



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101561031 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 200910132826. 2

JP 实开平 4-109245 U, 1992. 09. 22, 附图 1-3.

(22) 申请日 2009. 04. 17

US 4784015 A, 1988. 11. 15, 全文.

(30) 优先权数据

2008-108715 2008. 04. 18 JP

审查员 万军伟

(73) 专利权人 谐波传动系统有限公司

地址 日本东京

(72) 发明人 金井觉

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 顾峻峰

(51) Int. Cl.

F16H 55/14 (2006. 01)

F16H 57/00 (2012. 01)

(56) 对比文件

US 5715732 A, 1988. 02. 10, 说明书第 3 栏 54 行 - 第 6 栏 26 行, 附图 1-3.

JP 昭 62-2858 U, 1987. 01. 09, 附图 1-3.

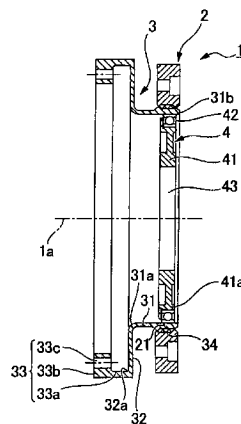
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

柔轮谐波齿轮装置

(57) 摘要

在谐波齿轮装置 (1) 的柔轮 (3) 内, 柔轮的 (3) 的环形凸缘 (33) 由第一环形部分 (33a) 和第二环形部分 (33b) 构成, 前者从隔膜 (32) 的外周边缘 (32a) 弯曲成直角, 而后者从第一环形部分 (33a) 前端以均匀宽度处向内突出。当沿该装置的轴线 (1a) 方向观察时, 环形凸缘能够位于形成圆盘形隔膜 (32) 的该区域之内。外径可减小到超过“大礼帽”形柔轮的程度; 此外, 当制造中空谐波齿轮装置时, 与采用杯形柔轮的情形相比, 可更容易增大中空直径。



1. 一种作为谐波齿轮装置(1)的结构部件的柔轮(3),其特征在于,所述谐波齿轮装置(1)的所述柔轮(3)包括:

径向可弯曲圆柱体(31);

圆盘形隔膜(32),所述圆盘形隔膜(32)与所述圆柱体(31)的一开口端(31a)相连续,所述圆盘形隔膜(32)沿径向方向向外弯曲和延伸;

刚性环形凸缘(33),所述环形凸缘(33)与所述隔膜(32)的外周边缘(32a)相连续;以及

外部齿(34),所述外部齿(34)形成在所述圆柱体(31)另一开口端(31b)上的所述圆柱体(31)的外周缘表面部分上;其中,

所述环形凸缘(33)具有从所述隔膜(32)的所述外周边缘(32a)延伸出并沿远离所述圆柱体(31)的方向成直角弯曲的第一环形部分(33a)、作为所述第一环形部分(33a)前端上以均匀宽度向内突出固定的量的区域的第二环形部分(33b)、以及沿第二环形部分(33b)的周缘成等角度距离形成的螺纹附连孔(33c),以及其中,

当沿所述装置的轴线(1a)方向观察时,所述环形凸缘(33)的第二环形部分(33b)位于形成有所述圆盘形隔膜(32)的区域之内。

2. 一种谐波齿轮装置(1),其特征在于,包括:

刚性圆轮(2),

如权利要求1所述的柔轮(3),以及

波发生器(4),所述波发生器(4)用来将所述柔轮(3)弯曲成椭圆形,致使沿着所述椭圆形的主轴线在每一端部处与所述圆轮(2)啮合,并致使啮合位置沿周向移动,由此,两个轮(2、3)根据其齿数之差以关联方式转动。

3. 如权利要求2所述的谐波齿轮装置(1),其特征在于,

所述波发生器(4)包括由椭圆形轮廓的刚性构件制成的波塞(41),以及配装到所述波塞(41)的椭圆形外周缘表面内的波轴承(42);其中

所述波塞(41)是在中心部分内具有通孔(43)的中空波塞。

## 柔轮谐波齿轮装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种作为谐波齿轮装置的部件的柔轮,具体来说,涉及柔轮形状的改进,以便能够减小中空谐波齿轮装置的外直径。

### 背景技术

[0002] 谐波齿轮装置一般地知道有杯型、“大礼帽”型和平型,杯型具有杯形的柔轮(见专利文献 1);“大礼帽”型具有形状类似顶帽的柔轮(见专利文献 2);平型具有圆柱形的柔轮(见专利文献 3)。在杯型和“大礼帽”型中,在柔轮上形成有附连凸缘或凸台。凸缘或凸台是刚性构件,形状像圆盘或环。静止侧构件或负载侧构件可靠地联接到凸缘或凸台。

