



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106969074 B

(45)授权公告日 2019.03.01

(21)申请号 201710300465.2

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

(22)申请日 2013.05.06

有限公司 11262

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 孙静 郑霞

申请公布号 CN 106969074 A

(51)Int.CI.

(43)申请公布日 2017.07.21

F16F 1/373(2006.01)

(30)优先权数据

F16F 7/108(2006.01)

12167348.7 2012.05.09 EP

审查员 龙银萍

(62)分案原申请数据

201380028232.1 2013.05.06

(73)专利权人 威巴克佛雪达公司

地址 瑞典特雷勒堡

(72)发明人 本特-格伦·古斯塔夫森

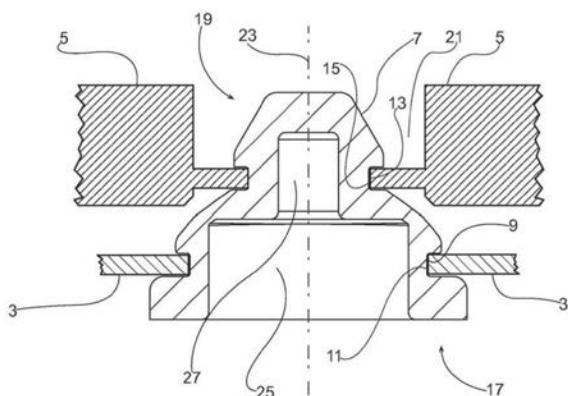
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

频率调谐阻尼器

(57)摘要

本披露内容涉及一种频率调谐阻尼器，该频率调谐阻尼器带有被适配成将一个振动体(5)连接到一个表面(3)上的一个弹性元件(7)。该弹性元件具有沿一条纵向轴线(23)在不同位置设置的一个宽的部分(17)和一个窄的部分(19)，当该阻尼器被安装好时，该纵向轴线基本平行于该表面的法线；并且在该宽的部分(17)中具有一个第一圆周安装槽(11)用于将该宽的部分附接到该表面上，并且在该窄的部分(19)中具有一个第二圆周安装槽(15)用于将该窄的部分附接到该振动体上。该第一圆周安装槽沿一个细长路径延伸。这样提供了一种阻尼器，该阻尼器能够在该表面的平面中在两个垂直方向上提供两个不同的共振频率，并且可以在所希望的方向上容易地对齐。



1. 一种频率调谐阻尼器, 其附接到振动表面(3), 用于阻尼该振动表面的振动, 所述频率调谐阻尼器包括:

一个振动体(5), 和

至少一个弹性元件(7), 该振动体(5)通过该弹性元件附接到该振动表面(3), 其中:

该弹性元件(7)具有沿该弹性元件(7)的一条纵向轴线(23)在不同位置设置的一个宽的部分(17)和一个窄的部分(19), 该纵向轴线基本平行于该振动表面(3)的法线,

该弹性元件(7)通过所述宽的部分(17)和所述窄的部分(19)中的一个部分附接到该振动体(5), 并且通过所述宽的部分(17)和所述窄的部分(19)中的另一个部分附接到该振动表面,

该宽的部分(17)具有一个空腔(25), 并且

该弹性元件包括在该宽的部分中的一个第一圆周安装槽(11)以及在该窄的部分中的一个第二圆周安装槽(15), 该第一圆周安装槽(11)将该宽的部分附接到该振动体和该振动表面中的一个, 该第二圆周安装槽(15)将该窄的部分附接到该振动体和该振动表面中的另一个,

其特征在于:

所述弹性元件沿两个垂直方向(x、y)具有不同的共振频率,

所述振动表面(3)的所述振动包括在该振动表面的两个不同方向上具有不同频率的振动, 并且

其中所述弹性元件还包括限定一个壁(33)的一个过渡部分, 该过渡部分使该弹性元件的该宽的部分(17)与该窄的部分(19)互连, 并且其中当沿着所述两个垂直方向(x、y)查看时, 所述壁(33)具有关于该弹性元件的所述纵向轴线(23)的不同倾斜角度。

