(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 6 月 26 日(26.06.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/097851 A1

(51) 国際特許分類:
G02C 7/02 (2006.01) *G02C 7/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082088

(22) 国際出願日: 2013 年 11 月 28 日(28.11.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-276543 2012 年 12 月 19 日(19.12.2012) JP

(71) 出願人: ＨＯＹＡ株式会社(**HOYA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合２丁目７番５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 神津　和磨(**KOZU, Kazuma**); 〒1618525 東京都新宿区中落合２丁目７番５号　ＨＯＹＡ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松岡　修平, 外(**MATSUOKA, Shuhei** et al.); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧１丁目２４番１号　新都市センタービル６Ｆ Tokyo (JP).

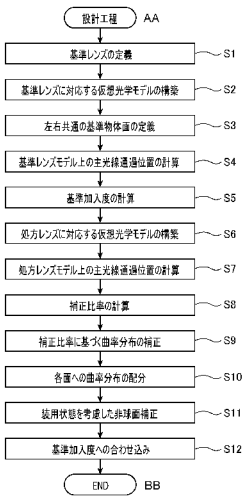
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) **Title**: SPECTACLE LENSES

(54) 発明の名称 : 眼鏡レンズ



S1 Define reference lens
S2 Build virtual optical mode corresponding to reference lens
S3 Define reference object planes common to left and right
S4 Calculate principal-ray transit position on reference lens model
S5 Calculate reference degree of addition
S6 Build virtual optical model corresponding to prescription lens
S7 Calculate principal-ray transit position on prescription lens model
S8 Calculate correction ratio
S9 Correct curvature distribution based on correction ratio
S10 Allocate curvature distribution to each plane
S11 Perform aspherical surface correction taking into account condition of wearer
S12 Adjust to reference degree of addition
AA Design step
BB End

(57) **Abstract**: Provided is a pair of spectacle lenses which are provided with: first refraction parts having a first refractive power; second refraction parts having a second refractive power greater than the first refractive power; and progressive refraction parts having a refractive power that progressively changes from the first refraction parts to the second refraction parts. The left and right spectacle lenses each have a different first refractive power. When a wearer views an object through the spectacle lenses, when left and right visual-axis directions are shifted depending on the different left and right first refractive powers, the lengths of the left and right progressive refraction parts, and the change rates of the degrees of addition of the left and right progressive refraction parts differ from each other in accordance with the shift in the left and right visual-axis directions, such that the difference in the effect of addition respectively and substantially acting upon left and right eyes of the wearer is suppressed along main fixation axes from the first refraction parts to the second refraction parts.

(57) 要約:　第一の屈折力を有する第一屈折部、第一の屈折力よりも強い第二の屈折力を有する第二屈折部、及び第一屈折部から第二屈折部へ屈折力が累進的に変化する累進屈折部を有する、第一の屈折力が左右で異なる一対の眼鏡レンズであって、装用者が眼鏡レンズを通して物体を視たときに第一の屈折力が左右で異なることに依存して左右の視線方向がずれたときに、第一屈折部から第二屈折部にかけての主注視線上において装用者の左右夫々の眼に実質的に作用する加入効果の差が抑えられるように、左右の累進屈折部の長さ及び加入度の変化率が左右の視線方向のずれに応じて互いに異なるものを提供する。

WO 2014/097851 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 眼鏡レンズ

技術分野

[0001] 本発明は、第一の屈折力を有する第一屈折部、第一の屈折力よりも強い第二の屈折力を有する第二屈折部、及び第一屈折部から第二屈折部へ屈折力が累進的に変化する累進屈折部を有する眼鏡レンズに関する。

背景技術

[0002] 屈折力が累進的に変化する累進屈折部を有する眼鏡レンズが知られている。例えば遠近両用の累進屈折力レンズは、装用者が遠距離から近距離まで切れ目無く連続的に明視できるように主注視線上で度数が累進的に変化するデザインとなっている。この種の眼鏡レンズの多くは、左右眼の個々の処方度数や装用状態に応じて設計されているが、装用者が不同視の場合など、左右の遠用処方度数に差がある場合に好適な設計にはなっていなかった。なお、本明細書中、不同視は、その大小に拘わらず左右眼で度数差がある場合を指す。

[0003] 例えば、不同視の装用者は、遠用度数が左右で異なる眼鏡を装用したときに側方に位置する指標を両眼視すると、左右のレンズのプリズム作用の差に起因する左右の視線方向のずれを無くすため、調節緊張や調節弛緩を伴わない不自然な輻湊や開散を強いられていた。また、この種の輻湊や開散は、視線が通過するレンズ上の位置を設計上想定される位置から変えてしまうため、両眼に対する収差等を劣化させ、良好な両眼視を阻害する要因となっていた。

[0004] そこで、米国特許第８，１６２，４７８号明細書（以下、「特許文献１」と記す。）に、遠用度数が左右で異なる一対の累進屈折力レンズにおいて、良好な両眼視を保証するものが提案されている。具体的には、特許文献１には、遠用度数が左右で異なる一対の累進屈折力レンズのレンズ成分を、遠用度数と加入度数とが左右で等しい一対の累進屈折力レンズ成分と、左右異な

る度数の一対の単焦点レンズ成分とに分け、単焦点レンズ成分を有するレンズを装用して両眼視をする場合に、正面遠方から所定の方位角に向かって正面以外の遠方に視線を移すときの左右眼のレンズ上の視線移動距離の比率を算出し、累進屈折力レンズ成分を有するレンズの片眼用又は両眼用のレンズ成分の平均度数分布及び非点収差分布に対し、その比率に応じた補正を加えることにより、両眼視における左右の視線に対する平均度数及び非点収差の差において、左右の遠用度数差以外の収差の発生を抑制する、という技術が開示されている。

発明の概要

[0005] このように、特許文献１には、遠用度数が左右で異なる一対の累進屈折力レンズにおいて、左右夫々の視線に対する収差の差を低減することで、良好な両眼視を保証するものが提案されている。しかし、良好な両眼視をより一層高いレベルで保証したいという要望は恒常的に存在する。そこで、本発明者は、鋭意検討を重ねた結果、良好な両眼視をより一層高いレベルで保証するのに好適な眼鏡レンズを見出した。

[0006] 本発明の一形態に係る眼鏡レンズは、第一の屈折力を有する第一屈折部、第一の屈折力よりも強い第二の屈折力を有する第二屈折部、及び第一屈折部から第二屈折部へ屈折力が累進的に変化する累進屈折部を有する、第一の屈折力が左右で異なる一対の眼鏡レンズであり、装用者が眼鏡レンズを通して物体を視たときに第一の屈折力が左右で異なることに依存して左右の視線方向がずれたときに、第一屈折部から第二屈折部にかけての主注視線上において装用者の左右夫々の眼に実質的に作用する加入効果の差が抑えられるように、左右の累進屈折部の長さ及び加入度の変化率が左右の視線方向のずれに応じて互いに異なる。

[0007] 本発明の一形態に係る眼鏡レンズによれば、第一屈折部から第二屈折部にかけての主注視線上において装用者の左右の眼に実質的に作用する加入効果の差が抑えられるため、例えば左右夫々の眼に必要な調節力を同程度に保つことができ、この場合、両眼での良好な中間視及び近方視が達成される。ま

た、本発明の一形態に係る眼鏡レンズでは、左右夫々の視線上の収差の差が低減されているので、左右眼夫々の網膜上に形成される像の質を同程度にすることができ、両眼視機能を阻害する要因の抑制が達成される。これにより、例えば遠方から近方に至るまでの各物体距離で良好な両眼視を保証することが可能となる。

[0008] また、例えば、一対の眼鏡レンズのうち第一の屈折力が弱い眼鏡レンズの方が累進屈折部の長さが短く且つ加入度の変化率が高い。

[0009] また、一対の眼鏡レンズのうち第一の屈折力が弱い方の眼鏡レンズは、例えば、主注視線上において所定の隠しマークに基づいて定義される設計中心から第二屈折部へ近付くほど加入度の変化率が高い。また、一対の眼鏡レンズのうち第一の屈折力が高い方の眼鏡レンズは、例えば、主注視線上において設計中心から第二屈折部へ近付くほど加入度の変化率が低い。

[0010] また、一対の眼鏡レンズが持つ左右の累進屈折部は、例えば幅も互いに異なる。

[0011] また、眼鏡レンズのアイテム群は、例えば、夫々の処方に適するアイテムの全てにおいて、左右の累進屈折部の長さ及び加入度の変化率が左右の視線方向のずれに応じて互いに異なる。

[0012] 本発明の一形態に係る眼鏡レンズによれば、第一屈折部から第二屈折部にかけての主注視線上において装用者の左右の眼に実質的に作用する加入効果の差が抑えられると共に、左右夫々の視線上の収差の差が低減されるため、例えば遠方から近方に至るまでの各物体距離で良好な両眼視を保証することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態の眼鏡レンズ製造システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態の眼鏡レンズ設計用コンピュータによる眼鏡レンズの設計工程のフローチャートを示す図である。

[図3]主に図２の処理ステップＳ２を説明するための図であり、基準レンズに

対応する仮想光学モデル例及び概略的なレンズレイアウトを示す。

[図4]主に図２の処理ステップＳ３及びＳ４を説明するための図であり、基準物体面及び基準側主光線通過位置について示す。

[図5]主に図２の処理ステップＳ５を説明するための図であり、参照球面上の基準加入度について示す。

[図6]主に図２の処理ステップＳ６及びＳ７を説明するための図であり、処方レンズに対応する仮想光学モデル例及び処方側主光線通過位置について示す。

[図7]主に図２の処理ステップＳ８を説明するための図であり、補正比率について示す。

[図8]主に図２の処理ステップＳ９を説明するための図であり、各レンズモデルの透過度数分布を示す。

[図9]主に図２の処理ステップＳ１１を説明するための図であり、装用状態を考慮した非球面補正を行う前後の加入度の曲線を示す。

[図10]主に図２の処理ステップＳ１２を説明するための図であり、実質加入度の合わせ込みについて示す。

[図11]各例における左右の実質加入度の差を示す図である。

[図12]左右の実質加入度の差により装用者の眼に負担がかかるという従来の問題を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る眼鏡レンズ製造システムについて説明する。

[0015] ［眼鏡レンズ製造システム１］

図１は、本実施形態の眼鏡レンズ製造システム１の構成を示すブロック図である。図１に示されるように、眼鏡レンズ製造システム１は、顧客（装用者）に対する処方に応じた眼鏡レンズを発注する眼鏡店１０と、眼鏡店１０からの発注を受けて眼鏡レンズを製造する眼鏡レンズ製造工場２０を有している。眼鏡レンズ製造工場２０への発注は、インターネット等の所定のネッ

トワークやＦＡＸ等によるデータ送信を通じて行われる。発注者には眼科医や一般消費者を含めてもよい。

[0016] ［眼鏡店１０］

眼鏡店１０には、店頭コンピュータ１００が設置されている。店頭コンピュータ１００は、例えば一般的なＰＣ（Personal Computer）であり、眼鏡レンズ製造工場２０への眼鏡レンズの発注を行うためのソフトウェアがインストールされている。店頭コンピュータ１００には、眼鏡店スタッフによるマウスやキーボード等の操作を通じてレンズデータ及びフレームデータが入力される。レンズデータには、例えば処方値（ベースカーブ、球面屈折力、乱視屈折力、乱視軸方向、プリズム屈折力、プリズム基底方向、加入度数、瞳孔間距離（ＰＤ：Pupillary Distance）等）、眼鏡レンズの装用条件（角膜頂点間距離、前傾角、フレームあおり角）、眼鏡レンズの種類（単焦点球面、単焦点非球面、多焦点（二重焦点、累進）、コーティング（染色加工、ハードコート、反射防止膜、紫外線カット等））、顧客の要望に応じたレイアウトデータ等が含まれる。フレームデータには、顧客が選択したフレームの形状データが含まれる。フレームデータは、例えばバーコードタグで管理されており、バーコードリーダによるフレームに貼り付けられたバーコードタグの読み取りを通じて入手することができる。店頭コンピュータ１００は、発注データ（レンズデータ及びフレームデータ）を例えばインターネット経由で眼鏡レンズ製造工場２０に送信する。

