



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105416379 A

(43) 申请公布日 2016.03.23

(21) 申请号 201510582358.4

(22) 申请日 2015.09.14

(30) 优先权数据

2014-189081 2014.09.17 JP

2014-252422 2014.12.12 JP

(71) 申请人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72) 发明人 作田雅芳 冈野僚太

(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 1/18(2006.01)

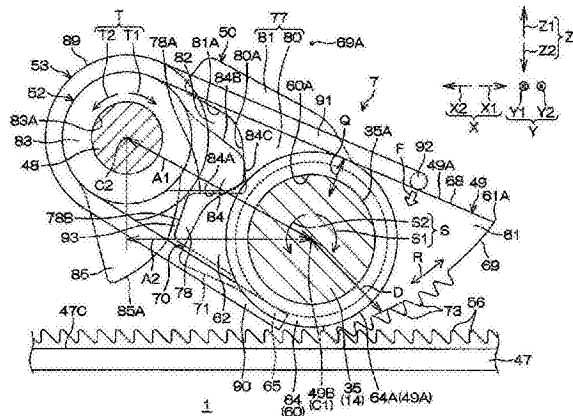
权利要求书2页 说明书23页 附图18页

(54) 发明名称

转向装置

(57) 摘要

本发明的转向装置(1)包括:由上部托架(6)支承的旋转轴(35)、固定于上部套(17)的多个被卡合齿(56)、具有与被卡合齿(56)啮合的卡合齿(73)的锁定部件(49)、以及在比旋转轴(35)远离被卡合齿(56)的位置且由下部套(18)支承的支承轴(48)。若旋转轴(35)旋转,则第一旋转部件(50)与旋转轴(35)同步旋转。第二旋转部件(52)与第一旋转部件(50)的旋转联动地使锁定部件(49)向解除位置移动。锁定部件(49)被施力部件(53)朝向啮合位置施力。



1. 一种转向装置,包括:

转向轴,其一端连结转向操纵部件,能够沿轴向伸缩;

柱套,其具有所述转向操纵部件侧的上部套、和与所述转向操纵部件相反的一侧的下部套,通过所述上部套相对于所述下部套沿所述轴向的移动,由此能够与所述转向轴一起沿所述轴向伸缩;

托架,其支承所述下部套并且固定于车身;

旋转轴,其在相对于所述轴向正交的方向上延伸,由所述托架支承,并且与安装于该旋转轴的一端的操作部件的操作对应地进行旋转;

多个被卡合齿,它们固定于所述上部套且沿所述轴向排列;

锁定部件,其具有形成了用于将所述上部套在所述轴向上的位置锁定而与所述被卡合齿啮合的卡合齿的外周面,该锁定部件由所述旋转轴支承,能够在所述卡合齿与所述被卡合齿啮合的啮合位置和解除所述卡合齿与所述被卡合齿啮合的解除位置之间相对于所述旋转轴相对旋转;

支承轴,其与所述旋转轴分体设置,并与所述旋转轴平行地延伸,在比所述旋转轴远离所述被卡合齿的位置由所述下部套支承;

第一旋转部件,其被所述旋转轴支承为与所述旋转轴同步旋转;

第二旋转部件,其被所述支承轴支承,通过与所述第一旋转部件的旋转联动而以所述支承轴为中心旋转,由此与所述锁定部件抵接,使所述锁定部件朝向所述解除位置移动;以及

施力部件,其被所述第二旋转部件支承,并朝向所述啮合位置对所述锁定部件施力。

2. 根据权利要求 1 所述的转向装置,其中,

所述锁定部件的旋转方向与所述旋转轴的旋转方向相反。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的转向装置,其中,

所述第一旋转部件具有沿着所述旋转轴的外周面的周向延伸的圆筒面,

所述施力部件从所述圆筒面的法线方向与所述圆筒面接触。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的转向装置,其中,

在所述锁定部件的外周面沿着所述外周面的沿面方向设置有多个所述卡合齿,所述锁定部件的旋转中心与所述外周面中设置有所述卡合齿的部分之间的距离为越远离所述被卡合齿越增大,

在所述锁定部件处于所述啮合位置的状态下,在所述第二旋转部件与所述锁定部件之间设置有间隙,

在发生车辆碰撞时,所述锁定部件一边使所述间隙变窄一边移动,以使与朝向所述相反的一侧和所述上部套一起移动的多个所述被卡合齿啮合的所述卡合齿的数量增加。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的转向装置,其中,

所述第二旋转部件包括第一凸部和第二凸部,该第一凸部和第二凸部朝向所述旋转轴突出,并且在所述支承轴延伸的方向上相互分离地配置,

所述第一旋转部件包括突起,该突起朝向所述支承轴突出并能够与所述第一凸部抵接,

所述锁定部件包括突出部,该突出部朝向所述支承轴突出并能够与所述第二凸部抵

接。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的转向装置, 其中,

还包括定位机构, 其设置于所述下部套, 对所述锁定部件处于所述啮合位置或者所述解除位置时的所述第一旋转部件进行定位。

7. 一种转向装置, 包括:

转向轴, 其一端连结转向操纵部件, 能够沿轴向伸缩;

柱套, 其具有所述转向操纵部件侧的上部套、和与所述转向操纵部件相反的一侧的下部套, 通过所述上部套相对于所述下部套沿所述轴向的移动, 由此能够与所述转向轴一起沿所述轴向伸缩;

托架, 其支承所述下部套并且固定于车身;

旋转轴, 其在相对于所述轴向正交的方向上延伸, 由所述托架支承, 并且与安装于该旋转轴的一端的操作部件的操作对应地进行旋转;

多个被卡合齿, 它们固定于所述上部套且沿所述轴向排列;

锁定部件, 其具有形成了用于将所述上部套在所述轴向上的位置锁定而与所述被卡合齿啮合的卡合齿的外周面, 该锁定部件由所述旋转轴支承, 能够在所述卡合齿与所述被卡合齿啮合的啮合位置和解除所述卡合齿与所述被卡合齿啮合的解除位置之间相对于所述旋转轴相对旋转;

施力部件, 其在卡合于所述锁定部件的状态下, 由所述下部套支承, 并朝向所述啮合位置对所述锁定部件施力; 以及

旋转部件, 其被所述旋转轴支承为与所述旋转轴同步旋转, 并根据所述旋转轴的旋转而使所述施力部件朝向从所述啮合位置向所述解除位置的方向移动。

8. 根据权利要求 7 所述的转向装置, 其中,

所述锁定部件的旋转方向与所述旋转轴的旋转方向相反。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的转向装置, 其中,

所述旋转部件具有按压部, 该按压部从所述旋转部件突出, 对所述施力部件进行按压, 所述锁定部件具有与所述施力部件卡合的卡合部。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的转向装置, 其中,

还包括定位机构, 其设置于所述下部套, 对所述锁定部件处于所述啮合位置或者所述解除位置时的所述第一旋转部件进行定位。

## 转向装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及转向装置。

### 背景技术

[0002] 在日本特开 2009-90856 号公报记载的转向装置中,转向轴插通于筒状的转向柱。在转向柱中,通过将上部柱与下部柱组合为伸缩状,从而能够进行转向盘在轴向上的位置调整。在上部柱安装有夹紧部。夹紧部经由第一车身侧托架而被第二车身侧托架支承为能够调整倾斜位置。在夹紧部形成有第一贯通孔以及第二贯通孔。

[0003] 紧固杆插通于第一贯通孔,并且旋转轴插通于第二贯通孔。在紧固杆的一端安装有操作杆。具有偏心齿部的伸缩保持用带齿凸轮旋转自如地连结于紧固杆,并且与伸缩保持用带齿凸轮卡合的旋转传递部以不能旋转的方式连结于旋转轴。旋转轴与操作杆通过受扭螺旋弹簧连结。

[0004] 若将操作杆向夹紧方向操作,则操作杆的旋转经由受扭螺旋弹簧而向旋转轴传递,从而旋转轴进行旋转。由此,旋转传递部的抵接片一边弹性变形、一边与伸缩保持用带齿凸轮的上侧接触,因此伸缩保持用带齿凸轮进行旋转,且伸缩保持用带齿凸轮的偏心齿部啮入上部柱的外周。由此转向盘的位置被固定。

[0005] 在日本特开 2010-254204 号公报记载的转向装置中具备:外柱、和插通于外柱的内柱。在外柱上形成有通孔以及贯通孔。杆状部件插通于贯通孔。在杆状部件的基端部固定有调节杆。锁定解除杆嵌合于杆状部件。与杆状部件平行地配置的支承轴插通于贯通孔。伸缩锁定用偏心凸轮外嵌于支承轴的中央部。锁定解除杆的前端部与伸缩锁定用偏心凸轮的承接台阶面对置。伸缩锁定用偏心凸轮与内柱的上表面对置。若使调节杆转动,则锁定解除杆的前端部将承接台阶面向下方按压,从而伸缩锁定用偏心凸轮转动。由此形成于伸缩锁定用偏心凸轮的伸缩锁定用凹凸部碰撞到内柱的上表面,从而转向盘的位置被固定。

[0006] 在日本特开 2009-90856 号公报的转向装置中,操作杆之类的操作部件与旋转轴通过受扭螺旋弹簧连结。因此受扭螺旋弹簧的作用力作用于操作杆,因而在操作操作杆时所需的操作力有可能增大。若操作力增大,则操作杆的操作性降低。

[0007] 在日本特开 2010-254204 号公报的转向装置中,为了使嵌合于杆状部件的锁定解除杆的前端部与外嵌于支承轴的伸缩锁定用偏心凸轮的承接台阶面对置,必需将杆状部件与支承轴之间的间隔保持为规定的距离。因此在杆状部件与支承轴沿轴向并排配置的状态下,缩短在轴向上杆状部件与支承轴之间的间隔是很困难的。

[0008] 另一方面,若在离开内柱的上表面的位置配置调节杆之类的操作部件,则转向装置的刚性降低。因此在日本特开 2010-254204 号公报的转向装置中,通过将设置有调节杆的杆状部件配置在离开内柱的上表面的位置,来缩短杆状部件与支承轴在轴向上的间隔是很困难的。

[0009] 因此缩短内柱的轴向上杆状部件与支承轴的间隔是有限的,因而实现转向装置的小型化是很困难的。

## 发明内容

[0010] 本发明的目的之一在于,提供一种降低操作部件的操作力,且实现小型化的转向装置。

[0011] 本发明的一个方式的转向装置,包括:转向轴,其一端连结转向操纵部件,能够沿轴向伸缩;柱套,其具有所述转向操纵部件侧的上部套、和与所述转向操纵部件相反的一侧的下部套,通过所述上部套相对于所述下部套沿所述轴向的移动,由此能够与所述转向轴一起沿所述轴向伸缩;托架,其支承所述下部套并且固定于车身;旋转轴,其在相对于所述轴向正交的方向上延伸,由所述托架支承,并且与安装于该旋转轴的一端的操作部件的操作对应地进行旋转;多个被卡合齿,它们固定于所述上部套且沿所述轴向排列;锁定部件,其具有形成了用于将所述上部套在所述轴向上的位置锁定而与所述被卡合齿啮合的卡合齿的外周面,该锁定部件由所述旋转轴支承,能够在所述卡合齿与所述被卡合齿啮合的啮合位置和解除所述卡合齿与所述被卡合齿啮合的解除位置之间相对于所述旋转轴相对旋转;支承轴,其与所述旋转轴分体设置,并与所述旋转轴平行地延伸,在比所述旋转轴远离所述被卡合齿的位置由所述下部套支承;第一旋转部件,其被所述旋转轴支承为与所述旋转轴同步旋转;第二旋转部件,其被所述支承轴支承,通过与所述第一旋转部件的旋转联动而以所述支承轴为中心旋转,由此与所述锁定部件抵接,使所述锁定部件朝向所述解除位置移动;以及施力部件,其被所述第二旋转部件支承,并朝向所述啮合位置对所述锁定部件施力。

[0012] 在上述方式的转向装置中,柱套具有:转向操纵部件侧的上部套和与转向操纵部件相反的一侧的下部套。下部套由固定于车身的托架支承。上部套相对于下部套进行相对移动,由此柱套与转向轴一起伸缩,因此能够对连结于转向轴的转向操纵部件的轴向的位置进行调整。由托架支承的旋转轴,对锁定部件以及第一旋转部件进行支承。与旋转轴分体设置的支承轴由下部套支承,并支承第二旋转部件。

[0013] 在锁定部件处于啮合位置时,形成于其外周面的卡合齿与固定于上部套的被卡合齿啮合,从而将转向轴的轴向上的上部套的位置锁定。由此,转向操纵部件的轴向的位置被锁定。锁定部件能够在啮合位置和解除卡合齿与被卡合齿的啮合的解除位置之间相对于旋转轴相对旋转。

[0014] 若对安装于旋转轴的一端的操作部件进行操作而使旋转轴旋转,则第一旋转部件与旋转轴同步旋转,第二旋转部件与第一旋转部件的旋转联动地以支承轴为中心旋转,由此第二旋转部件与锁定部件抵接。锁定部件抵接于第二旋转部件,从而移动到解除位置。

[0015] 锁定部件被施力部件朝向啮合位置施力。因此即使不用很大的操作力来操作操作部件,也能够使锁定部件从解除位置向啮合位置移动。另一方面,虽然施力部件对锁定部件施力,但锁定部件能够相对于旋转轴相对旋转,因此施力部件的作用力不直接作用于操作部件。在为了使锁定部件从解除位置向啮合位置移动而对操作部件进行操作时,可以不太受施力部件的作用力的影响。因此能够降低使锁定部件在解除位置与啮合位置之间移动时操作部件的操作力。

[0016] 支承轴在比旋转轴远离被卡合齿的位置由下部套支承,因此配置在相对于旋转轴而向转向轴的轴向倾斜的方向。在该情况下,能够缩短支承轴与旋转轴在轴向上的间隔。因

此使转向装置在转向轴的轴向上小型化。

[0017] 由此,能够降低操作部件的操作力并且实现转向装置的小型化。

[0018] 在上述方式的转向装置中也可以构成为,所述锁定部件的旋转方向与所述旋转轴的旋转方向相反。

[0019] 根据上述方式的转向装置,锁定部件的旋转方向与旋转轴的旋转方向相反。因此能够将操作安装于旋转轴的操作部件的方向有意识地向相反方向转换而传递至锁定部件。

[0020] 在上述方式的转向装置中也可以构成为,所述第一旋转部件具有沿着所述旋转轴的外周面的周向延伸的圆筒面,所述施力部件从所述圆筒面的法线方向与所述圆筒面接触。

[0021] 根据上述方式的转向装置,第一旋转部件具有沿着旋转轴的外周面的周向延伸的圆筒面,施力部件从圆筒面的法线方向与圆筒面接触。在该情况下,施力部件的作用力从法线方向作用于第一旋转部件的圆筒面,因此与旋转轴同步旋转的第一旋转部件从其旋转方向几乎不受施力部件的作用力。因此几乎不受施力部件的作用力的影响,就能够对固定于旋转轴的操作部件进行操作。其结果能够进一步降低操作部件的操作力。

[0022] 在上述方式的转向装置中也可以构成为,在所述锁定部件的外周面沿着所述外周面的沿面方向设置有多个所述卡合齿,所述锁定部件的旋转中心与所述外周面中设置有所述卡合齿的部分之间的距离为越远离所述被卡合齿越增大,在所述锁定部件处于所述啮合位置的状态下,在所述第二旋转部件与所述锁定部件之间设置有间隙,在发生车辆碰撞时,所述锁定部件一边使所述间隙变窄一边移动,以使与朝向所述相反的一侧和所述上部套一起移动的多个所述被卡合齿啮合的所述卡合齿的数量增加。

[0023] 根据上述方式的转向装置,卡合齿沿着锁定部件的外周面的沿面方向设置有多个。锁定部件的旋转中心与锁定部件的外周面上设置有卡合齿的部分之间的距离为越远离被卡合齿越大。在锁定部件处于啮合位置的状态下,在第二旋转部件与锁定部件之间设置有间隙。

[0024] 在车辆发生碰撞时,锁定部件一边缩小与第二旋转部件的间隙一边移动,以使与同上部套一起移动的多个被卡合齿啮合的卡合齿的数量增加。锁定部件的卡合齿与被卡合齿的啮合变得牢固。由此在车辆碰撞时,能够防止上部套相对于下部套进行不必要的相对移动。另外,由于该间隙存在,在车辆碰撞时,能够增加与多个被卡合齿啮合的卡合齿的数量。

[0025] 在上述方式的转向装置中也可以构成为,所述第二旋转部件包括第一凸部和第二凸部,该第一凸部和第二凸部朝向所述旋转轴突出,并且在所述支承轴延伸的方向上相互分离地配置,所述第一旋转部件包括突起,该突起朝向所述支承轴突出并能够与所述第一凸部抵接,所述锁定部件包括突出部,该突出部朝向所述支承轴突出并能够与所述第二凸部抵接。

[0026] 根据上述方式的转向装置,第二旋转部件包括:在支承轴延伸的方向上相互分离地配置的第一凸部以及第二凸部。第一旋转部件的突起能够抵接于第一凸部,锁定部件的突出部能够抵接于第二凸部。因此经由第一旋转部件以及第二旋转部件,将旋转轴的旋转切实地向锁定部件传递,能够使锁定部件从啮合位置旋转到解除位置。

[0027] 上述方式的转向装置也可以构成为,还包括定位机构,其设置于所述下部套,对所

述锁定部件处于所述啮合位置或者所述解除位置时的所述第一旋转部件进行定位。

[0028] 根据上述方式的转向装置,由于定位机构对锁定部件位于啮合位置或解除位置时的第一旋转部件进行定位,因而第一旋转部件的定位变得容易。因此能够降低第一旋转部件的定位所需的工时。

[0029] 本发明的另一方式的转向装置包括:转向轴,其一端连结转向操纵部件,能够沿轴向伸缩;柱套,其具有所述转向操纵部件侧的上部套、和与所述转向操纵部件相反的一侧的下部套,通过所述上部套相对于所述下部套沿所述轴向的移动,由此能够与所述转向轴一起沿所述轴向伸缩;托架,其支承所述下部套并且固定于车身;旋转轴,其在相对于所述轴向正交的方向上延伸,由所述托架支承,并且与安装于该旋转轴的一端的操作部件的操作对应地进行旋转;多个被卡合齿,它们固定于所述上部套且沿所述轴向排列;锁定部件,其具有形成了用于将所述上部套在所述轴向上的位置锁定而与所述被卡合齿啮合的卡合齿的外周面,该锁定部件由所述旋转轴支承,能够在所述卡合齿与所述被卡合齿啮合的啮合位置和解除所述卡合齿与所述被卡合齿啮合的解除位置之间相对于所述旋转轴相对旋转;施力部件,其在卡合于所述锁定部件的状态下,由所述下部套支承,并朝向所述啮合位置对所述锁定部件施力;以及旋转部件,其被所述旋转轴支承为与所述旋转轴同步旋转,并根据所述旋转轴的旋转而使所述施力部件朝向从所述啮合位置向所述解除位置的方向移动。

[0030] 在上述方式的转向装置中,柱套具有:转向操纵部件侧的上部套、和与转向操纵部件相反的一侧的下部套。下部套被固定于车身的托架支承。通过上部套相对于下部套进行相对移动,由此柱套与转向轴一起伸缩,因此能够调整与转向轴连结的转向操纵部件的轴向的位置。由托架支承的旋转轴,在一端安装操作部件,并支承锁定部件以及旋转部件。

[0031] 在锁定部件位于啮合位置时,形成于其外周面的卡合齿与固定于上部套的被卡合齿啮合,从而上部套在转向轴的轴向上的位置被锁定。由此转向操纵部件的轴向的位置被锁定。锁定部件能够在啮合位置和解除卡合齿与被卡合齿的啮合的解除位置之间相对于旋转轴相对旋转。

[0032] 锁定部件被施力部件朝向啮合位置施力。因此即使不用很大的操作力对操作部件进行操作,也能够使锁定部件从解除位置向啮合位置移动。能够降低使锁定部件在解除位置与啮合位置之间移动时的操作部件的操作力。

