

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 7/04 (2006.01)

G03B 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580025330.5

[45] 授权公告日 2008年11月12日

[11] 授权公告号 CN 100432734C

[22] 申请日 2005.7.26

[21] 申请号 200580025330.5

[30] 优先权

[32] 2004.7.26 [33] JP [31] 217924/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/014002 2005.7.26

[87] 国际公布 WO2006/011621 英 2006.2.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.26

[73] 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

[72] 发明人 布野胜彦

[56] 参考文献

US6339681B1 2002.1.15

JP10-197775A 1998.7.31

CN1439929A 2003.9.3

WO2004/049058A1 2004.6.10

CN1431551A 2003.7.23

CN1495459A 2004.5.12

JP2003-121912A 2003.4.23

审查员 达文欣

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王冉 王景刚

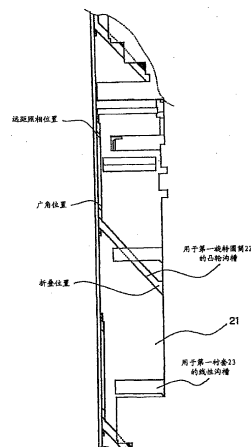
权利要求书4页 说明书37页 附图31页

[54] 发明名称

镜筒、照相机和便携式信息终端设备

[57] 摘要

一种镜筒，该镜筒包括伸缩式圆筒，该圆筒具有至少第一和第二可动圆筒，该伸缩式圆筒容纳在固定圆筒中。第一和第二镜头形成在伸缩式圆筒中，并且确定镜筒的光轴。可缩回第三镜头在垂直于光轴的平面中从离开光轴的折叠位置到光轴上的拍摄位置回缩。在拍摄状态下，在可回缩第三镜头到达拍摄位置之前，第二镜头从在折叠状态期间占据的位置向最大伸出位置运动。



1、一种镜筒，包括：

具有至少一个可动圆筒的伸缩式圆筒，所述伸缩式圆筒构成为容纳在固定圆筒中；

保持在所述至少一个可动圆筒中的至少一个可动镜头，所述可动镜头的光轴确定所述镜筒的参考轴线；以及

可缩回镜头，该可缩回镜头构成为在与所述参考轴线垂直的平面上从所述参考轴线上的照相位置缩回到离开所述参考轴线的缩回位置，

其中，在照相状态下，所述可缩回镜头位于所述至少一个可动镜头附近，且所述至少一个可动镜头和所述可缩回镜头沿着所述参考轴线共轴对准，

在折叠状态下，所述可缩回镜头被缩回到所述伸缩式圆筒之外至所述缩回位置，并且

在所述照相状态下，所述至少一个可动镜头构成为在所述可缩回镜头到达所述参考轴线上的所述照相位置之前从在所述折叠状态期间所占据的位置运动到最大伸出位置。

2.如权利要求1所述的镜筒，还包括：

用于保持所述至少一个可动镜头的可动镜头保持框架；以及

用于保持所述可缩回镜头的可缩回镜头保持框架。

3.如权利要求1或2所述的镜筒，其中所述伸缩式圆筒包括多个可动圆筒。

4.如权利要求1或2所述的镜筒，其中所述固定圆筒包括：

凸轮沟槽，该凸轮沟槽用于驱动所述至少一个可动圆筒的第一可动圆筒，所述第一可动圆筒在拍摄状态下位于所述至少一个可动圆筒的第二可动圆筒和所述固定圆筒之间，

其中所述凸轮沟槽包括：(i) 第一凸轮沟槽部分，该第一凸轮沟槽部分具有用于使所述第一可动圆筒从折叠位置线性地运动至广角位置的第一凸轮形状；以及(ii) 第二凸轮沟槽部分，该第二凸轮沟槽部分具有第二凸轮形状，用于允许所述第一可动圆筒在所述广角位置和远距拍摄位置之间围绕所述参考轴线转动，同时限制所述第一可动圆筒沿着所述参考轴线的向前和向后运动。

5.如权利要求4所述的镜筒,其中所述固定圆筒还包括:

形成在所述固定圆筒的内壁上的螺旋面,所述螺旋面用于在所述可动圆筒相对于所述固定圆筒运动时相对于所述参考轴线向所述第一可动圆筒提供稳定性。

6.如权利要求5所述的镜筒,其中所述螺旋面的长度比所述第一凸轮沟槽部分的长度更短,从而使所述第一可动圆筒构成为在使所述螺旋面与所述第一凸轮沟槽部分脱开之后围绕所述参考轴线转动。

7.如权利要求4所述的镜筒,其中所述第一凸轮沟槽部分形成相对于所述第二凸轮沟槽部分的第一角度,所述第一凸轮沟槽部分形成相对于所述光轴的第二角度,并且所述第一角度和所述第二角度的总和为 180° 。

8.如权利要求5所述的镜筒,其中所述第一凸轮沟槽部分和所述螺旋面相互平行。

9.如权利要求4所述的镜筒,其中所述固定圆筒还包括:

线性沟槽,该线性沟槽用于使对应于所述可动圆筒的衬套进行线性运动。

10.如权利要求1或2所述的镜筒,其中在所述可动圆筒从折叠位置至所述最大伸出位置运动时在所述固定圆筒中形成一空间,并且所述可缩回镜头插入到所述空间中以沿着所述参考轴线使所述可缩回镜头与所述至少一个可动镜头对准。

11.一种照相机,包括:

镜筒,该镜筒包括:

具有至少一个可动圆筒的伸缩式圆筒,所述伸缩式圆筒构成为容纳在固定圆筒中;

形成在所述伸缩式圆筒中的至少一个可动镜头,所述至少一个可动镜头的光轴确定所述镜筒的参考轴线;以及

可缩回镜头,该可缩回镜头构成为在与所述参考轴线垂直的平面上从所述参考轴线上的照相位置缩回到离开所述参考轴线的缩回位置,

其中,在照相状态下,所述可缩回镜头位于所述至少一个可动镜头附近,且所述至少一个可动镜头和所述可缩回镜头沿着所述参考轴线共轴对准,

在折叠状态下,所述可缩回镜头缩回到所述伸缩式圆筒之外至所述缩回位置,并且

在所述照相状态下,所述至少一个可动镜头构成为在所述可缩回镜头到

达所述参考轴线上的所述照相位置之前从在所述折叠状态期间所占据的位置运动到最大伸出位置。

12.如权利要求 11 所述的照相机, 其中所述固定圆筒包括:

凸轮沟槽, 该凸轮沟槽用于驱动所述至少一个可动圆筒的第一可动圆筒, 所述第一可动圆筒在拍摄状态下位于所述至少一个可动圆筒的第二可动圆筒和所述固定圆筒之间,

其中所述凸轮沟槽包括: (i) 第一凸轮沟槽部分, 该第一凸轮沟槽部分具有用于使所述第一可动圆筒从折叠位置线性地运动至广角位置的第一凸轮形状; 以及 (ii) 第二凸轮沟槽部分, 该第二凸轮沟槽部分具有第二凸轮形状, 用于允许所述第一可动圆筒在所述广角位置和远距拍摄位置之间围绕所述参考轴线转动, 同时限制所述第一可动圆筒沿着所述参考轴线的向前和向后运动。

13.如权利要求 12 所述的照相机, 其中所述固定圆筒还包括:

形成在所述固定圆筒的内壁上的螺旋面, 所述螺旋面用于在所述可动圆筒相对于所述固定圆筒运动时相对于所述参考轴线向所述第一可动圆筒提供稳定性。

14.如权利要求 13 所述的照相机, 其中所述螺旋面的长度比所述第一凸轮沟槽部分的长度更短, 从而使所述第一可动圆筒构成为在使所述螺旋面与所述第一凸轮沟槽部分脱开之后围绕所述参考轴线转动。

15.如权利要求 12 至 14 中任一项所述的照相机, 所述第一凸轮沟槽部分形成相对于所述第二凸轮沟槽部分的第一角度, 所述第一凸轮沟槽部分形成相对于所述光轴的第二角度, 并且所述第一角度和所述第二角度的总和为 180° 。

16.一种便携式信息终端设备, 该设备包括:

镜筒, 该镜筒包括:

具有至少一个可动圆筒的伸缩式圆筒, 所述伸缩式圆筒构成为容纳在固定圆筒中;

形成在所述伸缩式圆筒中的至少一个可动镜头, 所述至少一个可动镜头的光轴确定所述镜筒的参考轴线; 以及

可缩回镜头, 该可缩回镜头构成为在与所述参考轴线垂直的平面上从所述参考轴线上的照相位置缩回到离开所述参考轴线的缩回位置,

其中,在照相状态下,所述可缩回镜头位于所述至少一个可动镜头附近,且所述至少一个可动镜头和所述可缩回镜头沿着所述参考轴线共轴对准,

在折叠状态下,所述可缩回镜头被缩回到所述伸缩式圆筒之外至所述缩回位置,并且

在所述照相状态下,所述至少一个可动镜头构成为在所述可缩回镜头到达所述参考轴线上的所述照相位置之前从在所述折叠状态期间所占据的位置运动到最大伸出位置。

17.如权利要求 16 所述的设备,其中所述固定圆筒包括:

凸轮沟槽,该凸轮沟槽用于驱动所述至少一个可动圆筒的第一可动圆筒,所述第一可动圆筒在拍摄状态下位于所述至少一个可动圆筒的第二可动圆筒和所述固定圆筒之间,

其中所述凸轮沟槽包括:(i)第一凸轮沟槽部分,该第一凸轮沟槽部分具有用于使所述第一可动圆筒从折叠位置线性地运动至广角位置的第一凸轮形状;以及(ii)第二凸轮沟槽部分,该第二凸轮沟槽部分具有第二凸轮形状,用于允许所述第一可动圆筒在所述广角位置和远距拍摄位置之间围绕所述参考轴线转动,同时限制所述第一可动圆筒沿着所述参考轴线的向前和向后运动。

18.如权利要求 17 所述的设备,其中所述固定圆筒还包括:

形成在所述固定圆筒的内壁上的螺旋面,所述螺旋面用于在所述可动圆筒相对于所述固定圆筒运动时相对于所述参考轴线向所述第一可动圆筒提供稳定性。

19.如权利要求 18 所述的设备,其中所述螺旋面的长度比所述第一凸轮沟槽部分的长度更短,从而使所述第一可动圆筒构成为在使所述螺旋面与所述第一凸轮沟槽部分脱离之后围绕所述参考轴线转动。

20.如权利要求 16 至 19 中任一项所述的设备,其中所述第一凸轮沟槽部分形成相对于所述第二凸轮沟槽部分的第一角度,所述第一凸轮沟槽部分形成相对于所述光轴的第二角度,并且所述第一角度和所述第二角度的总和为 180° 。

镜筒、照相机和便携式信息终端设备

相关申请的交叉参考

本申请要求 2004 年 7 月 26 日提交的日本专利申请 2004-217924 的优先权权益。另外，本申请与题目为“镜筒、照相机和移动信息终端”的美国专利申请相关，该申请要求 2004 年 7 月 26 日提交的日本专利申请 No.2004-217539、2005 年 2 月 22 日提交的日本专利申请 2005-044909 以及 2005 年 4 月 25 日提交的日本专利申请 2005-127226 的优先权权益。另外，本申请与题目为“镜筒、照相机和便携式信息终端”的美国专利申请相关，该申请要求 2004 年 7 月 26 日提交的日本专利申请 No.2004-217927 的优先权权益。另外，本申请与题目为“光学系统设备、照相机和便携式信息终端设备”的美国专利申请相关，该申请要求 2004 年 7 月 26 日提交的日本专利申请 No.2004-217932 和 2004 年 12 月 1 日提交的日本专利申请 No.2004-348005 的优先权权益。上述每个申请的内容引用结合于此。

技术领域

本发明涉及一种镜筒，该镜筒在没有使用时将镜头组折叠在一起，在照相时使镜头组伸出至预定位置。更具体地说，本发明涉及镜筒、包括镜筒的照相机和便携式信息终端设备，所述镜筒适用于能够通过使多个镜头组相对运动来改变焦距的变焦镜头组件。

背景技术

随着在照相镜头例如能够改变焦距的变焦镜头组件的高性能方面以及在根据用户需求减小图像拍摄设备例如数码相机的尺寸方面的进步，越来越多的图像拍摄设备采用了所谓的折叠式照相镜头组件，其中镜头圆筒在没有进行照相时折叠在图像拍摄设备主体内。另外，由于不仅需要简单地减小尺寸而且还需要进一步减小图像拍摄设备的厚度，所以目前重要的是减小镜头圆筒部分在折叠状态下的厚度。

作为满足减小图像拍摄设备的厚度的要求的技术，已经采用了这样一种

结构，其中镜头圆筒在没有进行照相时折叠到图像拍摄设备的主体中，并且其中在镜头圆筒折叠时一部分镜头在照相时从镜头的光轴撤出。这种技术公开于例如 JP2003-315861A 和 JP2003-149723。根据在这些日本待审专利申请文献中所公开的结构，由于一部分镜头在镜头圆筒折叠时撤出光轴，所以能够在折叠状态下减小整个镜头沿着光轴方向的尺寸，从而能够减小图像拍摄设备的厚度。

但是，在 JP2003-315861A 和 JP2003-149723A 中所公开的结构中，撤出光轴的镜头的位置基本上处于具有最大外径的那一镜头圆筒内。因此，这些镜头圆筒有助于减小图像拍摄设备在镜头折叠时的厚度，但是镜头圆筒的外径增大。当与镜头没有撤离光轴的情况相比时，由于镜头圆筒的外径增大，所以镜头圆筒的尺寸尤其是如在垂直于光轴的平面中所看到的镜头圆筒的尺寸增大。因此，存在的问题在于，图像拍摄设备的尺寸尤其是从图像拍摄设备的前侧看的尺寸增大。

发明内容

本发明的目的在于提供这样一种镜筒，其中通过简单的结构和在镜头折叠时的可靠操作减小沿光轴方向的尺寸，并且该镜筒能够减小在垂直于光轴的平面中镜筒的尺寸。本发明的其它目的在于提供使用上述镜筒的照相机和便携式信息终端设备。

根据本发明的一个方面，提供一种镜筒，包括：具有至少一个可动圆筒的伸缩式圆筒，所述伸缩式圆筒构成为容纳在固定圆筒中；保持在所述至少一个可动圆筒中的至少一个可动镜头，所述可动镜头的光轴确定所述镜筒的参考轴线；以及可缩回镜头，该可缩回镜头构成为在与所述参考轴线垂直的平面上从所述参考轴线上的照相位置缩回到离开所述参考轴线的缩回位置，其中，在照相状态下，所述可缩回镜头位于所述至少一个可动镜头附近，所述至少一个可动镜头和所述可缩回镜头沿着所述参考轴线共轴对准，在折叠状态下，所述可缩回镜头缩回到所述伸缩式圆筒之外至所述缩回位置，并且在所述照相状态下，所述至少一个可动镜头构成为在所述可缩回镜头到达所述参考轴线上的所述照相位置之前从在所述折叠状态期间所占据的位置运动到最大伸出位置。

根据本发明的另一个方面，上述镜筒在照相机中从而提供短的和长的焦

距。该照相机包括：镜筒，该镜筒包括：具有至少一个可动圆筒的伸缩式圆筒，所述伸缩式圆筒构成为容纳在固定圆筒中；形成在所述伸缩式圆筒中的至少一个可动镜头，所述至少一个可动镜头的光轴确定所述镜筒的参考轴线；以及可缩回镜头，该可缩回镜头构成为在与所述参考轴线垂直的平面上从所述参考轴线上的照相位置缩回到离开所述参考轴线的缩回位置，其中，在照相状态下，所述可缩回镜头位于所述至少一个可动镜头附近，且所述至少一个可动镜头和所述可缩回镜头沿着所述参考轴线共轴对准，在折叠状态下，所述可缩回镜头缩回到所述伸缩式圆筒之外至所述缩回位置，并且在所述照相状态下，所述至少一个可动镜头构成为在所述可缩回镜头到达所述参考轴线上的所述照相位置之前从在所述折叠状态期间所占据的位置运动到最大伸出位置。

另外，根据本发明的另一个方面，便携式信息终端设备包括用于提供短的和长的焦距的镜筒。该便携式信息终端设备包括：镜筒，该镜筒包括：具有至少一个可动圆筒的伸缩式圆筒，所述伸缩式圆筒构成为容纳在固定圆筒中；形成在所述伸缩式圆筒中的至少一个可动镜头，所述至少一个可动镜头的光轴确定所述镜筒的参考轴线；以及可缩回镜头，该可缩回镜头构成为在与所述参考轴线垂直的平面上从所述参考轴线上的照相位置缩回到离开所述参考轴线的缩回位置，其中，在照相状态下，所述可缩回镜头位于所述至少一个可动镜头附近，且所述至少一个可动镜头和所述可缩回镜头沿着所述参考轴线共轴对准，在折叠状态下，所述可缩回镜头被缩回到所述伸缩式圆筒之外至所述缩回位置，并且在所述照相状态下，所述至少一个可动镜头构成为在所述可缩回镜头到达所述参考轴线上的所述照相位置之前从在所述折叠状态期间所占据的位置运动到最大伸出位置。

附图说明

这些附图用来提供便于对本发明的进一步理解，附图结合在该说明书中并且构成其一部分。这些附图例举了本发明的实施方案，并且与说明书一起用来说明本发明的原理。

图1为一透视图，示出从所照的对象看到的包括根据本发明第一实施方案的镜筒的光学系统设备的主要部分的结构，其中镜头组折叠在一起。

图2为一透视图，示出从成像面看到的图1所示的镜筒的主要部分。

图 3 为一示意性透视图，示出从所照的对象看到的包括其中的镜头开关罩关闭的镜筒的光学系统设备的主要部分的结构。

图 4 为一示意性透视图，示出从成像面看到的在图 3 中所示的镜筒的主要部分的结构。

图 5 为一示意性透视图，示出从成像面看到的在其中镜头开关罩在照相状态下打开并且镜头组延伸的状态下的镜筒的主要部分的结构。

图 6 为一透视图，示出从成像面看到的在照相状态下并且镜头组延伸时的镜筒主要部分的结构。

图 7 为一透视图，示出从所照的对象看到的在其中镜头组处于折叠位置处的状态下的第三框架、防冲击构件和第四框架的布置，用来说明保持第三镜头组的第三框架和防冲击构件的操作。

图 8 为一透视图，示出从所照的对象看到的第三框架、防冲击构件和第四框架的布置，用来说明保持第三镜头组的第三框架和处于镜头组伸出的照相状态下的防冲击构件的操作。

图 9 为一垂直剖视图，其在相对于光轴的上半部和下半部中分别示出在其中镜头组伸展的照相状态下以及在其中镜头组回撤折叠的折叠状态下镜头组、镜头保持框架和镜筒的各个镜头圆筒的主要部分。

图 10 为一示意性展开正视图，示出在展开状态下形成在第二旋转圆筒上的凸轮沟槽的形状。

图 11 为一示意性展开正视图，示出在展开状态下形成在偏心圆筒上的凸轮沟槽的形状。

图 12 为一示意性展开正视图，示出在展开状态下形成在第一衬套上的键槽和凸轮沟槽的形状，其中省略了螺旋面。

图 13 为一示意性展开正视图，示出在展开状态下形成在固定框架上的键槽和凸轮沟槽的形状，其中省略了螺旋面。

图 14 为一侧视图，示出第三框架及其驱动系统的结构。

图 15 为一透视图，示出第三框架及其驱动系统的结构。

图 16 为从成像面看到的第三框架部分的后视图，用于说明第三框架的操作。

图 17A 和 17B 为透视图，示出从所照的对象看到的根据本发明第二实施方案的照相机的外观和结构，其中图 17A 示出其中照相镜头折叠在照相机

主体中的状态,并且图 17B 示出其中照相镜头从照相机主体中伸出或延伸出的状态。

图 18 为一透视图,示意性地示出从用户方面看到的图 17A 和 17B 的照相机的外观和结构。

图 19 为一方框图,示意性地示出图 17A 和 17B 的照相机的功能结构。

图 20 为一分解透视图,示出从成像面看到的在根据本发明第三实施方案的照相机的镜头组部分地伸出的状态下镜筒部分的结构以及在镜头开关罩半关闭的状态下的照相机前盖的结构。

图 21 为一分解透视图,示出从所照的对象看到的在图 20 中所示的状态下的结构。

图 22 为一后视图,示出从成像面看到的从中拆除内盖的照相机前盖的结构。

图 23 为一流程图,示出其中镜头开关罩从打开位置操作到关闭位置的状态。

图 24A 为一表格,示出镜筒的重置顺序。

图 24B 为 H 信号的时序图。

图 25 为一时序图,示出在其中镜头开关罩关闭的状态下的存放顺序。

图 26 为一流程图,示出变焦顺序。

图 27 为一时序图,示出从广角到远距拍摄的状态。

图 28 为一时序图,示出从远距拍摄到广角的狀態。

具体实施方式

现在将参照这些附图对本发明的优选实施方案进行详细说明。无论在哪里,在这些附图和说明书中使用相同的附图标记来指代相同或相似的部分。但是,本发明不局限于这些实施方案。在本发明的范围内,可以适当地改变下面所述的任意结构和材料。

图 1 至 16 和 20 示出根据本发明的镜筒的第一实施方案。

在图 1 至 16 和 20 中,镜筒包括具有固定圆筒 21a 的固定框架 21、安装在固定框架 21 上的伸缩式圆筒组件或伸缩式圆筒,以及设置在伸缩式圆筒中的多个镜头组。伸缩式圆筒可以沿着多个镜头组的光轴 X 运动并且折叠。

这些镜头组例如包括第一镜头组(可动镜头)11、第二镜头组(可动镜

头) 12、第三镜头组(可动镜头) 13 和第四镜头组(可动镜头) 14, 它们设置在伸缩式圆筒中(参见图 9)。

伸缩式圆筒包括至少一个可动圆筒。在该实施方案中, 伸缩式圆筒包括例如第一旋转圆筒 22、第一衬套 23、第二旋转圆筒 24、第二衬套 25、偏心圆筒 26、线性运动圆筒 27 和用于保持第三镜头组(可缩回镜头) 13 的第三框架 31(参见图 5 和 8)。如下所述, 第一旋转圆筒 22 等与多个镜头组 11 至 14 一起相对于彼此沿着光轴运动。代替伸缩式圆筒, 可以使用任意形状或结构。例如, 可以采用多个周边间隔开的可滑动杆或条, 而不用局限于伸缩式圆筒的圆筒形状。

如图 9 所示, 第一、第二、第三和第四镜头组 11、12、13 和 14 从所照的对象(未示出)开始顺序地定位并且设置在光轴 X 上。快门/光圈挡组件(aperture stop unit) 15 设置在第二镜头组 12 和第三镜头组 13 之间。第一、第二、第三和第四镜头组 11、12、13 和 14 以及快门/光圈挡组件 15 构成为在伸缩式圆筒沿着光学方向运动时能够沿着光轴方向运动。

为了将该镜筒用于成像设备或光学设备例如数码相机等, 如下面所述, 例如将包括 CCD(电荷耦合器件)等的固态图像传感器件 16 设置在邻近第四镜头组 14 的成像面的侧部。

参照图 9, 第一镜头组 11 安装在第一框架 17 上, 并且必要时将护罩玻璃 18 和低通滤波器 19 设置在 CCD 16 的图像接收表面附近。

一般来说, 如图 9 所示, 镜筒的结构为第一至第四镜头组可以在存放在固定圆筒 21a 中的折叠位置(S)和从固定圆筒 21a 延伸出的延伸位置 D 之间运动, 从而实现变焦, 并且第一至第四镜头组的至少一个镜头组可以从光轴缩回到如在图 9 中的 R 处所示的缩回位置处。在该实施方案中, 第三镜头组 13 的至少一个部分穿过设在固定圆筒 21a 中的通孔从光轴缩回到缩回位置。

下面将对此进行更详细的说明。

如下所述, 第一镜头组 11 至第四镜头组 14 具有变焦镜头功能, 其中焦距是可变的。第一镜头组 11 包括一个或多个镜头, 并且通过整体保持第一镜头组 11 的第一框架 17 固定至线性运动圆筒 27 上。

第二镜头组 12 包括一个或多个镜头。形成在用于整体保持第二镜头组 12 的第二框架(未示出)上的凸轮从动件插入到形成在图 9 和 11 所示的偏心圆筒 26 上的用于第二镜头组 12 的凸轮沟槽中, 并且与第二衬套 25 的线

性沟槽 25a 接合，并且第二镜头组 12 由偏心凸轮 26 和第二衬套 25 支撑。

快门/光圈组件 15 包括快门和光圈，并且与快门/光圈组件 15 形成为一体的凸轮从动件插入到用于在图 11 中所示的凸轮圆筒 26 的快门/光圈的凸轮沟槽中，并且与在第二衬套 25 上的线性沟槽 25a 接合，从而使得快门/光圈组件由偏心圆筒 26 和第二衬套 25 支撑。

如图 13A 和 13B 所示，固定框架 21 包括具有形成有沿着轴向方向的螺旋形凸轮沟槽和线性沟槽的内表面的圆柱形部分（即，固定圆筒 21a）。形成在第一旋转圆筒 22 的底部的外圆周表面上的螺旋形凸轮从动件如图 13C 所示与螺旋形凸轮沟槽接合，并且形成在第一衬套 23 的底部的内表面上的键部分与固定框架 21 的固定框架的线性沟槽接合。第一旋转圆筒 22 的内表面形成有沿着横向于光轴 X 的平面延伸的导槽。与导槽接合的是从动件或键，其形成为在其底部附近、从第一衬套 23 的外圆周表面伸出，并且用作线性构件。

第一衬套 23 的内表面形成有沿着光轴的螺旋面和线性沟槽，另外第一衬套 23 形成有间隙槽，其中插入有形成为在底部附近从第二旋转圆筒 24 的底部外圆周表面伸出的凸轮从动件。

