

發明專利說明書 200533445

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：93131341

※ 申請日期：93/10/15

※IPC 分類：B23D 6/02
B27B 33/08

一、發明名稱：(中文/英文)

圓盤狀工具

DISC TOOL

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

兼房股份有限公司 / KANEFUSA KABUSHIKI KAISHA (兼房株式会社)

代表人：(中文/英文)

渡邊將人 / WATANABE Masato (渡邊将人)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國愛知縣丹羽郡大口町中小口一丁目 1 番地

1, Nakaoguchi 1-chome, Oguchi-cho, Niwa-gun, Aichi 480-0192 Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

(1)西尾悟 / NISHIO Satoru

(2)飯沼知行 / IINUMA Tomoyuki

(3)中島康貴 / NAKAJIMA Yasutaka

國 籍：(中文/英文)

(1)~(3)日本 / Japan

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2003/10/17；2003-358421
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術區域】

本發明為關於木材、木質系材料、塑膠、鋼鐵材料、非鐵金屬等未限制材質加工時所使用之圓鋸等的圓盤狀工具，特別是關於比較不會發生切削振動或屈曲(buckling)之圓盤狀工具。

【先前技術】

先前，此種圓盤狀工具，已被提案有例如在圓鋸的鋸片形成有細長孔之開縫的各種形狀之圓盤狀工具。例如日本專利特公昭 46-21356 號公報、日本專利實公平 5-18010 號公報、歐洲專利第 0640422A1 號說明書、德國專利第 19648129A1 號說明書所示者。藉由設有此種開縫則可增大圓鋸之臨界旋轉數，又，藉由在開縫裝入樹脂時，則較不會發生噪音或對切斷面品質有惡劣影響之振動，此已為人所知。又，臨界旋轉數為指在圓鋸發生屈曲時之旋轉數，一般圓鋸為以未達臨界旋轉數而被使用。但是，此一開縫之配設位置和其整體形狀對圓鋸的剛性或臨界旋轉數究有何種關係，又對耐久性或振動的抑制有何種影響其均尚未充份被了解，因此，在適當的位置如何形成適當的形狀之開縫也仍未明確。

本案之發明人等，詳細研究被形成在圓盤狀工具的開縫之配設位置和其整體形狀對圓盤狀工具的剛性或臨界旋轉數及振動有何種影響，同時，藉由進行詳細的解析，且利用具體實驗確認解析結果，而闡明其理，並依照該結果而

完 成 本 發 明 。

本發明是為了解決上述問題而所完成，其目的為提供一種藉具體的特定開縫之配設位置及配設狀態，而可具有高剛性和臨界旋轉數，且具有高耐久性並較不易發生切削振動之圓盤狀工具。

【發明內容】

為了達成上述目的，本發明之構成的特徵為，在圓盤狀之鋸片上，連續複數個配置在圓周方向有以自鋸片之旋轉中心延伸的 2 條半徑線和旋轉中心作為同心之鋸片上的 2 條同心圓所圍住形成之虛擬域，在各個虛擬區域各設有 1 條接觸至所有的 2 條半徑線及 2 條同心圓之開縫，如此所構成之圓盤狀工具中，2 條半徑線所成之中心角為 90° 以下，虛擬區域的數目為 4 至 24 個，位於形成虛擬區域之 2 條同心圓的間隔之中央的中央同心圓，當使鋸片的最大齒根半徑為 r 時，對鋸片之旋轉中心為在 $0.6r \sim 0.8r$ 之範圍，連續相鄰虛擬區域之重疊為，以旋轉中心為中心其中心角在 $0^\circ \sim 12^\circ$ 之範圍，相鄰之開縫的最小接近距離為 $0.05r$ 以上，對各虛擬區域之 2 條同心圓的間隔在前述中央同心圓之虛擬區域內其圓弧長度比為 $3 \sim 6$ 。

在本發明中，圓盤狀工具為例如以具有如圖 1 所示之開縫 14 的圓鋸作為對象，使鋸片 11 之最大齒根半徑為 r 時位於形成虛擬區域之 2 條同心圓的間隔之中心的中央同心圓之半徑方向位置，以電腦藉有限因素法 (FEM) 解析探求圓盤狀工具之剛性值 R (kgf/mm) 及臨界旋轉值 $\min-Ncr$

(rpm) 的關係，FEM 解析軟體為使用 ANSYS (安西斯日本股份有限公司製)。又，剛性值 R 及臨界旋轉值的基準值係，如圖 8 所示在先前之鋸片內未具有開縫的圓鋸 (在外周側具有 4 條開縫) 之值的剛性值為 $R = 0.59 \text{ kgf/mm}$ ，臨界旋轉數值為 $= 4430 \text{ rpm}$ 以上。其結果，如圖 3 所示，中央同心圓位置在 $0.6r$ 時，剛性值 R 比基準值更高，在 $0.8r$ 以下時，臨界旋轉值比基準值更高。因此，中央同心圓位置被規定在 $0.6r \sim 0.8r$ 之範圍。

