

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6416394号  
(P6416394)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl. F 1  
G02C 7/06 (2006.01) G02C 7/06

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-520803 (P2017-520803)	(73) 特許権者	509333807
(86) (22) 出願日	平成28年5月26日 (2016. 5. 26)		ホヤ レンズ タイランド リミテッド
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/065597		HOYA Lens Thailand
(87) 国際公開番号	W02016/190391		Ltd
(87) 国際公開日	平成28年12月1日 (2016. 12. 1)		タイ国 パトムタニ県タンヤブリ郡プラチ
審査請求日	平成29年11月24日 (2017. 11. 24)		ャティパット町ファホルヨティンロード8
(31) 優先権主張番号	特願2015-106886 (P2015-106886)	(74) 代理人	110000637
(32) 優先日	平成27年5月26日 (2015. 5. 26)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	浅見 博
			東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H
		(72) 発明者	伊藤 歩
			東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H
			OYA株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 累進屈折力レンズの設計方法及びレンズセット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一屈折力を付与する第一領域と第二屈折力を付与する第二領域との間に加入度が連続して変化する中間領域を設け、前記第一領域、前記中間領域及び前記第二領域に主子午線を設け、前記加入度の変化が開始される累進開始点と前記加入度の変化が終了する累進終了点とに前記主子午線が通るように設定し、前記第一屈折力と前記第二屈折力との差から処方加入度を設定し、前記累進開始点と前記累進終了点との間にあって前記主子午線のうち前記第一領域を通る部分の延長線に沿った位置にフィッティングポイントを設定する累進屈折力レンズの設計方法であって、

前記処方加入度のうち前記フィッティングポイントに対応する位置の加入度が目標距離に応じて設定された目的加入度より大きい場合には、前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間の加入度として前記目的加入度を設定し、かつ、前記累進開始点と前記フィッティングポイントとの間の加入度の平均勾配と、前記フィッティングポイントと前記累進終了点との間の加入度の平均勾配とが異なるように設定し、

前記処方加入度のうち前記フィッティングポイントに対応する位置の加入度が前記目的加入度と同じあるいは小さい場合には、前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間で少なくとも前記フィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配を一定にする

ことを特徴とする累進屈折力レンズの設計方法。

【請求項2】

10

20

請求項 1 に記載された累進屈折力レンズの設計方法において、

前記目標距離を  $d$ 、前記累進開始点と前記フィッティングポイントとの間であって前記延長線に沿った寸法を  $A$ 、前記フィッティングポイントと前記累進終了点との間であって前記延長線に沿った寸法を  $B$ 、前記処方加入度を  $ADD$  とすると、

$(1/d) < \{A / (A + B)\} \times ADD$  の場合には、

前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間の加入度として前記目的加入度を設定し、かつ、前記累進開始点と前記フィッティングポイントとの間の加入度の平均勾配と、前記フィッティングポイントと前記累進終了点との間の加入度の平均勾配とが異なるように設定し、

$(1/d) \{A / (A + B)\} \times ADD$  の場合には、

前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間であって少なくとも前記フィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配を一定にする

ことを特徴とする累進屈折力レンズの設計方法。

#### 【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載された累進屈折力レンズの設計方法において、

前記目標距離に応じて前記目的加入度を設定する第一ステップと、

前記処方加入度のうち前記フィッティングポイントに対応する位置の加入度が前記目的加入度より大きいか否かを判定する第二ステップと、

前記第二ステップでの判定結果に基づいて、前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間の加入度を設定する第三ステップとを備え、

前記第三ステップは、前記処方加入度のうち前記フィッティングポイントに対応する位置の加入度が目標距離に応じて設定された目的加入度より大きい場合には、前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間の加入度として前記目的加入度を設定し、かつ、前記累進開始点と前記フィッティングポイントとの間の加入度の平均勾配と、前記フィッティングポイントと前記累進終了点との間の加入度の平均勾配とが異なるように設定し、

前記処方加入度のうち前記フィッティングポイントに対応する位置の加入度が前記目的加入度と同じあるいは小さい場合には、前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間であって少なくとも前記フィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配を一定にする

ことを特徴とする累進屈折力レンズの設計方法。

#### 【請求項 4】

第一屈折力を付与する第一領域と第二屈折力を付与する第二領域との間に加入度が連続して変化する中間領域を設け、前記第一領域、前記中間領域及び前記第二領域に主子午線を設け、前記加入度の変化が開始される累進開始点と前記加入度の変化が終了する累進終了点とに前記主子午線が通るように設定し、前記第一屈折力と前記第二屈折力との差から処方加入度を設定し、前記累進開始点と前記累進終了点との間にあって前記主子午線のうち前記第一領域を通る部分の延長線に沿った位置にフィッティングポイントを設定した累進屈折力レンズの集合であって、異なる第一屈折力の前記第一領域を選択可能、同一の第一屈折力を有する前記第一領域に対して複数の前記処方加入度が選択可能、素材の屈折率が同一、かつ、各累進屈折力レンズの設計思想が統一されている条件を満たすレンズセットにおいて、

前記処方加入度のうち前記フィッティングポイントに対応する位置の加入度が目標距離に応じて設定された目的加入度より大きい第一レンズと、前記処方加入度のうち前記フィッティングポイントに対応する位置の加入度が前記目的加入度と同じあるいは小さい第二レンズとを備え、

前記第一レンズは、前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間の加入度として前記目的加入度が設定され、かつ、前記累進開始点と前記フィッティングポイントとの間の加入度の平均勾配と、前記フィッティングポイントと前記累進終了点との間の加入度の平均勾配とが異なるように設定され、

10

20

30

40

50

前記第二レンズは、前記主子午線のうち前記累進開始点と前記累進終了点との間であって少なくとも前記フィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配が一定とされることを特徴とするレンズセット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、累進屈折力レンズの設計方法及びレンズセットに関する。

【背景技術】

【0002】

眼鏡レンズには単焦点レンズの他に、累進屈折力レンズがある。

10

従来の累進屈折力レンズとして、レンズのほぼ中央を通る主子午線に沿って、曲率半径が累進的に変化する累進帯を持ち、主子午線上の遠用中心と近用中心との間で所定の加入度が付加される眼鏡レンズがある(特許文献1)。

【0003】

特許文献1の累進屈折力レンズでは、累進帯の開始点と終了点との間にフィッティングポイントが設定されており、累進帯の開始点からフィッティングポイント近傍までの加入度数の平均勾配と、フィッティングポイント近傍から累進帯の終了点までの加入度数の平均勾配とが異なり、かつ、遠用屈折力に対し、フィッティングポイントに約0.5ディオプターの屈折力が付加されている。

特許文献1の従来例では、装用者毎に処方した加入度(処方加入度)にかかわらず、フィッティングポイントにおいて、目的加入度として約0.5ディオプターの屈折力が遠用屈折力に対して付加されているため、装用者の処方加入度によらず、目標距離として設定した約2m先を明視することができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平7-159737号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

特許文献1の従来例は、フィッティングポイントでの加入度を、装用者の処方によらず一定とする技術であるため、全ての処方加入度が目的加入度を通過することになる。

しかしながら、処方加入度は、装用者によって大きさが相違するものであるため、処方加入度が小さい場合には、累進帯の開始点からフィッティングポイント近傍までの加入度変化が大きなものとなり、収差分布が悪化し、光学性能が劣化するという課題がある。

【0006】

本発明の目的は、処方加入度の大きさにかかわらず、光学性能が向上する累進屈折力レンズの設計方法及びレンズセットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

40

本発明の累進屈折力レンズの設計方法は、第一屈折力を付与する第一領域と第二屈折力を付与する第二領域との間に加入度が連続して変化する中間領域を設け、第一領域、中間領域及び第二領域に主子午線を設け、加入度の変化が開始される累進開始点と加入度の変化が終了する累進終了点とに主子午線が通るように設定し、第一屈折力と第二屈折力との差から処方加入度を設定し、累進開始点と累進終了点との間にあって主子午線のうち第一領域を通る部分の延長線に沿った位置にフィッティングポイントを設定する累進屈折力レンズの設計方法であって、処方加入度のうちフィッティングポイントに対応する位置の加入度が目標距離に応じて設定された目的加入度より大きい場合には、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間の加入度として目的加入度を設定し、かつ、累進開始点とフィッティングポイントとの間の加入度の平均勾配と、フィッティングポイントと累進終了点

