



(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 201738467 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：106112872

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 18 日

(51)Int. Cl.：

*F16B33/02 (2006.01)**F16B27/00 (2006.01)**F16B37/00 (2006.01)*

(30)優先權：2016/04/18

日本

2016-082801

(71)申請人：螺法股份有限公司 (日本) NEJILAW INC. (JP)

日本

(72)發明人：道脇裕 MICHIWAKI, HIROSHI (JP)

(74)代理人：陳啟桐；廖和信

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：12 共 31 頁

(54)名稱

公螺紋體、母螺紋體、螺紋體設計方法、螺峰構造

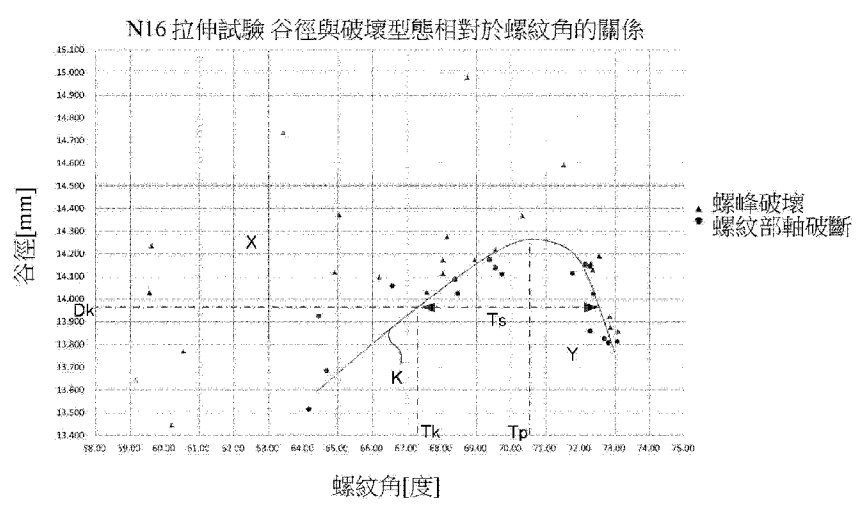
MALE THREADED BODY, FEMALE THREADED BODY, THREADED BODY DESIGN METHOD, AND SCREW PEAK STRUCTURE

(57)摘要

本發明之目的係在重疊形成導角及/或導引方向相異的兩種螺旋溝而成的公螺紋體中，維持高度連結力。本發明之公螺紋體，具備：軸部；第一螺旋溝，形成於軸部的周面，其係以適當的導角及/或導引方向設定；及第二螺旋溝，其係以不同於該第一螺旋溝的導角及/或導引方向設定；從藉由重疊形成第一螺旋溝與第二螺旋溝而製造出來的螺峰的頂部往谷部延伸的一對斜面所形成的螺紋角係設定於 61 度以上且 75 度以下。

The object of the present invention is to maintain a high degree of cohesive force in a male threaded body by overlapping two kinds of helical grooves having a different angle and / or guide direction. The male threaded body of the present invention includes a shaft portion; a first spiral groove, formed on a peripheral surface of the shaft portion, which is set in a suitable guide angle and / or guide direction; and a second spiral groove, set in a direction different from the guide angle and / or guide direction of the first spiral groove; wherein a threaded angle formed by a pair of slopes extending from a top of a spiral peak to a valley formed by overlapping the first spiral groove and the second spiral groove is set to 61 degree or more and 75 degree or less.

指定代表圖：



符號簡單說明：

Dk . . . 臨界谷徑

K . . . 臨界線

Tk . . . 螺紋角

Tp . . . 軸破斷優勢
螺紋角

Ts . . . 臨界螺紋角
區域

圖9



201738467

申請日: 106/04/18

IPC分類: *F16B 33/02* (2006.01)
F16B 27/00 (2006.01)
F16B 37/00 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 公螺紋體、母螺紋體、螺紋體設計方法、螺峰構造

【英文發明名稱】 MALE THREADED BODY, FEMALE THREADED BODY,

THREADED BODY DESIGN METHOD, AND SCREW PEAK STRUCTURE

【中文】

本發明之目的係在重疊形成導角及/或導引方向相異的兩種螺旋溝而成的公螺紋體中，維持高度連結力。本發明之公螺紋體，具備：軸部；第一螺旋溝，形成於軸部的周面，其係以適當的導角及/或導引方向設定；及第二螺旋溝，其係以不同於該第一螺旋溝的導角及/或導引方向設定；從藉由重疊形成第一螺旋溝與第二螺旋溝而製造出來的螺峰的頂部往谷部延伸的一對斜面所形成的螺紋角係設定於61度以上且75度以下。

【英文】

The object of the present invention is to maintain a high degree of cohesive force in a male threaded body by overlapping two kinds of helical grooves having a different angle and / or guide direction. The male threaded body of the present invention includes a shaft portion; a first spiral groove, formed on a peripheral surface of the shaft portion, which is set in a suitable guide angle and / or guide direction; and a second spiral groove, set in a direction different from the guide angle and / or guide direction of the first spiral groove; wherein a threaded angle formed by a pair of slopes extending from a top of a spiral peak to a valley formed by overlapping the first spiral groove and the second spiral groove is set to 61 degree or more and 75 degree or less.

【指定代表圖】圖9。

【代表圖之符號簡單說明】

臨界谷徑Dk

臨界線K

螺紋角Tk

軸破斷優勢螺紋角Tp

臨界螺紋角區域Ts

【發明說明書】

【中文發明名稱】 公螺紋體、母螺紋體、螺紋體設計方法、螺峰構造

【英文發明名稱】 MALE THREADED BODY, FEMALE THREADED BODY,
THREADED BODY DESIGN METHOD, AND SCREW PEAK STRUCTURE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種特殊螺峰構造、具有該特殊螺峰構造的公螺紋體與母螺紋體、以及該特殊螺峰及具有該特殊螺峰之螺紋體的設計方法。

【先前技術】

【0002】 目前係存在使用「螺栓等的所謂公螺紋體」與「螺帽等的所謂母螺紋體」的技術以作為連結構造之一。關於以該螺紋體連結的構造，係對於一個公螺紋體形成導角及/或導引方向相異的兩種螺旋溝(例如以右螺旋溝所形成的公螺紋部與以左螺旋溝所形成的公螺紋部)，對於該些兩種螺旋溝，其係具有如雙螺帽般分別使兩種母螺紋體(例如右母螺紋體與左母螺紋體)螺合者。只要藉由任何的卡合手段，抑制兩種母螺紋體的相對旋轉，即可藉由導角及/或導引方向不同所造成的軸向干涉作用或軸向反向作用，在與公螺絲之間，機械性地提供鎖緊效果(參照專利文獻1)。

【0003】

[先前技術文獻]

[專利文獻1]日本專利5406168號公報

【發明內容】**【0004】****[發明所欲解決之課題]**

一般而言，在公制粗螺紋螺絲·公制細螺紋螺絲的情況中，螺峰的角度為60度；在統一粗螺紋螺絲·統一細螺紋螺絲之情況中，螺峰的角度為60度；在惠氏粗螺紋螺絲之情況中，螺峰的角度為55度；在小徑螺絲的情況中，螺峰的角度為60度；但關於該角度的理論根據未必明確。

【0005】 根據本案發明人在本案申請時尚未公開的大量實驗發現，舉例來說，若使公制粗螺紋的公螺絲及母螺絲螺合，並且使兩者在軸向上反向分開，則大多是「軸部未破斷而是因為公螺絲之螺峰變形或剪切導致連結解除(此處定義為「螺峰破壞型」)」的結果。亦即，具有無法得到「公螺絲的軸部本體破斷之狀態(此定義為「軸破斷型」)」的情形。換言之，可將這樣的情況認為是以往的設計構思之中，公螺絲軸部的拉伸強度過剩，或是螺峰強度低於公螺絲軸部。如此，在以往螺紋體的規格及螺絲設計構思中，無法滿足「確保高連結力」這樣的要求。

【0006】 特別是如日本專利5406168號公報所揭示之內容，在形成「兩種螺旋溝於軸向上重合」之態樣的公螺紋體的情況下，在對此公螺絲的螺峰施加負載時所產生的載重密度容易變大，因此，若直接使用「螺峰側強度有所不足」的以往的螺絲設計構思，則會具有「螺峰側強度不足」這樣的問題。

【0007】 本發明係鑒於該問題點，根據本案發明人詳盡研究而完成者，其目的係在於提供例如，用以在具有導角及/或導引方向相異之兩種螺紋構造的螺紋體中，高度維持連結力的技術思想。

[解決課題之手段]

【0008】達成該目的之本發明的公螺紋體，包含：軸部；第一螺旋溝，形成於該軸部周面，其係以適當的導角及/或導引方向設定；及第二螺旋溝，形成於該軸部周面，其係相對於該導角及/或導引方向，以不同的導角及/或導引方向設定；該第一螺旋溝與該第二螺旋溝具有螺峰部，其藉由重疊形成於該軸部之軸向上的相同區域上而形成條狀；該螺峰部，在從與軸垂直之方向觀察沿著該軸向之剖面時，從該螺峰頂部往谷延伸的一對斜面所形成之螺紋角係設定為61度以上且75度以下。

【0009】關於該公螺紋體，該螺紋角係設定為73度以下。

【0010】關於該公螺紋體，該螺紋角係設定為65度以上。

【0011】關於該公螺紋體，該螺紋角係設定於70度 $\pm$ 3度的範圍。

【0012】達成該目的之本發明的母螺紋體，包含：母螺紋部；構成該母螺紋部的母螺峰部，在與軸垂直之方向觀察沿軸向的剖面時，從該母螺紋部之螺峰頂部往谷延伸的一對斜面所形成之螺紋角係設定為61度以上75度以下。