[0033] 旋转部件与旋转轴的旋转对应地与旋转轴同步旋转,由此使施力部件从啮合位置朝向解除位置的方向移动。施力部件在卡合于锁定部件的状态下由下部套支承。旋转部件通过使施力部件移动,而将旋转部件的旋转向锁定部件传递,从而使锁定部件从啮合位置向解除位置移动。在该情况下,无需为了将旋转部件的旋转向锁定部件传递而设置施力部件以外的其他部件,因此能够削减部件件数。另外,只要形成为施力部件由下部套支承的构造,则能够自由地选择支承施力部件的位置、方法。

[0034] 在上述方式的转向装置中也可以构成为,所述锁定部件的旋转方向与所述旋转轴的旋转方向相反。

[0035] 根据上述方式的转向装置,锁定部件的旋转方向与旋转轴的旋转方向相反。因此能够将操作安装于旋转轴的操作部件的方向有意识地向相反方向转换并传递至锁定部件。

[0036] 在上述方式的转向装置中也可以构成为,所述旋转部件具有按压部,该按压部从所述旋转部件突出,对所述施力部件进行按压,所述锁定部件具有与所述施力部件卡合的

卡合部。

[0037] 根据上述方式的转向装置,旋转部件具有从旋转部件突出并按压施力部件的按压部。锁定部件具有与施力部件卡合的卡合部。因此旋转部件经由施力部件而将旋转轴的旋转切实地向锁定部件传递,能够使锁定部件从啮合位置旋转解除位置。

[0038] 上述方式的转向装置也可以构成为,还包括定位机构,其设置于所述下部套,对所述锁定部件处于所述啮合位置或者所述解除位置时的所述第一旋转部件进行定位。

[0039] 根据上述方式的转向装置,由于定位机构对锁定部件位于啮合位置或者解除位置时的第一旋转部件进行定位,因而第一旋转部件的定位变得容易。因此能够降低第一旋转部件的定位所需的工时。

## 附图说明

[0040] 以下,通过参照附图对本发明的优选实施方式进行详细描述,本发明的其它特征及优点会变得更加清楚,其中,附图标记表示本发明的要素,其中,

[0041] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的转向装置 1 的简要结构的侧视图。

[0042] 图 2 是转向装置 1 的立体图。

[0043] 图 3 是将图 2 中锁定机构的周边放大的图。

[0044] 图 4 是沿着图 1 中的 IV-IV 线的剖视图。

[0045] 图 5 是转向装置 1 的锁定机构的分解立体图。

[0046] 图 6 是沿着图 4 中的 VI-VI 线的剖视图。

[0047] 图 7 是沿着图 3 中的 VII-VII 线的剖视图。

[0048] 图 8 是使旋转轴从图 6 的状态向顺时针侧旋转时锁定机构周边的剖视图。

[0049] 图 9 是转向装置 1 为解除状态时锁定机构周边的剖视图。

[0050] 图 10 是使旋转轴从图 9 的状态向逆时针侧旋转时锁定机构 7 周边的剖视图。

[0051] 图 11 是表示图 6 中车辆碰撞后的锁定机构的状态的图。

[0052] 图 12 是将本发明的第一变形例应用于图 5 的图。

[0053] 图 13 是将第一变形例应用于图 6 的图。

[0054] 图 14 是将第一变形例应用于图 3 的图。

[0055] 图 15 是将第一变形例应用于图 9 的图。

[0056] 图 16 是将第一变形例应用于图 11 的图。

[0057] 图 17 是将本发明的第二变形例应用于图 6 的图。

[0058] 图 18 是将本发明的第二变形例应用于图 3 的图。

## 具体实施方式

[0059] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行详细地说明。

[0060] 在图 1 中,纸面左侧为安装有转向装置 1 的车身 2 的前侧,纸面右侧为车身 2 的后侧,纸面上侧为车身 2 的上侧,纸面下侧为车身 2 的下侧。

[0061] 参照图 1,转向装置 1 主要包括:转向轴 3、柱套 4、下部托架 5、上部托架 6(托架)、位置调整机构 14 以及锁定机构 7。

[0062] 在转向轴 3 中,在作为后端的一端 3A 连结转向操纵部件 8。在转向轴 3 中,在作为



前端的另一端 3B 按顺序经由万向联轴器 9、中间轴 10 以及万向联轴器 11 而连结于转向机构 13 的小齿轮轴 12。转向机构 13 由齿轮齿条机构等构成。转向机构 13 根据转向轴 3 的旋转被传递的情况,使未图示的转舵轮进行转舵。

[0063] 转向轴 3 沿车身 2 的前后方向延伸。以下将转向轴 3 延伸的方向设为轴向 X。轴向 X 的另一端 3B 以比一端 3A 低的方式相对于水平方向倾斜。对轴向 X 上转向操纵部件 8 侧亦即后侧标注附图标记 X1,对轴向 X 上与转向操纵部件 8 相反的一侧亦即前侧标注附图标记 X2。

[0064] 在相对于轴向 X 正交的方向中,将图 1 中与纸面垂直的方向称为左右方向 Y,将图 1 中大致上下延伸的方向称为上下方向 Z。在左右方向 Y 中,图 1 的进入纸面的一侧为右侧 Y1,出纸面的一侧为左侧 Y2。在上下方向 Z 上,对上侧标注附图标记 Z1,对下侧标注附图标记 Z2。

[0065] 另外,在图 1 以外的各图中,对与图 1 的轴向 X、后侧 X1、前侧 X2、左右方向 Y、右侧 Y1、左侧 Y2、上下方向 Z、上侧 Z1 以及下侧 Z2 对应的方向,标注与图 1 相同的附图标记。

[0066] 转向轴 3 的至少一部具有圆筒状的上部轴 15 和圆柱状的下部轴 16。上部轴 15 在比下部轴 16 靠后侧 X1 处与下部轴 16 同轴状地配置。

[0067] 上部轴 15 的后端 15A 为转向轴 3 的一端 3A,在上部轴 15 的后端 15A 连结转向操纵部件 8。

[0068] 下部轴 16 的前端 16A 是转向轴 3 的另一端 3B。下部轴 16 的后端从前侧 X2 插入上部轴 15 的前端 15B。下部轴 16 通过花键嵌合或锯齿形花键嵌合而嵌合于上部轴 15,从而连结于上部轴 15 的前端 15B。因此上部轴 15 与下部轴 16 能够一体旋转,并且能够沿着轴向 X 相对移动。通过上部轴 15 相对于下部轴 16 朝向轴向 X 的移动,转向轴 3 能够沿轴向 X 伸缩。

[0069] 柱套 4 是沿轴向 X 延伸的中空体。转向轴 3 收容于柱套 4。柱套 4 具有沿轴向 X 延伸的上部套 17 以及下部套 18。

[0070] 上部套 17 位于比下部套 18 靠后侧 X1 处。上部套 17 内嵌于下部套 18。详细而言,上部套 17 的前端 17A 从后侧 X1 相对于下部套 18 的后端 18A 插入。在该状态下,上部套 17 能够相对于下部套 18 朝向轴向 X 移动。借助该移动,柱套 4 整体能够沿着轴向 X 伸缩。

[0071] 柱套 4 通过轴承 19 以及轴承 20 而连结于转向轴 3,因此柱套 4 将转向轴 3 支承为旋转自如。

[0072] 详细而言,上部套 17 的后端 17B 通过轴承 19 而与上部轴 15 连结。上部套 17 将上部轴 15 支承为旋转自如。下部套 18 的前端经由轴承 20 而与下部轴 16 连结。下部套 18 将下部轴 16 支承为旋转自如。

[0073] 因此,上部轴 15 以及上部套 17 构成的部位,能够相对于下部轴 16 以及下部套 18 构成的部位沿轴向 X 移动。由此柱套 4 能够与转向轴 3 一起伸缩。

[0074] 将此处的转向轴 3 以及柱套 4 的伸缩称为“伸缩动作”,将该伸缩调整,即由伸缩动作引起的转向操纵部件 8 在轴向 X 上的位置调整称为伸缩动作调整。

[0075] 下部托架 5 支承下部套 18 的前侧 X2 的部分,将转向装置 1 连结于车身 2。

[0076] 下部托架 5 包括:固定于下部套 18 的一对可动托架 5A(参照图 2)、固定于车身 2

的固定托架 5B、以及沿左右方向 Y 延伸的中心轴 5C。

[0077] 可动托架 5A 经由中心轴 5C 被固定托架 5B 支承为能够转动。因此柱套 4 整体能够伴随转向轴 3, 以中心轴 5C 为中心而上下转动。将此处转动称为倾斜, 将以中心轴 5C 为中心的大致上下方向称为倾斜方向。另外, 将由倾斜引起的转向操纵部件 8 的方向调整称为倾斜调整。

[0078] 上部托架 6 支承下部套 18 的后侧 X1 的部分, 并将转向装置 1 连结于车身 2。

[0079] 参照图 2, 上部托架 6 是向下开放的槽形, 从轴向 X 观察时, 以呈上下颠倒的近似 U 字状的方式, 隔着柱套 4 形成为左右对称。详细而言, 上部托架 6 一体地具备: 隔着柱套 4 而在左右方向 Y 上对置的一对侧板 21、与一对侧板 21 的各个上端部连结且上下方向 Z 较薄的连结板 22。

[0080] 在一对侧板 21 中, 从左右方向 Y 观察, 倾斜槽 23 形成在相同的位置。倾斜槽 23 沿上下方向 Z, 严格来说沿以中心轴 5C(参照图 1) 为中心的周向亦即倾斜方向延伸。连结板 22 例如具有在左右方向 Y 上比一对侧板 21 向两个外侧延伸的部分, 通过插通于该部分的未图示的螺栓等, 将上部托架 6 整体固定于车身 2(参照图 1)。

[0081] 在下部套 18 的上侧 Z1 的部分形成有在轴向 X 的整个区域延伸且沿上下方向 Z 贯通下部套 18 的狭缝 24。另外, 在下部套 18 的后端 18A 一体地设置有从左右方向 Y 划分狭缝 24 并且向上侧 Z1 延伸的一对支承部 25。支承部 25 是沿轴向 X 以及上下方向 Z 扩展的近似长方体。

[0082] 在图 3 中为了便于说明而省略上部托架 6 的图示。

[0083] 参照图 3, 在支承部 25 中划分狭缝 24 的部分形成有台阶部 25A。借助台阶部 25A, 狭缝 24 在从下部套 18 的上端朝向下侧 Z2 的中途, 在左右方向 Y 上变窄。在一对支承部 25 中比台阶部 25A 靠上侧 Z1 的部分, 分别形成有沿左右方向 Y 贯通支承部 25 的第一贯通孔 31 以及第二贯通孔 32。

[0084] 从左右方向 Y 观察, 一对支承部 25 的第一贯通孔 31 处于相同的位置。从左右方向 Y 观察, 一对支承部 25 的第二贯通孔 32 处于相同的位置。第二贯通孔 32 位于比第一贯通孔 31 靠前侧 X2 并且靠上侧 Z1。

[0085] 参照图 4, 从左右方向 Y 观察, 一对支承部 25 的第一贯通孔 31 与上部托架 6 的一对侧板 21 的倾斜槽 23 的一部分重叠。

[0086] 位置调整机构 14 是能够进行转向操纵部件 8(参照图 1) 的倾斜调整以及伸缩动作调整、或用于锁定转向操纵部件 8 的位置的机构。

[0087] 位置调整机构 14 包括: 旋转轴 35、操作部件 36、环状的凸轮 37、凸轮推杆 38、螺母 39、环状的夹装部件 40、针状滚柱轴承 41 以及推力垫圈 42。

[0088] 旋转轴 35 为金属制且沿左右方向 Y 延伸的棒状。旋转轴 35 具有沿左右方向 Y 延伸的中心轴线 C1。

[0089] 从左右方向 Y 观察, 旋转轴 35 插通于第一贯通孔 31 与倾斜槽 23 重叠的部分。旋转轴 35 被上部托架 6 的一对侧板 21 支承。旋转轴 35 位于比柱套 4 靠上侧 Z1 的位置。

[0090] 参照图 3, 旋转轴 35 绕中心轴线 C1 旋转。对旋转轴 35 的旋转方向标注附图标记 S。旋转方向 S 也是旋转轴 35 的外周面 35A 的周向。从左侧 Y2 观察, 将旋转方向 S 中向顺时针旋转的方向设为顺时针侧 S1, 将旋转方向 S 中向逆时针旋转的方向设为逆时针侧 S2。

[0091] 参照图 4, 旋转轴 35 的一端亦即左端部 35B 位于比左侧 Y2 的侧板 21 靠左侧 Y2 处。旋转轴 35 的另一端亦即右端部位于比上部托架 6 的右侧 Y1 的侧板 21 靠右侧 Y1 处。

[0092] 在旋转轴 35 的左端部 35B 设置有直径比旋转轴 35 大的头部 35C, 在旋转轴 35 的外周面 35A 的右端部设置有螺纹槽。

[0093] 操作部件 36 例如是能够把持的杆。操作部件 36 安装于旋转轴 35 的左端部 35B 附近。详细而言, 操作部件 36 的长度方向一端侧的基端部 36A 与头部 35C 的右侧 Y1 相邻且固定于旋转轴 35。

[0094] 车辆的驾驶员把持操作部件 36 的长度方向另一端侧的把持部 36B 并向顺时针侧 S1 (从驾驶员观察的推压侧) 操作, 由此能够使旋转轴 35 向顺时针侧 S1 旋转。通过驾驶员把持把持部 36B 并向逆时针侧 S2 操作, 由此能够使旋转轴 35 向逆时针侧 S2 (从驾驶员观察的拉拔侧) 旋转。旋转轴 35 与操作部件 36 的操作对应地旋转。

[0095] 旋转轴 35 的左端部插通于凸轮 37 以及凸轮推杆 38。在操作部件 36 的基端部 36A 与左侧 Y2 的侧板 21 之间, 从左侧 Y2 开始按顺序排列凸轮 37 以及凸轮推杆 38。旋转轴 35 分别插通于凸轮 37 以及凸轮推杆 38。

[0096] 凸轮 37 相对于旋转轴 35 能够一体旋转, 与此相对, 凸轮推杆 38 相对于旋转轴 35 能够相对旋转并且能够沿左右方向 Y 移动。但是在凸轮推杆 38 中插通于左侧 Y2 的侧板 21 的倾斜槽 23 的部分形成对边距离, 因此借助倾斜槽 23 防止凸轮推杆 38 的空转。

[0097] 在旋转轴 35 的右端部的螺纹槽安装有螺母 39。在螺母 39 与右侧的侧板 21 之间, 从左侧 Y2 开始按顺序排列夹装部件 40、针状滚柱轴承 41 以及推力垫圈 4。旋转轴 35 分别插通于夹装部件 40、针状滚柱轴承 41 以及推力垫圈 42。

[0098] 旋转轴 35 在上部托架 6 的各倾斜槽 23 内能够向上述的倾斜方向移动。若驾驶员为了进行倾斜调整而使转向操纵部件 8 向上下方向 Z 移动, 则柱套 4 整体如前述那样相对于上部托架 6 相对地倾斜。转向操纵部件 8 的倾斜调整是在旋转轴 35 能够在倾斜槽 23 内移动的范围内进行。

[0099] 驾驶员在进行了伸缩动作调整、倾斜调整之后, 若抓住操作部件 36 的把持部 36B 使操作部件 36 向逆时针侧 S2 (参照图 2) 转动, 则凸轮 37 旋转, 且形成于凸轮 37 以及凸轮推杆 38 的凸轮突起 43 相互卡压。由此, 凸轮推杆 38 沿着旋转轴 35 的轴向向右侧 Y1 移动, 并按压于左侧 Y2 的侧板 21。通过凸轮推杆 38 进行的按压, 一对侧板 21 在凸轮推杆 38 与夹装部件 40 之间从左右方向 Y 的两侧被紧固。

[0100] 由此, 一对侧板 21 从左右方向 Y 的两侧夹持下部套 18 的支承部 25, 从而在各侧板 21 与支承部 25 之间产生摩擦力。借助该摩擦力, 柱套 4 的位置被锁定, 转向操纵部件 8 在倾斜调整后的位置被锁定, 而无法沿倾斜方向移动。

[0101] 另外, 下部套 18 的一对支承部 25 被侧板 21 夹持, 从而一对支承部 25 的间隔变窄。由此, 下部套 18 的内周部变窄, 下部套 18 压接于下部套 18 内的上部套 17。其结果, 在上部套 17 与下部套 18 之间产生摩擦力。

[0102] 通过上部套 17 与下部套 18 之间的摩擦, 上部套 17 的位置被锁定, 转向操纵部件 8 在伸缩动作调整后的位置被锁定, 而无法沿轴向 X 移动。

[0103] 这样, 将转向操纵部件 8 在倾斜方向以及轴向 X 上的位置被固定时转向装置 1 的状态称为锁定状态。

[0104] 在锁定状态的转向装置 1 中,若使操作部件 36 向顺时针侧 S1 转动,则凸轮 37 相对于凸轮推杆 38 旋转,凸轮推杆 38 沿着旋转轴 35 的轴向而向左侧 Y2 移动。于是,对凸轮推杆 38 与夹装部件 40 之间的一对侧板 21 的紧固被解除。因此各侧板 21 与支承部 25 之间的摩擦力、下部套 18 与上部套 17 之间的摩擦力消除,因此转向操纵部件 8 能够沿轴向 X 以及倾斜方向移动。能够再次进行转向操纵部件 8 的伸缩动作调整、倾斜调整。

[0105] 转向操纵部件 8 在倾斜方向以及轴向 X 上的位置的固定被解除时转向装置 1 的状态称为解除状态。

[0106] 接下来,对锁定机构 7 进行详细地说明。

[0107] 锁定机构 7 是用于通过齿彼此的啮合进行的锁定(刚性锁定),来固定上部套 17 与下部套 18 在轴向 X 上的位置的机构。

[0108] 参照图 5,锁定机构 7 包括:锁定板 47、支承轴 48、锁定部件 49、第一旋转部件 50、第二旋转部件 52 以及施力部件 53。

[0109] 锁定板 47 是在轴向 X 上较长而在上下方向 Z 上较薄的板状。详细而言,锁定板 47 的下表面 47A 以沿着上部套 17 的外周面 17C 的方式向上侧 Z1 凹陷弯曲(参照图 3)。锁定板 47 配置于下部套 18 的狭缝 24 内。在锁定板 47 设置有多个朝向上侧 Z1 突出的近似三角形的被卡合齿 56。从左右方向 Y 观察,各被卡合齿 56 以越趋向上侧 Z1 越朝向前侧 X2 倾斜的方式突出。多个被卡合齿 56 沿着左右方向 Y 延伸,并且在轴向 X 上相邻地排列。

[0110] 参照图 3,在锁定板 47 的后端与上部套 17 的上侧 Z1 的部分,例如贯通地插通有树脂制的销 47B。锁定板 47 被销 47B 固定于上部套 17。从上下方向 Z 观察,锁定板 47 的一部分与旋转轴 35 的一部分重叠。

[0111] 支承轴 48 是与旋转轴 35 分体设置且与旋转轴 35 平行,即沿左右方向 Y 延伸的棒状。支承轴 48 具有沿左右方向 Y 延伸的中心轴线 C2。支承轴 48 的外径比旋转轴 35 的外径小。对绕支承轴 48 的周向标注附图标记 T。从左侧 Y2 观察,将在周向 T 上朝向顺时针的方向设为顺时针侧 T1,将在周向 T 上朝向逆时针的方向设为逆时针侧 T2。

[0112] 在支承轴 48 的左右方向 Y 的两端部,各设置一个朝向支承轴 48 的径向外侧扩展的凸缘部 48A。

[0113] 支承轴 48 以压入状态插入至下部套 18 的支承部 25 的第二贯通孔 32,因此不旋转。在该状态下,右侧 Y1 的凸缘部 48A 从右侧 Y1 相对于右侧 Y1 的支承部 25 接触,左侧 Y2 的凸缘部 48A 从左侧 Y2 相对于左侧 Y2 的支承部 25 接触,因此限制支承轴 48 向左右方向 Y 的移动。

