



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104747671 B

(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201410837666.2

(22)申请日 2014.12.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104747671 A

(43)申请公布日 2015.07.01

(30)优先权数据
2013-272833 2013.12.27 JP

(73)专利权人 株式会社捷太格特
地址 日本大阪府

(72)发明人 渡边肇

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 方应星 高培培

(51)Int.Cl.

F16H 13/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 101389873 A, 2009.03.18,
US 4648288 A, 1987.03.10,
JP 特开平10-38045 A, 1998.02.13,
JP 特开平6-74313 A, 1994.03.15,
CN 1599680 A, 2005.03.23,
CN 1277584 A, 2000.12.20,

审查员 陈纯

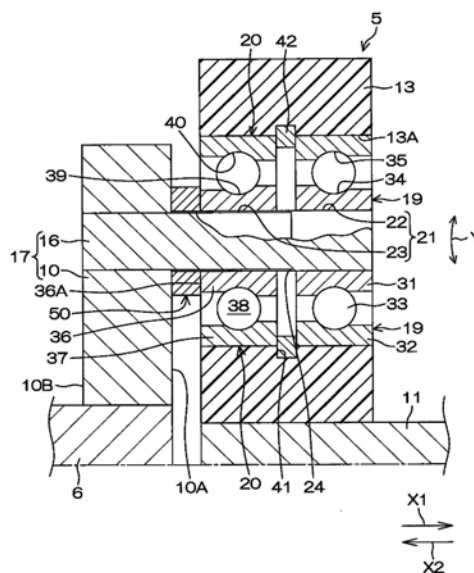
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

行星辊式变速器

(57)摘要

本发明提供一种行星辊式变速器。在销的外周与对应的行星辊的内周之间,以沿推力方向相对的状态将第一及第二径向轴承配置两列。第一内圈通过过盈配合而外嵌于第一区域。第二内圈通过间隙配合而外嵌于第二区域。在第二径向轴承与行星辊架主体之间夹装有弹性构件。弹性构件将第二内圈朝向第一推力方向弹性按压。



1. 一种行星辊式变速器,其特征在于,包括:

输入轴;

固定圈,在所述输入轴的周围呈同心状地配置于该输入轴;

多个圆筒状的行星辊,与所述输入轴及所述固定圈双方进行滚动接触;

输出轴;

行星辊架,具有:行星辊架主体,以能够伴随所述输出轴一起旋转的方式固定于该输出轴;及多个销,与所述多个行星辊一一对应地从所述行星辊架主体在推力方向上延伸设置,且插入贯通对应的所述行星辊的内部,所述推力方向是所述输入轴的轴向;及

多对第一及第二径向轴承,在各销的外周与对应的所述行星辊的内周之间以在所述推力方向上相对的状态配置成两列,并将该行星辊支承为能够旋转,

所述推力方向上的背离所述行星辊架主体的一侧的所述第一径向轴承的第一内圈通过过盈配合而外嵌于所述销的外周上的所述推力方向上的背离所述行星辊架主体的一侧的第一区域,

所述推力方向上的靠近所述行星辊架主体的一侧的所述第二径向轴承的第二内圈通过间隙配合而外嵌于所述销的外周上的所述推力方向上的靠近所述行星辊架主体的一侧的第二区域,

所述行星辊式变速器还包括弹性构件,该弹性构件夹装于各第二径向轴承与所述行星辊架主体之间,并将所述第二内圈朝向从所述行星辊架主体背离的所述推力方向弹性地按压。

2. 根据权利要求1所述的行星辊式变速器,其特征在于,

所述弹性构件具有:圆环板状的弹性构件主体,包围各销的外周;及突部,在所述弹性构件主体上,为了按压所述第二内圈的圆周方向规定部位而从圆周方向的一个部位朝向所述推力方向上的背离所述行星辊架主体的一侧突出,

通过所述突部对所述第二内圈的按压,该第二内圈相对于与所述输入轴正交的面沿着所述推力方向倾斜。

3. 根据权利要求1或2所述的行星辊式变速器,其中,

所述第一区域包括大径圆筒面,

所述第二区域包括小径圆筒面,所述小径圆筒面与所述大径圆筒面同轴且直径比该大径圆筒面的直径小。

行星辊式变速器

[0001] 在2013年12月27日提出的日本专利申请2013-272833的说明书、附图及摘要作为参照而包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及行星辊式变速器。

背景技术

[0003] 一直以来,已知有行星辊式变速器(牵引驱动装置)。行星辊式变速器具备输入轴、输出轴、固定圈、多个圆筒状的行星辊、固定于输出轴上的行星辊架。固定圈呈同心状地配置于输入轴。行星辊与输入轴及固定圈这双方进行滚动接触。行星辊架固定于输出轴。在行星辊式变速器中,已知有通过从行星辊架突出的销在各行星辊的内周穿过而将该行星辊支承为能够旋转的类型的结构。

[0004] 若在行星辊的内周与销的外周之间产生间隙,则在行星辊的公转时,该间隙作为齿隙发挥功能,存在发生旋转不均的可能性。为了防止这样的旋转不均的发生,提出了在行星辊的内周与销的外周之间配置有两列型的深槽球轴承等径向轴承的方案(例如日本特开平6-174026号公报)。

