

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下の開口部に 1 対のレンズが結合された円筒形の本体と、

前記本体の下部に境界面を形成して満たされる第 1 絶縁液層及び第 1 電解液層と、前記第 1 電解液層の上部に安着され、周縁部が前記本体の内周面の下端部に密着結合される第 1 レンズと、からなるオートフォーカスレンズ部と、

前記第 1 レンズの上部に境界面を形成し、第 2 絶縁液層及び第 2 電解液層と、前記第 2 絶縁液層の内部に流動可能に固定され、周縁部が本体の内周面に密着する第 2 レンズと、からなる光学ズームレンズ部と、

を備える液体ズームレンズ。

10

【請求項 2】

前記本体が、メタルまたはセラミック材質で構成され、下部底面が中央部に向かって下向きに傾斜した傾斜面で形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の液体ズームレンズ。

【請求項 3】

前記第 1 レンズが、シクロオレフィンコポリマー（COC）またはポリカーボネート（PC）系の非球面プラスチックレンズで構成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体ズームレンズ。

【請求項 4】

前記光学ズームレンズ部の第 2 絶縁液及び第 2 電解液層が、互いに異なる物性の液体で構成されて複数の境界面を形成し、第 2 絶縁液層の上下部に第 2 電解液層が位置し、前記第 2 レンズが、第 2 絶縁液層の中心部上において流動可能に固定されたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

20

【請求項 5】

前記第 2 レンズが、シクロオレフィンコポリマー（COC）またはポリカーボネート（PC）系の非球面プラスチックレンズで構成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

【請求項 6】

前記第 2 レンズが、両面に疏水性コーティング膜が形成され、その枠部に沿って等間隔で複数のホールが備えられたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

30

【請求項 7】

前記本体が、その内周面が金（Au）を利用したメタルコーティング面で形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

【請求項 8】

前記本体内周面のメタルコーティング面上には、複数の液体及び絶縁面が形成されるように絶縁体コーティング膜が形成されたことを特徴とする請求項 7 に記載の液体ズームレンズ。

【請求項 9】

前記各電解液層の周縁部の境界面上には、各電解液層に印加された電圧を伝達するための延長コーティング膜が形成されたことを特徴とする請求項 8 に記載の液体ズームレンズ。

40

【請求項 10】

前記第 1 絶縁液層及び第 1 電解液層を構成する両液体間の屈折率の差が、0.05 ~ 0.1 の範囲に属することを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

【請求項 11】

前記第 2 絶縁液層及び第 2 電解液層を構成する両液体間の屈折率の差が、0.08 ~ 0.15 の範囲に属することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

50

【請求項 1 2】

前記第 1 電解液層が、水 (H₂O) を主成分として無機塩 (Salt) 及び極性溶媒を付加的に添加させた物性で構成されることを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

【請求項 1 3】

前記第 1 絶縁液層が、シリコンオイルを主成分として無極性溶媒を付加的に添加させた物性で構成されることを特徴とする請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

【請求項 1 4】

前記第 2 電解液層が、水 (H₂O) を主成分として無機塩 (Salt) 及び極性溶媒を付加的に添加させた物性で構成されることを特徴とする請求項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

10

【請求項 1 5】

前記第 2 絶縁液層が、シリコンオイルを主成分として無極性溶媒を付加的に添加させた物性で構成されることを特徴とする請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の液体ズームレンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯用端末機に装着される液体ズームレンズに関し、さらに詳細には、円筒形の本体内部に電圧の印加により曲率が変化する電解液及び絶縁液が複数の境界面を形成して満たされ、その境界面に接するか、または絶縁液中に非球面レンズが順次装着されることによって、前記非球面レンズ周囲の電解液の曲率変化により、光学ズーム機能とオートフォーカシング機能を同時に具現することのできる液体ズームレンズに関する。

20

【背景技術】

【0002】

最近、携帯電話や PDA などの携帯用端末機にカメラが一体型に内蔵された携帯用端末機製品が主に発売されており、消費者らもより高い画素と多様な機能を持つカメラが一体型に装着された端末機を選好していることから、このような端末機内蔵型カメラは、CCD、CMOS などの撮像素子にレンズを付着させて被写体を撮像し、撮像された被写体データが所定の記録媒体により記録されるように構成される。

30

【0003】

また、最近の傾向であるメガピクセル用カメラの性能を持たせるためには、レンズ設計の際、十分な解像力を有するようにレンズを設計しなければならない、かつ組立公差を考慮して実際のセンササイズより大きく設計しなければならない。

