



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201237153 A1

(43) 公開日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 16 日

(21) 申請案號：100149306 (22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 28 日
(51) Int. Cl. : C09K3/14 (2006.01) B32B33/00 (2006.01)
(30) 優先權：2010/12/30 美國 61/428,308
(71) 申請人：聖高拜磨料有限公司 (美國) SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC. (US)
美國
聖高拜磨料公司 (法國) SAINT-GOBAIN ABRASIFS (FR)
法國
(72) 發明人：田應剛 TIAN, YINGGANG (CN)；考恩德 阿魯浦 K KHAUND, ARUP K
(US)；蘇巴馬廉 克里希納穆帝 SUBRAMANIAN, KRISHNAMOORTHY (US)；
珀爾曼 約翰 PEARLMAN JOHN (US)
(74) 代理人：陳展俊；林聖富
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 36 頁

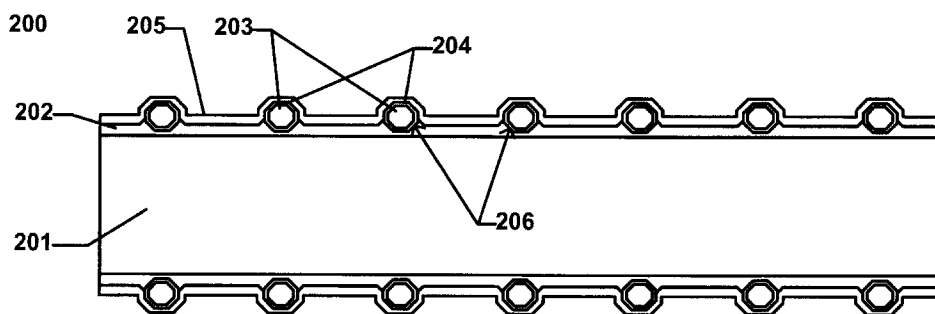
(54) 名稱

磨料物品及形成方法

ABRASIVE ARTICLE AND METHOD OF FORMING

(57) 摘要

在此揭露了一種磨料物品，該磨料物品具有一基底，覆蓋該基底的一黏合膜，包括一粘結在該黏合膜上的塗覆層的磨料顆粒，從而使得該塗覆層與該黏合膜之間的一結合限定了一金屬粘結區域，以及覆蓋該等磨料顆粒和該黏合膜的一粘結層。



200：磨料物品
201：基底
202：黏合膜
203：磨料顆粒
204：塗覆層
205：粘結層
206：介面



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201237153 A1

(43) 公開日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 16 日

(21) 申請案號：100149306 (22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 28 日
(51) Int. Cl. : C09K3/14 (2006.01) B32B33/00 (2006.01)
(30) 優先權：2010/12/30 美國 61/428,308
(71) 申請人：聖高拜磨料有限公司 (美國) SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC. (US)
美國
聖高拜磨料公司 (法國) SAINT-GOBAIN ABRASIFS (FR)
法國
(72) 發明人：田應剛 TIAN, YINGGANG (CN)；考恩德 阿魯浦 K KHAUND, ARUP K
(US)；蘇巴馬廉 克里希納穆帝 SUBRAMANIAN, KRISHNAMOORTHY (US)；
珀爾曼 約翰 PEARLMAN JOHN (US)
(74) 代理人：陳展俊；林聖富
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 36 頁

