



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101228372 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200680026908. 3

代理人 马洪

(22) 申请日 2006. 02. 04

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F16H 48/00 (2006. 01)

102005024452. 1 2005. 05. 24 DE

F16H 48/10 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2008. 01. 23

US 5951431 A, 1999. 09. 14, 附图 2.

(86) PCT申请的申请数据

US 2004/0152554 A, 2004. 08. 05, 附图 1.

PCT/EP2006/000978 2006. 02. 04

US 2005/0070394 A, 2005. 03. 31, 附图 4.

(87) PCT申请的公布数据

审查员 陈东海

W02006/125478 DE 2006. 11. 30

(73) 专利权人 GKN 动力传动国际有限公司

地址 德国洛马尔

(72) 发明人 W·克吕德 R·琉斯成

B·康斯坦丁

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

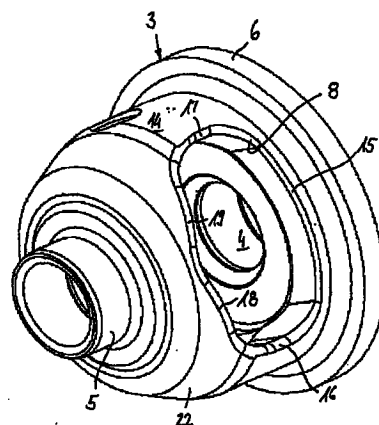
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

带有装配孔的差动器总成

(57) 摘要

本发明涉及一种呈冠形齿轮差动器形式的用于机动车辆传动系统的差动器总成。差动器总成 2 包括整体式的差动器座架 3, 该差动器座架可围绕转动轴线 A 被转动地驱动, 且在壳体部分 7 内包括不多于两个的相同孔 8、9, 以便安装侧轴齿轮 11、12 和差动齿轮 13, 侧轴齿轮 11、12 可转动地保持在差动器座架 3 内的转动轴线 A 上, 而差动齿轮 13 围绕转动轴线 A 与差动器座架 3 一起转动并啮合侧轴齿轮 11、12 的齿。参照纵向中心平面, 孔 8、9 布置成镜面对称并包括一轴向长度 L1, 该轴向长度 L1 至少对应于差动齿轮的直径, 并且它们还包括一最大的圆周向延伸长度 L2, 在径向视图中, 该圆周向延伸长度至少对应于侧轴齿轮 11、12 的直径。



1. 一种呈冠形齿轮差动器形式的差动器总成,该差动器总成包括:

整体式差动器座架 (3),该差动器座架能围绕转动轴线被转动地驱动,且在壳体部分 (7) 内包括不多于两个的相同孔 (8、9),用于安装侧轴齿轮 (11、12) 和差动齿轮 (13),其中,所述侧轴齿轮 (11、12) 以冠形齿轮形式提供,并在所述差动器座架 (3) 内的装配好的状态下,所述侧轴齿轮可转动地保持在所述转动轴线 (A) 上,并且,所述差动齿轮 (13) 以正齿轮形式提供,并围绕所述转动轴线 (A) 与所述差动器座架 (3) 一起转动且啮合所述侧轴齿轮 (11、12) 的齿;

其中,参照纵向中心平面,所述孔 (8、9) 布置成镜面对称并包括一轴向长度 (L1),该轴向长度 (L1) 至少对应于所述差动齿轮 (13) 的直径,而在径向视图中,所述孔包括一最大的圆周向延伸长度 (L2),该圆周向延伸长度 (L2) 至少对应于所述侧轴齿轮 (11、12) 的最小的外对角线,并且,相对于垂直于所述转动轴线 (A) 延伸的横截平面,所述孔 (8、9) 设计成不对称。

2. 如权利要求 1 所述的差动器总成,其特征在于,所述孔 (8、9) 设计成使所述侧轴齿轮 (11、12) 可通过所述孔 (8、9) 引入,使它们相应的轴线对齐成大致平行于所述转动轴线 (A) 延伸。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的差动器总成,其特征在于,所述孔 (8、9) 设计成所述差动齿轮 (13) 能通过所述孔 (8、9) 引入,使它们相应的轴线对齐成大致垂直于所述转动轴线 (A)。

4. 如权利要求 1 所述的差动器总成,其特征在于,在径向视图中,所述孔 (8、9) 的所述圆周向延伸长度 (L2) 大于所述孔 (8、9) 的所述轴向长度 (L1)。

5. 如权利要求 1 所述的差动器总成,其特征在于,所述孔 (8、9) 的所述轴向长度 (L1) 最多对应于所述差动齿轮 (13) 的直径 (D2) 的 1.1 倍,以及

