

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4277977号
(P4277977)

(45) 発行日 平成21年6月10日(2009.6.10)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 C 7/06 (2006.01)

G O 2 C 7/06

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-586072 (P2002-586072)	(73) 特許権者	505425373
(86) (22) 出願日	平成14年4月26日 (2002.4.26)		エシロー ル アンテルナショナル (コン
(65) 公表番号	特表2005-503576 (P2005-503576A)		パニー ジェネラレ ドプテイク)
(43) 公表日	平成17年2月3日 (2005.2.3)		フランス国 シャラントン ル ボン リ
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/013421		ュー ド パリ 147
(87) 国際公開番号	W02002/088832	(74) 代理人	100106002
(87) 国際公開日	平成14年11月7日 (2002.11.7)		弁理士 正林 真之
審査請求日	平成17年4月1日 (2005.4.1)	(72) 発明者	メネジス・エドガー・ブィ
(31) 優先権主張番号	09/844,910		アメリカ合衆国、24018 バージニア
(32) 優先日	平成13年4月27日 (2001.4.27)		州、ロアノーク、ヒデン・ウッズ・ドライ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ブ 6558
		審査官	森内 正明
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 装用感を改善するプリズム度数が加入された累進加入度数レンズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遠用度数帯、近用度数帯および遠用度数帯と近用度数帯とを結合する増加ジオプター度数帯を備えた累進加入度数レンズであって、
前記累進加入度数レンズの近用度数帯に固有の、処方されていない垂直プリズムを備え、かつ、基底の方向が、レンズの前記近用度数帯に固有の、処方されていない垂直プリズムの基底と逆向きである、レンズ全体に加入されている垂直プリズムを備えた少なくとも1つの累進付加面を有する累進加入度数レンズ。

【請求項 2】

累進加入度数の表面を含む光学予備成形物をさらに有する、請求項1記載のレンズ。

10

【請求項 3】

光学予備成形物上の累進加入度数の表面をなす注入成形された層をさらに有する、請求項2記載のレンズ。

【請求項 4】

加入度数が2.25ジオプターであって、1.12ジオプターの基底下方のプリズムが加入された請求項1記載のレンズ。

【請求項 5】

加入度数が1.50ジオプターであって、0.75ジオプターの基底下方のプリズムが加入された請求項1記載のレンズ。

【請求項 6】

20

遠用度数帯、近用度数帯および遠用度数帯と近用度数帯とを結合する増加ジオプター度数帯を備えた累進加入度数レンズであって、
前記累進加入度数レンズの近用度数帯に固有の、処方されていない垂直プリズムを備え、かつ、
基底の方向が、レンズの前記近用度数帯に固有の、処方されていない垂直プリズムの基底と逆の向きである、レンズ全体に加入されている垂直プリズムを備えた少なくとも1つの累進付加面を有する累進付加レンズを製造する方法であって、少なくとも1つの表面は成形型を用いて成形され、前記成形型は、垂直プリズム度数を加入するために傾けられる、前記レンズの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、多焦点眼用レンズ (multifocal ophthalmic lenses) に関する。より詳しくは、本発明は、像の質を改善するようにプリズム度が加入された累進加入度数レンズ (progressive addition lenses) に関する。

【背景技術】

【0002】

屈折異常 (ametropia) を矯正するために眼用レンズを用いることはよく知られている。例えば、累進加入度数レンズ (PALs: progressive addition lenses) などの多焦点レンズ (multifocal lenses) が老視 (presbyopia) の治療に用いられる。典型的には、累進加入度数レンズ (PALs) は、遠用度数帯、中間度数帯、および近用度数帯を有し、段階的に連続してジオプター度数が増加している。PALs は、二重焦点レンズおよび三重焦点レンズなどの他のタイプの多焦点レンズでみられる異なる度数帯間の境目 (visible ledges) がないので、装用者に気に入られている。

20

【0003】

しかし、装用者の頭および目の動きに応じた像の位置、倍率、および、ボケ (blur) の変化が、PALs にはつきものである。像の質および動きに関するそれらの問題が、PALの装用者がPALを受け入れて使用するのを困難にしている。これらの像に関する問題を改善するための公知の方法には、望まれない非点収差 (astigmatism) またはレンズによって導入された非点収差をレンズの周辺部内に分散させるもの、チャネル (中間度数帯) を拡張してより段階的に度数を増加させるもの、および、ひとつより多くの累進度数の表面を用いてレンズを形成するものがある。これらの方法は、レンズの装用者に対して像のボケ、ゆがみ、および移動をもたらす処方されていないプリズム度数、またはひとつまたは複数のレンズ表面によって導入または引き起こされたプリズム度数による像の質への効果を相殺するものではないので不都合である。したがって、このような課題を解消するPALsが必要とされている。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0004】