[0003] 当使用具有穿透和延伸通过中心的中空部分的杯型中空谐波齿轮装置时,限定柔轮杯形的底部表面部分的附连凸缘必须具有形成在其中的中空部分;因此,其局限性在于,不能增大中空直径。相反,当使用“大礼帽”型中空谐波齿轮装置时,附连凸缘对中空直径不施加限制。然而,由于附连凸缘向外变宽,所以,附连凸缘部分具有谐波齿轮装置的最大外径,谐波齿轮装置不可避免地具有比杯型装置大的外径。

[0004] (专利文献 1) JP-A2007-231996

[0005] (专利文献 2) JP-A2000-186718

[0006] (专利文献 3) JP-A02-275147

### 发明内容

[0007] 现有技术没有提供适于制造能使中空直径增大而同时减小外径的中空谐波齿轮装置的柔轮。

[0008] 鉴于以上所述,本发明的目的是提供一种用于谐波齿轮装置的柔轮,其中,中空直径可以增加而不增加外径。

[0009] 本发明的另一目的是提供使用该新颖柔轮的谐波齿轮装置。

[0010] 为了解决上述问题,根据本发明,提供一种作为谐波齿轮装置(1)的结构部件的柔轮(3),谐波齿轮装置(1)的柔轮(3)的特征在于,包括径向可弯曲圆柱体(31);与圆柱体(31)的开口端(31a)相连续的圆盘形隔膜(32),该圆盘形隔膜(32)可沿径向方向向外弯曲和延伸;与隔膜(32)的外周边缘(32a)相连续的刚性环形凸缘(33);以及形成在圆柱体(31)另一开口端(31b)上的圆柱体(31)的外周缘表面部分上的外部齿(34);其中,环形凸缘(33)具有从隔膜(32)的外周边缘(32a)延伸出并沿远离圆柱体(31)的方向成直角弯曲的第一环形部分(33a),以及一是第一环形部分(33a)前端上以均匀宽度处向内突出固定的量的区域的第二环形部分(33b)。

[0011] 当沿该装置的轴线(1a)方向观察时,要求环形凸缘(33)位于形成圆盘形隔膜(32)的该区域之内。

[0012] 根据另一方面,谐波齿轮装置(1)的特征在于,包括刚性的圆轮(2)、上述结构的柔轮(3),以及波发生器(4),波发生器用来将柔轮(3)弯曲成椭圆形,致使沿着椭圆形的主

轴线在每一端部处与圆轮 (2) 啮合, 并致使啮合位置沿周向移动, 由此, 两个轮 (2、3) 根据其齿数之差以关联方式转动。

[0013] 当谐波齿轮装置是中空谐波齿轮装置时, 在波发生器 (4) 的波塞 (41) 的中心部分内可形成通孔 (43)。

[0014] 括在括号内的标号用于以下描述的本发明的实施例中, 标号的利用旨在便于理解, 但不应看作将本发明局限于所述的实施例。

[0015] (本发明的效果)

[0016] 在本发明的柔轮中, 环形凸缘由第一环形部分和第二环形部分构成, 前者从隔膜外周边缘弯成直角, 而后者以均匀宽度从第一环形部分的前端向内突出; 沿装置的轴线方向观看时, 环形凸缘能设置在形成有隔膜的区域之内。

[0017] 因此, 根据本发明, 外径可减小到超过“大礼帽”形柔轮的程度。此外, 当制造中空谐波齿轮装置时, 与采用杯形柔轮的情形相比, 可更容易增大该中空直径。

[0018] 因此, 在采用本发明的柔轮的中空谐波齿轮装置中, 可形成大的中空直径而外径不会显著增加。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是应用本发明的中空谐波齿轮装置的纵向截面图;

[0020] 图 2 是 (a) 显示图 1 柔轮的纵向截面图, (b) 显示常规“大礼帽”形柔轮的纵向截面图, 以及 (c) 显示常规的杯形柔轮的纵向截面图;

[0021] 图 3 是图 1 柔轮的正视图;