其次，對各虛擬區域的 2 條同心圓之間隔在前述中央同心圓的虛擬區域內圓弧長之比，探求中央同心圓位置在 $0.8r$ 和 $0.6r$ 時之值。中央同心圓位置在 $0.8r$ 時，如圖 4 所示，剛性值 R 雖然沒有問題但是臨界旋轉數值則比值必須在 3 以上。中央同心圓位置在 $0.6r$ 時，如圖 5 所示，剛性值 R 其比必須在 6 以下，臨界旋轉數值則無問題。其結果，對同心圓之間隔，圓弧長之比則被規定為 $3 \sim 6$ 的範圍。

其次，探求連續相鄰的虛擬區域之重疊範圍。中央同心圓位置在 $0.7r$ 時，如圖 6 所示，剛性值 R 只要重疊角在 12° 以下，臨界旋轉數值只要在 -1° 以上則沒問題。又，亦考慮到中央同心圓位置在 $0.6r$ 、 $0.8r$ 時之解析結果，則規定重疊角在 $0^\circ \sim 12^\circ$ 之範圍。

又，形成 2 條半徑線之中心角比 90° 大時，則會減低圓鋸之剛性，因此，則必須要有 4 個以上的虛擬區域。又，即使虛擬區域數目多於 24 個時，其特性之變化也很少，而開縫形成之成本則變高。進一步，相鄰之開縫的最小接近

距離為 $0.05r$ ，特定之苛刻條件為比 $0.08r$ 更小時，則開縫之間易於變成短路，而圓鋸會有容易發生破損之虞。

又，在本發明中，可將複數個虛擬區域構成同一形狀。藉使複數個虛擬區域構成同一形狀時則可確保圓鋸的旋轉方向之對稱性，而可提高其生產性，同時，可提高視覺的美感性。

進一步，除了構成同一形狀之複數個虛擬區域，也可將形成在複數個虛擬區域內之開縫構成同一形狀。如此，除了複數個同一形狀的虛擬區域外，藉由在各虛擬區域內形成同一形狀之開縫，則可確保圓鋸的旋轉方向之對稱性，且可提高其生產性、視覺的美感性。

根據本發明，藉具體的特定設在圓鋸等的圓盤狀工具之開縫的配設位置及配設狀態，一方面可維持和在鋸片內未設有開縫的先前之圓鋸同等以上的剛性和臨界旋轉數特性，另一方面則可提高其耐久性，且可抑制噪音或對切斷面品質受到不良影響之振動的發生。又如構成同樣形狀之複數個虛擬區域，再使形成在各虛擬區域內的開縫構成同樣形狀時，則可確保圓盤狀工具之旋轉方向的對稱性，且可提高其生產性、視覺的美感。

【實施方式】

以下，使用圖式說明本發明之一實施例。圖 1 為藉側視圖表示同一實施例之鋁切斷用的圓鋸，圖 2 為藉部分擴大側視圖表示同一圓鋸之重要部份。圓鋸 10 為，設有圓盤形狀之鋸片 11 及自鋸片 11 的外周連續地呈等間隔的複數個

位置於直徑方向向外方突出形成鋸齒 12。鋸片 11 為具有中心軸孔 11a 之同時，在圓周方向的等間隔的六個位置具有從齒根外周向旋轉中心作些微延伸，並在內側被捲成圓弧狀之外周開縫 11b。鋸片 11 為將在自該旋轉中心延伸之 2 條半徑線 13a、13b 和旋轉中心作為同心之鋸片上之 2 條同心圓 13c、13d 所圍住形成之虛擬範圍的虛擬區域 13 作為旋轉中心之周圍而連續設定 14 個。在各虛擬區域 13 內，藉雷射加工等而形成設有接觸至所有的 2 條半徑線 13a、13b 及 2 條同心圓 13c、13d 之各 1 條開縫 (slit) 14。

開縫 14 為以 2 條半徑線所成之旋轉中心作為中心而其中心角大約為 34° ，且自中心角三等分之旋轉前方側來觀看時則被分為連續之前側小徑部 14a、中央傾斜部 14b、後側大徑部 14c 等 3 個部份。前側小徑部 14a 之半徑大約為 $0.64r$ ，後側大徑部 14c 之半徑大約為 $0.76r$ 。此處，半徑 r 為表示鋸片 11 之最大齒根半徑，亦即自鋸片中心至鋸齒 12 的根部為止之半徑。中央傾斜部 14b 為被傾斜配置在前側小徑部 14a 及後部大徑部 14c 之間，前側小徑部 14a 及後側大徑部 14c 之境界的連接部份形成圓弧狀。由此，位於形成虛擬區域 13 之 2 條同心圓 13c、13d 的間隔之中心的中央同心圓 13e 之半徑方向位置（半徑位置）為成為 $0.7r$ 。