本発明は、プリズム度数が加入されたレンズ、および、レンズの設計および製造方法を提供する。この加入されたプリズム度数は、レンズの処方されていない (unprescribed) プリズム度数の像の質に対する逆の効果を全体的にまたは部分的に解消する。

40

【0005】

ある実施の形態では、本発明は、累進加入度数レンズを提供し、そのレンズは、加入度数、度数および基底を備えた近用度数帯の垂直プリズム、および実質的にレンズ全体に加入された度数および基底を備えた垂直プリズムを含み、加入度数、度数および基底を備えた近用度数帯の垂直プリズム、および実質的にレンズ全体に加入された度数および基底を備えた垂直プリズムを本質的に有し、および、加入度数、度数および基底を備えた近用度数帯の垂直プリズム、および実質的にレンズ全体に加入された度数および基底を備えた垂直プリズムを有し、加入された垂直プリズムの基底は近用度数帯の垂直プリズムの基底と逆向きであり、加入された垂直プリズムの度数は加入度数の実質的に0.25%に等しい

50

。

【 0 0 0 6 】

「累進加入度数レンズ」は、少なくともひとつの累進加入度数の表面を備えたレンズを意味する。「累進加入度数の表面」は、遠用度数帯および近用度数帯、および、遠用度数帯と近用度数帯とを結合する増加ジオプター度数帯を備えた連続した非球面である。「加入度数」は、累進加入度数レンズの遠用度数帯および近用度数帯のジオプター度数の差の大きさを意味する。

【 0 0 0 7 】

他の実施の形態では、本発明は一对の累進加入度数レンズを提供し、その一对のレンズは、(a) 第 1 のレンズおよび (b) 第 2 のレンズを含み、(a) 第 1 のレンズおよび (b) 第 2 のレンズを本質的に有し、および、(a) 第 1 のレンズおよび (b) 第 2 のレンズを有し、(a) 第 1 のレンズは、第 1 の加入度数、度数および基底を備えた第 1 の近用度数帯の垂直プリズム、および度数および基底を備えた実質的にレンズ全体に加入された第 1 の垂直プリズムを含み、第 1 の加入度数、度数および基底を備えた第 1 の近用度数帯の垂直プリズム、および度数および基底を備えた実質的にレンズ全体に加入された第 1 の垂直プリズムを本質的に有し、および、第 1 の加入度数、度数および基底を備えた第 1 の近用度数帯の垂直プリズム、および度数および基底を備えた実質的にレンズ全体に加入された第 1 の垂直プリズムを有し、(b) 第 2 のレンズは、第 2 の加入度数、度数および基底を備えた第 2 の近用度数帯の垂直プリズム、および度数および基底を備えた実質的にレンズ全体に加入された第 2 の垂直プリズムを含み、第 2 の加入度数、度数および基底を備えた第 2 の近用度数帯の垂直プリズム、および度数および基底を備えた実質的にレンズ全体に加入された第 2 の垂直プリズムを有し、第 1 の加入された垂直プリズムおよび第 2 の加入された垂直プリズムの基底は、各々、対応する第 1 の近用度数帯および第 2 の近用度数帯の垂直プリズムの基底と逆向きであり、第 1 の加入された垂直プリズムおよび第 2 の加入された垂直プリズムの度数は、各々、対応する第 1 の加入度数および第 2 の加入度数の約 0 . 2 5 % に等しく、第 1 のレンズの任意の点での垂直プリズムおよび第 2 のレンズの対応する点での垂直プリズムの間の差は実質的に 0 . 5 ジオプター以下である。

【 0 0 0 8 】

累進加入度数レンズの遠用度数帯から近用度数帯までの度数の連続的な変化がレンズに垂直プリズムを導入し、導入された垂直プリズムの度数がレンズの適合点 (fitting point) から近用度数帯までの度数の変化に対応して変化することが本発明によって見出された。この垂直プリズムの度数および向きはレンズの遠用度数帯および近用度数帯の球面度数に対応して決まる。

