



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103702892 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201280036135. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 07. 10

B62D 3/12 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-165933 2011. 07. 28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/004459 2012. 07. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/014870 JA 2013. 01. 31

(71) 申请人 奥依列斯工业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 山下英一 中川昇 金城雅也

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 顾峻峰

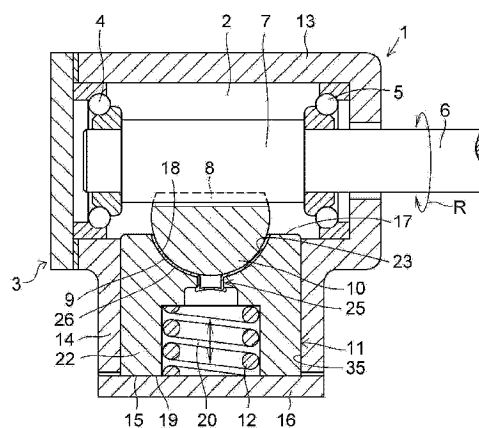
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

齿条引导件和具有该齿条引导件的齿条-小
齿轮型转向装置

(57) 摘要

一种齿条小齿轮转向装置(1), 设有: 齿轮箱(3); 转向轴(6), 其可转动地支承在齿轮箱(3)的中空部分(2)内; 小齿轮(7), 其一体地设置在转向轴(6)的端部上; 齿条杆(10), 其具有与小齿轮(7)啮合的齿条齿(8); 齿条引导件(11), 其可移动地引导和支承齿条杆(10); 以及螺旋弹簧(12), 其用作通过齿条引导件(11)将齿条齿(8)朝向小齿轮(7)弹性推压的弹性装置。



1. 一种齿条引导件,包括:

合成树脂制成的齿条引导件基体,所述合成树脂制成的齿条引导件基体具有设置在其一端面的圆弧状凹面、设置在其另一端面的中空凹陷部分、以及圆形通孔,所述圆形通孔在其一端在所述圆弧状凹面的中心部分开口,并在其另一端在所述中空凹陷部分开口;以及弯曲滑动板件,所述弯曲滑动板件具有用于可滑动地支承齿条杆的圆弧状外周面的圆弧状凹面、与所述齿条引导件基体的所述圆弧状凹面紧密接触的圆弧状凸面、以及管状突出部,所述管状突出部一体地设置在所述圆弧状凸面上并在所述圆弧状凹面内开口,并具有相对于所述中空凹陷部分关闭的内部,

其中所述突出部具有在一端一体地设置在所述圆弧状凸面上的管状部分、设置在所述管状部分的另一端的封闭底部、以及隆起部分,所述隆起部分在其一侧上一体地设置在所述管状部分上,且在其另一侧上一体地设置在所述封闭底部上并径向向外扩展,以及

当把所述管状部分压配到所述圆形通孔内且所述隆起部分围绕所述圆形通孔的另一端与所述齿条引导件基体压力接触时,所述弯曲滑动板件被固定到所述齿条引导件基体。

2. 如权利要求1所述的齿条引导件,其特征在于,所述隆起部分通过在将所述弯曲滑动板件固定到所述齿条引导件基体时铆压所述封闭底部的圆形外缘而形成。

3. 如权利要求1或2所述的齿条引导件,其特征在于,所述弯曲滑动板件包括背板、一体地涂敷和形成在所述背板的表面上的多孔烧结金属层、以及涂敷在所述多孔烧结金属层的表面上从而填充所述多孔烧结金属层的孔的合成树脂层,且所述圆弧状凹面由所述合成树脂层的露出表面构成。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的齿条引导件,其特征在于,所述圆弧状凹面在平面图中呈大致椭圆形。

5. 如权利要求4所述的齿条引导件,其特征在于,所述弯曲滑动板件在平面图内呈大致椭圆形,并设置在在平面图中呈大致椭圆形的所述圆弧状凹面上。

6. 如权利要求1至3中任一项所述的齿条引导件,其特征在于,所述齿条引导件基体在其一端面上具有一对平面图呈大致半椭圆形的凹形表面和由该对平面图呈大致半椭圆形的凹形表面夹在中间且其上形成有所述圆弧状凹面的平面图矩形凹形部分。

7. 如权利要求6所述的齿条引导件,其特征在于,所述弯曲滑动板件在平面图中呈矩形并配装和固定到所述平面图矩形凹形部分。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的齿条引导件,其特征在于,所述弯曲滑动板件的所述圆弧状凹面由两个圆弧状凹面组成,所述两个圆弧状凹面相对于穿过所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的中心线对称,从而在穿过所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的中心线的角度方向两侧上从角度 0° 至角度不超过 50° 的角度范围内,每个圆弧状凹面具有与所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心相同的曲率中心,并具有与所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率半径大致相同的曲率半径,从而与所述齿条杆的所述圆弧状外周面接触,而在超过角度 50° 的角度范围内,每个所述圆弧状凹面具有偏离所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的曲率中心并具有大于所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率半径的曲率半径,从而与所述齿条杆的所述圆弧状外周面具有间隙。

9. 如权利要求1至7中任一项所述的齿条引导件,其特征在于,所述弯曲滑动板件的所述圆弧状凹面由两个圆弧状凹面构成,所述两个圆弧状凹面相对于穿过所述齿条杆的所述

圆弧状外周面的曲率中心的中心线对称,从而使每个所述圆弧状凹面具有偏离所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的曲率中心并具有大于所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率半径的曲率半径,从而分别在穿过所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的中心线的每侧上从 0° 至 90° 的角度范围内的两个区域中的每个处与所述齿条杆的所述圆弧状外周面接触。

10. 如权利要求 9 所述的齿条引导件,其特征在于,所述角度范围为从 30° 至 60° 或从 30° 至 45° 。

11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的齿条引导件,其特征在于,所述齿条引导件基体由热塑性合成树脂制成,所述热塑性合成树脂包含 30 至 50 质量 % 的玻璃纤维、碳纤维和玻璃粉末中的至少一种无机物质作为加固填料。

12. 如权利要求 11 所述的齿条引导件,其特征在于,所述热塑性合成树脂选自聚缩醛树脂、聚酰胺树脂、聚酯树脂和聚苯硫醚树脂。

13. 一种齿条 - 小齿轮型转向装置,包括:

齿轮箱,所述齿轮箱具有中空部分;

小齿轮,所述小齿轮可转动地设置在所述齿轮箱的所述中空部分内并通过转向动作而转动;

齿条杆,所述齿条杆具有与所述小齿轮啮合的齿条齿;

如权利要求 1 至 12 中任一项所述的齿条引导件,所述齿条引导件可移动地设置在所述齿轮箱的所述中空部分内并可移动地引导和支承所述齿条杆;以及

弹性装置,所述弹性装置设置在所述齿轮箱的所述中空部分内并借助于所述齿条引导件将所述齿条杆的所述齿条齿弹性推抵所述小齿轮。

齿条引导件和具有该齿条引导件的齿条 - 小齿轮型转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种齿条引导件和具有该齿条引导件的齿条 - 小齿轮型转向装置。

背景技术

[0002] 齿条 - 小齿轮型转向装置通常包括齿轮箱、小齿轮、齿条杆、齿条引导件以及螺旋弹簧,小齿轮由齿轮箱可转动地支承,齿条杆上形成有与小齿轮啮合的齿条齿,齿条引导件设置在齿轮箱内以可滑动地支承齿条杆,螺旋弹簧用于将齿条引导件朝向齿条杆推压。

