

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)

3 申請案號：95129712

4 申請日期：95年8月11日

※IPC 分類：

B22F 7/06

B23P 15/38

C22C 29/00

一、發明名稱：(中文/英文)

合構切削嵌件及其製法

COMPOSITE CUTTING INSERTS AND METHODS OF MAKING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商遜迪外工業公司

TDY INDUSTRIES, INC.

代表人：(中文/英文) 華頓強 JON D. WALTON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國賓州畢茲堡市PPG第六大樓1000號

1000 SIX PPG PLACE, PITTSBURGH, PENNSYLVANIA 15222-5479, USA

國籍：(中文/英文) 美國 USA

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

丹尼爾方 FANG, X. DANIEL

大衛威爾斯 WILLS, DAVID J.

普拉卡希麥 MIRCHANDANI, PRAKASH K.

國籍：(中文/英文)

1. 澳洲 AUSTRALIA

2. 英國 UNITED KINGDOM

3. 美國 USA

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：

美國；2005.8.18；11/206,368

☐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：

【本發明技術領域及工業適用性】

本發明標的大體為各種製成具有包括相異特性或性質之複合構造之合構物件譬如刀胚、切削嵌件、鏟鑽嵌件、及圓尖式端銑刀之方法。本發明之方法適用於刀具生產方面之一般應用，且可應用於例如材料移除作業譬如車削、銑削、切螺紋、起槽、鑽孔、絞孔、鑽錐坑、鑽柱坑、及端銑中所用膠結碳化物旋轉刀具之生產。本發明之切削嵌件可由二種類似但不同等級之膠結碳化物材料製成。

【發明背景】

供金屬機製用之切削嵌件因彼等相較於其他刀具材料譬如陶瓷即不銹鋼之誘人組合機械性質譬如抗拉強度、韌性、及耐磨耗性，故通常係由複合材料製作。習用由複合材料譬如膠結碳化物製成之切削嵌件係以“單石構造”為基礎，亦即由單一等級之膠結碳化物製成。以此方式，習用單石切削刀具在該刀具通體之所有位點均具有相同之機械及化學性質。

膠結碳化物材料包含至少二相位：至少一硬質陶瓷成分及一較軟之金屬黏結劑基質。該硬質陶瓷成分可例如為任何碳化物形成用元素譬如鈦、鉻、釩、鋳、鉛、鉬、鉭、鎢、及銱等之碳化物。一常見實例為碳化鎢。該黏結劑可為金屬或金屬合金，典型為鈷、鎳、鐵或此等金屬之合金。該黏結劑將該陶瓷成分“膠結”於一成三度空間互連之基質內。膠結碳化物可藉由將一由至少一粉狀陶瓷成分及至少一粉狀黏結劑所成金屬粉末壓實予以製成。

膠結碳化物材料之物理及化學性質部分取決於生產該材料所用冶金粉末之個別成分。該等膠結碳化物材料之性質係由例如該陶瓷成分之化學組成、該陶瓷成分之粒徑、該黏結劑之化學組成、以及黏結劑對陶瓷成分之比率所決定。改變該冶金粉末之成分可生產具有配合特定應用之獨特性質之刀具，譬如嵌件（包括可分度之嵌件）、鑽頭及端銑刀。

在機製現時新式金屬材料之應用上，常希欲富含型碳化物材料等級以達致所需品質及生產力要求。然而，由使用較高膠結碳化物等級之單石碳化物構造製作之切削嵌件製作費昂貴，主要因高材料成本所致。此外，難以將習用包含單一碳化物材料等級之可分度單石切削嵌件最佳化俾符合該嵌件內各位點之不同要求。

由二或更多不同碳化物材料或等級製成之合構旋轉刀具論述於美國專利 6,511,265 號中。此際，合構碳化物切削嵌件較旋轉切削刀具更難以製造。首者，切削嵌件之尺寸典型為遠小於旋轉切削刀具；次者，現時切削嵌件之幾何形狀尤其刀刃及切角破碎器構形具複雜本質；且三者，需要較高之尺寸準確度及較佳之表面品質。使用切削嵌件時，成品係藉由將生成物壓榨及膠結予以生產且不包括後序研磨作業。

1983 年頒發之美國專利 4,389,952 號提呈一種製成合構膠結碳化物刀具之新穎想法，係先製出含有碳化物粉及液態載體所成混合物之漿液，然後經由塗刷或噴灑對另一

不同碳化物之生壓胚產生該混合物之一膜層。此一合構碳化物刀具在核心區域與該表面膜層間有不同之機械性質。此種方法所主張之應用包括鑽岩刀具、採礦刀具、及金屬機製用之可分度切削嵌件。然而，該以漿液為基礎之方法僅適用於不具有切角破碎器幾何形狀或者切角破碎器幾何形狀極為簡單之可分度切削嵌件。此乃因厚重之漿液膜層將明顯改變該切角破碎器幾何形狀，尤其廣泛使用之可分度切削嵌件具有符合對於機製各種工作材料不斷增加之要求所需之複雜切角破碎器幾何形狀。此外，該以漿液為基礎之方法涉及製造作業及生產設備之可觀增加。

對於應用在旋轉刀具上之切削嵌件，中央區域之主要功能為初始時將工件穿透並在洞孔形成時移除大部分之材料，而該切削嵌件周邊區域之主要目的為放大及完成該洞孔。在切削程序期間，切削速率自該嵌件之中央區域到該嵌件之外周邊區域顯著改變。嵌件內部區域、中間區域、及周邊區域之切削速率均相異，故而經驗不同之應力及磨耗形式。顯然，各切削速率均隨離開該刀具旋轉軸之距離之加大而增高。因此，包含單石構造之旋轉切削刀具內之嵌件在其性能及應用範圍上先天受到限制。

具有單石構造之鑽孔嵌件及其他旋轉刀具因此將不在該刀具刀面中央到外側緣範圍內之不同點經歷均勻之磨耗及／或缺損及裂開。又，鑽挖經表面硬化之材料時，該鑿緣典型為用以穿透表皮，而鑽體其餘部分則自該經表面硬化材料之較軟心部將材料移除。因此，該應用上所用習用

單石構造鑽孔嵌件之鑿緣將以遠快於刀刃其餘部分之速率磨耗，造成較短之使用壽命。在二者情況下，由於習用膠結碳化物鑽孔嵌件之單石構造，故頻繁之刀具更換造成使用中工具機之超量停工時間。

有需要開發各種隨意包含新式切角破碎器幾何形狀之供金屬機製應用之切削嵌件以及形成此等嵌件之方法。

【本發明綜述】

本發明之各具體形式包括一種生產合構物件之方法，包含自一進料屨將一第一粉狀金屬等級引進模子內一空腔之第一部分，以及自該進料屨將一第二粉狀金屬等級引進該空腔之第二部分，其中該第一粉狀金屬等級之化學組成或粒徑異於該第二粉狀金屬等級。該第一粉狀金屬及該第二粉狀金屬可予壓實以形成粉壓胚。在各種具體形式中，該等金屬粉係直接饋入該模子空腔內。又，在眾多具體形式中，本發明之方法容許大致同時將該二或更多金屬粉引進該模子空腔或其他模腔內。

該生產合構物件之方法之一進一步具體形式包含自一第一進料屨將一第一粉狀金屬等級引進模子內一空腔之第一部分，並自一第二進料屨將一第二粉狀金屬等級引進該空腔之第二部分，其中該第一粉狀金屬等級至少有一特性異於該第二粉狀金屬等級。

本發明之其他具體形式包含供材料移除作業用之合構嵌件。該等合構嵌件可包含一第一區域及一第二區域，其中該第一區域包含一第一複合材料而該第二區域包含一第

二複合材料，且該第一複合材料至少有一特性異於該第二複合材料。更明確言之，所提供為包含一中央區域及一周邊區域之模組式旋轉刀具用合構嵌件，其中該中央區域包含一第一複合材料而該周邊區域包含一第二複合材料，且該第一複合材料至少有一特性異於該第二複合材料。中央區域可泛指一大體包括該嵌件中央之區域，或就合構旋轉刀具而言，該中央區域包含具有最低切削速率之刀刃，典型為最接近旋轉軸之刀刃。周邊區域包含該嵌件周邊之至少一部分，或就合構旋轉刀具而言，該周邊區域包含包含具有最高切削速率之刀刃，典型為包括一離開旋轉軸較遠之刀刃。應注意，該中央區域亦可包含該嵌件周邊之一部分。

除非另予指示，在所有情況下均應了解，本說明書及申請專利範圍中所用所有表示成分、時間、溫度等等之量之數字係以“約”字予以修飾。因此，除予相反指示外，以下說明書及申請專利範圍中列示之數字參數均為近似值，可依隨所尋求以本發明獲得之所需性質而改變。最起碼，而且無意限制等量學理之應用於申請專利範圍之範疇，各數字參數均至少應按照所報告之有效數字及藉由普通捨入法之運用加以解讀。

儘管說明本發明概括範疇之數字範圍及參數如上述為近似值，特定實例中列示之數值則儘可能予以精確報告。然而，任何數值均可能先天含有某些必然由彼等個別之測試測值中所發現標準偏差造成之誤差。

閱讀者將在斟酌下文中本發明各具體形式之詳述時認知本發明之前述以及其他細節及優點。閱讀者亦可在製作及／或使用本發明內之各具體形式時領會本發明之此等額外細節及優點。

【簡要圖說】

圖 1a 至 1d 描繪本發明之一包含三個複合材料區域之正方形可分度切削嵌件具體形式；

圖 2a 至 2d 描繪本發明之一包含二個複合材料區域之正方形可分度切削嵌件具體形式；

圖 3a 至 3d 描繪本發明之一包含三個複合材料區域之菱形可分度切削嵌件具體形式；

圖 4a 至 4d 描繪本發明之一包含二個複合材料區域之正方形可分度切削嵌件具體形式；

圖 5a 至 5d 描繪本發明之一包含四個複合材料區域之菱形可分度切削嵌件具體形式；

圖 6 描繪本發明之一包含三個複合材料區域之可分度切削嵌件具體形式；

圖 7 描繪本發明之一包含三個複合材料區域之圓形可分度切削嵌件具體形式；

圖 8 描繪本發明之一包含二個複合材料區域之圓形可分度切削嵌件具體形式；

圖 9 描繪本發明之一包含二個複合材料區域之一體成形可分度切削嵌件具體形式；

圖 10a 及 10b 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 11a 及 11b 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 12a 及 12b 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 13a 及 13b 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 14a 至 14d 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 15a 至 15d 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 16a 至 16d 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 17a 至 17d 描繪一用於本發明各方法具體形式之進料履具體形式；

圖 18a 至 18d 描繪一用於本發明一方法具體形式之配備以齒條及小齒輪之進料履具體形式；

圖 19 描繪本發明之一包含三個複合材料區域之菱形可分度切削嵌件具體形式；

圖 20 描繪本發明方法之一具體形式，其中圖 18a 至 18d 之進料履予用以生產圖 19 之菱形可分度切削嵌件；

圖 21 描繪本發明圖 20 之方法具體形式，其中粉狀金屬予引進該模子內；

圖 22a 至 22d 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 23a 至 23d 描繪本發明方法之一具體形式；

圖 24a 至 24c 描繪本發明之一圓尖嵌件具體形式，及本發明之一在刀具夾持具內之圓尖嵌件具體形式；

圖 25a 及 25b 描繪本發明之一鏟鑽嵌件具體形式，及本發明之一在刀具夾持具內之鏟鑽嵌件具體形式；

圖 26a 及 26b 描繪本發明之一圓尖嵌件具體形式；

圖 27a 及 27b 描繪本發明之一鏟鑽嵌件具體形式；

圖 28a 及 28b 描繪本發明之一切削嵌件具體形式；

圖 29a 及 29b 描繪本發明之一包含二個複合材料區域之鏟鑽嵌件具體形式；

圖 30a 至 30c 描繪本發明之一包含二個複合材料區域之圓形切削嵌件具體形式；

圖 31a 及 31b 描繪本發明之一包含二個複合材料區域之圓形切削嵌件具體形式；

圖 32a 及 32b 描繪本發明可用以生產圖 30a 至 30c 或圖 31a 及 31b 之圓形可分度切削嵌件之方法具體形式；

圖 33a 及 33b 描繪一可用於圖 32a 及 32b 之方法之齒輪具體形式；而

圖 34a 及 34b 描繪本發明方法之一具體形式，其中圖 33a 及 33b 之齒輪予用於圖 31a 及 31b 之方法。

【本發明說明】

本發明提供各種合構物件譬如切削嵌件、旋轉切削嵌件、鑽孔嵌件、銑削嵌件、鏟鑽、鏟鑽嵌件、圓尖嵌件，以及此等合構物件之製法。該等合構物件尤其合構嵌件，尚可包含在頂部或底部表面上或者在頂部及底部二者表面上之切角形成用幾何形狀。該合構物件之切角形成用幾何形狀可為複雜之切角形成用幾何形狀。複雜之切角形成用幾何形狀可為任何具有刀具斜面上各種構形譬如結節、凸起、隆脊、凹槽、浮島、背壁、或此等徵貌之組合之幾何形狀。

本案中所用“合構物件”或“合構嵌件”係指一具有

相異物理性質、化學性質、化學組成及／或顯微結構之個別區域之物件或嵌件。此等區域不包括僅為敷加於物件或嵌件上之塗面。此等差異造成各區域在至少一特性方面相異。各區域之特性可為例如硬度、抗拉強度、耐磨耗性、破裂韌性、彈性模數、抗腐蝕性、熱膨脹係數、以及熱傳導係數中之至少一項。本案中所用“複合材料”乃一為由二或更多相位（例如在譬如膠結碳化物之黏結劑內之陶瓷成分）所成複合體之材料。可如本發明所提供予以構作之合構嵌件包括例如材料之車削、切削、插削、銑削、鑽孔、絞孔、鑽錐坑、鑽柱坑、端銑、及攻螺絲用嵌件。

本發明更明確為提供一具有至少一刀刃及至少二個在至少一特性方面相異之複合材料區域之合構物件或合構嵌件。該等合構嵌件可進一步為可分度及／或包含切角形成用幾何形狀。該等相異特性可藉改變該二膠結碳化物材料區域內化學組成及／或顯微結構中至少一項予以提供。一區域之化學組成為例如該區域之陶瓷成分及／或黏結劑之化學組成以及該區域之碳化物對黏結劑比率之函數。舉例言之，旋轉刀具之二個膠結碳化物材料區域中之一可較該二區域中另一個呈現較大之耐磨耗性、提升之硬度、及／或較大之彈性模數。

本發明之各具體形式包括一種生產合構物件之方法，包含自一進料屨將一第一粉狀金屬等級引進模子內一空腔之第一部分，以及自該進料屨將一第二粉狀金屬等級引進該空腔之第二部分，其中該第一粉狀金屬等級至少有一特

性異於該第二粉狀金屬等級。然後，可將該粉狀金屬等級壓實以形成粉壓胚。該等粉狀金屬等級可各自包含硬粒子（譬如陶瓷成分）及黏結劑材料。該等硬粒子可獨立包含碳化物、氮化物、硼化物、矽化物、氧化物、及其等之固熔體中至少一種。該黏結劑可包含至少一由鈷、鎳、鐵、及其等之合金中選出之金屬。該黏結劑亦可含有例如鎢、鉻、鈦、鋇、釩、鉬、鋮、鋳、鉛、鈦、鈹、以及碳等元素，而高達此等元素在該黏結劑內之溶解度限值。此外，該黏結劑可含有高達 5 重量 % 之譬如銅、錳、銀、鋁、及鈦之元素。業界熟練人士將認知，任一或所有該膠結硬粒子材料之成分可以元素形式、化合物、及／或母合金予引進。在各種具體形式中，該等金屬粉係直接饋入該模子空腔內。各種進一步之具體形式可包括自該進料屢將一第三粉狀金屬等級引進該空腔。

將該粉壓胚燒結將形成一合構物件，具有一包含一第一複合材料之第一區域及一包含一第二複合材料之第二區域，其中該第一複合材料與該第二複合材料至少有一特性相異。該等區域之相異特性可為由組成分、晶粒尺寸、彈性模數、硬度、耐磨耗性、破裂韌性、抗拉強度、抗腐蝕性、熱膨脹係數、以及熱傳導係數所構成群組中之至少一項。

該第一及第二複合材料可各自包含在黏結劑中之硬粒子，其中該等硬粒子獨立包含碳化物、氮化物、硼化物、矽化物、氧化物、及其等之固熔體中至少一種，而該黏結

劑材料包含至少一由鈷、鎳、鐵、及其等之合金中選出之金屬。在某些具體形式中，該等硬粒子可各自為一金屬碳化物。該金屬碳化物中之金屬可由任何碳化物形成用元素譬如鈦、鉻、釩、鋯、鉛、鉬、鉭、鎢、及銱中選出。該第一複合材料之金屬碳化物在化學組成及平均晶粒尺寸中至少一項上異於該第二複合材料之金屬碳化物。該第一粉狀金屬等級之黏結劑材料及該第二粉狀金屬等級之黏結劑可各自包含至少一由鈷、鈷合金、鎳、鎳合金、鐵、及鐵合金所構成群組中選出之金屬。該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級可各自包含為該粉狀金屬 2 至 40 重量 % 之該黏結劑及 60 至 98 重量 % 之該金屬碳化物。該第一粉狀金屬等級之黏結劑與該第二粉狀金屬等級之黏結劑可在化學組成、該黏結劑在該粉狀金屬等級內重量百分比、或二者之上相異。在一些具體形式中，該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級中之一較該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級中之另一多包括 1 至 10 重量 % 之該黏結劑。

該切削嵌件之各具體形式亦包括混成膠結碳化物，譬如但不限於待決美國專利 10/735,379 號申請案中所述之任何混成膠結碳化物，其全部以指述方式納入本案。一般而言，混成膠結碳化物乃一包含至少一膠結碳化物等級之各粒子分散於第二膠結碳化物連續相通體內從而形成膠結碳化物之複合體之材料。該美國專利 10/735,379 號申請案之混成膠結碳化物相對於其他混成膠結碳化物具有低鄰近

比值及增進之性質。混成成膠結碳化物之分散相鄰近比值較佳可小於或等於 0.48。又，本發明之混成膠結碳化物複合體較佳為具有一硬度大於該連續相硬度之分散相。舉例言之，在本發明切削嵌件之一或更多區位中所用混成膠結碳化物之某些具體形式中，該分散相之硬度較佳為大於或等於 88 HRA 及小於或等於 95 HRA，而該連續相之硬度為大於或等於 78 HRA 及小於或等於 91 HRA。

然而，業界熟練人士均將明白，以下對本發明之論述亦可適用於製作具有複雜幾何形狀及／或多於二個區域之合構嵌件。因此，以下論述無意拘限本發明，但僅例示其各種具體形式。

在某些具體形式中，該等陶瓷成分可包含小於 5 重量 % 之碳化物方塊譬如碳化鉬、碳化鈮及碳化鈦，或在一些應用上，小於 3 重量 % 之碳化物方塊。在本發明之各具體形式中，避免碳化物方塊或僅包括低濃度之碳化物方塊可能有利，因碳化物方塊減小物件成品之橫向破裂強度、增加生產成本、且減小破裂韌性。此對用以機製硬質工件之刀具尤其重要，其中機製工作造成剪切作用，故鑽頭之強度應為最大。其他缺點包括因較高熱膨脹係數及較低熱傳導性所致低熱震抗性以及低耐摩擦磨耗性。

業界熟練人士在已斟酌本發明說明後將了解，本發明之改良旋轉刀具可用若干層不同之膠結碳化物材料構作，以自該刀具中央區域到其週邊產生一或更多特性之量值之級數。本發明合構物件及合構嵌件之一主要優點為可供刀

具設計者利用於裁修各刀具區域性質以適合不同應用之彈性。舉例言之，本發明一特定合構胚之個別膠結碳化物材料區域之尺寸、位置、厚度、幾何形狀、及／或物理性質可選擇以適合該胚所製旋轉刀具之特定應用。因此，舉例言之，若該嵌件在使用期間經歷顯著之彎曲，則該嵌件之一或更多區域之剛性可能增加。此一區域可包含例如一具有提升彈性模數之膠結碳化物材料，或者可將一或更多具有刀面且經歷大於其他區域之切削速率之膠結碳化物區域之硬度及／或耐磨耗性增高；且／或可將使用期間受到化學物接觸之膠結碳化物區域之抗腐蝕性提升。

