

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102135164 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 27

(21) 申请号 201010622653. 5

(22) 申请日 2010. 12. 30

(30) 优先权数据

2010-011070 2010. 01. 21 JP

(71) 申请人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72) 发明人 田中孝宽 广濑雅彦 泉佳明

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王轶 李伟

(51) Int. Cl.

F16H 19/04 (2006. 01)

B62D 3/12 (2006. 01)

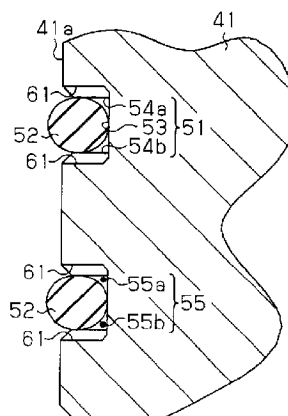
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

齿轮齿条机构及转向装置

(57) 摘要

本发明提供一种齿轮齿条机构及转向装置，能够吸收冲击力，并且能够防止其组装性的下降。在齿条引导件(41)的外周面(41a)形成有沿着该齿条引导件的周方向延伸的环状的装配槽(51)，并且在该装配槽(51)以向其轴线方向的移动被限制的状态装配有O形环(52)。而且，在齿条引导件(41)形成有连通槽(61)，该连通槽(61)将由装配槽(51)和O形环(52)划分出的内部空间(55)与外部连通。



1. 一种齿轮齿条机构,其特征在于,
所述齿轮齿条机构具备:
小齿轮轴,其具有小齿轮齿;
齿条轴,其具有与所述小齿轮齿啮合的齿条齿;以及
筒状的齿条引导件,其在将所述齿条轴按压到所述小齿轮轴的状态下,以该齿条轴能够沿其轴线方向往复运动的方式对该齿条轴进行支承,以使所述齿条齿与所述小齿轮齿啮合,

所述齿条引导件以能够沿着相对于所述齿条轴接近、分离的方向移动的方式被设置在形成于外壳的收纳部的内部,

所述齿条轴通过由设置于所述收纳部内部的施力部件按压而被按压于所述小齿轮轴,
在所述齿条引导件的外周面形成有装配槽,该装配槽形成为沿着所述齿条引导件的周方向延伸的环状,

在所述装配槽装配有环状的弹性部件,该弹性部件以相对于所述装配槽而沿其轴线方向的移动被限制的状态被装配,

在所述齿条引导件形成有连通部,该连通部将由所述装配槽和所述弹性部件划分出的内部空间与外部进行连通。

2. 根据权利要求1所述的齿轮齿条机构,其特征在于,

所述连通部是形成在所述装配槽的侧面的连通槽,其中,所述装配槽的侧面设置于所述装配槽中的所述弹性部件的轴线方向侧。

3. 根据权利要求2所述的齿轮齿条结构,其特征在于,

所述连通槽分别形成在所述装配槽的各侧面,其中,所述装配槽的各侧面设置于所述装配槽中的所述弹性部件的轴线方向两侧。

4. 根据权利要求2所述的齿轮齿条结构,其特征在于,

所述齿条引导件通过使用多个分型模的铸造制造而成,
所述连通槽与用于形成所述装配槽及该连通槽的槽形成用模具的脱模方向平行地延伸,形成为在所述齿条引导件的外周面开口的直线状。

5. 一种转向装置,其特征在于,具备权利要求1至4中任一项所述的齿轮齿条机构。

齿轮齿条机构及转向装置

技术领域

[0001] 于 2010 年 1 月 21 日提出申请的日本专利申请 2010-011070 所公开的内容,包括说明书、附图以及摘要都通过援引而包含于本发明。

[0002] 本发明涉及齿轮齿条机构及具备该齿轮齿条结构的转向装置。

背景技术

[0003] 以往有一种通过使小齿轮轴和齿条轴的啮合来将小齿轮轴的旋转转换成齿条轴的往复运动的齿轮齿条机构。齿轮齿条结构例如用于车辆用的转向装置,通过转向操作将小齿轮轴的旋转变换成齿条轴的往复运动,从而改变转向轮的转向角。

