



(21)申請案號：107146935 (22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 25 日

(51)Int. Cl.： F16G1/28 (2006.01)

(30)優先權：2017/12/26 日本 2017-249346
2018/12/11 日本 2018-231301

(71)申請人：日商三星皮帶股份有限公司 (日本) MITSUBOSHI BELTING LTD. (JP)
日本

(72)發明人：田村崇樹 TAMURA, EIKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	201042185A	JP	59-127946U
JP	62-155354A	JP	2005-319716A

審查人員：謝育桓

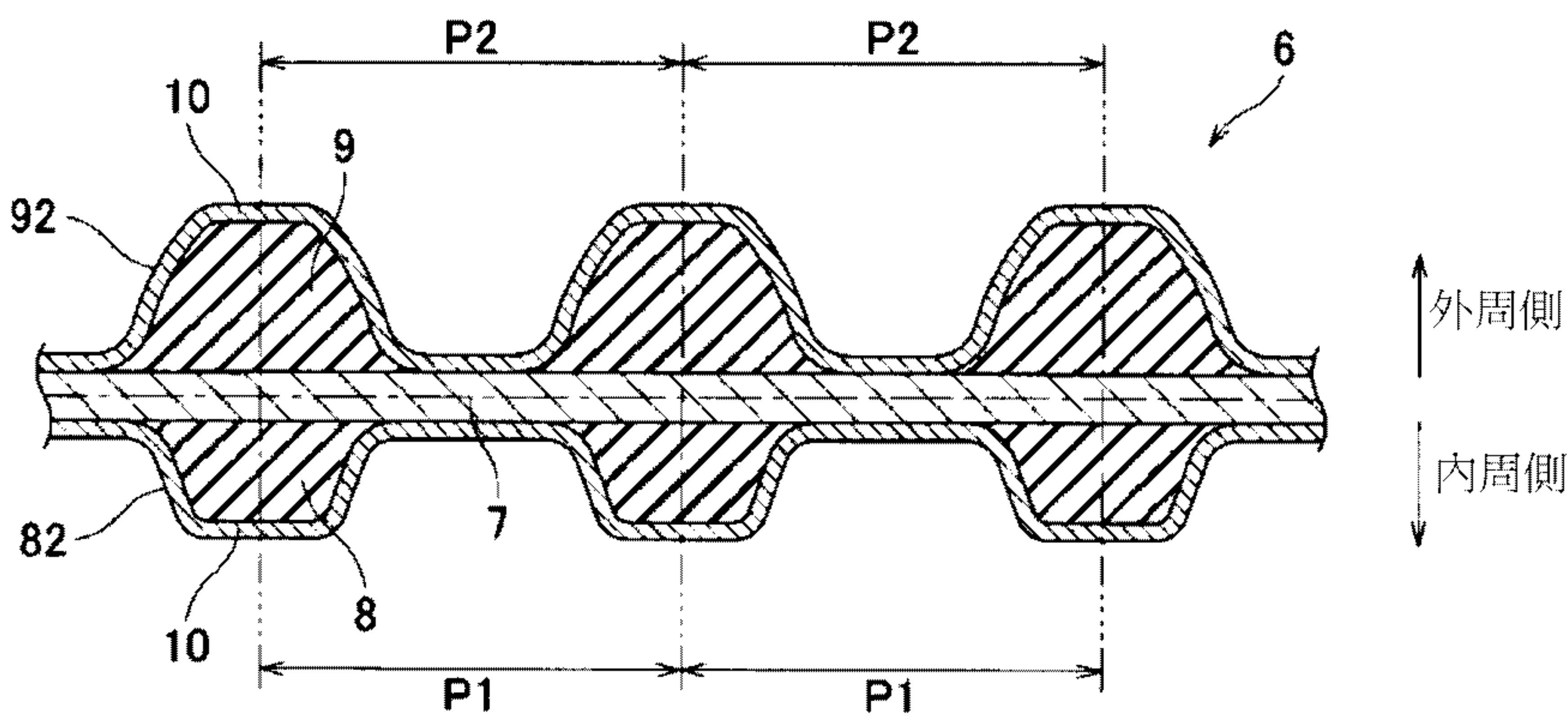
申請專利範圍項數：2 項 圖式數：9 共 33 頁

(54)名稱
兩面齒型皮帶

(57)摘要

本發明係關於一種兩面齒型皮帶，其特徵在於具有：複數個內齒部，其等在皮帶之內周側沿皮帶長邊方向以特定之間距排列；及複數個外齒部，其等在皮帶之外周側沿上述皮帶長度方向以特定之間距排列；且上述複數個內齒部之上述間距與上述複數個外齒部之上述間距相等，且，上述內齒部與上述外齒部於上述皮帶長度方向上之位置一致，上述內齒部與上述外齒部之齒形狀非相似。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

- 6 . . . 兩面齒型皮帶
- 7 . . . 芯線
- 8 . . . 內齒部
- 9 . . . 外齒部
- 10 . . . 齒布
- 82 . . . 側面
- 92 . . . 側面
- P1 . . . 間距
- P2 . . . 間距



I725367

【發明摘要】

【中文發明名稱】

兩面齒型皮帶

【中文】

本發明係關於一種兩面齒型皮帶，其特徵在於具有：複數個內齒部，其等在皮帶之內周側沿皮帶長邊方向以特定之間距排列；及複數個外齒部，其等在皮帶之外周側沿上述皮帶長度方向以特定之間距排列；且上述複數個內齒部之上述間距與上述複數個外齒部之上述間距相等，且，上述內齒部與上述外齒部於上述皮帶長度方向上之位置一致，上述內齒部與上述外齒部之齒形狀非相似。

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

6	兩面齒型皮帶
7	芯線
8	內齒部
9	外齒部
10	齒布
82	側面
92	側面
P1	間距
P2	間距

【發明說明書】

【中文發明名稱】

兩面齒型皮帶

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種兩面齒型皮帶之改良。

【先前技術】

【0002】

於兩面具有齒部之兩面齒型皮帶包含如下構成：具有沿皮帶長度方向特定間距之內齒部與外齒部，於內齒部與外齒部之間介置芯線，且在內外兩齒部之齒部及內外周之齒底部被覆齒布。於兩面齒型皮帶之內齒部與外齒部分別嚙合其他滑輪，並將驅動力自驅動滑輪傳遞至複數個滑輪。

【0003】

例如，於專利文獻1之圖1，揭示有先前以來在市場上體系化之一般兩面齒型皮帶。於該兩面齒型皮帶中，大致相同形狀之內齒部與外齒部分別於皮帶長度方向上以特定之間距配置。又，於內齒部與外齒部配置間距相同，進而，內齒部與外齒部於皮帶長度方向上位於相同位置。即，內齒部與外齒部處於以隔著芯線對向之位置關係。

【0004】

於如上述之分別排列於皮帶之內外周之面之內齒部與外齒部為相同形狀且大小相同之一般之兩面齒型皮帶中，於內外周藉由1個齒部傳遞之動力之大小(稱為傳動容量)相等。然而，此種皮帶有難以應用於根據使用目的而在內外周之傳送系統中負荷與功能各不相同之同步傳動皮帶系統之

虞。為了應對此情況，提出於內外周齒部之間距及齒部之大小不同之皮帶。

【0005】

例如，於專利文獻1之圖2，揭示有內齒部之間距大於外齒部之間距且內齒部大於外齒部之兩面齒型皮帶。藉由內齒部與外齒部之間距不同，內齒部與外齒部之皮帶長度方向上之位置未必一致。又，於專利文獻2，揭示有外齒部之間距大於內齒部之間距且外齒部大於內齒部之兩面齒型皮帶。於該專利文獻2之皮帶中，皮帶長度方向上之內齒部與外齒部之位置亦未必一致。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本專利實開昭58-40642號公報

[專利文獻2]日本專利特開平10-132032號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0007】

然而，於上述專利文獻1之圖2或專利文獻2所揭示之皮帶中，因皮帶長度方向上之內齒部與外齒部之位置未必一致，故皮帶之彎曲剛性整體變大。因此，皮帶繞掛於滑輪時之嚙合惡化，故有伴隨著皮帶與滑輪之嚙合所產生之皮帶之振動變大，皮帶早期劣化之虞。

【0008】

再者，於專利文獻2中，雖藉由於皮帶之內外周使齒部之橡膠硬度產

生差別而抑制上述之問題產生，但有作為問題解決對策不夠充分之虞。又，因必須於內外周使橡膠硬度不同，故亦有於製造階段中步驟增加且製造費用增大之缺點。

【0009】

本發明之目的在於獲得一種一面使內齒部與外齒部之皮帶長度方向上之位置一致、一面可使皮帶之內外周之傳動容量不同之兩面齒型皮帶。

[解決問題之技術手段]

