



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111147708 B

(45) 授权公告日 2021.01.12

(21) 申请号 201911229578.3

(22) 申请日 2019.12.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111147708 A

(43) 申请公布日 2020.05.12

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 唐玮 王轶凡 罗巍

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 姚琼

(51) Int. Cl.

H04N 5/225 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 205139454 U, 2016.04.06

CN 205333952 U, 2016.06.22

JP 2016071150 A, 2016.05.09

审查员 张伯约

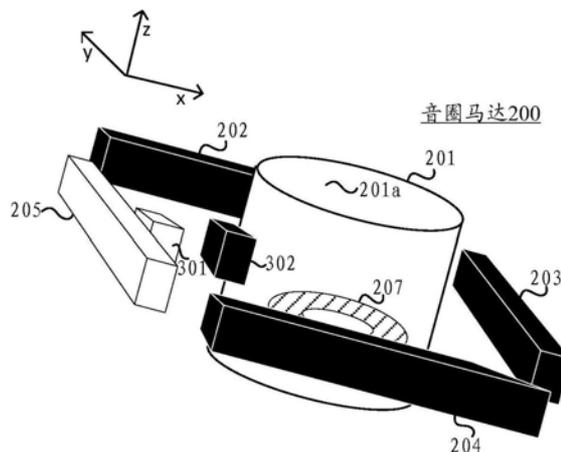
权利要求书3页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

一种音圈马达、摄像模组及电子设备

(57) 摘要

本申请提供一种音圈马达、摄像模组及电子设备,涉及终端技术领域,可提高音圈马达控制镜头组件移动时的精度和速度,从而提升摄像模组的对焦和防抖性能。该音圈马达包括:依次径向排布在光学载体四周的第一磁性件、第二磁性件、第三磁性件以及配重块;对称固定于光学载体两侧的第一线圈,第一线圈中的一个线圈与第一磁性件相对设置,第一线圈中的另一个线圈与第三磁性件相对设置;相对设置的第一磁传感器和第一感应磁铁,第一磁传感器设置在配重块靠近光学载体的一侧,第一感应磁铁固定于光学载体靠近配重块的外壁上;第一线圈用于驱动光学载体带动第一感应磁铁沿光轴方向移动,第一磁传感器用于将第一感应磁铁产生的磁场信号转换为第一电信号。



1. 一种音圈马达,其特征在於,所述音圈马达包括:依次径向排布在光学载体(201)四周的第一磁性件(202)、第二磁性件(203)、第三磁性件(204)以及配重块(205);

所述音圈马达还包括:对称固定于所述光学载体(201)两侧的第一线圈(207),所述第一线圈(207)包括线圈(207a)和线圈(207b),所述线圈(207a)与所述第一磁性件(202)相对设置,所述线圈(207b)与所述第三磁性件(204)相对设置;

所述音圈马达还包括:相对设置的第一磁传感器(301)和第一感应磁铁(302),所述第一磁传感器(301)设置在所述配重块(205)靠近所述光学载体(201)的一侧,所述第一感应磁铁(302)固定于所述光学载体(201)靠近所述配重块(205)的外壁上;

所述第一线圈(207)用于驱动所述光学载体(201)带动所述第一感应磁铁(302)沿光轴方向移动,所述第一磁传感器(301)用于将所述第一感应磁铁(302)产生的磁场信号转换为第一电信号;

所述音圈马达还包括:柔性印刷电路FPC基板(400),所述FPC基板(400)上设置有驱动芯片(401);

所述驱动芯片(401)用于接收所述第一磁传感器(301)传输的第一电信号,并根据所述第一电信号调整向所述第一线圈(207)输入的第一电流信号。

2. 根据权利要求1所述的音圈马达,其特征在於,在与所述光轴方向垂直的平面上,所述第一感应磁铁(302)与所述第一磁性件(202)之间的距离,与所述第一感应磁铁(302)与所述第三磁性件(204)之间的距离相同。

3. 根据权利要求1所述的音圈马达,其特征在於,在与所述光轴方向垂直的平面上,所述第一磁传感器(301)位于所述配重块(205)的中部。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的音圈马达,其特征在於,所述第一磁传感器(301)的一个表面安装在所述配重块(205)上,或者,所述第一磁传感器(301)通过支撑部件(303)与所述配重块(205)固定。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的音圈马达,其特征在於,所述第一磁传感器(301)在所述光轴方向上的高度与所述配重块(205)齐平,或者,所述第一磁传感器(301)在所述光轴方向上的高度高于或低于所述配重块(205)的高度。

6. 根据权利要求1-3中任一项所述的音圈马达,其特征在於,所述配重块(205)的制作材料为隔磁材料。

7. 根据权利要求1-3中任一项所述的音圈马达,其特征在於,所述第一磁性件(202)与所述第三磁性件(204)相对于所述光学载体(201)呈中心对称设置;

所述第二磁性件(203)与所述配重块(205)相对于所述光学载体(201)呈中心对称设置。

8. 根据权利要求1所述的音圈马达,其特征在於,所述FPC基板(400)上还设置有通孔(501),以及围绕所述通孔(501)依次径向排布的第二线圈(502)、第三线圈(503)和第四线圈(504);所述第二线圈(502)内设置有第二磁传感器(601);所述第三线圈(503)内设置有第三磁传感器(602);

所述第二线圈(502)与所述第一磁性件(202)相对设置,所述第三线圈(503)与所述第

二磁性件(203)相对设置,所述第四线圈(504)与所述第三磁性件(204)相对设置;

所述第二线圈(502)用于驱动所述光学载体(201)带动所述第一磁性件(202)沿第一方向移动,所述第二磁传感器(601)用于将所述第一磁性件(202)产生的磁场信号转换为第二电信号;

所述第三线圈(503)用于驱动所述光学载体(201)带动所述第二磁性件(203)沿第二方向移动,所述第三磁传感器(602)用于将所述第二磁性件(203)产生的磁场信号转换为第三电信号;

其中,所述第一方向与所述第二方向互相垂直,且所述第一方向与所述第二方向均与所述光轴方向垂直。

9. 根据权利要求8所述的音圈马达,其特征在于,

所述驱动芯片(401)还用于接收所述第二磁传感器(601)传输的第二电信号,并根据所述第二电信号调整向所述第二线圈(502)输入的第二电流信号;

所述驱动芯片(401)还用于接收所述第三磁传感器(602)传输的第三电信号,并根据所述第三电信号调整向所述第三线圈(503)输入的第三电流信号。

10. 根据权利要求1-3中任一项所述的音圈马达,其特征在于,所述第一磁性件(202)和所述第三磁性件(204)为双极性着磁磁体;所述第二磁性件(203)为单极性着磁磁体。

11. 根据权利要求1-3中任一项所述的音圈马达,其特征在于,所述第一磁性件(202)产生的磁力大小与所述第三磁性件(204)产生的磁力大小相同;所述第二磁性件(203)产生的磁力大小为所述第一磁性件(202)产生的磁力大小的两倍。

12. 根据权利要求8所述的音圈马达,其特征在于,所述第一磁传感器(301)、所述第二磁传感器(601)或所述第三磁传感器(602)为霍尔传感器。

13. 一种摄像模组,其特征在于,所述摄像模组包括至少一个摄像单元;

所述摄像单元包括:光学载体(201),安装在所述光学载体(201)内的镜头组件(701);依次径向排布在所述光学载体(201)四周的第一磁性件(202)、第二磁性件(203)、第三磁性件(204)和配重块(205);

所述光学载体(201)的两侧对称设置有第一线圈(207),所述第一线圈(207)包括线圈(207a)和线圈(207b),所述线圈(207a)与所述第一磁性件(202)相对设置,所述线圈(207b)与所述第三磁性件(204)相对设置;

所述摄像单元还包括:相对设置的第一磁传感器(301)和第一感应磁铁(302),所述第一磁传感器(301)设置在所述配重块(205)靠近所述光学载体(201)的一侧,所述第一感应磁铁(302)固定于所述光学载体(201)靠近所述配重块(205)的外壁上;

其中,所述第一线圈(207)用于驱动所述光学载体(201)带动所述第一感应磁铁(302)沿光轴方向移动,所述第一磁传感器(301)用于将所述第一感应磁铁(302)产生的磁场信号转换为第一电信号;

所述摄像模组还包括:FPC基板(400),所述FPC基板(400)上设置有驱动芯片(401);

所述驱动芯片(401)用于接收所述第一磁传感器(301)传输的第一电信号,并根据所述第一电信号调整向所述第一线圈(207)输入的第一电流信号。

14. 根据权利要求13所述的摄像模组,其特征在于,所述FPC基板(400)上还设置有通孔(501),以及围绕所述通孔(501)依次径向排布的第二线圈(502)、第三线圈(503)和第四线

圈(504);所述第二线圈(502)内设置有第二磁传感器(601);所述第三线圈(503)内设置有第三磁传感器(602);

所述第二线圈(502)与所述第一磁性件(202)相对设置,所述第三线圈(503)与所述第二磁性件(203)相对设置,所述第四线圈(504)与所述第三磁性件(204)相对设置;

所述第二线圈(502)用于驱动所述光学载体(201)带动所述第一磁性件(202)沿第一方向移动,所述第二磁传感器(601)用于将所述第一磁性件(202)产生的磁场信号转换为第二电信号;

所述第三线圈(503)用于驱动所述光学载体(201)带动所述第二磁性件(203)沿第二方向移动,所述第三磁传感器(602)用于将所述第二磁性件(203)产生的磁场信号转换为第三电信号;

其中,所述第一方向与所述第二方向互相垂直,且所述第一方向与所述第二方向均与所述光轴方向垂直。

15. 根据权利要求14所述的摄像模组,其特征在于,

所述驱动芯片(401)还用于接收所述第二磁传感器(601)传输的第二电信号,并根据所述第二电信号调整向所述第二线圈(502)输入的第二电流信号;

所述驱动芯片(401)还用于接收所述第三磁传感器(602)传输的第三电信号,并根据所述第三电信号调整向所述第三线圈(503)输入的第三电流信号。

16. 根据权利要求13-15中任一项所述的摄像模组,其特征在于,所述摄像模组还包括沿所述光轴方向设置在所述FPC基板(400)下方的图像传感器(702);

所述图像传感器(702)通过所述FPC基板(400)上的通孔(501)接收镜头组件(701)捕捉到的光信号,并将所述光信号转换成图像电信号。

17. 根据权利要求16所述的摄像模组,其特征在于,所述摄像模组还包括沿所述光轴方向设置在所述图像传感器(702)下方的基板(703),所述基板(703)上设置有板对板BTB连接器(704);

所述基板(703)用于接收所述图像传感器(702)输出的图像电信号,并使用所述BTB连接器(704)输出所述图像电信号。

18. 一种电子设备,其特征在于,包括:

存储器;

一个或多个处理器;