【0004】

このとき、前記携帯用端末機に装着されて被写体を撮像するのに用いられるレンズシステムの場合には、被写体の撮像時に入力される複数種類の波長を持つ入射光の影響により、被写体の模様や形態が変形する多様な種類の収差、例えば、球面収差、非点収差及び歪曲収差などの収差が発生し、このような収差の発生を最大限抑制できるシステムが備えられなければならない。

40

【0005】

このようなレンズシステムにより具現されるズーム (Zoom) とは、多様な焦点距離 (Variable-Focal Length) を有し得るようになるものであって、主に、ポジティブ屈折率を有するフロントレンズ (Front Lens) 及びネガティブ屈折率を有するリアレンズ (Rear Lens) にて、これらの相対的な移動によりレンズ間の距離が調整されることによりズームの機能が達成され、一般的なカメラなどでは、ズームの機能を極大化するために、従来レンズと追加レンズとの間の焦点距離を変化させ得る広角レンズや望遠レンズを別に付着し、ユーザが動かなくてもある 1ヶ所で多様な視野角で撮影可能にする。

50

【0006】

上記のようなズームは、光学ズームとデジタルズームに大別でき、前記光学ズームは、カメラに付着された光学レンズを相対的に移動させることで、可変焦点距離により被写体が拡大される状態であり、デジタルズームは、フォトショップなどのグラフィックプログラムにおいてイメージを拡大することと同様に、CCD (Charge - Coupled Device) 自体内でイメージを拡大させてディスプレイされるようにした状態のことを言う。

【0007】

このとき、前記デジタルズームは、光学ズームとは異なり、CCDにおいてイメージが拡大されるものであることから、光学ズームのように、焦点距離の変化に応じるレンズ間の移動のための空間が不要となるため、小型化及び薄型化の際には長所はあるが、ズーム動作によりイメージを撮影する際には、鮮明な解像度の具現が不可能であるという問題がある。

10

【0008】

これに対し、光学ズームは、レンズ間の焦点距離の変化によりズーム動作が実現されることによって、焦点距離の変化に応じる空間が求められざるを得なくなり、レンズ部及びレンズ部を取り囲む鏡筒により、求められる空間が大きくなるという短所がある反面、ズーム動作の際に鮮明な解像度の具現が可能であるという長所があることから、端末機自体の体積が大きくならざるをえないにもかかわらず、消費者から選好されている。

【0009】

しかしながら、現在まで発売されている携帯用端末機は、小型、薄型化の傾向により、焦点距離を変化させ得る空間上の制約のため、光学ズーム機能よりはデジタルズーム機能が搭載された端末機が主に発売されており、最近では、端末機の背面を利用して光学ズーム機能を具現できる携帯端末機が間歇的に発売されているのが実情である。

20

【0010】

このような、光学ズームを実現できる従来の携帯用端末機の技術的構成が下記の特許文献1 (名称：ズームカメラの鏡筒構造及びズーム組立体) に記載されているため、従来の携帯用端末機は、デジタルカメラなどに適用される光学ズームの鏡筒構造を改善して携帯用端末機に適用することにおいて、小型かつ製造が容易であり、解像度の高いズームカメラの鏡筒構造及びズーム組立体の構造が提案されている。

30

【0011】

前記従来のズーム組立体は、フロントレンズ部及びネガティブ屈折率を有するリアレンズ部と、フロントレンズ部及びリアレンズ部のらせん形の軌跡運動をガイドするらせん形の溝が貫通形成された内部鏡筒と、内部鏡筒の外部に挿入されてフロント及びリアレンズ部の上下運動をガイドする逃避溝が内面に形成された外部鏡筒で構成されたズームカメラの鏡筒構造からなる。

【0012】

このような構造の従来のズームカメラは、携帯用端末機的一方に多段で折り畳み可能に、内、外部の鏡筒を設け、端末機内部のモータ駆動により内、外部鏡筒が順次広げられ、かつレンズ間の移動により焦点距離が変化して光学ズーム機能が具現されることによって、ズーム動作のためのカメラ内部の多くの空間を占めざるをえないという短所があった。

40

【0013】

また、複数のレンズが装着された内、外部鏡筒をズームカメラの外部に移動させるための駆動方式により、カメラ内部に装着されたモータを作動させざるをえないため、前記モータの駆動の際に発生する消費電力により、バッテリーの電力消費量が大きくなるという問題が指摘されている。