螺旋面形成在第二旋转圆筒 24 的底部的外圆周表面上，并且与第一衬套 23 的螺旋面接合。形成为在底部附近从第二旋转圆筒 24 的外圆周表面伸出的凸轮从动件通过第一衬套 23 上的凸轮从动件的间隙槽与形成在第一旋转圆筒 22 的内周边中的线性沟槽接合。形成为从第二衬套 25 的底部的外圆周表面伸出的键部分与设在第一衬套 23 的内圆周表面上的线性沟槽接合。

第二旋转圆筒 24 的内表面设有沿着横向于光轴 X 的平面的导槽，设置成从第二衬套 25 的外圆周表面伸出的从动件或键接合在第二旋转圆筒 24 的导槽中。采用这种结构，第二衬套 25 与第二旋转圆筒 24 一起沿着光轴 X 运动，同时第二旋转圆筒 24 可以相对于第二衬套 25 转动。

装配在第二衬套 25 的内圆周面上的偏心圆筒 26 构成为使得形成在底部的外圆周表面上的接合凸起装配在第二旋转圆筒 24 的底部上并且与之接合，从而与第二旋转圆筒 24 一体地转动。第二衬套 25 的内表面设有沿着横向于光轴 X 的表面的导槽，并且设在偏心圆筒 26 的外圆周表面（前侧）上的从动件或键与凸轮沟槽接合。采用这种结构，偏心圆筒 26 与第二衬套 25 一起沿着光轴 X 运动，同时可以相对于第二衬套 25 转动。

线性运动圆筒 27 的底部插入在第二旋转圆筒 24 和第二衬套 25 之间，并且凸轮从动件形成在底部附近从线性圆筒圆筒 27 的外圆周表面伸出，并且凸轮从动件与形成在第二旋转圆筒 24 的内圆周表面中的凸轮沟槽接合。在线性运动圆筒 27 的内圆周表面上沿着轴向方向形成有线性沟槽，并且形成在第二衬套 25 的外圆周表面上的键部分与线性沟槽接合。

在第一旋转圆筒 22 的底部的外周边上形成有齿轮部分，该齿轮部分与由变焦马达 51 驱动的一个或多个齿轮接合，从而使变焦马达 51 的驱动力通过这些齿轮传递给齿轮，由此，第一镜头组 11、第二镜头组 12 以及快门/光圈组件 15 按照预定的方式变焦。变焦马达在该实施方案中包括常用的 DC 马达。

同时，图 10 示出第二旋转圆筒 24 上的凸轮沟槽与线性运动圆筒 27 上的凸轮从动件接合。

图 11 分别示出偏心圆筒 26 上的凸轮沟槽与第二镜头组 12 的镜头保持框架上的凸轮从动件接合，以及偏心圆筒 26 的凸轮沟槽与快门/光圈组件 15 的凸轮从动件接合。

图 12 分别示出第一衬套 23 上的凸轮沟槽与第二旋转圆筒 24 的凸轮从动件接合，以及第一衬套 23 上的直凹槽与第二衬套 25 上的键凹槽接合。

图 13 分别示出固定框架 21 上的线性沟槽与固定框架的第一衬套 23 的键部分接合，以及固定框架 21 的凸轮沟槽与第一旋转圆筒 22 的凸轮从动件接合。

一般来说，处于最靠近固定框架的位置处并且设置在最外面圆周上的旋转圆筒通常通过螺旋面拧入到固定框架上，并且螺旋面构成为使旋转圆筒以恒定的速度相对于固定框架运动。因此，旋转圆筒在该旋转圆筒从可折叠位置经过短焦距/广角位置逐渐运动到长焦距/远距拍摄位置的过程中、在短焦距/广角位置处于离开固定框架的半延伸状态。

相反，在上述结构中，靠近固定框架 21 的第一旋转圆筒 22 通过螺旋形凸轮沟槽与固定框架 21 的固定框架螺纹啮合，而不用简单的螺旋连接。第一旋转圆筒 22 通过从可折叠或折叠位置驱动到短焦距/广角位置而完全运动到最大伸出位置。之后，如图 13 所示，因为凸轮沟槽的拍摄对象侧端部与固定框架的端面平行地布置，所以在从短焦距/广角位置驱动到长焦距/远距拍摄位置期间第一旋转圆筒 22 在恒定位置处转动，而不会沿着光轴 X 运动。

另外，第三镜头组 13 在折叠位置处缩回离开光轴 X，其中镜头组折叠在固定框架 21 中，如图 9 所示。在镜头组的延伸位置处第三镜头组 13 运动到光轴 X 上。

随着第一旋转圆筒 22 从折叠位置向短焦距/广角位置运动，该圆筒朝向照相对象延伸，同时在抽出动作的早期阶段转动，并且在圆筒到达最大伸出位置时，设在固定框架 21 上并且包括例如光反射器、光遮断器、叶片开关等的变焦位置检测器产生出变焦位置参考信号。因此，在变焦位置参考信号产生时，因为可以确定第一旋转圆筒 22 到达最大伸出位置，所以可以开始使第三框架 31 运动到光轴 X 上。因此，通过在延伸动作的较早步骤时将靠近固定框架的第一衬套 23 和第一旋转圆筒 22 完全抽出，从而能够提前确保在第二镜头组 12 和第四镜头组 14 之间用来将第三镜头组 13 插入到光轴 X 中的空间。

如下所述，一旦第一旋转圆筒 22 到达最大伸出位置，则变焦位置参考信号产生，确保用于插入第三镜头组的空间，并且马上开始插入第三镜头组。因此，能够更加缩短从在电源接通时的可折叠位置到短焦距/广角位置的时间。

如上所述，可缩回第三镜头组 13 保持在第三框架 31 或可缩回镜头保持框架上。第三框架 31 在其一端保持第三镜头组 13，并且第三框架 31 的另一端由与第三镜头组 13 的光轴基本上平行地延伸的第三组主导轴 32 支撑，从而能够转动并且沿着第三组主导轴 32 滑动。第三框架 31 可以绕着第三组主导轴 32、在其中如图 8 所示在照相状态下将第三镜头组 13 设置到光轴上的设定位置与其中如图 2 所示第三镜头组 13 从远距拍摄圆筒缩回进入固定框架 21 的缩回位置之间转动。

在位于第三框架 31 的转动端部的侧部上的第三镜头组 13 附近，用于在旋转轴线的侧部和支撑部分的侧部之间、沿着与主导轴平行的方向区分第三镜头组 13 的位置的曲柄状弯曲部分、止动件 31a (图 15) 以及遮光条带 31b 设置在旋转端部上，以从弯曲部分基本上朝向旋转端部伸出。

在光学性能方面，为了加长在远距拍摄状态下的焦距长度，第三镜头组 13 在远距拍摄状态下的位置为更靠近拍摄对象的延伸位置。但是，第三框架 31 的可能运动量由对镜筒在折叠状态下沿着光轴 X 的长度的限制确定。可以通过借助处于最靠近拍摄对象的位置处的第三框架 31 来设定用于保持第

三镜头组的位置，从而使在远距拍摄状态下的焦距长度最大化。但是，如果止动件 31a 沿着光轴的位置设定在与第三镜头组 13 大体上相同的位置处，则第三框架副导轴 33 的长度更长，并且镜筒在折叠位置处的尺寸变得更大。因此，需要将止动件 31a 设置在聚焦位置的一侧上，并且将第三框架 31 形成为具有曲柄状弯曲部分的形状。

同时，第三框架 31 可以由两个部分形成，在这种情况下，一个为具有曲柄状弯曲部分的构件，并且另一个为用于保持第三镜头组 13 的构件。这两个部分通过固定在一起而一体地操作。

如图 14A 和 14B 中所示，拧在第三组导螺杆 34 上的第三框架内螺纹构件 35 在第三框架 31 缩回的缩回状态下设置在离 CCD 的图像面最近的位置处。在该状态下，压缩扭簧 37 受到完全负载或者压缩，从而一直向第三框架 31 施加从镜筒前面看为顺时针的力矩。

设在用于第三框架 31 的主导轴 32 上的受支撑部分 31g 的圆柱形外圆周表面设有台阶部分 31c，以及设置在台阶部分 31c 内并且由斜面形成的凸轮部分 31e，如图 14A 所示。

从该状态下，在第三框架驱动马达 52 从如镜筒前面看的顺时针转动时，第三组导螺杆 34 通过包括齿轮 71 至 74 的齿轮机构顺时针转动，并且第三框架内螺纹构件 35 沿着光轴 X 朝向拍摄对象运动。这时，第三框架 31 在压缩扭簧 37 的力矩力的作用下顺时针转动，凸轮部分 31e 与设在第三框架内螺纹构件 35 上的第一邻接部分 35a 接合。

之后，当第三框架内螺纹构件 35 在离拍摄对象最近的位置处运动时，第三框架 31 的光遮挡条带 31b 运动到第三框架光遮断器 38 的位置，作为用于检测第三镜头组 13 位置的装置，由此第三框架光遮断器 38 产生参考信号，该信号处于从 L 或低电平到 H 或高电平的范围内。因此，第三镜头组 13 的位置由脉冲计数根据来自第三框架光遮断器 38 的参考信号来控制。

从该状态开始，在第三框架内螺纹构件 35 运动到第三框架 31 的缩回开始位置 B 时，如图 14A 所示，第三框架 31 进一步顺时针转动，止动件 31a 如图 8 和 16A 所示开始与第三框架副导轴 33 邻接，因此确定第三框架 31 在光轴上的位置。因此，完成第三镜头组 13 向光轴靠近的操作。在缩回开始位置 B 处，第三框架 31 可以朝向缩回位置 S 运动。

同时，遮光条带 31b 遮挡图 16A 所示的第三框架光遮断器 38，从而可

以确认第三框架 31 处于缩回开始位置 B。当第三框架内螺纹构件 35 运动到图 14A 中所示的缩回开始位置 B 时，第三框架内螺纹构件 35 的第一邻接部分 35a 与第三框架 31 的台阶部分 31c 的前接合部分 31d 接触。还有，第三框架 31 的台阶部分 31c 具有形成与第三组主导轴 32 大体上垂直的平面的前接合部分 31d 和凸轮部分 31e。

第三框架 31 一直受到设在第三组主导轴 32 上的压缩扭簧 37 偏压以朝着横向于光轴的方向运动，也就是说，从缩回位置到光轴以及沿着光轴的方向，也就是说，从拍摄对象到成像面旁边的固定板 81。

另外，如图 14B 所示，固定框架 21 与压缩扭簧 37 接触的一部分包括形成为用于插入压缩盘簧 37 的一端的凹形部分的台阶 37a，用来防止压缩扭簧明显偏离第三组主导轴 32 的中心。

接下来，当第三框架内螺纹构件 35 运动到短焦距/广角位置例如在图 14A 中所示的广角位置 W 时，因为第三框架内螺纹构件 35 的第一邻接部分 35a 压着前接合部分 31d，所以第三框架 31 可以朝着拍摄对象沿着光轴 X 运动到广角位置。

而且，在第三框架内螺纹构件 35 设置在缩回开始位置 B 与远距拍摄位置 T 之间的同时，如图 14 所示，因为第三框架 31 由压缩扭簧 37 一直沿着光轴朝向成像面按压，所以在第三组导螺杆 34、第三框架内螺纹构件 35 和固定板 81 之间产生出的所有空间朝向成像面，第三框架 31 可以确保沿着光轴方向的位置精度。

第三框架内螺纹构件 35 拧在与光轴基本上平行地设置的第三组导螺杆 34 上。第三框架内螺纹构件 35 除了与第三框架 31 的上述前接合部分 31d 或凸轮部分 31e 接合的第一邻接部分 35a 之外还包括防转动突出部 35b。

防转动突出部 35b 可滑动地装配入与光轴平行地形成在固定框架 21 的圆柱形部分上的导槽中，作为用于防止第三框架内螺纹构件 35 随着第三导螺杆 34 的转动而一起转动的防转动装置。换句话说，因为通过装配到固定框架 21 的导槽中的防转动突出部 35b 防止第三框架内螺纹构件 35 转动，所以第三框架内螺纹构件 35 通过第三导螺杆 34 的转动而沿着光轴在前后方向上运动。

如在图 14A 中所详细所示，当第三框架内螺纹构件 35 从图 14A 中所示的缩回开始位置 B 开始进一步朝着成像面（在该图中的左侧）运动时，第三

框架内螺纹构件35与第三引导组固定框架31的台阶部分31c的凸轮部分31e接合。

第三框架31通过压缩扭簧37的顺时针偏压力与固定板81接触，第三框架31克服由压缩扭簧37施加的顺时针偏压力而逆时针转动，因此能够使第三框架31缩回。

另一方面，在第三内螺纹构件35通过第三组导螺杆34的反向转动或逆时针转动从远距拍摄位置T经过广角位置W运动到缩回开始位置B时，因为第三框架内螺纹构件35的第一邻接部分35a与第三框架31的台阶部分31c的前接合部分31d接合，所以第三框架31逐渐运动以从拍摄对象向成像面引导，同时在朝向光轴的偏压力和朝向成像面的偏压力作用下保持由第三框架副导轨33所限定的在光轴上的位置。

同时，在第三框架内螺纹构件35到达缩回开始位置B时，底端面31f与固定板81邻接，第三框架内螺纹构件35与前接合部分31d间隔开设置并且与台阶部分31c的凸轮部分31e接触。

在第三框架内螺纹构件35从缩回开始位置B向折叠位置S运动的同时，第三框架内螺纹构件35的第二邻接部分35c与第三框架31的台阶部分31c的凸轮部分31e滑动接触并且克服由压缩扭簧37施加的旋转偏压力使第三框架31转动，由此第三框架31从光轴上的位置运动到折叠位置S。第三框架31的折叠位置S对应于这样一个位置，在该位置处其在从第三框架光遮断器38产生出在H至L范围内的参考信号产生之后朝着成像面运动预定脉冲计数。在第三框架31运动到折叠位置S之后，第一镜头组11、第二镜头组12和快门/光圈组件15运动至可折叠或折叠位置。

在该实施例中，在第三框架31运动到折叠位置S之前，用于保持第四镜头组14的第四框架41首先运动到折叠位置。第四框架41的第一折叠位置对应于这样一个位置，在该位置处其在从第四组参考检测器或第四组光遮断器47产生的在H至L范围内的存放参考信号之后朝着成像面运动预定脉冲计数。在第四框架41到达第一折叠位置之后，开始第三框架31的存放操作。

也就是说，第三框架内螺纹构件35从由第三框架光遮断器38（参见图16A）产生的从H至L的存放参考信号开始朝着成像面运动预定脉冲计数，并且完成第三框架31的存放操作。在第三框架31的存放操作完成之后，第

一旋转圆筒 22 和设置在第一旋转圆筒 22 和第一衬套 23 内的结构部件等在与第三框架 31 接触之前被存放。这导致第一旋转圆筒 22 等能够在不会与第三框架 31 干涉的情况下存放。

可以通过由包括直接安装至变焦马达 51 的输出轴上的小齿轮并且具有编码器结构以及例如设置在小齿轮附近的第一和第二框架光遮断器 51a 的变焦计数检测器产生的驱动脉冲计数来设定第一旋转圆筒 22 等的位置。

同时, 虽然 DC 马达用作使第一旋转圆筒 22 运动的驱动源并且第一旋转圆筒 22 的驱动位置由包括编码器和光遮断器的检测器检测出, 但是在上述实施例中, 通过将脉冲马达结构代替整个上述结构能够实现类似的功能。

为了防止第三框架 31 碰撞其它部件, 如尤其在图 2 和 7 中所示, 防冲击构件 36 在第三组主导轴 32 附近可转动地支撑在固定框架 21 上, 并且包括设在防冲击构件的一端处的旋转部分和接合突出部 36a。防冲击构件 36 一直由弹簧等偏压以使得接合突出部 36a 朝向光轴 X 运动。

在将第三框架 31 设置在折叠位置处时, 防冲击构件 36 由第三框架 31 的旋转力克服弹簧的偏压力推出, 并且偏离到第三框架 31 外面 (具体参见图 2 和图 7)。

在第三框架 31 转动并且设置在光轴上时, 解除了防冲击构件 36 与第三框架 31 的接合, 并且通过偏压力使之转动以使得接合突出部 36a 朝向光轴 X 伸出, 由此使得接合突出部 36a 从固定框架 21 的固定框架的内表面伸出。这时, 除了第一旋转圆筒 22 和第一衬套 23 之外, 第二旋转圆筒 24、第二衬套 25、偏心圆筒 26 和线性运动圆筒 27 所有都相对于接合突出部 36a 的延伸位置设置在拍摄对象侧上。因此, 接合突出部 36a 设置成从第一旋转圆筒 22 和第一衬套 23 的每个的底部的外周边向内伸出 (具体参见图 5、图 6 和图 8)。

采用这种结构, 即使在操作人员用手强迫地转动第一旋转圆筒 22 并且使之运动到折叠位置的情况下, 防冲击构件 36 首先与第一旋转圆筒 22 接触。因此, 因为第一旋转圆筒 22 的底部不能比防冲击构件 36 沿着光轴的位置更朝向成像面运动, 所以防止第一旋转圆筒 22 与第三框架 31 接触。因此, 可以实现防止第三框架 31 由于强外力而断裂、损坏等。

另外, 在第三框架 31 正确地朝向折叠位置运动之后, 第一旋转圆筒 22 能够首先运动到折叠位置。因此, 在可动圆筒例如第一旋转圆筒 22 等在其中延伸的镜筒的使用或照相状态下, 当通过镜筒等的下落向镜筒等的前端上

施加很大压力时，防冲击构件 36 的接合突出部 36a 与第一旋转圆筒 22 和第一衬套 23 接合，并且因此防止第一旋转圆筒 22 和第一衬套 23（以及第二旋转圆筒 24、第二衬套 25、偏心圆筒 26 和线性运动圆筒 27）朝向第三镜头组 13 进一步缩回，从而防止了第三框架 31 和第三镜头组 13 受损。

第三组导螺杆 34 由第三框架驱动马达 52 沿着向前和反向方向转动。第三框架驱动马达 52 的转动通过顺序布置的齿轮 71、72、73 和 74 传递给第三组导螺杆 34。

接下来，将参照图 7、8、20A 和 20B 对第四镜头组 14 的驱动结构进行说明。

在所示实施方案中用作使镜头组聚焦的聚焦镜头的第四镜头组 14 由第四框架 41 保持，如图 20A 和 20B 所示。第四框架 41 包括：套筒部分 41a，其中装配有与光轴平行地设置并且固定至镜筒底部 82 的第四框架主导轴 44；以及防转动部分 41b，其中装配有与光轴平行地设置并且固定至镜筒底部 82 上的第四框架副导轴 42，用来限制第四框架 41 的转动。采用这种结构，第四框架 41 能够沿着第四框架主导轴 44 或光轴自由地运动。由步进马达构成的第四框架驱动马达 53 在所示的实施方案中用作驱动第四框架 41 的驱动源。在第四框架驱动马达 53 的输出轴上设有第四框架导螺杆 45，其拧入设在第四框架内螺纹构件 46 中的螺纹孔。

第四框架 41 具有用于插入第四框架内螺纹构件 46 的开口。该开口具有用于在成像面的一侧中与在相对于光轴的垂直面上的第四框架内螺纹构件 46 接合的接合部分 41c。通过允许第四框架 41 由第四框架弹簧 43 偏压向拍摄对象，使得第四框架 41 总是与第四框架内螺纹构件 46 接合。

第四框架内螺纹构件 46 具有径向伸出的突出部 46a。该突出部 46a 接合在设在用于插入第四框架 41 的第四框架内螺纹构件 46 的开口一侧中的孔道 41d 中，从而使第四框架内螺纹构件 46 的转动停止。

这样，在驱动作为步进马达的第四框架驱动马达 53 时，第四框架导螺杆 45 转动，第四框架内螺纹构件 46 沿着第四框架导螺杆 45 的轴线或光轴 X 在向前和反向方向上运动。因为第四框架 41 与第四框架内螺纹构件 46 接合，所以第四框架 41 随着第四框架内螺纹构件 46 的运动而沿着光轴运动。在该情况下，虽然第四框架导螺杆 45 形成在第四框架驱动马达 53 的输出轴上，但是可以通过分别地构成第四框架驱动马达 53 和第四框架导螺杆 45 并

且通过齿轮等连接它们，从而使第四框架导螺杆 45 转动。

第四框架 41 设有用来遮住设在镜筒底部 82 上的第四组光遮断器 47 的光通路的遮光件 41e，该遮光件 41e 能够响应第四框架 41 的运动遮光或让光穿过第四组光遮断器 47 的光通路。在该情况下，通过将使遮光件从遮光状态设置为光通过状态的时刻当作为参考位置、从参考位置开始激活任意脉冲数量的脉冲波形并且使第四框架驱动马达 53 转动，从而能够使第四框架 41 在预定位置处运动。

同时，第四框架 41 具有凹形部分 41f，该部分设在框架外周边中并且允许第三框架 31 的遮光条带 31b 作为光遮断器朝向光轴运动以避免与第四框架 41 干涉，由此能够增大第四框架 41 的运动量，并且能够扩大聚焦范围。而且，如上所述，在第四框架 41 和第四框架内螺纹构件 46 之间沿着光轴方向存在间隙，但是能够通过利用第四框架弹簧 43 一直将第四框架 41 偏压向拍摄对象来精确控制第四框架 41 沿着光轴方向的位置。

根据由包括设置在固定框架 21 中的光反射器等的变焦位置检测器所产生的变焦位置参考信号来控制第一衬套 23、第一镜头组 11、第二镜头组 12、快门/光圈组件 15 和第一旋转圆筒 22 的折叠位置。也就是说，在出现变焦位置存放参考信号从 H 至 L 的变化之后，通过由用作编码器的小齿轮以及靠近小齿轮设置的变焦计数检测器产生出的驱动脉冲的预定脉冲计数、使它们朝着图像平面移动，从而完成存放操作。

在存放过程中，第四框架 41 设置在如上所述的第一折叠位置处，而当第一旋转圆筒 22 运动到折叠位置时，第一旋转圆筒 22 或第一衬套 23 的最远端表面与第四框架 41 接触并且按压第四框架 41 以使之最终运动到第二折叠位置。

通过这种操作，即使在第四组光遮断器 47 沿着光轴方向的安装位置出现变化的情况下，第四框架 41 也能够精确运动到折叠位置，而无需复杂的调节。由于形成在第四框架 41 中的接合空间沿着光轴方向的长度大于第四框架内螺纹构件 46 的厚度，所以能够完成这种操作。

用于使第一镜头组 11、第二镜头组 12 和快门/光圈组件 15 运动的变焦马达 51 在所示实施方案中由如上所述的 DC 马达构成，用于驱动第三镜头组 13 的第三框架驱动马达 52 和用于驱动第四镜头组 14 的第四框架驱动马达 53 通常构成为采用脉冲马达，例如以如软件一样的方式相结合地驱动

以实现主要由第一至第三镜头组 11-13 进行的适当变焦动作以及主要由第四镜头组 14 进行的适当聚焦动作。

这里将对用于构成镜筒的镜头组的驱动控制系统进行详细说明。

在图 21 中示出驱动控制系统。该驱动控制系统包括中央处理单元(CPU) 501、马达驱动器 502、第一和第二框架 DC 马达 503、第一光圈挡马达 504、第二光圈挡马达 505、快门马达 506、第三框架脉冲马达 507、第四框架脉冲马达 508、第一和第二框架光遮断器 509、第一和第二框架光反射器 510、第三框架光遮断器 511、第四框架光遮断器 512、第一和第二框架光遮断器驱动电路 513、第一和第二框架光反射器驱动电路 514、第三框架光遮断器驱动电路 515 以及第四框架光遮断器驱动电路 516。

CPU 对马达驱动器 502 给出指令,例如对马达驱动器 502 进行初始设定、驱动马达的选择、驱动电压、驱动方向的设定等。马达驱动器 502 根据来自 CPU 501 的指令控制第一和第二框架 DC 马达 503、第一光圈挡马达 504、第二光圈挡马达 505、快门马达 506、第三框架脉冲马达 507、第四框架脉冲马达 508 等的马达系统。

第一和第二框架 DC 马达 503 驱动第一和第二镜头组 11 和 12。通常,第一和第二镜头组 11 和 12 通过凸轮机构响应于第一和第二框架 DC 马达 503 的驱动而相对于彼此分离地驱动。第一光圈挡马达 504 和第二光圈挡马达 505 构成为驱动快门/光圈组件 15 的光圈挡。快门马达 506 驱动快门/光圈组件 15 的快门。第三框架脉冲马达 507 驱动第三镜头组 13。第四框架脉冲马达 508 驱动第四镜头组 14。

CPU 501 通过第一和第二框架光遮断器驱动电路 513、第一和第二框架光反射器驱动电路 514、第三框架光遮断器驱动电路 515 以及第四框架光遮断器驱动电路 516 对作为位置检测装置的第一和第二框架光遮断器 509、第一和第二框架光反射器 510、第三框架光遮断器 511 和第四框架光遮断器 512 提供驱动电力。CPU 501 还获取由第一和第二框架光遮断器 509、第一和第二框架光反射器 510、第三框架光遮断器 511 和第四框架光遮断器 512 检测到的位置信息信号。

第一和第二框架光遮断器驱动电路 513、第一和第二框架光反射器驱动电路 514、第三框架光遮断器驱动电路 515 以及第四框架光遮断器驱动电路 516 能够适当地控制第一和第二框架光遮断器 509、第一和第二框架光反射

器 510、第三框架光遮断器 511 和第四框架光遮断器 512 中的每一个的输出信号和投射电流 (projecting current) 的程度。

马达驱动器 502 接收来自 CPU 501 的指令并且执行该指令。CPU 给第一和第二框架 DC 马达 503、第一光圈挡马达 504、第二光圈挡马达 506、快门马达 506、第三框架脉冲马达 507、第四框架脉冲马达 508 中的一个或多个选定马达设定规定电压, 并且根据驱动指令定时来控制它们。

