



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106640468 A

(43)申请公布日 2017. 05. 10

(21)申请号 201610459150.8

(22)申请日 2016.06.22

(30)优先权数据

2015-213713 2015.10.30 JP

(71)申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 加藤健介 龟井光一郎 松原健修

佐佐木善弘 阿部雅美 木田润嗣

(74)专利代理机构 上海专利商标事务有限公司

司 31100

代理人 张鑫

(51)Int.Cl.

F02N 11/08(2006.01)

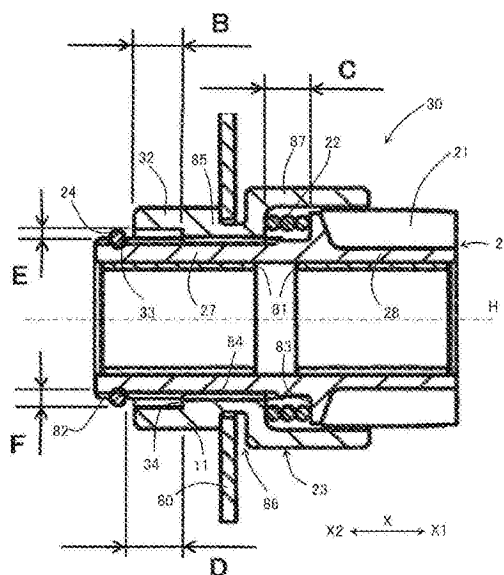
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

内燃机的启动装置

(57)摘要

本发明提供一种内燃机的启动装置,用于限制小齿轮因弹性构件而向环形齿轮一侧移动的移动限制构件由于旋转离心力而脱落的情况能够得到抑制,能够使移动限制构件的组装操作性变得容易,能够抑制构件数量的增加。施力小齿轮部具备:具有小齿轮齿部及小齿轮延伸部的小齿轮构件;具有花键结合部及扩大内径部的中间连结构件;相对于中间连结构件对小齿轮构件朝轴向第一侧施力的弹性构件;以及嵌入小齿轮延伸部,与花键结合部与扩大内径部间的阶差面相抵接的移动限制构件,扩大内径部的轴向长度比从移动体基础部分解出施力小齿轮部的状态下的小齿轮构件的可移动幅度要短。



1. 一种内燃机的启动装置,具备:

电动马达;

输出轴,该输出轴传递所述电动马达的旋转驱动力;

小齿轮移动体部,该小齿轮移动体部具有与所述输出轴螺旋花键结合的移动体基础部、以及经由单向离合器与所述移动体基础部相联结,并利用弹性构件对小齿轮朝轴向的一侧即轴向第一侧施力的施力小齿轮部;以及

电动压出机构,该电动压出机构与所述移动体基础部相卡合,在通电时使所述小齿轮移动体部朝所述轴向第一侧移动,在非通电时使所述小齿轮移动体部朝所述轴向第一侧相反侧的轴向第二侧移动,

所述内燃机的启动装置的特征在于,所述施力小齿轮部具备:

小齿轮构件,该小齿轮构件是配置于所述输出轴的径向外侧的筒状构件,具有形成有所述小齿轮的外齿的小齿轮齿部、以及从该小齿轮齿部向所述轴向第二侧延伸的小齿轮延伸部;

中间连结构件,该中间连结构件是配置于所述小齿轮构件的径向外侧,并构成所述单向离合器的内轮的筒状构件,具有:与所述小齿轮延伸部花键结合的花键结合部、以及从该花键结合部向所述轴向第二侧延伸,且内径大于所述花键结合部的扩大内径部;

相对于所述中间连结构件对所述小齿轮构件朝所述轴向第一侧施力的所述弹性构件;以及

移动限制构件,该移动限制构件是嵌入形成于所述小齿轮延伸部外周面且在周向上延伸的凹部的环状构件,配置于内径变化的所述花键结合部与所述扩大内径部之间的阶差面的所述轴向第二侧,通过与所述阶差面相抵接来限制所述小齿轮构件相对于所述中间连结构件向所述轴向第一侧的移动,

所述扩大内径部的轴向长度比将所述施力小齿轮部从所述移动体基础部分解出来的状态下所述小齿轮构件相对于所述中间连结构件向所述轴向第二侧所能移动的可移动幅度要短。

2. 如权利要求1所述的内燃机的启动装置,其特征在于,

所述移动体基础部在将所述施力小齿轮部组装至所述移动体基础部一侧的状态下,对所述小齿轮构件相对于所述中间连结构件向所述轴向第二侧的移动进行限制,

所述扩大内径部的轴向长度比将所述施力小齿轮部组装至所述移动体基础部的状态下所述小齿轮构件相对于所述中间连结构件向所述轴向第二侧移动直到所述小齿轮构件的移动受到所述移动体基础部限制为止所能移动的可移动幅度要长。

3. 如权利要求1或2所述的内燃机的启动装置,其特征在于,

所述扩大内径部的内周面、与所述小齿轮延伸部的外周面上的所述凹部的所述轴向第二侧的部分之间的径向间隙比所述移动限制构件的径向厚度要小。

内燃机的启动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有在轴向上移动的小齿轮(pinion gear)的内燃机的启动装置。

背景技术

[0002] 内燃机的启动装置中,小齿轮与内燃机的环形齿轮相咬合,将电动马达的旋转驱动力传递至内燃机,从而启动内燃机。专利文献1及专利文献2的技术中,在小齿轮的移动体设置弹性部件,通过弹性部件的弹性力来强化小齿轮与环形齿轮之间的咬合。

现有技术文献

专利文献

[0003] 专利文献1:日本专利特开2006—161590号公报

专利文献2:日本专利特表2013—515910号公报

发明内容

发明所要解决的技术问题

[0004] 然而,在专利文献1的技术中,用于限制小齿轮因弹性构件而向环形齿轮一侧移动的小齿轮止动构件26嵌合于与输出轴一体地旋转的内管23的外周面。因此,根据小齿轮止动构件26的材质、形状的不同,输出轴的旋转离心力可能会使小齿轮止动构件26的直径扩大,与内管23的结合可靠性变差。