2. 根据权利要求1所述的频率调谐阻尼器, 其中, 当沿着所述两个垂直方向(x、y)查看时, 所述壁(33)的内侧具有关于该弹性元件的所述纵向轴线(23)的不同倾斜角度。

3. 根据权利要求1或2所述的频率调谐阻尼器, 其中, 当沿着所述两个垂直方向(x、y)查看时, 所述壁(33)的外侧具有关于该弹性元件的所述纵向轴线(23)的不同倾斜角度。

4. 根据权利要求1所述的频率调谐阻尼器, 其中, 该第二圆周安装槽附接到该振动体。

5. 根据权利要求1所述的频率调谐阻尼器, 其中, 该壁的厚度沿着该弹性元件的外围变化。

6. 根据权利要求1所述的频率调谐阻尼器, 还包括中间构件, 其中该弹性元件经由该中间构件连接到该振动表面。

7. 根据权利要求1所述的频率调谐阻尼器, 包括多个弹性元件, 这些弹性元件安装在相应数量的开口中。

频率调谐阻尼器

[0001] 本申请是申请日为2013年05月06日,申请号为201380028232.1,发明名称为“频率调谐阻尼器”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本披露内容涉及一种频率调谐阻尼器,该频率调谐阻尼器例如可以使用在车辆中。该阻尼器具有一个振动体和至少一个弹性元件,该至少一个弹性元件被适配成将该振动体连接到一个表面上,该表面的这些振动有待受到阻尼。该弹性元件具有沿一条纵向轴线在不同位置设置的一个宽的部分和一个窄的部分,当该阻尼器被安装好时,该纵向轴线可以基本上与该表面的法线平行。这两个部分中的一个部分被适配成将该弹性元件附接到该振动体上并且另一个部分将该弹性元件附接到该表面上,并且该较宽的部分具有一个空腔。该弹性元件包括:在该宽的部分中的一个第一圆周安装槽,用于将该宽的部分附接到该振动体和该表面中的一个上;以及在该窄的部分中的一个第二圆周安装槽,用于将该窄的部分附接到该振动体和该表面中的另一个上。

[0003] 背景

[0004] 这样的一个阻尼器例如从EP-1303710-A1和WO-2008/127157-A1中是已知的。虽然后一个文件描述了可以如何在不同的振动方向上使不同的共振频率受到阻尼,但实现一种能够通过可靠方式安装的更通用的阻尼器仍然存在问题。

[0005] 概述

[0006] 因此,本披露内容的一个目的是实现一种通用的并提供可靠安装的阻尼器。

[0007] 这个目的是通过如在本申请中限定的一种阻尼器实现的。更确切地讲,在最初提及类型的阻尼器中,该第一圆周安装槽(与该较宽的弹性元件部分相关联的这个安装槽)在一个闭合环路中、与该表面平行地且沿一个细长路径延伸,使得该环路偏离圆形形状。这具有双重作用。当该槽路径为细长时,该弹性元件将沿该细长轴线并且横跨该轴线表现出不同的动态特性。这意味着该阻尼器将能够对具有在一个第一方向上对该表面产生影响的一个频率的振动进行阻尼,同时对具有在一个垂直于该第一方向的第二方向上对该表面产生影响的另一频率的振动进行阻尼。同时,当该安装槽以一个细长路径延伸时,该弹性元件将以可靠的方式被正确地定向。

[0008] 因此,该第一安装槽的细长路径可以是卵形的,并且该第二圆周安装槽可沿一个圆形路径延伸。更确切地讲,该第一圆周安装槽可以是椭圆形的。

[0009] 典型的是,该第二圆周安装槽可以附接到该振动体上。

[0010] 限定一个壁的一个过渡部分可以使该弹性元件的宽的部分和窄的部分互连,并且该壁的厚度可以在该纵向轴线的给定位置处沿着该元件的外围变化。这个过渡部分还用来使动态性能在不同方向上改变,并且如果该第一圆周安装槽是圆形的,这个过渡部分也是可以使用的。

[0011] 本申请还涉及以下内容:

[0012] 1) 一种频率调谐阻尼器,该阻尼器具有一个振动体和至少一个弹性元件,该至少

一个弹性元件被适配成将该振动体连接到一个表面上,该表面的这些振动有待受到阻尼,该弹性元件具有沿一条纵向轴线在不同位置设置的一个宽的部分和一个窄的部分,当该阻尼器被安装好时,该纵向轴线可以基本平行于该表面的法线,所述这些部分中的一个部分被适配成将该弹性元件附接到该振动体上,并且另一个部分将该弹性元件附接到该表面上,该较宽的部分具有一个空腔,该弹性元件在该宽的部分中包括一个第一圆周安装槽用于将该宽的部分附接到该振动体和该表面中的一个上,以及在该窄的部分中的一个第二圆周安装槽用于将该窄的部分附接到该振动体和该表面中的另一个上,其特征在于,该第一圆周安装槽以一个闭合环路延伸,该闭合环路沿一个细长路径平行于该表面,使得该环路偏离一个圆形形状。

[0013] 2) 根据1) 所述的频率调谐阻尼器,其中,所述细长路径是卵形的。
[0014] 3) 根据1) 所述的频率调谐阻尼器,其中,该第二圆周安装槽沿一个圆形路径延伸。
[0015] 4) 根据2) 或3) 所述的频率调谐阻尼器,其中,该第一圆周安装槽是椭圆形的。
[0016] 5) 根据1) 至4) 中任一项所述的频率调谐阻尼器,其中,该第二圆周安装槽附接到该振动体。
[0017] 6) 根据1) 至5) 中任一项所述的频率调谐阻尼器,其中,限定一个壁的一个过渡部分使该弹性元件的该宽的部分与该窄的部分互连,并且该壁的厚度沿着该弹性元件的外围变化。
[0018] 7) 一种频率调谐阻尼器,该阻尼器具有一个振动体和至少一个弹性元件,该至少一个弹性元件被适配成将该振动体连接到一个表面上,该表面的这些振动有待受到阻尼,该弹性元件具有沿一条纵向轴线在不同位置设置的一个宽的部分和一个窄的部分,当该阻尼器被安装好时,该纵向轴线可以基本平行于该表面的法线,所述这些部分中的一个部分被适配成将该弹性元件附接到该振动体上并且另一个部分将该弹性元件附接到该表面上,该较宽的部分具有一个空腔,该弹性元件在该宽的部分中包括一个第一圆周安装槽用于将该宽的部分附接到该振动体和该表面中的一个上,以及在该窄的部分中的一个第二圆周安装槽用于将该窄的部分附接到该振动体和该表面中的另一个上,其中,限定一个壁的一个过渡部分使该弹性元件的该宽的部分与该窄的部分互连,其特征在于,该过渡部分的壁的厚度在该纵向轴线给定的位置上沿着该元件的外围变化。

[0019] 附图简要说明
[0020] 图1示意性地展示了一个频率调谐阻尼器的基本原理。
[0021] 图2示出了一个弹性元件的透视图。
[0022] 图3示出了图2的被附接到一个振动表面和一个振动体上的弹性元件的截面。
[0023] 图4至图6示出了一个弹性元件的俯视图以及穿过该弹性元件的两个截面。
[0024] 图7至图9展示了一个安装槽的不同的可能构形。
[0025] 图10和图11示出了对应于图5至图6的用于一个弹性元件的一个替代性实施例的截面。
[0026] 详细说明
[0027] 本发明总体上涉及频率调谐阻尼器。图1展示了一个频率调谐阻尼器1的基本原理。一个阻尼器被用来阻尼一个表面3中的振动,并且包括一个振动体5和至少一个弹性元件7,该振动体和该至少一个弹性元件被附接到表面3上并且一起提供一个弹簧质量系统。

[0028] 选择该振动体5的质量m以及该弹性元件的刚度k和阻尼c以在该表面上提供一种阻尼作用,可以预期该表面是以一个预定的目标频率振动的。当表面3以这个目标频率振动时,致使该振动体5以与该表面相同的频率(但与该表面异相)进行振荡/共振,使得该表面的振动基本上受到阻尼。该振动体可以振动并且带有的振幅基本上大于该表面的振动幅值。频率调谐阻尼器的一般概念本身是众所周知的,例如参见EP-1303710-A1和WO-2008/127157-A1。