50

との間の加入度の平均勾配とが異なるように設定し、処方加入度のうちフィッティングポイントに対応する位置の加入度が目的加入度と同じあるいは小さい場合には、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間であって少なくともフィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配を一定にすることを特徴とする。

【0008】

本発明では、装用者が明視したい目標位置に応じて目標距離を設定し、この目標距離から目的加入度を求めておく。そして、フィッティングポイントに対応する位置の加入度が目的加入度より大きい場合には、処方加入度の大小にかかわらず、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間の加入度として目的加入度を設定し、かつ、累進開始点とフィッティングポイントとの加入度の平均勾配と、フィッティングポイントと累進終了点との加入度の平均勾配とが異なるように設定する。これにより、フィッティングポイントでの遠点を固定できるため、処方によらず目標距離を明視することが可能となる。

10

これに対して、フィッティングポイントに対応する位置の加入度が目的加入度と同じあるいは小さい場合には、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間であって少なくともフィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配を一定にするため、フィッティングポイントで加入度の勾配がきつくなってしまうことによる光学性能の劣化を防止することができる。そのため、装用性能の改善が見込める。

【0009】

本発明では、目標距離を  $d$ 、累進開始点とフィッティングポイントとの間であって延長線に沿った寸法を  $A$ 、フィッティングポイントと累進終了点との間であって延長線に沿った寸法を  $B$ 、処方加入度を  $ADD$  とすると、 $(1/d) < \{A/(A+B)\} \times ADD$  の場合には、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間の加入度として目的加入度を設定し、かつ、累進開始点とフィッティングポイントとの間の加入度の平均勾配と、フィッティングポイントと累進終了点との間の加入度の平均勾配とが異なるように設定し、 $(1/d) > \{A/(A+B)\} \times ADD$  の場合には、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間であって少なくともフィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配を一定にする構成が好ましい。

20

この構成では、予め、目標距離  $d$  を設定することで、目的加入度が設定される。例えば、目標距離  $d$  が  $2\text{ m}$  である場合には、目的加入度は、 $0.50$  ディオプリー ( $D$ ) である。

30

さらに、寸法  $A$ 、寸法  $B$  及び処方加入度  $ADD$  から  $\{A/(A+B)\} \times ADD$  という数式が求められる。なお、寸法  $A$  及び寸法  $B$  の値を予め既定値として設定する。

そのため、 $(1/d)$  から求められる目的加入度と  $\{A/(A+B)\} \times ADD$  の数式との大小関係により、累進開始点と累進終了点との間の加入度を適切に設定することができる。

【0010】

本発明では、目標距離に応じて目的加入度を設定する第一ステップと、処方加入度のうちフィッティングポイントに対応する位置の加入度が目的加入度より大きいか否かを判定する第二ステップと、第二ステップでの判定結果に基づいて、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間の加入度を設定する第三ステップとを備え、第三ステップは、処方加入度のうちフィッティングポイントに対応する位置の加入度が目標距離に応じて設定された目的加入度より大きい場合には、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間の加入度として目的加入度を設定し、かつ、累進開始点とフィッティングポイントとの間の加入度の平均勾配と、フィッティングポイントと累進終了点との間の度数の平均勾配とが異なるように設定し、処方加入度のうちフィッティングポイントに対応する位置の加入度が目的加入度と同じあるいは小さい場合には、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間であって少なくともフィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配を一定にする構成が好ましい。

40

この構成では、第一ステップから第三ステップに基づいて、合理的に累進屈折力レンズを設計することができる。

50

## 【 0 0 1 1 】

本発明のレンズセットは、第一屈折力を付与する第一領域と第二屈折力を付与する第二領域との間に加入度が連続して変化する中間領域を設け、第一領域、中間領域及び第二領域に主子午線を設け、加入度の変化が開始される累進開始点と加入度の変化が終了する累進終了点とに主子午線が通るように設定し、第一屈折力と第二屈折力との差から処方加入度を設定し、累進開始点と累進終了点との間にあって主子午線のうち第一領域を通る部分の延長線に沿った位置にフィッティングポイントを設定した累進屈折力レンズの集合であって、異なる第一屈折力の第一領域を選択可能、同一の第一屈折力を有する第一領域に対して複数の処方加入度が選択可能、素材の屈折率が同一、かつ、各累進屈折力レンズの設計思想が統一されている条件を満たすレンズセットにおいて、処方加入度のうちフィッティングポイントに対応する位置の加入度が目標距離に応じて設定された目的加入度より大きい第一レンズと、処方加入度のうちフィッティングポイントに対応する位置の加入度が目的加入度と同じあるいは小さい第二レンズとを備え、第一レンズは、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間の加入度として目的加入度が設定され、かつ、累進開始点とフィッティングポイントとの間の加入度の平均勾配と、フィッティングポイントと累進終了点との間の加入度の平均勾配とが異なるように設定され、第二レンズは、主子午線のうち累進開始点と累進終了点との間であって少なくともフィッティングポイントを含む部分領域で加入度の勾配が一定とされることを特徴とする。

10

## 【 0 0 1 2 】

本発明では、異なる第一屈折力の第一領域を選択可能、同一の第一屈折力を有する第一領域に対して複数の処方加入度が選択可能、素材の屈折率が同一、かつ、各累進屈折力レンズの設計思想が統一されている条件のレンズセットにおいて、処方加入度のうちフィッティングポイントに対応する位置の加入度が目的加入度より大きいか否かによって、好適なレンズを選択することができる。そのため、同じレンズ群の中のどのレンズを選択しても、老視の進行による、より大きな処方加入度 A D D への度数更新の際に、レンズ掛け替え時の違和感をほとんど生じさせない。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 3 】

【 図 1 A 】本発明の一実施形態にかかる累進屈折力レンズの設計方法で設計された累進屈折力レンズを模式的に示す平面図。

30

【 図 1 B 】本発明の一実施形態にかかる累進屈折力レンズの設計方法で設計された累進屈折力レンズを模式的に示すもので、屈折力と主子午線上の位置との関係を示すグラフ。

【 図 2 】実施例 1 にかかる設計方法を説明するグラフであって、処方加入度を変化させた場合の屈折力と主子午線上の位置との関係を示す。

【 図 3 】実施例 1 で設計された累進屈折力レンズの一例の収差図。

【 図 4 】実施例 2 にかかる設計方法を説明するグラフであって、処方加入度を変化させた場合の屈折力と主子午線上の位置との関係を示す。

【 図 5 】実施例 2 で設計された累進屈折力レンズの一例の収差図。

【 図 6 】実施例 3 にかかる設計方法を説明するグラフであって、処方加入度を変化させた場合の屈折力と主子午線上の位置との関係を示す。

40

【 図 7 】実施例 4 にかかる設計方法を説明するグラフであって、処方加入度を変化させた場合の屈折力と主子午線上の位置との関係を示す。

【 図 8 】実施例 5 にかかる設計方法を説明するグラフであって、処方加入度を変化させた場合の屈折力と主子午線上の位置との関係を示す。

【 図 9 】比較例 1 にかかる設計方法を説明するグラフであって、処方加入度を変化させた場合の屈折力と主子午線上の位置との関係を示す。

【 図 1 0 】比較例 1 で設計された累進屈折力レンズの一例の収差図。

【 図 1 1 】比較例 2 にかかる設計方法を説明するグラフであって、処方加入度を変化させた場合の屈折力と主子午線上の位置との関係を示す。

【 図 1 2 】比較例 2 で設計された累進屈折力レンズの一例の収差図。

50

【図 1 3】実施例にかかる累進屈折力レンズの設計方法を説明するフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 A には、累進屈折力レンズの平面が示されている。

図 1 A に示される通り、累進屈折力レンズ 1 は、第一屈折力  $D_1$  を付与する第一領域 1 A と、第二屈折力  $D_2$  を付与する第二領域 1 B と、第一領域 1 A 及び第二領域 1 B の間に配置される中間領域 1 C と、中間領域 1 C の両側に配置される側方領域 1 D とを有する。

