



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201719051 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：105123454

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 25 日

(51)Int. Cl.：

F16H1/32 (2006.01)

F16H3/70 (2006.01)

(30)優先權：2015/09/17

世界智慧財產權組織

PCT/JP2015/076580

(71)申請人：和諧驅動系統股份有限公司 (日本) HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC. (JP)

日本

(72)發明人：小林優 KOBAYASHI, MASARU (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：8 共 34 頁

(54)名稱

滑動接觸型的諧波產生器及諧波齒輪裝置

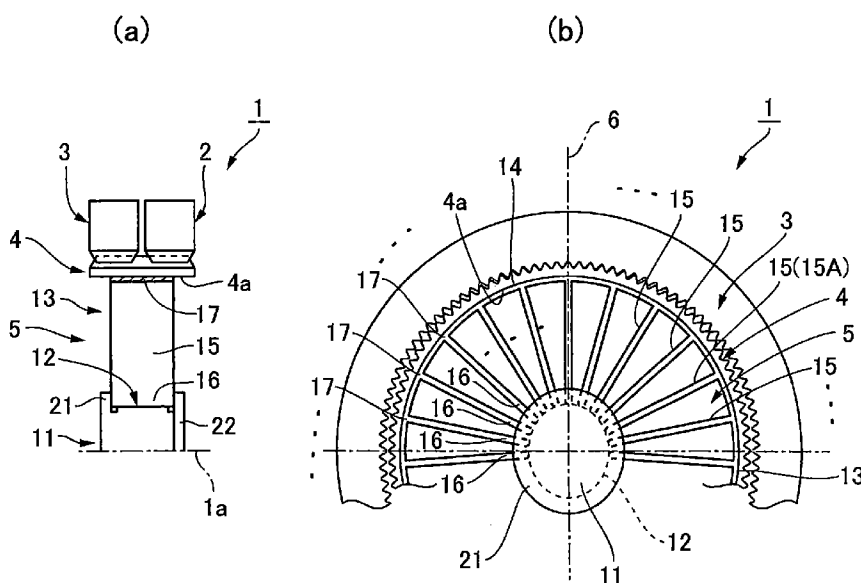
SLIDING-CONTACT-TYPE WAVE GENERATOR AND STRAIN WAVE GEARING

(57)摘要

諧波齒輪裝置(1)的諧波產生器(5)，係具備：具有橢圓形之插塞外周面(12)的剛性插塞(11)；以及被插塞(11)彎折成橢圓形的環狀位移體(13)。環狀位移體(13)係具備：配列成放射狀的複數個位移部(15)。位移部(15)的插塞接觸面(16)係滑動接觸於插塞外周面(12)，當插塞(11)旋轉，位移部(15)就會朝向半徑方向反覆位移。藉由位移部(15)的位移而使外齒輪(4)產生諧波。故可實現一種以較小的旋轉扭矩，即可使外齒輪(4)產生諧波的諧波產生器。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

1 . . . 諧波齒輪裝置

1a . . . 中心軸線

2、3 . . . 內齒輪

4 . . . 外齒輪

4a . . . 內周面

5 . . . 諧波產生器

6 . . . 長軸

11 . . . 插塞

12 . . . 插塞外周面

13 . . . 環狀位移體

14 . . . 外周面

15 . . . 位移部

15A . . . 鱗片

16 . . . 插塞接觸部

17 . . . 外齒輪接觸
部

21、22 . . . 移動限
制部

發明摘要

※申請案號：105123454

※申請日：105 年 07 月 25 日

※IPC 分類：**F16H 1/32** (2006.01)

F16H 3/70 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

滑動接觸型的諧波產生器及諧波齒輪裝置

Sliding-contact-type wave generator and strain wave gearing

【中文】

諧波齒輪裝置 (1) 的諧波產生器 (5)，係具備：具有橢圓形之插塞外周面 (12) 的剛性插塞 (11)；以及被插塞 (11) 彎折成橢圓形的環狀位移體 (13)。環狀位移體 (13) 係具備：配列成放射狀的複數個位移部 (15)。位移部 (15) 的插塞接觸面 (16) 係滑動接觸於插塞外周面 (12)，當插塞 (11) 旋轉，位移部 (15) 就會朝向半徑方向反覆位移。藉由位移部 (15) 的位移而使外齒輪 (4) 產生諧波。故可實現一種以較小的旋轉扭矩，即可使外齒輪 (4) 產生諧波的諧波產生器。

【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：中心軸線

2、3：內齒輪

4：外齒輪

4a：內周面

5：諧波產生器

6：長軸

11：插塞

12：插塞外周面

13：環狀位移體

14：外周面

15：位移部

15A：鰭片

16：插塞接觸部

17：外齒輪接觸部

21、22：移動限制部

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

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)

滑動接觸型的諧波產生器及諧波齒輪裝置

Sliding-contact-type wave generator and strain wave gearing

【技術領域】

[0001] 本發明係關於一種諧波齒輪裝置，特別是關於一種諧波齒輪裝置的諧波產生器，其係使可朝向半徑方向彎折的外齒輪局部嚙合於彎折成橢圓形之為剛性的內齒輪，隨著旋轉，使外齒輪與內齒輪的嚙合位置朝向圓周方向移動。

【先前技術】

[0002] 諧波齒輪裝置的諧波產生器，一般是以：在橢圓形插塞的外周側，使滾珠、滾子等轉動體轉動，而在外齒輪產生諧波的型態（轉動接觸型的諧波產生器）為主流。轉動接觸型的諧波產生器係具備：諧波產生器軸承，該諧波產生器軸承是安裝在：為剛體之插塞的橢圓形外周面、以及可撓性外齒輪的內周面之間。諧波產生器以轉動接觸於外齒輪之內周面的狀態來旋轉，使外齒輪之圓周方向的各部分，以固定的振幅在半徑方向上振動。這種諧波產生器，例如是記載於專利文獻 1、2。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0003]

[專利文獻 1]特開 2008-180259 號公報

[專利文獻 2]特開 2009-156461 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0004] 在此，做為諧波產生器係可使用如下型態（以下稱之為「滑動接觸型的諧波產生器」），其係使直接接觸於外齒輪之內周面的橢圓形插塞，沿著該內周面滑動，使外齒輪產生諧波。滑動接觸型的諧波產生器和轉動接觸型的諧波產生器相較，因旋轉所引起的黏性阻力較小，即使增加輸入轉數，輸入扭矩也幾乎不會有變化，所以在高速旋轉時的效率較佳。但是，滑動接觸型的諧波產生器存在有用來使諧波產生之旋轉扭矩較大的課題。

[0005] 本發明的課題鑑於此點，其目的即為提供一種：以較小的旋轉扭矩即可使外齒輪產生諧波的滑動接觸型諧波產生器。

[用以解決課題之手段]

