4, демонстрирует улучшенные свойства в плане дисторсии, одновременно гарантируя оптимальную резкость изображения, воспринимаемого носителем. Таким образом, комфорт для носителя с линзой такого типа увеличивается.

Оси астигматизма  $\gamma_N$  и  $\gamma_T$  могут быть осями остаточного астигматизма линзы в рассматриваемой части. Альтернативно оси астигматизма  $\gamma_N$  и  $\gamma_T$  могут быть осями предписанного астигматизма или общего астигматизма линзы в рассматриваемой части.

В соответствии с другим способом описания характеристик такой линзы, линза может демонстрировать признак, обозначенный Р5. В соответствии с этим признаком Р5 первая поверхность такой линзы имеет в по меньшей мере первой части Часть 1\_Передней\_Поверхности височной области Височная\_область ось  $\gamma_{AX\_T}$  цилиндра, содержащуюся между  $0^\circ$  и  $70^\circ$ , а в по меньшей мере второй части Часть 2\_Передней\_Поверхности назальной области Назальная\_область ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  содержится между  $0^\circ$  и  $70^\circ$ .

Линза, в которой реализован такой признак Р5, демонстрирует улучшенные свойства в плане дисторсии, одновременно гарантируя хорошую компенсацию «оптического» феномена. Таким образом, с таким типом линзы комфорт для носителя увеличивается.

В оптимальной передней поверхности для линзы примера, представленного на Фиг.28, реализован этот признак Р5. Действительно, на Фиг.28, ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в первой части Часть 1 височной области равна  $32^\circ$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  во второй части Часть 2 назальной области равна  $41^\circ$ . Таким образом, обе оси  $\gamma_{AX\_T}$  и  $\gamma_{AX\_N}$  цилиндра содержатся между  $0^\circ$  и  $70^\circ$ . Признак Р5, следовательно, реализован в поверхности примера, представленного на Фиг.28.

Следовательно, линза, обладающая поверхностью, представленной на Фиг.28, демонстрирует улучшенные свойства в плане дисторсии, одновременно гарантируя оптимальную резкость изображения, воспринимаемого носителем.

В соответствии с другим способом описания характеристик такой линзы, линза может демонстрировать признак, обозначенный Р6. В соответствии с этим признаком Р6, первая поверхность такой линзы имеет в по меньшей мере первой части Часть 1\_Передней\_Поверхности височной области Височная\_область ось  $\gamma_{AX\_T}$  цилиндра, содержащуюся между  $110^\circ$  и  $180^\circ$ , и в по меньшей мере второй части Часть 2\_Передней\_Поверхности назальной области Назальная\_область ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  содержится между  $110^\circ$  и  $180^\circ$ .

Линза, в которой реализован такой признак Р6, демонстрирует улучшенные свойства



в плане дисторсии, одновременно гарантируя хорошую компенсацию «оптического» феномена. Таким образом, с таким типом линзы комфорт для носителя увеличивается.

В оптимальной передней поверхности для линзы примера, представленного на Фиг.30, реализован этот признак Р6. Действительно, на Фиг.30, ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в первой части Часть 1 височной области равна  $127^\circ$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  во второй части Часть 2 назальной области равна  $120^\circ$ . Таким образом, обе оси  $\gamma_{AX\_T}$  и  $\gamma_{AX\_N}$  цилиндра содержатся между  $110^\circ$  и  $180^\circ$ . Признак Р6, следовательно, реализован в поверхности примера, представленного на Фиг.30.

Следовательно, линза, обладающая поверхностью, представленной на Фиг.30, демонстрирует улучшенные свойства в плане дисторсии, одновременно гарантируя оптимальную резкость изображения, воспринимаемого носителем.

Таким образом, характеристики линзы в соответствии с изобретением могут быть описаны любым из признаков Р1-Р6. Также следует понимать, что для каждого признака предполагается, что условие 1 и условие 2 для этой линзы выполняются.

Кроме того, линза может, когда это уместно, демонстрировать несколько признаков Рi. А именно, линза может представлять комбинацию признаков Р1 и Р3 или комбинацию признаков Р2 и Р3, или комбинацию признаков Р4 и Р3, или комбинацию признаков Р5 и Р3, или комбинацию признаков Р6 и Р3.

В дополнение к уже описанным признакам Рi линза может обладать дополнительными признаками. Например, первая поверхность может иметь в значительной мере омбилический меридиан. Этот случай представлен на Фиг.31 и 32. На Фиг.31 представлена ось цилиндра на височной области, которая равна  $146^\circ$ , и ось цилиндра на назальной области, которая равна  $38^\circ$ . Фиг.32 представляет собой график изменения среднего значения сферы передней поверхности вдоль меридиана (центральная кривая из 3 кривых) относительно среднего значения сферы точки, соответствующей рецептурной точке зрения вдаль. Вертикальная ось - это ось Y. Фиг.32 показывает, что меридиан действительно является в значительной мере омбилическим, поскольку цилиндр близок к нулю. Наложение такого меридиана на этапе 18 способа в соответствии с блок-схемой, представленной на Фиг.18, таким образом, является условием, которое может быть преимуществом, поскольку оно после этапа 20 дает возможность предоставить носителю линзу, в которой отсутствует искажение центрального зрения вдоль оптического меридиана для сферического рецепта. Поверхность определяется для рецепта, оптическая характеристика линзы которого определена на Фиг.27. Эта поверхность удовлетворяет условиям 1, 2, 3, 4. Чтобы получить наилучшие характеристики по дисторсии, абсолютное значение среднего значения сферы, которое отрицательно, должно быть очень высоким, вызывая производственные проблемы.

Фиг.33 и 34 представляют собой изображения примера поверхности, которая также удовлетворяет условиям 1, 2, 3, 4. Эти Фиг.33 и 34 соответствуют в указанном порядке Фиг.31 и 32. Фиг.33 показывает, что ось цилиндра на височной стороне равна  $115^\circ$ , а ось цилиндра на назальной стороне равна  $60^\circ$ . Фиг.34 показывает, что меридиан линзы не является омбилическим. Эта поверхность демонстрирует большее значение цилиндра на периферии, чем поверхность, представленная на Фиг.31 и 32, не требуя, чтобы абсолютное среднее значение сферы, которое отрицательно, было очень высоким. Это может быть преимуществом для процесса производства. Чтобы получить предписанную аддидацию, абсолютное среднее значение сферы в соответствующей точке к ближнему направлению взгляда на передней стороне и среднее значение сферы на задней поверхности в соответствующей точке должны быть большими. Поэтому уменьшение

этого значения является преимуществом.

Фиг.35 и 36, которые соответствуют, в указанном порядке. Фиг.31 и 32, представляют изображения поверхности, которая удовлетворяет только условиям 1 и 2. Фиг.35 указывает, что ось цилиндра на височной стороне составляет  $100^\circ$ , а ось цилиндра на назальной стороне составляет  $80^\circ$ . На основании Фиг.36 можно отметить, что первая поверхность линзы имеет среднее значение сферы, которое остается существенно постоянным вдоль меридиана. Эта поверхность может быть преимущественной для процесса производства.

Фиг.37 и 38 представляют собой изображения другого примера линзы, обладающей торической передней гранью. Эти Фиг.37 и 38 соответствуют в указанном порядке Фиг.31 и 32. Фиг.37 указывает, что ось цилиндра на височной области составляет  $145^\circ$ , а ось цилиндра на назальной области составляет  $145^\circ$ . На основании Фиг.38 можно отметить, что первая поверхность линзы имеет среднее значение сферы, которое остается существенно постоянным вдоль меридиана. Когда предписанный астигматизм является большим по сравнению со значением остаточного астигматизма, ось общего астигматизма равна приблизительно предписанному астигматизму. Торическая поверхность, как например поверхность, представленная на Фиг.37 и 38, обеспечивает хорошие характеристики по дисторсии для предписанной оси около  $145^\circ$ , когда значение предписанного астигматизма является большим. Например, если линза должна демонстрировать значение аддидации около 1 диоптрии, то остаточный астигматизм на периферии будет составлять около 1 диоптрии. Тогда для предписанного астигматизма около 2 диоптрий поверхность будет обеспечивать хорошие характеристики по дисторсии. Эта поверхность также является преимущественной для производственного процесса.

Такая торическая передняя поверхность также обеспечивает лучшие показатели по дисторсии, чем традиционная передняя поверхность для людей, чей предписанный астигматизм является низким, когда опорная ось около  $145^\circ$  определена или на височной части, или на назальной части, а ось цилиндра установлена в  $145^\circ$  как над височной областью, так и назальной областью. Таким образом, характеристики улучшаются частично, поскольку по дисторсии улучшается только височная сторона или назальная сторона.

Торическая поверхность также обеспечивает хорошие характеристики по дисторсии каким бы ни был рецепт, то есть каким бы ни был общий, остаточный или предписанный астигматизм.

Например, передняя поверхность линзы может иметь ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в первой части Часть 1 височной области, равную оси астигматизма  $\gamma_T$  в указанной первой части, и ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  во второй части Часть 2 назальной области также равную  $\gamma_T$ . В другом случае передняя поверхность линзы может иметь ось цилиндра  $\gamma_{AX\_N}$  во второй части Часть 2 назальной области равную оси астигматизма  $\gamma_N$  в указанной второй области, и ось цилиндра  $\gamma_{AX\_T}$  в первой части Часть 1 височной области также равную  $\gamma_N$ .

Каждая из ранее описанных линз может быть получена ранее описанным способом определения прогрессивной офтальмологической линзы. Этот способ может быть реализован на компьютере. В этом контексте, если иное не указано отдельно, здесь понимается, что в этом описании обсуждения, использующие такие термины как «вычисление», «расчет», «генерирование» и т.п. относятся к действию и/или процессам компьютера или компьютерной системы, или подобного электронного вычислительного

устройства, которые управляют и/или преобразуют данные, представленные физическими, например, электронными, величинами в регистрах компьютерной системы и/или устройствах памяти, в другие данные, аналогично представленные физическими величинами в устройствах памяти компьютерной системы, регистрах или других  
5 подобных информационных запоминающих устройствах, устройствах передачи или отображения.

Также предлагается компьютерный программный продукт, содержащий одну или более хранимых последовательностей команд, которые доступны процессору и которые, при выполнении процессором, заставляют процессор выполнять этапы способа.

10 Такая компьютерная программа может храниться в машиночитаемой запоминающей среде, такой как, без исключения, любой тип диска, включая гибкие диски, оптические диски, компакт-диски CD-ROM, магнито-оптические диски, устройства постоянной памяти (ROM), оперативные запоминающие устройства (RAM), электрически программируемые устройства постоянной памяти (EPROM), электрически стираемые  
15 и программируемые устройства постоянной памяти (EEPROM), магнитные или оптические карты или любой другой тип сред, подходящих для хранения электронных команд и способных соединяться с системной шиной компьютера. Таким образом, предлагается машиночитаемая среда, содержащая одну или более последовательностей команд компьютерного программного продукта. Это позволяет выполнять способ в  
20 любом месте.

Процессы и иллюстрации, представленные в данном документе, не относятся по сути к какому-либо компьютеру или другому устройству. С программами в соответствии с указаниями данного документа могут использоваться различные системы общего назначения, или же может оказаться удобней создать более специализированное  
25 устройство для выполнения желательного способа. Желательная структура для множества этих систем будет понятна из представленного ниже описания. Кроме того, варианты осуществления настоящего изобретения не описываются со ссылкой на какой-либо конкретный язык программирования. Понятно, что для реализации указаний изобретений, описанных в данном документе, может использоваться множество языков  
30 программирования.

Для получения пары линз, использующих первую поверхность линзы, определенной в соответствии с ранее описанным способом, может использоваться множество устройств или процессов. Процессы часто подразумевают обмен множеством данных. Например, этот набор данных может включать только первую поверхность линзы, определенной  
35 в соответствии со способом. Этот набор данных может предпочтительно также содержать данные о глазах носителя, так что с помощью этого набора может быть произведена прогрессивная офтальмологическая линза.

Этот обмен данными может быть схематически представлен устройством, показанным на Фиг.39, которая представляет устройство 333 для получения численных данных.  
40 Оно содержит клавиатуру 88, устройство 104 отображения, внешний информационный центр 86, приемник 102 данных, соединенный с устройством 98 ввода/вывода устройства 100 для обработки данных, которое здесь реализовано в виде логического устройства.

Устройство 100 для обработки данных содержит, соединенные друг с другом шиной 92 данных и адреса:

- 45 - центральный процессор 90;
- оперативное запоминающее устройство 96,
- постоянное запоминающее устройство 94 и
- указанное устройство 98 ввода/вывода.

Указанные элементы, представленные на Фиг.39, хорошо известны специалисту в данной области техники. Эти элементы более подробно не описываются.

Чтобы получить прогрессивную офтальмологическую линзу, соответствующую рецепту носителя, полуобработанные заготовки офтальмологической линзы могут 5 поставляться в рецептурные лаборатории производителем линзы. В целом, полуобработанная заготовка офтальмологической линзы содержит первую поверхность, соответствующую оптической опорной поверхности, например, прогрессивной поверхности в случае прогрессивных линз с аддидацией, и вторую необработанную 10 поверхность. Полуобработанная заготовка линзы, обладающая подходящими оптическими свойствами, выбирается на основании рецепта носителя. Необработанная поверхность в конце концов обрабатывается и полируется рецептурной лабораторией, чтобы получить поверхность, соответствующую рецепту. Таким образом, получается офтальмологическая линза, соответствующая рецепту.

Более конкретно, в соответствии с изобретением, полуобработанные заготовки 15 линзы могут быть снабжены первой поверхностью, удовлетворяющей условиям, описанным ранее со ссылкой на первую поверхность прогрессивной офтальмологической линзы.

Чтобы предоставить такие полуобработанные заготовки линзы, целевая оптическая функция должна быть выбрана для каждого множества рецептов (аналогично этапу 20 10, представленному на рис.18). Определяются первая асферическая поверхность и вторая необработанная поверхность (аналогично этапу 12, представленному на Фиг.18). По меньшей мере одна опорная ось  $\Gamma_1$  или  $\Gamma_2$  определяется не только на основании средней оси астигматизма  $\gamma_T$  и  $\gamma_N$  целевой оптической функции для направлений глаза, принадлежащих к Части 1 и Части 2, но также на основании средней оси астигматизма 25 для линз множества рецептов. Первая асферическая поверхность полуобработанной заготовки линзы затем изменяется, чтобы удовлетворять условиям 1 и 2 или 1 и 1', или 2 и 2', и/или 3 и 4, определенным выше.

Однако может использоваться и другой способ производства. Способ в соответствии с Фиг.40 является примером. Способ производства включает этап 74 предоставления 30 данных о глазах носителя в первом месте. Данные передаются из первого места во второе место на этапе 76 способа. Затем прогрессивная офтальмологическая линза определяется на этапе 78 во втором месте в соответствии с ранее описанным способом определения. Способ производства также включает этап 80 передачи данных о первой поверхности в первое место. Способ также включает этап 82 осуществления оптической 35 оптимизации на основании переданных данных о первой поверхности. Способ также включает этап 84 передачи результата оптической оптимизации в третье место. Способ также включает этап 86 производства прогрессивной офтальмологической линзы в соответствии с результатом оптической оптимизации.

Такой способ производства дает возможность получать прогрессивную 40 офтальмологическую линзу с уменьшенной дисторсией без ухудшения других оптических характеристик линзы.

Этапы 76 и 80 передачи могут выполняться электронным способом. Это позволяет ускорить способ. Прогрессивная офтальмологическая линза производится быстрее.

Чтобы улучшить этот эффект, первое место, второе место и третье место могут быть 45 просто тремя различными системами, где одна предназначена для сбора данных, другая - для расчетов, а третья - для производства, при этом три системы располагаются в одном и том же здании. Однако три места также могут быть тремя различными компаниями, например, одна является продавцом очков (оптики), одна является

лабораторией, а третья - проектировщиком линз.

Также раскрывается множество устройств для производства прогрессивной офтальмологической линзы, причем устройства предназначены для выполнения способа производства.

5 Изобретение также демонстрируется с использованием следующих примеров.

Общее описание графических материалов примеров

Как объяснено выше, поверхность может соответственно быть локально определена тремя параметрами: максимальной сферой  $SPH_{max}$ , минимальной сферой  $SPH_{min}$  и осью цилиндра  $\gamma_{AX}$ .

10 Поверхностные описания примеров, таким образом, даются путем предоставления карты максимальной сферы, минимальной сферы и оси цилиндра для каждой рассматриваемой поверхности.

Фиг.41, 48, 55, 62, 69, 86 и 95 представляют собой изображения карт минимальной сферы. Вертикальная и горизонтальная ось на картах являются значениями абсциссы  $X$  (в мм) и ординаты  $Y$  (в мм). Кривые значений, приведенных на этих картах, соединяют точки, которые соответствуют одному и тому же значению минимальной сферы. Соответствующие значения минимальной сферы для кривых увеличиваются на 0,10 диоптрии между соседними кривыми и указаны на некоторых из этих кривых.

15 Фиг.42, 49, 56, 63, 70, 87 и 96 представляют собой изображения карт максимальной сферы. Вертикальная и горизонтальная ось на картах являются значениями абсциссы  $X$  (в мм) и ординаты  $Y$  (в мм). Кривые значений, приведенных на этих картах, соединяют точки, которые соответствуют одному и тому же значению максимальной сферы. Соответствующие значения максимальной сферы для кривых увеличиваются на 0,10 диоптрии между соседними кривыми, и указаны на некоторых из этих кривых.

20 Фиг.43, 50, 57, 64, 71, 88 и 97 представляют собой изображения карт оси цилиндра. Вертикальная и горизонтальная ось на картах являются значениями абсциссы  $X$  (в мм) и ординаты  $Y$  (в мм). Кривые значений, приведенных на этих картах, соединяют точки, которые соответствуют одному и тому же значению оси цилиндра. Соответствующие значения оси цилиндра для кривых увеличиваются на  $5^\circ$  между соседними кривыми и указаны на некоторых из этих кривых. Передние поверхности иллюстративных линз имеют средний цилиндр, равный по меньшей мере 0,25 диоптрии на рассматриваемых частях, предпочтительно по меньшей мере 1 диоптрии, и предпочтительно 2 диоптриям. Чем выше цилиндр и лучше ориентирован, тем меньше дисторсия и тем менее чувствительна дисторсия к оси ориентации над передней поверхностью.

25 Фиг.102 и 105 представляют собой изображения профилей максимальной и минимальной сферы для торических передних поверхностей.

Фиг.44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 89, 90, 93, 94, 98, 99, 103, 104, 106, 107, 108 предоставляют оптический анализ характеристик рассматриваемых линз.

30 Фиг.46, 53, 60, 67, 74, 80, 83, 89, 93, 98, 103 и 106 представляют собой карты оптической силы. Вертикальная и горизонтальная ось карт представляют значения угла  $\alpha$  склонения глаза и угла  $\beta$  азимута глаза. Кривые уровней, указанные на этих картах, соединяют направления взгляда, которые соответствуют одному и тому же значению оптической силы. Соответствующие значения оптической силы для кривых увеличиваются на 0,25 диоптрии между соседними кривыми и указаны на некоторых из этих кривых.

35 Фиг.47, 54, 61, 68, 75, 81, 84 и 107 представляют собой контурные изображения остаточного астигматизма с осью, подобной осям карт оптической силы. Указанные кривые уровней соединяют направления взгляда, соответствующие одному и тому же

значению остаточного астигматизма.

Фиг.82, 85, 90, 94, 99, 104 и 108 представляют собой контурные изображения общего астигматизма с осью, подобной осям карт оптической силы. Указанные кривые уровней соединяют направления взгляда, соответствующие одному и тому же значению общего астигматизма.

Фиг.44, 51, 58, 65 и 72 представляют собой карты периферической оптической силы. Вертикальная и горизонтальная ось карт представляют значения направлений ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) периферических лучей. Указанные кривые уровней на этих картах соединяют направления периферических лучей, которые соответствуют одному и тому же значению периферической оптической силы. Соответствующие значения периферической оптической силы для кривых увеличиваются на 0,25 диоптрии между соседними кривыми и указаны на некоторых из этих кривых.

Фиг.45, 52, 59, 66 и 73 представляют собой контурные изображения периферического остаточного астигматизма с осью, подобной осям карт периферической оптической силы. Указанные кривые соединяют направления периферических лучей, соответствующих одному и тому же значению периферического остаточного астигматизма.

Фиг.76, 77, 78, 79, 91, 92, 100 и 101 представляют собой изображения сравнения дисторсии для иллюстративных линз.

Пример 1 (предшествующий уровень техники)

Пример 1 соответствует линзе LENS1 предыдущего уровня техники. В этом случае рецепт силы составляет 0  $\delta$  при зрении вдаль, и предписанная аддидация составляет 2,5  $\delta$ . Для этого Примера 1 носителю астигматизм не предписан.

Фиг.41, 42 и 43 представляют собой изображения характеристик поверхности передней поверхности для ЛИНЗЫ 1. Для сравнения рассматриваются две особых точки А и В. Точка А расположена в височной области, тогда как точка В расположена в назальной области. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{max\_A}$  равна 6,90  $\delta$ , минимальная сфера  $SPH_{min\_A}$  равна 4,80  $\delta$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=64^\circ$ . Для точки В максимальная сфера  $SPH_{max\_B}$  равна 6,90  $\delta$ , минимальная сфера  $SPH_{min\_B}$  равна 4,65  $\delta$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=126^\circ$ .

Фиг.44 и 45 представляют оптические характеристики ЛИНЗЫ 1 для периферического зрения, когда направление взгляда является фиксированным в основном направлении взгляда. Для сравнения рассматриваются два особых направления периферических лучей  $D_A$  и  $D_B$ .  $D_A$  и  $D_B$  пересекают переднюю поверхность ЛИНЗЫ 1 в точках А и В.

Для направления  $D_A$  средняя периферическая сила составляет 1,64  $\delta$ , периферический астигматизм составляет 3,56  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $150^\circ$ , а дефект периферического астигматизма составляет 3,56  $\delta$ . Дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-G_{DA}(\gamma_A)$ , которое равняется 0,05238233. Соответствующее значение среднего увеличения  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)*G_{DA}(\gamma_A)$  равно 1,05670098.

Для направления  $D_B$  средняя периферическая сила составляет 1,62  $\delta$ , периферический астигматизм составляет 3,38  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $38^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 3,38  $\delta$ . Дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ)-G_{DB}(\gamma_B)$ , которое равняется 0,04838258. Соответствующее значение среднего увеличения  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ)*G_{DB}(\gamma_B)$  равно 1,05646721.

В дополнение к этому локальному анализу характеристик ЛИНЗЫ 1 в двух

периферических направлениях лучей может быть выполнен глобальный анализ. Часть 1 в височной области может ограничиваться направлениями лучей  $0^\circ < \alpha < 50^\circ$  и  $-50^\circ < \beta < -10^\circ$  так, что результирующий астигматизм в рассматриваемой части составляет более 0,50 диоптрий. Часть 2 в назальной области может ограничиваться направлениями лучей  $0^\circ < \alpha < 50^\circ$  и  $50^\circ > \beta > 10^\circ$  так, что результирующий астигматизм в рассматриваемой части составляет более 0,50 диоптрий. Значение средней оси  $\gamma$ , рассчитанное над Частью 1, составляет примерно  $150^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,034529416. Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)*G(\gamma)$  составляет 1,045640351. Значение средней оси  $\gamma$ , рассчитанное над Частью 2, составляет примерно  $40^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,026984956. Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)*G(\gamma)$  составляет 1,044253906.

Такая же оценка может быть произведена в центральном зрении. Фиг.46 и 47 представляют оптические характеристики ЛИНЗЫ 1 для центрального зрения. Для направления взгляда  $D_A$  в центральном зрении средняя сила составляет 1,11  $\delta$ , астигматизм составляет 2,51  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $153^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,51  $\delta$ . Дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-G_{DA}(\gamma_A)$ , которое составляет 0,068361295. Среднее значение увеличения  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)*G_{DA}(\gamma_A)$  составляет 1,069477041.

Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,08  $\delta$ , астигматизм составляет 2,22  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $37^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,22  $\delta$ . Дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,060693133. Соответствующее значение  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ)*G_{DB}(\gamma_B)$  составляет 1,067490878.

Эти различные описания характеристик позволяют провести сравнение с ЛИНЗОЙ 2, ЛИНЗОЙ 3, ЛИНЗОЙ 4 и ЛИНЗОЙ 5, характеристики которых излагаются в Примерах 2, 3, 4 и 5. Эти четыре примера представляют линзы в соответствии с изобретением, изготовленные по тому же рецепту, что и для ЛИНЗЫ 1.

Первый этап способа (этап 10, представленный на Фиг.18), должен определить целевую оптическую функцию. Предопределенная целевая оптическая функция является одинаковой для ЛИНЗЫ 1, ЛИНЗЫ 2, ЛИНЗЫ 3, ЛИНЗЫ 4 и ЛИНЗЫ 5.

Таким образом, для этого рецепта, опорные оси, определенные на этапе 16 способа, представляют собой  $\Gamma_1=150^\circ$  в Части 1 (Височная\_Область) и  $\Gamma_2=40^\circ$  в Части 2 (Назальная\_Область), Часть 1 и Часть 2 передней поверхности определяются из оптических Части 1 и Части 2, определенных в этом примере.

Все эти этапы способа (этап 10, 12, 14, 16, 18, 20) были выполнены для линз ЛИНЗА2 - ЛИНЗА5. ЛИНЗА2 - ЛИНЗА5 демонстрируют различные характеристики по дисторсии, но одинаковые характеристики по силе и астигматизму.

Пример 2

Фиг.48, 49 и 50 представляют собой изображения характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 2. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{\max\_A}$  равна 4,88  $\delta$ , минимальная сфера  $SPH_{\min\_A}$  равна 3,00  $\delta$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=153^\circ$ , тогда среднее значение сферы составляет 3,94  $\delta$ . Для точки В максимальная сфера  $SPH_{\max\_B}$  равна 4,72  $\delta$ , минимальная сфера  $SPH_{\min\_B}$  равна 3,05  $\delta$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=37^\circ$ , тогда средняя сфера составляет 3,89  $\delta$ .

Фиг.51 и 52 представляют оптический анализ периферических характеристик ЛИНЗЫ

2. Для сравнения рассматриваются те же два особых направления  $D_A$  и  $D_B$ . Для направления  $D_A$  средняя периферическая сила составляет 1,72 д, периферический астигматизм составляет 3,68 д, ось периферического дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $150^\circ$ , а дефект периферического астигматизма составляет 3,68 д. Для

направления  $D_B$  средняя периферическая сила составляет 1,74 д, периферический астигматизм составляет 3,39 д, ось периферического дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $40^\circ$ , а дефект периферического астигматизма составляет 3,39 д. Периферические оптические характеристики ЛИНЗЫ 2 в  $D_A$  и  $D_B$  в значительной мере

те же, что и периферические оптические характеристики ЛИНЗЫ 1 в отношении значений силы и астигматизма. Однако, несмотря на похожие периферические оптические характеристики в показателях оптической силы и астигматизма, дисторсия ЛИНЗЫ 2 относительно ЛИНЗЫ 1 уменьшена. Действительно,  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-G_{DA}(\gamma_A)=0,04887881$ . По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 6,7%. Кроме того,  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)=1,05330224$ . По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,3%. Аналогично, дисторсия в направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,04492625. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 7,1%. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,05310467. По сравнению со значением из Примера 1, имеется сокращение на 0,3%.

В дополнение к этому локальному анализу также может быть выполнен глобальный анализ. Части те же, что и для ЛИНЗЫ 1. Средняя ось  $u$  для височной области составляет  $150^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,034307044. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,6%. Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)*G(\gamma)$  составляет 1,045072749. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,05%. Средняя ось  $\gamma$  для назальной области составляет  $40^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,026948119. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,1%. Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)*G(\gamma)$  составляет 1,042590305. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,16%.

Такая же оценка может быть осуществлена в центральном зрении. На Фиг.53 и 54 представлены оптические характеристики ЛИНЗЫ 2 для центрального зрения.

Для направления взгляда  $D_A$  в центральном зрении средняя сила составляет 1,12 д, астигматизм составляет 2,52 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $153^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,52 д. Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,10 д, астигматизм составляет 2,22 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $37^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,22 д. Это означает, что оптические характеристики ЛИНЗЫ 2 в  $D_A$  и  $D_B$  в отношении значений силы и астигматизма в центральном зрении по существу те же, что и оптические характеристики ЛИНЗЫ 1.

Дисторсия в направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-G_{DA}(\gamma_A)$ , которое составляет 0,064786606. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 5,2%. Соответствующее значение  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)*G_{DA}(\gamma_A)$  составляет 1,066037202. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,3%. Дисторсия в направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,057186898. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение



на 5,8%. Соответствующее значение  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ)*G_{DB}(\gamma_B)$  составляет 1,064093242. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,3%.

Таким образом, характеристики ЛИНЗЫ 2 в плане дисторсии улучшены по сравнению с ЛИНЗОЙ 1, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя.

### 5 Пример 3

Фиг.55, 56 и 57 представляют собой изображения характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 3. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{max\_A}$  равна 5,10  $\delta$ , минимальная сфера  $SPH_{min\_A}$  равна 2,66  $\delta$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=154^\circ$ , тогда среднее значение сферы составляет 3,38  $\delta$ . Для точки В максимальная сфера  $SPH_{max\_B}$  равна 5,07  $\delta$ , минимальная сфера  $SPH_{min\_B}$  равна 2,60  $\delta$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=27^\circ$ , тогда среднее значение сферы составляет 3,83  $\delta$ .

Фиг.58 и 59 представляют оптический анализ периферических характеристик ЛИНЗЫ 3. Для сравнения рассматриваются те же два особых направления  $D_A$  и  $D_B$ . Для направления  $D_A$  средняя периферическая сила составляет 1,68  $\delta$ , периферический астигматизм составляет 3,70  $\delta$ , ось периферического дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $151^\circ$ , а дефект периферического астигматизма составляет 3,70  $\delta$ . Для направления  $D_B$  средняя периферическая сила составляет 1,70  $\delta$ , периферический астигматизм составляет 3,44  $\delta$ , ось периферического дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $39^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 3,44  $\delta$ . Это означает, что периферические оптические характеристики ЛИНЗЫ 3 в  $D_A$  и  $D_B$  являются по существу теми же, что и периферические оптические характеристики ЛИНЗЫ 1 в отношении значений периферической силы и периферического астигматизма.

Однако, несмотря на похожие характеристики в показателях периферической оптической силы и периферического астигматизма, дисторсия ЛИНЗЫ 3 относительно ЛИНЗЫ 1 уменьшена. Действительно, дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-C_{DA}(\gamma_A)$ , которое составляет 0,0484037. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 7,6%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,05319618. По сравнению со значением из Примера 1, имеется сокращение на 0,3%.

Аналогично, дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,04441357. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 8,2%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,0530075. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,3%.

Также может быть выполнен и глобальный анализ. Средняя ось  $\gamma$  для височной области составляет  $150^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,033326186. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 3,5%. Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)*G(\gamma)$  составляет 1,044583748. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,10%. Глобальная ось  $\gamma$  для назальной области составляет  $40^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,025899471. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 4,0%. Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)*G(\gamma)$  составляет 1,042440926. По сравнению со значением из Примера 1, имеется сокращение на 0,17%.

Такая же оценка может быть осуществлена в центральном зрении. На Фиг.60 и 61 представлены оптические характеристики ЛИНЗЫ 3 для центрального зрения.

Для направления  $D_A$  в центральном зрении средняя сила составляет 1,12 д, астигматизм составляет 2,51 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $153^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,51 д. Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,09 д, астигматизм составляет 2,23 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $37^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,23 д. Это означает, что оптические характеристики ЛИНЗЫ 3 в  $D_A$  и  $D_B$  в отношении значений силы и астигматизма в центральном зрении по существу те же, что и оптические характеристики ЛИНЗЫ 1.

Дисторсия в направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-G_{DA}(\gamma_A)$ , которое составляет 0,06429864. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 5,94%. Соответствующее значение  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)*G_{DA}(\gamma_A)$  составляет 1,06592987. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,33%. Как и следовало ожидать, сокращение выше, чем для ЛИНЗЫ 2. Дисторсия в направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,05662577. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 6,7%. Соответствующее значение  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ)*G_{DB}(\gamma_B)$  составляет 1,063995107. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,33%.

Таким образом, характеристики ЛИНЗЫ 3 по дисторсии улучшены по сравнению с ЛИНЗОЙ 1, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя. Кроме того, характеристики ЛИНЗЫ 3 по дисторсии улучшены по сравнению с ЛИНЗОЙ 2, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя.

#### Пример 4

Фиг.62, 63 и 64 представляют собой изображения характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 4. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{max\_A}$  равна 5,02 д, минимальная сфера  $SPH_{min\_A}$  равна 1,27 д, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=153^\circ$ . Для точки В максимальная сфера  $SPH_{max\_B}$  равна 4,80 д, минимальная сфера  $SPH_{min\_B}$  равна 1,42 д, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=37^\circ$ .

По сравнению с передней поверхностью ЛИНЗЫ 2, эта поверхность имеет приблизительно ту же ось цилиндра в точках А и В. Для этой поверхности средняя сфера в точке А составляет примерно 3,15 д, а в точке В - примерно 3,11 д. Поскольку средние значения сферы ниже, чем у ЛИНЗЫ 2, по сравнению с ЛИНЗОЙ 2 для ЛИНЗЫ 4 дисторсия должна улучшиться.

Фиг.65 и 66 представляют оптический анализ периферических характеристик ЛИНЗЫ 4. Для сравнения рассматриваются те же два особых направления  $D_A$  и  $D_B$ . Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 1,77 д, астигматизм составляет 3,72 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $149^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 3,72 д. Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,80 д, астигматизм составляет 3,39 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $41^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 3,39 д. Это означает, что оптические характеристики ЛИНЗЫ 4 в  $D_A$  и  $D_B$  в значительной мере те же, что и характеристики ЛИНЗЫ 1 в отношении значений периферической силы и периферического астигматизма.

Однако, несмотря на эти похожие характеристики, дисторсия ЛИНЗЫ 4 относительно ЛИНЗЫ 1 уменьшена. Действительно, дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ)-G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,04724064. По сравнению со

значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 9,8%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ) * G(\gamma_A)$  составляет 1,05189442. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,45%. Как и ожидалось, сокращение выше, чем для ЛИНЗЫ 2.

5 Аналогично, дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,04342451. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 10,2%. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,05173226. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,45%. Как и ожидалось, сокращение выше, чем для ЛИНЗЫ 2.

10 Также может быть выполнен и глобальный анализ. Глобальная ось  $\gamma$  для височной области составляет  $150^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,03396042. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 1,65%. Сокращение выше, чем для ЛИНЗЫ 2.

15 Глобальная ось  $\gamma$  для назальной области составляет  $40^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,026100465. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 3,28%. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,041071791. По сравнению со значением из Примера 1, имеется сокращение на 0,3%. Сокращение выше, чем для ЛИНЗЫ 2.

20 Такая же оценка может быть осуществлена в центральном зрении. На Фиг.67 и 68 представлены оптические характеристики ЛИНЗЫ 4 для центрального зрения.