【0014】

このような問題点を解決するために、携帯用端末機内の小さな空間のみを占め、電力消費量の極めて少ない液体レンズが開発されてきており、液体レンズは、単一の鏡筒内部に印加される電圧により、その曲率が変化する電解液と、電解液と隣接した境界面を形成す

50

る絶縁液とによってズーム機能が具現され得るようにしたものである。

【0015】

このように、ズーム機能を具現できる液体レンズの代表的な形状は、下記の特許文献2（名称：液体レンズを利用した携帯用端末機のズームカメラ並びに、その制御システム及び制御方法）に開始されており、以下に、図1を参照して簡略に説明する。

【0016】

図1は、従来の液体レンズの断面図であって、図示のように、従来の液体レンズは、ポジティブ屈折率とネガティブ屈折率を有する第1レンズ311及び第2レンズ312で構成された第1レンズ群310と、ズーム機能制御信号により導電性液体と非導電性液体との接触面の曲率半径が変化する第1液体レンズ300と、両面が非球面であるポジティブ及びネガティブ屈折率を有する第3レンズ331及び第4レンズ332からなる第2レンズ群330、並びに第2レンズ群330から所定間隔が離間して配置される赤外線フィルタ340で構成されている。

10

【0017】

このような構造の従来の液体レンズは、図2に示すように、電気湿潤（Electrowetting）現象にその根拠をおいている。電気湿潤現象とは、界面に存在する電荷により界面の表面張力が変化してその接触角が変化する現象によるもので、特に、界面に作用する電位差が高くなるように、界面に薄い絶縁体が存在し、電解質中に存在する電荷は、化学的特性により境界面上へ移動しようとする特性を有している。

【0018】

このとき、外部から電界を印加すれば、上述した電荷の特性はより強くなり、特に、境界面が重なるTCL（Triple Contact Line）では、電荷の濃度が大きく増加して電荷間の反撥力を増加させることによって、液滴のエッジにおいて表面張力が低くなる。

20

【0019】

このような電気湿潤現象を利用すれば、微小液体及び液体内の微小粒子を容易に制御できるため、最近では、電気湿潤現象を利用した多様な製品が研究されつつあり、その適用分野には、液体レンズ、マイクロポンプ、ディスプレイ装置、光学装置、MEMS分野などを例に挙げることができる。

【0020】

特に、オートフォーカスのための液体レンズは、従来の機械的駆動方式のレンズと比較して、小型化されたサイズ、低い消費電力及び速い応答速度などの長所がある。

30

【0021】

上記のような長所にもかかわらず、上述のような構造の従来の液体レンズは、複数のレンズ群及び液体レンズが結合された単一の鏡筒内部において、個別的な液体レンズの導電性液体と非導電性液体との間の曲率変化によりズーム機能が具現されることによって、上述の多段の鏡筒を利用した光学ズームレンズのように、空間の制約がしたがう短所は補完できるが、単一の液体レンズが内部液体間の曲率変化により、ズーム機能のみが行われるという問題がある。

【0022】

また、その構造が複雑であり、1つの液体レンズを利用したズーム機能以外の機能、代表的には、オートフォーカス（A/F）調節機能を具現させるためには、フロントレンズの機能を行うさらに他の液体レンズが装着されなければフォーカスの調節機能を行うことができなくなり、その構造がさらに複雑となるという短所がある。

40

【0023】

【特許文献1】韓国特許出願第2003-3948号明細書

【特許文献2】韓国公開特許第2005-33308号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

50

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、円筒形の本体の内部に1対の非球面レンズが装着され、前記非球面レンズを取り囲み、多層の境界面を形成する電解液層及び絶縁液層の曲率が、印加された電圧により順次変化することにより、光学ズーム機能とオートフォーカシング機能を同時に具現することのできる液体ズーム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】

【0025】

上記目的を達成すべく、本発明に係る液体ズームレンズの構造によれば、上下の開口部に1対のガラスレンズが結合された円筒形の本体と、本体の下部に境界面を形成して満たされる第1絶縁液層及び第1電解液層と、第1レンズと、からなるオートフォーカスレンズ部と、前記第1レンズの上部に互いに混合されない境界面が形成される第2絶縁液層及び第2電解液層と、前記第2絶縁液層の内部に収蔵された第2レンズと、からなる光学ズームレンズ部と、を含む。

10

【0026】

一実施形態では、前記本体は、上下端の開口部に円板状のガラスレンズがそれぞれ接着固定され、その内部に複数の液体層及びレンズが複数の境界面を形成し、内蔵された状態で携帯用端末機の内部に挿入装着される。