[0006] 為了解決上述課題，本發明係為一種諧波齒輪裝置的諧波產生器，

其係將可朝向半徑方向彎折的外齒輪彎折成非圓形，例如是彎折成橢圓形，使其局部嚙合於剛性的內齒輪，並

隨著旋轉，使上述外齒輪與上述內齒輪的嚙合位置朝向圓周方向移動，其特徵為：

具備：

具有非圓形，例如為橢圓形之插塞外周面的剛性插塞；以及

具有配列成放射狀之複數個位移部的環狀位移體，

各個上述位移部在上述環狀位移體的半徑方向上係為剛體，以可朝向相對的半徑方向彈性位移的狀態，連接於鄰接的上述位移部，

上述位移部係分別具備：對上述插塞外周面呈滑動接觸狀態的插塞接觸部；以及用來將上述外齒輪彎折成上述非圓形，例如為橢圓形的外齒輪接觸部，

上述插塞接觸部相對於上述外齒輪接觸部，係位在半徑方向的內側。

[0007] 諧波產生器的插塞是被馬達等所旋轉驅動。環狀位移體的各位移部是呈現滑動接觸於非圓形、例如為橢圓形之插塞外周面的狀態，所以，各位移部隨著插塞的旋轉，而反覆朝向半徑方向的內外位移。各位移部在半徑方向上，實質上是做為剛體的功能，所以藉由各位移部的外齒輪接觸部，使外齒輪產生諧波。亦即，外齒輪的各外齒沿著圓周方向，依序與內齒輪嚙合，在兩齒輪之間產生對應於兩齒輪之齒數差的相對旋轉。例如：輸入至插塞的高速旋轉大幅度減速，而從另一側的齒輪讀取。

[0008] 在諧波產生器中，環狀位移體之各位移部的

插塞接觸面，是滑動接觸於旋轉側之插塞的橢圓形插塞外周面。在各位移部，插塞接觸部相對於外齒輪接觸部，是位在半徑方向的內側。所以，這和使非圓形，例如是橢圓形的插塞外周面直接接觸於外齒輪的內周面，且沿著該內周面滑動接觸的情形相較，可用較小的旋轉扭矩來旋轉插塞，使外齒輪產生諧波。

[0009] 在本發明中，上述位移部係分別可為：以等角度間隔來配列，且延伸成直線狀的層合鰭片，上述層合鰭片係具備：例如是層合在上述環狀位移體之圓周方向的第 1、第 2 鰭片部分，鄰接之其中一方的上述層合鰭片的上述第 1 鰭片部分之半徑方向的外端部分、以及另一方之上述層合鰭片之上述第 2 鰭片部分之半徑方向的外端部分之間，係藉由可朝向半徑方向彎折的圓弧板部分而連結。此時，上述層合鰭片之半徑方向的內端部，係為上述插塞接觸部，上述層合鰭片之半徑方向的外端部，係為上述外齒輪接觸部。

[0010] 再者，上述環狀位移體係可為：具有在圓周方向上連結複數個位移部模組所構成的環狀體。上述位移部模組係分別具備：以預定的角度，朝向半徑方向延伸的第 1、第 2 鰭片部分；以及將上述第 1、第 2 鰭片部分之半徑方向的外端部相互連結的圓弧板部分。此時，在圓周方向上鄰接的 2 個上述位移部模組中，層合了其中一方之上述位移部模組的上述第 2 鰭片部分、以及另一方之上述位移部模組的上述第 1 鰭片部分的層合鰭片，是做為 1 個

位移部的功能。

[0011] 更進一步地，也可使用一個波紋體（bellows）來製作環狀位移體。此時，波紋體的各波形彎曲部分係分別做為位移部的功能。也就是說，做為上述位移部之功能的各個波紋體之各波形彎曲部分，係分別具有：以預定角度朝向半徑方向延伸的一對第 1、第 2 平板部分；將上述第 1、第 2 平板部分的外端相互連接的外端圓弧板部分；以及形成在上述第 1、第 2 平板部分的內端部，且彼此分開的第 1、第 2 內端圓弧板部分。此外，在圓周方向上鄰接的上述位移部之間，一方的上述位移部之上述第 1 內端圓弧板部分，係與另一方之上述位移部的上述第 2 內端圓弧板部分彼此連接，形成內端圓弧板部分。此時，上述位移部的上述外端圓弧板部分係做為上述外齒輪接觸部的功能，上述位移部的上述內端圓弧板部分係做為上述插塞接觸部的功能。

[0012] 接下來，為了防止環狀位移體的插塞接觸部從橢圓形的插塞外周面脫落，以設有移動限制部為佳，該移動限制部是限制上述環狀位移體朝向插塞的中心軸線方向移動。

[0013] 再者，上述環狀位移體以具有保持部為佳，以使環狀位移體的各位移部藉由插塞的旋轉，可精確地反覆在半徑方向上位移，該保持部是將上述位移部的上述插塞接觸部保持在圓周方向的預定位置。

【圖式簡單說明】

[0014]

[圖 1] (a)、(b) 係顯示本發明之實施形態 1 之扁平型諧波齒輪裝置的概略縱剖面圖、以及概略前視圖。

[圖 2] (a) ~ (c) 係為顯示圖 1 之環狀位移體的前視圖、顯示將環狀位移體展開成平面狀態的前視圖以及顯示將環狀位移體展開成平面狀態的俯視圖。

[圖 3] (a)、(b) 為顯示圖 1 之環狀位移體之各部尺寸等的說明圖。

[圖 4] (a) ~ (e) 係為顯示本發明之實施形態 2 之扁平型諧波齒輪裝置的概略縱剖面圖、概略前視圖、顯示環狀位移體的前視圖、顯示將環狀位移體展開成平面狀態的前視圖、顯示將環狀位移體展開成平面狀態的俯視圖。

[圖 5] (a)、(b) 係為顯示實施形態 2 之變形例的概略縱剖面圖、概略前視圖。

[圖 6] (a) ~ (d) 為顯示環狀位移體之其他例的前視圖、顯示其位移部模組的前視圖、顯示將 2 個位移部模組在圓周方向上予以連結固定之狀態的前視圖、以及顯示將 4 個位移部模組在圓周方向上予以連結固定之狀態的前視圖。

[圖 7] 為顯示環狀位移體之製作順序的說明圖。

[圖 8] (a)、(b) 為顯示實施形態 3 之諧波齒輪裝置的概略前視圖、以及顯示環狀位移體之其他例的前視圖。

【實施方式】

[0015] 茲參照圖面，說明適用本發明之諧波齒輪裝置的實施形態如下。

[0016]

[實施形態 1]

圖 1 (a)、(b) 係顯示本發明之實施形態 1 的扁平型諧波齒輪裝置的概略縱剖面圖、以及概略前視圖。諧波齒輪裝置 1 係具備：2 個剛性的內齒輪 2、3；圓筒狀的可撓性外齒輪 4；以及諧波產生器 5。

[0017] 內齒輪 2、3 係同軸地並列配置。當做為減速機來使用時，例如：一側的內齒輪 2 是做為被固定成不會旋轉的靜止側內齒輪，而另一側的內齒輪 3 則是做為輸出減速旋轉的驅動側內齒輪。

[0018] 外齒輪 4 係可嚙合於內齒輪 2、3 雙方，同軸地配置在內齒輪 2、3 的內側。諧波產生器 5 係安裝在外齒輪 4 的內側，將外齒輪 4 彎折成橢圓形，並在其長軸 6 的兩端位置，嚙合於內齒輪 2、3。

[0019] 驅動側的內齒輪 3 以及外齒輪 4 係具有相同的齒數，靜止側之內齒輪 2 的齒數只比內齒輪 3 以及外齒輪 4 多 $2n$ 齒 (n 為正整數)。當諧波產生器 5 旋轉 1 次，外齒輪 4 就會對靜止側的內齒輪 2 做僅對應於齒數差之角度的相對旋轉。外齒輪 4 與內齒輪 3 一體旋轉，從內齒輪 3 輸出減速旋轉至被驅動構件側。

