

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/09

G11B 21/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00129920.4

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1200413C

[22] 申请日 2000.10.13 [21] 申请号 00129920.4

[30] 优先权

[32] 1999.10.15 [33] JP [31] 293251/1999

[32] 1999.10.25 [33] JP [31] 302343/1999

[71] 专利权人 先锋株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 铃木纯 石井克美

审查员 刘 莹

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

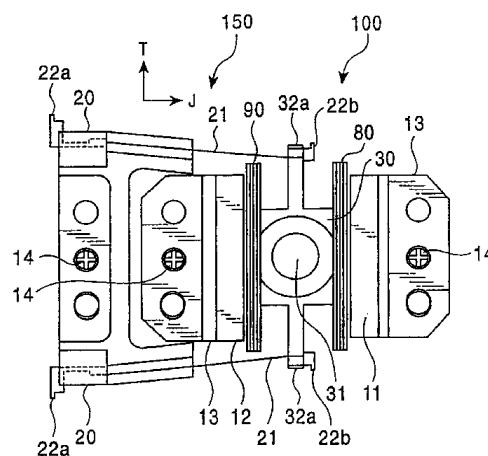
代理人 韩 宏

权利要求书 6 页 说明书 50 页 附图 27 页

[54] 发明名称 透镜驱动装置

[57] 摘要

透镜驱动装置，用螺钉把其上固定有 V 形磁铁和反向 V 形磁铁的一对 L 形轭彼此相对且相距一个预定磁隙地固定到传动平台上，一个可移动部分被放置在由该 V 形磁铁和反向 V 形磁铁定义的磁隙内。固定到可移动部分上的是一个包含聚焦和寻迹驱动线圈的 V 形驱动线圈和反向 V 形驱动线圈或旋转了 180 度的 V 形线圈。V 形线圈包含放置在透镜支架一侧的驱动线圈 A 和 B。该可移动部分也被放置在由 V 形磁铁和反向 V 形磁铁规定的磁隙内。



1. 一种透镜驱动装置，包括
在聚焦和寻迹方向上被可移动地支撑的透镜支架，
安装在上述透镜支架上的聚焦和寻迹驱动线圈，
用于给上述聚焦和寻迹驱动线圈分配磁通量的磁通分配装置，其
中

上述聚焦和寻迹驱动线圈在垂直于抖动方向的平面内形成，该抖动方向与上述聚焦和寻迹方向垂直，

上述磁通分配装置在抖动方向上将磁通量互为反向地分配给上述平面线圈的被相对于聚焦和寻迹方向都倾斜的虚线分开的置于具有两不同极性的磁场中的区域，

上述平面线圈对的上述虚线被配置为关于平行于抖动方向和光轴的一个平面对称放置，

且其中各所述聚焦和寻迹驱动线圈包括一对安装至该透镜支架上一对平面线圈，及

构成所述聚焦驱动线圈与所述寻迹驱动线圈中的一些的所述对平面线圈各被提供以相同方向上的驱动电流，而构成其他所述聚焦驱动线圈与所述寻迹驱动线圈的所述对平面线圈各被提供以相反方向的驱动电流。

2、 根据权利要求1的透镜驱动装置，其特征是

上述磁通分配装置包括上述平面线圈对面的磁铁，上述磁铁在上述两区域的每一个对面有不同的磁极。

3、 根据权利要求1的透镜驱动装置，其特征是

上述磁通分配装置放置在上述平面线圈对面并包括具有垂直于上述抖动方向的磁极表面的磁铁，

上述磁极表面在用上述虚线界定的区域上有不同的磁极。

4、 根据权利要求1的透镜驱动装置，其特征是

构成上述聚焦驱动线圈的上述每一个平面线圈对被馈以同向驱动电流，而构成上述寻迹驱动线圈的上述每一个平面线圈对被馈以反向驱动电流。

5、 根据权利要求1的透镜驱动装置，其特征是

构成上述聚焦驱动线圈的上述每一个平面线圈对被馈以反向驱动电流，而构成上述寻迹驱动线圈的上述每一个平面线圈对被馈以同向驱动电流。

6、 根据权利要求1的透镜驱动装置，其特征是

构成上述聚焦驱动线圈的上述每一个平面线圈对和构成上述寻迹驱动线圈的上述每一个平面线圈对在同一平面内以相同形状制成，沿抖动方向一个挨一个地放置。

7、 根据权利要求1的透镜驱动装置，其特征是

构成上述聚焦驱动线圈的上述每一个平面线圈对都产生驱动力以获得合成聚焦驱动力，而构成上述寻迹驱动线圈的上述每一个平面

线圈对都产生驱动力以获得合成寻迹驱动力。

8、 一个透镜驱动装置包括

具有一个用于装配沿聚焦方向伸展的轴杆的轴承孔的透镜支架，
使得可以沿轴杆滑动、绕轴杆转动，
安装在上述透镜支架上的聚焦和寻迹驱动线圈，
用于给上述聚焦和寻迹驱动线圈分配磁通量的磁通分配装置，其
中

上述聚焦和寻迹驱动线圈具有垂直于聚焦方向的线圈轴，

上述磁通分配装置将磁通量互为反向地分配给上述线圈的被相
对于聚焦和寻迹方向都倾斜的虚线分开的置于具有两不同极性的磁
场中的区域，

上述虚线关于包含所述轴杆的一个平面对称放置，

且其中各所述聚焦和寻迹驱动线圈包括一对安装至该透镜支架
上一对平面线圈，及

构成所述聚焦驱动线圈与所述寻迹驱动线圈中的一些的所述对
平面线圈各被提供以相同方向上的驱动电流，而构成其他所述聚焦驱
动线圈与所述寻迹驱动线圈的所述对平面线圈各被提供以相反方向
的驱动电流。

9、 一个透镜驱动装置包括

在聚焦和寻迹方向上被可移动地支撑的透镜支架，

安装在上述透镜支架上用于在聚焦和寻迹方向上产生驱动力从

而产生合成驱动力的驱动线圈，

用于给上述驱动线圈分配磁通量的磁通分配装置，其中

上述驱动线圈每一个都包括一对关于包括光轴并垂直于寻迹方向的一个平面对称布置的线圈，

上述磁通分配装置沿抖动方向将磁通量互为反向地分配给上述线圈的被相对于聚焦和寻迹方向都倾斜的虚线分开的置于具有两不同极性的磁场中的区域，该抖动方向与上述聚焦和寻迹方向垂直，

上述线圈对的一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的和电流，而另一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的差电流。

10、 根据权利要求 9 的透镜驱动装置，其特征是
上述线圈对在垂直于抖动方向的同一平面内放置。

11、 根据权利要求 9 的透镜驱动装置，其特征是
上述线圈对是在平行于与抖动方向垂直的一个平面的同一印制板上制造的平面线圈。

12、 根据权利要求 9 的透镜驱动装置，其特征是
上述磁通分配装置包括在上述驱动线圈对面的磁极表面，所述磁极表面对应上述两个区域有不同的磁极。

13、 一个透镜驱动装置包括
在聚焦和寻迹方向上被可移动地支撑的透镜支架，

安装在上述透镜支架上用于在聚焦和寻迹方向上产生驱动力从而产生合成驱动力的驱动线圈，

用于给上述驱动线圈分配磁通量的磁通分配装置，其中

上述驱动线圈包含第一驱动线圈和第二驱动线圈，每一个线圈都放置在垂直于抖动方向并关于包括光轴且垂直于寻迹方向的一个平面对称的第一平面上，该抖动方向与上述聚焦和寻迹方向垂直，

第三驱动线圈和第四驱动线圈，每一个都放置在平行于上述第一平面并关于包括光轴且垂直于寻迹方向的一个平面对称的第二平面上，

上述第一和第二线圈组与上述第三和第四线圈组的每一个都关于上述光轴对称放置，

上述磁通分配装置沿抖动方向将磁通量互为反向地分配给上述线圈的被相对于聚焦和寻迹方向都倾斜的虚线分开的置于具有两不同极性的磁场中的区域，

上述第一和第二线圈中的一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的和电流，而另一个 被馈以聚焦和寻迹驱动电流的差电流，

关于上述第三和第四线圈，与上述第一和第二线圈中被馈以和电流的那个线圈相对的一个线圈被馈以上述差电流，而与另一个被馈以上述差电流的线圈相对的线圈被馈以和电流。

14、 根据权利要求 13 的透镜驱动装置，其特征是

上述第一和第二线圈在平行于与抖动方向垂直的一个平面的同一印制板上制成，而上述第三和第四线圈在平行于与抖动方向垂直的

一个平面的同一印制板上制成。

15、 根据权利要求 9 的透镜驱动装置，其特征是
上述虚线相对于聚焦和寻迹方形都倾斜 45 度角。

16、 一种透镜驱动装置，包括

具有一个用于装配到沿聚焦方向伸展的轴的轴承孔的透镜支架，
使得可以沿轴滑动、绕轴转动，

安装在上述透镜支架上用于在聚焦和寻迹方向上产生驱动力从
而产生合成驱动力的驱动线圈，

用于给上述驱动线圈分配磁通量的磁通分配装置，其中

上述驱动线圈每一个都包括一对线圈，它们关于包括上述轴、且
具有一个垂直于聚焦方向的线圈轴的一个平面对称放置，

上述磁通分配装置将磁通量互为反向地分配给上述线圈的被相
对于聚焦和寻迹方向都倾斜的虚线分开的置于具有两不同极性的磁
场中的区域，

上述线圈对中的一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的和电流，而另
一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的差电流。

透镜驱动装置

技术领域

本发明是关于用于光盘播放器写入和读出信息的透镜驱动装置的，更具体地，是关于采用平面线圈的透镜驱动装置的配置的。

背景技术

有一种已知的透镜驱动装置，它在光轴方向（在聚焦方向）上驱动目标透镜，把光线会聚成光盘表面的一个光束，用于读取以光学形式记录在光盘上的信息。该透镜驱动装置也在垂直于透镜光轴方向上驱动目标透镜，以允许读光束跟随信息轨道。

希望构成透镜驱动装置的可移动部分尺寸小重量轻。如图 1A 所示，给出的是一种线圈线轴类型 5，其中聚焦驱动线圈 3 和寻迹驱动线圈 4 缠绕在有一个目标透镜 1 构建在其上的线轴 2 上。有人建议在线圈线轴型 5 的对应位置上如图 1B 所示，采用印制线圈类型 8（例如，日本公开专利 No. 203103/1996）。对于印制线圈类型 8，在其上构建有目标透镜 1 的支架 6 的两侧用粘合剂或类似物质固定有平面线圈板 7，线圈板 7 是被模制的，并蚀刻上聚焦驱动线圈 3 和寻迹驱动线圈 4。

然而，对于日本专利.公开号 203103/1996 推荐的线圈板 7，如图 1C 所示，聚焦驱动线圈 3 通过在磁铁 9 的 N 极和 S 极之间设置而在

聚焦方向上产生驱动力（用箭头 F 表示）。两个寻迹驱动线圈 4 位于磁铁 9 的 N 极而两个寻迹驱动线圈 4 位于磁铁 9 的 S 极。另外，每个寻迹驱动线圈 4 大约只有四分之一在磁铁 9 的磁场内（在寻迹图中，在以箭头 T 表示的方向上）。因而，由四部分构成的寻迹驱动线圈 4 在寻迹方向上产生驱动力。由此，印制线圈类型 8 的线圈板 7 需要被调整，以便在寻迹方向上实质性地扩展从磁铁 9 的外形开始的边缘部分。另外，磁铁 9 用于寻迹驱动线圈 4 的有效磁场被减小，而线圈板 7 被做成大于磁铁 9 的外形。

发明内容

本发明是从上述问题的角度开发的。本发明的一个目标是提供一个有效利用磁铁的磁通量的透镜驱动装置并提供更小尺寸的线圈板。

本发明的另一个目标是提供减少了线圈数量的透镜驱动装置，从而提供尺寸小、成本低的线圈板。

为解决上述问题，根据本发明的第一方面的透镜驱动装置包含一个可在聚焦和寻迹方向移动的透镜支架、安装在透镜支架上的聚焦和寻迹驱动线圈。该设备还包含用于给聚焦和寻迹驱动线圈分配磁通的磁通分配装置。该透镜驱动装置其特征在于聚焦和寻迹驱动线圈在垂直于抖动方向的平面上形成，该抖动方向垂直于聚焦和寻迹方向。该透镜驱动装置其特征也在于，磁通分配装置沿抖动方向把磁通量以互为相反的方向分配到平面线圈的被与聚焦和寻迹方向都相关的斜虚线分成的两个区域。该透镜驱动装置其特征更进一步在于平面线圈对

的虚线关于平行于抖动方向和光轴的一个平面对称，且其中各所述聚焦和寻迹驱动线圈包括一对安装至该透镜支架上一对平面线圈，及构成所述聚焦驱动线圈与所述寻迹驱动线圈中的一些的所述对平面线圈各被提供以相同方向上的驱动电流，而构成其他所述聚焦驱动线圈与所述寻迹驱动线圈的所述对平面线圈各被提供以相反方向的驱动电流。

另外，根据本发明的第二方面的透镜驱动装置是上述透镜驱动装置，其特征在于磁通分配装置包括对于平面线圈互为相反方向的磁铁，该磁铁相对于两个区域的每一个具有不同的磁极。

此外，根据本发明的第三方面的透镜驱动装置是根据第一特性的透镜驱动装置。该透镜驱动装置其特征在于磁通分配装置安装在平面线圈的相反方向并具有垂直于抖动方向的磁极表面，并且在以虚线为界的两个区域上有不同的磁极。

此外，根据本发明的第四方面的透镜驱动装置是上述透镜驱动装置中的任何一个。该透镜驱动装置其特征在于构成聚焦驱动线圈的平面线圈对的每一个被馈以同向驱动电流，另一方面，构成寻迹驱动线圈的平面线圈对的每一个被馈以反向驱动电流。

此外，根据本发明的第五方面的透镜驱动装置是上述根据本发明的第一方面到第三方面的透镜驱动装置中的任何一个。该透镜驱动装置其特征在于构成聚焦驱动线圈的平面线圈对的每一个被馈以反向驱动电流，另一方面，构成寻迹驱动线圈的平面线圈对的每一个被馈以同向驱动电流。

此外，根据本发明的第六方面的透镜驱动装置是上述透镜驱动装

置中的任何一个。该透镜驱动装置其特征在于构成聚焦驱动线圈的平面线圈对和构成寻迹驱动线圈的平面线圈对在同一平面内形成,沿抖动方向一个放在另一个上面。

此外,根据本发明的第七方面的透镜驱动装置是上述透镜驱动装置中的任何一个。该透镜驱动装置其特征在于构成聚焦驱动线圈的平面线圈对的每一个都产生驱动力以获得合成聚焦驱动力,另一方面,构成寻迹驱动线圈的平面线圈对的每一个都产生驱动力以获得合成寻迹驱动力。

此外,根据本发明的第八方面的透镜驱动装置包含一个透镜支架,该支架有一个用于安装在聚焦方向扩展的轴杆的轴承孔,使支架能沿轴杆滑动、绕轴杆转动。该透镜驱动装置也包含安装在透镜支架上的聚焦和寻迹驱动线圈,和用于把磁通量分配给聚焦和寻迹驱动线圈的磁通分配装置。该透镜驱动装置其特征在于,聚焦和寻迹驱动线圈具有垂直于聚焦方向的线圈轴。该透镜驱动装置其特征也在于,磁通分配装置把磁通量以互为相反的方向分配到线圈的被与聚焦和寻迹方向都相关的斜虚线分成的两个区域。该透镜驱动装置其特征更进一步在于虚线关于包括轴杆的一个平面对称,且其中各所述聚焦和寻迹驱动线圈包括一对安装至该透镜支架上一对平面线圈,及构成所述聚焦驱动线圈与所述寻迹驱动线圈中的一些的所述对平面线圈各被提供以相同方向上的驱动电流,而构成其他所述聚焦驱动线圈与所述寻迹驱动线圈的所述对平面线圈各被提供以相反方向的驱动电流。

上述透镜驱动装置包含一个可以在聚焦和寻迹方向上移动的透镜支架,和安装在透镜支架上的聚焦和寻迹驱动线圈。该设备也包含

用于把磁通量分配给聚焦和寻迹驱动线圈的磁通分配装置。每个聚焦和寻迹驱动线圈都包括一对平面线圈，在垂直于抖动方向的平面上形成，线圈轴平行于抖动方向并在实质上垂直于聚焦和寻迹方向。磁通分配装置沿抖动方向把磁通量以互为相反的方向分配到平面线圈的被与聚焦和寻迹方向都相关的斜虚线分成的两个区域。平面线圈对的每个虚线关于平行于抖动方向并包括光轴的一个平面对称。因此，对构成聚焦驱动线圈的平面线圈对的每一个馈以同向驱动电流将导致透镜支架沿聚焦方向被驱动。另一方面，对构成寻迹驱动线圈的平面线圈对的每一个馈以反向驱动电流将导致透镜支架沿寻迹方向被驱动。

为解决上述问题，根据本发明的第九方面的透镜驱动装置包含一个可以在聚焦和寻迹方向上移动的透镜支架。该设备也包含安装在透镜支架上的、用于在聚焦方向和寻迹方向上产生驱动力从而产生合成驱动力的聚焦和寻迹驱动线圈，和用于把磁通量分配给驱动线圈的磁通分配装置。该透镜驱动装置其特征在于每个驱动线圈包含一对关于包括光轴并垂直于寻迹方向的平面对称的线圈。该设备的特征也在于磁通分配装置沿抖动方向把磁通量以互为相反的方向分配到平面线圈的被与聚焦和寻迹方向都相关的斜虚线分成的两个区域，该抖动方向与上述聚焦和寻迹方向垂直。该设备的特征进一步在于线圈对中的一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的和电流，而另一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的差电流。

此外，根据本发明的第十方面的透镜驱动装置是根据本发明第九方面的透镜驱动装置。该设备的特征在于线圈对在垂直于抖动方向的

同一平面内。

根据本发明的第十一方面的透镜驱动装置是根据本发明第九方面的透镜驱动装置。该设备的特征在于线圈对是在同一块印制板上制成，它平行于与抖动方向垂直的平面。

根据本发明的第十二方面的透镜驱动装置是根据本发明第九到第十一方面的透镜驱动装置中的任意一个。该设备的特征在于磁通分配装置包括与驱动线圈反向的磁极表面，磁极表面对应于两个区域有不同的磁极。

另外，根据本发明的第十三方面的透镜驱动装置包含一个可以在聚焦和寻迹方向上移动的透镜支架。该设备也包含安装在透镜支架上的、用于在聚焦方向和寻迹方向上产生驱动力从而产生合成驱动力的聚焦和寻迹驱动线圈，和用于把磁通量分配给驱动线圈的磁通分配装置。该透镜驱动装置的特征在于，驱动线圈包含第一线圈和第二线圈，每个线圈都处于垂直于抖动方向的第一平面内，并关于包括光轴并垂直于寻迹方向的平面对称，该抖动方向与上述聚焦和寻迹方向垂直。这里，第三线圈和第四线圈处于平行于第一平面的第二平面内，并关于包括光轴并垂直于寻迹方向的平面对称。第一和第二线圈组成的一组与第三和第四线圈组成的一组的每一个都关于光轴对称。上述磁通分配装置沿抖动方向把磁通量以互为相反的方向分配到平面线圈的被与聚焦和寻迹方向都相关的斜虚线分成的两个区域。而且，第一和第二线圈中的一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的和电流，而另一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的差电流。对于第三和第四线圈，与第一和第二线圈中馈以和电流的一个相对的那个线圈被馈以差电流，与另一

个馈以差电流的线圈相对的那个则被馈以和电流。

此外,根据本发明的第十四方面的透镜驱动装置是上述透镜驱动装置,其特征在于第一线圈和第二线圈在同一印制板上制成,并平行于与抖动方向垂直的一个平面。另一方面,第三线圈和第四线圈在同一印制板上制成,并平行于与抖动方向垂直的一个平面。

此外,根据本发明的第十五方面的透镜驱动装置是上述根据本发明第九到第十四方面的透镜驱动装置中的任何一个。该透镜驱动装置其特征在于虚线相对于聚焦和寻迹方向均倾斜 45 度。

此外,根据本发明的第十六方面的透镜驱动装置包含一个透镜支架,该支架有一个用于安装在聚焦方向扩展的轴杆的轴承孔,使支架能沿轴滑动、绕轴转动。该透镜驱动装置也包含安装在透镜支架上的用于在聚焦方向和寻迹方向产生驱动力从而产生合成驱动力的聚焦和寻迹驱动线圈,和用于把磁通量分配给聚焦和寻迹驱动线圈的磁通分配装置。该透镜驱动装置其特征在于每个驱动线圈包含对称于包括轴杆的一个平面、线圈轴垂直于聚焦方向的一个线圈对。该透镜驱动装置的特征进一步在于线圈对中的一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的和电流,而另一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的差电流。

根据本发明的第九到第十六方面的透镜驱动装置包含一个可在聚焦和寻迹方向上移动的透镜支架。该设备也包含安装在透镜支架上的用于在聚焦方向和寻迹方向产生驱动力从而产生合成驱动力的驱动线圈,和用于把磁通量分配给驱动线圈的磁通分配装置。该透镜驱动装置被配置成每个驱动线圈包含关于包括光轴并垂直于寻迹方向的一个平面对称的一个线圈对。该设备也被配置成磁通分配装置沿抖

动方向把磁通量以互为相反的方向分配到平面线圈的被与聚焦和寻迹方向都相关的斜虚线分成的两个区域。该设备被进一步配置成线圈对中的一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的和电流，而另一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的差电流。因此，与先前的技术设备相比，减少线圈的数量是可能的，因而可以实现成本和尺寸的减少。

