

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 福井 治世

HARUYO FUKUI

2. 福田 辰郎

TATSURO FUKUDA

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國兵庫縣伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 號住友電氣工業股份有限公司伊丹製作所內

C/O ITAMI WORKS OF SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD. 1-1, KOYAKITA 1-CHOME, ITAMI-SHI, HYOGO, JAPAN

2. 日本國兵庫縣伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 號住友電氣工業股份有限公司伊丹製作所內

C/O ITAMI WORKS OF SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD. 1-1, KOYAKITA 1-CHOME, ITAMI-SHI, HYOGO, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

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. 日本；2001 年 12 月 26 日；特願 2001-393164
2. 日本；2002 年 08 月 13 日；特願 2002-235624
- 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. 日本；2001 年 12 月 26 日；特願 2001-393164
2. 日本；2002 年 08 月 13 日；特願 2002-235624
- 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]

本發明大致有關表面覆蓋之加工工具，且更特別有關用於插植有積體電路及各種電子零件之印刷電路板上之切槽、切割、鑽孔及類似處理之表面覆蓋加工工具。

[先前技術]

於處理電路板之周邊樣式中，至今業已大量使用壓力加工法。然而，因為藉著將銅箔夾入合併玻璃纖維之環氧樹脂製成印刷電路板之結構，當壓力加工時所產生之微粒狀物質業已是該加工環境中之一項問題。在其中使用一稱為“型刀”之加工工具，而在該印刷電路板上以該型刀進行切割及切槽處理。對於採用該型刀之銑床之一優點係既然是當該切割端點在吸力之下時進行該工作，在此將沒有該碎屑擴散至外部之風險。

正在此時，電子裝置之小型化及使它們重量變輕之目標近年來已成為一必要的事物，且由於如何將零組件插植入印刷電路板而同時提高該密度及精確度之需求-這對實際操作是重要的-藉著切槽所形成之凹槽尺寸係製成越來越小，且該型刀之直徑已對應地達到3.175毫米或更小。

類似地，隨著同時處理一印刷電路板堆層之電路板數目增加及該處理速度上升以便改善工作性能及降低製造成本，一引起之問題係該型刀之強度已變得不足，導致於工作期間斷裂及在印刷電路板上產生毛邊，使得它們不堪

用。

例如日本專利第3065547號中所呈現之型刀藉著在該型刀刀具之鑿子面側邊上供給一強化肋條、增強該刀具之硬度、及改善傳統上為一項問題之型刀強度以強調此狀況，俾能具有一免於機械工作期間造成斷裂意外之補救辦法之作用。

在此時，於所給予印刷電路板中形成小直徑孔洞以增進提高該印刷電路板之密度及以薄片疊成該印刷電路板，稱為小型化鑽頭之加工工具已廣泛地用於PCB(印刷電路板，Printed Circuit Board，下文簡稱PCB)處理。同樣地，由於要求如何在將零組件插植入印刷電路板時提高密度及精確度，藉著PCB處理之小型化鑽頭於電路板中所形成之孔洞尺寸已變得越來越微小，按照此進展該PCB處理之小型化鑽頭之直徑已達到0.3毫米或更小。再者，為了改善工作效率及減少製造成本，已加速處理之速度；且在特定情況下，一引起之問題係該PCB處理之小型化鑽頭強度已變得不足，導致於工作期間斷裂及在印刷電路板上產生毛邊，造成有缺陷之產品。

譬如於日本專利申請案第10-138027號中，藉著利用一當作其中所呈現PCB處理之小型化鑽頭用材料之燒結碳化物、及藉著以一採用碳化氫氣體(甲烷)之硬質碳薄膜澱積覆蓋該表面以強調此狀況，俾能改良善耐斷裂性及具有補救免於斷裂之作用。

