

發明專利說明書

(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： 92/27/80

※ 申請日期： 92.12.1 ※IPC 分類： B25B13/46

壹、發明名稱：(中文/英文)

具有改良掣爪之可反轉棘輪工具

REVERSIBLE RATCHETING TOOL WITH IMPROVED PAWL

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商手工工具設計公司

HAND TOOL DESIGN CORPORATION

代表人：(中文/英文)

凱斯 L. 湯普森

KEITH L. THOMPSON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德拉瓦州克利斯汀那市西緬因街 16 號

16 WEST MAIN STREET, CHRISTIANA, DELAWARE 19702,
U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 勞勃 L. 阿諾
ROBERT L. ARNOLD
2. 理查 P. 佛根羅斯
RICHARD P. FOLKENROTH

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國賓州萊特維爾市強納森街 145 號
145 JONATHAN COURT, WRIGHTSVILLE, PENNSYLVANIA
17368, U.S.A.
2. 美國賓州約克市杰斯納特希爾路 300 號
300 CHESTNUT HILL ROAD, YORK, PENNSYLVANIA 17402,
U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

- 1.- 2. 皆美國 U.S.A.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1.美國；2002 年 11 月 01 日；10/286,603

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國；2002 年 11 月 01 日；10/286,603

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於具有改良掣爪之可反轉棘輪工具。

【先前技術】

譬如棘輪及扳手等棘輪工具時常包括一概呈圓柱形的棘輪齒輪及一用於控制齒輪的棘輪方向之掣爪，以使齒輪可在一方向旋轉但阻止其在另一方向旋轉。已知將掣爪配置成為使其接合齒輪內徑上或外徑上之齒。具有與一棘輪齒輪外徑接合的一滑動掣爪之棘輪工具的範例係揭露於美國專利案6,230,591及5,636,557號，各案的整體揭示以引用方式併入本文中。

【發明內容】

本發明係認知且解決了先前技術的構造及方法之問題。

在根據本發明之一棘輪工具的一實施例中，一棘輪工具包括一體部及一配置於體部中之齒輪。齒輪在齒輪的一圓周上界定複數個齒，以使齒輪齒界定一具有第一半徑的第一弧。一掣爪配置於體部中俾使掣爪可相對於齒輪在一其中將掣爪配置於體部與齒輪之間令體部經由掣爪在一第一可旋轉方向中傳輸扭矩之第一位置及一其中將掣爪配置於體部與齒輪之間令體部經由掣爪在一相對可旋轉方向中傳輸扭矩之第二位置之間呈側向移動。掣爪界定複數個面對齒輪之齒，且掣爪齒界定一具有大於第一半徑的第二半徑之第二弧。

併入此說明書中且構成其一部分之附圖係顯示了本發明

的一或多項實施例，且連同本文的描述說明了本發明的原理。

【實施方式】

現在詳細地描述本發明的目前較佳實施例，其一或多項範例顯示於圖式中。各範例係用來說明本發明而非限制本發明。事實上，熟習該技術者瞭解可在本發明中作出修改及變化而不脫離其精神與範圍。例如，可將對於一實施例所顯示或描述的特性使用在另一實施例中以產生又另一實施例。因此，本發明預定涵蓋了位於申請專利範圍與其等效物的範圍內之此等修改及變化。

參照第1圖，一棘輪工具10包括一長形臂且其可由不銹鋼、金屬合金或其他適當材料形成為一握柄12。握柄12的長度可依據棘輪工具10的用途而改變。一頭部14從握柄12延伸，且頭部及握柄可由相同材料一體成型。

參照第2、3A及3B圖，頭部14界定一較大且概呈圓柱形通孔隔室16。一腹板部20居於頭部14與握柄12中間並界定一較小楔形隔室18(亦見第4A-4C圖)。一概呈圓柱形隔室24延伸經過一頂面22在一孔26上進入腹板20並與隔室18重疊。隔室18被頂面22從上方關閉且開啟進入隔室16及24中。頭部14的底側為開啟且接收一覆蓋件28藉以將棘輪工具10的特定組件固定在隔室16、18及24內，如下文更詳細地描述。

一壁30係在一端的一徑向往外延伸的突架32與另一端的一徑向往內延伸突架34之間界定了隔室16。一環狀溝槽36

被界定在一從突架32往下延伸且包圍大部份隔室16之垂直壁中。

覆蓋件28具有一環狀部40，環狀部40界定一孔42及一自環狀部40延伸之籤片部44。一位於頭部14及腹板20底部之開口35係接收覆蓋件28以使環狀部40坐在突架32上。環形溝槽36接收一C夾46以將覆蓋件28固定在C夾與突架32之間，俾使覆蓋件28固持在隔室16、18及24上方之位置中。

隔室16接收一環狀齒輪環48，環狀齒輪環48具有一與頭部14的壁30呈同軸之內表面50。亦如第5A至5C圖所示，齒輪環48的外圓周係界定一系列垂直對準的齒52。齒輪環的底側界定一延伸部56，延伸部56係被一用於界定一環狀溝槽60之平坦環狀肩部58所包圍。在頂側上，一頂突架62包圍一往上延伸的壁64。齒輪環48配合在隔室16內以使壁64延伸通過頂面22中的一孔23，所以突架62抵靠住突架34。當覆蓋件28固定至頭部14時，延伸部56延伸通過孔42。圓形部40抵靠住肩部58，藉此將齒輪環48扣持在隔室16中。

延伸部56及壁64以充足的間隙分別配合通過孔42及孔23，以使齒輪環固定在徑向方向中但仍可相對於頭部14旋轉。一下O環66接收在環狀溝槽60中且抵靠住覆蓋件28，而一上O環在突架21與62之間延伸於壁64周圍。O環可幫助齒輪環48平順地旋轉且盡量降低進入隔室16之塵屑量。O環66可由柔韌的橡膠、矽酮、基材或其他適當材料形成。

延伸部56為正方形橫剖面且適可接收一已應為該技術所熟悉之標準的八分之三(3/8)吋驅動套筒。延伸部56的尺寸

亦可配合四分之一(1/4)吋驅動套筒、二分之一(1/2)吋驅動套筒、或其他依照需要的驅動尺寸套筒。

齒輪環48的內表面50係包圍一定心於齒輪環48軸線之盲孔68。盲孔68接收一按鈕76，此按鈕76具有一環狀頂部78及一圓柱形軸80。盲孔68的頂端界定一肩部82，肩部82往內鉋凹以將按鈕76扣持在盲孔中。盲孔68底部的彈簧84及珠86將按鈕76往上偏壓抵住肩部82。一圓柱形孔90以直角與盲孔68相交且接收一珠92。一邊緣88往內鉋凹以將珠扣持在孔中。

珠86係控制珠92在孔90內的位置。正常來說，當彈簧84及珠86將按鈕76頂部往上推抵住肩部82時，珠86對準於珠92，藉此將珠92推出抵住孔90的邊緣88。在此位置中，珠92的一部分延伸出孔90外以將一套筒扣持在延伸部56上。為了移除套筒，操作者將按鈕76相對於彈簧84往下推。這將珠86移至孔90以下且使軸80的一窄化端對準於珠92，藉此可讓珠92往回移入孔90內並釋放套筒。

參照第4A-4C圖，隔室18在側壁98與100之間接收一概呈楔形的掣爪94。覆蓋件28及腹板20的頂面22(第2圖)從下方與上方扣持住掣爪94。將壁98及100形成為令壁所界定的垂直平面(亦即垂直於紙張的平面)以一角度與一穿過隔室16及24中心之垂直平面99(見第2及3A圖)相交，俾使棘輪工具10具有最佳化的負載支承及棘輪能力。尺寸與角度可能依據工具的預定用途而改變。譬如，較大角度可讓齒輪環48與掣爪94之間具有更大的負載攜帶特徵，而較小角度則

提供較好的棘輪及反轉。因此，一給定案例中所選用的角度較佳係在棘輪及反轉期間對於掣爪提供了齒輪/掣爪齒負載及間隙之最好組合。一較佳實施例中，平面99與各側壁98及100之間的角度為31度且最好係位於27至35度的範圍內。

如第6及7圖所示，掣爪94界定有橫跨過一半徑R的弧中的掣爪前面之複數個垂直對準的齒102。在圖示實施例中，齒的梢部略呈圓滑形，且對於齒的圓滑梢部量測R1。半徑R1係不同於齒輪環48的中心68與其齒52的槽部之間的半徑R2(第5A圖)。因為製造公差的緣故，如同此技術所應瞭解，掣爪齒的梢部及齒輪齒的槽部在徑向方向略微地改變。因此，應瞭解半徑R1及R2位於掣爪及齒輪公差範圍內，且為了本文論述方便起見假設其延伸至各別公差範圍的中點。並且，應瞭解半徑R1及R2可以在齒輪及掣爪的其他位置取得，譬如在齒輪齒的梢部及掣爪齒的槽部取得。

掣爪94的背面界定一囊部104，囊部104具有由一橋部112分離之兩個彎曲部108及110並具有對稱之往後延伸側114及116。一凹口118從一底表面120延伸入掣爪94的背端中。

參照第8、8A、9及10圖，一反轉槓桿122包括一握柄部124及一底部126。底部126的外表面界定一環狀溝槽128，此環狀溝槽128係接收一自溝槽128略微往外延伸之O環130。溝槽128的位置鄰近於握柄部124使得一環狀擱架132延伸於溝槽128與握柄124前方之間。底部126界定一盲孔

134用以接收一彈簧136及押板138。參照第11、11A及12圖，押板138為圓柱形且界定一位於其後端中之盲孔140及一圓滑的前端142。盲孔140適可接收彈簧136，以使彈簧將押板138自孔134往外徑向偏壓。

參照第2、3B、8A及10圖，腹板20中的孔26係接收槓桿的底部126。底部126的直徑近似等於孔26的直徑，但提供了充足間隙以使反轉槓桿容易在孔中旋轉。當底部126插入孔26中時，孔的側邊係將O環130徑向往內推入溝槽128中以使O環隨後抑止塵土進入隔室內。亦參照第6圖，押板138延伸入囊部104內且依據掣爪與槓桿位置而接合彎曲部108及110和側邊114及116。一位於槓桿底部之徑向往外延伸的唇144係配合至掣爪中的凹口118內，且一唇145延伸至一位於隔室24底部之溝槽內，藉此將槓桿122軸向扣持在其隔室中。

操作時，如第4A至4C圖所示，掣爪94可在兩個使掣爪楔固在體部與齒輪之間的位置之間相對於齒輪側向滑動至隔室18任一側。第4C圖中，槓桿122旋轉至其最順時針方向的位置，且掣爪94楔固在齒輪環48與隔室18的頂側98之間。彈簧136將押板往前推壓，以使押板的前端142接合囊部側邊114且藉此將掣爪偏壓至楔固位置。如果當齒輪延伸部上的一套筒接合一工件時在順時針方向將扭矩施加至握柄12(第2圖)，隔室18的頂側係在掣爪頂部上將掣爪齒102推壓抵住相對的齒輪齒52(從第4C圖的立體圖)。亦即，掣爪保持楔固在齒輪環與隔室的頂邊緣之間，且從操作者手部

經由頂側98施加至掣爪之力係藉此經由齒輪環48以順時針方向施加至工件。

如果操作者以逆時針方向將扭矩施加至握柄，齒輪齒52係將一逆時針方向反作用力施加至掣爪94。如果齒輪環48經由一套筒保持可旋轉式固定至一工件，齒52係固持住掣爪以使掣爪從掣爪頂端沿著第三齒略微樞轉(如第4C圖所示)並往回且往下移入隔室18中。這造成掣爪囊部側邊114相對於押板梢部142及彈簧136的力量往回推壓，直到掣爪齒102騎乘在齒輪齒上方為止。彈簧136則將押板相對於側邊114往前移動，迫使掣爪94往回朝向隔室18的頂面而進入下一組齒輪齒內。當操作者繼續逆時針方向轉動握柄12時，重覆進行此棘輪過程。

為了改變棘輪工具10的運作方向，操作者以逆時針方向轉動開關122(如第4B圖所示)。槓桿底部126(第2圖)在孔26中旋轉，且押板以逆時針方向在掣爪囊部中移動經過彎曲部108朝向橋部112(第6圖)。起初，掣爪略微地樞轉，且負載支承掣爪齒係移動遠離齒輪齒。隨著押板移往橋部，掣爪開始在隔室18中往下且往回偏移。進一步的旋轉將押板帶入與橋部的接觸狀態，造成掣爪齒騎乘往下且回到齒輪齒上方的隔室18內。齒輪環48亦可略微地旋轉。此位置中，掣爪94相對於彈簧136的力量使押板往回移動。隨著操作者繼續轉動開關122，押板移入彎曲部110中且往前推壓抵住壁116。這將一逆時針力量施加至掣爪以使掣爪在隔室18中往下移動且楔固在齒輪齒與隔室的底邊緣100之間。

當掣爪已經移動至此楔固位置時，齒輪、掣爪及槓桿之組態與操作係與上文參照第4C圖所述者互為對映。亦即，此工具係用相同方式但以相反方向產生棘輪作用且將扭矩施加至工件。

第17至20圖對於一可供八分之三(3/8)吋驅動棘輪使用之掣爪94提供了尺寸細節。如同此技術所應瞭解，棘輪的"尺寸"係指其所接受之套筒的內部正方形尺寸。一般而言，棘輪工具的實際尺寸(包括其齒輪及掣爪)隨著工具的額定尺寸而改變。提供下列維度範例只用來示範此等工具尺寸之間的一實施例變化例，而無意將本發明限制為這些維度。並且，下文描述根據本發明的一實施例之一種對於給定可變尺寸的工具或齒輪決定出掣爪的特定尺寸之方法。因此，應瞭解本發明的各種不同配置可以適合各種不同的環境。

亦應瞭解，譬如，可改變其他組件的構造。譬如，反轉槓桿可形成為一與齒輪呈同軸之環並具有一配合在掣爪內之延伸部以藉由環的旋轉來將掣爪橫向移動橫越過隔室。

如先前所顯示，由掣爪齒的梢部所界定之一曲線的半徑R1係大於由齒輪齒的槽部所界定之一曲線的半徑R2(第5A圖)。R1對於R2的比值最好位於1：1.08到1：1.13的範圍內。在第18-21圖所示的範例中，比值為1.0到1.12，其中半徑R1等於0.458吋。齒輪齒及掣爪齒的深度約為0.020吋。

齒輪齒最好均勻地形成於齒輪的圓周。各齒的深度係相同，且其中可能將齒的深度定義為介於齒梢部與一用以連

接齒旁槽部的弧之間沿著齒輪半徑之距離。一齒側邊之間的內部角度("夾"角)對於各齒係相同，且鄰齒側邊之間的角度("鄰"角)對於各對的鄰齒係相同。

可藉由修改一掣爪齒確切地配合齒輪齒之初始假設來決定出齒輪半徑 $R2$ (第5圖)與掣爪半徑 $R1$ (第18圖)之間的比值。亦即，掣爪齒的深度、夾角及鄰角起初係匹配於齒輪齒的對應尺寸。各掣爪齒的兩側邊隨後沿齒的理論性梢部朝向彼此樞轉(譬如使用一電腦輔助設計("CAD")系統)1.5度，藉此將齒的夾角降低約3度。掣爪各側邊上的最外面三個齒各者之未負載側邊105隨後刮削0.003-0.005吋，且齒的梢部為圓滑狀。圓滑程度從掣爪中心最外齒增加，以使圓滑梢部界定一共同半徑(位於製造公差內)。請瞭解，此程序導致掣爪齒的負載支承側邊103與相對齒輪齒側邊之間具有一略微不齊平的接合。

因為掣爪半徑 $R1$ (第18圖)大於齒輪半徑 $R2$ (第5A圖)，掣爪齒的夾角 α 及鄰角 Φ 並不均勻，如第18圖所示。此變異來自於掣爪齒的未負載支承側邊105的樞轉，所以各齒的夾角 α 係比齒輪齒的夾角更小地降低了一理想量(最好為1至2度)。此調整導致未負載支承齒輪齒側邊與未負載支承掣爪齒側邊105之間具有一略微間隙。此間隙係降低或消除了齒輪與掣爪齒之間的流體黏附(因為機構中的脂或油所造成)及推拔配合，藉以利於在棘輪及掣爪反轉期間從齒輪齒平順地移除掣爪齒。

