

【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1部門第2区分

【発行日】平成21年12月24日(2009.12.24)

【公開番号】特開2007-319685(P2007-319685A)

【公開日】平成19年12月13日(2007.12.13)

【年通号数】公開・登録公報2007-048

【出願番号】特願2007-143806(P2007-143806)

【国際特許分類】

A 6 1 F 2/16 (2006.01)

A 6 1 L 27/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 F 2/16

A 6 1 L 27/00 D

【手続補正書】

【提出日】平成21年11月5日(2009.11.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

後側光学素子と、

前側光学素子とを有し、

前記後側光学素子及び前記前側光学素子は異なる屈折率を有し、前記後側光学素子及び前記前側光学素子は、アッベ数Vが少なくとも10異なるように選択された材質からなり、当該材質は、眼における色収差が0.5ディオプタから3.5ディオプタの範囲内となるよう
に所望の色収差を補正する十分な差を持ち、かつ前記後側光学素子及び前記前側光学素子の屈折パワーは、400nmの波長から700nmの波長域で眼の固有の色収差を補正するよう選択されたことを特徴とする眼内レンズ。

【請求項2】

前記後側光学素子は前記波長域にわたって屈折分散を示し、かつ

前記前側光学素子は前記波長域にわたって異なる屈折分散を示し、

前記後側光学素子及び前記前側光学素子は複数の曲面を有し、

前記複数の曲面と前記後側光学素子及び前記前側光学素子の屈折分散は前記波長域にわたって眼の色収差を補正する色焦点移動を生じるように適合される、請求項1に記載の眼内レンズ。

【請求項3】

前記後側光学素子及び前記前側光学素子の一方は正のパワーを有し、前記後側光学素子及び前記前側光学素子の他方は負のパワーを有する、請求項1または2に記載の眼内レンズ。

【請求項4】

前記後側光学素子は正のパワーを有し、前記前側光学素子は負のパワーを有する、請求項3に記載の眼内レンズ。

【請求項5】

前記後側光学素子と前記前側光学素子は、0ミリメートルから5ミリメートルの範囲内の距離で光軸方向に分離される、請求項1～4の何れか一項に記載の眼内レンズ。

【請求項6】

前記後側光学素子の光軸と前記前側光学素子の光軸は略一致する、請求項1～5の何れか一項に記載の眼内レンズ。

【請求項7】

前記後側光学素子と前記前側光学素子は、共同して-15ディオプタから50ディオプタの範囲内の光学パワーを提供する、請求項1～6の何れか一項に記載の眼内レンズ。

【請求項8】

前記後側光学素子と前記前側光学素子は、共同して6ディオプタから34ディオプタの範囲内のパワーを提供する、請求項7に記載の眼内レンズ。

【請求項9】

前記後側光学素子及び前記前側光学素子は、異なる生体適合性材料で形成される、請求項1～8の何れか一項に記載の眼内レンズ。

【請求項10】

前記後側光学素子及び前記前側光学素子の一方は、2-フェニルエチルアクリレートと2-フェニルエチルメタクリレートの架橋されたコポリマーで形成され、前記後側光学素子及び前記前側光学素子の他方は、エチルアクリレートとエチルメタクリレートと2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレートの架橋されたターポリマーで形成される、請求項9に記載の眼内レンズ。

【請求項11】

前記後側光学素子と前記前側光学素子は、少なくとも一方の光学素子が、当該光学素子に対する圧縮力の適用に応じて他方の光学素子に対して移動可能なように、互いに対して移動可能に結合されるよう適合され、

前記後側光学素子及び前記前側光学素子は、前記波長域にわたって眼の固有の色収差を協働して補正するよう適合された異なる色分散を持つ、

請求項1～10の何れか一項に記載の眼内レンズ。

【請求項12】

請求項1に記載の眼内レンズを有する回折眼科用レンズ系であって、

前記後側光学素子は後側レンズであり、

前記前側光学素子は前側レンズであり、

前記前側レンズまたは前記後側レンズの一方の面に回折パターンが配置されて、前記前側レンズと前記後側レンズが協働して近焦点及び遠焦点を提供することを可能とし、

前記後側レンズ及び前記前側レンズは異なる屈折率を有し、前記後側レンズ及び前記前側レンズは、アッベ数Vが少なくとも10異なるように選択されて、眼における色収差が0.5ディオプタから3.5ディオプタの範囲内となるように所望の色収差を補正する十分な差を持ち、かつ前記後側レンズ及び前記前側レンズの屈折パワーは、400nmの波長から700nmの波長域で眼の固有の色収差を補正するよう選択されたことを特徴とする眼科用レンズ系。