儘管如此，隨著使用者越來越強烈地要求提高該零組件

表面安插密度及精確度，施行切槽及切割處理之型刀直徑已達到1.6毫米或更小-僅為傳統之一半-且於處理期間已變得難以僅只藉著上述工具形式中之改良防止斷裂之缺點。

藉著相同之表徵，伴隨著提高該零組件表面安插密度及精確度之日漸強烈要求的是直徑0.2毫米或更小之PCB處理小型化鑽頭之利用率，以施行該鑽孔處理；但以上述使用碳化氫氣體澱積之硬質碳薄膜尚未能獲得足以執行工作之鑽孔，其中該薄膜硬度為低，因為氫已混合進入該薄膜。

[發明內容]

為了解決如上述問題所造成本發明之一目的是提供加工工具--特別是用於印刷電路板上之切槽、切割、及鑽孔處理之加工工具，而積體電路及各種電子零件係插植在該印刷電路板上--藉著用一覆蓋薄膜覆蓋該工具表面以提高該刀片部份硬度及造成具較佳之碎屑排出能力而增強該致斷阻抗及耐用性。

一按照本發明某些論點之表面覆蓋加工工具係有著一燒結碳化物基材，該材料包含碳化鎢及鈷，並具有4重量%以上及12重量%以下之鈷含量。在該燒結碳化物基材上方，覆蓋由一或多種選自鈦、鉻、釩、矽及鋁族群元素與一或多種選自碳及氮元素之結合所組成之化合物薄膜。該化合物薄膜係覆蓋至少一層。

一按照本發明某些其他論點之表面覆蓋加工工具係有著一燒結碳化物基材，該材料包含碳化鎢及鈷，並具有4重量%以上及12重量%以下之鈷含量。在該燒結碳化物基材上方，藉著一物理蒸氣沈積法覆蓋一本質上只由碳原子組成之硬質碳薄膜，其中石墨係一製造原料。該硬質碳薄膜係覆蓋至少一層。

如由本發明之一更佳具體實施例所提供者，上述化合物薄膜及硬質碳薄膜之厚度係分別為0.05微米以上、3微米以下。

如由本發明之一更佳具體實施例所提供者，本發明之特徵為一0.1 GPa(十億巴，簡稱GPa)以上、8 GPa以下之壓縮殘留應力係加至上述化合物薄膜及硬質碳薄膜。

如由本發明之一更佳具體實施例所提供者，本發明之特徵為上述化合物薄膜及硬質碳薄膜之表面粗糙度係調整至0.01微米以上、0.5微米以下(Ra指標之表面粗糙度)。

如由本發明之一更佳具體實施例所提供者，本發明之特徵為上述燒結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微米以上、1.5微米以下。

由以下之詳細敘述會同所附圖面，本發明之前面及其他目的、特色、論點及優點將對那些熟練該技藝之人士輕易

地變得明顯。

[實施方式]

下文將說明基於本發明之一些具體實施例中之表面覆蓋加工工具。

於本發明之具體實施例中，用作表面覆蓋加工工具之主要成分材料之WC(碳化鎢)基燒結碳化物併入4重量%至12之鈷，且該碳化鎢之平均粒徑係在0.1至1.5微米範圍內。

特別併入鈷以用於形成一黏合層；少於4重量%之鈷將是不想要的，因為這於該刀口中造成韌度退化及裂痕。反之，假如併入超過12重量%之鈷，該主要成分材料之硬度退化，於高速切割期間降低耐磨性；同時，在該鈷、及該化合物薄膜與該硬質碳薄膜之間之黏接性顯著地退化--由於低親和力，因為於一強大外力施加至該刀口之狀況中，該高硬薄膜不能跟隨該主要成分材料中之變形，且該薄膜最後變成剝離其與該以碳化物為主要成分之材料之界面。

對檢查WC晶粒粗化有效及對增強刀口強度有效之碳化鉭(TaC),VaC等亦可能併入該以碳化物為主要成分之材料中。

再者，萬一WC之平均晶粒尺寸係0.1微米或更小，藉著現在之核定方法辨別該粒徑將係苛求的；且1.5微米或更大之平均晶粒尺寸將係不宜的，因為假如該薄膜磨損，該主要成分材料內之大WC微粒將脫落，導致顯著之破碎。WC之粒徑對該主要成分材料之韌度具有一極大影響，且考慮