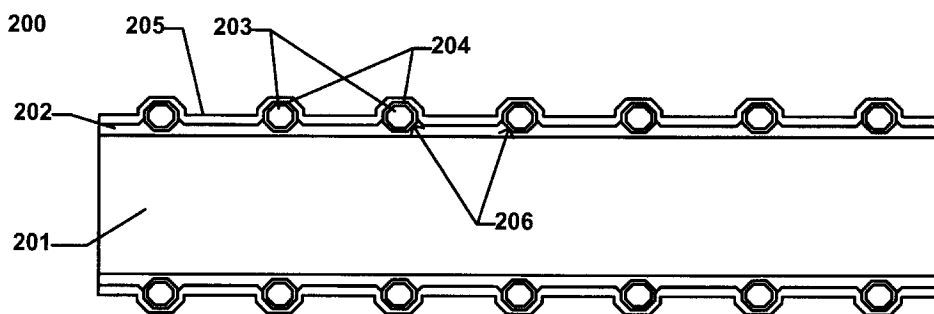
(54) 名稱

磨料物品及形成方法

ABRASIVE ARTICLE AND METHOD OF FORMING

(57) 摘要

在此揭露了一種磨料物品，該磨料物品具有一基底，覆蓋該基底的一黏合膜，包括一粘結在該黏合膜上的塗覆層的磨料顆粒，從而使得該塗覆層與該黏合膜之間的一結合限定了一金屬粘結區域，以及覆蓋該等磨料顆粒和該黏合膜的一粘結層。



200：磨料物品
201：基底
202：黏合膜
203：磨料顆粒
204：塗覆層
205：粘結層
206：介面

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

以下內容是針對形成磨料物品、特別是單層磨料物品的方法。

【先前技術】

在上個世紀已經針對不同行業為了從工件上去除材料的一般功能而研發了多種研磨工具，包括例如：鋸削、鑽孔、拋光、清潔、雕刻、以及研磨。特別地關於電子行業，適合於將材料的單晶鑄錠進行切片以形成晶片的研磨工具係特別相干的。隨著該行業的繼續成熟，該等鑄錠具有逐漸增大的直徑，並且對於此類工作使用鬆散磨料和線鋸而變得是可接受的，這係由於產率、生產率、作用層、尺寸限制以及其他因素。

總體上，線鋸係包括附連在一長段線材上的磨料顆粒的研磨工具，該長段線材能被高速繞線從而產生切削作用。而圓形鋸片受限於比刀片半徑更短的切削長度，線鋸可以具有允許切削直的或異型切削路徑的更大靈活性。

在常規的固定磨料的線鋸中已採用了不同的途徑，如藉由使鋼珠在金屬絲或纜線上滑動來生產該等物品，其中該等珠子係由隔離件分開的。該等珠子可以用磨料顆粒來覆蓋，該等磨料顆粒通常是藉由電鍍或燒結而附連的。然而，電鍍和燒結操作可能是費時的並且因此是昂貴地冒險，從而抑制了線鋸研磨工具的快速生產。大多數這樣的

線鋸已經在多種應用中通常用於切割石塊或大理石，其中劈痕損失並不如電子應用中那樣突出。已經進行了一些嘗試來藉由化學粘結工藝如硬鈎焊來附接磨料顆粒，但這樣的製造方法減小了線鋸的拉伸強度，並且線鋸在高張力的切削應用中變得易於破裂和過早失效。其他線鋸可以使用一樹脂來將磨料粘結在線材上。不幸的是，樹脂粘結的線鋸易快速磨損並且該等磨料在達到顆粒的使用壽命之前就嚴重損失，尤其是在切削穿過硬質材料時。

因此，工業上繼續要求改進的研磨工具，特別是線上鋸領域。

【發明內容】

根據一方面，一種磨料物品包括：一基底；覆蓋該基底的一黏合膜（tacking film）；包括一塗覆層的磨料顆粒，這個塗覆層覆蓋了粘結在該黏合膜上的磨料顆粒，其中該塗覆層與該黏合膜之間的一結合限定了一金屬粘結區域；以及覆蓋該等磨料顆粒和該黏合膜的一粘結層。

根據另一方面，一種磨料物品包括：一基底，該基底包括具有的長度：寬度的長寬比為至少約 10:1 的一長形本體；覆蓋該基底的一黏合膜，該黏合膜包括具有不大於約 450°C 的熔點的一焊劑材料；粘結在該黏合膜上的磨料顆粒；以及覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的一粘結層。

在又一方面，一種形成磨料物品的方法包括：提供一基底；形成覆蓋該基底的一表面的一黏合膜，該黏合膜包

括一焊劑材料；將包括一塗覆層的多個磨料顆粒置於該黏合膜上；並且處理該黏合膜以便使該塗覆層和該黏合膜彼此粘結。該方法進一步包括在該黏合膜以及該等磨料顆粒上形成一粘結層。