[0005] 在专利文献2的技术中,用于限制小齿轮因弹性构件而向环形齿轮一侧移动的位置固定构件76被插入中空轴34的径向内侧的安装位置。因此,扩大中空轴34与位置固定构件76的安装位置在径向上的间隔,从而易于插入位置固定构件76。另一方面,在专利文献2的技术中,位置固定构件76的直径因输出轴的旋转离心力而扩大,为了防止位置固定构件76从安装位置脱落,构成为在位置固定构件76与中空轴34之间的间隙嵌入衬套构件。然而,在专利文献2的技术中,需要另外设置衬套构件,从而存在制造成本增加的问题。

[0006] 因此,希望得到一种内燃机的启动装置,该内燃机的启动装置中,用于限制小齿轮因弹性构件而向环形齿轮一侧移动的移动限制构件由于旋转离心力而造成的脱落能够得到抑制,且移动限制构件的安装操作性容易,且构件数量的增加能得到抑制。

解决技术问题所采用的技术手段

[0007] 本发明所涉及的内燃机的启动装置具备:电动马达;传递所述电动马达的旋转驱动力的输出轴;小齿轮移动体部,该小齿轮移动体部具有与所述输出轴螺旋花键结合的移动体基础部以及经由单向离合器与所述移动体基础部相联结,并利用弹性构件对小齿轮朝轴向的一侧即轴向第一侧施力的施力小齿轮部;以及电动压出机构,该电动压出机构与所述移动体基础部相卡合,在通电时使所述小齿轮移动体部朝所述轴向第一侧移动,在非通电时使所述小齿轮移动体部朝所述轴向第一侧相反侧的轴向第二侧移动,所述施力小齿轮部包括:小齿轮构件,该小齿轮构件是配置于所述输出轴的径向外侧的筒状构件,具有形成

有所述小齿轮的外齿的小齿轮齿部、以及从该小齿轮齿部向所述轴向第二侧延伸的小齿轮延伸部；中间连结构件，该中间连结构件是配置于所述小齿轮构件的径向外侧，并构成所述单向离合器的内轮的筒状构件，具有：与所述小齿轮延伸部花键结合的花键结合部、以及从该花键结合部向所述轴向第二侧延伸，且内径大于所述花键结合部的扩大内径部；相对于所述中间连结构件对所述小齿轮构件朝所述轴向第一侧施力的所述弹性构件；以及移动限制构件，该移动限制构件是嵌入形成于所述小齿轮延伸部外周面且在周向上延伸的凹部的环状构件，配置于内径变化的所述花键结合部与所述扩大内径部之间的阶差面的所述轴向第二侧，通过与所述阶差面相抵接来限制所述小齿轮构件相对于所述中间连结构件向所述轴向第一侧的移动，所述扩大内径部的轴向长度比将所述施力小齿轮部从所述移动体基础部分解出来的状态下所述小齿轮构件相对于所述中间连结构件向所述轴向第二侧所能移动的可移动幅度要短。

发明效果

[0008] 根据本发明所涉及的内燃机的启动装置，在将施力小齿轮部从移动体基础部分解出来的状态下，在收缩弹性构件，使小齿轮构件相对于中间连结构件朝轴向第二侧移动可移动幅度的情况下，扩大内径部不配置于小齿轮延伸部的外周面所形成的凹部的径向外侧。因此，能够将环状的移动限制构件从径向外侧嵌入凹部，从而能够使移动限制构件的组装操作性变得容易。

另一方面，在施力小齿轮部组装至移动体基础部一侧，弹性构件伸长的状态下，由于在移动限制构件的径向外侧配置有中间连结构件的扩大内径部，因此，能够抑制移动限制构件的直径因旋转离心力而扩大，从而能够抑制移动限制构件脱落。另外，扩大内径部是支承弹性构件的轴向第二侧并构成单向离合器的内轮的中间连结构件的一部分，因此能够抑制构件数量的增加。

附图说明

[0009] 图1是实施方式1所涉及的内燃机的启动装置的局部剖视图。

图2是实施方式1所涉及的在将施力小齿轮部从移动体基础部分解出来的状态下弹性构件伸展时的施力小齿轮部的剖视图。

图3是实施方式1所涉及的在将施力小齿轮部从移动体基础部分解出来的状态下收缩弹性构件时的施力小齿轮部的剖视图。

图4是实施方式1所涉及的在图3的状态下卸下移动限制构件时的施力小齿轮部的剖视图。

图5是实施方式1所涉及的在将施力小齿轮部组装至移动体基础部的状态下小齿轮移动体部的剖视图。

具体实施方式

[0010] 实施方式1

参照附图对实施方式1所涉及的内燃机的启动装置1(以下简称作启动装置1)进行说明。图1是以通过电动马达3的旋转轴心H的平面切割出的启动装置1的局部剖视图。各构件的详细情况将在后文中描述，图2至图4是在将施力小齿轮部30从移动体基础部25中分解出

来后的状态下施力小齿轮部30的剖视图。图5是将施力小齿轮部30经由单向离合器31组装至移动体基础部25的状态下的小齿轮移动体部20的剖视图。

[0011] 将平行于电动马达3的旋转轴心H的方向定义为轴向X,将轴向X的一侧定义为轴向第一侧X1(图1至图5中的右侧),将轴向X的轴向第一侧X1的相反侧定义为轴向第二侧X2(图1至图5中的左侧)。

[0012] 启动装置1具备:电动马达3;传递电动马达3的旋转驱动力的输出轴7;与输出轴7螺旋花键结合并具有小齿轮21及单向离合器31的小齿轮移动体部20;以及通电时使小齿轮移动体部20向轴向第一侧X1移动,不通电时使小齿轮移动体部20向轴向第二侧X2移动的电动压出机构4。以下对各构件进行详细说明。

[0013] 电动马达3是具有固定于马达壳体37内周面的圆筒状的定子40、以及配置于定子40径向内侧并以可旋转的方式由轴承支承的圆筒状的转子41的电动机。电动马达3中使用直流串激电动机。定子40具备永磁铁,转子41具备绕组和整流子。电动机壳体37形成为在轴向第一侧X1开口的有底圆筒状。