又，連續相鄰之虛擬區域 13 的重疊為以旋轉中心作為中心之中心角 θ_s 大約為 8.29° 。又，相鄰之開縫 14 的最小接近距離大約為 $0.1r$ 。又，對各虛擬區域 13 之 2 條同

心圓的間隔 $0.104r$ 中央同心圓 13e 之虛擬區域 13 內圓弧長度 $0.145r$ 之比（開縫縱橫比）大約為 3.99。

在上述構成之實施例中，藉由上述具體的數值範圍規定設在圓鋸 10 的開縫 14 之配設位置及配設狀態，則可一方面保持和在鋸片內未設有開縫之先前的圓鋸同等以上之剛性與臨界旋轉數特性，另一方面可提高耐久性且可抑制噪音或對切斷面品質受到惡劣影響所生之振動。又，除了使複數個的虛擬區域 13 的形狀成為同一形狀以外，又可確保圓鋸 10 之旋轉方向的對稱性並可提高生產性及視覺的美感性。但是，複數個虛擬區域形狀並不一定須要同樣，又，開縫也不須要為同一形狀。

其次，說明上述實施例之變形例。

變形例之圓鋸 20 為，如圖 7 所示，在圓盤形狀之鋸片 21 外周上，形成有自複數個位置突出至直徑方向外方，連續 1 個間距之等間隔所配列的 4 個鋸齒 22，及自其偏離 1.5 間距的鋸齒 23，如此之組合。等間隔之複數個鋸齒 22 的個數雖然以 4 個最佳，但也可以是 3 個或 5 個。關於形成在鋸片 21 的開縫 24 及虛擬區域（未圖示）之構成則和上述實施例的開縫 14 及虛擬區域 13 相同。

在變形例之圓鋸 20 中，藉設有一定之開縫 24，則可得到和上述實施例同樣的效果，進一步，在等間距之複數個鋸齒 22 藉含有 1 個間距偏離之鋸齒 23 時則明顯地可非常有效於切斷鋼管等之金屬製管。

其次說明上述實施例及變形例之具體的實驗例。

試驗品為準備實施例之鋁材切斷用的試驗品 1 及變形例之鋼管切斷用的試驗品 2。試驗品 1 為，如下述表 1 所示，在具有上述開縫構造的①～③之 3 種類規格（外徑×齒厚度×鋸片厚度×中心孔徑×齒數）的鋸刃，具有 6 條自外周延伸 10mm 至旋轉中心之外周開縫。切斷條件為對各鋸刃有不同的旋轉數 N 及進給速度 F。被切削材料為使用鋁擠壓形成材料 A6063。

試驗品 2 為如下述表 1 所示，在具有上述開縫構造的①、②之 2 種類規格（外徑×齒厚度×鋸片厚度×中心孔徑×齒數）的鋸刃，未設有外周開縫。切斷條件為有共同的旋轉數 N 及進給速度 F。被切削材料為使用各種鋼製管 STKM13C、15A、15B。

（表 1）

	試驗品 1（鋁用）	試驗品 2（管用）
半徑位置 0.6～0.8	刃底半徑的 0.7	刃底半徑的 0.7
重疊角度 0°～12°	6.29°	6.29°
開縫縱橫比 3～6 倍	3.76 倍	3.76 倍
鋸刃 規格	① $\phi 405 \times T2.0 \times t1.5 \times \phi 25.4 \times 144Z$ ② $\phi 610 \times T3.3 \times t2.7 \times \phi 40 \times 138Z$ ③ $\phi 650 \times T3.5 \times t3.0 \times \phi 40 \times 138Z$ ※外周開縫 10mm×6 條	① $\phi 285 \times T2.0 \times t1.75 \times \phi 40 \times 80Z$ ② $\phi 285 \times T1.6 \times t1.3 \times \phi 40 \times 80Z$ ※未有外周開縫
切斷條件	① N=4,500rpm、F=5m/min ② N=3,000rpm、F=5m/min ③ N=2,830rpm、F=5m/min	①、②均為 N=130rpm、F=0.52m/min
耐久性（與先前技術比較）	約 1.5 倍	約 1.5 倍
被切削材料	鋁擠壓形成材料 A6063 各種形狀	STKM13C $\phi 20.38 \times t3$ STKM15A $\phi 22.38 \times t2$ STKM15B $\phi 51.2 \times t3.1$

