



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I780178 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：107124429

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 16 日

(51)Int. Cl. : **F16J15/08 (2006.01)**

(30)優先權：2017/08/02 日本 2017-150150

2018/03/30 日本 2018-066626

(71)申請人：日商華爾卡股份有限公司(日本) VALQUA, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：佐藤広嗣 SATO, KOJI (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

TW 201719060A1 JP 2002-235854A

US 6409180B1

審查人員：傅國恩

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：6 共 20 頁

(54)名稱

金屬墊片

(57)摘要

本發明為火力發電廠、原子能發電廠、蒸氣渦輪船的蒸氣機構、石油精煉製程、石油化學工業的加工製程、半導體製程等製程中的配管在連接時所使用的金屬墊片，其特徵為：在金屬墊片 1 的外周面具有 V 字形圓周溝 2，圓周溝 2 的深度 A 與金屬墊片 1 的剖面所在的水平方向的長度 B 的比（圓周溝的深度 A / 水平方向的長度 B）的值为 0.1 ~ 0.95，V 字形圓周溝 2 的凹入角度為 30 ~ 120°。

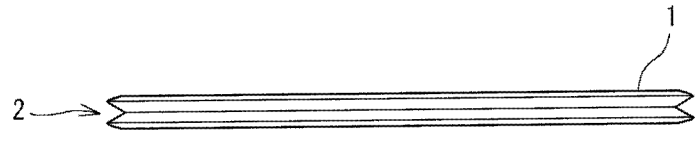
指定代表圖：

符號簡單說明：

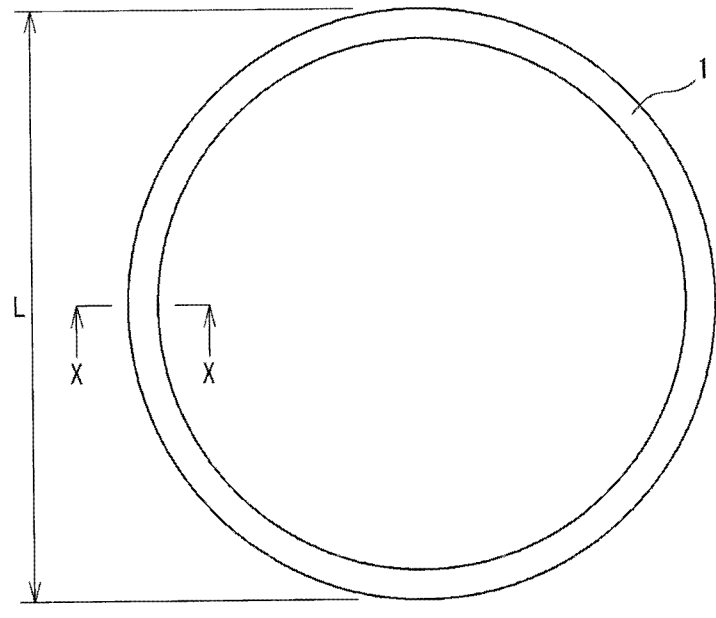
1 . . . 金屬墊片

2 . . . V 字形圓周溝

(a)



(b)



【圖1】



I780178

【發明摘要】

【中文發明名稱】 金屬墊片

【中文】

本發明為火力發電廠、原子能發電廠、蒸氣渦輪船的蒸氣機構、石油精煉製程、石油化學工業的加工製程、半導體製程等製程中的配管在連接時所使用的金屬墊片，其特徵為：在金屬墊片1的外周面具有V字形圓周溝2，圓周溝2的深度A與金屬墊片1的剖面所在的水平方向的長度B的比(圓周溝的深度A／水平方向的長度B) 的值為0.1~0.95，V字形圓周溝2的凹入角度為30~120°。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 金屬墊片
- 2 V字形圓周溝

【發明說明書】

【中文發明名稱】 金屬墊片

【技術領域】

【0001】 本發明是關於金屬墊片。更詳細地說，本發明是關於一種火力發電廠、原子能發電廠、蒸氣渦輪船的蒸氣機構、石油精煉製程、石油化學工業的加工製程、半導體製程等製程中的配管在連接時所使用的金屬墊片。

【先前技術】

【0002】 在耐熱性佳且追求低緊固力的金屬墊片中，曾有人提出金屬中空O環、金屬C環等（關於範例，請參照專利文獻1及專利文獻2）。在緊固力比這些金屬墊片小且密封性佳的金屬墊片中，曾有人提出一種金屬墊片，其於環狀的內周面具有V字形圓周溝的金屬製環墊片，並且於外徑部側面或內徑部側面具備凹溝（關於範例，請參照專利文獻3及專利文獻4）。

【0003】 上述金屬製環墊片及上述金屬墊片的特性皆為緊固力小且密封性佳。

【0004】 不過，近年來，業界期待能開發出一種可以更小的緊固力緊固鄰接的凸緣以確保密封性的金屬墊片。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0005】

〔專利文獻1〕日本特開平9-177976號公報

〔專利文獻2〕日本特開平11-30333號公報

〔專利文獻3〕日本實開昭60-43766號公報

第1頁，共12頁(發明說明書)

〔專利文獻4〕日本特開2003-156147號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

【0006】 本發明為鑑於上述習知技術的發明，本發明之課題在提供一種可以較小的緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的金屬墊片。