[0014] 电动马达3的旋转驱动力被传递至输出轴7。本实施方式中,转子41的旋转轴即转子轴42经由减速器50与输出轴7相连结。电动马达3、减速器50及输出轴7配置于旋转轴心H的同轴上,在电动马达3的轴向第一侧X1配置减速器50,在减速器50的轴向第一侧X1配置输出轴7。减速器50成为单小齿轮型的行星齿轮机构,具有:支承多个行星齿轮52的轮架53、从径向内侧与行星齿轮52相咬合的外齿的恒星齿轮51;以及从径向外侧与行星齿轮52相咬合的内齿的环形齿轮54。转子轴42上形成有恒星齿轮51,轮架53与输出轴7相连结,环形齿轮54固定于电动机壳体37的内周面。

[0015] 输出轴7形成为在旋转轴心H上从减速器50延伸至轴向第一侧X1的圆柱状。输出轴7的轴向第二侧X2的端部与轮架53相连结,输出轴7的轴向第一侧X1的端部经由轴承以可旋转的方式支承于前外壳38。前外壳38是将启动装置1的轴向第一侧X1的部分(输出轴7、小齿轮移动体部20以及变速杆66等)收容于内侧的盖板构件。输出轴7从径向内侧支承大致呈筒状的小齿轮移动体部20。

[0016] 输出轴7上的轮架连结部的轴向第一侧X1的部分成为圆柱状的输出轴花键结合部45,该输出轴花键结合部45在外周面形成有用于螺旋花键结合的螺旋花键槽。螺旋花键槽形成为相对于轴向X倾斜地延伸的多个螺旋状的槽,多个螺旋状的槽在周向上等间隔地形成于整周。

[0017] 输出轴7上的输出轴花键结合部45的轴向第一侧X1的部分成为后述的从径向内侧支承小齿轮移动体部20的施力小齿轮部30的移动体支承部47。移动体支承部47形成为径长比输出轴花键结合部45要小的圆柱状。施力小齿轮部30沿着移动体支承部47在轴向X上移动。移动体支承部47的轴向第一侧X1的端部安装有圆筒状的止动构件8,以用于限制小齿轮移动体部20(小齿轮21)向轴向第一侧X1移动。

[0018] 电动压出机构4是在通电时使小齿轮移动体部20朝轴向第一侧X1移动,在非通电时使小齿轮移动体部20朝轴向第二侧X2移动的电动致动器。本实施方式中,电动压出机构4配置于电动马达3的径向外侧。电动压出机构4具备:能够在轴向X上移动且由磁性体构成的柱塞62;对柱塞62朝轴向第一侧X1施力的柱塞弹簧63;通电时将柱塞62向轴向第二侧X2吸引的电磁线圈64;以及使柱塞62在轴向X上的移动在第一侧X1与第二侧X2中进行反转并传

递至小齿轮移动体部20的变速杆66。变速杆66是能够以设置于中间的支点部65为中心进行旋转且沿着径向延伸的棒状构件,其双尖头叉状的径向外侧的端部与柱塞62相卡合,双尖头叉状的径向内侧的端部与小齿轮移动体部20(移动体基础部25的卡合部36)相卡合。例如,若用户打开启动开关,则由电池等直流电源对电磁线圈64进行供电,成为通电状态,若关断启动开关,则停止对电磁线圈64进行供电,成为非通电状态。本实施方式中,柱塞62由磁性体构成,具备:在轴向第一侧X1开口的有底圆筒状的柱塞主体部68;插入柱塞主体部68的径向内侧的圆柱状的柱塞销子69;以及相对于柱塞主体部68朝轴向第二侧X2对柱塞销子69施力的销子弹簧61。从柱塞主体部68向轴向第一侧X1突出的柱塞销子69的轴向第一侧X1的端部与变速杆66相卡合。

[0019] 本实施方式中,电动压出机构4具备电动机开关67,用于接通或断开对电动马达3的直流电的供给。电动机开关67的开关接点配置于柱塞62的轴向第二侧X2,并构成为在柱塞62(柱塞主体部68)向轴向第二侧X2的移动量为预先设定的通电移动量以上的情况下,开关接点闭合。

[0020] 小齿轮移动体部20具有:与输出轴7螺旋花键结合的移动体基础部25、以及经由单向离合器31与移动体基础部25相联结,并通过弹性构件22对小齿轮21向轴向第一侧X1施力的施力小齿轮部30。移动体基础部25具有螺旋花键结合的结合部35(以下称作移动体花键结合部35)以及与电动压出机构4卡合的卡合部36。施力小齿轮部30具有小齿轮21及利用弹性构件22对小齿轮21朝轴向第一侧X1施力的弹性施力机构。

[0021] 若将启动装置1组装于内燃机,则内燃机的环形齿轮9被配置于小齿轮21的轴向第一侧X1。小齿轮21是外齿齿轮。环形齿轮9是形成于内燃机的曲柄轴的飞轮的外周面的外齿齿轮。在对电动压出机构4供电的情况下,电动压出机构4使小齿轮21朝轴向第一侧X1移动,从而与内燃机的环形齿轮9相咬合。另一方面,在未对电动压出机构4供电的情况下,电动压出机构4使小齿轮21朝轴向第二侧X2移动,从而与内燃机的环形齿轮9之间的咬合被解除。由此,轴向第一侧X1是与环形齿轮9相咬合的一侧,轴向第二侧X2是与环形齿轮9不咬合的一侧。

[0022] 然而,小齿轮21及环形齿轮9彼此的齿轮的山与谷根据两者相对旋转角度的状态而不一致。因此,在使小齿轮21朝轴向第一侧X1移动时,有时小齿轮21不与环形齿轮9相咬合,小齿轮21的轴向第一侧X1的端面与环形齿轮9的轴向第二侧X2的端面相抵接。该情况下,为了使小齿轮21旋转来使其与环形齿轮9相咬合,设置弹性施力机构及柱塞62的销子弹簧61。具体而言,在小齿轮21的端面与环形齿轮9的端面相抵接后,由于弹性构件22及销子弹簧61收缩而使得柱塞主体部68持续朝轴向第二侧X2移动,使得电动机开关67开启。然后,对电动马达3供电,电动马达3开始旋转,成为小齿轮21与环形齿轮9能相咬合的相位。若相位相一致,则由于弹性构件22与销子弹簧61的伸长,使得小齿轮21及小齿轮移动体部20进一步朝轴向第一侧X1移动,从而小齿轮21与环形齿轮9相咬合。

