



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107444468 B

(45) 授权公告日 2021.04.06

(21) 申请号 201710193522.1

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2017.03.28

B62D 1/19 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107444468 A

审查员 张丹

(43) 申请公布日 2017.12.08

(30) 优先权数据
2016-077457 2016.04.07 JP

(73) 专利权人 株式会社捷太格特
地址 日本大阪府大阪市
专利权人 丰田自动车株式会社

(72) 发明人 作田雅芳 杉浦友纪 久保田健朗
石村匠史 星野茂

(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 王艳江 董敏

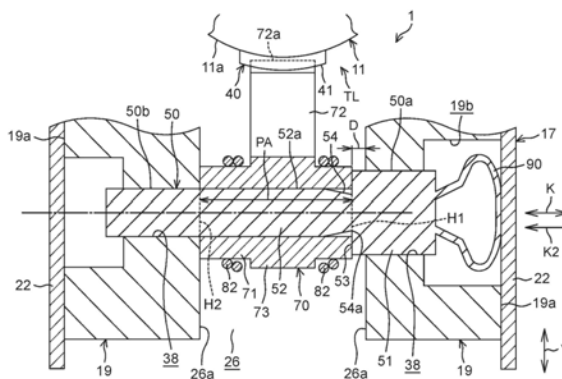
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

转向装置

(57) 摘要

一种支承轴包括第一受支承部和第二受支承部,第一受支承部和第二受支承部由一对紧固部的相应的支承孔支承。支承轴包括大径部、小径部、以及形成在大径部与小径部之间的台阶部,其中,大径部包括第一受支承部,小径部包括第二受支承部,并且小径部的直径比大径部小。小径部包括渐缩部、第一待断裂部和第二待断裂部,其中,渐缩部在小径部处设置成与台阶部相邻,并且渐缩部的直径朝向台阶部逐渐减小,第一待断裂部设置在渐缩部的直径最小的部分处以在二次碰撞时断裂,第二待断裂部与第二受支承部相邻地安置以在二次碰撞时断裂。



1. 一种转向装置,其特征在于包括:

转向轴(3),能够在柱状件轴向方向上伸缩;

柱护罩(8),所述柱护罩(8)包括外护罩(12)、以及配装至所述外护罩(12)的内护罩(11),所述外护罩(12)包括缝隙(26)和设置在所述缝隙(26)的两侧的一对紧固部(19),所述柱护罩构造成可旋转地支承所述转向轴(3),并且能够在所述柱状件轴向方向上伸缩;

紧固机构(18),所述紧固机构(18)包括紧固轴(21)和使所述紧固轴(21)旋转的操作杆(20),所述紧固轴(21)穿过所述一对紧固部(19)的紧固轴穿过孔(29),所述紧固机构构造成通过所述紧固轴(21)紧固所述一对紧固部(19),使得所述外护罩(12)保持所述内护罩(11);

第一齿形成构件(40),所述第一齿形成构件(40)形成第一齿(41)并且固定至所述内护罩(11);

支承轴(50),所述支承轴(50)包括第一受支承部(50a)和第二受支承部(50b),所述第一受支承部(50a)和所述第二受支承部(50b)由所述一对紧固部(19)的相应的支承孔(38)支承;以及

第二齿形成构件(70),所述第二齿形成构件(70)包括第二齿(72a),所述第二齿(72a)与所述第一齿(41)中的相对应的一个第一齿接合,所述第二齿形成构件由所述支承轴(50)可旋转地支承,以根据所述操作杆(20)的操作而旋转,使得所述第二齿(72a)与所述第一齿(41)中的相对应的一个第一齿接合或者脱开接合,其中:

所述支承轴(50)包括大径部(51)、小径部(52)、以及形成在所述大径部(51)与所述小径部(52)之间的台阶部(53),其中,所述大径部(51)在支承轴方向上部分地包括所述第一受支承部(50a),所述小径部(52)在所述支承轴方向上部分地包括所述第二受支承部(50b),并且所述小径部(52)的直径比所述大径部(51)小;以及

所述小径部(52)包括渐缩部(54)、第一待断裂部(H1)和第二待断裂部(H2),所述渐缩部(54)在所述小径部(52)处设置成与所述台阶部(53)相邻,并且所述渐缩部(54)的直径朝向所述台阶部(53)逐渐减小,所述第一待断裂部(H1)设置在所述渐缩部(54)的直径最小的部分(54a)处以二次碰撞时断裂,所述第二待断裂部(H2)与所述第二受支承部(50b)相邻地安置以在二次碰撞时断裂。

2. 根据权利要求1所述的转向装置,还包括:

加强构件(60),所述加强构件(60)构造成配装至所述小径部(52)的在所述第一待断裂部(H1)与所述第二待断裂部(H2)之间的外周面,所述加强构件(60)形成为呈管状形状,并且所述加强构件(60)的强度比所述支承轴(50)的强度大,其中,

所述第二齿形成构件(70)由所述支承轴(50)通过所述加强构件(60)支承。

转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及转向装置。

背景技术

[0002] 如图8中示出的,在日本专利申请公布No.2015-182614 (JP 2015-182614 A)中,由下护罩110通过支承轴100可旋转地支承的锁定构件120与由上护罩(未示出)支承的锁定板130接合,由此提高对伸缩式锁定件的保持力。支承轴100包括:大径部101,大径部101设置在支承轴100的在支承轴方向K上的一个端部100a处;以及小径部103,小径部103通过台阶部102从大径部101朝向支承轴方向K上的另一侧端部100b延伸。支承轴100在支承轴方向K上的一个端部100a和另一端部100b处由下护罩110支承。锁定构件120被支承为使得锁定构件120在支承轴方向K上的一个端部100a与另一端部100b之间的居间部100c处与小径部103在表面上接合。

