

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92103926

※IPC分類：C09K3/14 (2006.01)

※申請日期：92年02月25日

C01B21/62 (2006.01)

壹、發明名稱：

(中文) 以氧氮化鋁為主之研磨粒

(英文) Aluminium oxynitride-based abrasive grains

貳、發明人(共1人)

發明人 1

姓名：(中文) 佛羅倫特·波來

(英文) Bourlier, Florent

住居所地址：(中文) 法國帕西翠德仙特拉爾街二十三號

(英文) 73, rue de la Centrale, Chedde, 74190
Passy, France

參、申請人(共1人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 賓研磨耐火材料公司

(英文) PEM Abrasifs Refractaires

住居所地址：(中文) 法國科伯沃利里斯廣場六號迪凡斯二曼哈頓大樓

(或營業所) (英文) Tour Manhattan, La Defense 2, 6, Place
de l'Iris, 92400 Courbevoie, France

國籍：(中文) 法國 (英文) FRANCE

代表人：(中文) 1. 尚－克勞德·莫傑特

(英文) 1. Mougéot, Jean-Claude

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1.法國 ; 2002/02/28 ; 02 02554

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於研磨粒，特別係關於用於研磨輪的附聚粒、用於布和紙類底質的顆粒，及用於噴砂或拋光膏的顆粒。

【先前技術】

在研磨領域中，因為希臘時期就已經知道使用金剛砂，所以，長時間以來，以氧化鋁為主的產品扮演重要的角色。目前最常用的產品是電熔金剛砂，其為白金剛砂(由或多或少的純氧化鋁組成)或棕金剛砂(純度較低，得自鐵礬土之還原熔解程序)。

1954 年提出申請的專利案 GB786815(National Lead) 提出堅硬的研磨粒，其中，碳化鈦細晶體分散於金剛砂基質中。

藉溶膠氧化鋁燒結得到的研磨粒出現之後有顯著的進步。此處，專利案 EP0273569(3M)提出由氧化鋁、 γ -氧化氮化鋁(AION)和週期表第 IVb 族金屬(若可施用的話)組成的研磨粒，其藉由溶膠法和反應性燒結製得。這些產品的高成本導致研究朝向能夠提供較佳品質－價格比的研磨粒方向進行。

申請人的專利案 EP 0494129 提出一種使用氮進行之低熔點金屬(特別是鋁)的直接氮化法。

申請人的專利案 EP 0509940 提出許多以藉電爐熔解

(2)

方式得到的氧氮化物爲主的研磨或耐火產物，包括以 AlON 型氧氮化鋁爲主的產物。

申請人的專利案 FR 2720391 提出以 AlON 氧氮化物爲主的研磨粒，其藉電爐熔解得到，其中，藉由使碳化鈦細晶分散於材料中而增進硬度。

【發明內容】

發明目的

本發明的目的是要提出以氧氮化鋁爲主的研磨粒，其作爲用於布和紙類底質的顆粒或作爲金屬和金屬合金研磨輪的附聚粒，或用於噴砂粉末和拋光膏且效能良好。

發明主題

本發明係關於以氧氮化鋁爲主的研磨粒，其對等 AlN 含量(於 Al_2O_3 -AlN 擬二元圖上測得)介於 2.5 重量%和 7.5 重量%之間，以介於 3 和 6%之間爲佳，結構基本上由 Φ 'AlON 和 γ AlON 組成。

這些顆粒的金屬鋁含量大多低於 0.3 重量%，並以低於 0.1%爲佳，自由 AlN 氮化鋁含量低於 0.3%，以低於 0.1%爲佳。

本發明亦係關於這樣的研磨粒之製法，包含製備氧化鋁、氮化鋁 AlN 和 / 或氧氮化物 $Al_xO_yN_z$ 粉末，熔解該粉末及使其以低於 $1^\circ C$ / 分鐘速率冷卻。本發明亦係關於這樣的研磨粒之製法，包含製備氧化鋁、氮化鋁 AlN 和 /

(3)

或氧氮化鋁 $Al_xO_yN_z$ 粉末之混合物，該混合物於介於 1950 和 2000°C 的溫度反應性燒結，經燒結的顆粒以低於 1°C / 分鐘速率冷卻。

發明之詳細說明

下文將以 AlN 對等物描述產物的氧氮化鋁組成，由 AlN-Al₂O₃ 擬二元圖而非 Al-O-N 三元圖，未顯示該 AlN 和 Al₂O₃ 相確實存在於所述產物中。因此，對等 AlN 含量是指在擬二元圖中的相關產物位置，並將確實 AlN 含量稱為自由 AlN 含量。

