



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105319940 B

(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201510408822.8

(22)申请日 2015.07.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105319940 A

(43)申请公布日 2016.02.10

(30)优先权数据
14176918.2 2014.07.14 EP

(73)专利权人 尼瓦洛克斯-法尔股份有限公司
地址 瑞士勒洛克勒

(72)发明人 M·斯特兰策尔

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 秘凤华 吴鹏

(51)Int.Cl.

G04B 17/04(2006.01)

(56)对比文件

EP 2273323 A2,2011.01.12,
US 3318087 A,1967.05.09,
FR 1502775 A,1967.11.24,
CH 496267 A,1970.05.29,
CN 103097965 A,2013.05.08,

审查员 陈玉

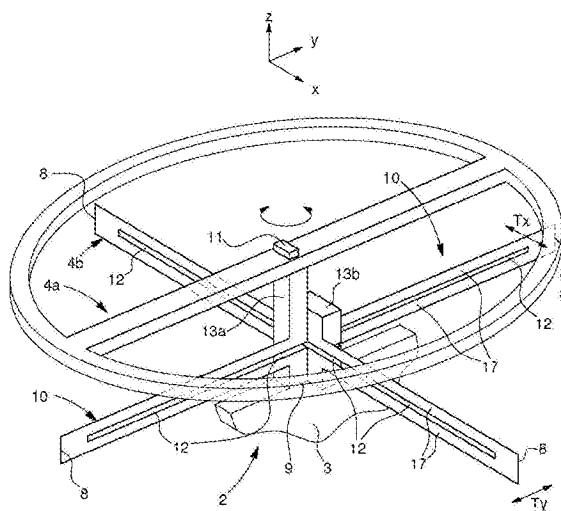
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

柔性钟表引导件

(57)摘要

本发明涉及一种用于钟表机构的在旋转方面的弹性引导的装置,所述装置允许一个元件相对于另一个元件围绕限定轴向方向的旋转轴线Z进行旋转,所述装置包括构造叶片(4a,4b),每个构造叶片包括具有体部(3a,3b)的组装固定部分(6)和从所述体部延伸直至一个端部(8)的功能部分(10),所述组装固定部分和功能部分被至少一个槽缝(12)分隔成至少两个延伸部(17),所述至少两个延伸部(17)弹性连接并且在横向于所述轴向方向的径向方向(X,Y)上延伸,所述装置还包括设置在柔性引导装置的相对轴向端部的锚定区(9,11),所述锚定区构造为固定到所述元件上。



1. 一种用于钟表机构的在旋转方面的弹性引导的装置,所述装置允许一个元件相对于另一个元件围绕限定轴向方向的旋转轴线Z进行旋转,所述装置包括构造叶片(4a,4b),每个构造叶片包括具有体部的组装固定部分(6)和从所述体部延伸直至一个端部(8)的功能部分(10),所述组装固定部分和功能部分被至少一个槽缝(12)分隔成至少两个延伸部(17),所述至少两个延伸部(17)弹性连接并且在横向于所述轴向方向的径向方向(X,Y)上延伸,所述装置还包括设置在柔性引导装置的相对轴向端部的锚定区(9,11),所述锚定区构造为固定到所述元件上,所述装置的特征在于,所述构造叶片由限定了主平面的片材形成,所述构造叶片定向为使得柔性引导件的旋转轴线Z平行于所述构造叶片的主平面。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述构造叶片由晶体材料制成的晶片形成。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述晶片包括具有相同或不同厚度的两个层,所述两个层焊接或胶粘在一起,所述构造叶片具有其厚度对应于其中一个层的厚度的部分,以及其厚度对应于所述两个层的厚度的部分。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述体部代表所述装置的包含所述装置的旋转轴线(Z)的中央部分。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,至少其中一个构造叶片(4b)的体部(13b)包括组装凹部(14),所述组装凹部(14)构造为用于另一个构造叶片(4a)的一个部分沿径向方向插入,以便所述构造叶片的组装固定部分相交叉。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,其中一个构造叶片(4b)包括形成所述组装凹部的槽缝(14),另一个构造叶片(4a)的功能部分插入形成所述组装凹部的所述槽缝中,直至所述另一个构造叶片(4a)的体部(13a)抵靠所述其中一个构造叶片(4b)的体部(13b)。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的装置,其特征在于,每个构造叶片在基本二维的工艺中通过沉积和/或蚀刻过程而形成。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述构造叶片由基于硅的材料制成。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,每个构造叶片包括在所述体部的两侧上沿径向方向延伸的功能部分,所述体部形成用于相对于所述构造叶片的端部(8)旋转的中央部分。

10. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述构造叶片的端部(8)是自由的。

11. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置构造为用于围绕旋转轴线Z枢转的元件或振荡器的弹簧或支承件,而不需要用于枢转元件的其它枢轴或支承件。

12. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,每个构造叶片仅包括从组装固定部分延伸的一个功能部分,从而形成“V”形构造。

13. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述构造叶片包括沿轴向方向分开的多个槽缝,以便形成具有弹性部(16)的多个功能延伸部。

14. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,每个构造叶片形成一体式结构。

15. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置由两个构造叶片形成。

16. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,每个构造叶片的组装固定部分均包括组装凹部或凹腔(14)和组装延伸部(15),所述组装凹部或凹腔(14)和组装延伸部(15)沿径向方向相交并且装配在一起以便被锁定在一起。