[0017] ［眼鏡レンズ製造工場２０］

眼鏡レンズ製造工場２０には、ホストコンピュータ２００を中心としたＬＡＮ（Local Area Network）が構築されており、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２や眼鏡レンズ加工用コンピュータ２０４をはじめ多数の端末装置が接続されている。眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２、眼鏡レンズ加工用コンピュータ２０４は一般的なＰＣであり、それぞれ、眼鏡レンズ設計用のプログラム、眼鏡レンズ加工用のプログラムがインストールされている。ホストコンピュータ２００には、店頭コンピュータ１００からインターネッ

ト経由で送信された発注データが入力される。ホストコンピュータ２００は、入力された発注データを眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２に送信する。

[0018] 眼鏡レンズ製造工場２０では、発注データを受けた後、未加工のブロックピースに対し、装用者の処方が満たされるように、内面、外面の両面の設計及び加工が行われる。なお、眼鏡レンズ製造工場２０では、生産性を向上させるため、全製作範囲の度数を複数のグループに区分し、各グループの度数範囲に適合した外面（凸面）カーブ形状（球面形状又は非球面形状）とレンズ径を有するセミフィニッシュトブランクが眼鏡レンズの注文に備えて予め用意されていてもよい。この場合、眼鏡レンズ製造工場２０では、内面（凹面）加工（及び玉型加工）を行うだけで、装用者の処方に適した眼鏡レンズが製造される。

[0019] 眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、受注に応じた眼鏡レンズを設計するためのプログラムがインストールされており、発注データ（レンズデータ）に基づいてレンズ設計データを作成し、発注データ（フレームデータ）に基づいて玉型加工データを作成する。眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２による眼鏡レンズの設計は、後に詳細に説明する。眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、作成したレンズ設計データ及び玉型加工データを眼鏡レンズ加工用コンピュータ２０４に転送する。

[0020] オペレータは、ブロックピースをカーブジェネレータ等の加工機２０６にセットして、眼鏡レンズ加工用コンピュータ２０４に対して加工開始の指示入力を行う。眼鏡レンズ加工用コンピュータ２０４は、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２から転送されたレンズ設計データ及び玉型加工データを読み込み、加工機２０６を駆動制御する。加工機２０６は、ブロックピースの内面及び外面をレンズ設計データに従って研削・研磨して、眼鏡レンズの内面形状及び外面形状を作製する。また、加工機２０６は、内面形状及び外面形状作製後のアンカットレンズの外周面を玉型形状に対応した周縁形状に加工する。

[0021] 玉型加工後の眼鏡レンズには、発注データに従い、染色加工、ハードコート加工、反射防止膜、紫外線カット等の各種コーティングが施される。これにより、眼鏡レンズが完成して眼鏡店１０に納品される。

[0022] ［眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２による眼鏡レンズの具体的設計方法］

図２は、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２による眼鏡レンズの設計工程を示すフローチャートである。以下の説明では、不同視の装用者に処方すべき、遠用度数が左右で異なる一対の眼鏡レンズであり、累進屈折要素を内面若しくは外面に持つ片面累進型、又は累進屈折要素を外面と内面の両面に配分した両面累進型、又は縦方向の累進屈折要素を外面に配分し、横方向の累進屈折要素を内面に配分した両面複合累進型の、遠近両用の各種眼鏡レンズの設計を想定する。しかし、本設計工程は、所定の基準点における度数が左右で異なる一対の眼鏡レンズであり、片面累進型、両面累進型又は両面複合累進型の中近両用累進屈折力レンズや近々累進屈折力レンズなど、屈折力が累進的に変化する累進屈折部を有する他のアイテム群の眼鏡レンズにも適用することができる。

[0023] また、眼光学上、厳密には、眼軸と視線の向きは僅かに異なるが、その差異による影響は実質的に無視できる程度である。そのため、本明細書においては、説明の便宜上、眼軸と視線の向きは眼光学上も一致するものと擬制し、眼軸と視線の向きとの相違はレンズのプリズム作用によってのみ引き起こされる前提とする。

[0024] ここで、図１２を用いて、遠用度数が左右で異なる一対の眼鏡レンズにて発生する問題点を説明する。図１２では、不同視の装用者が次の処方度数の眼鏡レンズを通して近方物点を両眼視する状態を示す。

処方度数（右）：Ｓ＋２．００　ＡＤＤ２．５０

処方度数（左）：Ｓ＋４．００　ＡＤＤ２．５０

なお、図１２では、便宜上、左右の眼鏡レンズを１枚の共通形状のレンズにて示すが、実際には、左右の眼鏡レンズは処方度数に応じて形状が異なる。

[0025] 図１２に示されるように、不同視の装用者が近方物点を両眼視するとき、処方度数差に応じた左右のプリズム作用の差に起因して、左右の視線方向にずれが生じる。具体的には、装用者は、レンズ上にレイアウトされた近用基準点Ｎ（近用部の度数が設定される、加入度数が２．５０Ｄの点）以外の点を通じて近方物点を両眼視することになる。図１２の例では、右眼は、近用基準点Ｎよりも上方の点$Ｐ_{U}$（加入度数が２．５０Ｄを下回る点）を通じて近方物点に視線を向け、左眼は、近用基準点Ｎよりも下方の点$Ｐ_{D}$（加入度数が２．５０Ｄ又は２．５０Ｄを上回る点）を通じて近方物点に視線を向ける。このように、左右の視線方向がずれることにより、左右の眼に実質的に作用する加入効果が異なる。そのため、理論上、左右の眼に対して異なる調節力が要求される。しかし、生理的には、左右の眼に働く調節力は常に等しい（ヘリングの等量神経支配の法則（Hering's law of equal innervation））。従って、装用者は、左右の眼に実質的に作用する加入効果が異なるという、眼に負担のかかる状態で近方物点を視ることを余儀なくされる。本明細書では、説明の便宜上、眼に実質的に作用する加入効果を「実質加入度」とも表現する。

[0026] 本発明者は、鋭意検討を重ねた結果、左右の遠用処方度数が異なるほど、また、物体距離が近いほど左右の実質加入度の差が大きくなることを見出し、図１２では、左右の実質加入度の差が大きくなる例として近方物点を視る状態を示した。すなわち、本発明者は、上記問題が近方だけでなく、近方よりも離れた距離（例えば遠方や中間距離等）においても発生することを見出している。本実施形態では、以下に説明する設計工程を実施することにより、上記問題を解消して良好な両眼視を各物体距離（例えば遠方から近方に至るまで）で保証することが可能な眼鏡レンズが設計される。以下、図２を用いて、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２による眼鏡レンズの設計工程を具体的に説明する。

[0027] ［図２のＳ１（基準レンズの定義）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、ホストコンピュータ２００を介

して店頭コンピュータ１００より受信した装用者の処方値に基づいて基準レンズを定義する。基準レンズは、生理的に左右眼の調節力が等しくなることに対応して、仮想的に定義される左右共通の眼鏡レンズであり、遠用度数が左右の遠用処方度数を平均した値に設定される。すなわち、基準レンズは累進屈折部を持つ眼鏡レンズであり、左右で共通の遠用度数及び加入度数を有するものである。以下、基準レンズの遠用度数を基準度数と定義する。例えば、

処方度数（右）：Ｓ＋２．００　ＡＤＤ２．５０

処方度数（左）：Ｓ＋４．００　ＡＤＤ２．５０

の場合、基準レンズは、

基準度数（右）：Ｓ＋３．００　ＡＤＤ２．５０

基準度数（左）：Ｓ＋３．００　ＡＤＤ２．５０

となる。なお、本実施形態では、右眼用レンズと左眼用レンズとが並行して設計される手順で説明するが、別の実施形態では、一方のレンズが設計され、その後、他方のレンズが設計される手順としてもよい。

[0028] ［図２のＳ２（基準レンズに対応する仮想光学モデルの構築）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、装用者が眼鏡レンズ（基準レンズ：Ｓ＋３．００　ＡＤＤ２．５０）を装用した状態を想定した、眼球及び眼鏡レンズからなる所定の仮想光学モデルを構築する。図３（ａ）は、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２によって構築される仮想光学モデル例を示す。なお、図３（ａ）に例示されるように、仮想光学モデルを示す各図においては、眼球モデルＥを頭上から眺める角度で示す（すなわち、左右眼共に、図の内側が鼻側となり、図の外側が耳側となる。）。また、以降の説明において、右眼に対応する符号には下付き文字Ｒを付し、左眼に対応する符号には下付き文字Ｌを付す。また、左右両方の眼に対応する説明には、これらの下付き文字を付さない。

[0029] 眼球の眼軸長は、遠視、近視で異なる。そこで、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、遠視、近視の度合いで眼軸長がどれだけ異なるかを予め記

憶している。その中から、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、発注データに含まれる装用者の処方値（球面屈折力、乱視屈折力）に従って適切な眼球モデルＥを選択し、図３（ａ）に示されるように、選択された眼球モデルＥを仮想モデル空間に配置する。より詳細には、眼球モデルE_Rと眼球モデルE_Lは、眼球回旋中心O_{ER}と眼球回旋中心O_{EL}とが瞳孔間距離ＰＤだけ離れた位置に配置される。

[0030] 眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、眼球モデルE_R、E_Lの夫々に対して所定の角膜頂点間距離CVD_R、CVD_Lを空けた位置に、基準レンズに対応する基準レンズモデルL_{BR}、L_{BL}を配置する。角膜頂点間距離ＣＶＤは、基準レンズモデルL_Bの後方頂点と眼球モデルＥの角膜頂点との距離であり、例えば１２．５ｍｍである。なお、基準レンズモデルL_Bの中心肉厚は、処方値や硝材の屈折率等に基づいて決定される。また、基準レンズモデルL_Bは、眼鏡レンズの傾き（前傾角、フレームあおり角）を考慮して仮想モデル空間に配置されてもよい。また、説明の便宜上、基準レンズモデルL_Bの外面頂点での接平面を接平面ＴＰと定義し、眼球モデルE_Rの正面視の視線と接平面ＴＰとの交点を基準点P_{TPR}と定義し、眼球モデルE_Lの正面視の視線と接平面ＴＰとの交点を基準点P_{TPL}と定義する。これらの基準点P_{TP}はレンズ設計中心にあり、設計中心は一対の隠しマーク（後述）の中間点である。

[0031] 図３（ｂ）に、本設計工程にて設計される眼鏡レンズのレイアウトを概略的に示す。図３（ｂ）に示されるように、本実施形態による眼鏡レンズは、主注視線ＬＬ’上であって、レンズ設計中心の上方に遠用基準点Ｆ（遠用部の度数が設定される点）が配置され、レンズ設計中心の下方に近用基準点Ｎが配置される。主注視線ＬＬ’は、累進帯の途中から近用基準点Ｎに向かい、眼の輻輳を考慮して鼻側へインセットされている。近用基準点Ｎ及び遠用基準点Ｆの位置は、レンズ面に直接刻印される一対の隠しマークＭを基に特定される。本実施形態による眼鏡レンズは、後述するように、累進帯の長さ及び幅が左右で異なるため、近用基準点Ｎ及び遠用基準点Ｆのレンズ面上の位置も左右で異なる。

[0032] ［図２のＳ３（左右共通の基準物体面の定義）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、異なる物体距離上に配置される複数の物体面を含む基準物体面を、基準レンズモデルL_Bに基づき、生理的に左右眼の調節力が等しくなることに対応して左右共通に定義する。図４（ａ）及び図４（ｂ）は、仮想モデル空間に定義される左右共通の基準物体面を示す図である。基準物体面は、図４（ｂ）に示されるように、各物体距離上に配置される物体面を滑らかにつなぐ連続的な単一の面であるが、図４（ａ）では、説明の便宜上、基準物体面のうち、眼鏡レンズの設計上使用される離散的な物体面のみ示す。眼鏡レンズの設計上使用される物体面には、図４（ａ）に例示されるように、近用度数に対応する物体距離（目的とする近方の作業距離（近業目的距離）であり、ここでは４００ｍｍ）、累進帯内の主注視線ＬＬ’上のサンプル点での度数に対応する物体距離（５００ｍｍ、・・・１０００ｍｍ、・・・）、遠用度数（基準度数）に対応する物体距離（５０００ｍｍなど無限遠とみなせる距離）の夫々に配置される物体面が含まれる。なお、図４（ａ）においては、眼球回旋中心O_{ER}と眼球回旋中心O_{EL}とを結ぶ線分に対して各度数に対応する物体距離だけ離れた位置に物体面を定義したが、別の実施形態では、眼球回旋中心O_{ER}と眼球回旋中心O_{EL}との中点を中心とした、各度数に対応する物体距離を半径とする眼前半球面の位置に物体面を定義してもよい。