【 0 0 0 9 】

典型的には、プリズムは基底上方または基底下方である。「基底上方」は、プリズムの基底がレンズの表面上で 9 0 度の向きに配置されていることを意味し、「基底下方」は、プリズムの基底がレンズの表面上で 2 7 0 度の向きに配置されていることを意味する。近用度数帯の正の球面度数に対しては、垂直プリズムは基底上方プリズムであり、負の球面度数に対しては垂直プリズムは基底下方プリズムである。基底上方プリズムの効果は、レンズの装用者によって目視される像を湾曲および拡大するものである。基底下方プリズムは、像を湾曲させて像を上側に移動させる。したがって、累進加入度数レンズの近用度数帯に固有の処方されていないプリズムはレンズの装用者に対する像の質を低下させる。

【 0 0 1 0 】

累進加入度数レンズの像の質が垂直プリズムを実質的にレンズ全体に加入することで改善されることが本発明によってさらに見出された。加入されるプリズムの基底は、レンズの近用度数帯に固有の処方されていない垂直プリズムの基底と逆の向きである。垂直プリズムが実質的にレンズ全体に加入されているので、加入されるプリズムの度数は、遠用度

数帯での視力を実質的に低下させないようにレンズの装用者が許容できるような大きさに制限されなければならない。典型的には、視力表を用いた測定で一ラインより多い視力の損失はレンズの装用者によって許容されない。したがって、好ましくは、加入される垂直プリズムの度数の大きさはレンズの加入度数の約 0.25% に等しい。より好ましくは、装用される一対のレンズでは、加入されるプリズムの度数の大きさは、レンズ装用者によって装用される一対のレンズの両方でほぼ等しい。最も好ましくは、一対のレンズに加入されるプリズムの度数の大きさは、右眼用のレンズの任意の点での垂直プリズムが、左眼用のレンズの対応する点での垂直プリズムとは約 0.5 ジオプター以下の大きさだけ相違する。

【0011】

本発明のレンズは、任意の好都合な手段で製造されてよく、眼用レンズを製造するのに適した任意の公知の材料から作られてよい。適切な材料には、限定を意図するものではないが、ポリカーボネート、アクリルジグリコール、ポリメタクリレート、およびそれらの類似物がある。そのような材料は市販されているか、その製造方法が公知である。さらに、本発明のレンズは、限定を意図するものではないが、グラインディング (grinding)、レンズ全体の注入成形 (whole lens casting)、成形 (molding)、熱成形 (thermoforming)、貼合せ (laminating)、表面の注入成形 (surface casting)、または、それらの組み合わせを含む任意の通常のレンズ製造方法によって製造されてよい。注入成形は任意の手段で実施されてよいが、好ましくは、限定を意図するものではないが、米国特許第 5, 147, 585 号、同第 5, 178, 800 号、同第 5, 219, 497 号、同第 5, 316, 702 号、同第 5, 358, 672 号、同第 5, 480, 600 号、同第 5, 512, 371 号、同第 5, 531, 940 号、同第 5, 702, 819 号、および同第 5, 793, 465 号に記載されたものを含む表面の注入成形によって実施され、これらの米国特許は参考文献として引用される。

【0012】

垂直プリズムの度数はさまざまな方法を用いてレンズに加入されてよい。使用される特定の方法は、レンズを製造するのに使用される方法に応じて選択される。例えば、サーフェーシング (surfacing) がレンズのひとつまたは複数の表面を製造するのに用いられるレンズでは、加入される垂直プリズムの度数はそのサーフェーシングプロセスの間に組込まれてよく、すなわち、限定を意図するものではないが、オフセットブロッキング法 (offset blocking techniques) を用いて組込まれてよい。他の方法として、ひとつまたは複数の表面が、またはレンズ全体が注入成形されるレンズでは、レンズまたは表面を成形するために用いられる成形型が垂直プリズムの度数を加入するように傾けられてよい。そのように成形型を傾けてレンズに加入された垂直プリズムの度数は、予備成形物 (preform) の表面に対する成形型の表面の傾斜にほぼ等しくなる。例えば、1 度の傾斜は約 1 ジオプターの加入されたプリズムの度数に等しくなる。傾斜の向きはそのプリズムが基底上方および基底下方のいずれであるかを決定する。