[0003] 在JP 2015-182614 A中,当锁定构件120接受到二次碰撞时的冲击载荷时,支承轴100通过在设置在居间部100c的在支承轴方向K上的两个侧部处的第一待断裂部H1和第二待断裂部H2处受到剪切作用而断裂,以便吸收冲击能量。

发明内容

[0004] 然而,只有支承轴100的所述一个端部100a的大径部101的一部分在支承轴方向K上由下护罩110支承,并且下护罩110与第一待断裂部H1在支承轴方向K上仅间隔预定距离D。这是为了限制当支承轴100在二次碰撞时断裂时锁定构件120与下护罩110发生干涉。

[0005] 在支承轴方向K上与下护罩110间隔的第一待断裂部H1在二次碰撞时会接受到弯曲应力,而通过被弯曲而不是通过受到剪切作用而断裂。通过被弯曲而断裂的第一待断裂部H1和通过受到剪切作用而断裂的第二待断裂部H2不能够实现同时断裂。这会导致冲击吸收载荷改变。本发明提供能够获得稳定的冲击吸收载荷的这样的一种转向装置。

[0006] 根据本发明的方面的转向装置包括:能够在柱状件轴向方向上伸缩的转向轴;柱护罩,该柱护罩包括外护罩、以及配装至外护罩的内护罩,其中,外护罩包括缝隙和设置在该缝隙的两侧的一对紧固部,柱护罩构造成可旋转地支承转向轴并且能够在柱状件轴向方向上伸缩;紧固机构,该紧固机构包括紧固轴和使紧固轴旋转的操作杆,其中,紧固轴穿过一对紧固部的紧固轴穿过孔,该紧固机构构造成通过紧固轴紧固一对紧固部,使得外护罩保持内护罩;第一齿形成构件,该第一齿形成构件形成第一齿并且固定至内护罩;支承轴,该支承轴包括第一受支承部和第二受支承部,第一受支承部和第二受支承部由一对紧固部的相应的支承孔支承;以及第二齿形成构件,该第二齿形成构件包括第二齿,该第二齿与第一齿中的相对应的一个第一齿接合,第二齿形成构件由支承轴可旋转地支承,以根据操作杆的操作而旋转,使得第二齿与第一齿中的相对应的一个第一齿接合或者脱开接合。支承轴包括大径部、小径部、以及形成在大径部与小径部之间的台阶部,其中,大径部在支承轴方向上部分地包括第一受支承部,小径部在支承轴方向上部分地包括第二受支承部,并且

小径部的直径比大径部小。小径部包括渐缩部、第一待断裂部和第二待断裂部,其中,渐缩部在小径部处设置成与台阶部相邻,并且渐缩部的直径朝向台阶部逐渐减小,第一待断裂部设置在渐缩部的直径最小的部分处以在二次碰撞时断裂,第二待断裂部与第二受支承部相邻地安置以在二次碰撞时断裂。

[0007] 在上述方面中,由于第一待断裂部设置在与台阶部相邻并且直径朝向台阶部逐渐减小的渐缩部的直径最小的部分处,因此应力集中在第一待断裂部处。因此,第一待断裂部通过受到剪切作用而断裂,使得第一待断裂部和第二待断裂部通过受到剪切作用而同时断裂。这使得能够实现稳定的冲击吸收载荷。

[0008] 在上述方面中,转向装置还可以包括加强构件,该加强构件构造成配装至小径部的在第一待断裂部与第二待断裂部之间的外周面,加强构件形成为呈管状形状,并且加强构件的强度比支承轴的强度大。第二齿形成构件可以由支承轴通过加强构件支承。

[0009] 在上述构型中,支承轴的配装有加强构件的部分与每个待断裂部之间存在强度差。这促使待断裂部通过在二次碰撞时受到剪切作用而断裂。

附图说明

[0010] 下面将参照附图对本发明的示例性实施方式的特征、优点和技术意义及工业意义进行描述,其中,在附图中,相同的附图标记表示相同的元件,并且在附图中:

[0011] 图1是示出根据本发明的第一实施方式的转向装置的示意构型的局部剖视侧视示意图;

[0012] 图2是根据第一实施方式的转向装置的示意性立体图;

[0013] 图3是根据第一实施方式的转向装置的主要部分的截面图,并且图3与沿着图1中的线III-III截取的截面图对应;

[0014] 图4是根据第一实施方式的转向装置的主要部分的截面图,并且图4示出了齿锁定机构的锁定状态;

[0015] 图5是根据第一实施方式的转向装置的主要部分的截面图,并且图5示出了齿锁定机构的解锁状态;

[0016] 图6是根据第一实施方式的转向装置的主要部分的截面图,并且图6示出了用于支承齿锁定机构的第二齿形成构件的机构;

[0017] 图7是根据本发明的第二实施方式的转向装置的主要部分的截面图,并且图7示出了用于支承齿锁定机构的第二齿形成构件的机构;以及

[0018] 图8是围绕常规的支承轴的结构截面图。

具体实施方式

[0019] 下面参照附图对具体实施本发明的实施方式进行描述。(第一实施方式)图1是示出根据本发明的第一实施方式的转向装置的示意构型的局部剖视侧视示意图。现参照图1,转向装置1包括:转向轴3,转向轴3的一个端部(轴向上端)连接有转向构件2,比如方向盘;以及转向操作机构5,转向操作机构5通过居间轴4等连接至转向轴3。

[0020] 转向操作机构5例如是齿条齿轮机构,其使与转向构件2的转向相关联的转向轮(未示出)转向。转向构件2的旋转通过转向轴3、居间轴4等传递至转向操作机构5。另外,传