〔用來解決課題之手段〕

【0007】 本發明是關於一種金屬墊片，申請專利範圍第1項為一種金屬墊片，其特徵為：在金屬墊片的外周面具有V字形圓周溝，該圓周溝的深度A與該金屬墊片的剖面所在的水平方向的長度B的比（圓周溝的深度A／水平方向的長度B）的值為0.1～0.95，V字形圓周溝的凹入角度為30～120°。

如申請專利範圍第1項之金屬墊片，其中，表面硬度為15～250HV。

如申請專利範圍第1或2項之金屬墊片，其中，金屬墊片係由從鋁、鋁合金、不鏽鋼、英高鎳合金、碳鋼、鉛、金、銀、銅及鎂合金所組成的範圍中所選取的金屬來形成。

〔發明效果〕

【0008】 根據本發明，可提供一種以較小緊固力來緊固鄰接之凸緣以確保密封性的金屬墊片。

【圖式簡單說明】

【0009】

〔圖1〕（a）係表示本發明之金屬墊片之其中一實施型態的概略側面圖，（b）係表示該金屬墊片之其中一實施型態的概略平面圖。

〔圖2〕係表示圖1（b）中所示之X-X部所在之金屬墊片之其中一實施型態的

概略剖面圖。

〔圖3〕係表示圖1(b)中所示之X-X部所在之金屬墊片之另一實施型態的概略剖面圖。

〔圖4〕係表示圖1(b)中所示之X-X部所在之金屬墊片之另一實施型態的概略剖面圖。

〔圖5〕係關於本發明之金屬墊片之V字形圓周溝之深度A及金屬墊片之水平方向之長度B的概略說明圖。

〔圖6〕係各實施例及各比較例所使用之金屬墊片的密封性之評估測試裝置的概略說明圖。

【實施方式】

【0010】 本發明之金屬墊片如前所述，其特徵為：在該金屬墊片的外周面具有V字形圓周溝，該圓周溝的深度A與該金屬墊片的剖面所在的水平方向的長度B的比（圓周溝的深度A／水平方向的長度B）的值為0.1~0.95，V字形圓周溝的凹入角度為30~120°。本發明之金屬墊片具有上述構造，所以發現其具有可以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的優良效果。

【0011】 以下將根據圖面詳細說明本發明之金屬墊片，但本發明不受記載於該圖面之實施型態限定。

【0012】 圖1(a)係表示本發明之金屬墊片之其中一實施型態的概略側面圖，圖1(b)係該金屬墊片的概略平面圖。

【0013】 在圖1中，本發明之金屬墊片1的表面硬度（維克氏硬度）的下限值從以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的觀點來看，宜為15HV以上，19HV則更好。又，本發明之金屬墊片1的表面硬度（維克氏硬度）的上限值從以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的觀點來看，宜為250HV以下，最

好是220HV以下，175HV以下更好，170HV以下又更好。

【0014】 本發明之金屬墊片1從以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的觀點來看，金屬墊片的材質宜為從鋁、鋁合金、不鏽鋼、英高鎳合金、碳鋼、鉛、金、銀、銅及鎂合金所組成的範圍中所選取的金屬，從鋁、鋁合金、不鏽鋼及英高鎳合金所組成的範圍中所選取的金屬更好，鋁或不鏽鋼則又更好。

【0015】 作為鋁合金，可列舉出鋁鐵合金、鋁銅合金、鋁錳合金、鋁鎂合金、鋁鋅合金、鋁鎳合金等，但本發明不被相關例示所限定。

【0016】 作為不鏽鋼，可列舉出SUS304、SUS430、SUS630、SUS631、SUS633、SUS420J2等，但本發明不被相關例示所限定。

【0017】 又，作為在鎂合金中所使用的鎂以外的金屬，可列舉出鋰、鈣、鋁、鋅、鈦、錳、銦、鉍、鉅、釷、鈳等，但本發明不被相關例示所限定。

【0018】 金屬墊片1的平面形狀如圖1(b)所示，為環狀。金屬墊片1的平面形狀中的外徑L無法一概隨著金屬墊片1的用途不同來決定，所以，宜根據金屬墊片1的用途作出適宜決定，通常設定為2mm~3mm。

【0019】 圖1(b)所示的X-X部所在的金屬墊片1的剖面形狀可如圖2(a)所示為圓形，亦可為圖2(b)所示的矩形或圖2(c)所示的正方形、長方形等多角形。上述圓形不僅包含真圓的概念，也包含垂直拉長之橢圓形及水平拉長之橢圓形的概念。此外，圖2(a)~(c)分別係表示本發明之金屬墊片之其中一實施型態的概略剖面圖。

【0020】 在金屬墊片1的上下面，可如圖3(a)所示，形成平面部1a，可如圖3(b)所示，形成凸部(突起)1b，可如圖3(c)所示，形成凹部1c，亦可如圖3(d)所示，形成凹角部1d。平面部1a、凸部1b、凹部1c及凹角部1d分別可形成於上下面的兩面，也可僅形成於上面或僅形成於下面。此外，圖3(a)~(d)分別係圖1(b)所示之X-X所在的金屬墊片的另一實施型態的概略剖面

圖。

【0021】 金屬墊片1在其外周面具有V字形圓周溝2。V字形圓周溝2的底部可如圖4(a)所示，形成銳角，可如圖4(b)所示，形成平面，亦可如圖4(c)所示，為圓弧形。在這些V字形圓周溝2的形狀中，從以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的觀點來看，宜如圖4(a)所示，形成銳角。此外，圖4(a)~(c)分別係表示圖1(b)所示之X-X部所在的金屬墊片的另一實施型態的概略剖面圖。

