

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 7/04 (2006.01)

G02B 7/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410085886.0

[45] 授权公告日 2008年9月3日

[11] 授权公告号 CN 100416328C

[22] 申请日 2004.11.5

[21] 申请号 200410085886.0

[30] 优先权

[32] 2004.2.5 [33] JP [31] 2004-029571

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 本庄弘典

[56] 参考文献

CN2411496Y 2000.12.20

CN1090395A 1994.8.3

US4828360 1989.5.9

JP2000-131586A 2000.5.12

JP2000-284167A 2000.10.13

审查员 李玉林

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 吴明华

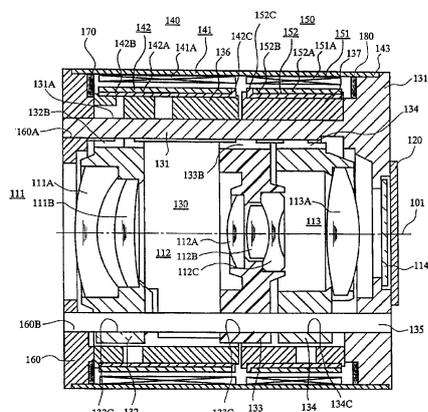
权利要求书 7 页 说明书 22 页 附图 16 页

[54] 发明名称

透镜筒和包括透镜筒的图像采集装置

[57] 摘要

一种夹持透镜组的透镜筒包括：用于在平行于光学轴线方向移动地夹持透镜组的夹持机构；包括以平行于光学轴线方向作为中心轴线的圆柱形定子和与定子同轴并且相对定子围绕中心轴线旋转的转子的电磁马达；用于转换转子的旋转运动成为直线向前运动的转换机构，以便使夹持机构在平行于光学直线方向移动透镜组；在平行于光学轴线方向对转子施加磁性力的施力机构。



1. 一种夹持至少一个透镜组的透镜筒，包括：

第一透镜框架，用于支持第一透镜组；

第一电磁马达，包括第一圆柱形定子，以平行于光学轴线的轴线作为中心轴线，和与第一圆柱形定子同轴并且相对于第一圆柱形定子围绕中心轴线旋转的第一圆柱形转子；

第一凸轮筒或旋转筒，可操作地连接于第一透镜框架以便将第一圆柱形转子的旋转运动转换为直线运动而在平行于光学轴线的方向移动第一透镜框架和第一透镜组；和

第一铁磁材料，它相对于第一圆柱形转子的一端定位，用于对第一圆柱形转子在平行于光学轴线的方向施加磁性力。

2.按照权利要求1所述的透镜筒，其特征在于，还包括：

转子磁铁，其相对于第一圆柱形转子如此定位，使得在第一铁磁材料和转子磁铁之间形成磁性吸引力。

3.按照权利要求2所述的透镜筒，其特征在于，第一铁磁材料为铁磁板。

4.按照权利要求3所述的透镜筒，其特征在于，转子磁铁是圆柱形状，和构成第一铁磁材料的铁磁板为环形。

5.按照权利要求2所述的透镜筒，其特征在于，第一圆柱形定子包括与第一圆柱形转子同轴的圆柱形定子磁轭，并且圆柱形定子磁轭包括相对于转子磁铁边缘向内延伸的、构成第一铁磁材料的环状物。

6.按照权利要求2所述的透镜筒，其特征在于，第一圆柱形定子包括与第一圆柱形转子同轴的圆柱形定子磁轭，并且在圆柱形定子磁轭中在相对于转子磁铁边缘位置上形成缺口。

7.按照权利要求1所述的透镜筒，其特征在于，第一铁磁材料对于第一圆柱形转子的端部的周边均匀地施加磁性力。

8.按照权利要求1所述的透镜筒，其特征在于，还包括：

第二透镜框架，用于支持第二透镜组；

第二电磁马达，包括第二圆柱形定子，以光学轴线作为中心轴线，和与第二圆柱形定子同轴并且相对于第二圆柱形定子围绕中心轴线旋转的第二圆柱形转子；

第二凸轮筒或旋转筒，用于将第二圆柱形转子的旋转运动转换为直线运动而在平行于光学轴线的方向移动第二透镜框架和第二透镜组；和

圆柱形透镜体，与第一圆柱形转子和第二圆柱形转子同轴，其中

第一圆柱形转子包括呈圆柱形的第一转子磁铁，第二圆柱形转子包括呈圆柱形的第二转子磁铁，

圆柱形透镜体包括相对于第一转子磁铁边缘向内延伸的、构成第一铁磁材料的环状物，并用作由第一圆柱形定子和第二圆柱形定子共同使用的定子磁轭，并且

在定子磁轭中在相对于第一转子磁铁和第二转子磁铁的相邻端的位置上形成缺口。

9.按照权利要求1所述的透镜筒，其特征在于，还包括：

第二透镜框架，用于支持第二透镜组；

第二电磁马达，包括第二圆柱形定子，以光学轴线作为中心轴线，和与第二圆柱形定子同轴并且相对于第二圆柱形定子围绕中心轴线旋转的第二圆柱形转子；

第二凸轮筒或旋转筒，用于将第二圆柱形转子的旋转运动转换为直线运动而在平行于光学轴线的方向移动第二透镜框架和第二透镜组；和

第二铁磁材料，它相对于第二圆柱形转子的一端定位，用于对第二圆柱形转子在平行于光学轴线的方向施加磁性力。

10.按照权利要求9所述的透镜筒，其特征在于，第一铁磁材料和第二铁磁材料各自对第一圆柱形转子和第二圆柱形转子在不同方向施加第一磁性力和第二磁性力。

11.按照权利要求9所述的透镜筒，其特征在于，还包括

圆柱形透镜体，与第一圆柱形转子和第二圆柱形转子同轴，其中

圆柱形透镜体用作由第一圆柱形定子和第二圆柱形定子共同使用的定子磁轭

。

12.按照权利要求11所述的透镜筒，其特征在于，

第一圆柱形转子包括呈圆柱形的第一转子磁铁，第二圆柱形转子包括呈圆柱形的第二转子磁铁，并且在定子磁轭中相对于第一转子磁铁和第二转子磁铁的相邻端处形成缺口。

13.按照权利要求12所述的透镜筒，其特征在于，缺口配置成为减少在定子磁

轭和转子磁铁之间的磁通密度。

14.按照权利要求 9 所述的透镜筒，其特征在于，

第一铁磁材料为第一推斥磁铁，

第二铁磁材料为第二推斥磁铁，和

第一推斥磁铁和第二推斥磁铁如此定向，使第一推斥磁铁和第二推斥磁铁极性相同的磁极互相面对。

15.按照权利要求 9 所述的透镜筒，其特征在于，

第一铁磁材料对围绕光学轴线的第二圆柱形转子周边均匀地施加第一磁性力，而第二铁磁材料对围绕光学轴线的第二圆柱形转子周边均匀地施加第二磁性力。

16. 一种输出代表物体光学图像的电气图像信号的图像采集装置，包括：

图像采集光学系统，包括形成物体光学图像的第一透镜组；

图像采集传感器，用于接收由图像采集光学系统形成的光学图像和转换光学图像成为电气图像信号；和

透镜筒，用于支持第一透镜组，其中透镜筒包括：

第一透镜框架，用于支持第一透镜组；

第一电磁马达，包括第一圆柱形定子，以平行于光学轴线的轴线作为中心轴线，和与第一圆柱形定子同轴并且相对于第一圆柱形定子围绕中心轴线旋转的第一圆柱形转子，

第一凸轮筒或旋转筒，可操作地连接于第一透镜框架以便转换第一圆柱形转子的旋转运动成为直线运动，而在平行于光学轴线的方向移动第一透镜框架和第一透镜组；和

第一铁磁材料，它相对于第一圆柱形转子的一端定位，用于对第一圆柱形转子在平行于光学轴线的方向施加磁性力。

17.按照权利要求 16 所述的图像采集装置，其特征在于，还包括：

转子磁铁，其相对于第一圆柱形转子如此定位，使得在第一铁磁材料和转子磁铁之间形成磁性吸引力。

18.按照权利要求 17 所述的图像采集装置，其特征在于，第一圆柱形定子包括与第一圆柱形转子同轴的圆柱形定子磁轭，并且在圆柱形定子磁轭中在相对于转子磁铁边缘位置上形成缺口。

19.按照权利要求 18 所述的图像采集装置，其特征在于，缺口配置成为减少在

定子磁轭和转子磁铁之间的磁通密度。

20.按照权利要求 16 所述的图像采集装置，其特征在于，第一透镜组为沿平行于光学轴线方向移动的缩放透镜组，用于执行图像采集光学系统的缩放。

21.按照权利要求 16 所述的图像采集装置，其特征在于，第一透镜组为沿平行于光学轴线方向移动的聚焦透镜组，用于执行图像采集光学系统的聚焦。

22.按照权利要求 16 所述的图像采集装置，其特征在于，

图像采集光学系统还包括用于形成物体光学图像的第二透镜组，

透镜筒用于夹持共同使用光学轴线的第二透镜组，和

透镜筒还包括：

第二透镜框架，用于支持第二透镜组；

第二电磁马达，包括第二圆柱形定子，以光学轴线作为中心轴线，和与第二圆柱形定子同轴并且相对于第二圆柱形定子围绕中心轴线旋转的第二圆柱形转子，

第二凸轮筒或旋转筒，用于转换第二圆柱形转子的旋转运动成为直线运动，而在平行于光学轴线的方向移动第二透镜框架和第二透镜组，和

第二铁磁材料，它相对于第二圆柱形转子的一端定位，用于对第二圆柱形转子在平行于光学轴线的方向施加磁性力。

23.按照权利要求 22 所述的图像采集装置，其特征在于，第一铁磁材料和第二铁磁材料各自对第一圆柱形转子和第二圆柱形转子在不同方向施加第一磁性力和第二磁性力。

24.按照权利要求 22 所述的图像采集装置，其特征在于，

透镜筒为圆柱形透镜体，与第一圆柱形转子和第二圆柱形转子同轴，和

圆柱形透镜体用作由第一圆柱形定子和第二圆柱形定子共同使用的定子磁轭。

。

25.按照权利要求 24 所述的图像采集装置，其特征在于，第一圆柱形转子包括呈圆柱形的第一转子磁铁，第二转子包括呈圆柱形的第二转子磁铁，并且在透镜筒中相对于第一转子磁铁和第二转子磁铁的相邻端处形成缺口。

26.按照权利要求 25 所述的图像采集装置，其特征在于，缺口配置成为减少在定子磁轭和转子磁铁之间的磁通密度。

27.按照权利要求 22 所述的图像采集装置，其特征在于，

第一铁磁材料为第一排斥磁铁，

第二铁磁材料为第二推斥磁铁，和

第一推斥磁铁和第二推斥磁铁如此定向，使第一推斥磁铁和第二推斥磁铁极性相同的磁极互相面对。

28.按照权利要求 22 所述的图像采集装置，其特征在于，第一透镜组为沿平行于光学轴线方向移动的缩放透镜组，用于执行图像采集光学系统的缩放，和第二透镜组为沿平行于光学轴线方向移动的聚焦透镜组，用于执行图像采集光学系统的聚焦。

29. 一种夹持至少一个透镜组的透镜筒，包括：

第一透镜框架，用于支持第一透镜组；

第一电磁马达，包括第一圆柱形定子，以平行于光学轴线的轴线作为中心轴线，和与第一圆柱形定子同轴并且相对于第一圆柱形定子围绕中心轴线旋转的第一圆柱形转子，

第一转换装置，用于转换第一圆柱形转子的旋转运动成为直线运动，而在平行于光学轴线的方向移动第一透镜框架和第一透镜组；和

第一施力装置，用于对第一圆柱形转子在平行于光学轴线的方向施加力。

30.按照权利要求 29 所述的透镜筒，其特征在于，还包括

转子磁铁，其相对于第一圆柱形转子如此定位，使得在第一施力装置和转子磁铁之间形成磁性吸引力。

31.按照权利要求 30 所述的透镜筒，其特征在于，第一施力装置为铁磁板。

32.按照权利要求 31 所述的透镜筒，其特征在于，

转子磁铁为圆柱形，并且

构成第一施力装置的铁磁板为环形。

33.按照权利要求 30 所述的透镜筒，其特征在于，第一圆柱形定子包括与转子同轴的圆柱形定子磁轭，并且圆柱形定子磁轭包括相对于转子磁铁边缘向内延伸的、构成第一施力装置的环状物。

34.按照权利要求 30 所述的透镜筒，其特征在于，第一圆柱形定子包括与第一圆柱形转子同轴的圆柱形定子磁轭，并且在圆柱形定子磁轭中在相对于转子磁铁边缘位置上形成缺口。