附图说明

这些特点和本发明的其他目标和优点，将在下面参照附图的描述中变得更清楚，其中：

图 1A 到图 1C 根据先前技术的透镜驱动装置的一个例子，给出了平面线圈与磁铁之间的关系，

图 2A 和图 2B 是描述了根据本发明的第一实施例的透镜驱动装置 150 的外观，

图 3 是原理性透视图，描述了其中的诸如 V 形磁铁 11 与 V 形驱动线圈 80 之间的相对关系，这些构成了根据本发明第一实施例的透镜驱动装置 150，

图 4A 和图 4B 是描述了构成根据本发明第一实施例的透镜驱动装置 150 的 V 形驱动线圈 80 的配置的原理图，

图 5A 和图 5B 是描述了聚焦驱动线圈的线路图，该聚焦驱动线圈构成了根据本发明第一实施例的透镜驱动装置的 V 形驱动线圈，

图 6A 和图 6B 是描述了寻迹驱动线圈的线路图，该驱动线圈构成了根据本发明第一实施例的透镜驱动装置的 V 形驱动线圈，

图 7A 到图 7C 是描述如何驱动平面线圈的解释性视图，

图 8A 到图 8C 是描述在根据本发明第一实施例的透镜驱动装置中的聚焦方向上的驱动力的解释性视图，

图 9A 到图 9C 是描述在根据本发明第一实施例的透镜驱动装置中的寻迹方向上的驱动力的解释性视图，

图 10A 到图 10D 是描述聚焦驱动线圈和寻迹驱动线圈之间倾斜关系和在根据本发明第一实施例的透镜驱动装置中的驱动力的解释性视图，

图 11A 和图 11B 是描述 V 形磁铁和反向 V 形磁铁的不同结构的视图，

图 12A 和图 12B 是描述了根据本发明第二实施例的透镜驱动装置的主要部分的外观的平面图和正视图，

图 13A 到图 13C 是描述了根据本发明第三实施例的透镜驱动装置的主要部分的外观的视图，

图 14 是描述了根据本发明第四实施例的透镜驱动装置的主要部分的外观的视图，

图 15A 和图 15B 是描述了根据本发明第五实施例的透镜驱动装置的主要部分的外观的平面图和正视图，

图 16A 和图 16B 是描述了用于根据本发明第五实施例的透镜驱动装置中的 V 形驱动线圈的视图，

图 17 是描述了其中的诸如 V 形磁铁和 V 形驱动线圈的位置关系的原理性透视图，

图 18 是描述了 V 形驱动线圈的驱动方式的解释性视图，

图 19A 到图 19E 是描述了如何驱动平面线圈的解释性视图，

图 20A 和图 20B 是描述了用于允许 V 形驱动线圈和反向 V 形驱动线圈的合成驱动力定位于聚焦方向的操作的解释性视图，

图 21A 和图 21B 是描述了用于允许 V 形驱动线圈和反向 V 形驱动线圈的合成驱动力定位于寻迹方向的操作的解释性视图，

图 22 是描述了用于允许 V 形驱动线圈和反向 V 形驱动线圈的合成驱动力定位于左上方 60 度方向的操作的解释性视图，

图 23 到图 25 是描述了图 22 中驱动力的矢量的视图，

图 26 到图 29 是描述了驱动线圈 A 和 B 之间的倾斜度与驱动力之间关系的视图，

图 30A 和图 30B 是描述了根据本发明第六实施例的透镜驱动装置的主要部分的外观的平面图和正视图，

图 31A 到图 31C 是描述了根据本发明第七实施例的透镜驱动装置的主要部分的外观的视图，

图 32 是描述了根据本发明第八实施例的透镜驱动装置的主要部分的外观的视图。

具体实施方式

图 2A 和图 2B 是描述了根据本发明的第一实施例的透镜驱动装置 150 的主要部分的外观。另外，图 3 是原理性透视图，描述了 V 形磁铁 11 与 V 形驱动线圈 80 之间、反向 V 形磁铁 12 与反向 V 形驱动线圈 90 之间的位置关系，其中的每一个构成了根据本发明第一实

施例的透镜驱动装置 150。附带地，图 2A 是描述了透镜驱动装置 150 的顶视图，而图 2B 是描述了透镜驱动装置 150 的侧视图。

根据本发明的第一实施例的透镜驱动装置 150 有一对 L 形轭 13，用一些螺钉 14 固定于平面传动平台 10 上。对于 L 形轭 13，其一与 V 形磁铁 11 固定在一起，另一与反向 V 形磁铁 12 固定在一起，彼此间隔一个预留磁隙相背地放置，磁铁是用于产生磁场的。在 V 形磁铁 11 与反向 V 形磁铁 12 之间放置一可移动部件 100，部件 100 由用螺钉 14 固定在传动平台 10 上的支撑座 20 的四个支撑金属丝 21 来支撑。

例如，V 形磁铁 11 是一个三路分离的多极磁铁，一个直角三角形磁铁的 N 极表面和两个直角三角形磁铁的 S 极表面形成一个方形磁极表面。V 形磁铁 11 的 N 极表面位于 V 形字母的中心，S 极表面位于 N 极的左、右两侧。亦即，V 形磁铁 11 的磁极被其倾斜度与聚焦和寻迹方向相关的虚线（后面将详述）分开。而且，在倾斜方向上，即在与焦距和寻迹方向垂直的方向上调整 V 形磁铁 11，产生彼此相反的磁通。另外，反向 V 形磁铁 12 是一个三路分离的多极磁铁，一个直角三角形磁铁的 S 极表面和两个直角三角形磁铁的 N 极表面形成一个方形磁极表面。反向 V 形磁铁 12 的 S 极表面位于 V 形字母的中心，N 极表面位于 S 极的左、右两侧。

可移动部分 100 包含一个透镜支架 30，一般为方形，其上放置一个目标透镜 31。可移动部分 100 也包含用粘合剂或类似物固定到透镜支架 30 侧面的 V 形驱动线圈 80，它在抖动的方向上（用箭头 J 表示）正对着 V 形磁铁 11。可移动部分 100 进一步包含用粘合剂或

类似物固定到透镜支架 30 侧面的反向 V 形驱动线圈 90 或 V 形驱动线圈 80，它在抖动的方向上被旋转 180 度正对着反向 V 形磁铁 12 放置。此外，调整四个支撑金属丝 21 来支撑在寻迹方向上从透镜支架 30 伸出的四个支架部分 32a、32b（用箭头 T 表示）。可移动部分 100 因此在聚焦（用箭头 F 表示）和寻迹方向上是可移动的。

支撑金属丝 21 是由导电条状或片状弹性材料制造。它的一端被卷曲并放大，形成拉动部分 22a，支撑金属丝 21 的一部分在制造支撑平台的时候利用外插成形方法或类似方法一体化制造。支撑金属丝 21 的另一端同样被卷曲并放大，形成连接部分 22b，用粘合剂或类似物把它固定在透镜支架 30 上的四个支撑部分 32a、32b。

根据本发明的第一实施例的透镜驱动装置 150 的特征是前面所提到的 V 形驱动线圈 80 的配置。这里，V 形驱动线圈 80 的配置参照图 4A 和 4B 进行概述。附带地，图 4A 是描述 V 形驱动线圈 80 的原理性平面视图，4B 是描述 V 形驱动线圈 80 的原理性侧视图。

举例来说，如图 4B 所示，V 形驱动线圈 80 有一个聚焦驱动线圈 40 和一个寻迹驱动线圈 60，其中的一个放置在另一个上面，中间内插一个绝缘板 57 或类似物，彼此使用跳线 J1-J4 连接。如图 4A 所示，聚焦驱动线圈 40 提供了聚焦驱动线圈 43，两个在前面，两个在反面，通过模制和蚀刻铜箔在聚焦板 41 的两面形成相同的模式，或者是由诸如环氧玻璃制造的一个双面敷铜印制板制成。类似地，寻迹驱动线圈 60 提供了在寻迹板 61 或双面敷铜印制板上制成的四个寻迹驱动线圈 63。而且，反向 V 形驱动线圈 90 是旋转了 180 度的 V 形驱动线圈 80。因而，可以理解，通过顺序描述构成驱动线圈 80 的聚焦驱动

线圈 40 和寻迹驱动线圈 60，可以说明 V 形驱动线圈 80 和反向 V 形驱动线圈 90 的配置。

首先，下面将参照图 5A 和图 5B，说明构成 V 形驱动线圈 80 的聚焦驱动线圈 40 的配置。附带地，图 5A 包括一个描述聚焦驱动线圈 40 的前侧的平面视图（顶层视图）和一个描述聚焦驱动线圈 40 的另一侧的透视图（底层视图），而图 5B 是描述聚焦驱动线圈 40 的剖视图。

如图 5A 和图 5B 所示，聚焦驱动线圈 40 是一个如下制成的平面线圈。即，第一聚焦驱动线圈 43a 和第四聚焦驱动线圈 43d 在聚焦板 41 的前面的铜箔上被制成在实质上相同的椭圆形，聚焦板平行于抖动方向并关于包括光轴的一个平面对称（用直线 C 表示）。第二聚焦驱动线圈 43b 和第三聚焦驱动线圈 43c，都同样有上述形状，在背面与上述线圈同样位置处制成。第一聚焦驱动线圈 43a 和第二聚焦驱动线圈 43b 处于光轴右侧，彼此通过通孔 44、45 连接。第三聚焦驱动线圈 43c 和第四聚焦驱动线圈 43d 处于光轴左侧，彼此通过通孔 48、49 连接。因而，聚焦驱动线圈对 43a、43b、43c 和 43d，放置于右侧和左侧的构成线圈的每一对都由外部导线 51 串行连接。

附带地，以双圈表示的上述通孔 44、45、48 和 49，可通过向透过前面和反面铜箔的孔内注入银浆，然后烘干银浆制成。可替代地，前面和反面铜箔可通过对穿过前面和反面铜箔的孔的内表面电镀铜箔实现彼此连接。

有椭圆形状并构成聚焦驱动线圈 40 的聚焦驱动线圈 43 跨过 V 形磁铁 11 的 N 极与 S 极，其较长的两侧以三路分离的方式被磁化。

因此,第一聚焦驱动线圈 43a 和第二聚焦驱动线圈 43b 通过绕光轴顺时针旋转约 45 度制成。另一方面,第三聚焦驱动线圈 43c 和第四聚焦驱动线圈 43d 通过绕光轴逆时针旋转约 45 度制成。通过这样配置,聚焦驱动线圈 40 能够在光轴的上下两侧产生相等的聚焦驱动力,这将在后面描述。

下一步,解释聚焦驱动线圈 40 的布线方法。放置在聚焦板 41 前侧的第一聚焦驱动线圈 43a,其一端与放置在聚焦板 41 前侧外缘的聚焦终端“A”42 相连。与聚焦终端“A”42 相连的第一聚焦驱动线圈 43a 以螺旋形从外到内顺时针形成,另一端被连接到用于第一聚焦驱动线圈的通孔 44。用于第一聚焦驱动线圈的通孔 44 电气连接到用于反面第二聚焦驱动线圈的第二聚焦驱动线圈 43b。用于反面第二聚焦驱动线圈的第二聚焦驱动线圈 43b 以螺旋形从内到外顺时针形成并连接到用于第二聚焦驱动线圈的通孔 45。用于第二聚焦驱动线圈的通孔 45 连接到通过前侧铜箔的聚焦终端“B”46。因此,第一聚焦驱动线圈 43a 和第二聚焦驱动线圈 43b 在聚焦终端“A”42 和聚焦终端“B”46 之间通过用于第一和第二聚焦驱动线圈的通孔 44、45 进行串行连接。

另一方面,聚焦板 41 前面的聚焦终端“C”47 通过铜箔连接到用于第三聚焦驱动线圈的通孔 48。用于第三聚焦驱动线圈的通孔 48 连接到反面的第三聚焦驱动线圈 43c。第三聚焦驱动线圈 43c 以螺旋形从外到内顺时针形成并连接到用于第四聚焦驱动线圈的通孔 49。用于第四聚焦驱动线圈的通孔 49 连接到前面的第四聚焦驱动线圈 43d。第四聚焦驱动线圈 43d 以螺旋形从内到外顺时针形成并连接到

聚焦板 41 前面的聚焦终端 “D” 50。因此，第三聚焦驱动线圈 43c 和第四聚焦驱动线圈 43d 在聚焦终端 “C” 47 和聚焦终端 “D” 50 之间通过用于第三和第四聚焦驱动线圈的通孔 48、49 进行串行连接。聚焦终端 “B” 46 和聚焦终端 “C” 47 之间的外部连线 51 允许四个聚焦驱动线圈 43a-43d 在聚焦终端 “A” 42 和聚焦终端 “D” 50 之间进行串行连接，从而形成聚焦驱动线圈 40。该聚焦驱动线圈 40 在垂直于抖动方向的平面内制成，并形成一个线圈轴平行于抖动方向的平面线圈对。因而，聚焦驱动线圈 40 放置在 V 形磁铁 11 的对面，而且，一个聚焦驱动电流被加在聚焦终端 “A” 42 和聚焦终端 “D” 50 之间，因而在聚焦方向上产生一个驱动力。

而且，如图 5A 所示，除两个聚焦驱动线圈 43 和四个聚焦终端 “A” 42、“B” 50、“C” 46、“D” 47 外，还在聚焦板 41 的前面提供了四个寻迹终端 “E” 52、“F” 53、“G” 54、“H” 55。每一个都有方形铜箔部分的四个寻迹终端 “E” 52、“F” 53、“G” 54、“H” 55 被用于与寻迹板 61 和四个寻迹驱动线圈 63a-63d 建立连接，这将在后面描述。分别在寻迹终端 “E” 52、“F” 53、“G” 54、“H” 55 的每一铜箔的中心周围有成形的连接孔 52a、53a、54a、55a。

如图 5B 所示，这些寻迹终端 “E” 52、“F” 53、“G” 54、“H” 55 被用于如下的聚焦板 41 到寻迹板 61 之间的连接。即，跳线 J1-J4 被分别焊接到寻迹终端 “E” 52、“F” 53、“G” 54、“H” 55 的铜箔部分。然后，每一个跳线 J1-J4 通过连接孔 52a、53a、54a、55a 连接到寻迹板 61 上。

下一步，将参照图 5A、5B、6A 和 6B，解释寻迹驱动线圈 60

的配置。附带地，图 6A 包括一个描述寻迹驱动线圈 60 反面的平面视图（顶层视图）和一个描述寻迹驱动线圈 60 前面的透视平面视图（底层视图）。图 6B 是描述寻迹驱动线圈 60 的剖视图。

如图 6A 和图 6B 所示，寻迹驱动线圈 60 是用如下方式形成的平面线圈。即，第二寻迹驱动线圈 63b 和第四寻迹驱动线圈 63d 在寻迹板 61 的反面铜箔上以实质上相同的椭圆形状制成，寻迹板平行于抖动方向并关于包括光轴的一个平面对称（用直线 C 表示）。第一寻迹驱动线圈 63a 和第三寻迹驱动线圈 63c，都同样有上述形状，在正面与上述线圈相同位置的铜箔处制成。第一寻迹驱动线圈 63a 和第二寻迹驱动线圈 63b 处于光轴右侧，彼此通过通孔 64、65 连接。第三寻迹驱动线圈 63c 和第四寻迹驱动线圈 63d 处于光轴左侧，彼此通过通孔 68、69 连接。因而，寻迹驱动线圈对 63a-63d 放置于右侧和左侧的构成线圈的每一对都由外部导线 56 串行连接。

有椭圆形状并构成寻迹驱动线圈 60 的寻迹驱动线圈 63 跨过 V 形磁铁 11 的 N 极与 S 极，其较长的两侧以三路分离的方式被磁化。因此，第一寻迹驱动线圈 63a 和第二寻迹驱动线圈 63b 通过绕光轴顺时针旋转约 45 度制成。另一方面，第三聚焦驱动线圈 63c 和第四聚焦驱动线圈 63d 通过绕光轴逆时针旋转约 45 度制成。通过这样配置，寻迹驱动线圈 60 能够在光轴的左右两侧产生相等的寻迹驱动力，这将在后面描述。

在寻迹板 61 的前面提供了四个中继终端 62、66、67、70，每一个都在对应于在上述聚焦板 41 上形成的寻迹终端“E”52、“F”53、“G”54、“H”55 的位置上有方形铜箔部分。另外，在每一铜箔的

中心有成形的连接孔 62a、66a、67a、70a。焊接在聚焦板 41 上的寻迹终端“E”52、“F”53、“G”54、“H”55 的铜箔部分的跳线 J1-J4 通过连接孔 52a、53a、54a、55a 和寻迹板 61 上的连接孔 62a、66a、67a、70a 连接，然后分别焊接到中继终端 62、66、67、70 的铜箔部份上。因此聚焦板 41 和寻迹板 61 连接到一起。

下一步，解释寻迹驱动线圈 60 的布线方法。寻迹板 61 上的中继终端 62 通过跳线 J1 连接到聚焦板 41 的寻迹终端“E”52。与寻迹板 61 正面的中继终端 62 相连的第一寻迹驱动线圈 63a 以螺旋形从外到内顺时针形成。第一寻迹驱动线圈 63a 通过用于第一寻迹驱动线圈的通孔 64 连接到反面的第二寻迹驱动线圈 63b。第二寻迹驱动线圈 63b 以螺旋形从内到外逆时针形成并通过用于第二寻迹驱动线圈的通孔 65 连接到中继终端 66。中继终端 66 通过跳线 J2 连接到聚焦板 41 上的寻迹终端“F”53。即，第一寻迹驱动线圈 63a 和第二寻迹驱动线圈 63b 通过两个通孔 64、65 和跳线 J1、J2 串行连接到聚焦板 41 上的寻迹终端“E”52 和寻迹终端“F”53。

另一方面，寻迹板 61 上的中继终端 67 通过跳线 J3 连接到聚焦板 41 上的寻迹终端“G”54。连接到寻迹板 61 正面的中继终端 67 的第三寻迹驱动线圈 63c 以螺旋形从外到内逆时针形成。然后，第三寻迹驱动线圈 63c 通过通孔 68 连接到反面的第四寻迹驱动线圈 63d。第四寻迹驱动线圈 63d 以螺旋形从内到外逆时针形成并通过用于第四寻迹驱动线圈的通孔 69 连接到中继终端 70。中继终端 70 通过跳线 J4 连接到聚焦板 41 上的寻迹终端“H”55。

即，第三寻迹驱动线圈 63c 和第四寻迹驱动线圈 63d 通过两个通

孔 68、69 和跳线 J3、J4 串行连接到聚焦板 41 上的寻迹终端“G”54 和寻迹终端“H”55。因而，外部连线 56 连接寻迹终端“F”53 和寻迹终端“G”54，从而形成有四个在寻迹终端“E”52 和中继终端 70 之间串行连接的寻迹驱动线圈 63a-63d 的寻迹驱动线圈 60。该寻迹驱动线圈 60 在垂直于抖动方向的一个平面上形成，还形成一个线圈轴平行于抖动方向的平面线圈对。因此，寻迹驱动线圈 60 被放置在 V 形磁铁 11 的对面，并把寻迹驱动电流加到寻迹终端“E”52 和中继终端 70 之间，从而在寻迹方向产生驱动力。

如上所述，包含聚焦驱动线圈 40 和寻迹驱动线圈 60 的 V 形驱动线圈 80 被固定到透镜支架 30 的一侧。另外，反向 V 形驱动线圈 90 或旋转了 180 度的 V 形驱动线圈 80 被固定到透镜支架 30 的另一侧。然后，V 形驱动线圈 80 和反向 V 形驱动线圈 90 的聚焦驱动线圈 40 彼此串行连接。另一方面，V 形驱动线圈 80 和反向 V 形驱动线圈 90 的寻迹驱动线圈 60 彼此串行连接。

下一步，将参照图 7A 到图 7C 解释如何驱动平面线圈。附带地，图 7A 到图 7C 是描述放置到 V 形磁铁 11 对面的驱动线圈的原理性解释图。图 7A 是描述一种情况，其中，举例来说，应用一对方形驱动线圈 58a、58b。图 7B 是描述一种情况，其中，举例来说，应用一对圆形驱动线圈 59a、59b 的平面图。图 7C 是给出总驱动力的矢量图。附带地，圆形内有一个点的表示图中磁通从反面到正面通过，而圆形内有一个十字的表示图中磁通从正面到反面通过。另外，驱动线圈 58a、58b 内的箭头表示流过驱动线圈 58a、58b 的电流方向，而图中的空箭头表示驱动线圈 58a、58b 的驱动力分力。

如上所述，V形磁铁 11 或磁通分配装置是一个三路分离的多极磁铁，它成形为方形并包含直角三角形磁铁的 N 极表面和两个直角三角形磁铁的 S 极表面。V形磁铁 11 的 N 极表面位于 V 形字母的中心，S 极表面位于 N 极的左、右两侧。因而，位于中心的 N 极表面与位于左、右两侧的 S 极表面的边界线（指虚直线 L）是分别顺时针和逆时针绕光轴旋转 45 度而成。而且，如图 7A 所示，调整驱动线圈 58a、58b 以允许它们的对角线放置于方形的上述虚直线 L 上。这意味着用于从 V 形磁铁 11 的 N 极表面接收磁通量的驱动线圈 58a、58b 的区域 S1 等于 V 形磁铁 11 的 S 极表面接收磁通量的驱动线圈 58a、58b 的另一区域 S2。因而，在虚直线 L 分开的区域 S1、S2，在抖动方向上为驱动线圈 58a、58b 提供互为相反的磁通。另外，方形驱动线圈 58a、58b 对关于光轴对称放置。

例如，利用 N 极表面为位于右侧的驱动线圈 58a 的区域 S1 提供从图中反面到正面的磁通。在箭头所示方向上为驱动线圈 58a 馈入的电流将在 A 部分和 B 部分分别产生垂直向上和水平向左的驱动分力。而且，利用 S 极表面为驱动线圈 58a 的另一区域 S2 提供从图中正面到反面的磁通。因而，在箭头所示方向上为驱动线圈 58a 馈入的电流将在驱动线圈 58a 的 C 部分和 D 部分分别产生垂直向上和水平向左的驱动分力。因此，如图 7C 所示，驱动线圈 58a 允许在 A、C 部分产生的垂直向上的驱动分力和 B、D 部分产生的水平向左的驱动分力在左上方 45 度处合成为驱动合力。即，在虚直线 L 的左面垂直的方向上产生了一个驱动力。

