



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102213814 B

(45) 授权公告日 2013.06.19

(21) 申请号 201110083036.7

(22) 申请日 2011.04.01

(30) 优先权数据

2010-088010 2010.04.06 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番
2号

(72) 发明人 宫胁诚 山本英明

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

G02B 7/09 (2006.01)

G03B 13/36 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 03104874 A1, 2003.12.18, 说明书第7页

第3-25行、第8页9-19行、第9页第5-13行、第
10页第1-5行及附图1-4.

US 6067421 A, 2000.05.23, 全文.

EP 1801628 A1, 2007.06.27, 全文.

JP 特开2003-279846 A, 2003.10.02, 全文.

CN 1790150 A, 2006.06.21, 全文.

审查员 伏霞

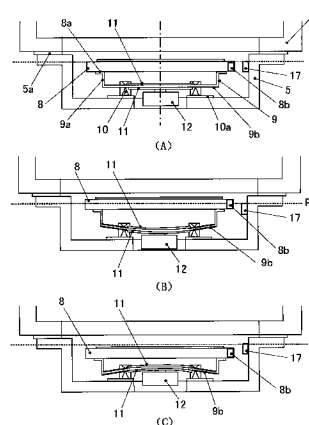
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

摄像元件单元、自动调焦单元和摄像设备

(57) 摘要

摄像元件单元、自动调焦单元和摄像设备。摄像元件单元用于具有自动调焦功能的摄像设备，自动调焦功能被构造成通过使摄像元件在光轴方向微小移动而判断对焦位置所在的方向，摄像元件被构造成对摄像光学系统所形成的光学像进行光电转换。摄像元件单元包括：可变形构件，其与摄像元件连接并且被构造成在受力时变形；支撑件，其被构造成支撑可变形构件并且用作变形构件变形时的支点，使得可变形构件能够使摄像元件在光轴方向上移动；以及配重，其被固定到可变形构件并且被构造成随着摄像元件的移动而与摄像元件反向地移动。



1. 一种摄像元件单元,该摄像元件单元用于具有自动调焦功能的摄像设备,所述自动调焦功能被构造成通过使摄像元件在光轴方向上微小移动而判断对焦位置所在的方向,该摄像元件被构造成对摄像光学系统所形成的光学像进行光电转换,所述摄像元件单元包括:

可变形构件,其与所述摄像元件连接并且被构造成在受力时变形;

支撑件,其被构造成支撑所述可变形构件,并且被构造成用作所述可变形构件变形时的支点,使得所述可变形构件能够使所述摄像元件在所述光轴方向上移动;以及

配重,其被固定到所述可变形构件并且被构造成随着所述摄像元件的移动而与所述摄像元件反向地移动。

2. 根据权利要求1所述的摄像元件单元,其特征在于,所述摄像元件单元还包括调整部,所述调整部被构造成调整所述支撑件在所述光轴方向上的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的摄像元件单元,其特征在于,所述配重包括与所述摄像元件连接的电路基板。

4. 根据权利要求1所述的摄像元件单元,其特征在于,所述可变形构件为平面状。

5. 根据权利要求1所述的摄像元件单元,其特征在于,压电元件被粘贴于所述可变形构件。

6. 根据权利要求1所述的摄像元件单元,其特征在于,所述配重在所述光轴方向上不与所述摄像元件重叠。

7. 一种自动调焦单元,其被构造成通过使摄像元件在光轴方向上微小移动而判断对焦位置所在的方向,所述摄像元件被构造成对摄像光学系统所形成的光学像进行光电转换,所述自动调焦单元包括:

可变形构件,其与所述摄像元件连接并且被构造成在受力时变形;

支撑件,其被构造成支撑所述可变形构件,并且被构造成用作所述可变形构件变形时的支点,使得所述可变形构件能够使所述摄像元件在所述光轴方向上移动;以及

配重,其被固定到所述可变形构件并且被构造成随着所述摄像元件的移动而与所述摄像元件反向地移动。

8. 一种摄像设备,其包括权利要求7所述的自动调焦单元。

摄像元件单元、自动调焦单元和摄像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种摄像元件单元、自动调焦单元和摄像设备。

背景技术

[0002] 日本特开 2003-279846 号公报提出了一种摄像设备,该摄像设备被构造成:在对比度型自动调焦(“对比度 AF”)时,通过由如双压电晶片器件等压电元件使摄像元件在摄像光学系统的光轴方向上微小移动(wobble)来判断对焦位置(in-focus position)所在的方向。其它的现有技术包括日本特开 2003-98420 号公报。

[0003] 传统的摄像设备的问题在于:当摄像元件微小移动时,摄像设备的主体振动。

发明内容

[0004] 本发明提供一种摄像元件单元、自动调焦单元和摄像设备,其能够在摄像元件的微小移动期间减少振动或者防止振动。

[0005] 根据本发明的一个方面的摄像元件单元,其用于具有自动调焦功能的摄像设备,所述自动调焦功能被构造成通过使摄像元件在光轴方向上微小移动而判断对焦位置所在的方向,该摄像元件被构造成对摄像光学系统所形成的光学像进行光电转换,所述摄像元件单元包括:可变形构件,其与所述摄像元件连接并且被构造成在受力时变形;支撑件,其被构造成支撑所述可变形构件,并且被构造成用作所述可变形构件变形时的支点,使得所述可变形构件能够使所述摄像元件在所述光轴方向上移动;以及配重(weight),其被固定到所述可变形构件并且被构造成随着所述摄像元件的移动而与所述摄像元件反向地移动。

[0006] 根据本发明的自动调焦单元,其被构造成通过使摄像元件在光轴方向上微小移动而判断对焦位置所在的方向,所述摄像元件被构造成对摄像光学系统所形成的光学像进行光电转换,所述自动调焦单元包括:可变形构件,其与所述摄像元件连接并且被构造成在受力时变形;支撑件,其被构造成支撑所述可变形构件,并且被构造成用作所述可变形构件变形时的支点,使得所述可变形构件能够使所述摄像元件在所述光轴方向上移动;以及配重,其被固定到所述可变形构件并且被构造成随着所述摄像元件的移动而与所述摄像元件反向地移动。

[0007] 根据本发明的摄像设备,其包括如上所述的自动调焦单元。

[0008] 根据下面参考附图对示例性实施方式的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0009] 图 1A 是根据第一实施方式的摄像设备的主体的横截面图,图 1B 是根据第一实施方式的摄像设备的主体的纵截面图。

[0010] 图 2A 是根据第一实施方式的如图 1A 和图 1B 所示的主体的正面的主要部分的立体图,图 2B 是根据第一实施方式的如图 1A 和图 1B 所示的主体的背面的主要部分的立体图。

[0011] 图 3 的 (A) 至 (C) 是图 1A 和图 1B 所示的根据第一实施方式的摄像元件单元的放大截面图。

[0012] 图 4 是根据第一实施方式的摄像设备的方框图。

[0013] 图 5A 是根据第二实施方式的摄像元件单元的主要部分的局部透视主视图,图 5B 和图 5C 是根据第二实施方式的摄像元件单元的主要部分的示意性俯视图。

[0014] 图 6A 和图 6B 是根据第三实施方式的摄像元件单元的示意性俯视图。

[0015] 图 7A 是根据第四实施方式的摄像元件单元的主要部分的局部透视主视图,图 7B 是图 7A 所示的摄像元件单元的俯视图。

具体实施方式

[0016] 现将参考附图说明本发明的实施方式。

[0017] 第一实施方式

[0018] 图 1A 是摄像设备的主体 1 的主要部分的横截面图,图 1B 是该主体的主要部分的纵截面图。在这些图中,点划线表示光轴。图 2A 是主体 1 的正面的主要部分的立体图,图 2B 是主体 1 的背面的主要部分的立体图。

