

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B62D 3/12 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680017371.4

[45] 授权公告日 2009年8月12日

[11] 授权公告号 CN 100526144C

[22] 申请日 2006.5.17

[21] 申请号 200680017371.4

[30] 优先权

[32] 2005.5.18 [33] JP [31] 146102/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/309865 2006.5.17

[87] 国际公布 WO2006/123719 日 2006.11.23

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.19

[73] 专利权人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

共同专利权人 奥依列斯工业株式会社

[72] 发明人 广濑雅彦 桥本昌明 佐藤信幸

志村雅生 久住美朗

[56] 参考文献

FR2859439A1 2005.3.11

JP55-68472A 1980.5.23

JP5-56744U 1993.7.27

WO2004/045790A1 2004.6.3

审查员 游国忠

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 浦易文

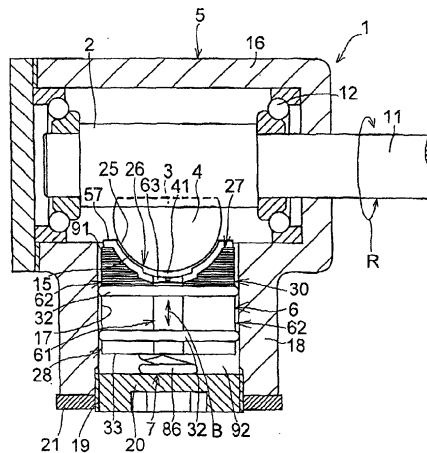
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

齿条导承和具有该齿条导承的齿条 - 小齿轮型转向装置

[57] 摘要

一种齿条 - 小齿轮型转向装置(1)包括可沿 R 方向转动的小齿轮(2)、具有与小齿轮(2)啮合的齿条齿(3)并可沿 A 方向线性地移动的齿条(4)、用于可转动地支承小齿轮(2)的外壳(5)、用来滑动地支承齿条(4)的齿条导承(6), 以及将齿条导承(6)压向小齿轮(2)的弹性装置(7)。



1. 一种齿条导承，包括：

具有适于滑动地接触齿条的滑动表面的滑动件；

齿条导承基部本体，该齿条导承基部本体在其一个轴向端面处支承所述滑动件并具有位于其外周缘表面处的环形槽；

环形的弹性构件，该弹性构件配装在所述齿条导承基部本体的所述环形槽内，并且，所述弹性构件适于在从所述齿条导承基部本体的所述外周缘表面中突出的外周缘表面处与齿条-小齿轮型转向装置的外壳的内周缘表面接触；以及

设置在所述齿条导承基部本体内的连通装置，该连通装置的一端部在所述齿条导承基部本体的所述外周缘表面处或所述一个轴向端面处通向所述外壳的内部，而另一端部在所述齿条导承基部本体的另一轴向端面处通向所述外壳的内部，这样，允许所述齿条导承基部本体的所述外周缘表面或所述一个轴向端面的一侧上的所述外壳的内部与所述齿条导承基部本体的所述另一轴向端面的一侧上的所述外壳的内部连通，

所述环形弹性构件设置成接触所述连通装置的所述一端部和所述连通装置的所述另一端部之间的所述外壳的所述内周缘表面，沿轴向方向观察，所述连通装置的所述一端部在所述齿条导承基部本体的所述外周缘表面或所述一个轴向端面处敞开，而所述连通装置的所述另一端部在所述齿条导承基部本体的所述另一轴向端面处敞开。

2. 如权利要求 1 所述的齿条导承，其特征在于，所述滑动件包括滑动件本体，该滑动件本体具有位于一表面上的滑动表面和一体地设置在所述滑动件本体另一表面上的圆柱形突出部分，所述齿条导承基部本体包括：设置在所述一个轴向端面上并适于支承所述滑动件本体的支承表面；大直径的凹陷部分，该部分在所述支承表面的中心部分处敞开且其直径大于所述滑动件的所述突出部分的直径；以及与所述大直径的凹陷部分连通的配装孔，所述滑动件的所述突出部分配装在该配装孔中，所述连通装置包括：横向槽，所述横向槽被所述滑动件本体覆盖且在所述齿条导承基部本体的所述外周缘表面或所述一个轴向端面处敞开；垂直槽，所述垂直槽被所述滑动件的所述突出部分覆盖且设置在形成所述配装孔的所述齿条导承基部本体的环形壁表面上；环形空间，该环形空间在一侧上与所述横向槽连通，而在另

一侧上与所述垂直槽连通,该环形空间由形成所述大直径的凹陷部分的所述齿条导承基部本体的环形壁表面以及所述滑动件的所述突出部分的外周缘表面所形成;以及连通通道,该连通通道与所述配装孔连通并在所述齿条导承基部本体的所述另一轴向端面处敞开。

3.如权利要求2所述的齿条导承,其特征在于,所述连通装置还包括设置在所述连通通道和所述滑动件的所述突出部分的底部之间的内腔,所述内腔在一侧上与所述垂直槽连通并在另一侧上与所述连通通道连通。

4.如权利要求1至3中任何一项所述的齿条导承,其特征在于,所述齿条导承基部本体具有至少两个沿轴向方向间隔开的环形槽以作为所述环形槽,环形弹性构件分别配装在所述环形槽内。