【0010】

本發明之兩面齒型皮帶具有：複數個內齒部，其等在皮帶之內周側沿皮帶長度方向以特定之間距排列；及複數個外齒部，其等在皮帶之外周側沿上述皮帶長度方向以特定之間距排列；且上述複數個內齒部之上述間距與上述複數個外齒部之上述間距相等，上述內齒部與上述外齒部於上述皮帶長度方向上之位置一致，上述內齒部與上述外齒部之齒形狀非相似。

【0011】

根據上述構成，於兩面齒型皮帶中，因內齒部與外齒部之齒形狀非相似，故於皮帶之內外周，齒部與滑輪之嚙合狀態不同，於內外周，不僅齒部之耐久性不同，傳動容量亦不同。

【0012】

又，內齒部與外齒部之齒間距相同，於內齒部與外齒部，皮帶長度方向上之位置一致。再者，「齒部之間距」意為沿皮帶之間距線(芯線之中心線)之齒部之配置間隔(相鄰之齒部之皮帶長度方向之中心線彼此之間隔)。又，「於內齒部與外齒部，皮帶長度方向上之位置一致」意為，於內齒部與外齒部，皮帶長度方向上之中心線一致。若內齒部與外齒部之皮帶

長度方向上之中心線之位置偏移量為未達齒間距之5%之範圍內，則可視為於內齒部與外齒部，皮帶長度方向上之位置一致。於該構成中，必然地，於內外周，齒部之間之部分即齒底部之皮帶長度方向上之位置亦一致，皮帶之彎曲剛性整體變小。因此，皮帶之彎曲性提高，並靈活地繞掛於滑輪，故動力傳動時之皮帶與滑輪之嚙合變得順利。藉此，隨著皮帶與滑輪之嚙合所產生的皮帶之振動變小而皮帶不易劣化，故皮帶之耐久性提高。

【0013】

即，若採用上述構成之兩面齒型皮帶，則可確保動力傳動時之皮帶與滑輪之嚙合性、及皮帶之耐久性，並且可應用於皮帶之內外周之傳動容量不同之同步傳動皮帶系統。

【0014】

本發明之兩面齒型皮帶較佳為上述內齒部與上述外齒部之側面之形狀不同。

【0015】

根據上述構成，滑輪之齒部之側面接觸於皮帶之齒部之側面而傳遞動力。因此，藉由於皮帶之內外周使齒部之側面形狀不同，可使於內齒部與外齒部和滑輪之嚙合狀態、進而傳動容量不同。再者，於本發明中，「齒部之側面」係指齒部之皮帶長度方向上之側面。

【0016】

本發明之兩面齒型皮帶亦可為，上述內齒部與上述外齒部中之一齒部之側面為平面，另一齒部之側面為曲面。

【0017】

根據上述構成，藉由將一齒部之側面形狀設為平面，將另一齒部之側面形狀設為曲面，可使於內齒部與外齒部和滑輪之嚙合狀態不同。

【0018】

本發明之兩面齒型皮帶較佳為上述另一齒部之側面為向外側鼓起之凸狀曲面。

【0019】

根據上述構成，因另一齒部之側面係向外側鼓起之凸狀曲面，故其與滑輪之齒部之嚙合較順暢。相應地，於皮帶之運行中，芯線之耐彎曲疲勞性提高。又，於另一齒部，來自與另一齒部嚙合之滑輪之應力不易集中於齒根部，故齒部之剪切應力較小，齒部之耐久性提高。

【0020】

又，因另一齒部與滑輪之嚙合較順暢，故另一齒部不易引起脫齒。

【0021】

又，因另一齒部與滑輪之嚙合較順暢，故皮帶之另一齒部側之振動較小，因此，於皮帶之另一齒部側，靜音性較大，速度不均較小，可進行高精度之定位。藉由以上，皮帶之另一齒部之傳遞能力變高。

【0022】

又，因另一齒部與滑輪之嚙合較順暢，故另一齒部之傳動容量較大。藉此，即便皮帶之另一齒部與滑輪之嚙合齒數較小，亦可傳遞動力。藉此，與皮帶之另一齒部嚙合之滑輪為小徑即可，故可謀求節省空間、減少成本。

【0023】

本發明之兩面齒型皮帶亦可為，上述另一齒部之側面包含圓弧面。

【0024】

此時，上述另一齒部之側面亦可為複數個圓弧面相連而成之面形狀。

【0025】

本發明之兩面齒型皮帶亦可為上述另一齒部為上述外齒部。

【0026】

根據上述構成，因外齒部為傳動容量較高之齒形狀，故即便與外齒部嚙合之滑輪和外齒部之嚙合齒數較小，亦可傳遞動力。

【0027】

本發明之兩面齒型皮帶較佳為上述內齒部與上述外齒部之構成齒部之橡膠之硬度相等。

【0028】

根據上述構成，因於皮帶之內齒部與外齒部，構成齒部之橡膠之硬度相等，故為了製造皮帶，準備1種橡膠即可，因此可抑制皮帶之製造階段之步驟數，並可抑制皮帶之製造費用。

[發明之效果]

【0029】

如上所述，於本案之發明中，可獲得能夠一面使內齒部與外齒部之皮帶長度方向上之位置一致、一面使皮帶之內外周之傳動容量不同之兩面齒型皮帶。

【圖式簡單說明】**【0030】**

圖1係本發明之皮帶系統之概略構成圖。

圖2係本發明之實施形態之兩面齒型皮帶之包含皮帶長度方向之剖面處之局部放大剖視圖。

圖3係圖2之局部放大圖。

圖4係皮帶系統之構成例，且係表示相對於圖4(a)，可藉由本發明應用進行圖4(b)、(c)之構成變更之圖。

圖5係皮帶系統之另一構成例，且係表示相對於圖5(a)，可藉由本發明應用進行圖5(b)之構成變更之圖。

圖6係本實施形態之變化例之兩面齒型皮帶之包含皮帶長度方向之剖面處之局部放大剖視圖。

圖7係皮帶系統之構成例，且係表示相對於圖7(a)，可藉由本發明應用進行圖7(b)之構成變更之圖。

圖8係比較例1之兩面齒型皮帶之包含皮帶長度方向之剖面處之局部放大剖視圖。

圖9係比較例2之兩面齒型皮帶之包含皮帶長度方向之剖面處之局部放大剖視圖。

【實施方式】

【0031】

以下，對本發明之實施形態之一例之皮帶系統1及兩面齒型皮帶6進行說明。

【0032】

(皮帶系統1)

本實施形態之皮帶系統1係應用於一般產業用機器所具備之皮帶系統。如圖1所示，皮帶系統1係由複數個滑輪2～5與兩面齒型皮帶6構成，

1條兩面齒型皮帶6繞掛於複數個滑輪2～5。於皮帶系統1之內周側配置有驅動定時輪2、空載定時輪3、從動定時輪4，且於皮帶系統1之外周側配置有從動定時輪5。如圖1～3所示，兩面齒型皮帶6具有：複數個內齒部8，其等在皮帶6之內周側沿皮帶長度方向排列；及複數個外齒部9，其等在皮帶之外周側沿上述皮帶長度方向排列。

【0033】

如圖1所示，於動力傳遞時之皮帶系統1中，滑輪2～5之齒槽11與兩面齒型皮帶6之齒部8、9嚙合，且滑輪2～5之齒部之側面12接觸於皮帶6之齒部8、9之側面82、92而將動力自滑輪2傳遞至滑輪4、5。即，本實施形態之皮帶系統1係同步傳動皮帶系統。滑輪2～4之齒槽11與兩面齒型皮帶6之內齒部8嚙合，滑輪5之齒槽11與兩面齒型皮帶6之外齒部9嚙合。

【0034】

(兩面齒型皮帶6)

如圖2、3所示，本發明之兩面齒型皮帶6係環狀之皮帶，其具有：芯線7，其埋設於皮帶6之本體部分；複數個內齒部8，其等在皮帶6之內周側沿皮帶長度方向以間距P1排列；複數個外齒部9，其等在皮帶6之外周側沿皮帶長度方向以間距P2排列；及齒布10，其覆蓋內齒部8及外齒部9。內齒部8之間距P1與外齒部9之間距P2相等，且於內齒部8與外齒部9，皮帶長度方向上之位置一致。即，內齒部8及外齒部9處於隔著芯線7對向之位置關係。又，齒部8、9之間之部分即齒底部84、94之位置亦於皮帶長度方向上一致。

【0035】

(芯線7)

如圖2、3所示，芯線7埋設於兩面齒型皮帶6之本體部分，並存在於皮帶6之皮帶厚度方向之中心附近。芯線7係利用包含橡膠混合物之保護劑或接著劑即RFL液等將使E玻璃或高強度玻璃之5～9 μm 之長絲撚合而成者進行處理所得者。再者，芯線7可為上述以外，作為有機纖維亦可使用如下撚線，其係使相對於應力伸長率較小且拉伸強度較大之對位系芳香族聚醯胺纖維(商品名：Kevlar、Technora)之0.5～2.5丹尼之長絲撚合，且經RFL液、環氧溶液、異氰酸酯溶液與橡膠混合物之接著劑處理而成。又，例如，芯線7之線徑約為0.8 mm。