【0013】關於該母螺紋體，係構成可與該任一項所記載之公螺紋體螺合的態樣。

【0014】達成該目的之本發明的螺紋體設計方法，包含：找出臨界谷徑的步驟，其係在進行連結強度試驗的情況中，藉由產生「軸破斷型」與「螺峰破壞型」的兩種破壞型態，針對可形成「軸破斷型」與「螺峰破壞型」之界線附近的該谷徑(以下稱為臨界谷徑)，找出因為該螺紋角的變化量所導致的變化程度；軸破斷優勢螺紋角選定步驟，根據該臨界谷徑的變化程度，選定該臨界谷徑可成為最大值的特定的該螺紋角(以下稱為軸破斷優勢螺紋角)；及螺紋角決定

步驟，將與該軸破斷優勢螺紋角近似的螺紋角應用於該公稱直徑中的實際該公螺紋體及/或該母螺紋體；該連結強度試驗，係固定公稱直徑，並使用該螺紋角及谷徑相異的多個測試用公螺紋體以及與該測試用公螺紋體螺合的多個測試用母螺紋體，使該測試用公螺紋體與該測試用母螺紋體螺合並且使其在軸向上反向分離；該軸破斷型，係指因為該測試用公螺紋體於軸部破斷而解除連結狀態；該螺峰破壞型，係指因為該測試用公螺紋體的螺峰變形或剪切而解除連結。

【0015】關於該螺紋體設計方法，該臨界谷徑抽出步驟更包含：個別找出臨界谷徑的步驟，其係在進行連結強度試驗的情況中，藉由產生「軸破斷型」及「螺峰破壞型」兩種破壞型態，來找出可形成該軸破斷型及該螺峰破壞型之界線附近的特定的該谷徑(以下稱為臨界谷徑)；及找出臨界谷徑變化程度的步驟，選定彼此不同的複數該螺紋角，根據各螺紋角重複進行該個別找出臨界谷徑的步驟，藉此找出因該螺紋角變量所引起的該臨界谷徑之變化程度；該連結強度試驗，係在該螺紋角及該公稱直徑固定的情況下，使用該谷徑相異的多個該測試用公螺紋體以及與該測試用公螺紋體螺合的多個該測試用母螺紋體，使該測試用公螺紋體與該測試用母螺紋體螺合並且在軸向上反向分離；該軸破斷型，係指因為該測試用公螺紋體於軸部破斷而解除連結狀態；該螺峰破壞型，係指因為該測試用公螺紋體的螺峰變形或剪切而解除連結。

【0016】達成該目的之本發明的公螺紋體，其係根據該螺紋體設計方法所設計。

【0017】達成該目的之本發明的母螺紋體，其係根據該螺紋體設計方法所設計者。

【0018】 達成該目的之本發明，係應用於公螺紋體及/或母螺紋體的螺峰構造，從該螺峰構造中的螺峰頂部往谷延伸的一對斜面所形成的螺紋角係設定為67度以上且73度以下。

[發明之效果]

【0019】 根據本發明，例如，可在具有「導角及/或導引方向相異的兩種螺旋溝所構成之公螺紋構造」的單一公螺紋體中，提升其與對應該公螺紋體之母螺紋體的連結強度，並且長期高度地維持連結力。

【圖式簡單說明】

【0020】 圖1(A)係本發明之一實施形態的公螺紋體及母螺紋體的連結構造的前視圖。

圖1(B)係本發明之一實施形態的公螺紋體及母螺紋體的連結構造的俯視圖。

圖2(A)係本發明之一實施形態的公螺紋體及母螺紋體的相同連結構造的前視剖面圖。

圖2 (B)係本發明之一實施形態的公螺紋體及母螺紋體的相同連結構造的側視剖面圖。

圖3(A)係本發明之一實施形態的相同母螺紋體的前視剖面圖。

圖3(B)係本發明之一實施形態的螺旋方向與相同母螺紋體相反的母螺紋體的前視剖面圖。

圖4(A)係本發明之一實施形態的相同公螺紋體的前視圖。

圖4(B)係本發明之一實施形態的僅有螺峰的剖面圖。

圖4(C) 係本發明之一實施形態的相同公螺紋體的俯視圖。

圖5(A)係本發明之一實施形態的相同公螺紋體的側視圖。

圖5(B)係本發明之一實施形態的僅有螺峰的剖面圖。

圖5(C) 係本發明之一實施形態的相同公螺紋體的俯視圖。

圖6(A)係本發明之一實施形態的放大顯示相同公螺紋體之螺峰剖面形狀的剖面圖。

圖6(B)係本發明之一實施形態的放大顯示相同母螺紋體之螺峰剖面形狀的剖面圖。

圖7(A)係顯示本發明之一實施形態的螺絲設計方法中所使用之測試用公螺紋體群的陣列。

圖7(B)係顯示本發明之一實施形態的螺絲設計方法中所使用之測試用母螺紋體群的陣列。

圖8係顯示本發明之一實施形態的相同測試用公螺紋體與相同測試用母螺紋體的連結強度試驗之態樣的圖。

圖9係顯示本發明之一實施形態的公稱直徑N16的相同測試用公螺紋體與相同測試用母螺紋體的連結強度試驗的結果的圖表。

圖10係顯示本發明之一實施形態的公稱直徑N24的相同測試用公螺紋體與相同測試用母螺紋體的連結強度試驗的結果的圖表。

圖11係顯示本發明之一實施形態的公稱直徑N30的相同測試用公螺紋體與相同測試用母螺紋體的連結強度試驗的結果的圖表。

圖12係本發明之一實施形態之其他例的公螺紋體及母螺紋體之連結構造的前視剖面圖。

【實施方式】

【0021】 以下，參照附圖說明本發明之實施形態。

【0022】 <公螺紋體及母螺紋體> 如圖1(A)-(B)及圖2(A)-(B)所示，本實施形態的公螺紋體10及母螺紋體100的連結構造1，係藉由使母螺紋體100與公螺紋體10螺合所構成。

【0023】 如圖4(A)-(C)及圖5(A)-(C)所示，公螺紋體10從軸部12中的基部側往軸端設有公螺紋部13，其上形成有公螺紋螺旋溝。本實施形態中，此公螺紋部13中，於公螺紋體10軸向的同一區域上重複形成有兩種公螺紋螺旋溝：第一螺旋溝14及第二螺旋溝15；該第一螺旋溝14，係構成可與「成為對應之右螺紋之母螺紋狀螺旋條」螺合的態樣，而成為右螺紋；該第二螺旋溝15，係構成可與「成為對應之左螺紋之母螺紋狀螺旋條」螺合的態樣，而成為左螺紋。又，除了該重複部分以外，亦可設有單向螺旋溝所形成之單螺旋溝區域。

【0024】 第一螺旋溝14可與成為「與其對應之母螺紋體100的右螺紋之母螺紋狀螺旋條」螺合；第二螺旋溝15可與成為「與其對應之母螺紋體100(此包含與具有該右螺紋之母螺紋體分開的情況)的左螺紋之母螺紋狀螺旋條」螺合。

【0025】 公螺紋部13上，如圖4(C)及圖5(C)所示，在與軸心(螺絲軸)C垂直的面方向中，於圓周方向上延伸而成為略新月狀之條狀的螺峰G，交互設置於公螺紋部13於直徑方向中的一側(圖的左側)及另一側(圖的右側)。亦即，此螺峰G，其稜線相對於軸垂直延伸，而螺峰G的高度係以在圓周方向中央變高，而往圓周方向兩端逐漸變低的方式變化。藉此構成的螺峰G，可在螺峰G之間形成右旋的

虛擬螺旋溝構造(參照圖4(A)的箭號14)及左旋的虛擬螺旋溝構造(參照圖4(A)的箭號15)的兩種螺旋溝。

【0026】 本實施形態中，藉此在公螺紋部13上重疊形成第一螺旋溝14及第二螺旋溝15的兩種公螺紋螺旋溝。因此，公螺紋部13可與右螺紋及左螺紋的任一母螺紋體螺合。又，針對形成有兩種公螺紋螺旋溝的公螺紋部13的詳細內容，請參照本案發明人的日本專利第4663813號公報。

【0027】 如圖3(A)所示，母螺紋體100係以筒狀構件106所構成。筒狀構件106，成為所謂六角螺帽狀，中心具有貫通孔部106a。當然，母螺紋體100的一般形狀，並不限於六角螺帽狀，亦可任意地適當設定為圓筒狀、周面具有滾花的形狀、四角形、星形等。貫通孔部106a上，形成有作為右螺紋的第一母螺紋螺旋條114。亦即，筒狀構件106的第一母螺紋螺旋條114，與公螺紋體10的公螺紋部13中的第一螺旋溝14螺合。

【0028】 又，如圖3(B)所示，作為母螺紋體101，亦可在貫通孔部106a中，形成作為左螺紋的第二母螺紋螺旋條115。此情況下，第二母螺紋螺旋條115可與公螺紋體10的公螺紋部13中的第二螺旋溝15螺合。

【0029】 接著，參照圖6(A)，說明從與軸垂直的方向觀察「形成於公螺紋體10中之公螺紋部13的螺峰G沿著軸向的剖面」時的形狀。

【0030】 另外，如圖6(B)所示，母螺紋體100的第一母螺紋螺旋條114及/或母螺紋體101的第二母螺紋螺旋條115的螺峰P的形狀，係根據公螺紋體10的螺峰G的形狀相對設定，故此處省略詳細說明。

【0031】再者，本實施形態的公螺紋體10的公稱直徑，係於字首附上N以稱呼。例如，在N16的公螺紋體10的情況中，係指螺峰G的頂點Gt中的直徑F為16mm，N16的母螺紋體100的情況中，係指螺峰的谷徑為16mm。