[0019] 图 3 的 (A) 至 (C) 是主体 1 的局部放大截面图。更具体地,图 3 的 (A) 示出处于基准位置的摄像元件 8,并且摄像面位于镜头单元 2 的预定成像面 (imaging plane)P 处。图 3 的 (B) 示出已向前移动了的摄像元件 8,图 3 的 (C) 示出已向后移动了的摄像元件 8。图 4 是摄像设备的方框图。

[0020] 在该实施方式中,被摄体侧可以被称为前侧或者前方,被摄体侧的相反侧可以被称为后侧或者后方。

[0021] 虽然该实施方式的摄像设备是数字式照相机,但是摄像设备的类型并不受限制,比如还可以是数字式静态照相机、监视照相机、Web 照相机以及被安装于便携式电话 (cellular phone) 的照相机等。摄像设备具有自动调焦 (“AF”) 功能,该自动调焦功能被构造成:通过使摄像元件在光轴方向上微小移动来判断对焦位置 (或对比度的峰值位置 (contrast peak position)) 所在的方向。

[0022] 如图 4 所示,摄像设备包括主体 1 和被可更换地安装于主体 1 的镜头单元 2,但是,本发明的摄像设备可以是镜头一体型摄像设备。经由镜头单元 2 的安装部 (未示出) 和图 1 所示的主体 1 的安装部 1a 进行主体 1 和镜头单元 2 之间的机械安装与拆卸。

[0023] 镜头单元 2 包括摄像光学系统,该摄像光学系统被构造成用于形成被摄体的光学像。摄像光学系统包括多个透镜,该多个透镜被构造成将被摄体的光学像会聚 (condense) 于摄像元件 8。多个透镜的一部分包括用于聚焦的聚焦透镜 3,该聚焦透镜 3 被构造成在光轴方向上移动。聚焦透镜 3 由聚焦驱动器 3a 驱动,并且主体 1 的系统控制器 14 控制聚焦驱动器 3a 所进行的驱动。可以仅通过使摄像元件 8 移动来实现聚焦,从而可以省略聚焦透镜 3。

[0024] 主体 1 包括摄像元件单元 4、信号处理器 13、系统控制器 14、存储器 15、压电元件驱动器 16、位置检测器 17 和其它部件。

[0025] 摄像元件单元在图 4 中由虚线圈出,并且包括检测器支座 5、摄像元件 8、金属片 9、一对支撑件 10、压电元件 11 和配重 (weight) 12。

[0026] 检测器支座 5 形成摄像元件单元的壳体。检测器支座 5 以能够例如通过被设置于三个位置的调整垫片 5a 来调整检测器支座 5 的高度的方式被安装于主体 1。由此,检测器支座 5 的位置能够与安装部 1a 隔开预定距离,并且检测器支座 5 能够保持与镜头单元 2 的光轴正交的平面性。

[0027] 摄像元件 8 是 CMOS 或者 CCD,摄像元件 8 被构造成对摄像光学系统所形成的光学像进行光电转换,并且被构造成在对比度 AF 时沿摄像光学系统的光轴方向微小移动。摄像元件 8 在背面具有电极 8a。

[0028] 金属片 9 是例如由作为镍和铁的合金的 42 合金材料制成的薄部件。金属片 9 具有通过弯曲矩形板材而形成的大致 U 形截面,并且包括中央平面部(水平部)9b 以及在平面部 9b 的两端近似直角地弯曲的一对臂部(垂直部)9a。平面部 9b 垂直于光轴方向,一对臂部 9a 与光轴方向平行地延伸。

[0029] 臂部 9a 的前端被精确地焊接于摄像元件 8 的电极 8a,使得金属片 9 的平面部 9b 能够与摄像元件 8 的摄像面大致平行。每一个臂部 9a 的一端与平面部 9b 联接,并且每一个臂部 9a 的另一端与摄像元件 8 联接。结果,在摄像元件 8 的摄像面能够维持平行度的状态下,金属片 9 能够以其中央为中心在厚度方向(即,光轴方向)上变形。

[0030] 金属片 9 安装有压电元件 11 和配重 12,并且用作被构造成当受力时使摄像元件 8 在光轴方向上移动的可弹性变形构件。金属片 9 可以如该实施方式中那样与摄像元件 8 直接连接或者可以经由其它部件与摄像元件 8 间接连接。

[0031] 金属片 9 的平面部 9b 是在微小移动时当受到来自压电元件 11 的驱动力时能够弹性变形的被驱动部,并且可经由支撑件 10 使臂部 9a 沿着光轴方向移位。一对臂部 9a 是与平面部 9b 的两端连接并被构造成使摄像元件 8 移动的移位部。

[0032] 平面部 9b 具有位于被摄体侧的正面以及位于正面的相反侧的背面。压电元件 11 被固定到平面部 9b 的正面和背面。平面部 9b、一对臂部 9a 以及摄像元件 8 的平面部彼此联接以形成四节点连杆机构(four-node link)。因此,摄像元件 8 在维持其平行度的状态下前后移动。

[0033] 一对支撑件 10 被设置成在平面部 9b 的正面和背面的供压电元件 11 固定的部分的外侧上下保持平面部 9b。配重 12 被固定于平面部 9b 的背面。

[0034] 一对支撑件 10 用作金属片 9 变形时的支点,并且上下夹持金属片 9。一对支撑件 10 经由调整垫片 10a 被安装于检测器支座 5,使得支撑件 10 的位置可调整,并且一对支撑件 10 决定金属片 9 和摄像元件 8 相对于摄像设备的基准的位置。

[0035] 两个调整垫片 10a 被设置于支撑件 10 的在金属片 9 的宽度方向上的端部,从而共有四个调整垫片 10a。尽管支撑件 10 的数目并不受限制,但支撑件 10 可关于光轴对称地设置于平面部 9b 并且被对称地设置于平面部 9b 的正面和背面。

[0036] 支撑件 10 在压电元件 11 的挠曲变形的节点位置附近的距金属片 9 的中央大致等距离的位置支撑并保持金属片 9,并且在不受压电元件 11 的挠曲变形影响的情况下支撑金属片 9 和摄像元件 8。

[0037] 各支撑件 10 被固定于主体 1,并且用作金属片 9 的平面部 9b 弹性变形时的支点。因此,能够使一对臂 9a 的移位稳定。由于通过将压电元件粘贴于作为薄板的金属片 9 的两面而形成厚板,所以平面部 9b 的扭曲刚性变得比薄板的扭曲刚性高。由此,通过使用支撑

件 10 抵抗摄像元件 8 的自重以及抵抗由于重力引起的竖直向下的力来支撑平面部 9b, 能够维持水平度。

[0038] 支撑件 10 可以是主体 1 的一部分。支撑件 10 可以具有被构造成调整摄像元件 8 在光轴方向上的位置的调整单元。

[0039] 一对压电元件 11 被安装到金属片 9 的平面部 9b 的正面和背面的中央。压电元件 11 用作驱动部件, 用于通过使平面部 9b 变形而经由一对臂部 9a 使摄像元件 8 微小移动。

[0040] 本实施方式的压电元件 11 是诸如锆钛酸铅 (“PZT”) 等薄板状的压电陶瓷器件, 被粘贴于金属片 9 的正面和背面, 并且与金属片 9 一起形成所谓的双压电晶片结构。压电元件 11 的粘贴数量并不受限制。压电元件 11 与包括电压源的压电元件驱动器 16 连接, 对各压电元件 11 的电压施加 (电压量和施加时刻) 由系统控制器 14 控制。

[0041] 本实施方式采用并联型连接法, 以通过对金属片 9 的正面和背面的压电元件 11 施加恒定电压而使金属片 9 的正面和背面的压电陶瓷在相反的方向上伸缩。当金属片 9 以其正面可凹陷的方式变形时, 一对臂部 9a 绕作为支点的支撑件 10 移位, 从而摄像元件 8 沿着光轴方向向前移动 (图 3 的 (B))。另一方面, 当金属片 9 以其正面可突出的方式变形时, 一对臂部 9a 绕作为支点的支撑件 10 移位, 从而摄像元件 8 沿着光轴方向向后移动 (图 3 的 (C))。移位量取决于电压的大小。