一个或多个如权利要求13-17中任一项所述的摄像模组。

一种音圈马达、摄像模组及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及终端技术领域,尤其涉及一种音圈马达、摄像模组及电子设备。

背景技术

[0002] 随着手机、平板电脑等智能化移动终端的普及,用户对终端上摄像模组的对焦、防抖等性能也提出了更高的要求。其中,音圈马达是摄像模组中用于驱动镜头伸缩移动的重要部件。

[0003] 如图1所示,摄像模组中包括音圈马达101和镜头组件102。音圈马达101内设置有一个或多个磁性件和线圈。线圈通电后与磁性件的磁场相互作用可驱动镜头组件102在x轴、y轴或z轴方向进行运动。一般,音圈马达101内还设置有控制电路,例如IC芯片。在拍摄过程中,终端的处理器可向音圈马达101的IC芯片发送相应的控制指令,指示IC芯片向线圈通电后控制镜头组件102在x轴、y轴或z轴方向移动一定的距离,从而实现镜头组件102的防抖和对焦等功能。

[0004] 但由于音圈马达101内的多个磁性件之间可能出现磁干扰等不可控的现象,使得IC芯片在控制镜头组件102移动时可能会出现一定的误差。那么,如何在音圈马达101内更加快速、精确的控制镜头组件102的移动方向和移动距离成为亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 本申请提供一种音圈马达、摄像模组及电子设备,可提高音圈马达控制镜头组件移动时的精度和速度,从而提升整个摄像模组的对焦和防抖性能。

[0006] 为达到上述目的,本申请采用如下技术方案:

[0007] 第一方面,本申请提供一种音圈马达,包括:依次径向排布在光学载体四周的第一磁性件、第二磁性件、第三磁性件以及配重块;光学载体的两侧固定有第一线圈,第一线圈包括两个线圈,其中一个与第一磁性件相对设置,另一个与第三磁性件相对设置;

[0008] 上述音圈马达还包括:相对设置的第一磁传感器和第一感应磁铁,第一磁传感器设置在配重块靠近光学载体的一侧,第一感应磁铁固定于光学载体靠近配重块的外壁上;那么,当第一线圈通电后,第一线圈在磁场的作用下可驱动光学载体带动第一感应磁铁沿光轴方向移动,此时,第一磁传感器可将第一感应磁铁产生的磁场信号转换为第一电信号,从而检测光学载体沿光轴方向的移动方向和移动距离。

[0009] 可以看出,本申请中将第一磁传感器固定在上述配重块上,而不是像现有技术中将第一磁传感器设置在会发热的FPC基板上,使得第一磁传感器远离了音圈马达的热源,FPC基板工作时产生的热量不会影响第一磁传感器的检测精度。这样一来,音圈马达可利用第一磁传感器和第一感应磁铁实现在光轴方向上对镜头组件更为精准、快速的闭环控制,提升摄像模组的对焦和防抖性能。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在与光轴方向垂直的平面上,第一感应磁铁与第一磁性件之间的距离,与第一感应磁铁与第三磁性件之间的距离相同。此时,第一磁传感器受到

第一磁性件、第二磁性件和第三磁性件的磁场的影响最小,从而保证第一磁传感器能够准确检测到第一感应磁铁在光轴方向上移动时的磁场变化。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在与光轴方向垂直的平面上,第一磁传感器位于配重块的中部,使得第一磁传感器与第一感应磁铁之间的距离最近,从而保证第一磁传感器的检测精度。

[0012] 在一种可能的实现方式中,第一磁传感器的一个表面可直接安装在配重块上,或者,第一磁传感器可通过支撑部件与配重块固定。

[0013] 在一种可能的实现方式中,第一磁传感器在光轴方向上的高度可与配重块齐平,或者,第一磁传感器在光轴方向上的高度可高于或低于配重块的高度。

[0014] 在一种可能的实现方式中,上述配重块的制作材料可以为隔磁材料,以降低配重块产生的磁干扰现象。

[0015] 在一种可能的实现方式中,第一磁性件与第三磁性件相对于所述光学载体可呈中心对称设置;第二磁性件与配重块相对于光学载体可呈中心对称设置。

[0016] 在一种可能的实现方式中,上述音圈马达还包括FPC基板,FPC基板上设置有驱动芯片;驱动芯片用于接收第一磁传感器传输的第一电信号,并根据第一电信号调整向第一线圈输入的第一电流信号,从而实现音圈马达在光轴方向上移动距离和移动方向的闭环控制。

[0017] 在一种可能的实现方式中,上述FPC基板上还设置有通孔,以及围绕所述通孔依次径向排布的第二线圈、第三线圈和第四线圈;第二线圈与第一磁性件相对设置,第三线圈与第二磁性件相对设置,第四线圈与第三磁性件相对设置;那么,当第二线圈通电后,第二线圈在磁场的作用下可驱动光学载体带动第一磁性件沿第一方向(例如x轴)移动,当第三线圈通电后,第三线圈在磁场的作用下可驱动光学载体带动第二磁性件沿第二方向(例如y轴)移动,从而实现光学载体在xy平面上的运动。

[0018] 示例性的,可在第二线圈内设置第二磁传感器;在第三线圈内设置第三磁传感器;这样一来,当光学载体带动第一磁性件沿第一方向(例如x轴)移动时,第二磁传感器可将第一磁性件产生的磁场信号转换为第二电信号;当光学载体带动第二磁性件沿第二方向(例如y轴)移动时,第三磁传感器可将第二磁性件产生的磁场信号转换为第三电信号,从而在x轴、y轴和光轴方向上对镜头组件的运动实现三轴闭环控制。

[0019] 在一种可能的实现方式中,上述驱动芯片还用于接收第二磁传感器传输的第二电信号,并根据第二电信号调整向第二线圈输入的第二电流信号,从而快速、精确的控制镜头组件在第一方向上的移动方向和移动距离;类似的,上述驱动芯片还用于接收第三磁传感器传输的第三电信号,并根据第三电信号调整向第三线圈输入的第三电流信号,从而快速、精确的控制镜头组件在第二方向上的移动方向和移动距离,实现镜头组件的防抖功能。

[0020] 示例性的,第一磁性件和第三磁性件可以为双极性着磁磁体;第二磁性件可以为单极性着磁磁体。

[0021] 示例性的,第一磁性件产生的磁力大小可与第三磁性件产生的磁力大小相同;第二磁性件产生的磁力大小可以为第一磁性件产生的磁力大小的两倍。

[0022] 示例性的,上述第一磁传感器、第二磁传感器或第三磁传感器具体可以为霍尔传感器。

[0023] 第二方面,本申请提供一种摄像模组,该摄像模组包括至少一个摄像单元;该摄像单元包括:光学载体,安装在所述光学载体内的镜头组件;依次径向排布在光学载体四周的第一磁性件、第二磁性件、第三磁性件和配重块;光学载体的两侧对称设置有第一线圈,第一线圈中的一个与第一磁性件相对设置,第一线圈中的另一个与第三磁性件相对设置;上述摄像单元还包括:相对设置的第一磁传感器和第一感应磁铁,第一磁传感器设置在配重块靠近所述光学载体的一侧,第一感应磁铁固定于光学载体靠近配重块的外壁上;

[0024] 其中,当第一线圈通电后,第一线圈在磁场的作用下可驱动所述光学载体带动第一感应磁铁沿光轴方向移动,第一磁传感器可将第一感应磁铁产生的磁场信号转换为第一电信号,从而检测光学载体内镜头组件沿光轴方向的移动方向和移动距离。

[0025] 可以看出,本申请提供的摄像模组中包含有上述音圈马达,通过上述音圈马达可在光轴方向上对光学载体中镜头组件的运动实现闭环控制,并且,由于第一磁传感器的设置位置远离了音圈马达的热源,可降低第一磁传感器因温度造成的检测精度下降的问题,从而在光轴方向上对镜头组件更为精准、快速的闭环控制,提升摄像模组的对焦和防抖性能。

[0026] 在一种可能的实现方式中,上述摄像模组还包括FPC基板,FPC基板上设置有驱动芯片;驱动芯片用于接收第一磁传感器传输的第一电信号,并根据第一电信号调整向第一线圈输入的第一电流信号,从而快速、精确的控制镜头组件在光轴方向上的移动方向和移动距离,实现镜头组件的对焦和防抖功能。其中,上述摄像模组的每个摄像单元中均可设置上述FPC基板,或者,上述摄像模组的多个摄像单元也可以共用一个FPC基板。

[0027] 在一种可能的实现方式中,上述FPC基板上还设置有通孔,以及围绕所述通孔依次径向排布的第二线圈、第三线圈和第四线圈;第二线圈内设置有第二磁传感器;第三线圈内设置有第三磁传感器;第二线圈与第一磁性件相对设置,第三线圈与第二磁性件相对设置,第四线圈与第三磁性件相对设置;

[0028] 第二线圈通电后可驱动光学载体带动第一磁性件沿第一方向移动,在移动过程中,第二磁传感器可将第一磁性件产生的磁场信号转换为第二电信号;类似的,第三线圈通电后可驱动光学载体带动第二磁性件沿第二方向(第一方向与第二方向互相垂直)移动,在移动过程中,第三磁传感器可将第二磁性件产生的磁场信号转换为第三电信号。

[0029] 示例性的,上述驱动芯片还用于接收第二磁传感器传输的第二电信号,并根据第二电信号调整向第二线圈输入的第二电流信号;驱动芯片还用于接收第三磁传感器传输的第三电信号,并根据第三电信号调整向第三线圈输入的第三电流信号,这样,摄像模组不仅可以在光轴方向上对镜头组件的运动实现闭环控制,还可以在第二方向和第三方向上对镜头组件的运动实现闭环控制。

[0030] 在一种可能的实现方式中,上述摄像模组还包括沿光轴方向设置在FPC基板下方的图像传感器;图像传感器可通过所述FPC基板上的通孔接收镜头组件捕捉到的光信号,并将所述光信号转换成图像电信号。其中,上述摄像模组的每个摄像单元中均可设置上述图像传感器,或者,上述摄像模组的多个摄像单元也可以共用一个图像传感器。

[0031] 在一种可能的实现方式中,上述摄像模组还包括沿光轴方向设置在图像传感器下方的基板,基板上设置有BTB连接器;基板可用于接收图像传感器输出的图像电信号,并使用BTB连接器输出图像电信号,例如,将图像电信号输出至电子设备的处理器或主板等部件

中。其中,上述摄像模组的每个摄像单元中均可设置上述基板和BTB连接器,或者,上述摄像模组的多个摄像单元也可以共用一个基板和BTB连接器。

[0032] 第三方面,本申请提供一种电子设备,包括:一个或多个处理器、一个或多个存储器、以及一个或多个上述第二方面中任一项所述的摄像模组。

[0033] 可以理解地,上述提供的第二方面所述的摄像模组以及第三方面所述的电子设备均可包括上文所提供的音圈马达,因此,其所能达到的有益效果可参考上文所提供的音圈马达中的有益效果,此处不再赘述。