17. 一种手表机芯,包括用于钟表机构的在旋转方面的弹性引导的装置,所述装置允许一个元件相对于另一个元件围绕限定轴向方向的旋转轴线Z进行旋转,所述装置包括构造叶片(4a,4b),每个构造叶片包括具有体部的组装固定部分(6)和从所述体部延伸直至一个端部(8)的功能部分(10),所述组装固定部分和功能部分被至少一个槽缝(12)分隔成至少两个延伸部(17),所述至少两个延伸部(17)弹性连接并且在横向于所述轴向方向的径向方向(X,Y)上延伸,所述装置还包括设置在柔性引导装置的相对轴向端部的锚定区(9,11),所述锚定区构造为固定到所述元件上,所述装置的特征在于,所述构造叶片由限定了主平面的片材形成,所述构造叶片定向为使得柔性引导件的旋转轴线Z平行于所述构造叶片的主平面。

柔性钟表引导件

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性的钟表引导件,特别是用于在旋转方面弹性引导的装置,其允许手表机芯的元件围绕旋转轴线枢转。

背景技术

[0002] 在钟表机芯中,具有围绕旋转轴线枢转的若干组成部件,例如擒纵机构的摆轮,或者擒纵叉。除了其它振荡元件例如擒纵机构的摆轮以外,这些枢转元件中的一些联接到弹簧上。在机械手表中,具有高输出机芯是有利的,以增加动力储备。由于枢转部件的轴承中的摩擦造成的能量损失是最大的能量损失来源之一。部件的品质因数也是机械手表的一个重要考虑因素。

[0003] 为了减少这些损失,已知提出了在没有轴承的情况下围绕枢轴振荡的在旋转方面的柔性引导件,例如专利申请EP2273323中所描述的。此柔性引导件包括在硅晶片中蚀刻而成的硅部件,以便形成包括框架、弹性叶片和中心附接体部的一体式结构。为了获得足够坚韧的框架和用于振荡器功能的足够高的旋转幅度,将多个这种一体式结构彼此重叠。这种结构的其中一个缺陷是,三维一体式元件的制造成本很高。此外,在径向方向延伸的弹性叶片很脆弱并且不具有用于所需功能的最佳形状,即,在与旋转轴线正交的平面内的很大柔性和在旋转轴线方向上的很大刚性。实际上,由于叶片是在硅晶片中沿正交于晶片表面的方向蚀刻而成的,所以叶片的厚度难以精确控制,这对于性能具有不利影响,尤其是被很好地确定的柔性特性、坚韧性和弹性参数。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是,提供一种用于在旋转方面弹性引导的装置,该装置是紧凑的,制造成本低并且在使用中具有良好的性能。

[0005] 对于某些功能而言,有利的是提供一种允许大的旋转角度的用于弹性引导的装置。

[0006] 有利的是,提供一种制造用于在旋转方面弹性引导的装置的方法,该方法使得能够根据应用制造复杂的结构,但是实施成本很低。

[0007] 有利的是,提供一种在使用中以非常低的能量消耗进行弹性引导的装置。

[0008] 有利的是,提供一种用于弹性引导的坚韧的装置。

[0009] 本发明的所述目的通过一种根据权利要求1的用于钟表机构的装置实现,该装置用于在旋转方面弹性引导。从属权利要求描述了本发明的有利方面。

[0010] 在当前示例中,描述了一种用于钟表机构的、用于在旋转方面弹性引导的装置,该装置允许一个元件相对于另一个元件围绕限定了轴向方向的旋转轴线进行旋转。

[0011] 所述装置包括构造叶片(construction blade),每个构造叶片包括具有体部的组装固定部分和从体部延伸至一个端部的功能部分,所述组装固定部分和功能部分被至少一个槽缝隔开分成至少两个延伸部,所述至少两个延伸部弹性连接并且在径向方向延伸,所

述径向方向横向于所述轴向方向,所述装置还包括设置在柔性引导装置的相对轴向端部的锚定区,所述锚定区构造为固定到所述多个元件上。所述构造叶片由限定了主平面的薄的片材特别是晶体材料形成,所述构造叶片取向为使得柔性引导件的旋转轴线平行于构造叶片的主平面。

[0012] 在一个实施例中,薄的晶片包括具有相同或不同厚度的两个层,这两个层焊接或胶粘在一起,所述构造叶片具有其厚度对应于其中一个层的厚度的部分和其厚度对应于两个层的厚度的部分。

[0013] 在一个实施例中,每个构造叶片的组装固定部分均包括组装凹部或凹腔和组装延伸部,其沿径向方向相交并且装配在一起以便被锁定在一起。

[0014] 在一个实施例中,所述体部代表装置的中央部分,其包含装置的旋转轴线。

[0015] 在一个实施例中,至少其中一个构造叶片的体部包括组装凹部,其构造为用于另一个构造叶片的一个部分沿横向于所述轴向方向的径向方向插入,以便构造叶片的组装固定部分相交叉。

[0016] 在一个实施例中,其中一个构造叶片包括形成组装凹部的槽缝,另一个叶片的功能部分插入所述槽缝中,直至另一个叶片的体部抵靠前者的体部。

[0017] 有利地,每个构造叶片可以根据基本二维的过程通过沉积和/或蚀刻工艺形成。

[0018] 在一个实施例中,所述构造叶片由基于硅的材料制成。在一个实施例中,所述构造叶片例如可以由从块状单晶硅上切下的晶片形成。

[0019] 在其它实施例中,所述构造叶片可以由镍(Ni)、磷化镍(NiP)或非晶态金属制成,或者通过LIGA类型的电成型工艺形成。

[0020] 所述构造叶片还可以包括辅助组装的牺牲结构。

[0021] 在一个实施例中,每个构造叶片均包括在体部的两侧沿径向方向延伸的功能部分,所述体部形成用于相对于叶片的端部旋转的中央部件。

[0022] 在一个实施例中,叶片的端部是自由的和浮动的。

[0023] 在一个实施例中,所述装置可以有利地构造为弹簧,并且同时构造为支承件,以用于振荡器或者围绕旋转轴线枢转的元件,而不需要用于枢转元件的其它枢轴或支承件。

