



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104253940 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201310274427. 6

(22) 申请日 2013. 06. 28

(71) 申请人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 游亦平 樊蓉丽 单德鹏 杨磊

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 鄭迅 程延霞

(51) Int. Cl.

H04N 5/232 (2006. 01)

H04N 5/225 (2006. 01)

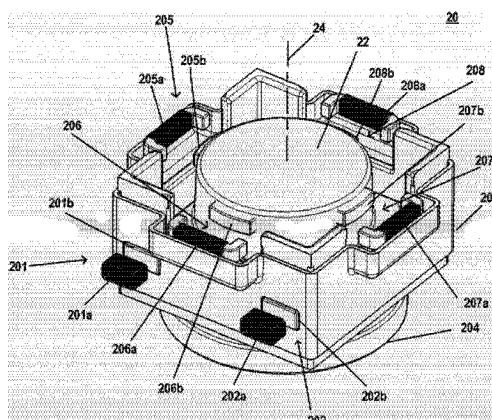
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

稳定器和包含该稳定器的电子设备

(57) 摘要

本发明的实施方式提供了一种用于构成电子设备的一部分的光学设备的稳定器和包含该稳定器的电子设备。该稳定器包括：两个第一致动器，每个所述第一致动器包括第一线圈组件和第一铁磁材料块，每个所述第一线圈组件被配置为响应于施加在其上的第一电信号而对相应的第一铁磁材料块产生第一吸引力，每个所述第一铁磁材料块附接至用于所述光学设备的支座；以及转动设备，被配置为使得所述支座响应于所述第一吸引力而围绕所述光学设备的光轴转动。根据本发明实施方式的图像稳定方案既适用于自动聚焦相机模块、又适用于定焦相机模块。



1. 一种用于光学设备的稳定器,所述光学设备构成电子设备的一部分,所述稳定器包括:

两个第一致动器,每个所述第一致动器包括第一线圈组件和第一铁磁材料块,每个所述第一线圈组件被配置为响应于施加在其上的第一电信号而对相应的第一铁磁材料块产生第一吸引力,每个所述第一铁磁材料块附接至用于所述光学设备的支座;以及

转动设备,被配置为使得所述支座响应于所述第一吸引力而围绕所述光学设备的光轴转动。

2. 根据权利要求 1 所述的稳定器,其中所述转动设备包括与所述光轴同轴的轴承,所述轴承包括固定的外部部分和可转动的内部部分,所述内部部分附接至所述支座。

3. 根据权利要求 1 所述的稳定器,进一步包括:

一对第二致动器,每个所述第二致动器包括第二线圈组件和第二铁磁材料块,两个第二铁磁材料块附接至所述光学设备并且关于所述光轴彼此相对地布置,两个第二线圈组件中的每一个固定至所述支座并且被配置为响应于施加在其上的第二电信号而对相应的第二铁磁材料块产生第二吸引力,以使得所述光学设备向着相应的第二线圈组件倾斜;以及

一对第三致动器,每个所述第三致动器包括第三线圈组件和第三铁磁材料块,两个第三铁磁材料块附接至所述光学设备并且关于所述光轴彼此相对地布置,两个第三线圈组件中的每一个固定至所述支座并且被配置为响应于施加在其上的第三电信号而对相应的第三铁磁材料块产生第三吸引力,以使得所述光学设备向着相应的第三线圈组件倾斜。

4. 根据权利要求 3 所述的稳定器,其中所述两个第二铁磁材料块和所述两个第三铁磁材料块位于离所述光学设备的底部相同距离处,其中穿过所述两个第二铁磁材料块的中心的第一线垂直于穿过所述两个第三铁磁材料块的中心的第二线,并且其中所述第一线与所述第二线相交于所述光轴。

5. 根据权利要求 1 所述的稳定器,其中至少四个弹性突起物基本均匀地布置在所述支座的内周面上,并且至少四个凹槽形成于所述光学设备的外周面上,以分别容纳所述至少四个弹性突起物。

6. 根据权利要求 5 所述的稳定器,其中所述至少四个弹性突起物中的每一个包括沿着或者靠近所述光学设备的所述外周面的弯曲的边缘。

7. 根据权利要求 1 所述的稳定器,其中多个弹簧销布置于所述支座的底部的内表面上,以便向或者从所述光学设备传送电信号。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的稳定器,其中所述第一、第二和第三铁磁材料块中的每一个包括以下之一:磁铁、铁氧体和铁。

9. 一种电子设备,包括:

至少一个光学设备;

至少一个根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的稳定器;

位于所述光学设备外部的陀螺仪传感器,被配置为感测所述电子设备的运动并且产生表示所感测的运动的运动信号;以及

控制器,被配置为基于所述运动信号而产生用于所述至少一个稳定器中的每一个的控制信号;

其中所述至少一个稳定器中的每一个被配置为响应于来自所述控制器的相应的控制

信号而使得所述至少一个光学设备倾斜或转动,以补偿所述电子设备的所述运动。

10. 根据权利要求 9 所述的电子设备,其中所述控制器被进一步配置为检测每个所述稳定器的所述第一、第二和第三线圈组件的电感的变化,以调整相应的控制信号的幅度和 / 或占空比。

11. 根据权利要求 9 所述的电子设备,其中所述至少一个光学设备中的每一个包括用于向或者从所述光学设备传送电信号的柔性导体。

12. 根据权利要求 9 所述的电子设备,其中所述电子设备包括两个光学设备,并且所述陀螺仪传感器位于所述两个光学设备之间的中点处。

13. 根据权利要求 12 所述的电子设备,其中所述两个光学设备中的至少一个包括数字照相机或数字摄像机。

稳定器和包含该稳定器的电子设备

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及图像稳定领域,更具体地,涉及用于构成电子设备的一部分的光学设备的稳定器和包含该稳定器的电子设备。

背景技术

[0002] 移动和 / 或无线电子设备正变得日益普及。例如,移动电话、便携式媒体播放器和便携式游戏设备现在已广泛使用。另外,与某些类型的电子设备关联的特征已变得日益多样化。例如,如图 1 所示,移动电话 100 可以包括用于拍摄静态图像或视频的相机模块 102。

[0003] 当用户握持例如移动电话 100 的电子设备拍摄对象 104 的照片时,握持移动电话 100 的用户手的抖动或振动可导致移动电话 100 受到一个或多个外力,例如使得移动电话 100 如箭头 106 所示那样顺时针转动。移动电话 100 的转动可导致相机模块 102 的光轴从位置 108 向着位置 110 倾斜。为了保持相机模块 102 所拍摄图像的稳定,即保持图像与移动电话 100 未转动时所拍摄的原始图像相同,相机模块 102 应当如箭头 112 所示那样逆时针转动,以补偿移动电话 100 的运动。