該等合構嵌件之各具體形式可予最佳化而具有較硬等級之碳化物材料表面區域以獲致較佳之耐磨耗性，及較韌等級之碳化物材料核心區域以增加抗震性或抗衝擊性。因此，本發明所製合構可分度碳化物切削嵌件具有低製造成本及增進機製性能之雙重利益。

圖 1a-1d 之切削嵌件 1 具有八個可分度位置（每側四個）。圖 1a 為一切削嵌件具體形式之三維視圖。頂部區域 2 及底部區域 3 均含有膠結碳化物。此等區域之膠結碳化物可相同或不同。中間區域 4 含有具有與頂部區域 2 及底部區域 3 不同等級之膠結碳化物材料。切削嵌件 1 具有一可設計以於某些切削條件下改善特定材料群組之機製工作之內建或壓入之切角破碎器幾何形狀 5。圖 1b 為切削嵌件 1 之前視圖；圖 1c 為切削嵌件 1 之俯視圖；而圖 1d 為切削嵌件 1 之斷面視圖。此類型之切削嵌件具有一平直側壁

6 及一中央孔 7。中央孔 7 可用以將切削嵌件 1 固定於夾持具內。

圖 2a 至 2d 例示一僅在頂側具有內建切角破碎器之合構可分度切削嵌件 11。切削嵌件 11 可予四次分度。圖 2a 為三維視圖，全頂部區域 12 含有一第一碳化物等級而全底部區域 13 含有一第二碳化物等級，其中該第一碳化物等級與該第二碳化物等級至少有一特性相異。切削嵌件 11 具有一設計以於某些切削條件下改善特定材料群組之機製工作之內建或壓入之切角破碎器幾何形狀 14。圖 2b 為切削嵌件 11 之前視圖；圖 2c 為切削嵌件 11 之俯視圖；而圖 2d 為切削嵌件 11 之斷面視圖。此類型之切削嵌件具有一有角側壁 15 及一中央孔 16。

該等合構碳化物可分度切削嵌件之各具體形式不限於圖 1 及 2 中所示之切削嵌件 1 及 11。在以下圖 3 及 5 中之進一步具體形式顯示得自本發明之三種其他可能之複合構造碳化物切削嵌件。本發明之任何具體形式均可在每一區域內包含不同之材料，譬如複合材料。

基於本發明之原理，圖 3a 至 3d 例示該合構可分度切削嵌件之一在頂底二側均有內建切角破碎器之構造類型。切削嵌件 21 具有菱形，且可予四次分度（每側二次）。圖 3a 為三維視圖，一全角部區域 22 及另一全角部區域 23 含有可為相同或不同等級之膠結碳化物，而中央區域 24 亦可含有至少有一不同特性之複合材料。切削嵌件 21 具有一設計以於某些切削條件下機製特定金屬材料群組之內建或壓

入之切角破碎器幾何形狀 25。圖 3b 為切削嵌件 21 之前視圖；圖 3c 為切削嵌件 21 之俯視圖；而圖 3d 為切削嵌件 21 之斷面視圖。此類型之切削嵌件具有一平直側壁 26 及一中央孔 27。

基於本發明之原理，一如圖 4a 至 4d 中所示進一步之合構可分度切削嵌件 31 具體形式不具有中央孔，但在頂部包括內建切角破碎器。切削嵌件 31 可予四次分度。圖 4a 為三維視圖。靠近周邊之部分頂部區域 32 含有一第一複合材料。切削嵌件主體區域 33 之其餘部分（自該頂部中央部分至整體底部區域）含有一異於該第一複合材料之第二複合材料。切削嵌件 31 具有內建切角破碎器幾何形狀 34。圖 4b 為切削嵌件 31 之前視圖而圖 4c 為切削嵌件 31 之俯視圖。如於圖 4d 中清楚看出，部分頂部區域 32 包含一複合材料譬如某一等級之膠結碳化物，而主體區域 33 包含一第二複合材料譬如一不同等級之碳化物材料。此類型之切削嵌件具有一有角側壁 35。

圖 5a 至 5d 包含一在頂底二側均有內建切角破碎器之進一步合構可分度切削嵌件具體形式。切削嵌件 41 具有菱形，且可予四次分度（每側二次）。如圖 5a 中所示，該切削嵌件可在所有四個角部區域 42、43、44 及 45 之切削部分含有相同之複合材料，而在主體區域 46 含有第二等級之碳化物。切削嵌件 41 具有一設計以於某些切削條件下機製特定金屬材料群組之內建或壓入之切角破碎器幾何形狀 47。圖 5b 為切削嵌件 41 之前視圖；圖 5c 為切削嵌件 41

之俯視圖；而圖 5d 為切削嵌件 41 之斷面視圖。切削嵌件 41 具有一平直側壁 48 及一中央孔 49。

應予強調，可分度切削嵌件之形狀可為任何業界熟練人士已知用於金屬切削應用之正／反幾何式樣，而可包括任何所需之切角形成用幾何形狀。圖 6 至 9 提供可根據本發明之提供方法所生產切削嵌件之進一步不同幾何形狀實例。圖 6 顯示具有二種不同複合材料（譬如碳化物材料 52 及 53）之不規則形狀銑削嵌件 51。切削嵌件 51 具有內建或壓入之切角破碎器幾何形狀 54。圖 7 例示具有二種不同碳化物材料 57 及 58 之圓形一般用途切削嵌件 56。切削嵌件 56 具有一平坦頂面 59。圖 8 顯示具有二個區域 62 及 63 之圓形一般用途切削嵌件 61。切削嵌件 61 具有內建或壓入之切角破碎器幾何形狀 64。圖 8 顯示具有包含不同等級複合材料之二個區域 67 及 68 之不規則形狀凹槽／切斷嵌件 66。切削嵌件 66 具有內建或壓入之切角破碎器幾何形狀 69。

用以產生本發明有或無切角破碎器幾何形狀之新穎合構碳化物可分度切削嵌件之各種製造方法均以習用碳化物粉加工方法為基礎。在本發明方法之一具體形式中，各粉狀金屬等級可藉單一進料屨或多個進料屨引進模子之一部分空腔內。在某些具體形式中，至少有一進料屨可包含至少二個進料區段，以便利用同一屨填裝該空腔之各部分。該方法之各具體形式可進一步包括將多個隔板引進該空腔內，以形成多個模子空腔部分。各隔板可附接於該屨或藉

該裝置之另一部分引進該空腔內。隔板可藉馬達、水力機件、氣體動力機件或電磁線圈降入該空腔內。

圖 10a 及 10b 以示意方式例示習用之碳化物粉壓榨設備。圖 10a 顯示一在填裝階段之壓榨裝置，其中碳化物粉 71 予引進模子 72 之空腔內達於底部衝頭 73 之頂面。該金屬粉可藉一經由一硬管 82 及一軟管 76 連接至一進料斗 75 之進料屜 74 予以饋進。圖 10a 中之頂部衝頭 77 係在升高之位置上。模板 78 係用以支承模子 72 而心桿 79 係用以在該切削嵌件上產生一洞孔。圖 10b 以示意方式顯示壓榨階段期間內之該壓榨裝置，其中金屬粉 71 被壓製成一未加工尺寸之碳化物切削嵌件 80。頂部衝頭 77 及底部衝頭 73 均與壓榨中軸線 81 同心。

對於本發明中所提供不同構造之合構切削嵌件可使用不同之製造方法。該等方法係以切削嵌件之二基本類型複合構造舉例，主要視分流平面（單一或多個／水平及垂直）而定。本文中所用“分流平面”係合構物件或合構嵌件內介於二種不同複合材料間之界面。具有二種不同複合材料 99 及 100 之第一基本類型合構嵌件係以示意方式例示於圖 11，其中一具有單一分流平面 93 之切削嵌件 91 或一具有多個分流平面 94 及 95 之切削嵌件垂直於頂部衝頭 97 及底部衝頭 98 之壓榨中軸線 96。在此等具體形式中，各分流平面垂直於壓榨中軸線 96。該第一基本複合構造具體形式之典型實例示於先前圖 1、2、6、7 及 8 中。

一具有二種不同複合材料 109 及 110 之第二基本合構

嵌件具體形式係以示意方式例示於圖 12，其中一代表性簡化合構碳化物切削嵌件 101 之單一分流平面 103 或一代表性簡化合構碳化物切削嵌件 102 之多個分流平面 104 及 105 均平行於頂部衝頭 107 及底部衝頭 108 之壓榨中軸線 106。或換言之，所有分流平面均平行於壓榨中軸線 106。該第二基本類型複合構造之典型實例示於先前圖 3 及 9 中。

本發明中所提供上述二基本複合構造具體形式之組合形式於是可產生包含可垂直於該壓榨中軸線之多個分流平面及可平行於該壓榨中軸線之（單一或多個）分流平面之各種更複雜類型複合構造。如圖 13 中就具有二種不同碳化物材料 119 及 120 之合構碳化物切削嵌件所示，一代表性簡化合構碳化物切削嵌件 111 之單一分流平面 113 垂直於頂部衝頭 115 及底部衝頭 116 之壓榨中軸線 114，而單一分流平面 112 平行於壓榨中軸線 114。亦且如圖 13 中所示，一代表性簡化合構碳化物切削嵌件 121 之多個分流平面 122 及 123 垂直於壓榨中軸線 114，而多個分流平面 124 及 125 平行於壓榨中軸線 114。該組合式複合構造之典型實例示於先前圖 4 及 5 中。各分流平面為不同複合材料區域間之邊界。

圖 14a 至 14d 為一用於製作本發明所提供屬第一基本複合構造具體形式之合構切削嵌件之製法具體形式之代表性示意圖（非按比例顯示）。如圖 14a 中所示，底部衝頭 131 與模子 133 之頂面 132 對齊；底部衝頭 131 於是可沿壓榨中軸線 134 向下行進，而碳化物粉 135 於同時被引進

模子 133 之空腔內直至到達所需量爲止。該粉狀金屬係藉包括進料屨 136、金屬硬管 137、軟管 138 及進料斗 139 之碳化物粉填裝系統 150 予以填裝。模板 141 係用以支承模子 133 而心桿 142 在切削嵌件 143 上形成一洞孔。頂部衝頭 140 在此壓榨步驟期間係處於升高之位置供引進第一金屬粉 135。該第一金屬粉之填裝工作一旦完成，圖 14b 中所示之第二碳化物粉填裝系統 152 便將一不同等級之第二粉狀金屬 149 引進模子 133 之空腔內，而底部衝頭 131 繼續沿壓榨中軸線 134 向下行進，直至到達該第二粉狀金屬之所需量爲止。在引進該第二粉狀金屬之後，第一碳化物粉填裝系統 150 可再次將該第一粉狀金屬引進該空腔內，而該底部衝頭繼續向下移動，直至如圖 14c 中所示引進所需之量爲止。最後，當所有三層之碳化物粉均予引進時，頂部衝頭 140 向下移動而底部衝頭 131 向上移動，以形成如圖 14d 中所示之壓製碳化物切削嵌件粉壓胚 155。

另法，圖 14 中所示之二碳化物粉填裝系統 150 及 152 可如圖 15 中所示替換以一具有內建式單另進料斗 162 及 163（以及相應硬管及軟管）之單一進料屨 161。圖 15a、15b 及 15c 中例示之各填裝步驟分別相同於圖 14a、14b 及 14c 中所示者。並以頂部衝頭 166 及底部衝頭 167 壓製合構嵌件粉壓胚 165。

圖 16a 至 16d 爲描繪另一用於製作本發明所提供屬第二基本複合構造具體形式之合構碳化物可分度切削嵌件尤其類似先前圖 3 中之合構碳化物切削嵌件之製法具體形式

示意圖示（非按比例）。該合構切削嵌件可於二角隅 168 及 169 含有相同等級之碳化物（或不同等級），而於中央區域 170 含有不同之碳化物材料。圖 16a 中所示碳化物粉填裝系統 171 包含一具有多個進料斗 173、174 及 175 之進料屜 172。底部衝頭 176 沿壓榨中軸線 177 向下移動，而容許不同等級之碳化物粉經由內建於進料屜 172 之各分流型材（如圖 17 中所示）填裝。圖 16a、16b 及 16c 例示該碳化物粉填裝期間之演進，而具有本發明所提供第二基本類型複合構造之合構碳化物切削嵌件 181 最終藉頂部衝頭 182 及底部衝頭 176 予以形成。圖 17 提供一顯示進料屜 172 基本結構之示意圖，其中圖 17a 為前視圖，圖 17b 為側視圖，圖 17c 為俯視圖，而圖 17d 為三維視圖。進料屜 172 原則上包含多支硬管 191、192 及 193、一框格 194、以及多個分流型材 195 及 196，而彼等在框格 194 內之部分依據待壓製切削嵌件之尺寸及複合結構為可調整或為固定。

除開上述主要基於該底部衝頭之移動及該多種碳化物粉填裝系統之各較佳製法，圖 18 中所示另一較佳製法係基於一種自動控制多個分流片並將各薄分流片驅入該模腔以構成該多個型材之機構。該驅動機構包括使用齒條 - 小齒輪、汽缸、液壓缸、線性馬達等等。圖 18 中之具體形式例示一使用齒條 - 小齒輪之驅動機構。圖 18a 為前視圖，圖 18b 為側視圖，圖 18c 為俯視圖，而圖 18d 為三維視圖。此一系統基本為由電動馬達 201、小齒輪 202、齒條 203、框格 204、多個分流型材 205 及 206、厚度在 0.003 至 0.040

吋範圍內之多個薄分流片 207 及 208、移動托架 209、馬達承架 210、以及多支金屬硬管 211、212 及 213 構成。移動托架 209 與齒條 203 偶合並直線上下移動。該多個薄分流片 207 及 208 以機械方式附接於移動托架 209 之二側。

以下提供將一具有圖 19 中所示第二基本複合構造具體形式之合構切削嵌件（圖 12 中所界定）用以舉例時之所述多個薄分流片用齒條 - 小齒輪驅動機構之詳細工作原理。

圖 19 中所示為一合構切削嵌件 221，可於二角隅區域 222 及 223 包含相同等級之碳化物，而於中央區域 224 包含不同之碳化物材料或者不同等級之碳化物材料。切削嵌件 221 具有二個有內建或壓入之切角破碎器幾何形狀 225 之相同頂及底側面。切削嵌件 221 具有一平直側壁 226 及一中央孔 227。

圖 20 中所示進料屜所處位置為薄分流片 231 及 232 被齒條與小齒輪機構向下驅動到達底部衝頭 234 之頂面 233。分流片 231 及 232 形成模子 238 之分割空腔 235、236 及 237。然後可經由多支金屬硬管 239、240 及 241 引進各粉狀金屬。

如圖 21 中所示，該進料屜所處位置為多個薄分流片 231 及 232 在模子 238 之分割空腔 235、236 及 237 已填裝以二角隅 246 及 247 之粉狀金屬以及中央區域 248 之不同粉狀金屬後被齒條與小齒輪機構向上驅動到達模子 238 之頂面 245 上方。

此處應予說明，即用於製成本發明所提供合構切削嵌件之製法不限於上述於圖 14 至 21 中所示之製法。有一些其他可能之製法供製作本發明之合構碳化物可分度切削嵌件。圖 22a 至 22d 以示意方式例示一包含具有二頂部衝頭之壓機之製法。圖 22a 顯示在第一填裝位置之壓榨設備，其中所需量之第一粉狀金屬 251 被填裝入模子 253 之空腔 252；具有平坦表面之頂部衝頭 254 及具有切角破碎器幾何形狀之頂部衝頭 255 二者均處於升高之位置。圖 22b 顯示在第一受壓位置之壓榨設備，其中第一粉狀金屬 251 用平坦表面型頂部衝頭 254 及底部衝頭 257 壓製成一生壓胚 256。此外，圖 22b 顯示在一不同碳化物粉 258 被填裝入模腔 252 後使用平坦表面型頂部衝頭 254 之第二受壓位置。圖 22d 顯示在第一種碳化物粉 259 再次被填裝入模腔 252 後使用具有切角破碎器幾何形狀之頂部衝頭 255 之最終受壓階段壓榨設備，而碳化物粉 251、258 及 259 於是被壓製成一生合構碳化物切削嵌件生壓胚 261。

本發明合構旋轉刀具及生產該等刀具所用合構胚之一額外生產方法具體形式包含將一第一冶金粉置於一模子第一區域空隙內。該模子較佳為乾袋式橡膠模子。將一第二冶金粉置於該模子第二區域空隙內。視該旋轉刀具所需不同膠結碳化物材料之區域數而定，該模子可分割成額外之區域而於其內置放特定之冶金粉。該模子可藉由置放一實體隔板於該模子空隙內以界定若干區域而予分區。冶金粉係如上述選用以獲致該旋轉刀具各對應區域之所需性質。

至少該第一區域及該第二區域之一部分係彼此接觸，而後將該模子等壓壓縮使各冶金粉密實以形成壓實粉末之粉壓胚。然後將該粉壓胚燒結使該粉壓胚進一步密實且於該第一及第二區域或其他區域（若存在）間形成自生性黏接。該燒結粉壓胚提供一胚，可予機製以包括刀刃及／或一特殊旋轉刀具幾何形狀之其他實體徵貌。此等徵貌均已知於業界普通技術人士，故本文不予詳細說明。

本發明方法之此等具體形式對切削嵌件設計者在設計不同區位供特殊應用時提供增加之彈性。該第一生壓胚可由任何膠結硬粒子材料設計成任何所需形狀。此外，該製程可依需要重複多次，較佳為於燒結前。舉例言之，在壓實以形成該第二生壓胚後，可將該第二生壓胚置於一具有第三粉末之第三模子內，並壓實以形成一第三生壓胚。藉由此一重複製程可形成各種更複雜之形狀，可形成包括多個性質相異之明確界定區域之切削嵌件，而且切削嵌件設計者將能設計出在特定區位或區域具有特定耐磨耗能力之切削嵌件。

業界熟練人士均將了解所需用於壓實及燒結以形成膠結硬粒子（譬如膠結碳化物切削嵌件）之各項製程參數。此等參數可用於本發明之各方法，例如可於適合使該物件密實之溫度（譬如高至 1500°C 之溫度）執行燒結工作。

另一用於製作本發明合構切削嵌件之可能製法大體示於圖 23a 至 23d。圖 23a 以示意方式例示一新穎之頂部衝頭設計，其中頂部衝頭 271 具有一可在頂部衝頭 271 內側

上下滑動之同心衝頭嵌件 272。於填裝階段，當同心衝頭嵌件 272 一路向下滑入模子 273 到達底部衝頭 280 之頂面 279 時，便將第一粉狀金屬 274 引進模子 273 之空腔內。填裝後，同心衝頭嵌件 272 自模子 273 撤回並如圖 23b 所示在模子 273 之空腔內側留下一空腔 275。然後將一不同等級粉狀金屬 276 填裝入上述空腔 275，而頂部衝頭 271 及同心衝頭嵌件 272 如圖 23c 所示均處於升高之位置。最後，圖 23d 以示意方式顯示該在受壓階段之壓榨設備，其中第一粉狀金屬 274 及一不同等級粉狀金屬 276 藉頂部衝頭 271 及底部衝頭 278 壓製成一切削嵌件粉壓胚 277。如此所得切削嵌件在該二角隅區域含有一相同等級碳化物粉之複合體，而在該中央區域含有一不同種類之碳化物粉。

本發明物件之各具體形式亦包括各種用於旋轉刀具之嵌件。模組式旋轉刀具典型為包含一固定於刀具主體之膠結碳化物嵌件。該刀具主體典型為可由鋼製成。該旋轉刀具嵌件可藉例如夾子或螺絲固定於該刀具主體。一典型模組式圓尖端銑刀 300 之各組件示於圖 24a-24c。模組式圓尖端銑刀 300 包含一圓尖嵌件 301 及一鋼質主體 302。鏟鑽亦可予製成模組式旋轉刀具。如圖 25a-25c 中所見，一典型模組式鏟鑽 400 包含一鏟鑽嵌件 401 及一鋼質主體 402。