【0015】

第一領域 1 A は遠用視をするための領域であり、第二領域 1 B は近用視をするための領域である。中間領域 1 C は、加入度が連続して変化する累進面である。本実施形態で設計される累進屈折力レンズ 1 は、眼球側が累進面とされ、物体側が球面とされている。

主子午線 C は、累進屈折力レンズを装用した状態で遠方視から近方視をする際（レンズの上方から下方に視線を移動させる際）に、視線が通過する頻度が最も高いレンズ上の位置に沿う線である。

主子午線 C の上であって加入度の変化が開始する位置には累進開始点 P S が設定され、加入度の変化が終了する位置には累進終了点 P E が設定されている。

【0016】

主子午線 C は、第一領域 1 A に対応し上下に沿った Y 軸の上に設定される線部 C 1 と、第二領域 1 B に対応し Y 軸から X 軸方向に寸法 I だけ離れかつ Y 軸と平行に設定される線部 C 2 と、中間領域 1 C に対応し累進開始点 P S と累進終了点 P E とを結ぶ線部 C 3 とからなる。

第一領域 1 A には、第一領域 1 A で付与される第一屈折力の大きさを測定する第一測定基準点 P 1 が設定されている。第一測定基準点 P 1 は主子午線上であって累進開始点 P S の上方近傍に設定されている。例えば、第一測定基準点 P 1 は、第一屈折力測定参照円（図示せず）の中心に位置し、第一屈折力測定参照円の円弧部分に累進開始点 P S が一致するようにしてもよい。

第二領域 1 B には、第二領域 1 B で付与される第二屈折力の大きさを測定する第二測定基準点 P 2 が設定されている。第二測定基準点 P 2 は主子午線 C 上であって累進終了点 P E の下方近傍に設定されている。例えば、第二測定基準点 P 2 は、第二屈折力測定参照円（図示せず）の中心に位置し、第二屈折力測定参照円の円弧部分に累進終了点 P E が一致することにしてもよい。

【0017】

累進開始点 P S と累進終了点 P E との間であって、主子午線 C の線部 C 1 の延長線に沿った位置にフィッティングポイント F P が設定される。本実施形態では、延長線とは、Y 軸の中間領域 1 C に位置する領域である。

フィッティングポイント F P は、図 1 A では、レンズ中心 O より第一領域 1 A 側に設定されているが、レンズ中心 O と一致してもよく、あるいは、レンズ中心 O より第二領域 1 B 側に設定されているものでもよい。

【0018】

図 1 B には、主子午線 C の位置における屈折力が示されている。

図 1 B に示される通り、主子午線 C のうち線部 C 1 の屈折力は、第一領域 1 A から累進開始点 P S にかけて第一屈折力  $D_1$  ディオプトリーであり、線部 C 3 の累進開始点 P S から累進終了点 P E にかけて  $D_1$  ディオプトリーから  $D_2$  ディオプトリーに増加し、線部 C 2 の累進終了点 P E から第二領域 1 B の下部にかけて  $D_2$  ディオプトリーのままとされる。

累進開始点 P S と累進終了点 P E との間加入度の差は、装用者の処方により設定される処方加入度 A D D であり、 $A D D = D_2 - D_1$  である。

ここで、累進開始点 P S とフィッティングポイント F P との間であって Y 軸に沿った寸法を A、フィッティングポイント F P と累進終了点 P E との間であって Y 軸に沿った寸法

10

20

30

40

50

をBとする。本実施形態では、AとBとの寸法は、既定値であり、設計時に適宜数値が設定される。

【0019】

次に、本実施形態の累進屈折力レンズの設計方法について説明する。

[ 第一ステップ ]

目標距離dに応じて目的加入度FADを設定する。ここで、目標距離dとは、処方加入度ADDの大小にかかわらず、装用者が明視するための目標位置までの距離である。

目的加入度FADは、 $1/d$ の式から求められる。例えば、目標距離dが2mである場合には、目的加入度FADは、0.50ディオプリー(D)である。

【0020】

[ 第二ステップ ]

処方加入度ADDのうちフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADを求める。

加入度MADは、 $\{A/(A+B)\} \times ADD$ の式から求められる。

つまり、処方加入度ADDと加入度MADとの比は、Y軸方向に沿った累進開始点PSと累進終了点PEとの寸法(A+B)とY軸方向に沿った累進開始点PSとフィッティングポイントFPの対応位置との寸法Aとの比に等しい。

次に、処方加入度ADDのうちフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが目的加入度FADより大きいかなかを判定する。

【0021】

なお、図1Bのグラフにおいて、主子午線上の累進開始点PSと累進終了点PEとを結ぶ線分は直線状となっているが、当該線分の累進開始点PS側端部と累進終了点PE側端部とがなだらかに変化しており、累進開始点PSや累進終了点PEの位置が不明確となることがある。この場合、累進開始点PSは、累進開始点PSと累進終了点PEとを結ぶ線分のうち中央部分の線分の延長線と第一屈折力D1との交点として求め、累進終了点PEは、累進開始点PSと累進終了点PEとを結ぶ線分のうち中央部分の線分の延長線と第二屈折力D2との交点として求めるものであってもよい。

【0022】

[ 第三ステップ ]

第二ステップでの判定結果に基づいて、主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの間の加入度を設定する。

そのため、処方加入度ADDのうちフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADの方が目的加入度FADより大きい場合、つまり、

$(1/d) < \{A/(A+B)\} \times ADD$  の場合には、

主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの間の加入度として目的加入度FADを設定し、かつ、累進開始点PSとフィッティングポイントFPとの間の度数の平均勾配と、フィッティングポイントFPと累進終了点PEとの間の度数の平均勾配とが異なるように設定する。

処方加入度ADDのうちフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが目的加入度FADと同じあるいは小さい場合、つまり、

$(1/d) \geq \{A/(A+B)\} \times ADD$  の場合には、

主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの加入度の勾配を一定にする。

【0023】

本実施形態では、次の効果を奏することができる。

処方加入度ADDのうちフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが目標距離dに応じて設定された目的加入度FADより大きい場合には、主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの間の加入度として目的加入度FADを設定し、かつ、累進開始点PSとフィッティングポイントFPとの間の加入度の平均勾配Mと、フィッティングポイントFPと累進終了点PEとの加入度の平均勾配Nとが異なるように設定する。これにより、フィッティングポイントFPでの遠点を固定できるため、処方加入度A

10

20

30

40

50

DDによらず目標距離を明視することが可能となる。

処方加入度ADDのうちフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが目的加入度FADと同じあるいは小さい場合には、主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの間で少なくともフィッティングポイントFPを含む部分領域で加入度の勾配を一定にする。これにより、フィッティングポイントFPで加入度の勾配がきつくなってしまうことによる光学性能の劣化を防止することができる。

【0024】

処方加入度ADDのうちフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが目的加入度FADより大きいかな否かを、目標距離をdとし、累進開始点PSとフィッティングポイントFPとの間であってY軸に沿った寸法をAとし、フィッティングポイントFPと累進終了点PEとの間であってY軸に沿った寸法をBとし、処方加入度をADDとすると、目的加入度FAD = (1/d)と加入度MAD = { A / ( A + B ) } × ADDとの大小の関係から判断することにしたから、累進開始点PSと累進終了点PEとの間の加入度の設定を適切に行うことができる。

【0025】

目的加入度FADを設定する第一ステップと、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが目的加入度FADより大きいかな否かを判定する第二ステップと、累進開始点PSと累進終了点PEとの間の加入度を設定する第三ステップとを備えたから、これらの第一ステップから第三ステップに基づいて、合理的に累進屈折力レンズを設計することができる。

【0026】

次に、本実施形態の効果を確認するために、実施例及び比較例を図2から図12に基づいて説明する。

[実施例1]