在径向视图中,所述最大的圆周向延伸长度 (L2) 最多对应于所述侧轴齿轮 (11、12) 的直径 (D1) 的 1.1 倍。

6. 如权利要求 1 所述的差动器总成,其特征在于,所述孔 (8、9) 各设计成多边形的形状。

7. 如权利要求 6 所述的差动器总成,其特征在于,所述孔 (8、9) 各设计成带有倒圆角的五边形的形状。

8. 如权利要求 7 所述的差动器总成,其特征在于,在径向视图中,所述五边形包括底面 (15)、两个基本上平行于所述转动轴线 (A) 延伸的侧面 (16、17)、以及两个相对于所述转动轴线 (A) 成角度延伸的端面 (18、19)。

9. 如权利要求 8 所述的差动器总成,其特征在于,所述差动器座架 (3) 包括用于引入转矩的凸缘 (6),使所述底面 (15) 布置成轴向地毗邻所述凸缘 (6)。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的差动器总成,其特征在于,所述端面 (18、19) 之间的第一过渡区域由第一半径 (R1) 形成,该第一半径 (R1) 大致对应于所述差动齿轮 (13) 的半径。

11. 如权利要求 8 所述的差动器总成,其特征在于,所述端面 (18、19) 与所述侧面 (16、17) 之间的第二过渡区域由第二半径 (R2) 形成,该第二半径 (R2) 在其最大延伸长度中对应于所述差动齿轮 (13) 的半径。

12. 如权利要求 11 所述的差动器总成,其特征在于,所述侧面 (16、17) 与所述底面 (15) 之间的第三过渡区域由第三半径 (R3) 形成,该第三半径 (R3) 小于所述侧面 (16、17)

与所述底面(15)之间的所述第二半径(R2)。

13. 如权利要求1所述的差动器总成,其特征在于,设置正好两个径向相对的孔(8、9)。

14. 如权利要求1所述的差动器总成,其特征在于,在所述壳体部分(7)中,所述差动器座架(3)包括径向通孔(23、24)以用来接纳轴颈(33),所述径向通孔(23、24)沿圆周方向定位在所述两个孔(8、9)之间。

15. 如权利要求14所述的差动器总成,其特征在于,设置正好两个支承在一公共轴颈(33)上的差动齿轮(13),所述公共轴颈(33)插入到所述通孔(23、24)内。

带有装配孔的差动器总成

技术领域

[0001] 本发明涉及一种差动器总成,其形成差动传动装置的一部分,更具体来说,是用于机动车辆的传动系统。如此的差动器总成是众所周知的。它们通常包括围绕转动轴线可转动地驱动的差动器座架、可转动地保持在差动器座架内并用来将转矩传递到两个侧轴的两个侧轴齿轮、以及多个差动齿轮,这些差动齿轮在差动器座架内联合地转动,且它们的齿与侧轴齿轮的齿啮合。

背景技术

[0002] 从 US 2 865 229、US 5 620 388 和 DE 100 09 961 A1 中可以了解到一些差动器总成,它们包括一整体式的带有径向孔的差动器座架,所述径向孔用于安装侧轴齿轮和差动齿轮。在任何情形中,差动器总成以锥齿轮差动器的形式提供,而差动齿轮和侧轴齿轮以锥齿轮形式提供。与侧轴齿轮相比,差动齿轮包括相当大的直径,于是,锥齿轮差动器总体上包括一相当大的长度。

[0003] EP 1 433 978 A1 提出了一呈锥齿轮差动器形式带有一整体式的差动器座架的差动器总成,差动器座架总共包括三个装配孔,三个装配孔中的两个设置成用来穿入差动齿轮,而第三个孔设置成用来安装两个侧轴齿轮。第三装配孔包括一基本上五边形的形状,该五边形相对于转动轴线不对称,以允许侧轴齿轮以相对于转动轴线成一定角度地穿入。因为第三装配孔的角度位置,差动器座架的质量不均匀地分布,因此产生失衡的状态。一般来说,问题在于装配孔和支承轴颈的孔明显地减小了差动器座架的刚度和强度。

[0004] US 5 951 431 显示了呈锥齿轮组件形式带有一整体式的差动器座架的另一种差动器总成。为了安装侧轴齿轮和差动齿轮,差动器座架包括两个直径方向上相对的孔,在径向视图中它们呈小扁豆形状。这些孔包括一长的对角线,其与差动器总成的纵向中心平面一起包围一角。这意味着侧轴齿轮可以通过处于相对于转动轴线成角度的位置的装配孔来引入。

[0005] 从 US 5 234 388 中可以了解到带有一整体式的差动器座架的差动器总成。差动器座架包括两个相对的装配孔,在径向视图中它们基本上呈圆形,且在凸缘端处包括一带有中心凹部的平的部分。

[0006] DE 103 08 800 A1 提出了一带有成三部分差动器座架的冠形齿轮差动器。呈冠形齿轮形式的侧轴齿轮轴向地安装。在差动器座架的中心部分内,设置了圆周地分布的孔,差动齿轮通过该孔安装。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提出一种整体式的差动器总成,其包括高强度和扭转刚度,该差动器总成具有特别紧凑的设计和轻的重量。