[0004] 存在一种用于补偿电子设备的运动的图像稳定方案。在该图像稳定方案中,移动电话包括自动聚焦相机模块,该自动聚焦相机模块具有光学图像稳定 (optical image stabilization, OIS) 功能。这意味着陀螺仪传感器、镜头移动和控制系统均构建于自动聚焦相机模块内部。镜头移动以补偿陀螺仪传感器所感测到的用户手的抖动,从而保持所拍摄的图像稳定。然而,这种集成有陀螺仪传感器、镜头移动和控制系统的自动聚焦相机模块的价格是昂贵的。此外,这种图像稳定方案不适用于其中移动电话配备有便宜的定焦相机模块的场景。

[0005] 因此,需要提供一种既适用于自动聚焦相机模块、又适用于定焦相机模块的图像稳定方案。

发明内容

[0006] 本发明的实施方式提供了一种用于构成电子设备的一部分的光学设备的稳定器和包含该稳定器的电子设备,以解决或者至少部分地缓解现有技术中存在的上述问题。

[0007] 在第一方面中,本发明的实施方式提供了一种用于构成电子设备的一部分的光学设备的稳定器。该稳定器包括:两个第一致动器,每个所述第一致动器包括第一线圈组件和第一铁磁材料块,每个所述第一线圈组件被配置为响应于施加在其上的第一电信号而对相应的第一铁磁材料块产生第一吸引力,每个所述第一铁磁材料块附接至用于所述光学设备的支座;以及转动设备,被配置为使得所述支座响应于所述第一吸引力而围绕所述光学设备的光轴转动。

[0008] 在一个示例性实施方式中,所述转动设备包括与所述光轴同轴的轴承,所述轴承包括固定的外部部分和可转动的内部部分,所述内部部分附接至所述支座。

[0009] 在一个示例性实施方式中,所述的稳定器进一步包括:一对第二致动器,每个所述

第二致动器包括第二线圈组件和第二铁磁材料块，两个第二铁磁材料块附接至所述光学设备并且关于所述光轴彼此相对地布置，每个所述第二线圈组件固定至所述支座并且被配置为响应于施加在其上的第二电信号而对相应的第二铁磁材料块产生第二吸引力，从而使得所述光学设备向着相应的第二线圈组件倾斜；以及一对第三致动器，每个所述第三致动器包括第三线圈组件和第三铁磁材料块，两个第三铁磁材料块附接至所述光学设备并且关于所述光轴彼此相对地布置，每个所述第三线圈组件固定至所述支座并且被配置为响应于施加在其上的第三电信号而对相应的第三铁磁材料块产生第三吸引力，从而使得所述光学设备向着相应的第三线圈组件倾斜。

[0010] 在一个示例性实施方式中，所述两个第二铁磁材料块和所述两个第三铁磁材料块位于离所述光学设备的底部相同距离处，其中穿过所述两个第二铁磁材料块的中心的第一线垂直于穿过所述两个第三铁磁材料块的中心的第二线，并且其中所述第一线与所述第二线相交于所述光轴。

[0011] 在一个示例性实施方式中，至少四个弹性突起物基本均匀地布置在所述支座的内周面上，并且至少四个凹槽形成于所述光学设备的外周面上，以分别容纳所述至少四个弹性突起物。

[0012] 在一个示例性实施方式中，所述至少四个弹性突起物中的每个弹性突起物包括沿着或者靠近所述光学设备的所述外周面的弯曲的边缘。

[0013] 在一个示例性实施方式中，多个弹簧销布置于所述支座的底部的内表面上，以便向或者从所述光学设备传送电信号。

[0014] 在一个示例性实施方式中，所述第一、第二和第三铁磁材料块中的每一个包括以下之一：磁铁、铁氧体和铁。

[0015] 在第二方面中，本发明的实施方式提供了一种电子设备。该电子设备包括：至少一个光学设备；至少一个如上所述的稳定器；陀螺仪传感器，位于所述光学设备外部，被配置为感测所述电子设备的运动并且产生表示所感测的运动的运动信号；以及控制器，被配置为基于所述运动信号而产生用于所述至少一个稳定器中的每一个的控制信号。所述至少一个稳定器中的每一个被配置为响应于来自所述控制器的相应的控制信号而使得所述至少一个光学设备倾斜或转动，以补偿所述电子设备的所述运动。

[0016] 在一个示例性实施方式中，所述控制器被进一步配置为检测每个稳定器的所述第一、第二和第三线圈组件的电感的变化，以调整相应的控制信号的幅度和 / 或占空比。

[0017] 在一个示例性实施方式中，所述至少一个光学设备中的每一个包括用于向或者从所述光学设备传送电信号的柔性导体。

[0018] 在一个示例性实施方式中，所述电子设备包括两个光学设备，并且所述陀螺仪传感器位于所述两个光学设备之间的中点处。

[0019] 在一个示例性实施方式中，所述两个光学设备中的至少一个包括数字照相机或数字摄像机。

[0020] 根据本发明实施方式的图像稳定方案既适用于自动聚焦相机模块、又适用于定焦相机模块。

附图说明

- [0021] 通过结合附图阅读对具体实施方式的描述,本发明的实施方式的其他特征和优点将变得显而易见,在以下附图的各图中通过示例而非通过限制来说明本发明的实施方式:
- [0022] 图1示意性地描绘了用于构成电子设备的一部分的光学设备的稳定器的功能;
- [0023] 图2是根据本发明的第一实施方式的稳定器的立体图;
- [0024] 图3示意性地示出了根据本发明的第一实施方式的一个实施例的第一稳定器;
- [0025] 图4是图2所示的稳定器的剖视图;
- [0026] 图5是图2所示的稳定器的分解图;
- [0027] 图6是根据本发明的第二实施方式的稳定器的立体图;以及
- [0028] 图7示出了根据本发明的一个具体实施例的电子设备的框图。

具体实施方式

[0029] 应当理解,尽管本说明书中包含多个具体实施细节,但是并不应当将其解释为对发明的保护范围的限制,而应当将其解释为针对具体发明的具体实施方式的特征的说明。在本说明书中,在独立的实施方式的上下文中描述的某些特征也可以在单个实施方式中以组合的显示进行实施。相反,在单个实施方式的上下文中描述的各个特征也可以在多个实施方式中单独地或者以任何适当的子组合的显示进行实施。此外,尽管将某些特征描述为在某些实施方式中发挥作用,并且即使最初也同样地要求保护,但是来自于要求保护的组合的一个或多个特征可以在某些情况下脱离该组合,并且要求保护的组合可以针对子组合或子组合的变形。