[0004] 在这种齿轮齿条机构中,齿条轴在被齿条引导件向小齿轮轴按压的状态下,被支承为能够沿该齿条轴的轴线方向往复移动。

[0005] 齿条引导件以能够沿着相对于齿条轴接近、分离的方向移动的方式被设置在形成于外壳的收纳部内,并且通过夹装于该齿条引导件与固定在收纳部的外部开口端的盖部件之间的施力部件而将齿条轴向小齿轮轴按压。

[0006] 然而,为了将齿条引导件能移动地收纳于收纳部内,在齿条引导件和收纳部之间形成有间隙,因此由于伴随着转向操作的齿条轴的移动、伴随着车辆行驶的振动等而使该齿条引导件与收纳部冲撞,有可能产生异常噪声。为此,在齿条引导件的外周面形成沿其周方向延伸的环状装配槽,并在该装配槽装配 O 形环等弹性部件,由此减少了齿条引导件与收纳部冲撞时的冲击力,并抑制了异常噪声的产生。例如,参照日本特开 2005-41251 号公报。如上所述的 O 形环,其轴线方向两侧端面与装配槽的侧面抵接,从而以向 O 形环轴线方向的移动被限制的状态被装配于该装配槽,在齿条引导件与收纳部冲突时,防止该 O 形环偏移、脱离,可靠地减少上述冲击力。

[0007] 为了有效地吸收齿条引导件冲撞时的冲击力,优选提高弹性部件的截面积 S_2 相对于装配槽截面积 S_1 的比例亦即容积率 α ($= S_2/S_1$)。但是,如图 6 所示,由于 O 形环 81 的轴线方向两侧端面分别与装配槽 82 的各侧面 83a、83b 抵接,所以若提高容积率 α ,则在装配 O 形环 81 时,由该 O 形环 81 和装配槽 82 划分出的内部空间 84 内容易滞留空气,存在该内部空间 84 内的压力变高的可能性。而且,由于这种空气压力而不能使 O 形环 81 在接触装配槽 82 的底面 85 的状态下进行装配,存在成为 O 形环 81 的一部分被挤出到齿条引导件 86 外侧的状态的情况。

[0008] 另一方面,为了使 O 形环的外周面与收纳部的内表面密合,在该 O 形环上设定规定的过盈量, O 形环原本是以其外周部分从插入槽露出的状态进行装配的。因此,如上所述,如果由于空气压力而使 O 形环的一部分成为被挤出到齿条引导件外侧的状态,则在将齿条引导件收纳于收纳部内时容易产生 O 形环的咬入,存在其组装性下降的情况,这点还有待改善。

发明内容

[0009] 本发明的目的之一在于提供一种齿轮齿条机构及转向装置,能够吸收齿条引导件与收纳部冲撞时的冲击力,并且能够防止其组装性的下降。

[0010] 本发明一方式的齿轮齿条机构具有:小齿轮轴,其具有小齿轮齿;齿条轴,其具有与上述小齿轮齿啮合的齿条齿;以及筒状的齿条引导件,其在将上述齿条轴按压到上述小齿轮轴的状态下,以该齿条轴能够沿其轴线方向往复运动的方式对该齿条轴进行支承,以使上述齿条齿与上述小齿轮齿啮合。上述齿条引导件以能够沿着相对于上述齿条轴接近、分离的方向移动的方式被设置在形成于外壳的收纳部的内部,上述齿条轴通过由设置于上述收纳部内部的施力部件按压而被按压于上述小齿轮轴。在上述齿条引导件的外周面形成有装配槽,该装配槽形成为沿着上述齿条引导件的周方向延伸的环状,在上述装配槽装配有环状的弹性部件,该弹性部件以相对于上述装配槽而沿其轴线方向的移动被限制的状态被装配。在上述齿条引导件形成有连通部,该连通部将由上述装配槽和上述弹性部件划分出的内部空间与外部进行连通。

[0011] 按照上述结构,由装配槽和弹性部件划分出的内部空间的空气经由连通部排出到外部,所以即使提高弹性部件相对于装配槽的容积率,也能抑制由于在该内部空间内滞留空气而导致压力变高。由此,通过提高容积率且利用弹性部件能够有效地吸收齿条引导件冲撞时的冲击力,且能够防止弹性部件的一部分由于空气压力而成为被挤出到齿条引导件外侧的状态,防止其组装性的下降。