【0032】螺峰G的螺紋角T(螺紋角係指從螺峰G的頂部往谷部延伸的一對斜面所形成的角度)係設定於61度以上且75度以下的範圍，較佳係設定於63度以上且73度以下的範圍，更佳係設定於65度以上且73度以下，更具體而言，係設定於70度。另外，螺峰G的谷徑D(亦即，公螺紋體10的軸部12中省略螺峰G之情況的外徑)，在N16的情況下，較佳係設為13.5mm以上且14.3mm以下。N16之情況下的谷徑D，較佳係設為13.5mm以上且14.3mm以下。N24之情況下的谷徑D，較佳係設為19.6mm以上且20.5mm以下。N30之情況下的谷徑D較佳係設為25.8mm以上且26.7mm以下。又，此處所指的谷徑，並非以往公制螺絲中所指的有效直徑，而係相當於谷底部分的直徑。

【0033】因此，如圖6(B)所示，關於母螺紋體100，螺峰P的螺紋角Q亦設定於61度以上且75度以下的範圍，較佳係設定於63度以上且73度以下的範圍，更佳係設定於65度以上且73度以下，更具體而言係設為70度。另外，螺峰P的頂點Pt的峰徑E，在N16之情況下，較佳係設定為13.5mm以上且14.3mm以下。N16之情況下的峰徑E，較佳係設定為13.5mm以上且14.3mm以下。N24之情況下的峰徑E較佳係設定為19.6mm以上且20.5mm以下。N30之情況下的峰徑E較佳係設定為25.8mm以上且26.7mm以下。當然，母螺絲的峰徑的設定，相較於公螺紋體的谷徑，必須設定為同等以上。

【0034】 <設計手法及設計根據> 接著，以下說明公螺紋體10及母螺紋體100的設計手法及設計根據。又，此處介紹設計公稱直徑N16的公螺紋體10時的實例。

【0035】 <公螺紋體10及母螺紋體100之系列的準備> 首先，關於成為公稱直徑N16的公螺紋體10，如圖7(A)所示，為了部分或完全滿足多種不同谷徑 D_1 、 D_2 、 $\dots$ 、 D_n 與多種不同螺紋角 T_1 、 T_2 、 $\dots$ 、 T_n 所構成的陣列條件，準備多個測試用公螺紋體10(T_n 、 D_n)。

【0036】 另外，分別對應該多個測試用公螺紋體10(T_n 、 D_n)，僅準備相同數量的可與其螺合的測試用母螺紋體100。亦即，如圖7(B)所示，為了部分或完全滿足多種由不同峰徑 E_1 、 E_2 、 $\dots$ 、 E_n 與多種彼此不同的螺紋角 Q_1 、 Q_2 、 $\dots$ 、 Q_n 所構成的陣列條件，而準備多個測試用母螺紋體100(Q_n 、 E_n)。具體而言，測試用母螺紋體100(Q_n 、 E_n)的峰徑 E_n ，與測試用公螺紋體10(T_n 、 D_n)的谷徑 D_n 大約一致，而螺紋角 Q_n 與測試用公螺紋體10(T_n 、 D_n)的螺紋角 T_n 大約一致。結果準備多組以「存在於圖7(A)與圖7(B)的陣列中相同位置的測試用公螺紋體10(T_n 、 D_n)及測試用母螺紋體100(Q_n 、 E_n)」而成對的測試用組。

【0037】 又，測試用母螺紋體100(Q_n 、 E_n)的軸向長度 W (此亦稱為軸向相關長度 W ，參照圖1(A))，在公稱直徑N16中的連結強度試驗中，所有的試驗體皆共通，作為材料相對於公稱直徑N16既有的既定比例 γ ($0 < \gamma < 1$)。亦即，本實例之N16的情況下，測試用母螺紋體100(Q_n 、 E_n)的軸向長度 W ，係設定為 $16\text{mm} \times \gamma$ 。當然， W 的值係針對每個公稱直徑乘上材料既有值，即既定比率 γ 所算出。

【0038】 此軸向相關長度 W ，如圖8所示，大至上為選擇「與公螺紋體10之軸部12的軸垂直之剖面12A所能承受的拉伸強度 H 」及「軸向相關長度 W 中公

螺紋體10的螺峰G的基底面GL(參照圖6(A))所構成之圓周面J之剪切強度S」近似容易的值。拉伸強度H係谷徑Dn中的剖面積乘以係數a1所算出的值，可以 $H=\pi \times Dn^2 \times a1$ 表示。剪切強度S係谷徑Dn中相當於軸向相關長度W之圓筒面積乘以係數a2所算出的值，可以 $S=\pi \times Dn \times W \times a2$ 表現。

【0039】 係數a1及a2係根據母材的材料等而各有所不同，但根據本案發明人的研討，本實施形態中，母材係選定S45C或SCM435等的通用鋼材，若依上述軸向相關長度W的設定，則可得知拉伸強度H與剪切強度S為極接近的值。此結果，測試用母螺紋體100(Qn、En)與測試用公螺紋體10(Tn、Dn)之連結強度，從螺紋角T及谷徑D有所變化來看，實際上為剪切強度S側微妙地變大或拉伸強度H側微妙地變大。何者較具有優勢，只要藉由連結強度試驗測試即可，藉由實驗可分辨剪切強度S優勢狀態與拉伸強度H優勢狀態的界線。

【0040】 又，此處為了方便說明，使用圖7所示的陣列，例示改變谷徑D及螺紋角T等的情况，但實際上不需要為了符合陣列中所有情况來準備測試用公螺紋體10(Tn、Dn)與測試用母螺紋體100(Qn、En)，另外，亦不需要陣列化。如後所述，只要是藉由組合谷徑D與螺紋角T在某程度之範圍中變動的測試用公螺紋體與測試用母螺紋體，來找出最佳值的態樣即可。

【0041】 <找出臨界谷徑的步驟>接著，分別使成對的測試用公螺紋體10(Tn、Dn)與測試用母螺紋體100(Qn、En)(以下稱為測試用螺栓螺帽組)螺合，以進行連結強度試驗。此處的連結強度試驗，如圖8所示，係指使測試用公螺紋體10(Tn、Dn)與測試用母螺紋體100(Qn、En)在離開軸向的方向(參照箭號A)上相對移動，以強制解除連結狀態(螺紋狀態)的拉伸試驗，但並不限於此，除了反覆使公螺紋體10(Tn、Dn)與母螺紋體100(Qn、En)相對反向離開的疲勞試驗以外，

亦可為用以測試螺紋體之扭矩、軸力、旋轉角的所謂螺絲鎖緊試驗等，而可確認此等試驗結果與拉伸試驗結果之間具有相關性。對於所有的測試用螺栓螺帽組進行連結強度試驗，再將其結果判定為「軸破斷型」或是「螺峰破壞型」；該軸破斷型，係指因為在該公螺紋體10的軸部12發生破斷而導致連結解除；該螺峰破壞型，係指因為螺峰G變形或破壞導致連結解除。

【0042】此判定結果的圖表例顯示於圖9。本圖表中，將橫軸設為螺紋角 T_n 、縱軸設為谷徑 D_n ，並將成為軸破斷型的測試用螺栓螺帽組表示為○，將成為螺峰破壞型的測試用螺栓螺帽組表示為△。如從此結果所判定，圖表上，分為產生螺峰破壞型之區域X(螺峰破壞區域X)與產生軸破斷型之區域Y(軸破斷區域Y)，而能夠明確顯示臨界線K。此臨界線K，在將可對應某特定螺紋角 T_k 以產生軸破斷型的最大谷徑之值定義為臨界谷徑 D_k 的情況下，係指螺紋角 T_k 之變化與臨界谷徑 D_k 之變化的相關關係。

【0043】例如，將螺紋角 T 設為68度，將軸部的谷徑 D 設為14.1mm以上這樣的構思，因為係屬於螺峰破壞區域X，故再以拉伸試驗解除連結時難以得到軸破斷型，其意指產生螺峰破壞型的可能性高，而可認為其係浪費了相應軸部強度的設計。另一方面，將螺紋角 T 設為68度，將軸部的谷徑 D 設為13.6mm的構思，在解除連結時容易得到軸破斷型，但因為臨界谷徑 D_k 約為14.05mm，只要在其範圍內，則可以更大的尺寸設定軸部的谷徑 D ，而可提高拉伸強度，故此點意味著其為沒效率的設計。

【0044】反之，從此臨界線K能夠對應臨界谷徑 D_k 之變化，可決定「使該公螺紋體為軸破斷型」的臨界螺紋角 T_k 的容許範圍(將此稱為臨界螺紋角區域 T_s)。

【0045】 <軸破斷優勢螺紋角選定步驟>找出臨界谷徑的步驟結束後，在臨界線K之中，選定該臨界谷徑Dk可成為最大值的螺紋角(以下稱為軸破斷優勢螺紋角Tp)。圖9的圖表中，從臨界線K的峰值來看，軸破斷優勢螺紋角Tp為70.5度。可將此軸破斷優勢螺紋角Tp說明為「即使極度粗化軸部以提高拉伸強度，亦可輕易將連結解除導向軸破斷型」的螺紋角，亦即「容易使峰G側的剪切強度S成為最高」的螺紋角。

【0046】 <螺紋角決定步驟> 最後，將與已決定之軸破斷優勢螺紋角Tp近似的螺紋角應用於公稱直徑N16中的實際公螺紋體10及/或母螺紋體100，以進行設計。例如，只要將實際的螺紋角T設為70度，則可設定更大的谷徑D。具體的谷徑D較佳為例如14.25mm左右。

【0047】 又，圖9中雖說明公稱直徑N16之情況下的設計方法，但本發明並不限於此，亦可為其他的公稱直徑。例如，圖10中顯示公稱直徑N24之情況下的測試結果的圖表，圖11顯示公稱直徑N30之情況下的測試結果的圖表。此等圖表中，共通而言，軸破斷優勢螺紋角Tp係在61度以上且75度以下的範圍內，較佳為65度以上且73度以下的範圍內，約為70度左右。亦即可得知，具有本實施形態之構造的公螺紋體10之情況下，螺峰的螺紋角，並非以往認知的60度，而是大於該值較為適當，最佳值係在70度左右。

