

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 7/04 (2006.01)

G02B 7/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710089323.2

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100476487C

[22] 申请日 2007.3.23

[21] 申请号 200710089323.2

[30] 优先权

[32] 2006.3.28 [33] JP [31] 2006-087941

[73] 专利权人 富士能株式会社

地址 日本国埼玉县

[72] 发明人 松本智 神垣哲生

[56] 参考文献

CN1369738A 2002.9.18

CN1337593A 2002.2.27

US20030174412A1 2003.9.18

CN1637455A 2005.7.13

CN1407388A 2003.4.2

审查员 钟 杰

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李贵亮

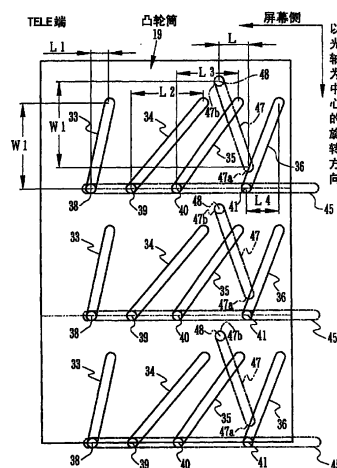
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

变焦透镜装置

[57] 摘要

变焦时凸轮筒(19)向一个方向旋转,通过四个凸轮开口(33~36)的变位使四个透镜保持框向相同的方向移动。在凸轮筒(19)的外周设置有凸轮筒用凸轮推杆(48)。凸轮筒用推杆(48)通过在设置于凸轮筒(19)的外周的固定筒设置的凸轮筒用凸轮开口(47),与配置在固定筒的外周的变焦驱动环卡合。由于变焦驱动环使凸轮筒(19)旋转,从而使各透镜保持框移动,并且,凸轮筒用凸轮推杆(48)与凸轮筒用凸轮开口(47)卡合,所以,通过凸轮筒用开口(47)的变位以保持各透镜保持框的状态使凸轮筒(19)移动。由此,能够以缓和的倾斜在小径的凸轮筒上形成凸轮。



1、一种变焦透镜装置，具备：

具有直进导向开口的固定筒；

多个透镜保持框，其分别保持在变焦时以各不相同的移动量移动的透镜组，并在外周设置有与所述直进导向开口卡合的凸轮推杆；

凸轮筒，其被支承得在所述固定筒的内部旋转自如且沿着光轴方向移动自如，并按照在其内部所述多个透镜保持框可沿光轴方向移动自如的方式保持所述多个透镜保持框；和

凸轮开口，其设置于所述凸轮筒，与所述各凸轮推杆分别卡合，并形成得具有以下倾斜方向：即通过沿以光轴为中心的周向的一方使所述凸轮筒旋转，而使所述各透镜保持框的全部相对所述固定筒沿光轴方向中的一个方向移动，

其中，还具备：

设置于所述固定筒的凸轮筒用凸轮开口；

突出设置于所述凸轮筒的外周，与所述凸轮筒用凸轮开口卡合的凸轮筒用推杆；和

被安装得在所述固定筒的外周旋转自如且沿光轴方向移动自如，与所述凸轮筒用推杆的前端卡合，对所述凸轮筒赋予旋转力的变焦驱动环，

所述凸轮筒用凸轮开口形成得具有以下倾斜方向：即通过所述变焦驱动环的沿以所述光轴为中心的周向的所述一方的旋转，而使所述凸轮筒沿与所述各凸轮开口使所述各透镜保持框移动的方向相同的方向移动。

变焦透镜装置

技术领域

本发明涉及一种通过使凸轮筒相对固定筒旋转而使多个透镜保持框沿光轴方向同时移动的变焦透镜装置。

背景技术

作为现有的变焦透镜装置，公知利用一种凸轮机构，该凸轮机构例如在变焦时使凸轮筒相对固定筒旋转并且将设置于透镜保持框的凸轮推杆（cam follower）引导至以螺旋状设置于凸轮筒的凸轮面与设置于固定筒的直进导向面的交点处，由此使保持于透镜保持框的透镜组沿光轴方向移动（专利文献1）。

近年来，对于变焦透镜装置不断要求变焦倍率的高倍率化以及小型化。为了实现高倍率，需要为了获得构成变焦透镜的透镜组的移动量而增长凸轮面的光轴方向的变位量。而且，在变焦时为了由一个凸轮筒使分别具有不同移动量的多个透镜组同时移动，需要在凸轮筒中形成多个光轴方向变位量长的凸轮面。该情况下，如果凸轮筒的筒径小，则凸轮面相对旋转方向的角度变得急剧倾斜，所以为了旋转凸轮筒需要大的转矩，并且使凸轮推杆顺畅移动变得困难。因此，目前的状况与小型化的要求相反，不得不增大凸轮筒的筒径。