[0012] 在上述方式的齿轮齿条机构中,上述连通部是形成在上述装配槽的侧面的连通槽,其中,上述装配槽的侧面设置于上述装配槽中的上述弹性部件的轴线方向侧。

[0013] 根据上述结构,通过形成在装配槽侧面的连通槽来连通内部空间和外部,所以例如与通过相对于齿条引导件形成在其外周面及装配槽的侧面开口的贯通孔来连通内部空间和外部的情况相比,能够容易形成连通部。

[0014] 在上述方式的齿轮齿条机构中,上述连通槽分别形成在上述装配槽的各侧面,其中,上述装配槽的各侧面设置于上述装配槽中的上述弹性部件的轴线方向两侧。

[0015] 在弹性部件与装配槽的底面接触的状态下,内部空间被划分成第一空间和第二空间,其中,第一空间由弹性部件、底面及轴向方向一方侧的侧面划分而成,第二空间由弹性部件、底面及轴向方向另一侧的侧面划分而成。因此,仅在装配槽的各侧面中的一方上形成有连通槽的情况下,有可能在上述第一或第二空间的任意一方中滞留空气,不能充分抑制内部空间内的压力变高。针对这点,根据上述结构,由于在装配槽的各侧面形成有连通槽,所以在内部空间(第一空间及第二空间)中不会滞留空气,能够抑制压力上升,能够防止弹性部件的一部分由于空气压力而成为被挤出到齿条引导件的外侧的状态。

[0016] 在上述方式的齿轮齿条机构中,上述齿条引导件通过使用多个分型模的铸造制造而成,上述连通槽与用于形成上述装配槽及该连通槽的槽形成用模具的脱模方向平行地延伸,形成为在上述齿条引导件的外周面开口的直线状。

[0017] 根据上述结构,连通槽与槽形成用模型的脱模方向平行地延伸,且形成为在齿条引导件的外周面开口的形状,所以能够在铸造齿条引导件时一并形成连通槽,因此,不用通过例如切削加工在齿条引导件上形成连通槽,能够简化齿条引导件的制造工序。

[0018] 也可以将上述方式的齿轮齿条机构搭载于转向装置。

[0019] 根据上述结构,提高容积率且利用弹性部件能够有效地吸收齿条引导件冲撞时的冲击力,能够抑制由齿条引导件与收纳部冲撞而引起的异常噪声的产生,能够提供静音性优异的转向装置。

附图说明

[0020] 从以下的参照附图对具体实施方式进行的说明能够清楚本发明的上述的和进一步的目的、特征和优点,其中,对相同或相似的要害标注相同或相似的标号。

[0021] 图 1 为电动动力转向装置 (EPS) 的概略结构图。

[0022] 图 2 为表示齿轮齿条机构的概略结构的截面图。

[0023] 图 3 为齿条引导件的侧视图。

[0024] 图 4 为图 3 的 A-A 截面图。

[0025] 图 5 为表示齿条引导件的制造方法的示意图。

[0026] 图 6 为现有的齿条引导件的局部放大截面图。

具体实施方式

[0027] 以下,参照附图说明本发明的一实施方式。

[0028] 如图 1 所示,在电动动力转向装置 (EPS) 1 中,固定了转向盘 2 的转向轴 3 经由齿轮齿条机构 4 与齿条轴 5 连结,伴随着转向操作的转向轴 3 的旋转,通过齿轮齿条机构 4 转换成齿条轴 5 的往复直线运动。另外,转向轴 3 连结转向柱轴 8、中间轴 9 及小齿轮轴 10。而且,伴随着该转向轴 3 的旋转的齿条轴 5 的往复直线运动经由连结在该齿条轴 5 的两端的转向拉杆 11 传递至未图示的转向节,由此来改变转向轮 12 的舵角、即车辆的行进方向。

[0029] EPS1 具备以电机 21 作为驱动源对操舵系赋予用于辅助转向操作的辅助力的 EPS 致动器 22、和控制该 EPS 致动器 22 的动作用的 ECU23。

[0030] EPS 致动器 22 由转向柱辅助型的 EPS 致动器构成,作为其驱动源的电机 21 经由减速机构 25 与转向柱轴 8 驱动连结。另外,减速机构 25 通过将和转向柱轴 8 连结的齿轮 (wheel gear) 26 和与电机 21 连结的蜗轮 27 啮合而构成。利用减速机构 25 对电机 21 的旋转进行减速后传递给转向柱轴 8,由此将该电机转矩作为辅助力赋予转向系统。