[0023] 单向离合器31是仅在从输出轴7向内燃机的环形齿轮9传递旋转力的方向上传递旋转力的离合器机构,成为启动装置1的过载防止机构。也就是说,单向离合器31在小齿轮21的转速在内燃机的环形齿轮9的转速以上的情况下进行连结,而在因内燃机开始燃烧等而使得环形齿轮9的转速比小齿轮21的转速要高的情况下,解除连结。本实施方式中,单向离合器31具有:外轮10、内轮11、以及配置于外轮10与内轮11之间的多个卡合构件12。卡合

构件12在外轮10的转速在内轮11的转速以上的情况下与外轮10及内轮11相卡合,在外轮10的转速比内轮11的转速要低的情况下,解除与外轮10及内轮11之间的卡合。本示例中,使用凸轮式的单向离合器31,卡合构件12使用圆柱形的辊,并具备对各辊朝周向的一侧施力的弹簧(未图示)。

[0024] 移动体基础部25的移动体花键结合部35配置于输出轴7的输出轴花键结合部45的径向外侧,形成为圆筒状。移动体花键结合部35的内周面形成有用于与形成于输出轴7的螺旋花键槽相咬合的螺旋花键槽。移动体基础部25具备:从移动体花键结合部35的轴向第一侧X1的端部向径向外侧延伸的圆环板状的凸缘部71;以及从凸缘部71的径向外侧端部向轴向第一侧X1延伸的圆筒状的基础筒状部72。基础筒状部72成为单向离合器31的外轮10,在基础筒状部72的径向内侧配置有辊12。为了将辊12卡合,基础筒状部72的内周面的直径在周向的各部分不同。

[0025] 基础筒状部72的外周面嵌合有用于连接施力小齿轮部30(连接板80)的连接构件74,以进行卡接配合。连接构件74具有:与基础筒状部72的外周面相嵌合,并进行卡接配合的圆筒状部;以及从圆筒状部的轴向第一侧X1的端部向径向内侧延伸的圆环板状部。利用连接构件74的圆环板状部及基础筒状部72来从轴向两侧夹住连接板80,进行固定。通过将连接构件74从基础筒状部72拆卸下,从而能够如图2至图4那样,将施力小齿轮部30从移动体基础部25分解。相反,如图1至图5所示,通过将连接构件74安装至基础筒状部72,从而能够将施力小齿轮部30组装至移动体基础部25。

[0026] 移动体花键结合部35的外周面处的轴向X的中央部分形成有向径向内侧凹陷的圆环形的凹部,圆环板状的杆止动构件73与凹部相嵌合。杆止动构件73与凸缘部71之间的圆筒状的空间插入有变速杆66的双尖头叉状的端部。也就是说,杆止动构件73与凸缘部71形成与电动压出机构4的卡合部36。

[0027] 如图1至图4所示,施力小齿轮部30包括:小齿轮构件29、中间连结构件23、弹性构件22以及移动限制构件24。小齿轮构件29是配置于输出轴7的径向外侧的筒状的构件,具有:形成有小齿轮21的外齿的小齿轮齿部28、以及从该小齿轮齿部28向轴向第二侧X2延伸的小齿轮延伸部27。中间连结构件23是配置于小齿轮构件29的径向外侧,并构成单向离合器31的内轮11的筒状的构件,具有:与小齿轮延伸部27花键结合的花键结合部85、以及从该花键结合部85向轴向第二侧X2延伸,且内径大于花键结合部85的扩大内径部32。弹性构件22相对于中间连结构件23对小齿轮构件29朝轴向第一侧X1施力。移动限制构件24是嵌入形成于小齿轮延伸部27外周面且在周向上延伸的凹部33的环状构件,配置于内径变化的花键结合部85与扩大内径部32之间的阶差面34(以下称作移动限制阶差面34)的轴向第二侧X2,通过与移动限制阶差面34相抵接来限制小齿轮构件29相对于中间连结构件23向轴向第一侧X1的移动。

[0028] 根据该结构,如图1及图2所示,在弹性构件22伸长的状态下,在移动限制构件24的径向外侧配置中间连结构件23的扩大内径部32,抑制移动限制构件24的直径因旋转离心力而扩大,从而能够抑制移动限制构件24脱落。另外,扩大内径部32是支承弹性构件22的轴向第二侧X2并构成单向离合器31的内轮11的中间连结构件23的一部分,因此能够抑制构件数量的增加。此外,在小齿轮21与环形齿轮9相咬合,电动马达3的转速上升,旋转离心力增加的状态下,由于弹性构件22伸长,因此在移动限制构件24的径向外侧可靠地配置有扩大内

径部32。

[0029] 小齿轮构件29的内周面形成为圆筒状。小齿轮构件29的内周面嵌合有两个圆筒状的衬套构件81,并加以固定。小齿轮构件29的内周面经由衬套81可滑动地与输出轴7的移动体支承部47的外周面相抵接。小齿轮构件29的轴向第一侧X1的部分成为小齿轮齿部28,在小齿轮齿部28的外周部形成有小齿轮21的外齿。小齿轮齿部28的外径比小齿轮延伸部27的外径要大。小齿轮齿部28的比小齿轮延伸部27更向径向外侧突出的部分的轴向第二侧X2的端部形成有朝向轴向第二侧X2的圆环平面状的阶差面83(以下称作小齿轮阶差面83)。小齿轮阶差面83成为从轴向第一侧X1支承弹性构件22的支承面。此外,小齿轮齿部28的径向外侧的突出部的轴向第二侧X2的端部未形成有小齿轮21的外齿。

[0030] 小齿轮构件29的轴向第二侧X2的部分成为圆筒状的小齿轮延伸部27,在小齿轮延伸部27的外周面上形成有能在轴向X上滑动的用于花键结合的花键槽82。花键槽82形成为在轴向X上延伸的多个槽,多个槽在周向上等间隔地形成于整周。本示例中,花键槽82为锯齿状的槽。花键槽82一直形成到小齿轮延伸部27的轴向第二侧X2的端面为止。