已經知道三種定義的氧氮化鋁型化合物，此可見於 AlN-Al₂O₃ 擬二元圖中：

- 化合物 2 Al₂O₃, AlN，其由被稱為 "γ 相" 的固相組成，其中，對等 AlN 含量是 16.7%，但其中存在範圍（此視溫度而定）由 6.6% 至 18.6% AlN。此相僅於 1640°C 至 2085°C 安定存在，固態低於 1640°C 時緩慢毀壞。通常將此物質稱為 γ AlON。

- 化合物 4 Al₂O₃, AlN，其由被稱為 "Φ' 相" 的固態組成，其中，對等 AlN 含量是 9.1%，但其中存在範圍（此視溫度而定）由 4.7% 至 9.3% AlN。此相僅於 1925°C 至 2064°C 安定存在，固態低於 1925°C 時緩慢毀壞。通常將此物質稱為 Φ' AlON。

- 化合物 8 Al₂O₃, AlN，其由被稱為 "δ' 相" 的固態

(4)

組成，其中，對等 AlN 含量是 4.8%。此相僅於 1985°C 至 2041°C 安定存在。低於 1985°C 時，此相毀壞成 Φ' 相和 α 氧化鋁。

研究此 Al_2O_3 -AlN 相圖，包括藉 1997 年 Université de Paris-Sud Patrick Tabary 的論文。

此論文指出：前述三相的 Vickers 硬度是 18.4 GPa，金剛石是 20 GPa，藉溶膠法得到的氧化鋁是 22 GPa。

這三相顯現顯著化學鈍性且在寬廣 pH 範圍內防水。但 AlN 氮化物與水接觸會迅速損壞，製造出氨氣。

申請人試圖要發展出以 γ AlON 型氧氮化鋁為主的研磨粒，其 AlN 對等含量介於 11 和 12.5% 之間，其藉由根據專利案 EP 0 494 129 和 EP 0 509 940 的直接氮化和熔解法製得，及藉由使熔融材料迅速冷卻而製得。

實驗顯示，儘管積極冷卻，仍無法避免一些 γ AlON 分解成氮化鋁和氧化鋁，之後，留下的產物與水氣接觸時會釋出氨。

此外，儘管硬度比 α 氧化鋁低得多，證實此材料的研磨性質優於 α 氧化鋁，但不及藉溶膠法製得的研磨粒。

產製用於鍛造或冷卻的 γ AlON 型電熔材料的期間內，發生於爐上的事件導致長時間停工；熔融物最後於爐中固化，無法澆鑄且無液體存在而無法再度熔解。最後拆解爐，證實其特別難破壞。最困難之處是鑑別材料之分析，儘管其對等 AlN 含量低且冷卻速率特別緩慢，仍展現令人感興趣的性質。

(5)

以此方式，申請人隔離出材料，其經非常緩慢的冷卻之後，經證實由 Φ 'AlON 和 γ AlON 組成，具有不尋常且意料之外的硬度。

此類型顆粒材料展現特別的研磨品質，明顯優於以前技術的產物，對等 AlN 含量介於 11 和 12.5% 之間。

之後使用 Higgins 型代替爐鍛造用熔解爐地製造此材料；此非鍛造技巧中，爐逐漸充填；全爐停工並使其自然冷卻。注意到，製得材料的冷卻速率直接與爐尺寸有關。

數個用以使材料組成最適化的試驗之後，定出最理想的組成範圍是對等 AlN 含量介於 2.5% 和 7.5% 之間，以介於 3% 和 6% 之間為佳。

除了以可製備 16 噸物質的爐觀察到冷卻速率遠低於 1°C / 分鐘以外，亦觀察到確實 AlN 含量非常低，低於 0.3%，或甚至低於 0.1%。

此外，所得產物與水接觸時具有機械安定性。以此方式，粒狀產物以水清洗使其能夠去除殘留微量 AlN 且不會改變顆粒的機械品質；以此方式，會將顆粒中的確實 AlN 含量降至低於 0.01%。此以水清洗的優點基本上是提供之後與水氣接觸不會釋出任何臭味的顆粒。