Для направления  $D_A$  в центральном зрении средняя сила составляет 1,13  $\delta$ , астигматизм составляет 2,55  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $152^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,55  $\delta$ . Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 25 1,12  $\delta$ , астигматизм составляет 2,21  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $37^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,21  $\delta$ . Это означает, что оптические характеристики ЛИНЗЫ 3 в  $D_A$  и  $D_B$  в отношении значений силы и астигматизма по существу те же, что и оптические характеристики ЛИНЗЫ 1.

30 Дисторсия в направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-G_{DA}(\gamma_A)$ , которое составляет 0,063119118. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 7,67%. Соответствующее значение  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)*G_{DA}(\gamma_A)$  составляет 1,064612381. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,45%. Сокращение выше, чем для ЛИНЗЫ 2. Дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть 35 указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,055665757. По сравнению со значением Примера 1, имеется сокращение на 8,28%. Соответствующее значение  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ)*G_{DB}(\gamma_B)$  составляет 1,062706521. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,45%. Сокращение выше, чем для ЛИНЗЫ 2.

40 Таким образом, характеристики ЛИНЗЫ 4 по дисторсии улучшены по сравнению с ЛИНЗОЙ 1, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя. Кроме того, характеристики ЛИНЗЫ 4 по дисторсии улучшены по сравнению с ЛИНЗОЙ 2, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя.

#### Пример 5

45 Фиг.69, 70 и 71 представляют собой изображения характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 5. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{\max\_A}$  равна 4,95  $\delta$ , минимальная сфера  $SPH_{\min\_A}$  равна 2,87  $\delta$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=117^\circ$ , тогда среднее значение сферы составляет 3,91  $\delta$ . Для точки В максимальная сфера  $SPH_{\max}$  в равна

4,98  $\delta$ , минимальная сфера  $SPH_{\min\_B}$  равна 2,66  $\delta$ , а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=60^\circ$ , тогда среднее значение сферы составляет 3,82  $\delta$ .

В этом примере оси цилиндра передней поверхности в точках А и В не основаны на опорных осях  $\Gamma_1=150^\circ$  и  $\Gamma_2=40^\circ$ . Кроме того, средние значения сферы в точках А и В, соответственно, приблизительно равны значениям, представленным в Примере 3. В этих условиях дисторсия должна быть выше, чем для ЛИНЗЫ 5 по сравнению с ЛИНЗОЙ 3.

Фиг.72 и 73 представляют оптический анализ периферических характеристик ЛИНЗЫ 5. Для сравнения рассматриваются те же два особых направления  $D_A$  и  $D_B$ . Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 1,66  $\delta$ , астигматизм составляет 3,68  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $151^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 3,68  $\delta$ . Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,70  $\delta$ , астигматизм составляет 3,41  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $39^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 3,41  $\delta$ . Оптические характеристики ЛИНЗЫ 5 в направлениях  $D_A$  и  $D_B$  в значительной мере те же, что и характеристики ЛИНЗЫ 1 в отношении значений периферических силы и астигматизма.

Однако, несмотря на эти похожие характеристики, дисторсия ЛИНЗЫ 5 уменьшена относительно ЛИНЗЫ 1. Действительно, дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ)-G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,04976309. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 5%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,05324847. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,3%. Сокращение ниже, чем для случаев ЛИНЗЫ 3.

Аналогично, дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,04487357. По сравнению со значением, представленным в Примере 1, имеется сокращение на 7,3%. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,05298936. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,3%. Сокращение ниже, чем для случаев ЛИНЗЫ 3.

Также может быть выполнен и глобальный анализ. Глобальная ось  $\gamma$  для височной области составляет  $150^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,034391644. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,4%. Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)*G(\gamma)$  составляет 1,044392747. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,12%.

Глобальная ось  $\gamma$  для назальной области составляет  $40^\circ$ . Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)-G(\gamma)$  составляет 0,026054279. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 3,45%. Соответствующее значение  $G(\gamma+90^\circ)*G(\gamma)$  составляет 1,042346482. По сравнению со значением из Примера 1, имеется сокращение на 0,18%.

Такая же оценка может быть осуществлена в центральном зрении. На Фиг.74 и 75 представлены оптические характеристики ЛИНЗЫ 4 для центрального зрения.

Для направления  $D_A$  в центральном зрении средняя сила составляет 1,11  $\delta$ , астигматизм составляет 2,51  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $153^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,51  $\delta$ . Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,08  $\delta$ , астигматизм составляет 2,22  $\delta$ , ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $37^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,22  $\delta$ . Это означает, что оптические характеристики ЛИНЗЫ 5 в  $D_A$  и  $D_B$  в отношении значений силы и астигматизма в центральном зрении

по существу те же, что и оптические характеристики ЛИНЗЫ 1.

Дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ) - G_{DA}(\gamma_A)$ , которое составляет 0,065832877. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 3,70%. Соответствующее значение  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ) * G_{DA}(\gamma_A)$  составляет 1,065982726. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,33%. Как и ожидалось, сокращение ниже, чем для ЛИНЗЫ 3.

Дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ) - G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,057219922. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 5,71%. Соответствующее значение  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ) * G_{DB}(\gamma_B)$  составляет 1,063976669. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 1, имеется сокращение на 0,33%. Как и ожидалось, сокращение ниже, чем для ЛИНЗЫ 3.

Таким образом, характеристики ЛИНЗЫ 5 по дисторсии улучшены по сравнению с ЛИНЗОЙ 1, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя.

Кроме того, характеристики ЛИНЗЫ 3 по дисторсии улучшены по сравнению с ЛИНЗОЙ 5, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя.

На Фиг.76, 77, 78 и 79 представлены  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ) - G_{DA}(\gamma_A)$  и  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ) * G_{DA}(\gamma_A)$  для височного направления  $D_A$ ,  $G(\gamma_B+90^\circ) - G(\gamma_B)$  и  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ) * G_{DB}(\gamma_B)$  для назального направления  $D_B$ , для ЛИНЗЫ 1, ЛИНЗЫ 2, ЛИНЗЫ 3, ЛИНЗЫ 4 и ЛИНЗЫ 5 в центральном зрении и периферическом зрении. Можно увидеть, что дисторсия улучшается для ЛИНЗЫ 2, ЛИНЗЫ 3, ЛИНЗЫ 4 и ЛИНЗЫ 5 по сравнению с ЛИНЗОЙ 1. Кроме того, дисторсия улучшается для ЛИНЗЫ 4 по сравнению ЛИНЗОЙ 2. Дисторсия также улучшается для ЛИНЗЫ 3 по сравнению с ЛИНЗОЙ 5.

Пример 6 (Предшествующий уровень техники)

Пример 6 соответствует линзе ЛИНЗА 6 в соответствии с предшествующим уровнем техники. В этом случае рецепт силы составляет 0,0 δ и аддидация составляет 2,5 δ. Для этого Примера 6 предписанный носителю астигматизм составляет 2,00 δ, с осью 45°.

Передняя поверхность ЛИНЗЫ 6 такая же, как и передняя поверхность ЛИНЗЫ 1. Как и для Примера 1, Фиг.41, 42 и 43 представляют собой изображения характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 6. Для сравнения рассматриваются те же точки А и В. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{max\_A}$  равна 6,90 δ, минимальная сфера  $SPH_{min\_A}$  равна 4,80 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=64^\circ$ . Для точки В максимальная сфера  $SPH_{max\_B}$  равна 6,90 δ, минимальная сфера  $SPH_{min\_B}$  равна 4,65 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=126^\circ$ .

Фиг.80, 81 и 82 представляют оптический анализ характеристик ЛИНЗЫ 6. Для сравнения рассматриваются те же направления  $D_A$  и  $D_B$ , что представлены в Примере 1.

Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 2,04 δ, астигматизм составляет 1,31 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет 4°, а дефект астигматизма составляет 2,22 δ. Кроме того, дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ) - G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,041523015. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ) * G(\gamma_A)$  составляет 1,125915769.

Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 2,00 δ, астигматизм составляет 4,04 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет 41°, а дефект астигматизма составляет 2,07 δ. Кроме того, дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением

$G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,11919188. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,127009929.

Эти различные описания характеристик позволяют провести сравнение с ЛИНЗОЙ 7 и ЛИНЗОЙ 8, характеристики которых излагаются в Примерах 7 и 8. Эти два примера представляют линзы в соответствии с изобретением, изготовленные по тому же рецепту, что и ЛИНЗА 6. Следовательно, для этого рецепта опорные оси, определенные на этапе 16 способа, составляют  $\Gamma_1=5^\circ$  в Части 1 (Височная\_Область) и  $\Gamma_2=40^\circ$  в Части 2 (Назальная\_Область), Часть 1 и Часть 2 передней поверхности определяются из оптических Части 1 и Части 2, определенных в Примере 1.

Первый этап способа (этап 10, представленный на Фиг.18), состоит в определении целевой оптической функции. Предопределенная целевая оптическая функция является одинаковой для ЛИНЗЫ 6, ЛИНЗЫ 7 и ЛИНЗЫ 8.

#### Пример 7

Передняя поверхность ЛИНЗЫ 7 такая же, как и передняя поверхность ЛИНЗЫ 2. Как и для Примера 2, Фиг.48, 49 и 50 представляют собой изображения характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 7. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{max\_A}$  равна 4,88 д, минимальная сфера  $SPH_{min\_A}$  равна 3,00 д, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=153^\circ$ , тогда среднее значение сферы составляет 3,94 д. Для точки В максимальная сфера  $SPH_{max\_B}$  равна 4,72 д, минимальная сфера  $SPH_{min\_B}$  равна 3,05 д, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=37^\circ$ , тогда среднее значение сферы составляет 3,89 д.

Фиг.83, 84 и 85 представляют оптический анализ характеристик ЛИНЗЫ 7 в центральном зрении. Для сравнения рассматриваются те же два особых направления  $D_A$  и  $D_B$ . Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 2,06 д, астигматизм составляет 1,35 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $3^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,29 д. Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 2,08 д, астигматизм составляет 4,04 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $41^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,07 д. Оптические характеристики ЛИНЗЫ 7 в  $D_A$  и  $D_B$  в отношении значений силы и астигматизма в центральном зрении в значительной мере те же, что и оптические характеристики ЛИНЗЫ 6.

Однако, несмотря на эти похожие характеристики, дисторсия ЛИНЗЫ 7 уменьшена по сравнению с ЛИНЗОЙ 6. Действительно, дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ)-G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,039313407. По сравнению со значением, представленным в Примере 6, имеется сокращение на 5,32%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,122294486. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 6, имеется сокращение на 0,32%.

Аналогично, дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,115520465. По сравнению со значением, представленным в Примере 6, имеется сокращение на 3,08%. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,123422866. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 6, имеется сокращение на 0,32%.

Таким образом, характеристики ЛИНЗЫ 7 по дисторсии по сравнению с ЛИНЗОЙ 6 улучшаются, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя.

#### Пример 8

Фиг.86, 87 и 88 представляют собой изображения характеристик поверхности передней

поверхности ЛИНЗЫ 8. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{\max\_A}$  равна 4,84 δ, минимальная сфера  $SPH_{\min\_A}$  равна 2,81 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=6^\circ$ , тогда среднее значение сферы в точке А составляет 2,82 δ. Для точки В максимальная сфера  $SPH_{\max\_B}$  равна 5,00 δ, минимальная сфера  $SPH_{\min\_B}$  равна 2,53 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=32^\circ$ . Среднее значение сферы в точке В составляет 3,76 δ.

Средние значения сферы в точках А и В для ЛИНЗЫ 8 приблизительно те же, что и для ЛИНЗЫ 7. Ось цилиндра в точке А,  $\gamma_{AX\_A}$  имеет значение примерно опорной оси  $\Gamma_1$ , определенной ранее. Кроме того, ось  $\gamma_{AX\_B}$  цилиндра имеет значение примерно опорной оси  $\Gamma_2$ , определенной ранее. Тогда ЛИНЗА 8 должна улучшать дисторсию по сравнению с ЛИНЗОЙ 7, поскольку оси цилиндра передней поверхности ЛИНЗЫ 7 не основаны на опорных осях  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ .

Фиг.89 и 90 представляют оптический анализ характеристик ЛИНЗЫ 8.

Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 2,06 δ, астигматизм составляет 1,34 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $3^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,28 δ. Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 2,07 δ, астигматизм составляет 4,05 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $41^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,08 δ. Оптические характеристики ЛИНЗЫ 8 в  $D_A$  и  $D_B$  в отношении значений силы и астигматизма в центральном зрении в значительной мере те же, что и оптические характеристики ЛИНЗЫ 6.

Однако, несмотря на эти похожие характеристики, дисторсия ЛИНЗЫ 8 уменьшена по сравнению с ЛИНЗОЙ 6 и ЛИНЗОЙ 7. Действительно, дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ)-G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,038391923. По сравнению со значением, представленным в Примере 6, имеется сокращение на 7,54%. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 7, имеется сокращение на 2,34%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,121236736. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 6, имеется сокращение на 0,42%. Как и ожидалось, сокращение составляет 0,44% по сравнению с ЛИНЗОЙ 7.

Аналогично, дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,115015136. По сравнению со значением, представленным в Примере 6, имеется сокращение на 3,50%. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 7, имеется сокращение на 0,09%. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,123319183. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 6, имеется сокращение на 0,33%. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 7, имеется сокращение на 0,01%.

Таким образом, характеристики ЛИНЗЫ 8 по дисторсии по сравнению с ЛИНЗОЙ 6 улучшаются, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя. Кроме того, характеристики ЛИНЗЫ 8 по дисторсии по сравнению с ЛИНЗОЙ 7 улучшаются, одновременно гарантируя ту же резкость изображения для носителя.

Фиг.91 и 92 представляют  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-G_{DA}(\gamma_A)$  и  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)*G_{DA}(\gamma_A)$  для височного направления  $D_A$ ,  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$  и  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ)*G_{DB}(\gamma_B)$  для назального направления  $D_B$ , в центральном зрении для ЛИНЗЫ 6, ЛИНЗЫ 7 и ЛИНЗЫ 8. Можно увидеть, что дисторсия улучшается для ЛИНЗЫ 7 и ЛИНЗЫ 8 по сравнению с ЛИНЗОЙ 6. Более того, дисторсия улучшается для ЛИНЗЫ 8 по сравнению с ЛИНЗОЙ 7.

Пример 9 (Предшествующий уровень техники)

Пример 9 соответствует линзе ЛИНЗА 9 в соответствии с предшествующим уровнем

техники. В этом случае рецепт силы составляет 0,0 δ, а аддидация составляет 1,00 δ. Для этого Примера 9 астигматизм, предписанный для носителя, составляет 2,00 δ, с осью 140°.

Передняя поверхность ЛИНЗЫ 9 на графических материалах не показана, но она является классической прогрессивной поверхностью, как поверхность для ЛИНЗЫ 1. Рассматриваются те же точки А и В. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{\max\_A}$  равна 5,52 δ, минимальная сфера  $SPH_{\min\_A}$  равна 4,75 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=60^\circ$ . Для точки В максимальная сфера  $SPH_{\max\_B}$  равна 5,50 δ, минимальная сфера  $SPH_{\min\_B}$  в равна 4,65 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=126^\circ$ .

Фиг.93 и 94 представляют оптический анализ характеристик ЛИНЗЫ 9. Как и в Примере 1, для сравнения берутся те же два особых направления  $D_A$  и  $D_B$ .

Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 1,37 δ, астигматизм составляет 2,72 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет 142°, а дефект астигматизма составляет 0,73 δ. Кроме того, дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ)-G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,07396544. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,08283716.

Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,44 δ, астигматизм составляет 1,28 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет 147°, а дефект астигматизма составляет 0,82 δ. Дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,03403641. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,048741551.

Эти различные описания характеристик позволяют провести сравнение с ЛИНЗОЙ 10, характеристики которой излагаются в Примере 10. Этот пример представляет линзу в соответствии с изобретением, изготовленную по тому же рецепту, что и ЛИНЗА 9. Следовательно, для этого рецепта опорные оси, определенные на этапе 16 способа, составляют  $\Gamma_1=140^\circ$  в Части 1 (Височная\_Область) и  $\Gamma_2=145^\circ$  в Части 2 (Назальная\_Область), Часть 1 и Часть2 передней поверхности определяются из оптических Части 1 и Части 2, определенных в Примере 1.

Первый этап способа (этап 10, представленный на Фиг.18), состоит в определении целевой оптической функции. Предопределенная целевая оптическая функция является одинаковой для ЛИНЗЫ 9 и ЛИНЗЫ 10.

#### Пример 10

Фиг.95, 96 и 97 представляют собой изображения характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 10. Для точки А максимальная сфера  $SPH_{\max\_A}$  равна 5,12 δ, минимальная сфера  $SPH_{\min\_A}$  равна 2,54 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_A}=144^\circ$ . Для точки В максимальная сфера  $SPH_{\max\_B}$  равна 4,95 δ, минимальная сфера  $SPH_{\min\_B}$  равна 2,48 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{AX\_B}=146^\circ$ .

Фиг.98 и 99 представляют оптический анализ характеристик ЛИНЗЫ 10. Для сравнения рассматриваются два особых направления  $D_A$  и  $D_B$ , определенных ранее.

Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 1,37 δ, астигматизм составляет 2,72 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет 142°, а дефект астигматизма составляет 0,73 δ. Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,44 δ, астигматизм составляет 1,28 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет 147°, а дефект астигматизма составляет



0,82 δ. Это означает, что оптические характеристики ЛИНЗЫ 10 в  $D_A$  и  $D_B$  в отношении значений силы и астигматизма в центральном зрении в значительной мере те же, что и оптические характеристики ЛИНЗЫ 9.

5 Дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ)-G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,07097944. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 4,04%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,08045844. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 0,20%.

10 Дисторсия в этом направлении  $D_B$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,03238737. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 4,484%. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,08312921. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 0,23%.

15 Для этого рецепта  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$  по существу равны. Таким образом, торическая передняя поверхность, ось которой  $\gamma_{Ax}=145^\circ$ , и в конечном итоге значение цилиндра которой равняется значению цилиндра передней поверхности ЛИНЗЫ 10, обеспечивает почти тот же результат в плане уменьшения дисторсии.

20 Фиг.100 и 101 представляют  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)-G_{DA}(\gamma_A)$  и  $G_{DA}(\gamma_A+90^\circ)*G_{DA}(\gamma_A)$  для височного направления  $D_A$ ,  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$  и  $G_{DB}(\gamma_B+90^\circ)*G_{DB}(\gamma_B)$  для назального направления  $D_B$ , для ЛИНЗЫ 9 и ЛИНЗЫ 10 в центральном зрении и периферическом зрении. Можно увидеть, что дисторсия явно улучшается для ЛИНЗЫ 10 по сравнению с ЛИНЗОЙ 9.

25 Примеры 1-10, описанные выше, были представлены с условиями 1 и 2, выполняющимися вместе при определении передней поверхности. Однако понятно, что во время определения первой поверхности может использоваться только одно из условия 1 или условия 2. Примеры, описанные выше, следовательно, применимы или для височной части, или для назальной части.

#### Пример 11

30 Фиг.102 представляет собой изображение характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 11, которая является торической поверхностью. Значения максимальной сферы, минимальной сферы и оси являются постоянными по всей поверхности. Для всех точек и в частности для точек А и В максимальная сфера  $SPH_{max}$  равна 5,0 δ, минимальная сфера  $SPH_{min}$  равна 2,50 δ, а ось цилиндра  $\gamma_{Ax}=145^\circ$ .

35 Фиг.103 и 104 представляют оптический анализ характеристик ЛИНЗЫ 11. Для сравнения рассматриваются два особых направления  $D_A$  и  $D_B$ , определенных ранее.

40 Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 1,36 δ, астигматизм составляет 2,71 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $142^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 0,73 δ. Для направления  $D_B$  средняя сила составляет 1,43 δ, астигматизм составляет 1,27 δ, ось дефектного астигматизма  $\gamma_B$  составляет  $147^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 0,82 δ. Это означает, что оптические характеристики ЛИНЗЫ 11 в  $D_A$  и  $D_B$  в отношении значений силы и астигматизма в центральном зрении в значительной мере те же, что и оптические характеристики ЛИНЗЫ 9.

45 Дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ)-G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,07105139. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 3,94%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,08031271. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 0,23%.

Дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_B+90^\circ)-G(\gamma_B)$ , которое составляет 0,03236598. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 4,91%. Соответствующее значение  $G(\gamma_B+90^\circ)*G(\gamma_B)$  составляет 1,08319312. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 0,22%.

ЛИНЗА 11 с торической передней поверхностью обеспечивает примерно тот же результат в плане уменьшения дисторсии, что и ЛИНЗА 10.

#### Пример 12

В этом случае рецепт силы составляет 0,0 д и аддидация составляет 2,5 д. Для этого Примера 12 астигматизм, предписанный носителю, составляет 2,00 д с осью  $45^\circ$ .

Фиг.105 представляет собой изображение характеристик поверхности передней поверхности ЛИНЗЫ 12, которая является торической поверхностью. Для всех точек и в частности для точек А и В максимальная сфера  $SPH_{max}$  равна 4,8 д, минимальная сфера  $SPH_{min}$  равна 2,8 д, а ось цилиндра  $\gamma_{AX}=6^\circ$ .

Фиг.106 107 и 108 представляют оптический анализ характеристик ЛИНЗЫ 12. Для сравнения рассматривается только особое направление DS.

Для направления  $D_A$  средняя сила составляет 2,02 д, астигматизм составляет 1,30 д, ось дефектного астигматизма  $\gamma_A$  составляет  $4^\circ$ , а дефект астигматизма составляет 2,21 д.

Дисторсия в этом направлении  $D_A$  может быть указана значением  $G(\gamma_A+90^\circ)-G(\gamma_A)$ , которое составляет 0,03854906. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 9, имеется сокращение на 7,16%. Соответствующее значение  $G(\gamma_A+90^\circ)*G(\gamma_A)$  составляет 1,12203026. По сравнению со значением ЛИНЗЫ 6, имеется сокращение на 0,35%.

ЛИНЗА 12 с торической передней поверхностью, ориентация оси  $\gamma_{AX}$  цилиндра которой определена как почти равная первой опорной оси  $\Gamma_1=5^\circ$  (почти равна  $\gamma_A$ ) обеспечивает хороший результат в плане уменьшения дисторсии в височной области. Для ЛИНЗЫ 12 для определения передней поверхности были использованы условия 1 и 1', определенные выше.

Хотя это и не показано, линза, обладающая уменьшенной дисторсией в назальной области, может быть определена подобным образом, путем определения торической передней поверхности, имеющей ориентацию сои, определенную только  $\Gamma_2$ .

#### Формула изобретения

1. Способ определения прогрессивной офтальмологической линзы, при этом линза содержит главный меридиан (32), разделяющий линзу на назальную область (Назальная\_область) и височную область (Височная\_область), при этом способ включает этапы:

- выбора целевой оптической функции, подходящей носителю;

- определения передней поверхности линзы и задней поверхности линзы, при этом каждая поверхность обладает в каждой точке средним значением сферы ( $SPH_{mean}$ ), значением цилиндра (CYL) и осью цилиндра ( $\gamma_{AX}$ ), причем и передняя поверхность линзы, и задняя поверхность линзы являются невращательно симметричными асферическими поверхностями;

- определения по меньшей мере одной первой височной части (Часть 1) в височной области (Височная\_область) и по меньшей мере одной второй назальной части (Часть 2) в назальной области (Назальная\_область);

- определения соответственно первой или второй опорных осей ( $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ ) для по меньшей мере одной из первой височной или второй назальной частей (Часть 1, Часть 2) передней поверхности, при этом первую опорную ось ( $\Gamma_1$ ) устанавливают в значение, содержащееся в пределах  $[\gamma_T-20^\circ, \gamma_T+20^\circ]$ , где  $\gamma_T$  представляет собой среднюю ось астигматизма целевой оптической функции для направлений взгляда, пересекающих переднюю поверхность на первой височной части (Часть 1), а вторую опорную ось ( $\Gamma_2$ ) устанавливают в значение, содержащееся в пределах  $[\gamma_N-20^\circ, \gamma_N+20^\circ]$ , где  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось астигматизма целевой оптической функции для направлений взгляда, пересекающих переднюю поверхность на второй назальной части (Часть 2), при этом средняя ось ( $\gamma_N, \gamma_T$ ) астигматизма целевой оптической функции определяет направление наименьшей оптической силы;

- изменения передней поверхности так, что:

- на первой височной части (Часть 1) значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси ( $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ ); или

- на второй назальной части (Часть 2) значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси ( $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ ).

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что первая и вторая опорные оси ( $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ ) определяют соответственно для первой височной и второй назальной части (Часть 1, Часть 2) передней поверхности, и при этом переднюю поверхность изменяют так, что:

- на первой височной части (Часть 1) значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси ( $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ ); и

- на второй назальной части (Часть 2) значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси ( $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ ).

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что первую опорную ось ( $\Gamma_1$ ) определяют для первой височной части (Часть 1) передней поверхности, и при этом переднюю поверхность изменяют так, что:

- на первой височной части (Часть 1) значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси ( $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ ); и

- на второй назальной части (Часть 2) значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси ( $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ ).

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что вторую опорную ось ( $\Gamma_2$ ) определяют для второй назальной части (Часть 2) передней поверхности, и при этом переднюю поверхность изменяют так, что:

- на первой височной части (Часть 1) значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси ( $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ ); и

- на второй назальной части (Часть 2) значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси ( $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ ).

5 5. Способ по п. 3 или 4, отличающийся тем, что переднюю поверхность изменяют так, что передняя поверхность является торической поверхностью с осью ( $\gamma_{AX}$ ) цилиндра, в каждой точке установленной в определенную опорную ось ( $\Gamma_1$  или  $\Gamma_2$ ).

6. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что первую опорную ось ( $\Gamma_1$ ) устанавливают в среднюю ось ( $\gamma_T$ ) астигматизма на первой височной части (Часть 1),  
10 и при этом вторую опорную ось ( $\Gamma_2$ ) устанавливают в среднюю ось ( $\gamma_N$ ) астигматизма на второй назальной части (Часть 2).

7. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что каждую соответствующую опорную ось ( $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ ) определяют оптической оптимизацией, чтобы минимизировать  
15 дисторсию на соответствующей части (Часть 1, Часть 2).

8. Прогрессивная офтальмологическая линза, имеющая переднюю поверхность и заднюю поверхность, причем каждая поверхность обладает в каждой точке средним значением сферы ( $SPH_{mean}$ ), значением цилиндра (CYL) и осью ( $\gamma_{AX}$ ) цилиндра, при этом ось цилиндра представляет собой ось максимальной сферы,  
20 при этом линза имеет главный меридиан (32), разделяющий линзу на назальную область (Назальная\_область) и височную область (Височная\_область), причем передняя поверхность имеет:

- по меньшей мере в одной первой височной части (Часть 1) височной области ось ( $\gamma_{AX\_T}$ ) цилиндра, находящуюся в пределах  $[\gamma_T - 20^\circ; \gamma_T + 20^\circ]$ , при этом  $\gamma_T$  представляет собой среднюю ось ( $\gamma_T$ ) астигматизма на первой височной части, определяющую  
25 направление наименьшей оптической силы; или

- по меньшей мере в одной второй назальной части (Часть 2) назальной области ось ( $\gamma_{AX\_N}$ ) цилиндра, находящуюся в пределах  $[\gamma_N - 20^\circ; \gamma_N + 20^\circ]$ , при этом  $\gamma_N$   
30 представляет собой среднюю ось ( $\gamma_N$ ) астигматизма линзы на второй назальной части, определяющую направление наименьшей оптической силы.

9. Прогрессивная офтальмологическая линза по п. 8, отличающаяся тем, что передняя поверхность имеет:

35 - в первой височной части (Часть 1) височной области ось ( $\gamma_{AX\_T}$ ) цилиндра, в пределах  $[\gamma_T - 20^\circ; \gamma_T + 20^\circ]$ , при этом  $\gamma_T$  представляет собой среднюю ось ( $\gamma_T$ ) астигматизма линзы на первой височной части; и

- во второй назальной части (Часть 2) назальной области ось ( $\gamma_{AX\_N}$ ) цилиндра,  
40 находящуюся в пределах  $[\gamma_N - 20^\circ; \gamma_N + 20^\circ]$ , при этом  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось ( $\gamma_N$ ) астигматизма линзы на второй назальной части.

10. Прогрессивная офтальмологическая линза по п. 8, отличающаяся тем, что передняя поверхность имеет:

45 - в первой височной части (Часть 1) височной области ось ( $\gamma_{AX\_T}$ ) цилиндра, в пределах  $[\gamma_T - 20^\circ; \gamma_T + 20^\circ]$ ; и

- во второй назальной части (Часть 2) назальной области ось ( $\gamma_{AX\_N}$ ) цилиндра, находящуюся в пределах  $[\gamma_T - 20^\circ; \gamma_T + 20^\circ]$ , при этом

$\gamma_T$  представляет собой среднюю ось астигматизма линзы на первой височной части (Часть 1) височной области.

11. Прогрессивная офтальмологическая линза по п. 8, отличающаяся тем, что передняя поверхность имеет:

5 - в первой височной части (Часть 1) височной области ось ( $\gamma_{AX\_T}$ ) цилиндра, находящуюся в пределах [ $\gamma_N-20^\circ$ ;  $\gamma_N+20^\circ$ ]; и

- во второй назальной части (Часть 2) назальной области ось ( $\gamma_{AX\_N}$ ) цилиндра, находящуюся в пределах [ $\gamma_N-20^\circ$ ;  $\gamma_N+20^\circ$ ],

10 при этом  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось астигматизма линзы на первой височной части (Часть 2) назальной области.

12. Прогрессивная офтальмологическая линза по любому из пп. 10 или 11, отличающаяся тем, что передняя поверхность является торической поверхностью.

13. Прогрессивная офтальмологическая линза по любому из пп. 8-11, отличающаяся 15 тем, что передняя поверхность имеет среднее значение сферы, которое остается в значительной мере постоянным вдоль меридиана.

14. Машиночитаемая среда, содержащая одну или более хранимых последовательностей команд, которые доступны процессору, и которые, при их выполнении процессором, приводят к выполнению процессором этапов способа по 20 любому из пп. 1-4.

15. Способ производства прогрессивной офтальмологической линзы, отличающийся тем, что включает этапы:

- предоставления данных о глазах носителя,

- передачи данных о носителе,

25 - определения передней поверхности линзы в соответствии со способом по любому из пп. 1-4,

- передачи данных о передней поверхности,

- выполнения оптической оптимизации линзы на основании переданных данных о 30 передней поверхности,

- передачи результата оптической оптимизации,

- производства прогрессивной офтальмологической линзы в соответствии с 35 результатом оптической оптимизации.

16. Способ производства полуобработанной заготовки линзы, отличающийся тем, что включает этапы:

35 - определения передней поверхности и второй необработанной поверхности, причем передняя поверхность имеет в каждой точке среднее значение сферы ( $SPH_{mean}$ ), и значение цилиндра (CYL), и ось ( $\gamma_{AX}$ ) цилиндра;

- выбора целевых оптических функций, подходящих для данного набора рецептов;

40 - определения главного меридиана (32), разделяющего переднюю поверхность на назальную область (Назальная\_область) и височную область (Височная\_область);

- определение по меньшей мере одной первой височной части (Часть 1) в височной области (Височная\_область) и по меньшей мере одной второй назальной части (Часть 2) в назальной области (Назальная\_область);

45 - определения соответственно первой или второй опорных осей ( $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ ) для по меньшей мере первой височной или второй назальной частей (Часть 1, Часть 2) передней поверхности, при этом первую опорную ось ( $\Gamma_1$ ) устанавливают в значение, находящееся в пределах [ $\gamma_T-20^\circ$ ,  $\gamma_T+20^\circ$ ], где  $\gamma_T$  представляет собой среднюю ось астигматизма целевой

оптической функции для направлений взгляда, пересекающих переднюю поверхность на первой височной части (Часть 1), а вторую опорную ось ( $\Gamma_2$ ) устанавливают в значение, находящееся в пределах  $[\gamma_N - 20^\circ, \gamma_N + 20^\circ]$ , где  $\gamma_N$  представляет собой среднюю ось астигматизма целевой оптической функции для направлений взгляда, пересекающих переднюю поверхность на второй назальной части (Часть 2), при этом средняя ось ( $\gamma_N$ ,  $\gamma_T$ ) астигматизма целевой оптической функции определяет направление наименьшей оптической силы;

- определения передней поверхности так, что:

- на первой височной части (Часть 1) значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси ( $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ ); или

- на второй назальной части (Часть 2) значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси ( $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ );

- обработки или формования передней поверхности.

17. Способ по п. 16, отличающийся тем, что первую и вторую опорные оси ( $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ ) определяют соответственно для первой височной и второй назальной части (Часть 1, Часть 2) передней поверхности, и при этом переднюю поверхность определяют так, что:

- на первой височной части (Часть 1) значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси ( $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ ); и

- на второй назальной части (Часть 2) значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси ( $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ ).

18. Способ по п. 16, отличающийся тем, что первую опорную ось ( $\Gamma_1$ ) определяют для первой височной части (Часть 1) передней поверхности, и при этом переднюю поверхность определяют так, что:

- на первой височной части (Часть 1) значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси ( $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ ); и

- на второй назальной части (Часть 2) значение сферы ( $SPH(\Gamma_1)$ ) вдоль первой опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_1)$ ) вдоль перпендикулярной оси к первой опорной оси ( $SPH(\Gamma_1) > SPH(\perp\Gamma_1)$ ).

19. Способ по п. 16, отличающийся тем, что вторую опорную ось ( $\Gamma_2$ ) определяют для второй назальной части (Часть 2) передней поверхности, и при этом переднюю поверхность определяют так, что:

- на первой височной части (Часть 1) значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной оси ко второй опорной оси ( $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp\Gamma_2)$ ); и

- на второй назальной части (Часть 2) значение сферы ( $SPH(\Gamma_2)$ ) вдоль второй опорной оси превосходит значение сферы ( $SPH(\perp\Gamma_2)$ ) вдоль перпендикулярной оси ко

второй опорной оси ( $SPH(\Gamma_2) > SPH(\perp \Gamma_2)$ ).

20. Способ по п. 18 или 19, отличающийся тем, что передняя поверхность является торической поверхностью с осью ( $\gamma_{AX}$ ) цилиндра, в каждой точке установленной в

5

определенную опорную ось ( $\Gamma_1$  или  $\Gamma_2$ ).

21. Способ по любому из пп. 16-19, отличающийся тем, что переднюю поверхность дополнительно определяют так, что

- на первой височной части (Часть 1) среднее значение сферы ( $SPH_{mean}$ ) уменьшается вдоль любой прямой, параллельной оси, направленной от верхней части к нижней части

10

заготовки,

- на второй назальной части (Часть 2) среднее значение сферы ( $SPH_{mean}$ ) уменьшается вдоль любой прямой, параллельной указанной оси.

