



(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 I844727 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：109130717

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 08 日

(51) Int. Cl. : B23C5/02 (2006.01)

B23C3/12 (2006.01)

(30) 優先權：2019/11/06 日本

2019-201173

2020/05/08 世界智慧財產權組織

PCT/JP2020/018620

(71) 申請人：日商銳必克科技有限公司 (日本) XEBEC TECHNOLOGY CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：佐藤康児 SATO, KOJI (JP) ; 佐藤洋一 SATO, YOICHI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

TW M495253U

TW 201842993A

CN 104722815A

CN 208961091U

US 2008/0050191A1

WO 2014/178355A1

審查人員：熊正一

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：10 共 43 頁

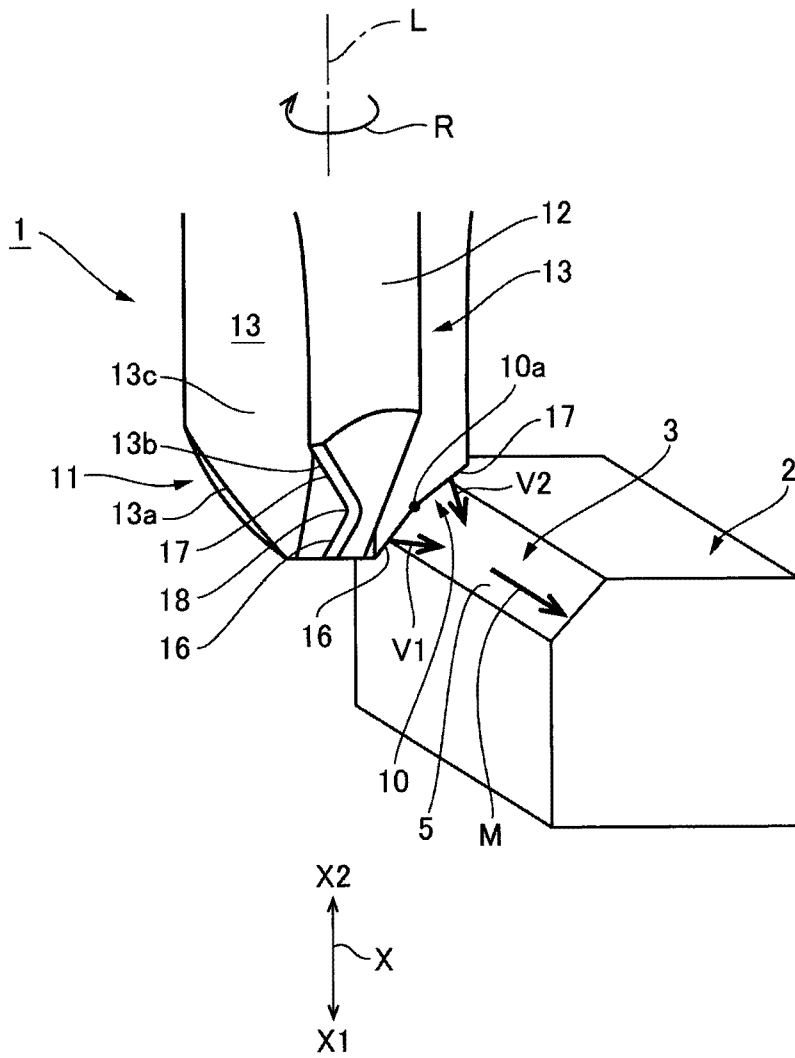
(54) 名稱

倒角刀具及工件的倒角方法

(57) 摘要

倒角刀具(1)，在從軸線方向(X)觀看的場合中，切刃(10)由以下所構成：內側切刃部分(16)，朝向外周側並朝旋轉方向(R)的後方(R2)延伸成直線狀；外側切刃部分(17)，在內側切刃部分(16)的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向(R)的前方(R1)延伸成直線狀；彎曲切刃部分(18)，連接內側切刃部分(16)之外周側的端、及外側切刃部分(17)之內周側的端。倒角動作，使從內側切刃部分(16)施加於工件(2)的角部(3)之切削力的向量(V1)、及從外側切刃部分(17)施加於工件(2)的角部(3)之切削力的向量(V2)，朝向由切削所形成的倒角面(5)之寬度方向的中央。據此，可抑制帕松毛邊(Poisson burr)的產生。

指定代表圖：



【圖 3】

符號簡單說明：

L:軸線

R:旋轉方向

X:軸線方向

X1:前方

X2:後方(第 2 方向)

V1:向量

V2:向量

M:移動方向

1:倒角刀具

2:工件

3:角部

5:倒角面

10:切刃

10a:中心

11:刃部

12:軸部

13:排屑溝

13a:前側開口緣部分

13b:後側開口緣部分

13c:內壁面部分

16:內側切刃部分

17:外側切刃部分

18:彎曲切刃部分



I844727

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

倒角刀具及工件的倒角方法

【中文】

倒角刀具(1)，在從軸線方向(X)觀看的場合中，切刃(10)由以下所構成：內側切刃部分(16)，朝向外周側並朝旋轉方向(R)的後方(R2)延伸成直線狀；外側切刃部分(17)，在內側切刃部分(16)的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向(R)的前方(R1)延伸成直線狀；彎曲切刃部分(18)，連接內側切刃部分(16)之外周側的端、及外側切刃部分(17)之內周側的端。倒角動作，使從內側切刃部分(16)施加於工件(2)的角部(3)之切削力的向量(V1)、及從外側切刃部分(17)施加於工件(2)的角部(3)之切削力的向量(V2)，朝向由切削所形成的倒角面(5)之寬度方向的中央。據此，可抑制帕松毛邊(Poisson burr)的產生。

【指定代表圖】第(3)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

L:軸線

R:旋轉方向

X:軸線方向

X1:前方

X2:後方(第2方向)

V1:向量

V2:向量

M:移動方向

1:倒角刀具

2:工件

3:角部

5:倒角面

10:切刃

10a:中心

11:刃部

12:軸部

13:排屑溝

13a:前側開口緣部分

13b:後側開口緣部分

13c:內壁面部分

16:內側切刃部分

17:外側切刃部分

18:彎曲切刃部分

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

倒角刀具及工件的倒角方法

【技術領域】

【0001】本發明關於：被安裝於工具機且用來執行工件之倒角的倒角刀具、及工件的倒角方法。

【先前技術】

【0002】倒角刀具如專利文獻1所記載。該文獻的倒角刀具，具備連接於工具機之頭部的軸部、具有切刃之圓錐型狀的刃部。軸部與刃部為同軸。切刃沿著刃部的圓錐面延伸。此外，在從軸線方向觀看刃部的場合中，切刃朝徑向延伸成直線狀。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻1：日本特開2000-326130號公報

【發明內容】

[發明欲解決之問題]

【0004】倘若使上述的倒角刀具繞著軸線旋轉並同時朝「正交於軸線」的方向移動而執行工件之角部的倒角，有著「容易產生帕松毛邊(Poisson burr)」的問題。

【0005】有鑑於上述的問題點，本發明的課題提供一種：可抑制帕松毛邊之產生的倒角刀具、及工件的倒角方法。

[解決問題之手段]

【0006】為了解決上述課題，本發明的倒角刀具，具有「具備切刃的刃部」、與前述刃部同軸的軸部，前述切刃沿著前述刃部之徑向的端緣設置，且繞著前述軸線朝預定的方向旋轉而執行工件之角部的倒角，其特徵為：

在從前述軸線方向觀看前述刃部的場合中，前述切刃具備：內側切刃部分，朝向外周側，朝前述旋轉方向的後方延伸成直線狀；外側切刃部分，在前述內側切刃部分的徑向外側，朝向前述外周側，朝前述旋轉方向的前方延伸成直線狀。

【0007】根據本發明，在從軸線方向觀看的場合中，切刃具備：朝向旋轉方向的前方，朝內周側及外周側擴張的2個切刃部分。一旦藉由這種形狀的切刃執行工件之角部的倒角，從內側切刃部分施加於工件之角部的切削力、及從外側切刃部分施加於工件之角部的切削力，分別具有朝向「由切削所形成的倒角面之寬度方向的中央」的向量。此外，切削所形成之切屑的流動，朝向內側切刃部分與外側切刃部分之間。如此一來，可抑制：在由切削所形成之倒角面的邊緣，產生帕松毛邊。

【0008】在本發明中，前述切刃，在從「與前述軸部

的軸線正交的方向」觀看的場合中，可形成「朝向外周側，朝前述軸部側傾斜成直線狀」。如此一來，能使「藉由倒角而形成於工件之角部的倒角面」，形成對應於切刃之傾斜的傾斜面。

【0009】在本發明中，前述切刃可形成：具備位於「前述內側切刃部分之外周側的端」與「前述外側切刃部分之內周側的端」之間的彎曲切刃部分。如此一來，倒角刀具，成為具備V字型切刃的刀具。

【0010】在本發明中，前述刃部具備：在前述旋轉方向的前方與前述切刃相鄰的排屑溝，前述排屑溝，可朝前述軸線方向延伸成直線狀。如此一來，相較於「排屑溝設成軸線周圍之螺旋」的場合，倒角刀具的製造容易。

【0011】在本發明中，前述內側切刃部分之外周側的端、與前述外側切刃部分之內周側的端，可位在前述軸線周圍之相同的角度位置。

【0012】在本發明中，前述內側切刃部分相對於徑向朝前述後方形成傾斜的第1角度、及前述外側切刃部分相對於徑向朝前述前方形成傾斜的第2角度，可分別為 5° 以上、 70° 以下。如此一來，可發現「抑制帕松毛邊產生的效果」。此外，容易在刃部設置切刃。

【0013】在本發明中，前述第1角度，可大於前述第2角度。如此一來，在倒角面之寬度方向的兩端緣，容易抑制帕松毛邊的產生。亦即，促使倒角刀具旋轉時，位於外周側之外側切刃部分的周速，較內側切刃部分的周速更

快。因此，外側切刃部分的切削力，高於內側切刃部分的切削力。據此，在工件中，以外側切刃部分執行了倒角之倒角面的寬度方向之其中一個端緣，相較於以內側切刃部分執行了倒角之倒角面的寬度方向的另一個端緣，能抑制帕松毛邊的發生。換言之，內側切刃部分的切削力，低於外側切刃部分的切削力。因此，在工件中，以內側切刃部分執行了倒角之倒角面的寬度方向之另一個端緣，相較於以外側切刃部分執行了倒角之倒角面的寬度方向的其中一個端緣，存在容易發生帕松毛邊的問題。相對於這樣的問題，只要使內側切刃部分的第1角度，大於外側切刃部分的第2角度，就能使「從內側切刃部分施加於工件之切削力的向量」，較「從外側切刃部分施加於工件之切削力的向量」，更朝向倒角面之寬度方向的中央。因此，可抑制：帕松毛邊發生於由內側切刃部分的切削所形成之倒角面的邊緣。

