



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103419833 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 04

(21) 申请号 201310148119. 9

(22) 申请日 2013. 04. 25

(30) 优先权数据

2012-112705 2012. 05. 16 JP

(71) 申请人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72) 发明人 东条宏计

(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 李洋 苏琳琳

(51) Int. Cl.

B62D 3/12(2006. 01)

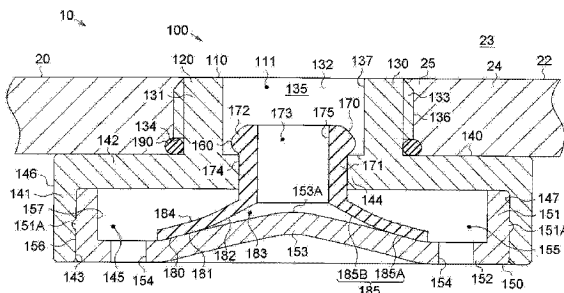
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

转向装置

(57) 摘要

本发明提供一种转向装置,该转向装置具有齿条壳体(20)以及排水装置(100)。排水装置(100)具有排水箱(110)以及树脂制的排水阀(160)。排水箱(110)具有与齿条壳体(20)的收纳空间(23)连通的箱入口(132)、与齿条壳体(20)的外部连通的箱出口(154)、与箱入口(132)以及箱出口(154)连通的排水空间(111)、以及凸起部分(153)。排水阀(160)具有阀体入口部分(170)、以及通过与凸起部分(153)接触而将箱入口(132)与箱出口(154)之间封闭的阀体出口部分(180)。



1. 一种转向装置,其具有齿条壳体以及排水装置,该转向装置的特征在于,所述排水装置具有:

排水箱,该排水箱具有与所述齿条壳体的收纳空间连通的箱入口、与所述齿条壳体的外部连通的箱出口、与所述箱入口以及所述箱出口连通的排水空间、以及面向所述排水空间的箱底面;和

排水阀,该排水阀是配置于所述排水空间的中空形状的阀,并具有与所述箱入口连通的阀体入口部分、以及通过与所述箱底面接触而将所述箱入口与所述箱出口之间封闭的树脂制的阀体出口部分。

2. 根据权利要求1所述的转向装置,其特征在于,

所述阀体出口部分具有从所述阀体入口部分侧朝向所述箱底面侧扩径的锥形形状。

3. 根据权利要求1或2所述的转向装置,其特征在于,

所述排水箱具有朝向所述排水空间侧凸起的形状的凸起部分,所述凸起部分具有所述箱底面。

4. 根据权利要求1所述的转向装置,其特征在于,

在所述排水阀,所述阀体出口部分的端部侧的面、即阀体密封面与所述箱底面接触,且所述阀体出口部分的比所述阀体密封面靠中心侧的面即阀体对置底面隔着空隙而与所述箱底面对置。

5. 根据权利要求1所述的转向装置,其特征在于,

所述阀体入口部分具有圆筒形状,且具有外周面遍布整个周向被按压于所述排水箱的部分。

6. 根据权利要求1所述的转向装置,其特征在于,

所述排水箱具有旋入所述齿条壳体的阀固定部分的安装螺纹。

7. 根据权利要求6所述的转向装置,其特征在于,

所述排水箱具有形成为单独的部件的第一排水箱以及第二排水箱,所述第一排水箱具有所述安装螺纹,所述第二排水箱安装于所述第一排水箱。

8. 根据权利要求1所述的转向装置,其特征在于,

所述转向装置具有齿条轴、电动马达、减速装置以及滚珠丝杠装置,所述滚珠丝杠装置安装于所述齿条轴,

所述减速装置具有安装于所述电动马达的马达轴的驱动带轮、安装于所述滚珠丝杠装置的从动带轮、以及卷挂于所述驱动带轮与所述从动带轮的传动带。

转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有齿条壳体以及排水装置的转向装置。

背景技术

[0002] 参照图 5 以及图 6, 对 US2012/0152645A1 的排水装置的结构进行说明。排水装置 200 具有排水箱 210、排水阀 240 以及密封圈 250。排水箱 210 具有第一排水箱 220 以及第二排水箱 230。排水箱 210 具有形成为单独的部件的第一排水箱 220 以及第二排水箱 230 相互结合的结构。

[0003] 第一排水箱 220 具有箱入口 221。箱入口 221 与齿条壳体(省略图示)的收纳空间连通。第二排水箱 230 具有箱出口 231。箱出口 231 与齿条壳体的外部连通。排水阀 240 具有主体部分 241 以及凸缘部分 242。凸缘部分 242 通过与第一排水箱 220 的内表面接触而将箱入口 221 与箱出口 231 之间封闭。

[0004] 对于 US2012/0152645A1 的转向装置(省略图示)而言, 有时齿条壳体的外部的水会浸入收纳空间。浸入到收纳空间的水经由第一排水箱 220 的箱入口 221 流入第一排水箱 220 的内部。第一排水箱 220 的内部的水滞留在凸缘部分 242 的上部。

[0005] 如图 6 所示, 当凸缘部分 242 因水的压力而弹性变形时, 在第一排水箱 220 的内表面与凸缘部分 242 之间形成空隙。因此, 排水箱 210 的内部的水经由箱出口 231 被排出至齿条壳体的外部。

[0006] 对于排水装置 200 而言, 由于排水阀 240 的凸缘部分 242 反复变形, 所以可能会使凸缘部分 242 的复原力降低。而且, 在复原力降低较大的情况下, 在水没有滞留在凸缘部分 242 上的状态下在凸缘部分 242 与第一排水箱 220 的内表面之间形成空隙。因此, 齿条壳体外部的异物会从箱出口 231 浸入齿条壳体的收纳空间。

发明内容

[0007] 本发明提供一种具有密封性不易降低的排水装置的转向装置。

[0008] 根据本发明的一实施例提供一种转向装置, 其具有齿条壳体以及排水装置, 该转向装置的其特征在于, 上述排水装置具有: 排水箱, 该排水箱具有与上述齿条壳体的收纳空间连通的箱入口、与上述齿条壳体的外部连通的箱出口、与上述箱入口以及上述箱出口连通的排水空间、以及面向上述排水空间的箱底面; 以及排水阀, 该排水阀是配置于上述排水空间的中空形状的阀, 并具有与上述箱入口连通的阀体入口部分、以及通过与上述箱底面接触而将上述箱入口与上述箱出口之间封闭的树脂制的阀体出口部分。

附图说明

[0009] 图 1 是涉及本发明的实施方式的排水装置的结构图, 且是表示具有该装置的转向装置的结构图。

[0010] 图 2 是涉及实施方式的转向装置的剖视图, 且是表示沿齿条轴的中心轴方向的剖

视构造的剖视图。

[0011] 图 3 是涉及实施方式的排水装置的剖视图,且是表示排水阀闭阀的状态的剖视构造的剖视图。

[0012] 图 4 是涉及实施方式的排水装置的剖视图,且是表示排水阀开阀的状态的剖视构造的剖视图。

[0013] 图 5 是涉及现有的排水装置的剖视图,且是表示排水阀闭阀的状态的剖视构造的剖视图。

[0014] 图 6 是涉及现有的排水装置的剖视图,且是表示排水阀开阀的状态的剖视构造的剖视图。

具体实施方式

[0015] 通过以下实施例和参照附图对本发明的实施方式进行描述,本发明的上述和进一步的目的、特征和优点会变得更加清楚,其中,对类似的元件标注相同的附图标记。

[0016] 以下,根据附图对本发明的具体实施例进行说明。

[0017] 参照图 1,对转向装置 1 的结构进行说明。转向装置 1 具有:转向装置主体 10、齿条壳体 20、辅助装置 30 以及排水装置 100。转向装置 1 具有作为利用辅助装置 30 辅助方向盘 2 的操作的齿条并行型电动动力转向装置的结构。