亦觀察到 EP0494129 和 EP0509940 中提出的方法可得到金屬鋁含量低的材料。

以此方式，藉該方法，可使得根據本發明之材料的 Al 含量低於 0.3%，或 0.1%。此外，小心實施以水清洗的步驟，以 pH 介於 5 和 7 之間之酸化的水(如：含硫酸者)

(6)

破壞微量 AlN ，能夠同時將殘餘鋁含量降至低於 0.01%。

專利案 EP 0494129 和 EP 0509940 揭示的方法中，熔融和鍛造氧氮化物之製備必須製備大量液體浸液和足夠超熱以增進鍛造。此步驟看似無可避免地藉冷卻而得到穩定的產物。但意外發現到，極緩慢的冷卻速率（遠低於 1°C / 分鐘），如工業規模數噸 Higgins 爐中所得者，能夠得到產物，其中，首先，僅含極少量自由氮化鋁，再者，維持基本上由 Φ 'AlON 和 γ AlON 組成的結構。這些產物的研磨性質顯著，特別是硬度大於或等於 16 GPa，韌度大於或等於 $1.5\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$ 。

申請人亦觀察到，在熔融物中添加鈦和 / 或鉻氧化物、氮化物和 / 或碳化物能夠得到更強韌的材料，此處，添加的總量（以 $\text{TiO}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3$ 表示）介於以熔融物計之 0.5 和 3.5 重量%之間，以介於 2.5 和 3.5% 之間為佳。

以此方式，能夠，例如，以含有氧化鈦的棕金剛砂代替 Higgins 爐熔融物中所有或一部分氧化鋁。熔融物由含有 3% TiO_2 的棕金剛砂和氧氮化鋁（藉專利案 EP 0494129 的方法製得）構成，可得到韌度大於 $2\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$ 的材料。

此外，在 Higgins 型工業爐中熔解的優點在於能夠以比專利案 EP 0494129 和 EP 0509940 中提出者來得簡單的方法操作。

也可以藉由在惰性環境（氮或氬）中於介於 1950°C 至 2000°C 的溫度下燒結基礎材料而製造根據本發明之產物。已經證實：材料以相仿的冷卻速率降至常溫時，藉此方式

(7)

得到的研磨粒的研磨性與由液相得到的產物類似。

【實施方式】

實例

分析和試驗法

使用精確稱至 0.1 毫克的 5 毫克樣品，測定對等 AlN 含量：於 LECO TC 436 氣體分析器中藉由燃燒測定，以熱傳導分析氮，及以紅外吸收光譜偵測氧。

各個樣品以 5 次測定的平均值作為結果。

自由 AlN 含量測定係以在疏介質中之酸蝕及分析得到的 NH_4^+ 離子的方式進行。

實例 1

2500 公斤 Bayer 氧化鋁粉末(低於 100 微米)與 1000 公斤鋁粉末(顆粒尺寸低於 1.2 毫米)混合。此混合物置於密封爐中，於真空中脫氣，之後於 1atm 氮壓加熱。

於 700℃ 開始氮化處理，維持氮氣壓以利於熔融物的溫度提升。放熱反應使其於操作終了時能夠達約 1750℃。

冷卻之後，操作終了時，取出 4010 公斤多孔均勻的機械相關非固態物質。

三度重覆此操作，最後得到 16100 公斤批料，其研磨至顆粒尺寸低於 10 毫米，之後取樣和分析。分析結果如下：

(8)

對等 AlN 含量：35.6%

以 AlN 形式存在的確實 AlN 含量：5.3%

金屬 Al 含量：0.05%。

實例 2

製得 16000 公斤混合物，其由 3200 公斤實例 1 得到的產物和 12800 公斤 Bayer 氧化鋁組成。

此混合物於 1.8MW Higgins 爐中熔解。

操作終了時，爐停工並自然冷卻。5 天之後，所得物質冷卻至足以破裂。

檢視所得產物並觀察到兩個主要相 (Φ 'AlON 和 γ AlON)和一個次要相 (α 氧化鋁)。

所得產物經研磨並以顆粒形式包裝。

此產物分析結果如下：

對等 AlN 含量：5.9%

以 AlN 形式存在的確實 AlN 含量：0.05%

金屬 Al 含量：0.02%。

產物經研磨，以水清洗，乾燥和包裝並以不同尺寸儲放，包括根據 FEPA 標準的 F30 顆粒和 F80 顆粒。

於水氣環境中測試這些顆粒：未測得氨氣釋出。

由施力 2N 達 10 秒鐘之凹陷情況測定操作中得到的 F30 顆粒的機械性質，並與其他產品所得結果相比較。

其結果示於附表 1：

(9)