[0005] 在日本特开平6-174026号公报所示的类型的行星辊型变速器中,为了更有效地避免前述那样的齿隙的发生,考虑了对两列配置的径向轴承施加预压而将这些径向轴承的轴承内部间隙维持成负间隙的情况。作为对径向轴承的预压,可考虑例如固定位置预压。例如在第一及第二径向轴承为角接触型的情况下,为了使推力内部间隙为负间隙,需要管理各径向轴承的差幅。

[0006] 然而,这样的径向轴承要求适当的预压量。当预压量小时,在行星辊的内周与径向轴承的外周之间可能会产生间隙。而且,当预压量大时,可能会妨碍行星辊的顺畅的公转,或者在行星辊的内周产生压痕。

[0007] 此外,在行星辊变速器中,各行星辊为了转矩传递而配置成与固定圈和输入轴这双方进行压接的状态,因此各行星辊的内径在圆周方向上发生变动。包含这样的内径的变动,而需要施加行星辊与径向轴承之间不产生间隙且不产生压痕等的范围的量的预压。通过以上所述,夹装在行星辊与销之间的径向轴承要求非常严格的轴承内部间隙精度。其结果是,存在成为高成本的可能性。

发明内容

[0008] 本发明的目的之一在于不花费高成本,能够抑制或防止行星辊的内周与径向轴承的外周之间的间隙引起的旋转不均的发生,由此,提供一种旋转精度高且廉价的行星辊式变速器。

[0009] 本发明的一方案的行星辊式变速器的结构上的特征在于,包括:输入轴;固定圈,在所述输入轴的周围呈同心状地配置于该输入轴;多个圆筒状的行星辊,与所述输入轴及

所述固定圈双方进行滚动接触;输出轴;行星辊架,具有:行星辊架主体,以能够伴随所述输出轴一起旋转的方式固定于该输出轴;及多个销,与所述多个行星辊一一对应地从所述行星辊架主体在推力方向上延伸设置,且插入贯通对应的所述行星辊的内部;及多对第一及第二径向轴承,在各销的外周与对应的所述行星辊的内周之间以在推力方向上相对的状态配置成两列,并将该行星辊支承为能够旋转,与所述行星辊架主体侧相反的一侧的所述第一径向轴承的第一内圈通过过盈配合而外嵌于所述销的外周上的与行星辊架主体侧相反的一侧的第一区域,所述行星辊架主体侧的所述第二径向轴承的第二内圈通过间隙配合而外嵌于所述销的外周上的行星辊架主体侧的第二区域,所述行星辊式变速器还包括弹性构件,该弹性构件夹装于各第二径向轴承与所述行星辊架主体之间,并将所述第二内圈朝向从所述行星辊架主体背离的推力方向弹性地按压。

附图说明

[0010] 本发明的实施方式的特征、优点、技术及工业意义通过下面的参照附图、由数字表示的元素来描述,其中,

[0011] 图1是表示搭载有本发明的一实施方式的行星辊式变速器的图像形成装置的概略结构的图。

[0012] 图2是将本发明的一实施方式的行星辊式变速器的主要部分放大表示的剖视图。

[0013] 图3是图1的从剖切面线III-III观察时的示意性的剖视图。

[0014] 图4是表示本发明的另一实施方式的弹性构件的图。

[0015] 图5是将本发明的另一实施方式的行星辊式变速器的主要部分放大表示的剖视图。

具体实施方式

[0016] 以下,参照附图,详细说明本发明的实施方式。

[0017] 图1是表示搭载有本发明的一实施方式的行星辊式变速器5的印刷机等的图像形成装置的动力传递部1的概略结构的图。图2是将本发明的一实施方式的行星辊式变速器5的主要部分放大表示的剖视图。图3是图1的从剖切面线III-III观察时的示意性的剖视图。

[0018] 图像形成装置的动力传递部1包括被驱动体2、行星辊式变速单元3、联轴器7。行星辊式变速单元3驱动被驱动体2旋转。联轴器7将被驱动体2的被驱动体输入轴4与行星辊式变速器5的输出轴6连结。在动力传递部1中,行星辊式变速单元3载置为输出轴6成为水平的横向的状态。

[0019] 行星辊式变速单元3包括电动马达8、行星辊式变速器5、壳体9。壳体9将电动马达8及行星辊式变速器5一体地收容。壳体9包括例如铝制的马达壳体9A和例如铝制的行星辊架壳体9B。马达壳体9A对电动马达8进行收容保持。行星辊架壳体9B对如下叙述的输出轴6的一部分及行星辊架主体10进行收容保持。

[0020] 行星辊式变速器5包括输入轴11、固定圈(太阳轮)12、多个(在本实施方式中为例如3个)行星辊13、输出轴6、行星辊架17、第一及第二径向轴承19、20、弹性构件50。行星辊架17具有在行星辊13的内部穿过的多个(与行星辊13同数)销16。第一及第二径向轴承19、20夹装在各销16与对应的行星辊13之间。弹性构件50夹装在行星辊架17与第二内圈36之间,

将第二内圈36(参照图2)朝向第一推力方向(从行星辊架主体10背离的推力方向)X1弹性地按压。在以下的说明中,将朝鲜一方(图1及图2的右方)的推力方向作为第一推力方向X1并将朝向另一方(图1及图2的左方)的推力方向作为第二推力方向X2进行说明。而且,将第一及第二径向轴承19、20、弹性构件50、行星辊13的圆周方向分别作为圆周方向Y(参照图2)进行说明。

