

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6979765号  
(P6979765)

(45) 発行日 令和3年12月15日 (2021. 12. 15)

(24) 登録日 令和3年11月18日 (2021. 11. 18)

(51) Int. Cl. F I  
 G O 2 C 7/02 (2006. 01) G O 2 C 7/02  
 G O 2 C 7/06 (2006. 01) G O 2 C 7/06

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-518509 (P2016-518509)	(73) 特許権者	518040079
(86) (22) 出願日	平成26年6月13日 (2014. 6. 13)		エシロール エンテルナショナル
(65) 公表番号	特表2016-526694 (P2016-526694A)		フランス国 シャラントン ル ボン 9
(43) 公表日	平成28年9月5日 (2016. 9. 5)		4 2 2 0 リュ ド パリ 1 4 7
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/062368	(74) 代理人	100060759
(87) 国際公開番号	W02014/198889		弁理士 竹沢 莊一
(87) 国際公開日	平成26年12月18日 (2014. 12. 18)	(74) 代理人	100083389
審査請求日	平成29年5月15日 (2017. 5. 15)		弁理士 竹ノ内 勝
審判番号	不服2019-6312 (P2019-6312/J1)	(74) 代理人	100198317
審判請求日	令和1年5月15日 (2019. 5. 15)		弁理士 横堀 芳徳
(31) 優先権主張番号	13305798. 4	(72) 発明者	ファビアン ミュラドール
(32) 優先日	平成25年6月13日 (2013. 6. 13)		フランス国 シャラントン ル ボン エ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		フー 9 4 2 2 0 リュ ド パリ 1 4 7
			シー/オー エシロール エンテルナシ
			ョナル
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学表面を最適化する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着用者に対して適合された眼科レンズの少なくとも1つの光学表面を最適化するためのコンピュータ手段によって実行される方法であって、

- 最適化対象の初期光学表面 ( I S ) が提供される光学表面パラメータ提供ステップ ( S 1 ) と、

- 作業光学表面 ( W S ) が、前記初期光学表面 ( I S ) の少なくとも一部分に等しくなるように、定義される作業光学表面定義ステップ ( S 1 2 ) と、

- 第1表面費用関数が提供される第1表面費用関数提供ステップ ( S 2 ) であって、前記第1表面費用関数  $J_1$  は、前記作業光学表面の  $n$  次導関数の関数であり、 $n$  は、2以上の整数である、ステップと、

- 表面費用関数の組が提供される表面費用関数の組提供ステップ ( S 3 ) であって、前記表面費用関数  $J_2$ 、 $J_3$ 、...  $J_p$  の組のそれぞれの表面費用関数は、前記作業光学表面の評価ゾーン上の少なくとも1つの基準の関数であるステップと、

- 眼鏡フレームの輪郭を表す輪郭データが提供される輪郭データ提供ステップと、

- グローバル表面費用関数が評価されるグローバル表面費用関数評価ステップ ( S 4 1 ) であって、前記グローバル表面費用関数  $G$  は、前記第1表面費用関数と表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の重み付けされた合計で、

$$G = \sum_{i=1}^p a_i \times J_i$$

と表され、 $J_i$  は  $i$  番目の前記表面費用関数であり、 $a_i$  は  $i$  番目の前記表面費用関数の重みであるステップ ( S 4 1 ) と、

- 前記作業光学表面が変更される変更ステップ ( S 4 2 ) とを有し、
- 変更された作業表面は、初期光学表面 ( I S ) が変更された部分であり、
- 前記グローバル表面費用関数評価ステップ ( S 4 1 ) 及び前記変更ステップ ( S 4 2 ) は、前記グローバル表面費用関数を極小化する作業光学表面を決定するように繰り返され、
- 前記グローバル表面費用関数は、前記第 1 表面費用関数及び前記表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の重み付けされた合計であり、

前記表面費用関数の組の前記表面費用関数の少なくとも 1 つは、前記眼鏡フレームの前記輪郭と前記眼科レンズの前記初期光学表面 ( I S ) との間の逸脱の関数である方法。

#### 【請求項 2】

前記表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の前記少なくとも 1 つの基準は、前記評価ゾーンの少なくとも一部分上における表面基準である請求項 1 に記載の方法。

#### 【請求項 3】

前記表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の前記少なくとも 1 つの基準は、前記評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における最小、最大、又は平均球体、前記評価ゾーンにおける平均球体、前記評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における円筒体、前記評価ゾーンにおける平均円筒体、前記評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における最小、最大、又は平均球体の勾配、前記評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における前記球体の 2 次導関数、前記評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点におけるガウス曲率、前記評価の少なくとも 1 つの地点における前記ガウス曲率の勾配、前記評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における最小曲率、前記評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における法曲率から構成されたリスト中において選択される請求項 2 に記載の方法。

#### 【請求項 4】

前記表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の前記評価ゾーンは、近見視ゾーン、遠見視ゾーン、前記近見視ゾーンと遠見視ゾーンとの間の中間コリドー、周縁部、鼻ゾーン、及び側頭ゾーンからなるリスト中において選択される請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 5】

光学レンズは、着用者に対して適合された眼科レンズであり、且つ、前記表面費用関数の組の前記表面費用関数のうちの 1 つの前記基準の少なくとも 1 つは、前記着用者の処方に関係している請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 6】

$n$  は、4 以下である請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 7】

前記グローバル表面費用関数において、前記第 1 表面費用関数の前記重みは、合計重みの 0 . 1 % ~ 1 0 % を表す請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 8】

前記輪郭データ提供ステップにおいて提供される前記輪郭データは、前記眼鏡フレームの計測された輪郭を最適化するコンピュータ手段によって実行される方法によって取得され、前記方法は、

- 前記眼鏡フレームの作業輪郭が定義される作業輪郭定義ステップ ( S 4 1 1 ) と、
- 第 1 輪郭費用関数が提供される第 1 輪郭費用関数提供ステップ ( S 4 1 2 ) であって、前記第 1 輪郭費用関数  $j_i$  は、前記作業輪郭の少なくとも一部分の曲線の  $m$  次導関数の関数であり、 $m$  は、2 以上の整数である、ステップと、
- 輪郭費用関数の組が提供される輪郭費用関数の組提供ステップ ( S 4 1 3 ) であっ

10

20

30

40

50

て、前記輪郭費用関数の組のそれぞれの輪郭費用関数は、少なくとも前記作業輪郭と前記輪郭の前記計測された地点との間の逸脱の関数であり、且つ、前記輪郭費用関数の組は、少なくとも1つの輪郭費用関数を有するステップと、

- グローバル輪郭費用関数が評価されるグローバル輪郭費用関数評価ステップ(S 4 1 4)であって、前記グローバル輪郭費用関数は、前記第1輪郭費用関数と前記輪郭費用関数の組のそれぞれの輪郭費用関数との重み付けされた合計であるステップと、