[0033] 従来の累進屈折部を有する眼鏡レンズの設計においては、一般に、左右で共通の度数分布が設定され、左右の処方度数が異なる場合には、設定された度数分布に対して夫々異なる処方度数に基づく補正がかけられて眼鏡レンズが設計されており、補正された結果として、装用者が最終的にどの距離を視るか（物体距離）が決まっていた。そのため、設計上想定する物体面は、左右の度数差に起因して左右で異なっていた。しかし、実際に人が物を見るときには、左右の視線が同一の物体を捉えて両眼視を実現している。このような、物体面が左右で異なる、すなわち遠方から近方にかけて加入屈折作用が左右で異なる眼鏡レンズを装用した場合であっても依然として、左右の眼に

は生理的に等しい調節力しか働かない。そのため、装用者は、両眼視した際に、左右レンズで想定した物体面の差、すなわち加入屈折作用の差に起因するボケを解消することはできない。一方、本実施形態では、上述したように、眼鏡レンズを設計する前に（又は眼鏡レンズの設計とは独立して）、左右共通の基準物体面が仮想的な基準レンズモデルL_Bに基づいて定義される。すなわち、本実施形態では、左右の処方度数が異なる場合において、装用者がどの距離を視るかの指標を、生理的に左右の眼の調節力が等しくなることに対応して左右共通で予め定義した上で、以降のレンズ設計工程を実施する。そのため、左右で処方度数が異なる場合に、物体面が左右で異なるという、従来生じていた不都合が避けられる。

[0034] ［図２のＳ４（基準レンズモデルL_B上の主光線通過位置の計算）］

図４（ａ）に示されるように、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、光線追跡等を用いた光学計算処理を行うことにより、物体面上の任意の点Ｐからの主光線（一点鎖線）が通過する、左右の各基準レンズモデルL_{BR}、L_{BL}上（ここではレンズ外面上）の位置（基準側主光線通過位置P_{LBR}、P_{LBL}）を計算する。ここで主光線は、基準物体面上の任意の点Ｐから眼球回旋中心O_Eに向かう光線として定義される。眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、基準レンズモデルL_Bの外面全域に基準側主光線通過位置P_{LB}が配置されるように、各物体面の任意の各点Ｐに対応する基準側主光線通過位置P_{LB}を計算する。以下、説明の便宜上、本処理ステップＳ４にて計算に用いた各物体面の任意の各点Ｐを、主光線始点Ｐと記す。また、本工程以降の工程では、便宜上、原則、各種レンズモデルの外面にのみ曲率分布（透過度数分布に対応する曲率分布）が存在するものとしてレンズ設計が行われるものとする。

[0035] ［図２のＳ５（基準加入度ADD_Sの計算）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、図５に示されるように、目標とする透過度数を評価するための評価面として参照球面ＳＲを定義する。参照球面ＳＲは、眼球モデルＥの眼球回旋中心O_Eを中心とし、眼球回旋中心O_E

から基準レンズモデルL_Bの後方頂点までの距離を半径とした球面である。眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、基準レンズモデルL_Bの近用基準点Ｎを通過する光線について、参照球面ＳＲ上の透過度数を計算する。ここで計算される透過度数は基準レンズモデルL_Bにおける近用度数であり、近用度数から遠用度数を差し引いた度数が基準加入度ADD_Sと定義される。参照球面ＳＲ上における近用度数と遠用度数との差が処方された加入度になることを想定して設計されたレンズにおいては、基準加入度ADD_Sは左右共通の目標の度数（ＡＤＤ２．５０）となる。

[0036] ［図２のＳ６（処方レンズに対応する仮想光学モデルの構築）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、図２の処理ステップＳ２（仮想光学モデルの構築）にて構築された仮想光学モデルを、装用者が眼鏡レンズ（処方レンズ（右）：Ｓ＋２．００　ＡＤＤ２．５０、処方レンズ（左）：Ｓ＋４．００　ＡＤＤ２．５０）を装用した状態を想定した、眼球及び眼鏡レンズからなる別の仮想光学モデルに変更する。図６は、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２による変更後の仮想光学モデル例を示す。図６に示されるように、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、眼球モデルE_R、E_Rの夫々に対して処方レンズ（右、左）に対応する処方レンズモデルL_{PR}、L_{PL}を配置する。処方レンズモデルL_Pは、処方値に基づいて周知の設計方法により定義されるものであり、ここでの詳細な説明は省略する。なお、この段階の処方レンズモデルL_Pでは、左右のプリズム作用の差に起因する左右の視線方向のずれが発生する。

[0037] より詳細には、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、処方レンズモデルL_{PR}を、外面頂点が基準点P_{TPR}上に位置しかつ外面頂点で接平面ＴＰと接するように配置し、処方レンズモデルL_{PL}を、外面頂点が基準点P_{TPL}上に位置しかつ外面頂点で接平面ＴＰと接するように配置する。なお、処方レンズモデルL_Pの中心肉厚も、処方値や硝材の屈折率等に基づいて決定される。また、基準レンズモデルL_Bが眼鏡レンズの傾き（前傾角、フレームあおり角）を考慮して仮想モデル空間に配置されている場合、処方レンズモデルL_Pも同

一の条件を考慮して配置される。

[0038] ［図２のＳ７（処方レンズモデルL_P上の主光線通過位置の計算）］

図６に示されるように、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、光線追跡等を用いた光学計算処理を行うことにより、図２の処理ステップＳ４（基準レンズモデルL_B上の主光線通過位置の計算）で用いた各主光線始点Ｐ（すなわち、生理的に左右眼の調節力が等しくなることに対応して左右共通に定義された物体面上の任意の点Ｐ）からの主光線（実線）が通過する、左右の各処方レンズモデルL_{PR}、L_{PL}上（ここではレンズ外面上）の位置（処方側主光線通過位置P_{LPR}、P_{LPL}）を計算する。これにより、処方レンズモデルL_Pの外面全域に処方側主光線通過位置P_{LP}が配置される。

[0039] ［図２のＳ８（補正比率Ｒの計算）］

図７（ａ）に示されるように、基準点P_{TP}と基準側主光線通過位置P_{LB}との距離を基準側距離D_{LB}と定義し、基準点P_{TP}と処方側主光線通過位置P_{LP}との距離を処方側距離D_{Lp}と定義する。この場合、眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、各主光線始点Ｐに対応する補正比率Ｒ（＝ある主光線始点Ｐに対応する処方側距離D_{Lp}／これと同一の主光線始点Ｐに対応する基準側距離D_{LB}）を計算する。図７（ｂ）は、基準点P_{TPR}と近用基準点Ｎとの間の主注視線ＬＬ’上の処方側距離D_{LpR}（単位：ｍｍ）と、右眼側の補正比率R_R（＝処方側距離D_{LpR}／基準側距離D_{LBR}）との関係を示す。また、図７（ｃ）は、基準点P_{TPL}と近用基準点Ｎとの間の主注視線ＬＬ’上の処方側距離D_{LpL}（単位：ｍｍ）と、左眼側の補正比率R_L（＝処方側距離D_{LpL}／基準側距離D_{LBL}）との関係を示す。

[0040] 処方レンズモデルL_{PR}は、処方度数（Ｓ＋２．００）が基準度数（Ｓ＋３．００）よりもマイナス側であるため、主注視線ＬＬ’上において、処方側主光線通過位置P_{LPR}の方が基準側主光線通過位置P_{LBR}よりも基準点P_{TPR}に近くなる（図７（ａ）参照）。図７（ｂ）の実線に示されるように、補正比率R_Rは、処方側距離D_{LPR}が長くなるほど（処方側主光線通過位置P_{LPR}が基準点P_{TPR}から離れて近用基準点Ｎに近付くほど）、処方レンズモデルＬ

$_{PR}$と基準レンズモデルL_{BR}とのプリズム作用の差に応じて小さくなる。

[0041] 一方、処方レンズモデルL_{PL}は、処方度数（Ｓ＋４．００）が基準度数（Ｓ＋３．００）よりもプラス側であるため、主注視線ＬＬ’上において、処方側主光線通過位置P_{LPL}よりも基準側主光線通過位置P_{LBL}の方が基準点P_{TPL}に近くなる（図７（ａ）参照）。図７（ｃ）の実線に示されるように、補正比率R_Lは、処方側距離D_{LPL}が長くなるほど（処方側主光線通過位置P_{LPL}が基準点P_{TPL}から離れて近用基準点Ｎに近付くほど）、処方レンズモデルL_{PL}と基準レンズモデルL_{BL}とのプリズム作用の差に応じて大きくなる。

[0042] なお、参考として、図７（ｂ）、図７（ｃ）の夫々に、本実施形態の補正比率Ｒを特許文献１に適用した例を破線にて示す。特許文献１の場合、図７（ｂ）、図７（ｃ）に示されるように、補正比率R_R、補正比率R_Lが共に処方側主光線通過位置P_{LBR}、P_{LPL}に拘わらず一定となる。

[0043] ［図２のＳ９（補正比率Ｒに基づく曲率分布の補正）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、基準レンズモデルL_Bで想定される累進屈折作用をもたらす曲率分布（レンズ全体の曲率分布のうち累進屈折要素を付加する曲率分布のみを抽出したものであり、以下、「累進分布」と記す。）を、各主光線始点Ｐに対応する補正比率Ｒに基づいて拡大縮小操作することにより、処方レンズモデルL_Pの曲率分布を補正する。具体的には、次式に示されるように、基準となる累進分布（基準レンズモデルL_Bの累進分布）を対応する補正比率Ｒに応じて拡大又は縮小させることにより補正し、補正された基準レンズモデルL_Bの累進分布を処方レンズモデルL_Pの累進分布として適用する。

処方レンズの累進分布の曲率Ｋ（ｘ，ｙ）＝基準レンズの累進分布の曲率Ｋ（ｘ／Ｒｘ，ｙ／Ｒｙ）

ここで、ｘ，ｙは、処方側主光線通過位置P_{LP}の座標を示し、Ｒｘ、Ｒｙはｘ方向及びｙ方向の補正比率Ｒを示す。

[0044] 例えば、処方レンズモデルL_{PR}において、累進帯における加入度の変化が一定であり、主注視線ＬＬ’上に配置された各処方側主光線通過位置P_{LPR}に

おける曲率を図７（ｂ）に示される補正比率R_Rに基づいて補正する場合を考える。この場合、処方レンズモデルL_{PR}上の位置P_{LPR}における累進屈折作用に関連した曲率（遠用度数の分を排除した曲率であって、加入効果を付加する曲率成分）は、基準レンズモデルL_{BR}上の位置P_{LBR}における累進屈折作用に関連した曲率と一致するように操作される。別の表現によれば、基準側主光線通過位置P_{LBR}における加入効果分の曲率が補正比率R_Rに応じた処方側主光線通過位置P_{LPR}に再配置される。補正比率R_Rは各位置によって異なるため、補正後の累進帯における加入度の変化は、補正比率R_Rに応じて基準レンズモデルL_{BR}の累進帯における加入変化と異なる形になる（例えば基準点P_{TPR}から近用基準点Ｎに近付くほど加入度の変化率が高くなる。）。基準度数に対してマイナス側の処方度数を持つ処方レンズモデルL_{PR}は、累進分布全体が補正比率R_Rに従い、基準レンズモデルL_{BR}の累進分布に対して縮小した形になるので、累進帯長が短くなり、また、累進帯幅が狭くなる。

[0045] また、処方レンズモデルL_{PL}において、累進帯における加入度の変化が一定であり、主注視線ＬＬ’上に配置された各処方側主光線通過位置P_{LPL}における曲率を図７（ｃ）に示される補正比率R_Lに基づいて補正する場合を考える。この場合、処方レンズモデルL_{PL}上の位置P_{LPL}における累進屈折作用に関連した曲率（遠用度数の分を排除した曲率であって、加入効果を付加する曲率成分）は、基準レンズモデルL_{BL}上の位置P_{LBL}における累進屈折作用に関連した曲率と一致するように操作される。別の表現によれば、基準側主光線通過位置P_{LBL}における加入効果分の曲率が補正比率R_Lに応じた処方側主光線通過位置P_{LPL}に再配置される。補正比率R_Lは各位置によって異なるため、補正後の累進帯における加入度の変化は、補正比率R_Lに応じて基準レンズモデルL_{BL}の累進帯における加入変化と異なる形になる（例えば基準点P_{TPL}から近用基準点Ｎに近付くほど加入度の変化率が低くなる。）。基準度数に対してプラス側の処方度数を持つ処方レンズモデルL_{PL}は、累進分布全体が補正比率R_Lに従い、基準レンズモデルL_{BL}の累進分布に対して拡大した形になるので、累進帯長が長くなり、また、累進帯幅が広くなる。

