

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5536028号
(P5536028)

(45) 発行日 平成26年7月2日 (2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日 (2014.5.9)

(51) Int. Cl.

F I

GO2C 13/00 (2006.01)

GO6F 17/50 (2006.01)

GO2C 7/06 (2006.01)

GO2C 13/00

GO6F 17/50 680A

GO2C 7/06

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2011-500064 (P2011-500064)	(73) 特許権者	503279013
(86) (22) 出願日	平成21年3月5日 (2009.3.5)		ローデンストック、ゲゼルシャフト、ミッ
(65) 公表番号	特表2011-518346 (P2011-518346A)		ト、ベシュレンクテル、ハフツング
(43) 公表日	平成23年6月23日 (2011.6.23)		ドイツ連邦共和国ミュンヘン、エルゼンハ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/001571		イマーシュトラッセ、33
(87) 国際公開番号	W02009/115191	(74) 代理人	100117787
(87) 国際公開日	平成21年9月24日 (2009.9.24)		弁理士 勝沼 宏仁
審査請求日	平成24年2月9日 (2012.2.9)	(74) 代理人	100091982
(31) 優先権主張番号	102008015189.0		弁理士 永井 浩之
(32) 優先日	平成20年3月20日 (2008.3.20)	(74) 代理人	100107537
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 磯貝 克臣
		(74) 代理人	100105795
			弁理士 名塚 聡
		(74) 代理人	100096895
			弁理士 岡田 淳平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 他の加入度数における目標非点収差のリスケーリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加入度数 A_{dd} を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するためのコンピュータ実施方法であって、設計構造が加入度数 A_{dd} における所望非点収差分布 $A_{Add}(u, y)$ を備えるコンピュータ実施方法において、

- 主線の経路のための仕様と、
- 規定の基本加入度数 A_{ddB} ($A_{ddB} \neq A_{dd}$) のための開始所望非点収差分布 $A_{AddB}(u, y)$ と、
- を備える開始設計構造を設定するステップと、
- 開始所望非点収差分布 $A_{AddB}(u, y)$ の変換によって加入度数 A_{dd} における所望非点収差分布 $A_{Add}(u, y)$ を計算するステップであって、開始所望非点収差分布 $A_{AddB}(u, y)$ の変換が開始所望非点収差分布 $A_{AddB}(u, y)$ と倍率 s との乗算 $s A_{AddB}(u, y)$ を含むステップと、

を含み、

【数1】

$$s = t \frac{Add}{Add_B}$$

であり、

t は、規定の加入度数 A_{dd} 及び／又は遠見部分屈折力 F 及び／又は基本加入度数 A_{ddB}

d B の関数 $t = t(A d d, F, A d d B)$ である因数を示し、 $t = 1$ が $A d d = A d d B$ に関して成り立ち、

x は、水平座標を示し、

y は、垂直座標を示し、

u は、1 つの点 (x, y) の主線からの水平距離を示し、

u = 0 が主線上で成り立つ、

コンピュータ実施方法。

【請求項 2】

$A A d d(u, y) = s A A d d B(u, y)$ が成り立つ請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

関数 t の所定の極限值間の二次元補間によって関数 $t(F, A d d, A d d B)$ の値を決定できる請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

$t = t(A d d, A d d B)$ が規定の加入度数および基本加入度数の関数である請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

$t = \text{定数} = 1$ である請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

屈折力固有の眼鏡パラメータを調整するステップを更に含み、屈折力固有の眼鏡パラメータは、基本曲線、厚さ減少プリズム、レンズ厚、及び／又は、屈折力増大を含む請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

加入度数 $A d d$ を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための装置であって、計算されるべき設計構造が加入度数 $A d d$ における所望非点収差分布 $A A d d(u, y)$ を備える装置において、

—主線の経路のための仕様と、

—規定の基本加入度数 $A d d B$ ($A d d B \neq A d d$) のための開始所望非点収差分布 $A A d d B(u, y)$ と、

を備える開始設計構造を規定するための手段と、

—開始所望非点収差分布 $A A d d B(u, y)$ の変換によって加入度数 $A d d$ における所望非点収差分布 $A A d d(u, y)$ の計算を行なうようになっている計算手段であって、開始所望非点収差分布 $A A d d B(u, y)$ の変換が開始所望非点収差分布 $A A d d B(u, y)$ と倍率 s との乗算 $s A A d d B(u, y)$ を含む計算手段と、

を備え、

【数 2】

$$s = t \frac{Add}{Add_B}$$

であり、

t は、規定の加入度数 $A d d$ 及び／又は遠見部分屈折力 F 及び／又は基本加入度数 $A d d B$ の関数 $t = t(A d d, F, A d d B)$ である因数を示し、 $t = 1$ が $A d d = A d d B$ に関して成り立ち、

x は、水平座標を示し、

y は、垂直座標を示し、

u は、1 つの点 (x, y) の主線からの水平距離を示す、

装置。

【請求項 8】

コンピュータにロードされて実行されるときに請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための方法を行なうようになっている コンピュータプログラム。

【請求項 9】

コンピュータにロードされて実行されるときに請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための方法を行なうようになっているコンピュータプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項 10】

規定の加入度数 $A d d$ を有する個々のプログレッシブ眼鏡レンズを製造するための方法であって、

－請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の設計構造を形成する或いは計算するための方法にしたがって加入度数 $A d d$ を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を計算し、

－計算された設計構造にしたがってプログレッシブ眼鏡レンズの表面形状を計算し或いは最適化する、

ことを含む方法。

【請求項 11】

眼鏡レンズの表面形状の計算または最適化は、眼鏡着用者の個人データを考慮に入れる請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

規定の加入度数 $A d d$ を有するプログレッシブ眼鏡レンズを製造するための装置であって、

－請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の設計構造を形成する或いは計算するための方法にしたがって加入度数 $A d d$ を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を計算するようになっている設計構造計算手段と、

－計算された設計構造にしたがってプログレッシブ眼鏡レンズの表面形状を計算し或いは最適化するようになっている最適化または計算手段と、

を備える装置。

【請求項 13】

コンピュータにロードされて実行されるときに規定の加入度数 $A d d$ を有するプログレッシブ眼鏡レンズを計算して最適化するための方法を実行するようになっているコンピュータプログラムであって、前記方法は、

－請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の設計構造を形成する或いは計算するための方法にしたがって加入度数 $A d d$ を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を計算するステップと、

－計算された設計構造にしたがって眼鏡レンズの表面形状を計算し或いは最適化するステップと、

を含む、コンピュータプログラム。

【請求項 14】

コンピュータにロードされて実行されるときに眼鏡レンズを計算して最適化するための方法を実行するようになっているコンピュータプログラムが記憶された記憶媒体であって、前記方法は、

－請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための方法にしたがってプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を計算するステップと、

－計算された設計構造にしたがって眼鏡レンズの表面形状を計算し或いは最適化するステップと、

を含む、記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、規定の開始設計構造の変換によってプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するためのコンピュータ実施方法、および、そのように計算さ

10

20

30

40

50

れた設計構造にしたがってプログレッシブ眼鏡レンズを製造するための方法に関する。また、本発明は、対応する装置、コンピュータプログラムプロダクト、記憶媒体、および、本発明の方法にしたがって製造される眼鏡レンズの使用に関する。