【0013】

図 1 は、凸面にレンズの加入度数を備えた従来技術の累進加入度数レンズ 10 を示している図である。実線 11 および実線 12 は、各々、遠用視力のラインおよび近用視力のラインに対する光線の軌跡を示していて、レンズを通して目視された対象がより大きい表面曲率によって生じた近用度数帯の処方されていない垂直プリズムを原因としてどのようにシフトするかをも表している。比較対象として、破線 13 は加入度数が零のレンズ (単焦点レンズ) の形状を示していて、破線 14 は累進加入度数レンズと単焦点レンズの光線の軌跡の違いを示している。図 2 は、凸面に度数が加入された累進加入度数レンズ 20 を示している図である。破線 23 はプリズムが加入されていないレンズの形状を示している。実線 21 および実線 22 は、基底下方のプリズムを製造するために傾けられたレンズの凸面を備えたレンズ 20 を示している。その結果としてのレンズの形状および光線の軌跡 25 および光線の軌跡 26 は、レンズを通して目視された対象が近用度数帯のより小さい処方されていないプリズムによりほぼシフトしない様子を示している。

【 0 0 1 4 】

好ましい実施の形態では、光学予備成形物が用いられて予備成形物の少なくともひとつの表面上にひとつまたは複数の層が注入成形される。「光学予備成形物」は、光を屈折し凸面および凹面を提供できる光学的に透明な成形物品を意味し、その成形物品は眼鏡レンズの製造に用いるのに適している。光学予備成形物および注入成形された層の度数の各々は、成形される完成品としてのレンズの遠用度数、近用度数、中間度数、円柱度数、またはそれらの組み合わせの一部または全体であってよい。好ましくは、光学予備成形物の少なくともひとつの表面は累進加入度数の表面であり、注入成形された層はさらなる累進加入度数の表面を形成し、最も好ましくは、注入成形された層は光学予備成形物の前面に形成されている。

10

【 0 0 1 5 】

所望の垂直プリズムの度数を加入するように成形型および予備成形物を位置決めすることは、ジンバルホルダー (gimbal holder)、グリッパー (gripper)、真空グリッパー (vacuum gripper)、または、それらの類似物およびそれらの組み合わせのような任意の好都合な位置決め手段を用いて実施されてよい。好ましくは、位置決めは、ジンバル動作 (水平に保つ動作) が可能な固定具内に吸引などの位置決め手段を用いて成形型を配置することによって実施される。必要とされる成形型の転位および傾斜は、限定を意図するものではないが、サーボモーターを含む任意の通常の転位手段を用いて実施されてよい。

【 0 0 1 6 】

所望の成形型および予備成形物の位置決めが達成された後に、注入成形層を形成するための材料が成形型内に供給されてその材料が硬化されて注入成形層が形成される。このプロセスに用いるのに適した材料には、限定を意図するものではないが、米国特許第 5, 470, 892 号に開示された材料があり、この米国特許は参考文献として引用される。さらに、適切なモノマーとして、限定を意図するものではないが、ジエチレングリコールビス (アリル) カーボネート、ビスフェノール A ジアリルカーボネート、およびそれらの類似物のようなアリルカーボネートおよびビス (アリル) カーボネート; エチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、ヘキサンジオールメタクリレート、メチルメタクリレート、ブチルメタクリレート、プロピルメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ウレタンアクリレート、およびウレタンメタクリレートなどのアクリル酸多官能価アクリレートおよびメタクリレート; ジビニルベンゼン、4-ビニルアニソールなどのスチレンおよびスチレン誘導体; さまざまなエステルまたはマレイン酸およびイタコン酸; メタクリル酸無水物およびアクリル酸無水物; およびそれらの類似物およびそれらの組み合わせがある。そのようなモノマーは市販されているか、その製造方法が知られている。予備成形物に用いるのに適した材料は、上記の材料のうち眼鏡レンズの材料として用いられるものである。

20

30

【 0 0 1 7 】

供給された材料の硬化は、限定を意図するものではないが、熱硬化、放射線硬化、可視光線硬化、およびそれらの組み合わせを含む任意の通常的手段によって行なわれてよい。好ましくは、紫外線硬化が用いられ、より好ましくは 2 ステージ紫外線硬化が用いられて、成形型が弱い強度の紫外線に曝されて次に強い強度の紫外線に曝される。