[0003] 在齿条 - 小齿轮型转向装置中,将铁基烧结金属或合成树脂用作可滑动地支承齿条杆的齿条引导件。在铁基烧结金属制成的齿条引导件的情况下,虽然它具有抵抗来自齿条杆的冲击负荷的足够机械强度,但由于滑动摩擦阻力较大,转向系统的效率下降,所以其具有可操作性方面的问题。而对于合成树脂制成的齿条引导件,尽管它相反地能够降低滑动摩擦阻力,但其中会遇到以下问题:其抵抗冲击负荷的机械强度较差。其由于诸如模制收缩而经受尺寸变化,从而难以实现具有良好尺寸精度的模制成型,且难以在模制之后保持尺寸精度。此外,在置于壳体内之后,其受到转向装置温度升高的影响,并经受热膨胀和收缩,这致使热变形和蠕变,使得难以平稳地滑动支承齿条杆。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :JP-A-50-102027

[0007] 专利文献 2 :JP-UM-B-64-6382

[0008] 专利文献 3 :JP-UM-B-1-27495

[0009] 专利文献 4 :JP-A-2000-177604

发明内容

[0010] 本发明需解决的问题

[0011] 作为克服上述问题的手段,在专利文献 1、专利文献 2、专利文献 3 以及专利文献 4 中提出形成这样的齿条引导件,其由合成树脂制成且包含诸如铁基烧结金属或铝的金属或者诸如玻璃纤维的加固填料的齿条引导件基体、以及固定到该齿条引导件基体的弯曲滑动板件组成。

[0012] 在具有上述齿条引导件的齿条 - 小齿轮型转向装置中,将弯曲滑动板件固定到齿条引导件基体是这样来实现的,即,使通过翻边(burring)等手段一体形成在弯曲滑动板件上的管状突出部压配到形成在齿条引导件基体的中心部分内的通孔内。

[0013] 具体来说,由于专利文献 3 中描述的弯曲滑动板件的管状突出部具有底部,提供的优点在于其能够降低诸如管状突出部远端部侧处的诸如直径缩小的变形的可能性,且因此能够增强弯曲滑动板件在齿条引导件本体的通孔内的压配力,并长时期将齿条引导件基体牢固地保持,从而能够避免增加滑动阻力和磨损的不利情况。

[0014] 但是,即使用具有底部的管状突出部,在由包含加固填料的合成树脂制成的齿条引导件基体的情况下,在将齿条引导件基体内置到齿条-小齿轮型转向装置的齿轮箱内之后,齿条引导件基体由于受到转向装置温度升高的影响而经受应力松弛,于是管状突出部在通孔内的压配力减小,在管状突出部与通孔之间产生间隙。因此,可能会发生诸如齿条杆的平稳滑动支承经常由于弯曲滑动板件在齿条引导件基体上的固定力的下降而受到阻碍。

[0015] 鉴于上述方面设计本发明,且其目的是提供齿条引导件以及具有该齿条引导件的齿条-小齿轮型转向装置,该齿条引导件即使在由于受到温度升高的影响而使齿条引导件基体发生应力松弛的情况下,也能够保持弯曲滑动板件牢固地固定到合成树脂制成的齿条引导件基体的状态。

[0016] 解决问题的方法

[0017] 根据本发明的齿条引导件包括:合成树脂制成的齿条引导件基体,所述合成树脂制成的齿条引导件基体具有设置在其一端面的圆弧状凹面、设置在其另一端面的中空凹陷部分、以及圆形通孔,所述圆形通孔在其一端在所述圆弧状凹面的中心部分内开口,并在其另一端在所述中空凹陷部分内开口;以及弯曲滑动板件,所述弯曲滑动板件具有用于可滑动地支承齿条杆的圆弧状外周面的圆弧状凹面、与所述齿条引导件基体的所述圆弧状凹面紧密接触的圆弧状凸面、以及管状突出部,所述管状突出部一体地设置在所述圆弧状凸面上并在所述圆弧状凹面内开口,并具有相对于所述中空凹陷部分关闭的内部,其中所述突出部具有在一端一体地设置在所述圆弧状凸面上的管状部分、设置在所述管状部分的另一端的封闭底部、以及隆起部分,所述隆起部分在其一侧上一体地设置在所述管状部分上,且在其另一侧上一体地设置在所述封闭底部上并径向向外扩展,以及当把所述管状部分压配到所述圆形通孔内且所述隆起部分围绕所述圆形通孔的另一端与所述齿条引导件基体压力接触时,所述弯曲滑动板件被固定到所述齿条引导件基体。

[0018] 根据本发明的齿条引导件,由于弯曲滑动板件通过将管状部分压配到圆形通孔内并通过使隆起部分围绕圆形通孔的另一端与齿条引导件基体压力接触而固定到齿条引导件基体,即使在由于受到具有齿条引导件的齿条-小齿轮型转向装置温度升高的影响而使齿条引导件基体发生应力松弛的情况下,也能够使弯曲滑动板件保持牢固地固定到齿条引导件基体的状态,由此能够平稳地滑动和支承齿条杆。

[0019] 在较佳实例中,所述隆起部分通过在将所述弯曲滑动板件固定到所述齿条引导件基体时铆压(caulking)所述封闭底部的圆形外缘而形成。

[0020] 由于通过在弯曲滑动板件固定到齿条引导件基体时铆压封闭底部的圆形外缘而形成隆起部分,因此能够更有利地保持弯曲滑动板件在齿条引导件基体上的固定状态,由此能够长时期平稳地滑动和支承齿条杆。

[0021] 在根据本发明的齿条引导件中,所述弯曲滑动板件较佳地由至少三层结构构成,该三层结构包括背板、一体地涂敷和形成在所述背板的表面上的多孔烧结金属层、以及涂敷在所述多孔烧结金属层的表面上从而填充所述多孔烧结金属层的孔的合成树脂层,在该情况下所述圆弧状凹面由所述合成树脂层的露出表面构成。

[0022] 多孔烧结金属层较佳地由诸如青铜合金的铜基金属制成,其导热性比铁基金属优异,且作为合成树脂层,较佳地使用在聚缩醛树脂、聚酰胺树脂、聚四氟乙烯树脂或类似物中含有各种类型填料且自润滑性优异的合成树脂层。

[0023] 在较佳实例中, 齿条引导件基体的圆弧状凹面在平面图中呈大致椭圆形, 在该情况下设置在圆弧状凹面上的弯曲滑动板件可在平面图中呈大致椭圆形, 并可设置在平面图中呈大致椭圆形的圆弧状凹面上。

[0024] 在另一较佳实例中, 齿条引导件基体在其一端面上具有一对平面图呈大致半椭圆形的凹形表面和由该对平面图呈大致半椭圆形的凹形表面夹在中间且其上形成有所述圆弧状凹面的平面图矩形凹形部分, 在该情况下弯曲滑动板件可在平面图中呈矩形并配装和固定到平面图矩形凹形部分。

[0025] 根据本发明的齿条引导件中, 所述弯曲滑动板件的所述圆弧状凹面可由两个圆弧状凹面组成, 所述两个圆弧状凹面相对于穿过所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的中心线对称, 从而在穿过所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的中心线的角度方向两侧上从角度 0° 至角度不超过 50° 的角度范围内, 每个圆弧状凹面具有与所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心相同的曲率中心, 并具有与所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率半径大致相同的曲率半径, 从而与所述齿条杆的所述圆弧状外周面接触, 而在超过角度 50° 的角度范围内, 每个所述圆弧状凹面具有偏离所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的曲率中心并具有大于所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率半径的曲率半径, 从而与所述齿条杆的所述圆弧状外周面具有间隙。