另外，驱动线圈 58b 的区域 S1 位于 N 极表面的左侧。因而，对

驱动线圈 58b 馈以与位于右侧的驱动线圈 58a 中的电流同向的电流，将在 A 部分和 D 部分分别产生垂直向上和水平向右的驱动分力。另外，驱动线圈 58b 的另一区域 S2 位于 S 极表面。因而，将在 B 部分和 C 部分分别产生水平向右和垂直向上的驱动分力。因此，如图 7C 所示，左侧的驱动线圈 58b 允许 A、C 部分产生的垂直向上的驱动分力和 B、D 部分产生的水平向右的驱动分力相加，合成为指向右上方 45 度驱动合力。因此，如图 7C 所示，一左一右一对方形驱动线圈 58a、58b 的驱动力合成为垂直向上或聚焦方向的驱动合力（由阴影箭头表示）。

另外，如图 7B 所示，环形驱动线圈 59a、59b 的中心线位于虚直线 L 上。因而，用于从 V 形磁铁 11 的 N 极表面接收磁通量的驱动线圈 59a、59b 的区域 S3 与用于从 V 形磁铁 11 的 S 极表面接收磁通量的驱动线圈 59a、59b 的另一区域 S4 相等。

驱动线圈 59a、59b 从 E、F 部分辐射状地产生驱动力，然而，虚直线 L 周围的驱动分力大小相等方向相反，因而被抵消。举例来说，如上述位于右侧的驱动线圈 59a 产生一个左上方 45 度的驱动力，而位于左侧的驱动线圈 59b 产生一个右上方 45 度的驱动力。因而，如图 7C 所示，一左一右一对环形驱动线圈 59a、59b 的驱动力合成为垂直向上或聚焦方向的驱动合力。

如上所述，驱动线圈 58a、58b 以使区域 S1，S2 面积相等的形式放置在 V 形磁铁 11 的虚直线 L 上。另外，区域 S1 和另一区域 S2 被供给方向相反的磁通，驱动线圈 58a、58b 从而在聚焦方向上被准确地驱动。而且，当被馈入方向相反的电流时，驱动线圈对 58a、58b 能

够获得寻迹方向上的驱动力。即，驱动线圈 58a、58b 并不限于特定的形状。但是，这意味着如果驱动线圈 58a、58b 彼此关于虚直线 L 对称且两区域 S1、S2 的面积相等，左右两侧的驱动线圈 58a、58b 产生的驱动分力相加就能获得准确的聚焦或寻迹驱动力。

下一步，参照图 8A 到 8C，解释聚焦驱动线圈 40 的操作。图 8A 到 8C 是描述原理性给出的聚焦驱动线圈 40 与 V 形磁铁 11 间及聚焦驱动线圈 40 与反向 V 形磁铁 12 间位置关系的解释性操作视图。这里只表示出聚焦驱动线圈 40 的前面的第一聚焦驱动线圈 42a 和第四聚焦驱动线圈 42d。图 8A 是描述构成 V 形驱动线圈 80 的聚焦驱动线圈 40 与 V 形磁铁 11 间位置关系的平面视图。图 8B 是描述构成反向 V 形驱动线圈 90 的聚焦驱动线圈 40（或旋转 180 度的聚焦驱动线圈 40）与反向 V 形磁铁 12 间位置关系的平面视图。图 8C 是描述聚焦驱动线圈 40 产生的聚焦驱动力的矢量图。

如图 8A 所示，聚焦驱动线圈 40 的两个聚焦驱动线圈 43a、43d（一对平面线圈）位于 V 形磁铁 11 或磁通分配装置的对面。聚焦驱动线圈 43a、43d 以这样的形式，即聚焦驱动线圈 43 的每一长边都跨过 N 极与 S 极表面进行放置。即，聚焦驱动线圈 43a、43d 以使聚焦驱动线圈区域 S1 和另一区域 S2 的面积关于 V 形磁铁 11 的两条虚直线 L 相等的形式放置。考虑这样一种情况，即，在如图所示方向上馈入一个驱动电流且在如图所示从 V 形磁铁 11 到第一驱动线圈 43a 方向上分配磁通。在这种情况下，第一聚焦驱动线圈 43a 的两个区域 S1、S2 各自在相对于光轴右下方 45 度方向产生一个驱动力（用空箭头表示）。另外，第四聚焦驱动线圈 43d 被馈以与第一聚焦驱动线圈

43a 的电流同向的电流。这样，第四聚焦驱动线圈 43d 的两个区域 S1、S2 各自在相对于光轴左下方 45 度方向产生一个驱动力。因此，如图 8C 所示，两个聚焦驱动线圈 43a、43d 的驱动力在聚焦方向上合成，产生一个相对光轴向下的聚焦驱动合力（用阴影箭头表示）。

另外，如图 8B 所示，旋转 180 度的聚焦驱动线圈 40 被放置在反向 V 形磁铁 12 的对面。考虑这样一种情况，即，在如图所示方向上馈入一个驱动电流且在如图所示从反向 V 形磁铁 12 到第一驱动线圈 43a 方向上分配磁通。在这种情况下，第一聚焦驱动线圈 43a 的两个区域 S1、S2 各自在相对于光轴右下方 45 度方向产生一个驱动力。另外，第四聚焦驱动线圈 43d 被馈以与第一聚焦驱动线圈 43a 的电流同向的电流。这样，第四聚焦驱动线圈 43d 的两个区域 S1、S2 各自在相对于光轴左下方 45 度方向产生一个驱动力。因此，像上面一样，如图 8C 所示，两个聚焦驱动线圈 43a、43d 的驱动力合成，产生一个相对光轴向下的聚焦驱动和力。另外，在如图所示的相反方向上馈入聚焦驱动线圈 40 一个驱动电流，将在聚焦驱动线圈 40 上产生一个相对光轴向上的聚焦驱动力。

下一步，参照图 9A 到 9C，解释寻迹驱动线圈 60 的操作。像图 8A 到 8C 一样，图 9A 到 9C 是描述原理性给出的寻迹驱动线圈 60 与 V 形磁铁 11 间及寻迹驱动线圈 60 与反向 V 形磁铁 12 间位置关系的解释性操作视图。这里只表示出寻迹驱动线圈 60 的前面的第一寻迹驱动线圈 63a 和第三寻迹驱动线圈 63c。图 9A 是描述构成 V 形驱动线圈 80 的寻迹驱动线圈 60 与 V 形磁铁 11 间位置关系的平面视图。图 9B 是描述构成反向 V 形驱动线圈 90 的寻迹驱动线圈 60（或旋转

180 度的寻迹驱动线圈 60) 与反向 V 形磁铁 12 间位置关系的平面视图。图 9C 是描述寻迹驱动线圈 60 产生的寻迹驱动力的矢量图。

如图 9A 所示, 寻迹驱动线圈 60 的两个寻迹驱动线圈 63a、63c (一对平面线圈) 位于 V 形磁铁 11 或磁通分配装置的对面。寻迹驱动线圈 63a、63c 以这样的形式, 即寻迹驱动线圈 63 的每一长边都跨过 N 极与 S 极表面进行放置。即, 寻迹驱动线圈 63a、63c 以使得寻迹驱动线圈 60 的区域 S1 和另一区域 S2 的面积关于 V 形磁铁 11 的两条虚直线 L 相等的形式放置。

考虑这样一种情况, 即, 在如图所示方向上馈入一个驱动电流且在如图所示的从 V 形磁铁 11 到第一驱动线圈 63a 的方向上分配磁通。在这种情况下, 第一寻迹驱动线圈 63a 的两个区域 S1、S2 各自在相对于光轴右下方 45 度方向产生一个驱动力 (空箭头所示)。另外, 第三寻迹驱动线圈 63c 被馈以与第一寻迹驱动线圈 63a 电流方向相同的驱动电流。这样, 第三寻迹驱动线圈 63c 的两个区域 S1、S2 各自在相对于光轴右上方 45 度方向产生一个驱动力。因此, 如图 9C 所示, 两个寻迹驱动线圈 63a、63c 的驱动力在寻迹方向上合成, 产生一个相对光轴向右的寻迹驱动合力 (阴影箭头所示)。

另外, 如图 9B 所示, 旋转 180 度的寻迹驱动线圈 60 被放置在反向 V 形磁铁 12 的对面。考虑这样一种情况, 即, 在如图所示方向上馈入一个驱动电流, 且在如图所示从反向 V 形磁铁 12 到第一驱动线圈 63a 方向上分配磁通。在这种情况下, 第一寻迹驱动线圈 63a 的两个区域 S1、S2 各自在相对于光轴右下方 45 度方向产生一个驱动力。另外, 第三寻迹驱动线圈 63c 被馈以与第一寻迹驱动线圈 63a 电流方

向相同的驱动电流。这样，第三寻迹驱动线圈 63c 的两个区域 S1、S2 各自在相对于光轴右上方 45 度方向产生一个驱动力。因此，象上面一样，如图 9C 所示，两个寻迹驱动线圈 63a、63c 的驱动力被合成，在相对光轴产生一个向右的寻迹驱动合力。

如上所述，寻迹驱动线圈 60 的两个寻迹驱动线圈 63a、63c 在平行于抖动的方向上放置在关于包括光轴的一个平面对称的虚直线 L 上。因而，寻迹驱动线圈 60 的重心 (Gc) 实际上位于寻迹板 61 的中心。另外，两个寻迹驱动线圈 63a、63c 的重心实际上位于各自的中心。考虑这样一种情况，即，第一寻迹驱动线圈 63a 在相对于光轴下方 45 度方向产生一个驱动力，并且第三寻迹驱动线圈 63c 在上方 45 度方向产生一个驱动力。在这种情况下，如图 9A 所示，寻迹驱动线圈 60 在顺时针方向上（用箭头 G 表示）绕寻迹板 61 的重心 (Gc) 产生一个旋转驱动力。

另外，对于位于反向 V 形磁铁 12 对面的寻迹驱动线圈 60。第一寻迹驱动线圈 63a 在相对于光轴下方 45 度方向产生一个驱动力，另一方面，第三寻迹驱动线圈 63c 在上方 45 度方向产生一个驱动力。然而，由于第一、第三寻迹驱动线圈 63a、63c 每一个的位置都相对于图 9A 所示的位置旋转了 180 度，因此，如图 9B 所示，在逆时针方向上产生一个旋转驱动力（用箭头 H 表示）。

如上所述，反向 V 形驱动线圈 90 是旋转了 180 度的 V 形驱动线圈 80。V 形驱动线圈 80 被固定到定位于抖动方向的透镜支架 30 的一侧，而反向 V 形驱动线圈 90 被固定到定位于抖动方向的透镜支架 30 的另一侧。例如，考虑这样一种情况，即，V 形驱动线圈 80 在顺

时针方向上产生一个旋转驱动力，而反向 V 形驱动线圈 90 在逆时针方向上产生一个旋转驱动力。在这种情况下，两个驱动力彼此抵消，因而，在移动部件 100 上没有产生旋转力。即，本发明的透镜驱动装置 150 包括反向 V 形驱动线圈 90 或旋转了 180 度的 V 形驱动线圈 80 和用来消除 V 形驱动线圈 80 产生的旋转驱动力的反向 V 形磁铁 12。

如上所述，用于透镜驱动装置 150 的 V 形驱动线圈 80 或本发明的第一实施例包含叠放在垂直于抖动方向的平面上的聚焦驱动线圈 40 和寻迹驱动线圈 60。这里，实质上成对制造的椭圆形平面线圈，一般每一个都以 45 度角放置在印刷电路板上，并关于光轴对称放置。这些线圈对被叠放来提供用于形成聚焦驱动线圈 40 的四个聚焦驱动线圈 43。另一方面，寻迹驱动线圈 60 由四个寻迹驱动线圈 63 组成，这四个寻迹驱动线圈与聚焦驱动线圈 40 相同的方式制成、放置并叠放。因而 V 形驱动线圈 80 实际上可以被制成与放置在反面的 V 形磁铁 11 相同的尺寸。这样 V 形磁铁 11 的磁通被有效地分配到构成 V 形驱动线圈 80 的聚焦驱动线圈 40 和寻迹驱动线圈 60。

附带地，构成用于本发明的透镜驱动装置 150 的 V 形驱动线圈 80 的聚焦驱动线圈 43、寻迹驱动线圈 63 和三路分离多极磁铁的虚直线 L 相对于光轴倾斜 45 度。然而，倾斜角并不限于本实施例的情况。例如，图 10A 描述了倾斜角大于 45 度的聚焦驱动线圈 43，因而提供了比倾斜 45 度（如图 10B 所示）的情况更大的聚焦驱动力。另外，图 10C 描述了倾斜角小于 45 度的寻迹驱动线圈 63，因而提供了比倾斜 45 度（如图 10D 所示）的情况更大的寻迹驱动力。即，当倾

斜角与聚焦驱动线圈 43 相同时，寻迹驱动线圈 63 将提供更小的寻迹驱动力。另一方面，当倾斜角与寻迹驱动线圈 63 相同时，聚焦驱动线圈 43 将提供更小的寻迹驱动力。因而，出于对聚焦和寻迹驱动电流的考虑或类似的考虑，聚焦驱动线圈 43 和寻迹驱动线圈 63 被调整到相对于光轴的最佳角度。

另外，用于本发明的透镜驱动装置 150 的 V 形磁铁 11 或反向 V 形磁铁 12 可能包含如图 11A 和 11B 所示的四路分离多极磁铁。附带地，图 11A 描述了包含两对两路分离的多极磁铁的 V 形磁铁 15，每对都由直角三角形磁铁的 S 极和 N 极表面构成方形，不同的磁极毗邻放置。图 11B 是旋转了 180 度的 V 形磁铁 15。对于 V 形磁铁 15，聚焦驱动线圈 40 或寻迹驱动线圈 60 的走线不同，用以改变流过聚焦驱动线圈 43 或寻迹驱动线圈的电流方向。这使得聚焦驱动力和寻迹驱动力的产生成为可能，这与上述参照图 8A-8C 和图 9A-9C 的情况相同。

下一步，参照图 12A 和图 12B 解释根据本发明第二实施例的透镜驱动装置 200 的配置。附带地，图 12A 是描述透镜驱动装置 200 的下视图，图 12B 是描述透镜驱动装置 200 的侧视图。根据本发明第二实施例的透镜驱动装置 200 包含一对用一些螺钉 14 固定于平面传动平台 10 上的 L 形轭 13。L 形轭 13 彼此紧靠背向放置，其上固定有 V 形磁铁 11 和反向 V 形磁铁 12，用于产生磁场。可移动部分 110 的一个开口部分 35 被插入，用以产生 V 形磁铁 11 和反向 V 形磁铁 12 之间的预留磁隙，可移动部分 110 由支撑平台 20 上的四个支撑金属丝 21 支撑，支撑平台 20 用螺钉 14 固定在传动平台 10 上。

可移动部分 110 包含一个在中心周围具有方形开口部分 35 并在它的上面放置了目标透镜 36 的透镜支架 37。可移动部分 110 也包含用粘合剂或类似物在抖动方向上固定到开口部分 35 的内侧的一面的 V 形驱动线圈 80。可移动部分 110 进一步包含固定到另一面的反向 V 形驱动线圈 90。开口部分 35 内的 V 形驱动线圈 80 位于 V 形磁铁 11 的对面，而开口部分 35 内的反向 V 形驱动线圈 90 位于反向 V 形磁铁 12 的对面。另外，调整支撑平台 20 的四个支撑金属丝 21 来支撑在此方向上从透镜支架 37 上伸出的四个支撑部分 38a、38b。可移动部分 110 因此在聚焦和寻迹方向上可移动。其他方面与根据第一实施例的透镜驱动装置 150 的情况相同，因而不详述。

下一步，参照图 13A 到图 13C 解释根据本发明第三实施例的透镜驱动装置 210 的配置。附带地，图 13A 是描述构成透镜驱动装置 210 的可移动部分 120 透视图。图 13B 是描述其上固定有构成透镜驱动装置 210 的 V 形磁铁 128 的轭基 126 的透视图，而图 13C 是描述透镜驱动装置 210 的下视图。图 13A 到图 13C 给出的透镜驱动装置 210 被选定为滑轴形式，构成这样的透镜驱动装置 210 的可移动部分 120 实际上被制成圆柱形。可移动部分 120 的透镜支架 121 一般在其中心有一个轴承孔 122，目标透镜 123 相对轴承孔 122 朝着抖动方向（用箭头 J 表示）偏移放置。另外，用粘合剂或类似物，聚焦驱动线圈 124 指向寻迹方向被固定到透镜支架 121 的一侧，而寻迹驱动线圈 125 指向寻迹方向被固定到另一侧。

而且，构成透镜驱动装置 210 的传动平台 126 在寻迹方向上一左一右有一对每一个都为字母 L 形的轭 127。一对弯曲的 V 形磁铁 128、

128' 用粘合剂或类似物在寻迹方向上固定到轭 127 的内侧。支撑轴 129 通过压配或焊接的方式固定到 V 形磁铁 128、128' 的实际中心位置。通过透镜支架 121 上的轴承孔 122 和传动平台 126 上的轴 129 的结合, 可移动部分 120 可转动和上下移动。另外, 间隔一个磁隙的聚焦驱动线圈 124 和寻迹驱动线圈 125 分别放置在 V 形磁铁 128、128' 的对面。

如上所述, 根据第一和第二实施例的透镜驱动装置 150 和 200 允许可移动部分 100 和 120 分别产生旋转驱动力。因此, 该设备由包含聚焦驱动线圈 40 和寻迹驱动线圈 60 的 V 形驱动线圈 80 和反向 V 形驱动线圈 90 或旋转了 180 度的 V 形驱动线圈 80 构成。然而, 根据第三实施例的透镜驱动装置 210 采用的是轴滑动形式, 因而上述旋转驱动力不在可移动部分 120 产生。因此, 调节透镜驱动装置 210, 使得聚焦驱动线圈 124 放置在 V 形磁铁 128、128' 中的一个的对面, 聚焦驱动线圈 124 只包含例如 V 形驱动线圈 80 的聚焦驱动线圈 40。也通过调节透镜驱动装置 210, 使得寻迹驱动线圈 125 放置在 V 形磁铁 128、128' 中的另一个的对面, 寻迹驱动线圈 125 只包含例如 V 形驱动线圈 80 的寻迹驱动线圈 60。

举例来说, 如图 13C 所示, 假定平面 X 包括构成透镜驱动装置 210 的支撑轴 129 并平行于寻迹方向。那么, 构成聚焦驱动线圈 40 和寻迹驱动线圈 125 成对制成的平面线圈关于上述 X 对称放置。因而, 正如参照图 8A-8C 和 9A-9C 所述, 当在聚焦方向上产生驱动力时, 导致可移动部分 120 上下滑动。另一方面, 当在寻迹方向上产生驱动力时, 导致可移动部分 120 绕支撑轴 129 顺时针或逆时针旋转。

如上所述,根据第三实施例的透镜驱动装置 210 可以有更少的驱动线圈数并减少了可移动部分 120 的重量。

现在,如图 14 所示的透镜驱动装置 220 可被理解为本发明的第四实施例。图 14 所示的透镜驱动装置 220 有包含聚焦驱动线圈 124 和寻迹驱动线圈 125 的驱动线圈 130,驱动线圈 130 被彼此叠放地固定在可移动部分 120 的一侧。另外,轭 127 被放置在传动平台的一侧,而弯曲的 V 形磁铁 128 被放置在轭 127 的内侧。驱动线圈 130 可以由上述 V 形驱动线圈 80 构成。如此构成的透镜驱动装置 220 使得进一步减少部件数量、尺寸、和重量成为可能。

附带地,第三实施例的透镜驱动装置 210 包含聚焦驱动线圈 124 和寻迹驱动线圈 125。但是,很显然,通过采用 V 形驱动线圈 80 和 V 形磁铁 11、反向 V 形驱动线圈 90 和反向 V 形磁铁 12 构成透镜驱动装置 210 可以得到同样效果,上述配置在根据第一和第二实施例的透镜驱动装置 150 和 200 中采用。

根据本发明上述实施例的透镜驱动装置 150 包含聚焦驱动线圈 40 和寻迹驱动线圈 60,它们垂直于抖动方向叠放在构成透镜驱动装置 150 的 V 形驱动线圈 80 上。聚焦驱动线圈 40 实际上有一对实质上以 45 度角放置在印刷电路板上并关于一条直线对称的椭圆形平面线圈。寻迹驱动线圈 60 由四个寻迹驱动线圈 63 构成,它们以与聚焦驱动线圈 40 相同的方式成形、放置和叠放。因此,以实际上与放置在对面的 V 形磁铁 11 的外形相同的尺寸制造 V 形驱动线圈 80 是可能的。这也使得充分利用磁通量和提供更小尺寸的 V 形驱动线圈 80 成为可能。

图 15A 和 15B 是描述根据本发明第五实施例的透镜驱动装置 150' 的主要部分的外形的视图。透镜驱动装置 150' 的配置将参照图 15A 和 15B 加以解释。附带地，图 15A 是透镜驱动装置 150' 的下视图，而图 15B 是透镜驱动装置 150' 的侧视图。

根据本发明第四实施例的透镜驱动装置 150' 有与图 2A 和 2B 所示的第一实施例相同的配置。与第一实施例相同的部件以相同的参考符号给出并不再重复解释。如图 2A 和 2B，透镜驱动装置 150' 有放置在由 V 形磁铁 11 和反向 V 形磁铁 12 规定的磁隙内的可移动部分 100。

可移动部分 100 包含透镜支架 30、V 形驱动线圈 140、和反向 V 形驱动线圈 190。这里，V 形驱动线圈 140 被粘合剂或类似物在抖动方向上（用箭头 J 表示）固定在透镜支架 30 上 V 形磁铁 11 对面的一侧。反向 V 形驱动线圈 190 被粘合剂或类似物在抖动方向上固定在透镜支架 30 上反向 V 形磁铁 12 对面的一侧。

