

公告本

388732

申請日期	87.7.15
案 號	87111547
類 別	B24D3/0

A4
C4

388732

(以上各欄由本局填註)

發明型 專利說明書

一、發明 名稱	中 文	金屬基材結合鑽石之塊狀複合材料的切削與研磨工具 之製造方法	
	英 文		
二、發明 創作人	姓 名	1. 林 舜 天 2. 謝 育 展	
	國 籍	中國民國	
	住、居所	1. 台北縣汐止汐碇路 14 巷 9 弄 11 號 13 樓 2. 高雄縣鳳山市五甲一路 328 巷 11-2 號韓	
三、申請人	姓 名 (名稱)	1. 中國砂輪金屬股份有限公司	3. 謝育展
		2. 台灣科技大學	4. 林舜天
	國 籍	中華民國	
	住、居所 (事務所)	1. 台北市延平南路 10 號 2. 台北市基隆路四段 43 號 3. 高雄縣鳳山市五甲一路 328 巷 11-2 號 4. 台北縣汐止汐碇路 14 巷 9 弄 11 號 13 樓	
	代 表 人 姓 名	1. 白 永 傳 2. 劉 清 田	

裝

訂

線

五、發明說明(/)

<發明之背景>

<發明範疇>

本發明是有關一種易於大量生產、應用範圍廣，且鑽石顆粒與結合基材之間結合力強的一種鑽石顆粒塊狀複合材料切削與研磨工具的製造方法。本方法以金屬為主要基材，用低融點的銅元素，配合錫元素而控制金屬基材的融點低於 1050°C ，並添加鈦元素來增加鑽石顆粒與金屬基材的結合度，添加碳元素控制鑽石劣化率，以及添加鉬及鎢元素來調整基材硬度。元素之相對比例依用途需求而可適當的調配添加鑽石之濃度與鑽石顆粒尺寸。依此調配的粉末與鑽石顆粒經由成形及液相燒結而製成之塊狀複合材料，適用多種切削與研磨環境的鑽石工具。

<先前技藝之描述>

以金屬結合之鑽石工具有兩種形態之產品，一種為表面植佈鑽石工具(Surface -Set Diamond Tool)，另一種為使用鑽石-基材之塊狀複合材料。表面植佈鑽石工具通常以電鍍鎳的製法來製作鑽石顆粒切割工具，但若欲鍍成甚厚的基材，需費時甚久，故通常僅有一層薄薄的鍍層。且鑽石不導電，故電鍍時會阻礙鎳基材堆積於鑽石表面，而在鑽石及電鍍層介面呈現凹陷的現象，減少鑽石的抓持強度，再因鑽石與鎳基材以物理的方式接合，其破壞行為均以鑽石顆粒的脫落及整片電鍍層的撕裂為主。且製程上需使用大量的酸液，及鎳離子含量過多對人體有害，尤其處理不當的時候，易生環保的問題。現今的專利亦有使用鈷、鎳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(一)

或鐵基合金為基材的硬鋸製法，但眾所周知鈷、鎳、鐵合金之融點甚高(高於 1000°C)，且鈷、鎳或鐵元素容易以固溶析出的方式而導致鑽石的石墨化，故僅能使用顆粒較大($>10\mu\text{m}$)的天然鑽石，或高等級的人工鑽石。另有專利以銅基材料硬焊鑽石顆粒而達到良好的結果，但此種表面佈植的工具，主要缺點為鑽石層很難控制達到多層之產品，在連續式加工中較不能符合自動化的要求，所以才有以塊狀的鑽石複合材料的需求。

一般常見的低濃度鑽石塊狀複合材料工具之鑽石顆粒結合介質有很多種，包含金屬、陶瓷(玻璃成份)或樹脂等。例如業者早期使用以玻璃為結合介質的方法製作鑽石切割工具，但其硬脆的特性，成為其使用上的限制。於是亦有了樹脂黏結鑽石顆粒的製法。在此法中，常於鑽石表面披覆一層金屬，若為乾磨者，披覆層通常為銅，若為濕磨者，則為鎳。此法雖有製作容易，基材具有韌性，可避免震動等優點，但樹脂基材無法耐高溫、硬度低，且無法有效的固持結合鑽石，造成其應用場合範圍窄。以鈷基金屬為結合介質的鑽石工具通常使用為石材、玻璃及陶瓷之鋸片。其製法通常以熱壓法製造，此種工具在現代鑽石切削工程的工程領域裡扮演著異常重要的角色。然而，鑽石顆粒與鈷基金屬的結合操作甚為困難，原因主要在於鑽石材料與金屬材料的鍵結本性差異，鑽石材料係共價鍵的鍵結，鈷基金屬材料則為金屬鍵的鍵結，這樣的結果導致它們之間的热膨脹係數差異甚大，且界面反應以固溶形態進行接合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(→)