【0027】

前記本体は、携帯用端末機のボディーと同じ材質または金属やセラミック等の素材を利用して製作でき、その内周面が電極の機能を行うことのできるメタルコーティング面で形成されることから、前記コーティング面は、液体との反応性の少ない金(Au)を利用したコーティング面で構成されることが好ましい。

20

【0028】

また、一実施形態では、前記本体の内部に積層されるオートフォーカスレンズ部と光学ズームレンズ部は、それぞれ絶縁液層、電解液層及びレンズが多層構造をなして複数の境界面を形成し順次満たされ、オートフォーカスレンズ部を形成する絶縁液層及び電解液層は、本体内側の下端にその外周面が密着結合される第1レンズにより、上部の光学ズームレンズ部と区分される。

【0029】

一実施形態では、前記オートフォーカスレンズ部の上部において、光学ズームレンズ部を構成する電解液層及び絶縁液層は、中央部に第2レンズが含まれた絶縁液層を間に置き、その上下部に境界面を形成し、同一または互いに異なる物性からなる1対の電解液層が取り囲んでおり、このとき、前記第2レンズは、絶縁液層内の中央部で固定させ、かつ第2レンズを中心に絶縁液がその上下部に流動できるようにレンズ枠部に複数のホールが形成される。

30

【0030】

一方、前記オートフォーカスレンズ部及び光学ズームレンズ部に含まれた各レンズは、非球面レンズで設計されることが好ましく、さらに好ましくは、プラスチック材質の透明な非球面レンズで構成されることによって、液体レンズを介して発生する色収差を補正させることができる。

40

【発明の効果】

【0031】

本発明の液体ズームレンズによれば、単一の円筒形の本体の内部に複数の境界面を形成する電解液及び絶縁液が順次満たされた状態において、本体に加えられる電圧の印加により電解液と絶縁液が有する固有の屈折率差による曲率が変化する単一の液体レンズを介して、オートフォーカス機能及び光学ズーム機能を同時に具現させる作用効果を発揮し、光学ズームレンズ部に装着される第2レンズの両面が水素性コーティング面で形成されることによって、ズーム作動のための絶縁液が第2レンズを中心に固定されることによって、安定したズーム機能が行われるという長所がある。

【0032】

50

また、本発明は、液体ズームレンズの各レンズ部に装着される第1レンズ及び第2レンズがプラスチック材質の非球面レンズで構成されることによって、液体レンズ使用の際に発生できる収差を補正できるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、添付図面に基づき詳細に説明する。

【0034】

本発明の液体ズームレンズの上記の目的に対する技術的構成をはじめとする作用効果に関する事項は、本発明の好ましい実施の形態を示している図面を参照した以下の詳細な説明により明確に理解できるであろう。

10

【0035】

<液体ズームレンズの構造>

まず、図3は、本発明に係る液体ズームレンズの断面図であり、図4は、本発明に係る液体ズームレンズの本体の一方の拡大断面図であって、図示のように、本発明の液体ズームレンズ10は、円筒形の本体11の上下の開口部にそれぞれガラスレンズ12, 13が接着固定され、前記本体10の内部に互いに異なる物性を有する複数の電解液層22, 32及び絶縁液層21, 31が複数の境界面を形成し、第1レンズ23により区分されて順次積層されたオートフォーカスレンズ部20と光学ズームレンズ部30とからなる構造である。

【0036】

20

前記本体11は、メタルまたはセラミック材質で構成され、下部底面が中央部に向かって下向きに傾斜した傾斜面14で形成され、その上下の開口部が備えられて、その上下の開口部が覆われるように、本体11の上下の端面に1対のガラスレンズ12, 13の外周面が接着剤Bにより固定される。

【0037】

前記本体11の底面の傾斜面14は、最下部の第1絶縁液層21を本体11の中央部に固定させる機能を行い、電圧の印加により、その境界面が屈折する際、全体的なオートフォーカスレンズ部20のサイズを減らすためのものである。

【0038】

前記本体11は、内側の下部にその底面の傾斜面14と周縁部とが接し、互いに異なる物性を有し、密度が同一にもかかわらず、互いに混合されない透明な液体からなる第1絶縁液層21及び第1電解液層22が境界面をなして積層され、前記第1電解液層22の上部に第1レンズ23が安着されて、オートフォーカスレンズ部20が形成される。

30

【0039】

前記オートフォーカスレンズ部20は、最下部側の第1絶縁液層21及びその界面を形成する第1電解液層22に電圧が印加すれば、導電性液体である第1電解液層22の曲率変化により、第1絶縁液層21が膨張し、かつオートフォーカス(Auto-Focus: A/F)機能が行われる。