【0036】

(內齒部8與外齒部9)

內齒部8與外齒部9均係由將氯丁二烯橡膠等作為主成分之橡膠材料形成。又，於本實施形態中，構成內齒部8與外齒部9之橡膠之成分相同，硬度亦相等。例如，橡膠硬度以依據JIS K6253：2012之硬度計A硬度約為75。關於內齒部8及外齒部9之形狀之詳情，於下文進行敘述。

【0037】

(齒布10)

如圖2、3所示，齒布10沿兩面齒型皮帶6之形狀，覆蓋內齒部8及外齒部9之表面整體。於本實施形態中，作為齒布10，使用將經紗(皮帶寬度方向)設為6尼龍且將緯紗(皮帶長度方向)設為仿毛6尼龍之編織構成為斜紋編織的帆布。再者，使用於緯紗具有伸縮性之胺基甲酸酯彈性紗之一部分。將藉由RFL液將上述帆布進行浸漬處理所得者作為齒布10使用。例如，齒布10之厚度約為0.2 mm。再者，齒布10並不限定於上述者。用作齒布10之帆布亦可為聚酯、芳族聚醯胺纖維等，且單獨或混合者。

【0038】

(內齒部8與外齒部9之齒形狀)

然，如圖2、3所示，於內齒部8與外齒部9，齒形狀不同。具體而言，於該實施形態中，使與滑輪2～5之齒槽11之側面12接觸之皮帶6之齒部8、9之側面形狀於內齒部8與外齒部9不同。關於內齒部8，側面82形成為平面，關於外齒部9，側面92形成為曲面。以下，對內齒部8與外齒部9之齒形狀之詳情進行說明。

【0039】

(內齒部8之齒形狀)

如圖2、3所示，內齒部8之齒形狀係稱為T齒形之形狀，於剖面中為梯形之形狀，且具有將分別由平面構成之2個側面以平坦面連接而成之形狀。內齒部8之尖端即齒尖部81係平坦之面，2個側面82均為平面。內齒部8之齒根部83係以具有一定之曲率之曲面與齒底部84連結。再者，內齒部8之齒尖部81與側面82之間之稜線被進行倒角。

【0040】

若列舉內齒部8之尺寸例，則為例如間距 $P1=5\text{ mm}(2.0\sim 20\text{ mm})$ 、齒之高度 $H1=1.2\text{ mm}(0.7\sim 5\text{ mm})$ 、齒根寬度 $W1=2.65\text{ mm}(1.5\sim 10.15\text{ mm})$ 、內齒部8之皮帶長度方向上之兩側面82所成之角度即齒角度 $\beta1=40^\circ$ 。

【0041】

(外齒部9之齒形狀)

如圖2、3所示，外齒部9之齒形狀係稱為STPD齒形之形狀，且具有將分別由曲面(圓弧面)構成之2個側面以平坦面連接而成之形狀。外齒部9

之齒尖部91係平坦之面，兩側面92均為向外側鼓起之凸狀曲面。更詳細而言，側面92於包含皮帶長度方向之剖面中，呈將2個圓弧平滑地連接之形狀。再者，外齒部9之齒根部93係以具有一定之曲率之曲面與齒底部94連結。

【0042】

若列舉外齒部9之尺寸例，則例如，外齒部9之排列間距P2與內齒部8之排列間距P1相同，且間距P2=5 mm(2.0～20 mm)、齒之高度H2=1.91 mm(0.76～5.30 mm)、齒根寬度W2=3.25 mm(1.30～9.10 mm)。外齒部9之齒之高度大於內齒部8，齒根寬度亦較大，齒部之大小亦較大。

【0043】

(兩面齒型皮帶6之製造方法)

上述兩面齒型皮帶6可例如以如下方式製造。

1.將齒布10沿帶槽模具之外周面捲繞，將芯線7呈螺旋形捲繞於其上，進而於其上捲繞未硫化橡膠片及齒布10，並將如此所得之皮帶成形體進行加熱加壓而製作未硫化之預成形體。

2.將自上述帶槽模具取出之預成形體掛設於可調節軸間距離之2個滑輪，藉由包含內外一對帶齒模具之壓製模具將上述預成形體進行加壓而成形內齒部8與外齒部9，移動硫化結束之部位，重複進行下一內齒部8與外齒部9之形成硫化。

【0044】

(作用效果)

如圖2所示，本實施形態之兩面齒型皮帶6其內齒部8與外齒部9之排列間距相同，且內齒部8與外齒部9於皮帶長度方向上之位置(中心線)一

致，但內齒部8與外齒部9之側面形狀不同。具體而言，如圖2、3所示，內齒部8之側面82為平面，外齒部9之側面92為向外側鼓起之凸狀曲面。若外齒部9之側面92為鼓起之凸狀曲面，則與側面92為平面之情形相比，滑輪5之齒槽11之側面12連續地接觸於該曲面狀之側面92且滑輪5不斷旋轉時之嚙合變得順利，於皮帶6之外周側可進行順暢之動力傳遞。由此，因外齒部9成為向外側鼓起之曲面，故可以說皮帶6之外周側之傳動容量較高。實際而言，外齒部9之傳動容量為內齒部8之傳動容量之大約2倍。即，在欲於皮帶外周側尤其高效地進行動力傳遞之皮帶系統中，該實施形態之兩面齒型皮帶6最佳。

【0045】

又，如圖2所示，本實施形態之兩面齒型皮帶6之內齒部8與外齒部9之齒間距相同，且內齒部8與外齒部9於皮帶長度方向上之位置(中心線)一致。於該構成中，於內外周且齒部8、9之間之部分即齒底部84、94於皮帶長度方向上之位置亦必然一致，皮帶之彎曲剛性整體變小，彎曲性提高，皮帶靈活地繞掛於滑輪2～5。因此，動力傳遞時之皮帶6與滑輪2～5之嚙合變得順利。藉此，因隨著皮帶6與滑輪2～5之嚙合所產生的皮帶6之振動變小而皮帶不易劣化，故皮帶6之耐久性提高。

【0046】

又，如圖2、3所示，藉由本實施形態之兩面齒型皮帶6之外齒部9之側面92為向外側鼓起之凸狀曲面，故兩面齒型皮帶6之外齒部9與滑輪5之齒部之嚙合較順暢。藉此，外齒部9因來自滑輪5之應力不易集中於齒根部93，故外齒部9之剪切應力較小，外齒部9之耐久性提高。

【0047】

又，因外齒部9與滑輪5之嚙合較順暢，故於動力傳遞時不易引起外齒部9之脫齒。

【0048】

又，因外齒部9與滑輪5之嚙合較順暢，故皮帶6之外周側之振動較小，因此於皮帶6之外周側，靜音性較大，速度不均較小，可進行高精度之定位。藉由以上，皮帶6之外齒部9之傳遞能力變高。

【0049】

因本實施形態之兩面齒型皮帶6於內齒部8與外齒部9，構成齒部之橡膠之硬度相等，故為了製造皮帶6，準備1種橡膠即可，從而可抑制皮帶6之製造費用。

【0050】

於上述實施形態之兩面齒型皮帶6中，外齒部9之側面92為向外側鼓起之凸狀曲面，故傳動容量較內齒部8更高。藉由採用此皮帶6，故於皮帶系統1中，可進行關於佈局等之各種變更。

【0051】

因外齒部9之每1個齒之傳動容量較高，故即便外齒部9與滑輪5之嚙合齒數較少，亦可傳遞所需之動力。因此，例如若對如圖4(a)之皮帶系統1採用本實施形態之兩面齒型皮帶6，則可如圖4(b)般縮小滑輪5之直徑，將皮帶系統整體小型化，削減皮帶系統1之成本。

【0052】

或，如圖4(c)般，可將滑輪5之位置向外偏移。藉此，可擴展皮帶系統1之內部之空間，並可將與皮帶系統1之系統構成構件不同之其他系統構成構件配置於皮帶系統1之內部。

【0053】

或，若對如圖5(a)之皮帶系統1採用本實施形態之兩面齒型皮帶6，則如圖5(b)般可將滑輪4之位置向內偏移。藉此，可將皮帶系統整體小型化，削減皮帶系統1之成本。

【0054】

(變化例)

