

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02B 3/14 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610138000.3

[43] 公开日 2007年5月9日

[11] 公开号 CN 1959444A

[22] 申请日 2006.11.1

[21] 申请号 200610138000.3

[30] 优先权

[32] 2005.11.1 [33] KR [31] 10-2005-0103780

[71] 申请人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李荣镐 裴宰英 金成灿 梁珍赫
郑夏龙

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任
公司

代理人 李 伟

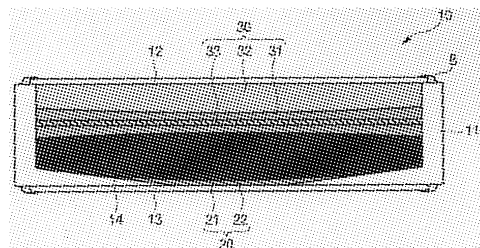
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液态变焦镜头

[57] 摘要

本发明披露了一种液态变焦镜头。该液态变焦镜头包括：圆柱形主体，其包括分别在上部和下部开口处接合于主体的玻璃透镜；自动聚焦镜头部，其包括第一液体绝缘层和第一电解液层，层积在主体的下部处以在其间形成分界面；以及光学变焦镜头部，其包括第二液体绝缘层和第二电解液层及透镜，第二液体绝缘层和第二电解液层层积在第一电解液层上以在其间形成分界面，透镜位于第二液体绝缘层中并固定于主体，而透镜的外圆周表面紧密地接触主体的内圆周表面。该液态变焦镜头能够通过具有可变曲率的单一液态镜头同时执行自动聚焦功能和光学变焦功能。



1. 一种液态变焦镜头，包括：

圆柱形主体，其包括分别在上部和下部开口处接合于所述主体的一对玻璃透镜；

自动聚焦镜头部，其包括第一液体绝缘层和第一电解液层，层积在所述主体的下部以在其间形成分界面；以及

光学变焦镜头部，其包括：第二液体绝缘层和第二电解液层及透镜，所述第二液体绝缘层和所述第二电解液层层积在所述第一电解液层上以在其间形成分界面，所述透镜位于所述第二液体绝缘层中并固定于所述主体，而所述透镜的外圆周表面紧密地接触所述主体的内圆周表面。

2. 根据权利要求1所述的液态变焦镜头，

其中，所述主体由金属或陶瓷材料制成，并且具有朝向底表面的中心向下倾斜的底表面。

3. 根据权利要求1所述的液态变焦镜头，

其中，所述光学变焦镜头部的所述第二液体绝缘层和所述第二电解液层由具有不同性质的液体形成，以在其间形成分界面，所述第二电解液层位于所述第二液体绝缘层上，并且所述透镜固定于所述主体，同时位于所述第二电解液层的中部区域。

4. 根据权利要求3所述的液态变焦镜头，

其中，所述透镜是圆盘形玻璃透镜。

5. 根据权利要求3所述的液态变焦镜头，
其中，所述透镜是以COC-或PC-基的塑料材料制成的圆盘形塑料透镜。
6. 根据权利要求3所述的液态变焦镜头，
其中，所述透镜包括在其两侧上形成的疏水涂覆膜。
7. 根据权利要求1所述的液态变焦镜头，
其中，所述主体包括内圆周表面上的金属涂层，所述金属涂层通过涂覆金而形成。
8. 根据权利要求7所述的液态变焦镜头，
其中，聚对二甲苯涂覆膜形成于所述主体的内圆周表面的所述金属涂层上，以与多种液体形成绝缘表面。
9. 根据权利要求7所述的液态变焦镜头，
其中，延伸的涂覆膜形成在玻璃表面的一部分上，以便于将所施加的电压传递到所述第二电解液层。
10. 根据权利要求1所述的液态变焦镜头，
其中，构成所述第一液体绝缘层和所述第一电解液层的两种液体之间的折射率差异在0.05~0.1的范围内。
11. 根据权利要求1所述的液态变焦镜头，
其中，构成所述第二液体绝缘层和所述第二电解液层的两种液体之间的折射率差异在0.08~0.15的范围内。

12. 根据权利要求1所述的液态变焦镜头，

其中，每个所述电解液层均包含作为主要组分的水，以及作为辅助组分的无机盐和极性溶剂。

13. 根据权利要求1所述的液态变焦镜头，

其中，每个所述液体绝缘层均包含作为主要组分的硅油，以及作为辅助组分的非极性溶剂。

液态变焦镜头

相关申请交叉参考

本申请要求于 2005 年 4 月 8 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 2005-0029388 号的优先权，其内容结合于此以供参考。

技术领域

本发明涉及一种液态变焦镜头。具体地说，本发明涉及一种液态变焦镜头，其包括：圆柱形主体，其中填充有电解液和绝缘液体，以形成多个分界面，每个分界面均具有通过电压的施加而改变的曲率；以及圆盘形透镜，位于设置在本体上侧处的电解液中，以通过分界面的曲率变化来体现光学变焦功能和自动聚焦功能，该曲率变化通过经由主体上的金属涂层构成的电极向电解液的分界面施加电压而产生。