[0018] 转向装置主体 10 具有转向柱轴 11、中间轴 12、小齿轮轴 13、齿条轴 14、齿轮齿条机构 15、两个球窝接头 16、两个波纹管 17、以及两个横拉杆 18。转向装置主体 10 使转向柱轴 11、中间轴 12、以及小齿轮轴 13 伴随着方向盘 2 的旋转而一体地旋转。转向装置主体 10 利用小齿轮轴 13 的旋转使齿条轴 14 沿长度方向移动。转向装置主体 10 利用齿条轴 14 的移动经由球窝接头 16 使横拉杆 18 动作。转向装置主体 10 通过使横拉杆 18 动作,来经由转向节 4 使转向轮 3 的转向角变化。

[0019] 齿条轴 14 具有齿轮形成部分 14A 以及螺纹形成部分 14B。对于齿条轴 14 而言,在齿轮形成部分 14A 上遍布中心轴方向的规定范围地具有多个齿条齿轮 14C。对于齿条轴 14 而言,在螺纹形成部分 14B 上遍布中心轴方向的规定范围地具有作为齿条螺纹 14D 的外螺纹。

[0020] 齿轮齿条机构 15 具有小齿轮轴 13 的小齿轮 13A、以及齿条轴 14 的齿条齿轮 14C。齿轮齿条机构 15 将小齿轮轴 13 的旋转转换为齿条轴 14 的直进运动。

[0021] 齿条壳体 20 由金属材料形成。齿条壳体 20 具有第一壳体 21、第二壳体 22 以及收纳空间 23。齿条壳体 20 具有形成为单独的部件的第一壳体 21 以及第二壳体 22 相互结合的结构。齿条壳体 20 在收纳空间 23 收纳小齿轮轴 13、齿条轴 14、球窝接头 16、构成辅助装置 30 的减速装置 50、滚珠丝杠装置 60 以及支承装置 70。

[0022] 波纹管 17 由弹性树脂材料形成。波纹管 17 安装于齿条壳体 20 的端部以及横拉杆 18。波纹管 17 覆盖齿条轴 14 的从齿条壳体 20 突出的部分、球窝接头 16、以及横拉杆 18。波纹管 17 抑制异物从齿条壳体 20 的外部浸入收纳空间 23。

[0023] 辅助装置 30 具有:电动马达 40、减速装置 50、滚珠丝杠装置 60 以及支承装置 70。辅助装置 30 利用减速装置 50 将电动马达 40 的旋转传递至滚珠丝杠装置 60 而使滚珠丝杠装置 60 旋转,因而将作用于齿条轴 14 的中心轴方向的力赋予齿条轴 14。

[0024] 排水装置 100 安装于第二壳体 22 的阀固定部分 25。排水装置 100 将已浸入齿条壳体 20 的收纳空间 23 的水排出至齿条壳体 20 的外部。

[0025] 参照图 2,对辅助装置 30 的详细结构进行说明。电动马达 40 安装于齿条壳体 20 的外表面。电动马达 40 具有马达主体 41 以及马达轴 42。由于将马达主体 41 固定于第一壳体 21,所以电动马达 40 相对于齿条壳体 20 的位置被固定。电动马达 40 经由减速装置 50 使滚珠丝杠装置 60 旋转。

[0026] 马达轴 42 横跨马达主体 41 以及齿条壳体 20 的收纳空间 23 而配置。马达轴 42 的旋转中心轴与齿条轴 14 的中心轴平行。马达轴 42 通过向马达主体 41 供给电流而旋转。

[0027] 滚珠丝杠装置 60 安装于齿条轴 14 的螺纹形成部分 14B 的周围。滚珠丝杠装置 60 绕齿条轴 14 的中心轴相对于齿条轴 14 而旋转。滚珠丝杠装置 60 具有螺母 61 以及滚珠 62。滚珠丝杠装置 60 通过螺母 61 的旋转将作用于齿条轴 14 的中心轴方向的力赋予齿条轴 14。

[0028] 减速装置 50 横跨马达轴 42 以及螺母 61 而配置。减速装置 50 具有驱动带轮 51、从动带轮 52 以及传动带 53。对于减速装置 50 而言,将驱动带轮 51 固定于马达轴 42。对于减速装置 50 而言,将从动带轮 52 固定于旋转支承部件 71。对于减速装置 50 而言,将传动带 53 卷挂于驱动带轮 51 以及从动带轮 52。减速装置 50 利用从动带轮 52 使驱动带轮 51 的旋转减速。

[0029] 支承装置 70 配置于齿条轴 14 的螺纹形成部分 14B 以及滚珠丝杠装置 60 的周围。支承装置 70 具有旋转支承部件 71、轴承 72、径向支承部件 73 以及两个轴向(thrust)支承部件 74。支承装置 70 支承螺母 61 相对于齿条壳体 20 以及齿条轴 14 的旋转。

[0030] 旋转支承部件 71 由金属材料形成。旋转支承部件 71 具有圆筒形状。旋转支承部件 71 固定于螺母 61 的外周。旋转支承部件 71 伴随着传动带 53 的旋转而绕齿条轴 14 的中心轴相对于齿条轴 14 旋转。

[0031] 轴承 72 由金属材料形成。对于轴承 72 而言,内圈固定于旋转支承部件 71 的外周。轴承 72 绕齿条轴 14 的中心轴相对于齿条轴 14 旋转。

[0032] 径向支承部件 73 由弹性树脂材料形成。径向支承部件 73 具有圆环形状。径向支承部件 73 嵌入轴承 72 的外圈的外周面。径向支承部件 73 以在径向方向上被压缩的状态配置于轴承 72 的外圈与齿条壳体 20 之间。

[0033] 轴向支承部件 74 由弹性树脂材料形成。轴向支承部件 74 具有圆环形状。轴向支承部件 74 以在轴向方向上被压缩的状态配置于轴承 72 的外圈的端面与齿条壳体 20 之间。

[0034] 第二壳体 22 具有壳体底壁部分 24。对于第二壳体 22 而言,壳体底壁部分 24 隔着空隙 26 与驱动带轮 51 以及传动带 53 对置。

[0035] 对辅助装置 30 的动作进行说明。辅助装置 30 与方向盘 2(参照图 1)的旋转对应地使电动马达 40 的马达轴 42 以及驱动带轮 51 旋转。驱动带轮 51 经由传动带 53 使从动带轮 52、旋转支承部件 71 以及螺母 61 旋转。螺母 61 经由滚珠 62 将作用于齿条轴 14 的中心轴方向的力赋予齿条轴 14。

[0036] 参照图 3,对本发明的特征部分的结构进行说明。排水装置 100 具有排水箱 110、排水阀 160 以及密封圈 190。排水装置 100 具有形成为单独的部件的排水箱 110、排水阀 160、以及密封圈 190 相互结合的结构。

[0037] 排水箱 110 具有第一排水箱 120、第二排水箱 150 以及排水空间 111。排水箱 110 具有形成单独的部件的第一排水箱 120 以及第二排水箱 150 相结合的结构。

[0038] 第一排水箱 120 由树脂材料形成。第一排水箱 120 具有阶梯形状。第一排水箱 120 安装于第二壳体 22 的阀固定部分 25。第一排水箱 120 具有箱上部分 130 以及箱下部分 140。第一排水箱 120 具有由相同的树脂材料将箱上部分 130 以及箱下部分 140 形成一体的结构。