- 前記作業輪郭が変更される輪郭変更ステップ(S 4 1 5)と、  
を有し、

前記グローバル輪郭費用関数評価及び輪郭変更ステップは、前記グローバル輪郭費用関数を極小化するように反復される、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項9】

mは、4以下である請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記第1輪郭費用関数は、前記作業輪郭全体の曲線のm次導関数の関数である請求項8又は9に記載の方法。

【請求項11】

前記グローバル輪郭費用関数において、前記第1輪郭費用関数の前記重みは、合計重みの0.1%~10%を表している請求項8~10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

プロセッサからアクセス可能であり、且つ、前記プロセッサによって実行された際に、前記プロセッサに請求項1~11に記載のステップを実行させる命令の1つ又は複数の保存されたシーケンスを有するコンピュータプログラムプロダクト。

20

【請求項13】

請求項12に記載の前記コンピュータプログラムプロダクトの命令の1つ又は複数のシーケンスを担持するコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学レンズの少なくとも1つの光学表面を最適化するコンピュータ手段によって実装される方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

本明細書における本発明の背景の説明は、本発明の背景を説明するために含まれるものである。これは、参照されている資料のいずれかが、いずれかの請求項の優先権日付において、公開済みであるか、既知であるか、或いは、一般的な常識の一部であることの是認として解釈してはならない。

【0003】

光学レンズは、通常、プラスチック又はガラス材料から製造されており、且つ、一般には、必要とされる矯正処方を提供するように相互に協働する2つの反対表面を有する。反対表面の形状及び位置は、光学レンズの光学的機能を決定する。

40

【0004】

通常、それぞれの光学表面の形状は、最適化法を使用することにより、決定されている。既知の最適化法は、選択された基準の組がターゲット値に到達又は接近するように、開発されている。

【0005】

個人化された光学レンズの開発に伴い、検討を要する基準の数が増大し、且つ、最適化法に必要とされる時間と共に、最適化法に必要とされるリソースも、増大している。

【0006】

更には、本発明者らは、既知の最適化法によれば、得られる表面が、特に、最適化された光学表面の周囲において、若干の曲率の変動を提示しうることを認知した。

50

## 【 0 0 0 7 】

従って、多数の基準の検討を許容すると共に滑らかな表面を提供する最適化法に対するニーズが存在している。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、このような最適化法を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の態様によれば、光学レンズの少なくとも 1 つの光学表面を最適化するコンピュータ手段によって実装される方法が提供され、方法は、

- 決定対象の光学表面を定義する少なくとも 1 つのパラメータが提供される光学表面パラメータ提供ステップと、

- 第 1 表面費用関数が提供される第 1 表面費用関数提供ステップであって、第 1 表面費用関数は、少なくとも 1 つのパラメータによって定義された表面の  $n$  次導関数であり、 $n$  は、2 以上の整数である、ステップと、

- 表面費用関数の組が提供される表面費用関数の組提供ステップであって、表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数は、少なくとも 1 つのパラメータによって定義された表面の評価ゾーンにおける少なくとも 1 つの基準の関数であり、且つ、表面費用関数の組は、少なくとも 1 つの費用関数を有する、ステップと、

- グローバル表面費用関数を極小化する少なくとも 1 つの光学表面パラメータの値が決定される光学表面パラメータ決定ステップであって、グローバル表面費用関数は、第 1 表面費用関数と表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の重み付けされた合計である、ステップと、

を有する。

## 【 0 0 1 0 】

有利には、第 1 費用関数を使用することにより、本発明による方法は、滑らかな表面の提供を許容する。更には、評価ゾーンにおいて表面費用関数の組を定義することにより、本発明による方法は、表面の全体において基準を決定する必要性を回避しており、且つ、評価ゾーンにおいてのみ基準を定義すればよい。

## 【 0 0 1 1 】

単独で又は組合せにおいて検討されうる更なる実施形態によれば、

- 光学表面パラメータ提供ステップにおいて、初期光学表面を定義する少なくともパラメータの初期値が提供され、且つ、

- 方法は、

- 作業光学表面 ( $L_i$ ) が、初期光学表面 ( $L_0$ ) の少なくとも一部分と等しくなるように定義される作業光学表面定義ステップ ( $S_{12}$ ) と、

- グローバル表面費用関数が評価されるグローバル表面費用関数評価ステップ ( $S_{41}$ ) と、

- 作業表面が変更される変更ステップ ( $S_{42}$ ) と、

を更に有し、

- 第 1 費用関数は、作業表面の  $n$  次導関数の関数であり、表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数は、作業表面の評価ゾーンにおける少なくとも 1 つの基準の関数であり、

- 少なくとも 1 つの光学パラメータの値は、グローバル表面費用関数を極小化するように評価及び変更ステップを反復することにより、決定され、且つ/又は、

- 表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の少なくとも 1 つの基準は、評価ゾーンの少なくとも一部分における表面基準であり、且つ/又は、

- 表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の少なくとも 1 つの基準は、評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における最小、最大、又は平均球体、評価ゾーンにおける平均

10

20

30

40

50

球体、評価ゾーンの少なくとも1つの地点における円筒体、評価ゾーンにおける平均円筒体、評価ゾーンの少なくとも1つの地点の高度、評価ゾーンにおける平均高度、評価ゾーンの少なくとも1つの地点における最小、最大、又は平均球体の勾配、評価ゾーンの少なくとも1つの地点における球体の2次導関数、評価ゾーンの少なくとも1つの地点におけるガウス曲率、評価の少なくとも1つの地点におけるガウス曲率の勾配、評価ゾーンの少なくとも1つの地点における最小曲率、評価ゾーンの少なくとも1つの地点における法曲率から構成されたリストから選択され、且つ/又は、

- 表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の評価ゾーンは、近見視ゾーン、遠見視ゾーン、近見視ゾーンと遠見視ゾーンとの間の中間コリドー、周縁部、鼻ゾーン、及び側頭ゾーンから構成されたリストから選択され、且つ/又は、

10

- 光学レンズは、着用者に対して適合された眼科レンズであり、且つ、表面費用関数の組の表面費用関数のうちの1つの表面費用関数の基準の少なくとも1つは、着用者の処方に関係しており、且つ/又は、

- $n$  は、4以下であり、且つ/又は、

- グローバル表面費用関数において、第1表面費用関数の重みは、合計重みの0.1% ~ 10%を表しており、且つ/又は、

- 光学レンズは、着用者に対して適合された眼科レンズであり、且つ/又は、

- 方法は、光学パラメータ決定ステップの前に、眼鏡フレームの輪郭を表す輪郭データが提供される輪郭データ提供ステップを更に有し、且つ/又は、

- 表面費用関数の組の表面費用関数の少なくとも1つは、眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱の関数であり、且つ/又は、