[0031] 车速传感器 28 及转矩传感器 29 与 ECU23 连接。ECU23 基于由这些传感器检测出的车速 V 及操舵扭矩 τ 来控制 EPS 致动器 22 的动作,详细而言,控制作为驱动源的电机 21 所产生的转矩,从而控制赋予操舵系的辅助力。

[0032] 对本实施方式的齿轮齿条机构的结构进行说明。

[0033] 如图 2 所示,齿轮齿条机构 4 具备上述齿条轴 5 及小齿轮轴 10 和作为收纳齿条轴 5 的外壳的齿条外壳 31。在该齿条外壳 31 上形成有沿与该齿条轴 5 大致正交的方向 (在该图中为大致上下方向) 延伸的筒状部 32。小齿轮轴 10 被轴承 33、34 支承,从而被支承为能够在该筒状部 32 内旋转。

[0034] 小齿轮轴 10 是以其与上述中间轴 9 (参照图 1) 连结的上端 10a 从筒状部 32 的开口端 32a 突出的形态被收纳在该筒状部 32 内。在筒状部 32 的开口端 32a,设有与从该开口部 32a 突出的小齿轮轴 10 滑动接触而将该开口端 32a 密封成液密状态的密封部件 35。在筒状部 32 内支承小齿轮轴 10 的大致中央部的上述轴承 33 使用滚珠轴承,支承小齿轮轴 10

的下端 10b 的上述轴承 34 使用滚针轴承。此外,在小齿轮轴 10 上,在其被上述轴承 33 支承的部分和被轴承 34 支承的部分之间形成有与齿条轴 5 的齿条齿 37 啮合的小齿轮齿 38。

[0035] 齿条轴 5 被设置于齿条外壳 31 的齿条引导件 41 以及滚动轴承(未图示)支承为能够沿其轴线方向往复运动。齿条轴 5 被齿条引导件 41 向小齿轮轴 10 侧按压。齿条轴 5 通过齿条齿 37 与小齿轮轴 10 的小齿轮齿 38 啮合而与该小齿轮轴 10 连结。

[0036] 对齿条引导件及其周边结构进行详细说明。

[0037] 齿条引导件 41 形成大致带底圆筒状,且在其底部 42 固定有在按压齿条轴 5 时成为滑动接触面的密封部件 43。齿条引导件 41 由铝合金形成,密封部件 43 通过在铜合金上实施树脂涂敷而形成。

[0038] 在齿条外壳 31 上,在隔着齿条轴 5 而与小齿轮轴 10 对置的位置,形成有用于收纳上述齿条引导件 41 的收纳部 45。该收纳部 45,其轴线与齿条轴 5 及小齿轮轴 10 大致正交,并且其端部形成为向齿条外壳 31 的外部开口的圆筒状。齿条引导件 41 以能够沿其轴线方向即与齿条轴 5 接近或从齿条轴 5 分离的方向移动的方式收纳在收纳部 45 的内部。为了如此地将齿条引导件 41 能够移动地收纳到收纳部 45 内,齿条引导件 41 的外径形成为比收纳部 45 的内径稍小,在齿条引导件和收纳部之间形成有稍小的间隙。

[0039] 收纳部 45 的外部开口端 45a 通过与大致圆盘状的帽(cap)46 螺合而被封闭。齿条引导件 41 被夹设于与该帽 46 之间的作为施力部件的螺旋弹簧 47 施力,从而如上所述地将齿条轴 5 向小齿轮轴 10 侧按压。螺旋弹簧 47 配置在齿条引导件 41 的筒内,从而其一端与齿条引导件 41 的底部 42 抵接,且另一端与帽 46 的内侧面抵接。在收纳部 45 的外部开口端 45a 螺合帽 46,并在齿条引导件 41 和帽 46 之间压缩弹簧 47,从而限制该螺旋弹簧 47 的作用力、即齿条引导件 41 对齿条轴 5 的按压力。