【0040】

このとき、前記オートフォーカスレンズ部20を構成する第1レンズ23は、上面が膨張した非球面のプラスチックレンズで構成されて、周縁部が本体11の内周面の下端部の切り曲げ部上に密着結合されることにより、第1電解液層22及び第1絶縁液層21で構成されたオートフォーカスレンズ部20と、その上部の第2電解液層32及び第2絶縁液層31を備える光学ズームレンズ部30とを区分する機能を行う。

40

【0041】

ここで、前記第1レンズ23は、COC(Cycloolefin Copolymer、シクロオレフィンコポリマー：高耐熱透明樹脂)またはPC(Polycarbonate、ポリカーボネート)等の非球面プラスチックレンズで構成されることが好ましい。

【0042】

50

前記プラスチック材質で構成された第1レンズ23は、プラスチック材質の特性上、一方の面が外気と接する本体11の上下部のカバーとして用いられる場合には、本体内部の液体がレンズを透過して外部に流出できるという問題があり得るが、本発明のように、同一の液体または異なる種類の液体が両方の面に接する場合には、液体間の透過が発生しなくなる。

【0043】

また、第1レンズ23は、一方面が膨張した非球面レンズが採用されることにより、液体レンズを使用する際に発生できる球面収差、非点収差及び歪曲収差などの各種収差 (Abberation) の補正が行われる。

【0044】

一方、前記オートフォーカスレンズ部20の上部に積層される光学ズームレンズ部30は、互いに異なる物性の液体で構成された第2絶縁液層31及び第2電解液層32が複数の境界面を形成し、前記第2絶縁液層31の中央部に第2レンズ33が所定の範囲で流動可能に固定される。

【0045】

このとき、前記第2電解液層32に印加される電圧により、1対の第2電解液層32が対称的に屈折し、第2絶縁液層31の上下部が膨張し、光学ズームの機能が行われる。

【0046】

前記第2絶縁液層31の内部に固定される第2レンズ33は、前記第1レンズ23と同様に、非球面のプラスチックレンズで構成されて両面に疎水性コーティング膜が形成され、その枠部に沿って等間隔で複数のホール33aが備えられる。

【0047】

前記第2レンズ33に疎水性コーティング膜を形成させる理由は、第2レンズ33を取り囲んでいるオイル状態の第2絶縁液層31がレンズ表面に容易に吸着されるようにして第2レンズ33を絶縁液中に固定させることによって、安定した動作が可能となるためである。

【0048】

また、前記第2レンズ33を取り囲んでいる第2絶縁液層31が、レンズ33の枠部のホール33aを介して第2レンズ33を中心に互いに流動されることにより、第2絶縁液層31の上下部が対照をなして均一に屈折することによって、安定した光学ズーム機能が具現される。

【0049】

一方、前記オートフォーカスレンズ部20と光学ズームレンズ部30にそれぞれ複数の境界面をなして積層される絶縁液と電解液は、互いに異なる特性を有するが、前記電解液は、水(H₂O)を主成分として無機塩と極性溶媒が付加的に添加され、前記絶縁液は、シリコンオイルを主成分として付加的に無極性溶媒が添加されることによって、互いに接触したときに混合されず、所定の曲率をなす界面を形成するようになる。

【0050】

また、前記第1電解液層22と第2電解液層31を構成する液体は、その構成成分は同じであるが、組成が互いに異なるため、物性が相違し、これと同様に、第1絶縁液層21の絶縁液も、第2絶縁液層31の絶縁液と構成成分は同じであるが、その物性が異なり、第1絶縁液層21の絶縁液より相対的に表面に対する高い湿潤性を有する絶縁液が用いられる。

【0051】

そして、複数の界面を形成する電解液と絶縁液の密度は、ほぼ同じ液体が用いられ、基本的な電解液の屈折率は、1.40以下に維持され、絶縁液の屈折率は、1.45以上に維持され、このとき、前記電解液と絶縁液の屈折率は、その差が大きいほど、液体レンズに適用するのが有利となる。

【0052】

一方、図4に示すように、本発明の液体ズームレンズ10を構成する本体11は、その

10

20

30

40

50

内周面が電極の機能を行うことのできるメタルコーティング面 15 で形成されるため、前記メタルコーティング面 15 は、多様な液体に対して接触したとき、反応の少ない金 (Au) を利用した表面コーティングが主に用いられる。