[0046] 図１２を援用して、本実施形態における曲率分布補正の説明を補足する。図７（ｂ）の補正比率R_Rに基づいて処方レンズモデルL_{PR}の曲率分布（累進分布）が補正されると累進帯が短くなるため、加入度が実質的に２．５０Ｄとなる点が右眼の視線通過点P_Uに近付く。また、図７（ｃ）の補正比率R_Lに基づいて処方レンズモデルL_{PL}の曲率分布（累進分布）が補正されると累進帯が長くなるため、加入度が実質的に２．５０Ｄとなる点が左眼の視線通過点P_Dに近付く。すなわち、図１２の例において、近方物点を視る装用者の左右の眼に実質的に作用する加入効果の差が軽減されるため、左右の実質加入度の差による装用者の眼に対する負担が軽減される。

[0047] また、中間距離など他の物体距離においても、近方を視るときほどでないにしろ、図１２に示す問題（左右の実質加入度の差により装用者の眼に負担がかかる問題）が発生することは、先に述べた通りである。このため、本実施形態では、図７（ｂ）及び図７（ｃ）に示される補正比率Ｒから把握されるように、曲率分布（累進分布）の適切な拡大縮小操作を通じて、中間距離を視るときに生じていた左右の実質加入度の差を好適に軽減させている。

[0048] 図８（ａ）は、基準レンズモデルL_Bの参照球面ＳＲ上での透過度数分布を例示する。ここに示す透過度数分布は非点収差分布及び平均度数分布であり、曲率分布と等価に捉えることができる。また、図８（ｂ）は、処方レンズモデルL_{PR}の参照球面ＳＲ上での透過度数分布の例示し、図８（ｃ）は、処方レンズモデルL_{PL}の参照球面ＳＲ上での透過度数分布を例示する。

[0049] 図８（ｂ）に例示される処方レンズモデルL_{PR}の透過度数分布（換言すると曲率分布）は、各処方側主光線通過位置P_{LPR}において補正比率R_Rに応じた縮小操作が施されている。すなわち、非点収差分布の等高線及び平均度数分布の等高線の形状が補正比率R_Rに応じて縮小され、原則的には、基準点P_{TPR}から離れた処方側主光線通過位置P_{LPR}ほど等高線の形状が一層縮小されている。

[0050] また、図８（ｃ）に例示される処方レンズモデルL_{PL}の透過度数分布（換言すると曲率分布）は、各処方側主光線通過位置P_{LPL}において補正比率R_L

に応じた拡大操作が施されている。すなわち、非点収差分布の等高線及び平均度数分布の等高線の形状が補正比率R_Lに応じて拡大され、原則的には、基準点P_{TPL}から離れた処方側主光線通過位置P_{LPL}ほど等高線の形状が一層拡大されている。

[0051] ［図２のＳ１０（各面への曲率分布の配分）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、図２の処理ステップＳ９（補正比率に基づく曲率分布の補正）にて補正された処方レンズモデルL_Pの曲率分布を、眼鏡レンズの構造（内面非球面型、外面非球面型、両面累進型、両面複合型等）に応じて処方レンズモデルL_Pの外面と内面に配分する。これにより、処方レンズモデルL_Pの形状が暫定的に決まる。

[0052] ［図２のＳ１１（装用状態を考慮した非球面補正）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、図２の処理ステップＳ１０（曲率分布の配分）にて暫定的に決められた処方レンズモデルL_Pの形状に対し、装用条件（例えば角膜頂点間距離、前傾角、フレームあおり角等）に応じた非球面補正量を計算して付加する。

[0053] 図９（ａ）、図９（ｂ）は夫々、装用状態を考慮した非球面補正を行う前後の加入度（単位：Ｄ）と、累進帯内（主注視線ＬＬ’上）の位置（単位：ｍｍ）との関係を示す図である。図９（ａ）及び図９（ｂ）中、実線は、本実施形態の眼鏡レンズの加入度を示し、破線は、従来例の眼鏡レンズの加入度を示す。ここで、従来例は、左右の遠用度数差や実質加入度の差に応じて透過度数分布を拡大又は縮小操作するという技術的思想を導入していないレンズを指す。そのため、従来例の眼鏡レンズは、図９（ａ）に示されるように、少なくとも非球面補正を行う前段階では、加入度の曲線が左右で一致している。一方、本実施形態の眼鏡レンズは、図９（ａ）に示されるように、非球面補正を行う前段階で、図２の処理ステップＳ９（補正比率に基づく曲率分布の補正）による曲率分布補正が実施された結果、加入度の曲線が左右で異なっている。

[0054] ところが、装用状態を考慮した非球面補正の実施後は、図９（ｂ）に示さ

れるように、従来の眼鏡レンズも加入度の曲線が左右で異なったものとなる。しかし、上平レンズ等の遠用度数がゼロのレンズでは、装用状態を考慮した非球面補正が実質不要である。また、遠用度数が弱いレンズでは、装用状態を考慮した非球面補正による形状の変化が軽微である。そのため、従来の眼鏡レンズでは、アイテム群のうち左右の遠用度数の合計度数が弱いアイテムについては、非球面補正の実施後であっても左右の加入度の曲線がほぼ同じに維持される。一方、本実施形態の眼鏡レンズでは、図２の処理ステップＳ９（補正比率に基づく曲率分布の補正）による曲率分布補正が実施されるため、左右の遠用度数の合計度数とは無関係に、アイテム群に含まれる全てのアイテム（夫々の処方に適するアイテムの全て）で加入度の曲線が左右で異なっている。

[0055] ［図２のＳ１２（基準加入度$ＡＤＤ_S$への合わせ込み）］

眼鏡レンズ設計用コンピュータ２０２は、図２の処理ステップＳ１１（装用状態を考慮した非球面補正）にて非球面補正量が付加された処方レンズモデル$Ｌ_P$の近用基準点Ｎを通過する光線について、参照球面ＳＲ上の透過度数（近用度数）を計算することにより、実計算上の実質加入度ＡＤＤを得る。具体的には、処方レンズモデル$Ｌ_{PR}$について、参照球面ＳＲ上の透過度数（近用度数）を計算し、計算された近用度数から遠用度数（Ｓ＋２．００）を差し引くことにより、実質加入度$ＡＤＤ_R$を得る。また、処方レンズモデル$Ｌ_{PL}$について、参照球面ＳＲ上の透過度数（近用度数）を計算し、計算された近用度数から遠用度数（Ｓ＋４．００）を差し引くことにより、実質加入度$ＡＤＤ_L$を得る。実質加入度$ＡＤＤ_R$及び$ＡＤＤ_L$は、図２の処理ステップＳ９（補正比率に基づく曲率分布の補正）による曲率分布補正を実施した結果、目標とする加入度数（ＡＤＤ２．５０）に近似する値にまで補正されている。そのため、上述したように、装用者の左右の眼に実質的に作用する加入効果の差が既に軽減されており、左右の実質加入度の差による装用者の眼に対する負担が軽減可能な状態にある。本工程では、左右の実質加入度の差を更に軽減すべく、処方レンズモデル$Ｌ_P$の曲率分布を補正することにより、図１

０に示されるように、実質加入度ＡＤＤ$_R$及びＡＤＤ$_L$を基準加入度ＡＤＤ$_S$へ合わせ込む（一致させる）。これにより、近方物点を視るときの実質加入度の差がほぼゼロとなる。

[0056] 図１１は、左右の実質加入度の差（単位：Ｄ）と、主注視線ＬＬ’沿いの（上下方向）物体側画角β（単位：°）との関係を示す図である。なお、主注視線ＬＬ’沿いの物体側画角βは、図４（ｂ）に示されるように、正面視したときの水平軸を基準とする。図１１中、実線は、本実施形態における左右の実質加入度の差を示し、破線は、特許文献１における左右の実質加入度の差を示し、点線は、従来例における左右の実質加入度の差を示す。図１１における従来例も図９と同じく、左右の遠用度数差や実質加入度の差に応じて透過度数分布を拡大又は縮小操作するという技術的思想を導入していないレンズを指す。図１１に示されるように、従来例では、例えば遠用基準点Ｆ側から近用基準点Ｎ側へ視線を移動させるに従い、左右の実質加入度の差が大きくなる。これに対し、特許文献１では、左右の実質加入度の差が累進帯の全域に亘って良好に抑えられている。また、本実施形態では、左右の実質加入度の差が累進帯の全域に亘ってほぼゼロとなっており、一層良好に抑えられていることが判る。すなわち、本設計工程により設計・製造された眼鏡レンズによれば、良好な両眼視を各物体距離で保証することが可能となる。

[0057] 以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば明細書中に例示的に明示される実施例や変形例又は自明な実施例や変形例を適宜組み合わせた内容も本願の実施形態に含まれる。

請求の範囲

[請求項1] 第一の屈折力を有する第一屈折部、該第一の屈折力よりも強い第二の屈折力を有する第二屈折部、及び該第一屈折部から該第二屈折部へ屈折力が累進的に変化する累進屈折部を有する、該第一の屈折力が左右で異なる一対の眼鏡レンズであって、

装用者が前記眼鏡レンズを通して物体を視たときに前記第一の屈折力が左右で異なることに依存して左右の視線方向がずれたときに、該第一屈折部から前記第二屈折部にかけての主注視線上において装用者の左右夫々の眼に実質的に作用する加入効果の差が抑えられるように、左右の該累進屈折部の長さ及び加入度の変化率が該左右の視線方向のずれに応じて互いに異なること