本發明之各具體形式亦包括各種用於模組式旋轉刀具之合構嵌件。該等合構嵌件可包含至少一中央區域及一周邊區域，其中該中央區域包含一第一複合材料，而該周邊

區域包含一第二複合材料。該第一複合材料至少可有一特性異於該第二複合材料。該特性可為至少一由組成分、晶粒尺寸、彈性模數、硬度、耐磨耗性、破裂韌性、抗拉強度、抗腐蝕性、熱膨脹係數、以及熱傳導係數所構成群組中選出之特性，而各複合材料均可如上述。該等合構嵌件可為圓尖端銑刀嵌件、鏟鑽嵌件、或任何其他旋轉刀具嵌件。舉例言之，圖 26a 及 26b 顯示本發明之二種不同圓尖嵌件具體形式。圖 26a 之圓尖嵌件 310 包含三個包含複合材料之區域 311、312、及 313。嵌件 310 包含一沿旋轉中軸行進之中央區域 312 以及二周邊區域 311 及 313。該等區域可全部包含不同之複合材料，或者任二區域可包含相同之複合材料而其餘區域包含一不同之複合材料。在一替用具體形式中，圖 26b 之圓尖嵌件 320 包含二個包含複合材料之區域 321 及 322。嵌件 320 包含一與旋轉中軸垂直之中央區域 321 及一在嵌件 320 之刀前梢之周邊區域 322。

在進一步實例中，圖 27a 及 27b 顯示本發明之二種不同鏟鑽嵌件具體形式。圖 27a 之鏟鑽嵌件 410 包含三個包含複合材料之區域 411、412、及 413。類似圓尖嵌件 310，鏟鑽嵌件 410 包含一沿旋轉中軸行進之中央區域 412 以及二周邊區域 411 及 413。又，此等區域可全部包含不同之複合材料，或者任二區域可包含相同之複合材料而其餘區域包含一不同之複合材料。類似圓尖嵌件 320，圖 27b 之鏟鑽嵌件 420 包含二個包含複合材料之區域 421 及 422。鏟鑽嵌件 420 包含一與旋轉中軸垂直之中央區域 421 及一

在嵌件 420 之刀前梢之周邊區域 422。另法，本發明之旋轉刀具嵌件可製成具有其他複合構形，其中在該刀具之不同區域出現一特定特性之差異。

在某些具體形式中，該合構嵌件可包含一複合材料，所具中央區域彈性模數異於周邊區域內第二複合材料之彈性模數。在某些應用上，該中央區域彈性模數可大於該周邊區域彈性模數。舉例言之，該中央區域內第一複合材料之彈性模數可在 90×10^6 至 95×10^6 psi 間，而該周邊區域內第二複合材料之彈性模數可在 69×10^6 至 92×10^6 psi 間。

在某些具體形式中，該合構嵌件可包含一複合材料，所具中央區域硬度或耐磨耗性異於周邊區域內第二複合材料之硬度或耐磨耗性。在某些應用上，該周邊區域硬度或耐磨耗性可大於該中央區域硬度或耐磨耗性。此等性質及特性差異可用包含黏結劑濃度差異之各種膠結碳化物材料獲得。舉例言之，在某些具體形式中，該第一複合材料可包含 6 至 15 重量 % 鈷合金，而該第二複合材料可包含 10 至 15 重量 % 鈷合金。該等旋轉刀具切削嵌件之具體形式可包含二種以上之複合材料，或包含二個以上之區域，或二者皆有。

本發明各嵌件之進一步具體形式示於圖 28 至 31。此等具體形式具有平行於該典型壓榨軸或者大致垂直於該頂或底面之分流平面。換言之，圖 28 至 31 之具體形式可視為具有二種不同複合材料之第二基本合構嵌件具體形式。圖 28a 及 28b 例示一合構圓尖銑削嵌件 430 之具體形式，

在周邊區域 432 內二尖部 431 處具有一膠結碳化物等級，而在中央區域 433 內具有一不同之膠結碳化物等級。

圖 29a 及 29b 例示一合構鏟鑽嵌件 440 之具體形式，在中央區域 442 內刀梢 441 處具有一膠結碳化物等級，而在周邊區域 443 具有另一不同之膠結碳化物材料。中央區域 442 內沿中央區域刀刃 444 之切削速率將慢於沿周邊區域切削區 445 之切削速率。

圖 30a、30b 及 30c 例示一具有一有角側面 453 之合構可分度切削嵌件 450 之具體形式，在全周邊區域 452 具有一膠結碳化物等級，而在中央區域 451 具有一不同之膠結碳化物等級。中央區域 451 可包含一支承周邊區域 452 之較耐磨耗等級刀刃之韌性膠結碳化物等級。此外，圖 31a 及 31b 例示另一在頂底二側均有內建切角破碎器 463 之合構可分度切削嵌件 460 之具體形式。切削嵌件 460 在全周邊區域 461 具有一膠結碳化物等級，而在中央區域 462 具有另一不同之碳化物材料。

亦提供一新穎之製法用於生產各種在該全周邊區域具有一複合材料而在該中央部分具有另一不同之複合材料之合構切削嵌件。進料屨可修改成填裝模子之一空腔，以使一複合等級沿周邊分配而一不同之複合材料分配於該中央區域內。該進料屨可設計成在該空腔內藉重力進料，其中該粉狀金屬係藉多支進料硬管或藉一設計成填裝每一區域之進料硬管分配。本發明方法之另一具體形式示於圖 32 至 34。

圖 32a 及 32b 以示意方式例示一馬達驅動式粉末進料履機構 500，用以生產一具有如圖 31a 及 31b 中所示複合構造之典型圓形切削嵌件。進料履機構 500 可包含二個馬達驅動單元。第一馬達驅動單元包含一齒條 501、一小齒輪 502、一支承托架 503、一馬達 504、及一馬達軸桿 507。在此具體形式中，齒條 501 係以機械方式連接於一空心圓筒 505，而一具有空心圓筒形狀之薄分流片 506 附接於空心圓筒 505 之外圓筒面。如圖 32a 中所示，空心圓筒 505 係藉齒條 501 驅動直至薄圓筒形分流片 506 到達底部衝頭 508 之頂面為止。因此，在底部衝頭 508 與模子 511 間形成二個分割空腔，亦即中央空腔 509 及全周邊空腔 510。第二馬達驅動單元係由一馬達 520、一馬達軸桿 521、一小齒輪 522 及一具有一系列內建刀片 524 之獨特結構大齒輪 523 構成，見圖 33a 及 33b。如所示，大齒輪 523 係藉一對座落於底部承座 526 與頂部承座 527 之推力軸承 525 予以支承。

上述大齒輪 523 之細部示於圖 33a 之平面視圖及圖 33b 之透視圖。大齒輪 523 具有一系列標準或非標準齒 530 及一系列刀片 524。刀片 524 可為簡單平面、或有扭角平面、或螺旋面之形狀。如圖 32a 中所示，該等刀片作用如一分散器將碳化物粉分配於全周邊部分空腔 510 內。

圖 34a 及 34b 例示（非按比例）一具有二進料斗之進料履系統 540。進料履系統 540 係藉一種線性精確位置單元經由主動軸 541 予以驅動，因此進料履系統 540 可精確

位於周邊空腔 542 及中央空腔 543 上方。進料屨系統 540 係配備以一用於將金屬粉饋入周邊空腔 542 之進料斗單元 544 及另一用於將金屬粉饋入中央空腔 543 之進料斗單元 545。進料斗單元 544 及 545 二者由漏斗底座 550 支承。薄圓筒形分流片 546 置於底部衝頭 547 之頂面。來自進料斗單元 545 之金屬粉 560 予直接引進中央空腔 543，而來自進料斗單元 544 之金屬粉 562 係藉多個刀片 563 引進周邊空腔 542，該等刀片經由大齒輪 523 之受控式旋轉將金屬粉 562 均勻分散入周邊空腔 542。較佳為所有金屬粉均直接饋入該空腔。

在圖 34b 中，於圖 34a 之具體形式所處位置上，空腔 542 及 543 二者已填裝以二種不同之金屬粉 571 及 572。於此位置上，薄圓筒形分流片 573 被由齒架 575 向上驅動之空心圓筒 574 舉至模子表面 576 上方。

一般均將了解，本說明例示該等有關對本發明進行清楚了解之本發明各個方面。為簡化本說明，本發明之某些將對業界普通技術人士為明顯故而將無利於更加了解本發明之各個方面乃未予提出。雖然本發明之各具體形式已加以說明，但業界普通技術人士在斟酌前列說明時均將認知本發明之各種修改及變化形式均可以採用。本發明之所有此等變化及修改形式均意圖由前列說明及後附申請專利範圍予以涵蓋。

五、中文發明摘要：

本發明之各具體形式包括各種生產合構物件之方法。其一方法包含自一進料屨將一第一粉狀金屬等級引進模子內一空腔之第一部分，以及自該進料屨將一第二粉狀金屬等級引進該空腔之第二部分，其中該第一粉狀金屬等級之化學組成或粒徑異於該第二粉狀金屬等級。亦提供各種進一步之方法。本發明之各具體形式亦包含供材料移除作業用之合構嵌件。該等合構嵌件可包含一第一區域及一第二區域，其中該第一區域包含一第一複合材料，而該第二區域包含一第二複合材料。

六、英文發明摘要：

Embodiments of the present invention include methods of producing a composite article. A method comprises introducing a first powdered metal grade from a feed shoe into a first portion of a cavity in a die and a second powdered metal grade from the feed shoe into a second portion of the cavity, wherein the first powder metal grade differs from the second powdered metal grade in chemical composition or particle size. Further methods are also provided. Embodiments of the present invention also comprise composite inserts for material removal operations. The composite inserts may comprise a first region and a second region, wherein the first region comprises a first composite material and the second region comprises a second composite material.

十、申請專利範圍：

1. 一種生產合構物件之方法，包含：

自一進料屨將一第一粉狀金屬等級引進模子內一空腔之第一部分，以及自該進料屨將一第三粉狀金屬等級引進該空腔之第二部分，其中該第一粉狀金屬等級之化學組成或粒徑異於該第二粉狀金屬等級；以及

將該第一及第二粉狀金屬等級壓實以形成粉壓胚。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，尚包含：

將該粉壓胚燒結以形成該合構物件，具有一包含一第一複合材料之第一區域及一包含一第二複合材料之第二區域，其中該第一複合材料與該第二複合材料至少有一特性相異。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該第一及第二複合材料各自包含在黏結劑中之硬粒子，其中該等硬粒子獨立包含碳化物、氮化物、硼化物、矽化物、氧化物、及其等之固熔體中至少一種，而該黏結劑包含至少一由鈷、鎳、鐵、及其等之合金中選出之金屬。

4. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中特性為至少一由組成分、晶粒尺寸、彈性模數、硬度、耐磨耗性、破裂韌性、抗拉強度、抗腐蝕性、熱膨脹係數、以及熱傳導係數所構成群組中選出之特性。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級各自包含一金屬碳化物及一黏結劑。

6. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該第一粉狀金

屬等級之金屬碳化物中之金屬及該第二粉狀金屬等級之金屬各自為由鈦、鉻、釩、鋯、鉛、鉬、鉭、錫、及銮所構成群組中選出。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該進料屨包含至少二個進料區段。

8.如申請專利範圍第 1 項之方法，尚包含：

自該進料屨將一第三粉狀金屬等級引進該空腔。

9.如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該物件為切削嵌件、鑽孔嵌件、銑削嵌件、切螺紋嵌件、起槽嵌件、車削嵌件、鏟鑽、鏟鑽嵌件、或圓尖端銑刀。

10.如申請專利範圍第 1 項之方法，尚包含：

將該第一粉狀金屬等級、該第二粉狀金屬等級、或一第三粉狀金屬等級中至少一種引進該模子之第三部分。

11.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級之黏結劑及該第二粉狀金屬等級之黏結劑各自包含一由鈷、鈷合金、鎳、鎳合金、鐵、及鐵合金所構成群組中選出之金屬。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級之黏結劑與該第二粉狀金屬等級之黏結劑在化學組成上相異。

13.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級之黏結劑重量百分比異於該第二粉狀金屬等級之黏結劑重量百分比。

14.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該第一複合材

95129712

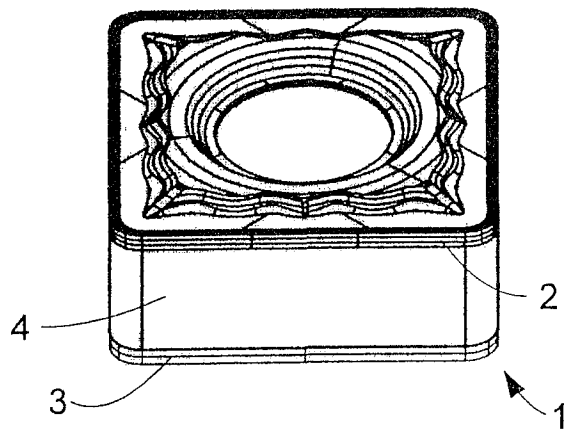


圖 1A

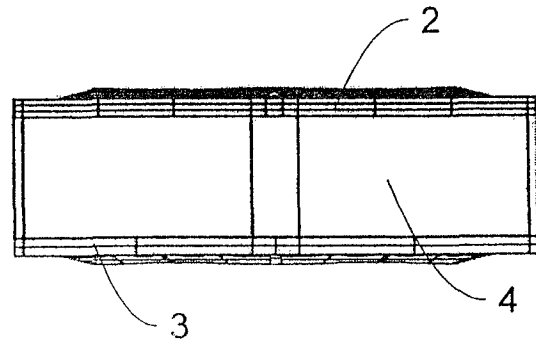


圖 1B

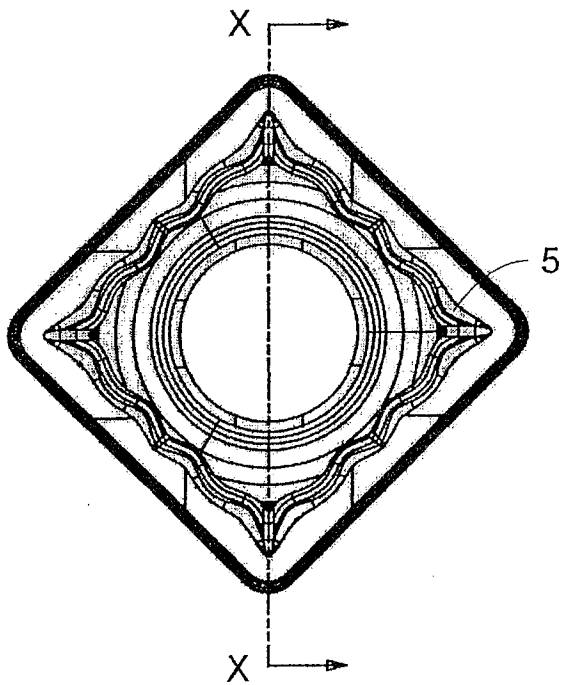
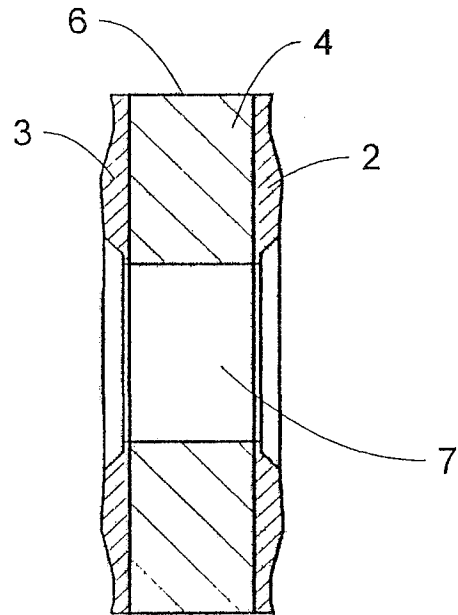


圖 1C



斷面 X-X

圖 1D

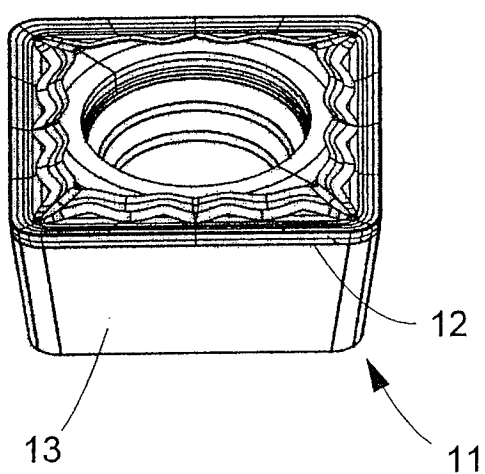


圖 2A

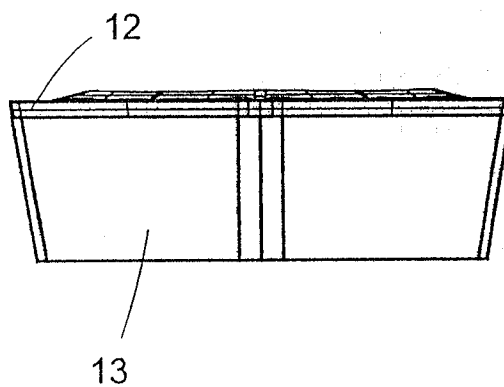


圖 2B

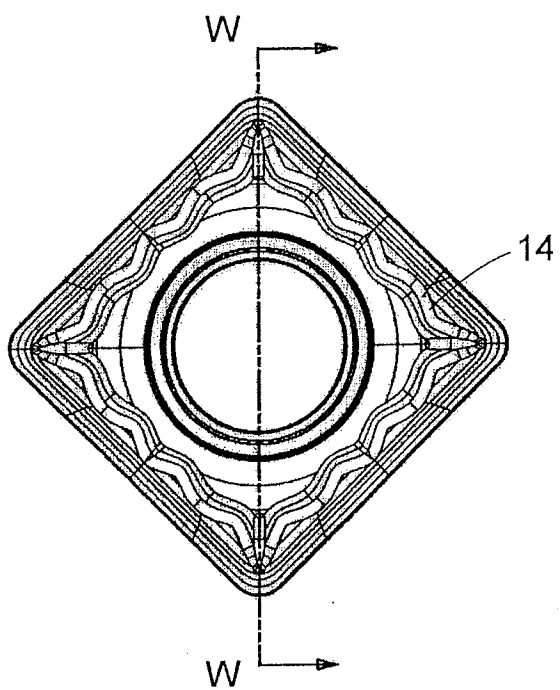
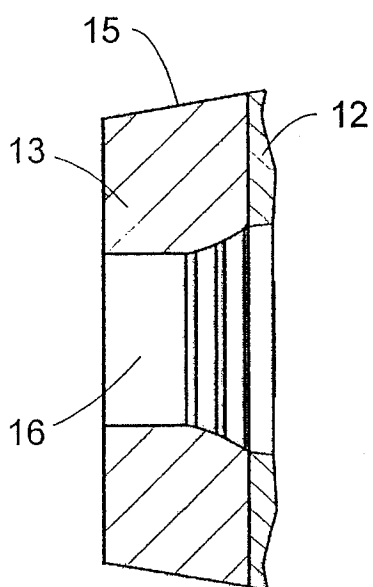


圖 2C



斷面 W-W

圖 2D

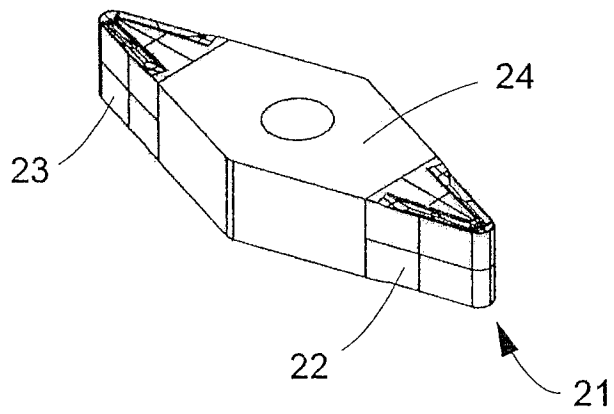


圖 3A

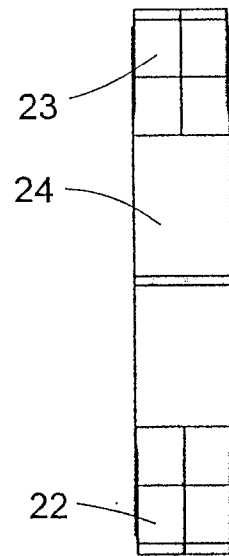


圖 3B

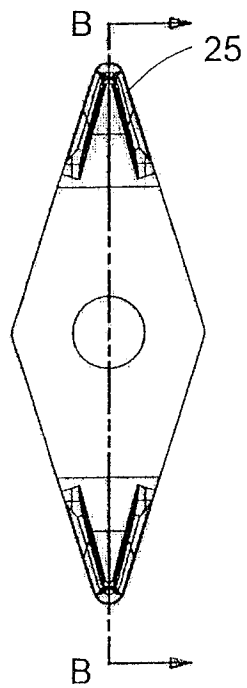
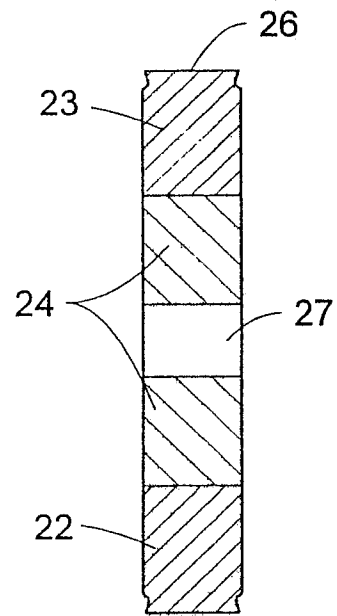