专利文献1：特开平4—57007号公报

发明内容

本发明考虑到了上述问题点而提出，其目的在于，提供一种即便将使分别具有不同移动量的多个透镜组移动的一个凸轮筒形成为小径，也能够顺畅地移动各透镜组的变焦透镜装置。

为了实现上述目的，本发明的变焦透镜装置具备：具有直进导向开口的固定筒；多个透镜保持框，其分别保持在变焦时以各不相同的移动量移

动的透镜组，并在外周设置有与所述直进导向开口卡合的凸轮推杆；凸轮筒，其被支承得在所述固定筒的内部旋转自如且沿着光轴方向移动自如，并按照在内部所述多个透镜保持框可沿光轴方向移动自如的方式保持所述多个透镜保持框；和凸轮开口，其设置于所述凸轮筒，与所述各凸轮推杆分别卡合，并形成得具有以下倾斜方向：即通过沿以光轴为中心的周向的一方使所述凸轮筒旋转，而使在所述各透镜保持框的全部相对所述固定筒沿光轴方向中的一个方向移动。并且，还具备：设置于所述固定筒的凸轮筒用凸轮开口；突出设置于所述凸轮筒的外周，与所述凸轮筒用凸轮开口卡合的凸轮筒用推杆；和被安装得在所述固定筒的外周旋转自如且沿光轴方向移动自如，与所述凸轮筒用推杆的前端卡合，对所述凸轮筒赋予旋转力的变焦驱动环；所述凸轮筒用凸轮开口形成得具有以下倾斜方向：即通过所述变焦驱动环的沿所述一方的旋转，而使所述凸轮筒沿与所述各凸轮开口使所述各透镜保持框移动的方向相同的方向移动。

由此，如果沿以光轴为中心的周向的一方旋转变焦驱动环，则由于变焦驱动环和凸轮筒由凸轮筒用凸轮推杆连结，所以，凸轮筒，不仅与变焦驱动环一同旋转，并且由于凸轮筒用凸轮推杆与凸轮筒用凸轮开口卡合而通过凸轮筒用凸轮开口的变位在光轴方向上保持各透镜保持框的状态下移动。而且，通过凸轮筒旋转，使得各透镜保持框也相对凸轮筒沿光轴方向移动。将各凸轮形成得具有以下倾斜方向：即通过凸轮筒的沿所述一方的旋转，而使各透镜保持框沿着光轴方向中的一个方向即相同方向移动。并且，将凸轮筒用凸轮开口形成得具有以下倾斜方向：即使凸轮筒沿着与各透镜保持框相同的方向移动。

因此，各透镜保持框相对固定筒沿着光轴方向的一个方向移动了设置于凸轮筒的各凸轮的变位量加上凸轮筒自身移动的变位量的所得到的量。即，各透镜保持框的移动量划分为设置于凸轮筒的各凸轮的变位、和使凸轮筒自身移动的凸轮筒用凸轮开口的变位。由此，如果以光轴方向的变位量较长的形状制造凸轮筒用凸轮，则由于设置于凸轮筒的各凸轮按照以光轴方向的变位量较短的形状制成，所以，即使缩小凸轮筒的筒径也能够以缓和的倾斜制作凸轮，因此，可以使各透镜保持框顺畅地移动。另外，如果以光轴方向的变位量较长的形状制作凸轮筒用凸轮，则凸轮筒用凸轮的

倾斜变得尖锐，但本发明中，由于在设置于凸轮筒的外周的固定筒上设置有凸轮筒用凸轮，所以，与在凸轮筒上进行制作相比，固定筒比凸轮筒的筒径大，所以，具有能够以缓和的倾斜制作的优点。

根据本发明，由于变焦时的各透镜保持框的移动量划分为设置于凸轮筒的各凸轮的光轴方向的变位、和使凸轮筒自身移动的凸轮筒用凸轮开口的光轴方向的变位，所以，能够缓和各凸轮的倾斜，因此，能够减小凸轮筒的筒径。