40

【 0 0 1 8 】

他の実施の形態では、プリズムがレンズの 2 つの層の境界に導入され、各層は好ましくは異なる屈折率を有する。プリズムの量は、レンズの面積全体で一定である、x 軸の上で一定である、x 軸の下で別の一定の値である、x 軸で混合され x 軸の両側で不連続である、レンズの適合点から近用度数帯まで滑らかかつ単調に段階的に変化する、または、それらの組み合わせ、のうちのひとつであってよい。加入されたプリズムの大きさまたは量が適合点から近用度数帯までで変化する実施の形態では、プリズムの大きさの変化は累進加入度数チャネル (中間帯) に望ましくない非点収差が導入されないように段階的なもので

50

なければならない。加入されたプリズムの大きさは、標準的な光学原理に基づいた２つの層の屈折率の差を考慮したものでなければならない。プリズムを内部の境界に配置することは、それによって遠用度数帯および近用度数帯のプリズムの量を別個に制御できるようになり、レンズの製造が容易になるので、有益である。

【００１９】

本発明は、以下の非限定的な実施例によってさらに明瞭となる。

【実施例】

【００２０】

実施例 1

図 3 は、レンズ全体での加入度数の一部が凸面 35 に配置され、レンズ全体での加入度数の他の部分が凹面 36 に配置された累進加入度数レンズ 30 を示している図である。この実施例のレンズは、光学予備成形物の凸面上に累進加入度数の表面を注入成形して形成された。全加入度数が 2.25 ジオプターのレンズが、加入度数が 0.75 ジオプターの凹面および加入度数が 1.50 ジオプターの凸面を用いて製造された。全加入度数が 1.50 ジオプターのレンズが、加入度数が 0.75 ジオプターの凹面および加入度数が 0.75 ジオプターの凸面を用いて製造された。実線 31 および実線 32 は、各々、遠用視力のラインおよび近用視力のラインに対する光線の軌跡を示している。破線 33 は、単焦点レンズの場合のレンズの形状を表し、破線 34 は単焦点レンズでの光線の軌跡のシフトを示している。表 1 は、プリズムが加入されていないレンズ 30 のような単焦点レンズの水平および垂直プリズム度数を示している。加入度数が 2.25 ジオプターのレンズでは、近用度数帯での処方されていない垂直プリズムは、0.65 ジオプターから 1.12 ジオプターまでの範囲内の基底上方のプリズム度数である。加入度数が 1.50 ジオプターのレンズでは、近用度数帯の処方されていない垂直プリズムは、0.49 ジオプターから 0.59 ジオプターまでの範囲内の基底上方のプリズム度数である。

【表 1】

加入度数； 右または左	近用度数帯の処方 されていない 水平プリズム； 向き	近用度数帯の処方 されていない 垂直プリズム； 向き	遠用度数帯の処方 されていない 水平プリズム； 向き	遠用度数帯の処方 されていない 垂直プリズム； 向き
2.25 ジオプター； 右	0.05 ジオプター； 外	1.12 ジオプター； 上	0.12 ジオプター； 内	0.92 ジオプター； 下
2.25 ジオプター； 左	0.06 ジオプター； 内	0.65 ジオプター； 上	0.12 ジオプター； 内	0.92 ジオプター； 下
2.25 ジオプター； 右	0.10 ジオプター； 内	1.06 ジオプター； 上	0.14 ジオプター； 外	0.57 ジオプター； 下
2.25 ジオプター； 左	0.03 ジオプター； 内	0.78 ジオプター； 上	0.04 ジオプター； 外	0.59 ジオプター； 下
1.50 ジオプター； 右	0.18 ジオプター； 内	0.49 ジオプター； 上	0.16 ジオプター； 外	0.35 ジオプター； 下
1.50 ジオプター； 左	0.14 ジオプター； 内	0.50 ジオプター； 上	0.04 ジオプター； 外	0.59 ジオプター； 下
1.50 ジオプター； 右	0.05 ジオプター； 内	0.59 ジオプター； 上	0.45 ジオプター； 内	0.37 ジオプター； 下
1.50 ジオプター； 左	0.15 ジオプター； 内	0.57 ジオプター； 上	0.32 ジオプター； 外	0.45 ジオプター； 下

【００２１】

図 4 は、基底下方のプリズムを生み出すために傾斜された凸面 45 を用いて製造された累進加入度数レンズ 40 を示している図である。これらのレンズは、光学予備成形物に累

進加入度数の表面を注入成形して形成された。予備成形物の×軸に関して予備成形物と以下の式で与えられる角度Bをなすように、累進加入度数の表面を注入成形するために用いられるガラス成形型を傾斜させることによって、垂直プリズムがレンズに加入された。