[0029] 以下披露内容呈现了用于在一个频率调谐阻尼器中使用的一个弹性元件7,该频率调谐阻尼器适合用于处理在与该振动表面3平行的两个方向上的振动,并且其中在指定的x(图1中垂直于该纸面)和y方向上的振动具有不同的目标频率。

[0030] 图2示出了根据本披露内容的一个弹性元件7的一个透视图。这些弹性元件可以由不同的弹性材料制成。硅橡胶是一个合适的实例,因为一个硅橡胶弹性元件即使在温度变化的情况下也能在很大程度上能保持其刚度和阻尼参数。

[0031] 图3示出了被附接到一个振动表面3和一个振动体5上的图2的弹性元件7的截面。该振动体可以由具有相对高密度的材料制成,如铸铁或类似物。

[0032] 该振动表面3不被认为是该阻尼器的一部分,因为该阻尼器的目的是用于减少在一个结构中已经存在的一个表面中的振动。然而,该弹性元件也可以经由一个中间构件连接到该振动表面上,于是该中间构件可以被认为是该阻尼器的一部分。如图所示,该表面还具有一个适合于连接到该弹性元件上的开口。

[0033] 在所展示的实例中,通过推动该弹性元件7经过该表面3上的一个相对应的开口9而可以将该阻尼器附接到该振动表面3上,直到在该弹性元件7中的一个第一安装槽11在该开口9的边缘上形成固力。

[0034] 该弹性元件的一部分被进一步推动经过相应的开口13而进入该振动体5的内部,直到该弹性元件7上的一个第二槽15在该振动体5上的一个类似的固力。

[0035] 典型地,可以使用3个至5个弹性元件来将一个振动体5连接到该表面3上,因此,该表面以及该振动体具有相应数量的对准开口11、13。

[0036] 该弹性元件将在下面被更详细地描述。通常,如图3所展示的,弹性元件7具有一个宽的部分17和一个窄的部分19(与该窄的部分相比,该宽的部分较宽,反之亦然)。在所展示的情况下,通过该宽的部分中的圆周安装槽11与该振动表面3中的开口的边缘9相接合,该宽的部分17被附接到该振动表面3上。以对应的方式,通过该窄的部分中的圆周安装槽15与一个开口/圆周凸起13(该开口/凸起从该振动体5中的一个空腔21的壁中突出)相接合,该窄的部分19被附接到振动体5上。通过这种安排,该振动体5相对于该振动表面3是弹性悬吊的。宽的部分17和窄的部分19沿一条纵向轴线23被安置在不同的位置处,该纵向轴线大体平行于该表面3的法线。该振动体19中的空腔21可以是足够大的,以允许一个相当大的振动幅度,而不会与该弹性元件(从而从根本上提高刚度)直接接触。然而,可能有用的是在该振动体接触该振动表面之前使该宽的部分与该振动体接触并且使该振动体的运动停止,否则将会产生强烈的噪声。

[0037] 可替代的是,可想象一种安排,在这种安排中该振动体5改为被附接到该弹性元件7的宽的部分17上,并且该振动表面3被附接到该弹性元件的窄的部分19上。

[0038] 该弹性元件具有一个空腔25、27,该空腔在宽的部分17处是开放的。该空腔可以具

有一个较宽的部分25和一个较窄的部分27，并且后者可以延伸到该弹性元件的窄的部分19中。空腔25、27可以在安装过程中用于容纳一个工具(未示出)，该工具用于将该弹性元件7插入该表面3的开口之中并且进入该振动体5的空腔之中。

[0039] 在本披露中，该弹性元件被适配成在该振动表面的两个不同方向上提供不同的共振频率。

[0040] 图4示出了从该窄的元件部分(参见图3中的19)的上方看到的弹性元件的一个俯视图。图5示出了图4中的一个第一截面A-A，并且图6示出了图4中的一个第二截面B-B。这两个截面是彼此垂直的并且是沿该弹性元件的纵向轴线(参见图3中的23)取出的。