を特徴とする、眼鏡レンズ。

[請求項2] 前記一対の眼鏡レンズのうち前記第一の屈折力が弱い眼鏡レンズの方が前記累進屈折部の長さが短く且つ加入度の変化率が高いこと

を特徴とする、請求項１に記載の眼鏡レンズ。

[請求項3] 前記一対の眼鏡レンズのうち前記第一の屈折力が弱い方の眼鏡レンズは、

前記主注視線上において所定の隠しマークに基づいて定義される設計中心から前記第二屈折部へ近付くほど加入度の変化率が高くなり、

前記一対の眼鏡レンズのうち前記第一の屈折力が高い方の眼鏡レンズは、

前記主注視線上において前記設計中心から前記第二屈折部へ近付くほど加入度の変化率が低くなること

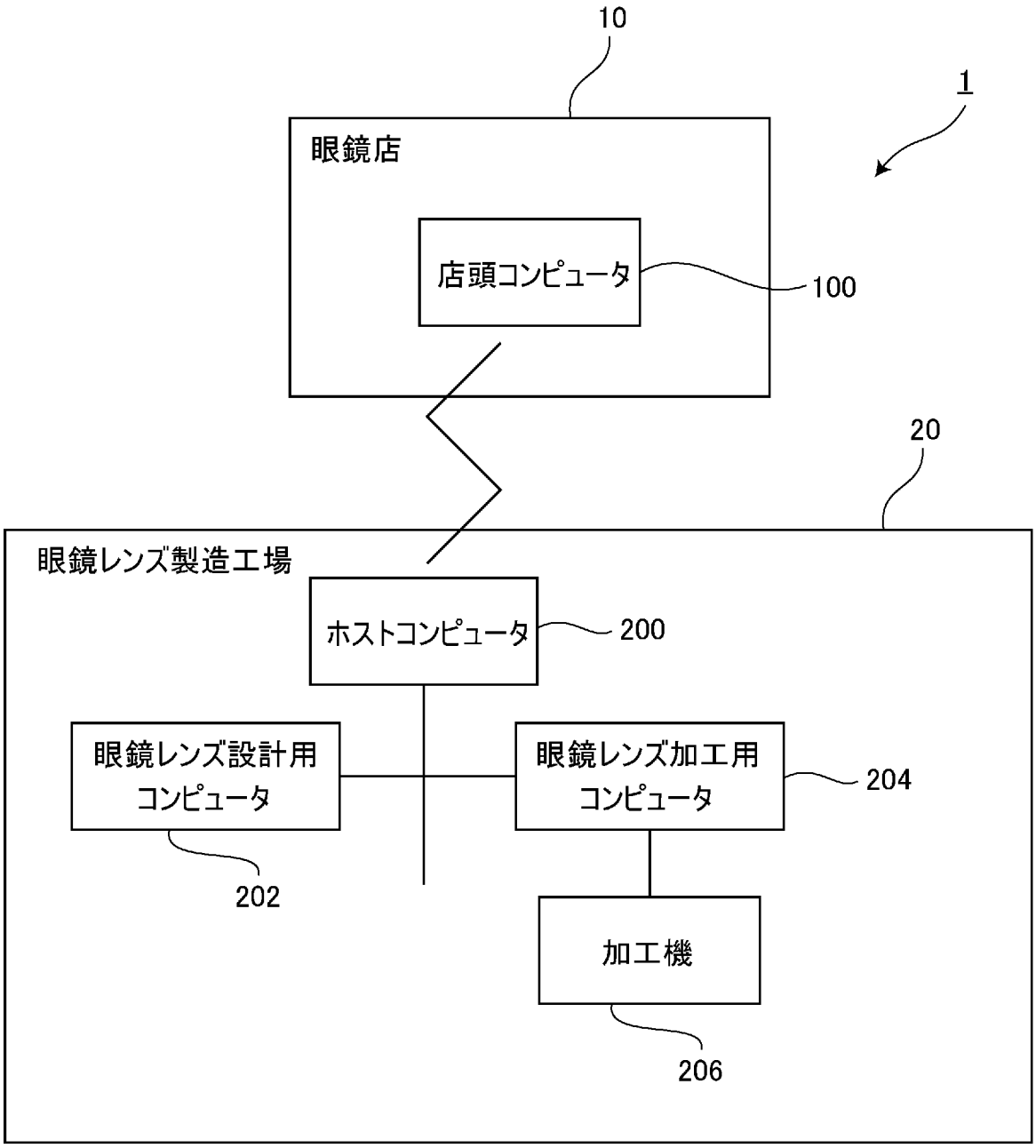
を特徴とする、請求項１又は請求項２に記載の眼鏡レンズ。

[請求項4] 前記左右の累進屈折部は、幅も互いに異なること

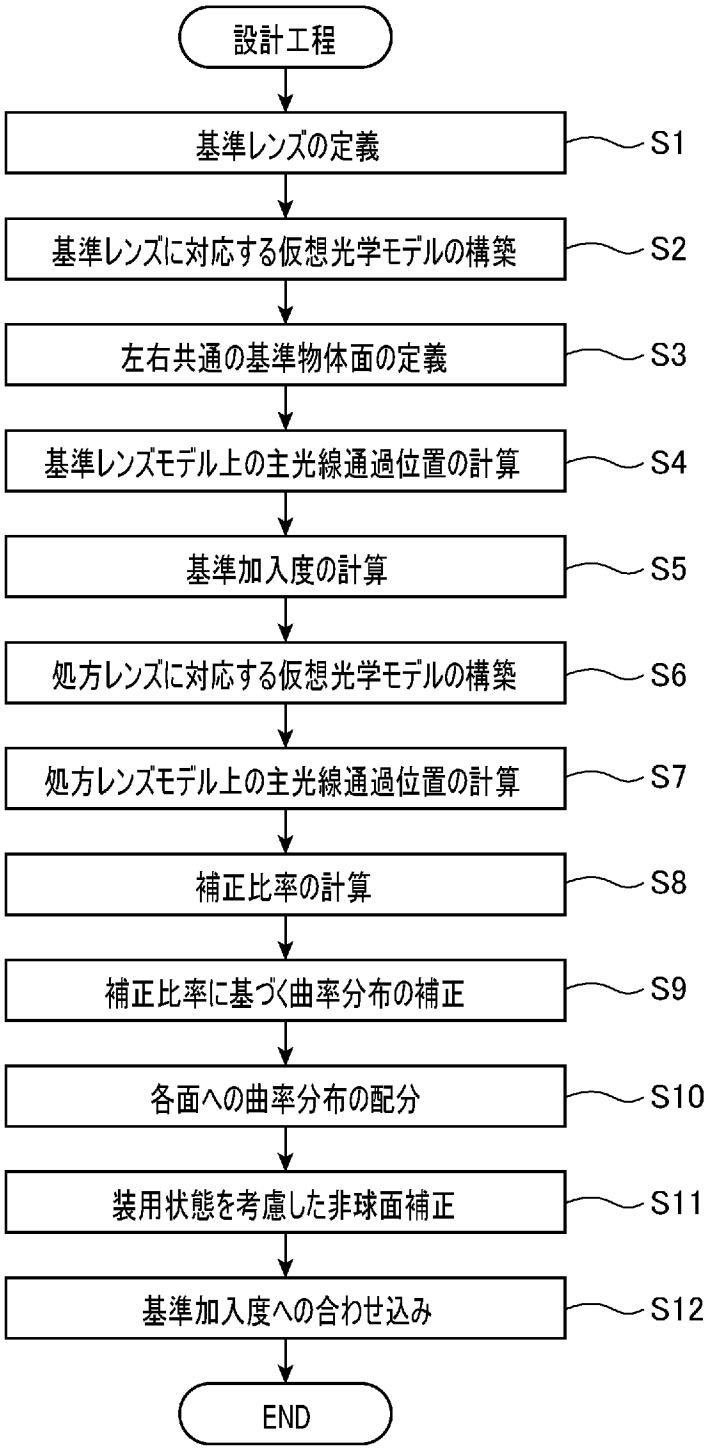
を特徴とする、請求項１から請求項３の何れか一項に記載の眼鏡レンズ。

[請求項5] 請求項１から請求項４の何れか一項に記載の眼鏡レンズのアイテム群をなす、夫々の処方に適するアイテムの全てにおいて、前記左右の累進屈折部の長さ及び加入度の変化率が前記左右の視線方向のずれに応じて互いに異なること
を特徴とする、眼鏡レンズのアイテム群。

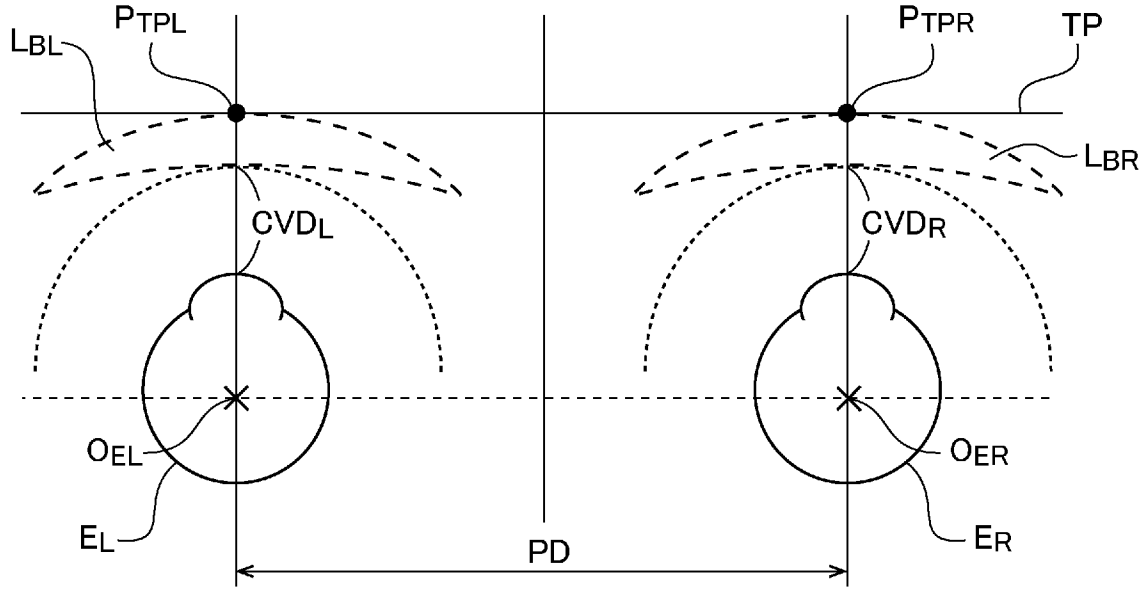
[図1]


10
1
眼鏡店
店頭コンピュータ
100
20
眼鏡レンズ製造工場
ホストコンピュータ
200
眼鏡レンズ設計用
コンピュータ
眼鏡レンズ加工用
コンピュータ
204
202
加工機
206

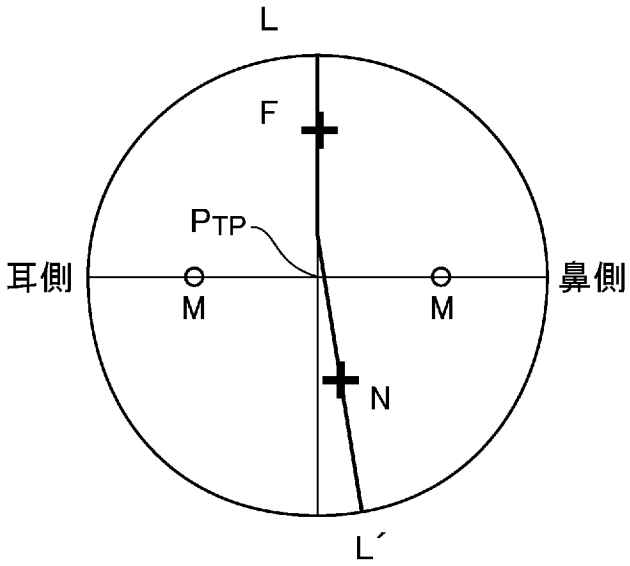
[図2]


設計工程
基準レンズの定義
S1
基準レンズに対応する仮想光学モデルの構築
S2
左右共通の基準物体面の定義
S3
基準レンズモデル上の主光線通過位置の計算
S4
基準加入度の計算
S5
処方レンズに対応する仮想光学モデルの構築
S6
処方レンズモデル上の主光線通過位置の計算
S7
補正比率の計算
S8
補正比率に基づく曲率分布の補正
S9
各面への曲率分布の配分
S10
装用状態を考慮した非球面補正
S11
基準加入度への合わせ込み
S12
END

[図3]

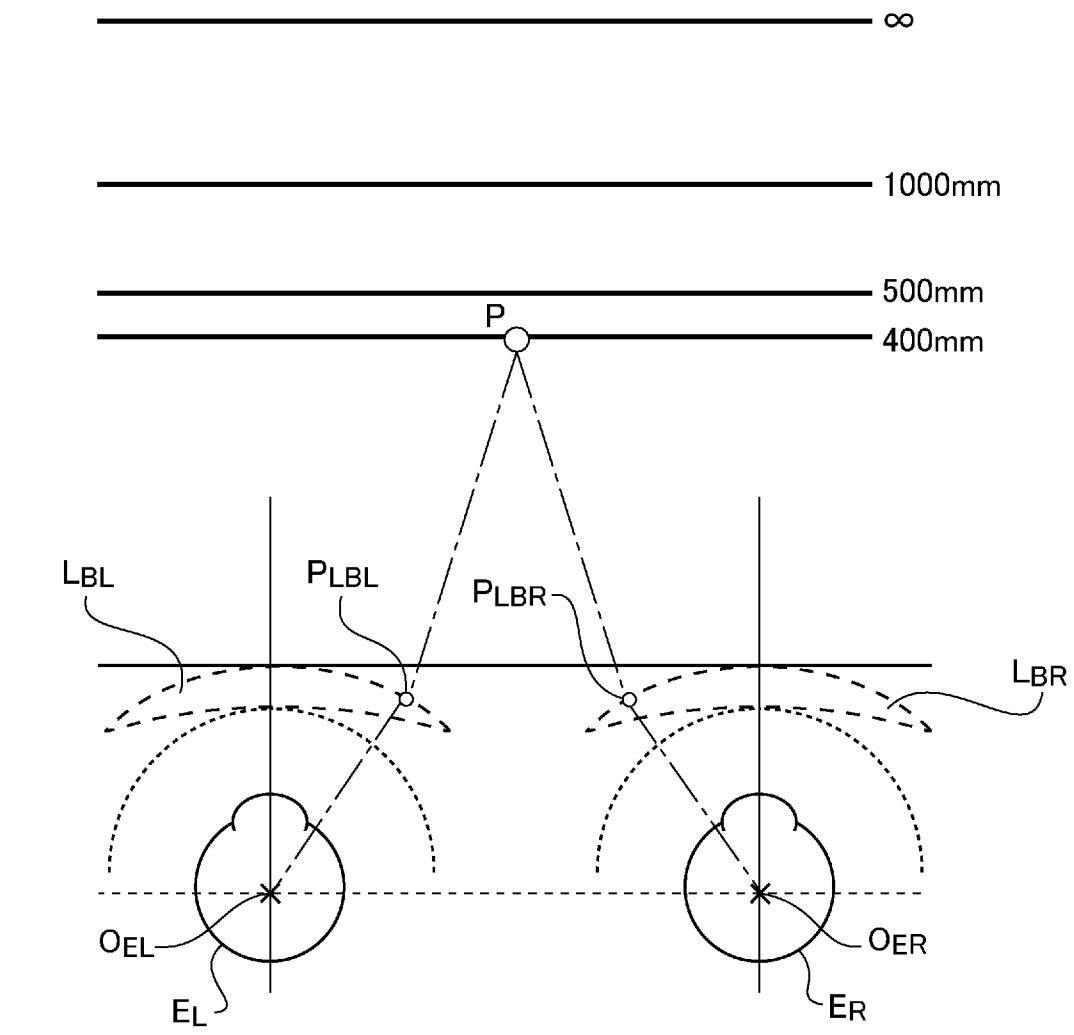


(a)