[0039] 箱上部分 130 具有圆筒形状。箱上部分 130 具有：上部周壁部分 131、箱入口 132、箱螺纹 133、环状槽 134 以及上部空间 135。箱上部分 130 通过形成于外周面 136 的箱螺纹 133 而旋入第二壳体 22 的阀固定部分 25。箱上部分 130 通过上部周壁部分 131 的内周面 137 形成上部空间 135。箱上部分 130 经由箱入口 132 使上部空间 135 与齿条壳体 20 的收纳空间 23 相互连通。

[0040] 箱下部分 140 具有六边形状。箱下部分 140 具有：下部周壁部分 141、凸缘部分 142、开口部分 143、插入部分 144 以及下部空间 145。箱下部分 140 在外周面 146 位于第二壳体 22 的外部的状态下安装于阀固定部分 25。箱下部分 140 通过下部周壁部分 141 的内周面 147 形成下部空间 145。

[0041] 第二排水箱 150 由树脂材料形成。第二排水箱 150 具有与箱下部分 140 对应的六边形状。第二排水箱 150 具有：嵌入周壁部分 151、底壁部分 152、凸起部分 153（凸起可认为是 convex）、多个箱出口 154 以及内侧空间 155。第二排水箱 150 在外周面 156 与箱下部分 140 的内周面 147 对置的状态下安装于第一排水箱 120。第二排水箱 150 通过将嵌入周壁部分 151 的限制部分 151A 压入内周面 147 而固定于第一排水箱 120。第二排水箱 150 通过嵌入周壁部分 151 的内周面 157 形成内侧空间 155。第二排水箱 150 经由各箱出口 154 使内侧空间 155 与齿条壳体 20 的外部的空间相互连通。

[0042] 凸起部分 153 具有随着从第二排水箱 150 的径向的外侧朝向中心而从高度方向的下方朝向上方突出的形状。凸起部分 153 具有作为箱底面的凸起密封面 153A。对于凸起部分 153 而言，凸起密封面 153A 从凸起部分 153 的中央部分朝向底壁部分 152 平缓地倾斜。对于凸起部分 153 而言，在凸起密封面 153A 与排水阀 160 接触。凸起部分 153 将凸起密封面 153A 上的水导向各箱出口 154。

[0043] 各箱出口 154 贯通底壁部分 152。各箱出口 154 绕第二排水箱 150 的中心轴等间隔地形成。各箱出口 154 在第二排水箱 150 的高度方向上形成于比凸起部分 153 的凸起密封面 153A 更低的位置。

[0044] 排水空间 111 具有：箱上部分 130 的上部空间 135、箱下部分 140 的下部空间 145 以及第二排水箱 150 的内侧空间 155。排水空间 111 使箱入口 132 与箱出口 154 相互连通。

[0045] 密封圈 190 由弹性树脂材料形成。密封圈 190 具有圆环形状。密封圈 190 嵌入于第一排水箱 120 的环状槽 134。密封圈 190 对第二壳体 22 的阀固定部分 25 与第一排水箱 120 的外周面 136 之间进行密封。

[0046] 排水阀 160 由具有弹性比排水箱 110 的树脂材料高的弹性树脂材料形成。排水阀 160 具有中空形状。排水阀 160 配置于排水空间 111。排水阀 160 固定于排水箱 110。排水阀 160 具有阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180。排水阀 160 具有由相同的树脂材料将阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180 形成一体的结构。排水阀 160 将排水箱 110 的

箱入口 132 与箱出口 154 之间敞开以及封闭。

[0047] 阀体入口部分 170 具有圆筒形状。阀体入口部分 170 安装于第一排水箱 120 的插入部分 144。阀体入口部分 170 横跨第一排水箱 120 的上部空间 135 以及第二排水箱 150 的内侧空间 155 而配置。阀体入口部分 170 具有入口主体部分 171、入口突出部分 172 以及阀体入口空间 173。阀体入口部分 170 经由阀体入口空间 173 使第一排水箱 120 的上部空间 135 与第二排水箱 150 的内侧空间 155 相互连通。

[0048] 入口主体部分 171 具有将外周面 174 按压于第一排水箱 120 的插入部分 144 的内周面的部分。入口主体部分 171 通过伴随朝向插入部分 144 的内周面按压而产生的复原力将阀体入口部分 170 固定于第一排水箱 120。入口主体部分 171 通过内周面 175 形成阀体入口空间 173。

[0049] 入口突出部分 172 具有凸缘形状。入口突出部分 172 配置于第一排水箱 120 的上部空间 135。入口突出部分 172 具有比第一排水箱 120 的插入部分 144 的开口部分的直径大的外径。入口突出部分 172 在高度方向的中央部分上具有最大的外径。

[0050] 阀体出口部分 180 具有锥形形状且中空形状。阀体出口部分 180 配置于第二排水箱 150 的内侧空间 155。阀体出口部分 180 具有出口接触部分 181、出口中间部分 182 以及阀体出口空间 183。对于阀体出口部分 180 而言,其外周面 184 以隔着空间而与第一排水箱 120 的凸缘部分 142 以及插入部分 144 对置的状态与凸起部分 153 接触。阀体出口部分 180 通过内周面 185 形成阀体出口空间 183。

[0051] 内周面 185 具有出口接触部分 181 的阀体密封面 185A 以及出口中间部分 182 的阀体对置底面 185B。对于内周面 185 而言,阀体密封面 185A 按压于凸起部分 153 的凸起密封面 153A。对于内周面 185 而言,在阀体对置底面 185B 与凸起密封面 153A 的之间具有空隙。

[0052] 出口接触部分 181 按压于凸起密封面 153A,从而与排水阀 160 没有安装于排水箱 110 的状态的出口接触部分 181 相比较内径增加。出口接触部分 181 通过朝向凸起密封面 153A 的按压而产生的复原力紧贴凸起密封面 153A。出口接触部分 181 通过与凸起密封面 153A 的紧贴而将阀体出口空间 183 与第二排水箱 150 的内侧空间 155 之间封闭。

[0053] 参照图 1 ~ 图 4,对排水装置 100 的动作以及作用进行说明。在图 1 所示的转向装置 1 中,当第一壳体 21 侧的波纹管 17 破损时,转向装置 1 的外部的的水经由波纹管 17 的破损部分浸入波纹管 17 的内部空间。波纹管 17 的内部空间的水经由第一壳体 21 的开口部分浸入收纳空间 23。另外在转向装置 1 中,当第二壳体 22 侧的波纹管 17 破损时,转向装置 1 的外部的的水经由波纹管 17 的破损部分浸入波纹管 17 的内部空间。波纹管 17 的内部空间的水经由第二壳体 22 的开口部分浸入收纳空间 23。

[0054] 在图 2 所示的齿条壳体 20 中,浸入收纳空间 23 的水在第一壳体 21 或者第二壳体 22 的壁面上移动,从而移动至第二壳体 22 的壳体底壁部分 24 的壁面上。

[0055] 在图 3 所示的齿条壳体 20 中,壳体底壁部分 24 的壁面上的水经由排水箱 110 的箱入口 132 流入第一排水箱 120 的上部空间 135 (排水箱 110 的排水空间 111)。第一排水箱 120 的上部空间 135 的水经由阀体入口部分 170 流入排水阀 160 的内侧的空间(阀体入口空间 173)。阀体入口空间 173 的水流入阀体出口空间 183。阀体出口空间 183 的水流入阀体出口部分 180 的出口中间部分 182 与凸起部分 153 之间的空隙。

[0056] 在阀体出口空间 183 中滞留在凸起部分 153 上的水对阀体出口部分 180 赋予压力。对于阀体出口部分 180 而言,当在出口接触部分 181 承受水的压力小于恒定压力时,出口接触部分 181 维持与凸起部分 153 的凸起密封面 153A 紧贴的状态。在阀体出口部分 180 的出口接触部分 181 与凸起部分 153 紧贴时,将阀体出口空间 183 与第二排水箱 150 的内侧空间 155 之间封闭。即,将排水箱 110 的箱入口 132 与箱出口 154 之间封闭。

[0057] 在图 4 所示的齿条壳体 20 中,对于阀体出口部分 180 而言,在出口接触部分 181 承受水的压力在恒定压力以上时,出口接触部分 181 朝与凸起密封面 153A 分离的方向变形。在阀体出口部分 180 的出口接触部分 181 与凸起密封面 153A 分离时,使阀体出口空间 183 与第二排水箱 150 的内侧空间 155 相互连通。即,使排水箱 110 的箱入口 132 与箱出口 154 之间敞开。因此,滞留在凸起部分 153 上的水被凸起密封面 153A 导向箱出口 154。然后,到达箱出口 154 的水经由箱出口 154 而排出至排水箱 110 的排水空间 111 的外部。这样,排水装置 100 将齿条壳体 20 的收纳空间 23 的水排出至齿条壳体 20 的外部。

[0058] 本实施方式的转向装置 1 起到以下的效果。

[0059] (1) 转向装置 1 具有排水装置 100。根据该结构,浸入齿条壳体 20 的收纳空间 23 的水经由箱入口 132 流入阀体入口空间 173 (排水空间 111)。阀体入口空间 173 的水流入阀体出口空间 183 (排水空间 111)。阀体出口空间 183 的水滞留在凸起部分 153 上。并且,在阀体出口部分 180 因水的压力而弹性变形时,在凸起部分 153 与出口接触部分 181 之间形成空隙。因此,阀体出口空间 183 (排水空间 111) 的水经由箱出口 154 而排除至齿条壳体 20 的外部。

[0060] (2) 排水装置 100 具有中空形状的排水阀 160。排水阀 160 通过具有锥形形状并且中空形状的阀体出口部分 180 将箱入口 132 与箱出口 154 之间敞开及封闭。根据该结构,与图 5 以及图 6 所示的现有的排水装置 200、即通过凸缘部分 242 将箱入口 221 与箱出口 231 之间敞开以及封闭的排水装置 200 相比较,不易产生排水阀 160 随着反复变形而引起的复原力的降低。因此,能够抑制排水阀 160 的密封性降低的情况。

[0061] (3) 排水装置 100 具有供阀体出口部分 180 的出口接触部分 181 与第二排水箱 150 的凸起部分 153 紧贴的结构。根据该结构,不易产生齿条壳体 20 的外部的异物经由排水装置 100 浸入收纳空间 23 的情况。

[0062] (4) 排水装置 100 具有锥形形状并且中空形状的阀体出口部分 180。根据该结构,与阀体出口部分 180 不具有锥形形状的假定的结构相比较,阀体出口部分 180 容易因水的压力而变形。因此,排水装置 100 的排水性提高。另外,与阀体出口部分 180 不具有锥形形状的假定的结构相比较,即使增大尺寸公差,阀体出口部分 180 也与第二排水箱 150 紧贴。因此,排水阀 160 的尺寸管理变容易。

[0063] (5) 排水装置 100 在阀体出口部分 180 的出口中间部分 182 与凸起部分 153 之间具有空隙。根据该结构,由于流入排水箱 110 的内部的水滞留在出口中间部分 182 与凸起部分 153 之间,所以出口接触部分 181 容易利用水的压力与凸起部分 153 分离。因此,排水装置 100 的排水性提高。

[0064] (6) 排水装置 100 具有凸起部分 153。根据该结构,滞留在阀体出口空间 183 (排水阀 160 的内侧) 的水容易朝向箱出口 154 流动。因此,排水装置 100 的排水性提高。

[0065] (7) 排水装置 100 通过排水箱 110 的箱螺纹 133 而固定于齿条壳体 20。根据该结

构,能够容易地进行将排水箱 110 安装于齿条壳体 20 的操作。

[0066] (8) 排水装置 100 具有密封圈 190。根据该结构,排水箱 110 与齿条壳体 20 之间的空隙被密封圈 190 密封。因此,能够抑制水从排水箱 110 与齿条壳体 20 之间的空隙浸入收纳空间 23。

[0067] (9) 图 1 所示的转向装置 1 与作为比较例的转向装置(以下,“假想转向装置”)相比较,不易产生车辆行驶时的转向装置主体 10 以及辅助装置 30 的动作不良。以下,对在假想转向装置中可能产生的问题的详情情况进行说明。其中,假想转向装置具有在省略排水装置 100 的方面上与转向装置 1 不同、在其他方面上与转向装置 1 相同的结构。因此,在假想转向装置中,对与转向装置 1 共用的构成要素采用相同的附图标记。

[0068] 在假想转向装置中,浸入齿条壳体 20 的收纳空间 23 的水可能在收纳空间 23 中凝固。水的凝固例如经过下面的第一过程、第二过程、第三过程、或者第四过程而产生。

[0069] 在第一过程中,在车辆的行驶中水浸入收纳空间 23,然后,当伴随着车辆继续行驶而车辆从常温环境向低温环境转变时,收纳空间 23 的水因环境温度的降低而凝固。在第一过程中,在水浸入收纳空间 23 后方向盘 2 的操作频率越少时,水越容易凝固。典型的是,在水浸入收纳空间 23 后车辆继续直进行驶较长距离时,收纳空间 23 的水凝固。

[0070] 在第二过程中,在车辆的停止过程中水浸入收纳空间 23,然后,当伴随着车辆行驶而车辆从常温环境向低温环境转变时,收纳空间 23 的水因环境温度的降低而凝固。在第二过程中,在水浸入收纳空间 23 后方向盘 2 的操作频率越少时,水月容易凝固。典型的是,在水浸入收纳空间 23 后,在车辆继续直进行驶较长距离时,收纳空间 23 的水凝固。

[0071] 在第三过程中,在车辆的行驶中水浸入收纳空间 23,并且在之后车辆停止过程中环境温度降低时,收纳空间 23 的水因环境温度的降低而凝固。在第三过程中,在水浸入收纳空间 23 后的车辆的停止时间越长时,水越容易凝固。

[0072] 在第四过程中,在车辆的停止过程中水浸入收纳空间 23,并且在之后的车辆的停止过程中环境温度降低时,收纳空间 23 的水因环境温度的降低而凝固。在第四过程中,在水浸入收纳空间 23 后的车辆的停止时间越长时,水越容易凝固。

[0073] 而且,在齿条壳体 20 的壳体底壁部分 24,在水产生了凝固的情况下,有时减速装置 50 的传动带 53 随着水的凝固而冻结。在传动带 53 冻结的情况下,由于螺母 61 的旋转被传动带 53 限制,所以齿条轴 14 的移动也被限制。因此,在车辆的行驶中并且传动带 53 冻结的状态下,在操作方向盘 2 时,齿条轴 14 不移动。因此,转向轮 3 的转向角不变化。因此,对方向盘 2 输入更大的转向转矩。而且,在输入方向盘 2 的转向转矩比规定转矩大时,传动带 53 有时会因经由齿条轴 14 作用于螺母 61 的转矩而破裂。在传动带 53 破裂的情况下,由于齿条轴 14 的移动不被螺母 61 限制,所以与方向盘 2 的操作对应的齿条轴 14 的移动被允许。另一方面,由于电动马达 40 的旋转没有传递至螺母 61,所以电动马达 40 没有辅助方向盘 2 的操作。

[0074] 如上所述,对于假想转向装置而言,由于车辆的行驶中或者停止过程中的收纳空间 23 的水的凝固,可能产生转向装置主体 10 以及辅助装置 30 的动作不良。

[0075] 转向装置 1 具有排水装置 100,因此浸入收纳空间 23 的水被排水。因此,很难产生收纳空间 23 的水的凝固、以及因水的凝固而导致的传动带 53 的冻结。因此,与假想转向装置相比较,很难产生车辆的行驶中的转向装置主体 10 以及辅助装置 30 的动作不良。

[0076] (10) 假想转向装置很难将收纳空间 23 的水排出, 因此即使在浸入收纳空间 23 的水没有凝固的情况下, 也可能促进转向装置主体 10、齿条壳体 20 以及辅助装置 30 的腐蚀。另一方面, 对于转向装置 1 而言, 由于收纳空间 23 的水被排水装置 100 排出, 所以在浸入收纳空间 23 的水没有凝固的情况下, 也能够抑制转向装置主体 10、齿条壳体 20 以及辅助装置 30 的腐蚀的推进。

[0077] 本发明包括上述实施方式以外的实施方式。以下, 表示作为本发明的其他的实施方式的上述实施方式的变形例。其中, 以下的各变形例也能够相互组合。

[0078] 实施方式的排水阀 160 具有由相同的树脂材料将阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180 形成一体的结构。另一方面, 变形例的排水阀 160 具有以下的(a)~(c)中的任意一个结构。

[0079] (a) 变形例的排水阀 160 具有形成为单独的部件的阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180 相结合的结构。该变形例的排水阀 160 具有由相同的树脂材料形成的阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180。

[0080] (b) 在上述(a)变形例的排水阀 160 的基础上, (b) 变形例的排水阀 160 具有由相互不同的树脂材料形成的阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180。阀体出口部分 180 由弹性比阀体入口部分 170 高的树脂弹性材料形成。

[0081] (c) 在上述(a)变形例的排水阀 160 的基础上, (c) 变形例的排水阀 160 具有由与树脂材料不同的其它材料(例如金属材料)形成的阀体入口部分 170、以及由弹性树脂材料形成的阀体出口部分 180。

[0082] (d) 在上述(a)~(c)中的任意一个变形例的排水阀 160 的基础上, (d) 变形例的排水阀 160 具有形成为单独的部件的多个部件相结合的结构。阀体入口部分 170。

[0083] (e) 在上述(a)~(d)中的任意一个变形例的排水阀 160 的基础上, (e) 变形例的排水阀 160 具有形成为单独的部件的多个部件相结合的结构。阀体出口部分 180。

[0084] 实施方式的排水装置 100 具有通过将箱上部分 130 的箱螺纹 133 旋入阀固定部分 25 而将排水箱 110 固定于齿条壳体 20 的结构。另一方面, 变形例的排水装置 100 具有以下的(a)或者(b)的结构。

[0085] (a) 变形例的排水装置 100 具有通过将箱上部分 130 压入阀固定部分 25 而将排水箱 110 固定于齿条壳体 20 的结构。该变形例的排水装置 100 省略箱上部分 130 的箱螺纹 133。

[0086] (b) 变形例的排水装置 100 在排水箱 110 上具有螺栓紧固部分, 并省略箱上部分 130 的箱螺纹 133。该变形例的排水装置 100 通过横跨螺栓紧固部分以及壳体底壁部分 24 旋入的螺栓而固定于壳体底壁部分 24。

[0087] 实施方式的排水装置 100 具有将箱上部分 130 配置于壳体底壁部分 24 的内部、并将箱下部分 140 配置于齿条壳体 20 的外部的结构。另一方面, 变形例的排水装置 100 具有以下的(a)~(d)中的任意一个结构。

[0088] (a) 变形例的排水装置 100 具有将箱上部分 130 以及箱下部分 140 配置于壳体底壁部分 24 的内部的结构。该变形例的排水装置 100 具有圆筒形状的箱下部分 140。

[0089] (b) 在上述(a)变形例的排水装置 100 的基础上, (b) 变形例的排水装置 100 代替箱上部分 130 的箱螺纹 133 而在箱下部分 140 的外周面 146 上具有外螺纹, 或者不但具有

箱上部分 130 的箱螺纹 133, 而且还在箱下部分 140 的外周面 146 上具有外螺纹。

[0090] (c) 在上述(a)变形例的排水装置 100 的基础上,(c)变形例的排水装置 100 具有将箱上部分 130 以及箱下部分 140 压入壳体底壁部分 24 的结构。该变形例的排水装置 100 省略箱上部分 130 以及箱下部分 140 的螺纹。

[0091] (d) 在实施方式的排水装置 100、以及上述(a)~(c)中的任意一个变形例的排水装置 100 的基础上,(d)变形例的排水装置 100 具有箱上部分 130 从壳体底壁部分 24 向收纳空间 23 突出的结构。

[0092] (e) 在上述(d)变形例的排水装置 100 的基础上,(e)变形例的排水装置 100 在箱上部分 130 中的位于收纳空间 23 的部分具有贯通上部周壁部分 131 的孔。根据该结构,壳体底壁部分 24 的壁面上的水容易流入箱上部分 130 的上部空间 135。

[0093] 实施方式的排水装置 100 具有六边形状的箱下部分 140。另一方面,变形例的排水装置 100 具有六边形状以外的形状(例如除了六边形状以外的多边形、或者圆筒形状)的箱下部分 140。

[0094] 实施方式的排水装置 100 具有在箱上部分 130 的外周面 136 安装有密封圈 190 的结构。另一方面,变形例的排水装置 100 具有在箱下部分 140 的外周面 146 安装有密封圈 190 的结构。

[0095] 实施方式的排水箱 110 具有将第二排水箱 150 的嵌入周壁部分 151 嵌入于第一排水箱 120 的内周面 147 的结构。另一方面,变形例的排水箱 110 具有将第二排水箱 150 的嵌入周壁部分 151 嵌入于第一排水箱 120 的外周面 146 的结构。

[0096] 实施方式的排水箱 110 在第二排水箱 150 中具有凸起部分 153。另一方面,变形例的排水箱 110 具有在第二排水箱 150 中省略凸起部分 153 的结构。该第二排水箱 150 代替凸起部分 153 而具有构成第二排水箱 150 的一部分的壁部。该壁部具有例如平面形状、或者在第二排水箱 150 的高度方向上从上方向下方突出的弯曲形状。

[0097] 实施方式的排水箱 110 在第二排水箱 150 的底壁部分 152 具有箱出口 154。另一方面,变形例的排水箱 110 代替箱出口 154 而具有贯通第一排水箱 120 的下部周壁部分 141 以及第二排水箱 150 的嵌入周壁部分 151 的箱出口,或者不但具有箱出口 154,而且还具有贯通第一排水箱 120 的下部周壁部分 141 以及第二排水箱 150 的嵌入周壁部分 151 的箱出口。

[0098] 实施方式的排水箱 110 具有阶梯形状的箱上部分 130。另一方面,变形例的排水箱 110 具有没有形成阶梯的柱体形状的箱上部分 130。

[0099] 实施方式的排水阀 160 具有圆筒形状的阀体入口部分 170 以及锥形形状并且中空形状的阀体出口部分 180。另一方面,变形例的排水阀 160 具有以下的(a)~(c)中的任意一个结构。

[0100] (a)变形例的排水阀 160 具有圆筒形状的阀体入口部分 170、以及圆筒形状的阀体出口部分 180。该变形例的排水阀 160 在阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180 中具有相互相同的内径以及外径、或者相互不同内径以及外径。

[0101] (b)变形例的排水阀 160 在阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180 的至少一方具有与圆筒形状不同的中空形状。与圆筒形状不同的中空形状包括例如具有棱柱形状的中空形状、以及具有除了圆筒以外的圆柱形状的中空形状。

[0102] (c) 变形例的排水阀 160 具有锥形形状的阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180。该变形例的排水阀 160 具有供阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180 连续而构成一个锥形形状的结构、或者阀体入口部分 170 以及阀体出口部分 180 形成相互不同的锥形形状的结构。

[0103] 实施方式的排水箱 110 具有由相同的树脂材料将第一排水箱 120 以及第二排水箱 150 形成为单独的部件的结构。另一方面,变形例的排水箱 110 具有以下的(a)~(g)中的任意一个结构。

[0104] (a)变形例的排水箱 110 具有由树脂材料形成的第一排水箱 120、以及由与第一排水箱 120 的树脂材料不同种类的树脂材料形成的第二排水箱 150。

[0105] (b)变形例的排水箱 110 具有由与树脂材料不同的材料(例如金属材料)形成的第一排水箱 120、以及由树脂材料形成的第二排水箱 150。

[0106] (c)变形例的排水箱 110 具有由树脂材料形成的第一排水箱 120、以及由与树脂材料不同的材料(例如金属材料)形成的第二排水箱 150。

[0107] (d)变形例的排水箱 110 具有由相同的树脂材料将第一排水箱 120 以及第二排水箱 150 形成一体的结构。该变形例的排水箱 110 具有能够将排水阀 160 从第一排水箱 120 的箱入口 132 插入,并且将阀体入口部分 170 固定于第一排水箱 120 以及第二排水箱 150 的至少一方的结构。

[0108] (e)变形例的排水箱 110 具有由与树脂材料不同的材料(例如金属材料)并且由相同的材料将第一排水箱 120 以及第二排水箱 150 形成一体的结构。该变形例的排水箱 110 具有能够将排水阀 160 从第一排水箱 120 的箱入口 132 插入,并且将阀体入口部分 170 固定于第一排水箱 120 以及第二排水箱 150 的至少一方的结构。

[0109] (f) 在实施方式的排水箱 110、以及上述(a)~(c)中的任意一个变形例的排水箱 110 的基础上,(f)变形例的排水箱 110 具有将形成为单独的部件的多个部件相互结合的结构的第一排水箱 120。

[0110] (g) 在实施方式的排水箱 110、上述(a)~(c)、以及上述(f)中的任意一个变形例的排水箱 110 的基础上,(g)变形例的排水箱 110 具有将形成为单独的部件的多个部件相互结合的结构第二排水箱 150。

[0111] 实施方式的转向装置 1 具有作为齿条并行型电动动力转向装置的结构。另一方面,变形例的转向装置具有作为转向柱辅助型、小齿轮辅助型、双小齿轮辅助型、或者齿条同轴型的电动动力转向装置的结构。对于该变形例的转向装置而言,由于在齿条壳体 20 的收纳空间 23 没有配置传动带 53,所以不会随着收纳空间 23 的水的凝固而产生传动带 53 冻结。因此,变形例的转向装置能够起到由实施方式的转向装置 1 得到的(1)~(10)的效果中的、除了与传动带 53 的冻结相关的效果之外的效果相同的效果。

[0112] 实施方式的转向装置 1 具有作为具有辅助装置 30 的电动动力转向装置的结构。另一方面,变形例的转向装置具有作为省略辅助装置 30 的机械式转向装置的结构。对于该变形例的转向装置而言,由于省略辅助装置 30,所以不会随着收纳空间 23 上的水的凝固而产生传动带 53 的冻结。因此,变形例的转向装置能够起到由实施方式的转向装置 1 得到的(1)~(10)的效果中的、除了与传动带 53 的冻结相关的效果之外的效果相同的效果。

[0113] 如果是水可能浸入齿条壳体的收纳空间的转向装置,则能够将本发明应用于齿条

并行型以外的电动动力转向装置、以及电动动力转向装置以外的转向装置。

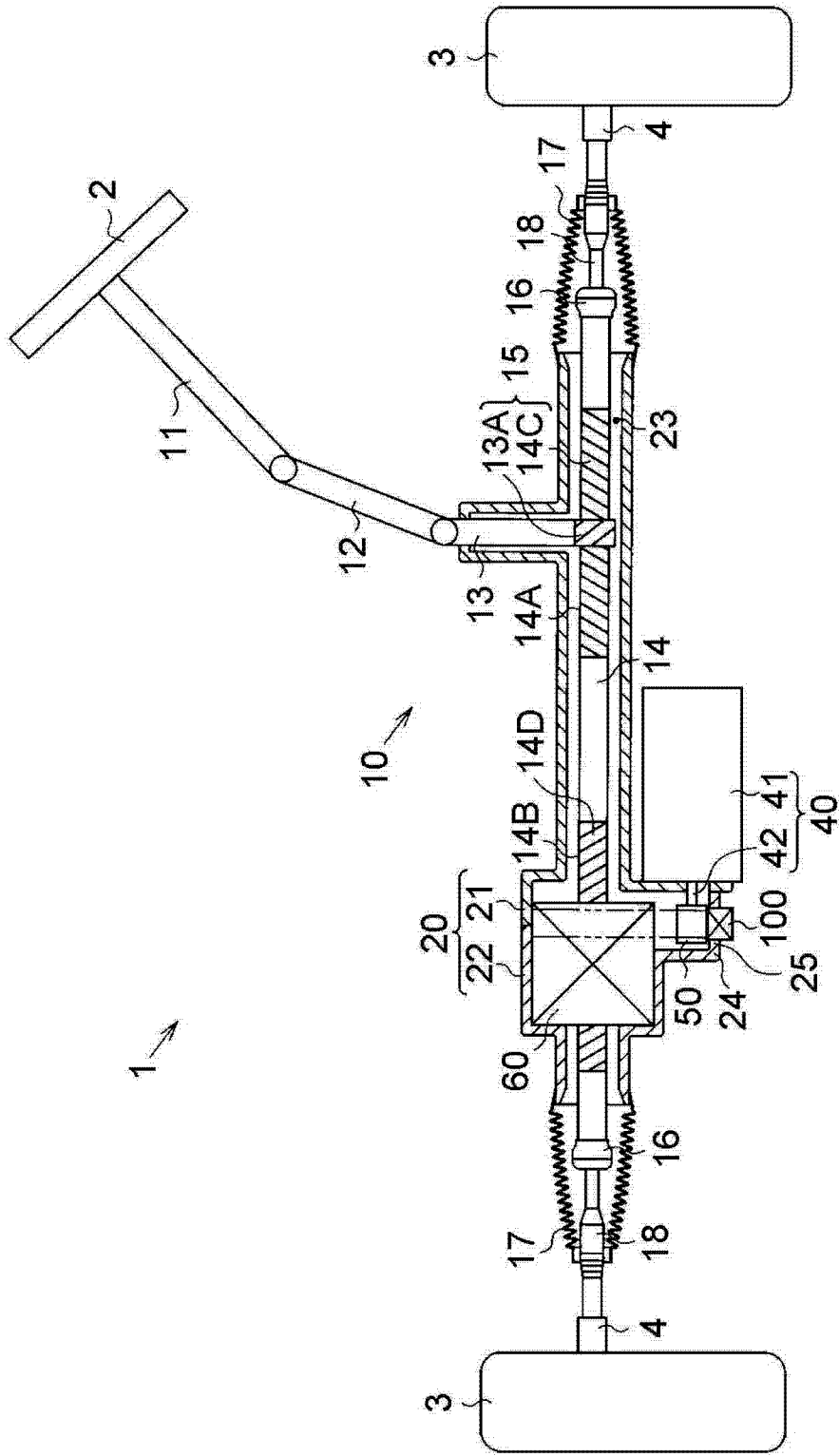


图 1

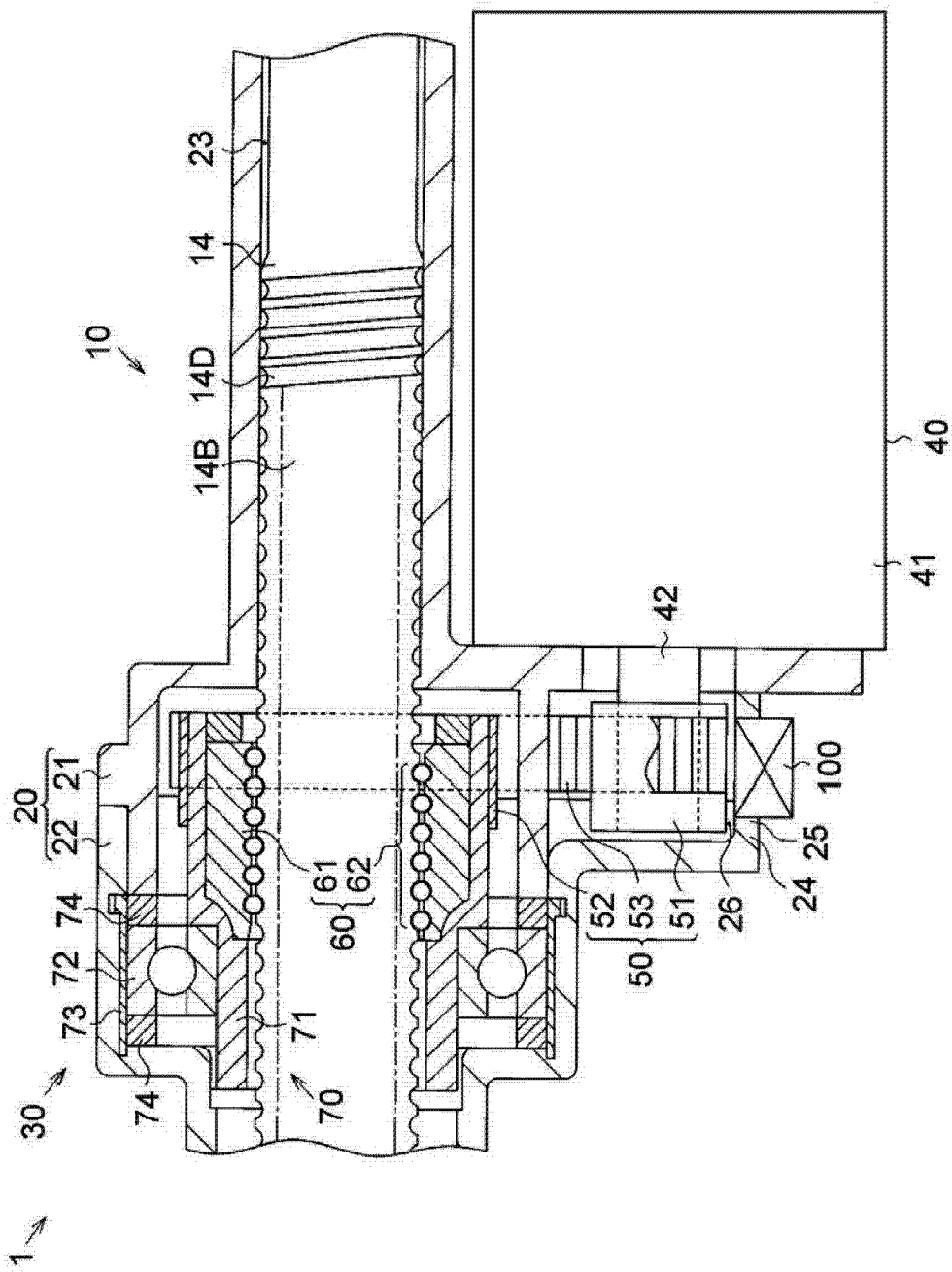


图 2

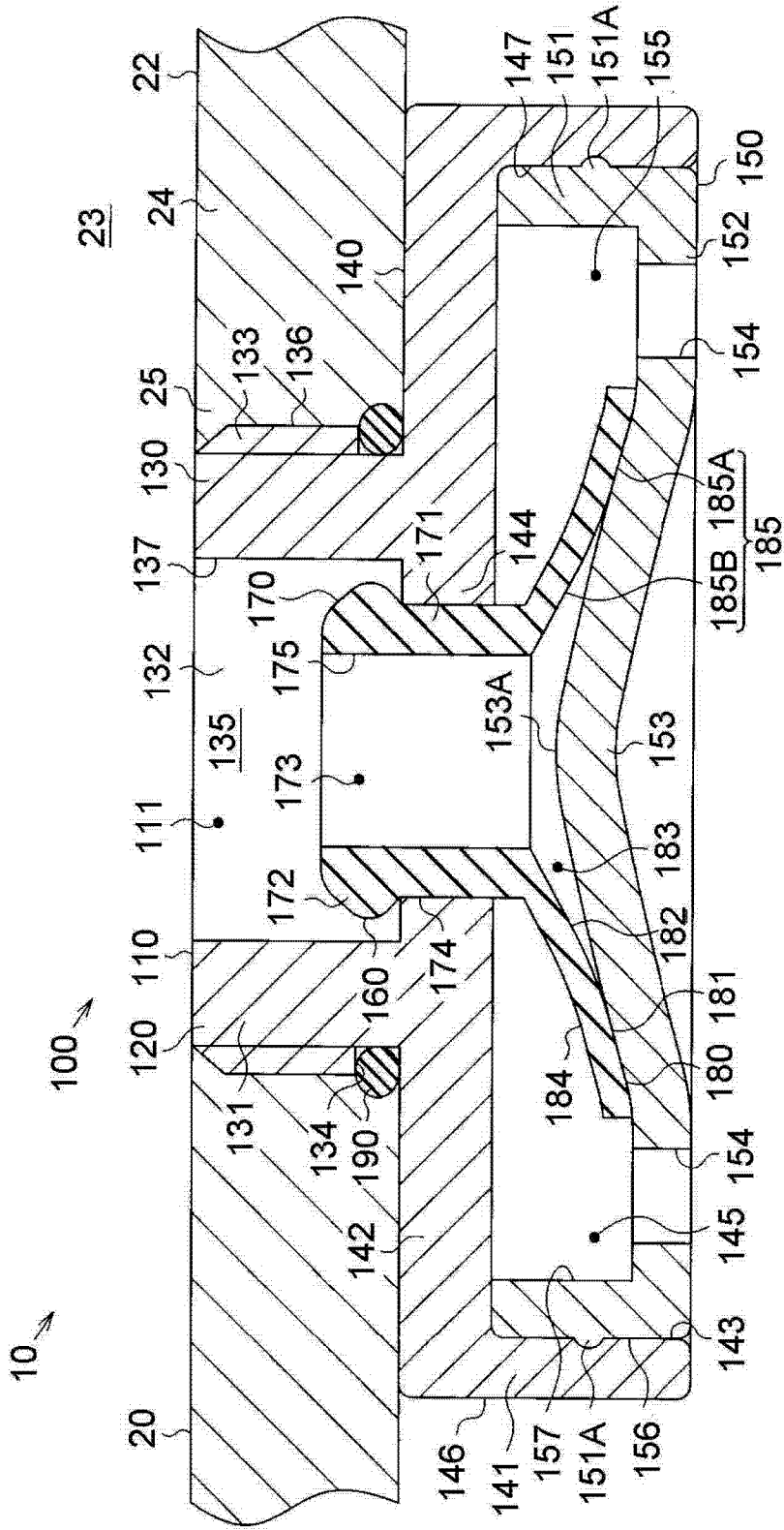


图 3

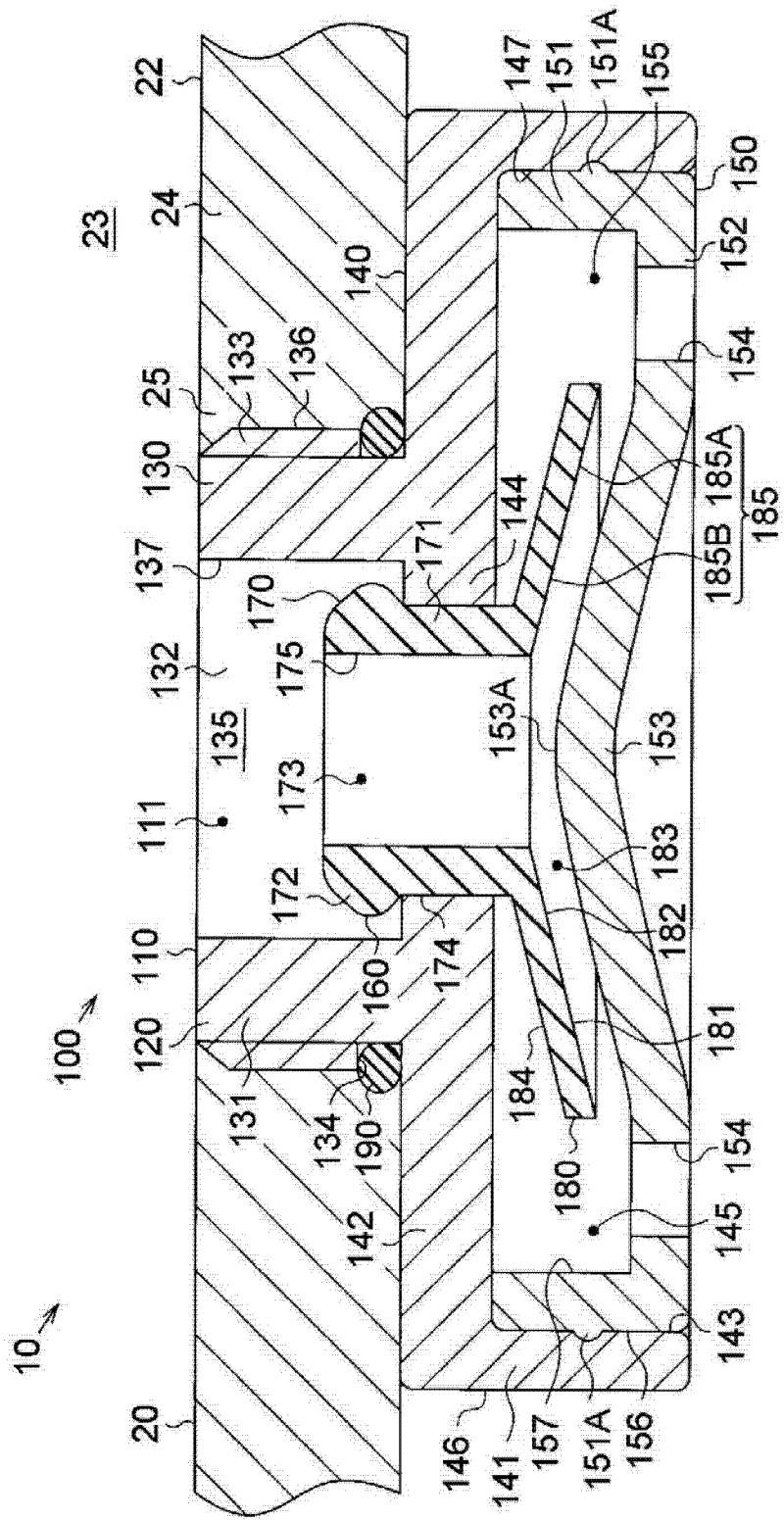


图 4

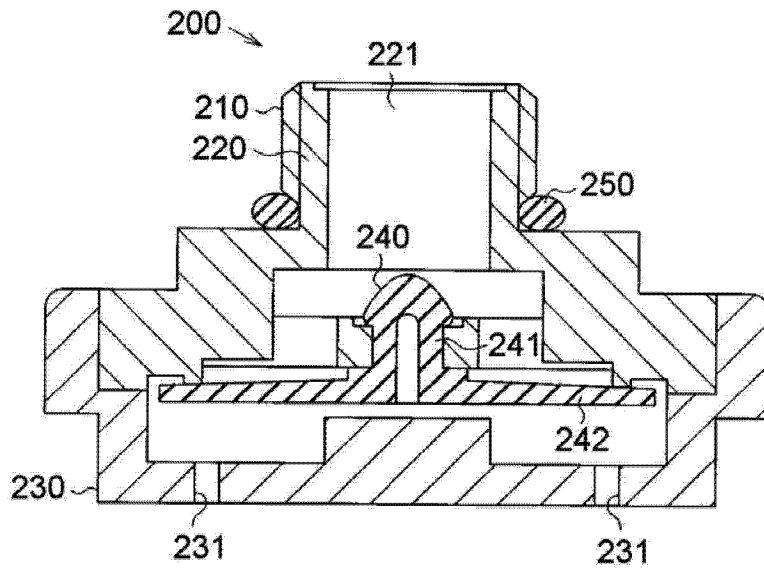


图 5

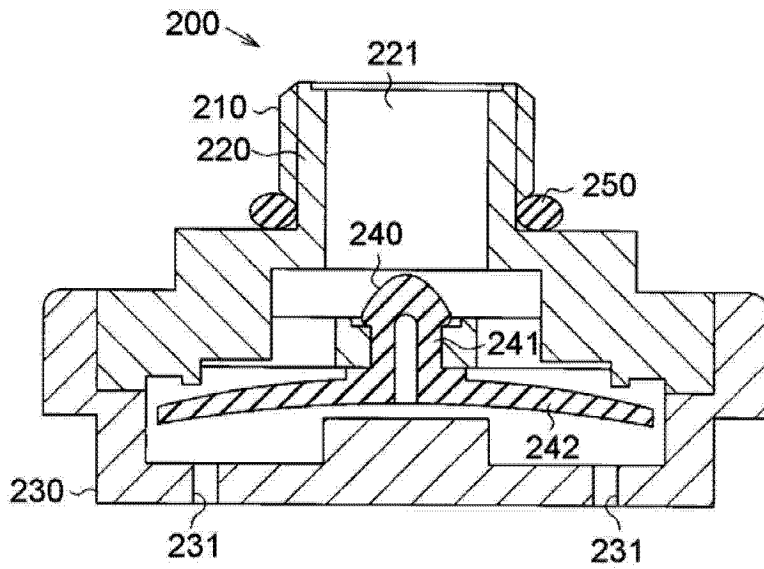


图 6