背景技术

近年来，作为集成有照相机的新型移动终端（诸如移动单元或个人数字助理（PDA））已经日益在市场上发布，集成有高像素及各种功能的照相机的移动终端的需求量也已经增加。这种移动终端照相机包含镜头，该镜头附于图像拾取装置上，诸如电荷耦合器件（CCD）、互补金属氧化物半导体（CMOS）及类似装置，并且该照相机被构造成可以通过镜头拾取目标的图像，并且可以通过预定记录介质记录所拾取图像的数据。

根据近来的趋势，为了给照相机提供百万像素水平的性能，镜头必须设计成不仅具有足够的分辨能力，而且考虑到装配公差还应将其设计成具有比传感器的镜头更大的尺寸。

对于安装到便携式终端上中并用于拾取目标图像的镜头系统，由于在拾取目标图像时入射在镜头上的具有各种波长的入射光的影响，导致镜头系统会遭遇导致目标图像的形状或形态扭曲的各种像差，诸如球面像差、像散、及失真像差等等。因此，该镜头系统必须具有能够尽可能地抑制发生像差的实施方式。

这种镜头系统可以进行变焦以具有可变焦距。通过具有正折射率的前透镜与具有负折射率的后透镜的相对移动来调节透镜之间的距离，通常可以实现镜头系统的变焦功能。对于传统的照相机，能够改变现有镜头与附加镜头之间焦距的广角镜头或长焦镜头被独立地固定于照相机，以使变焦功能最大化，从而使用者能够在一个地方毫不移动地在多个取景角度下拍摄目标的照片。

变焦通常分为光学变焦和数字变焦。光学变焦是指通过相对移动固定于照相机上的光学镜头而由可变焦距来放大目标的图像的状态。数字变焦是指目标的图像在 CCD 中被放大并显示于其上的状态，如图像是在诸如 Photoshop 等的图形程序中被放大的一样。

对于数字变焦，目标的图像在 CCD 中被放大，从而无需用于镜头用于根据焦距的变化来移动镜头的空间。因此，数字变焦有利于小型化及紧凑性，但问题是通过变焦操作拾取图像的情况不能达到清晰的分辨率。

相反，对于光学变焦，变焦操作是通过镜头之间的焦距变化实现的，从而需要根据焦距的变化来移动镜头的空间。因此，光学变焦不利之处在于其需要用于镜头部和包围镜头部的透镜镜筒的空间。然而，由于光学变焦在变焦操作上的清晰分辨率，在不考虑增

加移动终端体积的这个缺点的情况下，与数字变焦相比，消费者更愿意选择光学变焦。

不过，近来市场上小型化和紧凑性的趋势要求减小用于改变焦距的空间，因此，厂商主要在市场上投放其中结合了数字变焦功能而不是光学变焦功能的移动终端。近年来，光学变焦类型的移动终端已投放市场，其通过移动终端的后侧可以实现光学变焦功能。

韩国专利申请 No. 2003-0003948 披露了一种可以实现光学变焦功能的传统的移动终端。所披露的移动终端具有可以用于数字照相机等的光学变焦的改良透镜镜筒结构，并包含有变焦照相机，其具有较小的尺寸和高分辨率且易于制造，并且其包括含有透镜镜筒结构的变焦镜头组件。

变焦镜头组件包括前透镜、具有负折射率的后透镜、内镜筒、以及外镜筒，内镜筒具有沿内镜筒的表面形成的螺旋凹槽，用于引导前透镜和后透镜的螺旋运动，外镜筒能够沿着内镜筒的表面插入，并且具有形成于外镜筒内表面上的退出（escape）凹槽，用于引导前透镜和后透镜的垂直运动。

对于如上述构造的变焦照相机，内镜筒和外镜筒以可伸缩方式布置在移动终端的一侧，使得当内、外镜筒通过终端内部的电动机的驱动相继展开时变焦照相机的焦距可以相对于镜头之间的移动而改变，从而实现光学变焦功能。因此，所披露的变焦照相机不利之处在于在照相机内需要用于变焦操作的较大的空间。

另外，由于照相机的电动机不可避免地以这样的方式操作，即将其中容纳有多个透镜的内、外镜筒推动到变焦照相机的外部，电动机驱动期间的能量消耗导致电池能耗的增加。

为了解决上述问题，开发出了一种液态镜头，其在移动终端内占据较小的空间，并且不会遭遇能耗问题。为了实现了变焦功能，液态镜头在单一透镜镜筒中包括电解液和绝缘液体，以在它们之间形成分界面，分界面的曲率通过经由透镜镜筒施加到电解液的电压而变化。

在标题为“利用液态镜头的用于移动电话的变焦照相机、控制系统及相关方法”的韩国专利公开出版物 No. 2005-0033308 中公开了一种能够实现变焦功能的液态镜头，以下将参照图 1 来描述该液态镜头。