这里如下描述用于保护镜筒的镜头开关罩 62。

在图 3 至图 5 中所示的镜头开关罩 62 设置成在存放状态下覆盖第一镜头组 11 面对拍摄对象的一侧, 并且保护该镜头组以避免污染或损坏。镜头开关罩 62 在镜头开关罩驱动系统 63 作用下横向于光轴地沿向前和向后方向运动。图 3 和 4 示出镜头开关罩 62 关闭的状态, 图 5 示出镜头开关罩 62 几乎打开的状态。镜头开关罩 62 通过镜头开关罩操作元件 (参见在图 17A 中的镜头开关罩操作元件 301) 的操作在关闭位置 (图 3 和 4) 和打开位置 (比在图 5 中所示的位置更远离光轴的位置) 之间驱动镜头开关罩 62。镜头开关罩驱动系统 63 能够在关闭位置处沿着关闭方向并且在打开位置处沿着打开方向偏压镜头开关罩 62。

因此, 在朝着打开方向驱动处于关闭状态下的镜头开关罩 62 时, 镜头开关罩 62 在镜头开关罩 62 经过预定位置时半自动地运动到打开状态。还有, 在试图从打开状态将镜头开关罩 62 关闭时, 镜头开关罩 62 在镜头开关罩 62 经过预定位置时半自动地运动到关闭状态。不必要求在关闭状态下的位置与在打开状态下的预定位置相同; 相反, 优选的是镜头开关罩在运动中具有一定程度的滞后特性, 以完成镜头开关罩 62 的平滑操作。

镜头开关罩控制带 61 沿着打开镜头开关罩 62 的方向设置在固定框架 21 的一侧上, 以便能够沿着光轴的方向滑动, 并且必要时在弹簧等的作用下朝向拍摄对象偏压。在存放状态下, 形成为弯曲形状的镜头开关罩控制带 61 的接合部分与第一旋转圆筒 22 和第一衬套 23 的底部边缘表面接合, 并且克服弹簧的偏压力朝向成像面偏压, 因此没有与镜头开关罩 62 接触。在使用或照相状态下, 镜头开关罩 62 完全离开相应的镜头组及其固定框架。在该状态下, 镜头开关罩控制带 61 的接合部分的接合被解除, 因此镜头开关罩控制带 61 在偏压力的作用下朝向拍摄对象偏压, 然后在远端处的镜头开关罩截取部分进入到镜头开关罩 62 的通道中。

在该状态下,当迅速地操作镜头开关罩 62 以使镜筒运动到折叠位置时,镜头开关罩 62 可能碰到镜筒。但是,由于在镜头开关罩控制带 61 的远端处的镜头开关罩截取部分与镜头开关罩 62 的通道相交,从而防止镜头开关罩 62 进入到镜筒的运动通道中。在相应镜头组得以存放并且完成存放状态时,第一衬套 23 和第一旋转圆筒 22 的底部边缘表面与形成为弯曲形状的镜头开关罩控制带 61 的接合部分接合,从而克服偏压力将接合部分朝向成像面激励(energize)。因此,能够使镜头开关罩 62 运动到镜筒的前部,因此将镜头开关罩 62 正确地设置到闭合位置。采用这种方式,能够有效地防止在保持镜头组的镜头圆筒和镜头开关罩 62 之间的干涉。

<致动顺序>

下面将参照图 22 对上述驱动控制系统的致动顺序进行说明。

通过打开镜头开关罩 62,来自镜头开关罩开关(未示出)的镜头开关罩开关信号从 H 变为 L,并且开始镜筒的初始设定。同时,通过由操作杆等(未示出)采用机械方式打开镜头开关罩 62 来操作镜头开关罩开关,同时可以通过镜头开关罩开关的操作来打开镜头开关罩。执行该初始设定使得马达驱动器 502 进行初始化从而驱动马达系统,以及第一和第二框架光遮断器 509、第一和第二框架光遮断器 510、第三框架光遮断器 511 以及第四框架光遮断器 512 的初始化,通过第一和第二框架光遮断器驱动电路 513、第一和第二框架光反射器驱动电路 514、第三框架光遮断器驱动电路 515 以及第四框架光遮断器驱动电路 516,作为对应于位置的位置检测装置。

在由第一和第二框架光遮断器 509、第三框架光遮断器 511 以及第四框架光遮断器 512 检测出的结果表示折叠位置的情况下,第一和第二框架 DC 马达 503 适用于驱动到广角位置。通过用于检测第一和第二镜头组的运动量的第一和第二框架光遮断器 509 检测出第一和第二框架 DC 马达 503 的被驱动量。运动量通过由第一和第二框架光遮断器 509 对脉冲信号(PI 信号)的边缘部分计数而进行检测。

紧接着致动第一和第二框架 DC 马达 503 之后设定一致动期间,在该致动期间,驱动电压低于固定电压从而防止 DC 马达的输入电流。在该致动期间完成之后,使驱动电压增大至固定电压。

通过 CPU 501 来设定紧接着开始致动第一和第二框架 DC 马达 503 之后用于监测镜头开关罩开关或镜头开关罩 SW 的期间,并且监测镜头开关罩开

关信号的状态。在监测期间，如果镜头开关罩开关信号指示镜头开关罩的打开状态，则通过用于驱动快门的快门马达 50 将快门设定为完全打开。然后，通过第一和第二光圈挡马达 504 和 505 将光圈挡设置在中等受限状态下。

在该实施例中，虽然光圈挡设定在中等受限状态下，但是可以将它设定在打开状态或完全打开状态下。

接下来，通过第四脉冲马达 508 预先驱动第四镜头组 14。通过实现第四镜头组 14 的预先驱动，能够减小从开始驱动第一和第二镜头组到完成最后第四镜头组 14 的驱动的总时间。而且，通过将第四框架脉冲马达 508 在其预先驱动中的脉冲频率设定为比在正常驱动状态下更迟，可以在驱动时加大力矩，并且防止第四镜头组与其它部分干涉。

同时，第四镜头组通过第四框架脉冲马达 508 驱动的量设定为使得第三和第四镜头组相对于彼此干涉。

当第四镜头组 14 的预先驱动完成时，将第一和第二框架光反射器 510 设定为等待检测参考位置。参考位置信号从 H 变为 L 的地方变为第一和第二镜头组 11 和 12 的参考位置或 HP 位置。当检测到第一和第二镜头组 11 和 12 的参考位置或 HP 位置时，将第一和第二镜头组 11 和 12 的位置信息重置。通过由第一和第二框架光遮断器 509 根据位置信息计数类似脉冲的信号（PI 信号），以获取第一和第二镜头组到达广角位置的运动量，从而控制第一和第二镜头组的运动。预先设定该广角位置，但是通过将其存储到非易失性存储器上并且重写，可以改变该广角位置。

到达广角位置之前的特定脉冲期间为停止控制期间，通过根据距离广角位置的剩余脉冲数来降低驱动电压，从而能够减小到达广角位置时的超程。如果第一和第二镜头组通过由第一和第二框架光遮断器 509 计数 PI 信号而到达广角位置，则进行制动控制以便使第一和第二镜头组停止。对制动期间的超程量进行计数，从而决定第一和第二镜头组 11 和 12 的最终位置。

而且，在检测到第一和第二镜头组 11 和 12 的参考位置或 HP 位置时，第三框架脉冲马达 507 沿着广角位置方向的驱动初始化，以采用第一和第二镜头组 11 和 12 控制第三镜头组 13。通过将在驱动第三组脉冲马达中的脉冲频率设定为比在正常驱动中更高或更快，从而能够减小第三镜头组 13 的驱动时间。

第三镜头组 13 等待通过第三框架光遮断器 511 检测参考位置。由第三

框架光遮断器 511 操作的参考位置信号或 HP 信号从 L 变为 H 的地方变为第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置。在检测到参考位置或 HP 位置时,将第三镜头组 13 的位置信息重置。第三镜头组 13 由第三框架脉冲马达 507 根据位置信息进行脉冲驱动,以获得第三镜头组 13 到达广角位置的运动量。预先设定广角位置,但是可以通过将其存储在非易失性存储器例如 EEPROM 等中并且将其重写来改变它。

另外,第三镜头组 13 的最终停止位置变为考虑了第一和第二镜头组 11 和 12 的超程的位置。也就是说,因为第一和第二镜头组 11 和 12 的停止位置为广角位置加超程量,所以第三镜头组 13 的停止位置也处于加上了考虑第一和第二镜头组 11 和 12 的超程情况下的 α 的广角位置。通过根据在第一和第二镜头组 11 和 12 的变焦位置之间的脉冲数、在第三镜头组 13 的变焦位置之间的脉冲数和超程量进行线性计算从而获得 α 的数值。变焦位置为在广角位置和远距拍摄位置之间(在 W 和 T 之间)16 等分的部分中的一个。

如果完成第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动,则检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置,并且将第三镜头组 13 驱动比特定脉冲数更多的脉冲数,开始沿着广角无限位置方向的第四框架脉冲马达 508 的驱动。如果没有完成第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动,或者从参考位置开始没有将第三镜头组 13 驱动比特定脉冲更多的脉冲数,则完成第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动,并且设定等待状态直到从参考位置开始将第三镜头组 13 驱动比特定脉冲更多的脉冲数。当没有完成第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动并且驱动了第四框架脉冲马达 508 时,同时驱动这三个马达以增大电流消耗。因此,在该实施例中,只有第三和第四镜头组同时被驱动。而且,当第四镜头组 14 在第三镜头组 13 到达位置之前被驱动多于特定脉冲数时,在第三和第四镜头组 13 和 14 之间出现干涉。因此,在将第三镜头组 13 驱动大于特定脉冲数之后,开始第四镜头组 14 的驱动。

第四镜头组 14 等待通过第四框架光遮断器 512 来检测参考位置。另外,通过将第四框架脉冲马达 508 的驱动电压设定为低于正常驱动的驱动电压,从而能够降低电流消耗。由第四框架光遮断器 512 操作的参考位置信号或 HP 信号从 L 变为 H 的地方成为第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置。在检测到第四透镜组的参考位置或 HP 位置时,将第四镜头组 14 的位置信息重置。第四镜头组 14 由第四框架脉冲马达 508 根据位置信息进行脉冲驱动,以获

得第四镜头组 14 到达广角位置的运动量。该广角位置可预先设定，但是可以通过将其存储在非易失性存储器例如 EEPROM 等中并且将其重写来改变它。

在该实施方案中，如上所述以及如在图 22 的时序图中所示，通过将同时驱动的马达限制为两个马达从而能够降低电流消耗，并且通过这些马达的优化驱动来缩短致动这些马达的时间。

接下来，将参照图 23 说明在紧接着开始致动第一和第二框架 DC 马达 503 之后监测镜头开关罩开关的期间内、在关闭状态下改变镜头开关罩开关的信号的情况。如果镜头开关罩开关信号在该期间内从打开状态改变为关闭状态，则停止驱动第一和第二框架 DC 马达 503。

之后，开始将第一和第二框架 DC 马达 503 以沿着折叠位置方向的运动量或者特定脉冲数进行驱动。在这种情况下，驱动电压较低，并且即使在镜头开关罩的操作部分在折叠位置的最后撞到开关、第一和第二镜头组等，也能够防止产生出断裂和损坏。通过这种控制，防止了第一和第二镜头组与镜头开关罩干涉。

[重置顺序]

而且，如果第一和第二光反射器 510 的检测结果不是折叠位置（参考位置 HP，信号 L），第三框架光遮断器 511 的检测结果不是折叠位置（参考位置 HP，信号 H），或者第四框架光遮断器 512 的检测结果不是折叠位置（参考位置 HP，信号 H），则执行重置顺序驱动。

下面参照图 24 对重置顺序进行说明。

<对于第一和第二组 HP 信号=H，第三组 HP 信号=L，第四组 HP 信号=L 而言>

首先，作为第一和第二镜头组 11 和 12 的重置操作，检测出第一和第二镜头组的参考位置或 HP 位置，并且使第一和第二镜头组运动到广角位置（第一和第二组：重置）。接下来，作为第四镜头组 14 的存放操作，检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置，并且使第四镜头组运动到折叠位置（第四组：存放）。

随后，作为第三镜头组 13 的重置操作，检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置，并且使第三镜头组运动到广角位置（第三组：重置）。

最后，作为第四镜头组 14 的重置操作，检测出第四镜头组 14 的参考位

置或 HP 位置, 并且使第四镜头组运动到广角无限位置(第四组: 重置)。

<对于第一和第二组 HP 信号=H, 第三组 HP 信号=L, 第四组 HP 信号=H 而言>

首先, 作为第一和第二镜头组 11 和 12 的回撤操作, 在检测到参考信号下降之后, 第一和第二镜头组沿着远距拍摄方向驱动并且由特定脉冲进行脉冲驱动(第一和第二组: 回撤)。接下来, 作为第四镜头组 14 的存放操作, 检测到第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置, 并且使第四镜头组运动到折叠位置(第四组: 存放)。随后, 作为第一和第二镜头组 11 和 12 的重置操作, 检测出第一和第二镜头组 11 和 12 的参考位置或 HP 位置, 并且使第一和第二镜头组运动到广角位置(第一和第二组: 重置)。

接下来, 作为第三镜头组 13 的重置操作, 检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置, 并且使第三镜头组运动到广角位置(第三组: 重置)。最后, 作为第三镜头组 13 的重置操作, 检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置, 并且使第四镜头组运动到广角无限位置(第四组: 重置)。

<对于第一和第二组 HP 信号=H, 第三组 HP 信号=H, 第四组 HP 信号=L, 第一和第二组 HP 信号=H, 第三组 HP 信号=H, 第四组 HP 信号=H 而言>

首先, 作为第一和第二镜头组 11 和 12 的回撤操作, 在检测到参考信号下降之后, 第一和第二镜头组沿着远距拍摄方向驱动并且由特定脉冲驱动(第一和第二组; 回撤)。接下来, 作为第四镜头组 14 的存放操作, 检测到第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置, 并且使第四镜头组运动到折叠位置(第四组: 存放)。如果能够检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置, 则作为第三镜头组 13 的重置操作, 检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置, 并且使第三镜头组运动到折叠位置(第三组: 存放)。如果不能检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置, 则因为考虑到第四镜头组 14 与第三镜头组 13 发生干涉, 所以提前进行第三镜头组 13 的存放操作(第三组: 存放)。

如果完成了第三镜头组 13 的存放操作, 则进行第四镜头组 14 的存放操作(第四组: 存放)。如果在操作第三镜头组 13 的存放时没有检测到 HP 位置, 那么因为考虑到第三镜头组 13 与第四镜头组 14 发生干涉, 作为第三镜头组 13 的回撤操作, 第三镜头组 13 沿远距拍摄方向由特定脉冲总数驱动(第

三组：回撤)。之后，执行第四镜头组 14 的存放操作（第四组：存放）和第三镜头组 13 的存放操作（第三组：存放）。

随后，作为第一和第二镜头组 11 和 12 的重置操作，检测出第一和第二镜头组 11 和 12 的参考位置或 HP 位置，并且使第一和第二镜头组运动到广角位置（第一和第二组：重置）。接下来，作为第三镜头组 13 的重置操作，检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置，并且使第三镜头组运动到广角位置（第三组：重置）。最后，作为第四镜头组 14 的重置操作，检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置，并且使第四镜头组运动到广角无限位置（第四组：重置）。

<对于第一和第二组 HP 信号=L，第三组 HP 信号=L，第四组 HP 信号=L，第一和第二组 HP 信号=L，第三组 HP 信号=L，第四组 HP 信号=H 而言>

首先，作为第四镜头组 14 的存放操作，检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置，并且使第四镜头组运动到折叠位置（第四组：存放）。接下来，作为第三镜头组 13 的存放操作，检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置，并且使第三镜头组运动到折叠位置（第三组：存放）。接着，作为第一和第二镜头组 11 和 12 的重置操作，检测出第一和第二镜头组 11 和 12 的参考位置或 HP 位置，并且使第一和第二镜头组运动到广角位置（第一和第二组：重置）。随后作为第三镜头组 13 的存放操作，检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置，并且使第三镜头组运动到广角位置（第三组：重置）。最后，作为第四镜头组 14 的重置操作，检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置，并且使第四镜头组运动到广角无限位置（第四组：重置）。

<对于第一和第二组 HP 信号=L，第三组 HP 信号=H，第四组 HP 信号=L，第一和第二组 HP 信号=L，第三组 HP 信号=H，第四组 HP 信号=H 而言>

首先，作为第四镜头组 14 的存放操作，检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置，并且使第四镜头组运动到折叠位置（第四组：存放）。如果能够检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置，则作为第三镜头组 13 的存放操作，检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置，并且使第三镜头组运动到折叠位置（第三组：存放）。

如果不能检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置，则因为考虑到第

四镜头组与第三镜头组 13 干涉,所以提前进行第三镜头组 13 的存放操作(第三组:存放)。如果完成第三镜头组 13 的存放操作,则进行第四镜头组 14 的存放操作(第四组:存放)。如果在操作第三镜头组 13 的存放时没有检测到 HP 位置,则因为考虑到第三镜头组 13 与第四镜头组 14 干涉,所以作为第三镜头组 13 的回撤操作,所以将第三镜头组 13 沿着远距拍摄方向驱动规定脉冲计数(第三组:回撤)。

之后,进行第四镜头组 14 的存放操作(第四组:存放)和第三镜头组 13 的存放操作(第三组:存放)。随后,作为第一和第二镜头组 11 和 12 的重置操作,检测出第一和第二镜头组 11 和 12 的参考位置或 HP 位置,并且使第一和第二镜头组运动到广角位置(第一和第二组:重置)。接着,作为第三镜头组 13 的重置操作,检测出第三镜头组 13 的参考位置或 HP 位置,并且使第三镜头组运动到广角位置(第三组:重置)。最后,作为第四镜头组 14 的重置操作,检测出第四镜头组 14 的参考位置或 HP 位置,并且使第四镜头组运动到广角无限位置(第四组:重置)。

[存放顺序]

镜头开关罩开关信号通过关闭镜头开关罩 62 而从 L 改变为 H 以开始存放操作。同时,可以借助操作杆等以机械方式关闭镜头开关罩 62 来操作镜头开关罩开关,或者可以通过镜头开关罩开关的操作来关闭镜头开关罩 62。

通过由快门马达 506 对快门进行的完全关闭控制,将快门/光圈挡组件 15 的快门设定在完全关闭的状态下。接下来,通过由第一和第二光圈挡驱动马达 504 和 505 对光圈挡进行的中间限制控制,将快门/光圈挡组件 15 的光圈挡设定在中间限制状态下。随后,通过第四框架脉冲马达 508 实现第四镜头组 14 的存放驱动。在开始将第四框架脉冲马达 508 向折叠位置驱动之后,设定等待以便通过第四框架光遮断器 512 来检测第四框架脉冲马达 508 的参考位置。

从由第四框架光遮断器 512 操作的参考位置信号或 HP 信号从 H 变为 L 的地方到折叠位置,以可以到达折叠位置的运动量脉冲驱动第四框架脉冲马达 508。该到达折叠位置的运动量预先设定,但是可以通过将其存储在非易失性存储器例如 EEPROM 等中并且将其重写来改变该运动量。

接下来,通过第三框架脉冲马达 507 执行存放第三镜头组 13 的驱动。通过沿着折叠位置方向开始第三框架脉冲马达 507 的驱动,使第三镜头组 13

等待通过第三框架光遮断器 511 检测参考位置。

从由第三框架光遮断器 511 操作的参考位置信号或 HP 信号从 H 变为 L 的地方到折叠位置，以可以到达折叠位置的运动量脉冲驱动第三镜头组 13。虽然该到达折叠位置的运动量预先设定，但是可以通过将其存储在非易失性存储器例如 EEPROM 等中并且将其重写来改变运动量。

在参考位置和折叠位置之间的第三框架脉冲马达 507 的驱动脉冲频率低于该驱动脉冲频率直到参考位置。这样，可以通过根据其中需要力矩的区域改变脉冲频率来实现平滑脉冲驱动。

接下来，通过第一和第二框架 DC 马达 503 来执行存放第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动。通过沿着折叠方向开始第一和第二框架 DC 马达 503 的驱动，从而使第一和第二镜头组等待由第一和第二框架 DC 马达 510 检测参考位置。

通过由第一和第二框架光遮断器 509 计数类似脉冲的信号或 PI 信号，从而从由第一和第二框架光反射器 510 操作的参考位置信号或 HP 信号从 L 变为 H 的地方到折叠位置，来获取到达折叠位置的运动量，从而实现对第一和第二镜头组 11 和 12 的运动量的控制。虽然该到达折叠位置的运动量预先设定，但是该运动量可以构成为通过将其存储在非易失性存储器例如 EEPROM 等中并且将其重写来改变。

在用于存放第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动中，如果在第一和第二框架 DC 马达 503 停止之前没有使其电压下降的情况下通过由第一和第二框架光遮断器 509 计数 PI 信号、第一和第二镜头组 11 和 12 到达折叠位置，则实现了断开控制，以便使第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动停止。这是为什么第一和第二组 DC 马达没有由于电压下降而在驱动中途停止的原因。

[改变放大倍数顺序]

下面将参照在图 26 中所示的流程图对用于操作改变放大倍数的顺序进行说明。

在通过操作变焦操纵杆、变焦按钮等来开始改变放大倍数过程时，确定是否需要回撤第四镜头组 14 (步骤 S11)。在步骤 S11 中确定，如果在从远距拍摄到广角的改变放大倍数过程中第四镜头组 14 设置在比预定位置更近的位置处，则需要进行第四镜头组的回撤过程。接下来，确定改变放大倍数的驱动的方向 (步骤 S12)。如果是从广角到远距拍摄改变放大倍数，则通

过操作第一和第二框架 DC 马达 503 来开始第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动 (步骤 S13)。

接下来, 确定第一和第二镜头组 11 和 12 是否停止 (步骤 S14)。在步骤 S14 中确定, 在满足下述任一条件时使第一和第二镜头组 11 和 12 停止, 即如果通过由变焦操作杆或变焦按钮等进行的改变放大倍数操作的变焦驱动开关断开、如果第一和第二镜头组在从广角到远距拍摄的驱动中到达处于距离远距拍摄位置的预定量的前方的位置、以及如果第一和第二镜头组在从远距拍摄到广角的驱动中到达处于距离广角位置的预定量的前方的位置。

如果第一和第二镜头组 11 和 12 停止, 则确定是否正在驱动第三镜头组 13 (步骤 S15), 如果第三镜头组 13 正在停止, 则执行第一和第二镜头组 11 和 12 的停止操作 (步骤 S16), 并且执行第一和第二镜头组 11 和 12 的断开操作 (步骤 S17)。随后, 确定改变放大倍数的驱动方向 (步骤 S18), 如果是从广角到远距拍摄改变放大倍数, 则实现用于校正第三镜头组 13 的位置的驱动 (步骤 S19), 执行光圈挡的驱动 (步骤 S20), 并且该过程完成并从步骤 S20 返回到过程等待状态。

在步骤 S11 中, 如果确定需要第四镜头组 14 的回撤过程, 则执行第四镜头组 14 的回撤过程 (步骤 S21), 并且该过程从步骤 S21 转移到步骤 S12。在步骤 S12 中, 如果确定改变放大倍数方向为从远距拍摄到广角的改变放大倍数, 则执行第三镜头组 13 的回撤过程 (步骤 S22), 该过程从步骤 S22 转移到步骤 S14。

在步骤 S14 中, 如果确定第一和第二镜头组 11 和 12 继续驱动而没有停止, 则确定第三镜头组 13 是否正在驱动 (步骤 S23), 如果第三镜头组 13 正在停止, 则确定是否开始第三镜头组 13 的驱动。

在步骤 S24 中确定, 在满足下述条件之一的情况下允许第三镜头组 13 的驱动, 即如果第一和第二镜头组 11 和 12 在第一和第二镜头组的驱动开始之后被驱动了比规定驱动量更多, 如果当第一和第二镜头组在第三镜头组 13 从广角向远距拍摄再驱动的驱动状态下通过预定变焦点时第三镜头组 13 的位置离开第一和第二镜头组 11 和 12 的位置为预定量或更大, 以及如果当第一和第二镜头组在第三镜头组 13 从广角向远距拍摄再驱动的驱动状态下通过预定变焦点时第三镜头组 13 的位置以预定量或更多接近第一和第二镜头组 11 和 12 的位置。

在步骤 S24 中，如果允许第三镜头组 13 的驱动，则开始第三镜头组的驱动（步骤 S25），该过程从步骤 S25 返回到步骤 S14。在步骤 S24 中，如果没有允许第三镜头组 13 的驱动，则该过程直接从步骤 S24 返回到步骤 S14。

在步骤 S23 中，如果确定第三镜头组 13 正在驱动，则确定第三镜头组 13 的驱动是否停止（步骤 S26）。在步骤 S26 中确定在满足下述条件之一的情况下允许第三镜头组 13，即如果第三镜头组 13 的位置在从广角向远距拍摄的驱动中以预定量或更多接近第一和第二镜头组 11 和 12，以及如果第三镜头组 13 的位置在从远距拍摄向广角的驱动中以预定量或更多离开第一和第二镜头组 11 和 12 的位置。

在步骤 S26 中，如果允许第三镜头组 13 停止，则开始停止第三镜头组（步骤 S27），该过程从步骤 S27 返回到步骤 S14。在步骤 S26 中，如果没有允许第三镜头组 13 停止，则该过程从步骤 S26 直接返回到步骤 S14。

在步骤 S15 中，如果确定第三镜头组 13 正在驱动，则开始停止第三镜头组 13（步骤 S28），并且该过程从步骤 S28 转移到步骤 S16。在步骤 S18 中，如果确定改变放大倍数驱动方向为从远距拍摄到广角改变放大倍数，则执行后退操作（步骤 S29），该过程从步骤 S29 转移到步骤 S19。

接下来，将根据流程图对在每个改变放大率方向上的改变放大倍数操作进行详细说明。

[从广角到远距拍摄]

首先，将参照在图 27 中所示的时序图对从广角到远距拍摄的改变放大倍数操作进行说明。

通过在远距拍摄模式中按压变焦按钮，远距拍摄开关信号从 H 变为 L，从而开始朝向远距拍摄方向的可变顺序。开始地，执行第四镜头组 14 的回撤确定（步骤 S11）。

