

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/001844 A1

(51) 国际专利分类号:

H04N 23/55 (2023.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2024/098697

(22) 国际申请日:

2024 年 6 月 12 日 (12.06.2024)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202310768231.6 2023年6月27日 (27.06.2023) CN

202310842541.8 2023年7月10日 (10.07.2023) CN

202310937624.5 2023年7月28日 (28.07.2023) CN

202310972996.1 2023年8月3日 (03.08.2023) CN

202311009357.1 2023年8月11日 (11.08.2023) CN

(71) 申请人: 宁波舜宇光电信息有限公司 (NINGBO SUNNY OPOTECH CO., LTD) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市余姚市阳明街道丰乐路 67-69 号, Zhejiang 315400 (CN)。

(72) 发明人: 傅强 (FU, Qiang); 中国浙江省宁波市余姚市阳明街道丰乐路 67-69 号, Zhejiang 315400 (CN)。

刘雨墨 (LIU, Yumo); 中国浙江省宁波市余姚市阳明街道丰乐路 67-69 号, Zhejiang 315400 (CN)。赵波杰 (ZHAO, Bojie); 中国浙江省宁波市余姚市阳明街道丰乐路 67-69 号, Zhejiang 315400 (CN)。丁海灵 (DING, Hailing); 中国浙江省宁波市余姚市阳明街道丰乐路 67-69 号, Zhejiang 315400 (CN)。周涵琦 (ZHOU, Hanqi); 中国浙江省宁波市余姚市阳明街道丰乐路 67-69 号, Zhejiang 315400 (CN)。王恩亮 (WANG, Enliang); 中国浙江省宁波市余姚市阳明街道丰乐路 67-69 号, Zhejiang 315400 (CN)。

(74) 代理人: 宁波聚禾专利代理事务所 (普通合伙) (NINGBO JUHE PATENT AGENCY FIRM GP); 中国浙江省宁波市宁海县桃源街道桃源北路 2 号科创中心 607 室, Zhejiang 315000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,

(54) Title: CAMERA MODULE AND DRIVING MECHANISM APPLIED TO CAMERA MODULE

(54) 发明名称: 摄像模组及应用于摄像模组的驱动机构

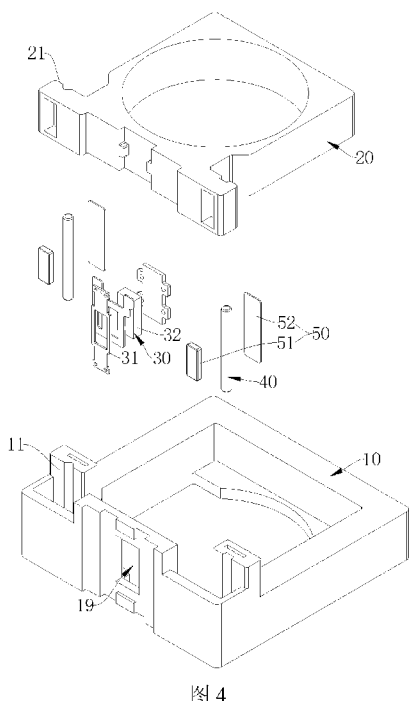


图 4

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of electronics, and discloses a camera module and a driving mechanism applied to the camera module. The driving mechanism comprises: a fixed member, a movable member, a driving assembly, a guide assembly, and a magnetic attraction assembly; the fixed member comprises a supporting surface; the movable member is movably connected to the fixed member and comprises a contact surface; the driving assembly is disposed between the fixed member and the movable member and provides a pre-pressure; the guide assembly is located between the supporting surface and the contact surface, so that a fixed gap is kept between the fixed member and the movable member; the magnetic attraction assembly comprises at least one group of first magnetic attraction members and second magnetic attraction members which are respectively disposed on the fixed member and the movable member, and the first magnetic attraction members and the second magnetic attraction members cooperate to generate a magnetic attraction force parallel to the pre-pressure, such that the contact surface is magnetically attached to the supporting surface. The camera module applies the driving mechanism, so that the movable member can be prevented from inclining relative to the fixed member, thereby preventing the movable member from being stuck relative to the fixed member, and the movable member can be smoothly adjusted, so that the imaging quality can be improved.



LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请公开了摄像模组及其驱动机构, 属于电子技术领域, 其中, 驱动机构包括: 固定件、活动件、驱动组件、导向组件和磁吸组件, 固定件包括支撑面, 活动件与固定件活动连接并包括接触面, 驱动组件设置在固定件与活动件之间并提供一预压力, 导向组件位于支撑面和接触面之间, 以使得固定件和活动件之间保持一固定间隙, 磁吸组件包括至少一组第一磁吸件和第二磁吸件, 分别设置在固定件和活动件上, 两者配合产生平行于预压力的磁吸力, 将接触面吸附向支撑面。摄像模组应用上述的驱动机构, 能够避免活动件相对固定件倾斜, 从而防止活动件相对固定件卡死, 活动件能够顺畅地调节, 利于提高成像质量。

摄像模组及应用用于摄像模组的驱动机构

技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域，具体涉及摄像模组及应用用于摄像模组的驱动机构。

背景技术

[0002] 目前，电子设备通常设有摄像模组，随着生活水平的提高，人们越来越重视摄像防抖的表现，以期获得成像质量更高的相片。随着用户对摄像需求的增加，被应用于手机、平板等终端设备的摄像模组的功能多样性和性能需求也随之增加。为实现摄像模组例如对焦、防抖等多种功能，摄像模组中通常设置一马达以驱动整个光学镜头或者光学镜头的部分移动以实现上述中功能中的至少一种。

[0003] 然而随着对性能需求的提升，光学镜头或感光器件的尺寸也随之增大，因此，对马达性能需求也随之提升。而压电马达是一种响应快、驱动力大、驱动精度高的马达，采用压电马达可以显著地提升摄像模组的性能，现有技术中将光学镜头设置于一活动载体上，将活动载体活动设置于一固定框架上，并在两者之间安装压电马达，压电马达一方面向活动载体提供预压力以便抵接于活动载体，另一方面能够通过摩擦力驱动活动载体相对固定框架位移，从而实现镜头调整功能。但正由于该预压力的存在，使得活动载体可能相对固定框架发生倾斜，从而导致活动载体卡在某个位置，失去镜头调节功能，导致摄像模组的成像质量降低。

[0004] 随着用户对防抖拍摄需求的增加，在图像拍摄中，用户越来越看重摄像防抖的表现。用户期望具备高像素，小尺寸且兼具防抖能力的摄像模组。但一般来说，摄像模组像素伴随像面增大而增多，同时光学元件的机构总高（total track length, TTL）随着像面增加也会越大。光学元件或感光器件尺寸也会增大，与之配套的马达的行程和驱动力要求也随之增加，马达尺寸增加导致摄像模组尺寸也增大。

[0005] 而压电马达是一种响应快、驱动力大、驱动精度高的马达，采用压电马达可以显著地提升摄像模组的性能，本申请提供一种新的压电马达方案，以用于提升拍摄效果。

发明内容

[0006] 本申请的一个目的在于提供一种应用于摄像模组的驱动机构，能够避免活动件相对固定件倾斜，从而实现防止活动件相对固定件卡死。

[0007] 本申请的另一个目的在于提供一种摄像模组，由于搭载有光学镜头的活动件能够顺畅地调节，利于提高成像质量。

[0008] 本申请的一个目的在于提供一种应用于摄像模组的驱动机构，能够避免活动载体相对固定框架倾斜，从而实现防止活动载体相对固定框架卡死。

[0009] 本申请的另一个目的在于提供一种摄像模组，由于搭载有光学镜头的活动载体能够顺畅地调节，利于提高成像质量。

[0010] 本申请的一个目的在于提供一种压电马达，通过改进预压组件实现防止致动组件相对活动件倾斜，提升压电马达驱动效果的目的。

[0011] 本申请的另一个目的在于提供一种摄像模组，实现提升拍摄效果的目的。

[0012] 本申请的再一个目的在于提供一种压电马达组装工艺，实现同一批次多个压电马达中预压组件提供的预压力的一致性提高。

[0013] 本申请的一个目的在于提供一种压电马达，实现降低活动载体相对固定框架倾斜的风险、避免支撑组件卡死。

[0014] 本申请的另一个目的在于提供一种摄像模组，实现搭载有光学镜头的活动载体调节顺畅、拍照效果提升。

[0015] 本申请的一个目的在于提供一种应用于摄像模组的驱动装置，实现降低活动载体相对固定框架倾斜的风险，避免活动载体及支撑组件卡死。

- [0016] 本申请的另一个目的在于提供一种摄像模组，由于搭载有镜头组件的活动载体能够顺畅地调节，利于提高成像质量。
- [0017] 为达到本申请的目的之一，本申请采用的技术方案为：一种应用于摄像模组的驱动机构，其包括：
- [0018] 固定件，所述固定件包括支撑面；
- [0019] 活动件，所述活动件被可活动地设置于所述固定件，所述活动件包括与所述支撑面相对设置的接触面；
- [0020] 导向组件，所述导向组件位于所述支撑面和所述接触面之间，以使得所述固定件和所述活动件之间保持一固定间隙；
- [0021] 驱动组件，所述驱动组件与所述固定件连接，同时抵接于所述活动件并提供一预压力；
- [0022] 磁吸组件，所述磁吸组件包括至少一组第一磁吸件和第二磁吸件，所述第一磁吸件被设置于所述固定件和所述活动件二者中的一个，所述第二磁吸件被设置于所述固定件和所述活动件二者中的另一个，所述第一磁吸件与所述第二磁吸件相互作用以将所述活动件的接触面吸附向所述固定件的支撑面，所述磁吸组件产生的磁吸力方向与所述驱动组件的预压力方向相互平行。
- [0023] 作为一种优选，所述导向组件与所述驱动组件设置在所述活动件的同一侧。
- [0024] 作为一种优选，所述导向组件包括第一导向件和第二导向件，所述第一导向件、所述第二导向件均与所述驱动组件相邻设置。
- [0025] 作为一种优选，所述导向组件、所述驱动组件及所述磁吸组件均设置在所述活动件的同一侧。
- [0026] 作为一种优选，所述磁吸组件包括相对所述驱动组件设置的第一组磁吸组件和第二组磁吸组件，所述第一组磁吸组件和所述第二组磁吸组件分别设置于所述驱动组件的两侧。
- [0027] 作为一种优选，沿平行于所述预压力方向，所述第一组磁吸组件内的所述第一磁吸件、所述第二磁吸件分别设置在所述第一导向件的两侧，所述第二组磁吸组件内的所述第一磁吸件、所述第二磁吸件分别设置在所述第二导向件的两侧，所述第一组磁吸组件的所述第一磁吸件与所述第二磁吸件相互吸引，所述第二组磁吸组件内的所述第一磁吸件和所述第二磁吸件相互吸引。
- [0028] 作为一种优选，所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定件连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供所述预压力，使所述致动组件的摩擦头抵接于所述活动件的一侧并将所述预压力作用于所述活动件，所述预压力与所述磁吸力同向，所述致动组件接收一驱动信号时，所述摩擦头对所述活动件提供驱动力以驱动所述活动件运动。
- [0029] 作为一种优选，以经过所述预压组件的中心线并沿所述预压力方向延伸的一平面为参考平面，所述第一组磁吸组件与所述第二组磁吸组件关于所述参考平面对称设置。
- [0030] 作为一种优选，所述预压组件包括结构件和缓冲件，所述结构件的弹性模量大于所述缓冲件的弹性模量，所述固定件上设有一从固定件的外侧壁向其内侧壁贯穿的开口，所述结构件与所述固定件的外侧壁连接，所述缓冲件一面与所述结构件贴附连接，另一面与所述致动组件贴附连接，所述缓冲件及其上的所述致动组件穿过所述开口抵接在所述活动件上。
- [0031] 作为一种优选，沿所述活动件的运动方向，所述第一磁吸件的长度为 L ，所述第二磁吸件的长度为 Y ，所述活动件在所述驱动组件的驱动下的行程范围为 D ， $Y > L + D$ ，或 $L > Y + D$ 。
- [0032] 作为一种优选，还包括磁感应件，所述磁感应件相对所述磁吸组件设置，从而通过感应磁场变化以判断所述活动件的位置。
- [0033] 作为一种优选，所述活动件上设有外凸部，所述外凸部自所述活动件的外侧壁向远离所述驱动组件的方向凸出形成，所述固定件上设有内凸部，所述内凸部自所述固定件的内侧壁向靠近所述驱动组件的方向凸出形成，所述内凸部与所述外凸部相对设置，所述外凸部上形成所述接触面，所述内凸部上形成所述支撑面。
- [0034] 作为一种优选，所述活动件上还设有内凹部，所述内凹部自所述活动件的外侧壁向靠近所述驱动组件的方向凹陷形成，所述外凸部与所述内凹部相连并配合形成第一凹槽，所述内凸部适于插入所述第一

凹槽，所述固定件设有外凹部，所述外凹部自所述固定件的内侧壁向远离所述驱动组件方向凹陷形成，所述外凹部与所述内凸部相连并配合形成第二凹槽，所述外凸部适于插入所述第二凹槽。

[0035] 作为一种优选，所述支撑面上设有第一引导槽和第三引导槽，所述接触面上设有对应的第二引导槽和第四引导槽，所述第一引导槽和所述第二引导槽配合将所述第一导向件夹持在内，所述第三引导槽和所述第四引导槽配合将所述第二导向件夹持在内，所述第一导向件和所述第二导向件保持所述支撑面和所述接触面平行。

[0036] 为达到本申请的另一目的，本申请采用的技术方案为：一种摄像模组，其包括：

[0037] 光学镜头；

[0038] 相对所述光学镜头设置的感光组件；以及

[0039] 上述的驱动机构，所述光学镜头被设置于所述活动件。

[0040] 与现有技术相比，本申请的有益效果在于：

[0041] （1）磁吸组件的磁吸力使得活动件的接触面具有朝向固定件的支撑面运动的趋势，从而接触面与支撑面能够配合将导向组件夹紧，并且夹持稳定可靠，实现了固定件、活动件、导向组件三者之间的紧密装配；

[0042] （2）当活动件在驱动组件的预压力和驱动力作用下发生倾斜时，磁吸力能够作用于活动件使得活动件的位置被及时的修正，进而维持支撑面与接触面间的相互平行，即，避免了活动件沿光轴方向移动时发生倾斜，活动件得以平稳地沿光轴方向运动，搭载有光学镜头的活动件能够顺畅地调节位置，利于提高成像质量；

[0043] （3）磁吸组件结构简单，使用成本低；

[0044] （4）磁吸力与预压力是同向的，可以同时使活动件被平行地支撑于固定件上；

[0045] （5）增加导向组件以减少活动件与固定件间的摩擦接触面积，利于减少活动件相对固定件移动时受到的摩擦力，活动件便于被驱动。

[0046] 为达到本申请的目的之一，本申请采用的技术方案为：一种应用于摄像模组的驱动机构，其包括：

[0047] 固定框架，所述固定框架包括支撑面；

[0048] 活动载体，所述活动载体被可活动地设置于所述固定框架，所述活动载体包括与所述支撑面相对设置的接触面；

[0049] 导向组件，所述导向组件位于所述支撑面和所述接触面之间，以使得所述支撑面和所述接触面之间保持第一间隙；

[0050] 驱动组件，所述驱动组件与所述固定框架连接，同时抵接于所述活动载体并向所述活动载体施加一预压力，所述预压力使得所述接触面具备远离所述支撑面的趋势；

[0051] 至少一组磁吸组件，所述磁吸组件包括第一磁吸件和第二磁吸件，所述第一磁吸件被设置于所述固定框架上，所述第二磁吸件被设置于所述活动载体上，所述第一磁吸件与所述第二磁吸件相互作用对所述活动载体施加一磁吸力，所述磁吸力的方向与所述预压力的方向相反，并且所述磁吸力大于所述预压力，以将所述活动载体的接触面吸附向所述固定框架的支撑面，所述导向组件得以被夹持在所述支撑面和所述接触面之间。

[0052] 作为一种优选，所述固定框架具有第一框架侧部，所述活动载体具有第一载体侧部，所述第一框架侧部与所述第一载体侧部相对设置，所述第一框架侧部的内表面形成所述支撑面，所述第一载体侧部的外表面形成所述接触面，所述导向组件及所述驱动组件均设置于所述第一框架侧部与所述第一载体侧部之间。

[0053] 作为一种优选，所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定框架连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供所述预压力，使所述致动组件的摩擦头抵接于所述第一载体侧部的外表面，并将所述预压力作用于所述活动载体。

[0054] 作为一种优选，所述导向组件包括第一导向件和第二导向件，所述第一导向件、所述第二导向件分别设置于所述驱动组件的两侧。

[0055] 作为一种优选，所述第一磁吸件设置于所述第一框架侧部上，所述第二磁吸件设置于所述第一载体侧部上。

[0056] 作为一种优选，所述磁吸组件包括相对所述驱动组件设置的第一组磁吸组件和第二组磁吸组件，所述第一组磁吸组件和所述第二组磁吸组件分别设置于所述驱动组件的两侧。

[0057] 作为一种优选，所述第一组磁吸组件设置于所述第一导向件远离所述驱动组件的一侧，所述第二组磁吸件设置于所述第二导向件远离所述驱动组件的一侧。

[0058] 作为一种优选，所述第一组磁吸组件设置于所述第一导向件与所述驱动组件之间，所述第二组磁吸件设置于所述第二导向件与所述驱动组件之间。

[0059] 作为一种优选，所述第一组磁吸组件、所述第二组磁吸组件关于所述驱动组件的中轴线对称设置，并且所述第一组磁吸组件产生的磁吸力与所述第二组磁吸组件产生的磁吸力大小相等。

[0060] 作为一种优选，所述磁吸组件设为一组，并且沿预压力方向，该组磁吸组件中的所述第一磁吸件、所述第二磁吸件分别设置于所述驱动组件的两侧。

[0061] 作为一种优选，所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定框架连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供所述预压力，使所述致动组件的摩擦头抵接于所述第一载体侧部的外表面，并将所述预压力作用于所述活动载体，所述预压组件形成所述第一磁吸件，所述第二磁吸件的中部与所述摩擦头相对设置。

[0062] 作为一种优选，所述第一磁吸件、所述第二磁吸件相互平行设置，并且两者均沿所述活动载体的运动方向延伸设置，以使所述磁吸力垂直所述活动载体的运动方向。

[0063] 作为一种优选，沿所述活动载体的运动方向，所述第一磁吸件的长度为 L ，所述第二磁吸件的长度为 Y ，所述活动载体在所述驱动组件的驱动下的行程范围为 D ， $L \geq Y + D$ 。

[0064] 作为一种优选，所述固定框架包括分别设置于所述第一框架侧部两端的第二框架侧部和第四框架侧部，所述第二框架侧部的内表面及所述第四框架侧部的内表面分别向内侧凸出形成内凸部，所述活动载体包括分别设置于所述第一载体侧部两端的第二载体侧部和第四载体侧部，所述第二载体侧部的外表面和所述第四载体侧部的外表面分别向外侧凸出形成外凸部，所述外凸部位于所述内凸部与所述支撑面之间，所述外凸部背向所述接触面的一侧与所述内凸部朝向所述支撑面的一侧之间具有第二间隙，所述第二间隙的宽度小于所述活动载体与所述固定框架间其他间隙的宽度。

[0065] 作为一种优选，所述第一磁吸件和/或所述第二磁吸件为磁体，所述驱动机构还包括磁感应件，所述磁感应件相对至少一所述磁体设置，从而通过感应磁场变化以判断所述活动载体的位置。

[0066] 为达到本申请的另一目的，本申请采用的技术方案为：一种摄像模组，其包括：

[0067] 光学镜头；

[0068] 相对所述光学镜头设置的感光组件；以及

[0069] 上述的驱动机构，所述光学镜头被设置于所述活动载体。

[0070] 与现有技术相比，本申请的有益效果在于：

[0071] （1）磁吸组件的磁吸力使得活动载体的接触面具有朝向固定框架的支撑面运动的趋势，从而接触面与支撑面能够配合将导向组件夹紧，并且夹持稳定可靠，实现了固定框架、活动载体、导向组件三者之间的紧密装配；

[0072] （2）磁吸力与预压力方向相反，并且磁吸力大于预压力，磁吸力能够使得活动载体通过导向组件被平行地支撑于固定框架上，即使在预压力倾斜的情况下，磁吸力也能完全抵消掉预压力不垂直于摩擦头与活动载体抵接面的分力，保持活动载体与固定框架的相对面相互平行；

[0073] （3）当活动载体在驱动组件的预压力和驱动力作用下发生倾斜时，磁吸力能够作用于活动载体使

得活动载体的位置被及时的修正，进而维持支撑面与接触面间的相互平行，即，避免了活动载体沿光轴方向移动时发生倾斜，活动载体得以平稳地沿光轴方向运动，搭载有光学镜头的活动载体能够顺畅地调节位置，利于提高成像质量；

[0074] (4) 磁吸组件结构简单，使用成本低；

[0075] (5) 导向组件的设置使得所述支撑面和所述接触面之间保持第一间隙，能够减少活动载体与固定框架间的摩擦接触面积，利于减少活动载体相对固定框架移动时受到的摩擦力，活动载体便于被驱动。

[0076] 为达到本申请的目的之一，本申请采用的技术方案为：一种应用于摄像模组的压电马达，其包括：

[0077] 固定件；

[0078] 活动件，所述活动件与所述固定件活动连接；

[0079] 驱动组件，所述驱动组件包括预压组件及致动组件，所述预压组件包括缓冲件及结构件，所述结构件与所述固定件连接，所述缓冲件设置在所述结构件与所述致动组件之间，并适于受所述结构件与所述致动组件的挤压而形变，所述预压组件对所述致动组件施加一预压力，以使所述致动组件抵接于所述活动件，从而所述致动组件适于在接收到一驱动信号时驱动所述活动件相对所述固定件运动。

[0080] 作为一种优选，所述结构件包括面向所述缓冲件的第一安装面，所述缓冲件包括与所述第一安装面相对的第二安装面，及与所述第二安装面相背设置的第三安装面，所述第一安装面与所述第二安装面贴合，所述致动组件包括压电振子及摩擦头，所述压电振子与所述第三安装面贴合，所述压电振子背离所述第三安装面的一面与所述摩擦头连接，所述摩擦头抵接于所述活动件。

[0081] 作为一种优选，所述结构件包括面向所述缓冲件的第一安装面，所述缓冲件包括与所述第一安装面相对的第二安装面，及与所述第二安装面相背并平行设置的第三安装面，所述第一安装面与所述第二安装面贴合，所述致动组件包括柔性电路板、压电振子及摩擦头，所述柔性电路板的两相对面分别与所述第三安装面、所述压电振子贴合，所述压电振子背离所述第三安装面的一面与所述摩擦头连接，所述摩擦头抵接于所述活动件。

[0082] 作为一种优选，所述活动件设置在所述固定件内，所述固定件上设有一贯穿所述固定件内外两侧的开口，所述结构件设置在所述固定件的外侧，并且所述结构件在至少一方向的尺寸大于所述开口的尺寸，所述缓冲件及所述致动组件穿过所述开口，从而所述致动组件得以抵接于所述活动件。

[0083] 作为一种优选，所述结构件朝向所述缓冲件的一面与所述固定件的外侧面之间存在间隙。

[0084] 作为一种优选，所述结构件通过粘合剂与所述固定件连接，所述粘合剂包覆所述结构件的周侧的至少一部分。

[0085] 作为一种优选，所述结构件的弹性系数大于等于 $1.2 \times 10^5 \text{N/m}$ ；所述结构件的厚度大于等于 $150 \mu\text{m}$ 。

[0086] 作为一种优选，所述缓冲件的弹性模量大于等于 100KPa ，小于等于 100MPa ；所述缓冲件的厚度大于等于 $50 \mu\text{m}$ ，小于等于 $800 \mu\text{m}$ 。

[0087] 作为一种优选，所述缓冲件为胶带，所述缓冲件的两个相对面分别与所述结构件、所述致动组件粘接。

[0088] 作为一种优选，所述压电马达包括：

[0089] 底座；

[0090] 第一框架，与所述底座活动连接并适于相对所述底座沿第一方向运动，所述第一框架与所述底座之间设有第一驱动机构；

[0091] 第二框架，与所述第一框架活动连接并适于相对所述第一框架沿第二方向运动，所述第二框架与所述第一框架之间设有第二驱动机构；

[0092] 第三框架，与所述第二框架活动连接并适于相对所述第二框架沿第三方向运动，所述第三框架与所述第二框架之间设有第三驱动机构；

[0093] 其中，所述第一驱动机构、所述第二驱动机构、所述第三驱动机构中的至少一个为所述驱动组件，

并且，当所述第一驱动机构为所述驱动组件时，所述底座为固定件，所述第一框架为活动件，当所述第二驱动机构为所述驱动组件时，所述第一框架为固定件，所述第二框架为活动件，当所述第三驱动机构为所述驱动组件时，所述第二框架为固定件，所述第三框架为活动件。

[0094] 为达到本申请的另一目的，本申请采用的技术方案为：一种摄像模组，其包括：

[0095] 上述的压电马达；

[0096] 镜头组件，设置在所述压电马达中；

[0097] 感光组件，相对所述镜头组件设置。

[0098] 为达到本申请的再一目的，本申请采用的技术方案为：一种压电马达的组装工艺，其包括步骤：

[0099] S1、提供一固定件、一活动件，及一驱动组件，所述驱动组件包括预压组件及致动组件，所述预压组件包括缓冲件及结构件；

[0100] S2、将所述活动件安装到所述固定件内；

[0101] S3、将缓冲件设置在结构件与致动组件之间，形成一组合体；

[0102] S4、将所述组合体中的所述缓冲件及所述致动组件伸入所述固定件上的开口，所述结构件留在所述开口外侧；

[0103] S5、对所述结构件施加一压力以使所述结构件向所述活动件靠近，以使所述致动组件抵接于所述活动件，所述缓冲件被所述结构件及所述致动组件挤压而变形；

[0104] S6、将所述结构件固定在所述固定件上，并且在固定过程中，持续对所述结构件施加步骤 S5 中提供的压力，完成所述结构件的固定后，撤除该压力；

[0105] 其中 S2 与 S3 不分先后。

[0106] 作为一种优选，步骤 S5 中还包括步骤：通过压力传感器获取对所述结构件施加的压力的数值，调节该压力的大小直至与预设值相同。

[0107] 作为一种优选，步骤 S6 中，将所述结构件固定在所述固定件上具体包括步骤：将胶水涂覆在结构件的周侧并使胶水与所述固定件接触，持续对所述结构件施加步骤 S5 中提供的压力，胶水固化后即完成所述结构件的固定，撤除该压力。

[0108] 与现有技术相比，本申请的有益效果在于：

[0109] （1）现有技术中预压组件会发生形变弯曲，导致致动组件相对活动件倾斜，进而致动组件驱动活动件相对固定件在两个相反方向上的运动速度不一致，影响压电马达的驱动效果，本申请改进预压组件的结构，结构件不会在预压力的作用下发生明显的变形，能够防止致动组件相对活动件倾斜，提升压电马达的驱动效果，进而提升摄像模组的拍摄效果；

[0110] （2）由于缓冲件可以变形，将缓冲件设置在结构件与致动组件之间，在组装压电马达时，通过缓冲件的形变，能够抵消至少部分的物料公差和组装公差导致的预压力变化；

[0111] （3）本申请还提供了一种压电马达的组装工艺，通过改进预压组件的结构，并利用缓冲件的形变特性，能够适应性的调节同一批次多个压电马达中缓冲件的压缩程度，从而提升同一批次多个压电马达中的预压力的一致性；

[0112] （4）现有技术中一般以弹片为预压组件，弹片通过 UV 胶或热固胶等粘合剂与致动组件连接，由于粘合剂固化后弹性模量较大，导致致动组件中的压电振子与弹片形成一个刚性整体，将影响压电振子的振动模态，从而影响驱动效果，而本申请的缓冲件可以吸收压电振子的部分形变，利于保持压电振子相对活动件的设置角度，使压电振子的实际运动状态与设计值接近，减少外部环境，如预压组件形变，对压电振子运动的影响；

[0113] （5）进一步的，缓冲件可以贴附在致动组件与结构件之间，不仅便于组装，还能避免现有技术中使用 UV 胶或热固胶等粘合剂粘接弹片后导致的影响压电振子振动模态的问题。

[00114] 为达到本申请的目的之一，本申请采用的技术方案为：一种压电马达，应用于摄像模组，其包括：

[00115] 固定框架；

[00116] 活动载体，所述活动载体被可活动地设置于所述固定框架；

[00117] 驱动组件，所述驱动组件与所述固定框架连接，同时抵接于所述活动载体；

[00118] 支撑组件，所述支撑组件被设置于所述固定框架与所述活动载体之间，所述支撑组件与所述驱动组件配合以使所述活动载体被支撑于所述固定框架上；并且，所述驱动组件与所述支撑组件设置在所述压电马达的同一侧。

[00119] 作为一种优选，所述支撑组件为导杆，所述活动载体设有至少两个适于与所述导杆接触的凸起，所述至少两个凸起在与所述导杆的长度方向平行的方向上间隔设置。

[00120] 作为一种优选，所述活动载体设有两个所述凸起，并且两个所述凸起位于所述活动载体的两端，所述活动载体的中部相对凹陷以与所述支撑组件的中部分离。

[00121] 作为一种优选，所述支撑组件包括第一支撑件和第二支撑件，所述第一支撑件与所述第二支撑件分别位于所述驱动组件的两侧。

[00122] 作为一种优选，所述第一支撑件与所述第二支撑件被对称的设置于所述驱动组件的两侧。

[00123] 作为一种优选，所述固定框架具有第一框架侧部，所述活动载体具有第一载体侧部，所述第一框架侧部与所述第一载体侧部相对设置，所述驱动组件被设置于所述第一框架侧部与所述第一框架侧部之间，所述固定框架设有朝向所述活动载体方向凸出的第一内凸部和第二内凸部，所述第一载体侧部的两端设有朝向所述固定框架方向凸出的第一外凸部和第二外凸部，所述第一外凸部位于所述第一框架侧部与所述第一内凸部之间，所述第二外凸部位于所述第一框架侧部与所述第二内凸部之间，所述第一支撑件位于所述第一外凸部与所述第一内凸部之间，所述第二支撑件位于所述第二外凸部与所述第二内凸部之间。

[00124] 作为一种优选，所述第一内凸部上设有第一引导槽，所述第一外凸部上设有第二引导槽，所述第一引导槽与所述第二引导槽相对设置，并配合形成沿第一方向延伸的第一通道，所述第一支撑件设置于所述第一通道内，以引导所述活动载体的运动方向；所述第二内凸部上设有第一支撑部，所述第二外凸部上设有第二支撑部，所述第一支撑部与所述第二支撑部相对设置，并配合形成沿第一方向延伸的第二通道，所述第二支撑件设置于所述第二通道内。

[00125] 作为一种优选，所述第一支撑部、所述第二支撑部中的至少一者设有适于与所述第二支撑件接触的支撑平面，所述第二支撑件适于沿所述支撑平面调整在垂直于第一方向上的位置。

[00126] 作为一种优选，所述第一支撑件设置于所述第一通道内，并适于沿第一方向运动，所述第二支撑件设置于所述第二通道内，并至少适于沿第一方向运动。

[00127] 作为一种优选，所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定框架连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供预压力，使所述致动组件的驱动端抵接于所述活动载体并将所述预压力作用于所述活动载体，从而所述致动组件适于在接收到一驱动信号时驱动所述活动载体相对所述固定框架运动。

[00128] 作为一种优选，所述预压组件包括结构件及缓冲件，所述结构件与所述固定框架连接，所述缓冲件设置在所述结构件与所述致动组件之间，并适于受所述结构件与所述致动组件的挤压而形变。

[00129] 为达到本申请的另一目的，本申请采用的技术方案为：一种摄像模组，其包括：

[00130] 上述的压电马达；

[00131] 镜头组件，设置在所述压电马达中；以及

[00132] 感光组件，相对所述镜头组件设置。

[00133] 与现有技术相比，本申请的有益效果在于：

[00134] （1）支撑组件与驱动组件被设置于压电马达的同一侧，从而支撑组件到驱动组件的距离被设计的较短，这样，驱动组件的驱动力对活动载体的力矩较小，在驱动力可能相对活动载体发生倾斜的情况下，

本申请通过减少力矩使得活动载体倾斜的风险减低，活动载体及其上镜头组件的位置能够按预期得到调整。

[00135] (2) 活动载体倾斜进一步的可能引发支撑组件卡死，进而导致活动载体无法相对固定框架运动，无法实现对焦功能，本申请降低活动载体的倾斜风险，还能降低支撑组件被卡死的几率，使得活动载体的位置得以被顺畅的调节，压电马达能够可靠地实现对焦功能，从而提升拍照效果。

[00136] (3) 支撑组件的设置能够减少活动载体与固定框架间的摩擦接触面积，利于减少活动载体相对固定框架移动时受到的摩擦力，活动载体便于被驱动组件驱动。

[00137] 为达到以上目的，本申请采用的技术方案为：一种驱动装置，应用于摄像模组，其包括：

[00138] 固定框架；

[00139] 活动载体，所述活动载体被可活动地设置于所述固定框架；

[00140] 驱动组件，所述驱动组件与所述固定框架连接，同时抵接于所述活动载体，对所述活动载体施加一预压力，并适于在接收驱动信号时驱动所述活动载体相对所述固定框架运动；

[00141] 支撑组件，所述支撑组件包括第一支撑件与第二支撑件，所述第一支撑件分别抵接所述固定框架与所述活动载体，所述第二支撑件与所述固定框架和/或所述活动载体之间存在一定间隙。

[00142] 作为一种优选，所述支撑组件与所述驱动组件设置在所述驱动装置的同一侧。

[00143] 作为一种优选，所述第一支撑件与所述第二支撑件位于所述驱动组件的同侧。

[00144] 作为一种优选，所述第一支撑件相对所述第二支撑件更靠近所述驱动组件。

[00145] 作为一种优选，所述第一支撑件与所述第二支撑件位于所述驱动组件的两侧。

[00146] 作为一种优选，沿预压力方向，所述第一支撑件、所述第二支撑件，及所述驱动组件沿一直线设置。

[00147] 作为一种优选，所述活动载体包括第一外凸部，所述固定框架包括第一内凸部，所述第一外凸部与所述第一内凸部相对设置，所述第一支撑件设置在所述第一外凸部与所述第一内凸部之间。

[00148] 作为一种优选，所述第一外凸部上设有第一导向部，所述第一内凸部上设有第二导向部，所述第一支撑件的两侧分别与所述第一导向部、所述第二导向部抵接，所述第一导向部、所述第二导向部及所述第一支撑件配合以引导所述活动载体沿第一方向运动。

[00149] 作为一种优选，所述活动载体还包括第二外凸部，所述固定框架还包括第二内凸部，所述第二外凸部与所述第二内凸部相对设置，所述第二支撑件设置在所述第二外凸部与所述第二内凸部之间。

[00150] 作为一种优选，所述第二外凸部上设有第三导向部，所述第二内凸部上设有第四导向部，所述第二支撑件设置在所述第三导向部、所述第四导向部之间，所述第三导向部、所述第四导向部及所述第二支撑件配合，以为所述活动载体的调整提供一定的空间。

[00151] 作为一种优选，所述第一支撑件、所述第二支撑件均为导杆，所述导杆沿第一方向设置，并且沿第一方向，所述活动载体上间隔设有至少两个适于与所述导杆接触的凸起。

[00152] 作为一种优选，所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定框架连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供预压力，使所述致动组件的驱动端抵接于所述活动载体并将所述预压力作用于所述活动载体，从而所述致动组件适于在接收到一驱动信号时驱动所述活动载体相对所述固定框架运动。

[00153] 作为一种优选，所述预压组件包括结构件及缓冲件，所述结构件与所述固定框架连接，所述缓冲件设置在所述结构件与所述致动组件之间，并适于受所述结构件与所述致动组件的挤压而形变。

[00154] 为达到本申请的另一目的，本申请采用的技术方案为：一种摄像模组，其包括：

[00155] 上述的驱动装置；

[00156] 镜头组件，设置在所述驱动装置中；以及

[00157] 感光组件，相对所述镜头组件设置。

[00158] 与现有技术相比，本申请的有益效果在于：

[00159] （1）在驱动装置的预压力的作用下，第一支撑件分别抵接固定框架与活动载体，第一支撑件与固定框架及活动载体之间保持紧装配，使得活动载体被可活动地支撑于固定框架上并能够平稳地运动。而第二支撑件与固定框架和/或活动载体之间存在一定间隙，也就是说第二支撑件是松装配的，能够为活动载体的调整提供一定的空间，在活动载体受预压力影响发生倾斜的情况下，第二支撑件抵接固定框架与活动载体，能够修正活动载体，使活动载体按预期的运动方向被驱动。

[00160] （2）活动载体倾斜进一步的可能引发支撑组件卡死，进而导致活动载体无法相对固定框架运动，无法实现对焦功能，本申请降低活动载体的倾斜风险，还能降低支撑组件及活动载体被卡死的几率，使得活动载体的位置得以被顺畅的调节，驱动装置能够可靠地实现对焦功能，从而提升拍照效果。

[00161] （3）支撑组件的设置能够减少活动载体与固定框架间的摩擦接触面积，利于减少活动载体相对固定框架移动时受到的摩擦力，活动载体便于被驱动组件驱动。

附图说明

[00162] 图 1 为现有技术中一种驱动机构的结构示意图；

[00163] 图 2 为预压力倾斜的示意图；

[00164] 图 3 为本申请一优选实施例中驱动机构的立体结构示意图；

[00165] 图 4 为本申请一优选实施例中驱动机构的爆炸结构示意图；

[00166] 图 5 为本申请一优选实施例中驱动机构的俯视图；

[00167] 图 6 为图 5 中 B-B 方向的剖视图；

[00168] 图 7 为本申请一优选实施例中活动件的俯视图；

[00169] 图 8 为本申请一优选实施例中固定件的俯视图；

[00170] 图 9 为本申请另一优选实施例中驱动机构的俯视图；

[00171] 图 10 为图 9 中 C-C 方向的剖视图；

[00172] 图 11 为本申请一优选实施例中驱动组件的立体结构示意图；

[00173] 图 12 为本申请一优选实施例中耐摩擦板处的结构示意图；

[00174] 图 13 为本申请另一优选实施例中预压组件的结构示意图；

[00175] 图 14 为图 13 所示预压组件的剖面结构示意图；

[00176] 图 15 为本申请另一实施例中驱动机构的结构示意图；

[00177] 图 16 为本申请又一实施例中驱动机构的结构示意图；

[00178] 图 17 为现有技术中一种驱动机构的结构示意图；

[00179] 图 18 为预压力倾斜的示意图；

[00180] 图 19 为本申请一优选实施例中驱动机构的立体结构示意图；

[00181] 图 20 为本申请一优选实施例中驱动机构的爆炸结构示意图；

[00182] 图 21 为本申请一优选实施例中驱动机构的俯视图；

[00183] 图 22 为图 21 中 A-A 方向的剖视图；

[00184] 图 23 为图 21 中 B-B 方向的剖视图；

[00185] 图 24 为本申请一优选实施例中驱动组件的爆炸结构示意图；

[00186] 图 25 为本申请一优选实施例中固定框架的俯视图；

- [00187] 图 26 为本申请一优选实施例中活动载体的俯视图；
- [00188] 图 27 为本申请一优选实施例中驱动机构沿垂直中轴线方向的剖视图；
- [00189] 图 28 为图 21 中 C-C 方向的剖视图；
- [00190] 图 29 为本申请一优选实施例中活动载体的局部结构示意图；
- [00191] 图 30 为本申请一优选实施例中固定框架的局部结构示意图；
- [00192] 图 31 为本申请另一优选实施例中预压组件的结构示意图；
- [00193] 图 32 为图 31 所示预压组件的剖面结构示意图；
- [00194] 图 33 为本申请另一实施例中驱动机构的结构示意图；
- [00195] 图 34 为本申请又一实施例中驱动机构的结构示意图；
- [00196] 图 35 为本申请再一实施例中驱动机构的结构示意图；
- [00197] 图 36 为本申请一优选实施例中摄像模组的剖视图；
- [00198] 图 37 为本申请一优选实施例中压电马达的爆炸结构示意图；
- [00199] 图 38 为本申请一优选实施例中压电马达的内部结构示意图；
- [00200] 图 39 为现有技术中预压组件的爆炸结构示意图；
- [00201] 图 40 为现有技术中预压组件变形后致动组件及活动件倾斜的示意图；
- [00202] 图 41 为本申请一优选实施例中底座和第一框架的结构示意图；
- [00203] 图 42 为本申请一优选实施例中第一框架和第二框架的结构示意图；
- [00204] 图 43 为本申请一优选实施例中第二框架和第三框架的结构示意图；
- [00205] 图 44 为本申请一优选实施例中三个驱动组件及柔性电路板的结构示意图；
- [00206] 图 45 为本申请另一优选实施例中预压组件的爆炸结构示意图；
- [00207] 图 46 为本申请一优选实施例中致动组件的工作原理示意图；
- [00208] 图 47 为图 38 中 A 处的局部结构放大图；
- [00209] 图 48 为结构件与固定件的连接示意图；
- [00210] 图 49 为现有技术中压电马达的结构示意图；
- [00211] 图 50 为活动载体倾斜的示意图；
- [00212] 图 51 为本申请一优选实施例中压电马达的俯视图；
- [00213] 图 52 为本申请一优选实施例中压电马达的爆炸结构示意图；
- [00214] 图 53 为图 51 中 A-A 方向的剖面结构示意图；
- [00215] 图 54 为活动载体的立体结构示意图；
- [00216] 图 55 为压电马达在第一支撑件处的局部结构示意图；
- [00217] 图 56 为压电马达在第二支撑件处的局部结构示意图；
- [00218] 图 57 为图 51 中 B-B 方向的剖面结构示意图；
- [00219] 图 58 为驱动组件的爆炸结构示意图；
- [00220] 图 59 为压电振子的工作原理示意图；
- [00221] 图 60 为结构件的安装示意图；

- [00222] 图 61 为现有技术中驱动装置的结构示意图；
- [00223] 图 62 为预压力倾斜引发活动载体倾斜的示意图；
- [00224] 图 63 为本申请一优选实施例中驱动装置的俯视图；
- [00225] 图 64 为本申请一优选实施例中驱动装置的爆炸结构示意图；
- [00226] 图 65 为图 63 中 A-A 方向的剖面结构示意图；
- [00227] 图 66 为驱动装置在第一支撑件处的局部结构示意图；
- [00228] 图 67 为驱动装置在第二支撑件处的局部结构示意图；
- [00229] 图 68 为固定框架的结构示意图；
- [00230] 图 69 为活动载体的结构示意图；
- [00231] 图 70 为本申请另一优选实施例中驱动装置的俯视图；
- [00232] 图 71 为本申请又一优选实施例中支撑组件与驱动组件的位置示意图；
- [00233] 图 72 为本申请一优选实施例中驱动组件的爆炸结构示意图；
- [00234] 图 73 为本申请一优选实施例中驱动组件的驱动原理示意图；
- [00235] 图 74 为本申请另一优选实施例中驱动组件的驱动原理示意图。

具体实施方式

[00236] 下面，结合具体实施方式，对本申请做进一步描述，需要说明的是，在不相冲突的前提下，以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[00237] 在本申请的描述中，需要说明的是，对于方位词，如有术语“中心”、“横向”、“纵向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示方位和位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于叙述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定方位构造和操作，不能理解为限制本申请的具体保护范围。

[00238] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[00239] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[00240] 本申请提供一种应用于摄像模组的驱动机构，如图 3 至图 16 所示，包括固定件 10、活动件 20、驱动组件 30 及导向组件 40，活动件 20 与固定件 10 活动连接，驱动组件 30 抵接于活动件 20 并提供一预压力 P，当驱动组件 30 接收到一驱动信号时，能够在预压力 P 的作用下与活动件 20 发生摩擦，从而驱动活动件 20 发生运动，导向组件 40 则设置在固定件 10 与活动件 20 之间，使得固定件 10 与活动件 20 的相对面之间存在一固定间隙，能够减少活动件 20 相对固定件 10 运动时受到的摩擦力。

[00241] 在本申请中驱动机构具有一中轴线 O，活动件 20 活动设置在固定件 10 内并且适于沿中轴线 O 方向运动。

[00242] 在本实施例中，活动件 20 活动设置在固定件 10 内，活动件 20 上承载有光学镜头，光学镜头具有一光轴，中轴线 O 的方向与光学镜头的光轴方向平行，活动件 20 能够相对固定件 10 沿光轴方向移动，从而带动光学镜头沿光轴方向移动实现光学对焦功能。

[00243] 在其他一些实施例中，活动件 20 可以是相对固定件 10 沿垂直光轴的方向运动的，能够实现光学防抖功能。

[00244] 在一些实施例中，驱动组件 30 具体实施为压电马达，压电马达是一种响应快、驱动力大且驱动精

度高的马达，可以使用在摄像模组中，具体的，驱动组件 30 包括预压组件 31 和致动组件 32，预压组件 31 与固定件 10 连接，致动组件 32 与预压组件 31 连接，预压组件 31 对致动组件 32 提供一垂直于中轴线 O 方向的预压力 P，使致动组件 32 抵接于活动件 20 的一侧，致动组件 32 对活动件 20 提供一驱动力 F 以引导活动件 20 沿中轴线 O 方向运动。

[00245] 在一些实施例中，致动组件 32 包括压电振子 322 和摩擦头 323，压电振子 322 与预压组件 31 连接，摩擦头 323 固定在压电振子 322 朝向活动件 20 的一面，摩擦头 323 在预压力 P 的作用下抵接于活动件 20 的侧壁，即摩擦头 323 与预压组件 31 分别被设置于压电振子 322 相对的两侧。通过压电振子 322 的高频微幅振动，使得摩擦头 323 发生运动，并通过摩擦头 323 与活动件 20 外侧壁之间的摩擦，实现驱动活动件 20 沿中轴线 O 方向做直线运动，也就是说，驱动力 F 其实可以理解摩擦头 323 对活动件 20 施加的摩擦力。

[00246] 在一些实施例中，致动组件 32 还包括压电线路板 321，压电线路板 321 具体为柔性电路板，即 FPC，压电线路板 321 与压电振子 322 连接，以为压电振子 322 供电，具体的，压电线路板 321 可以设置在压电振子 322 背向活动件 20 的一面。

[00247] 在一些实施例中，预压组件 31 设置在压电振子 322 背向活动件 20 的一面，以便对设置在压电振子 322 朝向活动件 20 一面的摩擦头 323 提供朝向活动件 20 挤压的预压力 P。

[00248] 导向组件 40 设置在活动件 20 与固定件 10 之间，导向组件 40 一侧与固定件 10 抵接，另一侧与活动件 20 抵接，并对活动件 20 施加垂直于中轴线 O 方向的支撑力 N。该支撑力 N 能够与驱动组件 30 对活动件 20 施加的预压力 P 配合，将活动件 20 夹在导向组件 40 与固定件 10 之间，活动件 20 得以在致动组件 32 的驱动力 F 作用下沿中轴线 O 方向运动，即，驱动组件 30 与导向组件 40 配合引导活动件 20 沿中轴线 O 方向运动。并且，若活动件 20 与固定件 10 之间面接触，则活动件 20 移动时将受到较大的摩擦阻力，影响驱动效果。导向组件 40 可以改变活动件 20 与固定件 10 间的接触方式，例如点接触、线接触，减少了活动件 20 与固定件 10 之间的摩擦接触面积，利于减少活动件 20 相对固定件 10 移动时受到的摩擦力 f_1 。

[00249] 应可以理解，在本申请的一个实施例中，如图 10、图 11 所示，导向组件 40 可以被实施为滚珠 43，在预压组件 31 的作用下，多个滚珠 43 被夹持于活动件 20 和固定件 10 之间，滚珠 43 与活动件 20 和固定件 10 之间为点接触。在本申请的另一个实施例中，考虑到 1) 滚珠 43 与活动件 20 和固定件 10 之间均为点接触，当活动件 20 产生倾斜时，活动件 20 与滚珠 43 之间可能产生较大的倾角，导致滚珠 43 卡死，发生滑动摩擦；2) 滚珠 43 在运动时会在滚动状态和滑动状态之间随意切换，增加了活动件 20 卡死的风险；3) 活动件 20 与滚珠 43 脱落，或，滚珠 43 与活动件 20 及固定件 10 间因摩擦、撞击或其他原因产生的碎屑可能导致滚珠 43 卡死，进而活动件 20 卡死，这些情况都会使得活动件 20 无法继续移动，影响对焦效果。为此，如图 4 至图 7 所示，导向组件 40 可以被实施为导杆 44，在预压组件 31 的作用下，多个导杆 44 被夹持于活动件 20 和固定件 10 之间，导杆 44 与活动件 20 和固定件 10 之间为线接触，相比滚珠 43 减少了卡死的风险。

[00250] 能够理解的是，如图 2 所示，压电振子 322 是通过形变使摩擦头 323 发生运动的，而压电振子 322 形变时，摩擦头 323 与活动件 20 的抵接面之间的角度随之变化，导致预压力 P 并非垂直作用于活动件 20 的侧壁，而是预压力 P 的方向相对活动件 20 的侧壁所在的平面具有一定倾斜，同时，当预压组件 31 的硬度较小时，预压组件 31 可能会由于压电振子 322 的形变产生一定程度的弯曲，导致预压力 P 的方向相对于抵接面的角度发生变化，也就是说，在一定情况下，预压力 P 的方向相对活动件 20 的侧壁所在的平面是倾斜的，该情况下，致动组件 32 驱动活动件 20 运动时，易引发活动件 20 倾斜。

[00251] 尤其是，在一些实施例中，如图 1 所示，导向组件 40 被设置于活动件 20 的两个对角位置处，从俯视角度看，被设置于活动件 20 的两个对角位置处的导向组件 40 与致动组件 32 在活动件 20 的侧壁呈三点设置。致动组件 32 与活动件 20 摩擦接触的中心位置到被设置于两个对角位置处的导向组件 40 的连线的距离为力臂 x，活动件 20 位于对角的倾覆力矩 M 的大小与力臂 x 的大小正相关，三点设置的方式使得力臂 x 及倾覆力矩 M 较大，当活动件 20 被致动组件 32 驱动沿中轴线 O 方向移动时，活动件 20 会产生较大的倾角，造成活动件 20 倾斜，影响光学对焦的速度和效果。此外，在这种导向组件 40 设置于对角的结构中，两个对角的导向组件 40 可能会产生不确定的摩擦力，造成活动件 20 的移动行程和移动速度不达标，而且，对角的导向组件 40 可能会对驱动组件 30 产生挤压，造成导向组件 40 部分的摩擦力增大。

[00252] 进一步的，导向组件 40 实施为滚珠 43 时，有可能造成活动件 20 与滚珠 43 之间卡死，或者活动件 20 与滚珠 43 脱落等情况，使得活动件 20 无法继续移动，影响对焦效果。当然，当导向组件 40 被实施

为导杆 44 时，情况会比滚珠 43 好一些，但同样活动件 20 倾斜也会影响光学对焦的效果。

[00253] 为解决上述问题，在本申请的一个实施例中，导向组件 40 与驱动组件 30 设置在活动件 20 的同一侧，如图 3 至图 6 所示，相比于两个导向组件 40 和驱动组件 30 的摩擦头 323 在活动件 20 的侧壁呈三点设置，导向组件 40 与驱动组件 30 设置在活动件 20 同一侧的设置方式使得驱动组件 30 的摩擦头 323 到两个导向组件 40 之间的连线的距离减小，即 x 变小，从而力矩 M 变小。当活动件 20 被驱动组件 30 驱动沿中轴线 O 的方向移动时，活动件 20 的倾角较小，使得活动件 20 倾斜的风险降低，避免影响光学对焦效果。

[00254] 但不可避免的，在预压力 P 倾斜的情况下，由于组装间隙的存在，活动件 20 依旧有发生倾斜的可能性，这里，组装间隙是指为使活动件 20 和导向组件 40 可以被组装于固定件 10 中而预留的间隙，通过该组装间隙，使活动件 20 和导向组件 40 可以被组装于固定件 10，但也留出了活动件 20 倾斜的空间。以及在一些情况下，由于固定件 10、活动件 20、导向组件 40 存在制造公差，及加工装配过程中的其他一些因素的影响，导向组件 40 与固定件 10、活动件 20 之间的装配可能不够紧密，导致活动件 20 有更大的倾斜可能性。一旦活动件 20 倾斜到一定程度，导向组件 40 将被卡在活动件 20 与固定件 10 之间，造成活动件 20 无法移动以实现光学对焦功能。

[00255] 为此，本申请改进驱动机构的结构，提出一种应用于摄像模组的驱动机构：如图 3 至图 14 所示，其包括固定件 10、活动件 20、驱动组件 30、导向组件 40 和磁吸组件 50，固定件 10 包括支撑面 11，活动件 20 被可活动地设置于固定件 10，活动件 20 包括接触面 21，支撑面 11 与接触面 21 相对设置，导向组件 40 位于支撑面 11 与接触面 21 之间，以使得固定件 10 与活动件 20 之间保持一固定间隙，驱动组件 30 与固定件 10 连接，同时抵接于活动件 20 并提供一预压力 P ，磁吸组件 50 包括至少一组成对设置的第二磁吸件 51 和第一磁吸件 52，第一磁吸件 52 设置在固定件 10 和活动件 20 其中一者上，第二磁吸件 51 设置在固定件 10 和活动件 20 其中另一者上，第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 之间相互作用，以将活动件 20 的接触面 21 吸附向固定件 10 的支撑面 11，即，第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 可以相互吸引产生磁吸力，使得接触面 21、支撑面 11 保持与导向组件 40 抵接，进而保持接触面 21 与支撑面 11 平行。

[00256] 磁吸组件 50 的磁吸力使得活动件 20 的接触面 21 具有朝向固定件 10 的支撑面 11 运动的趋势，从而接触面 21 与支撑面 11 能够配合将导向组件 40 夹紧，并且夹持稳定可靠，实现了固定件 10、活动件 20、导向组件 40 三者之间的紧密装配。当活动件 20 在驱动组件 30 的预压力 P 作用下发生倾斜时，磁吸力能够作用于活动件 20 使得活动件 20 的位置被及时的修正，进而维持支撑面 11 与接触面 21 间的相互平行，即，避免了活动件 20 移动时发生倾斜，活动件 20 得以平稳地沿驱动组件的中轴线 O 方向运动，并且磁吸组件 50 结构简单，使用成本低。

[00257] 进一步的，磁吸力与预压力 P 是同向的，可以同时使活动件 20 被平行地支撑于固定件 10 上，换句话说，第二磁吸件 51 和第一磁吸件 52 沿预压力 P 方向相对设置，以避免预压力 P 在垂直于中轴线 O 的方向上产生分力，导致活动件 20 在该分力作用下发生位移影响摄像功能。即使在预压力 P 是倾斜的情况下，其不垂直于摩擦头 323 与活动件 20 抵接面的分力，也难以使活动件 20 产生倾斜，从而保持活动件 20 与固定件 10 的相对面相互平行。需要补充的是，在一些实施例中，当导向组件 40 设为多个支撑件时，由于磁吸组件 50 的作用，支撑面 11 与接触面 21 能夹紧每一个支撑件，利于提高不同支撑件间的平行度，从而减小驱动机构的组装公差，保证了驱动机构的稳定运行。

[00258] 基于设置了磁吸组件 50 的情况下，本申请能提供一种实施例，如图 15 所示，两个导向组件 40 设置在活动件 20 的两个对角上，驱动组件 30 与两个导向组件 40 在活动件 20 的侧壁上呈三点设置。能够理解的是，由于磁吸力的存在，在预压力 P 是倾斜的情况下，虽然倾覆力矩 M 较大，但磁吸力能够抵消部分或全部的预压力 P 不垂直于摩擦头 323 与活动件 20 抵接面的分力，从而减小活动件 20 产生倾斜的可能性。

