



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112770957 A

(43) 申请公布日 2021.05.07

(21) 申请号 201980066835.8

(22) 申请日 2019.09.11

(30) 优先权数据

102018217460.1 2018.10.12 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.04.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/074288 2019.09.11

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/074202 DE 2020.04.16

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 M·齐默曼 J-U·哈费玛兹

D·菲赫舍尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 后云钟 司昆明

(51) Int.Cl.

B62D 5/04 (2006.01)

F16H 57/039 (2006.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图3页

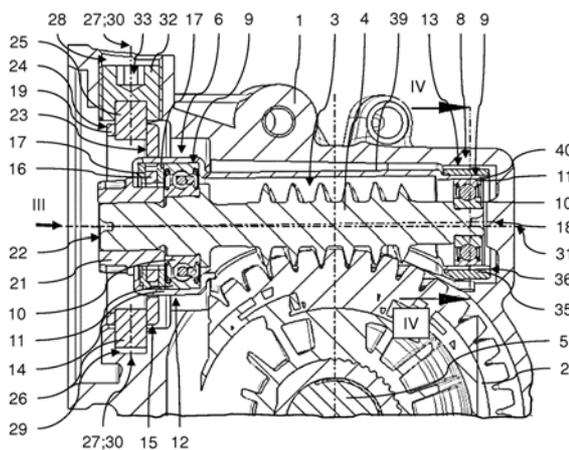
(54) 发明名称

准备转向传动机构以用于随后使用的方法和转向传动机构

(57) 摘要

本发明涉及一种用于准备转向传动机构以用于随后用作机动车的转向系统的一部分的方法,其中所述转向传动机构具有至少一个齿轮(2)和与所述齿轮(2)啮合的小齿轮(3),并且其中至少所述齿轮(2)的和/或所述小齿轮(3)的齿由塑料构成。在此规定,所述小齿轮(3)首先以第一力被压靠到齿轮(2)上,其中,小齿轮(3)和齿轮(2)同时首先沿第一旋转方向旋转并且随后沿第二旋转方向旋转。在此优选地,所述第一力选择得如此高,从而实现所述齿轮(2)的和/或所述小齿轮(3)的塑料的塑性变形。随后以小于第一力的限定的第二力将小齿轮(3)压靠到齿轮(2)上,其中,持续地调整该第二力。通过这种方案能够实现,用来构成小齿轮(3)和/或齿轮(2)的一种或多种塑料还在开始转向传动机构的使用之前塑性变形。所述一种或多种塑料的蠕变因此有意识地并且以加速的形式在开始转向传

动机构的使用之前引起。由此,在转向传动机构的实际的运行期间不会或者仅仅还在相对小的范围内出现这种蠕变过程。



1. 一种用于准备转向传动机构以用于随后用作机动车的转向系统的一部分的方法，其中所述转向传动机构具有齿轮(2)和与所述齿轮(2)啮合的小齿轮(3)，并且其中至少所述齿轮(2)的和/或所述小齿轮(3)的齿由塑料构成，其特征在于，

- 所述小齿轮(3)以第一力被压靠到齿轮(2)上，其中，小齿轮(3)和齿轮(2)同时首先沿第一旋转方向旋转并且随后沿第二旋转方向旋转，并且

- 随后以小于第一力的第二力将小齿轮(3)压靠到齿轮(2)上，其中，持续地调整该第二力。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一力选择得如此高，从而实现所述齿轮(2)的和/或所述小齿轮(3)的塑料的塑性变形。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，小齿轮(3)和齿轮(2)沿第一旋转方向和/或第二旋转方向如此长时间地旋转，直到所述齿轮(2)已经完成至少一次完整的回转。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，所述齿轮(2)和/或所述小齿轮(3)至少暂时地在以所述第一力按压所述小齿轮(3)期间暴露于与环境大气不同的大气中。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，至少在以所述第一力按压所述小齿轮(3)期间，在小齿轮(3)和齿轮(2)的啮合嵌接部中引入影响啮合嵌接部中的摩擦的接触机构。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，在根据下述权利要求中任一项所述的转向传动机构中的应用。

7. 一种用于机动车的转向系统的转向传动机构，该转向传动机构具有壳体(1)、齿轮(2)、与齿轮(2)啮合的小齿轮(3)和包括小齿轮(3)的小齿轮轴(4)，其中，至少齿轮(2)的和/或小齿轮(3)的齿由塑料构成，并且其中，小齿轮轴(4)在小齿轮(3)的一侧上支承在固定轴承(6)中，该固定轴承包括旋转轴承(9)，小齿轮轴(4)容纳在该旋转轴承中，其中，固定轴承能够实现小齿轮轴围绕垂直于旋转轴线定向的枢转轴线的枢转，并且所述小齿轮轴(4)在小齿轮(3)的另一侧上支承在浮动轴承(8)中，该浮动轴承包括旋转轴承(9)，小齿轮轴(4)容纳在该旋转轴承中，其中，对于旋转轴承(9)，小齿轮轴(4)的通过固定轴承(6)引导的可枢转运动性方面确保在壳体(1)内的可运动性，其特征在于集成到固定轴承(6)和/或浮动轴承(8)中的调整装置，借助该调整装置能够以可变的方式来调整用来将所述小齿轮轴(4)压靠到所述齿轮(2)上的力。

8. 根据权利要求7所述的转向传动机构，其特征在于，固定轴承(6)的旋转轴承(9)容纳在固定轴承套筒(14)中，并且固定轴承(6)还包括枢转环(15)，该枢转环具有外环(19)以及内环(16)，所述外环以及内环通过一个或多个扭转接片(20)能够枢转地围绕通过该一个或多个扭转接片(20)限定的枢转轴线(7)相互连接，其中，内环(16)容纳在固定轴承套筒(14)中并且外环(19)支承在壳体(1)内，其中，此外调整装置如此构造，从而借助该调整装置能够关于垂直于外环(19)的纵轴线(31)以及垂直于枢转轴线(7)定向的方向来调整枢转环(15)的外环(19)在壳体(1)内的位置。

9. 根据权利要求8所述的转向传动机构，其特征在于，所述调整装置包括(第一)轴承轴颈(25)，所述轴承轴颈的纵轴线(27)垂直于所述外环(19)的纵轴线(31)以及所述枢转轴线(7)定向，并且所述轴承轴颈将所述枢转环(15)的外环(19)与所述壳体(1)的轴承部位连