[0024] 在一个实施例中,每个构造叶片仅包括一个功能部分,其从组装固定部分延伸,例如形成基本“V”形的构型。

[0025] 在一个实施例中,每个构造叶片的组装固定部分均包括组装凹部和组装延伸部,其沿径向方向相交并且装配在一起以便被锁定在一起。

[0026] 在一个实施例中,所述构造叶片包括多个沿轴向方向隔开的槽缝,以便形成具有弹性部的多个功能延伸部。

[0027] 在一个有利的实施例中,每个构造叶片均形成一体式结构。

[0028] 在一个有利的实施例中,所述装置仅包括两个一体式构造叶片。

附图说明

[0029] 通过阅读下文的权利要求和对实施例的详细说明以及附图,将会看到本发明的其它目的和有利方面,在附图中:

[0030] 图1a是根据本发明的一个实施例的钟表机构的用于在旋转方面的弹性引导的装

置的示意性透视图；

[0031] 图1b是图1a的实施例在组装过程中的视图；

[0032] 图1c是示出机构中的引导装置的功能的示意图；

[0033] 图2a和2b是根据本发明的第二实施例的钟表机构的用于在旋转方面的弹性引导的装置的示意性分解透视图；

[0034] 图2c是组装好的图2a的装置的透视图；

[0035] 图3是根据本发明的第三实施例的钟表机构的用于在旋转方面的弹性引导的装置的示意性透视图；

[0036] 图4a是根据本发明的第四实施例的钟表机构的用于在旋转方面的弹性引导的装置的分解透视图；

[0037] 图4b和4c分别是处于中性位置和枢转位置的第四实施例的透视图。

具体实施方式

[0038] 参照附图,用于在旋转方面弹性引导的装置2包括构造叶片4a和4b,这些构造叶片构造为组装和固定在一起以形成用于在旋转方面弹性引导的装置。每个构造叶片包括将构造叶片分隔成至少两个部分的至少一个槽缝12,所述至少两个部分弹性联接在一起并且可以移动。所述用于弹性引导的装置允许一个元件1(例如摆轮或擒纵叉)相对于另一个元件3(例如框架)围绕旋转轴线Z进行旋转,这些元件分别在锚定区9和11固定到所述用于弹性引导的装置上。锚定区9和11设置在所述用于柔性引导的装置的相对轴向端部,其中,轴向方向由旋转轴线Z限定。

[0039] 构造叶片4a和4b包括组装固定部分6和从组装固定部分延伸直至自由端部8的功能部分10,所述组装固定部分6和功能部分10由至少一个槽缝12分隔成至少两个延伸部17,所述至少两个延伸部17弹性连接并且沿横向于轴向方向Z的径向方向X和Y延伸。

[0040] 所述装置的构造叶片可包括如图1a和1b所示的在组装固定部分6的两侧上的功能部分,或者包括如图2a至2c所示的仅在组装固定部分6的一侧延伸的功能部分。组装固定部分6可以形成体部13,其在一些实施例或变型中代表装置的中央部分,该中央部分包含装置的旋转轴线Z。

[0041] 在附图中,轴向方向由轴线Z表示,其平行于用于在旋转方面弹性引导的装置的旋转轴线。径向方向由位于与正交方向Z正交的平面内的轴线X和Y表示。在柔性引导应用中,希望在轴向方向具有很大刚度和在旋转方向具有很大柔性。

[0042] 所述组装固定部分包括体部13a和13b,至少其中一个构造叶片4b的体部13b包括组装凹部或凹腔14,其构造为用于另一个构造叶片4a的一个部分沿径向方向插入,以便构造叶片4a和4b在组装固定部分6中相交叉。两个构造叶片4a和4b的组装固定部分的交叉是非常有利的,因为这样能够以最佳的方式独立地制造所述构造叶片,以便限定叶片的厚度,同时在组装之后获得沿轴向方向Z具有很大刚度的用于在旋转方面弹性引导的装置。实际上,每个构造叶片4a和4b可以通过已知的沉积或蚀刻工艺(例如通过光刻掩膜)由硅或其它材料在基本二维的工艺中形成。二维工艺能够精确实现在叶片长度上的厚度,以及由叶片长度上的各种厚度表示的形状,其可以经由简单的光刻工艺限定的掩膜以很大的精度容易地制造。叶片的增加或减小的方向可以仅根据正交于径向方向X和Y的弹性位移方向Tx和Ty

而实现,这种工艺是简单的,经济的,并且能够容易地控制厚度,以便获得沿轴向方向Z具有刚性的叶片,该叶片通过均匀的、坚韧的结构而具有精确的和被很好地控制的弹性。

[0043] 所述构造叶片由从块状材料特别是晶体材料切下的片材形成,所述片材通常称为“晶片”。所述块状材料实际上可以是块状单晶硅,或者用于集成电路或微机械工业的晶片的其它块状材料。在正交于晶片的主平面(其平行于晶片的切割表面)的方向进行所述构造叶片的蚀刻。所述构造叶片定向为使得柔性引导件的旋转轴线(其沿轴向方向Z延伸)平行于所述构造叶片的主平面。因此,所述构造叶片在其弹性位移方向 T_x 和 T_y 上的特性和弹性特征取决于在正交于主平面的方向上的厚度,这些厚度能够在经济的制造工艺中被很好地控制。