[0042] 本实施方式在金属片 9 的正面和背面各粘贴一个压电元件 11, 从而总共两个压电元件 11。但是, 可仅在金属片 9 的单面粘贴压电元件 11, 在该情况中, 变形力变为大约一半, 但会减少成本。

[0043] 被构造成驱动摄像元件 8 的驱动器并不限于金属片 9 和压电元件 11 的组合。例如, 驱动器可以使用马达, 可变形构件可以使用连杆机构 (linkage)。

[0044] 配重 12 被固定于金属片 9 的平面部 9b 的背面, 并且被构造成随着摄像元件 8 的移动而在光轴方向上与摄像元件 8 反向地移动。配重 12 用于抵消或者减小当摄像元件 8 微小移动时由于摄像元件单元 4 的重心移动所产生的振动。虽然配重 12 用作维持摄像元件单元 4 的平衡的平衡块 (counterweight) 或者平衡物 (counterbalance), 但是将重心移动缩减到某一程度由此将平衡状态维持于某一程度就足够了。

[0045] 本实施方式的配重 12 由如黄铜等具有大比重和良好散热性能的材料制成。另外, 配重 12 具有多个散热片, 并且配重 12 的质量等于摄像元件 8 的质量。配重 12 在金属片 9 的背面的中央的上下两个安装位置被固定于金属片 9, 并且不会影响压电元件 11 对金属片 9 施加的变形。

[0046] 配重 12 可以包括与摄像元件 8 连接的电路基板。由此, 摄像元件 8 和电路基板之间的连接部变得短, 使得能够增强减噪效果, 并且能够使摄像元件周边的空间小。

[0047] 通过调整一对支撑件 10 之间的在金属片 9 的长度方向上的间隔, 摄像元件 8 的移动行程与配重 12 的移动行程的比可改变。另外, 在金属片 9 的宽度方向上, 通过用调整垫片 10a 改变支撑件 10 在光轴方向上的高度以及使金属片 9 扭曲, 来改变摄像元件 8 的摄像面的倾斜。由此, 通过微调支撑件 10 在前后方向或者左右方向或者倾斜方向上的位置, 即使部件之间存在制造误差, 也能够防止摄像元件 8 的摄像面相对于光轴倾斜。

[0048] 为了更好地理解, 通过调整由一对支撑件 10 之间的间隔以及一对支撑件 10 与金属片 9 的臂部之间的间隔所决定的杠杆比 (lever ratio), 可使摄像元件 8 从基准位置向

前移动的行程等于配重 12 从基准位置向后移动的行程。由于摄像元件 8 的质量等于配重 12 的质量,所以抵消了在摄像元件 8 微小移动时产生的摄像设备的振动,从而摄像者不会感觉到该振动。当然,即使在不同于本实施方式的情况中,通过调整杠杆比以及摄像元件 8 与配重 12 之间的质量比,也能够获得同样的效果。

[0049] 由此,在利用薄板构件的形状确保摄像面的倾斜精度的状态下,摄像元件 8 在光轴方向上移动。另外,利用与摄像元件 8 反向移动的配重 12 减小振动,并且调整聚焦透镜 3 在摄像面上的成像状态。

[0050] 信号处理器 13 与摄像元件 8 以及系统控制器 14 连接,接收并处理作为已被摄像元件 8 光电转换的电信号的图像信息,并将所获得的信号发送到系统控制器 14。信号处理器 13 包括被构造成将来自摄像元件 8 的模拟图像信号转换成数字图像数据的 A/D 转换器、定时发生器、图像处理器以及存储器控制器。

[0051] 系统控制器 14 由摄像元件单元 4、信号处理器 13 以及存储器 15 控制,并且与连接器连接。系统控制器 14 是被构造成执行包含微小移动的 AF 控制和图像处理控制并且被构造成与连接器以及镜头单元 2 的镜头控制器(未示出)通信的微型计算机(处理器)。

[0052] 存储器 15 存储系统控制器 14 运行用的常量、变量和各种程序、以及对比度 AF 所必需的信息。压电元件驱动器 16 驱动压电元件 11。如霍尔元件等位置检测器 17 被构造成通过检测被设置于摄像元件 8 的传感器磁体 8b(参见图 3 的(A)至(C))的位置而检测摄像元件 8 在光轴方向上的位置。位置检测器 17 可以是摄像元件单元 4 的一部分。

[0053] 摄像元件单元 4、信号处理器 13、系统控制器 14 和存储器 15 形成自动调焦单元,该自动调焦单元被构造成通过使摄像元件 8 在光轴方向上微小移动而判断对焦位置所在的方向。

[0054] 在对比度 AF 中,摄像元件 8 或者聚焦透镜从其当前位置向对比度的峰值位置(聚焦位置)移动,从而摄像元件 8 沿着光轴方向前后微小移动以判断对焦位置所在的方向。由此,在微小移动时,系统控制器 14 从压电元件驱动器 16 向压电元件 11 施加电压。

[0055] 图 3 的(A)示出:没有电压施加到压电元件 11,并且摄像元件 8 的摄像面与预定成像面 P 一致。这里,利用正电压(plus voltage)的施加而开始微小移动。由此,如图 3 的(B)所示,摄像元件 8 向前移动,而配重 12 向后移动。如图 3 的(C)所示,由于负电压(minus voltage)的施加,摄像元件 8 向后移动,而配重 12 向前移动。由于摄像元件 8 和配重 12 总是彼此反向移动,所以,减小了由摄像元件 8 所引起的重心的偏移,由此减小了传递到主体 1 的振动。另外,可调整的支撑件 10 为摄像元件 8 的微小移动行程提供微调,从而提高摄像元件 8 的摄像面的倾斜精度。

[0056] 由此,系统控制器 14 使摄像元件 8 从其当前位置前后移动,从信号处理器 13 获得各位置的对比度值(AF 评估值),并将该对比度值存储于存储器 15。此后,系统控制器 14 通过对所获得的 AF 评估值与存储于存储器 15 的 AF 评估值进行比较而将 AF 评估值增大的方向确定为对焦位置所在的方向。接着,系统控制器 14 使聚焦透镜 3 或者摄像元件 8 在对焦位置所在的方向上移动。

[0057] 接着说明被构造成调整安装部 1a 与摄像元件 8 的摄像面之间的距离以及平行度的调整部。调整部可应用于不使摄像元件移动的镜头单元可更换式摄像设备。

[0058] 最初,为了使摄像元件 8 在微小移动时以不相对于安装部 1a 倾斜的方式移动,调

整检测器支座 5 的基准面与摄像元件 8 的摄像面之间的平行度。这里,用激光移位计在多个位置测量摄像元件 8 的摄像面与检测器支座 5 的作为基准的基准面之间的距离,并且以维持检测器支座 5 的基准面与摄像元件 8 的摄像面之间的平行度的方式调整调整垫片 10a。此时,摄像元件 8 被驱动,并且当摄像面位于预定成像面 P 或者位于预定成像面 P 之前或者之后的位置时,测量上述距离。于是,可以确认摄像面是否能够在不倾斜的状态下前后移动预定行程,并且提供任何必需的调整。

[0059] 接着使用调整垫片 5a 和激光移位计进行调整,以维持作为安装部 1a 与摄像元件 8 的摄像面之间的距离的凸缘焦点面距 (flange back distance) 相等,并维持安装部 1a 与摄像元件 8 的摄像面之间的平行度。

[0060] 第二实施方式

[0061] 图 5A 是根据第二实施方式的摄像元件单元 4A 的局部透视主视图,图 5B 是根据第二实施方式的摄像元件单元 4A 的俯视图。在图 5B 中,摄像元件 8 的摄像面位于预定成像面 P 处。图 5C 是示出摄像元件 8 通过微小移动从图 5B 的状态在光轴方向上向被摄体侧前移的俯视图。省去了摄像元件 8 向后移动的图。摄像元件单元 4A 与摄像元件单元 4 的不同在于:摄像元件单元 4A 具有平板状的金属片 9A 和一对配重 12A。