【0053】

また、前記メタルコーティング面 15 上には、絶縁膜の機能を行うように、絶縁体コーティング膜 16 が形成されて複数の液体と絶縁面が形成されるようにする。絶縁体コーティング膜 16 は例えばパリレン (Parylene) のような絶縁体のコーティングを用いることができる。このとき、前記各電解液層 21, 31 の周縁部の境界面上には、各電解液層 22, 32 に電圧を印加するための延長コーティング膜 17a, 17b が形成されることによって、本体 11 に印加された電気的信号が各電解液層 22, 32 に接続したコーティング膜 17a, 17b を介して、各電解液に印加される。

10

【0054】

次の図 5 は、本発明の液体ズームレンズの光学ズームレンズ部を構成する第 2 絶縁液層に固定された第 2 レンズの斜視図であって、図示のように、第 2 レンズ 33 は、上面が膨張している円板状の非球面プラスチックレンズで構成されて、その枠部に沿って等間隔で複数のホール 33a が形成され、前記第 2 絶縁液層 31 により取り囲まれて、その周縁部が本体 11 の内周面に密着結合される。

【0055】

前記第 2 レンズ 33 は、その外周面を取り囲んでいる第 2 絶縁液層 31 の容易な吸着のための疎水性コーティング膜によりコーティングされるとともに、場合によっては、本体 11 の内周面と同じ絶縁体コーティング膜で構成され得る。

20

【0056】

前記第 2 レンズ 33 のエッジに形成された複数のホール 33a は、第 2 レンズ 33 を取り囲んでいる第 2 絶縁液層 31 の電圧を印加する際、または外部衝撃による第 2 絶縁液層 31 の曲率変化の際に、前記ホール 33a を介して絶縁液が流動されることにより、前記第 2 レンズ 33 を中心に上下部の絶縁液層 31 が常に均一に動いて上下均衡を維持する。

【0057】

<液体ズームレンズの作動>

一方、図 6 は、本発明に係る液体ズームレンズの駆動過程を示す断面図であって、図 6A は、電圧の印加前の初期状態の断面図であり、図 6B は、下部オートフォーカスレンズ部に電圧を印加する際の断面図であり、図 6C は、上部光学ズームレンズ部に電圧を印加する際の断面図であり、図 6D は、オートフォーカスレンズ部と光学ズームレンズ部に電圧が同時に印加された状態の断面図である。

30

【0058】

図示のように、本発明の液体ズームレンズは、電圧を印加しない初期状態において、図 6A のように、オートフォーカスレンズ部 20 の第 1 絶縁液層 21 及び光学ズームレンズ部 30 の第 2 絶縁液層 31 が最大に薄い状態に維持される。このとき、前記第 1 絶縁液層 21 及び第 2 絶縁液層 31 を取り囲んでいる第 1 電解液層 22 及び第 2 電解液層 32 は、各絶縁液層 21, 31 と所定の曲率をなして界面を形成する。

【0059】

図 6A の状態の液体ズームレンズにオートフォーカス駆動のために、本体 11 の下部のオートフォーカスレンズ部 20 に電圧が印加されると、本体 11 の内周面のメタルコーティング面 15 を介して第 1 電解液層 21 の周縁部の下部コーティング膜 17a に印加されるので、図 6B のように、第 1 レンズ 23 の下面と接した状態の第 1 電解液層 22 が駆動されて界面上の曲率が変化し、前記第 1 電解液 22 の曲率変化の変位分の底面が下部ガラスレンズ 13 と接している第 1 絶縁液層 21 が屈折されることによって、オートフォーカスレンズ部 20 が駆動される。

40

【0060】

このとき、前記第 1 絶縁液層 21 と第 1 電解液層 22 を構成する 2 つの液体間の屈折率の差は、0.05 ~ 0.1 の範囲に属する。ここで、2 つの液体間の範囲限定屈折率の差

50

が 0.1 以上になれば、オートフォーカスの焦点距離を外れて、ズーム作動の際の正確な焦点を合わせるのが困難となり、0.05 以下になれば、両層間の界面曲率の変位変動が微々たるものとなり、ズーム作動がなくても被写体に焦点を合わせるのが困難となる。

【0061】

また、図 6 C は、液体ズームレンズの光学ズームレンズ部 30 を駆動する際の断面図であり、本体 11 に電圧が印加されると、本体 11 の内周面のメタルコーティング面 15 を介して第 2 電解液層 32 の周縁部の上部コーティング膜 17 b に電圧がかかるようになり、光学ズームレンズ部 30 が駆動されるため、第 1 レンズ 23 及び上部ガラスレンズ 12 の底面に接触された状態の 1 対の第 2 電解液層 32 が駆動されて、第 2 絶縁液層 31 との界面曲率変動し、前記界面の変動変位に応じて第 2 電解液層 32 の間に位置した第 2 絶縁液層 31 の上下部が膨張した状態で屈折されることにより、光学ズームレンズ部 30 の駆動が行われる。