递至转向操作机构5的旋转转换成齿条轴(未示出)的轴向运动。由此,使转向轮转向。

[0021] 转向轴3包括管状的上轴6和管状的下轴7,其中,上轴6和下轴7例如通过花键配合或者锯齿配合以能够相对滑动的方式配装至彼此。转向构件2连接至上轴6的一个端部。另外,转向轴3在柱状件轴向方向X——其为转向轴3的中心轴线方向——上是可伸缩的。转向装置1包括用于可旋转地支承转向轴3的中空的柱护罩8。转向轴3插入到柱护罩8中,以便由柱护罩8通过多个轴承9、10可旋转地支承。

[0022] 柱护罩8例如包括管状的内护罩11——比如上护罩——和管状的外护罩12——比如下护罩。内护罩11和外护罩12以能够相对旋转的方式配装至彼此。柱护罩8在柱状件轴向方向X上是可伸缩的。位于上侧的内护罩11通过轴承9连接至上轴6以便能够一起沿柱状件轴向方向X移动。位于下侧的外护罩12通过轴承10可旋转地支承下轴7。转向装置1包括:固定托架14,固定托架14固定至车身13;倾斜中心轴15,倾斜中心轴15由固定托架14支承;以及柱托架16,柱托架16固定至外护罩12的外周面并且由倾斜中心轴15可旋转地支承。在倾斜中心CC用作支点的情况下,柱护罩8和转向轴3能够沿倾斜方向Y枢转(倾斜)。倾斜中心CC是倾斜中心轴15的中心轴线。

[0023] 当转向轴3和柱护罩8绕倾斜中心CC枢转(倾斜)时,转向构件2的位置能够被调节(所谓的倾斜调节)。另外,当转向轴3和柱护罩8沿柱状件轴向方向X伸放和收缩时,转向构件2的位置能够被调节(所谓的伸缩调节)。

[0024] 转向装置1包括固定至车身13的托架17、以及位于外护罩12的在柱状件轴向方向X上的上侧部处的紧固机构18,其中,紧固机构18通过紧固由相同的材料以一体的方式制成的一对紧固部19而实现倾斜锁定和伸缩锁定。如图1和图2(其为示意性立体图)中示出的,紧固机构18包括操作杆20和紧固轴21,其中,操作杆20作为驾驶员旋转的操作构件,紧固轴21能够以一体的方式与操作杆20一起旋转。紧固轴21的中心轴线C1与操作杆20的旋转中心对应。

[0025] 如图2中示出的,外护罩12形成有从柱状件轴向方向X上的上端向下延伸的缝隙26。一对紧固部19设置在缝隙26的两侧。通过夹紧一对紧固部19,能够弹性地减小外护罩12的直径。外护罩12具有沿柱状件轴向方向X延伸的导引槽27。固定至内护罩11的导引突起28配装至导引槽27。导引槽27通过导引突起28对内护罩11的轴向运动进行导引,并且导引槽27限制内护罩11相对于外护罩12旋转。另外,由于导引槽27与导引突起28的配合,因此能够防止内护罩11从外护罩12中脱出。

[0026] 紧固机构18通过借助紧固轴21将托架17相对于外护罩12的一对紧固部19紧固而实现倾斜锁定。另外,紧固机构18通过如下方式实现伸缩锁定:通过夹紧外护罩12的一对紧固部19,而借助于直径减小的外护罩12将内护罩11夹紧为在柱状件轴向方向X上固定不动。由此,转向构件2的位置固定至车身13(参见图1)。

[0027] 紧固轴21穿过分别设置在托架17的一对侧板22(图1中只示出了一个侧板22)中而沿倾斜方向Y延伸的倾斜长形孔23。如图3中示出的,托架17包括附接至车身13的安装板24、以及从安装板24的两个端部沿倾斜方向Y向下延伸的一对侧板22。外护罩12的一对紧固部19设置在一对侧板22之间,并且每个紧固部19沿着相对应的侧板22的内表面22b呈板状形状。每个侧板22的内表面22b与相对应的紧固部19的外表面19a相对。

[0028] 外护罩12的每个紧固部19具有紧固轴穿过孔29,紧固轴穿过孔29为紧固轴21所穿

过的圆形孔。在进行倾斜调节时,紧固轴21、外护罩12、内护罩11和转向轴3一起沿倾斜方向Y移动。紧固轴21由螺栓构成,其穿过托架17的两个侧板22的倾斜长形孔23和外护罩12的两个紧固部19的紧固轴穿过孔29。设置在紧固轴21的一个端部处的直径较大的头部21a固定成能够以一体的方式与操作杆20一起旋转。

[0029] 紧固机构18设置在紧固轴21的头部21a与一个侧板22之间,并且紧固机构18还包括力转换机构30,力转换机构30将操作杆20的操作扭矩转换成紧固轴21的轴向力(用以紧固一对侧板22的紧固扭矩)。力转换机构30包括:旋转凸轮31,旋转凸轮31连接至操作杆20以便以一体的方式与操作杆20一起旋转,并且旋转凸轮31构造成使得其相对于紧固轴21在紧固轴方向J上的运动受到限制;以及一个紧固构件32,该紧固构件32是不可旋转的凸轮,其实现与旋转凸轮31的凸轮接合以便紧固所述一个侧板22。

[0030] 紧固机构18还包括与紧固轴21的另一端部的带螺纹的部分21b通过螺纹的方式接合的螺母33、用于紧固另一侧板22的另一紧固构件34、以及设置在该另一紧固构件34与螺母33之间的中间构件35。中间构件35包括:设置在螺母33与该另一紧固构件34之间的垫圈36;以及设置在垫圈36与该另一紧固构件34之间的针形滚柱轴承37。