20

- 輪郭データ提供ステップにおいて提供される輪郭データは、眼鏡フレームの計測された輪郭を最適化するコンピュータ手段によって実装される方法によって取得され、方法は、

- 眼鏡フレームの輪郭の計測された地点を表す輪郭データが提供される輪郭データ提供ステップと、

- 眼鏡フレームの作業輪郭が定義される作業輪郭定義ステップと、

- 第1輪郭費用関数が提供される第1輪郭費用関数提供ステップであって、第1輪郭費用関数は、作業輪郭の少なくとも一部分の曲線の $m$ 次導関数の関数であり、 $m$ は、2以上の整数である、ステップと、

30

- 輪郭費用関数の組が提供される輪郭費用関数の組提供ステップであって、輪郭費用関数の組のそれぞれの輪郭費用関数は、少なくとも作業輪郭と輪郭の計測された地点の間の逸脱の関数であり、且つ、輪郭費用関数の組は、少なくとも1つの輪郭費用関数を有する、ステップと、

- グローバル輪郭費用関数が評価されるグローバル輪郭費用関数評価ステップであって、グローバル輪郭費用関数は、第1輪郭費用関数と輪郭費用関数の組のそれぞれの輪郭費用関数の重み付けされた合計である、ステップと、

- 作業輪郭が変更される輪郭変更ステップと、

を有し、

グローバル輪郭費用関数評価及び輪郭変更ステップは、グローバル輪郭費用関数を極小化するように反復され、且つ/又は、

40

- $m$  は、4以下であり、且つ/又は

- 第1輪郭費用関数は、作業輪郭全体の曲線の $m$ 次導関数の関数であり、且つ/又は

、

- グローバル輪郭費用関数において、第1輪郭費用関数の重みは、合計重みの0.1% ~ 10%を表している。

【0012】

更なる態様によれば、本発明は、プロセッサからアクセス可能であると共に、プロセッサによって実行された際に、プロセッサに本発明による方法のステップを実行させる命令の1つ又は複数の保存されたシーケンスを有するコンピュータプログラムプロダクトに関

50

する。

【 0 0 1 3 】

本発明は、本発明によるコンピュータプログラムプロダクトの命令の1つ又は複数のシーケンスを担持するコンピュータ可読媒体に更に関する。

【 0 0 1 4 】

更には、本発明は、本発明の方法をコンピュータに実行させるプログラムに関する。

【 0 0 1 5 】

又、本発明は、その上部に記録されたプログラムを有するコンピュータ可読ストレージ媒体にも関し、この場合に、プログラムは、本発明の方法をコンピュータに実行させる。

【 0 0 1 6 】

本発明は、命令の1つ又は複数のシーケンスを保存すると共に、本発明による方法のステップのうちの少なくとも1つを実行するように、適合されたプロセッサを有する装置に更に関する。

【 0 0 1 7 】

そうではない旨が具体的に記述されていない限り、以下の説明から明らかとなるように、本明細書の全体を通じて、「演算」、「計算」、又はこれらに類似したものなどの用語を利用した説明は、演算システムのレジスタ及び/又はメモリ内の電子的な量などの物理的な量として表されたデータを、操作すると共に/又は、演算システムのメモリ、レジスタ、又はその他のこのような情報の保存、送信、又は表示装置内の物理的な量として同様に表されているその他のデータに変換するコンピュータ、又は演算システム、或いは、類似の電子演算装置の動作及び/又はプロセスを参照していることを理解されたい。

【 0 0 1 8 】

本発明の実施形態は、本明細書における動作を実行するための装置を含んでもよい。この装置は、望ましい目的のために、特別に構築されてもよく、或いは、コンピュータ内において保存されたコンピュータプログラムによって選択的に起動又は再構成される汎用コンピュータ又はデジタル信号プロセッサ(「Digital Signal Processor: DSP」)を有してもよい。このようなコンピュータプログラムは、限定を伴うことなしに、フロッピー(登録商標)ディスク、光ディスク、CD-ROM、磁気-光ディスク、読出し専用メモリ(Read-Only Memory: ROM)、ランダムアクセスメモリ(Random Access Memory: RAM)、電氣的にプログラム可能な読出し専用メモリ(Electrically Programmable Read-Only Memory: EPROM)、電氣的に消去可能且つプログラム可能な読出し専用メモリ(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory: EEPROM)、磁気又は光カード、又は電子的命令を保存するのに適した且つコンピュータシステムバスに結合される能力を有する任意のその他のタイプの媒体を含む任意のタイプのディスクなどのコンピュータ可読ストレージ媒体内において保存されてもよい。

【 0 0 1 9 】

プロセス及び表示は、本質的に、任意の特定のコンピュータ又はその他の装置に関係したものではない。様々な汎用システムが、本明細書の教示内容に従ってプログラムと共に使用されてもよく、或いは、望ましい方法を実行するべく更に専門的な装置を構築するのに便利であることが証明されうる。様々なこれらのシステムの望ましい構造については、以下の説明から明らかとなろう。更には、本発明の実施形態は、任意の特定のプログラミング言語を参照して記述されてはいない。様々なプログラミング言語が、本明細書において記述されている本発明の教示内容を実装するべく使用されてもよいことを理解されたい。

【 0 0 2 0 】

以下、添付図面を参照し、本発明の非限定的な実施形態について説明することとする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明の様々な実施形態による方法のステップを表すフローチャートである。

【図 2】レンズ製造者によって適用される一時的なマーキングを有するレンズを示す。

【図 3】眼とレンズの光学系を概略的に示す。

【図 4】眼とレンズの光学系を概略的に示す。

【図 5】眼の回転の中心からのレイトレーシングを示す。

【図 6】本発明の様々な実施形態による方法のステップを表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図中の要素は、簡便性及びわかりやすさを目的として示されており、且つ、必ずしも正確な縮尺で描画されてはいない。例えば、図中の要素のうちのいくつかの要素の寸法は、本発明の実施形態の理解の改善を支援するべく、その他のものとの関係において誇張されている場合がある。

10

【0023】

図 1 に示されている本発明の一実施形態によれば、本発明による光学レンズの少なくとも 1 つの光学表面を最適化する方法は、

- 光学表面パラメータ提供ステップ S 1 と、
- 作業光学表面定義ステップ S 1 2 と、
- 第 1 表面費用関数提供ステップ S 2 と、
- 表面費用関数の組提供ステップ S 3 と、
- グローバル表面費用関数評価ステップ S 4 1 と、
- 変更ステップ S 4 2 と、

20

を有する。

【0024】

評価及び変更ステップは、グローバル表面費用関数評価ステップ S 4 1 において評価されるグローバル表面費用関数を極小化するように、反復される。

【0025】

光学表面パラメータ提供ステップ S 1 において、決定対象である光学表面を定義した少なくとも 1 つパラメータが提供される。例えば、最適化対象である初期光学表面 I S が提供される。