[0030] 在本发明的实施方式的第一方面中,提供了一种用于构成电子设备的一部分的光学设备的稳定器。所述电子设备包括便携式无线通信设备。所述便携式无线通信设备包括但不限于:移动电话、寻呼机、通信装置、电子记事簿、PDA、智能电话等。所述光学设备包括但不限于:数字照相机、数字摄像机、激光指示器等。在数字照相机的情况下,所述光学设备包括相机模块,该相机模块包括镜头、图像传感器等。在下文中,将主要就稳定移动电话的数字照相机的相机模块的情况来描述根据本发明的实施方式的稳定器。

[0031] 图2是根据本发明的第一实施方式的稳定器20的立体图。稳定器20被配置为致动构成移动电话(未示出)的一部分的相机模块22,以补偿陀螺仪传感器(未示出)所感测到的移动电话的运动。稳定器20包括第一致动器201和202。如图2所示,第一致动器201包括第一线圈组件201a和第一铁磁材料块201b,第一致动器202包括第一线圈组件202a和第一铁磁材料块202b。

[0032] 第一线圈组件201a和202a中的每一个可包括C形铁磁材料块和绕制在C形铁磁材料块上的线圈。C形铁磁材料块优选包括具有小磁阻的一种或多种材料。C形铁磁材料块可以固定至移动电话的印刷线路板(PWB,未示出)或者移动电话的壳体(未示出)。为清晰起见,在图2中将第一线圈组件201a和202a示为没有绕制在C形铁磁材料块上的线圈。第一铁磁材料块201b和202b附接至用于相机模块22的支座203。例如,第一铁磁材料块201b和202b可通过粘合剂而附接至支座203。

[0033] 第一线圈组件201a和202a被配置为响应于施加在其上的第一电信号而对相应的第一铁磁材料块201b或202b产生第一吸引力。换言之,当第一电信号施加于第一线圈组件201a上时,第一线圈组件201a将响应于该第一电信号而对相应的第一铁磁材料块201b

产生第一吸引力；而当第一电信号施加于第一线圈组件 202a 上时，第一线圈组件 202a 将响应于该第一电信号而对相应的第一铁磁材料块 202b 产生第一吸引力。应当理解，第一铁磁材料块 201b 和 202b 应当位于支座 203 上这样的位置处，在该位置处第一吸引力的切向分量不为零。所述第一电信号由控制器基于陀螺仪传感器所输出的信号来提供，这一点将在下文中进行详述。

[0034] 图 3 示意性地示出了根据本发明的第一实施方式的一个实施例的第一稳定器。在下文中将参照图 3 来描述第一致动器的磁阻致动原理。

[0035] 如图 3 所示，第一致动器 301 包括第一线圈组件 301a 和第一铁磁材料块 301b。第一线圈组件 301a 包括 C 形铁磁材料块 3011 和绕制在 C 形铁磁材料块上的线圈 3012。C 形铁磁材料块 3011 优选包括例如磁导率在 4000 ~ 5000 范围内、具有小磁阻的材料，例如磁铁、铁氧体、铁等。线圈 3012 优选包括在 10mH ~ 100mH 范围内的电感变化。第一铁磁材料块 301b 也优选包括具有小磁阻的材料，例如磁铁、铁氧体、铁等，并且第一铁磁材料块 301b 被定位成面向 C 形铁磁材料块 3011 的开口。

[0036] 当交流电流过线圈 3012 时，在线圈周围会感生出磁场。如麦克斯韦方程所描述的那样，磁通量总是形成闭合回路，但是回路的路径取决于周围材料的磁阻。磁通量总是集中于磁阻最小的路径。空气和真空具有较大的磁阻，而容易磁化的材料，例如磁铁、铁氧体或铁等，则具有较小的磁阻。磁通量在磁阻小的材料（C 形铁磁材料块 3011）中的集中形成较强的临时磁极并且产生机械力，该机械力趋向于使得第一铁磁材料块 301b 朝着高磁通量的区域移动。因此，无论所施加的电流的方向如何，所产生的机械力总是吸引力（拉力）。当电流流过线圈 3012 时，第一铁磁材料块 301b 将会从右向左移动，一部分空气隙被第一铁磁材料块 301b 填充，从而磁阻变小。

[0037] 返回参照图 2，稳定器 20 还包括转动设备 204。转动设备 204 被配置为使得支座 203 响应于第一吸引力而围绕相机模块 22 的光轴 24 顺时针或者逆时针转动。具体而言，当第一电信号施加于第一线圈组件 201a 上时，第一线圈组件 201a 将对第一铁磁材料块 201b 产生第一吸引力，并且转动设备 204 将使得支座 203 响应于该第一吸引力而逆时针转动。当第一电信号施加于第一线圈组件 202a 上时，第一线圈组件 202a 将对第一铁磁材料块 202b 产生第一吸引力，并且转动设备 204 将使得支座 203 响应于该第一吸引力而顺时针转动。

[0038] 在一个实施例中，转动设备 204 包括与光轴 24 同轴的轴承。在轴承的情况下，图 4 最佳地示出了该轴承的细节。如图 4 所示，轴承 204 包括固定的外部部分 204a 和可转动的内部部分 204b。外部部分 204a 可固定至移动电话的 PWB（未示出）上，而内部部分 204b 附接至支座 203。

[0039] 进一步参照图 2，稳定器 20 还包括一对第二致动器 205、207 以及一对第三致动器 206、208。

[0040] 第二致动器 205 包括第二线圈组件 205a 和第二铁磁材料块 205b。第二致动器 207 包括第二线圈组件 207a 和第二铁磁材料块 207b。两个第二铁磁材料块 205b 和 207b 例如通过粘合剂附接至相机模块 22 并且关于光轴 24 彼此相对地布置。优选地，两个第二铁磁材料块 205b 和 207b 位于相机模块 22 的上边缘或者靠近相机模块 22 的上边缘。两个第二线圈组件 205a 和 207a 固定至支座 203 并且分别对应于两个第二铁磁材料块 205b 和 207b。支座 203 可形成有凹槽，以分别容纳第二线圈组件 205a 和 207a。第二线圈组件 205a

和 207a 中的每一个被配置为响应于施加在其上的第二电信号而对相应的第二铁磁材料块 205b 或 207b 产生第二吸引力, 从而使得相机模块 22 向着其上施加有第二电信号的第二线圈组件 205a 或 207a 倾斜。所述第二电信号由控制器基于陀螺仪传感器所输出的信号来提供, 这一点将在下文中进行详述。