[0062] 摄像元件 8 的摄像面在预定成像面 P 上与摄像光学系统的对焦位置一致,摄像元件 8 的摄像面垂直于光轴,并且经由被安装于摄像元件 8 的背面的接合部 6 与金属片 9A 联接。

[0063] 金属片 9A 是平面状的薄板构件,并且其长度方向与摄像元件 8 的长度方向一致。接合部 6 被固定于金属片 9A 的被摄体侧的表面的中央,并且单层型 (unimorph type) 压电元件 11 被固定于金属片 9A 的摄像者侧的背面的中央。金属片 9A 的正面和背面由一对支撑件 10 在供压电元件 11 安装的部分的外侧支撑。

[0064] 一对配重 12A 被安装于金属片 9A 的两端。每一个配重 12A 的质量是摄像元件 8 的质量的一半,从而维持平行度。换句话说,金属片 9A 的功能与金属片 9 的功能相同,配重 12A 的功能与配重 12 的功能相同。

[0065] 如图 5C 所示,当压电元件 11 以其正面可成凸形的方式变形时,摄像元件 8 向前移动而配重 12 向后移动。当压电元件 11 以其正面可成凹形的方式变形时,摄像元件 8 向后移动而配重 12A 向前移动。

[0066] 由于摄像元件 8 和配重 12A 总是彼此反向移动,所以减小了由摄像元件 8 引起的重心的偏移,由此减小了传递到主体的振动。另外,能够确保在微小移动时摄像元件 8 的摄像面的倾斜精度。

[0067] 平面状的金属片 9A 能够减小批量生产中挠曲变形的分散,并且能实现稳定的行程。另外,平面状的金属片 9A 使摄像元件单元 4A 在光轴方向上比具有弯曲状的金属片的摄像元件单元薄。由于一对配重 12A 被配置于金属片 9A 的两端,并且各配重 12A 在光轴方向上不与摄像元件 8 重叠,所以能够使摄像元件单元 4A 在光轴方向上比摄像元件单元 4 薄。

[0068] 第三实施方式

[0069] 图 6A 是摄像元件单元 4B 的俯视图,图 6B 是示出摄像元件 8 通过微小移动从图 6A 的状态在光轴方向上向被摄体侧前移的俯视图。省去了摄像元件 8 向后移动的图。摄像元件单元 4B 与摄像元件单元 4A 的不同在于:摄像元件单元 4B 使用电磁驱动单元作为驱动器

而不是使用压电元件 11 作为驱动器。

[0070] 接合部 6a 被安装于摄像元件 8 的背面并且被固定于金属片 9A 的正面。接合部 6b 被固定于金属片 9A 的背面。被磁化成具有两极的一对磁体 7a 被固定于接合部 6b 的两端。一对线圈 7b 被固定于摄像设备的主体的固定构件（未示出）。

[0071] 通过改变线圈 7b 的通电方向产生对磁体 7a 的吸引力或排斥力，从而通过使接合部 6b 在光轴方向上前后移动可使金属片 9A 的正面成凹形或凸形。结果，金属片 9A 绕作为支点的支撑件 10 变形，并且接合部 6a 使摄像元件 8 在光轴方向上前后移动。

[0072] 由于摄像元件 8 和配重 12A 总是彼此反向移动，所以减小了由摄像元件 8 产生的重心的偏移，由此减小了传递到主体的振动。另外，能够确保在微小移动时摄像元件 8 的摄像面的倾斜精度。

[0073] 平面状的金属片 9A 能够减小批量生产中挠曲变形的分散，并且能够实现稳定的行程。另外，平面状的金属片 9A 使摄像元件单元 4B 在光轴方向上比具有弯曲状的金属片的摄像元件单元薄。

[0074] 由于一对配重 12A 被配置于金属片 9A 的两端，并且各配重 12A 在光轴方向上不与摄像元件 8 重叠，所以，可以使摄像元件单元 4B 在光轴方向上比摄像元件单元 4 薄。另外，通过电磁驱动方法使金属片 9A 变形，由于没有部件在落下等的冲击中受损，从而提高了耐久性。

[0075] 第四实施方式

[0076] 图 7A 是根据第四实施方式的摄像元件单元 4C 的局部透视主视图。图 7B 是摄像元件单元 4C 的俯视图，其中，摄像元件 8 在光轴方向上向被摄体侧前移。摄像元件单元 4C 与摄像元件单元 4A 的不同在于：摄像元件单元 4C 使用十字平板形状 (cross plate shape) 的金属片 9C、两对支撑件 10 和 10C、以及两对配重 12A 和 12C。

[0077] 金属片 9C 是平面状薄构件，并且具有在摄像元件 8 的长度方向和宽度方向上延伸的十字形状。但是，金属片 9C 在宽度方向上较窄。金属片 9C 在宽度方向上的部分由一对支撑件 10C 支撑，并且一对配重 12C 被固定于金属片 9C 的两端。金属片 9C 的功能与金属片 9 的功能相同，支撑件 10C 的功能与支撑件 10 的功能相同，配重 12C 的功能与配重 12 的功能相同。

[0078] 当摄像元件单元 4C 被如图 7A 所示配置时，重力方向是向下的方向。在图 7B 中，摄像元件 8 在光轴方向上与支撑件 10 间隔开，并且可以想到金属片 9C 会由于重力而变形。第一实施方式至第三实施方式通过增大金属片的宽度或者通过将压电元件粘贴在一起而解决该问题，另一个对策是可加厚金属片或者增加弯曲部。

[0079] 与第二实施方式类似，当摄像元件 8 由压电元件 11 的电压控制而微小移动时，金属片 9C 在宽度方向上窄而不影响由于压电元件 11 而在长度方向上产生的挠曲变形。

[0080] 本实施方式能够避免由摄像元件 8 的自重以及落下时的重力所引起的金属片 9C 在上下方向上的大变形，并且能够防止摄像面在上下方向上的倾斜。因此，为了增强金属片在上下方向上的刚性，无需增大金属片的厚度或者增加弯曲部。由于可使金属片的厚度小，所以能够维持压电元件 11 的大移位量。

[0081] 另外，在本实施方式中，由于摄像元件 8 与配重 12A 和 12C 总是彼此反向移动，所以减小了由摄像元件 8 引起的重心的偏移，由此减小了传递到主体 1 的振动。另外，能够确

保微小移动时摄像元件 8 的摄像面的倾斜精度。

[0082] 平面状的金属片 9C 能够减小批量生产中挠曲变形的分散,并且能够实现稳定的行程。另外,平面状的金属片 9C 使摄像元件单元 4C 在光轴方向上比具有弯曲状的金属片的摄像元件单元薄。

[0083] 由于两对配重 12A 和 12C 被配置于金属片 9C 的四个端部,并且配重 12A 和 12C 在光轴方向上不与摄像元件 8 重叠,所以能够使摄像元件单元 4C 在光轴方向上比摄像元件单元 4 薄。

[0084] 虽然已经参考示例性实施方式说明了本发明,但是,应当理解本发明并不局限于所公开的示例性实施方式。所附的权利要求书的范围符合最宽泛的阐释,以涵盖所有这样的变型、等同结构和功能。