【背景技術】

【0002】

プログレッシブ眼鏡レンズ（プログレッシブレンズ）のモデルまたは設計構造に基づく最適化は、1つ以上の収差（例えば、屈折誤差、非点収差誤差）の所望値が目標値として考慮に入れられる目的関数を最小化することによって行なわれる。目的関数において考慮に入れられる少なくとも1つの収差、特に非点収差誤差の目標値または所望値は、眼鏡レンズの設計構造を特徴付ける。

10

【0003】

異なる設計構造を有する、すなわち、異なる屈折力及び／又は非点収差分布を有するレンズを形成するためには、これらの異なるモデルまたは目標値を形成し、それを用いて最適化を行なわなければならない。従来技術によれば、特有の所望仕様（設計構造）が形成され、これらの所望仕様は、新たに開発されるべきそれぞれの設計構造毎に蓄積される。従来方法によれば、特に遠見基準点での屈折力（遠見部分屈折力）および加入度数が異なる約72～84個の異なるプログレッシブ設計構造が屈折率（材料）毎に望まれる。

【0004】

しかしながら、多くの異なる設計構造の形成およびロジスティックスは、製造メーカーにとってコストおよび時間がかかる。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の目的は、眼鏡レンズ設計構造を計算し或いは形成するための高速で効率の良い方法、および、そのように計算された眼鏡レンズ設計構造にしたがって眼鏡レンズを製造するための方法を提供することである。本発明の更なる目的は、眼鏡レンズを製造するための対応する装置、並びに、対応するコンピュータプログラムプロダクトおよび記憶媒体を提供することである。

【0006】

これらの目的は、請求項1の特徴を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための方法、請求項7の特徴を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための装置、請求項8の特徴を有するコンピュータプログラムプロダクト、請求項9の特徴を有する記憶媒体、請求項19の特徴を有するプログレッシブ眼鏡レンズを製造するための方法、請求項12の特徴を有する眼鏡レンズを製造するための装置、請求項13の特徴を有するコンピュータプログラムプロダクト、請求項14の特徴を有する記憶媒体、および、請求項15の特徴を有する眼鏡レンズの使用によって解決される。好ましい実施形態が従属請求項の主題である。

30

【0007】

本発明によれば、加入度数 A_{dd} を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を（自動的に）形成する或いは計算するためのコンピュータ実施方法が提案され、設計構造は、加入度数 A_{dd} における所望非点収差分布 $A_{A_{dd}}(u, y)$ を備え、該コンピュータ実施方法は、

40

— 主線の経路のための仕様と、

— 規定の基本加入度数 A_{dd_B} ($A_{dd_B} \neq A_{dd}$) のための開始所望非点収差分布 $A_{A_{dd_B}}(u, y)$ と、

を備える開始設計構造を設定するステップと、

— 開始所望非点収差分布 $A_{A_{dd_B}}(u, y)$ の変換によって加入度数 A_{dd} における所望非点収差分布 $A_{A_{dd}}(u, y)$ を計算し、開始所望非点収差分布 $A_{A_{dd_B}}(u, y)$ の変換が開始所望非点収差分布 $A_{A_{dd_B}}(u, y)$ と倍率 s との乗算 $s A_{A_{dd_B}}(u, y)$ を含むステップと、

50

を含み、

【数 1】

$$s = t \frac{Add}{Add_B}$$

であり、

t は、規定の加入度数 Add 及び／又は遠見部分屈折力 F 及び／又は基本加入度数 Add_B の関数 $t = t(Add, F, Add_B)$ である因数を示し、 $t = 1$ が $Add = Add_B$ に関して成り立ち、

x は、水平座標を示し、

y は、垂直座標を示し、

u は、1つの点 (x, y) の主線からの水平距離を示し、

u = 0 が主線上で成り立つ。

10

【0008】

プログレッシブ眼鏡レンズの最適化は、通常、プログレッシブ眼鏡レンズの少なくとも1つの収差における目標値または所望値（特に、非点収差偏差における目標値）が考慮に入れられる目的関数を最小化することによって行なわれる。目的関数において考慮に入れられる少なくとも1つの収差、特に非点収差偏差の目標値または所望値は、眼鏡レンズの設計構造を特徴付ける。

【0009】

プログレッシブ眼鏡レンズの設計構造に基づく最適化は、

20

【数 2】

$$F(\vec{x}) = \sum_{i=1}^m [g_{i,Ast}(Ast_i - Ast_{i,Soll})^2 + \dots]$$

の形式、または、

【数 3】

$$F(\vec{x}) = \sum_{i=1}^m [g_{i,\Delta R}(\Delta R_i - \Delta R_{i,Soll})^2 + g_{i,Ast}(Ast_i - Ast_{i,Soll})^2 + \dots]$$

30

の形式の目的関数を最小化することによって行なわれてもよい。

【0010】

上記の式において、

$\Delta R_{i, Soll}$ は、i 番目の評価点での局部屈折誤差の所望値であり、

ΔR_i は、i 番目の評価点での実際の局部屈折誤差であり、

$Ast_{i, Soll}$ は、i 番目の評価点での局部非点収差偏差または局部非点収差誤差の所望値であり、

Ast_i は、i 番目の評価点での実際の局部非点収差偏差または実際の局部非点収差誤差であり、

$g_{i, \Delta R}$ は、i 番目の評価点での屈折誤差の局部重みであり、

40

$g_{i, Ast}$ は、i 番目の評価点での非点収差偏差または非点収差誤差の局部重みである。

【0011】

屈折誤差は、眼鏡レンズの屈折力と屈折決定により決定される屈折力との間の差を表わしている。非点収差偏差または非点収差誤差は、眼鏡レンズの非点収差と屈折決定により決定される非点収差との間の差を表わしている。これらは、眼鏡レンズの着用位置での値、すなわち、眼鏡レンズ／眼の系を考慮に入れる値であることが好ましい。

【0012】

眼鏡レンズの最適化において目標値として考慮に入れられる眼鏡レンズにわたる収差（特に、非点収差誤差）の所望値の空間分布、および、任意にはそれらの局部重みは、プロ

50

グレースhift眼鏡レンズの設計構造を特徴付ける。言い換えると、眼鏡レンズの設計構造は、通常、眼鏡レンズの最適化において目標値として考慮に入れられる1つ以上の収差（特に、非点収差誤差）における所望値の分布を備える。

【0013】

ここでは、特に、眼鏡レンズにわたる非点収差誤差の所望値の空間分布および主線は、プログレースhift眼鏡レンズの設計構造の設定および最適化において中心的な役割を果たす。例えば、プログレースhiftレンズの設計構造の分類および視野パラメータの評価は、非点収差分布または非点収差誤差の分布に基づいて適切に行なわれる。より高い誤差が許容される外周領域からの良好な結像特性を有する内側領域の画定は、通常、特定の所望の等非点収差線を用いて達成される。メガネ類光学素子では、殆ど、この目的のために、線に沿って非点収差の大きさが0.5Dに等しい等非点収差線が使用される。

10

【0014】

したがって、この出願により規定される眼鏡レンズの設計構造は、プログレースhift眼鏡レンズの最適化領域にわたる（すなわち、好ましくは、選択された座標系の原点の周囲の少なくとも±20mm、好ましくは±40mmの直径を有する領域における）眼鏡レンズの非点収差偏差または非点収差の所望値の空間分布を備える。この出願において、プログレースhift眼鏡レンズの最適化領域にわたる眼鏡レンズの非点収差偏差または非点収差の所望値の空間分布は、簡単に所望非点収差分布と称される。