的條件居於非常惡劣的地位。而好的接合可提高鑽石工具切削及研磨之加工效率及壽命，並可避免接合處因冷熱變化而產生的疲勞應力的破壞而造成其壽命減低。

以鈷基金屬結合低濃度的鑽石顆粒塊狀複合材料現在主要以熱壓法製造，在此法中鑽石顆粒與以鈷為主成份之粉末混合，採用加壓(約600 MPa)及加熱的方式，將鑽石顆粒結合於基材內。為避免鈷催化鑽石之石墨化，熱壓的溫度通常控制低於800°C以避免介面反應，所以其界面結合方式主要為物理性的接合方式，使得鑽石顆粒的固持強度不夠。再者，鑽石顆粒會因鑽石顆粒分散不均而產生接觸，更強烈的減少鑽石的固持強度。故此類的塊狀複合材料所能使用之鑽石濃度無法太高，而降低了工具使用上的加工速度。為了解決鑽石顆粒互相接觸之問題，於是又有了鑽石顆粒表面黏結結合金屬粉末的造粒方法的出現，此方法改善了鑽石顆粒彼此間的接觸及鑽石顆粒分佈不均的問題。但終因物理性結合而使界面結合強度過低，造成鑽石顆粒容易在應用中脫出，減少鑽石顆粒的使用率。這可由工業鋸片於加工後的直線刮痕看出鑽石顆粒是以拉出的形式脫出於基材之外。另一方面，鈷基基材散熱不易，甚至會將鑽石顆粒表面石墨化，所以使用的鑽石顆粒不能太小。再者，鈷粉昂貴，粉末具有毒性等缺失。此外，鈷的硬度不易調整，所以有以添加鎢或碳化鎢等高融點材料來改變基材硬度的方式，但此法亦提高鑽石顆粒與這些高融點材料之接觸而導致鑽石顆粒固持於基材的強度降低。另

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(山)

外，多晶鑽石(PCD)燒結體的製作，需要經過高溫($>1300^{\circ}\text{C}$)及超高壓($>5\text{GPa}$)的過程，將鑽石微粉加入微量鈷粉($\leq 6\text{Vol}\%$)燒結後，因製造時鑽石顆粒可在高溫及超高壓下固溶於鈷，且析出為鑽石，而造成鑽石之晶粒成長，而成無方向性的鑽石塊。因其結晶上的無方向性，故使用上的限制較天然鑽石少，諸如韌性、破壞方向、破裂應力等，且有相當大的應用潛力。然而其製造成本太高而僅適用於某些特殊之應用。再者，於實際的使用上，卻受限於切削時所可能產生的高溫而使得鈷催化鑽石石墨化的影響。

除了以熱壓法製作塊狀複合材料的鑽石工具外，常壓燒結是為一種研究之新趨勢，文獻上有以鑄鐵粉及碳醃鐵粉與細鑽石微粉經由混合、成形與燒結將鑽石燒結在基材內，燒結的溫度於 $1100\sim 1150^{\circ}\text{C}$ 之間，經由成份與製程之控制而使此類工具可應用於拋光(Lapping)及大量研磨(Grinding)的場合，其具有之優點為具韌性及能承受高負載。然而在高於 900°C 之氫氣氛中，基材會導致鑽石顆粒表面之石墨化，而造成鑽石顆粒與基材接合強度差，且基材太硬，鑽石顆粒於磨削時無法有效的曝出切刃，須不斷的以放電加工的方式，將鑽石切刃突出於基材的表面上，然此加工方式繁瑣且限制條件多。另外一種新的鑽石工具製造方法是以常壓熔滲方式，將熔融矽溶滲入鑽石顆粒胚體中而形成複合材。但因矽融點太高而使鑽石可能產生嚴重的石墨化。為了避免前面所列舉的各種鑽石工具製作方法的缺點，本發明以控制金屬基材之成份，而以氣氛或真