15

20

25

30

35

40

45

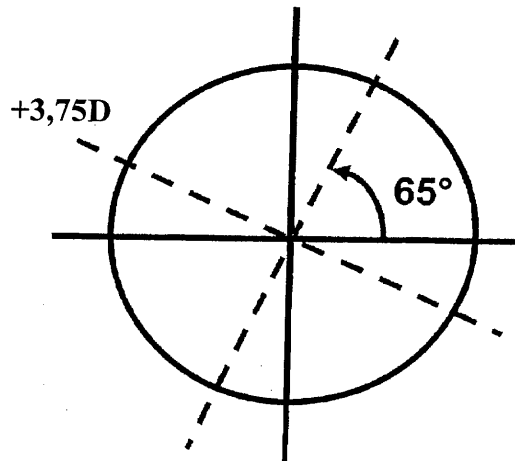
23/1349/56

WO 2012/119668

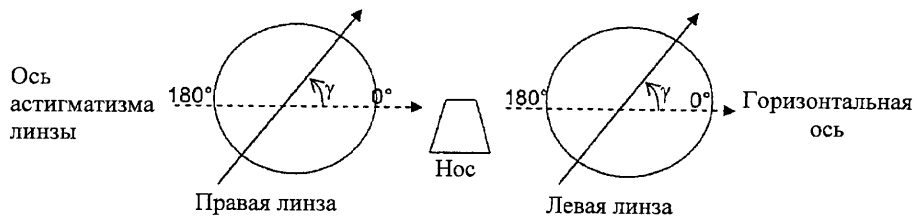
PCT/EP2011/070284

1/82

Рецепт для левого глаза:  
СФЕРА = +3,50D  
ЦИЛИНДР = 0,25D  
ОСЬ = 65°

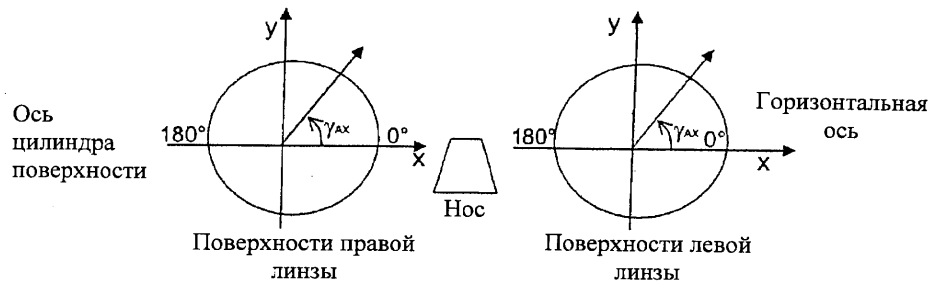


Фиг. 1

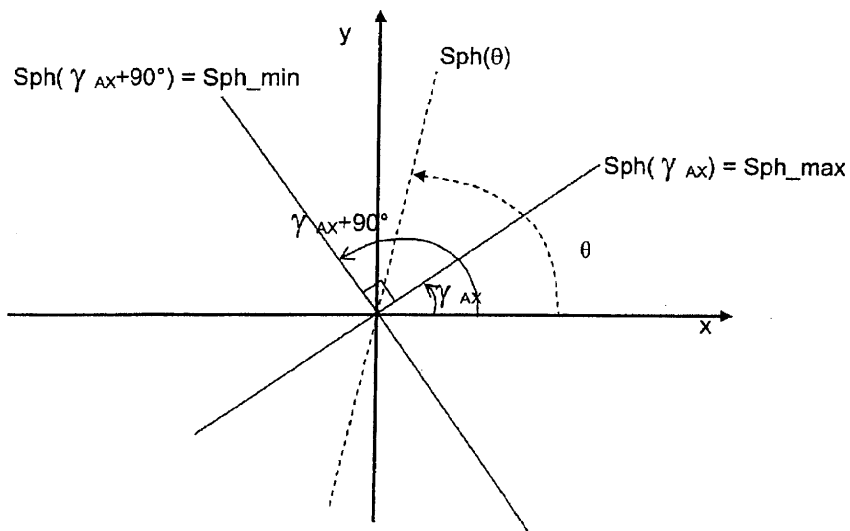


Фиг. 2

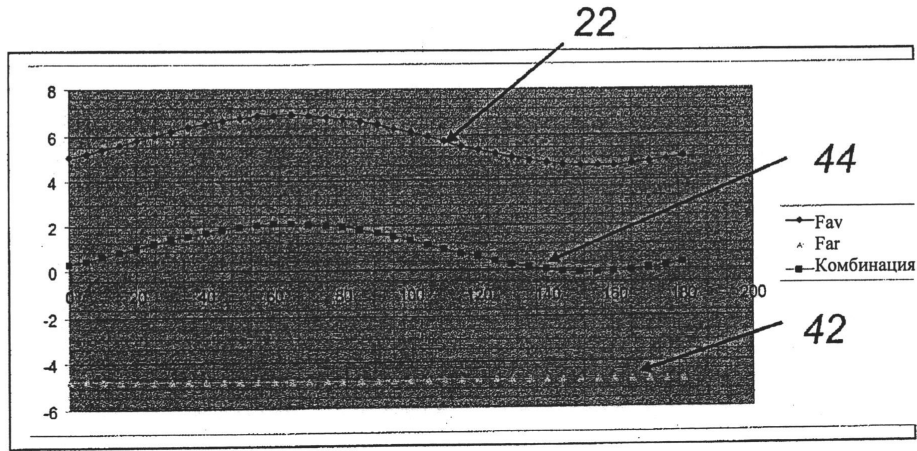




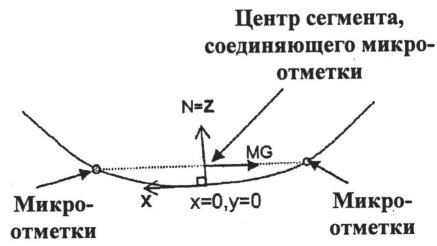
Фиг. 3



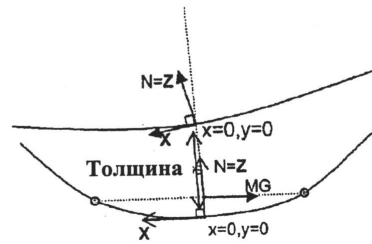
Фиг. 4



Фиг. 5

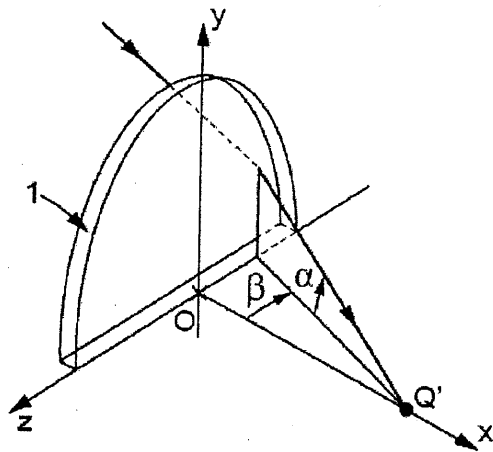


Фиг. 6

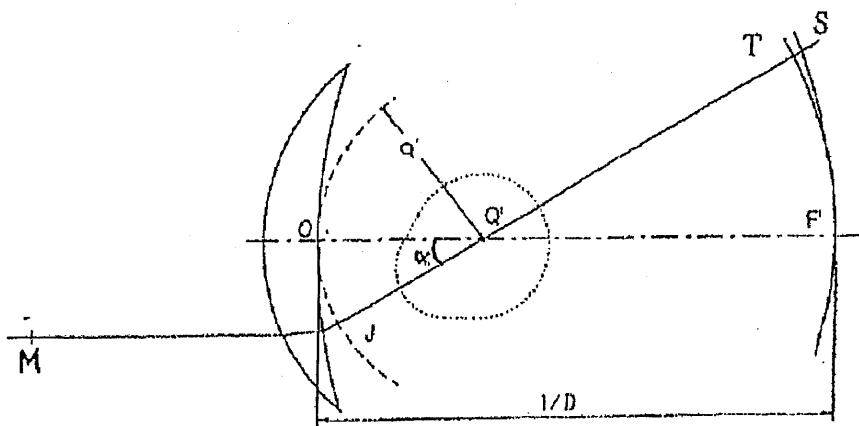


Фиг. 7

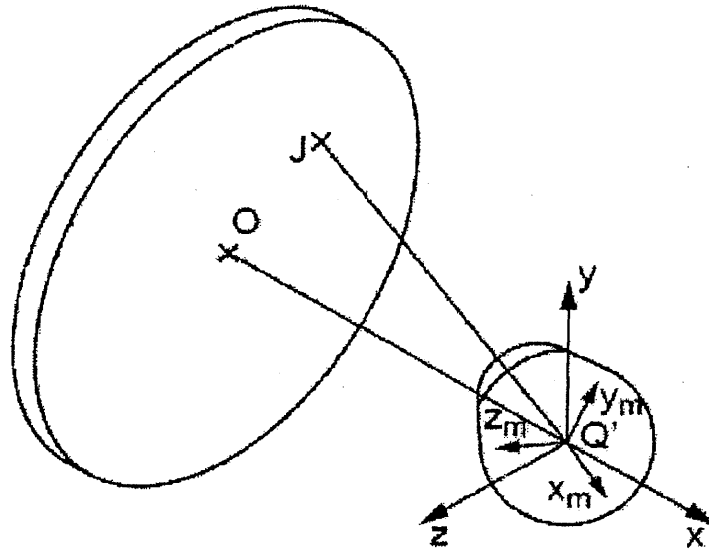
4/82



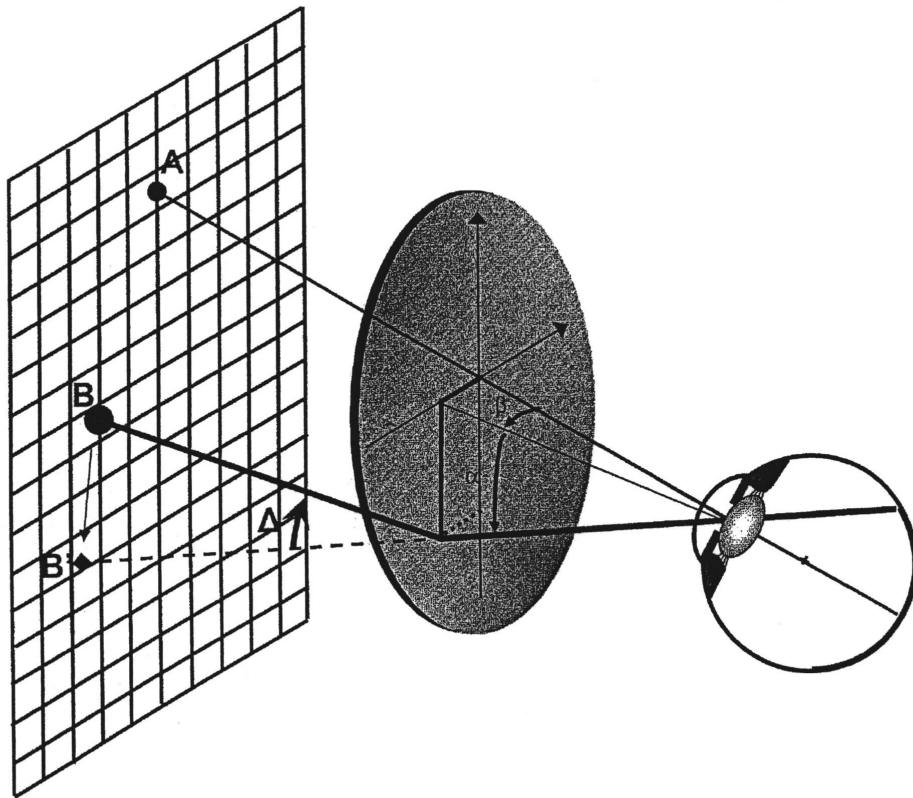
Фиг. 8



Фиг. 9

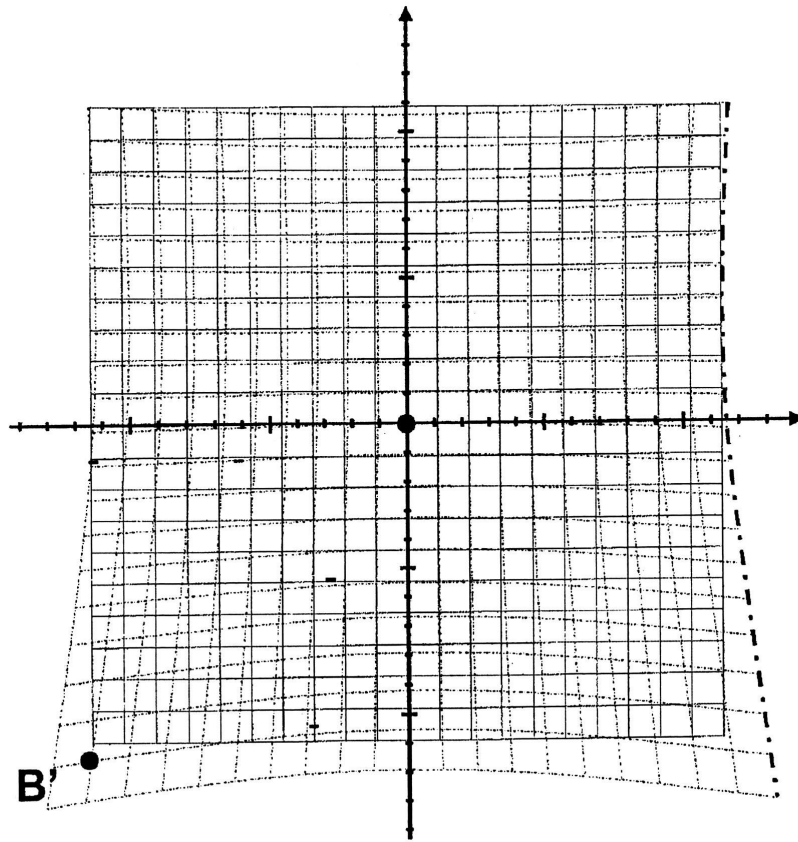


Фиг. 10

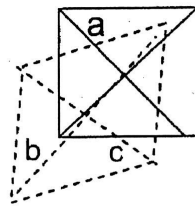


Фиг. 11

7/82

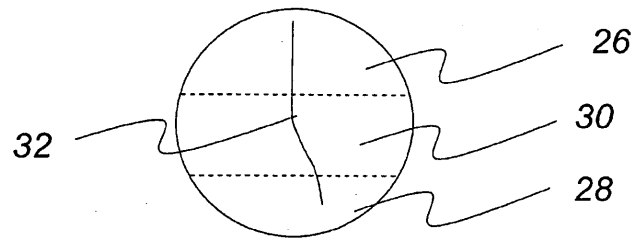


Фиг. 12

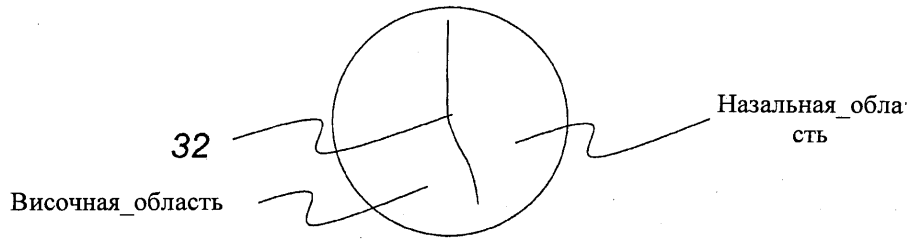


Фиг. 13

8/82

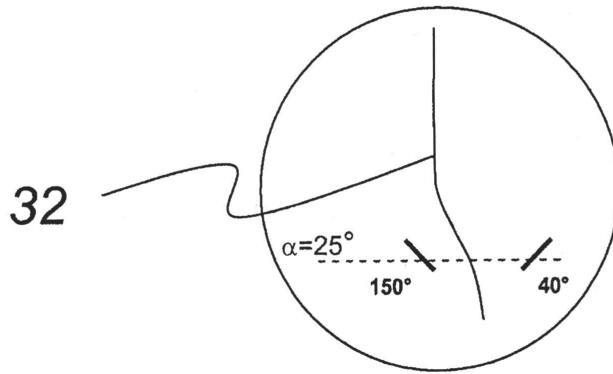


Фиг. 14

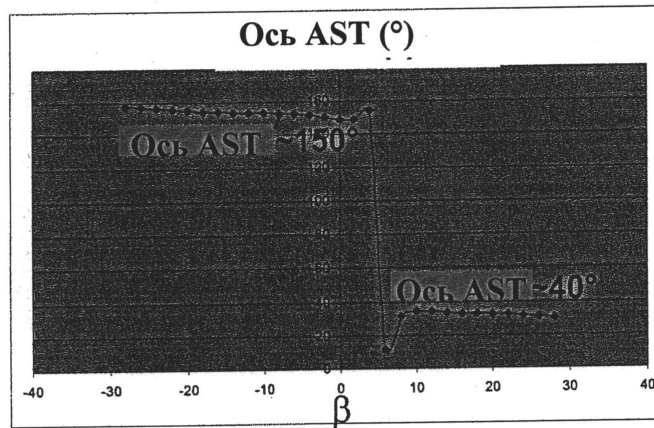


Фиг. 15

9/82



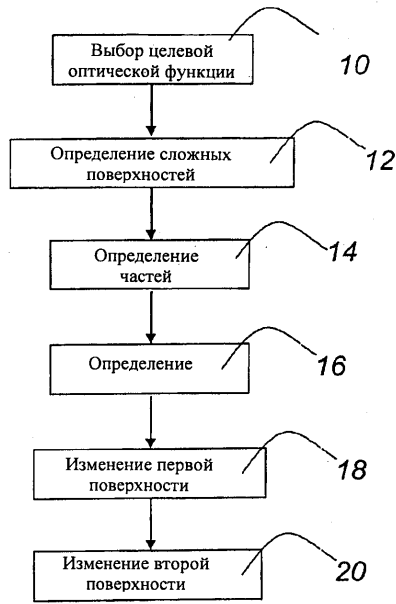
Фиг. 16



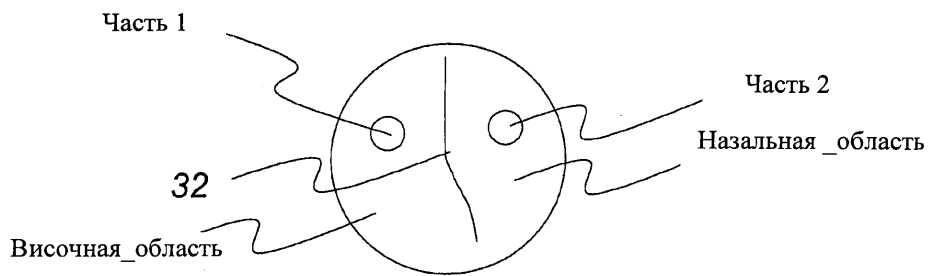
Фиг. 17



10/82

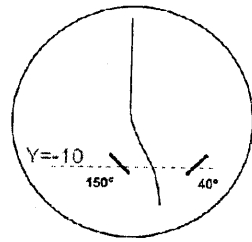


Фиг. 18

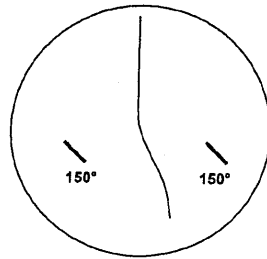


Фиг. 19

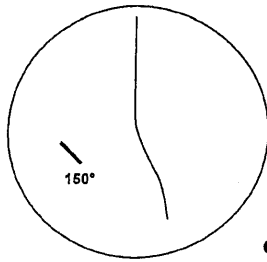
11/82



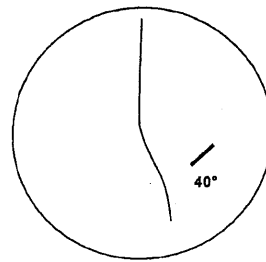
Фиг. 20а



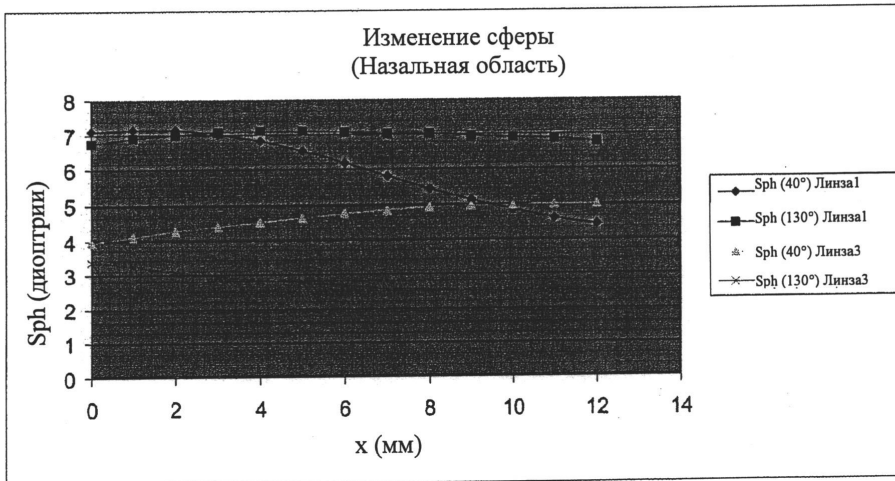
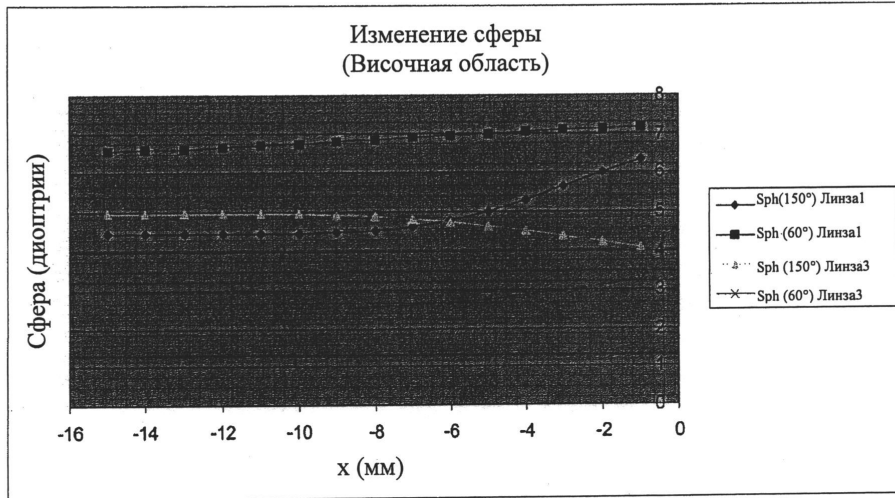
Фиг. 20b



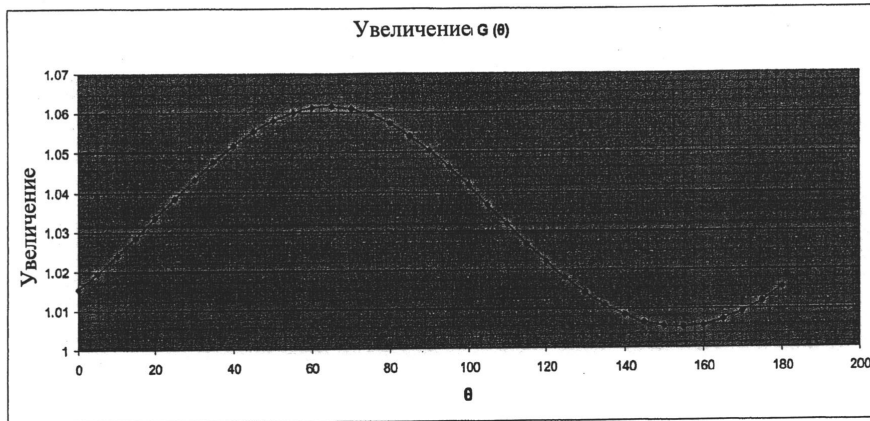
Фиг. 20с



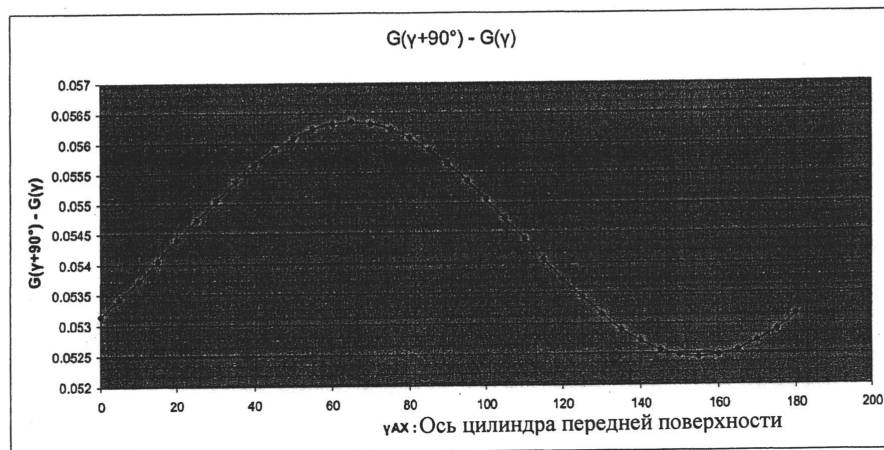
Фиг. 20d



Фиг. 21 и 22

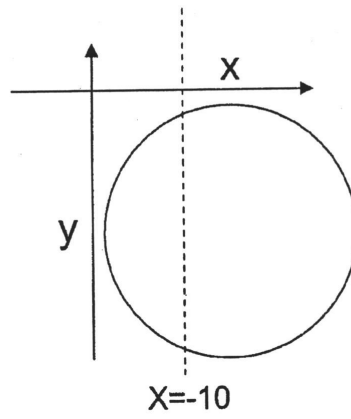


Фиг. 23

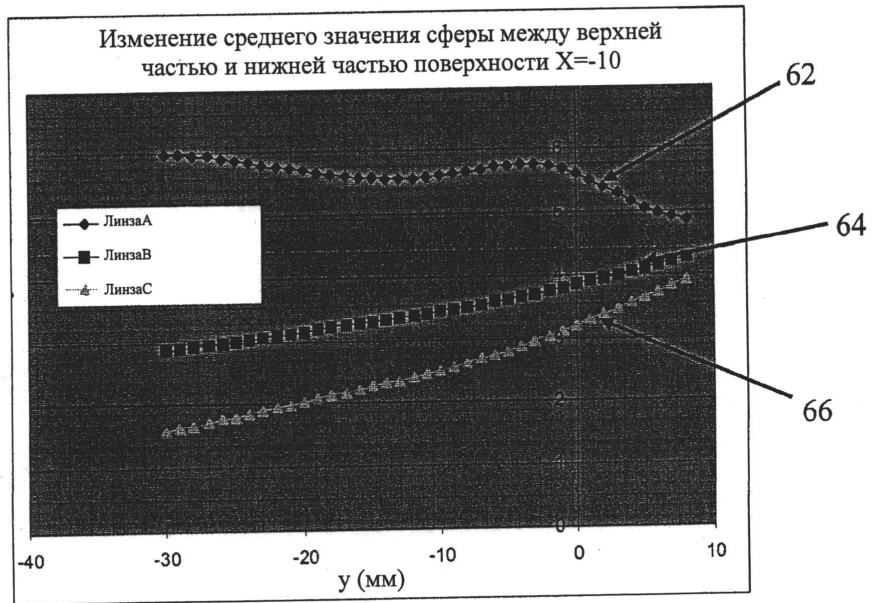


Фиг. 24

14/82

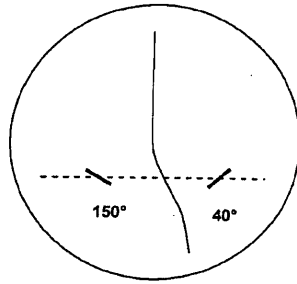


Фиг. 25

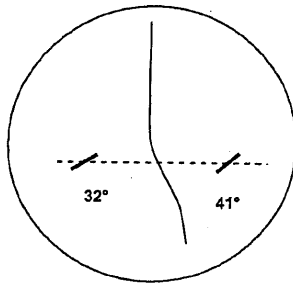


Фиг. 26

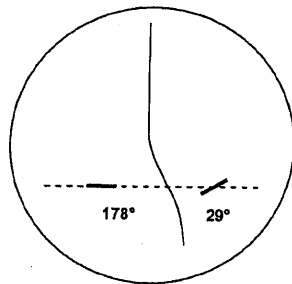
15/82



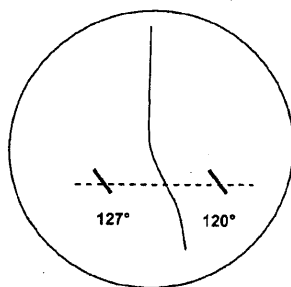
Фиг. 27



Фиг. 28

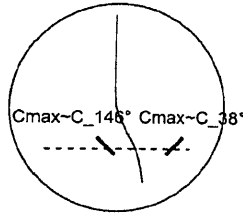


Фиг. 29

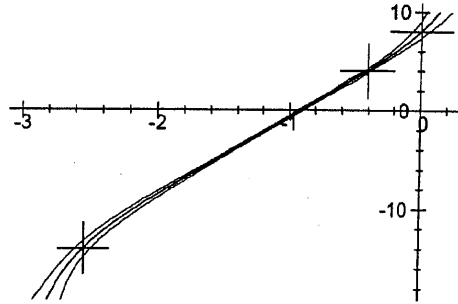


Фиг. 30

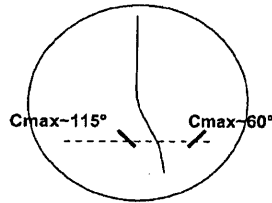
16/82



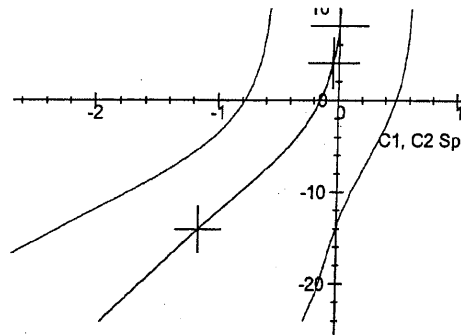
Фиг. 31



Фиг. 32

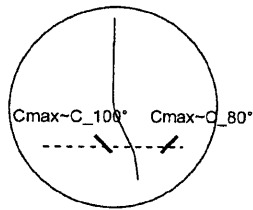


Фиг. 33

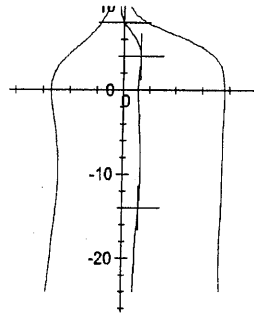


Фиг. 34

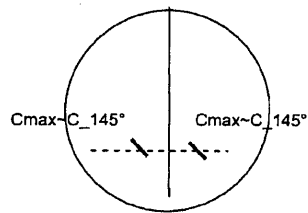
17/82



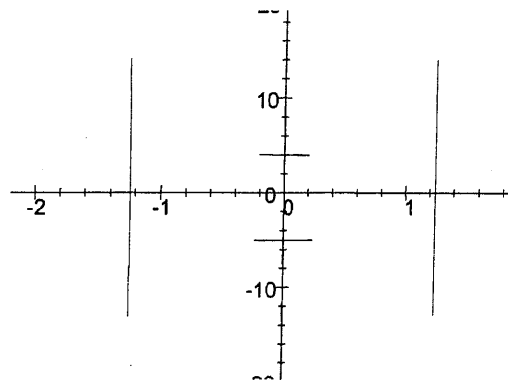
Фиг. 35



Фиг. 36

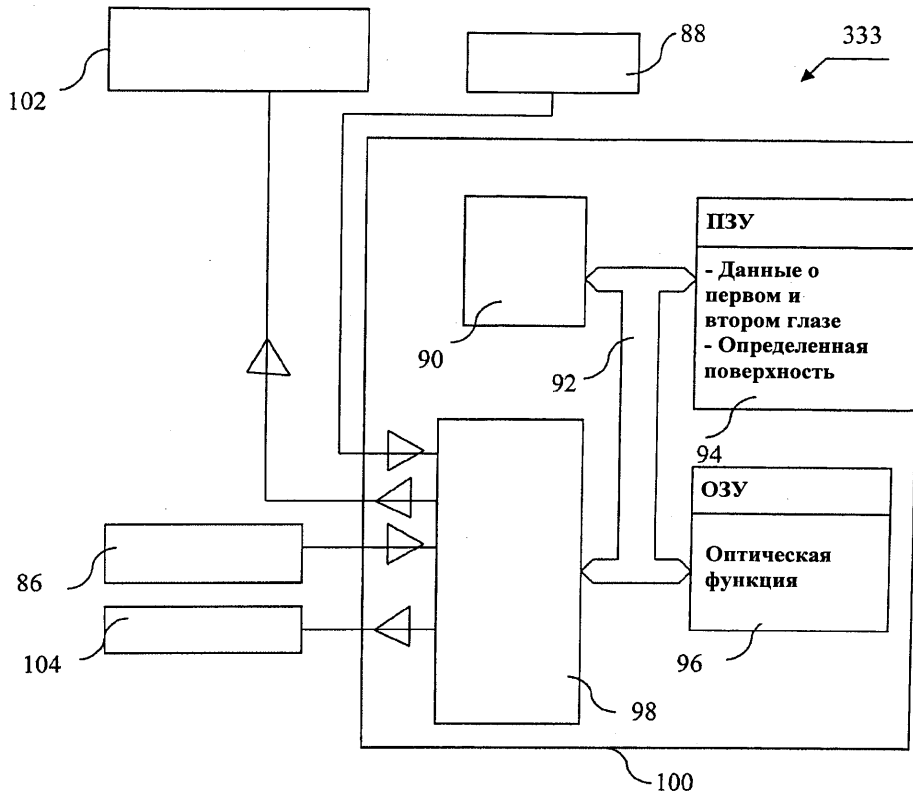


Фиг. 37

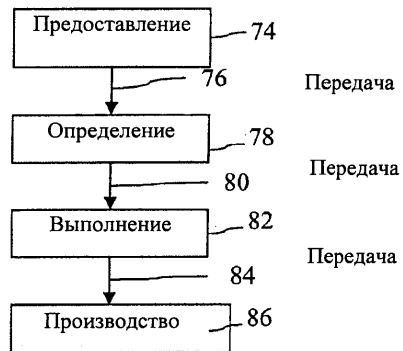


Фиг. 38



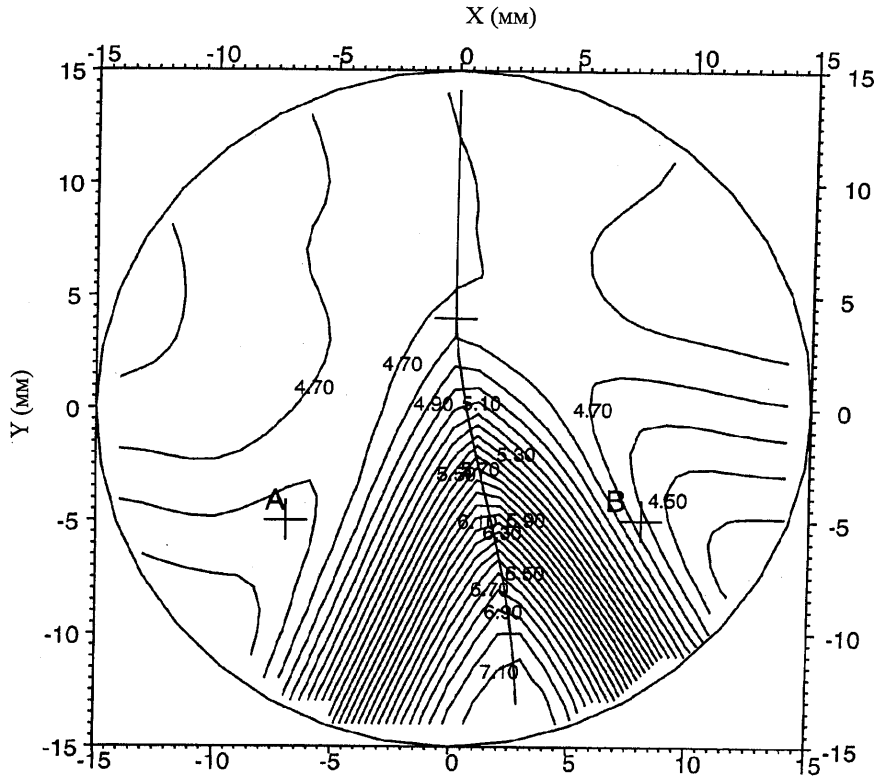


Фиг. 39



Фиг. 40

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>ЛИНЗА1</b>             |
|  | <b>МИНИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b>  |