图 1 为传统液态镜头的横截面图。参照图 1，传统液态镜头包括：第一镜头组 310，其包括具有正折射率的第一透镜 311 和具有负折射率的第二透镜 312；第一液态镜头 300，其具有形成于传导液体与非传导液体之间的分界面，并且分界面的曲率响应用于变焦功能的控制信号而改变；第二镜头组 330，其包括具有正折射率的第三透镜 331 和具有负折射率的第四透镜 332，该第三透镜和该第四透镜具有两个非球面的侧面；以及红外滤光镜 340，其与第二镜头组 330 间隔预定距离。

如图 2 所示，所披露的传统液态镜头是基于以电润湿现象（electrowetting phenomenon）而工作的，其中，电润湿现象是由存在于分界面上的电荷的移动导致分界面的表面张力变化，从而造成接触角（ α ）的变化而引起的。特别是，薄的绝缘件设置在分界面上，使得分界面具有高电位差，并且由于化学性质使得电解液中的电荷具有向分界面的上表面移动的特性。

因此，当电场从外部施加到分界面上时，电荷的特性会进一步加强，并且电荷的集中在分界面彼此重叠的三重接触导线（TCL）

处显著增加，增加了电荷之间的排斥力，因此在液滴边缘处的表面张力被降低。

由于电润湿现象可以用来容易地控制液体中的微液滴量和微粒子，所以近年来对于电润湿现象在各种产品（例如液态镜头、微型泵、显示装置、光学装置、以及微型电子机械系统（MEMS）等）上的应用进行了各种研究。

特别是，与传统机械驱动型的镜头比较而言，用于自动聚焦的液态镜头在小尺寸、低能耗以及快速响应速度方面具有改进的特性。

上述构造的液态镜头可以通过单一透镜镜筒内独立液态镜头的传导液体与非传导液体之间的分界面的曲率变化来实现变焦功能，该单一透镜镜筒内容纳有多个镜头组和液态镜头，因此，解决了采用伸缩透镜镜筒的传统光学变焦镜头造成的空间限制问题。然而，不考虑这些优点，传统的液态镜头存在的问题是，单一液态镜头通过镜筒中所含有的液体之间的曲率的变化仅实现了变焦功能。

此外，传统的液态镜头具有的问题在于使照相机的结构复杂。特别是，为了使包含液态镜头的照相机实现其它的功能（例如，自动聚焦（A/F）调节功能以及变焦功能），必须将另外的液态镜头作为前透镜固定于照相机，使得照相机的结构更加复杂。

发明内容

本发明的优点在于提供了一种液态变焦镜头，其包括其中填充有电解液和绝缘液体以在它们之间形成多个分界面的圆柱形主体，每个分界面均具有通过经由与电解液连接的电极施加到电解液的电压而变化的曲率，从而通过分界面的曲率变化同时实现光学变焦功能和自动聚焦功能。

本发明总的发明构思的其它方面和优点将在下面的说明中部分地阐述，并且部分地通过这些说明将显而易见，或通过总的发明构思的实施而被理解。

根据本发明的一方面，上述和其它目的能够通过提供液态变焦镜头而实现，该液态变焦镜头包括：圆柱形主体，其具有分别接合于主体的上部开口和下部开口的一对玻璃透镜；自动聚焦镜头部，其包括第一液体绝缘层和第一电解液层，层积于主体的下部，以在它们之间形成分界面；以及光学变焦镜头部，其包括第二液体绝缘层和第二电解液层及圆盘形透镜，第二液体绝缘层和第二电解液层层积于第一电解液层上以在它们之间形成分界面，透镜位于第二液体绝缘层中。

主体插入到移动终端内中，其中圆盘形的玻璃透镜分别粘接于主体的上部 and 下部开口，多个液体层和透镜容纳于主体中，以在它们之间形成多个分界面。

主体可以由与移动终端的框架相同的材料构成，或者由诸如金属或陶瓷的材料构成。主体的内圆周表面和上玻璃透镜的一部分由金属涂层构成，其可以用作电极。这里，金属涂层优选地由极少与液体产生反应的金构成。

另外，自动聚焦镜头部和光学镜头部顺序地层积在主体中，同时在电解液层和液体绝缘层的多层结构中形成多个分界面，其中玻璃或塑料材料的圆盘形透镜位于光学镜头部中的第二电解液层的中间区域，并固定到主体上。

附图说明

通过以下结合附图对实施例的描述，本发明总的发明构思的这些和/或其它方面及优点将变得显而易见并更易于理解，附图中：

图 1 为传统液态镜头的横截面图；

图 2 为示出了可以适用于液态透镜的电润湿现象的方案视图；

图 3 为根据本发明的液态变焦镜头的横截面图；

图 4 为根据本发明的液态变焦镜头的主体一侧的放大横截面图；

图 5 为示出了透镜的透视图，该透镜安装到用于根据本发明的液态变焦镜头的光学变焦镜头部的第二电解液层中；

图 6A 至图 6D 为示出了根据本发明的液态变焦镜头的操作过程的横截面图，其中，图 6A 为示出了施加电压之前液态变焦镜头的初始操作状态的横截面图，图 6B 为示出了电压施加到位于液态变焦镜头下部的自动聚焦镜头部时液态变焦镜头的横截面图，图 6C 为示出了电压施加到位于液态变焦镜头上部的光学变焦镜头部时液态变焦镜头的横截面图，以及图 6D 为示出了当电压同时施加到自动聚焦镜头部和光学变焦镜头部时液态变焦镜头的横截面图。