[0041] 如在图4至图6中可以看到，宽的部分17中的圆周安装槽11是细长的。这意味着，当该安装槽11以一个闭合环路延伸时，该闭合环路与其上安装了该元件的这个表面平行，该环路被拉伸使得该安装槽偏离圆形形状。图5的截面中的槽的宽度29因此基本小于图6中对应的宽度31。

[0042] 该特征提供的优点是，当该弹性元件被装配在具有与该安装槽相对应的形状的一个开口中时，该弹性元件将使其自身在所需方向上自动地对准并且沿该槽路径的细长轴线提供一个共振频率并且横跨该轴线提供另一个共振频率。这些轴线的方向是由在该表面中的相应细长的孔是如何定向的而可预测决定的。在图4至图6的实例中，一个相当较高的共振频率将被提供成与截面B-B平行、而不是与截面A-A平行。

[0043] 第二圆周安装槽15可以沿一个圆形路径适当地延伸，并且可以装配在该振动块中的一个对应的圆形开口13中。

[0044] 在图4至图6中，该圆周安装槽11具有偏离圆形形状的近似椭圆的形状。近似椭圆形可能在某种程度上偏离椭圆的严格数学定义(即，由一个点产生一个闭合的平面曲线，该点运动的方式为使得其到第一固定点的距离和到第二固定点的距离之和为常数)，而仍能提供一个良好的结果。图7示出了这样一个形状。圆形形状是椭圆形状的一种特殊情况，在这种特殊情况下这些固定点重合。在这里的椭圆形状排除所考虑的特殊情况。

[0045] 图8示出了另一种可想象的细长的卵圆形状，即由两条直线连接成的两个半圆。图9示出了第三种可能的形状，带有修圆拐角的细长矩形。通常，该圆周槽形成一个闭合路径，该闭合路径在一个平面内延伸并且在那个平面内两个垂直方向上具有不同的延伸部分，如在图5至图6中的实例中所展示的。

[0046] 图10和图11示出了用于一个弹性元件的一个替代性实施例的对应于图5至图6的截面。与图5和图6的实施例相比，图10和图11中的弹性元件更高并且具有一个更显著的过渡部分33。如在图10和图11中可以看到，该较宽部分的安装槽11的细长形状，在该空腔与该元件的外边界之间的壁在图10中显示出圆柱形，而在图11中显示出圆锥形。与在图11中的相比，图10中的壁还可以显示出带有不同倾斜角度的圆锥形。

[0047] 如图10和图11中所展示的，在垂直于纵向轴线(参见图3中的23)的平面中，该过渡部分33处的壁厚度可以沿着该过渡部分的圆周外围变化。这用于进一步调整该共振频率。例如，图11所展示的较厚的壁将提供相对较高的共振频率，这个相对较高的共振频率垂直于该弹性元件的细长轴线并且平行于图11的截面。这个特征还提供了一种隔离作用。在一个弹性元件中，一个过渡部分的壁厚度在纵向轴线23的给定位置处沿着该外围变化，因此可以在上述x方向和y方向上表现出不同的共振频率，即使该第一圆周安装槽是完美的圆形

也是如此。于是,如果要求高的话,可以通过其他手段来实现该弹性元件围绕该纵向轴线的正确定向。例如,通过在该槽中提供一个凹痕,并且提供在该表面中的孔的边缘的一个相对应的凸起,另一个圆形槽可以被锁定在一个正确定向的位置上。