【0014】在本發明中，前述第1角度與前述第2角度之間的差，可形成 2° 以上、 10° 以下。如此一來，能容易地將「在徑向上，位於內側切刃部分與外側切刃部分之間的彎曲切刃部分」設在靠近「通過切刃之徑向中心的虛擬圓」的位置。在此，只要將彎曲切刃部分設在靠近虛擬圓的位置，即使在工件之角部的位置已朝「與倒角刀具的移動方向正交的方向」偏移的場合中，也能藉由內側切刃部分與外側切刃部分，切削理想的倒角面之寬度方向的兩端緣。因此，可抑制帕松毛邊的產生。

【0015】在本發明中，在從「與前述軸部的軸線正交的方向」觀看前述刃部的場合中，前述切刃可形成：對前述軸線形成 45° 傾斜。如此一來，能容易地對工件的角部實施倒角。

【0016】在本發明中，前述切刃可形成：「前述內側切刃部分之外周側的端部分」與「前述外側切刃部分之內周側的端部分」，在從周方向觀看的場合中重疊。

【0017】在本發明中，前述切刃，具備「在徑向上，位於前述內側切刃部分之外周側的端與前述外側切刃部分之內周側的端之間，並連接前述內側切刃部分與前述外側切刃部分」的彎曲切刃部分，並且具備「在從與前述軸部的軸線正交的方向觀看的場合中，朝向前述軸部之側且朝外周側彎曲」的彎曲部分，前述彎曲切刃部分，可設於前述彎曲部分。如此一來，能使「藉由倒角而形成於工件之角部的倒角面」，形成對應於切刃之彎曲部分的形狀的彎曲面。

【0018】在本發明中，前述切刃，可具備：在從與前述軸部的軸線正交的方向觀看的場合中，朝向前述軸部之側且朝外周側延伸成直線狀的第1部分；從前述第1部分之前述軸部側的端形成彎曲的前述彎曲部分；從前述彎曲部分之外周側的端朝向外周側，並朝前述軸部側延伸成直線狀的第2部分。如此一來，能容易地將彎曲部分設於切刃。此外，如此一來，能容易地使切刃的彎曲部分接觸工件的角部。

【0019】在本發明中，前述內側切刃部分相對於徑向朝前述後方形成傾斜的第1角度、及前述外側切刃部分相對於徑向朝前述前方形成傾斜的第2角度，可分別為 5° 以上、 85° 以下。如此一來，可發現「抑制帕松毛邊產生的效果」。此外，在切刃具備彎曲部分的場合中，即使第1角度及第2角度超過 70° ，只要是 85° 以下，便能容易地將切刃設於刃部。

【0020】接著，本發明的倒角方法，其特徵為：使上述的倒角刀具繞著軸線旋轉並同時接觸工件的角部，並且朝「與前述軸線交叉」的方向移動。

【0021】根據本發明的倒角方法，可防止或者抑制：在工件的角部，帕松毛邊發生於「沿著倒角刀具之移動方向所形成的倒角面」。

[發明的效果]

【0022】本發明之倒角刀具的切刃，在從軸線方向觀看的場合中，具備朝向旋轉方向的前方擴張之略呈V字型的形狀。藉由這種形狀的切刃，當執行工件之角部的倒角時，可抑制：在由切削所形成之倒角面的邊緣，產生帕松毛邊。

【圖式簡單說明】

【0023】

[圖1]：為實施例1之倒角刀具的外觀圖。

[圖 2]：為從刃部側觀看圖 1 之倒角刀具時的俯視圖。

[圖 3]：為圖 1 的倒角刀具所執行之倒角動作的說明圖。

[圖 4]：為倒角刀具與工件的角部之間的位置關係的說明圖。

[圖 5]：為倒角刀具與工件的角部之間的位置關係已偏移時的說明圖。

[圖 6]：為具備圓弧形狀之切刃的倒角刀具之倒角動作的說明圖。

[圖 7]：為變形例之倒角刀具的刃部附近的局部立體圖。

[圖 8]：為實施例 2 之倒角刀具的外觀圖。

[圖 9]：為從刃部側觀看圖 8 之倒角刀具時的俯視圖。

[圖 10]：為圖 8 的倒角刀具所執行之倒角動作的說明圖。

【實施方式】

【0024】以下，參考圖面說明本發明之實施形態的倒角刀具。

【0025】

(實施例 1)

圖 1 為採用了本發明的倒角刀具的外觀圖。圖 2 為從刃部側觀看倒角刀具時的俯視圖。本例的倒角刀具 1，是用來對工件 2 的角部 3 進行倒角的工具。工件 2，譬如金屬

製的鑄造物。倒角刀具1，被連結於未圖示之工具機的頭部使用。倒角刀具1為燒結碳化物製。

【0026】如圖1所示，倒角切刃1具備：具有切刃10的刃部11、與刃部11同軸的軸部12。切刃10，沿著刃部11之徑向外側的端緣設置。軸部12為圓柱形狀。軸部12連結於工具機的頭部。倒角刀具1，繞著軸部12的軸線L朝預定的旋轉方向R旋轉並同時朝「與軸線L交叉」的方向移動而執行工件2之角部3的倒角。以下，將沿著軸部12之軸線L的方向作為軸線方向X，將軸線方向X中，刃部11所在之側作為前方X1，並將軸部12所在之側作為後方X2。

【0027】刃部11連續地設於軸部12的前方X1。刃部11，在前端的中心具備平坦部15。此外，刃部11，在從「與軸線L正交的方向」觀看的場合中，徑向外側的端緣從平坦部15朝向外周側，並朝軸部12側傾斜成直線狀。因此，刃部11具備：在從「與軸線L正交的方向」觀看的場合中，從軸部12的前端朝向前方X1形成前端尖細之梯形(trapezoid)的側面形狀。藉此，刃部11之沿著徑向外側的端緣所設置的切刃10，在從「與軸線L正交的方向」觀看的場合中，從平坦部15朝向外周側並朝軸部12側傾斜成直線狀。如圖1所示，在從「與軸線L正交的方向」觀看的場合中，切刃10對軸線L形成45°傾斜。

【0028】在此，刃部11具備：鄰接於切刃10的排屑溝13。排屑溝13，相對於切刃10位於旋轉方向R的前方R1。排屑溝13，在平坦部15的外周側與軸線L平行地延伸。排

屑溝 13，從刃部 11 的前端延伸成直線狀，而到達軸部 12 的前端部分。

【0029】如圖 2 所示，刃部 11，在繞著軸線 L 之等角度間隔，具備 4 個切刃 10。因此，刃部 11，在繞著軸線 L 之等角度間隔，具備 4 個排屑溝 13。各排屑溝 13，朝徑向外側開口。刃部 11 之各排屑溝 13 的開口緣具備：位於旋轉方向 R 之前方 R1 的前側開口緣部分 13a、位於旋轉方向 R 之後方的後側開口緣部分 13b。在此，切刃 10 可設於後側開口緣部分 13b。

【0030】各切刃 10，從平坦部 15 朝向外周側並朝軸線方向 X 延伸。切刃 10，在從軸線方向 X 觀看的場合中，是由以下所構成：內側切刃部分 16，朝向外周側且朝旋轉方向 R 的後方 R2 延伸成直線狀；外側切刃部分 17，在內側切刃部分 16 的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向 R 的前方 R1 延伸成直線狀；彎曲切刃部分 18，位於內側切刃部分 16 之外周側的端、與外側切刃部分 17 之內周側的端之間。彎曲切刃部分 18，是連接「內側切刃部分 16 之外周側的端」與「外側切刃部分 17 之內周側的端」的部分。彎曲切刃部分 18 具備極小的圓角(round)。亦即，彎曲切刃部分 18 形成彎曲。從軸線方向 X 觀看切刃 10 時的形狀，略呈 V 字型狀。

【0031】在本例中，內側切刃部分 16 以尺寸 H 設於中心高度(center height)。換言之，內側切刃部分 16，在將「與內側切刃部分 16 平行，且包含軸線 L 的虛擬面 S」限制

在內側切刃部分 16 的旋轉方向 R 之後方 R2 的場合中，以尺寸 H 位於旋轉方向 R 的前方 R1。

【0032】此外，在本例中，內側切刃部分 16 之內周側的端 16a、與外側切刃部分 17 之外周側的端 17a，位在軸線 L 周圍之相同的角度位置。內側切刃部分 16 相對於徑向朝後方 X2 形成傾斜的第 1 角度 θ_1 、及外側切刃部分 17 相對於徑向朝前方 X1 形成傾斜的第 2 角度 θ_2 ，分別為 5° 以上、 70° 以下。第 1 角度 θ_1 及第 2 角度 θ_2 ，又以 25° 以上、 45° 以下更佳。此外，內側切刃部分 16 形成傾斜的第 1 角度 θ_1 ，最好大於「外側切刃部分 17 形成傾斜的第 2 角度 θ_2 」。在本例中，第 1 角度 θ_1 為 35.45° ，第 2 角度 θ_2 為 30° 。第 1 角度 θ_1 與第 2 角度 θ_2 之間的差為 5.45° 。除此之外，彎曲切刃部分 18 之彎曲形狀的反曲點 18a，相較於通過「徑向之切刃的中心 10a」的虛擬圓 C，稍微位於內周側。

【0033】在刃部 11，與切刃 10 相對向之排屑溝 13 的前側開口緣部分 13a，在從軸線方向 X 觀看的場合中，從平坦部 15 朝向外周側並朝旋轉方向 R 的前方 R1 延伸成直線狀。此外，與切刃 10 相對向之排屑溝 13 的前側開口緣部分 13a，如圖 1 所示，朝軸線方向 X 延伸成直線狀。在排屑溝 13 的內壁面，與切刃 10 相對向的內壁面部分 13c，呈平坦（請參考圖 3）。