[0008] 根据本发明,通过提供一种呈冠形齿轮差动器形式的差动器总成来实现所说目的,更具体来说,是用于机动车辆的传动系统的差动器总成,该差动器总成包括:

[0009] 整体式的差动器座架,该差动器座架可围绕转动轴线被转动地驱动,且在壳体部分内它包括不多于两个的相同孔,以便安装侧轴齿轮和差动齿轮,其中,侧轴齿轮以冠形齿轮形式提供,并在差动器座架内装配好的状态下,侧轴齿轮可转动地保持在转动轴线 A 上,并且,差动齿轮以正齿轮形式提供,并围绕转动轴线 A 与差动器座架一起转动且啮合侧轴齿轮的齿;

[0010] 其中,参照纵向中心平面,各孔布置成镜面对称并包括一轴向长度 L1,该轴向长度 L1 至少对应于差动齿轮的直径,而在径向视图中,各孔包括一最大的圆周向延伸长度 L2,该圆周向延伸长度至少对应于侧轴齿轮的最小的外对角线。

[0011] 提供这种呈冠形齿轮差动器形式的差动器总成的优点在于,可以实现紧凑的设计和轻的重量。此外,由于差动齿轮提供为正齿轮,装配孔就获得了短的轴向长度。通过使用仅两个孔,沿圆周方向形成在两孔之间的腹板延伸一相对长的距离,于是,差动器座架的特征为具有高的转动刚度和高的强度,同时具有小的尺寸。为了避免任何不理想的失衡,两个孔是相同的并相对于纵向中心平面成镜面对称。原理上,也可以考虑提供仅一个单一的孔,侧轴齿轮和差动齿轮通过该孔引入到差动器座架内。差动器座架制作为整体式,更具体来说,呈一铸件的形式,并包括用于被支承在固定外壳内的的形成在其上的套筒形突出物。制作为“整体式”意味着,对于安装齿轮来说,差动器座架不能拆卸成如由多部分组成的差动器座架的情况中的若干个单独的零件。整体式设计的优点在于,可使刚度高且零件数量少,这对于生产成本具有有利的影响。

[0012] 根据一优选实施例,孔的轴向长度 L1 最多对应于差动齿轮直径 D2 的 1.1 倍,在径向视图中,最大的圆周向延伸长度 L2 最多对应于侧轴齿轮直径 D1 的 1.1 倍。这样做的优点是,获得小的装配孔,并由此对差动器座架可获得高的刚度。通过根据差动齿轮的公称直径 D2 来选择孔的轴向长度 L1,并通过根据侧轴齿轮的公称直径 D1 来选择孔的圆周向延伸长度 L2,可以将孔的尺寸减到最小。通过选择合适的公差可引入齿轮,所述合适公差近似为公称尺寸的 3%至 5%。在它们的径向外侧,侧轴齿轮可包括两个相对的平行弄平的部分,这样,在径向突出部中,可获得一外对角线,该对角线的尺寸相对于最大外径是减小的。这意味着,孔的圆周向延伸长度可甚至比侧轴齿轮的公称直径还小。其结果,孔的尺寸减到最小值而差动器座架的刚度达到最大程度。

[0013] 根据一优选实施例,孔设计成使侧轴齿轮可通过孔引入,使它们相应的轴线对齐成大致平行于转动轴线延伸。此外,根据优选实施例的孔设计成差动齿轮可通过孔引入,使它们相应的轴线对齐成大致垂直于转动轴线。对于垂直地定位在转动轴线上的横截平面,两个孔不对称,由此,孔的尺寸和材料减弱的程度最小。这对于差动器座架的转动刚度和强度有有利的影响。孔沿圆周向的宽度最好大于孔的轴向长度。

[0014] 根据一优选实施例,孔以多边形的形式提供,更具体来说,该多边形带有倒圆的边缘。为了使差动器座架具有高的刚度,如果过渡区域以带有倒圆边缘的五边形形式提供,则是特别地有利。有利地是,在基本上直的局部表面之间借助于半径提供过渡区域以便将应力减到最小。这包括一实施例,其中,五边形本身的局部面也由半径形成。在该实施例中,五边形包括底面、两个基本上平行于转动轴线延伸的侧面、以及两个相对于转动轴线成角度延伸的端面。端面之间的过渡区域由第一半径形成,该第一半径较佳地大致对应于差动齿轮的半径,或大于差动齿轮的半径。这意味着,考虑到差动齿轮和差动器座架的制造公差,