第18圖顯示掣爪齒至一中心齒107的一側邊之尺寸。齒

107的相對側邊上之齒的尺寸與位置係為所顯示的側邊之鏡像因而未加以顯示。同樣地，第19圖提供相同掣爪側邊的梢部及槽部之圓滑半徑。這些組態亦映鏡在掣爪的另一側邊上。

第21圖顯示一用於具有二分之一($1/2$)吋驅動套筒的一棘輪中之掣爪。掣爪半徑R1(第17圖)係以用於二分之一吋棘輪(譬如1.155吋)的齒輪直徑對於用於八分之三吋棘輪(譬如0.866吋)的齒輪直徑之比值進行縮放，以獲得0.0611吋的掣爪半徑R1(第21圖)。掣爪半徑對於齒輪半徑之比值再度為1:1.12，齒輪及掣爪齒的深度約為0.028吋。

應瞭解，使用齒輪直徑的比值來縮放掣爪、反轉槓桿、棘輪頭部及其他棘輪組件之尺寸。在齒輪齒的梢部之間量測用於決定出比值之齒輪直徑。當決定掣爪半徑對於齒輪半徑之比值時，對於掣爪齒的梢部量測R1(第17圖)，且對於齒輪齒的槽部量測R2(第5A圖)。

第22及23圖顯示一使用於四分之一($1/4$)吋驅動套筒的一棘輪中之掣爪。齒輪及掣爪齒的深度約為0.015吋。至於二分之一吋尺寸，可能利用齒輪尺寸的比值來縮放八分之三吋掣爪半徑藉以獲得用於四分之一吋棘輪的掣爪半徑。然而，其中，此種尺度直接降低的作用係使得齒輪齒及掣爪齒變成因為製造公差導致經接合的齒之間產生干擾之尺寸，最好重新執行掣爪設計步驟。因此，可經由與上文對於八分之三吋設計所描述者相同的步驟來決定掣爪尺寸，其差異在於(1)所有掣爪齒的未負載側邊均被刮削，(2)未

負載側邊刮削了約0.001-0.002吋，且(3)移除了二個中心掣爪齒。所產生的掣爪半徑R1在第23圖中為0.347吋-略微小於如果從八分之三吋棘輪依據齒輪的比值(譬如0.773)將半徑直接予以縮放之尺寸。同樣地，掣爪半徑對於齒輪半徑之比值為1：1.09-亦略微不同於八分之三及二分之一吋的棘輪。

第17-23圖顯示，齒輪/掣爪半徑比值可能在不同尺寸的工具之間產生改變，但此比值亦可在相同尺寸的工具之間產生改變。亦即，可相對於其他工具設計獨立地選擇對於一給定工具的特別比值，最好位於1：1.08至1：1.3的範圍內。可能經由試誤法決定出一特定工具設計的比值，但咸信兩項用於決定半徑比值的適當範圍之主要因素為(1)齒輪半徑及(2)齒輪及掣爪上的齒深度。一旦選擇這些參數，可經由參照第24圖所描述之一種替代性方法在一CAD系統或其他圖形裝置上選擇一半徑比值。

第24圖代表一齒輪48及一掣爪94的一CAD繪圖。熟習該技術者應瞭解CAD系統的操作，因此這裡不加以描述。起初，將掣爪及齒輪配置為使其彼此面對。基於上下文的需要而顯示棘輪扳手頭部的體部，但最好在CAD圖中予以省略。各掣爪齒的理論性(亦即非圓滑狀)梢部係位於一條穿過齒輪48的中心115及掣爪的負載側邊上之相對齒輪齒之間的槽部之各別的線123上。夾角 α (第18圖)係橫越過所有掣爪齒呈現一致且與齒輪齒鄰角相同。掣爪齒的深度係與齒輪齒的深度相同，所有齒不一定是圓滑狀。任意選擇一

初始齒輪/掣爪半徑比值。鄰角 Φ (第18圖) 係依據所選擇的初始半徑比值而定，但對於所有掣爪齒皆相同。如果選擇 1 : 1 的比值，掣爪的鄰齒角 Φ 係與齒輪齒之間的鄰角相同。

接著，在掣爪中心齒的一側邊上選擇一樞齒。樞齒最好是主要的負載支承齒。任一掣爪側邊上之負載支承齒的特定數量係依據掣爪上的齒密度、掣爪背部的設計及可供掣爪乘坐之隔室壁的設計而定。在一種其中這些因素均為已知之設計中，可能利用將很高負載施加至一棘輪並觀察哪些齒先發生剪切或者利用先前設計的經驗簡單地評估設計，藉以識別出負載支承齒。在第24圖所示的實施例中，負載支承齒為從掣爪端點109往內之四個最外面的齒，且樞齒最好為齒111-這些齒中最接近中心齒107之一者(第18圖)。

在選擇樞齒之後，移動掣爪以使樞齒111被接收而確切地對準於齒輪上的鄰齒117與119之間隙。亦即，齒111完全地接收在齒117及119的間隙中，且其側邊103及105分別對於齒117及119的相對側邊呈齊平狀。如果初始半徑比值不是 1 : 1，樞齒將是確切地配合在其相對齒輪齒之間唯一的齒。位於樞齒任一側邊上的齒係更加不對準於其相對的齒輪齒之間隙。

沿著一條包括齒輪48的中心115及樞齒的非圓滑梢部之半徑線113來界定最後的掣爪半徑。原來在CAD系統描畫時，起初係將一位於線113上的點121定義為掣爪齒的非圓滑梢部之曲率中心。亦即，點121為掣爪半徑的原點，且樞齒界定了可供齒輪半徑所界定的一弧與掣爪半徑所界定

的一弧相切之點。為了決定最後的掣爪半徑(此例中，對於掣爪齒的理論性梢部之半徑)，點121沿著線113移動超過點115。掣爪齒之間的鄰角 Φ 係依據改變的掣爪半徑而變化。掣爪齒深度和夾角以及樞齒在其相對齒輪齒的間隙中之對準作用係保持固定。隨著點121沿著線113移動靠近齒輪中心點115，掣爪半徑減小，且位於樞齒任一側邊緣上之掣爪齒係移動靠近相對齒輪齒的間隙內。反之，當點121移動遠離中心點115時，掣爪半徑係增加，且樞齒的任一側邊上之掣爪齒移動遠離齒輪齒。最好選擇點121以使從樞齒位於中心齒107的相對側邊上之最外齒125的非圓滑梢部位於完全地脫離其相對齒輪齒的間隙之一半位置內。亦即，假設將齒輪齒之間的槽部127所界定之一弧指派為零的數值且將齒輪齒梢部所界定之一弧指派為一的數值。掣爪齒125的梢部最好配置於一包含且介於兩個位於0.50及1.0的中間弧之間的範圍內。

一替代性實施例中，經由選擇半徑線113來決定樞齒，而非反向進行。一旦已經藉由CAD系統在與齒輪接合之兩個楔固位置的一者定位出掣爪，則相對於中心線131以25度描畫線113使線113穿過掣爪的負載側邊。將可供線穿過之齒選為樞齒，且線113沿點115旋轉使其穿過所選擇的齒之梢部。如果線113確切地穿過兩個掣爪齒之間，可選擇任一齒，但最好為外齒。在選擇樞齒及調整線113之後，以與上述相同的方式決定出掣爪半徑。

一旦已經決定掣爪半徑及因此包括齒輪/掣爪半徑比值

之後，將掣爪齒修改其操作尺寸。掣爪仍由CAD系統如第24圖所示定位在相對於齒輪的楔固位置中，且樞齒仍確切地對準於其相對的齒輪齒。各齒的未負載側邊105且包括樞齒係沿齒梢部樞轉，所以齒的夾角最好比齒輪齒的鄰角更小1到2度。在此步驟中將面對負載掣爪齒之中心齒的側邊調整為一非負載側邊。並未調整負載支承側邊103。因此，樞齒除外，掣爪齒的負載支承側邊略微脫離了與其相對齒輪齒側邊之齊平作用。

這界定了位於掣爪的一側邊上之齒輪齒的尺寸。隨後調整位於另一掣爪側邊上之齒以成為第一側邊的鏡像(橫越過掣爪的中心線)。掣爪(及齒輪)齒係視需要為圓滑狀。如第19圖所示，圓滑梢部最好保持位於一共同的弧上。

在此點完成了掣爪齒設計，且一具有選定尺寸的掣爪可在一工具中運作，如第4A-4C圖所示。特定言之，藉由選擇掣爪半徑以使最外部非負載齒的梢部位於相距其完全地脫離齒輪齒之一半位置處，一般可確保當掣爪的一側邊或另一側邊楔固在掣爪隔室中與齒輪接合時，只有位於該側邊上的齒負載抵住齒輪齒。位於尾側邊上之齒保持未負載。

雖然上文係描述一棘輪中的一齒輪/掣爪配置，應瞭解本發明可能包含其他棘輪工具，譬如如第15A至15F圖所示之一棘輪齒輪扳手(GEAR WRENCHTM)。一般而言，棘輪齒輪扳手(GEAR WRENCHTM)310係在與棘輪工具10(第1圖)相同的原理下運作。齒輪扳手(GEAR WRENCHTM)310包括一握柄312及一從握柄延伸之頭部314，且其可能由一種諸

如不銹鋼或金屬合金等適當材料製成。握柄312可為實心件且具有一概呈長方形的橫剖面，但握柄312的長度及橫剖面形狀可視需要改變。

頭部314包括一壁328，此壁328界定一概呈圓柱形通孔隔室316。將一較小的半圓形隔室318界定在一介於頭部314與握柄312之間的腹板部320中。一概呈圓柱形的隔室324係延伸通過面322進入腹板320中且與隔室318重疊。隔室318在上方及下方由腹板320的頂及底表面所關閉，且隔室318開啟進入隔室316及324中。一位於隔室316周圍的溝槽330係緊鄰壁的頂邊緣從壁328延伸至頭部314中以如下述接收一C夾。一環狀突架334緊鄰壁的底邊緣自壁328徑向往內延伸至隔室316內。

隔室318與棘輪工具10中上述的掣爪隔室(第2圖)之差異在於頭部14的頂及底面皆在隔室上方關閉。隔室318可由一鍵槽切具或一部將一切割工具插入隔室316中來切割隔室318之電腦數值控制(CNC)銑床所形成。切割工具具有一軸，且在軸的端點上具有一碟形切具，而切割邊緣形成於碟的圓周周圍。碟的半徑大於隔室316及324之間的隔室318深度，且碟的高度小於腹板20的厚度。起初將工具插入隔室316中以使工具的軸線穿過碟的中心且軸平行於圓柱形隔室316的軸線。亦即，切割碟與隔室概呈共面。

隔室316接收一齒輪環336。齒輪環具有一內表面338，內表面338與壁328同軸且界定複數個沿內表面338等角度分佈之對準的平坦部350以接合一螺栓、螺帽或其他工件

的側邊。齒輪環336的外圓周界定一系列垂直對準的齒340。齒輪環336的一底側係界定一被一平坦環狀肩部344所包圍之外部342。延伸部342配合穿過突架334以使肩部344坐在突架上且在下軸向方向扣持住齒輪環336。延伸部342以充足間隙配合穿過突架334，以使突架在徑向方向固定住齒輪環但仍可使齒輪環相對於頭部314旋轉。

齒輪環336沿其緊鄰上端的外表面界定一環狀溝槽346。當齒輪環插入頭部中，一從溝槽346延伸之C環348係往內壓縮至溝槽內。當溝槽300及346對準時，C環鉗扣至溝槽330內，藉此在上軸向方向固定住齒輪環336。

一掣爪394接收在隔室318內以使隔室318的頂及底表面從上方及下方扣持住掣爪。一反轉槓桿372係包括一握柄部374及一在握柄部下方延伸之底部376。底部376界定一盲孔391，此盲孔391接收一彈簧386及一概呈圓柱形的押板。押板在其後端界定一盲孔390且在其前端界定一圓滑梢部。孔390接收彈簧386，且彈簧將押板388從孔391徑向往外偏壓。

腹板320中的孔326係接收槓桿底部376。底部376的外徑大約等於孔326的內徑，但提供有充足間隙以使反轉槓桿容易在孔中旋轉。押板延伸至掣爪背部中之囊部內，且槓桿的旋轉將掣爪以上文對於棘輪所述相同的方式在其兩個楔固位置之間移動橫跨過隔室318。

類似於棘輪，第15A-15F圖所示的扳手可製成不同尺寸。此尺寸由齒輪箱內所接收工件之尺寸作為表示，且藉以

使平坦部350接合及施加扭矩至工件。亦即，譬如，1/4吋扳手可轉動1/4吋六角螺絲。

至於棘輪，扳手中齒輪及掣爪的尺寸係隨著整體工具的尺寸而改變。一較佳實施例中，齒輪及掣爪上之齒深度約為0.012吋。至於棘輪，掣爪齒的梢部界定一條比起齒輪齒槽部所界定的一曲線半徑具有更大半徑之曲線。可以與上文所述相同的方式決定出對於一給定扳手的齒輪半徑對於掣爪半徑之比值，且最好位於1：1.08至1：1.3的範圍內。四分之一吋驅動棘輪扳手的一較佳實施例中，齒輪/掣爪半徑比值為1：1.09。在示範性的十六分之五、二分之一、八分之五、及四分之三吋扳手中，各扳手的比值位於1：1.08至1：1.30的範圍內。

藉由比較第3A-4C圖至第15A-15F圖可得知，套筒棘輪及驅動棘輪扳手之差異在於其掣爪隔室具有不同形狀，且套筒棘輪的掣爪隔室係被一分開的覆蓋板所包圍，而驅動棘輪扳手的掣爪隔室在頂部及底部被腹板所包圍。在掣爪隔室的形狀方面、且如下文所詳述在齒輪與掣爪輪廓方面亦具有差異。然而，應瞭解，這些實施例僅為範例。因此，例如，可能構成一具有一開啟的掣爪隔室之驅動棘輪及一具有一關閉的掣爪隔室之套筒棘輪。

參照第15A-15F圖，隔室318形狀的差異將導致掣爪後部具有不同的構造。譬如，隔室318比第4A-4C圖工具所示的隔室更淺，因此，掣爪從前部到後部將更淺。此外，位於當掣爪楔固在隔室壁與齒輪之間時可使掣爪表面356及358

接合隔室之區域352及354上之隔室318的彎曲壁係界定了一不同曲線。然而，一替代性實施例中，切割工具在初步鍵槽切割之後將壁區域352及354變平，以使各表面所界定之一平面(亦即，一垂直於紙張之平面)相對於工具的中心線319界定一所需要角度 θ ，如第15B圖所示。一較佳實施例中，此角度最好位於27度至35度的範圍內，譬如約為31度。

此外，第15A-15F圖顯示齒輪及掣爪齒不一定需從齒輪及掣爪頂部往底部呈直線狀延伸。上述的套筒棘輪範例中，齒輪的齒狀部分為圓柱形。亦即，如果將齒輪定位為使圓柱軸線為垂直狀，齒輪齒在齒輪的相對軸向端之間以直線狀垂直線延伸。依此，掣爪齒亦在掣爪面頂部與底部之間以直線狀垂直線延伸。然而，如同此技術所應瞭解，亦可能將齒輪形成為使齒輪中心之外齒輪表面的直徑小於頂部及底部的直徑。亦即，齒輪的外表面為凹形，且齒輪齒在一往內曲線中於齒輪頂部與底部之間垂直地延伸。因此，用於顯示齒輪頂端與底端之間中途所取之齒輪的剖面的俯視圖之第15A圖係顯示齒輪齒朝向齒輪底邊緣往外彎曲。掣爪面構成一對應凸形以使掣爪齒在一往外曲線中延伸於掣爪頂部與底部之間而與齒輪齒整合。一凹形齒輪及一凸形掣爪的範例顯示於第15E及15F圖中。

如上述，掣爪齒配置於一弧上，此弧係界定一比齒輪齒半徑更大之半徑。界定半徑比值時，最好在一穿過齒輪及掣爪的頂半部與底半部之間中途的平面上考慮齒輪齒半徑

及掣爪齒半徑，如第15A-15C圖所示。

亦如第15A-15C圖所示，可能免除中心兩個掣爪齒以形成一橋部360。這不會影響橋部任一側邊上之齒的設計。譬如，可如上述來設計一整組的掣爪齒，其中具有一項消除中心齒(或者如果掣爪的中心線行經兩齒之間而非單一中心齒，則消除兩個中心齒)之額外步驟。如同此技術所應瞭解，中心齒只有極少作用或根本毫無作用。咸信如果將其移除則可能利於掣爪的棘輪及轉折運動。

