

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-65358

(P2008-65358A)

(43) 公開日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.
G02C 7/06 (2006.01)F I
G O 2 C 7/06テーマコード (参考)
2 H 0 0 6

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-306792 (P2007-306792)
 (22) 出願日 平成19年11月28日 (2007.11.28)
 (62) 分割の表示 特願2003-314882 (P2003-314882)
 の分割
 原出願日 平成15年9月8日 (2003.9.8)

(71) 出願人 000219738
 東海光学株式会社
 愛知県岡崎市恵田町下田5番地26号
 (74) 代理人 100099047
 弁理士 柴田 淳一
 (72) 発明者 小林 宗雄
 愛知県岡崎市恵田町下田5番地26 東海
 光学 株式会社内
 (72) 発明者 三浦 仁志
 愛知県岡崎市恵田町下田5番地26 東海
 光学 株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 栄二
 愛知県岡崎市恵田町下田5番地26 東海
 光学 株式会社内
 Fターム(参考) 2H006 BD03

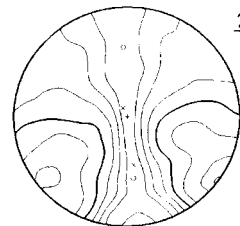
(54) 【発明の名称】 累進屈折力レンズ

(57) 【要約】

【課題】特に近距離～中距離での装用を主とするとともに、3～5mのあまり遠くない程度の遠距離の物体も比較の見えやすくなるように設計可能な累進屈折力レンズを提供すること。

【解決手段】遠用領域と近用領域とこれら領域の間に配置され屈折力が累進的に変化する累進領域を備え、加入勾配(D)、加入度(ADD)及び累進帯長さ(L)が $D = ADD / L$ で示され、遠用領域から近用領域にかけて加入度が徐々に付加されていくように加入勾配が設定された累進屈折力レンズにおいて、累進帯長さ全長を19mmよりも長く設定する一方で、少なくとも近用領域に至る間の累進領域の下方域の加入勾配が $D = ADD /$
 (を固有累進帯長さとして定義する： 19mm)
 で示され、より好ましくは累進領域の上方域の加入勾配が下方域の加入勾配よりも小さいこと。

【選択図】 図5



2

○：度数測定位値
 ×：遠用又は近用入り口
 +：幾何中心

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ上方に配置された比較的遠方を見るための第 1 の屈折領域と、同第 1 の屈折領域よりも下方に配置され同第 1 の屈折領域よりも大きな屈折力を有する第 2 の屈折領域と、これら領域の間に配置され屈折力が累進的に変化する累進領域を備え、加入勾配 (D)、加入度 (ADD) 及び累進帯長さ (L) が次の関係式で示され、

$$D = ADD / L$$

同第 1 の屈折領域から第 2 の屈折領域にかけて加入度が徐々に付加されていくように加入勾配が設定された累進屈折力レンズにおいて、

累進帯長さ全長を 19 mm よりも長く設定する一方で、少なくとも前記第 2 の屈折領域に至る間の累進領域の下方域の加入勾配が次の関係式で示され、

$$D = ADD / \quad (\text{を固有累進帯長さとして定義する})$$

19 mm と設定されることを特徴とする累進屈折力レンズ。

【請求項 2】

遠用アイポイントにおける加入割合を累進帯長さ全体での加入に対して 13 ~ 37 % としたことを特徴とする請求項 1 に記載の累進屈折力レンズ。

【請求項 3】

前記第 1 の屈折領域入り口の位置は前記遠用アイポイント位置よりも 4 ~ 8 mm 上方に設定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の累進屈折力レンズ。

【請求項 4】

前記第 2 の屈折領域入り口の位置は前記遠用アイポイント位置よりも 9 ~ 17 mm 下方に設定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の累進屈折力レンズ。

【請求項 5】

前記累進領域の上方域の加入勾配の平均値と前記累進領域の下方域の加入勾配の平均値とが異なることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の累進屈折力レンズ。

【請求項 6】

前記累進領域の上方域の加入勾配の平均値は前記累進領域の下方域の加入勾配の平均値よりも小さいことを特徴とする請求項 5 に記載の累進屈折力レンズ。

【請求項 7】

前記累進領域の上方域における加入勾配はほぼ一定に推移し、所定の勾配変化点を不連続的に通過した後に前記累進領域の下方域に至り再びほぼ一定に推移することを特徴とする請求項 1、2、5 又は 6 に記載の累進屈折力レンズ。