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

空中的液相燒結達到提高鑽石顆粒與基材結合強度，提高鑽石顆粒於塊狀複合材料之濃度，並調整基材硬度的經濟性鑽石工具製造方法。

<發明總論>

本發明即旨在提供一種金屬基材結合鑽石顆粒而成塊狀複合材料切割與研磨工具的製作方法，其成品具有用途範圍廣、鑽石顆粒不易脫落、鑽石顆粒濃度高而不易斷裂、鑽石顆粒尺寸可降至 $1\mu\text{m}$ 、基材硬度可大幅調整及製造成本低廉等優點。其金屬基材組成元素包含銅、錫、鉬、鈦、鎢、碳，依工具之加工對象與加工方法的不同而調整各元素比例、鑽石顆粒濃度與鑽石顆粒尺寸。基材粉末與鑽石顆粒混合中加入5~15%體積量的石臘，經由混合球磨、造粒及乾壓過程，最後於氫氣氛或真空中使用液相燒結的方式，燒結完成於 $750\sim 1050^{\circ}\text{C}$ 之間，而得到鑽石顆粒與金屬基材結合的塊狀複合材料。因為基材特性及鑽石顆粒尺寸與濃度可大幅度地調整，而可製成廣泛的適用於多種材料的切削與研磨的鑽石工具。

依本發明之此種金屬基材結合鑽石之塊狀複合材料的切削與研磨工具之製造方法，其不會如以電鍍鍍的製法一般，要鍍成甚厚的基材，需費時甚久，而僅需較短的時間，即可得到甚厚的基材；本發明也不會如該種方法，於鑽石及電鍍層介面呈現凹陷的現象，減少鑽石的抓持強度；本發明更不需使用大量的酸液，而產生環保的問題，又無需使用顆粒較大，或高等級的人工鑽石；而且，鑽石層可控

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

制達到多層之產品，此為本發明之另一目的。

依本發明之此種金屬基材結合鑽石之塊狀複合材料的切削與研磨工具之製造方法，其不會有習見技藝以樹脂黏結鑽石顆粒無法有效的固持給合鑽石，造成其應用場合範圍狹窄的缺點；亦不會有習見以鈷基金屬為結合鑽石介質，產生兩者界面反應以固溶形態進行接合的條件惡劣，導致疲勞應力的破壞而造成其壽命減低的情形，此為本發明之又一目的。

依本發明之此種金屬基材結合鑽石之塊狀複合材料的切削與研磨工具之製造方法，其鑽石顆粒與基材的強度大，鑽石顆粒不易在應用中脫出；且基材散熱容易，不會有如習見熱壓法將鑽石顆粒表面石墨化的情形；更因其非使用鈷為基材，其價格不昂貴，且不具毒性，更不會因基材硬度不易調整而必需添加鎢或碳化鎢等高融點材料來改變基材硬度，也不會因高融點材料的加入，提高鑽石顆粒與這些高融點材料之接觸導致鑽石顆粒固持於基材的強度降低，此為本發明之再一目的。

依本發明之此種金屬基材結合鑽石之塊狀複合材料的切削與研磨工具之製造方法，其不會如已知的常壓燒結與常壓熔滲法一般地導致鑽石顆粒表面之石墨化，而造成鑽石顆粒與基材接合強度差；以及基材太硬，鑽石顆粒於磨削時無法有效地曝出切刃，須不斷的以放電加工的方式，將鑽石切刃突出於基材的表面上，導致加工方式繁瑣且限制條件多的情形，此為本發明之更一目的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(7)

至於本發明之其他作用、目的與功效，則參照下列依附圖所作之說明即可得到完全的了解：

<圖示之簡單說明>

第1圖為本發明使用之燒結昇溫曲線圖

第2圖顯示工具結合基材成份為Cu-43.32Ti-8.74C-5.64Sn之破斷面的顯微結構

第3圖顯示工具結合基材成份為Cu-43.32Ti-8.74C-5.64Sn之切削面的顯微結構

第4圖顯示工具結合基材成份為W-25.93Mo-21.31Cu-4.26Ti-2.84Sn-2.8C之破斷面的顯微結構

第5圖顯示工具結合基材成份為W-25.93Mo-21.31Cu-4.26Ti-2.84Sn-2.8C之切削面的顯微結構

第6圖顯示工具結合基材成份為Mo-34Cu-6.8Ti-4.53Sn之破斷面的顯微結構

第7圖顯示工具結合基材成份為Mo-34Cu-6.8Ti-4.53Sn之切削面的顯微結構

第8圖顯示工具結合基材成份為Mo-28.88Cu-5.78Ti-3.85Sn之破斷面的顯微結構

第9圖顯示工具元素成份為Mo-28.88Cu-5.78Ti-3.85Sn之切削面的顯微結構

第10圖顯示工具結合基材成份為Cu-29.02Mo-23.99W-6.81Ti-4.54C-1.57Sn之破斷面的顯微結構

第11圖顯示工具結合基材成份為Cu-29.02Mo-23.99W-6.81Ti-4.54C-1.57Sn之切削面的顯微結構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(8)