[0031] 该另一紧固构件34和中间构件35设置在螺母33与托架17的另一侧板22之间。旋转凸轮31、该一个紧固构件32(不可旋转的凸轮)、该另一紧固构件34和中间构件35由紧固轴21的外周面支承。该一个紧固构件32(不可旋转的凸轮)包括用于紧固其相对应的侧板22的紧固板部32a和配装至其相对应的倾斜长形孔23的凸出部32b;相应地,该另一紧固构件34包括用于紧固其相对应的侧板22的紧固板部34a和配装至其相对应的倾斜长形孔23的凸出部34b。紧固构件32的旋转由于凸出部32b与其相对应的倾斜长形孔23的配合而受到限制;相应地,紧固构件34的旋转由于凸出部34b与其相对应的倾斜长形孔23的配合而受到限制。

[0032] 另外,该一个紧固构件32(不可旋转的凸轮)和该另一紧固构件34由紧固轴21支承为能够在紧固轴方向J上移动。与操作杆20朝向锁定方向的旋转一起,旋转凸轮31相对于该一个紧固构件32(不可旋转的凸轮)旋转。由此,该一个紧固构件32沿紧固轴方向J移动,使得托架17的一对侧板22被夹紧并且紧固在紧固构件32、34(紧固构件32的紧固板部32a、紧固构件34的紧固板部34a)之间。

[0033] 由此,托架17的每个侧板22紧固外护罩12的与其相对应的紧固部19。因而,限制了外护罩12沿倾斜方向Y的运动,从而实现倾斜锁定。另外,当两个紧固部19都紧固时,外护罩12的直径弹性地减小,以便紧固内护罩11。由此,限制了内护罩11沿柱状件轴向方向X的运动,从而实现伸缩锁定。

[0034] 如图4和图5中示出的,转向装置1包括用以提高对伸缩锁定的保持力的齿锁定机构TL。图4示出了齿锁定机构TL的锁定状态,图5示出了齿锁定机构TL的解锁状态(锁定解除状态)。齿锁定机构TL包括固定至内护罩11的外周面11a的第一齿形成构件40、由一对紧固部19支承的支承轴50、由支承轴50可旋转地支承的第二齿形成构件70、以及使紧固轴21的旋转与第二齿形成构件70的旋转相关联的关联机构80。

[0035] 第一齿形成构件40具有多个第一齿41,使得第一齿41在柱状件轴向方向X上以预定间隔布置。作为材料的长形板上可以形成多个凹槽42,使得凹槽42在柱状件轴向方向X上以预定间隔形成并且每个第一齿41可以形成在相邻的凹槽42之间。如图6中示出的,支承轴50在支承轴50的在支承轴方向K——其为支承轴50的中心轴线方向——上的两个端部处包

括第一受支承部50a和第二受支承部50b,第一受支承部50a和第二受支承部50b由其相对应的紧固部19的支承孔38直接支承。

[0036] 支承轴50包括:大径部51,大径部51在支承轴方向K上部分地包括第一受支承部50a;小径部52,小径部52在支承轴方向K上部分地包括第二受支承部50b,并且小径部52的直径比大径部51小;以及台阶部53,台阶部53由形成在大径部51与小径部52之间的轴向垂直表面构成。小径部52包括:渐缩部54,渐缩部54与台阶部53相邻,并且渐缩部54的直径朝向台阶部53逐渐减小;第一待断裂部H1,第一待断裂部H1设置在渐缩部54的直径最小的部分54a处以便通过在二次碰撞时受到剪切作用而断裂;以及第二待断裂部H2,第二待断裂部H2与第二受支承部50b相邻以便通过在二次碰撞时受到剪切作用而断裂。

[0037] 由一个紧固部19(图6中右侧的紧固部)的支承孔38支承的第一受支承部50a设置在大径部51的在支承轴方向K上的一部分处。即,除大径部51的所述部分之外的其余部分进入缝隙26。因此,在支承轴方向K上,缝隙26的位于所述一个紧固部19一侧的内表面26a的位置与第一待断裂部H1的位置仅间隔预定距离D。

[0038] 在支承轴50的大径部51和与其相对的侧板22之间设置有与支承轴50的大径部51一体地设置的偏压构件90。偏压构件90通过压迫侧板22形成的反作用力将支承轴50沿进行偏压,偏压方向K2朝向支承轴方向K上的第二受支承部50b一侧。偏压构件90容纳在设置在所述一个紧固部19的外表面19a上的容置凹入部19b中。容置凹入部19b与支承孔38连通,并且容置凹入部19b的直径比支承孔38大。

[0039] 偏压构件90所施加的偏压力通过台阶部53和第二齿形成构件的凸出部71由缝隙26的位于另一紧固部19一侧(图6中的左侧)的内表面26a接受。在支承轴50的小径部52的外周面52a上,第一待断裂部H1和第二待断裂部H2设置在配装第二齿形成构件70的凸出部71的预定区域PA的两侧的位置处。

[0040] 在二次碰撞时,预定的冲击载荷或者更大的冲击载荷通过内护罩11和第一齿形成构件40从转向轴3施加至第二齿形成构件70,使得支承轴50在第一待断裂部H1和第二待断裂部H2处断裂。如图4和图6中示出的,第二齿形成构件70包括围绕支承轴50的外周面的凸出部71、以及第二齿形成臂部72,其中,第二齿形成臂部72以突出的方式从凸出部71的外周面延伸,并且第二齿形成臂部72的远端设置有能够与第一齿41接合的第二齿72a。

[0041] 如图4中示出的,关联机构80包括:凸轮构件81,凸轮构件81连接至紧固轴21以便能够以一体的方式与紧固轴21一起旋转;凸轮从动件臂部73,凸轮从动件臂部73设置成能够以一体的方式与第二齿形成构件70一起旋转并且跟随凸轮构件81;以及偏压构件82,偏压构件82通过凸轮从动件臂部73以旋转的方式将第二齿形成构件70沿第二齿72a与第一齿41接合的方向进行偏压。凸轮构件81包括:配装至紧固轴21的外周面的凸出部81a;以及从凸出部81a沿径向向外突出的凸轮突出部81b。