具体实施方式

以下将详细参照本发明总的发明构思的实施例，其实例在附图中示出，其中，在文中相同的附图标号表示相同的元件。以下参照附图描述实施例，以说明本发明总的发明构思。

下面，将参照附图详细描述本发明的优选实施例。

液态变焦镜头的结构

图 3 为根据本发明的液态变焦镜头的横截面图，而图 4 为根据本发明的液态变焦镜头的主体一侧的放大横截面图。参照图 3 和图

4, 根据本发明的液态变焦镜头 **10** 包括圆柱形主体 **11**, 该主体具有分别粘接于主体 **11** 的上部开口和下部开口的玻璃透镜 **12** 和 **13** (也称为“上”和“下”玻璃), 并且该主体设置有自动聚焦镜头部 **20** 和光学变焦镜头部 **30**, 两者都包括顺序层积的多个电解液层 **22** 和 **32** 以及多个液体绝缘层 **21** 和 **31**, 以在主体 **11** 内形成多个分界面。电解液层 **22** 和 **32** 及液体绝缘层 **21** 和 **31** 具有不同的性质。

主体 **11** 由金属或陶瓷材料构成, 并且具有底表面, 该底表面朝向底表面的中心向下倾斜, 这里称之为倾斜表面 **14**。主体 **11** 形成有上部和下部开口, 并且包括玻璃透镜 **12** 和 **13**, 玻璃透镜 **12** 和 **13** 分别通过涂敷于玻璃透镜 **12** 和 **13** 外周边的粘合剂 **B** 粘接到主体 **11** 的上端和下端, 从而遮盖住上部和下部开口。

主体 **11** 的倾斜表面 **14** 用于将第一液体绝缘层 **21** 所位于的主体 **11** 中心处的第一液体绝缘层 **21** 固定在最下部位置处, 以便于当层 **21** 和 **22** 之间的分界面由于电压的施加而弯曲时, 可以减少自动聚焦透镜部 **20** 的总尺寸。

主体 **11** 在下部处设置有自动聚焦镜头部 **20**, 其包括第一液体绝缘层 **21** 和第一电解液层 **22**, 它们层积以在其间形成分界面, 其中层 **21** 和 **22** 的圆周接触主体 **11** 的倾斜表面 **14**。层 **21** 和 **22** 由透明液体组成, 该液体不能彼此混合, 并且具有不同的性质及相同的密度。

对于自动聚焦镜头部 **20**, 自动聚焦功能以这样的方式实现, 即当电压施加到第一电解液层 **22** 时, 第一液体绝缘层 **21** 通过第一电解液层 **22** 的曲率变化变成凸面, 该第一电解液层与位于主体 **11** 最下位置处的第一液体绝缘层 **21** 形成分界面。

光学镜头部 **30** 层积于主体 **11** 中的自动聚焦镜头部 **20** 上。光学镜头部 **30** 包括第二液体绝缘层 **31** 和第二电解液层 **32**, 它们层积以

在其间形成分界面，并且由具有不同性质的液体组成。光学镜头部**30**还包括透镜**33**，其位于第二液体绝缘层**31**的中间区域，并且固定到主体**11**上，而透镜**33**的外圆周表面紧密接触主体**11**的内圆周表面。

对于光学镜头部**30**，光学变焦功能以这样的方式实现，即当第二电解液层**32**通过施加到第二电解液层**32**的电压对称地弯曲时，第二液体绝缘层**31**的上部和下部变成凸面，而透镜**33**介于第二液体绝缘层**31**的上部与下部之间。

优选地，在第二电解液层**32**中固定于主体**11**的透镜**33**由圆盘形玻璃或塑料透镜构成，并且具有形成于透镜**33**两侧的疏水涂覆膜。

透镜**33**的疏水涂覆膜用于使处于油态中的包围透镜**33**的第二液体绝缘层**31**易于被吸附到透镜**33**的表面，使得透镜**33**稳定地保持在绝缘液体中，从而第二液体绝缘层**31**能够在用于光学变焦功能的操作中以对称状态表现出稳定性。

虽然液体绝缘层**21**和**31**以及电解液层**22**和**32**都层积成分别在自动聚焦镜头部**20**和光学镜头部**30**中形成多个分界面，但液体绝缘层**21**和**31**具有不同于电解液层**22**和**32**的特性。具体地，电解液层**22**和**32**包含作为主要组分的水，以及作为辅助组分的无机盐和极性溶剂。另一方面，液体绝缘层**21**和**31**包含作为主要组分的硅油，以及作为辅助组分的非极性溶剂。因此，当电解液层与液体绝缘层接触时，它们不会彼此混合，并且构成具有预定曲率的分界面。

另外，尽管第一和第二电解液层**22**和**32**具有相同的组分，但由于组分的含量不同，用于第一电解液层**22**的液体与第二电解液层**32**的液体具有不同的性质。同样，尽管第一和第二液体绝缘层**21**