附图说明

图1是表示本发明的变焦透镜装置的剖视图，表示了WIDE端的状态。

图2是表示本发明的变焦透镜装置的剖视图，表示了TELE端的状态。

图3是表示纵向切断后的变焦透镜装置的立体图，省略了聚焦驱动环。

图4是凸轮筒的展开图，表示WIDE端的状态。

图5是凸轮筒的展开图，表示TELE端的状态。

图中：10—变焦透镜装置，18—固定筒，19—凸轮筒，20—变焦驱动环，22～27—透镜保持框，33～36—凸轮开口，38～41—凸轮推杆，47—凸轮筒用凸轮开口，48—凸轮筒用凸轮推杆。

具体实施方式

变焦透镜装置10是在投影仪中使用的设备，如图1～图3所示，从屏幕侧（物镜（objective）一侧）顺次具备第一～第六透镜组11～16。在聚焦时，作为前透镜的第一透镜组11沿光轴方向移动，在变焦时，第二～第五透镜组12～15分别沿光轴方向移动。另外，使第六透镜组16固定。其中，符号17是用于投影的原稿等被搁置的面，例如在液晶投影仪中是搁置液晶面板的面。

变焦透镜装置10的镜筒由固定筒18、凸轮筒19、变焦驱动环20、聚焦驱动环21、以及用于各自保持第一～第六透镜组的第一～第六透镜保持框22～27构成。在固定筒18中，第六透镜保持框27被固定于后端，凸轮筒19被配置在内周，聚焦驱动环21被配置在前端外周，并且，变焦驱动环20被配置在中央外周。

固定筒 18 为覆盖凸轮筒 19 的整个外周、且比凸轮筒 19 沿光轴方向的两个方向延伸得更长的长筒形状。聚焦驱动环 21 在其前端固定有第一透镜保持框 22, 其后端嵌入固定筒 18 的外周。固定筒 18 和聚焦驱动环 21 由雄雌螺圈 (helicoid) 30、31 连结。通过对设置于外周的齿轮列 32 输入来自聚焦电机 29 的驱动, 聚焦驱动环 21 一边相对固定筒 18 旋转, 一边根据雄雌螺圈 30、31 的引导而沿着光轴方向移动, 并且第一透镜保持框 22 也一起移动。

凸轮筒 19 在内部收纳 (收容) 有沿光轴方向移动自如的第二~第五保持框 23~26, 而且, 在外周形成有四个凸轮开口 33~36。各凸轮开口 33~36 是用于通过凸轮筒 19 的旋转而使第二~第五透镜保持框 23~26 沿光轴方向单独移动的部件。与第二~第五透镜保持框 23~26 对应的凸轮开口 33~36 分别设置在周向 (circumferential direction) 的三分割 (tripartition) 位置。而且, 第二~第五透镜保持框 23~26 中在外周的三分割位置处分别设置有凸轮推杆 38~41。这些凸轮推杆 38~41 分别与各凸轮开口 33~36 卡合。并且, 固定筒 18 上在周向的三分割位置处分别设置有直进导向开口 45。直进导向开口 45 按照在光轴方向长长地延伸的方式形成, 与各凸轮推杆 38~41 卡合, 并且使第二~第五透镜保持框 23~26 的旋转停止。

除直进导向开口 45 外, 固定筒 18 上还设置有具有用于使凸轮筒 19 沿光轴方向移动的凸轮面的凸轮筒用凸轮开口 47。该凸轮筒用凸轮开口 47 也分别设置在周向的三分割位置处。固定于凸轮筒 19 的外周的凸轮筒用凸轮推杆 48 与该凸轮筒用凸轮开口 47 的凸轮面卡合。

变焦驱动环 20 被安装得在固定筒 18 的外周沿周向旋转自如、且沿光轴方向移动自如。凸轮筒用凸轮推杆 48 的前端固定于该变焦驱动环 20。即, 变焦驱动环 20 和凸轮筒 19 按照借助固定筒 18 的凸轮筒用凸轮开口 47、通过凸轮筒用推杆 48 而一体旋转的方式连接。

在变焦驱动环 20 的外周形成有齿轮列 50。向该齿轮列 50 输入来自变焦用电机 51 的驱动。当输入驱动时, 变焦驱动环 20 一边相对固定筒 18 旋转, 一边根据凸轮筒用凸轮开口 47 的变位相对固定筒 18 沿光轴方向移动。

凸轮筒 19, 由于通过凸轮筒用凸轮推杆 48 与变焦驱动环 20 连结, 所以, 如果使变焦驱动环 20 旋转, 则会与变焦驱动环 20 一起旋转, 同时根据凸轮筒用凸轮推杆 48 的变位沿光轴方向移动。而且, 如上所述, 通过凸轮筒 19 旋转, 第二~第五透镜保持框 23~26 根据各凸轮开口 33~36 的变位分别沿光轴方向移动。