該化合物薄膜及該硬質碳薄膜之核定黏接性結果，其較佳的是該平均 WC 粒徑係 0.1 至 1.5 微米。

在此，一化合物薄膜或一硬質碳薄膜係如上所述覆蓋在該主要成分材料上。藉著結合一或多種選自鈦、鉻、鈮、矽及鋁族群元素與一或多種選自碳及氮元素組成該化合物薄膜。既然該化合物薄膜之極好強度及高抗氧化性能夠改善抗磨性質及延長加工工具壽命，且同時比較於一 WC 表面，其抑制與工件之熱及化學反應，該碎屑排出能力係變得更好。此外，既然已控制該工件之焊接黏附力，該機械之阻抗係降低，且減低該切割刀片之斷裂。

再者，雖然於本具體實施例中硬質碳薄膜係那些稱為“無結晶性 C 薄膜”、“無結晶性碳薄膜”、“類似鑽石之碳薄膜”、“DLC 薄膜”、及“a-C:H_i 薄膜”者，為了呈現優越之耐磨性及獲得與鑽石匹配之高硬度，除了於薄膜沈積期間不可避免地變成含括在內之雜質外，經過一藉著利用物理蒸氣沈積方法製造當作原始材料之石墨而有計畫地不導入反應氣體之狀況，加工工具用之硬質碳薄膜係只由碳原子所構成。於此案例中，產生一比所謂含氫硬質碳薄膜更接近鑽石結構之結構，及同時增大該硬度，該抗氧化特性在大約攝氏 600 度下係改善至接近等於鑽石。

雖然在此有極多用於以硬質碳薄膜覆蓋之公開習知技術，尤其在物理蒸氣沈積方法之間，其中石墨係用作該原始材料，隨著該沈積速度變快速，較佳方法係譬如大致上在工業上使用之陽極電弧沈積、雷射燒蝕、及濺鍍法。

以覆蓋薄膜黏著力及薄膜硬度之觀點而言，藉著陽極電弧沈積之薄膜沈積係較佳的。以陽極電弧沈積法，工具壽命可大幅改善，因為該原料中之離子化比率為高；因為該硬質碳薄膜係藉著主要照射碳離子至該主要成分材料上所形成；及因為高 sp^3 -結晶比率，獲得密實之薄膜及增大該硬度。

同理，該硬質碳薄膜具有一低摩擦係數之事實造成其碎屑排出能力比一WC表面更好；此外，抑制該工件之焊接黏附力之事實降低該機械之阻抗及同時減低刃口斷裂。

形成如藉著本具體實施例所澱積之化合物薄膜及硬質碳薄膜，使得其表面粗糙度(以日本JIS-編碼指標Ra)將為0.01微米以上、0.5微米以下。在此方面，當注意加工工具時，雖然由碎屑排出能力及機械加工阻抗之觀點而言，其想要的是使該薄膜之表面粗糙度Ra盡可能小，實際上要使其成為0是不可能的；且因此其進行各種機械測試之結果已發現其中該Ra係0.5微米以下，該碎屑排出能力改善，該機械加工性亦改善。

同理，形成該覆蓋物以便具有0.05微米至3微米之薄膜厚度，且其理由是在小於0.05微米時，有抗磨性質之問題，而在超過3微米時，有累積在該覆蓋物中之內部應力將增大、使得其易於剝離及於該覆蓋物中產生碎屑之問題。更佳的是薄膜厚度為0.05至1.5微米。藉著該相同之表徵，製成3微米以下之薄膜厚度對減少源自該薄膜表面之大粒子之尺寸及密度有效，且對藉著上述指標Ra將表面粗糙度控

制在0.05微米以下時有效。

於本具體實施例中，一殘留應力係加在該化合物薄膜及硬質碳薄膜上，以便成為0.1GPa以上、8GPa以下之壓縮力。將一壓縮殘留應力加在該燒結碳化物基材上顯著地補救型刀及鑽頭之斷裂傾向。在此中，假如該壓縮殘留應力係0.1GPa或更小，於致斷阻抗中之改善即不顯著，且假如8GPa以上，由於該薄膜應力等級變高，該薄膜變成易於剝離。