35.按照权利要求 29 所述的透镜筒，其特征在于，第一施力装置对于第一圆柱形转子的端部的周边均匀地施加磁性力。

36.按照权利要求 29 所述的透镜筒，其特征在于，还包括：

第二透镜框架，用于支持第二透镜组；

第二电磁马达，包括第二圆柱形定子，以光学轴线作为中心轴线，和与第二圆柱形定子同轴并且相对于第二圆柱形定子围绕中心轴线旋转的第二圆柱形转子；

第二转换装置，用于将第二圆柱形转子的旋转运动转换为直线运动而在平行于光学轴线的方向移动第二透镜框架和第二透镜组；和

圆柱形透镜体，与第一圆柱形转子和第二圆柱形转子同轴，其中

第一圆柱形转子包括呈圆柱形的第一转子磁铁，第二圆柱形转子包括呈圆柱形的第二转子磁铁，

圆柱形透镜体包括相对于第一转子磁铁边缘向内延伸的、构成第一施力装置的环状物，并用作由第一圆柱形定子和第二圆柱形定子共同使用的定子磁轭，并且

在定子磁轭中在相对于第一转子磁铁和第二转子磁铁的相邻端的位置上形成缺口。

37.按照权利要求 29 所述的透镜筒，其特征在于，还包括：

第二透镜框架，用于支持第二透镜组；

第二电磁马达，包括第二圆柱形定子，以光学轴线作为中心轴线，和与第二圆柱形定子同轴并且相对于第二圆柱形定子围绕中心轴线旋转的第二圆柱形转子，

第二转换装置，用于转换第二圆柱形转子的旋转运动成为直线运动而在平行于光学轴线的方向移动第二透镜框架和第二透镜组；和

第二施力装置，用于对第二圆柱形转子在平行于光学轴线的方向施加力。

38.按照权利要求 37 所述的透镜筒，其特征在于，第一施力装置和第二施力装置各自对第一圆柱形转子和第二圆柱形转子在不同方向施加第一力和第二力。

39.按照权利要求 37 所述的透镜筒，其特征在于，还包括：圆柱形透镜体，与第一圆柱形转子和第二圆柱形转子同轴，其中圆柱形透镜体用作由第一圆柱形定子和第二圆柱形定子共同使用的定子磁轭。

40.按照权利要求 39 所述的透镜筒，其特征在于，第一圆柱形转子包括第一圆柱形转子磁铁，第二圆柱形转子包括第二圆柱形转子磁铁，并且在定子磁轭中相对于第一转子磁铁和第二转子磁铁的相邻端处形成缺口。

41.按照权利要求 40 所述的透镜筒，其特征在于，缺口配置成为减少在定子磁

轭和转子磁铁之间的磁通密度。

42.按照权利要求 37 所述的透镜筒，其特征在于，

第一施力装置为第一推斥磁铁，

第二施力装置为第二推斥磁铁，和

第一推斥磁铁和第二推斥磁铁如此定向，使第一推斥磁铁和第二推斥磁铁极性相同的磁极互相面对。

43.按照权利要求 37 所述的透镜筒，其特征在于，第一施力装置对围绕光学轴线的第二圆柱形转子周边均匀地施加第二磁性力，而第二施力装置对围绕光学轴线的第二圆柱形转子周边均匀地施加第二磁性力。

透镜筒和包括透镜筒的图像采集装置

技术领域

所披露的概念涉及用于夹持光学元件，诸如透镜元件和光学滤波器的透镜筒和包括这样透镜筒的图像采集装置。更具体地说，所披露的概念涉及具有综合在其中包括圆柱形转子电磁马达的透镜筒和包括这样透镜筒的图像采集装置。

发明背景

由于整合程度的改进和图像采集传感器及信号处理电路（诸如电荷偶合装置（CCDs）及互补金属氧化物半导体（CMOS））成本的降低，数字照相机和数字摄影机已经迅速地流行。

还有，近年来，蜂窝电话、个人数字助理（PDA）和其它具有综合在其内的数字照相镜头的终端设备变得相当普遍。将来，可以预言数字镜头将进一步在监控照相和车辆装载镜头领域中流行。这样数字照相机包括图像采集装置。一般，图像采集装置包括光学系统、镜筒和图像采集传感器。

近年来多数数字照相机以马达驱动方式执行缩放和聚焦。这样马达驱动缩放和聚焦利用马达驱动夹持包括在光学系统中预定透镜元件，以便移动透镜元件到平行于光学轴线的方向。

不过，当夹持机构被通用无刷马达驱动时，需要在镜筒中留出空间放置马达，从而增加透镜筒的尺寸。此外，需要为传递马达转动诸如齿轮的传动机构，从而增加透镜筒尺寸并产生噪声。

为处理这一问题，曾建议一种技术，其中夹持机构利用一种电磁马达驱动，该马达包括一个以透镜光学轴线作为中心轴线的圆柱形定子，和一个与定子同轴的圆柱形转子（日本专利公开出版物 No. 2000-131586 和日本专利 No. 3232517）。

随着采用这样包括圆柱形转子的电磁马达，就不需要放置马达的空间。还有，包括用于传递马达转动的齿轮的传动机构可以简化。因此，透镜筒在垂直于光学轴线方向的尺寸可以缩小。还有，驱动产生的噪音可以减少。

不过一般地说，在这样包括圆柱转子的电磁马达中，转子的转动必须在离

开其旋转中心的位置上支承。因此，相对于定子转子在位置上是不稳定的，并且转子的位置精度较低。

为处理这一问题，在日本专利公开出版物 No. 2000-131586 披露的电磁马达中，为支承转子旋转的轴承长度在平行于光学轴线方向增加，从而使转子在位置上稳定。因此，在日本专利公开出版物 No. 2000-131586 中披露的透镜筒中，在平行于光学方向很难使透镜筒的尺寸紧凑。

另一方面，在日本专利 No. 3232527 中披露的电磁马达中，支承转子旋转的轴承长度设置在转子和定子之间，从而使转子位置稳定。因此，在日本专利 No. 3232527 中披露的透镜筒中，很难使透镜筒在垂直于光学轴线方向紧凑。

同样地，在包括圆柱形转子的电磁马达的传统透镜筒中，很难使透镜筒在平行于或垂直于光学轴线方向的尺寸紧凑。

发明内容

所披露的概念包括一个含有可以高精度地定位的电磁马达的紧凑透镜筒，和一个含有上述透镜筒的紧凑的图像采集装置。

透镜筒包括：

支持第一透镜组的第一透镜框架；

第一电磁马达，包括其轴线平行于作为中心线的光学轴线的第一圆柱形定子，和与第一圆柱形定子同轴并且围绕第一圆柱形定子中心旋转的第一圆柱形转子；

第一凸轮筒或旋转筒，可操作地连接于第一透镜框架用于转换第一圆柱转子的旋转运动成为直线运动以便在平行于光学轴线方向移动第一透镜框架和第一透镜组；和

第一铁磁材料，它相对于第一圆柱形转子的一端定位，用于对第一圆柱形转子在平行于光学轴线方向施加磁力。

依照以上结构，即使平行于电磁马达转子光学轴线方向的轴承长度较短，在有力施加时转子可以经常保持在稳定位置。如此，可以获得转子高精度定位。

还有，紧凑的透镜可以通过夹持共享一条光学轴线并设置在平行于光学轴线方向的第一透镜组和第二透镜组的透镜筒获得。以上描述的该透镜还包括：

用于支承第二透镜组的第二透镜框架；

第二电磁马达，包括其轴线平行于作为中心线的光学轴线的第二圆柱形定子，和与第二圆柱形定子同轴并且围绕第二圆柱形定子中心旋转的第二圆柱形转子；和

第二凸轮筒或旋转筒，用于转换第二圆柱形转子的旋转运动成为直线运动以便在平行于光学轴线方向移动第二透镜框架和第二透镜组，其中

第二铁磁材料，它相对于第二圆柱形转子的一端定位，用于对第二圆柱形转子在平行于光学轴线的方向施加磁性力。

依照以上结构，即使平行于电磁马达转子光学轴线方向的轴承长度较短，在有力施加时转子可以经常保持在稳定位置。如此，可以获得转子高精度定位。

还有另一方面，输出代表物体光学图像信号的电气图像信号的图像采集装置能够利用以上描述的透镜筒。图像采集装置还将包括含有用于形成物体光学图像的第一透镜组的图像采集光学系统和用于接受由图像采集系统形成的光学图像并且转换光学图像成为电气图像信号的图像采集传感器。

如以上所描述，可以获得一个含有能够高精度定位电磁马达的紧凑透镜筒。

这些和其它特征、方面和优点从下列详细描述连同附图可以变得十分明显。

附图说明

图 1 为按照第一实施例图像采集装置的纵向剖面图；

图 2 为按照第一实施例图像采集装置管座立体图；

图 3 为按照第一实施例图像采集装置的透镜筒立体图；

图 4 为显示按照第一实施例图像采集装置透镜筒和管座连接状态立体图；

图 5 为按照第一实施例图像采集装置缩放凸轮筒和聚焦凸轮筒立体图；

图 6 为按照第一实施例图像采集装置透镜框架、管座和凸轮筒连接状态立体图；

图 7 为示意地显示按照第一实施例图像采集装置缩放马达结构立体图；

图 8 为按照第二实施例图像采集装置包含在透镜筒内的透镜体立体图；

图 9 为显示按照第二实施例图像采集装置中透镜体和包含在透镜筒内转子之间关系的剖面图；

图 10 为按照第三实施例图像采集装置包含在透镜筒内转子的剖面图；

图 11 为显示按照第四实施例图像采集装置透镜筒基本零件的立体图；

图 12 为按照第五实施例图像采集装置的纵向剖面图；

图 13 为显示按照第五实施例图像采集装置中零件立体图；

图 14 为按照第五实施例图像采集装置中缩放马达分解立体图；

图 15 为描述按照第五实施例图像采集装置的透镜筒中第一透镜框架、引导轴和三个支承轴之间位置关系的立体图；以及

图 16 为描述按照第五实施例图像采集装置的透镜筒中第一透镜框架、引导轴和三个支承轴之间位置关系的正视图。

具体的实施方式

第一实施例

图 1 为按照第一实施例图像采集装置的纵向剖面图。在图 1 中，图像采集装置 100 包括光学系统 110、图像传感器 120 和透镜筒 130。

光学系统 110 包括，依次从物体一侧（在图左方）到图像一侧（在图右方）沿光学轴线 101 的第一缩放透镜组 111、第二缩放透镜组 112、聚焦透镜组 113、和低通滤波器 114。光学系统 110 在图像采集传感器 120 上形成物体的光学图像。

第一缩放透镜组 111 和第二缩放透镜组 112 沿光学轴线移动使其间的空间变化，从而缩小或放大物体光学图像，即变化图像的比例。

第一缩放透镜组 111 包括透镜元件 111A 和透镜元件 111B。第二缩放透镜组 112 包括透镜元件 112A、透镜元件 112B 和透镜元件 112C。

聚焦透镜组 113 沿其光学轴线移动执行聚焦以便调节物体光学图像的清晰状态。聚焦透镜组 113 包括一个透镜元件 113A。

低通滤波器 114 具有从物体光学图像切割预定空间频率的光学特性。根据该光学特性，低通滤波器 114 减少物体光学图像的伪色彩和波纹。

图像采集传感器 120 典型地为一种 CCD。图像采集传感器 120 转换由光学系统 110 形成的光学图像成为用于输出的电气图像信号。图像采集传感器 120 可以是 CMOS。

透镜筒 130 根据管座 131 配置。在管座 131 内，透镜筒 130 包括第一透镜框架 132，第二透镜框架 133，第三透镜框架 134 和引导轴 135。在管座 131

外，透镜筒 130 包括缩放凸轮筒 136、聚焦凸轮筒 137、缩放马达 140 和聚焦马达 150。透镜筒 130 还包括前盖 160，电磁板 170 和电磁板 180。

图 2 显示按照第一实施例图像采集装置管座 131 的立体图。在图 2 中，管座 131 包括固定筒 131A 和凸缘部分 131B。

固定筒 131A 具有以光学轴线 101 作为中心轴并向平行于光学轴线延伸的圆柱形。固定筒 131A 在其表面上具有对应于预定中心角的缺口部分 131C。缺口部分 131C 的中心角在离开凸缘部分 131B 预定位置上变化使其形成缺口的大开口面积。固定筒 131A 在其内表面上设置引导部分 131D。引导部分 131D 包括突出部分 131E 和形成在突出部分 131E 右侧和左侧的凹槽部分 131F。

凸缘部分 131B 具有垂直于光学轴线 101 的碟形。在凸缘部分 131B 的中心，形成矩形开口 131G。在开口 131G 中，安装图像采集传感器 120 和低通滤波器 114。还有，凸缘部分 131D 具有用于夹持引导轴 16 的小孔 131H。

在图 1 中，第一透镜框架 132 夹持第一透镜缩放组 111。第二透镜框架 133 夹持第二缩放透镜组 112。第三透镜框架 134 夹持聚焦透镜组 113

第一透镜框架 132 在其边缘设置在平行于光学轴线 101 方向穿通的通孔 132C。第二透镜框架 133 在其边缘设置在平行于光学轴线 101 方向穿通的通孔 133C。第三透镜框架 134 在其边缘设置在平行于光学轴线 101 方向穿通的通孔 134C。引导轴 135 如此放置使其穿过通孔 132C、133C 和 134C。