【0022】 如圖5所示，金屬墊片1的V字形圓周溝的深度A與剖面所在的水平方向的長度B的比（圓周溝的深度A／水平方向的長度B）的值從以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的觀點來看，宜為0.1以上，0.2以上更好，0.3以上又更好，0.4以上又更加好，最好是0.5以上，從提高金屬墊片1的機械強度並以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的觀點來看，宜為0.95以下，0.9以下更好，0.88以下又更好，0.86以下又更加好。此外，圖5係關於本發明之金屬墊片1之V字形圓周溝2的深度A及金屬墊片1在水平方向的長度B的概略說明圖。

【0023】 金屬墊片1的V字形圓周溝2與外周面的邊界如圖5所示，存在圓周溝2的端部3a, 3b這2個部位。圓周溝的深度A是指在此其中V字形圓周溝2的深度較深的長度。

【0024】 金屬墊片1在水平方向的長度B無法一概隨著金屬墊片1的用途不同來決定，所以，宜根據金屬墊片1的用途作出適宜決定，通常設定為1~15mm。

【0025】 金屬墊片1的厚度t無法一概隨著金屬墊片1的用途不同來決定，所以，宜根據金屬墊片1的用途作出適宜決定，通常設定為1.5~15mm。

【0026】 V字形圓周溝的凹入角度 θ 從以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確

保密封性的觀點來看，宜為 30° 以上， 40° 以上更好， 45° 以上又更好，從以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性的觀點來看，宜為 120° 以下， 110° 以下更好， 100° 以下又更好。

【0027】 以上述方式構成的金屬墊片1可以較小緊固力緊固鄰接之凸緣以確保密封性。

【0028】 於是，本發明之金屬墊片1可在於火力發電廠、原子能發電廠、蒸氣渦輪船的蒸氣機構、石油精煉製程、石油化學工業的加工製程、半導體製程等製程中的配管在連接時，得到合適的應用。

〔實施例〕

【0029】 接著，將根據實施例進一步詳細說明本發明之金屬墊片，但本發明不被相關實施例所限定。

【0030】 實施例1

作為金屬墊片，採用具有圖1及圖5所示之剖面形狀的鋁製金屬墊片（表面硬度：22HV）。更具體地說，圖1及圖5所示的金屬墊片採用金屬墊片1的平面形狀中的外徑L為75mm、厚度t為3.5mm、V字形圓周溝的深度A為3mm、水平方向的長度B為3.5mm、深度A與水平方向的長度B的比（圓周溝的深度A／水平方向的長度B）的值為0.86、V字形圓周溝的凹入角度為 75° 的金屬墊片1。

【0031】 已根據以下的評估方法評估了上述金屬墊片1的密封性。其結果為，來自金屬墊片1的氬氣洩漏量為 $1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}$ 。上述密封性的評估結果表示於表1。

【0032】 又，已根據以下的評估方法評估了金屬墊片1的壓縮性。該結果表示於表1。此外，壓縮性佳是指用來消除墊片與測試壓盤之間間隙所需要的壓縮荷重很小。

【0033】 〔密封性〕

在評估墊片的密封性時，使用了圖6所示的墊片的密封性的評估測試裝置4。圖6係墊片的密封性的評估測試裝置4的概略說明圖。

【0034】 首先，在密封性的評估測試裝置4內將墊片5安裝於測試壓盤6a, 6b之間，在對墊片5賦予壓縮荷重25kN/m之後，從氮氣鋼瓶7的噴嘴7a噴射氮氣，將大氣壓力的氮氣充滿於評估測試裝置4內。

【0035】 接著，使用氮氣檢漏儀8，將墊片內的真空度減壓至0.1Pa，於到達該真空度再經過5分鐘之後的時點，測定氮氣從墊片之外部流入墊片內側之空間部的洩漏量。

【0036】 根據上述所測定的氮氣洩漏量，參照以下的評估基準來評估密封性。

【0037】 (評估基準)

◎：氮氣洩漏量在 $1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}$ 以下。

○：氮氣洩漏量超過 $1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}$ ，在 $1 \times 10^{-8} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}$ 以下。

△：氮氣洩漏量超過 $1 \times 10^{-8} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}$ ，在 $1 \times 10^{-6} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}$ 以下。

x：氮氣洩漏量超過 $1 \times 10^{-6} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}$ 。

【0038】 [壓縮性]

使用圖6所示之墊片的密封性的評估測試裝置4，將墊片5安裝於測試壓盤6a, 6b之間，一邊壓縮墊片，一邊以針盤指示計測定測試壓盤6a的移動量。採用的數學式為：

$$[\text{壓縮率}] = [(\text{初始的墊片高度}) - (\text{壓縮後的墊片高度})] \div [\text{初始的墊片高度}] \times 100$$

測定根據此式所求出的壓縮率到達17%時的壓縮荷重，再參照以下的評估基準來評估壓縮性。

【0039】 (評估基準)