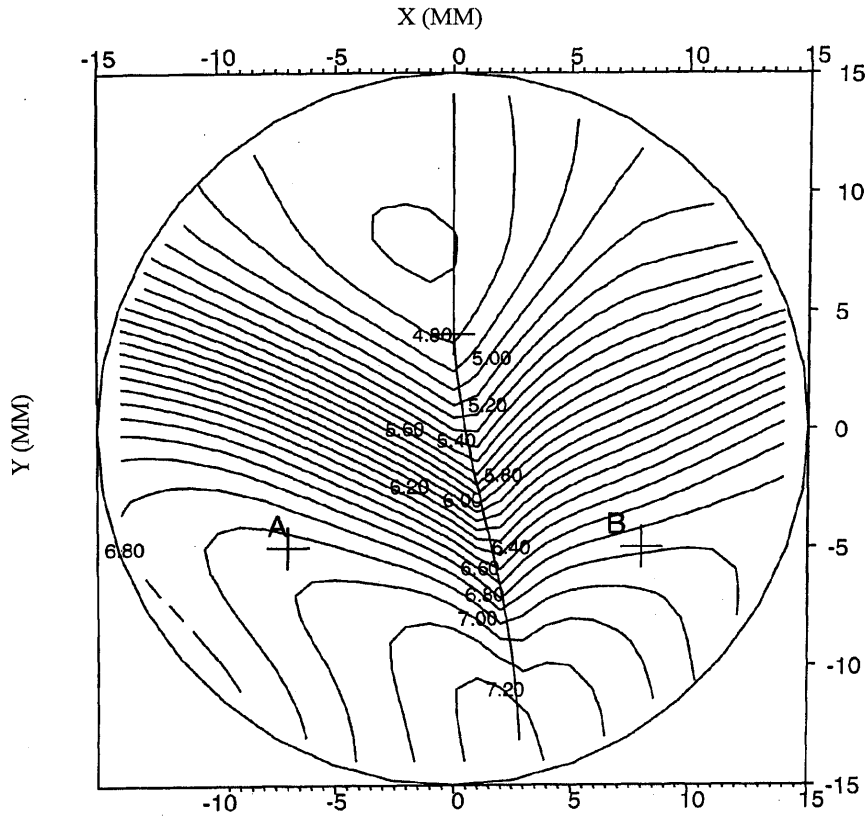
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

**Фиг. 41**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 4.80 | 4.65 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 6.90 | 6.90 |
| Ось       | (градусов) | 64   | 126  |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>ЛИНЗА1</b>             |
|  | <b>МАКСИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b> |



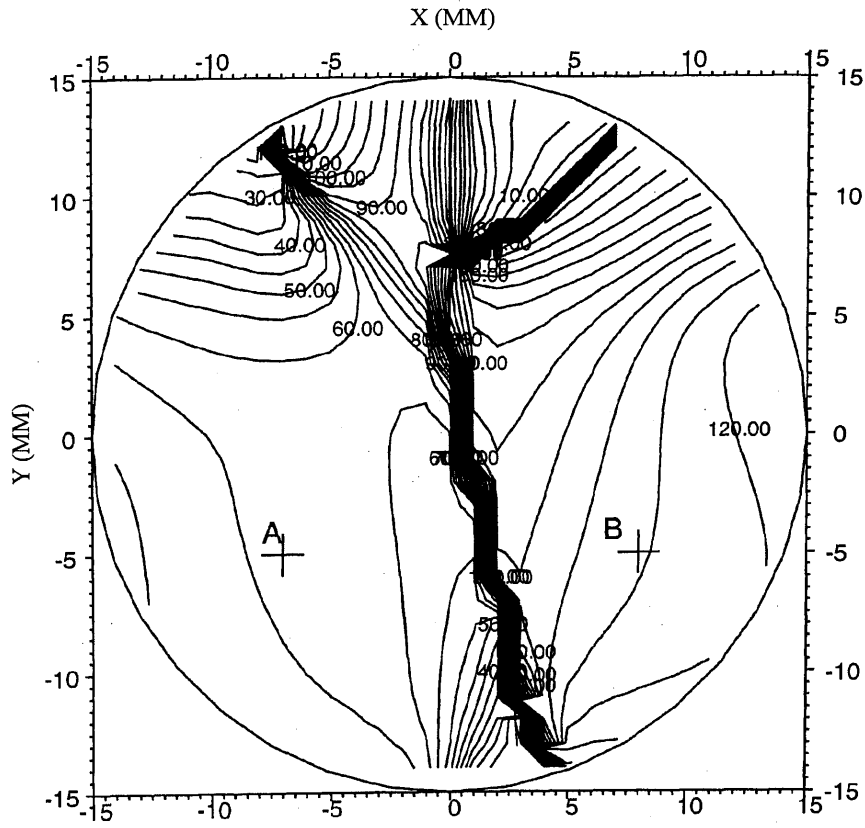
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВЯЯ

**Фиг. 42**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | A    | B    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 4.80 | 4.65 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 6.90 | 6.90 |
| Ось       | (градусов) | 64   | 126  |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>ЛИНЗА1</b>             |
|  | <b>ОСЬ ЦИЛИНДРА</b>       |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

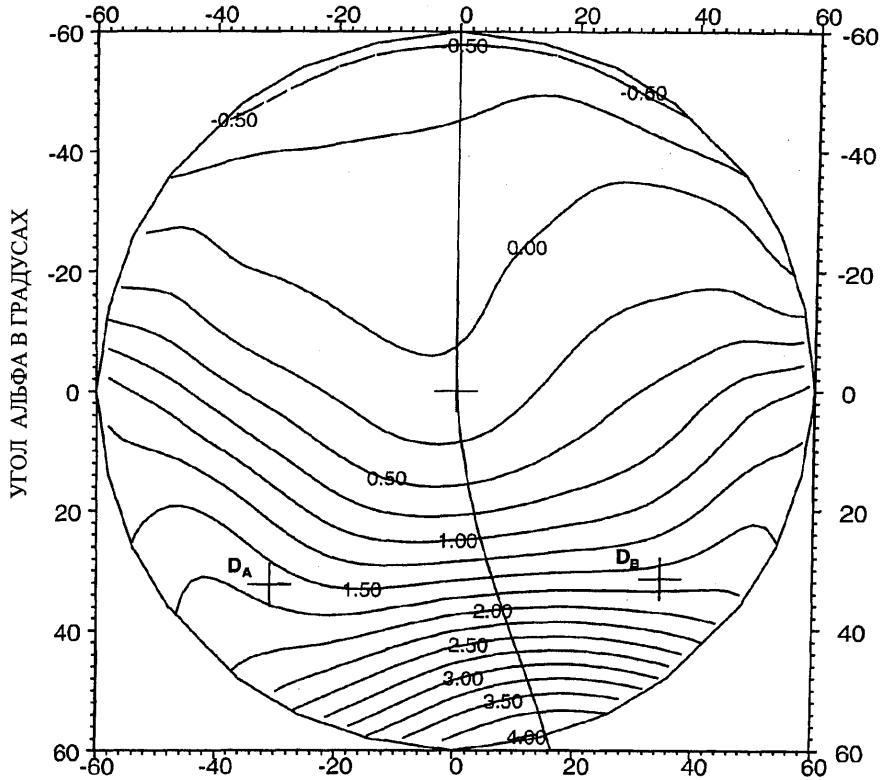
**Фиг. 43**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | A    | B    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 4.80 | 4.65 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 6.90 | 6.90 |
| Ось       | (градусов) | 64   | 126  |

|  |  |
|--|--|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                  |  |
| <b>ЛИНЗА1</b>                                  |  |
| <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |  |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ



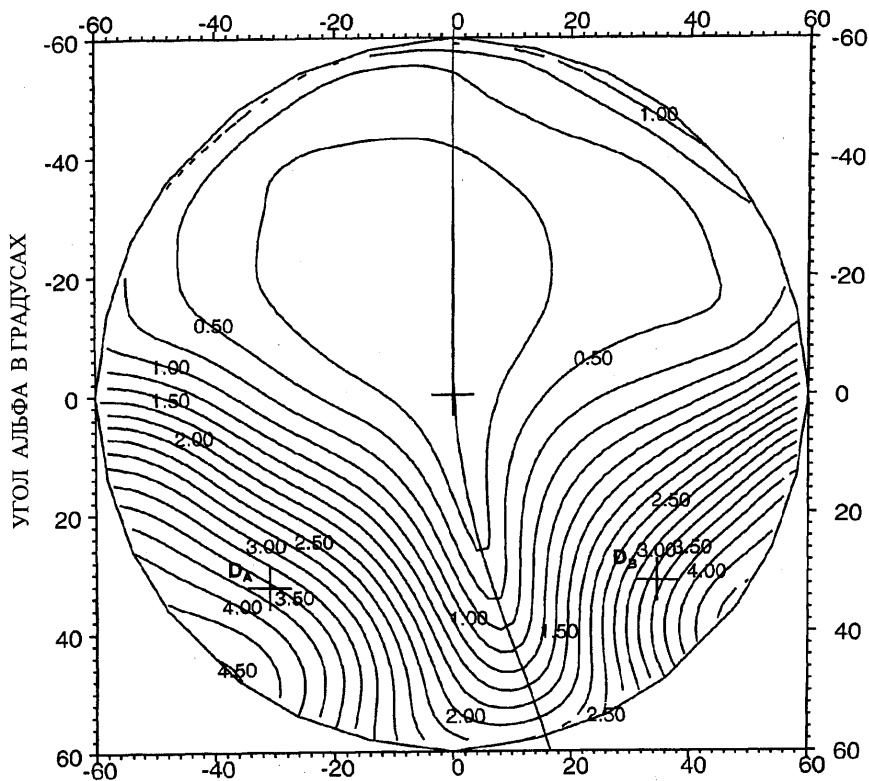
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

**Фиг. 44**

|                                  |            |        |       |
|----------------------------------|------------|--------|-------|
| Оптические характеристики:       |            |        |       |
| Направление периферических лучей |            | $D_A$  | $D_B$ |
| Средняя сила                     | (диоптрий) | 1.64   | 1.62  |
| Астигматизм                      | (диоптрий) | 3.56   | 3.38  |
| Ось                              | (градусов) | 150.46 | 38.43 |
| Результирующий астигматизм       | (диоптрий) | 3.56   | 3.38  |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                             |
|  | <b>ЛИНЗА1</b>   |
|  | <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ



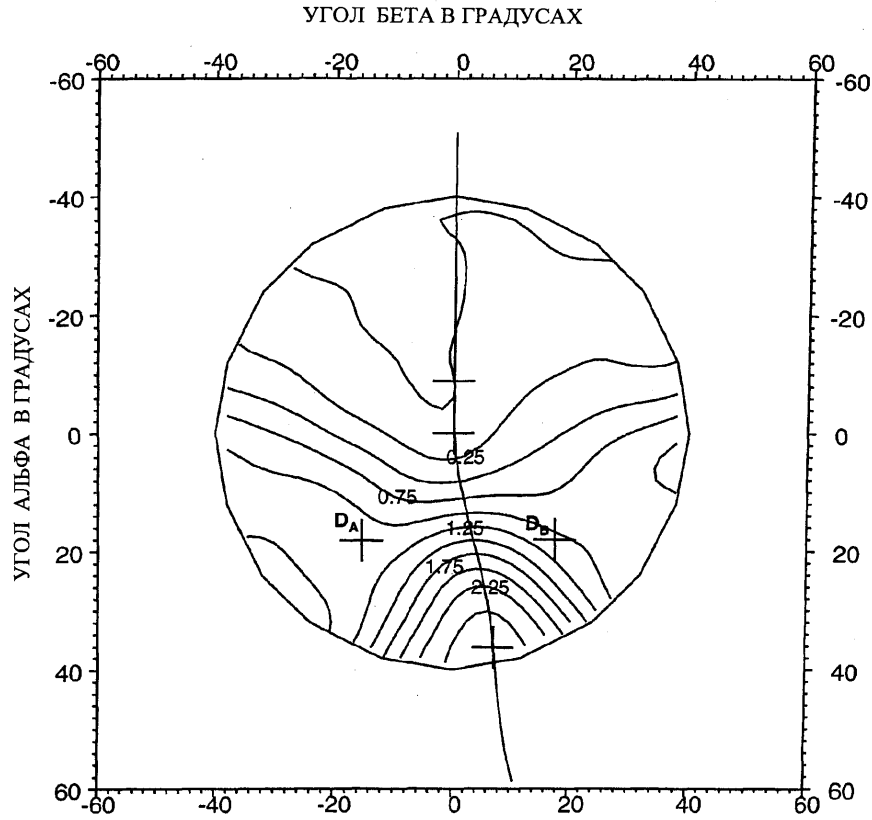
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

**Фиг. 45**

|                                  |            |        |       |
|----------------------------------|------------|--------|-------|
| Оптические характеристики:       |            |        |       |
| Направление периферических лучей |            | $D_A$  | $D_B$ |
| Средняя сила                     | (диоптрий) | 1.64   | 1.62  |
| Астигматизм                      | (диоптрий) | 3.56   | 3.38  |
| Ось                              | (градусов) | 150.46 | 38.43 |
| Результирующий астигматизм       | (диоптрий) | 3.56   | 3.38  |

24/82

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 1</b>                |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |

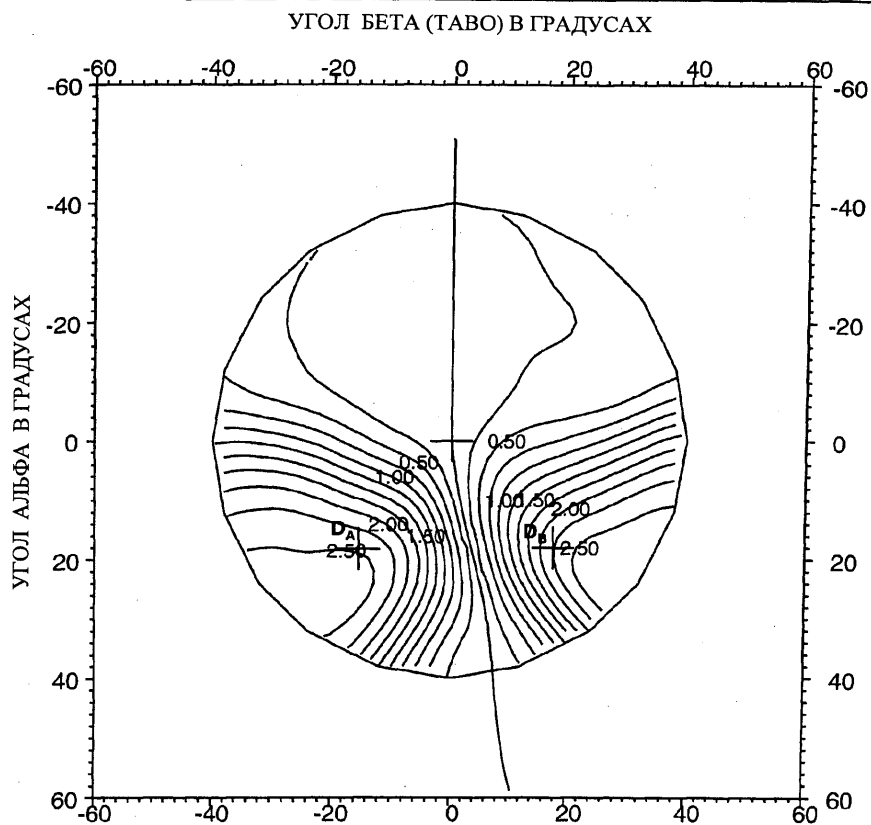


**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

**Фиг. 46**

| Оптические характеристики: |            | $D_A$  | $D_B$ |
|----------------------------|------------|--------|-------|
| Направление взгляда        |            |        |       |
| Средняя сила               | (диоптрий) | 1.11   | 1.08  |
| Астигматизм                | (диоптрий) | 2.51   | 2.22  |
| Ось                        | (градусов) | 152.52 | 37.29 |
| Результирующий астигматизм | (диоптрий) | 2.51   | 2.22  |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>     |
|  | Линза 1                           |
|  | <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b> |

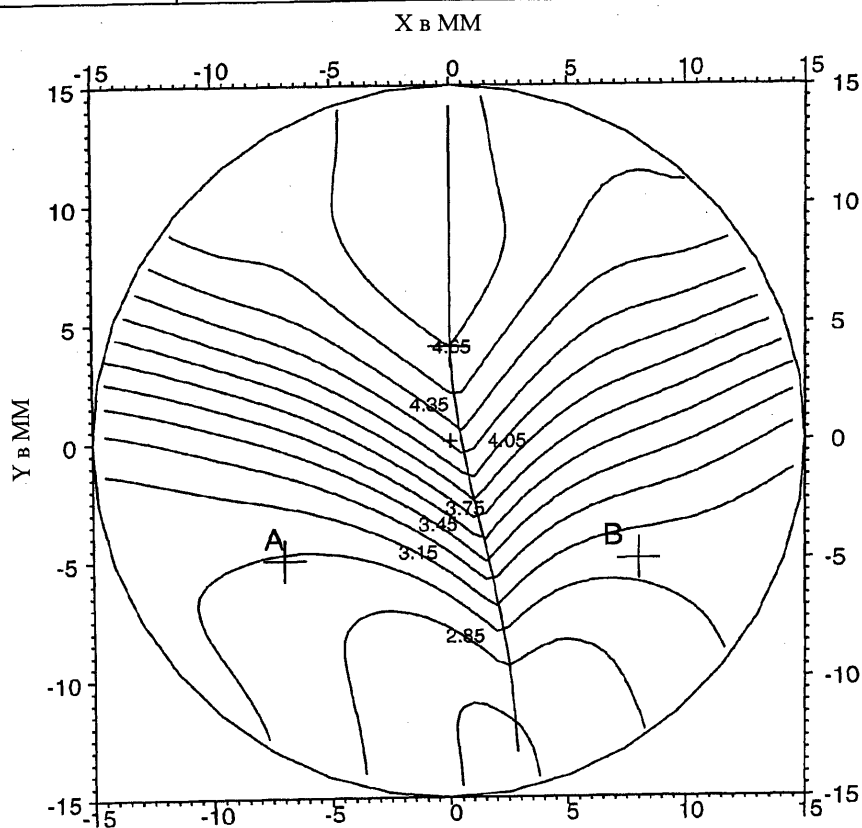


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

| Оптические характеристики: |                                | $D_A$  | $D_B$ |
|----------------------------|--------------------------------|--------|-------|
| <b>Фиг. 47</b>             | Направление взгляда            |        |       |
|                            | Средняя сила (диоптрий)        | 1.11   | 1.08  |
|                            | Астигматизм (диоптрий)         | 2.51   | 2.22  |
|                            | Ось (градусов)                 | 152.52 | 37.29 |
|                            | Дефект астигматизма (диоптрий) | 2.51   | 2.22  |



|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 2                   |
|  | <b>МИНИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b>  |



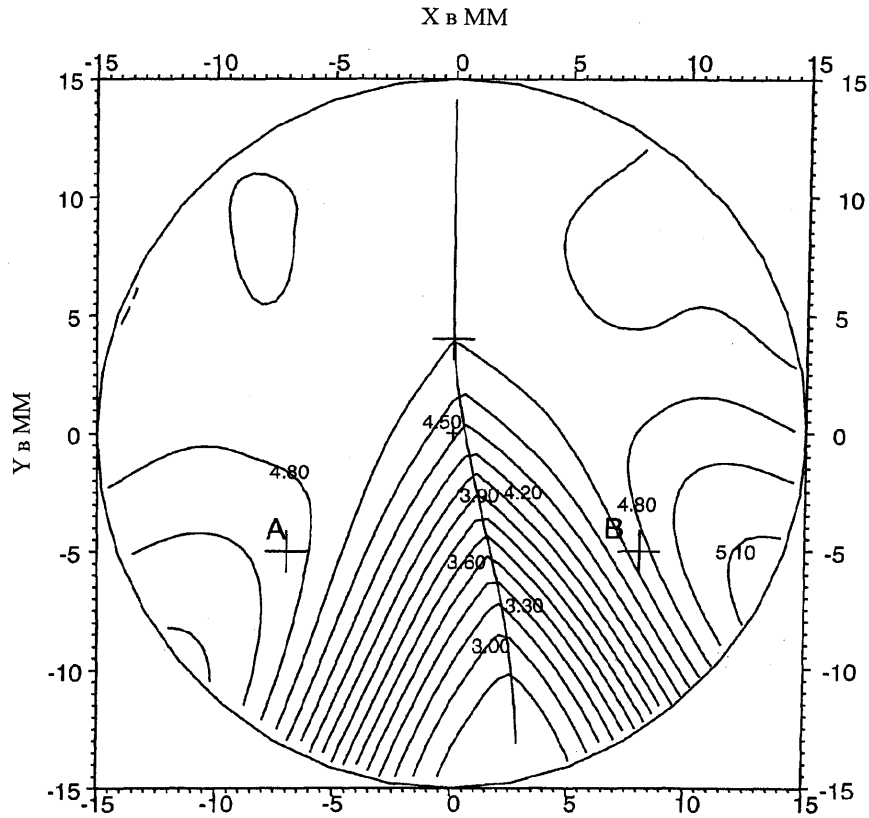
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

**Фиг. 48**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 4.88 | 4.72 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 3.00 | 3.05 |
| Ось       | (градусов) | 153  | 37   |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>Линза 2</b>            |
|  | <b>МАКСИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b> |

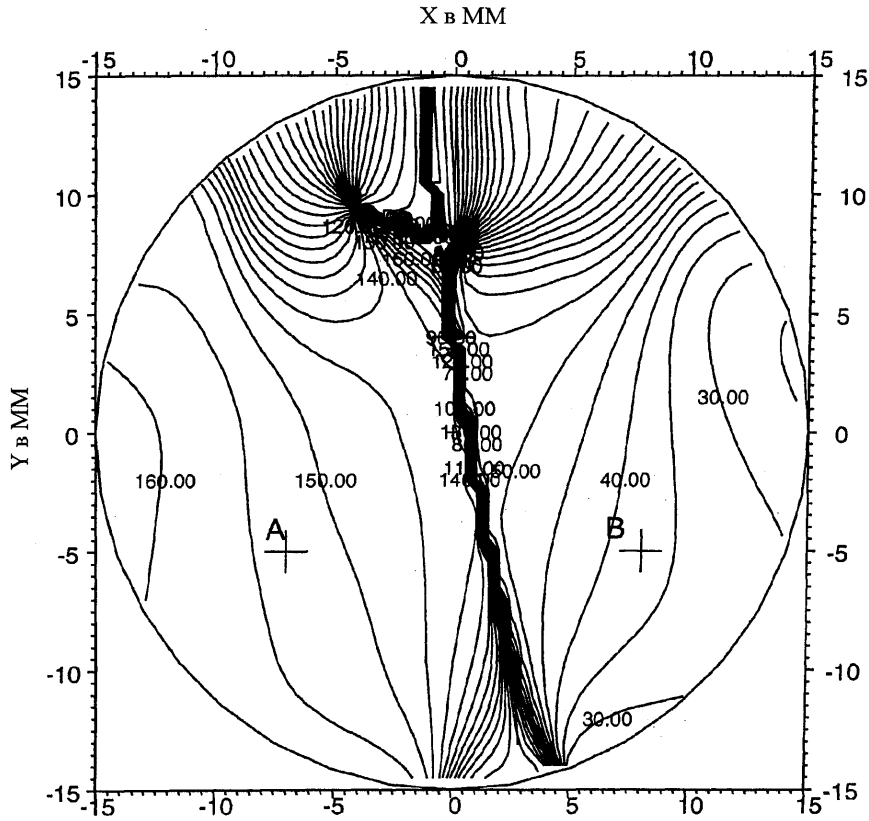


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

**Фиг. 49**

| Характеристики поверхности: |            |      |      |
|-----------------------------|------------|------|------|
| Точки                       |            | А    | В    |
| Min Сфера                   | (диоптрий) | 4.88 | 4.72 |
| Max Сфера                   | (диоптрий) | 3.00 | 3.05 |
| Ось                         | (градусов) | 153  | 37   |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |  |
| Линза 2                   |  |
| ОСЬ ЦИЛИНДРА              |  |



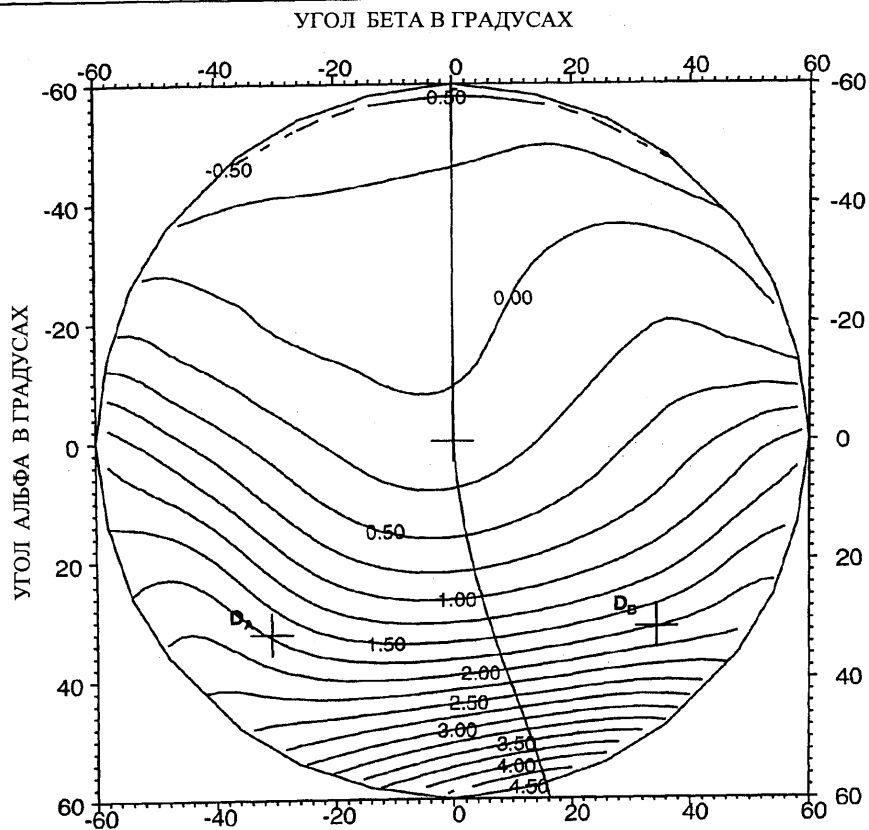
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВЯЯ

Характеристики поверхности :

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 4.88 | 4.72 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 3.00 | 3.05 |
| Ось       | (градусов) | 153  | 37   |

**Фиг. 50**

|  |  |
|--|--|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                  |
|  | <b>ЛИНЗА2</b>                                  |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |



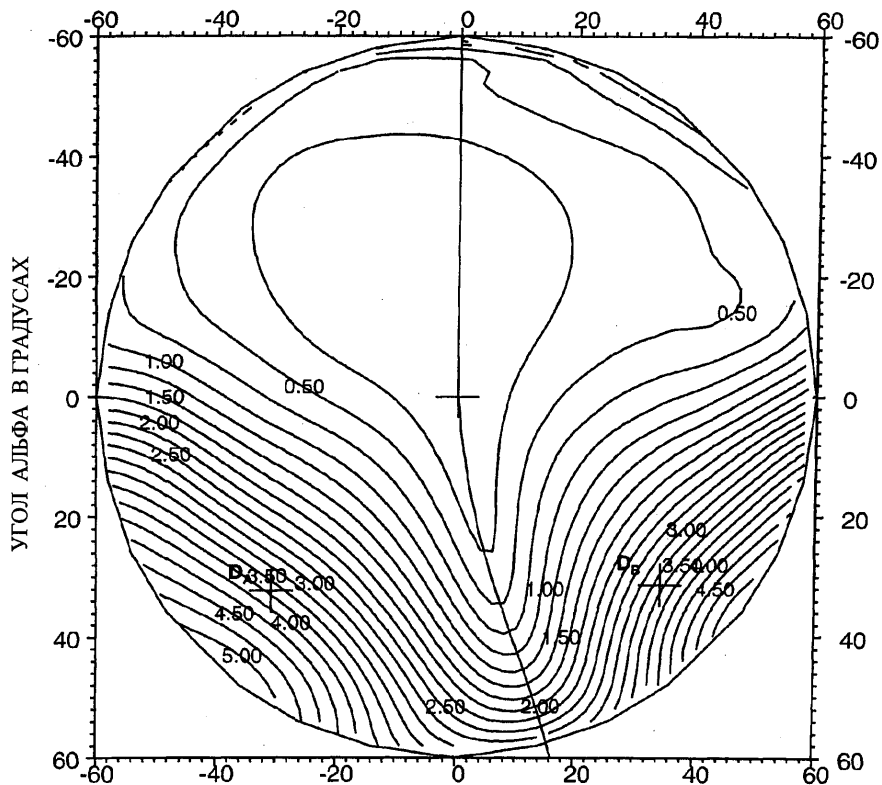
**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

**Фиг. 51**

| Оптические характеристики:       |            | $D_A$ | $D_B$ |
|----------------------------------|------------|-------|-------|
| Направление периферических лучей | (диоптрий) | 1.72  | 1.74  |
| Средняя сила                     | (диоптрий) | 3.68  | 3.39  |
| Астигматизм                      | (диоптрий) | 149.6 | 40.04 |
| Ось                              | (градусов) | 3.68  | 3.39  |
| Результирующий астигматизм       | (диоптрий) |       |       |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                             |
|  | <b>ЛИНЗА2</b>   |
|  | <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |

УГОЛ БЕТА (ТАВО) В ГРАДУСАХ



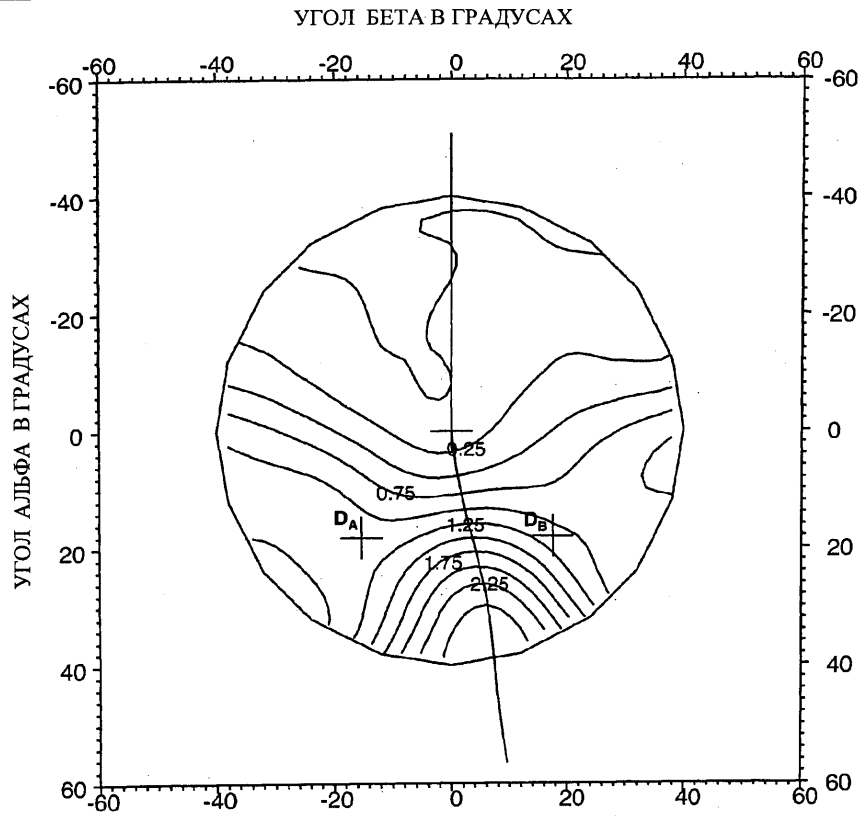
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

**Фиг. 52**

Оптические характеристики:

| Направление периферических лучей      | $D_A$ | $D_B$ |
|---------------------------------------|-------|-------|
| Средняя сила (диоптрий)               | 1.72  | 1.74  |
| Астигматизм (диоптрий)                | 3.68  | 3.39  |
| Ось (градусов)                        | 149.6 | 40.04 |
| Результирующий астигматизм (диоптрий) | 3.68  | 3.39  |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 2</b>                |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |

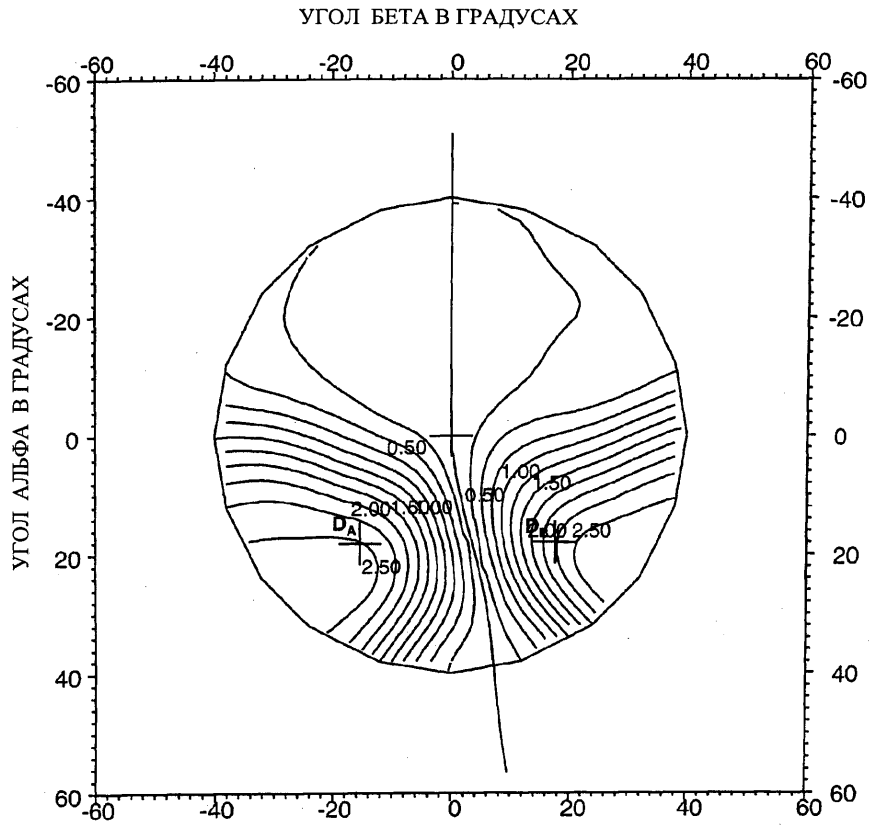


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат TAVO)