【0026】

30

作業光学表面定義ステップ S 1 2 において、作業表面 W S が定義される。作業光学表面 W S は、まずは、初期光学表面 I S に等しいものとして定義される。

【0027】

一代替実施形態によれば、作業光学表面 W S は、まずは、初期光学表面 I S の一部分に等しいものとして定義される。

【0028】

第 1 表面費用関数提供ステップ S 2 において、第 1 表面費用関数 J 1 が提供される。第 1 表面費用関数 J 1 は、作業表面 W S の  $n$  次導関数の関数であり、 $n$  は、2 以上の整数である。本発明の一実施形態によれば、 $n$  は、4 以下である。

【0029】

40

本発明の好適な実施形態によれば、第 1 表面費用関数は、作業表面 W S の  $n$  次導関数に正比例している。換言すれば、第 1 費用関数 J 1 は、作業表面の  $n$  次導関数が最小である際に、最小である。

【0030】

表面費用関数の組提供ステップ S 3 において、表面費用関数の組 J 2、J 3、... J p が提供され、 $p$  は、2 以上の整数であり、即ち、表面費用関数の組は、少なくとも 1 つの費用関数を有する。

【0031】

表面費用関数の組のそれぞれの表面費用関数は、作業光学表面の評価ゾーンにおける少なくとも 1 つの基準の関数である。

50

## 【 0 0 3 2 】

本発明の一実施形態によれば、少なくとも 1 つの評価ゾーンは、初期表面上において定義されており、且つ、費用関数は、評価ゾーンに関連付けられている。費用関数は、評価ゾーンの少なくとも 1 つの基準の値の関数である。

## 【 0 0 3 3 】

評価ゾーンは、任意のタイプであってもよく、且つ、任意の形状を有してもよい。例えば、評価ゾーンは、周縁部、特に、眼科レンズと共に使用されるべく意図された選択された眼鏡フレームのリムであってもよい。

## 【 0 0 3 4 】

評価ゾーンは、更には、光学レンズの鼻ゾーン又は側頭ゾーンであってもよい。

10

## 【 0 0 3 5 】

最適化対象である光学表面が累進多焦点レンズの光学表面である際には、評価ゾーンは、近見視ゾーン及び / 又は遠見視ゾーン及び / 又は近見視力ゾーンと遠見視ゾーンの間の中間コリドーであってもよい。遠見視ゾーンは、遠見視点の周りのゾーンに対応しており、且つ、近見視ゾーンは、近見視点の周りのゾーンに対応している。

## 【 0 0 3 6 】

多重焦点レンズは、整合された I S O 8 9 9 0 - 2 規格において必須であるマイクロマーキングを有する。又、図 2 に示されているように、例えば、プリズム基準点やフィッティングクロスなどの遠見視及び近見視用のレンズ上におけるジオプトリ計測位置（しばしば、制御点と呼称される）を示す一時的マーキングが、レンズの表面上において適用されてもよい。遠見視点及び近見視点という用語によって本明細書において参照されているものは、それぞれ、レンズ製造者によって提供される F V 及び N V 一時的マーキングの、レンズの第 1 表面上における直交投影内に含まれる地点のうちの任意のものであってもよいことを理解されたい。一時的マーキングが存在していないか、又は消去されている場合には、当業者は、マウンティングチャート及び永久的マイクロマーキングを使用することにより、このような制御点をレンズ上において位置決めすることが常に可能である。

20

## 【 0 0 3 7 】

費用関数の組のそれぞれの費用関数  $J_i$  の基準は、評価ゾーンの所与の地点における、或いは、例えば、評価ゾーンのすべてなどの一部分上における、表面基準であってもよい。

30

## 【 0 0 3 8 】

例えば、表面基準は、評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における球体、評価ゾーンにおける平均球体、評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における円筒体、評価ゾーンにおける平均円筒体、評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点の高度、評価ゾーンにおける平均高度、評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における球体の勾配、評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における円筒体の勾配、評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における球体の 2 次導関数、評価ゾーンの少なくとも 1 つの地点における円筒体の 2 次導関数から構成されたりストの中において選択されてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

周知のように、最小曲率  $CURV_{min}$  は、次式により、非球状表面上の任意の地点において定義される。

40

## 【 数 1 】

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

ここで、 $R_{max}$  は、メートルを単位として表現された局所的な最大曲率半径であり、且つ、 $CURV_{min}$  は、ジオプトリを単位として表現される。

## 【 0 0 4 0 】

同様に、最大曲率  $CURV_{max}$  は、次式により、非球状表面上の任意の地点において定義されうる。

50



【数 2】

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

ここで、 $R_{min}$  は、メートルを単位として表現された局所的な最小曲率半径であり、且つ、 $CURV_{max}$  は、ジオプトリを単位として表現される。

【0041】

表面が局所的に球状である際には、局所的な最小曲率半径  $R_{min}$  と局所的な最大曲率半径  $R_{max}$  は、同一であり、且つ、従って、最小及び最大曲率  $CURV_{min}$  及び  $CURV_{max}$  も、同一であることに留意されたい。表面が非球状である際には、局所的な最小曲率半径  $R_{min}$  と局所的な最大曲率半径  $R_{max}$  は、異なっている。

10

【0042】

最小及び最大曲率  $CURV_{min}$  及び  $CURV_{max}$  のこれらの表現から、検討対象の表面の種類に従って、 $SPH_{min}$  及び  $SPH_{max}$  というラベルが付与された最小及び最大球体を推定することができる。

【0043】

検討対象の表面が物体側表面（前部表面とも呼称される）である際には、式は、次式のとおりであり、

【数 3】

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

20

及び

【数 4】

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

ここで、 $n$  は、レンズの構成材料の屈折率である。

【0044】

検討対象の表面が眼球側表面（後部表面とも呼称される）である場合には、式は、次式のとおりであり、

30

【数 5】

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

及び

【数 6】

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

40

ここで、 $n$  は、レンズの構成材料の屈折率である。

【0045】

又、周知のように、非球状表面上の任意の地点における平均球体  $SPH_{mean}$  は、次式によって定義されうる。

【数 7】

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

【0046】

従って、平均球体の式は、以下のように、検討対象の表面に依存している。

50

- 表面が物体側表面である場合には、次式のとおりとなり、  
【数 8】

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

- 表面が眼球側表面である場合には、次式のとおりとなり、  
【数 9】

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

10

- 又、円筒体 C Y L は、次式によって定義される。  
C Y L = | S P H<sub>m e a n</sub> - S P H<sub>m e a n</sub> |