如上所述，在第四镜头组 14 的回撤确定中，只有在同时满足以下条件的情况下使第四镜头组回撤（And）。

- (1) 从远距拍摄到广角改变放大倍数驱动。
- (2) 将第四镜头组 14 设置在离拍摄对象更近的位置或远离预定位置或回撤阈值位置的拉出位置处。

但是，因为在从广角到远距拍摄的驱动中没有满足上述条件，所以第四镜头组 14 没有回撤。

接下来，驱动方向，确定第三镜头组 13 是否回撤（步骤 S12）。在从广角到远距拍摄的改变放大倍数驱动的情况下，不需要第三镜头组 13 的回撤驱动。通过第一和第二框架 DC 马达 503 开始第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动（步骤 S13）。

在紧接着开始致动第一和第二框架 DC 马达 503 之后的致动期间，将驱动电压设定为低于固定电压以便防止第一和第二组 DC 马达的输入电流。在该致动期间经过之后，使驱动电压增大至固定电压。在广角和远距拍摄之间的驱动电压设定为比在折叠位置和广角位置之间的驱动电压低。这是为什么在存放和广角位置之间需要更高速度的原因，因此通过变焦按钮的操作，在广角和远距拍摄之间设定更高的电压并且进行合适的电压设定，从而允许第一和第二框架 DC 马达 503 停止在所期望的位置处。

通过由第一和第二框架光遮断器 509 计数类似脉冲的信号或 PI 信号来实现对第一和第二镜头组 11 和 12 的运动量的控制。将每个都为控制参考位置的变焦点设定在 17 个点处，这些点的距离在广角和远距拍摄之间被分成 16 等分。

接下来，确定是否停止第一和第二镜头组 11 和 12（步骤 S14）。在停止第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动的确定的过程中，如果满足以下条件中的任一个（OR），则执行停止过程。

（1）通过由变焦操纵杆或变焦按钮等改变放大倍数操作进行操作的远距拍摄变焦驱动开关被断开，换句话说，从 L 变为 H。

（2）第一和第二镜头组在从广角到远距拍摄的驱动时到达处于远距拍摄位置前方的位置。

在第一和第二镜头组 11 和 12 继续驱动期间，响应第三镜头组 13 的状态（在驱动或停止期间）执行对第三镜头组 13 的驱动开始/驱动停止的确定（步骤 S23）。如果第三镜头组 13 正在停止，则执行第三镜头组 13 的驱动开始的确定（步骤 S24），如果允许开始，则开始第三镜头组 13 的驱动。在步骤 S24 中，如果满足以下条件中的任一个，则开始第三镜头组 13 的驱动。

（1）在开始第一和第二镜头组的驱动之后，将第一和第二镜头组 11 和 12 驱动规定的驱动量或更多。

（2）在从广角到远距拍摄的驱动中再驱动第三镜头组 13 的期间，在第一和第二镜头组 11 和 12 经过预定变焦位置时，使第三镜头组 13 的位置以

预定量离开第一和第二镜头组 11 和 12 的位置。

而且，如果第三镜头组正在驱动，则确定第三镜头组 13 是否停止（步骤 S26），如果允许该停止，则停止第三镜头组 13 的驱动。在确定是否停止第三镜头组 13 时，如果满足以下条件则第三镜头组 13 被停止。

在从广角到远距拍摄的驱动中将第三镜头组 13 的位置设置成比预定量更靠近第一和第二镜头组 11 和 12 的位置。

也就是说，致动第一和第二镜头组 11 和 12，如果第一和第二镜头组 11 和 12 的被驱动量变为规定脉冲或更多，则开始第三镜头组 13 的驱动。在第一、第二和第三镜头组的同时驱动期间，如果第三镜头组 13 的位置以预定量接近第一和第二镜头组 11 和 12 的位置，则停止第三镜头组 13 的驱动。之后，第一和第二镜头组 11 和 12 离开第三镜头组 13，如果它们离开第三镜头组 13 预定量，则重新开始第三镜头组 13 的驱动。

响应在第一和第二镜头组 11 和 12 以及第三镜头组 13 之间的位置关系，重复进行第三镜头组 13 的驱动和停止。由此，能够实现改变放大倍数驱动，同时维持在第一、第二和第三镜头组 11、12 和 13 之间的距离。

在致动这些镜头组时，通过在进行规定量或更多的驱动之后开始第三镜头组 13 的驱动，从而能够避免输入电流的影响，因此减小了电流消耗。

如果远距拍摄开关信号在开始进行第三镜头组 13 的初始驱动之前从 L 变为 H，则不用同时驱动第三镜头组 13 就能够控制第一和第二镜头组 11 和 12 的停止。如果第一和第二镜头组 11 和 12 在确定其停止之后停止，则如果第三镜头组 13 正在驱动，则开始第三镜头组 13 的停止操作。也开始第一和第二镜头组 11 和 12 的停止。在第一和第二镜头组 11 和 12 的停止操作期间，设定更低速度控制期间，并且根据距离目标位置的剩余脉冲数来降低第一和第二框架 DC 马达 503 的驱动电压。

由此，降低了在到达目标位置时第一和第二镜头组的超程量。如果第一和第二镜头组通过由第一和第二框架光遮断器 509 计数 PI 信号而到达目标位置，则执行断开操作以便停止第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动。通过进一步计数在断开时期期间的超程量来决定第一和第二镜头组 11 和 12 的最终位置。

在停止第一和第二镜头组 11 和 12 之后，针对第三镜头组 13 的位置执行校正驱动。这用于计算与第一和第二镜头组 11 和 12 的最终停止位置对应

的第三镜头组 13 的停止位置并且将第三镜头组 13 驱动到停止位置。从在每个变焦位置处的第一和第二镜头组的位置信息和在每个变焦位置处的第三镜头组 13 的位置信息中插值计算出与第一和第二镜头组 11 和 12 的停止位置对应的第三镜头组 13 的目标停止位置。之后，实现光圈挡的驱动以设定与第三镜头组 13 的停止变焦位置对应的光圈挡的位置（步骤 S20）。

[从远距拍摄到广角]

接下来，将参照在图 28 中所示的时序图描述从远距拍摄到广角的改变放大倍数操作。

通过在广角模式中按下变焦按钮，广角开关信号从 H 变为 L，从而开始相对于广角方向的可变顺序。开始地，执行第四镜头组 14 的回撤确定（步骤 S11）。

如上所述，在第四镜头组 14 的回撤确定中，只有在同时满足以下条件的情况下使第四镜头组回撤（And）。

(1) 从远距拍摄到广角改变放大倍数驱动。

(2) 将第四镜头组 14 设置在离拍摄对象更近的位置或远离预定位置或回撤阈值位置的拉出位置处。

如果第四镜头组 14 的位置在从远距拍摄到广角的驱动时位于比预定位置更接近的位置处，则将回撤量设定在这样一个范围内，其中第三镜头组 13 不会在第三镜头组 13 的可变操作中与第四镜头组 14 干涉。

接下来，使第三镜头组 13 回撤。为了防止第三镜头组根据第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动与第一和第二镜头组 11 和 12 干涉，则以规定量预先驱动第三镜头组 13。然后通过第一和第二框架 DC 马达 503 开始第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动。

如上所述，在紧接着开始致动第一和第二框架 DC 马达 503 之后的致动期间，将驱动电压设定为低于固定电压以便防止第一和第二组 DC 马达的输入电流。在该致动时期经过之后，使驱动电压增大至固定电压。

通过由第一和第二框架光遮断器 509 计数类似脉冲的信号或 PI 信号来实现对第一和第二镜头组 11 和 12 的运动量的控制。如上所述，将每个都为控制参考位置的变焦位置设定在 17 个点中，这些点的距离在广角和远距拍摄之间的分成 16 等分。

在停止第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动的确定的中，如果满足以下条件

中的任一个 (OR), 则执行停止过程。

(1) 通过由变焦操纵杆或变焦按钮等改变放大倍数操作而操作的远距拍摄变焦驱动开关被断开, 换句话说, 从 L 变为 H。

(2) 第一和第二镜头组在从远距拍摄到广角的驱动时到达远距拍摄位置前方的位置。

在第一和第二镜头组 11 和 12 继续驱动期间, 响应第三镜头组 13 的状态 (在驱动或停止期间) 执行对第三镜头组 13 的驱动开始/驱动停止的确定。如果第三镜头组 13 正在停止, 则执行确定第三镜头组 13 的驱动的开始, 如果允许开始, 则开始第三镜头组 13 的驱动。在确定第三镜头组 13 的驱动的开始中, 如果满足以下条件中的任一个, 则开始第三镜头组 13 的驱动。

(1) 在第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动的开始之后, 将第一和第二镜头组 11 和 12 驱动规定的驱动量或更多。

(2) 在从远距拍摄到广角的驱动中第三镜头组 13 再驱动期间, 在第一和第二镜头组 11 和 12 经过预定变焦位置时, 使第三镜头组 13 的位置以预定量接近第一和第二镜头组 11 和 12 的位置。

而且, 如果第三镜头组 13 正在驱动, 则确定是否停止第三镜头组 13 的驱动, 如果允许该停止, 则停止驱动第三镜头组 13 的驱动。在确定是否要停止第三镜头组 13 中, 如果满足以下条件则停止第三镜头组 13。

在从远距拍摄到广角的驱动中将第三镜头组 13 的位置设置成以预定量或更多离开第一和第二镜头组 11 和 12 的位置。

也就是说, 致动第一和第二镜头组 11 和 12, 如果第一和第二镜头组 11 和 12 的被驱动量变为规定量或更多, 则开始驱动第三镜头组 13。在第一、第二和第三镜头组 11、12、13 的同时驱动期间, 如果第三镜头组 13 的位置以预定量离开第一和第二镜头组 11 和 12 的位置, 则停止第三镜头组 13 的驱动。之后, 第一和第二镜头组 11 和 12 接近第三镜头组 13, 如果它们以规定量或更多接近第三镜头组 13, 则重新开始第三镜头组 13 的驱动。

响应在第一和第二镜头组 11 和 12 以及第三镜头组 13 之间的位置关系重复进行第三镜头组 13 的驱动和停止。由此, 能够实现改变放大倍数驱动, 同时维持在第一、第二和第三镜头组 11、12 和 13 之间的距离。

在致动这些镜头组时, 通过在计数规定脉冲或更多之后开始第三镜头组 13 的驱动, 从而能够避免第一和第二框架 DC 马达 503 的输入电流的影响,

因此降低了电流消耗。

在朝向广角方向驱动第三镜头组 13 时，在第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动期间，在第三镜头组 13 停止时基本上需要控制，以消除在第三镜头组 13 的运动中的反跳 (backlash)，但是该控制不会在改变放大倍数操作期间进行以实现第三镜头组的平滑运动。

如果广角开关信号在开始进行第三镜头组 13 的初始驱动之前从 L 变为 H，则不用同时驱动第三镜头组 13 就能够控制第一和第二镜头组 11 和 12 的停止。如果第一和第二镜头组 11 和 12 在确定其停止之后被停止，则如果第三镜头组 13 正在驱动，则开始第三镜头组 13 的停止操作。也开始第一和第二镜头组 11 和 12 的停止。在第一和第二镜头组 11 和 12 的停止操作期间，设定更低速度控制期间，并且根据距离目标位置的剩余脉冲数来降低第一和第二框架 DC 马达 503 的驱动电压。

由此，降低了到达目标位置时第一和第二镜头组的超程量。如果第一和第二镜头组通过由第一和第二框架光遮断器 509 计数 PI 信号而到达目标位置，则执行断开操作以便停止第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动。通过进一步计数在断开期间的超程量来决定第一和第二镜头组 11 和 12 的最终位置。

另外，在从远距拍摄到其广角的运动中执行用于消除第一和第二镜头组 11 和 12 的回退的控制。

在停止第一和第二镜头组 11 和 12 之后，针对第三镜头组 13 的位置执行校正驱动。这用于计算与第一和第二镜头组 11 和 12 的最终停止位置对应的第三镜头组 13 的停止位置并且将第三镜头组 13 驱动到停止位置。从在每个变焦点处的第一和第二镜头组的位置信息和在每个变焦点处的第三镜头组 13 的位置信息中插值计算出与第一和第二镜头组 11 和 12 的停止位置对应的第三镜头组 13 的目标停止位置。在沿着第三镜头组 13 的广角方向的驱动中，在第三镜头组 13 停止之后执行用于消除第三镜头组 13 的回退的控制。之后，实现光圈挡的驱动以将光圈挡的位置设置在与第三镜头组 13 的停止变焦位置对应的位置处。

在该实施例中，在广角和远距拍摄之间改变放大倍数操作中，将第一和第二框架 DC 马达 503 沿广角方向驱动时的驱动电压设定为比沿远距拍摄方向的驱动电压更高。第一框架脉冲马达 507 沿着广角方向的脉冲频率设定为比在沿着远距拍摄方向的更快。根据在第一、第二和第三镜头组 11、12 和

13 之间的位置关系来实现对第三镜头组 13 的间歇控制以便维持在第一、第二和第三镜头组 11、12 和 13 之间的距离。因此，在沿着远距拍摄方向的运动中，将第三镜头组 13 的驱动速度设定为与第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动速度相同或比它更快。

类似地，在沿着广角方向的运动中，将第三镜头组 13 的驱动速度设定为与第一和第二镜头组 11 和 12 的驱动速度相同或比它更快。采用这种结构，驱动第三镜头组 13，从而使第三镜头组 13 在沿着远距拍摄方向运动中不会远离第一和第二镜头组 11 和 12 预定量或更多，并且在沿着广角方向运动中不会与第一和第二镜头组 11 和 12 接触。

而且，虽然在该实施例中将第三镜头组 13 的驱动再启动时间设定在经过预定变焦位置的时刻，但是可以在每次通过第一和第二框架光遮断器 509 检测到在驱动第一和第二镜头组 11 和 12 中产生的类似脉冲的信号或 PI 信号或 PI 信号的每个预定的计数时，设定该时刻。

由此，能够实现第三镜头组 13 的更精细的间歇控制，并且改善第一、第二和第三镜头组之间的距离精度。

在上述实施方案中，已经描述了其中第三镜头组 13 能够横向于光轴 X 地从镜筒组件缩回出的结构。在该结构中，缩回的第三镜头组具有最小外径。在具有最小外径的第三镜头组缩回时，可以有效地最小化第三镜头组在其中缩回的镜头组的伸出尺寸，并且能够减小镜筒的厚度。

而且，在缩回镜头从固定框架伸出时，通过采取缩回镜头不可能离开成像面这样一种结构来最小化用于驱动缩回镜头组或第三镜头组的装置（导螺杆等）的尺寸。

另外，第三镜头组 13 的镜头保持框架或第三镜头组 13 自身在沿着光轴 X 的长度即厚度上大于其它镜头组 11、12、14 的镜头保持框架或其它镜头组 11、12、14。

在第三镜头组 13 的厚度大于其它镜头组 11、12 和 14 的厚度时，结果其它镜头组的厚度减小，因此在镜筒处于折叠位置时能够减小镜筒的厚度。

因此，最小化镜筒的厚度或者镜筒沿着光轴方向的尺寸。

因为缩回的镜头组或第三镜头组 13 设置在具有光圈挡功能的快门后面和附近，所以镜筒的直径较小，并且简化了第三镜头组的缩回，而不用考虑快门与镜头组组件的干涉并且使快门的位置与镜头圆筒组件过度分开。

接下来将对多个镜头组的结构进行更详细的说明。

第一镜头组 11 具有正放大倍数，第二镜头组 12 具有负放大倍数，第三镜头组 13 具有正放大倍数，并且第四镜头组 14 具有正放大倍数。通过改变在第一和第二镜头组 11 和 12 之间的间隔、在第二和第三镜头组 12 和 13 之间的间隔以及在第三和第四镜头组 13 和 14 之间的间隔中的至少一个来实现改变放大倍数操作。通过使第四镜头组 14 沿着光轴 X 运动来实现聚焦操作。

快门/光圈组件 15 设置在第二镜头组 12 和第三镜头组 13 之间。换句话说，具有光圈挡功能的快门设置在第三镜头组 13 前面。第四镜头组设在镜头圆筒组件中。因为具有最小外径的第三镜头组在没有与成像面过度分开的情况下从镜头圆筒组件中缩回出，所以能够用最小的运动来实现第三镜头组 13 的缩回，并且能够最小化镜筒的外径。另外，通过至少一个镜头组的缩回来减小镜筒的厚度。

另外，可以提供具有高改变放大倍数比率例如 4 倍或更大的紧凑式镜筒。

同时，镜头组可以由具有正放大倍数的第一镜头组、具有负放大倍数的第二镜头组以及具有正放大倍数的第三镜头组构成，并且第三镜头组可以缩回。

可选择地，镜头组可以由具有负放大倍数的第一镜头组、具有正放大倍数的第二镜头组以及具有正放大倍数的第三镜头组构成，并且第二镜头组或第三镜头组可以缩回。

每个镜头组可以由一个或多个镜头构成，并且其中的镜头组表示整数的一个或多个镜头。因此，所有镜头组可以分别由一个镜头构成。

现在参照图 17 至图 19，对包括具有如在第一实施方案中所示的根据本发明镜筒的光学系统设备的照相机进行说明。

虽然该镜筒这里应用于照相机，但是镜筒也用于便携式信息终端例如所谓的 PDA（个人数据助理）或移动电话，它具有安装在其中的照相机功能或功能部分。

许多这种便携式信息终端具有与照相机的功能和结构类似的功能和结构，但是外观稍微不同，并且因此可以将包括根据本发明的镜筒的光学系统设备应用到这些移动信息终端中。另外，根据本发明的镜筒可以应用于成像设备例如复印机、扫描仪等。

如图 17 和图 18 所示，照相机包括图像获取镜头 101、快门按钮 102、

变焦操纵杆 103、取景器 104、闪光灯 105、液晶显示器 (=LCD) 106、操作按钮 107、电源开关 108、存储卡插槽 109、扩展卡插槽 110、镜头开关罩操作元件 301 等。

另外，如图 19 所示，照相机还包括光检测器 201、信号处理单元 202、图像处理单元 203、中央处理单元 (CPU) 204、半导体存储器 205 和扩展卡 206。虽然没有清楚示出，但是电能从作为电源的电池提供给上述部分以操作这些部分。

光检测器 201 用作区域传感器例如 CCD (电荷耦合器件) 图像获取元件等以读取由图像获取镜头 101 形成的所要拍摄的拍摄对象即拍摄对象的图像，该图像获取镜头为照相光学系统。作为图像获取镜头 101，采用了包括如第一实施例所述的根据本发明的镜筒的光学系统设备。

更具体地说，该光学系统设备包括多个作为光学元件的镜头组以及保持构成镜筒的这些镜头组的伸缩式圆筒组件。

镜筒具有将各个镜头组保持在镜头圆筒中的机构，从而与上述实施方案类似，镜头组能够响应镜头圆筒沿着镜头组的光轴的运动而运动。结合在该照相机中的图像获取镜头 101 通常以这种光学系统设备的形式结合。

通过由中央处理单元 204 控制的信号处理单元 202 处理来自光检测器 201 的输出，并且将它转换成数字图像信息。由信号处理单元 202 数字化的图像信息在也由中央处理单元 204 控制的图像处理单元 203 中受到预定的图像处理，然后存储在半导体存储器 205 例如非易失性存储器中。

在这种情况下，半导体存储器 205 可以是插入在存储卡插槽 109 中的存储卡，或者可以是集成在照相机主体中的半导体存储器。液晶显示器 (=LCD) 106 可以示出拍摄图像或者可以示出存储在半导体存储器 205 中的图像。存储在半导体存储器 205 中的图像能够借助插入在扩展卡插槽 110 中的扩展卡 206 传送到照相机外部。同时，用来控制镜头组的驱动在图 21 中所示的上述中央处理器 (CPU) 可以包括在中央处理单元 204 中，否则通过使用与单元 501 连接的其它微处理器构成。

图像获取镜头 101 在输送时嵌入在照相机主体内成如图 17A 中所示的折叠或存放状态，并且镜头开关罩 62 也成为关闭状态。在用户操作镜头开关罩操作元件 301 并且打开镜头开关罩 62 时，电源接通并且镜筒从关闭位置向打开位置运动并且如图 17B 中所示从照相机主体中伸出，从而形成拍摄状

态。这时，在镜筒内的图像获取镜头 101 设定使得构成变焦镜头的光学系统的各个镜头组例如布置在广角位置处。

在操作变焦操纵杆 103 时，各个镜头组在光学系统中的布置通过镜头组沿着光轴的运动而改变，因此变焦镜头可以改变为远程照相位置。

优选的是，取景器 104 的光学系统构成为使得所进行的变焦与图像获取镜头 101 的视场角度变化相关联地进行变化。

在许多情况下，通过快门按钮 102 的半按压操作来实现聚焦。主要通过使第四镜头组 14 运动来实现采用根据本发明的镜筒中的变焦镜头进行聚焦。在进一步将快门按钮 102 按压到完全受压状态时，实现照相功能，并且随后进行如上所述的处理。

为了将存储在半导体存储器 205 中的图像显示在液晶显示器 (=LCD) 106 上或者通过扩展卡 206 传输到照相机外部，按照预定方式操作该操作按钮 107。半导体存储器 205 和通信卡 206 等通过插入在特定或多用途插槽例如存储卡插槽 109 和通信卡插槽 110 中而进行使用。

在图像获取镜头 101 处于存放状态下时，使第三镜头组 13 缩回离开光轴，因此按照并置的方式与第一镜头组 11 和第二镜头组 12 成一直线存放。因此，实现了照相机厚度的进一步减小。

一般来说，因为取景器机构设置在镜筒上方，因此容易进行某些照相机操作。而且，如果镜筒包括变焦改变放大倍数机构，因为取景器机构也需要变焦改变放大倍数机构，所以优选的是用于进行变焦改变放大倍数操作的驱动源 (DC 马达、脉冲马达等) 和用于将驱动源的驱动力传递给镜头组的传动机构 (齿轮连接机构等) 设置在取景器机构附近。例如，如果取景器机构设置在镜筒的左上部位置，则驱动源和传动机构设置在镜筒的左上部位置附近以有效利用有限的空间。

接下来，使用于可缩回镜头组或第三镜头组 13 的框架 31 缩回，根据留下的空间将保持框架 31 存放在镜筒下方。该空间为镜筒的右下位置或左下位置。在该实施方案中，该空间设置在镜筒的右下位置以存放缩回第三镜头组的保持框架 31。固定镜头圆筒的上述存放部分设置在该位置处。

用于驱动镜头组的驱动源和传动机构设置在左下位置处。因此，通过有效使用普通圆形镜筒的四角部、左上位置、右上位置、右下位置和左下位置来实现小型化镜筒。

虽然已经用示例性实施方案对本发明进行了说明，但是本发明不限于此。相反，所附权利要求应该在广义上进行解释以包括本领域普通技术人员在不脱离本发明等同方案的范围情况下能够实现的本发明其它变型和实施方案。