和 31 具有相同的组分，但用于第一液体绝缘层 21 的液体与第二液体绝缘层 31 的液体具有不同的性质。具体地，第二液体绝缘层 31 的液体具有高于第一液体绝缘层 21 的液体的可湿性。

形成多个分界面的电解液和绝缘液体具有大致相同的密度。基本上，电解液保持在 1.4 或更小的折射率，而绝缘液体保持在 1.45 或更大的折射率。因此，当电解液与绝缘液体之间的折射率的差异越高时，对液态镜头越有利。

如图 4 所示，对于根据本发明的液态变焦镜头 10，主体 11 和上玻璃透镜 12 都部分地形成有可以用作电极的金属涂层 15。这里，每个金属涂层 15 通过表面涂覆工艺主要由与各种液体极少起反应的金构成。

另外，聚对二甲苯涂覆膜 16 形成于金属涂层 15 上，以便可以用作绝缘膜，从而与各种液体形成多个绝缘的分界面。这样，上玻璃透镜 12 的表面形成有延伸的涂覆膜 17a，电压通过该涂覆膜 17a 施加到第二电解液层 32。因此，当电信号施加到主体 11 时，电信号通过与第二电解液层 32 连接的涂覆膜 17a 施加到第二电解液层 32。

图 5 为示出了透镜的透视图，该透镜位于根据本发明的液态变焦镜头的用于光学变焦镜头部的第二液体绝缘层中。如图 5 所示，透镜 33 具有圆盘形状，并且由玻璃或塑料构成。透镜 33 被第二液体绝缘层 31 包围，而透镜 33 的外圆周表面紧密接触主体 11 的内圆周表面。

透镜 33 在两侧都涂覆有疏水涂覆膜，该涂覆膜使得包围透镜 33 外表面的第二电解液层 31 易于吸附到透镜 33 的外表面。可替换地，透镜 33 可以具有与主体 11 的内圆周表面上的相同的涂层。

液态变焦镜头的操作

图 6A 至图 6D 为示出了根据本发明的液态变焦镜头的操作过程的横截面图，其中，图 6A 为示出了施加电压之前液态变焦镜头的初始操作状态的横截面图，图 6B 为示出了电压施加到位于液态变焦镜头下部的自动聚焦镜头部时液态变焦镜头的横截面图，图 6C 为示出了电压施加到位于液态变焦镜头上部的光学变焦镜头部时液态变焦镜头的横截面图，以及图 6D 为示出了当电压分别施加到自动聚焦镜头部和光学变焦镜头部时液态变焦镜头的横截面图。

参照图 6A，在电压未施加到液态变焦镜头的初始状态中，自动聚焦镜头部 20 的第一液体绝缘层 21 以及光学镜头部 30 的第二液体绝缘层 31 都保持在最薄状态。同时，第一和第二电解液层 22 和 32 分别与第一和第二液体绝缘层 21 和 31 形成具有预定曲率的分界面。

参照图 6B，当电压施加到位于主体 11 下部的自动聚焦镜头部 20 上，以便于图 6 初始状态中的液态变焦镜头的自动聚焦操作时，电流从主体 11 内圆周表面上的聚对二甲苯涂覆膜 16 自由地流到金属涂层 15，并且启动与第一液体绝缘层 21 形成分界面的第一电解液层 22，从而改变其间的分界面的曲率。因此，其下表面与下玻璃透镜 13 相接触的第一液体绝缘层 21 几乎与第一电解液层 22 的曲率变化同样地弯曲，从而允许自动聚焦镜头部 20 的操作。

这里，形成第一液体绝缘层 21 和第一电解液层 22 的两种液体之间的折射率差异在 0.05~0.1 的范围内。如果折射率的差异为 0.1 或更大，则由于其偏离了自动聚焦的焦距，将难以在变焦操作中提供正确的焦点。另一方面，如果折射率的差异为 0.05 或更小，则层之间的分界面的曲率变化微小得难以使目标聚焦。

图 6C 为示出了液态变焦镜头的在启动状态中的光学镜头部 30 横截面图。当电压施加到在主体 11 的内圆周表面上形成的电极时，

其通过主体 11 上的金属涂层 15 供应给上玻璃透镜 12 的一部分上形成的延伸涂覆膜 17a，从而启动光学镜头部 30。然后，第一电解液层 22 上的第二电解液层 32 被启动，并且导致与第二液体绝缘层 31 之间的分界面的曲率变化。因此，第二电解液层 32 根据分界面的曲率变化程度在透镜 33 上中凸地弯曲，从而允许光学镜头部 30 的操作。

可以根据第二液体绝缘层和电解液层 31 和 32 之间形成的分界面的曲率变化程度提供 $\times 1$ 、 $\times 2$ 、 $\times 3$ 等的光学变焦放大倍率。

这里，形成第二液体绝缘层 31 和第二电解液层 32 的两种液体之间的折射率的差异在 0.08~0.15 的范围内。如果折射率的差异为 0.15 或更大，则由于偏离预定范围的过大变焦操作，将难以在自动聚焦操作中提供准确的焦点。另一方面，如果差异为 0.08 或更小，则由于层之间的分界面的曲率几乎没有改变，将难以实现令人满意的变焦功能。