特別參照第15E及15F圖，在齒輪的相對軸向邊緣之間延伸且由凹形垂直齒輪齒52之間的槽部所界定之弧的一半徑700係可能等於在制動爪面的頂側與底側之間延伸且由凸形垂直掣爪齒102的邊緣所界定之弧的一半徑702。然而，為了在齒輪及掣爪上的垂直齒對準時使製造公差具有效果並讓齒輪在高扭矩負載下產生扭轉，掣爪的凸形半徑702最好小於齒輪的凹形半徑700。在四分之三吋驅動棘輪扳手的一實施例中，譬如，凹形齒輪半徑700為0.236吋，而凸形掣爪半徑702為0.156吋。此配置即便在齒輪及/或掣爪齒對於垂直對準相距多達0.015吋時仍可使扳手具有有效的操作。應瞭解，不論齒輪齒與掣爪齒的圓周半徑之間具有何種關係，凹形垂直齒輪半徑與凸形垂直掣爪半徑皆可能產生此種不匹配。亦即，不論由一連接齒輪齒槽部之弧所界定的半徑是否等於或不同於一連接掣爪齒梢部之弧所界定的半徑，凹形及凸形半徑可能不同。

此外，應瞭解齒輪及掣爪的凹形及凸形半徑分別可能界

定在當掣爪齒接合齒輪齒時彼此相對之齒輪及掣爪上的任何適當位置上。因此，譬如，凹形齒輪半徑可界定在齒輪齒的邊緣上，而凸形掣爪半徑可能界定在掣爪齒之間的槽部上。

並且，棘輪工具的構造可能影響齒輪及掣爪的凹形及凸形半徑之間的不匹配範圍或理想程度。譬如，如第15D圖所示的一工具中的一齒輪(其中齒輪從上方被一C夾所扣持)可能受到比一從上方被工具頭部本身所扣持的齒輪更大之扭曲變形，如第3B圖所示，因為後者構造相對於使用工具時經由齒輪施加之往上方向的力量施加了更大阻力。為此，雖然可在任一配置中利用齒輪及掣爪的輪廓半徑之間的不匹配，其在一種藉由一扣件而非扳手體部從上方扣持住齒輪之構造中(諸如第15D圖所示的實施例中)係特別理想。

如上述，藉由小於1：1的齒輪半徑及掣爪半徑之間的比值(亦即齒輪半徑小於掣爪半徑)之界定方式，有利於當掣爪從掣爪隔室的一側邊轉折至另一側邊時從齒輪移除掣爪。參照第13、13A及14A-14C圖，亦可藉由一具有類似於第15A-15C圖所示的掣爪形狀之掣爪400來達成此作用，但其主要差異在於(1)掣爪齒以一等於齒輪半徑的半徑均勻地配置橫跨過掣爪的面，及(2)掣爪形成於鉸合在一起之兩半部中以使半部相對於彼此樞轉。掣爪可配置於一具有類似於第15A-15F圖的扳手構造之扳手412的一隔室410中。雖然因此未進一步詳細描述扳手的構造，應瞭解掣爪可使用的多種不同的扳手及棘輪設計中且可使用在其他類型的棘

輪工具中。因此，應瞭解掣爪的形狀可能改變以容納其所用的工具設計，且此處所述的實施例僅供示範用。

掣爪400沿著一條從一掣爪囊部418背部至一橋部420之線分成兩半部414及416，而在掣爪面的任一側邊上分離了對稱組的掣爪齒422及424。兩半部之間的切割係完全地延伸通過掣爪，包括一自掣爪囊部的一底部區域往後延伸之擱架且其分離成兩半部426及428。

一籤片從擱架半部428延伸至一在擱架半部426中所界定之對應的溝槽內。籤片開始係為一狹窄指部並在其端點擴大成一圓形橫剖面。籤片的尺寸可使一小間隙留在半部414與416之間，藉以讓半部沿籤片的圓形部略微地樞轉。在第13及13A圖所示的實施例中，半部可樞轉約10度。然而，應瞭解可供半部相對於彼此樞轉之角度係可能改變且應該依據一給定工具的設計加以選擇。譬如，可如下文所瞭解，角度可能在高點端上被掣爪背部形狀或掣爪隔室形狀所限制。如果掣爪及/或隔室壁的設計可使掣爪與壁的接合抑止了掣爪從隔室一側邊轉折至另一側邊，應將掣爪半部之間隙設定為令掣爪半部無法樞轉至此角度。在低端點上，掣爪半部應可樞轉而至少使得掣爪在從掣爪的一側邊轉折至另一側邊時可以容易地脫離齒輪。

掣爪半部可以在容許角度內自由地樞轉。然而，一較佳實施例中，樞軸籤片的端點往上延伸至一圓柱形銷430內，且一彈簧432捲繞在銷周圍以使彈簧的相對端點將掣爪半部偏壓在一起。因此，參照第14A及14C圖，當掣爪400在

隔室410任一側邊上之兩個楔固位置的一者中接合齒輪48時，兩組掣爪齒422及424係接合齒輪齒。

參照第14C圖，掣爪半部楔固在隔室410的壁與齒輪之間因而係為具有負載的半部。在此位置中，槓桿434旋轉以使押板436接合位於半部416背部之掣爪囊部部分，所以經由負載半部將棘輪力引回到押板。當槓桿轉動以使掣爪轉折至隔室的另一側邊時，押板的前梢部移動至半部414並將半部414偏壓朝向掣爪隔室的另一側邊且抵住齒輪齒的側邊。這將促進掣爪樞轉以使位於半部414的前導邊緣之齒422被驅入齒輪齒內，而負載側邊之齒424係偏壓遠離齒輪齒。因為掣爪半部可沿著銷430相對於彼此樞轉(第13圖)，齒輪齒與掣爪半部416上的齒424之間的反作用力係造成半部416相對於半部414略微地樞轉，藉此利於齒424脫離齒輪齒。當半部416從齒輪齒移動離開，齒422騎在齒輪齒上直到掣爪齒脫離齒輪齒為止，如第14B圖所示，且掣爪轉折至第14A圖所示之相對的楔固位置。

再度參照第13圖，銷430的頂部夠低以使押板可擺動橫跨過掣爪囊部而不被銷干擾。在第16A-16C圖所示的實施例中，樞銷保持在押板(未圖示)的路徑以下但平行對準於掣爪面。更具體言之，掣爪500包括兩半部502及504且在其上界定有對稱組的掣爪齒506及508，當掣爪接合齒輪時對稱組的掣爪齒506及508與齒輪齒界定一共同半徑。掣爪半部502包括一延伸入半部504中所形成的一凹口之籤片514。籤片514包括一圓柱形通孔516，圓柱形通孔516係接收一

從掣爪半部504往上延伸的圓柱形銷520，以使掣爪半部可沿著銷相對於彼此樞轉。籤片14自掣爪半部502延伸一段距離以使半部的一間隙522可讓半部樞轉至一所需要角度。一線圈彈簧521捲繞在銷520周圍以使彈簧521的相對端點將掣爪半部往齒輪偏壓。押板梢部(未圖示)係接合銷520及籤片514上方的掣爪囊部側邊510及512且在其間移動。掣爪500在扳手中之操作係與上文對於第14A-14C圖所述者相同。

雖然上文已經描述本發明的一或多項較佳實施例，應瞭解本發明的任何及全部等效實施方式係包括在其範圍與精神內。所描述的實施例僅供示範用而未限制本發明。因此，熟習該技術者應瞭解本發明因為可作出修改而不限於這些實施例。因此，可如同申請專利範圍的範疇所界定地將任意及全部此等實施例包括在本發明中。

【圖式簡單說明】

提供予熟習該技術者之本發明且包括其最佳模式之完整及致能揭示請見參照圖式的說明書內容，其中：

第1圖為根據本發明的一實施例之一棘輪工具的立體圖；

第2圖為如第1圖的棘輪工具之分解圖；

第3A圖為如第1圖的棘輪工具之體部的剖視圖；

第3B圖為如第1圖的棘輪工具之部分剖視圖；

第4A、4B及4C圖各者為如第1圖的棘輪工具之部分以剖面顯示的俯視圖；

第5A圖為如第1圖的棘輪工具之一棘輪齒輪及釋放鈕的

俯視圖；

第5B及5C圖各者為如第5A圖的棘輪齒輪及釋放鈕之部分以剖面顯示的側視圖；

第6圖為如第1圖的一棘輪工具之一掣爪的俯視圖；

第7圖為如第6圖的掣爪之立體圖；

第8圖為如第1圖所示的棘輪工具之反轉槓桿的俯視圖；

第8A圖為第8圖的反轉槓桿之部分剖示側視圖；

第9圖為第8圖所示的反轉槓桿之部分剖示仰視圖；

第10圖為第8圖所示的反轉槓桿之分解圖；

第11圖為如第10圖所示的一押板之側視圖；

第11A圖為第11圖所示的押板之橫剖視圖；

第12圖為第11圖所示的押板之正視圖；

第13圖為根據本發明的一實施例之一掣爪的立體圖；

第13A圖為第13圖所示的掣爪之俯視圖；

第14A、14B及第14C圖各者為根據本發明的一實施例之一扳手的部分剖示俯視圖；

第15A、15B及15C圖為根據本發明的一實施例之一扳手的部分剖示俯視圖；

第15D圖為第15A-15C圖所示的扳手之部分橫剖視圖；

第15E圖為第15A-15C圖所示的扳手中所用之一齒輪的橫剖視立體圖；

第15F圖為第15A-15C圖所示的扳手中所用之一掣爪的橫剖視立體圖；

第16A圖為根據本發明的一實施例之一掣爪的立體圖；

第16B圖為第16A圖所示的掣爪之後視圖；

第16C圖為第16A圖所示的掣爪之仰視圖；

第17圖為根據本發明的一實施例之一掣爪的俯視圖；

第18圖為第17圖所示的掣爪之部分橫剖視圖；

第19圖為第17圖所示的掣爪之部分橫剖視圖；

第20圖為第17圖所示的掣爪之俯視圖；

第21圖為根據本發明的一實施例之一掣爪之部分橫剖視圖；

第22圖為根據本發明的一實施例之一掣爪之部分橫剖視圖；

第23圖為第22圖所示的掣爪之俯視圖；

第24圖為根據本發明的一實施例在一設計過程期間之一扳手的組件之俯視圖；

第24A圖為第24圖所示的一部分組件之放大圖；

在本文說明書與圖式中重覆使用編號來代表本發明中相同或類似的特性或元件。

【圖式代表符號說明】

α	夾角
θ	角度
Φ	鄰角
10	棘輪工具
12, 312	握柄
14, 314	頭部
16, 316	概呈圓柱形通孔隔室

18	楔形隔室
20, 320	腹板
22	頂面
23, 26, 42, 43, 326	孔
24, 324	概呈圓柱形的隔室
28	覆蓋件
30, 328	壁
32, 34	突架
35	開口
36, 60, 128, 346	環狀溝槽
40	環狀部
44	籤片部
46	C夾
48	環狀齒輪環
50, 338	內表面
52	凹形垂直齒輪齒
56, 342	延伸部
58, 344	平坦環狀肩部
62	頂突架
64	往上延伸的壁
66	下O環
68, 82, 134, 140, 390, 391	盲孔
76	按鈕
78	環狀頂部

80	圓柱形軸
84, 136, 386, 432	彈簧
86, 92	珠
88	邊緣
90	圓柱形孔
94, 394, 400, 500	掣爪
98, 100	側壁
99	垂直平面
100	隔室的底邊緣
102, 125, 422, 424, 506, 508	掣爪齒
103	負載支承側邊
104	囊部
105	未負載側邊
107	中心齒
108, 110	彎曲部
109	掣爪端點
111	樞齒
112, 360, 420	橋部
113	半徑線
114	掣爪囊部側邊
115	齒輪48的中心
116	往後延伸側
117, 119, 340, 424	齒
118	凹口

120	底表面
122, 372	反轉槓桿
123	線
124, 374	握柄部
126, 376	槓桿底部
127	齒輪齒之間的槽部
130	O環
131	中心線
132	環狀擱架
138, 388, 436	押板
140, 318, 410	隔室
142	押板梢部
144, 145	唇
310	棘輪齒輪扳手
318	半圓形隔室
319	工具的中心線
322	面
330	溝槽
334	環狀突架
336	齒輪環
348	C環
350	平坦部
352, 354	壁區域
356, 358	掣爪表面

412	扳手
414, 416, 426, 428, 502, 504	半部
418	掣爪囊部
430	銷
434	槓桿
514	籤片
516	圓柱形通孔
521	線圈彈簧
522	間隙
430, 520	圓柱形銷
700, 702, R, R1, R2	半徑

伍、中文發明摘要：

一棘輪工具包括一體部及一配置於體部中之齒輪。齒輪在齒輪的一圓周上界定複數個齒以使齒輪齒界定一具有第一半徑之第一弧。一掣爪配置於體部中俾使掣爪可相對於齒輪在一其中將掣爪配置於體部與齒輪之間令體部經由掣爪在一第一可旋轉方向中傳輸扭矩之第一位置及一其中將掣爪配置於體部與齒輪之間令體部經由掣爪在一相對可旋轉方向中傳輸扭矩之第二位置之間呈側向移動。掣爪界定複數個面對齒輪之齒，且掣爪齒界定一具有大於第一半徑的第二半徑之第二弧。

陸、英文發明摘要：

A ratcheting tool includes a body and a gear disposed in the body. The gear defines a plurality of teeth on a circumference of the gear so that the gear teeth define a first arc having a first radius. A pawl is disposed in the body so that the pawl is movable laterally with respect to the gear between a first position, in which the pawl is disposed between the body and the gear so that the body transmits torque through the pawl in a first rotational direction, and a second position, in which the pawl is disposed between the body and the gear so that the body transmits torque through the pawl in an opposite rotational direction. The pawl defines a plurality of teeth facing the gear, and the pawl teeth define a second arc having a second radius larger than the first radius.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

12	握柄
14	頭部
16	概呈圓柱形通孔隔室
20	腹板
22	頂面
23, 26, 42	孔
24	概呈圓柱形的隔室
28	覆蓋件
30	壁
40	環狀部
44	籤片部
46C	夾
48	環狀齒輪環
50	內表面
52	凹形垂直齒輪齒
56	延伸部
62	頂突架
64	往上延伸的壁
66	下 O 環
76	按鈕
78	環狀頂部

80	圓柱形軸
84, 136	彈簧
86	珠
88	邊緣
90	圓柱形孔
94	掣爪
122	反轉槓桿
126	槓桿底部
130	O 環
138	押板

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

1. 一種棘輪工具，該棘輪工具包含：

一體部；

一齒輪，其配置於該體部中且界定該齒輪的一圓周上之複數個齒以使該齒輪齒界定一具有一第一半徑之第一弧；及

一掣爪，其配置於該體部中以使該掣爪相對於該齒輪可在下列位置之間側向移動：

一第一位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一第一可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩及

一第二位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一相對可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩，