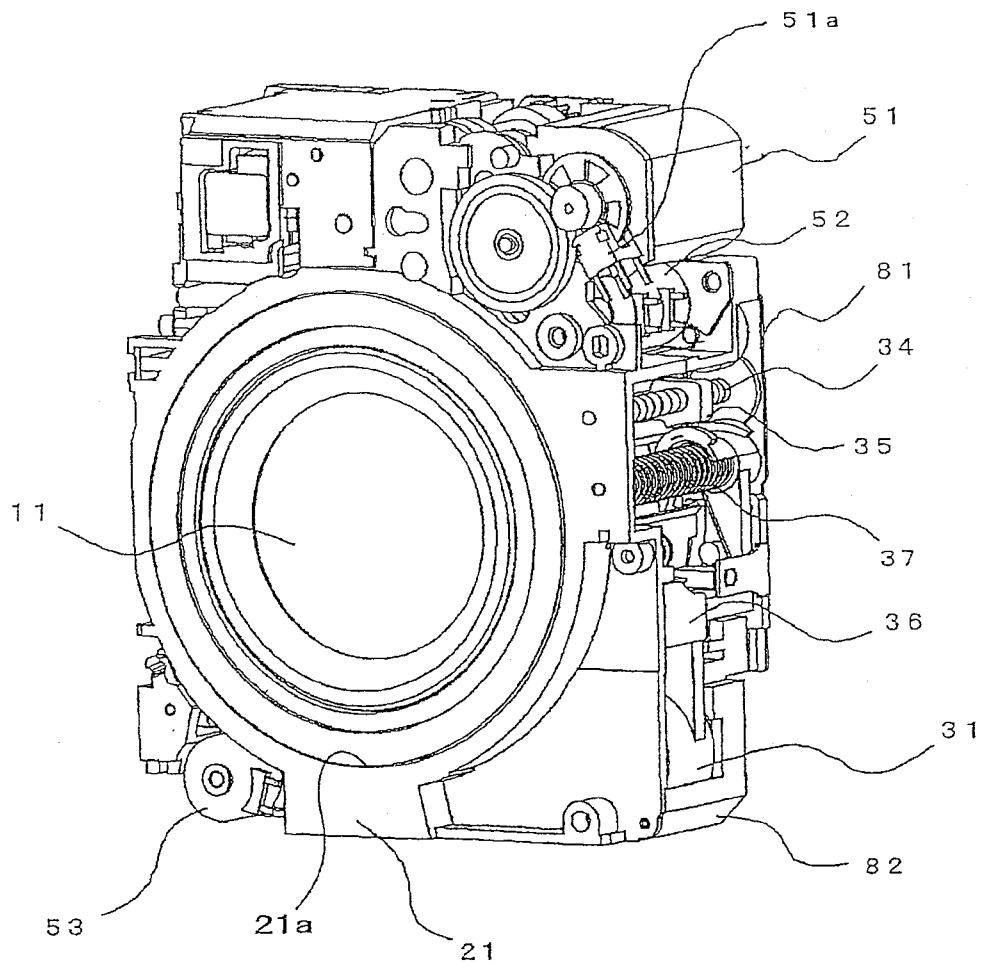


图 1

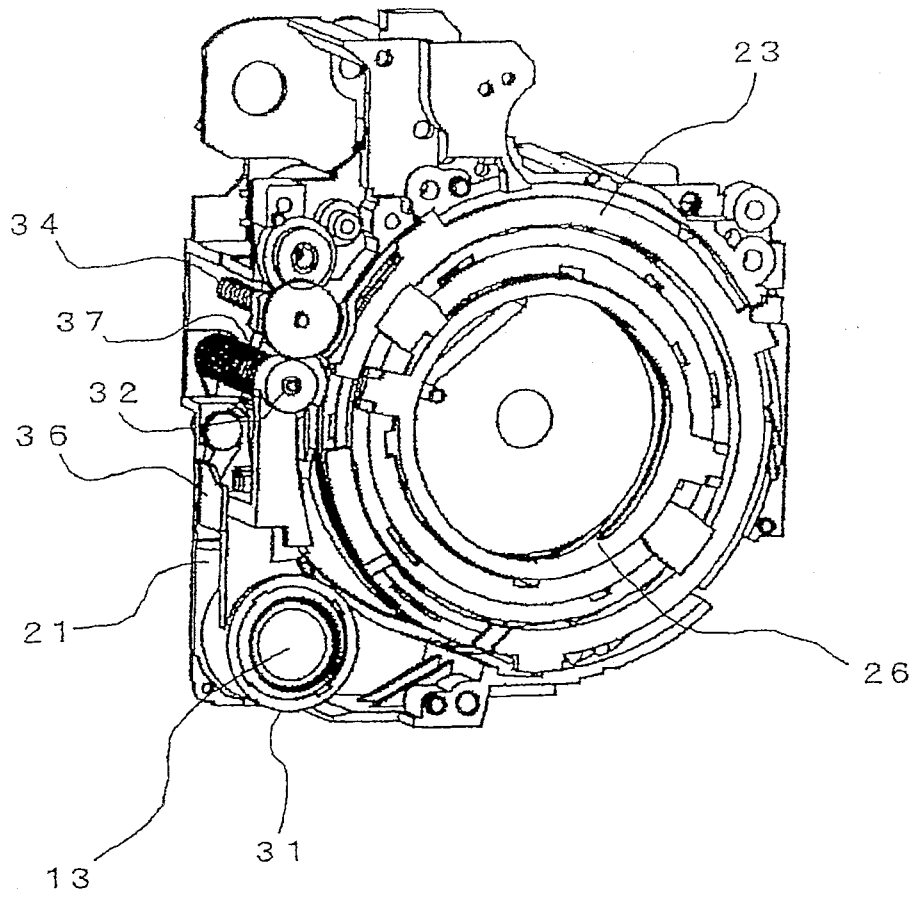


图 2

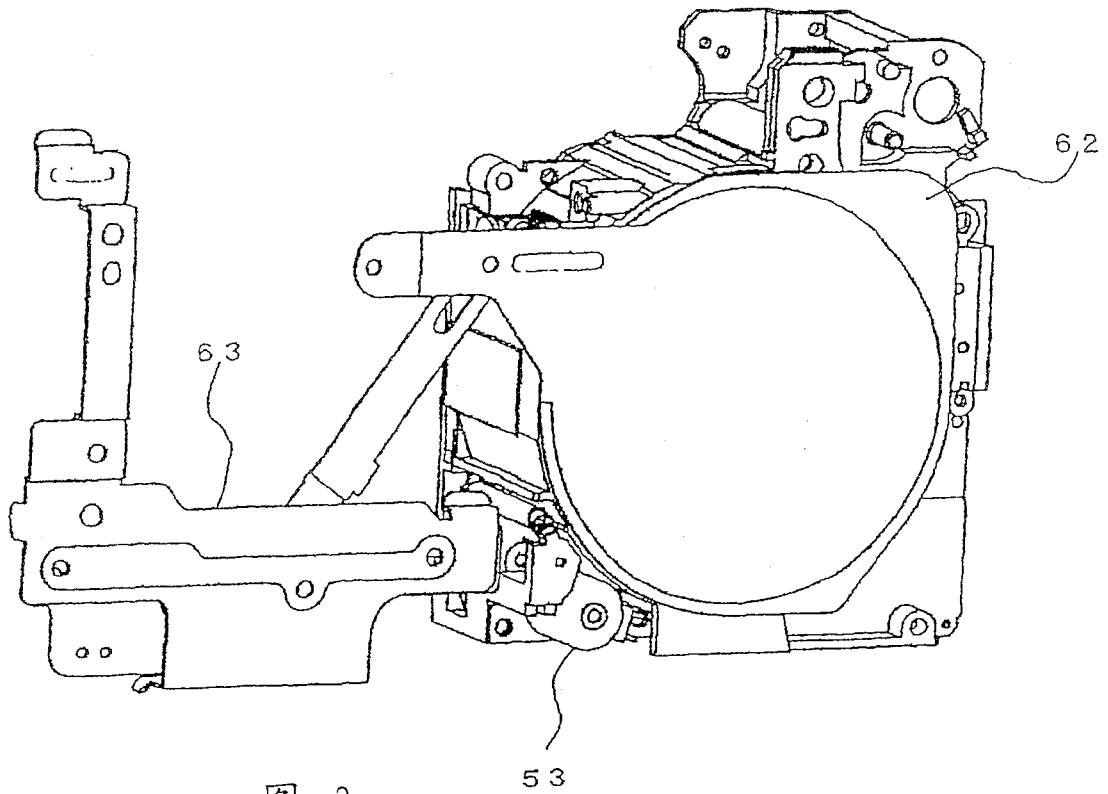


图 3

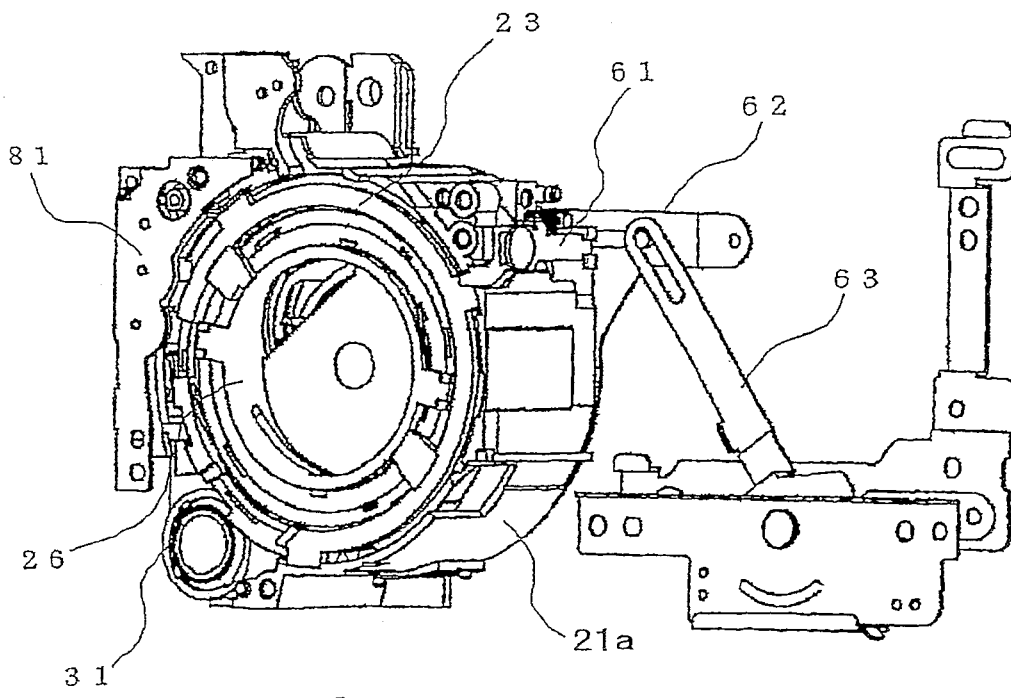


图 4

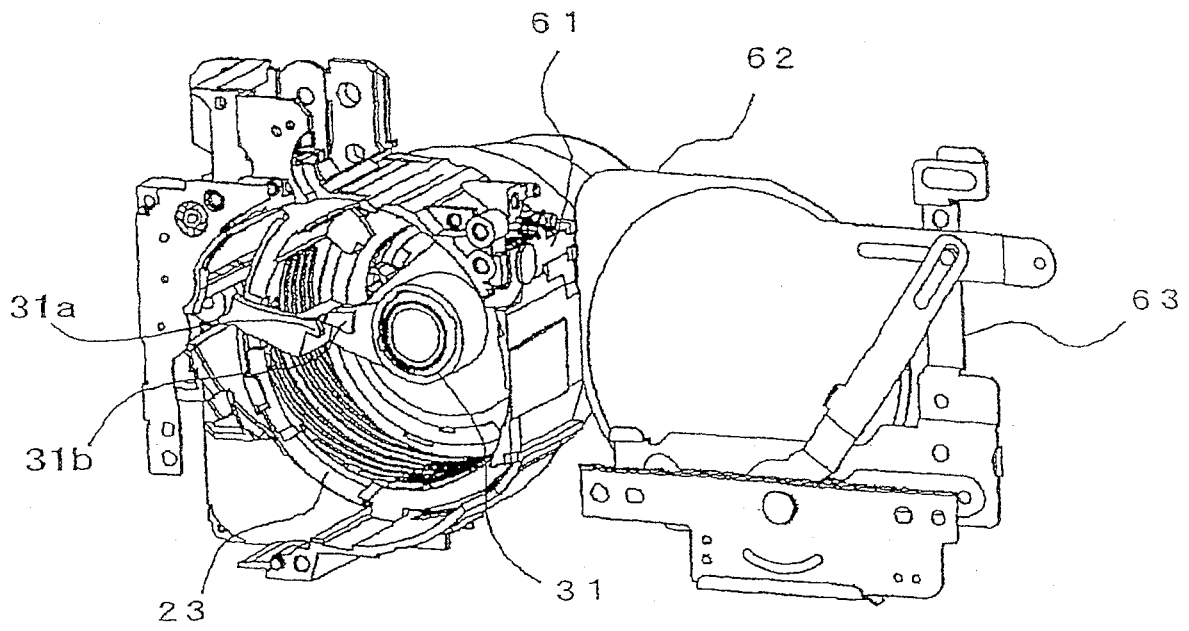


图 5

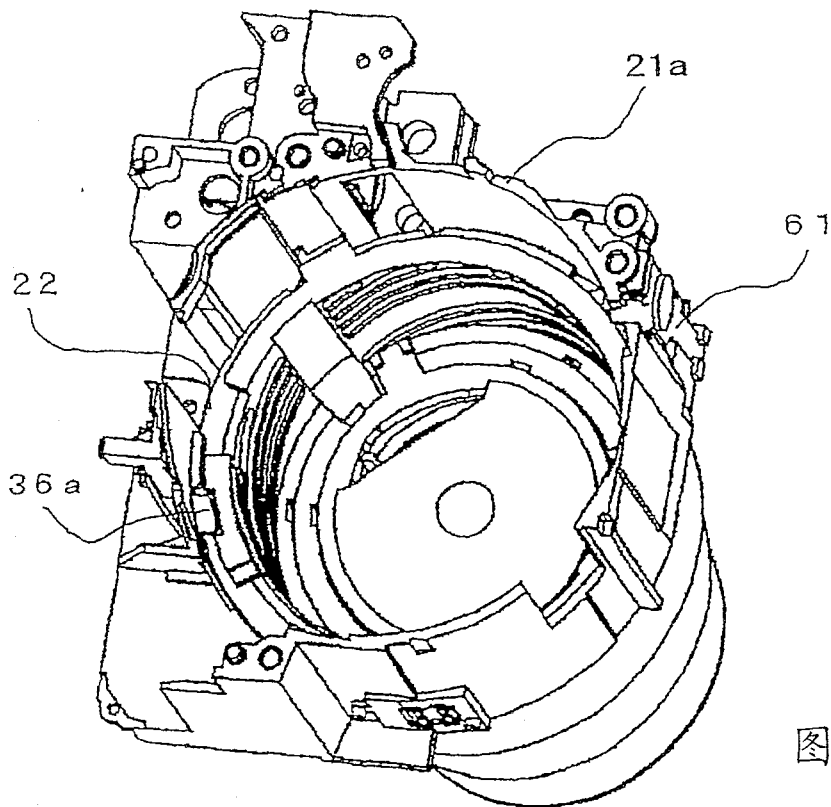


图 6

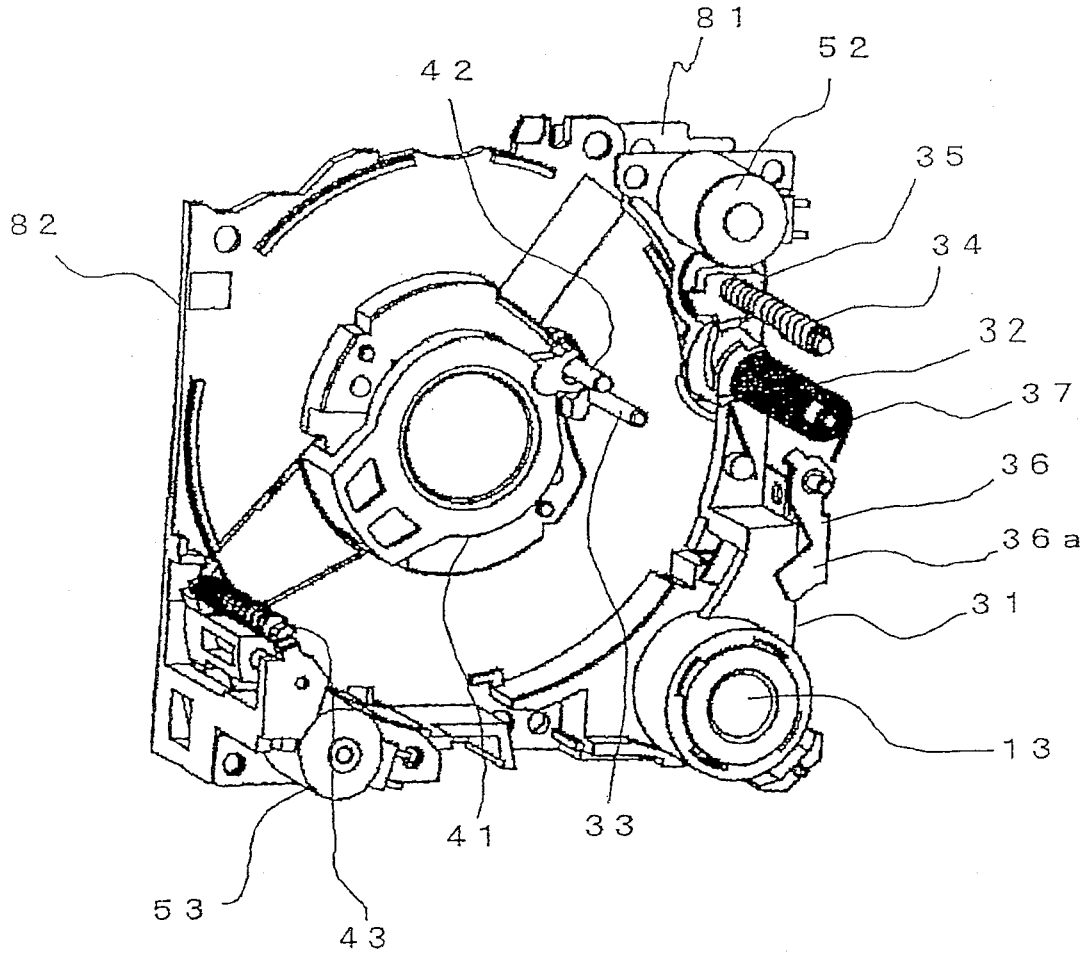


图 7

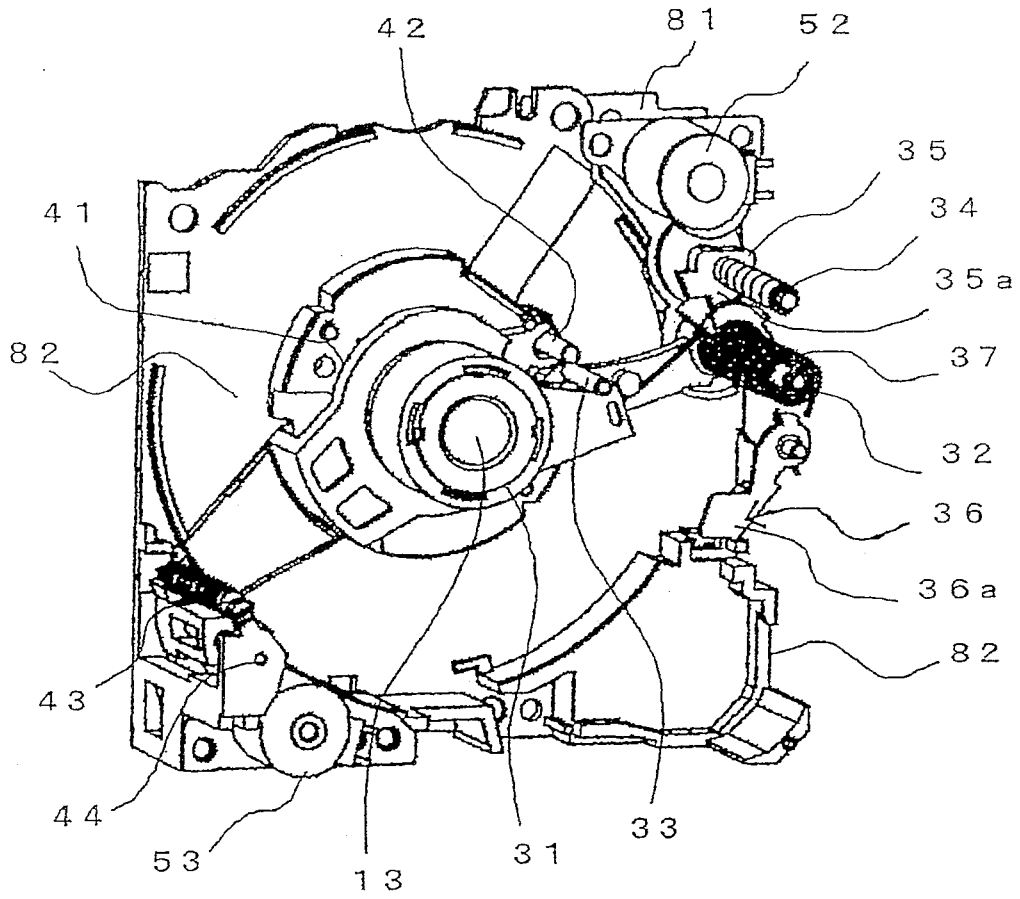


图 8

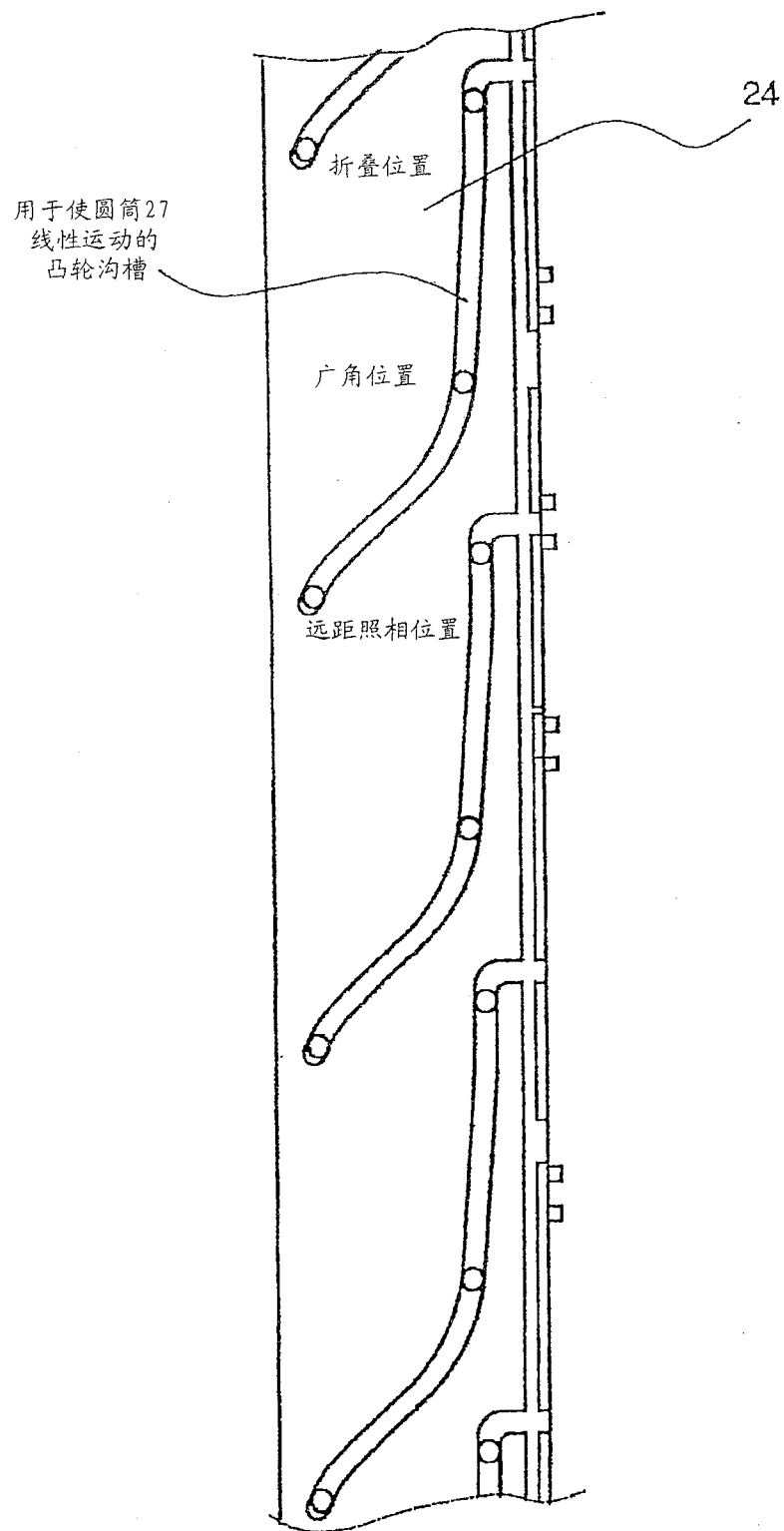


图 10

