

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03B 13/32 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510085156.5

[43] 公开日 2006年3月15日

[11] 公开号 CN 1746761A

[22] 申请日 2005.7.21

[21] 申请号 200510085156.5

[30] 优先权

[32] 2004.9.10 [33] US [31] 10/939,259

[71] 申请人 安捷伦科技有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 森川冲

泽那施瓦瑞恩·戈帕尔·克里沙南

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限
责任公司
代理人 王 怡

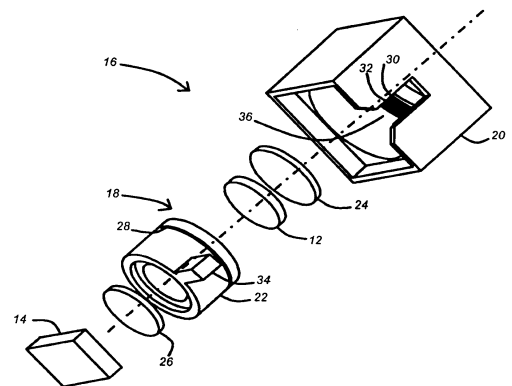
权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

变焦光学模块及光学系统

[57] 摘要

本发明公开了一种变焦光学模块和光学系统。该模块设置有壳体、透镜组件和突起及凹入系统。该透镜组件可移动地布置成相对于所述壳体可操作的关系。该突起及凹入系统包括布置在所述壳体和所述透镜组件中的一个上的至少一个突起和布置在所述透镜组件和所述壳体中相对的一个上的至少一个凹入。所述至少一个突起可操作地与所述至少一个凹入啮合，来相对于所述壳体不连续分级地控制所述透镜组件的轴向运动。



1. 一种变焦光学模块，包括：
壳体；
- 5 透镜组件，其可移动地布置成相对于所述壳体可操作的关系；和
突起及凹入系统，包括：
 布置在所述壳体和所述透镜组件中的一个上的至少一个突起；和
 布置在所述透镜组件和所述壳体中相对的一个上的至少一个凹
 入，其中所述至少一个突起可操作地与所述至少一个凹入啮合，来相
10 对于所述壳体不连续分级地控制所述透镜组件的轴向运动。
2. 如权利要求 1 所述的光学模块，其中：
 所述壳体具有内表面，且所述至少一个凹入形成在所述壳体的所述内
 表面中；并且
 所述透镜组件具有外表面，且所述至少一个突起形成在所述透镜组件
15 的所述外表面上。
3. 如权利要求 2 所述的光学模块，其中：
 所述透镜组件包括圆筒和固定于所述圆筒中的透镜；并且
 所述透镜组件的所述外表面位于所述圆筒的外表面之上。
4. 如权利要求 1 所述的光学模块，其中所述至少一个凹入包括凹入
20 环，且其中所述至少一个突起包括凸起带。
5. 如权利要求 1 所述的光学模块，其中所述至少一个凹入中的每个都
 是微凹，且其中所述至少一个突起中的每个都是微凸。
6. 如权利要求 1 所述的光学模块，其中所述至少一个凹入包括两个或
 更多凹入，且其中所述至少一个突起仅是一个突起。
- 25 7. 如权利要求 1 所述的光学模块，其中所述至少一个凹入仅是一个凹
 入，且其中所述至少一个突起包括两个或更多突起。
8. 如权利要求 1 所述的光学模块，其中所述透镜组件包括可操作突出
 部，所述可操作突出部适于啮合来将所述透镜组件移动至所期望的位置。
9. 如权利要求 8 所述的光学模块，其中所述壳体具有形成于其中的纵