第12圖顯示工具結合基材成份為Cu-15.5Ti-9.5Sn之破斷面的顯微結構

第13圖顯示工具結合基材成份為Cu-15.5Ti-9.5Sn之切削面的顯微結構

表一、本發明之金屬基鑽石塊狀複合材料切削與研磨工具與現行熱壓製法工具之比較

表二、實例中之工具性質比較

<較佳具體實施例之詳細描述>

根據先前的敘述，本發明乃係採用了粉末冶金的相關製程，首先依使用目的及需求，決定適當比例的結合基材元素比例及鑽石顆粒尺寸與濃度，並加入石臘經由球磨與造粒，經乾壓成形，壓成胚體，置於氫氣氛或真空中，以適當的昇溫速率及液相燒結的方式，於750°C至1050°C之間燒結完成，而得到高密度及高強度的燒結體。適用於本發明的結合金屬元素，主要以金屬基為基礎，含有銅、錫、鉬、鈦、鎢、碳等元素，上述元素比例，銅的重量百分比於18.25~75之間，錫的重量百分比於2.4~15之間，鉬的重量百分比於0~61.5之間，鈦的重量百分比於3.5~44之間，鎢的重量百分比於0~74之間，碳的重量百分比於0~8.8之間。依上述元素之相對比例值之配合而達到控制燒結溫度及基材燒結體之硬度。鑽石顆粒尺寸大小的使用，20~50 mesh 間的鑽石顆粒使用於切割，150~400 mesh 間的鑽石顆粒使用於初級的研磨， ≥ 400 mesh 間的鑽石顆粒使用於精密的研磨。而鑽石濃度的使用，切割所需的鑽石濃度約

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

20%~100%，研磨所需的鑽石濃度約40%~200%，鑽石濃度(100%=4.4克拉/立方公分，一克拉=0.2公克)。

比較例

以熱壓法與本發明燒結法所製作之鑽石工具比較如表一所示，本發明所製成之物件具有用途範圍廣、鑽石顆粒不易脫落、基材硬度可大幅調整及製造成本低廉等優點，且鑽石顆粒與基材結合面較強，故其破壞面大都以鑽石顆粒之拉斷為主，鑽石顆粒研磨損失的方式為漸近式磨耗，較熱壓法之鑽石顆粒約1/2的磨耗，其餘為拉出之形式為佳。

表一、本發明之金屬基材與鑽石顆粒經由液向燒結的塊狀複合材料切削與研磨工具與現行熱壓製法製成的鑽石工具之比較

製成方式	基材成份 (wt%)	鑽石濃度	鑽石顆粒 大小	緻密方式	破斷介面	抗彎強度	基材硬度
熱壓法	Co-2.1C	20% (5Vol%)	30~40 mesh	壓力	拉出	157 MPa	Hv300
液相燒結 (本發明)	Cu-43.32Ti- 8.74C-5.64Sn	40% (10Vol%)	30~40 mesh	毛細作用	拉斷	321 MPa	Hv577

實例一

切削硬質材(花崗石)

根據較佳具體實施例之描述，使用本發明製法之鑽石顆粒大小為+ 40mesh/- 30mesh，鑽石濃度為40%，使用於此塊狀複合材料之元素的相對重量比例為Cu-43.32Ti-8.74C-5.64Sn，經由加入此工具約2wt%的石蠟球磨造粒，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(10)

經乾壓(100MPa)成形後，於真空爐($<10^{-5}$ torr)中液相燒結，昇溫曲線如第1圖所示，其中燒結完成溫度為1000°C，破斷面顯微結構如第2圖，切削面之顯微結構如第3圖，之中可觀察出基材與鑽石顆粒表面間為強的化學鍵結接合，於鑽石顆粒表面形成一層薄的碳化層，其性質詳見於表二。

實例二

粗磨硬質材(花崗石)

根據具體實施例之描述，使用本發明製法之鑽石顆粒大小為+ 180mesh/- 170mesh，鑽石濃度為40%，使用於此塊狀複合材料之元素的相對重量比例為W-25.93Mo-21.31Cu-4.26Ti-2.84Sn-2.8C，經由加入此工具約2wt%的石蠟球磨造粒，經乾壓(100MPa)成形後，於真空爐($<10^{-5}$ torr)中液相燒結，昇溫曲線如第1圖所示，其中燒結完成溫度為980°C，破斷面顯微結構如第4圖，切削面之顯微結構如第5圖，其中可觀察出基材與鑽石顆粒表面間為強的化學鍵結接合，其性質詳見於表二。