[0042] 偏压构件82例如由扭转弹簧构成。即,偏压构件82包括:盘圈部82a,盘圈部82a围绕第二齿形成构件70的凸出部71;第一接合部82b,第一接合部82b从盘圈部82a延伸以便与凸轮构件81的凸出部81a的外周面接合;以及第二接合部82c,第二接合部82c与凸轮从动件臂部73接合。偏压构件82以旋转的方式将第二齿形成构件70沿图4中的逆时针方向(图4中用空心箭头表示)进行偏压。在由偏压构件82偏压以便逆时针旋转的第二齿形成构件70的第二齿72a与第一齿41接合的状态下,如图4中示出的能够实现齿锁定。

[0043] 即,当操作杆20和紧固轴21围绕紧固轴21的中心轴线C1从图5中示出的解锁状态沿锁定方向(图5中的顺时针方向)旋转时,凸轮突出部81b允许凸轮从动件臂部73围绕支承轴50的中心轴线C2逆时针旋转。由于这种情况,由于偏压构件82的作用,第二齿形成构件70逆时针旋转,使得如图4中示出的第二齿72a与第一齿41接合。由此,实现齿锁定。

[0044] 同时,当操作杆20从图4中示出的锁定状态沿解锁方向(图4中的逆时针方向)旋转时,如图5中示出的,凸轮突出部81b抵抗偏压构件82通过凸轮从动件臂部73而使第二齿形成构件70围绕中心轴线C2顺时针旋转。由此,第二齿72a与第一齿41脱离接合,使得解除齿锁定。

[0045] 该实施方式意在实现支承轴50的第一待断裂部H1和第二待断裂部H2在二次碰撞时同时断裂。然而,只有大径部51的在支承轴方向K上的一部分——如第一受支承部50a——由与其相对应的紧固部19的与其相对应的支承孔38支承,并且由于这种情况,第一待断裂部H1和与其相对应的紧固部19在支承轴方向K上仅间隔预定距离D。因此,如果不设置表征该实施方式的渐缩部54,则存在这样的问题:第一待断裂部H1接受弯曲应力,并且第一待断裂部H1不是通过在二次碰撞时被剪断而断裂,而是通过在二次碰撞时被弯曲而断裂。

[0046] 在该实施方式中,为了消除上述问题,第一待断裂部H1设置在与台阶部53相邻并且直径朝向台阶部53逐渐减小的渐缩部54的直径最小的部分54a处。这使得能够在二次碰撞时将应力集中至第一待断裂部H1,使得第一待断裂部H1能够通过被剪断而断裂。这使得能够实现第一待断裂部H1和第二待断裂部H2通过剪切作用而同时断裂。因而,能够使二次碰撞时的冲击吸收载荷稳定。

[0047] 为了成功地设定第一待断裂部H1的强度和渐缩部54的倾斜度,优选的是,渐缩部54的就支承轴方向K而言的布置长度不大于待断裂部H1、H2之间的距离(与支承轴50的预定区域PA的在支承轴方向K上的长度对应)的三分之一。更特别地,优选的是,渐缩部54的倾斜度设定成使得:在渐缩部54的布置长度例如为2mm至8mm的情况下,渐缩部54的直径最小的部分54a的半径比小径部52的并未设置渐缩部54的部分的半径小大约0.05mm至0.5mm。这样,通过将渐缩部54形成为具有逐渐的倾斜,能够避免对第一待断裂部H1的极端的应力集中,并且能够限制第一待断裂部H1处的剪切载荷大大减小。

[0048] 尽管本文中并未示出,但为了限制极端的应力集中并且为了保证加工容易,例如可以在形成于台阶部53与渐缩部54之间的拐角处形成曲率半径约为0.1mm至0.3mm的R倒角。(第二实施方式)图7是根据本发明的第二实施方式的转向装置1P的主要部分的截面图,并且图7示出了用于支承齿锁定机构TLP的第二齿形成构件70的机构。

[0049] 图7中的第二实施方式与图6中的第一实施方式的主要区别在于以下方面。即,第二齿形成构件70的凸出部71通过管状的加强构件60而被可旋转地支承。加强构件60配装至支承轴50的小径部52的外周面52a的预定区域PA。通过加强构件60的配装所加强的支承轴50的预定区域PA的两侧处设置有第一待断裂部H1和第二待断裂部H2。

[0050] 加强构件60设置在支承轴50的台阶部53与缝隙26的位于另一紧固部19一侧(图7中的左侧)的内表面26a之间。加强构件60的一个端部60a抵靠台阶部53。更特别地,设置在加强构件60的一个端部60a处并且在径向上向外延伸的凸缘61抵靠台阶部53。加强构件60的另一端部60b的端表面抵靠缝隙26的位于另一紧固部19一侧的内表面26a。

[0051] 加强构件60的强度比支承轴50的强度大,以便增强对预定区域PA的加强程度。在支承轴50是由树脂制成的情况下,可以将强度比形成支承轴50的树脂大的树脂构件或金属构件用作加强构件60。加强构件60例如是套环。根据该实施方式,与第一实施方式相似的是,由于渐缩部54的作用,第一待断裂部H1和第二待断裂部H2能够通过剪切作用而同时断裂,由此使得能够实现稳定的冲击吸收载荷。