試驗結果，試驗品 1、2 均比圖 8 所示之先前的圓鋸可提高大約 1.5 倍的耐久性。亦即，試驗品相較於先前的製品，為其剛性及臨界旋轉數被提高的結果。又，藉提高臨界旋

轉數，比起先前的製品其可抑制在切削時發生之振動，同時可抑制所伴隨之噪音，並可提高切削面之加工精確度。

又，在上述實施例中，圓鋸之齒根雖然均勻，但齒根也可不為均勻，在該情況時 r 之值被用作最大齒根半徑。又，在上述實施例中，藉特定在圓鋸設有開縫，雖然可一方面適當地維持剛性及臨界旋轉數，另一方面可抑制振動之發生，但此種開縫特定條件，並不僅限於圓鋸，其也同樣可適用於其他的圓盤狀之旋轉切削工具，例如圓形切斷磨石、圓形縱斷機刀等。

（產業上之可利用性）

本發明為規定被形成在圓盤狀工具的開縫之配設位置及其整體形狀，而可提高圓盤狀工具的剛性或臨界旋轉數且可抑制振動之發生，對圓盤狀工具之設計等非常有用。

【圖式簡單說明】

圖 1 為表示本發明之一實施例的圓鋸之側視圖。

圖 2 為表示擴大圓鋸之重要部份的部份擴大側視圖。

圖 3 為表示位於形成有同一圓鋸的虛擬區域之 2 條同心圓的間隔之中心的中央同心圓之半徑方向位置及圓鋸之剛性值（ kgf/mm ）與臨界旋轉數值 $\text{min-Ncr}(\text{rpm})$ 的關係圖。

圖 4 為表示對各虛擬區域之 2 條同心圓的間隔在中央同心圓之虛擬區域內的圓弧長度（中央同心圓位置在 $0.8r$ ）之比及圓鋸的剛性 R 與臨界旋轉數值 min-Ncr 之關係圖。

圖 5 為表示對各虛擬區域之 2 條同心圓的間隔在中央同心圓之虛擬區域內的圓弧長度（中央同心圓位置在 $0.6r$ ）

之比及圓鋸的剛性 R 與臨界旋轉數值 $\min-N_{cr}$ 之關係圖。

圖 6 為表示連續相鄰之虛擬區域的重疊角度及圓鋸之剛性值 R 與臨界旋轉數值 $\min-N_{cr}$ 的關係圖。

圖 7 為表示變形例之圓鋸的側視圖。

圖 8 為表示先前例之圓鋸的側視圖。

【主要元件符號說明】

10、20	圓鋸
11、21	鋸片
11a	中心軸孔
11b	外周開縫
12、22、23	鋸齒
13	虛擬區域
13a、13b	半徑線
13c、13d	同心圓
13e	中央同心圓
14、24	開縫
14a	前側小徑部
14b	中央傾斜部
14c	後側大徑部
22、23	鋸齒
N	旋轉數
F	進給速度
θ_s	中心角

五、中文發明摘要：

圓鋸 10 為，在圓周方向連續複數個設置，以自鋸片 11 之旋轉中心延伸的 2 條半徑線和旋轉中心作為同心之鋸片上的 2 條同心圓所圍住形成之虛擬區域 13。虛擬區域的 2 條半徑線及 2 條同心圓所接觸之開縫為，對各虛擬區域各設有 1 條。2 條半徑線所成之中心角為在 90° 以下，虛擬區域數為 4 至 24 個。位於形成虛擬區域之 2 條同心圓的間隔之中心的中央同心圓係，當使鋸片的最大齒根半徑成為 r 時，對鋸片的旋轉中心為在 $0.6r \sim 0.8r$ 之範圍。連續相鄰虛擬區域之重疊為 $0^\circ \sim 12^\circ$ 。相鄰開縫之最小接近距離為在 $0.05r$ 以上。對各虛擬區域之 2 條同心圓的間隔在中央同心圓的虛擬區域內，其圓弧長度之比為 $3 \sim 6$ 。

六、英文發明摘要：

A circular saw 10 includes a plurality of virtual regions 13 which are formed to be surrounded by two radial lines extending from a rotation center of a saw blade body 11 and two concentric circles having the same rotation center and located on the saw blade body 11, and which are provided continuously in a circumferential direction. One slit which touches two radial lines and two concentric circles forming the virtual region is formed within each virtual region. A central angle formed by the two radial lines is equal to or smaller than 90 degrees and the number of the virtual regions is four to twenty four. A central concentric circle located at a center of a distance between the two concentric circles that form the virtual regions is within a range of $0.6r$ to $0.8r$ from the rotation center of the saw

blade body, where r is a largest gullet bottom radius of the saw blade body. An overlap of the continuous and adjacent two virtual regions is zero to 12 degrees. A smallest proximity distance between adjacent slits is equal to or larger than $0.05r$. A ratio of a length of a circular arc of the central concentric circle within each virtual region to the distance between the two concentric circles within the virtual region is three to six.