根據再另一方面，一種形成磨料物品的方法包括：提供一基底，該基底包括具有的長度：寬度的長寬比為至少約 10 : 1 的一長形本體；形成覆蓋該基底的一表面的、含金屬的黏合膜，該黏合膜具有不大於約 450°C 的熔點；將磨料顆粒置於該黏合膜中；並且在該黏合膜和該等磨料顆粒上形成一粘結層。

另一方面包括一形成磨料物品的方法，該方法包括：提供一基底，該基底包含一線材；形成覆蓋該基底的一表面的、包含金屬材料的一黏合膜；將磨料顆粒置於該黏合膜中；處理該黏合膜以便在該等磨料顆粒與該黏合膜之間形成一金屬粘結區域；並且在該黏合膜和該等磨料顆粒上形成一粘結層。

詳細說明

以下內容係針對磨料物品，並且更具體地說是適合用於研磨和鋸削穿過工件的磨料物品。在具體情況下，這裡的磨料物品可以形成線鋸，該等線鋸可以用於對電子行業、光學行業、以及其他相關行業中的敏感性結晶材料進行加工。

圖 1 包括一流程圖，該流程圖提供了用於形成根據一

實施方式的磨料物品的方法。該方法藉由提供一基底而始於步驟 101。該基體可以提供一用於將研磨材料固定在其上的表面，由此促進該磨料物品的研磨能力。

根據一實施方式，提供一基底的方法可以包括提供處於一線材的形式的基底的方法。事實上，該線材基底可以連接到一繞線結構上。例如，可以在一進料線軸與一接收線軸之間提供該線材。該線材在進料線軸與接收線軸之間的平移有助於加工，其中該線材被平移穿過多個希望的形成過程以便在從進料線軸被平移至接收線軸的同時形成最終形成的磨料物品的該等構成層。

根據一實施方式，該基底可以是具有的長度：寬度的長寬比為至少 10 : 1 的一長形構件。在其他實施方式中，該基底具有的長寬比可以是至少約 100 : 1，例如至少 1000 : 1，或者甚至至少約 10,000 : 1。該基底的長度係沿基底的縱軸線測量的最長尺寸。寬度係垂直於該縱軸線測量的、該基底的第二長的（或在某些情況下是最小的）尺寸。

此外，該處於長形構件形式的基底具有至少約 50 米的長度。實施上，其他基底可以更長，具有的平均長度為至少約 100 米，如至少約 500 米、至少約 1000 米、或甚至 10,000 米。

此外，該基底可以具有一可能不大於約 1 cm 的寬度。事實上，該基底可以是具有的平均寬度係不大於約 0.5 cm（如不大於約 1 mm、不大於約 0.8 mm、或甚至不大於約 0.5 mm）的一長形構件。而且，該基底可以具有至少約 0.01

mm 的平均寬度，如至少約 0.03 mm。將瞭解的是該基底具有的平均寬度可以處於以上指出的任何最小與最大值之間的範圍內。此外，在基底係一具有基本上圓形截面形狀的線材的情況下，將瞭解的是提及寬度就是提及直徑。

根據一實施方式，該基底可以包括一無機材料，如一金屬或金屬合金材料。一些基底可以包括元素週期表中公認的一過渡金屬元素。例如，該基底可以結合：鐵、鎳、鈷、銅、鉻、鉬、鈳、鈹、鎢、等元素。根據一具體實施方式，該基底可以包括鐵，並且更特別地可以是鋼。

在某些實施方式中，該基底可以是一長形構件，如一線材，該構件包括多個編結在一起的長絲。即，該基底可以由許多更小的、互相繞線的、編結在一起的、或固定在另一物體（如中央芯線）上的線材形成。某些設計可以利用鋼琴絲作為該基底的一適當結構。

進一步關於該提供一基底的方法，將瞭解的是該基底能以特定速率從一進料線軸繞線至一接收線軸從而有助於加工。例如，該基底能以不小於約 5 m/min 的速率從進料線軸繞線至接收線軸。在其他實施方式中，該繞線速率可以更大，使得它係至少約 8 m/min、至少約 10 m/min、至少約 12 m/min、或者甚至至少約 14 m/min。在具體情況下，該繞線速率可以是不大於約 200 m/min，如不大於約 100 m/min。該繞線速率可以處於以上指出的任何最小與最大值之間的範圍內。將瞭解的是該繞線速率可以代表能夠形成最終成形的磨料物品的速率。