[0021] 在输入轴11上连接有电动马达8的马达轴8A。需要说明的是,也可以将马达轴8A设置作为输入轴11。

[0022] 固定圈12被固定成与输入轴11呈同心状地夹入马达壳体9A与行星辊架壳体9B之间的状态。固定圈12呈圆环状,例如使用轴承钢而形成。马达壳体9A、固定圈12及行星辊架壳体9B通过多根螺栓15来固定。

[0023] 在固定圈12内收容配置有多个行星辊13。多个行星辊13等角度间隔地配置在固定圈12与输入轴11之间形成的环状空间内。各行星辊13配置成经由润滑剂以压接状态与输入轴11的外周面及固定圈12的内周面这双方进行滚动接触。各行星辊13呈圆筒状(或圆环状),例如使用轴承钢来形成。

[0024] 行星辊架17包括:圆板状的行星辊架主体10;从行星辊架主体10的一方面(图1的右侧)10A呈与一方面10A垂直地突出设置的多根圆柱状的销16。销16从行星辊架主体10的一方面(图1的右侧)10A呈与一方面10A垂直地突出设置。销16可以是如图1及图2所示与行星辊架主体10不同的部件,也可以与行星辊架主体10一体设置。各销16呈圆柱状,例如使用轴承钢来形成。各销16在对应的行星辊13内穿过,将该行星辊13以游隙嵌合状态能够旋转。

[0025] 在行星辊架主体10的另一方面10B(图1及图2的左侧)侧固定有输出轴6。而且,输出轴6的中途部的一部位经由1个滚动轴承18而支承于第二壳体。因此,输出轴6设置成旋转自如。

[0026] 第一及第二径向轴承19、20分别是例如单列的角接触球轴承,以在推力方向X1、X2上相对的状态通过背面组合(DB)进行两列配置。第一及第二径向轴承19、20的组的数目与行星辊13同数。第一及第二径向轴承19、20将对应的行星辊13支承为能够旋转。

[0027] 来自电动马达8的旋转驱动力向输出轴6施加,由此各行星辊13沿规定的自转方向自转,并沿规定的公转方向公转。伴随着行星辊13的公转,行星辊架17进行旋转(自转)。行星辊架17的旋转驱动力通过输出轴6从行星辊式变速器5取出,使用该旋转驱动力,驱动图像形成装置的被驱动体2旋转。

[0028] 接着,参照图2,说明本发明的特征部分。

[0029] 销16呈2段的圆柱状。销16的外周面21中的从行星辊架17露出的区域从前端侧依次包括第一区域(行星辊架主体10侧的相反侧的区域)22、第二区域(行星辊架主体10侧的区域)23。第一区域22由大径圆筒面构成。第二区域23由与第一区域同轴的小径圆筒面构成。在第一区域22外嵌配置有第一径向轴承19。在第二区域23外嵌配置有第二径向轴承20。第一及第二区域22、23经由微小高度的台阶突部24而连接。更具体而言,第一区域22具有比第一径向轴承19的接下来叙述的第一内圈31的内径更大的直径。然而,第二区域23具有比第二径向轴承20的接下来叙述的第二内圈36的内径更小的直径。

[0030] 第一径向轴承19包括第一内圈31、第一外圈32、多个第一球33、第一保持器(未图示)。第一球33是配置在第一内外圈31、32之间的滚动体。第一保持器将第一球33在第一内

外圈31、32之间大致等间隔地保持。在第一内圈31的外周面上形成有第一内圈滚道34。而且,在第一外圈32的内周面上形成有第一外圈滚道35。第一滚道34、35为圆弧滚道。

[0031] 第一径向轴承19夹装在销16的第一区域22与行星辊13的内周面13A的第一推力方向X1侧(图2的右侧)部分之间。如前述那样,第一区域22的直径比第一内圈31的内径大,因此第一内圈31通过过盈配合而外嵌于第一区域22。

[0032] 第二径向轴承20包括第二内圈36、第二外圈37、多个第二球38、第二保持器(未图示)。第二球38是配置在第二内外圈36、37之间的滚动体。第二保持器将第二球38在第二内外圈36、37之间大致等间隔地保持。在第二内圈36的外周面上形成有第二内圈滚道39。而且,在第二外圈37的内周面上形成有第二外圈滚道40。第二滚道39、40是圆弧滚道。

[0033] 第二径向轴承20夹装在销16的第二区域23与行星辊13的内周面13A的第二推力方向X2侧(图2的左侧)部分之间。如前述那样,第二区域23的直径比第二内圈36的内径小,因此第二内圈36通过间隙配合而外嵌于第二区域23。

[0034] 在该实施方式中,第一及第二径向轴承20具有相互共通的各种因素。

[0035] 在第一内圈31与第二内圈36之间夹装有圆环状的垫片42,该垫片42与形成在行星辊13的内周面13A上的圆环状槽41嵌合。第一及第二内圈31、36分别与垫片42抵接,由此实现第一及第二内圈36的推力方向X1、X2的定位。