圖 3C



斷面 B-B

圖 3D

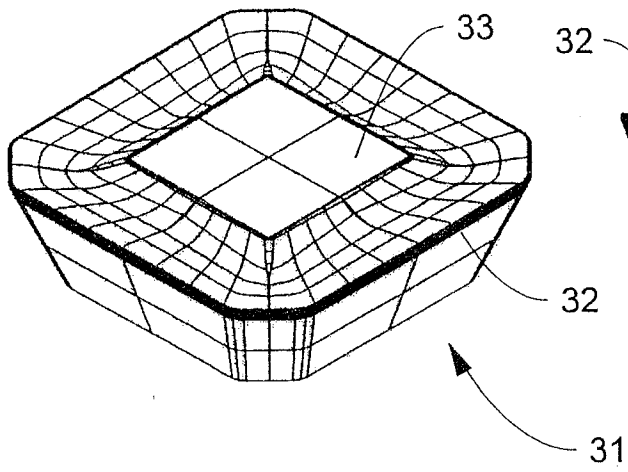


圖 4A

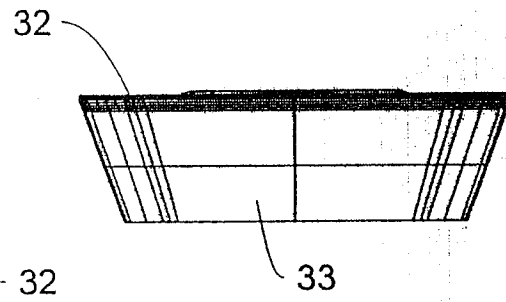


圖 4B

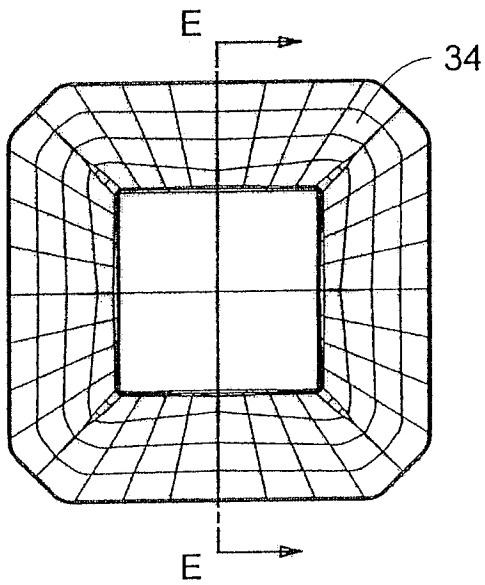


圖 4C

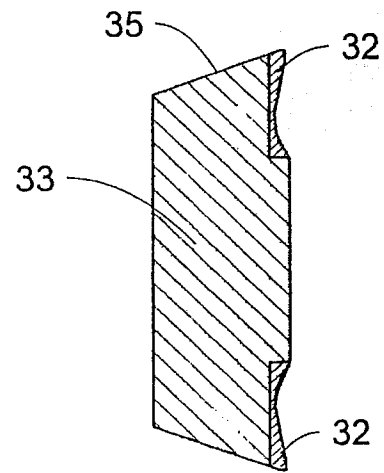


圖 4D

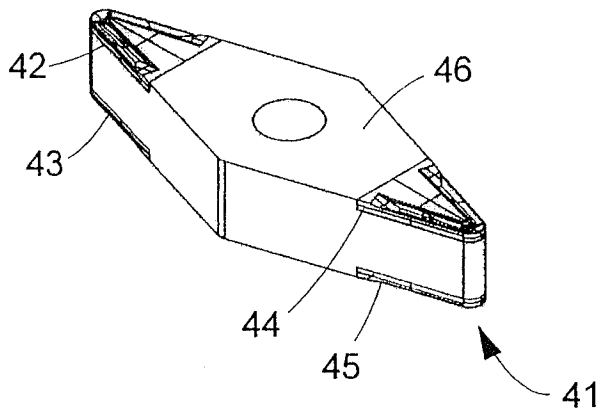


圖 5A

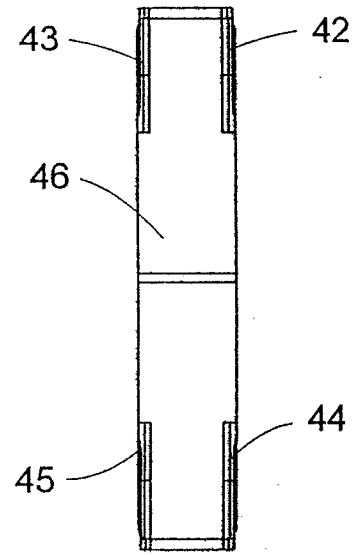


圖 5B

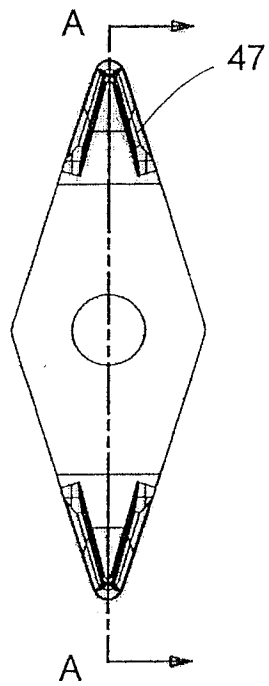
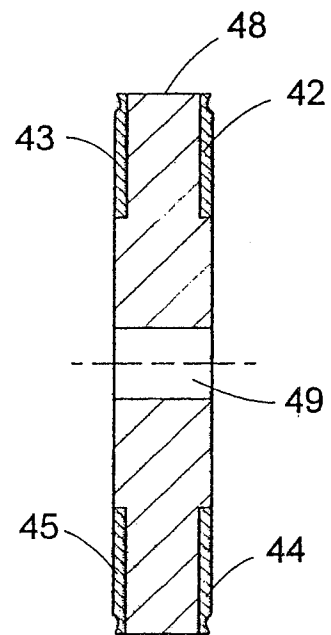


圖 5C



斷面 A-A

圖 5D

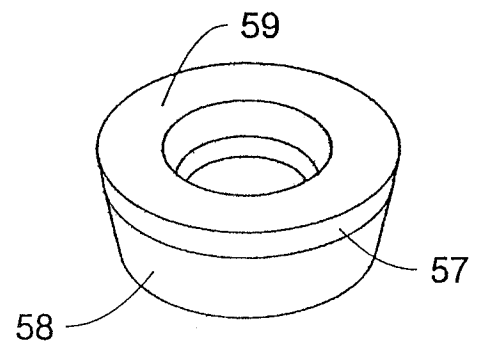
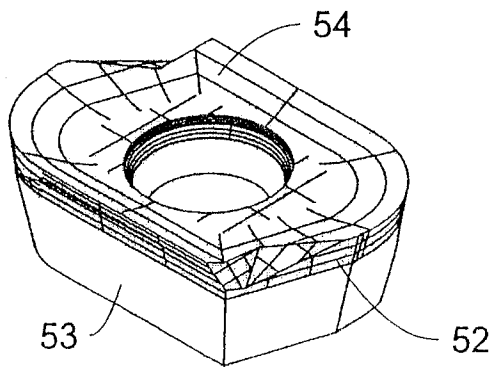
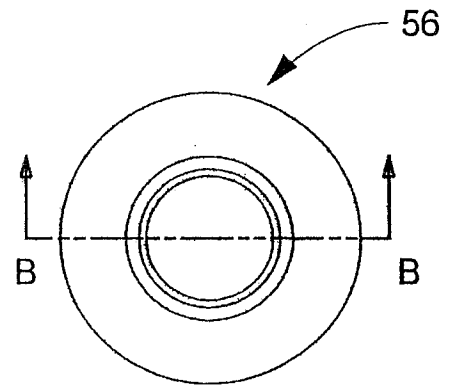
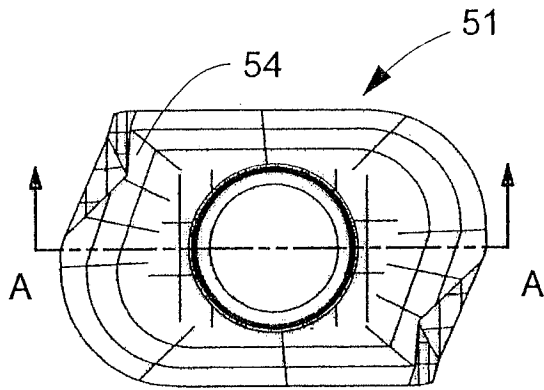
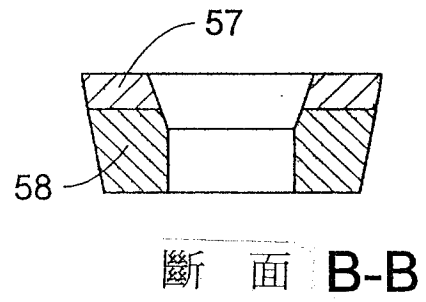
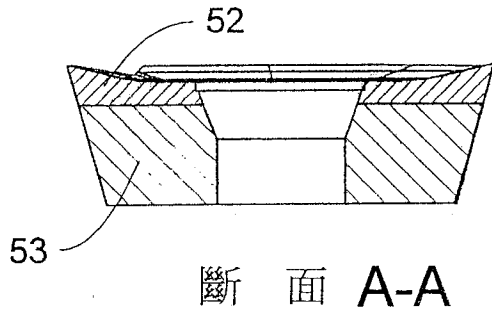