向槽，所述可操作突出部延伸于所述纵向槽中。

10. 如权利要求 1 所述的光学模块，其中所述透镜组件适于以旋转的方式轴向移动。

11. 如权利要求 1 所述的光学模块，其中：

5 所述至少一个凹入包括形成在所述壳体中的导轨，所述导轨至少具有轴向螺旋部分；并且

至少一个所述突起延伸进入所述导轨。

12. 如权利要求 11 所述的光学模块，其中所述导轨还包括纵向部分。

13. 如权利要求 11 所述的光学模块，其中：

10 所述导轨的至少一个壁具有波纹部分；并且

当所述透镜组件旋转时，延伸进入所述导轨的至少一个所述突起与所述导轨的所述波纹部分啮合。

14. 如权利要求 11 所述的光学模块，其中所述透镜组件具有连接至其上的可操作突出部，所述可操作突出部适于啮合来使所述透镜组件相对于
15 所述壳体旋转。

15. 如权利要求 11 所述的光学模块，还包括旋转运动设备，所述旋转运动设备与所述透镜组件接口来使所述透镜组件相对于所述壳体旋转。

16. 如权利要求 15 所述的光学模块，其中：

从动齿轮的至少一部分安装到所述透镜组件；

20 驱动齿轮的至少一部分安装到所述旋转运动设备；并且

所述驱动齿轮和从动齿轮被定位成相互啮合。

17. 如权利要求 15 所述的光学模块，其中所述旋转运动设备是步进电机。

18. 一种变焦光学模块，包括：

25 壳体；

透镜组件，其可移动地布置成相对于所述壳体可操作的关系；和突起及凹入系统，包括：

布置在所述壳体和所述透镜组件中的一个上的至少一个突起；和形成在所述透镜组件和所述壳体中相对的一个上的导轨，所述导

轨至少具有轴向螺旋部分和纵向部分，其中所述至少一个突起延伸进入所述导轨以控制所述透镜组件相对于所述壳体的轴向运动。

19. 一种变焦光学系统，包括：

壳体；

5 图像接收器，其位于相对于所述壳体的固定位置中；

透镜组件，其可移动地布置成相对于所述壳体 and 所述图像接收器可操作的关系，以将图像聚焦在所述图像接收器上；和

突起及凹入系统，包括：

布置在所述壳体 and 所述透镜组件中的一个上的至少一个突起；及

10 布置在所述透镜组件 and 所述壳体中相对的一个上的至少一个凹入，其中所述至少一个突起可操作地与所述至少一个凹入啮合，来相对于所述壳体 and 所述图像接收器不连续分级地控制所述透镜组件的轴向运动。

20. 如权利要求 19 所述的光学系统，其中所述至少一个凹入包括凹入
15 环，且其中所述至少一个突起包括凸起带。

21. 如权利要求 19 所述的光学系统，其中：

所述至少一个凹入包括形成在所述壳体中的导轨，所述导轨至少具有
轴向螺旋部分；并且

至少一个所述突起延伸进入所述导轨。

20

变焦光学模块及光学系统

5 技术领域

本发明涉及变焦光学模块及光学系统。

背景技术

10 诸如照相机之类的光学系统包括透镜和图像接收器。透镜的焦距以及透镜和图像接收器之间的距离一同确定了，用户为在图像接收器获得目标的聚焦再现而必须将透镜定位成离开目标的距离。

在一些光学系统中，透镜和图像接收器之间的距离是固定的。在其它光学系统中，透镜和图像接收器之间的距离是可变的，由此提供了具有变焦系统的光学系统。

15

发明内容

在一个实施例中，一种变焦光学模块包括壳体、透镜组件和突起及凹入系统。该透镜组件可移动地布置成相对于所述壳体可操作的关系。该突起及凹入系统包括布置在所述壳体和所述透镜组件中的一个上的至少一个突起和布置在所述透镜组件和所述壳体中相对的一个上的至少一个凹入。20 所述至少一个突起可操作地与所述至少一个凹入啮合，来相对于所述壳体不连续分级地控制所述透镜组件的轴向运动。

还公开了其它实施例。

25 附图说明

在图中示出了本发明的说明性的现有优选实施例，其中：

图 1 是相关目标及图像离透镜的距离的示意图；

图 2 是第一变焦光学模块的分解立体图；

图 3A、3B、3C 及 3D 分别提供了图 2 所示光学模块的截面图、分解

截面图、正视图及俯视图；

图 4 是可选变焦光学模块的分解立体图；

图 5 提供了图 4 所示光学模块的截面图；

图 6 示出了图 4 所示导轨的可选实施例；

5 图 7 是另一可选变焦光学模块的分解立体图；且

图 8 示出了图 7 所示光学模块的俯视图。

具体实施方式

图 1 示出的光学系统 10 包括透镜 12 及图像接收器 14。举例来讲，图
10 像接收器 14 可选地可以采用电荷耦合设备（CCD）列阵或胶卷的形式。
在使用中，从第一图像的点 A 反射的光折射通过透镜 12 并聚焦至点 B。
因为点 B 与图像接收器 14 的平面重合，所以点 A 形成为其一部分的图像
将在图像接收器 14 处焦点对准地再现。相反，从第二图像的点 A' 反射的
光折射通过透镜 12 并聚焦至点 B'。因为点 B' 不与图像接收器 14 的平面
15 重合，所以点 A' 形成为其一部分的图像将在图像接收器 14 处焦点未对准
地再现。