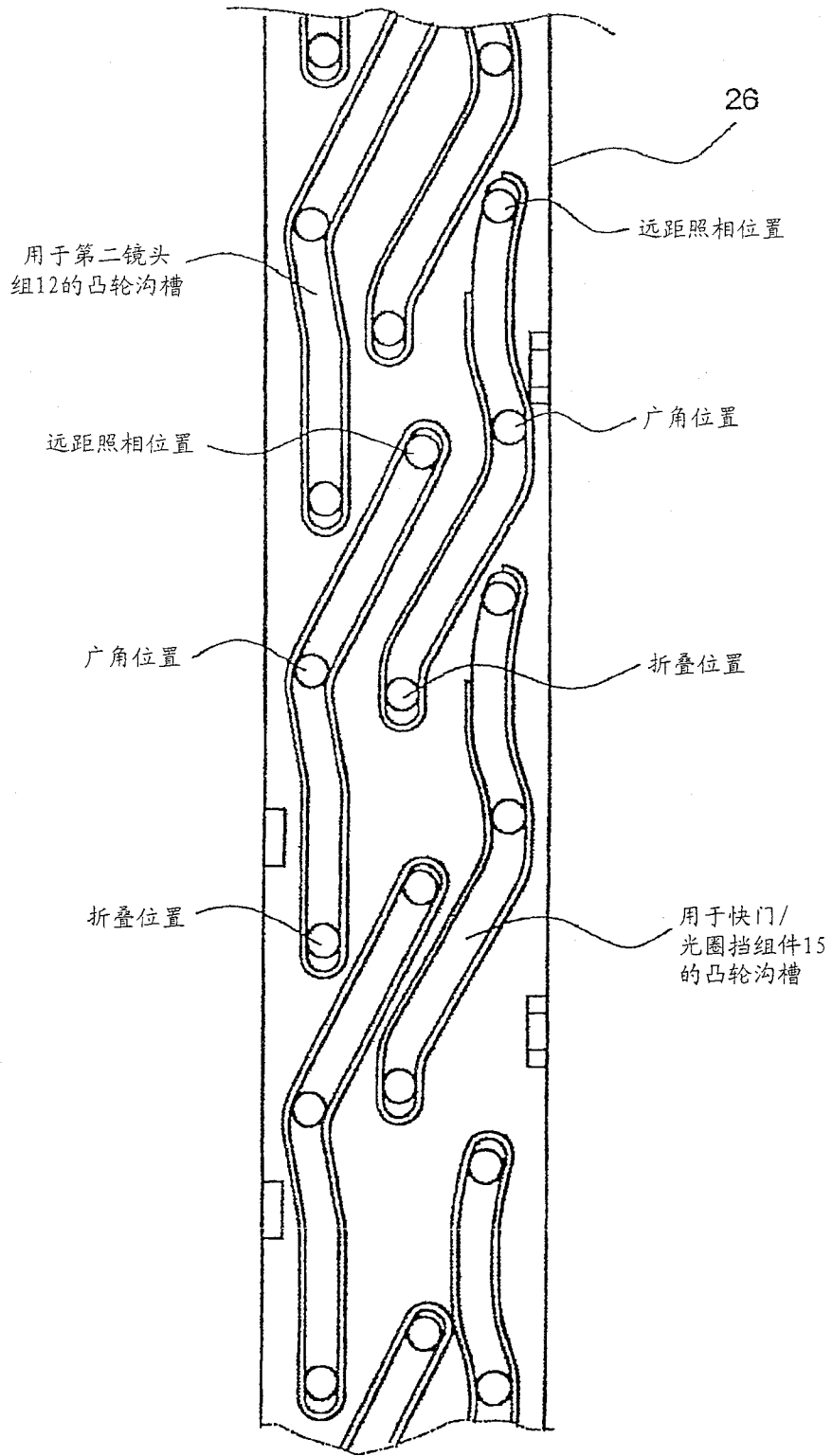


图 11

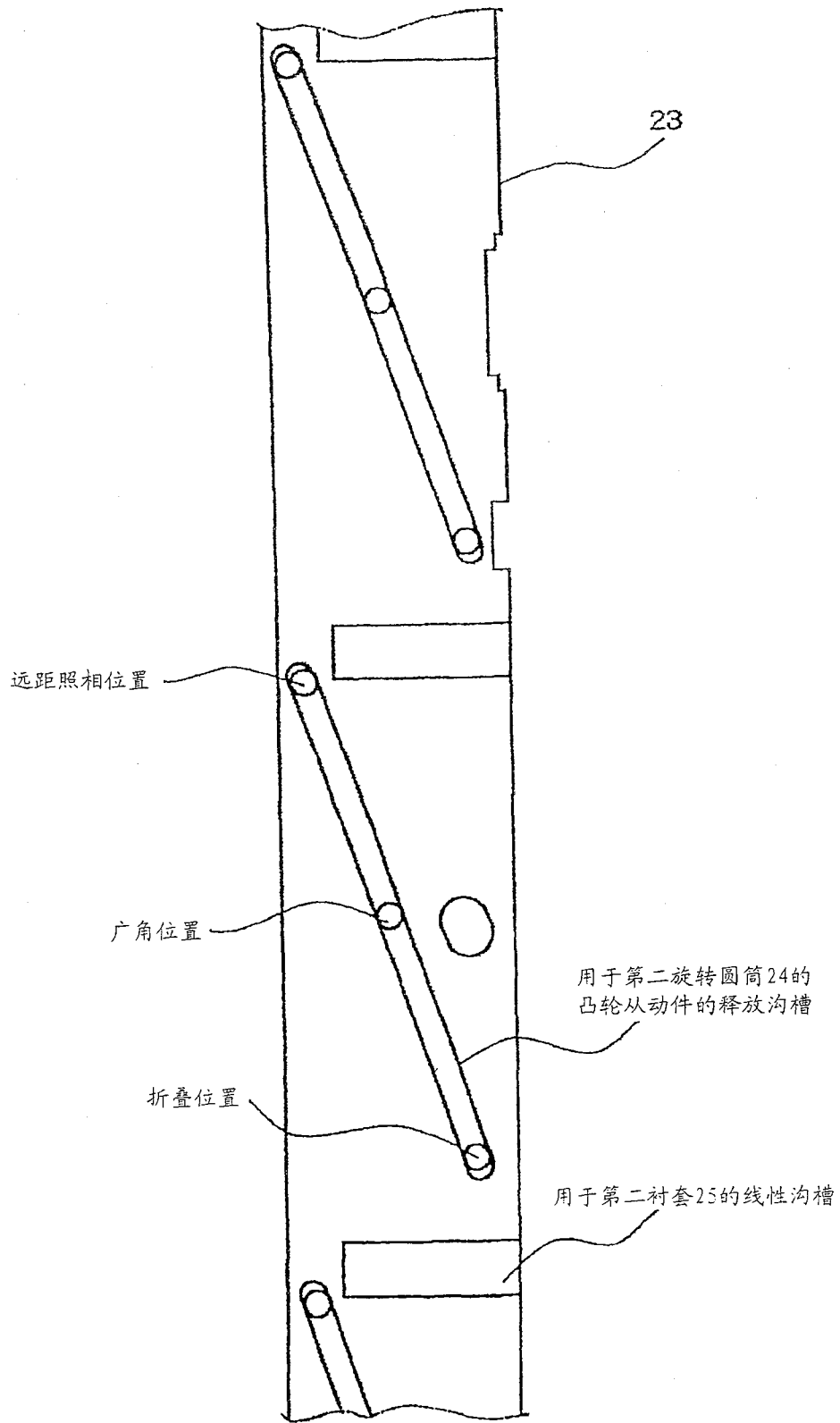


图 12

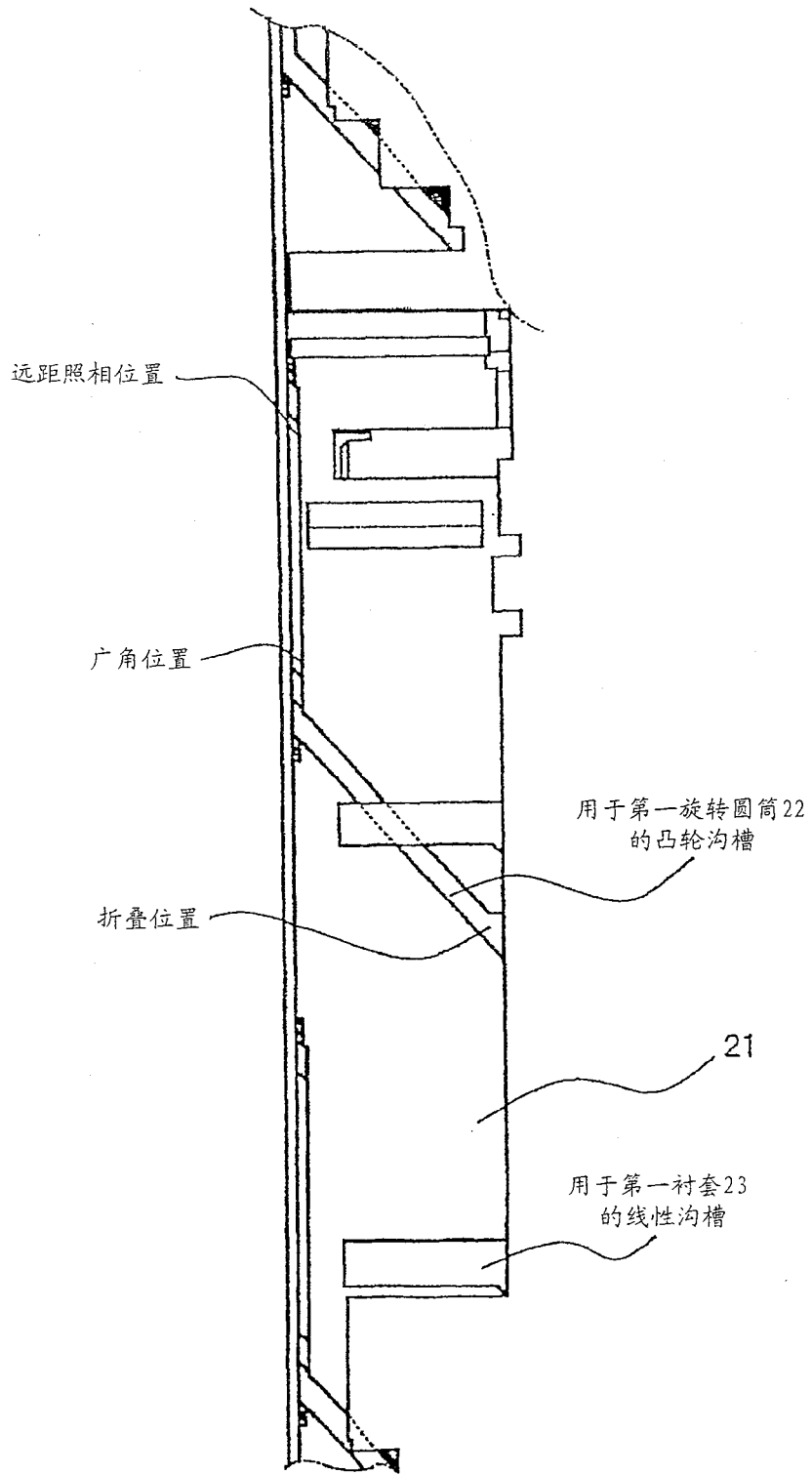


图 13A

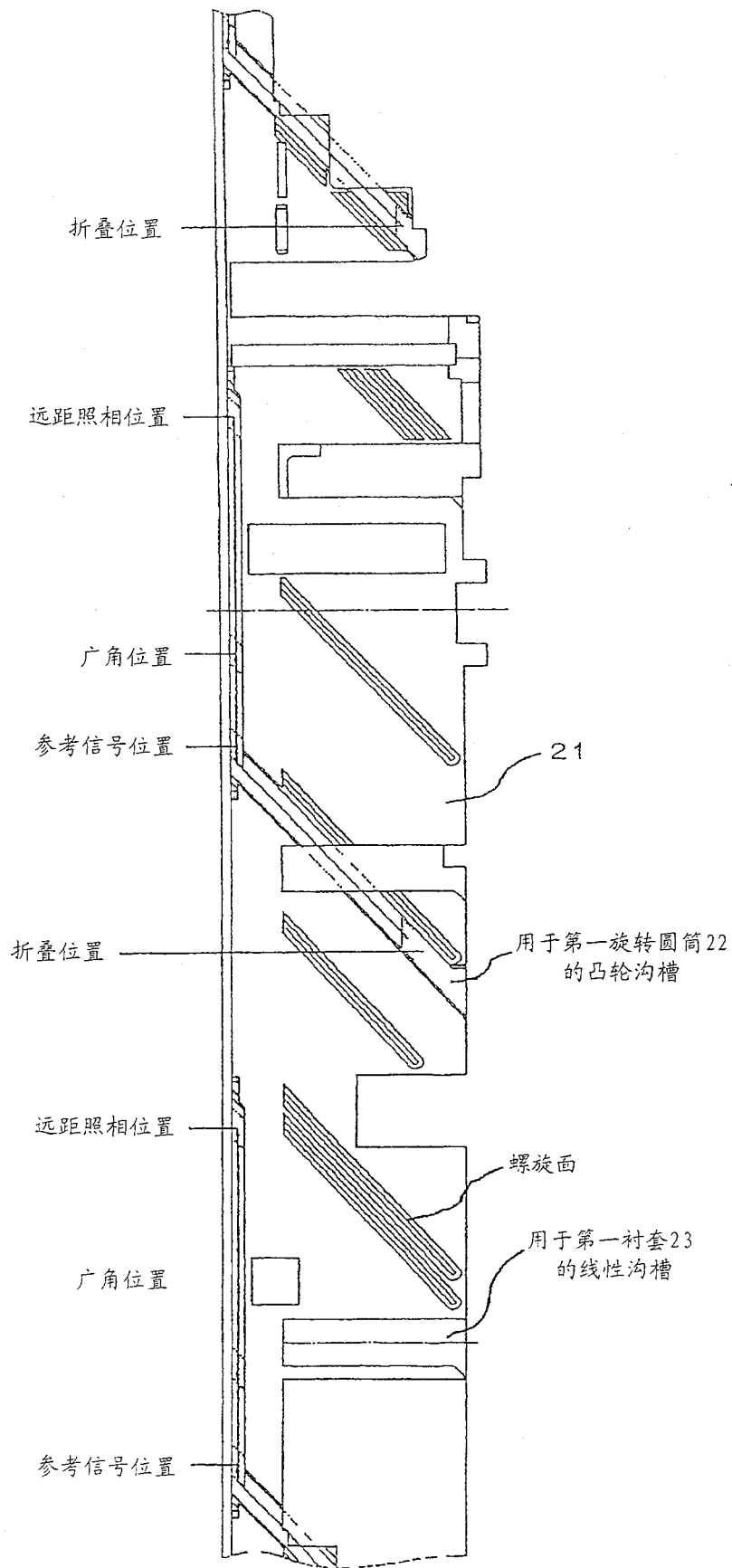


图 13B

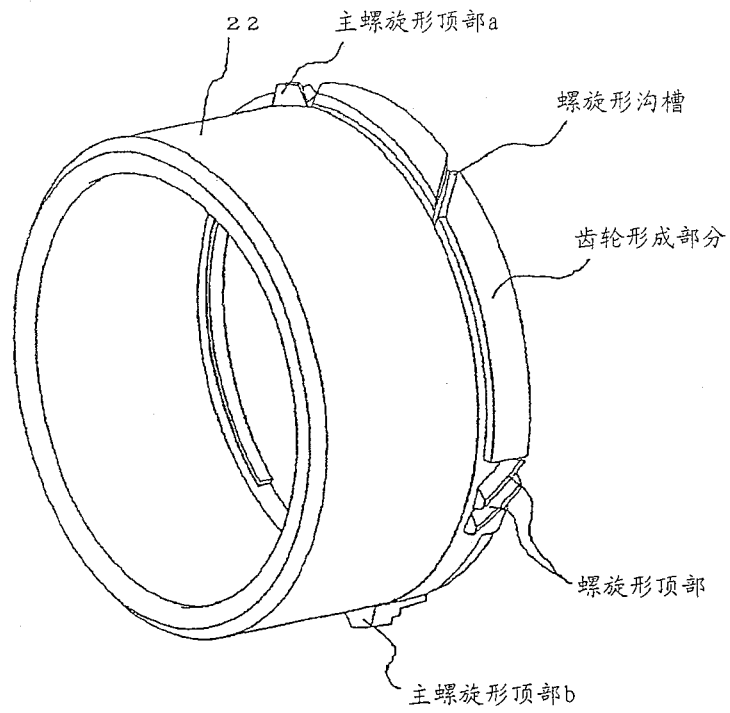


图 13C

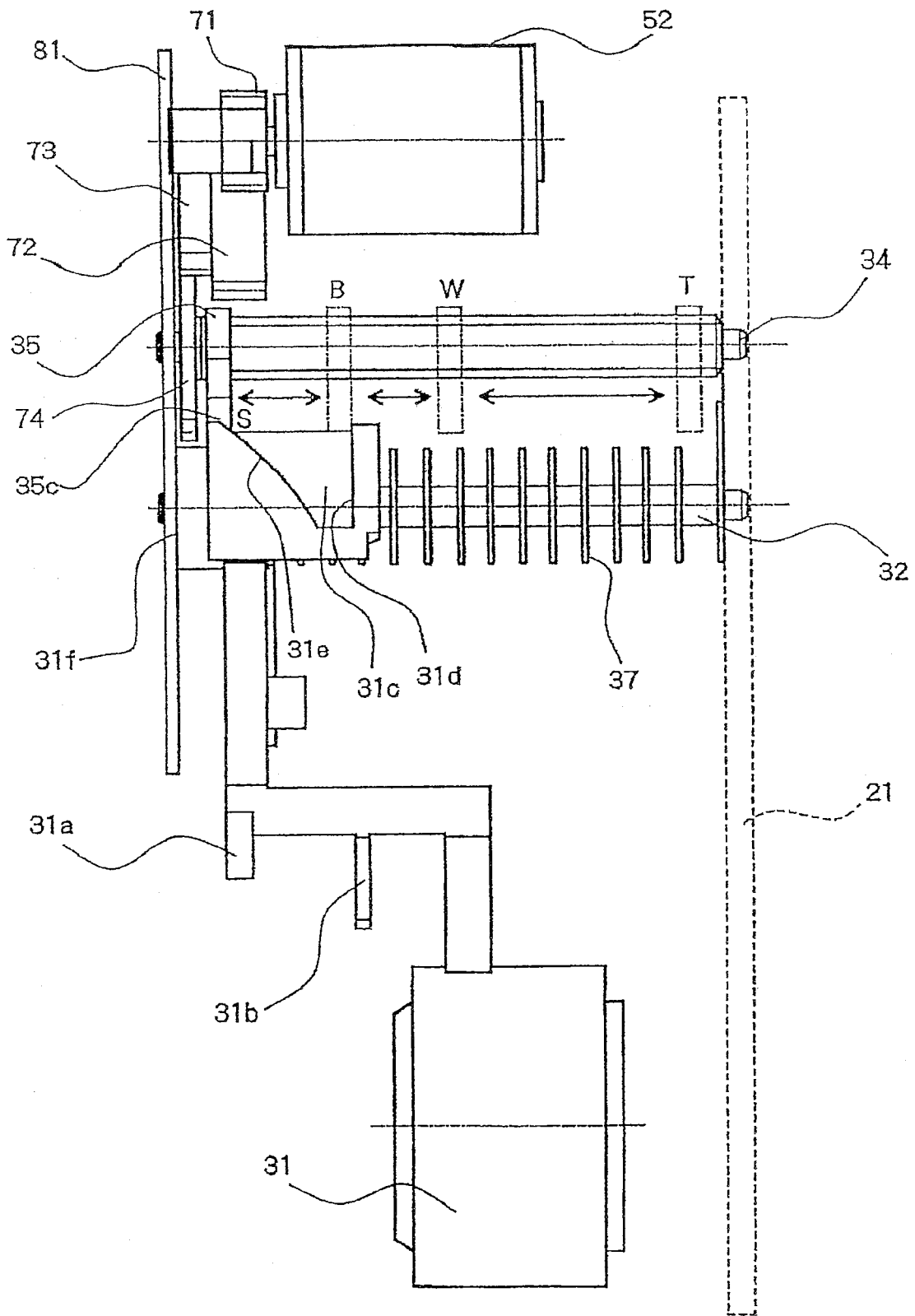


图 14A

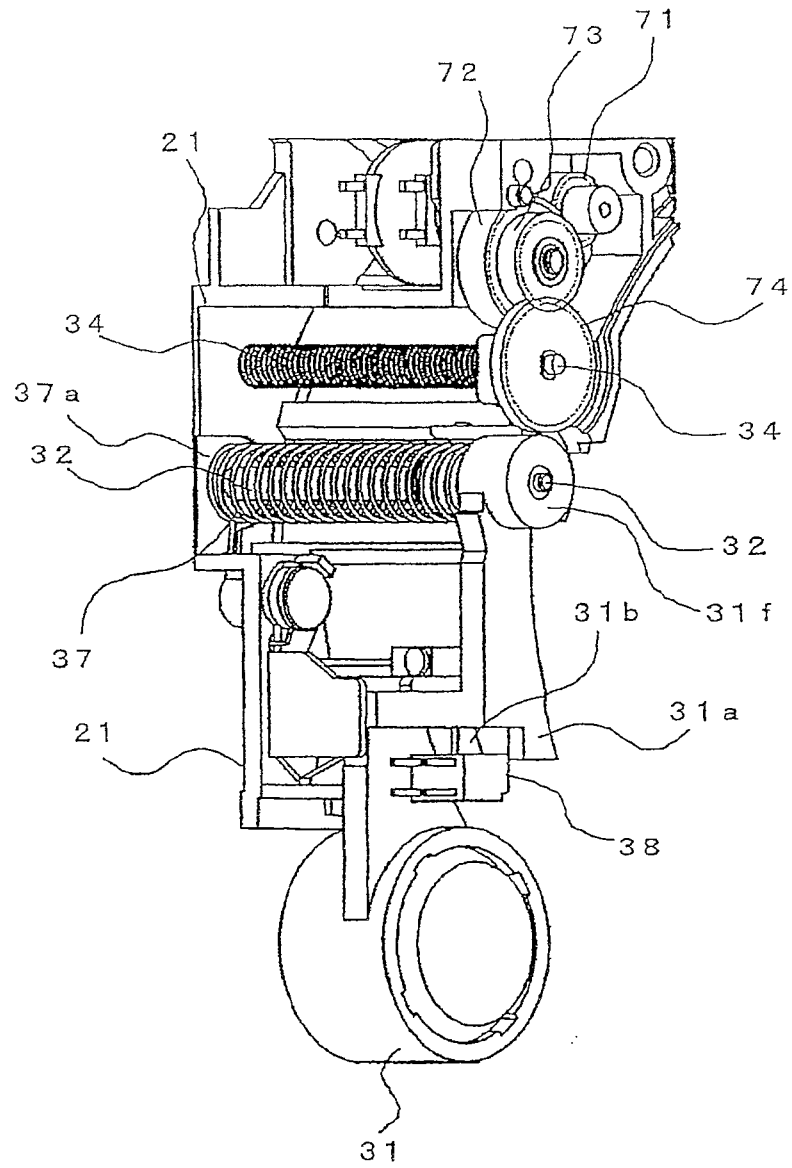


图 14B

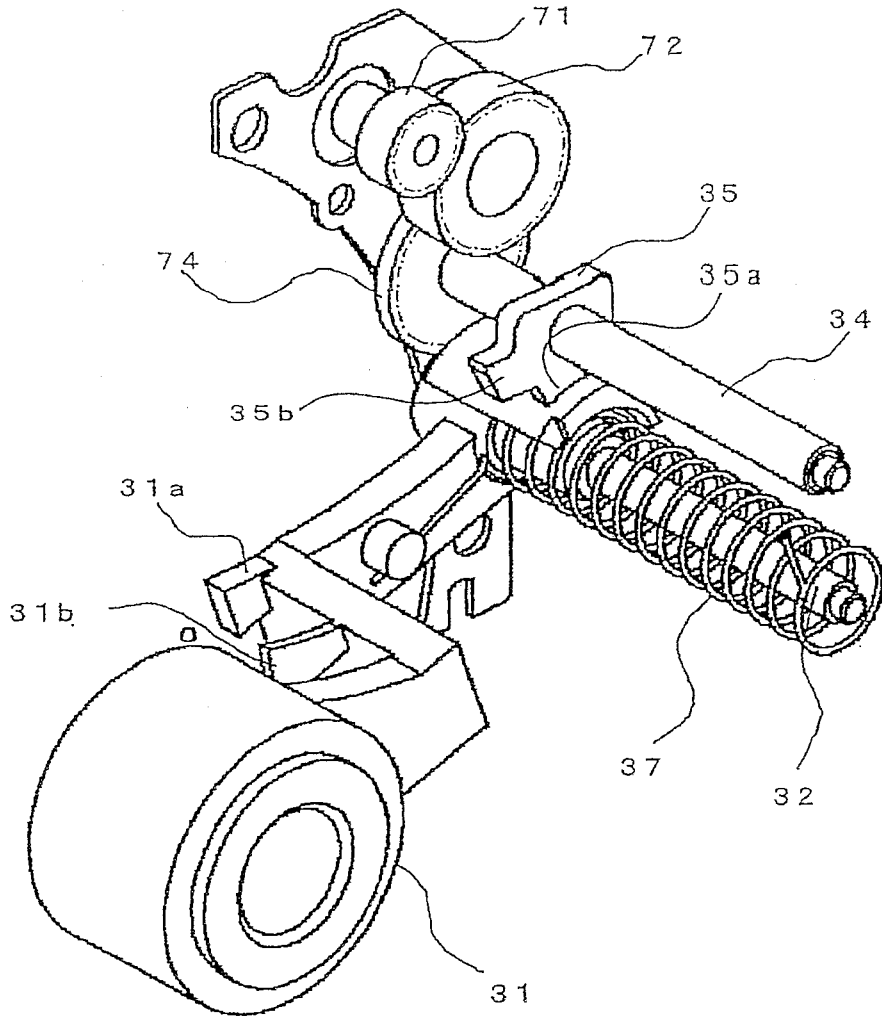


图 15

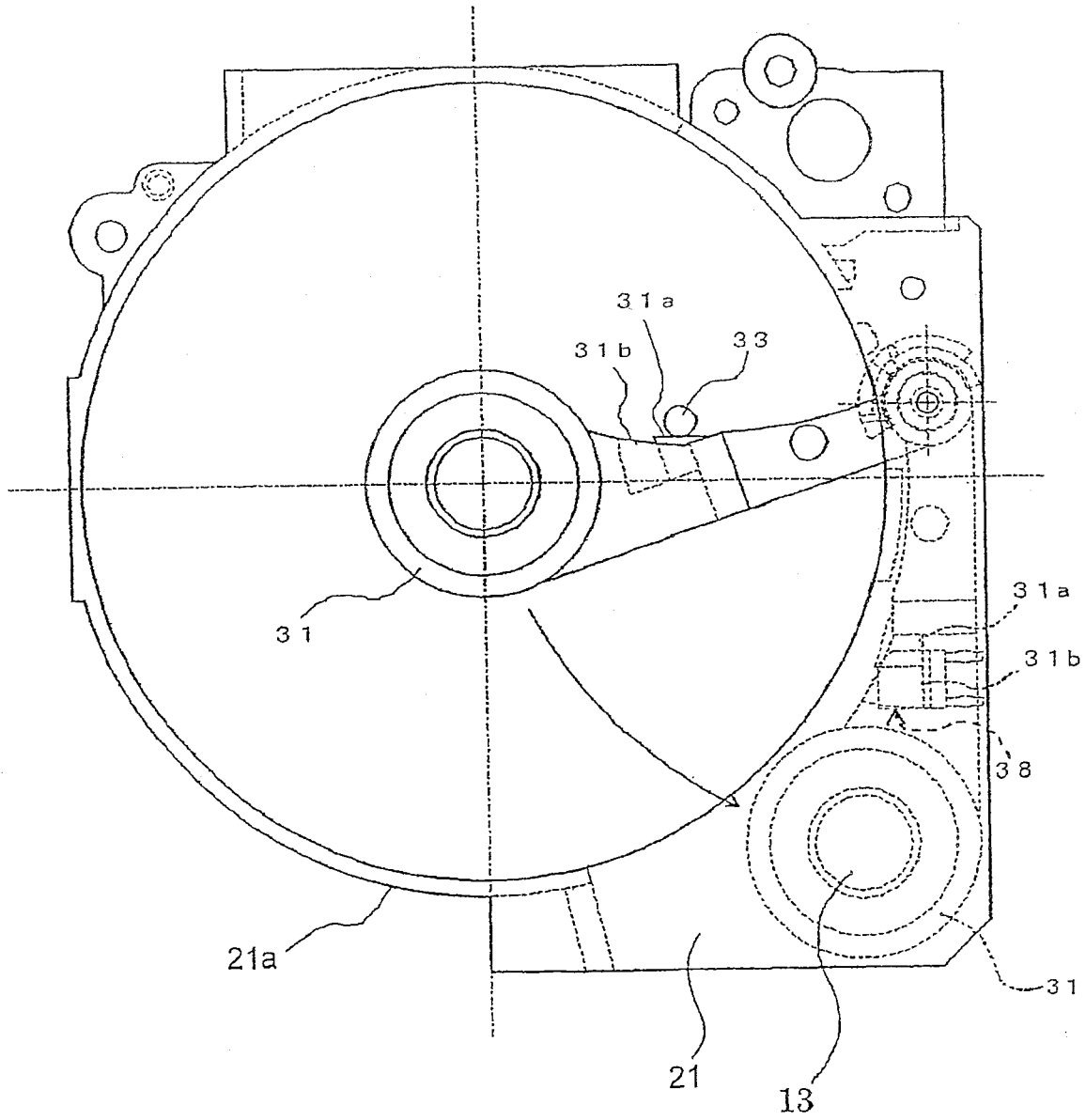