關於內齒部8、外齒部9之形狀，並不限定於上述實施形態者，亦可如以下般進行適當變更。

【0055】

(1)外齒部9之凸狀曲面並不限定於圓弧面。例如，亦可為拋物面之一部分或橢圓弧面。

【0056】

關於齒部8、9之側面形狀，並不限定於如上述實施形態般平面(內齒部8)與凸狀曲面(外齒部9)之組合。

(2)亦可為內齒部之側面與外齒部之側面均為曲面，且兩者之曲率不同。藉由曲面之曲率不同，傳動容量亦會變化。

(3)亦可為內齒部之側面與外齒部之側面均為平面，且相對於齒底部84、94(芯線7)之傾斜角度不同。

【0057】

(4)於上述實施形態中，內齒部8及外齒部9之齒尖部81、91為平坦面，但齒尖部亦可為圓弧面等曲面。

【0058】

(5)於上述實施形態中，構成內齒部8與外齒部9之橡膠之硬度相同，

但構成內齒部與外齒部之橡膠之硬度亦可不同。

【0059】

(6)於上述實施形態中，外齒部9之側面92形成為傳動容量較高且向外側鼓起之凸狀曲面，但如圖6所示，內齒部28與外齒部29之側面形狀亦可與上述實施形態相反。具體而言，亦可為，內齒部28之側面282為圓弧面，外齒部29之側面292為平面。如此，藉由將內外之齒部28、29之齒形狀設為與上述實施例相反，而內齒部28之傳動容量變高。

【0060】

如圖6所示，本變化例之兩面齒型皮帶26之內齒部28與外齒部29之排列間距相同，且內齒部28與外齒部29之皮帶長邊方向上之位置一致，但於內齒部28與外齒部29，側面形狀不同。具體而言，如圖6所示，內齒部28之側面282為向外側鼓起之凸狀曲面，外齒部29之側面292為平面。若內齒部28之側面282為鼓起之凸狀曲面，則與側面282為平面之情形相比，如圖6、7所示般滑輪22～24之齒槽之側面連續地接觸於該曲面狀之側面282且滑輪22～24不斷旋轉時之嚙合變得順利，於皮帶26之內周側可進行順暢之動力傳遞。由此，因內齒部28成為向外側鼓起之曲面，故可以說皮帶26之內周側之傳動容量較高。實際而言，內齒部28之傳動容量為外齒部29之傳動容量之約2倍。即，在欲於皮帶內周側尤其高效地進行動力傳遞之皮帶系統中，該變化例之兩面齒型皮帶26最佳。

【0061】

因內齒部28之每1個齒之傳動容量較高，故即便內齒部28與滑輪22～24之嚙合齒數較小，亦可傳遞所需之動力。因此，例如若對圖7(a)之皮帶系統21採用本變化例之兩面齒型皮帶26，則如圖7(b)般可縮小滑輪22～24

之直徑，將皮帶系統整體小型化，削減皮帶系統21之成本。

[實施例]

【0062】

其次，製作實施例1、參考例1及比較例1、2之兩面齒型皮帶，並進行傳動容量之比較、及皮帶耐久運行試驗。

【0063】

(皮帶之構成)

關於實施例1、參考例1及比較例1、2之兩面齒型皮帶(試樣)，將內齒部及外齒部之間距、以及內齒部及外齒部之齒形狀設為表1所示之構成。再者，於表1，亦表示各皮帶(試樣)之內齒部及外齒部之齒高度與齒根寬度。

【0064】

[表1]

表1

	實施例1	參考例1	比較例1	比較例2
內齒部之間距(P1) (mm)	5	5	5	5
內齒部之齒形狀	T5齒形	S5M齒形	T5齒形	T5齒形
內齒部之齒高度 (mm)	1.2	1.91	1.2	1.2
內齒部之齒根寬度 (mm)	2.65	3.25	2.65	2.65
外齒部之間距(P2) (mm)	5	5	5	2
外齒部之齒形狀	S5M齒形	T5齒形	T5齒形	S2M齒形
外齒部之齒高度 (mm)	1.91	1.2	1.2	0.76
外齒部之齒根寬度 (mm)	3.25	2.65	2.65	1.30

【0065】

作為其他共通事項，各兩面齒型皮帶(試樣)係設為以下所示之構成。

(1)皮帶寬度：10 mm

(2)皮帶周長：385 mm

(3)芯線：表2表示芯線之規格。又，表3表示使用於芯線之接著處理之PFL液之組成。

【0066】

[表2]
表2

材質	E玻璃纖維
長絲直徑 (μ m)	9
撚合構成	3/6
撚合方法	多股撚合
芯線之線徑(mm)	0.8
接著處理	RFL液處理

【0067】

[表3]
表3

	質量部
間苯二酚	1.35
福馬林(固形物成分濃度：37%)	1
乙烯基吡啶乳膠(固形物成分濃度：40%)	130
水	50

【0068】

(4)構成齒部之橡膠材料(未硫化橡膠片)之組成：表示於表4。構成齒部之橡膠材料係將氯丁二烯橡膠設為主要成分之橡膠組合物。

【0069】

[表4]
表4

調配劑	調配量[重量份]
氯丁二烯	100
氧化鎂	4
促進劑 ※1	1
硬脂酸	1
抗老化劑	3
碳黑	40
油	10
氧化鋅	5
合計	164

※1 二硫化二苯并噻唑

【0070】

(5)齒部之橡膠硬度(依據JIS K6253：2012)：硬度計A硬度約為75。

(6)齒布：表5表示齒布之構成。針對實施例1、參考例1及比較例1，皮帶內周側、皮帶外周側均使用齒布A。針對比較例2，於皮帶內周側使用齒布A，於皮帶外周側使用齒布B。

【0071】

[表5]
表5

	齒布 A	齒布 B
經紗之材質	6 尼龍	6 尼龍
緯紗之材質	毛6尼龍	毛6尼龍 ※1
編織構成	斜紋編織	斜紋編織
接著處理	RFL液處理(浸漬)	RFL液處理(浸漬)
厚度(mm) ※2	約0.2	約0.1

※1 使用具有伸縮性之胺基甲酸酯彈性紗之一部分
※2 硫化預成形體 後之齒布之厚度

【0072】

(皮帶之製造方法)

- (1)按照上述實施形態所記載之順序，製作包含上述構成之實施例1、參考例1及比較例1、2之兩面齒型皮帶(試樣)。硫化係藉由將預成形體於165℃(壓製模具之表面溫度)、面壓5.0 Mpa進行20分鐘加熱、加壓。
- (2)關於藉由上述製作之兩面齒型皮帶(試樣)之包含皮帶長度方向之剖面處之局部放大剖視圖，實施例1於圖2表示，參考例1於圖6表示，比較例1於圖8表示，及比較例2於圖9表示。

【0073】

(皮帶系統)

實施例之評估之皮帶系統與上述實施形態所記載之皮帶系統1相同，關於其概略構成圖，亦與圖1大致相同。

此處，表6表示各滑輪之齒數及間距直徑。再者，確保各滑輪之與皮帶之嚙合齒數全部為6個以上。

【0074】

[表6]
表6

	實施例1	參考例1	比較例1	比較例2
皮帶 (齒部之間距) 內齒部之間距(P1)(mm) 外齒部之間距(P2)(mm) (齒形狀) 內齒部之齒形狀 外齒部之齒形狀 (齒部之橡膠硬度) 外齒部之橡膠硬度 硬度計A硬度 內齒部之橡膠硬度 硬度計A硬度	5 5 T5 齒形 S5M 齒形 約 75 約 75	5 5 S5M 齒形 T5 齒形 約 75 約 75	5 5 T5 齒形 T5 齒形 約 75 約 75	5 2 T5 齒形 S2M 齒形 約 75 約 75
皮帶系統 驅動定時輪 (皮帶內周側) 從動定時輪 (皮帶內周側) 空載定時輪 (皮帶內周側) 從動定時輪 (皮帶外周側)	18 齒・間距直徑 28.65 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm	18 齒・間距直徑 28.65 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm	18 齒・間距直徑 28.65 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm	18 齒・間距直徑 28.65 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm 16 齒・間距直徑 25.46 mm 40 齒・間距直徑 25.46 mm
評估結果 1. 於皮帶之內外周之傳動容量 內齒部之傳動容量(每皮帶寬度10 mm) 外齒部之傳動容量(每皮帶寬度10 mm) ※小滑輪之轉數:1800 rpm	183 W (指數 100) 367 W (指數 201)	367 W (指數 201) 183 W (指數 100)	183 W (指數 100) 183 W (指數 100)	183 W (指數 100) 204 W (指數 111)
2. 皮帶耐久傳送試驗 ・ 傳送之皮帶之故障 ・ 皮帶張力保持率	無 70%	無 70%	無 85%	無 10%
※ 傳送條件 安裝張力 負荷 旋轉數(驅動軸) 旋轉數(從動軸) 彎曲次數 氣氛溫度	68 N 183 W 1600 rpm 1800 rpm 5000 萬次 23℃	68 N 183 W 1600 rpm 1800 rpm 5000 萬次 23℃	43 N 183 W 1600 rpm 1800 rpm 5000 萬次 23℃	43 N 183 W 1600 rpm 1800 rpm 5000 萬次 23℃
評估(判定)	A	A	B	B

【0075】

(評估方法)