[0026] 如果弯曲滑动板件的圆弧状凹面因此在从角度 0° 至角度不超过 50° 的角度范围内与齿条杆的圆弧状外周面接触, 并在超过角度 50° 的角度范围内与齿条杆的圆弧状外周面相对而有间隙, 则能改进弯曲滑动板件的耐磨性, 并能够改进齿条引导件基体与固定到其的弯曲滑动板件的抗破裂强度。

[0027] 代替上述结构, 所述弯曲滑动板件的所述圆弧状凹面可由两个圆弧状凹面构成, 所述两个圆弧状凹面相对于穿过所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的中心线对称, 从而使每个所述圆弧状凹面具有偏离所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的曲率中心并具有大于所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率半径的曲率半径, 从而分别在穿过所述齿条杆的所述圆弧状外周面的曲率中心的中心线的每侧上从 0° 至 90° 、较佳地从 30° 至 60° 、更佳地从 30° 至 45° 的角度范围内的两个区域中的每个处与所述齿条杆的所述圆弧状外周面接触。

[0028] 如果所述弯曲滑动板件的所述圆弧状凹面因此由两个圆弧状凹面构成, 每个圆弧状凹面具有偏离齿条杆的圆弧状外周面的曲率中心的曲率中心且具有大于齿条杆的圆弧状外周面的曲率半径的曲率半径, 则在两个区域内以线接触或窄带状接触的形式发生齿条杆的圆弧状外周面与弯曲滑动板件的圆弧状凹面的滑动接触。于是, 能够显著降低齿条杆与弯曲滑动板件之间的滑动摩擦阻力。此外, 如果由于围绕圆形通孔的另一端隆起部分与齿条引导件基体的压力接触而能长时期地维持弯曲滑动板件与齿条引导件基体之间的牢固固定, 则也能长时期地维持这种线接触或窄带状接触, 从而在齿条杆的圆弧状外周面与弯曲滑动板件之间不会发生诸如不均衡接触(one-sided contact) 的缺点, 且因此也可避免滑动摩擦阻力增加的不利状况。

[0029] 根据本发明的齿条引导件中, 所述齿条引导件基体可由热塑性合成树脂制成, 所述热塑性合成树脂包含 30 至 50 质量 % 的诸如玻璃纤维、碳纤维和玻璃粉末的无机物质作为加固填料, 且作为热塑性合成树脂, 有利地使用选自诸如聚缩醛树脂、聚酰胺树脂、聚对

苯二甲酸丁二醇酯(PBT)和聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)在内的聚酯树脂以及聚苯硫醚树脂(PPS)的热塑性合成树脂。

[0030] 根据本发明的齿条-小齿轮型转向装置包括:齿轮箱,所述齿轮箱具有中空部分;小齿轮,所述小齿轮可转动地设置在所述齿轮箱的所述中空部分内并通过转向动作而转动;齿条杆,所述齿条杆具有与所述小齿轮啮合的齿条齿;如上述方面中任一方面所述的齿条引导件,所述齿条引导件可移动地设置在所述齿轮箱的所述中空部分内并可移动地引导和支承所述齿条杆;以及弹性装置,所述弹性装置设置在所述齿轮箱的所述中空部分内并借助于所述齿条引导件将所述齿条杆的所述齿条齿弹性推抵所述小齿轮。

[0031] 根据本发明的齿条-小齿轮型转向装置,在用于可滑动地引导和支承齿条杆的齿条引导件中,即使在由于受到齿条-小齿轮型转向装置温度升高的影响而发生应力松弛的情况下,也能够如上所述地保持弯曲滑动板件牢固地固定到齿条引导件基体的状态,于是能够长时期平稳地滑动和支承齿条杆而不会发安生诸如不均衡接触的缺点。

[0032] 本发明的优点

[0033] 根据本发明,能够提供一种齿条引导件以及具有该齿条引导件的齿条-小齿轮型转向装置,该齿条引导件即使在由于受到温度升高的影响而使齿条引导件基体发生应力松弛的情况下,也能够保持使弯曲滑动板件牢固地固定到合成树脂制成的齿条引导件基体的状态。

附图说明

[0034] 图1是根据本发明的齿条-小齿轮型转向装置的实施例的说明性剖视图;

[0035] 图2是图1所示实施例的齿条引导件的说明性平面图;

[0036] 图3是图1所示实施例的齿条引导件的说明性放大剖视图;

[0037] 图4是图3所示实施例的齿条引导件的说明性局部放大剖视图;

[0038] 图5是沿图2中所示线V-V沿箭头方向截取的说明性剖视图;

[0039] 图6是图2所示齿条引导件的说明性仰视图;

[0040] 图7是图2所示齿条引导件的齿条引导件基体的说明性立体图;

[0041] 图8是图2所示实施例的齿条引导件的滑动板件材料的说明性平面图;

[0042] 图9是用于形成弯曲滑动板件的多层板的说明性剖视图;

[0043] 图10是根据本发明的齿条引导件的另一实施例的说明性平面图;

[0044] 图11是图10所示齿条引导件的齿条引导件基体的说明性立体图;以及

[0045] 图12是齿条引导件的又一实施例的说明性放大剖视图。

具体实施方式

[0046] 随后将参照附图中所示较佳实施例来给出实施本发明模式的更详细的说明。应当注意,本发明并不限于这些实施例。

[0047] 实施例

[0048] 在图1至8中,根据该实施例的齿条-小齿轮型转向装置1包括:齿轮箱3,该齿轮箱3具有中空部分2;转向轴6,该转向轴6借助于滚动轴承4和5沿R方向绕其轴线可转动地支承在齿轮箱3的中空部分2内;小齿轮7,该小齿轮7通过一体地设置在转向轴6

的轴端上而被支承,并通过转向轴 6 沿 R 方向可转动地设置在齿轮箱 3 的中空部分 2 内;齿条杆 10,该齿条杆 10 具有与小齿轮 7 啮合的齿条齿 8,并在其相对于齿条齿 8 的后表面具有有预定曲率半径的圆弧状外周面 9;齿条引导件 11,该齿条引导件 11 可移动地设置在齿轮箱 3 的中空部分 2 内并且沿轴向 A 可移动地引导和支承齿条杆 10;以及螺旋弹簧 12,该螺旋弹簧 12 用作设置在齿轮箱 3 的中空部分 2 内的弹性装置,并借助于齿条引导件 11 将齿条杆 10 的齿条齿 8 朝向小齿轮 7 弹性推压。

[0049] 齿轮箱 3 具有用于支承滚动轴承 4 和 5 的主体部分 13、一体形成在主体部分 13 上的中空圆筒部分 14、以及固定到中空圆筒部分 14 以关闭中空圆筒部分 14 的开口 15 的盖件 16。

[0050] 沿轴向 A、即转向轴 6 的轴线的垂直方向穿过齿轮箱 3 并沿该轴向 A 可移动设置的齿条杆 10 在其后表面侧(后表面)上具有圆弧状外周面 9,该后表面侧与其形成齿条齿 8 的表面相反。

[0051] 齿条引导件 11 包括由合成树脂制成的齿条引导件基体 22 和弯曲滑动板件 26,齿条引导件基体 22 具有:圆弧状凹面 18,该弧形凹陷表面 18 设置在齿条引导件基体 22 的一端面 17 上,与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 相对并在平面图中具有大致椭圆形;中空凹陷部分 20,该中空凹陷部分 20 设置在齿条引导件基体 22 的另一端面 19 处;以及圆形通孔 21,该圆形通孔 21 在其一端在圆弧状凹面 18 的中心部分开口,而在其另一端在中空凹陷部分 20 开口;弯曲滑动板件 26 设置在在平面图中呈大致椭圆形的圆弧状凹面 18 上,并具有圆弧状凹面 23 和圆弧状凸面 24,圆弧状凹面 23 用于可滑动地支承齿条杆 10 的圆弧状外周面 9,圆弧状凸面 24 与齿条引导件基体 22 的圆弧状凹面 18 紧密接触;以及管状突出部 25,该管状突出部 25 一体地设置在圆弧状凸面 24 上。