图 16A

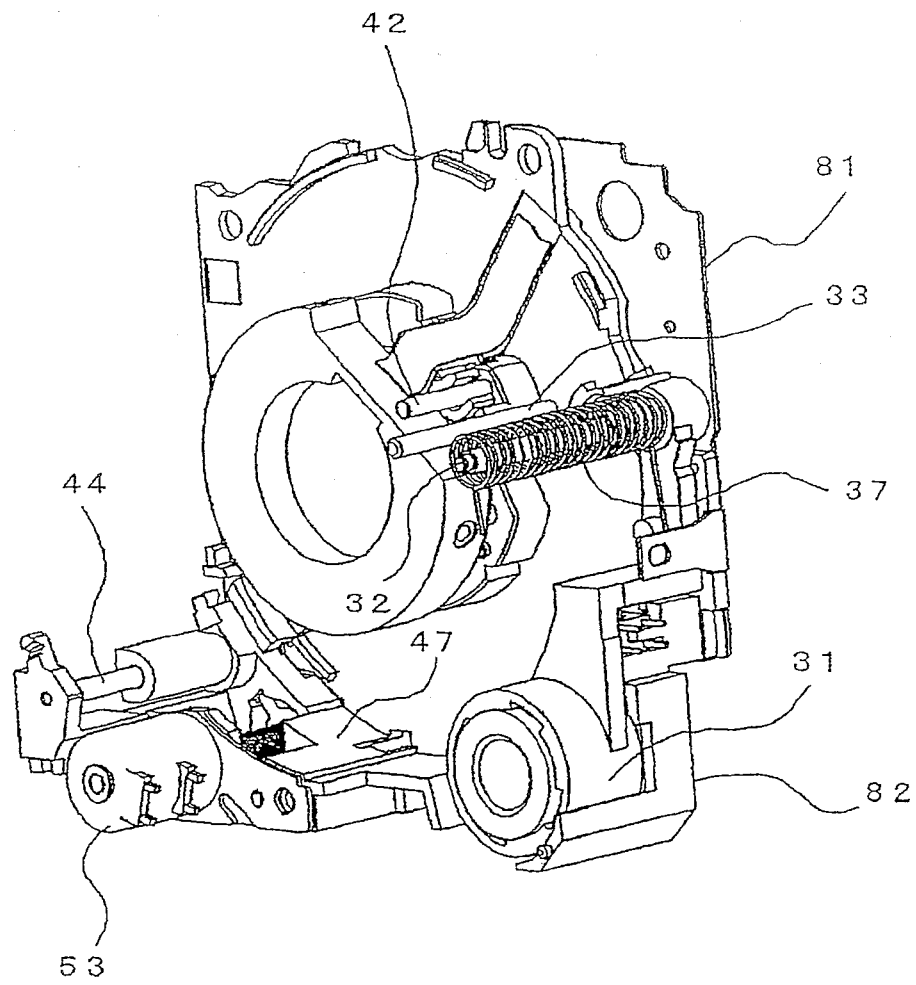


图 16B

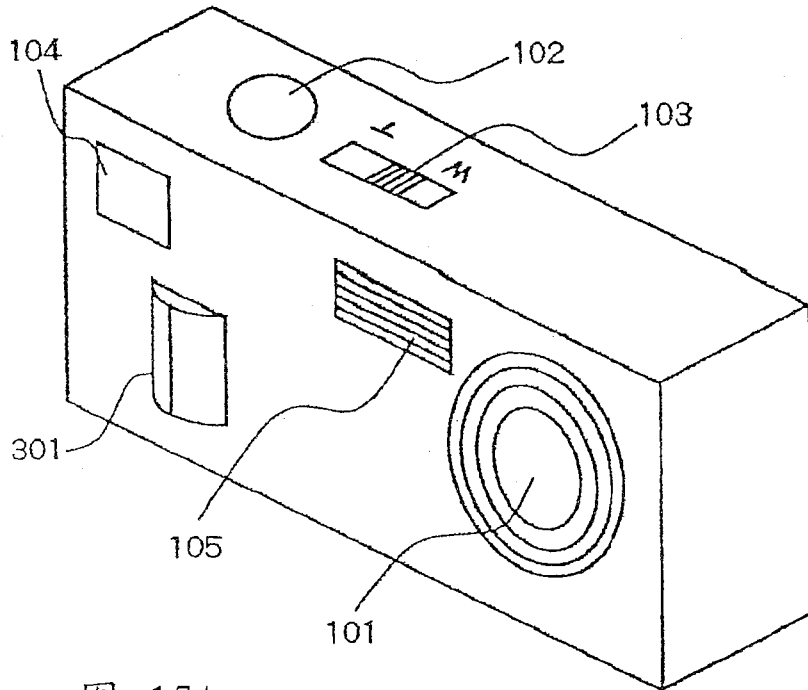


图 17A

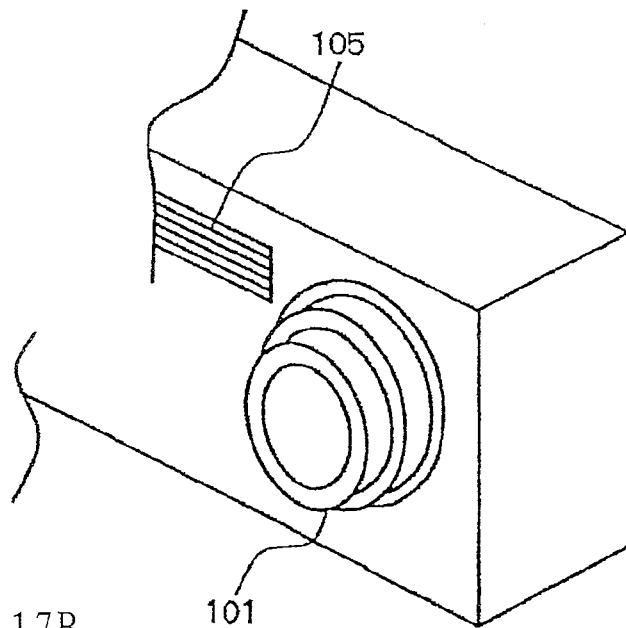


图 17B

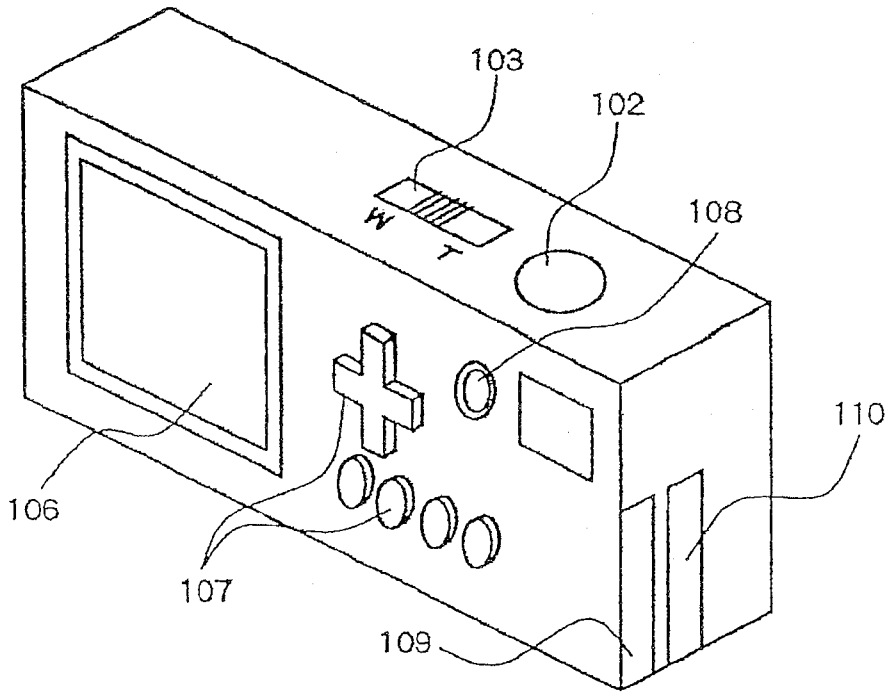


图 18

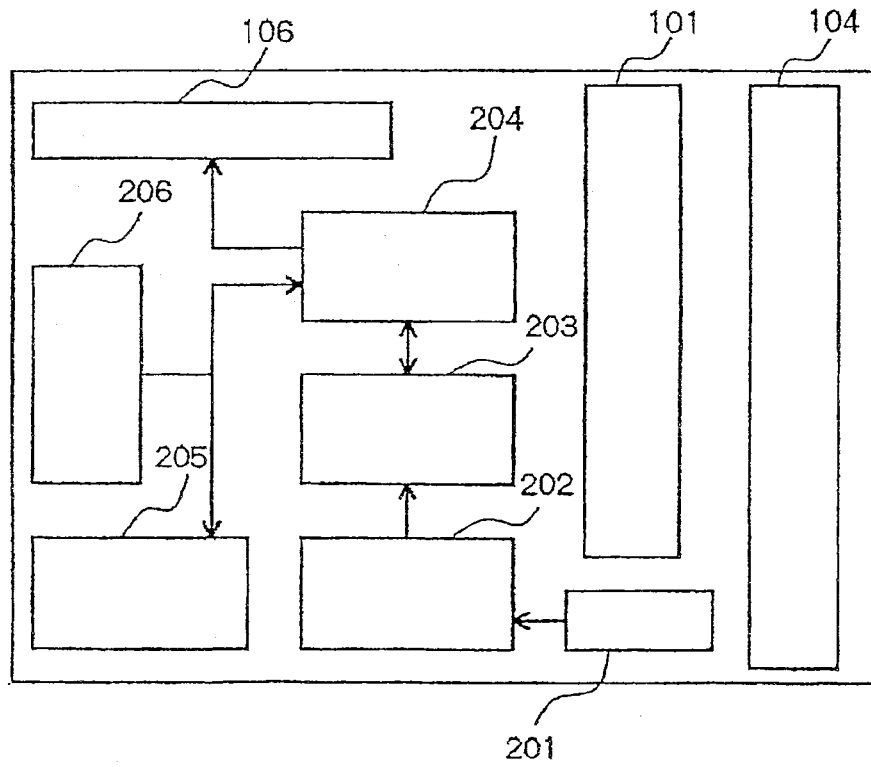


图 19

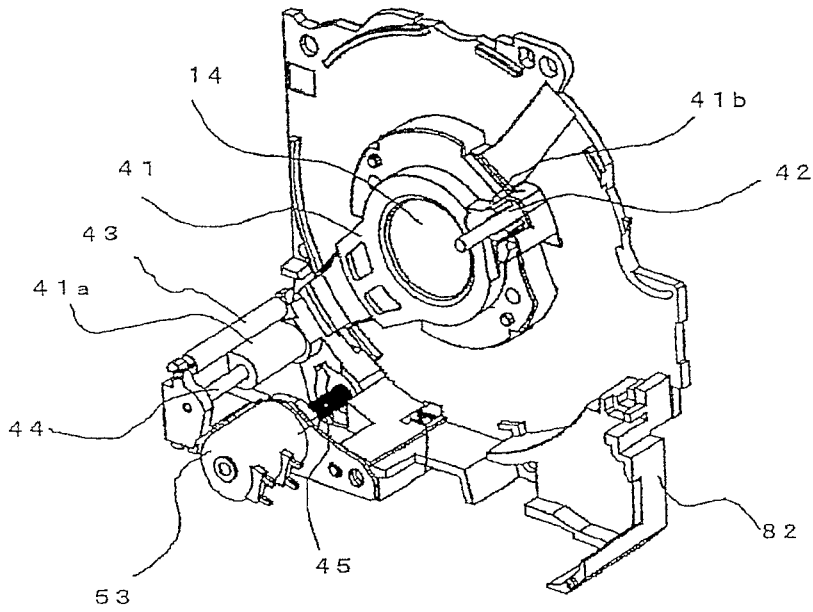


图 20A

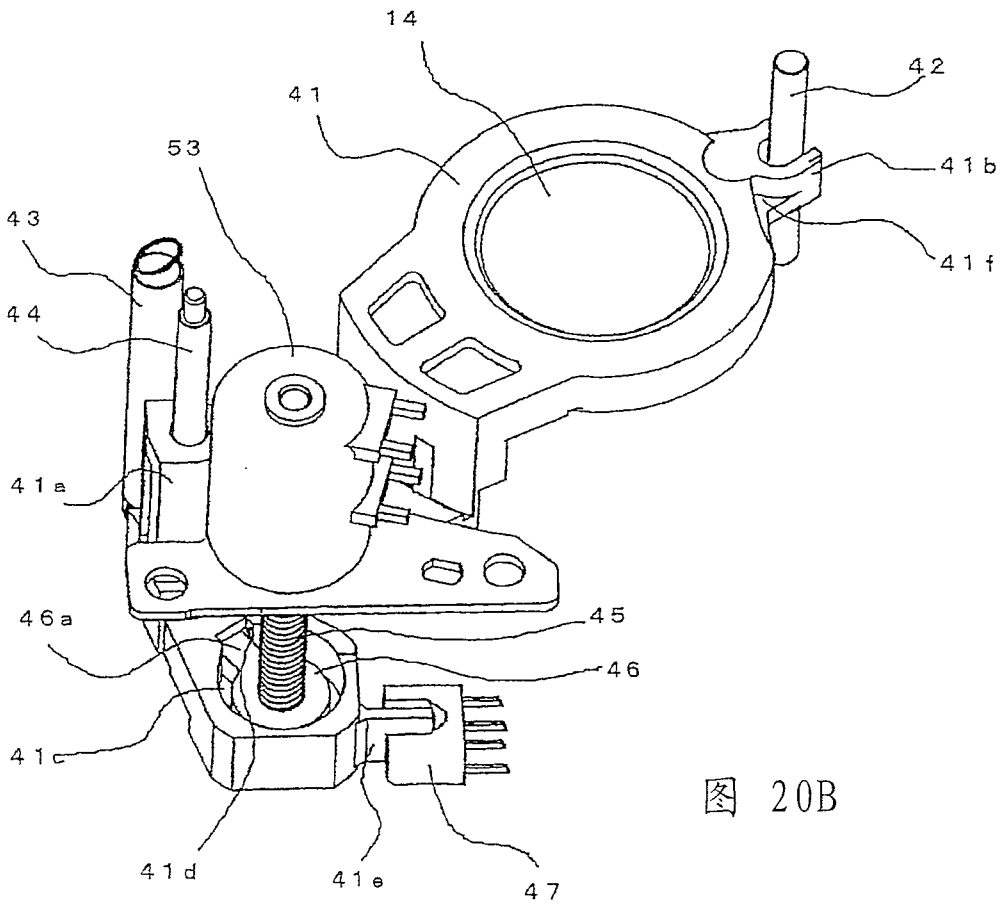


图 20B

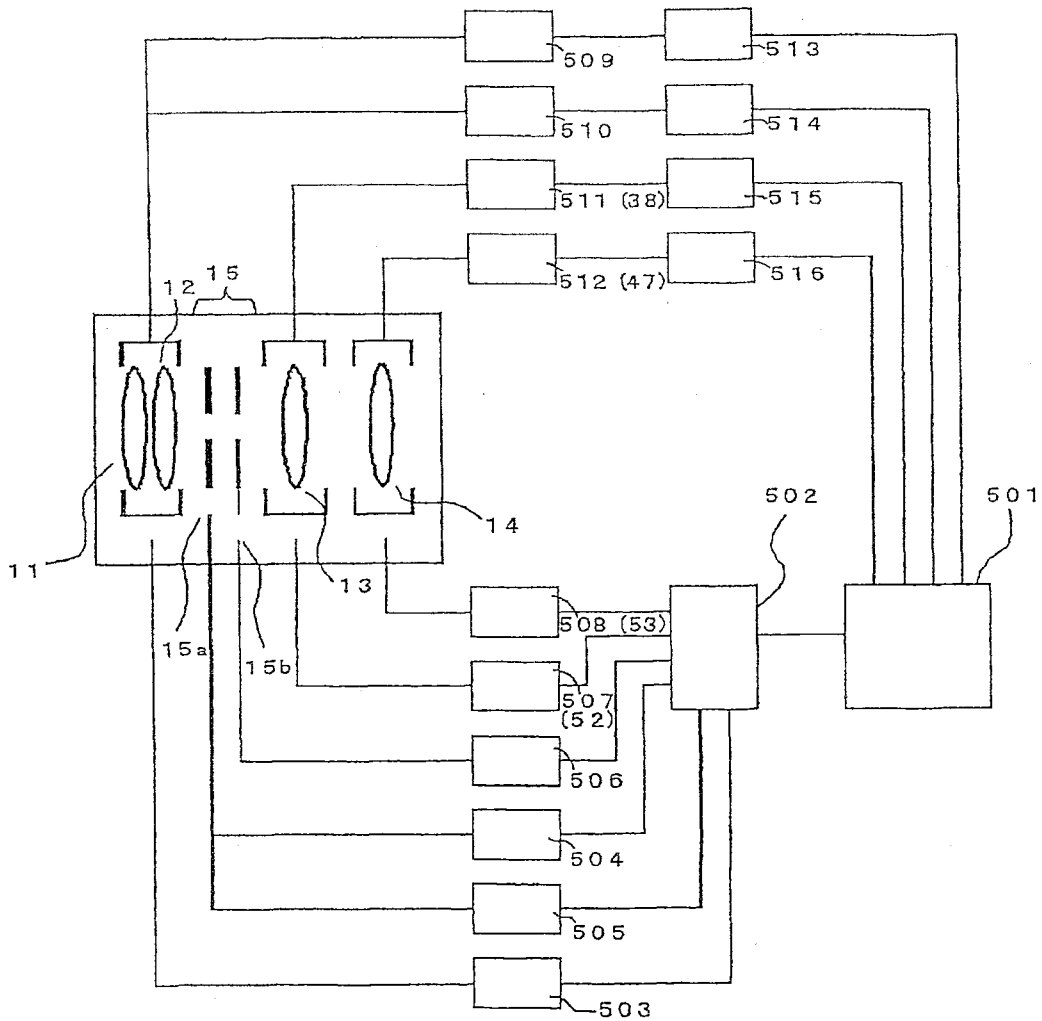


图 21