[0040] 如图 2~图 4 所示,在齿条引导件 41 的外周面 41a,形成有沿该齿条引导件 41 的周方向延伸的环状的装配槽 51,在该装配槽 51 中装配有作为环状的弹性部件的 O 形环 52。该装配槽 51 由供 O 形环 52 的径向内侧面抵接的底面 53 和各侧面 54a、54b 构成,其中,各侧面 54a、54b 从底面 53 中的齿条引导件 41 的轴线方向两侧端部分别向径向外侧延伸而与 O 形环 52 的轴线方向两端面抵接,该装配槽 51 形成为截面大致 π 字状。在齿条引导件 41 上沿其移动方向隔开间隔形成有多个装配槽 51,在本实施方式中形成有两个,在各装配槽 51 分别装配有 O 形环 52。

[0041] 上述各 O 形环 52 在该各 O 形环 52 向轴线方向的移动被限制的状态下分别装配于装配槽 51。具体而言,装配槽 51 的宽度(沿着齿条引导件 41 的移动方向的长度)形成为 O 形环 52 的直径以下, O 形环 52 的轴线方向两侧端面与侧面 54a、54b 抵接,从而限制该 O 形环 52 向其轴线方向移动。通过该 O 形环 52,减少由于伴随着转向操作的齿条轴 5 的移动、伴随着车辆行驶的振动而导致齿条引导件 41 与收纳部 45 冲撞时的冲击力,抑制异常噪声的产生。

[0042] 为了利用 O 形环 52 有效地吸收齿条引导件 41 的冲击力,优选提高 O 形环 52 的截面积 S_2 相对于装配槽 51 的截面积 S_1 的比例亦即容积率 α ($= S_2/S_1$)。但是,若如上所述提高容积率 α ,则由 O 形环 52 和装配槽 51 划分出的内部空间内的空气压力容易变高, O 形环 52 的一部分被挤出到齿条引导件 41 的外侧,从而存在将齿条引导件 41 收纳于收纳部 45 内时容易产生 O 形环 52 的咬入这样的问题(参照图 6)。另外,截面积 S_1 、 S_2 分别是与

齿条引导件 41 (O 形环 52) 的轴线方向及径向平行的截面的面积。

[0043] 为了应对该问题,如图 3 及图 4 所示,在齿条引导件 41 上,形成有由装配槽 51 和 O 形环 52 划分出的内部空间 55 和作为与外部连通的连通部的连通槽 61。内部空间 55 在 O 形环 52 与装配槽 51 的底面 53 接触的状态下,划分为第一空间 55a 和第二空间 55b,其中,第一空间 55a 由 O 形环 52、底面 53 及侧面 54a 划分而成,第二空间 55b 由 O 形环 52、底面 53 及侧面 54b 划分而成。

[0044] 连通槽 61 分别形成于各侧面 54a、54b,各侧面 54a、54b 分别形成在装配槽 51 中的 O 形环 52 的轴向方向两侧。连通槽 61 相对各侧面 54a、54b 沿齿条引导件 41 的周方向隔开相等的间隔分别形成有多个,在本实施方式中,形成在两个部位。这些各连通槽 61 分别形成成为沿与齿条引导件 61 的轴线方向正交的一方向(以下、左右方向)平行地延伸的直线状。各连通槽 61,其一端向齿条引导件 41 的外周面 41a 开口,且另一端形成成为与装配槽 51 的底面 53 位于同一个面。如图 3 所示,各连通槽 61 在从齿条引导件 41 的径向看时,形成为其角部被倒角的大致三角形状。

[0045] 对齿条引导件的制造方法进行说明。本实施方式的齿条引导件 41 通过使用多个分型模的铸造制造而成。

[0046] 如图 5 所示,铸造模具 71 具备配置在齿条引导件 41 的轴线方向两侧的上模 72 及下模 73、和配置在该齿条引导件 41 的上述左右方向两侧的右模 74 及左模 75,利用上述各模 72 ~ 75 形成与齿条引导件 41 的形状对应的铸型空间。右模 74 及左模 75 分别形成与装配槽 51 及连通槽 61 对应的凹凸形状,在铸造齿条引导件 41 时一并形成连通槽 61。右模 74 及左模 75 作为槽形成用模具而构成。

[0047] 向该铸型空间供应熔融金属,形成齿条引导件 41 之后,沿着图 5 中的用白色箭头所示的左右方向即连通槽 61 的延伸方向拆除右模 74 和左模 75。之后,沿着齿条引导件 41 的轴线方向拆除上模 72 及下模 73,从而制造齿条引导件 41。因此,上述各连通槽 61 形成成为与右模 74 及左模 75 的脱模方向平行地延伸且在齿条引导件 41 的外周面 41a 开口的直线状。