[0044] 在一个实施例中,晶片可包括具有相同或不同厚度的两个层,其焊接或胶粘在一起,这使得能够在蚀刻过程中获得对应于一个或另一个层的厚度的精确厚度。实际上,两个层之间的界面限定了一个阈值,其使得能够在蚀刻过程中在界面的位置处精确地停止材料的减少。厚度形成中的精度对于很好地控制所述构造叶片的弹性特性和强度是有利的。在此实施例中,能够以经济的和精确的方式制造具有两个层的构造叶片,所述构造叶片具有其厚度对应于其中一个层或另一个层的厚度的部分,以及其厚度对应于这两个层的厚度的部分。

[0045] 所述构造叶片还可以包括辅助组装的牺牲结构。

[0046] 在图1b和1a所示的实施例中,其中一个构造叶片4b包括形成组装凹腔的槽缝14,另一个叶片4a的功能部分10插入该槽缝14中,直至另一个叶片4a的体部13a抵靠构造叶片4b的体部13b。在所示的变型中,每个构造叶片4a和4b包括在体部13a和13b的两侧沿径向方向延伸的功能部分10,该体部形成相对于叶片的端部8的中央旋转部分。在此实施例中,叶片的端部8是自由的。然而,在一些变型中,端部8可以固定到摆轮或框架或其它结构上。

[0047] 体部13a、13b在槽缝12的两侧上的锚定区9、11固定到两个元件上,其中一个元件可相对于另一个元件移动。例如,其中一个锚定区9可固定到框架上,另一个锚定区固定到相对于框架枢转的元件上。在此实施例中,所述装置可用作用于围绕旋转轴线Z枢转的元件或振荡器的弹簧和支承件,而不需要用于枢转元件的其它枢轴或支承件。然而,所述装置可用在其它构型中,例如,中央体部13可以在锚定区9、11固定到两个可移动元件,并且叶片的端部8联接到框架上。

[0048] 参照图2a至2c所示的实施例,构造叶片4a、4b仅包括一个功能延伸部分10,其从组装固定部分6延伸,从而形成“V”形构造。组装固定部分6的轴向端部9、11可以联接到能够相应于彼此移动的元件或结构。每个构造叶片4a、4b的组装固定部分6包括组装凹腔14和组装延伸部15,所述组装凹腔14和组装延伸部15相交叉并且配合在一起以便被锁定在一起。两个构造叶片可以通过熔焊或锡焊工艺、通过粘合剂、或者通过夹持件或其它机械夹持手段而锁定在一起。构造叶片4a、4b可包括沿轴向方向Z分开的多个槽缝12,如图2c、图3和图4a至4c所示,以便形成具有弹性部分16的多个功能延伸部。这样可以增加在锚定区9、11之间的弹性旋转的角度幅值。

[0049] 通过在蚀刻或沉积方向(方向T)上改变厚度,所述构造叶片可以具有复杂的形状,同时可以容易地精确制造,如图2a至2c所示,其中,功能部分包括弹性部16和插置在弹性部之间的刚性部18,以及一个或多个径向槽缝12。图4a至4c示出了另一个示例,其中,叶片包

括基本在叶片的整个长度上延伸的弹性部16,这些弹性部16在其端部8处连接到刚性部18,所述刚性部从端部8延伸到枢转轴线Z。弹性部具有比刚性部的壁更薄的壁。

[0050] 可以通过改变刚性部18的长度或者弹性部16的长度、以及还通过改变沿轴向方向堆叠的径向延伸部或槽缝的数量,来控制构造叶片的旋转方向(方向T)上的弹性。这同样能够控制质量的分布,以及最终不仅控制弹簧常数,而且控制谐振频率,特别是弹性系统的一阶谐振频率。

[0051] 本发明的一个优点是,所述构造叶片能够作为结构化部件分两个层级制造:第一层级可以是非常纤薄的,例如在10 μm 的量级,以便形成柔性叶片;以及较厚的层级,例如在400 μm 幅值的量级,以形成刚性支座,这样,基本上实现了构造为两个层级的具有槽缝的平面部件。通过交叉和配合在一起而完成的两个叶片的组装也能非常简单地实现。

[0052] 根据本发明的柔性引导件可用于各种应用,例如作为手表中的擒纵叉的引导件,或者作为手表中的摆轮的引导件,所述摆轮不再具有枢转摩擦轴线和游丝,这两个元件由柔性引导件代替。

[0053] 附图标记列表:

[0054]	1	元件(例如摆轮)
[0055]	2	用于旋转方面的弹性引导的装置
[0056]	3	元件(例如框架)
[0057]	4a,4b	构造叶片
[0058]	6	组装固定部分
[0059]	13	体部
[0060]	14	组装凹部
[0061]	15	组装延伸部
[0062]	8	自由端部
[0063]	10	功能部分
[0064]	17	径向延伸部
[0065]	16	弹性部
[0066]	18	刚性部
[0067]	12	径向槽缝
[0068]	9,11	锚定区
[0069]	Z	轴向方向/旋转轴线
[0070]	X,Y	径向方向
[0071]	X-Y	径向平面
[0072]	Z-X,Z-Y	轴向平面
[0073]	T _x ,T _y	弹性位移方向