**Фиг. 53**

| Оптические характеристики: |            | $D_A$ | $D_B$ |
|----------------------------|------------|-------|-------|
| Направление взгляда        |            |       |       |
| Средняя сила               | (диоптрий) | 1.12  | 1.10  |
| Астигматизм                | (диоптрий) | 2.52  | 2.22  |
| Ось                        | (градусов) | 152.5 | 37.36 |
| Дефект астигматизма        | (диоптрий) | 2.52  | 2.22  |

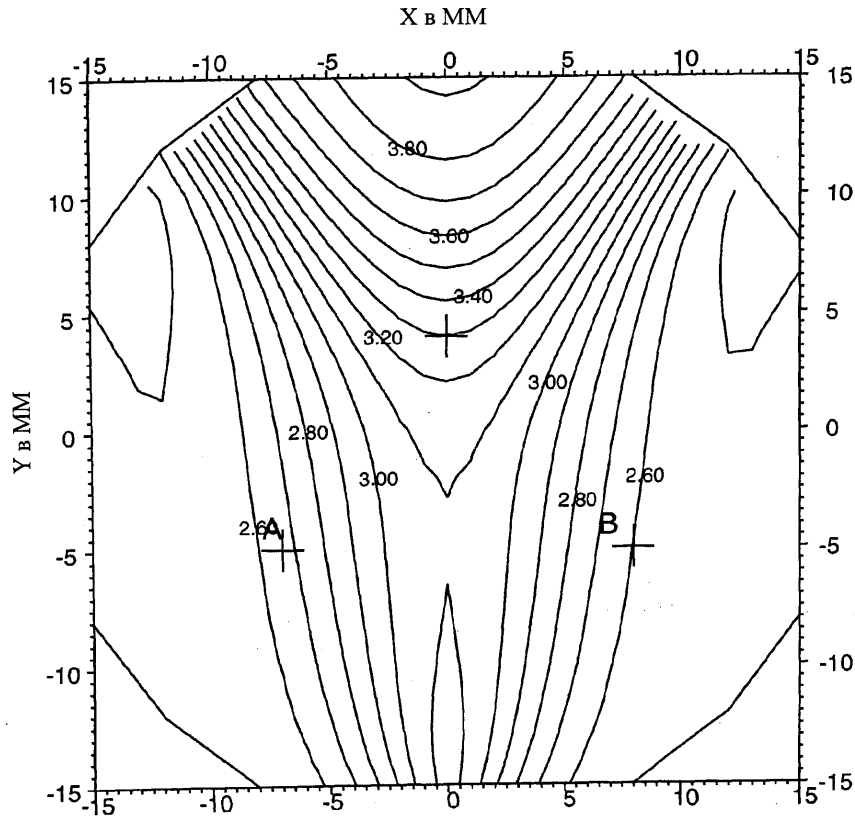
|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>     |
|  | <b>Линза 2</b>                    |
|  | <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b> |



**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                            |                     |            |       |       |
|----------------------------|---------------------|------------|-------|-------|
| Оптические характеристики: |                     |            |       |       |
| <b>Фиг. 54</b>             | Направление взгляда |            | $D_A$ | $D_B$ |
|                            | Средняя сила        | (диоптрий) | 1.12  | 1.10  |
|                            | Астигматизм         | (диоптрий) | 2.52  | 2.22  |
|                            | Ось                 | (градусов) | 152.5 | 37.36 |
|                            | Дефект астигматизма | (диоптрий) | 2.52  | 2.22  |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>ЛИНЗА3</b>             |
|  | <b>МИНИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b>  |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

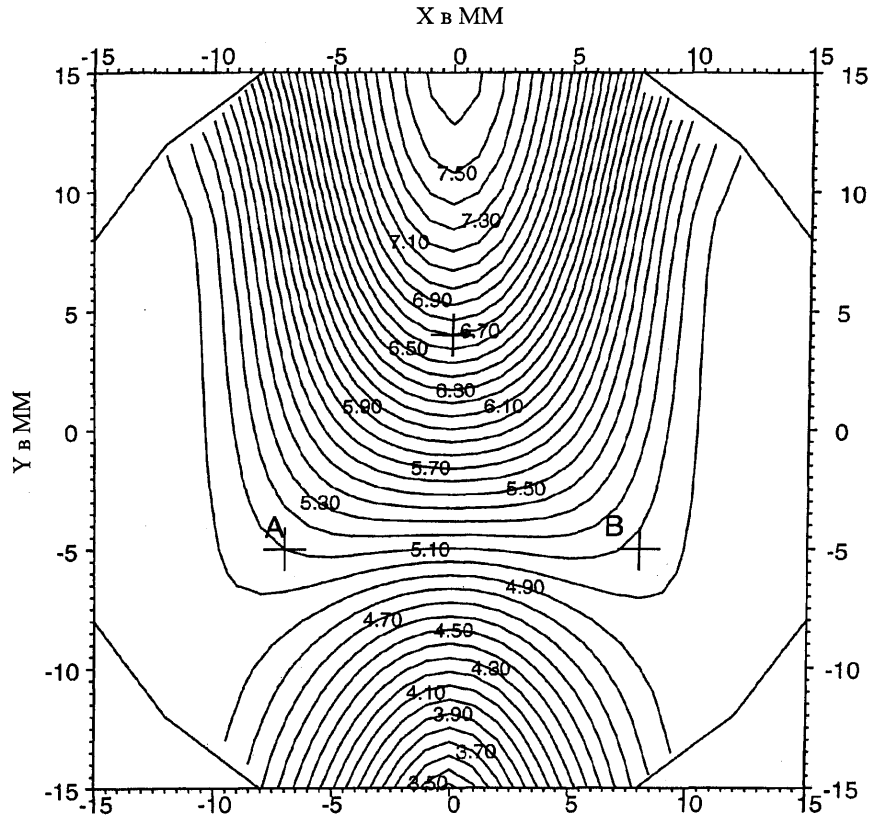
**Фиг. 55**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 2.66 | 2.60 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 5.10 | 5.07 |
| Ось       | (градусов) | 154  | 27   |



|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>ЛИНЗА3</b>             |
|  | <b>МАКСИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b> |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

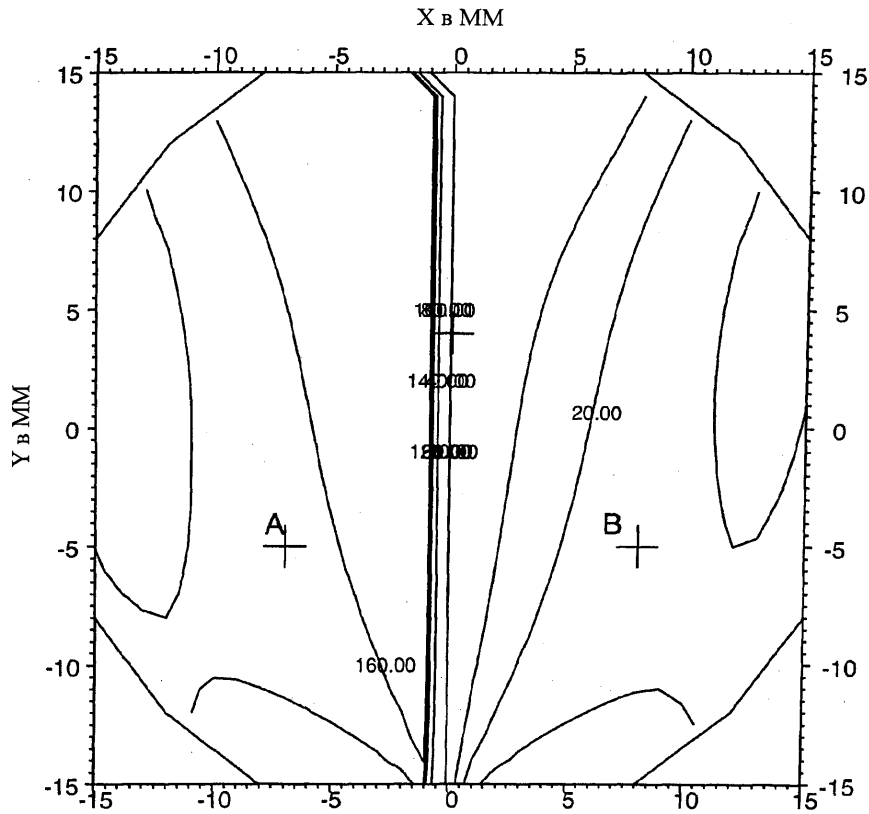
**Фиг. 56**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 2.66 | 2.60 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 5.10 | 5.07 |
| Ось       | (градусов) | 154  | 27   |

35/82

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>ЛИНЗА3</b>             |
|  | <b>ОСЬ ЦИЛИНДРА</b>       |



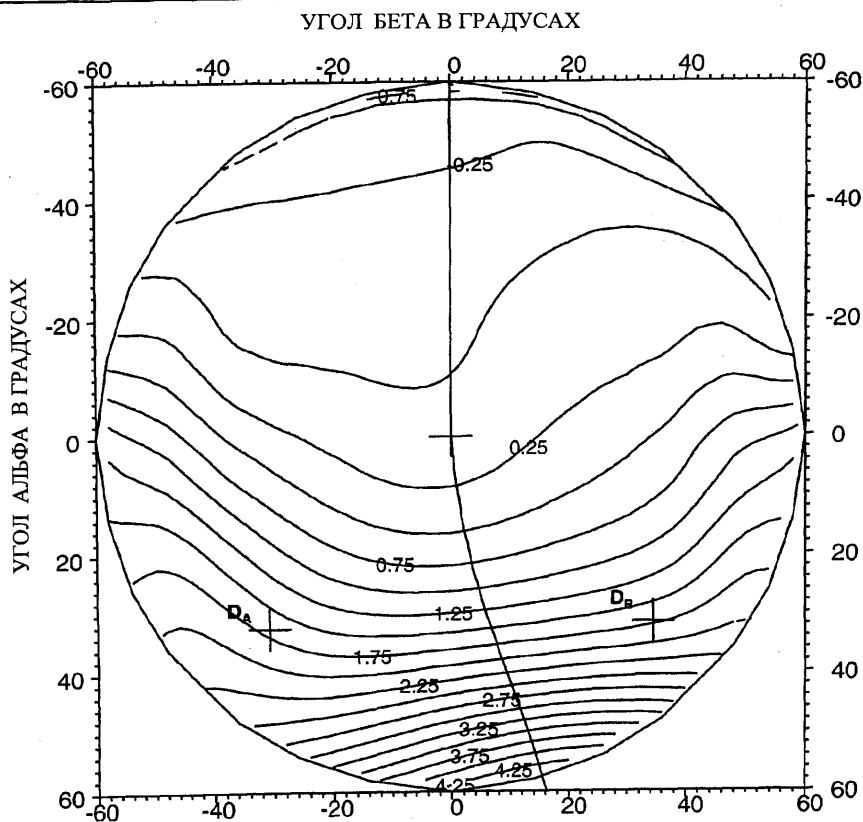
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

**Фиг. 57**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | A    | B    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 2.66 | 2.60 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 5.10 | 5.07 |
| Ось       | (градусов) | 154  | 27   |

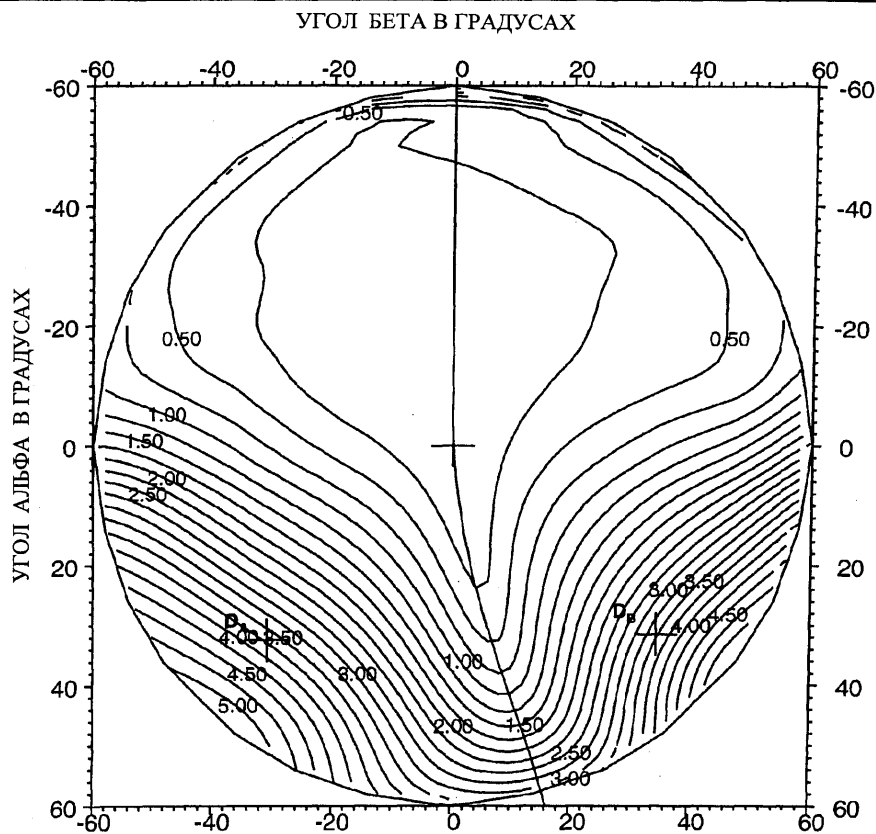
|  |  |
|--|--|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                  |
|  | <b>ЛИНЗА</b>                                   |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |



**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                                       |                                  |        |       |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------|-------|
| <b>Фиг. 58</b>                        | Оптические характеристики:       |        |       |
|                                       | Направление периферических лучей | $D_A$  | $D_B$ |
|                                       | Средняя сила (диоптрий)          | 1.68   | 1.70  |
|                                       | Астигматизм (диоптрий)           | 3.70   | 3.44  |
|                                       | Ось (градусов)                   | 151.04 | 38.53 |
| Результирующий астигматизм (диоптрий) | 3.70                             | 3.44   |       |

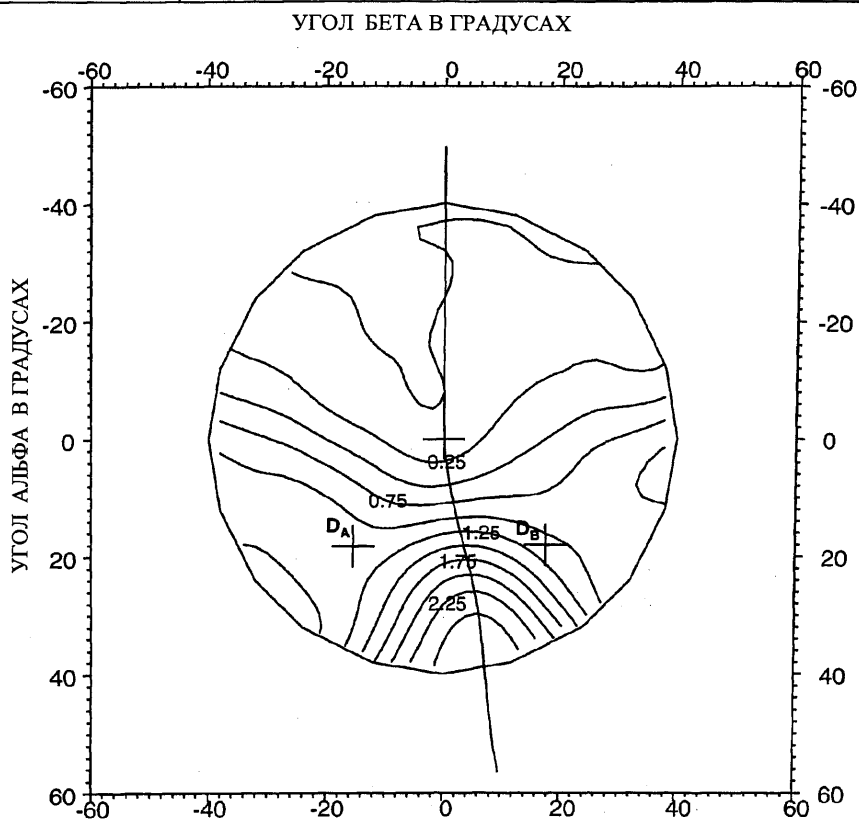
|  |   |
|--|---|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                             |
|  | <b>ЛИНЗА3</b>   |
|  | <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |



|                            |  |                |             |
|----------------------------|--|----------------|-------------|
| <b>Фиг. 59</b>             | <b>ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ</b><br>(формат ТАВО) |                |             |
|                            | Оптические характеристики:                                       |                |             |
|                            | Направление периферических лучей                                 |                |             |
|                            | Средняя сила   | (диоптрий)     | $D_A$ $D_B$ |
|                            | Астигматизм  | (диоптрий)     | 1.68   1.70 |
| Ось                        | (градусов)   | 3.70   3.44    |             |
| Результирующий астигматизм | (диоптрий)   | 151.04   38.53 |             |
|                            |  | 3.70   3.44    |             |

38/82

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 3</b>                |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |

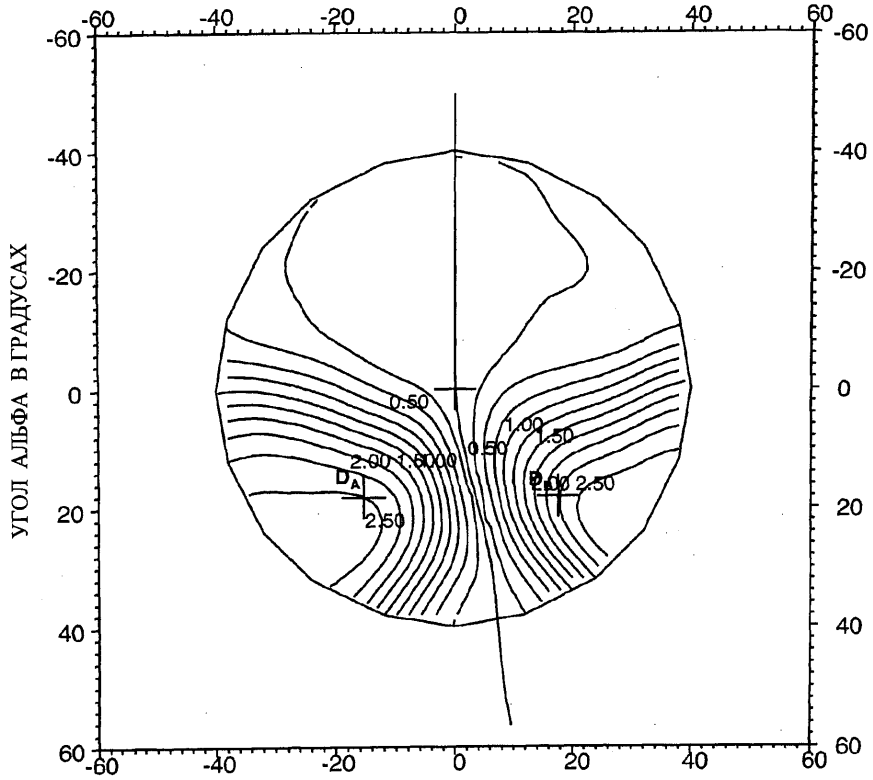


**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                            |                     |            |                  |
|----------------------------|---------------------|------------|------------------|
| Оптические характеристики: |                     |            |                  |
| Направление взгляда        |                     |            |                  |
| <b>Фиг. 60</b>             | Средняя сила        | (диоптрий) | $D_A$ $D_B$      |
|                            | Астигматизм         | (диоптрий) | 1.12    1.09     |
|                            | Ось                 | (градусов) | 2.51    2.23     |
|                            | Дефект астигматизма | (диоптрий) | -152.68    37.24 |
|                            |                     |            | 2.51    2.23     |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>     |  |
| <b>Линза3</b>                     |  |
| <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b> |  |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ

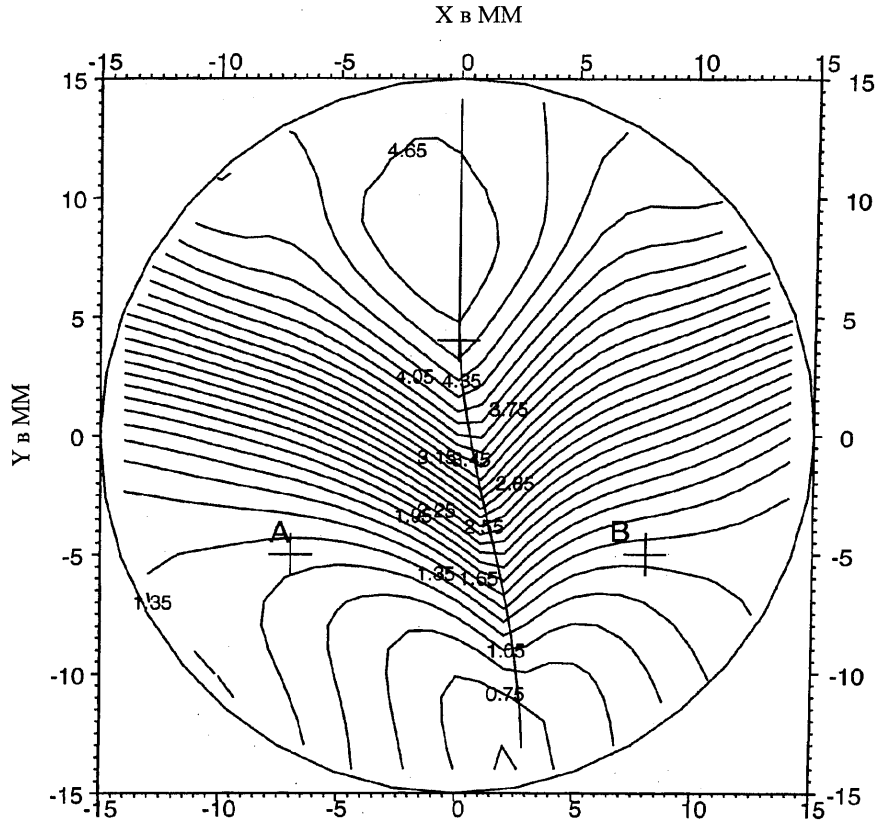


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

**Фиг. 61**

|                            |            |        |       |
|----------------------------|------------|--------|-------|
| Оптические характеристики: |            |        |       |
| Направление взгляда        |            | $D_A$  | $D_B$ |
| Средняя сила               | (диоптрий) | 1.12   | 1.09  |
| Астигматизм                | (диоптрий) | 2.51   | 2.23  |
| Ось                        | (градусов) | 152.68 | 37.24 |
| Дефект астигматизма        | (диоптрий) | 2.51   | 2.23  |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 4                   |
|  | <b>МИНИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b>  |



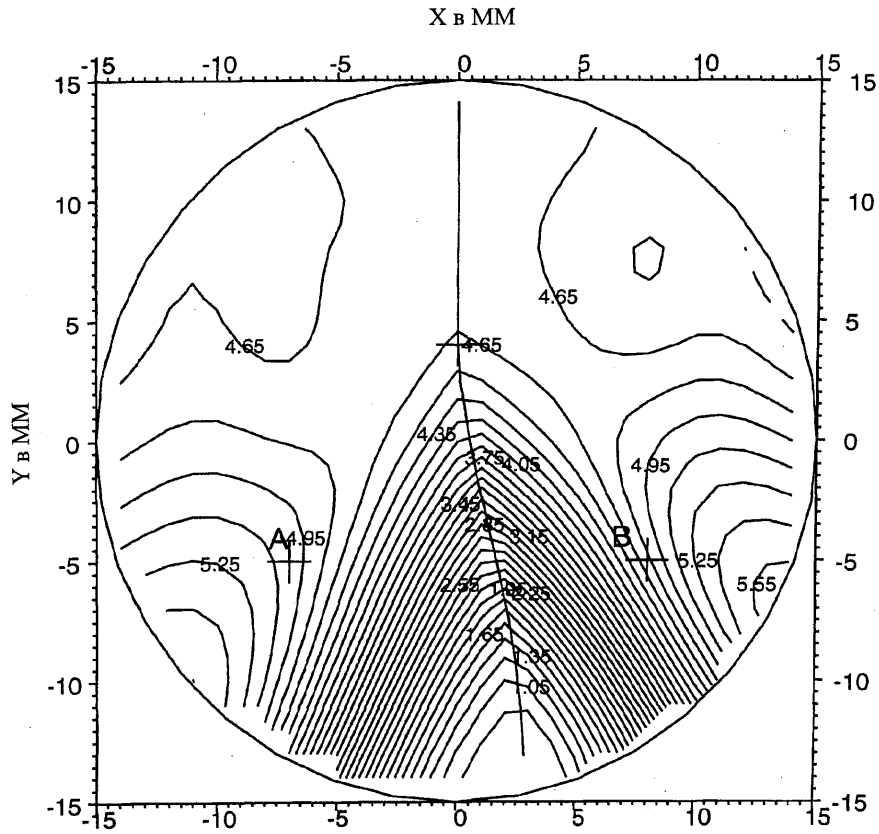
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

**Фиг. 62**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | A    | B    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 1.27 | 1.42 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 5.02 | 4.80 |
| Ось       | (градусов) | 153  | 37   |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 4                   |
|  | <b>МАКСИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b> |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

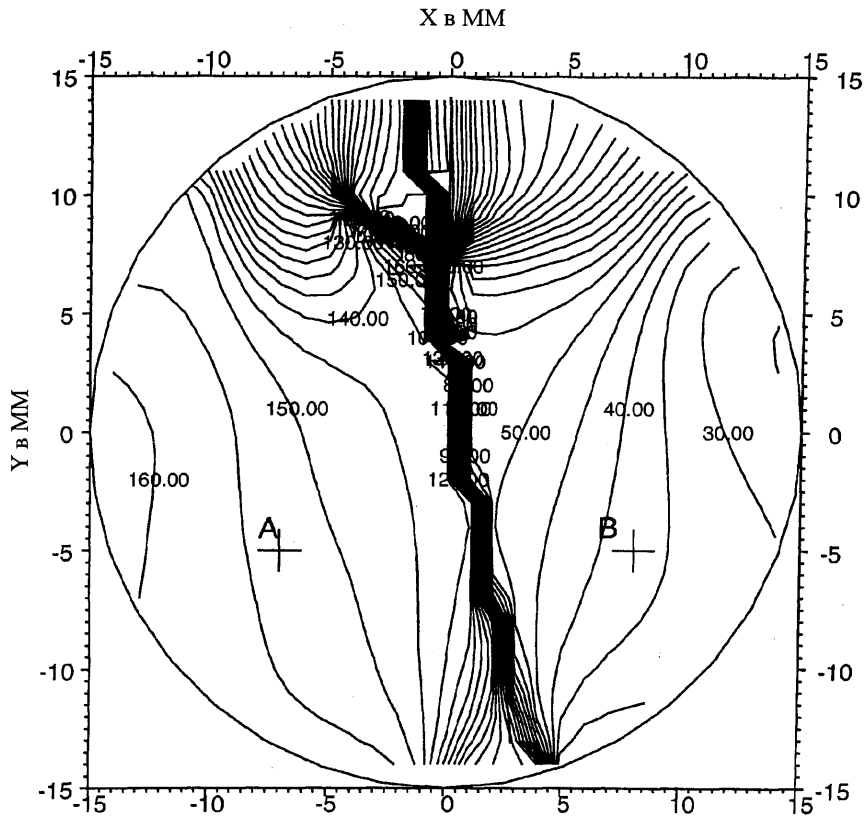
**Фиг. 63**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 1.27 | 1.42 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 5.02 | 4.80 |
| Ось       | (градусов) | 153  | 37   |



|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 4                   |
|  | ОСЬ ЦИЛИНДРА              |



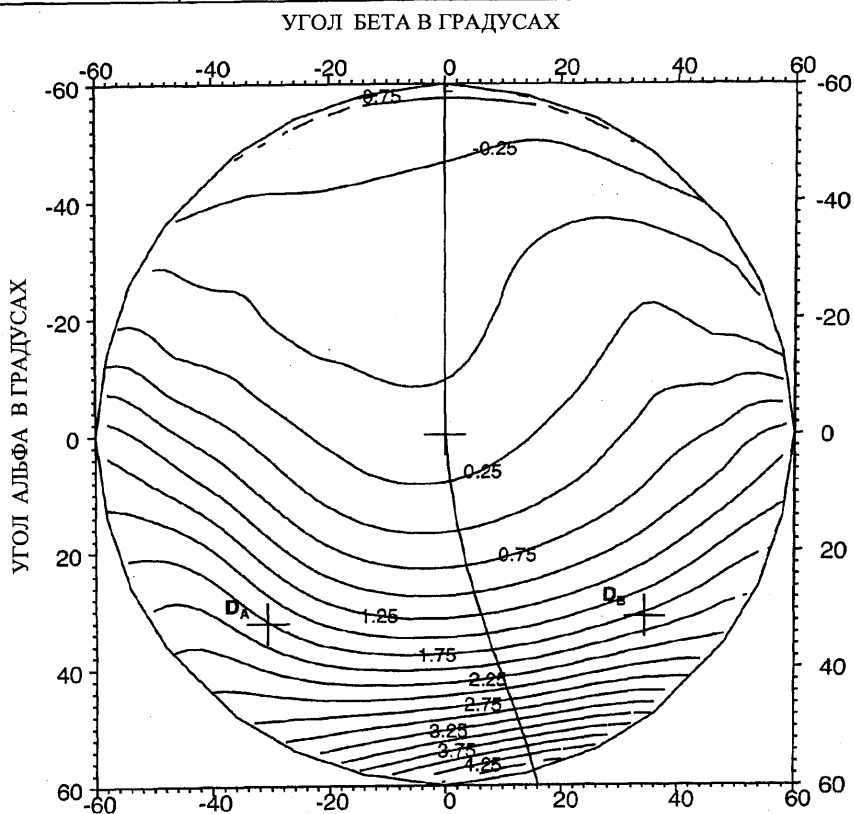
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

**Фиг. 64**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 1.27 | 1.42 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 5.02 | 4.80 |
| Ось       | (градусов) | 153  | 37   |

|  |  |
|--|--|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                  |
|  | <b>ЛИНЗА4</b>                                  |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |



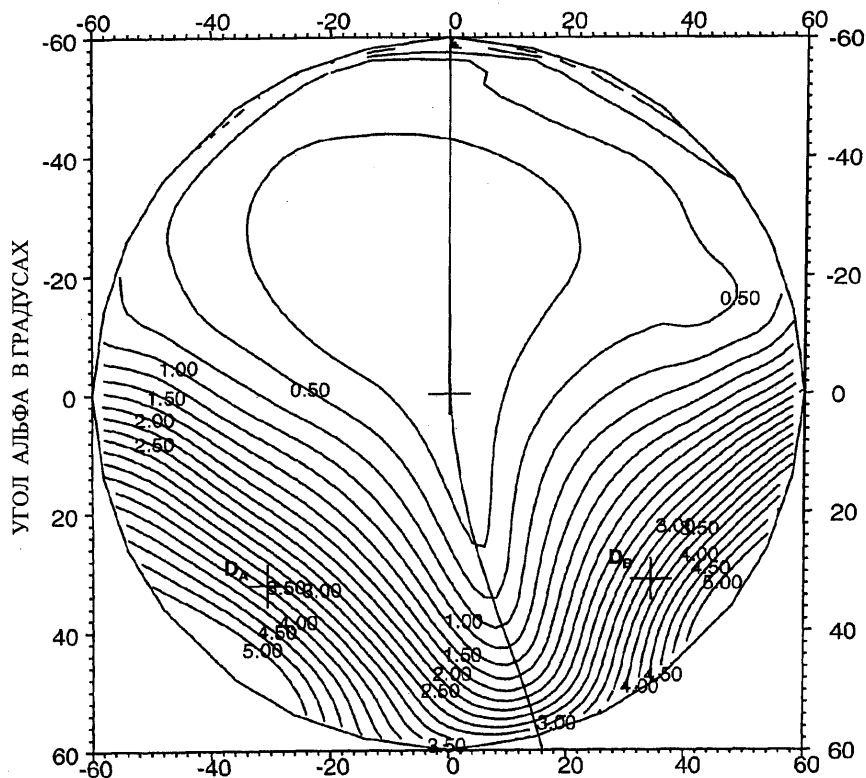
**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

**Фиг. 65**

| Оптические характеристики:       |            | $D_A$ | $D_B$ |
|----------------------------------|------------|-------|-------|
| Направление периферических лучей | (диоптрий) |       |       |
| Средняя сила                     | (диоптрий) | 1.77  | 1.80  |
| Астигматизм                      | (диоптрий) | 3.72  | 3.39  |
| Ось                              | (градусов) | 148.9 | 40.86 |
| Результирующий астигматизм       | (диоптрий) | 3.72  | 3.39  |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                             |
|  | <b>ЛИНЗА4</b>   |
|  | <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ



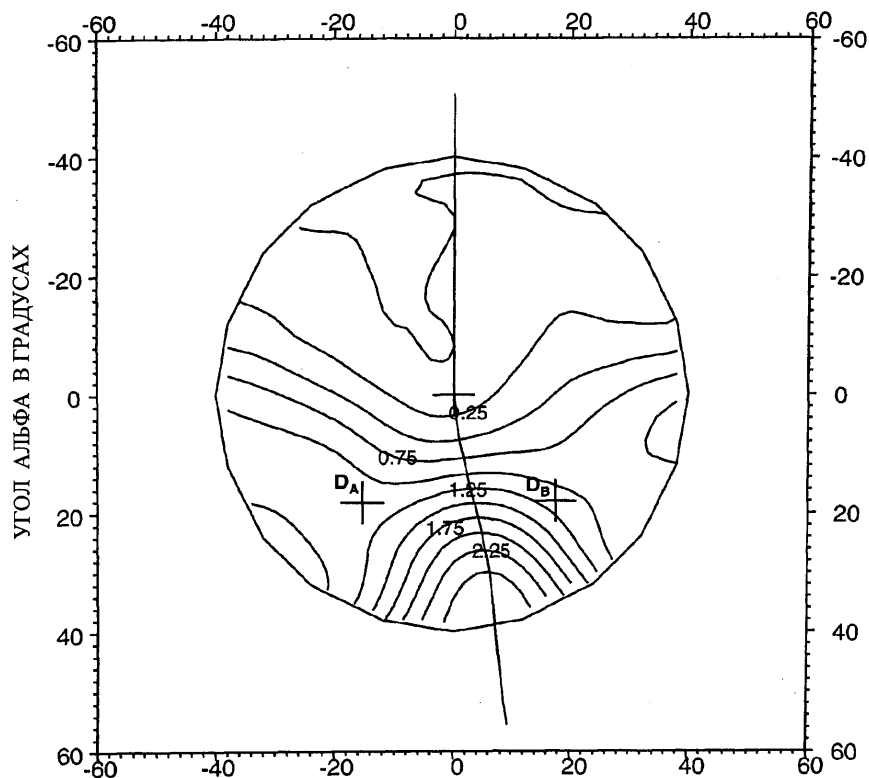
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