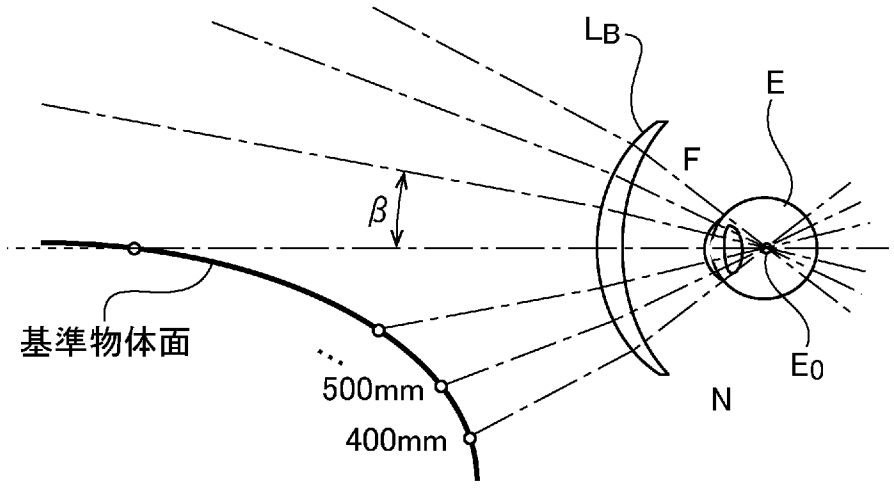


(b)

[図4]

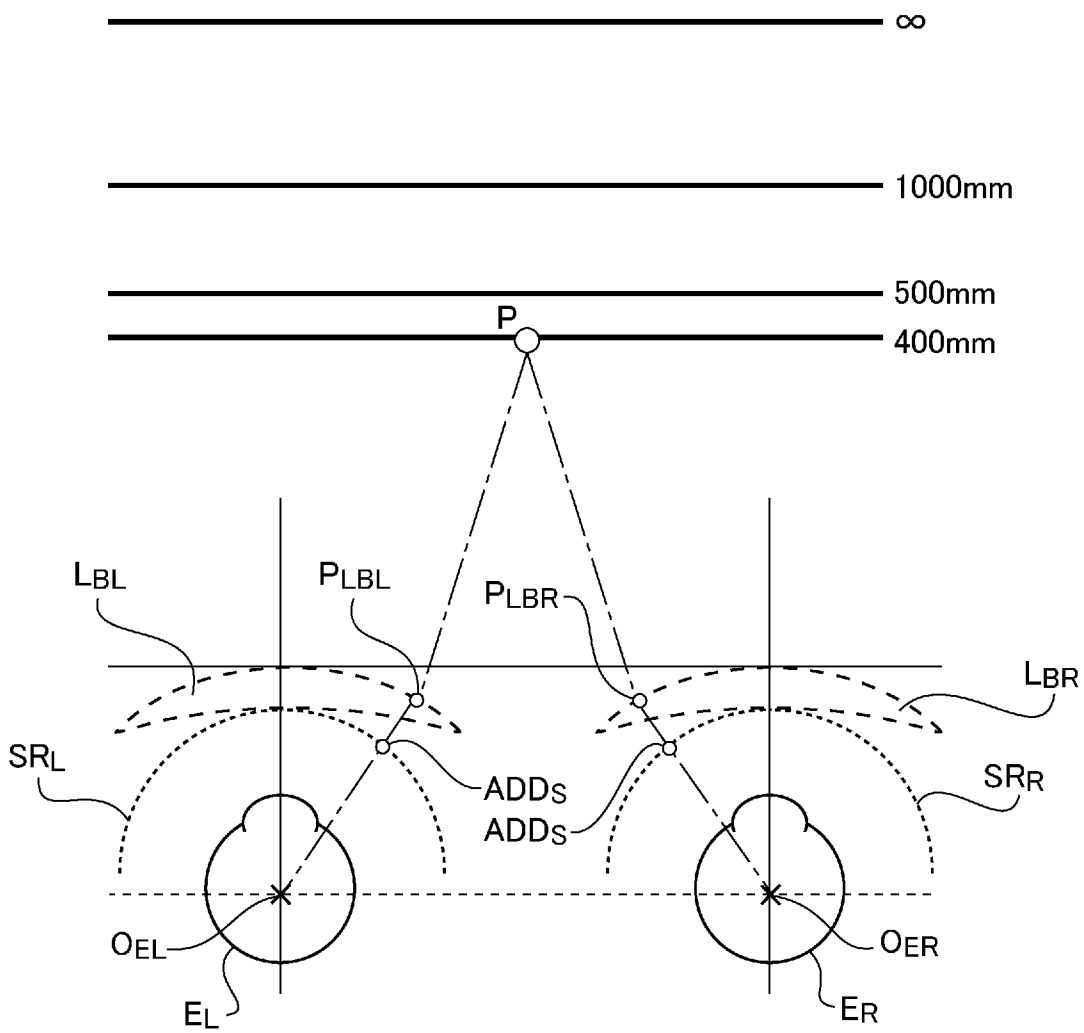

∞
1000mm
500mm
400mm
P
LBL
PLBL
PLBR
LBR
OEL
OER
EL
ER

(a)

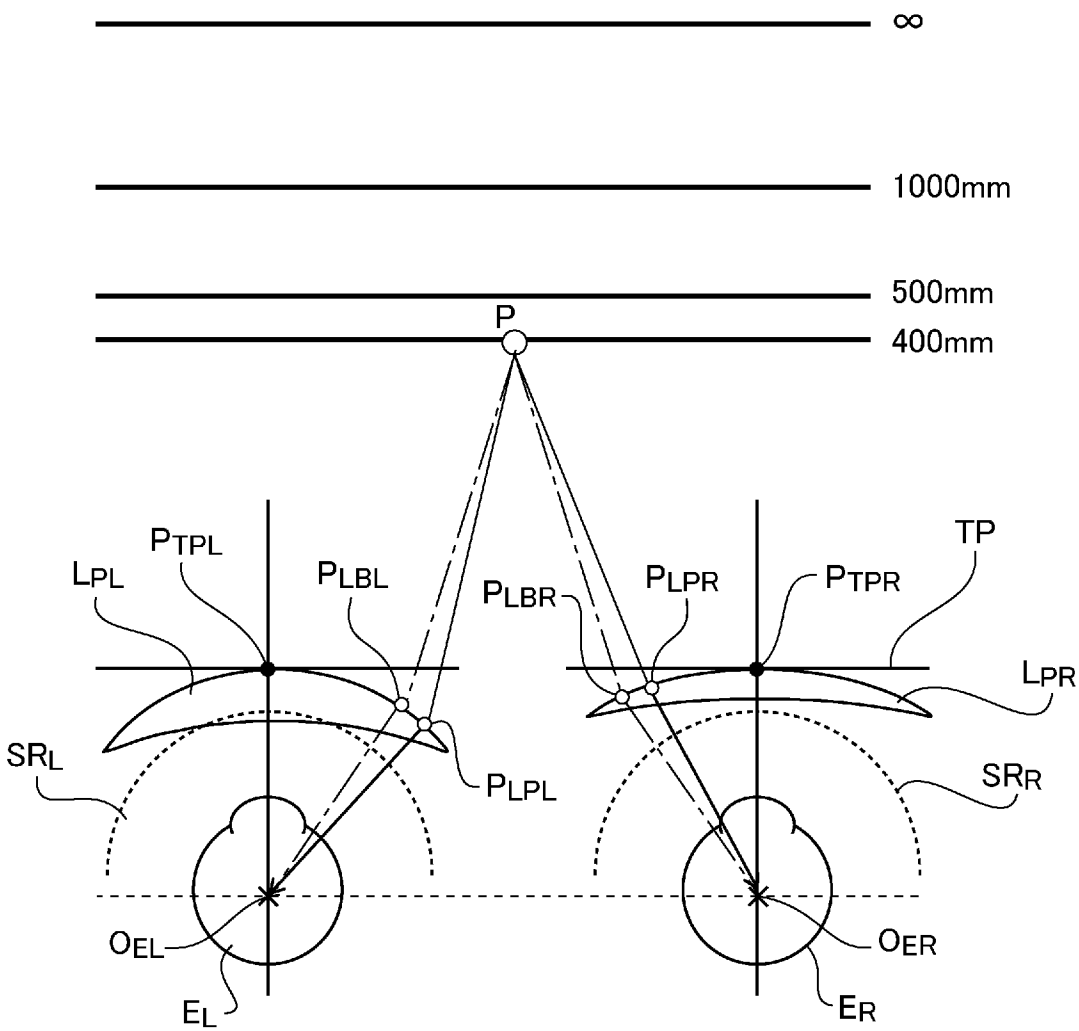

LB
E
F
β
基準物体面
500mm
400mm
E0
N

(b)

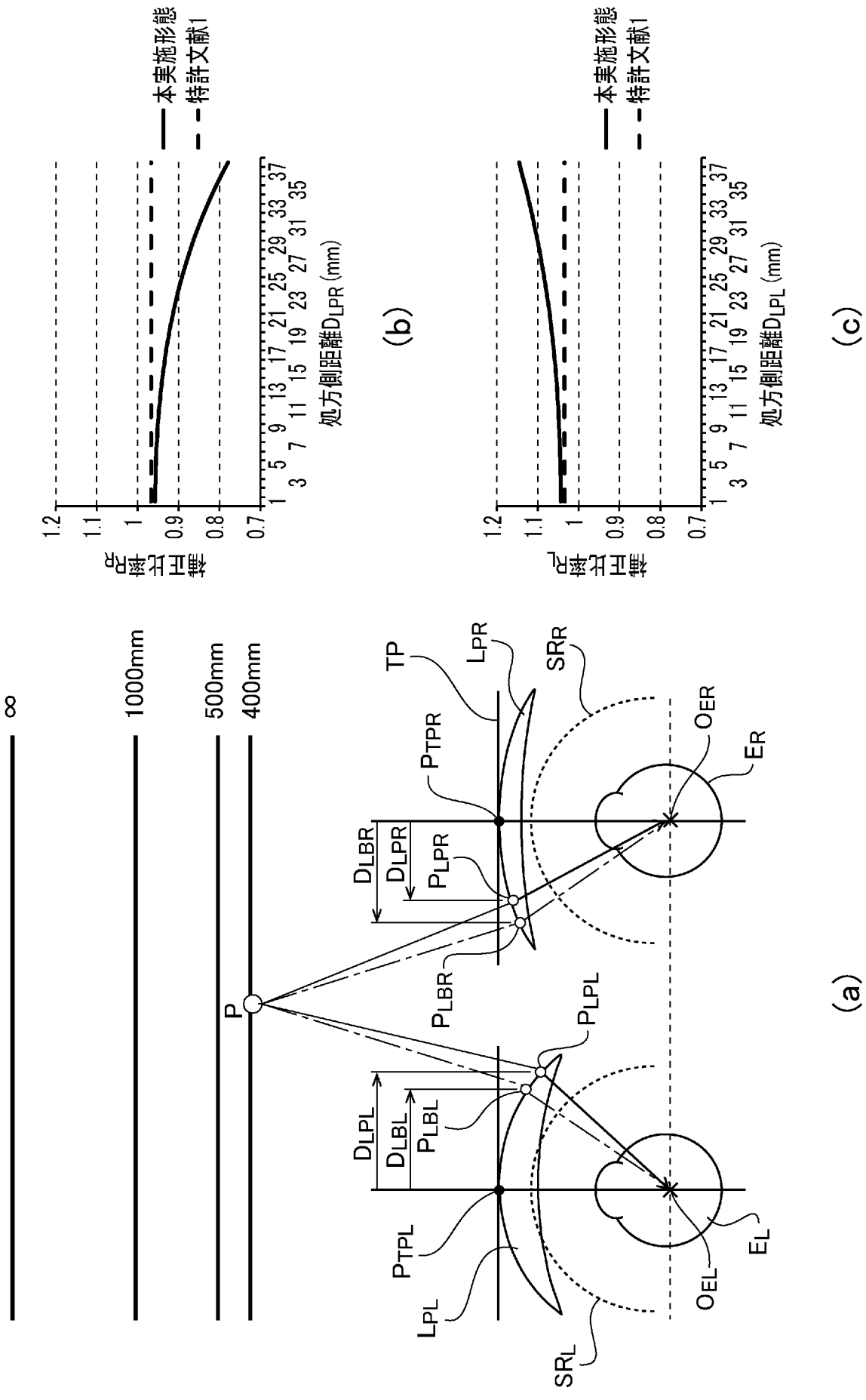
[図5]


∞
1000mm
500mm
400mm
P
LBL
PLBL
PLBR
LBR
SRL
ADDS
ADDS
SRR
OEL
OER
EL
ER

[図6]

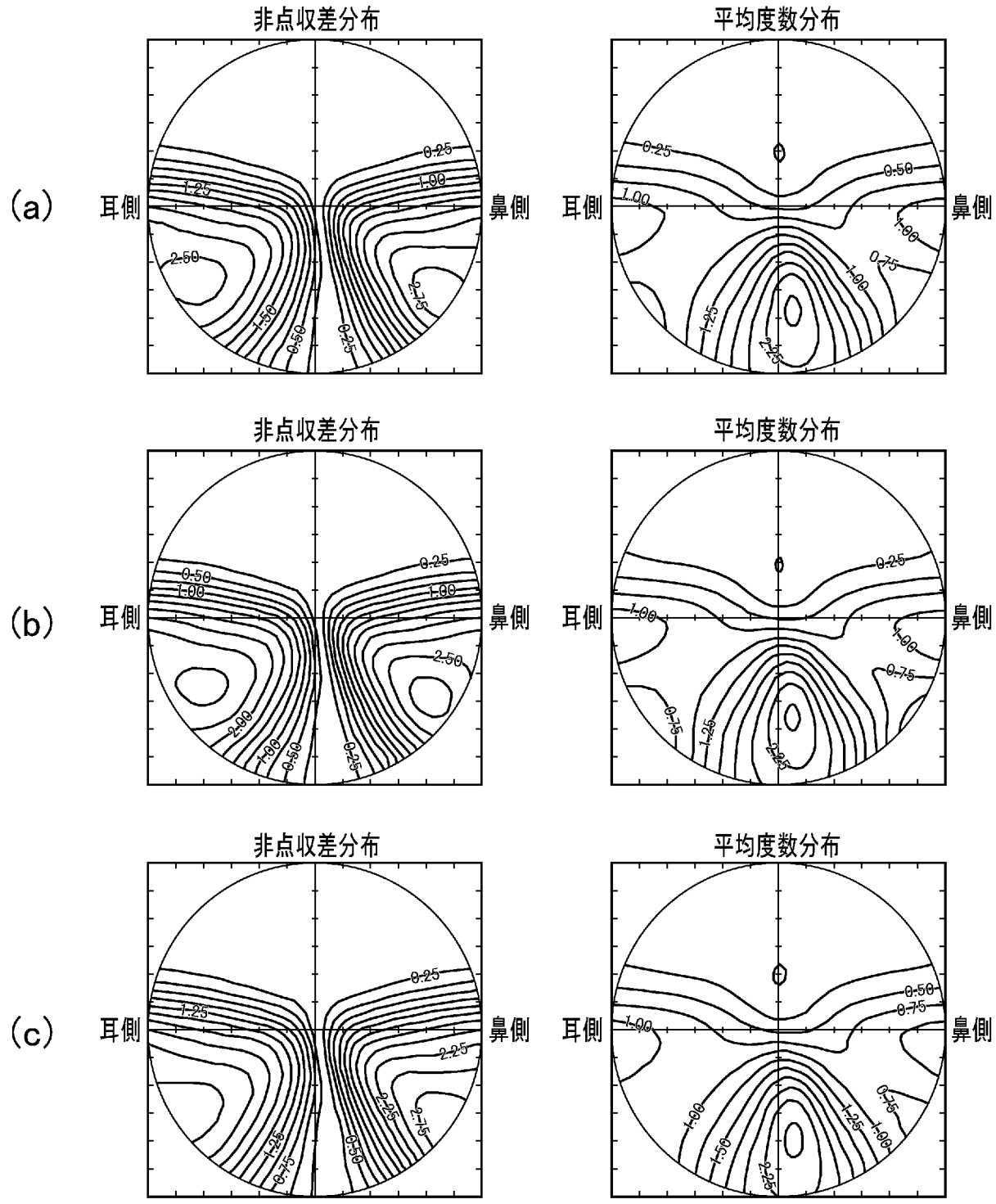

∞
1000mm
500mm
400mm
P
PTPL
LPL
PLBL
PLBR
PLPR
PTPR
TP
LPR
SRL
PLPL
SRR
OEL
OER
EL
ER

[図7]

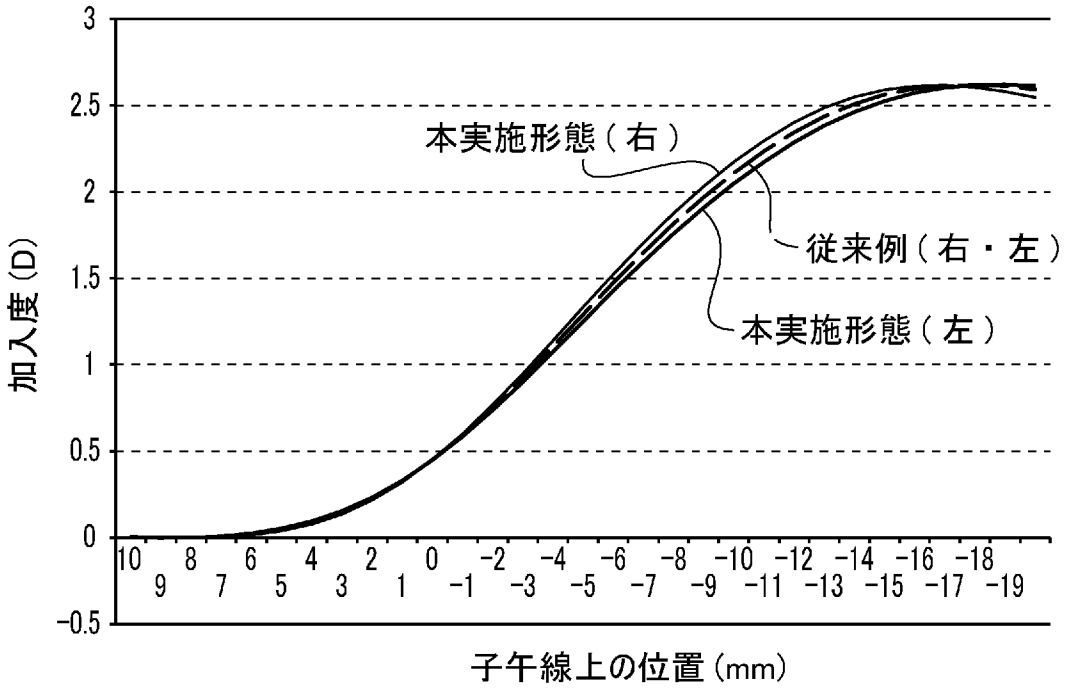


∞
1000mm
500mm
400mm
P
TP
LPR
SRR
PTPR
OER
ER
DLBR
DLPR
PLPR
PLBR
PLPL
DLPL
DLBL
PLBL
PTPL
LPL
SRL
OEL
EL
(a)
補正比率RR
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37
処方側距離DLPR (mm)
本実施形態
特許文献1
(b)
補正比率RL
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37
処方側距離DLPL (mm)
本実施形態
特許文献1
(c)

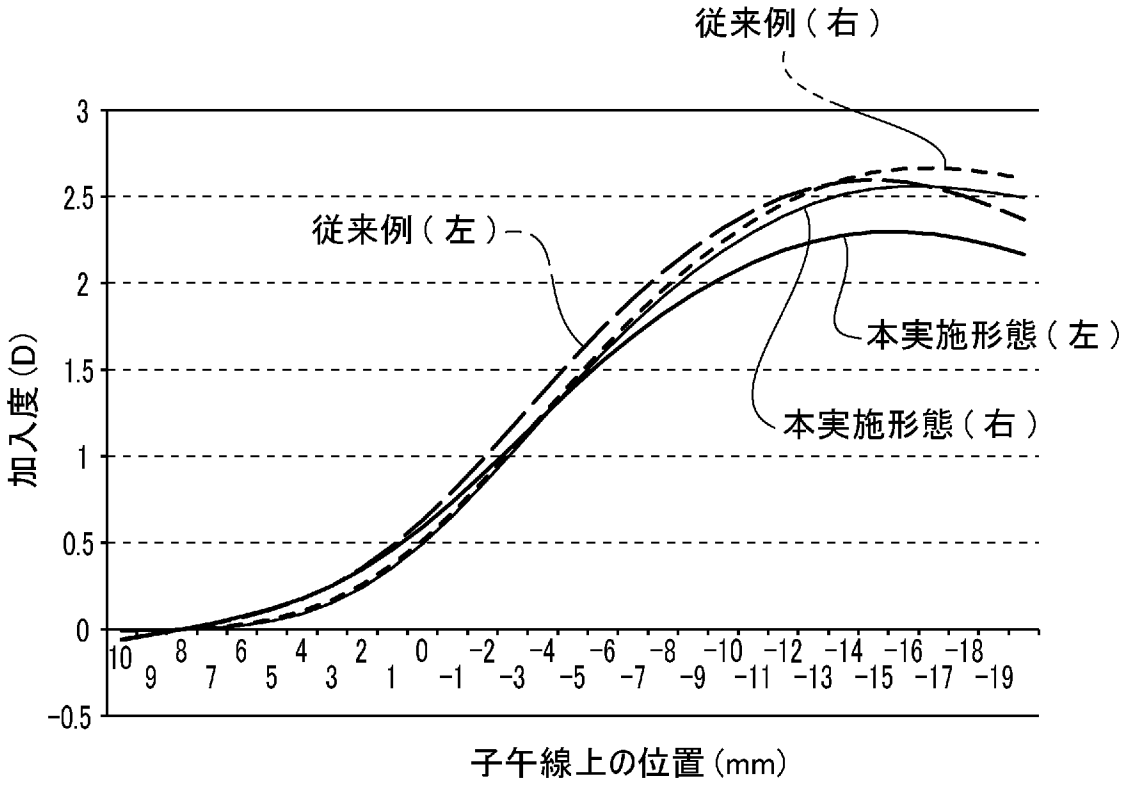
[図8]



[図9]