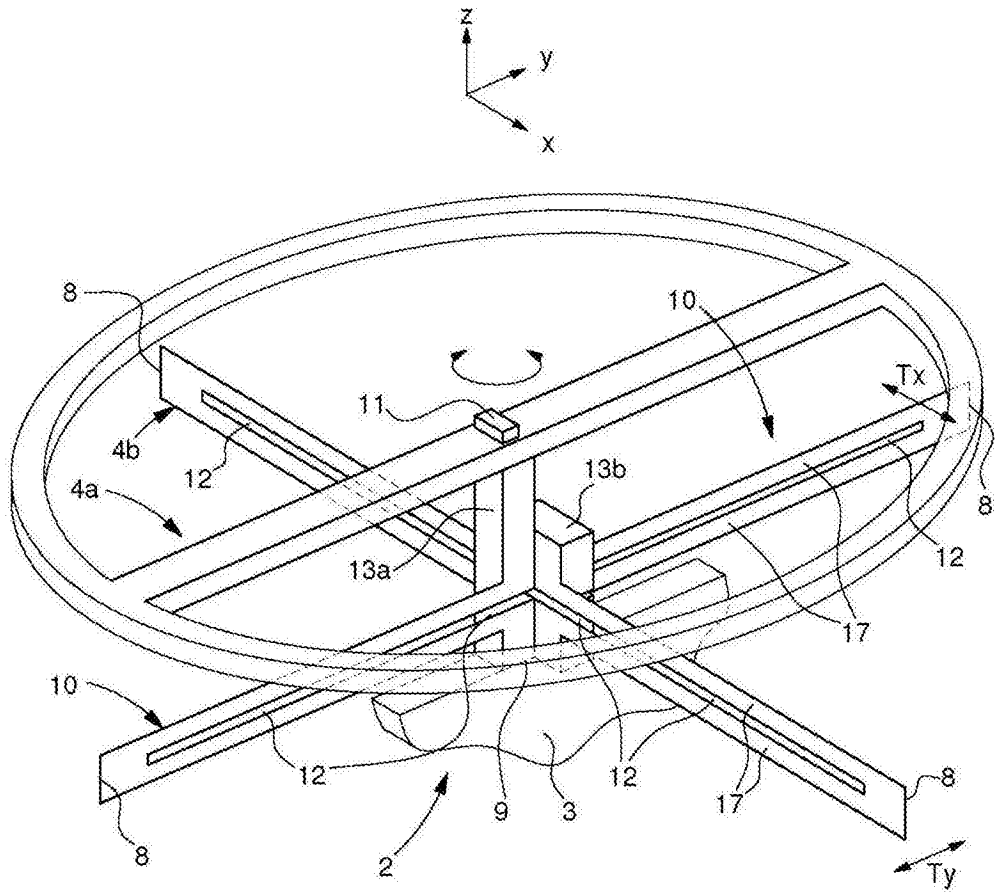


图1a

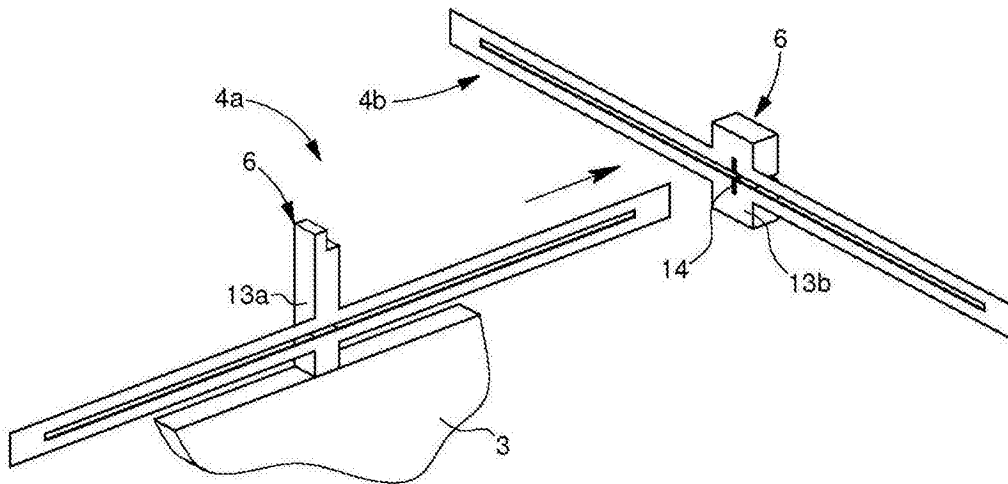


图1b

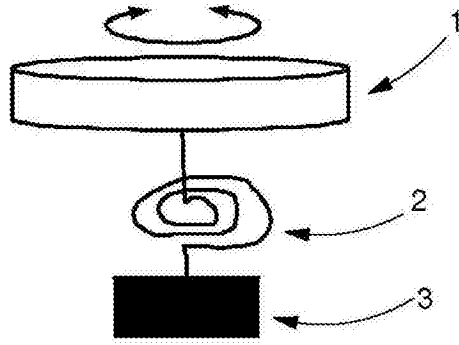