[0022] 图 4 是图 1 柔轮的后视图; 以及

[0023] 图 5 是图 1 柔轮的平面图。

[0024] 附图标记列表清单

[0025] 1 谐波齿轮装置

[0026] 2 圆轮 (circular spline)

[0027] 21 内部齿

[0028] 3 柔轮 (flexspline)

[0029] 31 圆柱体

[0030] 31a 开口端

[0031] 31b 开口端

[0032] 32 隔膜

[0033] 32a 外周边缘

[0034] 33 环形凸缘

[0035] 33a 第一环形部分

[0036] 33b 第二环形部分

[0037] 33c 螺纹孔

[0038] 4 波发生器 (wave generator)

[0039] 41 波塞 (wave plug)

[0040] 41a 外周缘表面

[0041] 42 波轴承 (wave bearing)

[0042] 43 通孔

### 具体实施方式

[0043] 下面参照附图来描述应用本发明的柔轮和谐波齿轮装置的实施例。

[0044] 图 1 是显示应用本发明的中空谐波齿轮装置的一实例的纵向截面图。谐波齿轮装置 1 包括刚性的圆轮 2 ;柔轮 3 ;以及椭圆形的中空波发生器 4。

[0045] 内部齿 21 形成在圆轮 2 的内周缘表面上。柔轮 3 设置在同轴线状态中的圆轮 2 内,柔轮 3 包括:可径向弯曲的圆柱体 31 ;与圆柱体 31 的开口端 31a 相连续的圆盘形隔膜 32,该隔膜 32 沿径向方向向外弯曲和延伸 ;与隔膜 32 的外周边缘 32a 相连续的刚性、环形凸缘 33 ;以及形成在圆柱体 31 另一开口端 31b 上的圆柱体 31 的外周缘表面部分上的外部齿 34。外部齿 34 能够与内部齿 21 啮合。

[0046] 波发生器 4 包括由具有椭圆形外周缘表面 41a 的刚性构件制成的波塞 41,以及配装到波塞 41 的椭圆形外周缘表面 41a 内的波轴承 42。波塞 41 是中空结构,并在中心部分具有通孔 43。波轴承 42 包括可径向弯曲的外轨道和内轨道。

[0047] 图 2(a) 是柔轮 3 的纵向截面图,而图 3、4 和 5 分别示出柔轮 3 的正视图、后视图和平面图。如这些附图所示,柔轮 3 的环形凸缘 33 的形状源自从隔膜 32 的外周边缘 32a 延伸出并沿远离圆柱体 31 的方向成直角弯曲的第一环形部分 33a,以及作为是第一环形部分 33a 前端上以均匀宽度处向内突出固定的量的区域的第二环形部分 33b,第二环形部分 33b 具有矩形的横截面。第二环形部分 33b 的径向宽度基本上是隔膜 32 宽度的一半,螺纹的附连孔 33c 沿第二环形部分 33b 的周缘成等角度距离形成。因此,当沿装置的轴线 1a 方向观看时,环形凸缘 33 位于形成有隔膜 32 的区域内。

[0048] 在上述结构的中空谐波齿轮装置 1 中,波发生器 4 配装柔轮 3 的形成有外部齿 34 的部分内,形成有该外部齿 34 的部分弯曲成椭圆形。于是,椭圆形主轴线的任一端部分上的外部齿 34 与刚性圆轮 2 的内部齿 21 啮合。当波发生器 4 转动时,两个轮 2、3 相啮合的位置沿周向移动,根据轮之间齿数之差,两个轮 2、3 以相关联的方式转动。齿数之差通常为  $2n$  (这里  $n$  为正整数),通常柔轮 3 少两个齿。圆轮 2 可靠地固定在静止侧的构件上,柔轮 3 的环形凸缘 33 联接到负载侧的构件上,负载侧的构件以源自柔轮 3 的减低的转速被驱动。

[0049] 在本实例的中空谐波齿轮装置 1 中,柔轮 3 的环形凸缘 33 的形状由两部分组成:从隔膜 32 的外周边缘 32a 延伸出并沿装置轴线 1a 的方向弯曲的第一环形部分 33a,以及作为第一环形部分 33a 前端上向内加厚部分的第二环形部分 33b。