【請求項 8】

前記所定の勾配変化点は累進帯長さの 1/3 ~ 2/3 の間にあることを特徴とする請求項 7 に記載の累進屈折力レンズ。

【請求項 9】

前記所定の勾配変化点は前記遠用アイポイント位置又は同遠用アイポイント近傍位置に設定されることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の累進屈折力レンズ。

【請求項 10】

前記第 1 の屈折領域入り口の位置は前記遠用アイポイント位置よりも 7 ~ 13 mm 上方に設定されていることを特徴とする請求項 5 ~ 9 のいずれかに記載の累進屈折力レンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は老視補正用の眼鏡に使用される累進屈折力レンズに関するものである。

【背景技術】

【0002】

高齢により眼の水晶体による調節機能が低下し近方視が困難な状態が老視である。この老視に対する矯正用の眼鏡に累進屈折力レンズが使用されている。

一般的に累進屈折力レンズは屈折力のそれぞれ異なる 2 つの屈折領域と、それら両領域

10

20

30

40

50

の間で屈折力（度数）が累進的に変わる累進領域とを備えた非球面レンズとされており、境目がなく１枚のレンズで遠くのものから近くのものまで見ることができるものである。ここに２つの領域とはレンズの上方位置に設定された遠用部領域と、レンズの下方位置に設定された近用部領域の２つの領域のことである。遠用部領域と近用部領域との移行帯である累進領域は滑らかかつ連続的に連結されている。

遠用部領域は主として遠距離の物体を目視するための領域であり、近用部領域は主として近距離の物体を目視するための領域であり、累進領域は主として中距離の物体を目視するための領域である。もっとも累進屈折力レンズは屈折力が連続的に変化しているためこれら領域が明確に区画されているわけではない。

ここに、遠近等の距離の概念はしっかりとした区分けがされているわけではなく定義も決まっていはいない。一般に遠距離とは２～３ｍよりも遠くを言い、近距離とは５０ｃｍよりも手前側を言い、中距離とはこれらの中間距離を言う。

【０００３】

ところで、累進屈折力レンズにおいてはすべての距離の物体がはっきりと見えるといった、マルチパーパス的なレンズを設計することは実際にはできず、全ての距離に対して平均的に見えやすいとか特定の距離に対してははっきり見えるとか装用者の目的に合わせて設計がされるものである。そのため、例えば近距離～中距離を主体とした設計の累進屈折力レンズを使用した眼鏡であればある程度は遠距離における見え方が犠牲になるのは仕方のないことである。

レンズ設計においては遠用部領域から近用部領域に至る屈折力の変化、つまり加入度と加入勾配をいかに設定するかによって装用者の求めるレンズを設計することとなる。近距離～中距離で装用することを念頭においたレンズの一例として特許文献１を挙げる。

【特許文献１】特許第２８６１８９２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ここに近距離～中距離での装用を目的とした従来のレンズとして図３又は図６の破線で示すグラフのような特性を示すものがある。

このレンズ特性では加入勾配が小さく（図３や図６において斜線の傾斜が急）設定されるとともに累進領域から近用部領域にかけての加入度が大きく設定されている。加入勾配が小さいため非点収差が緩和されて装用者が目線を主注視線を上下させた際の違和感が減り、更にアイポイント付近から下方域にかけての加入度が大きいと近距離～中距離において良く見えるという利点があるものの、遠用アイポイント位置においてすら加入度がかなり大きいため極端に遠距離が見えにくい設定となっている。

本来ユーザはこのような特性であることを理解してこのレンズを装着した眼鏡を購入するわけであるが、極端に遠距離が見えにくいということは遠距離とも中距離ともいえる３～５ｍ程度の距離において必ずしもよく見えないということとなる。上記のように距離の概念は決まっているわけではないため、３～５ｍ程度の距離は遠距離ともいえるのであるが、ユーザによってはこのくらいの距離は中距離と認識することもあり、そうであれば近距離～中距離が見える眼鏡のはずなのに実際には中距離はよく見えないと不満を感じる場合がある。

更に、このグラフのように遠用アイポイント位置においてかなり大きな加入度が設定されているとかなり上側を目視しないと（つまり上目使いにしないと）遠距離は見ることでできず不便となる。

本発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的は、特に近距離～中距離での装用を主とするとともに、３～５ｍのあまり遠くない程度の遠距離の物体も比較的に見えやすくなるように設計可能な累進屈折力レンズを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