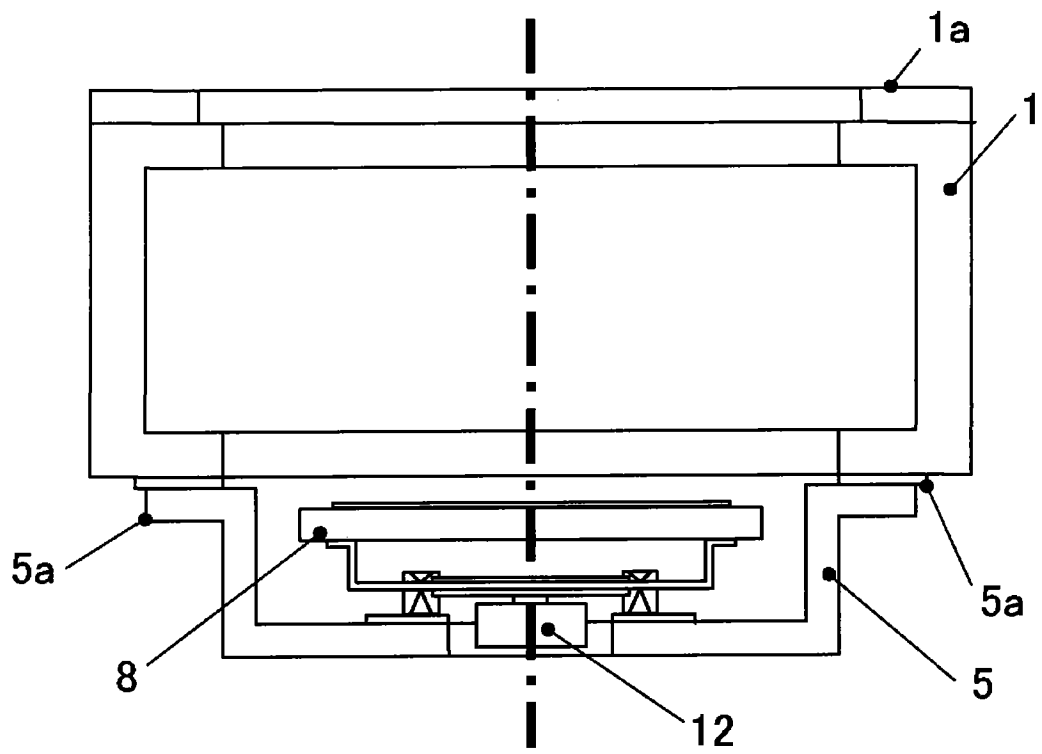


图 1A

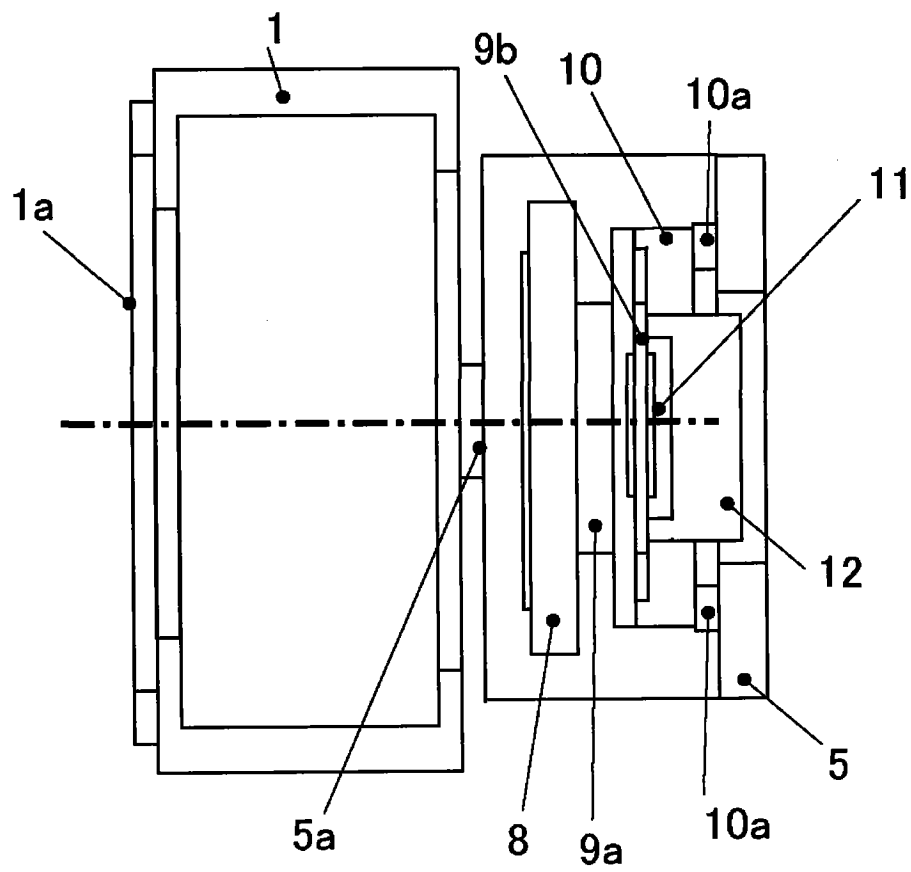


图 1B

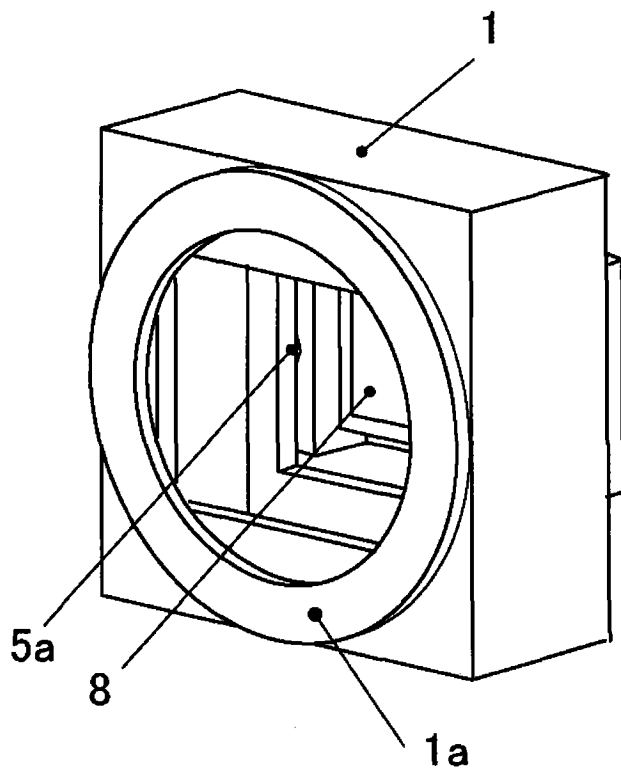


图 2A