[0050] 如图 2 所示,本发明柔轮的外径可做得小于常规“大礼帽”形柔轮 3A(见图 2(b))。此外,中空直径不像传统杯形柔轮 3B(见图 2(c)) 那样受环形凸缘的限制,中空直径可做得其大小与常规“大礼帽”形柔轮大小相同。因此,可以外直径增加最少的方式获得大的中空直径的谐波齿轮装置。

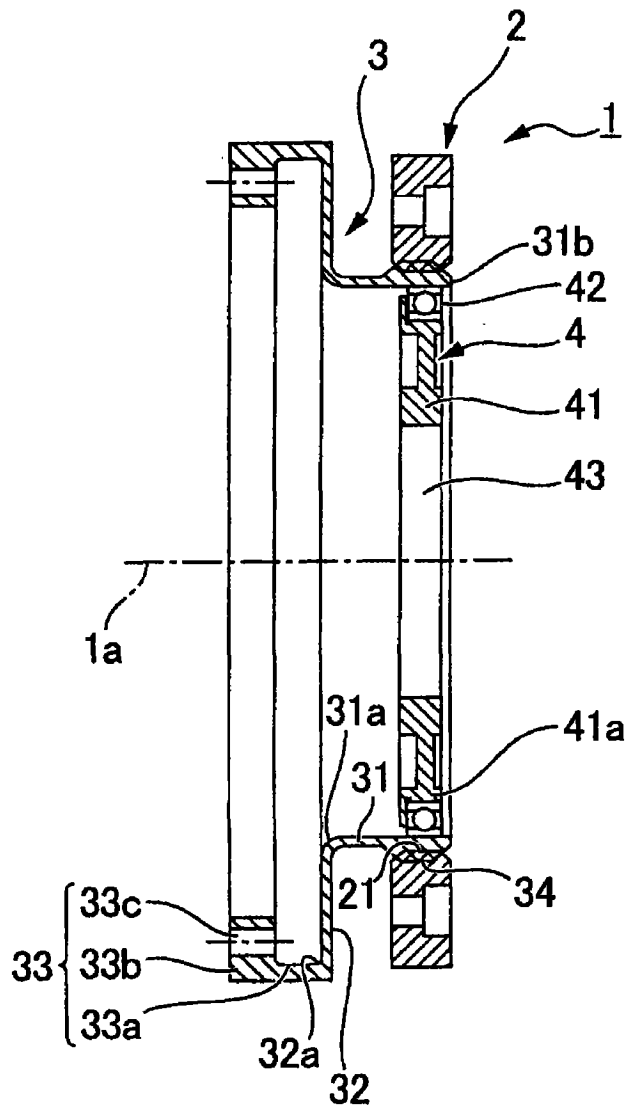


图 1