【0047】

レンズの任意の非球状面の特性は、局所的な平均球体及び円筒体によって表現されてもよい。

【0048】

非球状表面の場合に、局所的な円筒体軸  $A_X$  が更に定義されてもよい。

【0049】

円筒体軸  $A_X$  は、基準軸との関係において、且つ、選択された回転の観点において、最大曲率 C U R V<sub>m a x</sub> の向きの角度である。先程定義された表記法においては、基準軸は、水平方向であり（この基準軸の角度は、0°である）、且つ、回転の観点は、着用者を見ている際に、それぞれの眼ごとに、反時計回りである（0°  $A_X$  180°）。従って、45°の円筒体軸  $A_X$  の軸値は、着用者を見た際に、右側上部に配置された象限から左側下部に配置された象限まで延在する傾斜して方向付けされた軸を表している。

20

【0050】

本発明の好適な実施形態によれば、光学レンズは、着用者に対して適合された眼科レンズであり、且つ、表面費用関数の組の表面費用関数のうちの1つの表面費用関数の基準のうちの少なくとも1つは、着用者の処方に関係している。

【0051】

更には、累進多重焦点レンズは、レンズを着用する人物の状況を考慮した光学特性により、定義されてもよい。従って、費用関数の基準は、光学的基準であってもよい。

30

【0052】

図3及び図4は、眼及びレンズの光学系の概略的な図であり、これにより、説明において使用されている定義を示している。更に正確には、図3は、注視方向を定義するべく使用されるパラメータ  $\theta$  及び  $\phi$  を示すこのようなシステムの斜視図を示している。図4は、着用者の頭部の前後部軸に対して平行であると共にパラメータ  $\theta$  が0に等しい場合に眼の回転の中心を通過する垂直方向プレーンにおける図である。

【0053】

眼の回転の中心には、Q' というラベルが付与されている。一点鎖線において図4に示されている軸 Q' F' は、眼の回転の中心を通過すると共に着用者の前面において延在する水平方向軸であり、即ち、軸 Q' F' は、主注視視野に対応している。この軸は、眼鏡商によるフレーム内におけるレンズの位置決めを可能にするべくレンズ上に存在するフィッティングクロスと呼ばれる地点においてレンズの非球状表面を切断している。レンズの後部表面と軸 Q' F' の交差点は、地点 O である。O は、後部表面上に配置された場合に、フィッティングクロスになりうる。中心 Q' の、且つ、半径 q' の、頂点球体は、水平方向軸の一地点においてレンズの後部表面に接した状態にある。例として、25.5 mm の半径 q' の値は、通常の値に対応しており、且つ、レンズを着用した際に満足できる結果を提供する。

40

【0054】

図3の実線によって表されている所与の注視方向は、Q' を中心とした回転における眼

50

の位置に、且つ、頂点球体の地点 J に、対応しており、角度  $\theta$  は、軸 Q'F' と軸 Q'F' を有する水平方向プレーン上のまっすぐな線 Q'J の投影の間に形成される角度であり、この角度は、図 3 の図に示されている。角度  $\theta$  は、軸 Q'J と軸 Q'F' を有する水平方向プレーン上のまっすぐな線 Q'J の投影の間に形成された角度であり、この角度は、図 3 及び図 4 の図に示されている。従って、所与の注視視野は、頂点球体の地点 J に、或いは、組 ( , ) に対応している。下向き注視角度の値が正であればあるほど、注視は、ますます下向きであり、この値が負になればなるほど、注視は、ますます上向きである。

#### 【 0 0 5 5 】

所与の注視方向において、所与の物体距離に配置された物体空間内の地点 M の画像は、最小及び最大距離 JS 及び JT に対応した 2 つの地点 S 及び T の間に形成され、これらの距離は、矢状の且つ接線方向の局所的焦点距離となろう。無限大における物体空間内の地点の画像は、地点 F' において形成される。距離 D は、レンズの後部正面プレーンに対応している。

#### 【 0 0 5 6 】

エルゴラマは、物体地点の通常の距離をそれぞれの注視方向に関係付ける関数である。通常、主注視方向に準拠した遠見視においては、物体地点は、無限大に位置している。近見視においては、鼻側に向かう絶対値において 35° のレベルの角度  $\theta$  及び 5° のレベルの角度  $\phi$  に基本的に対応した注視方向に準拠した状態で、物体距離は、30 ~ 50 cm のレベルである。エルゴラマの可能な定義に関する更なる詳細について、米国特許第 6, 318, 859 号明細書を参照されたい。この文献は、エルゴラマ、その定義、及びそのモデル化法について記述している。本発明の方法の場合には、地点は、無限大に位置してもよく、そうでなくてもよい。エルゴラマは、着用者の屈折異常の関数でありうる。

#### 【 0 0 5 7 】

これらの要素を使用することにより、それぞれの注視方向において、着用者の屈折力及び乱視を定義することができる。エルゴラマによって付与される物体距離における物体地点 M は、注視方向 ( , ) について検討される。物体近接性 Prox O は、物体空間内の対応する光線上の地点 M について、以下のように、頂点球体の地点 M と地点 J の間の距離 MJ の逆数として定義される。

$$\text{Prox O} = 1 / \text{MJ}$$

#### 【 0 0 5 8 】

この結果、頂点球体のすべての地点について、薄いレンズの近似において物体近接性を算出することが可能であり、この物体近接性は、エルゴラマの決定のために使用される。実際のレンズの場合には、物体近接性は、対応する光線上における物体地点とレンズの前部表面の間の距離の逆数と見なすことができる。

#### 【 0 0 5 9 】

同一の注視方向 ( , ) の場合には、所与の物体近接性を有する地点 M の画像は、( 矢状及び接線方向焦点距離となる ) 最小及び最大焦点距離にそれぞれ対応した 2 つの地点 S 及び T の間に形成される。次式の値 Prox I は、地点 M の画像近接性と呼称される。

#### 【 数 1 0 】

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

#### 【 0 0 6 0 】

従って、薄いレンズの場合との類似性により、屈折力 P u i は、所与の注視方向について、且つ、所与の物体近接性について、即ち、対応する光線上の物体空間の地点について、画像近接性と物体近接性の合計として定義することができる。

$$\text{P u i} = \text{Prox O} + \text{Prox I}$$

#### 【 0 0 6 1 】

同一の表記法により、乱視 A s t は、すべての注視方向について、且つ、所与の物体近

10

20

30

40

50

接性について、次式のように、定義される。

【数 1 1】

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

【0062】

この定義は、レンズによって生成される光線ビームの非点収差に対応している。この定義は、主注視方向において、古典的な乱視の値を付与することに留意されたい。通常は軸と呼称される乱視角度は、角度である。角度は、眼にリンクされたフレーム{Q', x<sub>m</sub>, y<sub>m</sub>, z<sub>m</sub>}において計測される。これは、画像S又はTが、プレーン{Q', z<sub>m</sub>, y<sub>m</sub>}内の方向z<sub>m</sub>との関係において使用される方式に応じて形成される角度に対応している。

