

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

波動發生器及諧波齒輪裝置

Wave generator and strain wave gearing

【技術領域】

[0001] 本發明是有關諧波齒輪裝置的波動發生器，尤其是，有關於具備滾子軸承的波動發生器。

【先前技術】

[0002] 諧波齒輪裝置的波動發生器，是具備：剛性的塞子、及被裝設於此塞子的橢圓狀外周面的波軸承。波軸承具有使用滾子軸承的情況。滾子軸承，是由：內輪、外輪、裝設於這些之間的複數滾子、及具備將各滾子由一定間隔保持的凹穴的扣件所構成。具有內含滾子軸承的波動發生器的諧波齒輪裝置，已在專利文獻 1、2 被提案。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

[0003]

[專利文獻 1]日本特開 2011-190826 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2014-81017 號公報

【發明內容】

[本發明所欲解決的課題]

[0004] 在此，在諧波齒輪裝置的波動發生器中，在運轉時，被稱為推力的軸線方向的力會發生。此推力是只有在諧波齒輪裝置的運轉時發生。在減速運轉中從輸入側朝向輸出側的方向的推力會發生，在增速運轉中從輸出側朝向輸入側的方向的推力會發生。

[0005] 但是在使用滾子軸承的波動發生器中，在該波動發生器內，不具備供控制使滾子軸承的構成零件藉由推力朝軸線方向移動用的機構。因此，有必要另外安裝供拘束滾子軸承的構成零件朝軸線方向的移動用的零件。

[0006] 例如，專利文獻 1 的波動發生器的滾子軸承，是總滾柱型式者，具備：一體形成於塞子的內輪、裝設於此內輪及外輪之間的滾子。藉由螺固在塞子的兩側的支撐凸緣來拘束滾子的軸線方向的移動。但是，無法控制外輪的軸線方向的移動。

[0007] 且在專利文獻 2 的波動發生器中，被配置有 2 列的滾子軸承。這些的滾子軸承的構成零件的軸線方向的移動，在相互接近的方向是可以控制，但是對於相互遠離的方向無法控制。

[0008] 本發明的課題，是有鑑於此點，提供一種，不需要外部零件，就可以控制波動發生器的滾子軸承構成零件的軸線方向的移動的波動發生器、及具備該波動發生器的諧波齒輪裝置。

[用以解決課題的手段]

[0009] 為了解決上述的課題，本發明的諧波齒輪裝置的波動發生器，是將可撓性的外齒齒輪呈橢圓狀撓曲並與剛性的內齒齒輪部分地嚙合，將這些兩齒輪的嚙合位置朝圓周方向移動之波動發生器，具有：剛性的塞子、及被裝設於前述塞子的橢圓狀的塞子外周面且呈橢圓狀被撓曲的滾子軸承，前述滾子軸承，是具備：內輪、外輪、可轉動地被裝設於前述內輪及前述外輪之間的軌道內的複數個滾子且在前述軌道內將前述滾子在圓周方向由規定的間隔保持的扣件、及各別固定或是一體形成在前述塞子中的軸線方向的兩側的側部的凸緣托板，前述凸緣托板，是各別具備從前述塞子外周面朝外周側突出且位於對於前述軌道的前述軸線方向的兩側的外周緣部分，前述滾子，若朝前述軸線方向移動的話，就卡合於前述凸緣托板的各前述外周緣部分，使該軸線方向的移動被拘束，前述扣件，若朝前述軸線方向移動的話，就卡合於前述滾子，使前述軸線方向的移動被拘束。

[0010] 而且，前述凸緣托板的前述外周緣部分的輪廓形狀，是正圓或是橢圓，前述外周緣部分，其從前述軌道的橢圓狀內輪側軌道面的突出高度的尺寸，是前述滾子的徑的 15%~40%。

[0011] 依據本發明的話，藉由固定或是一體形成在塞子的兩側的側部的凸緣托板使滾子的軸線方向的移動被拘束，藉由軸線方向的移動被拘束使該滾子扣件的軸線方

向的移動被拘束。因此，不需要安裝別的零件，來限制這些的零件的軸線方向的移動。

[0012] 且藉由將突出高度設成滾子徑的 15%以上，就可以將外周緣部分確實地卡合在滾子的 R 形狀的端面，即使滾子歪斜而對於軸線方向傾斜，也不會越過外周緣部分。由此，可以確實地限制滾子的軸線方向的移動。藉由將突出高度限制在滾子徑的 40%以下，就可以確實地迴避外周緣部分及扣件的干涉，也可以維持滾子插入作業等的滾子軸承的組裝作業的容易度。

[0013] 在此，滾子軸承的外輪，是一體形成在外齒齒輪的話，就不需要將該外輪的軸線方向的移動拘束用的零件。不一體形成在外齒齒輪的情況時，如上述使用拘束軸線方向的移動的扣件，將外輪的軸線方向的移動拘束即可。

[0014] 即，在扣件，形成從軸線方向的兩端部朝外周側突出並與外輪的兩側對峙的圓環狀的外周側卡合突部，外輪若朝軸線方向移動的話，就卡合於此外周側卡合突部，使軸線方向的移動被拘束也可以。

[0015] 此情況，設置從扣件的兩端部朝內周側突出並從軸線方向的兩側朝凸緣托板的外周緣部分對峙的圓環狀的內周側卡合突部，使扣件的軸線方向的移動，藉由凸緣托板的外周緣部分拘束也可以。

[0016] 另一方面，可取代使用扣件，而使用凸緣托板的外周緣部分，將滾子及外輪的軸線方向的移動拘束也

可以。

[0017] 即，將凸緣托板的外周緣部分，從軸線方向的兩側，各別與扣件及外輪的對峙，外輪若朝軸線方向移動的話，就卡合於此外周緣部分，使軸線方向的移動被拘束也可以。

[0018] 接著，本發明的諧波齒輪裝置，是具備：剛性的內齒齒輪、可撓性的外齒齒輪、及上述構成的波動發生器。

[0019] 不需要為了使波動發生器的波軸承的構成零件不朝軸線方向移動的方式拘束，而配置別的零件。因此，有利於諧波齒輪裝置的小型、緊湊化。

【圖式簡單說明】

[0020]

[第 1 圖 (a)、(b)] 本發明的實施例的諧波齒輪裝置的概略前視圖及概略縱剖面圖。

[第 2 圖 (a) ~ (d)] 顯示凸緣托板的輪廓形狀的二例的說明圖及顯示凸緣托板的外周緣部分的說明圖。

[第 3 圖] 顯示波動發生器的變形例 A 的概略半縱剖面圖。

[第 4 圖] 顯示波動發生器的變形例 B 的概略半縱剖面圖。

[第 5 圖] 顯示波動發生器的變形例 C 的概略半縱剖面圖。

[第 6 圖]顯示波動發生器的變形例 D 的概略半縱剖面圖。

[第 7 圖]顯示波動發生器的變形例 E 的概略半縱剖面圖。

【實施方式】

[0021] 以下，參照圖面，說明適用本發明的諧波齒輪裝置的實施例。

[0022] 第 1 圖 (a)、(b) 是顯示適用本發明的諧波齒輪裝置的實施例的概略前視圖及概略縱剖面圖。諧波齒輪裝置 1，是扁平型的諧波齒輪裝置，具備：2 個剛性的內齒齒輪 2、3、及圓筒狀的可撓性的外齒齒輪 4、及橢圓狀輪廓的波動發生器 5。

[0023] 內齒齒輪 2、3 是同軸地並列配置。作為減速機使用的情況時，例如，一方的內齒齒輪 2 是作成不旋轉地被固定的靜止側內齒齒輪，另一方的內齒齒輪 3 是作成將減速旋轉輸出的驅動側內齒齒輪。

[0024] 外齒齒輪 4，可與內齒齒輪 2、3 的雙方嚙合，在這些的內齒齒輪 2、3 的內側，被配置成同軸。波動發生器 5，是被裝設於外齒齒輪 4 的內側，將外齒齒輪 4 呈橢圓狀撓曲，在其長軸 L 的兩端的位置，嚙合於雙方的內齒齒輪 2、3。

[0025] 驅動側的內齒齒輪 3 及外齒齒輪 4 是具備相同的齒數，靜止側的內齒齒輪 2，只比這些的齒輪更多 $2n$

(n 是正的整數) 的齒數。波動發生器 5 轉 1 圈的話，外齒齒輪 4 只有對於靜止側的內齒齒輪 2，相對旋轉對應齒數差的角度。外齒齒輪 4 及內齒齒輪 3 是一體旋轉，使減速旋轉從內齒齒輪 3 朝被驅動構件的側被輸出。

[0026] 波動發生器 5，是具備：剛性的塞子 11、及被裝設於塞子 11 的橢圓狀的塞子外周面 12 呈橢圓狀被撓曲的滾子軸承 13。滾子軸承 13，是具備：內輪 14、一體形成於外齒齒輪 4 的外輪 15、可轉動地被裝設於這些之間的軌道 16 內的複數個滾子 17、及在軌道 16 內具備將滾子 17 在圓周方向由一定的間隔地保持的複數凹穴的圓筒狀的扣件 18。

[0027] 在本例中，因為外輪 15 是與外齒齒輪 4 一體形成，所以在外齒齒輪 4 的內周面形成有外輪側軌道面 15a。滾子 17 是在可轉動的狀態下被裝設在外輪側軌道面 15a，且形成於內輪 14 的外周面的內輪側軌道面 14a 之間的軌道 16 內。滾子 17 的個數是 11 個～23 個。比此少的情況時，振動、角度傳達誤差因為會變大所以一般不佳。比此多的情況時，扣件 18 的圓周方向中的各凹穴的間隔變窄，將相鄰接的凹穴分隔的隔壁變薄，其強度因為下降所以不佳。且，滾子徑變小的話，因為扣件的設計等成為困難，組裝也困難所以不佳。

[0028] 且滾子軸承 13，是具備各別固定在塞子 11 中的軸線方向 1a 的兩側的側部之 2 枚的凸緣托板 19。凸緣托板 19，是比塞子外周面 12 更大一圈的橢圓狀輪廓。

即，凸緣托板 19，是具備：各別從塞子外周面 12 朝外周側突出，對於內輪 14 及軌道 16，從軸線方向 1a 的方向的兩側對峙的外周緣部分 19a。又，凸緣托板 19 是圓形輪廓也可以。

[0029] 在此，第 2 圖 (a) 是顯示塞子外周面 12 的輪廓形狀及凸緣托板 19 的輪廓形狀 19d 的示意圖，第 2 圖 (b) 是顯示凸緣托板 19 的外周緣部分 19a 的突出高度的說明圖。在這些的圖中，是將塞子外周面 12 的橢圓率誇張顯示。外周緣部分 19a，其對於橢圓狀的內輪側軌道面 14a 的突出高度 $H(19a)$ 的尺寸，是在其長軸位置，被設定成滾子 17 的徑 $D(17)$ 的 15%~40%。

[0030] 又，在第 2 圖 (c) 中，凸緣托板 19 是顯示圓形輪廓的情況。此情況時，外周緣部分 19a 的突出高度 $H(19a)$ ，是在橢圓狀的內輪側軌道面 14a 中的長軸位置，被設定成為滾子 17 的徑 $D(17)$ 的 15%~40%。且，如第 2 圖 (d) 所示，在後述的變形例 A (第 3 圖參照) 的情況等中，內輪 14 是一體形成在塞子 11。在此情況下，形成於塞子外周面 12 的兩端的突部 12a 的突出高度 $H(12a)$ 的尺寸，是被設定成滾子 17 的徑 $D(17)$ 的 15%~40%。

[0031] 在此構成的諧波齒輪裝置 1 的波動發生器 5 中，在運轉時，推力是作用在滾子軸承 13。滾子 17 欲藉由推力朝軸線方向 1a 移動的話，滾子 17 的兩側的端面，會與凸緣托板 19 的外周緣部分 19a 接觸。由此，滾子 17

的軸線方向 1a 的移動被拘束或是限制。且，滾子 17 是在可轉動自如的狀態下被插入扣件 18 中的各凹穴。因此，扣件 18 欲朝軸線方向 1a 移動的話，藉由該移動被拘束或是限制的滾子 17，使該扣件 18 的移動也被拘束或是限制。因此，不需要配置別的零件，只有使用波動發生器 5 的滾子軸承 13 的構成零件，就可構成將各構成零件的軸線方向 1a 的移動拘束或是限制的機構。

[0032]

(變形例 A)

第 3 圖是顯示波動發生器 5 的變形例 A 的概略半縱剖面圖。在此圖所示的波動發生器 5A 中，將其滾子軸承 13 的內輪一體形成在塞子 11。因此，在塞子外周面 12 形成有內輪側軌道面 14a。且，上述的波動發生器 5 中的左右的凸緣托板 19 也一體形成在塞子 11A，對應該凸緣托板 19 的外周緣部分 19a 的部分，是塞子外周面 12 中的軸線方向 1a 的兩端部由一定寬度朝外周側突出的矩形剖面的二條的突部 12a。這以外的構成因為是與第 1 圖的實施例的情況同樣所以省略說明。

[0033]

(變形例 B)

第 4 圖是顯示波動發生器 5 的變形例 B 的概略半縱剖面圖。此圖所示的波動發生器 5B 的滾子軸承 13B，是具備內輪 14、外輪 15、滾子 17、扣件 18B 及凸緣托板 19。扣件 18B，是具備形成有凹穴的圓筒部 18a。在圓筒部

18a 中的軸線方向 1a 的兩端部中，形成有朝外周側突出且與外輪 15 的兩側的端面對峙的圓環狀的外周側卡合突部 18b。這以外的構成，因為是與第 1 圖的實施例的情況同樣所以省略說明。

[0034] 滾子 17 是藉由左右的凸緣托板 19 的外周緣部分 19a 從軸線方向 1a 的兩側被挾持，使軸線方向 1a 的移動被拘束或是限制。因此，各被插入滾子 17 的凹穴的扣件 18B 也被限制軸線方向 1a 的移動。且，外輪 15，是從軸線方向 1a，被挾持於扣件 18B 的左右的外周側卡合突部 18b 之間。因此，外輪 15，是藉由扣件 18B 使軸線方向 1a 的移動被拘束或是限制。

[0035]

(變形例 C)

第 5 圖是顯示波動發生器 5 的變形例 C 的概略半縱剖面圖。此圖所示的波動發生器 5C 的滾子軸承 13C，是將第 4 圖所示的變形例 B 的波動發生器 5B 的滾子軸承 13B 的內輪一體形成在塞子 11A。因此，在塞子外周面 12，形成有內輪側軌道面 14a。且，左右的凸緣托板也一體形成在塞子 11A，凸緣托板的外周緣部分，是塞子外周面 12 中的軸線方向 1a 的兩端部由一定寬度朝外周側突出的矩形剖面的二條的突部 12a。這以外的構成因為是與第 4 圖所示的波動發生器 5B 同樣所以省略說明。

[0036]

(變形例 D)

I650496

發明摘要

※申請案號：104143602

※申請日：104年12月24日

※IPC分類：F16H 1/32 (2006.01)
F16C 19/26 (2006.01)
F16C 33/46 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

波動發生器及諧波齒輪裝置

Wave generator and strain wave gearing

【中文】

諧波齒輪裝置(1)的波動發生器(5)是具有塞子(11)及滾子軸承(13)。滾子軸承(13)，是具備固定於塞子(11)的兩側的凸緣托板(19)，其外周緣部分(19a)，是從塞子外周面(12)朝外周側突出，位於滾子(17)的軌道(16)的軸線方向(1a)的兩側。滾子(17)是藉由外周緣部分(19a)使軸線方向(1a)的移動被拘束。扣件(18)，是卡合於滾子(17)，使軸線方向(1a)的移動被拘束。不使用別的零件就可以將滾子軸承(13)的各構成零件的軸線方向的移動拘束。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：諧波齒輪裝置

1a：軸線方向

2、3：內齒齒輪

4：外齒齒輪

5：波動發生器

11：塞子

12：塞子外周面

13：滾子軸承

14：內輪

14a：內輪側軌道面

15：外輪

15a：外輪側軌道面

16：軌道

17：滾子

18：扣件

19：凸緣托板

19a：外周緣部分

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1.一種諧波齒輪裝置的波動發生器，

該波動發生器，是將諧波齒輪裝置的可撓性的外齒齒輪呈橢圓狀撓曲而與剛性的內齒齒輪部分地嚙合，使這些兩齒輪的嚙合位置朝圓周方向移動，

具有：剛性的塞子、及被裝設於前述塞子的橢圓狀的塞子外周面且呈橢圓狀被撓曲的滾子軸承，

前述滾子軸承，是具備：內輪、外輪、可轉動地被裝設於前述內輪及前述外輪之間的軌道內的複數個滾子、在前述軌道內將前述滾子在圓周方向由規定的間隔保持的扣件、及各別固定或是一體形成在前述塞子中的軸線方向的兩側的側部的凸緣托板，

前述凸緣托板，是各別具備：從前述塞子外周面朝外周側突出，且相對於前述軌道位於前述軸線方向的兩側的外周緣部分，

前述滾子，若朝前述軸線方向移動的話，就卡合於前述凸緣托板的各前述外周緣部分，使該軸線方向的移動被拘束，

前述扣件，若朝前述軸線方向移動的話，就卡合於前述滾子，使前述軸線方向的移動被拘束，

前述凸緣托板的前述外周緣部分的輪廓形狀，是正圓或是橢圓，

前述外周緣部分，其從前述軌道的橢圓狀內輪側軌道面的突出高度的尺寸，是前述滾子的徑的 15%～40%。

2.如申請專利範圍第 1 項的諧波齒輪裝置的波動發生器，其中，

前述外輪，是一體形成在前述外齒齒輪。

3.如申請專利範圍第 1 項的諧波齒輪裝置的波動發生器，其中，

前述扣件，是形成有從前述軸線方向的兩端部朝外周側突出並與前述外輪的兩側對峙的圓環狀的外周側卡合突部，

前述外輪，若朝前述軸線方向移動的話，就卡合於前述外周側卡合突部，使前述軸線方向的移動被拘束。

4.如申請專利範圍第 3 項的諧波齒輪裝置的波動發生器，其中，

前述扣件，是具備：從前述軸線方向的兩端部朝內周側突出，從前述軸線方向的兩側與前述凸緣托板的前述外周緣部分對峙的圓環狀的內周側卡合突部。

5.如申請專利範圍第 1 項的諧波齒輪裝置的波動發生器，其中，

前述凸緣托板的前述外周緣部分，是從前述軸線方向的兩側，各別與前述扣件及前述外輪對峙，

前述外輪，若朝前述軸線方向移動的話，就卡合於前述外周緣部分，使前述軸線方向的移動被拘束。

6.如申請專利範圍第 1 項的諧波齒輪裝置的波動發生器，其中，

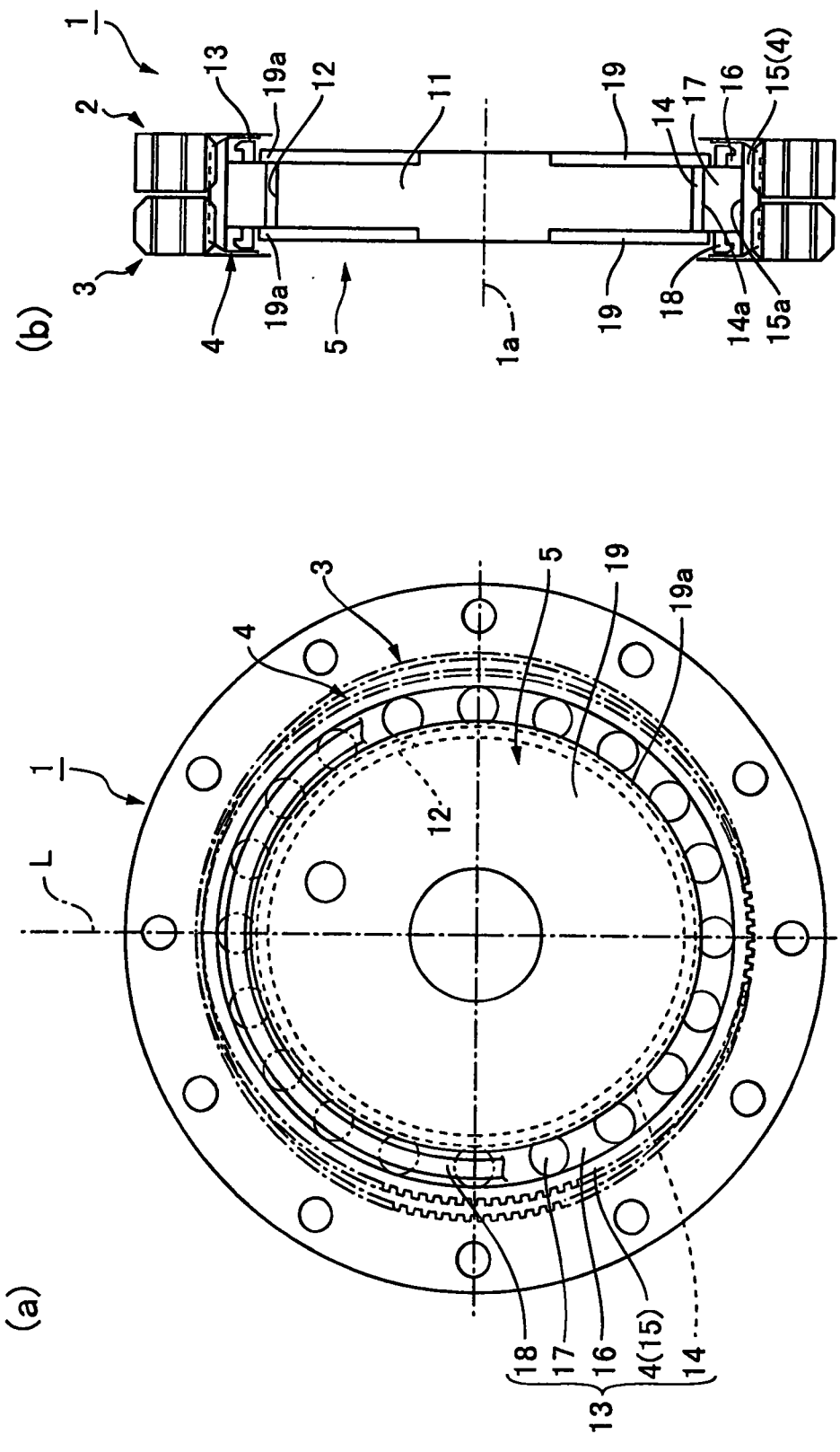
前述滾子的個數是 11 個～23 個。

7.一種諧波齒輪裝置，其特徵為：

具有：剛性的內齒齒輪、可撓性的外齒齒輪、及被裝設於前述外齒齒輪的內側將該外齒齒輪呈橢圓狀撓曲並與前述內齒齒輪部分地嚙合將這些兩齒輪的嚙合位置朝圓周方向移動的波動發生器，

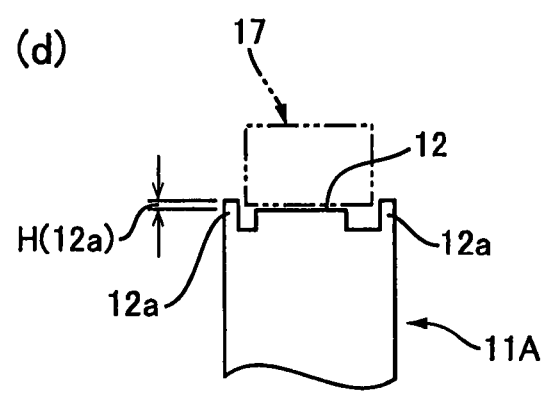
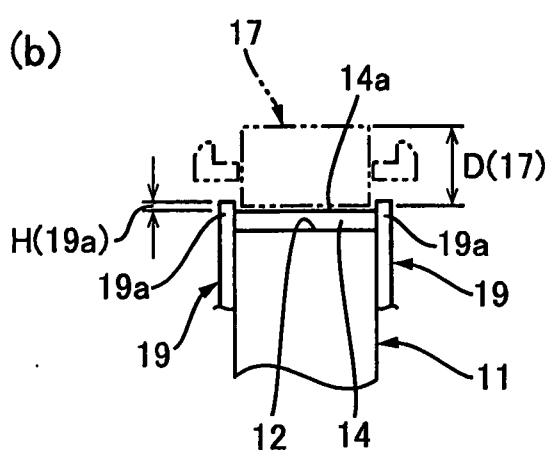
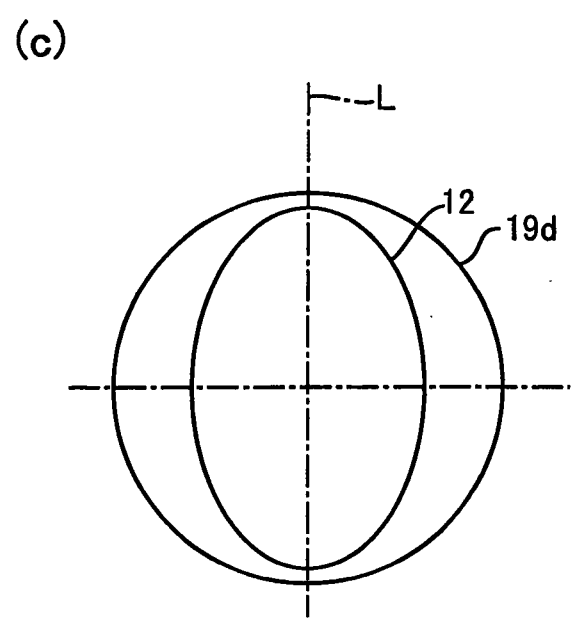
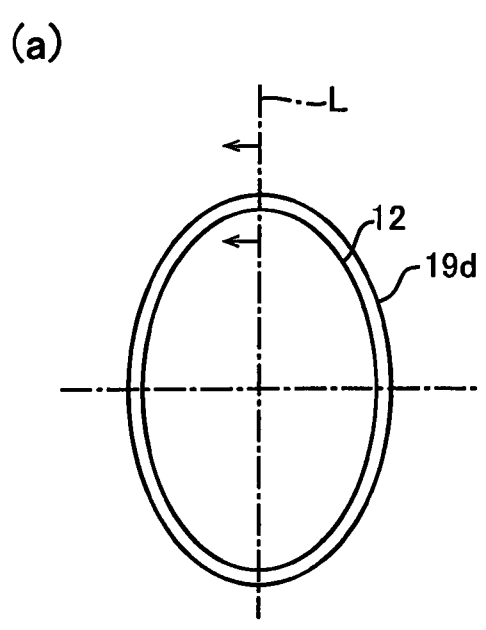
前述波動發生器是如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項的波動發生器。

圖式

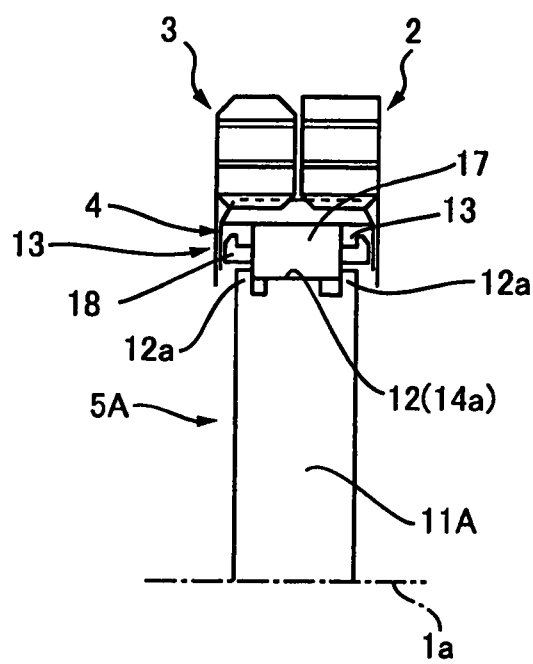


第1圖

第 2 圖

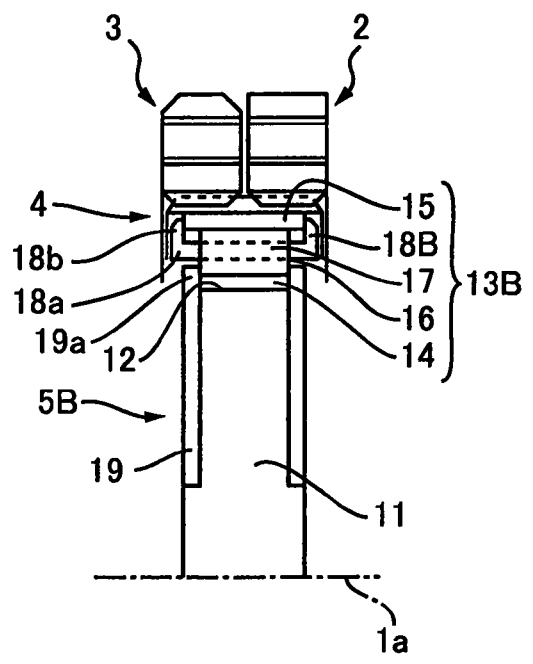


第3圖



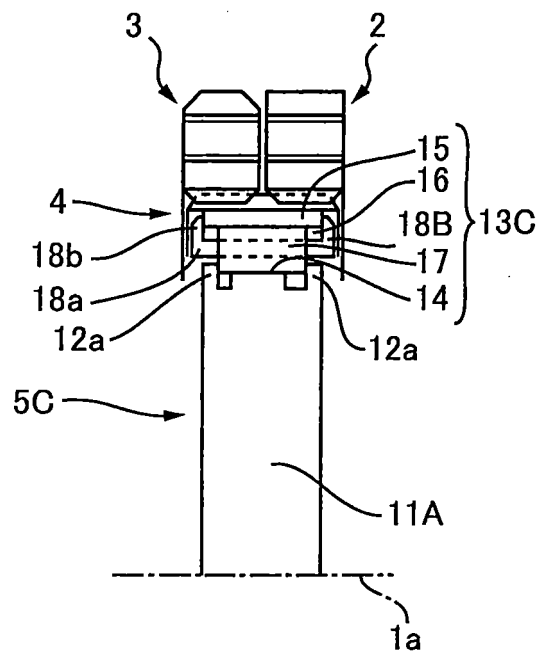
(變形例A)

第 4 圖



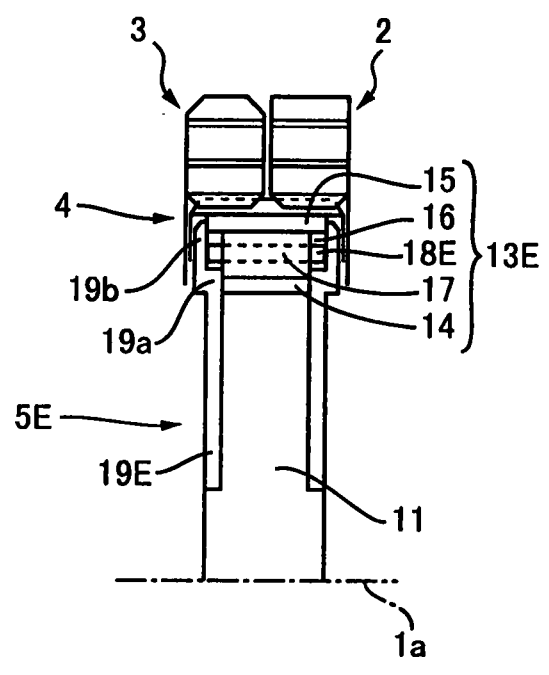
(變形例B)

第 5 圖



(變形例C)

第 7 圖



(變形例E)

第 6 圖是顯示波動發生器 5 的變形例 D 的概略半縱剖面圖。此圖所示的波動發生器 5D 的滾子軸承 13D 的扣件 18D，是在變形例 B 的波動發生器 5B（第 4 圖參照）的扣件 18B 中，在圓筒部 18a 中的軸線方向 1a 的兩端部，追加：朝內周側突出，從軸線方向 1a 的兩側各別與凸緣托板 19 的外周緣部分 19a 對峙的圓環狀的內周側卡合突部 18c 的形狀。這以外的構成，因為是與變形例 B 的波動發生器 5B 同樣所以省略說明。

[0037] 內輪 14 及滾子 17 是藉由左右的凸緣托板 19 的外周緣部分 19a 從軸線方向 1a 的兩側被挾持，使軸線方向 1a 的移動被拘束或是限制。因此，被插入滾子 17 的各凹穴的扣件 18D 也被拘束或是限制軸線方向 1a 的移動。且，外輪 15，是從軸線方向 1a，被挾持於扣件 18D 的左右的外周側卡合突部 18b 之間。因此，外輪 15，是藉由扣件 18D 使軸線方向 1a 的移動被拘束或是限制。且，扣件 18D 的軸線方向 1a 的移動，也藉由其左右的內周側卡合突部 18c 及左右的凸緣托板 19 的外周緣部分 19a 的卡合被拘束或是限制。

[0038]

（變形例 E）

第 7 圖是顯示波動發生器 5 的變形例 E 的概略半縱剖面圖。此圖所示的波動發生器 5E，是具備內輪 14、外輪 15、滾子 17、扣件 18E 及凸緣托板 19E。左右的凸緣托板 19E 的外周緣部分 19a，是具備：從與內輪 14 的兩側的端

面對峙的部分朝軸線方向 1a 的外側呈直角曲折後，朝向外周側突出的延長部分 19b。左右的延長部分 19b，是從軸線方向 1a 的兩側，各別與扣件 18E 及外輪 15 對峙。

[0039] 內輪 14 及滾子 17 是藉由左右的凸緣托板 19E 的外周緣部分 19a 從軸線方向 1a 的兩側被挾持，使軸線方向 1a 的移動被拘束或是限制。因此，被插入滾子 17 的各凹穴的扣件 18E 也被拘束或是限制軸線方向 1a 的移動。且，外輪 15，是從軸線方向 1a，被挾持於從左右的凸緣托板 19E 的外周緣部分 19a 朝外周側延伸的延長部分 19b 之間。因此，外輪 15，是藉由左右的凸緣托板 19E 使軸線方向 1a 的移動被拘束或是限制。且，扣件 18E 的軸線方向 1a 的移動，是藉由左右的凸緣托板 19E 的延長部分 19b 被限制。

[0040]

(其他的實施例)

又，上述的各實施例，是有關於具備圓筒形狀的外齒齒輪的扁平型諧波齒輪裝置者。本發明，是在具備杯形狀的外齒齒輪的杯型諧波齒輪裝置及具備高筒禮帽形狀的外齒齒輪的高筒禮帽型諧波齒輪裝置也可同樣地適用。

【符號說明】

[0041]

1：諧波齒輪裝置

1a：軸線方向

2、3：內齒齒輪

4：外齒齒輪

5、5B、5D：波動發生器

11、11A：塞子

12：塞子外周面

12a：突部

13、13B、13C、13D：滾子軸承

14：內輪

14a：內輪側軌道面

15：外輪

15a：外輪側軌道面

16：軌道

17：滾子

18、18B、18D、18E：扣件

18a：圓筒部

18b：外周側卡合突部

18c：內周側卡合突部

19、19E：凸緣托板

19a：外周緣部分

19b：延長部分

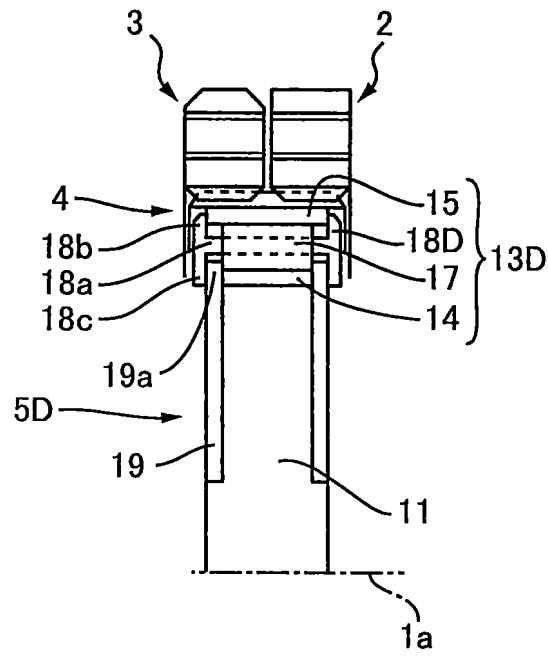
19d：輪廓形狀

H (12a)：突出高度

H (19a)：突出高度

D (17)：徑

第 6 圖



(變形例D)