附表 1

	Knoop 硬度	Vickers 硬度	韌度
實例 2 之產物	18.1 GPa	17.7 GPa	1.65 MPa.m ^{1/2}
白金剛砂	20.3 GPa	20 GPa	2.0 MPa.m ^{1/2}
以前技術的氧 氮化鋁	18.0 GPa	17.3 GPa	1.6 MPa.m ^{1/2}
溶膠型研磨粒	21.5 GPa	21.2 GPa	3.7 MPa.m ^{1/2}

製得兩組 F80 研磨粒批料，用於比較用的玻璃化黏合劑研磨輪試驗：

— 一組是溶膠批料氧化鋁顆粒，如一般用於此應用者

— 一組批料是上述例子的研磨粒。

分別使用 70%F80 電熔金剛砂顆粒和 30%試驗顆粒之混合物製造六組研磨輪批料。

這些研磨輪尺寸如下：

外徑：160 毫米；內徑：20 毫米；厚度：20 毫米。

以黏合劑含量相當於 I 級的這些樣品製造兩組研磨輪批料；以研磨粒含量相當於 K 級製得兩組其他批料，最後兩組批料含量相當於 M 級。

以這六組研磨輪批料於 100C6 輪棒上進行研磨試驗(截面 12x12 毫米，壓力 2 巴，在研磨輪周圍上的切線速率是 50 米 / 秒)。各次試驗期間是 2 分鐘。

所得結果以三個標準參數表示：材料移除、G 比例(材料之移除 / 研磨輪磨損)和消耗功率，其結果示於附表

(10)

2。

附表 2

	溶膠氧化鋁			實例 2 之產物		
	I 級	K 級	M 級	I 級	K 級	M 級
材料之移除(克)	15.6	8.9	5.3	12.6	9.4	8.4
G 比例	50.6	38.3	27.7	49.4	42.8	45.9
消耗功率(瓦)	477	534	556	605	423	605
能量/材料之移除 (千瓦小時/公斤)	1.02	2.0	3.5	1.6	1.5	2.4

因此，相較於以前技術的最佳產物，觀察到材料移除更迅速，G 值獲改善，能量消耗較低，機械零件過熱情況減低。

以在前述相同條件下製得的三組 M 級研磨輪批料進行相同研磨試驗，此三組批料是實例中製得的顆粒批料或根據以前技術的氧氮化鋁顆粒批料或溶膠氧化鋁顆粒批料(如：常用於此應用者)。

僅使用以 F80 白金剛砂製造的研磨輪完成此試驗。

所得結果以三個標準參數表示：材料移除、G 比例(材料之移除 / 研磨輪磨損)和消耗功率，其結果示於附表

3。

(11)

附表 3

	材料之移除 (克)	G比例	消耗功率 (瓦)	能量/材料之移除 (千瓦小時/公斤)
實例 2 之產物	8.4	45.9	605	2.4
以前技術的氧 氮化鋁	5.4	20.6	615	3.8
溶膠型研磨粒	5.3	27.7	556	3.5
白金剛砂	4.9	15.0	780	5.3

實例 3

製得由 20%實例 1 得到的產物和 80%Bayer 氧化鋁組成的混合物。此混合物研磨至顆粒尺寸小於 2 微米。與添加的 1%羧基甲基纖維素混合製得膏狀物，之後於 500 巴加壓並壓成 1 毫米直徑圓柱型條狀物。

此未經處理的材料於 1950℃ 處理，之後以 1℃ / 分鐘速率冷卻至常溫。

之後研磨此材料，清洗，乾燥之後儲存；F30 和 F80 顆粒進行下列操作：

- 於 F30 顆粒上測定材料的機械性質。
- F80 顆粒用以於與實例 2 相同的條件下製造 M 級研磨輪批料；這些研磨輪於與前述實驗相同的條件下測試。

這些試驗結果示於附表 4：

(12)

附表 4

	Knoop 硬度	Vickers 硬度	韌度
實例 3 產物	17.9 GPa	17.5 GPa	1.6 MPa.m ^{1/2}
溶膠型研磨粒	21.5 GPa	21.2 GPa	3.7 MPa.m ^{1/2}