實例三

細磨硬質材(花崗石)

根據具體實施例之描述，使用本發明製法之鑽石顆粒大小為+ 180mesh/- 170mesh，鑽石濃度為100%，使用於此塊狀複合材料之元素的相對重量比例為Mo-34Cu-6.8Ti-4.53Sn，經由加入此工具約2wt%的石蠟球磨造粒，經乾壓(100MPa)成形後，於真空爐($<10^{-5}$ torr)中液相燒結，昇溫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(11)

曲線如第1圖所示，其中燒結完成溫度為950°C，破斷面顯微結構如第6圖，切削面之顯微結構如第7圖，其性質詳見於表二。

實例四

切削軟質材(大理石)

根據具體實施例之描述，使用本發明製法之鑽石顆粒大小為+ 40mesh/- 30mesh，鑽石濃度為40%，使用於此塊狀複合材料之元素的相對重量比例為Mo-28.88Cu-5.78Ti-3.85Sn，經由加入此工具約2wt%的石蠟球磨造粒，經乾壓(100MPa)成形後，於真空爐($<10^{-5}$ torr)中液相燒結，昇溫曲線如第1圖所示，其中燒結完成溫度為1000°C，破斷面顯微結構如第8圖，切削面之顯微結構如第9圖，其中可觀察出基材與鑽石顆粒表面間為強的化學鍵結接合，於鑽石顆粒表面形成一層薄的碳化層，其性質詳見於表二。

實例五

粗磨軟質材(大理石)

根據具體實施例之描述，使用本發明製法之鑽石顆粒大小為+ 180mesh/- 170mesh，鑽石濃度為40%，使用於此塊狀複合材料之元素的相對重量比例為Cu-29.02Mo-23.99W-6.81Ti-4.54C-1.57Sn，經由加入此工具約2wt%的石蠟球磨造粒，經乾壓(100MPa)成形後，於真空爐($<10^{-5}$ torr)中液相燒結，昇溫曲線如第1一所示，其中燒結完成溫度為980°C，破斷面顯微結構如第10圖，切削面之顯微結構如第11圖，其中可觀察出基材與鑽石顆粒表面間為強化學

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

編

五、發明說明 (ノ)

鍵結接合，其性質詳見於表二。

實例六

細磨軟質材(大理石)

根據具體實施例之描述，使用本發明製法之鑽石顆粒大小為+ 180mesh/- 170mesh，鑽石濃度為40%，使用於此塊狀複合材料之元素的相對重量比例為Cu-15.5Ti-9.5Sn，經由加入此工具約2wt%的石蠟球磨造粒，經乾壓(100MPa)成形後，於真空爐($<10^{-5}$ torr)中液相燒結，昇溫曲線如圖一所示，其中燒結完成溫度為950°C，破斷面顯微結構如第12圖，切削面之顯微結構如第13圖，其性質詳見於表二。

表二、實例中之工具性質比較

工具元素成份	鑽石濃度	鑽石顆粒大小	基材硬度	加工形態	抗彎強度
Cu-43.32Ti-8.74C-5.64Sn	40%(10Vol%)	30~40 mesh	Hv577	最高的曝出切刃	330MPa
W-25.93Mo-21.31Cu-4.26Ti-2.84Sn-2.8C	40%(10Vol%)	170~180 mesh	Hv205	較高的曝出切刃	330MPa
Mo-34Cu-6.8Ti-4.53Sn	100%(25Vol%)	170~180 mesh	Hv141	最低的曝出切刃	610MPa
Mo-28.88Cu-5.78Ti-3.85Sn	40%(10Vol%)	30~40 mesh	Hv262	次高的曝出切刃	260MPa
Cu-29.02Mo-23.99W-6.81Ti-4.54C-1.57Sn	40%(10Vol%)	170~180 mesh	Hv211	較次高的曝出切	266Ma
Cu-15.5Ti-9.5Sn	120%(30Vol%)	170~180 mesh	Hv150	次低的曝出切刃	250MPa

根據本發明實例之描述，本發明是一種金屬基材與鑽石顆粒結合的塊狀複合材料的切割及研磨工具的製作方法。依本發明製程及粉末的調配，具有適用切削及研磨材質範圍廣、鑽石顆粒與基材結合力強、基材硬度可大幅調整及低製造成本等優點。本發明所具有傑出的特性，茲列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(ノ)