**Фиг. 66**

|                                  |            |       |       |
|----------------------------------|------------|-------|-------|
| Оптические характеристики:       |            |       |       |
| Направление периферических лучей |            |       |       |
| Средняя сила                     | (диоптрий) | $D_A$ | $D_B$ |
| Астигматизм                      | (диоптрий) | 1.77  | 1.80  |
| Ось                              | (градусов) | 3.72  | 3.39  |
| Результирующий астигматизм       | (диоптрий) | 148.9 | 40.86 |
|                                  |            | 3.72  | 3.39  |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 4</b>                |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ

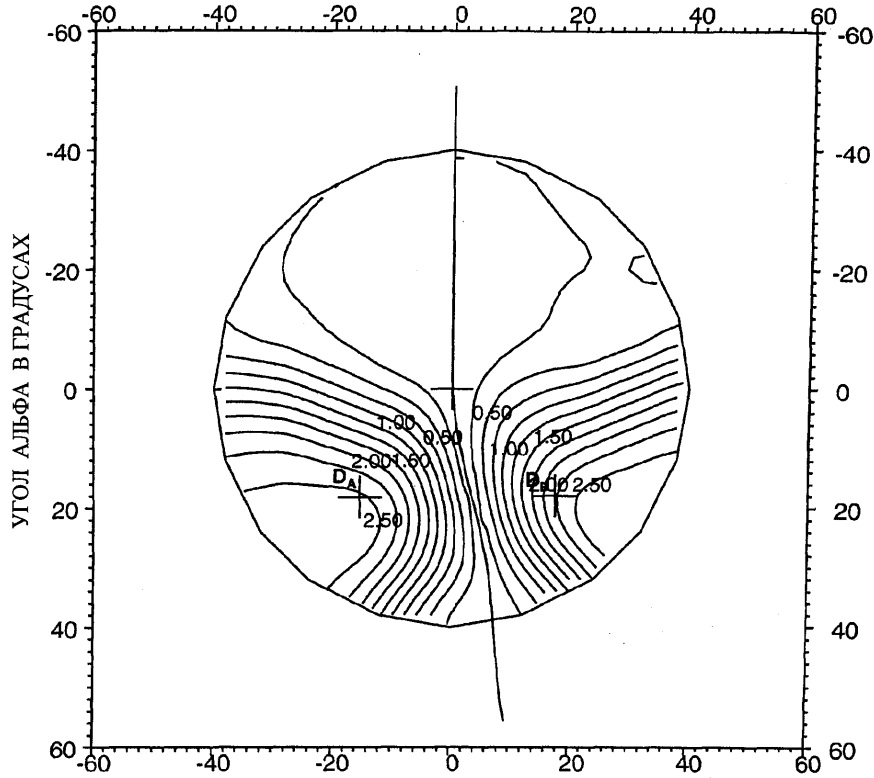


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                     |                            |               |             |
|---------------------|----------------------------|---------------|-------------|
| <b>Фиг. 67</b>      | Оптические характеристики: |               |             |
|                     | Направление взгляда        |               |             |
|                     | Средняя сила               | (диоптрий)    | $D_A$ $D_B$ |
|                     | Астигматизм                | (диоптрий)    | 1.13   1.12 |
|                     | Ось                        | (градусов)    | 2.55   2.21 |
| Дефект астигматизма | (диоптрий)                 | 152.3   37.49 |             |
|                     |                            |               | 2.55   2.21 |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>     |
|  | <b>Линза 4</b>                    |
|  | <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b> |

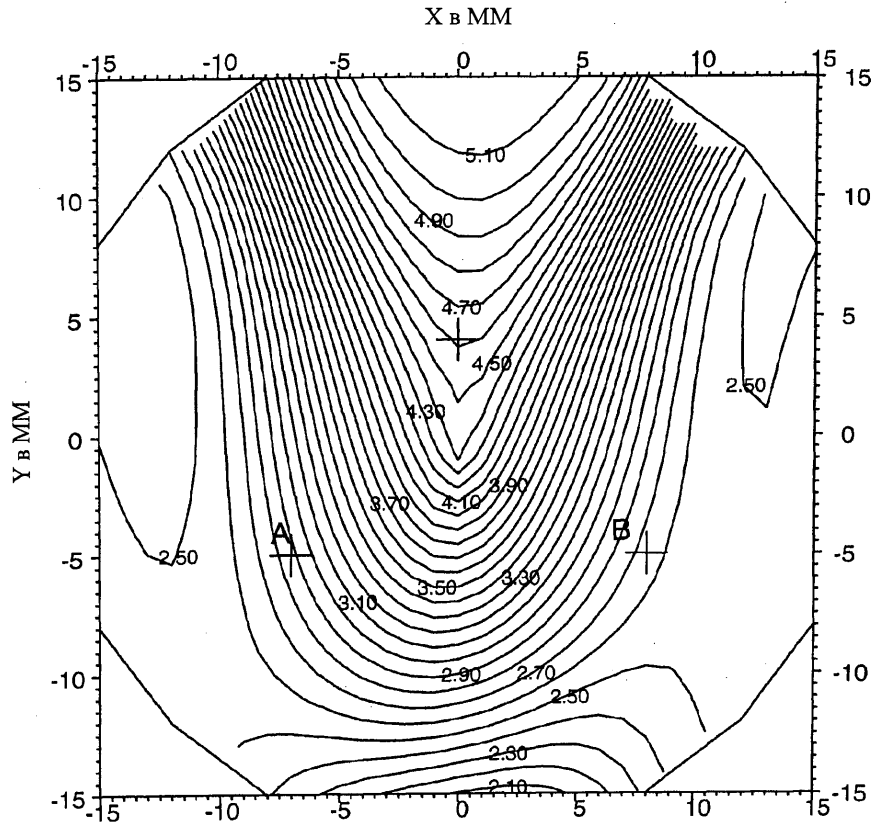
УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ



**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                     |                            |             |                               |
|---------------------|----------------------------|-------------|-------------------------------|
| <b>Фиг. 68</b>      | Оптические характеристики: |             |                               |
|                     | Направление взгляда        |             |                               |
|                     | Средняя сила               | (диоптрий)  | D <sub>A</sub> D <sub>B</sub> |
|                     | Астигматизм                | (диоптрий)  | 1.13 1.12                     |
|                     | Ось                        | (градусов)  | 2.55 2.21                     |
| Дефект астигматизма | (диоптрий)                 | 152.3 37.49 |                               |
|                     |                            |             | 2.55 2.21                     |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 5                   |
|  | <b>МИНИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b>  |



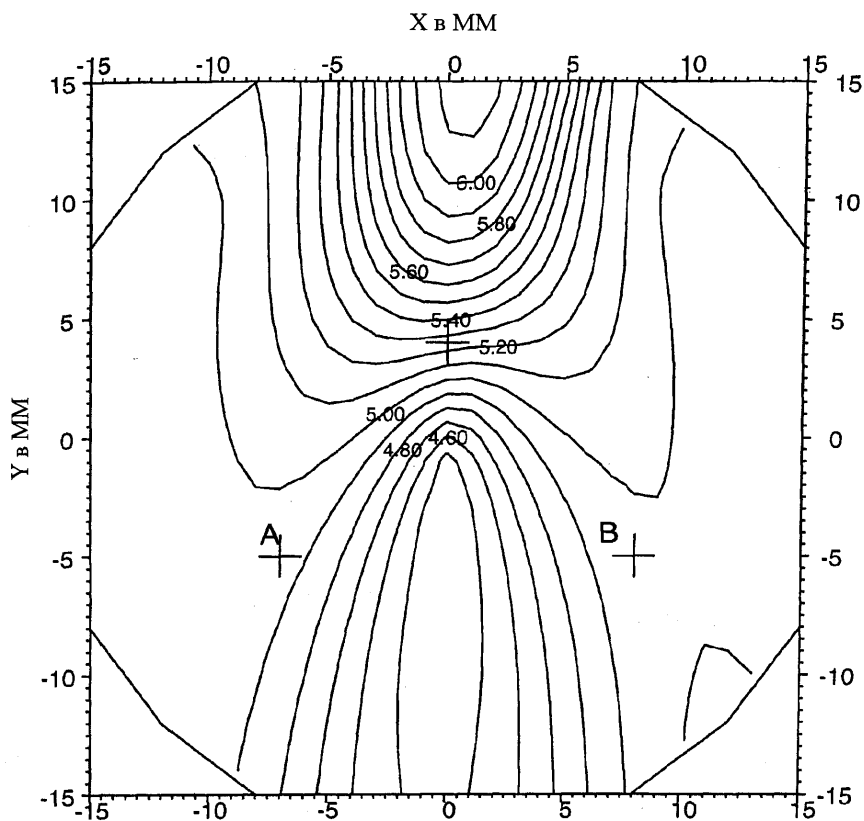
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

**Фиг. 69**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 2.87 | 2.66 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 4.95 | 4.98 |
| Ось       | (градусов) | 117  | 60   |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 5                   |
|  | <b>МАКСИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b> |



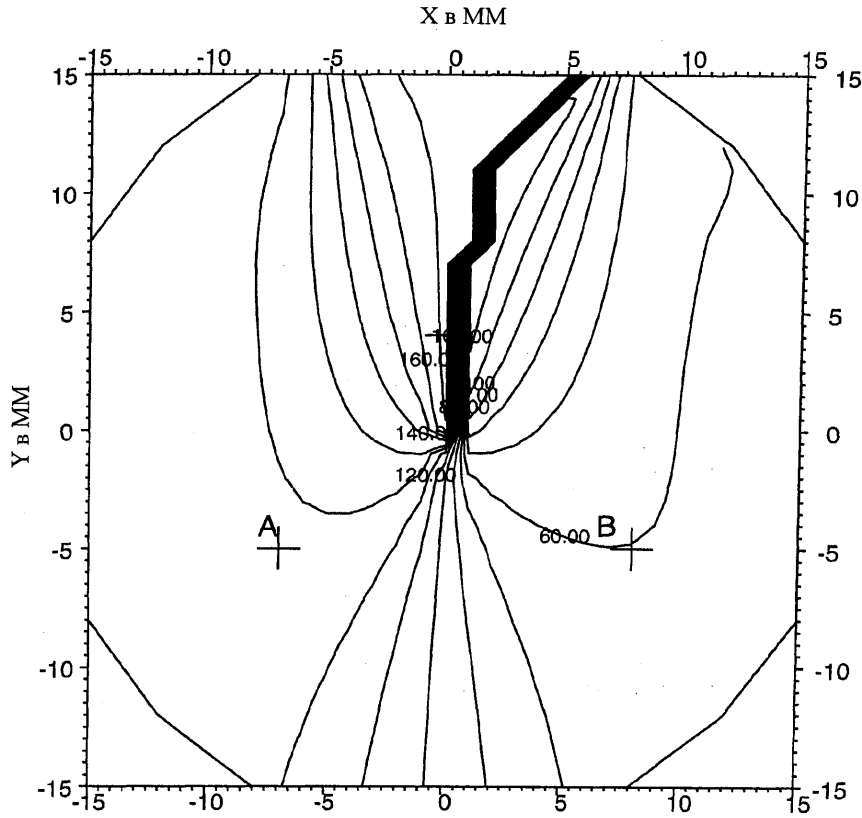
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | A    | B    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 2.87 | 2.66 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 4.95 | 4.98 |
| Ось       | (градусов) | 117  | 60   |

**Фиг. 70**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |  |
| Линза 5                   |  |
| ОСЬ ЦИЛИНДРА              |  |



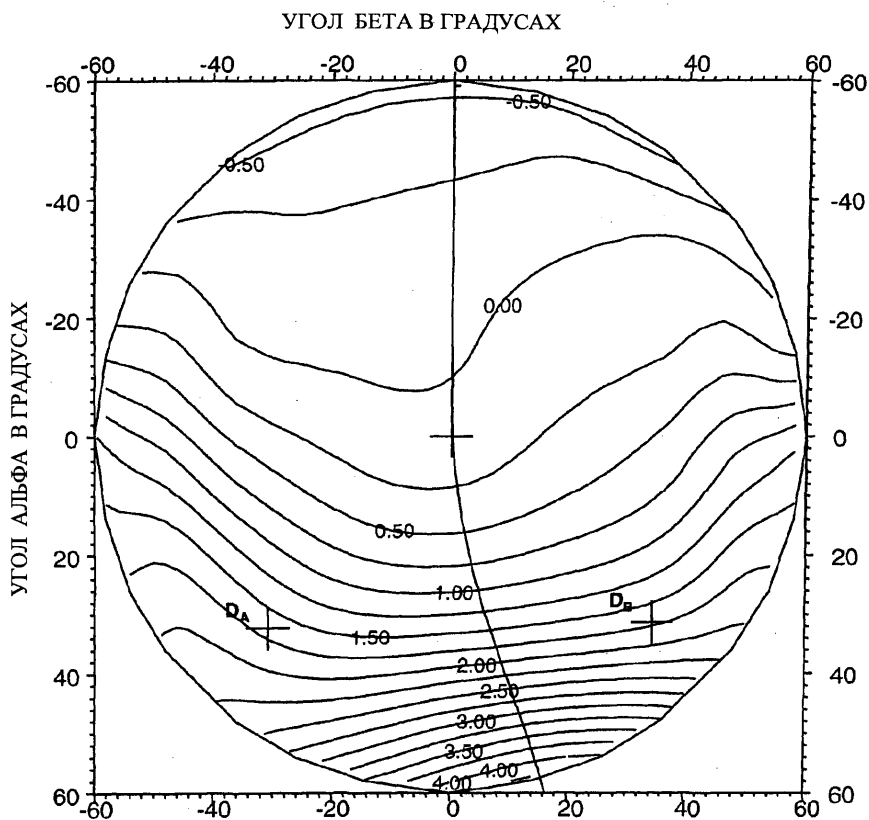
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

|                |                             |            |              |
|----------------|-----------------------------|------------|--------------|
| <b>Фиг. 71</b> | Характеристики поверхности: |            |              |
|                | Точки                       |            | A      B     |
|                | Min Сфера (диоптрий)        |            | 2.87    2.66 |
|                | Max Сфера (диоптрий)        |            | 4.95    4.98 |
| Ось (градусов) |                             | 117     60 |              |



50/82

|  |  |
|--|--|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                  |
|  | <b>ЛИНЗА5</b>                                  |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |

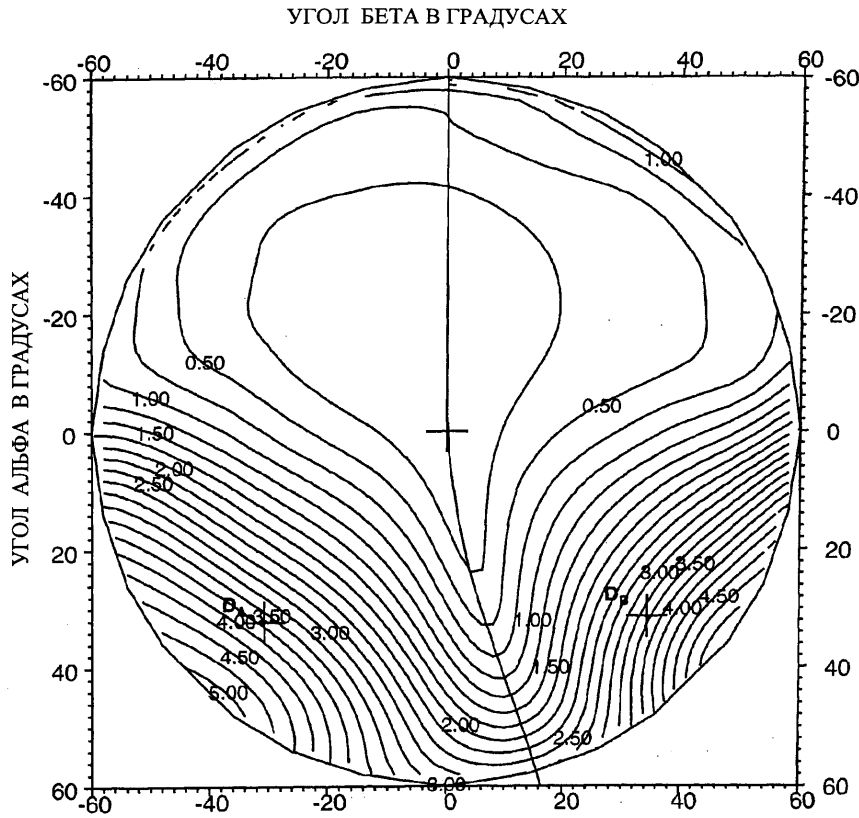


**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

**Фиг. 72**

|                                  |            |        |       |
|----------------------------------|------------|--------|-------|
| Оптические характеристики:       |            |        |       |
| Направление периферических лучей |            | $D_A$  | $D_B$ |
| Средняя сила                     | (диоптрий) | 1.66   | 1.70  |
| Астигматизм                      | (диоптрий) | 3.68   | 3.41  |
| Ось                              | (градусов) | 150.59 | 39.22 |
| Результирующий астигматизм       | (диоптрий) | 3.68   | 3.41  |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>                             |
|  | <b>ЛИНЗА5</b>   |
|  | <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ (ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ)</b> |

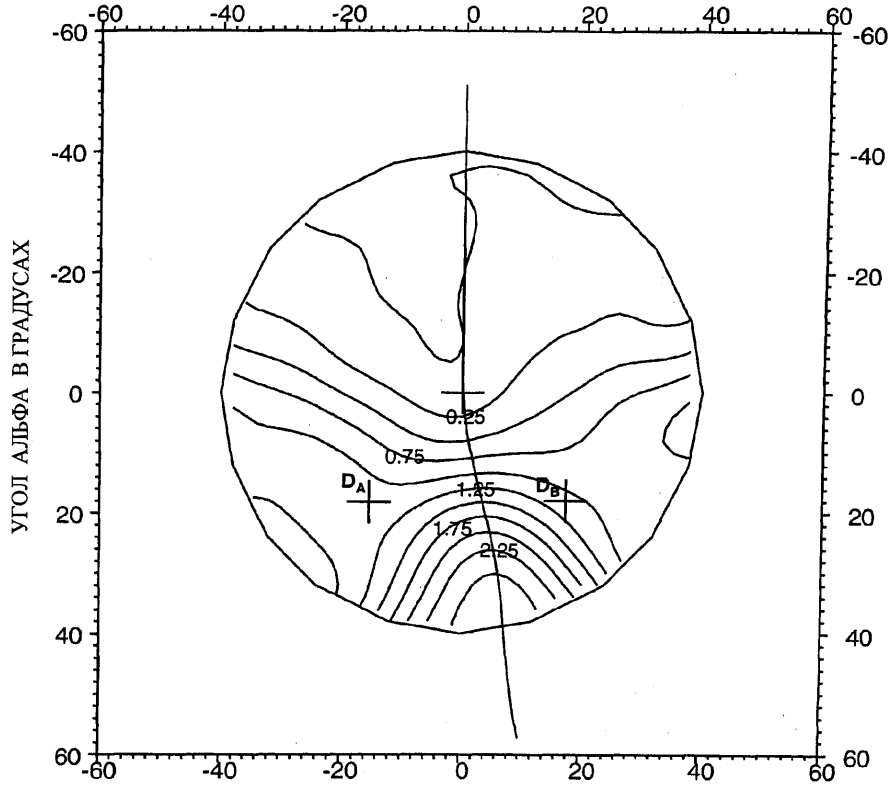


|  |                                  |        |       |
|--|----------------------------------|--------|-------|
| <b>ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ</b><br>(формат TABO) |                                  |        |       |
| <b>Фиг. 73</b>   | Оптические характеристики:       |        |       |
|  | Направление периферических лучей | $D_A$  | $D_B$ |
|  | Средняя сила (диоптрий)          | 1.66   | 1.70  |
|  | Астигматизм (диоптрий)           | 3.68   | 3.41  |
|  | Ось (градусов)                   | 150.59 | 39.22 |
| Результирующий астигматизм (диоптрий)                            | 3.68                             | 3.41   |       |

52/82

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | Линза 5                       |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

**Фиг. 74**

Оптические характеристики:

Направление взгляда

Средняя сила

Астигматизм

Ось

Дефект астигматизма

(диоптрий)

(диоптрий)

(градусов)

(диоптрий)

$D_A$     $D_B$

1.11   1.08

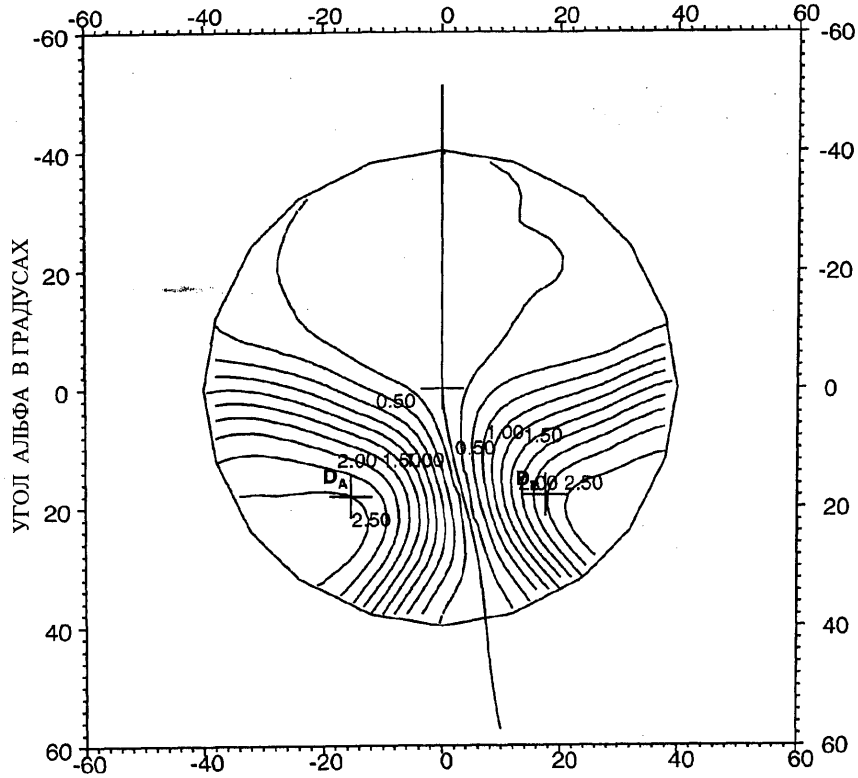
2.51   2.22

152.54   37.40

2.51   2.22

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b>     |  |
| <b>Линза 5</b>                    |  |
| <b>РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b> |  |

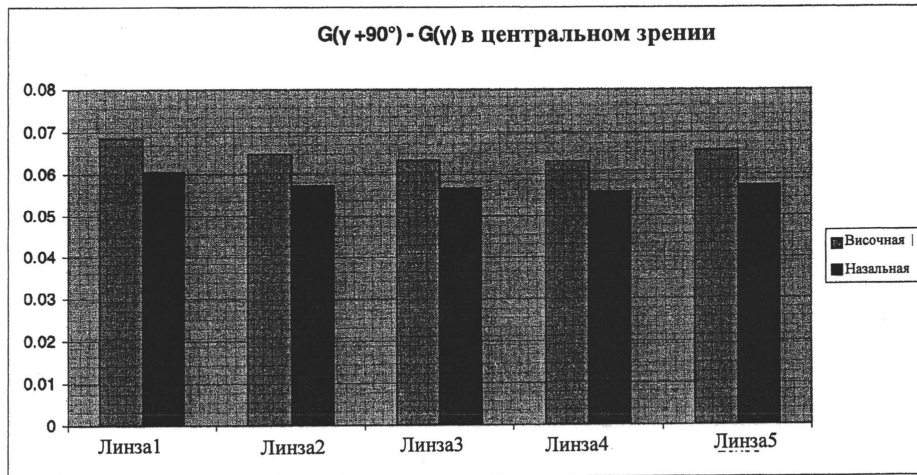
УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ



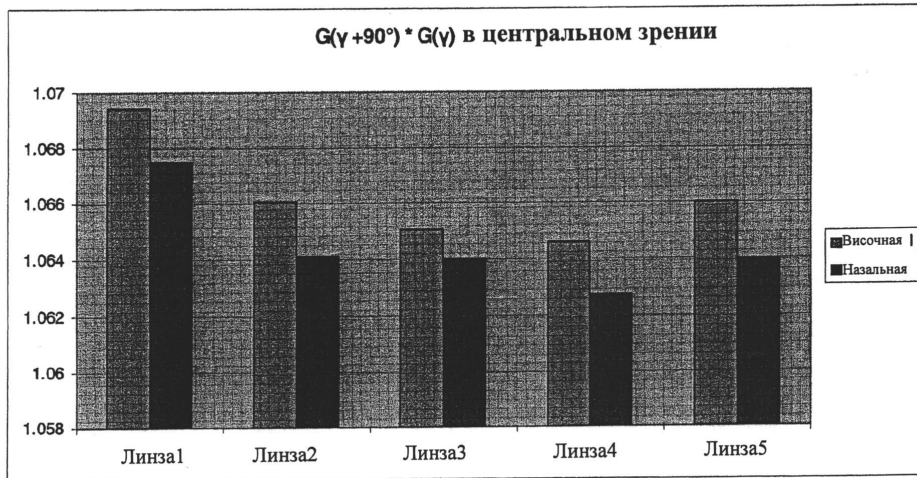
**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                     |                            |                 |                               |
|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------|
| <b>Фиг. 75</b>      | Оптические характеристики: |                 |                               |
|                     | Направление взгляда        |                 |                               |
|                     | Средняя сила               | (диоптрий)      | D <sub>A</sub> D <sub>B</sub> |
|                     | Астигматизм                | (диоптрий)      | 1.11    1.08                  |
|                     | Ось                        | (градусов)      | 2.51    2.22                  |
| Дефект астигматизма | (диоптрий)                 | 152.54    37.40 |                               |
|                     |                            |                 | 2.51    2.22                  |

**Оценка дисторсии  
Направления  $D_a$  и  $D_b$  взгляда  
Центральное зрение**

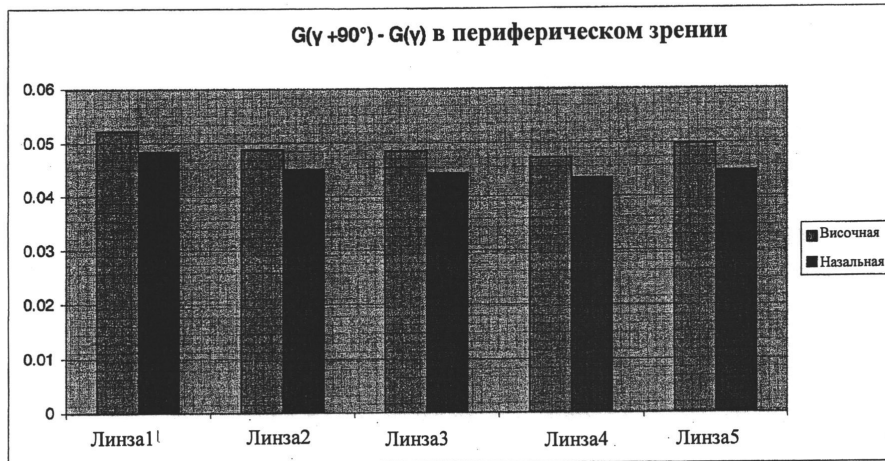


**Фиг. 76**

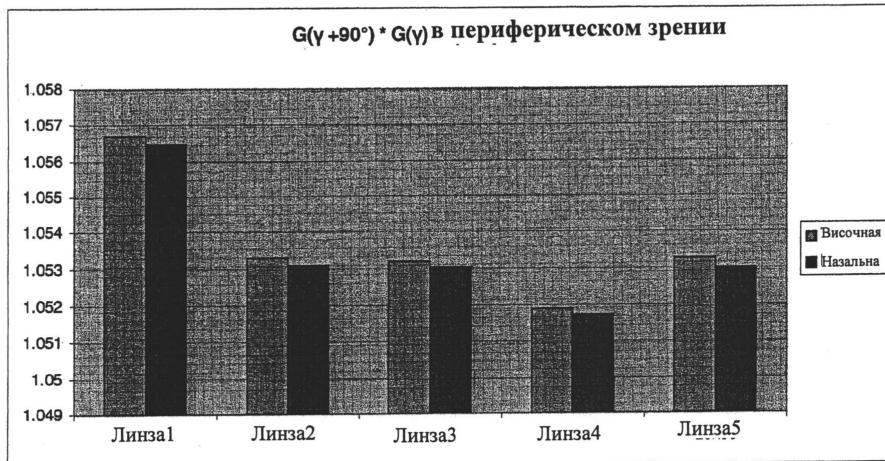


**Фиг. 77**

**Оценка Дисторсии**  
**Периферические направления D<sub>a</sub> и D<sub>b</sub> лучей**  
**Периферическое зрение**

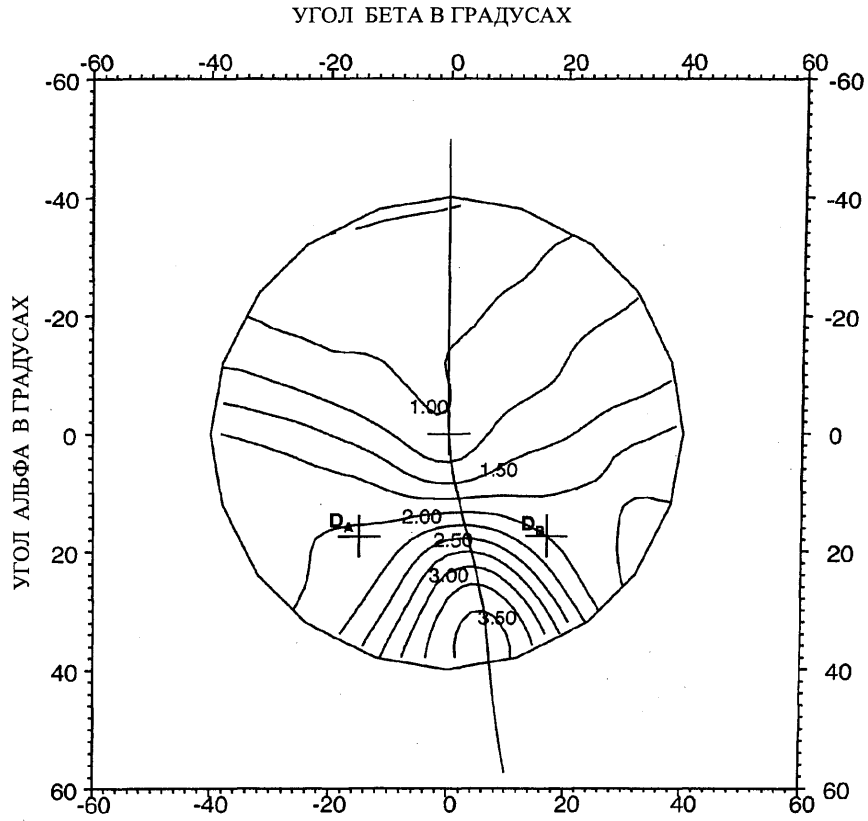


**Фиг. 78**



**Фиг. 79**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 6</b>                |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |

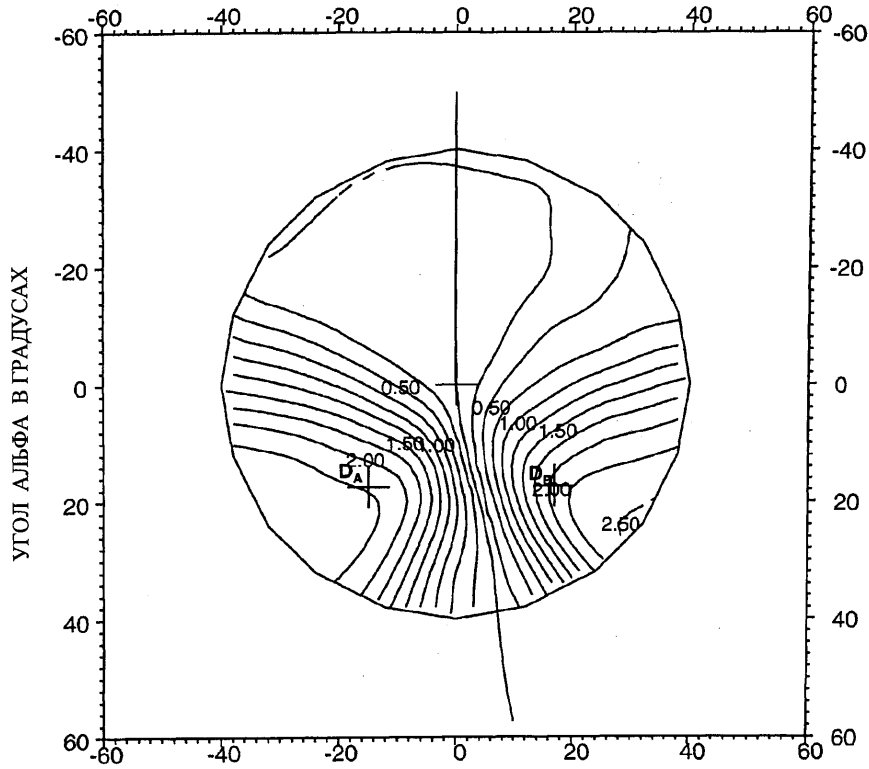


**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                            |                     |            |            |
|----------------------------|---------------------|------------|------------|
| Оптические характеристики: |                     |            |            |
|                            | Направление взгляда | $D_A$      | $D_B$      |
| <b>Фиг. 80</b>             | Средняя сила        | (диоптрий) | 2.04 2.0   |
|                            | Астигматизм         | (диоптрий) | 1.31 4.04  |
|                            | Ось                 | (градусов) | 4.24 41.35 |
|                            | Дефект астигматизма | (диоптрий) | 2.22 2.07  |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 6</b>                |
|  | <b>ОСТАТОЧНЫЙ АСТИГМАТИЗМ</b> |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ

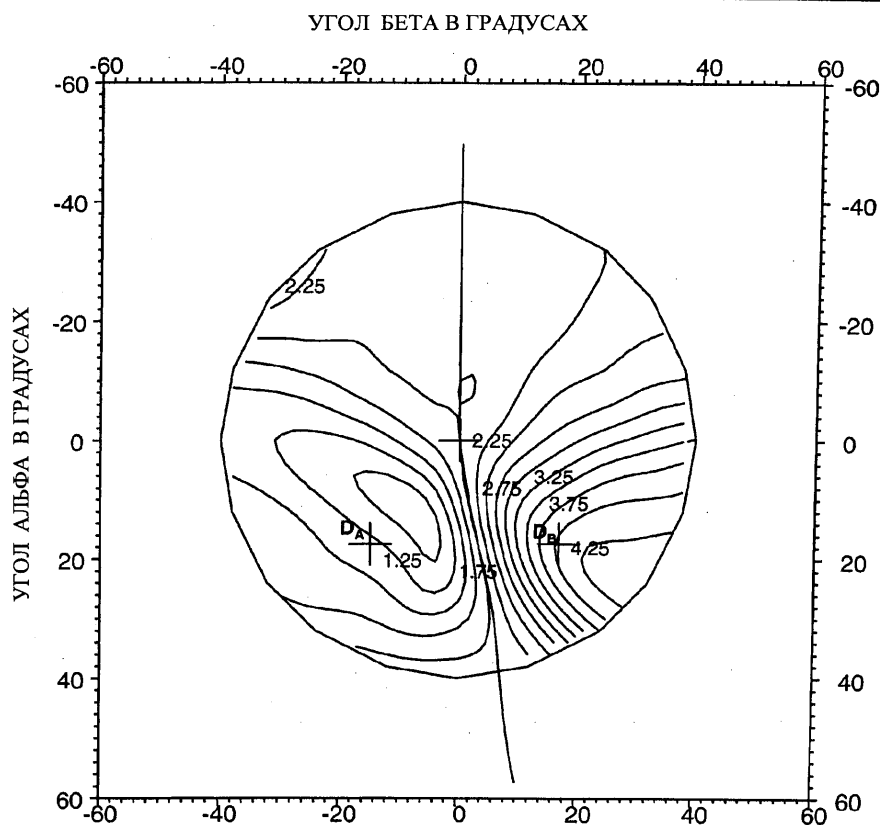


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                |                            |            |              |
|----------------|----------------------------|------------|--------------|
| <b>Фиг. 81</b> | Оптические характеристики: |            |              |
|                | Направление взгляда        |            |              |
|                | Средняя сила               | (диоптрий) | $D_A$ $D_B$  |
|                | Астигматизм                | (диоптрий) | 2.04   2.0   |
|                | Ось                        | (градусов) | 1.31   4.04  |
|                |                            |            | 4.24   41.35 |
|                | Дефект астигматизма        | (диоптрий) | 2.22   2.07  |



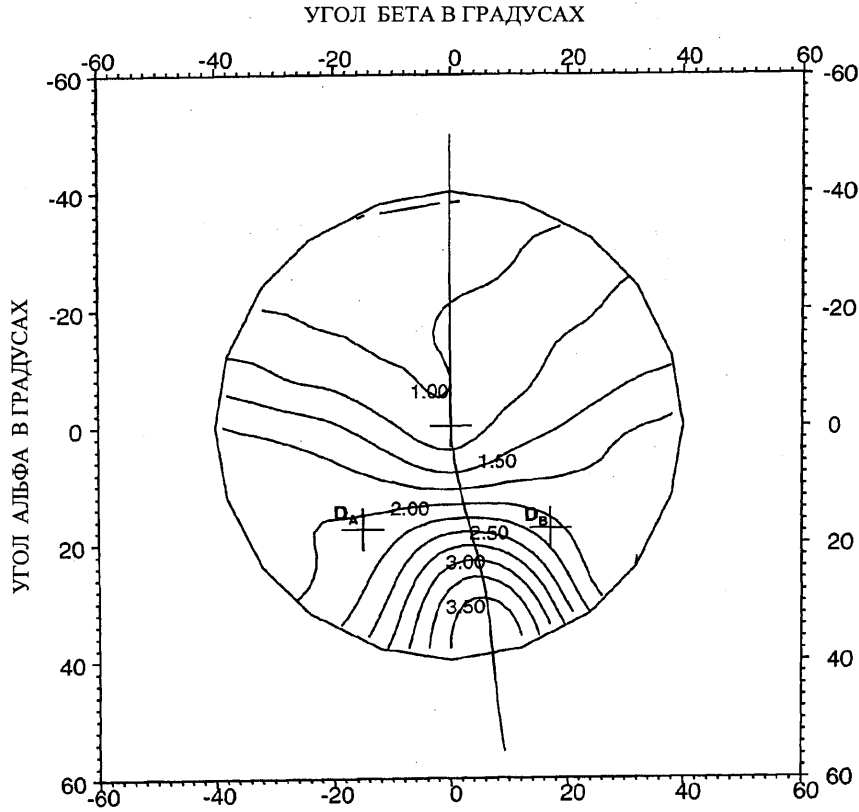
|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 6</b>                |
|  | <b>ОБЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b>      |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                            |                     |            |       |       |
|----------------------------|---------------------|------------|-------|-------|
| Оптические характеристики: |                     |            |       |       |
| <b>Фиг. 82</b>             | Направление взгляда |            | $D_A$ | $D_B$ |
|                            | Средняя сила        | (диоптрий) | 2.04  | 2.0   |
|                            | Астигматизм         | (диоптрий) | 1.31  | 4.04  |
|                            | Ось                 | (градусов) | 4.24  | 41.35 |
|                            | Дефект астигматизма | (диоптрий) | 2.22  | 2.07  |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | Линза 7                       |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |



**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

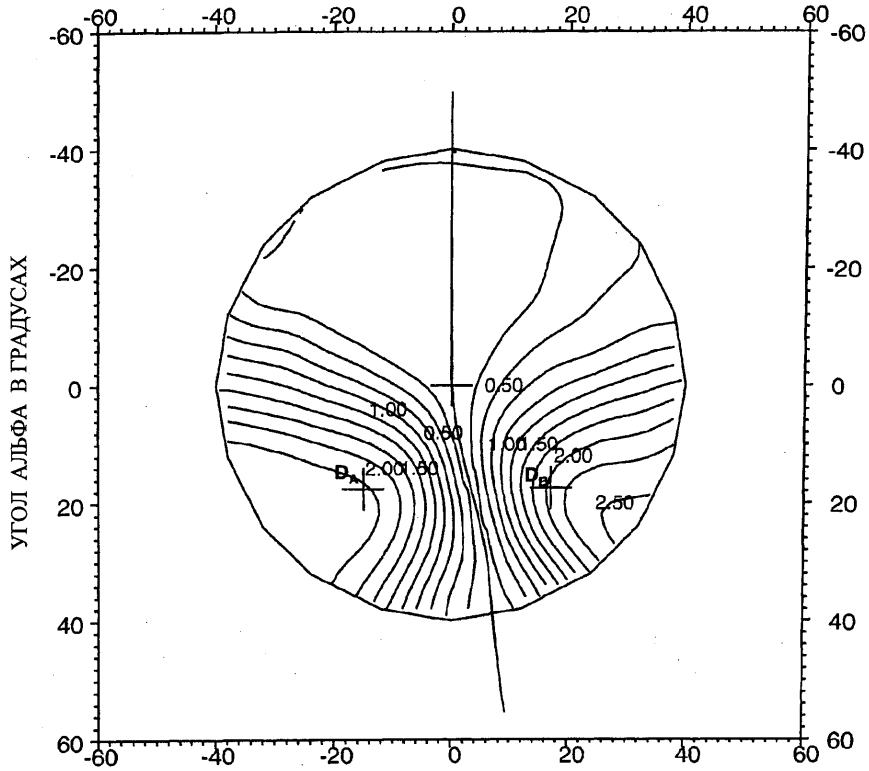
Оптические характеристики:

| Направление взгляда |            | $D_A$ | $D_B$ |
|---------------------|------------|-------|-------|
| Средняя сила        | (диоптрий) | 2.06  | 2.08  |
| Астигматизм         | (диоптрий) | 1.35  | 4.04  |
| Ось                 | (градусов) | 2.95  | 41.51 |
| Дефект астигматизма | (диоптрий) | 2.29  | 2.07  |

**Фиг. 83**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <i>Линза 7</i>                |
|  | <b>ОСТАТОЧНЫЙ АСТИГМАТИЗМ</b> |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ

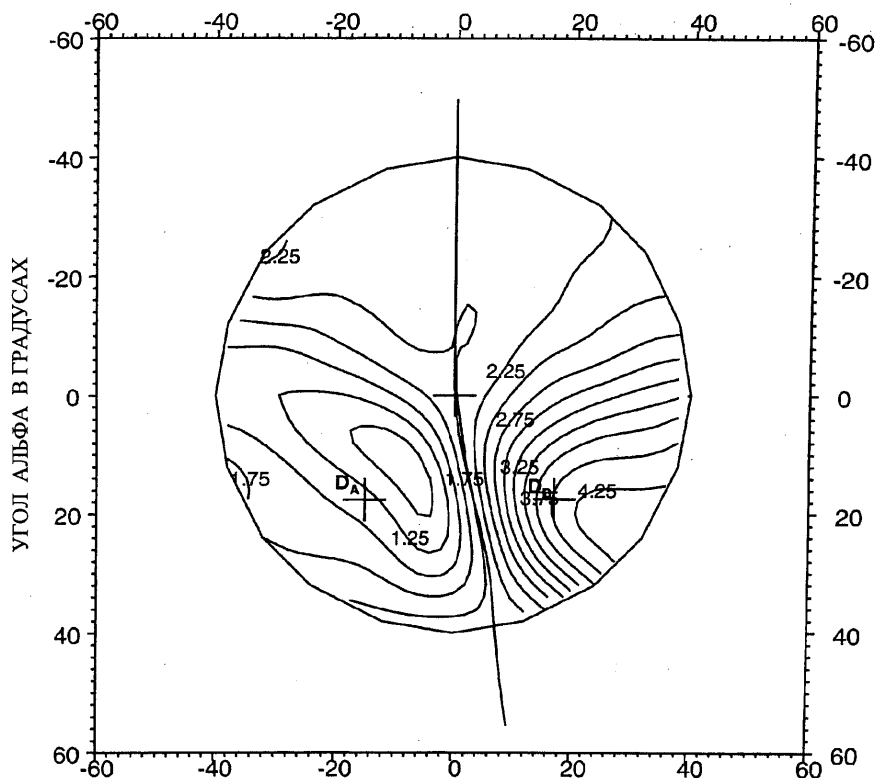


**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                                   |                     |            |                               |
|-----------------------------------|---------------------|------------|-------------------------------|
| <b>Оптические характеристики:</b> |                     |            |                               |
| Направление взгляда               |                     |            |                               |
| <b>Фиг. 84</b>                    | Средняя сила        | (диоптрий) | D <sub>A</sub> D <sub>B</sub> |
|                                   | Астигматизм         | (диоптрий) | 2.06 2.08                     |
|                                   | Ось                 | (градусов) | 1.35 4.04                     |
|                                   | Дефект астигматизма | (диоптрий) | 2.95 41.51                    |
|                                   |                     |            | 2.29 2.07                     |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 7</b>                |
|  | <b>ОБЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b>      |

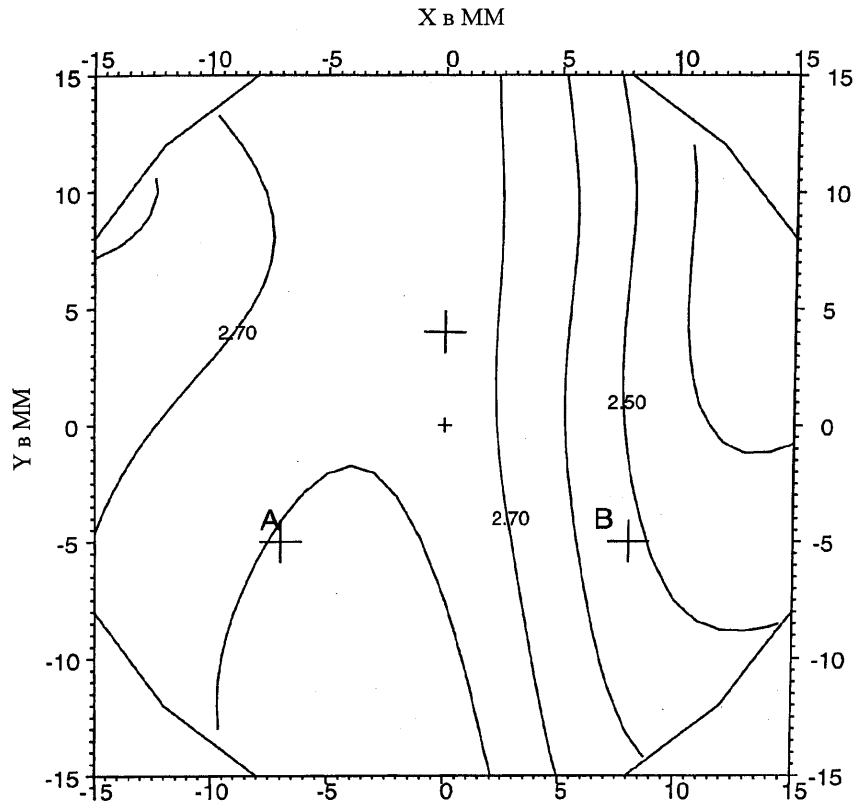
УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                     |                            |              |                               |
|---------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|
| <b>Фиг. 85</b>      | Оптические характеристики: |              |                               |
|                     | Направление взгляда        |              |                               |
|                     | Средняя сила               | (диоптрий)   | D <sub>A</sub> D <sub>B</sub> |
|                     | Астигматизм                | (диоптрий)   | 2.06    2.08                  |
|                     | Ось                        | (градусов)   | 1.35    4.04                  |
|                     |                            |              | 2.95    41.51                 |
| Дефект астигматизма | (диоптрий)                 | 2.29    2.07 |                               |

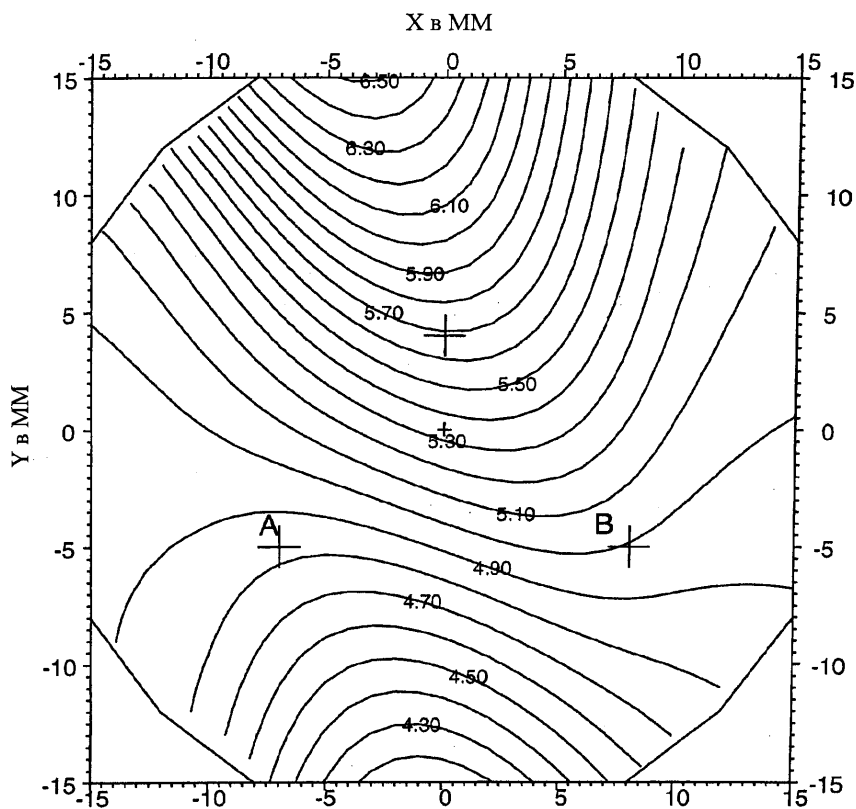
|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 8                   |
|  | <b>МИНИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b>  |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

|                |                             |            |              |
|----------------|-----------------------------|------------|--------------|
| <b>Фиг. 86</b> | Характеристики поверхности: |            |              |
|                | Точки                       |            | A      B     |
|                | Min Сфера                   | (диоптрий) | 2.81    2.53 |
|                | Max Сфера                   | (диоптрий) | 4.84    5.00 |
|                | Ось                         | (градусов) | 6        32  |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 8                   |
|  | <b>МАКСИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b> |



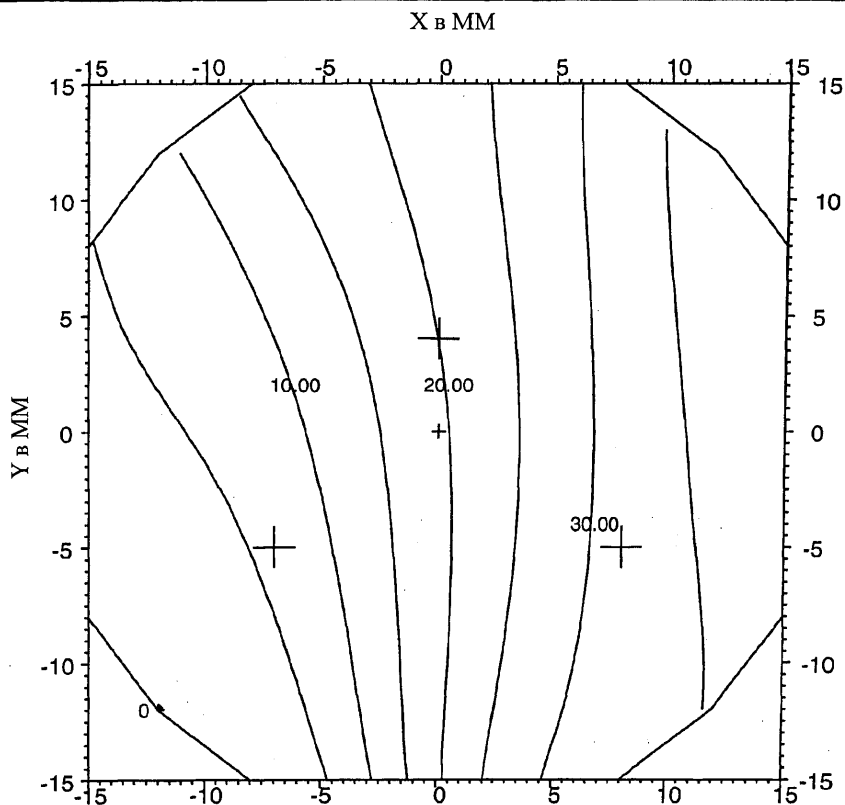
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | А    | В    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 2.81 | 2.53 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 4.84 | 5.00 |
| Ось       | (градусов) | 6    | 32   |

**Фиг. 87**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |  |
| Линза 8                   |  |
| ОСЬ ЦИЛИНДРА              |  |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

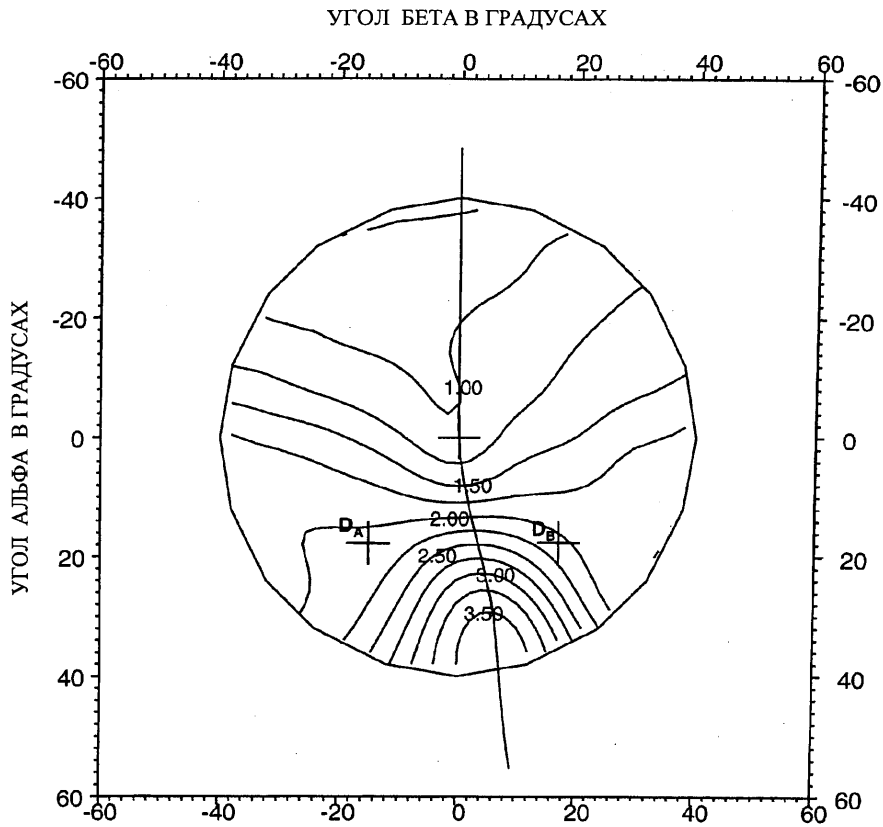
**Фиг. 88**

Характеристики поверхности:

| Точки     |            | A    | B    |
|-----------|------------|------|------|
| Min Сфера | (диоптрий) | 2.81 | 2.53 |
| Max Сфера | (диоптрий) | 4.84 | 5.00 |
| Ось       | (градусов) | 6    | 32   |

65/82

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 8</b>                |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |

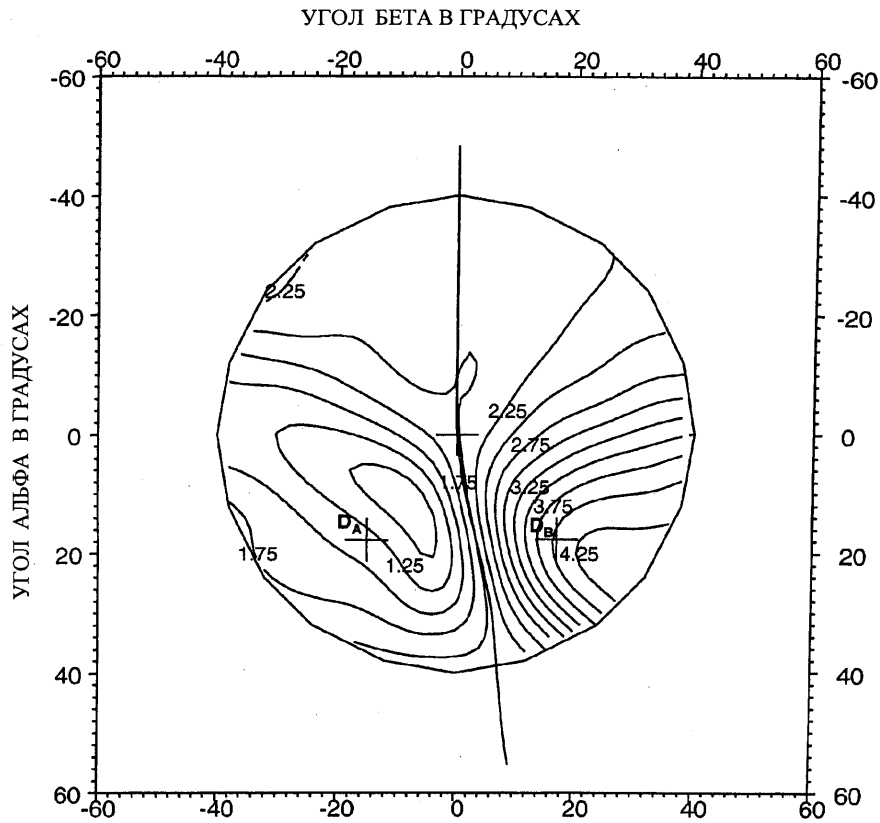


**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                                   |            |       |       |
|-----------------------------------|------------|-------|-------|
| <b>Оптические характеристики:</b> |            |       |       |
| Направление взгляда               |            | $D_A$ | $D_B$ |
| <b>Фиг. 89</b> Средняя сила       | (диоптрий) | 2.06  | 2.07  |
| Астигматизм                       | (диоптрий) | 1.34  | 4.05  |
| Ось                               | (градусов) | 3.27  | 41.49 |
| Дефект астигматизма               | (диоптрий) | 2.28  | 2.08  |



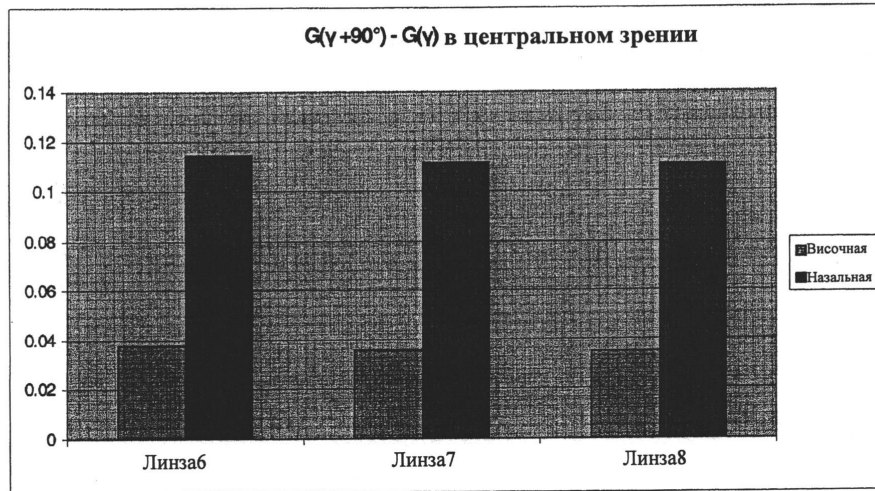
|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 8</b>                |
|  | <b>ОБЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b>      |



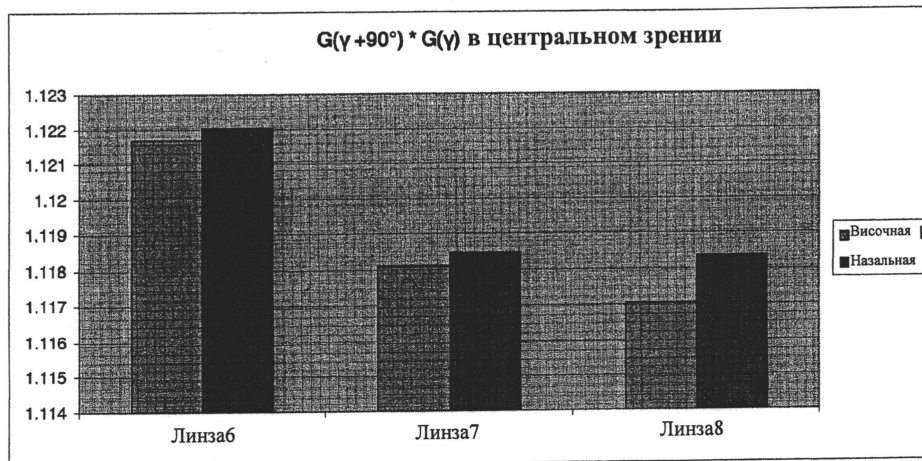
**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

|                                   |            |       |       |
|-----------------------------------|------------|-------|-------|
| <b>Оптические характеристики:</b> |            |       |       |
| Направление взгляда               |            | $D_A$ | $D_B$ |
| Средняя сила                      | (диоптрий) | 2.06  | 2.07  |
| Астигматизм                       | (диоптрий) | 1.34  | 4.05  |
| Ось                               | (градусов) | 3.27  | 41.49 |
| Дефект астигматизма               | (диоптрий) | 2.28  | 2.08  |

**Фиг. 90**

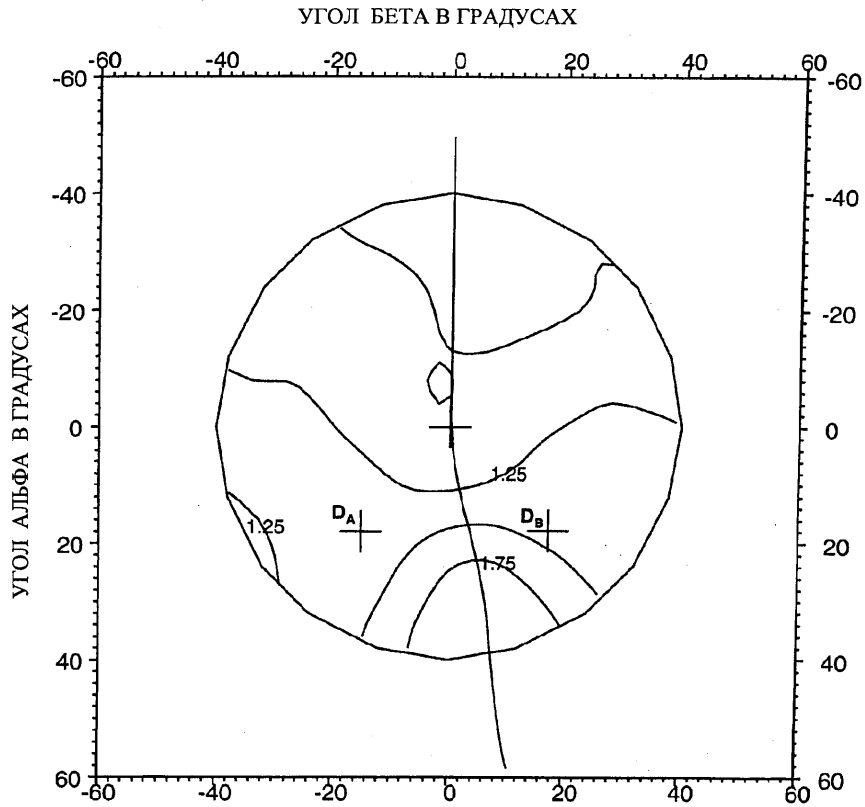


Фиг. 91



Фиг. 92

|                               |
|-------------------------------|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
| Линза 9                       |
| <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |



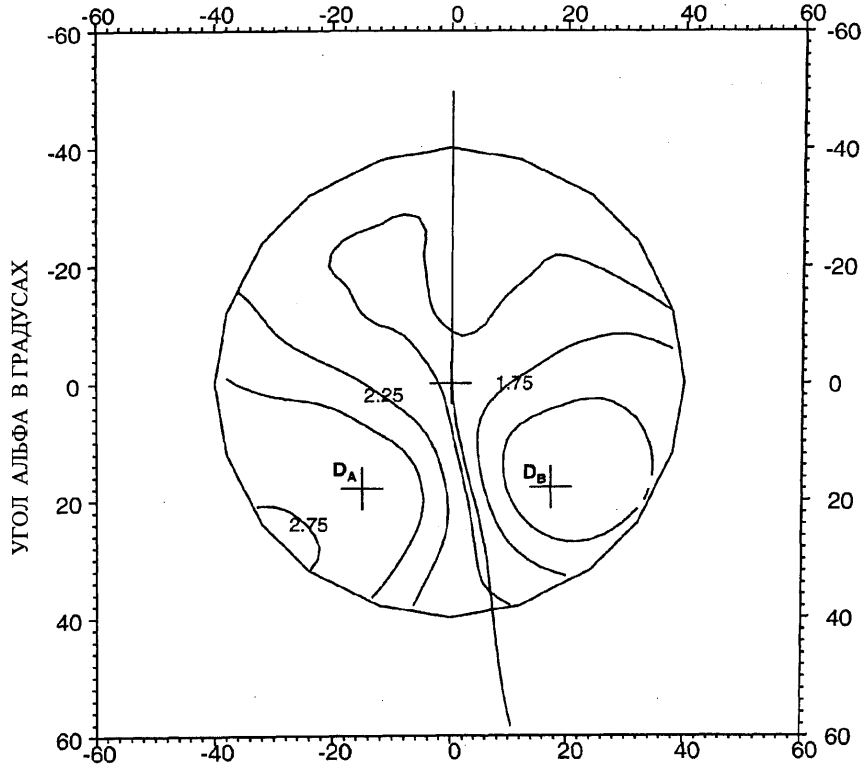
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

**Фиг. 93**

|                            |            |        |        |
|----------------------------|------------|--------|--------|
| Оптические характеристики: |            |        |        |
| Направление взгляда        |            | $D_A$  | $D_B$  |
| Средняя сила               | (диоптрий) | 1.37   | 1.44   |
| Астигматизм                | (диоптрий) | 2.72   | 1.28   |
| Ось                        | (градусов) | 141.91 | 146.89 |
| Дефект астигматизма        | (диоптрий) | 0.73   | 0.82   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |  |
| <b>Линза 9</b>                |  |
| <b>ОБЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b>      |  |

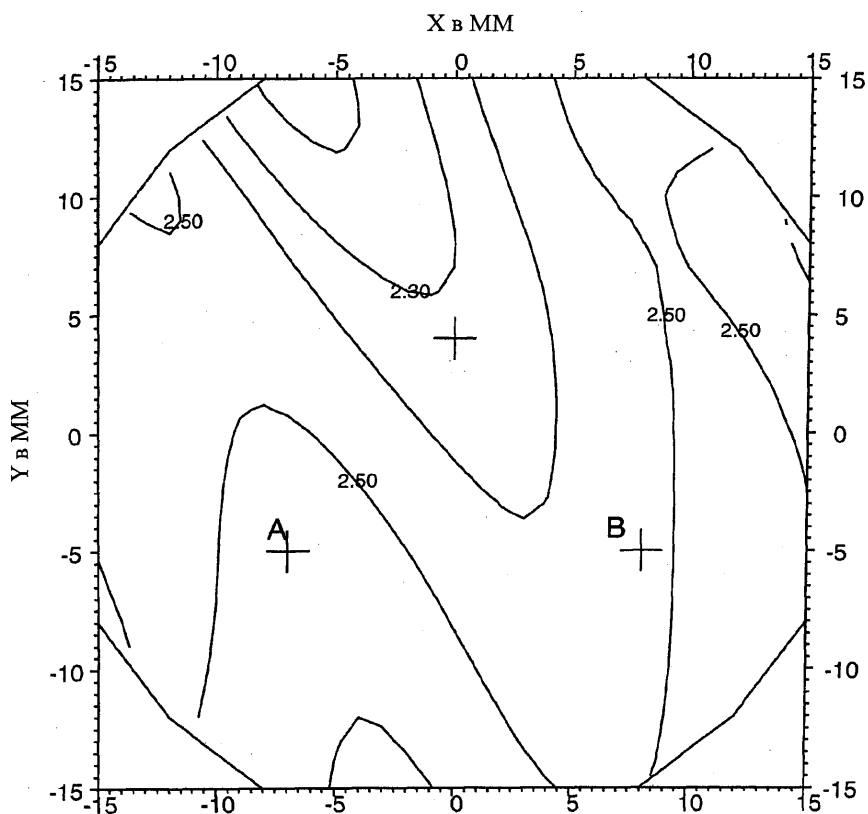
УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