[0020] 諧波產生器 5 係具備：為剛體且具有固定厚度的插塞 11；插塞 11 之橢圓形的插塞外周面 12；安裝在插塞外周面 12 與外齒輪 4 的內周面 4a 之間的環狀位移體 13。環狀位移體 13 之外周面 14 的初期形狀為正圓形，而被插塞外周面 12 彎折成橢圓形。外齒輪 4 也因為被彎折成橢圓形的外周面 14 彎折成橢圓形。

[0021] 環狀位移體 13 係具有配列成放射狀的多數個位移部 15。各位移部 15 是具有做為剛體的功能，該剛體是在環狀位移體 13 之半徑方向上具有充份的剛性。此外，位移部 15 是以可朝向相對的半徑方向彈性位移的方式連接於鄰接的位移部。又，各位移部 15 係具備：對橢圓形的插塞外周面 12 呈滑動接觸狀態的插塞接觸部 16；以及接觸於外齒輪 4 之內周面 4a 的外齒輪接觸部 17。

[0022] 圖 2 (a) 係為顯示環狀位移體 13 的前視圖，圖 2 (b)、(c) 係為顯示將環狀位移體 13 展開成平面狀態的前視圖與俯視圖。如圖 1、圖 2 所示，本例的環狀位移體 13 係做為位移部 15，具有相同剖面、同一長度，且延伸成直線狀的鰭片 15A。鰭片 15A 之半徑方向的內端部係為插塞接觸部 16，其半徑方向的外端部係為外齒輪接觸部 17。各鰭片 15A 的外齒輪接觸部 17 之間，係藉由可朝向半徑方向彎折的圓弧板 18 而連接。

[0023] 環狀位移體 13 係可由圖 2 (b)、(c) 中所示的構造體 20 所製得。構造體 20 的各鰭片 15A 係以固定的間隔平行配置，各鰭片 15A 之一側端部的外齒輪接觸部

17 之間，係彼此藉相同寬度且相同厚度的薄平板部分 18A 而連接。

[0024] 如圖 2 (a) 所示般，製作對應於外齒輪 4' 之內周面 4a 之長度 L 的構造體 20，先將各鰭片 15A 捲成圓環狀使其位在內側，將兩端接合，使外周面 14 變成正圓形。藉由如此，各平板部分 18A 彎曲而變成圓弧板 18，即可獲得鰭片 15A 以等角度間隔，被配列成放射狀的環狀位移體 13。

[0025] 如果將插塞 11 以同心狀態安裝在環狀位移體 13 的中心部分，即如圖 1 (b) 所示，各鰭片 15A (位移部 15) 藉由橢圓形的插塞外周面 12 而朝向半徑方向位移。如此一來，環狀位移體 13 之各鰭片 15A 的外齒輪接觸部 17 的外端，即位在和插塞外周面 12 之橢圓形相似的橢圓形曲線上。因此，環狀位移體 13 的外周面 14 就從正圓形，彈性變形成被外齒輪接觸部 17 所決定的橢圓形曲線。

[0026] 一旦插塞 11 受到無圖示的馬達等所旋轉驅動時，滑動接觸於插塞外周面 12 之各鰭片 15A 的插塞接觸部 16，會朝向半徑方向反覆位移。各鰭片 15A 在半徑方向上具有做為剛體的功能，所以，各鰭片 15A 之外端的外齒輪接觸部 17 也同樣地朝向半徑方向反覆位移。如此一來，即和一般的轉動接觸型諧波產生器具有相同功能，使外齒輪 4 和內齒輪 2、3 的嚙合位置朝向圓周方向移動。藉由如此，即可使靜止側的內齒輪 2 與外齒輪 4 之間產生

相對旋轉。

[0027] 如圖 1 所示，在本例的插塞 11 係設有：用來限制環狀位移體 13 朝向中心軸線 1a 方向移動的移動限制部 21、22。移動限制部 21 係為圓環狀突起，其係從插塞 11 之插塞外周面 12 的寬幅方向之一側的端部，朝向半徑方向外側，僅突出預定的量。移動限制部 21 係呈：包括了各鰭片 15A 之內端的移動範圍的圓形輪廓。另一側的移動限制部 22 係為固定厚度的圓板，其係固定在插塞 11 之相反側的端面。移動限制部 22 的外徑尺寸，係同於另一側的移動限制部 21。環狀位移體 13 受到移動限制部 21、22 的限制而無法朝向中心軸線 1a 方向移動，該鰭片 15A 的內端就不會從插塞外周面 12 脫落。

[0028] 在此，針對本例之諧波產生器 5 的旋轉扭矩來加以說明。諧波產生器 5 係使正圓形之環狀位移體 13 之各鰭片 15A 的插塞接觸部 16 接觸到插塞外周面 12，使其變形成橢圓形。此外，當插塞 11 旋轉，各插塞接觸部 16 會沿著插塞外周面 12 滑動，用較小的旋轉扭矩即可使外齒輪 4 產生諧波。

[0029] 亦即，如圖 3 所示般，

r_0 ：與環狀位移體 13 之外齒輪 4 之內周面 4a 的接觸位置的半徑

（從中心 O 一直到各鰭片 15A 之外齒輪接觸部 17 與內周面 4a 之間的接觸位置為止的距離），

r_1 ：與環狀位移體 13 之插塞外周面 12 的接觸位置的

半徑

(從中心 O 一直到各鰭片 15A 之插塞接觸部 16 與插塞外周面 12 之間的接觸位置為止的距離) 、

P：長軸 6 之位置的徑向荷重，

t：圓弧板 18 的板厚，

t'：鰭片 15A 的板厚，

b：鰭片 15A 的板寬。

此外，以 μ 為接觸部分的摩擦係數。

[0030] 此時，在環狀位移體 13 與外齒輪 4 之間所產生的旋轉扭矩 T_0 、插塞 11 與環狀位移體 13 之間的旋轉扭矩 T_1 ，分別如下表所示。

$$T_0 = 2 \cdot r_0 \cdot \mu \cdot P$$

$$T_1 = 2 \cdot r_1 \cdot \mu \cdot P$$

[0031] 因為 $r_0 = r_1 + h$ ，所以 $T_0 > T_1$ 。因此，當摩擦係數相同時，和使插塞沿著外齒輪 4 的內周面 4a 滑動接觸時所須的旋轉扭矩 T_0 相較，使插塞 11 沿著環狀位移體 13 的各插塞接觸部 16 滑動接觸時所須的旋轉扭矩 T_1 較小。所以，藉由事先將接觸部分的摩擦係數設定為實質上相同，本例的諧波產生器 5 即可以較小的旋轉扭矩，使外齒輪 4 產生諧波。

[0032]

(環狀位移體的材質・形狀)

環狀位移體 13 以整體為易於彎折成橢圓形的形狀為佳。環狀位移體 13 之素材的楊氏模量愈小，或者是連接

鰭片 15A 之圓弧板 18 的板厚 t 愈薄，環狀位移體 13 就愈容易彎折。

[0033] 環狀位移體 13 的各鰭片 15A，以具有在半徑方向上之充份剛性的形狀為佳，以使得在半徑方向上可具有做為剛體的功能。在平板的座屈荷重計算中，座屈荷重和材料的楊氏模量與帕松比有很大的關係，對鰭片 15A 的寬幅 b 與長度 h 的比 b/h 的影響則較小，所以可將鰭片 15A 設定有充份的長度。再者，座屈荷重受到鰭片 15A 板厚 t' 的影響很大，所以對板厚 t' 必須適當地加以設定。