其中該掣爪界定複數個面對該齒輪之齒且其中該掣爪齒界定一具有大於該第一半徑的一第二半徑之第二弧。

2. 如申請專利範圍第1項之工具，其中該第一半徑對於該第二半徑之一比值位於1：1.08至1：1.3之範圍內。

3. 如申請專利範圍第1項之工具，其中該第一半徑從該第一弧的一曲率中心延伸至該齒輪齒之間所界定之槽部。

4. 如申請專利範圍第3項之工具，其中該第二半徑從該第二弧的一曲率中心延伸至該掣爪齒的梢部。

5. 如申請專利範圍第1項之工具，其中該齒輪齒的邊緣大致為直線狀且彼此平行地延伸於該齒輪的相對軸向端點之間，且其中該掣爪齒的邊緣大致為直線狀並對於彼此

且對於齒輪齒邊緣平行地延伸於該掣爪的一面之相對側邊之間。

6. 如申請專利範圍第1項之工具，其中該齒輪齒的邊緣係在自相對軸向端點往內延伸的均勻曲線中延伸於該齒輪的相對軸向端點之間以使該等齒所界定之該齒輪的一外表面在一中心區域上為凹形，其中該掣爪齒的邊緣在延伸遠離相對側邊的均勻曲線中延伸於該掣爪一面的相對側邊之間以使該掣爪面在一中心區域上為凸形，且其中該掣爪齒在該掣爪的中心區域上及該齒輪的中心區域上接合該齒輪齒。
7. 如申請專利範圍第6項之工具，其中一第三弧延伸於該齒輪的相對軸向端點之間且由該齒輪的凹形中心區域所界定，其中一第四弧的一半徑延伸於該掣爪面的相對側邊之間且由該掣爪的凸形中心區域界定所以當該齒輪齒接合該掣爪齒時使該第四弧與該第三弧呈現相對，且其中一由該第三弧所界定之半徑大於一由該第四弧所界定之半徑。
8. 一種棘輪工具，該棘輪工具包含：
 - 一體部，其具有一頭部及一附接至該頭部之長形臂；
 - 一第一隔室，其由該頭部所界定；
 - 一第二隔室，其由該體部所界定且開啟至該第一隔室；
 - 一齒輪，其配置於該第一隔室中且界定該齒輪的一外圓周上之複數個齒以使該齒輪齒面對該第二隔室且使該齒輪齒界定一具有一第一半徑之第一弧；及

一掣爪，其配置於該第二隔室中以使該掣爪相對於該齒輪可在下列位置之間側向滑動橫跨過該第二隔室

一第一位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一第一可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩及

一第二位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一相對可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩，

其中該掣爪界定複數個面對該齒輪之齒且其中該掣爪齒界定一具有大於該第一半徑的一第二半徑之第二弧。

9. 如申請專利範圍第8項之工具，包括一配置於該體部中與該掣爪呈驅動式接合之槓桿，以藉由該槓桿的致動作用將該掣爪驅動於該第一位置與該第二位置之間。
10. 如申請專利範圍第8項之工具，其中該第一半徑對於該第二半徑之一比值位於1：1.08至1：1.3之範圍內。
11. 如申請專利範圍第10項之工具，其中該第一半徑對於該第二半徑之比值為1：1.09。
12. 如申請專利範圍第10項之工具，其中該第一半徑對於該第二半徑之比值為1：1.12。
13. 如申請專利範圍第8項之工具，其中該齒輪包括一從該齒輪呈軸向延伸且遠離該頭部之柱，且其中將該柱構成為可在其上接收及扣持一驅動套筒。
14. 如申請專利範圍第8項之工具，其中該齒輪界定一中心孔，該齒輪沿該中心孔界定複數個平坦部，該等複數個平坦部的配置可使該齒輪將旋轉扭矩施加至一由該中心

孔所接收且接合該等平坦部之工件。

15. 如申請專利範圍第8項之工具，其中該第一半徑從該第一弧的一曲率中心延伸至該齒輪齒之間所界定之槽部。
16. 如申請專利範圍第15項之工具，其中該第二半徑從該第二弧的一曲率中心延伸至該掣爪齒的梢部。
17. 如申請專利範圍第16項之工具，其中該掣爪齒具有圓滑的梢部且其中該第二半徑延伸至該等圓滑的梢部。
18. 如申請專利範圍第16項之工具，其中該掣爪齒具有圓滑的梢部且其中該第二半徑延伸至由該掣爪齒的平坦側邊之一理論性交點所界定之該掣爪齒的理論性梢部。
19. 如申請專利範圍第8項之工具，其中該齒輪齒的邊緣大致為直線狀且彼此平行地延伸於該齒輪的相對軸向端點之間，且其中該掣爪齒的邊緣大致為直線狀並對於彼此且對於齒輪齒邊緣平行地延伸於該掣爪的一面之相對側邊之間。
20. 如申請專利範圍第8項之工具，其中該齒輪齒的邊緣係在自相對軸向端點往內延伸的均勻曲線中延伸於該齒輪的相對軸向端點之間以使該等齒所界定之該齒輪的一外表面在一中心區域上為凹形，其中該掣爪齒的邊緣在延伸遠離相對側邊的均勻曲線中延伸於該掣爪一面的相對側邊之間以使該掣爪面在一中心區域上為凸形，且其中該掣爪齒在該掣爪的中心區域上及該齒輪的中心區域上接合該齒輪齒。
21. 如申請專利範圍第20項之工具，其中一第三弧延伸於該

齒輪的相對軸向端點之間且由該齒輪的四形中心區域所界定，其中一第四弧的一半徑延伸於該掣爪面的相對側邊之間且由該掣爪的凸形中心區域所界定以當該齒輪齒接合該掣爪齒時使該第四弧與該第三弧呈現相對，且其中一由該第三弧所界定之半徑大於一由該第四弧所界定之半徑。

22. 一種棘輪工具，該棘輪工具包含：

一體部，其具有一頭部及一附接至該頭部之長形臂；

一第一隔室，其由該頭部所界定；

一第二隔室，其由該體部所界定且開啟至該第一隔室；

一齒輪，其配置於該第一隔室中且界定該齒輪的一外圓周上之複數個齒以使該齒輪齒面對該第二隔室且使該齒輪齒界定一具有一第一半徑之第一弧；

一掣爪，其配置於該第二隔室中以使該掣爪相對於該齒輪可在下列位置之間側向滑動橫跨過該第二隔室：

一第一位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一第一可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩及

一第二位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一相對可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩，

其中該掣爪界定複數個面對該齒輪之齒，其中該掣爪齒界定一具有大於該第一半徑的一第二半徑之第二弧，且其中該第一半徑對於該第二半徑之一比值位於1：1.08至1：1.3之範圍內；及

一槓桿，其配置於該體部中與該掣爪呈驅動式接合，以藉由該槓桿的致動作用將該掣爪驅動於該第一位置與該第二位置之間。

23. 一種棘輪工具，該棘輪工具包含：

一體部；

一齒輪，其配置於該第一隔室中且界定該齒輪的一圓周上之複數個齒；及

一掣爪，其界定複數個面對該齒輪之齒，其中該掣爪配置於該體部中以使該掣爪相對於該齒輪可在下列位置之間側向移動：

一第一位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一第一可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩及

一第二位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一相對可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩，

其中該齒輪齒的邊緣係在自相對軸向端點往內延伸的均勻曲線中延伸於該齒輪的相對軸向端點之間以使該等齒所界定之該齒輪的一外表面在一中心區域上為凹形，

其中該掣爪齒的邊緣在延伸遠離相對側邊的均勻曲線中延伸於該掣爪一面的相對側邊之間以使該掣爪面在一中心區域上為凸形，

其中該掣爪齒在該掣爪的中心區域上及該齒輪的中心區域上接合該齒輪齒，

其中一第一弧延伸於該齒輪的相對軸向端點之間且

由該齒輪的凹形中心區域所界定，

其中一第二弧的一半徑延伸於該掣爪面的相對側邊之間且由該掣爪的凸形中心區域所界定以當該齒輪齒接合該掣爪齒時使該第二弧與該第一弧呈現相對，及

其中一由該第一弧所界定之半徑大於一由該第二弧所界定之半徑。

24. 一種棘輪工具，該棘輪工具包含：

一體部，其具有一頭部及一附接至該頭部之長形臂；

一第一隔室，其由該頭部所界定；

一第二隔室，其由該體部所界定且開啟至該第一隔室；

一齒輪，其配置於該第一隔室中且界定該齒輪的一外圓周上之複數個齒以使該齒輪齒面對該第二隔室；及

一掣爪，其界定複數個面對該齒輪之齒，其中該掣爪配置於該第二隔室中以使該掣爪相對於該齒輪可在下列位置之間側向滑動橫跨過該第二隔室：

一第一位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一第一可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩及

一第二位置，其中該掣爪配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一相對可旋轉方向中經由該掣爪傳輸扭矩，

其中該齒輪齒的邊緣係在自相對軸向端點往內延伸的均勻曲線中延伸於該齒輪的相對軸向端點之間以使該等齒所界定之該齒輪的一外表面在一中心區域上為凹形，

其中該掣爪齒的邊緣在延伸遠離相對側邊的均勻曲

線中延伸於該掣爪一面的相對側邊之間以使該掣爪面在一中心區域上為凸形，

其中該掣爪齒在該掣爪的中心區域上及該齒輪的中心區域上接合該齒輪齒，

其中一第一弧延伸於該齒輪的相對軸向端點之間且由該齒輪的凹形中心區域所界定，

其中一第二弧的一半徑延伸於該掣爪面的相對側邊之間且由該掣爪的凸形中心區域所界定以當該齒輪齒接合該掣爪齒時使該第二弧與該第一弧呈現相對，及

其中一由該第一弧所界定之半徑大於一由該第二弧所界定之半徑。

25. 一種棘輪工具，該棘輪工具包含：

一體部；

一齒輪，其配置於該體部中且界定該齒輪的一圓周上之複數個齒；及

一掣爪，其具有一面對該齒輪之前側邊及一與該前側邊相對之後側邊，

其中該前側邊界定複數個齒，

其中該掣爪從該前側邊至該後側邊分成兩個彼此可樞轉式連接之半部，及

其中該掣爪配置於該體部中以使該掣爪相對於該齒輪可在下列位置之間側向移動：

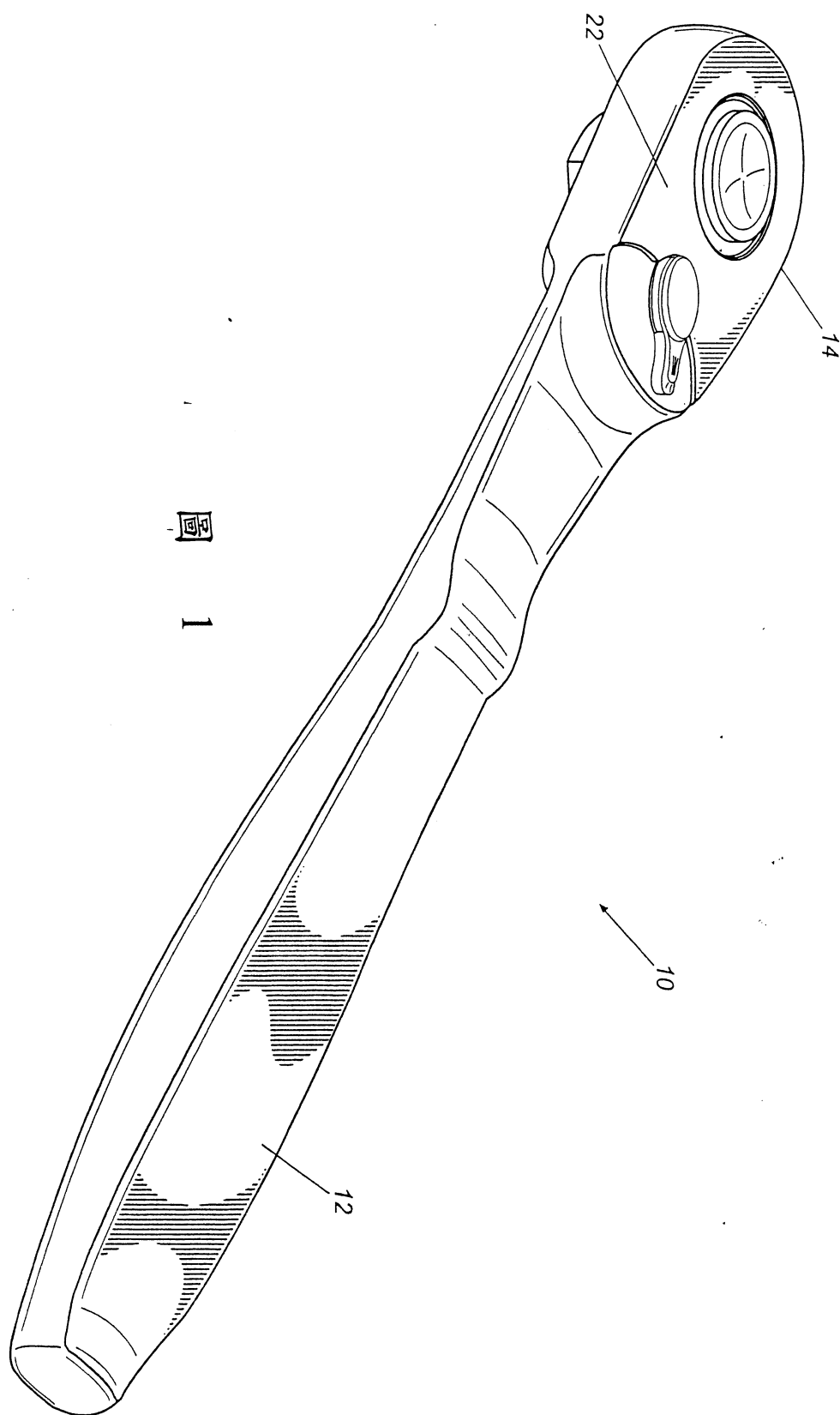
一第一位置，其中該掣爪的第一半部配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一第一可旋轉方向中經由該