图 3 为按照第一实施例图像采集装置透镜框架的立体图。在图 3 中，第一透镜框架 132 在横越光学轴线 101 的通孔 132C 对面位置上在其外表面上设置旋转调节部分 132B。第二透镜框架 133 在横越光学轴线 101 的通孔 133C 对面位置在其外表面上设置旋转调节部分 133B。第三透镜框架 134 在横越光学轴线 101 的通孔 134C 对面位置上在其外表面上设置旋转调节部分 134B。

旋转调节部分 132B 包括在平行于光学轴线 101 方向延伸的凹槽部分 132D 和一对形成在凹槽部分 132D 的左侧和右侧的突出部分 132E。旋转调节部分 133B 包括在平行于光学轴线 101 方向延伸的凹槽部分 133D 和一对形成在凹槽部分 133D 的左侧和右侧的突出部分 133E。旋转调节部分 134B 包括在平行于光学轴线 101 方向延伸的凹槽部分 134D 和一对形成在凹槽部分 134D 的左侧和右侧的突出部分 134E。

凹槽部分 132D 连接到管座 131 引导部分 131D 的突出部分 131E。突出部分 132E 连接到管座 131 引导部分 131D 的凹槽部分 131F。

凹槽部分 133D 连接到管座 131 引导部分 131D 的突出部分 131E。突出部分 133E 配合在管座 131 引导部分 131D 的凹槽部分 131F 中。

凹槽部分 134D 连接到管座 131 引导部分 131D 的突出部分 131E 上。突出部分 134E 配合在管座 131 引导部分 131D 的凹槽部分 131F 中。

随着各透镜框架的旋转调节部分连接到管座 131 引导部分 131D，各透镜框架调节成为不能自由地围绕在垂直于光学轴线 101 平面上的引导轴旋转。

图 4 为显示按照第一实施例图像采集装置中透镜框架和管座连接状态的立体图。在图 3 和 4 中，第一透镜框架 132 在预定位置设置销子 132A 使其不致干涉通孔 132C 和设置在外表面上的旋转调节部分 132B。第二透镜框架 133 在预定位置设置销子 133A 使其不致干涉通孔 133C 和设置在外表面上的旋转调节部分 133B。第三透镜框架 134 在预定位置设置销子 134A 使其不致干涉通孔 134C 和设置在外表面上的旋转调节部分 134B。

引导轴 135、透镜框架的通孔和透镜框架的销子位于对应于管座 131 缺口部分 131C 的区域使其暴露在外。

在图 1 中，管座 131 的固定筒 131A 在其外表面上设置以光学轴线 101 作为中心轴的缩放凸轮筒 136 和聚焦凸轮筒 137。图 5 为按照第一实施例图像采集装置的缩放凸轮筒和聚焦凸轮筒的立体图。

缩放凸轮筒 136 包括个具有预定形状的凸轮凹槽 136A 和凸轮凹槽 136B。凸轮凹槽 136A 和 136B 二者均穿透缩放凸轮筒 136 的外表面。凸轮凹槽 136A 沿平行于光学轴线的方向通到形成在缩放凸轮筒 136 的一个边缘表面上的凸轮插入开口 136D。凸轮凹槽 136B 通到形成在缩放凸轮筒 136 同一边缘表面的凸轮插入开口 136E，从而不与凸轮插入开口 136D 干涉。

聚焦凸轮筒 137 具有预定形状的凸轮凹槽 137A。该凸轮凹槽穿透聚焦凸轮筒 137 的外表面。凸轮凹槽 137A 通到形成在聚焦凸轮筒 137 一个边缘表面的凸轮插入开口 137A。

图 6 为显示按照第一实施例图像采集装置透镜框架、底座和凸轮筒连接状态的立体图。在图 4 和 6 中，销子 132A 配合在凸轮凹槽 136A 中。依照这样的配合，第一透镜框架 132 固定在缩放凸轮筒 136 上。销子 133A 配合在凸轮凹槽 136B 中。依照这样的配合，第二透镜框架 133 固定在缩放凸轮筒 136 上。销子 134A 配合在凸轮凹槽 137A 中。依照这样的配合，第三透镜框架 134 固定在聚焦筒 137 上。

由缩放凸轮筒 136 内表面和管座 131 固定筒 131A 外表面形成的配合结构用作固定于缩放凸轮筒 136 上的转子 142 的旋转的轴承。还有,由聚焦凸轮筒 137 内表面和管座 131 固定筒 131A 外表面形成的配合结构用作固定于聚焦凸轮筒 137 上的转子 152 的旋转的轴承。

在图 1 中,缩放马达 140 包括以光学轴线 101 作为中心轴的圆柱形定子 141 和设置在定子 151 内、以光学轴线 101 作为中心轴的圆柱形转子 142。定子 141 上设置用作定子磁轭的透镜体 143 和定子线圈 141A。转子 142 上设置转子磁铁 142A 和转子磁轭 142B。转子磁轭 142B 具有用于减少从转子磁铁 142A 边缘漏出磁通的凸缘部分 142C。

在图 1 中,聚焦马达 150 包括以光学轴线 101 作为中心轴的圆柱形定子 151 和设置在定子 141 内以光学轴线 101 作为中心轴的圆柱形转子 152。定子 151 上设置用作定子磁轭的透镜体 143 和定子线圈 151A。转子 152 上设置转子磁铁 152A 和转子磁轭 152B。转子磁轭 152B 具有用于减少从转子磁铁 152A 边缘漏出磁通的凸缘部分 152C。

图 7 为按照第一实施例图像采集装置中缩放马达的立体图。在图 1 和 7 中形成固定在透镜体 143 内表面上的定子线圈 141A,使多个螺旋缠绕的小线圈按照预定节距沿透镜体 143 内表面设置。

透镜体 143 为典型地由平板卷制的磁钢薄板形成的磁铁体。透镜体 143 具有沿平行于光学轴线方向的延伸的圆柱形状。

转子磁铁 142A 由具有与定子线圈 141A 的小线圈的数目一样磁极的永久磁铁实现。磁极的设置方式使 N 极和 S 极交错地沿转子磁轭 142B 的周边设置。

转子磁轭 142B 粘着在转子磁铁 142A 内表面。转子磁轭 142B 典型地由铁磁体形成,诸如平板卷制的磁钢薄板。转子磁轭 142B 粘着在缩放凸轮筒 136 外表面。

包括作为定子磁轭的透镜体 143 的定子 141、定子线圈 141A、转子磁铁 142A 和转子磁轭 142B 共同形成缩放马达 140 的磁回路。在缩放马达 140 中,磁回路由在预定时间外部施加于定子小线圈 141A 的电流所驱动,从而作为电磁马达旋转转子磁铁 142A 和转子磁轭 142B。

在图 7 中,显示缩放马达 140 的结构。聚焦马达 150 相似于缩放马达 140 的结构。

就是说,固定在透镜体 143 内表面的定子线圈 151A 如此形成,使多个螺旋

卷绕的小线圈沿透镜体 143 内表面按预定节距设置。转子磁轭 152B 粘着在聚焦凸轮筒 137 外表面。转子磁轭 152B 典型地由铁磁体形成，诸如平板卷制的磁钢薄板。

转子磁铁 152A 粘着在转子磁轭 152B 的外表面上。转子磁铁 152A 典型地由具有与定子线圈 151A 的小线圈的数目一样磁极的永久磁铁实现。磁极的设置方式使 N 极和 S 极交错地沿转子磁轭 152B 的周边设置。

包括作为定子磁轭的透镜体 143 的定子 151、定子线圈 151A、转子磁铁 152A 和转子磁轭 152B 形成聚焦马达 150 的磁回路。

在聚焦马达 150 中，磁回路被在外部按预定时间施加于定子线圈 151A 的小线圈上电流所驱动，从而作为电磁马达转动转子磁铁 152A 和转子磁轭 152B

。

在图 1 中，前盖 160 具有垂直于光学轴线 101 的碟形。前盖 160 在最接近于物体的位置固定在图像采集装置 100 上。前盖 160 具有用于支承引导轴 135 的通孔 160B 和在物体一侧固定固定筒 131A 边缘的固定部分 160A。

在物体一侧的透镜体 143 的一个边缘由前盖 160 所支承。还有，在图像一侧透镜体 143 的外边缘由管座 131 的凸缘部分 131B 所支承。依照透镜体 143 为前盖 160 和管座 131 所支承的情况，定子线圈 141A 和转子磁铁 142A 之间的空间和定子线圈 151A 和转子磁铁 152A 之间的空间可适当地维持。

铁磁板 170 为环形，并且典型地由铁磁体实现，诸如平板卷制磁钢薄板。铁磁板 170 固定在转子磁铁 142A 在平行于前盖 160 的光学轴线方向在图像一侧的对面位置上。铁磁板 170 在垂直于光学轴线方向上的高度大约等于透镜体 143 内表面和缩放凸轮筒 136 外表面之间的高度。

在铁磁板 170 和转子 142 的转子磁铁 142A 之间，发生磁吸引力。依照这样的磁吸引力，永远存在平行于光学轴线方向朝向物体一侧施加于转子 142 的力。就是说，转子磁铁 142A 和铁磁板 170 形成施加力于转子 142 的装置。

铁磁板 180 典型地由铁磁体实现，诸如环形的平板卷制磁钢薄板。铁磁板 180 固定在转子磁铁 152A 在平行于凸缘部分 131B 的光学轴线方向在物体一侧的对面位置上。铁磁板 180 在垂直于光学轴线方向上的高度大约等于透镜体 143 内表面和聚焦凸轮筒 137 外表面之间的高度。

在铁磁板 180 和转子 152 的转子磁铁 152A 之间，发生磁吸引力。依照这样的磁吸引力，永远存在平行于光学轴线 101 方向朝向图像一侧施加于转子 152

的力。就是说，转子磁铁 152A 和铁磁板 180 形成施加力于转子 152 的装置。

转子 142 上施加朝向物体一侧的力。而转子 152 上施加朝向图像一侧的力。就是说，转子 142 上施加的力使其离开转子 152 方向。

在上述结构中，当执行缩放时，有外部驱动电流按预定时间施加于缩放马达 140 定子线圈 141A 的小线圈上。随着施加驱动电流，通过永远朝向物体一侧从加力装置所施加的力，磁回路被驱动而促使转子围绕光学轴线旋转。

随着转子 142 围绕光学轴线旋转，缩放凸轮筒 136 围绕光学轴线旋转。随着缩放凸轮筒 136 围绕光学轴线旋转，设置在第一透镜框架 132 上的销子 132A 引导沿着配合销子 132A 的凸轮凹槽 136A 移动。还有，随着缩放凸轮筒 136 围绕光学轴线旋转，设置在第二透镜框架 133 上的销子 133A 引导沿着配合销子 133A 的凸轮凹槽 136B 移动。

由于旋转调节部分 132B 配合在管座 131 的引导部分 131D 中，第一透镜框架 132 调节成为不致自由地围绕在垂直于光学轴线 101 平面上的引导轴 135 旋转。因此，当缩放凸轮筒 136 围绕光学轴线旋转，旋转运动转换为直线向前运动，从而造成第一透镜框架 132 向平行于光学轴线的方向按照凸轮凹槽 136A 的相位移动。

还有，由于旋转调节部分 133B 配合在管座 131 的引导部分 131D 中，第二透镜框架 133 调节成为不致自由地围绕在垂直于光学轴线 101 平面上的引导轴 135 旋转。因此，当缩放凸轮筒 136 围绕光学轴线旋转，旋转运动转换为直线向前运动，从而造成第二透镜框架 133 向平行于光学轴线的方向按照凸轮凹槽 136B 的相位移动。

同样地，透镜筒 130 包括在平行于光学轴线 101 方向可移动地夹持第一缩放透镜组 111 的夹持机构。该夹持机构包括管座 131 的固定筒 131A、第一透镜框架 132 和引导轴 135。

还有，透镜筒 130 包括转换转子 142 的旋转运动成为直线向前运动的转换机构，以便促使第二缩放透镜组 112 在平行于光学轴线 101 方向移动。该转换机构包括缩放凸轮筒 136 和设置在第一透镜框架 132 上的销子 132A。

此外，透镜筒 130 包括在平行于光学轴线 101 方向可移动地夹持第二缩放透镜组 112 的夹持机构。该夹持机构包括管座 131 的固定筒 131A、第二透镜框架 133 和引导轴 135。

另外，透镜筒 130 包括转换转子 142 的旋转运动成为直线向前运动的转换

机构，以便促使第二缩放透镜组 112 在平行于光学轴线 101 方向移动。该转换机构包括缩放凸轮筒 136 和设置在第二透镜框架 133 上的销子 133A。

随着第一透镜框架 132 和第二透镜框架 133 的移动，第一缩放透镜组 111 和第二缩放透镜组 112 也移动，而改变它们之间的空隙，并在平行于光学轴线 101 方向到达各自预定的位置。

当执行聚焦时，在外部对于聚焦马达 150 的定子线圈 151A 的小线圈按照预定时间施加驱动电流。随着驱动电流的施加，通过永远朝向图像一侧从加力装置所施加的力，磁回路被驱动而促使转子 152 围绕光学轴线旋转。