圖 6

圖 7

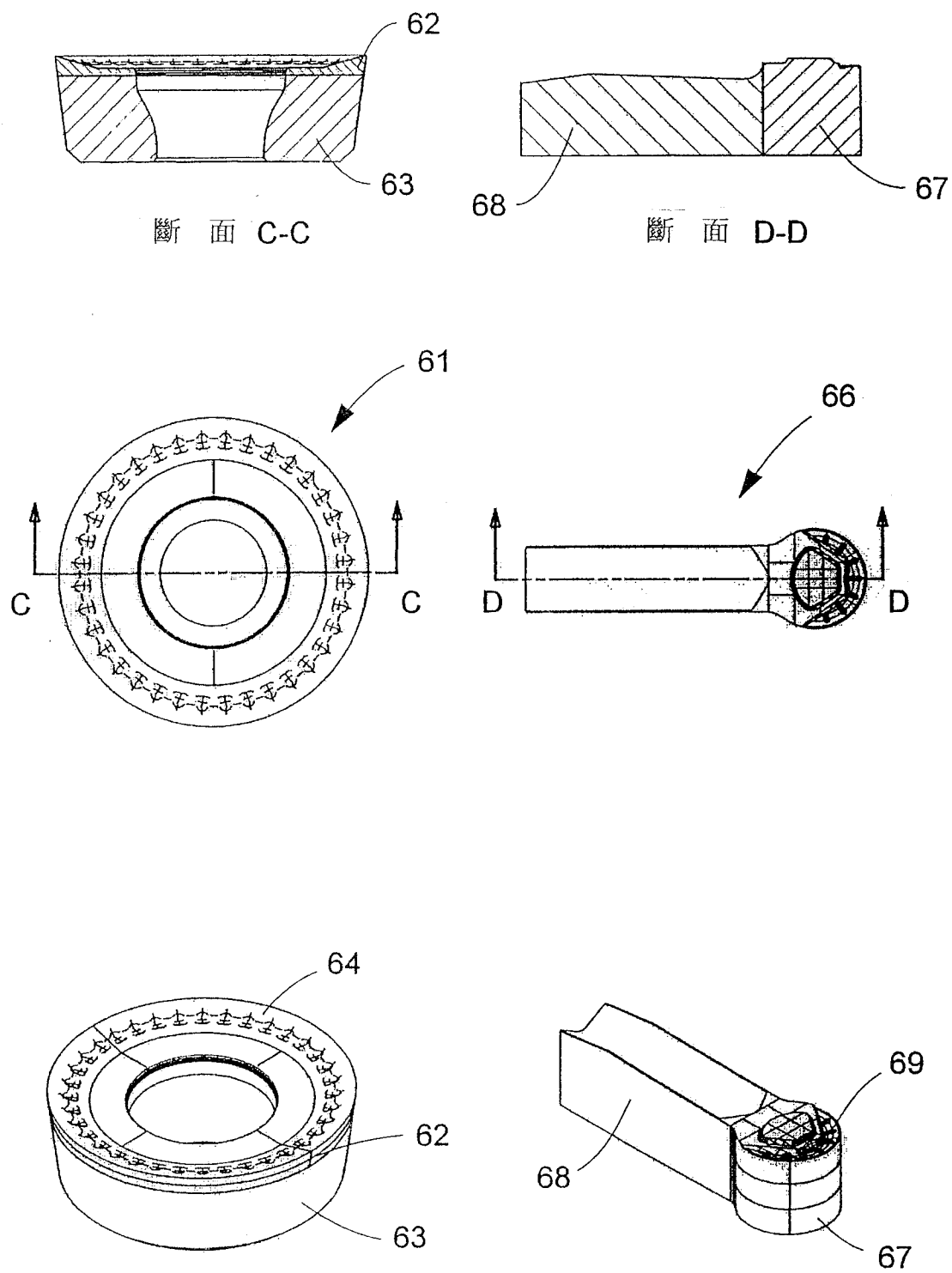


圖 8

圖 9

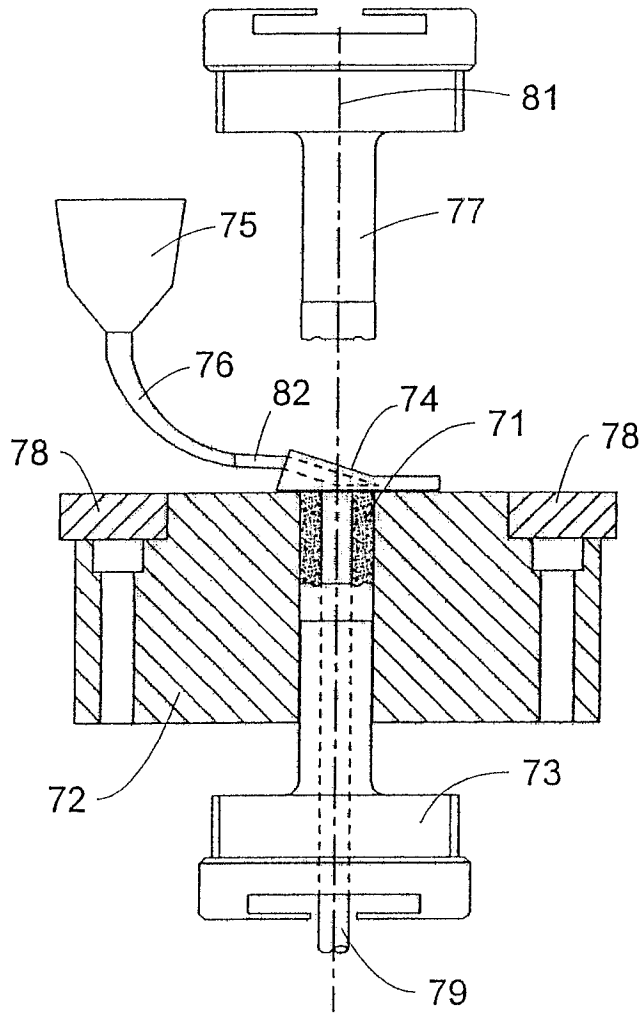


圖 10A

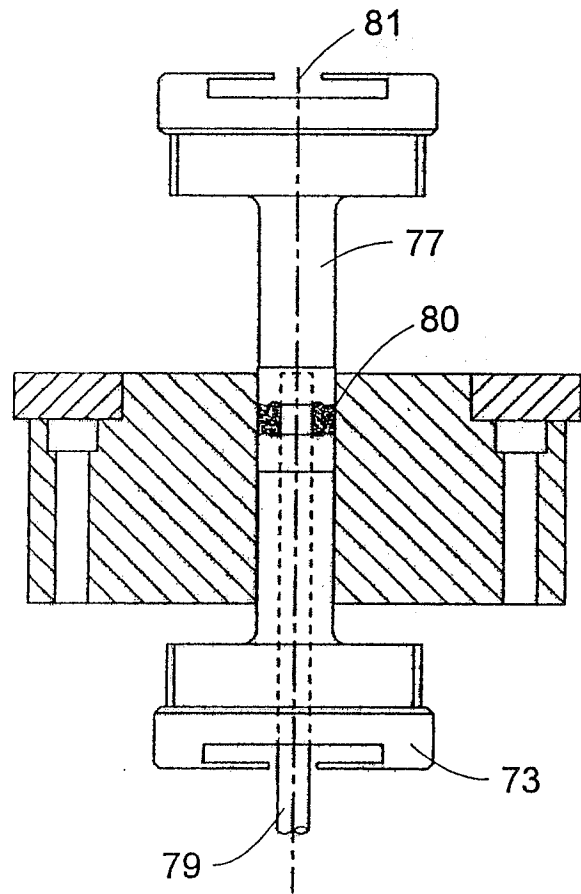


圖 10B

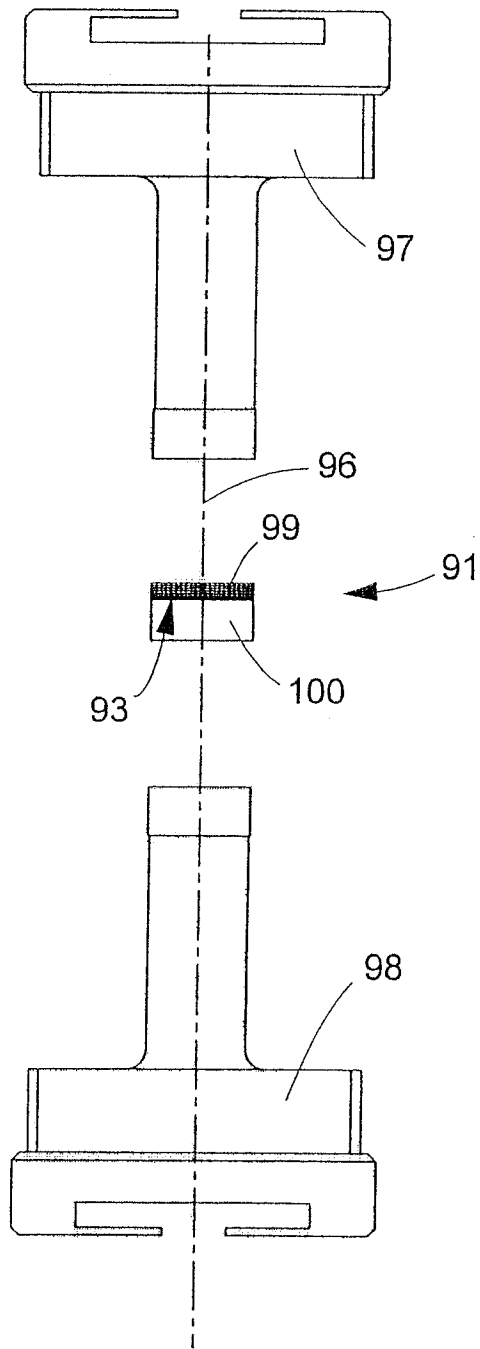


圖 11A

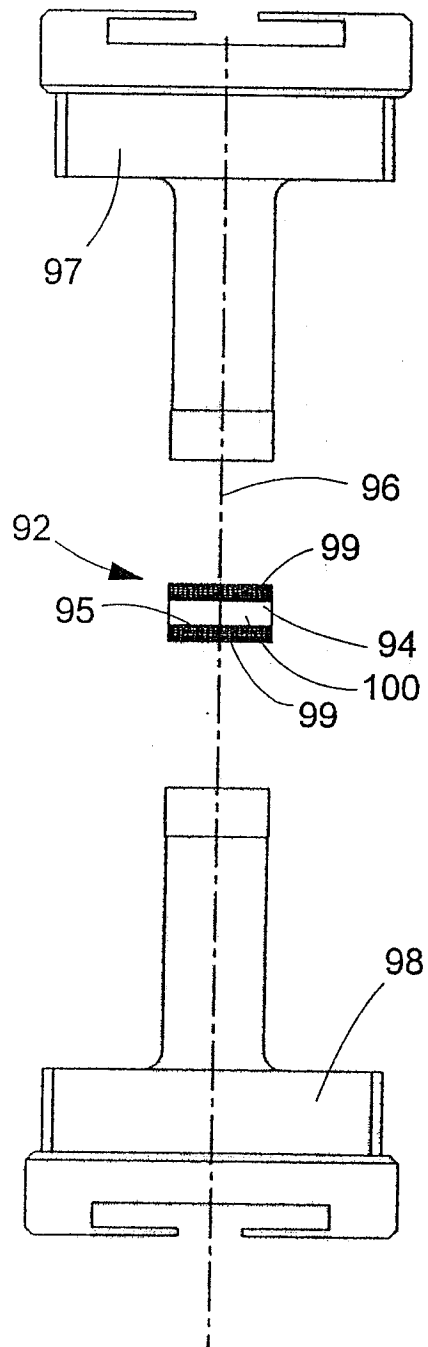


圖 11B

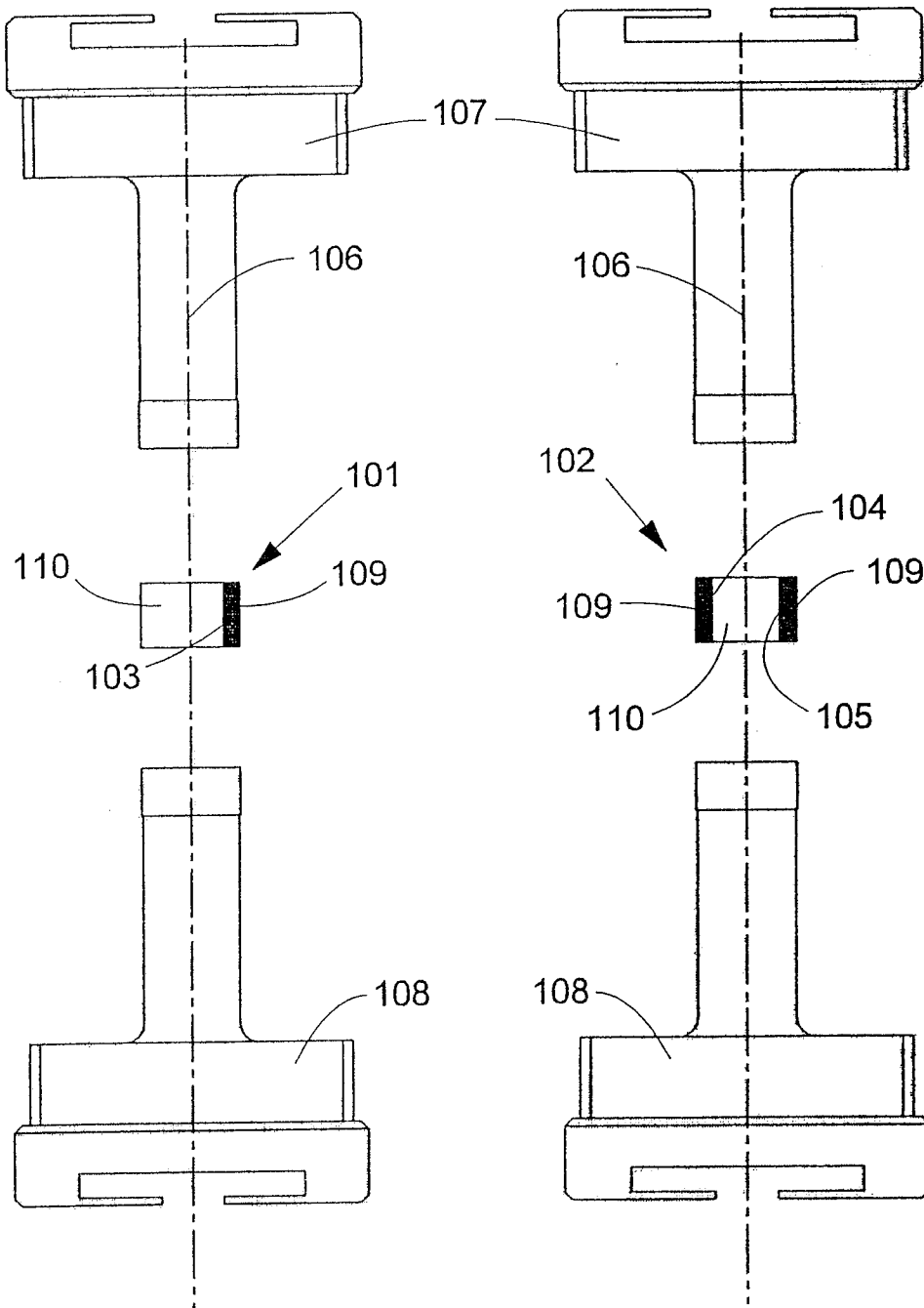


圖 12A

圖 12B

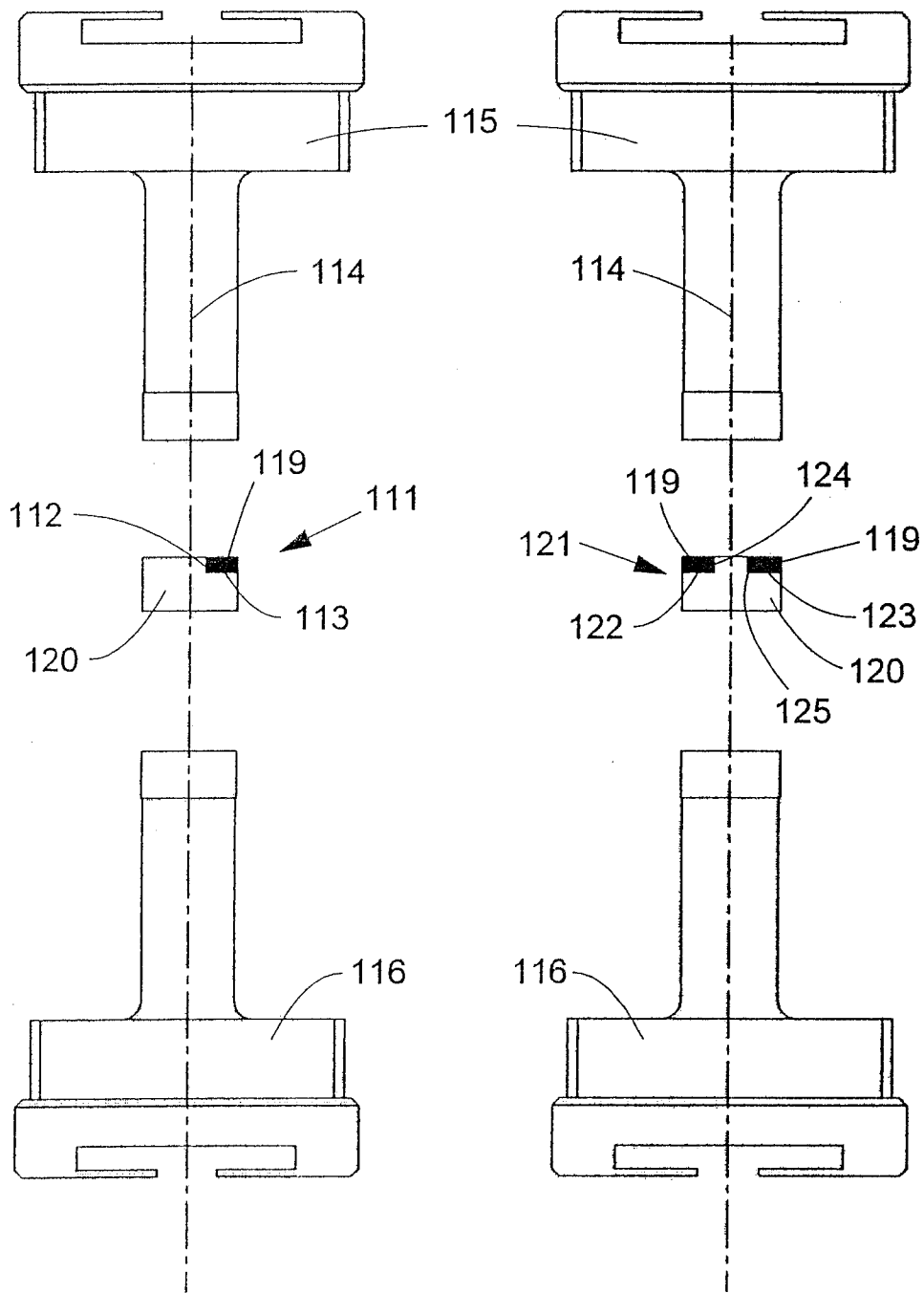


圖 13A

圖 13B

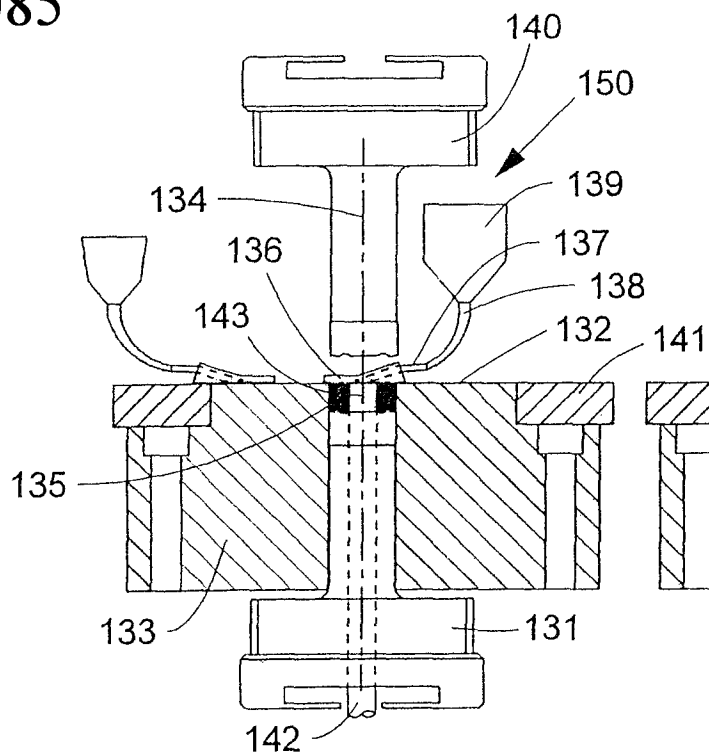


圖 14A

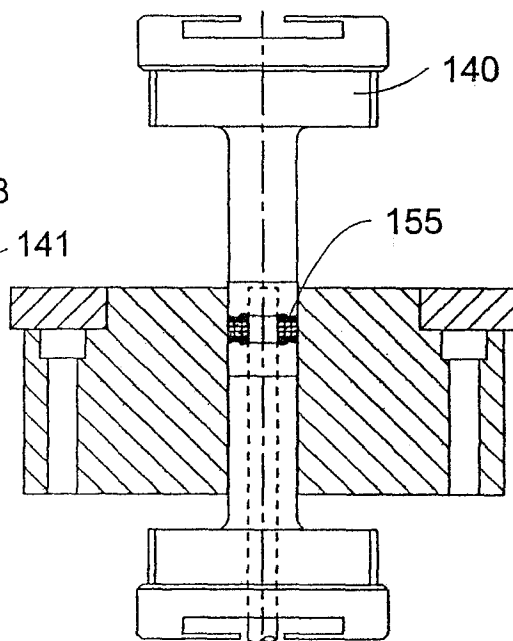


圖 14D

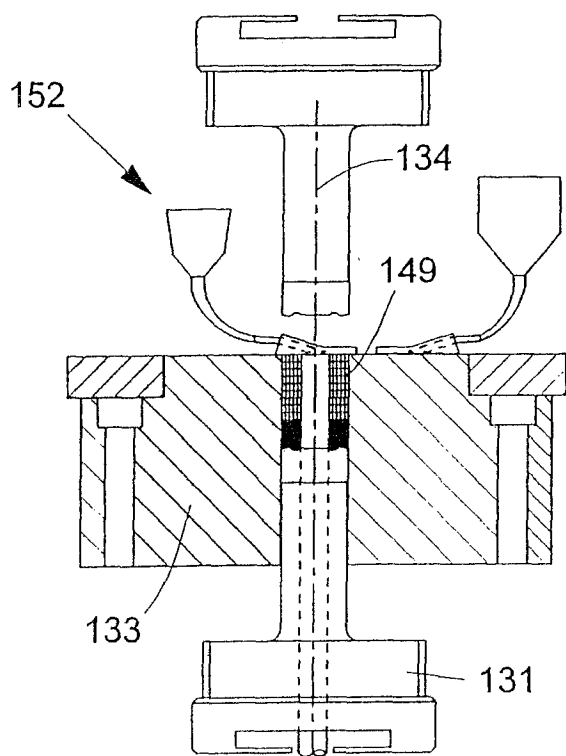


圖 14B

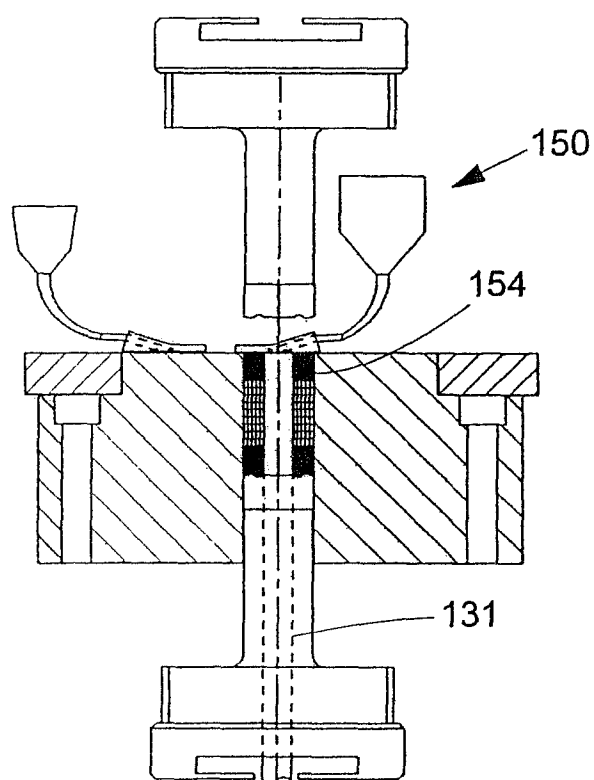


圖 14C

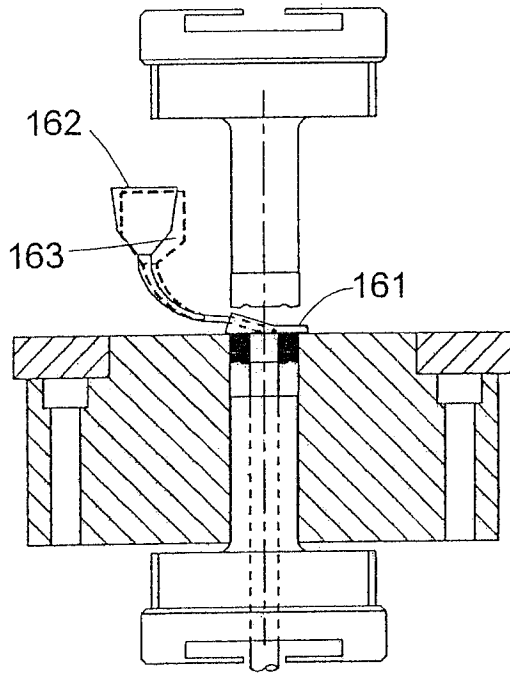


圖 15A

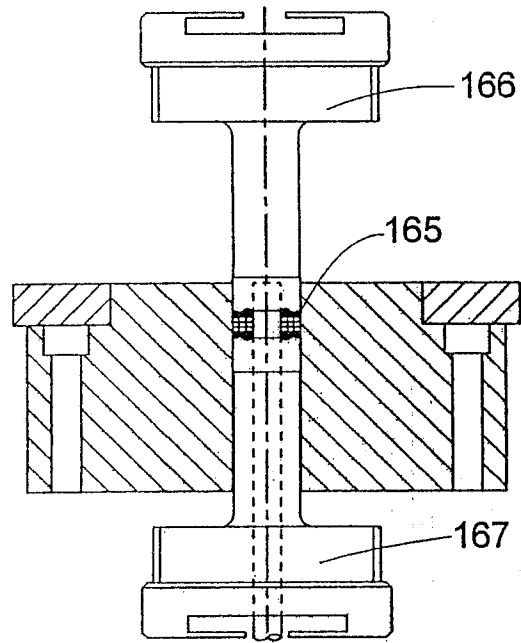


圖 15D

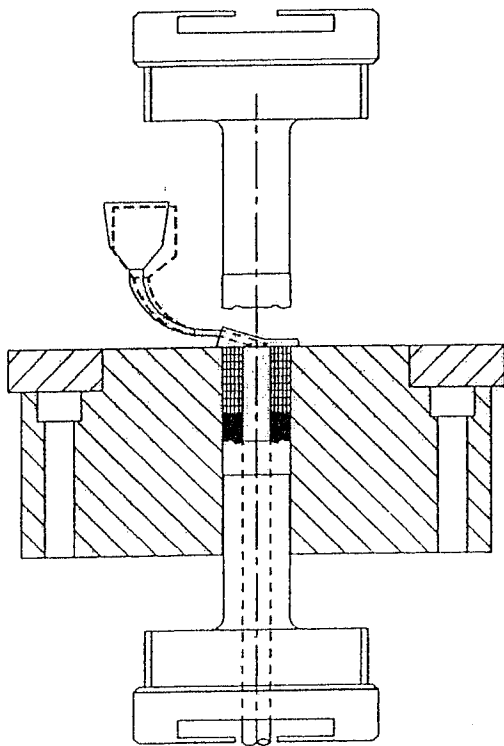


圖 15B

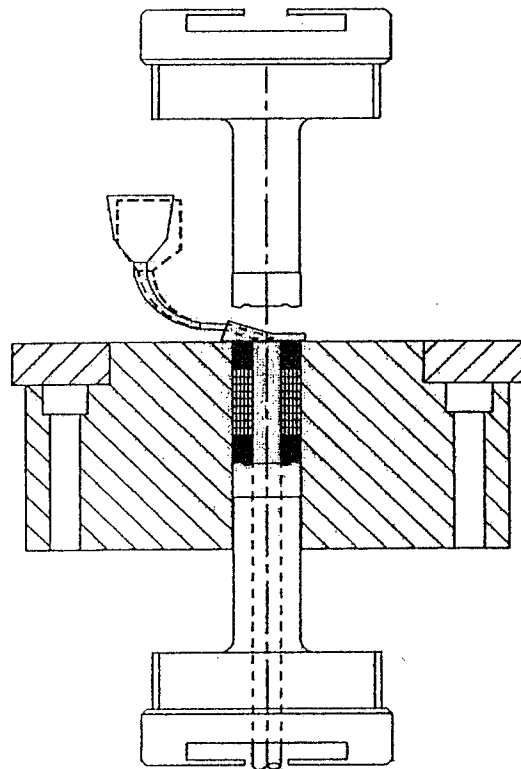


圖 15C