【0048】 又，上述公螺紋體10及母螺紋體100中，雖例示「成對的第一螺旋溝14及母螺紋螺旋條114」與「成對的第二螺旋溝15及母螺紋螺旋條115」相互為反螺紋關係(導角相同導引方向相反)的情況，但本發明並不限於此。例如，如圖12所示，可採用導引方向(L1、L2)相同，導角不同的第一螺旋溝14及母螺紋螺旋條114、第二螺旋溝15及母螺紋螺旋條115。此情況中，相對於第一螺旋溝

14，更重疊形成導角不同的螺旋溝，藉此使螺合方向一致，以形成導引方向為L1(導角為 α_1)的第一螺旋溝14及導引方向為L2(導角為 α_2)的第二螺旋溝15。此情況中，第一螺旋溝14的第一螺峰G1，與第二螺旋溝15的第二螺峰G2並非共有，而是個別分開，因此只要將本發明應用於該螺峰G1、G2的至少一者即可，另外亦可應用於雙方。當然，第一螺峰G1的螺紋角與第二螺峰G2的螺紋角亦可彼此不同。

【0049】 又，此實施形態中雖例示雙重螺旋構造的公螺紋體10之情況，但本發明並不限於此，在理論及/或實驗上明確顯示，只要應用上述設計順序，即可在單螺旋構造的公螺紋體10中製作最佳的螺紋角。

【0050】 另外，本發明之實施例並不限定於該實施形態，只要在不脫離本發明之要旨的範圍內，當然可加入各種變更。

【符號說明】

【0051】

連結構造1

公螺紋體10

軸部12

與軸垂直的剖面12A

公螺紋部13

第一螺旋溝14

第二螺旋溝15

母螺紋體100

母螺紋體101

筒狀構件106

貫通孔部106a

第一母螺紋螺旋條114

第二母螺紋螺旋條115

軸心C

谷徑D、Dn

臨界谷徑Dk

峰徑E

直徑F

拉伸強度H

圓周面J

臨界線K

導引方向L1、L2

螺峰G、P

第一螺峰G1

第二螺峰G2

頂點Gt、Pt

基底面GL

螺紋角Q、T、Tk、Qn、Tn

剪切強度S

軸破斷優勢螺紋角Tp

臨界螺紋角區域Ts

軸向長度W

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種公螺紋體，包含：

一軸部；

一第一螺旋溝，形成於該軸部的周面，並且係以適當的一導角及/或一導引方向設定；以及

一第二螺旋溝，形成於該軸部的周面，並且係相對該導角及/或該導引方向，以不同的導角及/或導引方向設定；

該第一螺旋溝與該第二螺旋溝係重疊形成於該軸部之軸向中的同一區域上，藉此具有形成條狀的一螺峰部；

該螺峰部在從與軸垂直之方向觀察沿著該軸向之剖面時，從該螺峰部之一頂部朝向一谷部延伸的一對斜面所形成的螺紋角係設定為 61 度以上且 75 度以下。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項之公螺紋體，該螺紋角係設為 73 度以下。

【第3項】 如申請專利範圍第 2 項之公螺紋體，該螺紋角係設為 65 度以上。

【第4項】 如申請專利範圍第 3 項之公螺紋體，該螺紋角係設定於 70 度 $\pm$ 3 度的範圍。

【第5項】 一種母螺紋體，包含：

一母螺紋部；以及

一母螺峰部，係構成該母螺紋部；該母螺峰部在從與軸垂直的方向觀察沿軸向之剖面時，從該母螺紋部之螺峰的一頂部朝向一谷部延伸的一對斜面所形成之螺紋角係設定為 61 度以上 75 度以下。。

【第6項】 如申請專利範圍第 5 項之母螺紋體，係構成可與如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之公螺紋體螺合的態樣。

【第7項】 一種螺紋體設計之方法，包含以下步驟：

找出一臨界谷徑的步驟，包含：在進行連結強度試驗的情況中，藉由產生一軸破斷型與一螺峰破壞型的兩種破壞型態，針對可形成該軸破斷型與該螺峰破壞型之界線附近的谷徑為該臨界谷徑，並找出因為該螺紋角的變化量所導致的變化程度；

選定一軸破斷優勢螺紋角的步驟，包含：根據該臨界谷徑的變化程度，選定該臨界谷徑可成為最大值的特定的螺紋角為該軸破斷優勢螺紋角；以及

決定一螺紋角的步驟，包含：將與該軸破斷優勢螺紋角近似的螺紋角應用於該公稱直徑中的實際該公螺紋體及/或該母螺紋體；

其中該連結強度試驗係為固定公稱直徑，並使用該螺紋角及谷徑相異的多個測試用公螺紋體以及與該測試用公螺紋體螺合的多個測試用母螺紋體，使該測試用公螺紋體與該測試用母螺紋體螺合並且使其在軸向上反向分離；該軸破斷型係指因為該測試用公螺紋體於軸部破斷而解除連結狀態；該螺峰破壞型係指因為該測試用公螺紋體的螺峰變形或剪切而解除連結。

【第8項】 如申請專利範圍第 7 項之螺紋體設計之方法，其中該找出臨界谷徑的步驟更包含：

個別找出該臨界谷徑的步驟，包含：在進行連結強度試驗的情況中，藉由產生該軸破斷型及該螺峰破壞型兩種破壞型態，來找出可形成在該軸破斷型及該螺峰破壞型之界線附近的特定的谷徑為該臨界谷徑；及

找出臨界谷徑變化程度的步驟，包含：選定彼此不同的複數該螺紋角，根據各螺紋角重複進行該個別找出該臨界谷徑的步驟，藉此找出因該螺紋角變化量所引起的該臨界谷徑之變化程度；

其中該連結強度試驗係為在該螺紋角及該公稱直徑固定的情況下，使用該谷徑相異的多個該測試用公螺紋體以及與該測試用公螺紋體螺合的多個該測試用母螺紋體，使該測試用公螺紋體與該測試用母螺紋體螺合並且在軸向上反向分離；該軸破斷型係指因為該測試用公螺紋體於軸部破斷而解除連結狀態；該螺峰破壞型係指因為該測試用公螺紋體的螺峰變形或剪切而解除連結。

【第9項】 一種公螺紋體，係根據如申請專利範圍第 7 或 8 項之螺紋體設計方法所設計。

【第10項】 一種母螺紋體，係根據如申請專利範圍第 7 或 8 項之螺紋體設計方法所設計。

【第11項】 一種螺峰構造，係應用於一公螺紋體及/或一母螺紋體，其中該螺峰構造從一螺峰的一頂部往一谷部延伸的一對斜面所形成的螺紋角係設定為 61 度以上且 75 度以下。

【發明圖式】

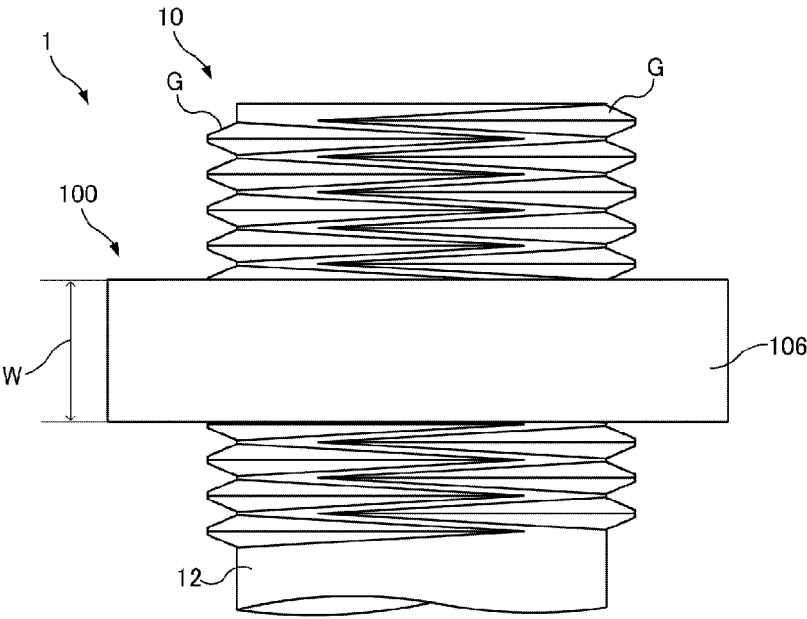


圖 1(A)

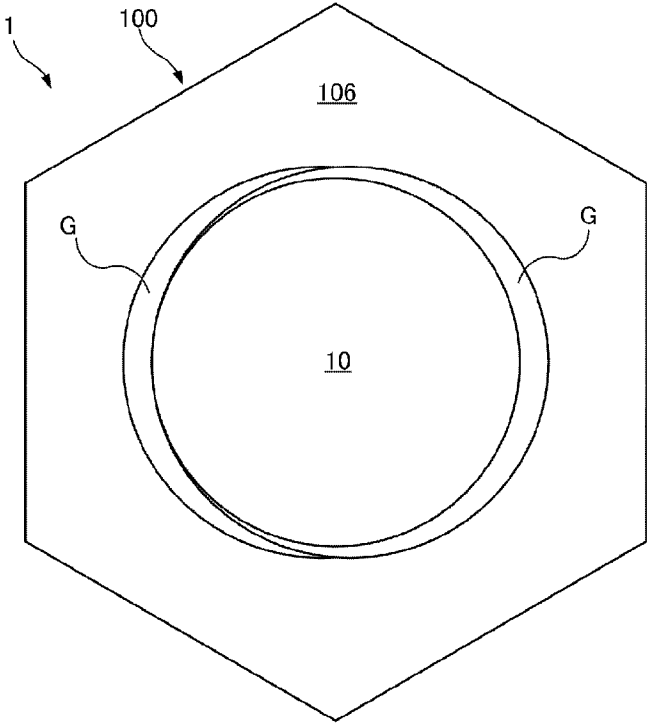


圖 1(B)

