



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103523740 B

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201310353488.1
 (22)申请日 2013.05.13
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 103523740 A
 (43)申请公布日 2014.01.22
 (30)优先权数据
 102012208117.8 2012.05.15 DE
 (73)专利权人 罗伯特·博世有限公司
 地址 德国斯图加特
 (72)发明人 J·穆霍 H·格鲁特杰克
 J·弗兰茨 Z·莱什詹
 (74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 72002
 代理人 侯鸣慧

(51)Int.Cl.
B81B 7/02(2006.01)
B81C 1/00(2006.01)
G02B 26/08(2006.01)
 (56)对比文件
 US 2011/0194164 A1,2011.08.11,
 US 2005/0063038 A1,2005.03.24,
 WO 2011/134516 A1,2011.11.03,
 WO 2011/061833 A1,2011.05.26,
 DE 102008001896 A1,2009.11.26,
 CN 1448333 A,2003.10.15,
 US 4699006 A,1987.10.13,
 审查员 冷林霞

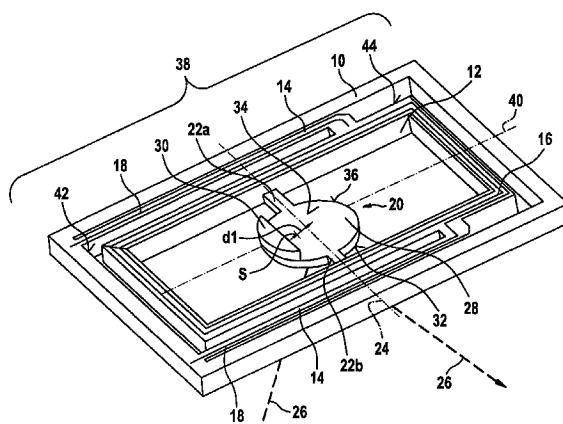
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

微机械构件、其制造方法和用于运行微机械构件的方法

(57)摘要

本发明涉及一种微机械构件，具有：一保持装置(10)；一驱动框架(12)，具有至少一个在驱动框架(12)上和/或内布置的能通电的线圈装置(16)，驱动框架通过至少一个框架弹簧(14)与保持装置(10)连接；一反射镜元件(20)，该反射镜元件悬挂在驱动框架(12)上，其中，反射镜元件(20)布置在两个反射镜弹簧(22a、22b)之间并且能绕反射镜转动轴线(24)相对所述驱动框架(12)调整，并且其中，反射镜元件(20)关于反射镜转动轴线(24)不对称地悬挂在驱动框架(12)上。本发明同样涉及用于微机械构件的一种制造方法。此外，本发明涉及用于运行微机械构件的方法。



1. 微机械构件, 具有:

一保持装置 (10);

一驱动框架 (12), 具有至少一个在所述驱动框架 (12) 上和/或内布置的、能通电的线圈装置 (16), 所述驱动框架通过至少一个框架弹簧 (14) 与所述保持装置 (10) 连接;

一由所述驱动框架 (12) 至少部分地框住的反射镜元件 (20), 所述反射镜元件借助第一反射镜弹簧 (22a) 和第二反射镜弹簧 (22b) 悬挂在所述驱动框架 (12) 上, 其中, 所述反射镜元件 (20) 布置在两个反射镜弹簧 (22a、22b) 之间并且能绕反射镜转动轴线 (24) 相对所述驱动框架 (12) 调整, 其中, 所述反射镜元件 (20) 关于所述反射镜转动轴线 (24) 不对称地悬挂在所述驱动框架 (12) 上, 其特征在于, 所述反射镜元件借助将所述驱动框架置于到直线指向的运动中而绕所述反射镜转动轴线移动。

2. 根据权利要求1所述的微机械构件, 其中, 所述反射镜元件 (20) 作为借助所述两个反射镜弹簧 (22a、22b) 悬挂在所述驱动框架 (12) 上的总质量具有与所述反射镜转动轴线 (24) 间隔开的重心 (S)。

3. 根据权利要求1或2所述的微机械构件, 其中, 所述反射镜元件 (20) 包括一盘形的反射镜板 (28), 所述反射镜板带有布置在所述反射镜板 (28) 上的一附加质量 (30)。

4. 根据权利要求1或2所述的微机械构件, 其中, 所述反射镜元件 (20) 借助所述两个反射镜弹簧 (22a、22b) 关于所述反射镜转动轴线 (24) 偏心地悬挂在所述驱动框架 (12) 上, 使得所述反射镜元件 (20) 的平行于所述反射镜转动轴线 (24) 取向的反射镜中轴线 (52) 和/或反射镜对称轴线与所述反射镜转动轴线 (24) 间隔开。

5. 根据权利要求1或2所述的微机械构件, 其中, 所述至少一个框架弹簧 (14) 是能S形弯曲的弯曲弹簧 (14)。

6. 根据权利要求1或2所述的微机械构件, 其中, 所述驱动框架 (12) 的平行于所述反射镜转动轴线 (24) 取向的框架中轴线 (50) 和/或框架对称轴线与所述反射镜转动轴线 (24) 间隔开。

7. 根据权利要求1或2所述的微机械构件, 其中, 所述驱动框架 (12) 借助两个关于框架弹簧对称轴线 (40) 对称构造的框架弹簧 (14) 悬挂在所述保持装置 (10) 上, 并且其中, 所述反射镜转动轴线 (24) 平行于所述框架弹簧对称轴线 (40) 取向和/或位于所述框架弹簧对称轴线 (40) 上。

8. 根据权利要求1或2所述的微机械构件, 其中, 所述保持装置 (10)、所述驱动框架 (12)、所述至少一个框架弹簧 (14)、所述第一反射镜弹簧 (22a)、所述第二反射镜弹簧 (22b) 和所述反射镜元件 (20) 分别至少有部分部件由一半导体衬底 (38) 结构化出。

9. 根据权利要求8所述的微机械构件, 其中, 所述驱动框架 (12)、所述至少一个框架弹簧 (14)、所述第一反射镜弹簧 (22a)、所述第二反射镜弹簧 (22b) 和所述反射镜元件 (20) 借助至少一个第一盖板 (60) 和一至少部分能透光的第二盖板 (62) 包封。

10. 根据权利要求9所述的微机械构件, 其中, 在所述第一盖板 (60) 上布置有一磁体 (64), 所述磁体至少部分地由一U形弯曲的磁通导引板 (66) 框住。

11. 用于微机械构件的制造方法, 具有如下步骤:

借助至少一个框架弹簧 (14) 在一保持装置 (10) 上悬挂一驱动框架 (12), 所述驱动框架具有至少一个布置在所述驱动框架 (12) 上和/或内的、能通电的线圈装置 (16);

将一反射镜元件(20)借助第一反射镜弹簧(22a)和第二反射镜弹簧(22b)悬挂在所述驱动框架(12)上,使得所述反射镜元件(20)由所述驱动框架(12)至少部分地框住并且布置在所述第一反射镜弹簧(22a)和所述第二反射镜弹簧(22b)之间;

其特征在于,

所述反射镜元件(20)关于反射镜转动轴线(24)不对称地悬挂在所述驱动框架(12)上,所述反射镜元件(20)在所述微机械构件运行时借助所述驱动框架(12)的驱动运动绕所述反射镜转动轴线相对所述驱动框架(12)进行调整,使得所述反射镜元件能够借助将所述驱动框架置于到直线指向的运动中而绕所述反射镜转动轴线移动。

12. 用于运行微机械构件的方法,所述微机械构件具有:一保持装置(10);一通过至少一个框架弹簧(14)与所述保持装置(10)连接的驱动框架(12);一由所述驱动框架(12)至少部分地框住的、借助第一反射镜弹簧(22a)和第二反射镜弹簧(22b)悬挂在所述驱动框架(12)上的反射镜元件(20),其中,所述反射镜元件(20)布置在两个反射镜弹簧(22a、22b)之间,并且其中,所述反射镜元件(20)关于反射镜转动轴线(24)不对称地悬挂在所述驱动框架(12)上,具有如下步骤:

通过把所述驱动框架(12)置于具有至少一个垂直于所述反射镜转动轴线(24)指向的运动分量的驱动运动中而把所述反射镜元件(20)置于绕所述反射镜转动轴线(24)指向的、相对所述驱动框架(12)的转动运动中(S1)。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,通过所述驱动框架(12)被激励产生垂直于所述反射镜转动轴线(24)指向的纯横向运动作为驱动运动,所述反射镜元件(20)被置于绕所述反射镜转动轴线(24)指向的、相对所述驱动框架(12)的转动运动中。

微机械构件、其制造方法和用于运行微机械构件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微机械构件。本发明同样涉及用于微机械构件的制造方法。此外本发明涉及用于运行微机械构件的方法。

背景技术

[0002] 在DE 10 2008 001 896 A1中说明了一种微机械构件和用于微机械构件的一种制造方法。微机械构件的一实施方式包括一驱动框架，其通过两个框架弹簧与一保持装置连接并且在其上构造有一线圈装置。驱动框架框住一反射镜元件，该反射镜元件借助两个反射镜弹簧悬挂在驱动框架上。在此，反射镜元件布置在两个反射镜弹簧之间。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种微机械构件，具有：一保持装置；一驱动框架，具有至少一个在所述驱动框架上和/或内布置的、能通电的线圈装置，所述驱动框架通过至少一个框架弹簧与所述保持装置连接；一由所述驱动框架至少部分地框住的反射镜元件，所述反射镜元件借助第一反射镜弹簧和第二反射镜弹簧悬挂在所述驱动框架上，其中，所述反射镜元件布置在两个反射镜弹簧之间并且能绕反射镜转动轴线相对所述驱动框架调整，其中，所述反射镜元件关于所述反射镜转动轴线不对称地悬挂在所述驱动框架上，所述驱动框架借助两个关于框架弹簧对称轴线对称构造的框架弹簧悬挂在所述保持装置上，并且其中，所述反射镜转动轴线平行于所述框架弹簧对称轴线取向和/或位于所述框架弹簧对称轴线上。

[0004] 本发明提供了一种用于微机械构件的制造方法，具有如下步骤：借助至少一个框架弹簧在一保持装置上悬挂一驱动框架，所述驱动框架具有至少一个布置在所述驱动框架上和/或内的、能通电的线圈装置；将一反射镜元件借助第一反射镜弹簧和第二反射镜弹簧悬挂在所述驱动框架上，使得所述反射镜元件由所述驱动框架至少部分地框住并且布置在所述第一反射镜弹簧和所述第二反射镜弹簧之间；其中，所述反射镜元件关于反射镜转动轴线不对称地悬挂在所述驱动框架上，所述反射镜元件在所述微机械构件运行时借助所述驱动框架的驱动运动绕所述反射镜转动轴线相对所述驱动框架进行调整。

[0005] 本发明还提供了一种用于运行微机械构件的方法，所述微机械构件具有：一保持装置；一通过至少一个框架弹簧与所述保持装置连接的驱动框架；一由所述驱动框架至少部分地框住的、借助第一反射镜弹簧和第二反射镜弹簧悬挂在所述驱动框架上的反射镜元件，其中，所述反射镜元件布置在两个反射镜弹簧之间，并且其中，所述反射镜元件关于反射镜转动轴线不对称地悬挂在所述驱动框架上，具有如下步骤：通过把所述驱动框架置于具有至少一个垂直于所述反射镜转动轴线指向的运动分量的驱动运动中而把所述反射镜元件置于绕所述反射镜转动轴线指向的、相对所述驱动框架的转动运动中。

[0006] 在驱动框架上关于反射镜转动轴线非对称地悬挂反射镜元件即使在驱动框架直线指向运动的情况下引起到反射镜元件上的转矩。反射镜元件因此已经能够借助将驱动框架置于到直线指向的运动(直线运动)中而绕反射镜转动轴线移动。因为将驱动框架激励到

直线运动中比将驱动框架置于到绕转动轴线的转动运动中更容易实施,所以本发明由此能够简单地实现具有可转动的反射镜元件的微机械构件。如在下面被更精确地实施的那样,反射镜元件能够尤其已经借助线性振动的驱动框架被置于绕反射镜转动轴线的共振的转动运动中。基于用于把驱动框架置于线性取向的驱动运动中的致动器装置的简单和低成本的可实现性,因此本发明导致需要很小结构空间的和低成本微机械构件。尤其地,在该微机械构件的情况下可以取消装备需要耗费的电子装置的致动器装置。

[0007] 以有利的方式,反射镜元件作为借助两个反射镜弹簧悬挂在驱动框架上的总质量而具有与反射镜转动轴线间隔开的重心。所述反射镜元件关于反射镜转动轴线的不对称的悬挂因此可以理解为:反射镜元件如此悬挂,使得其质量分布关于反射镜转动轴线不对称。如在后面更精确实施的那样,反射镜元件关于反射镜转动轴线的有利的不对称质量分布能够简单地和低成本地实施。

[0008] 反射镜元件例如包括一盘形的反射镜板,该反射镜板带有在该反射镜板上布置的一附加质量。优选地,该附加质量布置在反射镜板的从反射镜板的光入射面离开指向的背侧面上,其中,该附加质量仅部分覆盖所述背侧面。因此,即使在反射镜板关于反射镜转动轴线对称的情况下保证反射镜元件的有利的不对称性。然而,所述附加质量的构造不限于这里所说明的例子。

[0009] 作为对此的替换,反射镜元件可以借助两个反射镜弹簧如此地关于反射镜转动轴线偏心地悬挂在驱动框架上,使得反射镜元件的一平行于反射镜转动轴线取向的反射镜中轴线和/或反射镜对称轴线与所述反射镜转动轴线间隔开。因此,在取消在反射镜元件上构造一附加质量的情况下也能够实现反射镜元件关于反射镜转动轴线的希望的不对称性。

[0010] 在一有利的实施方式中,所述至少一个框架弹簧是能S形弯曲的弯曲弹簧。该至少一个框架弹簧的这种构造使得将驱动框架激励到直线驱动运动/线性运动中变得容易。

[0011] 在另一有利的实施方式中,所述驱动框架的平行于反射镜转动轴线取向的框架中轴线和/或框架对称轴线与反射镜转动轴线间隔开。也可以把这改称为两个反射镜弹簧和由此悬挂的反射镜元件在驱动框架上的偏心的布置。借助所述两个反射镜弹簧和所述反射镜元件在所述驱动框架上的该偏心的布置,在驱动框架进行直线驱动运动的情况下能够加强施加到反射镜元件上的转矩。

[0012] 作为对此的替换,驱动框架能够借助两个关于框架弹簧对称轴线对称构造的框架弹簧悬挂在所述保持装置上,其中,反射镜转动轴线平行于框架弹簧对称轴线取向和/或位于框架弹簧对称轴线上。这可以改写为在驱动框架内的反射镜元件的经转动的悬挂。如在下面更精确实施的那样,因此,反射镜元件可绕其扭转的转动轴线的位置可以在该转动轴线的相对于驱动框架和/或保持装置的取向方面相对自由地确定。

[0013] 在一有利的实施方式中,保持装置、驱动框架、至少一个框架弹簧、第一反射镜弹簧、第二反射镜弹簧和反射镜元件分别至少有部分部件由一半导体衬底结构化出。因此,该微机械构件能够比较简单地以有利的小的尺寸制造。尤其地,为了制造微机械构件能够使用来自半导体技术的标准的方法步骤。

[0014] 在一有利的改进方案中,驱动框架、至少一个框架弹簧、第一反射镜弹簧、第二反射镜弹簧和反射镜元件可以借助至少一个第一覆盖板和一至少部分能透光的第二覆盖板包封。第一覆盖板和/或第二覆盖板可以直接或者通过一中间层紧固在所述保持装置上。尤

其在框架形地构造保持装置的情况下,两个覆盖板中的每一个都可以分别直接或者间接紧固在保持装置的一位于内表面和外侧面之间的上侧面或者下侧面上。因此,能够以简单的方式实现微机械构件的被包封的部件的可靠保护。此外,借助包封也能够在反射镜元件的空间环境中产生有利的低压,由此能够减小在调整反射镜元件时待克服的摩擦力。

[0015] 此外可以在第一覆盖板上布置一磁体,该磁体至少部分地由一U形弯曲的导出板(Ausleitblech)框住。如在下面更精确实施的那样,因此能够尤其在线圈装置的导线支路(Leitungsstränge)的空间区域内可靠地实现有利的强磁场。

[0016] 在上面的段落中说明的优点也在用于微机械构件的相应的制造方法中被保证。

[0017] 此外通过实施用于运行微机械构件的相应的方法可以实现所提到的优点。

[0018] 在此优选地,通过驱动框架被激励产生垂直于反射镜转动轴线指向的纯横向运动作为驱动运动,反射镜元件被置于绕反射镜转动轴线指向的、相对所述驱动框架的转动运动中。因为驱动框架的这种激励能容易地实施,因此可以以简单的方式和有目的地把反射镜元件置于希望的转动运动中、尤其是置于一有利的共振的振动运动中。

附图说明

[0019] 下面根据附图说明本发明的另外的特征和优点。附图中:

[0020] 图1a和1b示出微机械构件的第一实施方式的示意图的斜视图和俯视图;

[0021] 图2示出微机械构件的第二实施方式的示意图的斜视图;

[0022] 图3示出微机械构件的第三实施方式的示意图的斜视图;

[0023] 图4示出微机械构件的第四实施方式的示意图的斜视图;

[0024] 图5示出微机械构件的第五实施方式的示意图的斜视图;

[0025] 图6a和6b示出微机械构件的第六实施方式的示意图的横截面和斜视图;

[0026] 图7示出一流程图,用于说明用于运行微机械构件的方法的一实施方式。

具体实施方式

[0027] 图1a和1b示出微机械构件的第一实施方式的示意图的斜视图和俯视图。

[0028] 根据图1a和1b示意表示的微机械构件包括保持装置10,一驱动框架12通过至少一个框架弹簧14与该保持装置连接。驱动框架12装备有至少一个在驱动框架12上和/或内布置的可通电的线圈装置16。所述线圈装置16的可通电的构造可以理解为:线圈装置16能够通过至少两条引线18如此与外部的电流源连接,使得电流I可通过线圈装置16导引,其中,所述至少两条引线通过至少一个框架弹簧14引导和/或横跨一位于驱动框架12和保持装置10之间的缝隙。如在下面准确实施的那样,借助线圈装置16的通电在存在磁场的情况下能够在线圈装置16上引起洛伦兹力,该洛伦兹力使驱动框架12相对于保持装置10处在驱动运动中。

[0029] 该微机械构件还具有一由驱动框架12至少部分地框住的反射镜元件20,该反射镜元件借助第一反射镜弹簧22a和第二反射镜弹簧22b悬挂在驱动框架12上。两个反射镜弹簧22a和22b中的每一个在其对应的第一端部上钩挂在驱动框架12上,而对应的反射镜弹簧22a和22b的第二端部与所述反射镜元件20建立接触。两个反射镜弹簧22a和22b优选构造为扭转弹簧。然而应该指出,两个反射镜弹簧22a和22b的可构造性不限于它们的形式。

[0030] 反射镜元件20布置在两个反射镜弹簧22a和22b之间。反射镜元件20借助两个反射镜弹簧22a和22b的悬挂如此设计,使得反射镜元件20绕反射镜转动轴线24相对于驱动框架12可调整。反射镜转动轴线24例如可以穿过两个反射镜弹簧22a和22b的在驱动框架12上钩挂的第一端部和与反射镜元件20建立接触的第二端部走向。两个反射镜弹簧22a和22b尤其可以位于反射镜转动轴线24上。反射镜转动轴线24因此可以在一特别的构造中也是两个反射镜弹簧22a和22b的公共的纵向轴线。

[0031] 此外,反射镜元件20关于反射镜转动轴线24不对称地悬挂在驱动框架12上。所述反射镜元件20关于反射镜转动轴线24的不对称悬挂可以理解为,借助反射镜弹簧22a和22b悬挂的反射镜元件20的质量分布关于反射镜转动轴线24是不对称的,其中,所述反射镜元件20优选地理解为借助两个反射镜弹簧22a和22b在驱动框架12上悬挂的总质量。这也由此可以改写为,反射镜元件20作为借助两个反射镜弹簧22a和22b在驱动框架12上悬挂的总质量具有重心S,所述重心(以一不等于零的间距d1)与反射镜转动轴线24间隔开。

[0032] 反射镜元件20关于反射镜转动轴线24的在上一段中所述的不对称的悬挂造成这样的优点,即在驱动框架12的直线地/线性地取向的驱动运动中就已经在反射镜元件20上施加一不等于零的转矩,通过该转矩可以把反射镜元件20置于绕反射镜转动轴线24的转动运动中。所述驱动框架12的直线地/线性地取向的驱动运动可以理解为垂直于反射镜转动轴线24和/或驱动框架12的线圈承载面取向的驱动运动。因为驱动框架12的这种直线的/线性的驱动运动能够容易引起,因此反射镜元件20已经能够借助一可简单地实施的激励步骤被置于绕反射镜转动轴线24的希望的转动运动中。

[0033] 因此,这里说明的微机械构件不需要昂贵的、沉重的或者大体积的致动器装置来使反射镜元件20置于绕反射镜转动轴线24的希望的转动运动中。尤其能够放弃微机械构件以用于控制所述驱动框架12的激励的、耗费的电子装置的装备。此外,驱动框架12在这里说明的微机械构件的情况下可以借助比较简单的连接方式与保持装置10连接。因此,这里说明的微机械构件能够低成本地、重量轻地和以较小的结构空间需求构造。

[0034] 优选地,为了激励反射镜元件20绕反射镜转动轴线24的有利的转动运动而将驱动框架12置于一线性的振动运动中。借助线性振动的驱动框架12,反射镜元件20能够基于不对称的悬挂可靠地被置于一共振的振动运动中。为了激励驱动框架12到希望的驱动运动中,可以把具有由反射镜元件20和两个反射镜弹簧22a和22b组成的反射镜系统的共振频率的交流电流通过线圈装置16来导引,从而使得在使用磁体、例如下面说明的磁体的情况下,通电的线圈装置16经受一洛伦兹力。该交流电流例如可以是正弦波形。应该指出,由反射镜元件20和两个反射镜弹簧22a和22b组成的反射镜系统的共振频率可以借助适当地选择反射镜弹簧22a和22b的弹簧常数、尤其通过确定反射镜弹簧22a和22b的长度、高度和/或宽度以及通过反射镜元件20的质量和/或形状确定为一优选的值。因此,借助于适当地选择这里列举的参数可以把由反射镜元件20和两个反射镜弹簧22a和22b组成的反射镜系统的共振频率调整为一优选的值。驱动框架12和至少一个框架弹簧14的共振频率同样可以通过它们的质量和/或形状来确定,其中,驱动框架12和至少一个框架弹簧14的共振频率优选地位于反射镜共振频率的范围内或者(显著)位于其下。

[0035] 基于反射镜元件20绕反射镜转动轴线24的良好可调整性,光束26已经能够借助反射镜元件20的较小的调整运动而在宽广空间上偏转。此外,基于反射镜元件20绕反射镜

转动轴线24的有利的可调整性,借助于驱动框架12到至少部分线性取向的驱动运动中的激励能够实现绕反射镜转动轴线24的较大调整角度。因此,这里说明的微机械构件有利地适合在投影仪和/或在扫描仪中应用。

[0036] 在图1a和1b中示意示出的实施方式中,反射镜元件20(作为借助两个反射镜弹簧22a和22b在驱动框架12上悬挂的总质量)包括一盘形的反射镜板28,其具有一在该反射镜板28上布置的附加质量30。(所述盘形的反射镜板28可以理解为具有垂直于反射镜转动轴线24和/或光入射面32的恒定高度的反射镜板28。)优选地,所述附加质量30如此地安置在从反射镜板28的光入射面32离开指向的背侧面34上,使得反射镜板28的背侧面24的至少一部分面保留不由附加质量30覆盖。附加质量30尤其关于反射镜转动轴线24不对称,而反射镜板28具有关于反射镜转动轴线24的对称性。代替在背侧面34上构造附加质量30,附加质量30也可以安置在具有光入射面32的侧面上和/或安置在反射镜板28的外边缘区域36上。

[0037] 此外,图1a和1b示出一种实施方式,其中保持装置10、驱动框架12、至少一个框架弹簧14、第一反射镜弹簧22a、第二反射镜弹簧22b和反射镜元件20分别至少有部分部件由一半导体衬底38来结构化出。该半导体衬底38例如可以是硅衬底。

[0038] 为了在驱动框架12的从半导体衬底38中结构化出的部分部件上构造电绝缘而可以构造一薄的氧化物层。这例如可以通过热氧化进行。接着至少可以将一种能导电的材料,例如铝和/或铜沉积在该薄的氧化物层上并且结构化成线圈装置16的希望的形式。作为对此的补充还可以构造在驱动框架12内的至少一个埋置的导体轨迹和/或一跨接部。

[0039] 为了在反射镜元件20上布置所述附加质量30可以在结构化出所述反射镜板28后在其上还沉积另一种材料。光入射面32的反射性可以借助沉积的反射材料和/或光入射面32的抛光来提高。

[0040] 此外可以把反射镜元件20在其背侧面34上掏空,以便提高共振频率或者以便减小所述至少一个反射镜弹簧的负荷。以这种方式也能够减小反射镜元件20在实施绕反射镜转动轴线24的转动运动期间的变形。

[0041] 反射镜元件20也可以从反射镜弹簧22a和22b的水平/平面升起。以这种方式在反射镜元件20之下释放的空间可以用于延长所述至少一个反射镜弹簧22a和22b。

[0042] 反射镜弹簧22a和22b中的每一个也可以具有至少一个盘绕部(Verschlingung),或者曲折形地构造。通过反射镜弹簧22a和22b的能以这种方式减小的弯曲刚度能够实现反射镜元件20绕反射镜转动轴线24的相对大的偏转。此外,由此在反射镜元件20绕反射镜转动轴线24的转动运动期间能够减小反射镜弹簧22a和22b的材料的(机械)负荷。

[0043] 优选地,保持装置10构造为可固定的外框架。如下面更精确描述的那样,这使得微机械构件的位于所述外框架内部的部件12、14、20、22a和22b的包封变得容易。所述至少一个框架弹簧14例如可以是一可S形弯曲的弯曲弹簧。这能够实现驱动框架12在一垂直于驱动框架12和/或反射镜转动轴线24取向的方向上相对于保持装置10的良好的可调整性。然而该至少一个框架弹簧14的可构造性不限于该弹簧形状。优选地,驱动框架12借助两个框架弹簧14悬挂在保持装置10上,其中,所述两个框架弹簧14优选关于框架弹簧对称轴线40对称地构造。框架弹簧对称轴线40尤其可以居中地穿过保持装置10、驱动框架12和/或反射镜元件20走向。

[0044] 图1a和1b的实施方式还示出所述至少一个框架弹簧14的一构造,其中,所述至少一个框架弹簧14钩挂在保持装置10的一平行于反射镜转动轴线24取向的侧面42上并且与驱动框架12的垂直于反射镜转动轴线24取向的侧面44建立接触。以这种方式,所述至少一个框架弹簧14可以构造得比较长,尽管位于保持装置10和驱动框架12之间的缝隙的总缝隙体积相对很小。通过至少一个框架弹簧14的有利的大的长度能够可靠地保证所述至少一个框架弹簧14的优选小的弯曲刚度。

[0045] 图2示出微机械构件的第二实施方式的示意图的斜视图。

[0046] 图2中示意表示的微机械构件具有上面已经说明的部件。作为对此的补充在图2的微机械构件中,反射镜元件20借助两个反射镜弹簧22a和22b如此地在驱动框架12上悬挂,使得驱动框架12的平行于反射镜转动轴线24取向的框架中轴线50和/或框架对称轴线(以一不等于零的间距 d_2)与反射镜转动轴线24间隔开。所述驱动框架12的框架中轴线50和/或框架对称轴线可以理解为这样的轴线,它居中地与驱动框架12相交和/或驱动框架12关于它对称构造。在此也可以谈到反射镜元件20的一种悬挂,其相对驱动框架12的中间错开。以这种方式能够提高借助驱动框架12的优选线性取向的驱动运动而施加到反射镜元件20上的转矩。这尤其在反射镜元件20的大偏转角度的情况下导致反射镜元件20绕反射镜转动轴线24的更好的可调整性。

[0047] 框架中轴线50和/或框架对称轴线把驱动框架12划分为第一半部50a和第二半部50b,在第一半部上钩挂至少一个框架弹簧14在所述驱动框架上。在图2中示出的实施方式的情况下,两个反射镜弹簧22a和22b在驱动框架12的第一半部50a上与驱动框架12建立接触。

[0048] 图3示出微机械构件的第三实施方式的示意图的斜视图。

[0049] 在图3的实施方式中,驱动框架12的平行于反射镜转动轴线取向的框架中轴线50和/或框架对称轴线也(以一不等于零的间距 d_2)与反射镜转动轴线24间隔开。不过在图2的实施方式中两个反射镜弹簧22a和22b钩挂在驱动框架12的第二半部50b上,而所述至少一个框架弹簧14与驱动框架12在它的的第一半部50a上建立接触。

[0050] 图4示出微机械构件的第四实施方式的示意图的斜视图。

[0051] 在图4中示意示出的实施方式中,反射镜的悬挂与先前实施的实施方式相比转动 90° 。也可以换一种说法,即反射镜转动轴线24平行于框架弹簧对称轴线40取向和/或位于框架弹簧对称轴线40上。应该指出,对于反射镜转动轴线24还可以实现一种取向,在该取向反射镜转动轴线24不仅以关于框架弹簧对称轴线40的不等于 0° 和不等 90° 的第一倾斜角度倾斜,而且以关于与之垂直取向的框架中轴线50和/或框架对称轴线的不等于 0° 和不等 90° 的第二倾斜角度倾斜。第一倾斜角度可以在 0° 和 90° 之间。第一倾斜角度和第二倾斜角度例如可以分别是 45° 。

[0052] 图5示出微机械构件的第五实施方式的示意图的斜视图。

[0053] 在图5的实施方式中,通过反射镜元件20借助偏心地关于反射镜转动轴线24的两个反射镜弹簧22a和22b悬挂在驱动框架12上来实现反射镜元件20关于反射镜转动轴线24的悬挂的不对称性。只要反射镜元件20的一平行于反射镜转动轴线24取向的反射镜中轴线52和/或反射镜对称轴线(以一不等于零的间距 d_3)与反射镜转动轴线24间隔开,则这点就被保证。因此,也在将反射镜元件20仅构造为具有垂直于反射镜转动轴线24的恒定高度的

反射镜板28时(没有附加质量)可以实现反射镜元件20的希望的不对称的悬挂。也借助反射镜元件20的在图5中表示的偏心的悬挂可以在驱动框架12的线性驱动运动的情况下引起到反射镜元件20上的转矩。因此图5的实施方式也实现上面已经列举的优点。

[0054] 图6a和6b示出微机械构件的第六实施方式的示意图的横截面和斜视图。

[0055] 图6a和6b中示意示出的微机械构件可以是上面所实施的实施方式的一改进方案。在图6a和6b的微机械构件中,驱动框架12、至少一个框架弹簧14、第一反射镜弹簧22a、第二反射镜弹簧22b和反射镜元件20借助至少一个第一盖板60和一至少部分能透光的第二盖板62包封。为此,盖板60和62可以直接和/或通过一中间层紧固在保持装置10上。尤其在保持装置10构造为外框架的情况下,盖板60和62能够以简单的方式紧固在保持装置10上。优选事先将盖板60和62首先设有一掏空部,接着在保持装置10的两个相对置侧面上如此地紧固,使得所述两个盖板60和62中的每一个横跨微机械构件的部件12、14、20、22a和22b。借助于在盖板60和62上构造掏空部能够可靠地保证:微机械构件在包封后也具有足够大的自由空间,由此所述微机械构件的部件12、14、20、22a和22b可以运动。为了可靠地紧固两个盖板60和62,例如可以把它们在保持装置10上牢固键合。(盖板60和62也可以改写为罩。)

[0056] 衬底38的借助两个盖板60和62的上面说明的包封保证有利地保护不被污染和/或液体的侵入。此外可以借助半导体衬底38的在这里说明的包封来调整在微机械构件的部件12、14、20、22a和22b的空间环境中的低压。以这种方式能够保证,仅比较小的摩擦力与微机械构件的部件12、14、20、22a和22b的希望的运动相反作用。

[0057] 应该指出,从所述半导体衬底38中结构化出来的微机械构件的所有上述实施方式可以以这里说明的方式包封。然而,根据图6a和6b表示的微机械构件不限于使用半导体衬底38的上述实施方式。

[0058] 作为改进方案,在图6a和6b的实施方式中在第一盖板60上布置有一磁体64,它至少部分(在它的未由第一盖板60覆盖的侧面上)由一U形弯曲的磁通导引板(Flussleitblech)66框住。借助磁通导引板66,磁体64的磁场68(永久磁场)可如此取向,使得特别在线圈装置16的垂直于反射镜转动轴线24取向的导线支路的区域内存在相对高的磁场力。因此,即使在通过线圈装置16的比较小的电流流动I的情况下能够引起相对大的洛伦兹力。这保证驱动框架12到具有至少一个垂直于反射镜转动轴线24取向的运动分量的希望的驱动运动中的良好的可激励性。由此,磁体64具有磁通导引板66的这里说明的有利的装备尽管较低的电流消耗引起反射镜元件20绕反射镜转动轴线24的良好的可调整性。

[0059] 根据上述实施方式示意表示出用于微机械构件的有利的制造方法。因此这里省略制造方法的更精确的说明。

[0060] 图7示出一流程图,用于说明用于运行微机械构件的方法的一实施方式。

[0061] 该方法可借助这样的微机械构件来实施,该微机械构件具有:保持装置;通过至少一个框架弹簧与保持装置连接的驱动框架;由驱动框架至少部分地框住的、借助第一反射镜弹簧和第二反射镜弹簧悬挂在驱动框架上的反射镜元件,其中,反射镜元件布置在两个反射镜弹簧之间,并且其中,反射镜元件关于反射镜转动轴线不对称地悬挂在驱动框架上。为了实施用于运行微机械构件的方法,例如可以使用上述实施方式中的一种。然而,所述方法的可实施性不限于使用这种微机械构件。

[0062] 该方法具有一方法步骤S1,其中,通过把驱动框架置于具有至少一个垂直于反射镜转动轴线指向的运动分量的驱动运动中而把反射镜元件置于绕反射镜转动轴线指向的转动运动中。通过驱动框架被激励产生垂直于反射镜转动轴线指向的纯横向运动作为驱动运动,该反射镜元件尤其可以被置于绕反射镜转动轴线指向的转动运动中。

[0063] 该方法保证上面已经说明的优点,这里省略对它的重新列举。

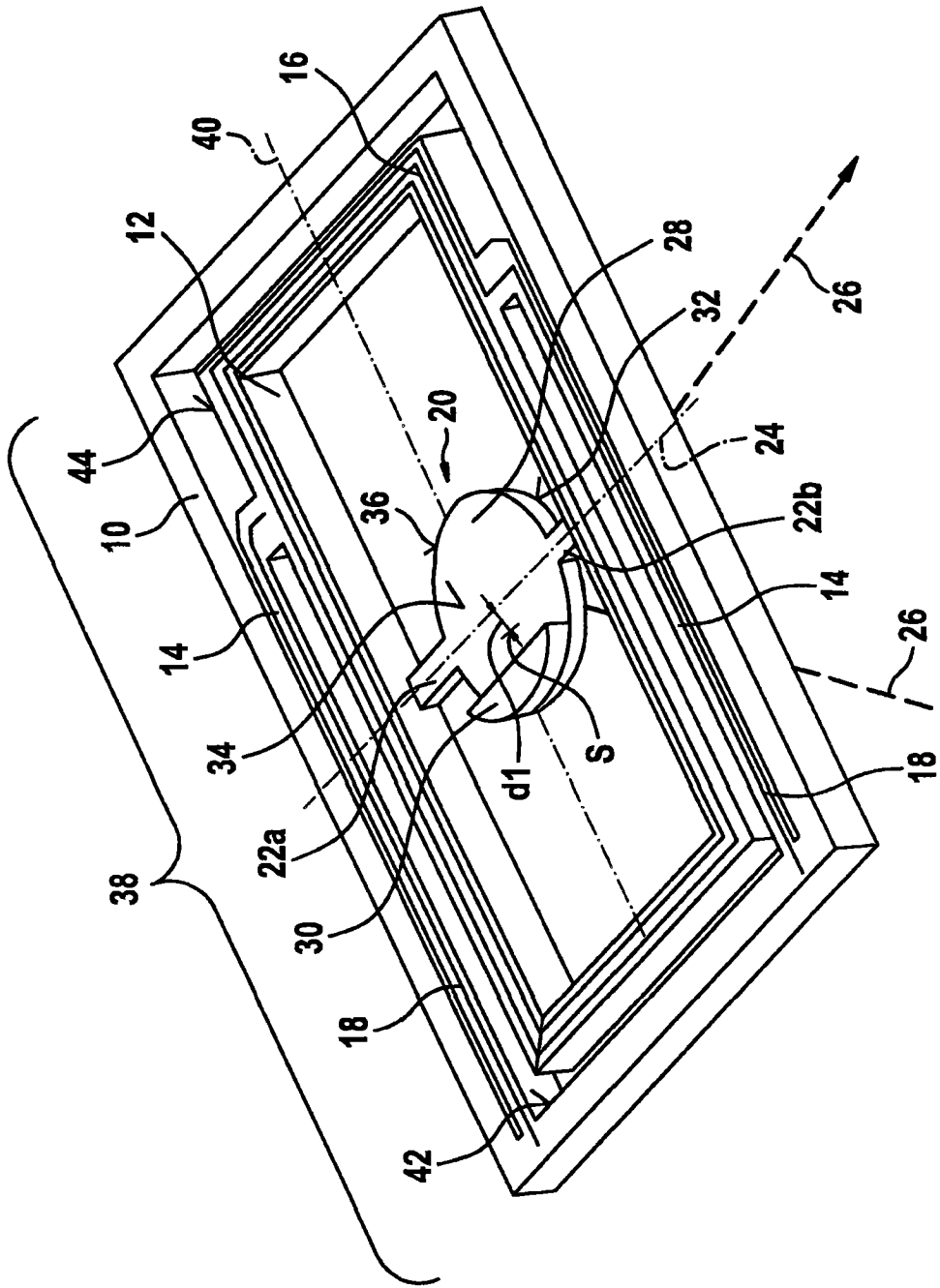


图1a

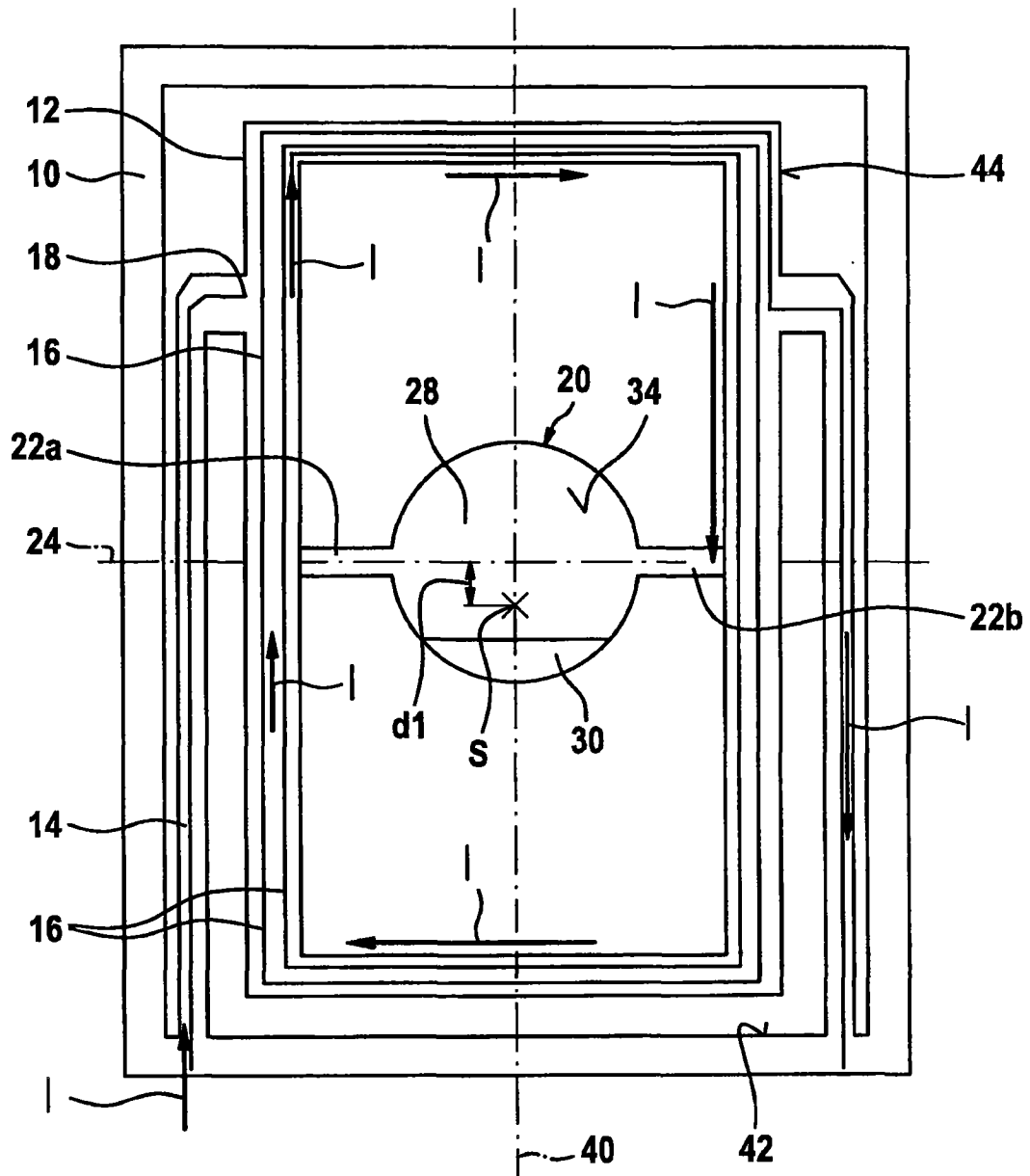


图1b

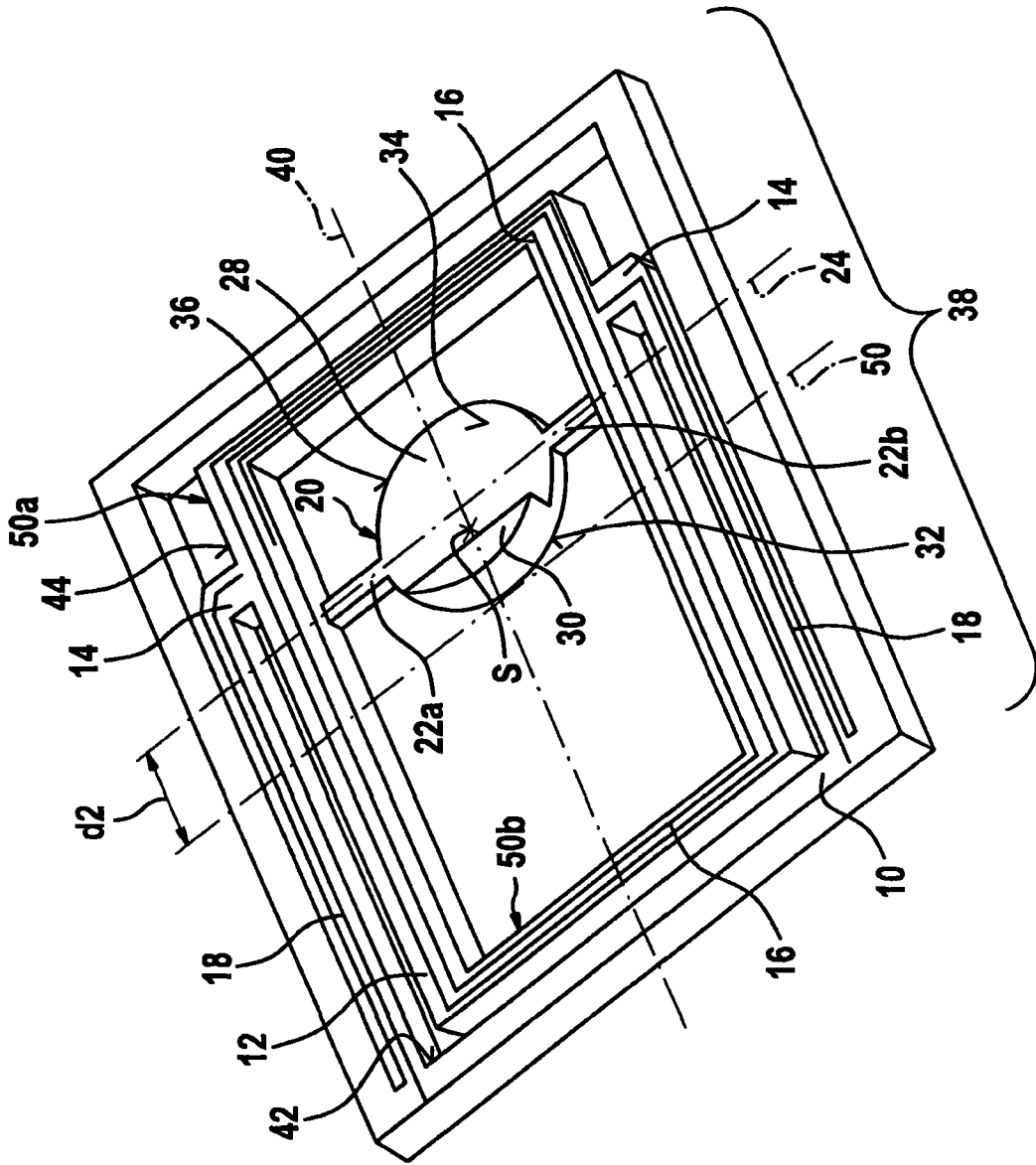


图2

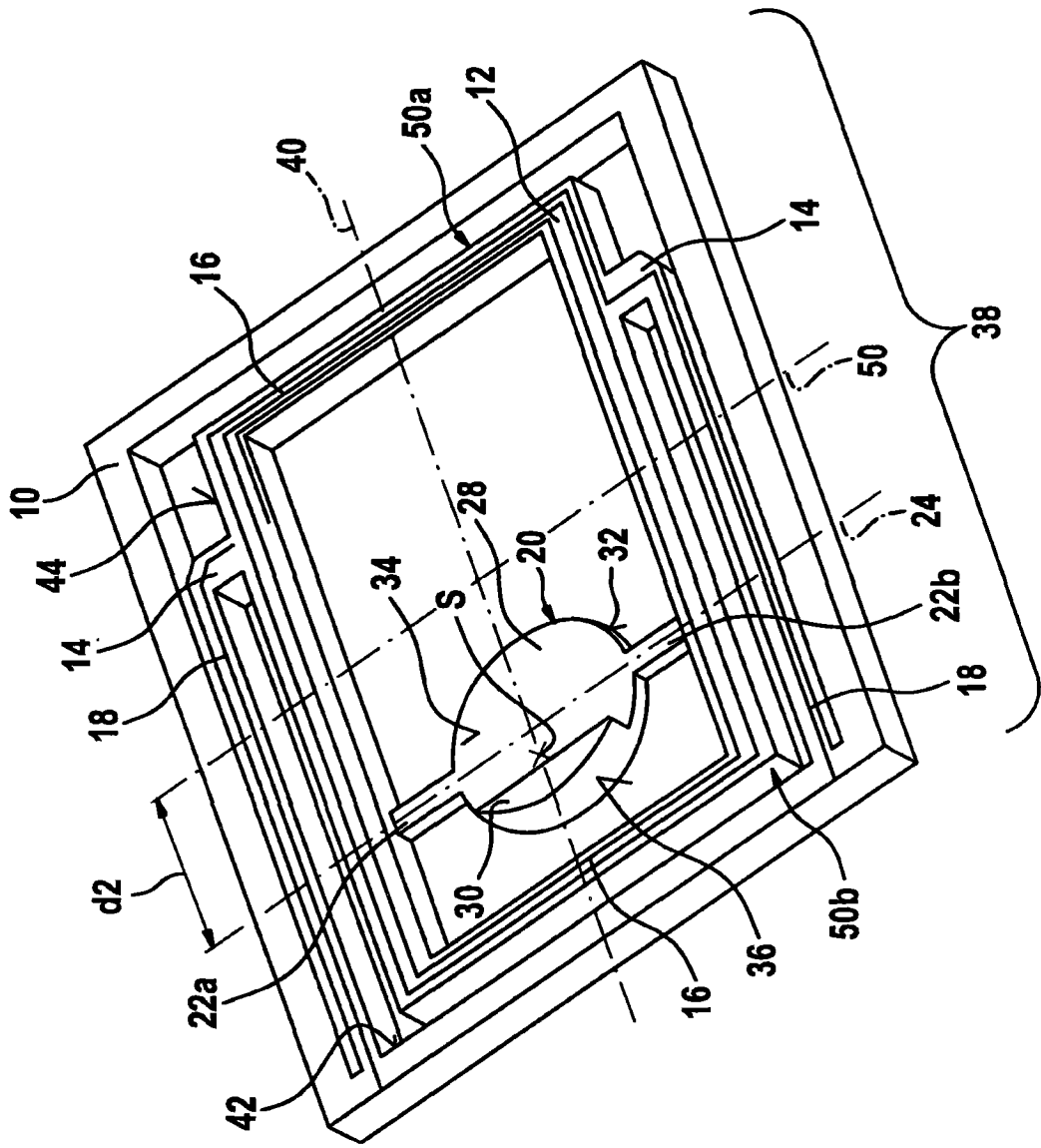


图3

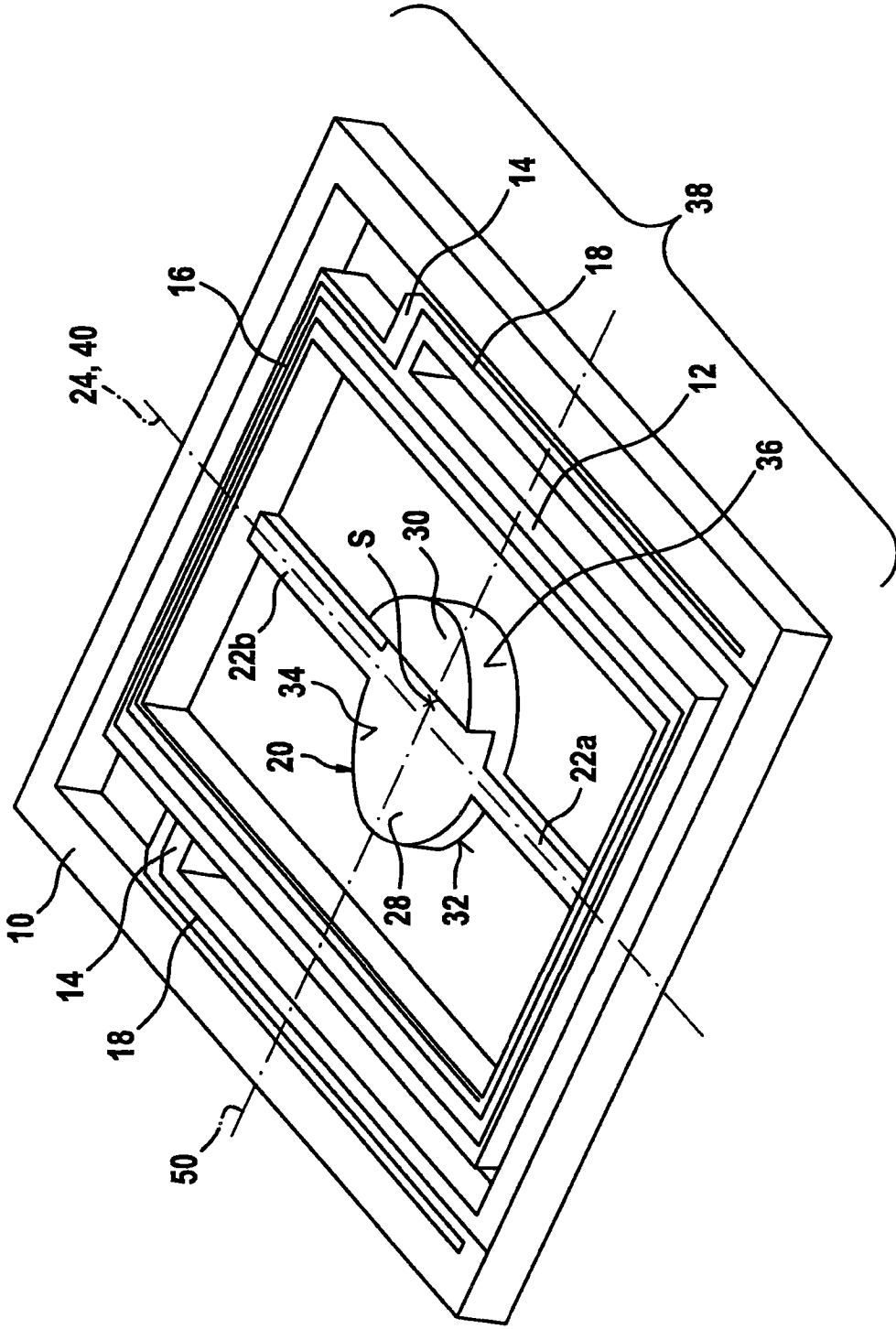


图4

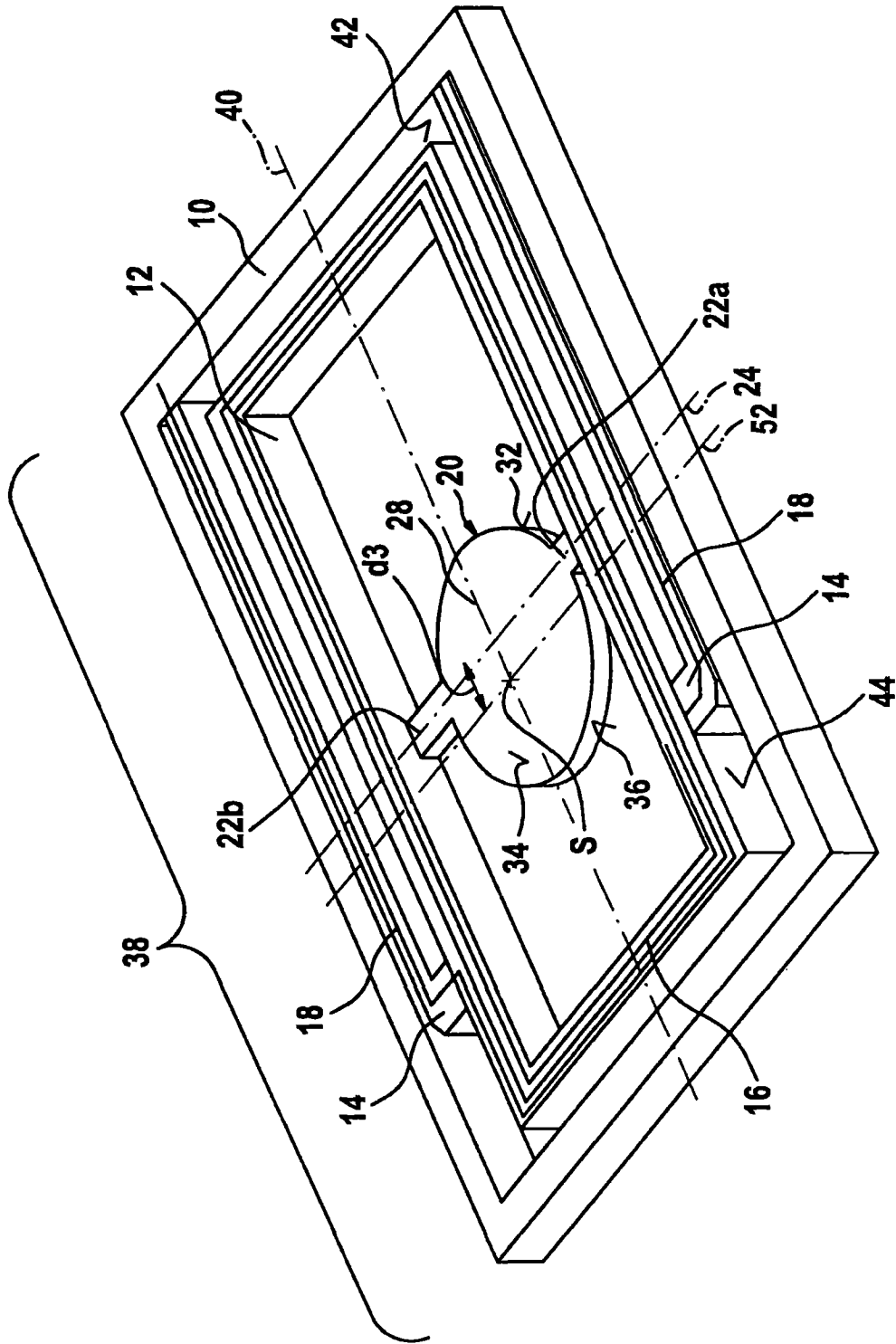


图5

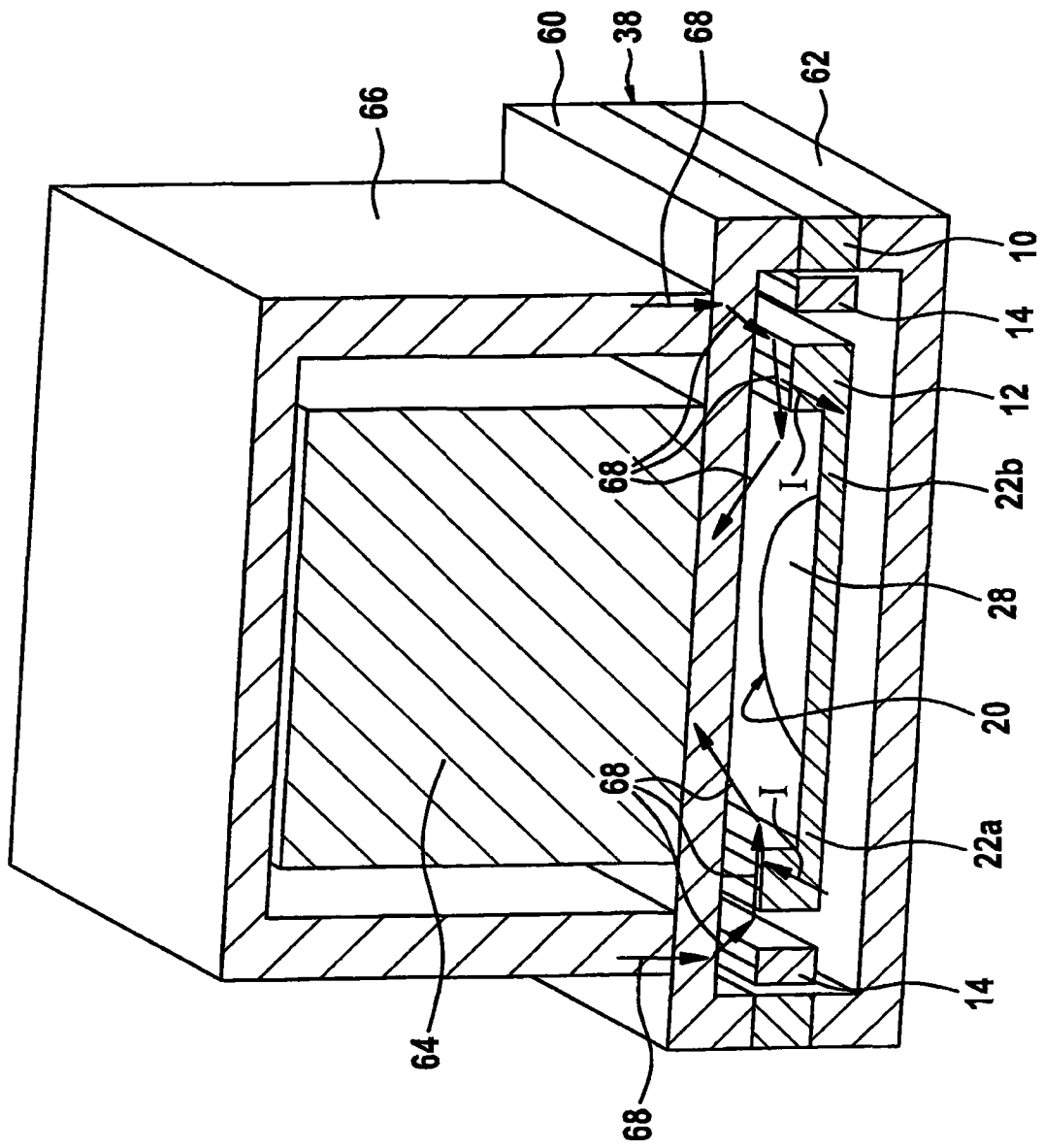


图6a

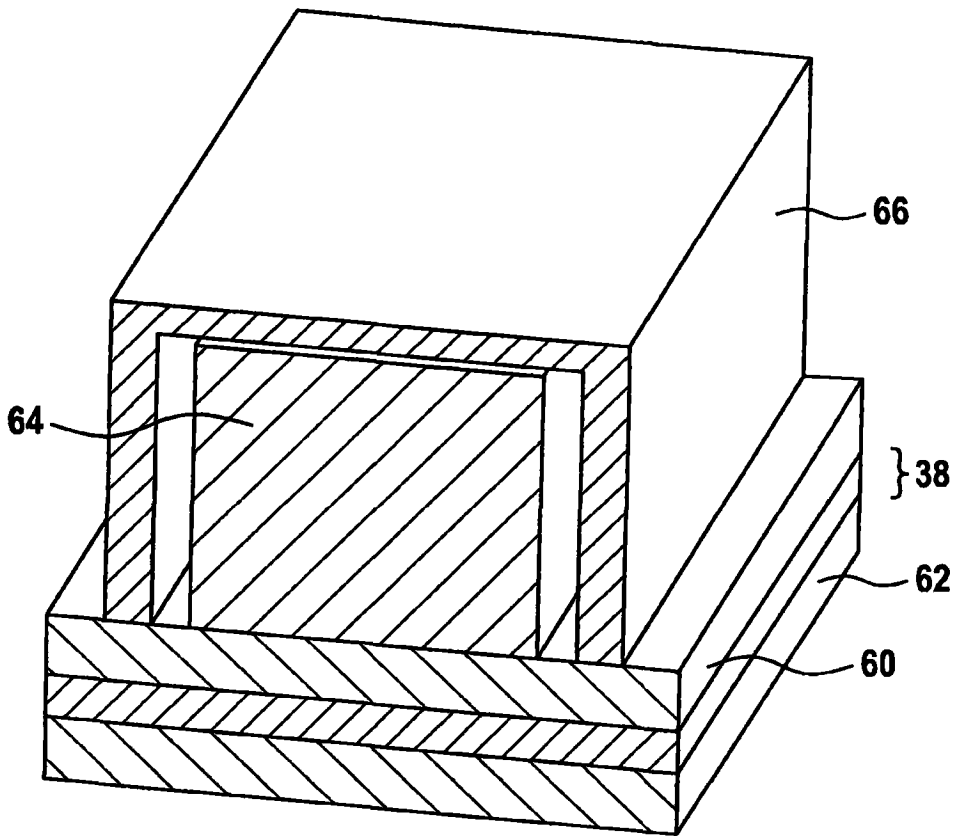


图6b

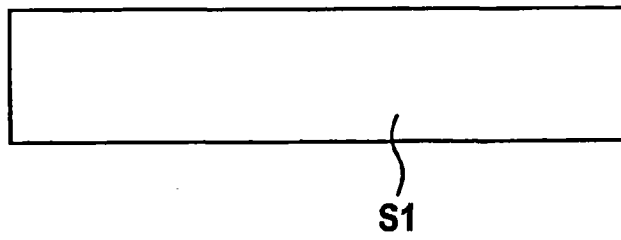


图7