【0034】

（倒角動作）

圖 3，是對工件 2 的角部 3 進行倒角之倒角動作的說明

圖。圖4，是倒角動作中，倒角刀具1與工件2的角部3之間的位置關係的說明圖。圖4(a)，是從「與軸線L正交」的方向觀看倒角刀具1與工件2時的側視圖。圖4(b)，是從軸線方向X觀看倒角刀具1與工件2間之接觸部分時的說明圖。圖5，為倒角刀具1與工件2的角部3之間的位置關係已偏移時的說明圖。圖5(a)是從「與軸線L正交」的方向觀看倒角刀具1與工件2時的側視圖，圖5(b)是從軸線方向X觀看倒角刀具1與工件2間之接觸部分時的說明圖。圖6，是具備圓弧形狀的切刃之比較例的倒角刀具之倒角動作的說明圖。

【0035】當執行倒角動作時，將倒角刀具1連接於工具機，並使其繞著軸線L朝預定的旋轉方向R旋轉。然後，使刃部11接觸工件2的角部3，並使倒角刀具1朝「與軸線L正交」的移動方向M移動，而形成倒角面5。

【0036】當使刃部11接觸工件2的角部3時，首先，設定理想的倒角面5。接著，如圖4(a)所示，使切刃10之徑向的中心10a位於理想之倒角面5的寬度方向中心，來配置倒角刀具1。接著，在已使切刃10之徑向的中心10a與理想之倒角面5的寬度方向中心形成一致的狀態下，使倒角刀具1朝移動方向M移動。如此一來，在工件2的角部3，切刃10以和「對軸線L形成傾斜的角度」相同的角度形成傾斜，而形成「朝移動方向M延伸的倒角面5」。

【0037】在此，如圖4(b)所示，在本例的倒角刀具1中，切刃10在從軸線方向X觀看的場合中，是由以下所構

成：內側切刃部分 16，朝向外周側且朝旋轉方向 R 的後方 R2 延伸成直線狀；外側切刃部分 17，在內側切刃部分 16 的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向 R 的前方 R1 延伸成直線狀；彎曲切刃部分 18，連接內側切刃部分 16 之外周側的端與外側切刃部分 17 之內周側的端。一旦藉由這種形狀的切刃 10，繞著軸線 L 旋轉並且朝「與軸線 L 交叉」的方向移動而執行工件 2 之角部 3 的倒角，將如圖 3 所示，從內側切刃部分 16 施加於工件 2 的角部 3 之切削力的向量 V1、及從外側切刃部分 17 施加於工件 2 的角部 3 之切削力的向量 V2，朝向由切削所形成的倒角面 5 之寬度方向的中央。此外，切削所形成之切屑的流動，朝向內側切刃部分 16 與外側切刃部分 17 之間的彎曲切刃部分 18。如此一來，可抑制：在由切削所形成之倒角面 5 的邊緣，產生帕松毛邊。

【0038】在此，在本例的倒角刀具 1 中，由於切刃 10 在從軸線方向 X 觀看的場合中，是由「朝向外周側且朝旋轉方向 R 的後方 R2 延伸成直線狀」的內側切刃部分 16、「在內側切刃部分 16 的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向 R 的前方 R1 延伸成直線狀」的外側切刃部分 17、「連接內側切刃部分 16 之外周側的端與外側切刃部分 17 之內周側的端」的彎曲切刃部分 18 所構成，因此，即使在「倒角刀具 1 與工件 2 的角部 3 之間的位置關係，已朝與移動方向 M 正交的方向偏移」的場合中，也能維持「切刃 10 與工件 2 形成接觸的接觸角度」。

【0039】亦即，在工件 2 為鑄造物的場合中，有時因

為公差，使得被工具機所夾持的工件2之角部3的位置，朝「與倒角刀具1的移動方向M正交」的方向偏移。在這樣的場合中，倘若工具機使倒角刀具1的刃部11接觸工件2，切刃10之徑向的中心10a，對預先設定之理想的倒角面5之寬度方向的中心不會形成一致。在圖5所示的例子中，切刃10之徑向的中心10a，較圖4所示的狀態，更朝理想之倒角面5的傾斜方向的下側偏移。亦即，在圖5所示的例子中，切刃10，較圖4所示的狀態，對工件2的角部3形成更淺的接觸。

【0040】即使在這樣的場合中，本例的倒角刀具1，由於內側切刃部分16及外側切刃部分17延伸成直線狀，因此能維持工件2與切刃10之間的接觸角度。亦即，即使在「切刃10對工件2的角部3形成較淺的接觸」的場合中，如圖4、圖5所示，內側切刃部分16與工件2形成接觸的接觸角度，被維持成「內側切刃部分16對徑向形成傾斜的傾斜角度 θ_1 」。據此，可維持倒角(切削)的精度，並且抑制帕松毛邊的產生。

【0041】以下，針對這樣的效果，採用比較例的刀具，更詳細地說明。比較例的倒角刀具51，如圖6所示，從軸線方向X觀看切刃50時的形狀，為圓弧形狀。此外，雖然圖示省略，比較例的倒角刀具51，其排屑溝13設成繞著軸線L的螺旋。比較例的倒角刀具51，除了切刃50的形狀及排屑溝13的形狀之外，具備與本例的倒角刀具1相同的構造。

【0042】當使比較例的倒角刀具51接觸工件2的角部3時，如圖6(a)所示，首先，設定理想的倒角面5。接著，使切刃50之徑向的中心50a位於理想之倒角面5的寬度方向中心，來配置倒角刀具51。此外，在已使切刃50之徑向的中心50a與理想之倒角面5的寬度方向中心形成一致的狀態下，使倒角刀具51朝移動方向M移動。如此一來，在工件2的角部3，切刃50以和「對軸線L形成傾斜的角度」相同的角度形成傾斜，而形成「朝移動方向M延伸的倒角面5」。

【0043】在此，比較例的倒角刀具51中，切刃50之內周面的端部分50b，朝向外周側並朝旋轉方向R的後方R2彎曲。此外，切刃50之外周面的端部分50c，朝向外周側並朝旋轉方向R的前方R1彎曲。因此，與倒角刀具1相同，且與圖3所示之倒角刀具1的場合相同，從切刃50之內周側的端部分50b施加於工件2的角部3之切削力的向量V1、及從切刃50之外周側的端部分50c施加於工件2的角部3之切削力的向量V2，朝向由切削所形成的倒角面5之寬度方向的中央。此外，切削所形成之切屑的流動，朝向內側切刃部分16與外側切刃部分17之間的彎曲切刃部分18。因此，可抑制：在由切削所形成之倒角面5的邊緣，產生帕松毛邊。

【0044】但是，在被工具機所夾持的工件2之角部3的位置，朝「與倒角刀具51的移動方向M正交」的方向偏移的場合中，無法維持工件2與切刃50之間的接觸角度。舉

例來說，如圖 6(b)所示，在「切刃 50 對工件 2 的角部 3 形成較淺的接觸，切刃 50 之徑向的中心 50a，相較於理想之倒角面 5 的中心，更朝該倒角面 5 之傾斜方向的下側偏移」的場合中，切刃 50 之內周側的端部分 50b，變成不會接觸工件 2。然後，切刃 50 的中央部分 50d，取代切刃 50 之內周側的端部分 50b，對工件 2 形成接觸。在此，一旦切刃 50 的中央部分 50d 接觸工件 2 的角部 3，切刃 50 的中央部分 50d 接觸工件 2 的接觸角度，成為較「切刃 50 之內周側的端部分 50b 的傾斜角度 θ_1 」更深的接觸角度 $(\theta_1 + \alpha)$ 。如此一來，相較於刃部 11 之內周側的端部分 50b 接觸工件 2 之角部 3 的場合，從切刃 50 的中央部分 50d 施加於工件 2 的角部 3 之切削力的向量 V_1 變大。此外，該向量 V_1 的方向，相較於「刃部 11 之內周側的端部分 50b 接觸工件 2 之角部 3」的場合，朝向倒角面 5 之寬度方向的外側。接著，切削所形成之切屑的流動，變成朝向「由切削所形成之倒角面 5 的傾斜方向」的下方。

【0045】 其結果，在比較例的倒角刀具 51 中，當工件 2 的角部 3 與倒角刀具 51 間的位置關係已從預先設定的位置關係偏移時，相較於採用倒角刀具 1 的場合，倒角(切削)的精度形成變動。此外，在採用比較例之倒角刀具 51 的場合中，一旦工件 2 的角部 3 與倒角刀具 51 間的位置關係從預先設定的位置關係形成偏移，將容易產生帕松毛邊。

【0046】 在此，在本例中，內側切刃部分 16 的第 1 角度 θ_1 及外側切刃部分 17 的第 2 角度 θ_2 ，為 25° 以上、 45° 以

下。只要第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 落入這樣的範圍，抑制帕松毛邊產生的效果則相當顯著。此外，只要第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 落入這樣的範圍，從軸線方向X觀看時之切刃10的形狀，由於朝向旋轉方向R的前方R1開啟 90° 以上便成為略V字型的形狀，因此容易在刃部11形成切刃10。

【0047】只要內側切刃部分16的第1角度 θ_1 及外側切刃部分17的第2角度 θ_2 為 5° 以上，便能發現「抑制帕松毛邊產生的效果」。換言之，在第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 小於 5° 的場合中，很難發現「抑制帕松毛邊產生的效果」。此外，只要使內側切刃部分16的第1角度 θ_1 及外側切刃部分17的第2角度 θ_2 形成 70° 以下，則容易在刃部11形成切刃10。換言之，在第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 大於 70° 的場合中，很難在刃部11形成切刃10。在此，在設有第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 皆超過 45° 之切刃10的場合中，相較於設有第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 皆為 45° 以下之切刃10的場合，雖然切刃10的形成變得不容易，但藉由將「具備圓角的彎曲切刃部分18」在徑向上設成更長，便能容易地形成切刃10。

【0048】此外，在本例中，內側切刃部分16相對於徑向朝後方X2形成傾斜的第1角度 θ_1 ，大於外側切刃部分17相對於徑向朝前方X1形成傾斜的第2角度 θ_2 。因此，在倒角面5之寬度方向的兩端緣，可抑制帕松毛邊的產生。亦即，促使倒角刀具1旋轉時，位於外周側之外側切刃部分17的周速，較內側切刃部分16的周速更快。因此，外側切刃部分17的切削力，高於內側切刃部分16的切削力。據

此，在工件2中，以外側切刃部分17執行了倒角之倒角面5的寬度方向之其中一個端緣，相較於以內側切刃部分16執行了倒角之倒角面5的寬度方向的其中一個端緣，能抑制帕松毛邊的發生。換言之，內側切刃部分16的切削力，低於外側切刃部分17的切削力。因此，在工件2中，以內側切刃部分16執行了倒角之倒角面5的寬度方向之另一個端緣，相較於以外側切刃部分17執行了倒角之倒角面5的寬度方向的其中一個端緣，存在容易發生帕松毛邊的問題。相對於這樣的問題，在本例中，使內側切刃部分16的第1角度 θ_1 ，大於外側切刃部分17的第2角度 θ_2 。如此一來，能使「從內側切刃部分16施加於工件2之切削力的向量V1」，較「從外側切刃部分17施加於工件2之切削力的向量V2」，更朝向由切削所形成的倒角面5之寬度方向的中央。因此，可抑制：帕松毛邊發生於由內側切刃部分16的切削所形成之倒角面5的邊緣。

