(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117836534 A
(43)申请公布日 2024.04.05

(21)申请号 202380013235.1

(22)申请日 2023.06.13

(30)优先权数据
2022-101284 2022.06.23 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.02.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/021857 2023.06.13

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/248864 JA 2023.12.28

(71)申请人 日本精工株式会社
地址 日本

(72)发明人 山本慎 前田笃志 金子祥平 居超 斋藤秀幸

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 金成哲 王莉莉

(51)Int.Cl.
F16D 43/02(2006.01)
F16D 63/00(2006.01)

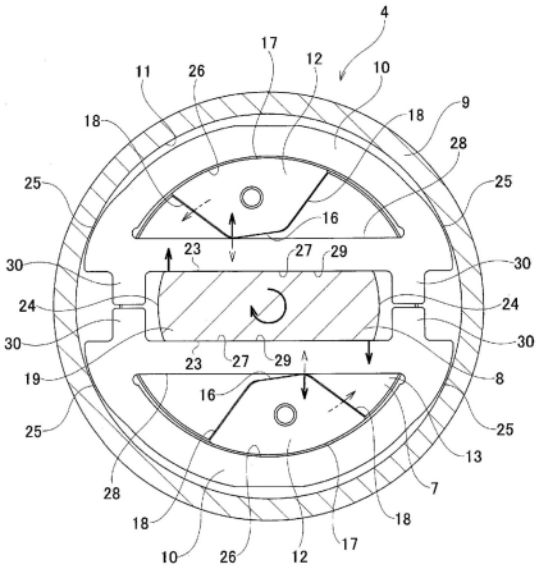
权利要求书3页 说明书17页 附图13页

(54)发明名称

附带反向输入切断离合器的促动器及转向装置以及反向输入切断离合器的控制方法

(57)摘要

本发明防止产生输入部件和输出部件能够旋转的状态与不能旋转的状态在短时间内交替反复的现象。反向输入切断离合器(4)具有以下功能:在从输出侧机构向输出部件(8)反向输入转矩的状态下,由促动器对输入部件(7)赋予与从输出侧机构向该输出部件(8)反向输入的转矩的方向相反方向的转矩,从而将反向输入切断离合器(4)切换为能够在输入部件(7)与输出部件(8)之间传递转矩的状态,之后,给与由促动器对输入部件(7)向上述相反方向赋予具有小于从输出侧机构向输出部件(8)反向输入的转矩的大小的大小的转矩的指令,从而将从该输出侧机构向该输出部件(8)反向输入的转矩传递至输入部件(7)。



CN 117836534 A

1.一种附带反向输入切断离合器的促动器,其特征在于,具备:

促动器;以及

反向输入切断离合器,其具有由上述促动器旋转驱动的输入部件以及以能够传递转矩的方式与输出侧机构连接的输出部件,在未从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩的状态下,若从上述促动器向上述输入部件输入转矩,则将输入到上述输入部件的转矩传递至上述输出部件,与之相对地,在未从上述促动器向上述输入部件输入转矩的状态下,若从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩,则锁定上述输出部件的旋转,

具有以下功能:在从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩的状态下,由上述促动器对上述输入部件赋予与从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入的转矩的方向相反方向的转矩,从而将上述反向输入切断离合器切换为能够在上述输入部件与上述输出部件之间传递转矩的状态,之后,持续给与由上述促动器对上述输入部件向上述相反方向赋予具有小于从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入的转矩的大小的大小的转矩的指令,从而将从该输出侧机构向该输出部件反向输入的转矩传递至上述输入部件。

2.根据权利要求1所述的附带反向输入切断离合器的促动器,其特征在于,

上述促动器具备电动马达。

3.根据权利要求1或2所述的附带反向输入切断离合器的促动器,其特征在于,

上述反向输入切断离合器具备:

被按压部件,其在内周面具有被按压面;

上述输入部件,其具有配置在上述被按压面的径向内侧的输入侧卡合部,且被支撑为能够与上述被按压面同轴旋转;

上述输出部件,其具有在上述被按压面的径向内侧相比上述输入侧卡合部配置于径向内侧的输出侧卡合部,且被支撑为能够与上述被按压面同轴旋转;以及

卡合件,其具有与上述被按压面对置的按压面、能够与上述输入侧卡合部卡合的输入侧被卡合部、以及能够与上述输出侧卡合部卡合的输出侧被卡合部,该卡合件配置为能够进行在上述按压面相对于上述被按压面的远近方向即第一方向上的移动,

上述卡合件构成为,若从上述促动器向上述输入部件输入转矩,则基于上述输入侧卡合部与上述输入侧被卡合部的卡合,在上述第一方向上使上述按压面向从上述被按压面离开的方向移动,能够在上述输入部件与上述输出部件之间传递转矩,与之相对地,在未从上述促动器向上述输入部件输入转矩的状态下,若从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩,则基于上述输出侧被卡合部与上述输出侧卡合部的卡合,使上述按压面在上述第一方向上向接近上述被按压面的方向被按压,使上述按压面与上述被按压面摩擦卡合。

4.根据权利要求3所述的附带反向输入切断离合器的促动器,其特征在于,

上述卡合件在径向外侧面中的在周向上分离的两处位置具有两个上述按压面。

5.根据权利要求4所述的附带反向输入切断离合器的促动器,其特征在于,

在伴随上述输出部件向周向一侧的旋转而两个上述按压面被推压于上述被按压面并且伴随上述输入部件向周向另一侧的旋转而上述输入侧卡合部与上述输入侧被卡合部卡合的状态下,与上述第一方向和上述输入部件的旋转中心的双方正交的第二方向上的上述输入侧卡合部和上述输入侧被卡合部的接触部与上述输入部件的旋转中心的距离比上述第二方向上的上述输出侧卡合部和上述输出侧被卡合部的接触部与上述输出部件的旋转

中心的距离小，

在向上述输出部件反向输入转矩且两个上述按压面与上述被按压面接触的状态下，上述输出侧卡合部和上述输出侧被卡合部的接触部与假想直线相比，位于在上述第一方向上接近上述输出部件的旋转中心的一侧，该假想直线将两个上述按压面中的一个按压面和上述被按压面的抵接部与上述输出部件的旋转中心连结。

6.根据权利要求4所述的附带反向输入切断离合器的促动器，其特征在于，

在伴随上述输出部件向周向一侧的旋转而两个上述按压面被推压于上述被按压面并且伴随上述输入部件向周向另一侧的旋转而上述输入侧卡合部与上述输入侧被卡合部卡合的状态下，与上述第一方向和上述输入部件的旋转中心的双方正交的第二方向上的上述输入侧卡合部和上述输入侧被卡合部的接触部与上述输入部件的旋转中心的距离比上述第二方向上的上述输出侧卡合部和上述输出侧被卡合部的接触部与上述输出部件的旋转中心的距离大，

在向上述输出部件反向输入转矩且两个上述按压面与上述被按压面接触的状态下，上述输出侧卡合部和上述输出侧被卡合部的接触部与假想直线相比，位于在上述第一方向上接近上述输出部件的旋转中心的一侧，该假想直线将两个上述按压面中的一个按压面和上述被按压面的抵接部与上述输出部件的旋转中心连结。

7.根据权利要求3～6任一项中所述的附带反向输入切断离合器的促动器，其特征在于，

上述反向输入切断离合器具备分别由上述卡合件构成的两个卡合件。

8.根据权利要求3～7任一项中所述的附带反向输入切断离合器的促动器，其特征在于，

上述反向输入切断离合器具备弹性部件，该弹性部件向使上述按压面接近上述被按压面的方向对上述卡合件弹性地施力。

9.一种转向装置，其特征在于，具备：

附带反向输入切断离合器的促动器，其具有输出部件；以及

直线运动机构，其具有被支撑为能够进行直线运动并以转向轮的朝向根据该直线运动而变化的方式与该转向轮连接的杆，并将上述输出部件的旋转运动变换成上述杆的直线运动，

上述附带反向输入切断离合器的促动器由权利要求1～8任一项所述的附带反向输入切断离合器的促动器构成。

10.根据权利要求9所述的转向装置，其特征在于，

上述杆在外周面具备螺旋状的外滚珠丝杠槽，

上述直线运动机构还具备：

滚珠螺母，其在内周面具有螺旋状的内滚珠丝杠槽，由上述输出部件旋转驱动；以及

多个滚珠，其滚动自如地配置在上述外滚珠丝杠槽与上述内滚珠丝杠槽之间。

11.根据权利要求9或10所述的转向装置，其特征在于，

上述转向轮是后轮。

12.一种反向输入切断离合器的控制方法，该反向输入切断离合器具有由促动器旋转驱动的输入部件以及以能够传递转矩的方式与输出侧机构连接的输出部件，在未从上述输

出侧机构向上述输出部件反向输入转矩的状态下,若从上述促动器向上述输入部件输入转矩,则将输入到上述输入部件的转矩传递至上述输出部件,与之相对地,在未从上述促动器向上述输入部件输入转矩的状态下,若从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩,则锁定上述输出部件的旋转,

上述反向输入切断离合器的控制方法的特征在于,

在满足预定的条件的情况下,在从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩的状态下,由上述促动器对上述输入部件赋予与从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入的转矩相反方向的转矩,从而将上述反向输入切断离合器切换为能够在上述输入部件与上述输出部件之间传递转矩的状态,之后,持续给与由上述促动器对上述输入部件向上述相反方向赋予具有小于从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入的转矩的大小的大小的转矩的指令,从而将从该输出侧机构向该输出部件反向输入的转矩传递至上述输入部件。

附带反向输入切断离合器的促动器及转向装置以及反向输入切断离合器的控制方法

技术领域

[0001] 本公开涉及具备具有完全切断向输出部件反向输入的转矩而不向输入部件传递的功能的反向输入切断离合器的促动器、具备该促动器的转向装置、以及上述反向输入切断离合器的控制方法。

背景技术

[0002] 反向输入切断离合器具备与驱动源等的输入侧机构连接的输入部件、以及与减速机构等的输出侧机构连接的输出部件,具有以下功能:将输入至输入部件的转矩传递至输出部件,相对于此,将反向输入至输出部件的转矩锁定、即完全切断而不会传递至输入部件。

[0003] 反向输入切断离合器根据切断向输出部件反向输入的转矩的机构的不同,大致分为锁定式和自由式。锁定式的反向输入切断离合器具备在向输出部件反向输入了转矩时锁定输出部件的旋转的机构。另一方面,自由式的反向输入切断离合器具备在向输出部件反向输入了转矩时使输出部件空转的机构。关于使用锁定式的反向输入切断离合器和自由式的反向输入切断离合器中的哪一个,根据组装反向输入切断离合器的装置的用途等适当决定。

[0004] 在国际公开第2021/107073号小册子中记载了锁定式的反向输入切断离合器。国际公开第2021/107073号小册子所记载的反向输入切断离合器具备:具有被按压面的被按压部件;具有输入侧卡合部的输入部件;具有输出侧卡合部的输出部件;以及具有输入侧被卡合部、输出侧被卡合部、以及按压面的卡合件。

[0005] 若向上述输入部件输入转矩,则上述卡合件基于上述输入侧卡合部与上述输入侧被卡合部卡合而使上述按压面向远离上述被按压面的方向移动,使上述输出侧被卡合部与上述输出侧卡合部卡合,从而将输入到上述输入部件的转矩传递至上述输出部件。

[0006] 与之相对地,若向上述输出部件反向输入转矩,则上述卡合件基于上述输出侧卡合部与上述输出侧被卡合部的卡合而使上述按压面向接近上述被按压面的方向移动,并使上述按压面与上述被按压面摩擦卡合。由此,上述输出部件的旋转被锁定。

[0007] 在国际公开第2021/107073号小册子所记载的反向输入切断离合器中,不论上述输入部件的旋转方向如何,都能够将输入到上述输入部件的转矩经由上述卡合件传递至输出部件,而且不论上述输出部件的旋转方向如何,都能够将反向输入到上述输出部件的转矩完全切断而不会传递至上述输入部件。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:国际公开第2021/107073号小册子

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 在锁定式的反向输入切断离合器中,在向输出部件反向输入预定方向的转矩时,若向输入部件输入与反向输入到输出部件的转矩的方向相同方向即预定方向的转矩,则有输入部件以及输出部件的旋转变得不顺畅的可能性。

[0013] 例如,在国际公开第2021/107073号小册子所记载的反向输入切断离合器中,若向输出部件反向输入预定方向的转矩,则卡合件使按压面向接近被按压面的方向移动,使按压面与被按压面摩擦卡合。由此,输出部件的旋转被锁定。在该状态下,若向输入部件输入预定方向的转矩,则卡合件基于输入侧卡合部与输入侧被卡合部卡合而使按压面向离开被按压面的方向移动,并使输出侧被卡合部与输出侧卡合部卡合。由此,允许在输入部件与输出部件之间的转矩传递,输入部件和输出部件向预定方向旋转。

[0014] 此时,若输出部件的旋转数比输入部件的旋转数大,即输出部件的旋转速度比输入部件的旋转速度快,则卡合件立刻基于输出侧卡合部与输出侧被卡合部的卡合而使按压面向接近被按压面的方向移动,并使按压面与被按压面摩擦卡合,从而输出部件的旋转被锁定。即使在该状态下,也由于向输入部件输入预定方向的转矩,因此在下一瞬间,基于输入侧卡合部与输入侧被卡合部卡合,允许在输入部件与输出部件之间的转矩传递,输入部件和输出部件向预定方向旋转。

[0015] 如上所述,在向输出部件反向输入预定方向的转矩时,若向输入部件输入与反向输入到输出部件的转矩的方向相同方向的转矩,则在短时间内交替地反复输入部件和输出部件能够向预定方向旋转的锁定解除状态、与输入部件和输出部件不能旋转的锁定状态,并且有产生输入部件和输出部件断续地向预定方向旋转的颤抖现象的可能性。若产生这样的现象,则有与输出部件连接的机械要素的举动变得不顺畅的可能性。

[0016] 本公开的目的在于,实现附带反向输入切断离合器的促动器以及转向装置、以及反向输入切断离合器的控制方法:能够防止在锁定解除时输入部件和输出部件成为能够旋转的状态与不能旋转的状态在短时间内交替反复的现象的产生。