10

20

30

40

50

上記課題を解決するために請求項 1 の発明では、レンズ上方に配置された比較的遠方を見るための第 1 の屈折領域と、同第 1 の屈折領域よりも下方に配置され同第 1 の屈折領域よりも大きな屈折力を有する第 2 の屈折領域と、これら領域の間に配置され屈折力が累進的に変化する累進領域を備え、加入勾配 (D)、加入度 (ADD) 及び累進帯長さ (L) が次の関係式で示され、

$$D = ADD / L$$

同第 1 の屈折領域から第 2 の屈折領域にかけて加入度が徐々に付加されていくように加入勾配が設定された累進屈折力レンズにおいて、累進帯長さ全長を 19 mm よりも長く設定する一方で、少なくとも前記第 2 の屈折領域に至る間の累進領域の下方域の加入勾配が次の関係式で示され、

$$D = ADD / \quad (\text{を固有累進帯長さとして定義する})$$

19 mm と設定されることをその要旨とする。

また請求項 2 の発明では請求項 1 に記載の発明の構成に加え、遠用アイポイントにおける加入割合を累進帯長さ全体での加入に対して 13 ~ 37 % としたことをその要旨とする。

また請求項 3 の発明では請求項 1 又は 2 の発明の構成に加え、前記第 1 の屈折領域入り口の位置を前記遠用アイポイント位置よりも 4 ~ 8 mm 上方に設定するようにしたことをその要旨とする。

また請求項 4 の発明では請求項 1 ~ 3 に記載のいずれかの発明の構成に加え、前記第 2 の屈折領域入り口の位置を前記遠用アイポイント位置よりも 9 ~ 17 mm 下方に設定するようにしたことをその要旨とする。

また請求項 5 の発明では請求項 1 又は 2 に記載の発明の構成に加え、前記累進領域の上方域の加入勾配の平均値と前記累進領域の下方域の加入勾配の平均値とが異なることをその要旨とする。

また請求項 6 の発明では請求項 5 に記載の発明の構成に加え、前記累進領域の上方域の加入勾配の平均値は前記累進領域の下方域の加入勾配の平均値よりも小さいことをその要旨とする。

また請求項 7 の発明では請求項 1、2、5 又は 6 のいずれかに記載の発明の構成に加え、前記累進領域の上方域における加入勾配はほぼ一定に推移し、所定の勾配変化点を不連続的に通過した後に前記累進領域の下方域に至り再びほぼ一定に推移するようにしたことをその要旨とする。

また請求項 8 の発明では請求項 7 に記載の発明の構成に加え、前記所定の勾配変化点は累進帯長さの 1/3 ~ 2/3 の間にあるようにしたことをその要旨とする。

また請求項 9 の発明では請求項 7 又は 8 に記載の発明の構成に加え、前記所定の勾配変化点は前記遠用アイポイント位置又は同遠用アイポイント近傍位置に設定されるようにしたことをその要旨とする。

また請求項 10 の発明では請求項 5 ~ 9 のいずれかに記載の発明の構成に加え、前記第 1 の屈折領域入り口の位置は前記遠用アイポイント位置よりも 7 ~ 13 mm 上方に設定されていることをその要旨とする。

【0006】

上記のような構成では第 1 の屈折領域から第 2 の屈折領域にかけて加入度が徐々に付加されていくように加入勾配が設定された累進屈折力レンズにおいて累進帯長さ全長が 19 mm よりも長く設定されているにもかかわらず少なくとも第 2 の屈折領域に至るまでの累進領域の下方域の加入勾配におけるパラメータとして累進帯長さ L の代わりに固有累進帯長さ 19 mm を使用して得られた値に設定している。そのため、特に第 2 の屈折領域に至る間の累進領域下方域での加入勾配を本来レンズに設定された所定の累進帯長さ (19 mm よりも長い) から予定される加入勾配よりも大きく (つまり図 3 や図 6 において斜線の傾斜が緩) 設定することが可能となる。

ここに加入勾配とは屈折力の変化、つまり加入度がどのように変化しているかを示す一般に中央基準線上において得られる指標値であって、加入勾配 (D)、加入度 (ADD :

10

20

30

40

50

単位はディオプタ)及び累進帯長さ(L:単位はmm)とした場合に次の関係式で示される値である。

$$D = ADD / L$$

しかし、本発明では累進帯長さが19mmよりも長く設定されている設定されている累進屈折力レンズにおいて累進領域の下方域の加入勾配を次の関係式で示される値で設定したことが特徴である。

$$D = ADD / (19 \text{ mm}, \text{ : 固有累進帯長さ})$$

【0007】

ここにこのような設定の累進屈折力レンズにおいては遠用アイポイントにおける加入割合を累進帯長さ全体の13～37%とすることが好ましい。

遠用アイポイントとは眼鏡装用者が正面視かつ遠方視をした場合に視線の通過するレンズ上の位置である。

また、加えてこのような設定の累進屈折力レンズにおいては第1の屈折領域入り口の位置を遠用アイポイント位置よりも4～8mm上方に設定することが好ましく、更に5～7mm上方に設定することが最も好ましい。