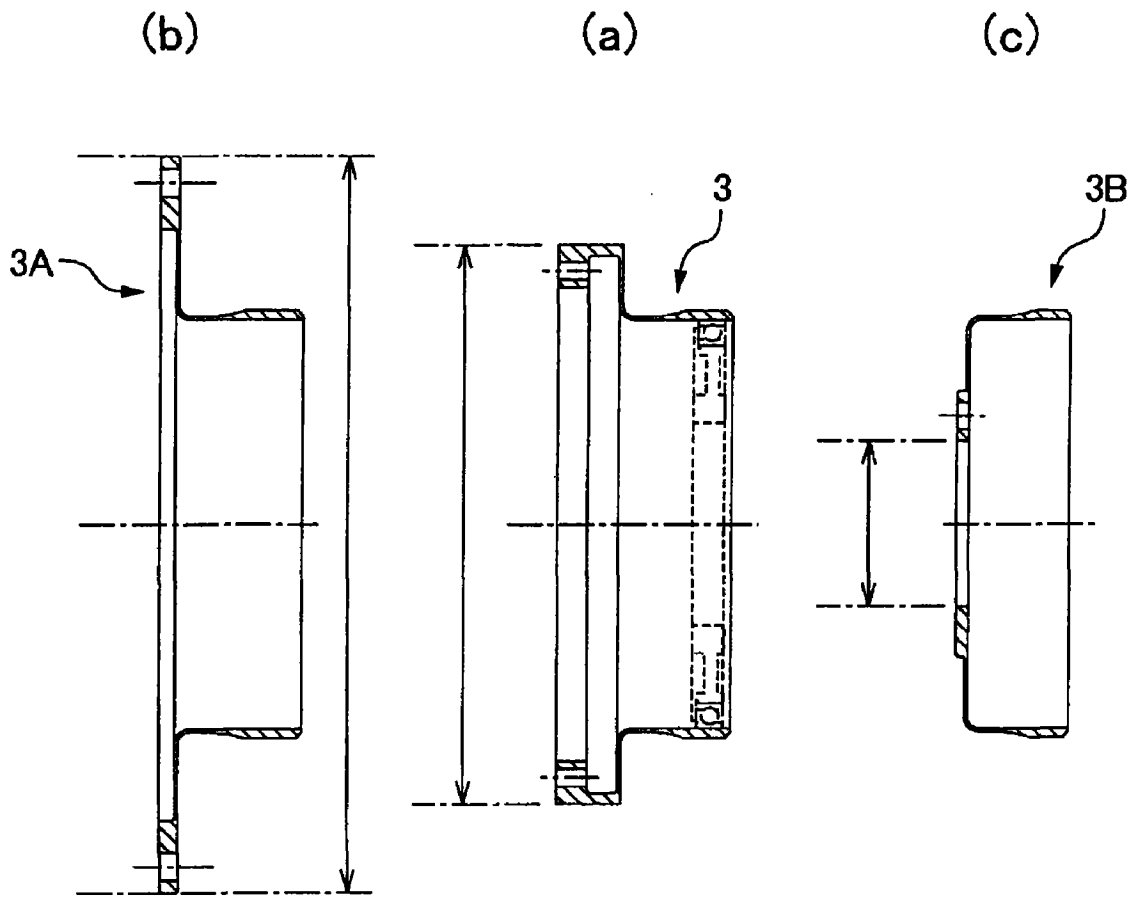
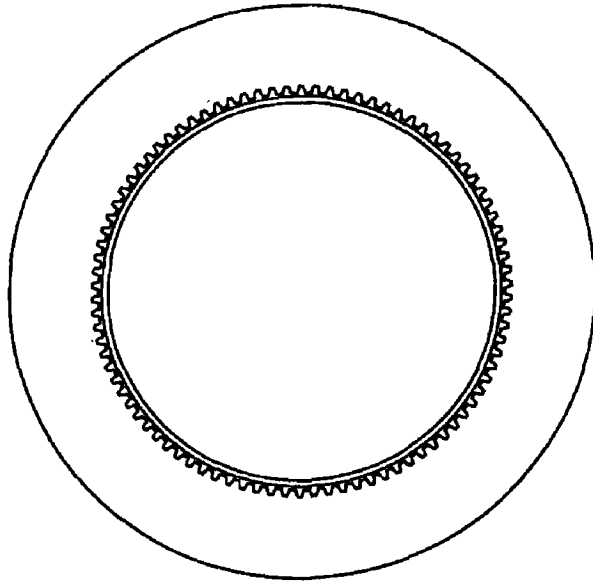


图 2

A → |



A → |

图 3

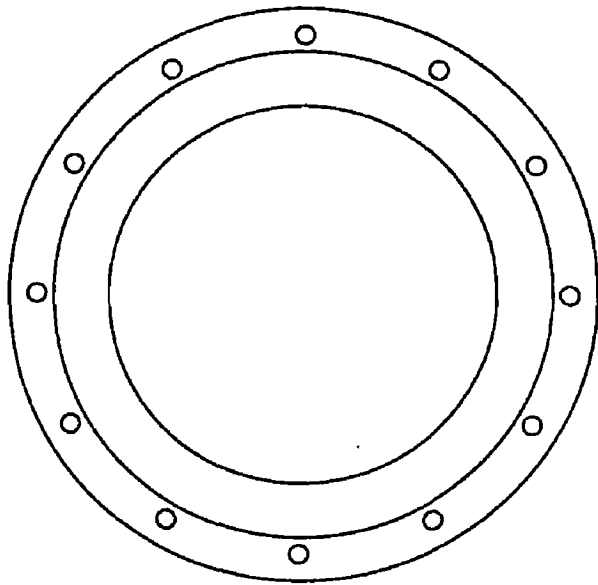


图 4



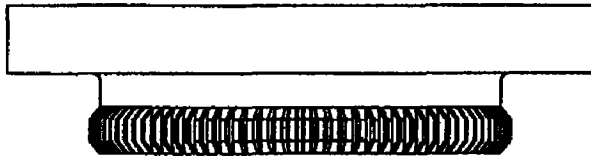


图 5