[0036] 弹性构件50呈圆环板状,以包围销16的外周面21的状态配置。弹性构件50使用弹性材料(例如弹簧钢)形成。弹性构件50在整周按压第二内圈36。弹性构件50以由第二内圈36的另一端面36A与行星辊架主体10的一方面10A夹持的状态被定位。第二内圈36的另一端面36A和行星辊架主体10的一方面10A的宽度小于装配前的弹性构件50的厚度。因此,弹性构件50以弹性收缩的状态夹装在第二内圈36的另一端面36A与行星辊架主体10的一方面10A之间。

[0037] 在该夹装状态下,弹性构件50将第二内圈36的另一端面36A朝向第一推力方向X1(从行星辊架主体10背离的推力方向)弹性按压。弹性构件50在整周按压第二内圈36的另一端面36A。通过对第二内圈36施加沿着第一推力方向X1的载荷,由此能够使第二径向轴承20的推力内部间隙为负间隙。其结果是,向第二径向轴承20施加预压(定压预压)。弹性构件50的材料、装配状态下的弹性构件的收缩量以使第二径向轴承20的预压量成为适当范围的方式选择及设定。

[0038] 如图3所示,各行星辊13为了进行转矩传递而配置成与固定圈12和输入轴11这双方压接的状态。因此,在装配于行星辊式变速器5的状态下,各行星辊13呈现出沿公转方向RD具有长轴的椭圆形。在作用于行星辊13的压接力大的情况下,椭圆的离心率增大,在行星辊13的公转方向RD的端部附近,行星辊13的内周发生大径化。其结果是,在第二径向轴承20的预压量不充分的情况下,在行星辊13的公转方向RD的端部附近,在行星辊13的内周与销16的外周之间可能会产生间隙。而且,不仅如此,行星辊13的内径在圆周方向Y上发生变动,因此径向轴承19、20的外周相对于行星辊13内周的压接量在圆周方向Y上可能会发生变动。

[0039] 然而,如前述那样,第一径向轴承19的第一内圈31被压入固定于销16的外周,且通过间隙配合而外嵌于销16的外周的第二内圈36由弹性构件50朝向第一推力方向X1弹性按压。由此,能够将行星辊13的内周与第一径向轴承19的外周之间的间隙在圆周方向Y整个区域上消除,且能够将径向轴承19、20的外周相对于行星辊13内周的压接量保持在所希望的

范围内。

[0040] 根据该实施方式,第一径向轴承19的第一内圈31通过过盈配合而外嵌于销16的第一区域22。换言之,第一内圈31被压入固定于销16的外周。即,第一径向轴承19相对于销16的外周和行星辊13的内周这双方被压入。因此,能够更可靠地防止在行星辊13的内周与径向轴承19、20的外周之间产生间隙的情况。

[0041] 另外,第二径向轴承20的第二内圈36通过间隙配合而外嵌于销16的第二区域23。夹装在第二内圈36的另一端面36A与行星辊架主体10的一方面10A之间的弹性构件50将第二内圈36朝向第一推力方向X1弹性按压。朝向第一推力方向X1的载荷向第二内圈36施加,由此能够使第二径向轴承20的推力内部间隙为负间隙。通过弹性构件50的材料等的选择等来调整弹性构件50的弹性按压力,由此能够将第二径向轴承20的推力内部间隙量(负的间隙量)设定为所希望大小。

[0042] 即,虽然向第一径向轴承19未施加预压,但是向第二径向轴承20施加预压,并调整其预压量。由此,在圆周方向Y整个区域,能够消除行星辊13的内周与径向轴承19、20的外周之间的间隙,且能够将径向轴承19、20的外周相对于行星辊13内周的压接量保持在所希望的范围。不需要为了向第二径向轴承20施加的预压的调整而管理第二径向轴承20的差幅,因此不会高成本化。

[0043] 通过以上,不会付出高成本,而能够将行星辊13的内周与径向轴承19、20的外周之间的间隙在圆周方向Y整个区域上消除。并且,能够将径向轴承19、20的外周相对于行星辊13内周的压接量保持在所希望的范围。由此,能够抑制或防止行星辊13的内周与第一及第二径向轴承19、20的内周之间的间隙引起的旋转不均的发生。因而,能够提供旋转精度高的廉价的行星辊式变速器5。

[0044] 图4是表示搭载在本发明的另一实施方式的行星辊式变速器105上的弹性构件100的图。图4(a)是弹性构件100的俯视图。图4(b)是图4(a)的从向视B观察到的图。图5是将本发明的另一实施方式的行星辊式变速器105的主要部分放大表示的剖视图。在图5中,仅示出第二径向轴承20及弹性构件100的结构,关于其他的结构省略图示。

[0045] 行星辊式变速器105与前述的实施方式的行星辊式变速器5不同的点是取代弹性构件50而使用弹性构件100的点。

[0046] 如图4所示,弹性构件100具有圆环板状的弹性构件主体101和突部102。弹性构件主体101将各销16的外周包围。突部102在弹性构件主体101中从圆周方向Y的一个部位朝向第一推力方向X1突出。突部102与弹性构件主体101一体设置。弹性构件100使用弹性材料(例如弹簧钢)形成。

[0047] 如图5所示,在该实施方式中,在弹性构件100的圆周方向Y上,在突部102位于最靠内周侧的状态下,弹性构件100夹装在第二内圈36的另一端面36A与行星辊架主体10的一方面10A(参照图2等)之间。