◎：壓縮荷重不滿 $50\text{kN}/\text{m}$ 。

○：壓縮荷重在 $50\text{kN}/\text{m}$ 以上，不滿 $80\text{kN}/\text{m}$ 。

△：壓縮荷重在 $80\text{kN}/\text{m}$ 以上，不滿 $100\text{kN}/\text{m}$ 。

x：壓縮荷重在 $100\text{kN}/\text{m}$ 以上。

【0040】〔綜合評估〕

根據墊片的密封性及壓縮性的評估結果，將◎設定為50分，○設定為30分，△設定為10分，x設定為-10分，合計密封性的得分與壓縮性的得分，再將合計的分數記載於表1的綜合評估欄中，無論是墊片的密封性或壓縮性的評估結果，若有x的評估結果存在，在綜合評估欄記載為「不合格」。此外，綜合評估的最高得分為100分。

【0041】實施例2

作為金屬墊片，採用具有圖1及圖5所示之剖面形狀的鋁製金屬墊片（表面硬度：22HV）。更具體地說，圖1及圖5所示的金屬墊片採用金屬墊片1的平面形狀中的外徑L為75mm、厚度t為3.5mm、V字形圓周溝的深度A為1.5mm、水平方向的長度B為3.5mm、深度A與水平方向的長度B的比（圓周溝的深度A／水平方向的長度B）的值為0.43、V字形圓周溝的凹入角度為 45° 的金屬墊片1。

【0042】採用與實施例1相同的方式評估了上述金屬墊片1的密封性及壓縮性。該結果表示於表1。此外，對上述金屬墊片1賦予與實施例1相同的密封性（ $1 \times 10^{-9}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{m}$ 以下）所需要的壓縮荷重為 $25\text{kN}/\text{m}$ 。

【0043】實施例3

作為金屬墊片，採用具有圖1及圖5所示之剖面形狀的鋁製金屬墊片（表面硬度：22HV）。更具體地說，圖1及圖5所示的金屬墊片1採用金屬墊片1的平面形狀中的外徑L為75mm、厚度t為3.5mm、V字形圓周溝的深度A為1mm、水平方向的長度B為3.5mm、深度A與水平方向的長度B的比（圓周溝的深度A／水平方

向的長度B) 的值為0.29、V字形圓周溝的凹入角度為90°的金屬墊片1。

【0044】 採用與實施例1相同的方式評估了上述金屬墊片1的密封性及壓縮性。該結果表示於表1。此外，對上述金屬墊片1賦予與實施例1相同的密封性 ($1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}$ 以下) 所需要的壓縮荷重為25kN/m。

【0045】 實施例4~31及比較例1~9

在實施例1中，除了金屬墊片的材質、圖1(b)所示之金屬墊片1的平面形狀的外徑L、圖5所示之金屬墊片1的厚度t、V字形圓周溝的深度A、剖面所在的水平方向的長度B、V字形圓周溝的深度A與剖面所在的水平方向的長度B的比 (圓周溝的深度A/水平方向的長度B) 的值 (在表1中標記為「深度A/長度B」) 及V字形圓周溝的凹入角度 θ (在表1中標記為「 θ 」) 如表1所示地產生變更以外，其餘方面以與實施例1相同的方式製作了金屬墊片，並以與實施例1相同的方式評估了該金屬墊片的密封性及壓縮性。該結果表示於表1。

【0046】 此外，金屬墊片的材質記載於表1的「材質」欄，A1代表鋁〔硬度(HV)：22〕，SUS代表SUS304〔硬度(HV)：202〕。

【0047】 比較例10

作為習知的金屬墊片，採用不鏽鋼 (SUS304) 製的金屬中空O環〔日本華爾卡工業 (有限公司) 製造，產品編號：3640〕，並以與實施例1相同的方式評估了該金屬墊片的密封性及壓縮性。該結果表示於表1。

【0048】 比較例11

作為習知的金屬墊片，採用特開2003-156147號公報的圖2所示的剖面為U字形的不鏽鋼 (SUS316L) 製金屬墊片。更具體地說，該圖2所示的金屬墊片採用外徑D為75mm、半徑方向的寬度 W_1 為4mm、寬度 W_2 為3mm、突端15, 15之間的寬度d為2mm的金屬墊片。以與實施例1相同的方式評估了該金屬墊片的密封性及壓縮性。該結果表示於表1。

【0049】 比較例12

作為習知的金屬墊片，如日本實開昭60-43766號公報的第1圖及第2圖所示，採用內周面具有V字形圓周溝的不鏽鋼（SUS304）製金屬墊片。更具體地說，在該第1圖及第2圖中，採用外徑75mm、剖面形狀為半徑3mm的圓形、從中心O到底部23的距離d為0mm、開度（凹入角度） θ 為90°的V字形圓周溝形成於內周面的環墊片。以與實施例1相同的方式評估了該環墊片的密封性及壓縮性。該結果表示於表1。

【0050】 [表1]