[0041] 第三致动器 206 包括第三线圈组件 206a 和第三铁磁材料块 206b。第三致动器 208 包括第三线圈组件 208a 和第三铁磁材料块 208b。两个第三铁磁材料块 206b 和 208b 例如通过粘合剂附接至相机模块 22 并且关于光轴 24 彼此相对地布置。优选地, 两个第三铁磁材料块 206b 和 208b 位于相机模块 22 的上边缘或者靠近相机模块 22 的上边缘。两个第三线圈组件 206a 和 208a 固定至支座 203 并且分别对应于两个第三铁磁材料块 206b 和 208b。支座 203 可形成有凹槽, 以分别容纳第三线圈组件 206a 和 208a。第三线圈组件 206a 和 208a 中的每一个被配置为响应于施加在其上的第三电信号而对相应的第三铁磁材料块 206b 或 208b 产生第三吸引力, 从而使得相机模块 22 向着其上施加有第三电信号的第三线圈组件 206a 或 208a 倾斜。所述第三电信号由控制器基于陀螺仪传感器所输出的信号来提供, 这一点将在下文中进行详述。

[0042] 优选地, 两个第二铁磁材料块 205b、207b 以及两个第三铁磁材料块 206b、208b 位于离相机模块 22 的底部相同距离处, 穿过两个第二铁磁材料块 205b、207b 的中心的第一线垂直于穿过两个第三铁磁材料块 206b、208b 的中心的第二线, 并且第一线与第二线相交于光轴 24。

[0043] 同第一线圈组件 201a 和 202a 一样, 第二线圈组件 205a、207a 以及第三线圈组件 206a、208a 中的每一个可包括 C 形铁磁材料块和绕制在 C 形铁磁材料块上的线圈。C 形铁磁材料块优选包括具有小磁阻的一种或多种材料, 例如磁铁、铁氧体、铁等。由于第二线圈组件和第三线圈组件的磁阻致动原理与上文参照图 3 描述的第一线圈组件相同, 因而在此省略对其详细描述。

[0044] 进一步, 在图 2 的实施方式中, 至少四个弹性突起物基本均匀地布置在支座 203 的内周面上, 并且至少四个凹槽形成于相机模块 22 的外周面上, 以分别容纳至少四个弹性突起物。弹性突起物和相应凹槽的细节在图 4 和图 5 中最佳地示出。图 4 是图 2 所示的稳定器的剖视图。在图 4 中示意性地示出了弹性突起物 211a、212a 和相应的凹槽 211b、212b。在图 4 中, 弹性突起物 211a 和 212a 关于相机模块 22 相对地布置, 并且位于离相机模块 22 的底部相同距离处。图 5 是图 2 所示的稳定器的分解图。图 5 示出了弹性突起物 211a 的立体图, 以作为示例。

[0045] 所述至少四个弹性突起物和相应的凹槽可靠近相机模块 22 的底部, 以使得相机模块 22 的底部相对于支座 203 相对地固定。此外, 所述至少四个弹性突起物优选被配置为与相应的凹槽活动配合, 使得第二铁磁材料块 205b、207b 和第三铁磁材料块 206b、208b 中的每一个能够响应于第二吸引力或第三吸引力而向着相应的线圈组件移动, 从而使得相机模块 22 相对于支座 203 倾斜 (例如如图 4 中的箭头 213 所示)。为了在相机模块 22 相对于支座 203 倾斜之时对相机模块 22 提供支撑, 所述至少四个弹性突起物中的每个弹性突起物包括沿着相机模块 22 的外周面或者靠近相机模块 22 的外周面的弯曲的边缘。为了便于将相机模块 22 装配到支座 203 中, 所述至少四个弹性突起物中的每个弹性突起物可成形为楔状物。作为示例, 所述至少四个弹性突起物中的每一个包括弹簧加载的可伸缩销

(pogopin), 如图 4 和图 5 所示。

[0046] 继续参照图 4, 其中示出了多个弹簧销 214 布置于支座 203 的底部的内表面上, 以便向或者从相机模块 22 传送电信号。可替换地, 相机模块 22 可设有柔性导体 (未示出), 以用于向或者从相机模块 22 传送电信号。

[0047] 图 6 是根据本发明的第二实施方式的稳定器 60 的立体图。稳定器 60 被配置为致动构成移动电话 (未示出) 的一部分的相机模块 62, 以补偿陀螺仪传感器 (未示出) 所感测到的移动电话的运动。稳定器 60 包括两个第一致动器、一对第二致动器、一对第三致动器和转动设备 604。稳定器 60 的第一致动器、第二致动器和第三致动器可以采用与图 2 所示的稳定器 20 相同的方式实现, 因而在此省略对其详细描述。稳定器 60 与图 2 所示的稳定器 20 的不同之处主要在于转动设备 604。在一个实施例中, 转动设备 604 包括与相机模块 62 的光轴同轴的轴承, 如图 6 所示。轴承 604 包括固定的外部部分 6041、6042、6043、6044(在下文中统称为外部部分 604a) 和可转动的内部部分 604b。在图 6 所示的实施例中, 外部部分 604a 被分割成四个部分 6041、6042、6043、6044, 而内部部分 604b 是连续的。在这种情况下, 外部部分 6041、6042、6043 和 6044 的内边缘优选在同一个圆周上, 以使得内部部分 604b 能够相对于外部部分 604a 转动。可替换地, 在其他实施例 (未示出) 中, 外部部分 604a 是连续的, 而内部部分 604b 是分段的。固定的外部部分 604a 可以是移动电话的一部分, 而内部部分 604b 附接至支座 603。在图 6 所示的实施方式中, 支座 603 的底部形成有开口, 以便装配相机模块 62。同样如图 6 所示, 相机模块 62 设有柔性导体 66, 以用于向或者从相机模块 62 传送电信号。

[0048] 可以理解, 在图 2 和图 6 中分别以实施例的方式而非以限制的方式示出了转动设备 204 和 604 的形状和位置。根据本说明书的教导, 本领域技术人员可以根据需要对其进行形状和位置进行改变或修改, 以使其适用于具体应用。

[0049] 根据本发明的实施方式的稳定器使得整个光学设备 (例如相机模块) 能够围绕其光轴转动和 / 或相当于支座倾斜, 以补偿电子设备 (例如移动电话) 的运动。

[0050] 在本发明的实施方式的第二方面中, 提供了一种电子设备。该电子设备包括至少一个光学设备、至少一个稳定器、陀螺仪传感器和控制器。陀螺仪传感器位于光学设备外部, 感测电子设备的运动并且产生表示所感测的运动的运动信号。控制器被配置为基于该运动信号而产生用于至少一个稳定器中的每一个的控制信号。至少一个稳定器中的每一个被配置为响应于来自控制器的相应的控制信号而使得所述至少一个光学设备倾斜或转动, 以补偿所感测的电子设备的运动。所述电子设备包括便携式无线通信设备。所述便携式无线通信设备包括但不限于: 移动电话、寻呼机、通信装置、电子记事簿、PDA、智能电话等。所述光学设备包括但不限于: 数字照相机、数字摄像机、激光指示器等。在数字照相机的情况下, 所述光学设备包括相机模块, 该相机模块包括镜头、图像传感器等。在下文中将参照图 7、就移动电话的情况来描述根据本发明的一个具体实施例的电子设备。