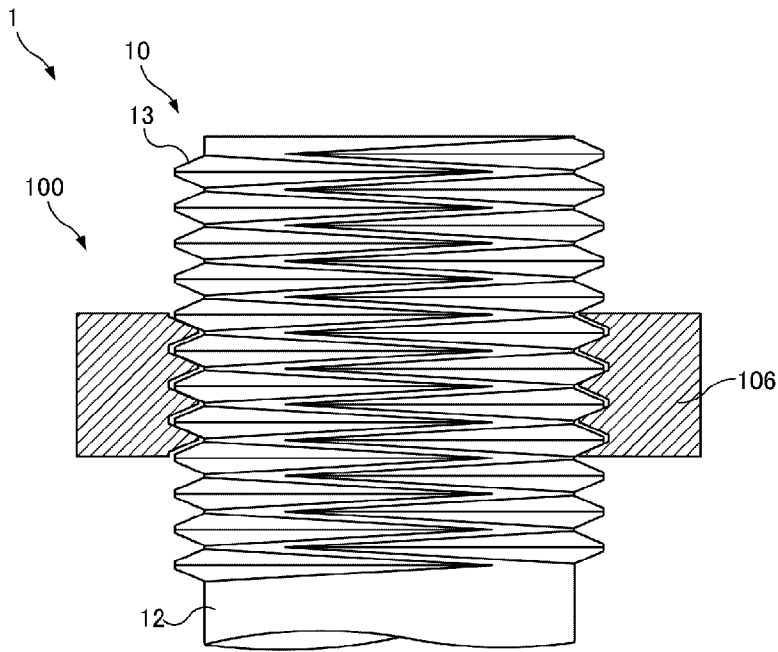


圖 2(A)

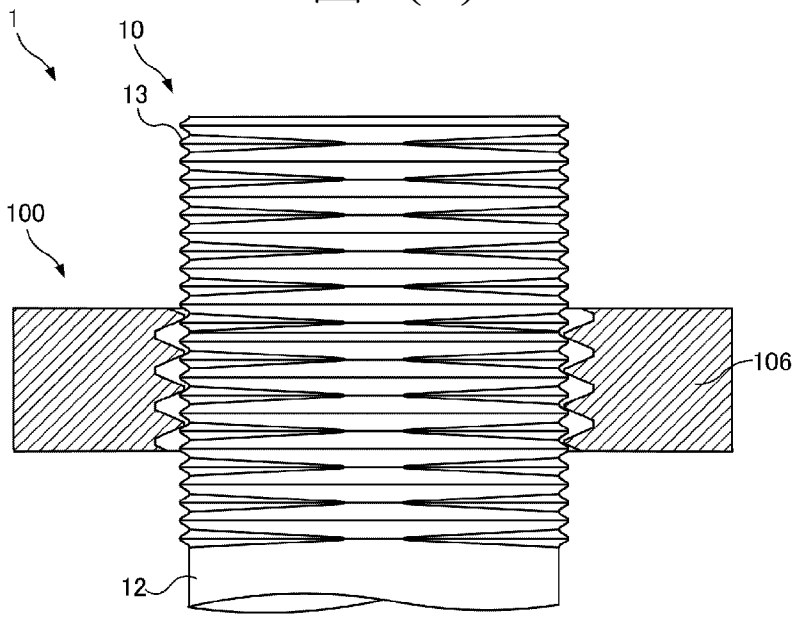


圖 2(B)

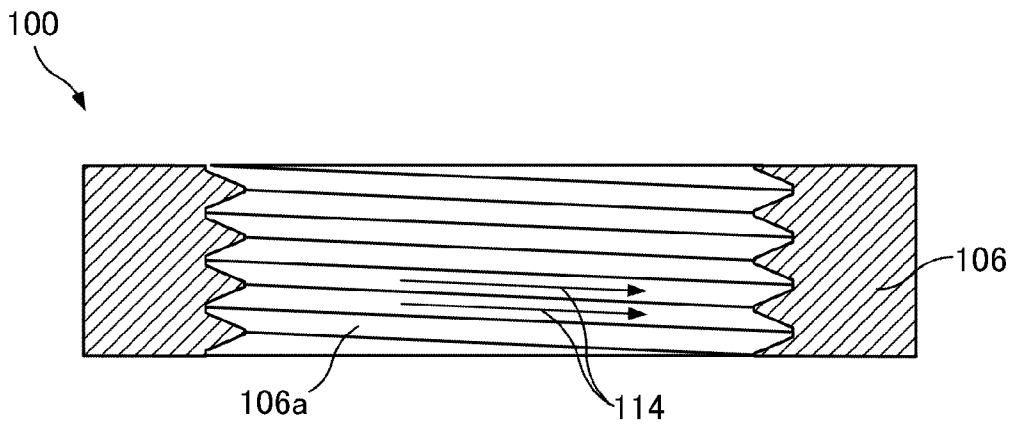


圖 3(A)

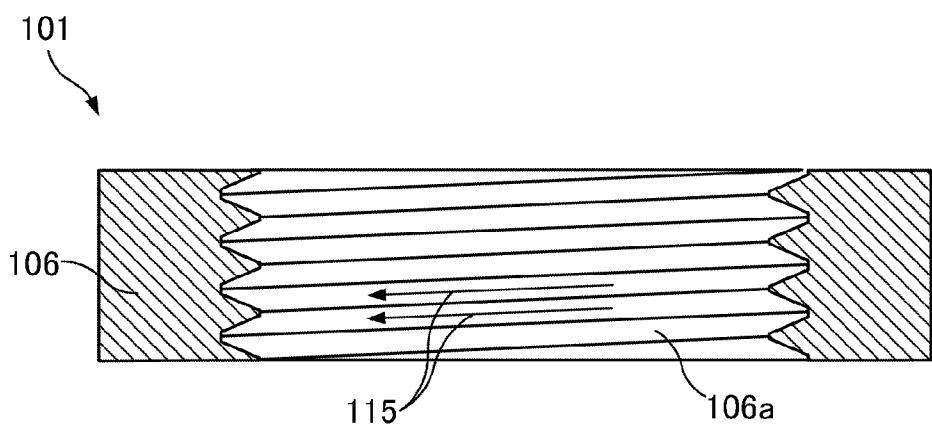


圖 3(B)

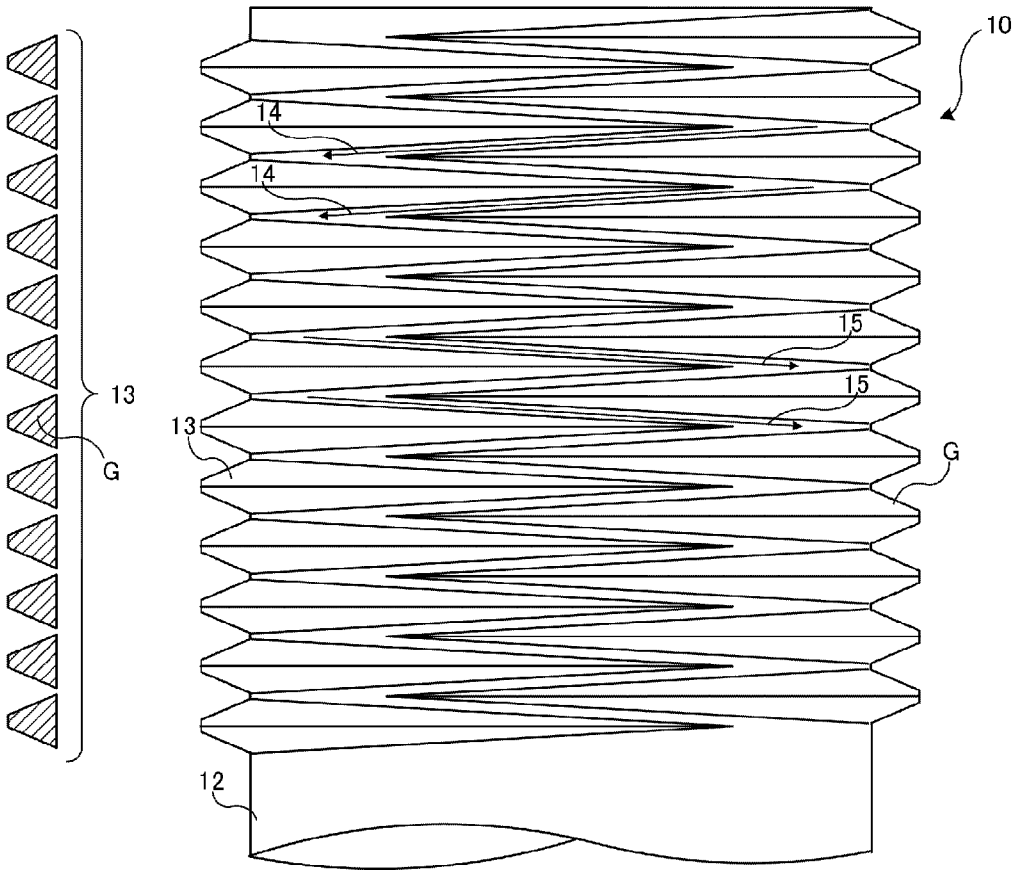


圖 4(B)

圖 4(A)