最后，图 6D 示出了当主体 11 中的自动聚焦镜头部 20 和光学变焦镜头部 30 同时操作时的液态变焦镜头。当电压通过聚对二甲苯涂覆膜 16 同时供应给暴露于主体 11 内表面上的延伸涂覆膜 17a 和金属涂层 15 时，第一和第二电解液层 22 和 32 同时被启动，这导致与液体绝缘层形成分界面的电解液层的曲率变化，从而可以同时实现光学变焦功能和自动聚焦功能。

对于上述构造的液态变焦镜头，液体绝缘层 21 和 31 以及电解液层 22 和 32 共同构成了自动聚焦镜头部 20 和光学镜头部 30，同时在圆柱形主体 11 内以多层结构形成多个分界面，其中玻璃或塑料透镜 33 位于光学镜头部 30 中，从而液体绝缘层 21 和 31 与电解液层 22 和 32 形成的分界面通过施加到对应的镜头部 20 和 30 的电压

而在预定曲率半径内弯曲，从而可以通过单一液态镜头的自动聚焦镜头部**20**和光学镜头部**30**同时执行光学变焦功能和自动聚焦功能。

从上述描述中很显然，根据本发明，液态变焦镜头包括以预定顺序填充的电解液和绝缘液体，以在单一圆柱形主体中形成多个分界面，从而由电解液与绝缘液体之间的折射率的差异造成的分界面的曲率可以通过经由主体上的电极施加到电解液上的电压而变化，从而可以同时实现自动聚焦功能和光学变焦功能。另外，液态变焦镜头包括位于光学变焦镜头部中的透镜的两侧上形成的疏水涂覆膜，以保持用于变焦操作的绝缘液体包围透镜，从而可稳定地执行变焦功能。

尽管已经示出和描述了本发明总的发明构思的一些实施例，但是本领域技术人员应该理解，在不背离本发明总的发明构思的原则和精神的条件下可以对这些实施例进行改变，本发明总的发明构思的范围由所附权利要求及其等同物限定。