實施例・ 比較例 編號	墊片的構造							墊片的評估		
	材質	外徑 L (mm)	厚度 t (mm)	深度 A (mm)	長度 B (mm)	深度 A/長度 B (-)	角度 θ (°)	密封性	壓縮性	綜合 評價
1	Al	75	3.5	3.0	3.5	0.86	73	◎	◎	100
2	Al	75	3.5	1.5	3.5	0.43	45	◎	◎	100
3	Al	75	3.5	1.0	3.5	0.29	90	◎	◎	100
4	Al	75	3.5	3.3	3.5	0.94	73	○	◎	80
5	Al	75	3.5	3.2	3.5	0.91	74	○	◎	80
6	Al	75	3.5	3.0	3.5	0.86	75	◎	◎	100
7	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.77	75	◎	◎	100
8	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.66	75	◎	◎	100
9	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.11	75	◎	○	80
10	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.77	115	◎	○	80
11	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.77	90	◎	◎	100
12	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.77	50	◎	◎	100
13	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.77	35	○	◎	80
14	Al	120	3.5	2.7	3.5	0.77	75	◎	◎	100
15	Al	65	3.5	2.7	3.5	0.77	75	◎	◎	100
16	Al	75	5.0	4.0	5.0	0.80	75	◎	◎	100
17	Al	75	2.3	1.6	2.3	0.70	75	◎	◎	100
18	SUS	75	3.5	3.3	3.5	0.94	75	○	◎	80
19	SUS	75	3.5	3.1	3.5	0.89	75	◎	◎	100
20	SUS	75	3.5	2.8	3.5	0.80	75	◎	◎	100
21	SUS	75	3.5	2.4	3.5	0.69	75	◎	◎	100
22	SUS	75	3.5	0.5	3.5	0.14	75	◎	○	80
23	SUS	75	3.5	2.8	3.5	0.80	105	◎	○	80
24	SUS	75	3.5	2.8	3.5	0.80	90	◎	◎	100
25	SUS	75	3.5	2.8	3.5	0.80	50	◎	◎	100
26	SUS	75	3.5	2.8	3.5	0.80	40	○	◎	80
27	SUS	75	3.5	2.8	3.5	0.80	30	△	◎	60
28	SUS	120	3.5	2.8	3.5	0.80	75	◎	◎	100
29	SUS	60	3.5	2.8	3.5	0.80	75	◎	◎	100
30	SUS	120	5.0	4.1	5.0	0.82	75	◎	◎	100
31	SUS	75	2.3	1.8	2.3	0.78	75	◎	◎	100
比較例 1	Al	75	3.5	0.28	3.5	0.08	75	◎	×	不合格
2	Al	75	3.5	3.5	3.5	1.00	75	×	◎	不合格
3	Al	75	3.5	2.1	3.5	0.60	25	◎	×	不合格
4	Al	75	3.5	2.1	3.5	0.60	125	◎	×	不合格
5	Al	75	3.5	0.3	3.5	0.09	75	◎	×	不合格
6	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.77	125	◎	×	不合格
7	Al	75	3.5	2.7	3.5	0.77	25	×	◎	不合格
8	SUS	75	3.5	3.4	3.5	0.97	75	×	◎	不合格
9	SUS	75	3.5	2.8	3.5	0.80	115	◎	×	不合格
10								◎	×	不合格
11	-	-	-	-	-	-	-	△	△	20
12	-	-	-	-	-	-	-	△	○	40

【0051】 從表1所示的結果可知，在各實施例中得到的金屬墊片相比於習知的金屬中空O環、金屬墊片及環墊片，可以較小的緊固力（壓縮荷重）來緊固相鄰的凸緣，以確保密封性。

【符號說明】

【0052】

- 1 金屬墊片
 - 1a 平面部
 - 1b 凸部
 - 1c 凹部
 - 1d 凹角部
- 2 V字形圓周溝
- 3a 圓周溝之端部
- 3b 圓周溝之端部
- 4 密封性之評估測試裝置
- 5 墊片
- 6a 測試壓盤
- 6b 測試壓盤
- 7 氮氣鋼瓶
- 7a 噴嘴
- 8 氮氣檢漏儀