実施例1は図2に示されている。

図2には、第一屈折力D1を4.00ディオプリー(D)と一定にし、処方加入度ADDを0.50ディオプリー(D)から3.50ディオプリー(D)まで、0.25ディオプリー(D)毎に設定した複数の累進屈折力レンズにおいて、主子午線上の位置と加入度との関係が示されている。処方加入度ADDが0.50ディオプリー(D)の場合には、第二屈折力D2は3.50ディオプリー(D)であり、処方加入度ADDが3.50ディオプリー(D)の場合には、第二屈折力D2は0.50ディオプリー(D)である。つまり、図2で示されるレンズ群は、室内での使用を主目的とし、中距離(約3m~約5m)から手元までを見るための中近レンズに適用されるものである。中近レンズは、視線を上下することにより、中間距離から近くまで連続的に見ることができる。

【0027】

実施例1では、目標距離dが2mであり、目的加入度FADが0.50ディオプリー(D)である。フィッティングポイントFPをY軸の原点Oに設定し、寸法Aを8mmに設定し、寸法Bを12mmに設定した。

処方加入度ADDが0.50ディオプリー(D)の場合では、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADは、{ A / ( A + B ) } × ADD = 0.4 × 0.5 = 0.20ディオプリー(D)であり、目的加入度FADの0.50ディオプリー(D)の方が大きい。

処方加入度ADDが1.00ディオプリー(D)の場合では、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADは、{ A / ( A + B ) } × ADD = 0.4 × 1.0 = 0.40ディオプリー(D)であり、目的加入度FADの0.50ディオプリー(D)の方が大きい。

【0028】

処方加入度ADDが1.25ディオプリー(D)の場合では、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADは、{ A / ( A + B ) } × ADD = 0.4 × 1.25 = 0.50ディオプリー(D)であり、目的加入度FADの0.50ディオプリー

10

20

30

40

50

(D)と同じである。

処方加入度ADDが1.50ディオプトリー(D)の場合では、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADは、 $\{A/(A+B)\} \times ADD = 0.4 \times 1.50 = 0.60$ ディオプトリー(D)であり、目的加入度FADの0.50ディオプトリー(D)の方が小さい。

処方加入度ADDが1.75ディオプトリー(D)の場合では、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADは、 $\{A/(A+B)\} \times ADD = 0.4 \times 1.75 = 0.70$ ディオプトリー(D)であり、目的加入度FADの0.50ディオプトリー(D)の方が小さい。

#### 【0029】

以上から、図2で示される実施例1では、処方加入度ADDが1.25ディオプトリー(D)以上である場合には、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが0.50ディオプトリー(D)以上となり、目的加入度FADと同じあるいは大きくなる。この場合、主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの間の加入度として目的加入度FADである0.50ディオプトリー(D)を設定し、かつ、累進開始点PSとフィッティングポイントFPとの間の加入度の平均勾配Mと、フィッティングポイントFPと累進終了点PEとの間の加入度の平均勾配Nとが異なるように設定する。

一方、処方加入度ADDが1.25ディオプトリー(D)未満である場合には、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが0.50ディオプトリー(D)未満となるので、目的加入度FADより小さくなる。この場合、主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの間を直線Lで結び、加入度の勾配を一定にする。

なお、後述する実施例を含め、各実施例では、直線Lは、累進開始点PSの近傍と、累進終了点PEの近傍とで厳密な意味での直線ではなく、なだらかに変化していることがある。実施例1では、少なくともフィッティングポイントFPを含む部分領域で加入度の勾配が同一であればよい。

#### 【0030】

図3には実施例1で設計された累進屈折力レンズのうち処方加入度ADDが1.00ディオプトリー(D)の収差図が示されている。図3では、フィッティングポイントFPを中心に、0.10ディオプトリーピッチで収差が示されている。

図3において、収差が最も小さい0.00~0.10ディオプトリー(D)の領域をE0で示し、次に小さい0.10~0.20ディオプトリー(D)の領域をE1で示し、次に小さい0.20~0.30ディオプトリー(D)の領域をE2で示す。

図3に示される通り、収差の最も小さな領域E0が第一領域1Aの中央部分、中間領域1Cの中央部分及び第二領域1Bの中央部分に位置する。フィッティングポイントFPが領域E0を通過している。領域E1は領域E0の外側に位置し、領域E2は領域E1の両側に位置する。

#### 【0031】

##### [実施例2]

実施例2は図4に示されている。

実施例2は実施例1とは目的加入度FADが異なるものであり、他の条件は実施例1と同じである。

実施例2では、目標距離dが1mであり、目的加入度FADが1.00ディオプトリーである。

処方加入度ADDが0.50ディオプトリー(D)の場合では、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADは、0.20ディオプトリー(D)であり、目的加入度FADの1.00ディオプトリー(D)の方が大きい。

処方加入度ADDが2.25ディオプトリー(D)の場合では、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADは、 $\{A/(A+B)\} \times ADD = 0.4 \times 2.25 = 0.90$ ディオプトリー(D)であり、目的加入度FADの1.00ディオプトリー(D)の方が大きい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

処方加入度  $A D D$  が  $2.50$  ディオプトリー (  $D$  ) の場合には、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.4 \times 2.50 = 1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) であり、目的加入度  $F A D$  の  $1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) と同じである。

処方加入度  $A D D$  が  $3.00$  ディオプトリー (  $D$  ) の場合には、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.4 \times 3.00 = 1.20$  ディオプトリー (  $D$  ) であり、目的加入度  $F A D$  の  $1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) の方が小さい。

処方加入度  $A D D$  が  $3.50$  ディオプトリー (  $D$  ) の場合には、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.4 \times 3.50 = 1.40$  ディオプトリー (  $D$  ) であり、目的加入度  $F A D$  の  $1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) の方が小さい。

## 【 0 0 3 3 】

以上から、図 4 で示される実施例 2 では、処方加入度  $A D D$  が  $2.50$  ディオプトリー (  $D$  ) 以上である場合には、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  が  $1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) 以上となり、目的加入度  $F A D$  と同じあるいは大きくなる。この場合、主子午線  $C$  のうち累進開始点  $P S$  と累進終了点  $P E$  との間の加入度として目的加入度  $F A D$  である  $1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) を設定し、かつ、累進開始点  $P S$  とフィッティングポイント  $F P$  との間の加入度の平均勾配  $M$  と、フィッティングポイント  $F P$  と累進終了点  $P E$  との間の加入度の平均勾配  $N$  とが異なるように設定する。

一方、処方加入度  $A D D$  が  $2.50$  ディオプトリー (  $D$  ) 未満である場合には、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  が  $1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) 未満となるので、目的加入度  $F A D$  より小さくなる。この場合、主子午線  $C$  のうち累進開始点  $P S$  と累進終了点  $P E$  との間を直線  $L$  で結び、加入度の勾配を一定にする。

## 【 0 0 3 4 】

図 5 には実施例 2 で設計された累進屈折力レンズのうち処方加入度  $A D D$  が  $1.50$  ディオプトリー (  $D$  ) の収差図が示されている。図 5 では、フィッティングポイント  $F P$  を中心に、 $0.10$  ディオプトリーピッチで収差が示されている。

図 5 において、収差が最も小さい  $0.00 \sim 0.10$  ディオプトリー (  $D$  ) の領域を  $E_0$  で示し、次に小さい  $0.10 \sim 0.20$  ディオプトリー (  $D$  ) の領域を  $E_1$  で示し、次に小さい  $0.20 \sim 0.30$  ディオプトリー (  $D$  ) の領域を  $E_2$  で示す。

図 5 に示される通り、収差の最も小さな領域  $E_0$  が第一領域  $1 A$  の中央部分と第二領域  $1 B$  の中央部分とに位置する。領域  $E_1$  は、領域  $E_0$  の外側と中間領域  $1 C$  とに位置し、フィッティングポイント  $F P$  が領域  $E_1$  を通っている。領域  $E_2$  は、領域  $E_1$  の両側に位置する。