[00259] 本申请还能提供一种实施例，如图 16 所示，导向组件 40 与驱动组件 30 设置在活动件 20 的对侧，该情况下，活动件 20 的倾覆力矩 M 同样较大，但磁吸力能够抵消部分或全部的、预压力 P 不垂直于摩擦头 323 与活动件 20 抵接面的分力，从而减小活动件 20 产生倾斜的可能性。

[00260] 结合图 4、图 8 至图 10，本申请进一步对磁吸组件 50 的结构进行阐述，在本实施例中，导向组件 40、驱动组件 30 设置在活动件 20 的同一侧，以减小力矩 M ，降低活动件 20 倾斜风险。

[00261] 具体的，在一些实施例中，导向组件 40 包括第一导向件 41 和第二导向件 42，第一导向件 41 和第二导向件 42 均与驱动组件 30 相邻设置。更具体的，活动件 20 包括依次相连的第一外侧壁 22、第二外侧壁 23、第三外侧壁 24，第一外侧壁 22、第三外侧壁 24 相对设置，固定件 10 包括依次相连的第一内侧壁 12、

第二内侧壁 13、第三内侧壁 14，驱动组件 30 设置在第二内侧壁 13 和第二外侧壁 23 之间，第一内侧壁 12 与第一外侧壁 22 相对设置，第三内侧壁 14 与第三外侧壁 24 相对设置，第一导向件 41 设置在第一外侧壁 22 与第一内侧壁 12 之间，并且设置在相对靠近驱动组件 30 的一侧，第二导向件 42 设置在第二外侧壁 23 与第二内侧壁 13 之间，并且第一导向件 41、第二导向件 42 相对设置。

[00262] 进一步的，导向组件 40、驱动组件 30 及磁吸组件 50 均设置在活动件 20 的同一侧，对活动件 20 施力的几个结构设置的相对集中，利于保持结构紧凑。

[00263] 在一些实施例中，磁吸组件 50 包括相对驱动组件 30 设置的第一组磁吸组件 54 和第二组磁吸组件 55，第一组磁吸组件 54 和第二组磁吸组件 55 分别设置于驱动组件 30 的两侧。能分别从两侧向活动件 20 提供磁吸力，磁吸力作用效果更好。

[00264] 在一些实施例中，磁吸组件 50 的位置与导向组件 40 的位置相关，磁吸组件 50 与导向组件 40 相邻设置，具体的，第一组磁吸组件 54 与第一导向件 41 相邻设置，第二组磁吸组件 55 与第二导向件 42 相邻设置，使得磁吸力与导向组件之间的力矩相对较小，磁吸力能够比较直接地作用在导向组件 40 处，磁吸力利用率高。

[00265] 在本申请一具体实施例中，沿平行于预压力 P 的方向，第一组磁吸组件 54 内的第一磁吸件 52、第二磁吸件 51 分别设置在第一导向件 41 的两侧，第二组磁吸组件 55 内的第一磁吸件 52、第二磁吸件 51 分别设置在第二导向件 42 的两侧，第一组磁吸组件 54 的第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 相互吸引，第二组磁吸组件 55 内的第一磁吸件 52 和第二磁吸件 51 相互吸引。即第一组磁吸组件 54 和第一导向件 41 共线设置、第二组磁吸组件 55 和第二导向件 42 共线设置，利于将磁吸力直接作用于接触面 21 和支撑面 11，从而夹紧导向组件 40。

[00266] 在一些实施例中，以经过预压组件 31 的中心线并沿预压力 P 方向延伸的一平面为参考平面，第一组磁吸组件 54 与第二组磁吸组件 55 关于参考平面对称设置，以向活动件 20 的两侧提供对等的磁吸力。具体可以是预压力 P 施加在摩擦头 323 与活动件 20 接触侧壁的中心，第一组磁吸组件 54、第二组磁吸组件 55 对称设置在预压组件 31 的两侧，使得活动件 20 在两侧受到对称的磁吸力作用，避免活动件 20 因为两侧磁吸力大小不同而向其中一侧倾斜，从而避免影响光学对焦和/或光学防抖效果。

[00267] 在一些实施例中，本申请还考虑到活动件 20 是能相对固定件 10 运动的，为了使得活动件 20 运动过程中，第二磁吸件 51 与第一磁吸件 52 之间始终存在一定的磁吸力作用，沿中轴线 O 方向，第二磁吸件 51 的长度为 Y ，第一磁吸件 52 的长度为 L ， L 与 Y 一大一小，使得活动件 20 在一定的运动范围内时，第二磁吸件 51 与第一磁吸件 52 之间正相对的面积基本保持恒定。

[00268] 进一步的，沿中轴线 O 方向，活动件 20 在驱动组件 30 的驱动下的行程范围为 D ， $Y > L + D$ ，或 $L > Y + D$ ，则，在活动件 20 受驱动组件 30 驱动的整体运动过程中，第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 正相对面在沿垂直于中轴线 O 方向有一部分保持重叠，从而，在活动件 20 运动的过程中，第二磁吸件 51 与第一磁吸件 52 间得以始终产生一定大小的磁吸力作用。

[00269] 在本实施例中，第一磁吸件 52 的长度 Y 大于第二磁吸件 51 的长度 L 与活动件 20 行程范围 D 的和。

[00270] 进一步的，第一磁吸件 52 的宽度大于第二磁吸件 51 的宽度，第二磁吸件 51 的边缘部分能够与第一磁吸件 52 内部正相对。第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 相互之间始终能产生一定的磁吸力。

[00271] 在一些实施例中，固定件 10 上设有安装槽 173，第一磁吸件 52 安装在安装槽 173 内，活动件 20 上设有容纳槽 273，第二磁吸件 51 安装在容纳槽 273 内。第二磁吸件 51、第一磁吸件 52 不占用额外的空间，利于保持整个驱动机构的结构紧凑，并且，第二磁吸件 51 和第一磁吸件 52 分别被安装槽 173 和容纳槽 273 遮挡保护。图 9 为本申请一优选实施例中驱动机构的俯视图，由于第二磁吸件 51 在容纳槽 273 内，处于被遮挡状态，故图中以虚线示意第二磁吸件 51。

[00272] 在一些实施例中，第二磁吸件 51、第一磁吸件 52 均设置为规则的块状或片状，结构简单易加工成型，并且便于开设对应形状的容纳槽 273 或安装槽 173。

[00273] 在一些实施例中，第一磁吸件 52 为具有磁吸力的磁体，第二磁吸件 51 为适于被磁体吸附的物体。

[00274] 在另一些实施例中，第二磁吸件 51 为具有磁吸力的磁体，第一磁吸件 52 为适于被磁体吸附的物

体。

[00275] 能够理解的是，磁体可以是金属合金永磁，例如钕铁硼永磁、铝镍钴永磁，或铁氧体永磁，或稀土永磁，适于被磁体吸附的物体包括但不限于磁体和金属片，如使用成本较低的铁片，第二磁吸件 51 与第一磁吸件 52 相互吸引即可，其具体材质并不做限定。

[00276] 在其它一些实施例中，第二磁吸件 51 和第一磁吸件 52 可以是相互排斥的，例如两者为两个极性相同的磁体，能够理解的是，此时需要调整磁吸组件 50 的安装位置，以使磁吸组件 50 作用在活动件 20 上的磁吸力与驱动组件 30 的预压力 P 反向，例如，可以将第二磁吸件 51 设置在活动件 20 的第二外侧壁 23 上，将第一磁吸件 52 设置在固定件 10 的第二内侧壁 13 上。

[00277] 在一些实施例中，驱动机构还包括磁感应件 53，磁感应件 53 相对磁吸组件 40 设置，从而通过感应磁场变化来判断活动件 20 的位置。

[00278] 能够理解的是，磁感应件 53 相对磁吸组件 40 设置是指磁感应件 53 相对磁体设置，例如，当活动件 20 上的第二磁吸件 51 为磁体时，则磁感应件 53 可以相对第二磁吸件 51 设置在固定件 10 上，以便能够检测到磁场的变化。

[00279] 本实施例中，沿平行于预压力 P 的方向，磁感应件 53 与第二磁吸件 51 正相对设置，第二磁吸件 51 为磁体，当活动件 20 发生移动时，磁感应件 53 与磁体间的相对位置发生变化，磁感应件 53 感应到的磁场强弱发生变化，从而能够判断活动件 20 的当前位置，便于控制驱动组件 30 对活动件 20 的位置进行调整。

[00280] 具体的，磁感应件 53 为霍尔感应式传感器，或磁电感应式传感器，或磁阻效应传感器，如利用隧道磁阻效应的磁敏感元件 TMR，或集成有磁感应功能的芯片，或其他能够感应磁场变化的元件。

[00281] 在一些实施例中，磁感应件 53 设为一个，相对磁吸组件 40 其中的某个磁体设置，在又一些实施例中，磁感应件 53 设有两个，分别相对第一组磁吸组件 54、第二组磁吸组件 55 中的磁体设置。

[00282] 在一些实施例中，活动件 20 或固定件 10 上设有嵌装槽，磁感应件 53 设置在嵌装槽内。一是能够对磁感应元件进行遮挡保护，二是磁感应件 53 不必占用额外的空间，利于保持整个驱动机构的结构紧凑。

[00283] 作为补充的，本申请对活动件 20 与固定件 10 之间的适配结构进行说明。

[00284] 在一些实施例中，活动件 20 设有外凸部 27，外凸部 27 自活动件 20 的外侧壁向远离驱动组件 30 的方向凸出形成，固定件 10 设有内凸部 17，内凸部 17 自固定件 10 的内侧壁向靠近驱动组件 30 的方向凸出形成，外凸部 27 与内凸部 17 相对设置，外凸部 27 上形成接触面 21，内凸部 17 上形成支撑面 11，结构简单，并且能够实现活动件 20 与固定件 10 的结构适配，使得活动件 20 得以紧密装配在固定件 10 上。

[00285] 进一步的，外凸部 27 与内凸部 17 均设置在与驱动组件 30 相邻的一侧，使导向组件 40 与驱动组件 30 得以被设置在活动件 20 的同一侧。导向组件 40 被夹持在外凸部 27 与内凸部 17 之间，从而通过减少 x 的值，实现降低作用在活动件 20 上的倾覆力矩 M 的值，降低活动件 20 倾斜的风险。

[00286] 进一步的，本实施例中，第二磁吸件 51 设置在外凸部 27 上，第一磁吸件 52 设置在内凸部 17 上，导向组件 40、磁吸组件 50 集中在内凸部 17 和外凸部 27 处，利于保持整个驱动机构的结构紧凑。

[00287] 更具体的，本实施例中，磁感应件 53 及第一磁吸件 52 设置在固定件 10 的内凸部 17 上，第二磁吸件 51 设置在活动件 20 的外凸部 27 上，第一磁吸件 52 设置在磁感应件 53 和第二磁吸件 51 之间，并且沿平行预压力 P 的方向，三者与第二导向件 42 共线。导向组件 40、磁吸组件 50、磁感应件 53 集中在内凸部 17 和外凸部 27 处，利于保持整个驱动机构的结构紧凑，并且第二磁吸件 51 为磁体，且其长度 Y 与活动件行程 D 的和小于第一磁吸件 52 的长度 L ，磁感应件 53 与第二磁吸件 51 相对，利于检测磁场变化从而判断活动件 20 位置。

[00288] 进一步的，活动件 20 设有内凹部 26，内凹部 26 自活动件 20 的外侧壁向靠近驱动组件 30 的方向凹陷形成，外凸部 27 与内凹部 26 相连并配合形成第一凹槽 28，内凸部 17 适于插入第一凹槽 28。对应的，固定件 10 设有外凹部 16，外凹部 16 自固定件 10 的内侧壁向远离驱动组件 30 的方向凹陷形成，外凹部 16 与内凸部 17 相连并配合形成第二凹槽 18，外凸部 27 适于插入第二凹槽 18，内凸部 17 及外凸部 27 相对来说能沿垂直于中轴线 O 的方向延伸更多距离，便于导向组件 40 的设置，并且，固定件 10、活动件 20 之间适配结构较为紧凑，利于减少驱动机构在垂直光轴方向上的尺寸。

[00289] 在一些实施例中，导向组件 40 包括第一导向件 41 和第二导向件 42，对应的，外凸部 27、内凹部 26、内凸部 17、外凹部 16 均设为两个，相关结构如下：第一外侧壁 22 与第二外侧壁 23 相连的一侧沿远离驱动组件 30 的方向向外凸出形成第一外凸部 271，第一外侧壁 22 自第一外凸部 271 远离第二外侧壁 23 的一侧，沿靠近驱动组件 30 的方向向内凹形成第一内凹部 261，第一内凹部 261 与第一外凸部 271 配合形成第一凹槽一 281，相似的，第三外侧壁 24 与第二外侧壁 23 相连的一侧沿远离驱动组件 30 的方向向外凸出形成第二外凸部 272，第三外侧壁 24 自第二外凸部 272 远离第二外侧壁 23 的一侧，沿靠近驱动组件 30 的方向向内凹形成第二内凹部 262，第二内凹部 262 与第二外凸部 272 配合形成第一凹槽二 282；与之类似的，第一内侧壁 12 与第二内侧壁 13 连的一侧沿远离驱动组件 30 的方向向外凹陷形成第一外凹部 161，第一内侧壁 12 自第一外凹部 161 远离第二内侧壁 13 的一侧，沿靠近驱动组件 30 的方向向内凸出形成第一内凸部 171，第一外凹部 161 与第一内凸部 171 配合形成第二凹槽一 181；第三内侧壁 14 与第二内侧壁 13 相连的一侧沿远离驱动组件 30 的方向向外凹陷形成第二外凹部 162，第三内侧壁 14 自第二外凹部 162 远离第二内侧壁 13 的一侧，沿靠近驱动组件 30 的方向向内凸出形成第二内凸部 172，第二内凸部 172 与第二外凹部 162 配合形成第二凹槽二 182。

[00290] 在一些实施例中，导向组件 40 包括第一导向件 41 和第二导向件 42，对应的，外凸部 27、内凹部 26、内凸部 17、外凹部 16 均设为两个，相关结构如下：第一外侧壁 22 与第二外侧壁 23 相连的一侧沿远离中轴线 O 的方向向外凸出形成第一外凸部 271，第一外侧壁 22 自第一外凸部 271 远离第二外侧壁 23 的一侧，沿靠近中轴线 O 的方向向内凹形成第一内凹部 261，第一内凹部 261 与第一外凸部 271 配合形成第一凹槽一 281，相似的，第三外侧壁 24 与第二外侧壁 23 相连的一侧沿远离中轴线 O 的方向向外凸出形成第二外凸部 272，第三外侧壁 24 自第二外凸部 272 远离第二外侧壁 23 的一侧，沿靠近中轴线 O 的方向向内凹形成第二内凹部 262，第二内凹部 262 与第二外凸部 272 配合形成第一凹槽二 282；与之类似的，第一内侧壁 12 与第二内侧壁 13 连的一侧沿远离中轴线 O 的方向向外凹陷形成第一外凹部 161，第一内侧壁 12 自第一外凹部 161 远离第二内侧壁 13 的一侧，沿靠近中轴线 O 的方向向内凸出形成第一内凸部 171，第一外凹部 161 与第一内凸部 171 配合形成第二凹槽一 181；第三内侧壁 14 与第二内侧壁 13 相连的一侧沿远离中轴线 O 的方向向外凹陷形成第二外凹部 162，第三内侧壁 14 自第二外凹部 162 远离第二内侧壁 13 的一侧，沿靠近中轴线 O 的方向向内凸出形成第二内凸部 172，第二内凸部 172 与第二外凹部 162 配合形成第二凹槽二 182。

[00291] 在一些实施例中，活动件 20 和固定件 10 的基本形状均为方形，活动件 20 还包括与第二外侧壁 23 相对的第四外侧壁 25，固定件 10 还包括与第二内侧壁 13 相对的第四内侧壁 15，活动件 20 和固定件 10 的整体形状规整，便于加工。

[00292] 在一些实施例中，支撑面 11、接触面 21 上分别设有沿平行于中轴线 O 方向延伸的引导槽，导向组件 40 沿平行于中轴线 O 的方向延伸设置，并被两侧的引导槽夹持限位。能够理解的是，导向组件 40 是持续被夹持在两侧的引导槽中的，在活动件 20 沿中轴线 O 方向运动的时候，导向组件 40 被活动件 20 带动，并在引导槽的引导下沿平行于中轴线 O 的方向运动。在这个运动过程中，导向组件 40 与两侧的引导槽配合，能对活动件 20 的运动方向起到一定限定，避免活动件 20 在平行于支撑面 11 的平面上发生转动倾斜，引导活动件 20 沿中轴线 O 运动。

[00293] 在一些实施例中，支撑面 11 上间隔设有第一引导槽 111 和第三引导槽 112，接触面 21 上设有对应的第二引导槽 211 和第四引导槽 212。第一引导槽 111 和第二引导槽 211 配合将第一导向件 41 夹持在内，并引导第一导向件 41 沿中轴线 O 方向活动，第三引导槽 112 和第四引导槽 212 配合将第二导向件 42 夹持在内，第一导向件 41 和第二导向件 42 保持支撑面 11 和接触面 21 的平行。

[00294] 在一些实施例中，第一引导槽 111 和第二引导槽 211 为一组槽口相向的 V 型槽，第三引导槽 112 和第四引导槽 212 为一组槽口相向的 V 型槽。第一导向件 41、第二导向件 42 分别从驱动组件 30 的两侧对活动件 20 进行支撑，与两组引导槽配合引导活动件 20 沿中轴线 O 方向运动，换句话说，第一导向件 41、第二导向件 42 对活动件 20 起到支撑和定位作用。

[00295] 但是考虑到如果将第一引导槽 111 至第四引导槽 212 全设为 V 型槽，那么由于活动件 20 和/或固定件 10 存在一定的制造公差，引导槽的实际位置与预设点位之间存在一定偏移。装配时将其中一组引导槽的 V 型开口对准后，另一对引导槽之间可能存在错位，难以对准，导致第一导向件 41、第二导向件 42 中的一者难以安装进错位的两个引导槽之间。也就是说，将引导槽全设为 V 型槽要求较高的加工精度，加工成本较高。

[00296] 为此，在一些实施例中，对引导槽的形状进行改进，以使第二导向件 42 能够沿着第三引导槽 112 的槽底和/或第四引导槽 212 的槽底，在垂直于中轴线 O 的方向上活动。

[00297] 具体的，本实施例中，第一引导槽 111、第二引导槽 211 为槽口相向设置的 V 型槽，第三引导槽 112、第四引导槽 212 槽口相向设置，并且其中的至少一个为平面槽，平面槽具有平行于支撑面 11 的槽底，以允许其内的第二导向件 42 能够沿着第三引导槽 112 的槽底和/或第四引导槽 212 的槽底，在垂直于中轴线 O 的方向上活动。活动件 20 与固定件 10 之间靠 V 型的第一引导槽 111 和第二引导槽 211 及该组 V 型槽内的第一导向件 41 实现支撑及定位。由于制造公差，在将第一引导槽 111 和第二引导槽 211 对准时，第三引导槽 112 和第四引导槽 212 之间可能存在一定的错位，但是由于两者中至少一者为平面槽，平面槽内的第二导向件 42 的位置能够沿着平面槽的槽底微调，从而解决了第三引导槽 112 和第四引导槽 212 对不准导致的第二导向件 42 装配困难的问题。平面槽的设置意味着平面槽的中心与其正相对的引导槽的中心允许存在一定的距离偏差，即，允许活动件 20 与固定件 10 存在一定范围内的制造公差，降低了活动件 20 和固定件 10 加工制造的精度要求，降低了加工装配成本。

[00298] 在一些实施例中，第三引导槽 112、第四引导槽 212 中一者为平面槽，另一者为 V 型槽。第二导向件 42 在装配时能沿平面槽的槽底滑动微调，并能够正对着卡入 V 型槽，被 V 型槽限位，第二导向件 42 实现活动件 20 的支撑作用，在降低了加工要求的同时，还具有更易装配，提高装配效率的效果。

[00299] 本实施例中，第三引导槽 112、第四引导槽 212 均为平面槽。第二导向件 42 在装配时能沿第三引导槽 112 的槽底及第四引导槽 212 的槽底滑动微调，即，第二导向件 42 能够向靠近或远离第一导向件 41 的方向进行微调，第二导向件 42 能对活动件 20 起到支撑作用。相比将其中一个设置为平面槽的方式，进一步降低了对于活动件 20 和/或固定件 10 的加工精度要求，特别是能够允许第三引导槽 112、第四引导槽 212 处存在一定范围内的加工公差。

[00300] 在其他一些实施例中，第一引导槽 111、第二引导槽 211 还可以为方形槽或弧形槽，两者的具体形状并不作限制，只要能恰好卡住第一导向件 41，实现支撑和定位功能即可，同理，第三引导槽 112、第四引导槽 212 也可以设置为其他形状，只要能实现支撑功能，即只要能将第二导向件 42 夹紧在接触面 21 与支撑面 11 之间即可。

[00301] 本申请进一步对驱动组件 30 相关的结构进行补充。在一些实施例中，固定件 10 上开设有一从固定件 10 的外侧壁向其内侧壁贯穿的开口 19，预压组件 31 与固定件 10 的外侧壁连接，预压组件 31 朝向活动件 20 的一面与致动组件 32 连接，致动组件 32 穿过该开口 19 抵接在活动件 20 上，将预压组件 31 与固定件 10 的外侧壁连接。相较将预压组件 31 与固定件 10 的内侧壁连接更便于组装，并且该布局利于保持驱动机构结构的紧凑。

[00302] 在一些实施例中，预压组件 31 包括主体部 311 与固定部 312，固定部 312 与固定件 10 的外侧壁连接，主体部 311 与致动组件 32 抵接，具体的，是与压电振子 322，或压电振子 322 背向活动件 20 一面的压电路板 321 抵接。主体部 311 对压电振子 322 施加朝向活动件 20 运动的力，使得压电振子 322 上的摩擦头 323 对活动件 20 施加一垂直于中轴线 O 方向的预压力 P，在该预压力 P 的作用下，活动件 20 能够被摩擦头 323 驱动。

[00303] 在一些实施例中，预压组件 31 为弹性结构，进一步的，弹性结构具体可以为平面结构，如弹片。这还意味着主体部 311 与固定部 312 为一体式结构，预压组件 31 结构更可靠，以保证能够持续稳定的提供预压力 P，该平面结构所在平面垂直预压力 P 方向延伸设置。

[00304] 具体的，弹性结构的主体部 311 可以与致动组件 32 之间通过胶水粘接，使得压电振子 322 形变时，弹性结构也能发生适应性的形变，弹性结构始终抵触在致动组件 32 上，并对其施加预压力 P。

[00305] 在一些实施例中，预压组件 31 还可以为一预压力板，预压力板的两端形成固定部 312，预压力板的中部形成主体部 311。具体的，该预压力板可以为塑胶件或金属件或其他刚性结构，例如注塑成型的硬质板体、不锈钢板、陶瓷、金刚石。或者，该预压力板包括内层结构和外层结构，内层结构可以为金属片，内层结构可以通过嵌件注塑工艺与外层结构，如塑胶形成一体式结构。

[00306] 进一步的，预压组件 31 还包括设置在预压力板背离活动件 20 一侧的支撑件，支撑件可以为钢片等刚性材质，以确保压电振子 322 形变时预压组件 31 能够始终抵触致动组件 32，即预压组件 31 直接抵触压电振子 322，或通过压电路板 321 间接抵触压电振子 322，为摩擦头 323 提供预压力 P。

[00307] 在一些实施例中，如图 13、图 14 所示，预压组件 31 包括结构件 313 和缓冲件 314，结构件 313 的弹性模量大于缓冲件的弹性模量，缓冲件 314 一面与致动组件 32 贴附连接，另一面与结构件 313 贴附连接，结构件 313 与固定件 10 连接。

[00308] 弹性模量较大的结构件 313 作为主要的支撑结构，能够提供刚性的支撑，结构件 313 提供的预压力 P 通过缓冲件 314 传递给致动组件 32，使得摩擦头 323 在与压力作用下抵接活动件 20，这个过程中，弹性模量较小的缓冲件 314 能够发生形变，并且能够针对不同的公差自适应地产生不同程度的收缩形变，从而使得不同公差下的压电马达的预压力 P 的差异变小，在活动件 20、致动组件 32、缓冲件 314、结构件 313 组成的一整个接触系统中，减小由于物料公差和组装公差导致的预压力 P 变化，使得驱动组件 30，即压电马达的一致性得以提升。

[00309] 需要指出的是，缓冲件 314 与致动组件 32 连接，包括缓冲件 314 直接与压电振子 322 贴附连接，或，缓冲件 314 通过贴附压电路板 321 与压电振子 322 间接连接两种情况。

[00310] 进一步的，固定件 10 上设有一从固定件 10 的外侧壁向其内侧壁贯穿的开口 19，结构件 313 与固定件 10 的外侧壁连接，缓冲件 314 及其上的致动组件 32 穿过该开口 19 抵接在活动件 20 上，将预压组件 31 与固定件 10 的外侧壁连接，相较将预压组件 31 与固定件 10 的内侧壁连接更便于操作，并且该布局利于保持驱动机构结构的紧凑。

[00311] 能够理解的是，沿预压力 P 方向，也就是沿压电振子 322、缓冲件 314、结构件 313 间的安装方向上，缓冲件 314 及致动组件 32 的投影完全落在开口 19 内，以便缓冲件 314 及与之连接的致动组件 32 穿过该开口 19 抵接在活动件 20 上。另一方面，沿预压力 P 方向，结构件 313 的投影部分超出开口 19 的范围，结构件 313 上与超出开口 19 的这部分投影对应的区域与固定件 10 的外侧壁连接，以便将结构件 313 固定在固定件 10 上。本实施例中，结构件 313 沿光轴方向延伸的长度大于固定件 10 上的开口 19 沿光轴方向延伸的长度，以便通过结构件 313 的两端与固定件 10 连接，结构件 313 与固定件 10 之间至少有两个连接区域，以保证一定的连接强度，缓冲件 314 则相对结构件 313 居中设置，以使结构件 313 的两端能够受力对称。

[00312] 更具体地，缓冲件 314 呈薄片状，缓冲件 314 包括相对设置并且互相平行的第一侧面 3141 和第二侧面 3142，第一侧面 3141 适于与致动组件 32 贴附，第二侧面 3142 适于与结构件 313 贴附，结构件 313 包括与第二侧面 3142 对应的第三侧面 3131，第三侧面 3131 与固定件 10 的外侧壁平行，从而致动组件 32 能够平整地贴合固定在预压组件 31 上，利于保持致动组件 32 相对活动件 20 和固定件 10 的平行度，使致动组件 32 被平行的设置于活动件 20 和固定件 10 之间。

[00313] 在一些实施例中，结构件 313 与固定件 10 的外侧壁之间通过胶水粘接、卡接、焊接、热铆，或者紧固件连接等方式实现连接。

[00314] 在一些实施例中，为使压电马达的驱动性能提升，压电振子 322 可以由压电陶瓷材料或压电单晶材料制成，压电振子 322 可以是单层陶瓷体或单层单晶体，也可以是多层陶瓷体或多层单晶体，例如，锆钛酸铅（PZT）基压电陶瓷、铌酸钾钠（KNN）基压电陶瓷、钛酸钡（BT）基压电陶瓷、铌镁酸铅-铌钽酸铅（PMN-PT）基压电单晶等。

[00315] 在一些实施例中，摩擦头 323 采用耐磨材料制成，例如可以采用各种高硬度耐磨陶瓷材料制成，如氧化铝、氧化锆、碳化硅陶瓷，或者高耐磨金属材料、碳纤维材料，或者陶瓷、金属颗粒与高分子的复合材料等，以便提高摩擦头 323 的耐磨性，利于提高活动件 20 与摩擦头 323 之间的摩擦力，即利于提升驱动力 F ，并且由于耐磨，利于延长摩擦头 323 的使用寿命。

[00316] 相对的，在一些实施例中，活动件 20 上设有耐磨部，摩擦头 323 抵触在耐磨部上，具体的，耐磨部可以是耐磨涂层，或装配在活动件 20 上的耐摩擦板 29，或者是活动件 20 凹凸不平的表面等等能实现耐摩擦作用的结构，耐磨部的设置利于提高活动件 20 与摩擦头 323 之间的摩擦力，即利于提升驱动力 F ，并且由于耐磨，利于延长使用寿命。

[00317] 进一步的，当耐磨部设置为耐摩擦板 29 时，可以通过粘接、紧固件连接、嵌件注塑等方式固定在活动件 20 上，以与活动件 20 形成一体的受力结构，并且参照摩擦头 323 的材质，耐摩擦板 29 可以采用与摩擦头 323 相同或不同的耐磨材料制成。

[00318] 能够理解的是，本申请对于摩擦头 323 及耐摩擦板 29 的具体形状并不作具体限制。在具体实施例

中，摩擦头 323 的形状可以为球体、半球体、长方体、台体、圆柱体、半圆柱体等等，耐摩擦板 29 可以为片状或块状。本实施例中，摩擦头 323 为圆柱体形状，耐摩擦板 29 为片状，摩擦头 323 与活动件 20 的耐磨部之间线接触，相比点接触的方式具有更大的摩擦，即更大的驱动力 F ，也就是说驱动效果更好。

[00319] 在一些实施例中，摩擦头 323 与压电振子 322 可以为一体式结构，也可以为可拆卸结构，摩擦头 323 与压电振子 322 可以通过粘接、卡接、嵌套、焊接或者紧固件连接等方式固定于压电振子 322 上，摩擦头 323 与压电振子 322 之间面接触，以保证连接强度，摩擦头 323 能随着压电振子 322 的形变产生明显的运动。

[00320] 在一些实施例中，摩擦头 323 的数量可以为一个，也可以为两个及以上。例如，本实施例中，压电振子 322 朝向活动件 20 的一面设有两个摩擦头 323，并且两个摩擦头 323 沿中轴线 O 方向间隔设置。

[00321] 本申请还能提供一种摄像模组，其包括光学镜头、感光组件，以及上述的驱动机构，光学镜头被设置于活动件 20，感光组件相对光学镜头设置，由于搭载有光学镜头的活动件 20 能够顺畅地调节，利于实现聚焦功能或防抖功能，提高成像质量。

[00322] 本申请提供一种应用于摄像模组的驱动机构，其包括固定框架 10、活动载体 20、驱动组件 30 及导向组件 40，活动载体 20 与固定框架 10 活动连接，驱动组件 30 与固定框架 10 连接，同时抵接于活动载体 20 并提供一预压力 P ，当驱动组件 30 接收到一驱动信号时，能够在预压力 P 的作用下与活动载体 20 发生摩擦，从而驱动活动载体 20 发生运动，导向组件 40 则设置于固定框架 10 与活动载体 20 之间，使得固定框架 10 与活动载体 20 的相对面之间存在一固定间隙，即使得接触面 21 与支撑面 11 之间存在第一间隙 113，能够减少活动载体 20 相对固定框架 10 运动时受到的摩擦力。

[00323] 如图 19 所示，在本申请中驱动机构具有一中轴线 O ，活动载体 20 活动设置于固定框架 10 内并且适于沿中轴线 O 方向运动。

[00324] 在本实施例中，活动载体 20 活动设置于固定框架 10 内，活动载体 20 上承载有光学镜头，光学镜头图上未示出，光学镜头具有一光轴，中轴线 O 的方向与光学镜头的光轴方向平行，活动载体 20 能够相对固定框架 10 沿光轴方向移动，从而带动光学镜头沿光轴方向移动实现光学对焦功能。

[00325] 在其他一些实施例中，活动载体 20 可以是相对固定框架 10 沿垂直光轴的方向运动的，能够实现光学防抖功能。

[00326] 在一些实施例中，如图 23、图 24 所示，驱动组件 30 具体实施为压电马达，压电马达是一种响应快、驱动力大且驱动精度高的马达，可以使用在摄像模组中，具体的，驱动组件 30 包括预压组件 31 和致动组件 32，预压组件 31 与固定框架 10 连接，致动组件 32 与预压组件 31 连接，预压组件 31 对致动组件 32 提供一垂直于中轴线 O 方向的预压力 P ，使致动组件 32 抵接于活动载体 20 的一侧，进而致动组件 32 对活动载体 20 提供一驱动力 F 以引导活动载体 20 沿中轴线 O 方向运动。

[00327] 具体的，在一些实施例中，致动组件 32 包括压电振子 322 和摩擦头 323，压电振子 322 与预压组件 31 连接，摩擦头 323 固定在压电振子 322 朝向活动载体 20 的一面，摩擦头 323 在预压力 P 的作用下抵接于活动载体 20 的侧壁，即摩擦头 323 与预压组件 31 分别被设置于压电振子 322 相对的两侧。通过压电振子 322 的高频微幅振动，使得摩擦头 323 发生运动，并通过摩擦头 323 与活动载体 20 外侧壁之间的摩擦，实现驱动活动载体 20 沿中轴线 O 方向做直线运动，也就是说，驱动力 F 其实可以理解摩擦头 323 对活动载体 20 施加的摩擦力。

[00328] 在一些实施例中，致动组件 32 还包括压电路板 321，压电路板 321 具体为柔性电路板，即 FPC，压电路板 321 与压电振子 322 连接，以为压电振子 322 供电，具体的，压电路板 321 可以设置于压电振子 322 背向活动载体 20 的一面，压电路板 321 可以设置在压电振子 322 与预压组件 31 之间。

[00329] 在一些实施例中，预压组件 31 设置于压电振子 322 背向活动载体 20 的一面，以便对设置于压电振子 322 朝向活动载体 20 一面的摩擦头 323 提供朝向活动载体 20 挤压的预压力 P 。

[00330] 导向组件 40 设置于活动载体 20 与固定框架 10 之间，导向组件 40 一侧与固定框架 10 抵接，另一侧与活动载体 20 抵接，并对活动载体 20 施加垂直于中轴线 O 方向的支撑力 N 。若活动载体 20 与固定框架 10 之间面接触，则活动载体 20 移动时将受到较大的摩擦阻力，影响驱动效果。导向组件 40 可以改变活动载体 20 与固定框架 10 间的接触方式，例如点接触、线接触，减少了活动载体 20 与固定框架 10 之间的摩

擦接触的面积，利于减少活动载体 20 相对固定框架 10 移动时受到的摩擦力。

[00331] 应可以理解，在本申请的一个实施例中，如图 20、图 22 所示，导向组件 40 可以被实施为滚珠 43，两侧的导向组件 40 分别包括至少一个滚珠 43，多个滚珠 43 被夹持于活动载体 20 和固定框架 10 之间，滚珠 43 与活动载体 20、固定框架 10 之间均为点接触。在本申请的另一个实施例中，考虑到 1) 滚珠 43 与活动载体 20、固定框架 10 之间均为点接触，当活动载体 20 产生倾斜时，活动载体 20 与滚珠 43 之间可能产生较大的倾角，导致滚珠 43 卡死，发生滑动摩擦；2) 滚珠 43 在运动时会在滚动状态和滑动状态之间不稳定地切换，增加了活动载体 20 卡死的风险；3) 活动载体 20 与滚珠 43 脱落，或，滚珠 43 与活动载体 20 及固定框架 10 间因摩擦、撞击或其他原因产生的碎屑可能导致滚珠 43 卡死，进而导致活动载体 20 卡死。这些情况都会使得活动载体 20 无法继续移动，影响对焦效果。为此，导向组件 40 可以被实施为导杆 44，图 22 中以虚线示意，导杆 44 被夹持于活动载体 20 和固定框架 10 之间，导杆 44 与活动载体 20 和固定框架 10 之间为线接触，相比滚珠 43 减少了卡死的风险。

[00332] 能够理解的是，如图 18 所示，压电振子 322 是通过形变使摩擦头 323 发生运动的，而压电振子 322 形变时，摩擦头 323 与活动载体 20 的抵接面之间的角度随之变化，导致预压力 P 难以始终垂直作用于活动载体 20 的侧壁，而是在一定情况下相对活动载体 20 的侧壁所在的平面具有一定倾斜，同时，当预压组件 31 的硬度较小时，预压组件 31 可能会由于压电振子 322 的形变产生一定程度的弯曲，导致预压力 P 的方向相对于抵接面的角度发生变化，也就是说，在一定情况下，预压力 P 的方向相对活动载体 20 的侧壁所在的平面是倾斜的，这些情况下，致动组件 32 驱动活动载体 20 运动时，易引发活动载体 20 倾斜。

[00333] 尤其是，在一些实施例中，如图 17 所示，导向组件 40 被设置于活动载体 20 的两个对角位置处，此时固定框架 10 通过导向组件 40 对活动载体 20 施加的支撑力 N 与预压力 P 反向，两个力配合将活动载体 20 夹在导向组件 40 与固定框架 10 之间，活动载体 20 得以在致动组件 32 的驱动力 F 的作用下沿中轴线 O 方向运动，即，驱动组件 30 与导向组件 40 配合引导活动载体 20 沿中轴线 O 方向运动。从俯视角度看，被设置于活动载体 20 的两个对角位置处的导向组件 40 与致动组件 32 在活动载体 20 的侧壁呈三点设置。致动组件 32 与活动载体 20 摩擦接触的中心位置到被设置于两个对角位置处的导向组件 40 的连线的距离为力臂 x ，活动载体 20 位于对角的倾覆力矩 M 的大小与力臂 x 的大小正相关，三点设置的方式使得力臂 x 及倾覆力矩 M 较大，当活动载体 20 被致动组件 32 驱动沿中轴线 O 方向移动时，活动载体 20 会产生较大的倾角，造成活动载体 20 倾斜，影响光学对焦的速度和效果。此外，在这种导向组件 40 设置于对角的结构中，两个对角的导向组件 40 可能会产生不确定的摩擦力，造成活动载体 20 的移动行程和移动速度不达标，而且，对角的导向组件 40 可能会对驱动组件 30 产生挤压，造成活动载体 20 运动时受导向组件 40 的摩擦力增大。

[00334] 进一步的，导向组件 40 实施为滚珠 43 时，有可能造成活动载体 20 与滚珠 43 之间卡死，或者活动载体 20 与滚珠 43 脱落等情况，使得活动载体 20 无法继续移动，影响对焦效果。当然，当导向组件 40 被实施为导杆 44 时，情况会比滚珠 43 好一些，但同样活动载体 20 倾斜也会影响光学对焦的效果。

[00335] 为解决上述问题，本申请将导向组件 40 与驱动组件 30 设置在活动载体 20 的同一侧，相比于两个导向组件 40 和致动组件 32 的摩擦头 323 在活动载体 20 的侧壁呈三点设置，导向组件 40 与驱动组件 30 设置在活动载体 20 同一侧的设置方式使得致动组件 32 的摩擦头 323 到两个导向组件 40 之间的连线的距离减小，即 x 变小，从而力矩 M 变小。当活动载体 20 被致动组件 32 驱动沿中轴线 O 的方向移动时，活动载体 20 的倾角较小，使得活动载体 20 倾斜的风险降低，避免影响光学对焦效果。

[00336] 但不可避免的是，在预压力 P 倾斜的情况下，由于组装间隙的存在，活动载体 20 依旧有发生倾斜的可能性，这里，组装间隙是指为使活动载体 20 和导向组件 40 可以被组装于固定框架 10 中而预留的间隙，即固定框架 10 与活动载体 20 之间的间隙，通过该组装间隙，使活动载体 20 和导向组件 40 可以被组装于固定框架 10，但也留出了活动载体 20 倾斜的空间。以及在一些情况下，由于固定框架 10、活动载体 20、导向组件 40 存在制造公差，及加工装配过程中的其他一些因素的影响，导向组件 40 与固定框架 10、活动载体 20 之间的装配可能不够紧密，导致活动载体 20 有更大的倾斜可能性。一旦活动载体 20 倾斜到一定程度，导向组件 40 依旧会被卡在活动载体 20 与固定框架 10 之间，造成活动载体 20 无法移动以实现光学对焦功能。

[00337] 为此，本申请又改进驱动机构的结构，提出一种应用于摄像模组的驱动机构：如图 19 至图 35 所示，其包括固定框架 10、活动载体 20、驱动组件 30、导向组件 40 及至少一组磁吸组件 50，固定框架 10 包括支撑面 11，活动载体 20 被可活动地设置于固定框架 10，活动载体 20 包括接触面 21，支撑面 11 与接

触面 21 相对设置，导向组件 40 位于支撑面 11 与接触面 21 之间，以使得支撑面 11 与接触面 21 之间保持第一间隙 113，驱动组件 30 与固定框架 10 连接，同时抵接于活动载体 20 并向活动载体 20 施加一预压力 P，预压力 P 使得接触面 21 具备远离支撑面 11 的趋势，磁吸组件 50 包括第一磁吸件 52 和第二磁吸件 51，第一磁吸件 52 被设置于固定框架 10 上，第二磁吸件 51 被设置于活动载体 20 上，第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 之间相互作用对活动载体 20 施加一磁吸力，该作用于活动载体 20 的磁吸力的方向与预压力 P 的方向相反，并且该磁吸力大于预压力 P，以将活动载体 20 的接触面 21 吸附向固定框架 10 的支撑面 11，导向组件 40 得以被夹持在支撑面 11 和接触面 21 之间，即，第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 可以相互吸引产生足够大的磁吸力，使得接触面 21、支撑面 11 保持与导向组件 40 抵接，进而保持接触面 21 与支撑面 11 平行。

[00338] 其中，第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 之间相互作用对活动载体 20 施加一磁吸力可以理解为：第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 之间力的作用是相互的，第一磁吸件 52 对第二磁吸件 51 产生作用力的同时，也受到了来自第二磁吸件 51 的反作用力，而本申请中“磁吸力”一词泛指第一磁吸件 52 对第二磁吸件 51 的作用力，由于第二磁吸件 51 固定在活动载体 20 上，因此第一磁吸件 52 对第二磁吸件 51 的作用力被施加到活动载体 20 上，也就是第一磁吸件 52 对活动载体 20 施加的作用力。

[00339] 磁吸组件 50 的磁吸力使得活动载体 20 的接触面 21 具有朝向固定框架 10 的支撑面 11 运动的趋势，从而接触面 21 与支撑面 11 能够配合将导向组件 40 夹紧，并且夹持稳定可靠，实现了固定框架 10、活动载体 20、导向组件 40 三者之间的紧密装配。由于磁吸力与预压力 P 方向相反，并且磁吸力大于预压力 P，磁吸力能够使得活动载体 20 通过导向组件 40 被平行地支撑于固定框架 10 上，即使在预压力 P 倾斜的情况下，磁吸力也能抵消倾斜的预压力 P 的影响，保持活动载体 20 与固定框架 10 的相对面相互平行；当活动载体 20 在驱动组件 30 的预压力 P 作用下发生倾斜时，磁吸力能够作用于活动载体 20 使得活动载体 20 的位置被及时的修正，进而维持支撑面 11 与接触面 21 间的相互平行，即，降低了活动载体 20 移动时发生倾斜的风险，减少了导向组件 40 卡死的风险，特别是解决了导向组件 40 为滚珠 43 时存在的难以滚动、卡死的问题，活动载体 20 得以平稳地沿驱动组件 30 的中轴线 O 方向运动，并且磁吸组件 50 结构简单，使用成本低。

[00340] 需要补充的是，在一些实施例中，当导向组件 40 设为多个导向件时，由于磁吸组件 50 的作用，支撑面 11 与接触面 21 能夹紧每一个导向件，利于提高不同导向件间的平行度，从而减小驱动机构的组装公差，保证了驱动机构的稳定运行。

[00341] 进一步的，基于设置了磁吸组件 50 阻碍、修正活动载体 20 的倾斜的情况下，本申请将导向组件 40 与驱动组件 30 设置在活动载体 20 的同一侧。

[00342] 而在本实施例中，导向组件 40 与驱动组件 30 设置在活动载体 20 的同一侧具体实施为：固定框架 10 具有第一框架侧部 12，活动载体 20 具有第一载体侧部 22，第一框架侧部 12 与第一载体侧部 22 相对设置，第一框架侧部 12 的内表面形成支撑面 11，第一载体侧部 22 的外表面形成接触面 21，导向组件 40 及驱动组件 30 均设置于第一框架侧部 12 与第一载体侧部 22 之间，从图 21 可以看出，导向组件 40 与驱动组件 30 基本处于同一直线设置，此时摩擦头 323 到两个导向组件 40 之间的连线的距离，即 x，远小于两个导向组件 40 设置在活动载体 20 两个对角时的 x，即力矩 M 变小，使得活动载体 20 倾斜的风险大大降低，避免影响光学对焦效果。

[00343] 能够理解的是，本实施例中，预压力 P 使得第一载体侧部 22 具有远离第一框架侧部 12 的运动趋势，即使得接触面 21 具备远离支撑面 11 的趋势，而磁吸力作用于活动载体 20 上，活动载体 20 得以克服预压力 P，使第一载体侧部 22 具有向第一框架侧部 12 靠拢的运动趋势，即将活动载体 20 的接触面 21 吸附向固定框架 10 的支撑面 11，导向组件 40 得以被夹持在支撑面 11 和接触面 21 之间，对活动载体 20 进行支撑。

[00344] 在本实施例中，驱动组件 30 包括预压组件 31 和致动组件 32，预压组件 31 与固定框架 10 连接，致动组件 32 与预压组件 31 连接，预压组件 31 对致动组件 32 提供预压力 P，使致动组件 32 的摩擦头 323 抵接于第一载体侧部 22 的外表面，并将预压力 P 作用于第一载体侧部 22 的外表面。在一个具体示例中，压电路板 321 被设置在压电振子 322 与预压组件 31 之间，预压组件 31 被固定于固定框架 10，压电振子 322 通过预压组件 31 提供的预压力被抵接于活动载体 20 的一侧。

[00345] 而导向组件 40 包括第一导向件 41 和第二导向件 42，第一导向件 41、第二导向件 42 分别设置于驱动组件 30 的两侧，从而减低活动载体 20 相对框架绕光轴旋转的风险。

[00346] 在一些实施例中，如图 25-图 27 所示，活动载体 20 和固定框架 10 基本呈方形，活动载体 20 和固

定框架 10 的整体形状规整, 便于加工, 具体的, 活动载体 20 包括依次相连的第一载体侧部 22、第二载体侧部 23、第三载体侧部 24、第四载体侧部 25, 固定框架 10 包括一一对应的第一框架侧部 12、第二框架侧部 13、第三框架侧部 14、第四框架侧部 15, 驱动组件 30 设置在第一载体侧部 22 和第一框架侧部 12 之间, 并且居中设置, 第一导向件 41、第二导向件 42 同样设置在第一载体侧部 22 和第一框架侧部 12 之间, 第一导向件 41 设置在驱动组件 30 相对靠近第四载体侧部 25 的一侧, 第二导向件 42 设置在驱动组件 30 相对靠近第二载体侧部 23 的一侧, 并且第一导向件 41、第二导向件 42 被分别对称地设置在驱动组件 30 的两侧, 以保持活动载体 20 的两侧受力平衡, 减少活动载体 20 转动的风险。当然, 本申请中活动载体 20 及固定框架 10 的形状包括但不限于方形。

[00347] 在一些实施例中, 如图 27 所示, 驱动组件 30、导向组件 40 及磁吸组件 50 均设置在活动载体 20 的同一侧, 对活动载体 20 施力的几个结构设置的相对集中, 利于保持结构紧凑。

[00348] 进一步的, 本实施例中, 第一磁吸件 52 设置于第一框架侧部 12 上, 第二磁吸件 51 设置于第一载体侧部 22 上, 第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 间的间隔距离较小, 利于两者相互作用产生较强的磁吸力。

[00349] 在一些实施例中, 磁吸组件 50 包括相对驱动组件 30 设置的第一组磁吸组件 54 和第二组磁吸组件 55, 第一组磁吸组件 54 和第二组磁吸组件 55 分别设置于驱动组件 30 的两侧, 能分别从驱动组件 30 的两侧向活动载体 20 提供磁吸力, 磁吸力作用效果更好。

[00350] 在一些实施例中, 磁吸组件 50 与导向组件 40 相邻设置, 具体的, 第一组磁吸组件 54 与第一导向件 41 相邻设置, 第二组磁吸组件 55 与第二导向件 42 相邻设置, 磁吸力与导向组件 40 之间的间隔距离相对较小, 磁吸力能够比较直接地作用在导向组件 40 处, 利于接触面 21 与支撑面 11 分别从两侧夹紧导向组件 40 保持活动载体 20 的平行。

[00351] 在一具体实施例中, 如图 27 所示, 第一组磁吸组件 54 设置于第一导向件 41 远离驱动组件 30 的一侧, 第二组磁吸件 55 设置于第二导向件 42 远离驱动组件 30 的一侧。进一步地, 在一个具体示例中, 第一导向件 41 位于第一组磁吸组件 54 和驱动组件 30 的中间, 第二导向件 42 位于第二组磁吸件 55 和驱动组件 30 的中间, 也就是, 第一导向件 41 离第一组磁吸组件 54 的距离和离驱动组件 30 的距离相等, 第二导向件 42 离第二组磁吸件的 55 和驱动组件 30 的距离相等, 这样可以使驱动机构中力的分布更均衡, 使驱动机构更稳定。

[00352] 在又一具体实施例中, 如图 33 所示, 第一组磁吸组件 54 设置于第一导向件 41 与驱动组件 30 之间, 第二组磁吸件设置于第二导向件 42 与驱动组件 30 之间。

[00353] 在另一具体实施例中, 如图 34 所示, 沿平行于预压力 P 的方向, 第一组磁吸组件 54 内的第一磁吸件 52、第二磁吸件 51 分别设置在第一导向件 41 的两侧, 第二组磁吸组件 55 内的第一磁吸件 52、第二磁吸件 51 分别设置在第二导向件 42 的两侧, 第一组磁吸组件 54 的第一磁吸件 52 与第二磁吸件 51 相互吸引, 第二组磁吸组件 55 内的第一磁吸件 52 和第二磁吸件 51 相互吸引。即第一组磁吸组件 54 和第一导向件 41 共线设置、第二组磁吸组件 55 和第二导向件 42 共线设置, 利于将磁吸力直接作用于导向组件 40, 从而夹紧导向组件 40。

[00354] 在其他一些实施例中, 磁吸组件 50 与驱动组件 30 相邻设置, 并且仅设为一对。例如, 本申请还能再提供一种具体实施例, 与上述三种具体实施例不同, 该实施例中, 如图 35 所示, 磁吸组件 50 设为一组, 并且沿预压力 P 的方向, 该组磁吸组件 50 中的第一磁吸件 52、第二磁吸件 51 分别设置于驱动组件 30 的两侧, 换句话说, 磁吸力与预压力 P 共线并且方向相反, 不必担心两侧的磁吸力不相等造成的活动载体 20 向其中一侧倾斜, 磁吸力部分被预压力 P 抵消后, 作用在活动载体 20, 使得活动载体 20 得以克服预压力 P 向靠近第一框架侧部 12 的方向靠拢, 从而将导向组件 40 夹在支撑面 11 与接触面 21 之间。

[00355] 在上述四种具体实施例中, 驱动组件 30 包括预压组件 31 和致动组件 32, 预压组件 31 与固定框架 10 连接, 致动组件 32 与预压组件 31 连接, 预压组件 31 对致动组件 32 提供预压力 P , 使致动组件 32 的摩擦头 323 抵接于第一载体侧部 22 的外表面, 并将预压力 P 作用于活动载体 20。

[00356] 进一步的, 磁吸组件 50 设为两组时, 第一组磁吸组件 54、第二组磁吸组件 55 关于驱动组件 30 的中轴线 O 对称设置, 并且第一组磁吸组件 54 产生的磁吸力与第二组磁吸组件 55 产生的磁吸力大小相等, 以向活动载体 20 的两侧提供对等的磁吸力, 避免活动载体 20 因为两侧磁吸力大小不同而向其中一侧倾斜, 从而避免影响光学对焦和/或光学防抖效果。

[00357] 而当磁吸组件 50 仅设为一组时，作为改进的，预压组件 31 形成第一磁吸件 52，换句话说，第一磁吸件 52 还可以作为预压组件 31 的一部分，这样，可以减少零组件的数量，还适于缩小整个驱动机构的尺寸。

[00358] 能够理解的是，在一些实施例中，第一磁吸件 52 为具有磁吸力的磁体，第二磁吸件 51 为适于被磁体吸附的物体。

[00359] 在另一些实施例中，第二磁吸件 51 为具有磁吸力的磁体，例如永磁体，第一磁吸件 52 为适于被磁体吸附的物体。

[00360] 其中，磁体可以是金属合金永磁，例如钕铁硼永磁、铝镍钴永磁，或铁氧体永磁，或稀土永磁，适于被磁体吸附的物体包括但不限于磁体和金属片，如使用成本较低的铁片，第二磁吸件 51 与第一磁吸件 52 相互吸引即可，其具体材质并不做限定。

[00361] 预压组件 31 上的第一磁吸件 52 可以设为适于被磁体吸附的物体，活动载体 20 上的第二磁吸件 51 设为磁体，磁体直接与预压组件 31 磁吸产生磁吸力。预压组件 31 及第一磁吸件 52 的具体结构将在下文进一步解释说明。

[00362] 第二磁吸件 51 的中部与摩擦头 323 相对设置，避免磁吸力相对预压力 P 偏心导致活动载体 20 绕光轴旋转倾斜。

[00363] 值得一提的是，在一些实施例中，本申请还考虑到活动载体 20 是能相对固定框架 10 运动的，为了使得活动载体 20 运动过程中，第二磁吸件 51 与第一磁吸件 52 之间始终存在一定的磁吸力作用，第一磁吸件 52、第二磁吸件 51 相互平行设置，并且两者均沿活动载体 20 的运动方向延伸设置，这样的结构设置使得磁吸力垂直活动载体 20 的运动方向，换句话说，磁吸力垂直于导向组件 40 与活动载体 20 间的抵接面，即接触面 21，从而减少活动载体 20 倾斜的风险。

[00364] 进一步的，如图 28 所示，沿活动载体 20 的运动方向，即沿中轴线 O 方向，第一磁吸件 52 的长度为 L ，第二磁吸件 51 的长度为 Y ， $L > Y$ ，从而当活动载体 20 相对框架移动后，第一磁吸件 52 和第二磁吸件 51 之间的磁吸力仍可以是垂直于接触面 21 的。

[00365] 更进一步的，活动载体 20 在驱动组件 30 的驱动下的行程范围为 D ， $L \geq Y + D$ 。以在驱动组件 30 的驱动过程中，磁吸力可以保持垂直接触面 21 的状态。

[00366] 这里需要特别指出的是，固定框架 10 的尺寸是大于活动载体 20 的，特别是固定框架 10 沿中轴线 O 的延伸长度，是大于活动载体 20 沿中轴线 O 的延伸长度的，因此，具体实施例中， $L \geq Y + D$ 的设置更合理，而 $Y \geq L + D$ 的可能性较小。

[00367] 进一步的，在一些实施例中，第一磁吸件 52 和/或第二磁吸件 51 为磁体，驱动机构还包括磁感应件 53，磁感应件 53 相对至少一磁体设置，从而通过感应磁场变化以判断活动载体 20 的位置。例如，当活动载体 20 上的第二磁吸件 51 为磁体时，则磁感应件 53 可以相对第二磁吸件 51 设置在固定框架 10 上，以便能够检测到磁场的变化。

[00368] 本实施例中，如图 27 所示，沿平行于预压力 P 的方向，磁感应件 53 与第二磁吸件 51 正相对设置，第二磁吸件 51 为磁体，当活动载体 20 发生移动时，磁感应件 53 与磁体间的相对位置发生变化，磁感应件 53 感应到的磁场强弱发生变化，从而能够判断活动载体 20 的当前位置，便于控制驱动组件 30 对活动载体 20 的位置进行调整。

[00369] 具体的，磁感应件 53 为霍尔感应式传感器，或磁电感应式传感器，或磁阻效应传感器，如利用隧道磁阻效应的磁敏感元件 TMR，或集成有磁感应功能的芯片，或其他能够感应磁场变化的元件。

[00370] 在一些实施例中，磁感应件 53 设为一个，相对磁吸组件 50 其中的某个磁体设置，在又一些实施例中，磁感应件 53 设有两个，分别相对第一组磁吸组件 54、第二组磁吸组件 55 中的磁体设置。