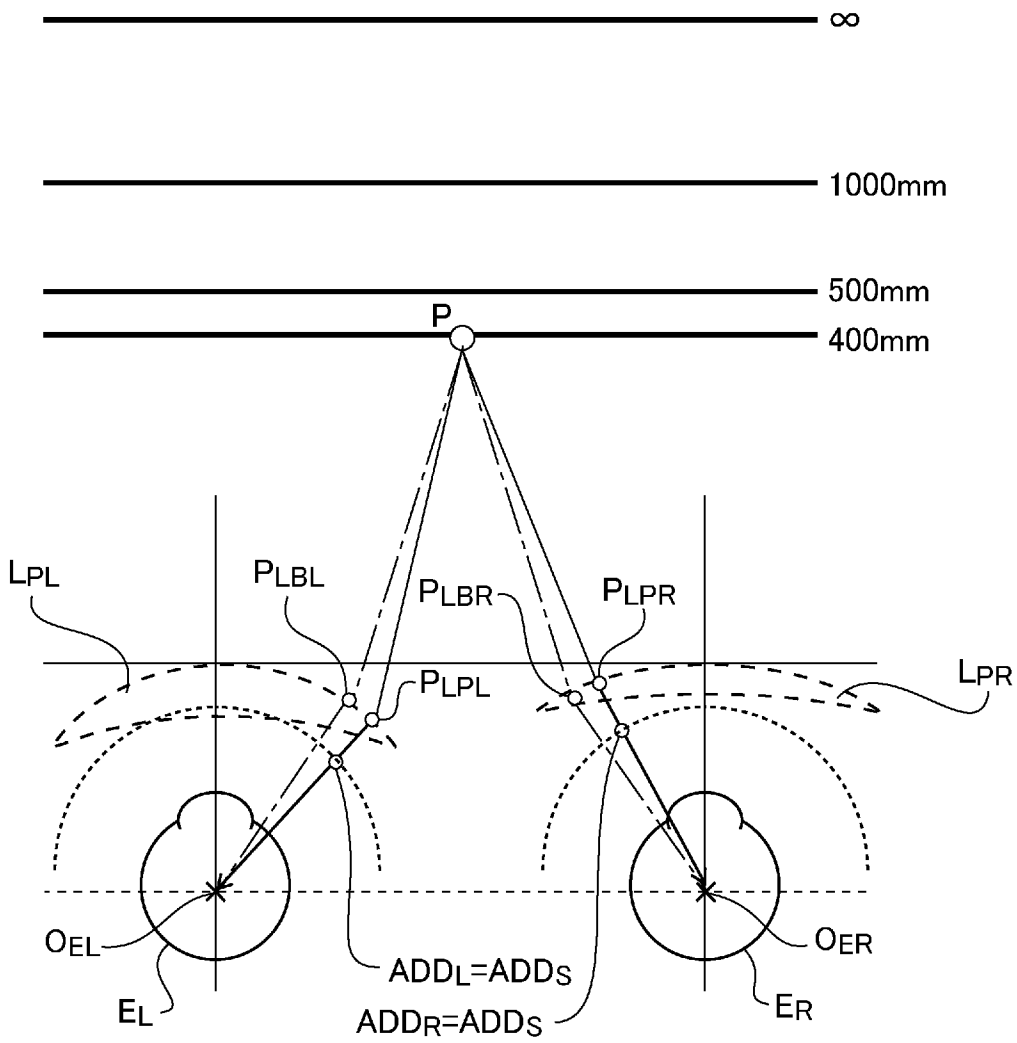

3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
加入度(D)
本実施形態(右)
従来例(右・左)
本実施形態(左)
10 8 6 4 2 0 -2 -4 -6 -8 -10 -12 -14 -16 -18
9 7 5 3 1 -1 -3 -5 -7 -9 -11 -13 -15 -17 -19
子午線上の位置(mm)

(a)

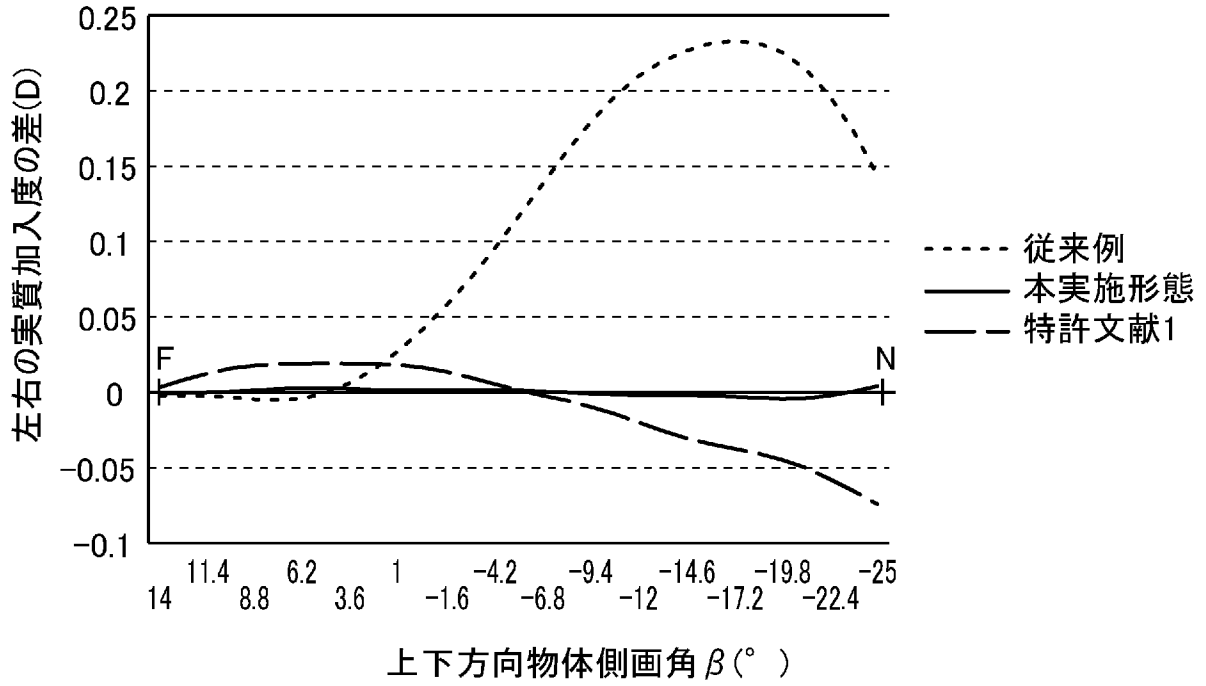

従来例(右)
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
加入度(D)
従来例(左)
本実施形態(左)
本実施形態(右)
10 8 6 4 2 0 -2 -4 -6 -8 -10 -12 -14 -16 -18
9 7 5 3 1 -1 -3 -5 -7 -9 -11 -13 -15 -17 -19
子午線上の位置(mm)

(b)

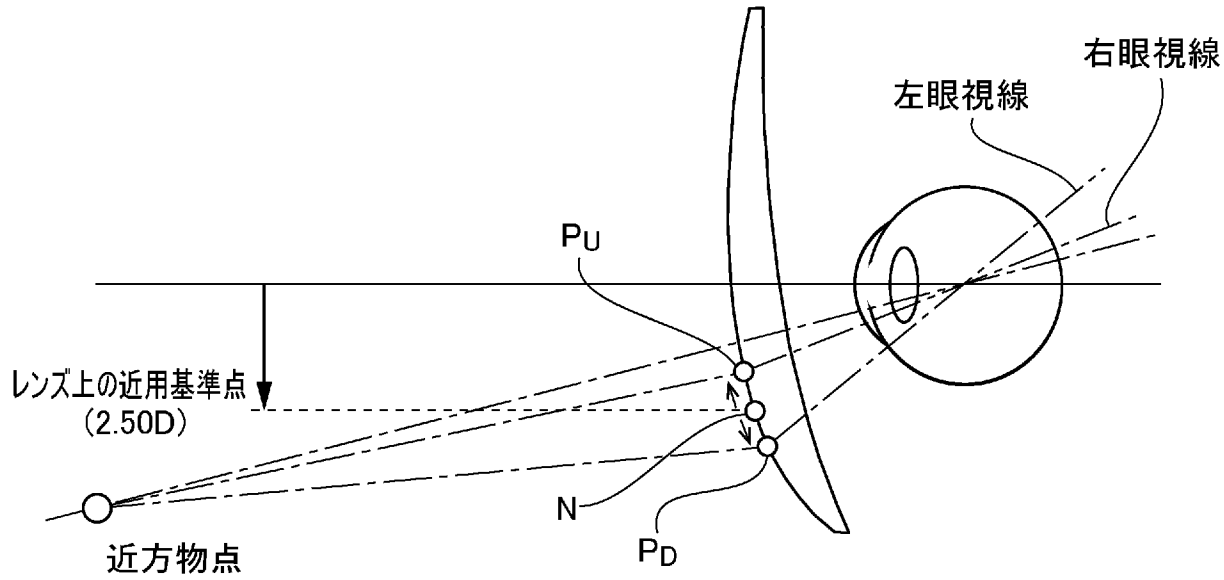
[図10]


∞
1000mm
500mm
400mm
P
LPL
PLBL
PLBR
PLPR
PLPL
LPR
OEL
EL
ADDL=ADDS
ADDR=ADDS
OER
ER

[図11]


0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
−0.05
−0.1
左右の実質加入度の差(D)
F
N
11.4
14
6.2
8.8
1
3.6
−4.2
−1.6
−9.4
−6.8
−14.6
−12
−19.8
−17.2
−25
−22.4
上下方向物体側画角β(°)
従来例
本実施形態
特許文献1

[図12]


右眼視線
左眼視線
PU
レンズ上の近用基準点
(2.50D)
N
PD
近方物点

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/082088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02C7/02(2006.01)i, *G02C7/06*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02C7/02, G02C7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-215639 A (Hoya Corp.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0003], [0006], [0007] (Family: none)	1-5
X	JP 2012-173596 A (Seiko Epson Corp.), 10 September 2012 (10.09.2012), examples; paragraph [0084] & WO 2012/115258 A1	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 January, 2014 (27.01.14)	04 February, 2014 (04.02.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/082088

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-350381 A (Hoya Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), examples; paragraph [0112] & US 2007/0182923 A1 & US 7399080 B2 & US 2011/0196034 A1 & EP 1691232 A1 & EP 1962127 A2 & WO 2005/066696 A1 & DE 602004022582 D & KR 10-2006-0108689 A & CN 1906523 A & AT 439617 T & ES 2328249 T & AU 2004312672 A	1-5
P,X	JP 2013-171134 A (Kabushiki Kaisha Yamaichiya), 02 September 2013 (02.09.2013), claim 3; paragraph [0011] (Family: none)	1-5
A	JP 2011-203705 A (Seiko Epson Corp.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraph [0007] & US 2011/0211159 A1 & EP 2367048 A1 & CN 102193210 A	1-5
A	WO 2009/072528 A1 (Hoya Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), entire text; all drawings & JP 4979774 B & US 2010/0271590 A1 & EP 2224276 A1 & AU 2008332369 A & KR 10-2010-0068501 A & CN 101884003 A	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０８２０８８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02C7/02(2006.01)i, G02C7/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02C7/02, G02C7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2012-215639 A（ＨＯＹＡ株式会社）2012.11.08, 【０００３】、【０００６】、【０００７】　（ファミリーなし）	１－５
X	JP 2012-173596 A（セイコーエプソン株式会社）2012.09.10, 実施例、【００８４】　& WO 2012/115258 A1	１－５

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２７．０１．２０１４	０４．０２．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｏ　９８１１
吉川　陽吾
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｘ	JP 2006-350381 A（ＨＯＹＡ株式会社）2006.12.28, 実施例、【０１１２】 & US 2007/0182923 A1 & US 7399080 B2 & US 2011/0196034 A1 & EP 1691232 A1 & EP 1962127 A2 & WO 2005/066696 A1 & DE 602004022582 D & KR 10-2006-0108689 A & CN 1906523 A & AT 439617 T & ES 2328249 T & AU 2004312672 A	１－５
ＰＸ	JP 2013-171134 A（株式会社山一屋）2013.09.02, 請求項３、【００１１】　（ファミリーなし）	１－５
Ａ	JP 2011-203705 A（セイコーエプソン株式会社）2011.10.13, 【０００７】 & US 2011/0211159 A1 & EP 2367048 A1 & CN 102193210 A	１－５
Ａ	WO 2009/072528 A1（ＨＯＹＡ株式会社）2009.06.11, 全文全図 & JP 4979774 B & US 2010/0271590 A1 & EP 2224276 A1 & AU 2008332369 A & KR 10-2010-0068501 A & CN 101884003 A	１－５