[0017] 用于解决课题的方案

[0018] 本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器具备促动器和反向输入切断离合器。

[0019] 上述反向输入切断离合器具有由上述促动器旋转驱动的输入部件以及以能够传递转矩的方式与输出侧机构连接的输出部件。另外,上述反向输入切断离合器在未从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩的状态下,若从上述促动器向上述输入部件输入转矩,则将输入到上述输入部件的转矩传递至上述输出部件,与之相对地,在未从上述促动器向上述输入部件输入转矩的状态下,若从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩,则锁定上述输出部件的旋转。

[0020] 上述促动器对上述输入部件进行旋转驱动。

[0021] 尤其是,在本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器中,具有以下功能:在从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩的状态下,由上述促动器对上述输入部件赋予与从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入的转矩的方向相反方向的转矩,从而将上述反向输入切断离合器切换为能够在上述输入部件与上述输出部件之间传递

转矩的状态,之后,持续给与由上述促动器对上述输入部件向上述逆方向赋予小于从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入的转矩的大小的大小的转矩的指令,从而将从该输出侧机构反向输入到该输出部件的转矩传递至上述输入部件。

[0022] 在本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器中,上述促动器能够具备电动马达。

[0023] 在本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器中,上述反向输入切断离合器能够具备被按压部件、上述输入部件、上述输出部件、以及卡合件。

[0024] 上述被按压部件在内周面具有被按压面。

[0025] 上述输入部件具有配置在上述被按压面的径向内侧的输入侧卡合部,且被支撑为能够与上述被按压面同轴旋转。

[0026] 上述输出部件具有在上述被按压面的径向内侧相比上述输入侧卡合部配置于径向内侧的输出侧卡合部,且被支撑为能够与上述被按压面同轴旋转。

[0027] 上述卡合件具有与上述被按压面对置的按压面、能够与上述输入侧卡合部卡合的输入侧被卡合部、以及能够与上述输出侧卡合部卡合的输出侧被卡合部,该卡合件配置为能够进行在上述按压面相对于上述被按压面的远近方向即第一方向上的移动,

[0028] 并且,上述卡合件构成为,若从上述促动器向上述输入部件输入转矩,则基于上述输入侧卡合部与上述输入侧被卡合部的卡合,在上述第一方向上使上述按压面向从上述被按压面离开的方向移动,能够在上述输入部件与上述输出部件之间传递转矩,与之相对地,在未从上述促动器向上述输入部件输入转矩的状态下,若从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩,则基于上述输出侧被卡合部与上述输出侧卡合部的卡合,使上述按压面在上述第一方向上向接近上述被按压面的方向被按压,使上述按压面与上述被按压面摩擦卡合。

[0029] 在本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器中,上述卡合件能够在径向外侧面中的在周向上分离的两处位置具有两个上述按压面。

[0030] 在本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器中,在伴随上述输出部件向周向一侧的旋转而两个上述按压面被推压于上述被按压面而且伴随上述输入部件向周向另一侧的旋转而上述输入侧卡合部与上述输入侧被卡合部卡合的状态下,能够使与上述第一方向和上述输入部件的旋转中心的双方正交的第二方向上的上述输入侧卡合部和上述输入侧被卡合部的接触部与上述输入部件的旋转中心的距离比上述第二方向上的上述输出侧卡合部和上述输出侧被卡合部的接触部与上述输出部件的旋转中心的距离小,而且,

[0031] 在向上述输出部件反向输入转矩且两个上述按压面与上述被按压面接触的状态下,能够使上述输出侧卡合部和上述输出侧被卡合部的接触部与假想直线相比,位于在上述第一方向上接近上述输出部件的旋转中心的一侧,该假想直线将两个上述按压面中的一个按压面和上述被按压面的抵接部与上述输出部件的旋转中心连结。

[0032] 在本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器中,在伴随上述输出部件向周向一侧的旋转而两个上述按压面被推压于上述被按压面而且伴随上述输入部件向周向另一侧的旋转而上述输入侧卡合部与上述输入侧被卡合部卡合的状态下,能够使与上述第一方向和上述输入部件的旋转中心的双方正交的第二方向上的上述输入侧卡合部和

上述输入侧被卡合部的接触部与上述输入部件的旋转中心的距离比上述第二方向上的上述输出侧卡合部和上述输出侧被卡合部的接触部与上述输出部件的旋转中心的距离大,而且,

[0033] 在向上述输出部件反向输入转矩且两个上述按压面与上述被按压面接触的状态下,能够使上述输出侧卡合部和上述输出侧被卡合部的接触部与假想直线相比,位于在上述第一方向上接近上述输出部件的旋转中心的一侧,该假想直线将两个上述按压面中的一个按压面和上述被按压面的抵接部与上述输出部件的旋转中心连结。

[0034] 在本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器中,上述反向输入切断离合器能够具备分别由上述卡合件构成的两个卡合件。

[0035] 在本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器中,上述反向输入切断离合器能够具备弹性部件,该弹性部件向使上述按压面接近上述被按压面的方向对上述卡合件弹性地施力。

[0036] 本公开的一个方案的转向装置具备:

[0037] 附带反向输入切断离合器的促动器,其具有输出部件;以及

[0038] 直线运动机构,其具有被支撑为能够进行直线运动并以转向轮的朝向根据该直线运动而变化的方式与该转向轮连接的杆,并将上述输出部件的旋转运动变换成上述杆的直线运动。

[0039] 尤其是在本公开的一个方案的转向装置中,上述附带反向输入切断离合器的促动器由本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器构成。

[0040] 在本公开的一个方案的转向装置中,

[0041] 上述杆在外周面具备螺旋状的外滚珠丝杠槽,

[0042] 上述直线运动机构还具备:

[0043] 滚珠螺母,其在内周面具有螺旋状的内滚珠丝杠槽,由上述输出部件旋转驱动;以及

[0044] 多个滚珠,其滚动自如地配置在上述内滚珠丝杠槽与上述外滚珠丝杠槽之间。

[0045] 该情况,上述直线运动机构由滚珠丝杠装置构成。

[0046] 在本公开的一个方案的转向装置中,上述转向轮是后轮。

[0047] 成为本公开的一个方案的反向输入切断离合器的控制方法的对象的反向输入切断离合器具有由上述促动器旋转驱动的输入部件以及以能够传递转矩的方式与输出侧机构连接的输出部件,在未从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩的状态下,若从上述促动器向上述输入部件输入转矩,则将输入到上述输入部件的转矩传递至上述输出部件,与之相对地,在未从上述促动器向上述输入部件输入转矩的状态下,若从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩,则锁定上述输出部件的旋转。

[0048] 尤其是在本公开的一个方案的反向输入切断离合器的控制方法中,在满足预定的条件的情况下,在从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩的状态下,由上述促动器对上述输入部件赋予与从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入的转矩相反方向的转矩,从而将上述反向输入切断离合器切换为能够在上述输入部件与上述输出部件之间传递转矩的状态,之后,持续给与由上述促动器对上述输入部件向上述相反方向赋予具有小于从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入的转矩的大小的大小的转矩的指令,从而将

从该输出侧机构向该输出部件反向输入的转矩传递至上述输入部件。

[0049] 例如,成为本公开的一个方案的反向输入切断离合器的控制方法的对象的反向输入切断离合器能够具备被按压部件、上述输入部件、上述输出部件、以及卡合件。

[0050] 上述被按压部件在内周面具有被按压面。

[0051] 上述输入部件具有配置在上述被按压面的径向内侧的输入侧卡合部,且被支撑为能够与上述被按压面同轴旋转。

[0052] 上述输出部件具有在上述被按压面的径向内侧相比上述输入侧卡合部配置在径向内侧的输出侧卡合部,且被支撑为能够与上述被按压面同轴旋转。

[0053] 上述卡合件具有与上述被按压面对置的按压面、能够与上述输入侧卡合部卡合的输入侧被卡合部、以及能够与上述输出侧卡合部卡合的输出侧被卡合部,该卡合件配置为能够进行在上述按压面相对于上述被按压面的远近方向即第一方向上的移动。

[0054] 并且,上述卡合件构成为,若从上述促动器向上述输入部件输入转矩,则基于上述输入侧卡合部与上述输入侧被卡合部的卡合,在上述第一方向上使上述按压面向从上述被按压面离开的方向移动,从而能够在上述输入部件与上述输出部件之间传递转矩,与之相对地,在未从上述促动器向上述输入部件输入转矩的状态下,若从上述输出侧机构向上述输出部件反向输入转矩,则基于上述输出侧被卡合部与上述输出侧卡合部的卡合,在上述第一方向上使上述按压面向接近上述被按压面的方向被按压的双方,使上述按压面与上述被按压面摩擦卡合。

[0055] 发明的效果

[0056] 根据本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器,能够防止在锁定解除时输入部件和输出部件成为能够旋转的状态与不能旋转的状态在短时间内交替反复的颤抖现象的产生。

附图说明

[0057] 图1是表示本公开的实施方式的第一例的转向装置的示意图。

[0058] 图2是从输出部件侧观察构成第一例的转向装置的反向输入切断离合器的截面图。

[0059] 图3是图2的X—X剖视图。

[0060] 图4是图3的Y—Y剖视图。

[0061] 图5是表示关于第一例的反向输入切断离合器的将输入到输入部件的转矩传递至输出部件的状态的与图4相同的图。

[0062] 图6是表示关于第一例的反向输入切断离合器的上述输出部件被锁定的状态的与图4相同的图。

[0063] 图7表示关于第一例的反向输入切断离合器的将反向输入到上述输出部件的转矩传递至上述输入部件的状态的与图4相同的图。

[0064] 图8的(A)~图8(C)是用于说明在第一例的反向输入切断离合器中限制该反向输入切断离合器的形状的效果的示意图。

[0065] 图9是关于本公开的实施方式的第二例的反向输入切断离合器的与图4相同的图。

[0066] 图10是关于第二例的反向输入切断离合器的与图5相同的图。

[0067] 图11是关于第二例的反向输入切断离合器的与图6相同的图。

[0068] 图12是关于第二例的反向输入切断离合器的与图7相同的图。

[0069] 图13的(A)以及图13(B)是用于说明在第二例的反向输入切断离合器中限制该反向输入切断离合器的形状的效果的图。

具体实施方式

[0070] [第一例]

[0071] 根据图1～图8的(C)对本公开的实施方式的第一例进行说明。本例是将本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器应用于后轮用的转向装置的例子。本例的转向装置1具备附带反向输入切断离合器的促动器2、以及作为输出侧机构的直线运动机构3。本例的转向装置1是后轮用的转向装置。但是,在实施本公开的情况下,也能够将本例的转向装置1应用于前轮用的转向装置。另外,也能够将本例的附带反向输入切断离合器的促动器2应用于各种机械装置。即使该情况下,转向装置或者附带反向输入切断离合器的促动器的结构也基本上与本例相同。

[0072] 在搭载有本例的转向装置1的车辆中,利用传感器检测未图示的转向装置的方向盘的旋转量以及旋转速度、车速、以及/或者周围的状况等车辆状态,基于该传感器的信息,由未图示的ECU,控制向促动器5的通电量以及通电方向。

[0073] (附带反向输入切断离合器的促动器)

[0074] 本例的附带反向输入切断离合器的促动器2具备促动器5和反向输入切断离合器4。

[0075] 促动器5旋转驱动反向输入切断离合器4的输入部件7。在本例中,促动器5具备电动马达作为驱动源。

[0076] 此外,在实施本公开的情况下,作为促动器的驱动源,也能够应用发动机。另外,促动器也能够在驱动源与反向输入切断离合器的输入部件之间具备减速器。

[0077] 反向输入切断离合器4具有:输入部件7,其由促动器5旋转驱动;以及输出部件8,其以能够传递转矩的方式与作为输出侧机构的直线运动机构3的滚珠螺母33连接。输入部件7和输出部件8相互同轴地配置。

[0078] 反向输入切断离合器4在未从直线运动机构3向输出部件8反向输入转矩的状态下,若从促动器5向输入部件7输入转矩,则不论输入部件7的旋转方向如何,都将输入到输入部件7的转矩传递至输出部件8。更具体而言,在未从直线运动机构3向输出部件8反向输入转矩的状态下,若从促动器5向输入部件7输入预定的转矩以上的大小的转矩,则不论输入部件7的旋转方向如何,输入到输入部件7的转矩都传递至输出部件8。即,输入部件7和输出部件8成为一体地旋转。

[0079] 在未从促动器5向输入部件7输入转矩的状态下,若从直线运动机构3向输出部件8反向输入转矩,则不论输出部件8的旋转方向如何,反向输入切断离合器4都锁定输出部件8的旋转。具体而言,反向输入切断离合器4在未从促动器5向输入部件7输入转矩的状态下,若从直线运动机构3向输出部件8反向输入预定的锁定转矩以上的大小的转矩,则输出部件8的旋转被锁定。即,从直线运动机构3反向输入到输出部件8的转矩被完全切断而不会传递至输入部件7。

[0080] 锁定转矩是在未从促动器5向输入部件7输入转矩的状态下伴随输出部件8旋转而为了将反向输入切断离合器4切换为锁定状态、即切换为输出部件8被锁定的状态所需的最低限度的输出部件8的转矩的大小。具体而言，在本例中，锁定转矩是，在未从促动器5向输入部件7输入转矩的状态下伴随输出部件8的旋转而为了使卡合件10的按压面25与被按压部件9的被按压面11摩擦卡合所需的最低限度的输出部件8的转矩的大小，不论输出部件8的旋转方向如何都相同。

[0081] 在本例中，反向输入切断离合器4具备被按压部件9、输入部件7、输出部件8、以及卡合件10。本例的反向输入切断离合器4具备两个卡合件10。

[0082] 被按压部件9具有圆筒形状，例如固定于壳体等未图示的其它部件或者与其它部件一体地设置，由此其旋转被限制。被按压部件9在内周面具有作为圆筒面状的凹面的被按压面11。

[0083] 输入部件7具有配置在被按压面11的径向内侧的输入侧卡合部12，被支撑为能够与被按压面11同轴旋转。输入部件7由促动器5旋转驱动。

[0084] 在本例中，输入部件7具备基板部13、输入轴部14、以及输入侧卡合部12。

[0085] 基板部13具有从轴向观察时呈大致圆形的端面形状。

[0086] 输入轴部14从基板部13的轴向一侧面(图3的右侧面)的中央部朝向轴向一侧突出。输入轴部14在轴向一侧部分具有输入柄部15。在本例中，输入柄部15具有在外周面包含相互平行的一对平坦面的对边距离形状。但是，输入柄部15如果以能够传递转矩的方式与促动器5连接，则能够设为任意的形状。另外，也能够一体地构成输入轴部和作为促动器的电动马达的输出轴。

[0087] 输入部件7具备与卡合件10相同数量的输入侧卡合部12。即，在本例中，输入部件7具备两个输入侧卡合部12。

[0088] 输入侧卡合部12具有从轴向观察时呈大致扇形或者大致梯形的端面形状，从基板部13的轴向另一侧面(图3的左侧面)的径向相反侧两处位置朝向轴向另一侧突出。两个输入侧卡合部12在输入部件7的径向上相互分离。因此，各个输入侧卡合部12配置在基板部13的轴向另一侧面中的从旋转中心O向径向外侧偏离的部分。另外，各个输入侧卡合部12具有在周向上对称的形状。

[0089] 在本例中，各个输入侧卡合部12的径向内侧面16由相互平行的平坦面构成，而且各个输入侧卡合部12的径向外侧面17具有与基板部13的外周面相同的圆筒面状的轮廓形状。另外，各个输入侧卡合部12的一对周向侧面18由越朝向径向外侧则越向互相分离的方向倾斜的平坦面构成。

[0090] 输出部件8具有在被按压面11的径向内侧相比输入侧卡合部12配置在径向内侧的输出侧卡合部19，被支撑为能够与按压面11同轴旋转。在本例中，输出部件8具有输出轴部20和输出侧卡合部19。

[0091] 输出轴部20在轴向一侧的端部具有朝向径向外侧突出的凸缘部21，而且在轴向另一侧部分具有输出柄部22。在本例中，输出柄部22具有在外周面包含相互平行的一对平坦面的对边距离形状。在输出柄部22，以能够传递转矩的方式外嵌有作为附带反向输入切断离合器的促动器2的转矩输出部的驱动齿轮38。但是，输出柄部22如果能够以能够传递转矩的方式与附带反向输入切断离合器的促动器2的转矩输出部即驱动齿轮38连接，则能够设

为任意的形状。

[0092] 输出侧卡合部19具有凸轮功能。即,从输出部件8的旋转中心0至输出侧卡合部19的外周面的距离在周向上并非恒定。在本例中,输出侧卡合部19具有从轴向观察时呈大致矩形或者大致长椭圆形的端面形状,从输出轴部20的轴向一侧的端面的中央部朝向轴向一侧突出。即,输出侧卡合部19的外周面由相互平行的一对平坦面23和各自呈局部圆筒面状的一对凸曲面24构成。因此,从输出部件8的旋转中心0至输出侧卡合部19的外周面的距离遍及周向上并非恒定。此外,在本例中,一对凸曲面24由以输出部件8的旋转中心0为中心的局部圆筒面构成。

[0093] 输出侧卡合部19相对于通过输出部件8的旋转中心0且与一对平坦面23正交的假想平面为面对称,而且相对于通过输出部件8的旋转中心0且与一对平坦面23平行的假想平面为面对称。输出侧卡合部19配置在各个输入侧卡合部12的径向内侧。即,在本例中,输出侧卡合部19配置在两个输入侧卡合部12彼此之间部分。

[0094] 各个卡合件10具备:与被按压面11对置的按压面25;能够与输入侧卡合部12卡合的输入侧被卡合部26;以及能够与输出侧卡合部19卡合的输出侧被卡合部27。

[0095] 关于卡合件10的径向是指,图4中箭头A所示的相对于径向内侧面所配备的平坦面部29呈直角的方向,关于卡合件10的宽度方向是指,图4中箭头B所示的相对于平坦面部29平行的方向。在本例中,关于卡合件10的径向是卡合件10的一对按压面25相对于被按压面11的远近方向,相当于第一方向,关于卡合件10的宽度方向相当于与第一方向和输入部件7的旋转中心0的双方正交的第二方向。

[0096] 在本例中,各个卡合件10具有从轴向观察时呈大致半圆形的端面形状,而且具有在宽度方向上对称的形状。

[0097] 按压面25配备于卡合件10中的与被按压面11对置的径向外侧面。在本例中,按压面25分别配备于卡合件10的径向外侧面中的在周向上分离的两处位置。各个按压面25由具有比被按压面11的曲率半径小的曲率半径的局部圆筒面状的凸曲面构成。此外,在从轴向观察的情况下,卡合件10的径向外侧面中的从两个按压面25沿周向偏离的部分存在于以输入部件7的中心轴0为中心而且相比与两个按压面25相接的假想圆位于径向内侧。即,在两个按压面25与被按压面11抵接的状态下,卡合件10的径向外侧面中的从两个按压面25沿周向偏离的部分不与被按压面11抵接。

[0098] 各个按压面25优选具有相对于被按压面11的摩擦系数比卡合件10的其它部分大的表面性状。另外,各个按压面25既能够与卡合件10的其它部分一体地构成,也能够在卡合件10的其它部分形成于通过粘贴或粘接等而固定的摩擦材的表面。

[0099] 输入侧被卡合部26配备于卡合件10的宽度方向中央部的径向中间部。输入侧被卡合部26具有从轴向观察时呈大致弓形的开口形状,而且由在轴向上贯通卡合件10的宽度方向中央位置的径向中间部的贯通孔构成。输入侧被卡合部26具有能够松缓地插入输入侧卡合部12的大小。因此,在将输入侧卡合部12插入到输入侧被卡合部26的内侧的状态下,在输入侧卡合部12与输入侧被卡合部26的内表面之间,且在卡合件10的宽度方向以及径向上分别存在间隙。因此,输入侧卡合部12能够相对于卡合件10进行与输入部件7的旋转方向相关的位移,卡合件10能够相对于输入侧卡合部12进行卡合件10的径向的位移。在本例中,输入侧被卡合部26在朝向径向外侧的径向内侧面具有与配备于卡合件10的径向内侧面上的平

坦面部29平行的平坦面28。

[0100] 此外,在实施本公开的情况下,输入侧被卡合部也能够由仅在卡合件的轴向一侧面开口的有底孔构成。或者,输入侧被卡合部也能够由在卡合件的径向外侧面开口的切口构成。

[0101] 输出侧被卡合部27配备于卡合件10的径向内侧面的宽度方向中央部。在本例中,卡合件10在径向内侧面具有平坦面部29,而且在平坦面部29的宽度方向两处位置具有朝向径向内侧突出的两个凸部30。输出侧被卡合部27由平坦面部29中的在宽度方向上存在于两个凸部30彼此之间的部分构成。输出侧被卡合部27的宽度方向尺寸、即两个凸部30彼此的间隔比输出侧卡合部19的平坦面23的宽度方向尺寸大。

[0102] 在本例的反向输入切断离合器4中,在使各个卡合件10的两个按压面25在径向上相互朝向相反侧而且使各个卡合件10的径向内侧面(平坦面部29)相互对置的状态下,将两个卡合件10以能够进行各个卡合件10的径向(第一方向)的移动的方式配置在被按压部件9的径向内侧。另外,将配置于轴向一侧的输入部件7的两个输入侧卡合部12沿轴向插入于各个卡合件10的输入侧被卡合部26,而且将配置于轴向另一侧的输出部件8的输出侧卡合部19沿轴向插入于两个卡合件10的输出侧被卡合部27彼此之间。即,两个卡合件10配置成,由该两个卡合件10的输出侧被卡合部27从径向外侧夹住输出侧卡合部19。

[0103] 此外,在将两个卡合件10配置于被按压部件9的径向内侧的状态下,以在被按压面11与各个按压面25之间部分、以及凸部30的前端面彼此之间部分的至少一方存在间隙的方式,限制被按压部件9的内径尺寸和卡合件10的径向尺寸。

[0104] 在实施本公开的一个方案的附带反向输入切断离合器的促动器的情况下,反向输入切断离合器还能够具备向使按压面向被按压面接近的方向对卡合件弹性地施力的部件。在本例的反向输入切断离合器4中,例如,施力部件能够由通过在两个卡合件10的凸部30彼此的两个组合的各自之间向长度方向两侧的端部的内侧插入各个凸部30从而防止其脱落的两个压缩螺旋弹簧构成。或者,施力部件能够由配置在两个卡合件10的平坦面部29与输出侧卡合部19之间的两个板簧构成。

[0105] 在本例的反向输入切断离合器4中,在未从作为输出侧机构的直线运动机构3向输出部件8反向输入转矩的状态下,若从促动器5向输入部件7输入转矩,则如图5所示,在输入侧被卡合部26的内侧,输入侧卡合部12向输入部件7的旋转方向(在图5的例子中为逆时针方向)旋转。于是,输入侧卡合部12的径向内侧面16朝向径向内侧按压输入侧被卡合部26的平坦面28,对两个卡合件10赋予在第一方向上使按压面25从被按压面11离开的方向的力。由此,卡合件10在第一方向上使按压面25分别向从被按压面11离开的方向移动。也就是,使两个卡合件10基于与输入部件7的卡合分别朝向相互接近的方向即径向内侧(使位于图5的上侧的卡合件10朝向下侧、使位于图5的下侧的卡合件10朝向上侧)移动。

[0106] 由此,两个卡合件10的径向内侧面向相互接近的方向移动,两个卡合件10的输出侧被卡合部27从径向两侧挟持输出部件8的输出侧卡合部19。即,使输出部件8以输出侧卡合部19的平坦面23与卡合件10的平坦面部29平行的方式旋转,并且使输出侧卡合部19与两个卡合件10的输出侧被卡合部27无晃动地卡合。由此,输出部件8的锁定被解除,能够在输入部件7与输出部件8之间传递转矩。换言之,输入部件7与输出部件8一体地旋转。总之,输入到输入部件7的转矩经由两个卡合件10传递至输出部件8。

[0107] 与之相对地,在未从促动器5向输入部件7输入转矩的状态下,若从直线运动机构3向输出部件8反向输入转矩,则如图6所示,输出侧卡合部19在两个卡合件10的输出侧被卡合部27彼此的内侧向输出部件8的旋转方向(在图6的例子中为顺时针方向)旋转。于是,输出侧卡合部19的外周面中的作为平坦面23与凸曲面24的连接部的角部朝向径向外侧按压输出侧被卡合部27,向接近被按压面11的方向按压两个卡合件10。也就是,两个卡合件10基于与输出部件8的卡合,朝向相互分离的方向即径向外侧(将位于图6的上侧的卡合件10朝向上侧、将位于图6的下侧的卡合件10朝向下侧)进行按压。由此,使两个卡合件10的各个按压面25推压于被按压面11而摩擦卡合。

[0108] 其结果,反向输入到输出部件8的转矩被完全切断而不会传递至输入部件7。即,以两个按压面25相对于被按压面11不滑动移动的方式,将两个卡合件10夹持在输出侧卡合部19与被按压部件9之间,从而输出部件8被锁定。

[0109] 在本例的反向输入切断离合器4中,以能够进行以上的动作的方式,调整各构成部件间的间隙的大小。此外,在图5以及图6中,夸张地示出输入部件7以及输出部件8与两个卡合件10之间的径向上的间隙。

[0110] 在本例中,反向输入切断离合器4具备两个卡合件10,但在实施本公开的情况下,如果能够实现以上的动作,则反向输入切断离合器能够仅具备一个卡合件,或者也能够具备三个以上的卡合件。

[0111] 尤其是在本例的反向输入切断离合器4中,在各个卡合件10的两个按压面25与被按压面11接触的位置关系中,在输入侧卡合部12的径向内侧面16与输入侧被卡合部26的内表面之间存在允许基于输出侧卡合部19的角部按压输出侧被卡合部27而朝向被按压面11进一步推压两个按压面25的间隙。由此,当各个卡合件10基于向输出部件8反向输入转矩而向径向外侧移动时,防止各个卡合件10的移动被输入侧卡合部12阻止,而且在两个按压面25与被按压面11接触后,作用于两个按压面25与被按压面11的接触部的表面压力也根据反向输入到输出部件8的旋转转矩的大小而变化,由此适当地进行输出部件8的锁定。

[0112] 并且,在本例的反向输入切断离合器4中,以满足以下的关系的方式,限制构成被按压部件9、输入部件7、输出部件8以及两个卡合件10的各部分的尺寸以及形状。

[0113] 首先,在伴随输出部件8向预定方向(例如图4的顺时针方向)的旋转而两个按压面25被推压于被按压面11,而且伴随输入部件7向与上述预定方向相反方向(例如图4的逆时针方向)的旋转而输入侧卡合部12与输入侧被卡合部26卡合的状态、即输入侧卡合部12的一部分与输入侧被卡合部26接触的状态下,使输入侧卡合部12和输入侧被卡合部26的接触部P_{in}与输入部件7的旋转中心O在第二方向上的距离即第一距离D_1比输出侧卡合部19和输出侧被卡合部27的接触部P_{out}与输出部件8的旋转中心O在第二方向上的第二距离D_2小($D_1 < D_2$)。

[0114] 另外,如图6所示,在向输出部件8反向输入转矩且各个卡合件10的两个按压面25与被按压面11接触的锁定状态下,输出侧卡合部19和输出侧被卡合部27的接触部C_1与假想直线L相比位于在第一方向上接近输出部件8的旋转中心O的一侧(图6的下侧),假想直线L是将两个按压面25中的一个按压面25、具体而言即在第二方向上比输出部件8的旋转中心O接近接触部C_1的一侧的按压面25和被按压面11的抵接部C_2与输出部件8的旋转中心O连结的直线。

[0115] (反向输入切断离合器的控制方法)

[0116] 本例的附带反向输入切断离合器的促动器2的特征在于,以如下方式控制反向输入切断离合器4。本例的附带反向输入切断离合器的促动器2在从作为输出侧机构的直线运动机构3向输出部件8反向输入转矩的状态下,由促动器5对输入部件7赋予与从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的方向(例如图7的顺时针方向)相反方向(例如图7的逆时针方向)的转矩。由此,将反向输入切断离合器4切换为能够在输入部件7与输出部件8之间传递转矩的状态。具体而言,由促动器5对输入部件7向与向输出部件8反向输入的转矩的方向相反方向赋予具有预定的锁定解除转矩的大小以上的大小的转矩,从而将反向输入切断离合器4切换为能够在输入部件7与输出部件8之间传递转矩的状态。优选为,在本例中,由促动器5对输入部件7向与向输出部件8反向输入的转矩的方向相反方向赋予具有预定的锁定解除转矩的大小以上且小于向输出部件8反向输入的转矩的大小的大小的转矩。

[0117] 此外,锁定解除转矩的大小是,为了伴随输入部件7旋转而将反向输入切断离合器4切换为锁定解除状态、即为使卡合件10的按压面25从被按压面11分离所需的最低限度的输入部件7的转矩的大小。在本例的反向输入切断离合器4中,例如在作为转向轮的后轮31基于自动对准转矩产生的复原力而从赋予了舵角的状态欲返回直进状态时,在从直线运动机构3向输出部件8反向输入转矩的情况下,上述锁定解除转矩的大小比基于上述自动对准转矩向输出部件8反向输入的转矩的大小小。

[0118] 即、若由促动器5向与从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的方向相反的方向旋转驱动输入部件7,则输入侧卡合部12的径向内侧面16朝向径向内侧按压输入侧被卡合部26的平坦面28,两个卡合件10分别向从被按压面11离开的方向移动。由此,两个卡合件10的输出侧被卡合部27从径向两侧挟持输出部件8的输出侧卡合部19,输出侧卡合部19与两个卡合件10的输出侧被卡合部27卡合,能够在输入部件7与输出部件8之间传递转矩。

[0119] 在将反向输入切断离合器4切换为能够在输入部件7与输出部件8之间传递转矩的状态之后,带反向输入切断离合器的促动器2持续给与如下的指令:由促动器5对输入部件7向与向该输出部件8反向输入的转矩的方向相反方向赋予具有小于从直线运动机构3向输出部件8反向输入转矩的转矩的大小的大小的转矩。由此,从直线运动机构3反向输入到输出部件8的转矩传递至输入部件7。

[0120] 即,在两个卡合件10的按压面25从被按压面11分离的状态下,若向输出部件8输入比向输入部件7输入的转矩大的转矩,则输入部件7以经由两个卡合件10而由输出部件8推回的方式旋转。由此,从直线运动机构3反向输入到输出部件8的转矩传递至输入部件7。

[0121] 此外,在将反向输入切断离合器4切换为能够在输入部件7与输出部件8之间传递转矩的状态之后,从促动器5赋予输入部件7的转矩的大小的指令值只要能够防止反向输入切断离合器4切换为锁定状态即可。具体而言,从促动器5赋予输入部件7的转矩的大小是抑制卡合件10因施力部件的作用向使按压面25接近被按压面11的方向移动的程度的大小即可。因此,一旦反向输入切断离合器4切换为能够在输入部件7与输出部件8之间传递转矩的锁定解除状态之后,则能够使从促动器5赋予输入部件7的转矩的指令值相比上述锁定解除转矩极其得小。

[0122] 传递至输入部件7的转矩因构成促动器5的电动马达成为负荷而被吸收。

[0123] (转向装置)

[0124] 在本例的转向装置1中,设定如下的条件:在作为转向轮的后轮31基于自动对准转矩产生的复原力而欲从赋予了舵角的状态返回直进状态时,能够将从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩传递至输入部件7,与之相对地,在因后轮31跃上路缘石等而从直线运动机构3向输出部件8施加了冲击性的转矩时,锁定输出部件8。

[0125] 具体而言,在从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的大小以及增加速度在预定的范围内的情况下,向促动器5通电,对输入部件7向与向输出部件8反向输入的转矩的方向相反方向赋予具有预定的锁定解除转矩的大小以上的大小的转矩,从而能够将从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩传递至输入部件7。然后,持续给与如下的指令:由促动器5对输入部件7向与向该输出部件8反向输入的转矩的方向相反方向赋予具有小于从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的大小的大小的转矩。由此,将反向输入到输出部件8的转矩传递至输入部件7。

[0126] 另一方面,在从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的大小以及/或者增加速度过大的情况下,停止向促动器5的通电,不对输入部件7赋予转矩,从而锁定输出部件8。

[0127] 从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的大小以及变化速度能够基于构成促动器5的电动马达的电流值来推定。或者,也可以基于安装于输出部件8的转矩传感器的输出信号,求出向输出部件8反向输入的转矩的大小以及变化速度。或者,也能够基于安装于车身的偏航率传感器、加速度传感器等的输出信号,计算施加于后轮31的负载,求出向输出部件8反向输入的转矩的大小以及变化速度。

[0128] 此外,在能够将从直线运动机构3反向输入到输出部件8的转矩传递至输入部件7的状态下,若由促动器5对输入部件7向与从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的方向相反方向赋予比从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的大小大的转矩,则输入到输入部件7的转矩能够传递至输出部件8。在本例的附带反向输入切断离合器的促动器2中,从直线运动机构3反向输入到输出部件8的转矩传递至输入部件7,从该状态起,增大向输入部件7输入的转矩,能够使反向输入切断离合器4内的转矩的传递方向反转,即使在该情况,卡合件10也不会沿径向移动,按压面25与被按压面11不会接触。即,能够顺畅地进行反向输入切断离合器4内的转矩的传递方向的变更。

[0129] 本例的直线运动机构3具有杆32,将输出部件8的旋转运动变换成杆32的轴向运动。杆32以能够进行自身的轴向的直线运动的方式被支撑,且以根据该轴向运动而使作为转向轮的后轮31的朝向变化的方式与该后轮31连接。本例的直线运动机构3还具备滚珠螺母33和多个滚珠34。即,本例的直线运动机构3由滚珠式的进给丝杠机构构成。

[0130] 杆32在外周面具有螺旋状的外滚珠丝杠槽。杆32以将自身的轴向朝向车身的宽度方向并能够进行轴向的直线运动且不能旋转的方式被支撑。

[0131] 杆32以根据自身的轴向的直线运动而使后轮31的朝向变化的方式与后轮31连接。即,在杆32的轴向两侧的端部,分别经由未图示的球形接头连接有拉杆35的基端部。在各个拉杆35的前端部,能够摆动地支撑有转向节臂36的基端部。在各个转向节臂36的前端部,能够进行以中心销为中心的摆动地支撑有转向节。各个后轮31经由轮毂单元轴承旋转自如地支撑于转向节。

[0132] 滚珠螺母33在内周面具有螺旋状的内滚珠丝杠槽,能够仅旋转地支撑在杆32的周围。滚珠螺母33由附带反向输入切断离合器的促动器2的输出部件8旋转驱动。

[0133] 在本例中,滚珠螺母33经由转矩传递机构37而由输出部件8旋转驱动。即,本例的转向装置1具备转矩传递机构37,该转矩传递机构37将附带反向输入切断离合器的促动器2的输出部件8的旋转运动换言之将转矩传递至直线运动机构3的转矩输入部即滚珠螺母33。

[0134] 转矩传递机构37具有:外嵌固定于输出部件8的输出柄部22的驱动齿轮38;与该驱动齿轮38啮合的中间齿轮39;以及配备于滚珠螺母33的周围而且与中间齿轮39啮合的从动齿轮40。即,在本例中,转矩传递机构37由齿轮式的减速器构成。

[0135] 此外,在实施本公开的情况下,既能够使配备于使附带反向输入切断离合器的促动器的输出部件的驱动齿轮与配备于直线运动机构的转矩输入部即滚珠螺母的从动齿轮直接啮合,也能够具备两个以上的中间齿轮。或者,用于将上述输出部件的旋转运动传递至上述滚珠螺母的转矩传递机构既能够由使用了带或者链的减速器构成、也能够由蜗轮减速器构成。

[0136] 多个滚珠34滚动自如地配置在由杆32的外滚珠丝杠槽和滚珠螺母33的内滚珠丝杠槽构成的负荷路上。

[0137] 此外,负荷路的始点和终点配备于滚珠螺母33的内周面或者由配备于固定在滚珠螺母33的循环部件的循环路连接。

[0138] 根据本例的转向装置1,在对两个后轮31赋予舵角时,由传感器检测未图示的转向装置的方向盘的旋转量以及旋转速度、车速、以及/或者周围的状况状,基于上述的传感器的信息,由未图示的ECU来控制向促动器5的通电量以及通电方向。由此,若对输入部件7进行旋转驱动,则如图5所示,反向输入切断离合器4的锁定被解除,输入部件7的旋转传递至输出部件8。

[0139] 输出部件8的旋转由转矩传递机构37传递至滚珠螺母33,伴随滚珠螺母33的旋转,杆32进行轴向运动,由此拉杆35被推拉而对后轮31赋予舵角。

[0140] 在使后轮31从赋予了舵角的状态返回直进状态时,为了基于自动对准转矩产生的复原力而将从直线运动机构3经由转矩传递机构37向输出部件8反向输入的转矩传递至输入部件7,由促动器5对输入部件7赋予与反向输入到输出部件8的转矩的方向相反方向的转矩。具体而言,由促动器5对输入部件7向与反向输入到输出部件8的转矩的方向相反方向赋予具有预定的锁定解除转矩的大小以上的大小的转矩的指令。然后,持续给与如下指令:由促动器5对输入部件7向与反向输入到该输出部件8的转矩的方向相反方向赋予具有小于反向输入到输出部件8的转矩的大小的大小的转矩。由此,如图7所示,使反向输入切断离合器4成为能够基于自动对准转矩产生的复原力将从直线运动机构3经由转矩传递机构37向输出部件8反向输入的转矩传递至输入部件7的状态,允许输出部件8的旋转,从而允许杆32的轴向运动。其结果,能够使后轮31基于自动对准转矩产生的复原力返回直进状态。

[0141] 此外,在从向后轮31赋予了预定方向的舵角的状态起,基于自动对准转矩产生的复原力而后轮31返回直进状态的中途,若使赋予输入部件7的转矩的大小比反向输入到输出部件8的转矩大,则能够再次对后轮31赋予预定方向的舵角。

[0142] 另一方面,在基于后轮31跃上路缘石等对后轮31施加冲击性的负载而从直线运动机构3经由转矩传递机构37对输出部件8施加了冲击性的转矩时,为了将反向输入到输出部

件8的转矩切断而不传递至输入部件7,停止向促动器5的通电,不对输入部件7赋予转矩。由此,如图6所示,通过锁定输出部件8,来阻止杆32的轴向运动。其结果,即使在对后轮31施加了冲击性的负载的情况下,也能够不对后轮31赋予舵角,能够防止车辆的举动变得不稳定。

[0143] 在本例的转向装置1中,由滚珠丝杠机构构成直线运动机构3,该直线运动机构3将构成促动器5的电动马达的旋转运动变换成杆32的直线运动。滚珠丝杠机构与使配备于螺母的内周面的内螺纹槽与配备于杆的外周面的外螺纹槽滑动接触的滑动螺纹机构相比,得到较高的效果。因此,根据本例的转向装置1,能够使构成促动器5的电动马达小型化。

[0144] 另外,本例的转向装置1具备具有将反向输入到输出部件8的转矩切断而不向输入部件7传递转矩的功能的附带反向输入切断离合器的促动器2。因此,即使在使用滚珠丝杠机构作为直线运动机构3的情况下,也能够防止因对后轮31施加冲击性的负载而不慎对后轮31赋予舵角。

[0145] 另一方面,在本例的带反向输入切断离合器的促动器2中,在想要将从直线运动机构3经由转矩传递机构37反向输入到输出部件8的转矩传递至输入部件7的情况下,由促动器5对输入部件7赋予与从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的方向相反方向的转矩。由此,对卡合件10赋予朝向使各个按压面25从被按压面11分离的方向即径向内侧的力,使卡合件10向径向内侧移动。并且,使各个按压面25从被按压面11分离,能够将反向输入到输出部件8的转矩传递至输入部件7。然后,持续给与如下的指令:由促动器5对输入部件7向与向该输出部件8反向输入的转矩的方向相反方向赋予具有小于从直线运动机构3向输出部件8反向输入的转矩的大小的大小的转矩,从而将从直线运动机构3反向输入到输出部件8的转矩传递至输入部件7。

[0146] 因此,能够防止如下的颤抖(jerking)现象的产生,能够防止输入部件以及输出部件的旋转不平稳:在对输出部件反向输入预定方向的转矩时,如对输入部件输入与反向输入到输出部件的转矩的方向相同的方向的转矩从而欲解除反向输入切断离合器的锁定的情况那样,在短时间内交替地反复输入部件和输出部件能够向预定方向旋转的状态和不能旋转的状态,并且输入部件和输出部件断续地向预定方向旋转。

[0147] 具体而言,在本例的转向装置1中,能够使后轮31从赋予了舵角的状态顺畅地返回直进状态,能够防止对包括驾驶员在内的乘客员给与不协调的感觉。

[0148] 此外,即使在基于自动对准转矩产生的复原力,对输出部件8反向输入伴随后轮31返回直线状态的转矩时,也能够基于来自ECU的指令,赋予与向输出部件8反向输入的转矩相同的方向的转矩。

[0149] 在本例的反向输入切断离合器4中,使第一距离D_1比第二距离D_2小,而且在锁定状态下,使接触部C_1位于在第一方向上比假想直线L更接近输出部件8的旋转中心O一侧。因此,能够顺畅地进行从锁定状态向锁定解除状态的切换。参照图8的(A)～图8的(C)对该理由进行说明。

[0150] 在反向输入切断离合器4的锁定状态下,若对输入部件7输入转矩,则各个卡合件10处于以接触部C_1为中心进行旋转的倾向。

[0151] 在第一距离D_1比第二距离D_2大的($D_1>D_2$)情况下,如图8的(B)所示,若对输入部件7输入逆时针方向的转矩,则卡合件10处于以接触部C_1为中心向逆时针方向旋转的倾向。并且,如图8的(B)中用单点划线表示轨迹r那样,两个按压面25中的位于在第二方向上隔着输

出部件8的旋转中心0而与接触部C_1相反一侧(图8的(B)的右侧)的按压面25处于被强力地推压于被按压面11而咬入的倾向。为了解除这样的按压面25对被按压面11的咬入,在从锁定状态向锁定解除状态切换时,输入部件7的转矩瞬间变大、即产生峰值转矩。

[0152] 另外,在接触部C_1位于在第一方向上比假想直线L更远离输出部件8的旋转中心0的一侧的情况下,如图8的(C)所示,若对输入部件7输入逆时针方向的旋转转矩,则卡合件10处于以接触部C_1为中心向顺时针方向旋转的倾向。并且,如图8的(C)中用单点划线表示轨迹r那样,两个按压面25中的在第二方向上位于比输出部件8的旋转中心0更接近接触部C_1的一侧(图8的(C)的左侧)的按压面25处于被强力地推压于被按压面11而咬入的倾向。为了解除这样的按压面25对被按压面11的咬入,在从锁定状态向锁定解除状态切换时,输入部件7的转矩瞬间变大。

[0153] 与之相对地,在如本例的反向输入切断离合器4那样,在第一距离D_1比第二距离D_2小($D_1<D_2$)、而且接触部C_1位于在第一方向比假想直线L更接近输出部件8的旋转中心0一侧的情况下,如图8的(A)所示,若对输入部件7输入逆时针方向的旋转转矩,则卡合件10处于以接触部C_1为中心向顺时针方向旋转的倾向。然而,如图8的(A)中用单点划线表示轨迹r_1、r_2那样,两个按压面25均不会推压于被按压面11。因此,即使在从锁定状态向锁定解除状态切换时,输入部件7的转矩也不会瞬间变大,能够顺畅地进行从锁定状态向锁定解除状态的切换。另外,由于不产生峰值转矩,因此不需要促动器5的最大输出转矩不必要地增大,能够防止促动器5的不必要的大型化。

[0154] 另外,反向输入切断离合器还能够具备弹性部件,该弹性部件对卡合件向使按压面接近被按压面的方向弹性地施力。上述弹性部件例如能够由受扭螺旋弹簧、板簧等构成。在具备两个上述卡合件而且上述弹性部件由受扭螺旋弹簧构成的情况下,通过将配备于上述卡合件的凸部(本例的图2以及图4~图7所示的凸部30)插入上述受扭螺旋弹簧的端部,从而也能够保持该受扭螺旋弹簧。

[0155] 构成反向输入切断离合器的输入部件、输出部件、被按压部件、以及卡合件的材质没有特别限定。例如,作为这些材质,除了铁合金、铜合金、铝合金等金属以外,也可以是根据必要而混入了强化纤维的合成树脂等。另外,输入部件、输出部件、被按压部件、以及卡合件分别可以为相同的材质、也可以为不同的材质。

[0156] [第二例]

[0157] 根据图9~图13的(B)对本公开的实施方式的第二例进行说明。

[0158] 在本例中,构成反向输入切断离合器4a的被按压部件9、输入部件7a、输出部件8a以及两个卡合件10的各部分的尺寸以及形状基于第一例的反向输入切断离合器4变更。

[0159] 首先,在伴随输出部件8a向预定方向(例如图9的顺时针方向)的旋转,两个按压面25被推压于被按压面11,而且伴随输入部件7a向与上述预定方向相反方向(例如图9的逆时针方向)的旋转,输入侧卡合部12a与输入侧被卡合部26卡合的状态、即输入侧卡合部12a的一部分与输入侧被卡合部26接触的状态下,使输入侧卡合部12a和输入侧被卡合部26的接触部P_{in}与输入部件7a的旋转中心0在第二方向上的距离即第一距离D_1比输出侧卡合部19a和输出侧被卡合部27的接触部P_{out}与输出部件8a的旋转中心0在第二方向上的第二距离D_2大($D_1>D_2$)。

[0160] 另外,如图11所示,在对输出部件8a反向输入旋转转矩且各个卡合件10的两个按

压面25与被按压面11接触的锁定状态下,输出侧卡合部19a和输出侧被卡合部27的接触部C_1与假想直线L相比,位于在第一方向上接近输出部件8a的旋转中心O的一侧(图9的下侧),该假想直线将两个按压面25中的一个按压面25具体而言即在第二方向上比输出部件8a的旋转中心O更接近接触部C_1的一侧的按压面25和被按压面11的抵接部C_2与输出部件8a的旋转中心O连结。

[0161] 在本例中,在向输出部件8a反向输入转矩的状态下,通过对输入部件7a赋予与向输出部件8a反向输入的转矩的方向相反方向的转矩,从而能够将反向输入切断离合器4a切换为能够在输入部件7a与输出部件8a之间传递转矩的状态。具体而言,向输入部件7a赋予与反向输入至输出部件8a的转矩的方向相反的方向的预定的锁定解除转矩的大小以上的大小的转矩,从而将反向输入切断离合器4a切换为能够将反向输入到输出部件8a的转矩传递至输入部件7a的状态。

[0162] 在将反向输入切断离合器4a切换为能够在输入部件7a与输出部件8a之间传递转矩的状态之后,持续给与指令:对输入部件7a向与向该输出部件8a反向输入的转矩的方向相反方向赋予具有小于对输出部件8a反向输入的转矩的大小的大小的转矩,从而能够将反向输入到输出部件8a的转矩传递至输入部件7a。

[0163] 即使在本例中,在将反向输入切断离合器4a切换为能够在输入部件7a与输出部件8a之间传递转矩的状态之后,只要赋予输入部件7a的转矩的大小的指令值能够防止反向输入切断离合器4a切换为锁定状态即可。即,一旦反向输入切断离合器4a切换为能够在输入部件7a与输出部件8a之间传递转矩的锁定解除状态之后,则能够使赋予输入部件7a的转矩的指令值相比上述锁定解除转矩极其得小。

[0164] 在本例的反向输入切断离合器4a中,使第一距离D_1比第二距离D_2大,而且在锁定状态下,使接触部C_1位于在第一方向上比假想直线L更接近输出部件8a的旋转中心O的一侧。因此,能够顺畅地进行从锁定状态向锁定解除状态的切换,并且能够快速地进行从锁定解除状态向锁定状态的切换。参照图13的(A)以及图13的(B)对该理由进行说明。

[0165] 在反向输入切断离合器4a的锁定状态下,若对输入部件7a输入转矩,则各个卡合件10处于以接触部C_1为中心进行旋转的倾向。

[0166] 在接触部C_1位于在第一方向上比假想直线L更远离输出部件8a的旋转中心O的一侧的情况下,如图13的(B)所示,若对输入部件7a输入逆时针方向的旋转转矩,则卡合件10处于以接触部C_1为中心向逆时针方向旋转的倾向。并且,如图13的(B)中用单点划线表示轨迹r那样,两个按压面25中的位于在第二方向上隔着输出部件8a的旋转中心O而与接触部C_1相反一侧(图13的B)的右侧)的另一个按压面25处于被强力地推压于被按压面11的倾向。

[0167] 即,在接触部C_1位于在第一方向上比假想直线L更远离输出部件8a的旋转中心O的一侧的情况下,成为支点的接触部C_1和成为力点的接触部P_{in}在第二方向上的距离(力点距离)D_p变得比较大。另一方面,接触部C_1和作为作用点的被按压面11与另一个按压面25的接触部C_3在第二方向上的距离(作用点距离)D_a变得比较小。因此,根据杠杆原理,相对于被按压面11推压另一个按压面25的力变大,另一个按压面25相对于被按压面11容易咬入。为了解除这样的另一个按压面25相对于被按压面11的咬入,在从锁定状态或者半锁定状态向锁定解除状态或者半锁定解除状态切换时,输入部件7a的旋转转矩瞬间变得过大。即,用于对输入部件7a进行旋转驱动的输入侧机构的瞬时最大转矩(峰值转矩)变得过大。

[0168] 与之相对地,在如本例的反向输入切断离合器4a那样,接触部C_1位于在第一方向上比假想直线L更接近输出部件8a的旋转中心O的一侧的情况下,如图13的(A)所示,若向输入部件7a输入逆时针方向的旋转转矩,则卡合件10也处于以接触部C_1为中心向逆时针方向旋转的倾向。并且,如图13的(A)中用单点划线表示轨迹r那样,两个按压面25中位于在第二方向上隔着输出部件8a的旋转中心O而与接触部C_1相反一侧(图13的(A)的右侧)的另一个按压面25处于被推压于被按压面11的倾向。

[0169] 在本例中,由于使接触部C_1位于在第一方向上比假想直线L更接近输出部件8a的旋转中心O的一侧,因此与图13的(B)所示的构造比较,能够使成为支点的接触部C_1和成为力点的接触部P_{in}在第二方向上的距离(力点距离)D_p变小。另外,与图13的(B)所示的构造比较,能够使接触部C_1和作为作用点的被按压面11与另一个按压面25的接触部C_3在第二方向上的距离(作用点距离)D_a变大。因此,与图13的(B)所示的构造比较,相对于被按压面11推压另一个按压面25的力变小,另一个按压面25相对于被按压面11不易咬入。因此,与图13的(B)所示的构造比较,能够将从锁定状态向锁定解除状态切换时的峰值转矩抑制得较小。因此,在本例的反向输入切断离合器4a中,能够顺畅地进行从锁定状态向锁定解除状态的切换。

[0170] 在本例的反向输入切断离合器4a中,若向输入部件7a输入转矩,则卡合件10处于以接触部C_1为中心旋转的倾向,另一个按压面25处于推压于被按压面11的倾向。因此,在本例的反向输入切断离合器4a中,在对输出部件8a反向输入了转矩的情况下,与第一例的反向输入切断离合器4相比,能够减小为了将按压面25推压于被按压面11而需要的卡合件10在第二方向上的移动量。因此,在本例的反向输入切断离合器4a中,能够快速地进行从锁定解除状态向锁定状态的切换。

[0171] 即使在本例的反向输入切断离合器4a中,在想要将反向输入到输出部件8a的转矩传递至输入部件7a的情况下,也通过对输入部件7a赋予与向输出部件8a反向输入的转矩的方向相反方向的转矩,从而能够将反向输入切断离合器4a切换为能够将反向输入到输出部件8a的转矩传递至输入部件7a的状态。并且,通过持续地给与对输入部件7a赋予比向输出部件8a反向输入的转矩的大小更小而且与向输出部件8a反向输入的转矩的方向相反方向的转矩的指令,从而将反向输入到输出部件8a的转矩传递至输入部件7a。因此,即使在能够快速地进行从锁定解除状态向锁定状态的切换的反向输入切断离合器4a中,也能够防止颤抖现象的产生。

[0172] 第二例的其它的结构以及作用效果与第一例相同。

[0173] 符号的说明

[0174] 1—转向装置,2—附带反向输入切断离合器的促动器,3—直线运动机构,4、4a—反向输入切断离合器,5—促动器,7、7a—输入部件,8、8a—输出部件,9—被按压部件,10—卡合件,11—被按压面,12、12a—输入侧卡合部,13—基板部,14—输入轴部,15—输入柄部,16—径向内侧面,17—径向外侧面,18—周向侧面,19、19a—输出侧卡合部,20—输出轴部,21—凸缘部,22—输出柄部,23—平坦面,24—凸曲面,25—按压面,26—输入侧被卡合部,27—输出侧被卡合部,28—平坦面,29—平坦面部,30—凸部,31—后轮,32—杆,33—滚珠螺母,34—滚珠,35—拉杆,36—转向节臂,37—转矩传递机构,38—驱动齿轮,39—中间齿轮,40—从动齿轮。

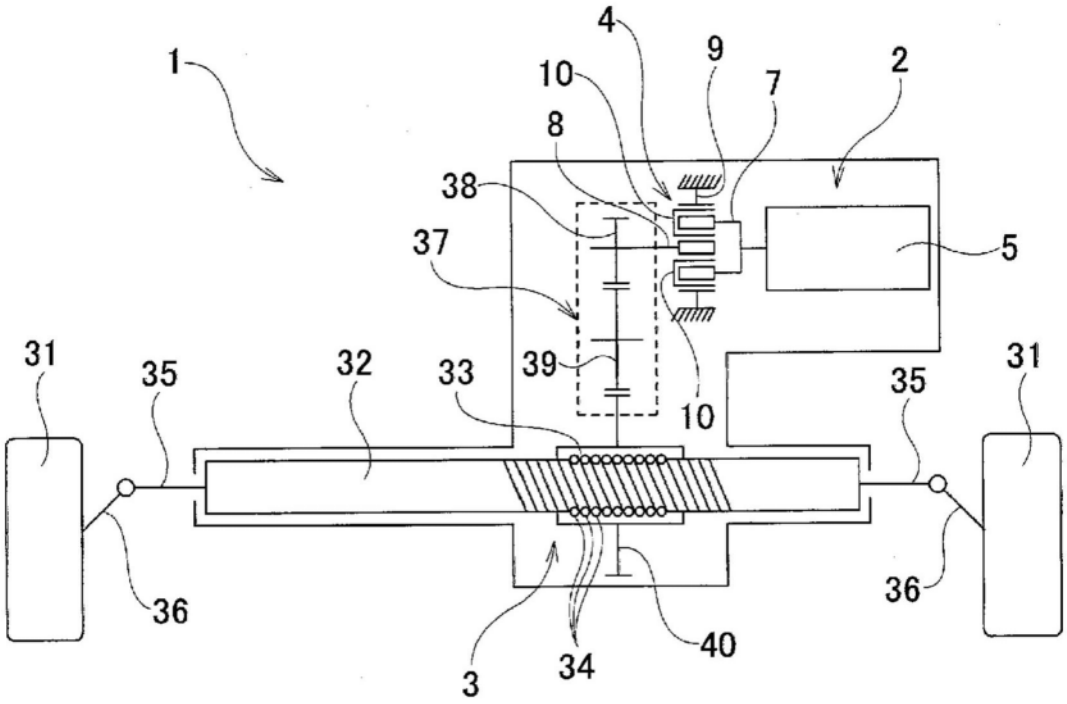


图1

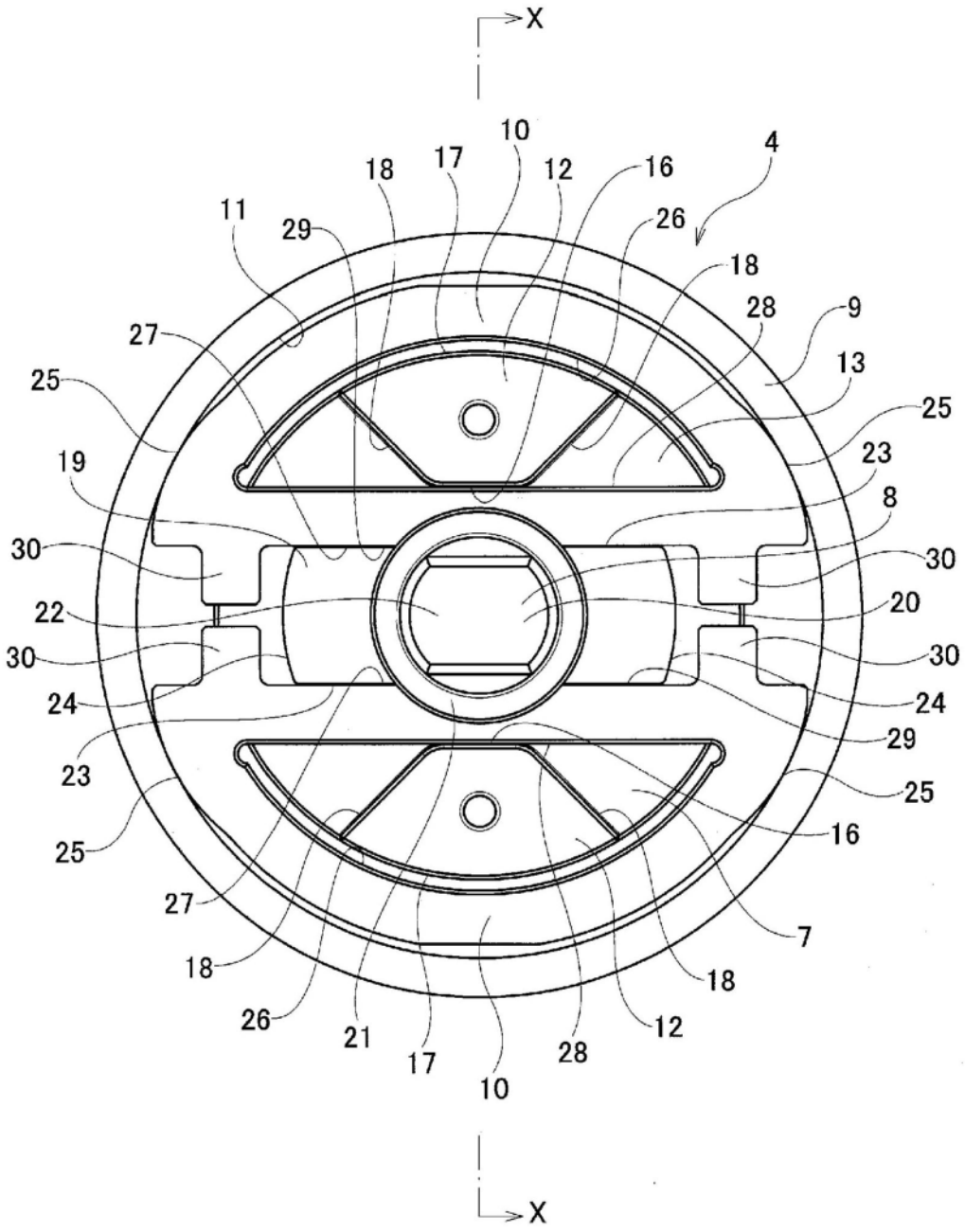

X
10
4
18
17
12
16
11
29
26
18
28
9
27
13
25
25
19
23
8
30
30
22
20
30
30
24
24
29
23
25
25
16
27
7
18
18
26
12
21
28
17
10
X

图2

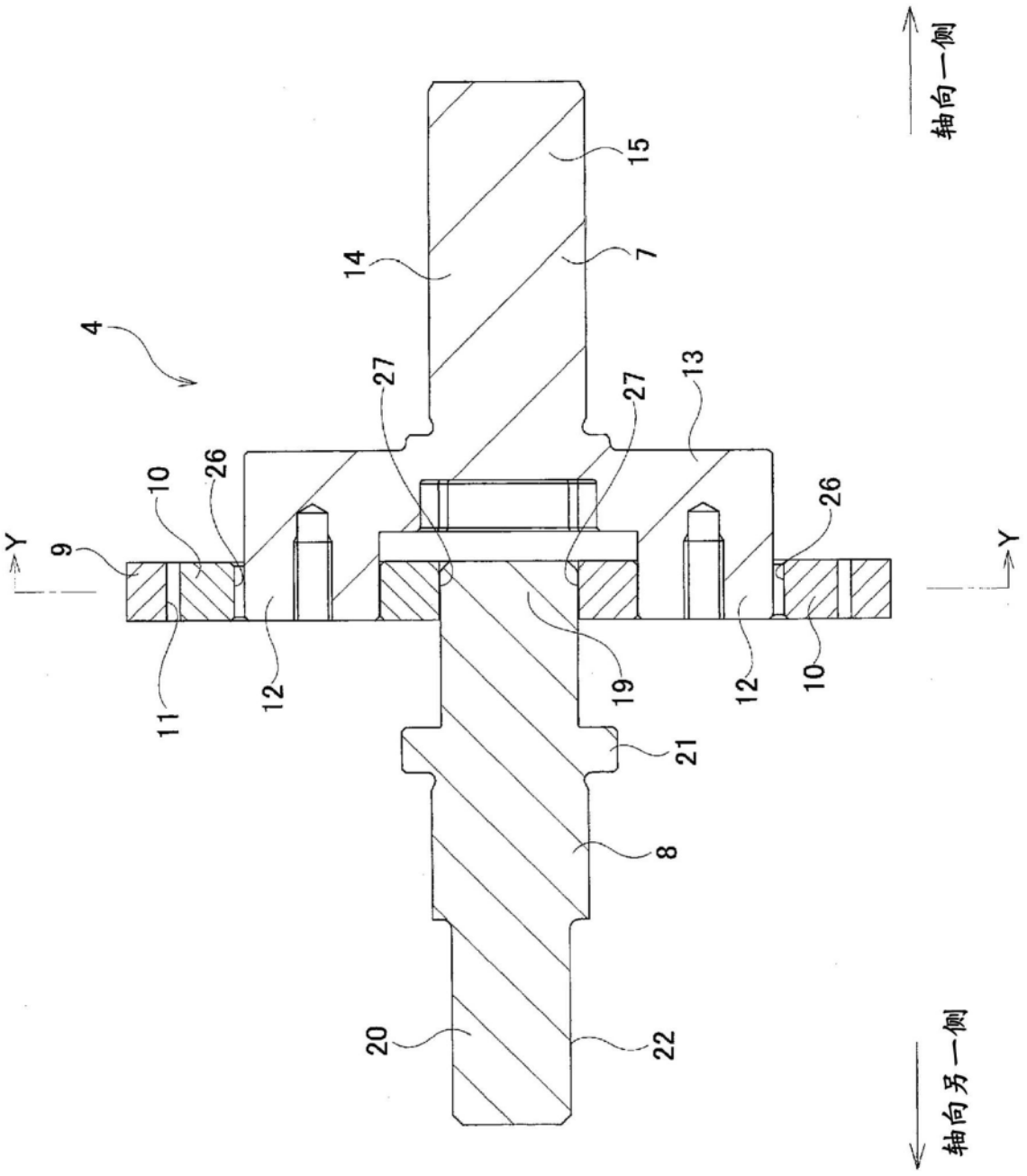


图3

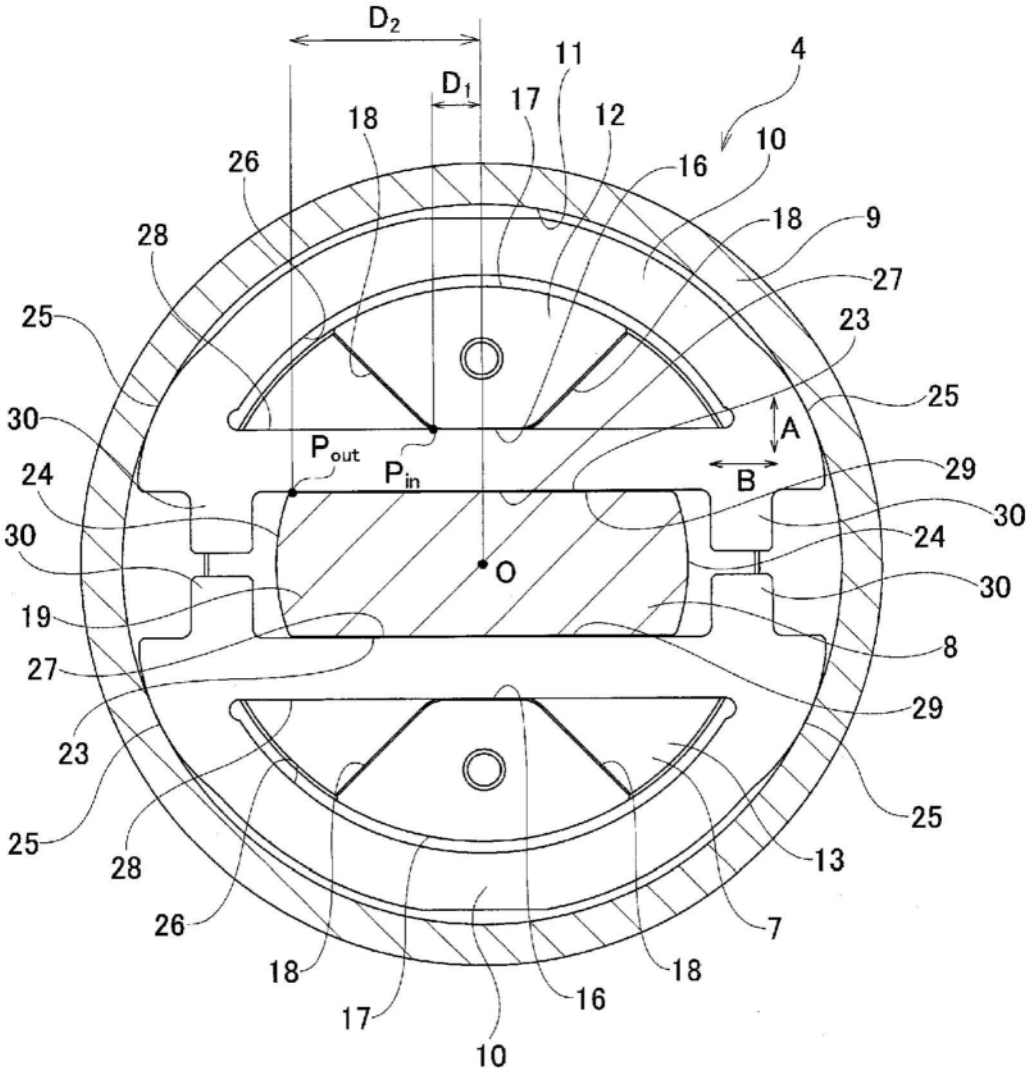

D2
D1
11
4
17
18
12
26
16
10
28
18
9
27
25
23
25
30
A
Pout
Pin
B
29
24
30
24
O
30
19
8
27
29
23
25
25
28
13
26
7
18
18
16
17
10

图4

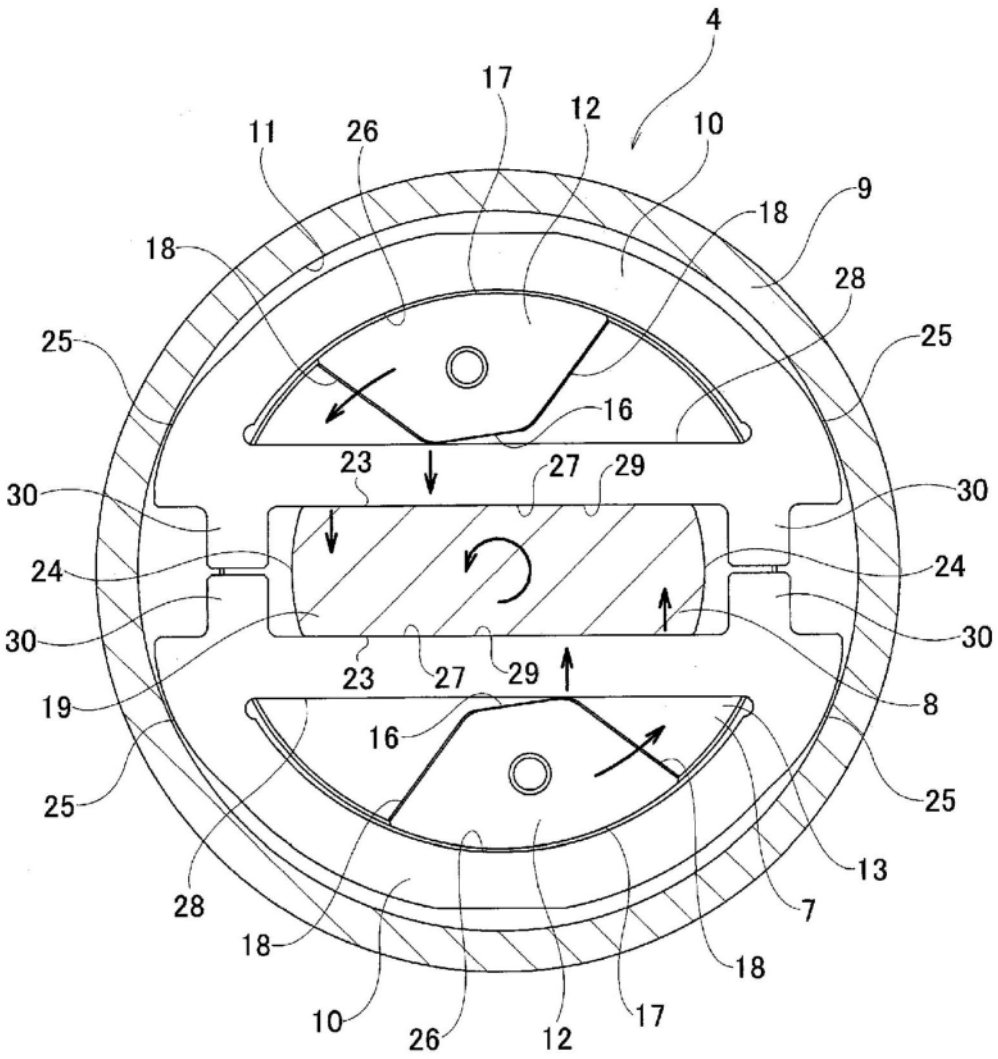

4
17
12
10
11
26
9
18
18
28
25
25
16
23
27
29
30
30
24
24
30
30
23
27
29
19
8
16
25
25
13
28
7
18
18
10
26
12
17

图5

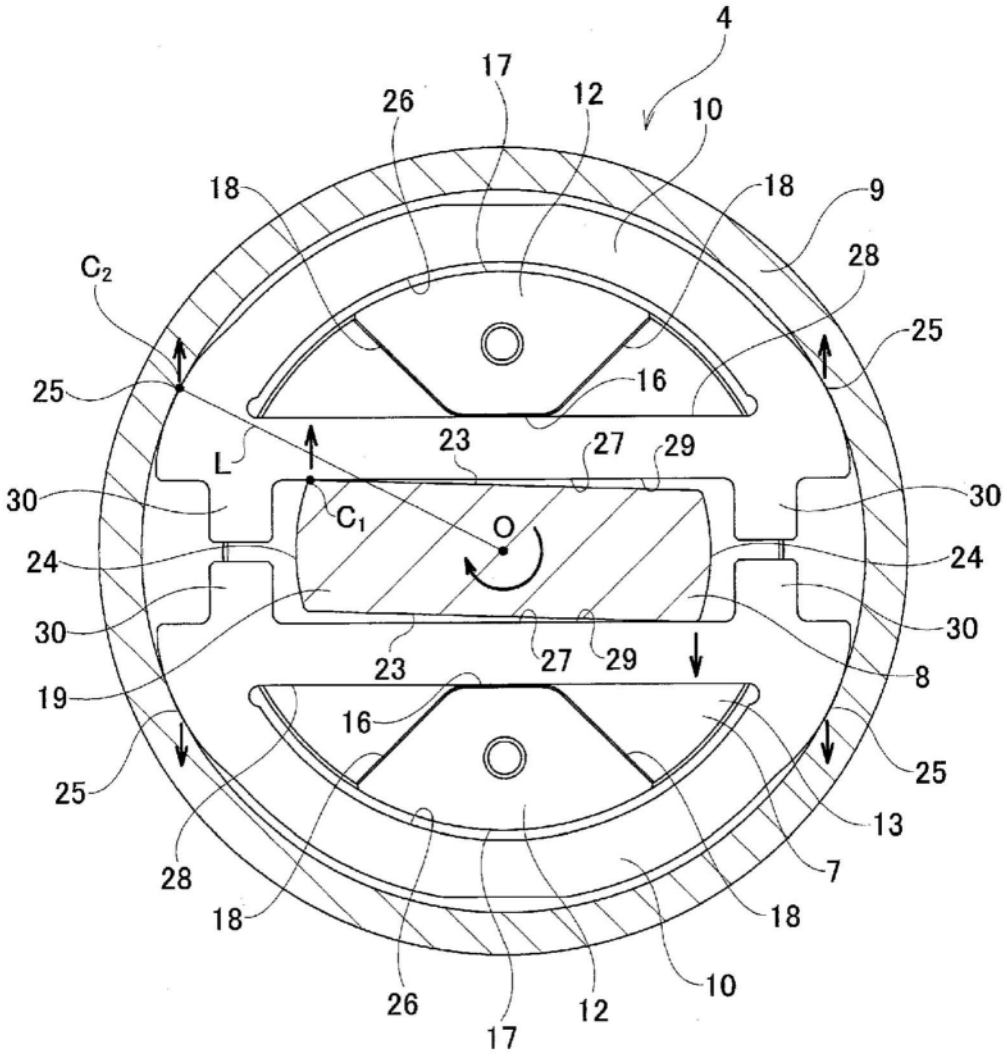

4
17
26
12
10
18
18
9
28
C2
25
25
16
L
23
27
29
30
30
C1
O
24
24
30
30
23
27
29
8
19
16
25
25
13
7
28
18
18
10
26
12
17

图6

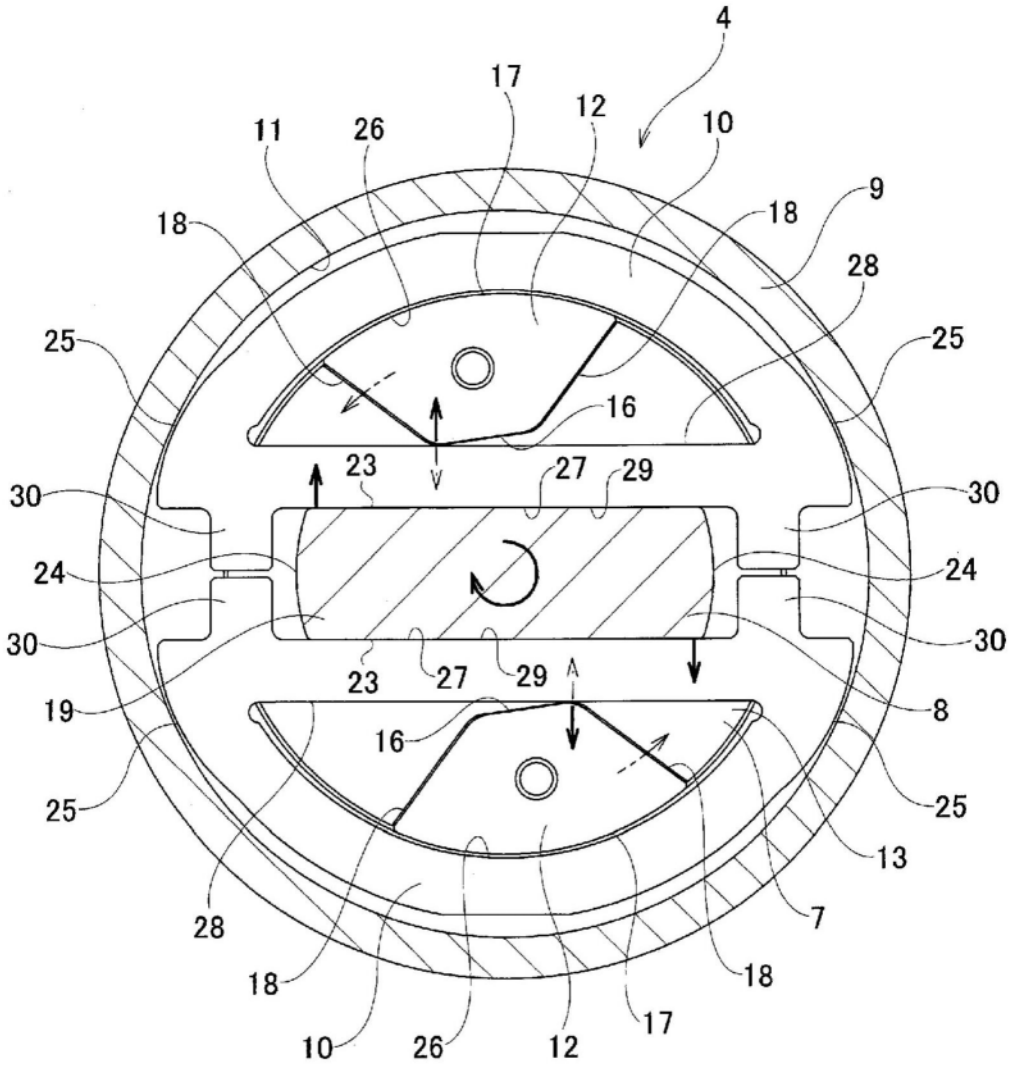

4
17
12
10
11
26
18
18
9
28
25
25
16
23
27
29
30
30
24
24
30
30
23
27
29
A
19
8
16
25
25
13
7
28
18
18
17
10
26
12

图7

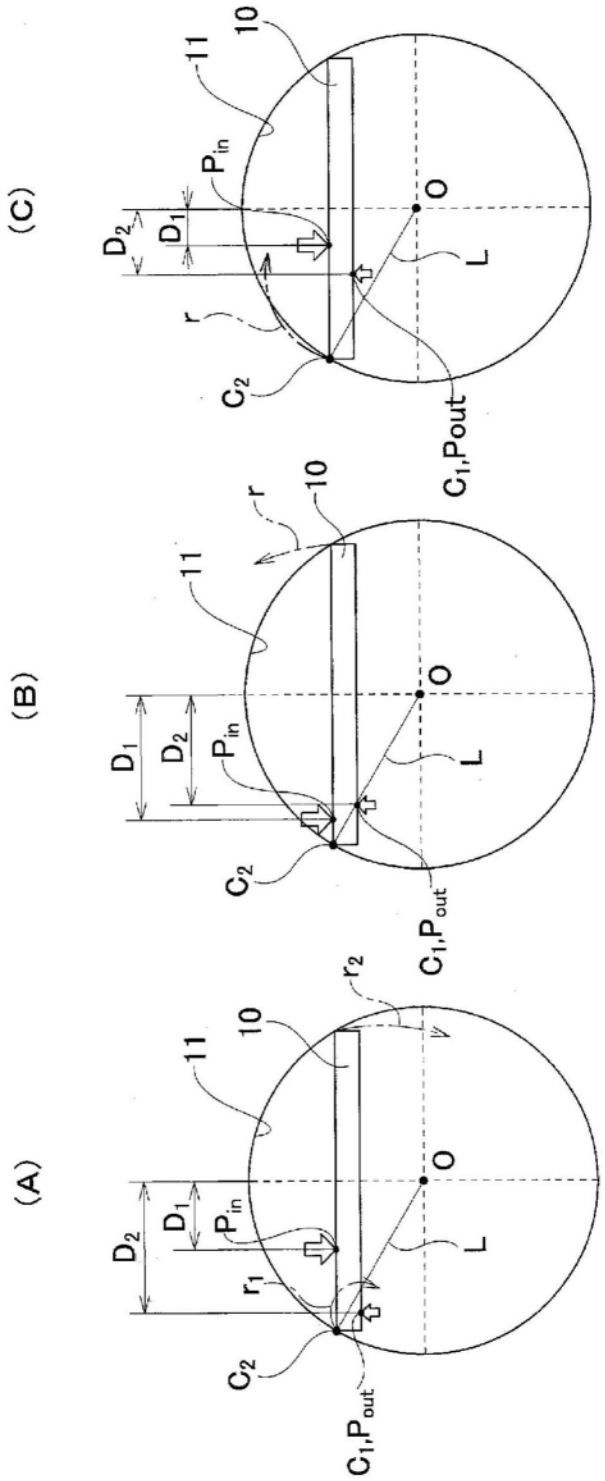

(C)
10
11
P_{in}
D_2
D_1
O
L
r
C_2
C_1,Pout
(B)
r
10
11
D_1
D_2
P_{in}
O
L
C_2
C_1,P_{out}
(A)
r_2
10
11
D_2
D_1
P_{in}
O
L
r_1
C_2
C_1,P_{out}

图8

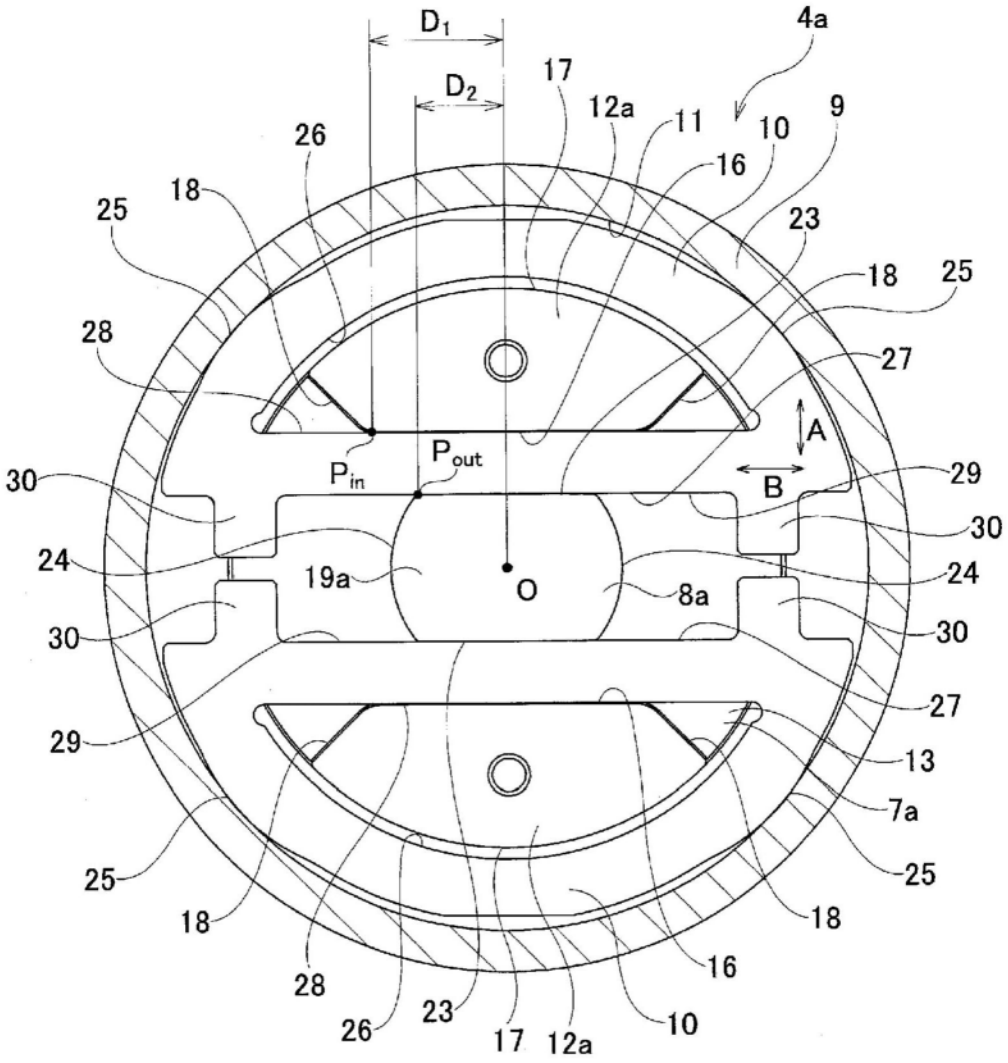

D1
D2
4a
17
12a
11
10
9
26
16
18
25
23
18
25
28
27
A
Pin
Pout
B
30
29
30
24
19a
O
8a
24
30
30
27
29
13
7a
25
25
18
18
16
28
26
23
17
12a
10

图9

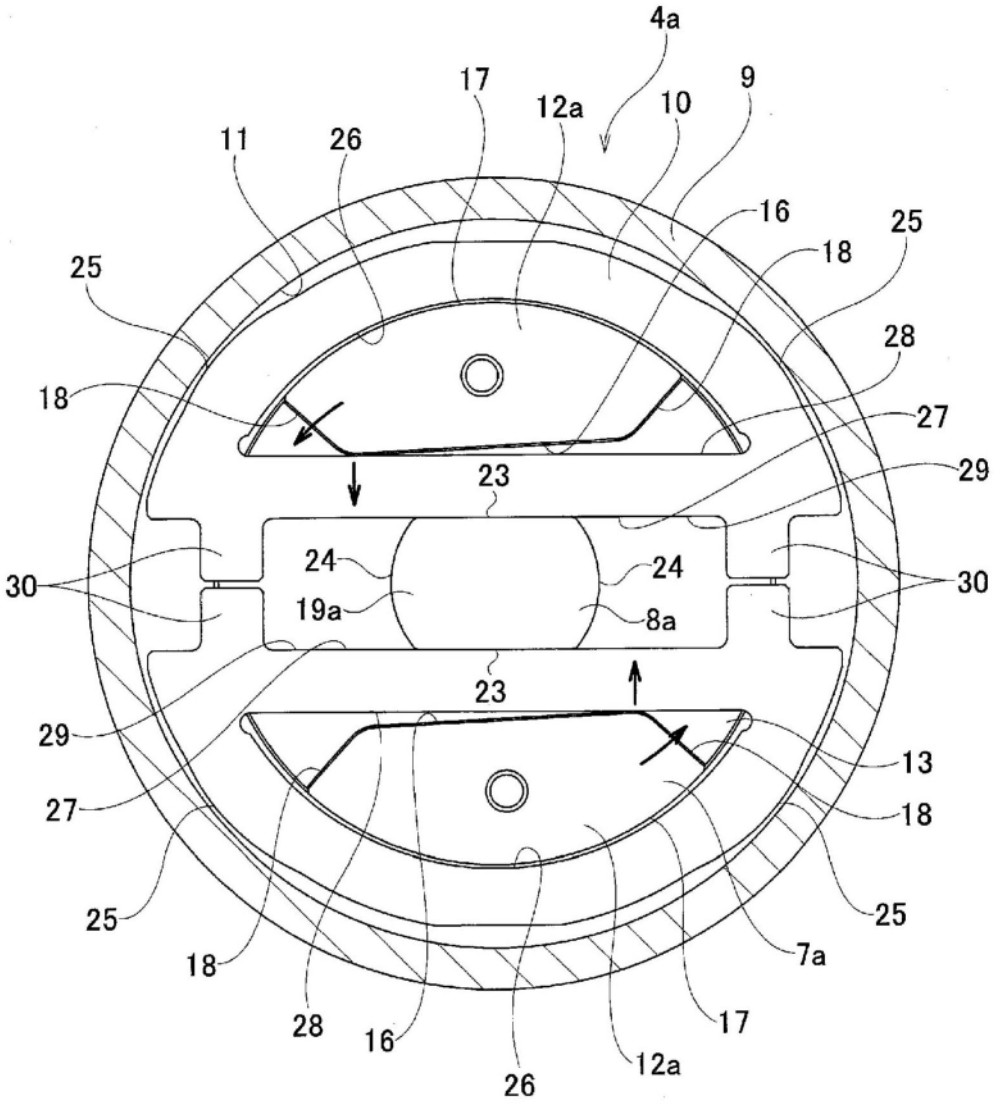

4a
17
12a
10
9
11
26
16
25
18
25
28
18
27
23
29
24
24
30
30
19a
8a
23
29
13
27
18
25
25
7a
18
28
16
26
12a
17

图10

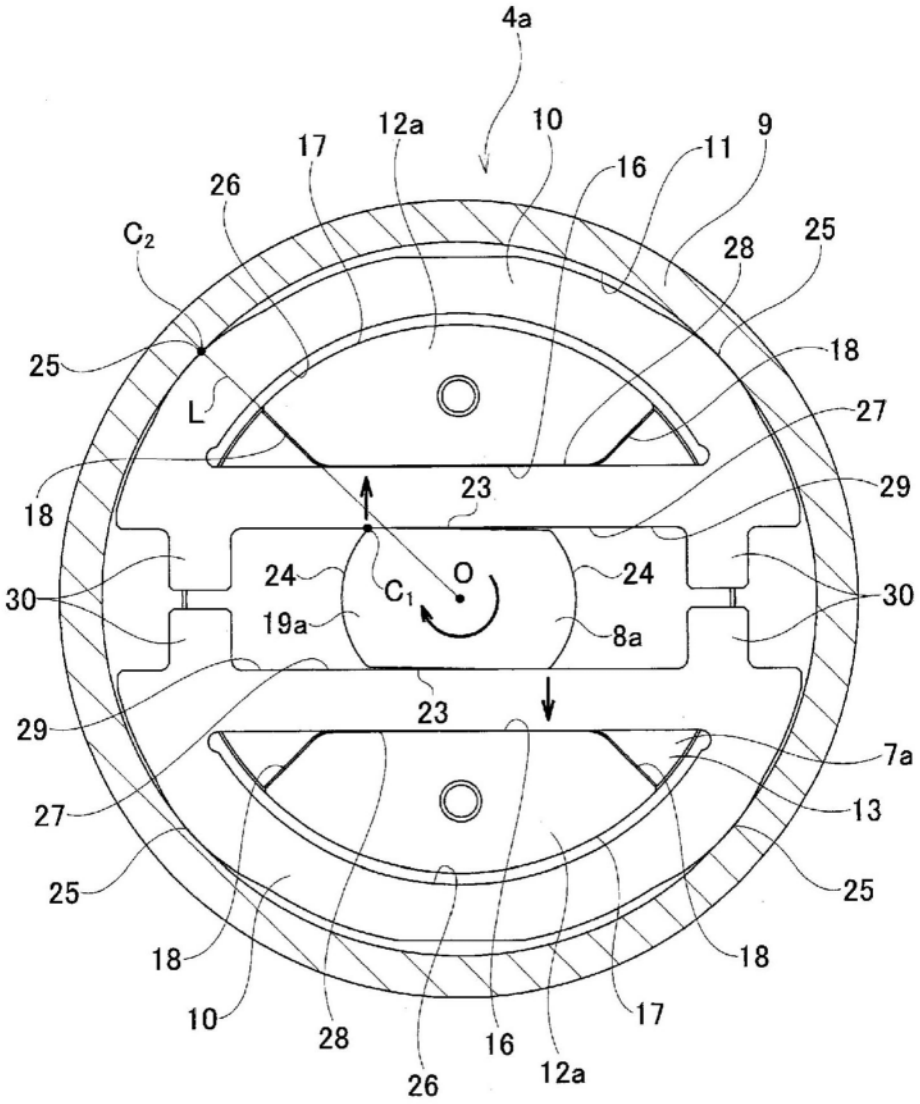

4a
12a
10
9
17
16
11
26
25
C2
28
25
18
L
27
18
23
29
24
O
24
30
C1
30
19a
8a
23
29
7a
27
13
25
25
18
18
10
17
28
16
26
12a

图11

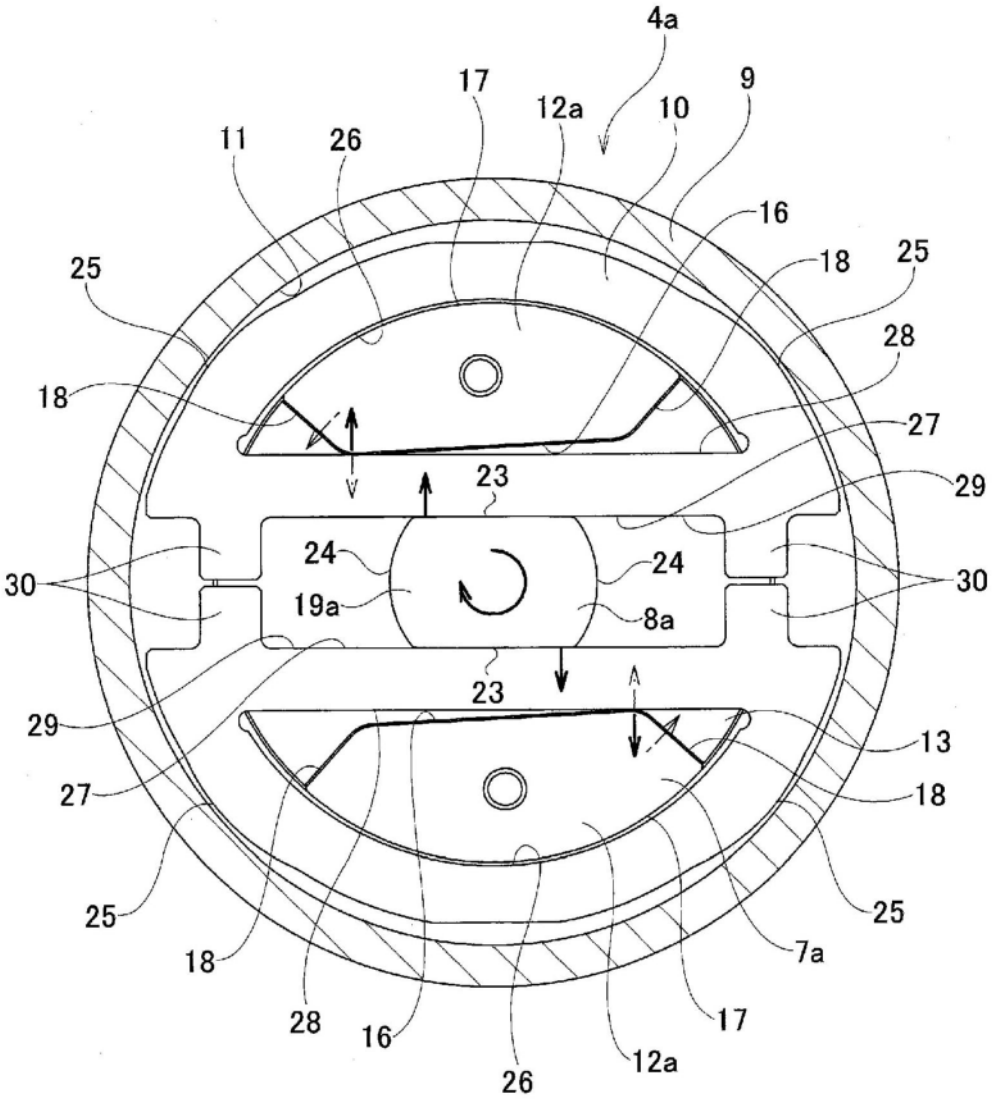

4a
17
12a
10
9
11
26
16
25
18
25
28
18
27
23
29
24
24
30
30
19a
8a
23
29
13
27
18
25
25
7a
18
28
16
17
26
12a

图12

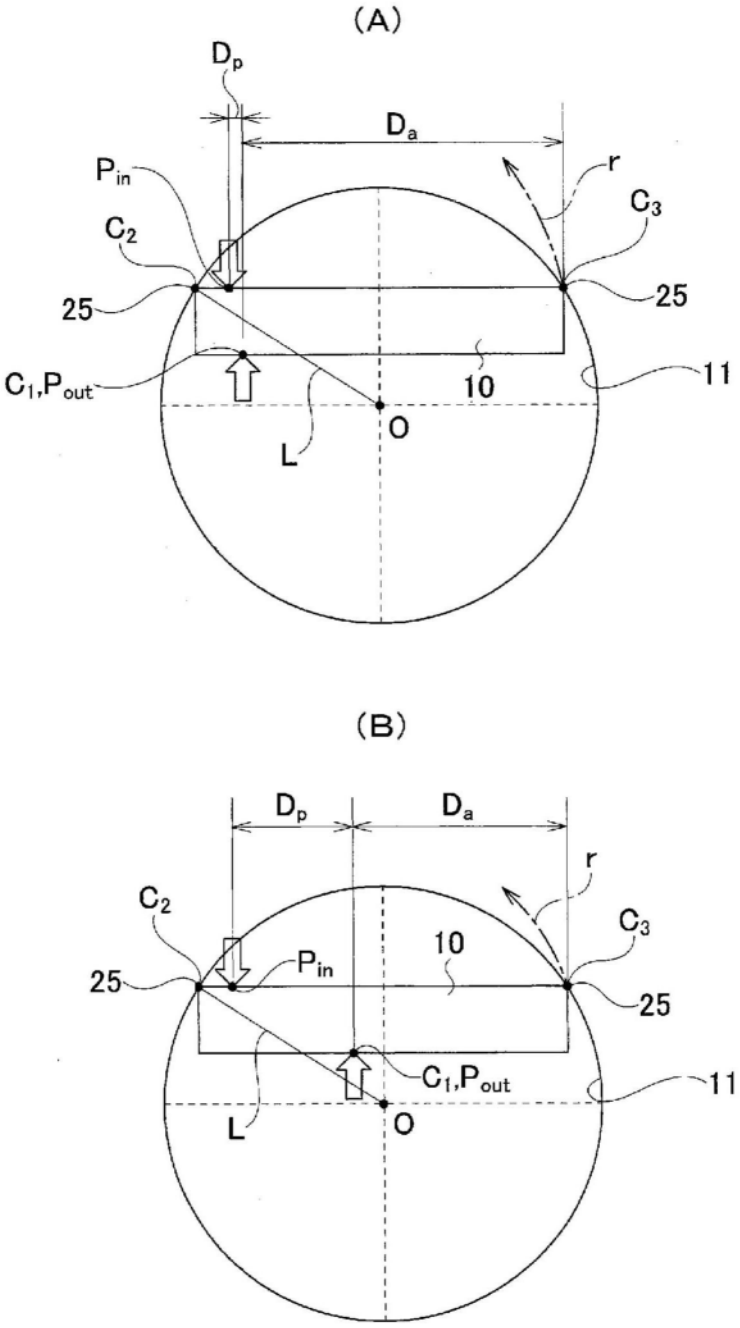

(A)
D_p
D_a
P_{in}
r
C_3
C_2
25
25
C_1,P_{out}
10
11
O
L
(B)
D_p
D_a
r
C_2
C_3
10
P_{in}
25
25
C_1,P_{out}
11
L
O

图13