



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109311508 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201780037372.3

(22) 申请日 2017.03.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109311508 A

(43) 申请公布日 2019.02.05

(30) 优先权数据
2016-132528 2016.07.04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.14

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/010596 2017.03.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/008196 JA 2018.01.11

(73) 专利权人 克诺尔转向系统日本有限公司
地址 日本埼玉县

(72) 发明人 與田敏郎 石原卓也

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 岳雪兰

(51) Int.Cl.
B62D 5/06 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2012201139 A, 2012.10.22
CN 104210543 A, 2014.12.17
CN 103459237 A, 2013.12.18
DE 19702381 A1, 1997.08.07
CN 101772447 A, 2010.07.07
CN 105190053 A, 2015.12.23
CN 1460619 A, 2003.12.10

审查员 邓洪

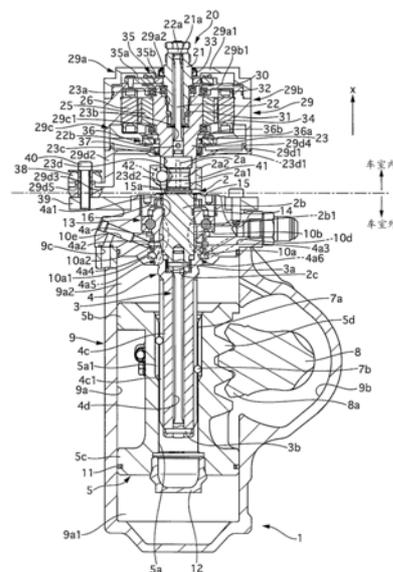
权利要求书3页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

转向装置用促动器

(57) 摘要

本发明提供一种转向装置用促动器,与液压动力转向侧的结构变更无关,能够提高设计变更的自由度。具有:将操舵轴的旋转向转舵轮传递的传递机构、设置于传递机构的活塞、以及产生使活塞移动的力的一对压力室,是在随着活塞的移动而向转舵轮提供操舵力的液压动力转向装置与方向盘之间设置的转向装置用促动器,其具有:旋转自如地轴支承于壳体且设置于方向盘侧的输入轴、旋转自如地轴支承于壳体且设置于液压动力转向装置侧的输出轴、连接输入轴与输出轴的扭力杆、位于壳体内且设置于输出轴的外周并与输出轴一体旋转的马达转子、位于壳体内且设置于马达转子的外周的马达定子、以及设置于壳体内且检测输入轴及输出轴的旋转角或输入轴与输出轴的相对角的旋转角检测部。



1. 一种转向装置用促动器,其特征在于,具有:
 - 操舵轴,其随着方向盘的旋转而旋转;
 - 传递机构,其将所述操舵轴的旋转向转舵轮传递;
 - 活塞,其设置于所述传递机构;
 - 一对压力室,其产生使所述活塞移动的力;所述转向装置用促动器设置在随着所述活塞的移动而向所述转舵轮提供操舵力的液压动力转向装置与方向盘之间,
 - 所述转向装置用促动器另外具有:
 - 壳体;
 - 输入轴,其旋转自如地轴支承于所述壳体,并设置在所述壳体的方向盘侧;
 - 输出轴,其旋转自如地轴支承于所述壳体,并设置在所述壳体的所述液压动力转向装置侧;
 - 扭力杆,其连接所述输入轴与所述输出轴;
 - 马达转子,其处于所述壳体内且设置于所述输出轴的外周,并与所述输出轴一体地旋转;
 - 马达定子,其处于所述壳体内且设置于所述马达转子的外周;
 - 旋转角检测部,其设置于所述壳体内,并检测所述输入轴及所述输出轴的旋转角或检测所述输入轴与所述输出轴的相对角,
 - 所述转向装置用促动器此外具有输入轴用轴承,
 - 所述输入轴用轴承以与所述输入轴及所述输出轴直接相接的方式设置在所述输入轴与所述输出轴之间,所述输入轴用轴承相对于所述输出轴轴支承所述输入轴。
2. 如权利要求1所述的转向装置用促动器,其特征在于,
 - 所述转向装置用促动器此外具有输出轴用轴承,
 - 所述输出轴用轴承设置在所述壳体与所述输出轴之间,所述输出轴用轴承相对于所述壳体对所述输出轴进行轴支承,
 - 所述输入轴用轴承与所述输出轴用轴承在所述输入轴的旋转轴线的方向上相互重叠而设置。
3. 如权利要求1所述的转向装置用促动器,其特征在于,
 - 所述输出轴以与所述马达转子直接相接的方式设置于所述马达转子内。
4. 如权利要求1所述的转向装置用促动器,其特征在于,
 - 所述旋转角检测部具有:
 - 第一旋转变压传感器,其设置在所述壳体之中比所述马达转子更靠近所述方向盘侧,检测所述输入轴的旋转角;
 - 第二旋转变压传感器,其设置在所述壳体之中比所述马达转子更靠近所述转向装置用促动器侧,检测所述输出轴的旋转角。
5. 如权利要求4所述的转向装置用促动器,其特征在于,
 - 所述第一旋转变压传感器具有:与所述壳体直接相接而设置的第一旋转变压器定子、以及设置于所述输入轴的第一旋转变压器转子,
 - 所述第二旋转变压传感器具有:与所述壳体直接相接而设置的第二旋转变压器定子、

以及设置于所述输出轴的第二旋转变压器转子。

6. 如权利要求4所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述第一旋转变压传感器具有:设置于所述壳体的第一旋转变压器定子、以及设置于所述输入轴的第一旋转变压器转子,

所述第二旋转变压传感器具有:设置于所述壳体的第二旋转变压器定子、以及设置于所述输出轴且具有与所述第一旋转变压器转子相同的形状的第二旋转变压器转子。

7. 如权利要求1所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述转向装置用促动器此外具有信号输出部,

所述信号输出部设置于所述壳体,将所述旋转角检测部的检测信号向所述壳体的外部输出。

8. 如权利要求7所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述转向装置用促动器此外具有存储部,该存储部设置于所述壳体内并存储对所述旋转角检测部的检测信号进行校正的校正值,

所述信号输出部将利用存储于所述存储部的所述校正值进行了校正的检测信号进行输出。

9. 如权利要求1所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述输出轴具有与所述液压动力转向装置的旋转轴部件连接的锯齿部。

10. 如权利要求9所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述液压动力转向装置的旋转轴部件具有凸锯齿部,

所述输出轴具有与所述凸锯齿部啮合的凹锯齿部。

11. 如权利要求10所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述输出轴具有在围绕所述输出轴的旋转轴线的方向进行设置的狭缝部,

在所述液压动力转向装置的所述旋转轴部件插入所述输出轴的状态下,利用在所述输出轴的外周侧设置的带部件,所述狭缝部与所述旋转轴部件被固定。

12. 如权利要求11所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述转向装置用促动器此外具有密封部件,该密封部件设置于所述壳体与所述输出轴之间,并对所述壳体与所述输出轴之间进行密封,

所述输出轴在所述输出轴的旋转轴线的方向上具有薄壁部,该薄壁部设置于所述密封部件与所述凹锯齿部之间,所述输出轴的旋转轴线径向的所述输出轴的厚度形成得比所述凹锯齿部薄。

13. 如权利要求1所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述转向装置用促动器此外具有弹性支承部件,该弹性支承部件设置于所述壳体与所述液压动力转向装置之间,并且相对于所述液压动力转向装置弹性支承所述壳体。

14. 如权利要求1所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述转向装置用促动器具有设置于所述输出轴与所述液压动力转向装置的旋转轴部件之间的万向节部。

15. 如权利要求1所述的转向装置用促动器,其特征在于,

所述转向装置用促动器设置在车辆的车室内,

所述液压动力转向装置设置在所述车室外。

16. 如权利要求15所述的转向装置用促动器,其特征在于,
所述转向装置用促动器设置在与方向盘连接的转向柱。

转向装置用促动器

技术领域

[0001] 本发明涉及转向装置用促动器。

背景技术

[0002] 作为该类技术,已经公开了下述专利文献1所述的技术。在专利文献1中,公开了利用马达向利用工作液提供操舵辅助力的液压动力转向装置的输入轴提供扭矩来进行操舵辅助及自动操舵的技术。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:(日本)特开2015-145184号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 然而,在专利文献1的技术中,因为利用马达提供扭矩的旋转轴与液压动力转向装置的输入轴为相同的轴,所以在液压动力转向侧的结构变更了的情况下,也需要变更马达侧的结构,存在设计变更的自由度降低的问题。

[0008] 本发明是鉴于上述问题而提出的,其目的在于,提供一种转向装置用促动器,与液压动力转向侧的结构变更无关,能够提高设计变更的自由度。

[0009] 用于解决技术问题的技术方案

[0010] 在本发明的一个实施方式的转向装置用促动器中,具有:将操舵轴的旋转向转舵轮传递的传递机构、设置于传递机构的活塞、以及产生使活塞移动的力的一对压力室,是在随着活塞的移动而向转舵轮提供操舵力的液压动力转向装置与方向盘之间设置的转向装置用促动器,具有:输入轴,其旋转自如地轴支承于壳体,并设置于方向盘侧;输出轴,其旋转自如地轴支承于壳体,并设置于液压动力转向装置侧;扭力杆,其连接输入轴与输出轴;马达转子,其设置在壳体内且输出轴的外周,与输出轴一体地旋转;马达定子,其设置在壳体内且马达转子的外周;旋转角检测部,其设置于壳体内,检测输入轴及输出轴的旋转角、或输入轴与输出轴的相对角。

[0011] 因此,根据本发明的一个实施方式,能够提高转向装置用促动器的设计变更的自由度。

附图说明

[0012] 图1是第一实施例的动力转向装置及促动器的剖视图。

[0013] 图2是第一实施例的促动器的剖视图。

[0014] 图3是第一实施例的促动器的剖视图。

[0015] 图4是第二实施例的动力转向装置及促动器的剖视图。

[0016] 图5是另一个第一实施例的动力转向装置及促动器的剖视图。

[0017] 图6是另一个第二实施例的动力转向装置及促动器的剖视图。

[0018] 图7是另一个第三实施例的促动器的剖视图。

具体实施方式

[0019] (第一实施例)

[0020] 针对第一实施例的整体式动力转向装置(以下称为动力转向装置)1及驱动动力转向装置1的促动器20的结构进行说明。图1是动力转向装置1及促动器20的剖视图。在图中的输入轴2所延伸的方向设定x轴,使输入轴2的方向盘侧(图1的上侧)为正方向。

[0021] 动力转向装置1及促动器20应用在通过驾驶员进行操舵的操舵力辅助及自动操舵中。动力转向装置1设置于车室外,促动器20设置于车室内。

[0022] [动力转向装置的结构]

[0023] 动力转向装置1具有:第一输入轴2、第一扭力杆3、第一输出轴4、活塞5、控制阀6、滚珠丝杠机构7、扇形齿轮8、转向壳体9、以及阀壳10。

[0024] 在第一输入轴2的x轴正方向侧端部形成有连结凸部2a。在连结凸部2a的外周形成有切除了锯齿的锯齿部2a1。在连结凸部2a的外周遍及整个周形成有卡止槽2a2。在第一输入轴2的x轴负方向侧形成有阀转子部2b。在阀转子部2b的外周,在周向上以规定的间隔形成有多个在x轴向延伸的切换槽2b1。从第一输入轴2的x轴负方向侧端面向x轴向正方向形成有形成中空插入孔2c。

[0025] 在第一输出轴4的x轴正方向侧形成有阀体4a。从阀体4a的x轴向正方向侧端面向x轴向负方向形成有形成中空收纳孔4a1。在收纳孔4a1的内周面,在周向上以规定的间隔形成有多个在x轴向延伸的第一轴向槽4a2与第二轴向槽4a3。

[0026] 在收纳孔4a1中插入第一输入轴2的阀转子部2b。第一输入轴2通过滚针轴承14,相对于第一输出轴4可旋转地被进行支承。

[0027] 第一输出轴4在阀体4a的x轴向正侧,通过滚珠轴承13,相对于阀壳10可旋转地被进行支承。

[0028] 在阀体4a具有:连通阀体4a的外周与内周的第一油路4a4、第二油路4a5、以及第三油路4a6。第一油路4a4的内周侧在第一轴向槽4a2开口。第二油路4a5的内周侧在第二轴向槽4a3开口。第三油路4a6的内周侧在收纳孔4a1的内周面(未形成有第一轴向槽4a2及第二轴向槽4a3的部分)开口。

[0029] 在比第一输出轴4的阀体4a更靠近x轴向负侧形成有螺钉部4c。在螺钉部4c的外周切割有螺钉槽4c1。

[0030] 在第一输出轴4形成有从x轴负方向侧端面贯通至收纳孔4a1的中空的收纳孔4d。

[0031] 第一输入轴2与第一输出轴4经由第一扭力杆3而连接。第一扭力杆3的x轴正方向侧端部插入第一输入轴2的插入孔2c中。第一扭力杆3与第一输入轴2利用销3a进行连接。第一扭力杆3的x轴负方向侧端部插入收纳孔4d的x轴负方向端部中。第一扭力杆3与第一输出轴4利用销3b进行连接。第一扭力杆3的轴向中间部分收纳在收纳孔4d内。

[0032] 活塞5在x轴向上可移动地设置在第一输出轴4的螺钉部4c。在活塞5形成有在轴向上贯通的贯通孔5a。在贯通孔5a的内周的一部分切割有螺钉槽5a1。在贯通孔5a内插入第一输出轴4的螺钉部4c,在由螺钉槽4c1与螺钉槽5a1形成的螺钉孔7a内插入滚珠7b。由螺钉孔

7a与滚珠7b构成滚珠丝杠机构7。贯通孔5a的x轴负方向侧的开口部由密封部件12进行密封。

[0033] 在活塞5的x轴正方向侧形成有第一引导部5b。在活塞5的x轴负方向侧形成有第二引导部5c。第一引导部5b的外周面与第二引导部5c的外周面在活塞5插入转向壳体9的缸9a的状态下,与缸9a的内周滑动接触。在第二引导部5c的外周设有密封件11。密封件11对第二引导部5c的外周与缸9a的内周之间进行密封。在活塞5的轴向中间部形成有齿条5d。

[0034] 扇形齿轮8具有与活塞5的齿条5d啮合的齿轮齿8a。扇形齿轮8将活塞5的x轴向的运动变换为旋转方向的运动,并向使转舵轮转舵的摇臂传递。扇形齿轮8收纳在转向壳体9的齿轮室9b内。

[0035] 转向壳体9具有缸9a与齿轮室9b。缸9a的x轴正方向侧开口,x轴负方向侧闭塞。缸9a利用活塞5划分第一压力室9a1与第二压力室9a2。在转向壳体9的缸9a的外周侧形成有与第一压力室9a1连接的轴向油路9c。

[0036] 阀壳10对转向壳体9的缸9a的x轴正方向侧进行密封。阀壳10具有在轴向贯通的贯通孔,贯通孔的x轴负方向侧构成油路形成部10a,x轴正方向侧构成轴保持部10b。

[0037] 在油路形成部10a的内周面形成有第一周向槽10a1与第二周向槽10a2。第一周向槽10a1与第二周向槽10a2遍及油路形成部10a的内周面的整个周而形成成为槽状。第一周向槽10a1与第二周向槽10a2在轴向上分离而形成,在x轴负方向侧形成有第一周向槽10a1,在x轴正方向侧形成有第二周向槽10a2。第一周向槽10a1在阀体4a的外周中设置在第三油路4a6开口的位置。第二周向槽10a2在阀体4a的外周中设置在第一油路4a4开口的位置。

[0038] 在阀壳10形成有未图示的吸入口。在吸入口连接油泵的排出侧,供给工作油。在阀壳10形成有连通吸入口与第一周向槽10a1的第一油路10d。在阀壳10形成有将转向壳体9的轴向油路9c与第二周向槽10a2连通的第二油路10e。

[0039] 在轴保持部10b收纳滚珠轴承13。利用滚珠轴承13,第一输出轴4相对于阀壳10,可旋转地被进行支承。

[0040] 轴保持部10b的x轴正方向侧的开口部利用盖部件15进行堵塞。盖部件15形成有在轴向贯通的贯通孔15a。在贯通孔15a中贯通第一输入轴2。在贯通孔15a设有对贯通孔15a的内周面与第一输入轴2的外周面之间进行密封的密封部件16。

[0041] [促动器的结构]

[0042] 促动器20具有:第二输入轴21、第二扭力杆22、第二输出轴23、马达转子25、马达定子26、第一旋转变压器35、第二旋转变压器36、以及马达壳体29。促动器20设置在与方向盘连接的转向柱。图2及图3是促动器20的剖视图。

[0043] 第二输入轴21的x轴正方向侧与转向柱连接。第二输入轴21具有在轴向贯通的收纳孔21a。

[0044] 第二输出轴23形成有在轴向贯通的贯通孔,从x轴正方向侧依次构成第一收纳孔23a、第二收纳孔23b、薄壁部23c、以及连结凹部23d。

[0045] 在第一收纳孔23a收纳第二输入轴21的一部分。第二输入轴21利用滚珠轴承30与滚针轴承31,相对于第二输出轴23可旋转地被进行支承。滚珠轴承30和滚针轴承31与各第二输入轴21和第二输出轴23直接相接。

[0046] 薄壁部23c的厚度形成得比第二收纳孔23b及连结凹部23d(锯齿部23d2)的厚度

薄。从薄壁部23c至连结凹部23d形成有狭缝部23d1。狭缝部23d1除去薄壁部23c及连结凹部23d的周向的一部分壁,并连通内周侧与外周侧。在连结凹部23d的内周面形成有切割了锯齿的锯齿部23d2。在连结凹部23d的内周插入第一输入轴2的连结凸部2a,进行锯齿结合。在连结凹部23d的外周遍及整个周卷绕有带部件41。利用紧固螺栓42将带部件41紧固于连结凹部23d,由此,连结凹部23d的内径缩径而发生变形,相对于第一输入轴2,一体地固定第二输出轴23。

[0047] 在第二输出轴23,由永久磁铁构成的马达转子25在直接相接的状态下可一体旋转地进行设置。

[0048] 第二输入轴21与第二输出轴23经由第二扭力杆22而连接。第二扭力杆22的x轴正方向侧端部插入第二输入轴21的收纳孔21a中。第二扭力杆22与第二输入轴21利用销22a进行连接。第二扭力杆22的x轴负方向侧插入第二输出轴23的第二收纳孔23b中。第二扭力杆22与第二输出轴23利用销22b进行连接。

[0049] 马达壳体29从x轴性方向侧依次由第一壳体29a、第二壳体29b、第三壳体29c、以及第四壳体29d构成。

[0050] 第二壳体29b形成为中空。在第二壳体29b的内周侧固定由线圈形成的马达定子26。在第二壳体29b设有向马达定子26供给电力的电力供给线45。

[0051] 第二壳体29b的x轴正方向侧形成有向径向内侧延伸的延出部29b1。在延出部29b1的径向内周侧前端部且x轴负方向侧设有滚珠轴承32。第二输入轴21利用滚珠轴承32,相对于第二壳体29b可旋转地被进行支承。滚珠轴承32设置在与设置于第二输出轴23的滚珠轴承30在x轴向上重叠的位置。

[0052] 在延出部29b1的x轴正方向侧,第一旋转变压器定子35a在与延出部29b1直接相接的状态下进行固定。第一旋转变压器定子35a相对于与第二输入轴21一体旋转而设置的第一旋转变压器转子35b,在径向上对置而设置。由第一旋转变压器定子35a与第一旋转变压器转子35b构成第一旋转变压传感器35。第一旋转变压传感器35配置在比马达转子25更靠近x轴正方向侧。第一旋转变压传感器35检测第二输入轴21的旋转角。

[0053] 第一壳体29a组装于第二壳体29b,以覆盖第二壳体29b的x轴正方向侧的表面。第一壳体29a形成为有底杯状。在第一壳体29a的底部29a1形成有在x轴向贯通的贯通孔29a2。在贯通孔29a2中插入第二输入轴21。在贯通孔29a2设有对贯通孔29a2的内周与第二输入轴21的外周之间进行密封的密封部件33。在第一壳体29a设有将第一旋转变压传感器35的信号向外部输出的第一输出信号线43。在第一壳体29a设有存储部46。存储部46存储对第一旋转变压传感器35的检测信号进行校正的校正值,是利用校正值校正检测信号的设备。第一输出信号线43将在存储部46中校正后的信号向外部输出。

[0054] 第三壳体29c从x轴负方向侧插入第二壳体29b的内部。第三壳体29c形成为具有在x轴向贯通的贯通孔29c1的板状。在贯通孔29c1中插入第二输出轴23。在第三壳体29c的x轴向正方向侧设有滚珠轴承34。第二输出轴利用滚珠轴承34,相对于第三壳体29c可旋转地被进行支承。

[0055] 在第三壳体29c的x轴负方向侧固定第二旋转变压器定子36a,以使之与第三壳体29c直接相接。第二旋转变压器定子36a相对于与第二输出轴23一体旋转而设置的第二旋转变压器转子36b,在径向上对置而设置。由第二旋转变压器定子36a与第二旋转变压器转子

36b构成第二旋转变压传感器36。

[0056] 第二旋转变压器转子36b为与第一旋转变压器转子35b相同的形状。第二旋转变压传感器36配置在比马达转子25更靠近x轴负方向侧。第二旋转变压传感器36检测第二输出轴23的旋转角。利用第一旋转变压传感器35检测出的第二输入轴21的旋转角、以及第二旋转变压传感器36检测出的第二输出轴23的旋转角,可以求出第二输入轴21与第二输出轴23的相对旋转角。根据第二输入轴21与第二输出轴23的相对旋转角,能够检测驾驶员的操舵扭矩。第二旋转变压传感器36利用第二输出信号线44,将信号向外部输出。第二输出信号线44设置于第二壳体29b。

[0057] 第四壳体29d具有堵塞第二壳体29b的x轴负方向侧的开口部的板部29d1。另外,第四壳体29d在板部29d1的径向外侧的位置具有向x轴负方向侧延伸的脚部29d2、以及从脚部29d2的前端向径向外侧延伸的凸缘部29d3。

[0058] 在板部29d1形成有在x轴向贯通的贯通孔29d4。在贯通孔29d4中插入第二输出轴23。在贯通孔29a4设有对贯通孔29a4的内周与第二输出轴23的外周之间进行密封的密封部件37。

[0059] 在凸缘部29d3形成有在x轴向贯通的贯通孔29d5。在贯通孔29d5组装衬套38。凸缘部29d3相对于在阀壳10的x轴正方向侧组装的凸缘板39,经由衬套38,利用螺栓40进行紧固。衬套38由弹性部件形成。利用衬套38,相对于动力转向装置1弹性支承马达壳体29。

[0060] [作用]

[0061] (操舵力辅助及自动操舵)

[0062] 当驾驶员对方向盘进行操舵,以使活塞5向第一压力室9a1侧(x轴负方向侧)移动时,利用控制阀6,从油泵向第二压力室9a2供给工作油。即,油泵排出的工作油通过吸入口→第一油路10d→第一周向槽10a1→第三油路4a6→切换槽2b1→第二轴向槽4a3→第二油路4a5,向第二压力室9a2供给。第二压力室9a2的压力升高,利用该压力,将活塞5向第一压力室9a1侧按压。由此,驾驶员能够以较轻的力对方向盘进行操舵。

[0063] 当驾驶员对方向盘进行操舵,以使活塞5向第二压力室9a2侧(x轴正方向侧)移动时,利用控制阀6,从油泵向第一压力室9a1供给工作油。即,油泵排出的工作油通过吸入口→第一油路10d→第一周向槽10a1→第三油路4a6→切换槽2b1→第一轴向槽4a2→第一油路4a4→第二周向槽10a2→第二油路10e→轴向油路9c,向第一压力室9a1供给。第一压力室9a1的压力升高,利用该压力,将活塞5向第二压力室9a2侧按压。由此,驾驶员能够以较轻的力对方向盘进行操舵。

[0064] (设计变更的自由度提高)

[0065] 在第一实施例中,以分体形成促动器20的第二输入轴21、以及动力转向装置1的第一输入轴2。由此,能够形成为将促动器20与动力转向装置1分别在一个装置中完成的结构。因此,即使在动力转向装置1侧结构发生变化的情况下,也不必使促动器20侧的结构改变,能够提高设计变更的自由度。

[0066] (操舵扭矩检测检查的简化)

[0067] 在第一实施例中,在促动器20设有第二输入轴21、第二输出轴23、以及连结在第二输入轴21和第二输出轴23的第二扭力杆22,并且设有分别检测第二输入轴21的旋转角与第二输出轴23的旋转角的第一旋转变压传感器35、第二旋转变压传感器36。由此,能够以促动

器20单体进行扭矩检测的检查。

[0068] (第二输入轴与第二输出轴的轴心精度的提高)

[0069] 在第一实施例中,利用与第二输入轴21及第二输出轴23直接接触的滚珠轴承30,将第二输入轴21相对于第二输出轴23进行支承。当第二输入轴21与第二输出轴23之间存在其它部件时,第二输入轴21与第二输出轴23的组装精度误差增大。在第一实施例中,因为滚珠轴承30与第二输入轴21及第二输出轴23直接接触,所以能够降低第二输入轴21与第二输出轴23的组装精度误差。

[0070] (促动器的小型化)

[0071] 在第一实施例中,使将第二输入轴21相对于第二输出轴23进行支承的滚珠轴承30与将第二输出轴23相对于马达壳体29进行支承的滚珠轴承32配置在x轴向上重叠的位置。由此,能够实现促动器20的轴向尺寸的小型化。

[0072] (配件数的减少)

[0073] 在第一实施例中,在直接连接马达转子25的状态下,将第二输出轴23配置在马达转子25内。因为在第二输出轴23与马达转子25之间未设有其它部件,所以能够实现配件数的减少。

[0074] (旋转变压传感器的磁场干扰的抑制)

[0075] 在第一实施例中,相对于马达转子25,在x轴正方向侧设有第一旋转变压传感器35,相对于马达转子25,在x轴负方向侧设有第二旋转变压传感器36。因为将第一旋转变压传感器35与第二旋转变压传感器36分离配置,所以能够抑制相互的磁场的干扰。

[0076] (旋转变压传感器的旋转角检测精度的提高)

[0077] 在第一实施例中,使第一旋转变压传感器35的第一旋转变压器定子35a及第二旋转变压传感器36的第二旋转变压器定子36a与马达壳体29直接相接。与在第一旋转变压器定子35a、第二旋转变压器定子36a与马达壳体29之间存在其它部件的情况相比,能够提高第一旋转变压器定子35a、第二旋转变压器定子36a的设置位置精度,所以能够提高第一旋转变压传感器35及第二旋转变压传感器36的旋转角检测精度。

[0078] (配件的共享)

[0079] 在第一实施例中,使第一旋转变压器定子35a与第二旋转变压器定子36a为相同的形状。由此,能够实现第一旋转变压器定子35a与第二旋转变压器定子36a的配件的共享。

[0080] (旋转变压传感器的信号确认的简化)

[0081] 在第一实施例中,在马达壳体29设有输出第一旋转变压传感器35的信号的第一输出信号线43、以及输出第二旋转变压传感器36的信号的第二输出信号线44。由此,能够在马达壳体29的外部确认第一旋转变压传感器35及第二旋转变压传感器36的信号,能够使确认作业容易地进行。

[0082] (校正功能向促动器内的添加)

[0083] 在第一实施例中,在促动器20的马达壳体29内设有存储部46,在存储部46中,存储第一旋转变压传感器35的检测信号的校正值。然后,将利用存储部46的校正值进行了校正的第一旋转变压传感器35的检测信号进行校正。由此,在未与动力转向装置1及其它微型计算机连接的状态下,能够得到校正后的第一旋转变压传感器35的检测信号。

[0084] (扭矩从促动器向动力转向装置的传递)

[0085] 在第一实施例中,在促动器20的第二输出轴23设有与动力转向装置1的第一输入轴2连接的锯齿部23d2。由此,能够将促动器20的第二输出轴23的扭矩可靠地向动力转向装置1的第一输入轴2传递。

[0086] (动力转向装置的设计变更的抑制)

[0087] 在第一实施例中,在动力转向装置1的第一输入轴2的连结凸部2a形成有锯齿部2a1,在促动器20的第二输出轴23的连结凹部23d形成有锯齿部23d2。由此,能够与现有产品相同地形成动力转向装置1的第一输入轴2的x轴正方向侧端部的形状,能够抑制动力转向装置1侧的设计变更。

[0088] (第二输出轴与第一输入轴的紧固可靠性的提高)

[0089] 在第一实施例中,在形成了狭缝部23d1的第二输出轴23的连结凹部23d插入第一输入轴2的连结凸部2a,将连结凹部23d的外周利用带部件41进行紧固。由此,能够更可靠地进行第二输出轴23与第一输入轴2的紧固。

[0090] (密封性的提高)

[0091] 在第一实施例中,在x轴向上,在设有第二输出轴23的密封部件37的位置与连结凹部23d(锯齿部23d2)之间设有厚度形成得比锯齿部23d2薄的薄壁部23c。在利用带部件41紧固连结凹部23d的外周时,通过薄壁部23c发生变形,抑制设有密封部件37的附近的第二输出轴23的变形。因此,能够确保密封部件37相对于第二输出轴23的密封性。

[0092] (壳体组装位置的灵活性)

[0093] 当提高马达壳体29对动力转向装置1的支承刚性时,由于马达壳体29的组装位置的偏离,可能从第二输出轴23向使第一输入轴2倾斜的方向作用有力。在第一实施例中,经由衬套38,相对于动力转向装置1弹性支承马达壳体29。由此,能够抑制力从第二输出轴23向使第一输入轴2倾斜的方向的输入。因此,能够抑制动力转向装置1的控制阀6的特性的恶化。

[0094] (车辆搭载性的提高)

[0095] 车辆的车室内底板的下部空间有限。在第一实施例中,使促动器20配置在车室内,使动力转向装置1配置在车室外。由此,即使在车室内底板的下部的空间有限的车辆中,也能够搭载促动器20及动力转向装置1,能够提高车辆搭载性。

[0096] 另外,将促动器20设置在与方向盘连接的转向柱。由此,即使在车室内的足部空间有限的车辆中,也能够将促动器20搭载于车室内,能够提高车辆搭载性。

[0097] [效果]

[0098] (1) 一种促动器20(转向装置用促动器),具有:随着方向盘的旋转而旋转的操舵轴、将操舵轴的旋转向转舵轮传递的扇形齿轮8(传递机构)、设置于传递机构的活塞5、以及产生使活塞5移动的力的一对压力室(第一压力室9a1、第二压力室9a2),并在随着活塞5的移动而向转舵轮提供操舵力的动力转向装置1(液压动力转向装置)与方向盘之间进行设置,另外具有:马达壳体29(壳体)、旋转自如地轴支承于马达壳体29且设置于方向盘侧的第二输入轴21(输入轴)、旋转自如地轴支承于马达壳体29且设置于动力转向装置1侧的第二输出轴23(输出轴)、连接第二输入轴21与第二输出轴23的第二扭力杆22(扭力杆)、在马达壳体29内且在第二输出轴23的外周设置并与第二输出轴23一体旋转的马达转子25、在马达壳体29内且在马达转子25的外周设置的马达定子26、设置于马达壳体29内并检测第二输入

轴21及第二输出轴23的旋转角或第二输入轴21与第二输出轴23的相对角的第一旋转变压传感器35及第二旋转变压传感器36(旋转角检测部)。

[0099] 因此,即使在动力转向装置1侧结构发生了变化的情况下,也不必改变促动器20侧的结构,能够提高设计变更的自由度。另外,能够以促动器20单体进行扭矩检测的检查。

[0100] (2) 具有滚珠轴承30(输入轴用轴承),其以与第二输入轴21及第二输出轴23直接相接的方式设置在第二输入轴21与第二输出轴23之间,并相对于第二输出轴23,轴支承第二输入轴21。

[0101] 因此,能够降低第二输入轴21与第二输出轴23的组装精度误差。

[0102] (3) 具有设置于马达壳体29与第二输出轴23之间、且相对于马达壳体29轴支承第二输出轴23的滚珠轴承32(输出轴用轴承),滚珠轴承30与滚珠轴承32在第二输入轴21的旋转轴线的方向上相互重叠而设置。

[0103] 因此,能够实现促动器20的轴向尺寸的小型化。

[0104] (4) 第二输出轴23与马达转子25直接相接而设置在马达转子25内。

[0105] 因此,能够实现配件数的减少。

[0106] (5) 作为旋转角检测部,具有:设置于比马达转子25更靠近方向盘侧且检测第二输入轴21的旋转角的第一旋转变压传感器35、以及设置于比马达转子25更靠近促动器20侧且检测第二输出轴23的旋转角的第二旋转变压传感器36。

[0107] 因此,在第一旋转变压传感器35与第二旋转变压传感器36中,能够抑制相互的磁场的干扰。

[0108] (6) 第一旋转变压传感器35具有与马达壳体29直接相接而设置的第一旋转变压器定子35a、以及设置于第二输入轴21的第一旋转变压器转子35b,第二旋转变压传感器36具有:与马达壳体29直接相接而设置的第二旋转变压器定子36a、以及设置于第二输出轴23的第二旋转变压器转子36b。

[0109] 因此,能够提高第一旋转变压传感器35及第二旋转变压传感器36的旋转角检测精度。

[0110] (7) 第一旋转变压传感器35具有:设置于马达壳体29的第一旋转变压器定子35a、以及设置于第二输入轴21的第一旋转变压器转子35b,第二旋转变压传感器36具有:设置于马达壳体29且具有与第一旋转变压器定子35a相同的形状的第二旋转变压器定子36a、以及设置于第二输出轴23的第二旋转变压器转子36b。

[0111] 因此,能够实现第一旋转变压器定子35a与第二旋转变压器定子36a的配件的共享。

[0112] (8) 具有第一输出信号线43及第二输出信号线44(信号输出部),其设置于马达壳体29,将第一旋转变压传感器35及第二旋转变压传感器36的检测信号向壳体的外部输出。

[0113] 因此,能够在马达壳体29的外部确认第一旋转变压传感器35及第二旋转变压传感器36的信号,能够使确认作业容易地进行。

[0114] (9) 具有存储部46,其设置于马达壳体29内,存储对第一旋转变压传感器35及第二旋转变压传感器36的检测信号进行校正的校正值,第一输出信号线43将利用存储于存储部46的校正值进行校正的检测信号输出。

[0115] 因此,在未连接动力转向装置1及其它微型计算机的状态下,能够得到校正后的第

一旋转变压传感器35的检测信号。

[0116] (10) 第二输出轴23具有与动力转向装置1的第一输入轴2(旋转轴部件)连接的锯齿部23d2。

[0117] 因此,能够将促动器20的第二输出轴23的扭矩可靠地向动力转向装置1的第一输入轴2传递。

[0118] (11) 动力转向装置1的旋转轴部件具有锯齿部2a1(凸锯齿部),第二输出轴23具有与锯齿部2a1啮合的锯齿部23d2(凹锯齿部)。

[0119] 因此,能够抑制动力转向装置1的第一输入轴2的设计变更。

[0120] (12) 第二输出轴23具有在围绕第二输出轴23的旋转轴线的方向设置的狭缝部23d1,动力转向装置1的第一输入轴2在插入第二输出轴23的状态下,利用在第二输出轴23的外周侧设置的带部件41与第一输入轴2进行固定。

[0121] 因此,能够更可靠地进行第二输出轴23与第一输入轴2的紧固。

[0122] (13) 具有设置于马达壳体29与第二输出轴23之间且对马达壳体29与第二输出轴23之间进行密封的密封部件37,第二输出轴23在第二输出轴23的旋转轴线的方向上具有薄壁部23c,该薄壁部23c设置于密封部件37与锯齿部23d2之间且在第二输出轴23的旋转轴线径向的第二输出轴23的厚度形成得比锯齿部23d2薄。

[0123] 因此,能够确保密封部件37相对于第二输出轴23的密封性。

[0124] (14) 具有设置于马达壳体29与动力转向装置1之间且相对于动力转向装置1弹性支承马达壳体29的衬套38(弹性支承部件)。

[0125] 因此,能够抑制力从第二输出轴23向使第一输入轴2倾斜的方向的输入。

[0126] (15) 促动器20设置在车辆的车室内,动力转向装置1设置在车室外。

[0127] 因此,能够提高车辆搭载性。

[0128] (16) 促动器20设置在与方向盘连接的转向柱。

[0129] 因此,能够提高车辆搭载性。

[0130] (第二实施例)

[0131] 在第二实施例中,利用万向节部47连结了动力转向装置1的第一输入轴2与促动器20的第二输出轴23。

[0132] 图4是动力转向装置1及促动器20的剖视图。下面,针对第二实施例的动力转向装置1及促动器20进行说明,但针对与第一实施例相同的结构,使用相同的标记,因而省略说明。

[0133] 促动器20处于在马达壳体29的第一壳体29a形成的凸缘部29a3,利用螺栓48固定于车室内。

[0134] 促动器20的第二输出轴23的x轴负方向侧端部插入万向节部47的x轴正方向侧端部的第一连结部47a,利用螺栓49进行紧固。动力转向装置1的第一输入轴2的x轴正方向侧端部插入万向节部47的x轴负方向侧端部的第二连结部47b,利用螺栓50进行紧固。

[0135] [效果]

[0136] (17) 具有在促动器20的第二输出轴23与动力转向装置1的第一输入轴2之间设置的万向节部47。

[0137] 由此,能够抑制力从第二输出轴23向使第一输入轴2倾斜的方向的输入。因此,能

够抑制动力转向装置1的控制阀6的特性的恶化。

[0138] (其它的实施例)

[0139] 上面,虽然基于第一实施例及第二实施例对本发明进行了说明,但各发明的具体结构不限于第一实施例及第二实施例,在不脱离发明主旨的范围内的设计变更等也包含在本发明中。

[0140] (另一个第一实施例)

[0141] 图5是动力转向装置1及促动器20的剖视图。在第一实施例中,将动力转向装置1的第一输入轴2与促动器20的第二输出轴23锯齿结合,但也可以键合。如图5所示,在第一输入轴2的连结凸部2a的外周形成有剖面为长方形且在轴向延伸的键槽2a3。在第二输出轴23的连结凹部23d的外周形成有剖面为长方形且在轴向延伸的键槽23d3。在键槽2a3及键槽23d3中插入四棱柱状的键50。在第二输出轴23的连结凹部23d形成有从外周侧向内周侧贯通的螺钉孔23e。在螺钉孔23e中螺合螺钉51,利用螺钉51将键50压入键槽2a3,由此,紧固第一输入轴2与第二输出轴23。

[0142] (另一个第二实施例)

[0143] 图6是动力转向装置1及促动器20的剖视图。在第二实施例中,将动力转向装置1的第一输入轴2与促动器20的第二输出轴23利用万向节部47进行连结,但也可以利用挠性联轴节52进行连结。如图6所示,挠性联轴节52具有:第一轮毂52a、垫片52b、以及第二轮毂52c。将第二输出轴23的x轴负方向侧端部与第一轮毂52a连结,并将第一输入轴2的x轴正方向侧端部与第二轮毂52c连结。挠性联轴节52因为利用垫片52b吸收第一轮毂52a与第二轮毂52c之间的轴偏离,所以能够抑制力从第二输出轴23向使第一输入轴2倾斜的方向的输入。因此,能够抑制动力转向装置1的控制阀6的特性的恶化。

[0144] (另一个第三实施例)

[0145] 图7是促动器20的剖视图。在第一实施例及第二实施例中,根据第一旋转变压传感器35检测出的第二输入轴21的旋转角与第二旋转变压传感器36检测出的第二输出轴23的旋转角之差,求出第二输入轴21与第二输出轴23的相对旋转角,以根据该相对旋转角求出操舵扭矩。也可以利用扭矩传感器53取代该结构,该扭矩传感器53利用霍尔元件,直接检测第二输入轴21与第二输出轴23的相对旋转角,求出操舵扭矩。

[0146] 针对扭矩传感器53简单地说明。扭矩传感器53具有:磁铁53a、第一轭部件53b、第二轭部件53c、以及霍尔元件。

[0147] 在第二输出轴23设有相对于第二输出轴23的轴向而形成圆环状的磁铁53a。磁铁53a在周向上交替配置N极与S极。磁铁53a例如在圆周上设置16个。磁铁53a与第二输出轴23一体地旋转。

[0148] 在第二输入轴21设有第一轭部件53b及第二轭部件53c。第一轭部件53b及第二轭部件53c与第二输入轴21一体地旋转。第一轭部件53b及第二轭部件53c由坡莫合金(软磁合金)形成。第一轭部件53b与第二轭部件53c在与各磁铁53a的外周面对置的位置设有第一爪部53b1、第二爪部53c1。第一爪部53b1例如形成8枚,在周向上与相邻的第一爪部53b1之间分离。第二爪部53c1例如形成8枚,在周向上与相邻的第二爪部53c1之间分离。第二爪部53c1配置在相邻的第一爪部53b1之间。

[0149] 在未输入操舵扭矩时,在第一爪部53b1及第二爪部53c1的宽度方向中央附近,使

磁铁53a的N极与S极的边界位置对置而进行配置。也就是说,在未输入操舵扭矩时,与第一爪部53b1对置的N极和S极的面积相同,与第二爪部53c1对置的N极和S极的面积相同。此时,在第一轭部件53b与第二轭部件53c之间没有磁通流动。

[0150] 当输入操舵扭矩,则与第一爪部53b1对置的N极和S极的面积比率、与第二爪部53c1对置的N极和S极的面积比率发生变化。此时,在第一轭部件53b与第二轭部件53c之间有磁通流动。在扭矩传感器53中,能够利用霍尔元件检测第一轭部件53b与第二轭部件53c之间的磁通的量,根据磁通的量,求出第二输入轴21与第二输出轴23的相对旋转角。

[0151] 针对根据以上说明的实施方式所掌握的技术思想,记述如下。

[0152] 一种转向装置用促动器,具有随着方向盘的旋转而旋转的操舵轴、将所述操舵轴的旋转向转舵轮传递的传递机构、设置于所述传递机构的活塞、以及产生使所述活塞移动的力的一对压力室,并在随着所述活塞的移动而向所述转舵轮提供操舵力的液压动力转向装置与方向盘之间进行设置,另外具有:

[0153] 壳体;

[0154] 输入轴,其旋转自如地轴支承于所述壳体,并设置于方向盘侧;

[0155] 输出轴,其旋转自如地轴支承于所述壳体,并设置于所述液压动力转向装置侧;

[0156] 扭力杆,其连接所述输入轴与所述输出轴;

[0157] 马达转子,其处于所述壳体内且设置在所述输出轴的外周,并与所述输出轴一体地旋转;

[0158] 马达定子,其处于所述壳体内且设置在所述马达转子的外周;

[0159] 旋转角检测部,其设置于所述壳体内,对所述输入轴及所述输出轴的旋转角、或所述输入轴与所述输出轴的相对角进行检测。

[0160] 因此,即使在液压动力转向装置侧结构发生了变化的情况下,也不必改变转向装置用促动器侧的结构,能够提高设计变更的自由度。另外,能够利用转向装置用促动器单体进行扭矩检测的检查。

[0161] 在更优选的方式中,基于上述方式,具有以与所述输入轴及所述输出轴直接相接的方式而设置于所述输入轴与所述输出轴之间且相对于所述输出轴轴支承所述输入轴的输入轴用轴承。

[0162] 因此,能够降低输入轴与输出轴的组装精度误差。

[0163] 在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

[0164] 具有设置于所述壳体与所述输出轴之间且相对于所述壳体轴支承所述输出轴的输出轴用轴承,

[0165] 所述输入轴用轴承与所述输出轴用轴承在所述输入轴的旋转轴线的方向上相互重叠而设置。

[0166] 因此,能够实现转向装置用促动器的轴向尺寸的小型化。

[0167] 此外在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

[0168] 所述输出轴与所述马达转子直接相接而设置于所述马达转子内。

[0169] 因此,能够实现配件数的减少。

[0170] 此外在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

[0171] 旋转角检测部具有:

[0172] 第一旋转变压传感器,其设置在比所述马达转子更靠近所述方向盘侧,检测所述输入轴的旋转角;

[0173] 第二旋转变压传感器,其设置在比所述马达转子更靠近所述液压促动器侧,检测所述输出轴的旋转角。

[0174] 因此,在第一旋转变压传感器与第二旋转变压传感器中,能够抑制相互的磁场的干扰。

[0175] 此外在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

[0176] 所述第一旋转变压传感器具有:

[0177] 第一旋转变压器定子,其与所述壳体直接相接而设置;

[0178] 第一旋转变压器转子,其设置于所述输入轴;

[0179] 所述第二旋转变压传感器具有:

[0180] 第二旋转变压器定子,其与所述壳体直接相接而设置;

[0181] 第二旋转变压器转子,其设置于所述输出轴。

[0182] 因此,能够提高第一旋转变压传感器及第二旋转变压传感器的旋转角检测精度。

[0183] 此外在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

[0184] 所述第一旋转变压传感器具有:

[0185] 第一旋转变压器定子,其设置于所述壳体;

[0186] 第一旋转变压器转子,其设置于所述输入轴;

[0187] 所述第二旋转变压传感器具有:

[0188] 第二旋转变压器定子,其设置于所述壳体,并具有与所述第一旋转变压器定子相同的形状;

[0189] 第二旋转变压器转子,其设置于所述输出轴。

[0190] 因此,能够实现第一旋转变压器转子与第二旋转变压器转子的配件的共享。

[0191] 此外在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

[0192] 具有设置于所述壳体且将所述旋转角检测部的检测信号向所述壳体的外部输出的信号输出部。

[0193] 因此,能够在壳体的外部确认旋转角检测部的信号,能够使确认作业容易地进行。

[0194] 此外在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

[0195] 具有设置于所述壳体内且存储对所述旋转角检测部的检测信号进行校正的校正值的存储部,

[0196] 所述信号输出部将利用存储于所述存储部的所述校正值进行了校正的检测信号进行输出。

[0197] 因此,在未与液压动力转向装置及其它微型计算机连接的状态下,能够得到校正后的旋转角检测部的检测信号。

[0198] 此外在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

[0199] 所述输出轴具有与所述液压动力转向装置的旋转轴部件连接的锯齿部。

[0200] 因此,能够将转向装置用促动器的输出轴的扭矩可靠地向液压动力转向装置的旋转轴部件传递。

[0201] 此外在其它的优选方式中,基于上述方式的任一方式,

- [0202] 所述液压动力转向装置的旋转轴部件具有凸锯齿部，
- [0203] 所述输出轴具有与所述凸锯齿部啮合的凹锯齿部。
- [0204] 因此，能够抑制液压动力转向装置的旋转轴部件的设计变更。
- [0205] 此外在其它的优选方式中，基于上述方式的任一方式，
- [0206] 所述输出轴具有在围绕所述输出轴的旋转轴线的方向设置的狭缝部，所述液压动力转向装置的所述旋转轴部件在插入所述输出轴的状态下，利用在所述输出轴的外周侧设置的带部件，与所述旋转轴部件进行固定。
- [0207] 因此，能够更可靠地进行输出轴与旋转轴部件的紧固。
- [0208] 此外在其它的优选方式中，基于上述方式的任一方式，
- [0209] 具有设置于所述壳体与所述输出轴之间且对所述壳体与所述输出轴之间进行密封的密封部件，
- [0210] 所述输出轴在所述输出轴的旋转轴线的方向上具有薄壁部，该薄壁部设置于所述密封部件与所述凹锯齿部之间且所述输出轴的旋转轴线径向的所述输出轴的厚度形成得比所述凹锯齿部薄。
- [0211] 因此，能够确保密封部件相对于输出轴的密封性。
- [0212] 此外在其它的优选方式中，基于上述方式的任一方式，
- [0213] 具有设置于所述壳体与所述液压动力转向装置之间且相对于所述液压动力转向装置弹性支承所述壳体的弹性支承部件。
- [0214] 因此，能够抑制力从输出轴向使旋转轴部件倾斜的方向的输入。
- [0215] 此外在其它的优选方式中，基于上述方式的任一方式，
- [0216] 具有在所述输出轴与所述液压动力转向装置的旋转轴部件之间设置的万向节部。
- [0217] 因此，能够抑制力从输出轴向使旋转轴部件倾斜的方向的输入。
- [0218] 此外在其它的优选方式中，基于上述方式的任一方式，
- [0219] 所述转向装置用促动器设置在车辆的车室内，
- [0220] 所述液压动力转向装置设置在所述车室外。
- [0221] 因此，能够提高车辆搭载性。
- [0222] 此外在其它的优选方式中，基于上述方式的任一方式，
- [0223] 所述转向装置用促动器设置在与方向盘连接的转向柱。
- [0224] 因此，能够提高车辆搭载性。
- [0225] 上面，虽然只说明了本发明的几个实施方式，但在实际上不脱离本发明新主旨及优点的例示的实施方式中可以进行多种变更或改良，这一点本领域的技术人员应该能够容易理解。因此，意味着进行了各种变更或改良的方式也包含在本发明的技术范围内。也可以任意组合上述实施方式。
- [0226] 本申请基于2016年7月4日在日本提交的第2016-132528号专利申请主张优先权。2016年7月4日在日本提交的第2016-132528号的、包括说明书、权利要求书、附图、以及说明书摘要在内的所有公开内容通过引用作为整体而包含在本申请中。
- [0227] 附图标记说明
- [0228] 1动力转向装置(液压动力转向装置)；2第一输入轴(旋转轴部件)；2a1锯齿部(凸锯齿部)；5活塞；8扇形齿轮(传递机构)；9a1第一压力室(压力室)；9a2第二压力室(压力

室);20促动器(转向装置用促动器);21第二输入轴(输入轴);22第二扭力杆(扭力杆);23第二输出轴(输出轴);23c薄壁部;23d1狭缝部;23d2锯齿部(凹锯齿部);25马达转子;26马达定子;29马达壳体(壳体);30滚珠轴承(输入轴用轴承);32滚珠轴承(输出轴用轴承);35第一旋转变压传感器(旋转角检测部);35a第一旋转变压器定子;35b第一旋转变压器转子;36第二旋转变压传感器(旋转角检测部);36a第二旋转变压器定子;36b第二旋转变压器转子;37密封部件;38衬套(弹性支承部件);41带部件;43第一输出信号线(信号输出部);44第二输出信号线(信号输出部);46存储部;47万向节部。

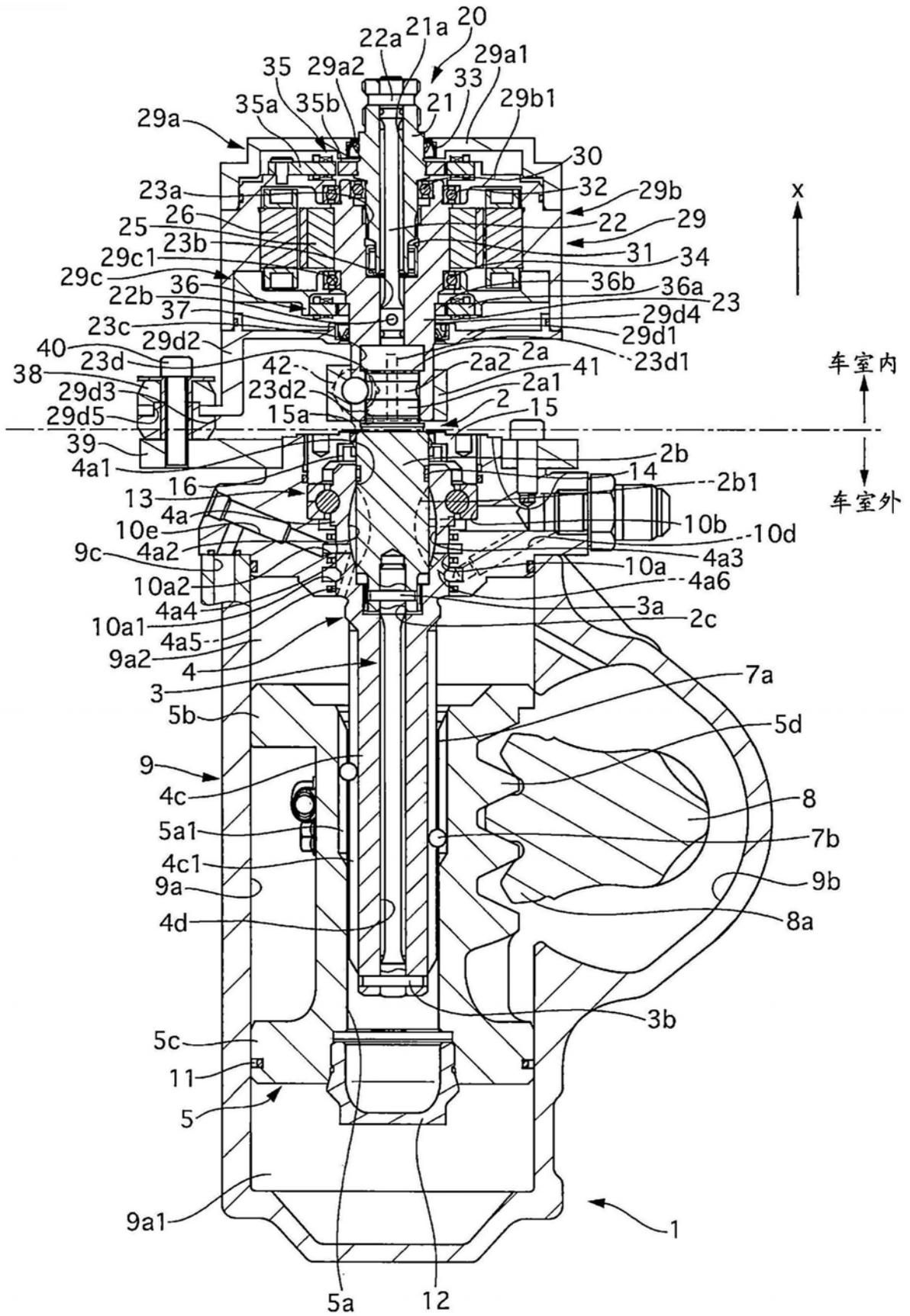


图1

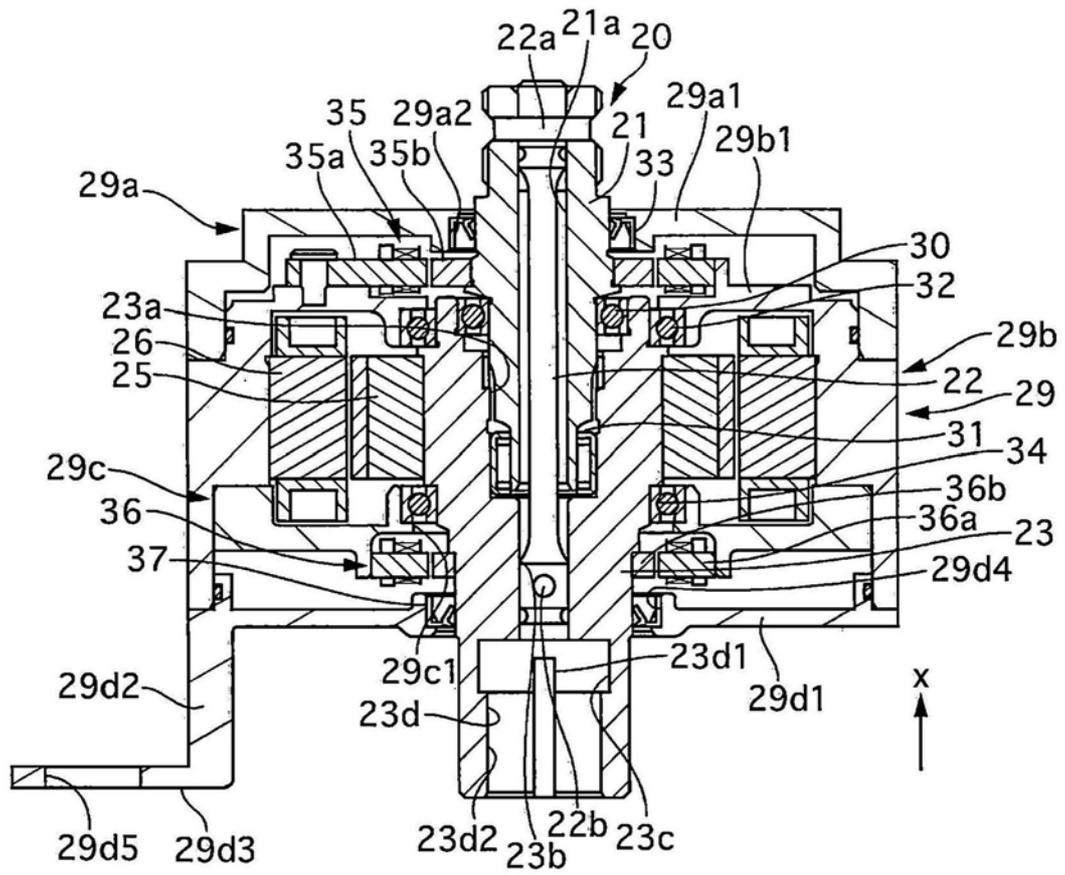


图2

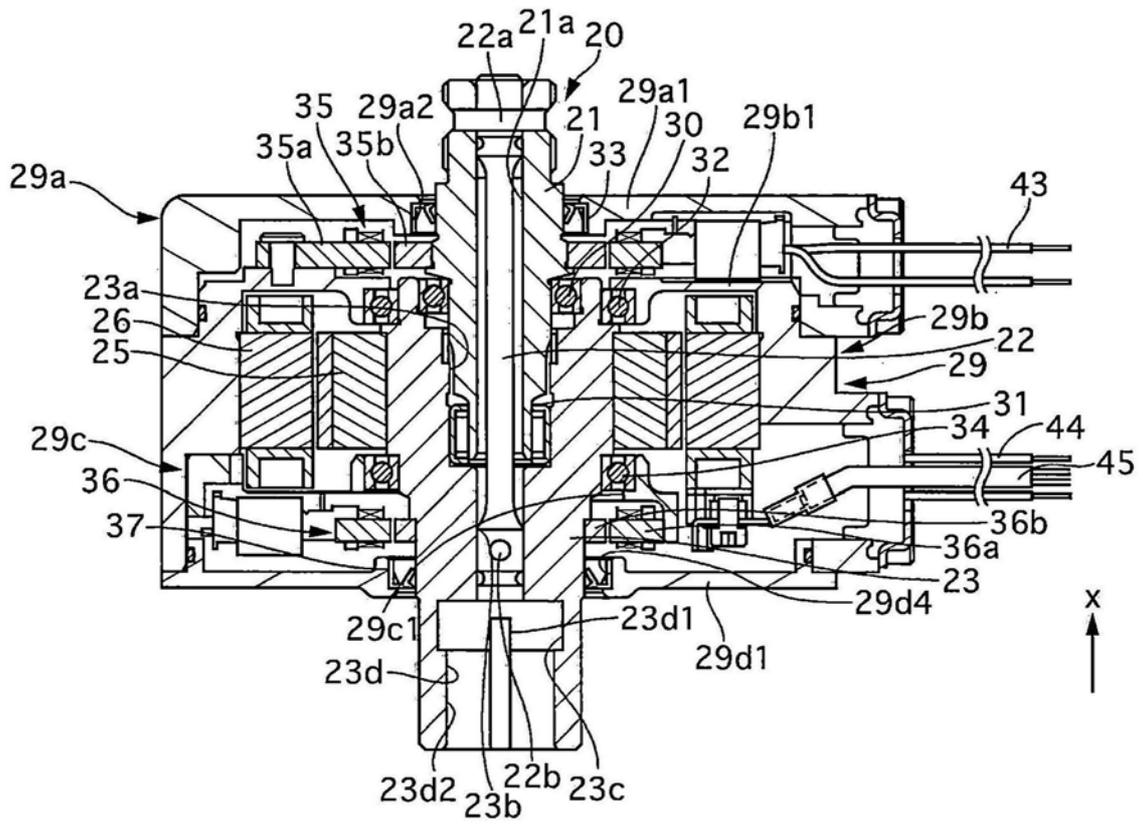


图3

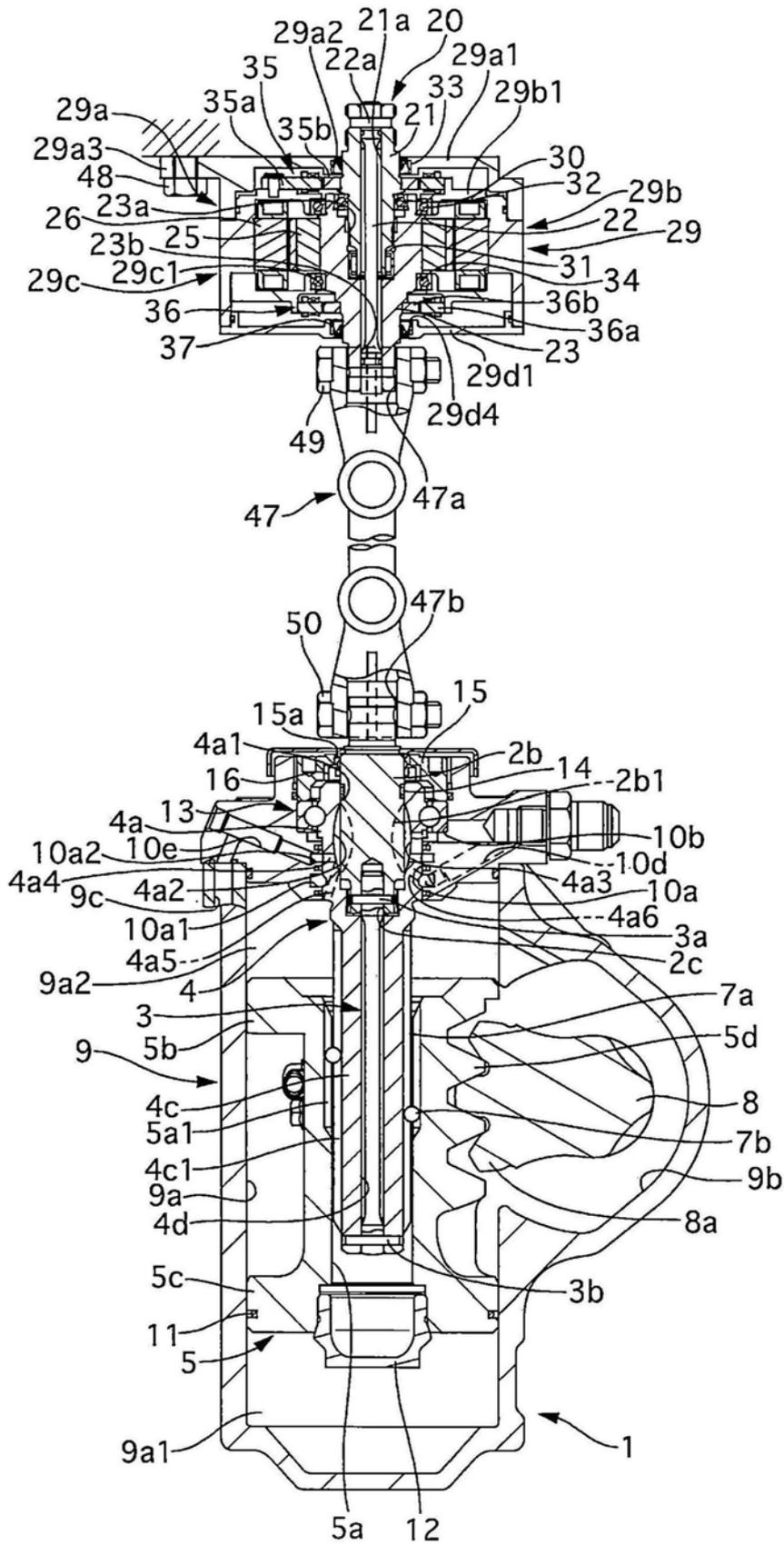


图4

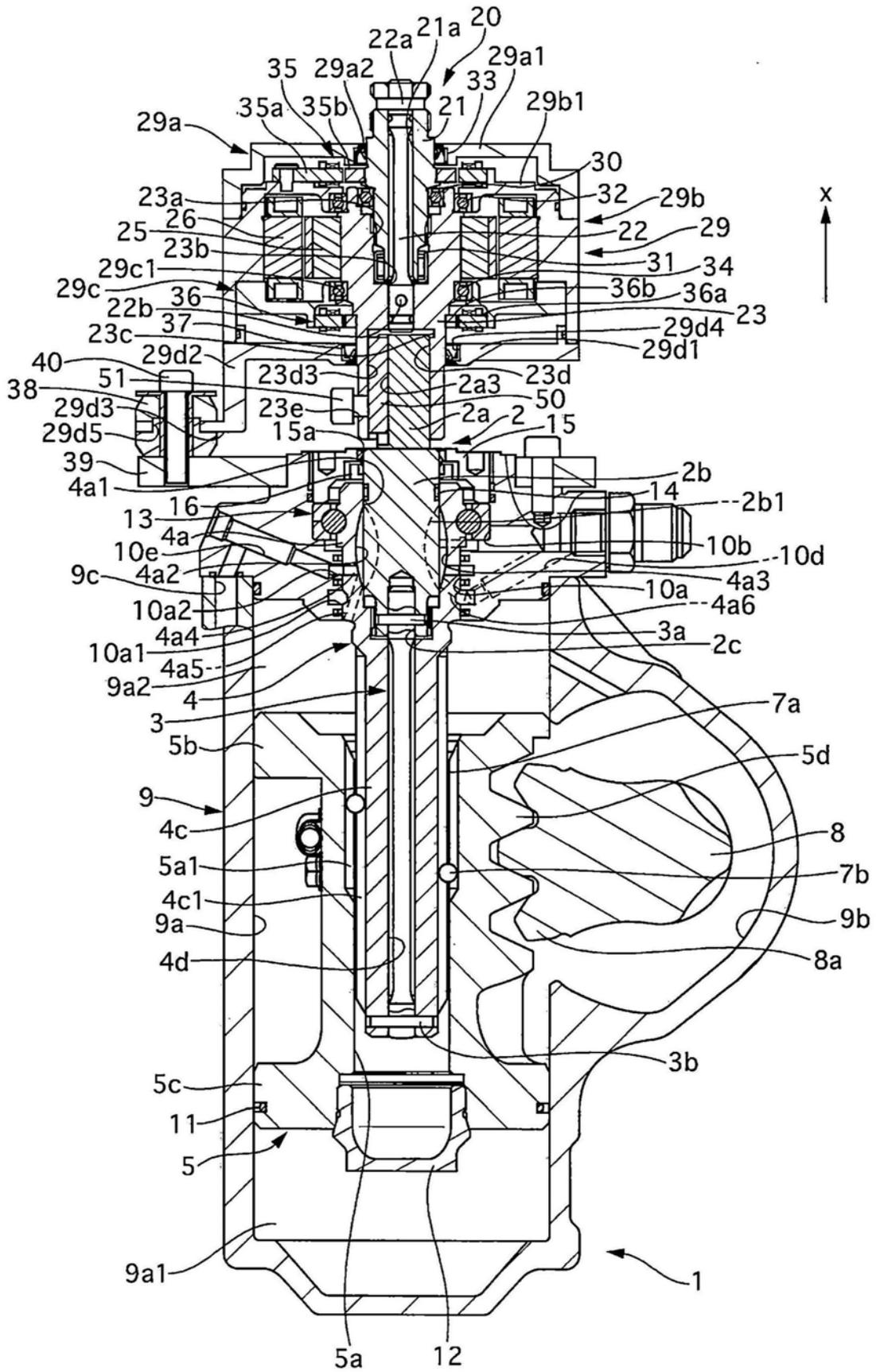


图5

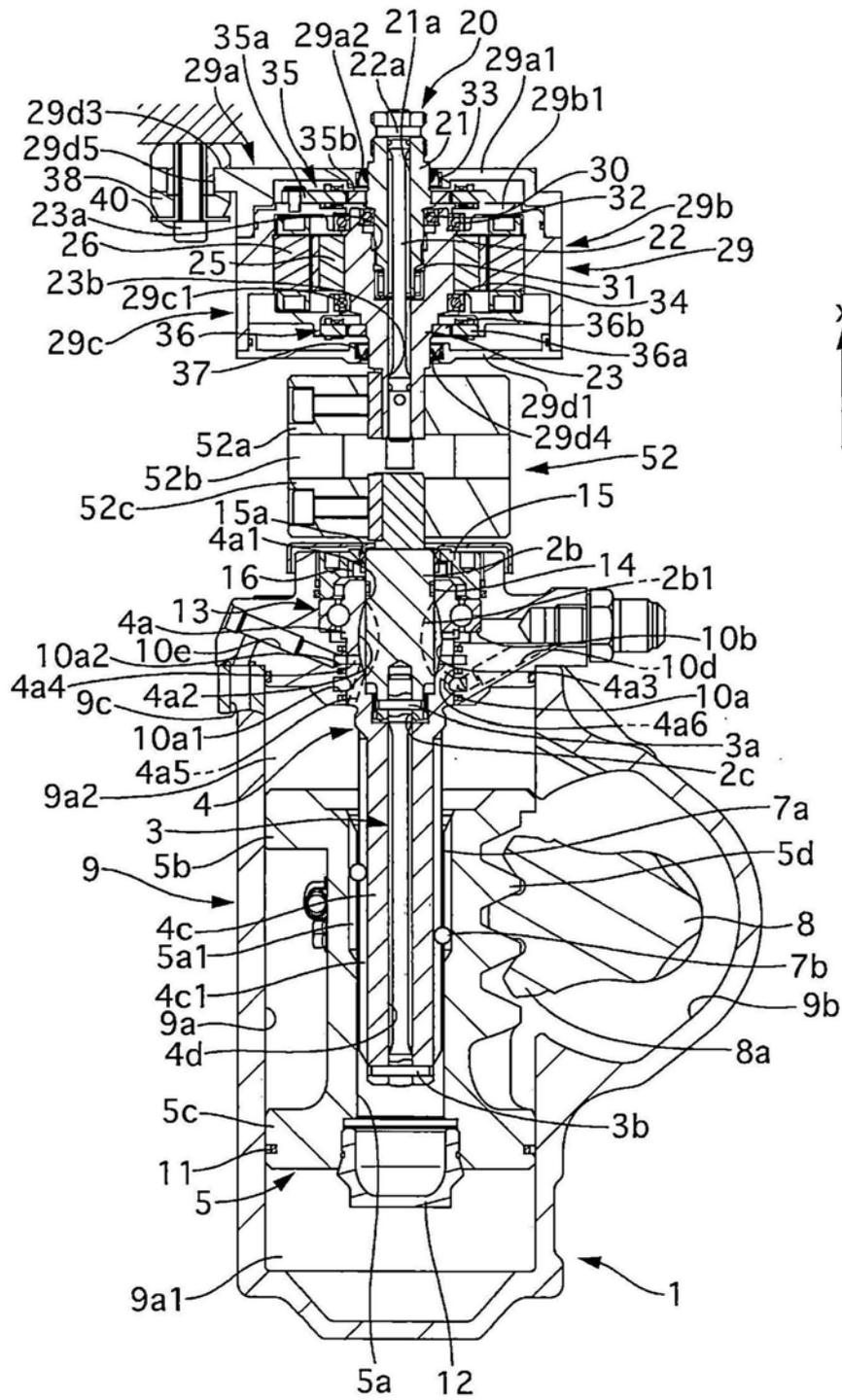


图6

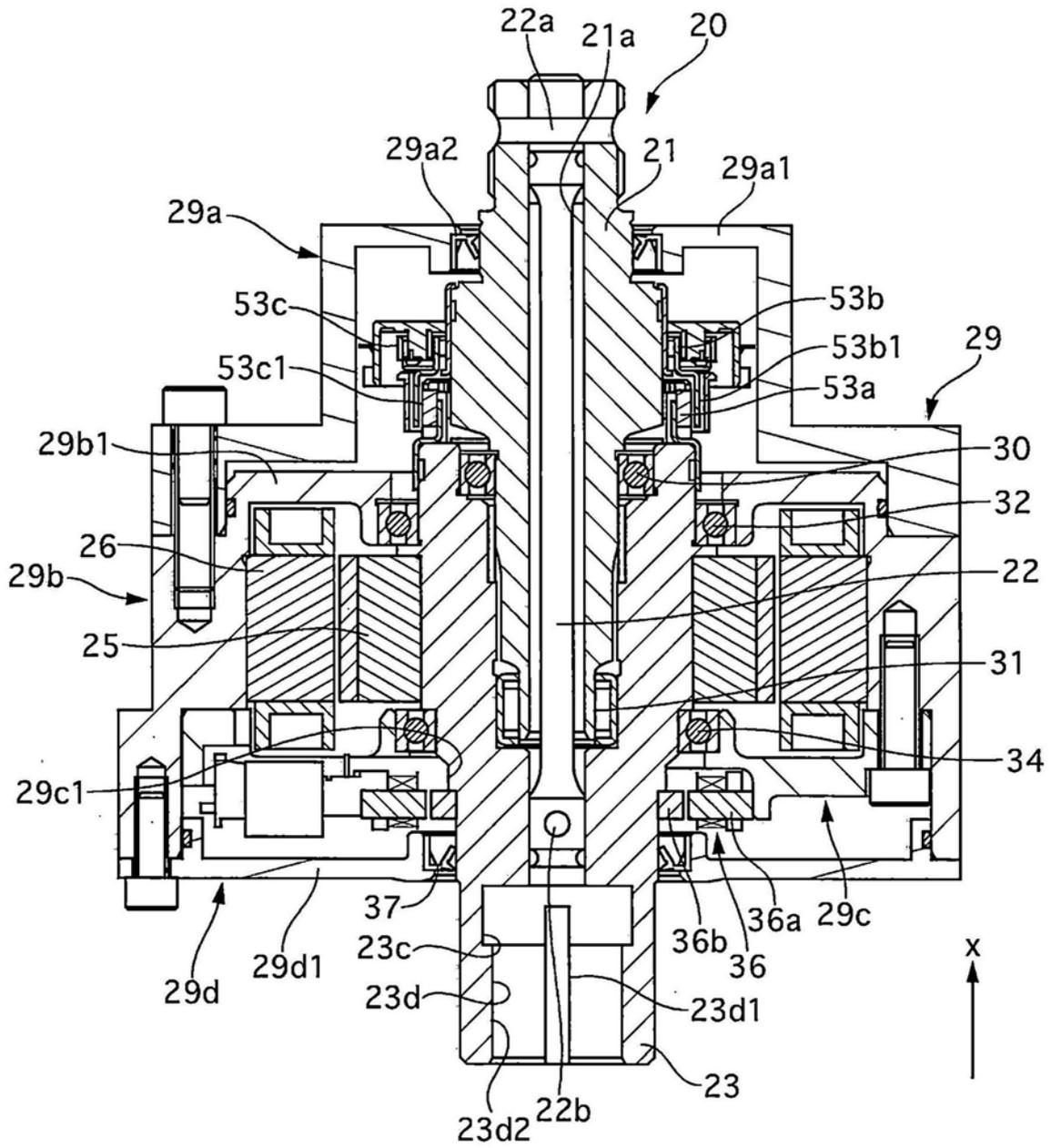


图7