随着转子 152 围绕光学轴线旋转，聚焦凸轮筒 137 围绕光学轴线旋转。随着聚焦凸轮筒 137 围绕光学轴线旋转，设置在第三透镜框架 134 上的销子 134A 引导沿着配合销子 134A 的凸轮凹槽 137A 移动。

由于旋转调节部分 134B 配合在管座 131 的引导部分 131D 中，第三透镜框架 134 调节成为不致自由地围绕在垂直于光学轴线 101 平面上的引导轴 135 旋转。因此，当聚焦凸轮筒 137 围绕光学轴线旋转，旋转运动转换为直线向前运动，从而造成第三透镜框架 134 向平行于光学轴线的方向按照凸轮凹槽 137A 的相位移动。

同样地，透镜筒 130 包括在平行于光学轴线 101 方向可移动地夹持聚焦透镜组 112 的夹持机构。该夹持机构包括管座 131 的固定筒 131A、第三透镜框架 134 和引导轴 135。

还有，透镜筒 130 包括转换转子 152 的旋转运动成为直线向前运动的转换机构，以便促使聚焦缩放透镜组 113 在平行于光学轴线 101 方向移动。该转换机构包括缩放凸轮筒 136 和设置在第三透镜框架 134 上的销子 134A。

随着第三透镜框架 134 移动，聚焦缩放透镜组 113 在平行于光学轴线方向移动到预定位置。结果，图像采集装置 100 执行聚焦操作。

由于缩放马达 140 和聚焦马达 150 可以独立地被驱动，因此可以执行各种控制。正常情况下，缩放马达首先为缩放而驱动，然后分析从图像采集传感器 120 输出的图像信号。然后，聚焦透镜组 113 被移动以便聚焦到可以对于图像信号的一个图像提供最高对比的位置。

在执行聚焦后，可以执行所谓连续自动聚焦（AF）控制，使从图像采集传感器 120 的输出信号按顺序聚焦的预定间隔进行分析。可替代地，可以执行所谓一次自动聚焦（AF）控制，使聚焦只在预定时间执行。

上述透镜筒 130 可如以下进行装配。

(1) 凸轮筒的装配

首先, 转子磁轭 142B 固定到缩放凸轮筒 136 的外表面, 然后转子磁铁 142A 固定到转子磁轭 142B 上。相似地, 转子磁轭 152B 固定到聚焦凸轮筒 137 的外表面, 然后转子磁铁 152A 固定到转子磁轭 152B 上。

(2) 聚焦凸轮筒和第三透镜框架之间的连接

其次, 随着引导轴 135 和铁磁板 180 已经事先安装, 组装的聚焦凸轮筒 137 连接到管座 131 的固定筒 131A, 使其与固定筒 131A 的外表面接触。其次, 随着聚焦透镜组 113 已经事先安装, 第三透镜框架 114 插入固定筒 131A, 使其与固定筒 131A 内表面接触。

与此同时, 第三透镜框架 134 从物体一侧插入固定筒 131A, 使第三透镜框架 134 旋转调节部分 134B 连接到管座 131 的引导部分 131D 并且引导轴 135 穿过第三透镜框架 134 的通孔 134C。当第三透镜框架 134 的销子 134A 到达聚焦凸轮筒 137, 销子 134A 从凸轮插入开口 137A 配合在凸轮凹槽 137A 中。

(3) 缩放凸轮筒和第一及第二透镜框架之间的连接

还有, 组装的缩放凸轮筒 136 连接到管座 131 的固定筒 131A, 使其与固定筒 131A 的外表面接触。其次, 随着第二缩放透镜组 112 已经事先安装, 第二透镜框架 133 插入固定筒 131A, 使其与固定筒 131A 内表面接触。与此同时, 第二透镜框架 133 旋转调节部分 133B 连接到管座 131 的引导部分 131D。还有, 引导轴 135 穿过第二透镜框架 133 的通孔 135C, 使第二透镜框架从物体一侧插入固定筒 131A。当第二透镜框架 133 的销子 133A 到达缩放凸轮筒 136 时, 销子 133A 从凸轮插入开口 136D 配合在凸轮凹槽 136A 中。

随着第一缩放透镜组 111 已经事先装上, 第一透镜框架以相似于上述方式装配, 使销子 132A 从凸轮插入开口 136D 配合在凹槽 136A 中, 以便把第一透镜框架 132 插入固定筒 131A。

(4) 透镜体和前盖的安装

其次, 随着定子线圈 141A 和定子线圈 151A 已经事先粘着在内表面, 透镜体 143 插入并粘着在管座 131 的凸缘部分 131B 的预定位置。此外, 随着铁磁板 170 事先固定, 装上前盖 160。然后, 引导轴 135、管座 131 的固定筒 131A 和透镜体 143 粘着到前盖 160 上。按照上述装配安排, 透镜筒 130 装配完成。

如以上所述, 按照第一实施例图像采集装置 100 的透镜筒 130 包括在平行

于光学轴线方向对物体一侧施加力于缩放马达 140 的转子 142 的施力装置。因此，即使在平行于光学轴线方向的轴承长度较短，转子 142 可以永远相对于定子 141 保持稳定位置。如此，转子 142 可以获得很高的定位精度。

还有，只有当加入铁磁板 170 以后，施力装置才可以获得力。因此，透镜筒 130 不需要在平行和垂直于光学轴线方向做成很大。

具体地说，形成施力装置的铁磁板 170 为环形。因此，对于转子 142 在平行于光学轴线方向围绕光学轴线的整个圆周上可以均匀地施加力。如此，转子 142 可以对于定子 141 保持稳定位置。

此外，在按照第一实施例图像采集装置 100 的透镜筒 130 中，转子 142 的施力装置和转子 152 的施力装置如此施加力量使两个施力装置互相离开。如此，各转子可以独立地对于相关定子稳定在位置上。在按照第一实施例图像采集装置 100 中，凸缘部分 142C 在位置上相反于凸缘部分 152C，从而防止在转子磁铁 142A 和转子磁铁 152A 之间发生磁性干涉。如此，转子可以互相邻近设置，从而使透镜筒在光学轴线 101 方向较短。

同样地，按照第一实施例图像采集装置 100 的透镜筒 130，有可能提供一种具有包括可以高精度地定位圆柱形转子的磁性马达的紧凑透镜筒。

还有，按照第一实施例图像采集装置 100，有可能提供包括上述透镜筒的紧凑型图像采集装置。

第二实施例

图 8 为按照第二实施例图像采集装置的包括在其透镜筒内的透镜体的立体图。注意按照第二实施例图像采集装置具有相似于按照第一实施例的图像采集装置 100 的结构。在第二实施例中，只有不同于第一实施例的部件予以描述。

在图 8 中，透镜体 243 典型地由诸如平板卷制的磁钢薄板的铁磁体实现。透镜体 143 具有沿平行于光学轴线方向延伸的大致圆柱形状。

透镜体 243 包括从透镜体 243 边缘延伸并且在垂直于平行于光学轴线方向的方向弯曲的定子突出部分 243A。还有，透镜体 243 在其周边上设置六个各具有预定长度的缺口部分 243B。

图 9 为显示按照第二实施例图像采集装置中透镜体和包括在透镜体中的转子之间的关系剖面图。在图 9 中，定子突出部分 243A 在位置上相反于在平行于光学轴线方向具有环形的转子 142 的转子磁铁 142A。还有，缺口部分 243B

在位置上相反于转子 142 和转子 152 互相邻近的部分。

还有，随着透镜体 243 典型地由铁磁体实现，在定子突出部分 243A 和转子的转子磁铁 142A 之间发生磁力吸引。因此，如同在第一实施例中的铁磁板 170，定子突出部分 243A 和转子磁铁 142A 共同地形成施力装置。

还有，在图 9 中，缺口部分在位置上相反于转子 142A 和转子 152A 互相邻近的部分。依照这样的机构，磁通密度只有在从转子磁铁 142A 和转子磁铁 152A 延伸到用作定子磁轭的透镜体 243 区域中是低的。

在此，在转子磁铁 142A 和转子磁铁 152A 之间，在从低磁通密度到高磁通密度方向发生磁力吸引。如此，对转子 142 和转子 152 上施加的力使其离开缺口部分 243B。

因此，缺口部分 243B 和转子磁铁 142A 形成对于转子 142 在平行于光学轴线方向朝物体一侧施加力量的施力装置。还有，缺口部分 243B 和转子磁铁 152A 形成对于转子 152 在平行于光学轴线方向朝图像一侧施加力量的施力装置。

如以上所描述，按照第二实施例图像采集装置的透镜筒包括对于缩放马达 140 的转子 142 在平行于光学轴线方向朝物体一侧施加力量的施力装置。因此，即使在平行于光学轴线方向的轴承长度较短，转子 142 对于定子 141 可以永远保持稳定位置。如此，转子可以获得高定位精度。

还有，可以获得施力装置而不必增加部件的数量。因此透镜筒 130 不必在垂直和平行于光学轴线方向做得很大。

具体地说，定子突出部分 243A 形成的施力装置为环形。因此，对于转子 142 在平行于光学轴线方向围绕光学轴线的整个圆周上可以均匀地施加力。如此，转子 142 可以对于定子 141 保持稳定位置。

相似地，按照第二实施例图像采集装置 100 的透镜筒 130 包括在平行于光学轴线方向对图像一侧施加力于聚焦马达 150 的转子 152 的施力装置。因此，即使在平行于光学轴线方向的轴承长度较短，转子 152 可以永远相对于定子 151 保持稳定位置。如此，转子 152 可以获得很高的定位精度。

还有，可以获得施力装置而不必增加部件的数量。因此透镜筒 130 不必在垂直和平行于光学轴线方向做得很大。

具体地说，缺口部分 243A 形成的施力装置设置在转子 142 和转子 152 围绕光学轴线预定的空间。因此，对于转子 142 和转子 152 在平行于光学轴线方向围绕光学轴线的整个圆周上可以均匀地施加力。如此，转子 142 可以对于定子

141 保持稳定位置，并且转子 152 可以对于定子 151 保持稳定位置。

此外，在按照第二实施例图像采集装置 100 的透镜筒 130 中，转子 142 的施力装置和转子 152 的施力装置如此施加力量使两个施力装置互相离开。如此，各转子可以独立地对于相关定子稳定在位置上。

同样地，在按照第二实施例图像采集装置 100 的透镜筒 130 中，有可能提供具有包括可高精度定位圆柱形转子的磁性马达的紧凑透镜筒。

第三实施例

图 10 为按照第三实施例图像采集装置中包括在透镜筒中的转子的剖面图。注意按照第三实施例图像采集装置具有相似于按照第一实施例的图像采集装置 100 的结构。在第三实施例中，只有不同于第一实施例的部件予以描述。

转子 342 相似于按照第一实施例的转子 142，除去有一个环形推斥磁铁 342B 单独地从转子磁铁 342A 在图像一侧设置在转子 342 边缘上。

该推斥磁铁 342B 单独地从转子磁铁 342A 设置，并且典型地由以 N 极在平行于光学轴线方向面对图像一侧的永久磁铁实现。

转子 352 在结构方面相似于按照第一实施例的转子 152，除去有一个环形推斥磁铁 352B 单独地从转子磁铁 352A 在物体一侧设置在转子 352 边缘上。

该推斥磁铁 352B 单独地从转子磁铁 352A 设置，并且典型地由以 N 极在平行于光学轴线方向面对物体一侧的永久磁铁实现。

依照上述结构，在推斥磁铁 342B 和推斥磁铁 352B 之间发生磁性排斥力。该排斥力在平行于光学轴线方向施加在转子 342 对物体一侧。还有，该排斥力在平行于光学轴线方向施加在转子 352 对图像一侧。如此，推斥磁铁 342B 和推斥磁铁 352B 形成施力装置。

如以上所描述，按照第三实施例图像采集装置的透镜筒包括对于转子 342 在平行于光学轴线方向朝物体一侧施加力量的施力装置。因此，即使在平行于光学轴线方向的轴承长度较短，转子 342 对于定子 141 可以永远保持稳定位置。如此，转子 342 可以获得高定位精度。

相似地，按照第三实施例图像采集装置的透镜筒包括对于转子 352 在平行于光学轴线方向朝图像一侧施加力量的施力装置。因此，即使在平行于光学轴线方向的轴承长度较短，转子 352 对于定子 151 可以永远保持稳定位置。如此，转子 352 可以获得高定位精度。

此外，只有通过加入具有其直径等于转子磁铁的推斥磁铁 342B 和 352B 才可以形成施力装置。因此，透镜筒 130 不必在平行和垂直于光学轴线方向做成很大。

具体地说，推斥磁铁 342B 和 352B 形成的施力装置各为环形。因此，对于各转子在平行于光学轴线方向围绕光学轴线的整个圆周上可以均匀地施加力。如此，转子 142 对于定子 141 可保持稳定位置，并且转子 152 也可对于定子 151 保持稳定位置。