根据本发明第四实施例的透镜驱动装置 150' 以配置和上述 V 形驱动线圈 140 的驱动方法为特征。现在，将参照图 16A 和 16B 解释 V 形驱动线圈 140 的配置。附带地，图 16A 包括描述 V 形驱动线圈 140 的正面的视图（上视图）和描述 V 形驱动线圈 140 的反面的透视图（下视图）。图 16B 是描述 V 形驱动线圈 140 的剖面视图。

V 形驱动线圈 140 是一对包含驱动线圈 A 143 和驱动线圈 B 148 的驱动线圈，并关于包括光轴并垂直于寻迹方向的一个平面对称。例如，驱动线圈 A 和 B 通过在使用环氧玻璃或类似物制造的双面敷铜印刷电路板 141 上模制和蚀刻成同样的椭圆形而制成。光轴代表通过目

标透镜 31 的光束的轨迹并在图中用直线 C 表示。另外，驱动线圈 A 143 和 B148 跨过 V 形磁铁 11 的 N 极和 S 极表面放置，它的两个长边被分成三路来磁化。因此，驱动线圈 A 143 的形成允许它的长轴实质上关于光轴向右倾斜 45 度。另一方面，驱动线圈 B148 的形成允许它的长轴实质上关于光轴向左倾斜 45 度。

如图 4B 所示 V 形驱动线圈 140 有一个实际上椭圆形状的第一驱动线圈 A 143a 和第一驱动线圈 B148a，它们关于印刷电路板 141 正面铜箔上的直线 C 对称。第二驱动线圈 A 143b 和第二驱动线圈 B148b 在反面铜箔上与上述线圈相同的位置以与其相同的形状制成。然后，第一驱动线圈 143a 和第二驱动线圈 A143b 通过通孔 144、145 彼此串行连接，形成驱动线圈 A 143。而且，第一驱动线圈 B148a 和第二驱动线圈 B148b 通过两个通孔 149、150 彼此串行连接，因而形成驱动线圈 B148。

附带地，可通过向透过前面和反面铜箔的孔内注入银浆，然后烘干，形成 144、145、149、150。可替代地，前面和反面铜箔可通过对穿过前面和反面铜箔的孔的内表面电镀铜箔实现彼此连接。图中的双圈表示通孔。

在印制板 141 正面的外边缘部分制成的输入端子 A142 被铜箔连接到第一通孔 144。然后第一通孔 144 连接到反面形成的第二驱动线圈 A 143b。第二驱动线圈 A 143b 以螺旋形从外到内逆时针形成，然后连接到第二通孔 145。第二通孔 145 被连接到正面形成的第一驱动线圈 A 143a。第一驱动线圈 A 143a 以螺旋形从内到外逆时针形成然后连接到输出端子 A146。因此，在输入端子 A142 和输出端子 A146

之间的两个驱动线圈 A 143a、143b 彼此串行连接。

在印制板 141 正面的外边缘部分制成的输入端子 B147 被铜箔连接到第三通孔 149。然后第三通孔 149 连接到反面形成的第二驱动线圈 B148b。第二驱动线圈 B148b 以螺旋形从外到内顺时针形成，然后连接到第四通孔 150。第四通孔 150 被连接到正面形成的第一驱动线圈 B148a。第一驱动线圈 B148a 以螺旋形从内到外顺时针形成然后连接到输出端子 B151。因此，在输入端子 B147 和输出端子 B151 之间的两个驱动线圈 B148a、148b 彼此串行连接。

下一步，V 形驱动线圈 140 和 V 形磁铁 1、反向 V 形驱动线圈 190 和反向 V 形磁铁 12 之间的位置关系将参照图 17 加以解释。

V 形驱动线圈 140 被固定到透镜支架 30 的一侧（第一侧），第一侧垂直于抖动方向，彼此间隔一个预定磁隙放置在 V 形磁铁 11 或磁通分配装置的对面。构成 V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143（第一线圈）和驱动线圈 B148（第二线圈）是在同一个印制板 141 上提供的平面线圈，平行于与抖动方向垂直的一个平面。磁通量通过 V 形磁铁 11 被分配到驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148 的驱动力产生部分。

另一方面，反向 V 形驱动线圈 190 是旋转了 180 度的 V 形驱动线圈 140，并被固定到透镜支架 30 的另一侧（第二侧），第二侧垂直于抖动方向。构成反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143（第三线圈）和驱动线圈 B148（第四线圈）彼此间隔一个预定磁隙放置在反向 V 形磁铁 12。因而，V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143（第一线圈）和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 B148（第二线圈）通过透镜支架 30 放置在彼此的对面。V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 B148（第

二线圈)和反向V形驱动线圈190的驱动线圈A143(第三线圈)也通过透镜支架30放置在彼此的对面。而且,V形驱动线圈140和反向V形驱动线圈190的驱动线圈A143彼此串行连接。另外,V形驱动线圈140和反向V形驱动线圈190的驱动线圈B148彼此串行连接。

每个线圈的终端通过焊接到附加在透镜支架30的四个支撑部分32a、32b的支撑金属丝21的连接部分22b进行连接。另外,支撑金属丝21的拉动部分22a用绞合线连接(没有给出)。V形驱动线圈140和反向V形驱动线圈190被从外部驱动电路170馈以一个聚焦驱动电流或聚焦误差补偿信号和一个寻迹驱动电流或寻迹误差补偿信号的和电流,这将在后面描述。可替代地,驱动线圈140和190可被馈以聚焦驱动电流和寻迹驱动电流的差电流。考虑这样一种情况,即,一个和电流馈入到V形驱动线圈140的第一线圈,而一个差电流馈入到第二线圈。在这种情况下,和电流馈入到第一线圈对面的第三线圈,而差电流馈入到第二线圈对面的第三线圈。

考虑这样一种情况,即,上述驱动电流通过支撑金属丝21馈入到V形驱动线圈140和反向V形驱动线圈190。在这种情况下,可移动部分100在磁隙内响应驱动电流在寻迹和聚焦方向上自由运动。

下一步,将参照图18解释V形驱动线圈140的驱动方法。

附带地,图18包括一个描述V形驱动线圈140的平面视图(上视图)和一个描述驱动电路170的视图(下视图)。反向V形驱动线圈90未在图中给出。

驱动电路170在聚焦和寻迹误差补偿信号之间产生并输出一个和或差信号,或在和差之间变化的直流电压,并从聚焦和寻迹伺服电

路供电（没有给出）。

驱动电路 170 包含输入缓冲器 A172、B177，两个加法器 173、178，输出缓冲器 A174、B179，和一个反相器 181。驱动终端 A175 与 V 形驱动线圈 140 的输入终端 A142 相连接，驱动终端 B180 与 V 形驱动线圈 140 的输入终端 B147 相连接。另外，驱动终端 146 和驱动终端 B151 连接到地电位。

馈入到聚焦终端 171 的聚焦误差补偿信号通过输入缓冲器 A172 提供给反相器 181 和加法器 173。加法器 173 将聚焦误差补偿信号和从输入缓冲器 B177 输出的寻迹误差补偿信号相加，通过输出缓冲器 A174 和电阻 R1 从驱动终端 A175 输出作为驱动信号 A 的合成信号。这意味着驱动信号 A 是聚焦误差补偿信号和寻迹误差补偿信号的和电流。

馈入到寻迹终端 176 的寻迹误差补偿信号通过输入缓冲器 B177 馈入到加法器 178。加法器 178 将寻迹误差补偿信号和其极性通过反相器 181 进行反向的聚焦误差补偿信号相加，通过输出缓冲器 B179 和电阻 R2 从驱动终端 B180 输出作为驱动信号 B 的合成信号。这意味着驱动信号 B 是聚焦误差补偿信号和寻迹误差补偿信号的差电流。

V 形驱动线圈 140 的操作通过举一种情况的例子来说明，即，+1V 的聚焦误差补偿信号馈入到聚焦终端 171，且 0V 的寻迹误差补偿信号馈入到寻迹终端 176。

通过输入缓冲器 A172，聚焦误差补偿信号被馈入到反相器 181 和加法器 173。由于寻迹误差补偿信号是 0V，加法器 173 输出聚焦误差补偿信号，即+1V，作为驱动信号 A。虽然寻迹误差补偿信号是

0V，由于上述反相器 181 已经将聚焦误差补偿信号的极性反相到-1V 且结果信号被馈入到加法器 178，加法器 178 输出-1V 作为驱动信号 B。

+1V 的驱动信号 A 被馈入到输入终端 A142 且输出终端 A146 被连接到地电位。因而，V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 允许从输入终端 A142 到输出终端 A146 的方向（如箭头所示）上流过驱动电流。

另外，-1V 的驱动信号 B 被馈入到输入终端 B147 且输出终端 B151 被连接到地电位。因而，V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 B148 允许从输出终端 B151 到输入终端 B147 的方向上流过驱动电流。这些驱动电流作为倾斜电流被馈入到聚焦或寻迹方向。

考虑这样一种情况，即，如图中括号内所示的-0.5V 这样的聚焦误差补偿信号被馈入到聚焦终端 171，且 0V 的寻迹误差补偿信号被馈入到寻迹终端 176。在这种情况下，驱动信号 A 是-0.5V，驱动信号 B 是+0.5V。因此，被馈入到驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148 的驱动电流与上述例子在幅度上不同，在方向上相反。这意味着，对于 V 形驱动线圈 140，驱动电路 170 决定了对应于聚焦和寻迹误差补偿信号的大小和极性的驱动电流的幅度和方向。

下一步，参照图 19A 到 19E 解释如何驱动平面线圈。附带地，19A 到 19E 是描述放置在 V 形磁铁 11 对面的驱动线圈 158a、158b 的解释性原理图。图 19A 是描述了，举例来说，采用一对方形驱动线圈 158a、158b 这种情况的平面图。图 19B 是表示左侧驱动线圈 158b 的驱动分力的矢量图。图 19C 是表示右侧驱动线圈 158a 的驱动分力

的矢量图。图 19D 是表示总驱动力的矢量图。图 19E 是描述了，举例来说，采用一对圆形驱动线圈 159a、159b 的平面图。

附带地，圆形内有一个点的表示图中磁通从反面到正面通过，而圆形内有一个十字的表示图中磁通从正面到反面通过。另外，驱动线圈 158a、158b、159a、159b 内的箭头表示流过驱动线圈 158a、158b、159a、159b 的电流方向，而图中的空箭头表示驱动线圈 158a、158b、159a、159b 的驱动分力。

如上所述，V 形磁铁 11 或磁通分配装置是一个三路分离的多极磁铁，它通过一个直角三角形磁铁和两个直角三角形磁铁成形为方形。磁铁的两个磁极都被磁化。V 形磁铁 11 的 N 极表面位于 V 形字母的中心，S 极表面位于 N 极的左、右两侧。因而，位于中心的 N 极表面与位于左、右两侧的 S 极表面的边界线（指虚线 L）是分别顺时针和逆时针绕光轴旋转 45 度而成。而且，如图 19A 所示，调整驱动线圈 158a、158b 以允许它们的对角线放置于上述方形的虚直线 L 上。这意味着用于从 V 形磁铁 11 的 N 极表面接收磁通量的驱动线圈 158a、158b 的区域 S1 等于 V 形磁铁 11 的 S 极表面接收磁通量的驱动线圈 158a、158b 的另一区域 S2。因而，在虚线 L 分开的区域 S1、S2，在抖动方向上为驱动线圈 158a、158b 提供互为相反的磁通。另外，方形驱动线圈对 158a、158b 关于光轴对称放置。

例如，利用 N 极表面为位于右侧的驱动线圈 158a 的区域 S1 提供从图中反面到正面的磁通。在箭头所示方向上为驱动线圈 158a 馈入的电流将在驱动线圈 158a 的 A 部分和 B 部分分别产生垂直向上和水平向左的驱动分力。而且，利用 S 极表面为驱动线圈 158a 的另一

区域 S2 提供从图中正面到反面的磁通。因而，在箭头所示方向上为驱动线圈 158a 馈入的电流将在驱动线圈 158a 的 C 部分和 D 部分分别产生垂直向上和水平向左的驱动分力。因此，如图 19C 所示，驱动线圈 158a 允许在 A、C 部分产生的垂直向上的驱动分力和 B、D 部分产生的水平向左的驱动分力在左上方 45 度处合成为驱动合力(图中，有横线的箭头代表线圈驱动力)。即，在虚直线 L 的左面垂直的方向上产生了一个驱动力。

另外，驱动线圈 158b 的区域 S1 位于 N 极表面的左侧。因而，对驱动线圈 158b 馈以与位于右侧的驱动线圈 158a 中的电流同向的电流，将在 A 部分和 D 部分分别产生垂直向上和水平向右的驱动分力。另外，驱动线圈 158b 的另一区域 S2 位于 S 极表面。因而，将在 B 部分和 C 部分分别产生水平向右和垂直向上的驱动分力。因此，如图 19B 所示，左侧的驱动线圈 158b 允许 A、C 部分产生的垂直向上的驱动分力和 B、D 部分产生的水平向右的驱动分力相加，合成为指向右上方 45 度驱动合力。因此，如图 19D 所示，一左一右一对方形驱动线圈 158a、158b 的驱动力合成为垂直向上或聚焦方向的驱动合力（由阴影箭头表示）。

另外，如图 19E 所示，环形驱动线圈 159a、159b 的中心线位于虚直线 L 上。因而，用于从 V 形磁铁 11 的 N 极表面接收磁通量的驱动线圈 159a、159b 的区域 S3 与用于从 V 形磁铁 11 的 S 极表面接收磁通量的驱动线圈 159a、159b 的另一区域 S4 相等。

驱动线圈 159a、159b 从 E、F 部分辐射状地产生驱动力，然而，虚直线 L 周围的驱动分力大小相等方向相反，因而被抵消。举例来说，

如上述位于右侧的驱动线圈 159a 产生一个左上方 45 度的驱动力，而位于左侧的驱动线圈 159b 产生一个右上方 45 度的驱动力。因而，如图 19D 所示，一左一右一对环形驱动线圈 159a、159b 的驱动力合成为垂直向上或聚焦方向的驱动合力。

如上所述，驱动线圈 158a、158b 以使两区域 S1，S2 面积相等的形式放置在 V 形磁铁 11 的虚直线 L 上。另外，区域 S1 和另一区域 S2 被供给方向相反的磁通，驱动线圈 158a、158b 从而在聚焦方向上被准确地驱动。而且，当被馈入彼此方向相反的电流时，驱动线圈对 158a,158b 能够获得寻迹方向上的驱动力。即，驱动线圈 158a、158b 并不限定于特定的形状。但是，这意味着如果驱动线圈 158a、158b 彼此关于虚直线 L 对称且两区域 S1、S2 的面积相等，左右两侧的驱动线圈 158a、158b 产生的驱动分力相加就能获得准确的聚焦或寻迹驱动力。

下一步，参照图 20A、20B 到 22A、和 22B，解释聚焦驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的操作。附带地，20A、20B 到 22A、和 22B 是当被驱动电路 170 驱动时，原理性描述彼此串行连接的聚焦驱动线圈 140 与反向 V 形驱动线圈 190 的解释性操作视图。图 20A 和 20B 是描述全部驱动力指向聚焦方向这种情况（将在后面描述）的原理性操作图。图 22A 和 22B 是描述全部驱动力指向上方 60 度角的情况的原理性操作图。在图 20A、21A 和 22A 中，上面的视图描述了驱动电路 170，中间的平面视图描述了 V 形驱动线圈 140，下面的平面视图描述了反向 V 形驱动线圈 190，而图 19B、20B、21B 描述全部驱动力 Cd。另外在 20A、20B、21A、和 21B 中为使操作清

楚，将把聚焦和寻迹误差补偿信号固定在 0V 或 $\pm 1V$ 来说明。

首先，参照图 20A 和 20B 解释 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 如何在寻迹的方向上获得驱动力。

举例来说，如图 20A 上面的视图所示，+1V 作为聚焦误差补偿信号被馈入到聚焦终端 171，而 0V 作为寻迹误差补偿信号被馈入到寻迹终端 176。在这种情况下，+1V 的驱动信号 A 从驱动终端 A175 输出，而-1V 的驱动信号 B 从驱动终端 B180 输出。

如图 20A 中间的视图所示，驱动电路 170 的驱动终端 A175 连接到 V 形驱动线圈 140 的输入终端 A142，在 V 形磁铁 11 的对面放置。另一方面，如图 20A 下面的视图所示，聚焦驱动线圈 40 的输出终端 A146 连接到反向 V 形驱动线圈 190 输入终端 A142，在反向 V 形磁铁 12 的对面放置。反向 V 形驱动线圈 190 输出终端 A146 连接到地电位。因而，电流以图中所示的方向（用驱动线圈 A143 内的箭头表示）流过 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143。

另一方面，驱动终端 B180 连接到 V 形驱动线圈 140 的输入终端 B147。V 形驱动线圈 140 的输出终端 B151 连接到反向 V 形驱动线圈 190 的输入终端 B147，在反向 V 形磁铁 12 的对面放置。反向 V 形驱动线圈 190 的输出终端 B151 连接到地电位。因而，电流以图中所示的方向（用驱动线圈 B148 内的箭头表示）流过 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 B148。

构成 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143 和 B148 以这样一种方式放置，即，其长边跨过 N 极和 S 极表

面，形成一对驱动力产生部分。驱动线圈 A143 和 B148 的驱动力产生部分允许驱动电流在相对于聚焦和寻迹方向的任意一个倾斜的方向上流过。因而，V 形磁铁 11 和反向 V 形磁铁 12 为驱动力产生部分在抖动方向上提供互为反向的磁通量。即，考虑这样一种情况，V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 在如图所示的方向上被馈以驱动电流，且通过 V 形磁铁 11 在如图所示的方向上分配磁通量。在这种情况下，在相对光轴左上方 45 度上（用空箭头表示）产生驱动力 A。另外，V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 B148 被馈以与流过驱动线圈 A143 中的电流反向的驱动电流，从而产生相对光轴左上方 45 度的驱动力 B。因此，如图 20B 所示，由 V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 和 B148 在聚焦方向上产生的驱动力合成为相对光轴向上的合成驱动力 Cd（用阴影箭头所示）。

另外，考虑这样一种情况，V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143 在如图所示的方向上被馈以驱动电流，且通过反向 V 形磁铁 12 在如图所示的方向上分配磁通量。在这种情况下，驱动线圈 A143 在相对光轴左上方 45 度产生驱动力 A。另外，V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 B148 被馈以与流过驱动线圈 A143 中的电流反向的驱动电流，从而产生相对光轴右上方 45 度的驱动力 B。

因此，如图 20B 所示，由反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143 和 B148 在聚焦方向上产生的驱动力合成为相对光轴向上的合成驱动力 Cd（用阴影箭头表示）。

假定，由驱动线圈 A143 和 B148 产生的驱动力 A、B 比例于由驱动电路 170 提供的驱动信号 A、B。在这种情况下，驱动力 A、B

都等于“1”。而且，驱动力 A、B 的每一个都在相对于光轴 45 度角上放置。这使得由驱动力 A、B 产生的总驱动力 Cd 等于驱动力 A 和 B 的 $2^{1/2}$ 倍。

下一步，举例来说，如图 20A 的括号中给出的值所示，考虑 -1V 作为聚焦误差补偿信号且 0V 作为寻迹误差补偿信号被馈入到寻迹终端 176 的情况。在这种情况下，-1V 的驱动信号 A 从驱动终端 A175 输出，而 +1V 的驱动信号 B 从驱动终端 B180 输出。这导致电流沿着与图中给出的方向相反的方向流过 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143。这也导致电流沿着与图中给出的方向相反的方向流过 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 B148。因此，它导致驱动力在图中给出的 V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 和 B148 相反的方向上产生。它也导致驱动力在图中给出的反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143 和 B148 相反的方向上产生。因此，如图 20B 所示，驱动线圈 A143 和 B148 在聚焦方向上的驱动力被合成得到相对光轴向下的合成驱动力 Cd（用括号表示）。

下一步，参照图 21A 和 21B 解释 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 如何在寻迹的方向上获得驱动力。

举例来说，如图 21A 上面的视图所示，考虑 0V 作为聚焦误差补偿信号被馈入到聚焦终端 171，而 +1V 作为寻迹误差补偿信号被馈入到寻迹终端 176 的情况。在这种情况下，+1V 的驱动信号 A 从驱动终端 A175 输出，而 +1V 的驱动信号 B 从驱动终端 B180 输出。

如参照图 20A 和 20B 所述，一个电流在图中所给的方向上流过

V形驱动线圈140和反向V形驱动线圈190的驱动线圈A143和B148。由V形磁铁11和反向V形磁铁12在所给方向上分配的磁通量导致V形驱动线圈140的驱动线圈A143在相对光轴左上方45度角上产生一个驱动力A。

另外，V形驱动线圈140的驱动线圈B148被馈以与驱动线圈A143的电流反向的驱动电流。因而，在相对光轴左下方45度角上产生一个驱动力B。因此，驱动线圈A143和B148的指向寻迹方向的驱动力被合成，如图20B所示得到相对光轴向左的合成驱动力Cd。

类似地，反向V形驱动线圈190的驱动线圈A143在相对光轴左上方45度角上产生一个驱动力A。另一方面，驱动线圈B148在相对光轴左下方45度角上产生一个驱动力B。因此，反向V形驱动线圈190的驱动线圈A143和B148的指向寻迹方向的驱动力被合成，如图20B所示得到相对光轴向左的合成驱动力Cd。而且，如上所述，这使得由驱动力A、B产生的总驱动力Cd等于驱动力A和B的 $2^{1/2}$ 倍。

下一步，举例来说，如图21A的括号中给出的值所示，考虑0V作为聚焦误差补偿信号馈入到聚焦终端171且-1V作为寻迹误差补偿信号被馈入到寻迹终端176的情况。在这种情况下，-1V的驱动信号A从驱动终端A175输出，而-1V的驱动信号B从驱动终端B180输出。