【0049】此外，在本例中，第1角度 θ_1 與第2角度 θ_2 之間的差為 2° 以上、 10° 以下。因此，能容易地將「在徑向上，位於內側切刃部分16與外側切刃部分17之間的彎曲切刃部分18」之圓角的反曲點P，設在靠近「通過切刃50之徑向中心50a的虛擬圓C」的位置。在此，只要將反曲點P設在靠近虛擬圓C的位置，即使在工件2之角部3的位置已朝「與倒角刀具1的移動方向M正交的方向」偏移的場合中，也能藉由內側切刃部分16與外側切刃部分17，切削理想的倒角面55之寬度方向的兩端緣。因此，可抑制帕松毛

邊的產生。

【0050】除此之外，在上述的例子中，連接內側切刃部分16與外側切刃部分17的彎曲切刃部分18，具備圓角，彎曲切刃部分18之圓角的反曲點P，較虛擬圓C更位於內周側。因此，能容易地使內側切刃部分16的第1角度 θ_1 ，大於外側切刃部分17的第2角度 θ_2 。

【0051】亦可設定內側切刃部分16、外側切刃部分17及彎曲切刃部分18的形狀，使反曲點P位於虛擬圓C上。

【0052】此外，在上述的例子中，彎曲切刃部分18，雖然在從軸線方向X觀看的場合中呈現具備圓角的圓弧形狀，但彎曲切刃部分18也可以作為：直線狀延伸的內側切刃部分16與直線狀延伸的外側切刃部分17交會的交點。亦即，切刃10，亦可形成：在彎曲切刃部分18，內側切刃部分16與外側切刃部分17以預定的角度交會成銳角之V字型的形狀。

【0053】在此，於本例中，排屑溝13朝軸線方向X延伸成直線狀。因此，相較於「排屑溝13設成軸線L周圍之螺旋」的場合，倒角刀具51的製造容易。

【0054】在上述的例子中，雖然使倒角刀具51朝「與軸線L交叉的方向」移動而執行倒角動作，但即使在將刃部11插入「形成於工件2的孔」，而對位於工件2的孔的開口緣實施倒角的場合中，也能抑制帕松毛邊的產生。

【0055】

(變形例)

此外，雖然在上述的例子中，刃部 11 在前端的中心具備平坦部 15，但亦可不具備平坦部 15。亦即，刃部 11 亦可具備「朝向前方 X1 成為前端尖細」的圓錐部，來取代平坦部 15。此外，亦可在該圓錐部具備：有別於上述切刃 10 的第 2 切刃。

【0056】接著，圖 7 為變形例之倒角刀具的刃部 11 附近的局部立體圖。本例的倒角刀具 1A，由於具備與上述倒角刀具 1 對應的構造，因此所對應的部分標示相同的符號，並省略其說明。

【0057】如圖 7 所示，倒角刀具 1A，在軸部 12 的前方 X1，具備截圓錐形 (truncated cone shape) 的刃部 11。亦即，刃部 11，在前端的中心具備平坦部 15。此外，刃部 11 具備：從平坦部 15 朝向後方 X2 擴徑的圓錐外周面 31。

【0058】在圓錐外周面 31 的前端側設有：朝向外周側，並朝旋轉方向 R 的後方 R2 延伸成直線狀的內側肋 32。在本例中，內側肋 32，以等角度的間隔設有 8 個。內側肋 32 的剖面形狀為矩形。此外，在圓錐外周面 31，於各內側肋 32 的徑向外側設有：朝向外周側，並朝旋轉方向 R 的前方 R1 延伸成直線狀的外側肋 33。外側肋 33，以等角度的間隔設有 8 個。外側肋 33 的剖面形狀為矩形。「內側肋 32 之外周側的端部分」與「外側肋 33 之內周側的端部分」，在從周方向觀看的場合中重疊。亦即，內側肋 32 之外周側的端部分，較外側肋 33 之內周側的端部分更朝外周側突出。

【0059】在內側肋 32 的外周側位於旋轉方向 R 之前方

R1的角部，設有構成切刃10的內側切刃部分16。在外側肋33的外周側位於旋轉方向R之前方R1的角部，設有構成切刃10的外側切刃部分17。內側切刃部分16，朝向外周側並朝旋轉方向R的後方R2延伸成直線狀。外側切刃部分17，在內側切刃部分16的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向R的前方R1延伸成直線狀。「內側切刃部分16之外周側的端部分」與「外側切刃部分17之內周側的端部分」，在從周方向觀看的場合中重疊。亦即，內側切刃部分16之外周側的端部分，較外側切刃部分17之內周側的端部分更朝外周側突出。

【0060】即使是本例的倒角刀具1A，也能獲得與上述倒角刀具1相同的作用、效果。

【0061】

(實施例2)

圖8為實施例2之倒角刀具的外觀圖。圖9為從刃部側觀看圖8之倒角刀具時的俯視圖。實施例2的倒角刀具1B，由於具備與上述倒角刀具1對應的構造，因此所對應的部分標示相同的符號，並省略其說明。

【0062】如圖8所示，倒角切刃1B具備：具備切刃10的刃部11、與刃部11同軸的軸部12。切刃10，沿著刃部11之徑向外側的端緣設置。軸部12為圓柱形狀。軸部12連結於工具機的頭部。倒角刀具1B，繞著軸部12的軸線L朝預定的旋轉方向R旋轉並同時朝「與軸線L交叉」的方向移動而執行工件2之角部3的倒角。

【0063】刃部11連續地設於軸部12的前方X1。刃部11，在前端的中心具備平坦部15。此外，刃部11具備：在從「與軸線L正交的方向」觀看的場合中，徑向外側的端緣朝向第2方向X2(軸部12側)並朝外周側彎曲的刃部彎曲部分11a。如此一來，刃部11之沿著徑向外側的端緣所設置的切刃10具備：在從「與軸部12的軸線正交的方向」觀看的場合中，從平坦部15之外周側的端朝向第2方向X2並朝外周側延伸成直線狀的第1部分61；從第1部分61之第2方向X2的端朝向第2方向X2，並朝外周側彎曲的彎曲部分62；從彎曲部分62之外周側的端朝向外周側，並朝第2方向X2延伸成直線狀的第2部分63。第1部分61之第2方向X2的端、與彎曲部分62，無段差地形成連續。此外，彎曲部分62、與第2部分63之內周側的端，無段差地形成連續。

【0064】此外，刃部11具備：鄰接於切刃10的排屑溝13。排屑溝13，相對於切刃10位於旋轉方向R的前方R1。在本例中，刃部11，在繞著軸線L的等角度間隔，具備4個切刃10。因此，刃部11，在繞著軸線L的等角度間隔，具備4個排屑溝13。各排屑溝13，朝徑向外側開口。刃部11之各排屑溝13的開口緣具備：位於旋轉方向R之前方R1的前側開口緣部分13a、位於旋轉方向R之後方的後側開口緣部分13b。在此，切刃10可設於後側開口緣部分13b。

【0065】如圖9所示，在從軸線方向X觀看的場合中，各切刃10是由以下所構成：內側切刃部分16，朝向外周側且朝旋轉方向R的後方R2延伸成直線狀；外側切刃部分

17，在內側切刃部分16的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向R的前方R1延伸成直線狀；彎曲切刃部分18，位於內側切刃部分16之外周側的端、與外側切刃部分17之內周側的端之間。彎曲切刃部分18，是連接「內側切刃部分16之外周側的端」與「外側切刃部分17之內周側的端」的部分。彎曲切刃部分18形成彎曲。彎曲切刃部分18，朝旋轉方向R的後方R2凹陷。

【0066】內側切刃部分16以尺寸H1設於中心高度換言之，內側切刃部分16，在將「與內側切刃部分16平行，且包含軸線L的虛擬面S1」限制在內側切刃部分16的旋轉方向R之後方R2的場合中，以尺寸H1位於旋轉方向R的前方R1。彎曲切刃部分18設於彎曲部分62。換言之，彎曲切刃部分18，設成與彎曲部分62完全重疊、或者設於彎曲部分62的內側。因此，彎曲切刃部分18，在從「與軸線正交的方向」觀看的場合中，在軸線方向X上，位於第1部分61與第2方向X2之間。

【0067】在本例中，彎曲切刃部分18與彎曲部分62，完全地重疊。因此，切刃10，在從「與軸線L正交的方向」觀看的場合中，朝向第2方向X2並朝外周側彎曲的部分(彎曲部分)，在從軸線方向X觀看的場合中，朝旋轉方向R的後方R2彎曲。此外，內側切刃部分16與第1部分61完全重疊，外側切刃部分17與第2部分63完全重疊。因此，切刃10，在從「與軸線L正交的方向」觀看的場合中，朝向外周側並朝旋轉方向R之後方R2延伸成直線狀的

部分(內側切刃部分16)，在從軸線方向X觀看的場合中，朝向第2方向X2並朝外周側延伸成直線狀。此外，切刃10，在從「與軸線L正交的方向」觀看的場合中，朝向外周側並朝旋轉方向R之前方R1延伸成直線狀的部分(外側切刃部分17)，在從軸線方向X觀看的場合中，朝向外周側並朝第2方向X2延伸成直線狀。

【0068】在此，內側切刃部分16之內周側的端16a與外側切刃部分17之外周側的端17a，其中外側切刃部分17之外周側的端17a，位於旋轉方向R的前方R1。內側切刃部分16相對於徑向朝後方X2形成傾斜的第1角度 θ_1 、及外側切刃部分17相對於徑向朝前方X1形成傾斜的第2角度 θ_2 ，分別為 5° 以上、 85° 以下。在此，內側切刃部分16形成傾斜的第1角度 θ_1 ，最好大於「外側切刃部分17形成傾斜的第2角度 θ_2 」。在本例中，第1角度 θ_1 為 79° ，第2角度 θ_2 為 19° 。第1角度 θ_1 與第2角度 θ_2 之間的差為 60° 。除此之外，彎曲切刃部分18之彎曲形狀的反曲點18a，相較於通過「徑向之切刃10的中心10a」的虛擬圓C1，位於內周側。內側切刃部分16之內周側的端16a、與外側切刃部分17之外周側的端17a，亦可位在軸線L周圍之相同的角度位置。