【0015】

また、眼鏡レンズ設計構造は、屈折誤差、拡大誤差、歪み誤差、または、他の収差における所望値の分布を備えてもよい。これらは、表面値、または、好ましくは使用時の値、すなわち、眼鏡レンズの着用位置における値であってもよい。

20

【0016】

更に、眼鏡レンズ設計構造が適切な物体距離モデルを備えてもよい。例えば、物体距離モデルは、主線に沿う逆物体距離として規定される物体距離関数を備えてもよい。標準化された物体距離モデルは、例えばDIN 58 208 part 2（画像6参照）に示されている。しかしながら、物体距離モデルは、この標準化された物体距離モデルから逸脱してもよい。

【0017】

したがって、設計構造計算は、眼鏡レンズのための更なる所望値及び／又は設計パラメータの計算を更に含むことができる。

30

【0018】

異なる設計構造を有する（すなわち、収差における、特に非点収差偏差における異なる所望仕様を有する）プログレースhift眼鏡レンズを形成するためには、対応する異なる設計構造または所望仕様が形成され或いは計算されなければならない。また、その後最適化が行なわれなければならない。その結果、この出願によって規定される規定の加入度数Addを有するプログレースhift眼鏡レンズのための設計構造を形成し或いは計算することは、眼鏡レンズ設計構造に割り当てられるべき個々の収差における所望仕様または所望値、特に非点収差偏差における所望仕様または規定の加入度数における所望非点収差を計算し或いは生み出すことを含む。

40

【0019】

従来、幾つかの所望仕様（設計構造）は、新たに開発されるべき各眼鏡レンズまたは眼鏡レンズシリーズのために個別に形成されて蓄積される。通常、異なる設計構造は、それぞれの加入度数ごとに、また、幾つかの規定の屈折力範囲に関して与えられる。しかしながら、適切な所望仕様または設計構造の形成及びそれらのロジスティックスは、コストおよび時間が非常にかかる。

【0020】

通常の手続きに反して、本発明によれば、任意の加入度数における新たな所望仕様は、倍率を掛け合わせることを含む簡単な変換により、所定の基本加入度数における既に蓄積された古い所望仕様から得られる。本発明に係る手法は、簡単な方法論にもかかわらず、

50

驚くほど良好な結果を与える。

【0021】

まず第1に、開始設計構造（以下、基本設計構造とも称される）が規定の基本加入度数 A_{dd_B} （例えば、中間加入度数）に関して設定され或いは形成される。特に、開始設計構造は、規定の基本加入度数 A_{dd_B} における規定の開始所望非点収差分布を備える。また、開始設計構造は、主線の経路における仕様を備える。

【0022】

主線は略直線状の線または曲がりくねった線であると理解され、この線に沿って、遠見部分から近見部分までの眼鏡レンズの屈折値の意図される増大が得られる。主線は、上下に、すなわち、略垂直方向に沿って、眼鏡レンズに対してほぼ中心付けられる。したがって、主線は、所望値の記述のための（物体側または眼側の）最適化されるべき表面の座標系内に構成線を構成する。眼鏡レンズの主線の経路は、それが視野の主線を少なくともほぼ辿るように選択される。主線を視野の主線に適合させるための方法は、例えば EP 1 277 079 に記載されている。視野の主線は、2つの眼球回転中心の距離を半分に分ける垂直平面（いわゆる、単眼平面）内に位置する1つの線を見るときにそれぞれの眼鏡レンズ表面を貫く主光線の一連の貫通点であると理解される。眼鏡レンズ表面は、物体側表面または眼側表面であってもよい。単眼平面内の線の位置は、選択された物体距離モデルによって決定される。

【0023】

全ての他の加入度数 $A_{dd} \neq A_{dd_B}$ における所望の非点収差分布は、加入度数の関数としての規定の開始所望非点収差分布（以下では、基本所望非点収差分布とも称される）の簡単なリスケーリングによって得られる。好ましい実施形態では、開始所望非点収差分布の所望の等非点収差線に対して他の値が単に割り当てられる。例えば、2.5 Dの加入度数における所望非点収差分布の1.25 Dの所望の等非点収差線は、単に、1.0 Dの加入度数における所望非点収差分布の0.5 Dの所望の等非点収差線になる。

【0024】

驚くべきことに、この簡単な方法、したがって高速で効率の良い方法は、開始設計構造の設計特徴または設計特性を維持しつつ任意の加入度数における設計構造の形成を可能にすることが分かった。

【0025】

開始設計構造は、規定の或いは規定できる屈折力範囲にわたって設定することができる。開始設計構造における屈折力範囲は、広い範囲内で変化できる。極端な場合には、製造ラインの屈折力範囲全体にわたって、例えば $-10 \sim +10$ Dの屈折力範囲にわたって1つの単一の開始設計構造が設定されてもよい。あるいは、マイナス範囲における（すなわち、屈折力 < 0 Dにおける）1つの開始設計構造およびプラス範囲における（すなわち、屈折力 > 0 Dにおける）1つの開始設計構造をそれぞれ設定できる。他の好ましい実施形態では、幾つかの開始設計構造がマイナス範囲およびプラス範囲のそれぞれにおいて設定される。開始設計構造が設定される屈折力範囲は、10 D、5 D、または、3 Dの屈折力範囲であってもよい。他の屈折力範囲も可能である。

【0026】

所望非点収差分布は、適切な座標系、例えばデカルト座標系 $\{x, y\}$ （すなわち、 $A_{A_{dd}}(x, y)$ または $A_{A_{dd_B}}(x, y)$ の形式）で示すことができ、あるいは、好ましくは主線に関連する最適化されるべき眼鏡レンズ表面の座標系（すなわち、 $A_{A_{dd}}(u, y)$ または $A_{A_{dd_B}}(u, y)$ の形式）で示すことができる。

【0027】

ここで、座標系 $\{x, y\}$ は、例えば、最適化されるべき眼鏡レンズの（物体側または眼側）表面内の（デカルト）座標系に関連し、この場合、座標系の原点は、例えば、（未加工円形）眼鏡レンズの幾何学的中心と一致し、あるいは、眼鏡レンズの注視点あるいは適合点と一致する。垂直軸（“y”）および水平軸（“x”）は、幾何学的中心または注視点または適合点での眼鏡レンズのそれぞれの（眼側または物体側）表面に対する接平面

10

20

30

40

50

内に位置する。垂直方向は、眼鏡レンズの着用位置での垂直方向に関連するのが好ましく、その場合、眼鏡レンズは、例えば、（例えばD I N 5 8 2 0 8 p a r t 2に規定されるような）平均着用位置または個々の着用位置に配置される。眼鏡レンズは個々の着用位置に配置されるのが好ましい。

【0028】

無論、収差の空間分布を他の適した座標系で示すことができる。特に、 y 軸 ($x = 0$) に関してではなく主線に関して（この場合、主線に関して $u = 0$ が成り立つ）最適化されるべき表面の座標系で所望非点収差分布（および他の最適化値）を示すことが好ましい。

【0029】

したがって、座標変換 $\{x, y\} \rightarrow \{u, y\}$, $x = x_{HL} + u$ が行なわれ、また、全ての計算が座標系 $\{u, y\}$ でなされる。ここで、 u は、1つの点 (x, y) の所定の主線からの水平距離を示し、 x_{HL} は、主線上の1つの点の水平座標を示す。座標系 $\{u, y\}$ では、主線の点が座標 ($u = 0, y$) を有する。主線上の1つの点の水平座標 x_{HL} は、垂直座標 y の一次元関数、すなわち、 $x_{HL} = f_{HL}(y)$ であってもよい。関数 $f_{HL}(y)$ を規定することにより、主線の経路が規定される。