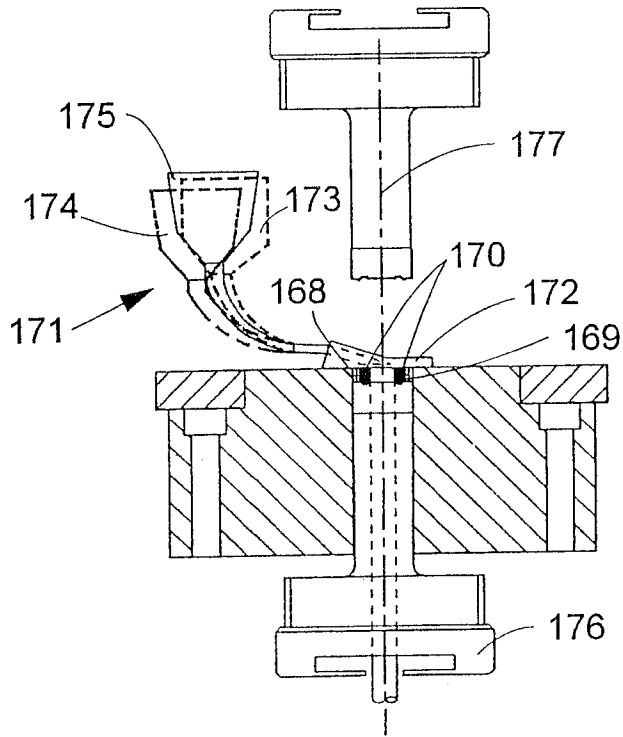


圖 16A

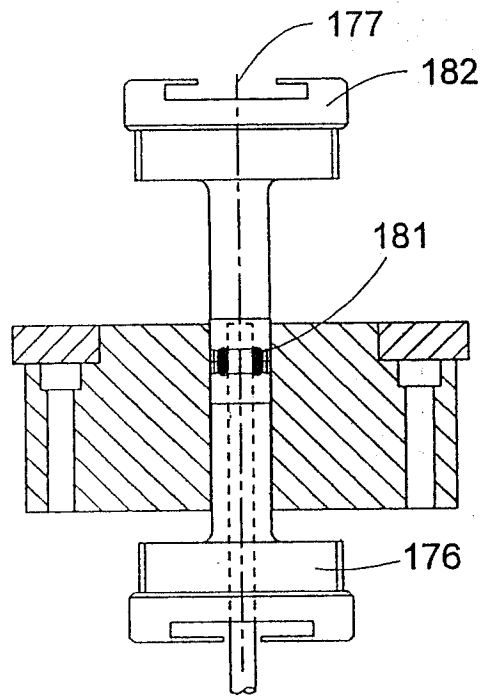


圖 16D

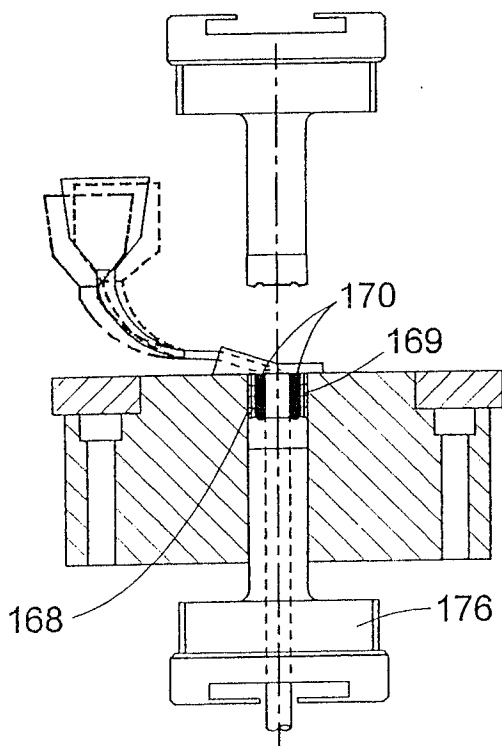


圖 16B

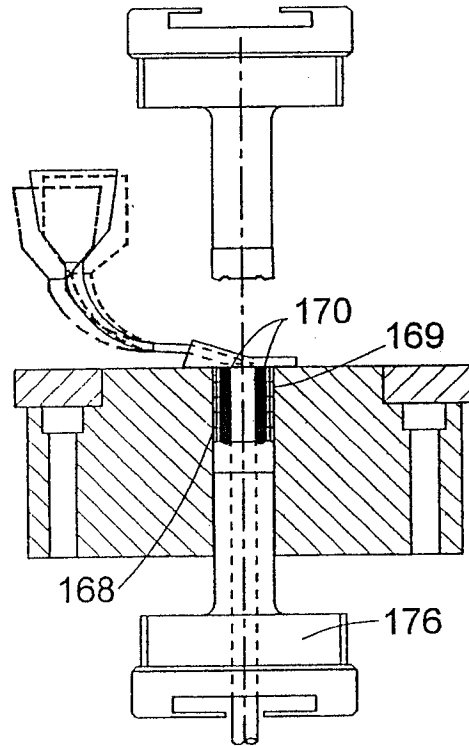


圖 16C

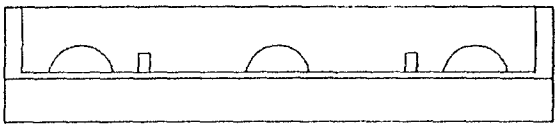


圖 17A

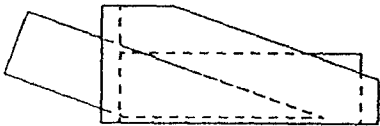


圖 17B

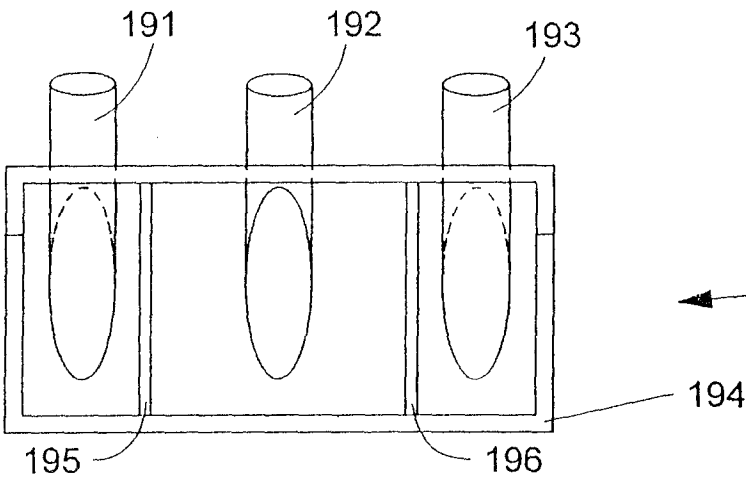


圖 17C

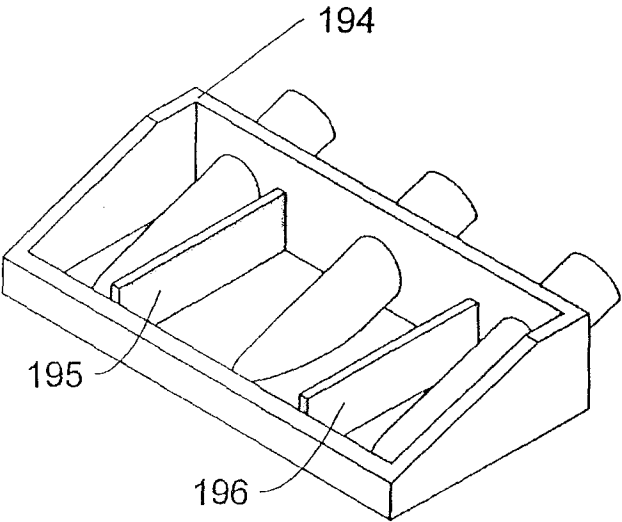
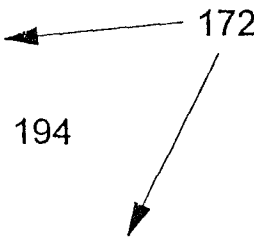


圖 17D

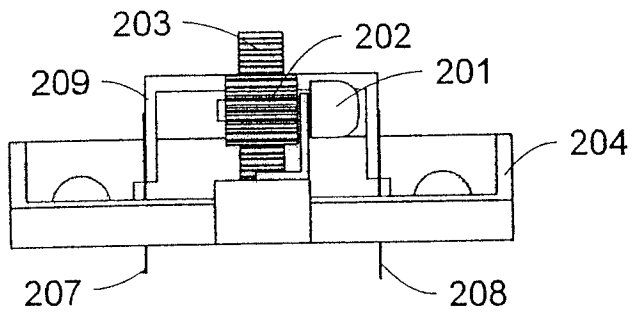


圖 18A

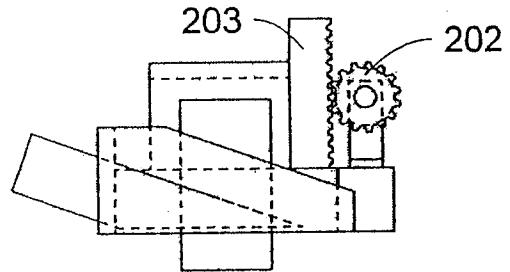


圖 18B

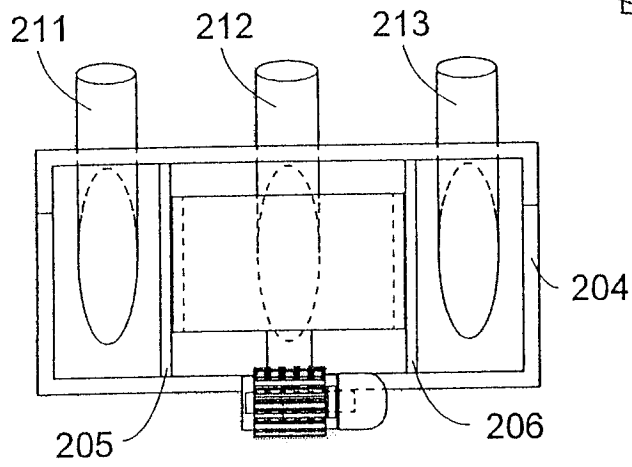


圖 18C

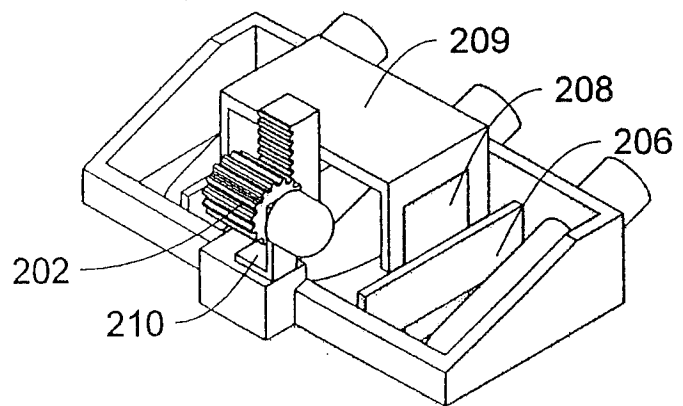
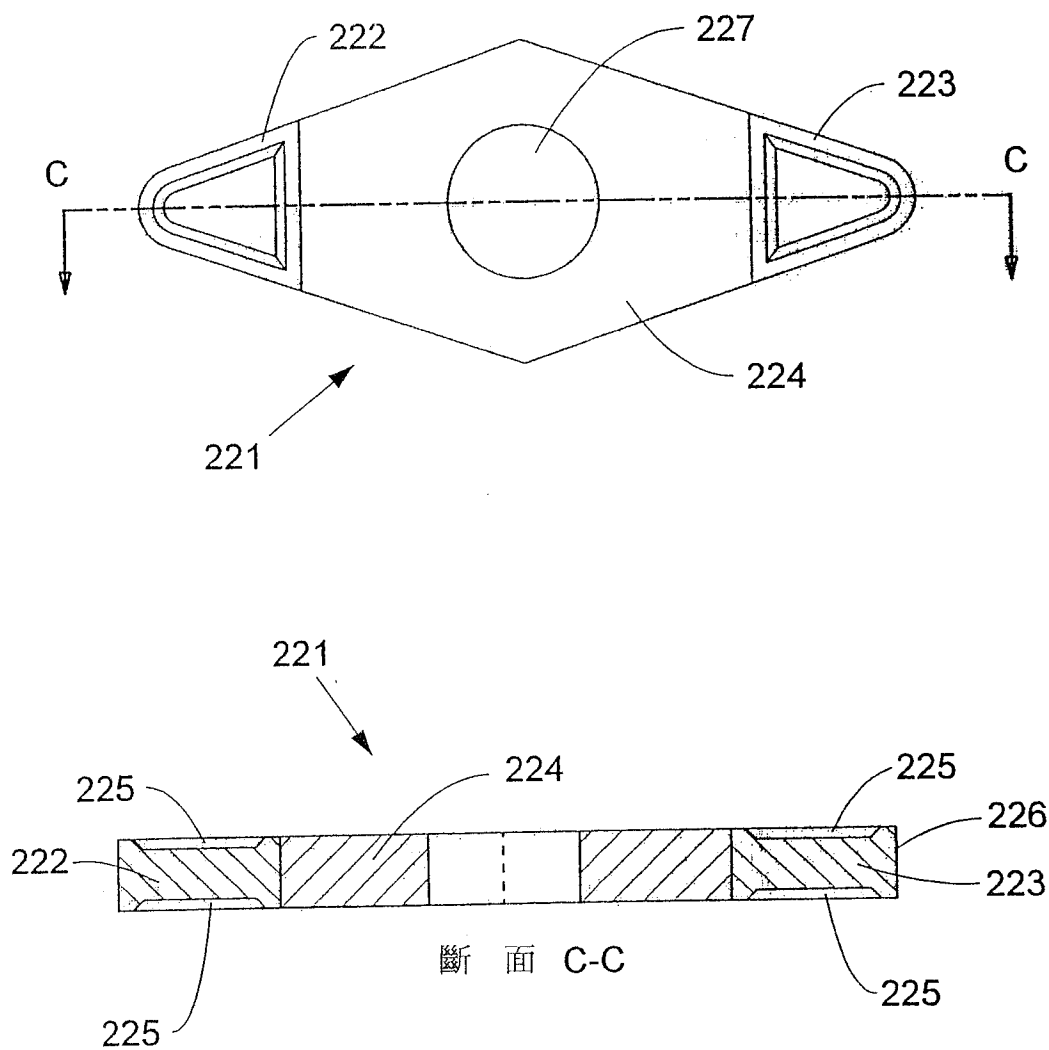
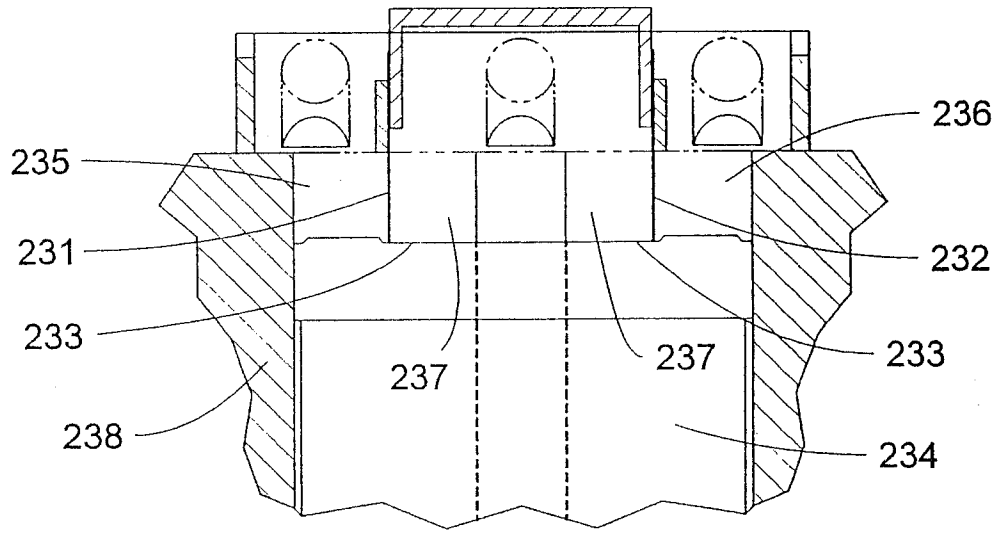


圖 18D





斷面 A-A

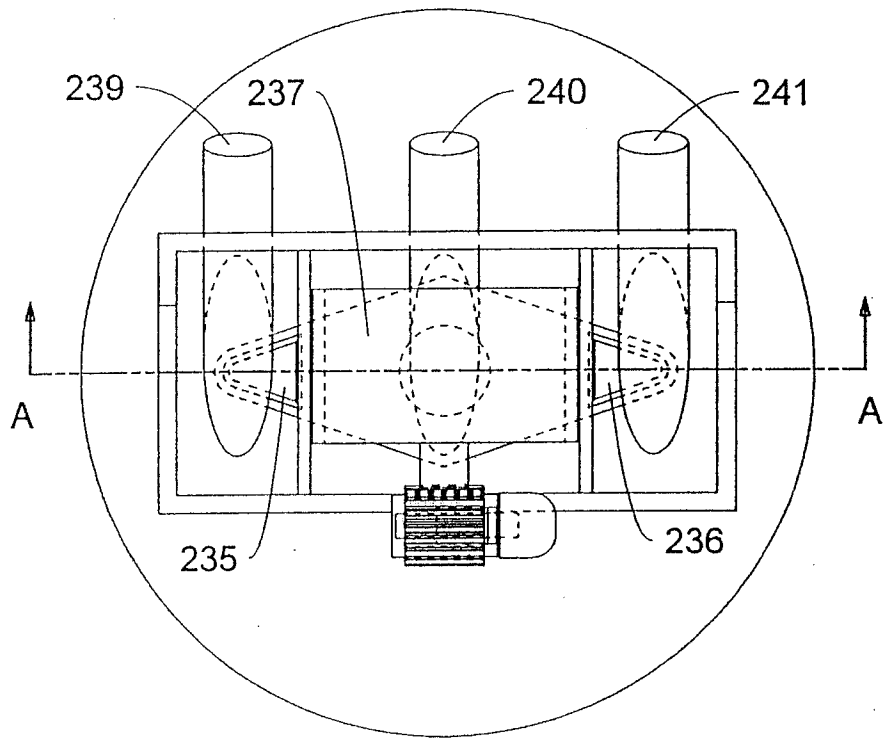
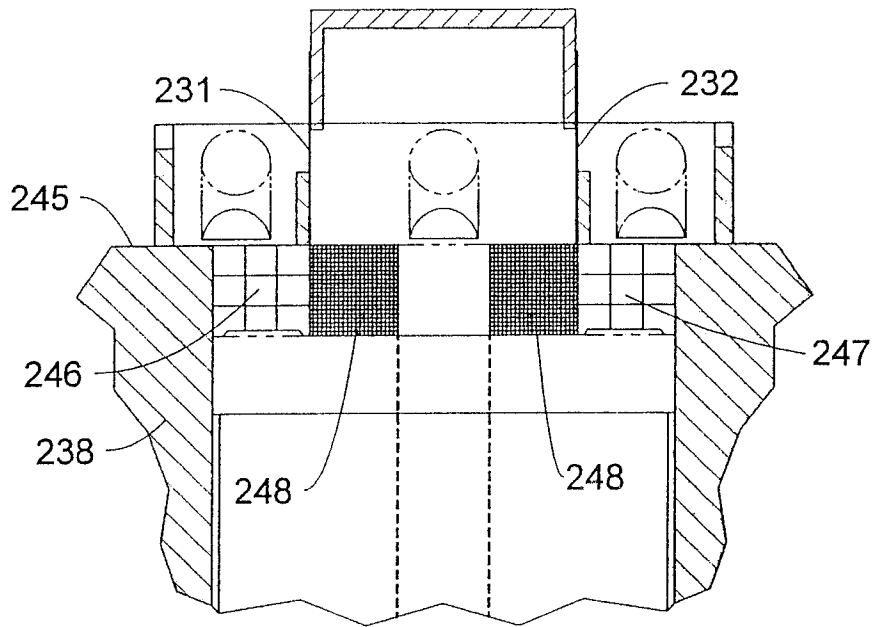