图 4 和图 5 表示凸轮筒 19 的展开图。将各凸轮开口 33~36 形成得具有以下倾向(inclination): 即在从 WIDE 端朝向 TELE 端变焦时, 使第二~第五透镜保持框 23~26 朝向光轴方向中的屏幕侧移动。而且, 将凸轮筒用凸轮开口 47 形成得具有以下倾向: 即在从 WIDE 端向 TELE 端变焦时, 沿着与第二~第五透镜保持框 23~26 移动的方向相同的方向使凸轮筒 19 移动。这里, 变焦透镜装置 10 的 WIDE 端是投映于屏幕的画面尺寸变大的投映倍率高的高倍率侧, 另外, TELE 端是所述画面尺寸变小的投映倍率低的低倍率侧。

如果旋转变焦驱动环 20 从 WIDE 端向 TELE 端进行变焦, 则凸轮筒用凸轮推杆 48 从凸轮筒用凸轮开口 47 的一端 47a 向另一端 47b 移动, 凸轮筒 19 与该移动一起移动。这些移动量为图 5 所示的长度 W1。另外, 凸轮筒用凸轮开口 47 的一端 47a 和另一端 47b 是通过与凸轮筒用凸轮推杆 48 抵接而限制变焦驱动环 20 的旋转范围的限制部。

如果凸轮筒用凸轮推杆 48 从凸轮筒用凸轮开口 47 的一端 47a 向另一端 47b 移动, 则凸轮筒 19 朝向变焦驱动环 20 的旋转方向中的 TELE 端方向旋转, 各凸轮开口 33~36 也旋转。与各凸轮开口 33~36 卡合的各凸轮推杆 38~41 由于和直进导向开口 45 卡合, 所以不旋转, 而是按照跟踪各凸轮开口 33~36 与直进导向开口 45 的交点的方式进行移动。

由此, 第二透镜保持框 23 相对固定筒 18 朝向屏幕侧移动了凸轮开口 33 的沿光轴方向的变位量 L1 与凸轮筒 19 的沿光轴方向的移动量 L 之和。第三透镜保持框 24 也同样, 相对固定筒 18 朝向屏幕侧移动了凸轮开口 34 的沿光轴方向的变位量 L2 与凸轮筒 19 的沿光轴方向的移动量 L 之和。第四透镜保持框 25 也同样, 相对固定筒 18 朝向屏幕侧移动了凸轮开口 35 的沿光轴方向的变位量 L3 与凸轮筒 19 的沿光轴方向的移动量 L 之和。并且, 第五透镜保持框 26 也同样, 相对固定筒 18 朝向屏幕侧移动了凸轮开

口 36 的沿光轴方向的变位量 L_4 和凸轮筒 19 的沿光轴方向的移动量 L 之和。

即，由于将用于变焦时使第二～第五透镜保持框 23～26 移动的移动量划分为各凸轮开口 33～36 的沿光轴方向的变位、和凸轮筒 19 的沿光轴方向的移动，并且，使凸轮筒 19 沿与第二透镜保持框 23～26 的移动方向相同的方向移动，所以，各凸轮开口 33～36 能够以沿光轴方向的变位较短的螺旋形状即倾斜较少的形状形成于凸轮筒 19。因此，即使减小了凸轮筒 19 的筒径，也能够以缓和的倾斜形成各凸轮开口 33～36，由此，利用一个小径的凸轮筒 19 也能够使四个透镜保持框 23～26 全部顺畅地移动。

在上述实施方式中，在与凸轮筒 19 沿一个方向旋转联动的状态下，使第二～第五透镜保持框 23～25 这四个透镜保持框沿与凸轮筒 19 的移动方向相同的方向移动，但不限定于四个透镜保持框，也可以是使两个以上的透镜保持框移动的结构。而且，凸轮推杆 38～41、48 与凸轮 33～36、47 的个数不限定于 3 个，可以是任意个数。

并且，在上述各实施方式中，通过变焦用电机 51 的驱动自动地驱动变焦驱动环 20，但也可以省略变焦用电机 51 而通过手动使其旋转。

另外，在上述各实施方式中，对作为投影仪所使用的变焦透镜装置进行了说明，但本发明不限于此，也能够应用于照相用相机、电子照相机、以及复印机等采用了光学系统的光学设备中。