[0048] 在弹性构件100的装配状态下,弹性构件100在整周按压第二内圈36。在此状态下,突部102与第二内圈36的另一端面36A的圆周方向Y的最靠内周部分抵接,并按压该部分。因此,在弹性构件100的装配状态下,第二内圈36沿着推力方向X1、X2倾斜。具体而言,与第二内圈36(的中心轴线)正交的面36B相对于与输入轴11(参照图2等)正交的面103随着朝向旋转半径方向外方而朝向第二推力方向X2倾斜 α° 。

[0049] 第二内圈36相对于与输入轴11正交的面103,沿着推力方向X1、X2倾斜。由此,由圆弧滚道构成的第二内圈36的滚道39中的滚珠38的接触点P的集合(在图5中,通过粗实线来表示接触点P的集合)在从外圈37的圆周方向Y观察下,相对于与输入轴11(参照图2等)正交的面103,随着朝向旋转半径方向外方而朝向第一推力方向X1倾斜 β° 。因此,接触点P的集合在从推力方向X1、X2观察时,呈现出在公转方向RD上具有长轴的椭圆形。在该实施方式中,在从推力方向X1、X2观察时,呈椭圆的接触点P的集合的离心率与呈椭圆形的行星辊13(参照图3等)大体一致的方式设定突部102的突出量。

[0050] 通过以上所述,根据该实施方式,从弹性构件主体101朝向第一推力方向X1突出的突部102按压第二内圈36。由此,该第二内圈36相对于与输入轴11正交的面103沿着推力方向X1、X2倾斜。在该状态下,从推力方向X1、X2观察时的第二内圈36的滚道39中的滚珠38的接触点P的集合的形状与从固定圈12及输入轴11的压接状态下的行星辊13同样,呈在公转方向RD上具有长轴的椭圆形。由此,能够使从推力方向X1、X2观察时的接触点P的集合的形状与从固定圈12及输入轴11的压接状态下的行星辊13的形状一致。由此,能够更可靠地防止行星辊13的内周与销16的外周之间的间隙的发生。而且,能够使沿第二径向轴承20施加的预压量在圆周方向Y上更均匀,因此能够更可靠地防止旋转不均的发生。

[0051] 以上,说明了本发明的一实施方式,但本发明也可以通过其他方式实施。

[0052] 在前述的图1及图2所示的实施方式中,可以将弹性构件100在圆周方向Y上以使突部102位于最外周侧的状态的方式配置。这种情况下,突部102与第二内圈36的另一端面36A的圆周方向Y的最外周部分抵接,对该部分进行按压。由此,第二内圈36以使该第二内圈36相对于与输入轴11正交的面103随着朝向旋转半径方向内方而朝向第一推力方向X1的方式相对于与输入轴11正交的面103沿着推力方向X1、X2倾斜。

[0053] 另外,在前述的各实施方式中,作为销16而举例说明了2段的圆柱状的销16。然而,销16可以具有单一的圆筒面。这种情况下,作为第一及第二径向轴承19、20,分别选择装配前的第一内圈31的内径比销16的外径小且第二内圈36的内径比销16的外径大的结构。由此,在第一及第二径向轴承19、20的装配状态下,第一内圈31通过过盈配合而外嵌于销16的外周,且第二内圈36通过间隙配合而外嵌于销16的外周。

[0054] 另外,作为第一及第二径向轴承19、20,举例说明了角接触型的球轴承。然而,作为径向轴承19、20,可以采用深槽型的球轴承。而且,径向轴承19、20并不局限于球轴承,也可以是滚子轴承。

[0055] 另外,在前述的各实施方式中,举例说明了将行星辊式变速器5、105搭载于图像形成装置的情况。然而,在适用于其他的装置的行星辊式变速器中也可以应用本发明。

[0056] 弹性构件50、100并不局限于前述的结构,可以采用例如碟式弹簧作为弹性构件50、100。

[0057] 另外,作为第二实施方式的弹性构件,也可以取代弹性构件100而采用弹簧垫片。这种情况下,在夹装于第二内圈36与行星辊架主体10之间的状态下,弹簧垫片的切口优选位于最靠内周侧的位置或最靠外周侧的位置。

[0058] 此外,在权利要求书记载的事项的范围内能够实施各种设计变更。

[0059] 根据本发明,不花费高成本,而能够抑制或防止行星辊的内周与径向轴承的外周之间的间隙引起的旋转不均的发生。因而,能够提供旋转精度高的廉价的行星辊式变速器。