[0048] 如上所述,按照本实施方式,能够起到以下有用效果。

[0049] 1) 在齿条引导件 41 的外周面 41a 形成沿着该齿条引导件的周方向延伸的环状的装配槽 51,并且在该装配槽 51 中以向其轴线方向的移动被限制的状态装配有 O 形环 52。在齿条引导件 41 形成有连通槽 61,该连通槽 61 将由装配槽 51 和 O 形环 52 划分出的内部空间 55 与外部连通。

[0050] 根据上述结构,由于内部空间 55 的空气经由连通槽 61 排出到外部,所以即使提高 O 形环 52 相对于装配槽 51 的容积率,也能够抑制因在该内部空间 55 内滞留空气而导致压力变高。由此,通过提高容积率且利用 O 形环 52 能够有效地吸收齿条引导件 41 冲撞时的冲击力,且能防止 O 形环 52 的一部分由于空气压力而被挤出到齿条引导件 41 的外侧,防止其组装性的下降。抑制由于齿条引导件 41 与收纳部 45 冲撞而引起的异常噪声的产生,从而能够提供静音性优异的电动动力转向装置 1。

[0051] 2) 在装配槽 51 中的设在 O 形环 52 的轴线方向侧的侧面 54a、54b 上,形成有作为将内部空间 55 与外部连通的连通部的连通槽 61。根据上述结构,例如与通过相对于齿条引导件 41 形成在其外周面 41a 及装配槽 51 的各侧面 54a、54b 开口的贯通孔,从而将内部空

间 55 与外部连通的情况相比,能够容易地形成连通部。

[0052] 连通槽 61 分别形成在装配槽 51 的各侧面 54a、54b,其中,各侧面 54a、54b 设置于装配槽 51 中的 O 形环 52 的轴线方向两侧。

[0053] 如上所述,在 O 形环 52 与装配槽 51 的底面 53 接触的状态下,内部空间 55 被划分成第一空间 55a 和第二空间 55b。仅在装配槽 51 的各侧面 54a、54b 的一方上形成有连通槽 61 的情况下,上述第一或第二空间 55a、55b 的任意一方有时会滞留空气,无法充分抑制内部空间 55 内的压力变高。针对这点,根据上述结构,由于在各侧面 54a、54b 分别形成有连通槽 61,所以能够抑制在内部空间 55(第一及第二空间 55a、55b)滞留空气而导致压力变高,能够可靠地防止 O 形环 52 的一部分由于空气压力而成为被挤出到齿条引导件 41 的外侧的状态。

[0054] 4) 通过使用多个分型模的铸造来制造齿条引导件 41。连通槽 61 与用于形成装配槽 51 及该连通槽 61 的右模 74 及左模 75 的脱模方向平行地延伸,并形成向齿条引导件 41 的外周面 41a 开口的直线状。根据上述结构,能够在制造齿条引导件 41 时一并形成连通槽 61,所以例如无需通过切削加工在齿条引导件 41 上形成连通槽 61,能够简化齿条引导件 41 的制造工序。

[0055] 另外,上述实施方式还能够按照对上述进行适当变更的以下方式实施。

[0056] 在上述实施方式中,在齿条引导件 41 上,沿其移动方向隔开间隔形成有多个装配槽 51,但并不限于于此,也可以在齿条引导件 41 上仅形成一个装配槽 51。

[0057] 在上述实施方式中,连通槽 61 沿与用于形成装配槽 51 及该连通槽 61 的右模 74 及左模 75 的脱模方向平行地延伸,并且形成向齿条引导件 41 的外周面 41a 开口的直线状。但并不限于于此,只要是将内部空间 55 和外部连通起来的形状,则各连通槽 61 例如可以为与脱模方向交叉的直线状或曲线状等,还可以不向外周面 41a 开口。另外,在该情况下,连通槽 61 通过切削加工等而形成。

[0058] 此外,可以不构成通过形成在装配槽 51 上的连通槽 61 来将内部空间 55 和外部连通起来的连通部,例如也可以相对于齿条引导件 41 形成向其外周面 41a 及装配槽 51 的各侧面 54a、54b 开口的贯通孔,并通过该贯通孔来构成连通部。

[0059] 在上述实施方式中,将连通槽 61 分别形成在装配槽 51 的各侧面 54a、54b,但是并不限于于此,也可以仅在装配槽 51 的各侧面 54a、54b 的任意一方上形成连通槽 61。

[0060] 在上述实施方式中,将连通槽 61 相对于各侧面 54a、54b 沿齿条引导件 41 的周方向隔开相等的间隔分别形成多个,但是并不限于于此,也可以相对于装配槽的各侧面 54a、54b,分别仅形成一个部位。

[0061] 在上述实施方式中,将各连通槽 61 在齿条引导件 41 的铸造时一并形成,但并不限于于此,例如也可以通过切削加工等,与齿条引导件 41 的制造工序不同的工序形成连通槽 61。

[0062] 在上述实施方式中,将齿轮齿条机构 4 应用于作为转向柱辅助式电动动力转向装置(EPS)而构成的转向装置。但并不限于于此,例如也可以应用于齿条辅助式等、除转向柱辅助式以外的 EPS、液压式动力转向装置,或者没有动力辅助的转向装置。

[0063] 在上述实施方式中,将齿轮齿条机构 4 应用于 EPS1,但也可以应用于其他用途。

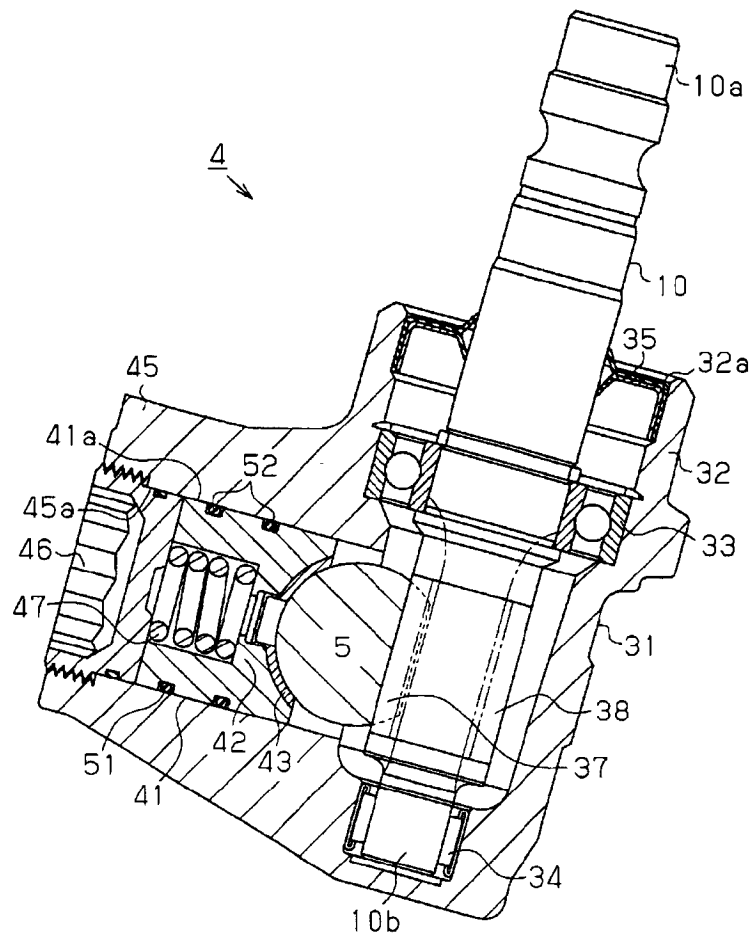


图 2

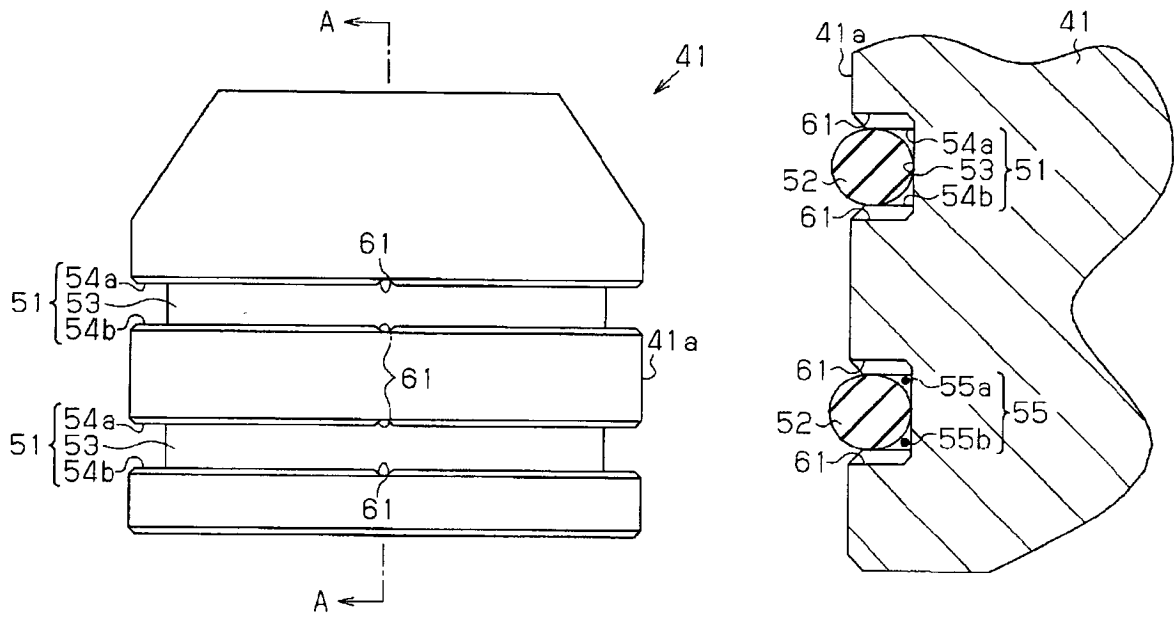


图 3

图 4

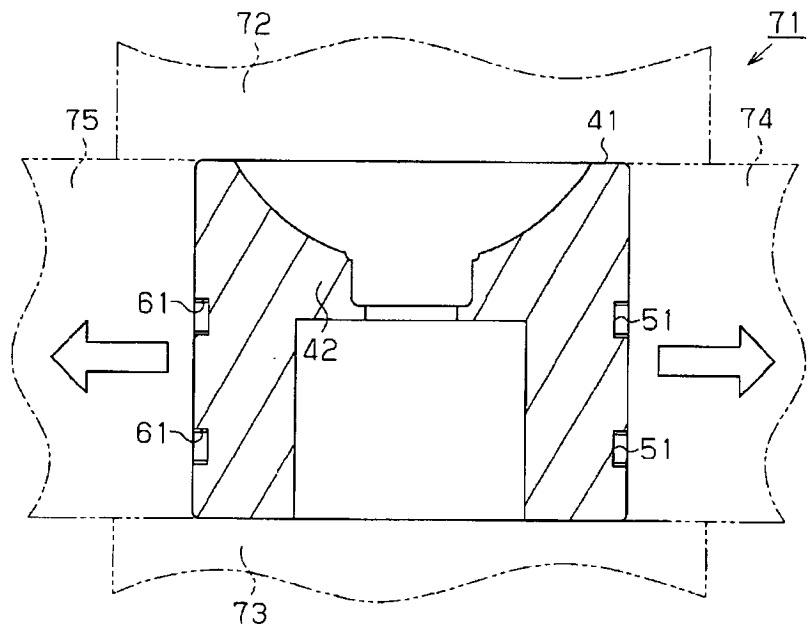


图 5

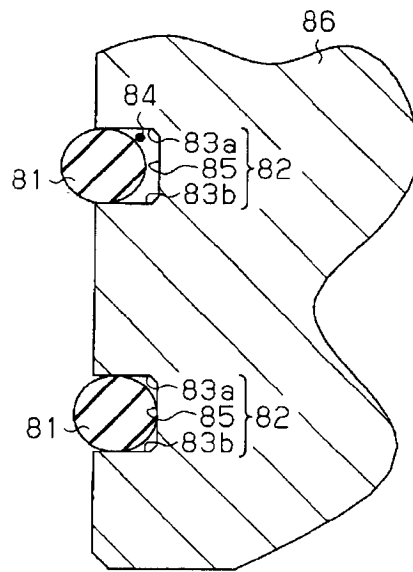


图 6