在步驟 101 提供一基底之後，該方法在步驟 102 藉由形成覆蓋該基底的一表面的一黏合膜而繼續進行。該形成一黏合膜的方法可以包括一沉積過程，包括例如：噴塗、印刷、浸漬、通過模口塗覆 (die coating)、鍍層、電鍍及其組合。該黏合膜可以直接粘結到該基底的外表面上。事實上，可以將該黏合膜形成為使得它覆蓋該基底外表面的大部分，並且更特別地可以基本上覆蓋該基底的整個外表面。

可以將該黏合膜形成為使得它以限定一粘結區域的方式被粘結到該基底上。該粘結區域可以由該黏合膜與基底之間的元素的相互擴散而限定。將瞭解的是該粘結區域的形成可能不一定在將該黏合膜沉積在基底表面上的時刻形成。例如，黏合膜與基底之間的一粘結區域的形成可以在加工過程中一靠後的時間形成，如在用於促進該基底與該基底上形成的其他構成層之間的粘結的一熱處理過程中。

根據一實施方式，該黏合膜可以由一金屬、金屬合金、金屬基複合材料、以及它們的一組合而形成。在一具體的實施方式中，該黏合膜可以由一包括過渡金屬元素的材料形成。例如，該黏合膜可以是一包括過渡金屬元素的金屬合金。一些適當的過渡金屬元素可以包括：例如鉛、銀、銅、鋅、錫、鈦、鉬、鉻、鐵、錳、鈷、鈮、鈹、鎢、鈳、鉑、金、鈉、以及它們的組合。根據一具體實施方式，該黏合膜可以由包括錫和鉛的一金屬合金製成，例如一 60/40 錫/鉛組合物。在另一實施方式中，該黏合膜可以由一具有

大半錫含量的材料形成。事實上，在某些磨料物品中，該黏合膜包括一基本上由錫組成的材料。

該錫可以具有至少約 99% 的純度。進一步，該錫具有的純度可以是至少約 99.1%、至少約 99.2%、至少約 99.3%、至少約 99.4%、至少約 99.5%、至少約 99.6%、至少約 99.7%、至少約 99.8%、或至少約 99.9%。在另一方面，該錫可以具有至少約 100% 的純度。

根據一實施方式，該黏合膜可以是一焊劑材料。將瞭解的是一焊劑材料包括一具有特定熔點（如不大於約 450°C）的材料。焊劑材料與硬鈦焊材料的不同之處在於硬鈦焊材料一般比焊劑材料具有顯著更高的熔點，如高於 450°C、並且更典型地高於 500°C。此外，焊劑材料可以具有不同的組成。而且，根據一實施方式，在此的實施方式的黏合膜可以由一具有的熔點係不大於約 400°C（如不大於約 375°C、不大於約 350°C、不大於約 300°C、或不大於約 250°C）的材料形成。而且，該黏合膜具有的熔點可以是至少約 100°C，例如至少約 125°C、至少約 150°C、或甚至至少約 175°C。將瞭解的是該黏合膜具有的熔點可以處於以上指出的任何最小與最大溫度之間的範圍內。

該黏合膜的形成可以包括覆蓋該黏合膜的多個附加層的形成。例如，在一實施方式中，該黏合膜的形成包括形成一覆蓋該黏合膜的附加層以促進進一步的加工。該覆蓋膜可以是一助熔劑材料，該助熔劑材料有助於該黏合膜的材料熔化並且進一步有助於磨料顆粒附連在該黏合膜

上。該助熔劑材料可以處於覆蓋該黏合膜的一基本上均勻的層的形式，並且更特別地是與該黏合膜直接接觸。該助熔劑材料可以處於一液體或糊劑的形式。根據一實施方式，該助熔劑材料可以使用一沉積工藝如噴塗、浸漬、塗抹、印刷、刷塗、及其組合來施加到該黏合膜上。