【0030】

所望仕様または最適化所望値が主線に関して規定される場合には、（考慮に入れられるべき眼鏡レンズの着用位置、特に瞳孔間距離、角膜頂点間距離、前傾角、物体距離モデルなどが変われば）単に主線を視野の変えられた主線に適合させるだけで十分である。このとき、所望値または最適化所望値が自動的に調整される。

【0031】

また、設計構造の計算は、眼鏡レンズのための更なる所望仕様及び／又は設計パラメータの計算を含んでもよい。

【0032】

したがって、開始設計構造は、更なる光学特性または収差（例えば、屈折力または屈折誤差、拡大、歪み、波面収差関数のRMS（“二乗平均平方根”）、HOA（コマ収差、球面収差などの“高次収差”または高次の収差））及び／又は更なる最適化パラメータ（例えば、評価点の数および位置、最適化グリッドのサイズ、評価点の局部重み、所望値の互いに対する相対局部重みなど）の所望値の空間分布を備えることができる。したがって、眼鏡レンズのための設計構造を計算または形成することは、個々の眼鏡レンズ設計構造に対して割り当てられるべき更なる収差（例えば、屈折力または屈折誤差）のための所望仕様または所望値を計算または形成することを含むことができる。屈折力または屈折誤差、拡大、歪み、RMS、HOAなどの更なる光学特性または収差を目的関数に直接に組み入れることができる。

【0033】

開始設計構造の更なる所望仕様及び／又は最適化パラメータは不変のままであることが好ましい。

【0034】

開始所望非点収差分布 $A_{AddB}(u, y)$ と倍率 s との乗算の結果は、加入度数 Add を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造の計算されるべき所望非点収差分布 $A_{Add}(u, y)$ を直接にもたらすことが好ましい。言い換えると、以下が成り立つ。

【0035】

$$A_{Add}(u, y) = s A_{AddB}(u, y)$$

しかしながら、開始所望非点収差分布 $A_{AddB}(u, y)$ の変換は、例えば以下のよう、開始所望非点収差分布 $A_{AddB}(u, y)$ の更なる変換

3

を含むことができる。

【0036】

10

20

30

40

50

$A'_{Add}(u, y) = s A_{AddB}(u, y)$; および、

$$A_{Add}(u, y) = \Im(A'_{Add}(u, y))$$

【0037】

例えば、計算されるべき眼鏡レンズ設計構造が遠見及び／又は近見基準点の所望位置を示すように、更に遠見及び／又は近見基準点の可変調整できる垂直位置に応じて、倍率が乗じられる開始所望非点収差分布 $A'_{Add}(u, y) = s A_{AddB}(u, y)$ を変換することができる。ここで、眼鏡レンズ設計構造は、遠見及び／又は近見部分屈折力における処方値または眼鏡着用者にとって望ましい値（例えば、屈折決定によって決定される）がそれぞれの基準点で得られるときに遠見及び／又は近見基準点の所定の空間位置を示す。言い換えると、設計構造に対して割り当てられる収差（特に、非点収差偏差および屈折誤差）は、遠見及び／又は近見基準点において可能な限り小さくなるようになっている（好ましくは、ほぼゼロ）。更なる変換

10

$\Im$

は、所望非点収差分布 $A'_{Add}(u, y)$ の垂直方向での伸長または圧縮、あるいは、圧搾を含んでもよい。そのような垂直方向の変換は特許出願 PCT/EP2008/000585 に記載されている。

【0038】

因数 t を用いると、加入度数および遠見部分屈折力に関する設計構造固有の差異を比較的簡単な方法で考慮に入れることができる。一般に、因数 t は、加入度数 Add 、遠見部分屈折力 F 、および、基本加入度数 Add_B の関数となることができる。

20

【0039】

関数 $t(F, Add, Add_B)$ の値は、関数 t の所定の極限值間の二次元補間によって決定できる。関数 $t = t(Add, F, Add_B)$ は、例えば変数 $a = Add - Add_B$ および $f = F - F_B$ の適切な二次元関数 $t = t(a, f)$ として表わすことができる。ここで、 F_B は所定の基本遠見部分屈折力である。このとき、関数 $t = t(a, f)$ のテーラー展開は以下の形式をなす。

【0040】

係数 $t_0, t_{10}, t_{01}, t_{20}, t_{02}, t_{11}, \dots$ を伴って、
 $t = t_0 + t_{10}f + t_{01}a + t_{20}f^2 + t_{02}a^2 + t_{11}fa + \dots$

30

適切な二次元関数は、例えば書籍“Table Curve 3D” ISBN 1-56827-199-9 に記載されている

加入度数 Add および遠見部分屈折力 F における関数 $t = t(Add, F, Add_B)$ の値は、関数 t における所定の基準または極限值間の二次元内挿または外挿によって決定することができる。例えば、基準または極限值 $t_1 = t(F_{min}, Add_{min})$, $t_2 = t(F_B, Add_{min})$, $t_3 = t(F_{max}, Add_{min})$, $t_4 = t(F_{min}, Add_B)$, $t_5 = t(F_B, Add_B)$, $t_6 = t(F_{max}, Add_B)$, $t_7 = t(F_{min}, Add_{max})$, $t_8 = t(F_B, Add_{max})$, $t_9 = t(F_{max}, Add_{max})$ を規定することができ、また、関数 $t(F, Add)$ または $t(f, a)$ の中間値を補間（例えば、線形補間、二次補間、または、三次補間）によって決定することができる。

40

【0041】

因数 t は、規定された加入度数および基本加入度数のみの関数 $t = t(Add, Add_B)$ となることもできる。したがって、例えば、1つの屈折力範囲内での加入度数に関する設計構造固有の差異を比較的簡単な方法で考慮に入れることができる。

【0042】

一般関数 $t(Add, F, Add_B)$ に関する前述した説明は、関数 t が独立変数の関数である場合には、関数 $t = t(Add, Add_B)$ にも同様に適用される。例えば、任意の加入度数 Add における値 $t = t(Add, Add_B)$ は、所定の極限值 $t_1 = t$ (

50

Add_{max} , Add_B) と $t_2 = t(Add_{min}, Add_B)$ との間の補間 (例えば、線形補間、二次補間、三次補間、または、他の適した補間) によって決定することができる。

【0043】

簡単なケースでは、因数 t が定数となることができ、例えば条件 $t = \text{定数} = 1$ を満たすことができる。この場合、倍率は

【数4】

$$s = \frac{Add}{Add_B}$$

10

である。この変換の簡潔さにもかかわらず、異なる加入度数に関する設計構造を得ることができ、したがって、開始設計構造の設計特性を維持できることが分かった。

【0044】

プログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための方法は、屈折力固有の眼鏡パラメータを調整するステップを更に含むことができる。屈折力固有の眼鏡パラメータは、基本曲線、厚さ減少プリズム、レンズ厚、及び／又は、屈折力増大を含む。

【0045】

調整は、蓄積された中間設計構造を用いた近似計算によって予め行なわれてもよい。基本曲線値仕様または基本曲線値は、例えば、データベースから決定することができ、あるいは、最小背面曲率などの眼鏡レンズの特定の特性に応じて決定することができる。基本曲線値は、特に、処方値 (球面、円柱、軸、加入度数) および個々の値、例えば角膜頂点間距離 (CVD) に応じて規定してデータベースに蓄積することができる。厚さ減少プリズムは、例えば、予め決定された、事前計算により決定される、および、最適化中に適合される複数の厚さ減少プリズム (例えば、テーブルの形態で記憶される) から選択することができる。