[0048] 本发明并不限于所述的实施例,并且可以在所附权利要求的范围内以不同的方式改变。

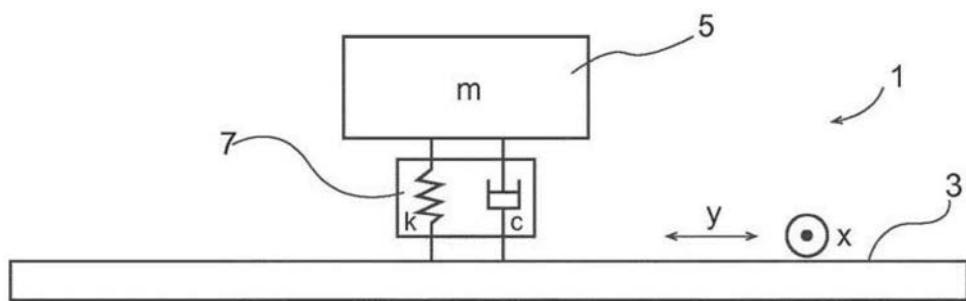


图1

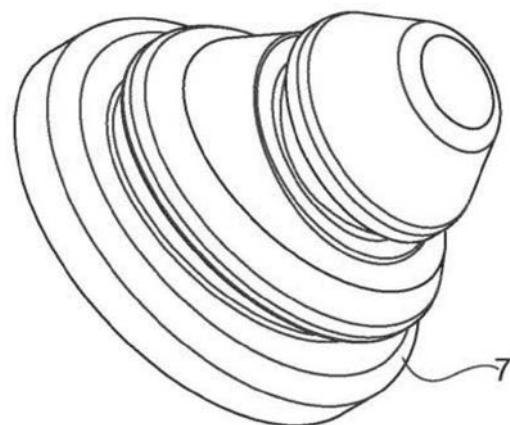


图2

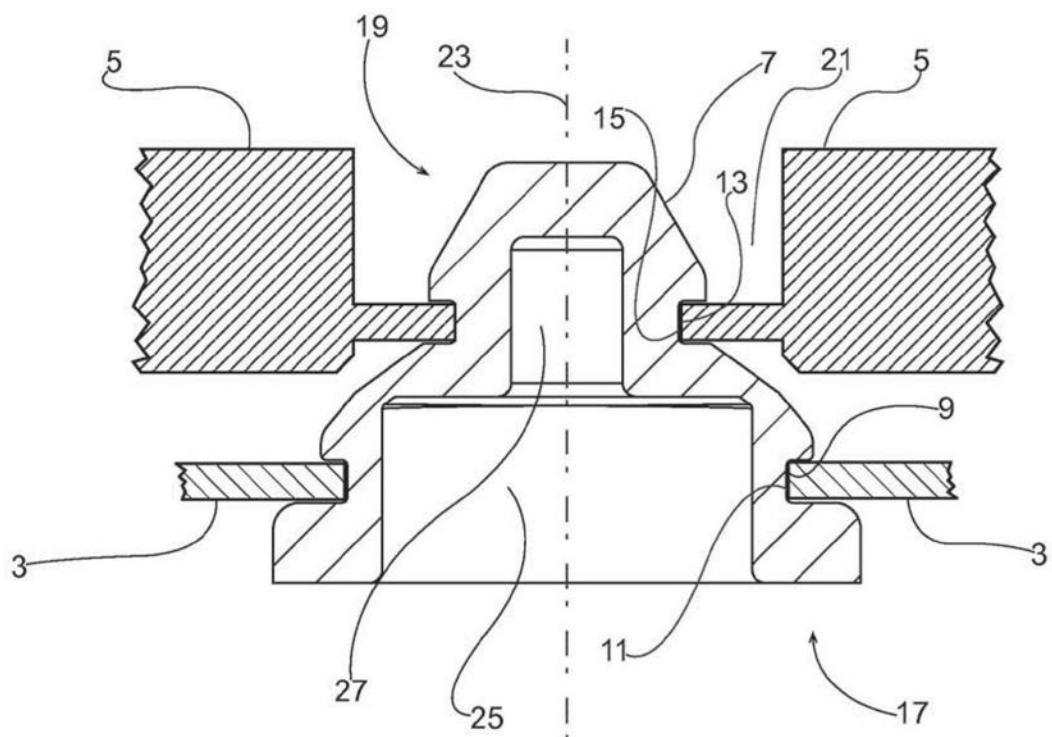


图3

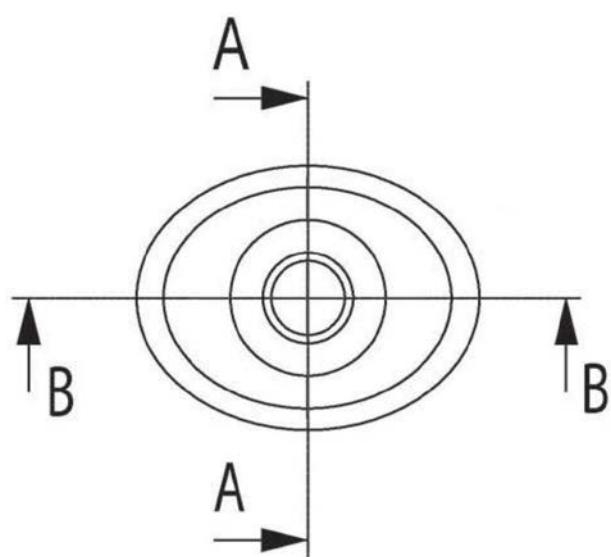
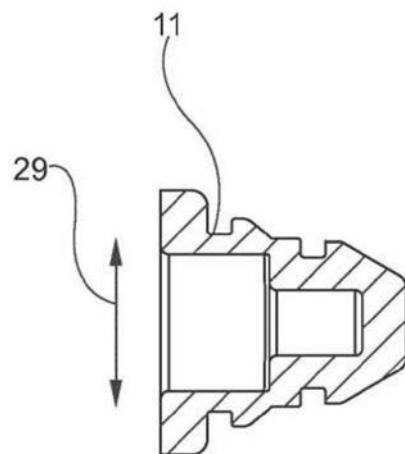