[0052] 在端面 19 处开口的中空凹陷部分 20 由齿条引导件基体 22 的圆柱形内周表面 28 和齿条引导件基体 22 的环形顶表面 29 限定。多个竖直加强肋 30 一体地形成在圆柱形内周表面 28 上并沿周向等间距间隔开,而多个水平加强肋 31 一体地形成在顶表面 29 上,连接到相应竖直肋 30 并沿周向等间距间隔开。圆形通孔 21 在顶表面 29 处向中空凹陷部分 20 开口。

[0053] 齿条引导件基体 22 较佳地由包含 30 至 50 质量%的加固填料的热塑性合成树脂制成,加固填料为选自玻璃纤维、碳纤维、以及玻璃粉末的至少一种无机物质,且热塑性合成树脂较佳地选自聚缩醛树脂、聚酰胺树脂、包括聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)和聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)的聚酯树脂以及聚苯硫醚树脂。

[0054] 齿条引导件基体 22 在其圆柱形外周表面 34 处沿 B 方向与齿轮箱 3 的中空圆柱形部分 14 的内表面 35 可滑动地接触,B 方向是轴向 A 的垂直方向且是转向轴 6 的轴线的垂直方向,由此齿条引导件 11 可沿 B 方向滑动。

[0055] 突出部 25 在其一端具有一体地设置在圆弧状凸面 24 上的管状部分 41、设置在管状部分 41 另一端的封闭底部 42、以及一体地设置在管状部分 41 和封闭底部 42 中每个上的隆起部分 43,隆起部分 43 从管状部分 41 和封闭底部 42 径向向外扩展,并在其一端一体地连接到管状部分 41 而在其另一端一体地连接到封闭底部 42。

[0056] 在平面图中呈大致椭圆形并整体地以弯曲形状弯曲的弯曲滑动板件 26 通过将其管状部分 41 压配到圆形通孔 21 内并通过使隆起部分 43 围绕圆形通孔 21 的另一端与齿条

引导件基体 22 的顶表面 29 压力接触而固定到齿条引导件基体 22。隆起部分 43 通过在将弯曲滑动板件 26 固定到齿条引导件基体 22 时铆压封闭底部 42 的圆形外缘而形成。

[0057] 弯曲滑动板件 26 这样形成:如图 7 所示,大致椭圆形的滑动板件材料 55 通过冲压三层多层板 54 而形成,三层多层板 54 包括用作背板的薄钢板 51、一体地涂敷和形成在薄钢板 51 的表面的多孔烧结金属层 52、以及涂敷在多孔烧结金属层 52 的表面上从而填充多孔烧结金属层 52 的各孔的合成树脂层 53;如图 8 所示,然后使滑动板件材料 55 经受挤压弯曲从而获得由合成树脂层 53 的露出表面构成的圆弧状凹面 23,并进一步经受控制,从而得到在其远端一体地具有封闭底部 42 的突出部 25。

[0058] 弯曲滑动板件 26 的圆弧状凹面 23 具有圆弧状凹面 61 和一对圆弧状凹面 62,且在圆弧状凹面 61 处与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 可滑动地接触以沿轴向 A 可移动地支承齿条杆 10,使得每个圆弧状凹面 62 不与圆弧状外周面 9 接触并与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 相对,其间有间隙。弯曲滑动板件 26 的作为具有圆弧状凹面 61 和一对圆弧状凹面 62 的圆弧状凹面 23 相反侧(背表面)的圆弧状凸面 24 也具有与圆弧状凹面 61 和一对圆弧状凹面 62 类似的圆弧状凸面 63 和一对圆弧状凸面 64。

[0059] 圆弧状凹面 61 具有与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率中心 01 大致相同的曲率中心 01,并具有与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率半径相同的曲率半径,从而沿穿过齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率中心 01 的中心线 65 的角度方向在一侧和另一侧每侧上以从角度 0° 至角度不超过 50° 的角度范围 66 内与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 接触。而各圆弧状凹面 62 分别具有偏离齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率中心 01 的曲率中心 02 和 03,并具有大于齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率半径的曲率半径,从而在穿过齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率中心 01 的中心线 65 的角度方向在一侧和另一侧每侧上超过角度 50° 的角度范围 67 内与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 具有间隙而不与其接触。圆弧状凹面 61 和该对圆弧状凹面 62 因此相对于中心线 65 对称形成。

[0060] 较佳地,圆弧状凸面 63 和成对圆弧状凸面 64 分别具有与相应的圆弧状凹面 61 和该对圆弧状凹面 62 类似形状,并具有比相应的圆弧状凹面 61 和成对圆弧状凹面 62 的相应曲率半径大的曲率半径,且因此相对于中心线 65 对称地形成。

[0061] 齿条引导件基体 22 的圆弧状凹面 18 由圆弧状凹面 71 和一对圆弧状凹面 72 形成,圆弧状凹面 71 和一对圆弧状凹面 72 具有与弯曲滑动板件 26 的圆弧状凸面 63 和一对圆弧状凸面 64 的形状互补的形状,从而与圆弧状凸面 63 和一对圆弧状凸面 64 紧密接触。

[0062] 螺旋弹簧 12 设置成被齿条引导件基体 22 的中空凹陷部分 20 内的垂直肋 30 的侧表面 74 围绕,并在其一端抵靠水平肋 31 的下表面 75,在其另一端抵靠关闭齿轮箱 3 的中空圆柱形部分 14 的开口 15 的盖件 16,并借助于齿条引导件基体 22 将弯曲滑动板件 26 朝向齿条杆 10 推压。

[0063] 在上述齿条-小齿轮型转向装置 1 中,齿条引导件 11 通过藉由螺旋弹簧 12 的弹性将弯曲滑动板件 26 压抵齿条杆 10 而确保齿条齿 8 与小齿轮 7 啮合,并通过齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 与弯曲滑动板件 33 的圆弧状凹面 61 的滑动接触而在转向轴 6 沿 R 方向转动时对该啮合引起的齿条杆 10 沿轴向 A 的滑动运动进行引导。

[0064] 在齿条-小齿轮型转向装置 1 中,由于弯曲滑动板件 26 这样固定于齿条引导件基体 22,即,在其隆起部 43 处围绕圆形通孔 21 另一端与齿条引导件基体 22 的顶表面 29 压力

接触,所以即使在由于受到齿条-小齿轮型转向装置 1 的温度升高的影响而在齿条引导件基体 22 内已经发生应力松弛、且管状部分 41 处齿条引导件基体 22 内压配力已下降的情况下,也能长时期保持弯曲滑动板件 26 与齿条引导件基体 22 的固定。于是,弯曲滑动板件 26 可类似地长时期可靠地保持在齿条引导件基体 22 上,且齿条杆 10 能够在长时期如其初始设定状态下那样在角度范围 66 上保持其与弯曲滑动板件 26 的表面接触。此外,由于齿条杆 10 在角度范围 66 内保持与弯曲滑动板件 26 的表面接触,改善了齿条引导件基体 22 的断裂强度,并改进了弯曲滑动板件 26 的耐磨性。