如果光学系统 10 设置有变焦系统，则点 A' 形成为其一部分的图像可
以通过减小透镜 12 和图像接收器 14 之间的距离而聚焦。一般而言，为了
在图像接收器 14 处聚焦图像，图像和透镜 12 之间的距离 u 以及透镜 12 和
20 图像接收器 14 之间的距离 v 符合以下等式：

$$1/u + 1/v = 1/F$$

其中 F 是等于透镜 12 的焦距的常量。

图 2-7 示出了实现透镜 12 相对于图像接收器 14 的运动的各机构。

图 2 示出的光学模块 16 包括透镜组件 18 及壳体 20。在使用中，壳体
25 20 可以安装至光学系统 10（或形成为其一部分），该光学系统 10 保持图
像接收器 14 相对于壳体 20 固定。

透镜组件 18 可以采用不同的形式。在图 2 中，透镜组件包括其中安
装透镜 12 的圆筒 22。可选的，还可以在圆筒 22 中安装保护盖 24 及红外
（IR）滤光器 26。

当装配好时，透镜组件 18 可移动地布置成相对于壳体 20 可操作的关系。例如，如图 2 所示，透镜组件 18 可以基本上布置在壳体 20 内。

光学模块 16 还包括突起及凹入系统。图 2 所示的突起及凹入系统包括形成在圆筒 22 的外表面上的凸起带 28（即突起）以及形成在壳体 20 的内表面上的多个凹入环 30、32（参见图 3A 和 3B）。或者，凸起带可以形成在壳体 20 的内表面上，而凹入环可以形成在圆筒 22 的外表面上。当透镜组件 18 相对于壳体 20 轴向移动时，凸起带 28 交替地与凹入环 30、32 中的一个或另一个啮合。以这种方式，突起及凹入系统相对于壳体 20 不连续分级地控制透镜组件 18 的轴向运动，由此提供了可以选择透镜 12 和图像接收器 14 之间的两个固定关系之一的变焦系统。

在光学模块 16 的可选实施例中，突起及凹入系统可以采用多种形式中的任何一种，这些形式包括布置在壳体 20 或透镜组件 18 上的至少一个突起及布置在透镜组件 18 或壳体 20 中相对的一个上的至少一个凹入的形式。例如，突起及凹入系统可以包括一条带及一个相对的凹入，使得透镜组件 18 相对于壳体可移动，而仅仅可固定在一个缺省位置中。在另一实施例中，突起及凹入系统可以包括一个或多个微凹（dimple）及相对的微凸（nodule）（即该系统没有一部份形成为环）。

透镜组件 18 还可以包括可操作突出部 34，其适于啮合来将透镜组件 18 移动至其期望的位置之一。如图 2、3C、3D 及 3E 所示，可操作突出部可以延伸通过形成于壳体 20 中的纵向槽 36。

图 3 示出了可选的光学模块 38。类似于光学模块 16，光学模块 38 包括透镜组件 40 及壳体 42。但是，与光学模块 16 不同，光学模块 38 的突起及凹入系统包括形成在壳体 42 中的导轨 44（即凹入）以及透镜组件 40 上的延伸至导轨 44 中的突起 46。导轨 44 至少设置有轴向螺旋部分 48，其使得透镜组件 40 能够以旋转的方式轴向运动。以此方式，突起及凹入系统控制了透镜组件 18 相对于壳体 20 的轴向运动，由此提供了变焦系统。