1.皮帶之內外周之傳動容量

內齒部之傳動容量及外齒部之傳動容量分別取自日本工業標準 JISK6372：1995(一般用齒型皮帶)中作為參考(一般用齒型皮帶之使用方法)所記載之附表(齒形別基準傳動容量表)。該附表係基於算出「皮帶之傳動容量」之式(該標準3.3.1項、相當於式7)而製作者。此處，將應讀取之小滑輪之轉速設為相當於下述之耐久運行試驗時之運行條件之1800 rpm。表6表示所讀取之內齒部之傳動容量及外齒部之傳動容量之結果。再者，將具有T5齒形之齒部之傳動容量設為100之情形時之指數以括號形式一併記入。

【0076】

2.皮帶耐久運行試驗

使用實施例1、參考例1及比較例1、2之兩面齒型皮帶(試樣)，於圖1所示之佈局、及表6所示之運行條件下進行皮帶耐久運行試驗。再者，於試驗之前，以音波式張力計(三星皮帶公司製造，商品名：「醫用張力計TYPE-IV」)測定運行前之皮帶張力。且，開始皮帶耐久運行試驗，再次測定運行後(到達表6所示之彎曲次數，使運行停止後立即測定)之皮帶張力。於表6，示出由運行前後之各皮帶之張力算出皮帶張力保持率之值之結果。結果顯示，皮帶張力保持率之值越高，動力傳動時之皮帶與滑輪之嚙合性、及芯線之耐彎曲疲勞性越良好。又，觀察運行中之皮帶之故障，於產生齒缺損、齒根部龜裂、及跳躍等不良之情形時，記載其故障現象。

【0077】

(評估結果)

皮帶之內外周之傳動容量、及皮帶耐久運行試驗之評估結果表示於表6。將評估(判定)設為下述A或B。

即，對於可使皮帶之內外周之傳動容量不同且皮帶耐久性運行試驗之結果為皮帶無故障且皮帶張力保持率為63%以上者，視為可確保動力傳遞時之皮帶與滑輪之嚙合性、以及皮帶之耐久性，並且可應用於皮帶之內外周之傳動容量不同之同步傳動皮帶系統，是為判定A。

對於無法使皮帶之內外周之傳動容量不同之情形，或者，皮帶耐久運行試驗之結果為皮帶發生故障之情形，或即便皮帶無故障，但皮帶張力保持率不足63%者，則不視為可確保動力傳遞時之皮帶與滑輪之嚙合性、以及皮帶之耐久性、且可應用於皮帶之內外周之傳動容量不同之同步傳動皮帶系統，是為判定B。

根據表6之評估結果，實施例1、參考例1於耐久運行後之皮帶張力保

持率方面不存在問題，動力傳遞時之皮帶與滑輪之嚙合性、以及芯線之耐彎曲疲勞性良好，亦無皮帶之故障，皮帶之耐久性成為良好之結果。

可設想其原因在於，關於實施例1，外齒部(S5M齒形)之傳動容量(367 W)為內齒部(T5齒形)之傳動容量(183 W)之約2倍，與此相應地，於皮帶外周側可尤其高效地進行動力傳遞。可設想其原因在於，關於參考例1，內齒部(S5M齒形)之傳動容量(367 W)為外齒部(T5齒形)之傳動容量(183 W)之約2倍，與此相應地，於皮帶內周側可尤其高效地進行動力傳遞。

【0078】

可設想，比較例1係先前以來之一般之兩面齒型皮帶，與滑輪之嚙合性並非那般順利，於皮帶之內外周具有包含傳動容量(183 W)並不太大之齒形(T5齒形)之齒部，無法使皮帶之內外周之傳動容量不同，相應地，無法如實施例1、參考例1之情形般於皮帶內周側或皮帶外周側高效地進行動力傳遞。關於皮帶之耐久性，為於該運行條件下於其與滑輪之嚙合性無障礙，且實用上無問題之結果。

比較例2於該運行條件下成為皮帶之耐久性最差之結果。其係外齒部形成為與內齒部(T5齒形)相比傳動容量較大(指數111)且與滑輪之嚙合較順利之齒形(S2M齒形)。然而，藉由內齒部與外齒部之間距不同，皮帶長度方向上之內齒部與外齒部之位置未必一致。因此，設想其原因在於，皮帶之彎曲剛性整體變大，相應地，皮帶與滑輪之嚙合惡化，從而芯線之彎曲疲勞性惡化。

【0079】

雖參照特定之實施態樣對本發明進行詳細說明，但，業者當明瞭於

未脫離本發明之精神與範圍的情況下可進行多種修正或變更。

本申請案係基於2017年12月26日申請之日本專利申請案2017-249346號、及2018年12月11日申請之日本專利申請案2018-231301號者，其內容作為參照併入本申請案。

【符號說明】

【0080】

1	皮帶系統
2～5	滑輪
6	兩面齒型皮帶
7	芯線
8	內齒部
9	外齒部
10	齒布
11	齒槽
12	側面
21	皮帶系統
22～24	滑輪
26	兩面齒型皮帶
28	內齒部
29	外齒部
81	齒尖部
82	側面
83	齒根部

84	齒底部
91	齒尖部
92	側面
93	齒根部
94	齒底部
282	側面
292	側面
H1	齒之高度
H2	齒之高度
P1	間距
P2	間距
W1	齒根寬度
W2	齒根寬度
β1	齒角度

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種兩面齒型皮帶，其特徵在於具有：複數個內齒部，其等在皮帶之內周側沿皮帶長度方向以特定之間距排列；及複數個外齒部，其等在皮帶之外周側沿上述皮帶長度方向以特定之間距排列；且