附图说明

[0034] 图1为现有技术中音圈马达的结构示意图;

[0035] 图2为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图一;

[0036] 图3为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图二;

[0037] 图4为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图三;

[0038] 图5为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图四;

[0039] 图6为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图五;

[0040] 图7为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图六;

[0041] 图8为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图七;

[0042] 图9为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图八;

[0043] 图10为本申请实施例提供的一种双极性着磁磁体的结构示意图;

[0044] 图11为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图九;

[0045] 图12为本申请实施例提供的一种音圈马达的结构示意图十;

[0046] 图13为本申请实施例提供的一种摄像模组的结构示意图一;

[0047] 图14为本申请实施例提供的一种摄像模组的结构示意图二;

[0048] 图15为本申请实施例提供的一种摄像模组的结构示意图三;

[0049] 图16为本申请实施例提供的一种摄像模组的结构示意图四;

[0050] 图17为本申请实施例提供的一种摄像模组的结构示意图五;

[0051] 图18为本申请实施例提供的一种摄像模组的结构示意图六;

[0052] 图19为本申请实施例提供的一种摄像模组的结构示意图七;

[0053] 图20为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

[0054] 附图标记:

[0055] 200-音圈马达;201-光学载体;201a-中空腔;202-第一磁性件;203-第二磁性件;204-第三磁性件;205-配重块;207a-第一线圈;207b-第二线圈;301-第一磁传感器;302-第一感应磁铁;303-支撑部件;303a-第一凹槽;303b-第二凹槽;400-FPC基板;401-驱动芯片;402-支架;403-弹簧片;404-支撑件;501-通孔;502-第二线圈;503-第三线圈;504-第四线圈;601-第二磁传感器;602-第三磁传感器;603-外壳;604-通孔;701-镜头组件;702-图像传感器;703-第一基板;704-BTB连接器。

具体实施方式

[0056] 下面将结合附图对本实施例的实施方式进行详细描述。

[0057] 本申请实施例提供了一种音圈马达(voice coil motor,VCM),其中,音圈马达是一种可以将电能转化为机械能的装置,利用音圈马达可实现直线型及有限摆角的运动。例如,音圈马达可设置在电子设备的摄像模组中,用于驱动摄像模组中的镜头向不同的方向移动,从而实现摄像模组的对焦、防抖等功能。

[0058] 示例性的,如图2所示,本申请实施例提供的音圈马达200可包括光学载体201,光学载体201可用于承载摄像模组的镜头组件。该镜头组件可以包括摄像镜头、偏振片、镜头支架等用于拍摄图像的光学器件。例如,仍如图2所示,光学载体201具体可以为具有中空腔201a的中空结构,镜头组件可固定在中空腔201a内。光学载体201可带动镜头组件在音圈马达200内沿x轴、y轴或z轴方向移动。其中,光学载体201的光轴方向为z轴,垂直于z轴的平面为x轴和y轴所在的平面。当然,音圈马达200中也可以不包括上述光学载体201,光学载体201可以由生产镜头组件、摄像模组或电子设备的厂商提供。

[0059] 仍如图2所示,本申请实施例提供的音圈马达200还包括第一磁性件202、第二磁性件203、第三磁性件204以及配重块205。第一磁性件202、第二磁性件203、第三磁性件204以及配重块205围绕光学载体201的光轴(即z轴)依次径向排布在光学载体201的四周。其中,第一磁性件202可与第三磁性件204相对设置,第二磁性件203可与配重块205相对设置。例如,第一磁性件202与第三磁性件204相对于光学载体201可呈中心对称设置;同样,第二磁性件203与配重块205相对于光学载体201可呈中心对称设置。

[0060] 其中,第一磁性件202、第二磁性件203和第三磁性件204为磁性材料制作的元件,例如磁铁。配重块205为非磁性材料制作的元件,用于平衡第二磁性件203的重量。例如,可以使用隔磁材料制作配重块205,以降低配重块205产生的磁干扰现象。

[0061] 仍如图2所示,本申请实施例提供的音圈马达200还包括固定在光学载体201两侧的第一线圈207。如图3所示,为音圈马达200在x轴和y轴所在的xy平面上的结构示意图,其中,第一线圈207的个数可以为两个(即线圈207a和线圈207b),其中,线圈207a可固定在光学载体201的外壁上与第一磁性件202相对设置,线圈207b可固定在光学载体201的外壁上与第三磁性件204相对设置。例如,线圈207a与线圈207b可通过固定支架安装在光学载体201的外壁上,或者,线圈207a与线圈207b可直接粘贴在光学载体201的外壁上,本申请实施例对线圈207a与线圈207b在光学载体201上的具体固定方式不做任何限制。

[0062] 示例性的,仍如图3所示,第一磁性件202的磁场方向B可与y轴平行,线圈207a通电后电流方向I与x轴平行。那么,线圈207a通电后可与第一磁性件202的磁场相互作用产生与z轴平行的洛伦兹力。类似的,第三磁性件204的磁场方向B也与y轴平行,线圈207b通电后电流方向I与x轴平行。那么,线圈207b通电后与第三磁性件204的磁场相互作用也可产生与z轴平行的洛伦兹力。

[0063] 这样一来,第一线圈207通电后在磁场中产生的洛伦兹力可带动光学载体201沿z轴方向进行移动,从而实现光学载体201中镜头组件的对焦或防抖功能。

[0064] 在本申请实施例中,结合图2和图3所示的音圈马达200,该音圈马达200还可以包括相对设置的第一磁传感器301和第一感应磁铁302。其中,第一磁传感器301设置在配重块205靠近光学载体201的一侧,第一感应磁铁302设置在光学载体201靠近配重块205的一侧。第一磁传感器301与配重块205之间不会出现相对移动,第一感应磁铁302与光学载体201之间也不会出现相对移动。当光学载体201沿z轴带动镜头组件移动时,光学载体201上的第一

感应磁铁302随光学载体201一起沿z轴移动,此时,第一磁传感器301可感应到第一感应磁铁302的磁场分布变化,并将实时感应到的磁场信号转换为对应的电信号(例如电压信号或电流信号)。

[0065] 示例性的,如图4中的(a)所示,为第一磁传感器301和配重块205在xz平面的一种截面示意图,可以将第一磁传感器301直接安装在配重块205靠近光学载体201的表面上。例如,可以通过焊接或粘贴的方式将第一磁传感器301固定在光学载体201上。或者,如图4中的(b)所示,为第一磁传感器301和配重块205在xz平面的另一种截面示意图,第一磁传感器301也可通过支撑部件303安装在配重块205靠近光学载体201的表面上。例如,支撑部件303包括第一凹槽303a和第二凹槽303b,第一凹槽303a的开口方向指向配重块205,第二凹槽303b的开口方向指向第一磁传感器301。可以将配重块205固定在第一凹槽303a中,并将第一磁传感器301固定在第二凹槽303b中,使得第一磁传感器301与配重块205固定。当然,本领域技术人员还可以使用其他支撑部件固定第一磁传感器301和配重块205,本申请实施例对此不做任何限制。

[0066] 需要说明的是,第一磁传感器301在z轴方向上的高度可以与配重块205平齐,也可以高于或低于配重块205的高度,本申请实施例对此不做任何限制。

[0067] 如图5所示,本申请实施例提供的音圈马达200还可以包括FPC(flexible printed circuit,柔性印刷电路)基板400,FPC基板400位于整个音圈马达200沿z轴方向的底部,用于承载整个音圈马达200,并向音圈马达200提供动力输出。例如,FPC基板400可用于向上述第一线圈207输入一定大小的电流,使得第一线圈207通电后在磁场中产生用于带动光学载体201运动的洛伦兹力。

[0068] 例如,如图6所示,本申请实施例提供的音圈马达200还可以包括支架402。支架402环绕在光学载体201的四周,用于固定上述第一磁性件202、第二磁性件203、第三磁性件204以及配重块205(图6中未示出)。例如,上述支撑部件303可以为支架402的一部分,此时支架402还用于固定第一磁传感器301。支架402通过支撑件404固定在FPC基板400上。例如,支撑件404可以为金属线(spring wire)。并且,支架402与光学载体201之间在xy平面上设置有弹簧片403,弹簧片403受力后可发生弹性形变。

[0069] 那么,当第一线圈207通电后,第一线圈207在第一磁性件202和第三磁性件204的磁场作用下,可产生沿z轴方向的洛伦兹力带动光学载体201在z轴方向移动。光学载体201在z轴方向移动的过程中牵动弹簧片403发生弹性形变,光学载体201克服弹簧片403因弹性形变产生的弹力可带动镜头组件在z轴方向上移动。

[0070] 在一些实施例中,仍如图5所示,FPC基板400上设置有驱动芯片(driver IC)401,驱动芯片401为整个音圈马达200的控制单元。上述第一磁传感器301可通过引线 with 驱动芯片401保持电连接(图5中未示出)。或者,也可以将驱动芯片401设置在音圈马达200的其他位置。例如,可以将驱动芯片401设置在音圈马达200的外壳上,本申请实施例对此不做任何限制。驱动芯片401接收到第一磁传感器301实时输出的电信号后,可根据该电信号确定出镜头组件在z轴正方向或负方向上的移动距离,进而,驱动芯片401可根据该移动距离调整向上述第一线圈207输入的电流大小和方向,实现对音圈马达200在z轴方向上移动距离和移动方向的闭环控制。

[0071] 例如,在对焦时如果需要镜头组件在z轴正方向上移动对应10个单位的距离,则电

子设备的处理器可向音圈马达200的驱动芯片401发送第一指令,用于指示音圈马达200驱动镜头组件沿z轴正方向上移动10个单位的距离。该单位具体可以是距离单位也可以是电流单位。例如,第一指令中的10个单位具体可以为10微米的距离。此时,驱动芯片401可根据不同移动距离与输入电流之间的对应关系,确定镜头组件移动10微米时需要向第一线圈207输入的电流I1的大小。又例如,第一指令中的10个单位具体可以为10毫安的电流。此时,驱动芯片401可按照10毫安的电流大小向第一线圈207输入电流I1。

[0072] 第一线圈207通电后在磁场的作用下带动光学载体201中的镜头组件沿z轴移动。由于光学载体201上的第一感应磁铁302也随光学载体201一起沿z轴移动,因此,第一磁传感器301可将感应到第一感应磁铁302的磁场信号转换为实时的电信号发送给驱动芯片401。驱动芯片401根据第一磁传感器301实时输出的电信号可确定镜头组件在z轴正方向上是否移动了10个单位。如果镜头组件在z轴正方向上的移动距离没有达到或超过预设值(例如10个单位),则驱动芯片401可通过改变向第一线圈207输入的电流,例如,将电流I1调整为电流I2,对音圈马达200在z轴方向上的运动实现闭环控制,从而快速实现镜头组件在z轴方向上的对焦功能。