[0065] 虽然在上述说明中,使用平面图内呈大致椭圆且整体弯曲成弯曲形状的弯曲滑动板件 26,但齿条引导件 11 也可替代地如图 9 和 10 所示形成,即,作为弯曲滑动板件 26,通过将三层多层板 54 冲切或切割成矩形,并然后如上所述以同样方式经受弯曲和拉制以由此形成平面图内呈矩形的弯曲滑动板件 81;同时,在齿条引导件基体 22 的一个端面 17 上形成一对在平面图中呈大致半椭圆形的凹形表面 82 和由该对平面图中呈大致半椭圆形的凹形表面 82 夹在中间、且形成有平面图中呈大致椭圆形的圆弧状凹面 18 的平面图矩形凹形部分 83,并将用作弯曲滑动板件 26 的弯曲滑动板件 81 配装和固定到平面图矩形凹形部分 83。此外,对于使用具有齿条引导件基体 22 的齿条引导件 11 的齿条-小齿轮型转向装置 1,在其一端面 17 上设有一对平面图中呈大致半椭圆形的凹形表面 82 和由该对平面图中呈大致半椭圆形的凹形表面 82 夹在中间、且形成有平面图中的圆弧状凹面 18 的平面图矩形凹形部分 83,以及配装和固定到齿条引导件基体 22 的平面图矩形凹形部分 83 的弯曲滑动板件 81,弯曲滑动板件 81 固定到齿条引导件基体 22,使得弯曲滑动板件 81 的管状部分 41 压配到圆形通孔 21 内,且弯曲滑动板件 81 的隆起部分 43 围绕圆形通孔 21 的另一端与齿条引导件基体 22 的顶表面 29 压力接触;因此,能够实现与上述类似的优点。此外,由于弯曲滑动板件 81 配装和固定到平面图矩形凹陷部分 83,可更令人满意地实现这些优点。

[0066] 此外,在以上说明中,在弯曲滑动板件 26 的圆弧状凹面 23 和圆弧状凸面 24 上,圆弧状凹面 61 和一对圆弧状凹面 62 相对于中心线 65 对称形成以整体地在从角度 0° 至角度不超过 50° 的角度范围 66 内与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 接触,并在超过角度 50° 的角度范围 67 内与齿条杆 10 的圆弧状外周面具有间隙而不与其接触,且圆弧状凸面 63 和一对圆弧状凸面 64 相对于中心线 65 对称形成,具有与相应的圆弧状凹面 61 和一对圆弧状凹面 62 类似的形状和比其相应曲率半径大的曲率半径,而齿条引导件基体 22 的圆弧状凹面 18 由圆弧状凹面 71 和一对圆弧状凹面 72 形成,圆弧状凹面 71 和一对圆弧状凹面 72 具有与圆弧状凸面 63 和一对圆弧状凸面 64 的形状互补的形状以与圆弧状凸面 63 和一对圆弧状凸面 64 紧密接触。但或者如图 12 所示,弯曲滑动板件 26 的圆弧状凹面 23 可形成成为具有两个圆弧状凹面 85 和 86,以通过在圆弧状凹面 85 和 86 处与齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 部分地可滑动接触而沿轴向 A 可移动地支承齿条杆 10,而作为与具有两个圆弧状凹面 85 和 86 的圆弧状凹面 23 相反侧(后表面)的弯曲滑动板件 26 的圆弧状凸面 24 也可形成成为具有两个圆弧状凸面 87 和 88。

[0067] 在图 12 所示的弯曲滑动板件 26 中,圆弧状凹面 85 具有偏离齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率中心 01 的曲率中心 02,并具有比齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率半径大的曲率半径,从而沿穿过齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率中心 01 的中心线 65 的角度方向一侧上从 0° 至 90° 的角度范围 89 的区域,即在该实施例中在角度 45° 的区域 90 外

接齿条杆 10 的圆弧状外周面 9。另一方面,圆弧状凹面 86 具有从齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率中心 01 偏离的曲率中心 03,并具有比齿条杆 10 的曲率半径大且与圆弧状凹面 85 的曲率半径相等的曲率半径,从而沿穿过齿条杆 10 的圆弧状外周面 9 的曲率中心 01 的中心线 65 的角度方向在另一侧上从 0° 至 90° 的角度范围 91 的区域,即在该实施例中在角度 $\alpha=45^{\circ}$ 的区域 92 外接齿条杆 10 的圆弧状外周面 9。两个圆弧状凹面 85 和 86 相对于中心线 65 对称形成,且较佳地两个圆弧状凸面 87 和 88 分别具有与相应的两个圆弧状凹面 85 和 86 类似的形状和比其曲率半径更大的曲率半径。在该情况下,如图 12 所示,如果齿条引导件基体 22 的圆弧状凹面 18 由形状与弯曲滑动板件 26 的相应圆弧状凸面 87 和 88 的形状互补、从而与圆弧状凸面 87 和 88 紧密接触的两个圆弧状凹面 93 和 94 形成,就足够了。

[0068] 根据图 12 所示实施例,具有上述的优点,即,弯曲滑动板件 26 可类似地长时期牢固保持在齿条引导件基体 22 上,且可如初始设置状态下那样长时期保持区域 90 和 92 处齿条杆 10 与弯曲滑动板件 26 的线接触或窄带状接触,齿条杆 10 与弯曲滑动板件 26 之间的滑动摩擦阻力可由于齿条杆 10 与弯曲滑动板件 26 在区域 90 和 92 处的线接触或包括区域 90 和 92 在内的区域 90 和 92 附近的窄带状接触而显著减小。