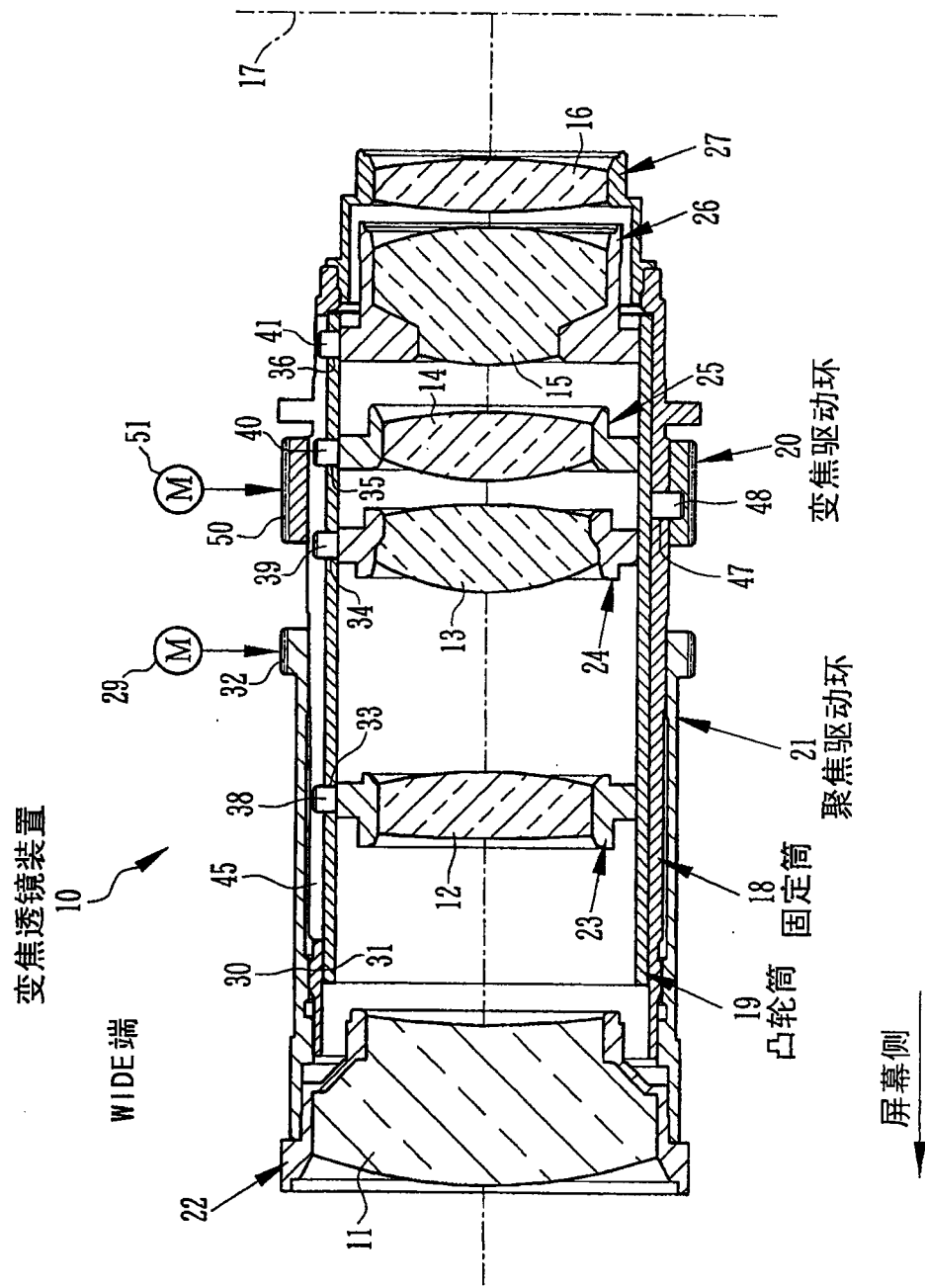


图 1