接,其中,所述轴承部位包括用于将(第一)轴承轴颈(25)关于所述轴承轴颈的纵轴线(27)固定在不同位置中的机构。

10.根据权利要求9所述的转向传动机构,其特征在于,用于固定(第一)轴承轴颈(25)的机构包括螺纹元件(32),所述螺纹元件具有与所述轴承部位的配对螺纹配合作用的螺纹。

11.根据权利要求9或10所述的转向传动机构,其特征在于第二轴承轴颈(26),所述第二轴承轴颈布置成关于所述外环(19)的纵轴线(31)与所述第一轴承轴颈(25)径向相对置,并且所述第二轴承轴颈沿着其纵轴线(27)能够运动地支承在所述外环(19)或所述壳体(1)中。

12.根据权利要求11所述的转向传动机构,其特征在于,所述轴承轴颈(25、26)关于其纵轴线(27)彼此同轴地定向。

13.根据权利要求10或11所述的转向传动机构,其特征在于,轴承轴颈(25、26)能够围绕其纵轴线(27)旋转地支承在外环(19)或壳体(1)中。

14.根据权利要求9至13中任一项所述的转向传动机构,其特征在于,枢转环(15)的外环(19)具有管状区段(24),一个或多个轴承轴颈(25、26)布置在该管状区段上。

15.根据权利要求14所述的转向传动机构,其特征在于,所述一个或多个轴承轴颈(25、26)作为单独的构件容纳在所述管状区段(24)的开口或凹部中。

## 准备转向传动机构以用于随后使用的方法和转向传动机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于准备转向传动机构以用于随后用作机动车的转向系统的一部分的方法。转向系统尤其能够是助力转向系统。本发明也涉及一种有利地适于执行这种方法的转向传动机构。

### 背景技术

[0002] 在大多数机动车中安装有如下助力转向系统,所述助力转向系统在转向时产生辅助的转矩并且由此降低待由驾驶员施加到转向柱上的转向力矩。

[0003] 已知的助力转向系统基于如下转向传动机构,该转向传动机构转换液压的或电动的转向马达的驱动功率并且例如将其传递到转向柱上。这种转向传动机构通常设计成螺旋滚轮传动机构的形式,并且尤其设计成螺旋齿轮传动机构或蜗轮蜗杆传动机构。这些转向传动机构包括直接或间接地与转向柱连接的齿轮以及与该齿轮啮合的、通过轴由转向马达来驱动的小齿轮。

[0004] 传动间隙在这种转向传动机构中被证明是问题性的,由于构件公差、传动元件的不同的热膨胀、由于磨损和/或由于在齿轮由塑料制成时材料的蠕变(Setzen)而形成所述传动间隙。尤其是在所谓的变换转向(Wechsellenken)时,也就是说在具有变换的转向回转方向的直接彼此相继的转向时,这样的传动间隙产生不期望的噪声,该噪声由小齿轮和齿轮的齿的相对置的齿面的交替的贴靠引起。

[0005] 已知的是,通过以下方式消除该传动间隙,即小齿轮轴可围绕垂直于小齿轮轴的纵轴线并且与小齿轮和齿轮的啮合嵌接部(Verzahnungseingriff)间隔地延伸的轴线枢转地得到支承并且借助一个或多个弹簧元件被压靠到齿轮上。在此,小齿轮轴的可枢转性通常集成到两个支承机构中的一个中,经由所述支承机构在端侧支承小齿轮轴。该支承机构被称为固定轴承。在另一端的区域中的支承机构则设计有限定的可运动性(所谓的浮动轴承),以便能够实现伴随这种枢转运动的偏转。固定轴承尤其可以设置在驱动侧,而浮动轴承设置在小齿轮轴的自由端部上。用于将小齿轮压紧到齿轮上的一个或多个弹簧元件在此既可以集成到浮动轴承中也可以集成到固定轴承中。

[0006] 这种转向传动机构例如由EP 2 513 503 B1 已知,对于所述转向传动机构而言用于弹性支撑(Anfederung)的弹簧力借助固定轴承产生。例如由DE 10 2008 001 878 A1 已知如下一种转向传动机构,对于该转向传动机构而言,用于弹性支撑的弹簧力相反地在浮动轴承的区域中产生。

[0007] 对于这样的转向传动机构来说,尽可能最佳的弹性支撑(Anfederung)的调整可能证明是有问题的。为了即使还在这种转向传动机构的较长的使用寿命之后并且因此在用来构成小齿轮和/或齿轮的一种或多种塑料蠕变之后并且在构件已经在相关的范围中进行磨损之后也实现足够的弹性支撑进而尽可能有利的噪声特性,在新状态中的弹性支撑的强度应选择为相对大的,然而这于是也就是说在新状态中导致在啮合嵌接部中的相对大的摩擦进而导致不利的转向感觉。相反,小齿轮轴的在啮合嵌接部中的摩擦方面并且因此在新状

态下的转向感觉方面得到优化的弹性支撑可能导致过少的弹性支撑并且因此导致转向传动机构在较长的使用寿命之后不利的噪声特性。

### 发明内容

[0008] 本发明的任务在于，在转向传动机构的构造中使这种设计偏差 (Auslegungsgegensatz) 最小化。

[0009] 该任务借助根据权利要求1所述的一种用于准备转向传动机构以用于随后使用的方法来实现。有利地适合于执行这种方法的转向传动机构是权利要求7的主题。根据本发明的方法的优选实施方式和根据本发明的转向传动机构的有利的设计形式是其他权利要求的主题和/或由本发明的以下说明得出。

[0010] 根据本发明，规定一种有待在制造转向传动机构期间执行的方法，该方法用于准备所述转向传动机构以用于随后用作机动车的转向系统的一部分。转向传动机构为此具有至少一个齿轮和与齿轮啮合的小齿轮。在此，至少齿轮的和/或小齿轮的齿由塑料（也就是说分别至少部分地由一种塑料或多种塑料）构成。根据本发明，在此规定，小齿轮首先以限定的第一力压靠到齿轮上，其中，小齿轮和齿轮同时首先沿第一旋转方向旋转，并且随后沿第二旋转方向旋转。在此，第一力优选地选择成如此高，从而实现小齿轮的和/或齿轮的塑料的塑性变形。随后，小齿轮以小于第一力的、限定的第二力压靠到齿轮上，其中所述第二力持续地、即至少对于随后开始使用转向传动机构作为转向系统的一部分来说被调整或维持。