圖 20



斷 面 B-B

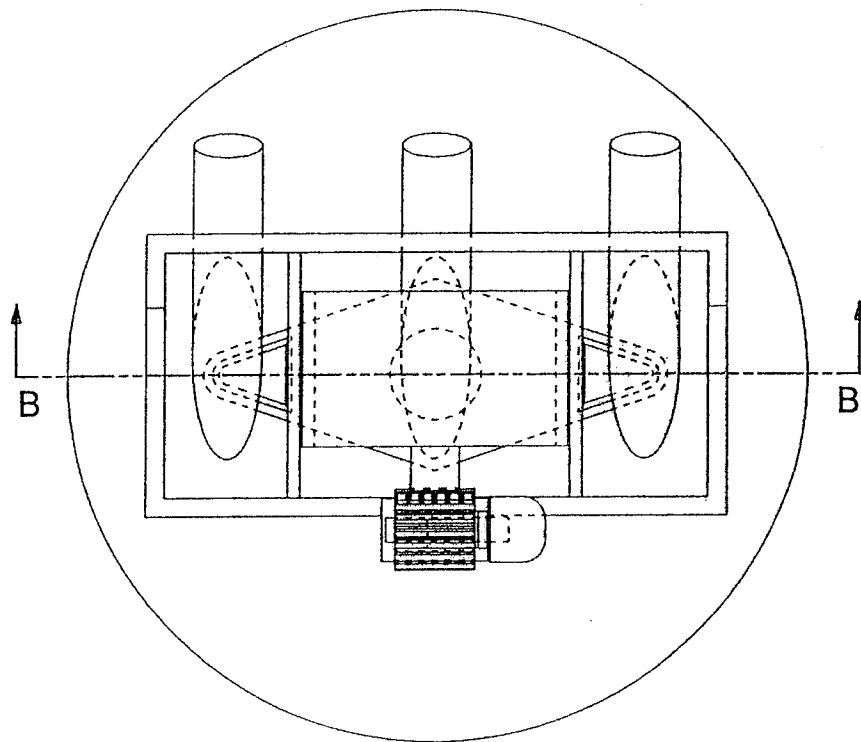


圖 21

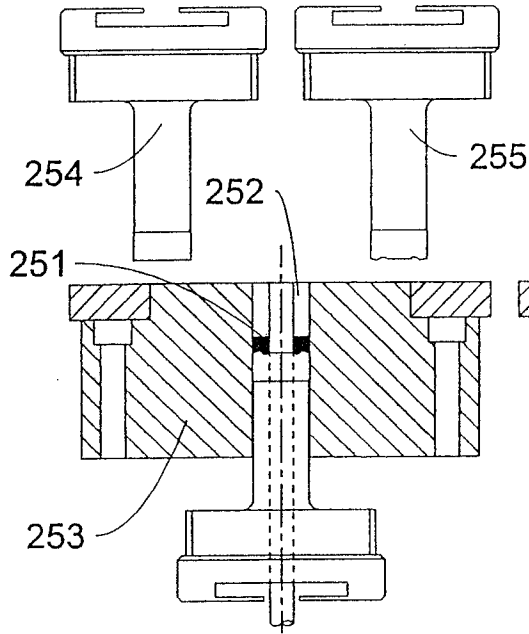


圖 22A

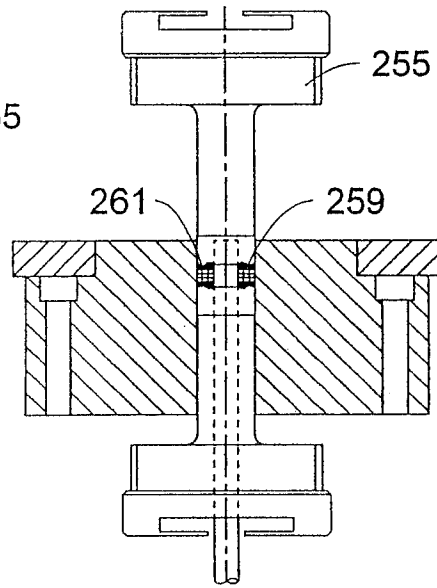


圖 22D

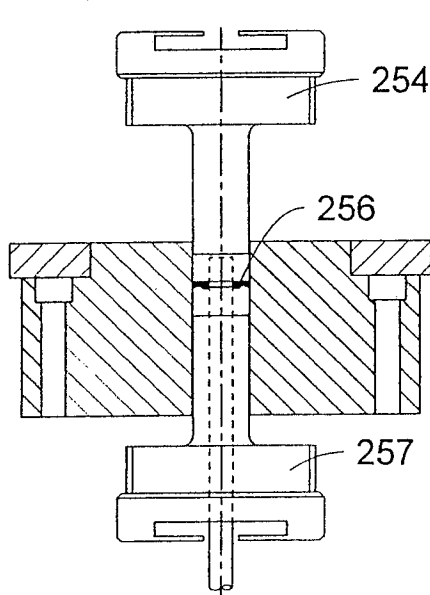


圖 22B

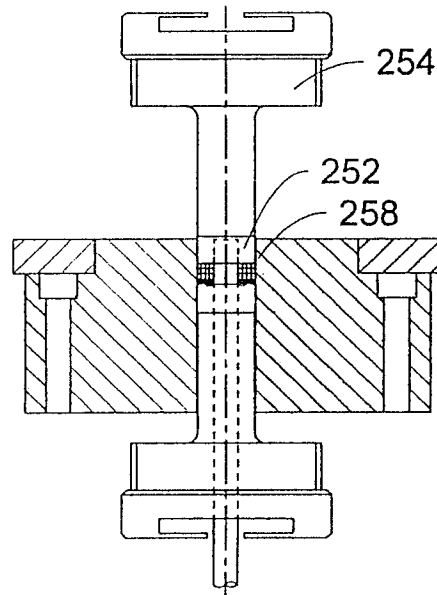


圖 22C

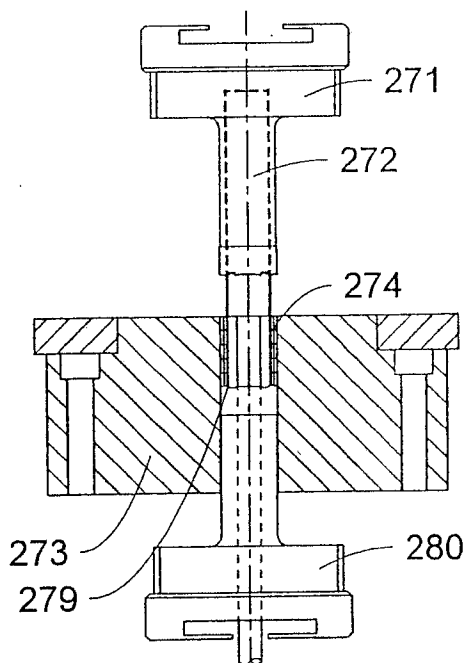


圖 23A

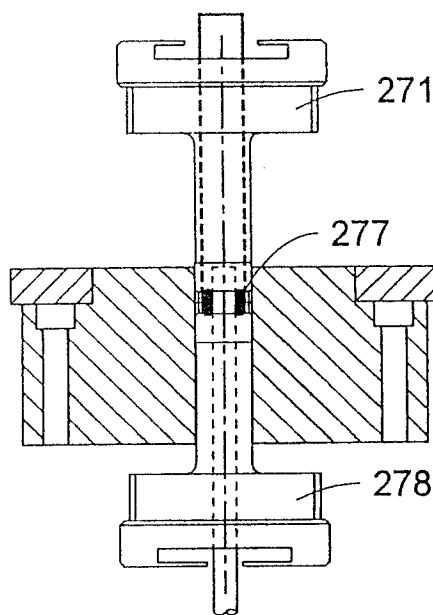


圖 23D

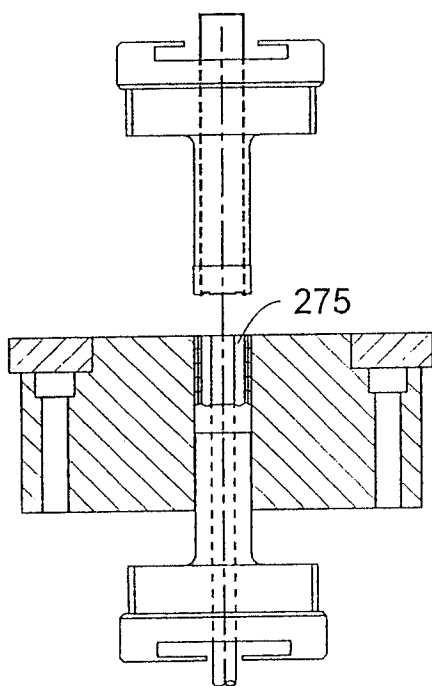


圖 23B

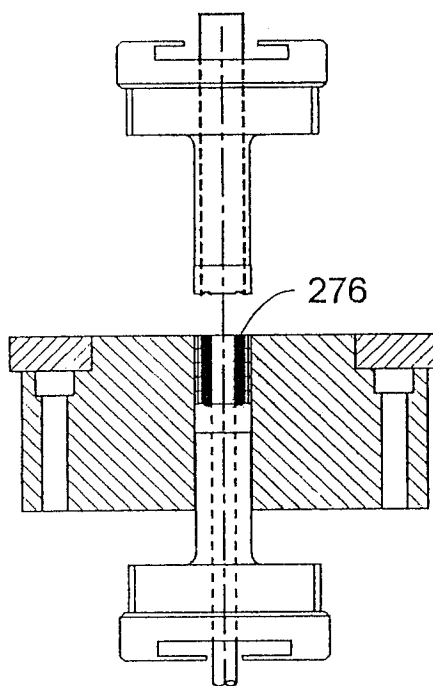


圖 23C

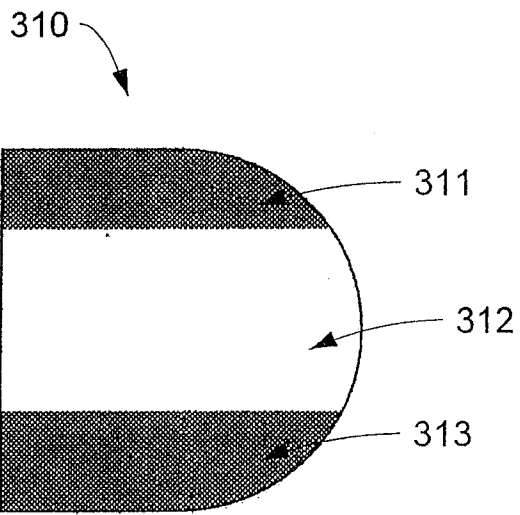


圖 26A

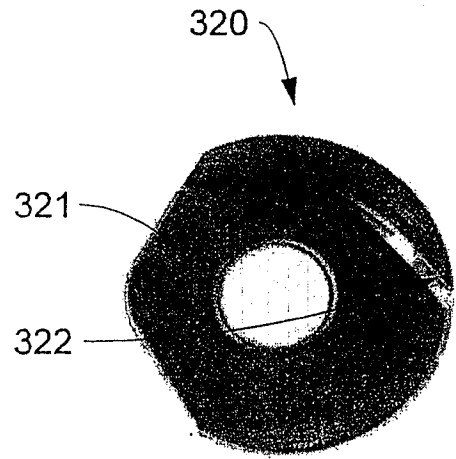


圖 26B

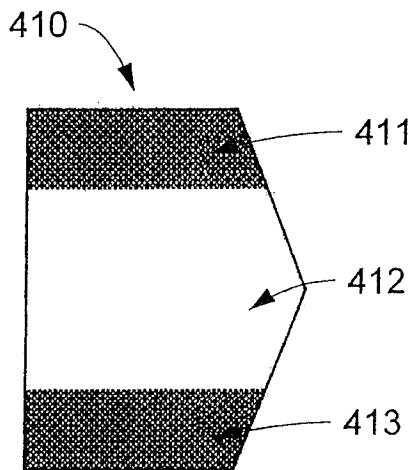


圖 27A

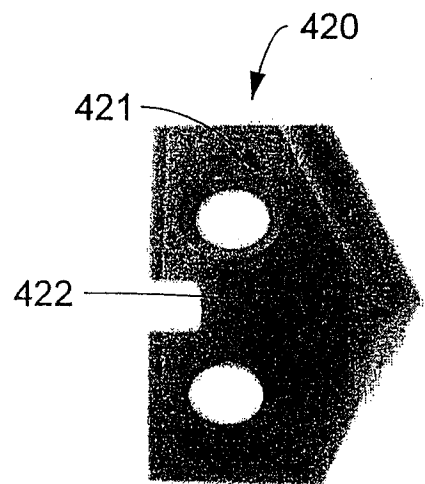


圖 27B

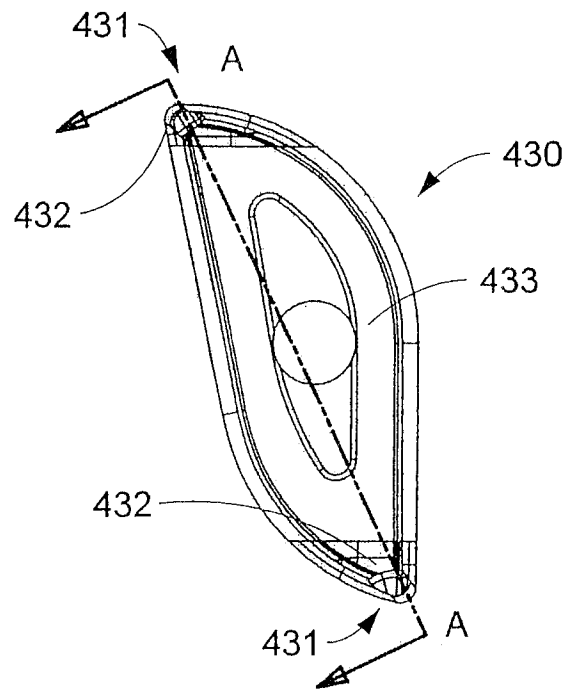


圖 28A

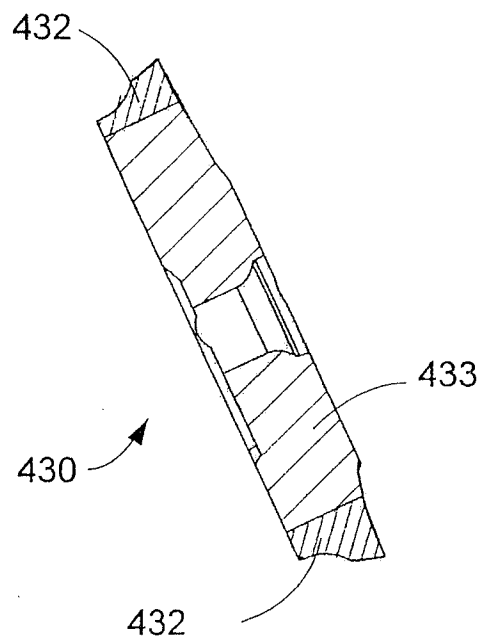


圖 28B

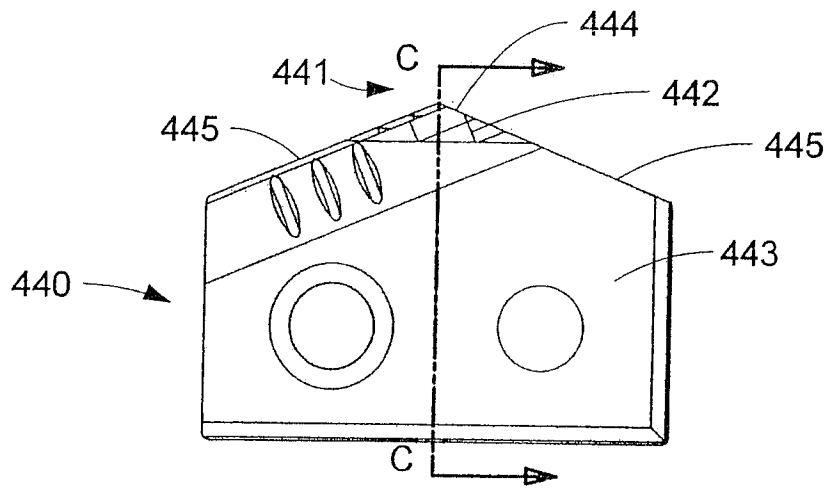
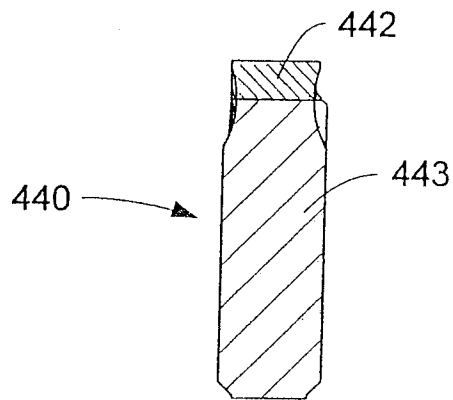


圖 29A



斷 面 C-C

圖 29B

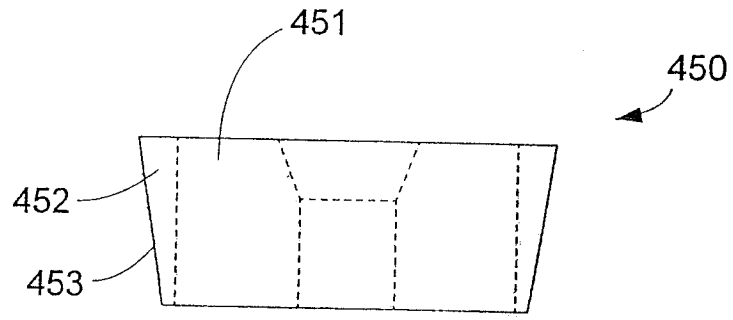


圖 30A

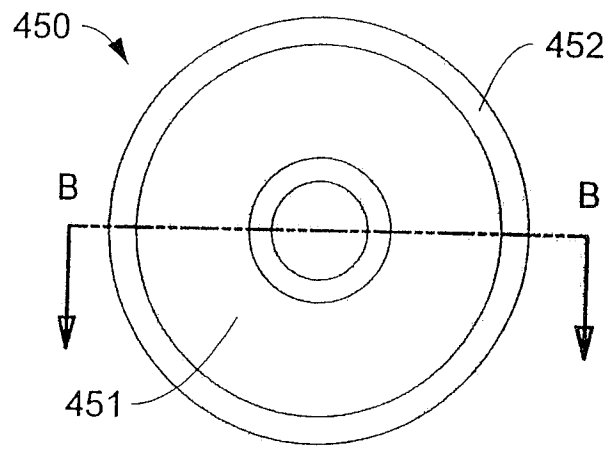
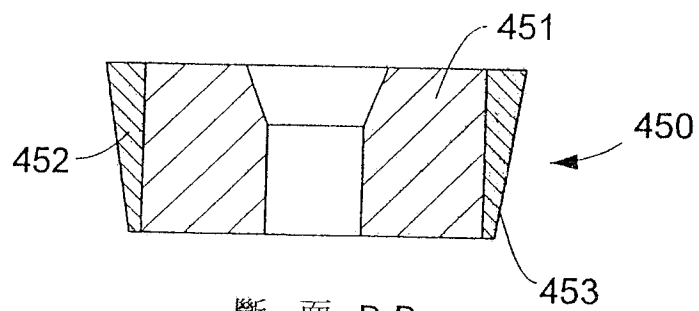


圖 30B



斷面 B-B

圖 30C

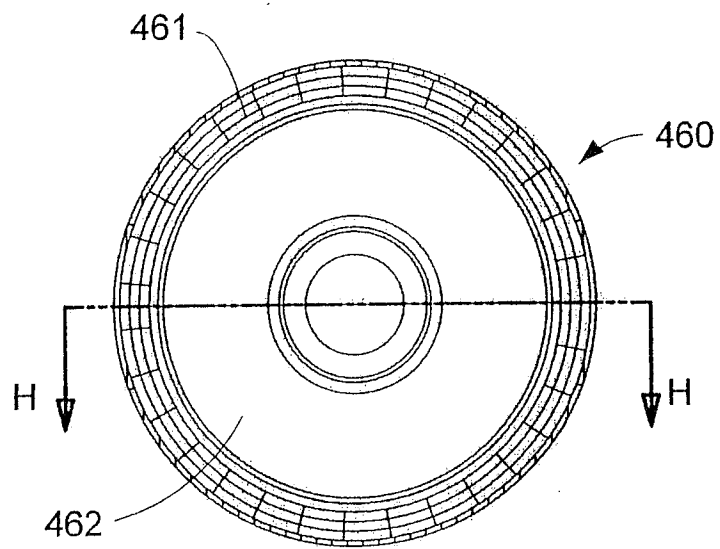
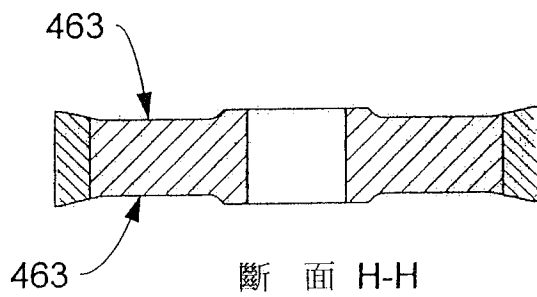
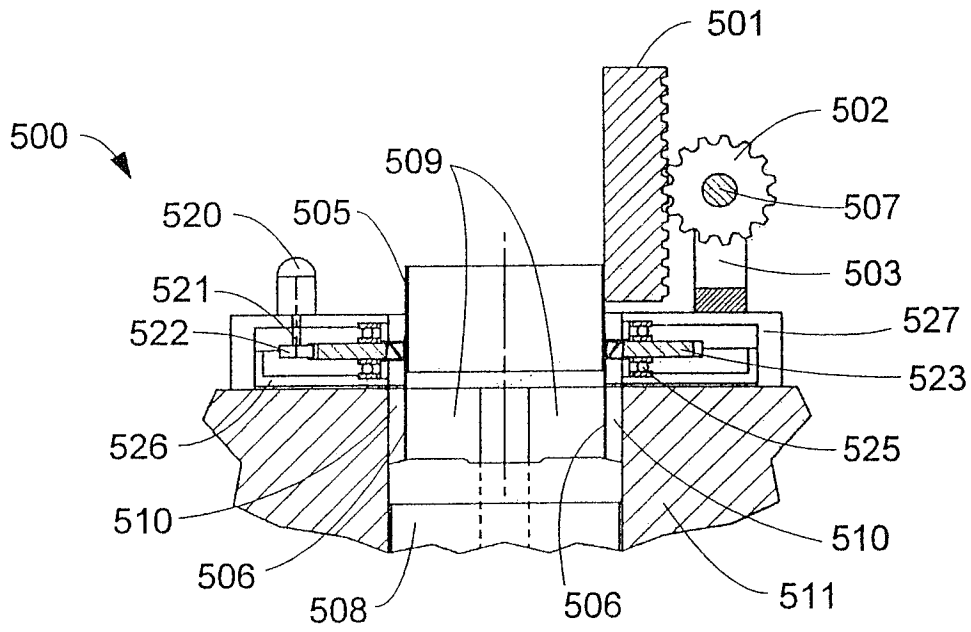