[0034] 環狀位移體 13 係可由：鋼、銅合金、不鏽鋼、塑膠等各種材質來製作。可選擇：成形加工性優異、可獲得所須之易彎折性以及半徑方向上之充份剛性的材質。

[0035] 鰭片 15A 的板厚 t' 以設定為圓弧板 18 之板厚 t 的 2~4 倍為佳。藉由如此，即可輕易獲得所須的易彎折性、以及半徑方向上的充份剛性。

[0036] 鰭片 15A 的板寬 b ，以考量到外齒輪 4 與內齒輪 2、3 之間的嚙合部分的齒幅方向的齒面荷重分布，來設定成適當的尺寸為佳。

[0037] 鰭片 15A 的長度 h （高度），例如設定為：目前之諧波齒輪裝置的半徑 r_0 的 $1/3$ 以上。藉由如此，旋轉扭矩和目前的轉動接觸型諧波產生器相較，可降低 30% 以上。長度 h 係由鰭片 15A 的板厚 t' 、以及所須的橢圓量來決定。於鰭片 15A 的內端部分（插塞接觸部 16 附

近)，在不影響到鄰接之鰭片 15A 的範圍內，可加大鰭片 15A 的長度 h 。

[0038] 接下來，鰭片 15A 的數量以 17 個以上為佳，以使得可將插塞外周面 12 的橢圓形正確地傳達給外齒輪 4。

[0039]

[實施形態 2]

圖 4 (a)、(b) 為顯示實施形態 2 之扁平型諧波齒輪裝置的概略縱剖面圖、以及概略前視圖。此外，圖 4 (c) 為顯示其環狀位移體的前視圖，圖 4 (d)、(e) 為顯示將環狀位移體展開成平面狀態的前視圖、以及俯視圖。

[0040] 諧波齒輪裝置 30 的基本構成係同於實施形態 1 的諧波齒輪裝置 1，具有：剛性的內齒輪 32、33；可撓性的外齒輪 34；以及諧波產生器 35。諧波產生器 35 係具備：具有橢圓形插塞外周面 42，且為剛體的插塞 41；以及環狀位移體 43。

[0041] 本例的環狀位移體 43 係由圖 4 (d)、(e) 中所示之形狀的構造體 50 所製得。構造體 50 係藉由：將一片具有固定寬度及固定厚度的帶狀板材，依固定間隔將其彎折加工成朝向與板面正交的方向所製得。構造體 50 係具有複數個層合鰭片 45A，該層合鰭片 45A 是為 2 張板材（第 1、第 2 鰭片部分）所層合的構造，鄰接之層合鰭片 45A 之上端部的外齒輪接觸部 47，係藉由平板部分

48A 而彼此連接。

[0042] 藉由將構造體 50 形成圓環狀並將兩端接合，即如圖 4(c) 所示般，平板部分 48A 變成圓弧板部分 48，即可獲得具有正圓形之外周面 44 的環狀位移體 43，該正圓形的外周面 44 是由圓弧板部分 48 所決定。並藉由在環狀位移體 43 的中心部分，同軸地安裝具有橢圓形之插塞外周面 42 的插塞 41，即可獲得如圖 4(a)、(b) 中所示的諧波產生器 35。諧波產生器 35 係安裝在外齒輪 4 的內側。

[0043] 為環狀位移體 43 之各層合鰭片 45A 之內端部的插塞接觸部 46，係被設定為滑動接觸於橢圓形之插塞外周面 42 的狀態。各層合鰭片 45A 係僅朝向半徑方向，位移了對應於與插塞外周面 42 之接觸位置的量。如此一來，各層合鰭片 45A 之外端部的外齒輪接觸部 47，即位在對應於插塞外周面 42 之橢圓形的橢圓形曲線上，環狀位移體 43 的外周面 44 即變形為對應於插塞外周面 42 之橢圓形的橢圓形。

[0044] 因此，其外周面 44 (外齒輪接觸部 47) 接觸到內周面 34a 的外齒輪 4，就被彎折成對應於插塞外周面 42a 的橢圓形。當插塞 41 旋轉，環狀位移體 43 的各層合鰭片 45A 就會隨著旋轉，朝向半徑方向反覆位移，所以在外齒輪 34 就會產生諧波。

[0045] 再者，本例的插塞 41 也具備：用來限制環狀位移體 43 朝向中心軸線 40a 方向移動的一對移動限制部

51、52。

[0046]

(層合鰭片的保持部)

圖 5 (a)、(b) 係顯示上述諧波齒輪裝置 30 之變形例的概略縱剖面圖、以及概略前視圖。在本例的諧波齒輪裝置 30A 中係具有保持部 53，以使得環狀位移體 43 的各層合鰭片 45A (位移部)，藉由插塞 41 的旋轉而可精確地朝向半徑方向反覆位移。

[0047] 保持部 53 係將各層合鰭片 45 之插塞接觸部 46 側的部分，保持在圓周方向的預定位置。保持部 53 係具備：位在層合鰭片 45 兩側的保持環 54、55；以及跨架在其中間的複數個保持部分隔板 56。保持部分隔板 56 係以固定的角度間隔來配置，各保持部分隔板 56 是位在各層合鰭片 45A 之間。各層合鰭片 45A 之內端側的部位，係藉由各保持部分隔板 56 而被保持成固定的角度間隔。

[0048] 又，諧波齒輪裝置 30A 除了保持部 53 以外的部分，係同於諧波齒輪裝置 30，故省略其說明。

[0049] 此外，保持部 53 當然也可用於圖 1 所示之諧波齒輪裝置 1 的諧波產生器 5。

[0050]

[環狀位移體的實施例]

圖 6 (a) 為顯示環狀位移體之其他例的前視圖，圖 6 (b) 為其位移部模組的前視圖，圖 6 (c) 為顯示將 2 個位移部模組，在圓周方向上予以連結固定之狀態的前視

圖，圖 6 (d) 為顯示將 4 個位移部模組，在圓周方向上予以連結固定之狀態的前視圖。

[0051] 本例的環狀位移體 43A 係為環狀體，由：在圓周方上連結之複數個位移部模組 60 所構成。位移部模組 60 係將具有固定寬度且固定厚度的平板，彎曲加工成張開預定角度的扇形而製得。或者是，位移部模組 60 係藉由射出成形塑膠等而一體成形。

[0052] 位移部模組 60 係如圖 6 (b) 所示般，具備：以固定角度朝向半徑方向延伸的第 1、第 2 鰭片部分 65A、65B；以及將第 1、第 2 鰭片部分 65A、65B 之半徑方向的外端部彼此連接的圓弧板部分 68。位移部模組 60 又如圖 6 (c)、(d) 所示般，在圓周方向上連結成同心狀，構成如圖 6 (a) 中所示的環狀位移體 43A。位移部模組 60 的接合方法或連結方法，只要是根據其材質來使用適當的方法（黏接、溶接、熔接等）即可。

[0053] 在環狀位移體 43A 中，係形成有一個層合鰭片 65（位移部），該層合鰭片 65（位移部）係層合了鄰接之位移部模組 60 的第 1、第 2 鰭片部分 65A、65B 所形成。各層合鰭片 65 的內端部係為插塞接觸部 66，其外端部為外齒輪接觸部 67。

[0054]

[環狀位移體的製作順序]

圖 7 係為顯示上述環狀位移體 13、43、43A 之製作順序的說明圖。如該圖所示，在製作環狀位移體 13、43

時，先製作構造體 20、50（步驟 ST1A、1B），將其裁斷成規定的長度（步驟 ST2），施以預彎處理（步驟 ST3）使其形成環狀，然後將其兩端接合（步驟 ST4）。在製作環狀位移體 43A 時，先製作位移部模組 60（步驟 ST1C），在圓周方向上將其接合成同心狀（步驟 ST4）。