十、申請專利範圍：

1. 一種圓盤狀工具，在將圓盤形狀的鋸片上，於圓周方向連續配置複數個以自該鋸片之旋轉中心延伸的 2 條半徑線和該旋轉中心作為同心之該鋸片上的 2 條同心圓所圍住形成之虛擬區域，在該各虛擬區域各設有 1 條接觸至所有的上述 2 條半徑線及 2 條同心圓之開縫，如此所構成之圓盤狀工具中，其特徵為，

前述 2 條半徑線形成之中心角在 90° 以下，

前述虛擬區域數為 4 至 24 個，

位於形成該虛擬區域之 2 條同心圓的間隔之中央的中央同心圓，係當使前述鋸片的最大齒根半徑成為 r 時，對該鋸片的旋轉中心，其在 $0.6r \sim 0.8r$ 之範圍，

連續相鄰之前述虛擬區域之重疊為，以前述旋轉中心作為中心之中心角在 $0^\circ \sim 12^\circ$ 之範圍，

相鄰前述開縫之最小接近距離為在 $0.05r$ 以上，

對前述各虛擬區域之 2 條同心圓的間隔在前述中央同心圓之該虛擬區域內，其圓弧長度比為 $3 \sim 6$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項之圓盤狀工具，其中，複數個前述虛擬區域為同一形狀。