該處於助熔劑材料形式的附近層可以包括大半含量的助熔劑材料。在某些情況下，基本上整個附加層可以由該助熔劑材料組成。

在步驟 102 形成該黏合膜之後，該方法在步驟 103 藉由將磨料顆粒置於該黏合膜上而繼續進行。在一些情況下，取決於該方法的性質，該等磨料顆粒可以與該黏合膜直接接觸。更具體地說，該等磨料顆粒可以與一附加層直接接觸，例如一包含助熔劑材料、覆蓋該黏合膜的層。事實上，該包含助熔劑材料的附加材料層可以具有固有的粘度和粘性特徵，該特徵有助於在加工過程中將磨料顆粒保持在位，直到進行另外的過程來將該等磨料顆粒相對於該黏合膜而永久地粘結在位。

將磨料顆粒提供到黏合膜上、並且更具體地是包括助熔劑材料的附加層上的適當方法可以包括：噴塗、重力塗覆、浸漬、通過模口塗覆、靜電塗覆、以及它們的組合。特別有用的施加磨料顆粒的方法可以包括一噴塗方法，該方法係進行來將一基本上均勻的磨料顆粒塗層施加到該包含助熔劑材料的附加層上。

在一替代實施方式中，該提供磨料顆粒的方法可以包

括形成一包括助熔劑材料和磨料顆粒的混合物。該混合物可以直接在該黏合膜上形成和沉積，這與使用首先以黏合膜進行塗覆然後施加磨料顆粒的兩步法不同。將該等磨料顆粒與助熔劑混合並然後將該混合物施加到該線材上可允許實現每單位線材上較高濃度的單層磨料顆粒。例如，使用這種方法可以製成具有高達（並且包括）600 個磨料顆粒/毫米線材的一線鋸。可以基本上以一單層（利用磨料顆粒的附聚作用）或多個磨料顆粒層將該等磨料顆粒置於該線材上。

該等磨料顆粒可以包括多種材料，如氧化物、碳化物、氮化物、硼化物、氧氮化物、氧硼化物、金剛石、及它們的組合。在某些實施方式中，該等磨料顆粒可以結合一超級磨料材料。例如，一適當的超級磨料材料包括金剛石。在特定情況下，該等磨料顆粒可以基本上由金剛石組成。

在一實施方式中，該等磨料顆粒可以包括具有至少約 10 的維氏硬度的一材料。在其他情況下，該等磨料顆粒具有的維氏硬度可以是至少約 25 GPa、如至少約 30 GPa、至少約 40 GPa、至少約 50 GPa、或甚至至少約 75 GPa 的硬度。而且，用於在此的實施方式中的磨料顆粒具有的維氏硬度可以是不大於約 200 GPa，例如不大於約 150 GPa、或甚至不大於約 100 GPa。將瞭解的是該等磨料顆粒具有的維氏硬度可以處於以上指出的任何最小與最大值之間的範圍內。

該等磨料顆粒具有的平均粒徑會部分由該磨料物品的

預期最終用途所決定。在某些情況下，該等磨料顆粒可以具有不大於約 500 微米的平均尺寸。在其他情況下，該等磨料顆粒的平均粒徑可以更小，使得平均粒徑係不大於約 300 微米、不大於約 250 微米、不大於約 200 微米、不大於約 150 微米、或甚至不大於約 100 微米。根據一實施方式，該等磨料顆粒的平均粒徑可以是至少約 0.1 微米，例如至少約 0.5 微米、或甚至至少約 1 微米。將瞭解的是該等磨料顆粒具有的平均粒徑可以處於以上指出的任何最小與最大值之間的範圍內。

該等磨料顆粒可以在磨料顆粒的外表面上包括一塗覆層。適合的塗覆層材料可以包括金屬或金屬合金材料。根據一具體實施方式，該塗覆層可以包括一過渡金屬元素，如鈦、鈮、鉻、鉬、鐵、鈷、鎳、銅、銀、鋅、錳、鉭、鎢、以及它們的組合。某些塗覆層可以包括鎳，如一鎳合金，並且甚至合金具有按重量百分比測量的、與該塗覆層組合物中存在的其他種類相比為大半含量的鎳。在更特別的情況下，該塗覆層可以包括單一金屬種類。例如，該塗覆層可以基本上由鎳組成。

