

(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  
2021年9月23日(23.09.2021)



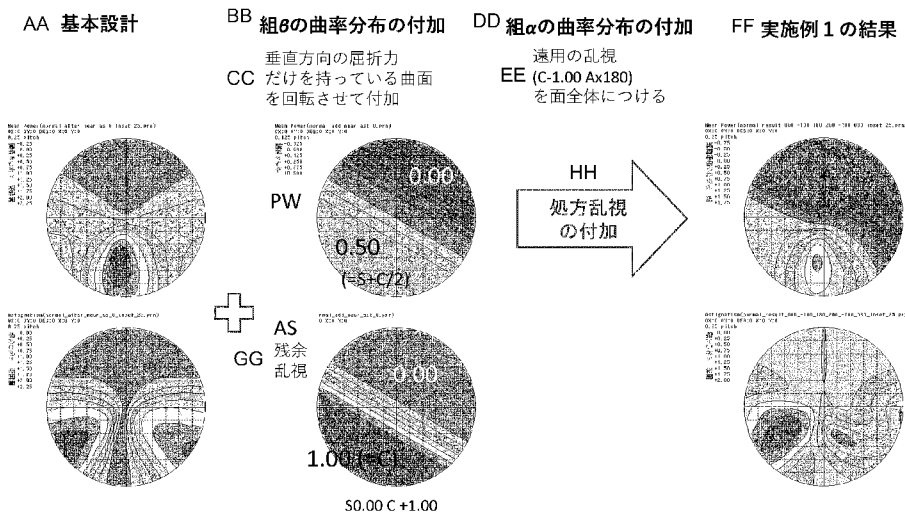
(10) 国際公開番号

WO 2021/186861 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02C 7/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/000680
- (22) 国際出願日: 2021年1月12日(12.01.2021)
- (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 2020-049477 2020年3月19日(19.03.2020) JP
- (71) 出願人(USを除く全ての指定国について):ホヤ  
レンズ タイランド リミテッド(HOYA LENS  
THAILAND LTD.) [TH/TH]; 12130 パトムタニ
- 県タンヤブリ郡プラチャティパット町ファホル  
ヨティンロード 8 5 3 Pathumthani (TH).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (US についてのみ): 加賀 唯之(KAGA  
Tadashi) [JP/JP]; 〒1608347 東京都新宿区  
西新宿六丁目 1 0 番 1 号 H O Y A  
株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 福岡 昌浩, 外(FUKUOKA Masahiro et  
al.); 〒1020072 東京都千代田区飯田橋四丁目  
6 番 1 号 2 1 東和ビル3階 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: PROGRESSIVE REFRACTION LENS AND DESIGN METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 累進屈折レンズおよびその設計方法



- AA Basic design
- BB Addition of curvature distribution of group  $\beta$
- CC Add by rotating curved surface having only refraction power in the vertical direction
- DD Addition of curvature distribution of group  $\alpha$
- EE Apply long-range astigmatism (C-1.00 Ax180) to entire surface
- FF Result of embodiment 1
- GG Residual astigmatism
- HH Addition of prescription astigmatism

(57) Abstract: Provided are a progressive refraction lens and technology related thereto, by which  $C_F$  and  $Ax_F$  are realized for a long-range part, and  $C_N$  and  $Ax_N$  are realized for a short-range part, in a state combining: a basic progressive surface for which an astigmatic power is not set to the long-range part, the short-range part, and an intermediate-range part; a curvature distribution of a group  $\alpha$  ( $k1\alpha$ ,  $k2\alpha$ ) of two principle curvatures of different sizes, the curvature distribution being added uniformly to the long-range part, the short-range part, and



WO 2021/186861 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

the intermediate-range part, and realizing  $C_F$  and  $A_{x_F}$  for the long-range part; and a curvature distribution, separate from the curvature distribution of the group  $\alpha$ , of a group  $\beta$  ( $k_{1\beta}$ ,  $k_{2\beta}$ ) of two principle curvatures of different sizes in which the absolute value ( $|k_{1\beta} - k_{2\beta}|$ ) of the principle curvature difference increases in a prescribed direction.

(57) 要約 : 遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面と、遠用部、近用部および中間部に一様に付加される曲率分布であって、遠用部において  $C_F$  および  $A_{x_F}$  を実現する、大きさの異なる2つの主曲率の組  $\alpha$  ( $k_{1\alpha}$ ,  $k_{2\alpha}$ ) の曲率分布と、組  $\alpha$  の曲率分布とは別の、大きさの異なる2つの主曲率の組  $\beta$  ( $k_{1\beta}$ ,  $k_{2\beta}$ ) の曲率分布であって所定の方に主曲率差の絶対値 ( $|k_{1\beta} - k_{2\beta}|$ ) が増加する曲率分布と、が合わさった状態で、遠用部において  $C_F$  および  $A_{x_F}$  が実現され且つ近用部において  $C_N$  および  $A_{x_N}$  が実現される累進屈折力レンズおよびその関連技術を提供する。

## 明 細 書

発明の名称：累進屈折力レンズおよびその設計方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、累進屈折力レンズおよびその設計方法に関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、2つの異なる物体距離（遠用部、近用部）における乱視度数および乱視軸を設定するための手法が記載されている（例えば請求項1）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特表2013-525851号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の手法は、2つの異なる物体距離における球面度数、乱視度数および乱視軸を設定し、球面度数、乱視度数および乱視軸が物体距離の関数として決定される（特許文献1の[0095]）。但し、特許文献1には、種々の数式を累進屈折力レンズの面に展開させる具体的手法の開示は無い。

[0005] 本発明の一実施例は、近方視に適切な乱視度数および乱視軸を自由に設定可能とする技術を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の態様は、

近方距離を見る近方視のための近用処方値を有する下方の近用部と、近方距離よりも遠くの距離を見る遠方視のための遠用処方値を有する上方の遠用部と、遠用部と近用部との間を繋ぐように度数が変化する中間部と、を備え、

遠用部において、遠方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数 $S_F$ 、乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ が設定され、且つ、近用部において、近方

視に要する近用処方値であるところの、球面度数  $S_N$  ( $= S_F +$  加入度数  $A D D$ )、乱視度数  $C_N$  および乱視軸  $A \times_N$  が設定され、

$C_N$  は  $C_F$  とは異なる値、 $A \times_F$  は  $A \times_N$  とは異なる値、またはその両方であり、

遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面と、

遠用部、近用部および中間部に一様に付加される曲率分布であって、遠用部において  $C_F$  および  $A \times_F$  を実現する、大きさの異なる 2 つの主曲率の組  $\alpha$  ( $k_1 \alpha, k_2 \alpha$ ) の曲率分布と、

組  $\alpha$  の曲率分布とは別の、大きさの異なる 2 つの主曲率の組  $\beta$  ( $k_1 \beta, k_2 \beta$ ) の曲率分布であって所定の方に主曲率差の絶対値 ( $|k_1 \beta - k_2 \beta|$ ) が増加する曲率分布と、が合わさった状態で、遠用部において  $C_F$  および  $A \times_F$  が実現され且つ近用部において  $C_N$  および  $A \times_N$  が実現される、累進屈折力レンズである。

[0007] 本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様に記載の態様であって、

組  $\beta$  は、一つの乱視軸  $A \times_\beta$  を有し、球面度数ゼロ  $D$  から球面度数  $S_\beta$  に増加し、且つ、乱視度数ゼロ  $D$  から乱視度数  $C_\beta$  に増加する分布を有し、

$S_\beta$ 、 $C_\beta$  および  $A \times_\beta$  は、以下の手順により決定される。

[手順 1]

近用部の近用処方値から遠用部の遠用処方値をベクトル減算し、球面度数  $S_{\beta 1}$ 、乱視度数  $C_{\beta 1}$  および乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  を算出する。

[手順 2] (1) 乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  から 90 度を減じて得られる乱視度数の増減方向  $T$  (但し 0 度未満の場合は 180 度を加えた値) が 45 ~ 135 度の範囲外の場合、乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  の値を乱視度数の増減方向  $T$  の値に置き換えた状態へと  $S_{\beta 1}$  および  $C_{\beta 1}$  を変換して変換後球面度数  $S_{\beta 2}$  および変換後乱視度数  $C_{\beta 2}$  を算出し、 $S_{\beta 2}$  を  $S_\beta$  に設定し、 $C_{\beta 2}$  を  $C_\beta$  に設定し、 $A \times_{\beta 1}$  を  $A \times_\beta$  に設定する。

(2) 乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  から 90 度を減じて得られる乱視度数の増減方向  $T$  (但

し0度未満の場合は180度を加えた値)が45~135度の範囲内の場合、 $S_{\beta 1}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 1}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定する。

[0008] 本発明の第3の態様は、第1または第2の態様に記載の態様であって、近方距離を見る近方視のための近用処方値を有する下方の近用部と、近方距離よりも遠くの距離を見る遠方視のための遠用処方値を有する上方の遠用部と、遠用部と近用部との間を繋ぐように度数が変化する中間部と、を備え、

遠用部において遠方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数 $S_F$ 、乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ が設定され、且つ、近用部において近方視に要する近用処方値であるところの、球面度数 $S_N (= S_F + \text{加入度数 } ADD)$ 、乱視度数 $C_N$ および乱視軸 $A \times_N$ が設定され、

$C_N$ は $C_F$ とは異なる値、 $A \times_F$ は $A \times_N$ とは異なる値、またはその両方である累進屈折力レンズの設計方法であって、

遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ を実現する、大きさの異なる2つの主曲率の組 $\alpha (k1\alpha, k2\alpha)$ の曲率分布を、遠用部、近用部および中間部に一様に付加する組 $\alpha$ 付加工程と、

組 $\alpha$ の曲率分布とは別の、大きさの異なる2つの主曲率の組 $\beta (k1\beta, k2\beta)$ の曲率分布であって、所定の方に主曲率差の絶対値 $(|k1\beta - k2\beta|)$ が増加する曲率分布を付加する組 $\beta$ 付加工程と、を有し、

組 $\beta$ は、遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面に対する組 $\alpha$ 付加工程および組 $\beta$ 付加工程の後に、遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ を実現可能な分布であり且つ近用部において $C_N$ および $A \times_N$ を実現可能な曲率分布を有する、累進屈折力レンズの設計方法である。

[0009] 本発明の第4の態様は、第3の態様に記載の態様であって、

組 $\alpha$ 付加工程および組 $\beta$ 付加工程の前に、

乱視矯正用の度数を備える前の遠用部、近用部および中間部を有する基本累進面を準備する準備工程と、

近用部の近用処方値から遠用部の遠用処方値をベクトル減算し、球面度数

$S_{\beta 1}$ 、乱視度数 $C_{\beta 1}$ および乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ を算出する算出工程と、を有し、

乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ から90度を減じて得られる乱視度数の増減方向T（但し0度未満の場合は180度を加えた値）が45～135度の範囲外の場合、乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ の値を乱視度数の増減方向Tの値に置き換えた状態へと $S_{\beta 1}$ および $C_{\beta 1}$ を変換する変換工程を行い、変換後球面度数 $S_{\beta 2}$ および変換後乱視度数 $C_{\beta 2}$ を算出し、 $S_{\beta 2}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 2}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定し、

乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ から90度を減じて得られる乱視度数の増減方向T（但し0度未満の場合は180度を加えた値）が45～135度の範囲内の場合、 $S_{\beta 1}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 1}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定し、

一つの乱視軸 $A \times_{\beta}$ を有し、球面度数ゼロDから球面度数 $S_{\beta}$ に増加し、且つ、乱視度数ゼロDから乱視度数 $C_{\beta}$ に増加するような曲率分布を有する組 $\beta$ を得る組 $\beta$ 取得工程を行った後、基本累進面に対し、組 $\alpha$ 付加工程および組 $\beta$ 付加工程を行う。

[0010] 本発明の第5の態様は、第3または第4の態様に記載の態様であって、組 $\beta$ 付加工程の後に、組 $\alpha$ 付加工程を行う。

[0011] 上記の態様に対して組み合わせ可能な本発明の他の態様は以下の通りである。

[0012] 上記累進屈折力レンズと、

少なくとも、遠方視に要する球面度数 $S_F$ 、遠方視に要する乱視度数 $C_F$ 、 $C_F$ の乱視軸 $A \times_F$ 、加入度数ADD、近方視に要する乱視度数 $C_N$ 、および $C_N$ の乱視軸 $A \times_N$ が記録された記録手段と、を備えた、累進屈折力レンズセットが挙げられる。

[0013]  $C_N$ の絶対値は2.00D以下（より好適には未満）であり、 $A \times_N$ は0度以上45度以下、より好適には30度以下（更に好適には30度未満）である。

[0014] 非点収差 $\beta$ は遠用部には付加されず、中間部および近用部に付加される。

[0015] 非点収差 $\beta$ の分布の少なくとも一部において、乱視度数の増加方向に向か

って非点収差が一次関数的に増加する。

[0016] 非点収差 $\beta$ の分布の等高線は互いに平行であり且つ乱視度数の増加方向と垂直な方向に延びる直線である。

[0017] 算出工程においては、以下の作業を行うのが好ましい。

- ・遠方視に要する遠用処方値を4方向断面度数 $D_{1F} \sim D_{4F}$ に分解する。
- ・近方視に要する近用処方値を4方向断面度数 $D_{1N} \sim D_{4N}$ に分解する。
- ・近方視4方向断面度数から遠方視4方向断面度数を差し引いた $D_1 \sim D_4$ を得る。
- ・ $D_1 \sim D_4$ を逆に $S$ 、 $C$ 、 $A \times$ へと変換し、 $S_{\beta 1}$ 、 $C_{\beta 1}$ 、 $A \times_{\beta 1}$ を得る。

[0018]  $S_{\beta 2}$ と $S_{\beta 1}$ との間で差分が生じた場合、組 $\beta$ がもたらす度数変化により該差分を埋める調整を行うことで、最終的に処方値通りの度数を得る。

[0019] 球面度数ゼロ $D$ から球面度数 $S_{\beta}$ に増加する分布の好適例は、測定点 $F$ の位置において球面度数ゼロ $D$ とし、測定点 $N$ の位置において球面度数 $S_{\beta}$ とした平均屈折力 $\beta$ の分布である。

乱視度数ゼロ $D$ から乱視度数 $C_{\beta}$ に増加する分布の好適例は、測定点 $F$ の位置において乱視度数ゼロ $D$ とし、測定点 $N$ の位置において乱視度数 $C_{\beta}$ とした非点収差 $\beta$ の分布である。

[0020] 鉛直上方から鉛直下方に向けて屈折力を増加させる平均屈折力分布を用意する。非点収差分布も同様に用意する。そして、乱視軸 $A \times_{\beta}$ を実現するように、光学中心 $OC$ を中心に両分布を回転させる。こうして、非点収差 $\beta$ の分布を得る。

[0021] また、本発明の一態様の累進屈折力レンズは、非点収差という表現を使用すると以下の通りである。

「近方距離を見る近方視のための近用処方値を有する下方の近用部と、近方距離よりも遠くの距離を見る遠方視のための遠用処方値を有する上方の遠用部と、遠用部と近用部との間を繋ぐように度数が変化する中間部と、を備え、

遠用部において、遠方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数 $S_F$

、乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ が設定され、且つ、近用部において、近方視に要する近用処方値であるところの、球面度数 $S_N (= S_F + \text{加入度数 } A D D)$ 、乱視度数 $C_N$ および乱視軸 $A \times_N$ が設定され、

$C_N$ は $C_F$ とは異なる値、 $A \times_F$ は $A \times_N$ とは異なる値、またはその両方であり、

遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面と

、

遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ を実現する非点収差であって、遠用部、近用部および中間部に一様に付加される非点収差 $\alpha$ と、

非点収差 $\alpha$ とは別の非点収差であって、所定の方向に非点収差が増加する分布を有する非点収差 $\beta$ と、が合わさった状態で、遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ が実現され且つ近用部において $C_N$ および $A \times_N$ が実現される、累進屈折力レンズ。」

## 発明の効果

[0022] 本発明の一実施例によれば、近方視に適切な乱視度数および乱視軸を自由に設定可能とする技術を提供できる。

## 図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、累進屈折力レンズを説明するための概略図である。

[図2]図2は、本明細書における乱視軸と乱視度数の増減方向との関係を説明する図である。

[図3]図3は、本発明の一態様および実施例1に係る累進屈折力レンズの設計方法を説明するためのフローチャートである。

[図4]図4は、判定工程および変換工程の技術的意義を説明するための図である。

[図5]図5は、実施例1における累進屈折力レンズの設計方法の説明図である。

[図6]図6は、非点収差 $\beta$ の分布を用意することに焦点を当てた、実施例1における累進屈折力レンズの設計方法の説明図である。

[図7]図7は、実施例1において得られた累進屈折力レンズが遠用処方値および近用処方値を実現していることを示す説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0024] <定義>

図1は、累進屈折力レンズを説明するための概略図である。

[0025] 本明細書においては、「～」は所定数値以上且つ所定数値以下を指す。

[0026] 本発明の一態様の累進屈折力レンズは、物体側の面と眼球側の面とを有する。「物体側の面」とは、累進屈折力レンズを備えた眼鏡が装用者に装用された際に物体側に位置する表面であり、「眼球側の面」とは、その反対、すなわち累進屈折力レンズを備えた眼鏡が装用者に装用された際に眼球側に位置する表面である。

[0027] 累進屈折力レンズは、レンズの図中上側部分に設けられた遠方の物体を見るための屈折力を有する部分、すなわち遠方視に用いる屈折力を有する遠用部と、レンズの図中下側部分に設けられた近方の物体を見るための屈折力を有する部分、すなわち近方視に用いる屈折力を有する近用部、および遠用部から近用部の間に設けられる中間部を、領域として有し、遠用部から近用部の間で屈折力が徐々に変化するレンズである。

[0028] 主に中間部に存在する、屈折力が徐々に変化する領域を累進帯という。累進帯長は、屈折力の変化が始まる累進開始点と終了する累進終了点との間の距離として定義される。

[0029] 遠用部は、累進屈折力レンズの、上記累進開始点および累進開始点の上方の領域である。近用部は、一般的には累進終了点およびその下方を含む、累進屈折力レンズの領域である。中間部は、遠用部と近用部との間の領域であり、屈折力が累進的に変化する領域である。

[0030] 遠用部では、屈折力が略一定である。遠用部に配置された遠用部測定基準点Fには球面度数 $S_F$ （遠用度数）、乱視度数 $C_F$ が設定される。 $C_F$ がゼロD以外の場合は、乱視軸 $A \times F$ が設定される。

[0031] 図2は、本明細書における乱視軸と乱視度数の増減方向との関係を説明す

る図である。

- [0032] 本明細書における乱視軸は0～180度の範囲で設定する。但し、180度は0度と同じとする。本明細書における乱視軸および乱視軸の垂直方向である乱視度数の増減方向は、光学中心OCを通過し且つ装用者から見て耳側の水平方向の直線を0度に設定し、反時計回り方向を正の方向として角度で規定する。
- [0033] なお、乱視度数の増減方向は、例えば後掲の具体例だと150度としているが、正確には150度は乱視度数の減少方向であり、その正反対の-30度が乱視度数の増加方向である。150度および-30度をまとめて増減方向とも称する。
- [0034] プリズム度数 $\Delta$ 等の他のパラメータが設定されてもよいが、本発明の一態様においては該他のパラメータの記載を省略する。
- [0035] 近用部では、近距離物体を見るために屈折力が略一定である。近用部に配置された近用部測定基準点Nには、近用度数として、球面度数 $S_F$ に加入度数ADDを加えた度数が設定される。本発明の一態様においては、近方視に適切な乱視度数 $C_N$ が設定される。 $C_N$ がゼロD以外の場合は、乱視軸 $A \times_N$ が設定される。なお、球面度数 $S_N (= S_F + \text{加入度数ADD})$ 、乱視度数 $C_N$ および乱視軸 $A \times_N$ をまとめて近用処方値と称する。本明細書においては、説明の便宜上、近用処方値は加入度数ADDを含む。
- [0036] 中間部では、徐々に屈折力が変化している。遠方の物体を見る屈折力と近方にある物体を見る屈折力との差を加入度数ADDとする。
- [0037] なお、遠用部は、近方距離よりも遠くの距離を見るための領域であれば特に限定は無い。例えば、無限遠ではなく所定距離（1m程度）を見るための領域であってもよい。このような領域を備えた眼鏡レンズとしては、中間距離（1m～40cm）ないし近方距離（40cm～10cm）の物体距離に対応する中近(intermediate-near)レンズ、該近方距離内にて対応する近近(near-near)レンズが挙げられる。なお、球面度数 $S_F$ 、乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ をまとめて遠用処方値と称する。