至於在此所關切化合物薄膜中之殘留應力之測量，可能藉著採用X射線之方法進行測量，在(1994年 Hyoumen Gijutsu Kyokai)“PVCD・CVD塗層之建立及應用”之第156頁說明該方法。

同理，雖然因為硬質碳薄膜支無結晶性結構而不能使用X射線核定，如在(1994年 Hyoumen Gijutsu Kyokai)“PVCD・CVD塗層之建立及應用”之第162頁所提出者，於同時覆蓋在一側面上之平板測試片中推論出來自翹曲量之殘留應力係可能的。

其次，將經由此具體化本發明之方式明確地說明表面覆蓋加工工具之具體實施例。雖然如此，如何覆蓋該表面覆蓋之加工工具未受限於在此所利用之覆蓋方法，及可藉著其他方法覆蓋。

第一至第十三具體實施例

這些具體實施例中之表面覆蓋之加工工具包括一PCB處理用型刀，且描畫在圖1(a)及1(b)中。於圖1(a)中係一平面

圖，及圖1(b)中係一側視圖。

如圖1中所示，型刀1具有一夾在銑床夾頭中之柄部11，及一刀片部份12。

如同一主要成分之材料，準備好一型刀，其具有0.8毫米直徑之刀片部份12及6毫米長度之刀片，由以WC為主要成分而包含碳化鎢及鈷之燒結碳化物所製成，並具有4重量%以上及12重量%以下之鈷含量。使用一公開已知之電弧沈積法，該方法採用金屬蒸氣沈積來源之原料及氮氣及／或甲烷氣體以在該主要成分材料之表面上形成一化合物薄膜13，準備好具體實施例1至12用之表面覆蓋型刀1，如表I中所發表者。

表 I

樣本	蒸氣沈積材料	覆蓋物	WC粒徑(微米)	鈷含量(重量%)	薄膜厚度(微米)	壓縮殘留應力(十億巴)	Ra(微米)	銑切長度(米)
具體實施例1	鈦	氮化鈦	0.8	5	1.50	1.0	0.10	40
具體實施例2	鈦	氮化碳鈦	1.0	4	0.30	1.1	0.05	38
具體實施例3	鋁化鈦	氮化鋁鈦	0.5	8	0.80	1.7	0.21	41
具體實施例4	鉻化鈦	氮化鉻鈦	1.2	8	1.70	0.9	0.14	32
具體實施例5	鉻化鋁鈦	氮化鉻鋁鈦	1.3	10	2.00	1.5	0.09	31
具體實施例6	矽化鈦	氮矽化鈦	1.5	7	1.60	3.0	0.16	30
具體實施例7	鈮	氮化鈮	0.9	11	1.80	2.5	0.24	35
具體實施例8	矽化鉻	氮矽化鉻	1.4	9	2.40	6.0	0.40	31
具體實施例9	矽化鋁鈦	氮矽化鋁鈦	1.0	5	3.00	4.0	0.30	33
具體實施例10	鈮化鈦	氮化鈮	1.1	12	2.50	2.0	0.15	32

施例10		鈦						
具體實施例11	鈦化鉻	氮化鉻	0.7	6	1.40	0.5	0.20	30
具體實施例12	鋁化鉻	氮化鉻	0.2	10	0.06	0.2	0.03	34
具體實施例13	石墨	硬質碳薄膜	0.8	5	0.10	0.8	0.02	45
比較實例1	無	無	0.8	5	-	-	0.02	2

同理，藉著電弧沈積在先前以WC為主要成分之燒結碳化物型刀1之表面上形成一硬質碳薄膜13以預備好具體實施例13用之表面覆蓋型刀1。此外為了比較，亦預備好未覆蓋之型刀樣本如表I中所示者(比較實例1)。

其次，使用上述型刀1，在當作工件之一堆三塊1.6毫米厚環氧基樹脂電路板FR-4(銅印刷在兩側面)上進行銑切。在其中的銑切條件係：轉速，每分鐘50,000轉；進給速度，每分鐘1.5米；該機械測試之結果係顯示於表I中。