此外，在按照第三实施例图像采集装置的透镜筒 130 中，转子 342 的施力装置和转子 352 的施力装置如此施加力量使两个施力装置互相离开。如此，各转子可以独立地对于相关定子稳定在位置上。

同样地，按照第三实施例图像采集装置 100 的透镜筒 130，有可能提供一种具有包括可以高精度地定位圆柱形转子的磁性马达的紧凑透镜筒。

第四实施例

图 11 为显示按照第四实施例图像采集装置中透镜筒基本零件的立体图。注意，按照第四实施例图像采集装置 400 具有相似于按照第一实施例的图像采集装置 100 的结构和包括在其中的透镜筒 130。在第四实施例中，只有不同于第一实施例的部件予以描述。

图 11 显示按照第四实施例透镜筒 430，其中已经除去缩放凸轮筒 136 和聚焦凸轮筒 137 外面的部件。就是说，图 11 对应于阐明按照第一实施例的透镜筒 130 的图 4。按照第四实施例的透镜筒 430 包括代替按照第一实施例中透镜筒 130 管座 131 的管座 431，和三个轴 431A、431B 及 431C。

三个轴 431A、431B 及 431C 为不锈钢制成的杆状物体，在平行于光学轴线 101 方向延伸。如同管座 131 的固定筒 131A，这三个轴 431A、431B 及 431C 支承第一透镜框架 432、第二透镜框架 433 和第三透镜框架 434。

第一透镜框架 432 相似于按照第一实施例的第一透镜框架 132，除去设置旋转调接部分 432A 代替旋转调节部分 132A 以支持轴 431A。

第二透镜框架 433 相似于按照第一实施例的第二透镜框架 133，除去设置旋转调接部分 433A 代替旋转调节部分 133A 以支持轴 431A。

第三透镜框架 434 相似于按照第一实施例的第三透镜框架 134，除去设置旋转调接部分 434A 代替旋转调节部分 134A 以支持轴 431A。

轴 431A 由第一透镜框架 432 的旋转调节部分 432A、第二透镜框架 433 的旋转调节部分 433A、和第三透镜框架 434 的旋转调节部分 434A 所支持。依此，各透镜框架的旋转如此调节使其不致自由地围绕在垂直于光学轴线的平面上的轴 431A 旋转。

三个轴 431A、431B 及 431C 如此配置，使共同地包围这些轴的外切圆具有等于凸轮筒 136 和 137 内直径的直径。还有，引导轴 135 设置在较该外切圆更接近于光学轴线的位置。因此透镜筒内的空间可以有效地利用。

还有，与按照第一实施例透镜筒 130 内的固定筒 131A 相比，用不锈钢制成的三个轴 431A、431B 及 431C 可减少与各凸轮筒的摩擦系数。因此，这些轴可用作各凸轮筒围绕光学轴线旋转的轴承。

第五实施例

图 12 为按照第五实施例图像采集装置的纵向剖面图。按照第五实施例图像采集装置 500 包括图像采集光学系统 110、图像采集传感器 120 和透镜筒 530。注意在图 12 中，相同于第一实施例中的部件用同样的参考数字标识，并且不再在此描述。

透镜筒 530 包括管座 531、第一透镜框架 532、第二透镜框架 533、第三透镜框架 534、引导轴 535A、缩放凸轮筒 536、聚焦凸轮筒 537、缩放马达 540、聚焦马达 550 和前盖 560。还有，透镜筒 530 包括三个不在图 12 中显示的轴，即支承轴 535B、支承轴 535C 和支承轴 535D。

图 13 为显示按照第五实施例图像采集装置零件的立体图。图 13 显示图像采集装置 500 的机构，其中缩放凸轮筒 536、聚焦凸轮筒 537、缩放马达 540、聚焦马达 550 和前盖 560 已拆去。

在图 12 和 13 中，管座 531 具有垂直于光学轴线 101 的碟形。管座 531 在中心具有矩形开口，并且支持从最接近物体开始依次为低通滤波器 114 和图像采集传感器 120。还有，管座 531 支持引导轴 535A 和支承轴 535B-D。

第一透镜框架 532 支承第一缩放透镜组 111。第一透镜框架 532 具有以光学轴线为中心轴线的大致圆柱形状。第一透镜框架 532 在其周边设置凸轮销 532A、旋转调节部分 532B 和面对平行于光学轴线 101 方向的通孔 532C。凸轮销 532A 接合在没有显示而设置在缩放凸轮筒 536 中的凸轮凹槽中。旋转调节部分 532B 接合在支承轴 535B 中，其中在垂直于光学轴线方向形成轻微的松

动。引导轴 535A 配合在通孔 532C 中。

第二透镜筒框架 533 夹持第二缩放透镜组 112。第二透镜框架 533 具有以光学轴线为中心轴线的大致圆柱形状。第二透镜框架 533 在结构上相似于第一透镜框架 532。就是说，第二透镜框架 533 在其周边设置在外表面方向突出的凸轮销（未示）、旋转调节部分（未示）和面对平行于光学轴线 101 方向的通孔（未示）。凸轮销接合在没有显示而设置在缩放凸轮筒 536 中的凸轮凹槽中。旋转调节部分与支承轴 535B 接合。通孔用来以穿入方式夹持引导轴 535A。

第三透镜筒框架 534 夹持聚焦透镜组 113。第三透镜框架 534 具有大致圆柱形状。第三透镜框架 534 在结构上相似于第一透镜框架 532。就是说，第三透镜框架 533 在其周边设置在外表面方向突出的凸轮销（未示）、旋转调节部分（未示）和面对平行于光学轴线 101 方向的通孔（未示）。凸轮销接合在没有显示而设置在聚焦凸轮筒 537 中的凸轮凹槽中。旋转调节部分与支承轴 535B 接合。通孔用来以穿入方式夹持引导轴 535A。

缩放凸轮筒 536 和聚焦凸轮筒 537 各具有圆柱形状。缩放凸轮筒 536 和聚焦凸轮筒 537 具有共同合用的中心轴线 102，并且可以围绕该中心轴线 102 旋转。该中心轴线 102 处于由在垂直于光学轴线平面上的三个支承轴 535B-D 形成的外切圆中心。就是说，三个支承轴 535B-D 用作缩放凸轮筒 536 和聚焦凸轮筒 537 的旋转轴线轴承。在此，图像采集光学系统 110 的光学轴线 101 并不与中心轴线 102 符合一致。

在缩放凸轮筒 536 和聚焦凸轮筒 537 的周边周围，设置缩放马达 540 和聚焦马达 550。缩放马达 540 包括定子 541 和转子 542。定子 541 包括作为定子磁轭的透镜体 543，和定子线圈 541A。转子 542 包括转子磁铁 542A 和转子磁轭 542B。

聚焦马达 550 包括定子 551 和转子 552。定子 551 包括作为定子磁轭的透镜体 543，该磁轭由缩放马达 540 和定子线圈 551A 共用。转子 552 包括转子磁铁 552A 和转子磁轭 552B。图 14 为按照第五实施例图像采集装置的缩放马达分解立体图。在图 12 和 14 中，透镜体 543 具有围绕中心轴线 102 形成的圆柱形状。透镜体 543 典型地由诸如平板卷制的磁钢薄板的铁磁体实现，并且是由管座 531 和前盖 560 所夹持的固定筒，这将在以下进一步描述。

固定在透镜体 543 内表面的定子线圈 541A 是如此形成，使多个螺旋卷绕的小线圈按预定节距沿透镜体 543 的内表面设置。转子磁铁 542A 典型地由具有

与定子线圈 541A 的小线圈的数目一样的磁极的永久磁铁实现。磁极的设置方式使 N 极和 S 极交错地沿转子磁轭 542B 的周边设置。转子磁轭 542B 典型地由诸如平板卷制的磁钢薄板的铁磁体实现，并且设置在转子磁铁 542A 和缩放凸轮筒 536 之间。

作为定子磁轭的透镜体 543、定子线圈 541A、转子磁铁 542A 和转子磁轭 542B 形成磁回路。在缩放马达 540 中，磁回路被按照预定时间在外部分施加于定子线圈 541A 的小线圈中电流所驱动，从而促使转子磁铁 542A 和转子磁轭 542B 旋转并用作电磁马达。

聚焦马达 550 具有相似于图 14 所示缩放马达 540 的结构。就是说，固定在透镜体 543 内表面的定子线圈 551A 如此形成，使多个螺旋卷绕的小线圈按预定节距沿透镜体 543 的内表面设置。转子磁轭 552B 粘着在聚焦凸轮筒 537 的外表面上。转子磁轭 552B 典型地由诸如平板卷制的磁钢薄板的铁磁体形成。

转子磁铁 552A 粘着在转子磁轭 552B 的周边上。转子磁铁 552A 典型地由具有与定子线圈 551A 的小线圈的数目一样的磁极的永久磁铁实现。磁极的设置方式使 N 极和 S 极交错地沿转子磁轭 552B 的周边设置。

包括作为定子磁轭的透镜体 543 和定子线圈 551A 的定子 551、转子磁铁 552A 和转子磁轭 552B 共同形成聚焦马达 550 的磁回路。在聚焦马达 550 中，磁回路被按照预定时间在外部分施加于定子线圈 551A 的小线圈中电流所驱动，从而促使转子磁铁 542A 和转子磁轭 542B 旋转并用作电磁马达。

在图 12 中，前盖 560 具有垂直于光学轴线 101 的碟形。前盖 560 在最接近于物体的位置固定在图像采集装置 500 的一侧。前盖 160 具有用于支承引导轴 535A 的通孔。

在物体一侧的透镜体 543 的一个边缘由前盖 560 所支持。在图像一侧透镜体 543 的另一边由管座 531 所支持。随着透镜体 543 被前盖 560 和管座 531 所支持，在定子线圈 541A 和转子磁铁 542A 之间的空间和定子线圈 551A 和转子磁铁 552A 之间的空间可以适当地保持。

铁磁板 170 和 180 具有与第一实施例中描述的相似结构。依照这样的结构，如同第一实施例，在铁磁板 170 和转子 542 的转子磁铁 542A 之间发生磁性吸引力。随着这样的磁性吸引，永远存在平行于光学轴线方向朝向物体一侧施加于转子 542 的力。就是说，转子磁铁 542A 和铁磁板 170 形成施加力于转子 542 的装置。

还有，如同第一实施例，在铁磁板 180 和转子 552 的转子磁铁 552A 之间发生磁性吸引力。随着这样的磁性吸引，永远存在平行于光学轴线 101 方向朝向图像一侧施加于转子 552 的力。就是说，转子磁铁 552A 和铁磁板 180 形成施加力于转子 552 的装置。

在这样的方式中，转子 542 被施加向物体一侧的力，而转子 552 被施加向图像一侧的力。就是说，转子 542 被施加从离开转子 552 方向的力。

在上述结构中，当执行缩放时，外部驱动电流按预定时间施加于缩放马达 540 的定子线圈 541A 的小线圈上。随着施加驱动电流，磁回路被驱动而促使转子 542 围绕中心轴线 102 旋转。

随着转子 542 围绕中心轴线 102 旋转，缩放凸轮筒 536 围绕中心轴线 102 旋转。随着缩放凸轮筒 536 围绕中心轴线 102 旋转，设置在第一透镜框架 532 上的凸轮销子 532A 引导沿着配合凸轮销子 532A 的凸轮凹槽移动。还有，随着缩放凸轮筒 536 围绕光学轴线旋转，设置在第二透镜框架 533 上的凸轮销子引导沿着配合凸轮销子的凸轮凹槽移动。

第一透镜框架 532 被引导轴 535A 如此引导使其向平行于光学轴线方向移动。与此同时，由于旋转调节部分 532B 接合在支承轴 535B 中，第一透镜框架 532 被如此调节使其不致自由地围绕在垂直于光学轴线的平面上的引导轴 535A 旋转。因此，当缩放凸轮筒 536 围绕光学轴线旋转时，旋转运动被转换为直线向前的运动，从而促使第一透镜框架 532 按照凸轮凹槽的相位在平行于光学轴线的方向移动。就是说，缩放凸轮筒 536 的凸轮凹槽和第一透镜框架 532 的凸轮销子 532A 形成转换机构。

还有，相似地，随着旋转调节部分和支承轴 535B 的接合，第二透镜框架 533 被如此调节使其不致自由地围绕垂直于光学轴线 101 的平面上的引导轴 535A 旋转。因此，当缩放凸轮筒 536 围绕光学轴线旋转，旋转运动转换为直线向前运动，从而造成第二透镜框架 533 向平行于光学轴线的方向按照凸轮凹槽 136A 的相位移动。

随着第一透镜框架 532 和第二透镜框架 533 的移动，第一缩放透镜组 111 和第二缩放透镜组 112 也移动，而改变它们之间的空间，并在平行于光学轴线 101 方向到达预定位置。结果，图像采集装置 500 能够执行缩放。