## 【 0 0 3 5 】

## [ 実施例 3 ]

実施例 3 は図 6 に示されている。

図 6 には、第一屈折力  $D_1$  を  $4.00$  ディオプトリー (  $D$  ) と一定にし、処方加入度  $A D D$  を  $1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) から  $2.50$  ディオプトリー (  $D$  ) まで、 $0.25$  ディオプトリー (  $D$  ) 毎に設定した複数の累進屈折力レンズにおいて、主子午線上の位置と加入度との関係が示されている。第一領域  $1 A$  の主子午線  $C$  は  $Y$  軸上にあり、 $Y$  軸の原点である  $O$  の位置にフィッティングポイント  $F P$  がある。

処方加入度  $A D D$  が  $1.00$  ディオプトリー (  $D$  ) の場合には、第二屈折力  $D_2$  は  $3.00$  ディオプトリー (  $D$  ) であり、処方加入度  $A D D$  が  $2.50$  ディオプトリー (  $D$  ) の場合には、第二屈折力  $D_2$  は  $1.50$  ディオプトリー (  $D$  ) である。

実施例 3 では、目標距離  $d$  が  $2 \text{ m}$  であり、目的加入度  $F A D$  が  $0.50$  ディオプトリー (  $D$  ) である。寸法  $A$  を  $8 \text{ mm}$  と設定し、寸法  $B$  を  $12 \text{ mm}$  と設定した。

## 【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

処方加入度  $A D D$  が  $1.00$  ディオプトリー (D) の場合では、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.4 \times 1.00 = 0.40$  ディオプトリー (D) であり、目的加入度  $F A D$  の  $0.50$  ディオプトリー (D) の方が大きい。

処方加入度  $A D D$  が  $1.25$  ディオプトリー (D) の場合では、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.4 \times 1.25 = 0.50$  ディオプトリー (D) であり、目的加入度  $F A D$  の  $0.50$  ディオプトリー (D) と同じである。

処方加入度  $A D D$  が  $1.50$  ディオプトリー (D) の場合では、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.4 \times 1.50 = 0.60$  ディオプトリー (D) であり、目的加入度  $F A D$  の  $0.50$  ディオプトリー (D) の方が小さい。

処方加入度  $A D D$  が  $1.75$  ディオプトリー (D) の場合では、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.4 \times 1.75 = 0.70$  ディオプトリー (D) であり、目的加入度  $F A D$  の  $0.50$  ディオプトリー (D) の方が小さい。

#### 【0037】

以上から、図6で示される実施例3では、処方加入度  $A D D$  が  $1.25$  ディオプトリー (D) 以上である場合には、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  が  $0.50$  ディオプトリー (D) 以上となり、目的加入度  $F A D$  と同じあるいは大きくなる。この場合、主子午線  $C$  のうち累進開始点  $P S$  と累進終了点  $P E$  との間の加入度として目的加入度  $F A D$  である  $0.50$  ディオプトリー (D) を設定し、かつ、累進開始点  $P S$  とフィッティングポイント  $F P$  との間の加入度の平均勾配  $M$  と、フィッティングポイント  $F P$  と累進終了点  $P E$  との間の加入度の平均勾配  $N$  とが異なるように設定する。

一方、処方加入度  $A D D$  が  $1.25$  ディオプトリー (D) 未満である場合には、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  が  $0.50$  ディオプトリー (D) 未満となるので、目的加入度  $F A D$  より小さくなる。この場合、主子午線  $C$  のうち累進開始点  $P S$  と累進終了点  $P E$  との間を直線  $L$  で結び、加入度の勾配を一定にする。

#### 【0038】

##### [実施例4]

実施例4は図7に示されている。

実施例4は実施例3とは寸法  $A$  及び寸法  $B$ 、目的加入度  $F A D$  が異なるものであり、他の条件は実施例3と同じである。

図7には、第一屈折力  $D 1$  を  $4.00$  ディオプトリー (D) と一定にし、処方加入度  $A D D$  を  $1.00$  ディオプトリー (D) から  $2.50$  ディオプトリー (D) まで、 $0.25$  ディオプトリー (D) 毎に設定した複数の累進屈折力レンズにおいて、主子午線上の位置と加入度との関係が示されている。第一領域  $1 A$  の主子午線  $C$  は  $Y$  軸上にあり、 $Y$  軸の原点である  $O$  の位置にフィッティングポイント  $F P$  がある。

実施例4では、目標距離  $d$  が  $4 m$  であり、目的加入度  $F A D$  が  $0.25$  ディオプトリー (D) である。寸法  $A$  を  $3 mm$  と設定し、寸法  $B$  を  $12 mm$  と設定した。

#### 【0039】

処方加入度  $A D D$  が  $1.00$  ディオプトリー (D) の場合では、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.2 \times 1.00 = 0.20$  ディオプトリー (D) であり、目的加入度  $F A D$  の  $0.25$  ディオプトリー (D) の方が大きい。

処方加入度  $A D D$  が  $1.25$  ディオプトリー (D) の場合では、フィッティングポイント  $F P$  に対応する位置の加入度  $M A D$  は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0.2 \times 1.25 = 0.25$  ディオプトリー (D) であり、目的加入度  $F A D$  の  $0.25$  ディオプトリー (D) と同じである。

処方加入度  $A D D$  が  $1.50$  ディオプトリー (D) の場合では、フィッティングポイント

ト F P に対応する位置の加入度 M A D は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0 . 2 \times 1 . 5 0 = 0 . 3$ ディオプトリー ( D ) であり、目的加入度 F A D の  $0 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) の方が小さい。

処方加入度 A D D が  $1 . 7 5$ ディオプトリー ( D ) の場合には、フィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0 . 2 \times 1 . 7 5 = 0 . 3 5$ ディオプトリー ( D ) であり、目的加入度 F A D の  $0 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) の方が小さい。

#### 【 0 0 4 0 】

以上から、図 7 で示される実施例 4 では、処方加入度 A D D が  $1 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) 以上である場合には、フィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D が  $0 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) 以上となり、目的加入度 F A D と同じあるいは大きくなる。この場合、主子午線 C のうち累進開始点 P S と累進終了点 P E との間の加入度として目的加入度 F A D である  $0 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) を設定し、かつ、累進開始点 P S とフィッティングポイント F P との間の加入度の平均勾配 M と、フィッティングポイント F P と累進終了点 P E との間の加入度の平均勾配 N とが異なるように設定する。

一方、処方加入度 A D D が  $1 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) 未満である場合には、フィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D が  $0 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) 未満となるので、目的加入度 F A D より小さくなる。この場合、主子午線 C のうち累進開始点 P S と累進終了点 P E との間を直線 L で結び、加入度の勾配を一定にする。

#### 【 0 0 4 1 】

##### [ 実施例 5 ]

実施例 5 は実施例 3 とは寸法 A 及び寸法 B、目的加入度 F A D が異なるものであり、他の条件は実施例 3 と同じである。

図 8 には、第一屈折力 D 1 を  $4 . 0 0$ ディオプトリー ( D ) と一定にし、処方加入度 A D D を  $1 . 0 0$ ディオプトリー ( D ) から  $2 . 5 0$ ディオプトリー ( D ) まで、 $0 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) 毎に設定した複数の累進屈折力レンズにおいて、主子午線上の位置と加入度との関係が示されている。第一領域 1 A の主子午線 C は Y 軸上にあり、Y 軸の原点である O の位置にフィッティングポイント F P がある。

実施例 5 では、目標距離 d が  $1 \text{ m}$  であり、目的加入度 F A D が  $1 . 0 0$ ディオプトリー である。寸法 A を  $1 5 \text{ mm}$  と設定し、寸法 B を  $1 0 \text{ mm}$  と設定した。

#### 【 0 0 4 2 】

処方加入度 A D D が  $1 . 0 0$ ディオプトリー ( D ) の場合には、フィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0 . 6 \times 1 . 0 0 = 0 . 6 0$ ディオプトリー ( D ) であり、目的加入度 F A D の  $1 . 0 0$ ディオプトリー ( D ) の方が大きい。

処方加入度 A D D が  $1 . 2 5$ ディオプトリー ( D ) の場合には、フィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0 . 6 \times 1 . 2 5 = 0 . 7 5$ ディオプトリー ( D ) であり、目的加入度 F A D の  $1 . 0 0$ ディオプトリー ( D ) の方が大きい。