10

【0063】

従って、着用状態におけるレンズの屈折力及び非点収差の可能な定義は、B. Bourdoncle et al., entitled "Ray tracing through progressive ophthalmic lenses", 1990 International Lens Design Conference, D.T. Moore ed., Proc. Soc. Photo. Opt. Instrum. Eng. に説明されているように、算出することができる。標準的な着用状態は、具体的には、-8°の汎視角度(pantoscopic angle)、12mmのレンズ-瞳孔距離、13.5mmの瞳孔-眼の回転中心、及び0°のラップ角度(wrap angle)によって定義される標準的な着用者の眼との関係におけるレンズの位置として理解されたい。汎視角度とは、通常は、水平方向であると解釈される眼鏡レンズの光軸と第1眼位における眼の視軸の間の垂直方向プレーンにおける角度である。ラップ角度とは、通常、水平方向であると解釈される眼鏡レンズの光軸と第1眼位における眼の視軸の間の水平方向プレーンにおける角度である。その他の条件が使用されてもよい。着用条件は、所与のレンズについて、レイトレーシングプログラムから算出されてもよい。更には、屈折力及び非点収差は、処方基準点(即ち、遠見視における制御点)において且つ着用状態において自身の眼鏡を着用した着用者について実現されるように算出されてもよく、或いは、フロントフォコメーターによって計測されてもよい。

20

30

【0064】

図5は、パラメータ及びが非ゼロである構成の斜視図を示している。従って、眼の回転の効果は、固定されたフレーム{x, y, z}及び眼にリンクされたフレーム{x<sub>m</sub>, y<sub>m</sub>, z<sub>m</sub>}を示すことにより、示することができる。フレーム{x, y, z}は、その原点を地点Q'において有する。軸xは、軸Q'Oであり、且つ、これは、レンズから眼に向かって方向付けられている。y軸は、垂直方向であり、且つ、上向きに方向付けられている。z軸は、フレーム{x, y, z}が直接的に直交するようなものになっている。フレーム{x<sub>m</sub>, y<sub>m</sub>, z<sub>m</sub>}は、眼にリンクされており、且つ、その中心は、地点Q'である。x<sub>m</sub>軸は、注視方向JQ'に対応している。従って、主注視方向の場合には、2つのフレーム{x, y, z}及び{x<sub>m</sub>, y<sub>m</sub>, z<sub>m</sub>}は、同一である。レンズの特性は、いくつかの異なる方法により、且つ、特に、表面において且つ光学的に、表現されてもよいことが知られている。従って、表面の特徴決定は、光学的特徴決定と等価である。ブランクの場合には、表面の特徴決定のみが使用されてもよい。光学的特徴決定は、レンズが着用者の処方に応じて機械加工済みであることを必要としていることを理解しなければならない。対照的に、眼科レンズの場合には、特徴決定は、表面又は光学的な種類のものであってよく、いずれの特徴決定も、2つの異なる観点からの同一物体の表現を可能にする。レンズの特徴決定が光学的な種類である際には常に、それは、上述のエルゴラマ-眼-レンズ系を意味している。簡潔性を目的として、「レンズ」という用語が説明において使用されているが、これは、「エルゴラマ-眼-レンズ系」として理解しなければならない。表面の観点における値は、地点との関係において表現することができる。

40

50

## 【 0 0 6 5 】

光学的な観点における値は、注視方向について表現されうる。注視方向は、通常、その原点が眼の回転の中心であるフレーム内におけるその下向き及び方位角の程度によって付与される。レンズが眼の前面に取り付けられた際には、フィッティングクロスと呼ばれる地点は、主注視方向の場合には、瞳孔の前に、或いは、眼の回転中心  $Q'$  の前に、配置される。主注視方向は、着用者がまっすぐ前を見ている状況に対応している。従って、選択されたフレームにおいて、フィッティングクロスは、フィッティングクロスが位置決めされているレンズ表面 - 後部表面又は前部表面 - とは無関係に、 $0^\circ$  の下向き角度 及び  $0^\circ$  の方位角度 に対応している。

## 【 0 0 6 6 】

10

図 3 ~ 図 5 を参照して提供された以上の説明は、中心視野について付与されたものである。周辺視野においては、注視方向が固定されるのに伴って、眼の回転の中心の代わりに、瞳孔の中心が考慮され、且つ、注視方向の代わりに、周辺光線方向が考慮される。周辺視野が検討される際には、角度 及び角度 は、注視方向の代わりに、光線方向に対応している。

## 【 0 0 6 7 】

グローバル費用関数評価ステップ S 4 1 において、グローバル費用関数が定義及び評価される。

## 【 0 0 6 8 】

グローバル費用関数  $G$  は、第 1 表面費用関数と費用関数の組のそれぞれの表面費用関数の重み付けされた合計であり、即ち、次式のとおりであり、

20

## 【 数 1 2 】

$$G = \sum_{i=1}^p \alpha_i \times J_i$$

ここで、 $\alpha_i$  は、 $i$  番目の費用関数の重みであり、且つ、次式のとおりである。

## 【 数 1 3 】

$$\sum_{i=1}^p \alpha_i = 1$$

## 【 0 0 6 9 】

30

本発明の一実施形態によれば、第 1 費用関数の重み  $\alpha_1$  は、 $0.001 \sim 0.1$  である。

## 【 0 0 7 0 】

変更ステップ S 4 2 において、作業表面  $WS$  が変更されており、且つ、変更された作業表面について、グローバル費用関数が再評価されている。

## 【 0 0 7 1 】

評価及び変更ステップは、グローバル費用関数を極小化するように、反復される。最小のグローバル費用関数を有する作業表面  $WS$  を評価ゾーン上の基準と光学表面の全体的な滑らかさの間における最良の妥協として見なすことができる。

## 【 0 0 7 2 】

40

本発明の一実施形態によれば、作業光学表面定義ステップ、グローバル表面費用関数評価ステップ、及び変更ステップ S 4 2 を有する代わりに、方法は、光学表面パラメータ決定ステップを有してもよい。光学表面パラメータ決定ステップにおいては、グローバル表面費用関数を極小化する少なくとも 1 つの光学表面パラメータが決定される。

## 【 0 0 7 3 】

本発明による方法は、例えば、着用者に対して適合された眼科レンズの前部表面などの眼科レンズの表面を最適化するべく、実装されてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

具体的には、本発明による方法は、選択された眼鏡フレームに完全にフィットするように光学レンズの前部表面を最適化するべく、使用されてもよい。

50

## 【 0 0 7 5 】

従って、方法は、グローバル表面費用関数評価ステップ S 4 1 の前に、眼鏡フレームの輪郭を表す輪郭データが提供される輪郭データ提供ステップ S 4 1 0 を更に有してもよい。更には、光学レンズの前部面とメガネレンズの間の完全なフィットを実現するように、表面費用関数の組の表面費用関数のうちの少なくとも 1 つは、眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱の関数である。

## 【 0 0 7 6 】

眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱は、眼鏡フレームの輪郭の地点の組のそれぞれの輪郭地点 (X, Y, Z) と同一の座標 (X, Y) における眼科レンズの表面の対応した表面地点 (X, Y, Z') の間の Z 座標の差を検討することにより、定義されてもよい。

10

## 【 0 0 7 7 】

眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱は、輪郭の地点の組のそれぞれの輪郭地点と前記表面地点における表面に対する法線が前記輪郭地点と交差する表面の表面地点の間の座標の差を考慮することにより、定義されてもよい。眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱は、輪郭の地点の組のそれぞれの地点と予め定義された表面の間の差の合計、最大値、又は平均値として定義されてもよい。

## 【 0 0 7 8 】

当業者は、眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱を定義するための任意のその他の既知の方法を検討してもよい。

20

## 【 0 0 7 9 】

本発明のこのような実施形態によれば、光学レンズの前部面は、例えば、近見視、遠見視、及び中間視ゾーン内において定義された光学基準と着用者によって選択された眼鏡フレームの形状の間の最良の妥協である。有利には、このような表面を有する光学レンズは、選択された眼鏡フレーム内において、相対的に容易且つ確実にフィットすることになる。

## 【 0 0 8 0 】

本発明の一実施形態によれば、費用関数の重みは、眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱を望ましい値に可能な限り近接させるように、最適化されうる。

## 【 0 0 8 1 】

30

例えば、本発明による光学表面を最適化する方法は、眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱を望ましい値に可能な限り近接させるように、費用関数の、特に、第 1 費用関数と、眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱の関数である費用関数の、重みを、変化させることにより、実装される。

## 【 0 0 8 2 】

眼鏡フレーの形状は、フレーム形状データベースから提供されてもよく、或いは、操作者によって計測されてもよい。

## 【 0 0 8 3 】

操作者が眼鏡フレームの輪郭を計測した際に、得られる輪郭データは、地点座標のリストに対応している。このような座標のリストは、本発明による方法において使用されるには、十分正確でない場合がある。実際に、輪郭データが地点のリストである際の眼鏡フレームの輪郭と眼科レンズの表面との間の逸脱の関数である費用関数の極小化は、滑らかな表面の提供と、即ち、第 1 費用関数の極小化と、矛盾した状態となりうる。

40

## 【 0 0 8 4 】

従って、本発明は、以下のステップを有する眼鏡フレームの計測された輪郭を最適化する方法を提案する。

- 輪郭データ提供ステップ S 4 1 0、
- 作業輪郭定義ステップ S 4 1 1、
- 第 1 輪郭費用関数提供ステップ S 4 1 2、
- 輪郭費用関数の組提供ステップ S 4 1 3、

50

- グローバル輪郭費用関数評価ステップ S 4 1 4、及び
- 輪郭変更ステップ S 4 1 5

【 0 0 8 5 】

本発明の一実施形態によれば、グローバル輪郭費用関数評価及び輪郭変更ステップは、グローバル輪郭費用関数を極小化するように、反復される。

【 0 0 8 6 】

輪郭データ提供ステップにおいて、輪郭の計測された地点が提供される。このような計測された地点は、既知の計測装置を使用することにより、取得されてもよい。

【 0 0 8 7 】

作業輪郭定義ステップにおいて、作業輪郭  $C_w$  が定義される。例えば、作業輪郭は、輪郭データの地点のそれぞれを結合することにより、或いは、データ地点の平均値を検討することにより、取得されてもよい。

【 0 0 8 8 】

一代替実施形態によれば、作業輪郭  $C_w$  は、2 つ以上の連続したデータ地点の複数の平均値を検討することにより、取得されてもよい。

【 0 0 8 9 】

第 1 輪郭費用関数提供ステップにおいて、第 1 輪郭費用関数  $J_{c1}$  が提供される。第 1 輪郭費用関数  $J_{c1}$  は、作業輪郭  $C_w$  の、例えば、全体などの少なくとも一部分の曲線の  $m$  次導関数の関数である。

【 0 0 9 0 】

本発明の一実施形態によれば、 $m$  は、2 以上の、且つ、4 以下の、整数である。

【 0 0 9 1 】

輪郭費用関数提供ステップにおいて、輪郭費用関数の組 ( $J_{c2}$ 、 $J_{c3}$ 、 $\dots$ 、 $J_{ck}$ ) が、提供され、 $k$  は、2 以上の整数であり、即ち、輪郭費用関数の組は、少なくとも 1 つの輪郭費用関数を有する。

【 0 0 9 2 】

輪郭費用関数の組のそれぞれの輪郭費用関数は、輪郭の一部分上において定義されており、且つ、少なくとも作業輪郭と輪郭の計測された地点の間の逸脱の関数である。例えば、それぞれの費用関数は、作業輪郭と輪郭の計測された地点の一部分の間の逸脱が最小になった際に、最小になるように、定義される。

【 0 0 9 3 】

一代替実施形態として、輪郭費用関数の組の輪郭費用関数の、例えば、すべてなどの少なくとも 1 つは、輪郭の全体上において定義されている。

【 0 0 9 4 】

グローバル費用関数評価ステップにおいて、グローバル輪郭費用関数が定義及び評価される。グローバル費用関数は、第 1 輪郭費用関数と輪郭費用関数の組の輪郭費用関数のそれぞれのものの重み付けされた合計であり、即ち、次式のとおりであり、

【 数 1 4 】

$$Gc = \sum_{i=1}^k \beta_i \times J_{ci}$$

ここで、 $\beta_i$  は、 $i$  番目の輪郭費用関数の重みであり、且つ、次式のとおりである。

【 数 1 5 】

$$\sum_{i=1}^k \beta_i = 1$$

【 0 0 9 5 】

一実施形態によれば、第 1 輪郭費用関数の重み  $\beta_1$  は、0 . 0 0 1 以上であり、且つ、0 . 0 5 以下である。

【 0 0 9 6 】

輪郭変更ステップにおいて、作業輪郭が変更され、且つ、変更された作業輪郭について

、グローバル輪郭費用関数が再評価される。

【0097】

輪郭変更ステップ及びグローバル費用関数評価ステップは、グローバル費用関数が最小である作業輪郭を取得するように、反復される。

【0098】

有利には、取得された作業輪郭は、第1輪郭費用関数に起因して、滑らかな曲率を有しており、且つ、更なる輪郭費用関数に起因し、輪郭の正確な表現である。

【0099】

費用関数の組として複数の輪郭費用関数を有することにより、眼鏡フレームの輪郭の異なる部分について異なる重みを有することができる。その他のものよりも輪郭の特定の部分に対して相対的に大きな重みを付与することを所望する場合がある。これは、異なる輪郭費用関数を定義すると共に異なる重みをそれぞれの輪郭費用関数に付与することにより、実行されてもよい。