图4



A-A

图5

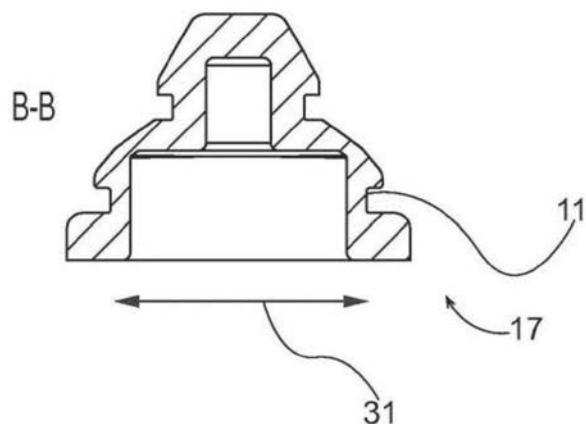


图6

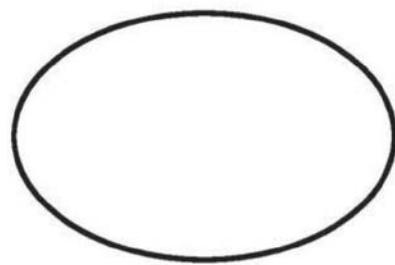


图7

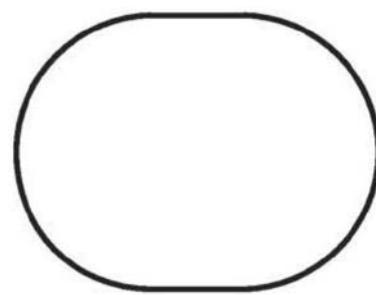


图8



图9

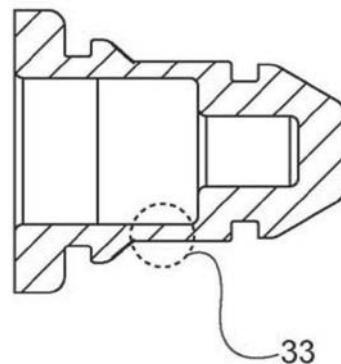


图10

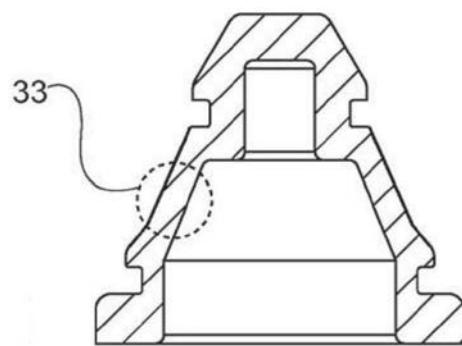


图11