処方加入度 A D D が  $1 . 5 0$ ディオプトリー ( D ) の場合には、フィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0 . 6 \times 1 . 5 0 = 0 . 9 0$ ディオプトリー ( D ) であり、目的加入度 F A D の  $1 . 0 0$ ディオプトリー ( D ) の方が大きい。

#### 【 0 0 4 3 】

処方加入度 A D D が  $1 . 7 5$ ディオプトリー ( D ) の場合には、フィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0 . 6 \times 1 . 7 5 = 1 . 0 5$ ディオプトリー ( D ) であり、目的加入度 F A D の  $1 . 0 0$ ディオプトリー ( D ) の方が小さい。

処方加入度 A D D が  $2 . 0 0$ ディオプトリー ( D ) の場合には、フィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D は、 $\{ A / ( A + B ) \} \times A D D = 0 . 6 \times 2 . 0$

10

20

30

40

50

0 = 1.20ディオプトリー(D)であり、目的加入度FADの1.00ディオプトリー(D)の方が小さい。

【0044】

以上から、図8で示される実施例5では、処方加入度ADDが1.75ディオプトリー(D)以上である場合には、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが1.05ディオプトリー(D)以上となり、目的加入度FADより大きくなる。この場合、主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの間の加入度として目的加入度FADである0.25ディオプトリー(D)を設定し、かつ、累進開始点PSとフィッティングポイントFPとの間の加入度の平均勾配Mと、フィッティングポイントFPと累進終了点PEとの間の加入度の平均勾配Nとが異なるように設定する。

10

一方、処方加入度ADDが1.50ディオプトリー(D)以下である場合には、フィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが0.90ディオプトリー(D)以下となるので、目的加入度FADより小さくなる。この場合、主子午線Cのうち累進開始点PSと累進終了点PEとの間を直線Lで結び、加入度の勾配を一定にする。

【0045】

実施例1から実施例5で条件が示されるレンズ群は、異なる第一屈折力D1の第一領域1Aを選択可能とし、同一の第一屈折力D1を有する第一領域1Aに対して複数の処方加入度ADDが選択可能、素材の屈折力が同一、かつ、各累進屈折力レンズの設計思想が統一されている条件を満たすレンズセットを構成する。

設計思想とは、例えば、処方加入度が変わっても収差分布のバランス(基本設計)が変わらないことを指し、同一の商品名で展開されていてもよい。あるいは、設計思想とは、装用者が所望する目標位置までの目標距離が同一であれば、フィッティングポイント近傍では処方加入度ADDが変わっても明視を可能にする見え方を提供する思想と言ってもよい。

20

本発明では、処方加入度ADDのうちフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADが目的加入度FADより大きいか否かによって、好適なレンズを選択することができる。

従って、老視が進行し、より大きな処方加入度ADDをもつレンズへの掛け替えが必要になった場合でも、同じレンズセットの中から選択すればレンズ掛け替え時に違和感が少ないレンズを提供することができる。すなわち、目的加入度FADがフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADより小さい場合は、光学性能の劣化が抑えられているため掛け替え前後で見え方(視界)に大きな差異が生じない。また、目的加入度FADがフィッティングポイントFPに対応する位置の加入度MADと同じか大きい場合には、遠点が固定されているため、フィッティングポイント近傍での見え方に掛け替え前後でほとんど違和感を生じない。レンズ掛け替え時の違和感は装用不良の大きな原因の一つであり、本発明の特徴をもつレンズセットは、装用不良の防止に有効である。

30

【0046】

比較例を図9から図12に基づいて説明する。

比較例1を図9及び図10に基づいて説明する。

比較例1は特許文献1の累進屈折力レンズにおいて、実施例1と同様の条件で設計したものである。

40

図9では、比較例1において、第一屈折力D1を4.00ディオプトリー(D)と一定にし、処方加入度ADDを0.50ディオプトリー(D)から3.50ディオプトリー(D)まで、0.25ディオプトリー(D)毎に設定した複数の累進屈折力レンズにおいて、主子午線上の位置と加入度との関係が示されている。

比較例1は、実施例1と同様に、目標距離dが2mであり、目的加入度FADが0.50ディオプトリー(D)であるが、実施例1とは異なり、処方加入度ADDの大きさにかかわらず、フィッティングポイントFPに相当する位置では、目的加入度FADとされる。処方加入度ADDがハッチングで示される大きな値(1.50ディオプトリー(D)以上)では、問題はないが、この値より小さいと、累進開始点PSとフィッティングポイン

50

ト F P との間の加入度の平均勾配 M と、フィッティングポイント F P と累進終了点 P E との間の加入度の平均勾配 N との差が大きすぎることになり、装用者の目の疲れを生じさせる。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 には比較例 1 で設計された累進屈折力レンズのうち処方加入度 A D D が 1 . 0 デイオプトリー ( D ) の収差図が示されている。

図 1 0 において、収差が最も小さい 0 . 0 0 ~ 0 . 1 0 デイオプトリー ( D ) の領域を E 0 で示し、次に小さい 0 . 1 0 ~ 0 . 2 0 デイオプトリー ( D ) の領域を E 1 で示し、次に小さい 0 . 2 0 ~ 0 . 3 0 デイオプトリー ( D ) の領域を E 2 で示す。

図 1 0 に示される通り、収差の最も小さな領域 E 0 が第一領域 1 A の中央部分と第二領域 1 B の中央部分とに位置する。領域 E 1 は、領域 E 0 の外側と中間領域 1 C とに位置し、フィッティングポイント F P が領域 E 1 を通っている。領域 E 2 は、領域 E 1 の両側に位置する。

実施例 1 の図 3 と比較例 1 の図 1 0 とを比較すると、比較例 1 に対して実施例 1 の収差分布が改善していることがわかる。

【 0 0 4 8 】

比較例 2 を図 1 1 及び図 1 2 に基づいて説明する。

比較例 2 は特許文献 1 の累進屈折力レンズにおいて、実施例 2 と同様の条件で設計したものである。

図 1 1 では、比較例 2 において、第一屈折力 D 1 を 4 . 0 0 デイオプトリー ( D ) と一定にし、処方加入度 A D D を 0 . 5 0 デイオプトリー ( D ) から 3 . 5 0 デイオプトリー ( D ) まで、0 . 2 5 デイオプトリー ( D ) 毎に設定した複数の累進屈折力レンズにおいて、主子午線上の位置と加入度との関係が示されている。

比較例 2 は、実施例 2 と同様に、目標距離 d が 1 m であり、目的加入度 F A D が 1 . 0 0 デイオプトリー ( D ) であるが、実施例 2 とは異なり、処方加入度 A D D の大きさにかかわらず、フィッティングポイント F P に相当する位置では、目的加入度 F A D とされる。処方加入度 A D D が 2 . 5 0 デイオプトリー ( D ) 以上である場合には、問題はないが、この値より小さいと、累進開始点 P S とフィッティングポイント F P との間の加入度の平均勾配 M と、フィッティングポイント F P と累進終了点 P E との間の加入度の平均勾配 N との差が大きすぎることになり、装用者の目の疲れを生じさせる。

【 0 0 4 9 】

図 1 2 には比較例 2 で設計された累進屈折力レンズのうち処方加入度 A D D が 1 . 5 0 デイオプトリー ( D ) の収差図が示されている。

図 1 2 において、収差が最も小さい 0 . 0 0 ~ 0 . 1 0 デイオプトリー ( D ) の領域を E 0 で示し、次に小さい 0 . 1 0 ~ 0 . 2 0 デイオプトリー ( D ) の領域を E 1 で示し、次に小さい 0 . 2 0 ~ 0 . 3 0 デイオプトリー ( D ) の領域を E 2 で示す。

図 1 2 に示される通り、収差の最も小さな領域 E 0 が第一領域 1 A の中央部分と第二領域 1 B の中央部分とに位置し、領域 E 1 は領域 E 0 の両側に位置する。領域 E 2 は、領域 E 1 の外側と中間領域 1 C とに位置し、フィッティングポイント F P が領域 E 2 を通っている。