更に加えてこのような設定の累進屈折力レンズにおいては第2の屈折領域入り口の位置を遠用アイポイント位置よりも9～17mm下方に設定することが好ましく、更に11～15mm下方に設定することが最も好ましい。

ここに、第1の屈折領域入り口及び第2の屈折領域入り口は理論的には徐々に加入されていく屈折力(度数)が第1及び第2の屈折領域の屈折力に達する位置であるといえるが、実際のレンズ設計においては不連続的、例えば屈曲した段差としてそれら入り口で急激に屈折力を変化させるわけにはいかない。つまり、レンズ表面は穏やかに第1及び第2の屈折領域に導入されなければならないため入り口付近では度数の変化が穏やかに(より好ましくは度数勾配の変化率が一定であること)設計されている。

このため図10のグラフに示すように、仮想的にある地点を入り口と想定した場合にはその地点は未だ所定の度数に到達していないといえる。その結果、実際の度数測定装置による測定によって入り口を決定する場合には「入り口」と定義付ける範囲にはある程度の幅を持たせる必要がある。

具体的に入り口を決定する場合には入り口に隣接する度数変化の一定な領域が一定のままで到達するであろう理論上の到達点を入り口とする方法を採用する。度数変化の一定な領域の加入勾配を「平均加入勾配」として以下のように計算する。

$$\text{遠用アイポイントにおける加入度}(D) - A \times \text{平均加入勾配} = 0$$

となるようなA(単位: mm)の値を第1の屈折領域入り口(遠用アイポイントからAm上方)として規定する。

同様に、遠用アイポイントにおける加入度(D) + B × 平均加入勾配 = 当該レンズの加入度(D)

となるようなB(単位: mm)の値を第2の屈折領域入り口(遠用アイポイントからBm下方)として規定する。

【0008】

加えてこのような設定の累進屈折力レンズにおいては累進領域の上方域の加入勾配の平均値と累進領域の下方域の加入勾配の平均値とが異なることが好ましく、特に上方域の加入勾配の平均値より小さいことがより好ましい。

更に、このような異なる加入勾配を有する上方及び下方域では累進領域の上方域における加入勾配はほぼ一定に推移し、所定の変化点を不連続的に通過した後累進領域の下方域に至り再びほぼ一定に推移するように設定することが好ましく、その変化点は累進帯長さの1/3～2/3の間にあるようにすることがより好ましい。加えて遠用アイポイント位置又は同遠用アイポイント近傍位置に設定されることが更に好ましい。理想は遠用アイポイントと一致することで、遠用アイポイント近傍とは少なくとも上下方向のズレが±3mm以内であることが好ましい。

このように、上方及び下方域で異なる加入勾配特性を有する場合では第1の屈折領域入

り口の位置は遠用アイポイント位置よりも7～13mm上方に設定されることが好ましく、更に10～12mm上方に設定されることが最も好ましい。

【発明の効果】

【0009】

上記請求項1～10の発明では、近距離～中距離における最適なレンズ特性となる累進屈折力レンズが得られるとともに、遠距離における見えにくさを調整することが可能となるため眼鏡装用者の要望に応じた最適な累進屈折力レンズを提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の具体的な実施の形態を図面に基づいて説明する。本実施の形態では特に近距離～中距離が見えやすいいわゆる中近タイプの累進屈折力レンズについて説明する。尚、以下の各レンズは説明上一方のレンズのみを図示するが対になる他方のレンズは対称形状に形成されるものとする。

【0011】

(実施の形態1)

本実施の形態1は図1に示すようなレイアウトに従ってレンズ設計がなされている。同図においてOは幾何中心、E1は遠用アイポイント、E2は近用アイポイント、P1は遠用入り口、Q1は近用入り口、P2は遠用度数測定位置、Q2は近用度数測定位置、Iはインセット量である。

ここに、遠用アイポイントは装用者が正面視をした場合に瞳中心を通る水平線（つまり視線）が通過する位置である。全距離について平均的に見え易く（逆にいうと、特定の距離を見えやすくしたものと比較して対応する個々の距離は相対的に見えにくい）設定したいわゆる遠近タイプの累進屈折力レンズでは遠用アイポイントE1は遠用入り口P1とほぼ一致する。しかし、中近タイプの累進屈折力レンズでは装用者は累進領域の下方域を特に頻繁に使用するため図1に示すように遠用入り口P1は遠用アイポイントE1よりも上方に設定される。