上述複數個內齒部之上述間距與上述複數個外齒部之上述間距相等，且上述內齒部與上述外齒部於上述皮帶長度方向上之位置一致，

上述內齒部與上述外齒部之齒形狀非相似；

上述內齒部與上述外齒部之構成齒部之橡膠之硬度相等；且

上述內齒部與上述外齒部之側面之形狀不同；

上述內齒部與上述外齒部中之一齒部之側面為平面，另一齒部之側面為向外側鼓起之凸狀曲面；

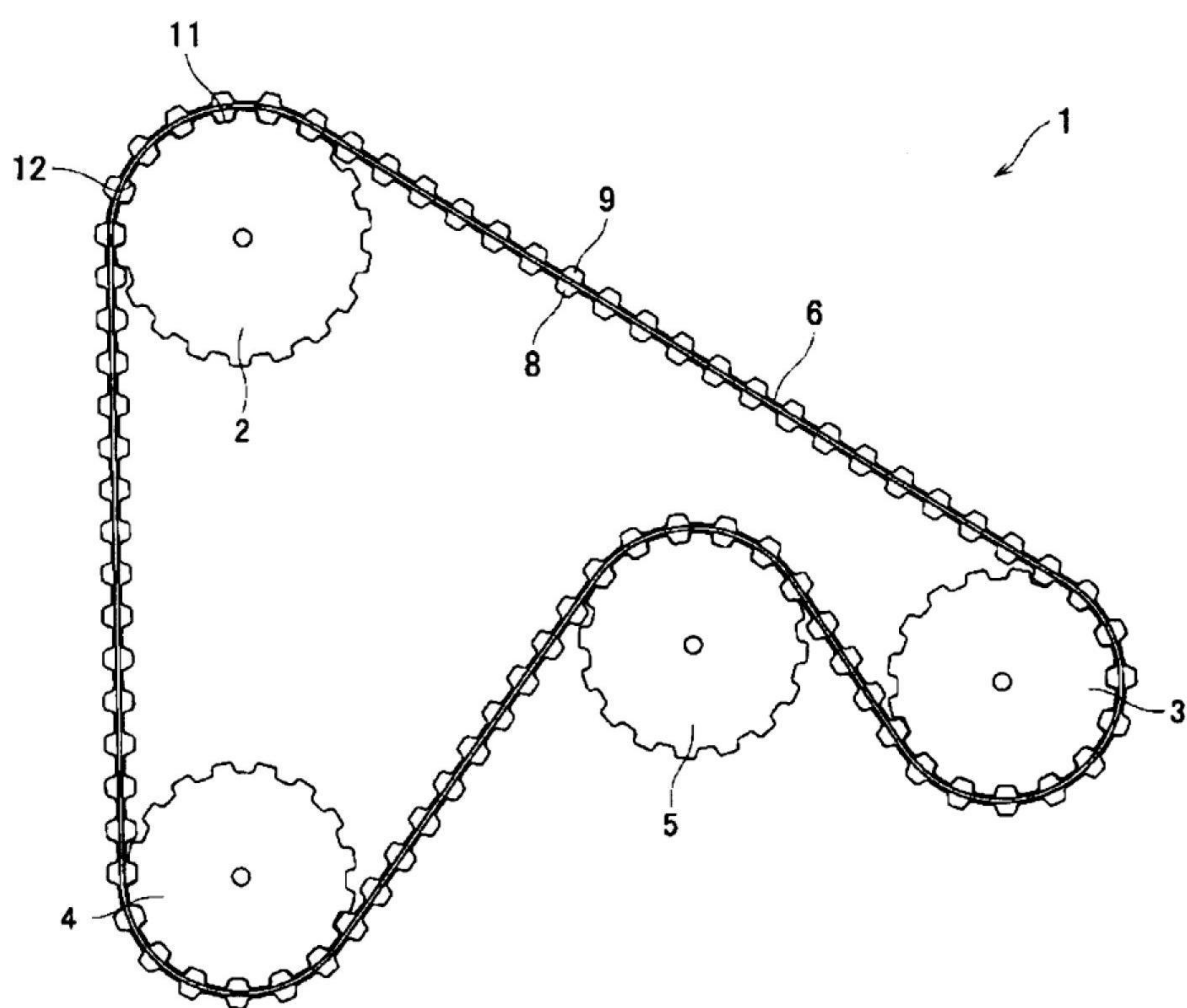
上述另一齒部之側面為複數個圓弧面相連而成之面形狀；