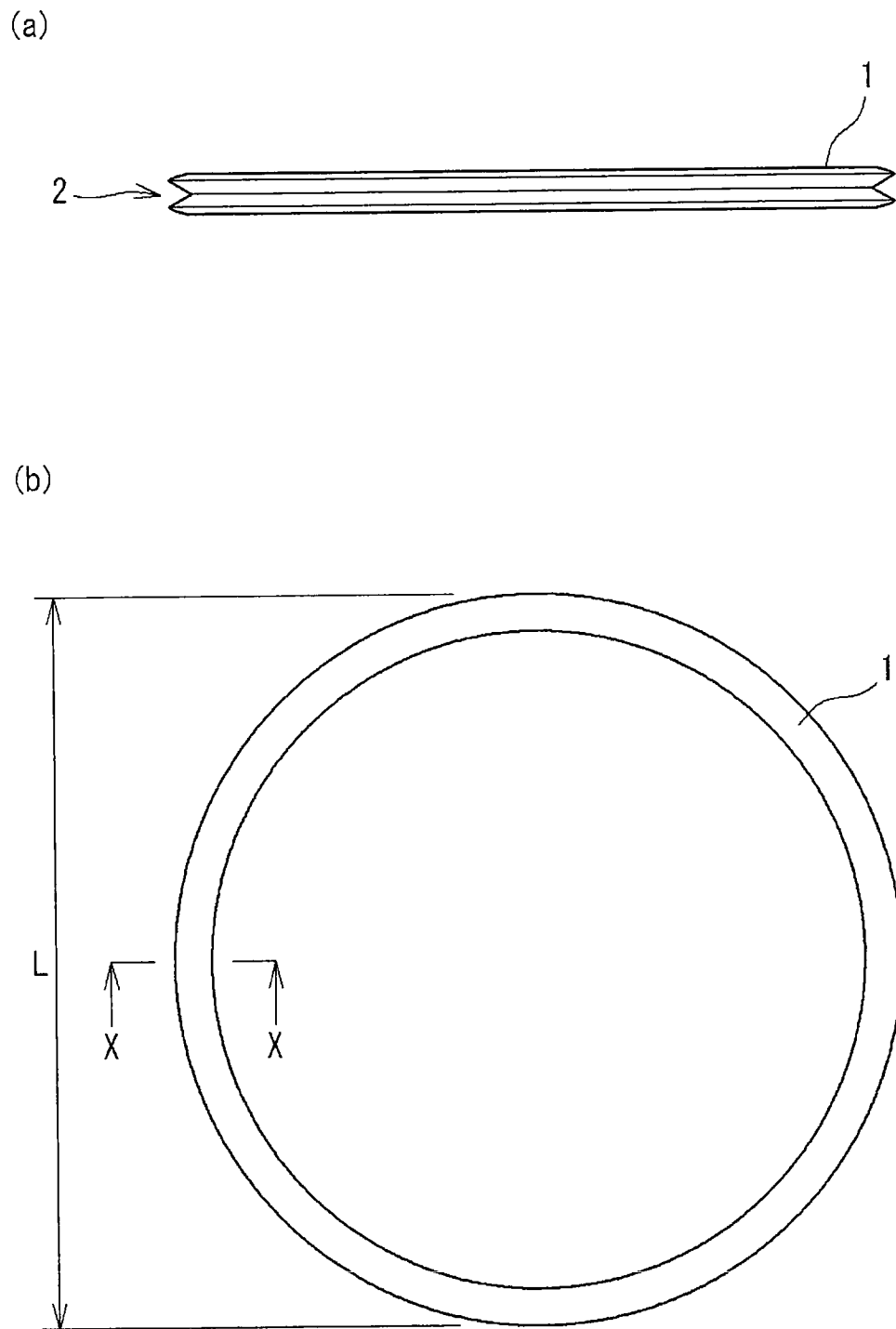
【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種金屬墊片，其特徵為：係為剖面形狀為圓形的金屬墊片，在金屬墊片的外周面具有剖面形狀為V字形的圓周溝，該圓周溝的深度與該金屬墊片的剖面所在的水平方向的長度的比（圓周溝的深度／水平方向的長度）的值為0.2~0.9，該圓周溝的凹入角度為45~90°，在該圓周溝的底部的該圓周溝的角度為銳角或直角。

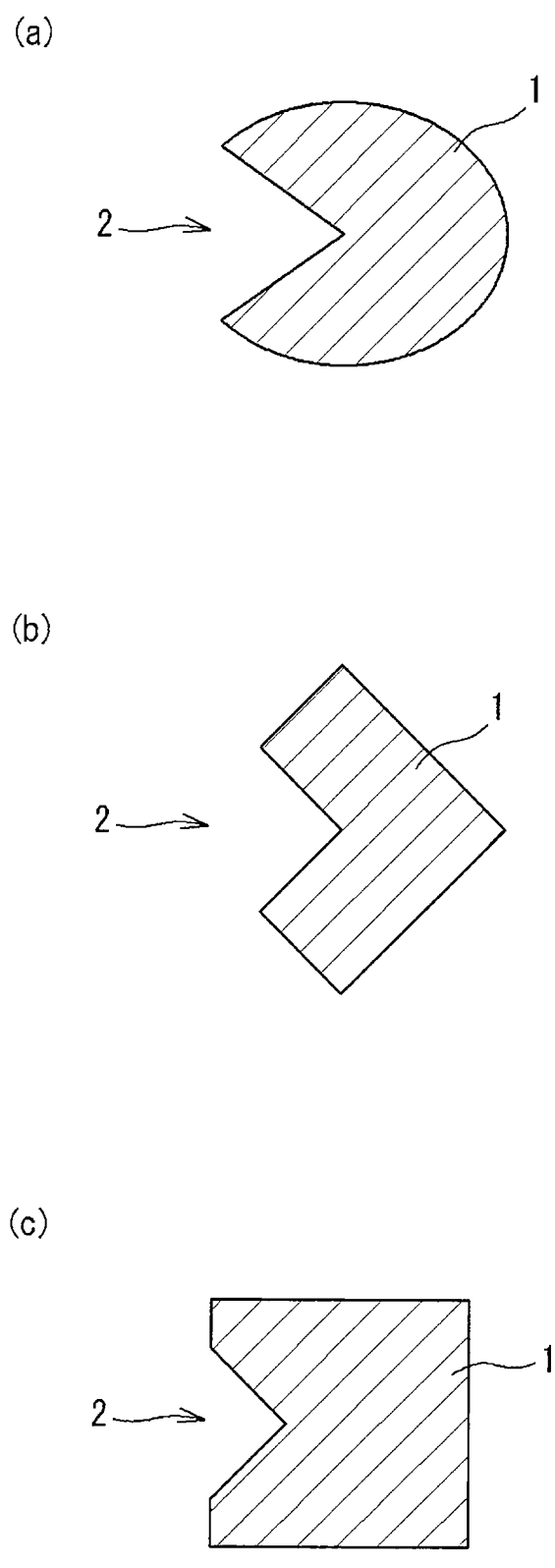
【第2項】 如申請專利範圍第1項之金屬墊片，其中，表面硬度為15~250HV。

【第3項】 如申請專利範圍第1或2項之金屬墊片，其中，金屬墊片係由從鋁、鋁合金、不鏽鋼、英高鎳合金、碳鋼、鉛、金、銀、銅及鎂合金所組成的範圍中所選取的金屬來形成。