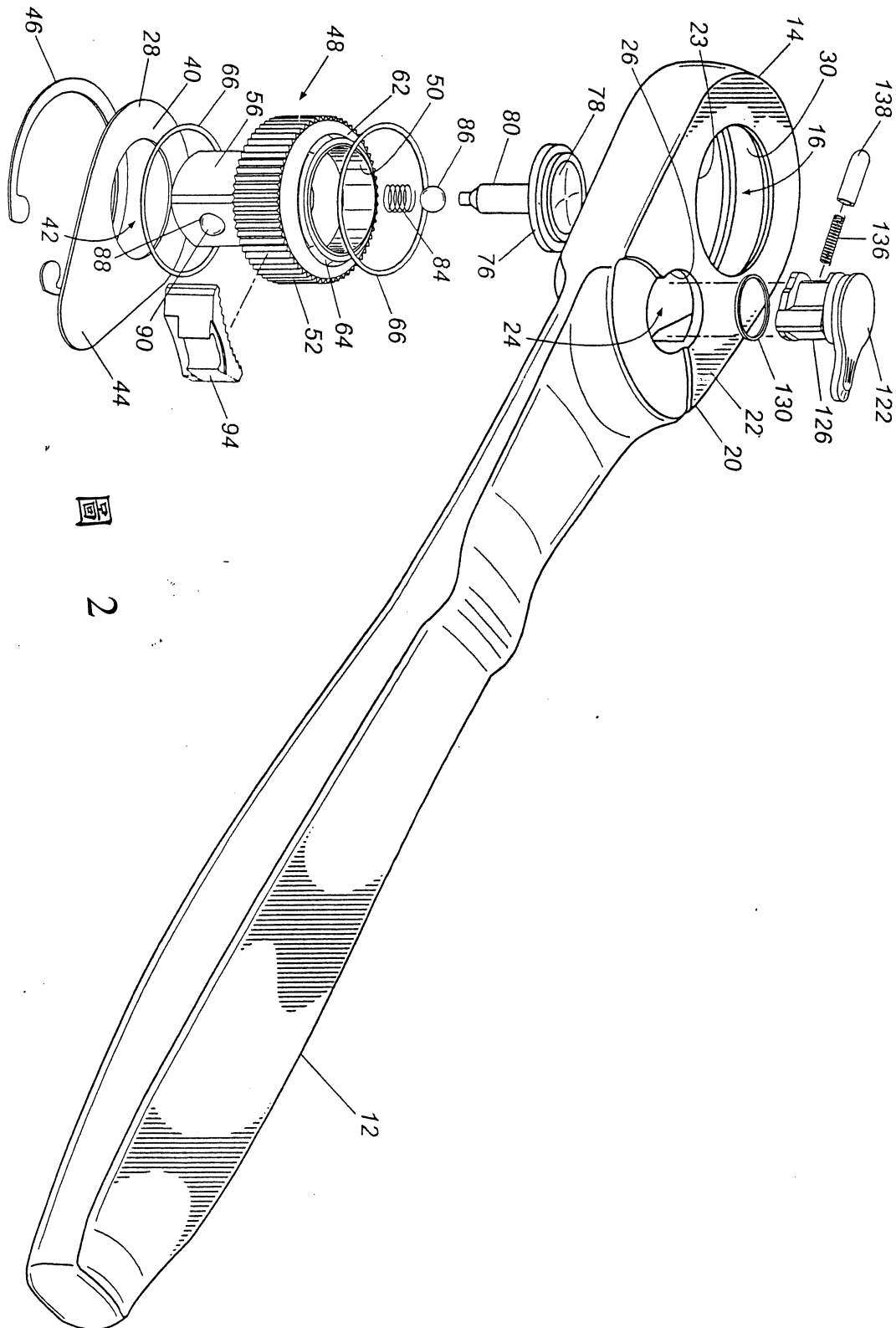
第一半部傳輸扭矩且其中該掣爪的一第二半部可相對於該第一半部樞轉遠離該齒輪，及

一第二位置，其中該第二半部配置於該體部與該齒輪之間以使該體部在一相對可旋轉方向中經由該第二半部傳輸扭矩且其中該第一半部可相對於該第二半部樞轉遠離該齒輪。

I228441

拾壹、圖式：





圖

2

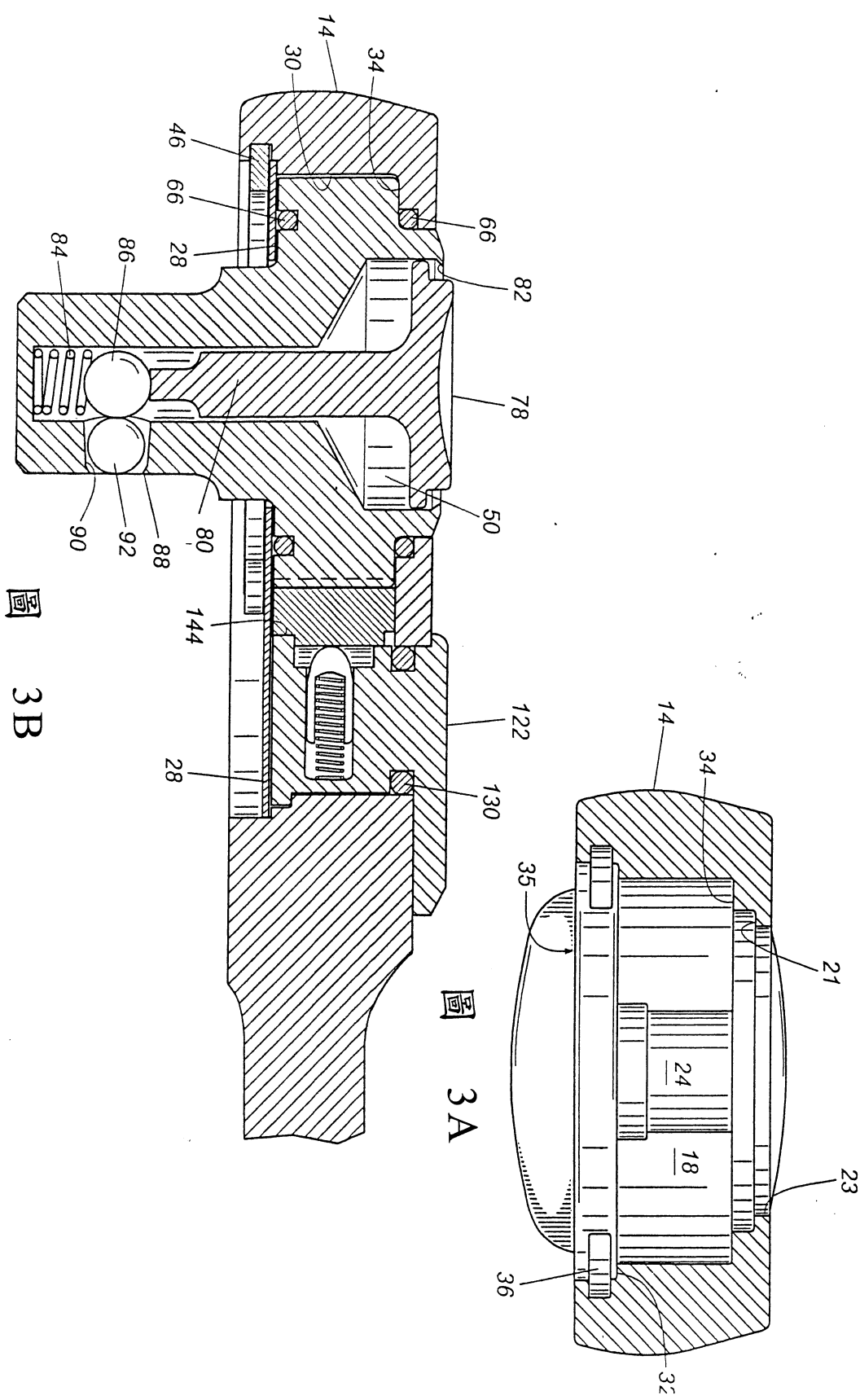


圖 3B

圖 3A

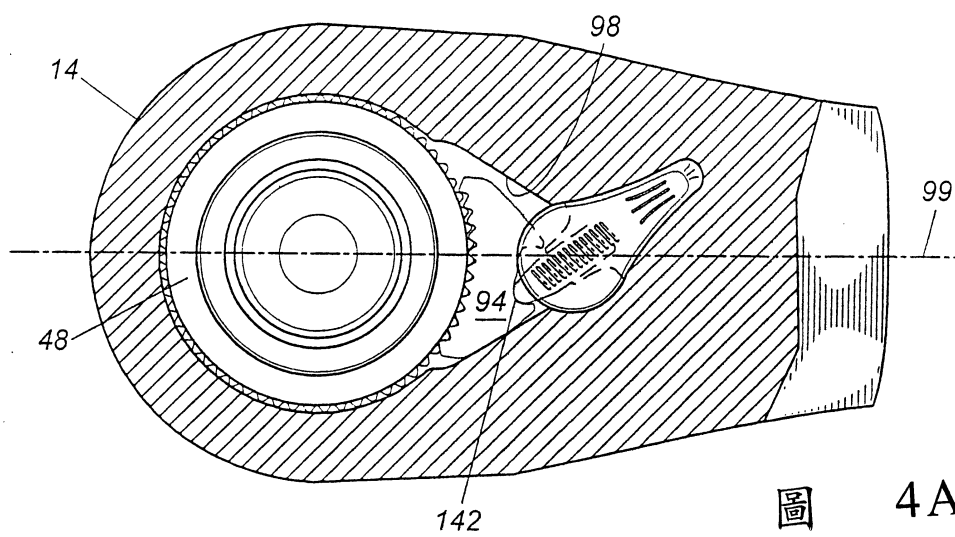


圖 4A

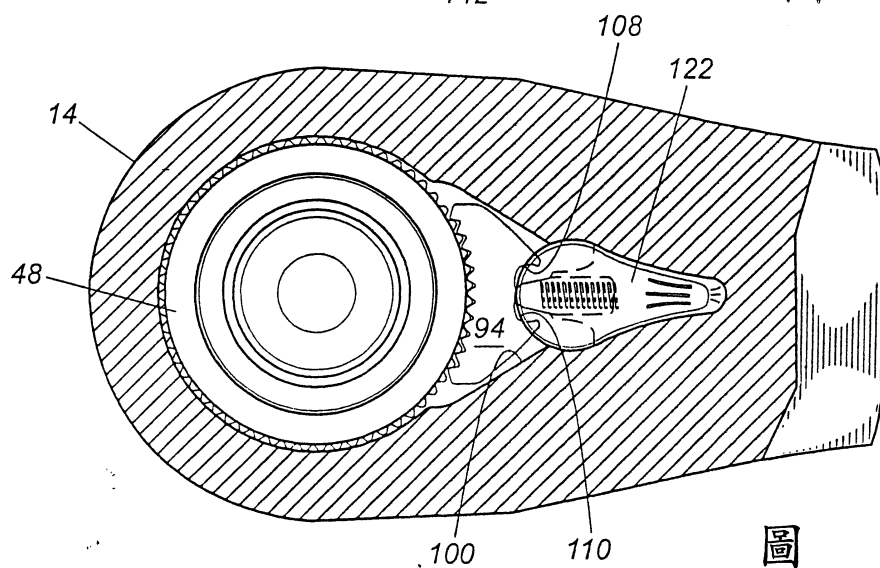


圖 4B

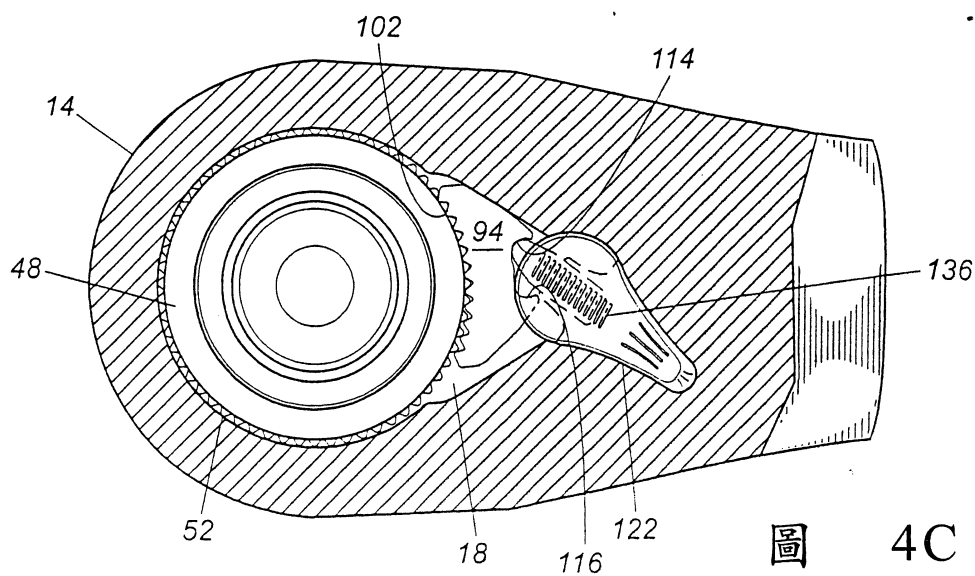


圖 4C

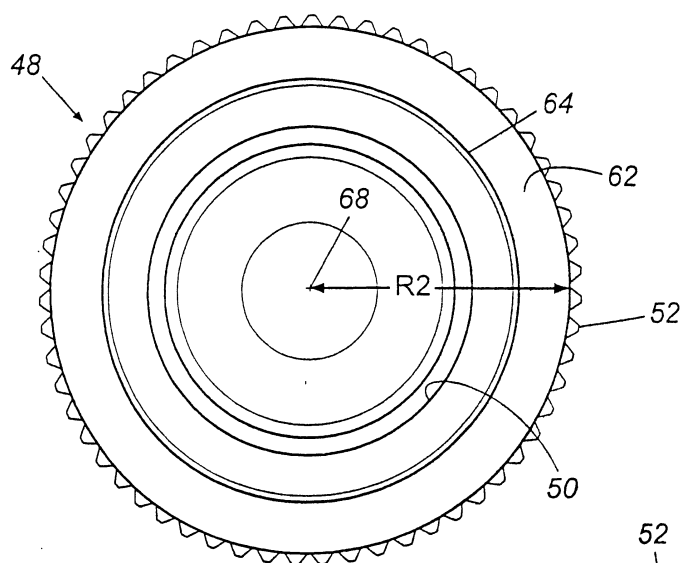


圖 5A

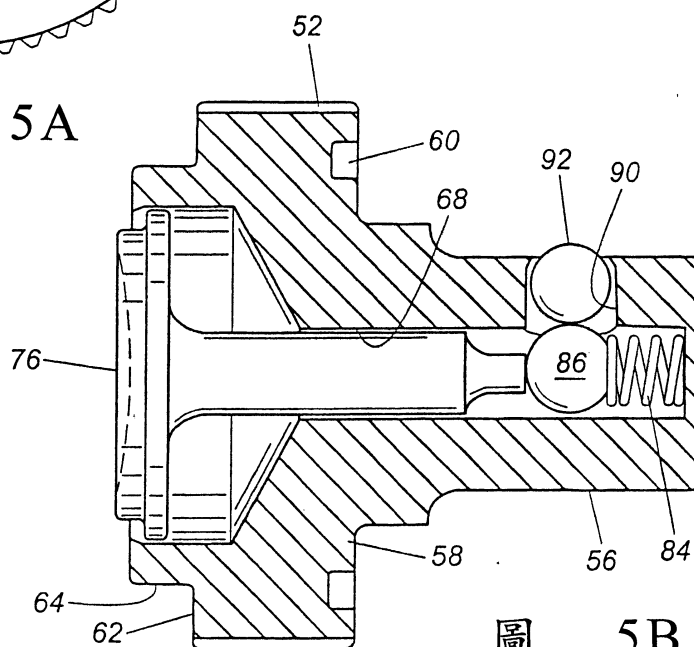