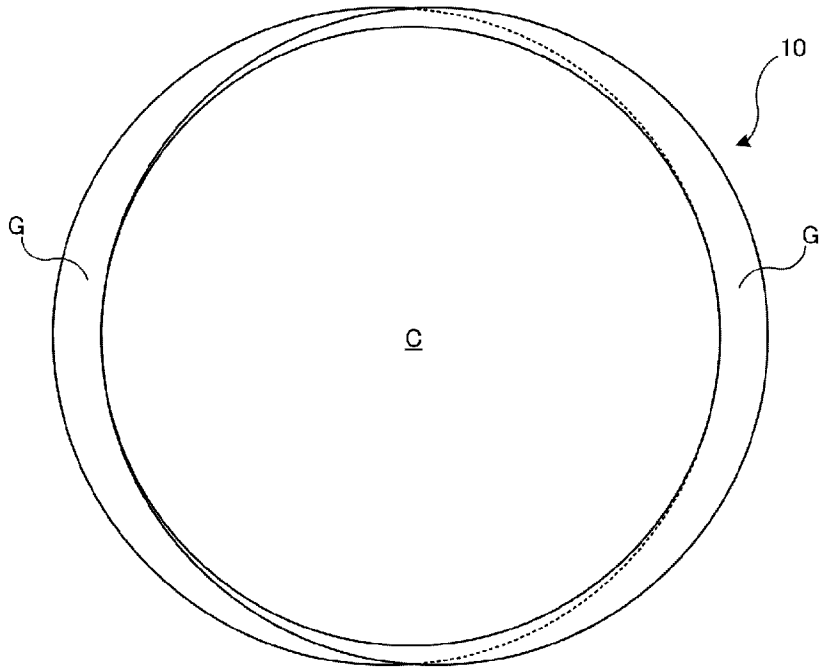


圖 4(C)

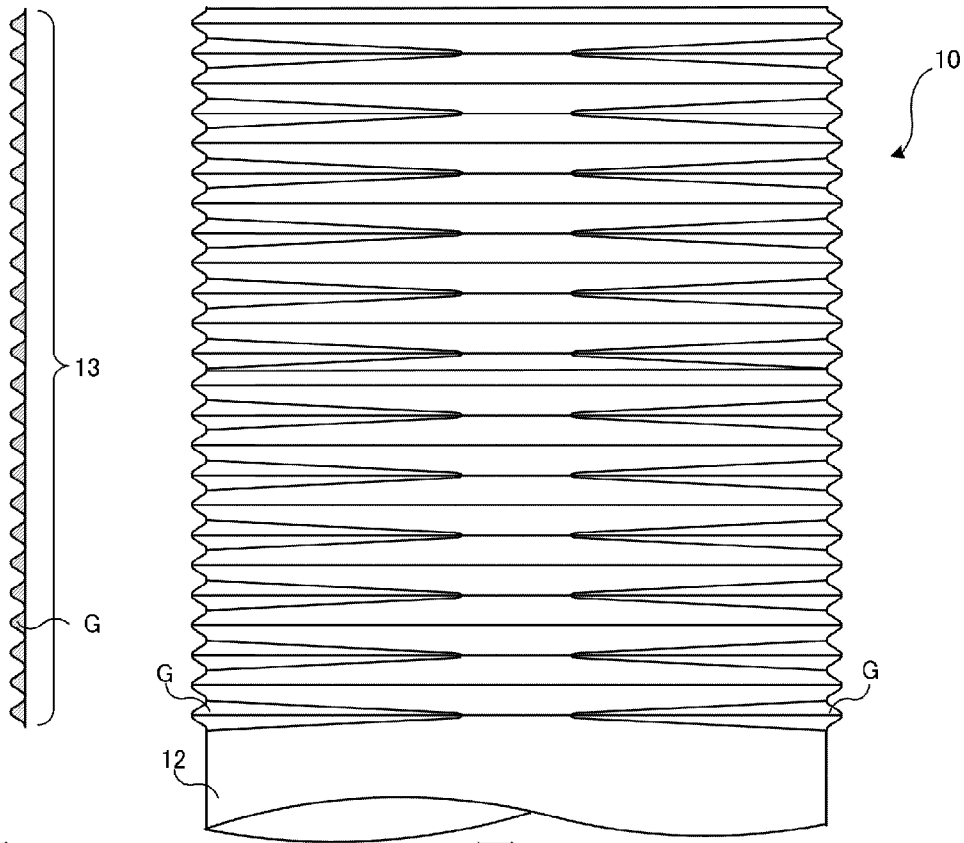


圖 5(B)

圖 5(A)

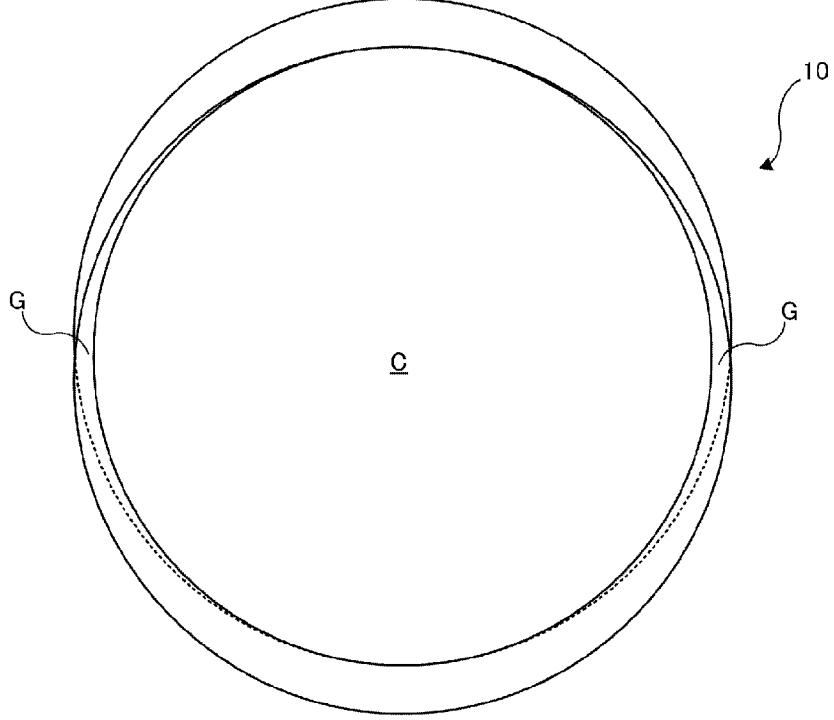


圖 5(C)

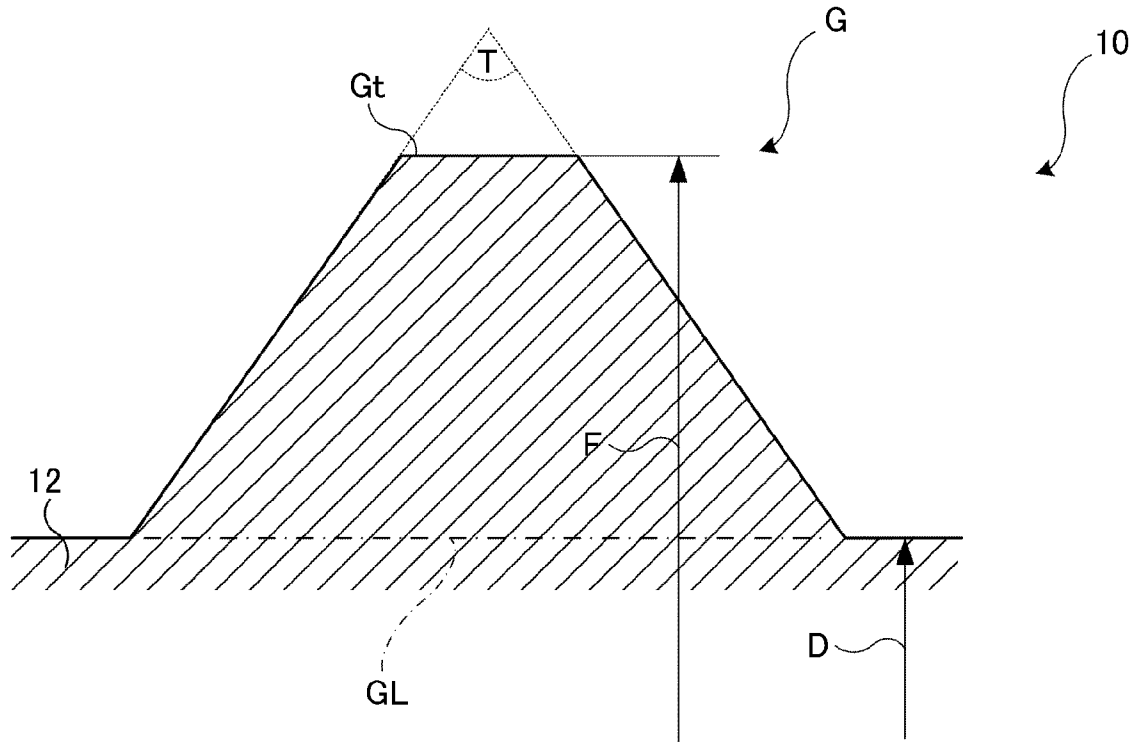


圖 6(A)