【数1】

$$B = \{1/(n-1)\} \times \arctan(P/100) \quad (I)$$

ここで、nは注入成形層の屈折率であり、Pは導入されたプリズムの角度（単位：度）である。次に、適切な注入成形用の樹脂が加えられて樹脂が硬化されて図示されたレンズが形成された。加入された垂直プリズムの量は加入度数の半分に等しかった。加入度数が2.25ジオプターのレンズでは、約1.12ジオプターの基底下方のプリズムが加入された。加入度数が1.50ジオプターのレンズでは、約0.75ジオプターの基底下方のプリズムが加入された。実線41および実線42は、各々、遠用視力のラインおよび近用視力のラインに対するレンズを通過する光線の軌跡を示している。破線44は、プリズムが加入されていない場合の光線の軌跡を示している。

【0022】

表2は、垂直プリズム度数が加入された表1のレンズを示している。表1および表2を比較すると分かるように、近用度数帯の垂直プリズム度数が、加入されたプリズム度数によって低減されている。

【表2】

加入度数； 右または左	近用度数帯の処 方されていない 水平プリズム； 向き	近用度数帯の 垂直プリズム； 向き	遠用度数帯の処 方されていない 水平プリズム； 向き	遠用度数帯の 垂直プリズム； 向き
2.25ジオプター； 右	0.05ジオプター； 外	0.01ジオプター； 下	0.12ジオプター； 内	2.04ジオプター； 下
2.25ジオプター； 左	0.06ジオプター； 内	0.47ジオプター； 下	0.12ジオプター； 内	2.04ジオプター； 下
2.25ジオプター； 右	0.10ジオプター； 内	0.06ジオプター； 下	0.14ジオプター； 外	1.69ジオプター； 下
2.25ジオプター； 左	0.03ジオプター； 内	0.34ジオプター； 下	0.04ジオプター； 外	1.71ジオプター； 下
1.50ジオプター； 右	0.18ジオプター； 内	0.26ジオプター； 下	0.16ジオプター； 外	1.10ジオプター； 下
1.50ジオプター； 左	0.14ジオプター； 内	0.25ジオプター； 下	0.04ジオプター； 外	1.34ジオプター； 下
1.50ジオプター； 右	0.05ジオプター； 内	0.16ジオプター； 下	0.45ジオプター； 内	1.12ジオプター； 下
1.50ジオプター； 左	0.15ジオプター； 内	0.18ジオプター； 下	0.32ジオプター； 外	1.20ジオプター； 下

【0023】

実施例2

図5は、一方の表面が1.60の屈折率の材料から作られ、もう一方の表面が1.50の屈折率の材料から作られた2つの表面54、55の間の境界部に均一の大きさの基底下方のプリズムが導入されたレンズ50を示している。レンズの凸面54は6.00ジオプターの遠用度数帯の曲率と7.00ジオプターの近用度数帯の曲率とを有する。凹面55は6.00ジオプターの遠用度数帯の曲率と5.00ジオプターの近用度数帯の曲率とを有する。レンズの遠用度数は0.00ジオプターであり、加入度数は2.00ジオプター

である。境界部 5 6 の湾曲は 6 . 0 0 ジオプターであり、凸面 5 4 に対して 6 度 (D) だけ傾けられていて、レンズ全体に亘って、以下の式で与えられる基底下方のプリズム (P) を生み出している。

【数 2】

$$P = D \times \frac{(n_1 - n_2)}{(n_1 - 1)} = \frac{1}{6} D$$

実線 5 1 および実線 5 2 は、各々、遠用視力のラインおよび近用視力のラインに対するレンズを通過する光線の軌跡を示して、破線 5 3 は、プリズムが加入されていない場合の光線の軌跡を示している。

10

【 0 0 2 4 】

実施例 3

図 6 は、1 . 6 0 ジオプターの屈折率の材料および 1 . 5 0 ジオプターの屈折率の材料で作られたレンズの 2 つの表面 6 4 , 6 5 の間の境界部に段階的に増加する大きさの基底下方のプリズムが導入されたレンズ 6 0 を示している。レンズの凸面 6 4 は 6 . 0 0 ジオプターの遠用度数帯の曲率と 7 . 0 0 ジオプターの近用度数帯の曲率とを有する。凹面 6 5 の遠用度数帯の曲率は 6 . 0 0 ジオプターであり、近用度数帯の曲率は 5 . 0 0 ジオプターである。レンズの遠用度数は 0 . 0 0 ジオプターであり、加入度数は 2 . 0 0 ジオプターである。適合点から上 (y > 0 mm) の遠用度数帯内の境界部 6 6 の曲率は 6 . 0 0 ジオプターであり、遠用度数帯の凸面と平行である。これによって適合点にプリズムが導入されない。近用度数帯の上部より下 (y < 1 5 mm) の曲率は 6 . 0 0 ジオプターであり、凸面に対して 6 度 (D) だけ傾けられていて、以下の式で与えられる近用度数帯内の基底下方のプリズム (P) を導入している。