	材料之移除 (克)	G比例	消耗功率 (瓦)	能量/材料之移除 (千瓦小時/公斤)
實例 3 產物	7.9	43	615	2.6
溶膠型研磨粒	5.3	27.7	556	3.5

實例 4

重覆實例 2，Higgins 爐熔融物中的 Bayer 氧化鋁以 TiO₂ 含量為 3.6% 的棕金剛砂代替。

此產物分析結果如下：

對等 AlN 含量：6.0%

以 AlN 形式存在的確實 AlN 含量：0.05%

金屬 Al 含量：0.02%。

鈦含量："以 TiO₂ 表示"：2.8%

"以 TiO₂ 表示"在嫻於此技術者的化學家特殊用語中是指定出的元素態鈦含量乘以 80/48，而將所有的鈦以氧化物形式存在表示。

產物經研磨，以水清洗，乾燥和包裝及以不同尺寸儲存，包括根據 FEPA 標準的 F30 顆粒和 F80 顆粒。

這些顆粒於濕氣環境中測試：未測得氨氣釋出。

(13)

由施力 2N 達 10 秒鐘之凹陷情況測定操作中得到的 F30 顆粒的機械性質，並與其他產品所得結果相比較。

其結果示於下面的附表：

附表 5

	Knoop 硬度	Vickers 硬度	韌度
實例 2 產物	18.1 GPa	17.7 GPa	1.65 MPa.m ^{1/2}
白金剛砂	20.3 GPa	20 GPa	2.0 MPa.m ^{1/2}
以前技術的氧 氮化鋁	18.0 GPa	17.3 GPa	1.6 MPa.m ^{1/2}
溶膠型研磨粒	21.5 GPa	21.2 GPa	3.7 MPa.m ^{1/2}
實例 4 產物	18.5 GPa	18.0 GPa	2.0 MPa.m ^{1/2}

實例 5

製得由 20%實例 1 產物和 80%TiO₂ 含量為 1.4%的半易碎棕金剛砂之混合物。

此混合物研磨至顆粒尺寸小於 2 微米。

與添加的 1%羧基甲基纖維素混合製得膏狀物，之後於 500 巴加壓並壓成 1 毫米直徑圓柱型條狀物。

此未經處理的材料於 1980℃處理，之後以 1℃ / 分鐘速率冷卻至常溫。

之後研磨此材料，清洗，乾燥之後儲存；於 F30 上測定以此方式得到的 F30 之機械性質。

這些試驗的結果示於附表 6。

(14)

附表 6

	Knoop 硬度	Vickers 硬度	韌度
實例 5 產物	19.0 GPa	18.6 GPa	$2.2 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$
溶膠型研磨粒	21.5 GPa	21.2 GPa	$3.7 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$

實例 6

以下列熔融物在 Higgins 爐中重覆熔解試驗：

1500 公斤實例 1 中得到的產物，

1500 公斤 Bayer 氧化鋁，

13000 公斤含 3.6%TiO₂ 的棕金剛砂。

此混合物於 1.8MW Higgins 爐中熔解。

操作終了時，爐停工，使其自然冷卻。5 天之後，所得物質冷卻至足以破裂。

檢視所得產物並觀察到兩個主要相 (Φ' AlON 和 γ AlON) 和一個次要相 (α 氧化鋁)。所得產物經研磨並以顆粒形式包裝。

此產物分析結果如下：

對等 AlN 含量：3.0%

以 TiO₂ 表示的 Ti 含量：2.9%

產物經研磨，以水清洗，乾燥和包裝並以不同尺寸儲放，包括根據 FEPA 標準的 F30 顆粒和 F80 顆粒。

於水氣環境中測試這些顆粒：未測得氨氣釋出。

由施力 2N 達 10 秒鐘之凹陷情況測定操作中得到的

(15)

F30 顆粒的機械性質，並與其他產品所得結果相比較。

其結果示於附表 7：

附表 7

	Knoop 硬度	Vickers 硬度	韌度
實例 2 之產物	18.1 GPa	17.7 GPa	1.65 MPa.m ^{1/2}
白金剛砂	20.3 GPa	20 GPa	2.0 MPa.m ^{1/2}
以前技術的氧氮化鋁	18.0 GPa	17.3 GPa	1.6 MPa.m ^{1/2}
實例 4 之產物	18.5 GPa	18.0 GPa	2.0 MPa.m ^{1/2}
實例 6 之產物	18.9 GPa	18.4 GPa	2.4 MPa.m ^{1/2}