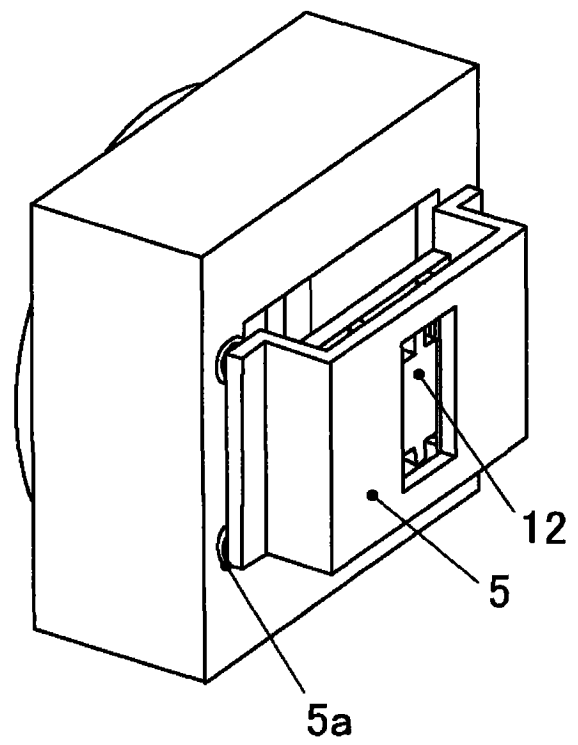


图 2B

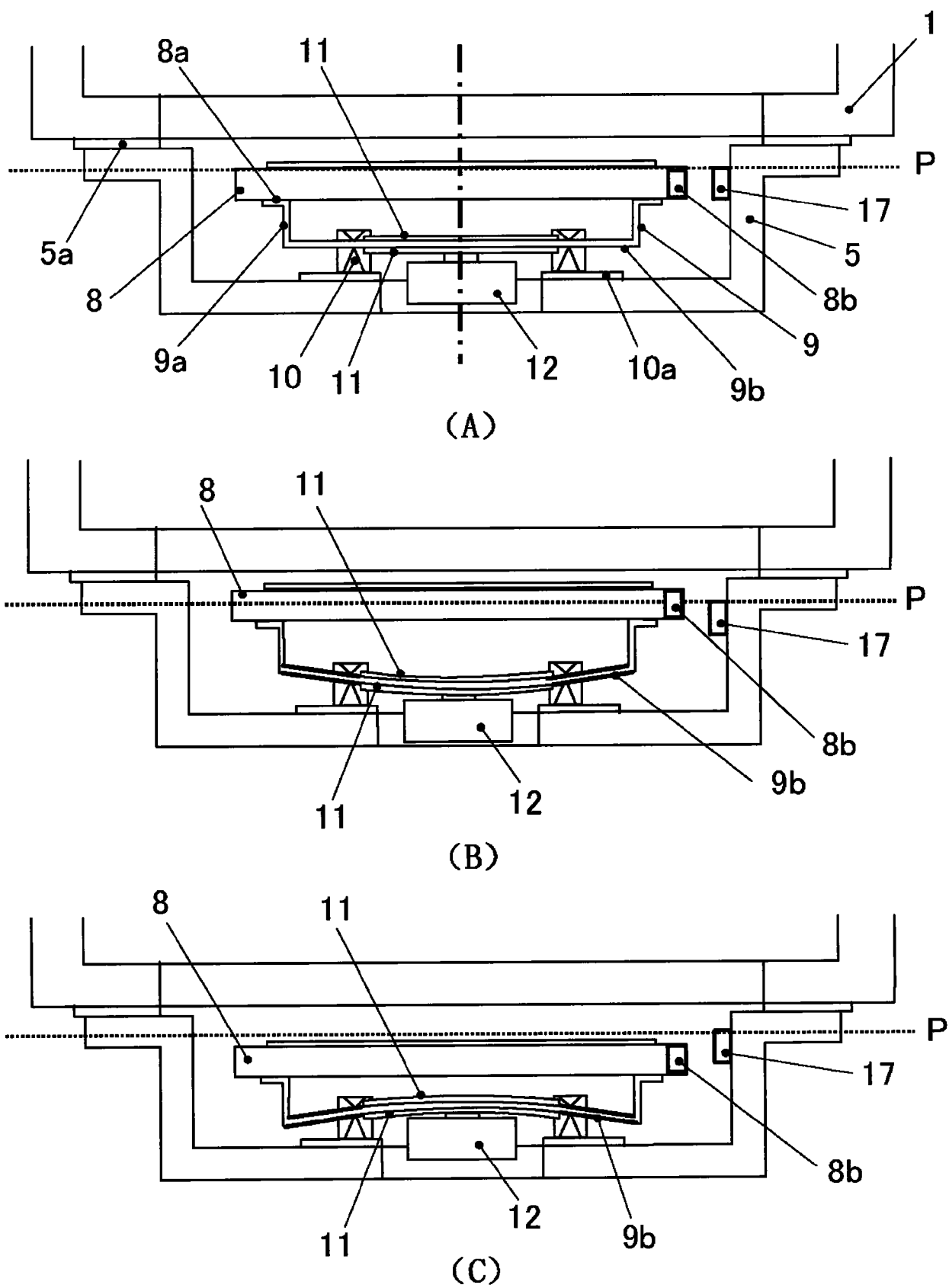


图 3

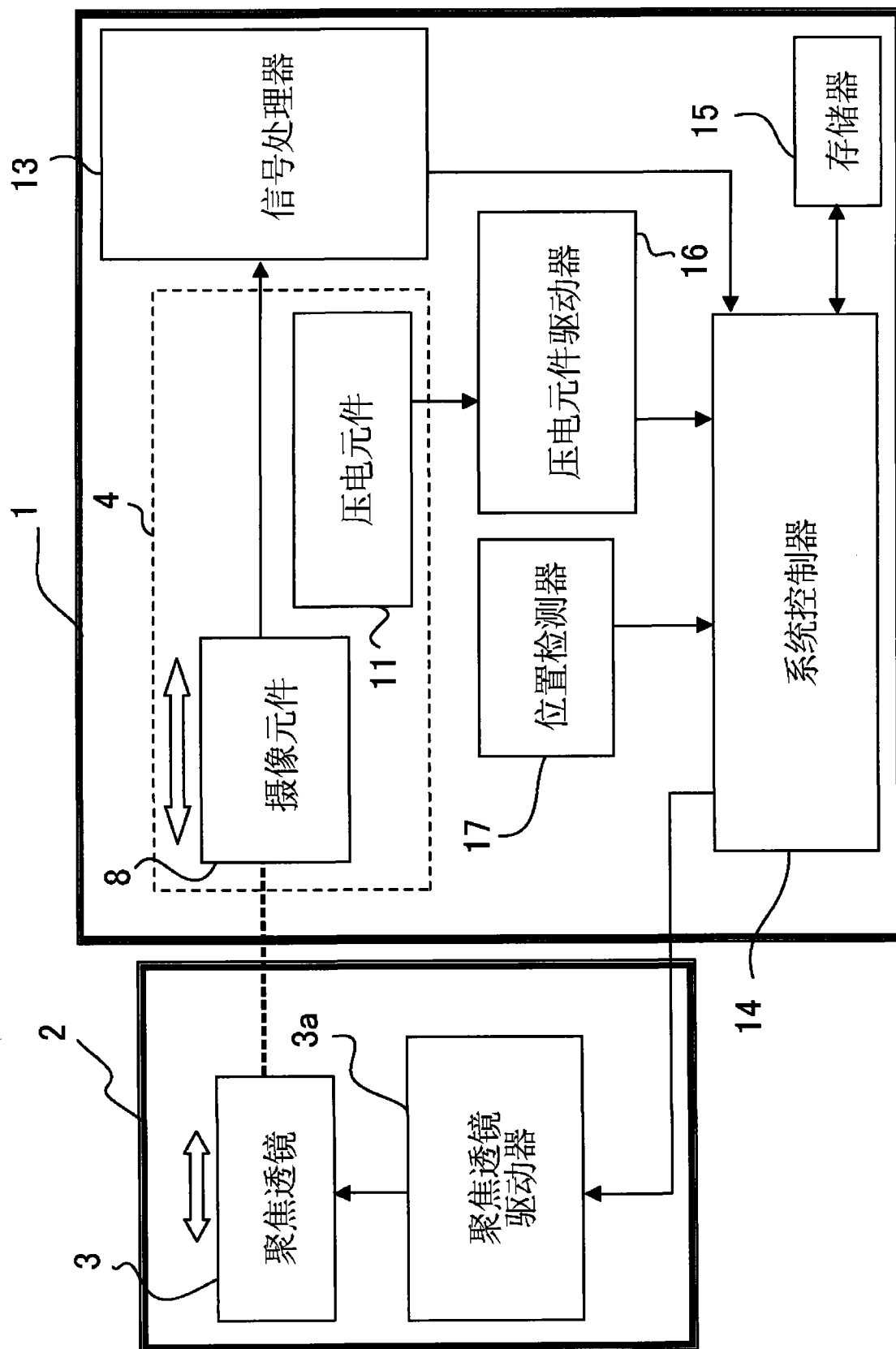


图 4

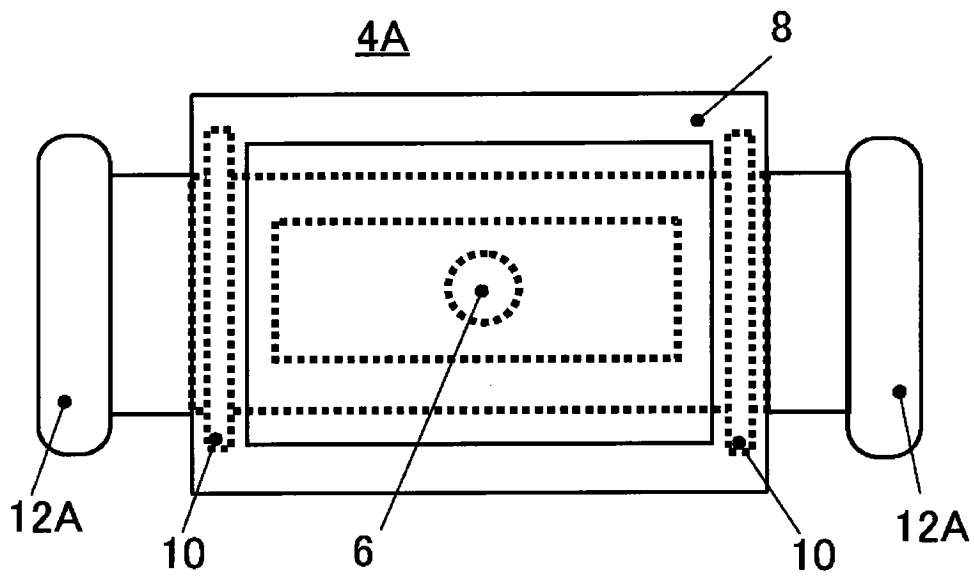