20

【数 3】

$$P = D \times \frac{(n_1 - n_2)}{(n_1 - 1)} = \frac{1}{6} D$$

適合点と近用度数帯の上部との間 (0 mm > y > - 1 5 mm) の境界部の曲率は、視覚的な障害を最小にするようにそれらの座標 (y = 0 mm , y = - 1 5 mm) の上および下の曲率と滑らかに融合されている。実線 6 1 および実線 6 2 は、各々、遠用視力のラインおよび近用視力のラインに対するレンズを通過する光線の軌跡を示して、破線 6 3 は、プリズムが加入されていない場合の光線の軌跡を示している。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】従来技術の累進加入度数レンズの拡大断面図である。

【図 2】プリズム度数が加入された図 1 の累進加入度数レンズの拡大断面図である。

【図 3】実施例 1 に用いられる従来技術の累進加入度数レンズの拡大断面図である。

40

【図 4】図 3 のレンズにプリズム度数が加入された実施例 1 の累進加入度数レンズの拡大断面図である。

【図 5】境界部に均一のプリズム度数が加入された累進加入度数レンズの拡大断面図である。

【図 6】境界部に段階的なプリズム度数が加入された累進加入度数レンズの拡大断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

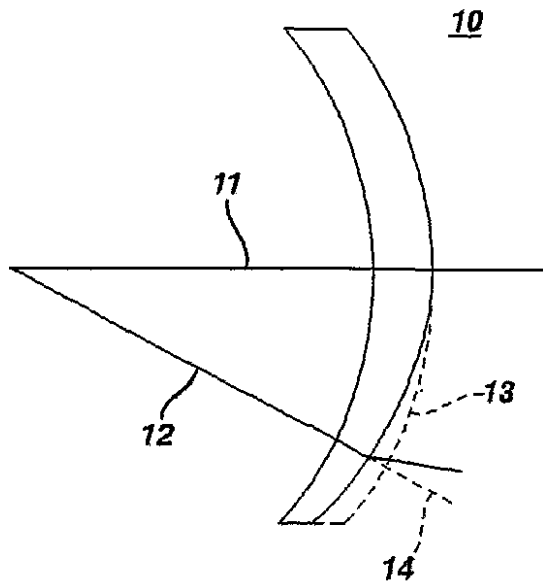
1 0 累進加入度数レンズ

1 1 , 1 2 光線の軌跡

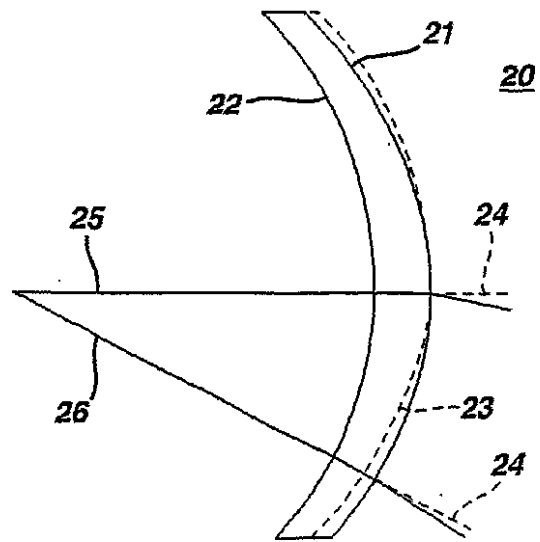
50

1 3	単焦点レンズ	
1 4	光線の軌跡	
2 0	累進加入度数レンズ	
2 1 , 2 2	レンズ	
2 3	プリズムが加入されていないレンズ	
2 5 , 2 6	光線の軌跡	
3 0	累進加入度数レンズ	
3 1 , 3 2	光線の軌跡	
3 3	単焦点レンズ	
3 4	光線の軌跡	10
3 5	凸面	
3 6	凹面	
4 0	累進加入度数レンズ	
4 1 , 4 2	光線の軌跡	
4 4	光線の軌跡	
4 5	凸面	
5 0	レンズ	
5 1 , 5 2	光線の軌跡	
5 3	光線の軌跡	
5 4 , 5 5	表面	20
5 6	境界部	
6 0	レンズ	
6 1 , 6 2	光線の軌跡	
6 3	光線の軌跡	
6 4 , 6 5	表面	
6 6	境界部	