実施の形態1では遠用入り口P1は遠用アイポイントE1よりも4～6mm上方位置に設定される。この範囲ならば装用者に上目使いでの遠望視を強要することにはならない。本実施の形態1では遠用入り口P1は遠用アイポイントE1の15mm上方に設定した。遠用度数測定位置P2は遠用入り口P1よりもわずかに上方に設定される。

また、実施の形態1では近用入り口Q1は遠用アイポイントE1よりも13～15mm下方位置に設定される。近用入り口Q1は近用アイポイントE2と一致する。中近タイプの累進屈折力レンズでは、遠近タイプの累進屈折力レンズにくらべて装用者の近用視する比重が大きい。そのため、近用入り口は遠用アイポイントに近いほうが、近方視のための眼下方回旋を小さくできるので好ましい。しかしながら、近ければ近いほど良いわけではない。人間が机に向かって近業を行うとき、頭が自然に下を向いて視線も同時に下を向く。そうすれば、眼はおよそ9mm前後（レンズ透過位置において）下を見ることがため近用入り口は遠用アイポイントよりもかなり下方（9mmより下方）とすることが望ましい。本実施の形態1では近用入り口Q1は遠用アイポイントE1の14mm下方に設定した。近用度数測定位置Q2は近用入り口Q1よりもわずかに下方に設定される。

【0012】

インセットとは遠用視状態から近用視状態となった際の瞳中心を通る水平線が通過する位置が変位することをいい、インセット量Iとはその変位量である。測定値としては遠用アイポイントE1から近用アイポイントE2に至る範囲での水平方向の変位量として得られる。インセット量Iは一般的なユーザを前提に2～3mmの範囲でいくつかのサイズで固定してもよいが、本実施の形態1では装用者の個人的データに基づいて設定される。プリズム屈折力の測定を行う場合にはインセット量Iが重要となる。

水平方向におけるプリズム屈折力の測定位置は遠用入り口P1と近用入り口Q1との中間位置、つまりインセットの中間位置であって±0.5mmの範囲が最も好ましい。但し、インセット量Iが3.0mmよりも大きい場合には、近用アイポイントE2の耳側ある

10

20

30

40

50

いは遠用アイポイント E 1 から鼻側に 1 . 0 mm の範囲に設置すれば結果は良好に得られる。

垂直方向におけるプリズム屈折力の測定位置は遠用アイポイント E 1 の下方 4 mm 前後が最も好ましい。人が最も楽な状態の自然な視野の中央（常用視線）が、眼鏡レンズの位置でアイポイントのおよそ 3 mm 下方になる。中近タイプの累進屈折力レンズでは常用視線よりもやや低い位置でプリズムを合わせると結果が良好に得られる。

【 0 0 1 3 】

本実施の形態 1 では遠用アイポイント E 1 における加入割合は 2 1 ~ 3 2 % とされる。加入割合とは全加入量に対する遠用アイポイント E 1 での加入量の比である。

このように本実施の形態 1 では加入割合が低く抑えられているため遠用アイポイント E 1 における遠方視が行いやすい（つまり 3 ~ 5 m の比較的近くの遠距離がよく見える）こととなっている。

加入勾配は (D) は加入度 (A D D) 及び固有累進帯長さ () とした場合の次の関係式で示される。

$$D = A D D /$$

本実施の形態 1 では固有累進帯長さ () を 1 9 mm に設定した。本実施の形態 1 での累進帯長さ、つまり遠用入り口 P 1 から近用入り口 Q 1 の長さは 2 1 mm とされ固有累進帯長さよりも長く設定される。

【 0 0 1 4 】

次に図 2 及び図 3 に基づいて上記レイアウトに従って設計した具体的な中近タイプの累進屈折力レンズ 1 について説明する。累進屈折力レンズ 1 の主要データは以下の通りである。

加入度： 2 . 0 D

累進帯長さ 2 1 mm

加入勾配 (2 . 0 / 1 9) : 0 . 1 0 5 (D / mm)

遠用アイポイントにおける加入割合： 2 6 %

遠用入り口の位置：遠用アイポイントから 5 mm

近用入り口の位置：遠用アイポイントから 1 4 mm

明視幅（遠用入り口での 0 . 5 D 幅）： 8 . 7 mm

明視幅（累進領域最狭部での 1 . 0 D 幅）： 1 4 . 4 mm

明視幅（近用入り口での 1 . 0 D 幅）： 1 8 . 8 mm

累進領域最狭部及び近用入り口における明視幅の割合： 7 7 %

図 2 の累進屈折力レンズ 1 と図 7 に示す従来の中近タイプの累進屈折力レンズ 3 との非点収差を比較した場合、累進屈折力レンズ 1 は累進領域及び遠用部領域での明視幅が大きく中距離～遠距離にかけて従来のレンズ 3 に比べて非常に見やすい特性となっている。