舉如下：

1.本發明之金屬基材成份不會與鑽石顆粒產生劇烈的反應而侵蝕鑽石及催化鑽石顆粒表面石墨化，鑽石顆粒可維持高強度的性質，製程參數控制範圍極廣，生產的設備成本要求低，且一次自動壓製及一次燒結的製程步驟簡單迅速，適合自動化大量生產，省時省工。

2.本發明之基材有成份分佈均勻、融點低的優點，而且可任意模具改變，而生產不同形式的鑽石切削及研磨的塊狀複合材料工具。且製程燒結操作溫度低，可選擇較低級之人工鑽石，節省原料成本支出。再因為較低級的鑽石在加工銳角鈍化後可輕易地經由崩裂而產生新的加工銳角，持續保持良好的加工性，直至鑽石顆粒一層一層地崩裂逐漸脫出。不像鈷基熱壓鑽石工具是在加工銳角鈍化及將整顆鑽石顆粒拉出而暴露其下層鑽石顆粒之新加工銳角的機構。

3.可輕易的調整鑽石顆粒大小及基材元素比例，以利切削與研磨條件之控制；如為切削時，採用顆粒大之鑽石，研磨時採用較小之鑽石顆粒。

4.活性及低融點元素的使用，與基材對於鑽石顆粒的潤濕角小於 10° ，卻不會產生泛濕而造成熔融金屬溢流出，而與燒結置具產生強的化學反應。同時，活性金屬在基材與鑽石顆粒間形成一個擴散障礙層，避免鑽石持續反應。低融點元素可調整基材之液化溫度及由硬度調整元素(高融點元素鈦、鎢、鉬)的使用，除可以調整基材的硬度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(14)

外，其碳化物兼具有輔助切削的功用。

從先前本發明具體化的描述，可以了解到實用的例子不勝枚舉，而本發明優越的特性，較習知以熱壓製法與鈷基基材製成之鑽石研磨工具，具有多項優越性，其並未見諸公開使用，合於專利法之規定，懇請賜與專利，實為德便。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

金屬基材結合鑽石之塊狀複合材料的切削與研磨工具之製造方法

一種金屬結合鑽石顆粒而成塊狀複合材料之切割與研磨工具的製造方法；此方法是使用金屬為主要基材成份，經由基材粉末與鑽石顆粒混合壓形，與液相燒結而製造出鑽石-金屬基材之塊狀複合材料，以避免傳統之繁瑣的熱壓製程；以本發明製作的塊狀複合材料具有的特性包含了鑽石顆粒與基材結合力強，鑽石的使用濃度可較現行熱壓產品為高，鑽石顆粒可使用小至 $1\mu\text{m}$ 者而不產生劣化，且基材硬度可藉由基材元素成份相對比例之調整大幅調整的多用途鑽石切割與研磨工具。

英文發明摘要(發明之名稱:)

A method of fabricating composite blocks that are composed of diamond grits and metal matrix, and are intended to be used as cutting and grinding tools. In this invention, mixed metallic powders are initially blended with diamond grits and an organic binder, which was then formed into granules of controlled sizes. The granules are subsequently uni-axially pressed into green components which in turn are pressureless-sintered in a controlled atmosphere. Such a process route is more cost-effective than conventional hot-pressing method, while the bonding strength between diamond grits and metal matrix is also significantly improved. In addition, diamond grits as small as $1\mu\text{m}$ can be sintered without causing excessive graphitization of diamond grits, and the hardness of the metal matrix can be adjusted by varying the composition of the metal matrix.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種金屬基材結合鑽石塊狀複合材料切削與研磨工具之製造方法，其特徵在於：使用的金屬基材含有低融點金屬元素調整融點、活性元素與硬度改善元素；其元素比例及鑽石顆粒之特性與濃度依應用目的而適當的調整，混合的基材粉末與鑽石顆粒，須加入有機黏結劑造粒，經乾壓成形，再藉由氣氛或真空中的液相燒結，從而製造金屬基材結合鑽石顆粒塊狀複合材料切割與研磨工具。

2. 根據申請專利範圍第1項之金屬基材結合鑽石塊狀複合材料切削與研磨工具之製造方法，其中所述金屬基材中採用了數種選自銅、錫、鉬、鈦、鎢、碳等之元素者。

3. 根據申請專利範圍第1或2項之鑽石顆粒切割與研磨工具之製造方法，其中所述元素的重量百分比，銅的重量百分比於18.25~75之間，錫的重量百分比於2.4~15之間，鉬的重量百分比於0~61.5之間，鈦的重量百分比於3.5~44之間，鎢的重量百分比於0~74之間，碳的重量百分比於0~8.8之間。