可以將該等磨料顆粒形成為使得該塗覆層可以覆蓋磨料顆粒的外表面積的至少約 50%。在其他實施方式中，每個磨料顆粒的塗覆層的覆蓋率可以更大，使得該塗覆層覆蓋了該磨料顆粒的至少約 75%、至少約 80%、至少約 90%、至少約 95%的、或者基本上整個的外表面。

在步驟 103 將磨料顆粒置於黏合膜上之後，該方法可

以在步驟 104 藉由處理該黏合膜以便將磨料顆粒粘結在該黏合膜中而繼續進行。處理可以包括多種方法，如加熱、固化、乾燥、及其組合。在一具體的實施方式中，處理包括一熱過程，如將該黏合膜加熱至足以引發該黏合膜的熔化的一溫度，同時避免過度的溫度以便限制對磨料顆粒和基底的損害。例如，處理可以包括將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒加熱至不大於約 450°C 的溫度。值得注意地，該處理方法可以在一更小的處理溫度下進行，例如不大於約 375°C 、不大於約 350°C 、不大於約 300°C 、或甚至不大於約 250°C 。在其他實施方式中，該處理方法包括將該黏合膜加熱到至少約 100°C 、至少約 150°C 、或甚至至少約 175°C 的熔點。

將瞭解的是該加熱過程可以有助於使該黏合膜以及包含助熔劑材料的附加層內的材料熔化以便將磨料顆粒粘結到該黏合膜和基底上。該加熱過程可以有助於在磨料顆粒與黏合膜之間形成一特殊的結合。值得注意地，在塗覆的磨料顆粒的背景下，可以在磨料顆粒的塗覆材料與該黏合膜材料之間形成一金屬粘結區域。該金屬粘結區域可以具有以下特徵：在該黏合膜的至少一個化學種類與覆蓋該等磨料顆粒的塗覆層的至少一個化學總類之間具有相互擴散的擴散結合區域，使得該金屬粘結區域包括來自這兩個構成層的化學種類的一混合物。

在步驟 104 處理該黏合膜之後，該方法可以在步驟 105 藉由在該黏合膜及磨料顆粒上的形成一粘結層而繼續進

行。該粘結層的形成可以有助於形成一具有改進的耐磨損性的磨料物品。此外，該粘結層可以增強該磨料物品的磨料顆粒保持作用。根據一實施方式，形成該粘結層的過程可以包括在該等磨料顆粒及該黏合膜所限定的物品的外表面上沉積該粘結層。事實上，該粘結層可以直接粘結到該等磨料顆粒以及該黏合膜上。

形成該粘結層可以包括多種方法，如鍍層、噴塗、浸漬、印刷、及其組合。根據一具體實施方式，該粘結層可以藉由一鍍層方法來形成。值得注意地，形成該粘結層可以包括一種多步驟方法，其中可以在形成該粘結層之前首先對來自步驟 104 的帶有黏合的磨料顆粒的基底進行清潔或漂洗以便去除不想要的材料（例如，來自該附加層的殘餘助熔劑材料）。

可以將該粘結層形成為使得它覆蓋了該等磨料顆粒及黏合膜的至少 90% 的暴露表面。在其他實施方式中，該粘結層的覆蓋率可以更大，使得它覆蓋了該等磨料顆粒和黏合膜的暴露表面的至少約 92%、至少約 95%、或者甚至至少約 97%。在一具體的實施方式中，可以將該粘結層形成為使得它基本上覆蓋了該等磨料顆粒和黏合膜的全部暴露表面，並且完全覆蓋該等構成層並且限定了該磨料物品的外表面。