また、従来に比較して加入勾配が小さくなることから度数分布において図 8 に示すように特に遠用部領域での加入度が穏やかになるため遠用視に適することとなる。

このようなレンズ特性とすることによって累進帯長さに対応する加入勾配が大きくなる（グラフ上では傾斜が緩やかになる）。加入勾配が大きいため近用入り口に近づくにつれて十分な加入度を得られるため中距離から近距離にかけて非常に見やすいレンズ特性を有する。一方、遠用アイポイントにおける加入割合が 2 5 % と従来に比較してかなり小さくなるため、中近タイプの累進屈折力レンズ 1 であっても遠距離を目視することに極端に見にくくなることはない。

【 0 0 1 5 】

（実施の形態 2）

本実施の形態 2 は図 4 に示すようなレイアウトに従ってレンズ設計がなされている。同図において O は幾何中心、E 1 は遠用アイポイント、E 2 は近用アイポイント、P 1 は遠用入り口、Q 1 は近用入り口、P 2 は遠用度数測定位置、Q 2 は近用度数測定位置、I はインセット量である。

実施の形態 2 において実施の形態 1 と異なる点は遠用入り口 P 1 が実施の形態 1 よりも

上方位置に配置されること及びこれに伴って遠用度数測定位置 P 2 が上方位置にずれること並びに加入勾配が累進領域の上方域と下方域で異なっていることである。近用入り口 Q 1 については上記実施の形態 1 と同様である。そのためこれら異なる点のみを中心に説明しその他の説明は省略する。

実施の形態 2 における遠用入り口 P 1 の位置は遠用アイポイント E 1 よりも 10 ~ 12 mm 上方位置に設定される。本実施の形態 2 では 10 mm 上方に設定した。以下に説明するように実施の形態 2 においては加入勾配が累進領域の上方域と下方域で異なり上方域の加入勾配が小さい（傾斜が急）ためこのような設定が許されることとなっている。

遠用アイポイント E 1 と一致あるいはごく近傍に勾配変化点 R が設定され、これよりも上方域についての加入勾配はこれよりも下方域の加入勾配よりも小さく設定されることとなる。勾配変化点 R は常に累進帯長さの $1/3 \sim 2/3$ の間に配置される。より具体的な特性としては累進領域の上方域では加入度は緩やかに移行し、累進領域の下方域では加入度は比較的速やかに移行する。本実施の形態 2 では勾配変化点 R は遠用アイポイント E 1 と一致する。

本実施の形態 2 においても固有累進帯長さ（ ）を 19 mm に設定した。

【0016】

次に図 5 及び図 6 に基づいて上記レイアウトに従って設計した具体的な中近タイプの累進屈折力レンズ 2 について説明する。累進屈折力レンズ 2 の主要データは以下の通りである。

図 6 に示すように、実施の形態 2 のレンズ 2 では勾配変化点 R によって加入勾配が変化することから遠用入り口の位置は加入勾配が変化のない実施の形態 1 のレンズ 1 よりも 5 mm 上方に位置することとなる。つまり、遠用アイポイントよりも上方の加入度は $(5 \text{ mm} / 19 \text{ mm}) \times 2.00 \text{ D} = 0.53$ とされる。遠用アイポイントよりも上方の累進帯長さは 10 mm となる。

加入度：2.0 D

累進帯長さ 24 mm

累進領域の上方域での加入勾配 $(0.53 / 10) : 0.053 \text{ (D/mm)}$

累進領域の下方域での加入勾配 $(2.0 / 19) : 0.105 \text{ (D/mm)}$

勾配変化点 R の位置：遠用アイポイントと一致

遠用アイポイントにおける加入割合：26%

遠用入り口の位置：遠用アイポイントから 10 mm

近用入り口の位置：遠用アイポイントから 14 mm

明視幅（遠用入り口での 0.5 D 幅）：7.0 mm

明視幅（累進領域最狭部での 1.0 D 幅）：13.1 mm

明視幅（近用入り口での 1.0 D 幅）：16.3 mm

累進領域最狭部及び近用入り口における明視幅の割合：80%

図 5 の累進屈折力レンズ 1 と図 7 に示す従来の中近タイプの累進屈折力レンズ 3 との非点収差を比較した場合、累進屈折力レンズ 1 は累進領域及び遠用部領域での明視幅が大きく中距離～遠距離にかけて従来のレンズ 3 に比べて非常に見やすい特性となっている。また、累進領域の上方域での加入勾配が小さいため図 9 に示すように遠用部領域での加入が緩やかで遠用視に適している。