第一半径应选择得刚好足够大以使差动齿轮能引入到孔内。此外,端面 and 侧面之间的过渡区域由第二半径形成,该第二半径较佳地大致对应于差动齿轮的半径或小于差动齿轮的半径。由此有利地在端面区域内有大量的材料,这提高了差动器座架的刚度。侧面和底面之间的过渡区域由第三半径形成,该第三半径较佳地小于侧面和底面之间的第二半径。因此,得到一短的轴向长度的孔。总的来说,通过选择所述的半径,在转矩传递过程中,差动器座架内的应力减到最小程度,这对于使用寿命有有利作用。差动器座架包括一用于转矩传递目的的凸缘,使两个孔的底面布置成轴向地毗邻凸缘。从实现高刚度的观点来看,因为由于成角度的端面而呈锥度的孔部分布置在锥形的差动器座架部分内,所以该布置是有利的。

[0015] 根据一优选实施例,设置正好两个完全相同的孔,它们相对于彼此沿圆周向偏离 180° 。从质量均匀分布和生成小的失衡量的观点来看,这是有利的。在一具体实施例中,在沿圆周方向形成在两个孔之间的腹板内,差动器座架包括径向的通孔以用来接纳轴颈。所述轴颈垂直地定位在延伸通过孔的纵向中心平面上。较佳地设置正好两个支承在一公共轴颈上的差动齿轮,该轴颈插入到通孔内。因此可将零件数量减到最少,这对于生产和组装成本有正面的影响。然而,在原理上讲,可以考虑使用两个以上、更具体地说是四个差动齿轮。

[0016] 组装顺序如下。首先,远离凸缘的侧轴齿轮被插入差动器座架内的孔中,直到在其端部位置它接触到差动器座架的接触面为止。其后,毗邻凸缘的侧轴齿轮被引入到孔内并轴向地移动至其端部位置内,在端部位置中,它支承抵靠差动器座架内的相关接触面。在下面组装阶段过程中,两个差动齿轮通过孔,使它们的齿啮合两个侧轴齿轮的齿。然后,由差动齿轮和侧轴齿轮组成的齿轮组围绕转动轴线相对于差动器座架转过 90° ,这样,差动齿轮的孔与腹板内的径向通孔对齐。其后,轴颈插入径向通孔内以便承载两个差动齿轮。最后,相对于轴颈轴向地固定差动齿轮,并相对于差动器座架轴向地固定轴颈。

附图说明

[0017] 下面将参照附图来描述本发明差动器总成的优选实施例,在各附图中:

[0018] 图 1 是第一实施例中的本发明的差动器总成,其具有带有倒圆侧面的装配孔。

[0019] 图 2 示出第二实施例中的本发明的差动器总成,其具有直的侧面

[0020] a) 是有关孔形状的理论原理的图示

[0021] b) 是具体实施例的图示。

[0022] 图 3 以通过径向通孔的一纵向截面示出根据图 2 的差动器座架。

[0023] 图 4 以通过装配孔的一纵向截面示出根据图 2 的差动器座架。

[0024] 图 5 以立体图示出根据图 2 的差动器座架。

[0025] 图 6 示出具有以下组装步骤的根据图 2 的差动器总成的组装顺序

[0026] a) 插入第一侧轴齿轮

[0027] b) 插入第二侧轴齿轮

[0028] c) 插入差动齿轮。

[0029] 图 7 以通过轴颈轴线的一纵向截面示出处于完成安装状态的根据图 6 的差动器总成。

具体实施方式

[0030] 如图 1 和 2 所示的差动器总成 2 在其设计和功能模式方面彼此基本对应,因此下面将联合地进行描述。相同的部件具有相同的附图标记。图中示出了带有一整体式的差动器座架 3 的一差动器总成 2,它必须支承在一固定的外壳(未示出)内。为此目的,差动器座架 3 设置有形成在其上的套筒形的轴承突出部 4、5,它们用来接纳滚动接触轴承(未示出)。差动器总成 2 在机动车辆的传动系统中形成差动传动装置的一部分,并用来将转矩从传动轴(未示出)传递到两个侧轴。为此目的,差动器座架 3 设置有一形成在其上的凸缘 6,一环形齿轮可固定到该凸缘 6 上,以便将转矩引入到差动器总成 2 内。

[0031] 整体式的差动器座架 3 包括一壳体部分 7,其中布置了两个径向孔 8,它们围绕转动轴线 A 偏离 180° 且它们设置成用于安装两个侧轴齿轮 11、12 以及多个差动齿轮 13。两个孔 8 相同,在本径向视图中仅可见其中一个。在本实例中,侧轴齿轮 11、12 和差动齿轮 13 中的一个交叠在一假想位置中,以便图示出尺寸关系。为了使沿圆周方向形成在孔 8 之间的腹板 14 区域中材料尽可能小地减弱程度,考虑到一般的生产公差,每一孔 8 刚好大到足以可引入侧轴齿轮 11、12 和差动齿轮 13。如果沿径向投影来看,可以看到孔 8 沿圆周方向的宽度 L_2 大于侧轴齿轮 11、12 的最大直径 D_1 ,并最好小于侧轴齿轮直径 D_1 的 1.1 倍。因此,侧轴齿轮 11、12 可引入到差动器座架 3 内,使其对应的轴线对齐成大致平行于转动轴线 A 延伸而不横向地倾斜。此外,孔 8 的轴向长度 L_1 大于差动齿轮 13 的最大直径 D_2 ,并最好小于差动齿轮直径 D_2 的 1.1 倍。这可使差动齿轮 13 引入到差动器座架 3 内,使其对应的轴线对齐成大致垂直于转动轴线 A 延伸而不倾斜。