导轨 44 还可以设置有纵向部分 50，其使得透镜组件 40 能够以平移的方式运动。

可操作突出部或把手 56 可以设置在透镜组件 40 上，以使得其对旋转运动更易于抓握。

5 在一些实施例中（参见图 6），导轨 44 的一个或两个壁可以设置有波纹部分（52 和/或 54）。以此方式，当透镜组件 40 旋转时，延伸进入导轨 44 的突起 46 可与（多个）波纹部分 52、54 啮合，由此提供不连续的聚焦位置。

10 图 7 和 8 还示出了光学模块的另一个实施例。光学模块 58 类似于光学模块 38，除了光学模块 58 的透镜组件 60 与旋转运动设备 62 接口。以此方式，可以控制运动设备 62 来使透镜组件 60 相对于壳体 42 自动旋转。如所示出的，运动设备 62 和透镜组件 60 之间的接口可以包括 1) 安装到运动设备 62 的主轴 66 上的驱动齿轮 64，以及 2) 安装到（例如与其形成或压在其上）透镜组件 60 上的从动齿轮 68。然后齿轮 64、68 被定位成相互啮合。可选的，齿轮 64、68 不需要形成为完整的（例如，如果导轨 44 绕壳体 42 的四分之一外周旋转，则运动设备 62 和透镜组件 60 仅需要设置成

15 四分之一齿轮或具有仅覆盖其四分之一外周的齿的盘）。

在一个实施例中，运动设备 62 是提供不连续聚焦分级的步进电机。

20 以上公开的光学模块 16、38、58 可以耦合至（或形成为其一部分）例如包括胶卷和数字照相机的各种光学系统。在一些实施例中，所公开的光学模块 16、38、58 被包括在移动照相手机中，来为手机的照相机提供简单的低成本变焦装置。