[0069] 附图标记的说明

[0070] 9: 圆弧状外周面

[0071] 10: 齿条杆

[0072] 11: 齿条杆引导件

[0073] 17: 端面

[0074] 18: 圆弧状凹面

[0075] 19: 端面

[0076] 20: 中空凹陷部分

[0077] 21: 圆形通孔

[0078] 22: 齿条引导件基体

[0079] 23: 圆弧状凹面

[0080] 24: 圆弧状凸面

[0081] 25: 突出部

[0082] 26: 弯曲滑动板件

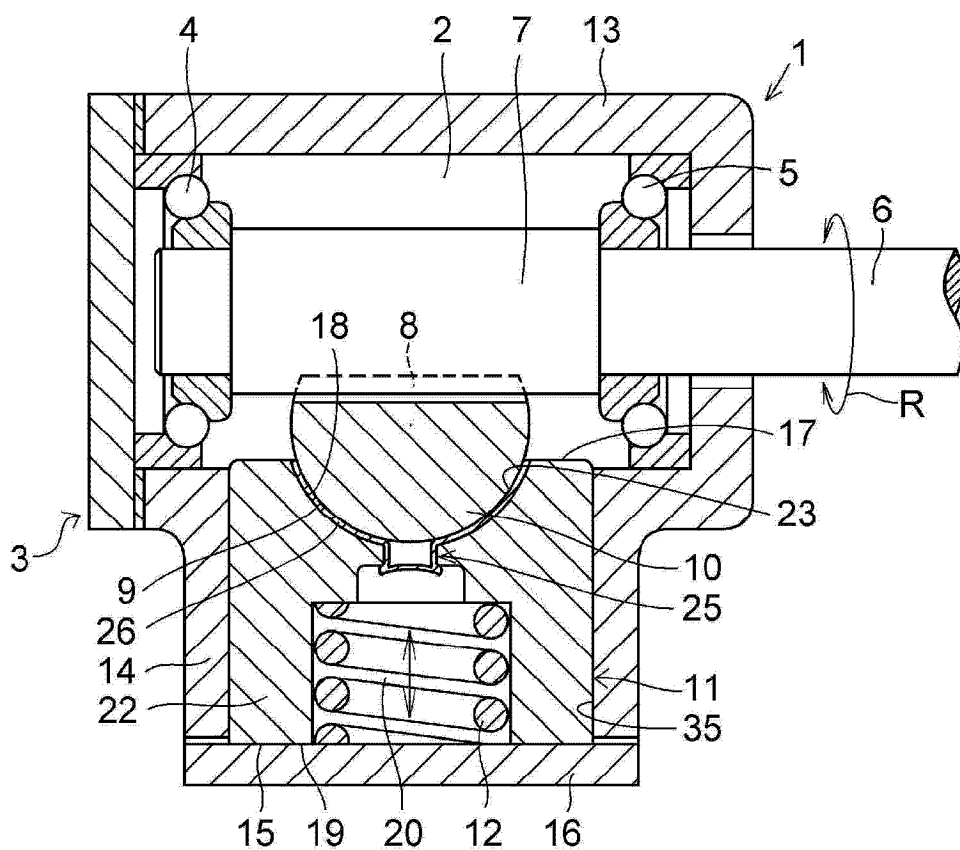