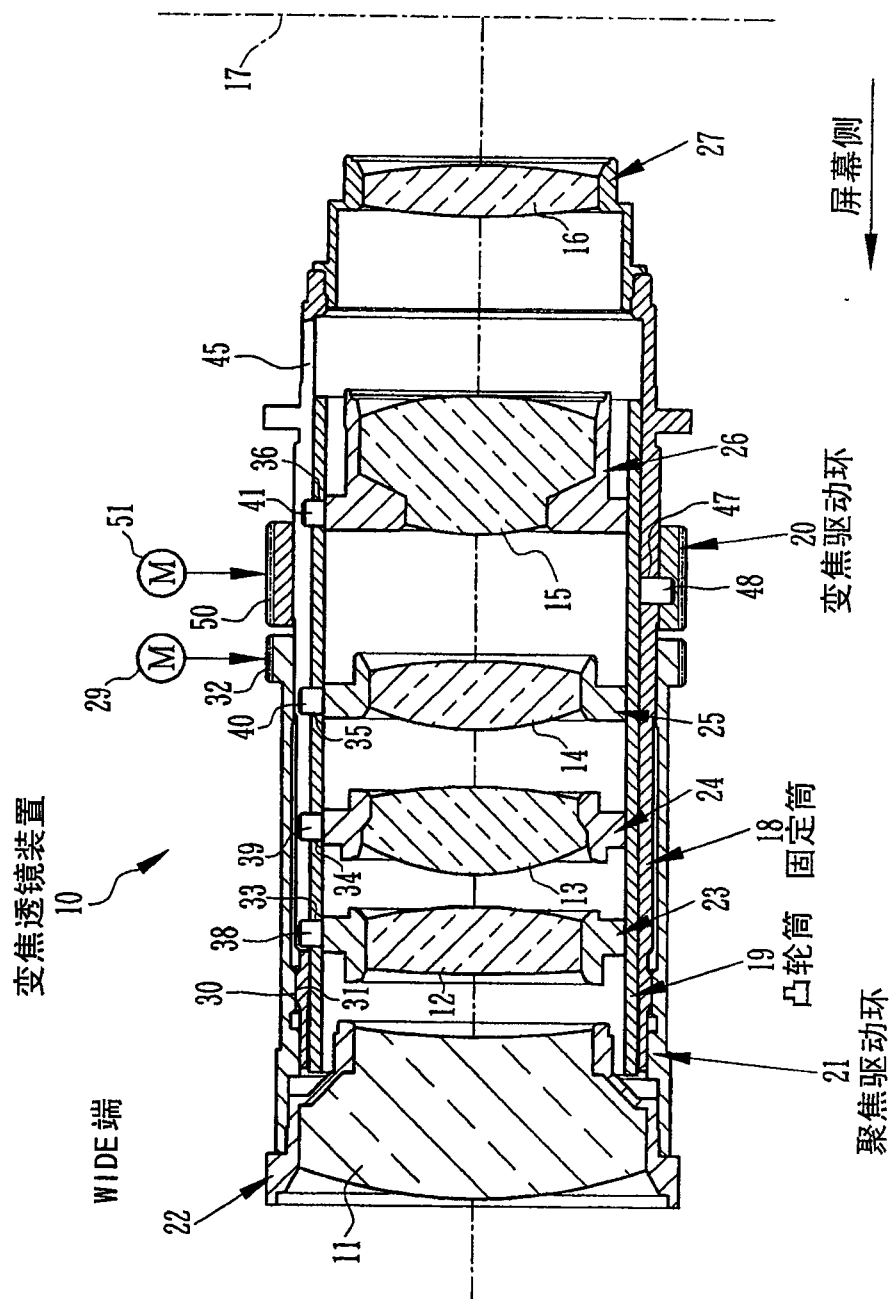


图 2

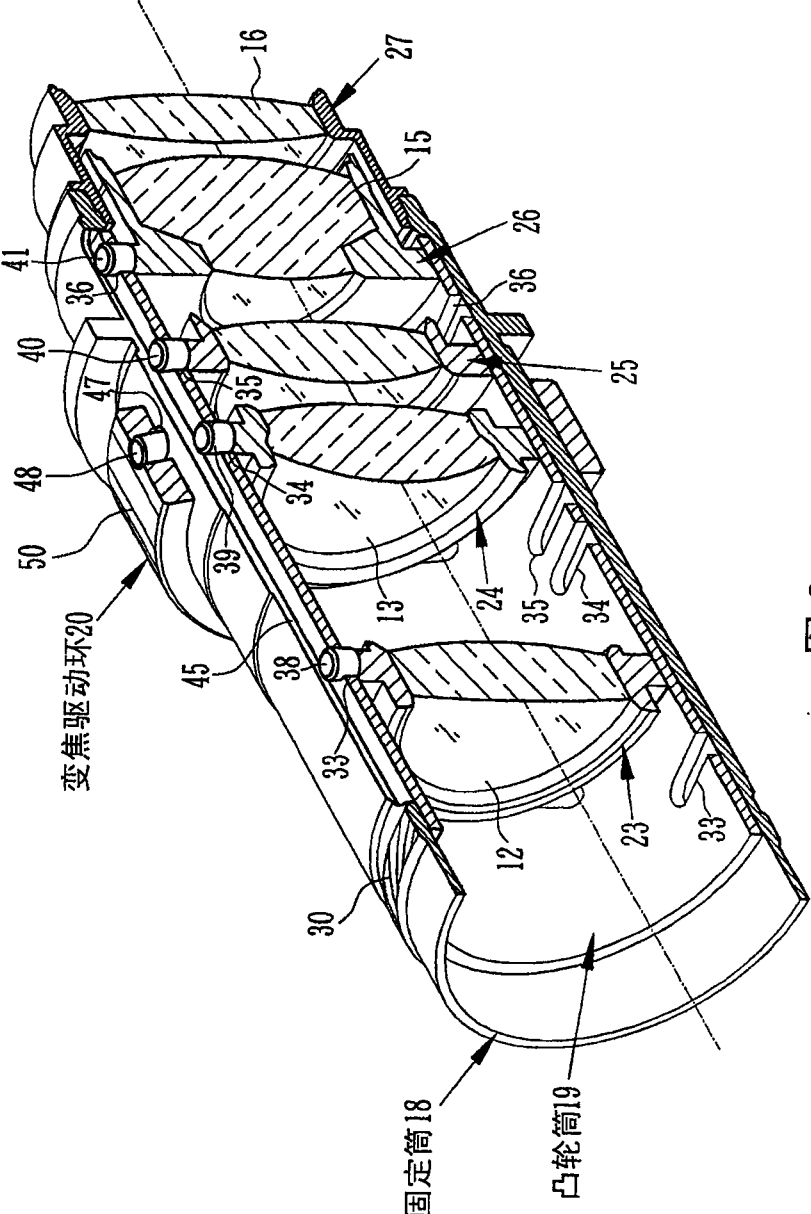