【0069】即使在本例中，只要內側切刃部分16的第1角度 θ_1 及外側切刃部分17的第2角度 θ_2 為 5° 以上，便能發現「抑制帕松毛邊產生的效果」。換言之，在第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 小於 5° 的場合中，很難發現「抑制帕松毛邊

產生的效果」。此外，只要使內側切刃部分16的第1角度 θ_1 及外側切刃部分17的第2角度 θ_2 形成 85° 以下，則容易在刃部11形成切刃10。在此，於本例中，內側切刃部分16及外側切刃部分17，並未如同實施例1之倒角刀具10般設於同一個平面上。如此一來，即使在第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 超過 70° 的場合中，也能容易地將切刃10設於刃部11。此外，於本例中，彎曲切刃部分18與彎曲部分62重疊，彎曲切刃部分18的圓角，大於實施例1的倒角刀具1。根據這點，於本例中，即使在第1角度 θ_1 及第2角度 θ_2 超過 70° 的場合中，也能容易地將切刃10設於刃部11。

【0070】

(倒角動作)

圖10，是藉由倒角刀具1B對工件2的角部3進行倒角之倒角動作的說明圖。當執行倒角動作時，將倒角刀具1B連接於工具機，並使其繞著軸線L朝預定的旋轉方向R旋轉。然後，使刃部11的彎曲部分62接觸工件2的角部3，並使倒角刀具1B朝「與軸線L正交」的移動方向M移動，而形成倒角面5。如此一來，在工件2的角部3，以複製(轉印)彎曲部分62的彎曲形狀，形成朝移動方向M延伸的倒角面5。

【0071】在此，與圖4(b)所示的場合相同，在本例的倒角刀具1B中，切刃10在從軸線方向X觀看的場合中，是由以下所構成：內側切刃部分16，朝向外周側且朝旋轉方向R的後方R2延伸成直線狀；外側切刃部分17，在內側切

刃部分 16 的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向 R 的前方 $R1$ 延伸成直線狀；彎曲切刃部分 18，連接內側切刃部分 16 之外周側的端與外側切刃部分 17 之內周側的端。因此，如圖 10 所示，從彎曲切刃部分 18 之內周側的端部分及內側切刃部分 16 施加於工件 2 的角部 3 之切削力的向量 $V1$ 、及從彎曲切刃部分 18 之外周側的端部分及外側切刃部分 17 施加於工件 2 的角部 3 之切削力的向量 $V2$ ，朝向由切削所形成的倒角面 5 之寬度方向的中央。此外，切削所形成之切屑的流動，朝向內側切刃部分 16 與外側切刃部分 17 之間的彎曲切刃部分 18。如此一來，可抑制：在由切削所形成之倒角面 5 的邊緣，產生帕松毛邊。

【0072】此外，在本例的倒角刀具 1B 中，切刃 10 在從軸線方向 X 觀看的場合中，是由以下所構成：內側切刃部分 16，朝向外周側且朝旋轉方向 R 的後方 $R2$ 延伸成直線狀；外側切刃部分 17，在內側切刃部分 16 的徑向外側，朝向外周側並朝旋轉方向 R 的前方 $R1$ 延伸成直線狀；彎曲切刃部分 18，連接內側切刃部分 16 之外周側的端與外側切刃部分 17 之內周側的端。因此，與圖 5(b) 所示的場合相同，即使在倒角刀具 1B 與工件 2 的角部 3 之間的關係位置，已朝「與移動方向 M 正交」的方向偏移的場合中，也能維持切刃 10 與工件 2 形成接觸的接觸角度。

【0073】除此之外，在本例中，內側切刃部分 16 相對於徑向朝後方 $X2$ 形成傾斜的第 1 角度 $\theta 1$ ，大於外側切刃部分 17 相對於徑向朝前方 $X1$ 形成傾斜的第 2 角度 $\theta 2$ 。因此，

即使因周速致使內側切刃部分 16 的切削力小於外側切刃部分 17 的切削力，也能使「從內側切刃部分 16 施加於工件 2 之切削力的向量 V1」，較「從外側切刃部分 17 施加於工件 2 之切削力的向量 V2」，更朝向倒角面 5 之寬度方向的中央。據此，可抑制：帕松毛邊發生於由內側切刃部分 16 的切削所形成之倒角面 5 的邊緣。

【符號說明】

【0074】

$\theta 1$:第 1 角度(傾斜角度)

$\theta 2$:第 2 角度(傾斜角度)

C:虛擬圓

C1:虛擬圓

H:尺寸

H1:尺寸

L:軸線

M:移動方向

R:旋轉方向

R1:前方

R2:後方

S:虛擬面

S1:虛擬面

V1:向量

V2:向量

X:軸線方向

X1:前方

X2:後方(第2方向)

1:倒角刀具

1A:倒角刀具

1B:倒角刀具

2:工件

3:角部

5:倒角面

10:切刃

10a:中心

11:刃部

11a:刃部彎曲部分

12:軸部

13:排屑溝

13a:前側開口緣部分

13b:後側開口緣部分

13c:內壁面部分

15:平坦部

16:內側切刃部分

16a:端

17:外側切刃部分

17a:端

18:彎曲切刃部分

18a:反曲點

31:圓錐外周面

32:內側肋

33:外側肋

50:切刃

50a:中心

50b:端部分

50c:端部分

50d:中央部分

51:倒角刀具

61:第1部分

62:彎曲部分

63:第2部分

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種倒角刀具，具有：具備切刃的刃部、與前述刃部同軸的軸部，前述切刃沿著前述刃部之徑向的端緣設置，且繞著前述軸部的軸線朝預定的旋轉方向旋轉而執行工件之角部的倒角，其特徵為：

在從前述軸線方向觀看前述刃部的場合中，前述切刃具備：內側切刃部分，朝向外周側並朝前述旋轉方向的後方延伸成直線狀；外側切刃部分，在前述內側切刃部分的徑向外側，朝向前述外周側並朝前述旋轉方向的前方延伸成直線狀，

前述切刃，在從前述軸部的軸線分離的方向上，朝向前述軸部側形成傾斜，前述內側切刃部分及前述外側切刃部分，在從與前述軸部的軸線正交的方向觀看的場合中，分別朝向外周側並朝前述軸部側傾斜成直線狀。

【請求項2】如請求項1所記載的倒角刀具，其中前述切刃具備：位於前述內側切刃部分之外周側的端、與前述外側切刃部分之內周側的端之間的彎曲切刃部分。

【請求項3】如請求項1所記載的倒角刀具，其中前述刃部具備：在前述旋轉方向的前方，與前述切刃相鄰的排屑溝，

前述排屑溝，朝前述軸線方向延伸成直線狀。

【請求項4】如請求項1所記載的倒角刀具，其中前述內側切刃部分之內周側的端、與前述外側切刃部分之外周側的端，位於前述軸線周圍的同一個角度位置。

【請求項5】如請求項1所記載的倒角刀具，其中前述內側切刃部分相對於徑向朝前述後方形成傾斜的第1角度、及前述外側切刃部分相對於徑向朝前述前方形成傾斜的第2角度，分別為 5° 以上、 70° 以下。

【請求項6】如請求項5所記載的倒角刀具，其中前述第1角度，大於前述第2角度。

【請求項7】如請求項6所記載的倒角刀具，其中前述第1角度與前述第2角度之間的差，為 2° 以上、 10° 以下。

【請求項8】如請求項1所記載的倒角刀具，其中在從與前述軸線正交的方向觀看前述刃部的場合中，前述刃部對前述軸線形成 45° 的傾斜。

【請求項9】如請求項1所記載的倒角刀具，其中前述切刃，其前述內側切刃部分之外周側的端部分、與前述外側切刃部分之內周側的端部分，在從周方向觀看的場合中重疊。

【請求項10】如請求項1所記載的倒角刀具，其中前述切刃具備：在徑向上，位於前述內側切刃部分之外周側的端與前述外側切刃部分之內周側的端之間，並連接該內側切刃部分與該外側切刃部分的彎曲切刃部分，並且具備：在從與前述軸部的軸線正交的方向觀看的場合中，朝前述軸部側且朝外周側彎曲的彎曲部分，

前述彎曲切刃部分，設於前述彎曲部分。

【請求項11】如請求項10所記載的倒角刀具，其中前述切刃具備：在從與前述軸部的軸線正交的方向觀看的場

合中，朝向前述軸部側且朝外周側延伸成直線狀的第1部分；從前述第1部分之前述軸部側的端形成彎曲的前述彎曲部分；從前述彎曲部分之外周側的端朝向外周側，並朝前述軸部側延伸成直線狀的第2部分，

前述第1部分，為前述內側切刃部分，

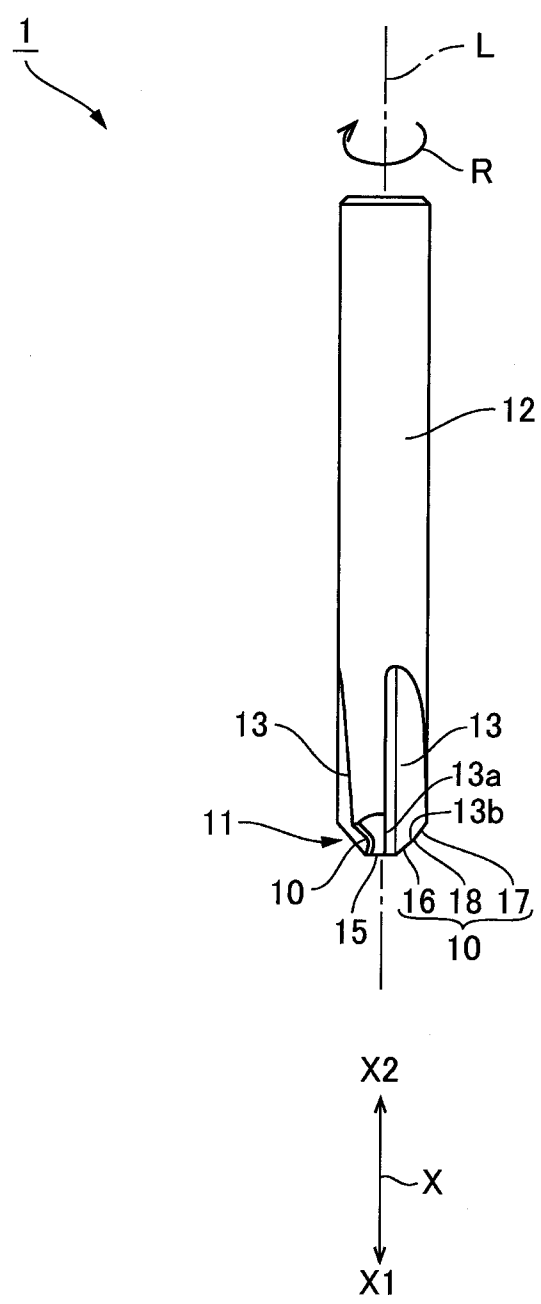
前述第2部分，為前述外側切刃部分。

【請求項12】如請求項10所記載的倒角刀具，其中前述內側切刃部分相對於徑向朝前述後方形形成傾斜的第1角度、及前述外側切刃部分相對於徑向朝前述前方形形成傾斜的第2角度，分別為 5° 以上、 85° 以下。