実施例 2 の図 5 と比較例 2 の図 1 2 とを比較すると、比較例 2 に対して実施例 2 の収差分布が改善していることがわかる。

【 0 0 5 0 】

次に、実施例にかかる累進屈折力レンズの設計方法を図 1 3 に基づいて説明する。

図 1 3 において、まず、目標距離 d に応じて、目的加入度 F A D を設定する ( S 1 ) 。その後、処方加入度 A D D のうちフィッティングポイント F P に対応する位置の加入度 M A D を算出する ( S 2 ) 。

さらに、目的加入度 F A D と加入度 M A D との大小を比較する ( S 3 ) 。

加入度 M A D が目的加入度 F A D より大きい場合 ( M A D > F A D ) には、主子午線 C のうち累進開始点 P S と累進終了点 P E との間の加入度として目的加入度 F A D を設定し

10

20

30

40

50

、かつ、累進開始点 P S とフィッティングポイント F P との間の度数の平均勾配と、フィッティングポイント F P と累進終了点 P E との間の度数の平均勾配とが異なるように設定する ( S 4 )。

これに対して、加入度 M A D が目的加入度 F A D と同じあるいは小さい場合 ( M A D F A D ) には、主子午線 C のうち累進開始点 P S と累進終了点 P E との加入度の勾配を一定にする ( S 5 )。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、実施形態では、視線が近方視の時の輻輳により鼻側に内寄せされることを考慮して、主子午線 C を、第一領域 1 A に対応し上下に沿った Y 軸の上に設定される線部 C 1 と、第二領域 1 B に対応し Y 軸から X 軸方向に寸法 I だけ離れかつ Y 軸と平行に設定される線部 C 2 と、中間領域 1 C に対応し累進開始点 P S と累進終了点 P E とを結ぶ線部 C 3 とから構成したが、本発明では、主子午線 C を、第一領域 1 A、中間領域 1 C 及び第二領域 1 B にかけて Y 軸に沿って直線状に形成するものでもよい。さらに、主子午線の上下に沿った線分は Y 軸の上に設定されるものに限定されるものではなく、Y 軸から X 軸方向に離れかつ Y 軸と平行とされるものでもよい。

【 0 0 5 2 】

さらに、実施形態では、寸法 A と寸法 B とは、予め設定されている構成としたが、本発明では、処方加入度 A D D、その他のパラメータの条件変更に伴って寸法 A と寸法 B とが可変とする構成としてもよい。

また、実施形態で設計される累進屈折力レンズ 1 は、眼球側が累進面とされ、物体側が球面とされていたが、本発明では、眼球側と物体側との両面、あるいは、物体側のみが累進面として設計されるものにも適用できる。また、累進面でない他方の面は非球面であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

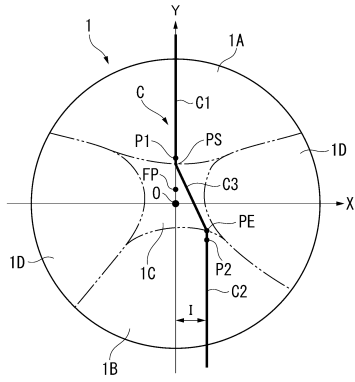
1 ... 累進屈折力レンズ、1 A ... 第一領域、1 B ... 第二領域、1 C ... 中間領域、A D D ... 処方加入度、C ... 主子午線、D 1 ... 第一屈折力、D 2 ... 第二屈折力、F A D ... 目的加入度、F P ... フィッティングポイント、M , N ... 平均勾配、O ... レンズ中心、P E ... 累進終了点、P S ... 累進開始点