[0055]

[實施形態 3]

圖 8（a）為顯示實施形態 3 之諧波齒輪裝置的說明圖。諧波齒輪裝置 70A 的基本構成係同於圖 1 所示的諧波齒輪裝置 1，具備：剛性的內齒輪 72、73；可撓性的外齒輪 74；以及諧波產生器 75。

[0056] 諧波產生器 75 係具備：具有橢圓形之插塞外周面 82 的剛性插塞 81；以及環狀位移體 83。環狀位移體 83 係為波紋狀的環狀體，具有配列成放射狀的多數個位移部 85。各位移部 85 係具有做為在剛體的功能，該剛體係在環狀位移體 83 之半徑方向上具有充份剛性。此外，位移部 85 係以可朝向相對的半徑方向彈性位移的方式，連接於鄰接的位移部。又，各位移部 85 係具備：對橢圓形之插塞外周面 82 呈滑動接觸狀態的插塞接觸部 86；以及接觸於外齒輪 74 之內周面 74a 的外齒輪接觸部 87。

[0057] 具體說明的話，環狀位移體 83 係為：將具有固定寬度且固定厚度的 1 個波紋體形成環狀，將其兩端接合所製得。波紋體的各波形彎曲部分係分別具有做為位移部 85 的功能。

[0058] 亦即，具有做為各位移部 85 之功能的波紋體的各波形彎曲部分，係分別具備：以固定角度朝向半徑方向延伸的一對第 1、第 2 平板部分 91、92；將 1、第 2 平板部 91、92 的外端相互連結成幾乎為半圓形的外端圓弧板部 93；以及形成於第 1、第 2 平板部分 91、92 的內端部，且彼此分開的第 1、第 2 內端圓弧板部分 94、95。此外，在圓周方向上鄰接的位移部 85 之間，其中一方之位移部 85 的第 1 內端圓弧板部分 94、以及另一方之位移部 85 的第 2 內端圓弧板部分 95，係相互連結而形成內端圓弧板部分。

[0059] 在這種形狀的環狀位移體 83 中，位移部 85 的外端圓弧板部分 93 係做為外齒輪接觸部 87 的功能，由形成在鄰接的位移部 85 之間的第 1、第 2 內端圓弧板部分 94、95 所構成的內端圓弧板部分，係做為插塞接觸部 86 的功能。

[0060]

（波紋形之環狀位移體的其他例）

圖 8（b）係為顯示環狀位移體 83 之其他例的說明圖。環狀位移體 83A 的基本構成係同於上述的環狀位移體 83。不同的點為：增加了構成環狀位移體 83A 之位移部 85A 的數量。藉由增加位移部 85A 的數量，可更加正確地將插塞外周面的橢圓形狀傳達至外齒輪 74。

[0061]

[其他實施形態]

上述各例係為將本發明的諧波產生器適用於扁平型諧波齒輪裝置者。本發明的諧波產生器也可用於：外齒輪呈杯型的杯型諧波齒輪裝置、外齒輪呈禮帽型的禮帽型諧波齒輪裝置。

[0062] 再者，上述各例係關於具有橢圓形插塞的諧波產生器者。在使外齒輪於圓周方向的 3 處嚙合於內齒輪時，插塞的輪廓形狀係採用三葉狀。當然，本發明同樣地也可適用於插塞外周面的形狀為橢圓形以外的非圓形的情形。

【符號說明】

[0063]

- 1：諧波齒輪裝置
- 2、3：內齒輪
- 4：外齒輪
- 5：諧波產生器
- 11：插塞
- 12：插塞外周面
- 13：環狀位移體
- 15：位移部
- 15A：鰭片
- 16：插塞接觸部
- 17：外齒輪接觸部
- 18：圓弧板

18A：平板部分
20：構造體
21、22：移動限制部
30、30A：諧波齒輪裝置
32、33：內齒輪
34：外齒輪
35：諧波產生器
41：插塞
42：插塞外周面
43：環狀位移體
43A：環狀位移體
45A：層合鰭片
46：插塞接觸部
47：外齒輪接觸部
48：圓弧板部分
48A：平板部分
50：構造體
51、52：移動限制部
53：保持部
54、55：保持部環
56：保持部分隔板
60：位移部模組
65：層合鰭片
65A：第 1 鰭片部分

- 65B：第 2 鱗片部分
- 66：插塞接觸部
- 67：外齒輪接觸部
- 68：圓弧板部分
- 70A：諧波齒輪裝置
- 72、72：內齒輪
- 74：外齒輪
- 75：諧波產生器
- 81：插塞
- 83：環狀位移體
- 83A：環狀位移部
- 85：位移部
- 85A：位移部
- 86：插塞接觸部
- 87：外齒輪接觸部
- 91：第 1 平板部分
- 92：第 2 平板部分
- 93：外端圓弧板部分
- 94：第 1 內端圓弧板部分
- 95：第 2 內端圓弧板部分

申請專利範圍

1. 一種諧波齒輪裝置的諧波產生器，其係將可朝向半徑方向彎折的外齒輪彎折成非圓形，使其局部嚙合於剛性的內齒輪，並隨著旋轉，使上述外齒輪與上述內齒輪的嚙合位置朝向圓周方向移動，其特徵為：

具備：

具有非圓形之插塞外周面的剛性插塞；以及

具有配列成放射狀之複數個位移部的環狀位移體，

上述位移部在上述環狀位移體的半徑方向上係為剛體，以可朝向相對的半徑方向彈性位移的方式，連接於鄰接的上述位移部，

上述位移部係分別具備：對上述插塞外周面呈滑動接觸狀態的插塞接觸部；以及用來將上述外齒輪彎折成上述非圓形的外齒輪接觸部，

上述插塞接觸部相對於上述外齒輪接觸部，係位在半徑方向的內側。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之諧波齒輪裝置的諧波產生器，其中，

上述位移部係分別為：以等角度間隔來配列，且延伸成直線狀的層合鰭片，

上述層合鰭片係具備：層合在上述環狀位移體之圓周方向的第 1、第 2 鰭片部分，

鄰接之其中一方的上述層合鰭片的上述第 1 鰭片部分之半徑方向的外端部分、以及另一方之上述層合鰭片之上

述第 2 鰭片部分之半徑方向的外端部分之間，係藉由可朝向半徑方向彎折的圓弧板部分而連結，

上述層合鰭片之半徑方向的內端部，係為上述插塞接觸部，

上述層合鰭片之半徑方向的外端部，係為上述外齒輪接觸部。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之諧波齒輪裝置的諧波產生器，其中，

上述環狀位移體係為：具有在圓周方向上連結之複數個位移部模組的環狀體，

上述位移部模組係分別具備：

以預定的角度，朝向半徑方向延伸的第 1、第 2 鰭片部分；以及將上述第 1、第 2 鰭片部分之半徑方向的外端部相互連結的圓弧板部分，

上述位移部係分別為層合鰭片，該層合鰭片係為在上述圓周方向上鄰接的 2 個上述位移部模組中，將其中一方之上述位移部模組的上述第 2 鰭片部分、以及另一方之上述位移部模組的上述第 1 鰭片部分予以層合的構造。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之諧波齒輪裝置的諧波產生器，其中，