图1c

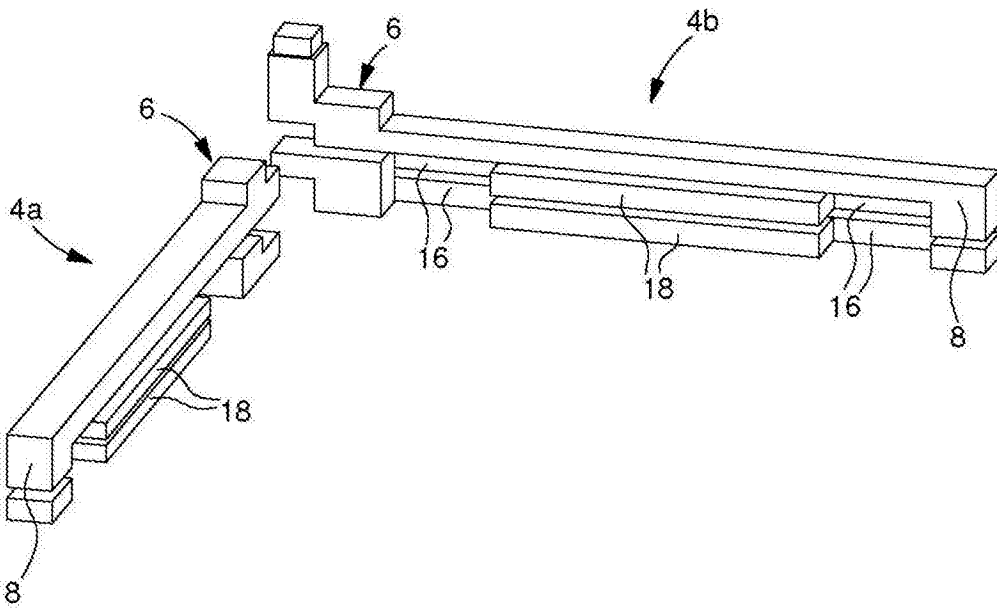


图2a

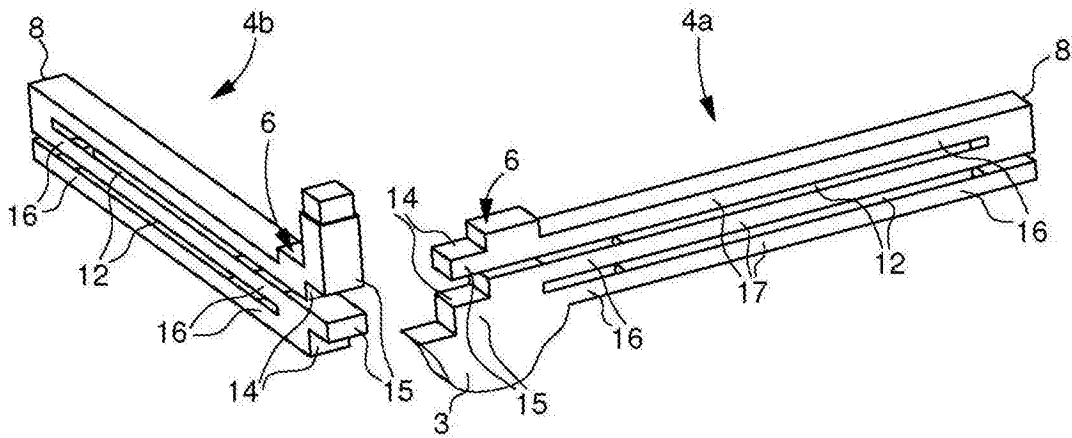


图2b