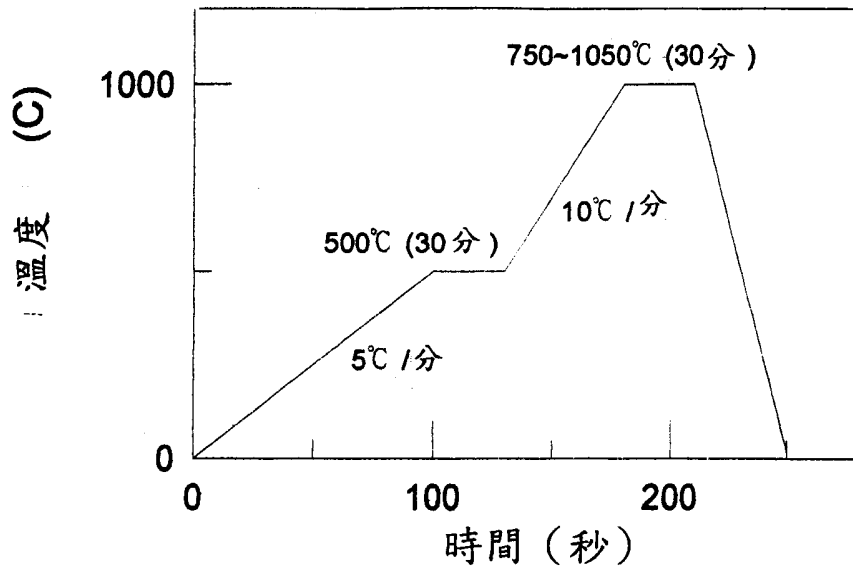
4. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中鑽石顆粒使用於切割與研磨的場合中，20~50 mesh 間的鑽石顆粒使用於切割較佳，150~400 mesh 間的鑽石顆粒使用於初級的研磨較佳， ≥ 400 mesh 的鑽石顆粒使用於精密的研磨或拋光較佳。