上述位移部係分別具備：

以預定角度，朝向上述半徑方向延伸的一對第 1、第 2 平板部分；及

將上述第 1、第 2 平板部分之上述半徑方向的外端相

互連結的外端圓弧板部分；以及

形成於上述第 1、第 2 平板部分之上述半徑方向的內端部，且彼此分開的第 1、第 2 內端圓弧板部分，

在圓周方向上鄰接的上述位移部之間，其中一方之上述位移部的上述第 1 內端圓弧板部分、以及另一方之上述位移部的上述第 2 內端圓弧板部分，係相互連結而成為內端圓弧板部分，

上述位移部的上述外端圓弧板部分，係為上述外齒輪接觸部，

上述位移部的上述內端圓弧板部分，係為上述插塞接觸部。

5. 如申請專利範圍第 1、2、3 或 4 項所述之諧波齒輪裝置的諧波產生器，其中，

上述插塞係具備：限制上述環狀位移體朝向該插塞之中心軸線方向移動的移動限制部。

6. 如申請專利範圍第 1、2、3 或 4 項所述之諧波齒輪裝置的諧波產生器，其中，

上述環狀位移體係具備：將上述位移部的上述插塞接觸部保持在圓周方向之預定位置的保持部。

7. 一種諧波齒輪裝置，其係具有：如申請專利範圍第 1、2、3、4、5 或 6 項中所述之諧波產生器。

(a)

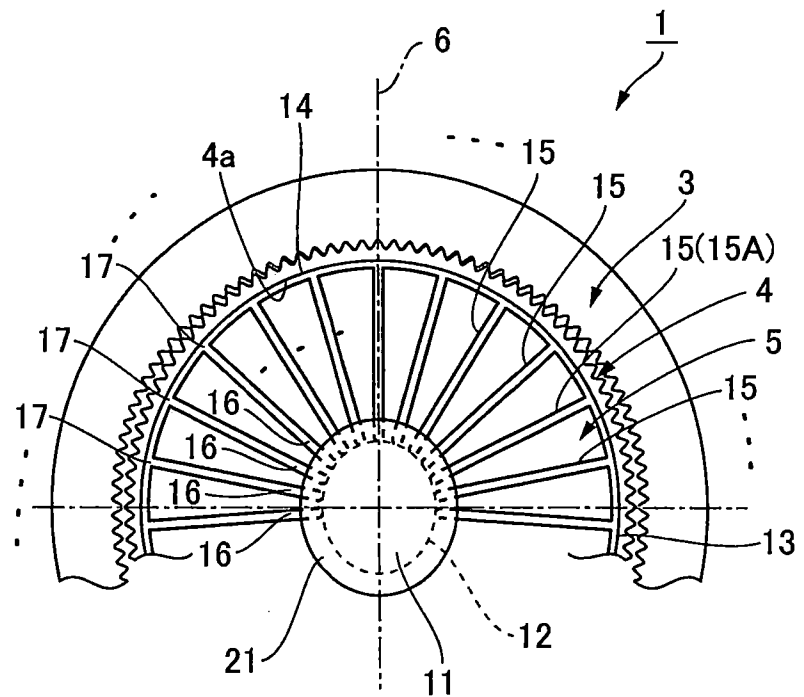
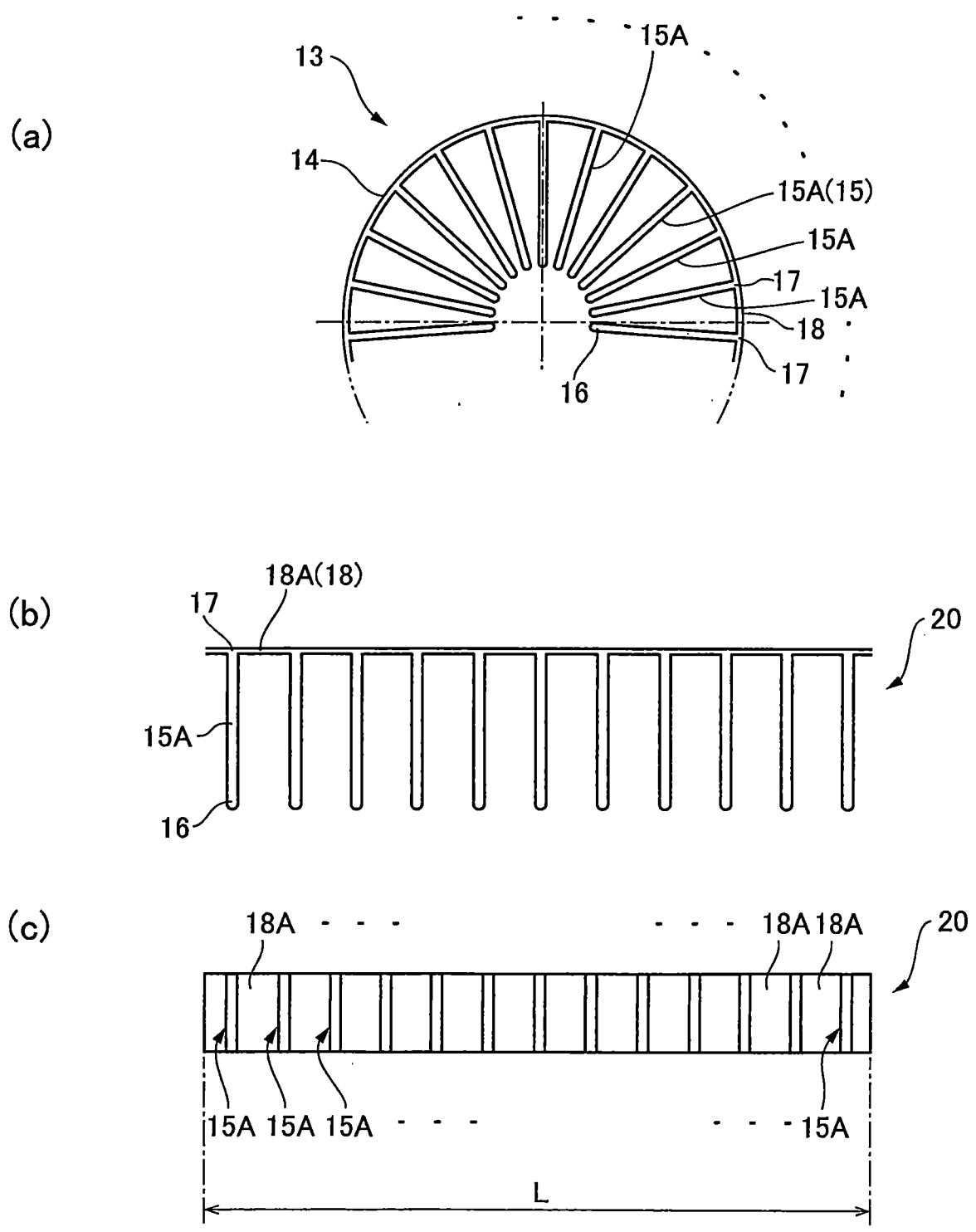