图 3

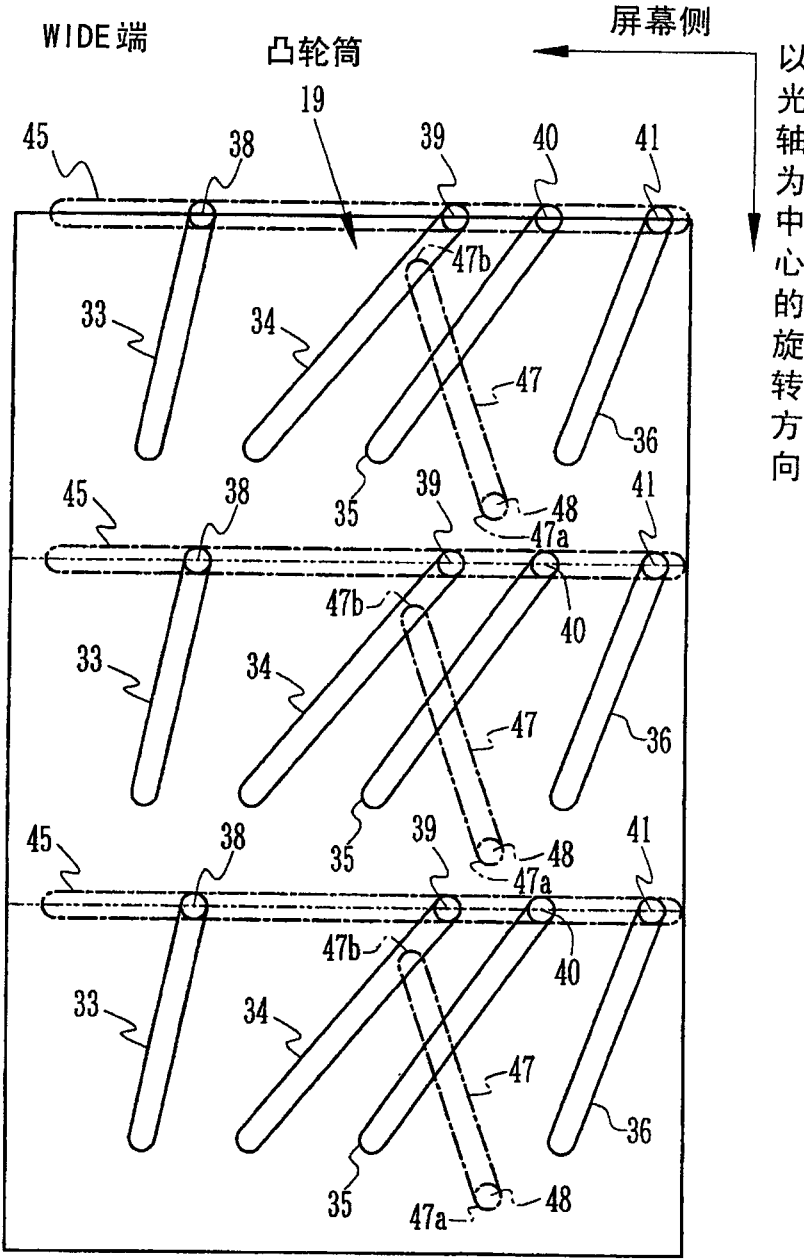