因此，V形驱动线圈140的驱动线圈A143和B148在与图中给出的方向相反的方向上产生驱动力。类似地，反向V形驱动线圈190的驱动线圈A143和B148在与图中给出的方向相反的方向上产生驱动力。因此，如图21B所示，驱动线圈A143和B148在寻迹方向上

的驱动力被合成得到相对光轴向右的合成驱动力 C_d （用括号表示）。

如上所述，V形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 和 B148 相对直线或光轴对称地形成。因而，V形驱动线圈 140 的重心（ G_c ）通常位于印制板 141 的中心。而且，驱动线圈 A143 和 B148 的重心（ G_c ）通常位于驱动线圈 A143 和 B148 的中心。考虑这样一种情况，即，V形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 在相对于光轴左上方 45 度产生驱动力，且驱动线圈 B148 在相对于光轴左下方 45 度产生驱动力。在这种情况下，如图 21A 的中间视图所示，V形驱动线圈 140 在逆时针方向上（用箭头 G 表示）绕印制板 141 的重心（ G_c ）产生一个旋转驱动力。

而且，如图 21A 下面的视图所示，对于反向 V形驱动线圈 190，驱动线圈 A143 在相对光轴向上 45 度角上产生驱动力，而驱动线圈 B148 在相对光轴向下 45 度角上产生驱动力。这导致反向 V形驱动线圈 190 在顺时针方向上（用箭头 H 表示）绕印制板 141 的重心（ G_c ）产生一个旋转驱动力。

举例来说，考虑这样一种情况，即，V形驱动线圈 140 在逆时针方向上产生驱动力，且反向 V形驱动线圈 190 在逆时针方向上产生驱动力。因而，在这种情况下，旋转驱动力相互抵消，这导致在可移动部分 100 上在顺时针和逆时针方向上都不产生旋转驱动力。即，本发明的透镜驱动装置 150' 包含反向 V形驱动线圈 190 或旋转了 180 度的 V形驱动线圈 140 和反向 V形磁铁 12 用以抵消 V形驱动线圈 140 产生的旋转驱动力。

下一步，参照图 22 和 23 到 25，解释 V形驱动线圈 140，举例

来说, 在左上方 60 度偏移的操作。附带地, 举例来说, 图 22 描述了基于有一个 60 度角的直角三角形的三角关系, 馈以 1.732V 的聚焦误差补偿信号和+1V 的寻迹误差补偿信号的情况。而且, 图 23 到 25 描述了聚焦驱动线圈 40 的矢量图。图 23 描述了驱动线圈 A143 的驱动力 A; 图 24 描述了驱动线圈 B148 的驱动力 B; 图 15 描述了总驱动力 Cd。

如图 22 上面的视图所示, 假定 1.732V 的聚焦误差补偿信号馈入聚焦终端 171 且+1V 的寻迹误差补偿信号馈入寻迹终端 176。在这种情况下, 驱动终端 A175 输出一个 2.732V 的驱动信号 A 而驱动终端 B180 输出一个-0.732V 的驱动信号 B。

从驱动终端 A175 馈出的 2.732V 的驱动信号 A 导致电流以图中给出的方向流过 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143。以图中给出的方向从 V 形和反向 V 形磁铁 11、12 分配出的磁通量导致驱动线圈 A143 在如图 23 所示相对于光轴左上方 45 度产生驱动力 A (2.732)。类似的, 从驱动终端 B180 馈出的-0.732V 的驱动信号 B 导致电流以图中给出的方向流过 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 B148。以图中给出的方向从 V 形和反向 V 形磁铁 11、12 分配出的磁通量导致驱动线圈 B148 在如图 24 所示相对于光轴右上方 45 度产生驱动力 B (0.732)。

驱动力 A (2.732) 在 X 和 Y 轴方向上分解成一个向量 (1.932)。类似的, 驱动力 B(0.732)在 X 和 Y 轴方向上分解成一个向量(0.518)。驱动力 A 和 B 在 X 和 Y 轴方向上的合成向量在 X 轴和 Y 轴上的分量分别是 1.414 和 2.45, 如图 25 所示。

因而，所获得的是合成驱动力 C_d 2.828。另外，合成驱动力 C_d 的角度 Θ 给出如下： $\Theta = \tan^{-1}(x/y) = 60^\circ$ 。

即，V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 分别产生了偏移到左上方 60 度的合成驱动力 C_d 。每一个合成驱动力是驱动力 A 和 B 的 $2^{1/2}$ 倍。

如上所述，V 形驱动线圈 140 在寻迹方向上产生的驱动力所导致的旋转驱动力与反向 V 形驱动线圈 190 的旋转驱动力抵消。但是，举例来说，类似地，馈入到 V 形驱动线圈 140 的一个左上方 60 度的驱动电流导致产生一个旋转驱动力。即，V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 A143 在相对光轴左上方 45 度产生驱动力 A (2.732)，而 Y 方向的驱动力 A_y 是 1.932。而且，V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 的驱动线圈 B148 在相对光轴右上方 45 度产生驱动力 B (0.732)，而 Y 方向的驱动力 B_y 是 0.518。因而，V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 和 B148 分别在 Y 轴方向产生不同幅度的驱动力 A_y 和 B_y 。因此，这导致产生的旋转驱动力不是绕着印制板 141 的重心 (G_c) 而是绕着通过两个驱动力 A_y 和 B_y 的比值确定的向量的中心 (V_c)。

这意味着，驱动线圈 A143 的重心 (G_c) 与向量的中心 (V_c) 之间的距离 (L_1) 与驱动线圈 B148 的重心 (G_c) 与向量的中心 (V_c) 之间的距离 (L_2) 的比值等于两个驱动力 A_y 和 B_y 比值的倒数。另外，V 形驱动线圈 140 的向量的中心 (V_c) 相对光轴位于反向 V 形驱动线圈 190 的向量的中心 (V_c) 的对面。这导致旋转驱动力彼此抵消，从而导致可移动部分 100 上没有旋转驱动力。

如上所述，用于根据本发明第四实施例的透镜驱动装置 150' 的 V 形驱动线圈 140 以如下方式制成。即一对通常为椭圆形的驱动线圈关于光轴对称放置，驱动线圈包含驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148，每一个都以 45 度角放置在印制板 141 上。而且，线圈对放置在一个垂直于抖动方向的平面上。这使得 V 形驱动线圈 140 与放置在对面的 V 形磁铁 11 的外形尺寸大致相同成为可能。这也使得把 V 形磁铁 11 的磁通量有效分配给构成 V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148 成为可能。

附带地，构成用于本发明透镜驱动装置 150' 的 V 形驱动线圈 140 的驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148 相对光轴倾斜 45 度。但是，倾斜角并不限定于一个特定角度。

举例来说，图 26 描述了相对光轴倾斜 45 度或更多的驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148，在聚焦方向上提供了比倾斜 45 度（如图 27 所示）的情况更大的驱动力。另外，图 28 描述了相对光轴倾斜 45 度或更多的驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148，在寻迹方向上也提供了比倾斜 45 度（如图 29 所示）的情况更大的驱动力。因而，驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148 的倾斜角影响聚焦和寻迹方向上的驱动力，因此，通过对聚焦和寻迹驱动电流的考虑或类似的考虑来确定最佳倾斜角。

另外，如图 11A 和 11B 所示，用于本发明透镜驱动装置 150' 的 V 形磁铁 11 或反向 V 形磁铁 12 可以被制成三路分离多极磁铁。

当使用这样的 V 形磁铁 15，驱动线圈 A143 和驱动线圈 B148 的连接被修改为改变流过驱动线圈 A143 或驱动线圈 B148 的电流的方

向。这使得在聚焦和寻迹方向上产生与图 20A、2B、21A、和 21B 所描述的情况相同的驱动力成为可能。

下一步，图 30A 和 30B 描述了根据本发明第六实施例的透镜驱动装置 200'。附带地，图 30A 是描述了透镜驱动装置 200' 的顶视图，而图 30B 是描述了透镜驱动装置 200' 的侧视图。

根据本发明第六实施例的透镜驱动装置 200' 有与图 12A 和 12B 所示的第二实施例的情况相同的配置，只是用 V 形驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 代替了线圈 80、90。

附带地，根据本发明第六实施例的透镜驱动装置 200' 以与根据第五实施例的透镜驱动装置 150' 相同的方式工作，因此不再详述。

下一步，参照图 31A 到 31C 解释根据本发明第七实施例的透镜驱动装置 210' 的配置。附带地，图 31A 是描述了构成透镜驱动装置 210' 的可移动部分 120 的透视图。图 31B 是描述了其上固定有构成透镜驱动装置 210' 的 V 形磁铁 128、128' 的轭基 126 的透视图。图 31C 是描述透镜驱动装置 210' 的平面视图。

象图 13A 到图 13C 给出的透镜驱动装置一样，图 31A 到 31C 给出的透镜驱动装置 210' 被选定为滑轴形式，构成这样的透镜驱动装置 210' 的可移动部分 120 通常被制成圆柱形。可移动部分 120 的透镜支架 121 一般在其中中心有一个轴承孔 122，目标透镜 123 相对轴承孔 122 朝着抖动方向（用箭头 J 表示）偏移放置。另外，用粘合剂或类似物，V 驱动线圈 124' 沿寻迹方向被固定到透镜支架 121 的一侧，而反向 V 形驱动线圈 125' 沿寻迹方向被固定到另一侧。如图所示，包括线圈对的印制板被弯曲固定其上。线圈对以线圈轴垂直于聚焦方

向的方式放置。

而且，构成透镜驱动装置 210' 的传动平台 126 在寻迹方向上一左一右有一对每一个都为字母 L 形的轭 127。弯曲的 V 形磁铁 128 用粘合剂或类似物在寻迹方向上固定到轭 127 的一个内侧（在 V 驱动线圈 124' 的对面）。另一方面，弯曲的反向 V 形磁铁 128' 用粘合剂或类似物在寻迹方向上固定到轭 127 的另一个内侧（在 V 驱动线圈 124' 的对面）。而且，在聚焦方向上扩展的支撑轴 129 通过压配或焊接的方式通常固定到 V 形磁铁 128 和反向 V 形磁铁 128' 的中心位置。调整透镜支架 121 上的轴承孔 122 来装配传动平台 126 上的轴 129，因此，可移动部分 120 可转动和上下移动。

假定透镜驱动装置 210' 包括构成透镜驱动装置 210' 的支撑轴 130，和如图 31C 所示平行于寻迹方向的 X 平面。在这种情况下构成 V 驱动线圈 124' 和反向 V 形驱动线圈 125' 的一对平面线圈一左一右关于 X 平面对称放置。如参照图 20A、20B、和 22 所述，在聚焦方向产生驱动力时，可移动部分 120 上下滑动。另一方面，在寻迹方向产生驱动力时，可移动部分 120 绕着支撑轴 129 顺时针或逆时针方向旋转。

根据本发明第七实施例的透镜驱动装置 210' 被制成滑轴形式，因此，它的配置与根据第五和第六实施例的透镜驱动装置 150'、200' 不同。相应地，透镜驱动装置 210' 采用弯曲的 V 形磁铁 128 和反向 V 形磁铁 128'。透镜驱动装置 210' 也有弯曲并固定在一般为圆柱形的透镜支架 121 侧面的 V 形驱动线圈 124' 和反向 V 形驱动线圈 125'。因此，透镜驱动装置 210' 与根据第五和第六实施例的透镜驱动装置 150'、200' 的工作方式相同，不再深入解释。

如上所述，根据第七实施例的透镜驱动装置 210' 需要更少的驱动线圈数并减轻了可移动部分 120 的重量。

下一步，如图 32 所示，可以理解根据本发明第八实施例的透镜驱动装置 220'。

如上所述，据第五和第六实施例的透镜驱动装置 150'、200' 导致可移动部分 100、110 产生一个旋转驱动力。因此，透镜驱动装置 150'、200' 由 V 驱动线圈 140 和反向 V 形驱动线圈 190 或旋转了 180 度的 V 驱动线圈 140 构成。但是，根据第七和第八实施例的透镜驱动装置 220' 采用滑轴形式，因此在可移动部分 120 不产生旋转驱动力。

如图 32 所示，根据第八实施例的透镜驱动装置 220' 因此有一个被固定到可移动部分 120 一侧的 V 驱动线圈 124'。透镜驱动装置 220' 也有被放置在传动平台 126 一侧的轭 127 和被放置在其内侧的弯曲的 V 形磁铁 128。即，仅通过 V 驱动线圈 124' 就可以在聚焦和寻迹方向上驱动透镜驱动装置 220'，因而减少了部件数量、尺寸、和重量。

附带地，在图 31A 到 31C、和 32 所示的轴滑动形式的实施例中，构成 V 形驱动线圈 124' 和反向 V 形驱动线圈 125' 的线圈对关于 X 平面对称放置。本发明不仅限于这种特定的形式。只要线圈对关于包括支撑轴 129 的平面对称放置，任何形式都可采用。

如上所述，根据本发明的透镜驱动装置包括一个在聚焦和寻迹方向上可以移动的透镜支架。此设备还包括安装在透镜支架上的驱动线圈，用于通过在聚焦和寻迹方向上叠加驱动力而获得驱动合力，和磁通分配装置，用于为驱动线圈分配磁通。每一个驱动线圈包含一对关于垂直于寻迹方向的一个平面对称形成的一对线圈。磁通分配装置沿

抖动方向把磁通量互为反向地分配到每个线圈的被相对于聚焦和寻迹方向都倾斜的虚线分开的两个区域。线圈对的一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的和电流，而另一个被馈以聚焦和寻迹驱动电流的差电流。与现有设备相比，这可以减少线圈数，因此可降低生产成本，减小设备尺寸。

虽然已经给出并描述了本发明当前所选实施例，但可以理解本发明不仅限于此，且只要不背离附加权利要求中给出的本发明的范围，技术娴熟者可以进行各种变化和修改。

图1A

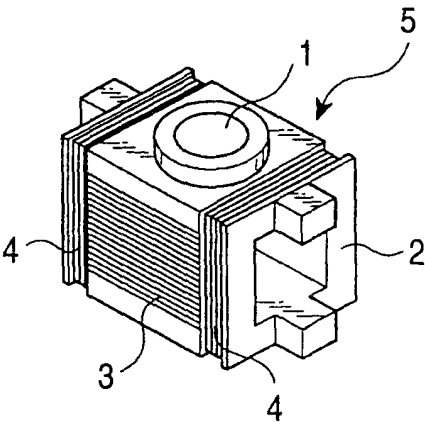


图1B

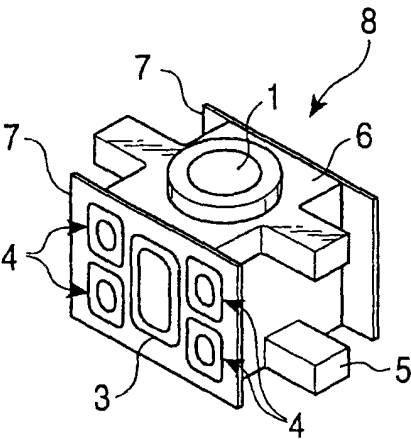
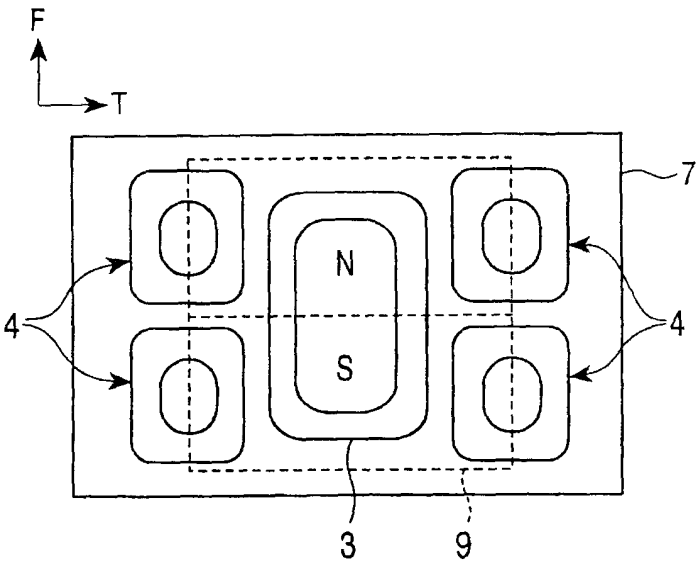