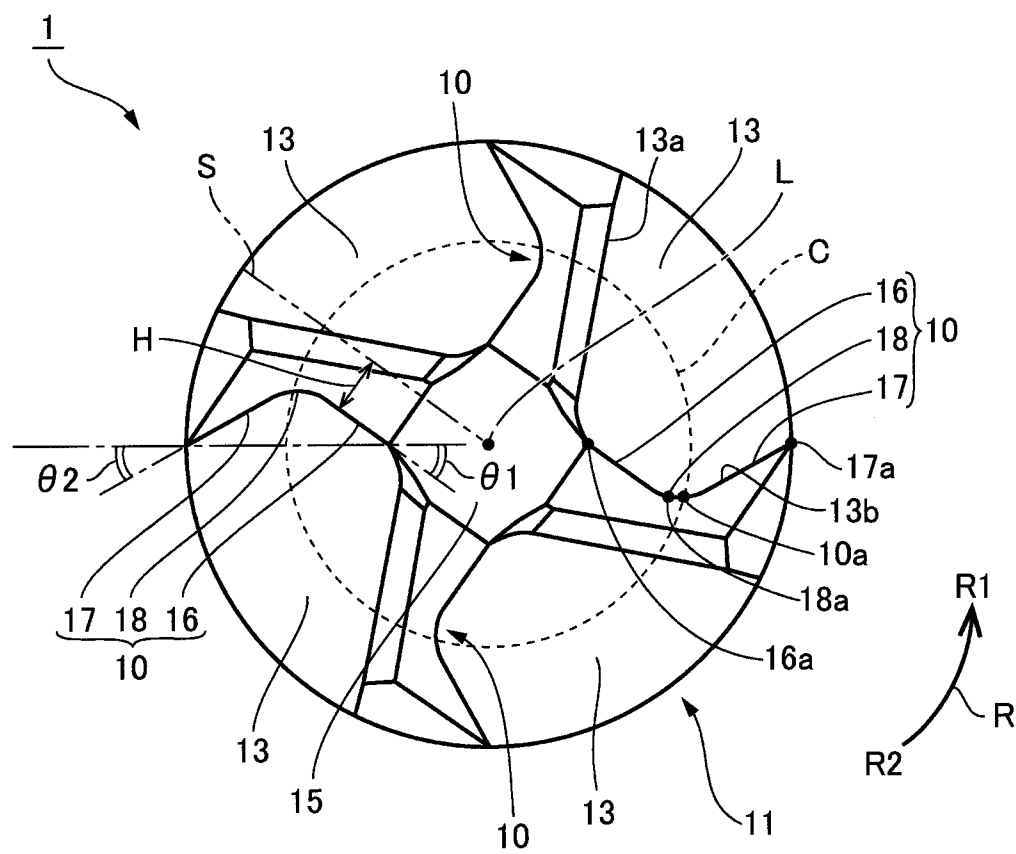
【請求項13】如請求項12所記載的倒角刀具，其中前述第1角度，大於前述第2角度。

【請求項14】一種工件的倒角方法，其特徵為：使請求項1所記載的倒角刀具繞著前述軸線旋轉同時接觸工件的角部，並且朝與前述軸線交叉的方向移動。

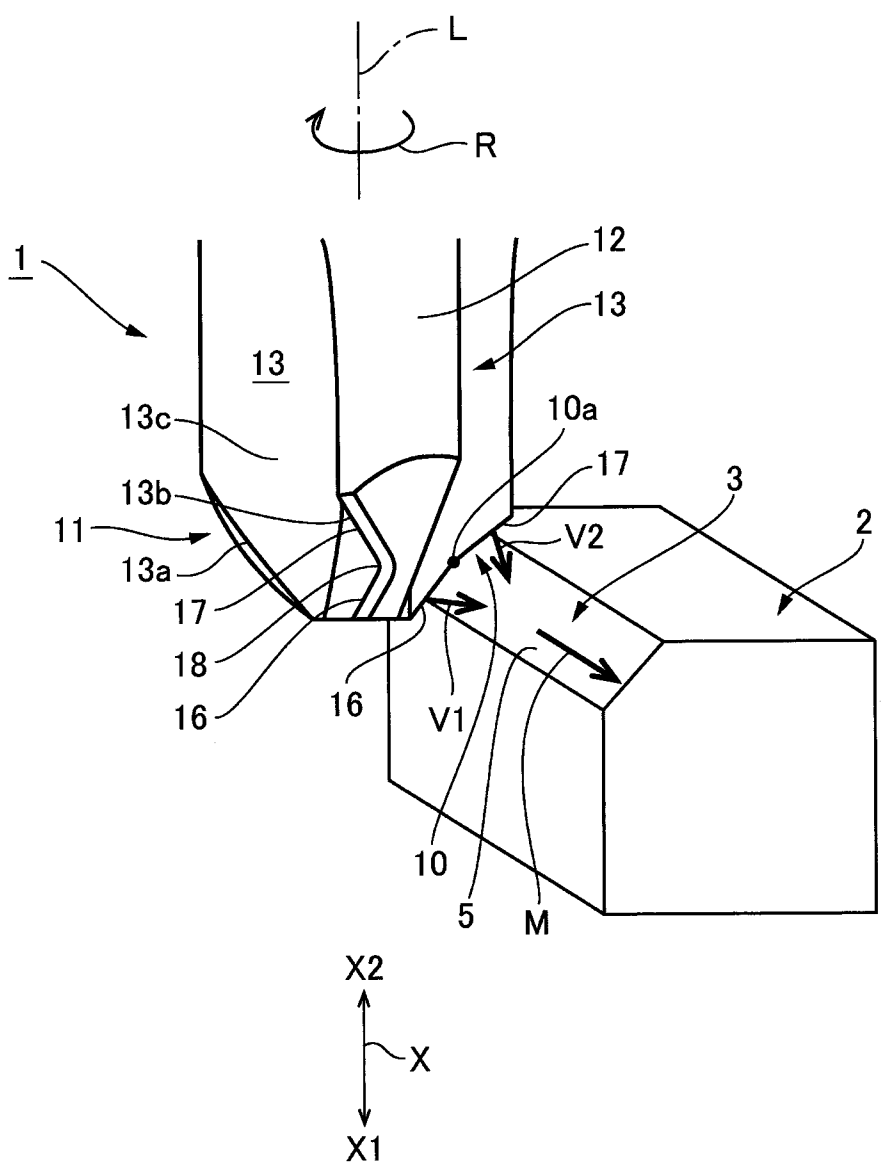
【發明圖式】



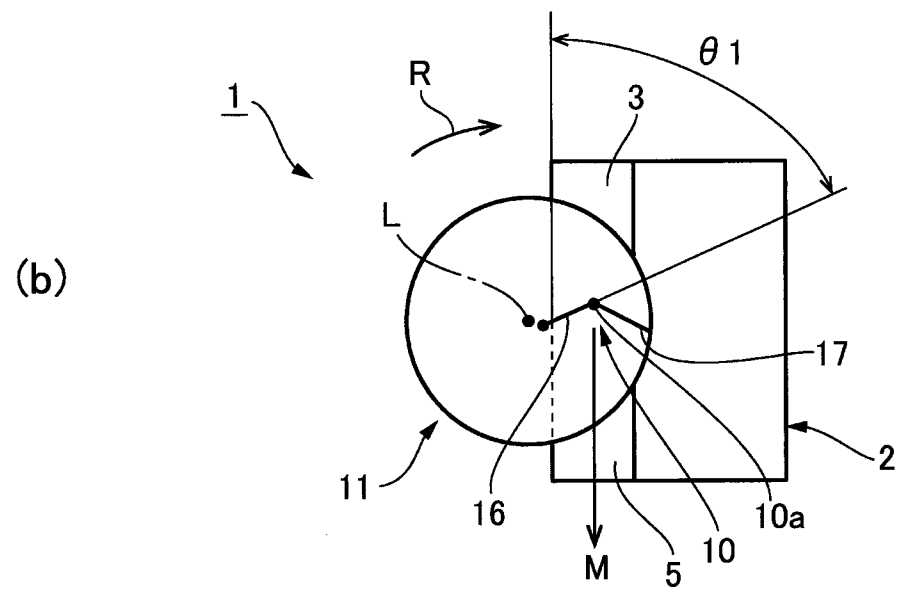
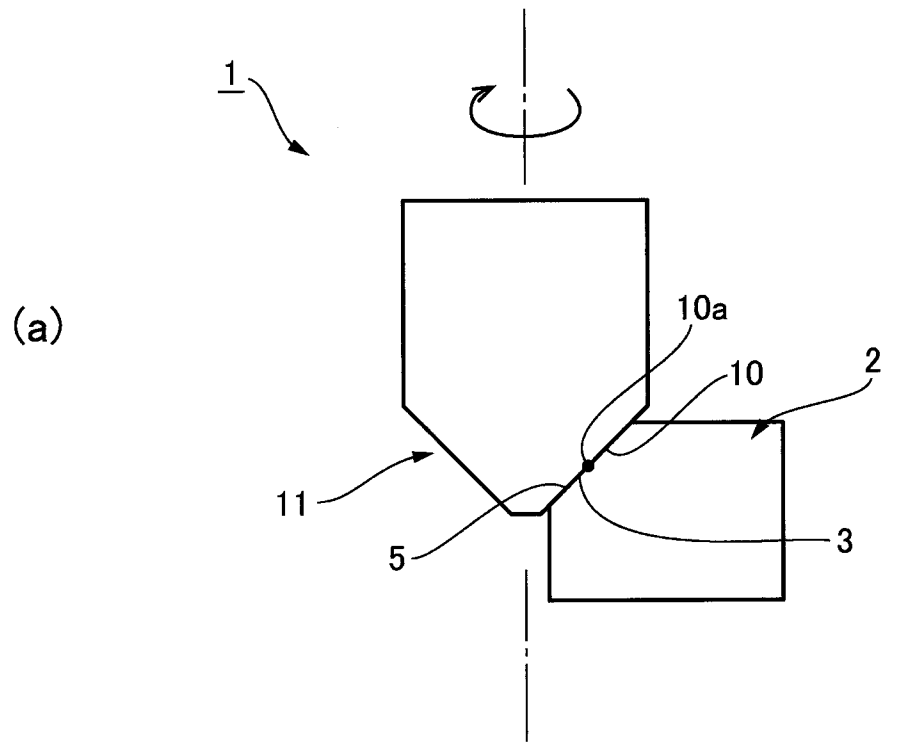
【圖 1】