【請求項13】

前記回折パターンは、アポダイズされた回折パターンである、請求項12に記載の眼科用レンズ系。

【請求項14】

前記回折パターンは、前記近焦点を生じるために、1から6ディオプタの範囲内の追加パワーを提供する、請求項12または13に記載の眼科用レンズ系。

【請求項15】

前記後側レンズ及び前記前側レンズの一方は、2-フェニルエチルアクリレートと2-フェニルエチルメタクリレートの架橋されたコポリマーで形成され、前記後側レンズ及び前記前側レンズの他方は、エチルアクリレートとエチルメタクリレートと2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレートの架橋されたターポリマーで形成される、請求項12～14の何れか一項に記載の眼科用レンズ系。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

関連する側面において、光学素子は、両方とも生体適合性材料で形成される。そのような材料の例には、環境温度以下のガラス転移温度を持つ軟性アクリルポリマー、ヒドロゲル、ポリメチルメタクリレート、ポリスルホン、ポリスチレン、セルロースアセテートブチレート、または特定用途に対する屈折率の要件を満たす、他の生体適合性重合材料が含まれる。なお、これらの材料に限定されるものではない。一例として、幾つかの場合、光学素子の一方はポリメチルメタクリレート(PMMA)で形成され、他方はポリスルホンで形成される。他の例では、光学素子の一方は、アクリソフ(Acrysof)として知られる軟性アクリル材料(2-フェニルエチルアクリレート(2-phenylethyl acrylate)と2-フェニルエチルメタクリレート(2-phenylethyl methacrylate)の架橋されたコポリマー)で形成され、他方は、センサ(Sensar)として通常知られている、エチルアクリレートとエチルメタクリレートと2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレート(2,2,2-trifluoroethyl methacrylate)の架橋されたターポリマーで形成される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

他の側面において、上記の擬似調節レンズ系では、一方の光学素子は正のパワー(例えば、略20Dから略80Dの範囲内)を有し、他方の光学素子は負のパワー(例えば、略-5Dから略-60Dの範囲内)を有する。さらに、それらの光学素子を、少なくともアップ数が10違う、二つの異なる材料、好ましくは生体適合性材料で形成することができる。例えば、一方の光学素子をPMMAで形成し、他方の光学素子を軟性アクリル材料で形成することができる。他の例では、一方の光学素子を2-フェニルエチルアクリレートと2-フェニルエチルメタクリレートの架橋されたコポリマーで形成し、他方の光学素子を、エチルアクリレートとエチルメタクリレートと2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレートの架橋されたターポリマーで形成することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

実施態様によっては、色消しダブレットは、アクリソフの商標で市販されているレンズで利用されている材料(2-フェニルエチルアクリレートと2-フェニルエチルメタクリレートの架橋されたコポリマー)で形成された正レンズと、通常センサー(エチルアクリレートとエチルメタクリレートと2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレートの架橋されたターポリマー)として知られている材料で形成された負レンズとを含む。例として、そのようなマルチフォーカスの色消しダブレットの光学特性を、そのダブレットが組み込まれた平均的な眼のモデルで示される多色MTFを計算することによりシミュレートした。特に、略-15Dのパワーを持つアクリソフのマルチフォーカス負レンズと略35Dのパワーを持つセンサーの正レンズを持つダブレットレンズを平均的な眼のモデルに組み込み、そのモデルの焦点面において多色(波長550nm、488nm及び656nm)MTFを計算した。二つのレンズを、1.26Dの色収差を補正するよう構成した。図9は、その色消しダブレットを組み込んだ、そのような眼のモデル(瞳サイズは4.5mmとした)について計算した多色(波長550nm、488nm及び656nm)MTFを示す。MTFは、100lp/mmで略0.381となり、アクリソフ

ンズ材料で形成した単レンズを備える眼のモデルについて計算したMTFの値略0.276に
対して大きく向上している。なお、図における上側の曲線は回折限界の参照MTFである
。