[0052] 另外,支承轴50的配装有加强构件60的部分与位于加强构件60的两个侧部处的待断裂部H1、H2中的每一者之间存在强度差。这会促使待断裂部H1、H2在二次碰撞时断裂,由此使得能够更加无疑地使待断裂部H1、H2断裂。另外,加强构件60的强度比支承轴50的强度大。因此,这会增大支承轴50的通过强度大的加强构件60的配装所加强的部分与位于加强构件60的两个侧部处的待断裂部H1、H2中的每一者之间的强度差。因此,待断裂部H1、H2在二次碰撞时一定会通过剪切作用而断裂。这使得能够实现尽可能稳定的冲击吸收。

[0053] 本发明不限于上述实施方式。例如,转向装置1不限于手动式转向装置,而是可以用于通过给转向轴3提供电动马达的电力而帮助进行转向的电力转向装置。另外,在本发明的权利要求的范围内,能够以各种方式修改本发明。

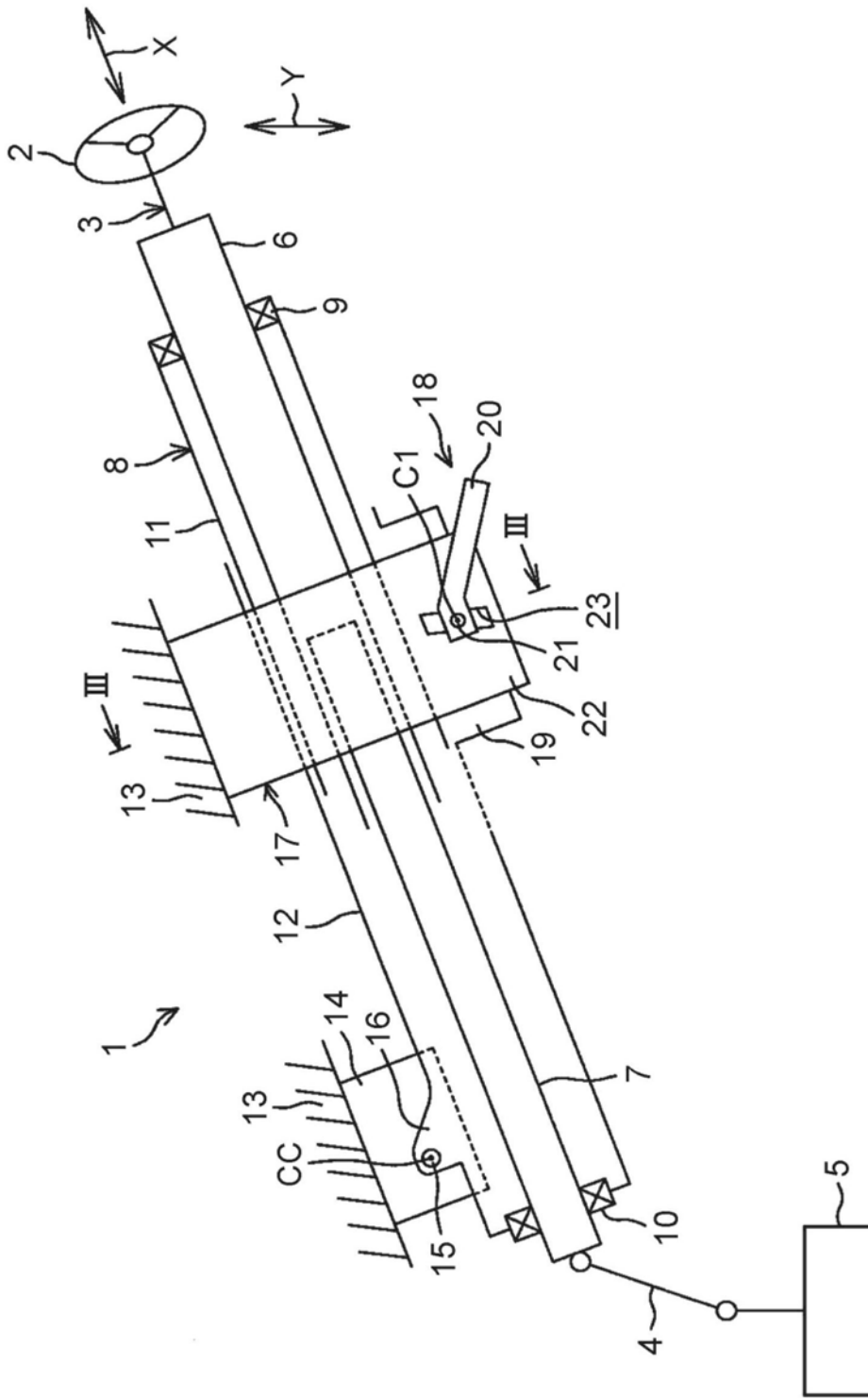