このようなレンズ特性とすることによって累進領域の下方域での累進帯長さに対応する加入勾配が大きくなる（グラフ上では傾斜が緩やかになる）。加入勾配が大きいため近用入り口に近づくにつれて十分な加入度を得られるため中距離から近距離にかけて非常に見やすいレンズ特性を有する。一方、遠用アイポイントにおける加入割合が 25% と従来に比較してかなり小さくなるため、中近タイプの累進屈折力レンズ 1 であっても遠距離を目視することに極端に見にくくなることがない。

更に累進領域の上方域では加入勾配が小さい、つまり度数変化が穏やかであるため中近タイプの累進屈折力レンズ 1 であるにも関わらず遠距離が見やすくなっている。

【0017】

尚、この発明は、次のように変更して具体化することも可能である。

- ・上記実施の形態 2 では勾配変化点はちょうどアイポイントの高さであったが、上下方向に $\pm 3 \text{ mm}$ 以内でずれてもよい。

- ・上記実施の形態では固有累進帯長さ () を 19 mm に設定したがもちろんこれ以下の数値であっても構わない。

- ・上記実施の形態 2 では累進領域の上方域での加入勾配を累進領域の下方域での加入勾配よりも小さく設定したが、この設定を逆にしてもよい。

- ・上記実施の形態 2 では 2 つの異なる加入勾配が設定されていたが、これを 3 つ以上としてもよい。

- ・上記実施の形態 2 では 2 つの異なる加入勾配はそれぞれ変化率が一定 (直線状態) であったが、必ずしも直線でなくともよい。

- ・上記図 8 の度数分布は一例であってユーザの視力特性、例えば近視であるか遠視であるかによって度数分布は変化しうる。例えば遠視気味のユーザであれば度数分布をやや上方にシフトさせるようにしてもよい。

- ・上記実施の形態 1 では遠用入り口の位置は、遠用アイポイント位置の上方 $4 \sim 8 \text{ mm}$ であったが、 $5 \sim 7 \text{ mm}$ でもよい。

- ・上記実施の形態 2 では遠用入り口の位置は、遠用アイポイント位置の上方 $10 \sim 12 \text{ mm}$ であったが、 $7 \sim 13 \text{ mm}$ でもよい。

- ・上記各実施の形態では近用入り口の位置は、遠用アイポイント位置の下方 $13 \sim 15 \text{ mm}$ であったが、 $9 \sim 17 \text{ mm}$ でもよい。

- ・上記のような度数変化面はレンズの表裏いずれか、あるいは両面に施しても構わない。

その他本発明の趣旨を逸脱しない態様で実施することは自由である。

【0018】

本発明の目的を達成するために上記実施の形態から把握できるその他の技術的思想について下記に付記として説明する。

(1) 前記所定の勾配変化点は少なくとも前記遠用アイポイントよりも下側にはないことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の累進屈折力レンズ。

(2) 前記第 1 の屈折領域入り口の位置は前記遠用アイポイント位置よりも $7 \sim 13 \text{ mm}$ 上方に設定されていることを特徴とする付記 1 に記載の累進屈折力レンズ。

(3) プリズム屈折力の測定における水平位置は遠用入り口と近用入り口の間位置から $\pm 0.5 \text{ mm}$ の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 \sim 10 若しくは付記 1 又は 2 のいずれかに記載の累進屈折力レンズ。

(4) プリズム屈折力の測定における水平位置は当該レンズのインセット量が 3.0 mm よりも大きい場合には、近用アイポイントの耳側あるいは遠用アイポイントから鼻側に 1.0 mm の範囲に設置することを特徴とする請求項 1 \sim 10 若しくは付記 1 又は 2 のいずれかに記載の累進屈折力レンズ。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における累進屈折力レンズの主要データをレイアウトした図。