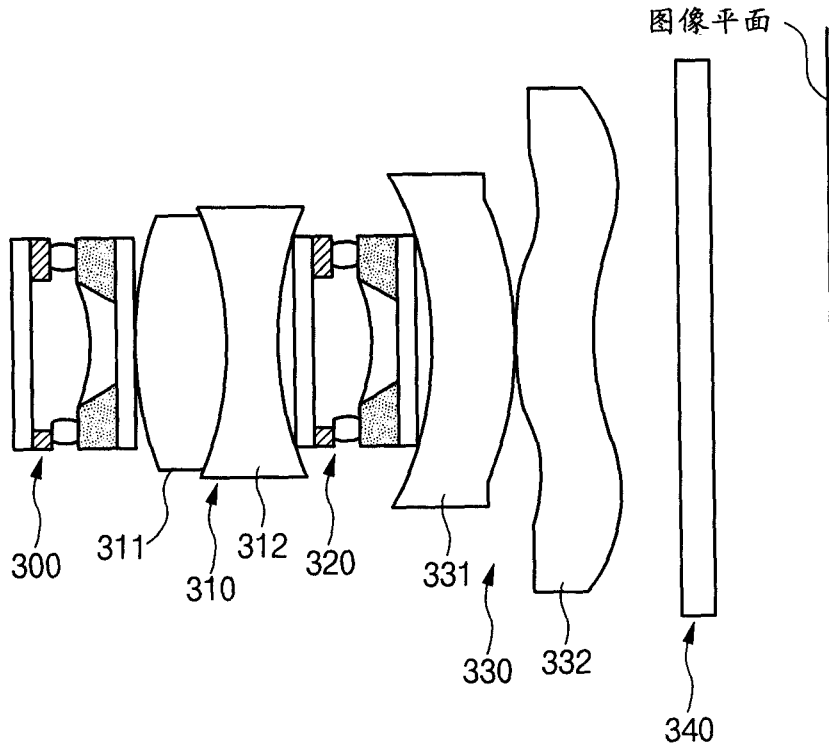


图 1

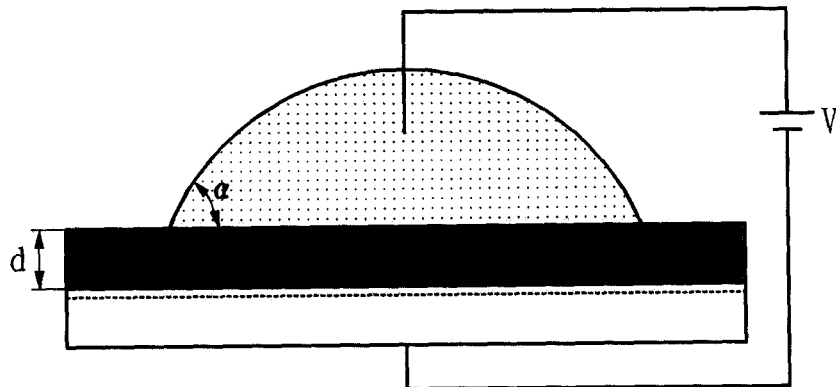


图 2

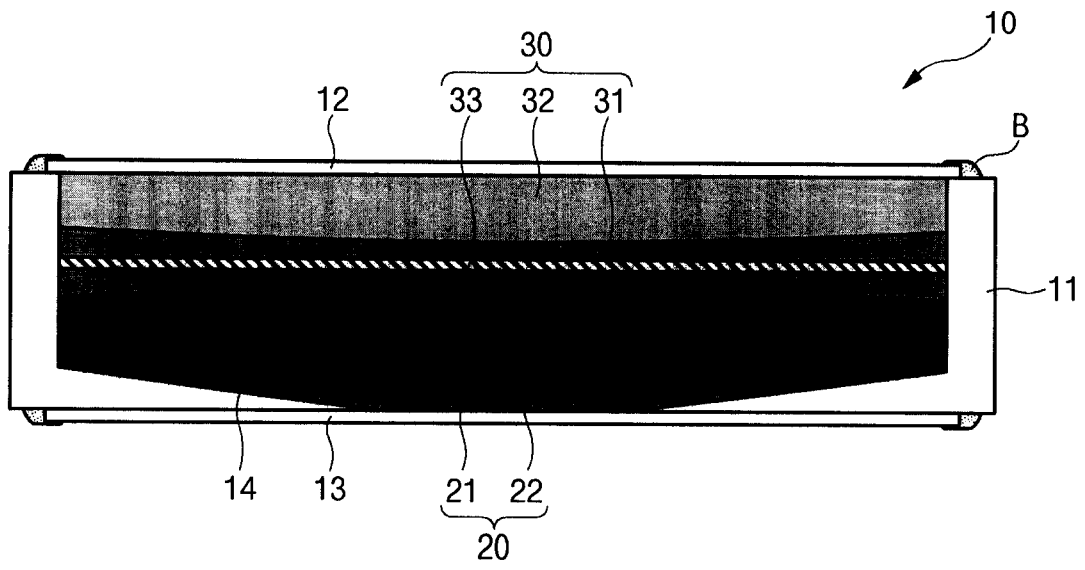


图 3

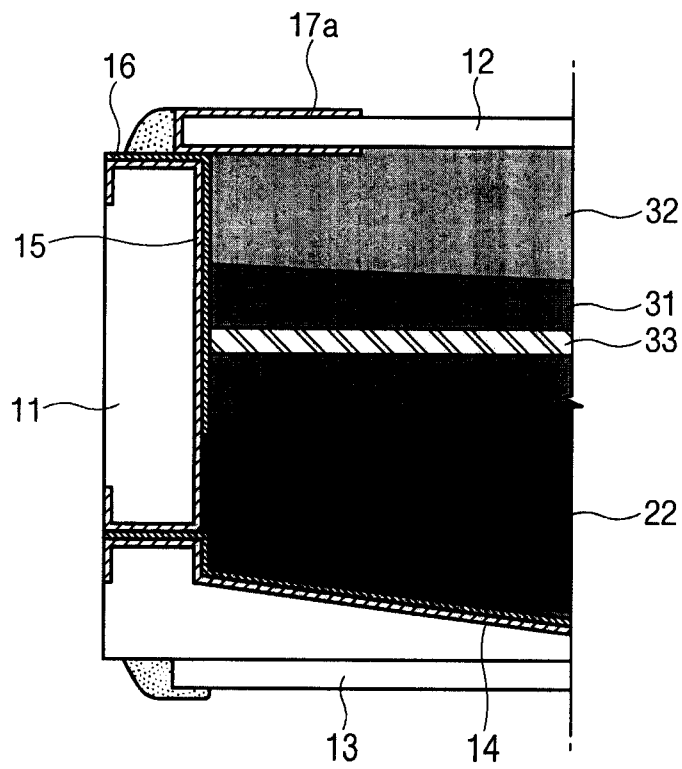


图 4

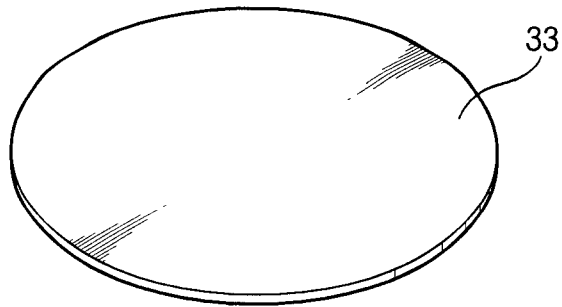