5.一种齿条-小齿轮型转向装置,包括:

可转动的小齿轮;

齿条,所述齿条具有与所述小齿轮啮合的齿条齿并线性地移动;

外壳,所述外壳用来可转动地支承所述小齿轮;

如权利要求1至4中任何一项所述的齿条导承,所述齿条导承用来可滑动地支承所述齿条;以及

弹性装置,所述弹性装置用来将所述齿条导承压向所述小齿轮。

## 齿条导承和具有该齿条导承的齿条-小齿轮型转向装置

### 技术领域

本发明涉及一种用于支承汽车转向机构齿条的齿条导承以及具有该齿条导承的齿条-小齿轮型转向装置。

### 背景技术

专利文件 1: JP-A-2000-142428

齿条-小齿轮型转向装置通常包括外壳、由该外壳转动地支承的小齿轮、具有与该小齿轮啮合的齿条齿的齿条、设置在外壳内以便可滑动地支承齿条的齿条导承、以及诸如弹簧那样的用来将该齿条导承压向齿条的弹性装置。

在如此一个齿条-小齿轮型转向装置中，用来可滑动地支承转向操作中线性移动的齿条的齿条导承，以非常小的缝隙（间隙）可滑动地配装在外壳内，使外壳周边的内表面沿着垂直于齿条线性移动方向的一方向移动，由此避免齿条导承本身的摆动。然而，由于齿条导承和外壳通常由金属形成，所以，当齿条导承相对于外壳滑动时，所谓“同样组分的金属”可能出现在齿条导承和外壳之间。如果如此一个“同样组分的金属”出现的话，那么由于摩擦阻力增加和粘滞磨损就会出现阻碍齿条导承朝向齿条运动的问题。

因此，已经有人提出通过将弹性环配装在齿条导承上来消除齿条导承与外壳的直接接触。采用基于如此一个建议的齿条-小齿轮型转向装置，就有可能克服因“同样组分的金属”引起的缺点。然而，由于配装在齿条导承上的弹性环完全地关闭了起作外壳周边内表面和齿条导承之间空气通道作用的非常小的缝隙，当齿条导承相对于外壳移动时，通过非常小缝隙实现的空气循环变得很困难，而外壳和齿条导承端面之间的空间变成封闭的空气腔。由于该封闭的空气腔，出现齿条导承相对于外壳快速运动受到阻碍的可能性。

### 发明内容

鉴于上述的方面，设计了本发明，其目的是提供一种能够克服由“同样组分的

金属”造成缺点的齿条导承，而且它能够不在外壳和齿条导承端面之间形成封闭的空气腔，并因此能够允许齿条导承相对于外壳沿轴向方向快速移动且沿垂直于齿条线性移动方向的方向瞬时响应，以及提供一种具有该齿条导承的齿条-小齿轮型转向装置。

根据本发明的齿条导承包括：具有适于滑动地接触齿条的滑动表面的滑动件；齿条导承基部本体，该齿条导承基部本体在其一个轴向端面处支承滑动件并具有位于其外周缘表面处的环形槽；环形的弹性构件，该弹性构件配装在齿条导承基部本体的环形槽内，并且，该弹性构件适于在从齿条导承基部本体的外周缘表面中突出出来的外周缘表面处与齿条-小齿轮型转向装置的外壳的内周缘表面接触；以及设置在齿条导承基部本体内的连通装置，该连通装置具有的一端部在齿条导承基部本体的外周缘表面处或一轴向端面处通向外壳的内部，而另一端部在齿条导承基部本体的另一轴向端面处通向外壳的内部，这样，允许齿条导承基部本体的外周缘表面或一轴向端面的一侧上的外壳的内部与齿条导承基部本体的另一轴向端面的一侧上的外壳的内部连通，其中，环形弹性构件设置成接触连通装置的一端部和连通装置的另一端部之间的外壳的内周缘表面，如轴向方向所示，连通装置的一端部在齿条导承基部本体的外周缘表面或一轴向端面处敞开，而连通装置的另一端部在齿条导承基部本体的另一轴向端面处敞开。

根据本发明的齿条导承，由于配装在齿条导承基部本体的环形槽内的环形弹性构件适于在其从齿条导承基部本体的外周缘表面突出的外周缘表面处接触齿条-小齿轮型转向装置的外壳的内周缘表面，这可消除齿条导承基部本体对外壳的直接接触。此外，连通装置允许齿条导承基部本体的外周缘表面或一轴向端面侧上的外壳的内部与齿条导承基部本体的另一轴向端面侧上的外壳的内部连通，该连通装置设置在齿条导承基部本体内部，其具有的一端部在齿条导承基部本体的外周缘表面或一轴向端面处通向外壳的内部，而另一端部在齿条导承基部本体的另一轴向端面处通向外壳的内部。此外，环形弹性构件设置成接触连通装置的一端部和连通装置的另一端部之间的外壳的内周缘表面，如轴向方向所示，连通装置的一端部在齿条导承基部本体的外周缘表面或一轴向端面处敞开，而连通装置的另一端部在齿条导承基部本体的另一轴向端面处敞开。因此，被弹性构件划分的位于齿条导承基部本体的外周缘表面或一轴向端面侧上的外壳内部以及位于齿条导承基部本体的另一轴向端面侧上的外壳内部可彼此连通，由此在外壳和齿条导承另一轴向端面之间不可能形成封闭的气腔。因此，根据本发明的齿条导承能够瞬时地响应沿垂直于齿条的线

性移动方向的方向的位移。

在一较佳的实例中，滑动件包括滑动件本体，该滑动件本体具有一表面上的滑动表面和一体地设置在滑动件本体另一表面上的圆柱形突出部分，齿条导承基部本体包括：设置在轴向端面上并适于支承滑动件本体的支承表面；大直径的凹陷部分，该部分在支承表面的中心部分处敞开且具有的直径大于滑动件的突出部分的直径；以及与大直径的凹陷部分连通的配装孔，滑动件的突出部分配装在该配装孔中。此外，连通装置包括：横向槽和垂直槽，横向槽被滑动件本体覆盖且在齿条导承基部本体的外周缘表面或轴向端面处敞开，垂直槽被滑动件的突出部分覆盖且设置在形成配装孔的齿条导承基部本体的环形壁表面上；环形空间，该环形空间在一侧上与横向槽连通，而在另一侧上与垂直槽连通，该环形空间由形成大直径的凹陷部分的齿条导承基部本体的环形壁表面以及滑动件的突出部分的外周缘表面所形成；以及连通通道，该连通通道与配装孔连通并在齿条导承基部本体的另一轴向端面处敞开。

根据这样一实例的齿条导承，在齿条导承基部本体由铝或诸如此类的材料用模具铸造工艺进行制造的情形中，连通装置可通过仅准备模具就可容易地形成，该模具具有除了大直径凹陷部分和配装孔之外还能同时形成横向槽和垂直槽的形状。因此，能够大大地降低制造成本。

滑动件的突出部分可以是底部圆柱形的部分，其具有中空圆柱形部分和一体地设置在中空的圆柱形部分一端上的底部部分。或者，然而，滑动件的突出部分可只包括没有底部部分的中空的圆柱形部分。在底部中空圆柱形突出部分的情形中，中空圆柱形部分的内部可有利地用作为盛放润滑剂的容器。

连通装置还包括设置在连通通道和滑动件的突出部分的底部之间的内腔，在该情形中，内腔可与一侧上的垂直槽连通并与另一侧上的连通通道连通。

较佳地是，齿条导承基部本体具有至少两个沿轴向方向间隔开的环形槽，在此情形中，环形弹性构件可以分别配装在环形槽内。如果齿条导承基部本体具有这样的至少两个环形槽，则可有利地抑制齿条导承基部本体的摆动。

根据本发明的齿条-小齿轮型转向装置包括：可转动的小齿轮；具有与小齿轮啮合并可线性地移动的齿条齿的齿条；用于可转动地支承小齿轮的外壳；根据上述诸方面中的任何一个方面的用来滑动地支承齿条的齿条导承；以及将齿条导承压向小齿轮的弹性装置。

作为滑动件，合适地是采用诸如聚缩醛树脂或聚酰胺树脂之类的合成树脂材

料，或由钢板组成的多层材料，多微孔的烧结金属层一体地形成在该钢板上，以及合成树脂层浸渍和涂敷在该多微孔的烧结金属层上并由诸如聚缩醛树脂或聚酰胺树脂之类的合成树脂材料形成。尤其是，作为具有滑动件本体和底部中空的圆柱形突出部分的滑动件，较佳地是采用通过使由如此多层的材料组成的板状材料经受压力成形而一体形成的滑动件。

根据本发明，可提供这样一种齿条导承，其能够克服由“同样组分的金属”造成缺点，而且它能够不在外壳和齿条导承端面之间形成封闭的空气腔，并因此能够允许齿条导承沿轴向方向相对于外壳快速地移动，瞬时地响应于垂直于齿条线性移动方向的方向的位移，以及提供一种具有该齿条导承的齿条-小齿轮型转向装置。

下面，参照附图中所示的优选实施例，详细地描述实施本发明的方式，应该指出的是，本发明不局限于这些实施例。

### 附图说明

图 1 是根据本发明的一优选实施例的解释性截面图；

图 2 是图 1 所示齿条导承的解释性截面图；

图 3 是图 2 所示齿条导承的沿线 III-III 的箭头方向截取的截面图；

图 4 是图 1 所示齿条导承的平面图；

图 5 是图 1 所示齿条导承基部本体的平面图；

图 6 是图 1 所示齿条导承基部本体的立体图；

图 7 是图 1 所示滑动件的平面图；

图 8 是图 1 所示滑动件的侧视图；

图 9 是根据本发明的另一优选实施例的立体图；以及

图 10 是根据本发明的还有另一优选实施例的立体图。

### 具体实施方式

在图 1 至 8 中，根据该实施例的齿条-小齿轮型转向装置 1 由以下部件组成：沿 R 方向转动的小齿轮 2；齿条 4，它的齿条齿 3 与小齿轮 2 啮合并沿 A 方向（垂直于图 1 中图面的方向）线性地移动；可转动地支承小齿轮 2 的外壳 5；可滑动地支承齿条 4 的齿条导承 6；以及将齿条导承 6 压向小齿轮 2 的弹性装置 7。

借助于一对滚珠轴承 12，将其上一体地设置小齿轮的小齿轮轴 11 支承在外壳 5 上，以便沿 R 方向可转动，在转向操作中，该小齿轮轴 11 适于沿 R 方向转动。

齿条 4 借助于小齿轮 2 沿 R 方向的转动通过小齿轮 2 和齿条齿 3 之间的啮合而线性地沿 A 方向移动, 该齿条 4 具有滑动表面 15, 该滑动表面设置在设有齿条齿 3 的表面的相对侧上, 且由半圆柱形凸表面构成。

齿条 4 所通过的外壳 5 包括附有滚珠轴承 12 的外壳本体部分 16; 一体地形成在外壳本体部分 16 上并具有圆柱形内周缘表面 17 的中空圆柱形部分 18; 以及借助于螺纹部分 19 用螺纹方式固定到中空圆柱形部分 18 一端部上的盖部分 20。通过螺纹地固定到盖部分 20 上的锁定螺母 21, 盖部分 20 固定到中空圆柱形部分 18 上。

齿条导承 6 包括滑动件 26, 其适于滑动地接触齿条 4 的滑动表面 15 并具有由半圆柱形凹陷表面构成的滑动表面 25; 齿条导承基部本体 30, 该基部本体沿垂直于 A 方向的轴向方向 B 支承一端面 27 处的滑动件 26, 其还具有形成在外周缘表面 28 上并沿轴向方向 B 间隔开的两个环形槽 29; 一对环形的弹性构件 32, 它们由 O 形环或诸如此类的构件构成并对应地配装在齿条导承基部本体 30 的环形槽 29 内, 适于在从齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 突出出来的外周缘表面 31 处接触外壳 5 的中空圆柱形部分 18 的内周缘表面 17; 以及设置在齿条导承基部本体 30 内的连通装置 34, 连通装置 34 在齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 处具有通向外壳 5 内部的一端部 35, 在沿齿条导承基部本体 30 的轴向方向 B 的另一端面 33 处具有通向外壳 5 内部的另一端部 36, 这样, 允许齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 侧上的外壳 5 内部与沿齿条导承基部本体 30 的轴向方向 B 的另一端面 33 侧上的外壳 5 的内部连通。因此, 两个环形的弹性构件 32 设置成接触连通装置 34 的一端部 35 和连通装置 34 的另一端部 36 之间的外壳 5 的中空圆柱形部分 18 的内周缘表面 17, 如轴向方向 B 所示, 沿着齿条导承基部本体 30 的轴向方向 B, 连通装置 34 的一端部 35 在齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 处敞开, 而连通装置 34 的另一端部 36 在另一端面处敞开。

滑动件 26 由薄钢板形成, 多微孔的烧结金属层一体地形成在该薄钢板上, 涂敷合成树脂层, 并用该合成树脂浸渍该多微孔的烧结金属层, 其合成树脂层侧构成了可滑动的表面 25, 所述滑动件 26 包括滑动件本体 41, 其形成为弧形板的现状并在一表面上具有可滑动表面 25, 以及一体地设置在另一表面 42 上的底部圆柱形突出部分 43, 所述表面 42 是滑动件本体 41 的可滑动表面 25 的相对表面。突出部分 43 具有中空的圆柱形部分 44 和一体地设置在中空的圆柱形部分 44 的一端上的底部 45。

齿条导承基部本体 30 设置在外壳 5 的中空圆柱形部分 18 内并整体地由铝等材料形成，除了环形槽 29 之外，该齿条导承基部本体 30 还包括沿轴向方向 B 设置在一端面 27 上并适于支承滑动件本体 41 的支承表面 51；大直径的凹陷部分 52，其在支承表面 51 的中心部分处敞开并具有比突出部分 43 的中空的圆柱形部分 44 的直径大的直径；配装孔 53，其与大直径的凹陷部分 52 连通，滑动件 26 的突出部分 43 的中空的圆柱形部分 44 紧密地配装在该孔 53 内；与配装孔 53 连通并具有比配装孔 53 小的直径的小直径孔 54；凹陷部分 55，其与小直径孔 54 连通并沿齿条导承基部本体 30 的轴向方向 B 在另一端面 33 处敞开；以及四个沿支承表面 51 的 A 方向一体地设置在两个边缘部分上保持突出部 56。

由半圆柱形凹陷表面构成的支承表面 51 与表面 42 接触，该表面 42 是滑动件本体 41 的半圆柱形的凸表面。

包围滑动件本体 41 的四个保持突出部 56 适于配合滑动件本体 41 的边缘，以防止滑动件本体 41 相对于包围表面 51 发生位置偏移。

除了支承表面 51 之外，齿条导承基部本体 30 的一端面 27 还包括一对继续到支承表面 51 的新月牙形的端面 57。齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 具有一对沿 A 方向彼此相对的平的外表面 61，以及一对继续到平的外表面 61 且各设置在该对平的外表面 61 之间的圆柱形表面 62。该对平的外表面 61 中的每个表面沿轴向方向 B 被环形槽 29 划分开，而每一平的外表面 61 具有继续到支承表面 51 的边缘部分平的外表面 63，该边缘部分平的外表面 63 位于通过台阶部分 64 的平的外表面 61 的其余部分内（在大直径凹陷部分 52 侧上）。该对圆柱形表面 62 中的每个表面也沿轴向方向 B 被环形槽 29 划分开。在每一圆柱形表面 62 内，环形槽 29 和端面 27 之间的圆柱形表面 65 具有梯形的圆柱形表面 67，其中，形成多个平行于环形槽 29 延伸的保持槽 66 以保持诸如油脂之类的润滑油，以及通过台阶形部分 68 位于圆柱形表面 67 内的边缘部分圆柱形表面 69。齿条导承基部本体 30 的端面 33 具有环形的形状。

连通装置 34 包括一对横向槽 75，它们被滑动件本体 41 覆盖并在齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 的每个边缘部分平的外表面 63 处通向到外壳 5 的内部；一对垂直槽 77，它们被滑动件 26 的突出部分 43 的中空的圆柱形部分 44 覆盖并设置在形成配装孔 53 的齿条导承基部本体 30 的环形壁表面 76 上；环形空间 80，其在一侧上与横向槽 75 连通，在另一侧上与垂直槽 77 连通，且其由形成大直径凹陷部分 52 的齿条导承基部本体 30 的环形壁表面 78 以及突出部分 43 的中空的圆柱形

部分 44 的外周缘表面 79 形成；连通通道 81，其与配装孔 53 连通并在沿齿条导承基部本体 30 的轴向方向 B 的另一端面 33 处通向外壳 5 的内部；以及设置在连通通道 81 和配装孔 53 内的滑动件 26 的突出部分 43 的底部 45 之间的内腔 82。

一横向槽 75 设置在齿条导承基部本体 30 的支承表面 51 内，这样，沿 A 方向它的一端部 35 在边缘部分平的外表面 63 处通向外壳 5 的内部，且沿 A 方向它的另一端部在环形壁表面 78 处通向环形空间 80。另一横向槽 75 设置在齿条导承基部本体 30 的支承表面 51 内，这样，沿 A 方向它的一端部 35 在另一边缘部分平的外表面 63 处通向外壳 5 的内部，且沿 A 方向它的另一端部在环形壁表面 78 处通向环形空间 80。成对的垂直槽 77 沿 A 方向彼此面对面地布置。形成在小直径孔 54 和配装孔 53 内的滑动件 26 的突出部分 43 的底部 45 之间的内腔 82 与一侧上的垂直槽 77 以及另一侧上的连通通道 81 连通。连通通道 81 由与内腔 82 连通的小直径孔 54 和与小直径孔 54 连通并具有端部 36 的凹陷部分 55 构成。

弹性装置 7 具有盘簧 86，其在齿条导承基部本体 30 和盖部分 20 之间设置成被压缩，使其一端接触形成凹陷部分 55 的齿条导承基部本体 30 的环形面 85，而其另一端接触盖部分 20。盘簧 86 弹性地压迫滑动件 26 的可滑动表面 25，借助于齿条导承基部本体 30 抵靠齿条 4 的滑动表面 15。

在上述齿条-小齿轮型转向装置 1 中，当小齿轮轴 11 在转向操作中沿 R 方向转动时，齿条 4 通过小齿轮 2 和齿条齿 3 之间的啮合而沿 A 方向线性地移动。其结果，转向操作可传递到连接到齿条 4 的汽车轮子上。在齿条-小齿轮型转向装置 1 中，通过与齿条 4 在其滑动表面 25 处的滑动表面 15 接触，齿条导承 6 适于导向齿条 4 沿 A 方向的线性运动，并适于通过弹性装置 7 的弹力确保小齿轮 2 和齿条齿 3 之间的啮合。此外，随着齿条 4 沿轴向方向 B 的非常小的位移，并伴随弹性装置 7 的伸长和收缩，齿条导承 6 适于沿轴向方向 B 移动。

顺便要提及的是，根据上述的齿条导承 6，由于配装在齿条导承基部本体 30 的环形槽 29 内的环形弹性构件 32 适于在其从齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 突出的外周缘表面 31 处接触外壳 5 的内周缘表面 17，这可消除齿条导承基部本体 30 对外壳 5 的直接接触。其结果，能够克服由“同样组分的金属”造成的缺点。此外，连通装置 34 允许齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 侧上的外壳 5 的内部，即，内周缘表面 17 和圆柱形表面 65 之间的环形空间 91，与沿齿条导承基部本体 30 的轴向方向 B 的端面 33 侧上的外壳 5 的内部连通，即，与端面 33 和盖部分 20 之间的空间 92 连通。此外，两个环形的弹性构件 32 设置成接触连通装置 34

的一端部 35 和连通装置 34 的另一端部 36 之间的外壳 5 的中空圆柱形部分 18 的内周缘表面 17, 如轴向方向 B 所示, 沿着齿条导承基部本体 30 的轴向方向 B, 连通装置 34 的一端部 35 在齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 处敞开, 而连通装置 34 的另一端部 36 在另一端面 33 处敞开。因此, 被弹性构件 32 划分的外壳 5 内的环形空间 91 和空间 92 可彼此连通, 由此沿齿条导承 6 的轴向方向 B 在外壳 5 的盖部分 20 和端面 33 之间不可能形成密封的封闭的气腔。因此, 随着齿条 4 沿轴向方向 B 的非常小的位移, 齿条导承 6 沿轴向方向 B 相对于外壳 5 的中空圆柱形部分 18 瞬时地移动成为可能。因此, 能够始终确保小齿轮 2 和齿条齿 3 之间紧密的啮合, 由此, 就有可能消除因小齿轮 2 和齿条齿 3 之间的齿碰撞引起的异常噪音。

在根据该实施例的齿条导承 6 中, 齿条导承 6 设置有横向槽 75 和垂直槽 77, 它们各自成对地设置, 横向槽 75 和垂直槽 77 可以分别是一个或三个或更多个。此外, 尽管每一横向槽 75 做成在边缘部分平的外表面 63 处通向外壳 5 的内部, 但取而代之或除其之外的话, 每一横向槽 75 还可做成沿轴向方向 B 在一端面 27 的新月牙形的端面 57 处通向外壳 5 的内部。

上述齿条导承基部本体 30 的外周缘表面 28 具有沿 A 方向彼此相对的成对的平的外表面 61, 因此, 在用模具铸造工艺由铝或诸如此类的材料制造齿条导承基部本体 30 的情形中, 由于浇口通道端部设置在模具对应于如此平的外表面 61 的部分处, 即使由浇口通道形成的浇口在铸造之后被割去而留下小的切割残余 (突出部), 如此的切割残余也可做得不从由圆柱形表面 62 形成的虚线圆中伸出。然而, 在本发明中, 齿条导承基部本体 30 可以是具有外周缘表面 28 的一本体, 其不设置有成对的平的外表面 61 并由圆周向延伸的圆柱形表面 62 构成, 如图 10 所示。

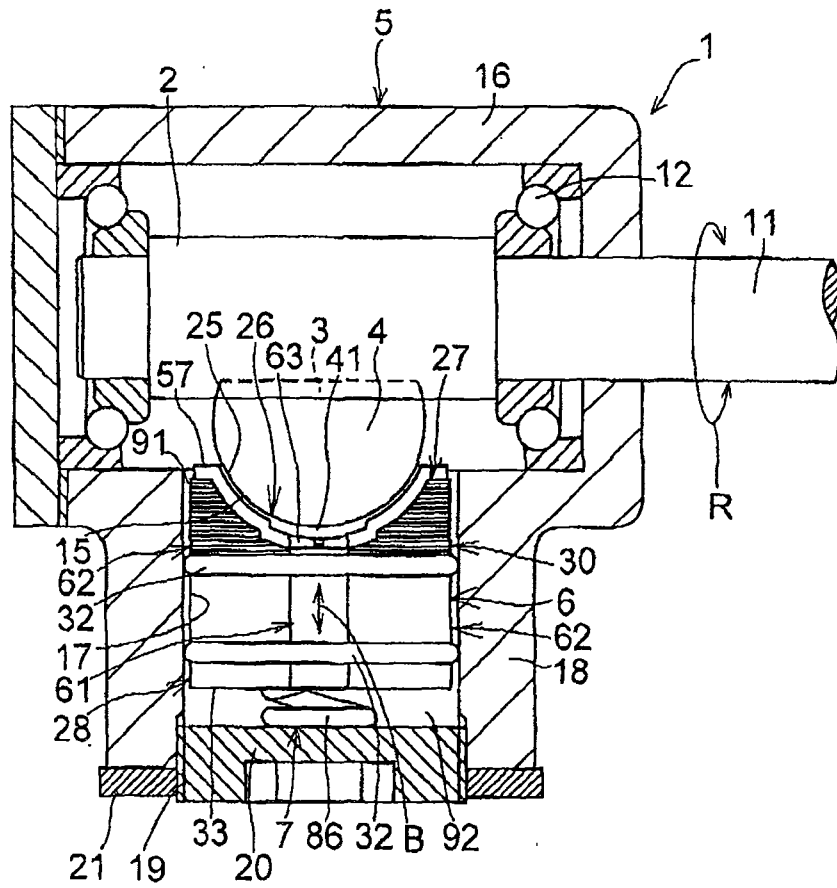


图 1

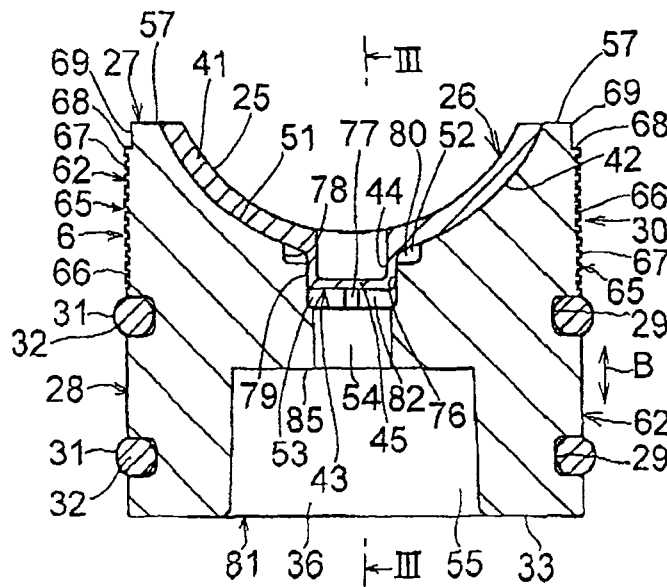


图 2

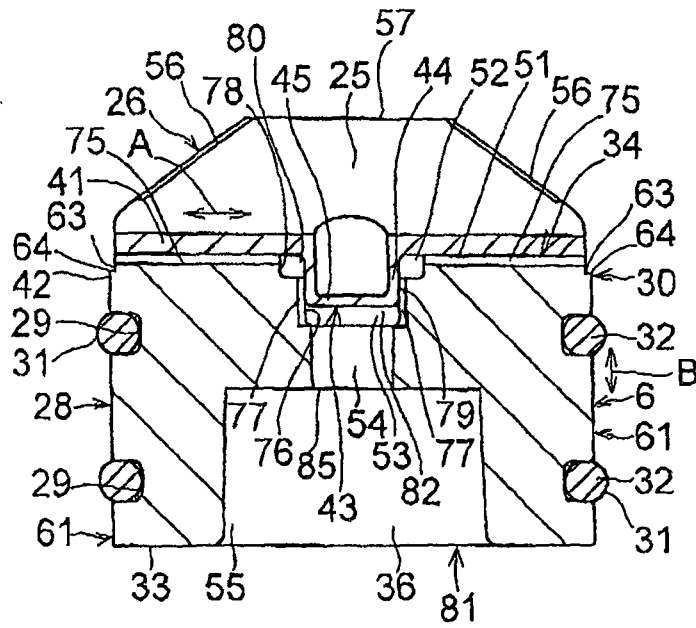


图 3

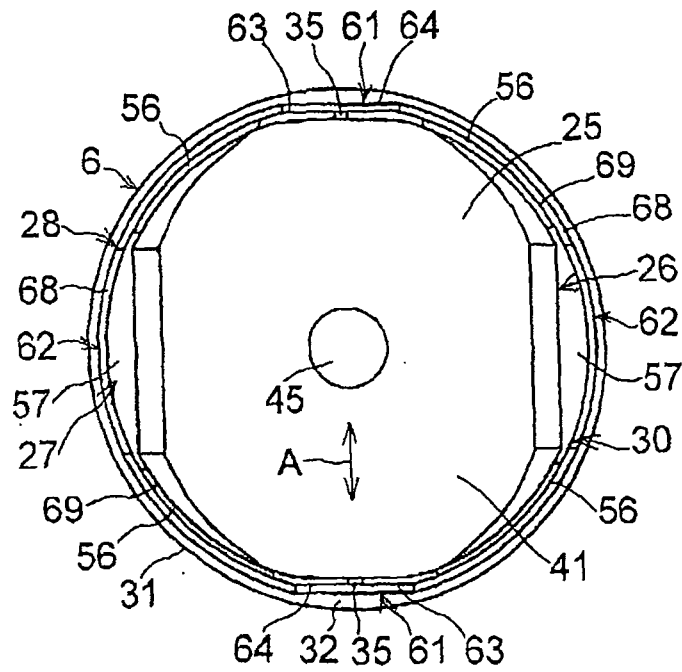


图 4

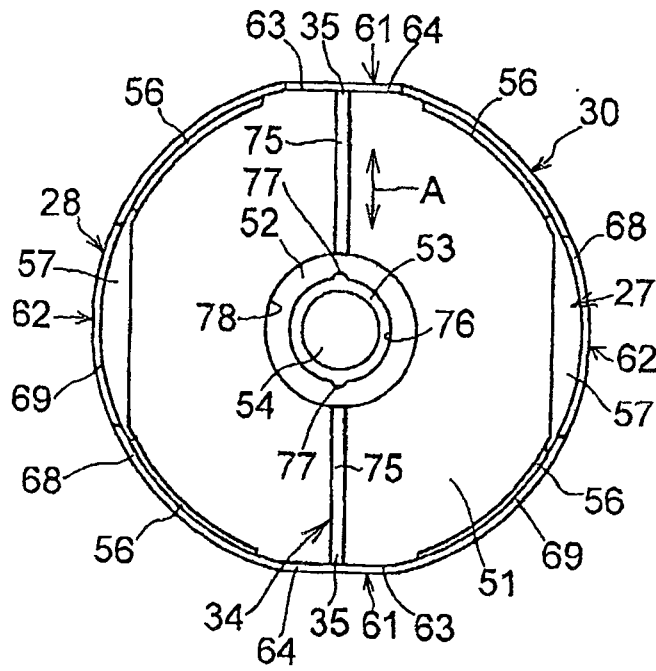


图 5

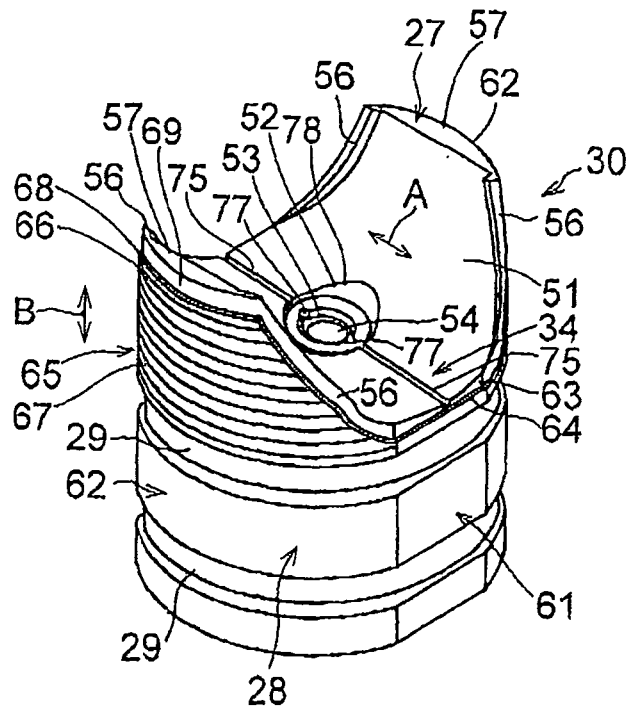


图 6

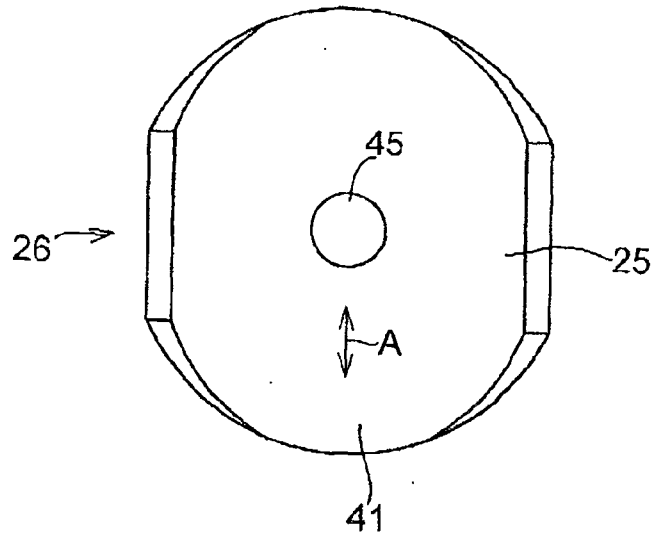


图 7

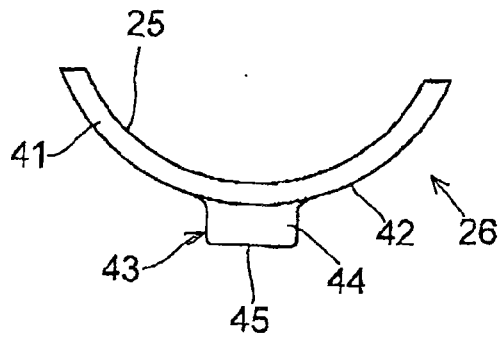


图 8

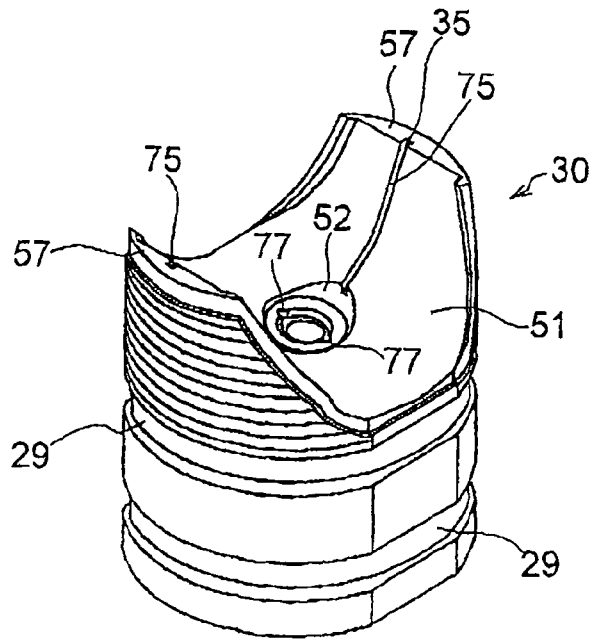


图 9

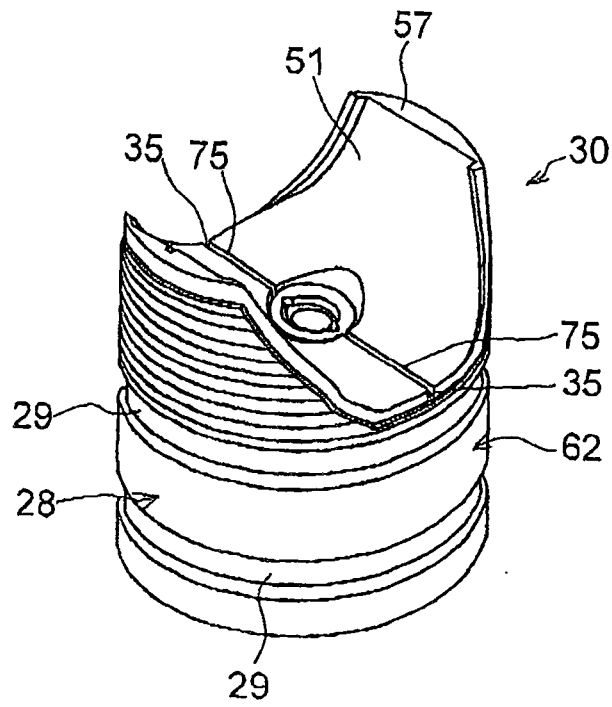


图 10