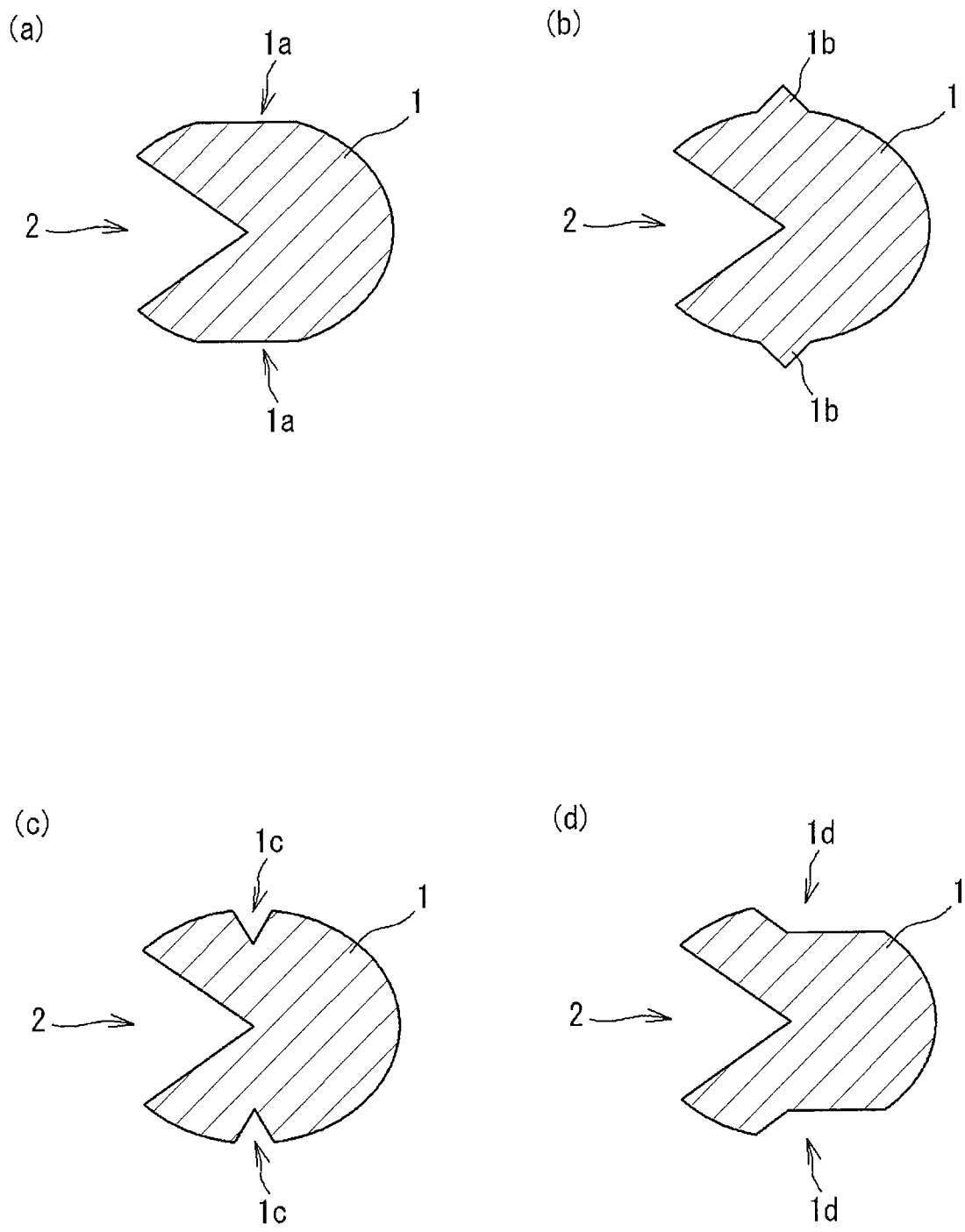
【發明圖式】



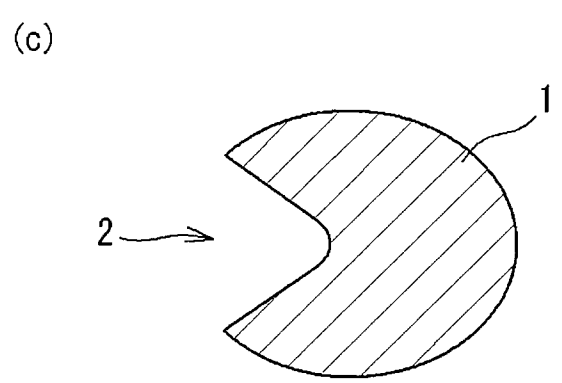
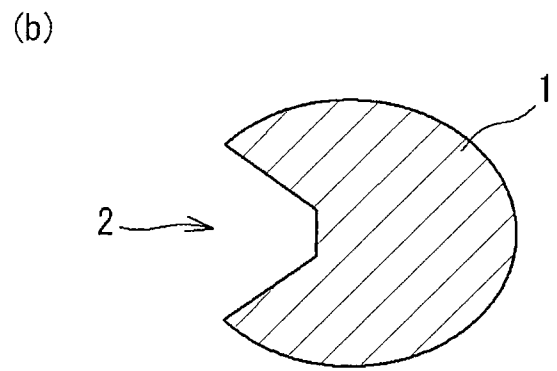
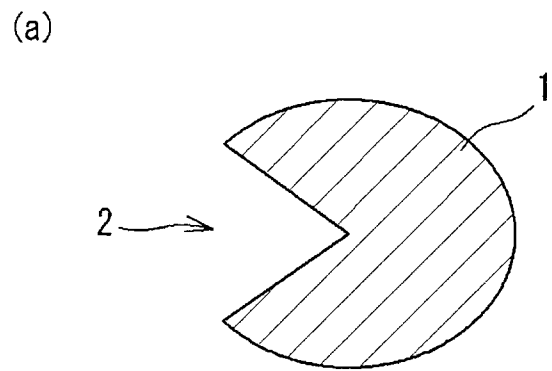
【圖1】