[0032] 为了保持材料尽可能小的减弱程度,孔 8 包括一近似的五边形形状,并形成一轴向地毗邻凸缘 6 的底面 15、近似地平行于转动轴线延伸的两个毗邻侧面 16、17、以及两个毗邻端面 18、19,它们相对于转动轴线成一角度地定位并相遇在位于转动轴线 A 上的一顶点 21 处。可以看到,孔 8 设计成相对于转动轴线 A 为镜面对称。因此排除了因质量不均匀分布形成的任何失衡。为了在传递转矩时在差动器座架 3 内保持尽可能低的应力,位于两个面之间的过渡区域由最大可能的半径形成。可以看到,彼此连接两个端面 18、19 的半径 R_1 大于差动齿轮 13 的半径。半径 R_1 中心大致定位在通过差动齿轮 13 的横截平面内,该平面垂直于转动轴线延伸。考虑到一般的公差,端面 18、19 和侧面 16、17 之间的半径 R_2 至多对应于差动齿轮 13 的半径。另一方面,侧面 16、17 和底面 15 之间的半径 R_3 选择得较小。

[0033] 在根据图 1 的实施例中,底面 15、侧面 16、17 和端面 18、19 也倒圆,并形成大的半径 R_4 、 R_5 。因此,转矩在差动器座架 3 内传递过程中发生的应力减为最小。或者,根据图 2 实施例的所述诸面在径向图中基本上是直的。这在图 2a) 中特别地明显,图 2a) 以粗线示出镜面对称的五边形,其用作为孔 8 形状的理论起始点。图 2b) 示出同样的差动器总成,其中,孔 8 的实际形状用粗线表征。由于差动器座架 3 的锥形部分 22,使得侧面 16、17 是倾斜的。

[0034] 下面将联合地描述图 3、4 和 5。它们示出根据图 2 的差动器座架,由此将参照对图 2 的描述。可以看到,沿圆周方向定位在孔 8、9 之间的腹板 14 设置成用来接纳一轴颈(未示出)。在差动齿轮插入之后,使轴颈通过所述差动齿轮,并由配合在孔 24 中的环形凹槽 25 的固定环来相对于差动器座架轴向地固定。使侧轴(在此未示出)通过套筒形的轴承突出部并牢固地连接到侧轴齿轮。

[0035] 下面将联合地描述图 6 和 7。它们示出根据图 2 至 5 的差动器座架的装配顺序,由

此将参照对图 2 至 5 的描述。如图 6a) 中可以看到, 首先, 远离凸缘 6 的侧轴齿轮 12 被引入到孔 8 内, 并被轴向地移动, 直到它借助于其径向接触面 26 与差动器座架 3 内的支承面 27 或一邻接盘接触为止。此后, 毗邻凸缘的侧轴齿轮 11 被引入到孔 8 内, 并借助于其接触面 28 接触差动器座架 3 内的支承面 29 或一邻接盘; 图 6b)。其后, 使两个差动齿轮 13 通过差动器座架 3 内的孔 8 和孔 9, 且使它们的齿啮合两个侧轴齿轮 11、12, 这显示在图 6c) 中。在下一组装阶段期间, 成组的差动齿轮 11、12、13 围绕转动轴线转过 90° , 以使差动齿轮 13 的孔 31、32 与差动器座架内的径向通孔 23、24 对齐。然后, 轴颈 33 可插入到孔 31、32 内并用固定环 34 轴向地固定在差动器座架 3 内。完成组装的差动器总成 2 显示在图 7 中, 该图也显示了侧轴 35、36, 它们通过纵向齿 37、38 以转动固定的方式连接到相关的侧轴齿轮 11、12。差动器总成 2 以冠形齿轮差动器形式提供, 其中, 侧轴齿轮 11、12 以冠形齿轮形式提供, 而差动齿轮 13 以正齿轮形式提供。冠形齿轮差动器的优点在于它们包括一特别短的轴向长度。