[0073] 又例如,在防抖时如果需要将镜头组件稳定在z轴正方向上与第15个单位对应的位置,则音圈马达200的驱动芯片401可根据第一磁传感器301实时输出的电信号确定镜头组件在z轴上的位置。一旦检测到镜头组件在z轴正方向上偏离了上述第15个单位所在的位置,则驱动芯片401可通过改变向第一线圈207输入的电流大小和电流方向,对音圈马达200在z轴方向上的运动实现闭环控制,从而快速实现镜头组件在z轴方向上的防抖功能。

[0074] 并且,上述FPC基板400工作时会产生热量,如果将第一磁传感器301设置在FPC基板400上,会导致第一磁传感器301受到温度变化的影响降低其检测精度。因此,在本申请实施例中,将第一磁传感器301固定在上述配重块205或配重块205的附近,而不是设置在上述FPC基板400上,使得第一磁传感器301远离音圈马达200中的热源,FPC基板400工作时产生的热量不会影响第一磁传感器301的检测精度。这样一来,音圈马达200可利用第一磁传感器301和第一感应磁铁302实现在z轴方向上对镜头组件更为精准、快速的闭环控制,提升摄像模组的对焦和防抖性能。

[0075] 示例性的,仍如图3所示,可将上述第一磁传感器301设置在上述配重块205在xy平面的中间位置。此时,第一磁传感器301与光学载体201上的第一感应磁铁302之间的距离最近,从而保证第一磁传感器301的检测精度。同时,当第一磁传感器301设置在上述配重块205的中间位置时,第一磁传感器301距离第一磁性件202、第二磁性件203和第三磁性件204的距离最远,此时,第一磁传感器301受到第一磁性件202、第二磁性件203和第三磁性件204的磁场的影响最小,从而保证第一磁传感器301能够准确检测到第一感应磁铁302在z轴方向上移动时的磁场变化。

[0076] 在本申请的另一一些实施例中,上述音圈马达200除了可以在z轴方向上对镜头组件的运动实现闭环控制外,还可在x轴和y轴方向上对镜头组件的运动实现闭环控制。

[0077] 示例性的,如图7所示,为上述FPC基板400在xy平面的结构示意图。结合图5和图7所示,FPC基板400上除了设置有驱动芯片401外,还设置有通孔501。通孔501的大小与形状与光学载体201在xy平面的大小与形状相适应,上述光学载体201可在通孔501内移动。并且,围绕上述通孔501还设置有第二线圈502、第三线圈503以及第四线圈504,第二线圈502

与第四线圈504在xy平面平行,第三线圈503与第二线圈502(或第四线圈504)在xy平面垂直。其中,结合图5和图7所示,第二线圈502在z轴方向上与第一磁性件202相对设置,第三线圈503在z轴方向上与第二磁性件203相对设置,第四线圈504在z轴方向上与第三磁性件204相对设置。

[0078] 其中,第一磁性件202和第三磁性件204除了可以产生与y轴平行的磁场外,还可以产生与z轴平行的磁场。那么,第二线圈502通电后可与第一磁性件202沿z轴方向的磁场相互作用,产生与y轴平行的洛伦兹力。同样,第四线圈504通电后可与第三磁性件204沿z轴方向的磁场相互作用,产生与y轴平行的洛伦兹力。

[0079] 这样一来,如图8所示,上述第二线圈502和第四线圈504通电后在磁场中产生与y轴平行的洛伦兹力F。第二线圈502和第四线圈504产生的洛伦兹力F可推动支撑件404产生弹性形变,从而带动整个支架402沿y轴移动。由于支架402与光学载体201之间通过弹簧片403相连,因此,支架402沿y轴移动的过程中也会带动光学载体201沿y轴方向进行移动,从而实现光学载体201中镜头组件的防抖功能。

[0080] 类似的,如图9所示,上述第三线圈503通电后可与第二磁性件203(图9中未示出)沿z轴方向的磁场相互作用,产生与x轴平行的洛伦兹力F。第三线圈503产生的洛伦兹力F可推动支撑件404产生弹性形变,从而带动整个支架402沿x轴移动。由于支架402与光学载体201之间通过弹簧片403相连,因此,支架402沿x轴移动的过程中也会带动光学载体201沿x轴方向进行移动,实现光学载体201中镜头组件的防抖功能。

[0081] 在一些实施例中,由于第一磁性件202和第三磁性件204既需要在y轴方向提供足够的磁场从而产生沿z轴方向移动的洛伦兹力,还需要在z轴方向提供足够的磁场从而产生沿y轴方向移动的洛伦兹力,因此,可将第一磁性件202和第三磁性件204设置为双极性着磁磁体。

[0082] 如图10所示,当第一磁性件202(或第三磁性件204)为双极性着磁磁体时,第一磁性件202包括两个磁性(即N极和S极)取向相反的磁性部,即第一磁性部22和第二磁性部24。磁性取向相反的第一磁性部22和第二磁性部24在y轴和z轴所在的yz平面内形成收敛的磁场,可减少漏磁现象,从而在y轴方向和z轴方向提供足够的磁场强度产生相应的洛伦兹力。

[0083] 当然,本领域技术人员也可以使用两个磁性取向相反的单极性着磁磁体组合为上述第一磁性件202或第三磁性件204,本申请实施例对此不做任何限制。

[0084] 在本申请实施例中,在图7所示的FPC基板400的基础上,如图11所示,可以在第二线圈502(或第四线圈504)内设置第二磁传感器601,并且,可以在第三线圈503内设置第三磁传感器602。与上述第一磁传感器301类似的,第二磁传感器601和第三磁传感器602均可通过引线与驱动芯片401保持电连接。

[0085] 当第三线圈503通电后推动光学载体201一起沿x轴方向进行移动时,第三磁传感器602可检测到第二磁性件203的磁场分布变化,并将实时感应到的磁场信号转换为对应的电信号发送给驱动芯片401,使得驱动芯片401可确定出光学载体201在x轴上的移动方向和移动距离。这样,驱动芯片401可根据光学载体201在x轴上的移动方向和移动距离调整向上述第三线圈503输入的电流大小,从而在x轴方向上对光学载体201中镜头组件的运动实现闭环控制。

[0086] 同样,当第二线圈502和第四线圈504通电后推动光学载体201一起沿y轴方向进行

移动时,第二磁传感器601可检测到第三磁性件204的磁场分布变化,并将实时感应到的磁场信号转换为对应的电信号发送给驱动芯片401,使得驱动芯片401可确定出光学载体201在y轴上的移动方向和移动距离。这样,驱动芯片401可根据光学载体201在y轴上的移动方向和移动距离调整向上述第二线圈502(或第四线圈504)输入的电流大小,从而在y轴方向上对光学载体201中镜头组件的运动实现闭环控制。

[0087] 示例性的,仍如图11所示,可将上述第二磁传感器601设置在第二线圈502(或第四线圈504)的中间位置,使得第二磁传感器601与第三磁性件204之间的距离最近且远离其他磁性元件的干扰,从而保证第二磁传感器601的检测精度。类似的,可将上述第三磁传感器602设置在第三线圈503的中间位置,使得第三磁传感器602与第二磁性件203之间的距离最近且远离其他磁性元件的干扰,从而保证第三磁传感器602的检测精度。

[0088] 示例性的,由于推动光学载体201在y轴上移动的洛伦兹力可以由上述第一磁性件202和第三磁性件204共同产生的磁场提供,而推动光学载体201在x轴上移动的洛伦兹力仅由上述第二磁性件203产生的磁场提供,因此,可设置第二磁性件203的磁力为第一磁性件202(或第三磁性件204)的磁力的两倍,从而保证产生的足够的洛伦兹力推动光学载体201在x轴上移动。

[0089] 另外,上述第一磁传感器301、第二磁传感器601和第三磁传感器602具体可以为霍尔传感器等可以将感应到的磁场信号转换为电信号的传感器,本申请实施例对此不做任何限制。

[0090] 可以看出,本申请实施例提供的音圈马达200利用上述第一磁传感器301、第二磁传感器601和第三磁传感器602,可以在x轴、y轴以及z轴三个方向上实时检测镜头组件的运动情况,对镜头组件的运动实现闭环控制,从而能够快速、精确的控制镜头组件的移动方向和移动距离,提升整个摄像模组的对焦和防抖性能。

[0091] 可以理解的是,上述实施例中示出的音圈马达200并不构成对音圈马达200具体内部结构的限定。在本申请另一些实施例中,音圈马达200中可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。

[0092] 示例性的,如图12所示,上述音圈马达200还可以包括壳体603,壳体603可将音圈马达200中的光学载体、各个磁性件、线圈以及传感器收纳于壳体603内。如图8所示,壳体603在与xy平面平行的表面上设置有通孔604,通孔604的大小与形状与光学载体201在xy平面的大小与形状相适应,上述光学载体201可在通孔604内沿x轴、y轴或z轴方向移动。

[0093] 在一些实施例中,基于上述音圈马达200,本申请实施例还提供了一种摄像模组700。如图13所示,为摄像模组700在光轴(即z轴)方向的截面图,其中,摄像模组700为只具有一个镜头组件的单摄模组,单摄模组也可称为摄像单元,此时摄像模组700中仅包括一个摄像单元。

[0094] 其中,摄像模组700中包括镜头组件701、图像传感器702、第一基板703以及上述音圈马达200。镜头组件701固定在上述音圈马达200的光学载体201中。图像传感器702设置在音圈马达200的FPC基板400与第一基板703之间。

[0095] 示例性的,图像传感器702可以是电荷耦合器件(charge coupled device, CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS)光电晶体管等感光元件。图像传感器702通过FPC基板400上的通孔501可以接收镜头组件701捕捉到的

光信号,并将光信号转换成图像电信号,进而通过第一基板703将转换后的图像电信号发送给ISP(image signal processor,图像信号处理器)等器件形成数字图像信号。

[0096] 示例性的,仍如图13所示,第一基板703上还可以设置BTB(board to board)连接器704。第一基板703可将从图像传感器702接收到的图像电信号通过BTB连接器704传输给电子设备中的其他器件,例如主板、处理器或ISP等,本申请实施例对此不做任何限制。

[0097] 在另一些实施例中,基于上述音圈马达200,本申请实施例还提供了一种摄像模组800。摄像模组800可以为包括多个镜头组件的多摄模组,也就是说,摄像模组800中可以包括多个摄像单元。

[0098] 以摄像模组800为双摄模组举例,如图14中的(a)所示,摄像模组800可以包括两组单摄模组,即单摄模组801和单摄模组802。每个单摄模组中均包括镜头组件、图像传感器、第一基板以及音圈马达等器件。如图14中的(a)所示,单摄模组801和单摄模组802可共用一个第一基板803。或者,如图14中的(b)所示,单摄模组801中可设置对应的第一基板804,单摄模组802中可设置对应的第一基板805。