- [0038] 本明細書においては、 $C_N$ は $C_F$ とは異なる値、 $A \times_F$ は $A \times_N$ とは異なる値、またはその両方を例示する。つまり、遠用処方値における乱視に関する内容と、近用処方値における乱視に関する内容とが完全同一ではない場合を例示する。
- [0039] 非点収差は、累進屈折力レンズ上の所定の箇所での最大屈折力から最小屈折力を差し引いた値とする。
- [0040] 本明細書では、非点収差を、大きさの異なる2つの主曲率の組の曲率とも表現可能である。「大きさの異なる2つの主曲率の組」とは、最大屈折力方向と最小屈折力方向からなる組である。
- [0041] 本発明の一態様における主注視線とは、その名の通り、装用者が累進屈折力レンズを装用して天地の天の方向（以降、上方とする。）から地の方向（以降、下方とする。）へと視線を移した際に、累進屈折力レンズにおいて視線が通過する部分が集まって形成される線を指す。この主注視線は、累進屈折力レンズを設計する際の基礎となる。
- [0042] 子午線とは、累進屈折力レンズに設けられる2つの隠しマークの位置を結ぶ水平線に対して直交し、2つの隠しマークの位置の中点を通る垂直方向の線をいう。子午線は、本願各図に示す分布図のy軸に相当する。
- [0043] 本明細書でいうy方向は、子午線に沿った方向であり、垂直方向である。装用状態でのレンズ上方を+y方向とし、レンズ下方を-y方向とする。x方向は、子午線に直交する方向であり、水平方向である。装用者と対向してみたときにレンズ右方を+x方向とし、レンズ左方を-x方向とする。
- [0044] 遠用度数測定点は、装用者情報の処方データに記載される球面屈折力および円柱屈折力を累進屈折力レンズに与える点をいう。球面屈折力はいわゆる球面度数Sを指し、円柱屈折力はいわゆる乱視度数Cを指す。遠用部測定点（以降、単に測定点F、点Fともいう。）は、例えば、子午線上に位置し、2つの隠しマークM1、M2の位置を結ぶ水平線から遠用部の側に、8.0mm離間した位置にある点である。
- [0045] フィッティングポイントまたはアイポイント（代表してFP）は、累進屈

折力レンズを装用した際に、真正面に向いたときに視線が通る位置である。一般的には、測定点Fよりも数mm下方の位置に配置される。屈折力の変化は、このFPから下方にて発生させる。累進力の変化が開始する点を累進開始点とも呼ぶ。本発明の一態様においてはFPの更に下方の幾何中心GCと累進開始点とを一致させており、プリズム参照点とも一致させている。

[0046] 近用度数測定点Nは、装用者情報の処方データに記載される球面屈折力に対して加入度数ADDが付加された状態の点をいい、レンズ上方から下方に向けて見たときに最初に球面屈折力+ADDが実現される点をいう。近用部測定点（以降、単に測定点N、点Nともいう。）も、主注視線上に位置する。

[0047] 本明細書における「基本累進面」は、乱視度数が設定されていない状態の遠用部、近用部および中間部を備えた物体側の面または眼球側の面を指す。

[0048] 基本累進面においては、上方の遠用部および下方の近用部は比較的広く、中間部は比較的狭く、主注視線上の非点収差は比較的低く抑えられる。例えば、該非点収差は0.25D未満に抑えられる。言い方を変えると、これらの特徴を有する面は基本累進面とみなせる。

[0049] なお、累進屈折力レンズが両面累進方式を採用する場合は、両面の平均屈折力分布および面非点収差を合わせた状態のものを基本累進面とする。

[0050] 本明細書における「近方視に要する乱視度数 $C_N$ および乱視軸 $A \times_N$ を実現する」とは、測定点Nにて度数測定を行ったときに乱視度数 $C_N$ および乱視軸 $A \times_N$ が検出されることを指す。

同様に、本明細書における「遠方視に要する乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ を実現する」とは、測定点Fにて度数測定を行ったときに乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ が検出されることを指す。

[0051] 主注視線は、点Fと点Nとを繋いだ直線と仮定してもよい。

[0052] 測定点F、フィッティングポイントまたはアイポイントFP、測定点Nは、レンズ製造業者が発行するリマークチャート(Remark chart)またはセントレーションチャート(Centrations chart)を参照することにより、位置の特定

は可能となる。

[0053] なお、上記水平方向は、フレームへの枠入れのための2つのアライメント基準マーク（いわゆる隠しマークM1，M2）を結ぶ水平基準線の方角と一致する。この水平基準線は、累進屈折力レンズ（枠入れ加工前の丸レンズ）の上方頂点と下方頂点との中間において水平に延びる線である。また、本発明の一態様においては、当該2つの隠しマークM1，M2を結ぶ水平基準線の中心を主視線が通過するように隠しマークM1，M2を配置する例について述べる。

[0054] ちなみに、装用者情報の処方データは、累進屈折力レンズのレンズ袋に記載されている。つまり、レンズ袋があれば、装用者情報の処方データに基づいた累進屈折力レンズの物としての特定が可能である。そして、累進屈折力レンズはレンズ袋とセットになっていることが通常である。そのため、レンズ袋が付属した累進屈折力レンズも本発明の技術的思想が反映されているし、レンズ袋と累進屈折力レンズとのセットについても同様である。

[0055] なお、レンズ袋を含む概念として記録手段（以降、仕様書を例示）という表現を採用する。仕様書には、少なくとも、遠方視に要する球面度数 $S_F$ 、遠方視に要する乱視度数 $C_F$ 、加入度数 $ADD$ 、近方視に要する乱視度数 $C_N$ および乱視軸 $A \times N$ が記載されていればよい。これらのパラメータは、一つの仕様書に記載されてもよいし、複数の仕様書に分けて記載されてもよい。

[0056] <本発明の一態様の累進屈折力レンズの設計方法>

図3は、本発明の一態様に係る累進屈折力レンズの設計方法を説明するためのフローチャートである。

[0057] 以下、本発明の一態様は以下の通りである。

「遠用部において $C_F$ および $A \times F$ を実現する、大きさの異なる2つの主曲率の組 $\alpha$ （ $k_1 \alpha$ ， $k_2 \alpha$ ）の曲率分布を、遠用部、近用部および中間部に一様に付加する組 $\alpha$ 付加工程と、

組 $\alpha$ の曲率分布とは別の、大きさの異なる2つの主曲率の組 $\beta$ （ $k_1 \beta$ ， $k_2 \beta$ ）の曲率分布であってを付加する組 $\beta$ 付加工程と、を有し、

組 $\beta$ は、遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面に対する組 $\alpha$ 付加工程および組 $\beta$ 付加工程の後に、遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ を実現可能な分布であり且つ近用部において $C_N$ および $A \times_N$ を実現可能な曲率分布を有する、累進屈折力レンズの設計方法。」

つまり、本発明の一態様は、組 $\alpha$ 付加工程と組 $\beta$ 付加工程とを行うことが特徴の一つである。

[0058] 以降、説明の便宜上、主曲率の組を非点収差で表す。

組 $\alpha$ は、大きさの異なる2つの主曲率の組 ( $k_{1\alpha}$ ,  $k_{2\alpha}$ ) の曲率分布を有する。

組 $\beta$ は、大きさの異なる2つの主曲率の組 ( $k_{1\beta}$ ,  $k_{2\beta}$ ) の曲率分布を有する。

組 $\alpha$ 付加工程は非点収差 $\alpha$ 付加工程のことを指し、組 $\beta$ 付加工程は非点収差 $\beta$ 付加工程のことを指す。

[0059] 非点収差 $\alpha$ 付加工程では、遠方視に要する乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ を実現する分布を有する非点収差 $\alpha$ を、遠用部のみならず近用部および中間部に付加する。言い換えると、累進屈折力レンズの少なくとも一方の面において光学機能を奏する部分全体を含むように、一様の分布を有する非点収差 $\alpha$ を付加する。具体的には、非点収差 $\alpha$ を付加するのは、製造誤差の影響を受けやすい累進屈折力レンズの周縁部以外であってもよいが、該周縁部を含んでも構わない。

[0060] 「一様の分布」とは、非点収差分布において一の乱視度数 $C_F$ および一の乱視軸 $A \times_F$ を有することを指す。この非点収差 $\alpha$ は、従来の乱視矯正のための非点収差であり、乱視矯正面としての公知の非点収差分布を採用してもよい。

[0061] 非点収差 $\beta$ 付加工程では、非点収差 $\alpha$ とは別の非点収差であって、所定の方向に非点収差が増加する分布を有する非点収差 $\beta$ を付加する。

[0062] 「非点収差 $\alpha$ とは別の非点収差」とは、非点収差 $\alpha$ とは別に用意された非点収差のことを指す。基本累進面上において、非点収差 $\alpha$ と非点収差 $\beta$ とを

合わせた後においては、非点収差 $\alpha$ を差し引き、最初に設定した基本累進面を更に差し引いた後に残存する非点収差分布が非点収差 $\beta$ である。

[0063] 非点収差の増加の具体的な態様については、後掲の〈本発明の一態様の累進屈折力レンズの設計方法の好適例および変形例〉および実施例の項目にて述べる。

[0064] 上記基本累進面、上記非点収差 $\alpha$ および上記非点収差 $\beta$ が合わさることにより、遠用部において遠用処方値（すなわち $S_F$ 、 $C_F$ および $A \times F$ ）が実現され且つ近用部において近用処方値（すなわち $S_N$ 、 $C_N$ および $A \times N$ ）が実現される。言い方を変えると、そのような非点収差 $\beta$ であれば限定は無い。また、そのような非点収差 $\beta$ を実現可能であれば、曲率分布において主曲率差の絶対値（ $|k_1\beta - k_2\beta|$ ）が増加する方向には限定は無い。なお、「主曲率差の該絶対値が所定の方向（一例としては一方向）に増加する」とは、乱視軸 $A \times \beta$ が所定の値を有する（一例としては一つの値のみ存在する）ことを意味する。本発明の一態様においては、2つの主曲率がとる方向のうち累進屈折力レンズの上方から下方に向かう方向（斜め方向含む。遠用部から近用部に向かう方向ともいう。）に該絶対値が増加する場合を例示する。

[0065] 本発明の一態様により、近方視に適切な乱視度数および乱視軸を自由に設定可能とする技術を提供できる。

[0066] 〈本発明の一態様の累進屈折力レンズの設計方法の好適例および変形例〉

本発明の技術的範囲は上記の実施形態に限定されるものではなく、発明の構成要件やその組み合わせによって得られる特定の効果を導き出せる範囲において、種々の変更や改良を加えた形態も含む。

[0067] 非点収差 $\alpha$ 付加工程と非点収差 $\beta$ 付加工程とで順番の前後に限定は無いが、本発明の一態様においては先に非点収差 $\beta$ 付加工程を行う場合を例示する。

[0068] 非点収差 $\alpha$ 付加工程および非点収差 $\beta$ 付加工程の前に、非点収差 $\beta$ を得る非点収差 $\beta$ 取得工程を行うのがよい。なお、以下の各工程は、非点収差 $\beta$ 取得工程の一具体例であるとともに、本発明の一態様の累進屈折力レンズの設