10

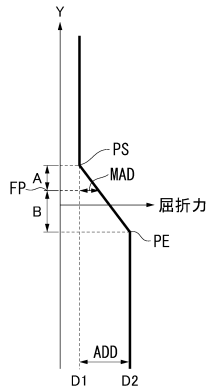
20

30

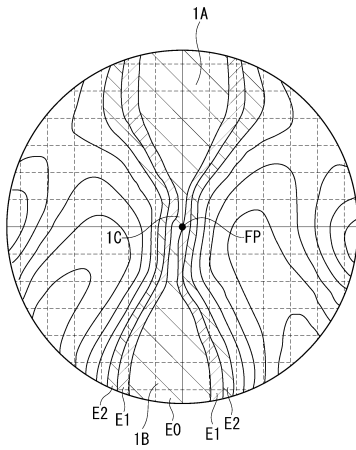
【図1A】



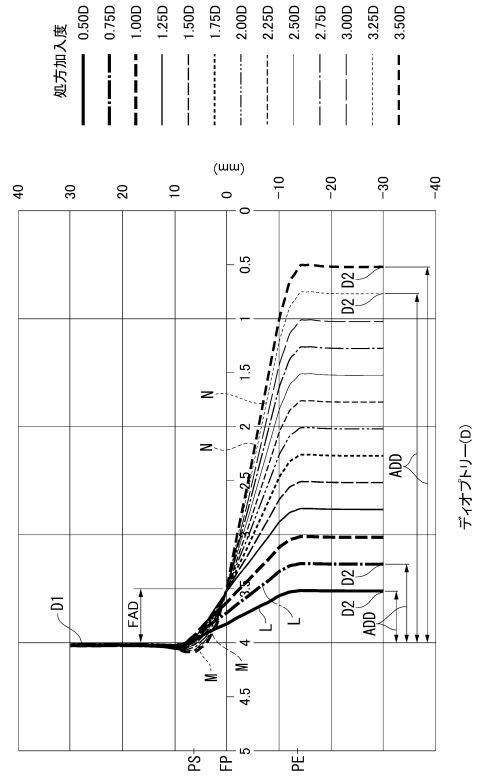
【図1B】



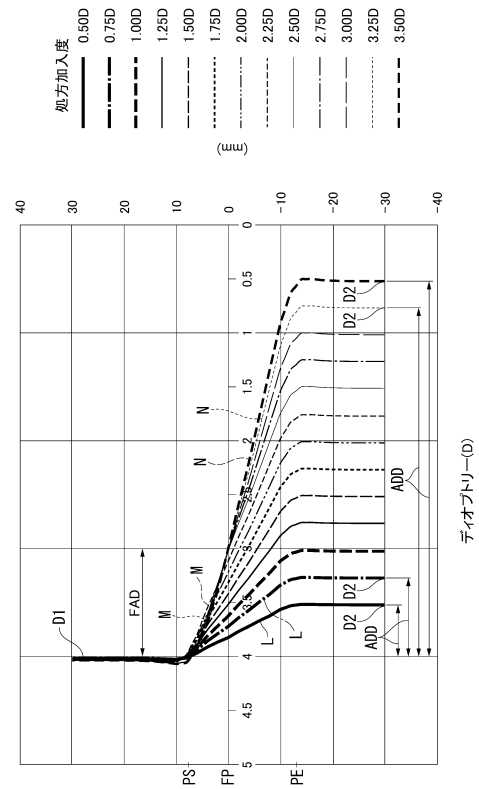
【図3】



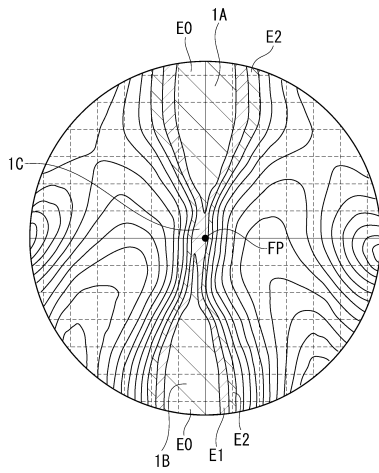
【図2】



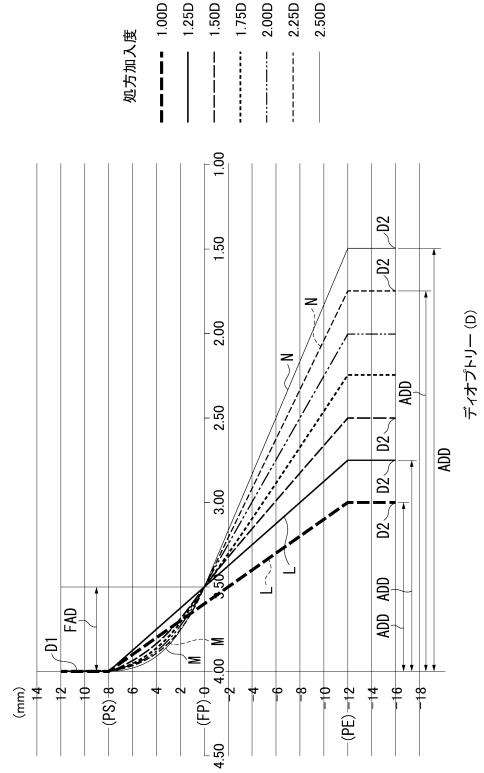
【図4】



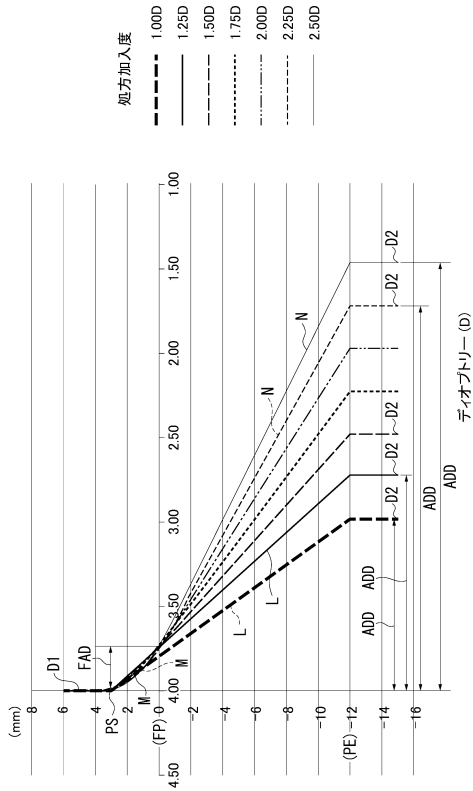
【 図 5 】



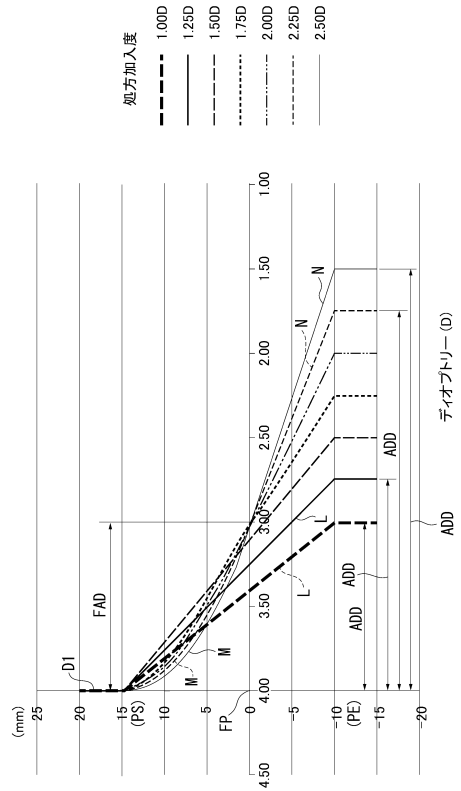
【 図 6 】



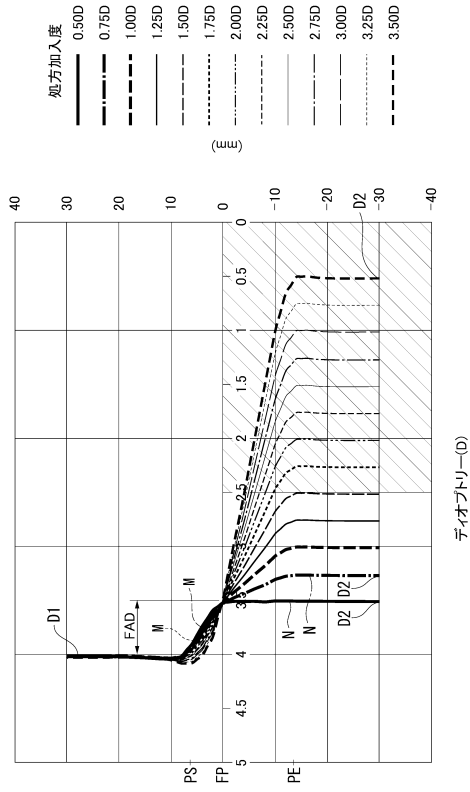
【 図 7 】



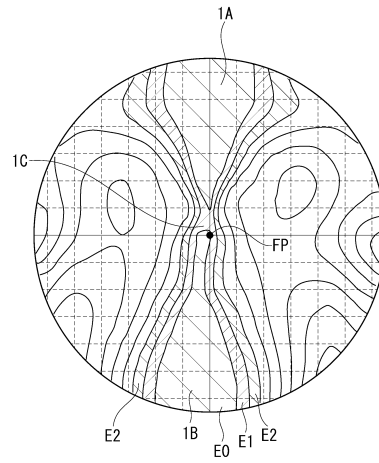
【 図 8 】



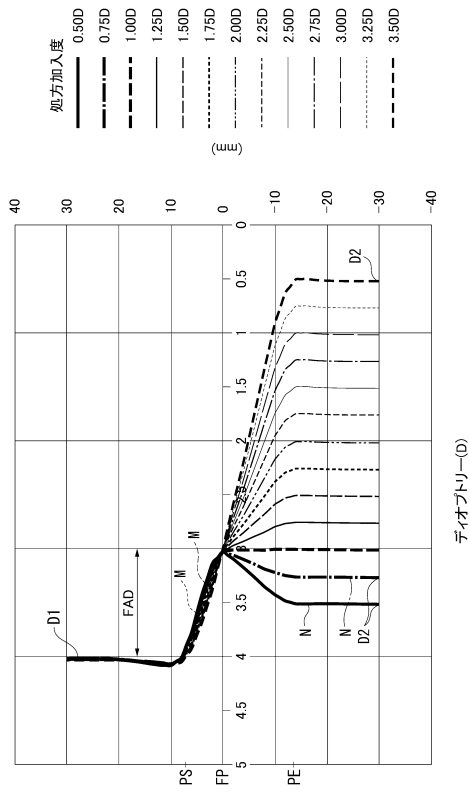
【図 9】



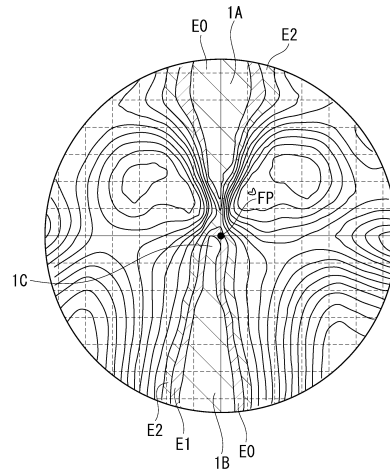
【図 10】



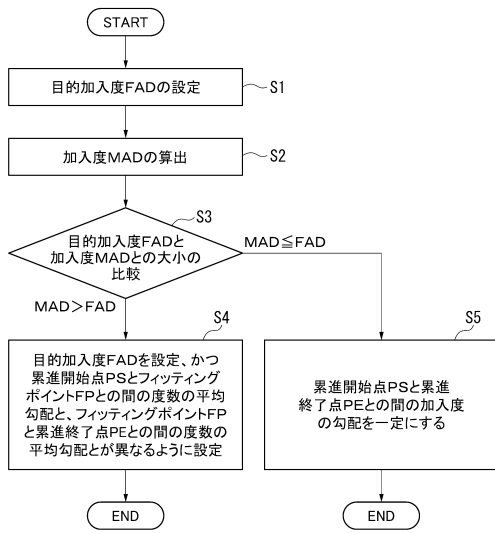
【図 11】



【図 12】



【図13】



---

フロントページの続き

審査官 植野 孝郎

- (56)参考文献 特開平7 - 159737 (JP, A)  
特許第5566823 (JP, B2)  
特許第4400549 (JP, B2)  
特許第2549738 (JP, B2)  
欧州特許出願公開第2713198 (EP, A1)

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