图1

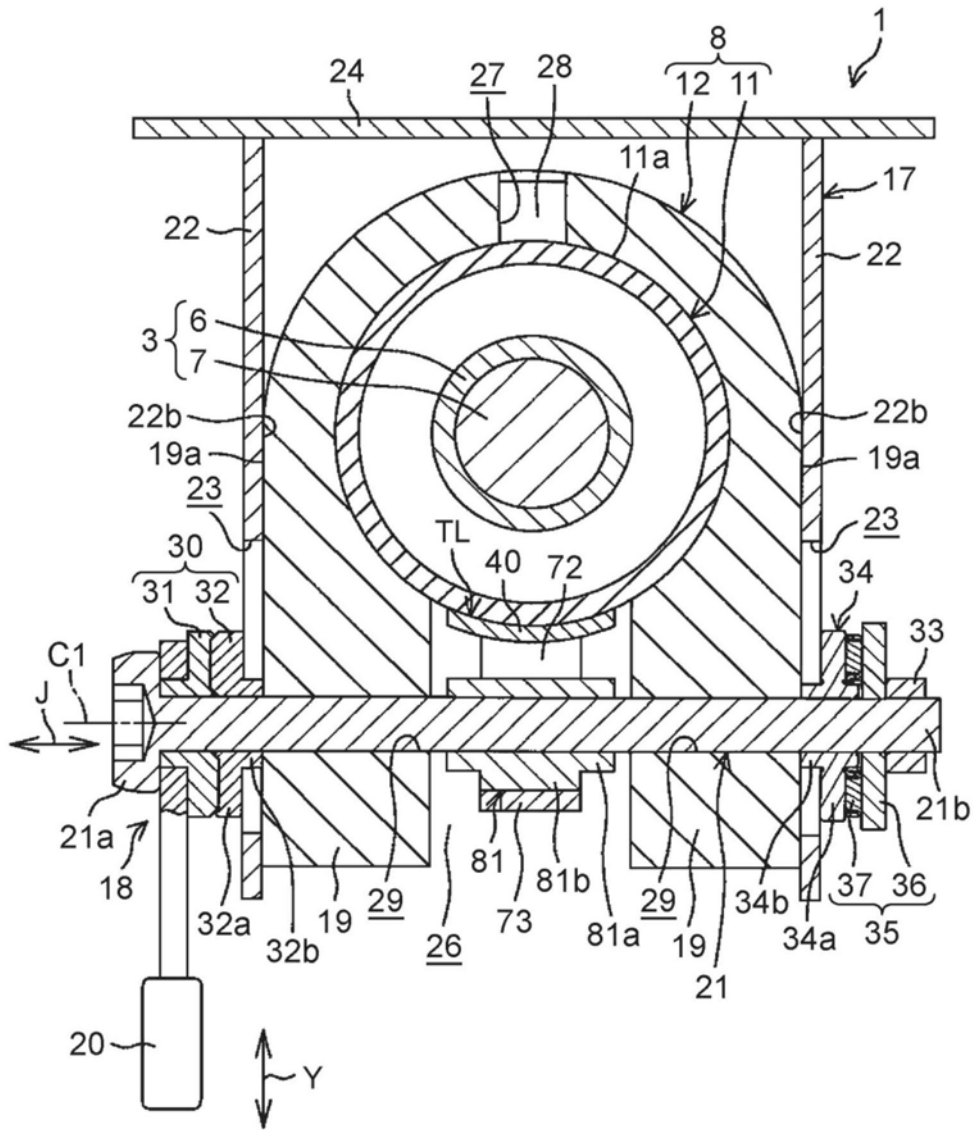


图3

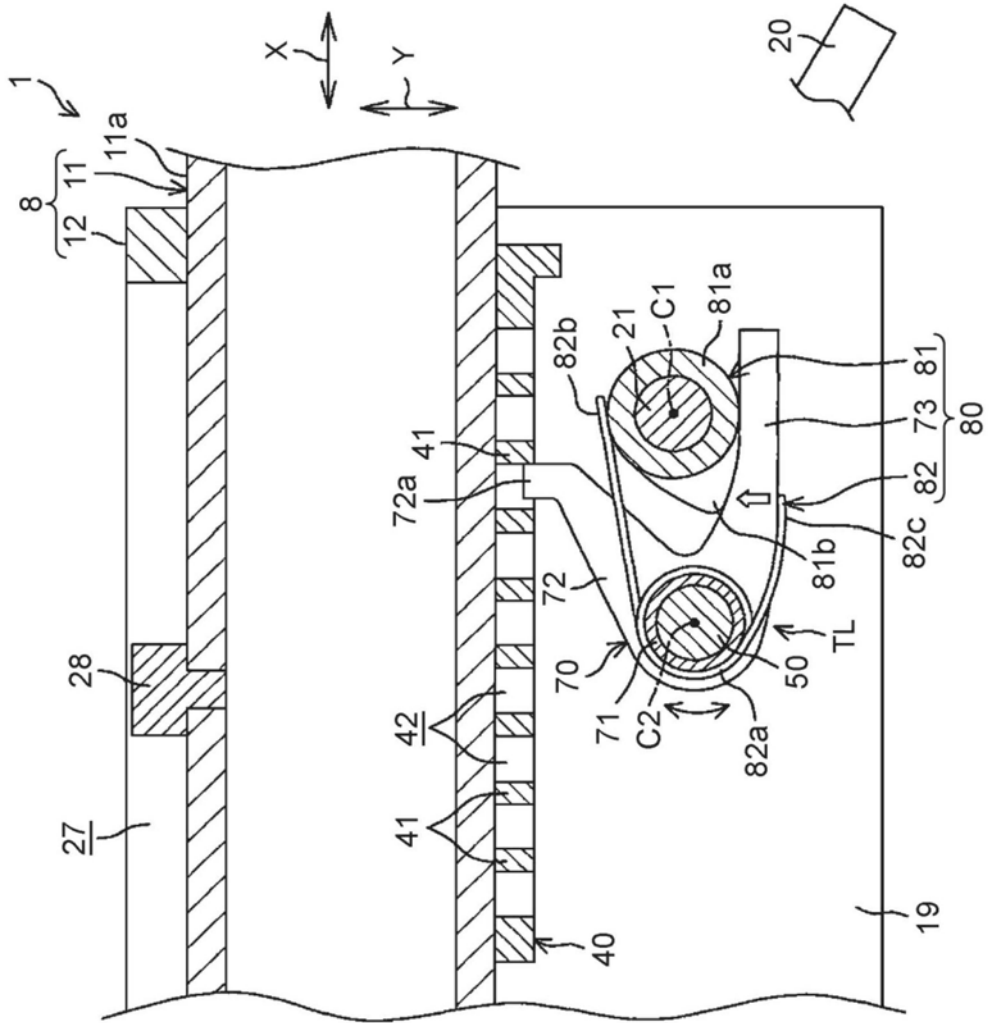


图4

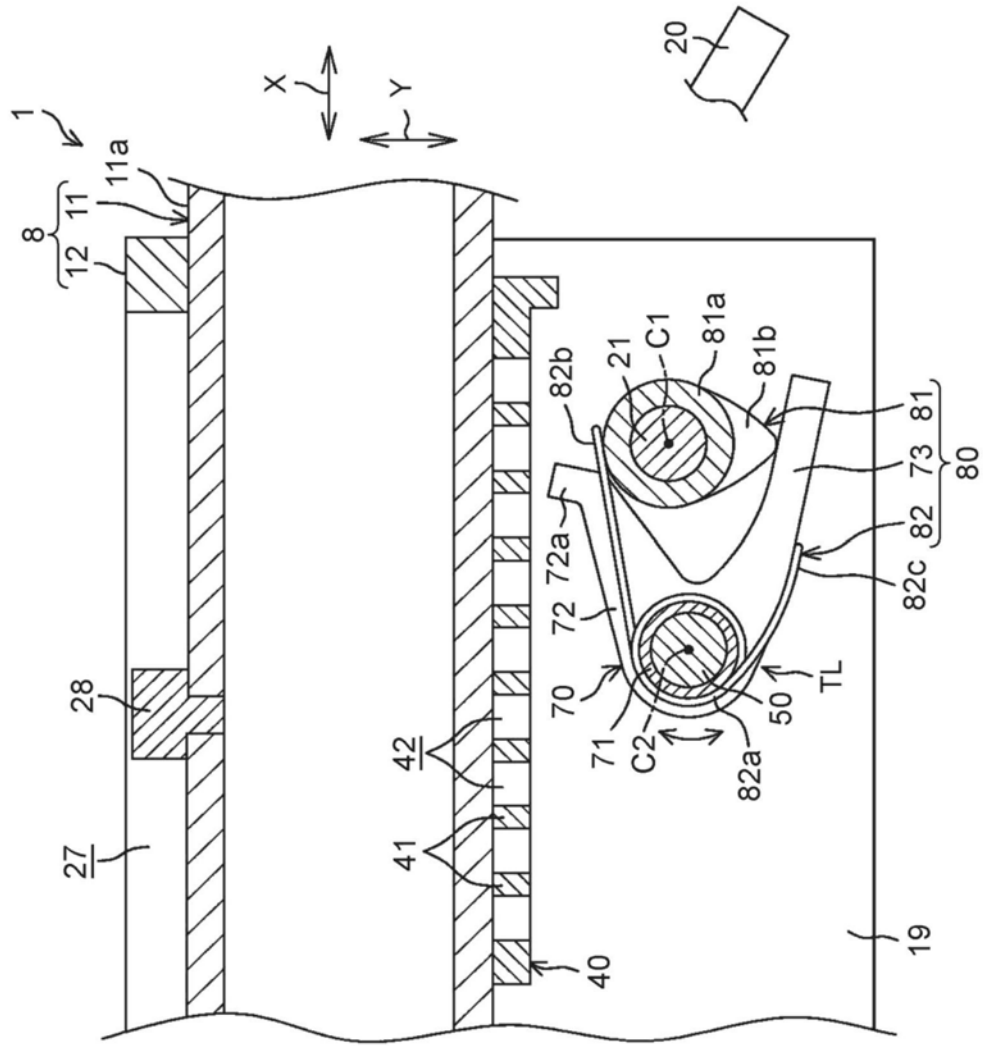


图5

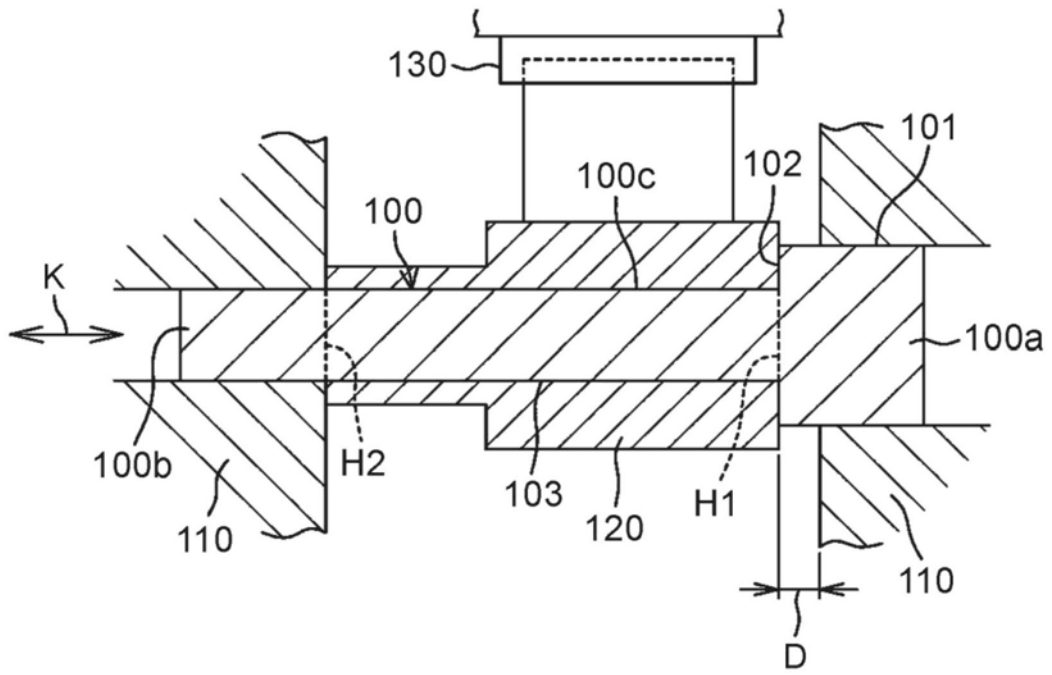


图8