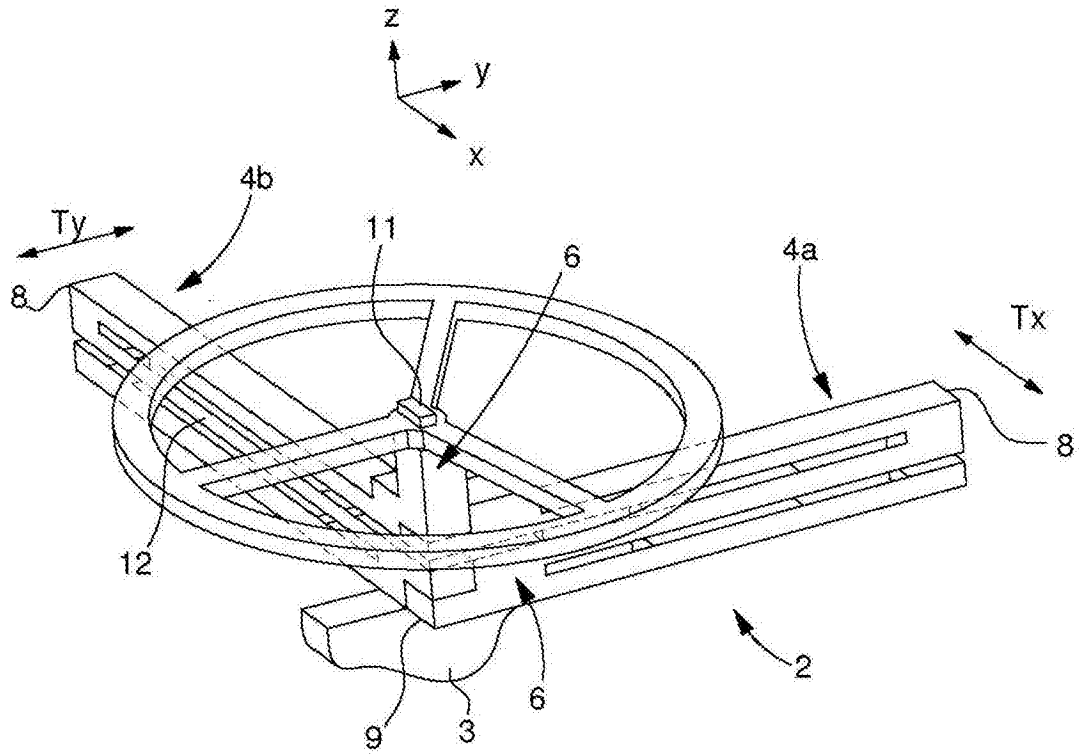


图2c

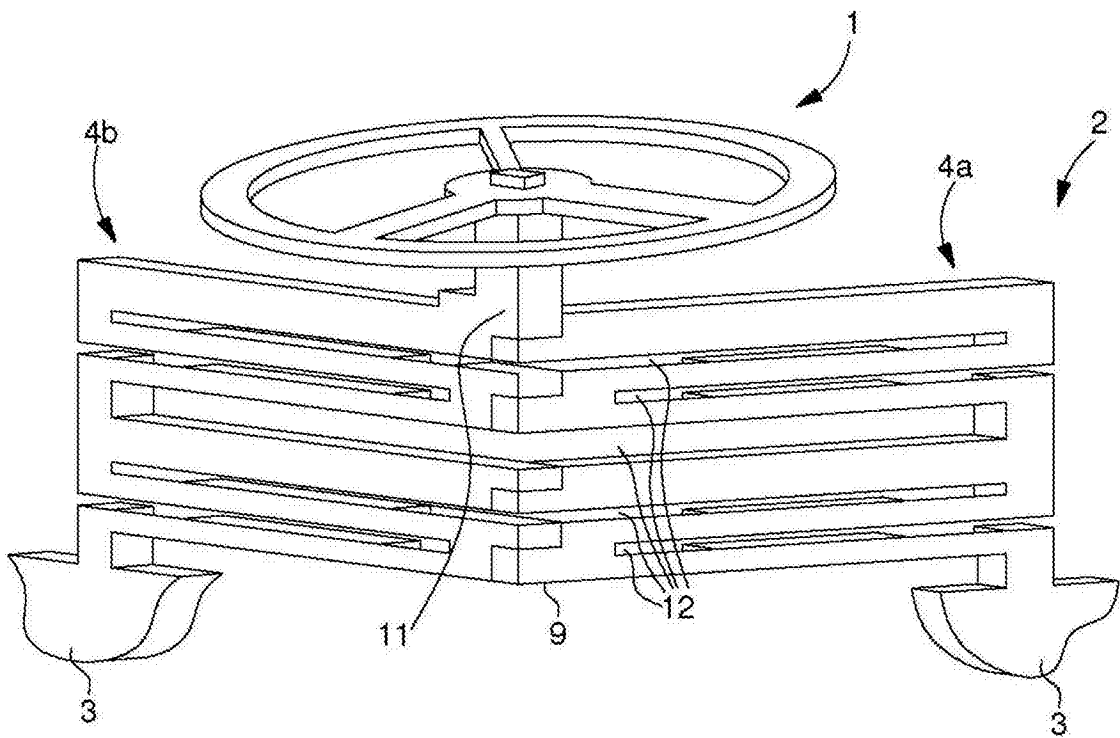


图3

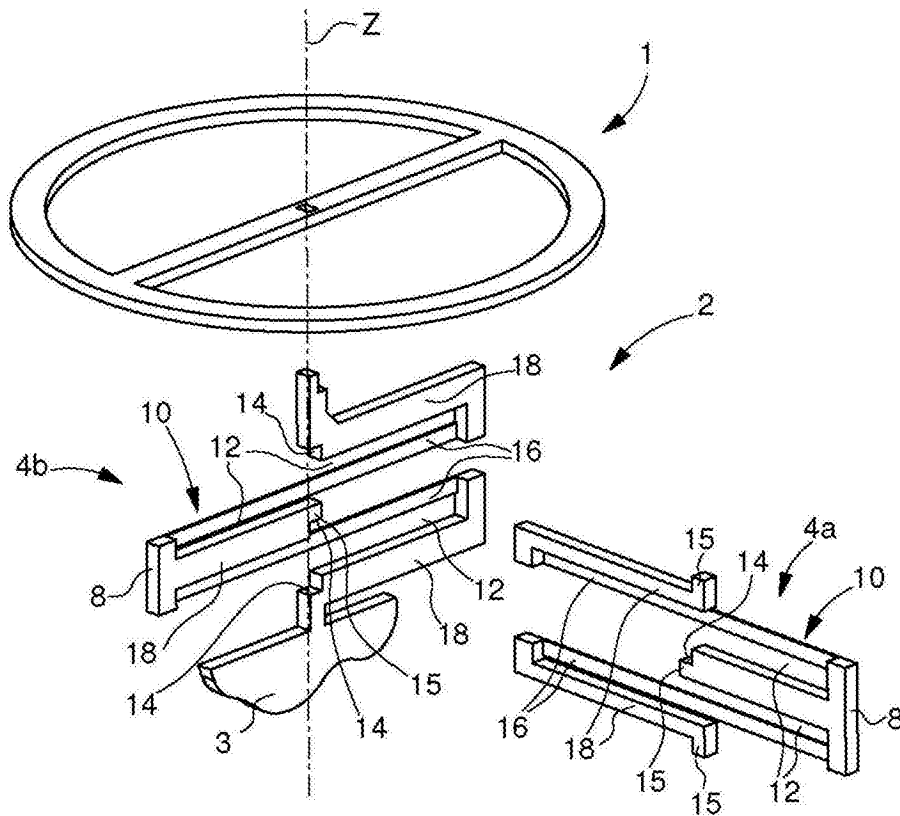