上述外齒部之傳動容量較上述內齒部之傳動容量高。

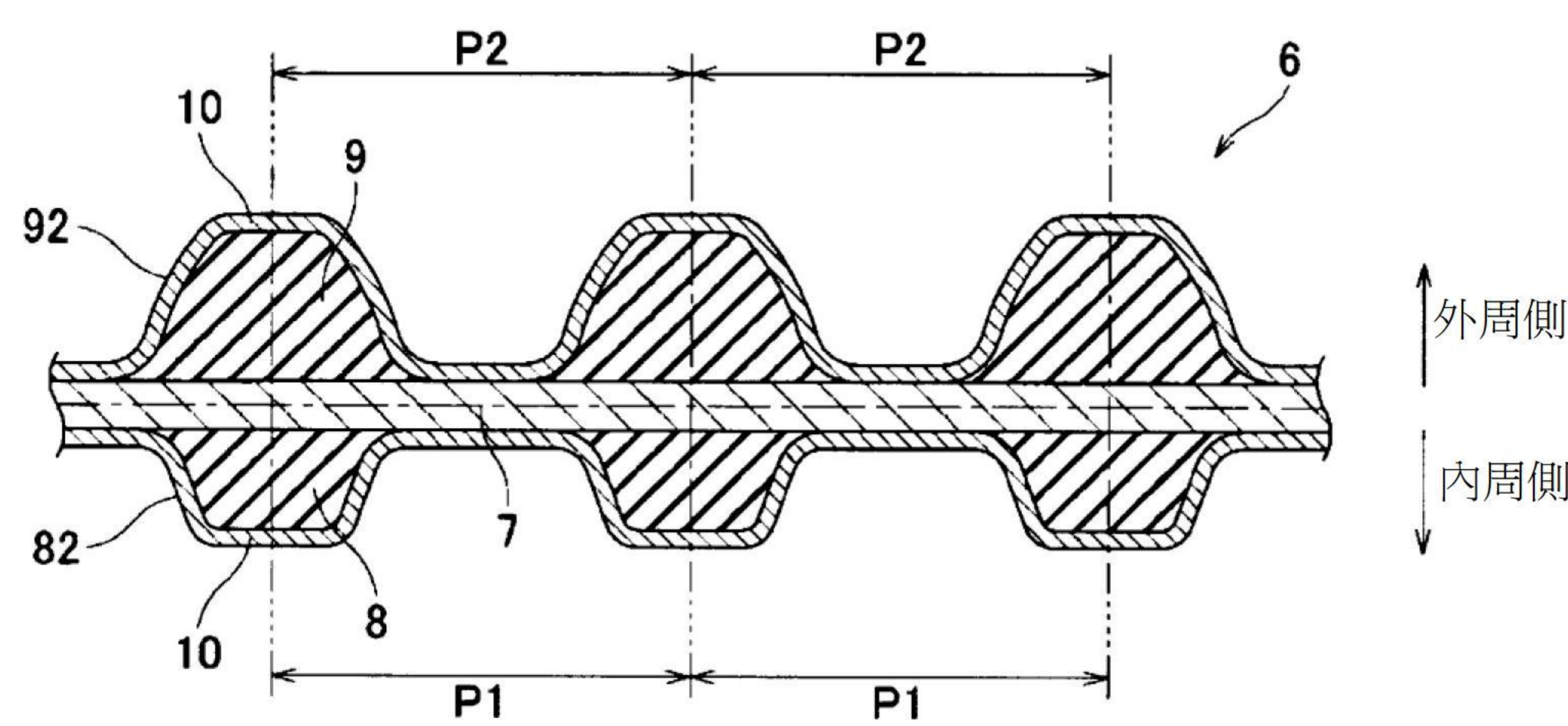
【第2項】

如請求項1之兩面齒型皮帶，其中上述另一齒部係上述外齒部。

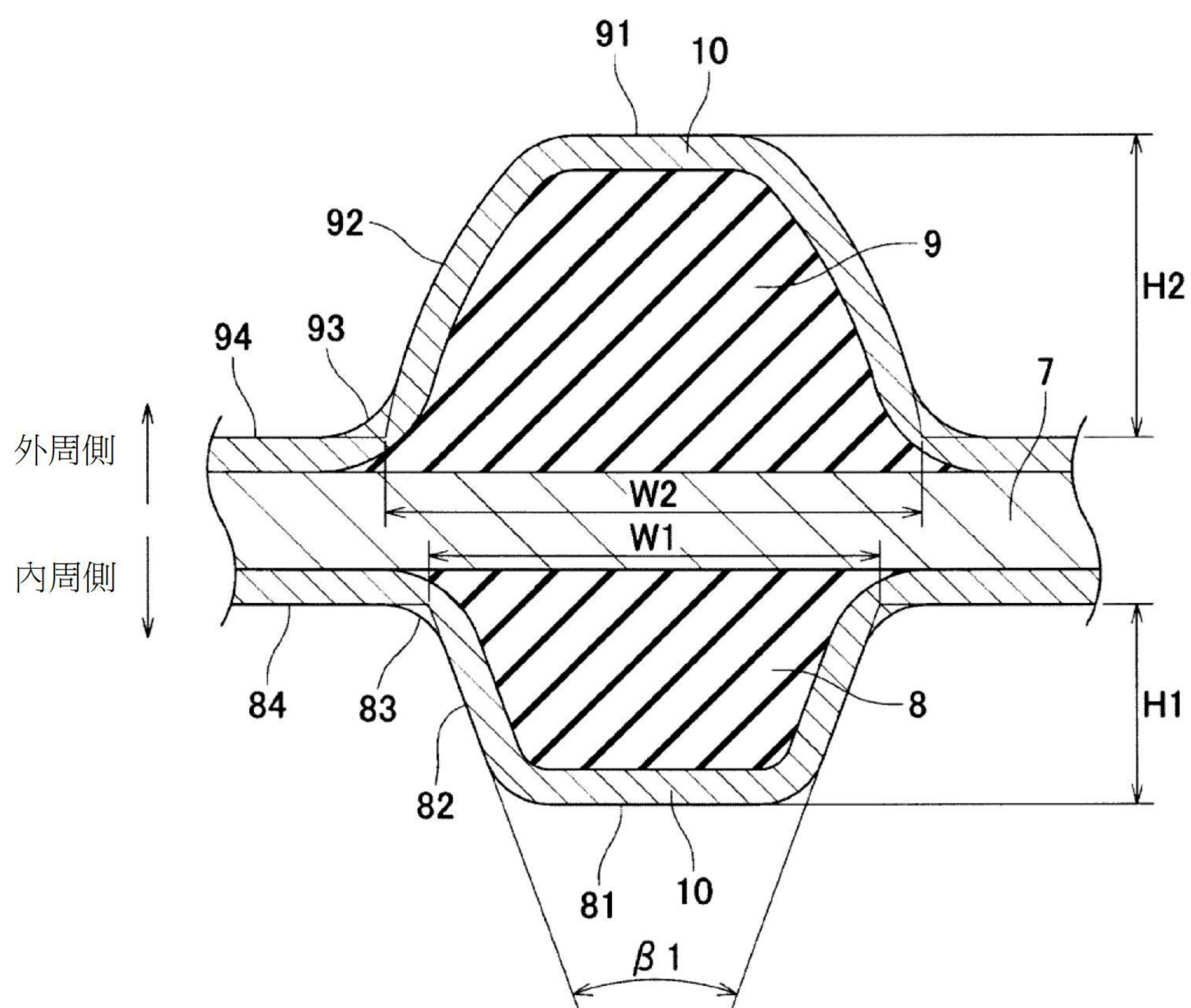
【發明圖式】



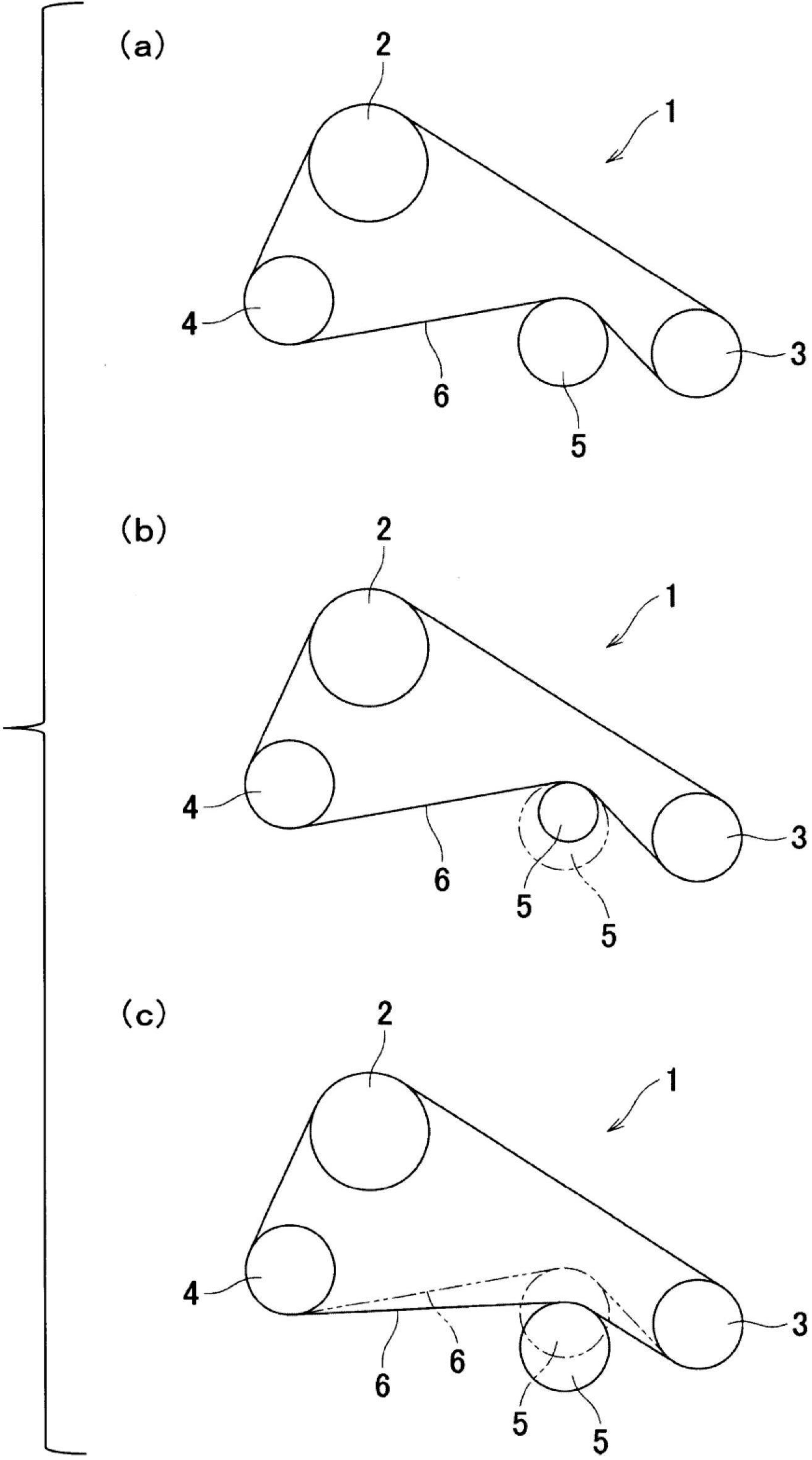
【圖1】



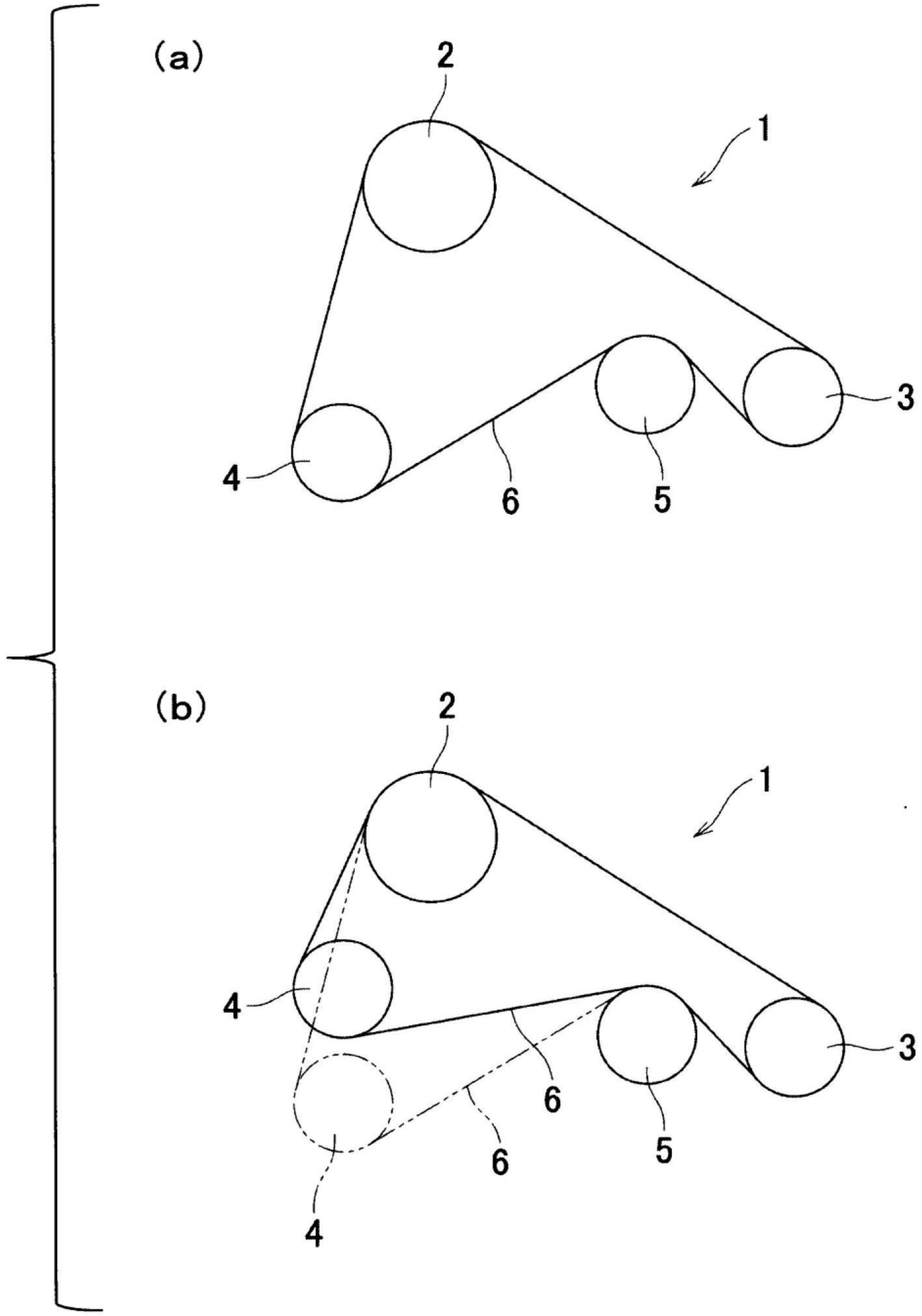
【圖2】