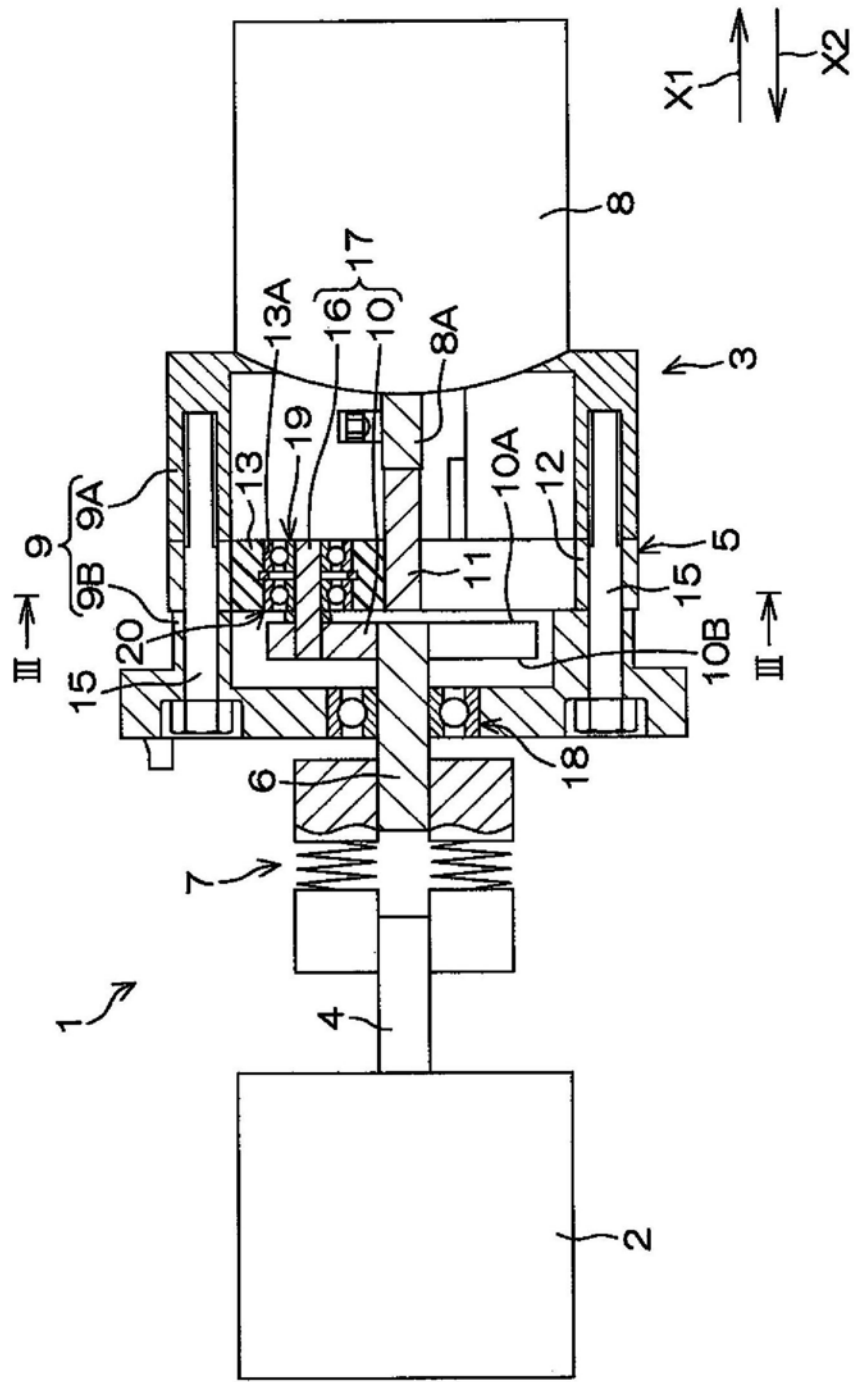


图1

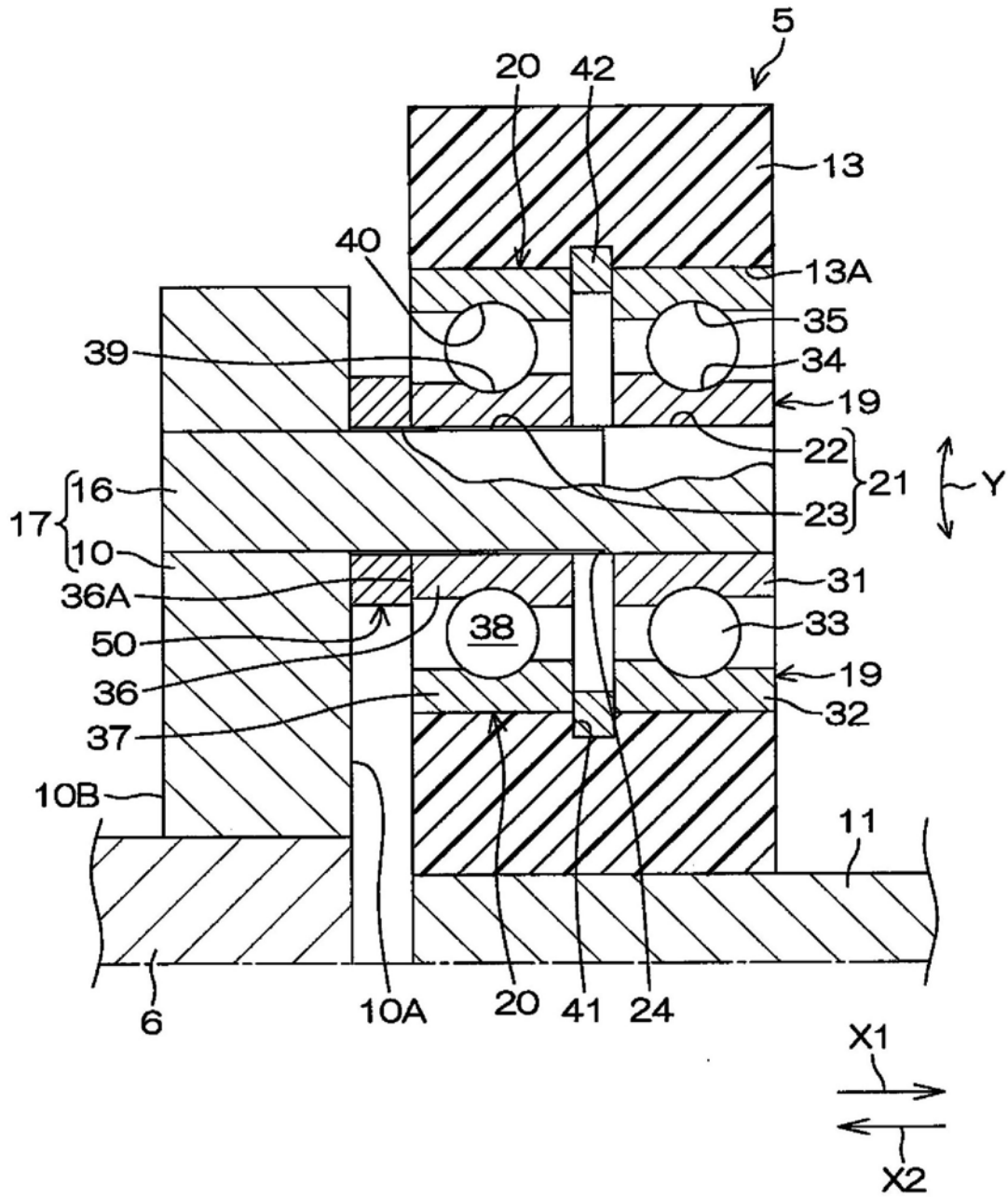