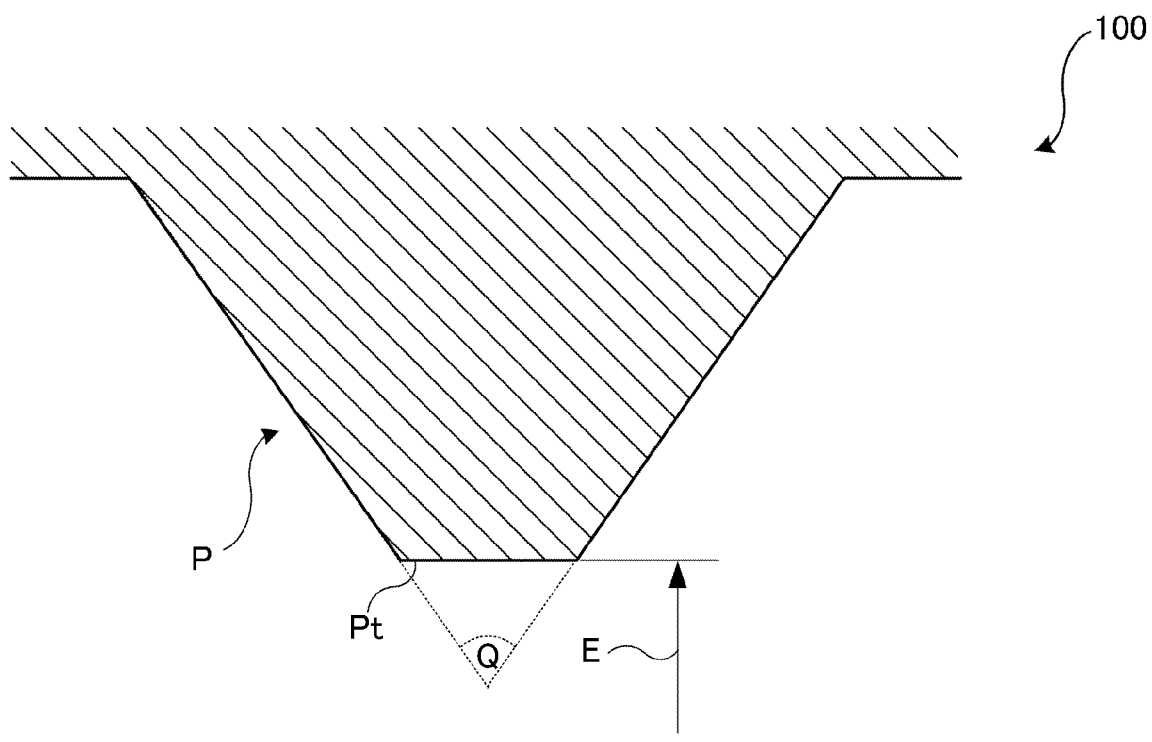


圖 6(B)

圖 7(A)

D_n	T_1 D_n	T_2 D_n	T_3 D_n	$\cdots$ D_n	$\cdots$ D_n	$\cdots$ D_n	$\cdots$ D_n	$\cdots$ D_n	T_{n-2} D_n	T_{n-1} D_n	T_n D_n
D_{n-1}	T_1 D_{n-1}	T_2 D_{n-1}	T_3 D_{n-1}	$\cdots$ D_{n-1}	$\cdots$ D_{n-1}	$\cdots$ D_{n-1}	$\cdots$ D_{n-1}	$\cdots$ D_{n-1}	T_{n-2} D_{n-1}	T_{n-1} D_{n-1}	T_n D_{n-1}
D_{n-2}	T_1 D_{n-2}	T_2 D_{n-2}	T_3 D_{n-2}	$\cdots$ D_{n-2}	$\cdots$ D_{n-2}	$\cdots$ D_{n-2}	$\cdots$ D_{n-2}	$\cdots$ D_{n-2}	T_{n-2} D_{n-2}	T_{n-1} D_{n-2}	T_n D_{n-2}
$\cdots$	T_1 $\cdots$	T_2 $\cdots$	T_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	T_{n-2} $\cdots$	T_{n-1} $\cdots$	T_n $\cdots$
$\cdots$	T_1 $\cdots$	T_2 $\cdots$	T_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	T_{n-2} $\cdots$	T_{n-1} $\cdots$	T_n $\cdots$
$\cdots$	T_1 $\cdots$	T_2 $\cdots$	T_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	T_{n-2} $\cdots$	T_{n-1} $\cdots$	T_n $\cdots$
$\cdots$	T_1 $\cdots$	T_2 $\cdots$	T_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	T_{n-2} $\cdots$	T_{n-1} $\cdots$	T_n $\cdots$
$\cdots$	T_1 $\cdots$	T_2 $\cdots$	T_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	T_{n-2} $\cdots$	T_{n-1} $\cdots$	T_n $\cdots$
D_3	T_1 D_3	T_2 D_3	T_3 D_3	$\cdots$ D_3	$\cdots$ D_3	$\cdots$ D_3	$\cdots$ D_3	$\cdots$ D_3	T_{n-2} D_3	T_{n-1} D_3	T_n D_3
D_2	T_1 D_2	T_2 D_2	T_3 D_2	$\cdots$ D_2	$\cdots$ D_2	$\cdots$ D_2	$\cdots$ D_2	$\cdots$ D_2	T_{n-2} D_2	T_{n-1} D_2	T_n D_2
D_1	T_1 D_1	T_2 D_1	T_3 D_1	$\cdots$ D_1	$\cdots$ D_1	$\cdots$ D_1	$\cdots$ D_1	$\cdots$ D_1	T_{n-2} D_1	T_{n-1} D_1	T_n D_1
	T_1	T_2	T_3	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	T_{n-2}	T_{n-1}	T_n

圖 7(B)

E_n	Q_1 E_n	Q_2 E_n	Q_3 E_n	$\cdots$ E_n	$\cdots$ E_n	$\cdots$ E_n	$\cdots$ E_n	$\cdots$ E_n	Q_{n-2} E_n	Q_{n-1} E_n	Q_n E_n
E_{n-1}	Q_1 E_{n-1}	Q_2 E_{n-1}	Q_3 E_{n-1}	$\cdots$ E_{n-1}	$\cdots$ E_{n-1}	$\cdots$ E_{n-1}	$\cdots$ E_{n-1}	$\cdots$ E_{n-1}	Q_{n-2} E_{n-1}	Q_{n-1} E_{n-1}	Q_n E_{n-1}
E_{n-2}	Q_1 E_{n-2}	Q_2 E_{n-2}	Q_3 E_{n-2}	$\cdots$ E_{n-2}	$\cdots$ E_{n-2}	$\cdots$ E_{n-2}	$\cdots$ E_{n-2}	$\cdots$ E_{n-2}	Q_{n-2} E_{n-2}	Q_{n-1} E_{n-2}	Q_n E_{n-2}
$\cdots$	Q_1 $\cdots$	Q_2 $\cdots$	Q_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	Q_{n-2} $\cdots$	Q_{n-1} $\cdots$	Q_n $\cdots$
$\cdots$	Q_1 $\cdots$	Q_2 $\cdots$	Q_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	Q_{n-2} $\cdots$	Q_{n-1} $\cdots$	Q_n $\cdots$
$\cdots$	Q_1 $\cdots$	Q_2 $\cdots$	Q_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	Q_{n-2} $\cdots$	Q_{n-1} $\cdots$	Q_n $\cdots$
$\cdots$	Q_1 $\cdots$	Q_2 $\cdots$	Q_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	Q_{n-2} $\cdots$	Q_{n-1} $\cdots$	Q_n $\cdots$
$\cdots$	Q_1 $\cdots$	Q_2 $\cdots$	Q_3 $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	$\cdots$ $\cdots$	Q_{n-2} $\cdots$	Q_{n-1} $\cdots$	Q_n $\cdots$
E_3	Q_1 E_3	Q_2 E_3	Q_3 E_3	$\cdots$ E_3	$\cdots$ E_3	$\cdots$ E_3	$\cdots$ E_3	$\cdots$ E_3	Q_{n-2} E_3	Q_{n-1} E_3	Q_n E_3
E_2	Q_1 E_2	Q_2 E_2	Q_3 E_2	$\cdots$ E_2	$\cdots$ E_2	$\cdots$ E_2	$\cdots$ E_2	$\cdots$ E_2	Q_{n-2} E_2	Q_{n-1} E_2	Q_n E_2
E_1	Q_1 E_1	Q_2 E_1	Q_3 E_1	$\cdots$ E_1	$\cdots$ E_1	$\cdots$ E_1	$\cdots$ E_1	$\cdots$ E_1	Q_{n-2} E_1	Q_{n-1} E_1	Q_n E_1
	Q_1	Q_2	Q_3	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	Q_{n-2}	Q_{n-1}	Q_n