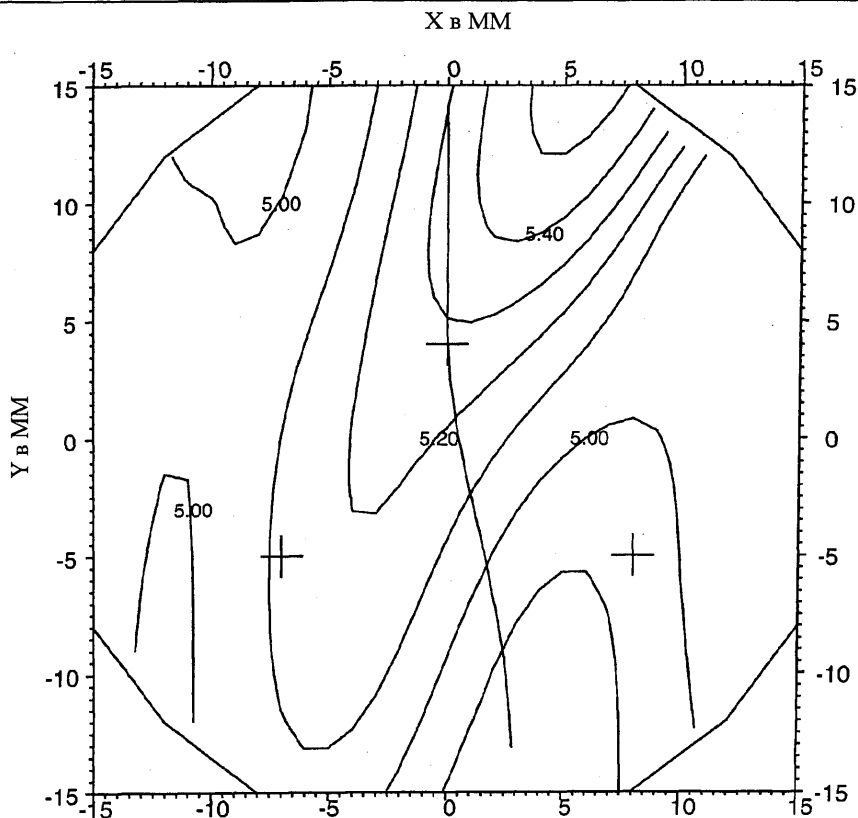
|                            |            |        |        |
|----------------------------|------------|--------|--------|
| <b>Фиг. 94</b>             |            |        |        |
| Оптические характеристики: |            |        |        |
| Направление взгляда        |            | $D_A$  | $D_B$  |
| Средняя сила               | (диоптрий) | 1.37   | 1.44   |
| Астигматизм                | (диоптрий) | 2.72   | 1.28   |
| Ось                        | (градусов) | 141.91 | 146.89 |
| Дефект астигматизма        | (диоптрий) | 0.73   | 0.82   |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>Линза 10</b>           |
|  | <b>МИНИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b>  |



|   |                             |            |      |      |
|---|-----------------------------|------------|------|------|
| <b>ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ</b> |                             |            |      |      |
| <b>Фиг. 95</b>                                  | Характеристики поверхности: |            |      |      |
|   | Точки                       |            | А    | В    |
|   | Min Сфера                   | (диоптрий) | 2.54 | 2.48 |
|   | Max Сфера                   | (диоптрий) | 5.12 | 4.95 |
|   | Ось                         | (градусов) | 144  | 146  |

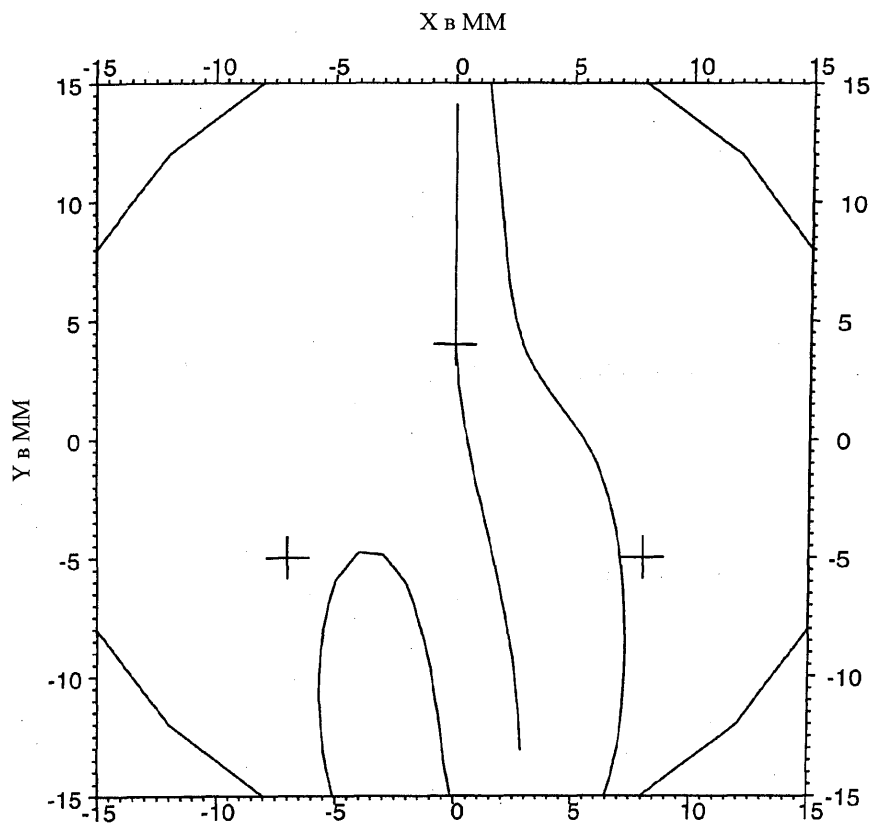
|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 10                  |
|  | <b>МАКСИМАЛЬНАЯ СФЕРА</b> |



ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

|                |                             |      |      |
|----------------|-----------------------------|------|------|
| <b>Фиг. 96</b> | Характеристики поверхности: |      |      |
|                | Точки                       |      |      |
|                | Min Сфера (диоптрий)        | А    | В    |
|                | Max Сфера (диоптрий)        | 2.54 | 2.48 |
|                | Ось (градусов)              | 5.12 | 4.95 |
|                |                             | 144  | 146  |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | Линза 10                  |
|  | ОСЬ ЦИЛИНДРА              |

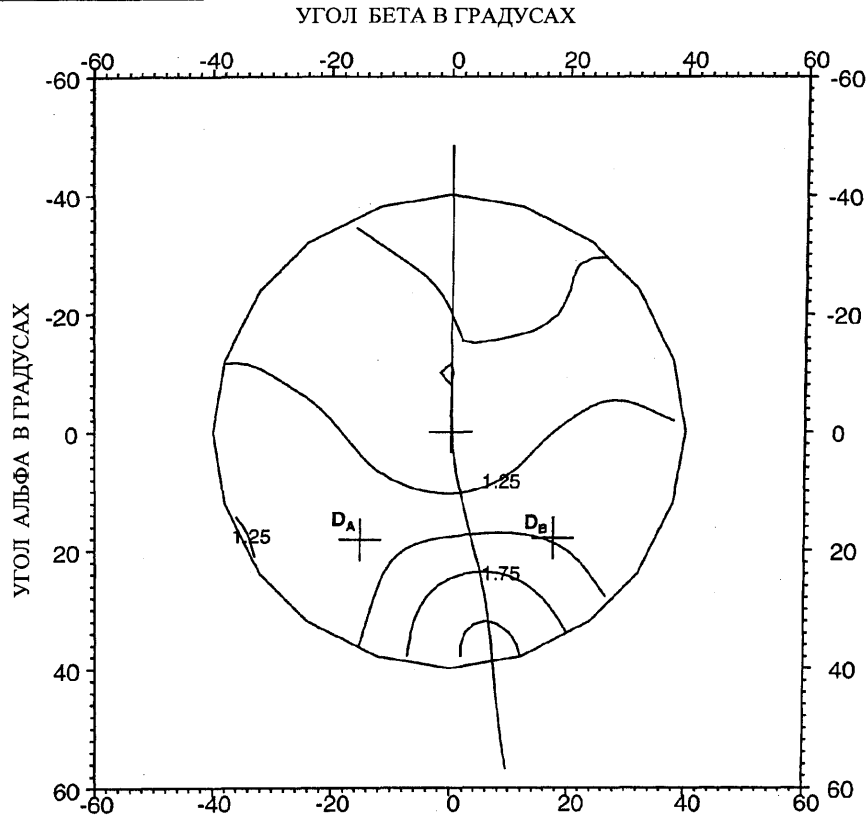


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ

|                |                             |            |           |
|----------------|-----------------------------|------------|-----------|
| <b>Фиг. 97</b> | Характеристики поверхности: |            |           |
|                | Точки                       |            |           |
|                | Min Сфера                   | (диоптрий) | 2.54 2.48 |
|                | Max Сфера                   | (диоптрий) | 5.12 4.95 |
|                | Ось                         | (градусов) | 144 146   |

73/82

|                               |
|-------------------------------|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
| Линза 10                      |
| <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |

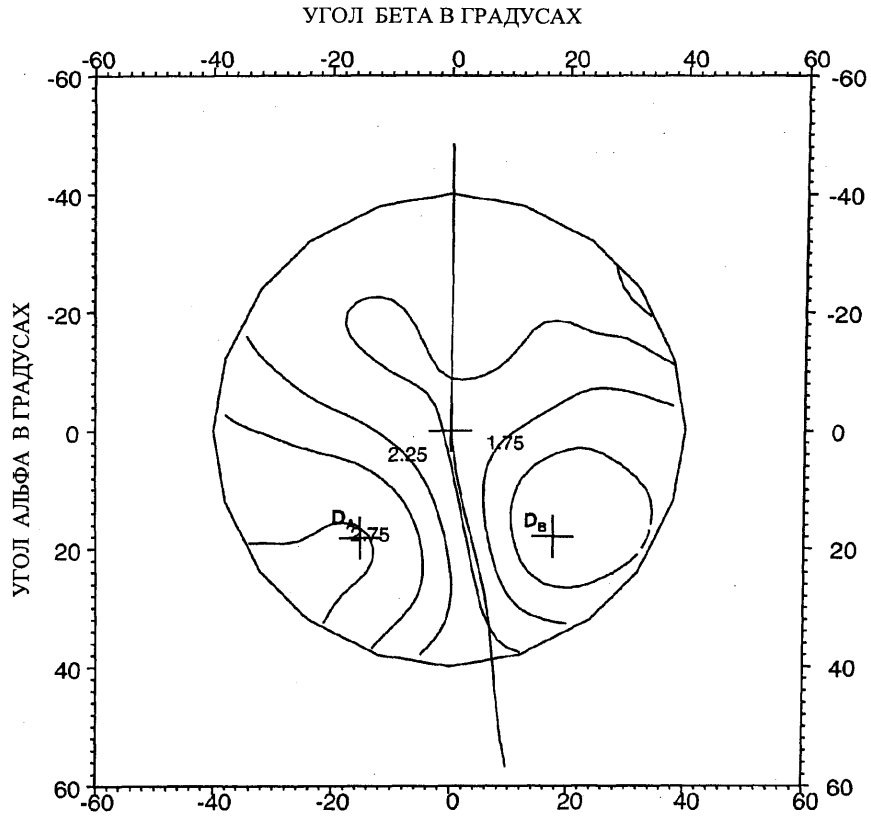


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                            |                     |            |                 |
|----------------------------|---------------------|------------|-----------------|
| Оптические характеристики: |                     |            |                 |
|                            | Направление взгляда |            |                 |
| <b>Фиг. 98</b>             | Средняя сила        | (диоптрий) | $D_A$ $D_B$     |
|                            | Астигматизм         | (диоптрий) | 1.37   1.44     |
|                            | Ось                 | (градусов) | 2.72   1.28     |
|                            | Дефект астигматизма | (диоптрий) | 141.91   146.89 |
|                            |                     |            | 0.73   0.82     |

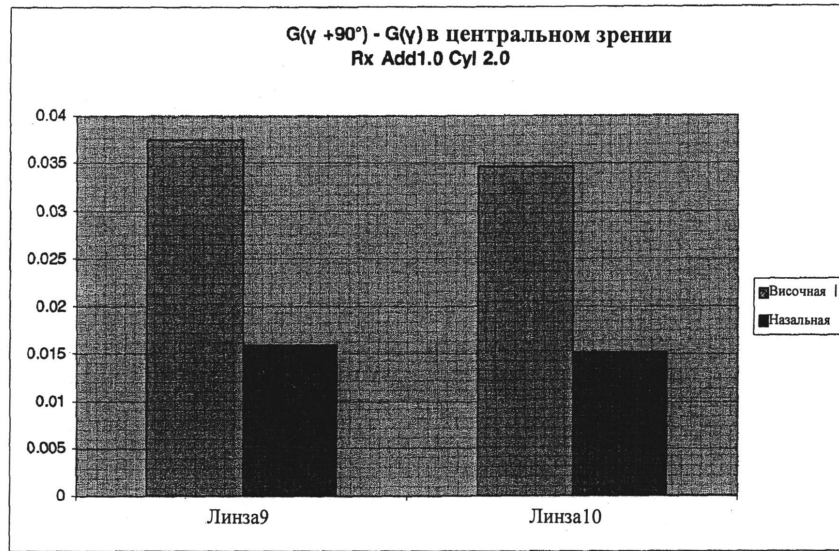


|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |  |
| Линза 10                      |  |
| <b>ОБЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b>      |  |

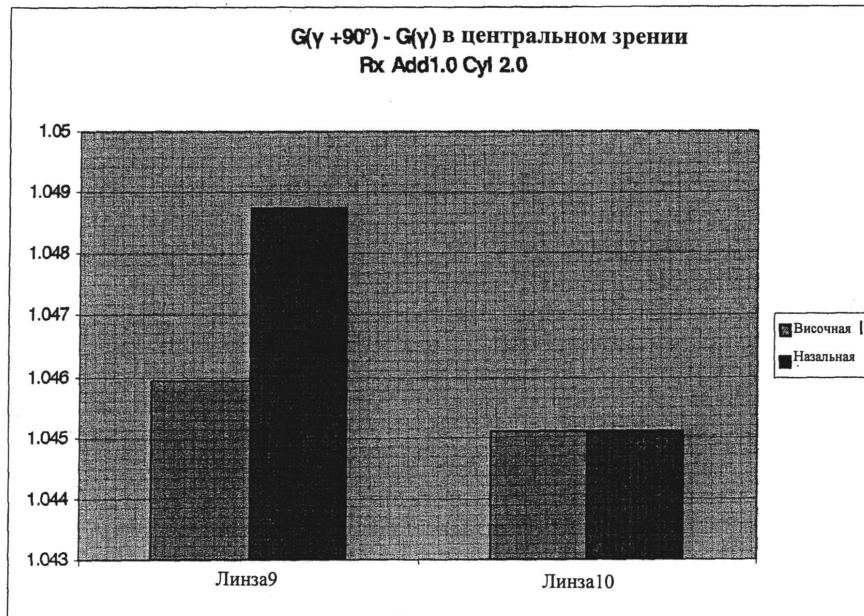


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                             |            |        |        |
|-----------------------------|------------|--------|--------|
| Оптические характеристики:  |            |        |        |
| Направление взгляда         |            | $D_A$  | $D_B$  |
| <b>Фиг. 99</b> Средняя сила | (диоптрий) | 1.37   | 1.44   |
| Астигматизм                 | (диоптрий) | 2.72   | 1.28   |
| Ось                         | (градусов) | 141.91 | 146.89 |
| Дефект астигматизма         | (диоптрий) | 0.73   | 0.82   |



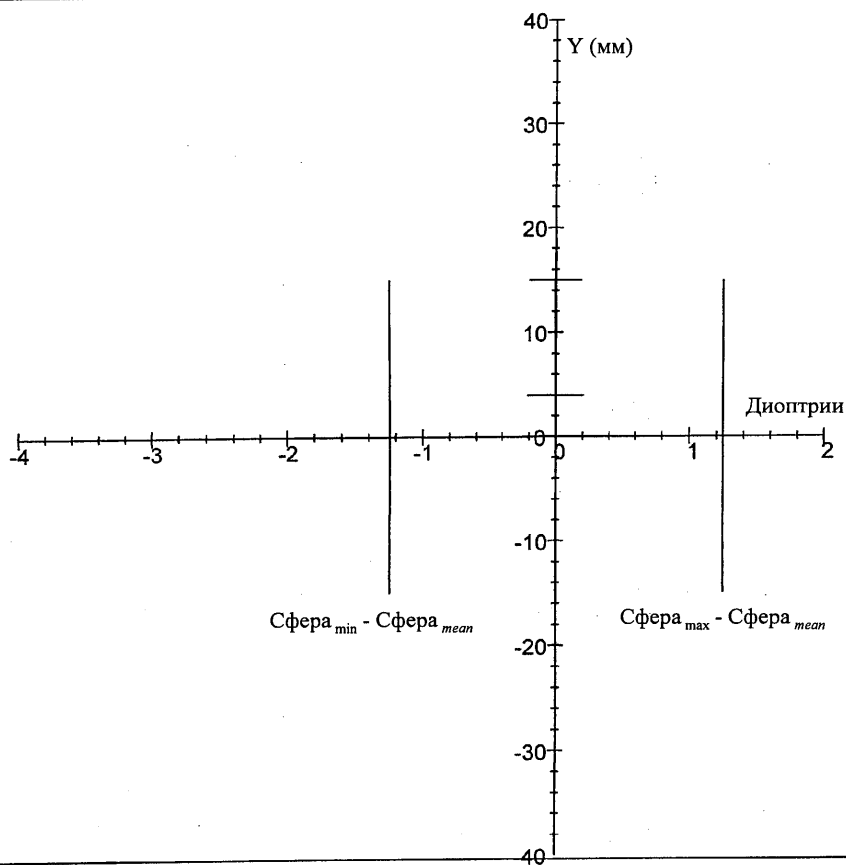
**Фиг. 100**



**Фиг. 101**

76/82

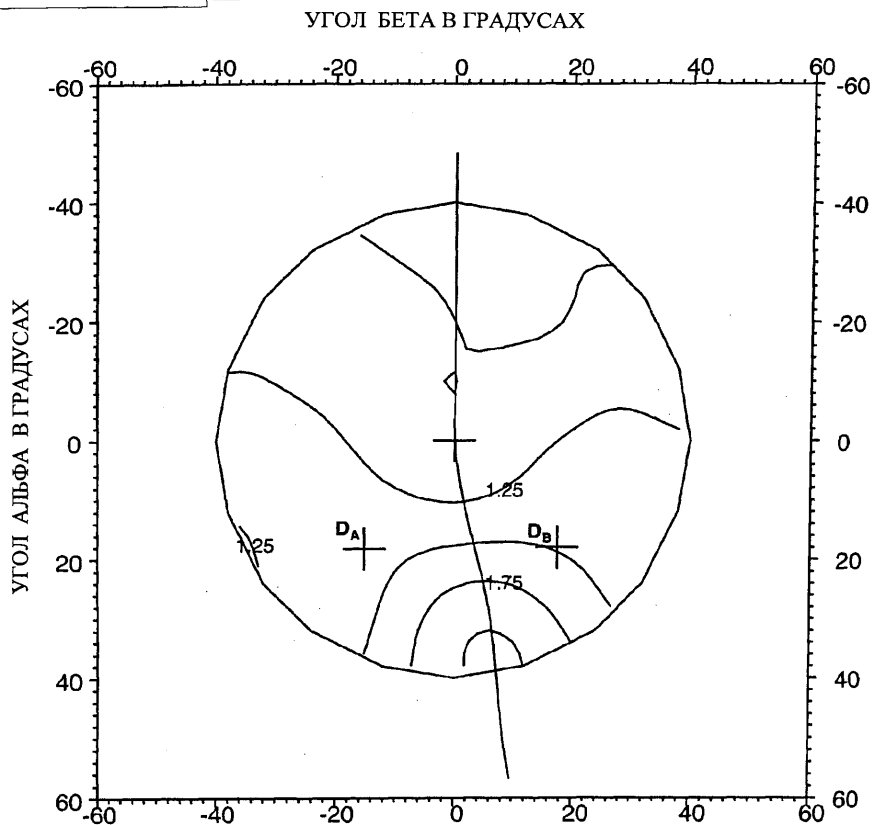
|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>Линза 11</b>           |
|  | <b>ПРОФИЛЬ СФЕРЫ</b>      |



|   |                             |            |              |
|---|-----------------------------|------------|--------------|
| <b>ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ</b> |                             |            |              |
| <b>Фиг. 102</b>                                 | Характеристики поверхности: |            |              |
|   | Точки                       |            | А      В     |
|   | Min Сфера                   | (диоптрий) | 2.50    2.50 |
|   | Max Сфера                   | (диоптрий) | 5.00    5.00 |
|   | Ось                         | (градусов) | 145    145   |

77/82

|                               |
|-------------------------------|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
| <b>Линза 11</b>               |
| <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |



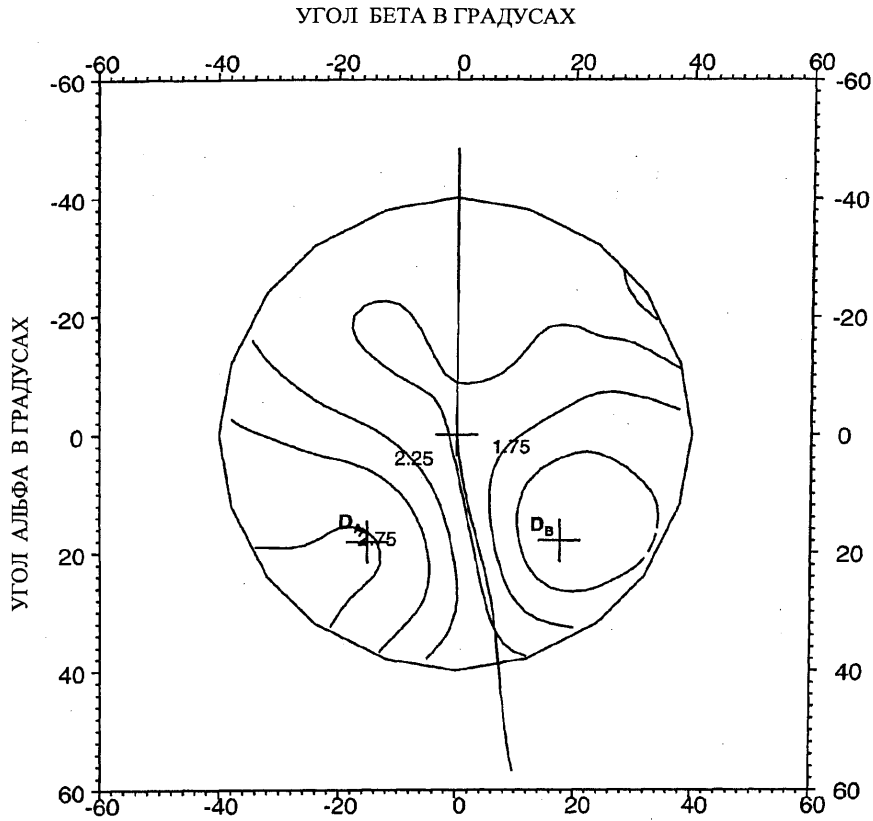
**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

**Фиг. 103**

|                            |            |        |        |
|----------------------------|------------|--------|--------|
| Оптические характеристики: |            |        |        |
| Направление взгляда        |            | $D_A$  | $D_B$  |
| Средняя сила               | (диоптрий) | 1.36   | 1.43   |
| Астигматизм                | (диоптрий) | 2.71   | 1.27   |
| Ось                        | (градусов) | 141.88 | 146.92 |
| Дефект астигматизма        | (диоптрий) | 0.73   | 0.82   |

78/82

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 11</b>               |
|  | <b>ОБЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b>      |

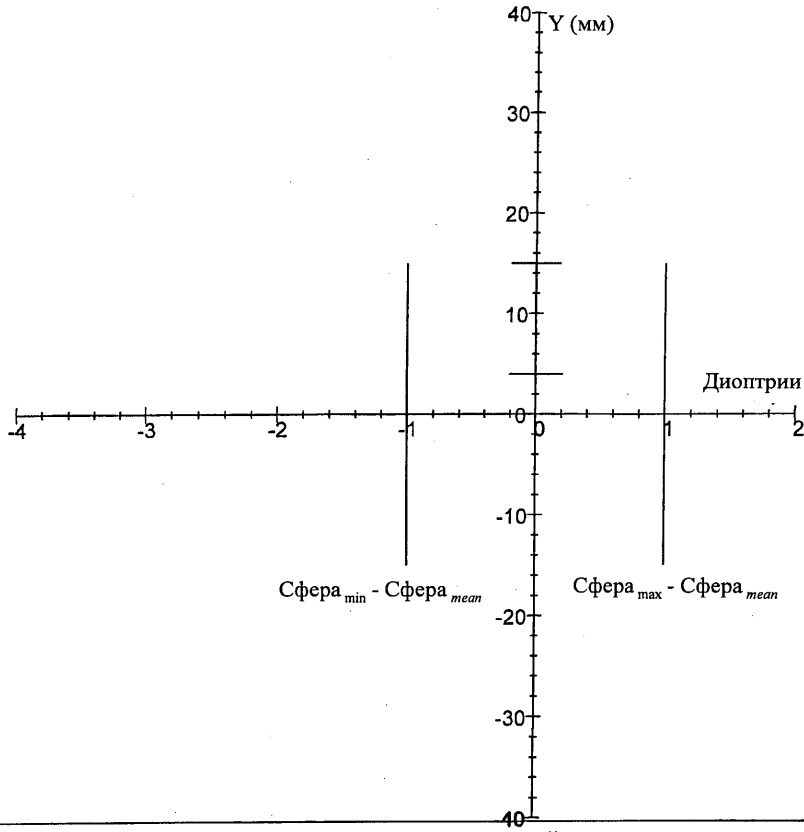


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                            |                     |            |               |
|----------------------------|---------------------|------------|---------------|
| Оптические характеристики: |                     |            |               |
|                            | Направление взгляда | $D_A$      | $D_B$         |
| <b>Фиг. 104</b>            | Средняя сила        | (диоптрий) | 1.36 1.43     |
|                            | Астигматизм         | (диоптрий) | 2.71 1.27     |
|                            | Ось                 | (градусов) | 141.88 146.92 |
|                            | Дефект астигматизма | (диоптрий) | 0.73 0.82     |

79/82

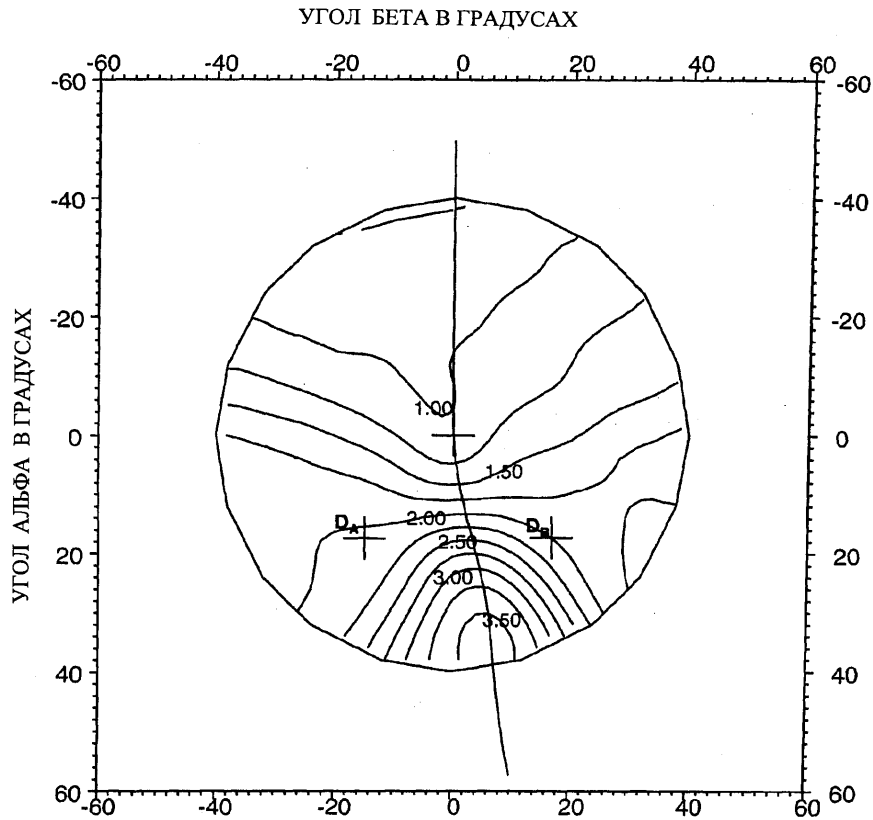
|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | <b>АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ</b> |
|  | <b>ЛИНЗА12</b>            |
|  | <b>ПРОФИЛЬ СФЕРЫ</b>      |



|   |                             |            |              |
|---|-----------------------------|------------|--------------|
| <b>ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВЯЯ</b> |                             |            |              |
| <b>Фиг. 105</b>                                 | Характеристики поверхности: |            |              |
|   | Точки                       |            | A      B     |
|   | Min Сфера                   | (диоптрий) | 2.80    2.80 |
|   | Max Сфера                   | (диоптрий) | 4.80    4.80 |
|   | Ось                         | (градусов) | 6        6   |

80/82

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | <b>Линза 12</b>               |
|  | <b>ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА</b>        |



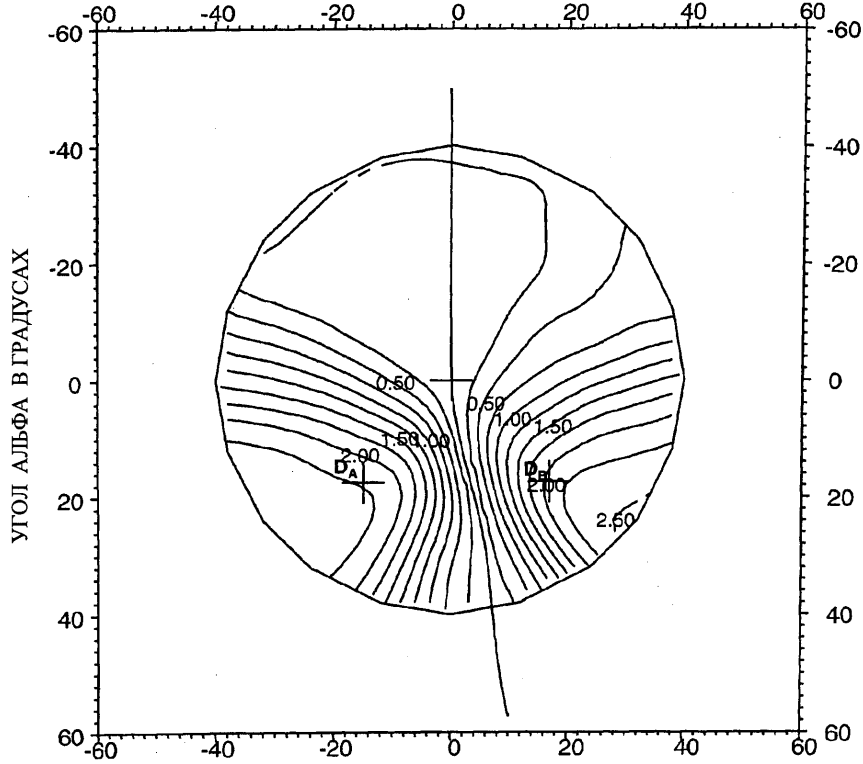
ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                            |            |       |       |
|----------------------------|------------|-------|-------|
| Оптические характеристики: |            |       |       |
| Направление взгляда        |            | $D_A$ | $D_B$ |
| Средняя сила               | (диоптрий) | 2.02  | 2.01  |
| Астигматизм                | (диоптрий) | 1.30  | 4.02  |
| Ось                        | (градусов) | 4.27  | 41.25 |
| Дефект астигматизма        | (диоптрий) | 2.21  | 2.06  |

**Фиг. 106**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |  |
| <b>Линза 12</b>               |  |
| <b>ОСТАТОЧНЫЙ АСТИГМАТИЗМ</b> |  |

УГОЛ БЕТА В ГРАДУСАХ

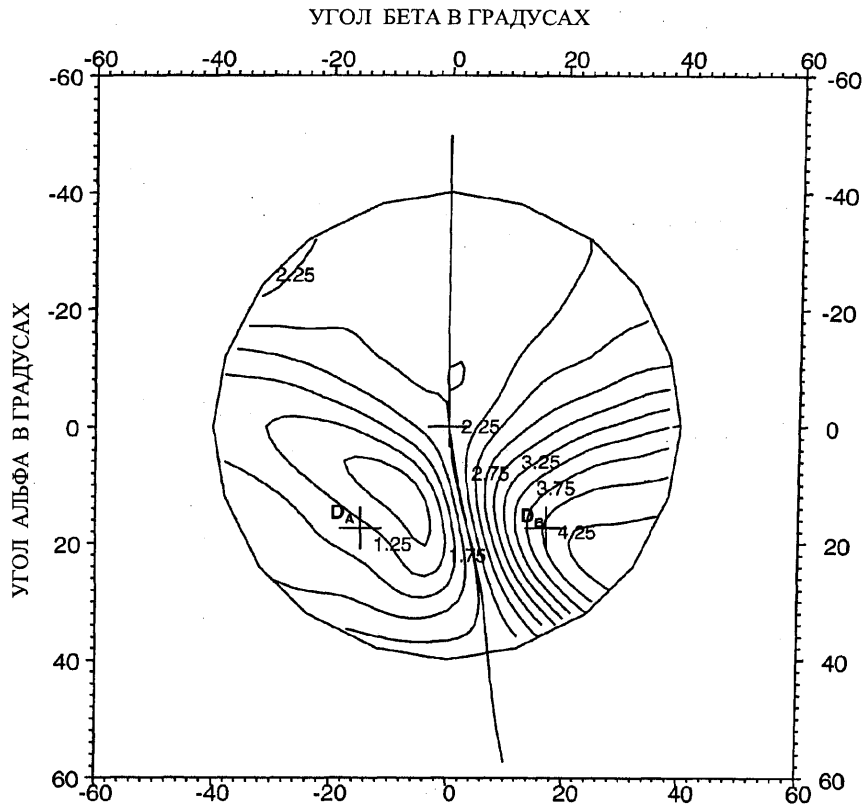


ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ  
(формат ТАВО)

|                     |                            |             |              |
|---------------------|----------------------------|-------------|--------------|
| <b>Фиг. 107</b>     | Оптические характеристики: |             |              |
|                     | Направление взгляда        |             |              |
|                     | Средняя сила               | (диоптрий)  | $D_A$ $D_B$  |
|                     | Астигматизм                | (диоптрий)  | 2.02   2.01  |
|                     | Ось                        | (градусов)  | 1.30   4.02  |
|                     |                            |             | 4.27   41.25 |
| Дефект астигматизма | (диоптрий)                 | 2.21   2.06 |              |



|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОСИТЕЛЯ</b> |
|  | Линза 12                      |
|  | <b>ОБЩИЙ АСТИГМАТИЗМ</b>      |



**ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ПРАВАЯ**  
(формат ТАВО)

**Фиг. 108**

|                            |            |       |       |
|----------------------------|------------|-------|-------|
| Оптические характеристики: |            |       |       |
| Направление взгляда        |            | $D_A$ | $D_B$ |
| Средняя сила               | (диоптрий) | 2.02  | 2.01  |
| Астигматизм                | (диоптрий) | 1.30  | 4.02  |
| Ось                        | (градусов) | 4.27  | 41.25 |
| Дефект астигматизма        | (диоптрий) | 2.21  | 2.06  |