[0031] 小齿轮延伸部27的外周面形成有向径向内侧凹陷并在周向上延伸的凹部33。凹部33形成于小齿轮延伸部27的轴向第二侧X2的端部附近,并在整个周长上延伸。凹部33处切去花键槽82的山部。凹部33嵌入有环状的移动限制构件24。移动限制构件24成为C字形的卡环,形成为周向上的一部分被切去的圆环状构件。在将移动限制构件24嵌入凹部33时,移动限制构件24的直径扩大。

[0032] 中间连结构件23具备圆筒状的花键结合部85。花键结合部85的内周面形成有用于与形成于小齿轮延伸部27的外周面的花键槽82相咬合的花键槽84。花键结合部85的花键槽84形成为沿着轴向X延伸的多个槽。花键结合部85的比扩大内径部32更向径向内侧突出的部分的轴向第二侧X2的端部形成有朝向轴向第二侧X2的圆环平面状的移动限制阶差面34。移动限制阶差面34配置于移动限制构件24的轴向第一侧X1,在移动限制构件24因弹性构件22的施力而向轴向第一侧X1移动的情况下,与移动限制构件24相抵接,从而限制移动限制构件24向轴向第一侧X1移动。花键结合部85的轴向第一侧X1的端面成为从轴向第二侧X2支承弹性构件22的支承面。

[0033] 花键结合部85的外周面形成有向径向内侧凹陷且在整周沿着周向延伸的圆筒状的板凹部86,该板凹部86中嵌入有上述圆环板状的连接板80的径向内侧端部。板凹部86与连接板80之间设有间隙,能进行相对旋转。

[0034] 扩大内径部32形成为从花键结合部85的轴向第二侧X2的端部向轴向第二侧X2延伸,且内径比花键结合部85要大的圆筒状。花键结合部85的外周面上比板凹部86更靠轴向第二侧X2的部分以及扩大内径部32的外周面形成为相同直径的圆筒状,构成单向离合器31的内轮11的外周面。

[0035] 中间连结构件23具备圆筒状的弹簧盖板部87,该弹簧盖板部87在从花键结合部85的轴向第一侧X1的端部向径向外侧延伸之后朝轴向第一侧X1延伸。弹簧盖板部87成为覆盖弹性构件22的径向外侧的保护盖板。弹簧盖板部87的内径比小齿轮齿部28的外径稍大。因此,如图3所示,在弹性构件22收缩的情况下,弹簧盖板部87配置于小齿轮齿部28的径向外侧,不与小齿轮齿部28的小齿轮阶差面83相抵接。因此,如图2所示,在弹性构件22伸长到最长的情况下,能够将弹簧盖板部87向轴向第一侧X1延伸到小齿轮齿部28的小齿轮阶差面83

的轴向位置为止,能够将整个弹性构件22的径向外侧覆盖,来进行保护。

[0036] 弹性构件22使用线圈弹簧。弹性构件22配置于花键结合部85的轴向第一侧X1的端面与小齿轮齿部28的小齿轮阶差面83的轴向之间,更具体而言,配置于小齿轮延伸部27的外周面与弹簧盖板部87的内周面的径向之间的圆筒状的空间内。弹性构件22相对于花键结合部85的轴向第一侧X1的端面对小齿轮齿部28的小齿轮阶差面83朝轴向第一侧X1施力。

[0037] 如图1及图2所示,移动限制阶差面34与移动限制构件24抵接的状态是小齿轮构件29相对于中间连结构件23向轴向第一侧X1移动量最大的状态,且是弹性构件22伸长到最长的最大伸长状态。该最大伸长状态下,由于在小齿轮延伸部27的凹部33的径向外侧配置有扩大内径部32,因此移动限制构件24不易从径向外侧从凹部33脱落。

[0038] 因此,为了容易卸下移动限制构件24,如图3及图4所示构成为,在将施力小齿轮部30从移动体基础部25分解出来的状态下,收缩弹性构件22,使小齿轮构件29相对于中间连结构件23朝轴向第二侧X2移动到最大的最小伸长状态下,扩大内径部32不配置于小齿轮延伸部27的凹部33的径向外侧。

[0039] 具体而言,如图3所示,扩大内径部32在轴向X上的长度B比将施力小齿轮部30从移动体基础部25分解出来的状态下小齿轮构件29相对于中间连结构件23能够朝轴向第二侧X2移动的可移动幅度D要短。可移动幅度D等于从图2所示的最大伸长状态下的弹性构件22的轴向长度A变化到图3所示的最小伸长状态下的弹性构件22的轴向长度C的变化幅度($=A-C$)。本实施方式中,弹性构件22被完全压缩的状态为最小伸长状态。

[0040] 另一方面,如图5所示构成为,在将施力小齿轮部30组装至移动体基础部25侧的状态下,移动体基础部25对小齿轮构件29相对于中间连结构件23向轴向第二侧X2的移动进行限制。也就是说,在施力小齿轮部30的组装状态下,在小齿轮构件29朝轴向第二侧X2的移动量达到施力小齿轮部30的分解状态下的小齿轮构件29的可移动幅度D之前,小齿轮构件29的移动受到移动体基础部25的限制。由此,在施力小齿轮部30的组装状态下,小齿轮构件29相对于中间连结构件23朝轴向第二侧X2移动的可移动幅度G比施力小齿轮部30的分解状态下小齿轮构件29的可移动幅度D要小。

[0041] 具体而言,在小齿轮延伸部27的轴向第二侧X2配置有移动体基础部25的移动体花键结合部35,在弹性构件22被完全压缩之前,小齿轮延伸部27的轴向第二侧X2的端面与移动体花键结合部35的轴向第一侧X1的端面相抵接,以限制小齿轮构件29的移动。如图5所示,最大伸长状态下,小齿轮延伸部27的轴向第二侧X2的端面与移动体花键结合部35的轴向第一侧X1的端面之间的轴向幅度G成为施力小齿轮部30的组装状态下的小齿轮构件29的可移动幅度G。