圖 31A



斷 面 H-H

圖 31B



斷面 E-E

圖 32A

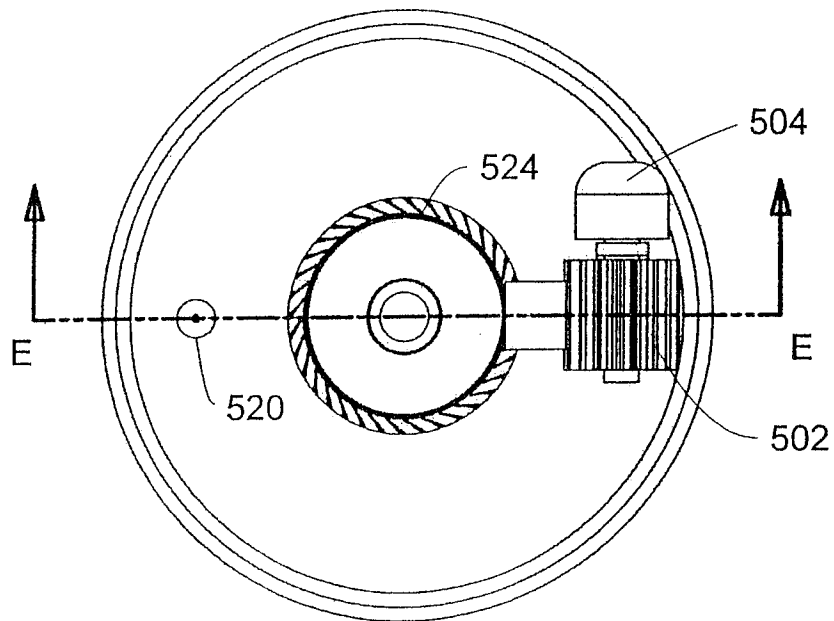


圖 32B

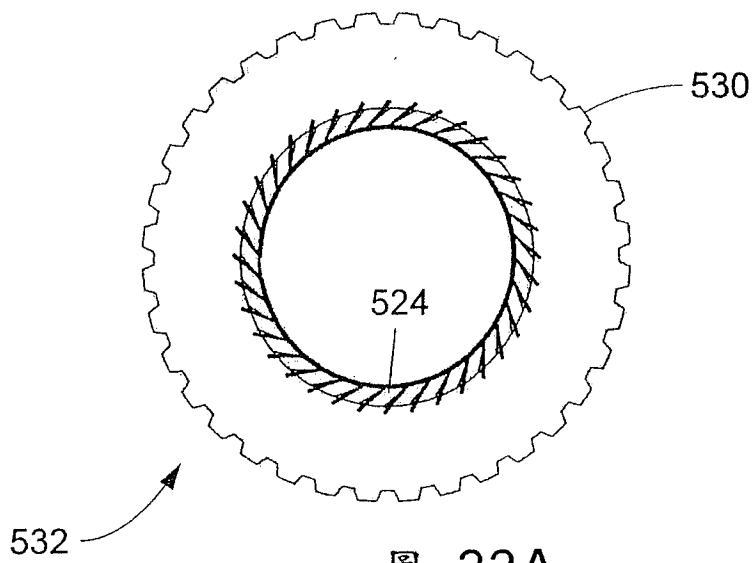


圖 33A

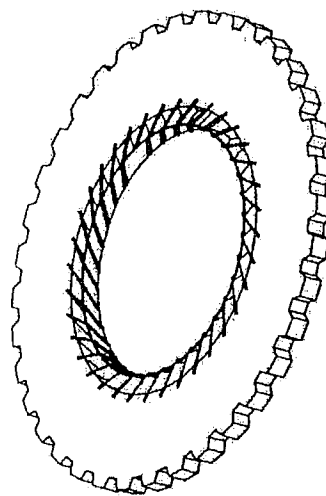


圖 33B

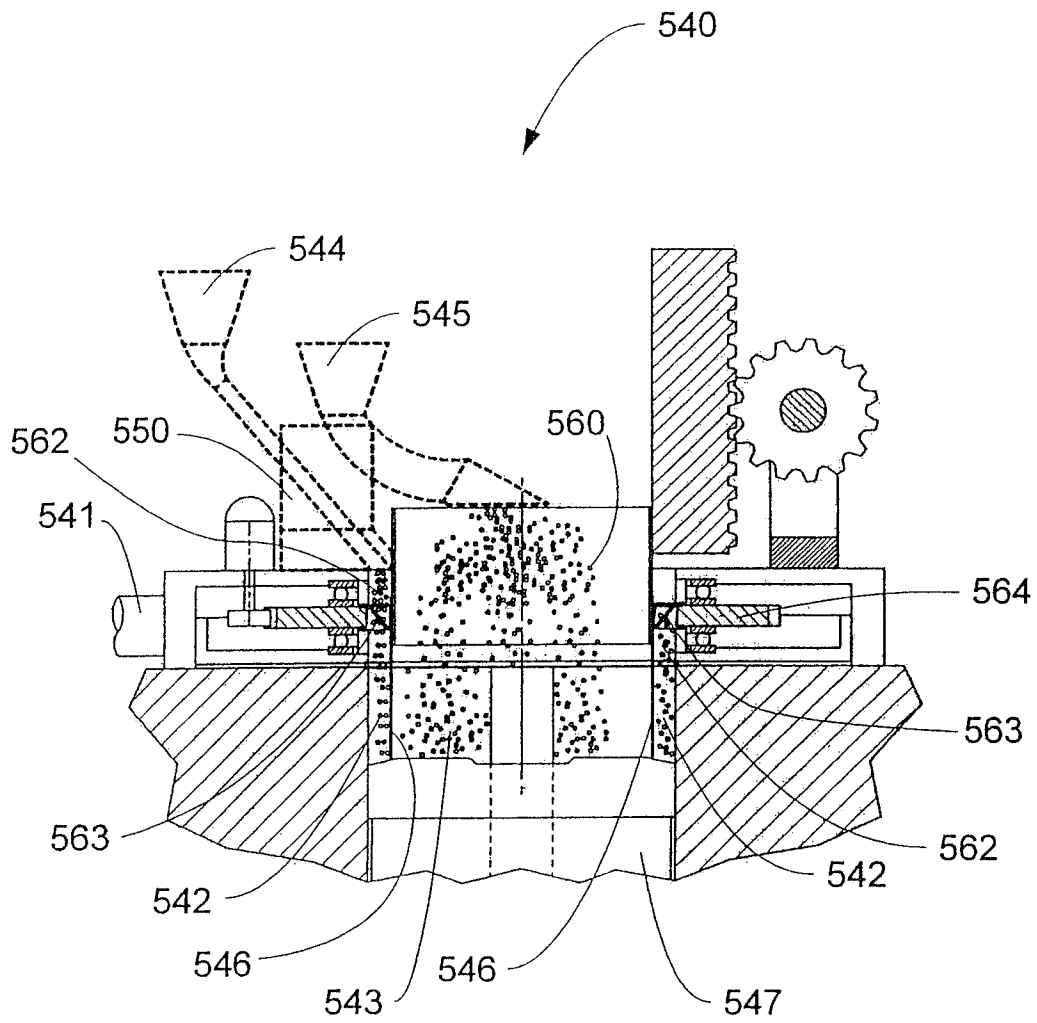


圖 34A

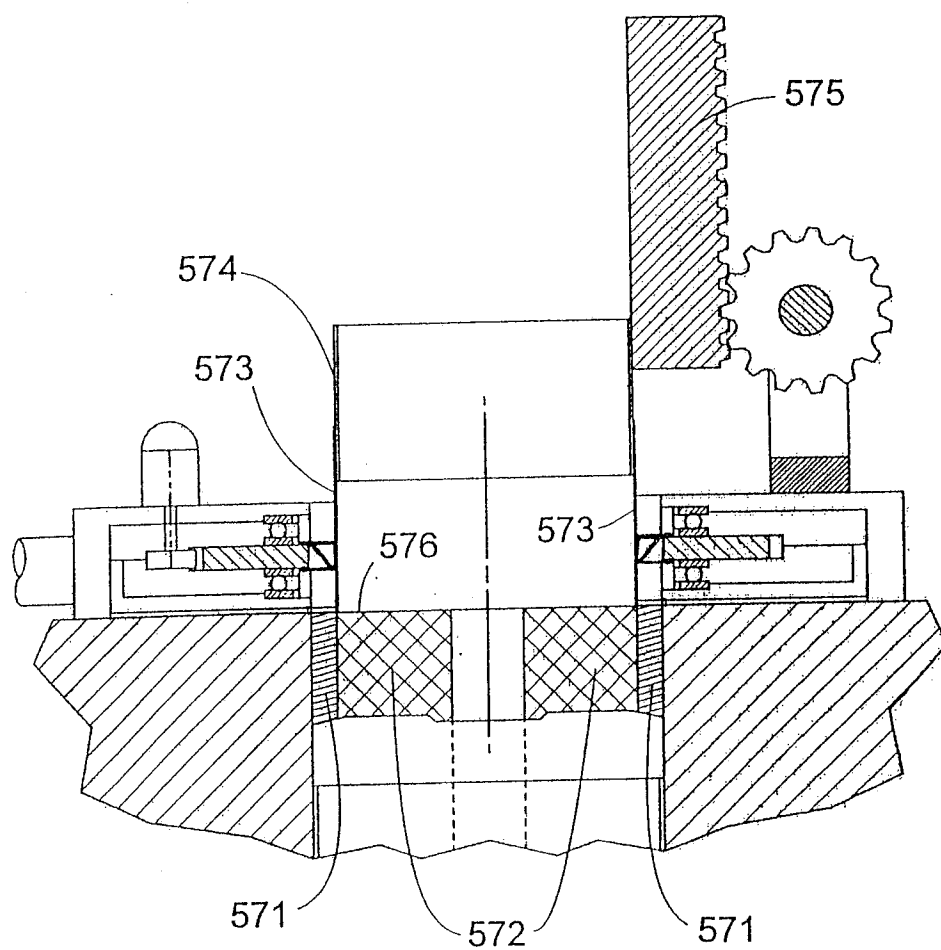


圖 34B

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (10) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

71：金屬碳化物粉

79：心桿

72：模子

80：切削嵌件

73：底部衝頭

81：壓榨中軸線

74：進料屜

82：硬管

75：進料斗

76：軟管

77：頂部衝頭

78：模板

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

料之金屬碳化物在化學組成及平均晶粒尺寸中至少一項上異於該第二複合材料之金屬碳化物。

15. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級各自包含為該粉狀金屬總重 2 至 40 重量 % 之該黏結劑及 60 至 98 重量 % 之該金屬碳化物。

16. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級中之一較該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級中之另一多包括 1 至 10 重量 % 之該黏結劑。

17. 如申請專利範圍第 1 項之方法，尚包含：

將多個隔板引進該空腔內以形成多個部分。

18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該等隔板藉馬達、水力機件、氣體動力機件或電磁線圈降入該空腔內。

19. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該等隔板在該空腔內形成三個或更多部分。

20. 一種生產合構物件之方法，包含：

自一第一進料展將一第一粉狀金屬等級引進模子內一空腔之第一部分，並自一第二進料展將一第二粉狀金屬等級引進該空腔之第二部分，其中該第一粉狀金屬等級至少有一特性異於該第二粉狀金屬等級；以及

將該第一及第二粉狀金屬等級壓實以形成粉壓胚。

21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，尚包含：

自該第一進料展將該第一粉狀金屬等級引進該空腔

之第三部分。

22.如申請專利範圍第 20 項之方法，尚包含：

將該粉壓胚燒結以形成該合構物件，具有一包含一第一複合材料之第一區域及一包含一第二複合材料之第二區域，其中該第一複合材料與該第二複合材料至少有一特性相異。

23.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該第一及第二複合材料各自包含在黏結劑中之硬粒子，其中該等硬粒子獨立包含碳化物、氮化物、硼化物、矽化物、氧化物、及其等之固熔體中至少一種，而該黏結劑包含至少一由鈷、鎳、鐵、鈦、鋁及其等之合金中選出之金屬。

24.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中特性為至少一由組成分、晶粒尺寸、彈性模數、硬度、耐磨耗性、破裂韌性、抗拉強度、抗腐蝕性、熱膨脹係數、以及熱傳導係數所構成群組中選出之特性。

25.如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級各自包含一金屬碳化物及一黏結劑金屬。

26.如申請專利範圍第 25 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級之金屬碳化物中之金屬及該第二粉狀金屬等級之金屬各自為由鈦、鉻、鈮、鋳、鉛、鋁、鋇、鎢、及鈮所構成群組中選出。

27.如申請專利範圍第 26 項之方法，其中該金屬碳化物為碳化鎢。

28.如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該第一進料履或該第二進料履中至少有一包含至少二個進料區段。

29.如申請專利範圍第 20 項之方法，尚包含：

將一第三粉狀金屬等級引進該空腔。

30.如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該物件為切削嵌件、鑽孔嵌件、銑削嵌件、切螺紋嵌件、起槽嵌件、車削嵌件、鏟鑽、鏟鑽嵌件、或圓尖端銑刀。

31.如申請專利範圍第 20 項之方法，尚包含：

將該第一粉狀金屬等級、該第二粉狀金屬等級、或一第三粉狀金屬等級中至少一種引進該模子之第三部分。

32.如申請專利範圍第 23 項之方法，其中該第一複合材料之黏結劑及該第二複合材料之黏結劑各自包含一由鈷、鈷合金、鎳、鎳合金、鐵、鈦、鈹、及鐵合金所構成群組中選出之金屬。

33.如申請專利範圍第 32 項之方法，其中該第一複合材料之黏結劑與該第二複合材料之黏結劑在化學組成上相異。

34.如申請專利範圍第 25 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級之黏結劑重量百分比異於該第二粉狀金屬等級之黏結劑重量百分比。

35.如申請專利範圍第 34 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級之金屬碳化物在化學組成及平均晶粒尺寸中至少一項上異於該第二粉狀金屬等級之金屬碳化物。

36.如申請專利範圍第 25 項之方法，其中該第一粉狀金

屬等級及該第二粉狀金屬等級各自包含 2 至 40 重量 % 之該黏結劑及 60 至 98 重量 % 之該金屬碳化物。

37. 如申請專利範圍第 36 項之方法，其中該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級中之一較該第一粉狀金屬等級及該第二粉狀金屬等級中之另一多包括 1 至 10 重量 % 之該黏結劑。

38. 如申請專利範圍第 20 項之方法，尚包含將至少一個隔板引進該模子內以形成多個部分。

39. 如申請專利範圍第 38 項之方法，其中該等隔板藉馬達、水力機件、氣體動力機件或電磁線圈降入該空腔內。

40. 一種用於模組式旋轉刀具之合構銑削嵌件，包含：

一頂部區域；一底部區域；以及一連接該頂部區域及該底部區域之有角側壁，其中該頂部區域包含一第一複合材料，而該底部區域包含一第二複合材料，其中該第一複合材料至少有一特性異於該第二複合材料。

41. 如申請專利範圍第 40 項之合構銑削嵌件，其中該第一及第二複合材料各自包含在黏結劑中之硬粒子，且該等硬粒子獨立包含碳化物、氮化物、硼化物、矽化物、氧化物、及其等之固熔體中至少一種，而該黏結劑包含至少一由鈷、鎳、鐵、鈦、鈹及其等之合金中選出之金屬。

42. 如申請專利範圍第 40 項之合構銑削嵌件，其中特性為至少一由組成分、晶粒尺寸、彈性模數、硬度、耐磨耗性、破裂韌性、抗拉強度、抗腐蝕性、熱膨脹係數、以及熱傳導係數所構成群組中選出之特性。

43.如申請專利範圍第40項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料及該第二複合材料各自包含一在黏結劑中金屬碳化物。

44.如申請專利範圍第43項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料之金屬碳化物中之金屬及該第二複合材料之金屬碳化物中之金屬各自為由鈦、鉻、釩、鋯、鉛、鉬、鉕、鎢、及銱中選出。

45.如申請專利範圍第43項之合構銑削嵌件，其中該頂部區域藉一由該等黏結劑所成基質自生性黏接於該底部區域。

46.如申請專利範圍第43項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料之黏結劑及該第二複合材料之黏結劑各自包含一由鈷、鈷合金、鎳、鎳合金、鐵、鈦、鈹、及鐵合金所構成群組中選出之金屬。

47.如申請專利範圍第43項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料之黏結劑與該第二複合材料之黏結劑在化學組成上相異。

48.如申請專利範圍第43項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料之黏結劑重量百分比異於該第二複合材料之黏結劑重量百分比。

49.如申請專利範圍第43項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料之金屬碳化物在化學組成及平均晶粒尺寸中至少一項上異於該第二複合材料之金屬碳化物。

50.如申請專利範圍第43項之合構銑削嵌件，其中該第

一複合材料及該第二複合材料各自包含 2 至 40 重量 % 之該黏結劑及 60 至 98 重量 % 之該金屬碳化物。

51. 如申請專利範圍第 40 項之合構銑削嵌件，其中該頂部區域內第一複合材料之彈性模數異於該底部區域內第二複合材料之彈性模數。

52. 如申請專利範圍第 40 項之合構銑削嵌件，其中該頂部區域內第一複合材料之硬度及耐磨耗性中至少一項異於該底部區域內第二複合材料。

53. 如申請專利範圍第 43 項之合構銑削嵌件，其中該金屬碳化物為碳化鎢。

54. 如申請專利範圍第 43 項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料及該第二複合材料中至少有一包含平均晶粒尺寸在 0.3 及 10 微米間之碳化鎢粒子。

55. 如申請專利範圍第 43 項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料及該第二複合材料中至少有一包含平均晶粒尺寸為 0.5 至 10 微米之碳化鎢粒子，而該第一複合材料及該第二複合材料中之另一包含平均晶粒尺寸在 0.3 至 1.5 微米之碳化鎢粒子。

56. 如申請專利範圍第 48 項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料及該第二複合材料中之一較該第一複合材料及該第二複合材料中之另一多包括 1 至 10 重量 % 之該黏結劑。

57. 如申請專利範圍第 40 項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料之彈性模數異於該第二複合材料之彈性模數。

98年1月16日修(更)正替換頁

58.如申請專利範圍第 57 項之合構銑削嵌件，其中該頂部區域內第一複合材料之彈性模數為 90×10^6 至 $95 \times 10^6 \text{ psi}$ ，而該底部區域內第二複合材料之彈性模數為 69×10^6 至 $92 \times 10^6 \text{ psi}$ 。

59.如申請專利範圍第 40 項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料之硬度及耐磨耗性中至少一項異於該第二複合材料。

60.如申請專利範圍第 40 項之合構銑削嵌件，其中該第一複合材料包含 6 至 15 重量%鈷合金，而該第二複合材料包含 10 至 15 重量%鈷合金。