圖 5B

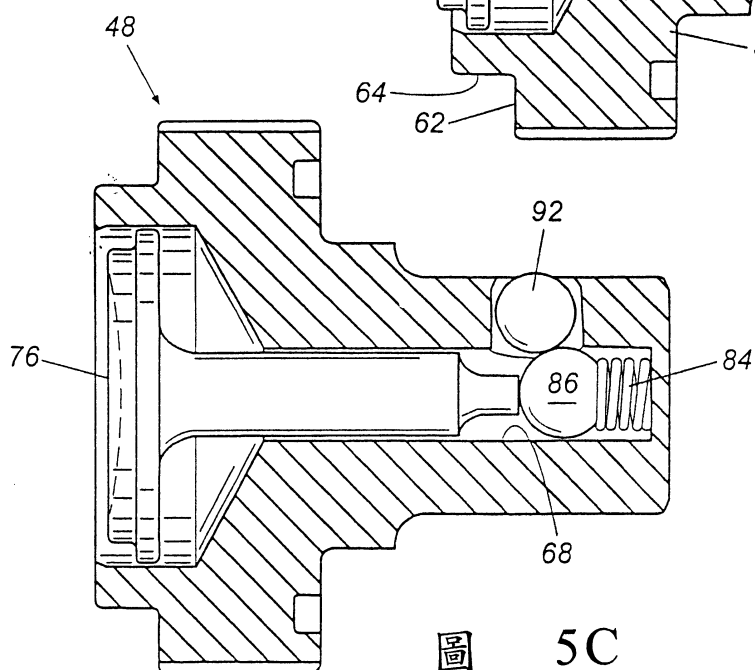


圖 5C

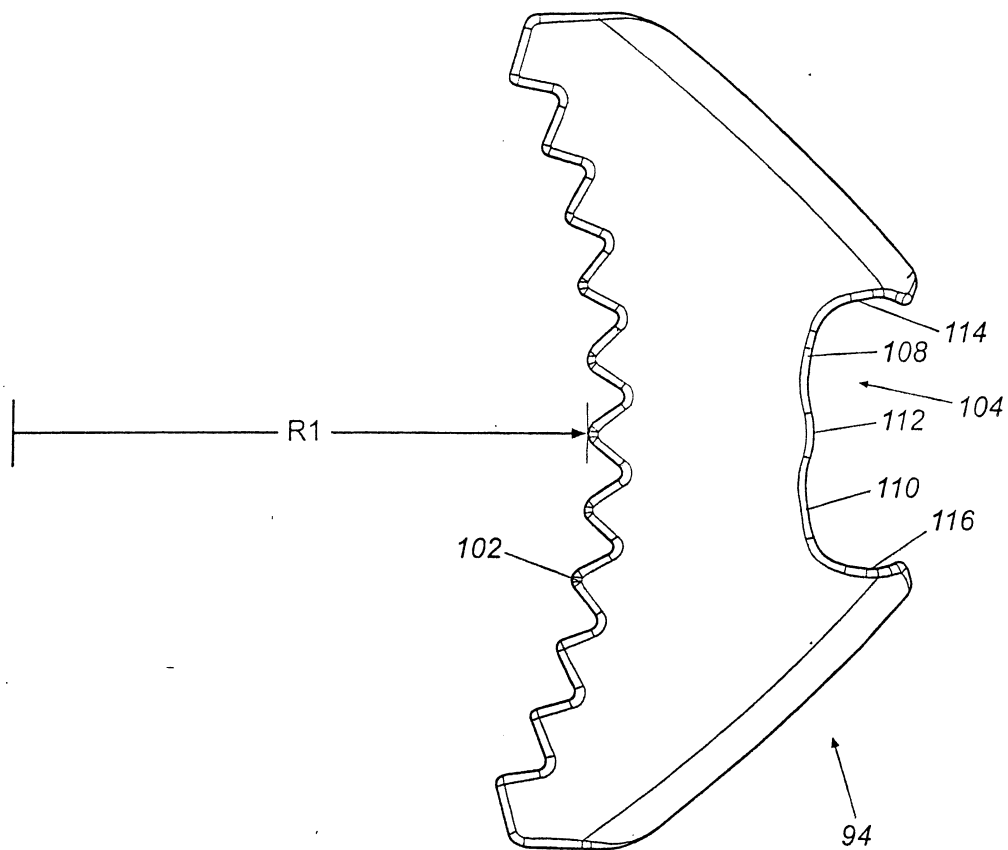


圖 6

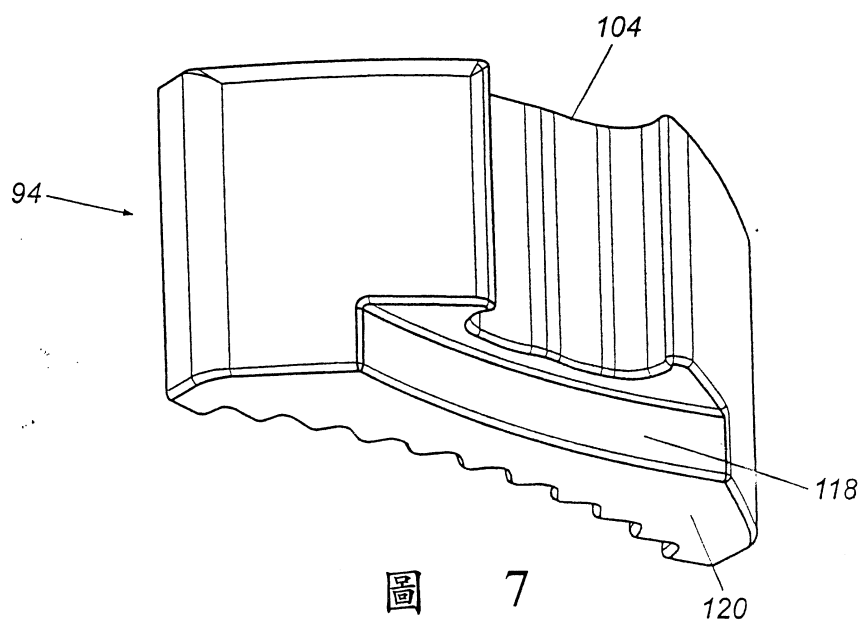


圖 7

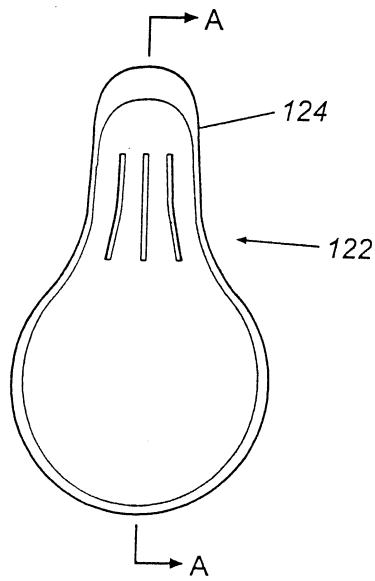


圖 8

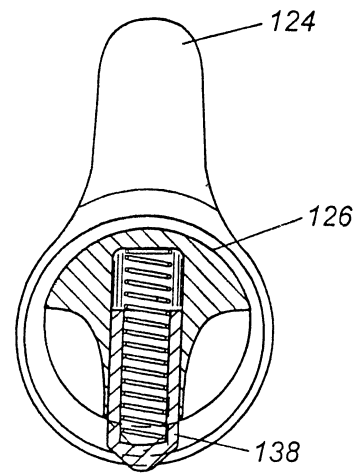


圖 9

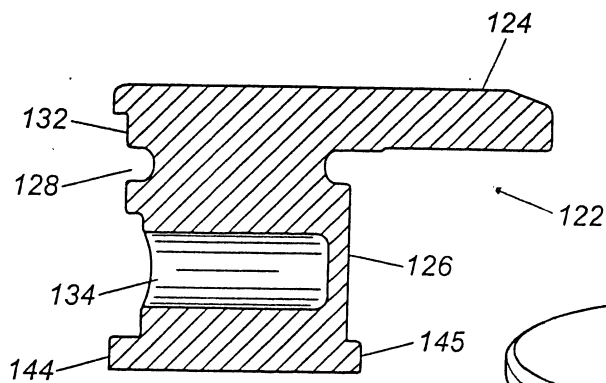


圖 8A

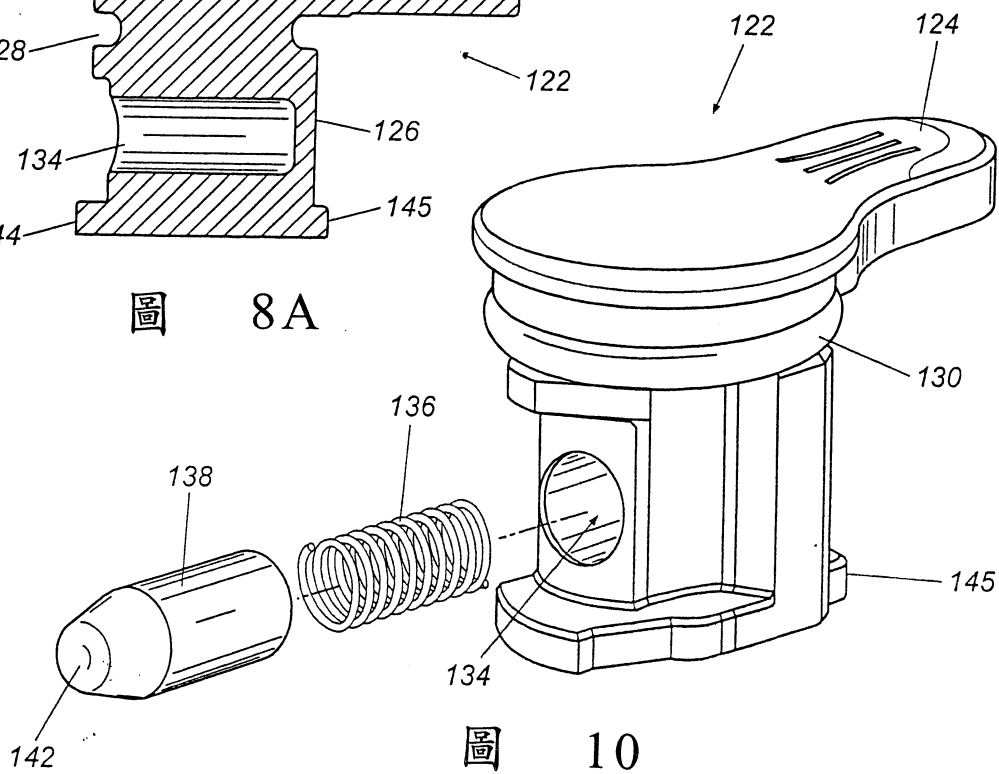


圖 10

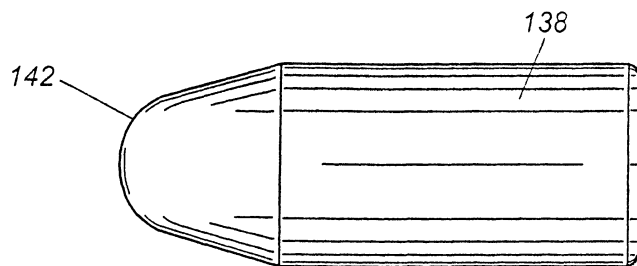


圖 11

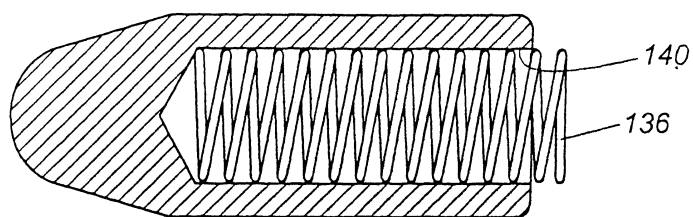


圖 11A

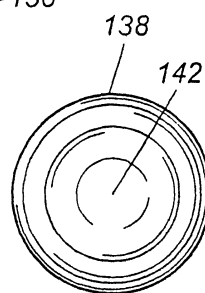