当执行聚焦时，外部驱动电流按预定时间施加于聚焦马达 550 的定子线圈 551A 的小线圈上。随着施加驱动电流，磁回路被驱动而促使转子 552 围绕光

学轴线旋转。

随着转子 552 围绕光学轴线旋转，聚焦凸轮筒 537 围绕光学轴线旋转。随着聚焦凸轮筒 537 围绕光学轴线旋转，设置在第三透镜框架 534 上的凸轮销子被引导沿着配合凸轮销子的凸轮凹槽移动。

随着旋转调节部分和支承轴 535B 的接合，第三透镜框架 534 被如此调节使其不致自由地围绕垂直于光学轴线 101 的平面上的引导轴 535A 旋转。因此，当聚焦凸轮筒 537 围绕光学轴线旋转，旋转运动转换为直线向前运动，从而造成第三透镜框架 534 向平行于光学轴线的方向按照凸轮凹槽的相位移动。

图 15 为描述按照第五实施例图像采集装置的透镜筒中第一透镜框架、引导轴和三个支承轴之间位置关系的立体图。图 16 为描述按照第五实施例图像采集装置的透镜筒中第一透镜框架、引导轴和三个支承轴之间位置关系的正视图。注意在图 16 中，A-A 剖面对应于图 12 中的剖面图。

在图 15 和 16 中三个支承轴 535B-535D 限定外切圆 C1。外切圆 C1 具有对应于缩放凸轮筒 536 的内径。另一方面，虚拟圆 C0 具有对应于当光学轴线与作为固定筒的透镜体 543 中心轴线符合时（采取支承轴 535B 的接触点作为参考）所要求的缩放凸轮筒的内径。

从图 15 和 16 可以看出，在按照第五实施例的透镜筒中，外切圆 C1 的直径小于虚拟圆 C0 的直径。就是说，在按照第五实施例的透镜筒中，光学轴线 101 和作为固定筒透镜体 543 中心轴线 102 互相并不符合一致，而是互相在平行上偏移。如此，缩放凸轮筒 536 可以制成紧凑部件。

还有，在按照第五实施例的透镜筒中，由引导轴 535A 及支承轴 535B 和中心轴线所形成的中心角 θ_1 小于 180 度。因此，在作为固定筒的透镜体 543 的光学轴线 101 和中心轴线 102 之间的偏移量显著地较大。因此，缩放凸轮筒 536 的前表面与传统的透镜筒相比，特别在垂直于光学轴线方向，再可以做得紧凑。

随着缩放凸轮筒 536 做得较小。固定筒和设置在缩放凸轮筒 536 周边的其它部件也可以做得较小。因此，整个透镜筒的尺寸可以缩小。还有，在按照第五实施例的透镜筒中，由引导轴 535A 及支承轴 535B 和中心轴线 102 所形成的中心角 θ_1 不大于 90 度。因此，偏移量显著地较大。

如以上描述，按照第五实施例图像采集装置 500 的透镜筒 530 包括对于转子 542 在平行于光学轴线方向朝物体一侧施加力量的施力装置。因此，即使平

行于光学轴线方向的轴承长度较短，转子 542 也可以对于定子 541 经常保持在稳定位置。如此，可以获得转子 542 高精度定位。

相似地，按照第五实施例图像采集装置 500 的透镜筒 530 包括对于转子 552 在平行于光学轴线方向朝图像一侧施加力量的施力装置。因此，即使平行于光学轴线方向的轴承长度较短，转子 552 也可以对于定子 551 经常保持在稳定位置。如此，可以获得转子 552 高精度定位。

在按照第五实施例图像采集装置 500 的透镜筒 530 中，转子 542 的施力装置和转子 552 的施力装置如此施加力量使两个施力装置互相离开。如此，各转子可以独立地对于相关定子稳定在位置上。

还有，在按照第五实施例图像采集装置 500 的透镜筒 530 中，光学轴线 101 和透镜体 543 中心轴线 102 互相并不符合一致，而是互相在平行上偏移。因此与第一实施例相比，透镜筒在垂直于光学轴线 101 方向可以做成很小。

其它实施例

在以上各实施例中，透镜筒示例地包括两个电磁马达，即，缩放马达和聚焦马达。这并不是限制性的。在所谓泛焦的情况中可以只设置缩放马达，在该情况中，图像采集装置只具有缩放功能而其调焦设置在固定而有限的拍摄距离上。

相反，在图像采集装置没有缩放功能而只有单焦透镜执行调焦的情况中，可以只设置聚焦马达。

按照在缩放时透镜的移动状态，由缩放马达所驱动的透镜组数目可以是一、三或更多。相似地，按照在聚焦时透镜的移动状态，由聚焦马达所驱动的透镜组数目可以是一、三或更多。

还有在上述实施例中透镜筒的转换机构和移动机构各包括旋转凸轮筒和直线向前透镜框架。这并不意味着是限制性的。机构可以包括旋转凸轮筒和连接的旋转透镜框架，或者可以包括旋转筒和与螺钉连接的旋转透镜框架。

此外，施力装置可以适当地变型。例如，如同第一实施例，可以单独地对转子从转子磁铁设置另一吸引磁铁使其处于铁磁板的对面。

还有，代替铁磁板可以设置永久磁铁使吸引磁铁和磁极互相在极性上相反，从而产生力。

还有，代替铁磁板可以设置永久磁铁以便吸引转子磁轭，从而产生力。

还有，铁磁板、推斥磁铁、和吸引磁铁可为形成在光学轴线整个周边的环形。例如，可以每隔 120 度设置三个小铁磁板以便相反于转子。可替代地，可以每隔 90 度设置四个小铁磁板以便相反于转子。同样地，可以个别地施加力。

。

不过，即使个别地施加力，要求施力装置按预定节距设置使其可以围绕光学轴线整个周边均匀地施加力。也要求个别地产生的力在平行于光学轴线方向均匀。

还有，在各实施例透镜筒电磁马达中，定子包括定子线圈，和转子包括转子磁铁。但这并不意味着是限制性的。电磁马达可以如此配置，使定子包括定子磁铁，和转子包括转子线圈，其中电流供给到转子一侧。

依照以上结构的电磁马达，转子的转动惯量可以减少，从而改进旋转控制特性，诸如定位正确度。不过，与第一实施例的结构相比，容许驱动电流连接到转子线圈的结构是复杂的。因此，应按要求特性选择两结构之一。