[0011] 通过转向传动机构的根据本发明的准备能够实现，用来构成小齿轮和/或齿轮的一种或多种塑料还在开始转向传动机构的实际运行之前就发生塑性变形。因此，有意识地并且以加速的形式在开始使用转向传动机构之前引起一种或多种塑料的蠕变。因此，这种蠕变过程在转向传动机构的实际运行期间不发生或仅发生在相对小的范围内发生，在所述实际运行中小齿轮仅还以相对小的在尽可能最佳的转向感觉方面予以设计的（第二）力压靠到齿轮上。同时，由此补偿了相对于小齿轮和齿轮之间的结构上设计的啮合嵌接部的由公差引起的偏差，这不仅归因于一种或多种塑料的塑性变形，而且也归因于在小齿轮和齿轮在第一力的影响下的旋转运动期间在啮合嵌接部中相对高的摩擦。据此，当第一力不被选择得如此高，以至于实现一种或多种塑料的塑性变形时，也可以有利地执行根据本发明的方法。

[0012] 通过转向传动机构的根据本发明规定的针对随后运行的准备，在使用转向传动机构期间用来将小齿轮压靠到齿轮上的力的大小的改变可以在转向传动机构的使用寿命期间被最小化。由此在转向传动机构的整个使用寿命上实现尽可能最佳的转向感觉以及尽可能有利的或低的噪声特性。

[0013] 按照根据本发明的方法的一种优选的实施方式可以规定，小齿轮和齿轮在第一旋转方向上和/或在第二旋转方向上如此长时间地旋转，直到齿轮（分别）实施了至少一次完整的回转。由此可以确保，由塑料构成的齿轮的全部齿通过相对大的负荷由于小齿轮借助相对大的第一力的按压而为后续的使用做准备。

[0014] 按照根据本发明的方法的另一种优选的实施方式还可以规定，至少齿轮和/或小齿轮至少暂时地在以第一力按压小齿轮期间暴露于与正常的环境大气或室内气候不同的

大气。影响该大气的因素在此尤其是组成、温度和湿度或含水量,其中这些因素能够以任意数量和组合来进行影响。例如,通过调整相对高的大气温度,可以实现齿轮的和/或小齿轮的相应高的本体温度,由此一方面可以提高一种或多种塑料的特定的塑性可变形性以及由于这些构件的由热引起的膨胀可以提高啮合嵌接部中的压紧压力。

[0015] 此外可以规定,至少在以第一力按压小齿轮期间,在小齿轮和齿轮的啮合嵌接部中引入影响啮合嵌接部中的摩擦的接触机构。在此,不仅可以规定,在啮合嵌接部中有意地通过接触机构来提高和降低摩擦。前者可能导致在准备期间有意地增加的磨损,而第二替代方案可以被用于以特别高的第一力将小齿轮轴压靠到齿轮上。尽管第一力相对较高,接触机构然后可以允许小齿轮和齿轮在两个旋转方向上旋转,而不必为此向小齿轮和/或齿轮上施加会导致转向传动机构的部件损坏的这样大的转矩。

[0016] 一种有利地适用于执行根据本发明的方法的、用于机动车的转向系统的转向传动机构,包括至少一个壳体、齿轮、与齿轮啮合的小齿轮、尤其是螺旋小齿轮和包括小齿轮的小齿轮轴,其中,至少齿轮的和/或小齿轮的齿由塑料构成。此外,小齿轮轴在小齿轮的一侧上支承在固定轴承中,所述固定轴承包括旋转轴承(优选滚动轴承,特别优选球轴承),小齿轮轴容纳在所述旋转轴承中,其中,固定轴承实现小齿轮轴围绕垂直于旋转轴线定向的枢转轴线的枢转。此外,在小齿轮的另一侧上,小齿轮轴支承在浮动轴承中,该浮动轴承同样包括旋转轴承(优选滚动轴承,特别优选球轴承),小齿轮轴容纳在该旋转轴承中,其中,对于旋转轴承,在小齿轮轴的通过固定轴承引导的可枢转运动性方面确保在壳体内部的可运动性。

[0017] 但是原则上,在其中设置有用于小齿轮轴的替代的支承机构的转向传动机构也适合于按照根据本发明的方法来准备所述转向传动机构以便随后用作转向系统的一部分。

[0018] 优选地,这种适合在根据本发明的方法的范围内使用的转向传动机构的特征此外在于,用来将小齿轮轴压靠到齿轮上的力能够借助形成转向传动机构的结构上的组成部分的并且因此也在使用期间由被转向传动机构包括的调整装置可变地调整并且因此能够在不同的水平上予以调整或维持。在根据本发明的具有优选设置的、小齿轮轴在固定轴承和浮动轴承中的支承结构的转向传动机构中,为此可以将调整装置尤其集成到固定轴承和/或浮动轴承中或者是该固定轴承和浮动轴承的组成部分。借助这种被转向传动机构包括的调整装置,在执行根据本发明的方法时不仅可以实现对于不同的力的调整;这种调整装置也可以以有利的方式用于,单独地对于每个单独的转向传动机构尽可能最佳地调整第二力,也即如下第二力,小齿轮轴在转向传动机构的运行中借助所述第二力被压靠到齿轮上,由此尤其能够补偿由制造引起的公差。在此也可以规定,该力在转向传动机构的使用寿命期间不同地调整或改变或者通过再调整而尽可能保持恒定。

[0019] 替代地也存在如下可行方案,即在执行根据本发明的方法时,借助装配装置来施加第一力,该装配装置不是转向系统本身的组成部分,而当装配装置不再用于影响用来将小齿轮轴压靠到齿轮上的力时,第二力由于转向传动机构的结构设计而产生。

[0020] 此外也可行的是,即使设置有用于可变地调整用来将小齿轮轴压靠到齿轮上的力的调整装置,也可以使用这种装配装置。

[0021] 根据一种优选的设计形式可以规定,调整装置仅仅集成到固定轴承中。为此,根据本发明的转向传动机构的固定轴承优选可以包括如下枢转环,该枢转环具有外环以及内

环,它们通过一个或多个扭转接片可枢转地围绕通过一个或多个扭转接片限定的枢转轴线相互连接,其中,内环容纳在固定轴承套筒中并且外环在壳体内部、尤其直接或间接地支承在壳体中或壳体上。

[0022] 此外,调整装置优选可以如此构造,即借助该调整装置使得固定轴承的枢转环的外环在壳体内的位置至少(优选仅仅)关于垂直于外环的纵轴线以及垂直于枢转轴线定向的方向是可调整的(即是可改变的,其中可以固定多个位置)。在此,这种可调整性可以仅一次地或优选地多次地、尤其是任意频繁地给出。通过伴随着外环的位置的可调整性的、枢转环的外环的可移动性,在与小齿轮轴在齿轮上的支撑相结合的情况下,可以实现有针对性地影响一个或多个扭转接片的扭转,并因此有针对性地影响用来将小齿轮轴压靠到齿轮上的力。

[0023] 按照这种根据本发明的转向传动机构的在结构方面有利的设计形式还可以规定,调整装置包括(第一)轴承轴颈(Lagerzapfen),该轴承轴颈的纵轴线垂直于外环的纵轴线以及枢转轴线定向,并且该轴承轴颈使枢转环的外环与壳体的轴承部位连接,其中,轴承部位包括用于将轴承销(Lagerbolzen)关于其纵轴线固定在不同位置中的机构。在此,用于固定轴承销的机构尤其能够包括螺纹元件,所述螺纹元件具有螺纹,所述螺纹与轴承部位的配对螺纹、尤其是直接集成到壳体中的配对螺纹配合作用。因此,通过旋转螺纹元件,所述螺纹元件在壳体之内移动,其中螺纹元件的运动传递到轴承销上并且从该轴承销传递到枢转环的外环上。如果螺纹元件不旋转,那么该螺纹元件固定住外环在壳体内的经调整的位置。

[0024] 外环的位置的这种可旋拧的可调整性是用于实现多次的和尤其是任意频繁的可调整性的有利的可行方案,因为一方面通过螺纹元件的简单的旋转运动能够实现枢转环的外环的移动,而另一方面当螺纹元件不旋转时,螺纹连接由于通过螺纹副中的摩擦的自锁而固定住外环的经调整的位置。当然,这不排除,通过使用附加的螺纹固定装置、例如粘附作用的螺纹固定装置和/或锁紧螺纹元件(Konter-Gewindeelement)补充地由此可靠地保持外环的经调整的位置。

[0025] 补充地或替代地,对枢转环的外环的事先调整的位置的固定也可以通过其它固定机构,例如通过将(第一)轴承轴颈夹紧地固定在壳体的轴承部位中来实现。在此,(第一)轴承轴颈的这种夹紧固定可以是可拆卸的或不可拆卸的。为了可拆卸地固定,该轴承轴颈例如可以借助可拧入到(第一)轴承轴颈中的旋拧元件可变地扩宽。而对于不可拆卸的固定,可以规定,(第一)轴承轴颈塑性变形并在此扩宽,以便在轴承部位内部实现夹紧固定。

[0026] 为了实现对于特别是由扭转接片的扭转引起的、枢转环的外环的负荷的尽可能有利的支撑,根据这种根据本发明的转向传动机构的一种优选的改进方案还能够设置有如下第二轴承轴颈,所述第二轴承轴颈径向地或在直径上(diametral)关于外环的纵轴线相对置地布置在第一轴承轴颈对面,并且所述第二轴承轴颈轴向地关于其纵轴线可运动地支承在外环中或壳体内部,特别是直接支承在壳体中或壳体上。由此可以避免,作为由于扭转接片的扭转而对作用到枢转环的外环上的反作用的枢转负荷仅必须由第一轴承轴颈和壳体的与该第一轴承轴颈配合作用的轴承部位予以支撑。

[0027] 在根据本发明的转向传动机构的这种设计方案中,优选圆柱形的轴承轴颈还可以关于其纵轴线同轴地定向和/或关于其纵轴线可旋转地支承在外环中或壳体内部,尤其是

直接支承在壳体中或壳体上。由此也实现了小齿轮轴围绕垂直于枢转轴线定向的旋转轴线的在功能上有利的可枢转性,其可在转向传动机构的运行特性方面产生积极影响。

[0028] 按照一种根据本发明的转向传动机构的在结构方面有利的设计形式还可以规定,枢转环的外环具有管状区段,一个或多个轴承轴颈布置在所述管状区段上。由此,尤其实现了轴承轴颈在结构上有利地连接到外环上。在此尤其可以规定,一个或多个轴承轴颈作为单独的构件(分别)被容纳在管状区段的开口或凹部中。

[0029] 特别优选地,一个或多个轴承轴颈可以是滚动轴承的市场上常见的滚动体,因为这些滚动体尽管高的耐磨性和小的公差仍可成本有利地可用。轴承轴颈尤其可以借助压配合保持和/或粘接、熔焊或钎焊在管状区段的开口或凹部内。

[0030] 具有封闭环绕的外周面的本体或者空腔的“纵轴线”理解为连接该外周面的不同横截面的几何重心的轴线。

[0031] 本发明也涉及一种转向系统,其包括至少一个根据本发明的转向传动机构以及以旋转驱动的方式与小齿轮轴连接的转向马达。转向传动机构的齿轮还能够抗扭转地或旋转驱动地与转向系统的转向轴、尤其转向柱连接。根据本发明的转向系统尤其可构造为助力转向系统,通过该助力转向系统可借助转向马达产生辅助的转矩,从而使得由包括助力转向系统的机动车的驾驶员待施加到转向柱上的、用于使得机动车转向的转向力矩(必要时暂时地也直至零)降低。作为其替代方案,还存在以下可行方案,即由转向马达(始终)产生转向所需的总转向力矩的方式来构成转向系统。

[0032] 此外,本发明涉及一种具有根据本发明的转向系统的机动车。

[0033] 尤其是在权利要求中的和在一般性地阐述权利要求的说明书中的不定冠词(“一个”、“一种”、“一个的”和“一种的”)应当被理解为其字面意思并且不能理解为数词。因此,相应地,以此具体化的部件应当被理解为,它们至少存在一次并且可以多重地存在。

## 附图说明

[0034] 下面参照在附图中示出的根据本发明的转向传动机构的实施例进一步阐述本发明。附图中示出:

图1示出了转向传动机构的纵剖视图;

图2示出了转向传动机构的固定轴承和浮动轴承的轴承装置以及小齿轮轴的透视图;

图3以在图1中沿根据观察方向III的一个视图示出不带有所属壳体的转向传动机构;并且

图4示出了沿着图1中的剖切平面IV-IV剖切的转向传动机构的横截面图。

## 具体实施方式

[0035] 图1示出根据本发明的转向传动机构的主要组成部分。该转向传动机构包括壳体1,在壳体1内可旋转地布置有齿轮2以及与齿轮2啮合的、呈螺旋小齿轮形式的小齿轮3。小齿轮3和包括小齿轮3的(螺旋)小齿轮轴4以蜗杆的形式集成地构造。至少构成齿轮2的齿的部分由塑料构成。小齿轮3或整个小齿轮轴4则优选由金属和尤其是钢来构成。

[0036] 齿轮2固定地固定在转向传动机构的从动轴5上。该从动轴5在所示的实施例中具

有用于与齿轮2可靠地抗扭转地连接的齿部,该从动轴例如可以与至少在一个区段中构造为齿条的转向杆啮合,由此齿条执行平移运动,该平移运动可以以已知的方式通过车轮转向杆(未示出)转换成机动车的可转向的车轮(未示出)的枢转运动。然而,从动轴5也能够是助力转向系统的转向柱,所述转向柱与方向盘连接并且经由转向小齿轮作用到转向拉杆上。

[0037] 小齿轮轴4具有驱动侧的端部,经由该驱动侧的端部,小齿轮轴能够与转向马达(未示出,例如电动马达或液压马达)的从动轴抗扭转地连接。在该驱动侧的端部的区域中,小齿轮轴4借助第一支承机构支承在壳体1中。该支承机构构造为固定轴承6,其允许小齿轮轴4围绕枢转轴线7的枢转(参见图2和3)。在此,该枢转轴线7在图1中垂直于图平面延伸。这种枢转引起小齿轮轴4的与驱动侧的端部相对置的端部的偏转,该小齿轮轴在那里借助浮动轴承8支承在壳体1内部。该浮动轴承8如此构造,从而其允许小齿轮轴4的端部的由小齿轮轴4的枢转产生的偏转。

[0038] 不仅固定轴承6而且浮动轴承8分别包括呈球轴承形式的旋转轴承9。小齿轮轴4的相应区段支承在这些旋转轴承9的内轴承环10中,而旋转轴承9的外轴承环11分别支承在一个轴承装置12、13中,所述轴承装置又容纳在壳体1内部。轴承装置12、13在结构上如此构造,使得它们在固定轴承6的情况下尤其能够实现小齿轮轴4围绕枢转轴线7的枢转并且在浮动轴承8的情况下能够实现小齿轮轴4的自由端部的偏转。

[0039] 为此,固定轴承6的轴承装置12包括具有圆环形横截面的固定轴承套筒14,该固定轴承套筒在内侧在第一纵向区段中容纳所配属的旋转轴承9并且在第二纵向区段中容纳枢转环15的内环16。枢转环15的内环16和固定轴承6的旋转轴承9的外轴承环11在中间连接两个环形盘17的情况下轴向固定地支承在固定轴承套筒14内部,其中,枢转环15的内环16在中间连接环形盘17的情况下一方面支承在旋转轴承9的外轴承环11上并且另一方面支撑在环绕的第一凸肩上,该第一凸肩由在轴向端部上的固定轴承套筒14构成。以相同的方式,旋转轴承9的外轴承环11的远离枢转环15的内环16的一侧支撑在环绕的第二凸肩上,该第二凸肩由在另一轴向端部上的固定轴承套筒14构成。

[0040] 除了内环16外,枢转环15还包括外环19。该外环19通过两个扭转接片20(参见图2和3)与内环16连接。外环19、内环16和扭转接片20由例如弹簧钢一体式地构造。

[0041] 两个扭转接片20限定枢转轴线7的位置,外环19可围绕该枢转轴线相对于枢转环15的内环16枢转。在此,枢转环15的扭转接片20不仅实现外环19相对于内环16的枢转,并且因此实现小齿轮轴4相对于齿轮2或壳体1的枢转,而且同时还实现用来将小齿轮3压入到齿轮2的齿部中的弹簧力,以便在转向传动机构的运行中,尤其在变换转向时,实现尽可能小的传动间隙,并且因此实现尽可能小的噪声生成。该弹簧力由此得出,即在装配转向传动机构时小齿轮轴4由于与齿轮2的接触而如此程度地偏转,从而得到扭转接片20的足够的扭曲(扭转),由此由扭转接片20的扭曲引起的弹性复位力矩抵抗小齿轮轴4的偏转并且因此将该小齿轮轴压靠到齿轮2上。

[0042] 固定轴承6的旋转轴承9的内轴承环10在小齿轮轴4上的轴向位置固定以及布置在固定轴承套筒14内部的部件在中间连接有贴靠在内轴承环10上的压力件21的情况下进行,该压力件被旋拧到小齿轮轴4的驱动侧的端部上的螺纹区段22上。

[0043] 枢转环15的外环19罐形地构造并且因此包括径向延伸的区段23以及轴向延伸的、

具有圆环形横截面的管状区段24。在此,管状区段24从枢转环15的外环19的径向延伸的区段23的背离旋转轴承9的一侧开始延伸。在管状区段24的区域内,枢转环15的外环19的壁部构成两个径向或者说直径上相对置的贯通开口,在所述贯通开口中分别固定地容纳有一个圆柱形的轴承轴颈25、26。在此,其纵轴线27彼此同轴定向的轴承轴颈25、26突出于枢转环15的外环19的壁部的外侧。轴承轴颈25、26以这些区段伸入到壳体1的轴承容纳部28、29中,以便一方面确保轴承装置12关于旋转轴线30的可旋转性,所述旋转轴线垂直于一方面外环19的纵轴线31并且另一方面垂直于枢转轴7定向。另一方面,这些轴承轴颈25、26是转向传动机构的调整装置的组成部分,借助所述调整装置,能够关于相应于所述旋转轴线30的方向调整枢转环15的外环19在壳体1之内的位置。

[0044] 轴承轴颈25、26在枢转环15的外环19的壁部的贯通开口内的固定选择成是不可拆卸的,并且尤其能够材料锁合地、例如通过熔焊、钎焊或粘接进行。力锁合(例如借助压配合)和形状锁合(例如借助螺纹连接)的方案,必要时也同样可以实现可拆卸的连接变型方案。

[0045] 除了两个轴承轴颈25、26之外,调整装置还包括如下螺纹元件32,该螺纹元件构成与壳体1的第一(28)轴承容纳部的内螺纹配合作用用的外螺纹。在面向壳体1的外侧的端侧上,螺纹元件32构成横截面为六角形的凹部33,相应的工具(未示出)可被插入到该凹部中,通过该工具可将转矩传递到螺纹元件32上,由此螺纹元件32由于其外螺纹与第一轴承容纳部28的内螺纹(配对螺纹)的配合作用而可沿着第一轴承容纳部28的纵轴线27运动,该纵轴线与轴承轴颈25、26的纵轴线27同轴地延伸。在面向壳体1的内侧的端侧上,螺纹元件32同样构成凹部,该凹部是圆柱形的或者横截面是圆形的,并且轴承轴颈的第一(25)的端部区段尽可能无间隙地嵌入到该凹部中。

[0046] 如果从壳体1的外侧观察螺纹元件32继续旋入到第一轴承容纳部28中,那么螺纹元件32的运动传递到第一轴承轴颈25上并且从所述第一轴承轴颈传递到枢转环15的外环19上以及传递到第二轴承轴颈26上,所述第二轴承轴颈在此在壳体1的第二轴承容纳部29中纵轴向地移动,所述第二轴承容纳部同样构造为圆柱形的并且与第二轴承轴颈26的直径相比具有仅稍大的直径。

[0047] 通过将螺纹元件32这样旋入到第一轴承容纳部28中引起的外环19的移动,进而整个枢转环15的移动由于小齿轮3在齿轮2上的支撑而导致小齿轮轴4的枢转。小齿轮轴4和枢转环的与之连接的内环16的这种枢转同时导致扭转接片20的扭转增加,因为枢转环15的外环19不能跟随内环16的这种枢转运动,因为轴承销25、26在壳体1的轴承容纳部28、29中的支承不允许外环19的这种枢转运动。

[0048] 相反,如果将螺纹元件32从第一轴承容纳部28中旋拧出一段距离,则小齿轮轴4的弹性支撑引起,外环19与两个轴承销25、26跟随螺纹元件32的运动,由此减少扭转接片20的扭转,进而减少小齿轮轴4的弹性支撑。因此,通过使枢转环15的外环19在壳体1内的位置关于所提及的方向变化,能够调整小齿轮轴4的弹性支撑或者调整用来将小齿轮轴4压靠到齿轮2上的力。

[0049] 浮动轴承8的轴承装置13包括呈止挡套筒35形式的止挡元件,该止挡套筒如此可运动地布置在由壳体1构成的容纳空间36内部,使得在结构上限定的基本间隙的边界内可实现绕通过固定轴承6限定的或构成的枢转轴7的可枢转运动性。在此,可运动性在一个

方向上通过完全的或在小齿轮3和齿轮2的各个齿的相应两个齿面上出现的接触(这种接触通过借助扭紧的扭转接片20的弹簧负荷引起)并且在另一方向上通过止挡来限制,该止挡通过接触面37、38的接触(所述接触面一方面由止挡套筒35并且另一方面由壳体1的限制容纳空间36的壁部来构造)来产生(参见图4)。

[0050] 浮动轴承8的结构和作用原理的细节可以从迄今为止尚未公开的德国专利申请10 2017 211 461.4 中获知。

[0051] 转向传动机构此外包括如下连接元件39,该连接元件将固定轴承套筒14与浮动轴承8的浮动轴承套筒40连接并且为此与轴承套筒14、40一体式地且材料统一地构造。如由图1和2可见,连接元件39管状地构造有圆环形的或部分圆环形的横截面,其中,该连接元件具有套壳开口34,该套壳开口布置在连接元件39的中间的区段中并且在连接元件的圆周的区段上延伸。通过该套壳开口34,齿轮2的一个区段可以伸入由连接元件39限定的并且在此外构成小齿轮3的区段中容纳小齿轮轴4的内部容积中,以便能够实现齿轮2和小齿轮3的齿部的嵌接。

[0052] 借助连接元件39一方面引起,由固定轴承6的枢转环15的扭转接片20的扭转产生的弹性复位力矩不仅仅通过固定轴承6的旋转轴承9传递到小齿轮轴4上,这可能与该旋转轴承9的相对高的翻转负荷相关联。相反,这些弹性复位力矩主要通过固定轴承6的固定轴承套筒14和与其整体式连接的连接元件39以及通过浮动轴承套筒40传递到浮动轴承8的旋转轴承9上。另一方面,通过连接元件37防止固定轴承套筒14与浮动轴承套筒40之间围绕其纵轴线18的相对旋转。

[0053] 转向传动机构由于调整装置集成到固定轴承6中而以有利的方式适合于执行根据本发明的方法,由此该转向传动机构应为随后用作机动车的转向系统的一部分而准备。

[0054] 为此,调整装置的螺纹元件32首先相对远地拧入到壳体1的第一轴承容纳部28中,由此引起扭转接片20的相应大的扭转,其又导致相应高的(第一)力,利用该力将小齿轮轴4或小齿轮3压靠到齿轮2上。

[0055] 随后借助旋转驱动装置首先沿可能的两个旋转方向中的第一旋转方向并且接着沿这些旋转方向中的另一个旋转方向旋转地驱动小齿轮轴4,所述旋转驱动装置可以是设置为转向系统的一部分的转向马达或者是仅设置用于执行所述方法的旋转驱动装置(未示出)。这分别至少如此长时间地执行,直至齿轮2已经实施至少一次完整的回转,必要时已经实施多次回转。小齿轮3与齿轮2之间的啮合嵌接部中的由于相对大的第一力而存在的、相应高的面压紧导致齿轮2的塑料的塑性变形,由此引起该齿轮2的环面(globoidisch)的齿部。由此补偿了与结构上规定的啮合嵌接部的由公差引起的偏差以及导致齿轮2的塑料的蠕变,否则这种蠕变在转向传动机构作为转向系统的一部分进行运行的范围内才会出现。

[0056] 随后,将螺纹元件32又如此程度地从壳体1的第一轴承容纳部28旋出并且因此减小用来将小齿轮轴4或小齿轮3压靠到齿轮2上的力,直至(在达到该力的第二值时)对于单独的转向传动机构实现小齿轮轴4的足够大的弹性支撑与在啮合嵌接部中不太高的摩擦之间的尽可能最优的折衷。足够大的弹性支撑确保在转向传动机构的运行中的仅仅少的噪声生成,而由于啮合嵌接部中的相对较小的摩擦,在转向传动机构的规定的寿命期间实现有利的转向感觉以及小齿轮3和齿轮2的齿部的相对小的磨损。转向传动机构于是能够利用

对于螺纹元件32的调整而有利地用作机动车的转向系统的一部分。

[0057] 附图标记列表

- 1壳体
- 2齿轮
- 3 (螺旋)小齿轮
- 4 (螺旋)小齿轮轴
- 5从动轴
- 6固定轴承
- 7枢转轴线
- 8浮动轴承
- 9旋转轴承
- 10旋转轴承的内轴承环
- 11旋转轴承的外轴承环
- 12固定轴承的轴承装置
- 13浮动轴承的轴承装置
- 14固定轴承套筒
- 15枢转环
- 16 枢转环的内环
- 17环形盘
- 18固定套筒/浮动轴承套筒/小齿轮轴的纵轴线
- 19 枢转环的外环
- 20 扭转接片
- 21压力件
- 22小齿轮轴的螺纹区段
- 23外环的径向延伸的区段
- 24外环的轴向延伸的区段
- 25第一轴承轴颈
- 26第二轴承轴颈
- 27轴承轴颈/轴承容纳部的纵轴线
- 28壳体的第一轴承容纳部
- 29壳体的第二轴承容纳部
- 30旋转轴线
- 31外环的纵轴线
- 32螺纹元件
- 33 螺纹元件的凹部
- 34连接元件的套壳开口
- 35止挡套筒
- 36壳体的容纳空间
- 37 止挡套筒的接触面

- 38壳体的接触面
- 39连接元件
- 40浮动轴承套筒。

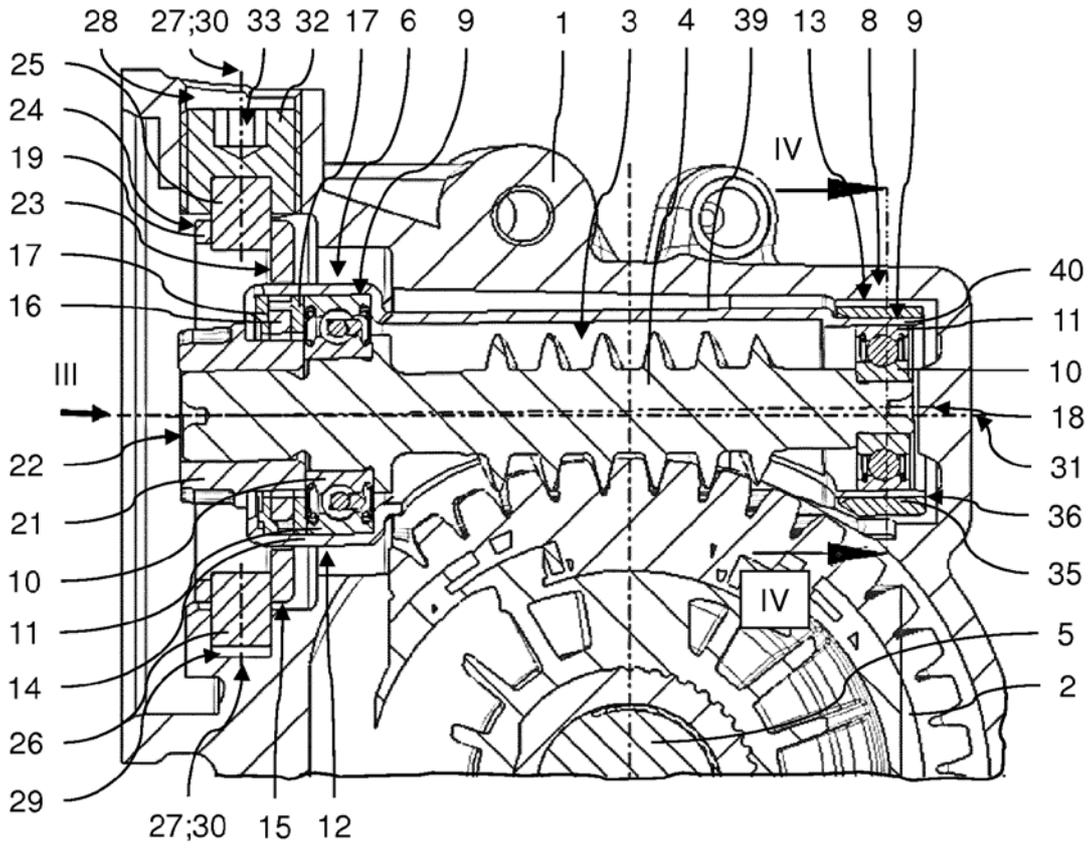


图 1

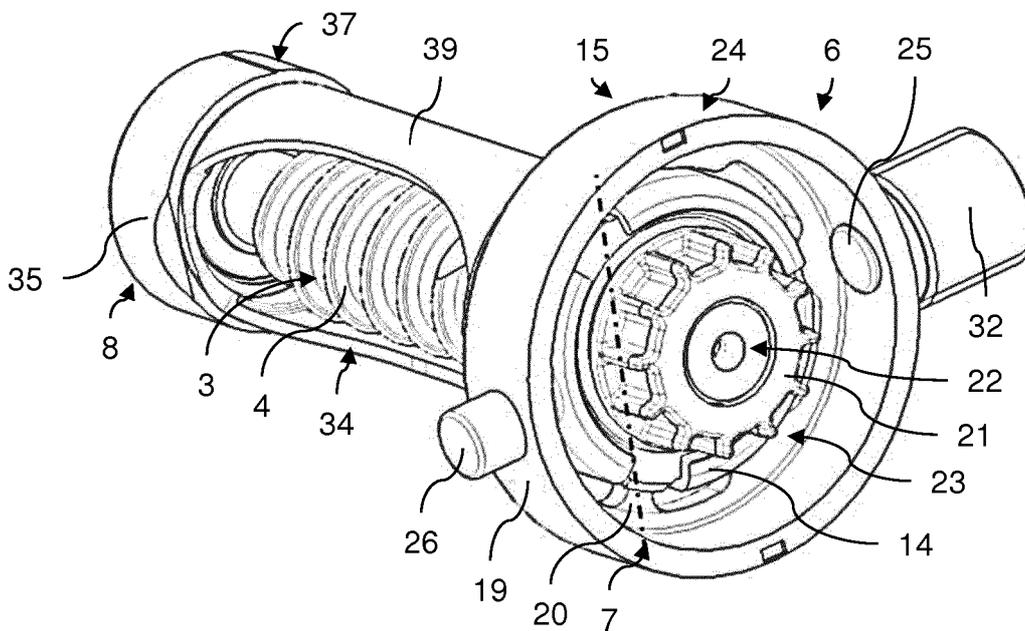


图 2

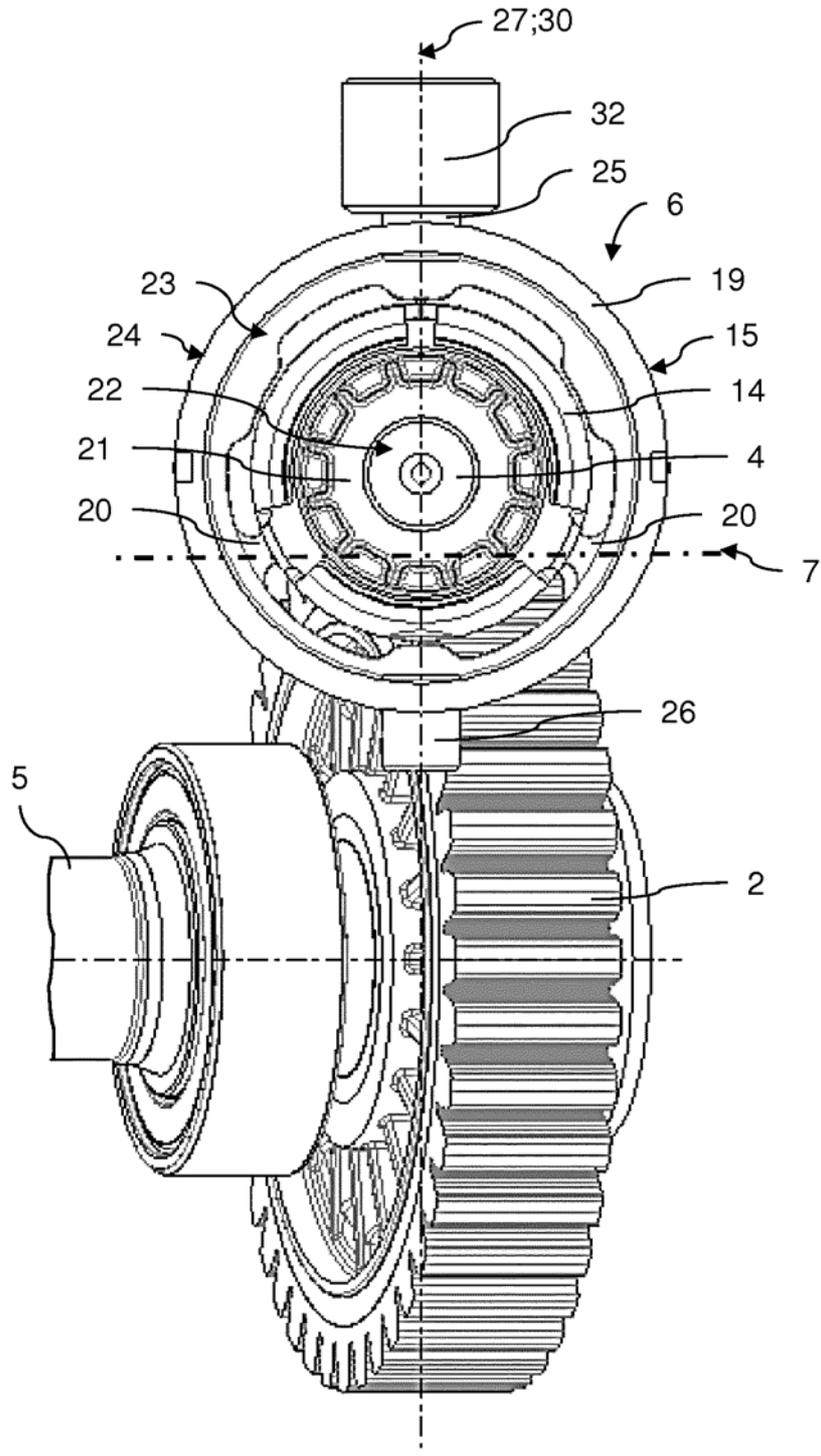


图 3

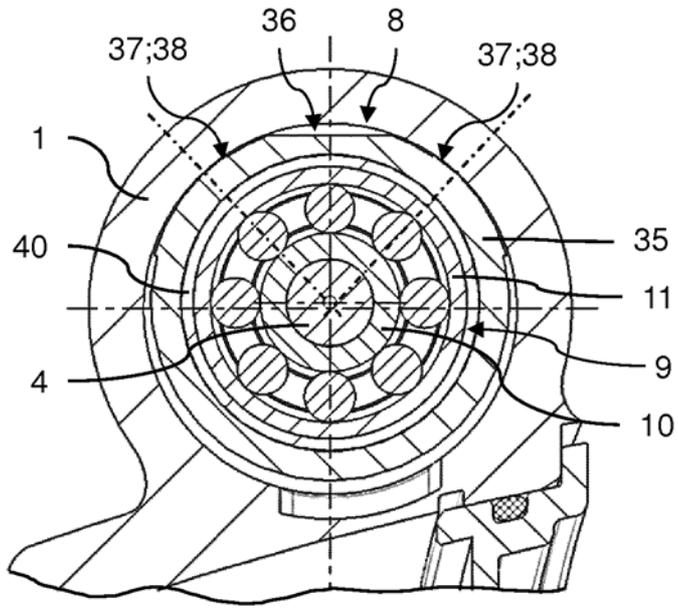


图 4