3. 如申請專利範圍第 2 項之圓盤狀工具，其中，被形成於複數個前述虛擬區域內之前述開縫為同一形狀。

十一、圖式：

圖 1

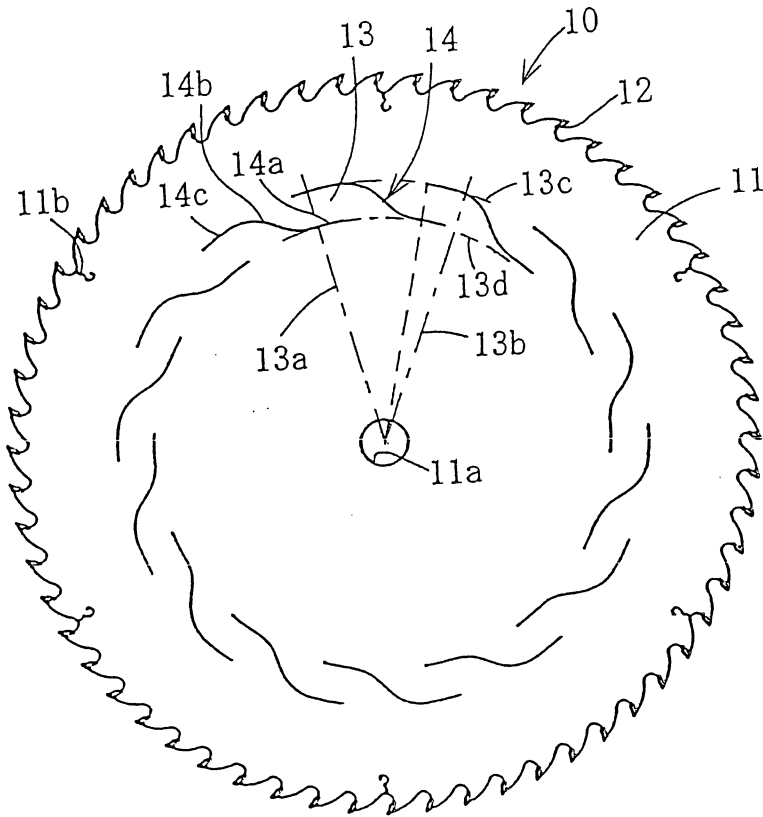


圖 2

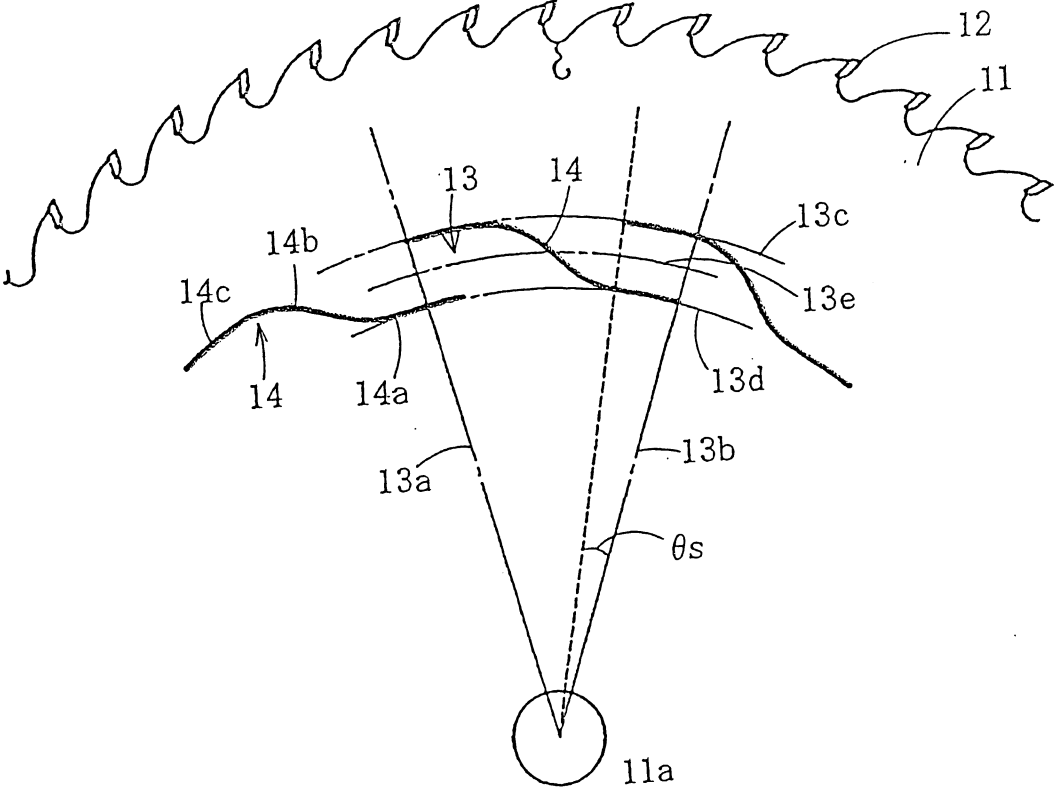


圖 3

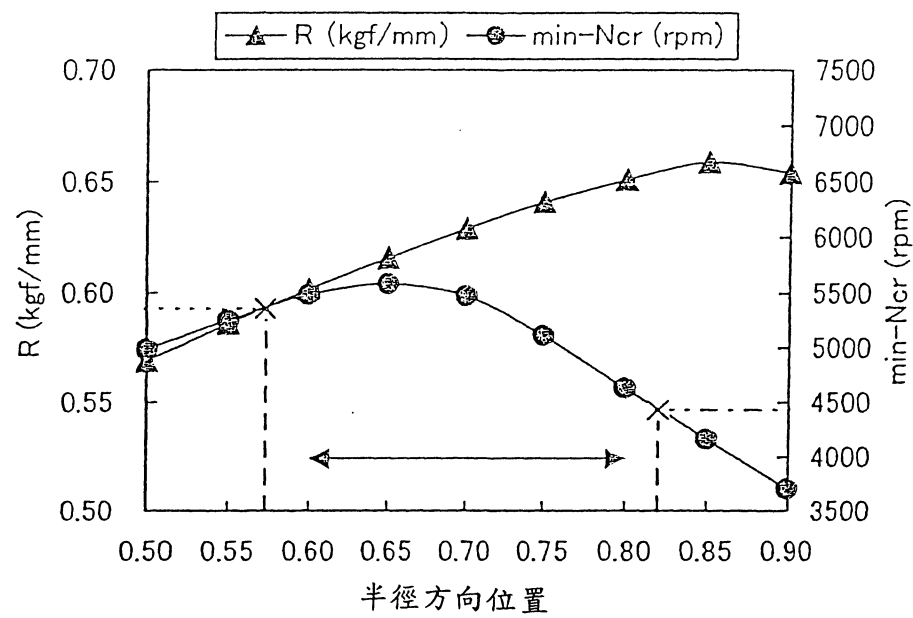


圖 4