[0036] 附图标记清单

- [0037] 2 差动器总成
- [0038] 3 差动器座架
- [0039] 4 轴承突出部
- [0040] 5 轴承突出部
- [0041] 6 凸缘
- [0042] 7 壳体部分
- [0043] 8 孔
- [0044] 9 孔
- [0045] 10 -
- [0046] 11 侧轴齿轮
- [0047] 12 侧轴齿轮
- [0048] 13 差动齿轮
- [0049] 14 腹板
- [0050] 15 底面
- [0051] 16 侧面
- [0052] 17 侧面
- [0053] 18 端面
- [0054] 19 端面
- [0055] 20 -
- [0056] 21 顶点
- [0057] 22 锥形部分
- [0058] 23 通孔
- [0059] 24 通孔
- [0060] 25 环形凹槽
- [0061] 26 接触面
- [0062] 27 支承面

[0063]	28	接触面
[0064]	29	支承面
[0065]	30	—
[0066]	31	—
[0067]	32	孔
[0068]	33	轴颈
[0069]	34	固定环
[0070]	35	侧轴
[0071]	36	侧轴
[0072]	37	纵向齿
[0073]	38	纵向齿
[0074]	A	转动轴线
[0075]	D	直径
[0076]	L	长度
[0077]	R	半径

2 / 6

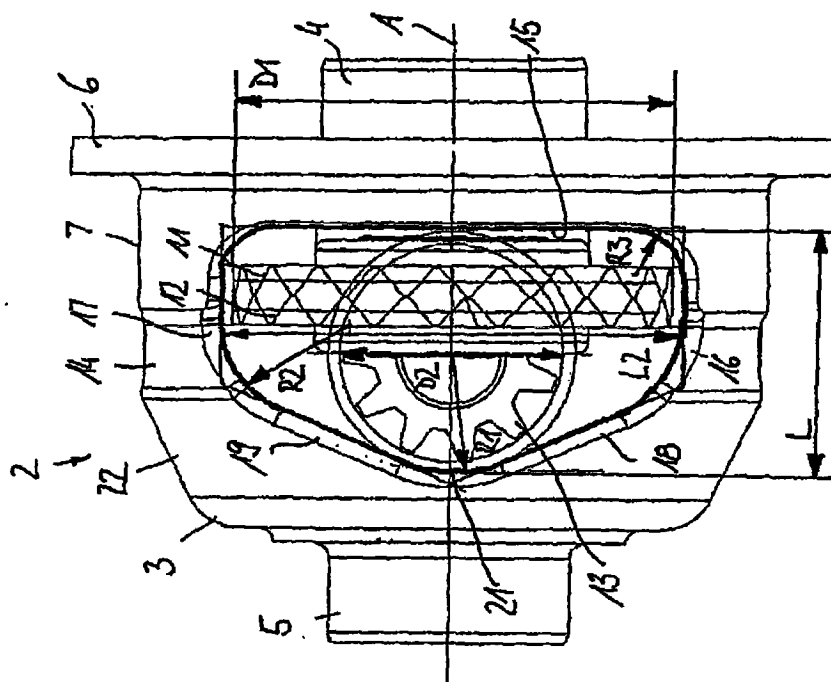


图 2(b)

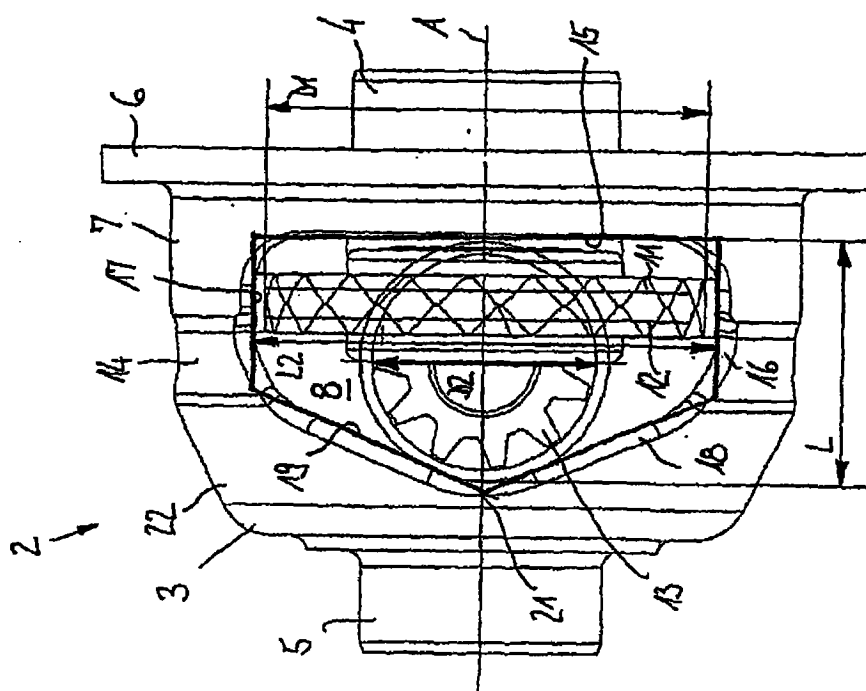


图 2(a)