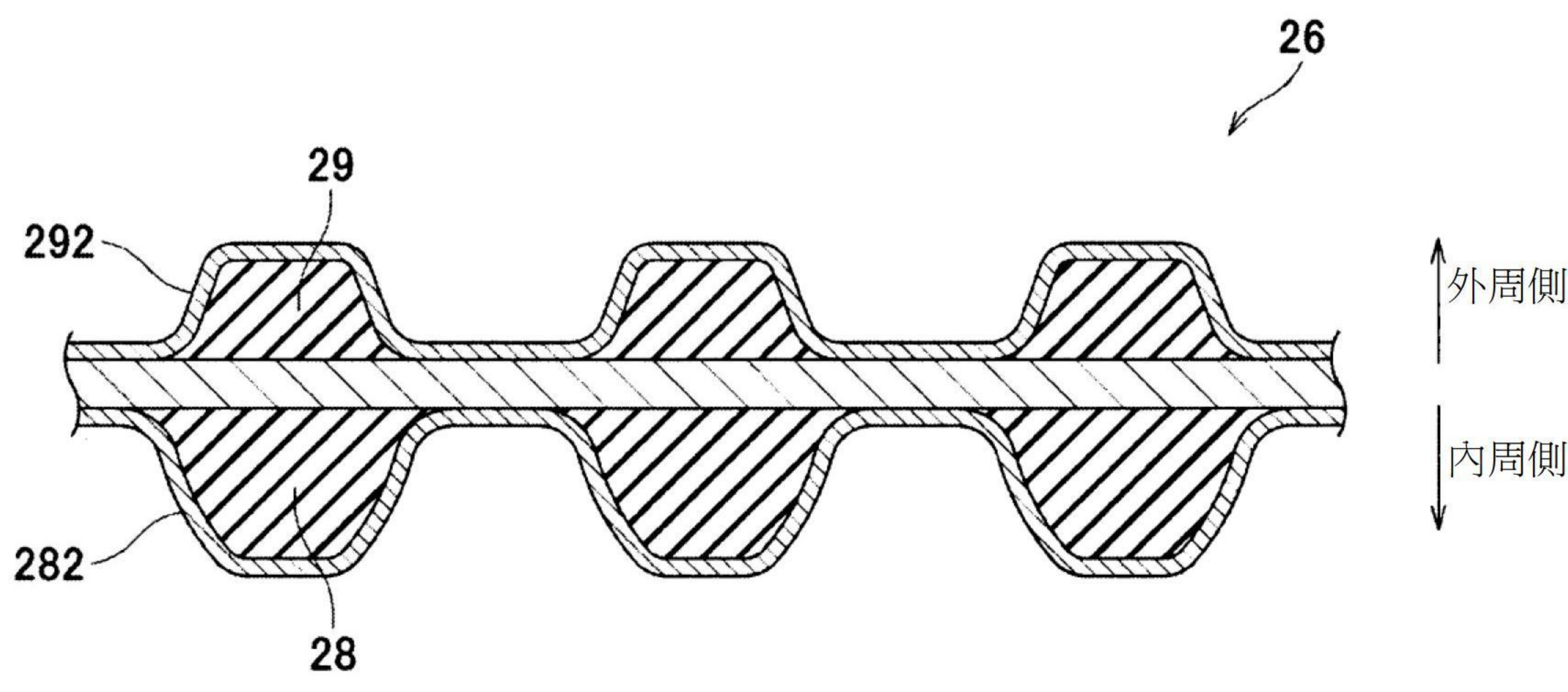
【圖3】



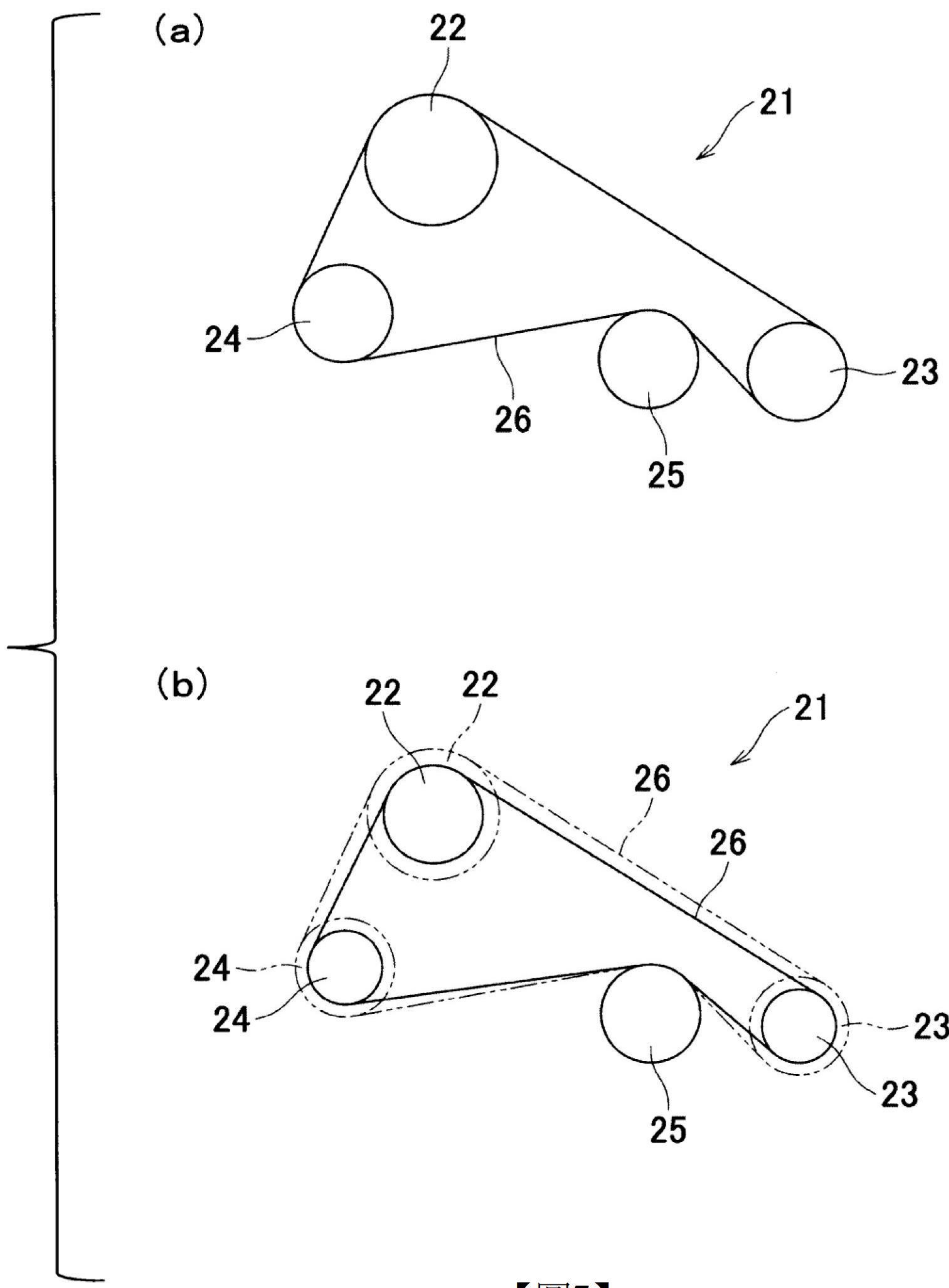
【圖4】



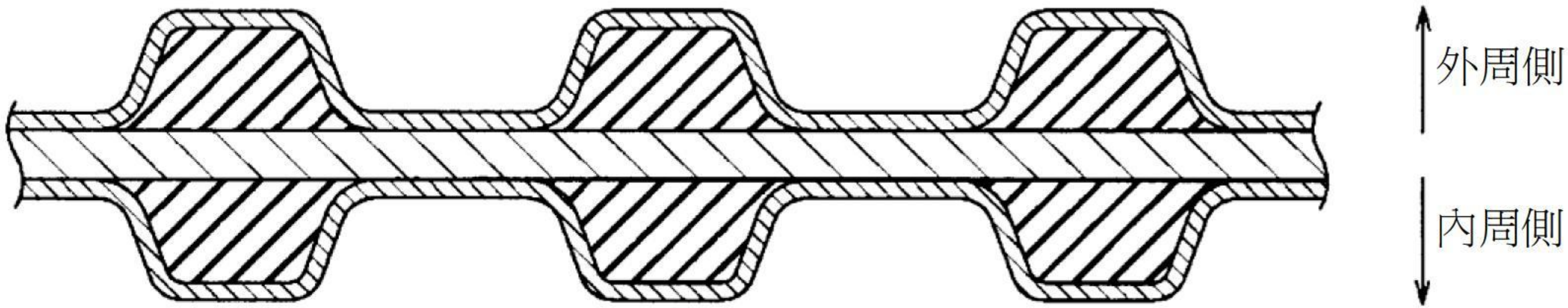
【圖5】



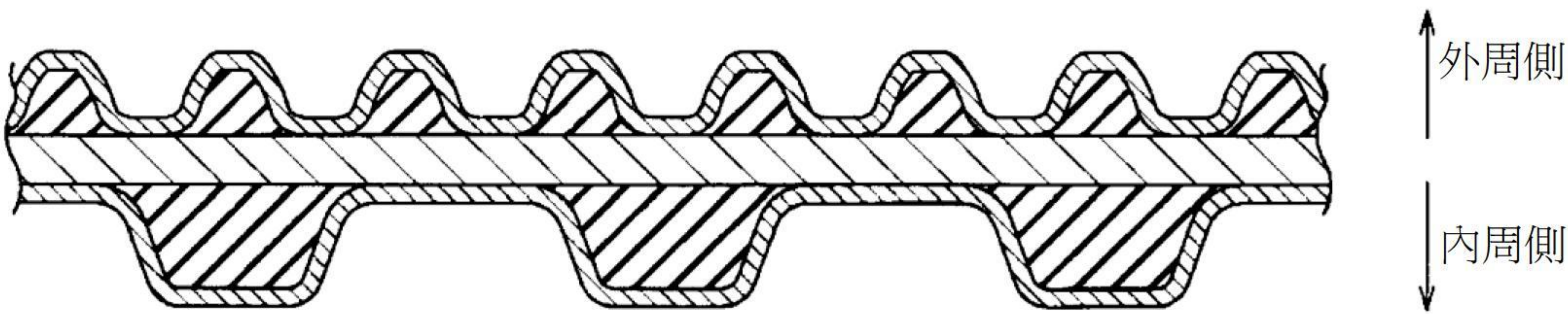
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】