[00371] 磁感应件 53 具体可以固定在第一载体侧部 22 或第一框架上，还可以设置在第二载体侧部 23，或第四载体侧部 25，或第二框架侧部 13，或第四框架侧部 15 上，只要能够与磁吸组件 50 中的磁体相对设置以感应磁场变化即可。

[00372] 更加具体的，第一磁吸件 52、第二磁吸件 51、磁感应件 53 能够分别通过注塑、插接、卡接、粘

接、焊接等等连接方式实现固定在对应的活动载体 20 或固定框架 10 上。

[00373] 在一具体实施例中，第一磁吸件 52 被贴附固定于第一框架侧部 12 的外表面，第二磁吸件 51 设置在第一载体侧部 22 的外表面，活动载体 20 的第一载体侧部 22 上设有第一安装槽 263，第二磁吸件 51 安装在第一安装槽 263 内，第二磁吸件 51 不占用额外的空间，利于保持结构紧凑，并且受第一安装槽 263 的遮挡保护。其中，第一安装槽 263 可以是沿光轴方向贯穿第一载体侧部 22 两端的通槽，也可以是沿光轴方向两端封闭的槽。

[00374] 第二磁吸件 51 的连接方式，以及用安装槽连接时，第一安装槽 263 的形状、槽深、槽宽等都能够根据第二磁吸件 51 及第一载体侧部 22 的具体结构进行适应性调整，第一磁吸件 52 同理。能够理解的是，当使用在第一载体侧壁的外表面开设安装槽的方式固定连接第二磁吸件 51 时，需要避开导向组件 40，避免影响到第一载体侧壁上的接触面 21 与导向组件 40 之间的抵接，当使用注塑工艺将第二磁吸件 51 嵌入在第一载体侧部 22 时，或，第二磁吸件 51 是从第一载体侧部 22 沿光轴方向的两端插入进第一载体侧部 22 时，则，第二磁吸件 51 的设置不必避开导向组件 40，第一磁吸件 52 相对导向组件 40 的设置位置同理。

[00375] 第一磁吸件 52、第二磁吸件 51 分别设置为规则的块状或片状，结构简单易加工成型，并且便于开设对应形状的安装槽。

[00376] 相似的，在一些实施例中，活动载体 20 或固定框架 10 上设有第二安装槽，磁感应件 53 设置在第二安装槽内。一是能够对磁感应元件进行遮挡保护，二是磁感应件 53 不必占用额外的空间，利于保持整个驱动机构的结构紧凑。

[00377] 作为改进的，在一些实施例中，如图 25-图 27 所示，固定框架 10 设有内凸部 16，内凸部 16 自固定框架 10 的内侧壁向内侧凸出形成，活动载体 20 设有外凸部 26，外凸部 26 自活动载体 20 的外侧壁向外侧凸出形成，外凸部 26 与内凸部 16 相对设置，两者之间形成第二间隙 191，第二间隙 191 的宽度小于活动载体 20 与固定框架 10 间其他间隙的宽度，从而，当驱动组件 30 受到外力影响而使得活动载体 20 相对框架发生倾斜时，由于第二间隙 191 较小，内凸部 16 与外凸部 26 之间相互撞击以防止活动载体 20 的倾斜程度进一步增加而使整个驱动机构失效。需要指出的是，此处向内侧凸出可以理解为向靠近驱动组件 30 或中轴线 O 的方向凸出，也可以理解为向靠近光轴的方向凸出，向外侧凸出则正好相反。

[00378] 本实施例中，外凸部 26 及内凸部 16 分别设置为两个，外凸部 26 包括第一外凸部 261 与第二外凸部 262，内凸部 16 包括第一内凸部 161 与第二内凸部 162，其中第一外凸部 261 与第一内凸部 161 相对设置，并设置在驱动组件 30 的一侧，第二外凸部 262 与第二内凸部 162 相对设置，并设置在驱动组件 30 的另一侧，两组相互匹配的外凸部 26 和内凸部 16 分别从驱动组件 30 的两侧对活动载体 20 的倾斜起到限制作用。

[00379] 更具体的，固定框架 10 包括分别设置于第一框架侧部 12 两端的第二框架侧部 13 和第四框架侧部 15，第二框架侧部 13 的内表面及第四框架侧部 15 的内表面分别向内侧凸出形成内凸部 16，活动载体 20 包括分别设置于第一载体侧部 22 两端的第二载体侧部 23 和第四载体侧部 25，第二载体侧部 23 的外表面和第四载体侧部 25 的外表面分别向外侧凸出形成外凸部 26，外凸部 26 位于内凸部 16 与支撑面 11 之间，外凸部 26 背向接触面 21 的一侧与内凸部 16 朝向支撑面 11 的一侧之间具有第二间隙 191，第二间隙 191 的宽度小于活动载体 20 与固定框架 10 间其他间隙的宽度，例如小于接触面 21 与支撑面 11 间的第一间隙 113 的宽度、或第三载体侧部 24 与第三框架侧部 14 之间的间隙。从而，当驱动组件 30 受到外力影响而使得活动载体 20 相对框架发生倾斜时，由于第二间隙 191 较小，外凸部 26 背向接触面 21 的一侧与内凸部 16 朝向支撑面 11 的一侧之间先于活动载体 20 与固定框架 10 之间其他的相对面发生抵触，也就是说，内凸部 16 与外凸部 26 之间相互撞击以防止活动载体 20 的倾斜程度进一步增加而使整个驱动机构失效。需要说明的是，此处外力影响包括但不限于预压组件 31 设为弹片时发生弯曲导致预压力 P 倾斜的情况。

[00380] 进一步的，固定框架 10 设有外凹部 17，外凹部 17 自固定框架 10 的第二框架侧部 13 的内表面及第四框架侧部 15 的内表面分别向外侧凹陷形成，外凹部 17 与内凸部 16 相连并配合形成第二凹槽 18，外凸部 26 适于插入第二凹槽 18。对应的，活动载体 20 设有内凹部 27，内凹部 27 自活动载体 20 的第二载体侧部 23 的外表面和第四载体侧部 25 的外表面分别向内侧凹陷形成，外凸部 26 与内凹部 27 相连并配合形成第一凹槽 28，内凸部 16 适于插入第一凹槽 28。内凹部 27 与外凹部 17 的设置，利于缩小驱动机构在垂直光轴及垂直预压力 P 的方向上延伸的尺寸，保持结构紧凑。其中，向内侧凹陷可以理解为向靠近驱动组件 30 或中轴线 O 的方向凹陷，也可以理解为向靠近光轴的方向凹陷，向外侧凹陷则正好相反。

[00381] 外凹部 17 包括与第一内凸部 161 相连的第一外凹部 171，及与第二内凸部 162 相连的第二外凹部 172，第一外凹部 171 与第一内凸部 161 形成第二凹槽一 181，第二外凹部 172 与第二内凸部 162 形成第二凹槽二 182，第一外凸部 261 适于插入第二凹槽一 181，第二外凸部 262 适于插入第二凹槽二 182。内凹部 27 包括与第一外凸部 261 相连的第一内凹部 271，及与第二外凸部 262 相连的第二内凹部 272，第一内凹部 271 与第一外凸部 261 形成第一凹槽一 281，第二内凹部 272 与第二外凸部 262 形成第一凹槽二 282，第一内凸部 161 适于插入第一凹槽一 281，第二内凸部 162 适于插入第一凹槽二 282。

[00382] 在一些实施例中，结合图 29、图 30 所示，支撑面 11、接触面 21 上分别设有沿平行于中轴线 O 方向延伸的引导槽，导向组件 40 沿平行于中轴线 O 的方向延伸设置，并被两侧的引导槽夹持限位。能够理解的是，导向组件 40 是持续被夹持在两侧的引导槽中的，在活动载体 20 沿中轴线 O 方向运动的时候，导向组件 40 被活动载体 20 带动，并在引导槽的引导下沿平行于中轴线 O 的方向运动。在这个运动过程中，导向组件 40 与两侧的引导槽配合，能对活动载体 20 的运动方向起到一定限定，避免活动载体 20 相对中轴线 O 倾斜，引导活动载体 20 沿中轴线 O 运动。

[00383] 在一些实施例中，支撑面 11 上间隔设有第一引导槽 111 和第三引导槽 112，接触面 21 上设有对应的第二引导槽 211 和第四引导槽 212。第一引导槽 111 和第二引导槽 211 配合将第一导向件 41 夹持在内，并引导第一导向件 41 沿中轴线 O 方向活动，第三引导槽 112 和第四引导槽 212 配合将第二导向件 42 夹持在内，第一导向件 41 和第二导向件 42 保持支撑面 11 和接触面 21 的平行。

[00384] 在一些实施例中，第一引导槽 111 和第二引导槽 211 为一组槽口相向的 V 型槽，第三引导槽 112 和第四引导槽 212 为一组槽口相向的 V 型槽。第一导向件 41、第二导向件 42 分别从驱动组件 30 的两侧对活动载体 20 进行支撑，与两组引导槽配合引导活动载体 20 沿中轴线 O 方向运动，换句话说，第一导向件 41、第二导向件 42 对活动载体 20 起到支撑和定位作用。

[00385] 但是考虑到如果将第一引导槽 111 至第四引导槽 212 全设为 V 型槽，那么由于活动载体 20 和/或固定框架 10 存在一定的制造公差，引导槽的实际位置与预设点位之间存在一定偏移。装配时将其中一组引导槽的 V 型开口 192 对准后，另一对引导槽之间可能存在错位，难以对准，导致第一导向件 41、第二导向件 42 中的一者难以安装进错位的两个引导槽之间。也就是说，将引导槽全设为 V 型槽要求较高的加工精度，加工成本较高。

[00386] 为此，在一些实施例中对引导槽的形状进行改进，以使第二导向件 42 能够沿着第三引导槽 112 的槽底和/或第四引导槽 212 的槽底，在垂直于中轴线 O 的方向上活动。

[00387] 具体的，本实施例中，第一引导槽 111、第二引导槽 211 为槽口相向设置的 V 型槽，第三引导槽 112、第四引导槽 212 槽口相向设置，并且其中的至少一个为平面槽，平面槽具有平行于支撑面 11 的槽底，以允许其内的第二导向件 42 能够沿着第三引导槽 112 的槽底和/或第四引导槽 212 的槽底，在垂直于中轴线 O 的方向上活动。活动载体 20 与固定框架 10 之间靠 V 型的第一引导槽 111 和第二引导槽 211 及该组 V 型槽内的第一导向件 41 实现支撑及定位。由于制造公差，在将第一引导槽 111 和第二引导槽 211 对准时，第三引导槽 112 和第四引导槽 212 之间可能存在一定的错位，但是由于两者中至少一者为平面槽，平面槽内的第二导向件 42 的位置能够沿着平面槽的槽底微调，从而解决了第三引导槽 112 和第四引导槽 212 对不准导致的第二导向件 42 装配困难的问题。平面槽的设置意味着平面槽的中心与其正相对的引导槽的中心允许存在一定的距离偏差，即，允许活动载体 20 与固定框架 10 存在一定范围内的制造公差，降低了活动载体 20 和固定框架 10 加工制造的精度要求，降低了加工装配成本。

[00388] 在一些实施例中，第三引导槽 112、第四引导槽 212 中一者为平面槽，另一者为 V 型槽。第二导向件 42 在装配时能沿平面槽的槽底滑动微调，并能够正对着卡入 V 型槽，被 V 型槽限位，第二导向件 42 实现活动载体 20 的支撑作用，在降低了加工要求的同时，还具有更易装配，提高装配效率的效果。

[00389] 本实施例中，第三引导槽 112、第四引导槽 212 均为平面槽。第二导向件 42 在装配时能沿第三引导槽 112 的槽底及第四引导槽 212 的槽底滑动微调，即，第二导向件 42 能够向靠近或远离第一导向件 41 的方向进行微调，第二导向件 42 能对活动载体 20 起到支撑作用。相比将其中一个设置为平面槽的方式，进一步降低了对于活动载体 20 和/或固定框架 10 的加工精度要求，特别是能够允许第三引导槽 112、第四引导槽 212 处存在一定范围内的加工公差。

[00390] 在其他一些实施例中，第一引导槽 111、第二引导槽 211 还可以为方形槽或弧形槽，两者的具体形状并不作限制，只要能恰好卡住第一导向件 41，实现支撑和定位功能即可，同理，第三引导槽 112、第四

引导槽 212 也可以设置为其他形状，只要能实现支撑功能，即只要能将第二导向件 42 夹紧在接触面 21 与支撑面 11 之间即可。

[00391] 在一些实施例中，如图 22 所示，导向组件 40 被实施为滚珠 43，两侧的导向组件 40 分别包括至少一个滚珠 43，多个滚珠 43 被夹持于活动载体 20 和固定框架 10 之间。在另一些实施例中，导向组件 40 被实施为导杆 44，图 22 中以虚线示意，导杆 44 被夹持于活动载体 20 和固定框架 10 之间，导杆 44 与活动载体 20 和固定框架 10 之间为线接触，相比滚珠 43 与活动载体 20 和固定框架 10 之间为点接触的结构更不容易卡死。

[00392] 本申请进一步对驱动组件 30 相关的结构进行细化补充。在一些实施例中，第一框架侧部 12 上开设有一从外表面向内表面贯穿的开口 192，预压组件 31 与第一框架侧部 12 的外表面连接，预压组件 31 朝向活动载体 20 的一面与致动组件 32 连接，致动组件 32 穿过该开口 192 抵接在活动载体 20 的第一载体侧部 22 上，将预压组件 31 与第一框架侧部 12 的外表面连接。相较于将预压组件 31 与第一框架侧部 12 的内表面连接更便于组装，并且该布局利于缩减第一框架侧部 12 和第一载体侧部 22 之间的间隙，保持驱动机构结构的紧凑。

[00393] 在一些实施例中，预压组件 31 包括主体部 311 与固定部 312，固定部 312 与第一框架侧部 12 的外表面连接，主体部 311 与致动组件 32 抵接，具体的，是与压电振子 322，或压电振子 322 背向活动载体 20 一面的压电路板 321 抵接。主体部 311 对压电振子 322 施加朝向活动载体 20 运动的力，使得压电振子 322 上的摩擦头 323 对活动载体 20 施加一垂直于中轴线 O 方向的预压力 P，在该预压力 P 的抵接下，活动载体 20 能够被摩擦头 323 驱动。

[00394] 在一些实施例中，预压组件 31 为弹性结构，进一步的，弹性结构具体可以为平面结构，如弹片。这还意味着主体部 311 与固定部 312 为一体式结构，预压组件 31 结构更可靠，以保证能够持续稳定的提供预压力 P，该平面结构所在平面垂直预压力 P 方向延伸设置。

[00395] 具体的，弹性结构的主体部 311 可以与致动组件 32 之间通过胶水粘接，使得压电振子 322 形变时，弹性结构也能发生适应性的形变，弹性结构始终抵触在致动组件 32 上，并对其施加预压力 P。

[00396] 在一些实施例中，预压组件 31 还可以为一预压力板，预压力板的两端形成固定部 312，预压力板的中部形成主体部 311。具体的，该预压力板可以为塑胶件或金属件或其他刚性结构，例如注塑成型的硬质板体、不锈钢板、陶瓷、金刚石。或者，该预压力板包括内层结构和外层结构，内层结构可以为金属片，内层结构可以通过嵌件注塑工艺与外层结构，如塑胶形成一体式结构。

[00397] 进一步的，预压组件 31 还包括设置在预压力板背离活动载体 20 一侧的支撑件，支撑件可以为钢片等刚性材质，以确保压电振子 322 形变时预压组件 31 能够始终抵触致动组件 32，即预压组件 31 直接抵触压电振子 322，或通过压电路板 321 间接抵触压电振子 322，为摩擦头 323 提供预压力 P。

[00398] 在一些实施例中，如图 31、图 32 所示，预压组件 31 包括结构件 313 和缓冲件 314，结构件 313 的弹性模量大于缓冲件 314 的弹性模量，缓冲件 314 一面与致动组件 32 贴附连接，另一面与结构件 313 贴附连接，结构件 313 与固定框架 10 连接。

[00399] 弹性模量较大的结构件 313 作为主要的支撑结构，能够提供刚性的支撑，结构件 313 提供的预压力 P 通过缓冲件 314 传递给致动组件 32，使得摩擦头 323 在与压力作用下抵接活动载体 20，这个过程中，弹性模量较小的缓冲件 314 能够发生形变，并且能够针对不同的公差自适应地产生不同程度的收缩形变，从而使得不同公差下的压电马达的预压力 P 的差异变小，在活动载体 20、致动组件 32、缓冲件 314、结构件 313 组成的一整个接触系统中，减小由于物料公差和组装公差导致的预压力 P 变化，使得驱动组件 30，即压电马达的一致性得以提升。

[00400] 需要指出的是，缓冲件 314 与致动组件 32 连接，包括缓冲件 314 直接与压电振子 322 贴附连接，或，缓冲件 314 通过贴附压电路板 321 与压电振子 322 间接连接两种情况。

[00401] 进一步的，固定框架 10 上设有一从第一框架侧部 12 的外表面向其内表面贯穿的开口 192，结构件 313 与第一框架侧部 12 的外表面连接，缓冲件 314 及其上的致动组件 32 穿过该开口 192 抵接在活动载体 20 上，将预压组件 31 与第一框架侧部 12 的外表面连接，相较将预压组件 31 与第一框架侧部 12 的内表面连接更便于操作，并且该布局利于保持驱动机构结构的紧凑。

[00402] 能够理解的是，沿预压力 P 方向，也就是沿压电振子 322、缓冲件 314、结构件 313 间的安装方向上，缓冲件 314 及致动组件 32 的投影完全落在开口 192 内，以便缓冲件 314 及与之连接的致动组件 32 穿过该开口 192 抵接在活动载体 20 上。另一方面，沿预压力 P 方向，结构件 313 的投影部分超出开口 192 的范围，结构件 313 上与超出开口 192 的这部分投影对应的区域与第一框架侧部 12 的外表面连接，以便将结构件 313 固定在固定框架 10 上。本实施例中，结构件 313 沿光轴方向延伸的长度大于固定框架 10 上的开口 192 沿光轴方向延伸的长度，以便通过结构件 313 的两端与固定框架 10 连接，结构件 313 与固定框架 10 之间至少有两个连接区域，以保证一定的连接强度，缓冲件 314 则相对结构件 313 居中设置，以使结构件 313 的两端能够受力对称。

[00403] 更具体地，缓冲件 314 呈薄片状，缓冲件 314 包括相对设置并且互相平行的第一侧面 3141 和第二侧面 3142，第一侧面 3141 适于与致动组件 32 贴附，第二侧面 3142 适于与结构件 313 贴附，结构件 313 包括与第二侧面 3142 对应的第三侧面 3131，第三侧面 3131 与第一框架侧部 12 的外表面平行，从而致动组件 32 能够平整地贴合固定在预压组件 31 上，利于保持致动组件 32 相对活动载体 20 和固定框架 10 的平行度，使致动组件 32 被平行的设置于活动载体 20 和固定框架 10 之间。

[00404] 在一些实施例中，结构件 313 与第一框架侧部 12 的外表面之间通过胶水粘接、卡接、焊接、热铆，或者紧固件连接等方式实现连接。

[00405] 作为补充的，上文的预压组件 31 形成第一磁吸件 52 的具体实施方式包括但不限于：1) 预压组件 31 为弹片，弹片为适于被磁体吸附的材质；2) 预压组件 31 包括预压力板和支撑件，预压力板和/或支撑件为适于被磁体吸附的材质；3) 预压组件 31 包括结构件 313 和缓冲件 314，结构件 313 为适于被磁体吸附的材质。能够理解的是，这三种情况下，第二磁吸件 51 为磁体，磁体吸附预压组件 31。

[00406] 在一些实施例中，为使压电马达的驱动性能提升，压电振子 322 可以由压电陶瓷材料或压电单晶材料制成，压电振子 322 可以是单层陶瓷体或单层单晶体，也可以是多层陶瓷体或多层单晶体，例如，锆钛酸铅 (PZT) 基压电陶瓷、铌酸钾钠 (KNN) 基压电陶瓷、钛酸钡 (BT) 基压电陶瓷、铌镁酸铅-铌钽酸铅 (PMN-PT) 基压电单晶等。

[00407] 在一些实施例中，摩擦头 323 采用耐磨材料制成，例如可以采用各种高硬度耐磨陶瓷材料制成，如氧化铝、氧化锆、碳化硅陶瓷，或者高耐磨金属材料、碳纤维材料，或者陶瓷、金属颗粒与高分子的复合材料等，以便提高摩擦头 323 的耐磨性，利于提高活动载体 20 与摩擦头 323 之间的摩擦力，即利于提升驱动力 F ，并且由于耐磨，利于延长摩擦头 323 的使用寿命。

[00408] 相对的，在一些实施例中，活动载体 20 上设有耐磨部，摩擦头 323 抵触在耐磨部上，具体的，耐磨部可以是耐磨涂层，或装配在活动载体 20 上的耐摩擦板 29，或者是活动载体 20 凹凸不平的表面等等能实现耐摩擦作用的结构，耐磨部的设置利于提高活动载体 20 与摩擦头 323 之间的摩擦力，即利于提升驱动力 F ，并且由于耐磨，利于延长使用寿命。

[00409] 进一步的，当耐磨部设置为耐摩擦板 29 时，可以通过粘接、紧固件连接、嵌件注塑等方式固定在活动载体 20 上，以与活动载体 20 形成一体的受力结构，并且参照摩擦头 323 的材质，耐摩擦板 29 可以采用与摩擦头 323 相同或不同的耐磨材料制成。

[00410] 能够理解的是，本申请对于摩擦头 323 及耐摩擦板 29 的具体形状并不作具体限制。在具体实施例中，摩擦头 323 的形状可以为球体、半球体、长方体、台体、圆柱体、半圆柱体等等，耐摩擦板 29 可以为片状或块状。本实施例中，摩擦头 323 为圆柱体形状，耐摩擦板 29 为片状，摩擦头 323 与活动载体 20 的耐磨部之间线接触，相比点接触的方式具有更大的摩擦，即更大的驱动力 F ，也就是说驱动效果更好。

[00411] 在一些实施例中，摩擦头 323 与压电振子 322 可以为一体式结构，也可以为可拆卸结构，摩擦头 323 与压电振子 322 可以通过粘接、卡接、嵌套、焊接或者紧固件连接等方式固定于压电振子 322 上，摩擦头 323 与压电振子 322 之间面接触，以保证连接强度，摩擦头 323 能随着压电振子 322 的形变产生明显的运动。

[00412] 在一些实施例中，摩擦头 323 的数量可以为一个，也可以为两个及以上。例如，本实施例中，压电振子 322 朝向活动载体 20 的一面设有两个摩擦头 323，并且两个摩擦头 323 沿中轴线 O 方向间隔设置。

[00413] 应可以理解，在本申请的一些实施例中，在沿驱动组件 30 的驱动方向上，压电振子 322 朝向活动载体 20 的一面设有至少两个摩擦头 323，从而增加驱动行程。并且，由于在压电振子 322 朝向活动载体 20

的一面设置了至少两个摩擦头 323，使得驱动组件 30 的致动组件 32 在安装时更不容易产生倾斜。并且使得在至少一组磁吸组件 50 的作用下，致动组件 32 包括至少两个摩擦头 323 时，活动载体 20 更容易相对固定框架 10 保持平行。

[00414] 本申请还能提供一种摄像模组，其包括光学镜头、感光组件，以及上述的驱动机构，光学镜头被设置于活动载体 20，感光组件相对光学镜头设置，由于搭载有光学镜头的活动载体 20 能够顺畅地调节，利于实现聚焦功能或防抖功能，提高成像质量。

[00415] 需要指出的是，该摄像模组可以是潜望式摄像模组，即，上述的驱动机构可以应用于潜望式摄像模组，潜望式摄像模组通过传统模组前端加棱镜组的方式，将竖直入射到模组端部的光线进行反射，因此可以将竖直光线转变为水平光线入射到模组内部，在潜望式摄像模组中，驱动机构横放并后置于棱镜组，此时光轴方向及中轴线 O 方向为平行于水平光线的方向，活动载体 20 沿中轴线 O 方向移动时能够实现对焦作用。

[00416] 参考附图 36，一种示例性的包括压电马达 1 的摄像模组将被阐述，其包括压电马达 1、镜头组件 2 以及感光组件 3。镜头组件 2 具有一光轴，同时压电马达 1 设置于镜头组件 2 的外侧，感光组件 3 位于镜头组件 2 下方，且镜头组件 2 被保持于感光组件 3 的感光路径上。镜头组件 2 用于采集来自被摄目标的成像光线并将成像光线传播至感光组件 3，感光组件 3 用来接收通过镜头组件 2 的光线，以生成图像信息。

[00417] 压电马达 1 可以驱动镜头组件 2 沿着光轴方向进行运动，以调整镜头组件 2 相对感光组件 3 的距离，实现对焦功能；压电马达 1 可以驱动镜头组件 2 在垂直光轴平面方向运动，以使镜头组件 2 相对感光组件 3 发生平移，实现防抖功能。

[00418] 参考附图 37、附图 38，一种示例性的压电马达 1 将被阐述。本申请提出了一种压电马达 1，其包括线路板 10、固定组件 20、可动组件 30、至少一驱动机构 40，及支撑机构 50。其中，可动组件 30 被容纳在固定组件 20 内，至少一驱动机构 40 的驱动端抵接在可动组件 30 的侧壁上，可动组件 30 被支撑机构 50 可活动地支撑在固定组件 20 内，以使可动组件 30 在受到驱动机构 40 的驱动力而运动时，受到的摩擦阻力较小。

[00419] 线路板 10 一部分被固定连接在固定组件 20 上，线路板 10 另一部分被固定连接在可动组件 30 上，线路板 10 固定在固定组件 20 的部分和线路板 10 固定在可动组件 30 的部分之间弯折设置并具备一定的柔性，以使得可动组件 30 运动时，线路板 10 对于可动组件 30 运动阻滞作用小，线路板 10 与驱动机构 40 电连接，以实现驱动机构 40 的供电。

[00420] 固定组件 20 包括一底座 21 和一外壳 22，外壳 22 位于底座 21 的上侧。其中底座 21 和外壳 22 互相扣合以实现固定连接，外壳 22 的内部形成有一容纳腔，以容纳可动组件 30、线路板 10、驱动机构 40、支撑机构 50 等部件。外壳 22 可以防止内部部件收到外界撞击，造成零件损坏。

[00421] 参考附图 37、附图 38 所示，固定在底座 21 上的线路板 10 以引脚 15 导出的方式与感光组件 3 进行电连接，从而实现感光组件 3 中的线路板 10 对压电马达 1 进行信号控制。

[00422] 可动组件 30 下端和底座 21 的上表面之间通过设置至少一支撑机构 50 可活动地连接在一起，可动组件 30 上端和外壳 22 的下表面之间通过设置至少一支撑机构 50 可活动地连接在一起。在部分可选实施例中，在可动组件 30 的上下端均设置支撑机构 50，分别与底座 21 和外壳 22 可动连接，支撑机构 50 支撑着可动组件 30 与底座 21 以及外壳 22 之间的间隙高度，从而使可动组件 30 不容易出现相对底座 21 和外壳 22 出现光轴方向的抖动、倾斜的现象，增加抗冲击性能，提高了产品可靠性。

[00423] 具体地，可动组件 30 包括一第一框架 31、第二框架 32、第三框架 33，第一框架 31 位于底座 21 上侧，第一框架 31 与底座 21 之间通过至少一支撑机构 50 可活动地连接在一起，第二框架 32 位于第一框架 31 内侧，第二框架 32 的上端与外壳 22 的下表面之间通过至少一支撑机构 50 可活动地连接在一起。实现了可动组件 30 与固定组件 20 之间的活动连接。

[00424] 在部分可选实施例中，第一框架 31 与底座 21 之间设置至少一支撑机构 50，第一框架 31 可以有相对底座 21 沿第一方向运动的自由度。第二框架 32 设置在第一框架 31 的内侧，第二框架 32 和第一框架 31 之间通过至少一支撑机构 50 可活动地连接在一起，第二框架 32 相对第一框架 31 具备第二方向的活动自由度。第三框架 33 设置在第二框架 32 的内侧，第三框架 33 和第二框架 32 之间通过至少一支撑机构 50 可活动地连接在一起，第三框架 33 相对第二框架 32 具备第三方向的活动自由度。

[00425] 具体的，驱动机构 40 包括一第一驱动机构 401、一第二驱动机构 402、一第三驱动机构 403。第一框架 31 与底座 21 活动连接并适于相对底座 21 沿第一方向运动，第一框架 31 与底座 21 之间设有第一驱动机构 401，以驱动第一框架 31 相对底座 21 运动。第二框架 32 与第一框架 31 活动连接并适于相对第一框架 31 沿第二方向运动，第二框架 32 与第一框架 31 之间设有第二驱动机构 402，以驱动第二框架 32 相对第一框架 31 运动。第三框架 33 与第二框架 32 活动连接并适于相对第二框架 32 沿第三方向运动，第三框架 33 与第二框架 32 之间设有第三驱动机构 403，以驱动第三框架 33 相对第二框架 32 运动。

[00426] 具体的，第二框架 32 相对第一框架 31 的活动自由度的方向与第一框架 31 相对底座 21 的活动自由度的方向正交，也就是说，第一方向与第二方向正交，以使本申请中，第二框架 32 相对底座 21 具备在垂直光轴平面方向运动的能力，在进行防抖时，可以驱动第二框架 32 相对底座 21 进行平面方向的运动。即压电马达 1 能够实现光学防抖功能。进一步的，第三框架 33 相对第二框架 32 具有第三方向的活动自由度，第三方向为与光轴方向平行的方向。换句话说，第二驱动机构 402 的驱动方向与第一驱动机构 401 的驱动方向正交，第三驱动机构 403 的驱动方向分别与第一驱动机构 401 的驱动方向、第二驱动机构 402 的驱动方向正交，以使第三框架 33 在垂直光轴的平面上运动实现防抖外，还能在沿着光轴方向运动实现对焦处理。因此在本实施例中，带压电马达 1 的摄像模组 4 除了能满足摄像模组的防抖摄像所需要的水平移动外，还能进行画面的对焦处理。

[00427] 在本申请中，驱动机构 40 为压电驱动的方式，这要求驱动端与被驱动件之间为摩擦连接关系，通过降低被驱动件运动时的阻力，能够减少压电马达 1 克服摩擦阻力的损耗，设置支撑组件 50 既能够提高被驱动件运动的平行度，还能改变被驱动件受到的摩擦方式以减少被驱动件运动时的摩擦阻力，例如，支撑组件 50 设为滚珠时，被驱动件受到点摩擦，或，支撑组件 50 为导杆时，被驱动件受到线摩擦，点摩擦或线摩擦相对面摩擦的方式摩擦力更小，从而减少驱动机构 40 的摩擦损耗，利于增加驱动机构 40 和压电马达 1 的使用寿命。

[00428] 为了便于理解，参考附图 38 示意性的表示，第一方向为图示中的 x 轴方向，第二方向为垂直 x 轴方向且与 x 轴方向构成水平面的 y 轴方向，第三方向为与该水平面垂直的 z 轴方向，z 轴方向与光轴平行。

[00429] 每一驱动机构 40 都包括各自的预压组件 41 及致动组件 42，预压组件 41 对致动组件 42 施加一预压力，以使致动组件 42 抵接于被驱动件，从而致动组件 42 适于在接收到一驱动信号时驱动被驱动件运动。致动组件 42 包括压电振子 422 及摩擦头 423，摩擦头 423 设置在压电振子 422 背向预压组件 41 的一侧，摩擦头 423 作为驱动机构 40 的驱动端与被驱动件抵接。其中，压电振子 422 是具有逆压电效应并且根据极化方向和电场方向收缩或膨胀的基板，可以通过在单晶，多晶陶瓷，聚合物等在厚度方向上使基板极化来使用。逆压电效应是指在电介质的极化方向施加电场，电介质在产生电势差时发生机械变形。压电振子 422 具有超声波震荡的作用，能够在特定设置的电极层上实现偏摆往复运动或椭圆运动，以实现驱动机构 40 的驱动端进行驱动的效果。

[00430] 为了便于描述，将被驱动件记为活动件，将承载该被驱动件、并与该被驱动件相邻设置的框架或底座 21 记为固定件，本申请中，压电马达 1 包括活动件、固定件及驱动机构 40，其中，活动件与固定件活动连接，驱动机构 40 包括预压组件 41 及致动组件 42，致动组件 42 至少包括一压电振子 422，预压组件 41 与固定件及致动组件 42 连接，并对致动组件 42 施加一预压力，以使致动组件 42 抵接于活动件，以便通过压电驱动的方式驱动活动件相对固定件运动。

[00431] 参考附图 39，现有技术中，预压组件通常设置为一弹片 410，弹片 410 设置在压电振子 422 背离活动件的一侧，弹片 410 的端部与固定件连接，弹片 410 的中部抵压在压电振子 422 一侧，利用弹片 410 的弹力实现预压力的提供。由于弹片 410 刚度较小，易于形变，在提供预压力后弹片 410 会发生弯曲，弹片 410 中部会有倾角产生，将导致压电振子 422 相对活动件产生预设之外的倾角。例如，理想情况下弹片 410 平行于压电振子 422 设置，以提供垂直于活动件抵接面的预压力，但是，实际使用时，弹片 410 弯曲使得压电振子 422 相对活动件倾斜。继而将引发致动组件 42 驱动活动件相对固定件在两个向反方向上运动时，运动速度不一致，影响压电马达 1 的驱动效果，会影响对焦功能、防抖功能，导致摄像模组的拍摄效果变差。

[00432] 同时，考虑到活动件、固定件等零部件在加工成型时，本身存在一定的物料公差，而将这些零部件装配组合成一个完整的压电马达 1 时，又存在一定的组装公差，物料公差和组装公差将直接影响弹片 410 的形变程度，进而影响预压力，导致同一批次生产的压电马达 1 中，存在各个压电马达 1 的预压力存在差异，而预压力是致动组件 42 抵接于活动件上的压力，预压力的大小及方向都将影响致动组件 42 与活动件

间的摩擦力大小，而致动组件 42 实质上是靠该摩擦力驱动活动件的，也就是说，物料公差与组装公差的存在，导致同一批次多个压电马达 1 存在预压力不一致的问题，导致各个致动组件 42 对活动件的驱动效果不一。

[00433] 进一步的，现有技术中，弹片 410 是通过 UV 胶、热固胶等粘合剂与致动组件 42 中，设置在压电振子 422 一侧的柔性电路板 421 粘接，粘合剂固化后弹性模量较大，一方面会阻碍压电振子 422 形变，另一部分会导致压电振子 422 和弹片 410 组成一个刚性整体，改变压电振子 422 的振动模态，在这两方面的影响下，导致致动组件 42 的驱动力较低，影响压电马达 1 的驱动效果。需要指出的是，通常使用的 UV 胶或者热固胶在固化后的弹性模量大于 1Gpa，弹性模量已足以导致压电振子 422 和弹片 410 组成一个刚性整体，改变振子的振动模态。

[00434] 为了解决上述问题，本申请对预压组件 41 及相关联的其他部件的结构进行改进。

[00435] 本申请提供一种新的压电马达 1 方案：一种应用于摄像模组的压电马达 1，其包括：固定件、活动件及驱动组件，活动件与固定件活动连接，驱动组件包括预压组件 41 及致动组件 42，预压组件 41 包括结构件 411 及缓冲件 412，结构件 411 与固定件连接，缓冲件 412 设置在结构件 411 与致动组件 42 之间，并适于受结构件 411 与致动组件 42 的挤压而形变，预压组件 41 对致动组件 42 施加一预压力，以使致动组件 42 抵接于活动件，从而致动组件 42 适于在接收到一驱动信号时驱动活动件相对固定件运动。

[00436] 该方案中，一、结构件 411 起到刚性的支撑作用，结构件 411 不会在预压力的作用下发生明显的变形，能够防止致动组件 42 相对活动件倾斜，提升压电马达 1 的驱动效果，进而提升摄像模组的拍摄效果。二、由于缓冲件 412 可以变形，将缓冲件 412 设置在结构件 411 与致动组件 42 之间，在组装压电马达 1 时，通过缓冲件 412 的形变，能够抵消至少部分的物料公差和组装公差导致的预压力变化，例如一压电马达 1 存在 10um 公差，另一压电马达 1 存在 100um 的公差时，在缓冲件 412 的形变缓冲下，两者的预压力偏差值小于十倍差值。三、缓冲件 412 可以吸收压电振子 422 的部分形变，利于保持压电振子 422 相对活动件的设置角度，使压电振子 422 的实际运动状态与设计值接近，减少外部环境，如预压组件 41 形变，对压电振子 422 运动的影响，进一步的，缓冲件 412 可以贴附在致动组件 42 与结构件 411 之间，不仅便于组装，还能避免现有技术中使用 UV 胶或热固胶等粘合剂粘接弹片 410 后导致的影响压电振子 422 振动模态的问题。

[00437] 其中，致动组件 42 一般包括压电振子 422 和摩擦头 423，压电振子 422 背向预压组件 41 的一面与摩擦头 423 连接，预压组件 41 提供给致动组件 42 的预压力先后经过压电振子 422 和摩擦头 423 作用在活动件上。换句话说，摩擦头 423 在预压力作用下与活动件抵接。

[00438] 考虑到压电振子 422 需要通电才能工作，在部分可选实施例中，致动组件 42 还包括一提供压电振子 422 电源的柔性电路板 421，柔性电路板 421 设置在压电振子 422 与缓冲件 412 之间。柔性电路板 421(FPC)是以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度可靠性，绝佳的可挠性印刷电路板。FPC 又被称为软性电路板、挠性电路板，其以质量轻、厚度薄、可自由弯曲折叠等优良特性而备受青睐。参照图 44 所示，柔性电路板 421 可以是线路板 10 的局部结构，也可以是与线路板 10 电连接的另外一块或几块电路板。

[00439] 在部分可选实施例中，结构件 411 包括面向缓冲件 412 的第一安装面 4111，缓冲件 412 包括与第一安装面 4111 相对的第二安装面 4122，及与第二安装面 4122 相背设置的第三安装面 4123，第一安装面 4111 与第二安装面 4122 贴合，致动组件 42 包括压电振子 422 及摩擦头 423，压电振子 422 与第三安装面 4123 贴合，压电振子 422 背离第三安装面 4123 的一面与摩擦头 423 连接，摩擦头 423 抵接于活动件。

[00440] 在另一部分可选实施例中，参照图 45 所示，致动组件 42 还包括一提供压电振子 422 电源的柔性电路板 421。具体的，结构件 411 包括面向缓冲件 412 的第一安装面 4111，缓冲件 412 包括与第一安装面 4111 相对的第二安装面 4122，及与第二安装面 4122 相背并平行设置的第三安装面 4123，第一安装面 4111 与第二安装面 4122 贴合，致动组件 42 包括柔性电路板 421、压电振子 422 及摩擦头 423，柔性电路板 421 的两相对面分别与第三安装面 4123、压电振子 422 贴合，压电振子 422 背离第三安装面 4123 的一面与摩擦头 423 连接，摩擦头 423 抵接于活动件。

[00441] 在部分可选实施例中，预压组件 41 包括结构件 411 和缓冲件 412，缓冲件 412 被直接贴附于结构件 411 与致动组件 42 之间，换句话说，致动组件 42 通过缓冲件 412 被贴附在结构件 411 上。具体的，活动件设置在固定件内，固定件上设有一贯穿固定件内外两侧的开口，结构件 411 设置在固定件的外侧，并且结构件 411 在至少一方向的尺寸大于开口的尺寸，换言之，结构件 411 在平行于其第一安装面 4111 的其

中一方向的尺寸大于开口的尺寸，以使结构件 411 能被固定在固定件外侧，缓冲件 412 及致动组件 42 穿过开口，从而致动组件 42 得以抵接于活动件。应可以理解，开口的长宽尺寸大于或者等于致动组件 42 和缓冲件 412 的长宽尺寸，以使得致动组件 42 和缓冲件 412 可以穿过开口从而使致动组件 42 可以抵接于活动件。压电振子 422 被容纳在开口内，减少因为压电振子 422 外置带来的尺寸增加，减少了该压电马达 1 的尺寸。需要补充说明的是，本申请中，驱动组件中缓冲件 412、压电振子 422 等各元件，及固定件上的开口的尺寸指的是，沿致动组件 42、缓冲件 412、结构件 411 之间的安装方向，各个元件投影在结构件 411 上的大小。

[00442] 更具体的，缓冲件 412 呈薄片状，其分别用于与致动组件 42 和结构件 411 相贴附的两个侧面相平行，也就是说，缓冲件 412 外侧的第二安装面 4122 与内侧的第三安装面 4123 平行设置，结构件 411 面向缓冲件 412 的一面为平面，该平面即第一安装面 4111，第一安装面 4111 与固定件的外侧面及致动组件 42 连接，从而致动组件 42 可以被保持平行的贴附在结构件 411 上，从而保持致动组件 42 相对活动件和固定件的平行度，使致动组件 42 被平行的设置于活动件和固定件之间。

[00443] 考虑到虽然能通过缓冲件 412 自发的产生自适应的形变，能起到抵消至少部分物料公差和组装公差的作用，降低同一批次多个压电马达 1 中的预压力大小差距。但是，各压电马达 1 的预压力一致性依旧有待提高。

[00444] 为此，本申请通过在压电马达 1 组装过程中，调整对结构件 411 施加的压力，使结构件 411 逐渐向活动件靠拢的过程中，调整缓冲件 412 的受挤压程度和形变程度，从而设定初始状态时压电马达 1 的预压力处于一预设值，再将结构件 411 固定在固定件上，固定结构件 411 与固定件外侧面之间的间距，以维持预设大小的预压力，从而多个压电马达 1 中的预压力的一致性得以显著提高。为了更充分的公开本申请压电马达 1 的方案，后文将会公开对应的压电马达 1 的组装工艺。

[00445] 结合图 47 所示，鉴于不同压电马达 1 之间的物料公差与组装公差存在差异，在公差较小的压电马达 1 中，可能结构件 411 向活动件运动较短距离的情况下，预压组件 41 产生的预压力值已经达到预设值大小，此时结构件 411 朝向缓冲件 412 的一面与固定件的外侧面之间存在间隙 a。在一具体实施例中，结构件 411 面向缓冲件 412 的一面为第一安装面 4111，该面为一平面，第一安装面 4111 与固定件的外侧面存在一定的间隔距离从而两者间形成间隙 a。

[00446] 在一些可选实施例中，如图 48 所示，结构件 411 通过粘合剂 61 与固定件连接，粘合剂包覆结构件 411 的周侧的至少一部分。能够理解的是，如果将粘合剂设置在结构件 411 朝向固定件的一面与固定件的外侧面之间，则在涂覆胶水时需要先使结构件 411 朝向固定件的一面、固定件的外侧面处于暴露状态，以便涂覆胶水，存在操作不便的问题，还易妨碍通过对结构件 411 施加朝向活动件的力以调整预压力大小的这个组装步骤。将粘合剂包覆在结构件 411 周侧的方式，具有操作方便、高效的特点，便于实际组装时采用。应可以理解，粘合剂 61 同时包覆固定件的外侧面和结构件 411 的周侧的至少一部分。

[00447] 作为改进的，部分可选实施例中，将粘合剂包覆在结构件 411 周侧时，粘合剂延伸至结构件 411 背向固定件的一面。换句话说，部分粘合剂设置在致动组件 42、缓冲件 412、结构件 411 的安装方向上。这样的设置能够使粘合剂具备更好的固定作用，将结构件 411 紧紧压向固定件、活动件的方向，从而持续地、稳定地提供预压力。

[00448] 作为补充的，在一具体实施例中，结构件 411 在一特定方向上的尺寸超过固定件上开口的尺寸。结构件 411 为长方形，沿其长度方向，结构件 411 的中部相对开口设置，结构件 411 的两端与固定件上开口周围的壳体相对。粘合剂包覆在结构件 411 的两端，使得结构件 411 得以与固定件连接。在另一些具体实施例中，结构件 411 设为其他形状。结构件 411 可能在多个方向的尺寸都大于开口的尺寸，结构件 411 的多个端部或整个外周都与开口周围的壳体相对，粘合剂包覆在结构件 411 周侧的至少两个分散的点上，以实现结构件 411 与固定件的连接。

[00449] 在一具体实施例中，粘合剂采用 UV 胶。UV 胶又称为紫外线胶，是一种单组分 UV 可见光固化改性丙烯酸酯结构胶。UV 胶是通过紫外线光照射实现固化的一类胶粘剂。在一具体实施例中，组装压电马达 1 时，可以先使用 UV 胶涂覆在结构件 411 朝向固定件的一面和固定件的外侧面上，再通过 UV 光，即紫外线照射固化胶水，完成结构件 411 的固定，此时结构件 411 与固定件之间的间距被确定，预压力处于初始的预设值。当然，也可以将 UV 胶包覆在结构件 411 的周侧并使 UV 胶同时与固定件的外侧面接触。

[00450] 在一具体实施例中，粘合胶采用 UV 热固胶，UV 热固胶是一种既可以通过紫外线固化，也可以通

过加热、烘烤进行固化的胶水。在一具体实施例，组装压电马达 1 时，可以先使用 UV 热固胶涂覆在结构件 411 与固定件上并照射紫外线，将结构件 411 初步固定在固定件上，待结构件 411 与固定件之间的间距被确定后再进行加热，实现 UV 热固胶的完全固化。

[00451] 在一些可选实施例中，结构件 411 通过焊接、热铆等方式被固定在固定件的外侧面上。

[00452] 在具体实施方式中，结构件 411 的弹性系数大于等于 $1.2 \times 10^5 \text{N/m}$ ，以使结构件 411 不会在预压力的反作用下发生明显的变形，例如，可以在施加至少 300g 预压力的时候没有明显的变形，从而防止致动组件 42 发生倾斜，进而避免致动组件 42 驱动活动件在两个方向上运动的速度不一致的情形。

[00453] 在具体实施方式中，结构件 411 的厚度大于等于 $150\mu\text{m}$ 。例如，在一个具体示例中，结构件 411 的材料为钢，结构件 411 被实施为钢板，钢板的厚度为 $200\mu\text{m}$ ，经实测可以满足施加预压力后结构件 411 没有明显的形变。

[00454] 能够理解的是，结构件 411 作为刚性的支撑件，缓冲件 412 作为形变程度可调节的缓冲元件，结构件 411 的弹性模量大于缓冲件 412 的弹性模量，缓冲件 412 相对结构件 411 更易于形变，能够根据不同压电马达 1 中的不同大小的公差自适应性的产生不同程度的收缩形变，从而使得不同公差下各压电马达 1 的预压力差异变小。相应的，可以理解，缓冲件 412 的厚度越厚、弹性模量越低，其对物料公差和组装公差的容忍度越高，使物料公差和组装公差对压电马达 1 的预压力大小的影响越低。而现有技术中使用弹片 410 的方案则受限于弹片 410 本身形变量，其产生的预压力大小因物料公差的影响具有较大的波动。此外，缓冲件 412 还具有能吸收压电振子 422 的部分振动形变，保持压电振子 422 相对活动件的平行度，以及解决现有技术中压电振子 422 的振动引发结构件 411 振动的问题，起“隔断”作用。

[00455] 在具体实施方式中，缓冲件 412 的弹性模量大于等于 100KPa，小于等于 100MPa。当缓冲件 412 的弹性模量过大时，缓冲件 412 难以发生形变，而当缓冲件 412 的弹性模量过低时，预压组件 41 难以提供足够的预压力给致动组件 42。经过测验，缓冲件 412 的弹性模量大于等于 100KPa，小于等于 100MPa 时，缓冲件 412 正好处于一个比较合适的区间，缓冲件 412 软硬适中，能够提供所需范围内的预压力。

[00456] 在具体实施方式中，缓冲件 412 的厚度大于等于 $50\mu\text{m}$ ，小于等于 $800\mu\text{m}$ 。当缓冲件 412 的厚度过小时，缓冲件 412 的形变范围较小，不足以应对各个压电马达 1 中物料公差和组装公差的差异，当缓冲件 412 的厚度过大时，将导致整个驱动组件的厚度增加，使得压电马达 1 的整体尺寸增大，与当前摄像模组的小型化需求相悖。经过对压电马达 1 中公差的实际测量及实验模拟下，缓冲件 412 的厚度处于该范围时基本能实现消除各压电马达 1 中的公差，且压电马达 1 在缓冲件 412 厚度方向上的尺寸控制的较小。

[00457] 进一步考虑对缓冲件 412 的弹性模量需求和压电马达 1 的尺寸需求，缓冲件 412 的弹性模量范围在 100KPa-20MPa 之间，而缓冲件 412 的厚度范围在 $50\mu\text{m}$ - $400\mu\text{m}$ ，均包括两端值。例如，在一个具体示例中，缓冲件 412 的弹性模量为 450Kpa，厚度为 $260\mu\text{m}$ 。

[00458] 在部分可选实施例中，缓冲件 412 可以被实施为胶带，缓冲件 412 的两个相对面分别与结构件 411、致动组件 42 粘接。能够理解的是，此处缓冲件 412 的两相对面也即前文中提到的第二安装面 4122 和第三安装面 4123。胶带连接相比胶水连接的方式具有至少三个优点：一是避免了高弹性模量胶的使用，例如固化后弹性模量至少达到 1GPa 的 UV 胶，高弹性模量胶将会影响缓冲件 412、压电振子 422 的形变；二是操作简便，可以将致动组件 42 直接贴附在结构件 411 上，不必有涂覆胶水、固化胶水等步骤；三是胶带平行度相对较好，能够提供平行的第二安装面 4122 与第三安装面 4123，利于提高致动组件 42 相对固定件及活动件的平行度。

[00459] 在具体实施方式中，缓冲件 412 的尺寸可以小于、等于，或者大于压电振子 422 的尺寸，只要缓冲件 412 填充在压电振子 422 与结构件 411 之间即可。同理，缓冲件 412 的具体形状与数量也并不需要作出限制，例如可以将两片胶带叠层使用作为缓冲件 412，或沿结构件 411 的长度方向间隔设置两片胶带。

[00460] 在部分可选实施例中，缓冲件 412 的尺寸大于致动组件 42 的尺寸，特指大于致动组件 42 中压电振子 422 的尺寸，以使致动组件 42 与结构件 411 之间被缓冲件 412 完全填充，利于保证连接结构强度，以及致动组件 42 的安装平行度。

[00461] 更详细的展开来讲，本实施例中，压电马达 1 包括底座 21、第一框架 31、第二框架 32、第三框架 33。第一框架 31 与底座 21 活动连接并适于相对底座 21 沿第一方向运动，第一框架 31 与底座 21 之间设有第一驱动机构 401。第二框架 32 与第一框架 31 活动连接并适于相对第一框架 31 沿第二方向运动，第二框

架 32 与第一框架 31 之间设有第二驱动机构 402。第三框架 33 与第二框架 32 活动连接并适于相对第二框架 32 沿第三方向运动，第三框架 33 与第二框架 32 之间设有第三驱动机构 403。

[00462] 其中，第一驱动机构 401、第二驱动机构 402、第三驱动机构 403 中的至少一个及其周围相关的零部件改进为上述的驱动组件及相关结构。并且，易于理解的是：当第一驱动机构 401 改进为驱动组件时，以底座 21 为固定件，第一框架 31 为活动件；当第二驱动机构 402 为驱动组件时，以第一框架 31 为固定件，第二框架 32 为活动件；当第三驱动机构 403 为驱动组件时，以第二框架 32 为固定件，第三框架 33 为活动件。

[00463] 换句话说，一个压电马达 1 中可能存在多个驱动机构 40，本申请将其中至少一个驱动机构 40 中的预压组件 41 及关联部件进行改进，并且为了以便区分描述，将改进后的驱动机构 40 称为驱动组件。相似的，为了便于区分，下文将第一驱动机构 401 内的预压组件 41 与致动组件 42 分别记为第一预压组件与第一致动组件，当第一驱动机构 401 改进为驱动组件时，第一预压组件包括第一结构件 4011 与第一缓冲件 4012，第一致动组件中的压电振子 422 与摩擦头 423 记为第一压电振子 4013 与第一摩擦头 4014。同理，第二驱动机构 402 包括第二预压组件与第二致动组件，当第二驱动机构 402 改进为驱动组件时，第二预压组件包括第二结构件 4021 和第二缓冲件 4022，第二致动组件包括第二压电振子 4023 与第二摩擦头 4024。第三驱动机构 403 包括第三预压组件与第三致动组件，当第三驱动机构 403 设置为上述驱动组件时，第三预压组件包括第三结构件 4031 和第三缓冲件 4032，第三致动组件包括第三压电振子 4033 与第三摩擦头 4034。需要特地说明的是，本申请中，当未指明当前所指的是第一预压组件、第二预压组件，还是第三预压组件时，“预压组件”一词可指代其中任意一者，“结构件”、“缓冲件”、“驱动机构”、“致动组件”、“压电振子”、“摩擦头”“侧电极”“开口”等词同理。

[00464] 在部分可选实施例中，如图 41 所示，当第一驱动机构 401 改进为驱动组件时，底座 21 与第一框架 31 组成一组固定件和活动件。

[00465] 具体的，底座 21 包括底座本体 211 和自底座本体 211 的至少两个侧边向上延伸的底座侧板 213，其中底座本体 211 位于底座 21 的底侧，起到基底支撑的作用，同时底座本体 211 与外壳 22 进行定位固定。底座本体 211 可以为在设置底座 21 上的元件提供安装基准。底座本体 211 和/或底座侧板 213 上设有底座滚珠槽 212。通过设置于底座滚珠槽 212 内的滚珠，实现底座 21 与第一框架 31 可活动地连接关系，使得第一框架 31 得以相对底座 21 沿第一方向运动。

[00466] 第一预压组件中的第一结构件 4011 的端部与底座侧板 213 的外侧壁连接，第一致动组件通过第一缓冲件 4012 贴附在第一结构件 4011 的中部，并且第一缓冲件 4012 及第一致动组件穿过底座侧板 213 上的第一开口 2131，第一预压组件对第一致动组件中的第一压电振子 4013 施加一预压力并将预压力通过第一压电振子 4013 上的第一摩擦头 4014 作用于第一框架 31 的侧壁的外表面上，第一压电振子 4013 形变时带动第一摩擦头 4014 运动，使第一摩擦头 4014 通过与第一框架 31 侧壁之间的摩擦力推动第一框架 31 相对底座 21 沿第一方向运动。将第一缓冲件 4012 设置在第一结构件 4011 与第一压电振子 4013 之间，第一结构件 4011 对第一致动组件起到刚性的支撑作用，第一缓冲件 4012 能够抵消至少部分的，由底座侧板 213 与第一框架 31 侧壁两者带来的物料公差和组装公差导致的预压力变化，以及吸收第一压电振子 4013 的部分形变，能够防止第一致动组件相对第一框架 31 倾斜、利于第一压电振子 4013 的振动模态激发，具有提升压电马达 1 在第一方向上的驱动效果、提升不同压电马达 1 之间第一预压组件提供的预压力的一致性的效果。

[00467] 在部分可选实施例中，如图 42 所示，当第二驱动机构 402 改进为驱动组件时，第一框架 31 与第二框架 32 组成一组固定件和活动件。

[00468] 具体的，第一框架 31 上设有第一框架滚珠槽 311，第二框架 32 的顶部向外侧延伸形成与第一框架滚珠槽 311 相对的凸出部 321，凸出部 321 的下表面与至少部分第一框架滚珠槽 311 内的滚珠抵接，通过设置于第一框架滚珠槽 311 内的滚珠，实现第一框架 31 与第二框架 32 可活动地连接关系，第二框架 32 得以相对第一框架 31 沿第二方向运动，并且连接结构简单，易于组装。

[00469] 第二预压组件中的第二结构件 4021 的端部与第一框架 31 的外表面连接，第二致动组件通过第二缓冲件 4022 贴附在第二结构件 4021 的中部，并且第二缓冲件 4022 和第二致动组件穿过第一框架 31 上的第二开口 312，第二预压组件对第二致动组件中的第二压电振子 4023 施加一预压力并将预压力通过第二压电振子 4023 上的第二摩擦头作用于第二框架 32 的侧壁上，第二压电振子 4023 形变时带动第二摩擦头运动，

使第二摩擦头通过与第二框架 32 侧壁之间的摩擦力推动第二框架 32 相对第一框架 31 沿第二方向运动。将第二缓冲件 4022 设置在第二结构件 4021 与第二压电振子 4023 之间，能起到抵消至少部分的，第一框架 31 与第二框架 32 的物料公差和组装公差导致的预压力变化，以及吸收第二压电振子 4023 的部分形变的作用，能够防止第二致动组件相对第二框架 32 倾斜、利于第二压电振子 4023 的振动模式激发，具有提升压电马达 1 沿第二方向的驱动效果、提升不同压电马达 1 之间第二预压组件提供的预压力的一致性的效果。

[00470] 进一步的，第二框架 32 的顶部设有第二框架滚珠槽 322，通过第二框架滚珠槽 322 内的滚珠实现第二框架 32 与外壳 22 之间的活动连接，并且，第二框架滚珠槽 322 内的滚珠与底座滚珠槽 212 内的滚珠分别从上下两侧对第一框架 31 与第二框架 32 提供支撑力，使得第一框架 31 与第二框架 32 在第三方向上的高度位置被固定。

[00471] 更具体的，结合图 37 所示，外壳 22 进一步包括外壳本体 221 和压板 222，外壳本体 221 固定连接在压板 222 的上侧，一横向弹片 2221 安装在压板 222 的下表面，横向弹片 2221 的下表面抵接于设置在第二框架 32 顶部的第二框架滚珠槽 322 内的滚珠上，从而使得横向弹片 2221 作为一个施力器件始终对这部分滚珠提供一个压紧力，以保证第二框架 32，第一框架 31 和底座 21 的组装后受到横向弹片 2221 压紧力进行平整校正。并且横向弹片 2221 有一定强度，因此使得第二框架 32 上端被限位，增加外壳 22 组装到第二框架 32 上的安装强度，同时外壳 22 相对第二框架 32 之间自由度不会阻碍第二框架 32 相对底座 21 的运动，以增加压电马达 1 的可靠性。

[00472] 在部分可选实施例中，如图 43 所示，当第三驱动机构 403 改进为驱动组件时，第二框架 32 与第三框架 33 组成一组固定件和活动件。

[00473] 具体的，第二框架 32 的侧壁上设有第二框架引导槽 323，第三框架 33 的侧壁上设有第三框架引导槽 331，第二框架引导槽 323 与第三框架引导槽 331 相对设置，两引导槽配合形成沿平行光轴方向延伸的滚珠通道。通过设置于滚珠通道内的滚珠，实现第二框架 32 与第三框架 33 可活动地连接关系，第三框架 33 得以相对第二框架 32 沿第三方向运动，并且连接结构简单，易于组装。

[00474] 能够理解的是，镜头组件 2 设置于第三框架 33 内，通过第三框架 33 能相对第二框架 32 沿第三方向运动，第二框架 32 能相对第一框架 31 沿第二方向运动，第一框架 31 能相对底座 21 沿第一方向运动，使得第三框架 33 及其上的镜头组件 2 具有相对底座 21 沿第三方向、第二方向、第一方向三个方向运动的活动自由度。并且，第三方向平行于光轴方向，因而该压电马达 1 能够实现聚焦功能，第一方向、第二方向相互正交并且构成一垂直光轴方向的平面，因而该压电马达 1 能够实现光学防抖功能。

[00475] 第三预压组件中的第三结构件 4031 的端部与第二框架 32 的外表面连接，第三致动组件通过第三缓冲件 4032 贴附在第三结构件 4031 的中部，并且第三缓冲件 4032 与第三致动组件穿过第二框架 32 侧壁上的第三开口 324，第三预压组件对第三致动组件中的第三压电振子 4033 施加一预压力并将预压力通过第三压电振子 4033 上的第三摩擦头 4034 作用于第三框架 33 的侧壁上，第三压电振子 4033 形变时带动第三摩擦头 4034 运动，使第三摩擦头 4034 通过与第三框架 33 侧壁之间的摩擦力推动第三框架 33 相对第二框架 32 沿第三方向运动。将第三缓冲件 4032 设置在第三结构件 4031 与第三压电振子 4033 之间，能起到抵消至少部分的，第二框架 32 与第三框架 33 的物料公差和组装公差导致的预压力变化，以及吸收第三压电振子 4033 的部分形变的作用，能够防止第三致动组件相对第三框架 33 倾斜、利于第三压电振子 4033 的振动模式激发，具有提升压电马达 1 沿第三方向的驱动效果、提升不同压电马达 1 之间第三预压组件提供的预压力的一致性的效果。

[00476] 进一步的，参考图 45、图 46，本申请对压电振子 422 的工作原理进行简单说明。

[00477] 为了便于描述，图 45 中以箭头所示方向指示压电振子 422 的厚度方向，也即上下方向，以压电振子 422 的长度方向作为压电振子 422 的前后方向，以宽度方向作为压电振子 422 的前后方向。

[00478] 压电振子 422 为多层堆叠结构，具体的，压电振子 422 在厚度方向，以陶瓷层、电极层、陶瓷层、电极层...陶瓷层、电极层、陶瓷层的顺序堆叠而成，每个电极层设置于两个相邻的陶瓷层之间，并且压电振子 422 的上半部分、下半部分之间分别采用方向相反的极化方式。

[00479] 压电振子 422 的侧面共设有四个侧电极，分别记为第一侧电极 4221、第二侧电极 4222、第三侧电极 4223、第四侧电极 4224，其中第一侧电极 4221 与第二侧电极 4222 前后相对设置，并且均设置在压电振子 422 的左侧，第三侧电极 4223 与第四侧电极 4224 前后相对设置，并且均设置在压电振子 422 的右侧。

第一侧电极 4221 与第二侧电极 4222 位于压电振子 422 前面的左右两侧，并分别适于接入两个频率相同但不同相位的电信号，如图 46 中的 X 信号和 Y 信号，第二侧电极 4222 与第四侧电极位于压电振子 422 后面的左右两侧，并分别接地。

[00480] 易于理解的是，侧电极的接入电信号及接地是通过与柔性电路板 421 电连接实现的。

[00481] 四个侧电极均在压电振子 422 的厚度方向延伸，依次与最上层的电极层、中间的若干电极层及最下层的电极层电连接，使相邻电极层之间产生电场，陶瓷层在该电场的作用下发生伸长或收缩的形变，图 46 中以相向的箭头示意收缩，以向背的箭头示意伸长。通过多层堆叠的结构，每相邻两个电极层之间形成的电场在上下方向得以叠加。于是，驱动整个压电振子 422 弯曲振动所需要的电压被降低。电极层的层数及陶瓷层的层数可依据具体能提供的驱动力需求和电压需求设计。

[00482] 为了更清楚的解释压电振子 422 的工作原理，基于上述设置，将压电振子 422 划分为左上区段、右上区段、左下区段、右下区段，并在侧电极接入电信号时截取 t1 至 t4 四个时间点进行观察，压电振子 422 分别在 t1、t2、t3 和 t4 四个时刻产生如图 46 中所示意的四个形变状态，t1 时刻，左上区段和右上区段收缩，左下区段和右下区段伸长，压电振子 422 向上弯曲，摩擦头 423 相对向下运动，t2 时刻，左上区段和右下区段收缩，左下区段和右上区段伸长，因而压电振子 422 左侧向上弯曲，右侧向下弯曲，摩擦头 423 向左上运动，t3 时刻与 t4 时刻摩擦头 423 先向上运动，再向右下运动，下一次输入电信号与 t1 相同的时刻，摩擦头 423 向下运动至与 t1 相同位置，压电振子 422 在这四个形变状态中切换，从而使得被固定于压电振子 422 的上表面的摩擦头 423 产生如图所示意的椭圆运动。摩擦头 423 得以通过高频推动活动件运动。

[00483] 在一些实施例中，为使压电马达 1 的驱动性能提升，压电振子 422 可以由压电陶瓷材料或压电单晶材料制成，压电振子 422 可以是单层陶瓷体或单层单晶体，也可以是多层陶瓷体或多层单晶体，例如，锆钛酸铅（PZT）基压电陶瓷、铌酸钾钠（KNN）基压电陶瓷、钛酸钡（BT）基压电陶瓷、铌镁酸铅-铌锆酸铅（PMN-PT）基压电单晶等。

[00484] 在一些实施例中，摩擦头 423 采用耐磨材料制成，例如可以采用各种高硬度耐磨陶瓷材料制成，如氧化铝、氧化锆、碳化硅陶瓷，或者高耐磨金属材料、碳纤维材料，或者陶瓷、金属颗粒与高分子的复合材料等，以便提高摩擦头 423 的耐磨性，利于提高活动件与摩擦头 423 之间的摩擦力，即利于提升驱动力，并且由于耐磨，利于延长摩擦头 423 的使用寿命。

[00485] 相对的，在一些实施例中，参照图 42 所示，活动件上设有耐磨部 301，摩擦头 423 抵触在耐磨部 301 上，具体的，耐磨部 301 可以是耐磨涂层，或通过粘接、嵌件注塑成一体等方式装配在活动件上的耐磨板，或者是活动件上凹凸不平的外表面等等能实现耐摩擦作用的结构，耐磨部 301 的设置利于提高活动件与摩擦头 423 之间的摩擦力，即利于提升驱动力，并且由于耐磨，利于延长使用寿命。

[00486] 进一步的，当耐磨部 301 设置为耐摩擦板时，可以通过粘接、紧固件连接、嵌件注塑等方式固定在活动件上，以与活动件形成一体的受力结构，并且参照摩擦头 423 的材质，耐摩擦板可以采用与摩擦头 423 相同或不同的耐磨材料制成。

[00487] 能够理解的是，本申请对于摩擦头 423 及耐摩擦板的具体形状并不作具体限制。在具体实施例中，摩擦头 423 的形状可以为球体、半球体、长方体、台体、圆柱体、半圆柱体等等，耐摩擦板可以为片状或块状。在本申请的一个示例中，摩擦头 423 为圆柱体形状，圆柱状摩擦头 423 如图 39 所示竖放，或如图 45 所示横放在压电振子 422 上，以提供驱动组件与活动件之间的线摩擦，摩擦头 423 与活动件的耐磨部 301 之间线接触，相比点接触的方式具有更大的摩擦，具有较好的驱动力和驱动效果。

[00488] 摩擦头 423 的数量可以为一个，也可以为两个及以上。本实施例中，压电振子 422 为矩形长条形状，摩擦头 423 凸出设置于压电振子 422 朝向活动件的一面的中心位置，能够增大摩擦头 423 的单位驱动行程。另一实施例中，摩擦头 423 的数量为两个，两个摩擦头 423 沿压电振子 422 的长度方向间隔设置，压电振子 422 的长度方向与其驱动活动件的运动方向平行。在沿驱动组件的驱动方向上，压电振子 422 朝向活动件的一面设有至少两个摩擦头 423，从而增加驱动行程。

[00489] 在一些实施例中，摩擦头 423 与压电振子 422 可以为一体式结构，也可以为可拆卸结构，摩擦头 423 与压电振子 422 可以通过粘接、卡接、嵌套、焊接或者紧固件连接等方式固定于压电振子 422 上，摩擦头 423 与压电振子 422 之间面接触，以保证连接强度，摩擦头 423 能随着压电振子 422 的形变产生明显的运动。

[00490] 与本申请提供的压电马达 1 的结构相对应的，本申请进一步公开一种压电马达 1 的组装工艺，其包括步骤：

[00491] S1、提供一固定件、一活动件，及一驱动组件，驱动组件包括预压组件 41 及致动组件 42，预压组件 41 包括结构件 411 及缓冲件 412；

[00492] S2、将活动件安装到固定件内；

[00493] S3、将缓冲件 412 设置在结构件 411 与致动组件 42 之间，形成一组合体；

[00494] S4、将组合体中的缓冲件 412 及致动组件 42 伸入固定件上的开口，结构件 411 留在开口外侧；

[00495] S5、对结构件 411 施加一压力以使结构件 411 向活动件靠近，以使致动组件 42 抵接于活动件，缓冲件 412 被结构件 411 及致动组件 42 挤压而变形；

[00496] S6、将结构件 411 固定在固定件上，并且在固定过程中，持续对结构件 411 施加步骤 S5 中提供的压力，完成结构件 411 的固定后，撤除压力；

[00497] 其中 S2 与 S3 不分先后。

[00498] 考虑到预压力的大小会影响压电致动器的驱动力的大小，尽管缓冲件 412 的设置可以降低物料的制造公差和组装公差对预压力大小的影响，但所制得的多个压电马达 1 中预压力大小仍然存在差别，相应的，压电马达 1 的驱动力也存在差别，这对大批量生产制造的压电马达 1 而言，驱动力大小的不一致会导致压电马达 1 的性能存在较大的差别，因此，进一步提供一种改善问题的方法是必要的。为此，本申请进一步改进组装工艺：

[00499] 作为改进的，步骤 S5 中还包括步骤：通过压力传感器获取对结构件 411 施加的压力的数值，调节压力的大小直至与预设值相同。通过在组装压电马达 1 时，利用预压组件 41 中结构件 411 提供刚性支撑，而缓冲件 412 形变程度可以调节的特点，主动校准、调节预压力至一固定大小的预设值，实现各个压电马达 1 中的预压力的一致性。

[00500] 一具体实施例中，通过一个具有压力传感器的设备在结构件 411 的背面施压，在将结构件 411 向固定件压以增大当前预压力的同时，能够实时地、同步地测量出当前预压力的大小。

[00501] 需要特别强调的是，在上述步骤 S6 中，在将结构件 411 固定在固定件的外侧面的过程中，需要一直维持压力的施加，并保持压力值等于预设值不变，以使最终撤去压力后，预压组件 41 提供给致动组件 42 的预压力大小与预设值相近。

[00502] 在部分可选实施例中，步骤 S6 中，将结构件 411 固定在固定件上具体包括步骤：将胶水涂覆在结构件 411 的周侧并使胶水与固定件接触，持续对结构件 411 施加步骤 S5 中提供的压力，胶水固化后即完成结构件 411 的固定，撤除压力。

[00503] 能够理解的是，如果将胶水设置在结构件 411 朝向固定件的一面与固定件的外侧面之间，则在涂覆胶水时需要先使结构件 411 朝向固定件的一面、固定件的外侧面处于暴露状态，以便涂覆胶水，也就是说，需要先撤开步骤 S3 中形成的组合体，存在操作不便的问题，还易妨碍通过对结构件 411 施加朝向活动件的力以调整预压力大小的这个组装步骤。将粘合剂包覆在结构件 411 周侧的方式，具有操作方便、高效的特点，便于实际组装时采用。

[00504] 进一步的，部分可选实施例中，将粘合剂包覆在结构件 411 周侧时，粘合剂延伸至结构件 411 背向固定件的一面。换句话说，部分粘合剂设置在致动组件 42、缓冲件 412、结构件 411 的安装方向上。这样的设置能够使粘合剂具备更好的固定作用，将结构件 411 紧紧压向固定件、活动件的方向，从而持续地、稳定地提供预压力。

[00505] 进一步的，胶水可以是 UV 胶，先使用 UV 胶涂覆在结构件 411 的周侧，使得 UV 胶包覆在结构件 411 的至少部分周侧，再通过 UV 光，即紫外线照射固化胶水。

[00506] 如图 49、图 50 所示，现有技术中，压电马达包括固定框架 10、活动设置在固定框架 10 内的活动载体 20，以及设置在活动载体 20 与固定框架 10 之间的支撑组件 30 和驱动组件 40。驱动组件 40 的驱动端抵接于活动载体 20 并向活动载体 20 提供一预压力 P，支撑组件 30 设置在固定框架 10 与活动载体 20 之间，并对活动载体 20 提供一支撑力 N，该支撑力 N 与该预压力 P 配合，使得活动载体 20 得以被可活动的支撑

在固定框架 10 上。进而，当驱动组件 40 接收到一驱动信号时，能够通过驱动端与活动载体 20 之间的摩擦带动活动载体 20 沿特定方向运动。

[00507] 具体的，驱动组件 40 包括预压组件 41 和致动组件 42，预压组件 41 与固定框架 10 连接，致动组件 42 与预压组件 41 连接，预压组件 41 对致动组件 42 提供一朝向活动载体 20 的预压力 P ，使制动组件的驱动端抵接于活动载体 20 的一侧，并将该预压力 P 作用于活动载体 20 上。

[00508] 更具体的，致动组件 42 包括压电振子 422 和摩擦头 423，压电振子 422 与预压组件 41 连接，摩擦头 423 固定在压电振子 422 朝向活动载体 20 的一面，摩擦头 423 作为驱动组件 40 的驱动端与活动载体 20 的侧壁抵接。压电振子 422 是具有逆压电效应并且根据极化方向和电场方向收缩或膨胀的基板，可以通过在单晶，多晶陶瓷，聚合物等在厚度方向上使基板极化来使用。逆压电效应是指在电介质的极化方向施加电场，电介质在产生电势差时发生机械变形。压电振子 422 具有超声波震荡的作用，能够在特定设置的电极层上实现偏摆往复运动或椭圆运动，从而能够带动摩擦头 423 进行偏摆往复运动或椭圆运动，进而实现对活动载体 20 的驱动。

[00509] 需要指出的是：压电振子 422 是通过形变使摩擦头 423 发生运动的，而压电振子 422 形变时，摩擦头 423 与活动载体 20 的抵接面之间的角度随之变化，导致预压力 P 并非始终垂直作用于活动载体 20 的侧壁，而是预压力 P 的方向相对活动载体 20 的侧壁所在的平面具有一定倾斜。同时，当预压组件 41 的硬度较小时，例如预压组件 41 为弹片 410 时，预压组件 41 可能会由于压电振子 422 的形变产生一定程度的弯曲，导致预压力 P 的方向相对于抵接面的角度发生变化。也就是说，在一定情况下，预压力 P 的方向相对活动载体 20 的侧壁所在的平面是倾斜的，该情况下，致动组件 42 驱动活动载体 20 运动时，易引发活动载体 20 倾斜。

[00510] 在一些现有的实施方式中，预压组件 41 设置为弹片 410，弹片 410 位于压电振子 422 背向活动载体 20 的一侧，弹片 410 的端部与固定框架 10 固定连接，弹片 410 的中部抵在压电振子 422 的外侧面，利用弹片 410 的弹力实现预压力 P 的提供。由于弹片 410 刚度较小，易于形变，在提供预压力 P 后弹片 410 会发生弯曲，弹片 410 中部会有倾角产生，将导致压电振子 422 相对活动载体 20 产生预设之外的倾角。例如，理想情况下弹片 410 平行于压电振子 422 设置，以提供垂直于活动载体 20 的抵接面的预压力 P ，但是，实际使用时，弹片 410 弯曲使得压电振子 422 相对活动载体 20 倾斜，预压力 P 倾斜作用于活动载体 20，引起活动载体 20 的倾斜。

[00511] 尤其是，在一些现有的实施例，支撑组件 30 被设置于活动载体 20 的两个对角位置处，从俯视角度看，被设置于活动载体 20 的两个对角位置处的支撑组件 30 与致动组件 42 在活动载体 20 的侧壁呈三点设置。致动组件 42 与活动载体 20 摩擦接触的中心位置到被设置于两个对角位置处的支撑组件 30 的连线的距离为力臂 x ，活动载体 20 位于对角的倾覆力矩 M 的大小与力臂 x 的大小正相关，三点设置的方式使得力臂 x 及倾覆力矩 M 较大，当活动载体 20 被致动组件 42 驱动时，活动载体 20 会产生较大的倾角，造成活动载体 20 倾斜，一旦活动载体 20 倾斜到一定程度，支撑组件 30 将被卡在活动载体 20 与固定框架 10 之间，造成活动载体 20 无法移动以实现光学对焦功能。现有的支撑组件 30 的设置方式会影响到光学对焦的速度和效果。

[00512] 为了解决这个问题，本申请对支撑组件 30 的设置位置进行改进：本申请提供一种压电马达，应用于摄像模组，如图 51-图 60 所示，其包括固定框架 10、活动载体 20、驱动组件 40，及支撑组件 30，活动载体 20 被可活动地设置于固定框架 10，驱动组件 40 与固定框架 10 连接，同时抵接于活动载体 20，支撑组件 30 被设置于固定框架 10 与活动载体 20 之间，支撑组件 30 与驱动组件 40 配合以使活动载体 20 被支撑于固定框架 10 上，并且，驱动组件 40 与支撑组件 30 设置在压电马达的同一侧。

[00513] 相比于现有技术中两个支撑组件 30 和致动组件 42 的摩擦头 423 在活动载体 20 的侧壁呈三点设置，支撑组件 30 与驱动组件 40 设置在压电马达同一侧的设置方式，使得致动组件 42 的摩擦头 423 到两个支撑组件 30 之间的连线的距离减小，即 x 变小，从而力矩 M 变小。当活动载体 20 被致动组件 42 驱动发生移动时，活动载体 20 的倾角较小，活动载体 20 倾斜及支撑组件 30 卡死的风险降低，避免了影响光学对焦效果。此外，支撑组件 30 被设置于固定框架 10 与活动载体 20 之间，使得固定框架 10 与活动载体 20 的相对面之间存在一固定间隙，支撑组件 30 可以改变固定框架 10 与活动载体 20 之间的接触方式，例如点接触、线接触，相比固定框架 10 与活动载体 20 直接面接触产生摩擦的方式，减少了摩擦接触面积，因而能够减少活动载体 20 相对固定框架 10 运动时受到的摩擦力，活动载体 20 更易被驱动。

[00514] 在部分可选实施例中，活动载体 20 设置于固定框架 10 内，活动载体 20 上设有镜头组件，镜头组件具有一光轴，驱动组件 40 能够驱动活动载体 20 相对固定框架 10 沿光轴方向运动，从而实现从而实现光学对焦功能。

[00515] 在部分可选实施例中，驱动组件 40 包括预压组件 41 和致动组件 42，预压组件 41 与固定框架 10 连接，致动组件 42 与预压组件 41 连接，预压组件 41 对致动组件 42 提供预压力 P ，使致动组件 42 的驱动端抵接于活动载体 20 并将预压力 P 作用于活动载体 20，从而致动组件 42 适于在接收到一驱动信号时驱动活动载体 20 相对固定框架 10 运动。

[00516] 进一步的，致动组件 42 包括压电振子 422 和摩擦头 423，压电振子 422 与预压组件 41 连接，摩擦头 423 固定在压电振子 422 朝向活动载体 20 的一面，摩擦头 423 作为驱动组件 40 的驱动端与活动载体 20 的侧壁抵接。通过压电振子 422 的高频微幅振动，使得摩擦头 423 发生运动，并通过摩擦头 423 与活动载体 20 外侧壁之间的摩擦，实现驱动活动载体 20 沿平行光轴的方向做直线运动。

[00517] 在部分可选实施例中，致动组件 42 还包括压电线路板，压电线路板具体为柔性电路板 421，简称 FPC，压电线路板与压电振子 422 连接，以为压电振子 422 提供电源及驱动信号。具体的，压电线路板可以设置在压电振子 422 背向活动载体 20 的一面。

[00518] 在部分可选实施例中，预压组件 41 设置在压电振子 422 背向活动载体 20 的一面，以便对设置在压电振子 422 朝向活动载体 20 一面的摩擦头 423 提供向活动载体 20 挤压的预压力 P 。进一步的，当致动组件 42 包括压电线路板时，压电线路板可以设置在压电振子 422 与预压组件 41 之间。

[00519] 在部分可选实施例中，支撑组件 30 具体实施为滚珠，在预压组件 41 的作用下，多个滚珠被夹持在固定框架 10 与活动载体 20 之间，滚珠与活动载体 20 之间为点接触，多个滚珠形成一个支撑面，为活动载体 20 提供支撑力 N ，使得活动载体 20 被平行且稳定地支撑在固定框架 10 上。

[00520] 参照图 52 所示，在另一部分可选实施例中，考虑到当活动载体 20 相对固定框架 10 产生一定倾角时，滚珠存在卡死的风险，以及，滚珠与固定框架 10、活动载体 20 之间产生滑动摩擦时，滚珠可能处于滚动状态，也可能处于滑动状态，滚珠的运动状态具有不确定性，滚珠可以随意切换运动状态，增加了卡死风险。此外，滚珠还可能脱落、与活动载体 20 和固定框架 10 摩擦或撞击产生碎屑，碎屑引发滚珠卡死。支撑组件 30 设置为滚珠时存在摩擦力不定，易卡死的缺陷，会影响到对焦效果，为此，在部分实施例中，支撑组件 30 具体实施为导杆。导杆至少设为两根，两根导杆共同形成一个支撑面，将活动载体 20 支撑在固定框架 10 上。导杆与固定框架 10、活动载体 20 之间为线接触，相比滚珠减少了卡死的风险。

[00521] 参照图 53、图 54 所示，在部分可选实施例中，支撑组件 30 为导杆，并且，活动载体 20 上设有至少两个适于与导杆接触的凸起 201，这至少两个凸起 201 在与导杆的长度方向平行的方向上间隔设置。能够理解的是，活动载体 20 通过凸起 201 来抵触导杆，而在两个相邻的凸起 201 之间会形成相对的凹陷，凹陷与导杆不接触，这能够减少活动载体 20 与导杆之间的摩擦接触面积，减少活动载体 20 运动时受到的摩擦阻力，而凸起 201 在导杆长度方向上间隔设置，则是为了在导杆长度方向上的至少两个点或两个区域对导杆进行支撑，使导杆得以被平稳地支撑。

[00522] 在部分可选实施例中，各个凸起 201 的凸出高度一致，以保持导杆的长度方向与光轴平行。

[00523] 在部分可选实施例中，活动载体 20 设有两个凸起 201，并且两个凸起 201 位于活动载体 20 的两端，活动载体 20 的中部相对凹陷以与支撑组件 30 的中部分离。以最少数量的凸起 201 实现减少摩擦接触面积、平稳支撑导杆的目的，并且结构比较简单，易加工成型。

[00524] 能够理解的是，本申请并不限制支撑组件 30 具体为滚珠或导杆或其他结构，只要能够提供出一个支撑面以支撑活动载体 20，并减少活动载体 20 运动时的摩擦阻力即可，例如支撑组件 30 还可以被实施为被固定于活动载体 20 或者固定框架 10 上的滑块。

[00525] 在部分可选实施例中，支撑组件 30 包括第一支撑件 31 和第二支撑件 32，第一支撑件 31 与第二支撑件 32 分别位于驱动组件 40 的两侧。两个支撑组件 30 分别从驱动组件 40 的两侧为活动载体 20 提供支撑力 N ，使得活动载体 20 能被平稳地支撑在固定框架 10 内。

[00526] 进一步的，第一支撑件 31 与第二支撑件 32 被对称的设置于驱动组件 40 的两侧，以向活动载体 20 的两侧提供对等的支撑力 N ，避免了活动载体 20 发生围绕光轴方向的转动产生倾斜的问题。

[00527] 具体的，固定框架 10 具有第一框架侧部 11，活动载体 20 具有第一载体侧部 21，第一框架侧部 11 与第一载体侧部 21 相对设置，驱动组件 40 被设置于第一框架侧部 11 与第一载体侧部 21 之间。

[00528] 进一步的，第一框架侧部 11 上设有一贯穿其内外两侧的开口 111，预压组件 41 与第一框架侧部 11 的外表面连接，致动组件 42 与预压组件 41 连接并经过该开口 111 抵接在第一载体侧部 21 的外表面上。驱动组件 40 部分被容纳在开口 111 内，减少了驱动组件 40 需要额外占用的空间，减少了压电马达的尺寸。

[00529] 固定框架 10 设有朝向活动载体 20 方向凸出的第一内凸部 12 和第二内凸部 13，第一载体侧部 21 的两端设有朝向固定框架 10 方向凸出的第一外凸部 22 和第二外凸部 23。第一外凸部 22 位于第一框架侧部 11 与第一内凸部 12 之间，第二外凸部 23 位于第一框架侧部 11 与第二内凸部 13 之间，第一支撑件 31 位于第一外凸部 22 与第一内凸部 12 之间，第二支撑件 32 位于第二外凸部 23 与第二内凸部 13 之间。内凸部与外凸部的结构设置，使得支撑组件 30 得以与驱动组件 40 一起被设置在压电马达的同一侧，支撑组件 30 被夹持在内凸部与外凸部之间，从而通过减少 x 的值，实现降低作用在活动载体 20 上的倾覆力矩 M 的值，降低了活动载体 20 倾斜的风险。

[00530] 在部分可选实施例中，固定框架 10 包括与第一框架侧部 11 相邻的第二框架侧部 14 和第三框架侧部 15，第二框架侧部 14 与第三框架侧部 15 相对设置，并分别与第一框架侧部 11 呈一定夹角，第一内凸部 12 设置在第二框架侧部 14 上，并设置在相对靠近第一框架侧部 11 的一侧，第一内凸部 12 与第一框架侧部 11 之间形成适于容纳第一外凸部 22 及第一支撑件 31 的空间，第二内凸部 13 设置在第三框架侧部 15 上，并设置在相对靠近第一框架侧部 11 的一侧，第二内凸部 13 与第一框架侧部 11 之间形成适于容纳第二外凸部 23 与第二支撑件 32 的空间。

[00531] 在部分可选实施例中，活动载体 20 包括与第一载体侧部 21 相邻的第二载体侧部 24 和第三载体侧部 25，第二载体侧部 24 与第三载体侧部 25 相对设置，并分别与第一载体侧部 21 相交，第一载体侧部 21 的左端相对第二载体侧部 24 向左凸出，形成第一外凸部 22，第一外凸部 22 与第二载体侧部 24 之间形成适于容纳第一内凸部 12 及第一支撑件 31 的空间，第一载体侧部 21 的右端相对第三载体侧部 25 向右凸出，形成第二外凸部 23，第二外凸部 23 与第三载体侧部 25 之间形成适于容纳第二内凸部 13 及第二支撑件 32 的空间。

[00532] 进一步的，为了实现第一支撑件 31 与第二支撑件 32 关于驱动组件 40 对称设置，驱动组件 40 设置在第一框架侧部 11 的中心，第一内凸部 12 与第二内凸部 13 关于驱动组件 40 对称设置，第一外凸部 22 与第二外凸部 23 关于驱动组件 40 对称设置。

[00533] 在部分可选实施例中，第一内凸部 12 上设有第一引导槽 121，第一外凸部 22 上设有第二引导槽 221，第一引导槽 121 与第二引导槽 221 相对设置，并配合形成沿第一方向延伸的第一通道 2a，第一支撑件 31 设置于第一通道 2a 内，以引导活动载体 20 的运动方向。能够理解的是，第一支撑件 31 是持续被夹持在两侧的引导槽中的，当活动载体 20 相对固定框架 10 运动时，第一支撑件 31 与两侧的引导槽配合，能对活动载体 20 的运动方向起到限制作用，引导活动载体 20 沿第一方向运动，也就是说，第一支撑件 31 除了支撑活动载体 20 外，还能起到定位作用。

[00534] 具体的，本实施例中，第一方向为光轴方向，并且，如图 55 所示，第一引导槽 121 与第二引导槽 221 为一组槽口相对设置的 V 型槽，第一引导槽 121 与第二引导槽 221 将圆柱状的第一支撑件 31 夹持固定在第一通道 2a 内。

[00535] 在部分可选实施例中，与第一支撑件 31 的装配结构相似的，第二内凸部 13 上设有第三引导槽，第二外凸部 23 上设有第四引导槽，第三引导槽与第四引导槽相对设置，并配合形成沿第一方向延伸的第二通道 2b，第二支撑件 32 设置于第二通道 2b 内，同样能起到引导活动载体 20 的运动方向的作用。

[00536] 但是这部分可选实施例中的压电马达，在实际生产装配过程中，由于固定框架 10 和活动载体 20 存在一定的制造公差和装配公差，各个引导槽的实际位置与理论上预设的位置之间可能存在一定偏移，导致难以将两组引导槽同时对准，而两个相对的引导槽之间的错位势必将导致对应的支撑组件 30 存在难以装配、未装配好的问题。例如将第一引导槽 121 与第二引导槽 221 对准后，第三引导槽与第四引导槽之间可能存在错位，导致第二支撑件 32 难以安装进第二通道 2b 内。换句话说，以图 51 所示角度为参考，要想使得第一支撑件 31 与第二支撑件 32 同时起到对活动载体 20 在左右方向上的定位作用，则要求生产制造压电马达时采用极高的加工精度，需要付出较大的加工成本。

[00537] 本申请中，第二内凸部 13 上设有第一支撑部 131，第二外凸部 23 上设有第二支撑部 231，第一支撑部 131 与第二支撑部 231 相对设置，并配合形成沿第一方向延伸的第二通道 2b，第二支撑件 32 设置于第二通道 2b 内。具体的，第二内凸部 13 面向第一框架侧部 11 的一面设有第一支撑部 131，第二外凸部 23 背向第一框架侧部 11 的一面设有第二支撑部 231。第一支撑件 31 与第二支撑件 32 配合形成一个支撑面，使得活动载体 20 被平稳地支撑在固定框架 10 上。并且，第二内凸部 13 可以实施为与第一内凸部 12 相同的结构，例如设置与第一引导槽 121 相对的第三引导槽，以第三引导槽作为第一支撑部 131，第二内凸部 13 也可以实施为与第一内凸部 12 不同的结构，即，此时，第一支撑部 131 可以实施为与第一引导槽 121 不同的结构。第二外凸部 23 及第二支撑部 231 同理。

[00538] 作为改进的，在部分可选实施例中，第一支撑件 31 对活动载体 20 起支撑和定位作用，第二支撑件 32 对活动载体 20 起到支撑作用，而不起到定位作用，这样能够解决第二支撑件 32 难以装配的问题。

[00539] 具体的，第一支撑部 131、第二支撑部 231 中的至少一者设有适于与第二支撑件 32 接触的支撑平面 202，第二支撑件 32 适于沿支撑平面 202 调整在垂直于第一方向上的位置。从而即使第一支撑部 131 与第二支撑部 231 之间存在一定范围的错位，第二支撑件 32 依旧能够被轻松的装配进第一支撑部 131 与第二支撑部 231 之间的第二通道 2b 内。换句话说，支撑平面 202 的设置使得固定框架 10 与活动载体 20 允许存在一定范围内的制造公差，降低了固定框架 10 与活动载体 20 的加工制造的精度要求，降低了加工装配的难度和成本。

[00540] 更具体的，如图 56 所示，本实施例中，第一支撑部 131、第二支撑部 231 中的至少一者设有适于与第二支撑件 32 接触的支撑平面 202 具体实施为：第二内凸部 13 上的第一支撑部 131 上设有一平面槽，平面槽在左右方向上，即同时垂直于光轴方向和预压力 P 方向的方向上，存在一定宽度，使得第二支撑件 32 能够沿该平面槽的槽底调整在左右方向上的位置，此时平面槽的槽底构成了一支撑平面 202。第二外凸部 23 上的第二支撑部 231 未设置凹槽，而是直接提供了沿左右方向延伸一定宽度的平面，使得第二支撑件 32 能够沿此平面，也就是沿第二支撑部 231 左右滑动调整位置，此时，该平面即另一支撑平面 202。

[00541] 进一步的，第一支撑部 131 设为平面槽时，该平面槽的左侧壁与右侧壁分别向第二支撑部 231 延伸设置，从而在左右两侧形成两个限位面，能够限制出第二支撑件 32 在左右方向上的运动范围，避免第二支撑件 32 在左右方向上脱出第二通道 2b。

[00542] 在其他实施例中，第一支撑部 131 也可以设置为非平面槽结构，第二支撑部 231 也可以设置为平面槽结构，只要能够提供至少一个支撑平面 202 即可。作为补充的，限位面的具体结构和设置位置也并不作具体限制，只要能起到防止第二支撑件 32 在左右方向上脱出第二通道 2b 的作用即可。例如，可以将第一支撑部 131、第二支撑部 231 中的一者设为 V 型槽，另一者设为平面槽，第二支撑件 32 在装配时能沿平面槽的槽底滑动微调，并能够正对着卡入 V 型槽，被 V 型槽限位。又或者，第一支撑部 131、第二支撑部 231 均设置为平面槽结构。

[00543] 在部分可选实施例中，第一支撑件 31 为第一导杆，第二支撑件 32 为第二导杆，第一导杆与第二导杆均平行于光轴设置在固定框架 10 与活动载体 20 之间，并与固定框架 10、活动载体 20 分别线接触。

[00544] 在另一部分可选实施例中，第一支撑件 31、第二支撑件 32 也可以是滚珠，滚珠与固定框架 10、活动载体 20 分别点接触。进一步的，第一支撑件 31 包括至少两颗沿第一通道 2a 延伸方向间隔设置的滚珠，第二支撑件 32 包括至少两颗沿第二通道 2b 延伸方向间隔设置的滚珠，以对活动载体 20 提供更稳定的支撑。

[00545] 在部分可选实施例中，第一支撑件 31 设置于第一通道 2a 内，并适于沿第一方向运动，第二支撑件 32 设置于第二通道 2b 内，并至少适于沿第一方向运动。

[00546] 能够理解的是，本申请虽然将驱动组件 40 左侧的支撑组件 30 记为第一支撑件 31，将驱动组件 40 右侧的支撑组件 30 记为第二支撑件 32，但，实际上，第一支撑件 31 也可以是驱动组件 40 右侧的支撑组件 30，第二支撑件 32 也可以是驱动组件 40 左侧的支撑组件 30。第一内凸部 12、第二内凸部 13、第一外凸部 22、第二外凸部 23 等结构同理。

[00547] 需要指出的是，在支撑组件 30 与活动载体 20 非点接触的情况下，例如支撑组件 30 为导杆的情况下，为了减少活动载体 20 与导杆接触面积而设置的凸起 201，与第二引导槽 221 及第二支撑部 231 并不矛盾。参照图 54 所示，本实施例中，第二引导槽 221 为 V 型槽，该 V 型槽靠两个侧壁与导杆接触，该 V 型槽的两个侧壁的中部向下凹陷以避免与导杆接触，该 V 型槽的两个侧壁的两端分别凸出，形成了部分的、

所谓的凸起 201。而第二支撑部 231 实际上相当于凸起 201 背离固定框架 10 的第一框架侧部 11 的一面,即,第二外凸部 23 上设有部分凸起 201,这部分凸起 201 与第三载体侧部 25 相对的一面形成了第二支撑部 231。

[00548] 为了更清楚的阐述本申请的方案,本申请进一步公开驱动组件 40 中预压组件 41 部分的相关结构。

[00549] 在部分可选实施例中,预压组件 41 为弹性结构,如弹片 410。具体的,弹片 410 可以与致动组件 42 胶水粘接。

[00550] 在部分可选实施例中,考虑到弹片 410 会随压电振子 422 形变,导致预压力 P 倾斜作用于活动载体 20,进而引发活动载体 20 倾斜的问题,本申请对预压组件 41 进行改进:如图 52 及图 57-图 60 所示,预压组件 41 包括结构件 411 及缓冲件 412,结构件 411 与固定框架 10 连接,缓冲件 412 设置在结构件 411 与致动组件 42 之间,并适于受结构件 411 与致动组件 42 的挤压而形变。换句话说,致动组件 42 通过缓冲件 412 被贴附在结构件 411 上。

[00551] 现有技术中预压组件 41 会发生形变弯曲,导致致动组件 42 相对活动载体 20 倾斜,进而致动组件 42 驱动活动载体 20 相对固定框架 10 在两个相反方向上的运动速度不一致,影响压电马达的驱动效果,本申请改进预压组件 41 的结构,结构件 411 不会在预压力 P 的作用下发生明显的变形,能够防止致动组件 42 相对活动载体 20 倾斜,提升压电马达的驱动效果,进而提升摄像模组的拍摄效果。由于缓冲件 412 可以变形,将缓冲件 412 设置在结构件 411 与致动组件 42 之间,在组装压电马达时,通过缓冲件 412 的形变,能够抵消至少部分的物料公差和组装公差导致的预压力 P 变化,从而提升同一批次多个压电马达中的预压力 P 的一致性。此外,还解决了由于 UV 胶或热固胶等粘合剂固化后弹性模量较大,导致致动组件 42 中的压电振子 422 与弹片 410 形成一个刚性整体,影响压电振子 422 的振动模态,从而影响驱动效果的问题,本申请的缓冲件 412 可以吸收压电振子 422 的部分形变,利于保持压电振子 422 相对活动载体 20 的设置角度,使压电振子 422 的实际运动状态与设计值接近,减少外部环境,如预压组件 41 形变,对压电振子 422 运动的影响。

[00552] 具体的,结合图 52、图 57 所示,活动载体 20 设置在固定框架 10 内,固定框架 10 上设有一贯穿固定框架 10 内外两侧的开口 111,结构件 411 设置在固定框架 10 的外侧,并且结构件 411 在至少一方向的尺寸大于开口 111 的尺寸,以使结构件 411 能被固定在固定框架 10 外侧,缓冲件 412 及致动组件 42 穿过开口 111,从而致动组件 42 得以抵接于活动载体 20。应可以理解,开口 111 的长宽尺寸大于或者等于致动组件 42 和缓冲件 412 的长宽尺寸,以使得致动组件 42 和缓冲件 412 可以穿过开口 111 从而使致动组件 42 可以抵接于活动载体 20。压电振子 422 被容纳在开口 111 内,减少因为压电振子 422 外置带来的尺寸增加,减少了该压电马达的尺寸。需要补充说明的是,本申请中,驱动组件 40 中缓冲件 412、压电振子 422 等各元件,及固定框架 10 上的开口 111 的尺寸指的是,沿致动组件 42、缓冲件 412、结构件 411 之间的安装方向,各个元件投影在结构件 411 上的大小。

[00553] 更具体的,缓冲件 412 呈薄片状,其分别用于与致动组件 42 和结构件 411 相贴附的两个侧面相平行,也就是说,缓冲件 412 的外侧面与内侧面平行设置,结构件 411 面向缓冲件 412 的一面为平面,该平面与固定框架 10 的外侧面及致动组件 42 连接,从而致动组件 42 可以被保持平行的贴附在结构件 411 上,从而保持致动组件 42 相对活动载体 20 和固定框架 10 的平行度,使致动组件 42 被平行的设置于活动载体 20 和固定框架 10 之间。

[00554] 考虑到虽然能通过缓冲件 412 自发的产生自适应的形变,能起到抵消至少部分物料公差和组装公差的作用,降低同一批次多个压电马达中的预压力 P 大小差距。但是,各压电马达的预压力 P 一致性依旧有待提高。

[00555] 为此,本申请通过在压电马达组装过程中,调整对结构件 411 施加的压力,使结构件 411 逐渐向活动载体 20 靠拢的过程中,调整缓冲件 412 的受挤压程度和形变程度,从而设定初始状态时压电马达的预压力 P 处于一预设值,再将结构件 411 固定在固定框架 10 上,固定结构件 411 与固定框架 10 外侧面之间的间距,以维持预设大小的预压力 P ,从而多个压电马达中的预压力 P 的一致性得以显著提高。

[00556] 鉴于不同压电马达之间的物料公差与组装公差存在差异,在公差较小的压电马达中,可能结构件 411 向活动载体 20 运动较短距离的情况下,预压组件 41 产生的预压力 P 值已经达到预设值大小,此时结构件 411 朝向缓冲件 412 的一面与固定框架 10 的外侧面之间存在间隙。

[00557] 在一些可选实施例中,如图 60 所示,结构件 411 通过粘合剂 61 与固定框架 10 连接,粘合剂 61

包覆结构件 411 的周侧的至少一部分。能够理解的是, 如果将粘合剂 61 设置在结构件 411 朝向固定框架 10 的一面与固定框架 10 的外侧面之间, 则在涂覆胶水时需要先使结构件 411 朝向固定框架 10 的一面、固定框架 10 的外侧面处于暴露状态, 以便涂覆胶水, 存在操作不便的问题, 还易妨碍通过对结构件 411 施加朝向活动载体 20 的力以调整预压力 P 大小的这个组装步骤。将粘合剂 61 包覆在结构件 411 周侧的方式, 具有操作方便、高效的特点, 便于实际组装时采用。应可以理解, 粘合剂 61 同时包覆固定框架 10 的外侧面和结构件 411 的周侧的至少一部分。

[00558] 作为改进的, 部分可选实施例中, 将粘合剂 61 包覆在结构件 411 周侧时, 粘合剂 61 延伸至结构件 411 背向固定框架 10 的一面。换句话说, 部分粘合剂 61 设置在致动组件 42、缓冲件 412、结构件 411 的安装方向上。这样的设置能够使粘合剂 61 具备更好的固定作用, 将结构件 411 紧紧压向固定框架 10、活动载体 20 的方向, 从而持续地、稳定地提供预压力 P 。

[00559] 作为补充的, 在一具体实施例中, 结构件 411 在一特定方向上的尺寸超过固定框架 10 上开口 111 的尺寸。结构件 411 为长方形, 沿其长度方向, 结构件 411 的中部相对开口 111 设置, 结构件 411 的两端与固定框架 10 上开口 111 周围的壳体相对。粘合剂 61 包覆在结构件 411 的两端, 使得结构件 411 得以与固定框架 10 连接。在另一些具体实施例中, 结构件 411 设为其他形状。结构件 411 可能在多个方向的尺寸都大于开口 111 的尺寸, 结构件 411 的多个端部或整个外周都与开口 111 周围的壳体相对, 粘合剂 61 包覆在结构件 411 周侧的至少两个分散的点上, 以实现结构件 411 与固定框架 10 的连接。

[00560] 在一具体实施例中, 粘合剂 61 采用 UV 胶。UV 胶又称为紫外线胶, 是一种单组分 UV 可见光固化改性丙烯酸酯结构胶。UV 胶是通过紫外线光照射实现固化的一类胶粘剂。在一具体实施例中, 组装压电马达时, 可以先使用 UV 胶涂覆在结构件 411 朝向固定框架 10 的一面和固定框架 10 的外侧面上, 再通过 UV 光, 即紫外线照射固化胶水, 完成结构件 411 的固定, 此时结构件 411 与固定框架 10 之间的间距被确定, 预压力 P 处于初始的预设值。当然, 也可以将 UV 胶包覆在结构件 411 的周侧并使 UV 胶同时与固定框架 10 的外侧面接触。

[00561] 在一具体实施例中, 粘合剂采用 UV 热固胶, UV 热固胶是一种既可以通过紫外线固化, 也可以通过加热、烘烤进行固化的胶水。在一具体实施例中, 组装压电马达时, 可以先使用 UV 热固胶涂覆在结构件 411 与固定框架 10 上并照射紫外线, 将结构件 411 初步固定在固定框架 10 上, 待结构件 411 与固定框架 10 之间的间距被确定后再进行加热, 实现 UV 热固胶的完全固化。

[00562] 在一些可选实施例中, 结构件 411 通过焊接、热铆等方式被固定在固定框架 10 的外侧面上。

[00563] 在部分可选实施例中, 缓冲件 412 可以被实施为胶带, 缓冲件 412 的两个相对面分别与结构件 411、致动组件 42 粘接。胶带连接相比胶水连接的方式具有至少三个优点: 一是避免了高弹性模量胶的使用, 例如固化后弹性模量至少达到 1GPa 的 UV 胶, 高弹性模量胶将会影响缓冲件 412、压电振子 422 的形变; 二是操作简便, 可以将致动组件 42 直接贴附在结构件 411 上, 不必有涂覆胶水、固化胶水等步骤; 三是胶带平行度相对较好, 能够提供两个平行的相对面分别粘接致动组件 42 和结构件 411, 利于提高致动组件 42 相对固定框架 10 及活动载体 20 的平行度。

[00564] 在部分可选实施例中, 缓冲件 412 的尺寸大于致动组件 42 的尺寸, 特指大于致动组件 42 中压电振子 422 的尺寸, 以使致动组件 42 与结构件 411 之间被缓冲件 412 完全填充, 利于保证连接结构强度, 以及致动组件 42 的安装平行度。

[00565] 进一步的, 参考图 58、图 59, 本申请对压电振子 422 的工作原理进行简单说明。

[00566] 为了便于描述, 图 58 中以箭头所示方向指示压电振子 422 的厚度方向, 也即上下方向, 以压电振子 422 的长度方向作为压电振子 422 的前后方向, 以宽度方向作为压电振子 422 的前后方向。

[00567] 压电振子 422 为多层堆叠结构, 具体的, 压电振子 422 在厚度方向, 以陶瓷层、电极层、陶瓷层、电极层...陶瓷层、电极层、陶瓷层的顺序堆叠而成, 每个电极层设置于两个相邻的陶瓷层之间, 并且压电振子 422 的上半部分、下半部分之间分别采用方向相反的极化方式。

[00568] 压电振子 422 的侧面共设有四个侧电极, 分别记为第一侧电极 4221、第二侧电极 4222、第三侧电极 4223、第四侧电极 4224, 其中第一侧电极 4221 与第二侧电极 4222 前后相对设置, 并且均设置在压电振子 422 的左侧, 第三侧电极 4223 与第四侧电极 4224 前后相对设置, 并且均设置在压电振子 422 的右侧。第一侧电极 4221 与第二侧电极 4222 位于压电振子 422 前面的左右两侧, 并分别适于接入两个频率相同但

不同相位的电信号，如图 59 中的 X 信号和 Y 信号，第二侧电极 4222 与第四侧电极位于压电振子 422 后面的左右两侧，并分别接地。

[00569] 易于理解的是，侧电极的接入电信号及接地是通过与柔性电路板 421 电连接实现的。

[00570] 四个侧电极均在压电振子 422 的厚度方向延伸，依次与最上层的电极层、中间的若干电极层及最下层的电极层电连接，使相邻电极层之间产生电场，陶瓷层在该电场的作用下发生伸长或收缩的形变，图 59 中以相向的箭头示意收缩，以向背的箭头示意伸长。通过多层堆叠的结构，每相邻两个电极层之间形成的电场在上下方向得以叠加。于是，驱动整个压电振子 422 弯曲振动所需要的电压被降低。电极层的层数及陶瓷层的层数可依据具体能提供的驱动力需求和电压需求设计。

[00571] 为了更清楚的解释压电振子 422 的工作原理，基于上述设置，将压电振子 422 划分为左上区段、右上区段、左下区段、右下区段，并在侧电极接入电信号时截取 t1 至 t4 四个时间点进行观察，压电振子 422 分别在 t1、t2、t3 和 t4 四个时刻产生如图 59 中所示意的四个形变状态，t1 时刻，左上区段和右上区段收缩，左下区段和右下区段伸长，压电振子 422 向上弯曲，摩擦头 423 相对向下运动，t2 时刻，左上区段和右下区段收缩，左下区段和右上区段伸长，因而压电振子 422 左侧向上弯曲，右侧向下弯曲，摩擦头 423 向左上运动，t3 时刻与 t4 时刻摩擦头 423 先向上运动，再向右下运动，下一次输入电信号与 t1 相同的时刻，摩擦头 423 向下运动至与 t1 相同位置，压电振子 422 在这四个形变状态中切换，从而使得被固定于压电振子 422 的上表面的摩擦头 423 产生如图所示意的椭圆运动。摩擦头 423 得以通过高频推动活动载体 20 运动。

[00572] 在一些实施例中，为使压电马达的驱动性能提升，压电振子 422 可以由压电陶瓷材料或压电单晶材料制成，压电振子 422 可以是单层陶瓷体或单层单晶体，也可以是多层陶瓷体或多层单晶体，例如，锆钛酸铅（PZT）基压电陶瓷、铌酸钾钠（KNN）基压电陶瓷、钛酸钡（BT）基压电陶瓷、铌镁酸铅-铌镓酸铅（PMN-PT）基压电单晶等。

[00573] 在一些实施例中，摩擦头 423 采用耐磨材料制成，例如可以采用各种高硬度耐磨陶瓷材料制成，如氧化铝、氧化锆、碳化硅陶瓷，或者高耐磨金属材料、碳纤维材料，或者陶瓷、金属颗粒与高分子的复合材料等，以便提高摩擦头 423 的耐磨性，利于提高活动载体 20 与摩擦头 423 之间的摩擦力，即利于提升驱动力，并且由于耐磨，利于延长摩擦头 423 的使用寿命。

[00574] 相对的，在一些实施例中，参照图 55 所示，活动载体 20 上设有耐磨部 26，摩擦头 423 抵触在耐磨部 26 上，具体的，耐磨部 26 可以是耐磨涂层，或通过粘接、嵌件注塑成一体等方式装配在活动载体 20 上的耐摩擦板，或者是活动载体 20 上凹凸不平的外表面等等能实现耐摩擦作用的结构，耐磨部 26 的设置利于提高活动载体 20 与摩擦头 423 之间的摩擦力，即利于提升驱动力，并且由于耐磨，利于延长使用寿命。

[00575] 进一步的，当耐磨部 26 设置为耐摩擦板时，可以通过粘接、紧固件连接、嵌件注塑等方式固定在活动载体 20 上，以与活动载体 20 形成一体的受力结构，并且参照摩擦头 423 的材质，耐摩擦板可以采用与摩擦头 423 相同或不同的耐磨材料制成。

[00576] 能够理解的是，本申请对于摩擦头 423 及耐摩擦板的具体形状并不作具体限制。在具体实施例中，摩擦头 423 的形状可以为球体、半球体、长方体、台体、圆柱体、半圆柱体等等，耐摩擦板可以为片状或块状。在本申请的一个示例中，摩擦头 423 为圆柱体形状，圆柱状摩擦头 423 如图 50 所示竖放，或如图 58 所示横放在压电振子 422 上，以提供驱动组件 40 与活动载体 20 之间的线摩擦，摩擦头 423 与活动载体 20 的耐磨部 26 之间线接触，相比点接触的方式具有更大的摩擦，具有较好的驱动力和驱动效果。

[00577] 摩擦头 423 的数量可以为一个，也可以为两个及以上。本实施例中，压电振子 422 为矩形长条形状，摩擦头 423 凸出设置于压电振子 422 朝向活动载体 20 的一面的中心位置，能够增大摩擦头 423 的单位驱动行程。另一实施例中，摩擦头 423 的数量为两个，两个摩擦头 423 沿压电振子 422 的长度方向间隔设置，压电振子 422 的长度方向与其驱动活动载体 20 的运动方向平行。在沿驱动组件的驱动方向上，压电振子 422 朝向活动载体 20 的一面设有至少两个摩擦头 423，从而增加驱动行程。

[00578] 在一些实施例中，摩擦头 423 与压电振子 422 可以为一体式结构，也可以为可拆卸结构，摩擦头 423 与压电振子 422 可以通过粘接、卡接、嵌套、焊接或者紧固件连接等方式固定于压电振子 422 上，摩擦头 423 与压电振子 422 之间面接触，以保证连接强度，摩擦头 423 能随着压电振子 422 的形变产生明显的运动。

[00579] 本申请还能提供一种摄像模组，其包括：上述的压电马达、镜头组件，以及感光组件，镜头组件

设置在所述压电马达中，感光组件相对所述镜头组件设置。由于搭载有光学镜头的活动载体能够顺畅地调节，利于实现聚焦功能，提高成像质量。

[00580] 如图 61、图 62 所示，现有技术中一应用于摄像模组的驱动装置，其包括固定框架 10、活动载体 20、驱动组件 30 及支撑组件 40，活动载体 20 被可活动地设置于固定框架 10，驱动组件 30 与固定框架 10 连接，同时抵接于活动载体 20，并适于在接收驱动信号时驱动活动载体 20 相对固定框架 10 运动，支撑组件 40 则设置在固定框架 10 与活动载体 20 之间，使得固定框架 10 与活动载体 20 的相对面之间存在一固定间隙，能够减少活动载体 20 相对固定框架 10 运动时受到的摩擦力。

[00581] 部分可选实施例中，活动载体 20 上搭载有镜头组件，镜头组件具有一光轴，活动载体 20 沿平行于光轴的方向运动，以实现对焦功能。

[00582] 其中，驱动组件 30 具体被实施为压电驱动器。部分具体实施例中，驱动组件 30 包括预压组件 31 和致动组件 32，预压组件 31 与固定框架 10 连接，致动组件 32 与预压组件 31 连接，预压组件 31 对致动组件 32 提供一预压力，使致动组件 32 抵接于活动载体 20 的一侧。致动组件 32 则包括压电振子 322 和摩擦头 323，压电振子 322 与预压组件 31 连接，摩擦头 323 固定在压电振子 322 朝向活动载体 20 的一面，摩擦头 323 在预压力的作用下抵接于活动载体 20 的侧壁，即摩擦头 323 与预压组件 31 分别被设置于压电振子 322 相对的两侧。压电振子 322 是具有逆压电效应并且根据极化方向和电场方向收缩或膨胀的基板，可以通过在单晶，多晶陶瓷，聚合物等在厚度方向上使基板极化来使用。逆压电效应是指在电介质的极化方向施加电场，电介质在产生电势差时发生机械变形。压电振子 322 具有超声波震荡的作用，能够在特定设置的电极层上实现偏摆往复运动或椭圆运动，从而能够带动摩擦头 323 进行偏摆往复运动或椭圆运动，进而通过摩擦头 323 与活动载体 20 外侧壁之间的摩擦，实现驱动活动载体 20 相对固定框架 10 运动，也就是说，驱动力其实可以理解摩擦头 323 对活动载体 20 施加的摩擦力。

[00583] 支撑组件 40 共有两个，并分别被设置于活动载体 20 的两个对角位置处，从俯视角度看，被设置于活动载体 20 的两个对角位置处的支撑组件 40 与致动组件 32 在活动载体 20 的侧壁呈三点设置。部分具体实施例中，支撑组件 40 为滚珠或导杆。能够理解的是，当支撑组件 40 为滚珠时，一般是在活动载体 20 的两个对角处分别设置一排滚珠，两排滚珠为活动载体 20 提供一支撑平面。

[00584] 需要指出的是：压电振子 322 是通过形变使摩擦头 323 发生运动的，而压电振子 322 形变时，摩擦头 323 与活动载体 20 的抵接面之间的角度随之变化，导致预压力并非始终垂直作用于活动载体 20 的侧壁，而是预压力的方向相对活动载体 20 的侧壁所在的平面具有一定倾斜。同时，当预压组件 31 的硬度较小时，例如预压组件 31 为弹片 310 时，预压组件 31 可能会由于压电振子 322 的形变产生一定程度的弯曲，导致预压力的方向相对于抵接面的角度发生变化。也就是说，在一定情况下，预压力的方向相对活动载体 20 的侧壁所在的平面是倾斜的，该情况下，致动组件 32 驱动活动载体 20 运动时，易引发活动载体 20 倾斜。

[00585] 其中，如图 62 所示，预压组件 31 设置为弹片 310 时，弹片 310 位于压电振子 322 背向活动载体 20 的一侧，弹片 310 的端部与固定框架 10 固定连接，弹片 310 的中部抵在压电振子 322 的外侧面，利用弹片 310 的弹力实现预压力的提供。由于弹片 310 刚度较小，易于形变，在提供预压力后弹片 310 会发生弯曲，弹片 310 中部会有倾角产生，将导致压电振子 322 相对活动载体 20 产生预设之外的倾角。例如，理想情况下弹片 310 平行于活动载体 20 的抵接面设置，以提供垂直于活动载体 20 的抵接面的预压力，但是，实际使用时，弹片 310 弯曲使得压电振子 322 相对活动载体 20 倾斜，预压力倾斜作用于活动载体 20，引起活动载体 20 的倾斜。

[00586] 特别是，在图 61 所示这种支撑组件 40 被设置于活动载体 20 的两个对角位置处的情况下，致动组件 32 与活动载体 20 摩擦接触的中心位置到被设置于两个对角位置处的支撑组件 40 的连线的距离为力臂 x ，活动载体 20 位于对角的倾覆力矩 M 的大小与力臂 x 的大小正相关，三点设置的方式使得力臂 x 及倾覆力矩 M 较大，当活动载体 20 被致动组件 32 驱动时，活动载体 20 会产生较大的倾角，造成活动载体 20 倾斜，影响光学对焦的速度和效果。此外，在这种支撑组件 40 设置于对角的结构中，两个对角的支撑组件 40 可能会产生不确定的摩擦力，造成活动载体 20 的移动行程和移动速度不达标，而且，对角的支撑组件 40 可能会对驱动组件 30 产生挤压，造成支撑组件 40 部分的摩擦力增大。

[00587] 更为糟糕的是，当支撑组件 40 实施为滚珠时，滚珠与两侧的固定框架 10 的侧壁及活动载体 20 的侧壁都是点接触，一旦活动载体 20 发生倾斜，每侧的支撑组件 40 中的滚珠中的至少一个会无法同时与固定框架 10 及活动载体 20 抵接，易导致活动载体 20 与滚珠之间卡死，或者活动载体 20 与滚珠脱落等情况，

使得活动载体 20 无法继续移动，影响对焦效果。当然，当支撑组件 40 被实施为导杆时，情况会比滚珠好一些，但同样活动载体 20 倾斜也会影响光学对焦的效果。

[00588] 为了解决上述问题，本申请首先改进了固定框架 10 与活动载体 20 之间的支撑结构，即支撑组件 40 相关的结构。

[00589] 本申请提供一种驱动装置，应用于摄像模组，如图 63-图 74 所示，其包括固定框架 10、活动载体 20、驱动组件 30 及支撑组件 40，活动载体 20 被可活动地设置于固定框架 10，驱动组件 30 与固定框架 10 连接，同时抵接于活动载体 20，对活动载体 20 施加一预压力，并适于在接收驱动信号时驱动活动载体 20 相对固定框架 10 运动，支撑组件 40 包括第一支撑件 41 与第二支撑件 42，第一支撑件 41 分别抵接所述固定框架 10 与活动载体 20，所述第二支撑件 42 与固定框架 10 和/或活动载体 20 之间存在一定间隙。

[00590] 结合图 65-图 67 所示，在预压力的作用下，第一支撑件 41 同时抵接固定框架 10 和活动载体 20，第一支撑件 41 被紧装配，第二支撑件 42 与固定框架 10 和/或活动载体 20 之间存在一定间隙，此间隙的存在可以为活动载体 20 的调整提供一定的余地，也就是说第二支撑件 42 被松装配。该支撑组件 40 的支撑原理是：当活动载体 20 被驱动组件 30 驱动时，第一支撑件 41 始终对活动载体 20 提供支撑，以保证活动载体 20 移动的平行度。而在活动载体 20 倾斜的情况下，第二支撑件 42 处的间隙能够为活动载体 20 的位置调整提供一定余量空间，并且，活动载体 20 倾斜到一定程度时，第二支撑件 42 的两侧分别抵接固定框架 10 与活动载体 20，能够修正活动载体 20，避免活动载体 20 倾斜，进而避免影响活动载体 20 的移动。

[00591] 能够理解的是，第二支撑件 42 与固定框架 10 和/或活动载体 20 之间存在一定间隙包括：第二支撑件 42 抵接固定框架 10 并与活动载体 20 之间存在间隙、第二支撑件 42 抵接活动载体 20 并与固定框架 10 之间存在间隙、第二支撑件 42 与固定框架 10、活动载体 20 之间均存在间隙三者情况，只要第二支撑件 42 处能够提供出供活动载体 20 调整的间隙即可。

[00592] 部分可选实施例中，活动载体 20 上搭载有镜头组件，镜头组件具有一光轴，活动载体 20 沿平行于光轴的方向运动，以实现对焦功能。

[00593] 进一步的，该固定框架 10 被活动设置在其他框架上，以实现防抖功能，防抖结构具体可以实施为压电马达、音圈马达或记忆合金马达等。其中，压电马达的结构可以参考本申请驱动装置的改进方案进行优化。

[00594] 在部分可选实施例中，如图 64 所示，驱动组件 30 包括预压组件 31 和致动组件 32，预压组件 31 与固定框架 10 连接，致动组件 32 与预压组件 31 连接，预压组件 31 对致动组件 32 提供一预压力，使致动组件 32 抵接于活动载体 20 的一侧。致动组件 32 则包括压电振子 322 和摩擦头 323，压电振子 322 与预压组件 31 连接，摩擦头 323 固定在压电振子 322 朝向活动载体 20 的一面，摩擦头 323 在预压力的作用下抵接于活动载体 20 的侧壁，以驱动活动载体 20 相对固定框架 10 运动。

[00595] 部分可选实施例中，致动组件 32 还包括压电线路板，压电线路板具体为柔性电路板 321，简称 FPC，压电线路板与压电振子 322 连接，以为压电振子 322 提供电源及驱动信号。具体的，压电线路板可以设置在压电振子 322 背向活动载体 20 的一面。

[00596] 部分可选实施例中，预压组件 31 设置在压电振子 322 背向活动载体 20 的一面，以便对设置在压电振子 322 朝向活动载体 20 一面的摩擦头 323 提供向活动载体 20 挤压的预压力。进一步的，当致动组件 32 包括压电线路板时，压电线路板可以设置在压电振子 322 与预压组件 31 之间。

[00597] 部分可选实施例中，第一支撑件 41 具体实施为一排滚珠，在预压组件 31 的作用下，多个滚珠被夹持在固定框架 10 与活动载体 20 之间，滚珠与活动载体 20 之间为点接触，多个滚珠为活动载体 20 提供支撑力，使得活动载体 20 被平行且稳定地支撑在固定框架 10 上。

[00598] 在另一部分可选实施例中，考虑到当活动载体 20 相对固定框架 10 产生一定倾角时，滚珠存在卡死的风险，以及，滚珠与固定框架 10、活动载体 20 之间产生滑动摩擦时，滚珠可能处于滚动状态，也可能处于滑动状态，滚珠的运动状态具有不确定性，滚珠可以随意切换运动状态，增加了卡死风险。此外，滚珠还可能有脱落、与活动载体 20 和固定框架 10 摩擦或撞击产生碎屑，碎屑引发滚珠卡死。也就是说，支撑组件 40 设置为滚珠时存在摩擦力不定，易卡死的缺陷，会影响到对焦效果。作为改进的，在部分实施例

中，第一支撑件 41 具体实施为导杆。

[00599] 第二支撑件 42 与第一支撑件 41 的结构可以相同，也可以不同。部分可选实施例中，第二支撑件 42 为滚珠，在另一部分可选实施例中，第二支撑件 42 为导杆。

[00600] 本实施例中，第一支撑件 41、第二支撑件 42 均为导杆，两根导杆相互平行、沿光轴方向延伸，以保证第一支撑件 41 和第二支撑件 42 之间的一致性。导杆与固定框架 10、活动载体 20 抵接时均以线接触的方式，在驱动组件 30 驱动活动载体 20 相对于固定框架 10 沿光轴方向移动时，导杆能够始终对活动载体 20 保持支撑，活动载体 20 在导杆的支撑下不易产生倾角，活动载体 20 与导杆之间不易产生卡死的问题，能够降低活动载体 20 倾斜的风险，进而避免影响光学对焦功能。

[00601] 部分可选实施例中，固定框架 10 和/或活动载体 20 上设有针对支撑组件 40 的限位结构，以避免支撑组件 40 从固定框架 10、活动载体 20 相对的两个抵接面之间脱落。

[00602] 需要指出的是，本申请并不限制支撑组件 40 具体为滚珠或导杆或其他结构，只要能够支撑活动载体 20 即可，例如支撑组件 40 还可以被实施为被固定于活动载体 20 或者固定框架 10 上的滑块。

[00603] 另一方面，本申请还从降低倾覆力矩 M 的角度，对驱动组件 30 与支撑组件 40 的位置进行了改进，将支撑组件 40 与驱动组件 30 设置在驱动装置的同一侧，以进一步降低活动载体 20 倾斜的概率。

[00604] 对比图 61 与图 63，相比于现有技术中两个支撑组件 40 和驱动组件 32 的摩擦头 323 在活动载体 20 的侧壁呈三点设置，支撑组件 40 与驱动组件 30 设置在驱动装置同一侧的设置方式，使得驱动组件 32 的摩擦头 323 到两个支撑组件 40 之间的连线的距离减小，即 x 变小，从而作用在活动载体 20 的倾覆力矩 M 变小。当活动载体 20 被驱动组件 32 驱动发生移动时，活动载体 20 的倾角较小，活动载体 20 倾斜及支撑组件 40 卡死的风险降低，避免了影响光学对焦效果。此外，支撑组件 40 被设置于固定框架 10 与活动载体 20 之间，使得固定框架 10 与活动载体 20 的相对面之间存在一固定间隙，支撑组件 40 可以改变固定框架 10 与活动载体 20 之间的接触方式，例如点接触、线接触，相比固定框架 10 与活动载体 20 直接面接触产生摩擦的方式，减少了摩擦接触面积，因而能够减少活动载体 20 相对固定框架 10 运动时受到的摩擦力，活动载体 20 更易被驱动。

[00605] 进一步的，支撑组件 40 与驱动组件 30 设置在驱动装置的同一侧包括两种实施方式：一种是所述第一支撑件 41 与所述第二支撑件 42 位于所述驱动组件 30 的同侧，另一种是第一支撑件 41 与所述第二支撑件 42 位于所述驱动组件 30 的两侧。两种实施方式下都能实现减小驱动组件 30 的摩擦头 323 到第一支撑件 41 和第二支撑件 42 的连线的距离，即减少活动载体 20 倾覆力臂 x 的目的。

[00606] 在本实施例中，如图 63 所示，第一支撑件 41 与所述第二支撑件 42 位于所述驱动组件 30 的同侧。进一步的，所述第一支撑件 41 相对所述第二支撑件 42 更靠近所述驱动组件 30。结合第一支撑件 41 为紧装配，第二支撑件 42 为松装配，活动载体 20 未发生倾斜的情况下，驱动组件 30 的摩擦头 323 到第一支撑件 41 的距离即为活动载体 20 的倾覆力矩 M 的力臂 x ，第一支撑件 41 离驱动组件 30 越近，则力臂 x 越小，倾覆力矩 M 越小。

[00607] 进一步的，沿预压力方向，所述第一支撑件 41、所述第二支撑件 42，及所述驱动组件 30 沿一直线设置。换句话说，摩擦头 323 的中心、第一支撑件 41 的中心，及第二支撑件 42 的中心位于一条直线上。则驱动组件 30 的摩擦头 323 到第一支撑件 41 和第二支撑件 42 的连线的距离就是摩擦头 323 到第一支撑件 41 的距离，即使在活动载体 20 已经发生倾斜的情况下，摩擦头 323 到第一支撑件 41 的距离就是活动载体 20 的倾覆力矩 M 对应的力臂 x ，在驱动组件 30 驱动活动载体 20 时，作用于活动载体 20 的倾覆力矩 M 的大小与力臂 x 的值正相关，本申请通过减少 x 的值，从而降低了倾覆力矩 M 的值，解决了活动载体 20 倾斜甚至卡死的问题。

[00608] 当然，在部分可选实施例中，如图 70 所示，所述第一支撑件 41、所述第二支撑件 42，及所述驱动组件 30 也可以不是沿一直线设置。也就是说，摩擦头 323 的中心、第一支撑件 41 的中心，及第二支撑件 42 的中心也可以存在错位。只要驱动组件 30、第一支撑件 41、第二支撑件 42 相邻设置，能够减少摩擦头 323 到第一支撑件 41、第二支撑件 42 的连线的距离即可。减少摩擦头 323 到第一支撑件 41、第二支撑件 42 的连线的距离，相当于减小力臂 x 和倾覆力矩 M 的值，能够降低活动载体 20 相对固定框架 10 倾斜的风险，避免活动载体 20 及支撑组件 40 卡死，从而搭载有镜头组件的活动载体 20 能够顺畅地调节，利于提高对应摄像模组的成像质量。

[00609] 在部分实施例中，如图 71 所示，第一支撑件 41 与所述第二支撑件 42 位于所述驱动组件 30 的两侧。

[00610] 为了使得本申请的方案更容易理解，下文给出支撑组件 40 装配相关的具体结构。

[00611] 结合图 66-图 69 所示，在部分可选实施例中，所述活动载体 20 包括第一外凸部 21，所述固定框架 10 包括第一内凸部 11，所述第一外凸部 21 与所述第一内凸部 11 相对设置，所述第一支撑件 41 设置在所述第一外凸部 21 与所述第一内凸部 11 之间。第一外凸部 21 及第一内凸部 11 的设置能够为第一支撑件 41 提供装配空间。

[00612] 进一步的，本实施例中，固定框架 10 上设有与第一外凸部 21 的对应的第一外凹部 12，活动载体 20 上设有与第一内凸部 11 对应的第一内凹部 22，第一外凸部 21 适于插入第一外凹部 12，第一内凸部 11 适于插入第一内凹部 22，这样的设置利于减少整个驱动装置在垂直于光轴方向上的尺寸。

[00613] 在部分可选实施例中，所述第一外凸部 21 上设有第一导向部 211，所述第一内凸部 11 上设有第二导向部 112，所述第一支撑件 41 的两侧分别与所述第一导向部 211、所述第二导向部 112 抵接，所述第一导向部 211、所述第二导向部 112 及所述第一支撑件 41 配合以引导所述活动载体 20 沿第一方向运动，能够理解的是，此处第一方向即平行光轴的方向。换句话说，由于第一导向部 211、第二导向部 112 的设置，第一支撑件 41 不仅能对活动载体 20 起到支撑作用，还能引导活动载体 20 沿平行光轴的方向运动，对活动载体 20 起到定位作用。

[00614] 具体的，第一导向部 211 与第二导向部 112 均实施为沿平行于光轴方向延伸的引导槽，两个引导槽的槽口相对设置，支撑组件 40 沿平行于中轴线 O 的方向延伸设置，并被两侧的引导槽夹持限位。支撑组件 40 是持续被夹持在两侧的引导槽中的，在驱动组件 30 对活动载体 20 施加驱动力时，由于第一导向部 211 与第二导向部 112 的限制，第一支撑件 41 只能相对于固定框架 10 和/或活动载体 20 沿平行于光轴的方向运动，引导活动载体 20 沿平行于光轴的方向运动，降低活动载体 20 倾斜的可能性。

[00615] 更具体的，本实施例中，第一支撑件 41 为圆柱形的导杆，第一导向部 211、第二导向部 112 为 V 型槽，两个 V 型槽将导杆夹持限位。结构简单，易装配。在本申请的其他实施例中，第一导向部 211 和第二导向部 112 也可以被设置为 U 型槽等其他结构，本申请对此不做限制。

[00616] 在部分可选实施例中，所述活动载体 20 还包括第二外凸部 23，所述固定框架 10 还包括第二内凸部 13，所述第二外凸部 23 与所述第二内凸部 13 相对设置，所述第二支撑件 42 设置在所述第二外凸部 23 与所述第二内凸部 13 之间。第二内凸部 13 与第二外凸部 23 的设置能够为第二支撑件 42 提供装配空间。

[00617] 进一步的，本实施例中，固定框架 10 上设有与第二外凸部 23 的对应的第二外凹部 14，活动载体 20 上设有与第二内凸部 13 对应的第二内凹部 24，第二外凸部 23 适于插入第二外凹部 14，第二内凸部 13 适于插入第二内凹部 24，这样的设置利于减少整个驱动装置在垂直于光轴方向上的尺寸。

[00618] 在部分可选实施例中，所述第二外凸部 23 上设有第三导向部 233，所述第二内凸部 13 上设有第四导向部 134，第二支撑件 42 设置在第三导向部 233 与第四导向部 134 之间。并且，第二支撑件 42 与所述第三导向部 233 和/或所述第四导向部 134 之间留有间隙，形成松装配。第三导向部 233、第四导向部 134 及第二支撑件 42 配合，以为活动载体 20 提供调整的空间。当活动载体 20 发生倾斜到一定程度时，第二支撑件 42 分别抵接第三导向部 233 和所述第四导向部 134，阻碍活动载体 20 进一步倾斜，并且修正活动载体 20 的角度。

[00619] 具体的，第三导向部 233 与第四导向部 134 均实施为沿平行于光轴方向延伸的引导槽，两个引导槽的槽口相对设置，支撑组件 40 沿平行于中轴线 O 的方向延伸设置，并设置在两侧的引导槽之间。当活动载体 20 倾斜到一定角度时，第二支撑件 42 抵接第三导向部 233 与第四导向部 134，由于第三导向部 233 与第四导向部 134 的限制，第二支撑件 42 只能相对于固定框架 10 和/或活动载体 20 沿平行于光轴的方向运动，从而引导活动载体 20 沿平行于光轴的方向运动，对活动载体 20 起到修正的作用，降低了活动载体 20 倾斜的可能性。

[00620] 更具体的，本实施例中，第二支撑件 42 为圆柱形的导杆，第三导向部 233、第四导向部 134 为 V 型槽。结构简单，易装配。在本申请的其他实施例中，第三导向部 233 和第四导向部 134 也可以被设置为 U 型槽等其他结构，本申请对此不做限制。

[00621] 进一步的，驱动组件 30 设置在第一外凸部 21 与固定框架 10 之间，具体是设置在第一外凸部 21 背离第一支撑件 41 的一侧，以进一步缩短驱动组件 30 与第一支撑件 41、第二支撑件 42 之间的连线的距离，即减少力臂 x 从而降低活动载体 20 的倾覆力矩 M 。

[00622] 本实施例中，第一支撑件 41 与驱动组件 30 设置在第一外凸部 21 的两相对侧，且在预压力方向上，驱动组件 30 的中心、第一支撑件 41 的中心、第二支撑件 42 的中心处于一条直线上。这意味着，第一外凸部 21、第一内凸部 11、第二外凸部 23，以及第二内凸部 13 的设置使得驱动组件 30 得以与支撑组件 40 被设置在驱动装置的同一侧，特别是，利于在预压力方向上，实现第一支撑件 41、第二支撑件 42、驱动组件 30 设置在同一直线上。

[00623] 在部分可选实施例中，所述第一支撑件 41、所述第二支撑件 42 均为导杆，所述导杆沿第一方向设置，并且沿第一方向，所述活动载体 20 上间隔设有至少两个适于与所述导杆接触的凸起 201。活动载体 20 通过凸起 201 来抵触导杆，而在两个相邻的凸起 201 之间会形成相对的凹陷，凹陷与导杆不接触，这能够减少活动载体 20 与导杆之间的摩擦接触面积，减少活动载体 20 运动时受到的摩擦阻力，而凸起 201 在导杆长度方向上间隔设置，则是为了在导杆长度方向上的至少两个点或两个区域对导杆进行支撑，使导杆得以被平稳地支撑。

[00624] 优选的，第一外凸部 21 和第二外凸部 23 上均设置有凸起 201，以减少第一支撑件 41、第二支撑件 42 对活动载体 20 施加的摩擦力，使得活动载体 20 更易被驱动。

[00625] 部分可选实施例中，各个凸起 201 的凸出高度一致，以保持导杆的长度方向与光轴平行。

[00626] 部分可选实施例中，活动载体 20 设有两个凸起 201，并且两个凸起 201 位于活动载体 20 的两端，活动载体 20 的中部相对凹陷以与支撑组件 40 的中部分离。以最少数量的凸起 201 实现减少摩擦接触面积、平稳支撑导杆的目的，并且结构比较简单，易加工成型。

[00627] 能够理解的是，当第一支撑件 41、第二支撑件 42 通过上述的第一外凸部 21、第一内凸部 11、第二外凸部 23，以及第二内凸部 13 进行装配时，凸起 201 是设置在第一外凸部 21 和/或第二外凸部 23 上的。并且，凸起 201 与第一导向部 211 及第三导向部 233 并不矛盾，例如，本实施例中第一导向部 211 及第三导向部 233 均为 V 型槽，V 型槽靠两个侧壁与导杆接触，V 型槽的两个侧壁的中部向下凹陷以避免与导杆接触，该 V 型槽的两个侧壁的上下两端分别沿垂直光轴的方向凸出，形成了所谓的凸起 201。

[00628] 本申请另一方面还改进了驱动组件 30 的结构，以降低活动载体 20 倾斜的概率。

[00629] 如图 64 所示，驱动组件 30 包括预压组件 31 和致动组件 32，预压组件 31 与固定框架 10 连接，致动组件 32 与预压组件 31 连接，预压组件 31 对致动组件 32 提供一预压力，使致动组件 32 的驱动端抵接于活动载体 20 并将预压力作用于活动载体 20，从而致动组件 32 适于在接收到一驱动信号时驱动活动载体 20 相对固定框架 10 运动。

[00630] 部分可选实施例中，致动组件 32 包括压电振子 322 和摩擦头 323，压电振子 322 与预压组件 31 连接，摩擦头 323 固定在压电振子 322 朝向活动载体 20 的一面，摩擦头 323 在预压力的作用下抵接于活动载体 20 的侧壁，作为致动组件 32 的驱动端驱动活动载体 20 运动。

[00631] 部分可选实施例中，如图 72 所示，致动组件 32 还包括柔性电路板 321，柔性电路板 321 设置在预压组件 31 与压电振子 322 之间。

[00632] 部分可选实施例中，预压组件 31 为弹性结构，如弹片 310。具体的，弹片 310 可以与致动组件 32 胶水粘接。

[00633] 部分可选实施例中，考虑到弹片 310 会随压电振子 322 形变，导致预压力倾斜作用于活动载体 20，进而引发活动载体 20 倾斜的问题，对预压组件 31 进行改进：预压组件 31 包括结构件 311 及缓冲件 312，结构件 311 与固定框架 10 连接，缓冲件 312 设置在结构件 311 与致动组件 32 之间，并适于受结构件 311 与致动组件 32 的挤压而形变。换句话说，致动组件 32 通过缓冲件 312 被贴附在结构件 311 上。

[00634] 现有技术中预压组件 31 会发生形变弯曲，导致致动组件 32 相对活动载体 20 倾斜，预压力倾斜作用在活动载体 20 上引发活动载体 20 倾斜，还导致致动组件 32 驱动活动载体 20 相对固定框架 10 在两个相反方向上的运动速度不一致，影响驱动装置的驱动效果，本申请改进预压组件 31 的结构，结构件 311 不会在预压力的作用下发生明显的变形，能够防止致动组件 32 相对活动载体 20 倾斜，提升驱动装置的驱动效

果,进而提升摄像模组的拍摄效果。由于缓冲件 312 可以变形,将缓冲件 312 设置在结构件 311 与致动组件 32 之间,在组装驱动装置时,通过缓冲件 312 的形变,能够抵消至少部分的物料公差和组装公差导致的预压力大小的变化,从而提升同一批次多个驱动装置中的预压力的一致性。此外,还解决了由于 UV 胶或热固胶等粘合剂固化后弹性模量较大,导致致动组件 32 中的压电振子 322 与弹片 310 形成一个刚性整体,影响压电振子 322 的振动模态,从而影响驱动效果的问题,本申请的缓冲件 312 可以吸收压电振子 322 的部分形变,利于保持压电振子 322 相对活动载体 20 的设置角度,使压电振子 322 的实际运动状态与设计值接近,减少外部环境,如预压组件 31 形变,对压电振子 322 运动的影响。

[00635] 具体的,活动载体 20 设置在固定框架 10 内,固定框架 10 上设有一贯穿固定框架 10 内外两侧的开口 15,结构件 311 设置在固定框架 10 的外侧,并且结构件 311 在至少一方向的尺寸大于开口 15 的尺寸,以使结构件 311 能被固定在固定框架 10 外侧,缓冲件 312 及致动组件 32 穿过开口 15,从而致动组件 32 得以抵接于活动载体 20。应可以理解,开口 15 的长宽尺寸大于或者等于致动组件 32 和缓冲件 312 的长宽尺寸,以使得致动组件 32 和缓冲件 312 可以穿过开口 15 从而使致动组件 32 可以抵接于活动载体 20。压电振子 322 被容纳在开口 15 内,减少因为压电振子 322 外置带来的尺寸增加,减少了该驱动装置的尺寸。需要补充说明的是,本申请中,驱动组件 30 中缓冲件 312、压电振子 322 等各元件,及固定框架 10 上的开口 15 的尺寸指的是,沿致动组件 32、缓冲件 312、结构件 311 之间的安装方向,各个元件投影在结构件 311 上的大小。

[00636] 其中,结构件 311 可以通过焊接、热铆、粘接等方式被固定在固定框架 10 的外侧面上。

[00637] 缓冲件 312 呈薄片状,其分别用于与致动组件 32 和结构件 311 相贴附的两个侧面相平行,也就是说,缓冲件 312 的外侧面与内侧面平行设置,结构件 311 面向缓冲件 312 的一面为平面,该平面与固定框架 10 的外侧面及致动组件 32 连接,从而致动组件 32 可以被保持平行的贴附在结构件 311 上,保持致动组件 32 相对活动载体 20 和固定框架 10 的平行度,使致动组件 32 被平行的设置于活动载体 20 和固定框架 10 之间。

[00638] 部分可选实施例中,缓冲件 312 可以被实施为胶带,缓冲件 312 的两个相对面分别与结构件 311、致动组件 32 粘接。胶带连接相比胶水连接的方式具有至少三个优点:一是避免了高弹性模量胶的使用,例如固化后弹性模量至少达到 1GPa 的 UV 胶,高弹性模量胶将会影响缓冲件 312、压电振子 322 的形变;二是操作简便,可以将致动组件 32 直接贴附在结构件 311 上,不必有涂覆胶水、固化胶水等步骤;三是胶带平行度相对较好,能够提供两个平行的相对面分别粘接致动组件 32 和结构件 311,利于提高致动组件 32 相对固定框架 10 及活动载体 20 的平行度。

[00639] 进一步的,本申请对部分实施例中压电振子 322 的工作原理进行简单说明。

[00640] 参照图 72、图 73 所示,为了便于描述,以压电振子 322 的厚度方向为上下方向,以压电振子 322 的长度方向作为压电振子 322 的左右方向,以宽度方向作为压电振子 322 的前后方向。

[00641] 压电振子 322 为多层堆叠结构,具体的,压电振子 322 在厚度方向,以陶瓷层、电极层、陶瓷层、电极层...陶瓷层、电极层、陶瓷层的顺序堆叠而成,每个电极层设置于两个相邻的陶瓷层之间,并且压电振子 322 的上半部分、下半部分之间分别采用方向相反的极化方式。

[00642] 压电振子 322 的侧面共设有四个侧电极,分别记为第一侧电极 3221、第二侧电极 3222、第三侧电极 3223、第四侧电极 3224,其中第一侧电极 3221 与第二侧电极 3222 前后相对设置,并且均设置在压电振子 322 的左侧,第三侧电极 3223 与第四侧电极 3224 前后相对设置,并且均设置在压电振子 322 的右侧。第一侧电极 3221 与第二侧电极 3222 位于压电振子 322 前面的左右两侧,并分别适于接入两个频率相同但不同相位的电信号,例如图 73 中的 X 信号和 Y 信号,第二侧电极 3222 与第四侧电极 3224 位于压电振子 322 后面的左右两侧,并分别接地。

[00643] 易于理解的是,侧电极的接入电信号及接地是通过与柔性电路板 321 电连接实现的。

[00644] 四个侧电极均在压电振子 322 的厚度方向延伸,依次与最上层的电极层、中间的若干电极层及最下层的电极层电连接,使相邻电极层之间产生电场,陶瓷层在该电场的作用下发生伸长或收缩的形变,图 73 中以相向的箭头示意收缩,以向背的箭头示意伸长。通过多层堆叠的结构,每相邻两个电极层之间形成的电场在上下方向得以叠加。于是,驱动整个压电振子 322 弯曲振动所需要的电压被降低。电极层的层数及陶瓷层的层数可依据具体能提供的驱动力需求和电压需求设计。

[00645] 为了更清楚的解释压电振子 322 的工作原理，基于上述设置，将压电振子 322 划分为左上区段、右上区段、左下区段、右下区段，并在侧电极接入电信号时截取 t1 至 t4 四个时间点进行观察，压电振子 322 分别在 t1、t2、t3 和 t4 四个时刻产生如图 73 中所示意的四个形变状态。t1 时刻，左上区段和右上区段收缩，左下区段和右下区段伸长，压电振子 322 向上弯曲，摩擦头 323 相对向下运动，t2 时刻，左上区段和右下区段收缩，左下区段和右上区段伸长，因而压电振子 322 左侧向上弯曲，右侧向下弯曲，摩擦头 323 向左上运动，t3 时刻与 t4 时刻摩擦头 323 先向上运动，再向右下运动，下一次输入电信号与 t1 相同的时刻，摩擦头 323 向下运动至与 t1 相同位置，压电振子 322 在这四个形变状态中切换，从而使得被固定于压电振子 322 的上表面的摩擦头 323 产生如图所示意的椭圆运动。摩擦头 323 得以通过高频推动活动载体 20 运动。

[00646] 本申请还能提供另一种结构的致动组件 32，如图 74 所示，其包括压电振子 322 及摩擦头 323，压电振子 322 包括相背的第一端面 3241 和第二端面 3242，第一端面 3241 包括至少两个电极区域，至少两个电极区域中的至少一者用于被施加交流激励电信号以使压电振子 322 产生弯-切特征模态，第二端面 3242 用于固定至待安装面，也就是预压组件 31 上，压电振子 322 沿第一端面 3241 到第二端面 3242 的方向极化，摩擦头 323 设置于第一端面 3241，并连接于至少两个电极区域，摩擦头 323 作为致动组件 32 的驱动端，用于与活动载体 20 摩擦接触，以在压电振子 322 产生弯-切特征模态时驱动活动载体 20 运动。

[00647] 在一些实施例中，为使驱动组件 30 的驱动性能提升，压电振子 322 可以由压电陶瓷材料或压电单晶材料制成，压电振子 322 可以是单层陶瓷体或单层单晶体，也可以是多层陶瓷体或多层单晶体，例如，锆钛酸铅（PZT）基压电陶瓷、铌酸钾钠（KNN）基压电陶瓷、钛酸钡（BT）基压电陶瓷、铌镁酸铅-铌镧酸铅（PMN-PT）基压电单晶等。

[00648] 在一些实施例中，摩擦头 323 采用耐磨材料制成，例如可以采用各种高硬度耐磨陶瓷材料制成，如氧化铝、氧化锆、碳化硅陶瓷，或者高耐磨金属材料、碳纤维材料，或者陶瓷、金属颗粒与高分子的复合材料等，以便提高摩擦头 323 的耐磨性，利于提高活动载体 20 与摩擦头 323 之间的摩擦力，即利于提升驱动力，并且由于耐磨，利于延长摩擦头 323 的使用寿命。

[00649] 相对的，在一些实施例中，参照图 64、图 65 所示，活动载体 20 上设有耐磨部 26，摩擦头 323 抵触在耐磨部 26 上，具体的，耐磨部 26 可以是耐磨涂层，或通过粘接、嵌件注塑成一体等方式装配在活动载体 20 上的耐摩擦板，或者是活动载体 20 上凹凸不平的外表面等等能实现耐摩擦作用的结构，耐磨部 26 的设置利于提高活动载体 20 与摩擦头 323 之间的摩擦力，即利于提升驱动力，并且由于耐磨，利于延长使用寿命。

[00650] 进一步的，当耐磨部 26 设置为耐摩擦板时，可以通过粘接、紧固件连接、嵌件注塑等方式固定在活动载体 20 上，以与活动载体 20 形成一体的受力结构，并且参照摩擦头 323 的材质，耐摩擦板可以采用与摩擦头 323 相同或不同的耐磨材料制成。

[00651] 能够理解的是，本申请对于摩擦头 323 及耐摩擦板的具体形状并不作具体限制。在具体实施例中，摩擦头 323 的形状可以为球体、半球体、长方体、台体、圆柱体、半圆柱体等等，耐摩擦板可以为片状或块状。在本申请的一个示例中，摩擦头 323 为圆柱体形状，圆柱状摩擦头 323 竖放，或如图 72 所示横放在压电振子 322 上，以提供驱动组件 30 与活动载体 20 之间的线摩擦，摩擦头 323 与活动载体 20 的耐磨部 26 之间线接触，相比点接触的方式具有更大的摩擦，具有较好的驱动力和驱动效果。

[00652] 摩擦头 323 的数量可以为一个，也可以为两个及以上。本实施例中，压电振子 322 为矩形长条形状，摩擦头 323 凸出设置于压电振子 322 朝向活动载体 20 的一面的中心位置，能够增大摩擦头 323 的单位驱动行程。另一实施例中，摩擦头 323 的数量为两个，两个摩擦头 323 沿压电振子 322 的长度方向间隔设置，压电振子 322 的长度方向与其驱动活动载体 20 的运动方向平行。在沿驱动组件 30 的驱动方向上，压电振子 322 朝向活动载体 20 的一面设有至少两个摩擦头 323，从而增加驱动行程。

[00653] 在一些实施例中，摩擦头 323 与压电振子 322 可以为一体式结构，也可以为可拆卸结构，摩擦头 323 与压电振子 322 可以通过粘接、卡接、嵌套、焊接或者紧固件连接等方式固定于压电振子 322 上，摩擦头 323 与压电振子 322 之间面接触，以保证连接强度，摩擦头 323 能随着压电振子 322 的形变产生明显的运动。

[00654] 本申请还能提供一种摄像模组，其包括：上述的驱动装置、镜头组件，以及感光组件，镜头组件设置在所述驱动装置中，感光组件相对所述镜头组件设置。由于搭载有光学镜头的活动载体 20 能够顺畅地调节，利于实现聚焦功能，提高成像质量。

[00655] 以上描述了本申请的基本原理、主要特征和本申请的优点。本行业的技术人员应该了解，本申请不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是本申请的原理，在不脱离本申请精神和范围的前提下本申请还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本申请的范围内。本申请要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

权 利 要 求 书

1. 一种应用于摄像模组的驱动机构，其特征在于，包括：

固定件，所述固定件包括支撑面；

活动件，所述活动件被可活动地设置于所述固定件，所述活动件包括与所述支撑面相对设置的接触面；

导向组件，所述导向组件位于所述支撑面和所述接触面之间，以使得所述固定件和所述活动件之间保持一固定间隙；

驱动组件，所述驱动组件与所述固定件连接，同时抵接于所述活动件并提供一预压力；

磁吸组件，所述磁吸组件包括至少一组第一磁吸件和第二磁吸件，所述第一磁吸件被设置于所述固定件和所述活动件二者中的一个，所述第二磁吸件被设置于所述固定件和活动件二者中的另一个，所述第一磁吸件与所述第二磁吸件相互作用以将所述活动件的接触面吸附向所述固定件的支撑面，所述磁吸组件产生的磁吸力方向与所述驱动组件的预压力方向相互平行。

2. 如权利要求 1 所述的驱动机构，其特征在于：所述导向组件与所述驱动组件设置在所述活动件的同一侧。

3. 如权利要求 2 所述的驱动机构，其特征在于：所述导向组件包括第一导向件和第二导向件，所述第一导向件、所述第二导向件均与所述驱动组件相邻设置。

4. 如权利要求 3 所述的驱动机构，其特征在于：所述导向组件、所述驱动组件及所述磁吸组件均设置在所述活动件的同一侧。

5. 如权利要求 4 所述的驱动机构，其特征在于：所述磁吸组件包括相对所述驱动组件设置的第一组磁吸组件和第二组磁吸组件，所述第一组磁吸组件和所述第二组磁吸组件分别设置于所述驱动组件的两侧。

6. 如权利要求 5 所述的驱动机构，其特征在于：沿平行于所述预压力方向，所述第一组磁吸组件内的所述第一磁吸件、所述第二磁吸件分别设置在所述第一导向件的两侧，所述第二

组磁吸组件内的所述第一磁吸件、所述第二磁吸件分别设置在所述第二导向件的两侧，所述第一组磁吸组件的所述第一磁吸件与所述第二磁吸件相互吸引，所述第二组磁吸组件内的所述第一磁吸件和所述第二磁吸件相互吸引。

7. 如权利要求 5 所述的驱动机构，其特征在于：所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定件连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供所述预压力，使所述致动组件的摩擦头抵接于所述活动件的一侧并将所述预压力作用于所述活动件，所述预压力与所述磁吸力同向，所述致动组件接收一驱动信号时，所述摩擦头对所述活动件提供驱动力以驱动所述活动件运动。

8. 如权利要求 7 所述的驱动机构，其特征在于：以经过所述预压组件的中心线并沿所述预压力方向延伸的一平面为参考平面，所述第一组磁吸组件与所述第二组磁吸组件关于所述参考平面对称设置。

9. 如权利要求 7 所述的驱动机构，其特征在于：所述预压组件包括结构件和缓冲件，所述结构件的弹性模量大于所述缓冲件的弹性模量，所述固定件上设有一从固定件的外侧壁向其内侧壁贯穿的开口，所述结构件与所述固定件的外侧壁连接，所述缓冲件一面与所述结构件贴附连接，另一面与所述致动组件贴附连接，所述缓冲件及其上的所述致动组件穿过所述开口抵接在所述活动件上。

10. 如权利要求 1 所述的驱动机构，其特征在于：沿所述活动件的运动方向，所述第一磁吸件的长度为 L ，所述第二磁吸件的长度为 Y ，所述活动件在所述驱动组件的驱动下的行程范围为 D ， $Y > L + D$ ，或 $L > Y + D$ 。

11. 如权利要求 1 所述的驱动机构，其特征在于：还包括磁感应件，所述磁感应件相对所述磁吸组件设置，从而通过感应磁场变化以判断所述活动件的位置。

12. 如权利要求 3 或 4 所述的驱动机构，其特征在于：所述活动件上设有外凸部，所述外凸部自所述活动件的外侧壁向远离所述驱动组件的方向凸出形成，所述固定件上设有内凸部，所述内凸部自所述固定件的内侧壁向靠近所述驱动组件的方向凸出形成，所述内凸部与所述外

凸部相对设置，所述外凸部上形成所述接触面，所述内凸部上形成所述支撑面。

13. 如权利要求 12 所述的驱动机构，其特征在于：所述活动件上还设有内凹部，所述内凹部自所述活动件的外侧壁向靠近所述驱动组件的方向凹陷形成，所述外凸部与所述内凹部相连并配合形成第一凹槽，所述内凸部适于插入所述第一凹槽，所述固定件设有外凹部，所述外凹部自所述固定件的内侧壁向远离所述驱动组件方向凹陷形成，所述外凹部与所述内凸部相连并配合形成第二凹槽，所述外凸部适于插入所述第二凹槽。

14. 如权利要求 12 所述的驱动机构，其特征在于：所述支撑面上设有第一引导槽和第三引导槽，所述接触面上设有对应的第二引导槽和第四引导槽，所述第一引导槽和所述第二引导槽配合将所述第一导向件夹持在内，所述第三引导槽和所述第四引导槽配合将所述第二导向件夹持在内，所述第一导向件和所述第二导向件保持所述支撑面和所述接触面平行。

15. 一种摄像模组，其特征在于，包括：

光学镜头；

相对所述光学镜头设置的感光组件；以及

根据权利要求 1 至 14 中任一所述的驱动机构，所述光学镜头被设置于所述活动件。

16. 一种应用于摄像模组的驱动机构，其特征在于，包括：

固定框架，所述固定框架包括支撑面；

活动载体，所述活动载体被可活动地设置于所述固定框架，所述活动载体包括与所述支撑面相对设置的接触面；

导向组件，所述导向组件位于所述支撑面和所述接触面之间，以使得所述支撑面和所述接触面之间保持第一间隙；

驱动组件，所述驱动组件与所述固定框架连接，同时抵接于所述活动载体并向所述活动载体施加一预压力，所述预压力使得所述接触面具备远离所述支撑面的趋势；

至少一组磁吸组件，所述磁吸组件包括第一磁吸件和第二磁吸件，所述第一磁吸件被设置于所述固定框架上，所述第二磁吸件被设置于所述活动载体上，所述第一磁吸件与所述第二磁吸件相互作用对所述活动载体施加一磁吸力，所述磁吸力的方向与所述预压力的方向相反，并且所述磁吸力大于所述预压力，以将所述活动载体的接触面吸附向所述固定框架的支撑面，所述导向组件得以被夹持在所述支撑面和所述接触面之间。

17. 如权利要求 16 所述的驱动机构，其特征在于：所述固定框架具有第一框架侧部，所述活动载体具有第一载体侧部，所述第一框架侧部与所述第一载体侧部相对设置，所述第一框架侧部的内表面形成所述支撑面，所述第一载体侧部的外表面形成所述接触面，所述导向组件及所述驱动组件均设置于所述第一框架侧部与所述第一载体侧部之间。

18. 如权利要求 17 所述的驱动机构，其特征在于：所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定框架连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供所述预压力，使所述致动组件的摩擦头抵接于所述第一载体侧部的外表面，并将所述预压力作用于所述活动载体。

19. 如权利要求 17 所述的驱动机构，其特征在于：所述导向组件包括第一导向件和第二导向件，所述第一导向件、所述第二导向件分别设置于所述驱动组件的两侧。

20. 如权利要求 19 所述的驱动机构，其特征在于：所述第一磁吸件设置于所述第一框架侧部上，所述第二磁吸件设置于所述第一载体侧部上。

21. 如权利要求 20 所述的驱动机构，其特征在于：所述磁吸组件包括相对所述驱动组件设置的第一组磁吸组件和第二组磁吸组件，所述第一组磁吸组件和所述第二组磁吸组件分别设置于所述驱动组件的两侧。

22. 如权利要求 21 所述的驱动机构，其特征在于：所述第一组磁吸组件设置于所述第一导向件远离所述驱动组件的一侧，所述第二组磁吸件设置于所述第二导向件远离所述驱动组件的一侧。

23. 如权利要求 21 所述的驱动机构，其特征在于：所述第一组磁吸组件设置于所述第一导向件与所述驱动组件之间，所述第二组磁吸件设置于所述第二导向件与所述驱动组件之间。

24. 如权利要求 21 所述的驱动机构，其特征在于：所述第一组磁吸组件、所述第二组磁吸组件关于所述驱动组件的中轴线对称设置，并且所述第一组磁吸组件产生的磁吸力与所述第二组磁吸组件产生的磁吸力大小相等。

25. 如权利要求 20 所述的驱动机构，其特征在于：所述磁吸组件设为一组，并且沿预压力方向，该组磁吸组件中的所述第一磁吸件、所述第二磁吸件分别设置于所述驱动组件的两侧。

26. 如权利要求 25 所述的驱动机构，其特征在于：所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定框架连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供所述预压力，使所述致动组件的摩擦头抵接于所述第一载体侧部的外表面，并将所述预压力作用于所述活动载体，所述预压组件形成所述第一磁吸件，所述第二磁吸件的中部与所述摩擦头相对设置。

27. 如权利要求 16-26 任一所述的驱动机构，其特征在于：所述第一磁吸件、所述第二磁吸件相互平行设置，并且两者均沿所述活动载体的运动方向延伸设置，以使所述磁吸力垂直所述活动载体的运动方向。

28. 如权利要求 27 所述的驱动机构，其特征在于：沿所述活动载体的运动方向，所述第一磁吸件的长度为 L ，所述第二磁吸件的长度为 Y ，所述活动载体在所述驱动组件的驱动下的行程范围为 D ， $L \geq Y + D$ 。

29. 如权利要求 17 所述的驱动机构，其特征在于：所述固定框架包括分别设置于所述第一框架侧部两端的第二框架侧部和第四框架侧部，所述第二框架侧部的内表面及所述第四框架侧部的内表面分别向内侧凸出形成内凸部，所述活动载体包括分别设置于所述第一载体侧部两端的第二载体侧部和第四载体侧部，所述第二载体侧部的外表面和所述第四载体侧部的外表面分别向外侧凸出形成外凸部，所述外凸部位于所述内凸部与所述支撑面之间，所述外凸部背向所述接触面的一侧与所述内凸部朝向所述支撑面的一侧之间具有第二间隙，所述第二间隙的宽

度小于所述活动载体与所述固定框架间其他间隙的宽度。

30. 如权利要求 16 所述的驱动机构，其特征在于：所述第一磁吸件和/或所述第二磁吸件为磁体，所述驱动机构还包括磁感应件，所述磁感应件相对至少一所述磁体设置，从而通过感应磁场变化以判断所述活动载体的位置。

31. 一种摄像模组，其特征在于，包括：

光学镜头；

相对所述光学镜头设置的感光组件；以及

根据权利要求 16 至 30 中任一所述的驱动机构，所述光学镜头被设置于所述活动载体。

32. 一种应用于摄像模组的压电马达，其特征在于，包括：

固定件；

活动件，所述活动件与所述固定件活动连接；

驱动组件，所述驱动组件包括预压组件及致动组件，所述预压组件包括缓冲件及结构件，所述结构件与所述固定件连接，所述缓冲件设置在所述结构件与所述致动组件之间，并适于受所述结构件与所述致动组件的挤压而形变，所述预压组件对所述致动组件施加一预压力，以使所述致动组件抵接于所述活动件，从而所述致动组件适于在接收到一驱动信号时驱动所述活动件相对所述固定件运动。

33. 如权利要求 32 所述的压电马达，其特征在于：所述结构件包括面向所述缓冲件的第一安装面，所述缓冲件包括与所述第一安装面相对的第二安装面，及与所述第二安装面相背设置的第三安装面，所述第一安装面与所述第二安装面贴合，所述致动组件包括压电振子及摩擦头，所述压电振子与所述第三安装面贴合，所述压电振子背离所述第三安装面的一面与所述摩擦头连接，所述摩擦头抵接于所述活动件。

34. 如权利要求 32 所述的压电马达，其特征在于：所述结构件包括面向所述缓冲件的第

一安装面，所述缓冲件包括与所述第一安装面相对的第二安装面，及与所述第二安装面相背并平行设置的第三安装面，所述第一安装面与所述第二安装面贴合，所述致动组件包括柔性电路板、压电振子及摩擦头，所述柔性电路板的两相对面分别与所述第三安装面、所述压电振子贴合，所述压电振子背离所述第三安装面的一面与所述摩擦头连接，所述摩擦头抵接于所述活动件。

35. 如权利要求 32 所述的压电马达，其特征在于：所述活动件设置在所述固定件内，所述固定件上设有一贯穿所述固定件内外两侧的开口，所述结构件设置在所述固定件的外侧，并且所述结构件在至少一方向的尺寸大于所述开口的尺寸，所述缓冲件及所述致动组件穿过所述开口，从而所述致动组件得以抵接于所述活动件。

36. 如权利要求 35 所述的压电马达，其特征在于：所述结构件朝向所述缓冲件的一面与所述固定件的外侧面之间存在间隙。

37. 如权利要求 32-36 任一所述的压电马达，其特征在于：所述结构件通过粘合剂与所述固定件连接，所述粘合剂包覆所述结构件的周侧的至少一部分。

38. 如权利要求 32-36 任一所述的压电马达，其特征在于：所述结构件的弹性系数大于等于 $1.2 \times 10^5 \text{N/m}$ ；所述结构件的厚度大于等于 $150 \mu\text{m}$ 。

39. 如权利要求 32-36 任一所述的压电马达，其特征在于：所述缓冲件的弹性模量大于等于 100KPa ，小于等于 100MPa ；所述缓冲件的厚度大于等于 $50 \mu\text{m}$ ，小于等于 $800 \mu\text{m}$ 。

40. 如权利要求 39 所述的压电马达，其特征在于：所述缓冲件为胶带，所述缓冲件的两个相对面分别与所述结构件、所述致动组件粘接。

41. 如权利要求 32-36 任一所述的压电马达，其特征在于，包括：

底座；

第一框架，与所述底座活动连接并适于相对所述底座沿第一方向运动，所述第一框架与所

述底座之间设有第一驱动机构；

第二框架，与所述第一框架活动连接并适于相对所述第一框架沿第二方向运动，所述第二框架与所述第一框架之间设有第二驱动机构；

第三框架，与所述第二框架活动连接并适于相对所述第二框架沿第三方向运动，所述第三框架与所述第二框架之间设有第三驱动机构；

其中，所述第一驱动机构、所述第二驱动机构、所述第三驱动机构中的至少一个为所述驱动组件，并且，当所述第一驱动机构为所述驱动组件时，所述底座为固定件，所述第一框架为活动件，当所述第二驱动机构为所述驱动组件时，所述第一框架为固定件，所述第二框架为活动件，当所述第三驱动机构为所述驱动组件时，所述第二框架为固定件，所述第三框架为活动件。

42. 一种摄像模组，其特征在于，包括：

如权利要求 32-41 任一所述的压电马达；

镜头组件，设置在所述压电马达中；

感光组件，相对所述镜头组件设置。

43. 一种压电马达的组装工艺，其特征在于，包括步骤：

S1、提供一固定件、一活动件，及一驱动组件，所述驱动组件包括预压组件及致动组件，所述预压组件包括缓冲件及结构件；

S2、将所述活动件安装到所述固定件内；

S3、将缓冲件设置在结构件与致动组件之间，形成一组合体；

S4、将所述组合体中的所述缓冲件及所述致动组件伸入所述固定件上的开口，所述结构件留在所述开口外侧；

S5、对所述结构件施加一压力以使所述结构件向所述活动件靠近，以使所述致动组件抵接于所述活动件，所述缓冲件被所述结构件及所述致动组件挤压而变形；

S6、将所述结构件固定在所述固定件上，并且在固定过程中，持续对所述结构件施加步骤 S5 中提供的压力，完成所述结构件的固定后，撤除该压力；

其中 S2 与 S3 不分先后。

44. 如权利要求 43 所述的压电马达的组装工艺，其特征在于：步骤 S5 中还包括步骤：通过压力传感器获取对所述结构件施加的压力的数值，调节该压力的大小直至与预设值相同。

45. 如权利要求 43 所述的压电马达的组装工艺，其特征在于：步骤 S6 中，将所述结构件固定在所述固定件上具体包括步骤：将胶水涂覆在结构件的周侧并使胶水与所述固定件接触，持续对所述结构件施加步骤 S5 中提供的压力，胶水固化后即完成所述结构件的固定，撤除该压力。

46. 一种压电马达，应用于摄像模组，其特征在于，包括：

固定框架；

活动载体，所述活动载体被可活动地设置于所述固定框架；

驱动组件，所述驱动组件与所述固定框架连接，同时抵接于所述活动载体；

支撑组件，所述支撑组件被设置于所述固定框架与所述活动载体之间，所述支撑组件与所述驱动组件配合以使所述活动载体被支撑于所述固定框架上；并且，所述驱动组件与所述支撑组件设置在所述压电马达的同一侧。

47. 如权利要求 46 所述的压电马达，其特征在于：所述支撑组件为导杆，所述活动载体设有至少两个适于与所述导杆接触的凸起，所述至少两个凸起在与所述导杆的长度方向平行的方向上间隔设置。

48. 如权利要求 47 所述的压电马达，其特征在于：所述活动载体设有两个所述凸起，并且两个所述凸起位于所述活动载体的两端，所述活动载体的中部相对凹陷以与所述支撑组件的中部分离。

49. 如权利要求 46-48 任一所述的压电马达，其特征在于：所述支撑组件包括第一支撑件和第二支撑件，所述第一支撑件与所述第二支撑件分别位于所述驱动组件的两侧。

50. 如权利要求 49 所述的压电马达，其特征在于：所述第一支撑件与所述第二支撑件被对称的设置所述驱动组件的两侧。

51. 如权利要求 49 所述的压电马达，其特征在于：所述固定框架具有第一框架侧部，所述活动载体具有第一载体侧部，所述第一框架侧部与所述第一载体侧部相对设置，所述驱动组件被设置于所述第一框架侧部与所述第一载体侧部之间，所述固定框架设有朝向所述活动载体方向凸出的第一内凸部和第二内凸部，所述第一载体侧部的两端设有朝向所述固定框架方向凸出的第一外凸部和第二外凸部，所述第一外凸部位于所述第一框架侧部与所述第一内凸部之间，所述第二外凸部位于所述第一框架侧部与所述第二内凸部之间，所述第一支撑件位于所述第一外凸部与所述第一内凸部之间，所述第二支撑件位于所述第二外凸部与所述第二内凸部之间。

52. 如权利要求 51 所述的压电马达，其特征在于：所述第一内凸部上设有第一引导槽，所述第一外凸部上设有第二引导槽，所述第一引导槽与所述第二引导槽相对设置，并配合形成沿第一方向延伸的第一通道，所述第一支撑件设置于所述第一通道内，以引导所述活动载体的运动方向；所述第二内凸部上设有第一支撑部，所述第二外凸部上设有第二支撑部，所述第一支撑部与所述第二支撑部相对设置，并配合形成沿第一方向延伸的第二通道，所述第二支撑件设置于所述第二通道内。

53. 如权利要求 52 所述的压电马达，其特征在于：所述第一支撑部、所述第二支撑部中的至少一者设有适于与所述第二支撑件接触的支撑平面，所述第二支撑件适于沿所述支撑平面调整在垂直于第一方向上的位置。

54. 如权利要求 52 所述的压电马达，其特征在于：所述第一支撑件设置于所述第一通道内，并适于沿第一方向运动，所述第二支撑件设置于所述第二通道内，并至少适于沿第一方向运动。

55. 如权利要求 46-48 任一所述的压电马达，其特征在于：所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定框架连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供预压力，使所述致动组件的驱动端抵接于所述活动载体并将所述预压力作用于所述活动载体，从而所述致动组件适于在接收到一驱动信号时驱动所述活动载体相对所述固定框架运动。

56. 如权利要求 55 所述的压电马达，其特征在于：所述预压组件包括结构件及缓冲件，所述结构件与所述固定框架连接，所述缓冲件设置在所述结构件与所述致动组件之间，并适于受所述结构件与所述致动组件的挤压而形变。

57. 一种摄像模组，其特征在于，包括：

如权利要求 46-56 任一所述的压电马达；

镜头组件，设置在所述压电马达中；以及

感光组件，相对所述镜头组件设置。

58. 一种驱动装置，应用于摄像模组，其特征在于，包括：

固定框架；

活动载体，所述活动载体被可活动地设置于所述固定框架；

驱动组件，所述驱动组件与所述固定框架连接，同时抵接于所述活动载体，对所述活动载体施加一预压力，并适于在接收驱动信号时驱动所述活动载体相对所述固定框架运动；

支撑组件，所述支撑组件包括第一支撑件与第二支撑件，所述第一支撑件分别抵接所述固定框架与所述活动载体，所述第二支撑件与所述固定框架和/或所述活动载体之间存在一定间隙。

59. 如权利要求 58 所述的驱动装置，其特征在于：所述支撑组件与所述驱动组件设置在

所述驱动装置的同一侧。

60. 如权利要求 59 所述的驱动装置，其特征在于：所述第一支撑件与所述第二支撑件位于所述驱动组件的同侧。

61. 如权利要求 60 所述的驱动装置，其特征在于：所述第一支撑件相对所述第二支撑件更靠近所述驱动组件。

62. 如权利要求 59 所述的驱动装置，其特征在于：所述第一支撑件与所述第二支撑件位于所述驱动组件的两侧。

63. 如权利要求 59-62 任一所述的驱动装置，其特征在于：沿预压力方向，所述第一支撑件、所述第二支撑件，及所述驱动组件沿一直线设置。

64. 如权利要求 58 所述的驱动装置，其特征在于：所述活动载体包括第一外凸部，所述固定框架包括第一内凸部，所述第一外凸部与所述第一内凸部相对设置，所述第一支撑件设置在所述第一外凸部与所述第一内凸部之间。

65. 如权利要求 64 所述的驱动装置，其特征在于：所述第一外凸部上设有第一导向部，所述第一内凸部上设有第二导向部，所述第一支撑件的两侧分别与所述第一导向部、所述第二导向部抵接，所述第一导向部、所述第二导向部及所述第一支撑件配合以引导所述活动载体沿第一方向运动。

66. 如权利要求 64 或 65 所述的驱动装置，其特征在于：所述活动载体还包括第二外凸部，所述固定框架还包括第二内凸部，所述第二外凸部与所述第二内凸部相对设置，所述第二支撑件设置在所述第二外凸部与所述第二内凸部之间。

67. 如权利要求 66 所述的驱动装置，其特征在于：所述第二外凸部上设有第三导向部，所述第二内凸部上设有第四导向部，所述第二支撑件设置在所述第三导向部、所述第四导向部之间，所述第三导向部、所述第四导向部及所述第二支撑件配合，以为所述活动载体的调整提供一定的空间。

68. 如权利要求 58 所述的驱动装置，其特征在于：所述第一支撑件、所述第二支撑件均为导杆，所述导杆沿第一方向设置，并且沿第一方向，所述活动载体上间隔设有至少两个适于与所述导杆接触的凸起。

69. 如权利要求 58 所述的驱动装置，其特征在于：所述驱动组件包括预压组件和致动组件，所述预压组件与所述固定框架连接，所述致动组件与所述预压组件连接，所述预压组件对所述致动组件提供预压力，使所述致动组件的驱动端抵接于所述活动载体并将所述预压力作用于所述活动载体，从而所述致动组件适于在接收到一驱动信号时驱动所述活动载体相对所述固定框架运动。

70. 如权利要求 69 所述的驱动装置，其特征在于：所述预压组件包括结构件及缓冲件，所述结构件与所述固定框架连接，所述缓冲件设置在所述结构件与所述致动组件之间，并适于受所述结构件与所述致动组件的挤压而形变。

71. 一种摄像模组，其特征在于，包括：

如权利要求 58-70 任一所述的驱动装置；

镜头组件，设置在所述驱动装置中；以及

感光组件，相对所述镜头组件设置。

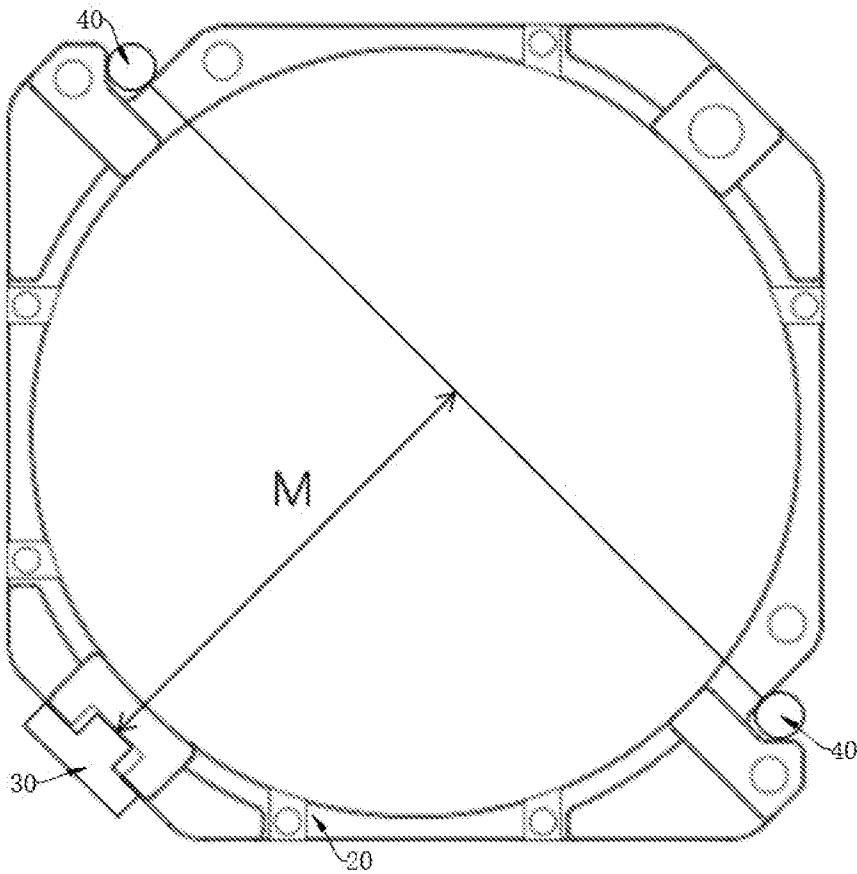


图 1

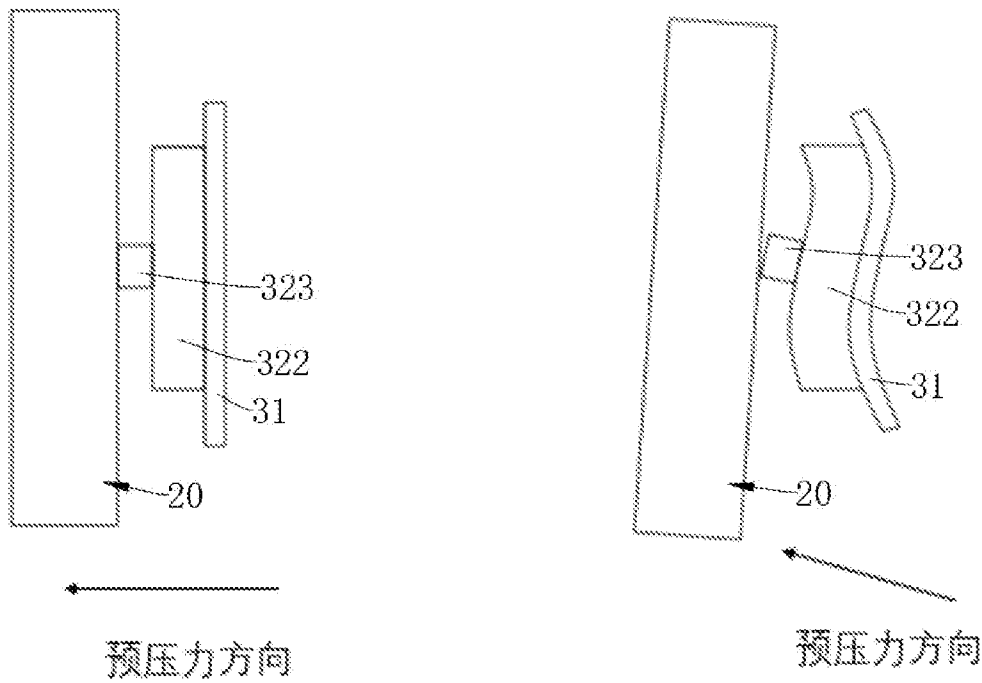


图 2

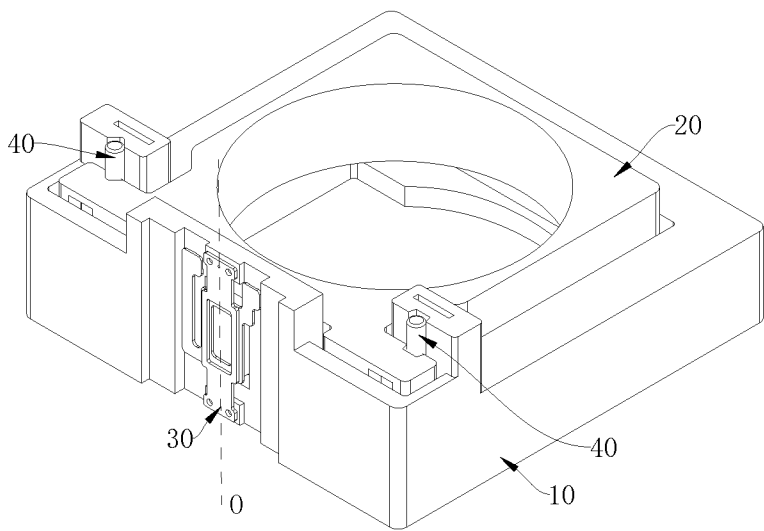


图 3

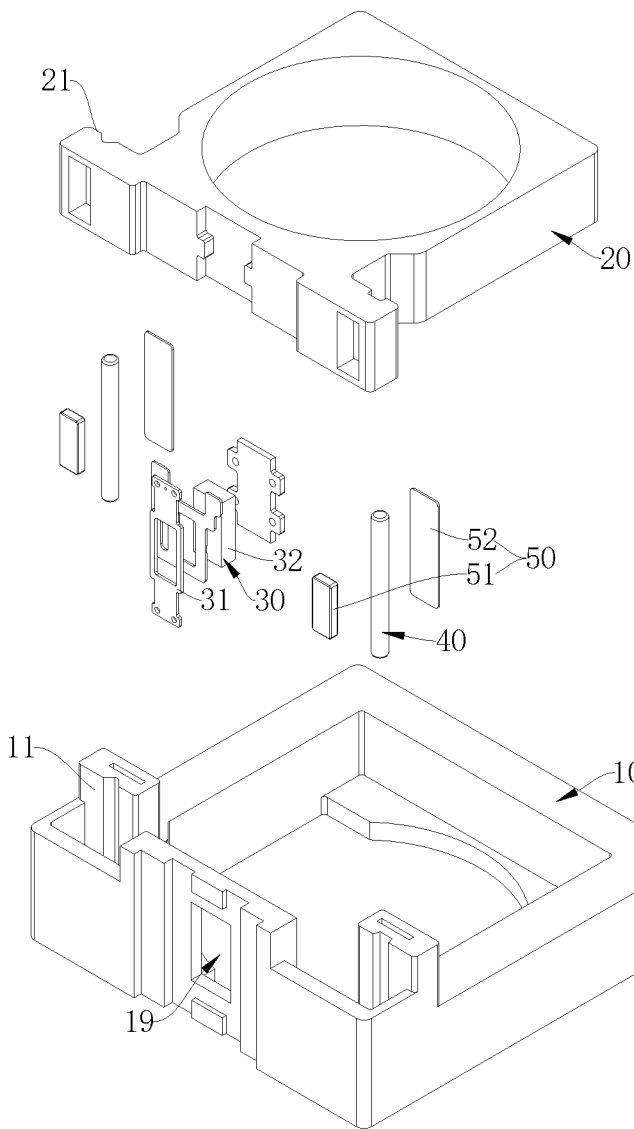


图 4

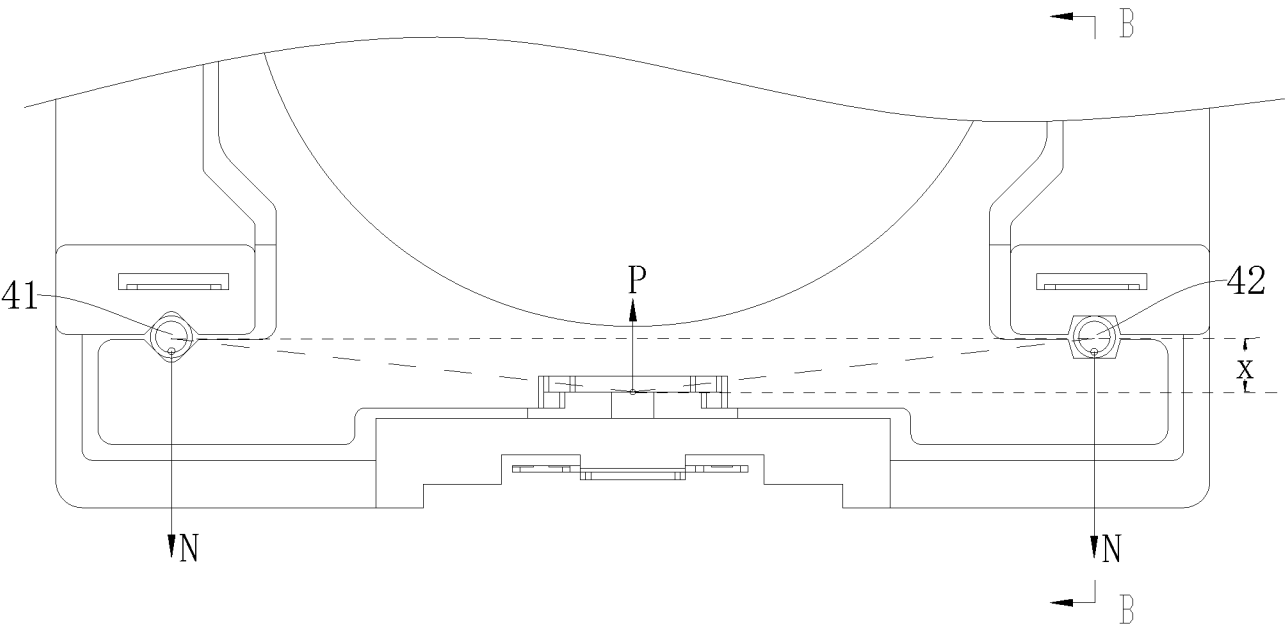


图 5

B-B

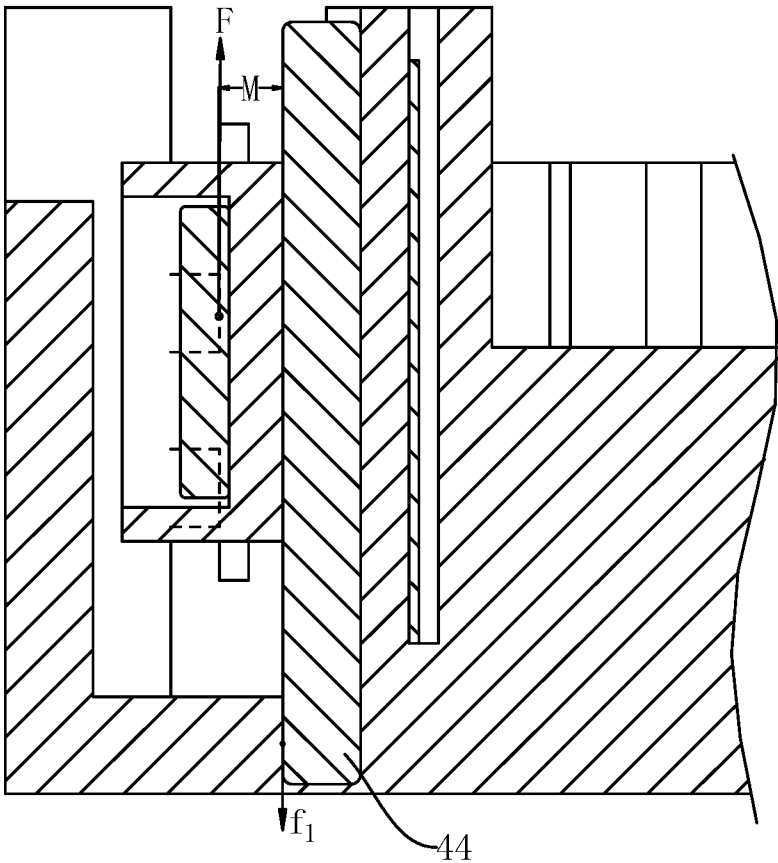


图 6

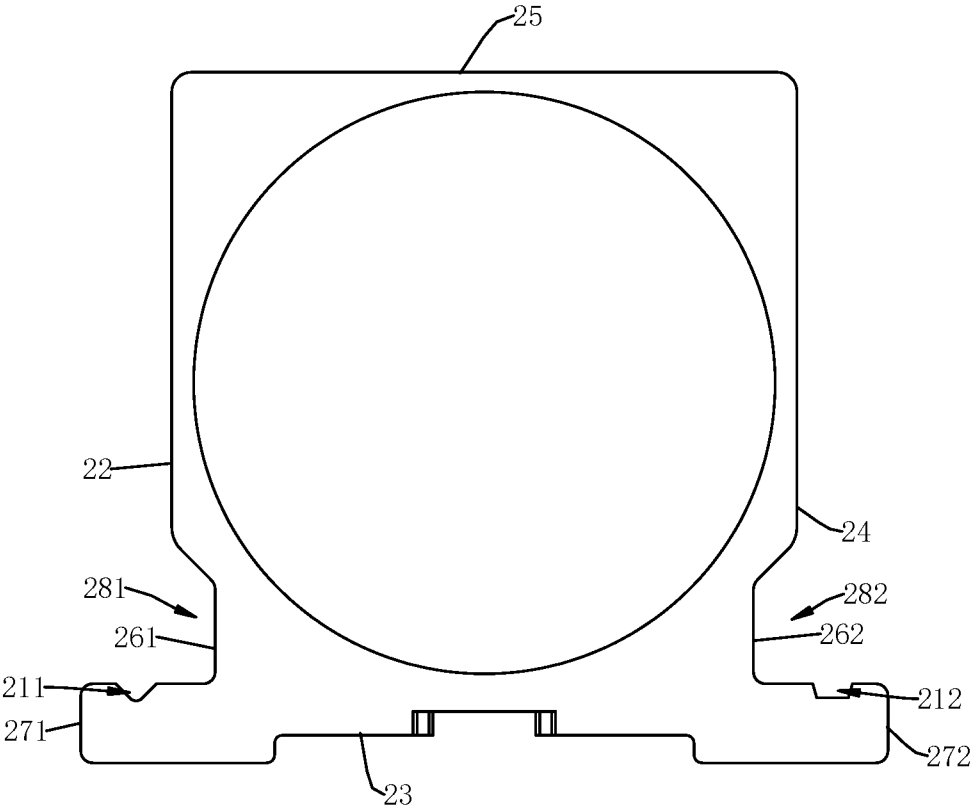


图 7

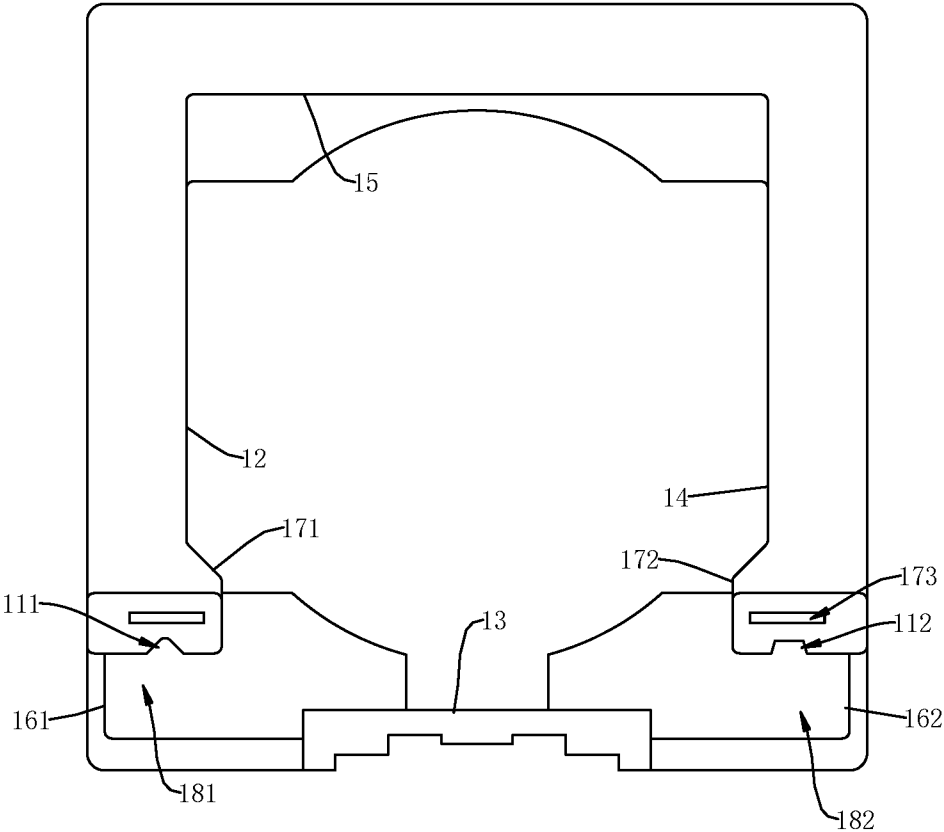


图 8

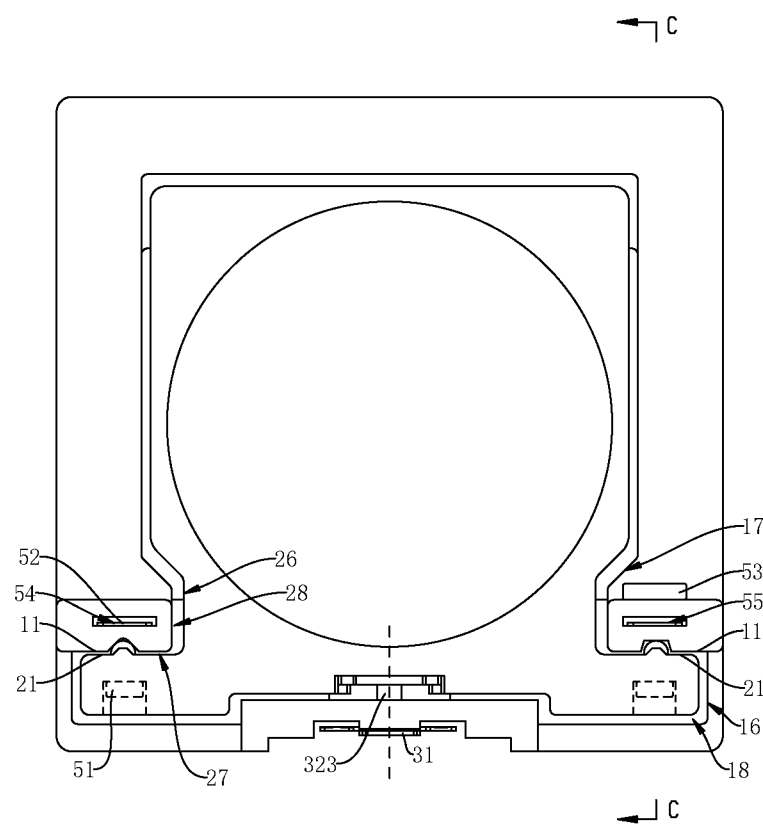


图 9

C-C

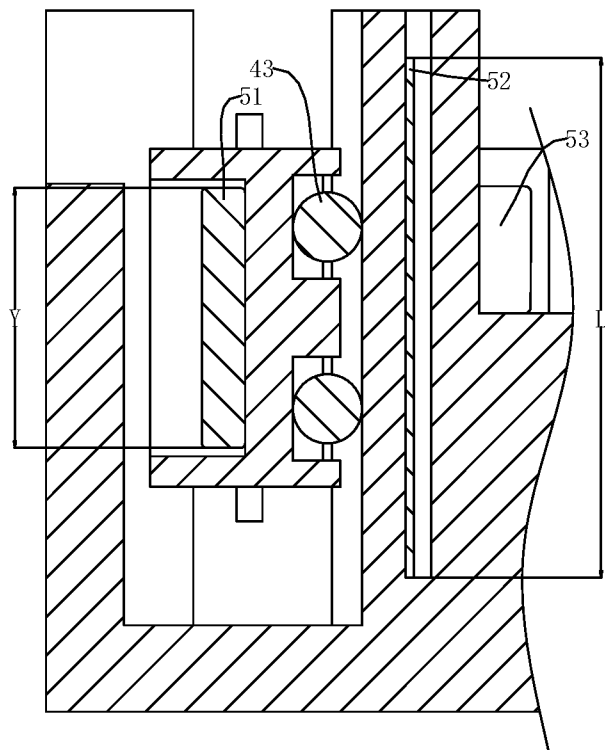


图 10

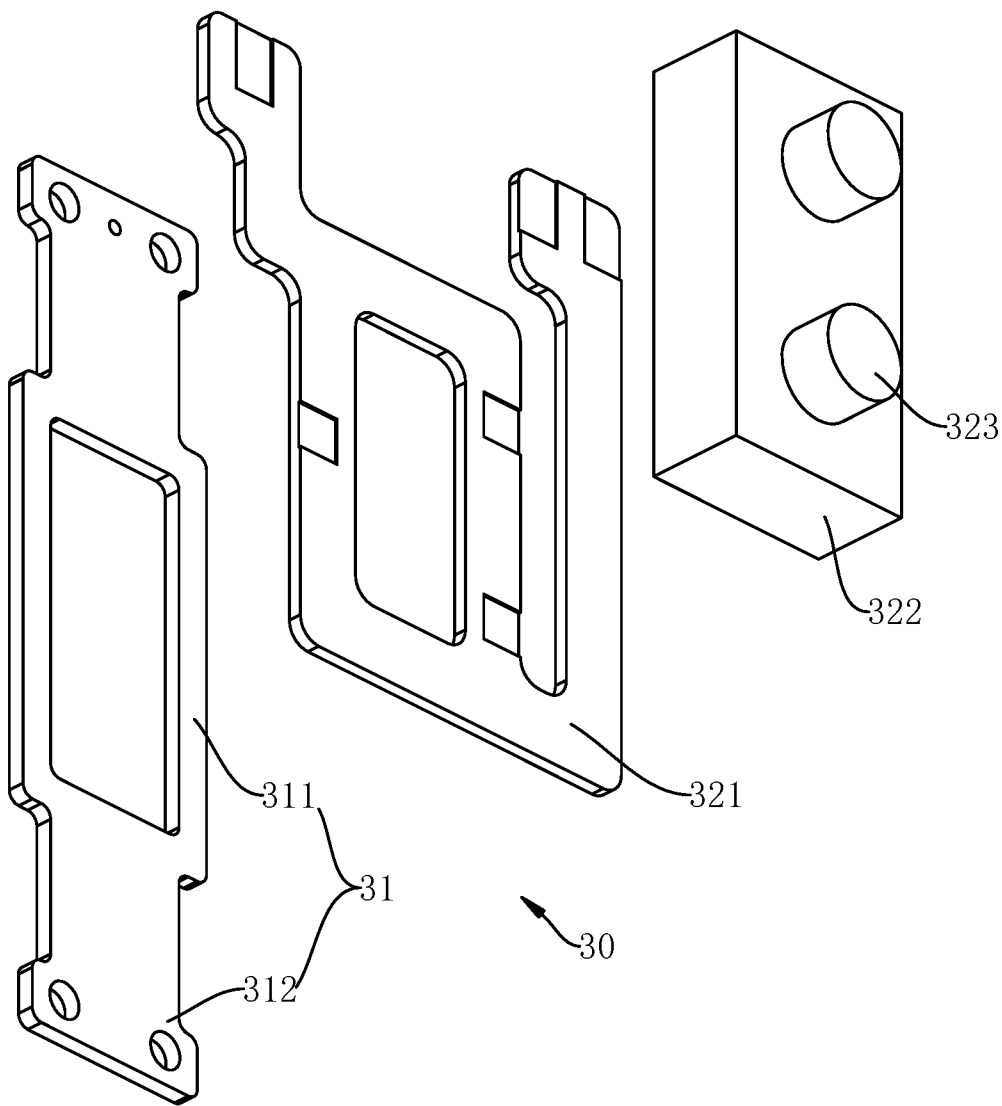


图 11

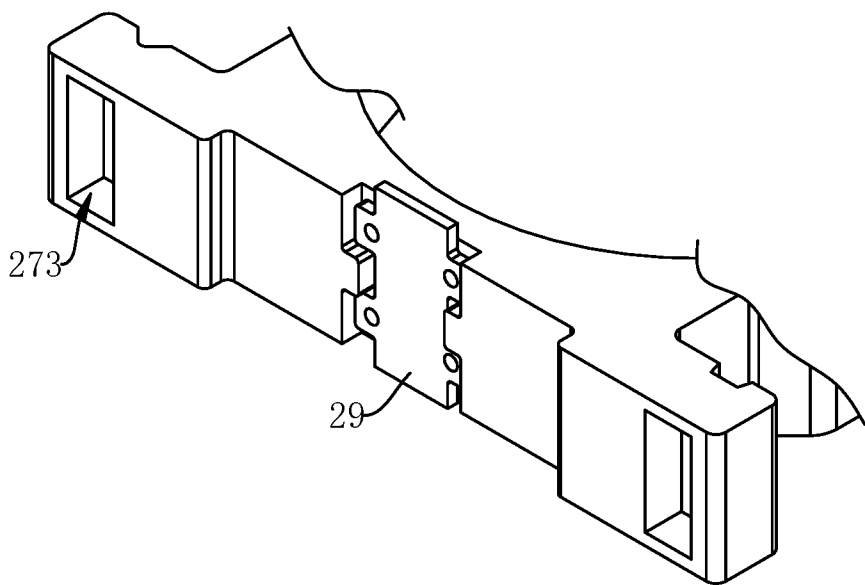


图 12

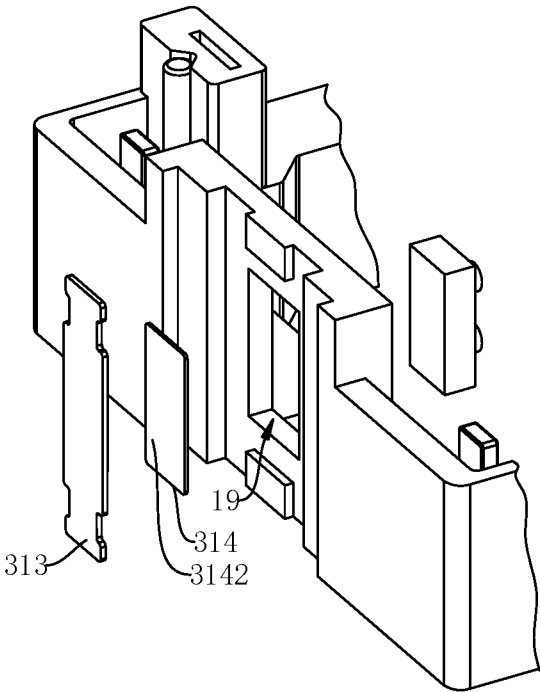


图 13

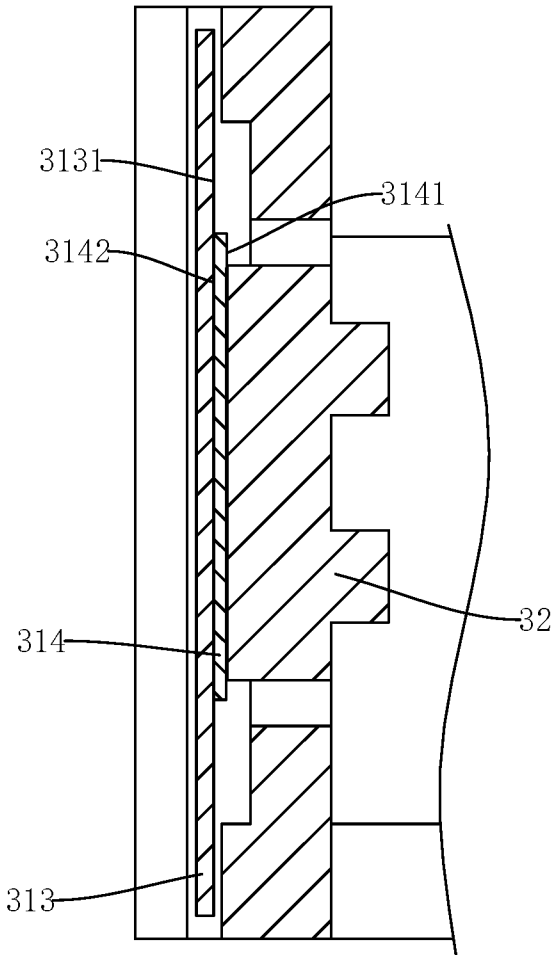


图 14

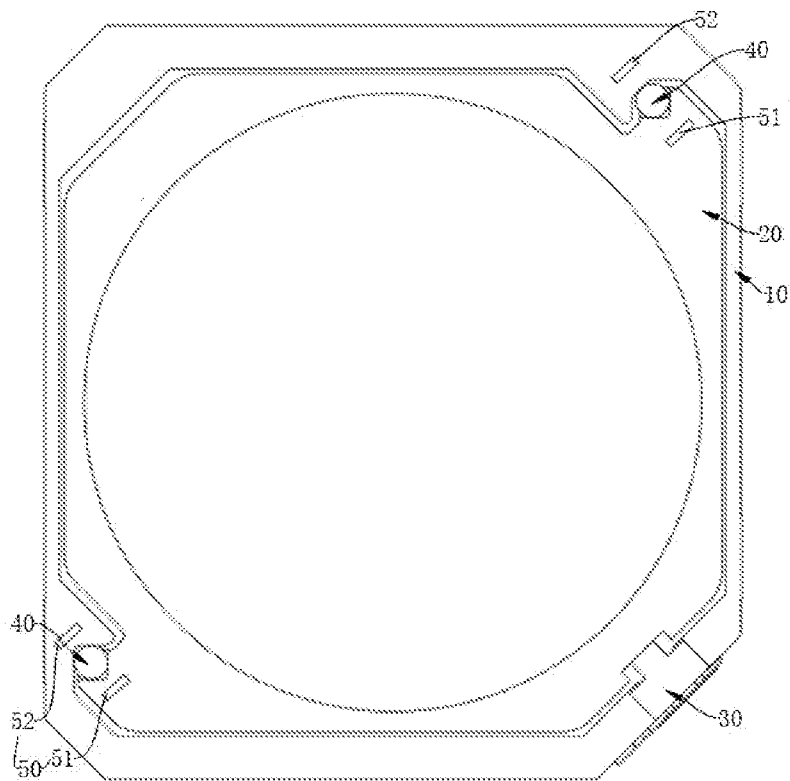


图 15

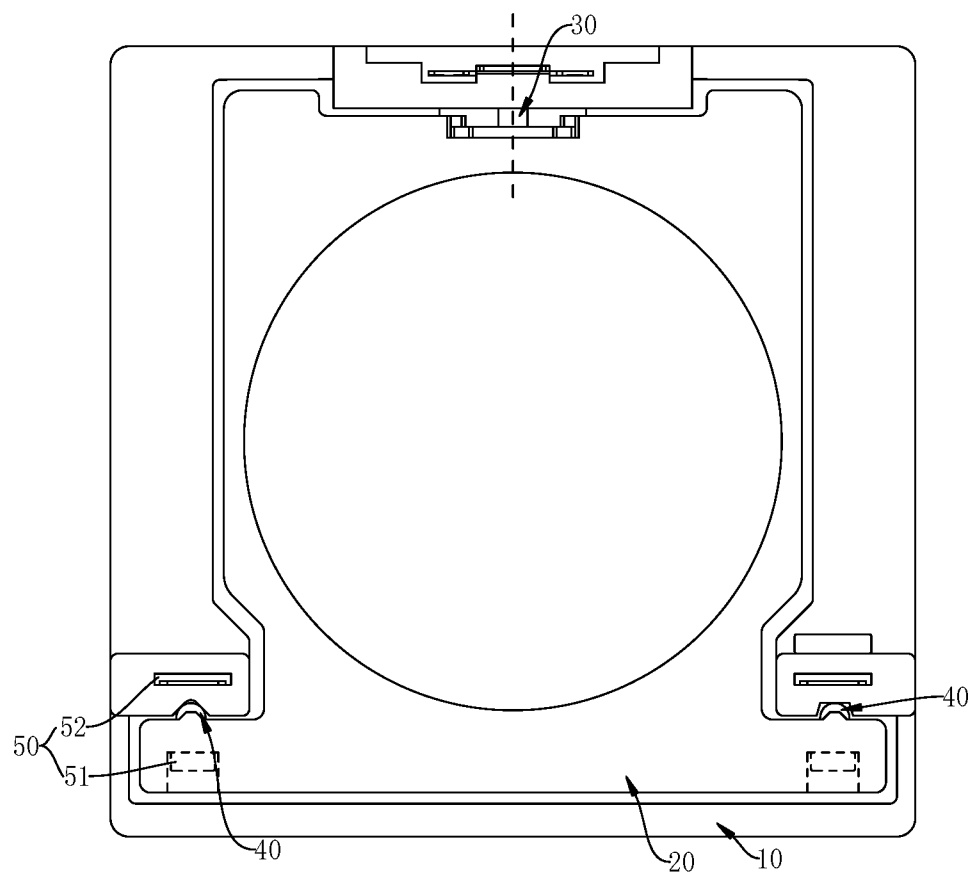


图 16

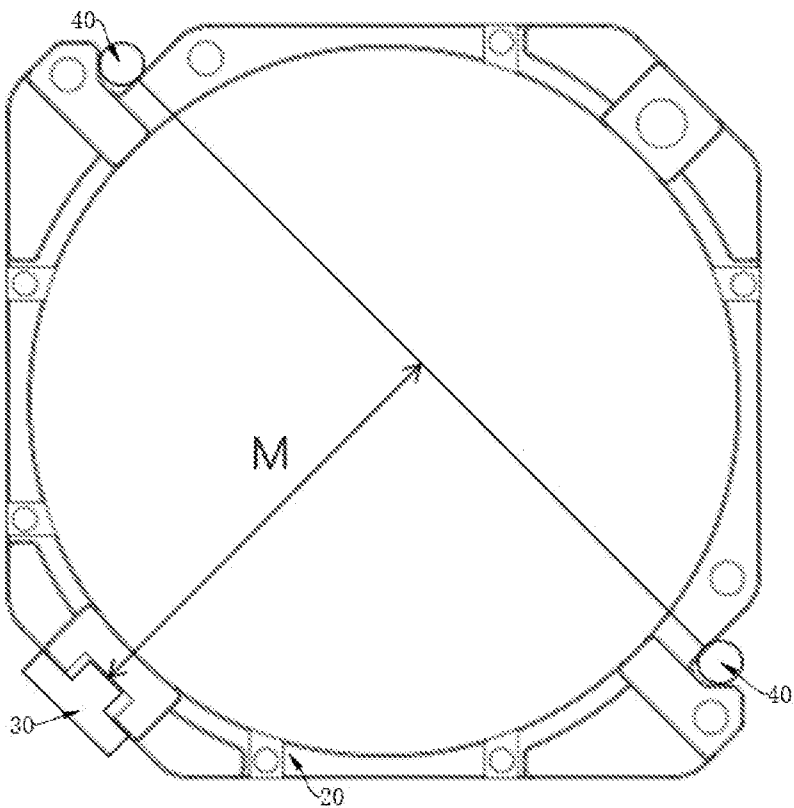


图 17

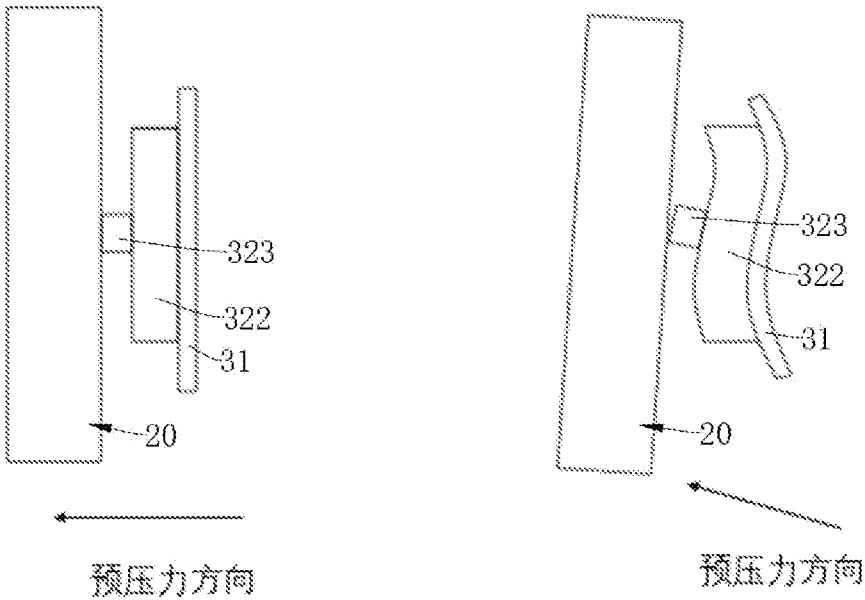


图 18

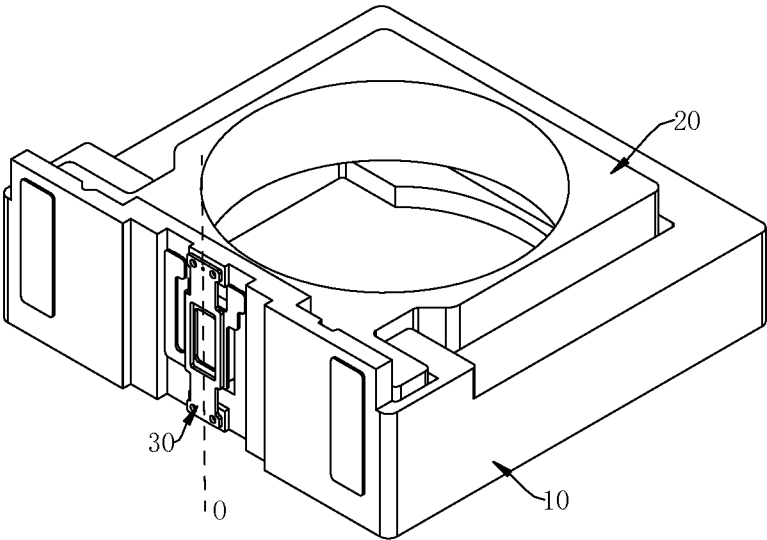


图 19

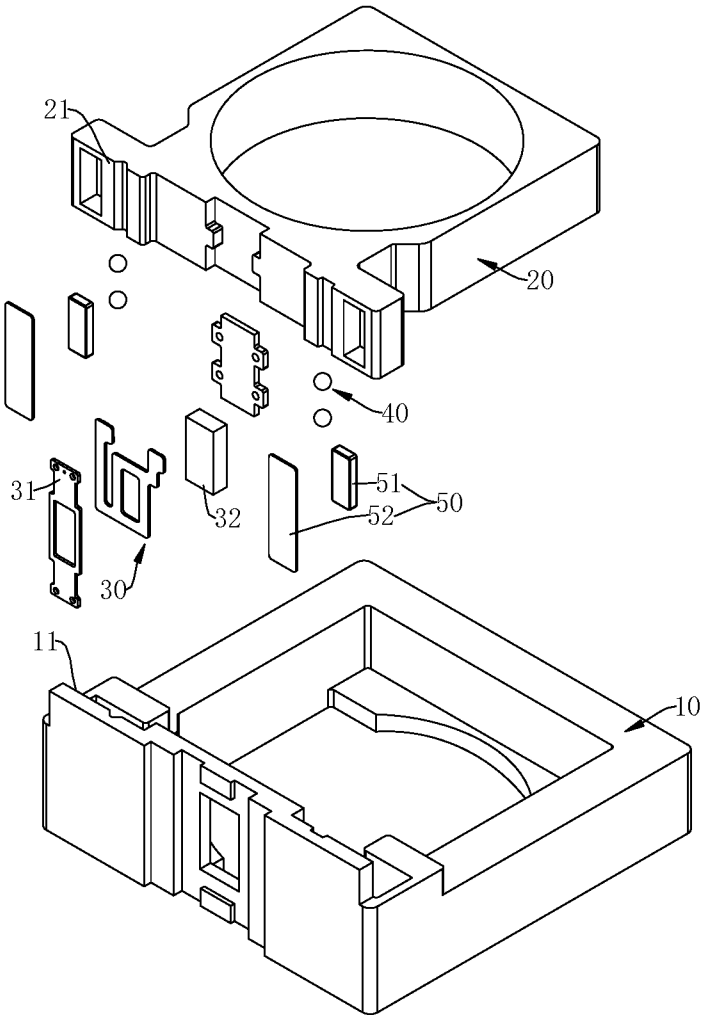


图 20

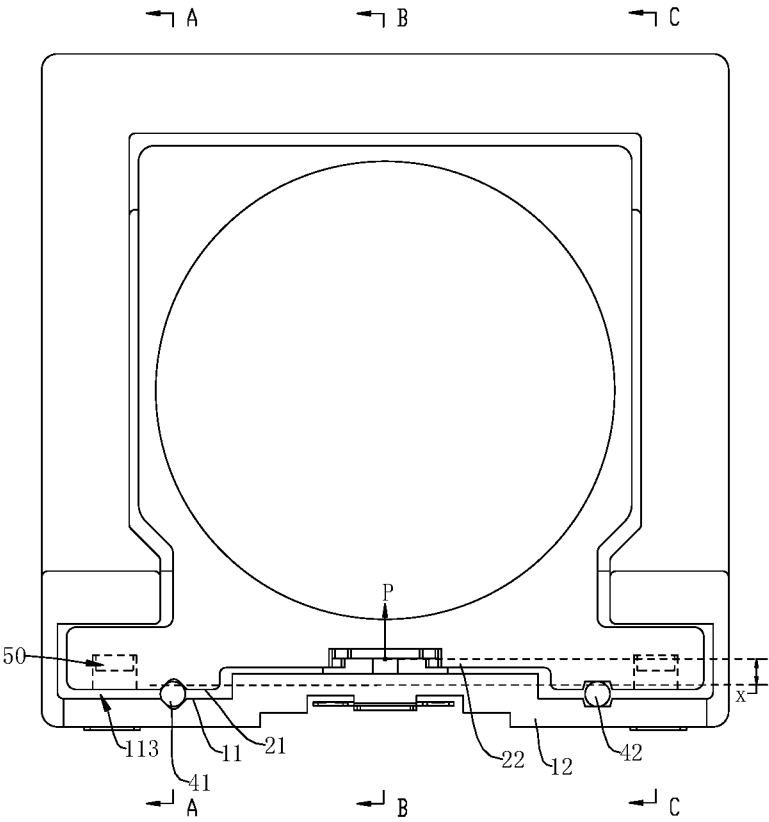


图 21
A-A

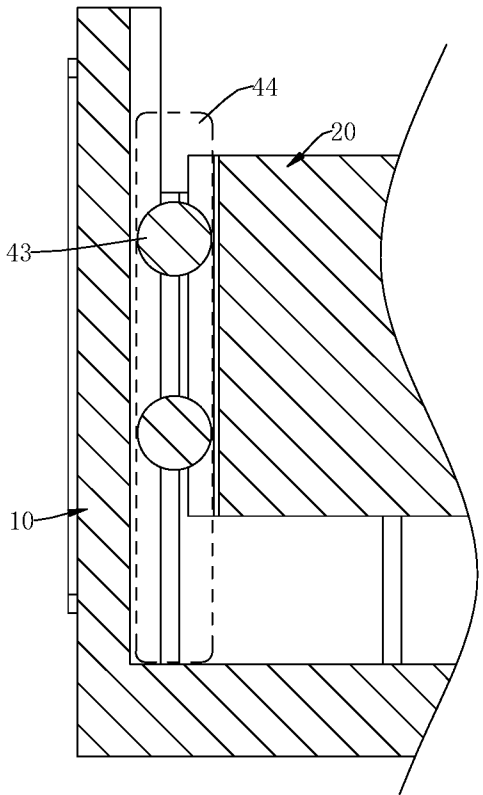


图 22

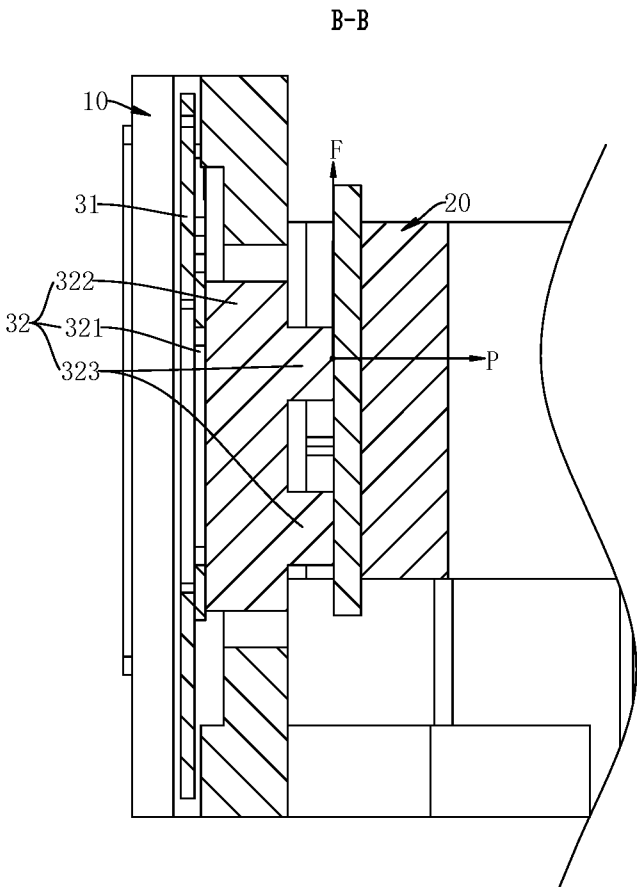


图 23

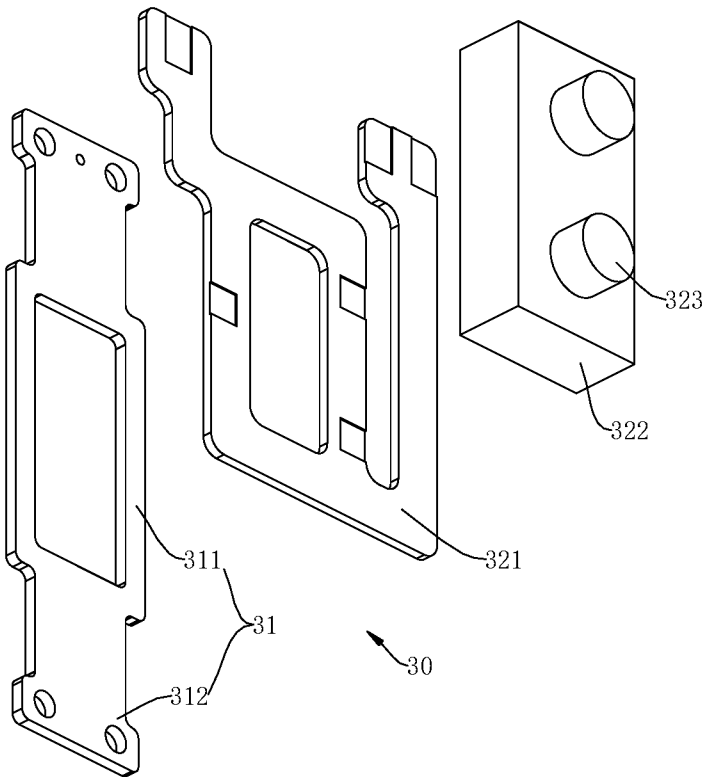


图 24

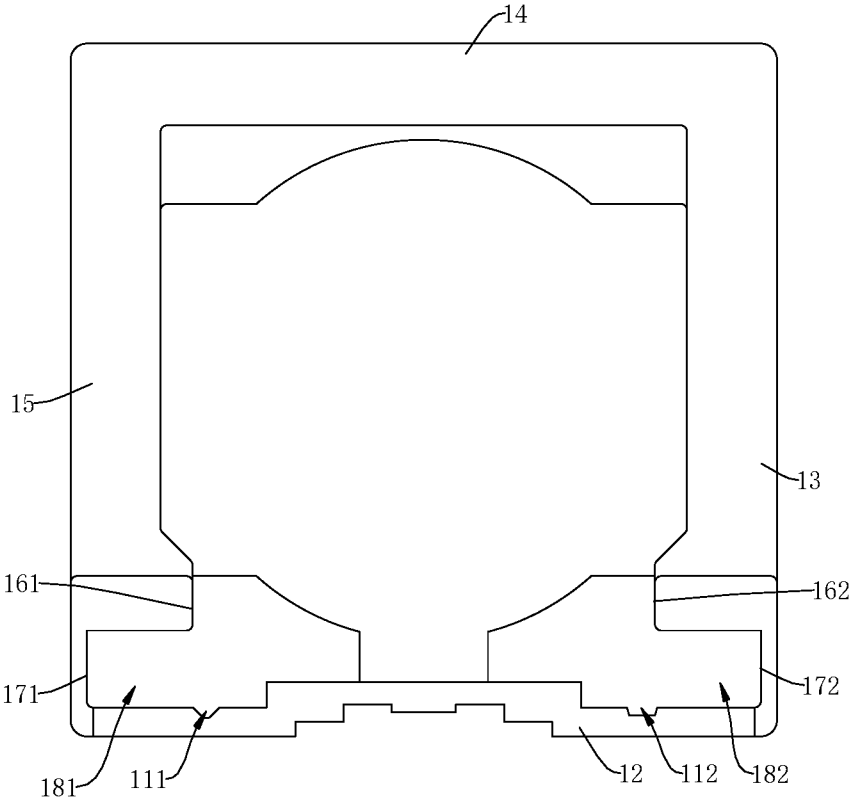


图 25

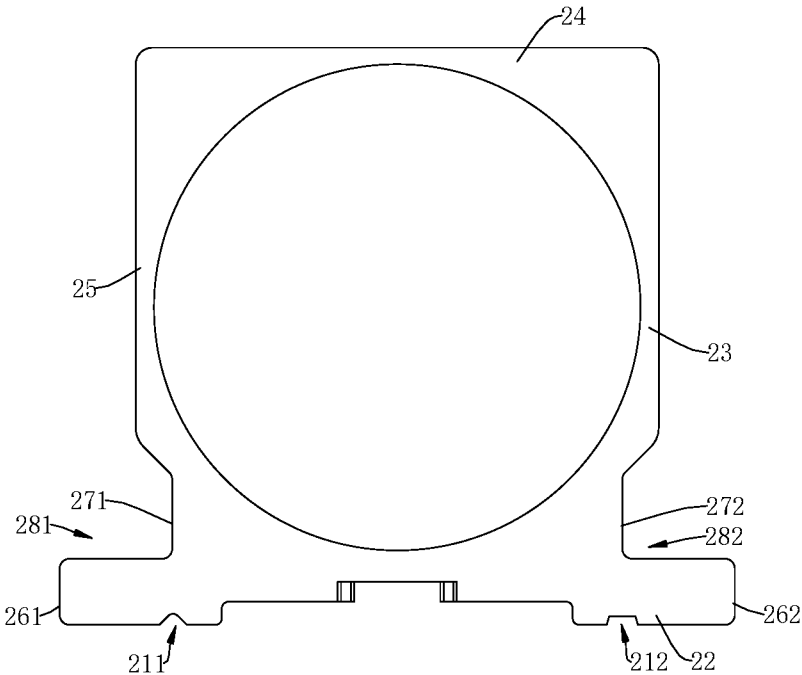


图 26

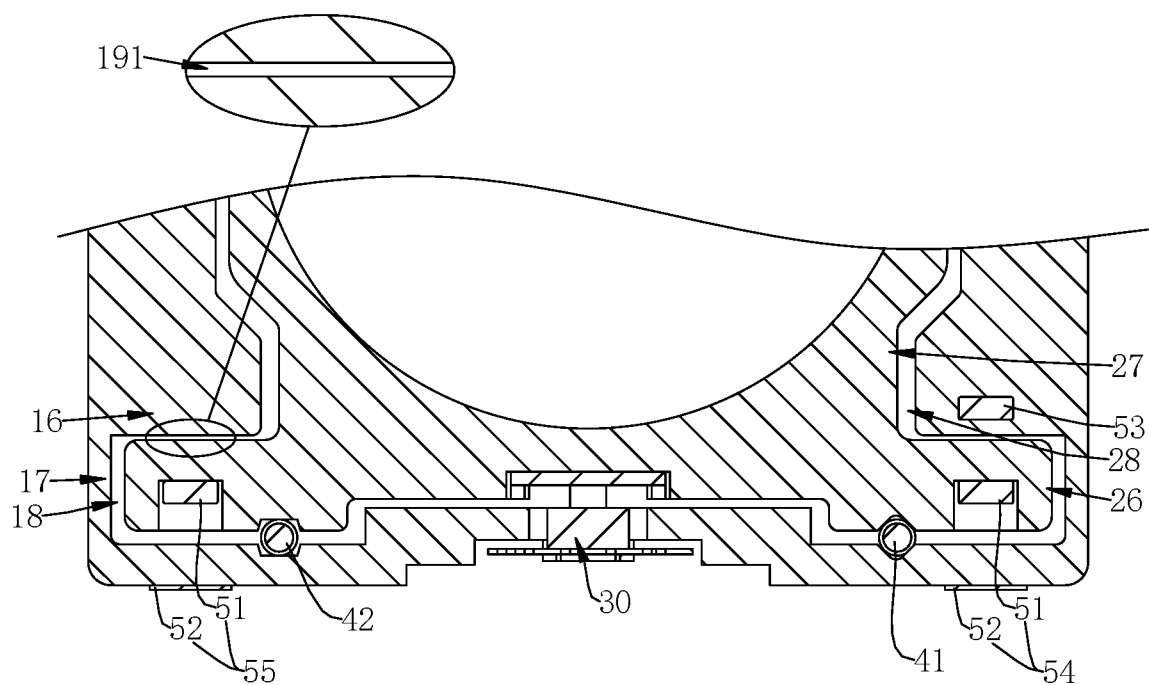


图 27

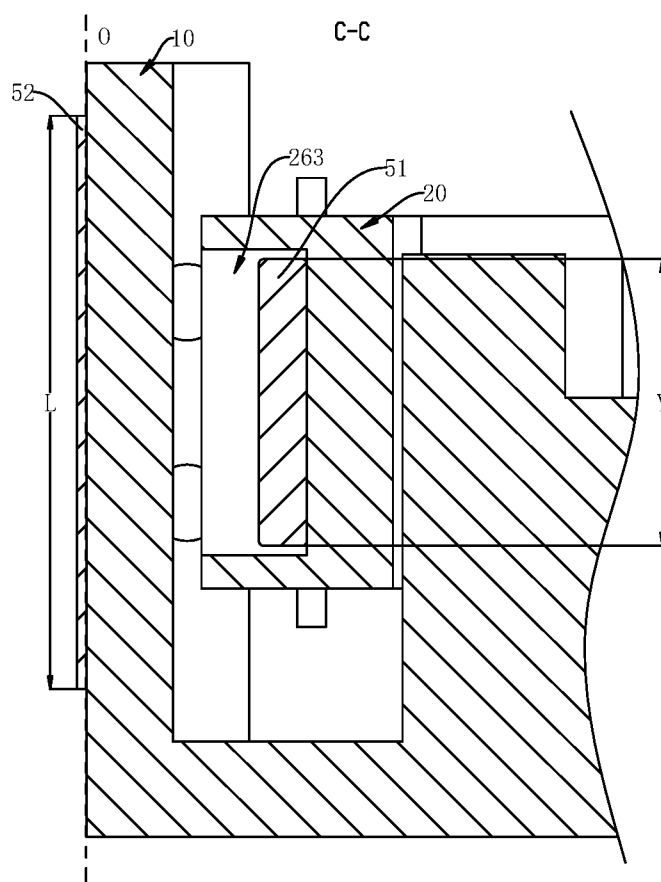


图 28

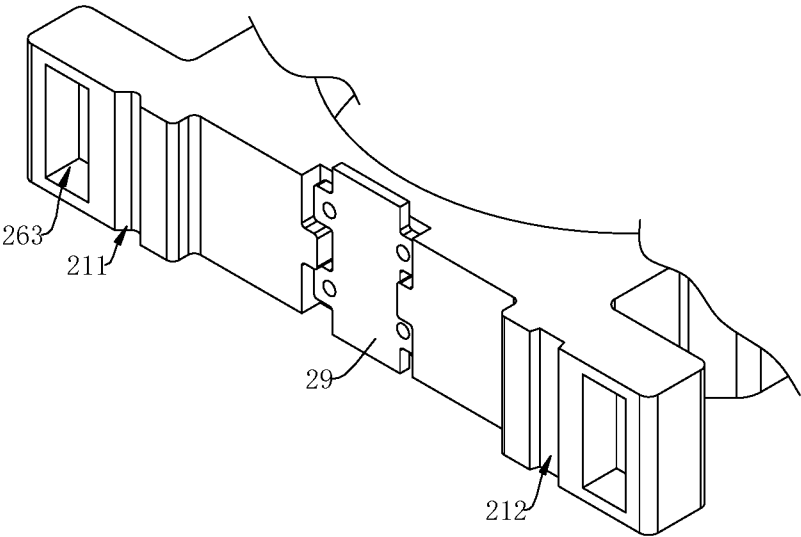


图 29

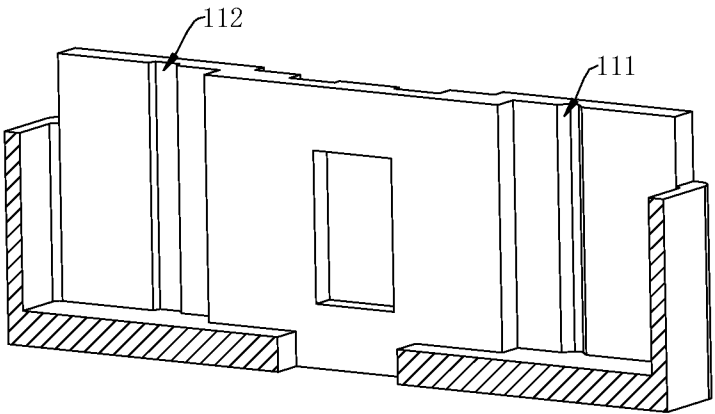


图 30

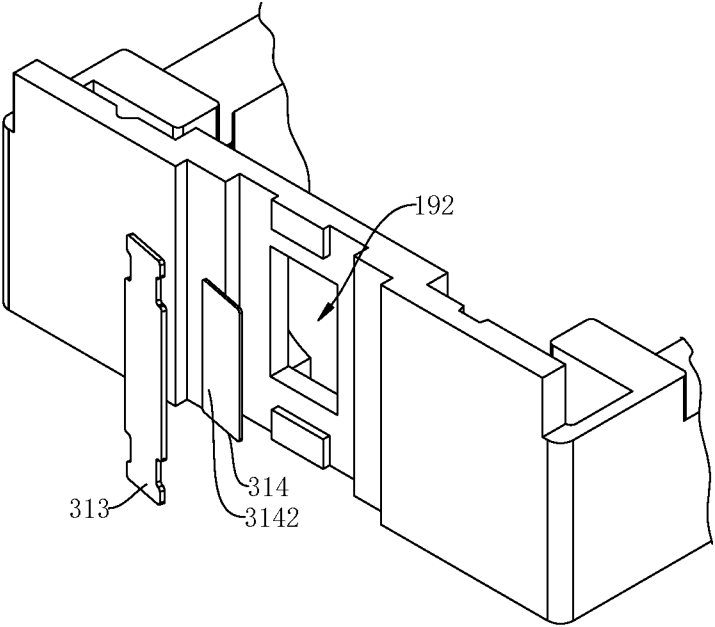


图 31

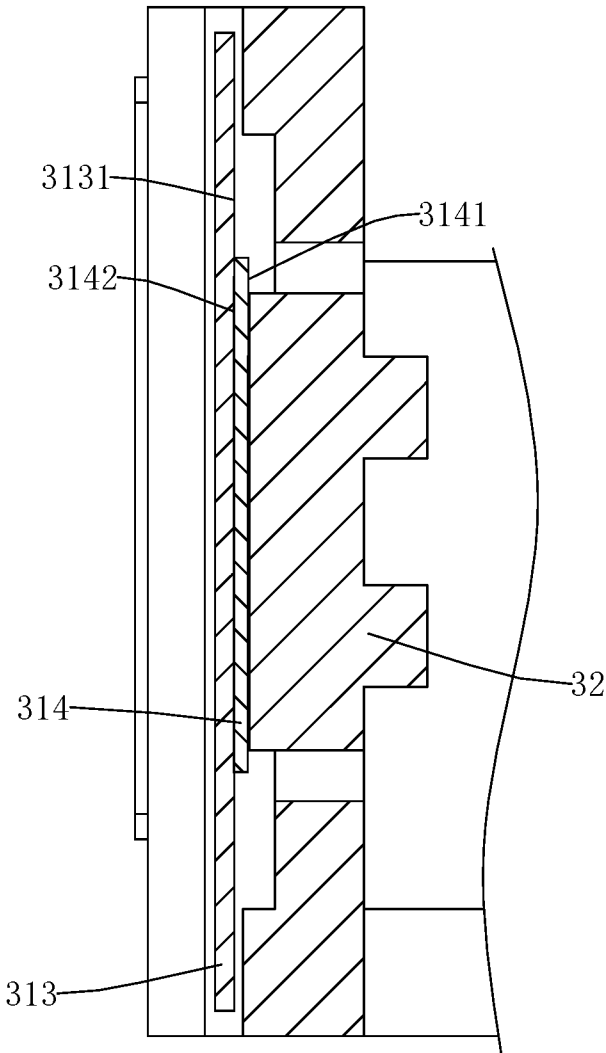


图 32

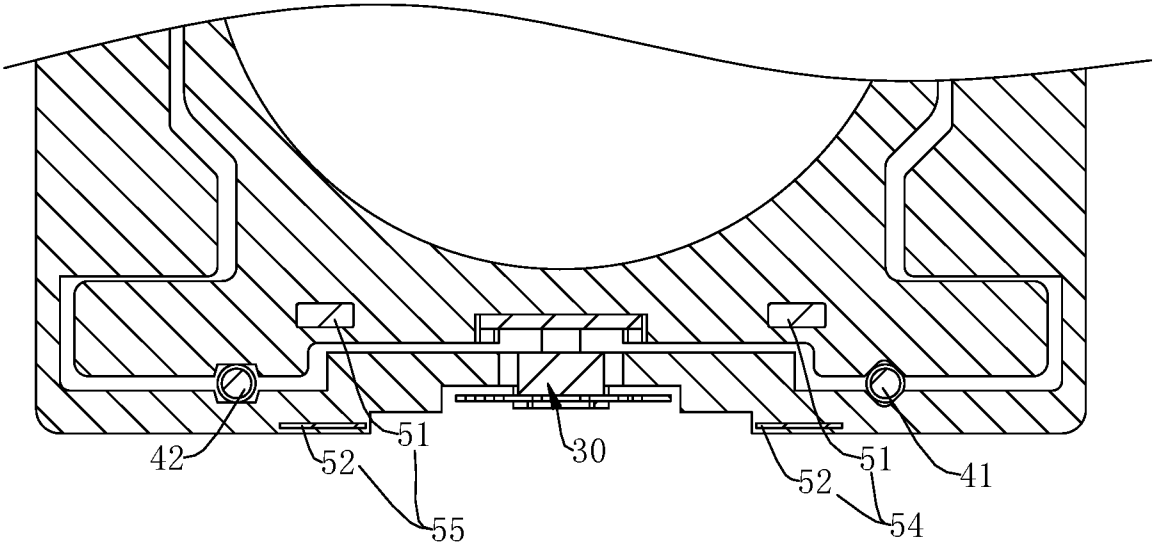


图 33

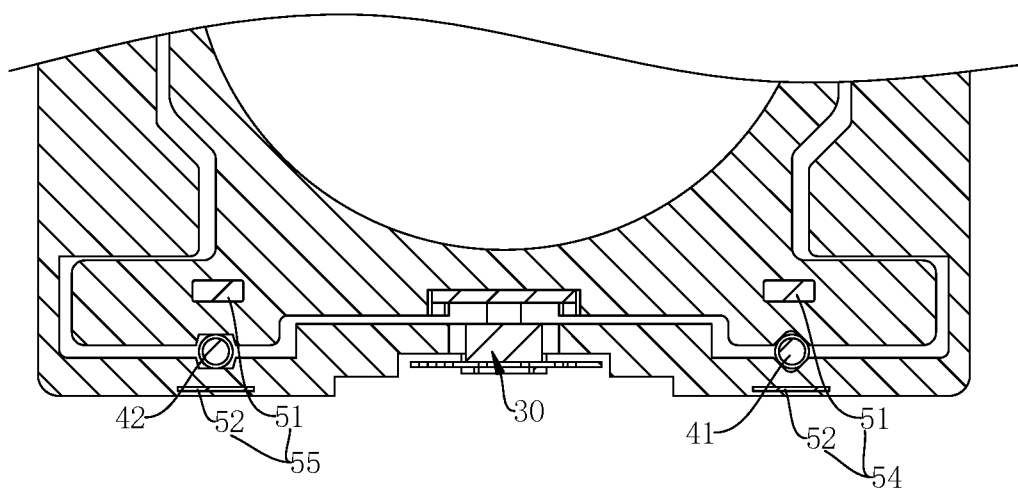


图 34

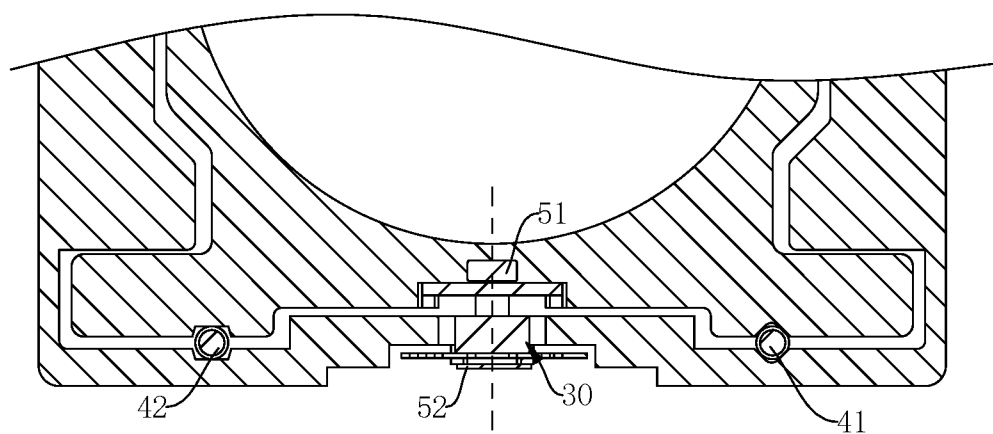


图 35

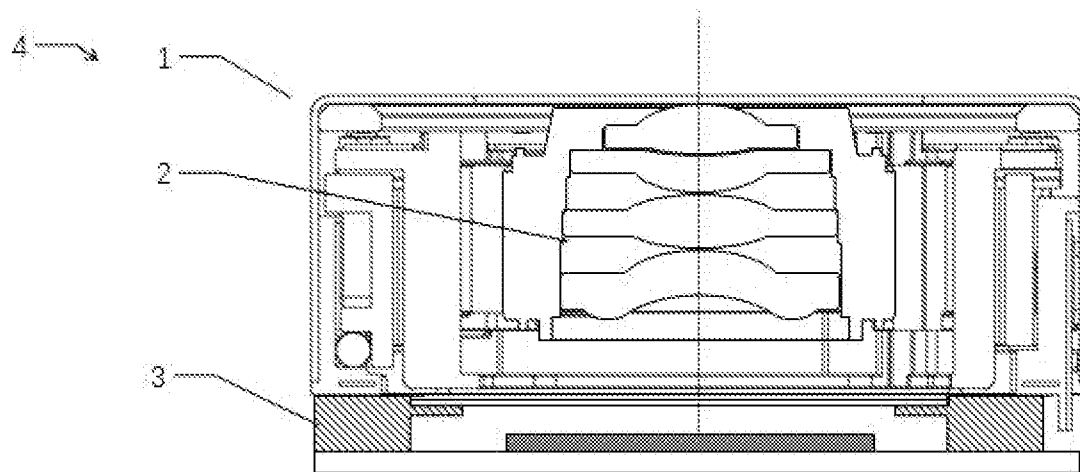


图 36

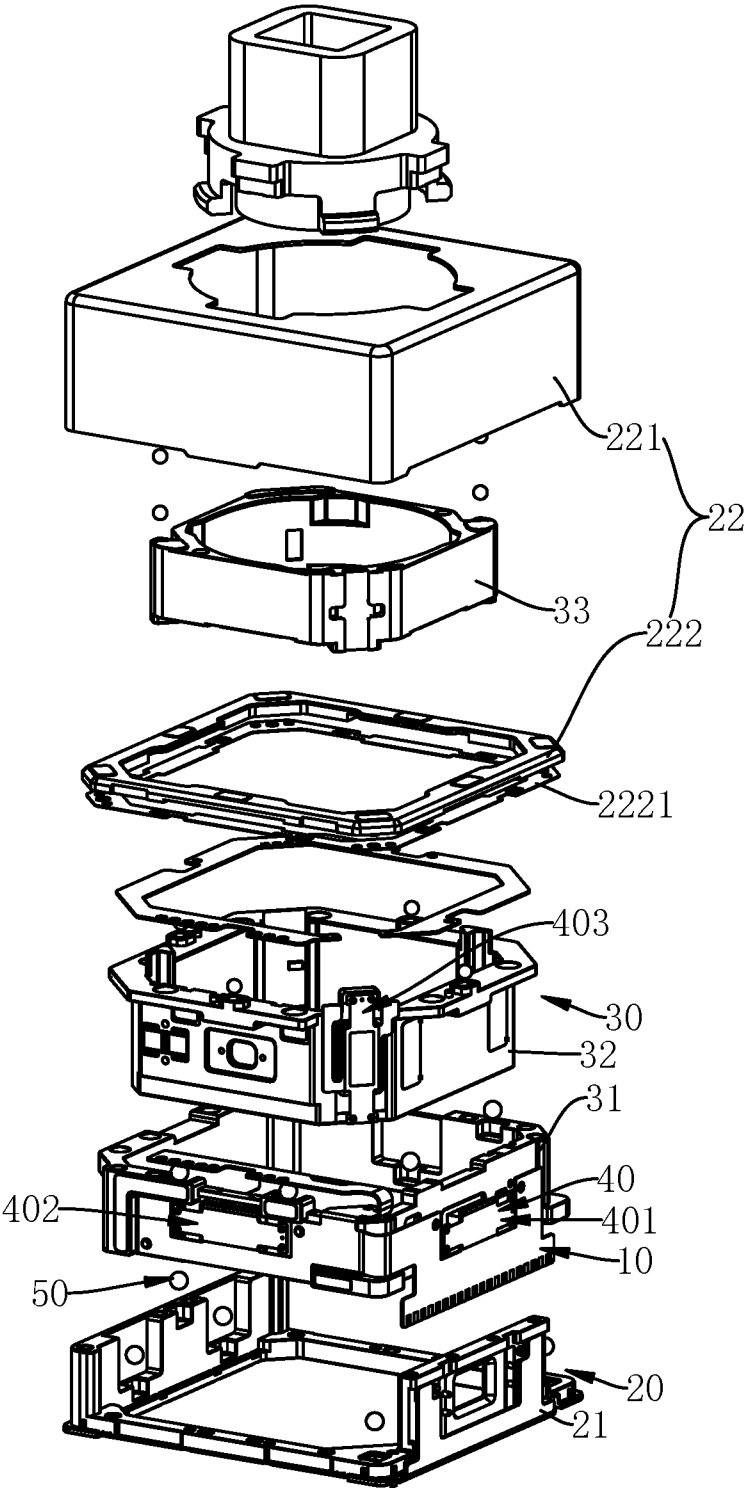


图 37

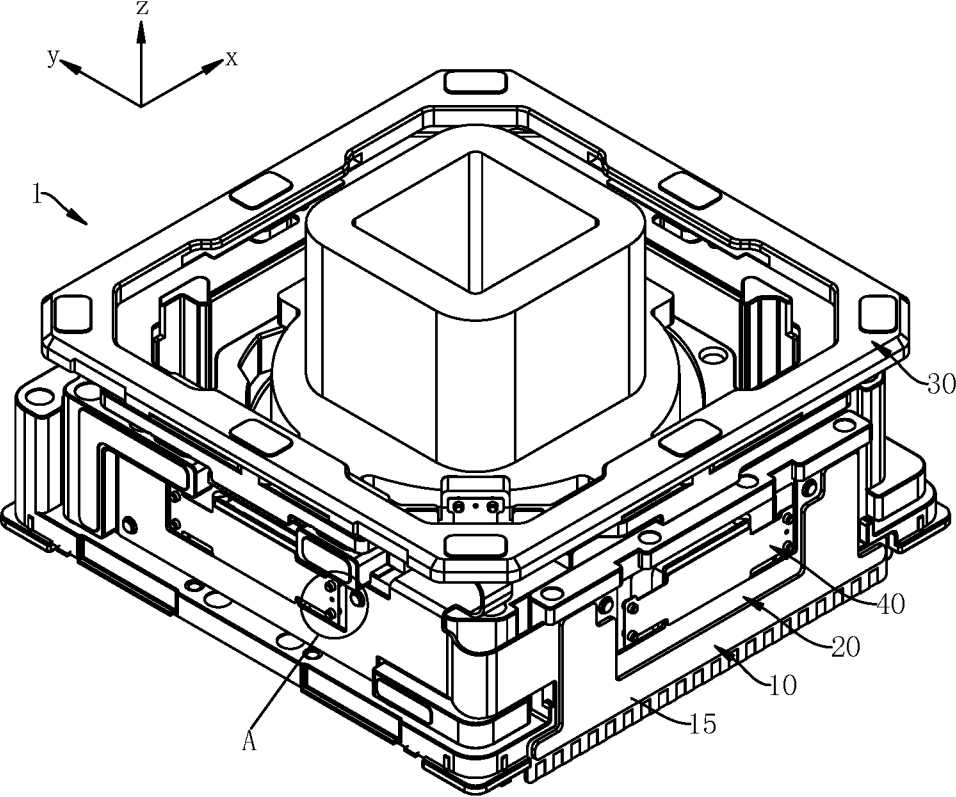


图 38

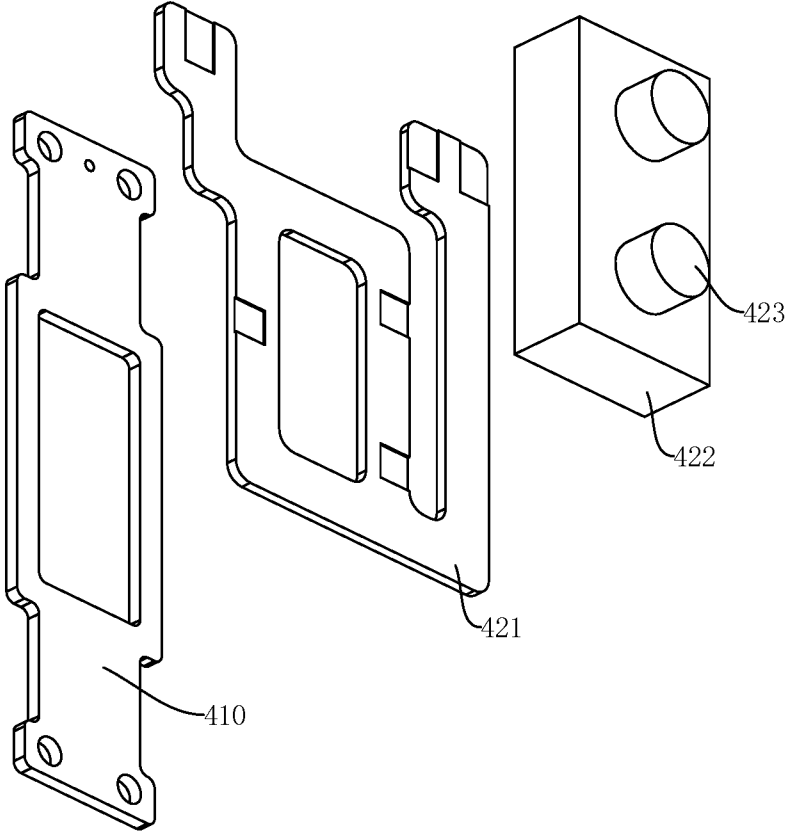


图 39

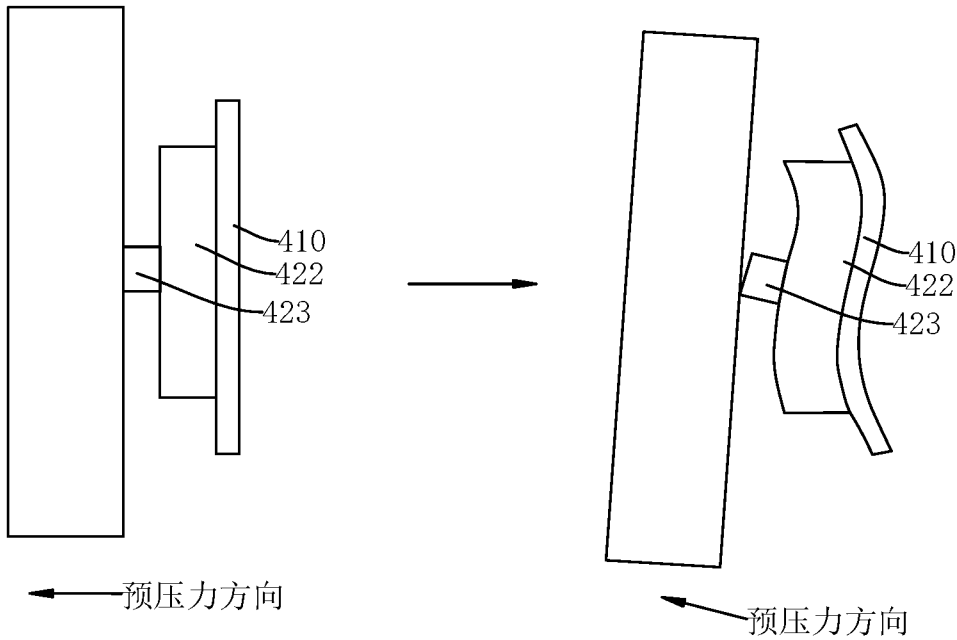


图 40

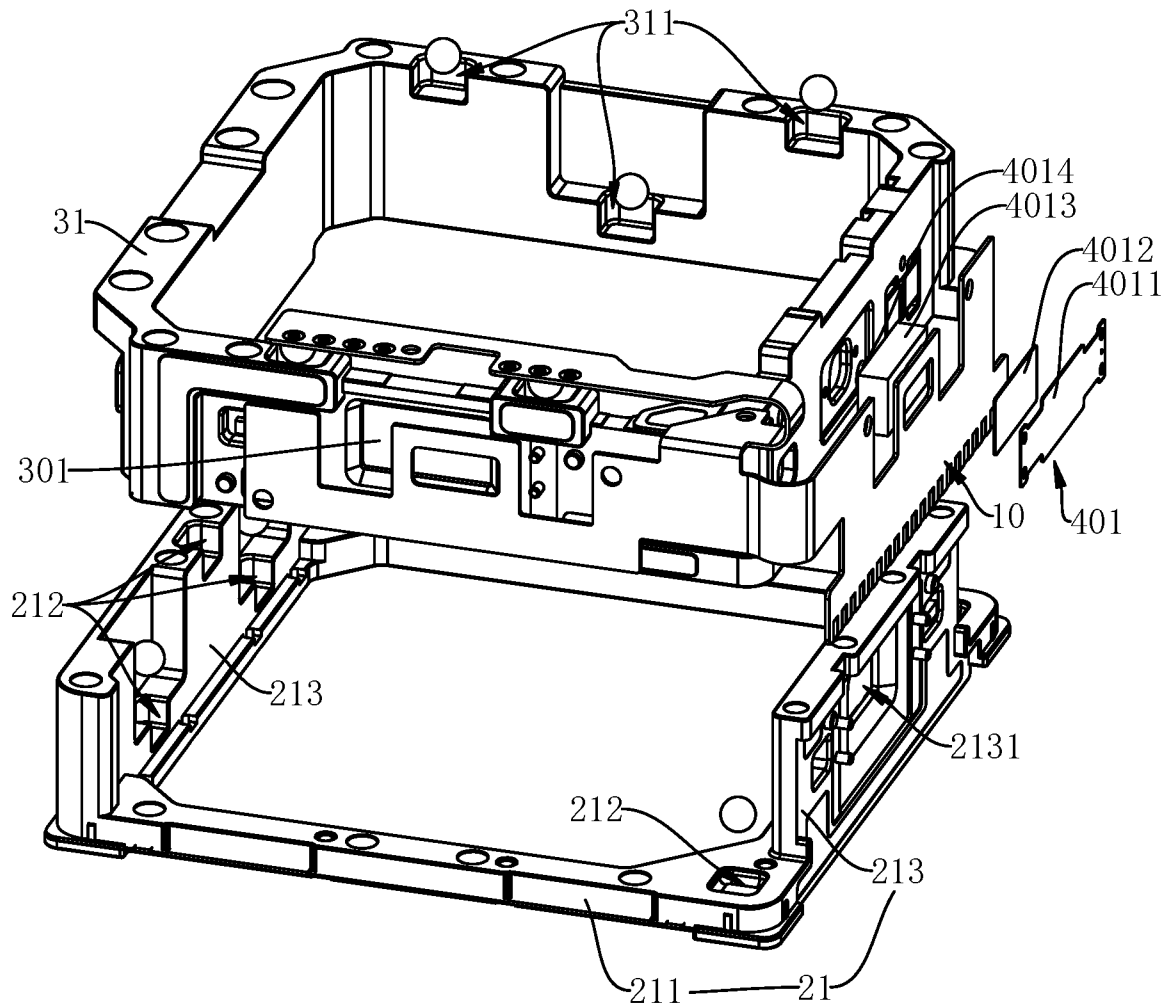


图 41

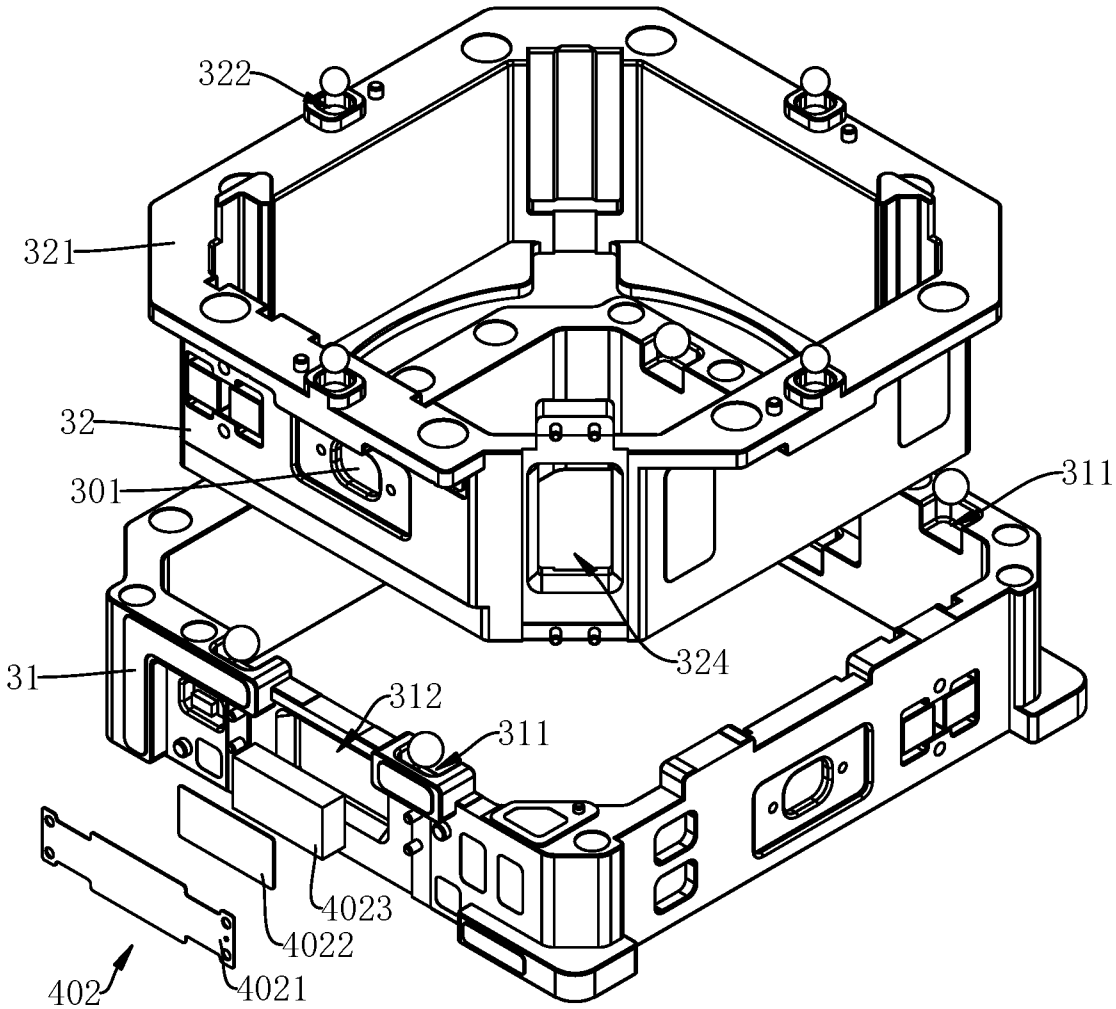


图 42

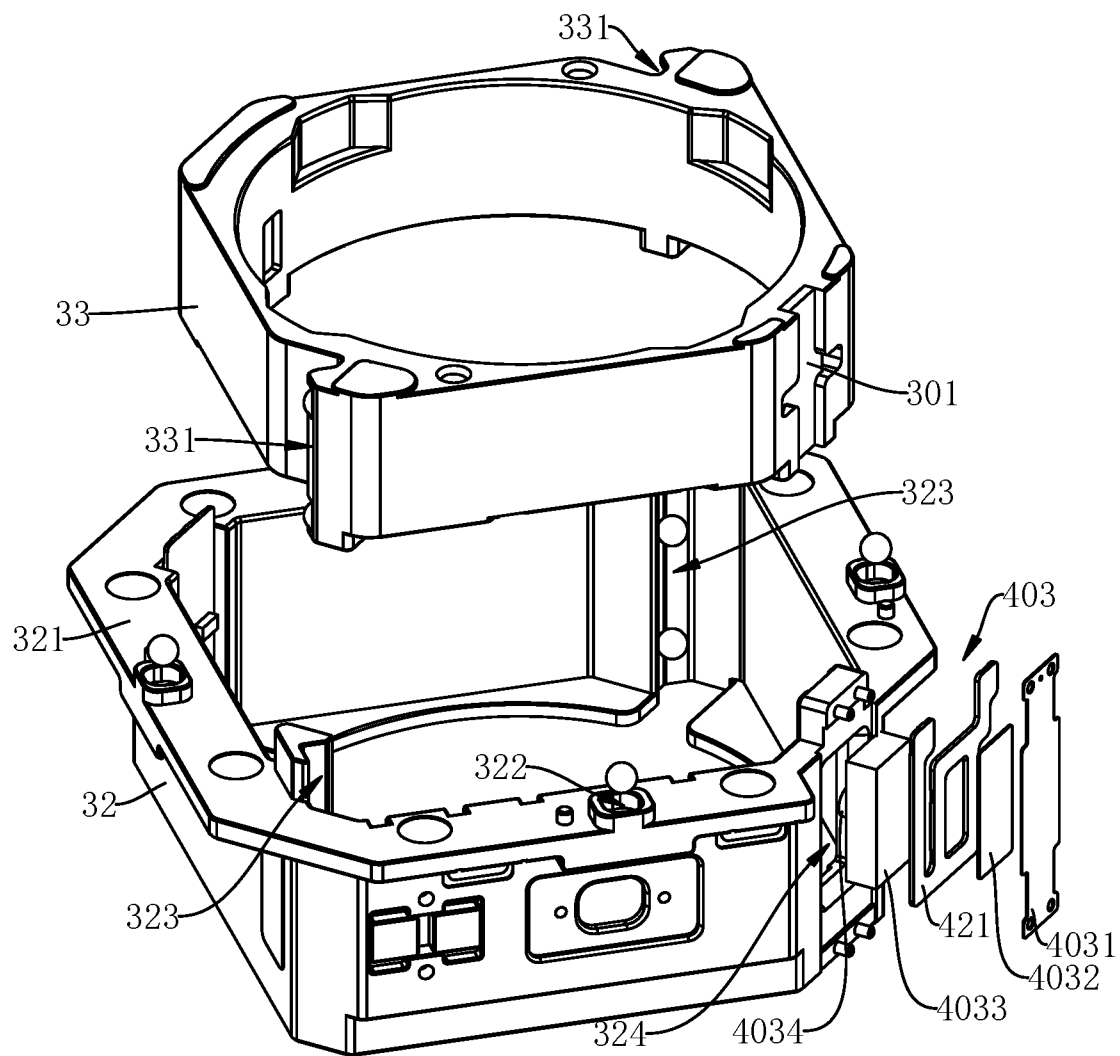


图 43

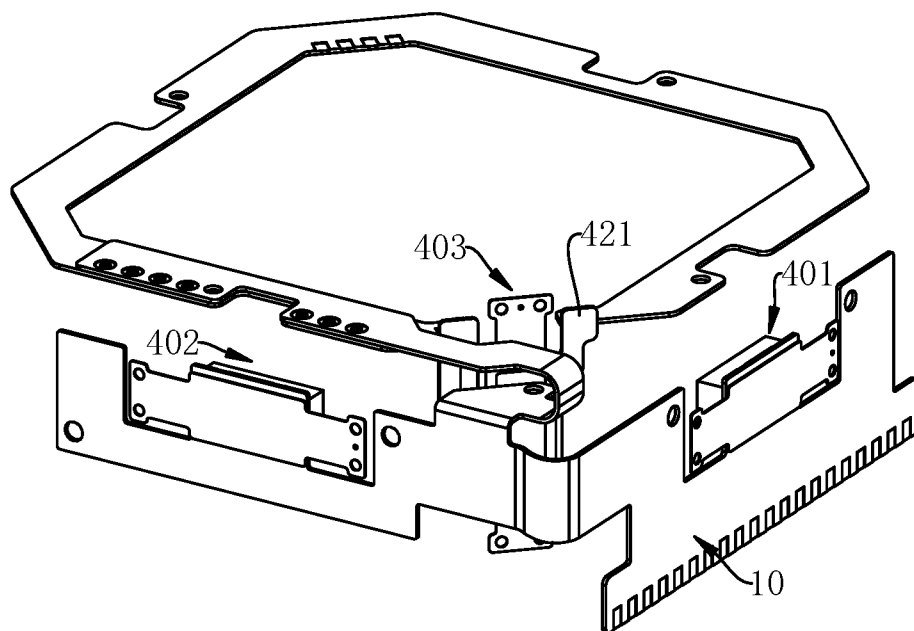


图 44

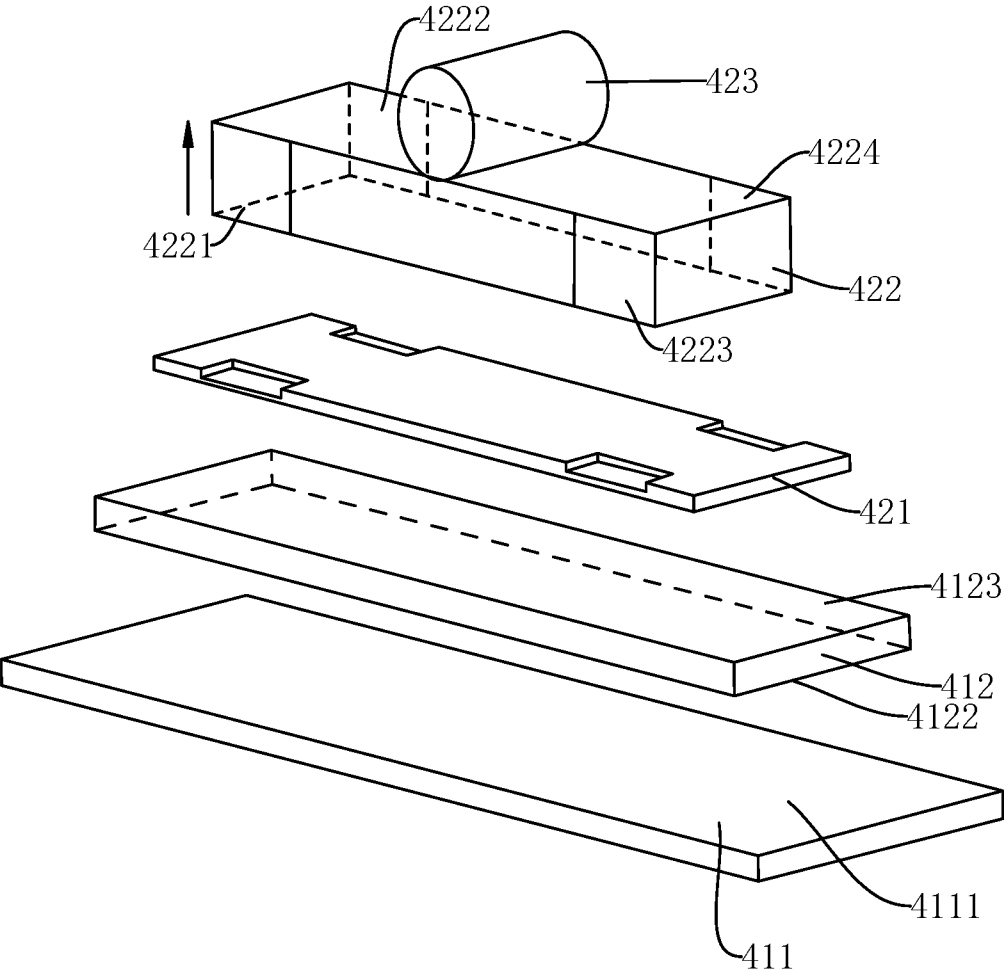


图 45

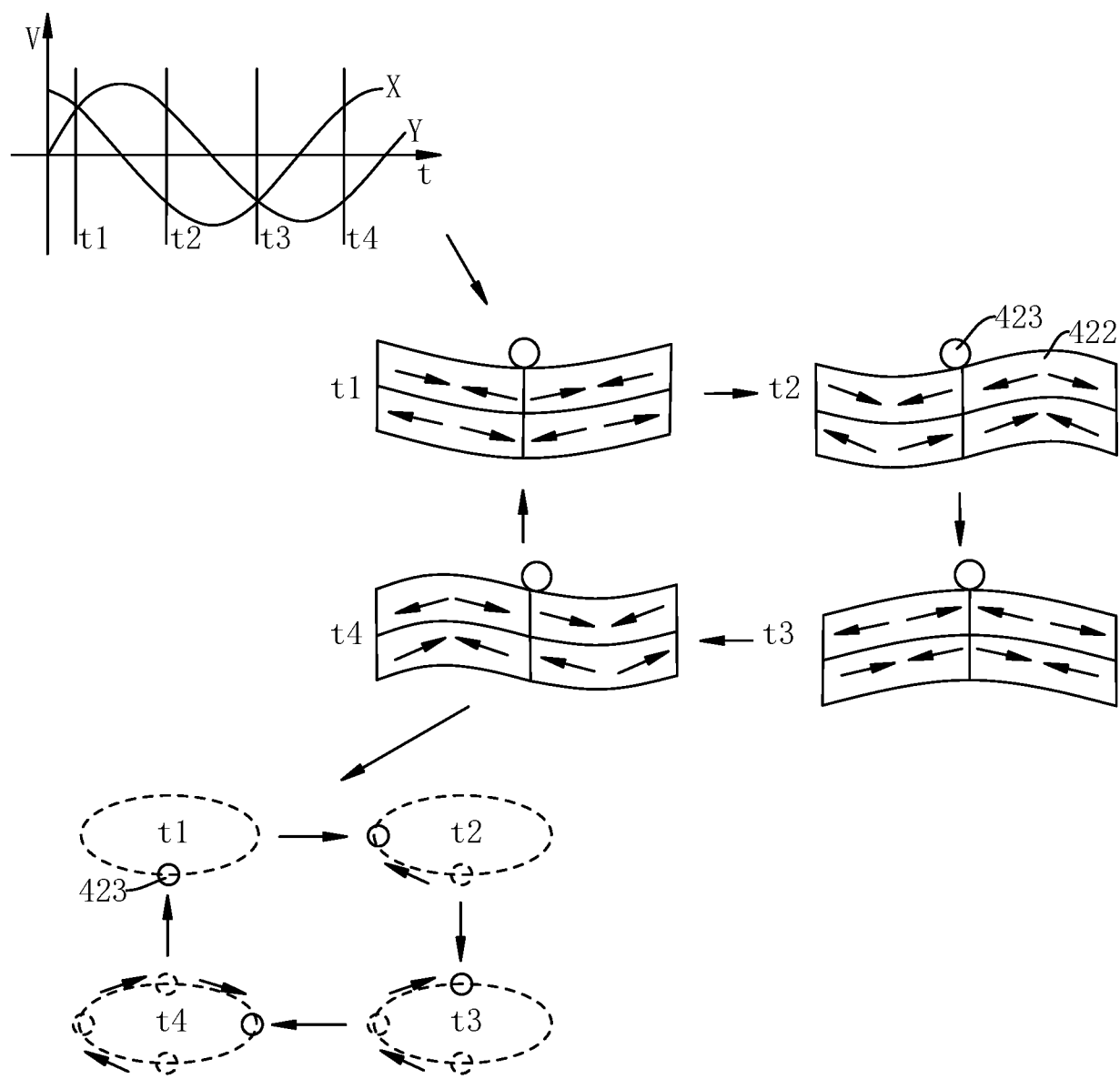


图 46

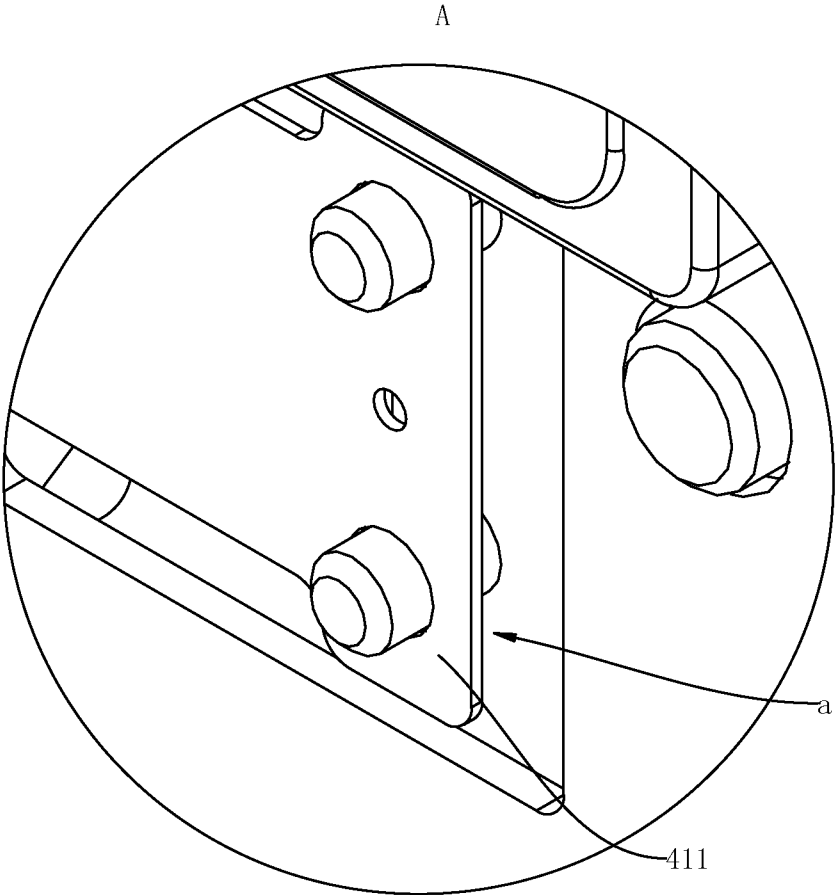


图 47

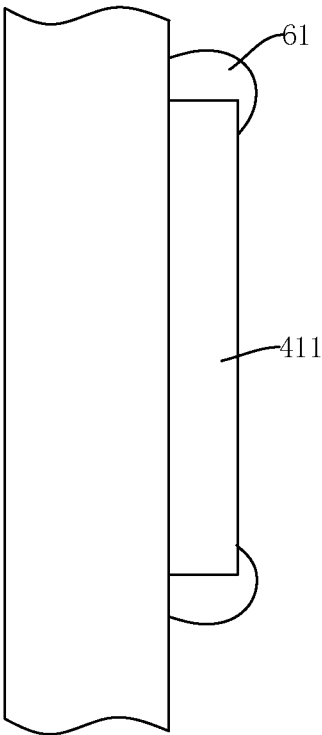


图 48

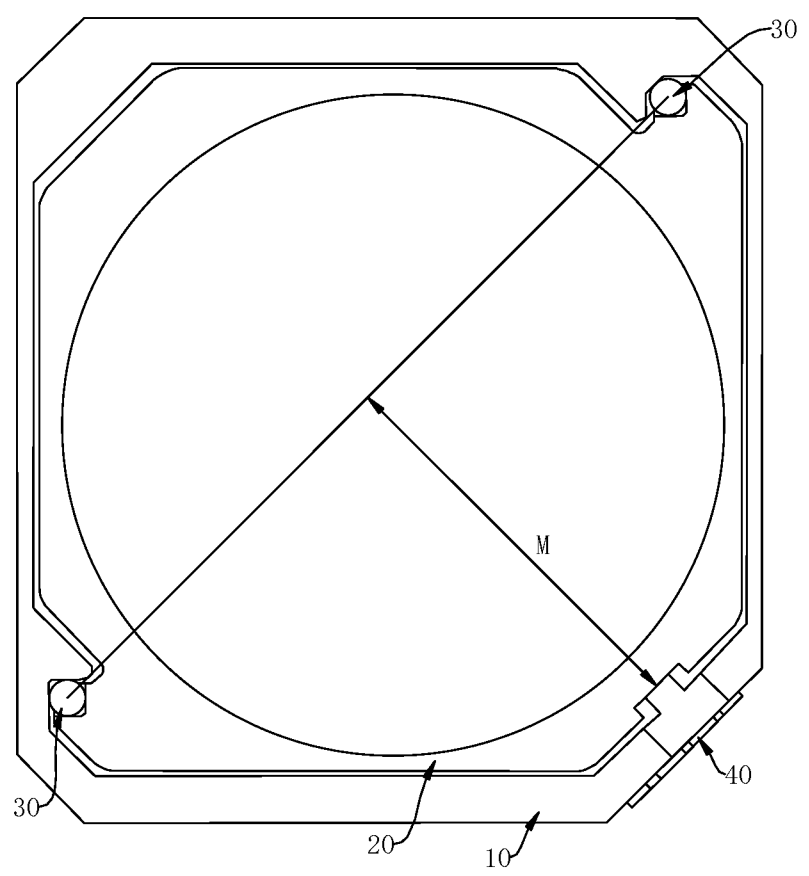


图 49

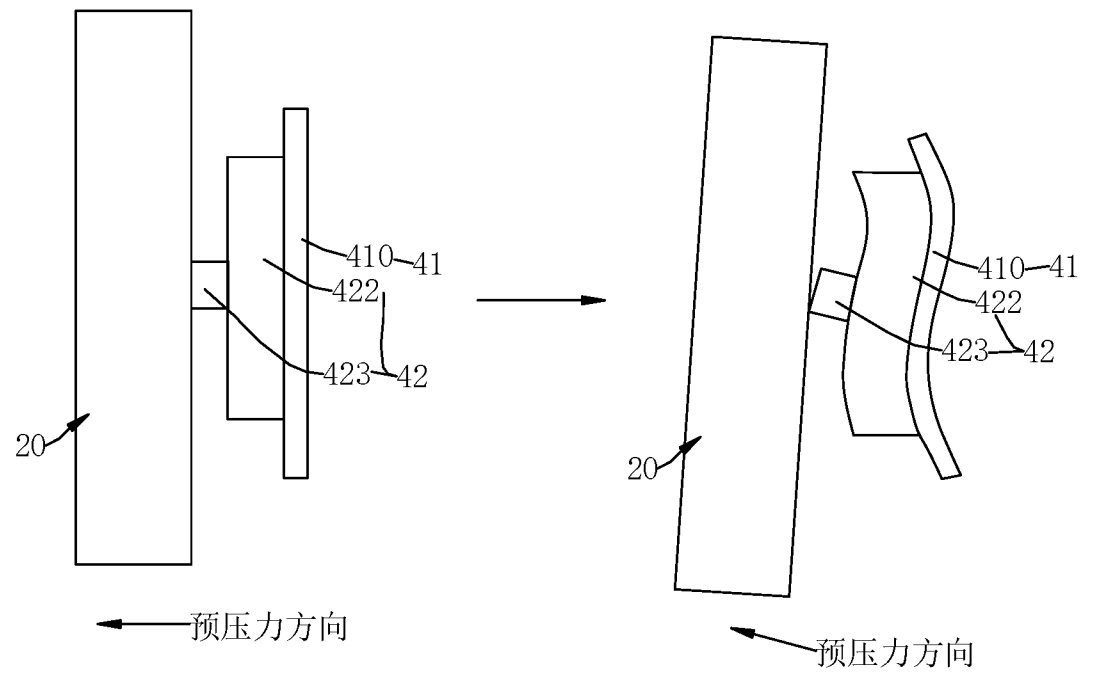


图 50

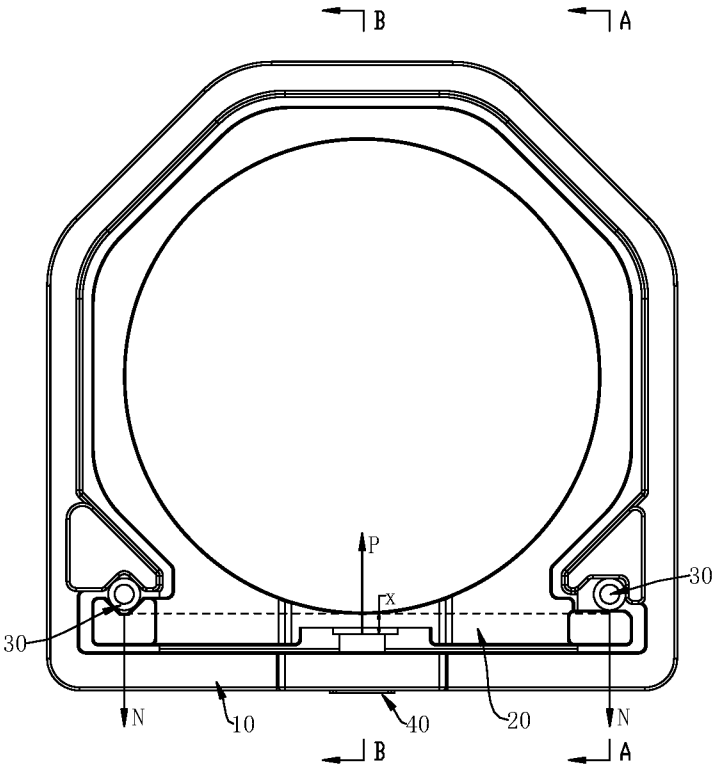


图 51

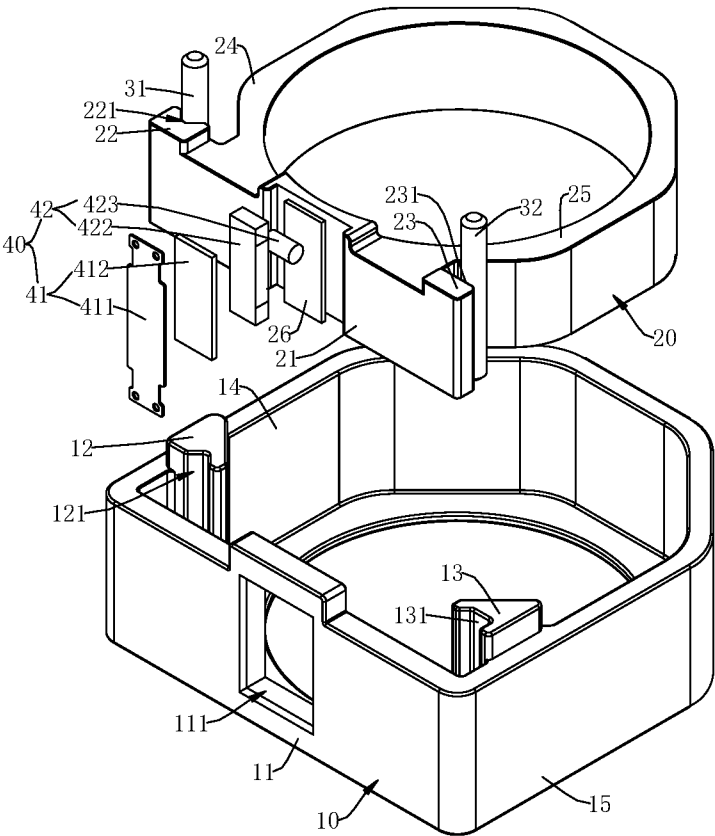


图 52

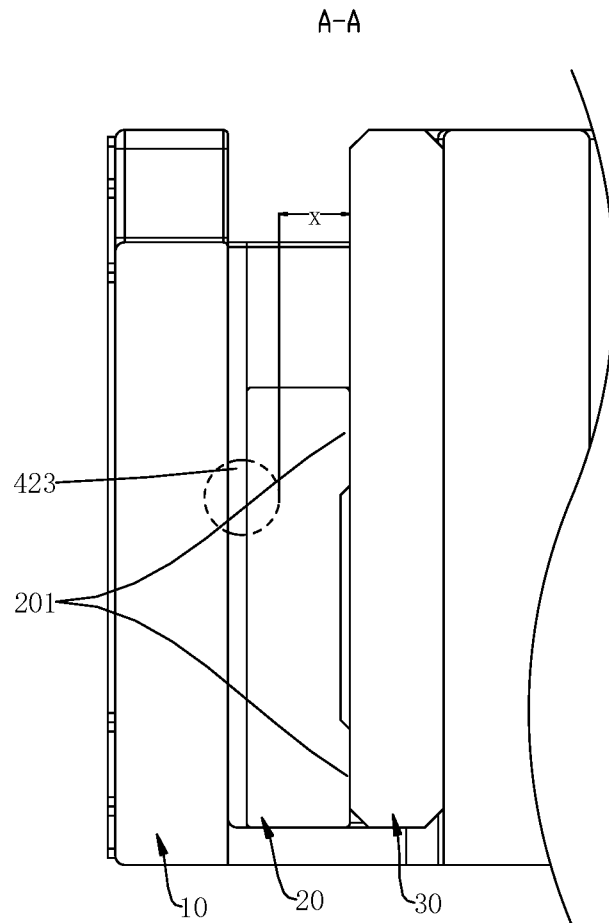


图 53

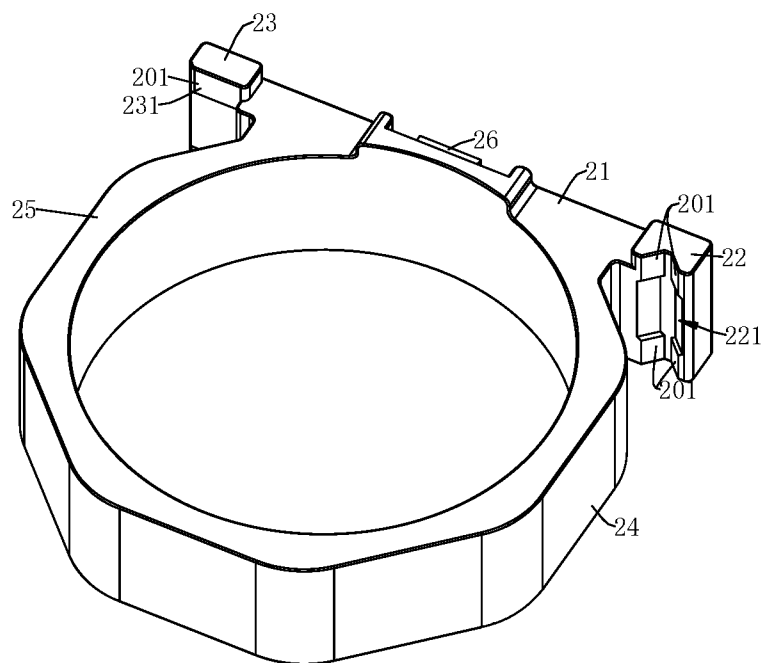


图 54

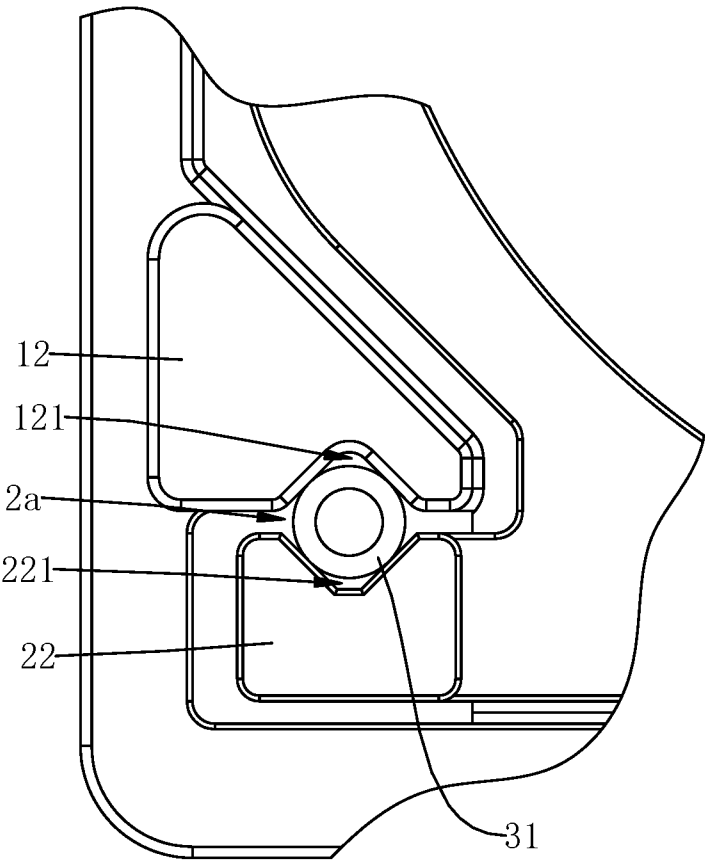


图 55

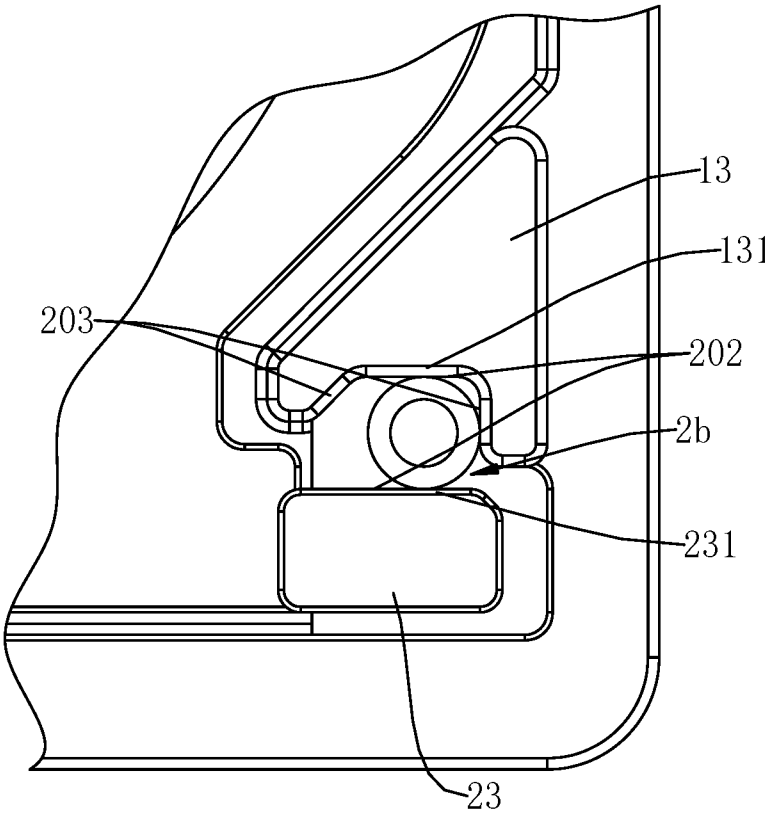


图 56

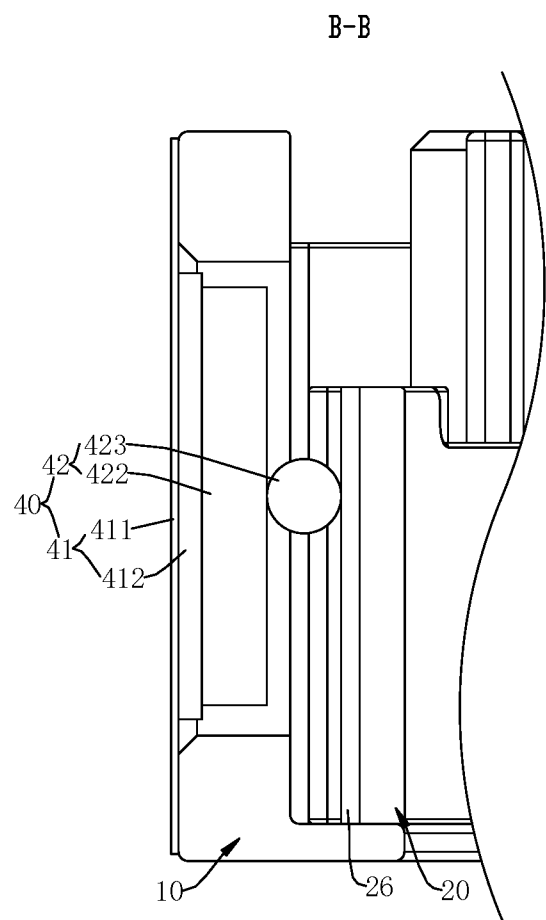


图 57

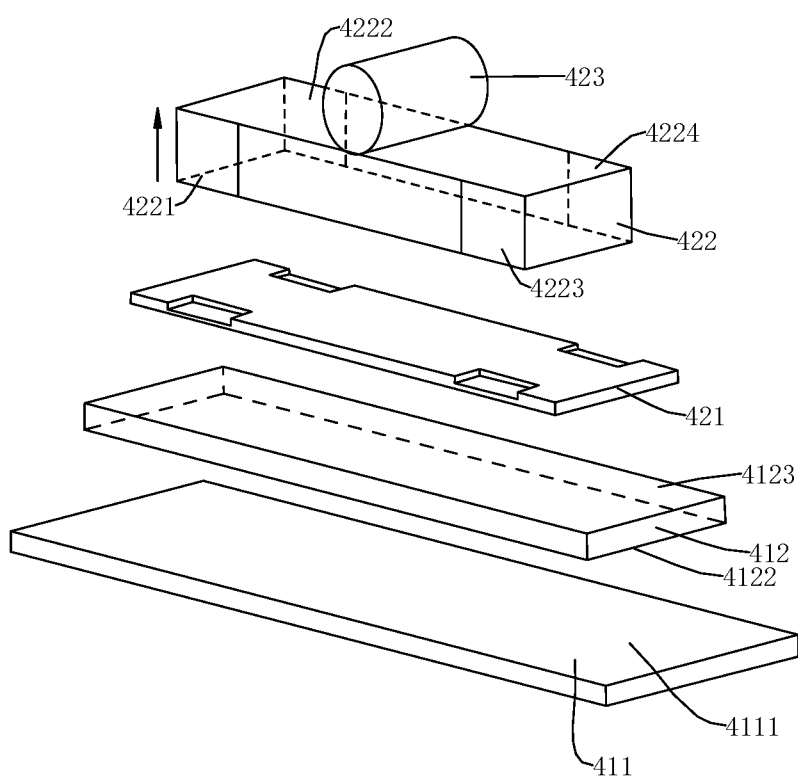


图 58

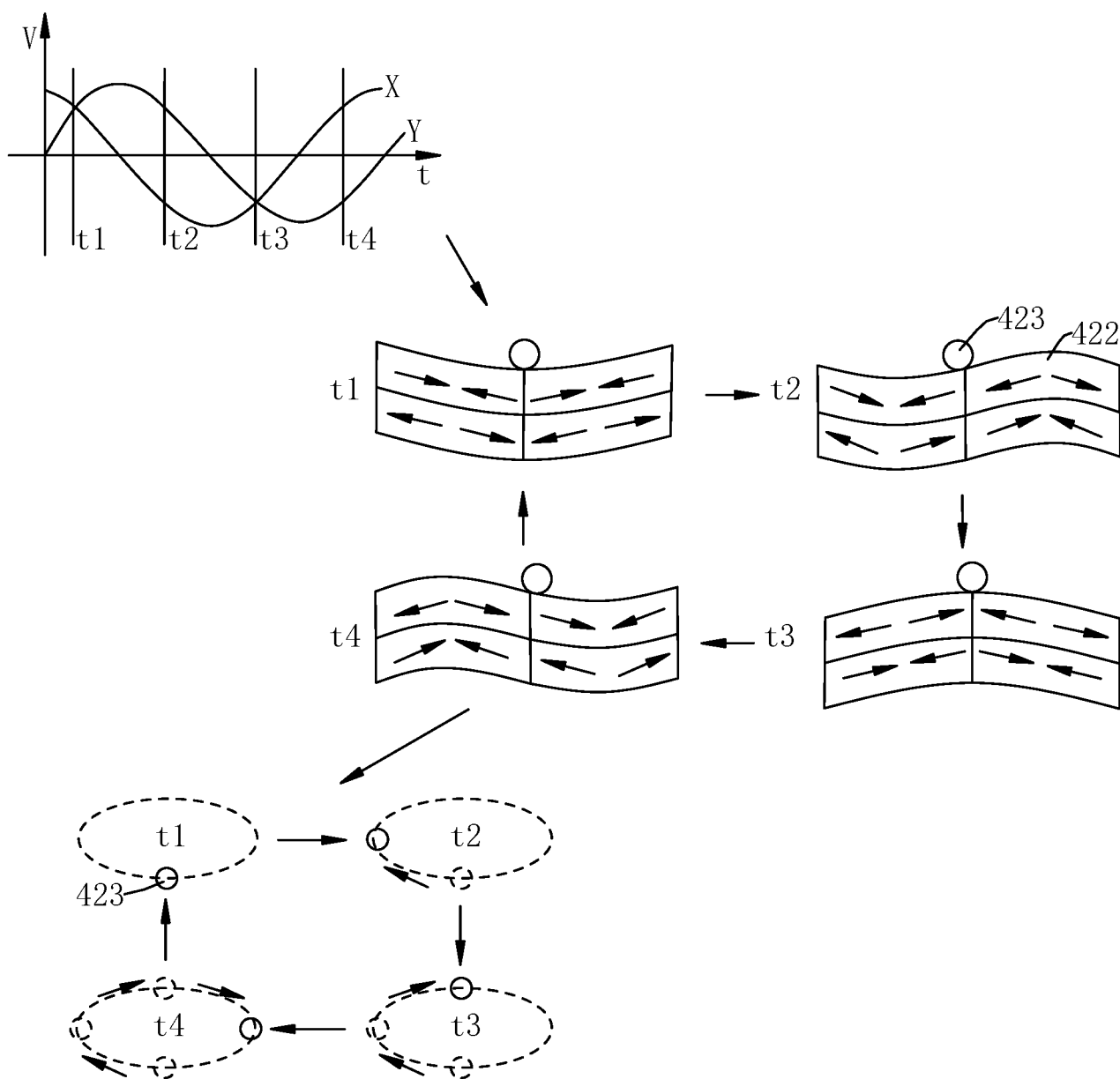


图 59

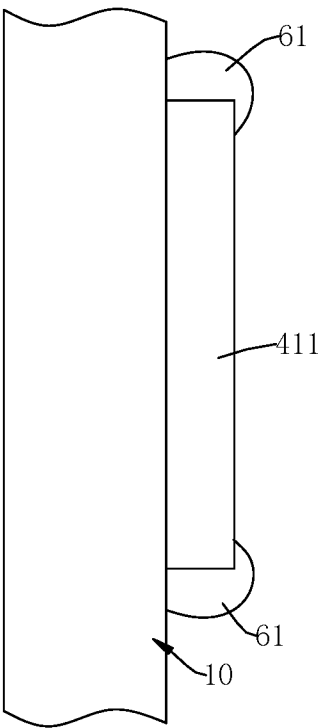


图 60

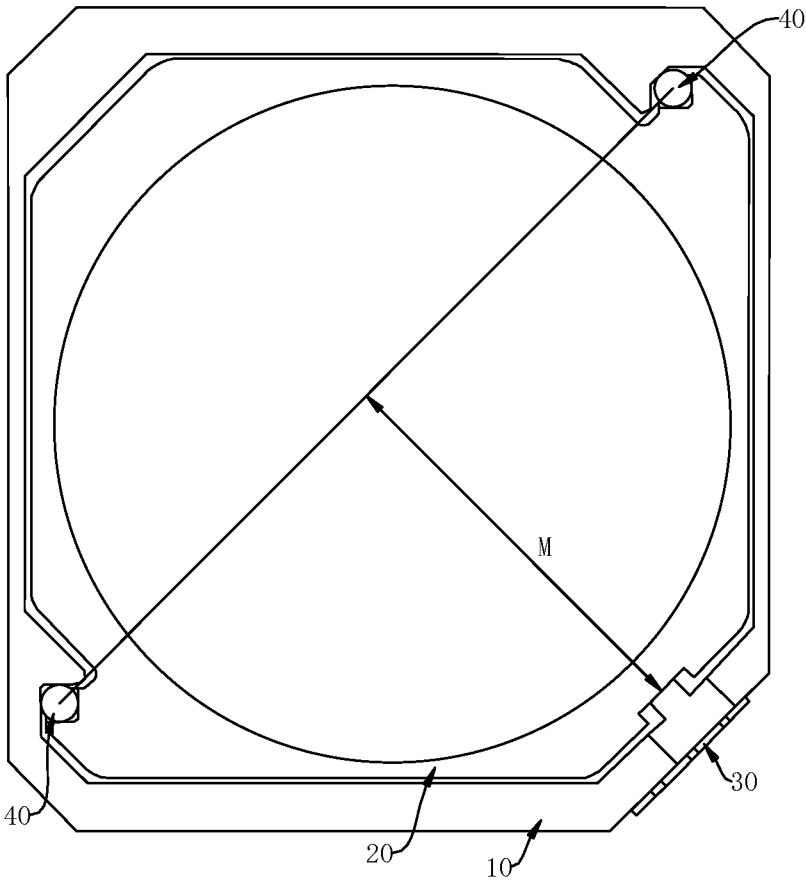
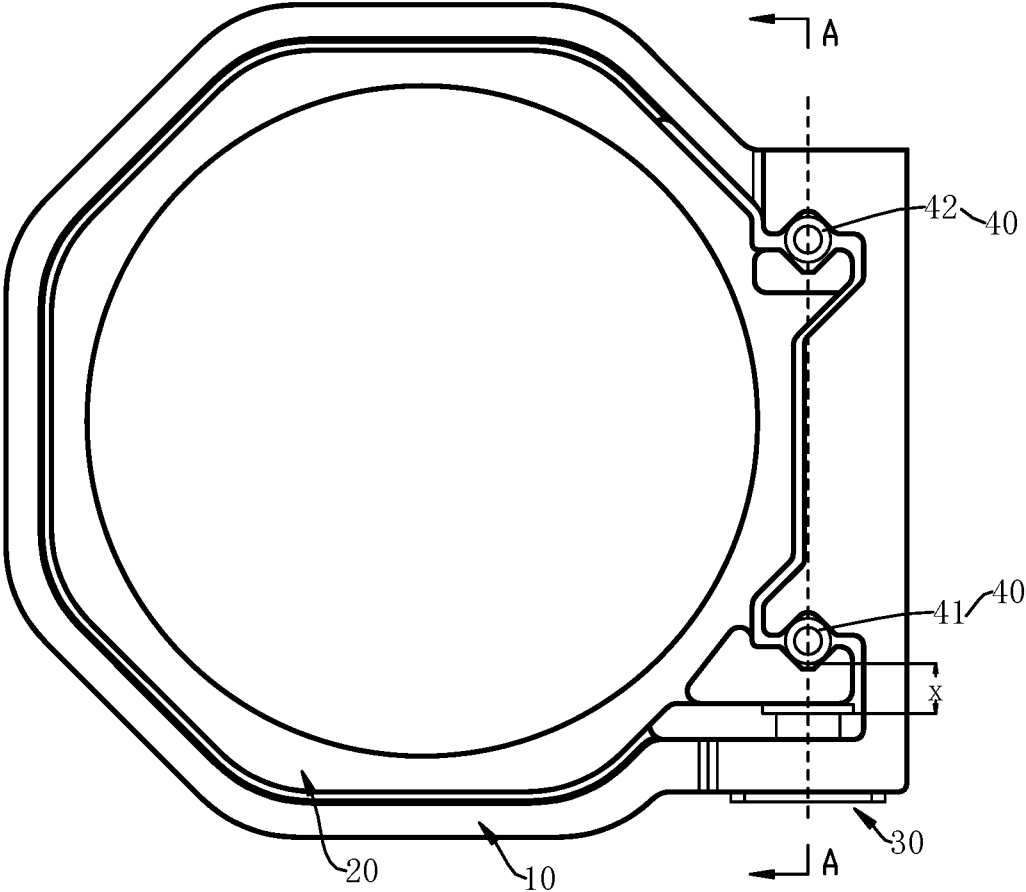
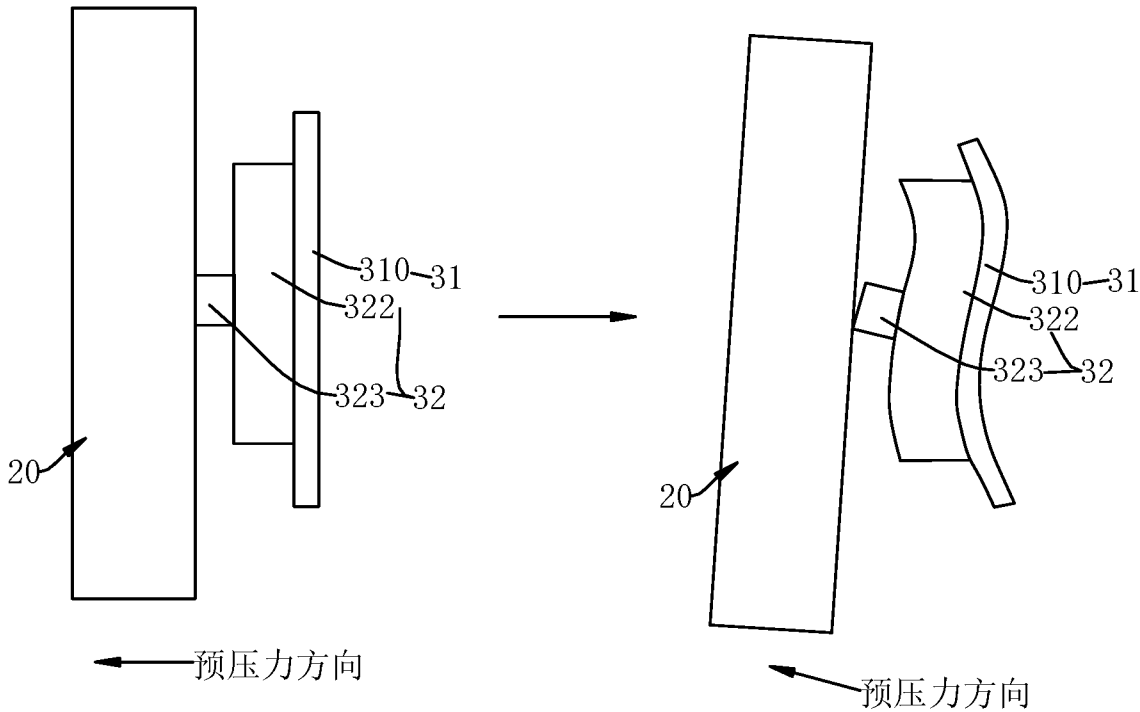


图 61



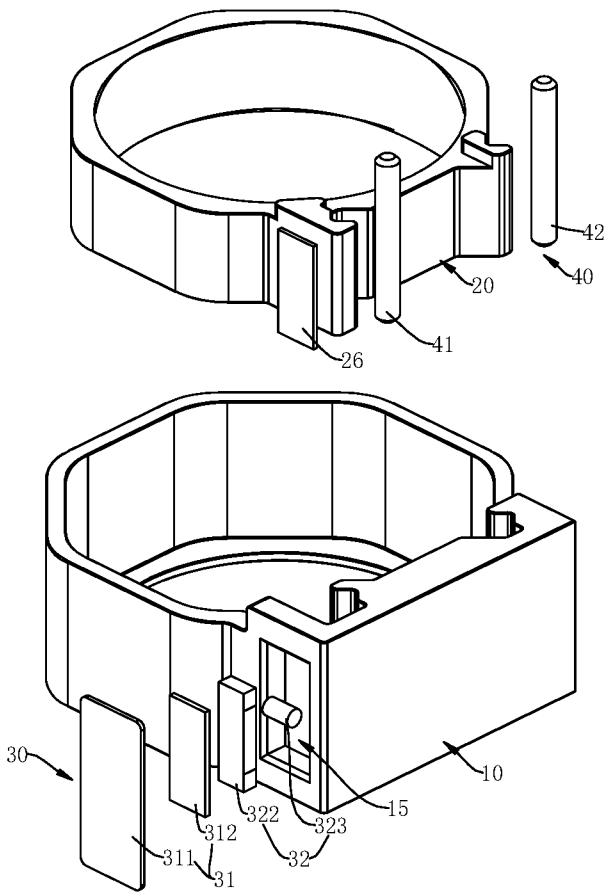


图 64

A-A

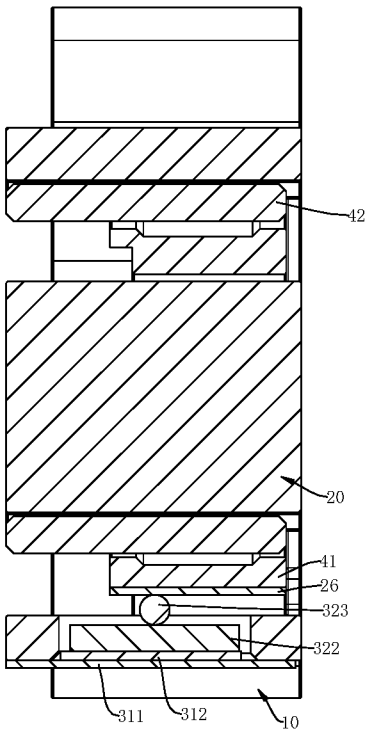


图 65

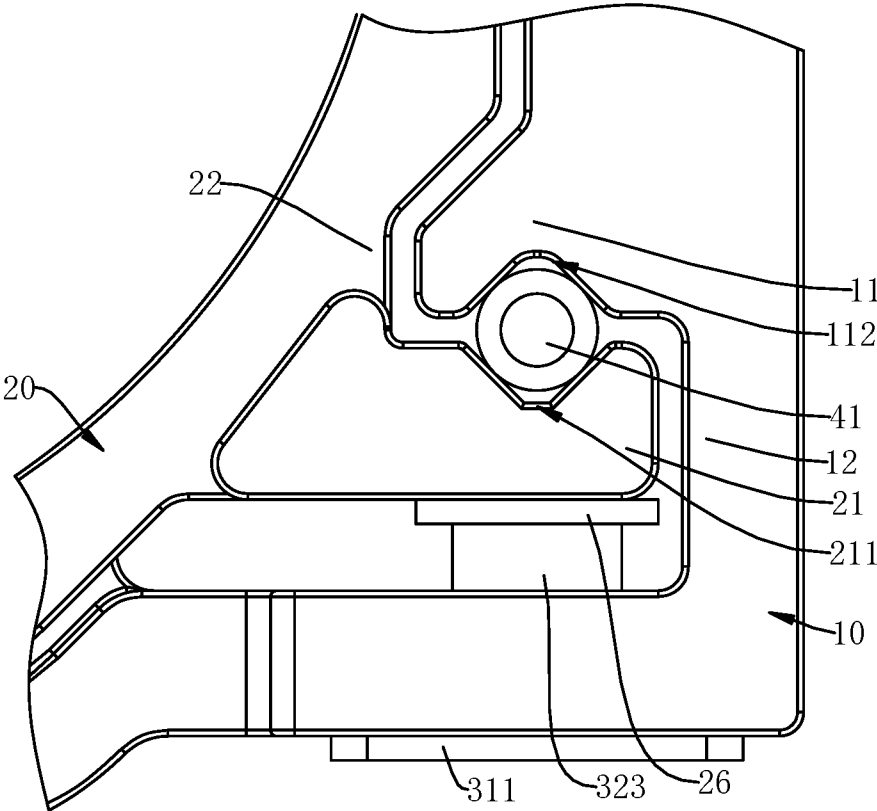


图 66

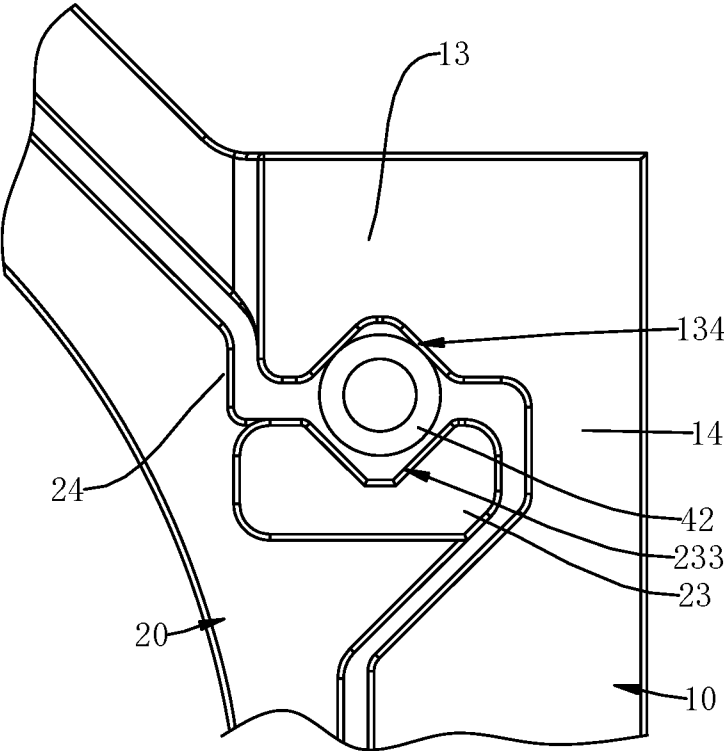


图 67

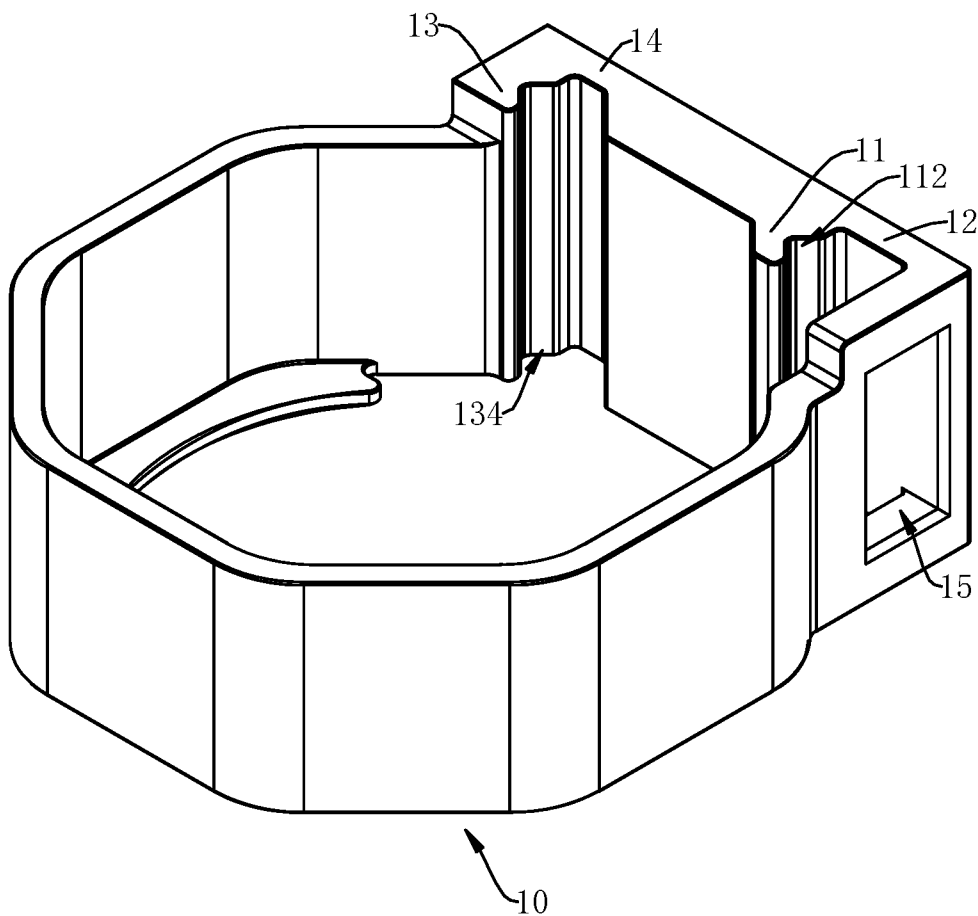


图 68

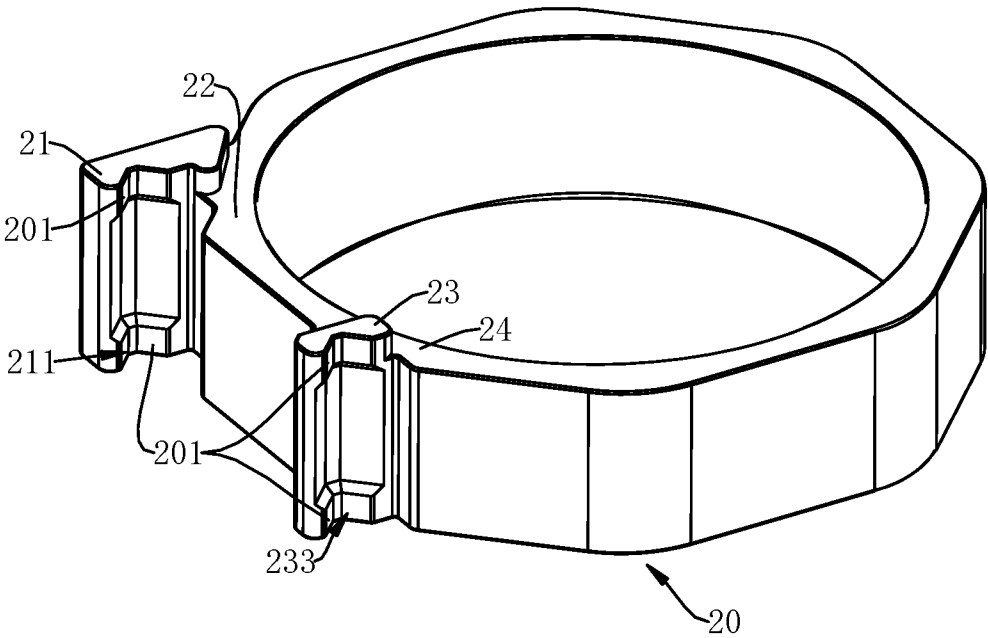


图 69

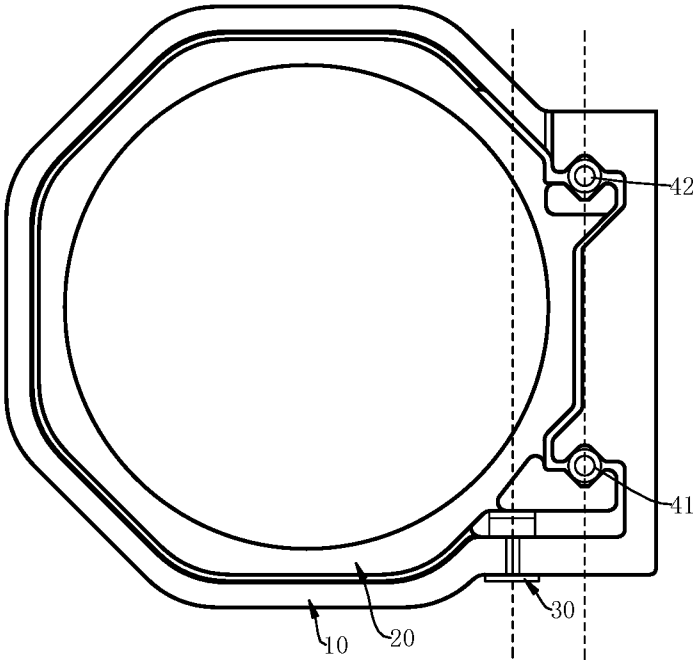


图 70

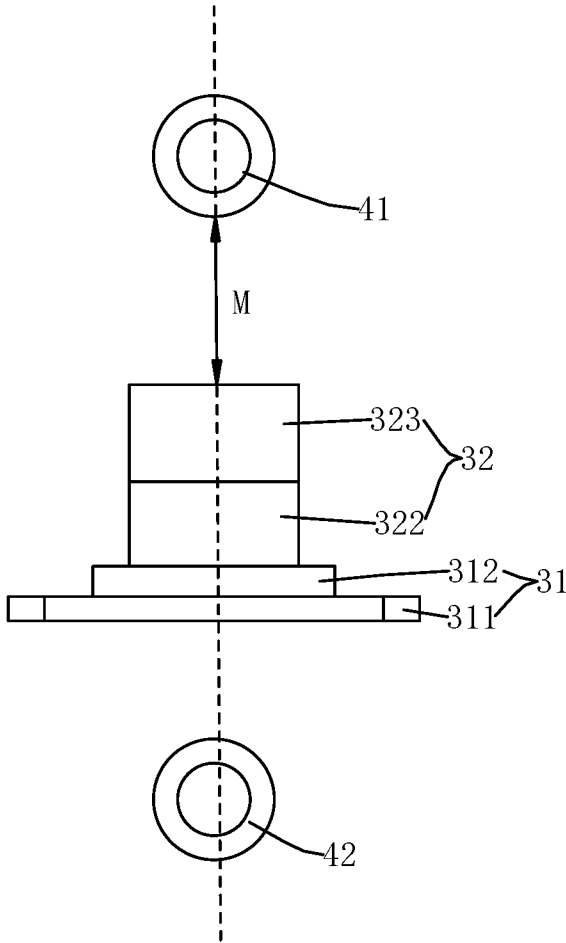


图 71

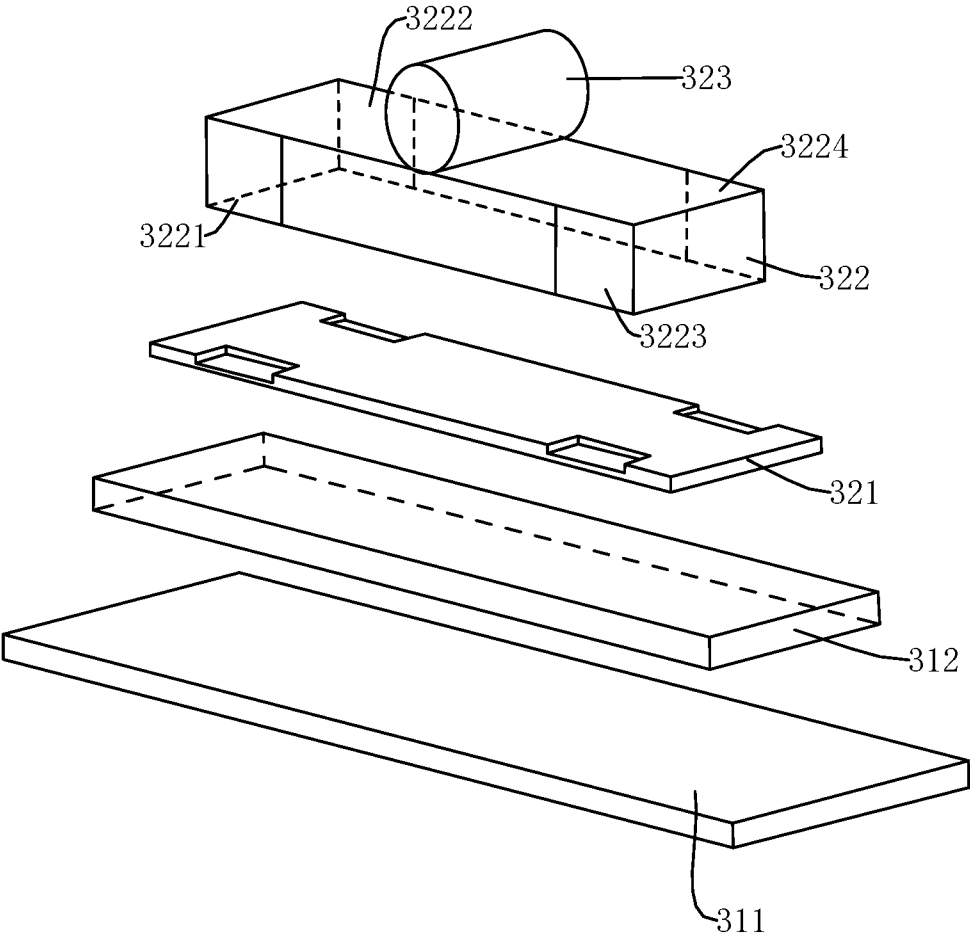


图 72

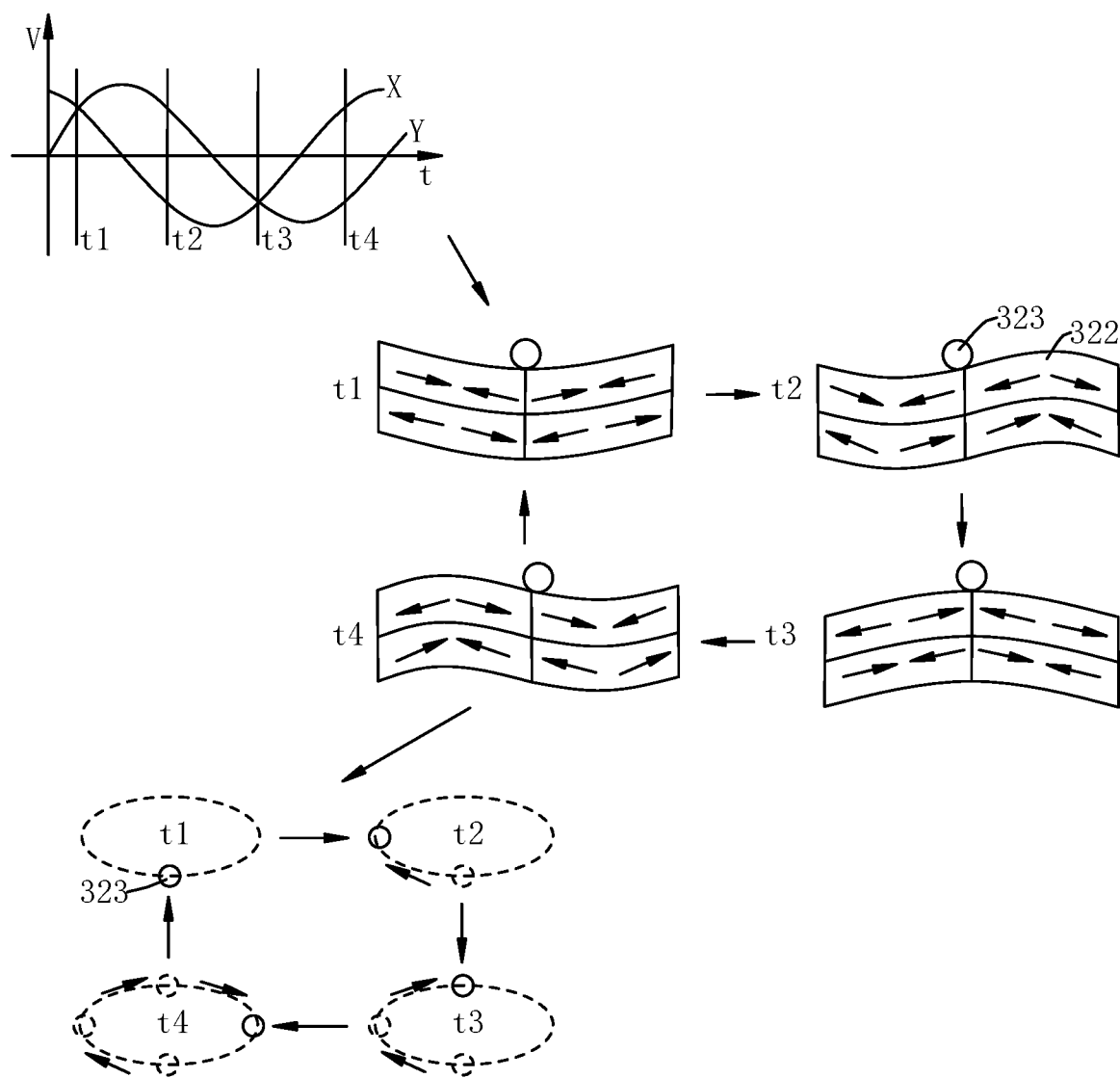


图 73

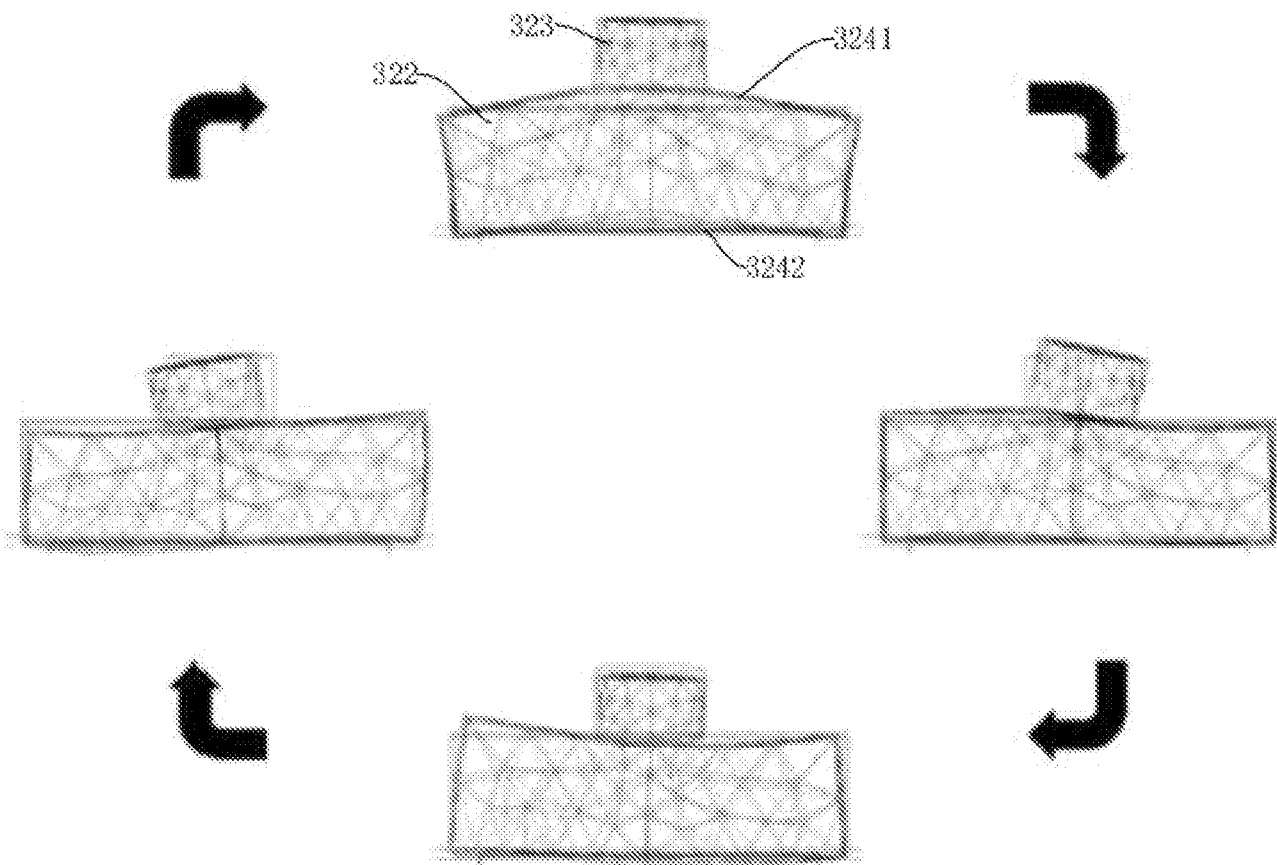


图 74

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/098697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N23/55(2023.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC:H04N Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; JPTXT; CNKI; IEEE: 摄像, 驱动, 导向, 导杆, 滚珠, 滚动体, 磁吸, 磁力, 磁性, 抵持, 抵接, 预压, 预应, 预紧, 相反, 反向, 同向, 同侧, 弹性, 缓冲, 间隙, 空隙, 缝隙; camera, drive, guide, ball, magnet, touch, collect, prepress, reverse, opposite, same, direction, elastic, buffer, gap		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 118100684 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 28 May 2024 (2024-05-28) description, paragraphs 98-203, and figures 1-40	1-71
X	WO 2023051132 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 06 April 2023 (2023-04-06) description, page 5, paragraph 4 to page 19, paragraph 9, and figures 1-62	1, 10-11, 15, 32-45
Y	WO 2023051132 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 06 April 2023 (2023-04-06) description, page 5, paragraph 4 to page 19, paragraph 9, and figures 1-62	2-9, 12-14, 55-56, 59-63
X	CN 115268167 A (NINGBO SUNNY OPOTECH CO., LTD.) 01 November 2022 (2022-11-01) description, paragraphs 60-121, and figures 1-8	1-31
X	CN 113242376 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 10 August 2021 (2021-08-10) description, paragraphs 45-97, and figures 4-16	46-54, 57
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 August 2024		Date of mailing of the international search report 31 August 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/098697

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 113242376 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 10 August 2021 (2021-08-10) description, paragraphs 45-97, and figures 4-16	2-9, 12-14, 55-56, 59-63
X	WO 2023051117 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 06 April 2023 (2023-04-06) description, page 4, paragraph 2 to page 14, paragraph 16, and figures 1-28	32-45, 58, 64-71
Y	WO 2023051117 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 06 April 2023 (2023-04-06) description, page 4, paragraph 2 to page 14, paragraph 16, and figures 1-28	55-56, 59-63
A	JP 2007206196 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN, LTD.) 16 August 2007 (2007-08-16) entire document	1-71

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/098697

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	118100684	A	28 May 2024	WO	2024104098	A1	23 May 2024
WO	2023051132	A1	06 April 2023	None			
CN	115268167	A	01 November 2022	WO	2022228111	A1	03 November 2022
CN	113242376	A	10 August 2021	WO	2022262697	A1	22 December 2022
WO	2023051117	A1	06 April 2023	None			
JP	2007206196	A	16 August 2007	None			

A. 主题的分类

H04N23/55(2023.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;JPTXT;CNKI;IEEE;摄像, 驱动, 导向, 导杆, 滚珠, 滚动体, 磁吸, 磁力, 磁性, 抵持, 抵接, 预压, 预应, 预紧, 相反, 反向, 同向, 同侧, 弹性, 缓冲, 间隙, 空隙, 缝隙; camera, drive, guide, ball, magnet, touch, collect, prepress, reverse, opposite, same, direction, elastic, buffer, gap

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 118100684 A (华为技术有限公司) 2024年5月28日 (2024 - 05 - 28) 说明书第98-203段, 图1-40	1-71
X	WO 2023051132 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2023年4月6日 (2023 - 04 - 06) 说明书第5页第4段至第19页第9段, 图1-62	1、10-11、15、32-45
Y	WO 2023051132 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2023年4月6日 (2023 - 04 - 06) 说明书第5页第4段至第19页第9段, 图1-62	2-9、12-14、 55-56、59-63
X	CN 115268167 A (宁波舜宇光电信息有限公司) 2022年11月1日 (2022 - 11 - 01) 说明书第60-121段, 图1-8	1-31
X	CN 113242376 A (维沃移动通信有限公司) 2021年8月10日 (2021 - 08 - 10) 说明书第45-97段, 图4-16	46-54、57
Y	CN 113242376 A (维沃移动通信有限公司) 2021年8月10日 (2021 - 08 - 10) 说明书第45-97段, 图4-16	2-9、12-14、 55-56、59-63
X	WO 2023051117 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2023年4月6日 (2023 - 04 - 06) 说明书第4页第2段至第14页第16段, 图1-28	32-45、58、64--71

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年8月27日

国际检索报告邮寄日期

2024年8月31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

李敏

电话号码 (+86) 020-28950898

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	WO 2023051117 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2023年4月6日 (2023 - 04 - 06) 说明书第4页第2段至第14页第16段，图1-28	55-56、59-63
A	JP 2007206196 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 2007年8月16日 (2007 - 08 - 16) 全文	1-71

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/098697

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	118100684	A	2024年5月28日	WO	2024104098	A1	2024年5月23日
WO	2023051132	A1	2023年4月6日	无			
CN	115268167	A	2022年11月1日	WO	2022228111	A1	2022年11月3日
CN	113242376	A	2021年8月10日	WO	2022262697	A1	2022年12月22日
WO	2023051117	A1	2023年4月6日	无			
JP	2007206196	A	2007年8月16日	无			