[0051] 图 7 示出了根据本发明的一个具体实施例的电子设备的框图。如图 7 所示, 移动电话 70 包括第一相机模块 710、用于第一相机模块 710 的第一稳定器、第二相机模块 720、用于第二相机模块 720 的第二稳定器、陀螺仪传感器 730、控制器 740 和基带处理器 750。

[0052] 第一相机模块 710 和第二相机模块 720 可以是自动聚焦相机模块或者定焦相机模块。第一相机模块 710 和第二相机模块 720 可以适于相同或不同的应用。例如, 第一相机

模块 710 和第二相机模块 720 二者均可以为数字照相机模块或数字摄像机模块, 或者第一相机模块 710 和第二相机模块 720 中的一个为数字照相机模块, 而另一个为数字摄像机模块。第一相机模块 710 和第二相机模块 720 二者均可以为 CMOS 相机模块。

[0053] 用于第一相机模块 710 的第一稳定器和用于第二相机模块 720 的第二稳定器可以采用与参照图 2-6 所描述的稳定器相同的方式实现, 因而在此省略对其详细描述。为了便于说明, 在图 7 中仅示出用于第一相机模块 710 的第一稳定器包括一对第二致动器 712、714 和一对第三致动器 716、718, 而省略了相应的两个第一致动器 (例如图 2 中的第一致动器 201、202)。类似的, 对于第二相机模块 720, 在图 7 中仅示出用于第二相机模块 720 的第二稳定器包括一对第二致动器 722、724 和一对第三致动器 726、728, 而省略了相应的两个第一致动器 (例如图 2 中的第一致动器 201、202)。

[0054] 在下文中将结合第一相机模块 710 和相应的致动器 712、714、716 和 718 来进行描述, 以作为示例。

[0055] 在图 7 中, 假定一对第二致动器 712、714 被控制以致动相机模块 710, 以便补偿移动电话 70 围绕其 X 轴的转动。具体而言, 例如, 第二致动器 712 负责致动相机模块 710 以补偿移动电话 70 围绕其 X 轴沿顺时针的转动, 而第二致动器 714 负责致动相机模块 710 以补偿移动电话 70 围绕其 X 轴沿逆时针的转动。类似地, 假定一对第三致动器 716、718 被控制以致动相机模块 710, 以便补偿移动电话 70 围绕其 Y 轴的转动。应当理解, 第二致动器 712、714 中仅有一个上会施加有相应的控制信号和 / 或第三致动器 716、718 中仅有一个上会施加有相应的控制信号, 以补偿移动电话 70 围绕其 X 轴的转动和 / 或移动电话 70 围绕其 Y 轴的转动。

[0056] 关于陀螺仪传感器 730, 应当理解的是, 陀螺仪传感器 730 适当被选择用于光学图像稳定 (OIS) 应用。例如, 陀螺仪传感器 730 包括 $\pm 30\text{deg/s}$ 的满刻度量程。陀螺仪传感器 730 可包括一个 3 轴陀螺仪传感器。可替换地, 陀螺仪传感器 730 也可包括两个 2 轴陀螺仪传感器, 其中一个为 X/Y 轴陀螺仪传感器, 另一个为 X/Z 轴陀螺仪传感器。陀螺仪传感器 730 位于第一相机模块 710 和第二相机模块 720 二者的外部。例如, 陀螺仪传感器 730 可固定至移动电话 70 的 PWB 上。

[0057] 陀螺仪传感器 730 被配置为感测移动电话 70 的运动, 例如握持移动电话 70 的用户手的抖动, 产生表示所感测的运动的信号, 并且将该信号输出值控制器 740。例如, 如果陀螺仪传感器 730 感测到移动电话 70 (例如因用户手的抖动) 围绕其 X 轴顺时针转动 1° , 则陀螺仪传感器 730 中的模数转换器 (未示出) 经由 SPI 接口向控制器 740 输出例如 “X+64” (其中 “X+” 表示围绕 X 轴顺时针转动), 以指示致动器 712 中的铁磁材料块 (未示出) 应当向着相应的线圈组件 (未示出) 移动距离 “X+64”, 以便相机模块 710 所拍摄的图像与 (移动电话 70 没有发生转动时的) 原始图像相同。应当理解, 陀螺仪传感器 730 中的模数转换器所输出的数字范围是可配置的。

[0058] 控制器 740 将基于陀螺仪传感器 730 所输出的信号而产生用于致动器 712 的控制信号。该控制信号例如可以为 PWM 信号。致动器 712 中的线圈组件将响应于来自控制器 740 的该控制信号对致动器 712 中的铁磁材料块产生吸引力, 从而使得相机模块 710 发生倾斜。

[0059] 总体而言, 致动器中的铁磁材料块向着相应的线圈组件移动的距离是微小的, 因此难以对该距离进行检测。因此, 控制器 740 将难以确定铁磁材料块向着相应的线圈组件

实际移动的距离是否达到了陀螺仪传感器 730 所指示的距离（例如“X+64”）。

[0060] 如本领域技术人员所了解的，随着致动器中的铁磁材料块向着相应的线圈组件移动，线圈组件中的线圈的电感将会发生变化。因此，在移动电话 70 制造好之后，可以执行校准过程。在该校准过程中，确定铁磁材料块向着相应的线圈组件移动的距离与线圈组件中线圈的电感的相应变化量之间的对应关系，并且可以建立表示二者间对应关系的查找表。例如，在铁磁材料块向着相应的线圈组件移动了一定距离而使得相机模块 710 所拍摄的图像与（移动电话 70 没有发生转动时的）原始图像相同时，可以检测到此时线圈中电感的变化量为“30mH”。因此，可以在查找表中存储一对数据项“30mH”&“X+64”。

[0061] 该查找表可以存储于移动电话 70 的非易失性存储器中，例如闪存芯片的 OTP（一次可编程）寄存器或 EEPROM 中。当基带处理器 750 检测到相机模块 710 处于操作中时，可以将该查找表从 OTP 寄存器或 EEPROM 例如经由 I²C 总线（例如具有 400kHz 的传输速度）加载到基带处理器 750 中，然后将该查找表与用于 OIS 的初始参数一起从基带处理器 750 例如经由 I²C 总线（例如具有 400kHz 的传输速度）下载到控制器 740。