图 4

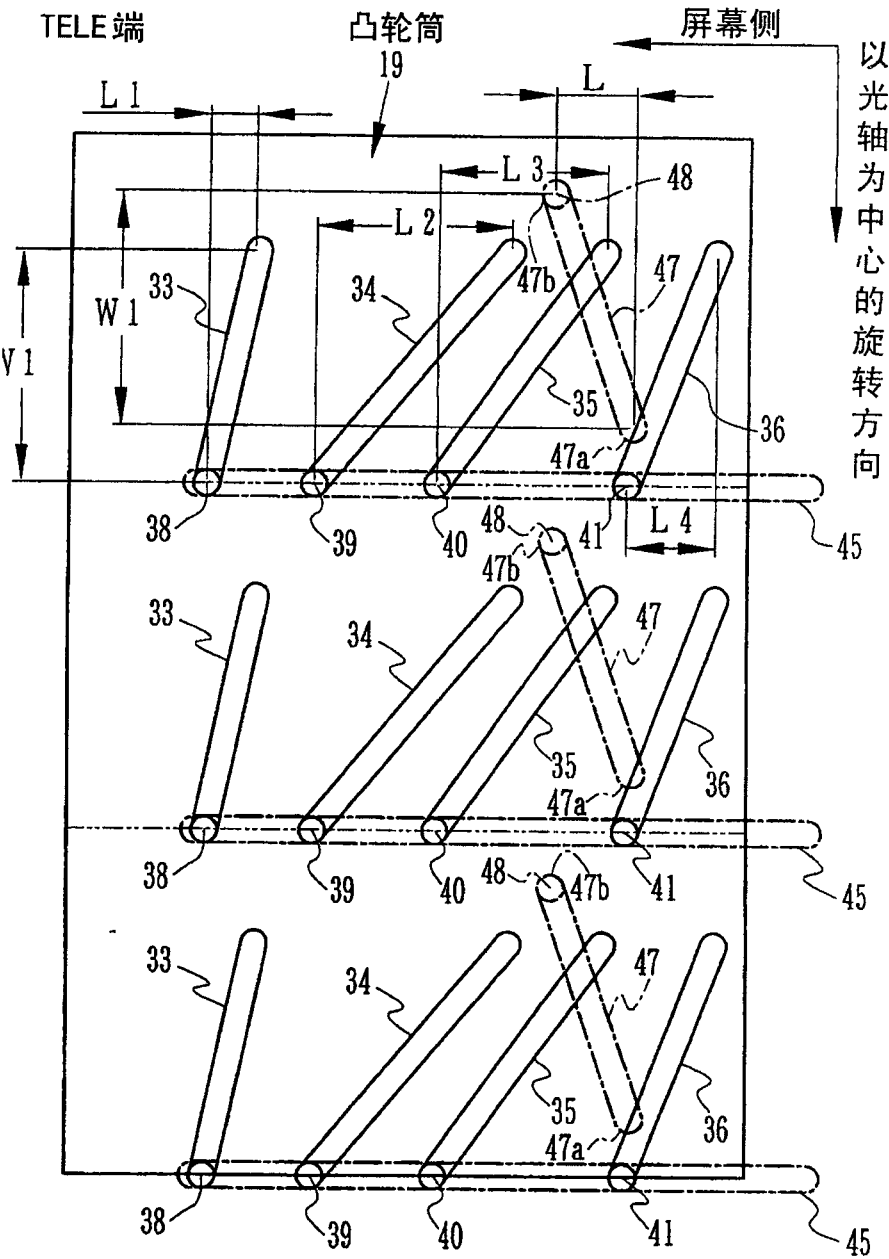


图 5