圖 12

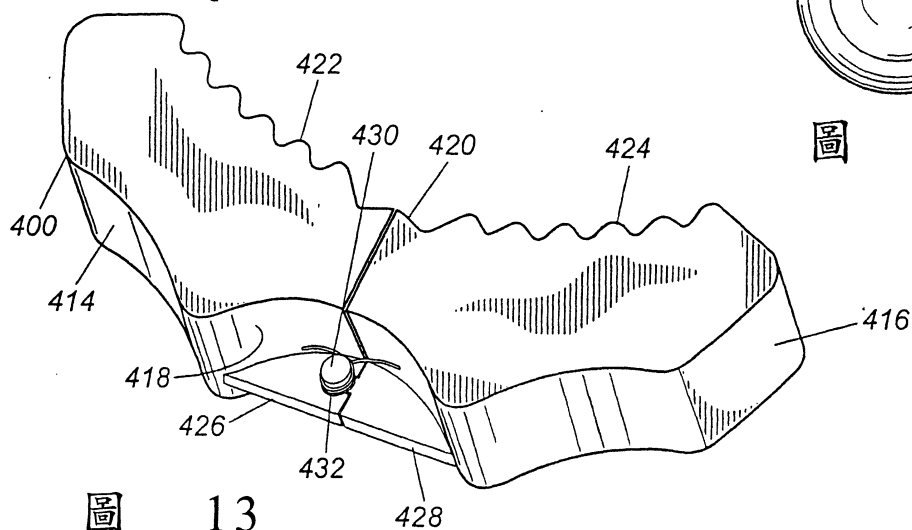


圖 13

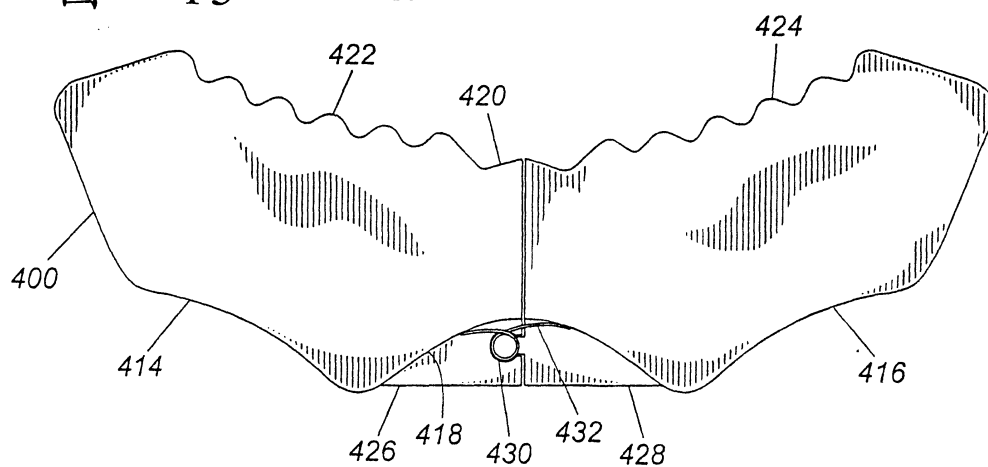


圖 13A

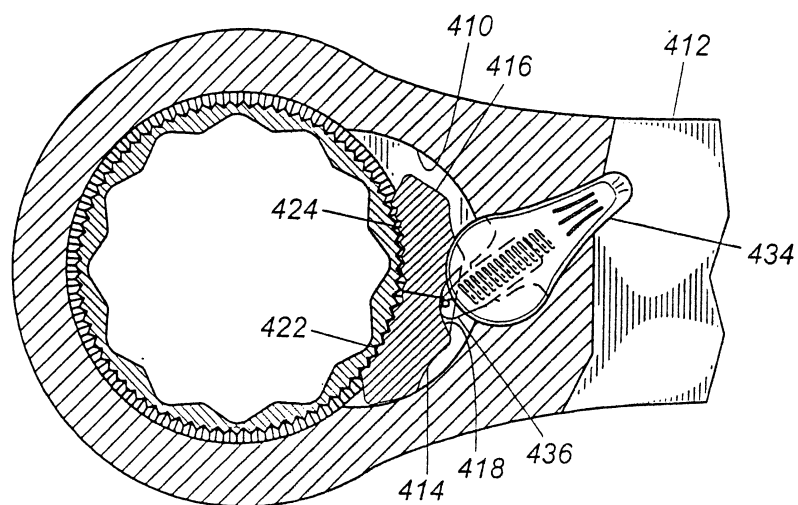


圖 14A

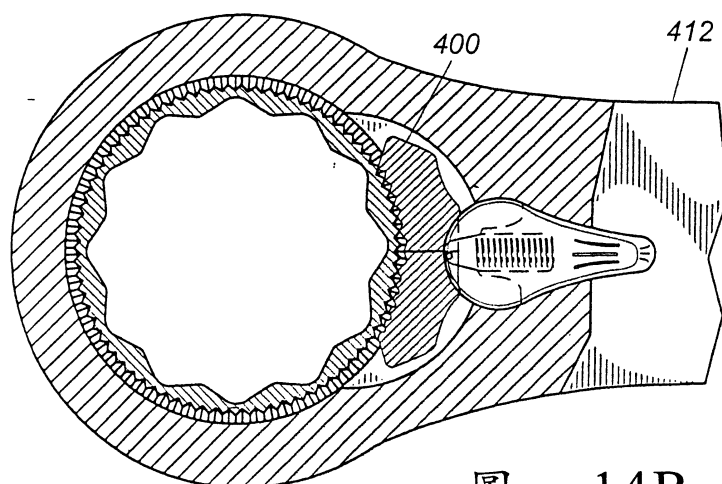


圖 14B

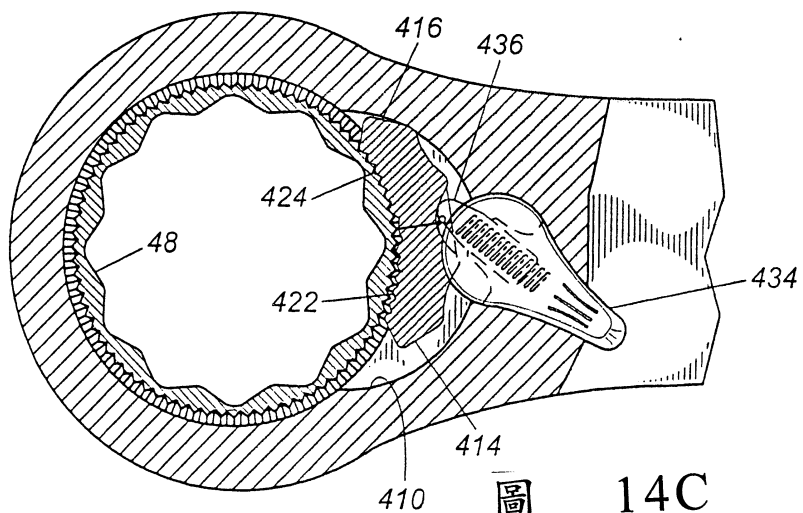


圖 14C

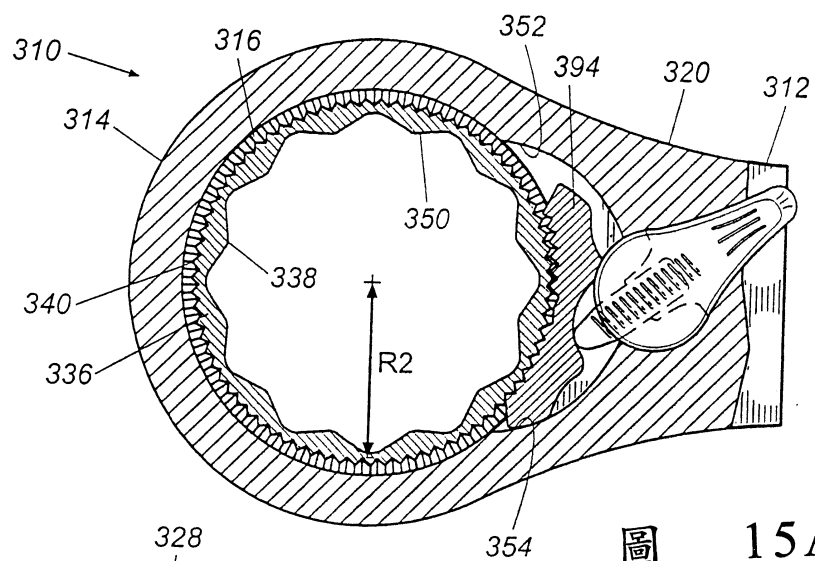


圖 15A

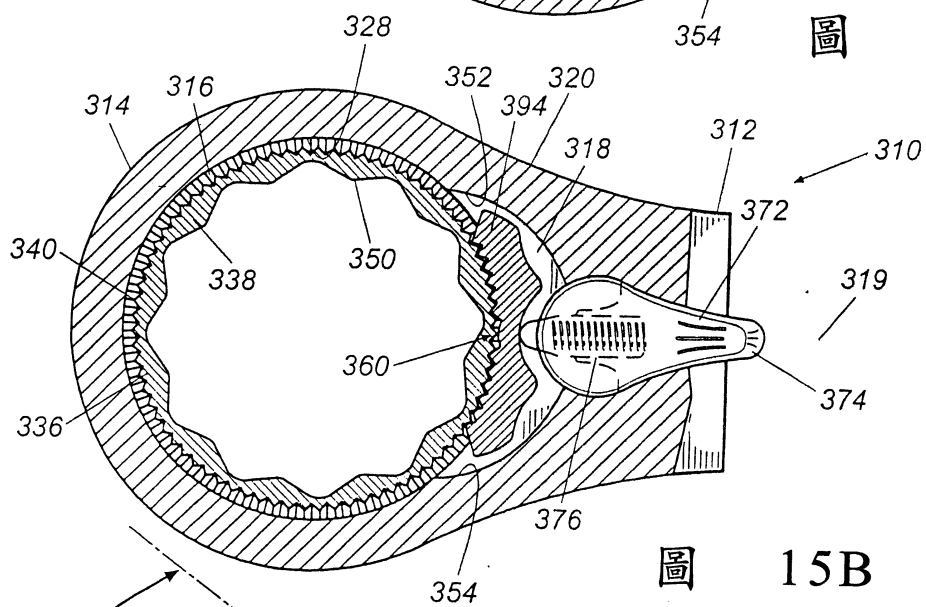


圖 15B

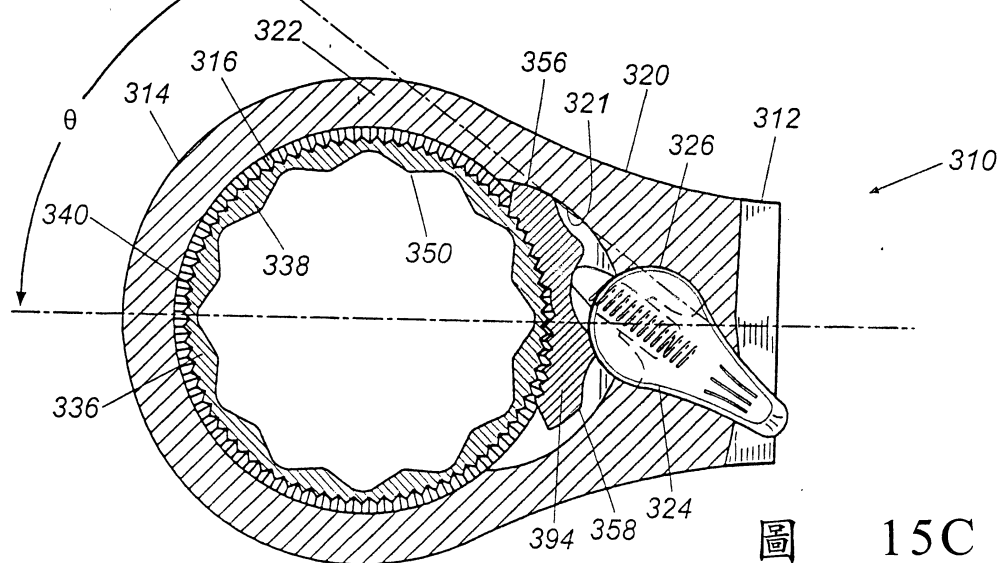


圖 15C

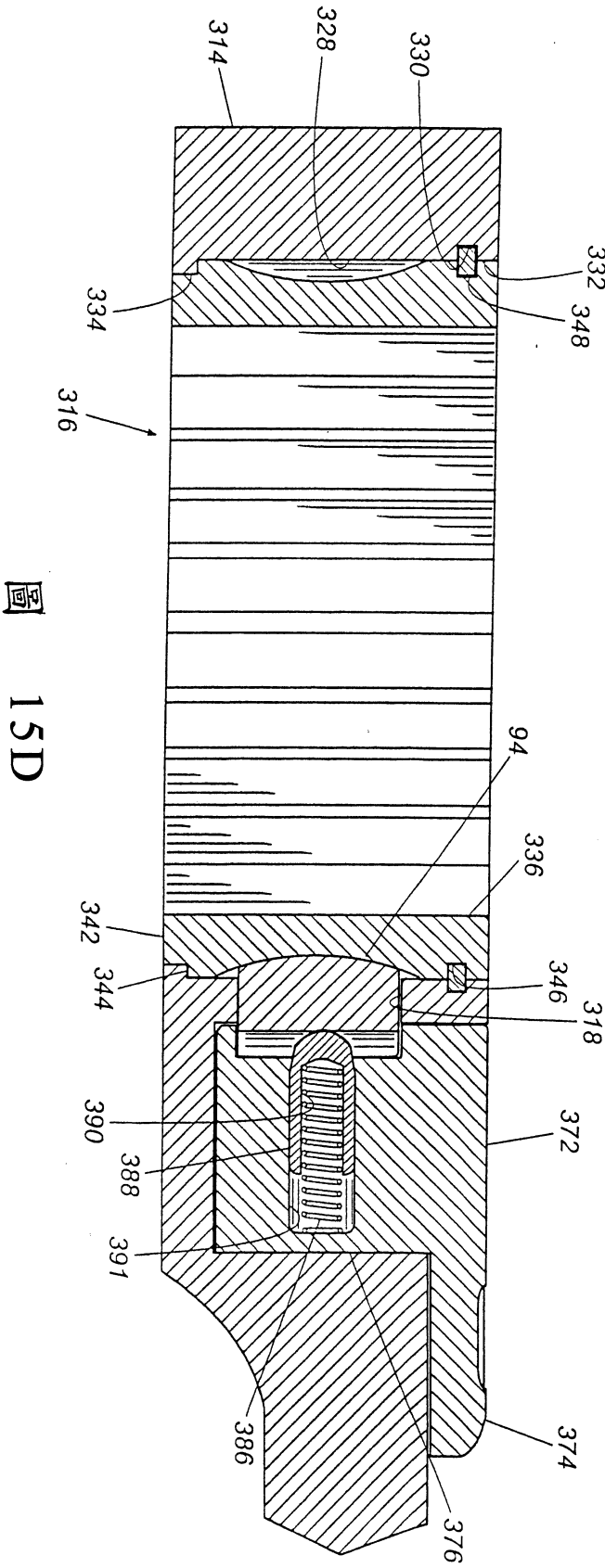


圖 15D

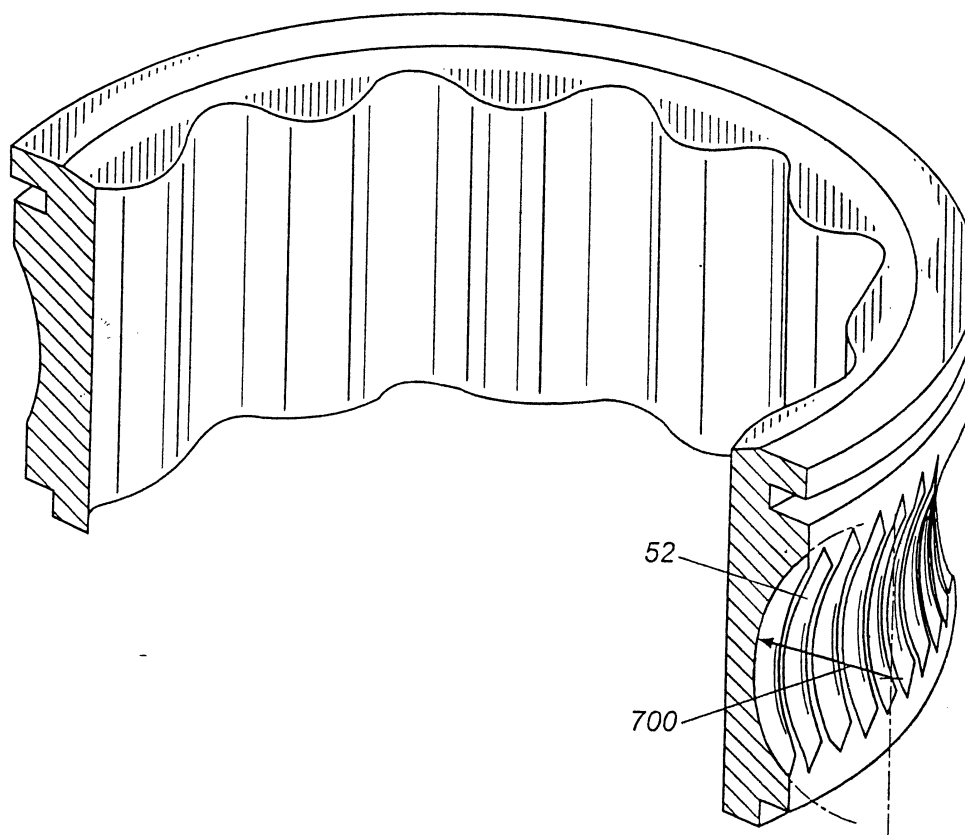