图2

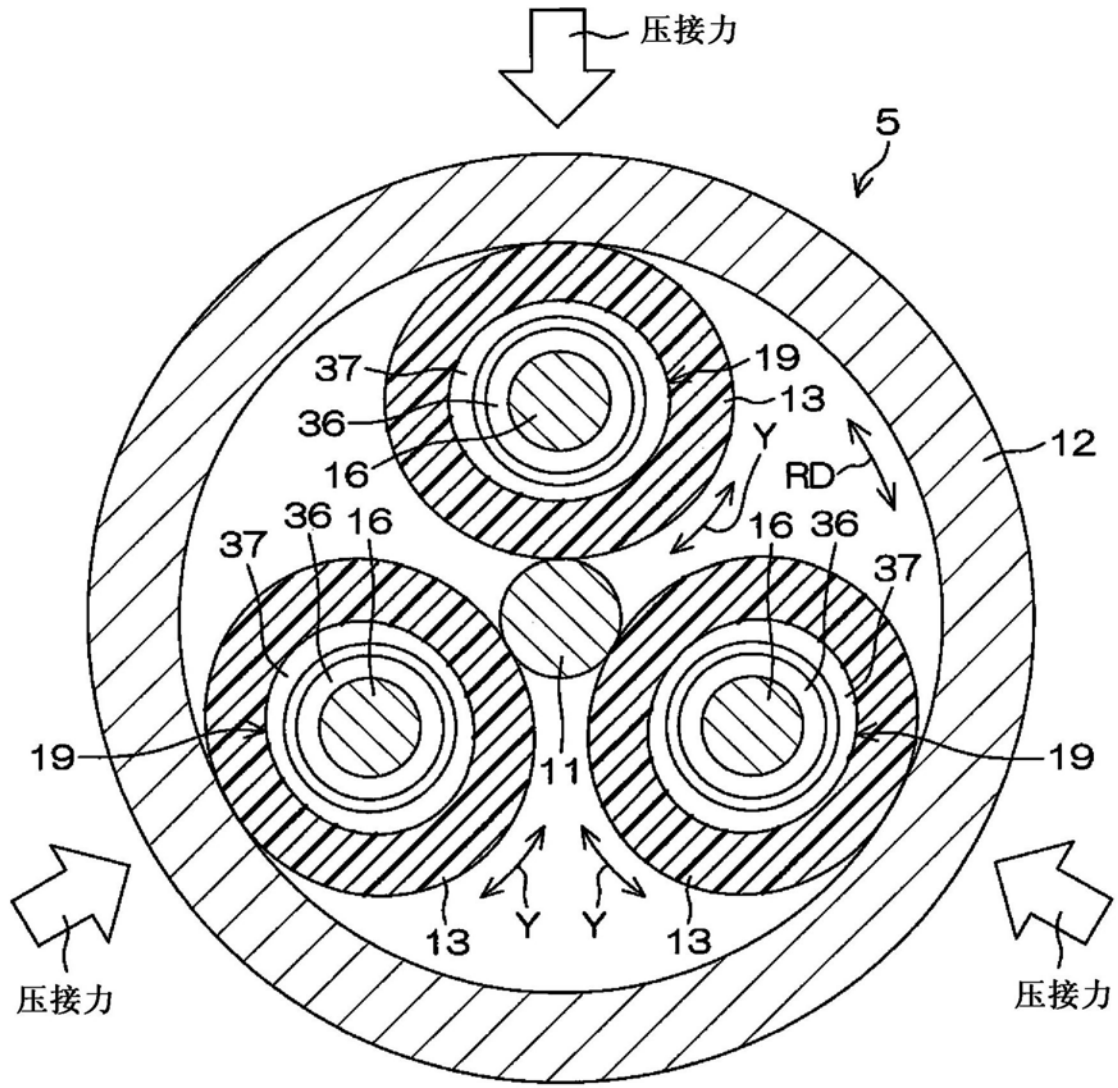


图3