該粘結層可以由諸如有機材料、無機材料、及其組合的一材料製成。一些適當的有機材料可以包括多種聚合物，如 UV 可固化的聚合物、熱固性材料、熱塑性塑膠、

以及它們的組合。一些其他的適當的聚合物材料可以包括：氨基甲酸酯類、環氧化物、聚醯亞胺類、聚醯胺類、丙烯酸酯類、聚乙烯基類、以及它們的組合。

用於該粘結層中的適合的無機材料可以包括：金屬類、金屬合金類、金屬陶瓷、陶瓷類、複合材料類、以及它們的組合。在一具體情況下，該粘結層可以由具有至少一種過渡金屬元素的材料、更特別地由包含過渡金屬元素的金屬合金形成。用於該粘結層中的一些適當的過渡金屬元素可以包括：鉛、銀、銅、鋅、錫、鈦、鉬、鉻、鐵、錳、鈷、鈮、鉭、鎢、鈮、鉑、金、鈦、以及它們的組合。在某些情況下，該粘結層可以包括鎳，並且可以是包括鎳的一金屬合金、或甚至一鎳基合金。在再其他的實施方式中，該粘結層可以基本上由鎳組成。

根據一實施方式，該粘結層可以由一具有的硬度大於該黏合膜的硬度的材料（包括例如複合材料）製成。例如，該粘結層可以具有比該黏合膜的維氏硬度硬至少約 5% 的維氏硬度。事實上，在其他實施方式中，該粘結層的維氏硬度與該黏合膜的維氏硬度相比可以硬至少約 10%，如至少約 20%、至少約 30%、至少約 40%、至少約 50%、至少約 75%、或甚至至少約 100%。

另外，該粘結層可以具有按照壓痕方法測量的、比該黏合膜的平均斷裂韌度大至少約 5% 的斷裂韌度（ K_{Ic} ）。在具體實施方式中，該粘結層具有的斷裂韌度（ K_{Ic} ）可以比該黏合膜的斷裂韌度大至少約 8%、大至少約 10%、大至

少約 15%、大至少約 20%、大至少約 25%、大至少約 30%、或大甚至至少約 40%。

任選地，該粘結層可以包括一填充劑材料。該填充劑可以是適合於增強該最終形成的磨料物品的性能特性的不同材料。一些適當的填充劑材料可以包括：磨料顆粒、成孔劑（如空心球、玻璃球、泡沫氧化鋁）、天然材料（如貝殼和/或纖維）、金屬顆粒、以及它們的組合。

在一具體的實施方式中，該粘結層可以包括一處於磨料顆粒形式的填充劑。該填充劑的磨料顆粒可以與該等磨料顆粒大大不同，特別是就尺寸而言，使得在某些情況下該磨料顆粒填充劑可以具有比粘結到該黏合膜上的磨料顆粒的平均尺寸顯著更小的一平均顆粒尺寸。例如，該磨料顆粒填充劑具有的平均顆粒尺寸可以比該等磨料顆粒的平均顆粒尺寸小至少約 2 倍。事實上，該磨料填充劑可以具有甚至更小的平均顆粒尺寸，例如在比佈置在該黏合膜中的磨料顆粒的平均粒徑小至少 3 倍的等級上，如小至少約 5 倍、小至少約 10 倍、並且特別地是在小約 2 倍與約 10 倍之間的範圍內。

該粘結層內的磨料顆粒填充劑可以由諸如碳化物、碳基材料（如富勒烯）、硼化物、氮化物、氧化物、氧氮化物、氧硼化物、及其組合的一材料製成。在具體情況下，該磨料顆粒填充劑可以包括一超級磨料材料，如金剛石、立方氮化硼、或它們的組合。將瞭解的是該磨料顆粒填充劑可以是與粘結到該黏合膜上的磨料顆粒相同的材料。在

其他情況下，該磨料顆粒填充劑可以包括一與粘結到該黏合膜上的磨料顆粒的材料不同的材料。

圖 2 包括根據一實施方式的磨料物品的一部分的截面圖示。如所展示的，磨料物品 200 可以包括一基底 201，該基底處於一長形構件如線材的形式。如進一步展示的，該磨料物品可以包括佈置於基底 201 的整個外表面上的一黏合膜 202。此外，該磨料物品 200 可以包括磨料顆粒 203，該等磨料顆粒包括一覆蓋了磨料顆粒 203 的塗覆層 204。該等磨料顆粒 203 可以粘結在該黏合膜 202 上。具體而言，該等磨料顆粒 203 可以在介面 206 處粘結在該黏合膜 202 上，其中可以如在此描述的 formed 一金屬粘結區域。