【図 2】実施の形態 1 における非点収差分布を示す図。

【図 3】実施の形態 1 における加入勾配を説明するグラフ。

【図 4】本発明の実施の形態 2 における累進屈折力レンズの主要データをレイアウトした図。

【図 5】実施の形態 2 における非点収差分布を示す図。

【図 6】実施の形態 2 における加入勾配を説明するグラフ。

【図 7】従来のレンズにおける非点収差分布を示す図。

【図 8】実施の形態 1 における度数分布を示す図。

【図 9】実施の形態 2 における度数分布を示す図。

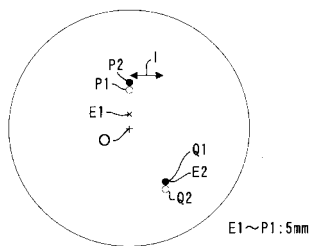
【図 10】遠用又は近用入り口の概念を説明するグラフ。

【符号の説明】

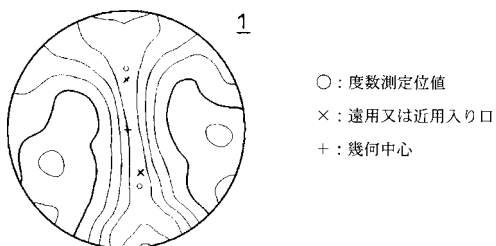
【0020】

1 ~ 3 ... 累進屈折力レンズ、E 1 ... 遠用アイポイント、L ... 累進帯長さ、P 1 ... 第 1 の屈折領域入り口としての遠用入り口、Q 1 ... 第 2 の屈折領域入り口としての近用入り口、R ... 勾配変化点。

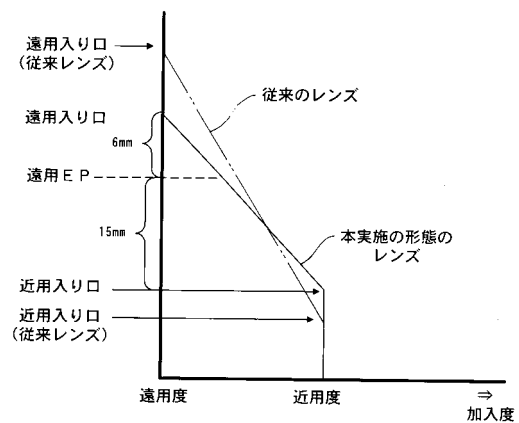
【図 1】



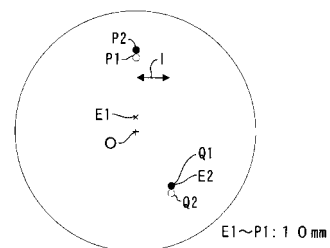
【図 2】



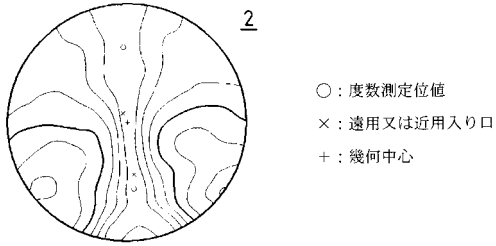
【図 3】



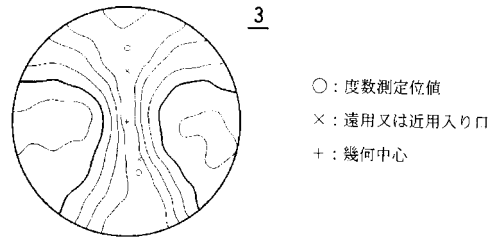
【図 4】



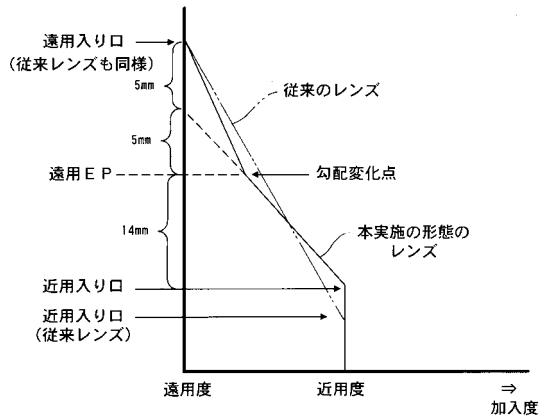
【図 5】



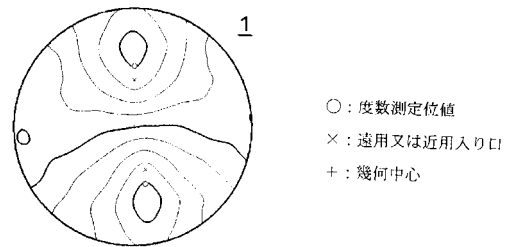
【図 7】



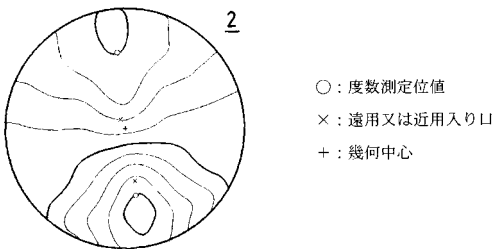
【図 6】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