[0042] 另外,扩大内径部32在轴向X上的长度B比将施力小齿轮部30组装至移动体基础部25的状态下小齿轮构件29相对于中间连结构件23能够朝小齿轮构件29的轴向第二侧X2移动直到小齿轮构件29的移动被移动体基础部25限制为止的可移动幅度G要长。根据该结构,在将施力小齿轮部30组装至移动体基础部25之后,即使在弹性构件22收缩,小齿轮构件29朝轴向第二侧X2移动直到移动受到移动体基础部25的限制的情况下,扩大内径部32仍配置于移动限制构件24的径向外侧。由此,在组装施力小齿轮部30之后,不管弹性构件22是否伸缩,都能够维持扩大内径部32配置于移动限制构件24的径向外侧的状态,并能够通过扩大内径部32抑制移动限制构件24的直径因旋转离心力而扩大。另外,能够利用移动体基础部

25来限制小齿轮构件29朝轴向第二侧X2的移动,因此能够抑制为限制移动而增加构件数量。

[0043] 如图3所示,扩大内径部32的内周面与小齿轮延伸部27的外周面的凹部33的轴向第二侧X2的部分之间在径向上的间隙E比移动限制构件24在径向上的厚度F要小。根据该结构,由于凹部33的轴向第二侧X2处的扩大内径部32与小齿轮延伸部27之间的间隙E比移动限制构件24的厚度F要小,因此,即使在移动限制构件24被移动限制阶差面34按压至轴向第二侧X2的情况下,仍能防止移动限制构件24从凹部33朝轴向第二侧X2脱离。间隙E成为扩大内径部32的内周面的半径与形成于小齿轮延伸部27的外周面的花键槽82的山部的半径之间的半径差。

[0044] 另外,本发明可以在其发明范围内对各实施方式自由地进行组合,或对各实施方式进行适当的变形、省略。

工业上的实用性

[0045] 本发明能适用于具有在轴向上移动的小齿轮的内燃机的启动装置。

标号说明

[0046] 1内燃机的启动装置、2小齿轮移动体部、3电动马达、4电动压出机构、7输出轴、9内燃机的环形齿轮、H旋转轴心、B扩大内径部的轴向长度、D分解时的小齿轮构件的可移动幅度、E扩大内径部与小齿轮延伸部之间的间隙、G组装时的小齿轮构件的可移动幅度、X轴向、X1轴向第一侧、X2轴向第二侧、11单向离合器的内轮、20小齿轮移动体部、21小齿轮、22弹性构件、23中间连结构件、24移动限制构件、25移动体基础部、27小齿轮延伸部、28小齿轮齿部、29小齿轮构件、30施力小齿轮部、31单向离合器、32扩大内径部、33凹部、34阶差面(移动限制阶差面)、35移动体花键结合部、36移动体基础部的卡合部、45输出轴花键结合部、47移动体支承部、50减速器(行星齿轮机构)、74连接构件、80连接板、82花键槽、83小齿轮阶差面、85花键结合部、87弹簧盖板部。