[0062] 因此，当控制器 740 从陀螺仪传感器 730 获得例如“X+64”的距离时，控制器 740 可以在查找表中进行检索以找到线圈组件中线圈电感的对应的期望变化量，由此通过检测线圈电感的变化量来确定铁磁材料块向着相应的线圈组件实际移动的距离是否达到了陀螺仪传感器 730 所指示的距离（例如“X+64”）。

[0063] 为了检测线圈电感的变化量，提供了一种电感检测电路 760。在一种实现方式中，电感检测电路 760 和控制器 740 可以集成在单个 IC 芯片中。

[0064] 应当理解，由于不同的相机模块可能具有不同的机械结构，因而相应的查找表也会随相机模块而异。具体而言，例如对于陀螺仪传感器 730 的输出“X+64”，用于相机模块 710 的致动器线圈的电感变化量需要达到“30mH”，而用于相机模块 720 的致动器线圈的电感变化量仅需达到“29mH”即可。因而，在移动电话 70 制造好之后，需要执行两次校准过程，以获得分别用于相机模块 710 和相机模块 720 的查找表。在操作中，基于对相机模块 710 和相机模块 720 的激活模式的检测，将处于激活模式的相机模块（710 或 720）的查找表从 OTP 寄存器或 EEPROM 加载到基带处理器 750。然后，将该查找表与对应相机模块的标识符一起从基带处理器 750 下载到控制器 740。

[0065] 此外，从图 7 中可以看出，相机模块 710、720 可以通过 MIPI (Mobile Industry Processor Interface) 接口向基带处理器 750 传送数据，并可通过 I²C 总线从基带处理器 750 接收指令。另外，基带处理器 750 还可通过专用的总线向相机模块 710、720 传送指令，以使得相机模块 710 和 / 或 720 处于节电 (power save) 模式。

[0066] 根据本发明实施方式的电子设备可以包括一个或多个（例如两个或三个）光学设备以及用于每个光学设备的对应的稳定器。例如，在包括两个光学设备的情况下，控制器可以被配置成基于陀螺仪传感器所输出的信号生成用于每个光学设备的控制信号。两个稳定器可以各自响应于来自控制器的控制信号而致动相应的光学设备，以使得相应的光学设备各自向着相应的支座倾斜。例如，在两个光学设备分别位于电子设备的两端而陀螺仪传感器位于两个光学设备中心的连线的中点处时，两个光学设备可以以相反的方向倾斜。

[0067] 应当理解的是，以上说明书以及与此相关的附图仅旨在对本发明进行说明。因此，本发明并不仅限于上述实施方式或仅限于权利要求中的定义，而是，本发明的很多此类变