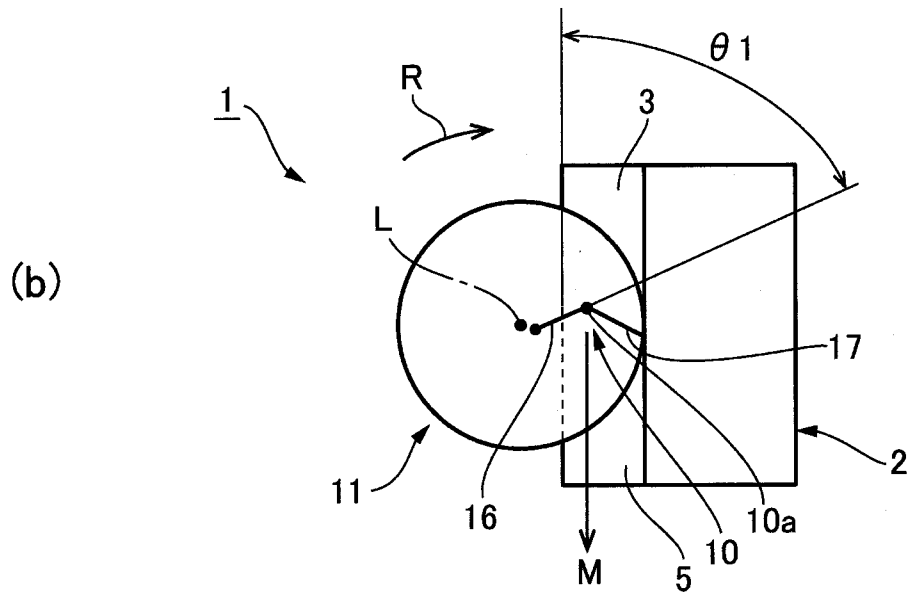
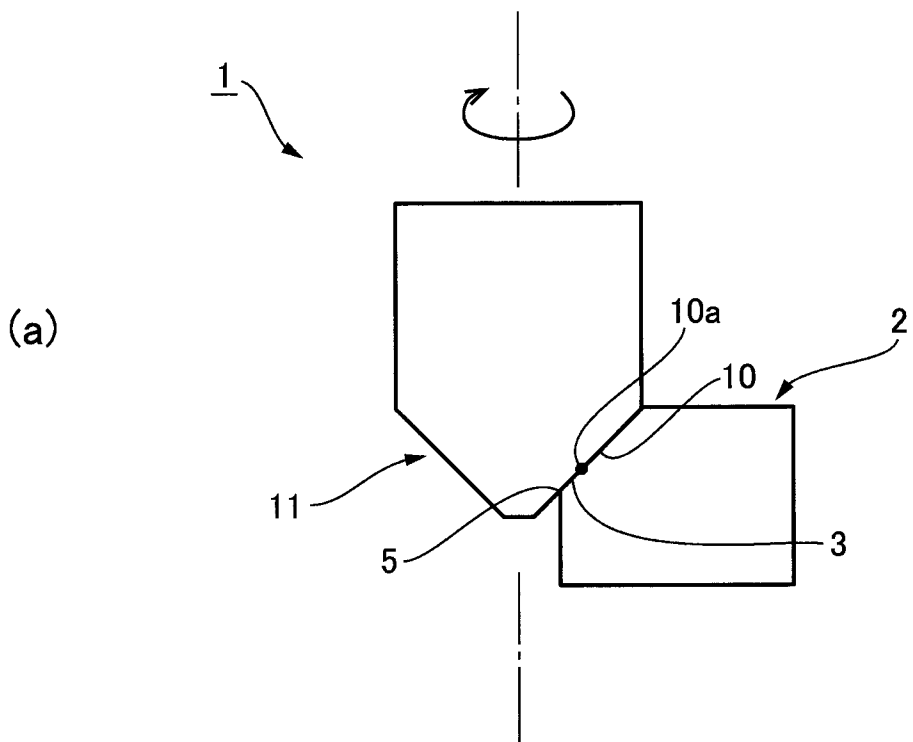
【圖 2】



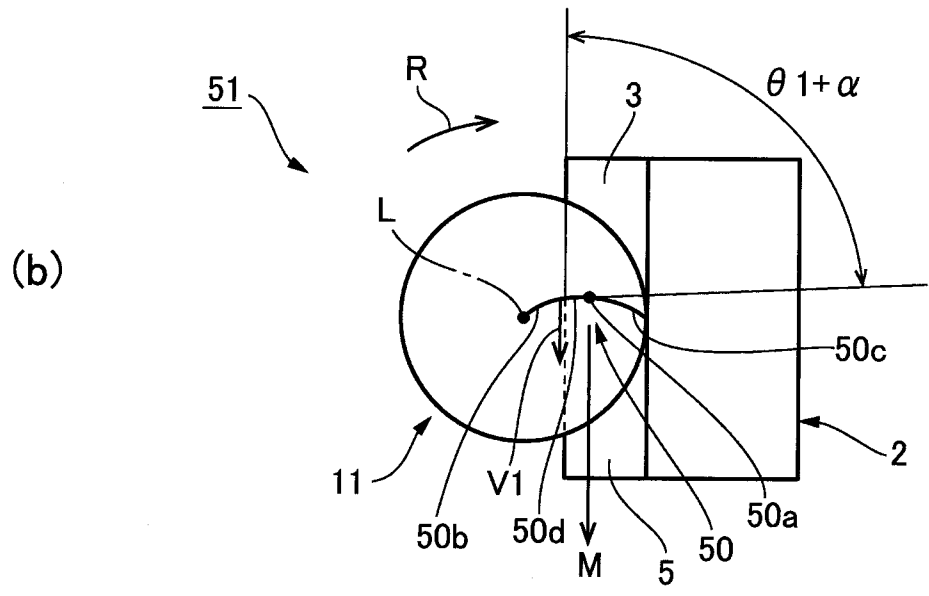
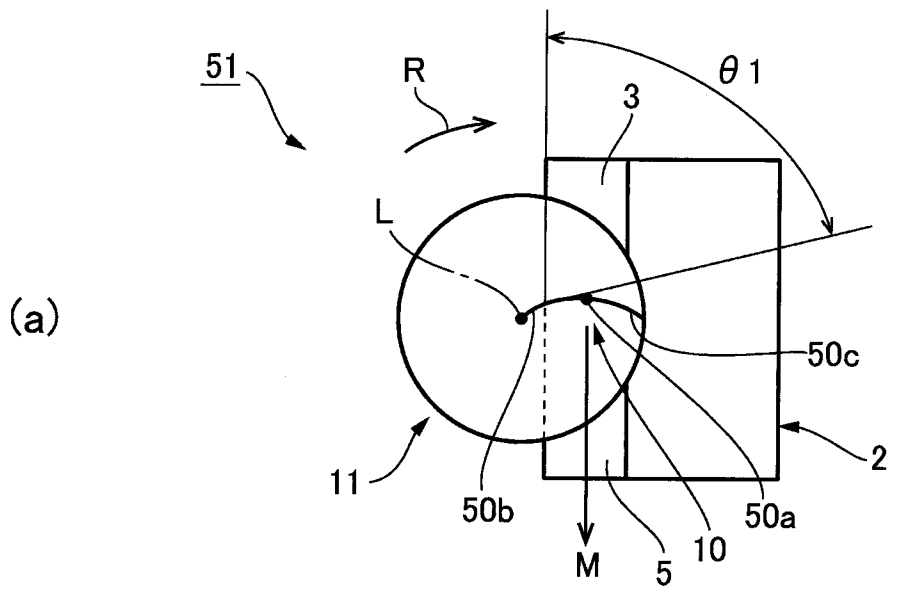
【圖 3】