图1C



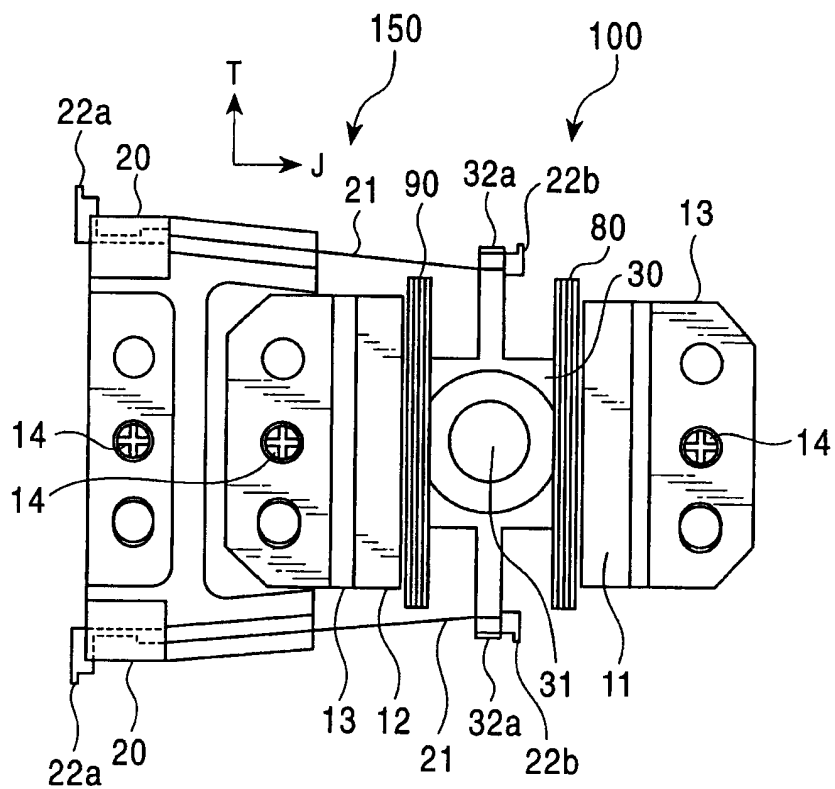


图2A

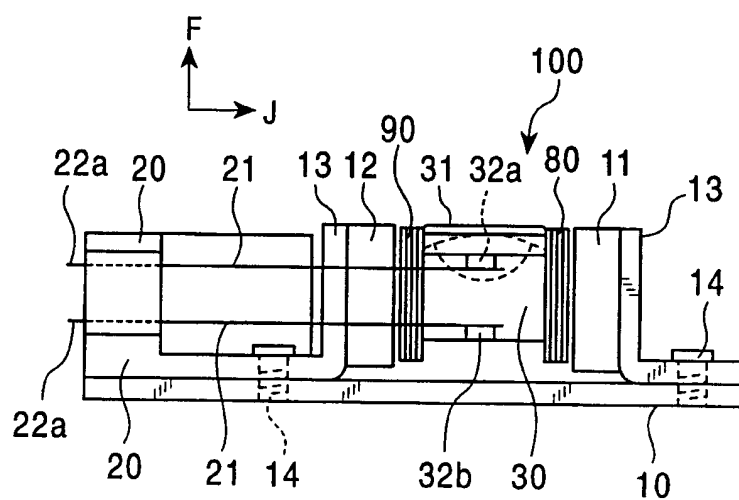


图2B

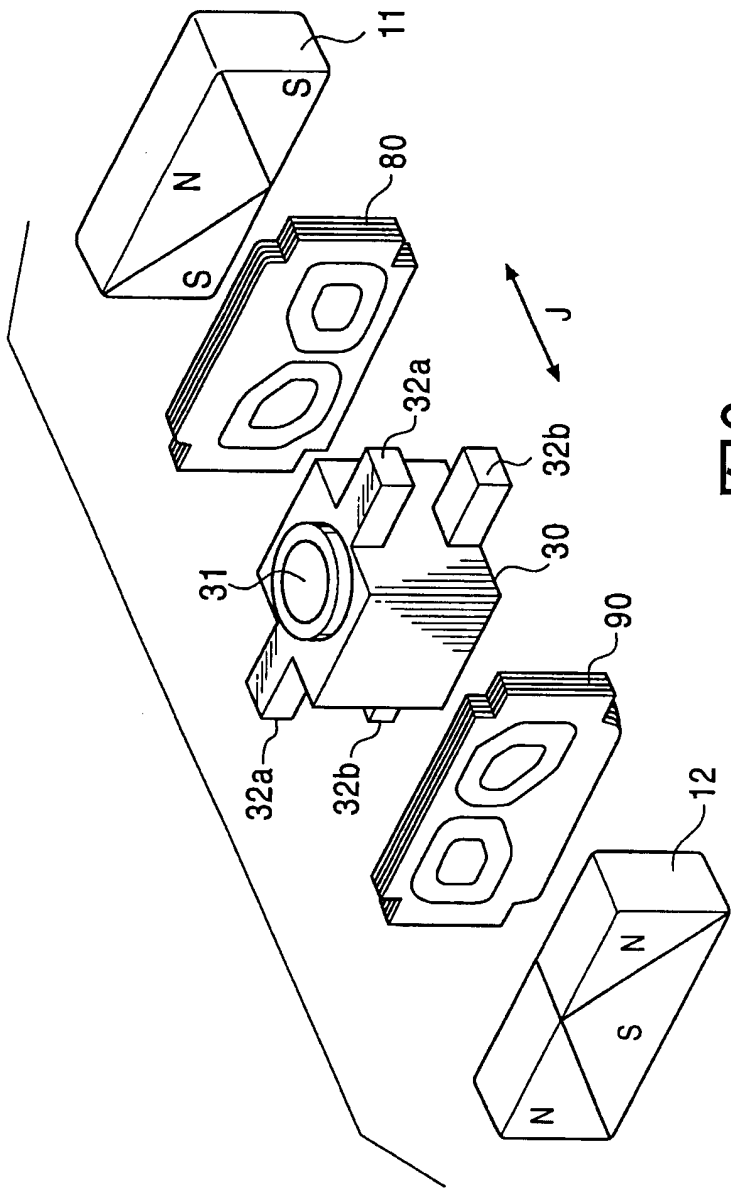


图3

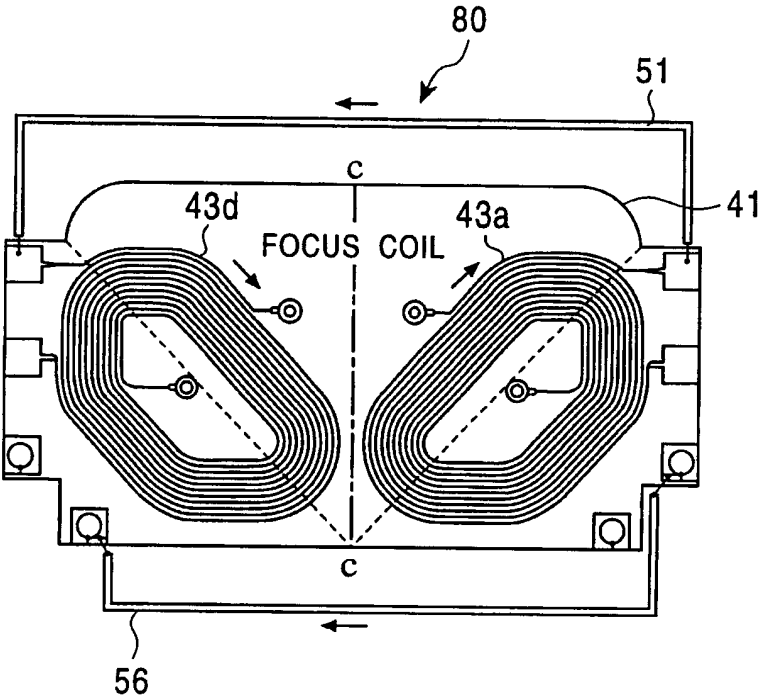


图4A

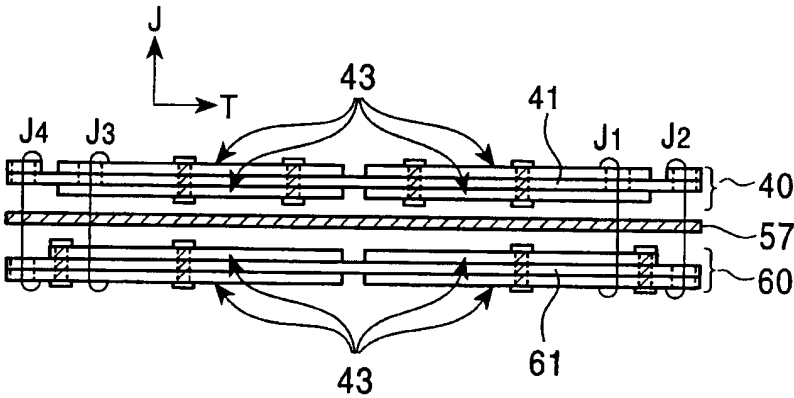


图4B

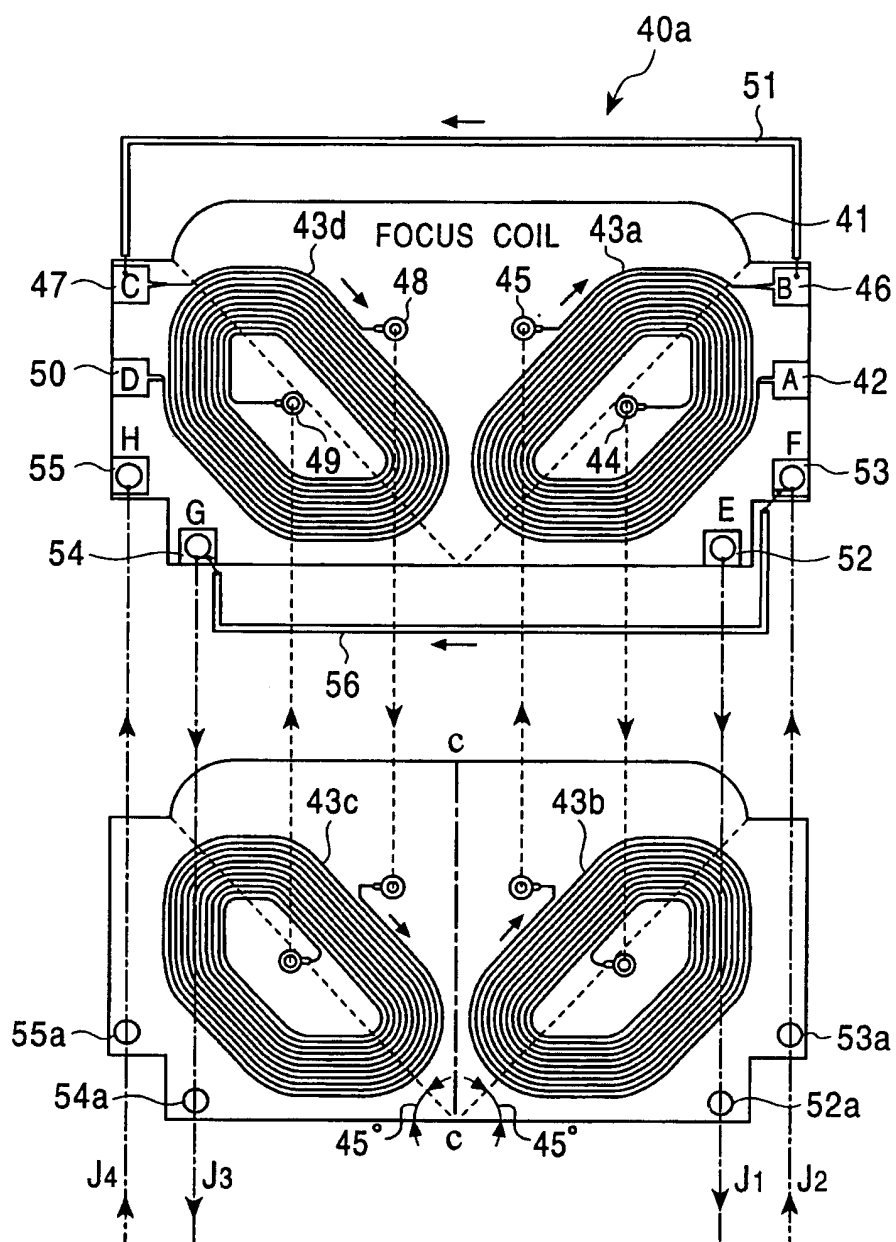


图5A

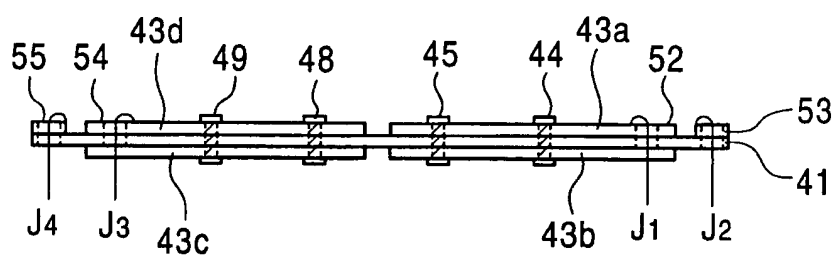


图5B

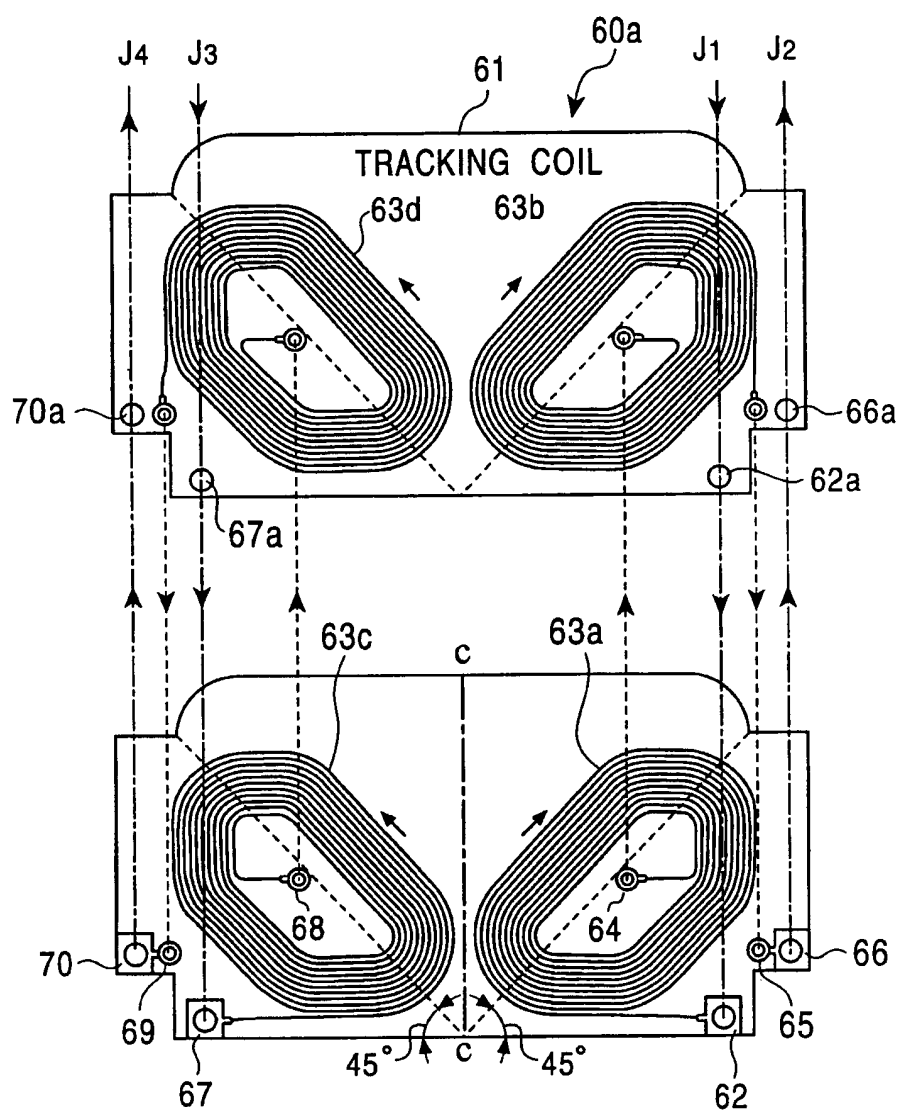


图6A

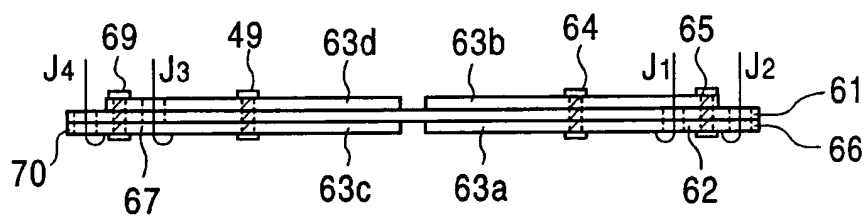


图6B

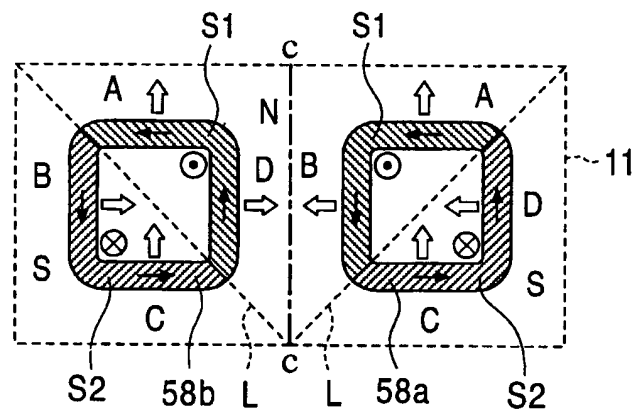


图7A

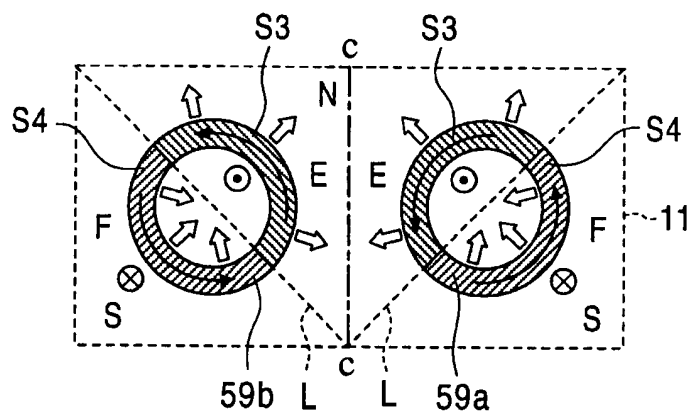


图7B

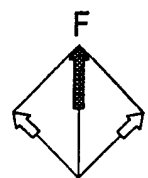


图7C

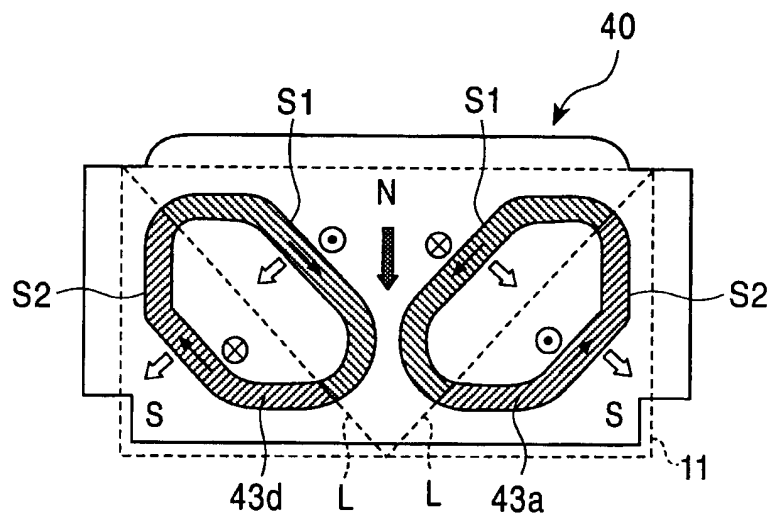


图8A

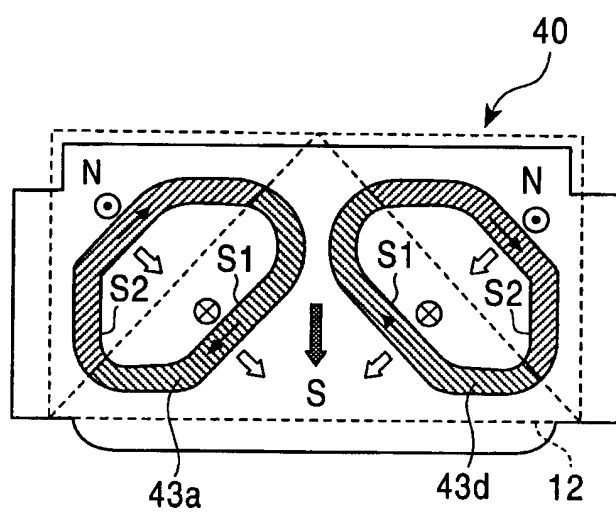


图8B

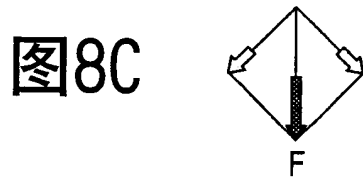


图8C

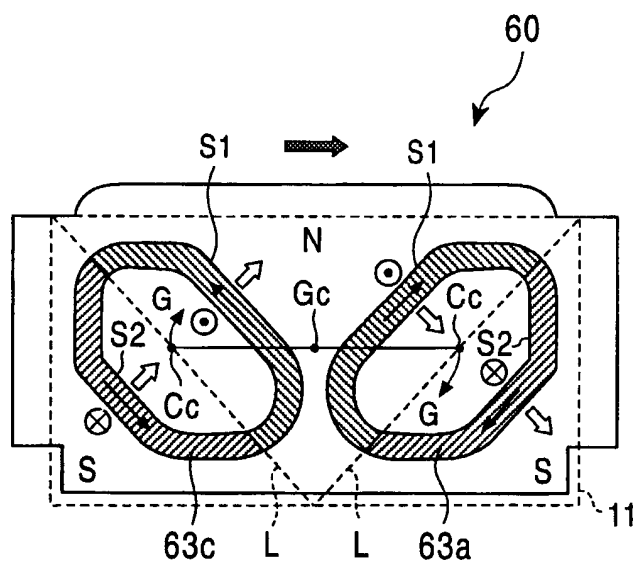


图9A

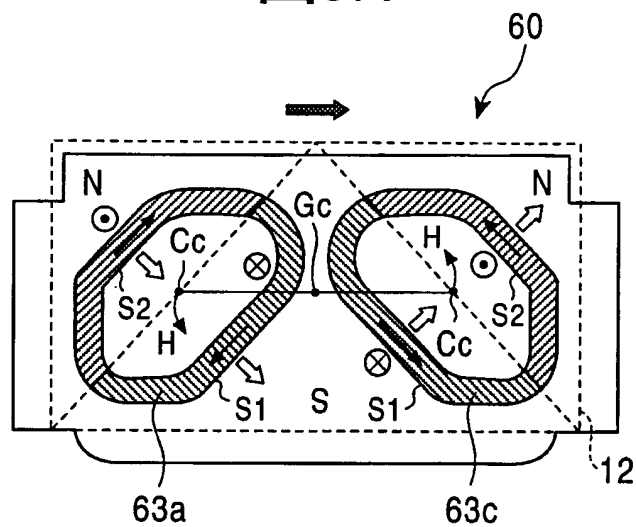


图9B

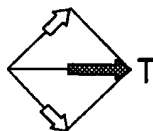


图9C

图10A

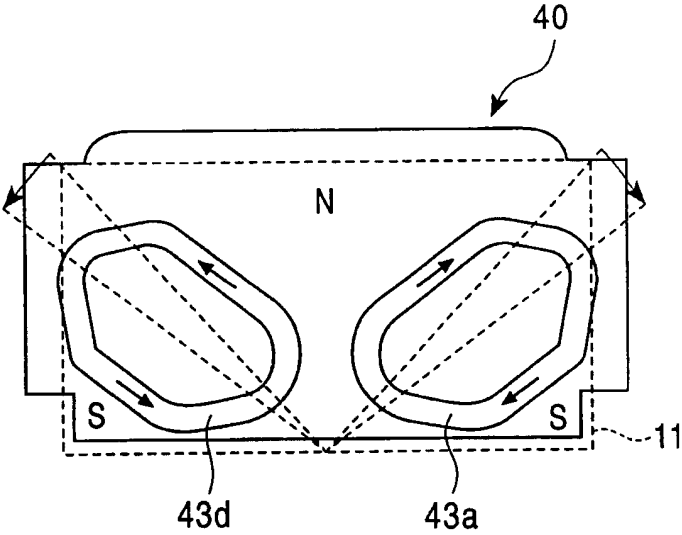


图10B



图10C

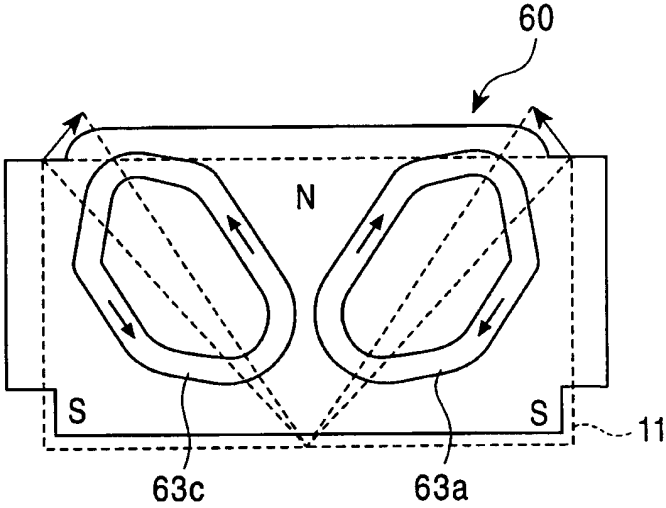
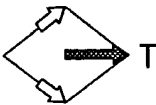