透镜筒和图像采集装置适合于要求缩小尺寸和先进功能的数字照相机和数字摄影机、蜂窝电话和具有照相功能的个人数字助理等。

以上已经详细地描述新颖概念，前面的描述在各方面仅为说明性的而不是限制性的。应该理解可以设计出无数其它变型和变化而不致偏离本发明的范围。

。

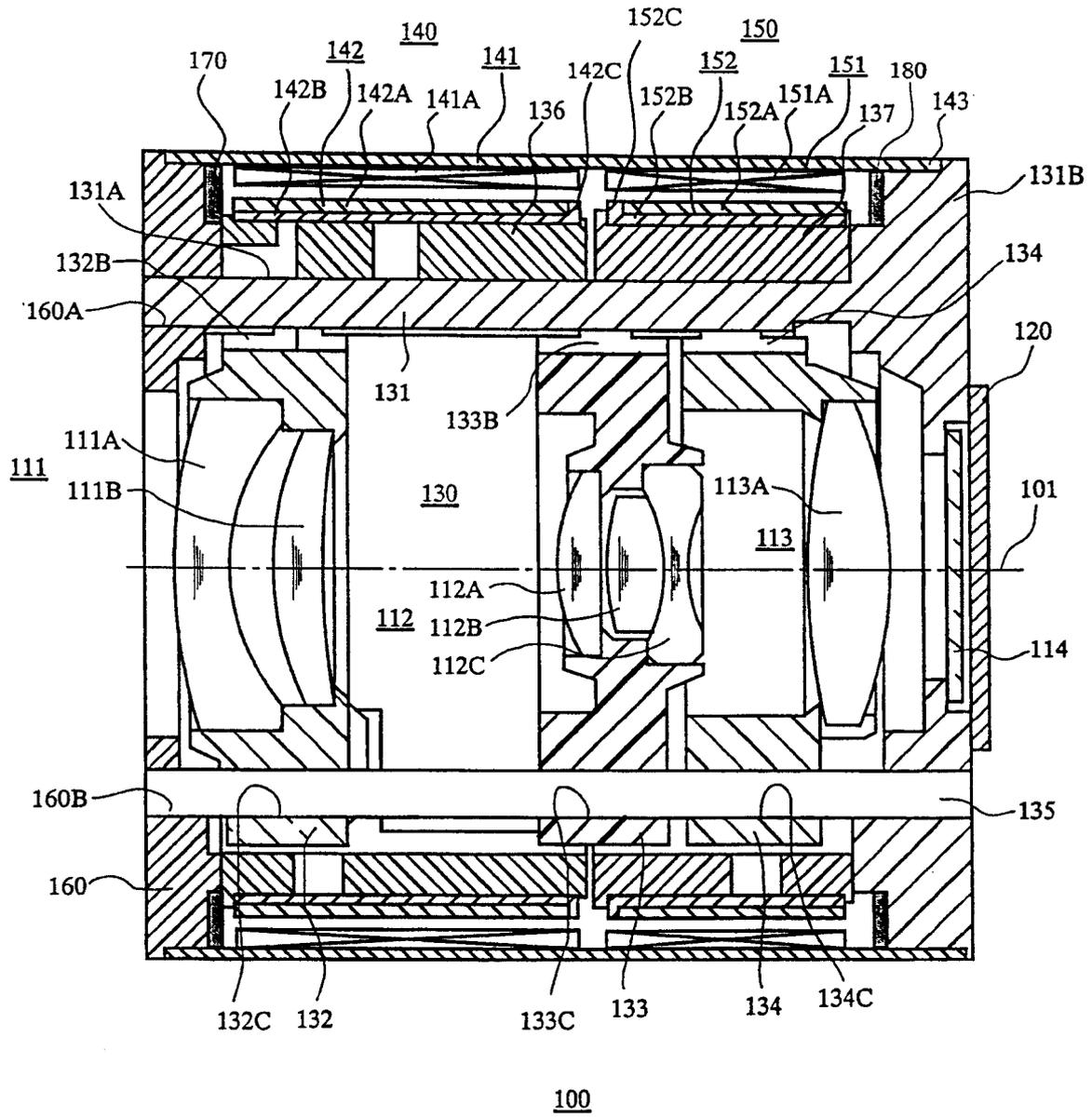


图 1

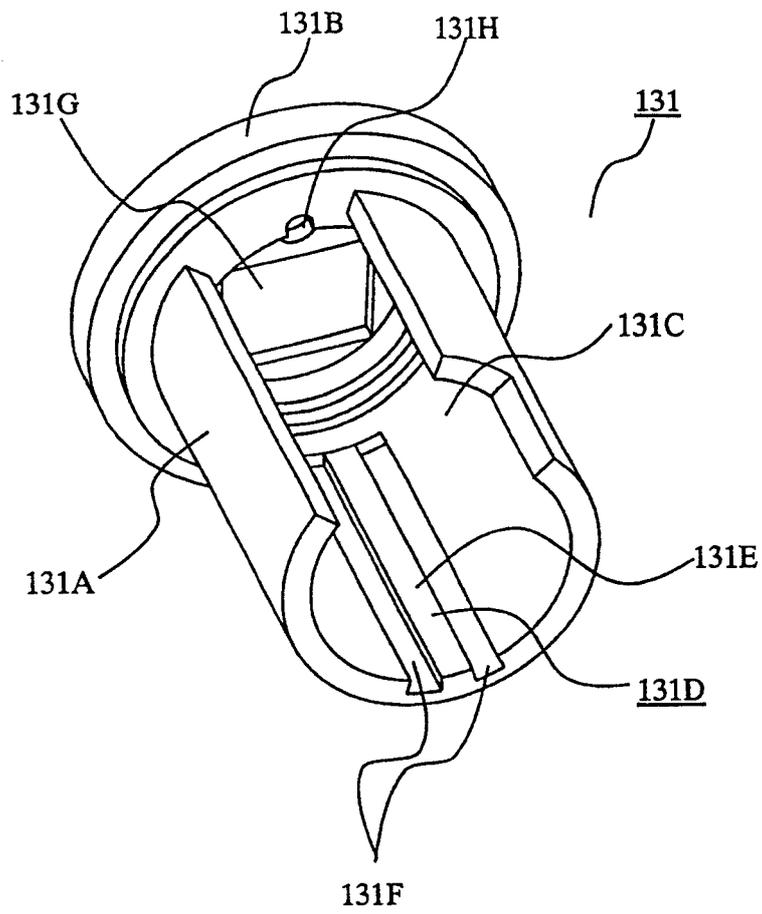


图 2

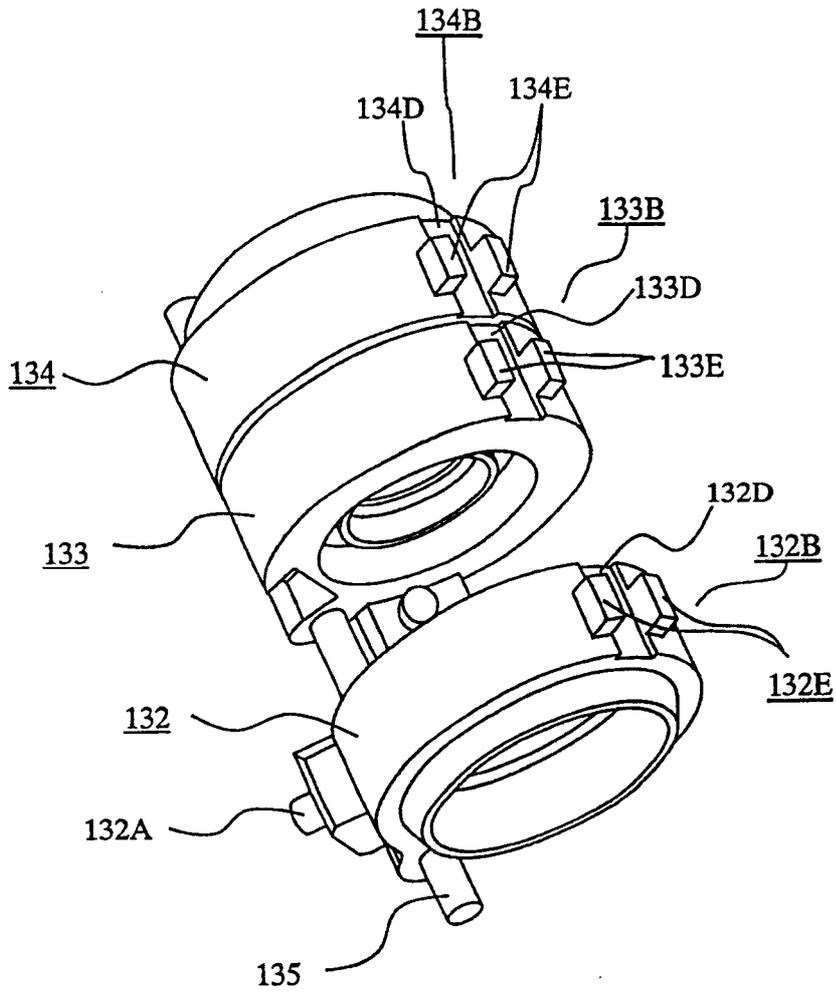


图 3

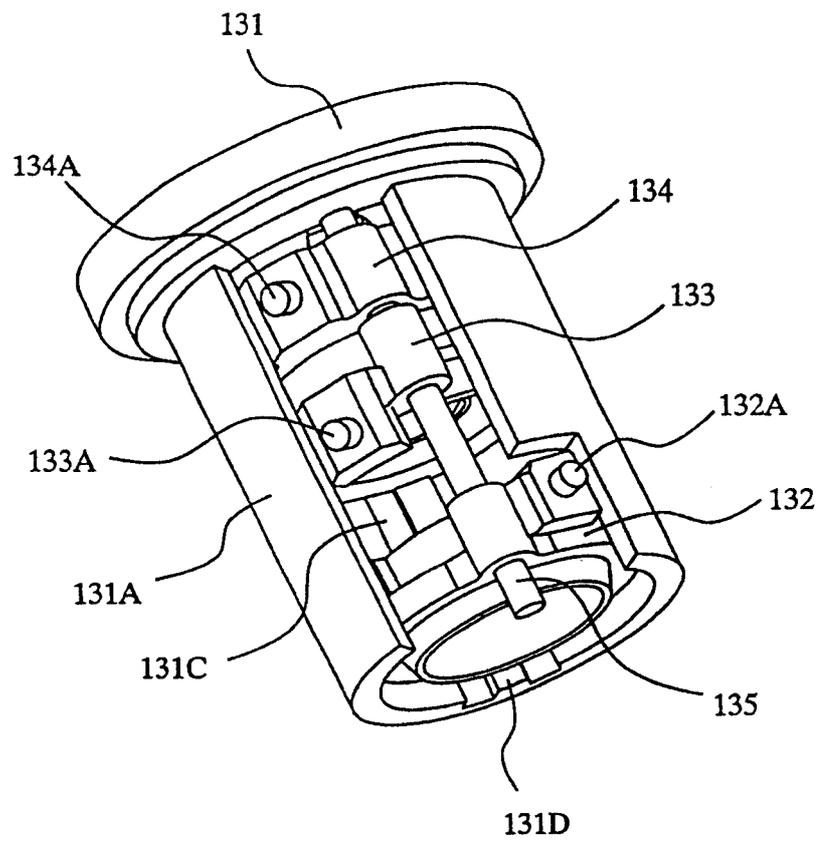


图 4

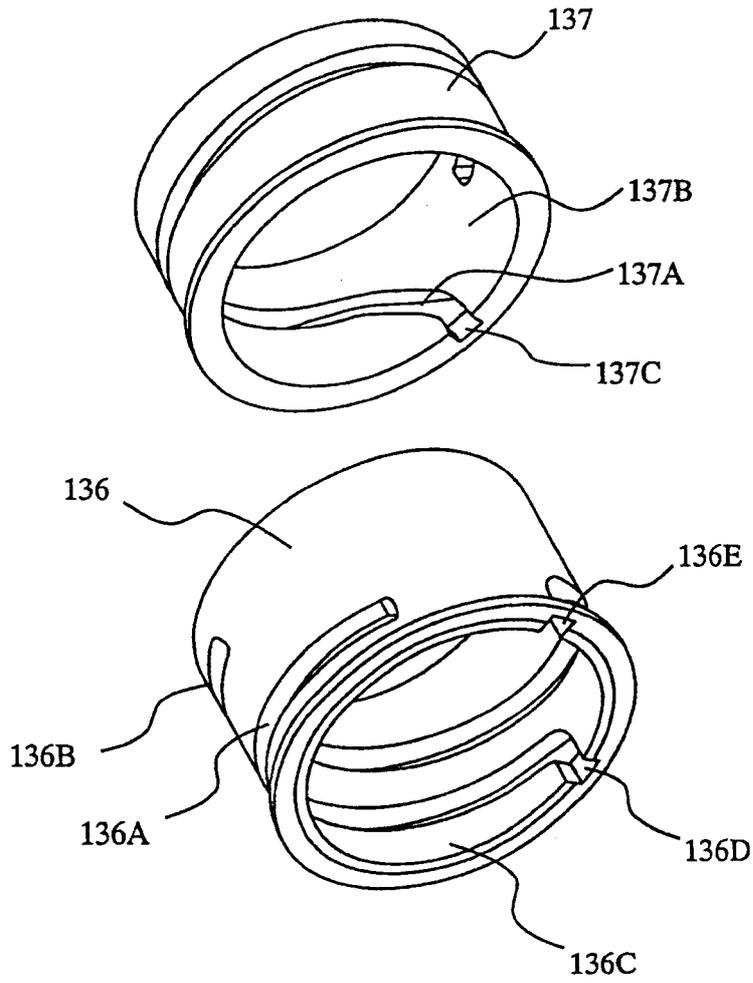


图 5

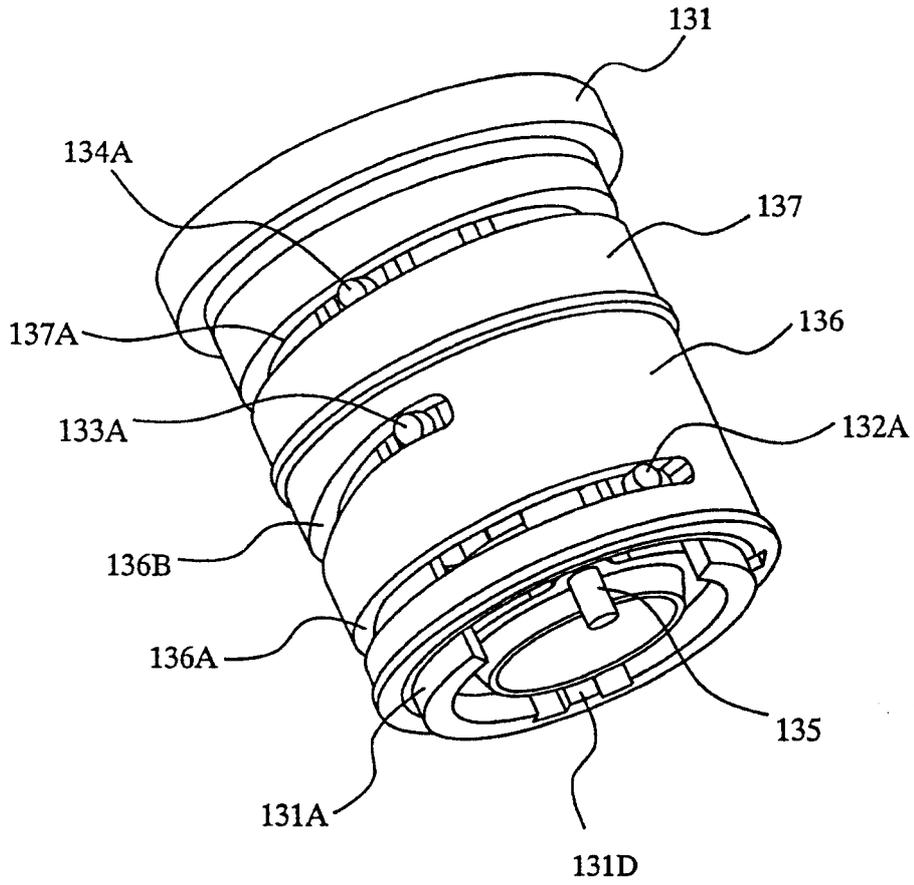


图 6