图 1

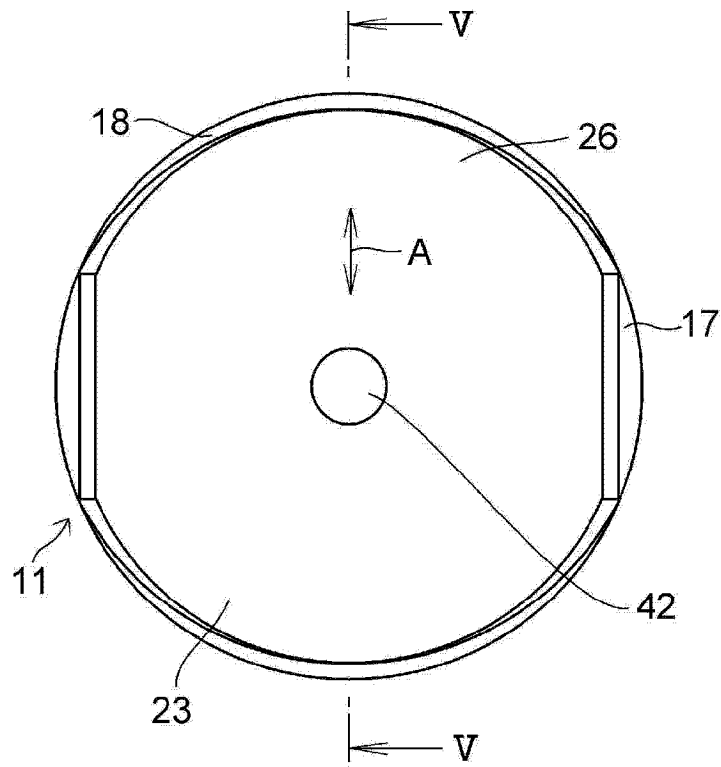


图 2

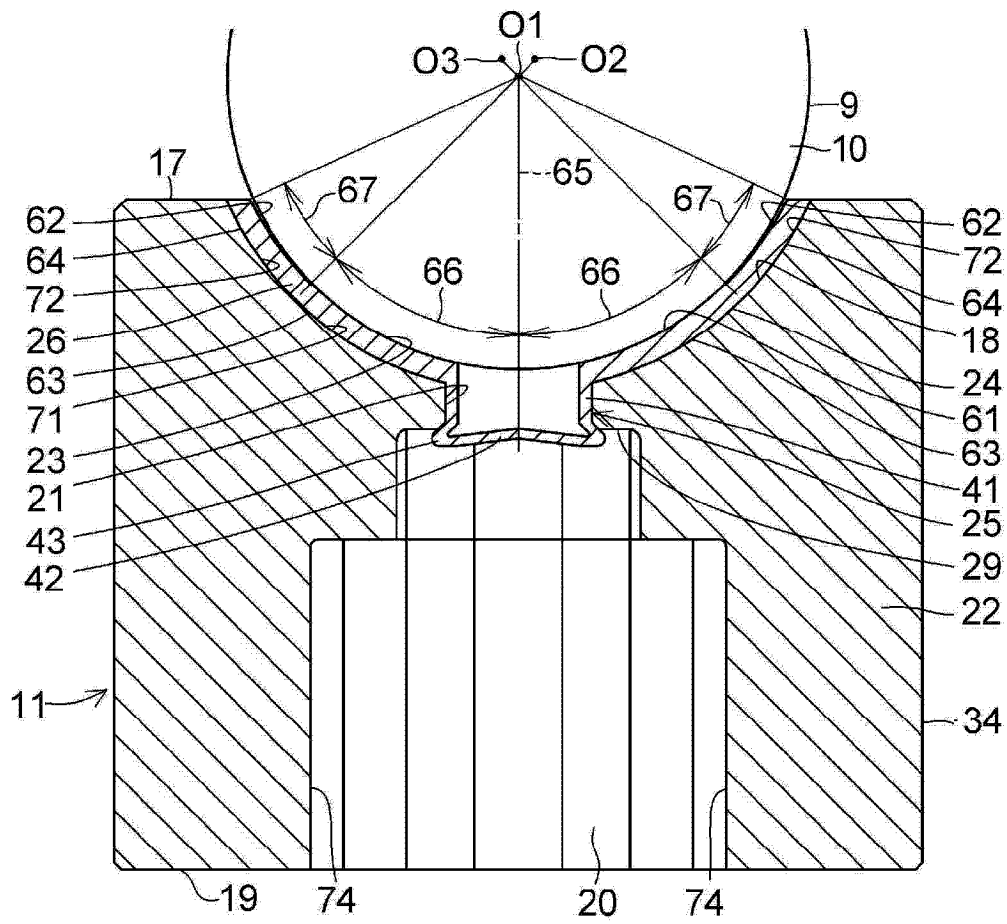


图 3

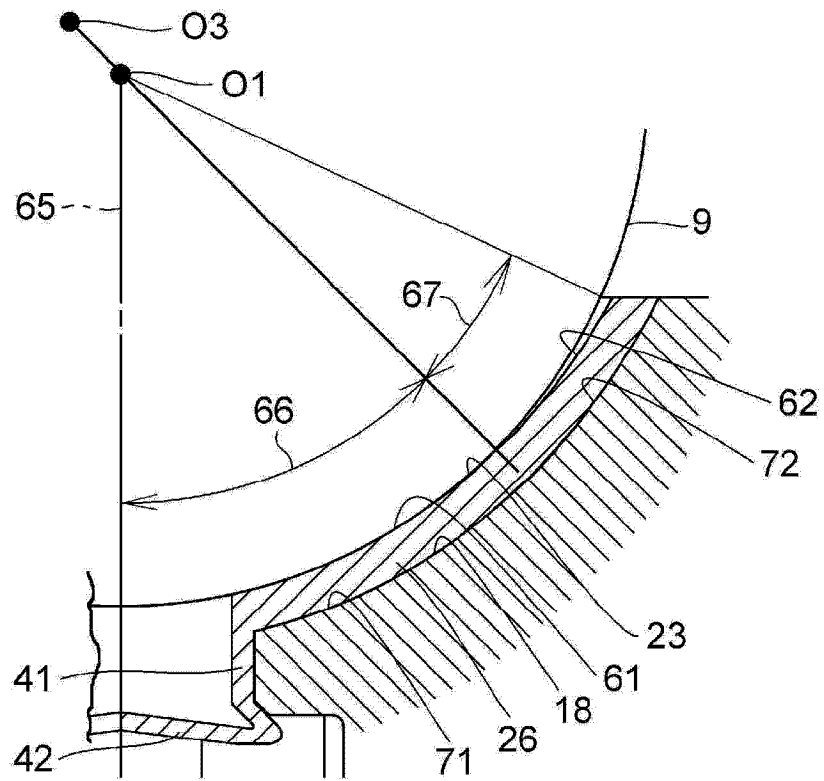


图 4

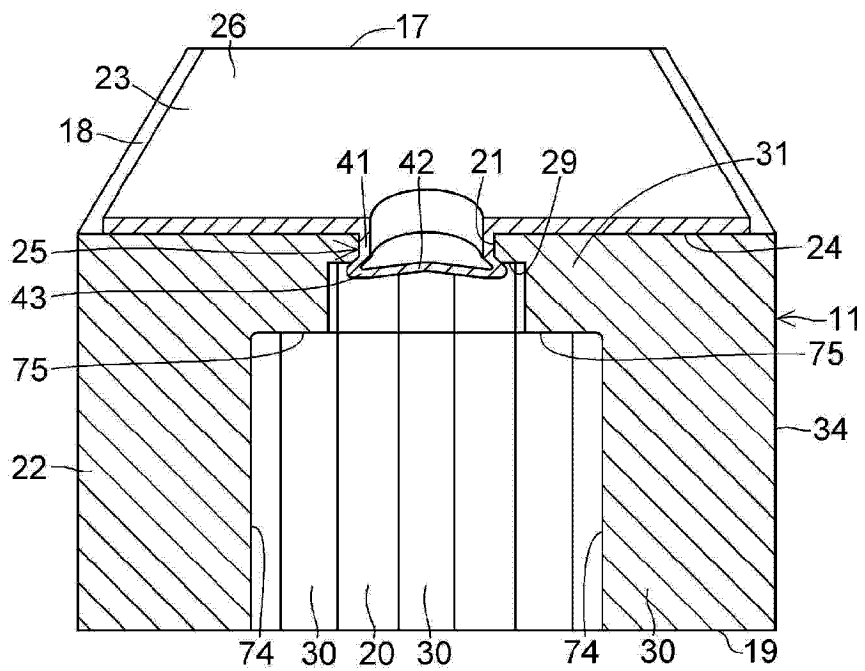


图 5

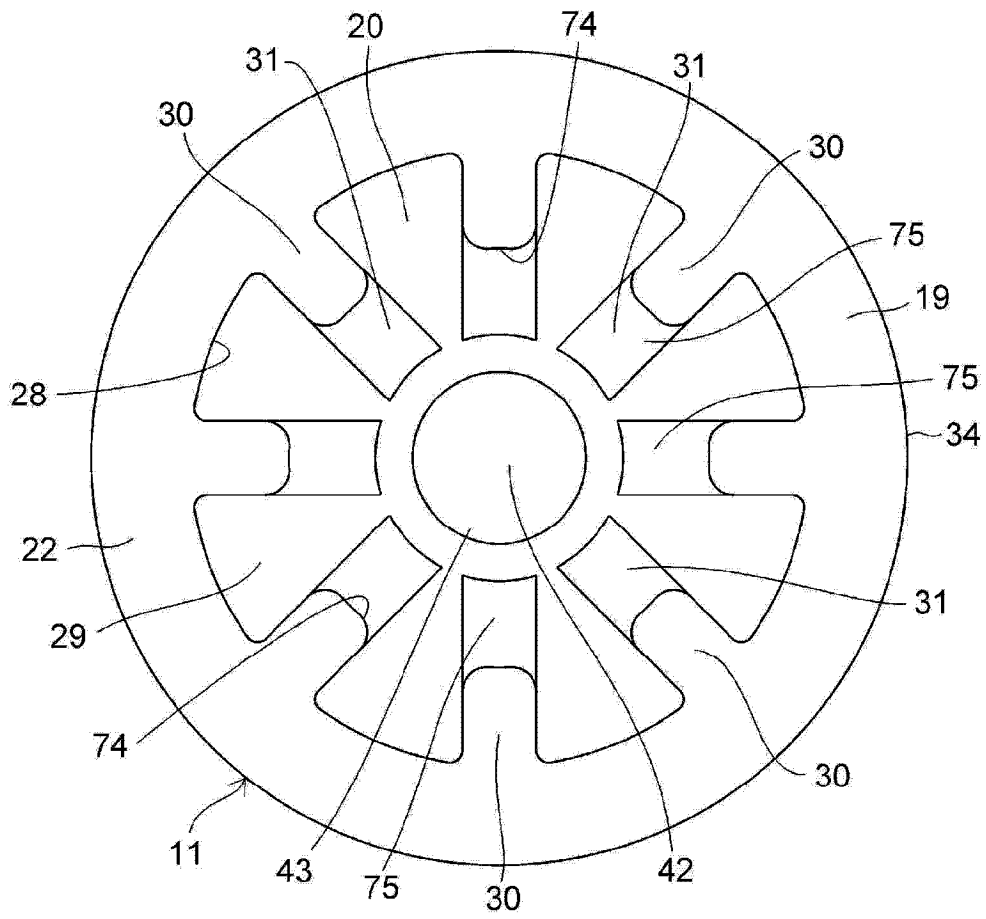


图 6