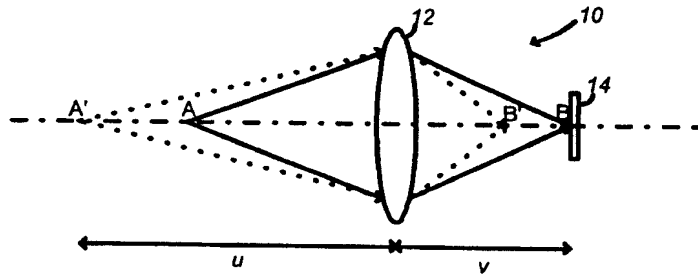


图1

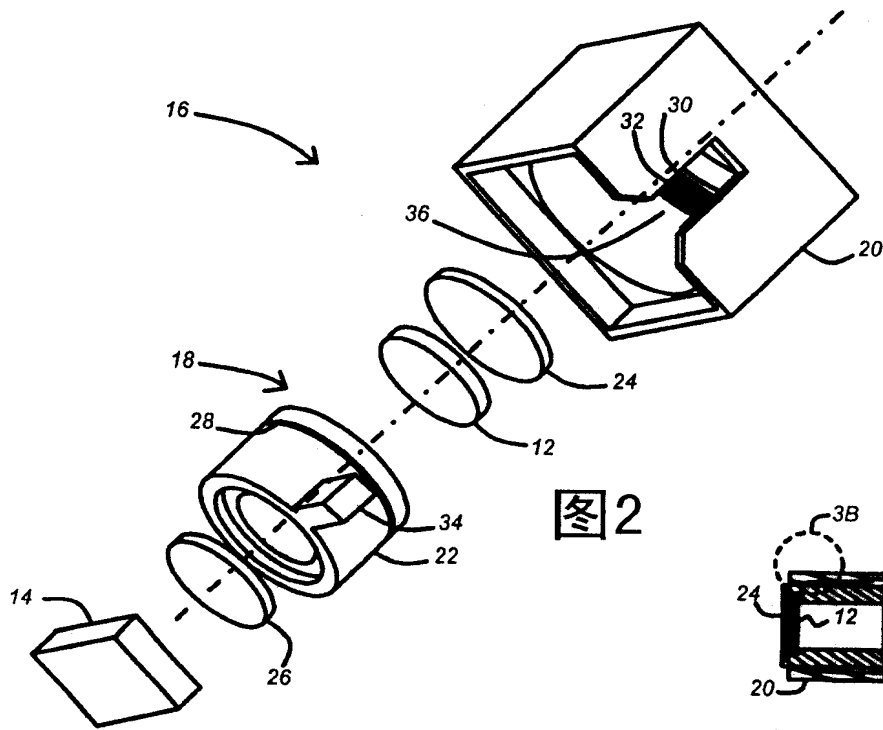


图2

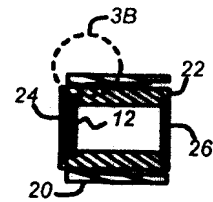


图3A

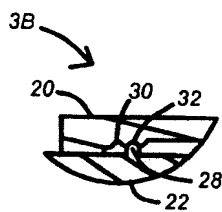


图3B

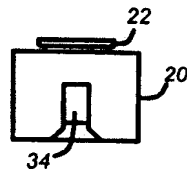


图3C

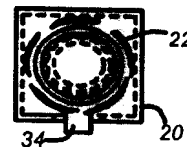


图3D

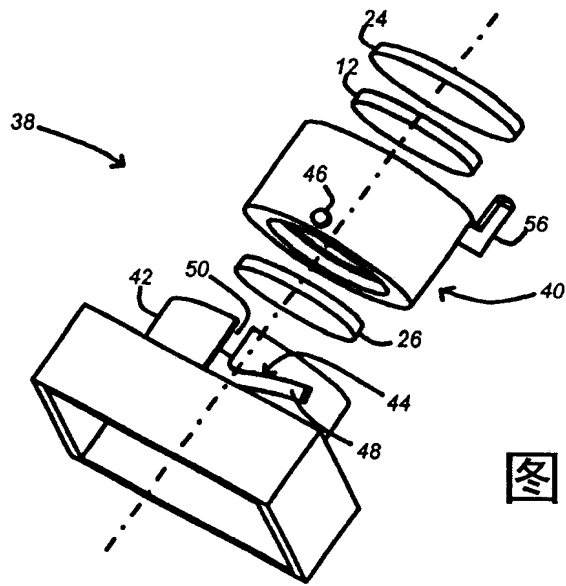


图4

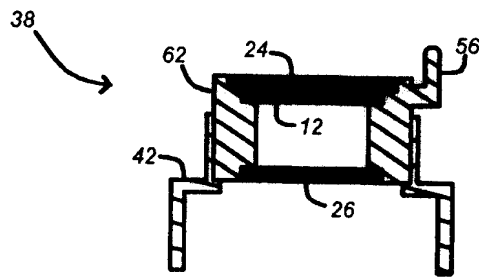


图5

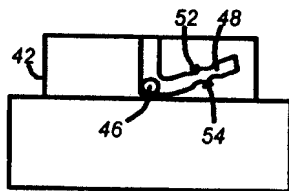


图6

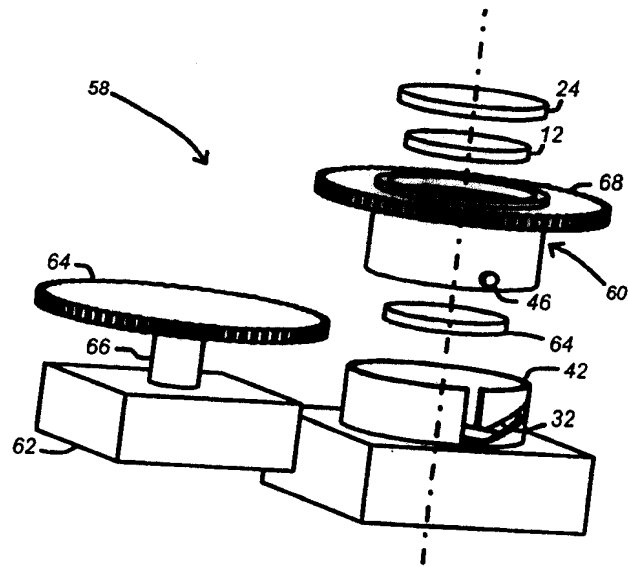


图7

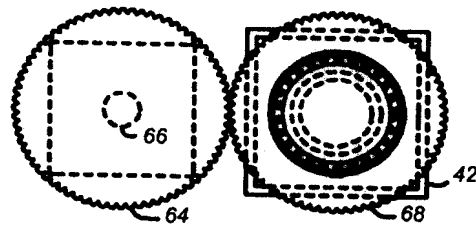


图8