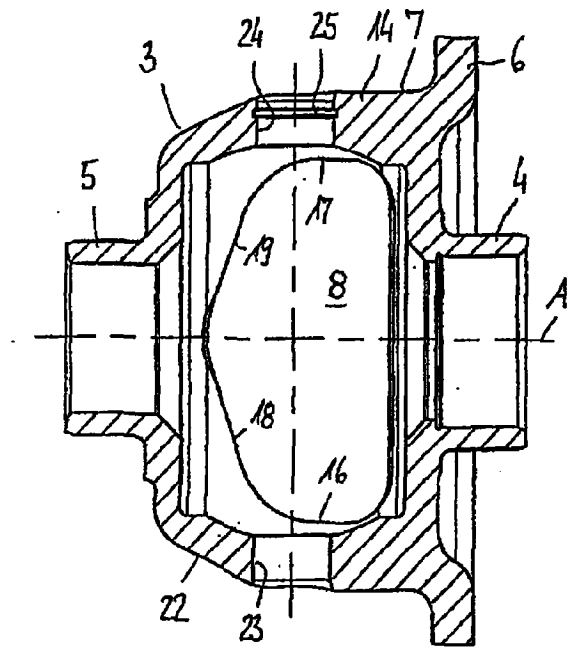


图 3

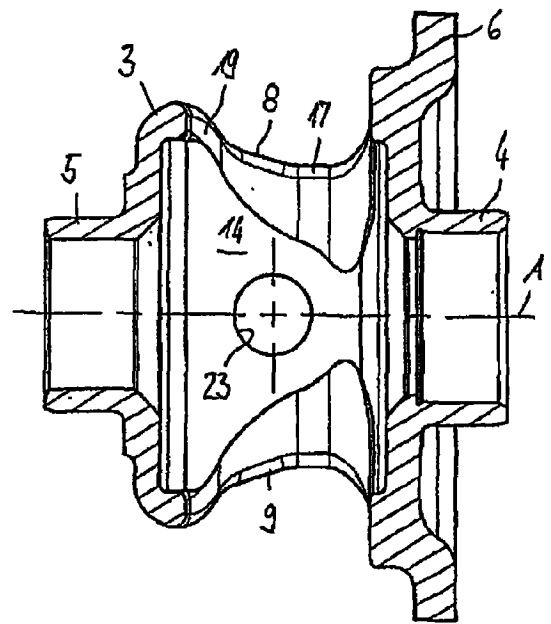


图 4

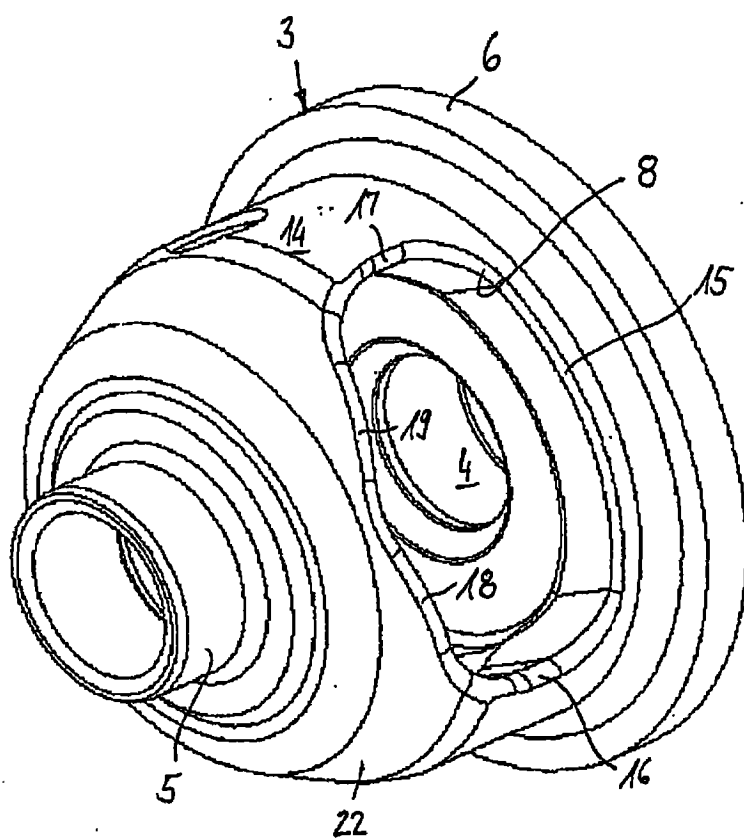


图 5

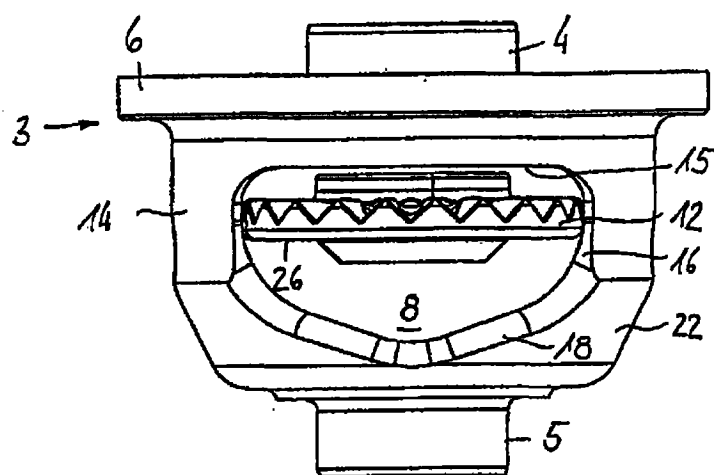