形和修改对于本领域技术人员而言是很明显的，这在所附权利要求书中描述的本发明思路的范围内是可能的。

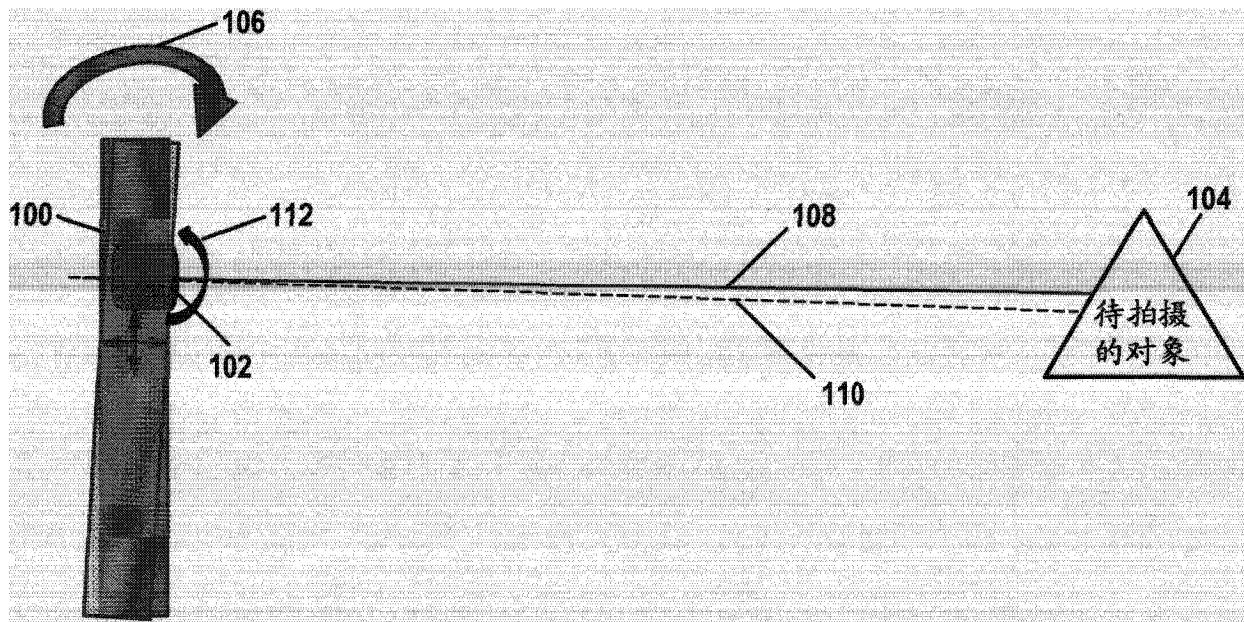


图 1

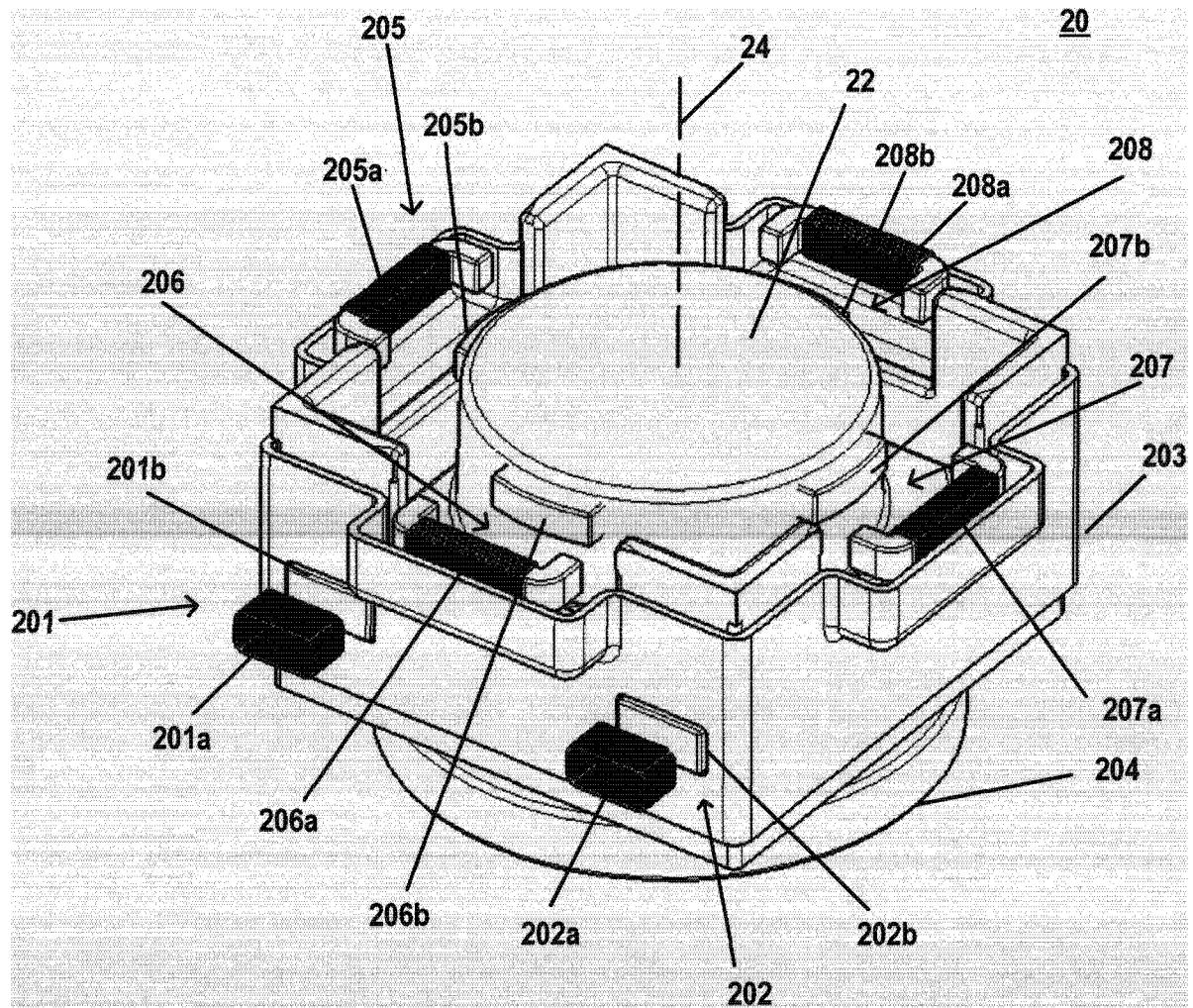


图 2

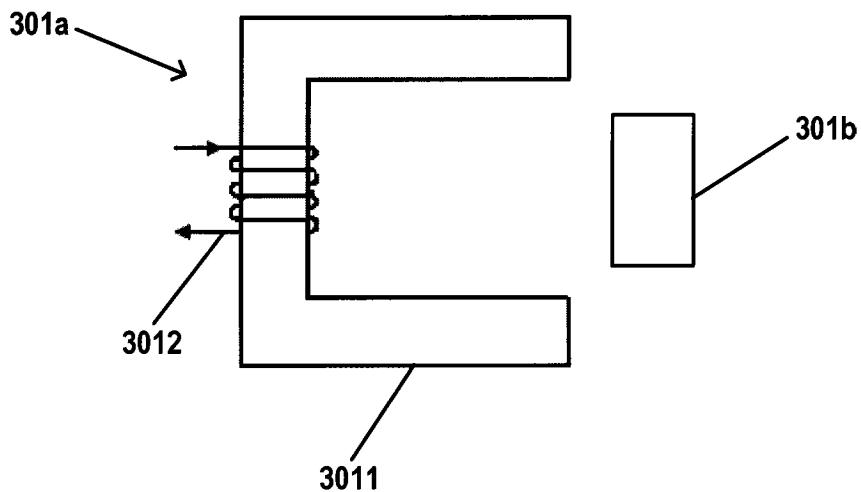
301

图 3

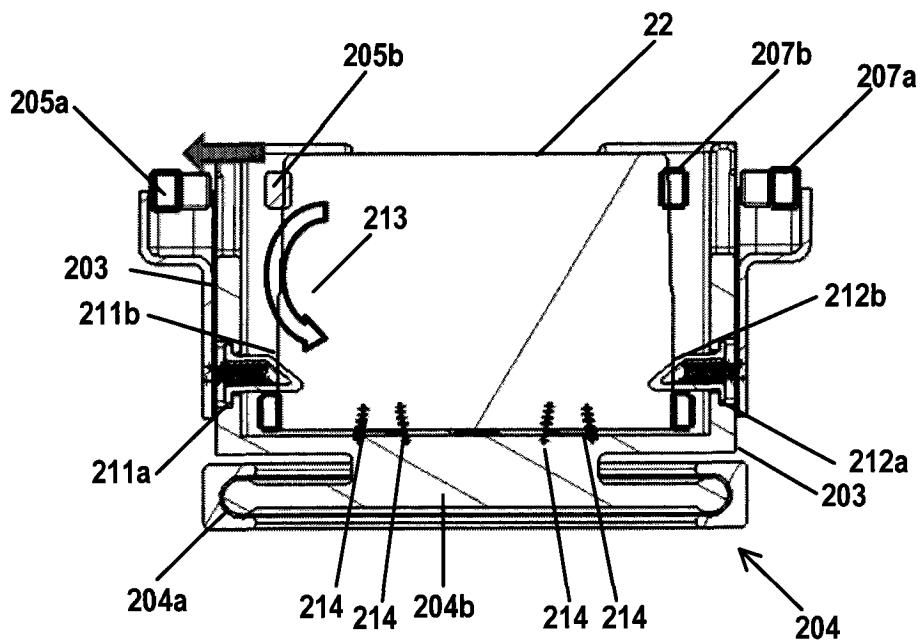
20

图 4

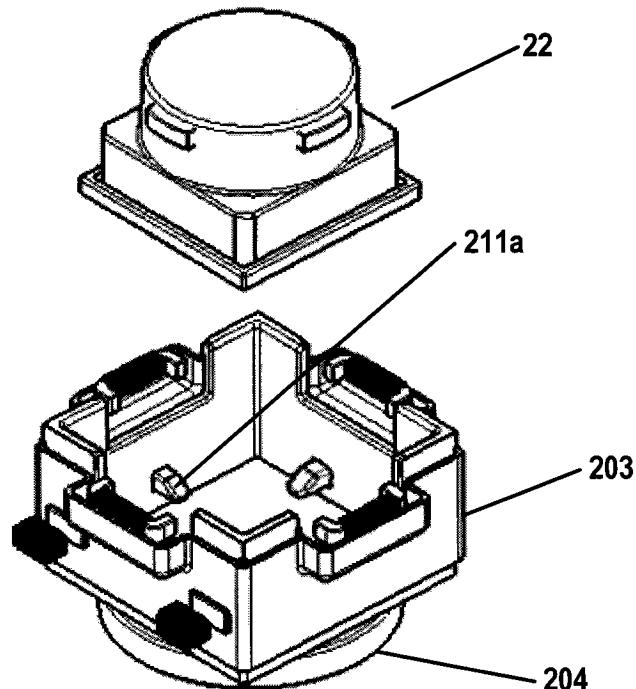
20

图 5

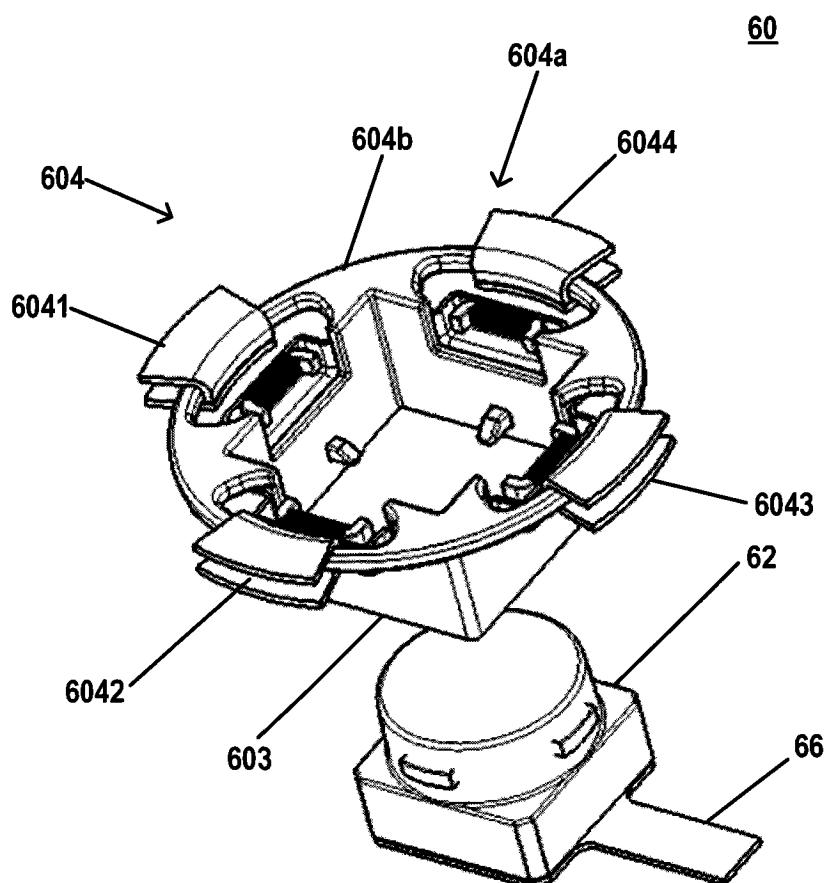


图 6

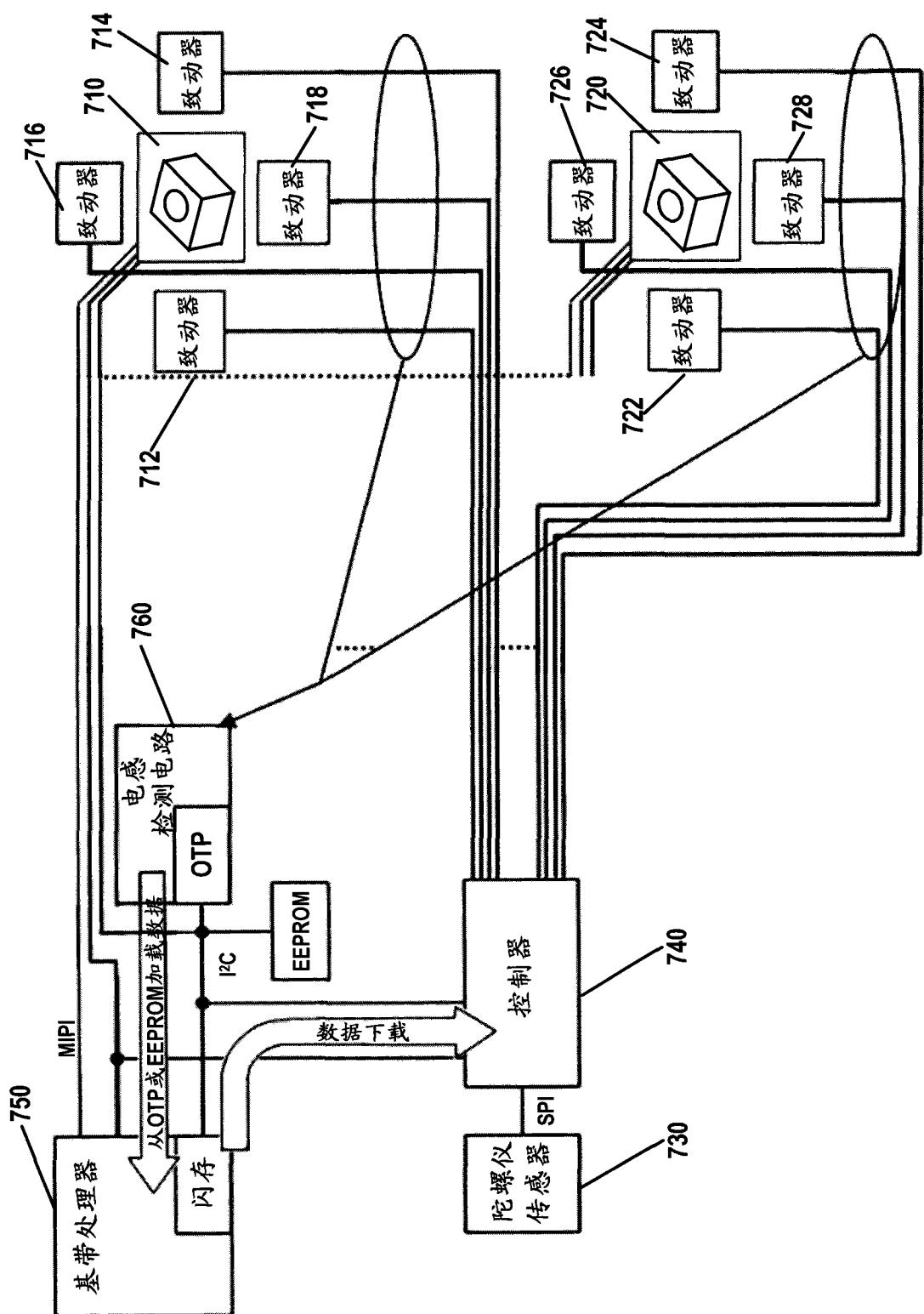


图 7