肆、中文發明摘要

發明之名稱：以氧氮化鋁為主之研磨粒

本發明係關於一種以氧氮化鋁為主的研磨粒，其對等 AlN 含量（於 Al_2O_3 -AlN 擬二元圖上測得）介於 2.5 重量%和 7.5 重量%之間，以介於 3 和 6%之間為佳，結構基本上由 Φ' AlON 和 γ AlON 組成。

該研磨粒特別用以製造研磨輪、研磨布和紙、拋光膏和凸出的研磨劑。

伍、英文發明摘要

發明之名稱：

ALUMINIUM OXYNITRIDE-BASED ABRASIVE GRAINS

The invention relates to aluminium oxynitride-based abrasive grains, with an equivalent AlN content, measured on an Al_2O_3 -AlN pseudo-binary diagram, between 2.5% and 7.5% by weight, and preferentially between 3 and 6% and a structure consisting essentially of Φ' AlON and γ AlON.

Said abrasive grains are particularly used for the manufacture of grinding wheels, abrasive cloths and papers, polishing paste and projected abrasives.

96年12月28日修(更)正本

拾、申請專利範圍

附件 2A:

第 92103926 號專利申請案

中文申請專利範圍替換本

民國 96 年 12 月 28 日修正

1. 一種以氧氮化鋁為主的研磨粒，其特徵在於其對等 AlN 含量(於 Al_2O_3 -AlN 擬二元圖上測得)介於 2.5 重量 % 和 7.5 重量 % 之間，金屬鋁含量低於 0.1 重量 %，自由 AlN 氮化鋁含量低於 0.1%，結構基本上由 Φ 'AlON 和 γ AlON 組成，硬度高於或等於 16 GPa，韌度高於或等於 $1.5 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項之研磨粒，其中其對等 AlN 含量介於 3 重量 % 和 6 重量 % 之間。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之研磨粒，其中它們亦含有鈦和 / 或鉻氧化物、氮化物和 / 或碳化物，總 $\text{TiO}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3$ 含量介於 0.5 和 3.5 重量 % 之間。

4. 如申請專利範圍第 3 項之研磨粒，其中它們亦含有鈦和 / 或鉻氧化物、氮化物和 / 或碳化物，總 $\text{TiO}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3$ 含量介於 2.5 和 3.5 重量 % 之間。

5. 一種製備如申請專利範圍第 1 項之研磨粒之方法，包含製備氧化鋁、氮化鋁 AlN 和 / 或氧氮化物 $\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$ 粉末，熔解該粉末和以低於 1°C / 分鐘的速率冷卻。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中粉末亦包含氧化鉻和 / 或氧化鈦。

7.如申請專利範圍第 6 項之方法，其中氧化鈦以含有 1 至 4%TiO₂ 的棕金剛砂形式加至熔融物中。

8.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中熔解於 Higgins 爐中以非鍛造方式進行。

9.一種製備如申請專利範圍第 1 項之研磨粒之方法，包含製備氧化鋁、氮化鋁 AlN 和 / 或氧氮化物 Al_xO_yN_z 粉末之混合物，該混合物於介於 1950 和 2000℃ 之間的溫度反應性燒結，及使燒結的顆粒以低於 1℃ / 分鐘的速率冷卻。

10.如申請專利範圍第 9 項之方法，其中混合物亦含有氧化鉻和 / 或氧化鈦。

11.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中氧化鈦以含有 1 至 4%棕金剛砂形式施用。

12.如申請專利範圍第 5 至 11 項中任一項之方法，其中其包含以 pH 介於 5 和 7 之間的酸化的水對顆粒進行最後清洗。

13.一種如申請專利範圍第 1 或 2 項之研磨粒之應用，其用於製造用以研磨金屬和金屬合金的研磨輪。

14.一種如申請專利範圍第 1 或 2 項之研磨粒之應用，其用於製造用於拋光的研磨布和紙。

15.一種如申請專利範圍第 1 或 2 項之研磨粒之應用，其用於凸出拋光或用於製造拋光膏。

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第_____圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

無

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的
化學式：

無