由表I之結果：當相對於在2米處斷裂故障之比較實例1之未覆蓋型刀時，以本具體實施例1至13之型刀，其達30米以上之銑切長度變為可能。

第十四至第十六具體實施例

這些具體實施例中之表面覆蓋之加工工具包括一用於PCB處理之小型化鑽頭。

如同一主要成分之材料，準備好一型刀，其具有0.2毫米直徑之刀片部份及6毫米長度之刀片，由以WC為主要成分之燒結碳化物所製成，並使用一公開已知之電弧沈積法，該方法採用金屬蒸氣沈積來源之原料及氮氣及／或甲烷

氣體以在該表面上形成一化合物薄膜，準備好具體實施例 14至25用之表面覆蓋PCB處理小型化鑽頭，如表 I 中所發表者。在其中的薄膜沈積條件係：供給至該蒸氣沈積來源之原料之電弧電流，100安培；主要成分材料之偏壓，50伏特；反應氣體壓力，2.7巴；及於沈積之前以氫氣電漿清潔該主要成分材料之表面。

表 II

樣本	蒸氣沈積材料	反應氣體	覆蓋物	WC 粒徑 (微米)	鈦含量 (重量%)	薄膜厚度 (微米)	壓縮殘留應力 (十億巴)	Ra(微米)	鑽孔總數 (孔洞)
具體實施例14	鈦	氮	氮化鈦	0.9	6	1.60	1.5	0.15	300,000
具體實施例15	鈦	氮 + 甲烷	氮碳化鈦	0.8	5	0.28	2.1	0.06	310,000
具體實施例16	鋁化鈦	氮	氮化鋁鈦	0.4	12	0.85	1.4	0.22	320,000
具體實施例17	鉻化鈦	氮	氮化鉻鈦	1.1	8	1.90	0.8	0.16	305,000
具體實施例18	鉻化鋁鈦	氮 + 甲烷	氮化鉻鋁鈦	1.9	11	2.00	1.3	0.08	310,000
具體實施例19	矽化鈦	氮	氮矽化鈦	1.6	7	1.65	3.3	0.14	400,000
具體實施例20	鈮	氮	氮化鈮	1.0	10	1.84	2.1	0.29	320,000
具體實施例21	矽化鉻	氮	氮矽化鉻	1.7	9	2.41	7.1	0.46	310,000
具體實施例22	矽化鋁鈦	氮 + 甲烷	氮碳矽化鋁鈦	1.0	4	3.00	4.4	0.27	410,000
具體實施例23	鈮化鈦	氮	氮化鈮鈦	0.6	9	2.55	2.1	0.13	320,000
具體實施例24	鈮化鉻	氮	氮化鉻鈮	0.5	8	1.58	0.4	0.25	330,000
具體實施例25	矽化鈮	氮	氮矽化鉻	0.2	11	0.06	0.2	0.02	345,000
具體實施例26	石墨	無	硬質碳薄膜	0.7	5	0.18	0.9	0.03	450,000
比較實例2	無	無	無	0.8	8	-	-	0.02	50,000

同理，為製備具體實施例26，藉著電弧沈積法採用石墨形成具有以硬質碳薄膜表面覆蓋之PCB處理小型化鑽頭。此外，為了比較，亦預備好一未覆蓋之PCB處理小型化鑽頭，如表II中所示者(比較實例1)。

其次，使用這些PCB處理小型化鑽頭，在當作工件之一堆三塊1.6毫米厚環氧基樹脂電路板FR-4(銅印刷在兩側面)上進行鑽孔，在此工件堆疊著0.15毫米厚之鋁片當作一墊板。在其中的處理條件係：轉速，每分鐘60,000轉；進給速度，每分鐘3米；該機械測試之結果係顯示於表II中。

由表II之結果：雖然比較範例2之未覆蓋之PCB處理小型化鑽頭在50,000個孔洞處由於斷裂而故障，以本具體實施例14至26之PCB處理小型化鑽頭，處理300,000以上個孔洞係可能的。