图 5A

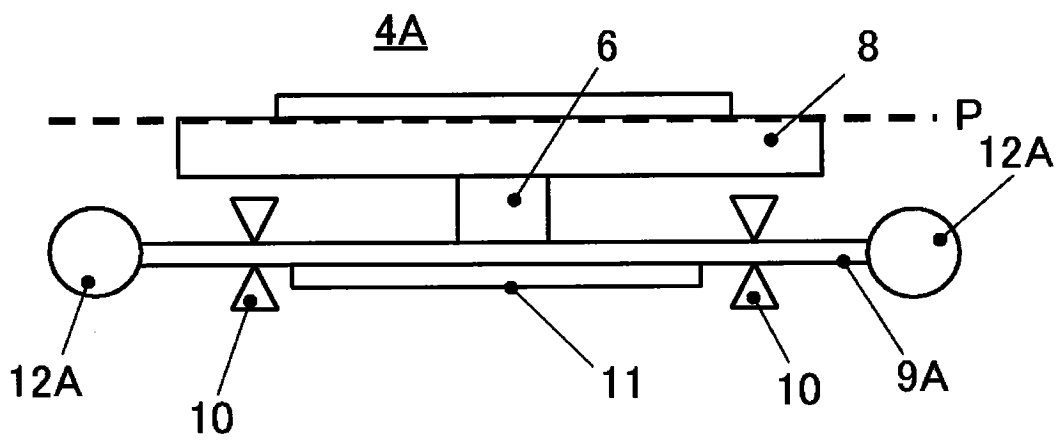


图 5B

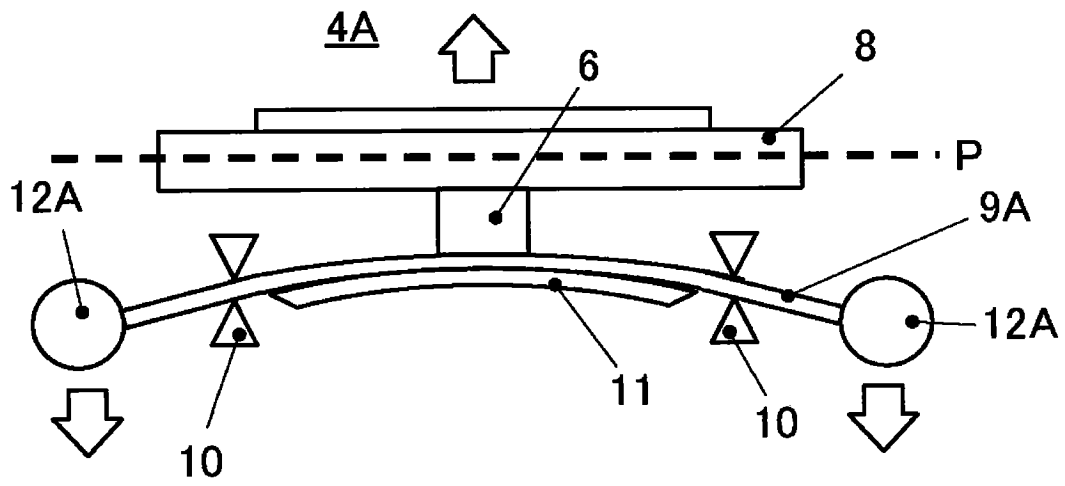


图 5C

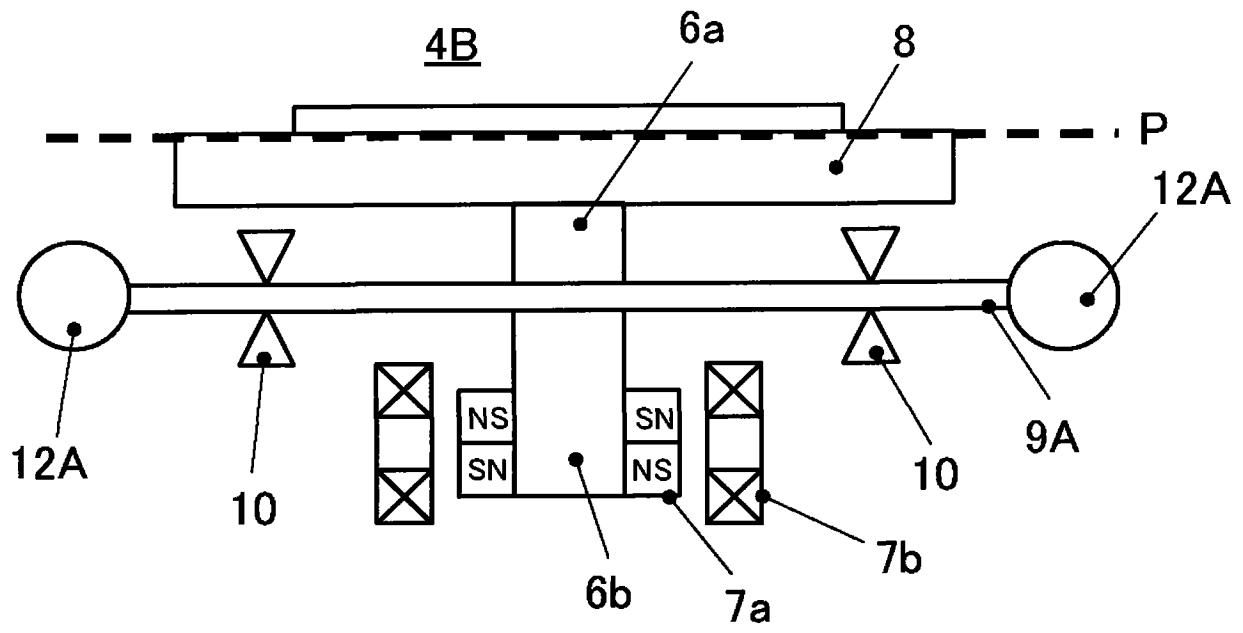