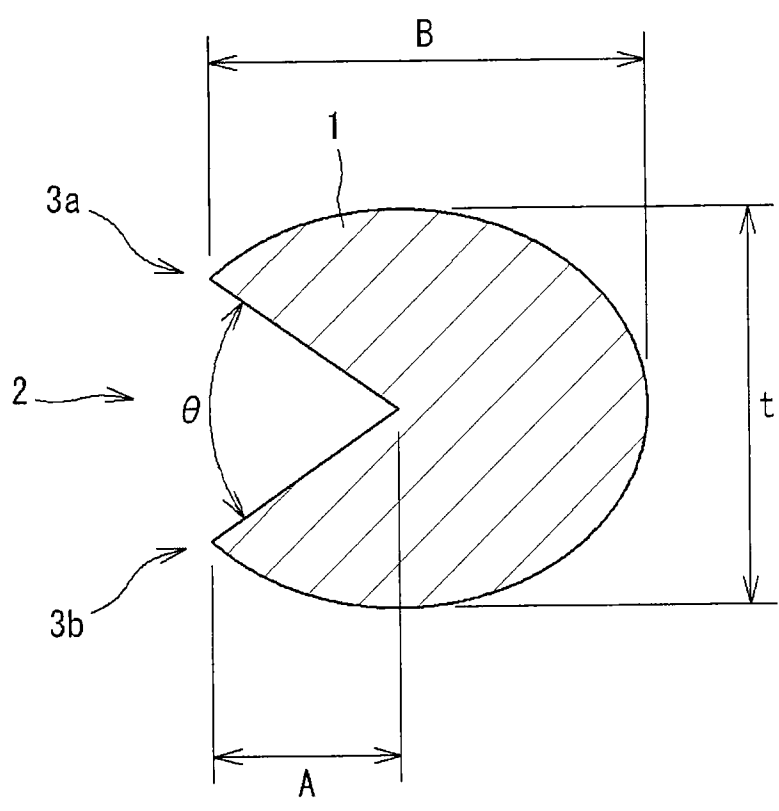
【圖2】



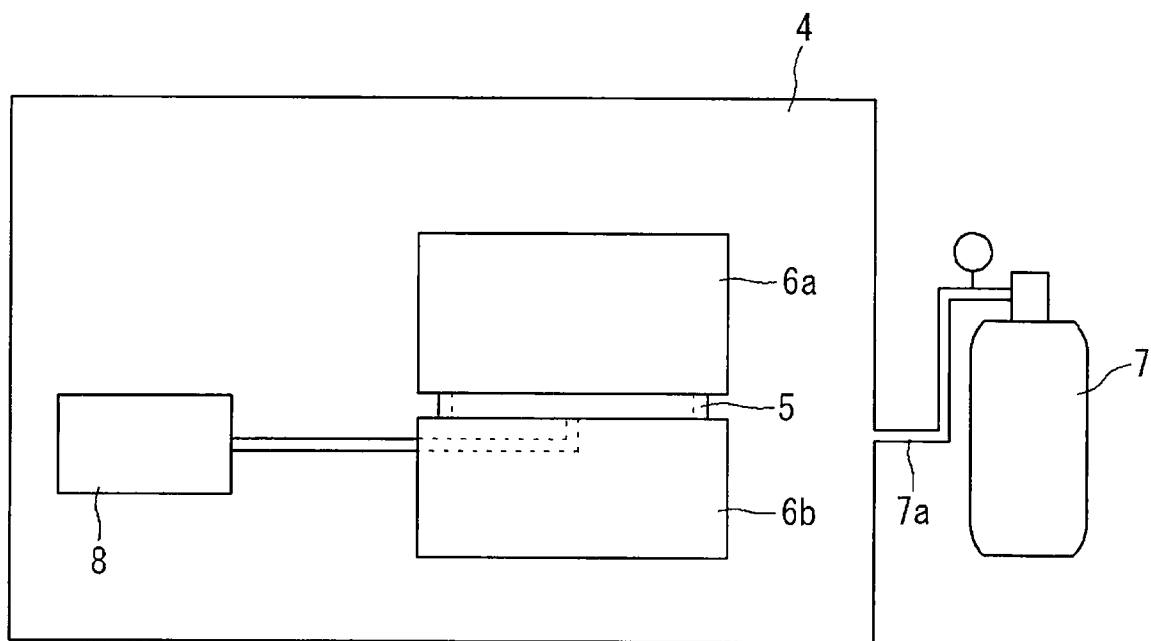
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】