異於用於PCB處理之加工工具，包括上述之PCB處理型刀及鑽頭，在本發明之下之加工工具可為：其他通用之型刀、鑽頭、立銑刀、用於銑切及車削之刀片／刀具-可替換刀尖、金工鋸、齒輪銑刀、鉸刀、及絲錐。

應瞭解在此所揭露之具體實施例在所有方面皆為說明性而非限制性。本發明之範圍並非上面所提出之說明，但係藉著申請專利之範圍所指示；且意欲涵括與該申請專利之範圍具同等意義及在該範圍內之所有部變化。

如前面所說明，以涉及本發明之表面覆蓋加工工具之觀點而言，事實上該刀片部份之硬度已增大，且該碎屑排出能力已變得更好，並使提高之致斷阻抗及耐用性變可能。而且該機械加工／耐磨壽命之驚人的延長，以及處理精確度之改善係成為可能。

[圖式簡單說明]

圖 1(a)係一平面圖，其說明一在基於本發明各具體實施例中之表面覆蓋加工工具(型刀)之結構；及

圖 1(b)係其一側視圖。

圖式代表符號說明

- | | |
|----|------|
| 1 | 型刀 |
| 11 | 柄部 |
| 12 | 刀片部份 |
| 13 | 薄膜 |

伍、中文發明摘要：

本發明係有關一種表面覆蓋之加工工具，特別是用於插植有積體電路及各種電子零件之印刷電路板上之切槽、切割及鑽孔處理之表面覆蓋加工工具，而在該印刷電路板上。本發明供給一種燒結碳化物基材，其包含碳化鎢及鈷，並具有 4 重量%以上及 12 重量%以下之鈷含量。在該燒結碳化物基材上方，覆蓋著由一或多種選自鈦、鉻、釩、矽及鋁族群元素與一或多種選自碳及氮之組合所組成之化合物薄膜。該化合物薄膜係覆蓋至少一層。

陸、英文發明摘要：

Surface-coated machining tools in particular utilized in routing, slitting and drilling processes on printed circuit boards onto which integrated circuits and various electronic parts are populated. A cemented-carbide base material containing tungsten carbide and cobalt, with the cobalt inclusion amount being 4 weight % or more and 12 weight % or less, is furnished. A compound thin film made up of a combination of one or more elements selected from the group titanium, chromium, vanadium, silicon and aluminum, and one or more selected from carbon and nitrogen, is coated over the cemented-carbide base material. The compound thin film is coated in at least a single layer.