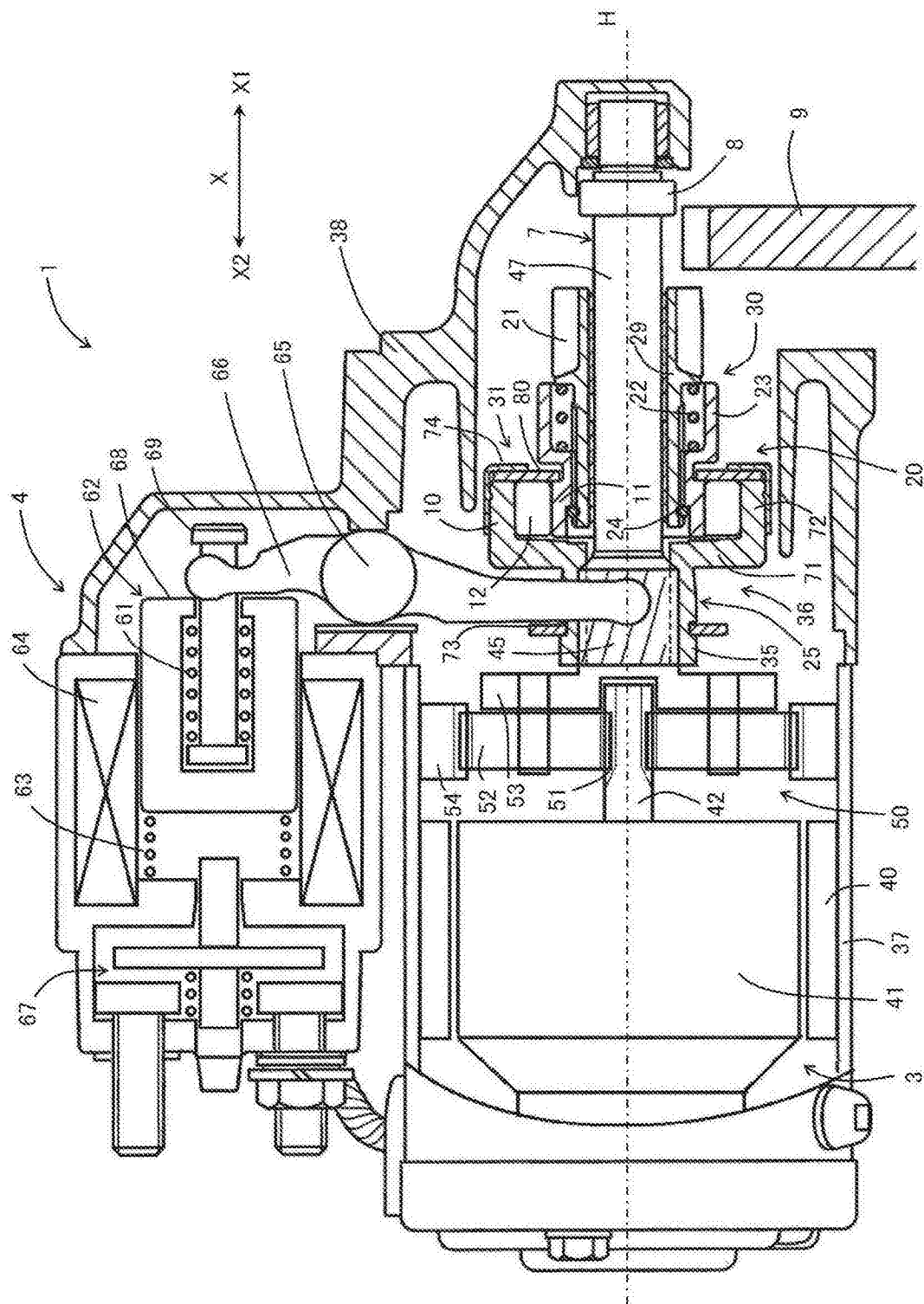


图1

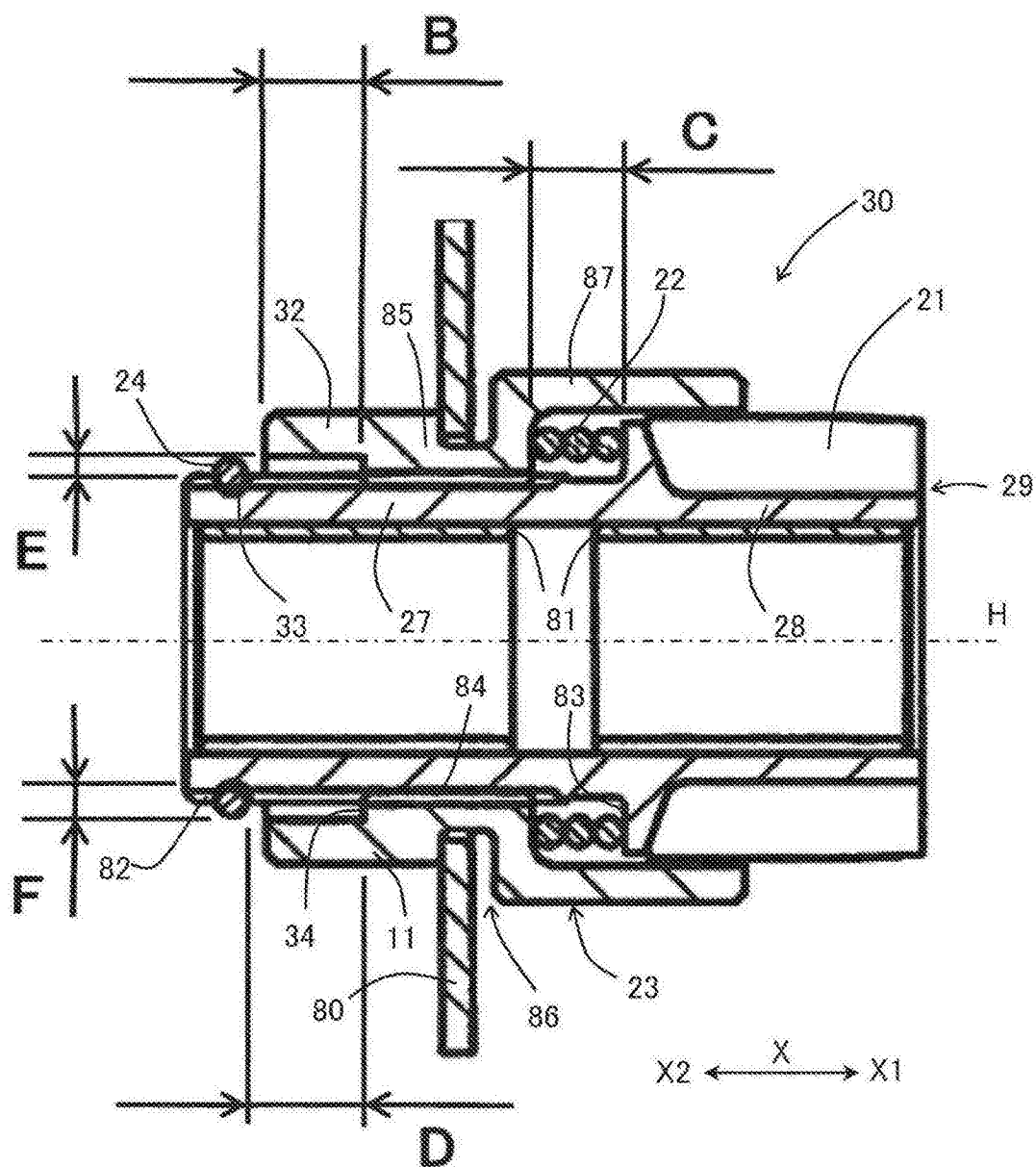


图3