图4a

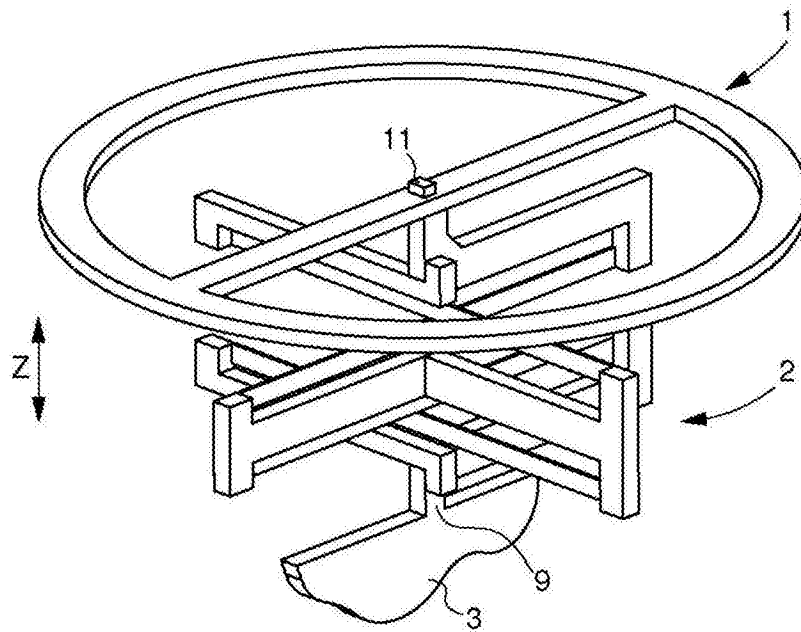


图4b

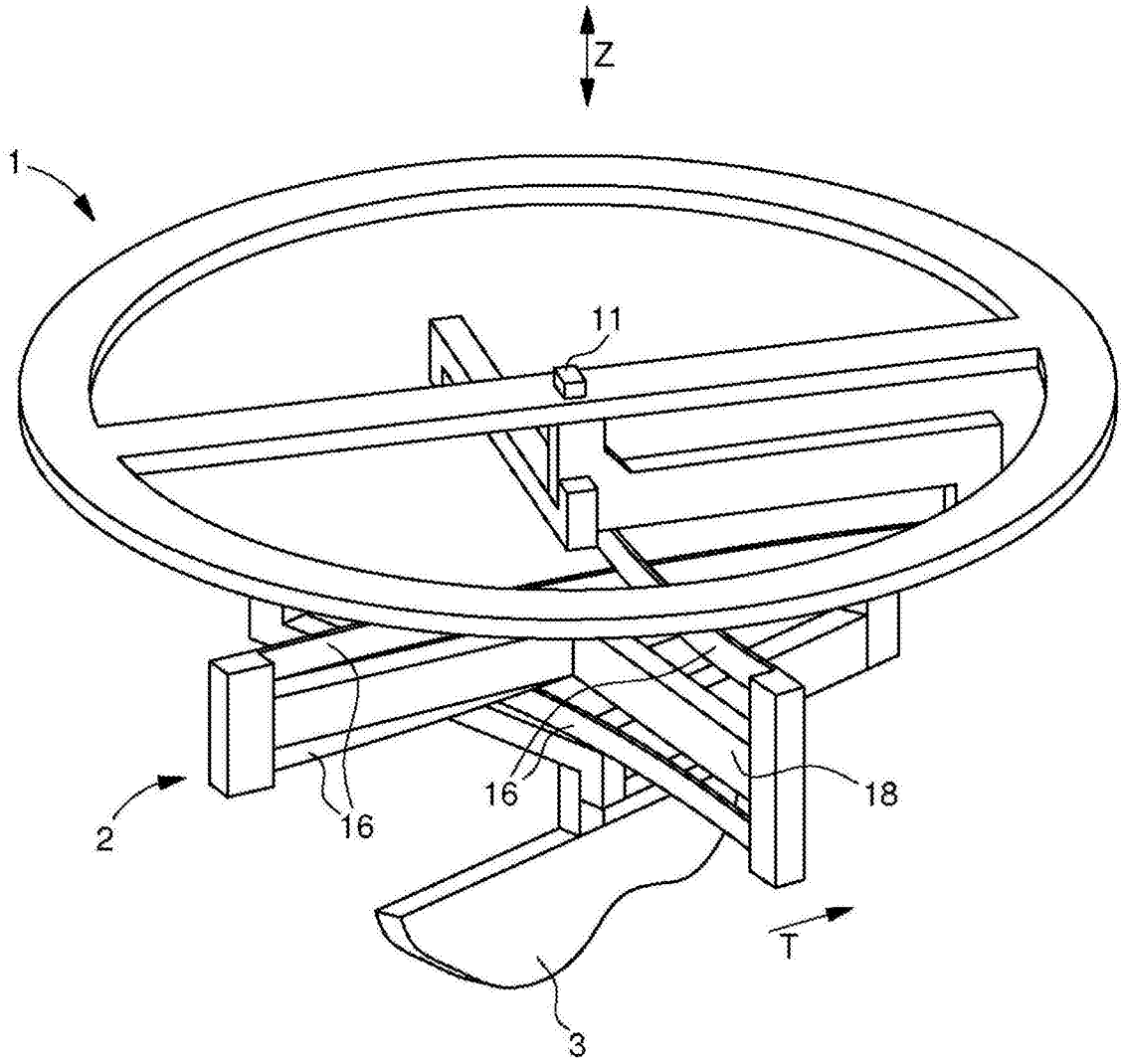


图4c