图10D



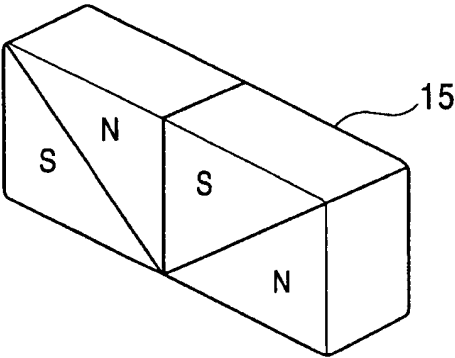


图11A

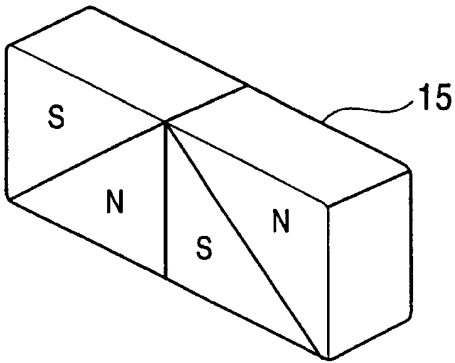


图11B

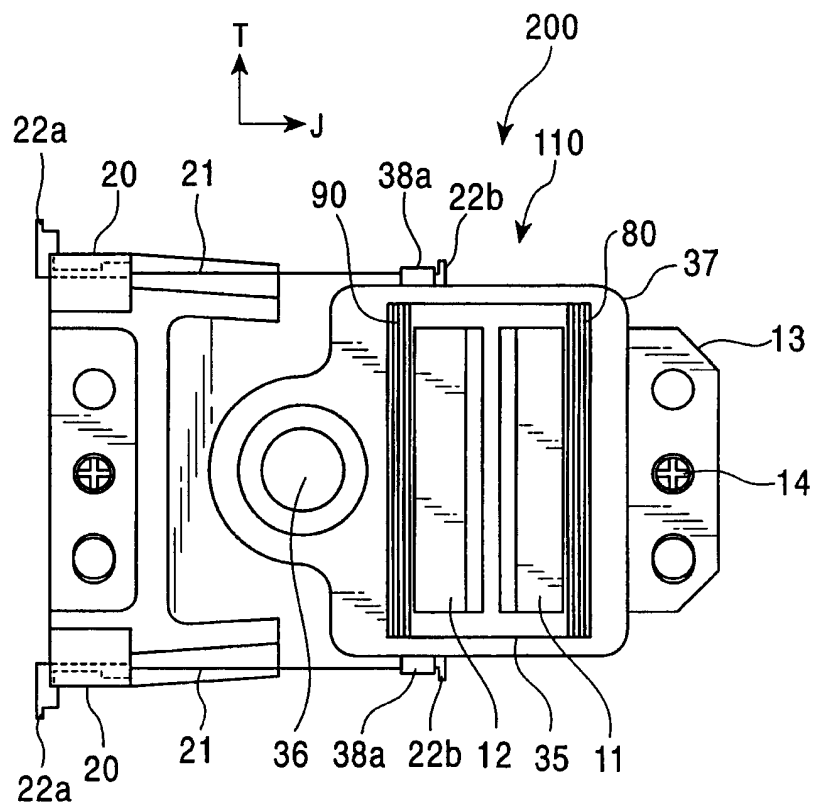


图12A

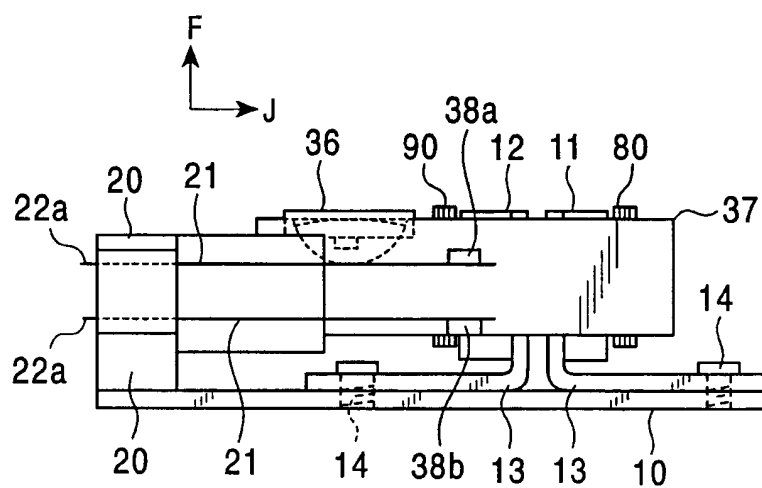


图12B

图13A

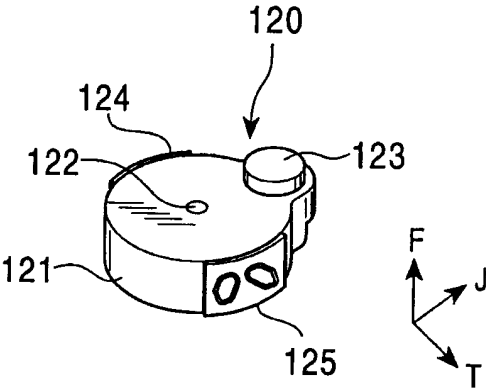


图13B

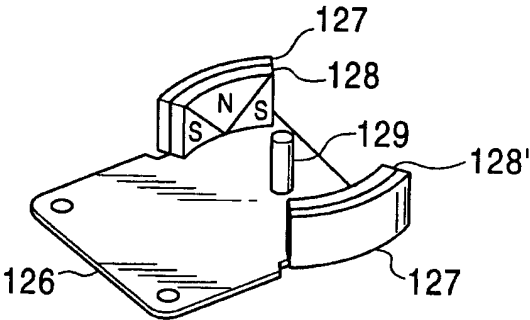
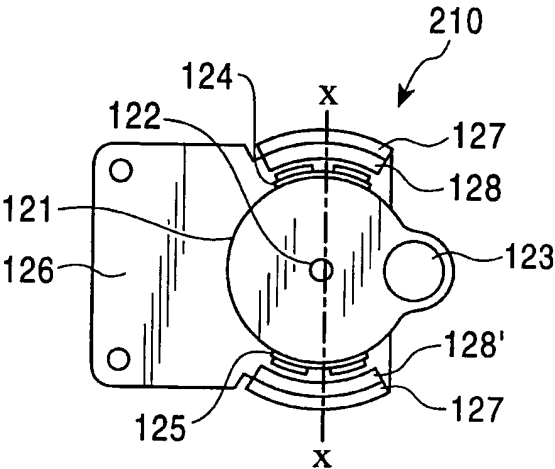