計方法を構成する一具体例でもある。

[0069] 本発明の一態様の累進屈折力レンズの設計方法は、

乱視矯正用の度数を備える前の遠用部、近用部および中間部を有する基本累進面を準備する準備工程と、

近用部の近用処方値から遠用部の遠用処方値をベクトル減算し、球面度数  $S_{\beta 1}$ 、乱視度数  $C_{\beta 1}$  および乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  を算出する算出工程と、を有し、

乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  から  $90$  度を減じて得られる乱視度数の増減方向  $T$ （但し  $0$  度未満の場合は  $180$  度を加えた値）が  $45 \sim 135$  度の範囲外の場合、乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  の値を乱視度数の増減方向  $T$  の値に置き換えた状態へと  $S_{\beta 1}$  および  $C_{\beta 1}$  を変換する変換工程を行い、変換後球面度数  $S_{\beta 2}$  および変換後乱視度数  $C_{\beta 2}$  を算出し、 $S_{\beta 2}$  を  $S_{\beta}$  に設定し、 $C_{\beta 2}$  を  $C_{\beta}$  に設定し、 $A \times_{\beta 1}$  を  $A \times_{\beta}$  に設定し、

乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  から  $90$  度を減じて得られる乱視度数の増減方向  $T$ （但し  $0$  度未満の場合は  $180$  度を加えた値）が  $45 \sim 135$  度の範囲内の場合、 $S_{\beta 1}$  を  $S_{\beta}$  に設定し、 $C_{\beta 1}$  を  $C_{\beta}$  に設定し、 $A \times_{\beta 1}$  を  $A \times_{\beta}$  に設定し、

一つの乱視軸  $A \times_{\beta}$  を有し、球面度数ゼロ  $D$  から球面度数  $S_{\beta}$  に増加し、且つ、乱視度数ゼロ  $D$  から乱視度数  $C_{\beta}$  に増加するような曲率分布を有する組  $\beta$  を得る組  $\beta$  取得工程を行った後、基本累進面に対し、組  $\alpha$  付加工程および組  $\beta$  付加工程を行うのが好ましい。

[0070] 準備工程では、装用者の遠用処方値および近用処方値に応じた基本累進面を準備する。基本累進面の説明は<定義>にて行ったため、ここでの説明を省略する。

[0071] 算出工程では、近用部の近用処方値から遠用部の遠用処方値をベクトル減算し、球面度数  $S_{\beta 1}$ 、乱視度数  $C_{\beta 1}$  および乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  を算出するのが好ましい。以下、後掲の実施例 1 を利用して、実際のベクトル減算を示す。

[0072] 遠方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数  $S_F$ 、乱視度数  $C_F$  および乱視軸  $A \times_F$  を、4 方向断面度数  $D 1_F \sim D 4_F$  に分解する。

近方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数  $S_N$ 、乱視度数  $C_N$  お

よび乱視軸  $A \times_N$  も、4方向断面度数  $D1_N \sim D4_N$  に分解する。

[0073]  $D1 \sim D4$  は以下の式で表される。

[数1]

$$\begin{aligned} D1 &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \sin^2(0 - \text{Axis}) \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot (\sin 0 \cdot \cos \text{Axis} - \cos 0 \cdot \sin \text{Axis})^2 \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot (-\sin \text{Axis})^2 \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \sin^2 \text{Axis} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D2 &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \sin^2(45 - \text{Axis}) \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot (\sin 45 \cdot \cos \text{Axis} - \cos 45 \cdot \sin \text{Axis})^2 \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \cos \text{Axis} - \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sin \text{Axis} \right)^2 \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \frac{(\cos \text{Axis} - \sin \text{Axis})^2}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D3 &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \sin^2(90 - \text{Axis}) \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot (\sin 90 \cdot \cos \text{Axis} - \cos 90 \cdot \sin \text{Axis})^2 \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot (\cos \text{Axis})^2 \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \cos^2 \text{Axis} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D4 &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \sin^2(135 - \text{Axis}) \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot (\sin 135 \cdot \cos \text{Axis} - \cos 135 \cdot \sin \text{Axis})^2 \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \cos \text{Axis} + \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sin \text{Axis} \right)^2 \\ &= \text{Sph} + \text{Cyl} \cdot \frac{(\cos \text{Axis} + \sin \text{Axis})^2}{2} \end{aligned}$$

[0074] 仮に、 $S_F$  が 0.00D (ゼロD)、 $C_F$  が -1.00D、乱視軸  $A \times_F$  が 180度だった場合、 $D1_F$  は 0.00D (ゼロD)、 $D2_F$  は -0.50D、 $D3_F$  は -1.00D、 $D4_F$  は -0.50D となる。

仮に、 $S_N$  が 2.00D、 $C_N$  が -1.00D、乱視軸  $A \times_N$  が 30度だった場合、 $D1_N$  は 1.75D、 $D2_N$  は 1.93D、 $D3_N$  は 1.25D、 $D4_N$  は 1.07D となる。

その場合、近用部に追加される度数  $D1 \sim D4$  は、 $D1 = D1_N - D1_F = 1.75D$ 、 $D2 = D2_N - D2_F = 2.43D$ 、 $D3 = D3_N - D3_F = 2.25D$ 、 $D4 = D4_N - D4_F = 1.57D$  となる。

そして、 $D1 \sim D4$  を逆に  $S$ 、 $C$ 、 $A \times$  へと変換する。その結果、球面度数  $S_{\beta 1} = 2.50D$ 、乱視度数  $C_{\beta 1} = -1.00D$  および乱視軸  $A \times_{\beta 1} = 6$

0度となる。

[0075] つまり、算出工程においては、以下の作業を行うのが好ましい。

- ・遠方視に要する遠用処方値を4方向断面度数 $D_{1F} \sim D_{4F}$ に分解する。
- ・近方視に要する近用処方値を4方向断面度数 $D_{1N} \sim D_{4N}$ に分解する。
- ・近方視4方向断面度数から遠方視4方向断面度数を差し引いた $D_1 \sim D_4$ を得る。
- ・ $D_1 \sim D_4$ を逆に $S$ 、 $C$ 、 $A \times$ へと変換し、 $S_{\beta 1}$ 、 $C_{\beta 1}$ 、 $A \times_{\beta 1}$ を得る。

[0076] なお、4方向断面度数の補間を用いたシミュレーションについては、特開2005-326294号公報の〔請求項6〕〔0014〕の記載を採用してもよい。

[0077] 乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ から90度を減じて得られる乱視度数の増減方向 $T$ （但し0度未満の場合は180度を加えた値）が45～135度の範囲内か否かを判定する判定工程を採用するのが好ましい。その理由について説明する。

[0078] 図4は、判定工程および変換工程の技術的意義を説明するための図である。図4（a）は基本累進面の平均屈折力分布であり、図4（b）は判定工程が無い場合であって乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ が80度すなわち乱視度数の増減方向が170度の場合の平均屈折力分布であり、図4（c）は、判定工程の後に変換工程を行った後の平均屈折力分布である。

[0079] 図4（a）の上側の十字は測定点Fであり、下側の十字は測定点Nである。仮に、乱視度数の増減方向が170度の場合、図4（b）に示すように、測定点Fと測定点Nとの間の屈折力差がほとんどなくなる。このまま、図4（b）に対応する非点収差を基本累進面に付加しても、最終的に得られるレンズは累進屈折力レンズの体を成さない。

[0080] 乱視度数の増減方向 $T$ が45～135度の範囲外の場合であっても、乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ の値を乱視度数の増減方向 $T$ の値に置き換えた状態へと $S_{\beta 1}$ および $C_{\beta 1}$ を変換する変換工程を行えばよい。変換工程により、変換後球面度数 $S_{\beta 2}$ および変換後乱視度数 $C_{\beta 2}$ を算出する。

[0081] 変換工程において、乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ の値を乱視度数の増減方向 $T$ の値に置き

換えた状態を想定すれば、図4（c）に示す状態となり、図4（b）に示す状況は回避できる。そのうえで、該状態へと $S_{\beta 1}$ および $C_{\beta 1}$ を変換する。この変換は、 $S_{\beta 2} = S_{\beta 1} + C_{\beta 1}$ 、 $C_{\beta 2} = -C_{\beta 1}$ で容易に行える。

[0082]  $S_{\beta 2}$ と $S_{\beta 1}$ との間で差分が生じた場合、組 $\beta$ がもたらす平均屈折力分布における屈折力変化により該差分を埋める調整を行うことで、最終的に処方値通りの度数を得るのが好ましい。このことを鑑みると、非点収差 $\beta$ をもたらす、大きさの異なる2つの主曲率の組 $\beta$  ( $k_1 \beta$ ,  $k_2 \beta$ )の曲率分布は、度数が累進的に変化する分布とも言える。

[0083] その一方、判定工程にて乱視度数の増減方向が45～135度の範囲内の場合、 $S_{\beta 1}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 1}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定する。

[0084] 以上の内容をまとめると、以下の（1）（2）のいずれかに従い、 $A \times_{\beta}$ 、 $S_{\beta}$ 、 $C_{\beta}$ を設定するのが好ましい。

[0085] （1）乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ から90度を減じて得られる乱視度数の増減方向T（但し0度未満の場合は180度を加えた値）が45～135度の範囲外の場合、乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ の値を乱視度数の増減方向Tの値に置き換えた状態へと $S_{\beta 1}$ および $C_{\beta 1}$ を変換して変換後球面度数 $S_{\beta 2}$ および変換後乱視度数 $C_{\beta 2}$ を算出し、 $S_{\beta 2}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 2}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定する。

（2）乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ から90度を減じて得られる乱視度数の増減方向T（但し0度未満の場合は180度を加えた値）が45～135度の範囲内の場合、 $S_{\beta 1}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 1}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定する。

[0086]  $S_{\beta}$ 、 $C_{\beta}$ 、 $A \times_{\beta}$ によりもたらされる非点収差 $\beta$ は以下のように得るのが好ましい。

[0087] 球面度数ゼロDから球面度数 $S_{\beta}$ に増加する分布の好適例は、測定点Fの位置において球面度数ゼロDとし、測定点Nの位置において球面度数 $S_{\beta}$ とした平均屈折力 $\beta$ の分布ある。

乱視度数ゼロDから乱視度数 $C_{\beta}$ に増加する分布の好適例は、測定点Fの位置において乱視度数ゼロDとし、測定点Nの位置において乱視度数 $C_{\beta}$ とした

非点収差 $\beta$ の分布である。

[0088] まず、鉛直上方から鉛直下方に向けて屈折力を増加させる平均屈折力分布を用意する。非点収差分布も同様に用意する（後掲の図6（a））。そして、乱視軸 $A \times \beta$ を実現するよう、光学中心OCを中心に両分布を回転させる（後掲の図6（b））。こうして、非点収差 $\beta$ の分布を得る。

[0089] 非点収差 $\beta$ では、一つの乱視軸 $A \times \beta$ を有するのが好ましい。これは、図2に示すように、乱視軸 $A \times \beta$ に垂直な方向Tに乱視度数（非点収差）が増減することを意味し、非点収差分布における等高線が、乱視度数の増減方向Tと垂直であり、乱視軸 $A \times \beta$ と平行であることを意味する。つまり、非点収差 $\beta$ の分布において、非点収差 $\alpha$ の分布と同様、乱視軸 $A \times \beta$ は変化しないのが好ましい。

[0090] 一つの乱視軸 $A \times \beta$ を有し（すなわち一つの乱視度数の増減方向にて）、球面度数ゼロDから球面度数 $S_\beta$ に増加し、且つ、乱視度数ゼロDから乱視度数 $C_\beta$ に増加する分布を有する非点収差 $\beta$ を得る非点収差 $\beta$ 取得工程を行うのが好ましい。その後、基本累進面に対し、非点収差 $\alpha$ 付加工程および非点収差 $\beta$ 付加工程を行うのが好ましい。

[0091] その他の好適例および変形例は以下の通りである。

[0092]  $C_N$ の絶対値は2.00D以下（より好適には未満）であり、 $A \times N$ は0度以上45度以下、より好適には30度以下（更に好適には30度未満）であるのが好ましい。

[0093] 非点収差 $\beta$ は遠用部には付加されず、中間部および近用部に付加されるのが好ましい。

[0094] 「非点収差は遠用部には付加しない」とは、少なくとも遠用部に存在するFPには非点収差は付加しないことを意味する。好適には、「非点収差は遠用部には付加しない」とは、少なくとも測定点FとFP（好適には更に下方のGC）との間には非点収差は付加しないことを意味する。

[0095] 「中間部および近用部に非点収差を付加する」とは、中間部の少なくとも一部に非点収差を付加し、且つ、近用部の少なくとも一部に非点収差を付加

することを意味する。

[0096] 非点収差 $\beta$ の分布の少なくとも一部において、乱視度数の増加方向に向かって非点収差が一次関数的に増加するのが好ましい。なお、非点収差 $\beta$ の分布のうち測定点Fから測定点Nに至るまでの範囲では、非点収差が連続して増加するのが好ましい。それ以外の範囲での非点収差の増減には限定は無い。

[0097] 後掲の実施例1が示すように、非点収差 $\beta$ の分布の等高線は互いに平行であり且つ乱視度数の増加方向と垂直な方向（すなわち乱視軸 $A \times \beta$ と平行な方向）に延びる直線であるのが、基本累進面と非点収差 $\alpha$ と非点収差 $\beta$ とを合わせたときに非点収差の制御が容易であり好ましい。また、その場合であっても、そうでない場合（等高線が直線ではない場合）であっても、非点収差 $\beta$ の分布において、最も急峻に非点収差が増加するのは上方から下方に向かう方向（斜め方向含む）であるのが好ましい。

[0098] <非点収差 $\beta$ の具体的な付加態様>

非点収差 $\beta$ の付加の具体的な態様の一例として、EP3457195A1公報（以降、「参考公報」と称する。）に記載の内容が挙げられる。本明細書では、参考公報の内容を全て参照可能である。

[0099] 参考公報に記載の内容の一態様では、遠用部ではなく中間部および近用部に透過非点収差を付加し、近用部における明視域を拡大したり（水平屈折力>垂直屈折力、Embodiment 1）、スキュー歪みを低減したりする（垂直屈折力>水平屈折力、Embodiment 2）。

[0100] 本発明の一態様においては、参考文献に記載のPattern 2と呼ばれる透過非点収差の付加態様を適用可能である。非点収差 $\beta$ に対してPattern 2の態様を乱視軸に垂直な方向に拡張したのが本発明の一態様である。

[0101] なお、参考公報には、近方視に適切な乱視度数および乱視軸を自由に設定することについては記載も示唆も無い。

[0102] <本発明の一態様の累進屈折力レンズ>

本発明の一態様の累進屈折力レンズの構成は以下の通りである。「近方距

離を見る近方視のための近用処方値を有する下方の近用部と、近方距離よりも遠くの距離を見る遠方視のための遠用処方値を有する上方の遠用部と、遠用部と近用部との間を繋ぐように度数が変化する中間部と、を備え、

遠用部において、遠方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数 $S_F$ 、乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ が設定され、且つ、近用部において、近方視に要する近用処方値であるところの、球面度数 $S_N$  ( $= S_F +$ 加入度数 $AD$ )、乱視度数 $C_N$ および乱視軸 $A \times_N$ が設定され、

$C_N$ は $C_F$ とは異なる値、 $A \times_F$ は $A \times_N$ とは異なる値、またはその両方であり、

遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面と、

遠用部、近用部および中間部に一様に付加される曲率分布であって、遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ を実現する、大きさの異なる2つの主曲率の組 $\alpha$  ( $k_1 \alpha, k_2 \alpha$ )の曲率分布と、

組 $\alpha$ の曲率分布とは別の、大きさの異なる2つの主曲率の組 $\beta$  ( $k_1 \beta, k_2 \beta$ )の曲率分布であって、所定の方に主曲率差の絶対値 ( $|k_1 \beta - k_2 \beta|$ )が増加する曲率分布と、が合わさった状態で、遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ が実現され且つ近用部において $C_N$ および $A \times_N$ が実現される、累進屈折力レンズ。」

[0103] また、本発明の一態様の累進屈折力レンズは、非点収差という表現を使用すると以下の通りである。

「近方距離を見る近方視のための近用処方値を有する下方の近用部と、近方距離よりも遠くの距離を見る遠方視のための遠用処方値を有する上方の遠用部と、遠用部と近用部との間を繋ぐように度数が変化する中間部と、を備え、

遠用部において、遠方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数 $S_F$ 、乱視度数 $C_F$ および乱視軸 $A \times_F$ が設定され、且つ、近用部において、近方視に要する近用処方値であるところの、球面度数 $S_N$  ( $= S_F +$ 加入度数 $AD$ )

D)、乱視度数 $C_N$ および乱視軸 $A \times_N$ が設定され、

$C_N$ は $C_F$ とは異なる値、 $A \times_F$ は $A \times_N$ とは異なる値、またはその両方であり、

遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面と

、  
遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ を実現する非点収差であって、遠用部、近用部および中間部に一様に付加される非点収差 $\alpha$ と、

非点収差 $\alpha$ とは別の非点収差であって、所定の方向に非点収差が増加する分布を有する非点収差 $\beta$ と、が合わさった状態で、遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ が実現され且つ近用部において $C_N$ および $A \times_N$ が実現される、累進屈折力レンズ。」

[0104] 上記構成については、＜本発明の一態様の累進屈折力レンズの設計方法＞にて既に説明したため、再度の説明は省略する。また、累進屈折力レンズに対しても、＜本発明の一態様の累進屈折力レンズの設計方法の好適例および変形例＞の記載内容（特に $S_\beta$ 、 $C_\beta$ および $A \times_\beta$ の決定手順）は適用可能である。

## 実施例

[0105] 次に実施例を示し、本発明について具体的に説明する。もちろん本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

[0106] [実施例 1]

図5は、実施例1における累進屈折力レンズの設計方法の説明図である。

上側の分布は平均屈折力分布であり、下側の分布は非点収差分布である。最左側は基本累進面の各分布を示し、その右側は非点収差 $\beta$ （下）とそれに伴う平均屈折力分布（上）を示し、最右側は非点収差 $\alpha$ 付加工程および非点収差 $\beta$ 付加工程を行った後の各分布を示す。

[0107] 実施例1では遠用処方値を以下のように設定する。

$S_F$  : 0.00D (ゼロD)

$C_F$  : -1.00D

$$A \times_F : 180 \text{度}$$

近用処方値を以下のように設定する。

$$S_N : 2.00D \text{ (すなわち } ADD : 2.00D \text{)}$$

$$C_N : -1.00D$$

$$A \times_N : 30 \text{度}$$

[0108] 近用部の近用処方値から遠用部の遠用処方値をベクトル減算する算出工程を行った結果、以下の通りとなる。

$$S_{\beta_1} : 2.50D$$

$$C_{\beta_1} : -1.00D$$

$$A \times_{\beta_1} : 60 \text{度}$$

[0109] 図6は、非点収差 $\beta$ の分布を用意することに焦点を当てた、実施例1における累進屈折力レンズの設計方法の説明図である。

図6(a)は、測定点Fにおいて非点収差がゼロD、測定点Nにおいて非点収差が1.00Dであり、鉛直上方から鉛直下方に向けて非点収差を増加させ、等高線を水平線とした分布である。

図6(b)は、乱視軸 $A \times_{\beta}$ を実現するよう光学中心OCを中心に図6(a)の分布を回転させた状態を示す図である。図6(c)は、基本累進面の非点収差分布である。 $S_{\beta_2}$ と $S_{\beta_1}$ との間で差分を調整すべく、基本累進面のADDは1.50Dに設定する。

図6(d)は、図6(c)に対する非点収差 $\beta$ 付加工程後であって非点収差 $\alpha$ 付加工程前の非点収差分布である。

図6(e)は、図6(d)に対する非点収差 $\alpha$ 付加工程後の非点収差分布であり、図5の最右側の下図と同一である。

[0110] 実施例1では、乱視軸 $A \times_{\beta_1}$ から90度を減じて得られる乱視度数の増減方向T(但し0度未満の場合は180度を加えた値)が150度であり、45~135度の範囲外である(判定工程)。乱視軸 $A \times_{\beta_1}$ の値を乱視度数の増減方向Tの値に置き換えた状態へと $S_{\beta_1}$ および $C_{\beta_1}$ を変換する変換工程を行った。この置き換え状態では、乱視軸は150度であり、乱視度数の増減

方向は60度である。変換工程により、以下の値を得た。

$$S_{\beta 2} : 1.50D$$

$$C_{\beta 2} : 1.00D$$

$S_{\beta 2}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 2}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定した。つまり、実施例1での非点収差 $\beta$ の分布では、60度方向の逆方向である-120度方向（右上側から左下側）に向けて屈折力および非点収差が増加する。

[0111] なお、この-120度方向（上側から下側）に向けて非点収差が増加する様子（つまり乱視度数の増減方向は60度）を示したのが図6（b）である。この図6（b）は、鉛直下方に向けて非点収差を増加させた非点収差分布を、光学中心OCを中心に-30度傾けた分布である。

[0112] そして、一つの乱視軸 $A \times_{\beta}$ を有し、測定点Fでの球面度数ゼロDから測定点Nでの球面度数 $S_{\beta}$ に屈折力が増加し、且つ、測定点Fでの乱視度数ゼロDから測定点Nでの乱視度数 $C_{\beta}$ に非点収差が増加する、平均屈折力分布および非点収差分布を設定した。

[0113] 非点収差 $\alpha$ として、 $C_N$ が-1.00D、 $A \times_N$ が30度である分布を用意した。レンズ全面において一様の非点収差分布であるため、図示は省略する。

[0114] 基本累進面に対し、非点収差 $\alpha$ および非点収差 $\beta$ を付加した結果が図5の最右側の各分布図である。

[0115] 図7は、実施例1において得られた累進屈折力レンズが遠用処方値および近用処方値を実現していることを示す説明図である。

上側の分布は平均屈折力分布であり、下側の分布は非点収差分布である。最左側は実施例1において得られた累進屈折力レンズの各分布を示し、その右側は、実施例1において得られた累進屈折力レンズから遠用処方値を差し引いたときの各分布を示し、最右側は、実施例1において得られた累進屈折力レンズから近用処方値を差し引いたときの各分布を示す。

[0116] 図7が示すように、実施例1において得られた累進屈折力レンズから遠用

処方値を差し引いたとき、遠用部は、累進屈折力レンズの体をなし、基本累進面と同等程度に広く確保できていることがわかる。また、実施例 1 において得られた累進屈折力レンズから近用処方値を差し引いたとき、近用部は、累進屈折力レンズの体をなし、基本累進面と同等程度に広く確保できていることがわかる。

## 請求の範囲

[請求項1]

近方距離を見る近方視のための近用処方値を有する下方の近用部と、近方距離よりも遠くの距離を見る遠方視のための遠用処方値を有する上方の遠用部と、遠用部と近用部との間を繋ぐように度数が変化する中間部と、を備え、

遠用部において、遠方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数  $S_F$ 、乱視度数  $C_F$  および乱視軸  $A \times_F$  が設定され、且つ、近用部において、近方視に要する近用処方値であるところの、球面度数  $S_N$  ( $= S_F + \text{加入度数 ADD}$ )、乱視度数  $C_N$  および乱視軸  $A \times_N$  が設定され、

$C_N$  は  $C_F$  とは異なる値、 $A \times_F$  は  $A \times_N$  とは異なる値、またはその両方であり、

遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面と、

遠用部、近用部および中間部に一様に付加される曲率分布であって、遠用部において  $C_F$  および  $A \times_F$  を実現する、大きさの異なる2つの主曲率の組  $\alpha$  ( $k_{1\alpha}$ ,  $k_{2\alpha}$ ) の曲率分布と、

組  $\alpha$  の曲率分布とは別の、大きさの異なる2つの主曲率の組  $\beta$  ( $k_{1\beta}$ ,  $k_{2\beta}$ ) の曲率分布であって所定の方に主曲率差の絶対値 ( $|k_{1\beta} - k_{2\beta}|$ ) が増加する曲率分布と、が合わさった状態で、遠用部において  $C_F$  および  $A \times_F$  が実現され且つ近用部において  $C_N$  および  $A \times_N$  が実現される、累進屈折力レンズ。

[請求項2]

組  $\beta$  は、一つの乱視軸  $A \times_\beta$  を有し、球面度数ゼロ  $D$  から球面度数  $S_\beta$  に増加し、且つ、乱視度数ゼロ  $D$  から乱視度数  $C_\beta$  に増加する分布を有し、

$S_\beta$ 、 $C_\beta$  および  $A \times_\beta$  は、以下の手順により決定される、請求項1に記載の累進屈折力レンズ。

[手順1]

近用部の近用処方値から遠用部の遠用処方値をベクトル減算し、球面度数  $S_{\beta 1}$ 、乱視度数  $C_{\beta 1}$  および乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  を算出する。

[手順2] (1) 乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  から 90 度を減じて得られる乱視度数の増減方向  $T$  (但し 0 度未満の場合は 180 度を加えた値) が 45 ~ 135 度の範囲外の場合、乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  の値を乱視度数の増減方向  $T$  の値に置き換えた状態へと  $S_{\beta 1}$  および  $C_{\beta 1}$  を変換して変換後球面度数  $S_{\beta 2}$  および変換後乱視度数  $C_{\beta 2}$  を算出し、 $S_{\beta 2}$  を  $S_{\beta}$  に設定し、 $C_{\beta 2}$  を  $C_{\beta}$  に設定し、 $A \times_{\beta 1}$  を  $A \times_{\beta}$  に設定する。

(2) 乱視軸  $A \times_{\beta 1}$  から 90 度を減じて得られる乱視度数の増減方向  $T$  (但し 0 度未満の場合は 180 度を加えた値) が 45 ~ 135 度の範囲内の場合、 $S_{\beta 1}$  を  $S_{\beta}$  に設定し、 $C_{\beta 1}$  を  $C_{\beta}$  に設定し、 $A \times_{\beta 1}$  を  $A \times_{\beta}$  に設定する。

[請求項3]

近方距離を見る近方視のための近用処方値を有する下方の近用部と、近方距離よりも遠くの距離を見る遠方視のための遠用処方値を有する上方の遠用部と、遠用部と近用部との間を繋ぐように度数が変化する中間部と、を備え、

遠用部において遠方視に要する遠用処方値であるところの、球面度数  $S_F$ 、乱視度数  $C_F$  および乱視軸  $A \times_F$  が設定され、且つ、近用部において近方視に要する近用処方値であるところの、球面度数  $S_N$  (=  $S_F$  + 加入度数  $ADD$ )、乱視度数  $C_N$  および乱視軸  $A \times_N$  が設定され、

$C_N$  は  $C_F$  とは異なる値、 $A \times_F$  は  $A \times_N$  とは異なる値、またはその両方である累進屈折力レンズの設計方法であって、

遠用部において  $C_F$  および  $A \times_F$  を実現する、大きさの異なる 2 つの主曲率の組  $\alpha$  ( $k_{1\alpha}$ ,  $k_{2\alpha}$ ) の曲率分布を、遠用部、近用部および中間部に一様に付加する組  $\alpha$  付加工程と、

組  $\alpha$  の曲率分布とは別の、大きさの異なる 2 つの主曲率の組  $\beta$  ( $k_{1\beta}$ ,  $k_{2\beta}$ ) の曲率分布であって、所定の方向に主曲率差の絶対値

( $|k_1\beta - k_2\beta|$ )が増加する曲率分布を付加する組 $\beta$ 付加工程と、を有し、

組 $\beta$ は、遠用部、近用部および中間部に乱視度数が設定されていない基本累進面に対する組 $\alpha$ 付加工程および組 $\beta$ 付加工程の後に、遠用部において $C_F$ および $A \times_F$ を実現可能な分布であり且つ近用部において $C_N$ および $A \times_N$ を実現可能な曲率分布を有する、累進屈折力レンズの設計方法。

[請求項4]

組 $\alpha$ 付加工程および組 $\beta$ 付加工程の前に、

乱視矯正用の度数を備える前の遠用部、近用部および中間部を有する基本累進面を準備する準備工程と、

近用部の近用処方値から遠用部の遠用処方値をベクトル減算し、球面度数 $S_{\beta 1}$ 、乱視度数 $C_{\beta 1}$ および乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ を算出する算出工程と、を有し、

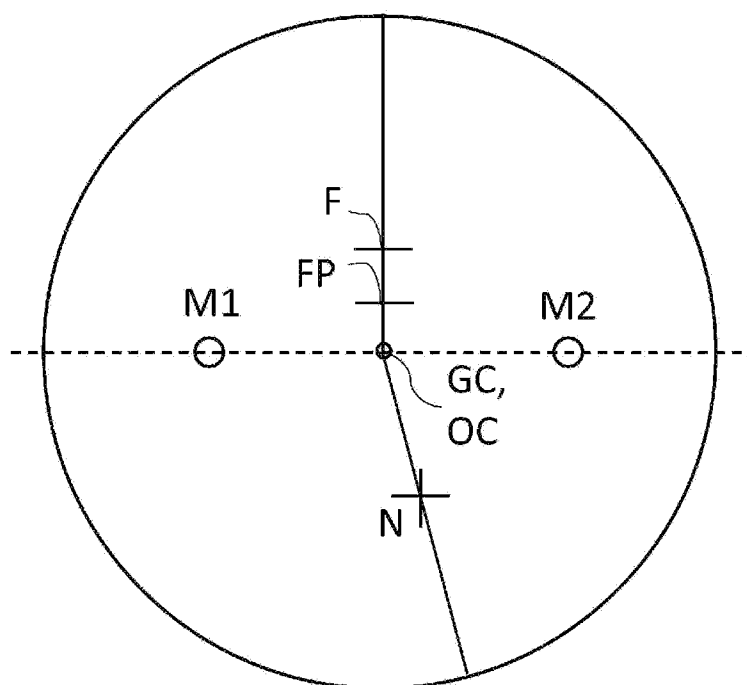
乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ から90度を減じて得られる乱視度数の増減方向T(但し0度未満の場合は180度を加えた値)が45~135度の範囲外の場合、乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ の値を乱視度数の増減方向Tの値に置き換えた状態へと $S_{\beta 1}$ および $C_{\beta 1}$ を変換する変換工程を行い、変換後球面度数 $S_{\beta 2}$ および変換後乱視度数 $C_{\beta 2}$ を算出し、 $S_{\beta 2}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 2}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定し、

乱視軸 $A \times_{\beta 1}$ から90度を減じて得られる乱視度数の増減方向T(但し0度未満の場合は180度を加えた値)が45~135度の範囲内の場合、 $S_{\beta 1}$ を $S_{\beta}$ に設定し、 $C_{\beta 1}$ を $C_{\beta}$ に設定し、 $A \times_{\beta 1}$ を $A \times_{\beta}$ に設定し、

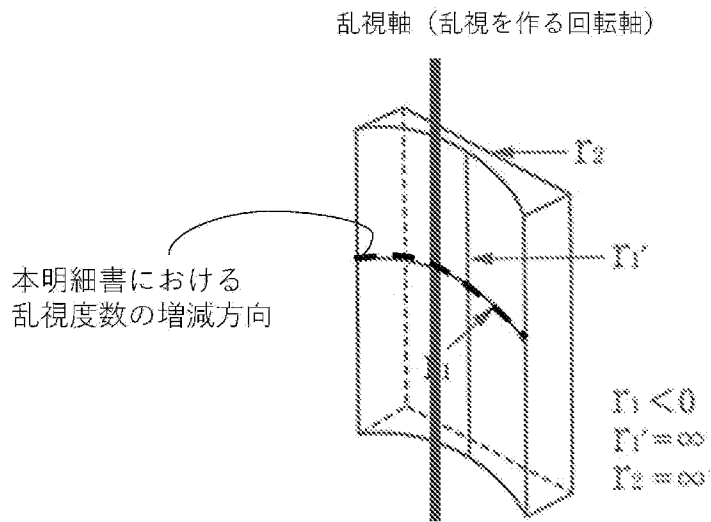
一つの乱視軸 $A \times_{\beta}$ を有し、球面度数ゼロDから球面度数 $S_{\beta}$ に増加し、且つ、乱視度数ゼロDから乱視度数 $C_{\beta}$ に増加するような曲率分布を有する組 $\beta$ を得る組 $\beta$ 取得工程を行った後、基本累進面に対し、組 $\alpha$ 付加工程および組 $\beta$ 付加工程を行う、請求項3に記載の累進屈折力レンズの設計方法。

[請求項5] 組 $\beta$ 付加工程の後に、組 $\alpha$ 付加工程を行う、請求項3または4に記載の累進屈折カレンズの設計方法。

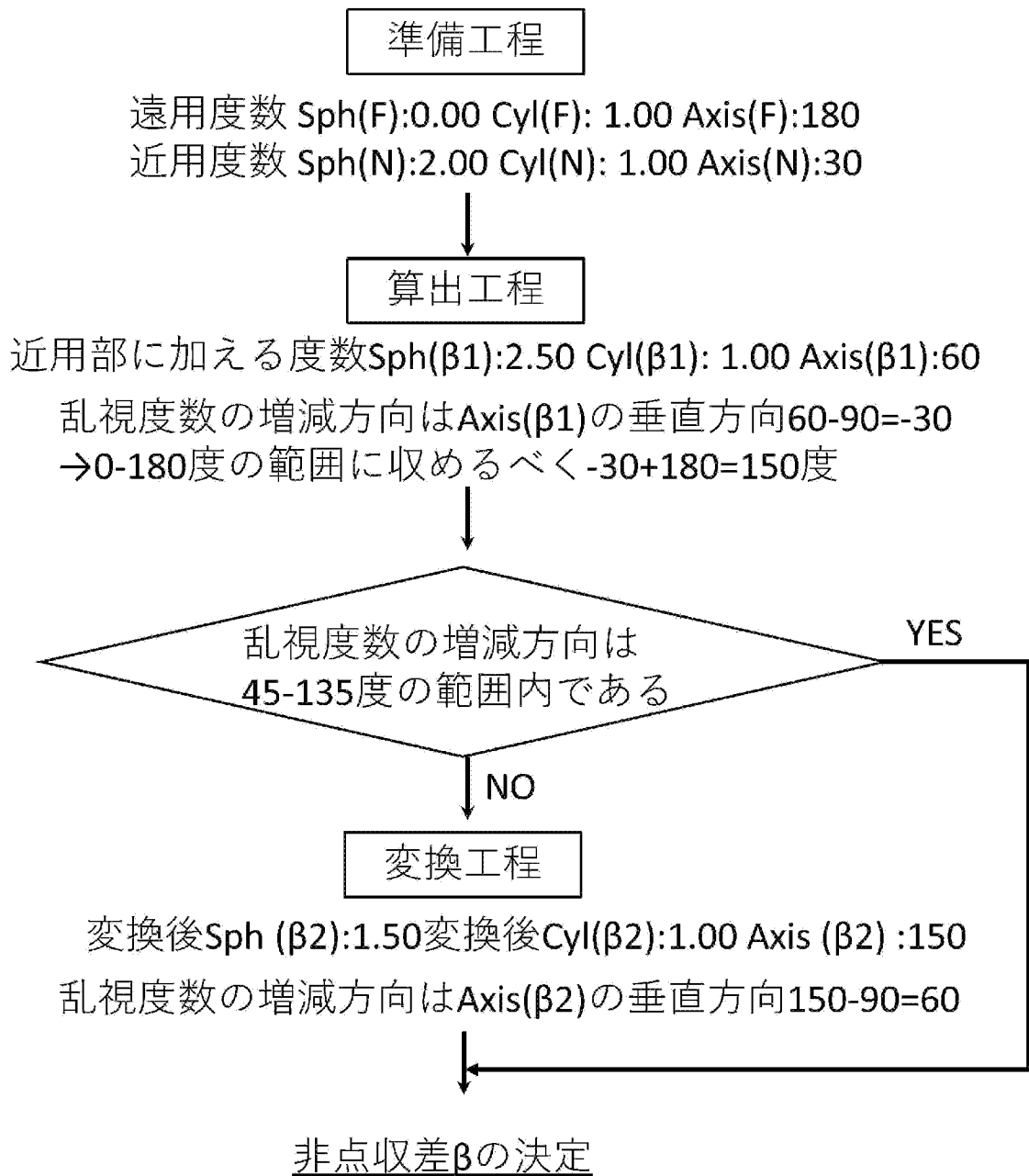
[図1]



[図2]

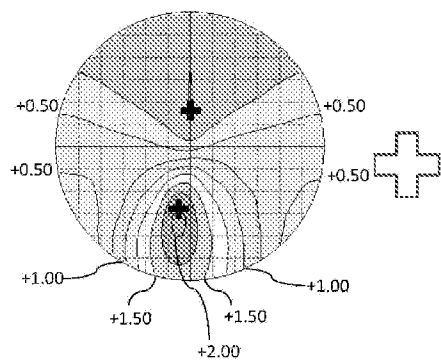


[図3]

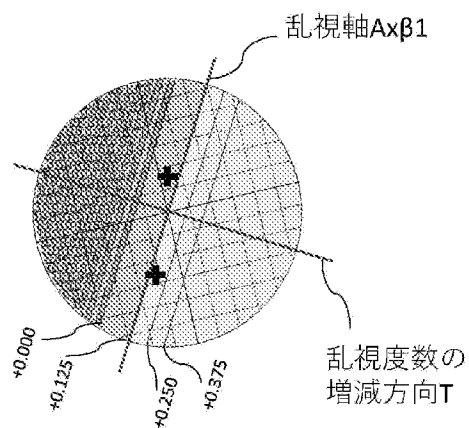


[図4]

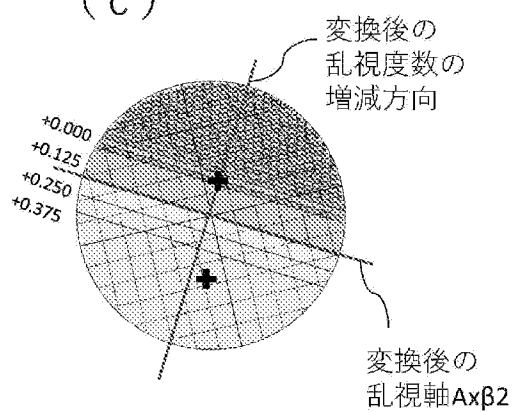
(a)



(b)



(c)



[図5]

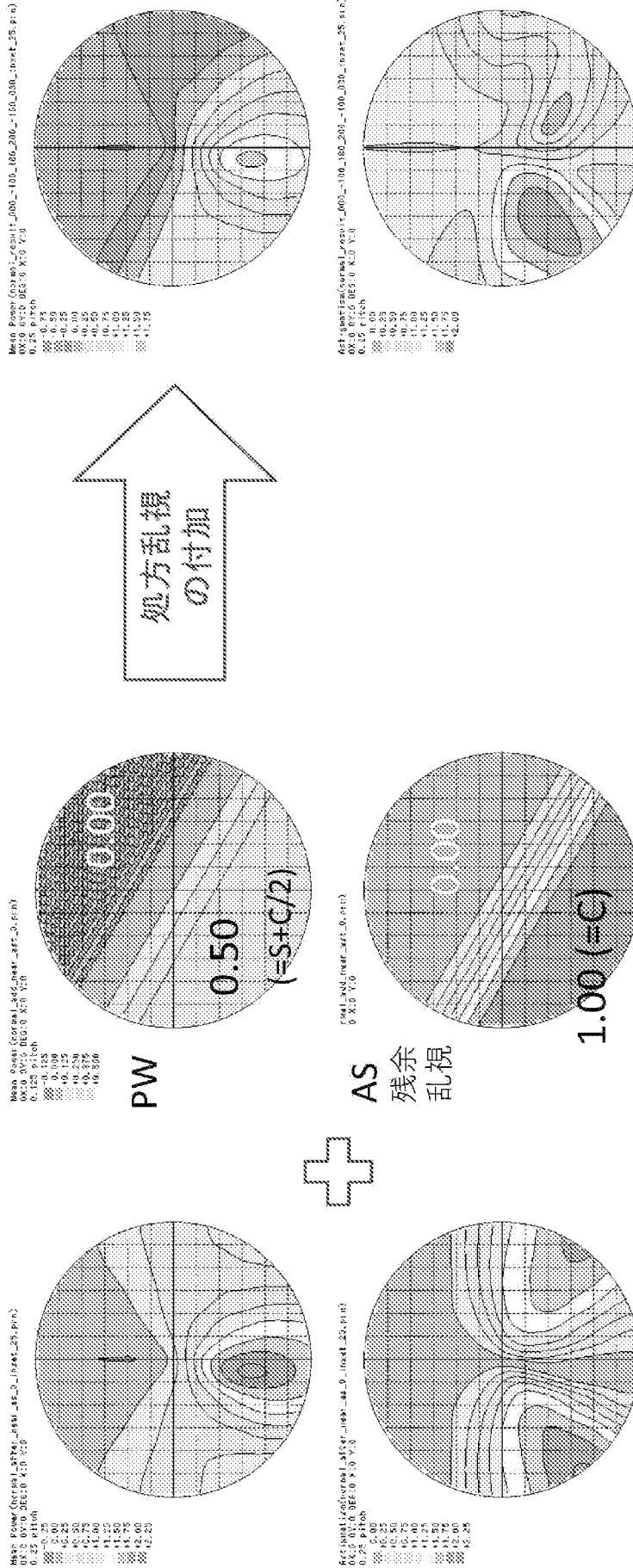
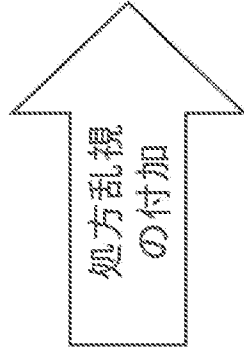
実施例 1 の結果

組αの曲率分布の付加

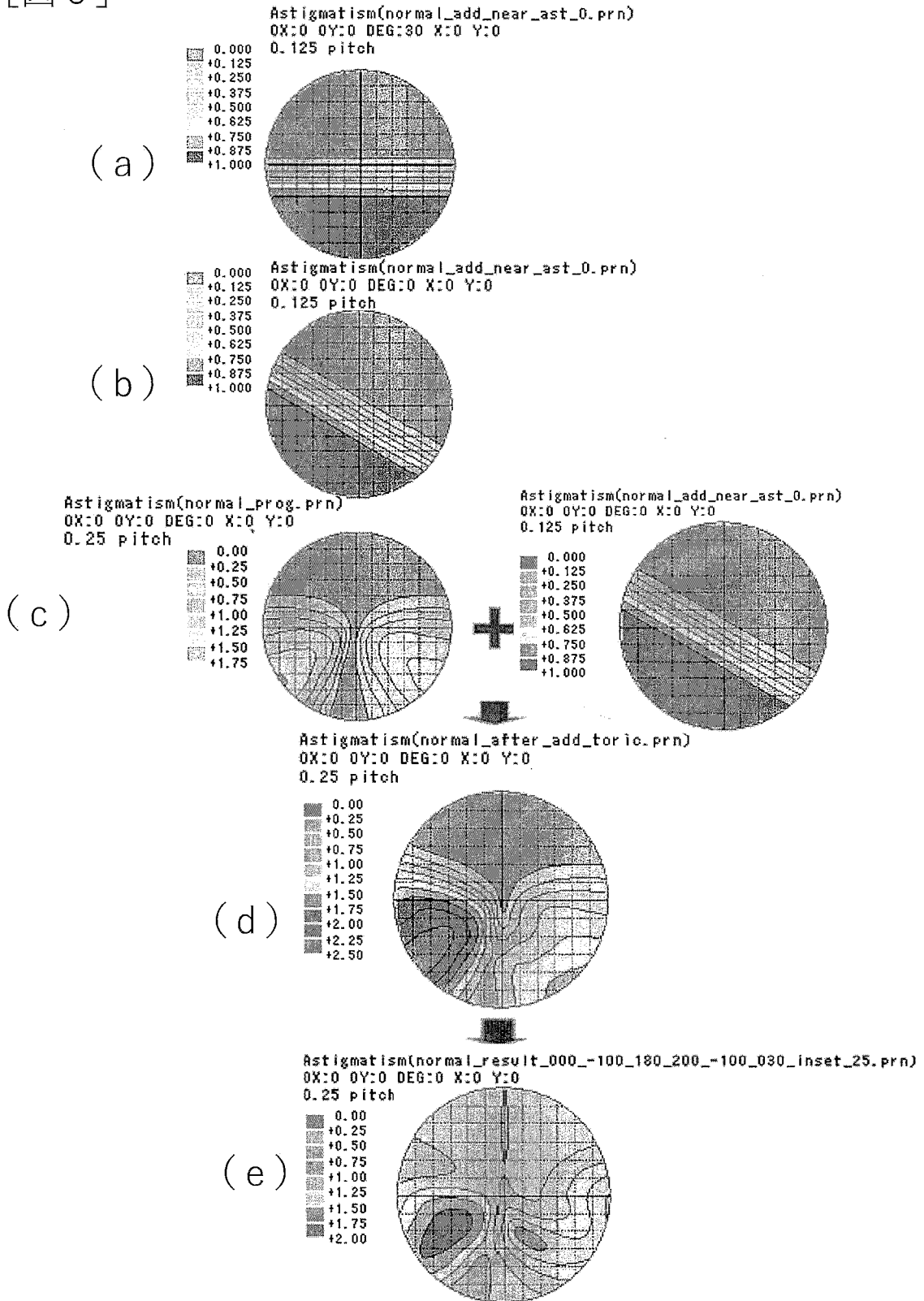
遠用の乱視  
(C-1.00 Ax180)  
を面全体につける

組θの曲率分布の付加

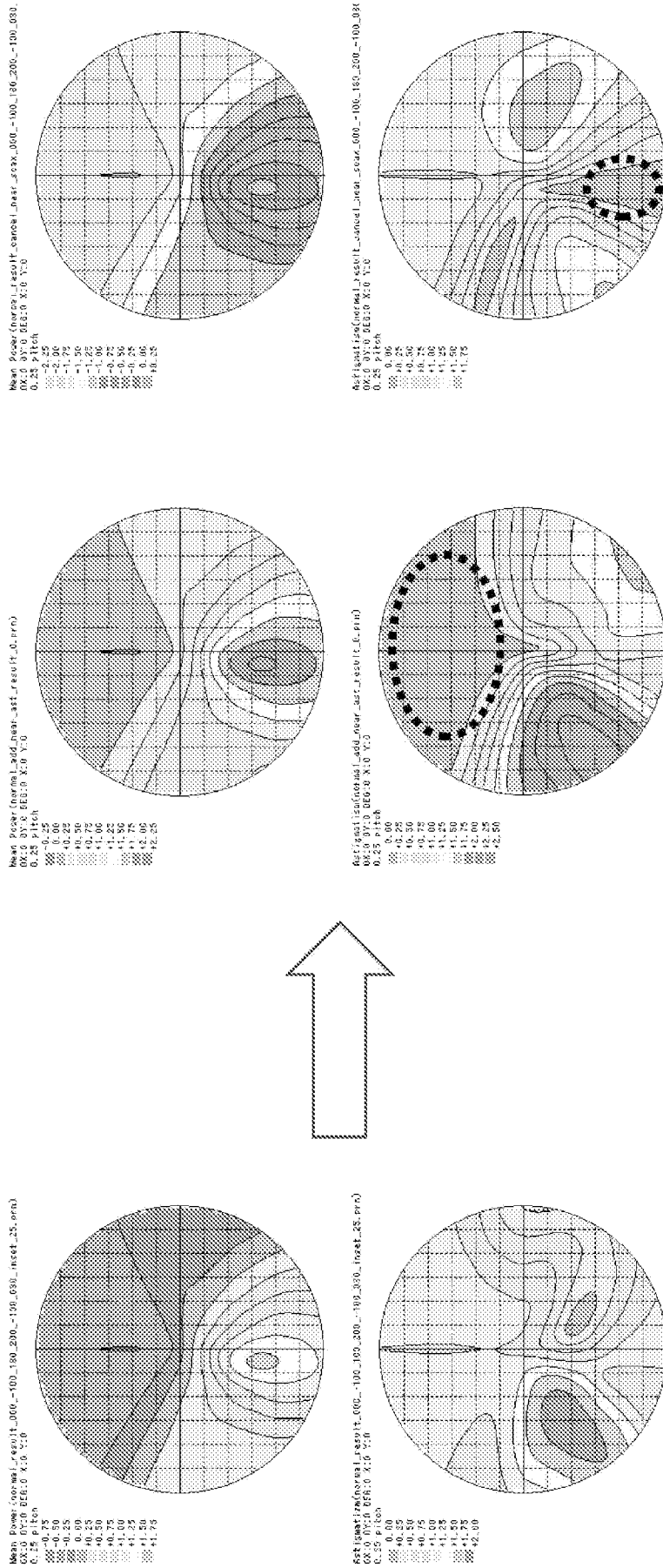
垂直方向の屈折力  
だけを持つている曲面  
を回転させて付加



[図 6]



[図7]



近用処方値差し引き後

遠用処方値差し引き後

実施例1の結果

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/000680

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                  Int. Cl. G02C7/06 (2006.01) i                  FI: G02C7/06</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  Int. Cl. G02C7/06</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                  Published examined utility model applications of Japan 1922-1996                  Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021                  Registered utility model specifications of Japan 1996-2021                  Published registered utility model applications of Japan 1994-2021</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">X</td> <td>JP 2001-21846 A (SUZUKI, Sota et al.) 26 January 2001, paragraphs [0036]-[0149], fig. 1-15</td> <td align="center">1-5</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2013-525851 A (RODENSTOCK GMBH) 20 June 2013, paragraphs [0064]-[0111], fig. 1-12</td> <td align="center">1-5</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>EP 3457195 A1 (HOYA LENS THAILAND LTD.) 20 March 2019, paragraphs [0041]-[0410], fig. 1-24</td> <td align="center">1-5</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	JP 2001-21846 A (SUZUKI, Sota et al.) 26 January 2001, paragraphs [0036]-[0149], fig. 1-15	1-5	A	JP 2013-525851 A (RODENSTOCK GMBH) 20 June 2013, paragraphs [0064]-[0111], fig. 1-12	1-5	A	EP 3457195 A1 (HOYA LENS THAILAND LTD.) 20 March 2019, paragraphs [0041]-[0410], fig. 1-24	1-5
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	JP 2001-21846 A (SUZUKI, Sota et al.) 26 January 2001, paragraphs [0036]-[0149], fig. 1-15	1-5												
A	JP 2013-525851 A (RODENSTOCK GMBH) 20 June 2013, paragraphs [0064]-[0111], fig. 1-12	1-5												
A	EP 3457195 A1 (HOYA LENS THAILAND LTD.) 20 March 2019, paragraphs [0041]-[0410], fig. 1-24	1-5												
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 25.03.2021</p>		<p>Date of mailing of the international search report 06.04.2021</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/                  Japan Patent Office                  3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,                  Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>												

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2021/000680

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2001-21846 A	26.01.2001	JP 4510177 B2	
JP 2013-525851 A	20.06.2013	US 2013/0027657 A1	
		paragraphs [0099]-[0152], fig. 1-12	
		US 8915589 B2	
		EP 2564262 A1	
		EP 2564262 B1	
		DE 102011009473 A1	
		ES 2568577 T3	
		JP 5795362 B2	
EP 3457195 A1	20.03.2019	WO 2019/059410 A1	
		CN 111279252 A	
		US 2020/0249500 A1	
		JP 2020-535465 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02C 7/06(2006.01)i FI: G02C7/06		
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）） 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2001-21846 A (鈴木 綜太 外1名) 26.01.2001 (2001-01-26) 段落[0036]-[0149], 図1-15	1-5
A	JP 2013-525851 A (ローデンストック, ゲゼルシャフト, ミット, ベシユレンクテ ル, ハフツング) 20.06.2013 (2013-06-20) 段落[0064]-[0111], 図1-12	1-5
A	EP 3457195 A1 (HOYA LENS THAILAND LTD.) 20.03.2019 (2019-03-20) 段落[0041]-[0410], 図1-24	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 25.03.2021	国際調査報告の発送日 06.04.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 森内 正明 20 9222 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/000680

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2001-21846	A	26.01.2001	JP	4510177	B2	
JP	2013-525851	A	20.06.2013	US	2013/0027657	A1	
				段落[0099]-[0152], 図1-12			
				US	8915589	B2	
				EP	2564262	A1	
				EP	2564262	B1	
				DE	102011009473	A1	
				ES	2568577	T3	
				JP	5795362	B2	
EP	3457195	A1	20.03.2019	WO	2019/059410	A1	
				CN	111279252	A	
				US	2020/0249500	A1	
				JP	2020-535465	A	