20

【0046】

本発明によれば、本発明に係る好ましい方法を実行するのに適する、加入度数 Add を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための装置が更に提供される。計算されるべき設計構造は、加入度数 Add における所望非点収差分布 $Add(u, y)$ を備える。

30

【0047】

装置は、

— 主線の経路のための仕様と、

— 規定の基本加入度数 Add_B ($Add_B \neq Add$) のための開始所望非点収差分布 $Add_B(u, y)$ と、

を備える開始設計構造を規定するための手段と、

— 開始所望非点収差分布 $Add_B(u, y)$ の変換によって加入度数 Add における所望非点収差分布 $Add(u, y)$ の計算を行なうようになっている計算手段であって、開始所望非点収差分布 $Add_B(u, y)$ の変換が開始所望非点収差分布 $Add_B(u, y)$ と倍率 s との乗算 $s Add_B(u, y)$ を含む計算手段と、

40

を備え、

【数5】

$$s = t \frac{Add}{Add_B}$$

であり、

t は、規定の加入度数 Add 及び／又は遠見部分屈折力 F 及び／又は基本加入度数 Add_B の関数 $t = t(Add, F, Add_B)$ である因数を示し、 $t = 1$ が $Add = Add_B$ に関して成り立ち、

50

x は、水平座標を示し、
y は、垂直座標を示し、
u は、1つの点 (x, y) の主線からの水平距離を示す。

【0048】

また、装置は、

－開始設計構造または開始所望非点収差分布 $A_{AddB}(u, y)$ を記憶するようになっている第1の記憶手段と、

－（得られた）設計構造または得られた所望非点収差分布 $A_{Add}(u, y)$ を記憶するようになっている第2の記憶手段と、

を備えることができる。

10

【0049】

更に、プログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための装置は、眼鏡着用者の個人データを検出するようになっている検出手段を備えることが好ましい。

【0050】

また、本発明によれば、コンピュータプログラムプロダクト、および、コンピュータプログラムが記憶された記憶媒体が提供され、コンピュータプログラムプロダクトまたはコンピュータプログラムは、コンピュータにロードされて実行されるときにプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための好ましい方法を行なうようになっている。

20

【0051】

更に、本発明によれば、

規定の加入度数 Add を有する個々のプログレッシブ眼鏡レンズを製造するための方法であって、

－プログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための好ましい方法にしたがって加入度数 Add を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を計算するステップと、

－計算された設計構造にしたがってプログレッシブ眼鏡レンズを計算し或いは最適化するステップと、

を含む方法が提供される。

30

【0052】

前述したように、プログレッシブ眼鏡レンズの（設計ベースの）計算または最適化は、プログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための好ましい方法によって予め決定された所望非点収差値、任意には更なる所望値が目標値として考慮に入れられる目的関数を最小化することによって行なわれるのが好ましい。

【0053】

また、製造方法は、

－計算された或いは最適化された眼鏡レンズの表面データを与え、

－与えられた眼鏡レンズの表面データにしたがって眼鏡レンズを形成する、

ことを含む。

40

【0054】

形成または機械加工は、数値制御 CNC 機によって、鋳造法によって、2つの方法の組み合わせによって、あるいは、他の適した方法にしたがって行なうことができる。

【0055】

眼鏡レンズの計算または最適化は、特に、眼鏡着用者の個人データを考慮に入れて行なうことができる。

【0056】

眼鏡着用者の個人データ、すなわち、眼鏡着用者の個々のパラメータ及び／又は個々のニーズは、より詳細には、例えば Rodenstock GmbH 社の “Consulting Free Sign” などのコンサルティングツールを用いて得ることができる。

50

【0057】

また、本発明によれば、規定の加入度数 Add を有するプログレッシブ眼鏡レンズを製造するための装置であって、

－設計構造を形成する或いは計算するための好ましい方法にしたがって加入度数 Add を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を計算するようになっている設計構造計算手段と、

－計算された設計構造にしたがってプログレッシブ眼鏡レンズを計算し或いは最適化するようになっている最適化または計算手段と、

を備える装置が提供される。

【0058】

10

特に、設計構造計算手段は、

－主線の経路のための仕様と、規定の基本加入度数 Add_B ($Add_B \neq Add$) のための開始所望非点収差分布 $A_{Add_B}(u, y)$ とを備える開始設計構造を規定するための手段と、

－開始所望非点収差分布 $A_{Add_B}(u, y)$ の変換によって加入度数 Add における所望非点収差分布 $A_{Add}(u, y)$ の計算を行なうようになっている計算手段であって、開始所望非点収差分布 $A_{Add_B}(u, y)$ の変換が開始所望非点収差分布 $A_{Add_B}(u, y)$ と倍率 s との乗算 $s A_{Add_B}(u, y)$ を含む計算手段と、

を備え、

【数6】

20

$$s = t \frac{Add}{Add_B}$$

であり、

$t = t(Add, F, Add_B)$ は、規定の加入度数 Add 及び／又は遠見部分屈折力 F 及び／又は基本加入度数 Add_B の関数である因数を示し、 $t = 1$ が $Add = Add_B$ に関して成り立ち、

x は、水平座標を示し、

y は、垂直座標を示し、

u は、1つの点 (x, y) の主線からの水平距離を示す。

30

【0059】

また、設計構造計算手段は、

－開始設計構造または開始所望非点収差分布 $A_{Add_B}(u, y)$ を記憶するようになっている第1の記憶手段と、

－(得られた)設計構造または得られた所望非点収差分布 $A_{Add}(u, y)$ を記憶するようになっている第2の記憶手段と、

を備えることができる。

【0060】

また、眼鏡レンズを製造するための装置は、眼鏡レンズを仕上げるための機械加工手段を備えることができる。例えば、機械加工手段は、ブランクを直接に機械加工するためのCNC機を備えることができる。

40

【0061】

好ましくは、仕上がった眼鏡レンズは、本発明にしたがって計算された設計構造仕様に基づいて最適化される単純な球面または回転対称な非球面とプログレッシブ面とを有し、また、任意には眼鏡着用者の個々のパラメータを有する。球面または回転対称な非球面は、眼鏡レンズの前面(すなわち、物体側表面)であることが好ましい。無論、眼鏡レンズの前面上にプログレッシブ面を配置することもできる。また、眼鏡レンズの両面をプログレッシブ面にすることもできる。

【0062】

更に、個々のプログレッシブ眼鏡レンズを製造するための装置は、メガネ着用者にとつ

50

て個人的に望ましい眼鏡レンズの光屈折力に関するデータを特に備える眼鏡着用者の個人データを検出するための検出手段を備えることができる。

【0063】

本発明の更なる態様によれば、コンピュータプログラムプロダクト、および、コンピュータプログラムが記憶された記憶媒体が提供され、その場合、コンピュータプログラムプロダクトまたはコンピュータプログラムは、コンピュータにロードされて実行されるときに規定の加入度数 A_{dd} を有するプログレッシブ眼鏡レンズを計算して最適化するための方法を実行するようになっており、該方法は、

ープログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための好ましい方法にしたがって加入度数 A_{dd} を有するプログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を計算するステップと、

ー計算された設計構造にしたがって眼鏡レンズを計算し或いは最適化するステップと、を含む。

【0064】

本発明の更なる態様によれば、視覚障害を補正するための、特定の眼鏡着用者の眼の前方の眼鏡レンズの規定の平均または個々の着用位置での、好ましい製造方法にしたがって製造される眼鏡レンズの使用が提供される。

【0065】

本発明の方法によって高速の効率良い方法で異なる設計構造変形物を互いに対して検査することができるため、従来の屈折力が最適化された或いは個人的なプログレッシブ眼鏡レンズの開発のための労力をかなり減らすことができる。したがって、例えば着用者の試用のための設計構造変形物を例えば迅速に且つ効率的に製造することができる。これは、屈折力範囲毎に1つの加入度数だけが予め準備されているからである。全ての更なる加入度数における設計構造は、簡単な変換によってこの開始設計構造または基本設計構造から得られる。

【0066】

本発明の方法の更なる利点は、設計構造特徴または設計構造特性を維持できるという点である。例えば、屈折力範囲において異なる加入度数内ではほぼ100%の設計維持を達成することができる。

【0067】

特に、視野領域の幅および最大限に起こる非点収差の高さは、プログレッシブ眼鏡レンズの屈折力増大または加入度数に密接に関連する。加入度数が低ければ低いほど、最大限に起こる非点収差が小さくなるとともに、視野領域が幅広くなる。特に、加入度数が低い場合には、これにより、所望の等非点収差線の仕様および構造に問題が生じる。これは、例えば0.5Dの値がしばしば非常に高すぎるあらである。この問題は、プログレッシブ眼鏡レンズのための設計構造を形成する或いは計算するための本発明の方法では生じない。変換された設計構造の所望の等非点収差線は、基本設計構造の開始の規定の所望の等非点収差線の簡単なスケーリングによって得ることができる。

【0068】

加入度数および任意には遠見部分屈折力に関する設計構造固有の差異を因数 t によって簡単且つ効率良い方法で考慮に入れることができる。

【0069】

また、予め設定された設計構造または所望分布同士、特に、所望の非点収差分布間の加入度数および屈折力にしたがったコストおよび時間がかかる誤差が生じ易い多次元補間では必要ない。異なる屈折力の2つの開始設計構造間の線形補間がせいぜいできればよい。

【0070】

倍率 s の計算では、実際の加入度数が考慮に入れられるのが好ましい。言い換えると、加入度数 A_{dd_B} および A_{dd} は、それぞれの眼鏡レンズまたは眼鏡レンズ設計構造の実際の加入度数である。実際の加入度数は、近見基準点での眼鏡レンズ屈折力と遠見基準点

10

20

30

40

50

での眼鏡レンズ屈折力との差異として規定される。公称加入度数は屈折決定の加入度数に関連する。特に、遠見基準点での屈折力が無限の物体距離に関して計算されず近い物体距離に関して計算される近視レンズでは、加入度数の一部が遠見基準点に既に存在する。したがって、所望加入度数は公称加入度数よりも小さい。

【0071】

以下、図面を参照して、本発明を典型的に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】補間によって関数 t の値を計算する際の典型的手法を示している。

【図2】1. 5 Dの加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示しており、図2 aは眼鏡レンズの設計構造を示し、図2 bは眼鏡レンズの実際の非点収差を示している。

10

【図3】2. 5 Dの加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示しており、図3 aは眼鏡レンズの設計構造を示し、図3 bは眼鏡レンズの実際の非点収差を示している。

【図4】1. 5 Dの加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示しており、図4 aは、図3 aに示される設計構造から得られる眼鏡レンズの設計構造を示し、図4 bは眼鏡レンズの実際の非点収差を示している。

【図5】2. 5 Dの基本公称加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示している。

20

【図6 a】1. 2 5 Dの加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示している。

【図6 b】1. 2 5 Dの加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの比較例を示している。

【図7 a】3. 0 Dの加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示している。

【図7 b】3. 0 Dの加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの比較例を示している。

。

【発明を実施するための形態】

【0073】

図1は、補間によって関数 t の値を計算する際の典型的な手法を示している。基準または極限值 $t_1 = t(F_{min}, Add_{min})$, $t_2 = (F_B, Add_{min})$, $t_3 = t(F_{max}, Add_{min})$, $t_4 = t(F_{min}, Add_B)$, $t_5 = t(F_B, Add_B)$, $t_6 = t(F_{max}, Add_B)$, $t_7 = t(F_{min}, Add_{max})$, $t_8 = t(F_B, Add_{max})$, $t_9 = t(F_{max}, Add_{max})$ が規定され、また、関数 $t(F, Add)$ または $t(f, a)$ の中間値が補間（例えば、線形補間）によって決定される。

30

【0074】

図2～図7の全てにおいて、座標系は、最適化されるべき眼鏡レンズの眼側表面の前述したデカルト座標系 $\{x, y\}$ に関連する。この場合、 x 座標 (mm) は横座標上にプロットされ、また、 y 座標 (mm) は縦座標上にプロットされる。示されているものは、0. 2 5 Dの遠見を伴う眼鏡レンズの着用位置における非点収差の（すなわち、眼鏡レンズ／眼の系の非点収差の）等非点収差線である。座標系の原点は、未加工円形眼鏡レンズの幾何学的中心と一致する。

40

【0075】

非点収差が計算された着用位置は、以下のパラメータによって特徴付けられる。

【0076】

反り角 4°

前傾角 9°

瞳孔間距離 6 4 mm

角膜頂点間距離 1 3 mm

50

物体距離モデル：

図 2, 3, 4 に関して、 $A_1(B_F) = 0, 0 D$; $A_1(B_N) = -2, 5 D$

図 5, 6 に関して、 $A_1(B_F) = 0, 4 D$; $A_1(B_N) = -2, 5 D$

図 7 に関して、 $A_1(B_F) = 0, 4 D$; $A_1(B_N) = -3, 0 D$

この場合、 A_1 は逆物体距離を示している。

【0077】

無論、他の着用位置を考慮することができる。

【0078】

図 2～図 7 において、符号 B_F は遠見基準点を示し、符号 B_Z は注視点または適合点を示し、符号 B_N は近見基準点を示し、および、符号 H_L は主線を示している。

10

【0079】

図 2 は、1. 6 の屈折率、1. 5 D の加入度数、および、+0. 5 D の遠見部分屈折力を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示しており、図 2 a は、眼鏡レンズの設計構造を特徴付ける所望非点収差分布を示し、図 2 b は、図 2 a に示される設計構造にしたがって最適化された眼鏡レンズの実際の非点収差を示す。

【0080】

図 3 は、1. 6 の屈折率、2. 5 D の加入度数、および、+0. 5 D の遠見部分屈折力を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示しており、図 3 a は、眼鏡レンズの設計構造を特徴付ける所望非点収差分布を示し、図 3 b は、図 3 a に示される設計構造にしたがって最適化された眼鏡レンズの実際の非点収差を示す。

20

【0081】

図 4 は、1. 6 の屈折率、1. 5 D の加入度数、および、+0. 5 D の遠見部分屈折力を有するプログレッシブ眼鏡レンズの一例を示しており、図 4 a は、眼鏡レンズの設計構造を特徴付ける所望非点収差分布を示し、図 4 b は、図 4 a に示される設計構造にしたがって最適化された眼鏡レンズの実際の非点収差を示す。図 4 a に示される所望非点収差分布は、図 3 a に示される所望非点収差分布から倍率

【数 7】

$$s = \frac{1,5}{2,5} = 0,6$$

30

および $t = 1$ を用いてもたらされる。したがって、図 3 a に示される所望非点収差分布は、開始または基本所望非点収差分布を表わす。

【0082】

図 5 は、1. 6 の屈折率、+0. 5 D の球面屈折力、および、2. 5 D の公称加入度数を有するプログレッシブ眼鏡レンズの実際の非点収差の分布を示している。眼鏡レンズの実際の加入度数は 2. 1 D である。

【0083】

図 5 に示される眼鏡レンズは、目的関数の最小化によって得られた。この場合、2. 5 D の公称加入度数における開始または基本設計構造に係る所望非点収差分布が、望ましい仕様として考慮に入れられる。この開始または基本設計構造から、倍率を乗じることによって、更なる加入度数における更なる設計構造または所望非点収差分布が得られ、また、得られた設計仕様にしたがって、対応する眼鏡レンズが計算され或いは最適化される。

40

【0084】

図 6 a および図 7 a はそれぞれ、得られた設計仕様または所望非点収差分布にしたがって計算された 1. 25 D の加入度数 (図 6) および 3. 00 D の加入度数 (図 7 a) をそれぞれ有する 2 つのプログレッシブ眼鏡レンズの実際の非点収差の分布を示している。図 6 a, 6 b, 7 a, 7 b に示される眼鏡レンズの屈折率および球面屈折力は、図 5 に示される眼鏡レンズの屈折率 (1. 6) および球面屈折力 (+0. 5 D) に等しい。

【0085】

図 6 a に示される眼鏡レンズにおける設計構造または所望非点収差分布は、図 5 に示さ

50

れる眼鏡レンズにおける所望非点収差分布に倍率

【数 8】

$$s = \frac{1,05}{2,1} = 0,5$$

を乗じることによってもたらされ或いは計算された。この場合、それぞれの眼鏡レンズの実際の加入度数が倍率 s の計算において考慮に入れられる。

【0086】

図 7 a に示される眼鏡レンズにおける設計構造または所望非点収差分布は、図 5 に示される眼鏡レンズにおける所望非点収差分布に倍率

10

【数 9】

$$s = \frac{2,6}{2,1} = 1,2$$

を乗じることによってもたらされ或いは計算された。この場合、それぞれの眼鏡レンズの実際の加入度数が倍率 s の計算において考慮に入れられる。

【0087】

図 6 a, 6 b および図 7 a, 7 b の比較から分かるように、本発明の方法にしたがって計算されるプログレッシブ眼鏡レンズの光学特性（特に、実際の非点収差）は、驚くべきことに、従来の方法によって、すなわち、それぞれの加入度数毎に特別に所望非点収差値を決定して設定することによって計算されたプログレッシブ眼鏡レンズの光学特性に匹敵し得る。

20

【0088】

本発明に係る方法を用いると、高速で効率良い簡単な方法でプログレッシブ眼鏡レンズを任意の加入度数に関して計算した後に製造することができる。したがって、本方法は、顧客注文に合わせた（すなわち、特定の眼鏡着用者の仕様にしがつた）眼鏡レンズのオンライン計算および最適化に特に適している。

【図 1】

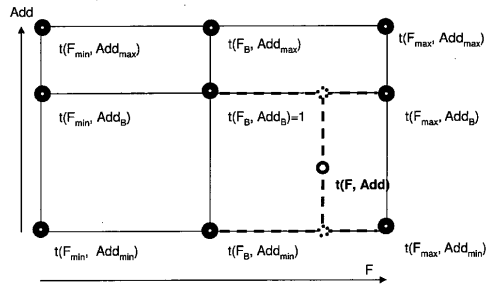


Fig. 1

【図 2 a】

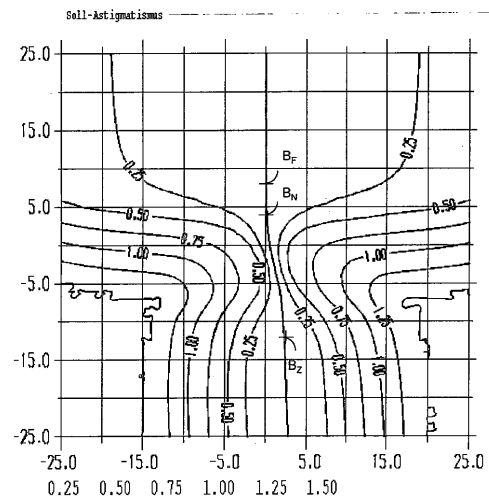


Fig. 2a

【図 2 b】

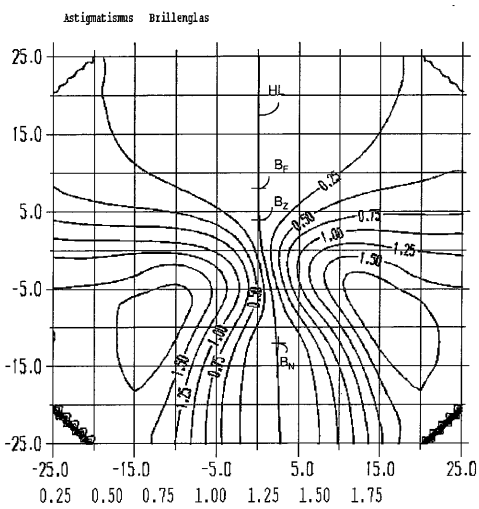


Fig. 2b

【図 3 a】

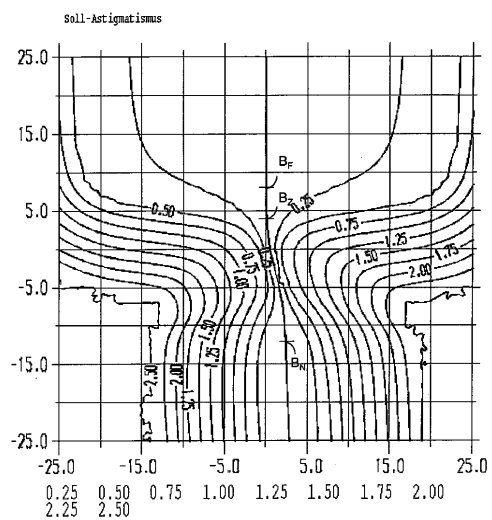


Fig. 3a

【図 3 b】

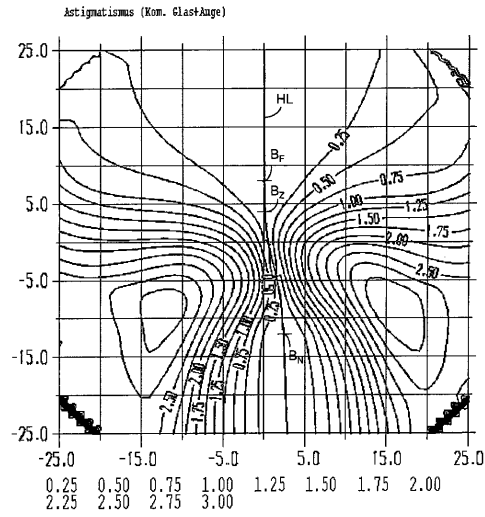


Fig. 3b

【図 4 a】

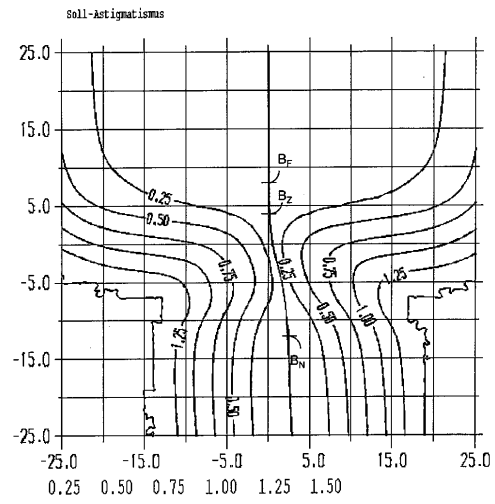


Fig. 4a

【図 4 b】

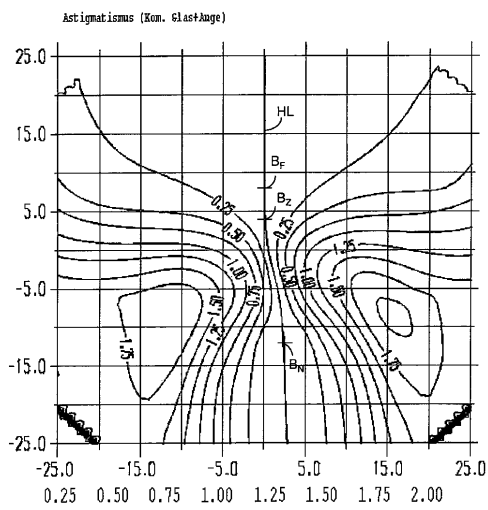


Fig. 4b

【図 5】

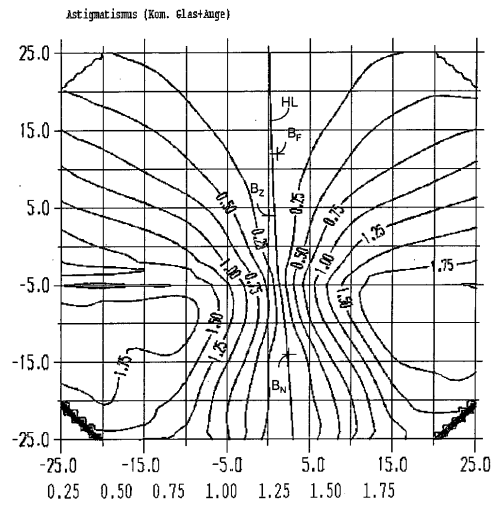


Fig. 5

【図 6 a】

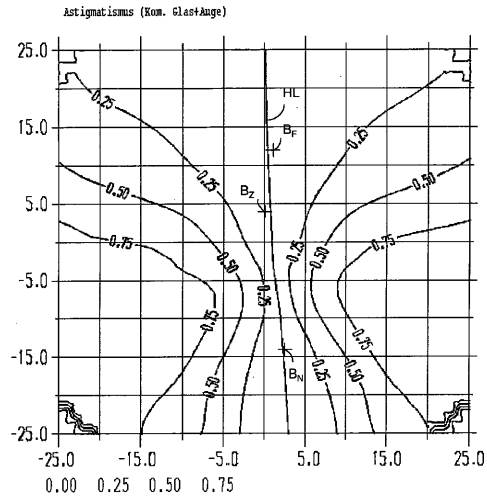


Fig. 6a

【図 6 b】

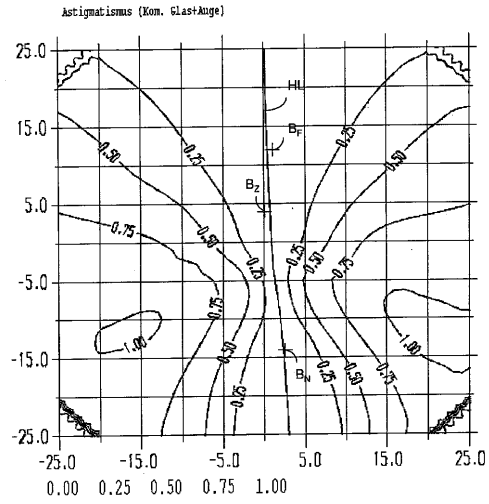


Fig. 6b

【図 7 a】

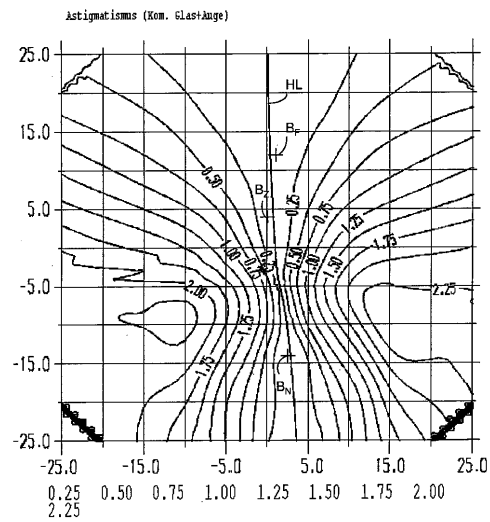


Fig. 7a

【図 7 b】

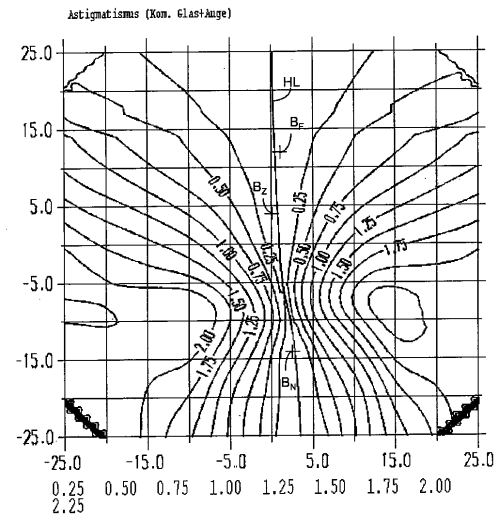


Fig. 7b

フロントページの続き

- (74)代理人 100106655
弁理士 森 秀行
- (74)代理人 100127465
弁理士 堀田 幸裕
- (72)発明者 ヘルムート、アルトハイマー
ドイツ連邦共和国バイスバイル - ラオホドルフ、アン、デル、ハルデ、2
- (72)発明者 ボルフガング、ベッケン
ドイツ連邦共和国ミュンヘン、ベリンヘルシュトラッセ、28
- (72)発明者 ロバート、ビツヒラー
ドイツ連邦共和国ミュンヘン、ベルク - アム - ライム - シュトラッセ、71
- (72)発明者 グレゴール、エッサー
ドイツ連邦共和国ミュンヘン、マデルゼデルシュトラッセ、17
- (72)発明者 マルティン、ツィンマーマン
ドイツ連邦共和国エアトベーク - クラインベルクホーフエン、フィルザーベーク、14
- (72)発明者 ヨッヘン、プロジヒ
ドイツ連邦共和国グリュンバルト、ヒルテンベーク、9
- (72)発明者 ディートマー、ウッテンバイラー
ドイツ連邦共和国イッキング、バルヒシュタッター、シュトラッセ、25

審査官 大隈 俊哉

- (56)参考文献 特表平10-507537 (JP, A)
国際公開第2009/072528 (WO, A1)
特表平8-511359 (JP, A)
特開平9-90291 (JP, A)
特開平9-159976 (JP, A)
特表2006-514336 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02C 1/00~13/00