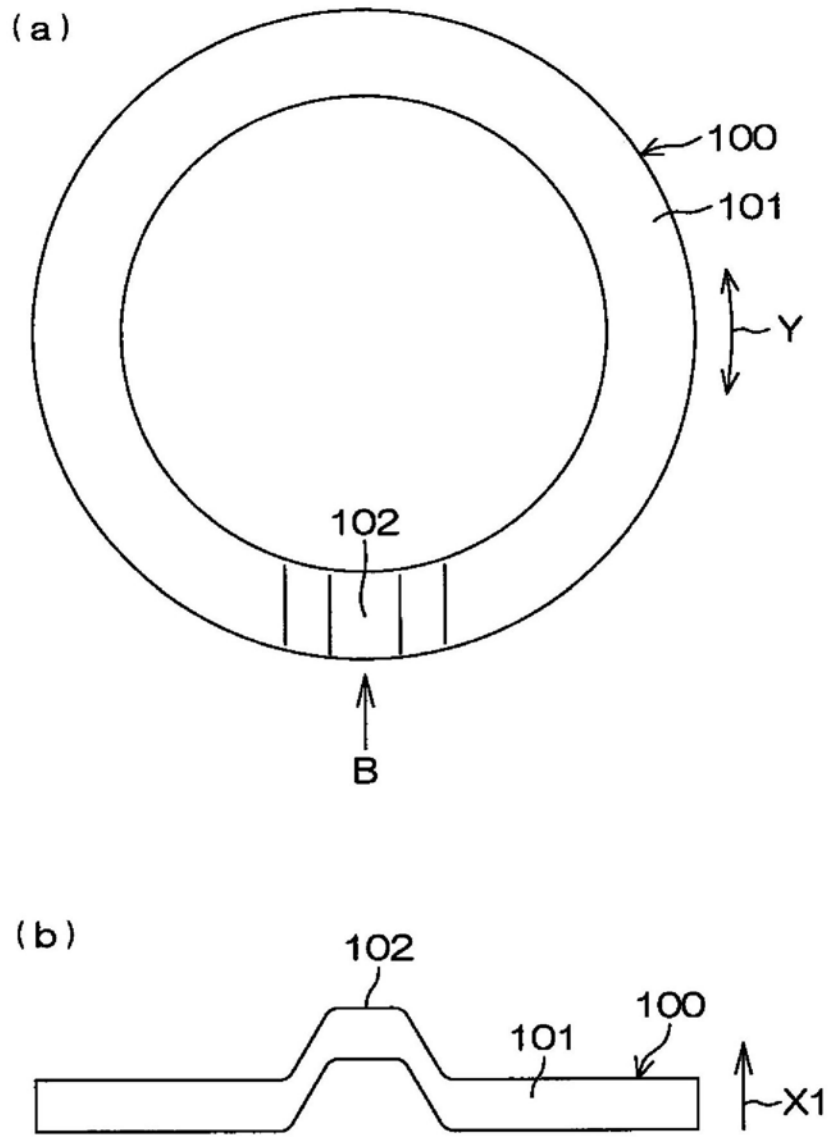


图4

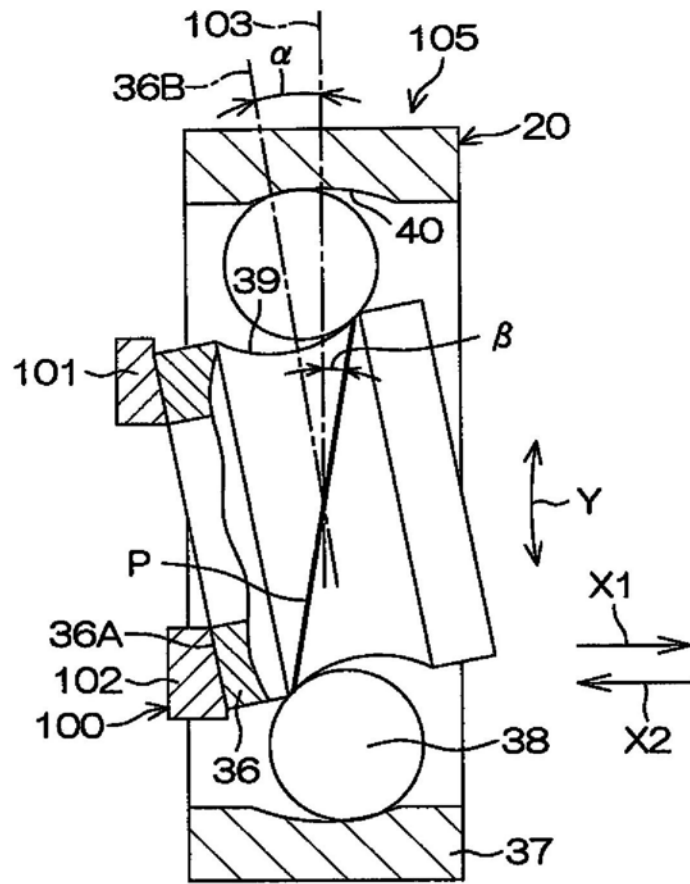


图5