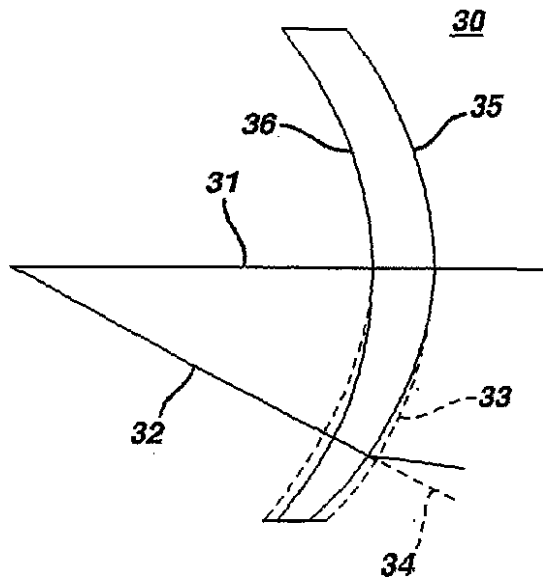
【図 1】

FIG. 1

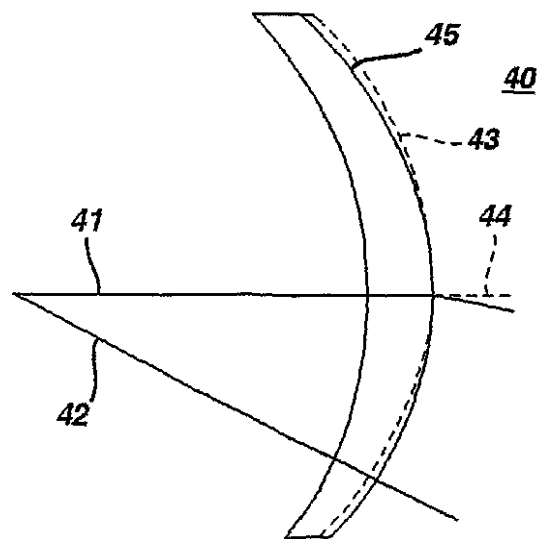
【図 2】

FIG. 2

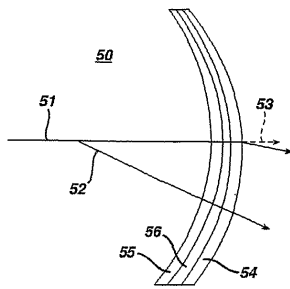
【図 3】

FIG. 3

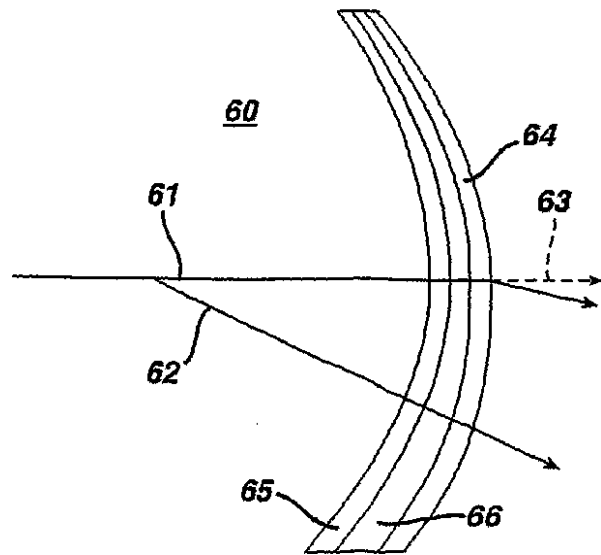
【図 4】

FIG. 4

【図 5】

FIG. 5

【図 6】

FIG. 6

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第 9 7 / 1 9 3 8 2 (W O , A 1)

特表平 7 - 5 0 3 1 9 2 (J P , A)

特表平 4 - 5 0 4 0 8 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02C 1/00 - 13/00