图 5

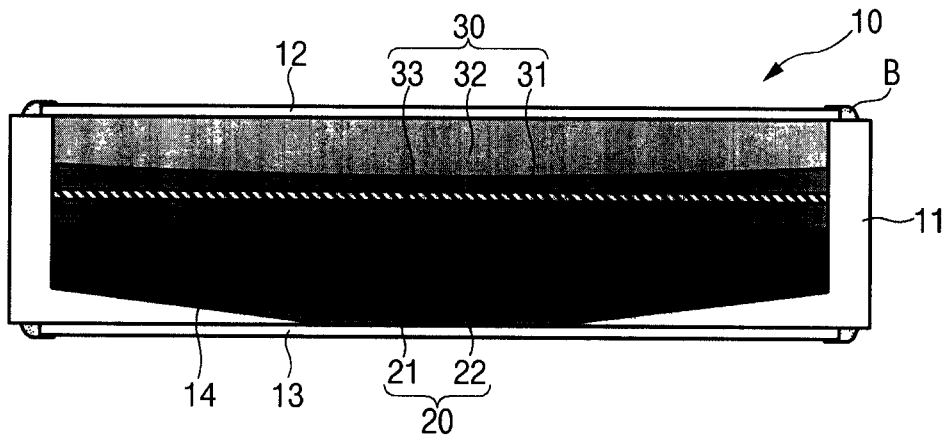


图 6A

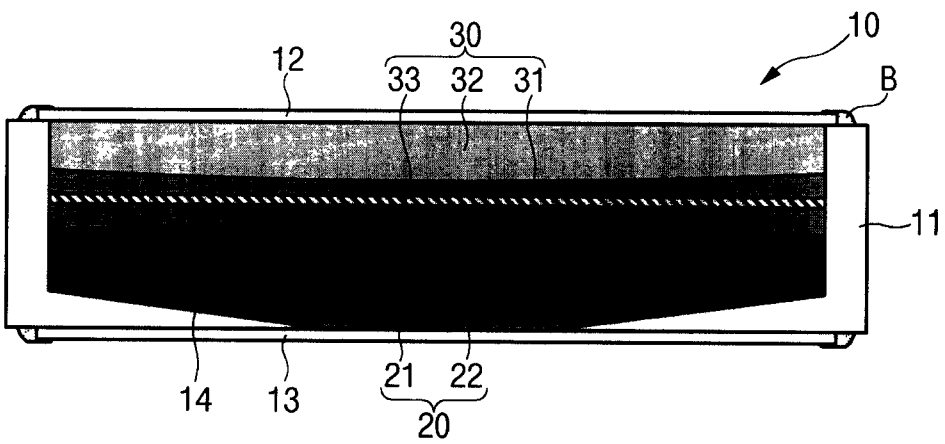


图 6B

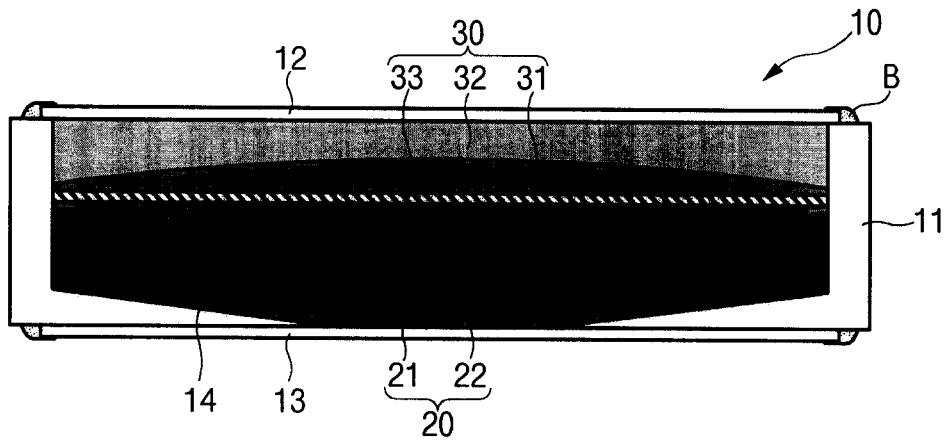


图 6C

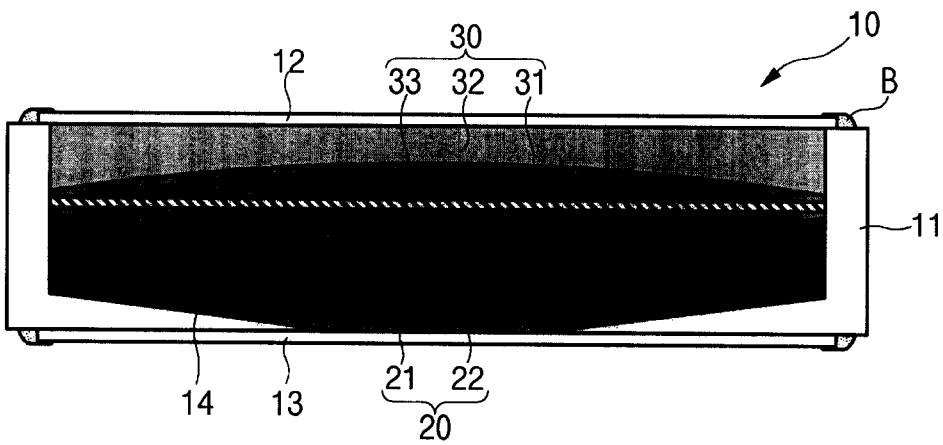


图 6D