图13C



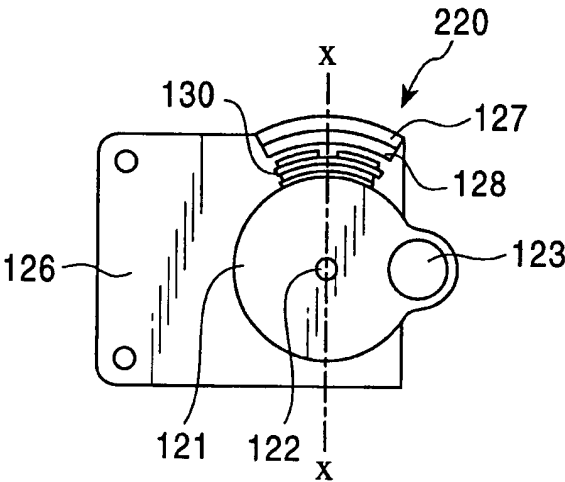


图14

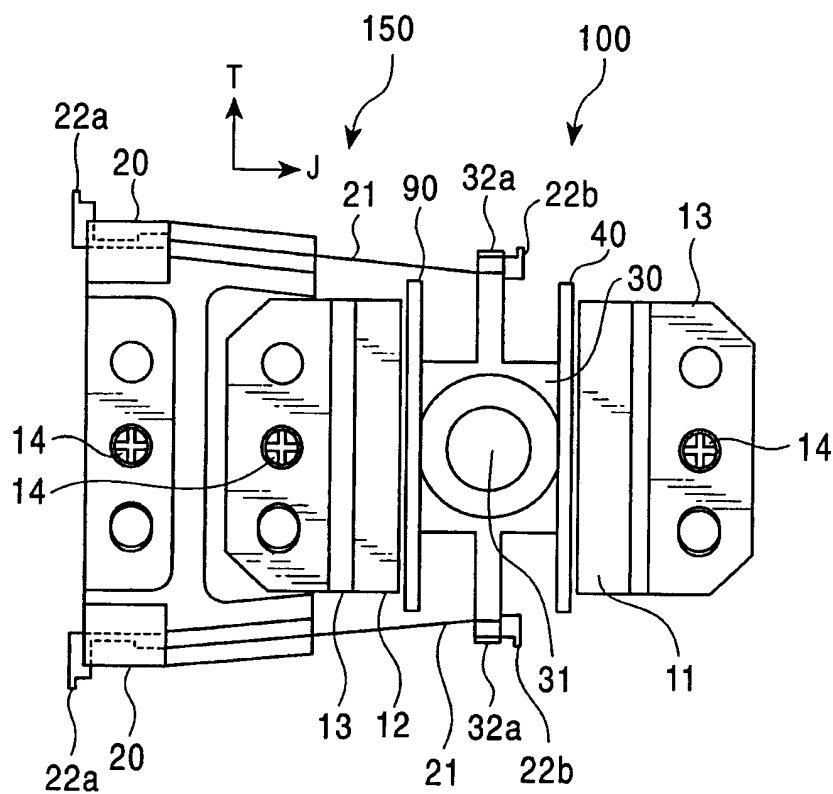


图15A

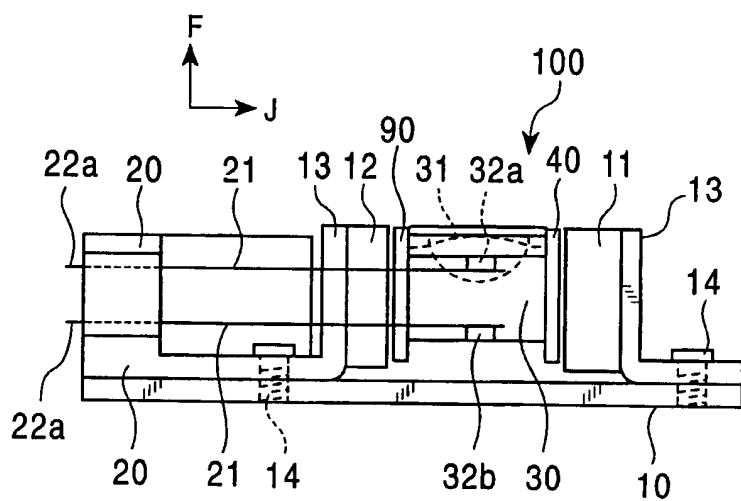


图15B

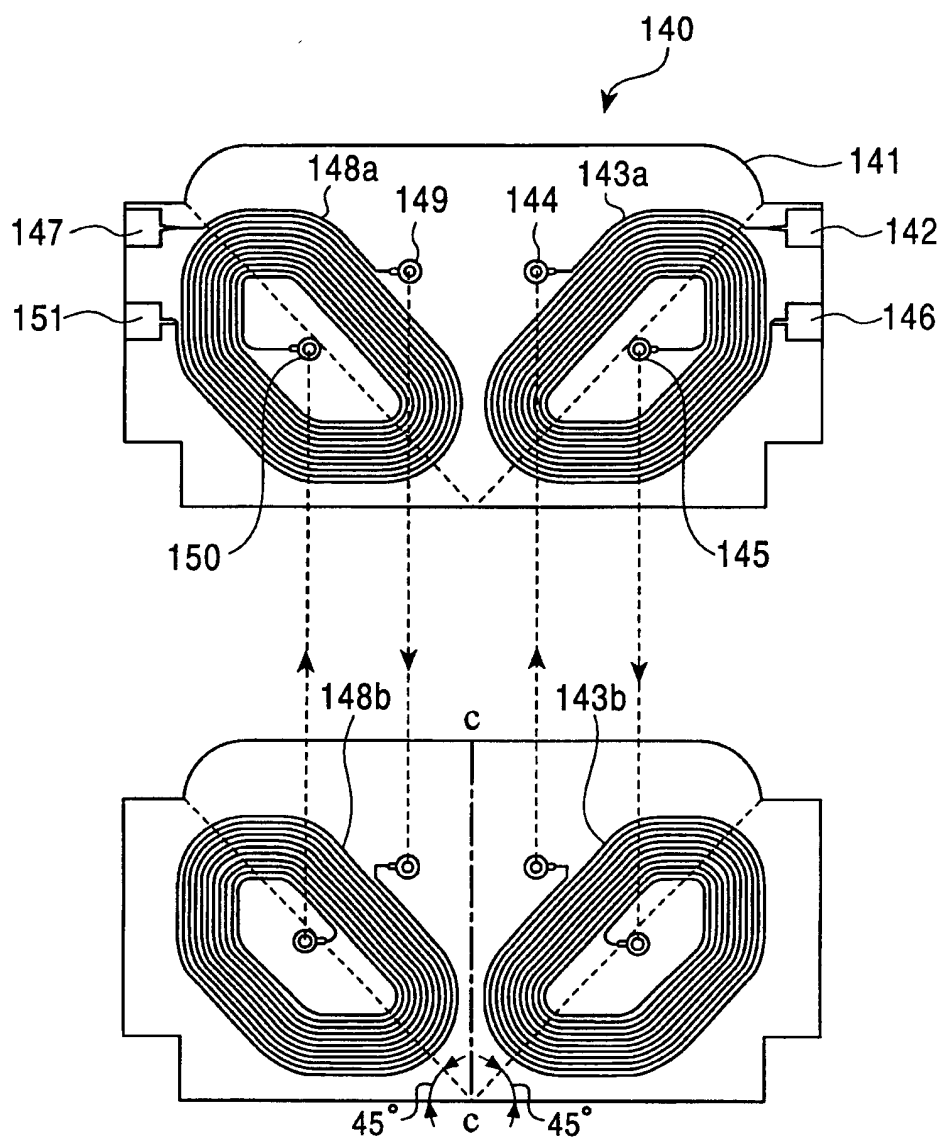


图16A

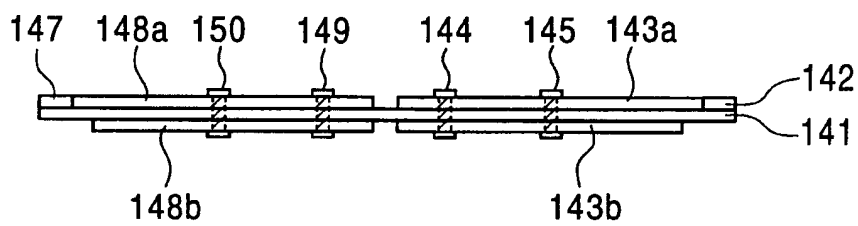


图16B

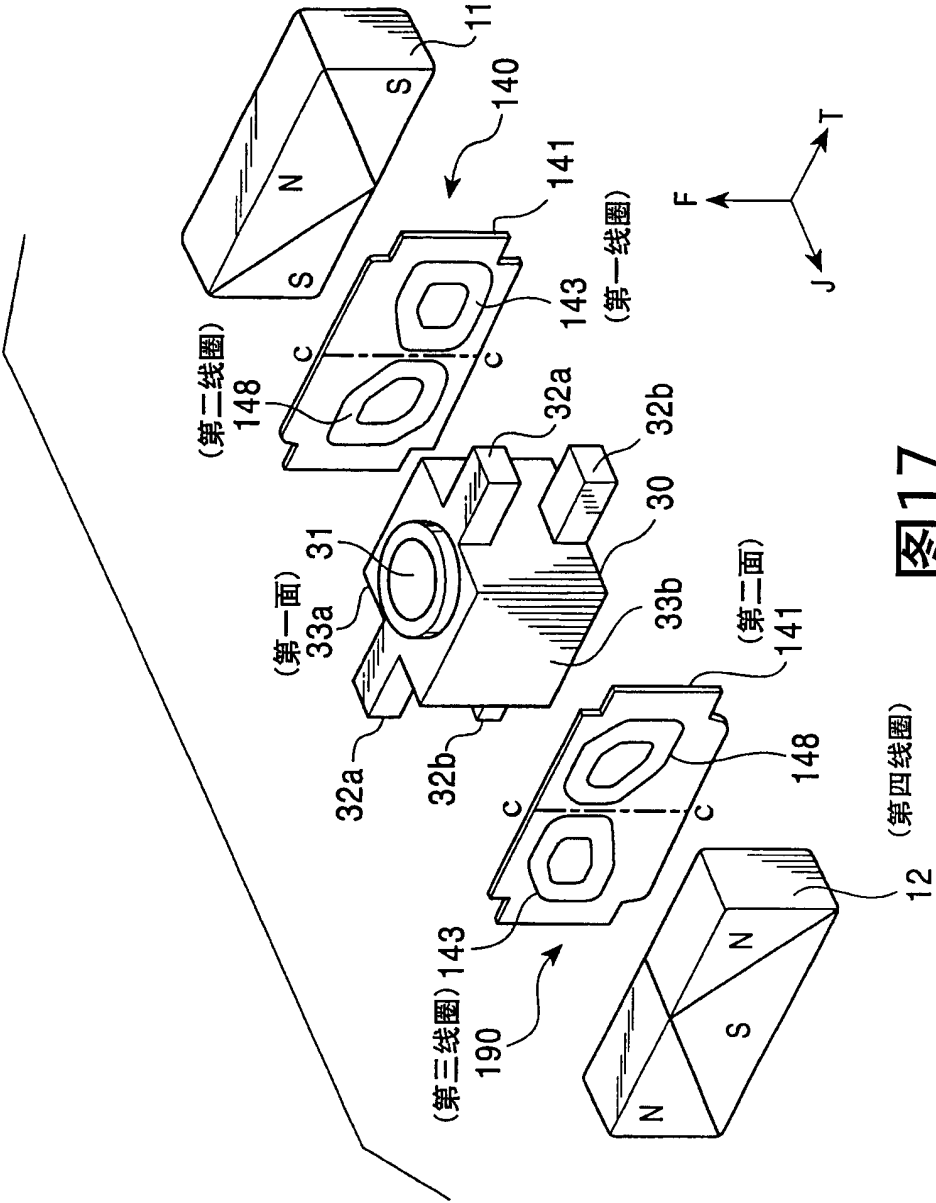


图17

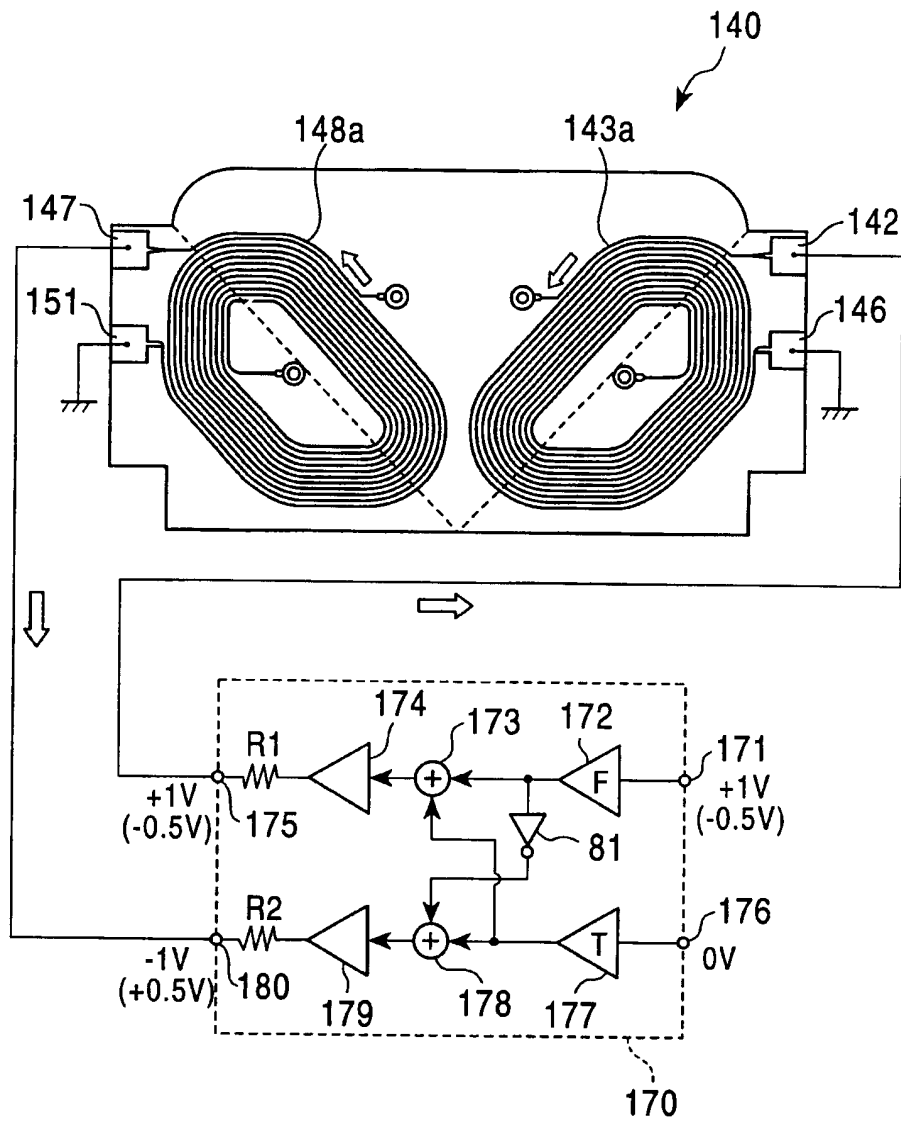


图18

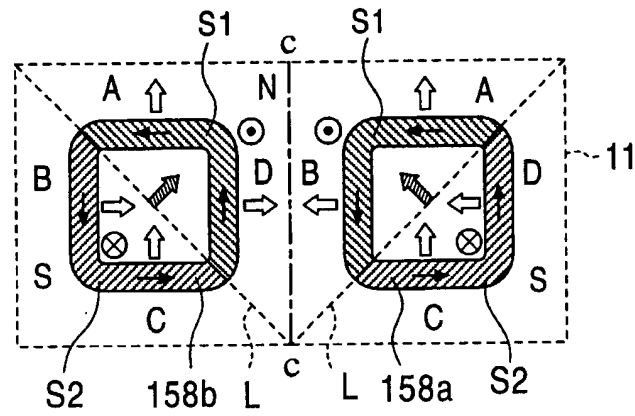


图19A

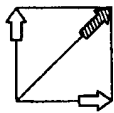


图19B

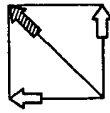


图19C

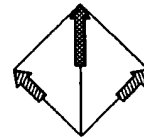


图19D

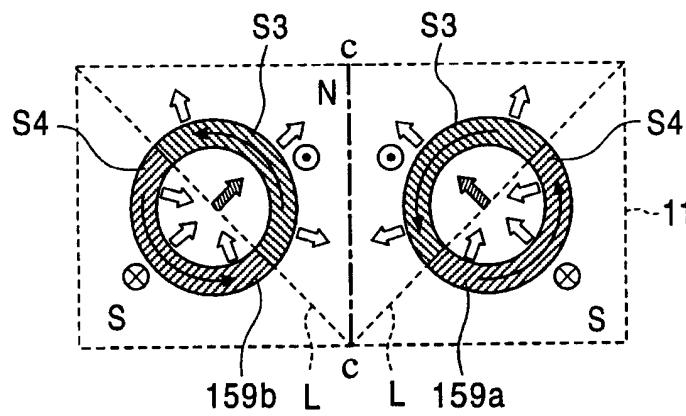


图19E

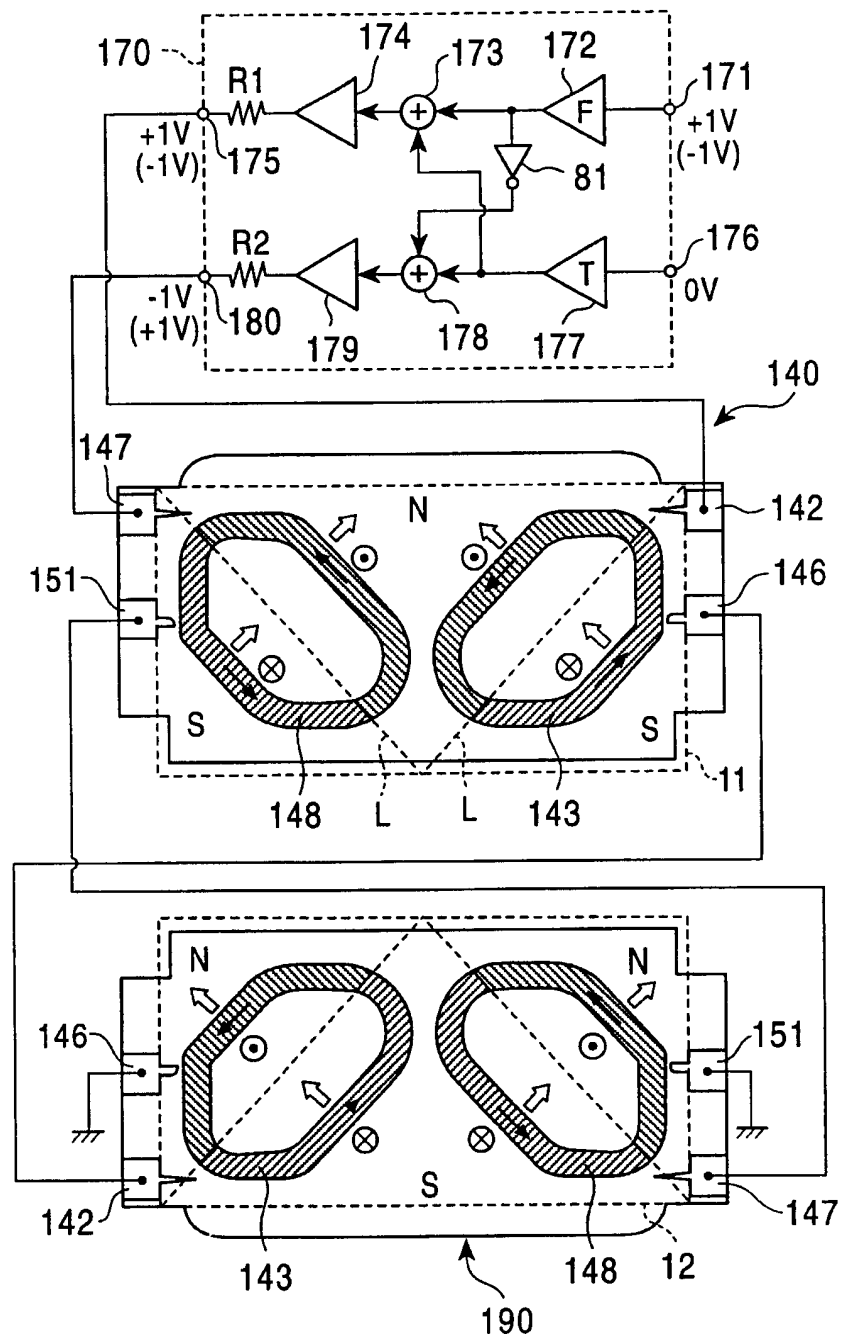


图20A

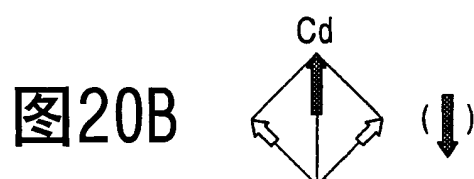


图20B

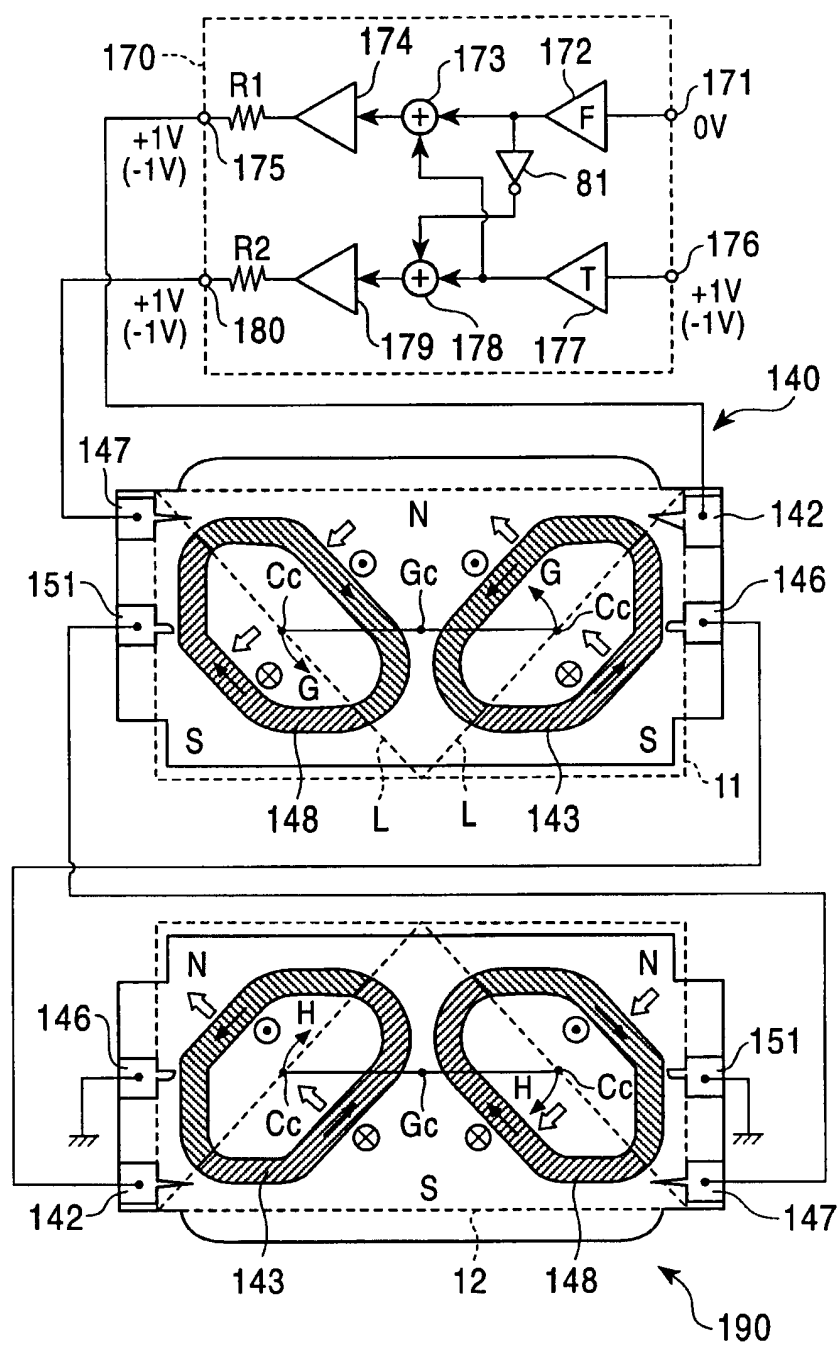
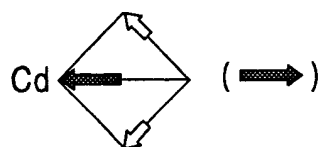


图21A

图21B



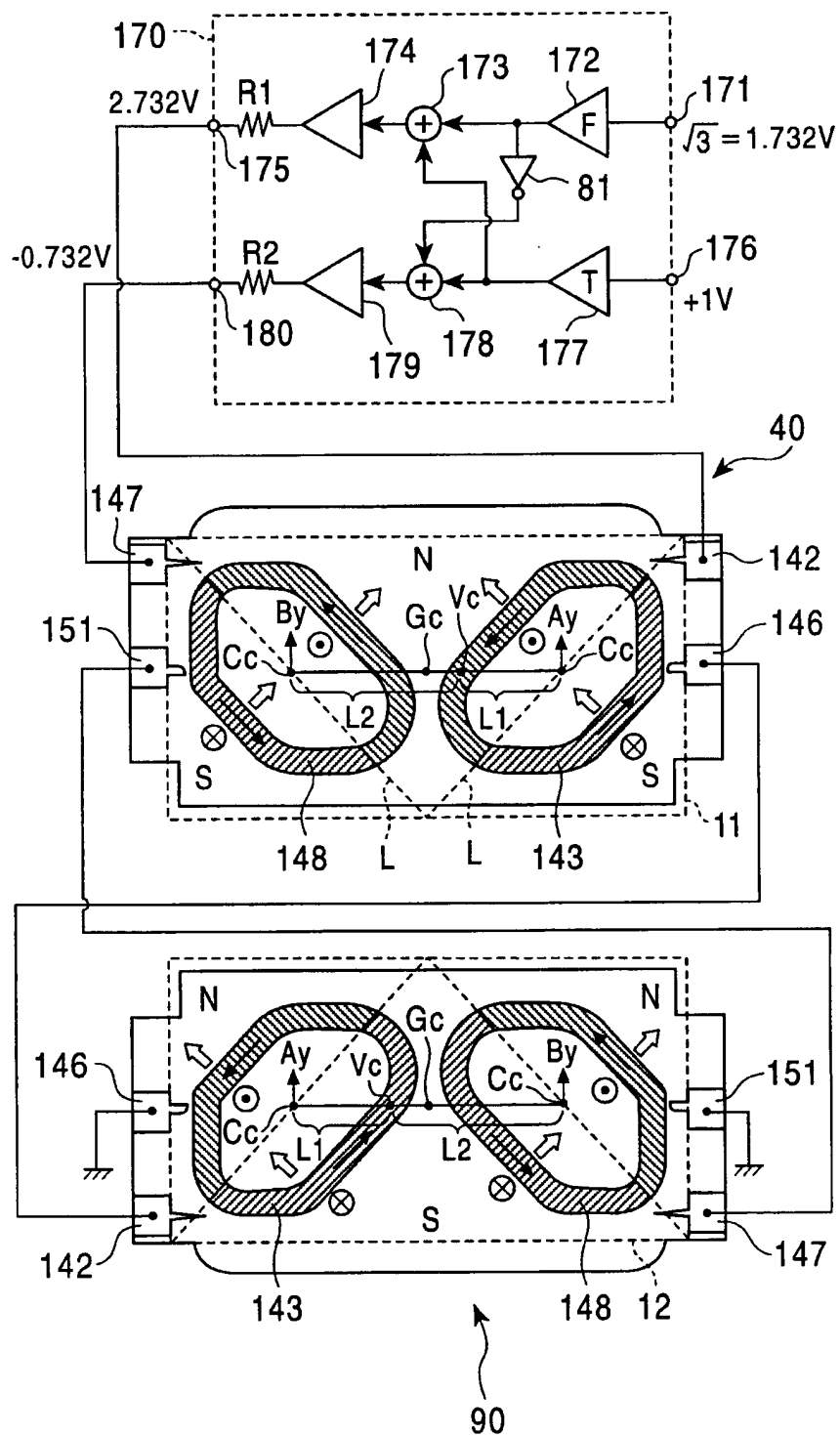


图22

图23

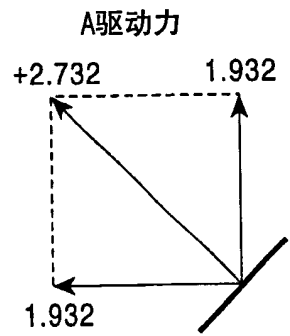


图24

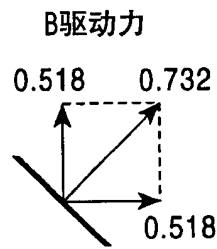
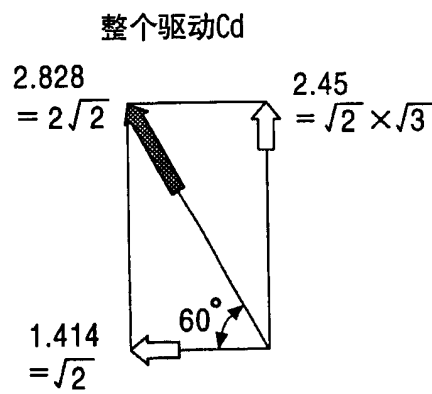


图25



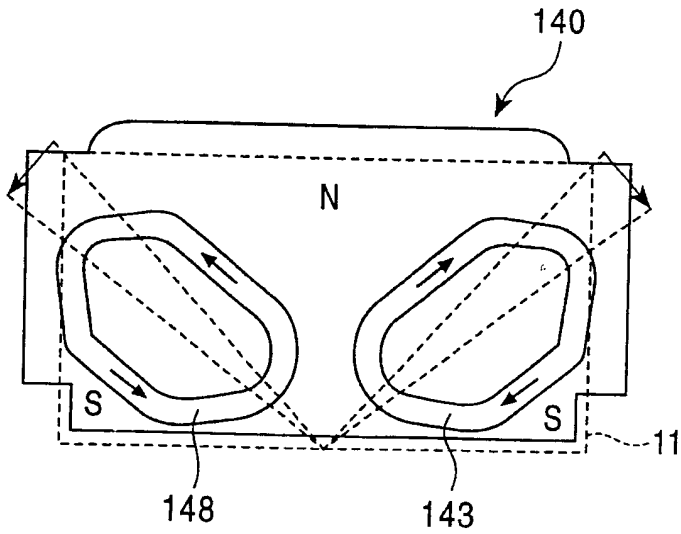


图26

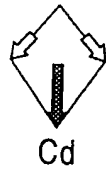


图27

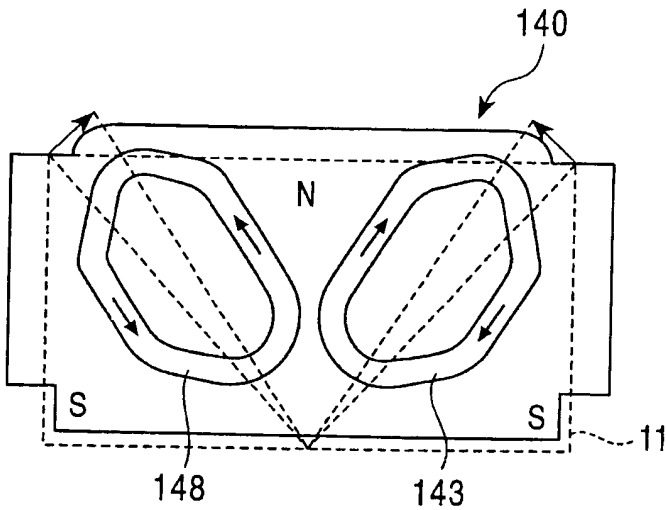


图28

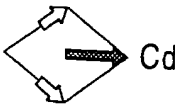


图29

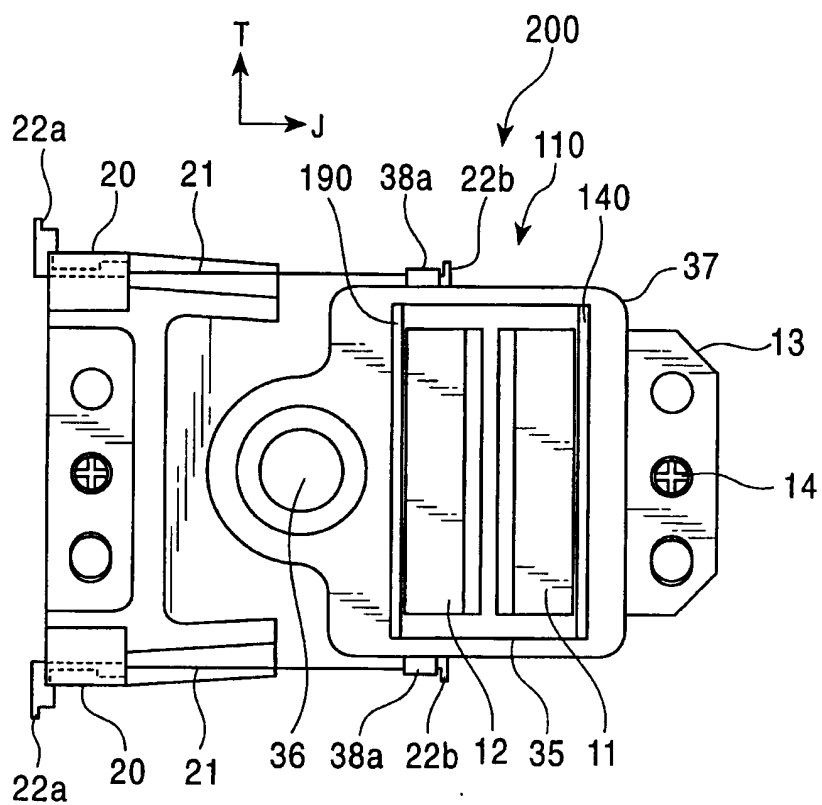


图30A

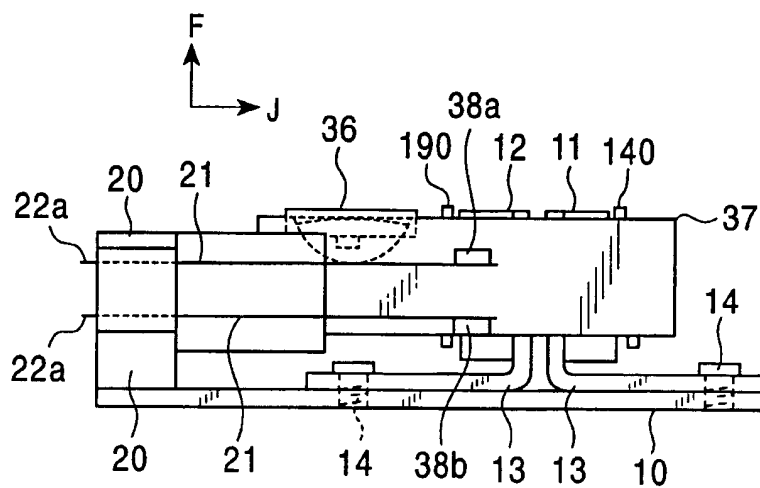


图30B

图31A

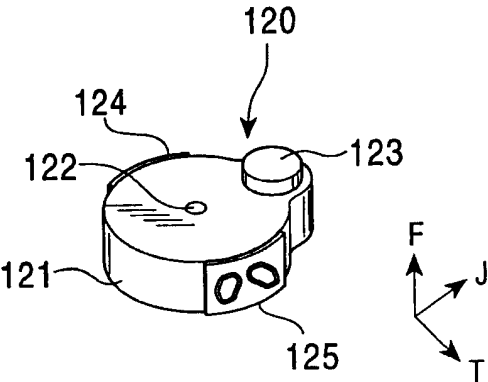


图31B

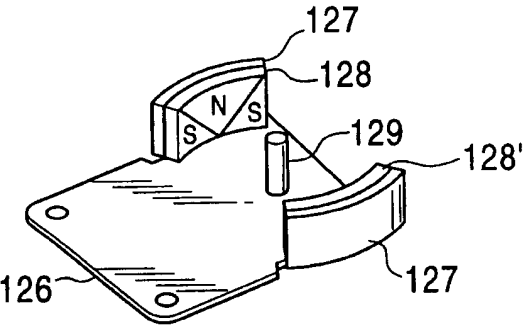
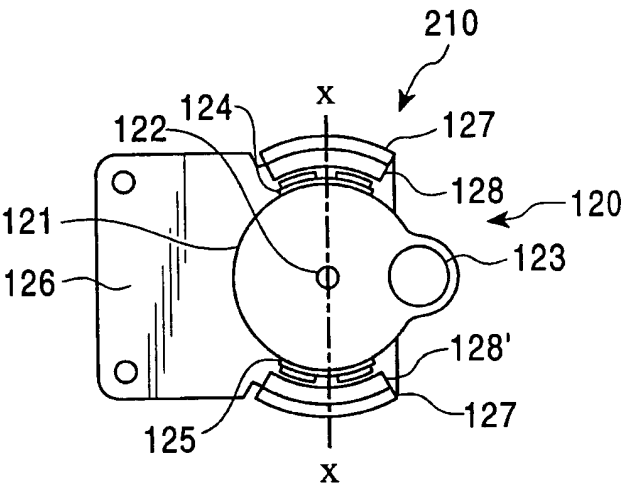


图31C



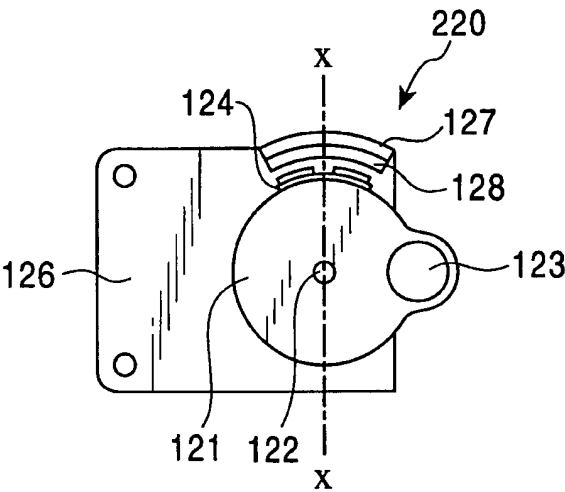


图32