圖 2



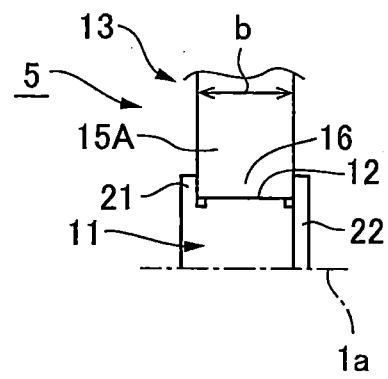


圖 4

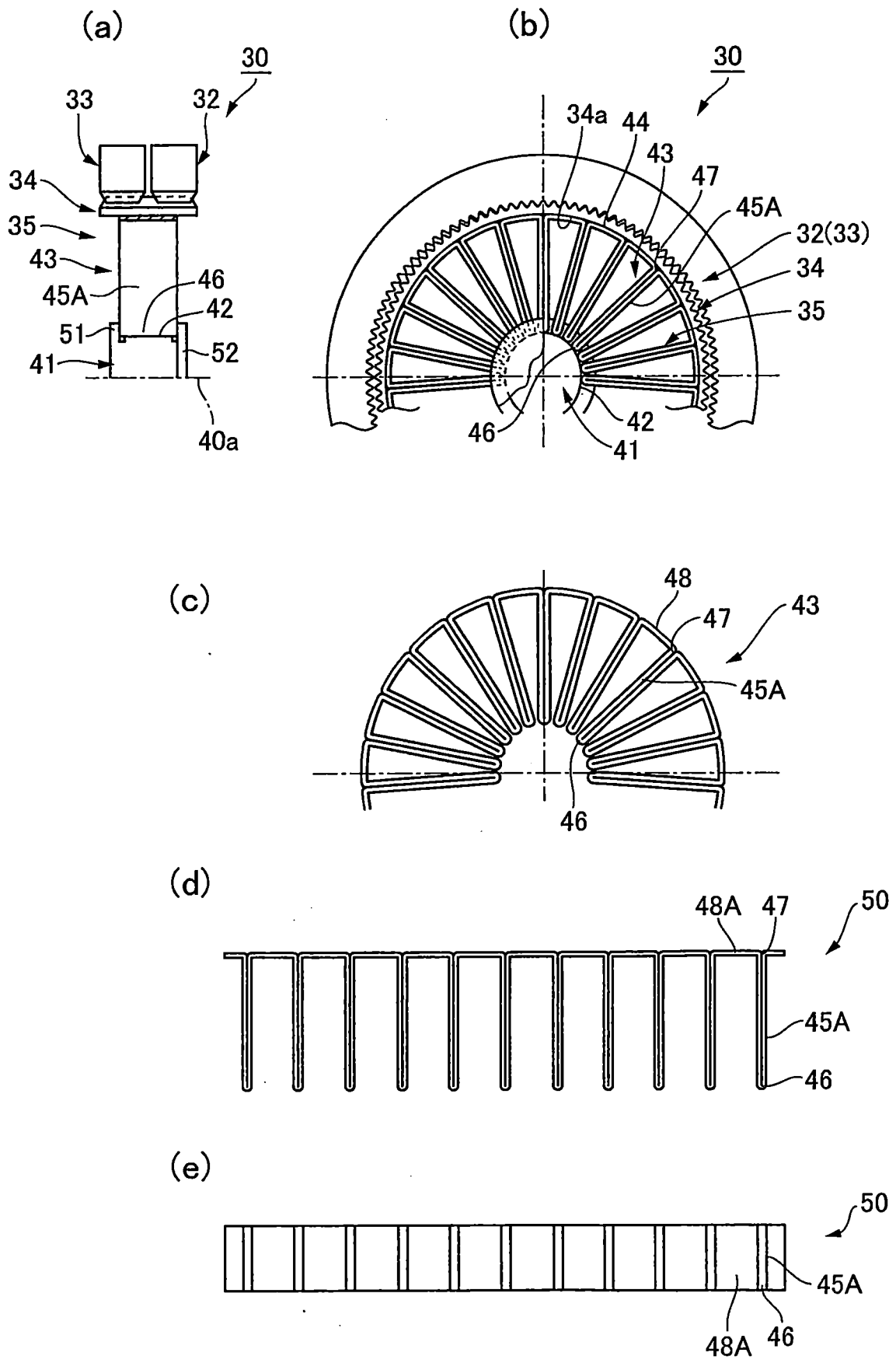


圖 5

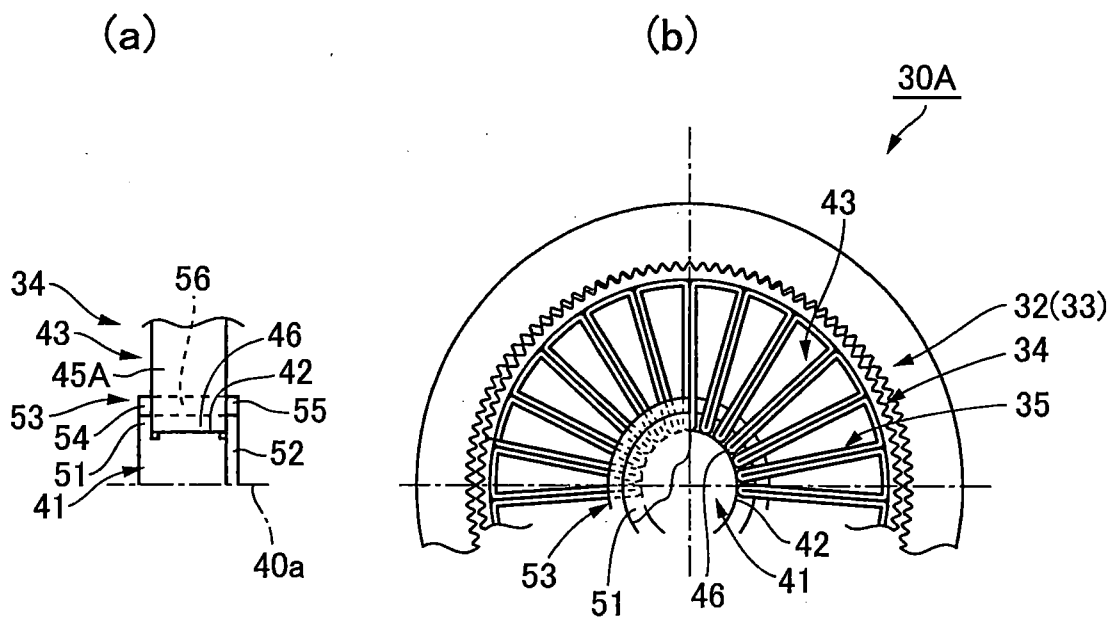


圖 6