10

【0062】

このとき、前記第 2 絶縁液 31 層と第 2 電解液層 32 との間に形成された界面の曲率変化の変位に応じて、 x_1 、 x_2 、 x_3 などの光学ズーム倍率を調整できる。

【0063】

また、前記第 2 絶縁液層 31 及び第 2 電解液層 32 をそれぞれ構成する両液体間の屈折率の差は、0.08 ~ 0.15 の範囲に属する。ここで、両液体間の屈折率の差が 0.15 以上になれば、設定範囲以上の過度なズームによりオートフォーカスを適用する際に正確な焦点を合わせ難くなり、0.08 以下になれば、両液体間に形成される界面の曲率変化がほぼないため、円滑なズーム機能を行うことができなくなる。

20

【0064】

最後に、図 6 D は、本体 11 内のオートフォーカスレンズ部 20 及び光学ズームレンズ部 30 が同時に駆動される状態であって、本体 11 の内周面のメタルコーティング面 15 を介して、電圧が上下部コーティング膜 17 a、17 b に同時に印加されると、第 1 電解液層 22 及び第 2 電解液層 32 が同時に駆動されることによって、各電解液層 22、32 と界面を形成する絶縁液層 21、31 の曲率が変化し、かつ光学ズーム機能及びオートフォーカス機能が同時に行われる。

【0065】

このような構造からなる本発明の液体ズームレンズは、円筒形の本体 11 の内部に絶縁液層 21、31 及び電解液層 22、32 が複数の界面を形成し、多層構造をなすオートフォーカスレンズ部 20 及び光学ズームレンズ部 30 で構成され、前記オートフォーカスレンズ部 20 及び光学ズームレンズ部 30 内にそれぞれ非球面のプラスチックレンズ 23、33 が装着され、各レンズ部 20、30 に印加される電圧により、複数の界面を形成した電解液層 22、32 及び絶縁液層 21、31 が所定の曲率半径で屈折することにによって、単一の液体レンズ上において各レンズ部 20、30 を介したオートフォーカス機能及び光学ズーム機能を同時に具現可能に構成することに技術的特徴がある。

30

【0066】

上述した本発明の好ましい実施の形態は、例示の目的のために開示されたものであり、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形、及び変更が可能であり、このような置換、変更などは、特許請求の範囲に属するものである。

40

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図 1】従来の液体レンズの断面図である。

【図 2】液体レンズに適用される通常の電気湿潤現象を示す模式図である。

【図 3】本発明に係る液体ズームレンズの断面図である。

【図 4】本発明に係る液体ズームレンズの本体の一方の拡大断面図である。

【図 5】本発明の液体ズームレンズの光学ズームレンズ部を構成する第 2 絶縁液層に固定された第 2 レンズの斜視図である。

50

【図 6 A】本発明に係る液体ズームレンズの駆動過程において、電圧を印加する前の初期状態の液体ズームレンズの断面図である。

【図 6 B】本発明に係る液体ズームレンズの駆動過程において、下部オートフォーカスレンズ部に電圧を印加する際の液体ズームレンズの断面図である。

【図 6 C】本発明に係る液体ズームレンズの駆動過程において、上部光学ズームレンズ部に電圧を印加する際の液体ズームレンズの断面図である。

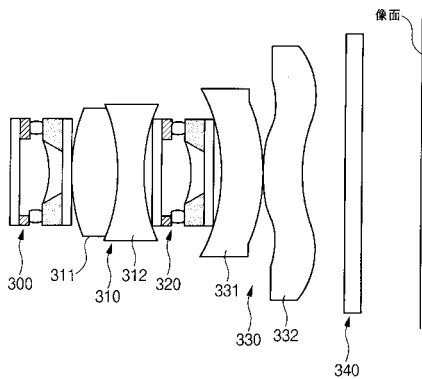
【図 6 D】本発明に係る液体ズームレンズの駆動過程において、オートフォーカスレンズ部及び光学ズームレンズ部に電圧が同時印加された状態の液体ズームレンズの断面図である。