[0114] 如前述那样,第二贯通孔 32 位于比支承部 25 的第一贯通孔 31 靠前侧 X2 且靠上侧 Z1 处。因此支承轴 48 在从锁定板 47 的多个被卡合齿 56 向比旋转轴 35 靠上侧 Z1 分离的位置,被下部套 18 的一对支承部 25 支承,因此支承轴 48 配置在相对于旋转轴 35 而向轴向 X 倾斜的方向。

[0115] 如前述那样,操作部件 36 安装于旋转轴 35(参照图 4)。由此,无论支承轴 48 的位置如何,均可将操作部件 36 配置在上部套 17 附近,因此不会降低转向装置 1 的刚性。换言之,能够不降低转向装置 1 的刚性来决定支承轴 48 的配置。因此支承轴 48 配置的自由度较高。

[0116] 参照图 5,锁定部件 49 一体地包括:圆筒部 60、第一突出部 61 以及第二突出部 62。

圆筒部 60 沿左右方向 Y 延伸。

[0117] 圆筒部 60 包括：右侧 Y1 的第一部分 63、和从第一部分 63 连续地向左侧 Y2 延伸的第二部分 64。从左右方向 Y 观察，第二部分 64 的外周面 64A 是圆形状。圆筒部 60 具有沿左右方向 Y 贯通圆筒部 60 的圆形状的插通孔 60A。

[0118] 在圆筒部 60 的第一部分 63 与圆筒部 60 的第二部分 64 的交界处，在旋转方向 S 的整个区域延伸地形成槽 65，该槽 65 朝向圆筒部 60 的径向内侧以近似半圆弧状凹陷。圆筒部 60 与旋转轴 35 同轴状地配置。圆筒部 60 的周向与旋转方向 S 一致。

[0119] 参照图 6，第一突出部 61 从圆筒部 60 的第一部分 63 朝向后侧 X1 突出，从左右方向 Y 观察近似为三角形。第一突出部 61 具有上侧 Z1 的平坦面 68 和下侧 Z2 的弯曲面 69。平坦面 68 是第一突出部 61 的逆时针侧 S2 的面，弯曲面 69 是第一突出部 61 的顺时针侧 S1 的面。

[0120] 平坦面 68 是沿着圆筒部 60 的第二部分 64 的外周面 64A 的切线方向的平面。弯曲面 69 向下侧 Z2 凸出弯曲。弯曲面 69 的曲率半径比圆筒部 60 的第二部分 64 的外周面 64A 的曲率半径大。平坦面 68 以及弯曲面 69 是锁定部件 49 的外周面 49A 的一部分。对平坦面 68 的后端部与弯曲面 69 的后端部连结的顶点，标注附图标记 61A。

[0121] 第二突出部 62 从圆筒部 60 的第一部分 63 朝向前侧 X2 突出，从左右方向 Y 观察近似为三角形。第二突出部 62 具有上侧 Z1 的弯曲面 70 和下侧 Z2 的平坦面 71。弯曲面 70 是第二突出部 62 的顺时针侧 S1 的面，平坦面 71 是第二突出部 62 的逆时针侧 S2 的面。

[0122] 弯曲面 70 朝向前侧 X2 以及上侧 Z1 凸出弯曲。第二突出部 62 的弯曲面 70 以及平坦面 71 的前端部彼此平滑地连结。弯曲面 70 是锁定部件 49 的外周面 49A 的一部分。

[0123] 第一突出部 61 以及第二突出部 62 在左右方向 Y 上的位置一致。从左右方向 Y 观察，圆筒部 60 的第一部分 63、第一突出部 61 以及第二突出部 62 的整体形成为近似菱形。

[0124] 参照图 4，锁定部件 49 配置在下部套 18 的狭缝 24 内。旋转轴 35 中位于狭缝 24 内的部分插通于锁定部件 49 的圆筒部 60 的插通孔 60A。

[0125] 参照图 6，锁定部件 49 由旋转轴 35 支承。锁定部件 49 相对于旋转轴 35 能够向旋转方向 S 相对旋转。从左右方向 Y 观察，锁定部件 49 的旋转中心 49B 与旋转轴 35 的中心轴线 C1 一致。锁定部件 49 配置在锁定板 47 的上侧 Z1。在该状态下，锁定部件 49 的第二突出部 62 朝向前侧 X2 的支承轴 48。

[0126] 锁定部件 49 的弯曲面 69 的曲率中心 69A 在轴向 X 上位置、与锁定部件 49 的旋转中心 49B 在轴向上位置基本一致。曲率中心 69A 处于比旋转中心 49B 靠上侧 Z1 的位置。即，曲率中心 69A 处于从旋转中心 49B 向上侧 Z1 偏置的位置。如前述那样，锁定部件 49 的弯曲面 69 的曲率半径比锁定部件 49 的圆筒部 60 的第二部分 64 的外周面 64A 的曲率半径大。因此从旋转中心 49B 到弯曲面 69 的距离 D 为越趋向后侧 X1 越增大。

[0127] 在锁定部件 49 的弯曲面 69，设置有多个从左右方向 Y 观察近似为三角形形状的卡合齿 73。从左右方向 Y 观察，各卡合齿 73 相对于弯曲面 69 的径向而向第一突出部 61 的顶点 61A 侧倾斜地突出。多个卡合齿 73 沿左右方向 Y 延伸。从左右方向 Y 观察，多个卡合齿 73 沿着弯曲面 69 的沿面方向 R 相互相邻地排列。多个卡合齿 73（弯曲面 69）设置为：在比锁定部件 49 的旋转中心 49B 靠后侧 X1 处与锁定板 47 的多个被卡合齿 56 卡合。

[0128] 如前述那样，锁定部件 49 位于锁定板 47 的上侧 Z1。弯曲面 69 的沿面方向 R 越趋

向后侧 X1 越远离锁定板 47。因此从旋转中心 49B 到弯曲面 69 的距离 D 为越远离锁定板 47 的多个被卡合齿 56 越增大。

[0129] 参照图 5, 第一旋转部件 50 一体地包括: 圆筒部 76、定位部 94、在旋转方向 S 上相互分离地配置的第一突起 77 以及第二突起 78。

[0130] 圆筒部 76 沿左右方向 Y 延伸。圆筒部 76 与旋转轴 35 同轴状地配置。圆筒部 76 具有: 沿左右方向 Y 贯通圆筒部 76 的插通孔 76A、和沿着旋转轴 35 的旋转方向 S 延伸的作为圆筒面的外周面 76B。在圆筒部 76 的内周面遍布该内周面周向的整个区域形成有沿左右方向 Y 延伸的内花键 79。

[0131] 参照图 6, 第一突起 77 从圆筒部 76 的左侧 Y2 的部分向上侧 Z1 以及前侧 X2 延伸。详细而言, 第一突起 77 包括: 从圆筒部 76 向上侧 Z1 延伸的基端部 80、和从基端部 80 的上端部向前侧 X2 折弯并延伸的前端部 81。基端部 80 延伸的方向也是圆筒部 76 的径向外侧, 前端部 81 延伸的方向也是以基端部 80 为基准的逆时针侧 S2。

[0132] 对基端部 80 的前侧 X2 的面, 标注附图标记 80A。对前端部 81 的前侧 X2 以及下侧 Z2 的面, 标注附图标记 81A。面 80A 与面 81A 被朝后侧 X1 凹陷弯曲的面而平滑地连结。面 80A 是基端部 80 的逆时针侧 S2 的面, 面 81A 是前端部 81 的逆时针侧 S2 的面。

[0133] 第二突起 78 从圆筒部 76 的左侧 Y2 的部分朝向前侧 X2 突出。从左右方向 Y 观察, 第二突起 78 是朝向前侧 X2 变细的近似等腰梯形。第二突起 78 突出的方向也是圆筒部 76 的径向外侧。

[0134] 从左右方向 Y 观察, 形成第二突起 78 的近似等腰梯形的腰的上侧 Z1 的面 78A、与形成第二突起 78 的近似等腰梯形的上底的面 78B 平滑地连结。面 78A 是第二突起 78 的顺时针侧 S1 的面。

[0135] 第二突起 78 位于比第一突起 77 靠下侧 Z2 处。第一突起 77 以及第二突起 78 在左右方向 Y 上的位置一致。

[0136] 在第一突起 77 与第二突起 78 之间设置凹部 82。凹部 82 被第一突起 77 的面 80A 和面 81A 以及第二突起 78 的面 78A 从上下方向 Z (旋转方向 S) 夹着。

[0137] 虽然在图 7 中实质上不存在, 但为了便于说明而用双点划线对操作部件 36 进行图示。

[0138] 参照图 7, 定位部 94 从圆筒部 76 的右端部向上侧 Z1 以及前侧 X2 突出, 并沿旋转方向 S 延伸。从右侧 Y1 观察, 定位部 94 为近似扇形。定位部 94 具有定位面 94A。第一定位面 94A 是定位部 94 的逆时针侧 S2 的端面。第一定位面 94A 是与旋转方向 S 正交的平面。

[0139] 参照图 4, 第一旋转部件 50 在下部套 18 的狭缝 24 内配置在比锁定部件 49 靠右侧 Y1 处。在旋转轴 35 中位于狭缝 24 内的部分, 插通于第一旋转部件 50 的圆筒部 76 的插通孔 76A。在旋转轴 35 的外周面 35A 中插通于插通孔 76A 的部分, 遍布外周面 35A 的周向整个区域而形成沿左右方向 Y 延伸的外花键 54。在该状态下, 旋转轴 35 的外花键 54 与第一旋转部件 50 的内花键 79 进行花键嵌合。因此第一旋转部件 50 被旋转轴 35 支承为与旋转轴 35 同步向旋转方向 S 旋转。在该状态下, 第一旋转部件 50 的第二突起 78 朝向支承轴 48 (参照图 6)。

[0140] 参照图 5, 与第一旋转部件 50 的定位部 94 相关联地在右侧 Y1 的支承部 25 设置有近似矩形的阶梯部 95, 该阶梯部 95 从右侧 Y1 的支承部 25 的台阶部 25A 向上侧 Z1 突出, 并

沿轴向 X 延伸。将阶梯部 95 的上侧 Z1 的面称为第二定位面 95A。第二定位面 95A 与上下方向 Z 正交。

[0141] 参照图 7, 第一旋转部件 50 的第一定位面 94A 与阶梯部 95 的第二定位面 95A 在上下方向 Z 上对置。在转向装置 1 为锁定状态时, 第一定位面 94A 上侧 Z1 与第二定位面 95A 抵接。

[0142] 若为了使转向装置 1 从锁定状态成为解除状态, 而使操作部件 36 朝向顺时针侧 S1 转动, 则第一旋转部件 50 与操作部件 36 的操作对应地向顺时针侧 S1 移动。另一方面, 即使想要使操作部件 36 从锁定状态朝向逆时针侧 S2 转动, 由于第一定位面 94A 与第二定位面 95A 抵接, 因此无法使操作部件 36 转动。由此能够将操作部件 36 的转动限制在所需的范围。

[0143] 参照图 5, 第二旋转部件 52 一体地包括: 圆筒部 83、和在支承轴 48 延伸的方向亦即左右方向 Y 上相互分离地配置的第一凸部 84 以及第二凸部 85。

[0144] 圆筒部 83 沿左右方向 Y 延伸。圆筒部 83 具有沿左右方向 Y 贯通圆筒部 83 的圆形的插通孔 83A。

[0145] 参照图 6, 第一凸部 84 从比圆筒部 83 的左右方向 Y 的大致中央靠右侧 Y1 的部分朝向后侧 X1 突出。从左右方向 Y 观察, 第一凸部 84 是越趋向后侧 X1 越变细的近似等腰梯形。第一凸部 84 突出的方向也是圆筒部 83 的径向外侧。

[0146] 从左右方向 Y 观察, 对形成第一凸部 84 的近似等腰梯形的边的下侧 Z2 的面, 标注附图标记 84A, 对形成第一凸部 84 的近似等腰梯形的边的上侧 Z1 的面, 标注附图标记 84B。对形成第一凸部 84 的近似等腰梯形的上底的面, 标注附图标记 84C。面 84A 以及面 84B 分别通过弯曲的面而与面 84C 平滑地连结。面 84A 是第一凸部 84 的顺时针侧 T1 的面, 面 84B 是第一凸部 84 的逆时针侧 T2 的面。

[0147] 第二凸部 85 从比圆筒部 83 的左右方向 Y 的大致中央靠左侧 Y2 处朝向后侧 X1 以及下侧 Z2 突出 (参照图 3)。从左右方向 Y 观察, 第二凸部 85 近似为三角形状。第二凸部 85 突出的方向也是圆筒部 83 的径向外侧。

[0148] 第二凸部 85 具有前侧 X2 的平坦面和后侧 X1 的弯曲面 85A。弯曲面 85A 朝向后侧 X1 凸出弯曲。平坦面的下端部与弯曲面 85A 的下端部平滑地连结。弯曲面 85A 是圆筒部 83 的逆时针侧 T2 的面。

[0149] 第二旋转部件 52 配置在狭缝 24 内比锁定部件 49 以及第一旋转部件 50 靠前侧 X2 处 (参照图 3)。在支承轴 48 中位于狭缝 24 内的部分, 插通于第二旋转部件 52 的圆筒部 83 的插通孔 83A。第二旋转部件 52 被支承轴 48 支承为相对于支承轴 48 而沿支承轴 48 的周向 T 进行相对旋转。第二旋转部件 52 绕支承轴 48 的中心轴线 C2, 即以支承轴 48 为中心旋转。在该状态下, 第二旋转部件 52 的第一凸部 84 以及第二凸部 85 朝向旋转轴 35。

[0150] 第二旋转部件 52 的第一凸部 84 在左右方向 Y 上的位置, 与第一旋转部件 50 的第一突起 77 以及第二突起 78 在左右方向 Y 上的位置一致 (参照图 3)。

[0151] 第二旋转部件 52 的第一凸部 84 位于第一旋转部件 50 的凹部 82 内。第一凸部 84 的下侧 Z2 的面 84A 与第一旋转部件 50 的第二突起 78 的上侧 Z1 的面 78A 在上下方向 Z 上对置。第一凸部 84 的上侧 Z1 的面 84B 与第一突起 77 的下侧 Z2 的面 80A 以及面 81A, 在上下方向 Z 上对置。

[0152] 第二凸部 85 在左右方向 Y 上的位置与锁定部件 49 的第一突出部 61 以及第二突出部 62 在左右方向 Y 上的位置一致（参照图 3）。第二旋转部件 52 的第二凸部 85 的弯曲面 85A 与锁定部件 49 的第二突出部 62 的弯曲面 70 沿轴向 X 对置。

[0153] 另外，也可以是支承轴 48 被下部套 18 的支承部 25 支承为能够旋转，并且第二旋转部件 52 与支承轴 48 一体旋转的结构。即使在该情况下，第二旋转部件 52 也以支承轴 48 为中心旋转。

[0154] 参照图 5，施力部件 53 是由一根钢丝等弯曲而形成的弹簧。施力部件 53 一体地包括：第一螺旋状部 88、第二螺旋状部 89、一对保持部 90、一对变形部 91 以及连结部 92。

[0155] 第一螺旋状部 88 以及第二螺旋状部 89 是沿着左右方向 Y 的螺旋状。第一螺旋状部 88 与第二螺旋状部 89 在左右方向 Y 上隔开间隔且以同轴状配置。第一螺旋状部 88 配置在比第二螺旋状部 89 靠右侧 Y1 处。

[0156] 左侧 Y2 的保持部 90 以及变形部 91，从第二螺旋状部 89 向后侧 X1 以及下侧 Z2 延伸。右侧 Y1 的保持部 90 以及变形部 91，从第一螺旋状部 88 向后侧 X1 以及下侧 Z2 延伸。连结部 92 将一对变形部 91 的后端部彼此连结。

[0157] 参照图 3，施力部件 53 在使一对保持部 90 以及一对变形部 91 朝向旋转轴 35 的状态下，被第二旋转部件 52 支承。施力部件 53 的第一螺旋状部 88 在比第二旋转部件 52 的第一凸部 84 靠右侧 Y1 处松动地卷绕于第二旋转部件 52 的圆筒部 83。施力部件 53 的第二螺旋状部 89 在比第二旋转部件 52 的第二凸部 85 靠左侧 Y2 处松动地卷绕于圆筒部 83。由此能够防止施力部件 53 整体与第二旋转部件 52 共同旋转。

[0158] 参照图 6，施力部件 53 在一对保持部 90 与一对变形部 91 以及连结部 92 之间，从上下方向 Z 夹住锁定部件 49 以及第一旋转部件 50。详细而言，施力部件 53 的左侧 Y2 的保持部 90 的后端部，从下侧 Z2 嵌入锁定部件 49 的槽 65。左侧 Y2 的保持部 90 的后端部从下侧 Z2 与锁定部件 49 的圆筒部 60 的外周面中划分槽 65 的部分接触。右侧 Y1 的保持部 90 的后端部从下侧 Z2 与第一旋转部件 50 的圆筒部 76 的外周面 76B 接触（参照图 4）。

[0159] 参照图 3，左侧 Y2 的变形部 91 以及连结部 92 的左侧 Y2 的部分，从上侧 Z1 与锁定部件 49 的第一突出部 61 的平坦面 68 接触。右侧 Y1 的变形部 91，从第一旋转部件 50 的圆筒部 76 的外周面 76B 的法线方向 Q 与外周面 76B 接触。

[0160] 参照图 6，在施力部件 53 如图 6 那样组装于锁定机构 7 的状态下，施力部件 53 的一对变形部 91 向上侧 Z1 弹性变形。因此在施力部件 53 中总是产生在上下方向 Z 上欲使一对变形部 91 朝向一对保持部 90 而向下侧 Z2 移动的力，该力成为对锁定部件 49 整体朝向顺时针侧 S1 施力的作用力 F。

[0161] 在转向装置 1 的状态为上述的锁定状态时，如图 6 所示在锁定部件 49 中至少最前侧 X2 的卡合齿 73 与锁定板 47 的多个被卡合齿 56 啮合。将此时锁定部件 49 在旋转方向 S 上的位置称为啮合位置。

[0162] 在锁定状态下锁定部件 49 处于啮合位置时，在第二凸部 85 的弯曲面 85A 与锁定部件 49 的第二突出部 62 的弯曲面 70 之间，设置轴向 X 的间隙 93。

[0163] 在锁定部件 49 处于啮合位置的状态下，锁定部件 49 被作用力 F 朝向啮合位置施力。因此维持锁定部件 49 位于啮合位置的状态。

[0164] 如前述那样，锁定板 47 固定于上部套 17，锁定部件 49 经由旋转轴 35 而固定于下



部套 18。

[0165] 因此在锁定部件 49 处于啮合位置时,限制上部套 17 相对于下部套 18 的相对移动。上部套 17 的轴向 X 的位置被牢固地锁定。

[0166] 即,除了下部套 18 与上部套 17 之间的摩擦力以外,下部套 18 侧的锁定部件 49 的多个卡合齿 73 与上部套 17 侧的锁定板 47 的多个被卡合齿 56 啮合。由此能够将上部套 17 在轴向 X 上的位置牢固地锁定。

[0167] 如前述那样,旋转轴 35 的外径大于支承轴 48 的外径。因此提高被旋转轴 35 支承的锁定部件 49 的多个卡合齿 73 与锁定板 47 的多个被卡合齿 56 的啮合强度。

[0168] 根据使锁定部件 49 移动到啮合位置时操作部件 36 的操作位置的差异,有时操作部件 36 与旋转轴 35 在旋转方向 S 上的相对位置、即杆操作角会产生差异。但是无论操作部件 36 的杆操作角如何,在锁定状态下,锁定部件 49 必然位于啮合位置。在杆操作角产生差异的情况下,虽然第二旋转部件 52 与锁定部件 49 的间隙 93 的大小因该差异而发生变化,但锁定部件 49 的位置不变化。即,间隙 93 吸收该差异。

[0169] 对使操作部件 36 从锁定状态向顺时针侧 S1 旋转时锁定机构 7 的动作进行详细地说明(参照图 2)。

[0170] 在锁定状态的转向装置 1 中,若使操作部件 36(参照图 2)向顺时针侧 S1 旋转,则旋转轴 35 向顺时针侧 S1 旋转。此时能够与旋转轴 35 同步旋转的第一旋转部件 50,也向顺时针侧 S1 旋转。因此第一旋转部件 50 的第二突起 78 向上侧 Z1 移动。

[0171] 如前述那样,第一旋转部件 50 的第二突起 78 的面 78A 与第二旋转部件 52 的第一凸部 84 的面 84A 沿上下方向 Z 对置。面 78A 伴随旋转轴 35 的旋转而与面 84A 抵接。第二突起 78 使面 78A 与面 84A 抵接并且使第一凸部 84 向上侧 Z1 移动。第二旋转部件 52 能够相对于支承轴 48 相对旋转,因此利用第二突起 78 将第一凸部 84 向上侧 Z1 推压的第二旋转部件 52,以支承轴 48 为中心向逆时针侧 T2 旋转。这样,若操作操作部件 36(参照图 2),使旋转轴 35 向顺时针侧 S1 旋转,则与第一旋转部件 50 向顺时针侧 S1 的旋转联动,第二旋转部件 52 以支承轴 48 为中心向周向 T 的逆时针侧 T2 旋转。若第二旋转部件 52 向逆时针侧 T2 旋转,则第二旋转部件 52 的第二凸部 85 向后侧 X1 移动。

[0172] 参照图 8,通过第二旋转部件 52 的第二凸部 85 向后侧 X1 的移动,从而间隙 93 逐渐减小,不久第二凸部 85 的弯曲面 85A 就与锁定部件 49 的第二突出部 62 的弯曲面 70 抵接。

[0173] 从第二旋转部件 52 的弯曲面 85A 与锁定部件 49 的弯曲面 70 抵接的状态开始操作操作部件 36(参照图 2),使旋转轴 35 进一步向顺时针侧 S1 旋转。第二旋转部件 52 的第二凸部 85 使弯曲面 85A 与弯曲面 70 抵接,并且使锁定部件 49 的第二突出部 62 开始向后侧 X1 移动。由此,锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转并从开始啮合位置移动。

[0174] 这样,为了使旋转轴 35 的旋转经由第一旋转部件 50 以及第二旋转部件 52 而向锁定部件 49 传递,需要将第一旋转部件 50 的第二突起 78 的突出量、第二旋转部件 52 的第一凸部 84 和第二凸部 85 的突出量、以及锁定部件 49 的第二突出部 62 的突出量设为规定的突出量以上。因此需要预先将支承第一旋转部件 50 以及锁定部件 49 的旋转轴 35 的中心轴线 C1 与支承第二旋转部件 52 的支承轴 48 的中心轴线 C2 之间的间隔 A1,设为规定的距离以上。

[0175] 如前述那样,支承轴 48 配置在相对于旋转轴 35 向轴向 X 倾斜的方向上。因此能够缩短支承轴 48 在轴向 X 上的中心轴线 C2 与旋转轴 35 的中心轴线 C1 之间的间隔 A2。能够使转向装置 1 在轴向 X 上小型化。

[0176] 若锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转,则锁定部件 49 的多个卡合齿 73 向逆时针侧 S2 移动。在锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转时,施力部件 53 的连结部 92 通过锁定部件 49 的第一突出部 61 的平坦面 68 而向上侧 Z1 移动。由此施力部件 53 的一对变形部 91 进一步向上侧 Z1 弹性变形。

[0177] 参照图 9,若使操作部件 36(参照图 2)从图 8 表示的状态最大限度地向顺时针侧 S1 旋转,则转向装置 1 到达解除状态。

[0178] 在解除状态下,锁定部件 49 位于最向逆时针侧 S2 旋转后的位置。此时,锁定部件 49 的多个卡合齿 73 从锁定板 47 的多个被卡合齿 56 向上侧 Z1 分离。即,多个卡合齿 73 与多个被卡合齿 56 的啮合被解除。将此时锁定部件 49 在旋转方向 S 上的位置称为解除位置。这样,锁定部件 49 与第二旋转部件 52 抵接并从啮合位置向解除位置移动。

[0179] 这样,旋转轴 35 的旋转经由第一旋转部件 50 以及第二旋转部件 52 而切实地向锁定部件 49 传递,从而能够使锁定部件 49 从啮合位置旋转到解除位置。

[0180] 从啮合位置向解除位置移动的锁定部件 49 的旋转方向是逆时针侧 S2,因此与旋转轴 35 旋转的顺时针侧 S1 相反。这样,旋转轴 35 的旋转借助第二旋转部件 52 而转换为反向的旋转。

[0181] 因此在操作固定于旋转轴 35 的操作部件 36 时,若使操作部件 36 向顺时针侧 S1 转动,则锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转。这样,能够将操作操作部件 36 的方向有意识地向相反方向转换,并向锁定部件 49 传递。

[0182] 在锁定部件 49 处于解除位置时,供锁定板 47 固定的上部套 17 在轴向 X 上的位置未被锁定部件 49 限制。因此上部套 17 在轴向 X 上位置的锁定被解除,并且能够进行转向操纵部件 8 的伸缩动作调整。

[0183] 在锁定部件 49 处于解除位置时,第二旋转部件 52 的第一凸部 84 从凹部 82 脱离,第一旋转部件 50 的第二突起 78 的面 78B 从下侧 Z2 与第二旋转部件 52 的面 84A 抵接。在解除状态下,第一旋转部件 50 的第一突起 77 位于第一旋转部件 50 的圆筒部 76 大致上侧 Z1 处。在解除状态下,第二旋转部件 52 的第二凸部 85 的弯曲面 85A 与锁定部件 49 的第二突出部 62 的弯曲面 70 保持抵接的状态。

[0184] 施力部件 53 在解除状态下也与锁定状态同样,从上侧 Z1 对锁定部件 49 施力,因此锁定部件 49 在顺时针侧 S1 受到载荷。这样,锁定部件 49 总是被施力部件 53 朝向啮合位置施力。

[0185] 若使操作部件 36(参照图 2)从解除状态朝向逆时针侧 S2 转动,则旋转轴 35 向逆时针侧 S2 旋转。如前述那样,由于第一旋转部件 50 与旋转轴 35 同步旋转,因此第一旋转部件 50 向逆时针侧 S2 旋转。由此,第一旋转部件 50 的第二突起 78 的面 78B,从第二旋转部件 52 的第一凸部 84 的面 84A 向下侧 Z2 分离。此外,若使旋转轴 35 向逆时针侧 S2 旋转,则第一旋转部件 50 的第一突起 77 的前端部 81 的面 81A 与第一凸部 84 的面 84B 抵接。

[0186] 若使旋转轴 35 向逆时针侧 S2 进一步旋转,则第二旋转部件 52 的第一凸部 84 向顺时针侧 T1 旋转,以使面 84B 以及面 84C 在第一突起 77 的面 80A 以及面 81A 上滑动。若

这样操作操作部件 36(参照图 2),使旋转轴 35 向逆时针侧 S2 旋转,则与第一旋转部件 50 向逆时针侧 S2 的旋转联动,第二旋转部件 52 以支承轴 48 为中心向周向 T 的顺时针侧 T1 旋转。

[0187] 如前述那样,施力部件 53 从上侧 Z1 对锁定部件 49 朝向啮合位置施力。因此旋转轴 35 向逆时针侧 S2 旋转时,锁定部件 49 被施力部件 53 朝向啮合位置施力,从而向顺时针侧 S1 旋转。锁定部件 49 的弯曲面 70 保持与第二旋转部件 52 的弯曲面 85A 抵接的状态并且向顺时针侧 S1 旋转。

[0188] 因此即使不用很大的操作力来操作操作部件 36,也能够使锁定部件 49 从解除位置向啮合位置移动。另一方面,虽然施力部件 53 对锁定部件 49 施力,但锁定部件 49 能够相对于旋转轴 35 相对旋转,因此施力部件 53 的作用力 F 不直接作用于操作部件 36。为了使锁定部件 49 从解除位置向啮合位置移动,在操作操作部件 36 时,可以基本不受施力部件 53 的作用力 F 的影响。因此能够降低使锁定部件 49 在解除位置与啮合位置之间移动时操作部件 36 的操作力。

[0189] 如上所述,能够降低操作部件 36 的操作力并且实现转向装置 1 的小型化。

[0190] 从解除位置向啮合位置移动时锁定部件 49 的旋转方向是顺时针侧 S1,因而与旋转轴 35 旋转的逆时针侧 S2 相反。因此若使固定于旋转轴 35 的操作部件 36 向逆时针侧 S2 转动,则锁定部件 49 向顺时针侧 S1 旋转。

[0191] 若使操作部件 36 最大限度地向逆时针侧 S2 转动,则锁定机构 7 经由锁定部件 49 位于啮合位置的图 8 的状态返回到图 6 的状态。此时,转向装置 1 的状态再次到达锁定状态。

[0192] 如上所述,锁定部件 49 与操作部件 36 的操作对应地,在啮合位置与解除位置之间相对于旋转轴 35 能够相对旋转。

[0193] 如前述那样,右侧 Y1 的变形部 91 从第一旋转部件 50 的圆筒部 76 的外周面 76B 的法线方向 Q 与外周面 76B 接触。在该情况下,施力部件 53 的作用力 F 从法线方向 Q 作用于第一旋转部件 50 的圆筒部 76 的外周面 76B,因此第一旋转部件 50 从旋转方向 S 基本不受施力部件 53 的作用力 F。因此施力部件 53 的移动与旋转轴 35 以及操作部件 36 的移动不同步。能够基本不受施力部件 53 的作用力 F 的影响而对固定于旋转轴 35 的操作部件 36 进行操作。其结果,能够进一步降低操作部件 36 的操作力。

[0194] 在从解除状态变为锁定状态的途中,有时锁定部件 49 的卡合齿 73 不能顺利地与被卡合齿 56 啮合,而是发生卡合齿 73 以及被卡合齿 56 的齿顶彼此接触的半锁定的情况。在锁定部件从解除位置向啮合位置移动时,施力部件 53 使锁定部件 49 向顺时针侧 S1 旋转,操作部件 36 的操作力不传递至锁定部件 49。在半锁定时即使操作操作部件 36,也无法硬将卡合齿 73 按压于被卡合齿 56,因此即使发生半锁定,操作部件 36 的操作力也不会增大。

[0195] 锁定机构 7 采用如下结构(所谓的拉动锁定的结构),即:若通过将操作部件 36 向后侧 X1 拉动而使操作部件 36 向逆时针侧 S2 转动,则锁定部件 49 朝向啮合位置移动,转向操纵部件 8(参照图 1)的位置被锁定。在拉动锁定过程中,通过将操作部件 36 向前侧 X2 推压使其向顺时针侧 S1 转动,则锁定部件 49 朝向解除位置移动。

[0196] 在锁定部件 49 位于啮合位置的状态下,以使第一旋转部件 50 的第一定位面 94A

与支承部 25 的第二定位面 95A 抵接的方式,将第一旋转部件 50 组装于锁定机构 7,由此能够对锁定部件 49 处于啮合位置时的第一旋转部件 50 进行定位。这样,第一定位面 94A 与第二定位面 95A 构成将第一旋转部件 50 在旋转方向 S 上定位的定位机构 96。由此,第一旋转部件 50 的定位变得容易。因此能够降低第一旋转部件 50 定位所需的工时。

[0197] 对车辆碰撞时锁定机构 7 的动作进行说明。

[0198] 参照图 1,在车辆碰撞时,发生驾驶员碰撞到转向操纵部件 8 的所谓的二次碰撞。在转向装置 1 的状态为锁定状态时,二次碰撞产生的冲击经由转向操纵部件 8 以及上部轴 15 而向前侧 X2 的上部套 17 传递。在发生二次碰撞时,固定于上部套 17 的锁定板 47 与上部套 17 一起朝向前侧 X2 移动。设置于锁定板 47 的多个被卡合齿 56 也朝向前侧 X2 移动。

[0199] 参照图 6,在锁定状态下,由于锁定部件 49 处于啮合位置,因此锁定板 47 的被卡合齿 56 与锁定部件 49 的卡合齿 73 啮合。若多个被卡合齿 56 向前侧 X2 移动,则卡合齿 73 被被卡合齿 56 拖拽而卷入到锁定板 47 的上表面 47C 与锁定部件 49 的弯曲面 69 之间。

[0200] 如前述那样,由于在锁定部件 49 的第二突出部 62 的弯曲面 70 与第二旋转部件 52 的第二凸部 85 的弯曲面 85A 之间设置间隙 93,因此锁定部件 49 一边使间隙 93 变窄、一边向顺时针侧 S1 旋转。如前述那样,从锁定部件 49 的旋转中心 49B 到锁定部件 49 的第一突出部 61 的弯曲面 69 的距离 D 为越趋向后侧 X1 越增大。

[0201] 因此参照图 11,锁定部件 49 从啮合位置向顺时针侧 S1 旋转,从而弯曲面 69 的多个卡合齿 73 接近锁定板 47 的多个被卡合齿 56。由此,与多个被卡合齿 56 啮合的卡合齿 73 的数量增加。提高由齿彼此的啮合进行锁定的性能,即所谓的刚性锁定性能。

[0202] 其结果,锁定部件 49 的卡合齿 73 与锁定板 47 的被卡合齿 56 的啮合变得牢固。能够防止在车辆碰撞时上部套 17 相对于下部套 18 进行不必要的相对移动。将此时锁定部件 49 在旋转方向 S 上位置称为锁定位置。

[0203] 车辆碰撞后,在锁定部件 49 移动到锁定位置的状态下,限制上部套 17 相对于下部套 18 的相对移动。之后,沿上下方向 Z 将锁定板 47 与上部套 17 贯通的销 47B 被剪断,由此上部套 17 向前侧 X2 脱离。由于上部套 17 向前侧 X2 脱离,因此上部套 17 相对于下部套 18 滑动。通过上部套 17 的脱离、以及上部套 17 相对于下部套 18 的滑动,能够吸收二次碰撞的冲击能量。

[0204] 通过对从锁定部件 49 的旋转中心 49B 到锁定部件 49 的第一突出部 61 的弯曲面 69 的距离 D、与锁定板 47 的被卡合齿 56 啮合的锁定部件 49 的卡合齿 73 的数量等进行调整,能够确保所希望的能量吸收量。

[0205] 假想在锁定状态下发生了上述半锁定的情况。在该情况下,若上部套 17 因二次碰撞而向前侧 X2 移动,则被卡合齿 56 仅向前侧 X2 滑动相当于多个卡合齿 73 以及多个被卡合齿 56 的齿距 P 的滑动量。被卡合齿 56 滑动相当于齿距 P 的量,在卡合齿 73 与被卡合齿 56 啮合后,锁定部件 49 从啮合位置向锁定位置移动。

[0206] 因此,通过对锁定部件 49 的多个卡合齿 73 以及锁定板 47 的多个被卡合齿 56 的齿距 P 进行调整,就能够调节多个被卡合齿 56 的滑动量。

[0207] 在锁定部件 49 处于锁定位置的状态下,第二旋转部件 52 的第二凸部 85 的弯曲面 85A 与锁定部件 49 的第二突出部 62 的弯曲面 70 以及平坦面 71 的连结部抵接。因此即使在锁定部件 49 处于锁定位置的状态下,通过将操作部件 36 向顺时针侧 S1 操作,使旋转轴

35 向顺时针侧 S1 旋转,从而旋转轴 35 的旋转经由第一旋转部件 50 以及第二旋转部件 52 而向锁定部件 49 传递。详细而言,从旋转轴 35 传递顺时针侧 S1 的旋转的第二旋转部件 52,向逆时针侧 T2 旋转,能够使弯曲面 85A 与弯曲面 70 抵接并且使锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转。若锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转,则锁定部件 49 利用多个卡合齿 73 将锁定板 47 的多个被卡合齿 56 向后侧 X1 推压,并且使锁定板 47 的多个被卡合齿 56 经由啮合位置向解除位置移动。

[0208] 这样,即使在锁定部件 49 的多个卡合齿 73 被卷入到锁定板 47 的上表面 47C 与锁定部件 49 的弯曲面 69 之间的状态下,通过操作操作部件 36,也能够使锁定部件 49 移动到解除位置。

[0209] 如前述那样,由于旋转轴 35 为金属制,因此即使在伸缩动作调整以及车辆碰撞时经由锁定部件 49 而将冲击从上部套 17 传递到旋转轴 35 的情况下,旋转轴 35 也不会断裂。

[0210] 对本发明的第一变形例进行说明。

[0211] 在图 12 中,对与在上述说明的部件同样的部件,标注相同的参照符号,并省略其说明(在后述的图 13~图 18 中也相同)。

[0212] 参照图 5 以及图 12,第一变形例的转向装置 1 与本实施方式的转向装置 1 的不同点在于:不包括第二旋转部件 52。另外,代替第一突出部 61 以及第二突出部 62,第一变形例的锁定部件 49 包括突出部 97 以及卡合部 98。另外,代替第一突起 77 以及第二突起 78,第一变形例的第一旋转部件(旋转部件)50 包括按压部 99。

[0213] 参照图 13,锁定部件 49 的突出部 97 是将本实施方式的第一突出部 61 的后端部切断的部件。具体而言,从左侧 Y2 观察,突出部 97 是朝向后侧 X1 变细的近似梯形。

[0214] 突出部 97 具有:上侧 Z1 的平坦面 100,下侧 Z2 的弯曲面 101 以及后侧 X1 的连结面 102。平坦面 100 是突出部 97 的逆时针侧 S2 的面,弯曲面 101 是突出部 97 的顺时针侧 S1 的面。

[0215] 平坦面 100 是沿着圆筒部 60 的第二部分 64 的外周面 64A 的切线方向的平面。弯曲面 101 向下侧 Z2 凸出弯曲。连结面 102 沿上下方向 Z 延伸,并且将平坦面 68 的后端部与弯曲面 69 的后端部连结。平坦面 100、弯曲面 101 以及连结面 102 是锁定部件 49 的外周面 49A 的一部分。

[0216] 锁定部件 49 的弯曲面 101 的曲率中心 103 在轴向 X 上位置、与锁定部件 49 的旋转中心 49B 在轴向 X 上的位置基本一致。曲率中心 103 处于比旋转中心 49B 靠上侧 Z1 的位置。即,曲率中心 103 处于从旋转中心 49B 偏置于上侧 Z1 的位置。另外,锁定部件 49 的弯曲面 101 的曲率半径比锁定部件 49 的圆筒部 60 的第二部分 64 的外周面 64A 的曲率半径大。因此从旋转中心 49B 到弯曲面 101 的距离 d 为越趋向后侧 X1 越增大。与本实施方式的弯曲面 69 同样,在弯曲面 101 也设置有多个卡合齿 73。

[0217] 卡合部 98 具有:从突出部 97 的平坦面 100 的后端部朝向上侧 Z1 延伸的基端部 104、和从基端部 104 的上端部向上侧 Z1 凸出弯曲并且朝向前侧 X2 延伸的前端部 105。前端部 105 的下表面 106 在上下方向 Z 上与平坦面 100 大致对置。

[0218] 对由卡合部 98 的前端部 105 的下表面 106、基端部 104 的前侧 X2 的面、以及锁定部件 49 的突出部 97 的平坦面 100 包围的空间,标注附图标记 107。空间 107 向前侧 X2 开放。

[0219] 第一旋转部件 50 的按压部 99 从圆筒部 76 的左侧 Y2 的部分朝向前侧 X2 以及上侧 Z1 突出。从左右方向 Y 观察, 按压部 99 为朝向前侧 X2 变细的近似梯形。按压部 99 突出的方向也是圆筒部 76 的径向外侧。以下将形成按压部 99 的近似梯形的腰的后侧 X1 以及上侧 Z1 的面称为按压面 108, 将形成按压部 99 的近似梯形的上底的前侧 X2 以及上侧 Z1 的面称为承面 109。

[0220] 按压面 108 也是按压部 99 的顺时针侧 S1 的面。支承面 109 与圆筒部 76 的径向大致正交。按压面 108 与支承面 109 由向上侧 Z1 凸出弯曲的曲面 110 平滑地连结。

[0221] 如前述那样, 在第一变形例中不设置第二旋转部件 52 (参照图 6), 因此施力部件 53 经由支承轴 48 被下部套 18 支承。一对保持部 90 以及一对变形部 91 朝向旋转轴 35 (参照图 14)。第一螺旋状部 88 以及第二螺旋状部 89 松动地卷绕于支承轴 48 的外周面。由此施力部件 53 整体能够相对于支承轴 48 进行相对旋转。

[0222] 施力部件 53 在一对保持部 90 与一对变形部 91 以及连结部 92 之间, 从上下方向 Z 夹住锁定部件 49 以及第一旋转部件 50。

[0223] 详细而言, 施力部件 53 的左侧 Y2 的保持部 90 的后端部, 从下侧 Z2 嵌入锁定部件 49 的槽 65。左侧 Y2 的保持部 90 的后端部, 从下侧 Z2 与锁定部件 49 的圆筒部 60 的外周面中划分槽 65 的部分接触。右侧 Y1 的保持部 90 的后端部, 从下侧 Z2 与第一旋转部件 50 的圆筒部 76 的外周面 76B 接触 (参照图 14)。

[0224] 在转向装置 1 为锁定状态的时, 锁定部件 49 处于啮合位置。在该状态下, 右侧 Y1 的变形部 91 的后端部从第一旋转部件 50 的圆筒部 76 的外周面 76B 的法线方向 Q 与外周面 76B 接触。右侧 Y1 的变形部 91 的轴向 X 上的大致中央部分, 与第一旋转部件 50 的按压部 99 的按压面 108 不接触。

[0225] 参照图 14, 在该状态下, 左侧 Y2 的变形部 91 以及连结部 92 的左侧 Y2 的部分, 从上侧 Z1 与锁定部件 49 的突出部 97 的平坦面 100 接触。从左右方向 Y 观察, 平坦面 100 与一对变形部 91 平行 (参照图 13)。连结部 92 的左侧 Y2 的部分位于空间 107 内。通过使连结部 92 位于空间 107 内, 由此施力部件 53 与锁定部件 49 的卡合部 98 卡合。施力部件 53 在卡合于锁定部件 49 的状态下由下部套 18 支承。

[0226] 对使操作部件 36 从锁定状态向顺时针侧 S1 旋转时锁定机构 7 的动作进行详细地说明 (参照图 2)。

[0227] 参照图 13, 在锁定状态的转向装置 1 中, 若使操作部件 36 (参照图 2) 向顺时针侧 S1 旋转, 则旋转轴 35 向顺时针侧 S1 旋转。此时, 能够与旋转轴 35 同步旋转的第一旋转部件 50, 也向顺时针侧 S1 旋转。第一旋转部件 50 的按压部 99 向上侧 Z1 移动。因此第一旋转部件 50 的按压部 99 的按压面 108 从下侧 Z2 接触于右侧 Y1 的变形部 91 的轴向 X 上的大致中央部分。第一旋转部件 50 的按压部 99 开始将施力部件 53 的右侧 Y1 的变形部 91 的轴向 X 上的大致中央部分朝向上侧 Z1 按压。由此, 一对变形部 91 向上侧 Z1 弹性变形。

[0228] 从第一旋转部件 50 的按压部 99 与施力部件 53 的右侧 Y1 的变形部 91 的轴向 X 上的大致中央部分抵接的状态开始, 操作操作部件 36 (参照图 2), 使旋转轴 35 向顺时针侧 S1 进一步旋转。于是, 一对变形部 91 进一步向上侧 Z1 弹性变形。连结部 92 伴随一对变形部 91 的弹性变形而向上侧 Z1 移动。施力部件 53 的连结部 92 从下侧 Z2 与锁定部件 49 的卡合部 98 的前端部 105 的下表面 106 抵接。

[0229] 从施力部件 53 的连结部 92 与锁定部件 49 的卡合部 98 的前端部 105 抵接的状态开始,操作操作部件 36(参照图 2),使旋转轴 35 进一步向顺时针侧 S1 旋转。于是,借助第一旋转部件 50 的按压部 99 的按压面 108,施力部件 53 的一对变形部 91 进一步向上侧 Z1 弹性变形。施力部件 53 的连结部 92 向上侧 Z1 移动。由此,施力部件 53 开始向上侧 Z1 移动,以使连结部 92 的上侧 Z1 的部分与卡合部 98 的前端部 105 的下表面 106 抵接,并且抬起锁定部件 49 的突出部 97。因此锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转并从啮合位置开始移动。

[0230] 若使旋转轴 35 进一步向顺时针侧 S1 旋转,则第一旋转部件 50 的按压部 99 以使右侧 Y1 的变形部 91 按照在按压面 108、曲面 110 以及支承面 109 上的顺序滑动的方式,向顺时针侧 S1 旋转。

[0231] 在图 15 中,为了便于说明而省略定位机构 96 的图示(在后述的图 16 以及图 17 中也同样)。

[0232] 参照图 15,若使操作部件 36(参照图 2)从图 14 表示的状态最大限度地向顺时针侧 S1 旋转,则转向装置 1 到达解除状态。若转向装置 1 处于解除状态,则第一旋转部件 50 向顺时针侧 S1 的旋转停止。在该状态下,锁定部件 49 位于解除位置。

[0233] 在锁定部件 49 从啮合位置转向解除位置期间,施力部件 53 的连结部 92 与第一旋转部件 50 的旋转对应地,从啮合位置向解除位置的方向亦即上侧 Z1 移动。

[0234] 在锁定部件 49 处于解除位置的状态下,第一旋转部件 50 的按压部 99 的支承面 109,从下侧 Z2 对右侧 Y1 的变形部 91 进行支承。在锁定部件 49 处于解除位置的状态下,施力部件 53 的连结部 92 位于接续空间 107 内,因此施力部件 53 卡合于锁定部件 49。详细而言,锁定部件 49 维持在施力部件 53 的连结部 92 的上侧 Z1 的部分抵接于卡合部 98 的前端部 105 的下表面 106 的状态。因此突出部 97 维持在向上侧 Z1 抬起的状态。

[0235] 在锁定部件 49 处于解除位置的状态下,施力部件 53 与锁定状态的施力部件 53 不同,不对锁定部件 49 施力。

[0236] 第一旋转部件 50 经由施力部件 53 将旋转轴 35 的旋转切实地向锁定部件 49 传递,并能够使锁定部件 49 从啮合位置旋转到解除位置。

[0237] 从啮合位置向解除位置移动的锁定部件 49 的旋转方向是逆时针侧 S2,因此与旋转轴 35 旋转的顺时针侧 S1 相反。借助施力部件 53,旋转轴 35 的旋转被转换为相反方向的旋转。

[0238] 因此在对固定于旋转轴 35 的操作部件 36 进行操作时,若使操作部件 36 向顺时针侧 S1 转动,则锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转。这样,能够将操作操作部件 36 的方向有意识地向相反方向转换,并向锁定部件 49 传递。

[0239] 若使操作部件 36(参照图 2)从解除状态朝向逆时针侧 S2 转动,则旋转轴 35 向逆时针侧 S2 旋转。第一旋转部件 50 与旋转轴 35 同步旋转,因而第一旋转部件 50 向逆时针侧 S2 旋转。因此第一旋转部件 50 的按压部 99 以使右侧 Y1 的变形部 91(参照图 14)按照在支承面 109、曲面 110 以及按压面 108 上的顺序滑动的方式,向逆时针侧 S2 旋转。

[0240] 如前述那样,施力部件 53 的一对变形部 91 向上侧 Z1 弹性变形。右侧 Y1 的变形部 91(参照图 14)按顺序在支承面 109、曲面 110 以及按压面 108 上滑动,由此返回到变形前的形状并且向下侧 Z2 移动。伴随于此,施力部件 53 的连结部 92 逐渐向下侧 Z2 移动。

[0241] 随着连结部 92 逐渐向下侧 Z2 移动,被连结部 92 向上侧 Z1 抬起的突出部 97,维持

卡合部 98 的前端部 105 的下表面 106 与连结部 92 抵接的状态,并且逐渐向下侧 Z2 移动。

[0242] 若右侧 Y1 的变形部 91 变为不被按压部 99 按压,则施力部件 53 从按压部 99 释放而成为连结部 92 抵接于锁定部件 49 的平坦面 100 的状态。在该状态下,连结部 92 位于空间 107 内,因此施力部件 53 卡合于锁定部件 49。

[0243] 在锁定部件 49 被施力部件 53 卡合的状态下,锁定部件 49 的平坦面 100 被施力部件 53 的连结部 92 向下侧 Z2 按压。锁定部件 49 在被施力部件 53 卡合的状态下,朝向啮合位置施力。

[0244] 因此若使操作部件 36 最大限度地向逆时针侧 S2 转动,则锁定机构 7 返回锁定部件 49 位于啮合位置的图 13 的状态。此时,转向装置 1 的状态再次到达锁定状态。

[0245] 这样,由于锁定部件 49 被施力部件 53 朝向啮合位置施力,因此即使不用很大的操作力对操作部件 36 进行操作,也能够使锁定部件 49 从解除位置向啮合位置移动。能够降低使锁定部件 49 在解除位置与啮合位置之间移动时操作部件 36 的操作力。

[0246] 第一旋转部件 50 能够通过使施力部件 53 移动而将第一旋转部件 50 的旋转向锁定部件 49 传递,并使锁定部件 49 从啮合位置向解除位置移动。在该情况下,无需为了将第一旋转部件 50 的旋转向锁定部件 49 传递而设置施力部件 53 以外的其他部件,因此能够减少部件件数。施力部件 53 只要形成为被下部套 18 支承的构造,则能够自由地选择支承施力部件 53 的位置、方法。

[0247] 从解除位置向啮合位置移动时锁定部件 49 的旋转方向是顺时针侧 S1,因此与旋转轴 35 旋转的逆时针侧 S2 相反。因此若使固定于旋转轴 35 的操作部件 36 向逆时针侧 S2 转动,则锁定部件 49 向顺时针侧 S1 旋转。

[0248] 在第一变形例的转向装置 1 中,与本实施方式的转向装置 1 的不同点在于,无需设置第二旋转部件 52,因此与本实施方式的转向装置 1 相比较能够减少部件件数。此外由于无需考虑支承轴 48 与旋转轴 35 之间的距离 A1(参照图 6),因此提高旋转轴 35 以及施力部件 53 配置的自由度。

[0249] 如前述那样,参照图 8,在本实施方式中,通过使第二旋转部件 52 向逆时针侧 T2 旋转,由此第二旋转部件 52 能够使弯曲面 85A 与锁定部件 49 的弯曲面 70 抵接,并且使锁定部件 49 向逆时针侧 S2 旋转。因此根据弯曲面 85A 与弯曲面 70 的抵接方式的不同,能够假定由于弯曲面 70 不能顺利地弯曲面 85A 上滑动而发生卡挂,由此操作部件 36 的操作性降低、或锁定部件 49 无法到达解除位置。

[0250] 另一方面,参照图 13,在第一变形例中,由于不是通过使弯曲面 85A 以及弯曲面 70(参照图 8)这样的面彼此滑动而使锁定部件 49 向解除位置移动的结构,因此能够提高使锁定部件 49 从啮合位置达到解除位置时操作部件 36 的操作性,使锁定部件 49 切实地移动到解除位置。

[0251] 在从解除状态变为锁定状态的途中,有时锁定部件 49 的卡合齿 73 与锁定板 47 的被卡合齿 56 不能顺利地啮合,而发生卡合齿 73 以及被卡合齿 56 的齿顶彼此接触的半锁定。在锁定部件从解除位置向啮合位置移动时,施力部件 53 使锁定部件 49 向顺时针侧 S1 旋转,操作部件 36 的操作力不向锁定部件 49 传递。因此在半锁定时,即使操作操作部件 36,也不会将卡合齿 73 强行按压于被卡合齿 56,因此即使发生半锁定,操作部件 36 的操作力也不会增大。



[0252] 对车辆碰撞时的锁定机构 7 的动作进行说明。

[0253] 参照图 14,在第一变形例中与本实施方式同样,在发生了车辆碰撞的二次碰撞时,固定于上部套 17 的锁定板 47 与上部套 17 一起朝向前侧 X2 移动。设置于锁定板 47 的多个被卡合齿 56 也朝向前侧 X2 移动。

[0254] 参照图 16,在锁定状态下,由于锁定部件 49 处于啮合位置,因而锁定板 47 的被卡合齿 56 与锁定部件 49 的卡合齿 73 啮合。因此在二次碰撞过程中,若多个被卡合齿 56 朝向前侧 X2 移动,则卡合齿 73 被被卡合齿 56 拖拽而卷入到锁定板 47 的上表面 47C 与锁定部件 49 的弯曲面 101 之间。

[0255] 如前述那样,从锁定部件 49 的旋转中心 49B 到锁定部件 49 的突出部 97 的弯曲面 101 的距离 d 为越趋向后侧 X1 越增大。因此通过使锁定部件 49 从啮合位置向顺时针侧 S1 旋转,弯曲面 69 的多个卡合齿 73 接近锁定板 47 的多个被卡合齿 56。与多个被卡合齿 56 啮合的卡合齿 73 的数量增加。因此提高刚性锁定性能。

[0256] 接下来,对本发明的第二变形例进行说明。

[0257] 参照图 17,第二变形例的转向装置 1 与第一变形例的转向装置 1 的不同点在于,下部套 18 的支承部 25 具有一对卡挂部 111。一对卡挂部 111 为例如沿左右方向 Y 延伸的棒状。一对卡挂部 111 例如分别与一对支承部 25 一体地设置。右侧 Y1 的卡挂部 111 从右侧 Y1 的支承部 25 的左侧 Y2 的面朝向左侧 Y2 延伸,左侧 Y2 的卡挂部 111 从左侧 Y2 的支承部 25 的右侧 Y1 的面朝向右侧 Y1 延伸。

[0258] 从左右方向 Y 观察,一对卡挂部 111 重叠。一对卡挂部 111 位于支承轴 48 的下侧 Z2 并且在锁定板 47 的上侧 Z1。施力部件 53 的一对保持部 90 的后端部通过从下侧 Z2 以及前侧 X2 与一对卡挂部 111 接触而卡挂。这样,通过使保持部 90 卡挂于与下部套 18 一体的卡挂部 111,从而能够切实地对施力部件 53 进行保持。

[0259] 对本发明的第三变形例进行说明。

[0260] 参照图 18,第三变形例的转向装置 1 与第一变形例的转向装置 1 的不同点在于:不包括支承轴 48。第三变形例的转向装置 1 包括一对突起 112,来代替支承轴 48。突起 112 与支承部 25 一体地设置。突起 112 是与旋转轴 35 平行、即沿左右方向 Y 延伸的圆柱状。从左右方向 Y 观察,一对突起 112 重叠。在突起 112 彼此之间在左右方向 Y 上设置间隙 113。

[0261] 突起 112 位于比支承部 25 的第一贯通孔 31 靠前侧 X2 以及上侧 Z1。突起 112 在从比旋转轴 35 靠锁定板 47 的多个被卡合齿 56 向上侧 Z1 分离的位置固定于下部套 18 的一对支承部 25,因此配置在相对于旋转轴 35 而向轴向 X 倾斜的方向。

[0262] 施力部件 53 的第一螺旋状部 88 从左侧 Y2 安装于右侧 Y1 的突起 112。施力部件 53 的第二螺旋状部 89 从右侧 Y1 安装于左侧 Y2 的突起 112。

[0263] 这样,通过将一对突起 112 与支承部 25 一体地设置,由此能够进一步减少部件件数。

[0264] 本发明不限于以上说明的实施方式,而是能够进行各种变更。

[0265] 例如,转向装置 1 是将操作部件 36 的基端部 36A 配置在比上部套 17 靠上侧 Z1 的所谓的杆上置型的转向装置,但在将操作部件 36 的基端部 36A 配置在比上部套 17 靠下侧 Z2 的所谓的杆下置型的转向装置中也可以应用锁定机构 7。

[0266] 在该情况下,以如下的关系构成锁定机构 7,即:锁定机构 7 整体配置在上部套 17

的下侧 Z2,并且在锁定状态下,锁定机构 7 的各部件为将图 6、图 13、图 17 或图 18 的上下颠倒的位置关系。因此锁定机构 7 构成若通过对操作部件 36 向前侧 X2 按压而使操作部件 36 向顺时针侧 S1 转动,则锁定部件 49 朝向啮合位置移动,使转向操纵部件 8 的位置被锁定的所谓的按压锁定。在按压锁定中,若通过将操作部件 36 向后侧 X1 拉拽而使其向逆时针侧 S2 转动,则锁定部件 49 朝向解除位置移动。

[0267] 另外,定位机构 96 也可以是用于进行锁定部件 49 处于解除位置时第一旋转部件 50 的定位的机构。在该情况下,需要设置突起(未图示),来代替上述的阶梯部 95,该突起从一对支承部 25 分别向左右方向 Y 的内侧突出,且在旋转方向 S 上与第一旋转部件 50 的定位部 94 的顺时针侧 S1 的面对置。

[0268] 另外,锁定板 47 向上部套 17 固定的方法不限于销 47B。即,只要是通常情况下将锁定板 47 固定于上部套 17,在二次碰撞时使锁定板 47 从上部套 17 脱离而两者能够相对移动的结构即可。

[0269] 例如,存在经由能量吸收部件而将锁定板 47 固定于上部套 17 的结构。根据该结构,在通常情况下使锁定板 47、能量吸收部件以及上部套 17 一体移动,另一方面,在二次碰撞时由于能量吸收部件的变形,上部套 17 能够相对于锁定板 47 移动。

[0270] 另外,转向装置 1 不限于不辅助转向操纵部件 8 的转向操纵的手动型的转向装置,也可以是通过电动马达来辅助转向操纵部件 8 的转向操纵的立柱助力式的电动动力转向装置。

[0271] 本申请主张于 2014 年 9 月 17 日提出的日本专利申请 2014-189081 号以及 2014 年 12 月 12 日提出的日本专利申请 2014-252422 号的优先权,并在此引用包括说明书、附图以及摘要的全部内容。

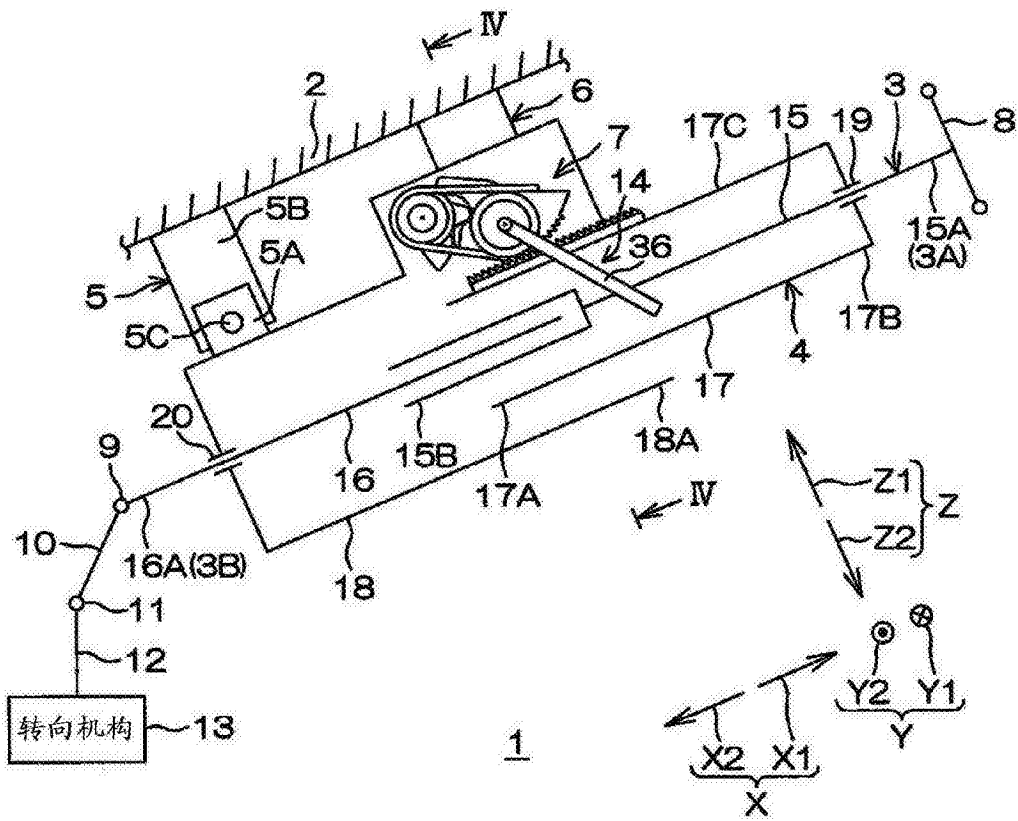


图 1

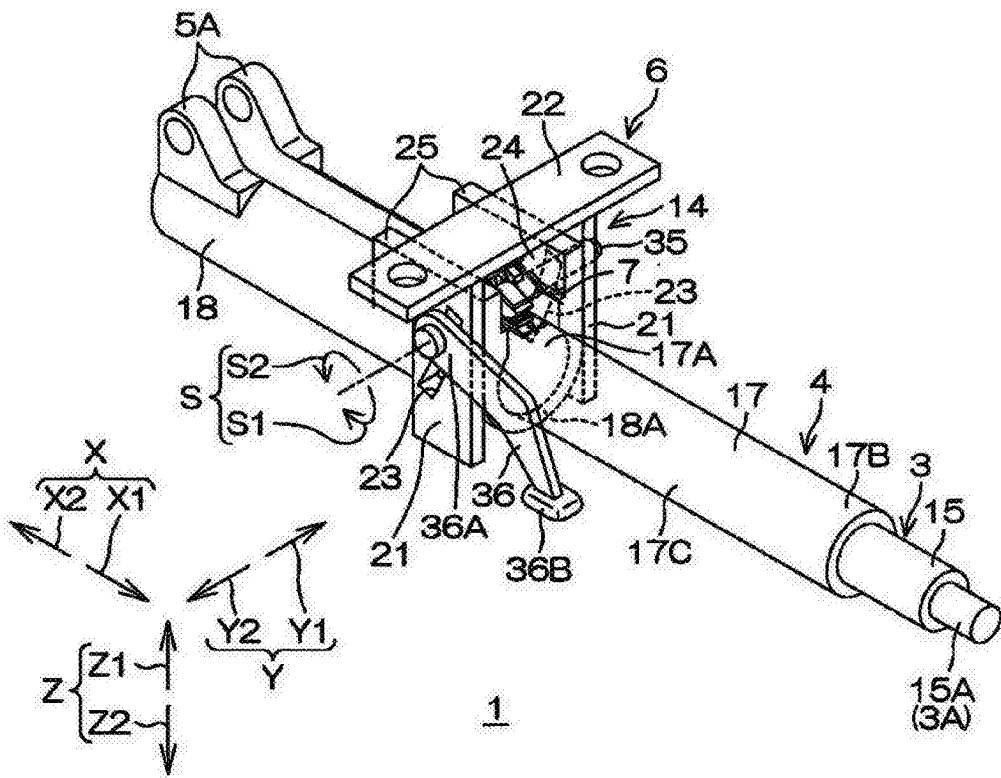


图 2

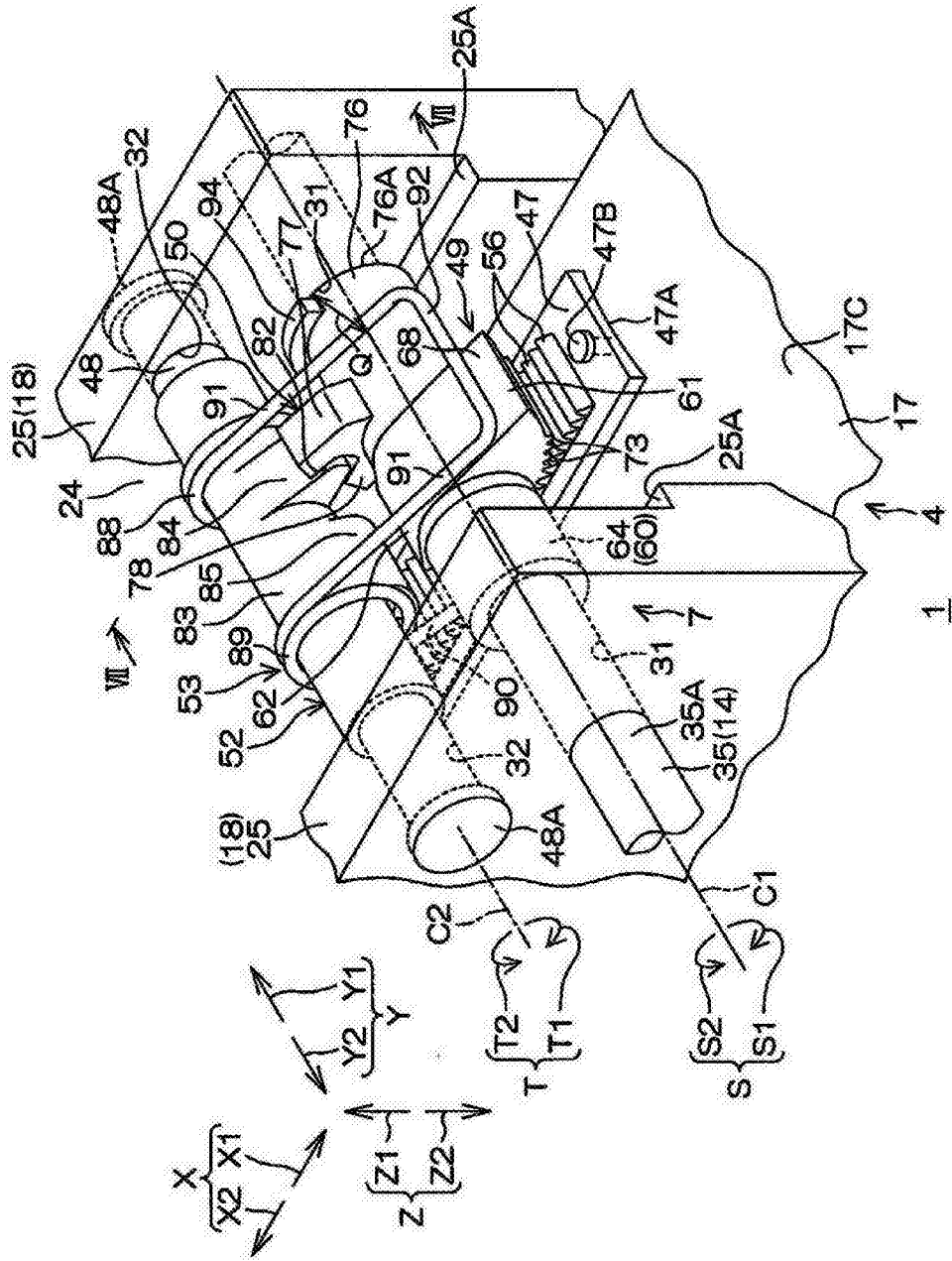


图 3

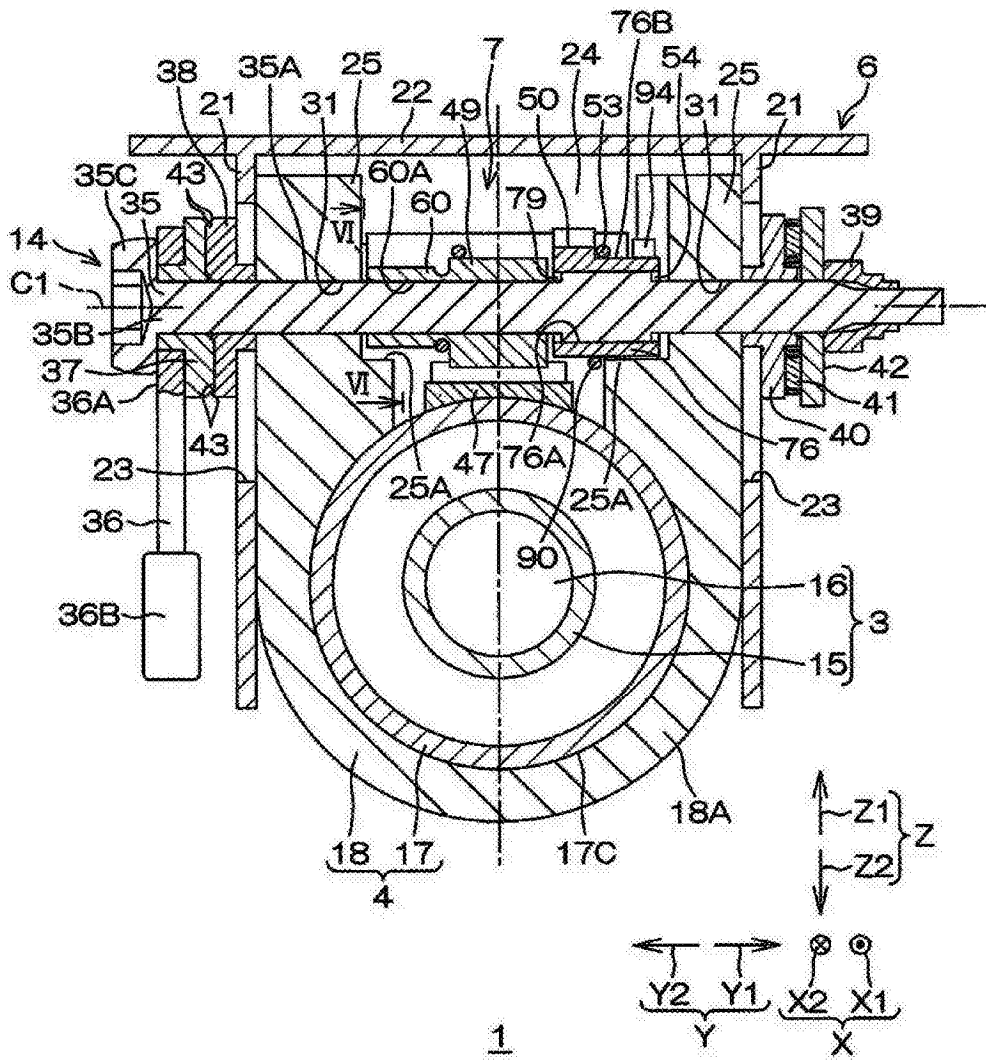


图 4

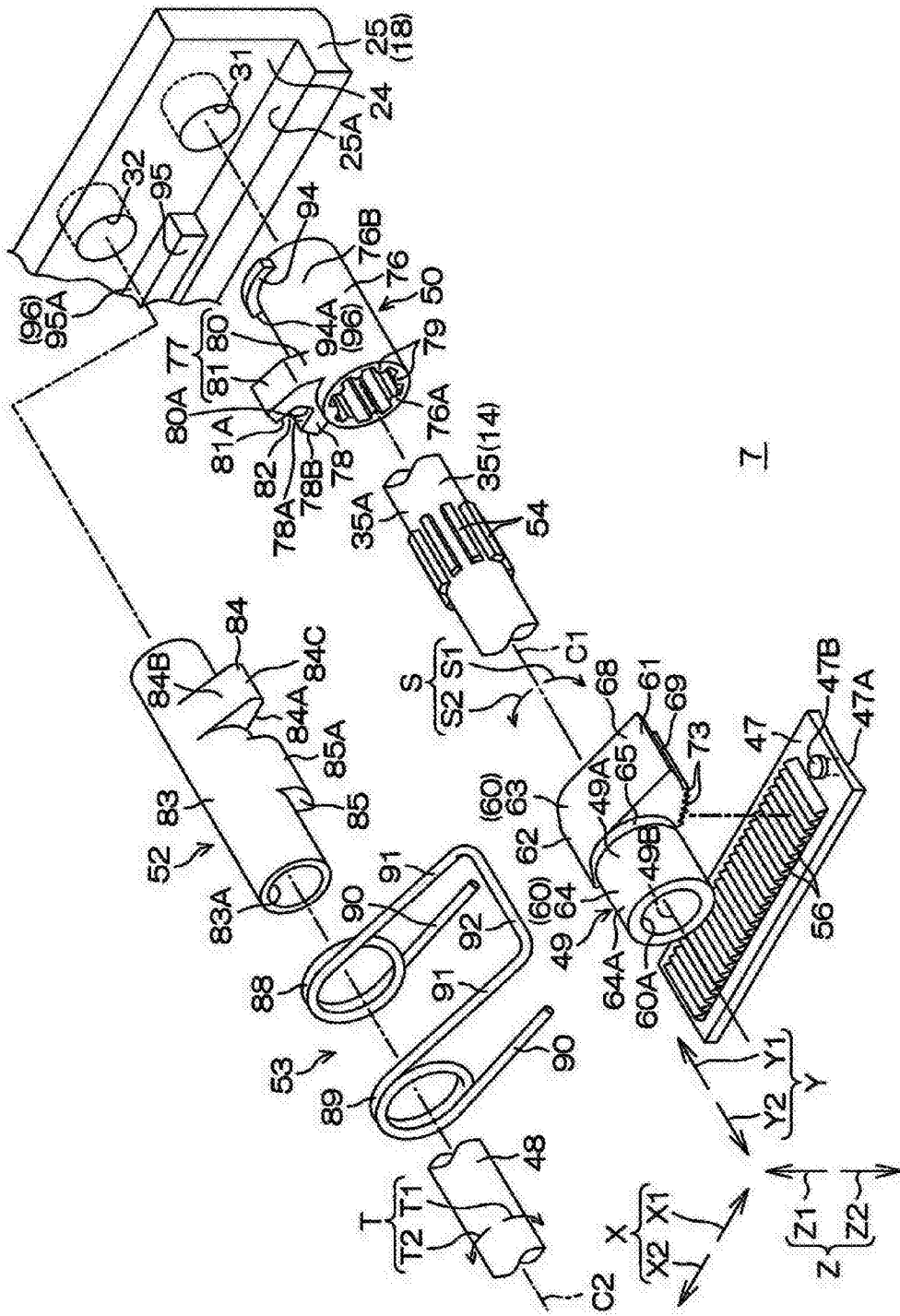


图 5

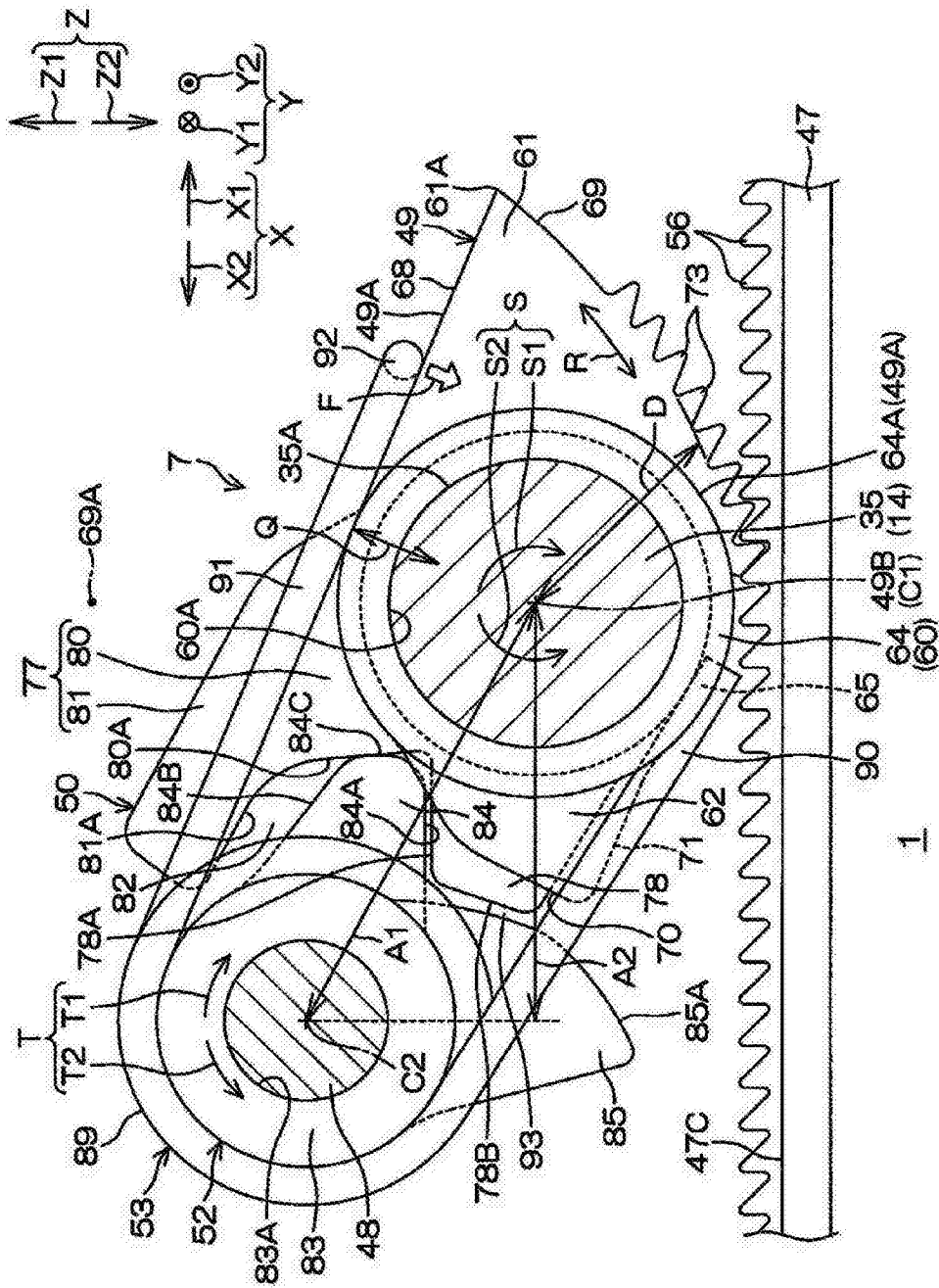


图 6



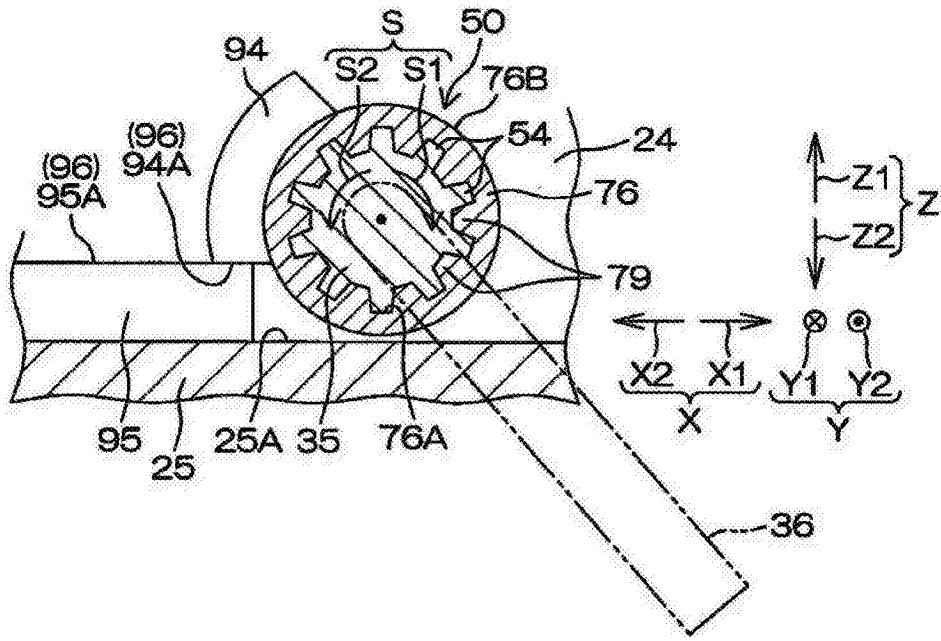


图 7

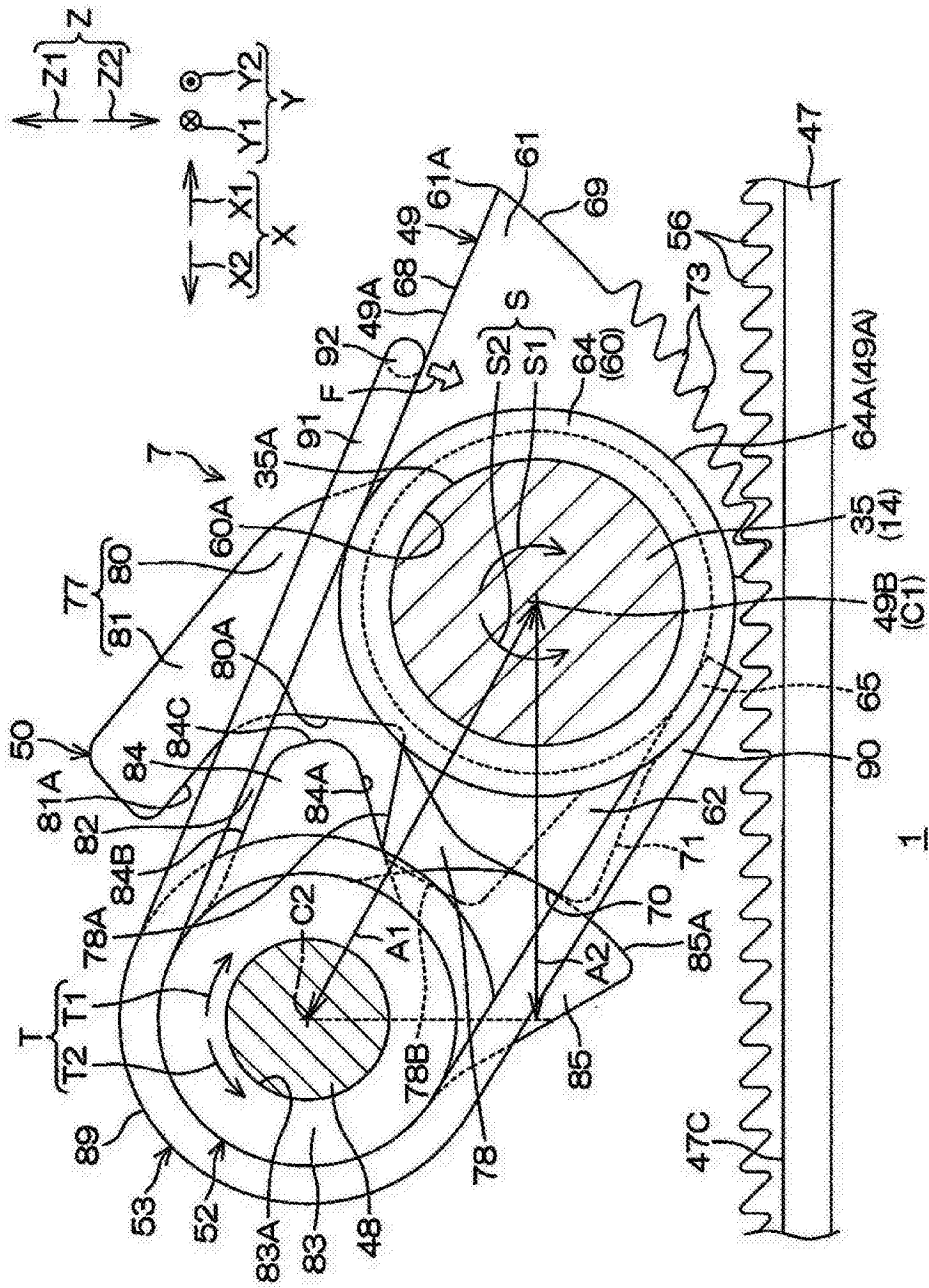


图 8

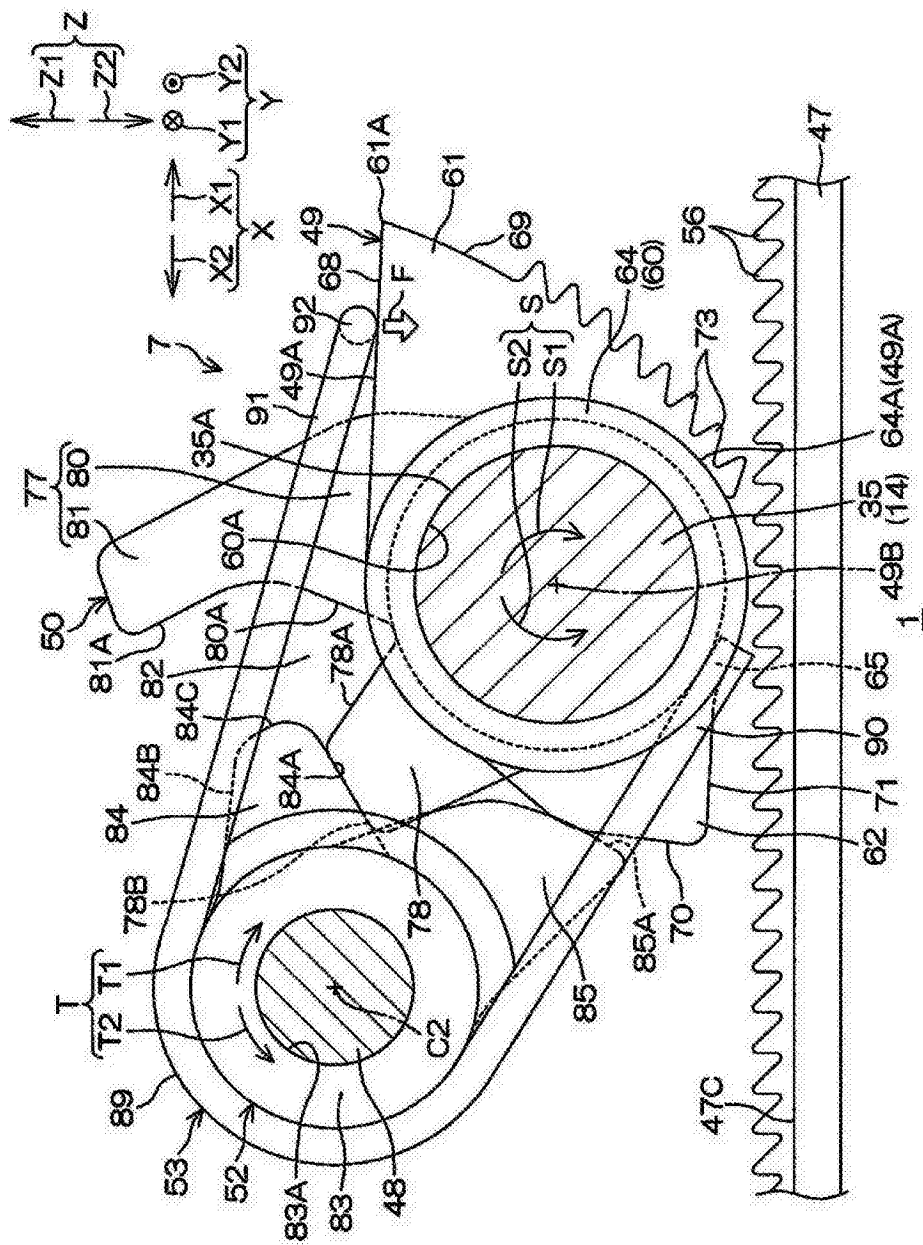


图 9

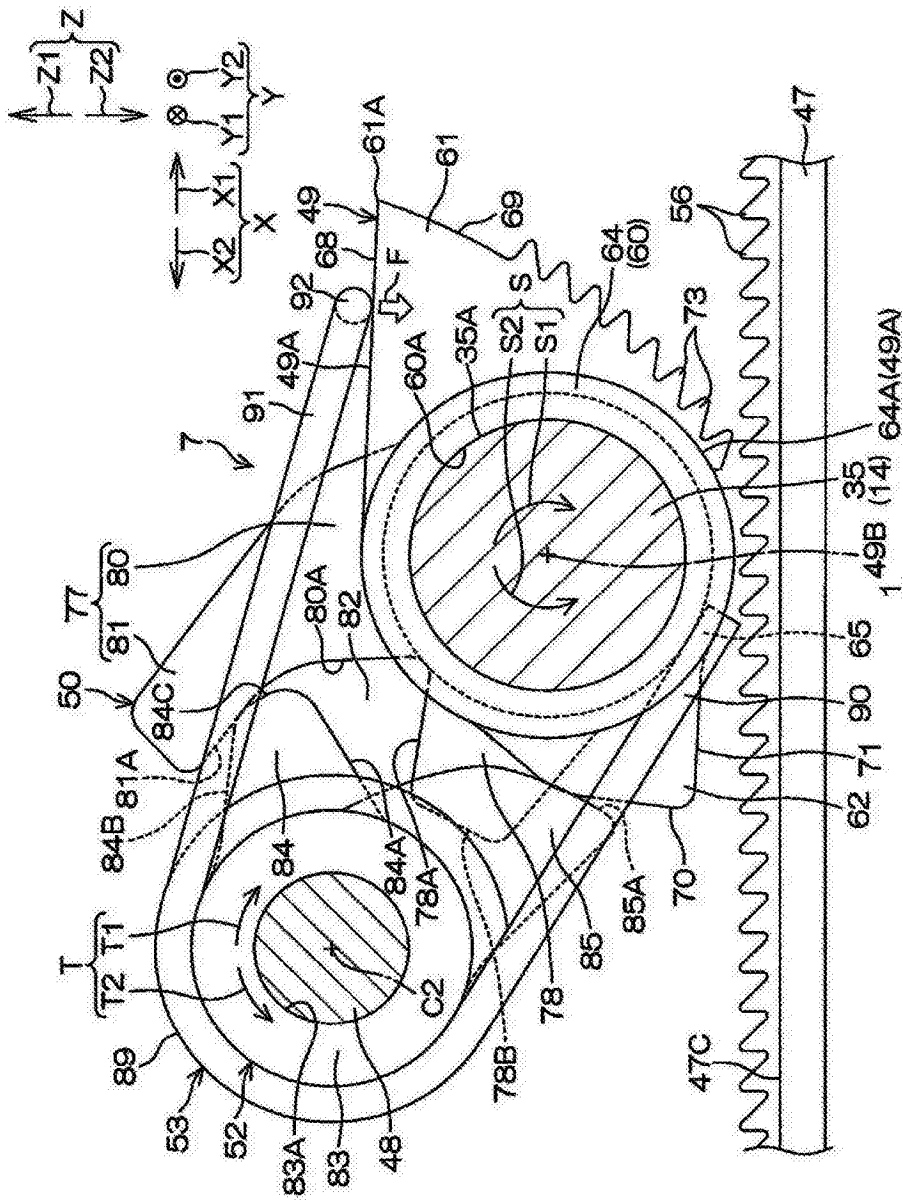


图 10

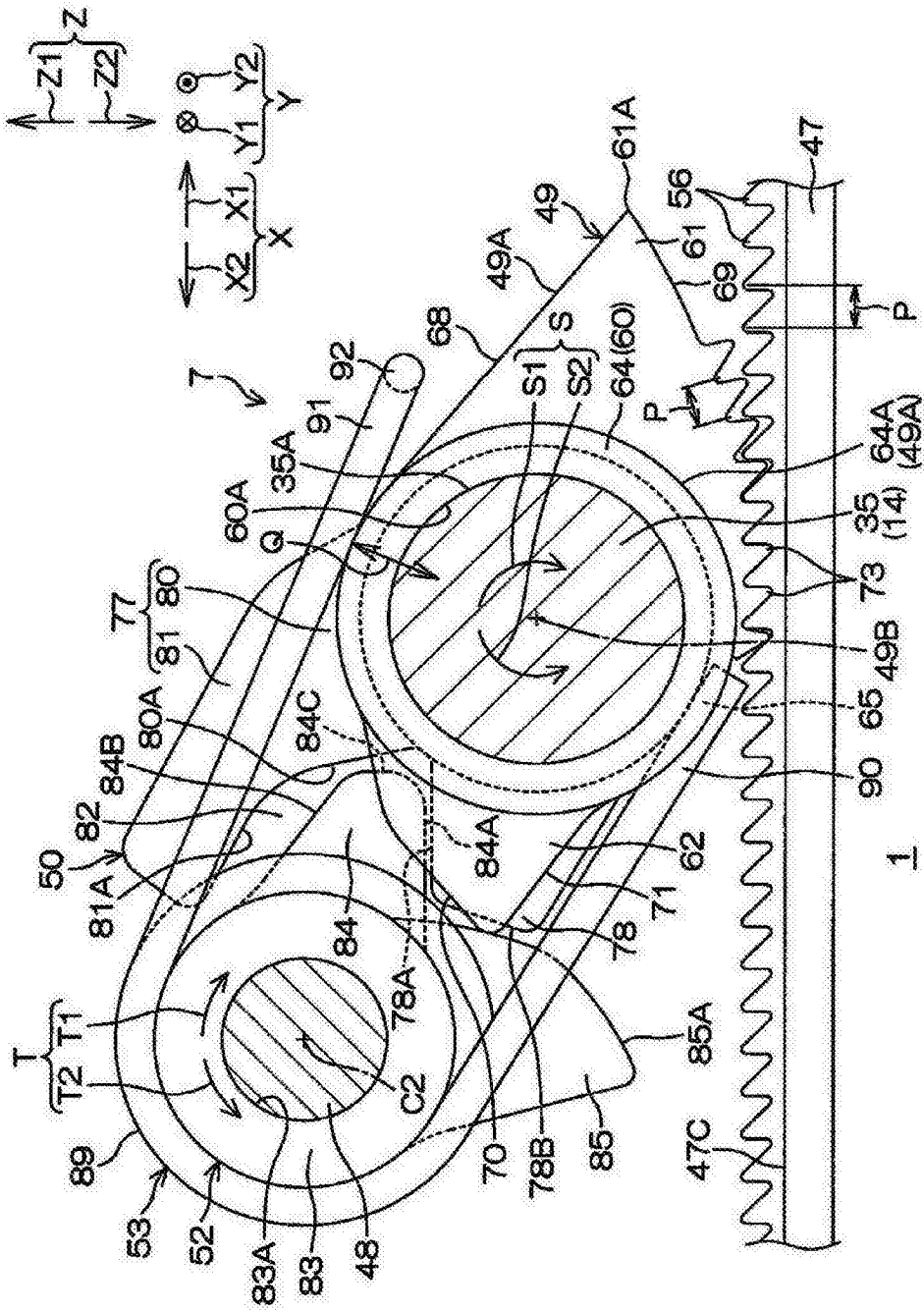


图 11

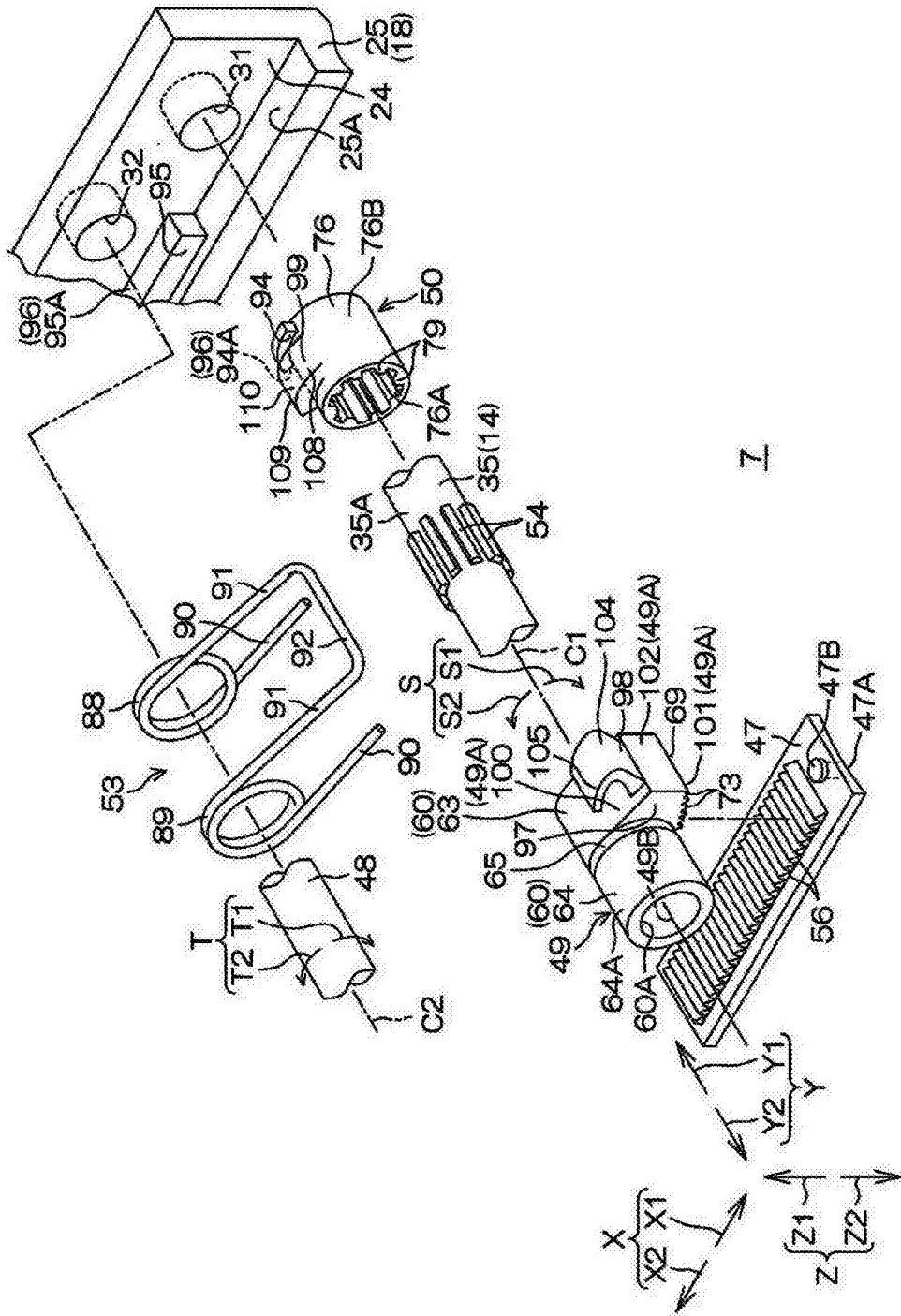


图 12

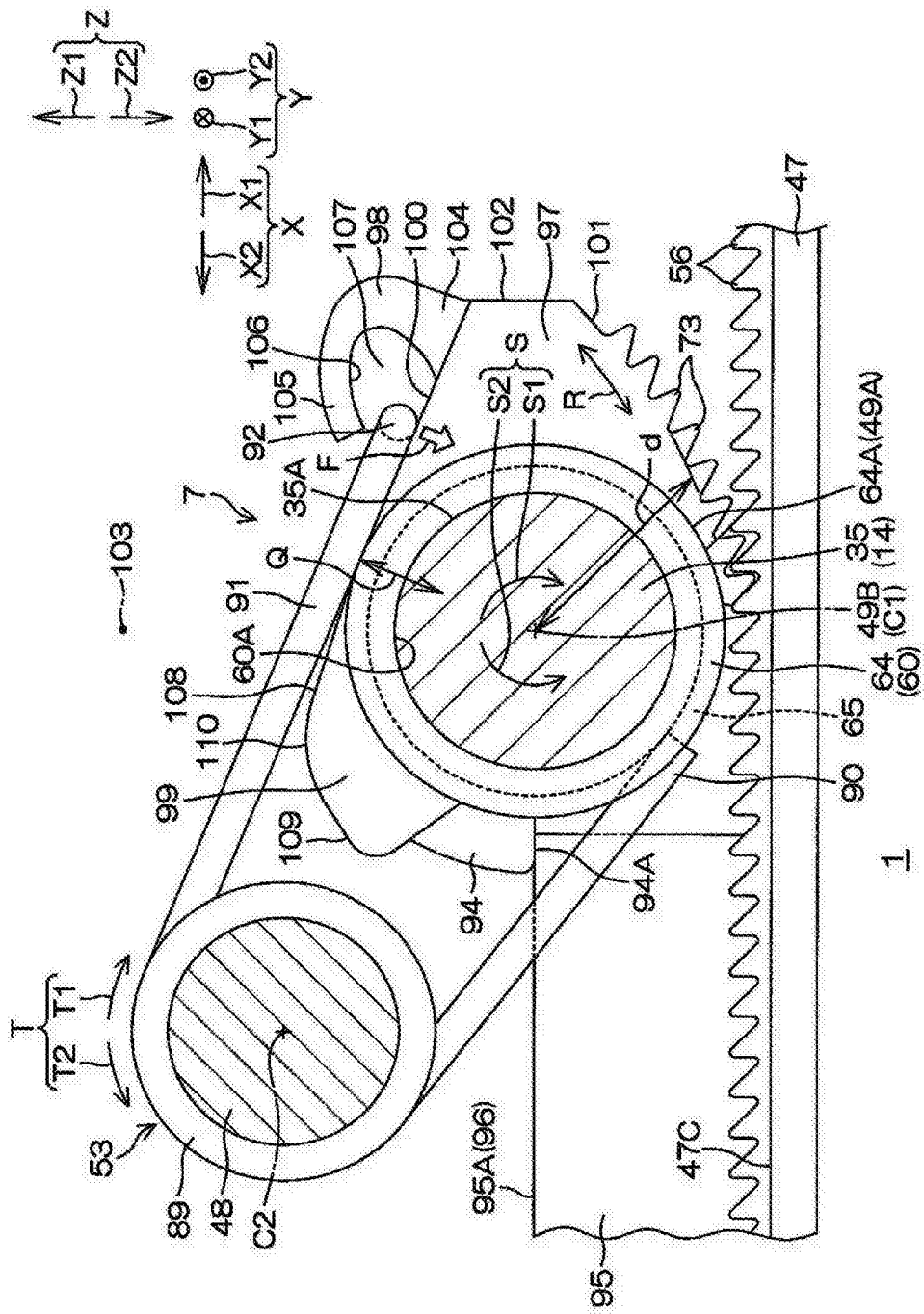


图 13

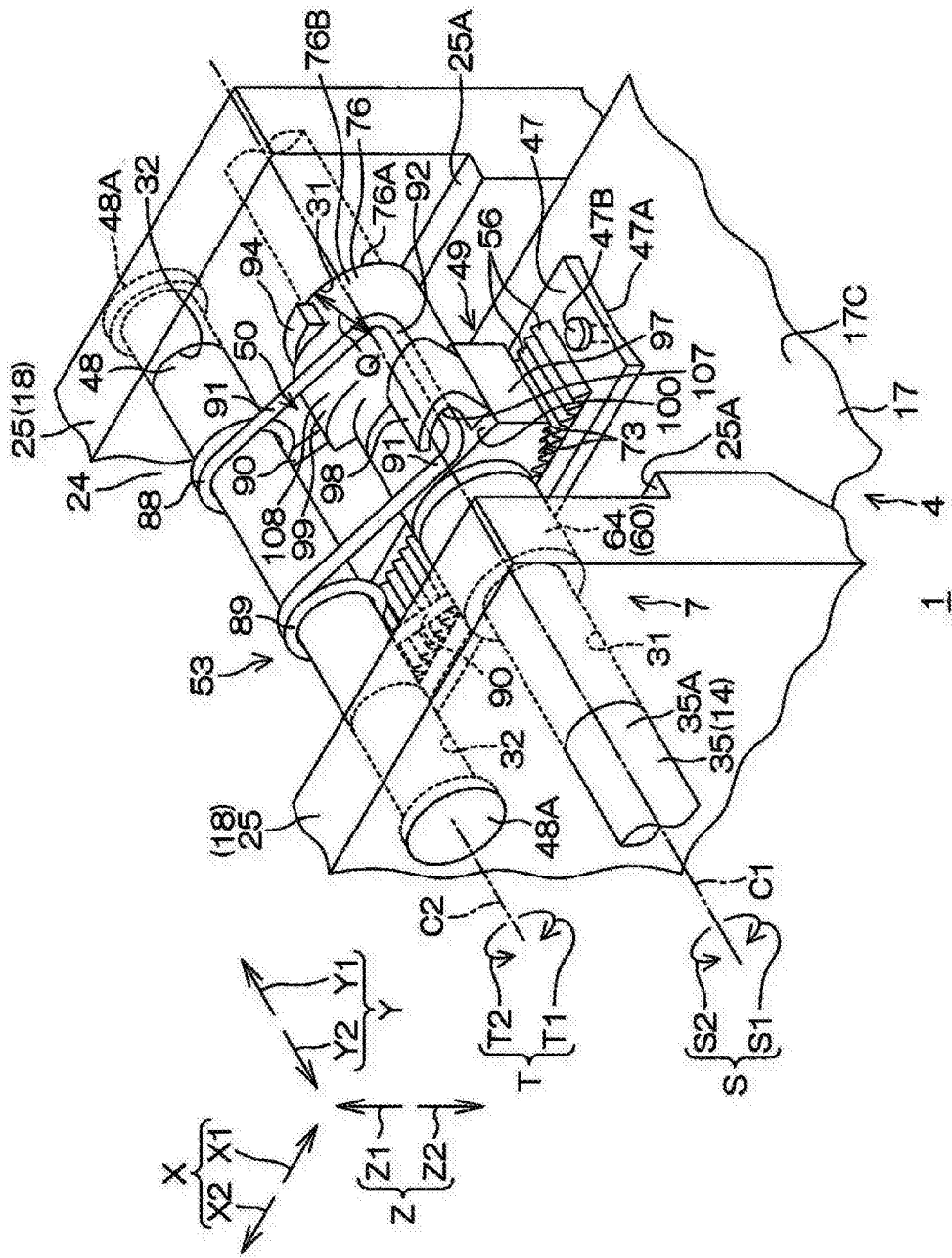


图 14



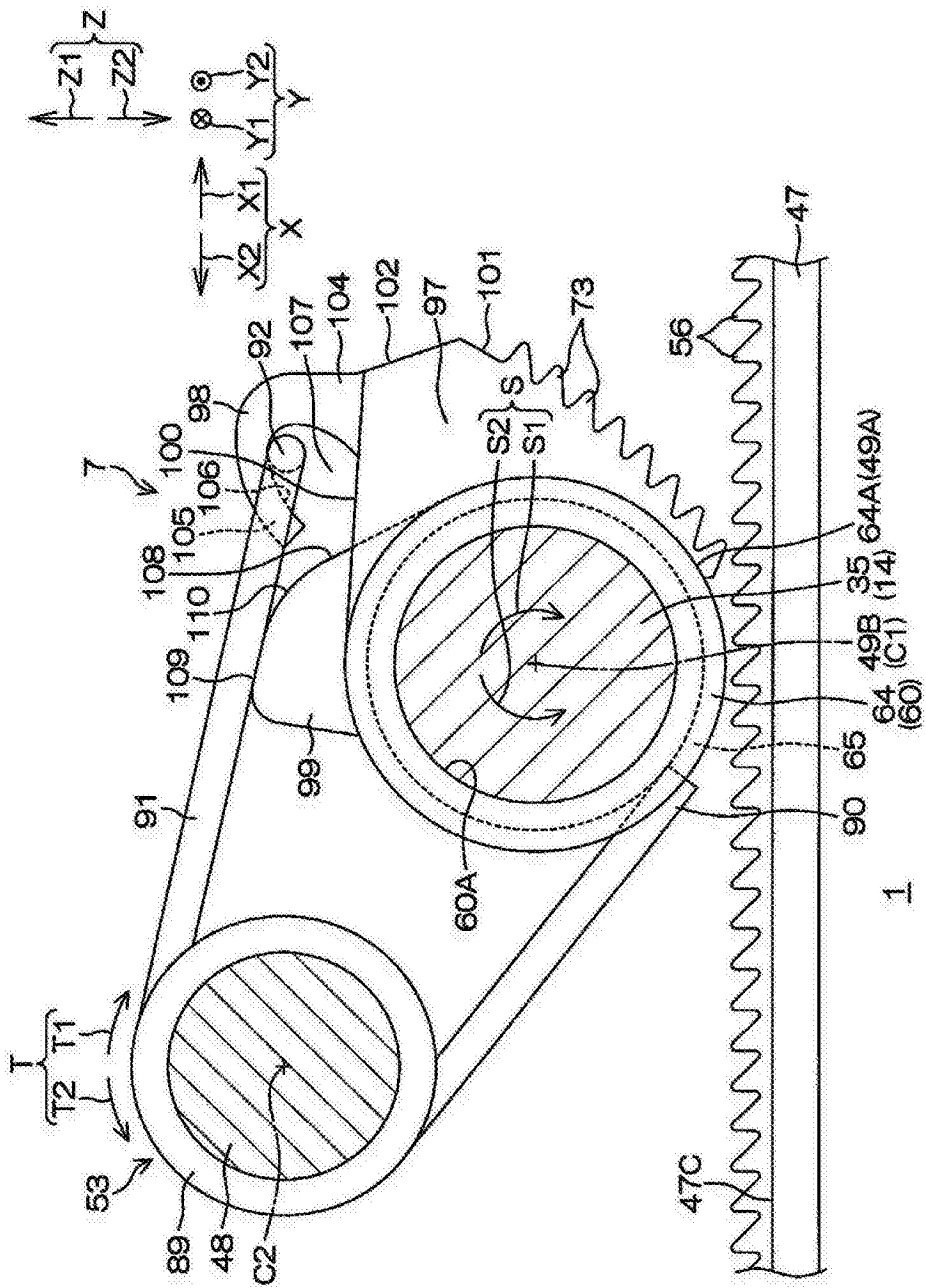


图 15

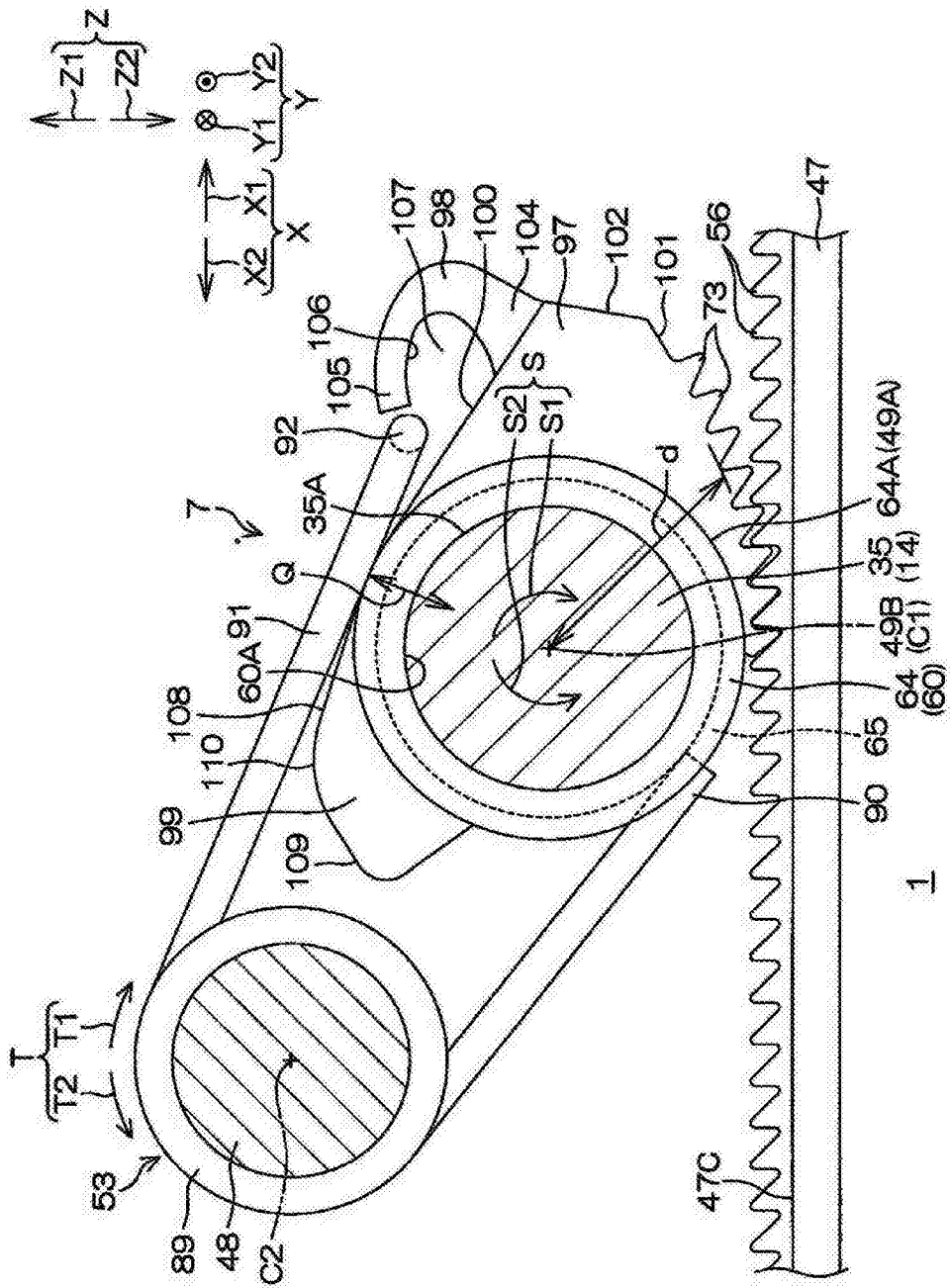


图 16

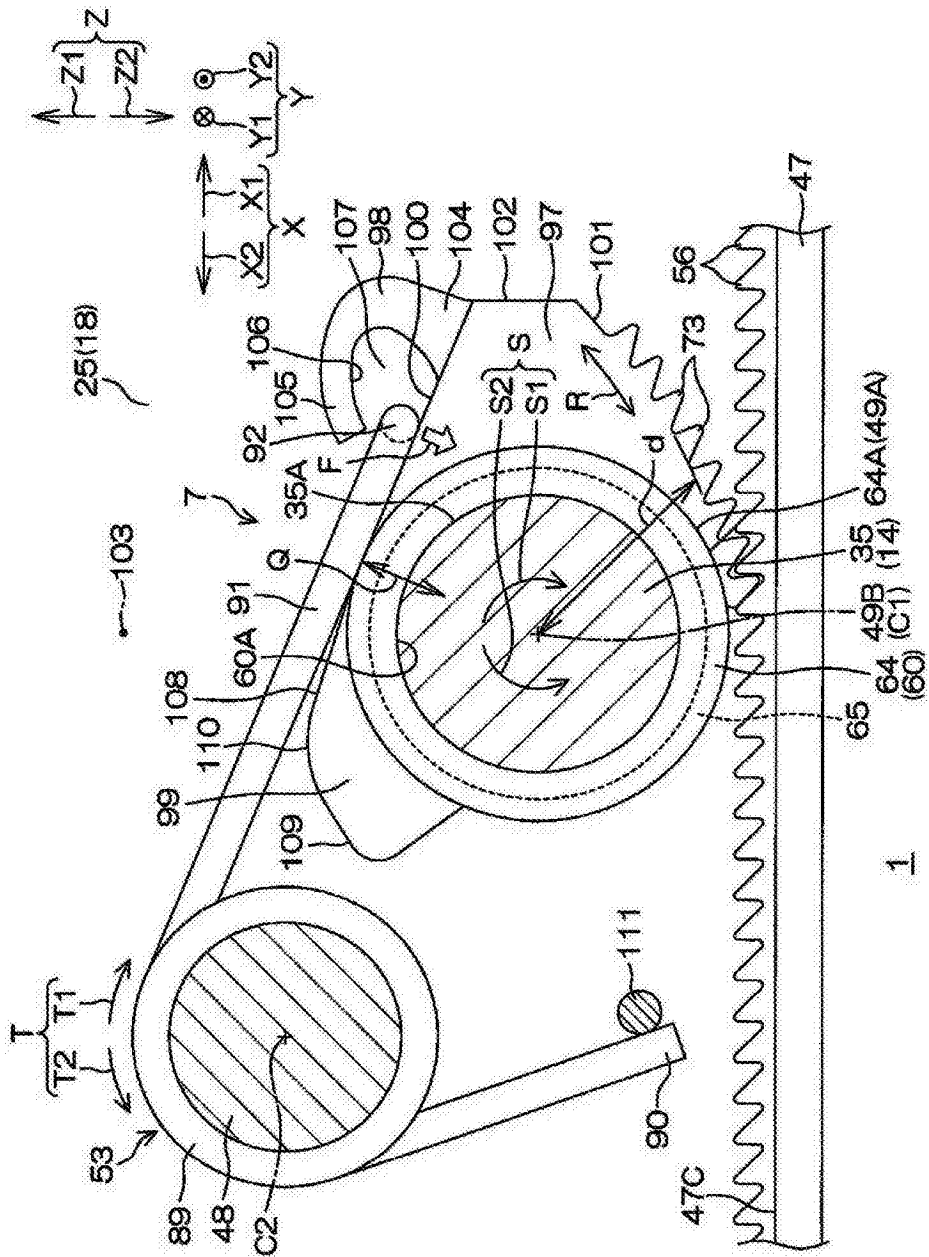


图 17

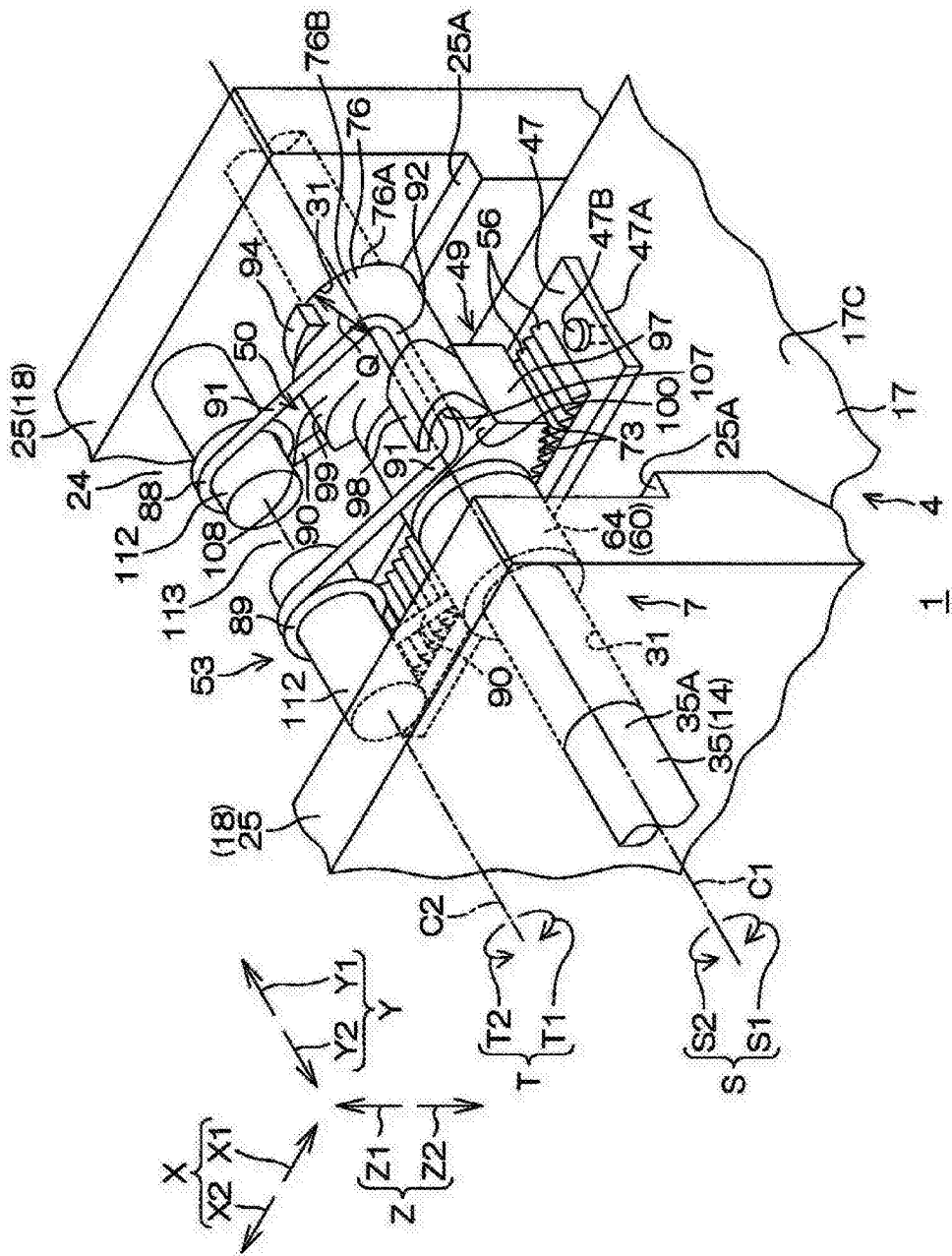


图 18