[0099] 示例性的,可设置上述摄像模组800中的至少一个单摄模组内包括上述实施例所述的音圈马达200。

[0100] 以上述单摄模组801中包括上述音圈马达200,而单摄模组802中的音圈马达不是上述音圈马达200举例。其中,单摄模组802中的音圈马达具体可以为AF(auto focus,自动对焦)马达或四角磁铁马达等类型的音圈马达,本申请实施例对此不做任何限制。

[0101] 示例性的,如图15中的(a)所示,为单摄模组801中音圈马达200在xy平面的结构示意图。其中,单摄模组801中音圈马达200的具体结构可参考上述实施例中图2-图12的相关描述,故此处不再赘述。

[0102] 如图15中的(b)所示,为单摄模组802中音圈马达900(图中未示出)的在xy平面的结构示意图。音圈马达900为四角磁铁类型的马达。音圈马达900中包括光学载体901,光学载体901上缠绕有线圈902。围绕光学载体901的光轴可在音圈马达900的四角上分别设置第一磁性件903、第二磁性件904、第三磁性件905以及第四磁性件906。当线圈902通电后可与上述各个磁性件的磁场相互作用产生与z轴平行的洛伦兹力,从而带动光学载体901沿z轴方向移动。

[0103] 示例性的,仍如图15中的(a)和(b)所示,可设置单摄模组801中音圈马达200内设置有配重块205的一侧靠近单摄模组802中的音圈马达900。由于音圈马达200内的配重块205没有磁性,因此,将配重块205靠近单摄模组802设置可有效隔离单摄模组801与单摄模组802之间各个磁性件产生的磁干扰现象。

[0104] 进一步地,如图16中的(a)所示,为单摄模组801中音圈马达200的FPC基板400的结构示意图。其中,FPC基板400的具体结构可参考图5至图12的相关描述,故此处不再赘述。

[0105] 如图16中的(b)所示,为单摄模组802中音圈马达900的FPC基板1000的结构示意图。其中,FPC基板1000上也设置有与上述光学载体901对应的通孔1001。围绕通孔1001设置有第一线圈1002、第二线圈1003、第三线圈1004以及第四线圈1005,其中,第一线圈1002与第一磁性件903相对设置,第二线圈1003与第二磁性件904相对设置,第三线圈1004与第三磁性件905相对设置,第四线圈1005与第四磁性件906相对设置。

[0106] 仍如图16中的(b)所示,第一线圈1002与第四线圈1005通电后可在对应磁场的作

用下产生沿第一对角线方向a的洛伦兹力,从而带动光学载体901沿第一对角线方向a移动。第二线圈1003与第三线圈1004通电后可在对应磁场的作用下产生沿第二对角线方向b的洛伦兹力,从而带动光学载体901沿第二对角线方向b移动。

[0107] 示例性的,如图17所示,可在上述第一线圈1002、第二线圈1003、第三线圈1004以及第四线圈1005中任意相邻的两个线圈内设置磁感应器。例如,可在第一线圈1002中设置第一霍尔传感器1101,在第二线圈1003中设置第二霍尔传感器1102。这样,当光学载体901沿y轴(或x轴)方向移动时,第一霍尔传感器1101(或第二霍尔传感器1102)可将感应到的磁场变化转换为对应的电信号发送给FPC基板1000上的驱动芯片(图中未示出),使得驱动芯片可根据该电信号在第一对角线方向a和第二对角线方向b上对光学载体901中镜头组件的运动实现闭环控制。

[0108] 这样,在摄像模组800中,摄像模组800中的单摄模组801可以在x轴、y轴以及z轴三个方向上对其镜头组件的运动实现闭环控制,同时,摄像模组800中的单摄模组802可以在第一对角线方向a和第二对角线方向b上对其镜头组件的运动实现闭环控制。

[0109] 在另一些实施例中,也可以将上述单摄模组801和单摄模组802中的音圈马达均设置为上述实施例中所述的音圈马达200。

[0110] 此时,如图18中的(a)所示,为单摄模组801中音圈马达200在xy平面的结构示意图,如图18中的(b)所示,为单摄模组802中音圈马达200在xy平面的结构示意图。其中,单摄模组801中音圈马达200的结构与单摄模组802中音圈马达200的结构沿配重块205所在的侧边呈镜像对称设置。

[0111] 也就是说,单摄模组801中设置有配重块205的侧边与单摄模组802中设置有配重块5的侧边相邻。这样,单摄模组801中的各个磁性件与单摄模组802中的各个磁性件距离较远,可降低单摄模组801与单摄模组802之间各个磁性件产生的磁干扰现象。

[0112] 与图18中的(a)和(b)对应的,图19中的(a)为单摄模组801中音圈马达200的FPC基板400的结构示意图,图19中的(b)为单摄模组802中音圈马达200的FPC基板400的结构示意图,这两个FPC基板也相应的呈镜像对称设置。其中,音圈马达200以及音圈马达200的FPC基板400的具体结构可参见上述实施例中图2-图12的相关描述,故此处不再赘述。

[0113] 当单摄模组801和单摄模组802中的音圈马达均为上述音圈马达200时,摄像模组800中的每个单摄模组均可以在x轴、y轴以及z轴三个方向上对其镜头组件的运动实现闭环控制,从而提升整个摄像模组800的对焦和防抖性能。

[0114] 当然,还可以在具有三个或更多镜头组件的摄像模组中设置上述音圈马达200,本申请实施例对此不做任何限制。

[0115] 本申请实施例还提供了一种电子设备,该电子设备中可设置具有上述音圈马达200的摄像模组,例如,上述摄像模组700或摄像模组800等。以摄像模组800举例,如图20所示,可将摄像模组800设置在电子设备的后壳1401的任意位置。当然,也可以将摄像模组800设置在电子设备的前面板或其他位置,本申请实施例对此不做任何限制。

[0116] 其中,上述电子设备具体可以为手机、平板电脑、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、手持计算机、上网本、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、可穿戴电子设备、车载设备、虚拟现实设备等具有拍摄功能的电子设备中,本申请实施例对此不做任何限制。

[0117] 示例性的,上述电子设备除了包含具有上述音圈马达200的摄像模组外,还可以包括处理器,外部存储器接口,内部存储器,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口,天线,移动通信模块,无线通信模块,音频模块,扬声器,受话器,麦克风,耳机接口,传感器模块,充电管理模块、电源管理模块、电池、按键、指示器以及1个或多个SIM卡接口等,本申请实施例对此不做任何限制。

[0118] 以上所述,仅为本申请实施例的具体实施方式,但本申请实施例的保护范围并不局限于此,任何在本申请实施例揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请实施例的保护范围之内。因此,本申请实施例的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

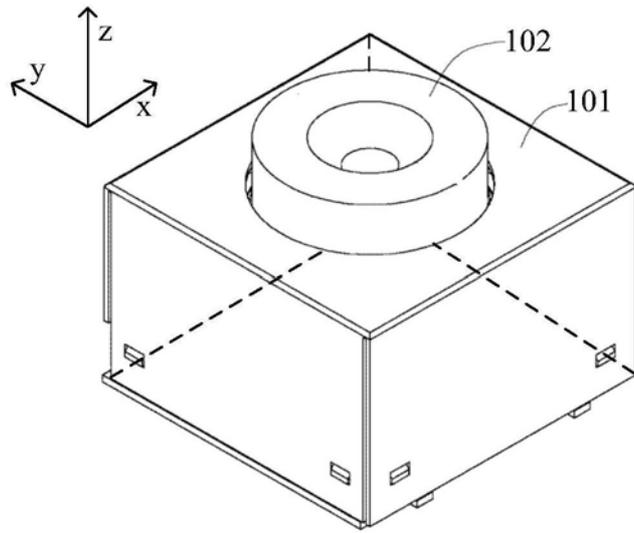


图1

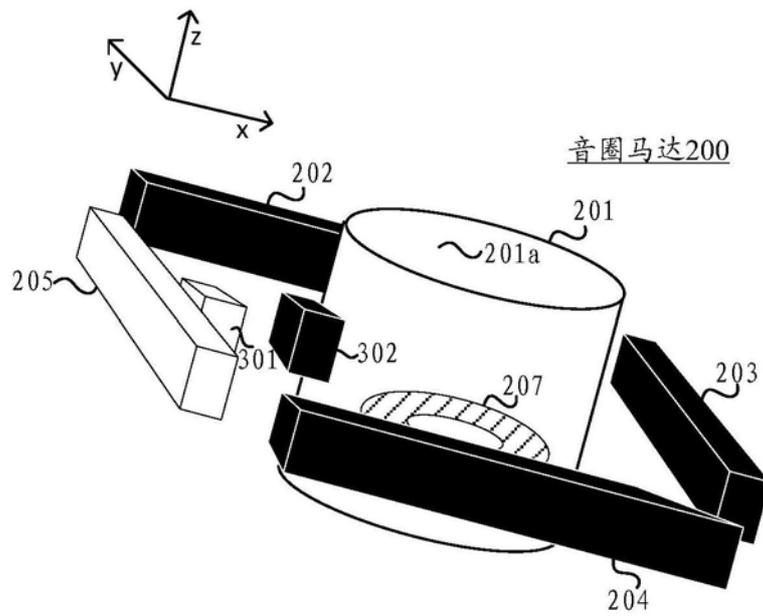


图2

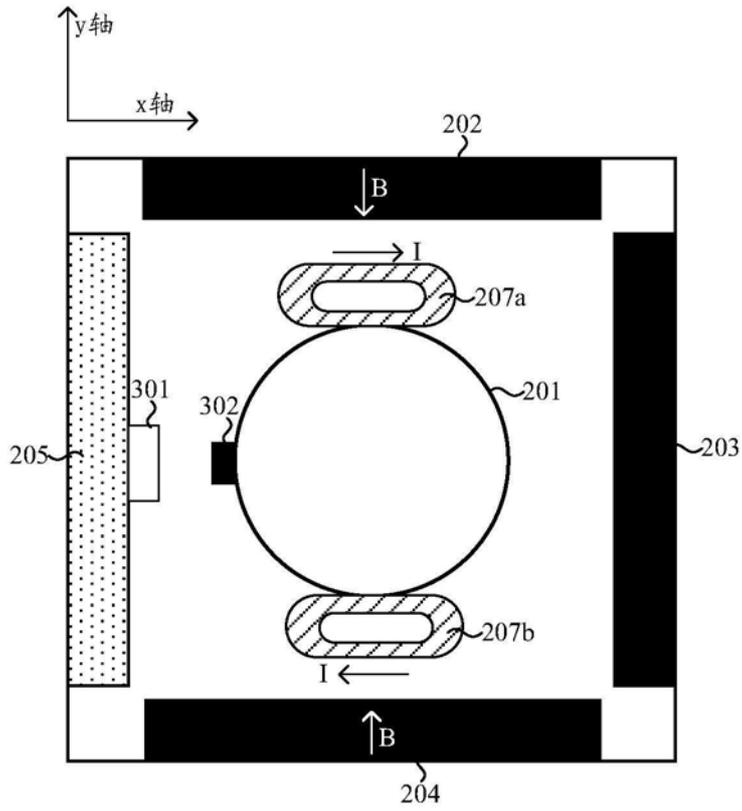


图3

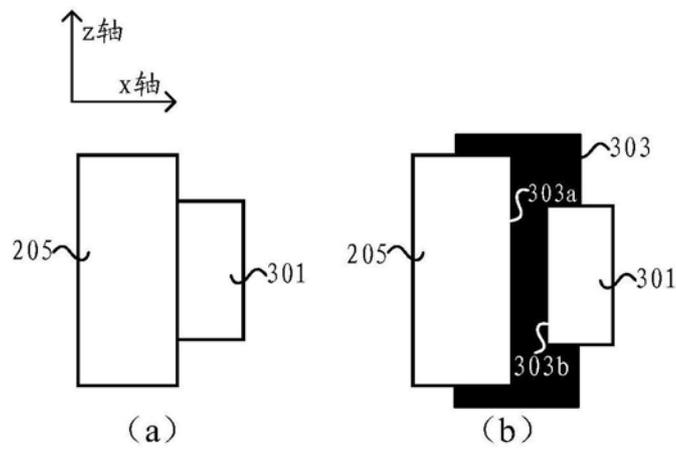


图4

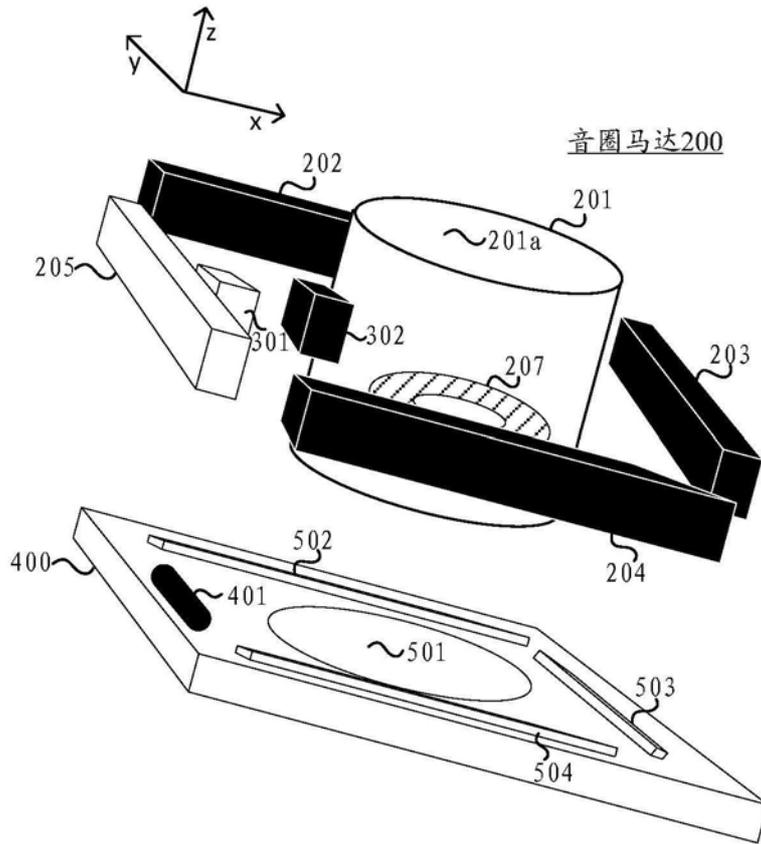


图5

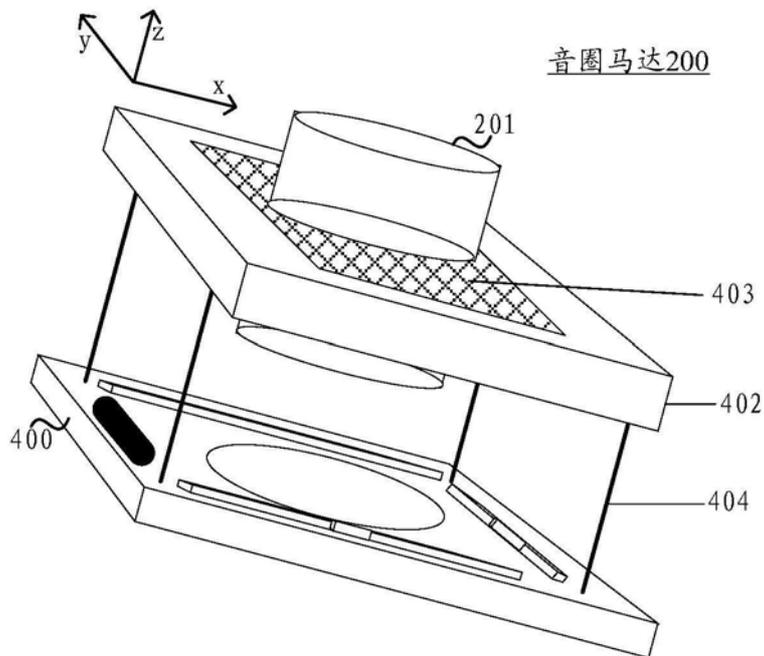


图6

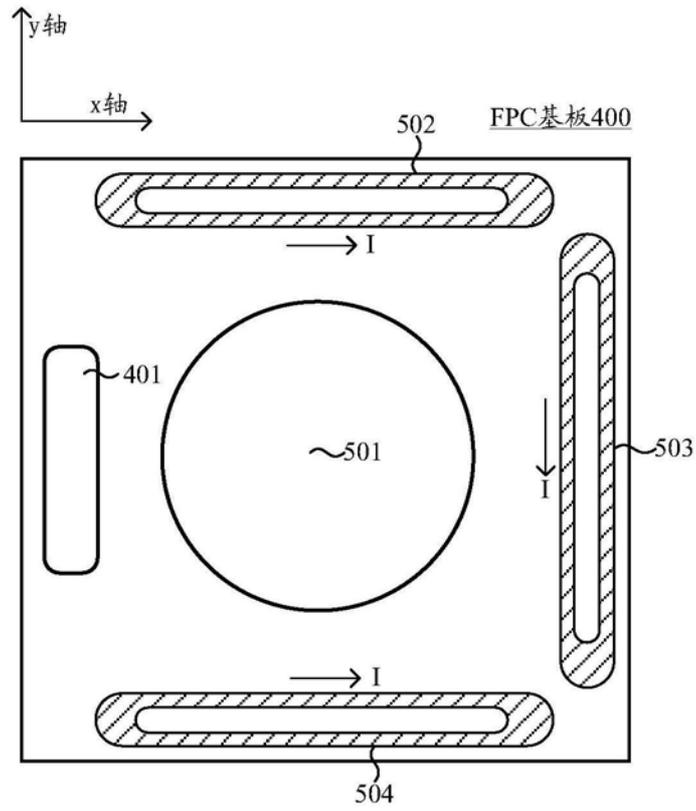


图7

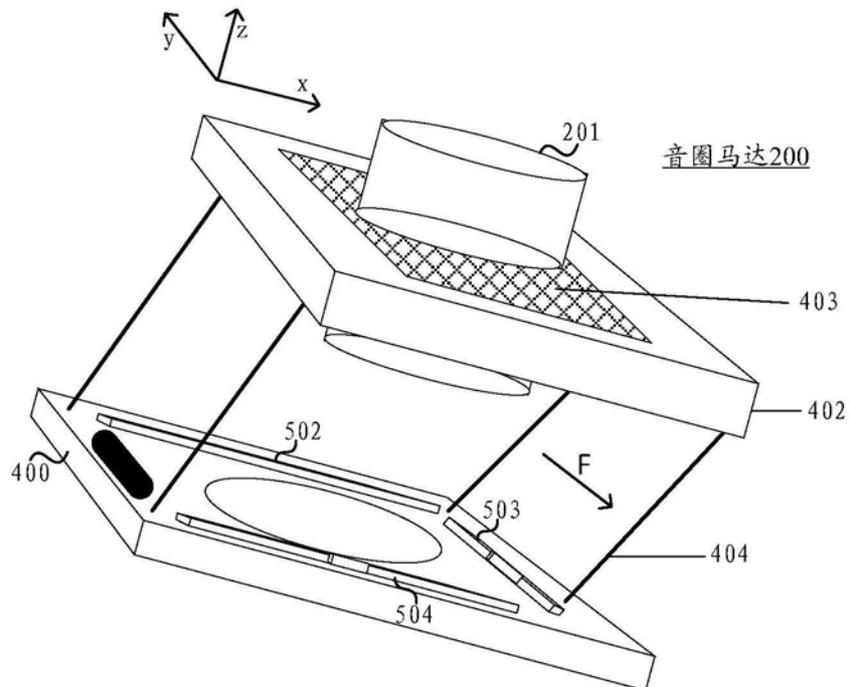


图8

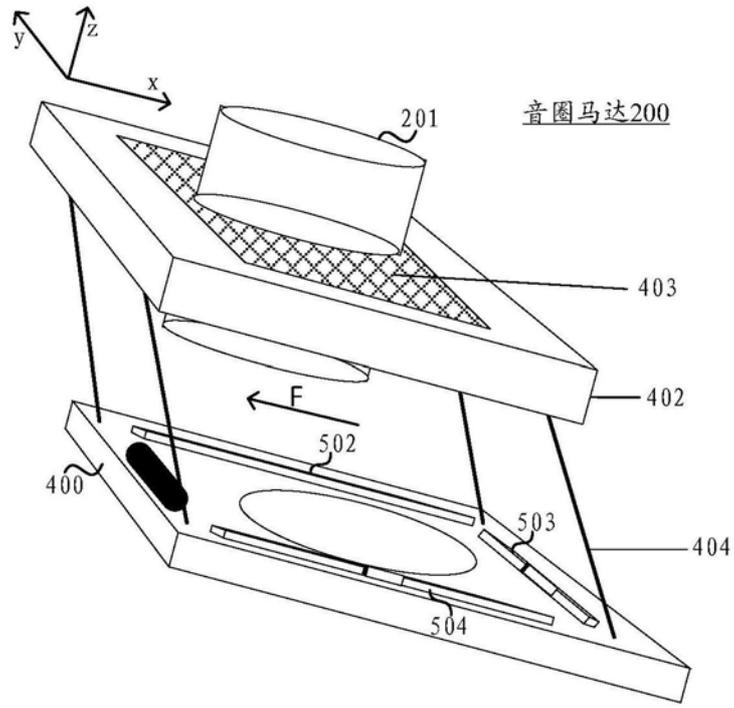


图9

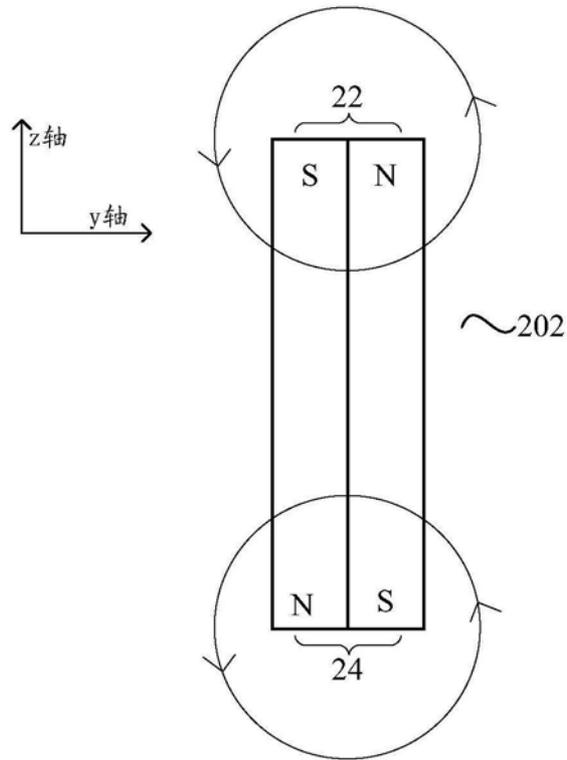


图10

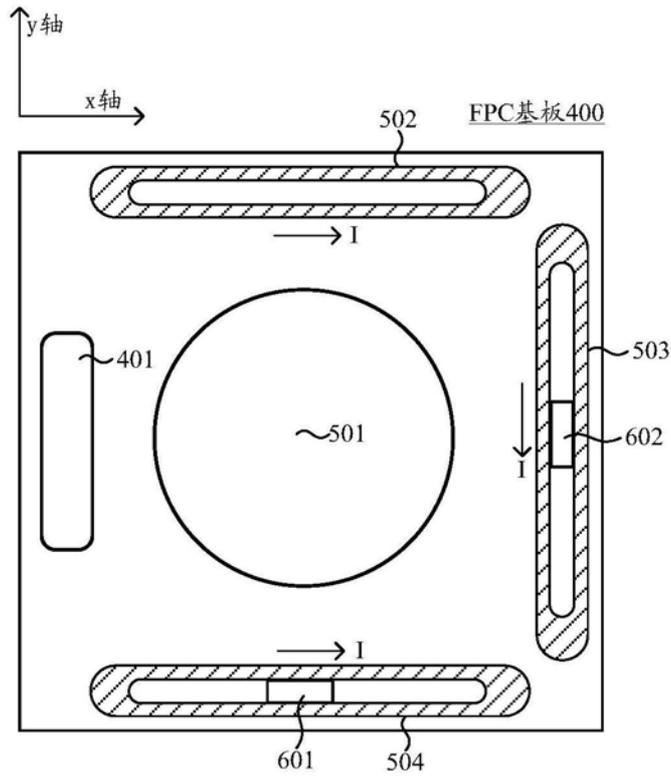
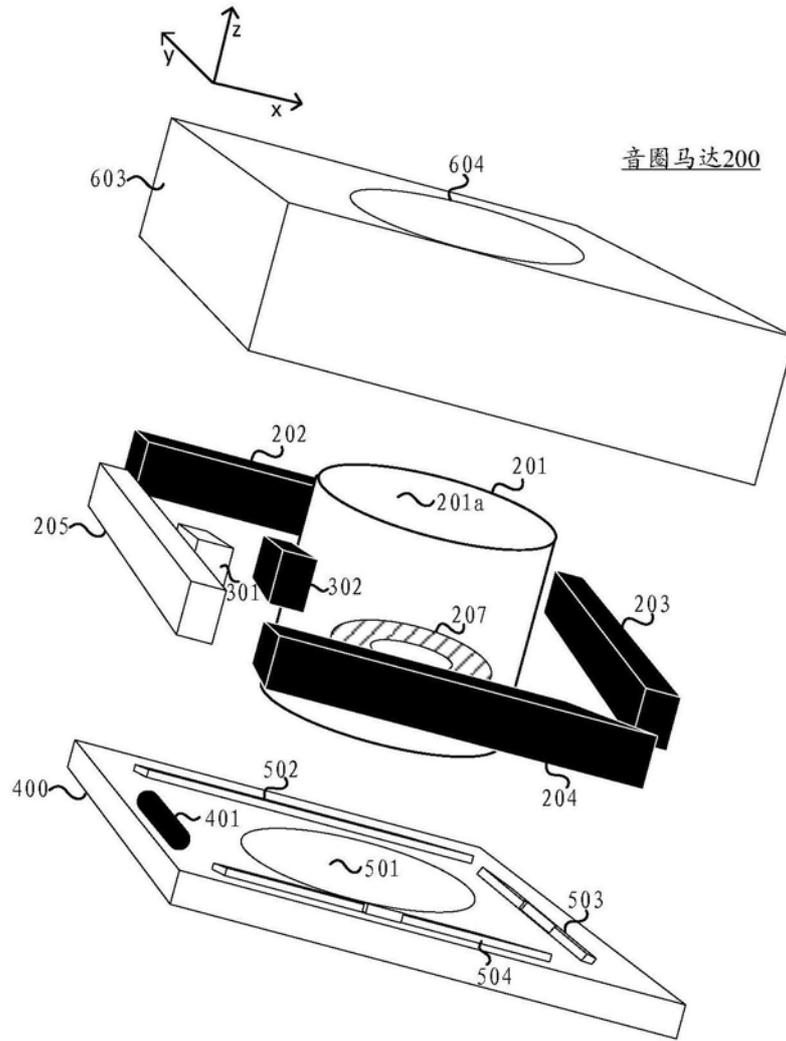
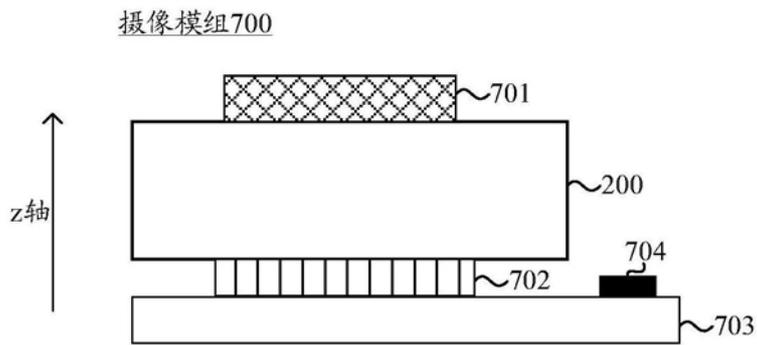


图11



音圈马达200

图12



摄像模组700

图13

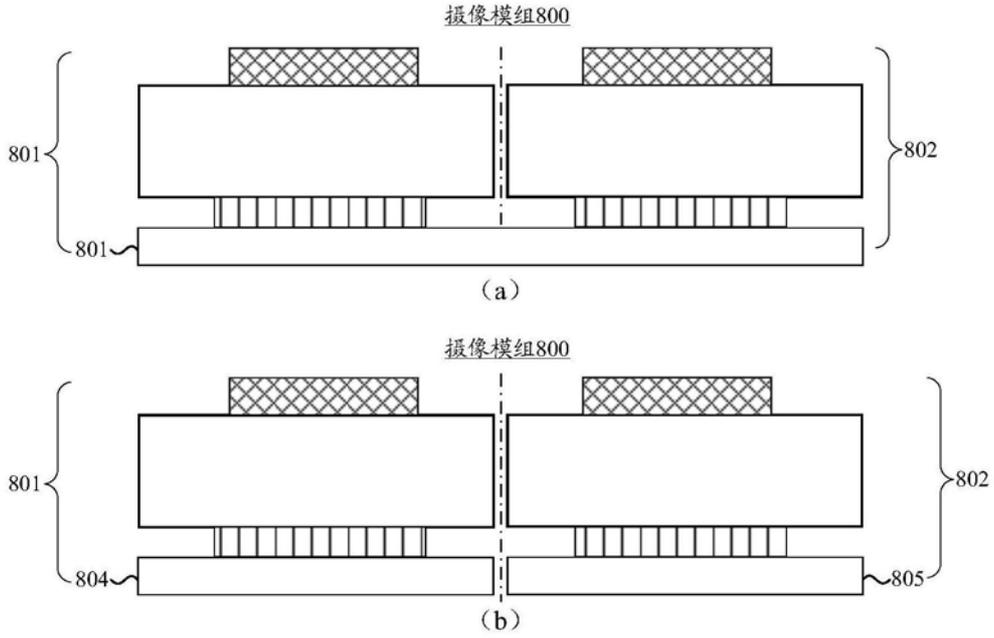


图14

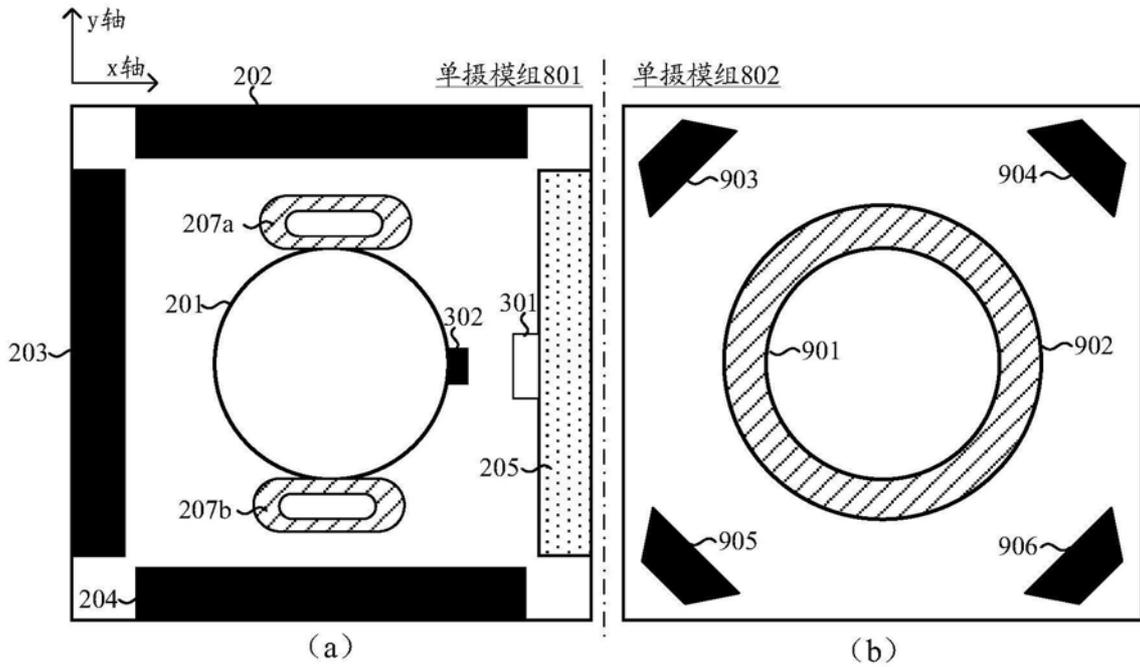


图15

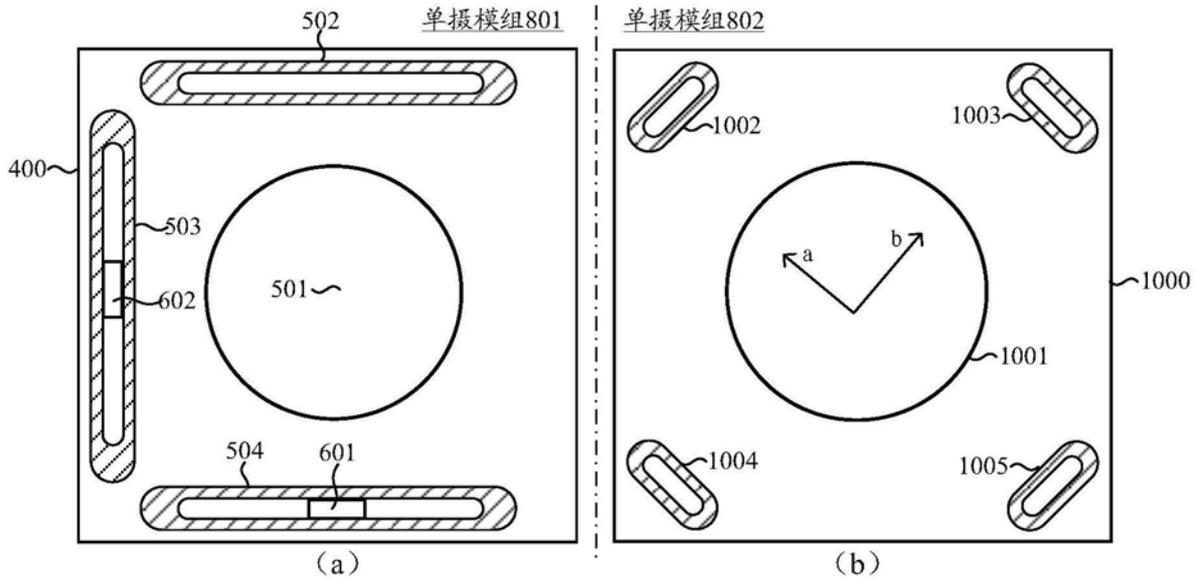


图16

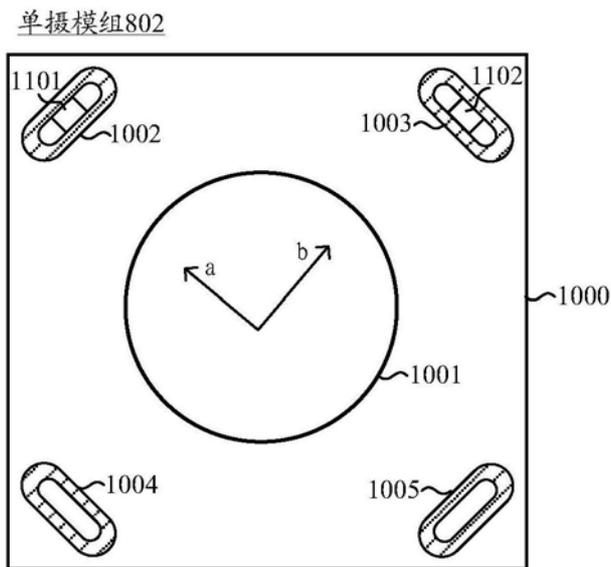


图17

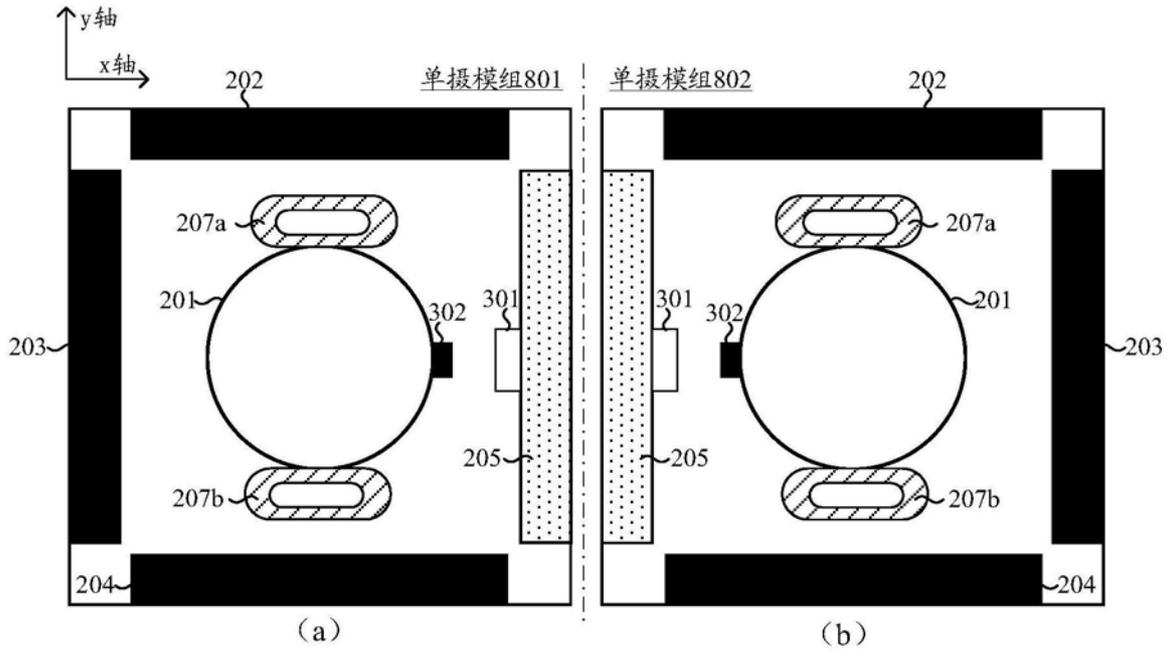


图18

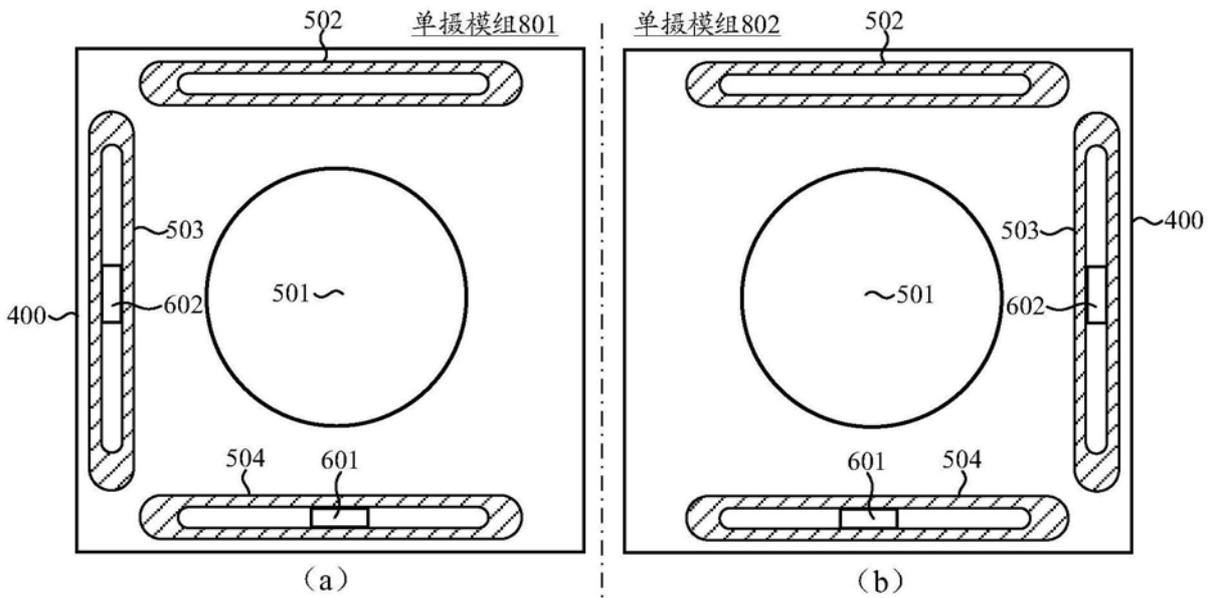


图19

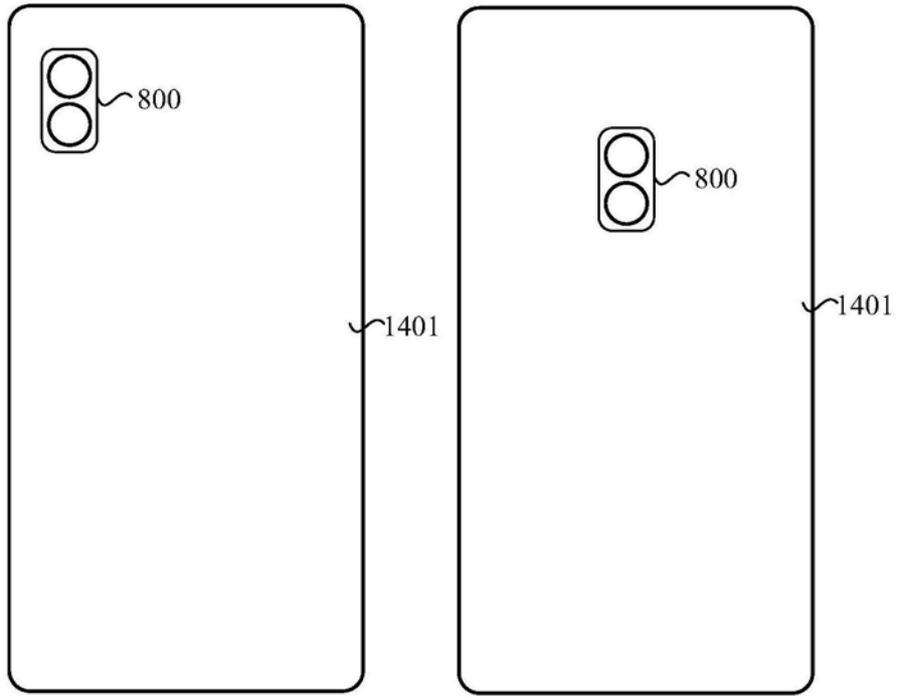


图20