【符号の説明】

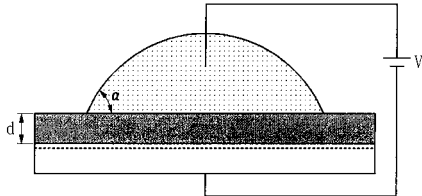
【 0 0 6 8 】

- 1 1 本体
- 1 2 , 1 3 ガラスレンズ
- 1 4 傾斜面
- 1 5 メタルコーティング面
- 1 6 コーティング膜
- 2 0 オートフォーカスレンズ部
- 2 1 第 1 絶縁液層
- 2 2 第 1 電解液層
- 2 3 第 1 レンズ
- 3 0 光学ズームレンズ部
- 3 1 第 2 絶縁液層
- 3 2 第 2 電解液層
- 3 3 第 2 レンズ
- 3 3 a ホール

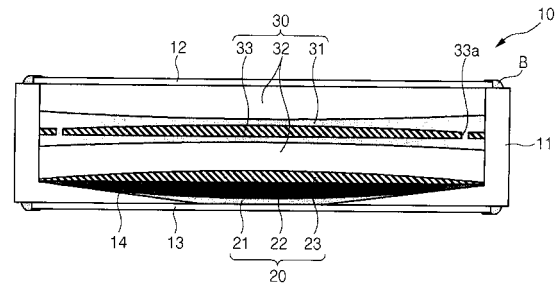
【図 1】



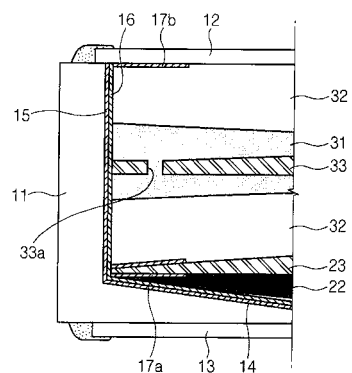
【図 2】



【図 3】



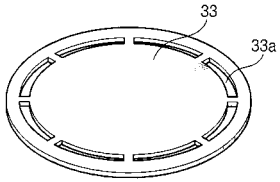
【図 4】



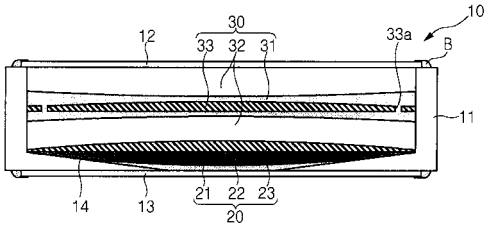
10

20

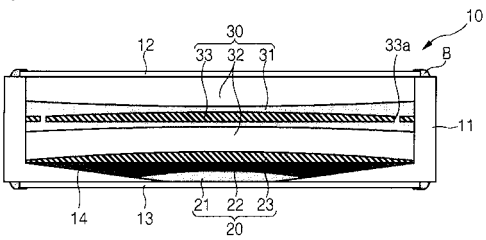
【 図 5 】



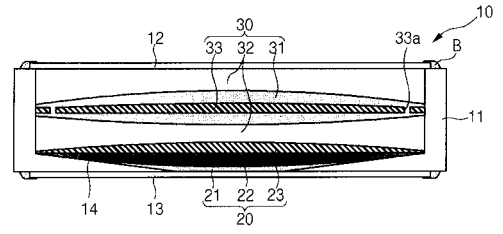
【 図 6 A 】



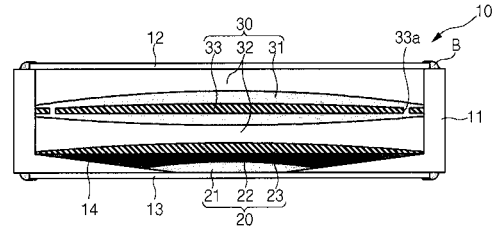
【 図 6 B 】



【 図 6 C 】



【 図 6 D 】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 2 B 7/09 (2006.01) G 0 2 B 7/11 P

(72)発明者 スンチャン キム
 大韓民国, ソウル特別市, トンジャク - ク, テバン - ドン, デリム Apt . , 1 0 6 - 1 1 0 6

(72)発明者 ジンヒョク ヤン
 大韓民国, キョンギ - ド, スウォン - シ, ヨントン - グ, メタン - ドン, 3 1 4

(72)発明者 ヨンホ リ
 大韓民国, キョンギ - ド, ヨンイン - シ, プンデウクチョン 1 (イル) - ドン, ハンクック Apt . , 1 0 4 - 5 0 3

Fターム(参考) 2H044 AJ04 BE01 DA01 DA02 EF01
 2H051 FA61 GB03
 2H087 KA03 MA11 RA01 RA27 SA00