图 6A

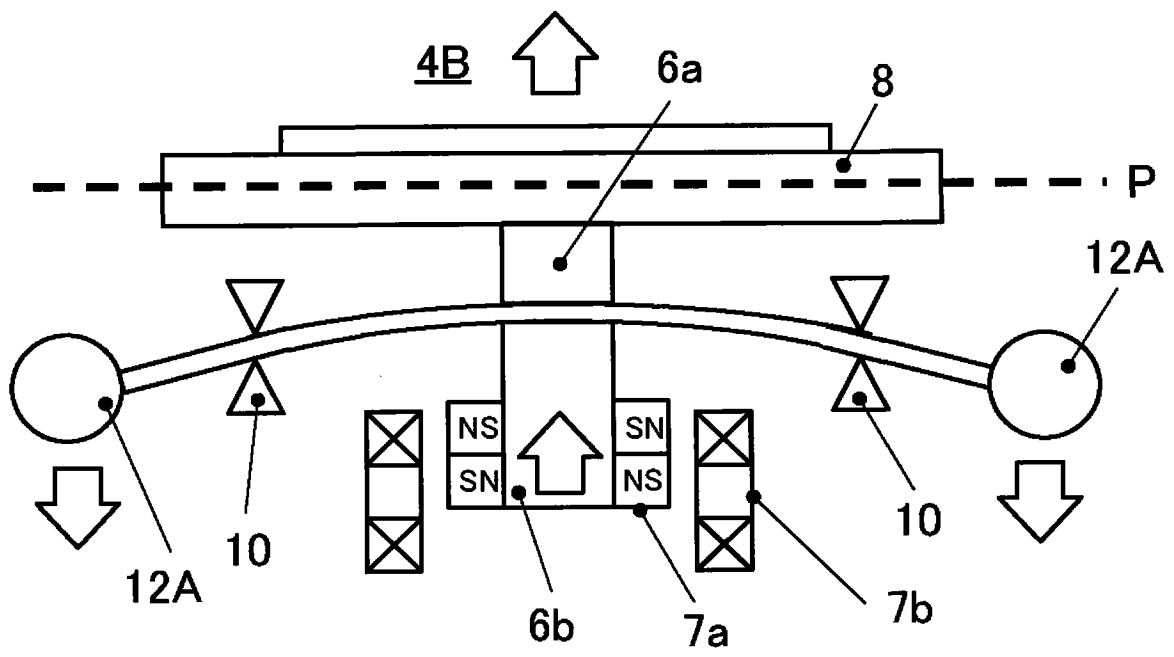


图 6B

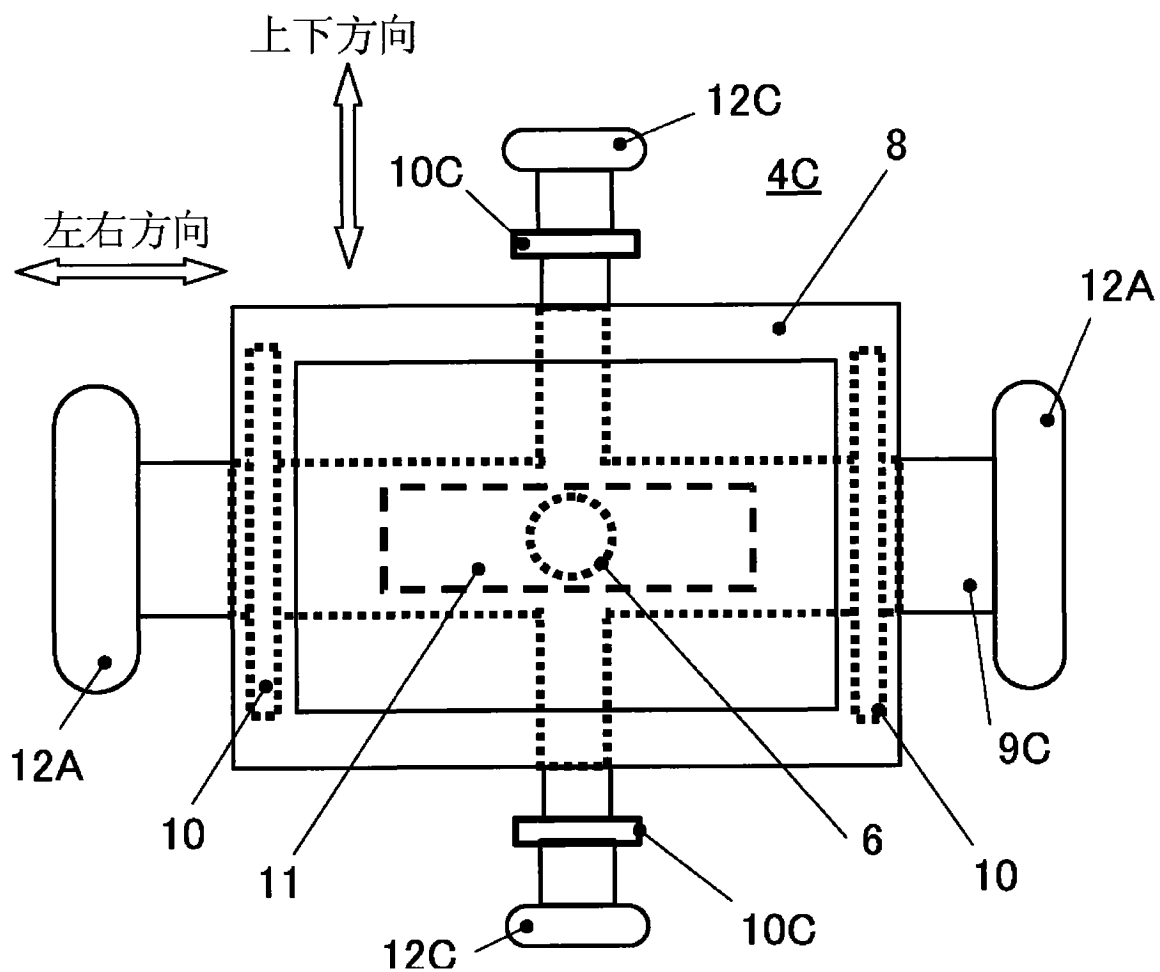


图 7A

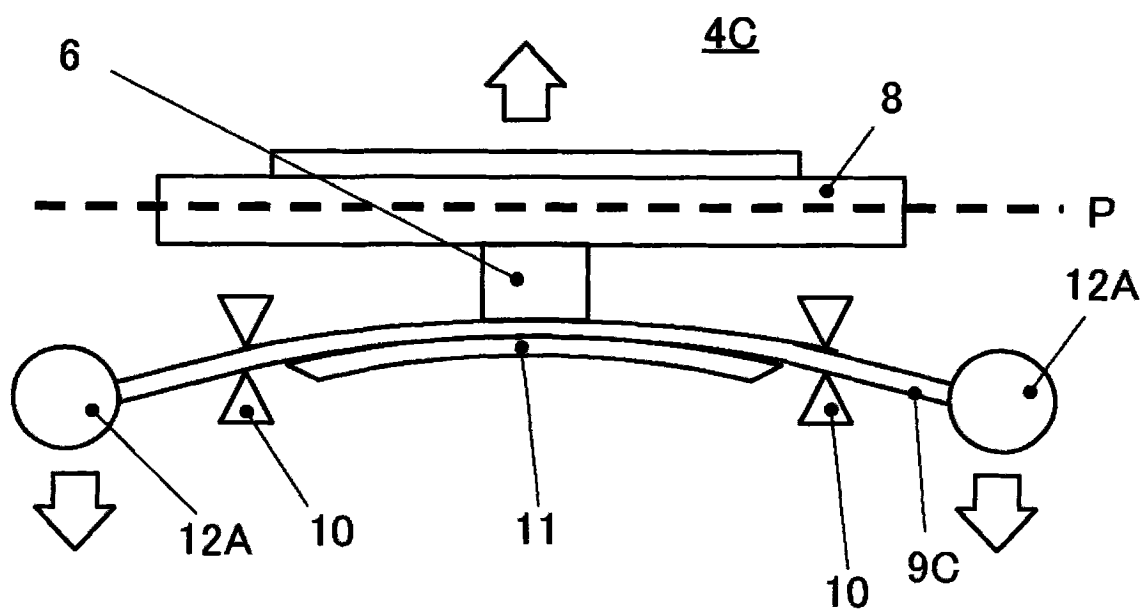


图 7B