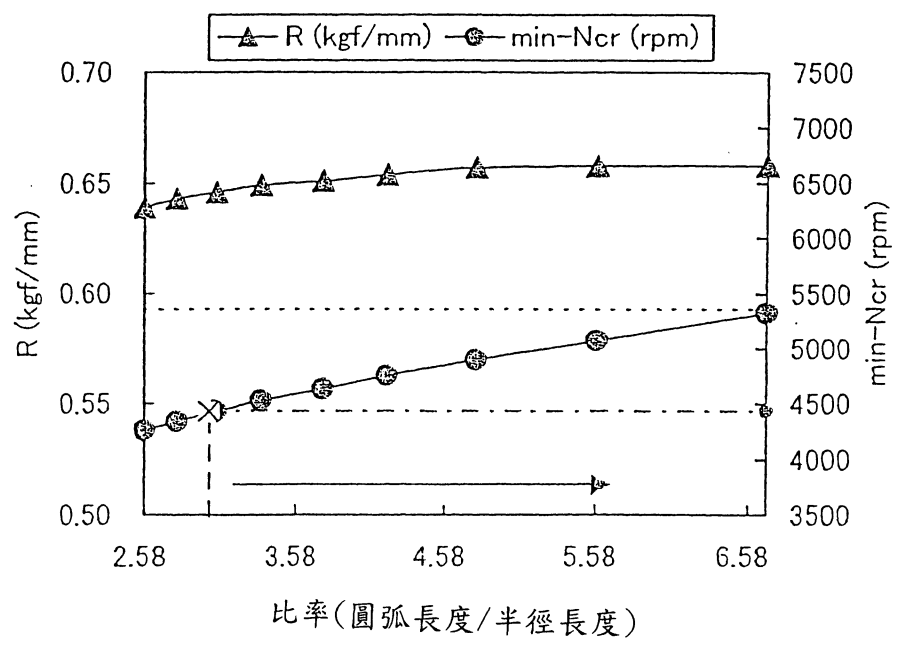


圖 5

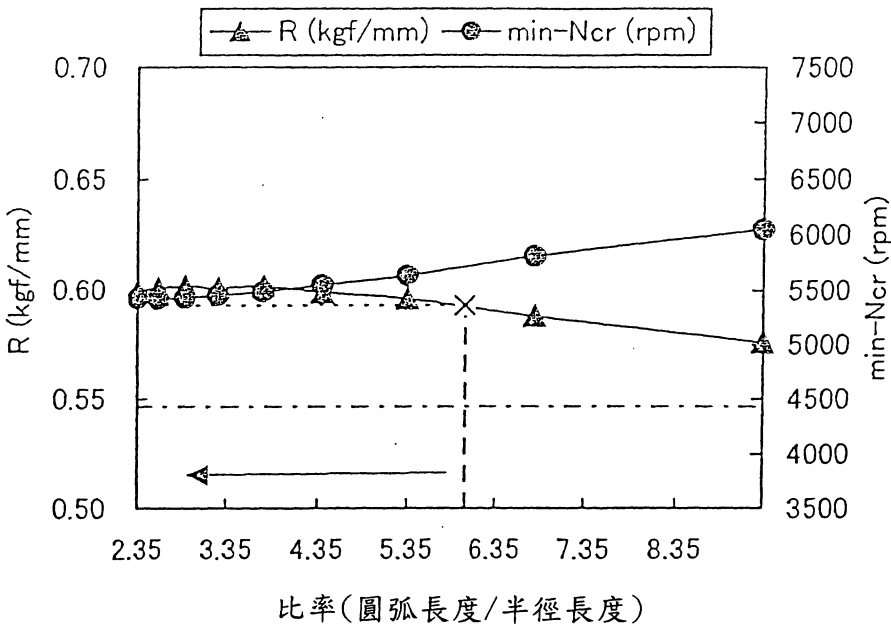


圖 6

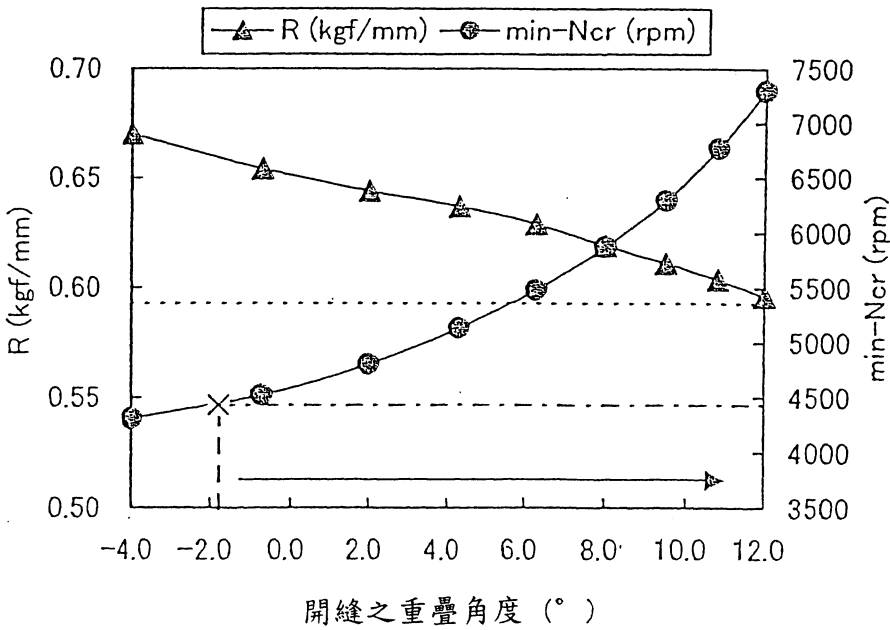


圖 7

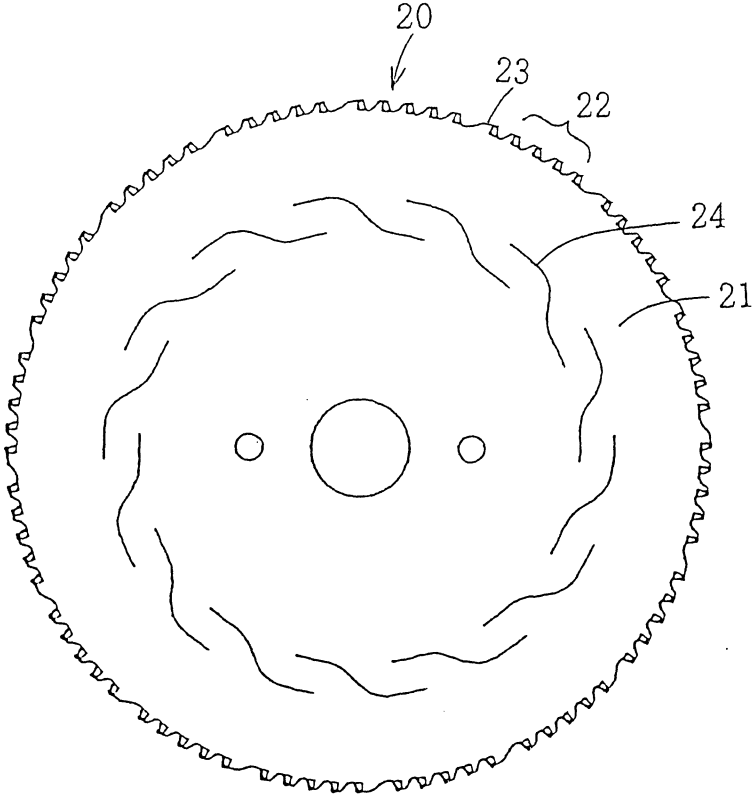
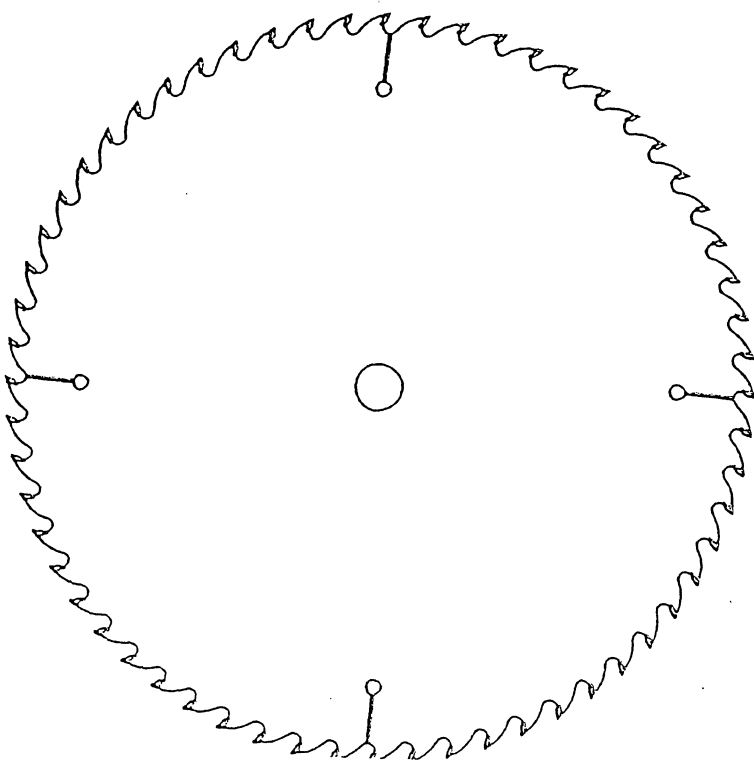


圖 8



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	圓鋸
11	鋸片
11a	中心軸孔
11b	外周開縫
12	鋸齒
13	虛擬區域
13a、13b	半徑線
13c、13d	同心圓
14	開縫
14a	前側小徑部
14b	中央傾斜部
14c	後側大徑部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無