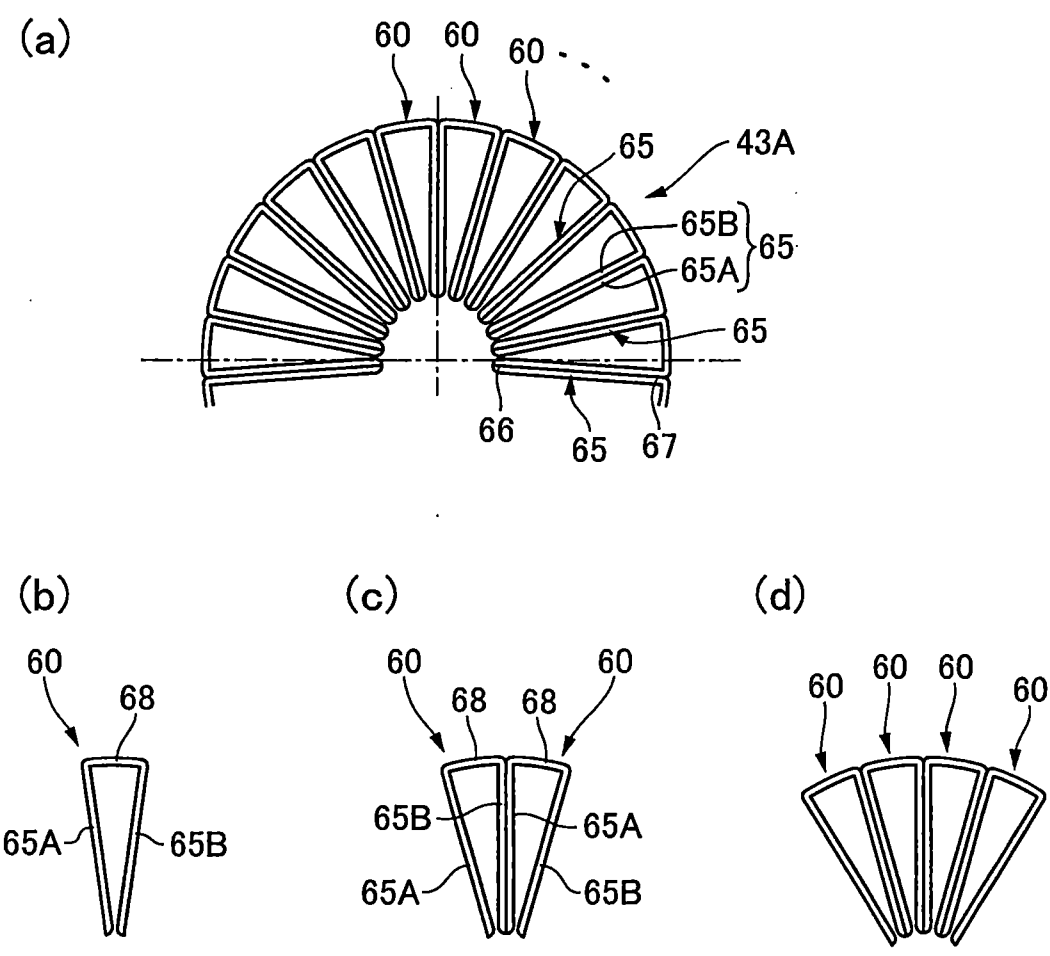


圖 7

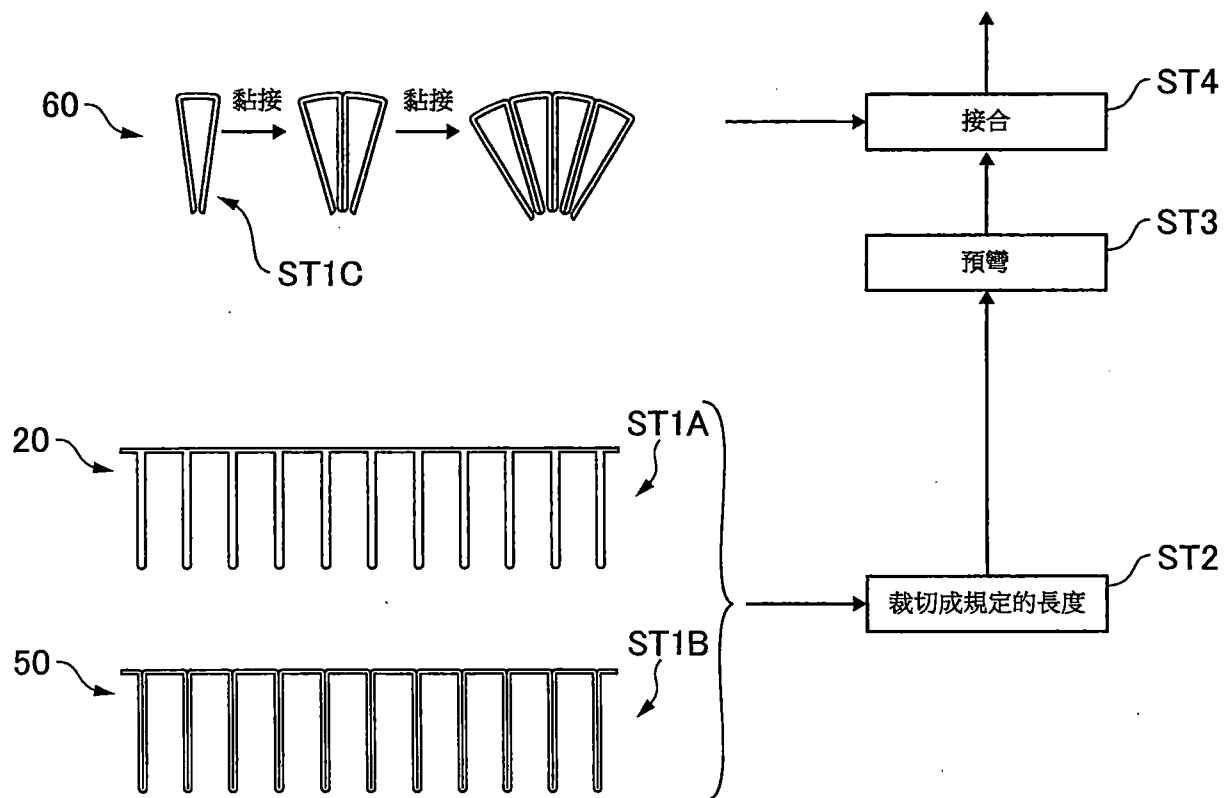
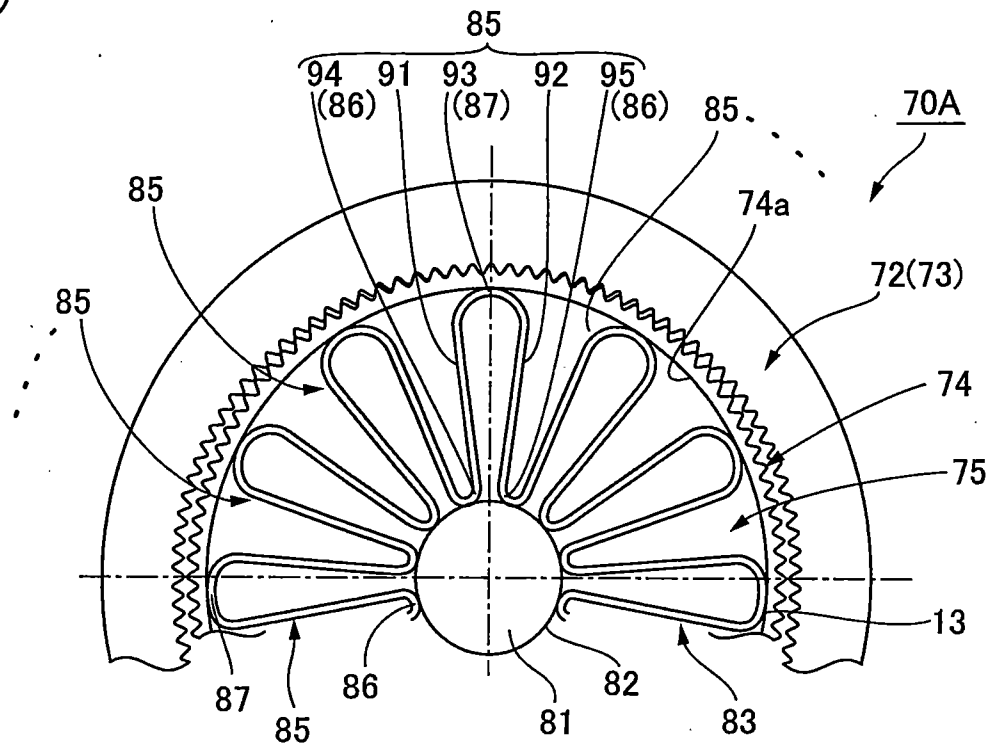


圖 8

(a)



(b)