5. 根據申請專利範圍第4項之方法，其中，鑽石顆粒濃度的使用，切割所需的鑽石濃度於20%~100%之間較佳，研磨所需的鑽石濃度於40%~200%之間較佳。

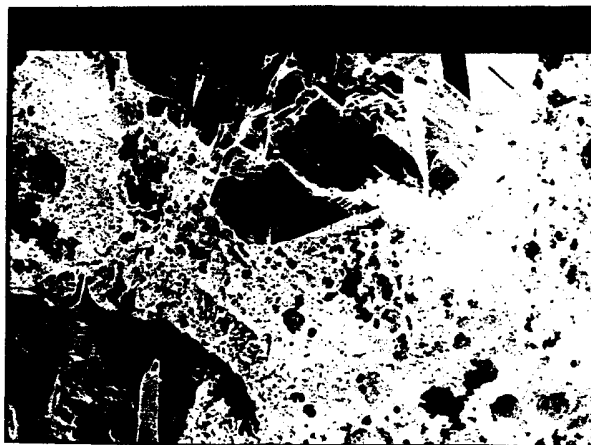
388732

87111547

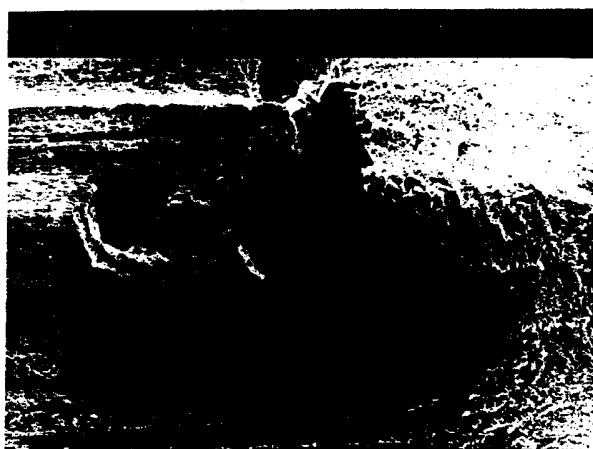
公告本



第 1 圖



第 2 圖



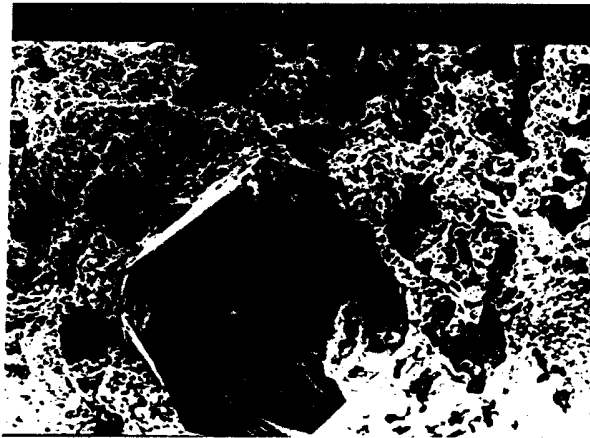
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

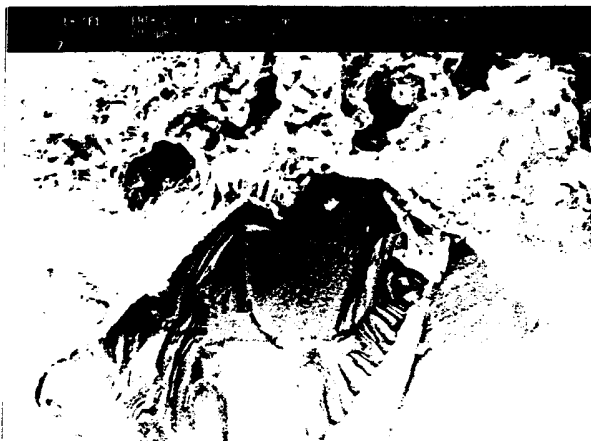


第 6 圖



第 7 圖

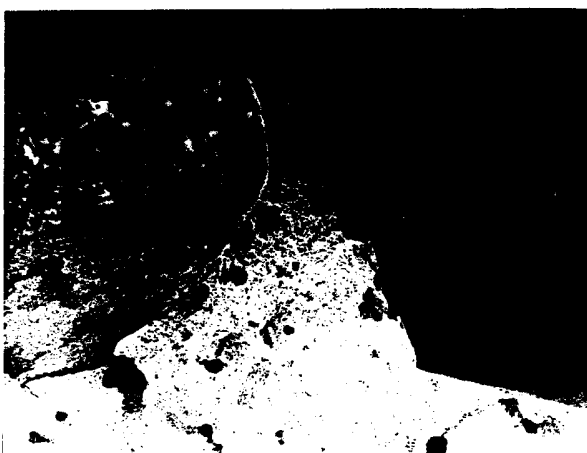
386732



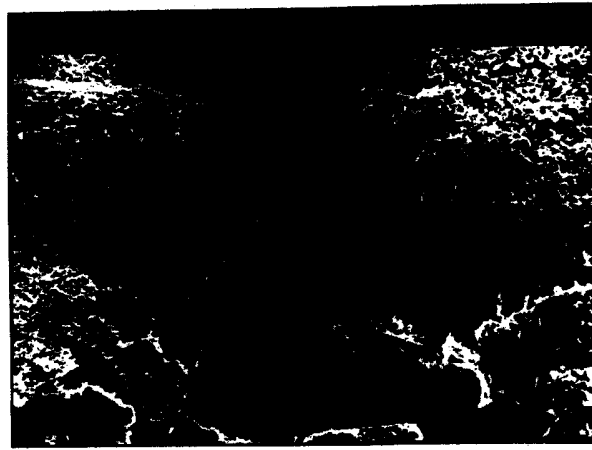
第 8 圖



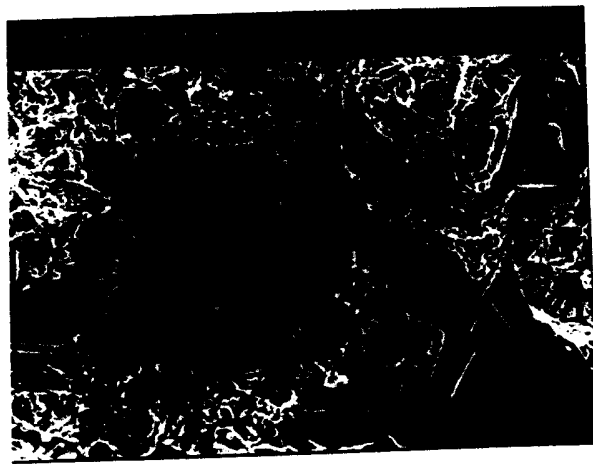
第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