图 6(a)

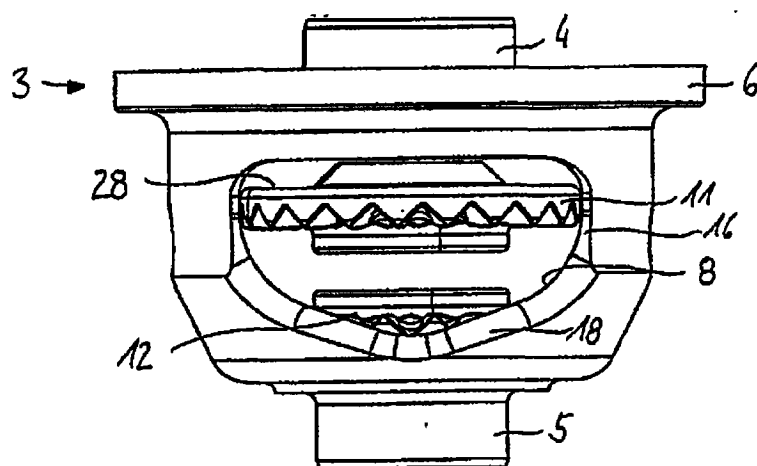


图 6(b)

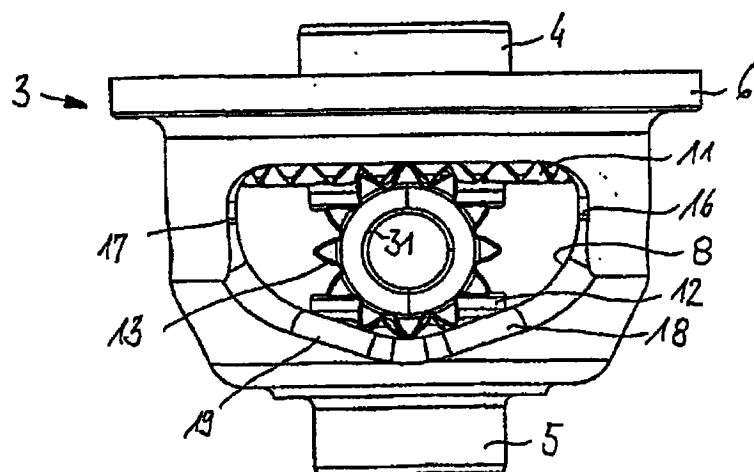


图 6(c)

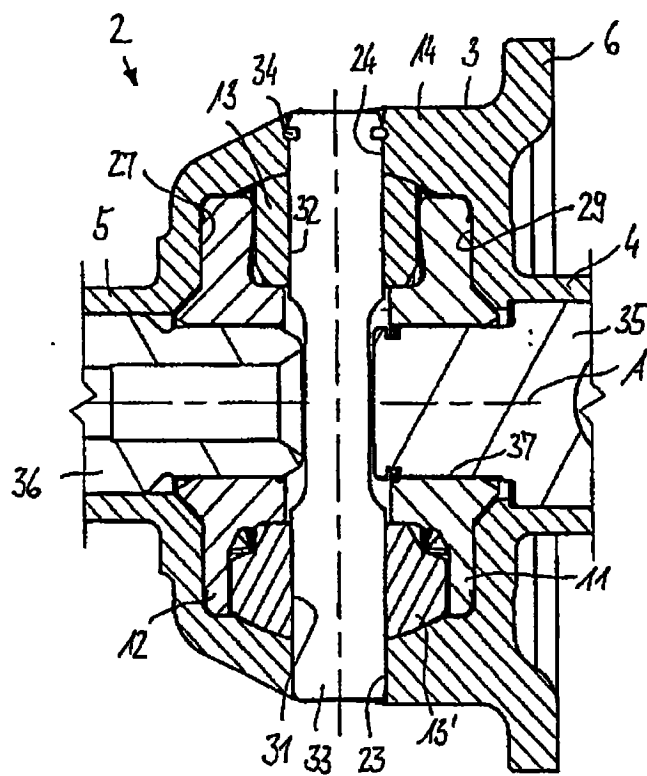


图 7