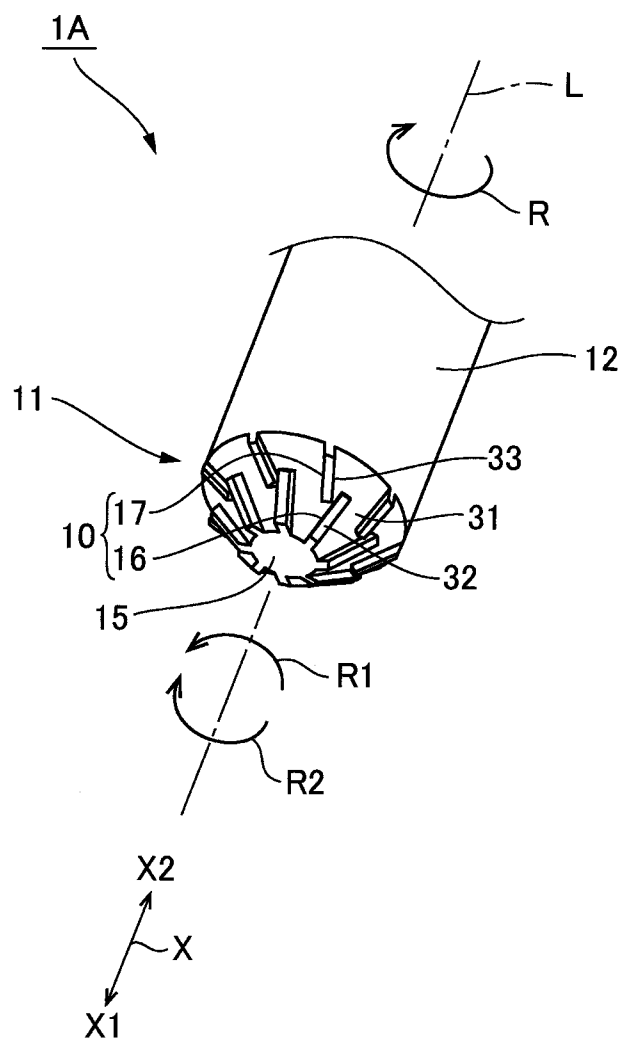
【圖 4】



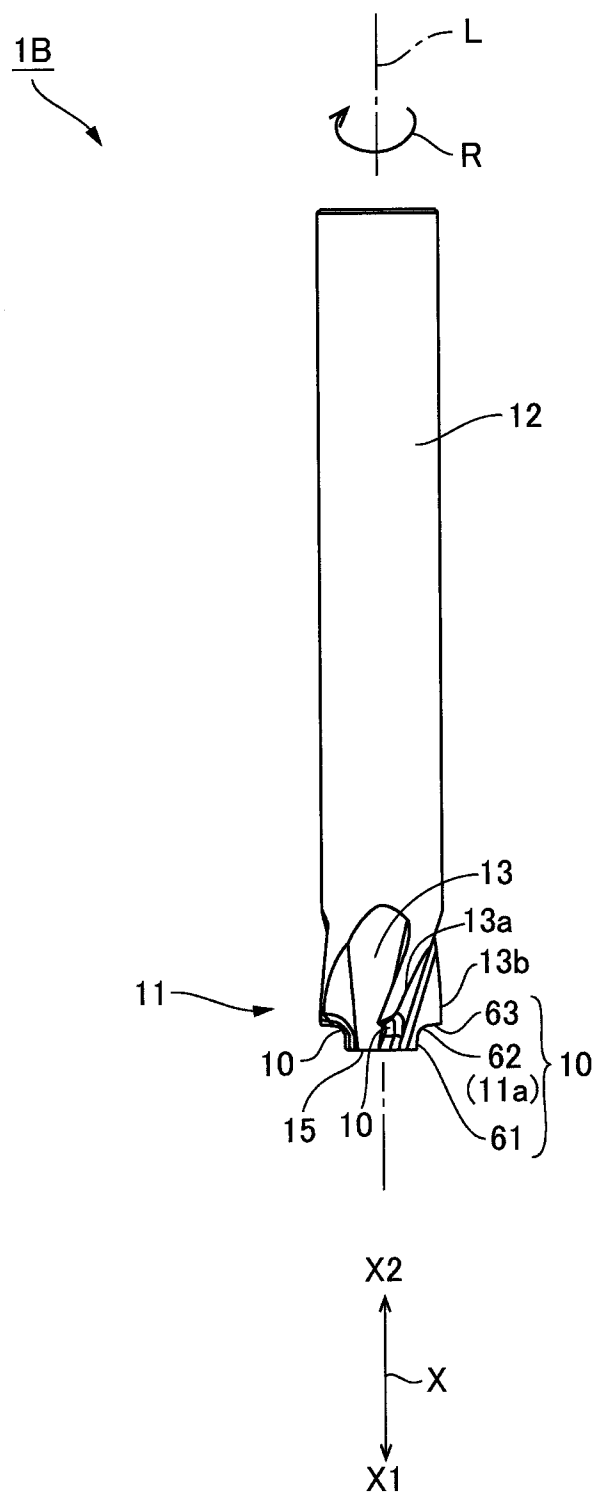
【圖 5】



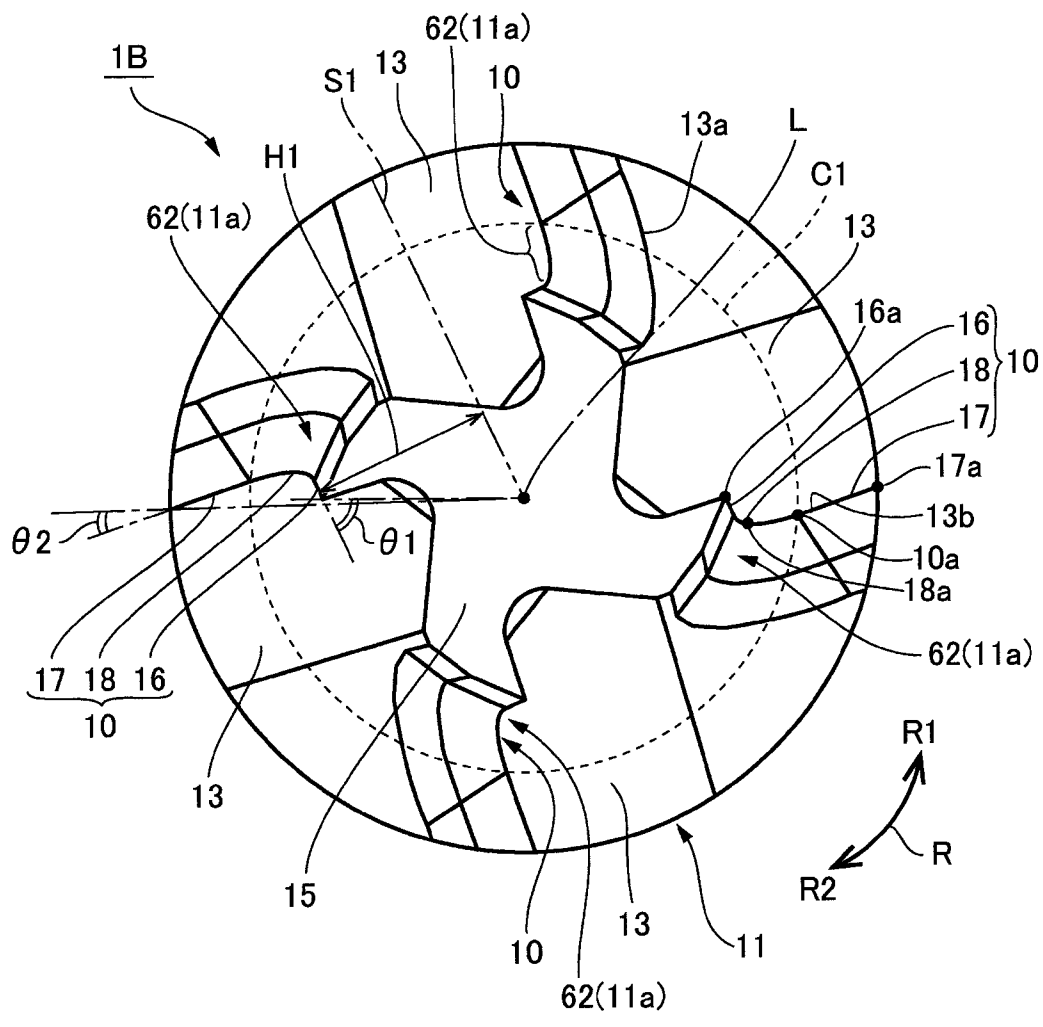
【圖 6】



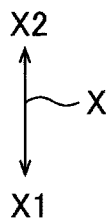
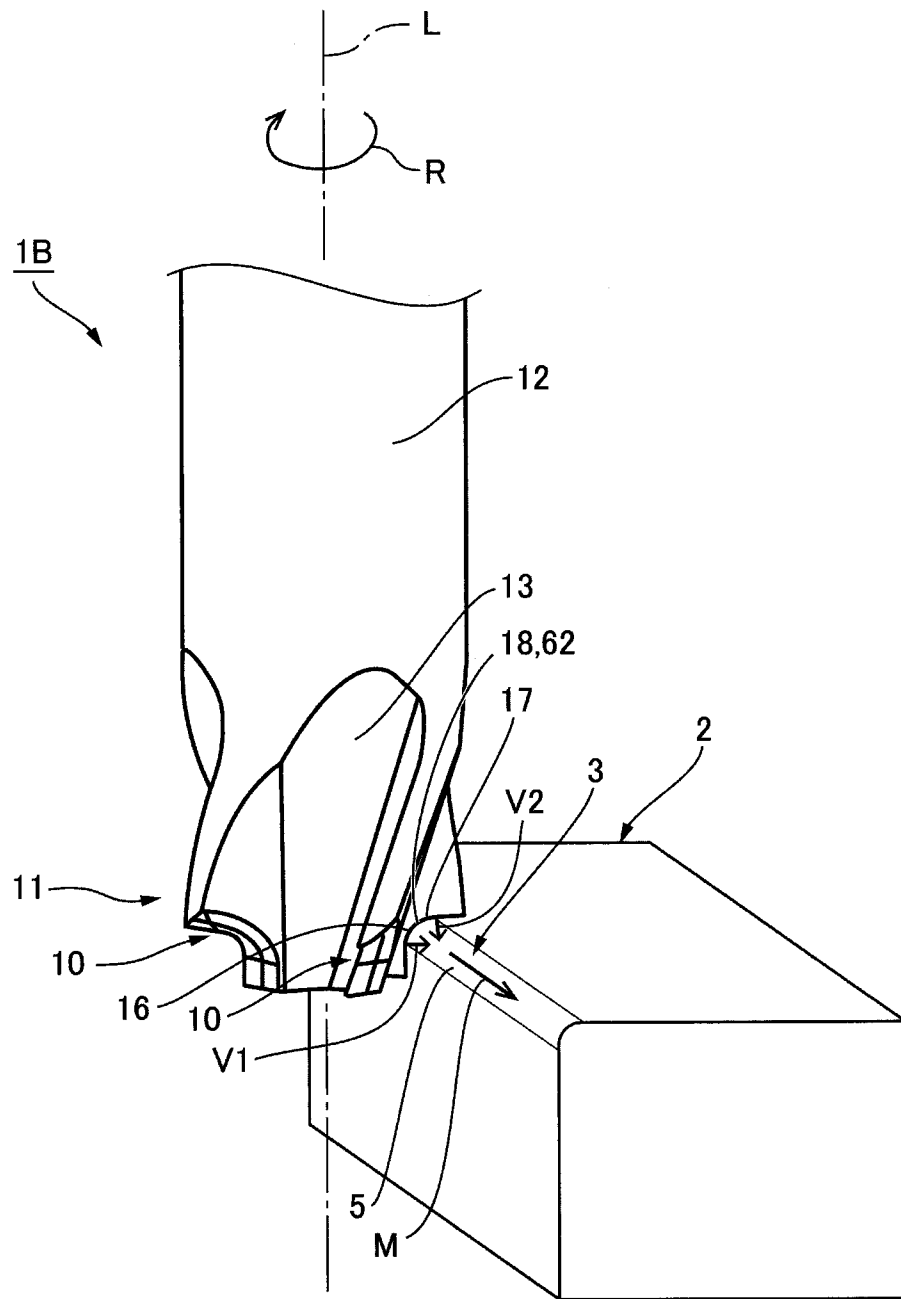
【圖 7】



【圖 8】



【圖 9】



【圖 10】