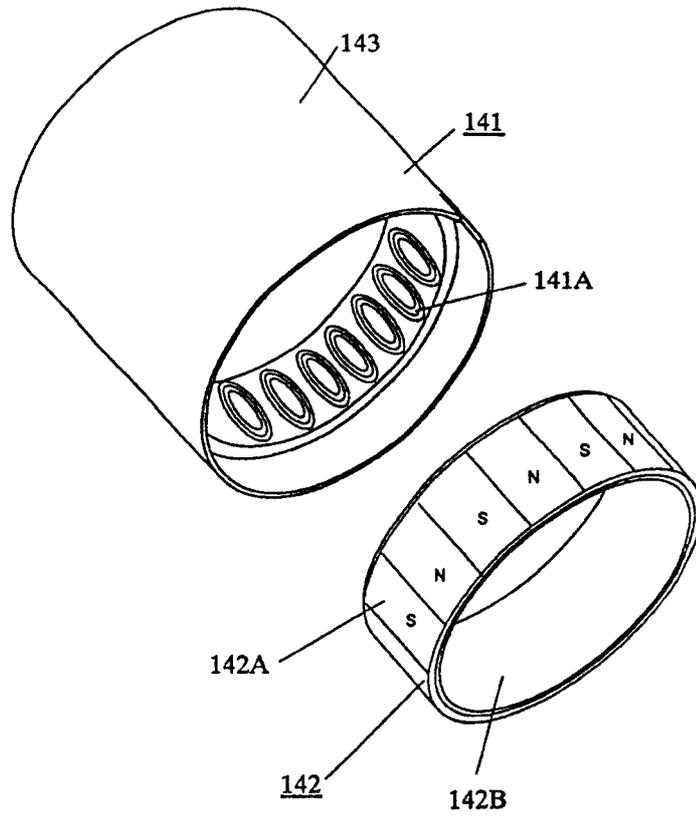


图 7

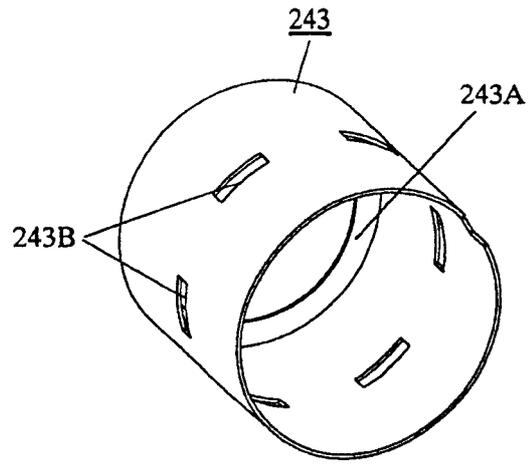


图 8

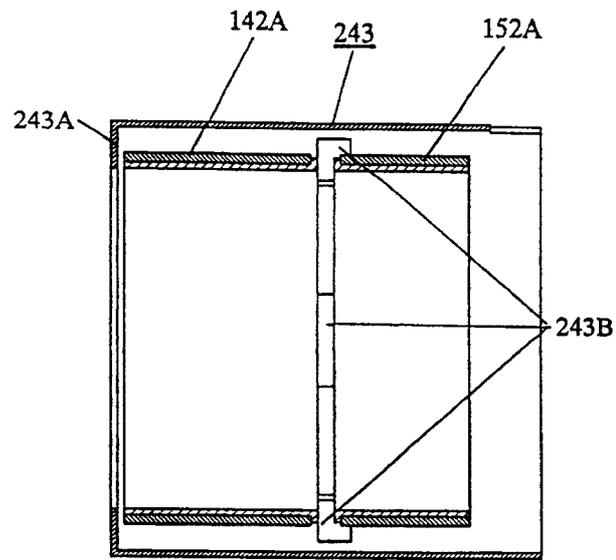


图 9

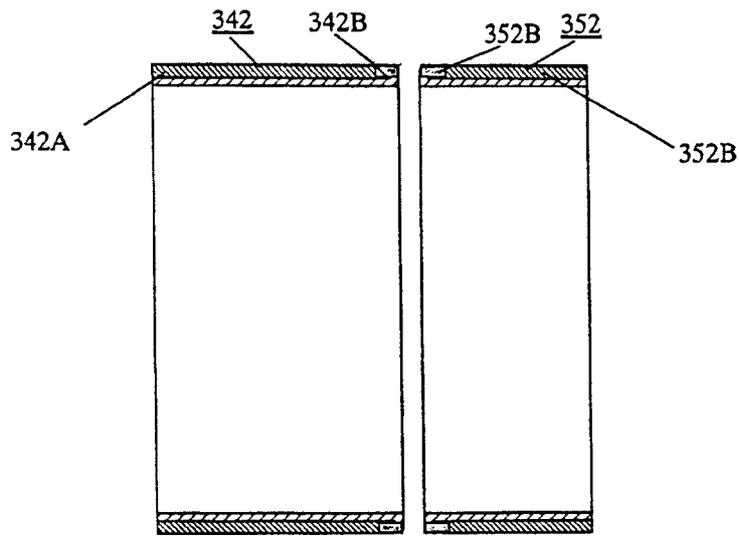


图 10

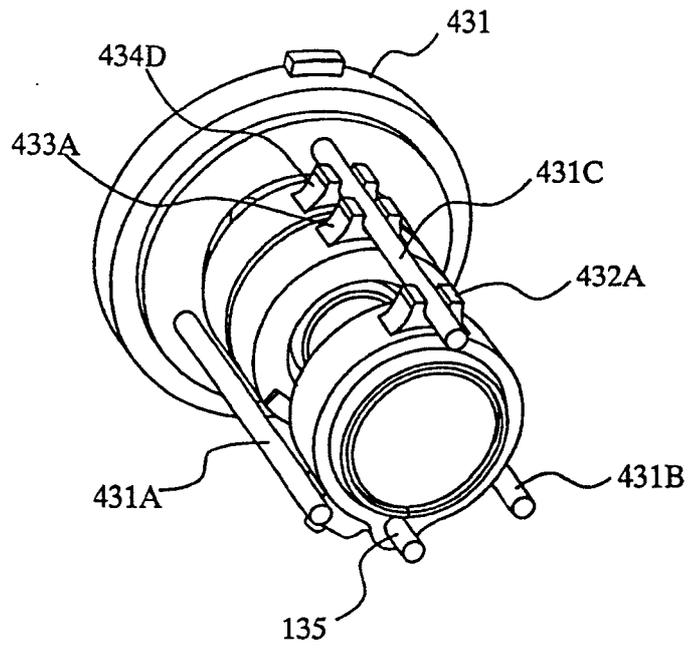


图 11

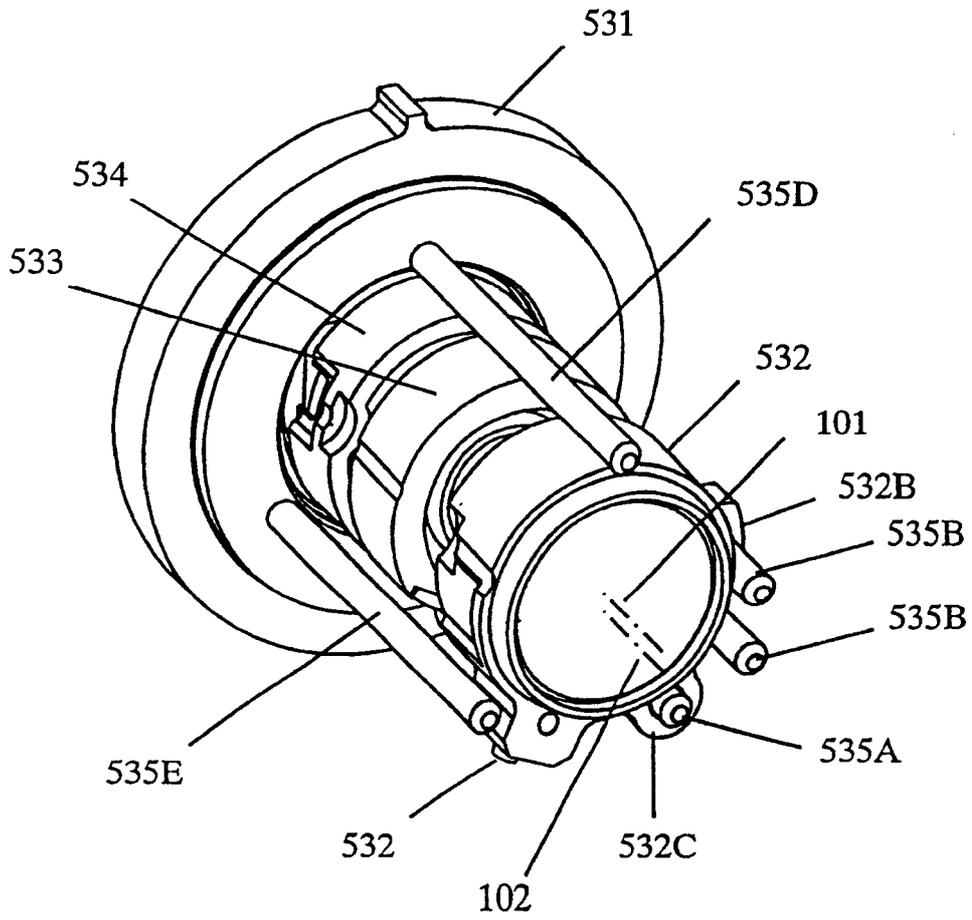


图 13

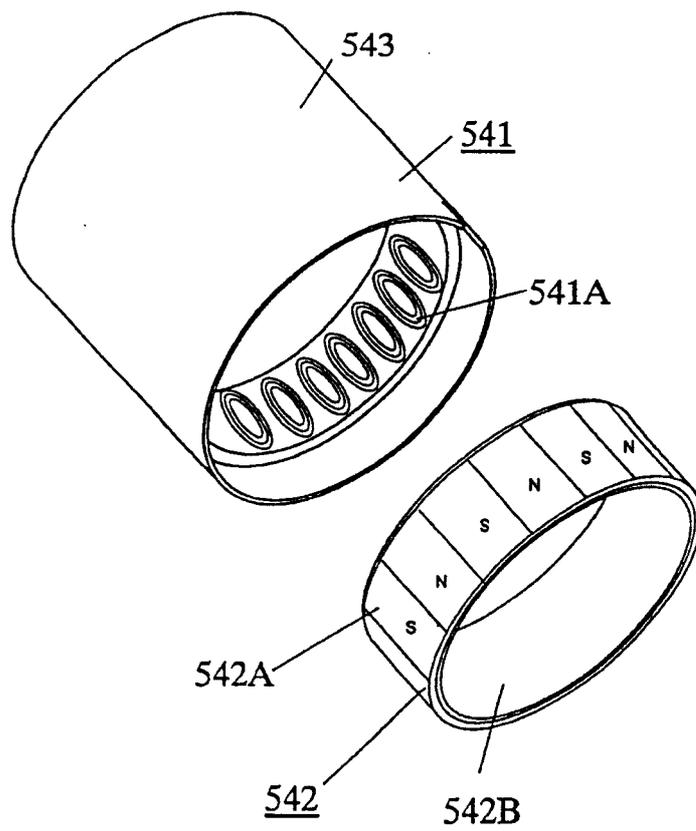


图 14

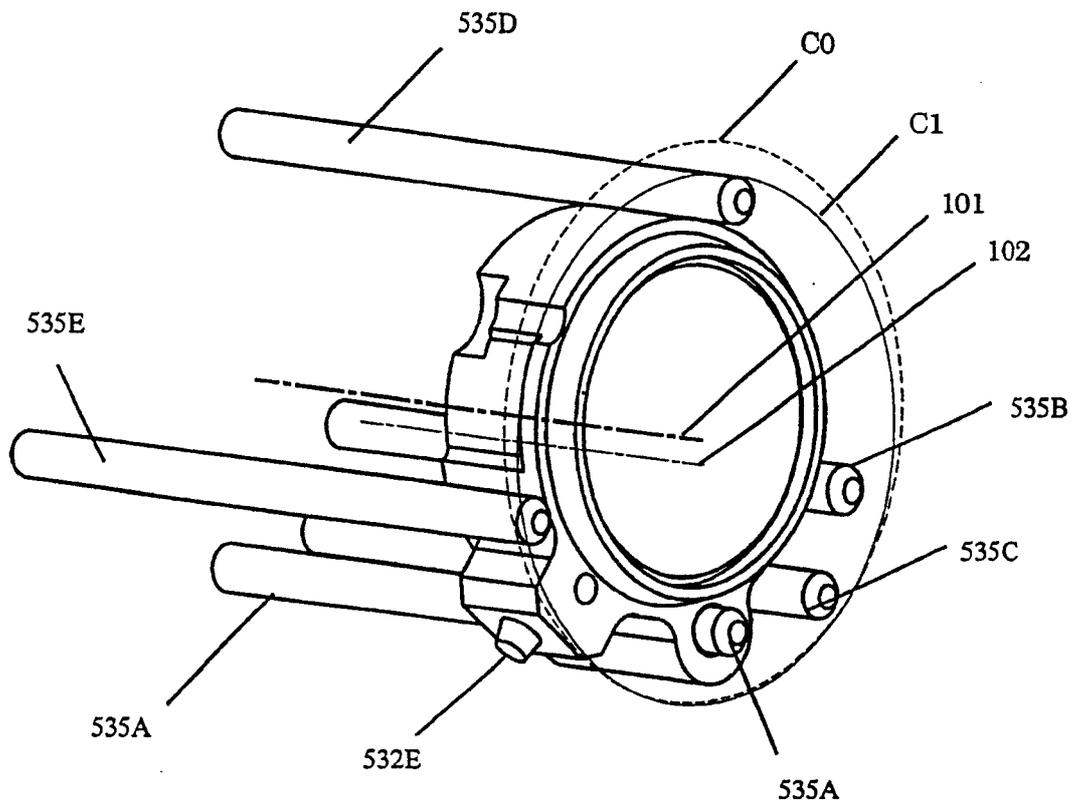


图 15

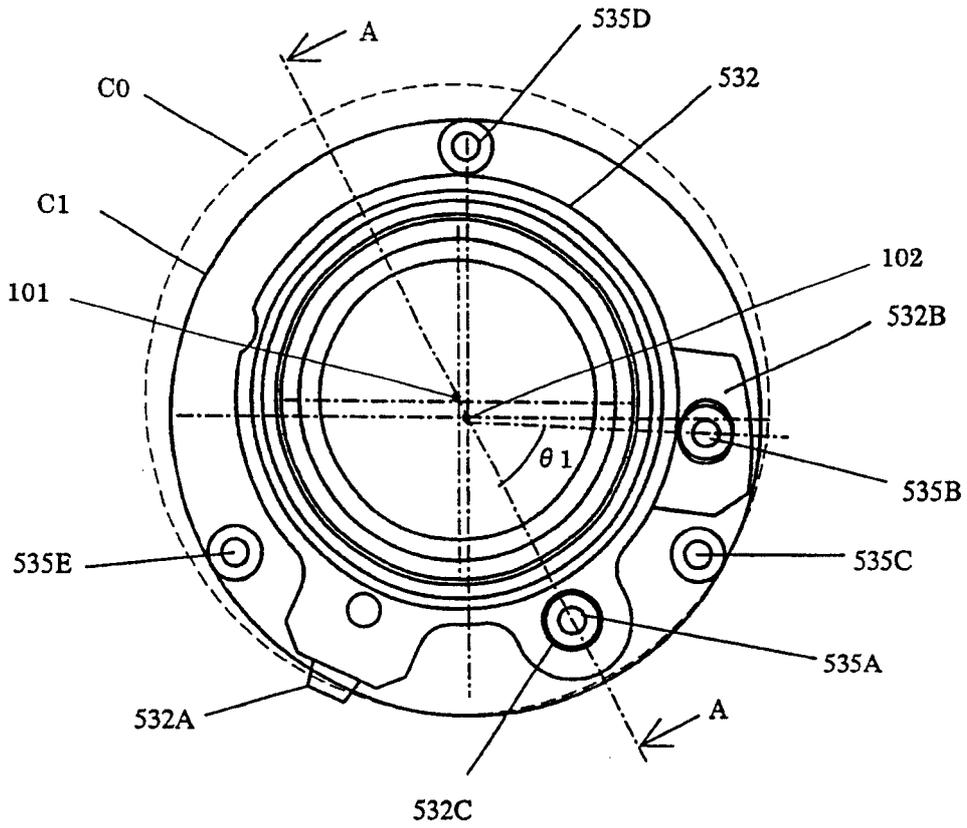


图 16