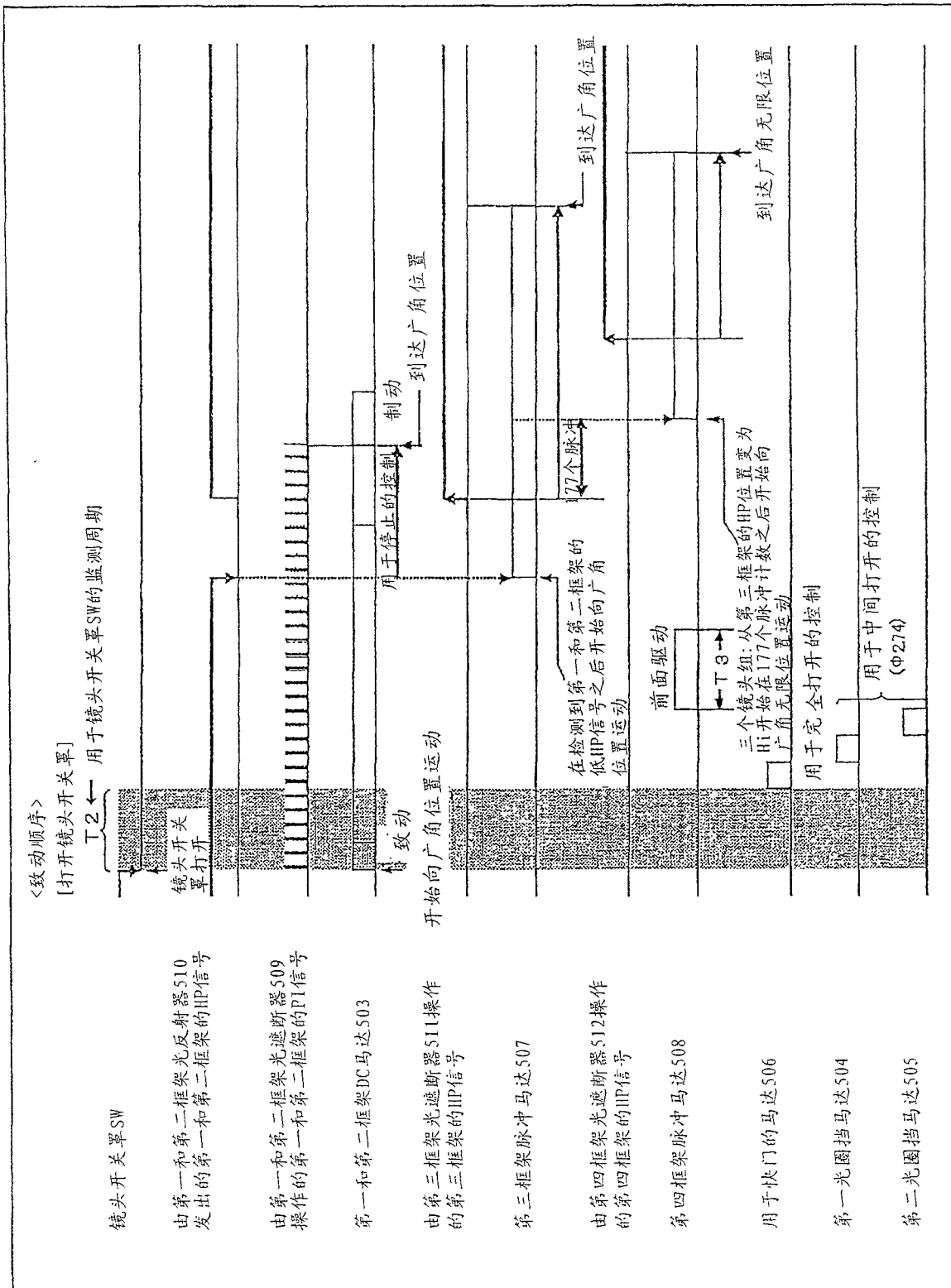


图 22

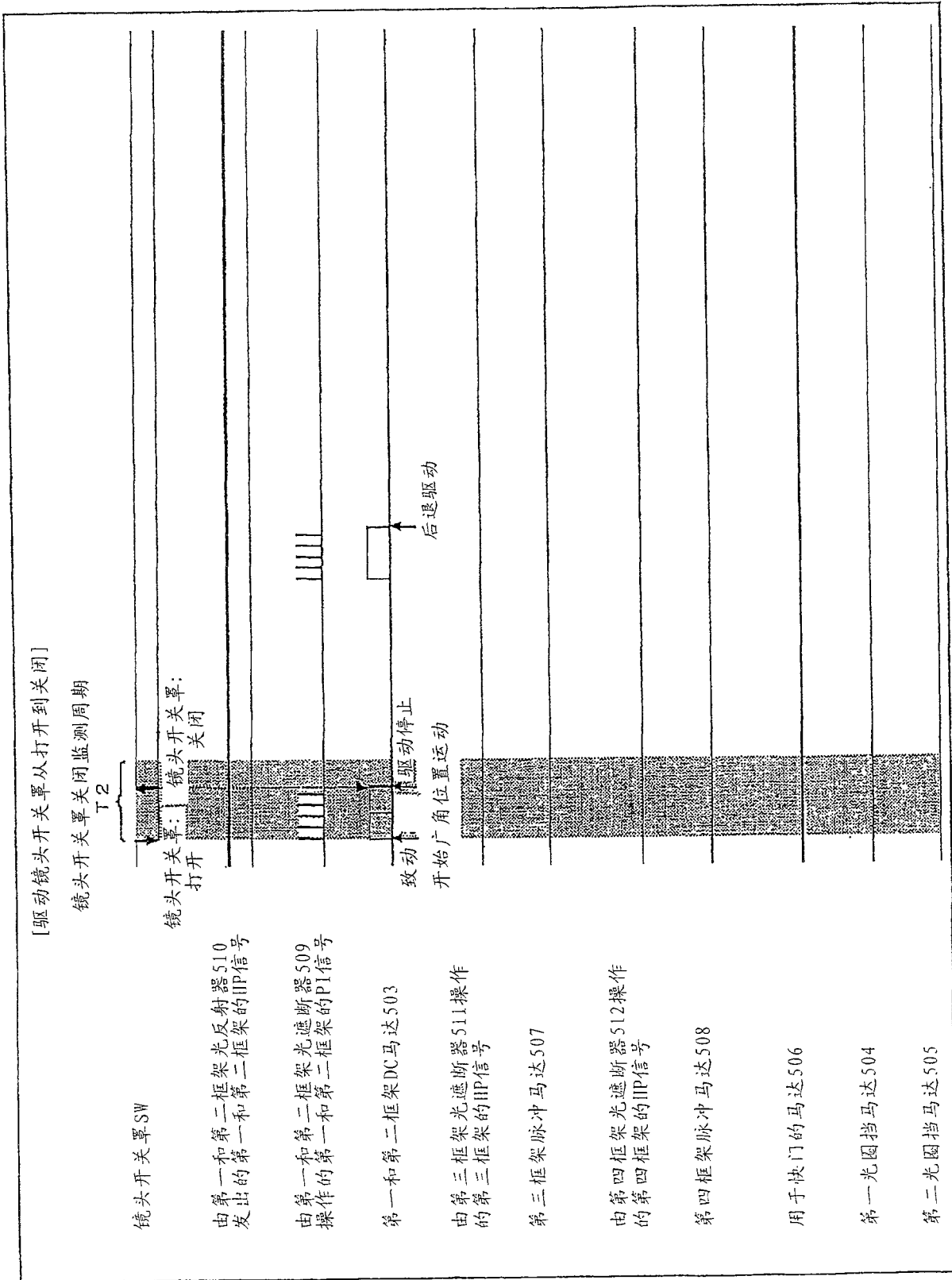


图 23

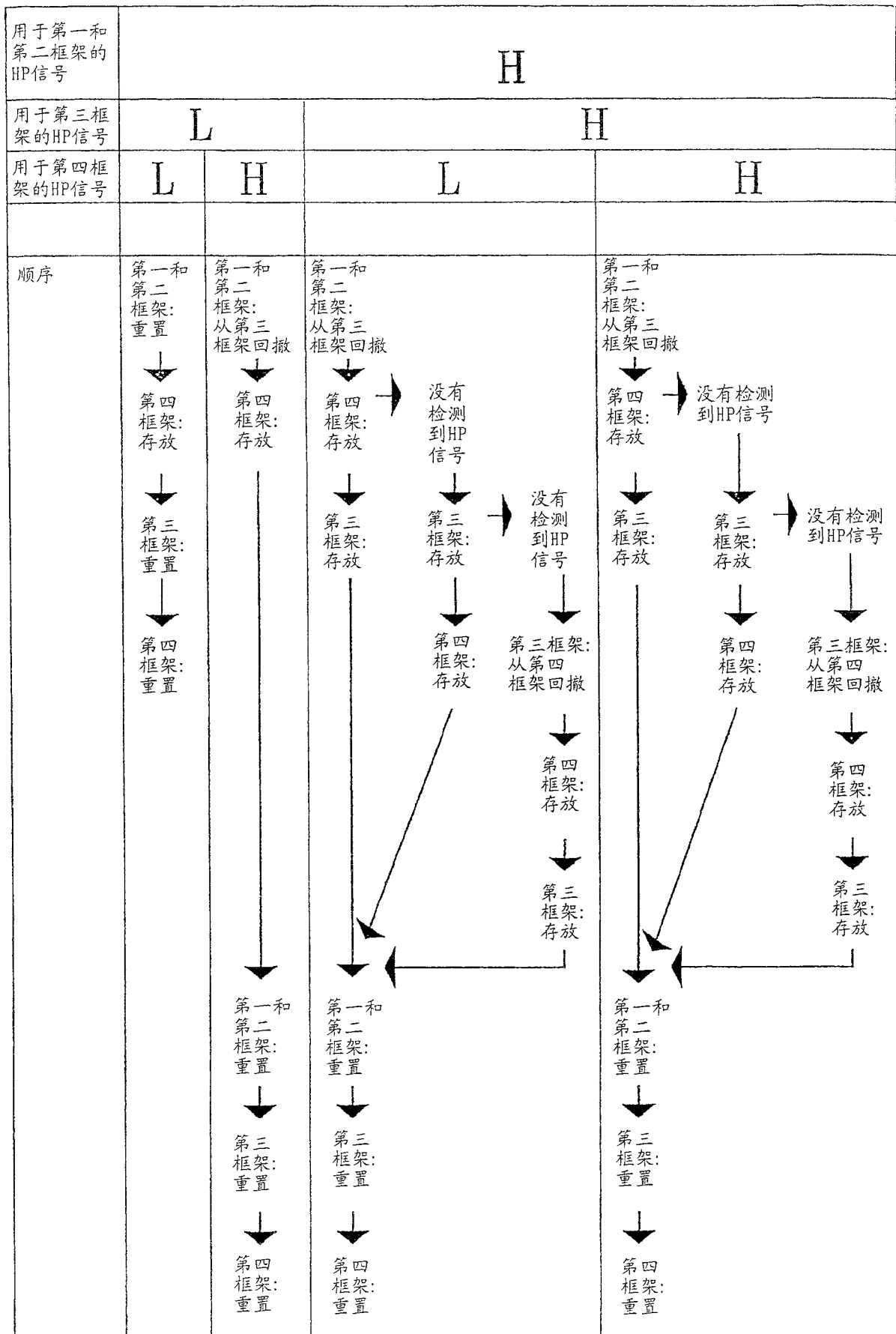


图 24A1

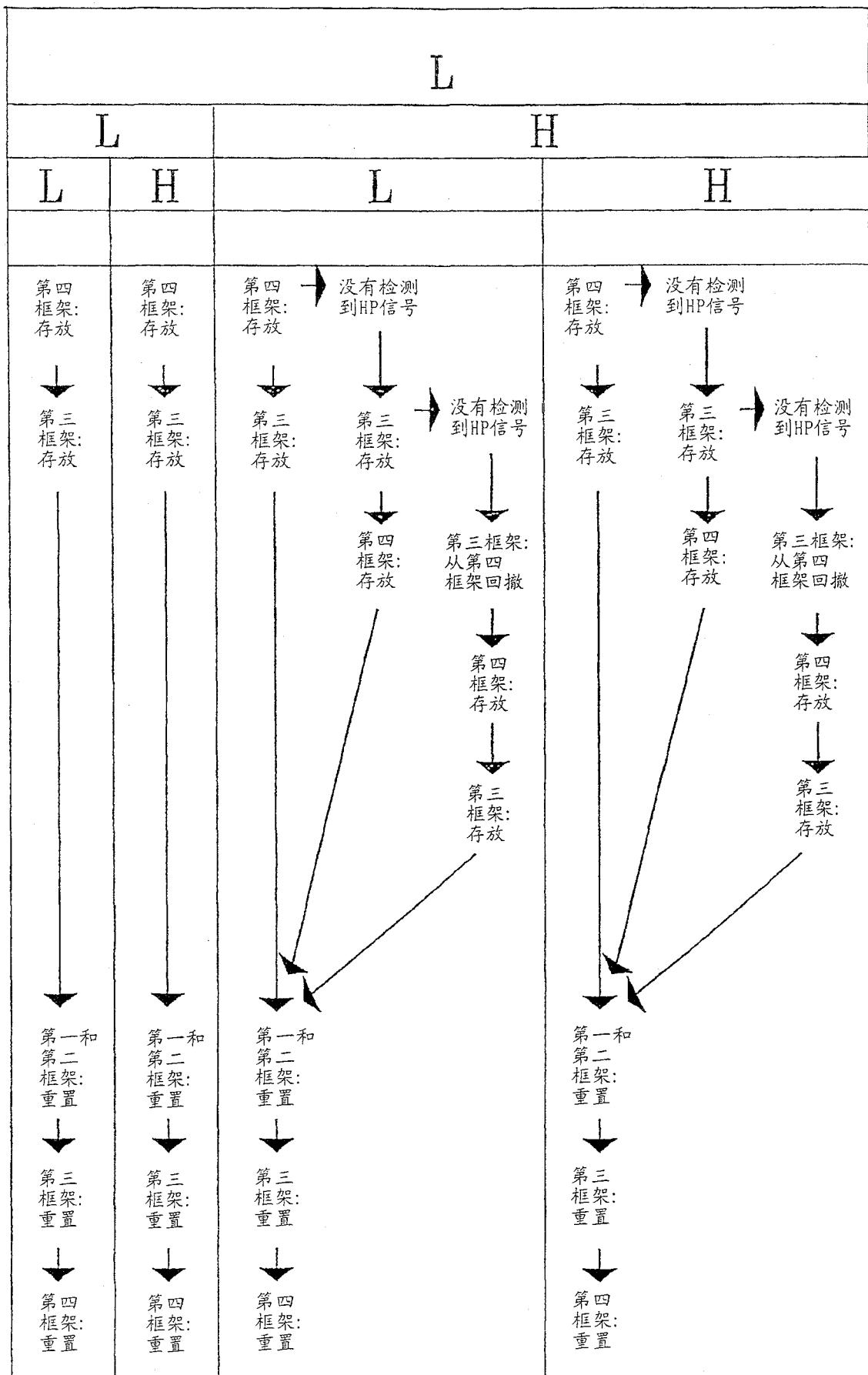


图 24A2

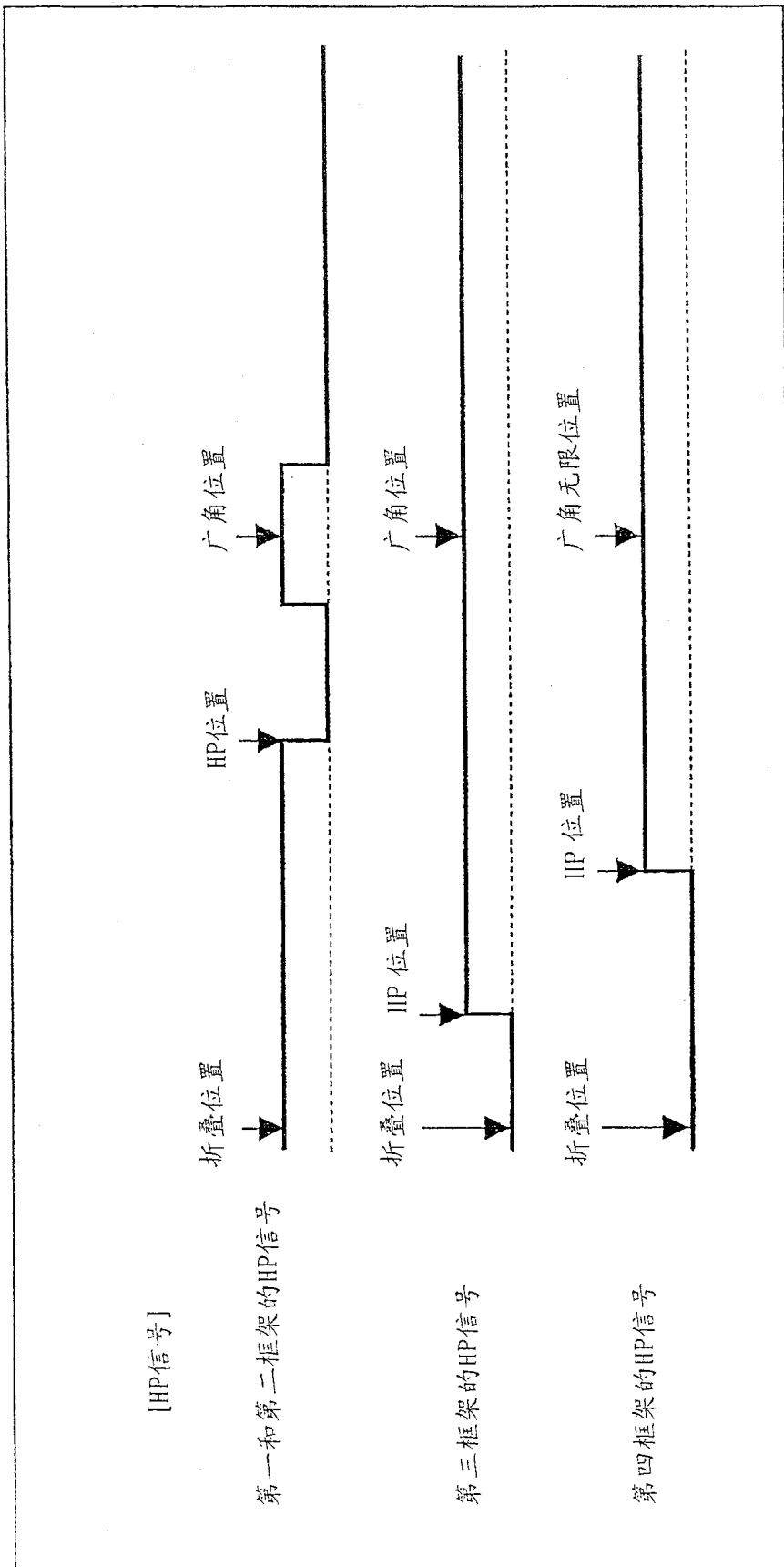


图 24B

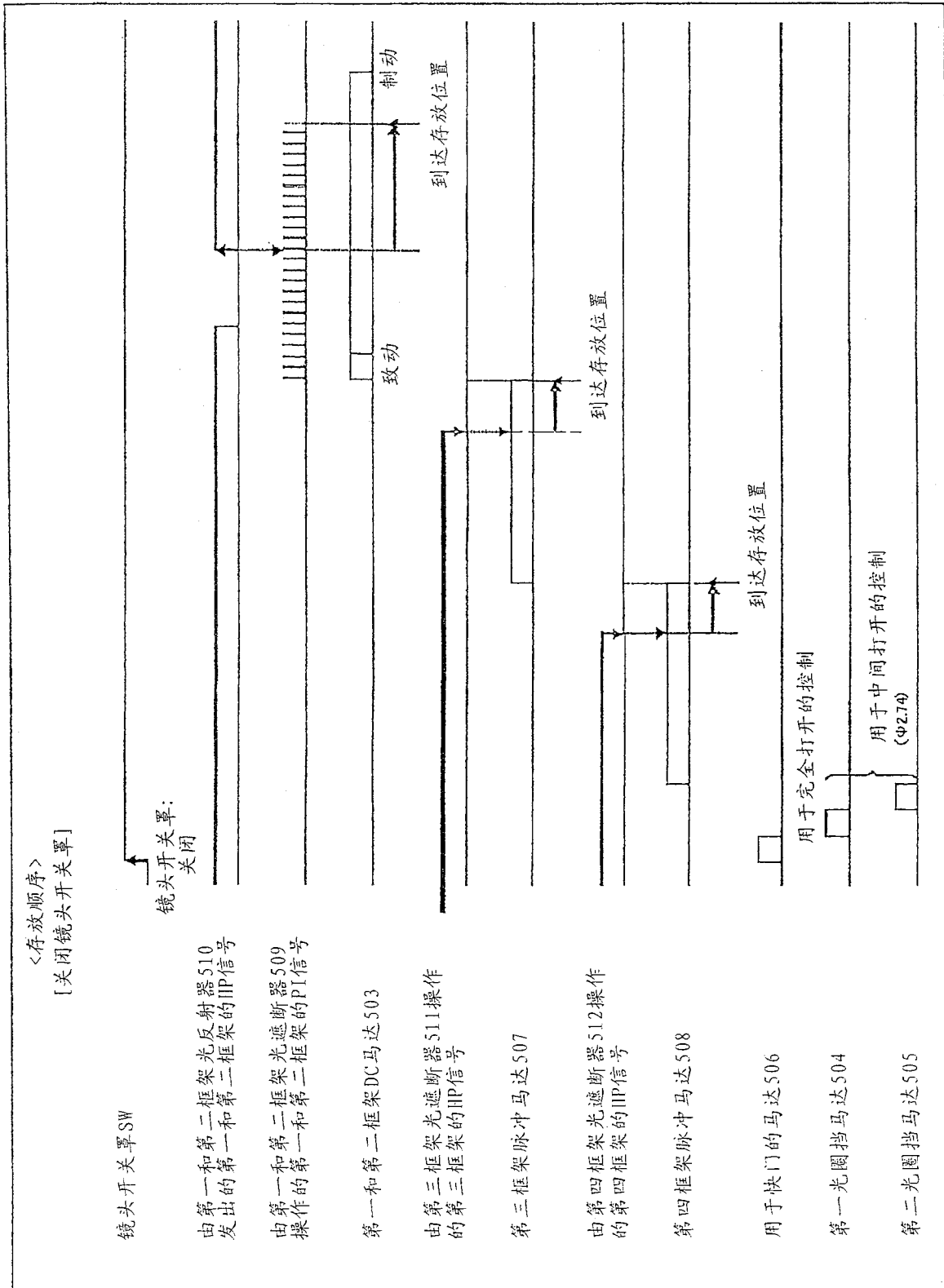


图 25

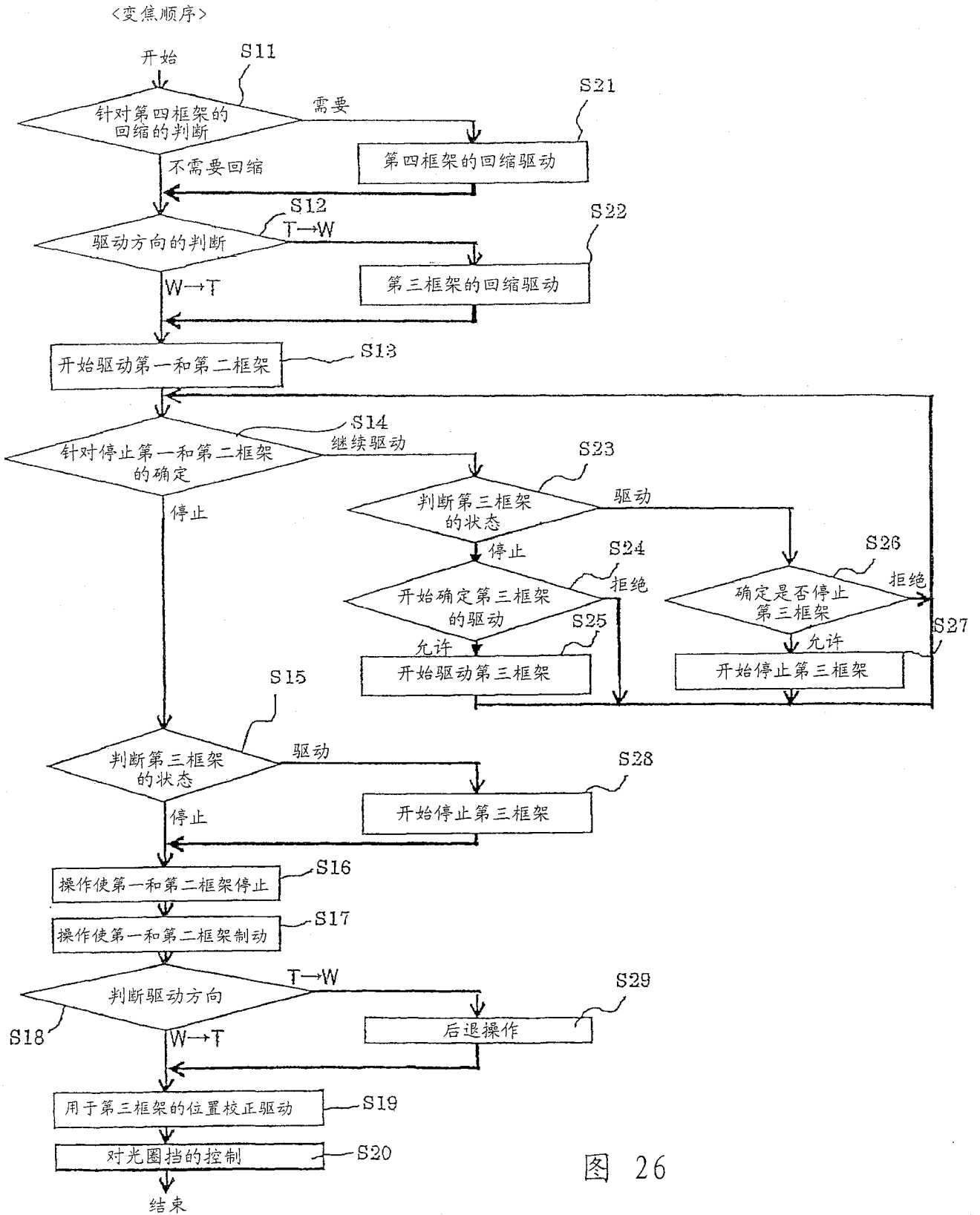


图 26

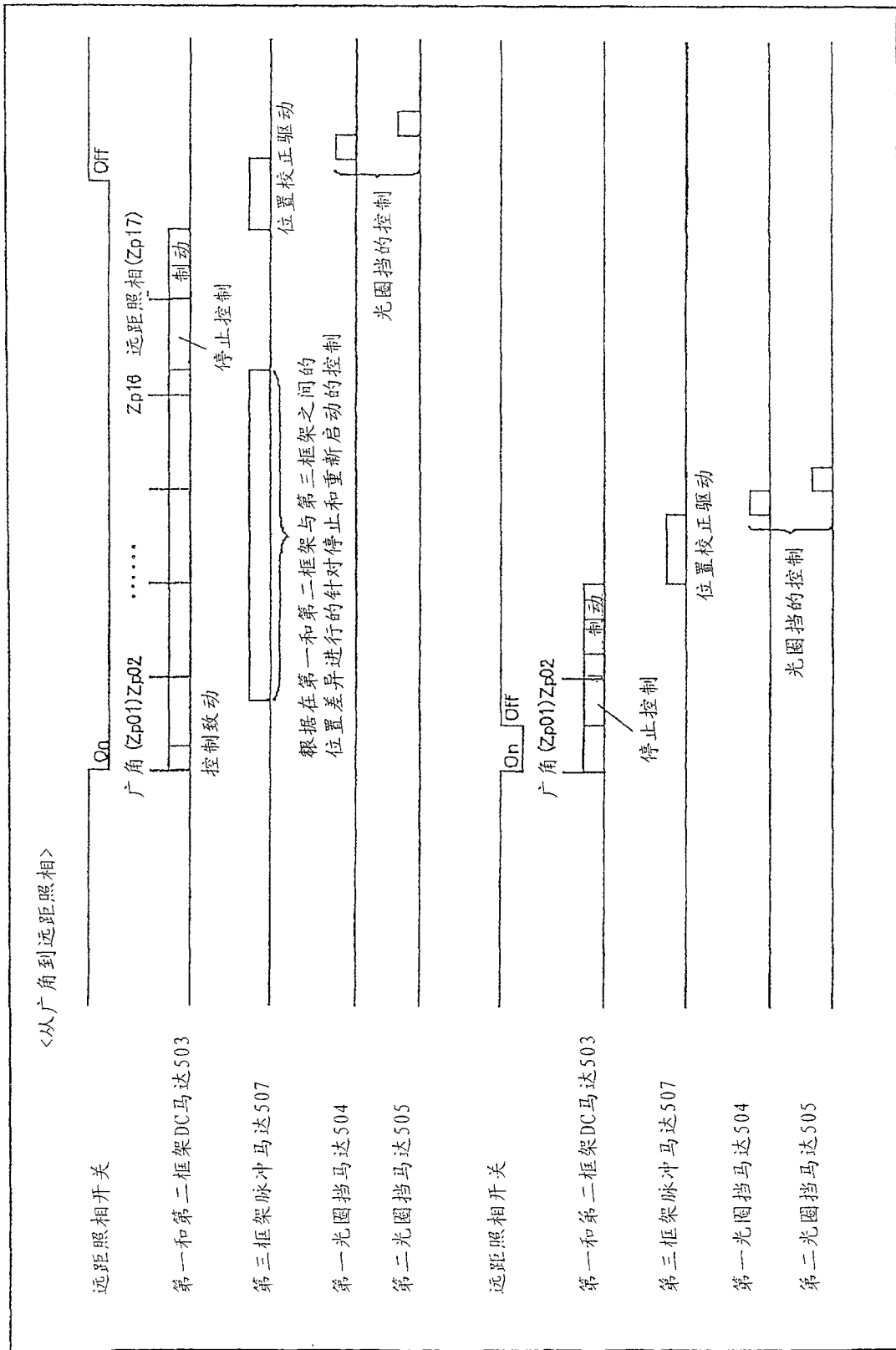


图 27

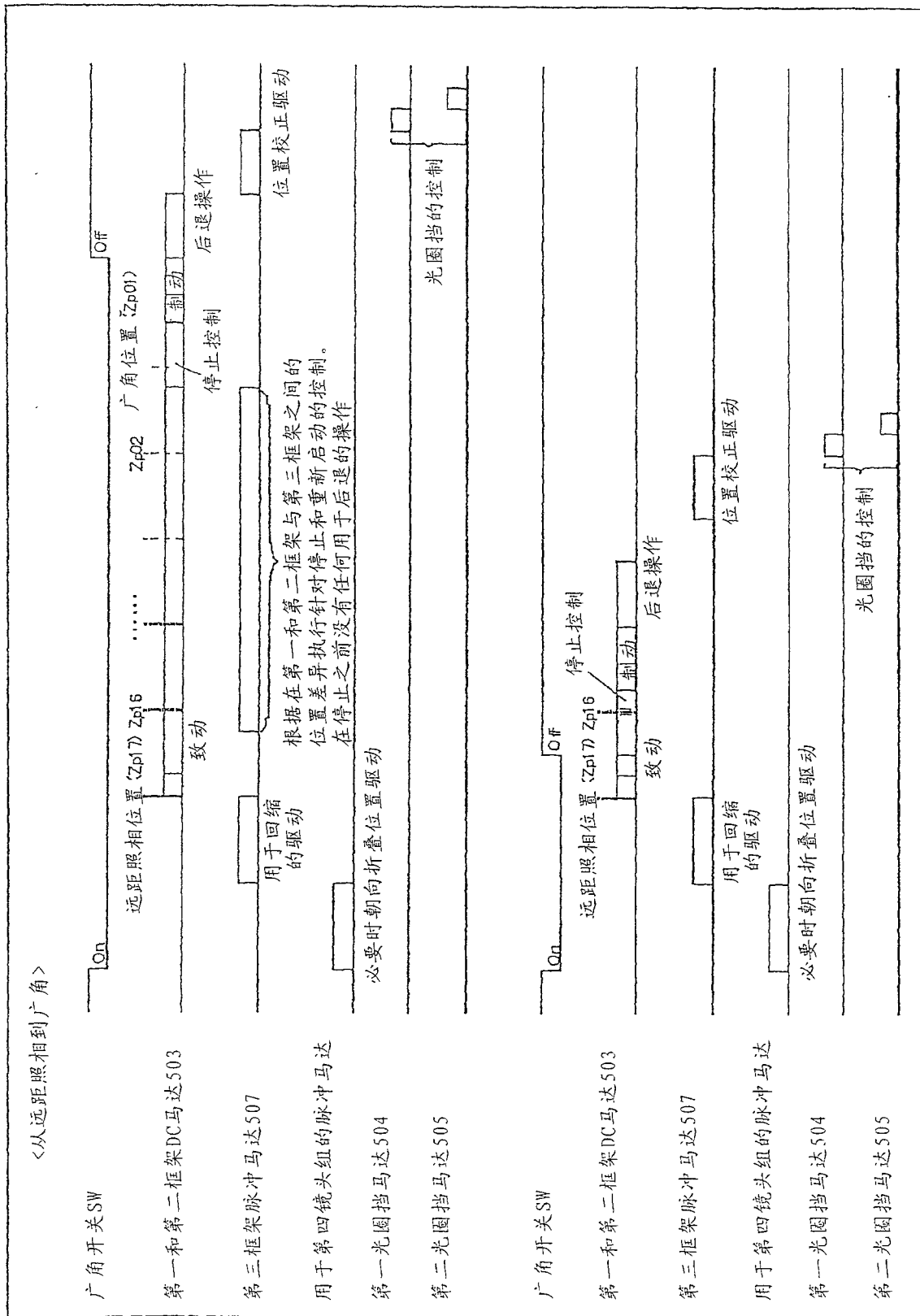


图 28