10

【0100】

本発明の一実施形態によれば、方法は、輪郭の計測された地点と最適化された輪郭の間の最大逸脱値が定義されると共に計測された地点と最適化された輪郭の間の最大逸脱が前記最大逸脱値と等しくなるように重み（例えば、第1費用関数に関連付けられた重み）が調節される最大逸脱ステップを更に有してもよい。

【0101】

本発明は、本発明による計測された輪郭を最適化する方法の費用関数の、特に、第1費用関数の、重みが、計測された地点と輪郭の間の逸脱を望ましい値に可能な限り近接させるように適合される重み最適化方法に更に関する。

20

【0102】

例えば、このような重み最適化方法においては、本発明による計測された輪郭を最適化する方法は、計測された地点と輪郭の間の逸脱を極小化するように費用関数の重みを変化させることにより、実装される。以上、全般的な発明の概念の限定を伴うことなしに、実施形態を使用して本発明について説明した。

【0103】

詳細に記述されている実施形態においては、最適化対象の光学表面は、眼科レンズの前部表面であるが、本発明の代替実施形態においては、最適化対象の光学表面は、眼科レンズの後部表面であってもよいことを理解されたい。

30

【0104】

更には、記述されている実施形態においては、光学レンズの後部表面は、機械加工プロセスによって形成されるものと示唆されているが、本発明の代替実施形態においては、レンズの両方又は一方の表面が機械加工プロセスによって形成されてもよいことを理解されたい。

【0105】

更には、最適化対象の表面は、凹状として表されているが、この表面は、同様に、凸状又は任意のその他の湾曲した表面であってもよいことを理解されたい。

【0106】

一例としてのみ付与されると共に添付の請求項によって決定される本発明の範囲の限定を意図したものではない以上の例示用の実施形態を参照した際に、当業者には、多くの更なる変更及び変形が明らかとなろう。

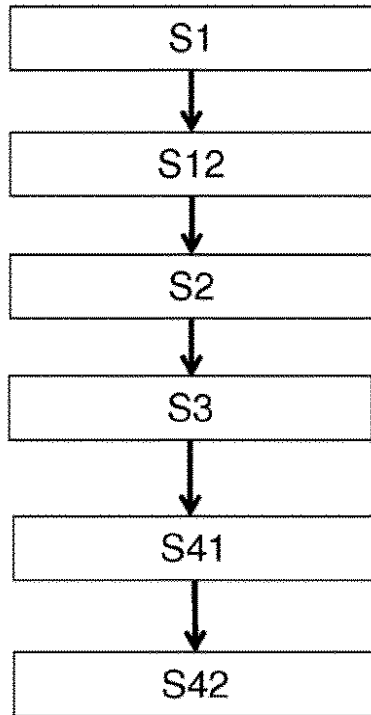
40

【0107】

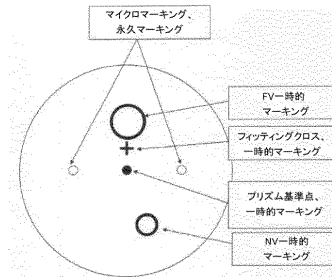
請求項においては、「有する」という用語は、その他の要素又はステップを排除するものではなく、且つ、「a」又は「an」という不定冠詞は、複数であることを排除するものではない。異なる特徴が互いに異なる従属請求項において記述されているという事実は、これらの特徴の組合せを有利に使用できないことを示すものではない。請求項中の任意の参照符号は、本発明の範囲の限定として解釈してはならない。



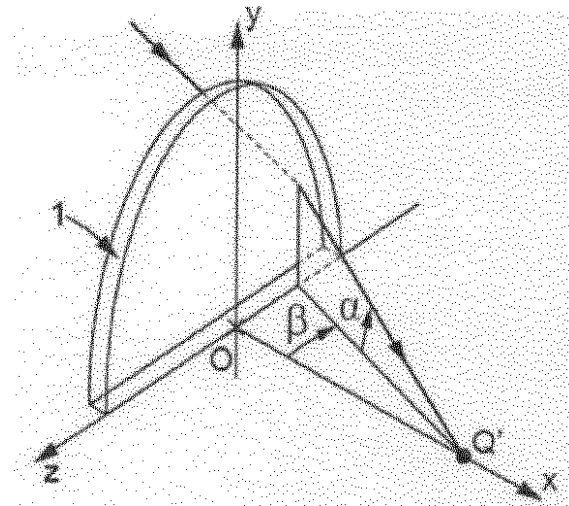
【図 1】



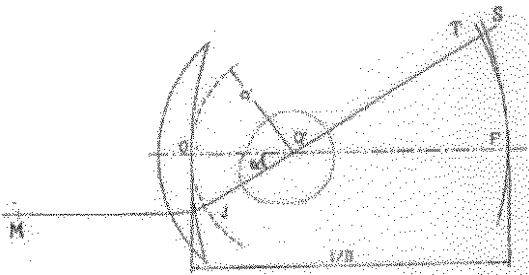
【図 2】



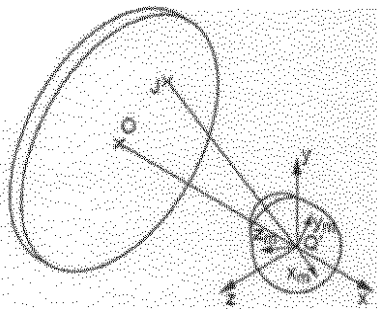
【図 3】



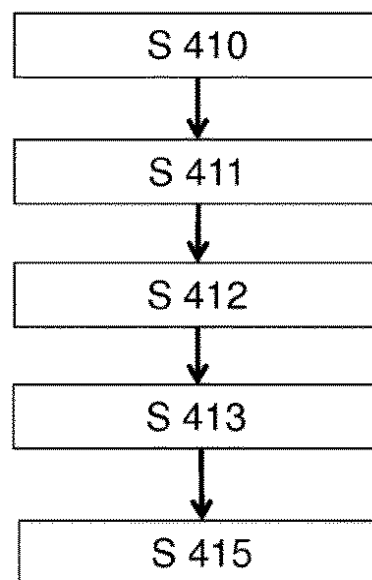
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

合議体

審判長 里村 利光

審判官 関根 洋之

審判官 下村 一石

- (56)参考文献 特表2002-538507(JP,A)  
特表2012-514227(JP,A)  
特表2011-508277(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02C 7/02

G02C 7/06