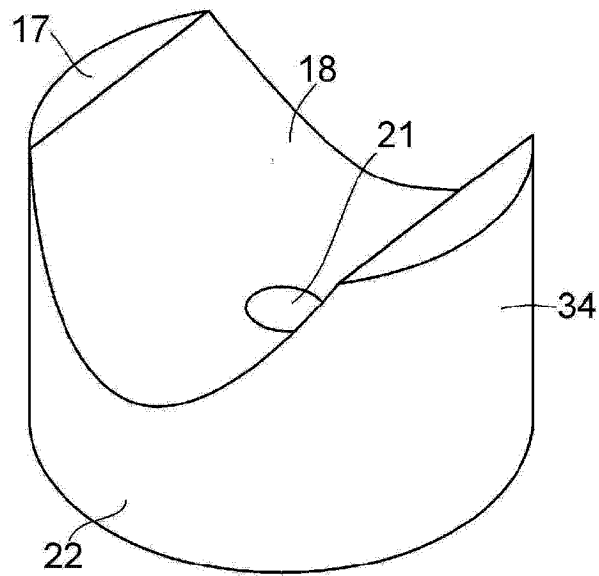


图 7

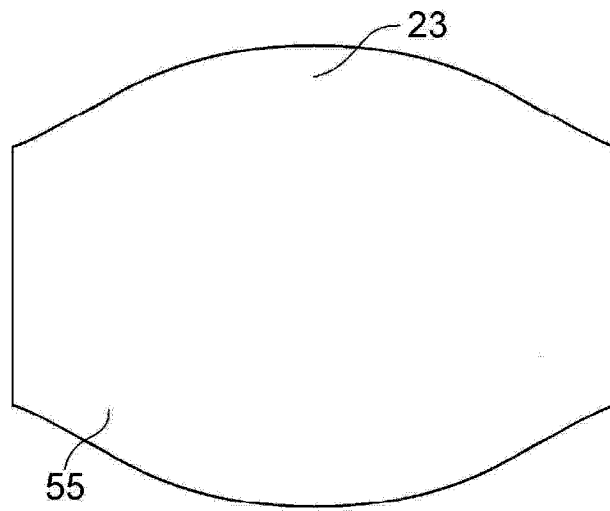


图 8

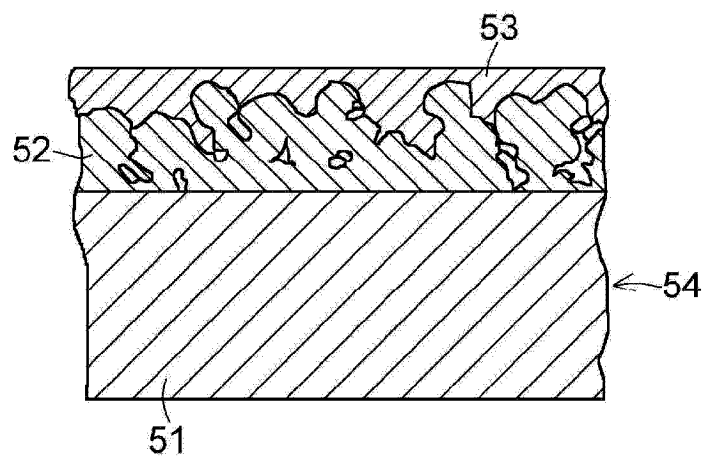


图 9

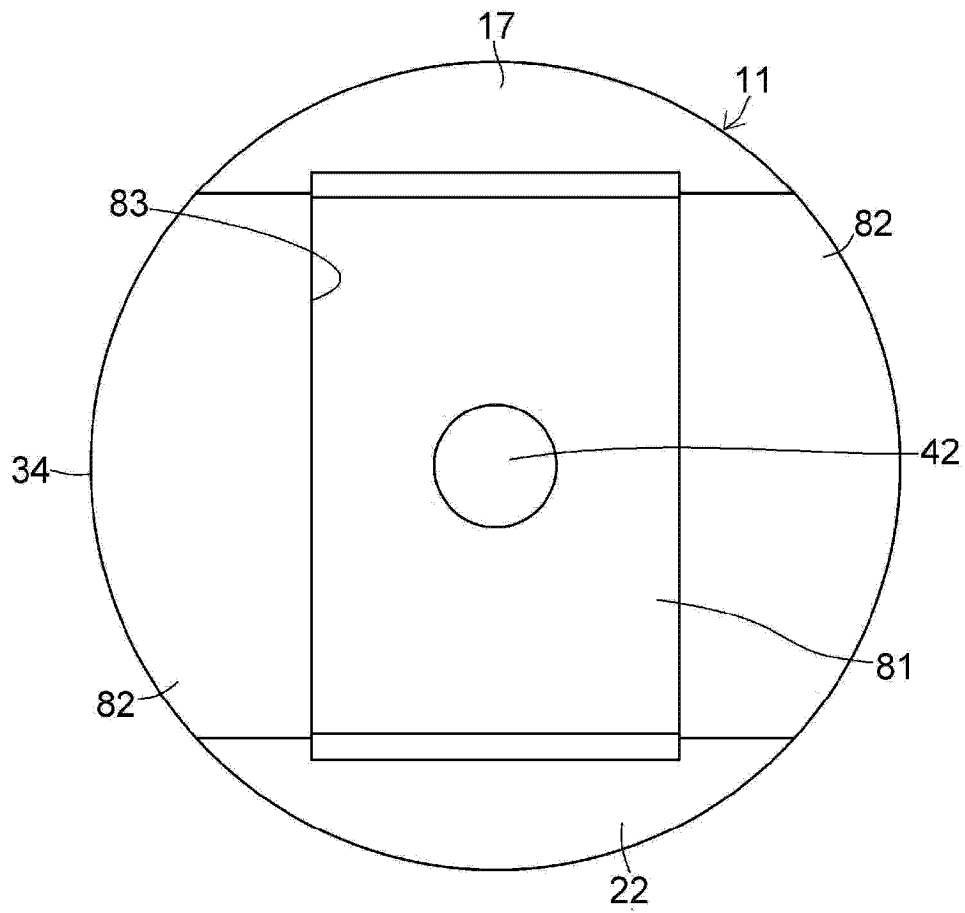


图 10

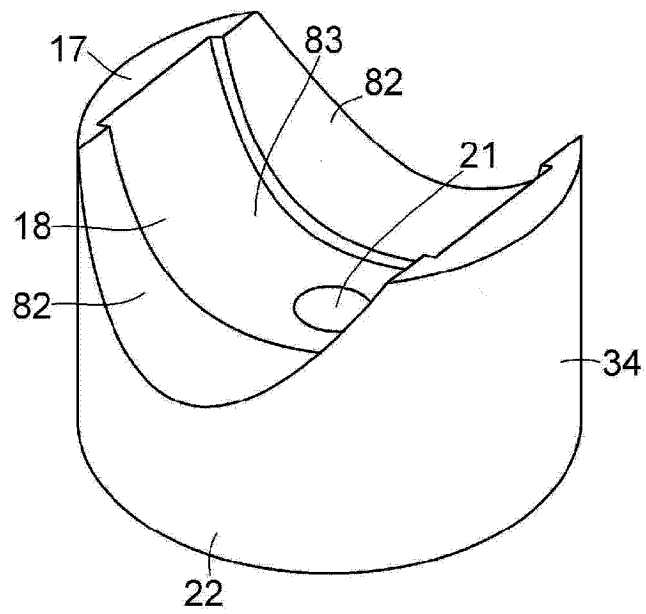


图 11

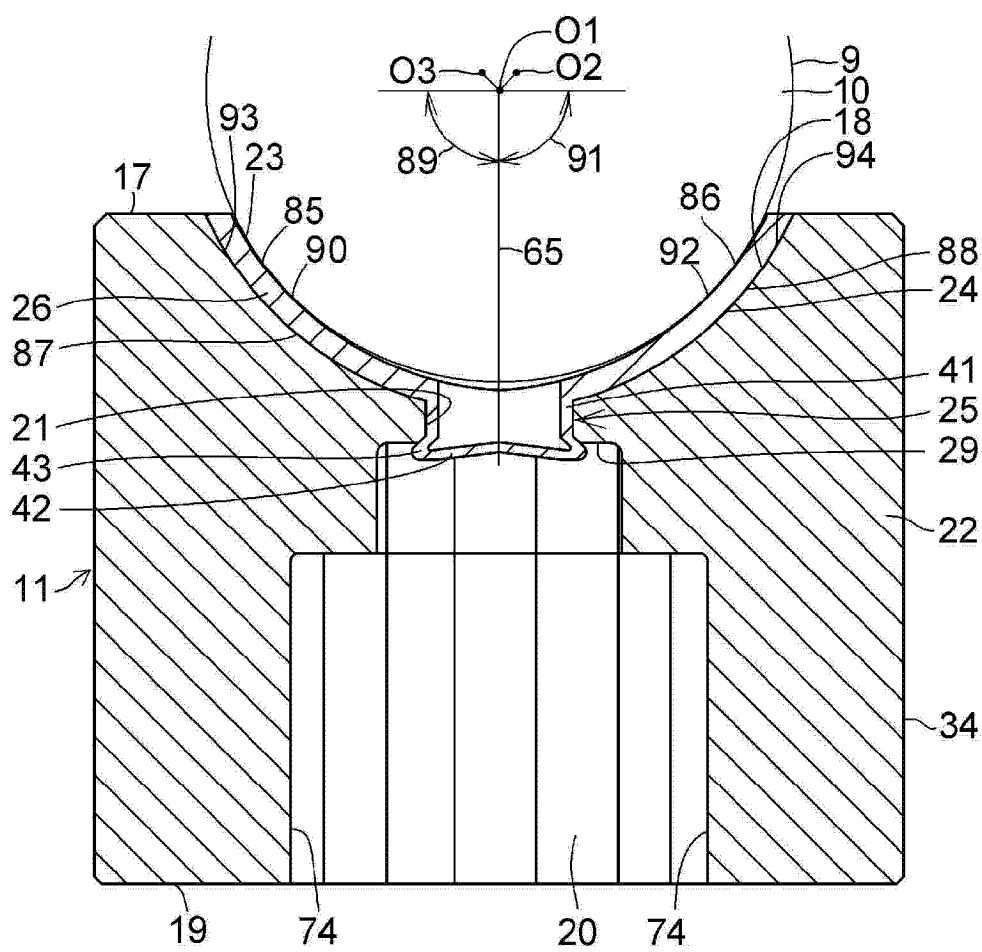


图 12