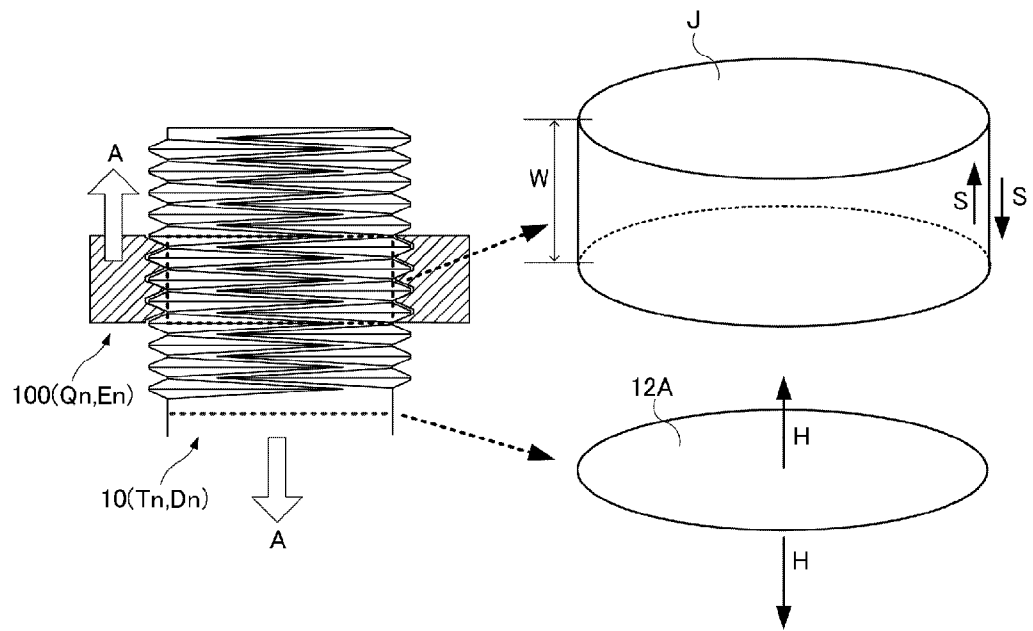


圖8

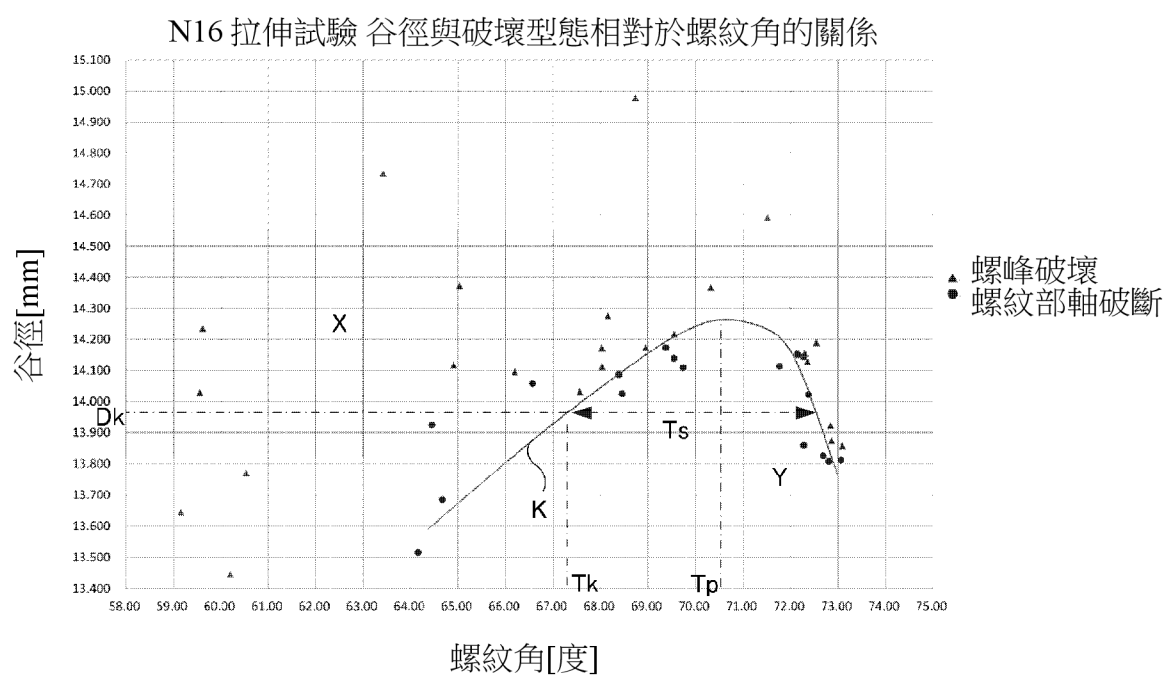


圖9

N24 谷徑與破壞型態相對於螺紋角

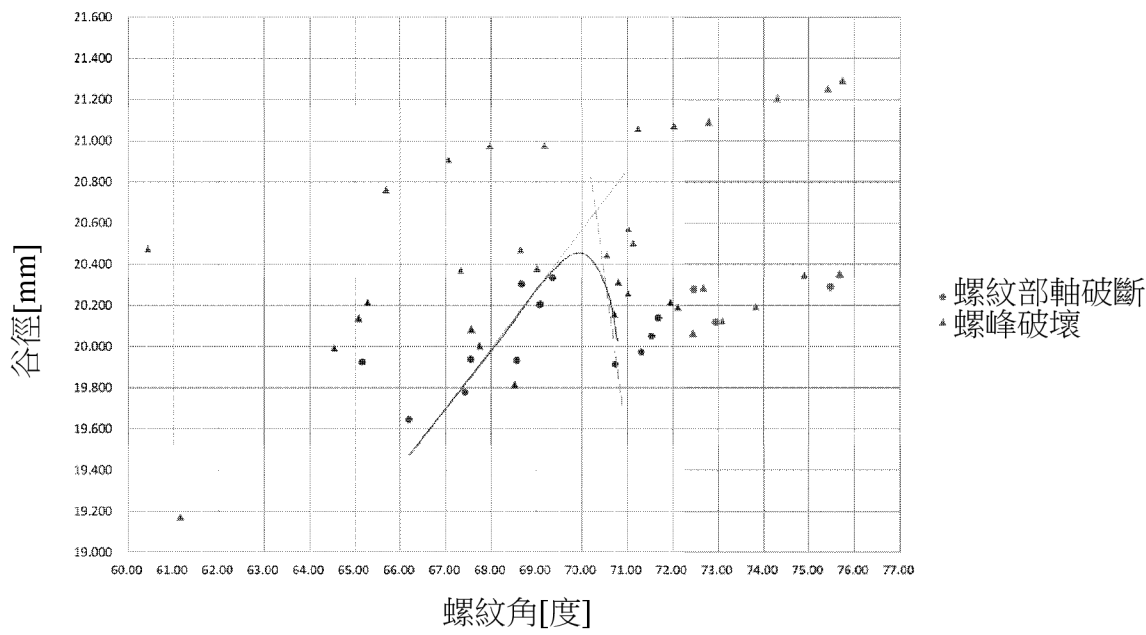


圖10

N30 谷徑與破壞型態相對於螺紋角

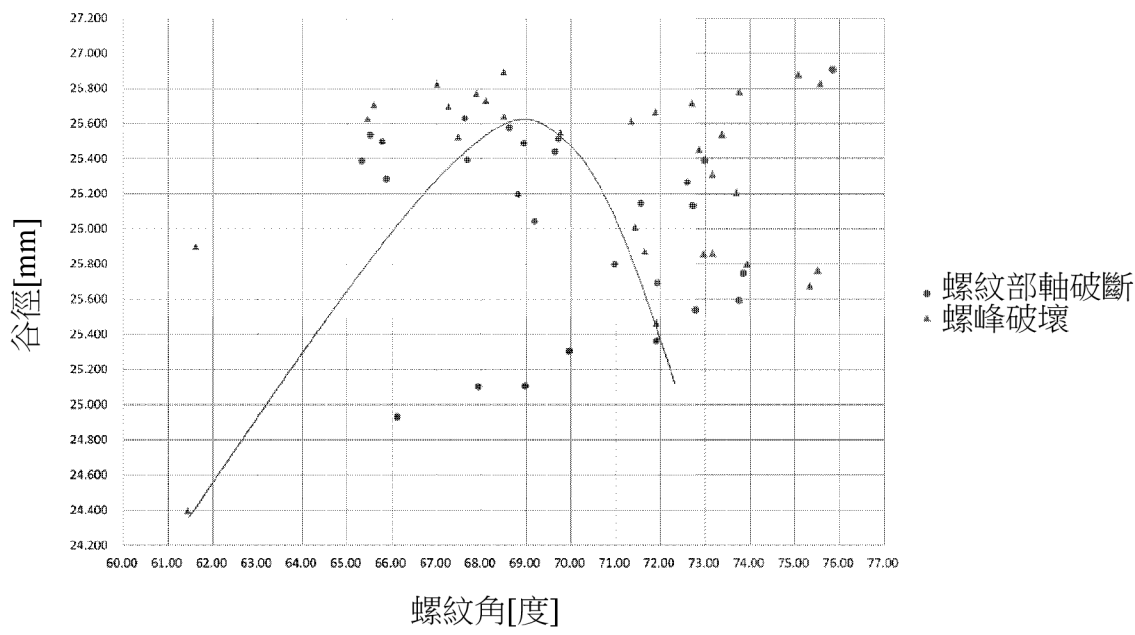


圖11

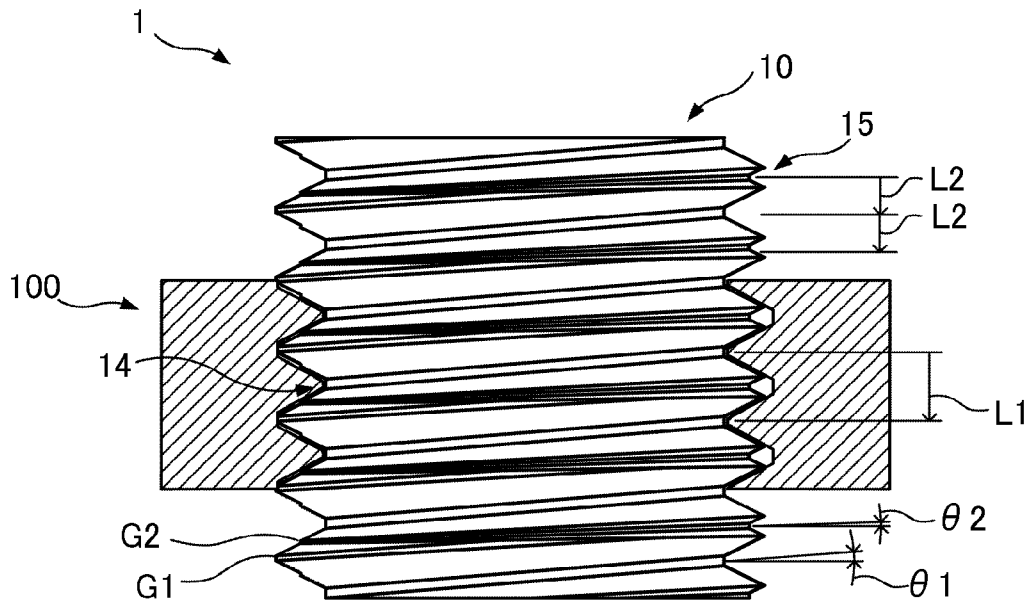


圖 12