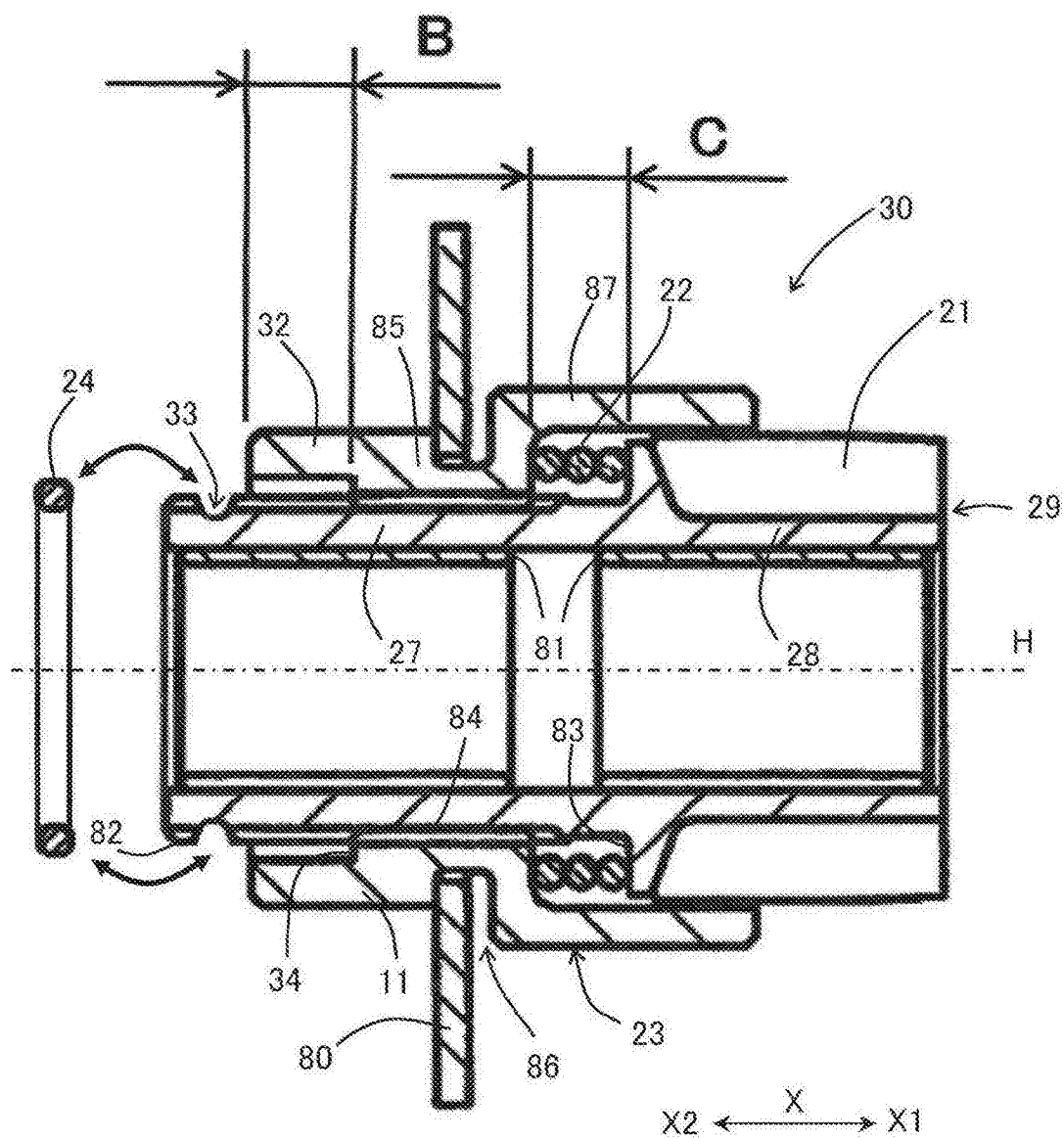


图4

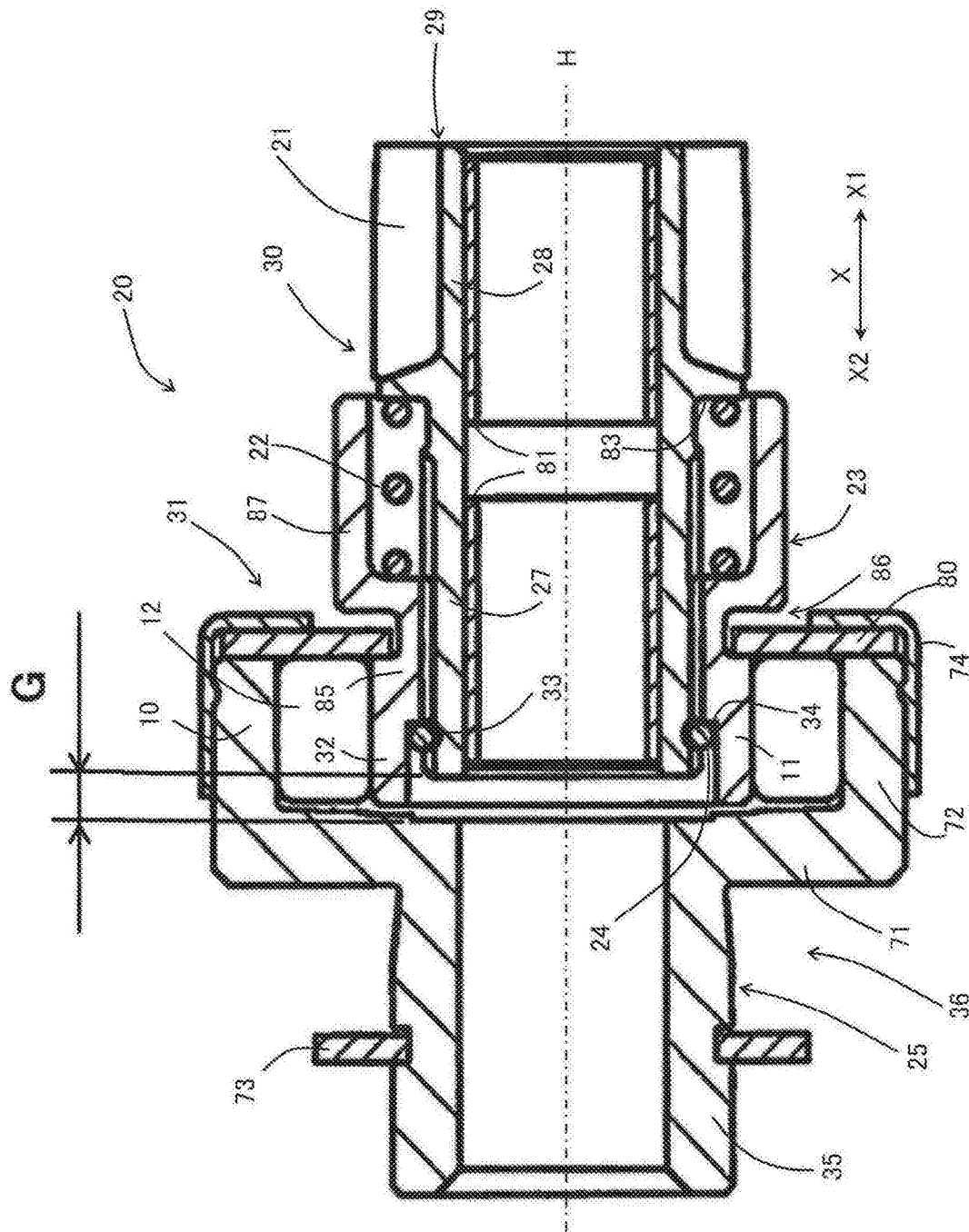


图5