圖 15E

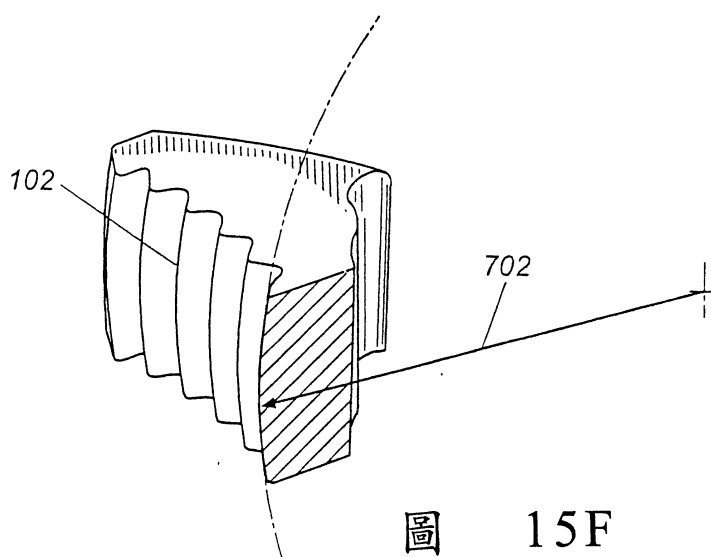


圖 15F

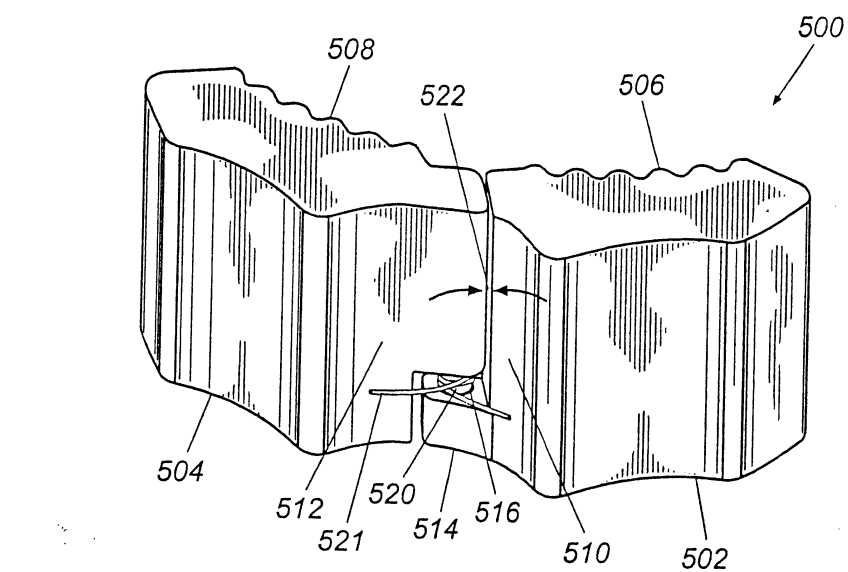


圖 16A

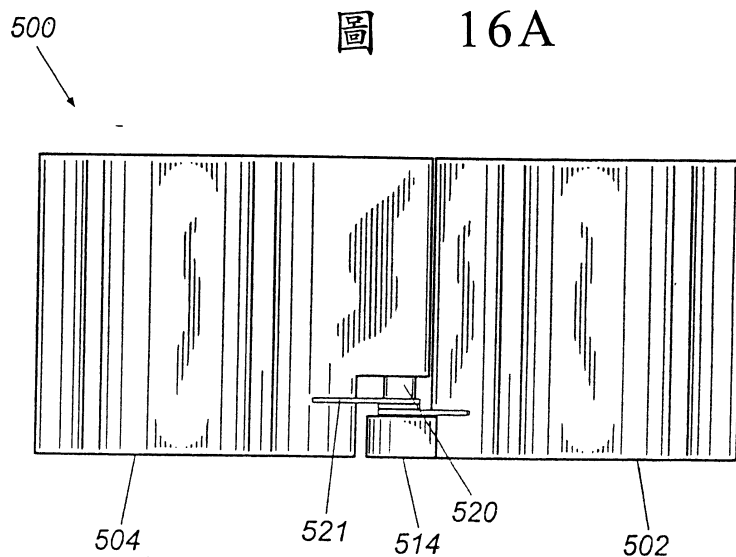


圖 16B

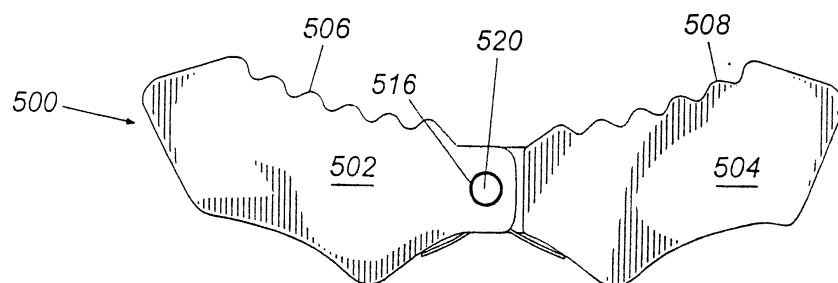


圖 16C

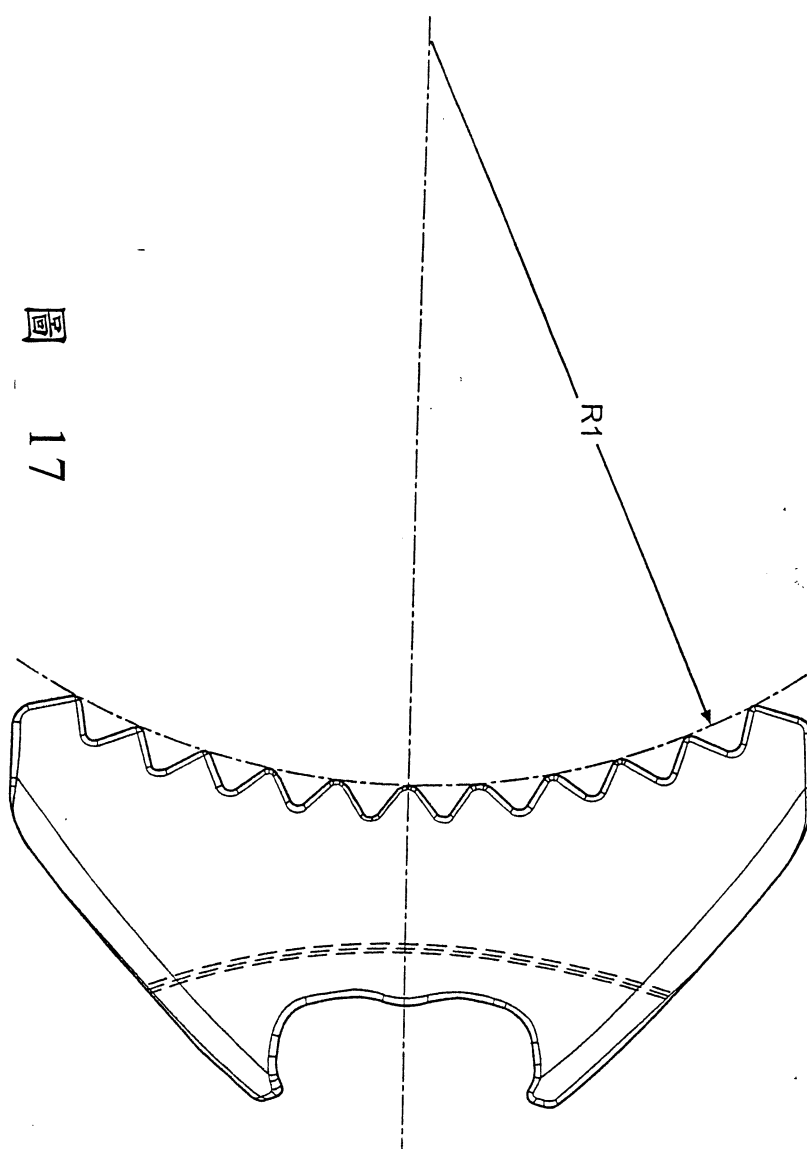


圖 17



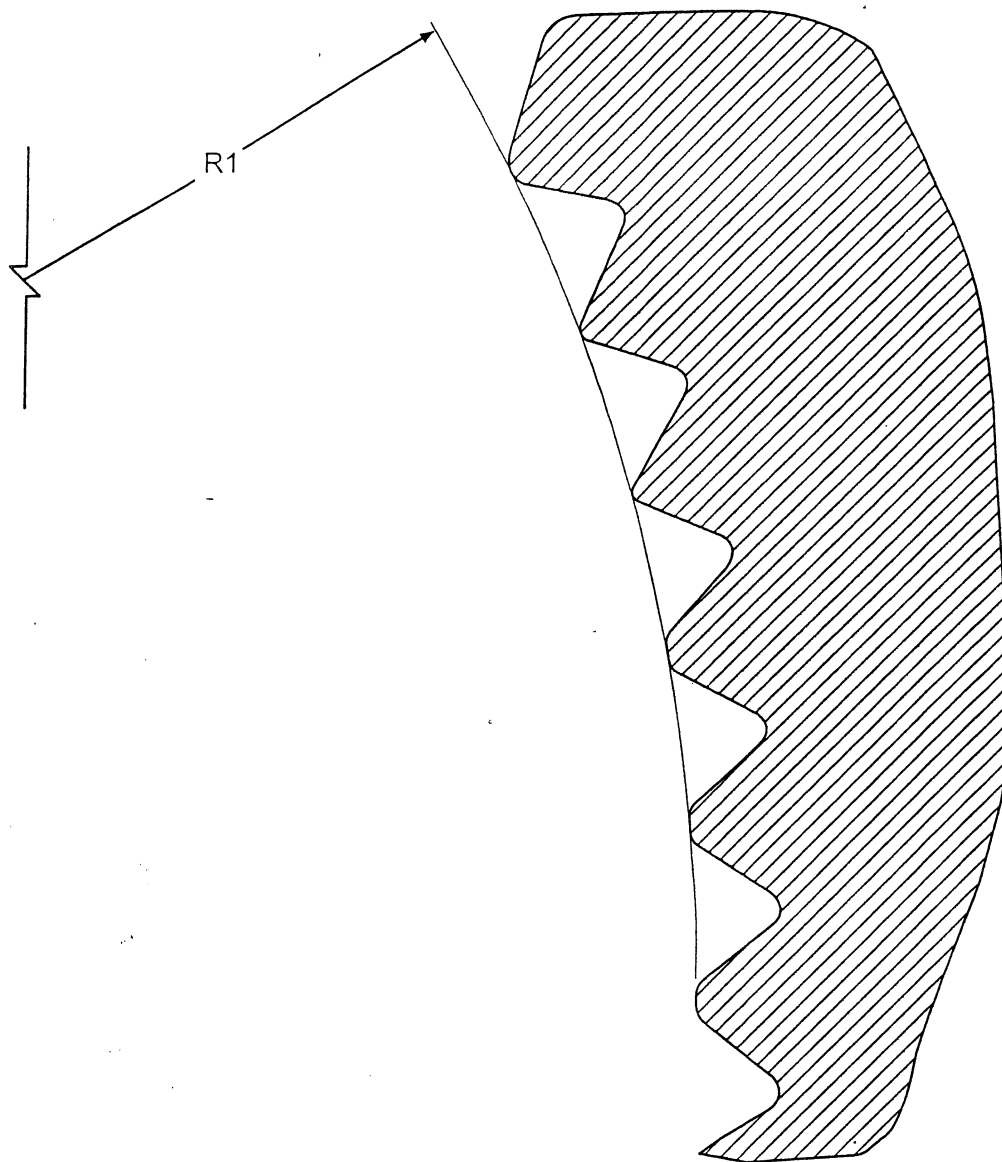


圖 19

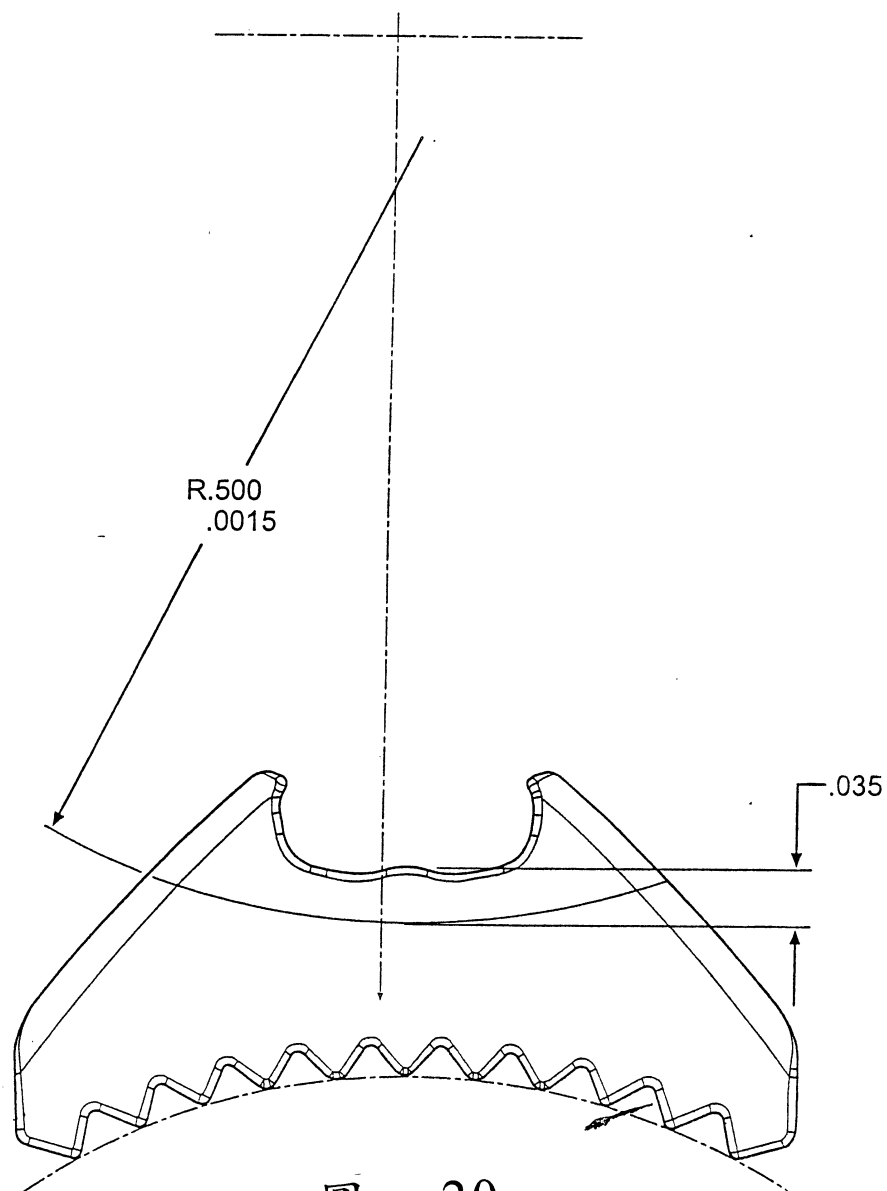


圖 20

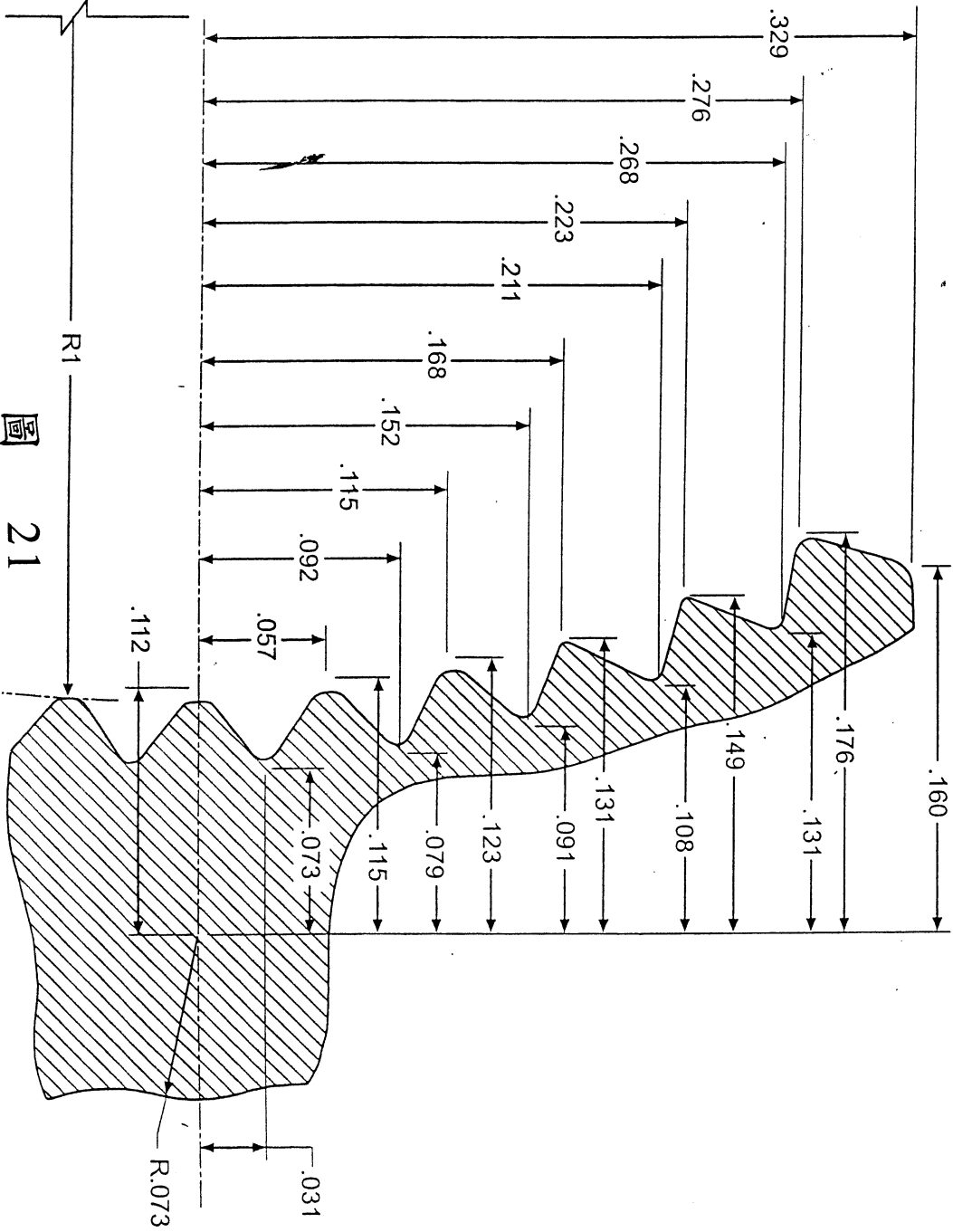


圖 21

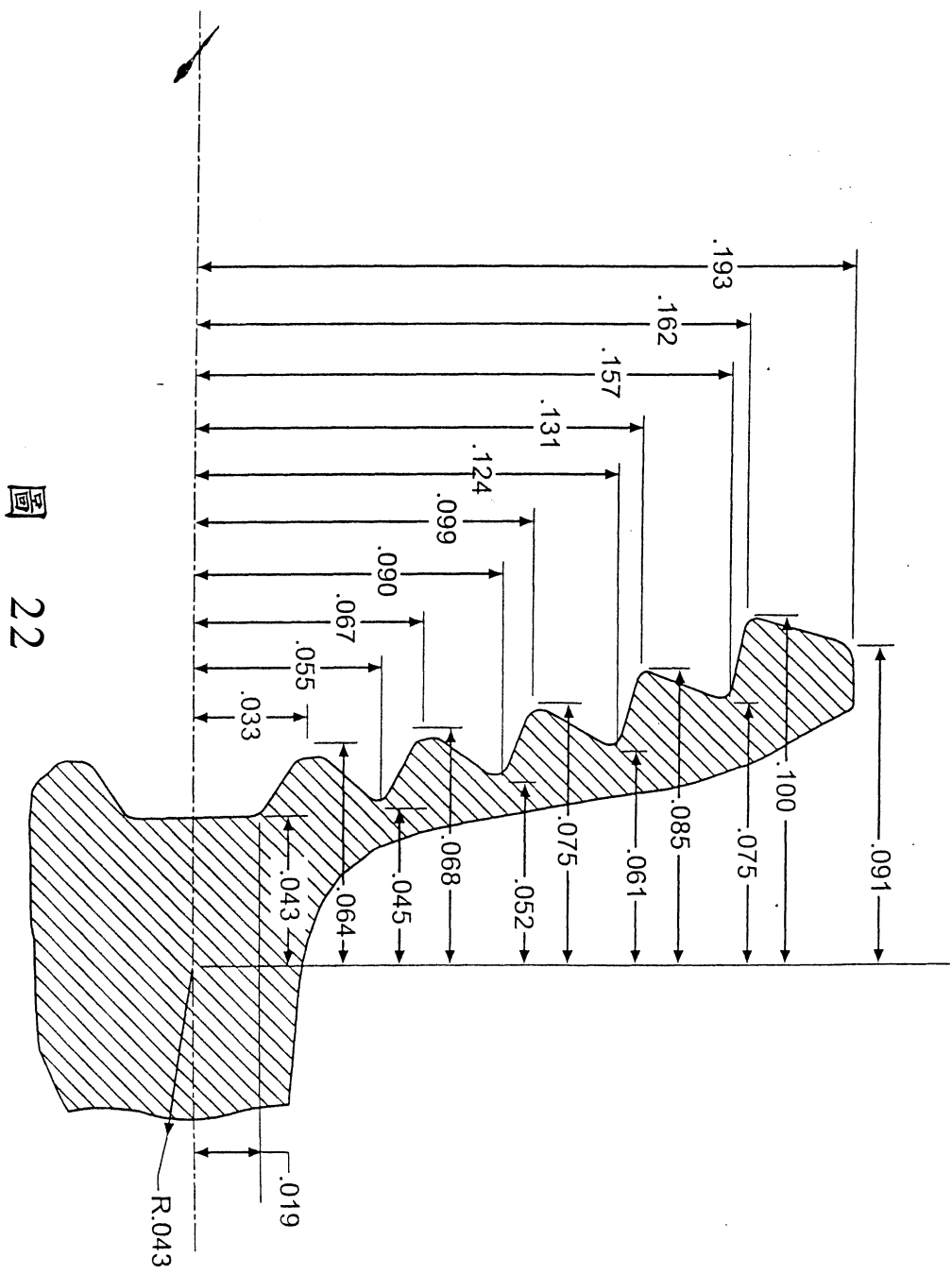


圖 22

圖 23