拾、申請專利範圍：

1. 一種表面覆蓋之加工工具，其包含：

一燒結碳化物基材，其包含碳化鎢及鈷，並具有4重量%以上及12重量%以下之鈷含量；及

一化合物薄膜，其覆蓋在該燒結碳化物基材上方，並由一或多種選自鈦、鉻、鈇、矽及鋁族群元素與一或多種選自碳及氮元素之結合所組成；其中

該化合物薄膜係覆蓋至少一層。

2. 如申請專利範圍第1項之表面覆蓋之加工工具，其中該化合物薄膜之厚度係0.05微米以上及3微米以下。

3. 如申請專利範圍第1項之表面覆蓋之加工工具，其中施加0.1 GPa(十億巴，簡稱GPa)以上及8GPa以下之壓縮殘留應力至該化合物薄膜。

4. 如申請專利範圍第1項之表面覆蓋之加工工具，其中該化合物薄膜之表面粗糙度以Ra表示，係調整至0.01微米以上及0.5微米以下。

5. 一種表面覆蓋之加工工具，其包含：

一燒結碳化物基材，其包含碳化鎢及鈷，並具有4重量%以上及12重量%以下之鈷含量；及

一硬質碳薄膜，其本質上只由碳原子組成，其係以石墨作為原料，藉著一物理蒸氣沈積法覆蓋在該燒結碳化

物基材上方；其中

該硬質碳薄膜係覆蓋至少一層。

6. 如申請專利範圍第5項之表面覆蓋之加工工具，其中該硬質碳薄膜之厚度係0.05微米以上及3微米以下。
7. 如申請專利範圍第5項之表面覆蓋之加工工具，其中施加0.1 GPa以上及8GPa以下之壓縮殘留應力至該硬質碳薄膜。
8. 如申請專利範圍第5項之表面覆蓋之加工工具，其中該硬質碳薄膜之表面粗糙度以Ra表示係調整至0.01微米以上及0.5微米以下。
9. 如申請專利範圍第1項之表面覆蓋之加工工具，其中該燒結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微米以上及1.5微米以下。
10. 如申請專利範圍第2項之表面覆蓋之加工工具，其中該燒結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微米以上及1.5微米以下。
11. 如申請專利範圍第3項之表面覆蓋之加工工具，其中該燒結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微米以上及1.5微米以下。
12. 如申請專利範圍第4項之表面覆蓋之加工工具，其中該燒

結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微米
米以上及1.5微米以下。

13. 如申請專利範圍第5項之表面覆蓋之加工工具，其中該燒
結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微
米以上及1.5微米以下。

14. 如申請專利範圍第6項之表面覆蓋之加工工具，其中該燒
結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微
米以上及1.5微米以下。

15. 如申請專利範圍第7項之表面覆蓋之加工工具，其中該燒
結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微
米以上及1.5微米以下。

16. 如申請專利範圍第8項之表面覆蓋之加工工具，其中該燒
結碳化物基材中之燒結前之碳化鎢之結晶粒徑係0.1微
米以上及1.5微米以下。

拾壹、圖式：

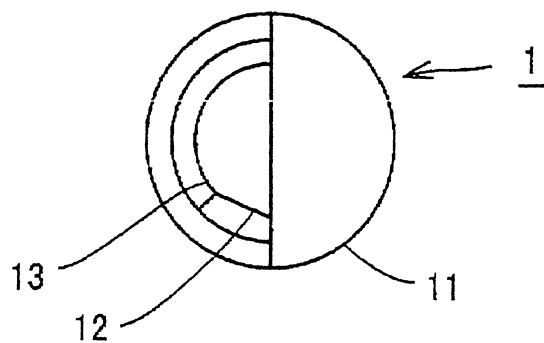


圖 1(a)

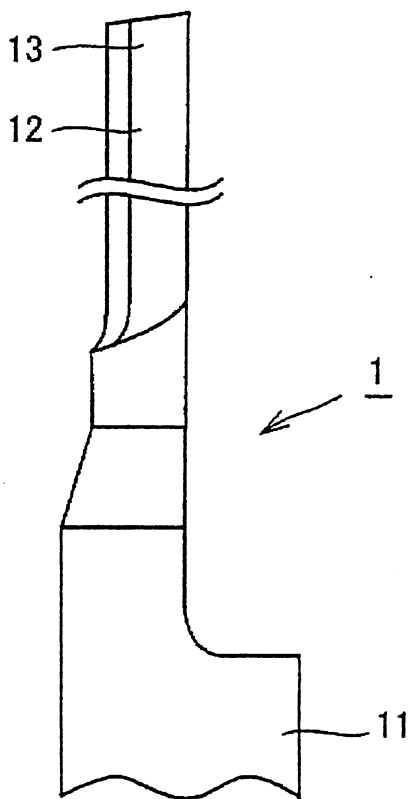


圖 1(b)

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1a) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	型 刀
11	柄 部
12	刀 片 部 份
13	薄 膜

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

94年 7月 26日修(更)正本

94年 7月 16日

發明專利說明書**公告本**

中文說明書替換本(94 年 7 月)

(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：91135687

※ 申請日期：91.12.10

※IPC 分類：B23B27/14、51/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

表面覆蓋之加工工具

SURFACE-COATED MACHINING TOOLS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商住友電氣工業股份有限公司

SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.

代表人：(中文/英文)

岡山 紀男

NORIO OKAYAMA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市中央區北濱四丁目 5 番 33 號

5-33, KITAHAMA 4-CHOME, CHUO-KU, OSAKA-SHI, OSAKA,

541-0041 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN