

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成24年11月22日(2012.11.22)

【公開番号】特開2012-173594(P2012-173594A)

【公開日】平成24年9月10日(2012.9.10)

【年通号数】公開・登録公報2012-036

【出願番号】特願2011-36808(P2011-36808)

【国際特許分類】

G 0 2 C 7/06 (2006.01)

【F I】

G 0 2 C 7/06

【手続補正書】

【提出日】平成24年10月3日(2012.10.3)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

【図 1】眼鏡の一例を示す斜視図。

【図 2】図 2 (a) は累進屈折力レンズの一方のレンズを模式的に示す平面図、図 2 (b) はその断面図。

【図 3】図 3 (a) は眼鏡用レンズの等価球面度数分布を示す図、図 3 (b) は眼鏡用レンズの非点収差分布を示す図、図 3 (c) は正方格子を見たときの歪曲の状態を示す図。

【図 4】前庭動眼反射を示す図。

【図 5】前庭動眼反射の最大角度を示す図。

【図 6】矩形模様を設定する様子を示す図。

【図 7】矩形模様の幾何学的なずれを重ね合わせて示す図。

【図 8】矩形模様の格子線の傾きの変化を示す図。

【図 9】矩形模様の格子線の水平方向の格子線の変化量を示す図。

【図 10】矩形模様の格子線の垂直方向の格子線の変化量を示す図。

【図 11】図 11 (a) は実施例 1 の累進屈折力レンズの外面の主注視線上の面屈折力を示す図、図 11 (b) は実施例 1 の累進屈折力レンズの内面の主注視線上の面屈折力を示す図。

【図 12】図 12 (a) は比較例 1 の累進屈折力レンズの外面の主注視線上の面屈折力を示す図、図 12 (b) は比較例 1 の累進屈折力レンズの内面の主注視線上の面屈折力を示す図。

【図 13】図 13 (a) は実施例 1 の累進屈折力レンズの外面の面非点収差分布を示す図、図 13 (b) は比較例 1 の累進屈折力レンズの外面の面非点収差分布を示す図。

【図 14】図 14 (a) は実施例 1 の累進屈折力レンズの外面の等価球面面屈折力分布を示す図、図 14 (b) は比較例 1 の累進屈折力レンズの外面の等価球面面屈折力分布を示す図。

【図 15】図 15 (a) は実施例 1 の累進屈折力レンズの内面の面非点収差分布を示す図、図 15 (b) は比較例 1 の累進屈折力レンズの内面の面非点収差分布を示す図。

【図 16】図 16 (a) は実施例 1 の累進屈折力レンズの内面の等価球面面屈折力分布を示す図、図 16 (b) は比較例 1 の累進屈折力レンズの内面の等価球面面屈折力分布を示す図。

【図 17】図 17 (a) は実施例 1 の累進屈折力レンズの非点収差分布を示す図、図 1 7

(b) は比較例 1 の累進屈折力レンズの非点収差分布を示す図。

【図 1 8】図 1 8 (a) は実施例 1 の累進屈折力レンズの等価球面度数分布を示す図、図 1 8 (b) は比較例 1 の累進屈折力レンズの等価球面度数分布を示す図。

【図 1 9】振動 (ゆれ指標 I D d) を示す図。

【図 2 0】変形量 (ゆれ指標 I D s) を示す図。

【図 2 1】図 2 1 (a) は実施例 2 の累進屈折力レンズの外面の主注視線上の面屈折力を示す図、図 2 1 (b) は実施例 2 の累進屈折力レンズの内面の主注視線上の面屈折力を示す図。

【図 2 2】図 2 2 (a) は比較例 2 の累進屈折力レンズの外面の主注視線上の面屈折力を示す図、図 2 2 (b) は比較例 2 の累進屈折力レンズの内面の主注視線上の面屈折力を示す図。

【図 2 3】図 2 3 (a) は実施例 2 の累進屈折力レンズの外面の面非点収差分布を示す図、図 2 3 (b) は比較例 2 の累進屈折力レンズの外面の面非点収差分布を示す図。

【図 2 4】図 2 4 (a) は実施例 2 の累進屈折力レンズの外面の等価球面面屈折力分布を示す図、図 2 4 (b) は比較例 2 の累進屈折力レンズの外面の等価球面面屈折力分布を示す図。

【図 2 5】図 2 5 (a) は実施例 2 の累進屈折力レンズの内面の面非点収差分布を示す図、図 2 5 (b) は比較例 2 の累進屈折力レンズの内面の面非点収差分布を示す図。

【図 2 6】図 2 6 (a) は実施例 2 の累進屈折力レンズの内面の等価球面面屈折力分布を示す図、図 2 6 (b) は比較例 2 の累進屈折力レンズの内面の等価球面面屈折力分布を示す図。

【図 2 7】図 2 7 (a) は実施例 2 の累進屈折力レンズの非点収差分布を示す図、図 2 7 (b) は比較例 2 の累進屈折力レンズの非点収差分布を示す図。

【図 2 8】図 2 8 (a) は実施例 2 の累進屈折力レンズの等価球面度数分布を示す図、図 2 8 (b) は比較例 2 の累進屈折力レンズの等価球面度数分布を示す図。

【図 2 9】振動 (ゆれ指標 I D d) を示す図。

【図 3 0】変形量 (ゆれ指標 I D s) を示す図。

【図 3 1】累進屈折力レンズの設計および製造の過程を示すフローチャート。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 8】

累進屈折力レンズ 1 0 の光学性能のうち視野の広さについては、非点収差分布図や等価球面度数分布図により知ることができる。累進屈折力レンズ 1 0 の性能の 1 つは、累進屈折力レンズ 1 0 を着用して頭を動かしたときに感じるゆれ (ユレ、揺れ) も重要であり、非点収差分布や等価球面度数分布がほとんど同じであっても、ゆれに関して差が発生することがある。以下においては、まず、ゆれの評価方法について説明し、その評価方法を用いて、本願の実施形態と、従来例とを比較した結果を示す。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

1. ゆれの評価方法

図 3 (a) に、典型的な累進屈折力レンズ 1 0 の等価球面度数分布 (単位はディオプター (D)) を示し、図 3 (b) に、非点収差分布 (単位はディオプター (D)) を示し、図 3 (c) に、このレンズ 1 0 により正方格子を見たときの歪曲の状態を示している。累

進屈折力レンズ 10 においては、主注視線 14 に沿って所定の度数が加入される。したがって、度数の加入により、中間領域（中間部、累進領域）13 の側方には大きな非点収差が発生し、その部分では物がぼやけて見えてしまう。等価球面度数分布は近用部 12 では所定の量だけ度数がアップし、中間部 13、遠用部 11 へと順次度数が減少する。この累進屈折力レンズ 10 においては、遠用部 11 の度数（遠用度数、 Sph ）は 3.00D（ディオプトリー）であり、加入度数（ ADD ）は 2.00D である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

図 13 (a) に実施例 1 の累進屈折力レンズ 10 a の外面 19 A の面非点収差分布を示し、図 13 (b) に比較例 1 の累進屈折力レンズ 10 b の外面 19 A の面非点収差分布を示している。また、図 14 (a) に実施例 1 の累進屈折力レンズ 10 a の外面 19 A の等価球面面屈折力分布を示し、図 14 (b) に比較例 1 の累進屈折力レンズ 10 b の外面 19 A の等価球面面屈折力分布を示している。等価球面面屈折力 ESP は以下の式 (14) で得られる。

$$ESP = (OHP + OVP) / 2 \cdots (14)$$

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

図 13 (a) に示すように、実施例 1 の累進屈折力レンズ 10 a の外面 19 A は一律 3.0 (D) の面非点収差を含むが、一律なので等量線は表れない。また、図 14 (a) に示すように、外面 19 A の等価球面面屈折力は一律 7.5 (D) であり、一律なので等量線は表れない。一方、図 13 (b) に示すように、比較例 1 の累進屈折力レンズ 10 b の外面 19 A は面非点収差が 0.0 (D) であり、図 14 (b) に示すように、外面 19 A の等価球面面屈折力は一律 6.0 (D) である。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

図 15 (a) に実施例 1 の累進屈折力レンズ 10 a の内面 19 B の面非点収差分布を示し、図 15 (b) に比較例 1 の累進屈折力レンズ 10 b の内面 19 B の面非点収差分布を示している。また、図 16 (a) に実施例 1 の累進屈折力レンズ 10 a の内面 19 B の等価球面面屈折力分布を示し、図 16 (b) に比較例 1 の累進屈折力レンズ 10 b の内面 19 B の等価球面面屈折力分布を示している。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

図 16 (a) に示した実施例 1 の累進屈折力レンズ 10 a の等価球面面屈折力分布では基本的に +1.5 (D) の等価球面面屈折力が、図 16 (b) に示した比較例 1 の累進屈

折力レンズ 10b の等価球面屈折力分布に対して一律に付加される。しかしながら、非球面補正の影響により、これも単純な合成にはなっていないことがわかる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

図 17 (a) に実施例 1 の累進屈折力レンズ 10a のレンズ上の各位置を透して観察したときの非点収差分布を示し、図 17 (b) に比較例 1 の累進屈折力レンズ 10b のレンズ上の各位置を透して観察したときの非点収差分布を示している。また、図 18 (a) に実施例 1 の累進屈折力レンズ 10a のレンズ上の各位置を透して観察したときの等価球面度数分布を示し、図 18 (b) に比較例 1 の累進屈折力レンズ 10b のレンズ上の各位置を透して観察したときの等価球面度数分布を示している。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

図 17 (a) に示した実施例 1 の累進屈折力レンズ 10a の非点収差分布は、図 17 (b) に示した比較例 1 の累進屈折力レンズ 10b の非点収差分布とほぼ同等である。また、図 18 (a) に示した実施例 1 の累進屈折力レンズ 10a の等価球面度数分布は、図 18 (b) に示した比較例 1 の累進屈折力レンズ 10b の等価球面度数分布とほぼ同等である。したがって、実施例 1 の累進屈折力レンズ 10a として、非球面補正を効果的に使用することにより、非点収差分布および等価球面度数分布において比較例 1 の累進屈折力レンズ 10b とほとんど同じ性能の累進屈折力レンズが得られることがわかる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

このように、外面 19A および内面 19B にトーリック面の要素を導入した実施例 1 の累進屈折力レンズ 10a は、眼鏡レンズとしての一般的な性能である非点収差分布および等価球面度数分布は、トーリック面の要素を含まない（乱視矯正を対象としてない眼鏡レンズとして）球面の比較例 1 の累進屈折力レンズ 10b と同等の性能を備えている。さらに、実施例 1 の累進屈折力レンズ 10a は、比較例 1 の累進屈折力レンズ 10b に対し、前庭動眼反射により視線 2（眼球 3）が動くような場合の像のゆれを小さくできることがわかった。これは、内外面にトーリック面の要素を入れることにより、特に、主注視線 14 に沿った領域の内外面にトーリック面の要素を導入することにより、視線 2 が前庭動眼反射により動いたときに、視線 2 が眼鏡レンズ 10a に対して入射および出射する角度変化を抑制でき、視線 2 が前庭動眼反射により動いたときの諸収差の変動を抑制できることが 1 つの要因であると考えられる。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

図 2 3 (a) に実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c の外面 1 9 A の面非点収差分布を示し、図 2 3 (b) に比較例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 d の外面 1 9 A の面非点収差分布を示している。また、図 2 4 (a) に実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c の外面 1 9 A の等価球面面屈折力分布を示し、図 2 4 (b) に比較例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 d の外面 1 9 A の等価球面面屈折力分布を示している。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 3】

実施形態 1 と同様に、実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c の外面 1 9 A は一律 3 . 0 (D) の面非点収差を含むが、一律なので等量線は表れない。また、外面 1 9 A の等価球面面屈折力は一律 4 . 0 (D) であり、一律なので等量線は表れない。一方、比較例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 d の外面 1 9 A は面非点収差が 0 . 0 (D) であり、外面 1 9 A の等価球面面屈折力は一律 2 . 5 (D) である。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 4】

図 2 5 (a) に実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c の内面 1 9 B の面非点収差分布を示し、図 2 5 (b) に比較例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 d の内面 1 9 B の面非点収差分布を示している。また、図 2 6 (a) に実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c の内面 1 9 B の等価球面面屈折力分布を示し、図 2 6 (b) に比較例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 d の内面 1 9 B の等価球面面屈折力分布を示している。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 5】

実施形態 1 と同様に、実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c の面非点収差は、基本的に水平方向に強主経線をもつ 3 . 0 (D) の面非点収差が比較例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 d の面非点収差に加わる。しかしながら、収差を調整するための非球面補正も加わっているために単純な合成とはなっていない。また、実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c の等価球面面屈折力分布では基本的に + 1 . 5 (D) の等価球面面屈折力が比較例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 d の等価球面面屈折力分布に対して一律に付加される。しかしながら、非球面補正の影響により、これも単純な合成にはなっていない。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 6】

図 2 7 (a) に実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c のレンズ上の各位置を透して観察したときの非点収差分布を示し、図 2 7 (b) に比較例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 d のレンズ上の各位置を透して観察したときの非点収差分布を示している。また、図 2 8 (a) に実施例 2 の累進屈折力レンズ 1 0 c のレンズ上の各位置を透して観察したときの等価球面

度数分布を示し、図 28 (b) に比較例 2 の累進屈折力レンズ 10 d のレンズ上の各位置を透して観察したときの等価球面度数分布を示している。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0097

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0097】

図 27 (a) に示した実施例 2 の累進屈折力レンズ 10 c の非点収差分布は、図 27 (b) に示した比較例 2 の累進屈折力レンズ 10 d の非点収差分布とほぼ同等である。また、図 28 (a) に示した実施例 2 の累進屈折力レンズ 10 c の等価球面度数分布は、図 28 (b) に示した比較例 2 の累進屈折力レンズ 10 d の等価球面度数分布とほぼ同等である。したがって、実施例 2 の累進屈折力レンズ 10 c として、非球面補正を効果的に使用することにより、非点収差分布および等価球面度数分布において比較例 2 の累進屈折力レンズ 10 d とほとんど同じ性能の累進屈折力レンズが得られることがわかる。