該等磨料顆粒 200 可以包括一覆蓋了磨料顆粒 203 的外表面的塗覆層 204。值得注意的是，塗覆層 204 可以與黏合膜 202 直接接觸。如在此描述的，磨料顆粒 203、更具體地是磨料顆粒 203 的塗覆層 204，可以在塗覆層 204 與黏合膜 202 之間的介面處形成一金屬粘結區域。

根據一實施方式，黏合膜 202 可以具有與磨料顆粒 203 的平均粒徑相比而言特定的厚度。例如，黏合膜 202 可以具有不大於磨料顆粒 203 的平均粒徑的約 80% 的一平均厚度。在其他磨料物品中，黏合膜 202 具有的平均厚度可以是不大於磨料顆粒 203 的平均粒徑的約 70%，例如不大於約 60%、不大於約 50%、不大於約 40%、或甚至不大於約 30%。而且，在某些情況下，黏合膜 202 的平均厚度可以是磨料顆粒 203 的平均粒徑的至少約 3%，如至少約 5%、

至少約 8%、或甚至至少約 10%。將瞭解的是該黏合膜 202 具有的平均厚度可以處於以上指出的任何最小與最大百分比之間的範圍內。

在替代的方面，根據某些磨料物品，黏合膜 202 可以具有不大於約 25 微米的平均厚度。在再其他的實施方式，該黏合膜 202 具有的平均厚度可以是不大於約 20 微米，如不大於約 15 微米、不大於約 12 微米、或甚至不大於約 10 微米。根據一實施方式，黏合膜 202 具有的平均厚度可以是至少約 0.05 微米，例如至少約 0.1 微米、至少約 0.5 微米、或甚至至少約 1 微米。將瞭解的是該黏合膜 202 具有的平均厚度可以處於以上指出的任何最小與最大值之間的範圍內。

在某些方面，取決於該等磨料顆粒的尺寸，黏合膜 202 的厚度可能影響該磨料物品的性能。例如，對於一具體的粒徑，如果黏合膜 202 太薄，則磨料顆粒可能不粘結到基底 201 上。進一步，如果黏合膜 202 太厚，則該等磨料顆粒埋入黏合膜 202 中太深並且在將塗覆層 204 沉積在磨料顆粒 203 和黏合膜 202 上之後，磨料顆粒 202 並不從基底 201 中實質性地凸出。

對於具有的平均粒徑在約 10-20 微米範圍內的鍍塗覆的磨料顆粒，該黏合膜的厚度可以是至少約 1 微米。進一步，該厚度可以是至少約 1.25 微米、或至少約 1.75 微米。然而，可以限制該厚度，使得該厚度係不大於約 3.0 微米、不大於約 2.75 微米、不大於 2.5 微米、不大於 2.25 微米、

或不大於 2.0 微米。對於具有的平均粒徑在 10 與 20 微米範圍內的磨料顆粒，該黏合膜 202 可以具有在以上指出的任何最小與最大厚度值之間並且包括該等值的範圍內的一厚度。

對於具有的平均粒徑在約 40-60 微米範圍內的鍍塗覆的磨料顆粒，該黏合膜的厚度可以是至少約 1 微米。進一步，該厚度可以是至少約 1.25 微米、至少約 1.75 微米、至少約 2.0 微米、至少約 2.25 微米、至少約 2.5 微米、至少約 2.75 微米、或至少約 3.0 微米。然而，可以限制該厚度，使得該厚度係不大於約 5.0 微米、不大於約 4.75 微米、不大於 4.5 微米、不大於 4.25 微米、不大於 4.0 微米、不大於 3.75 微米、不大於 3.5 微米、不大於 3.25 微米、或不大於 3.0 微米。對於具有的平均粒徑在 40 與 60 微米範圍內的磨料顆粒，該黏合膜 202 可以具有在以上指出的任何最小與最大厚度值之間並且包括該等值的範圍內的一厚度。

如進一步展示的上，該粘結層可 205 以直接覆蓋並直接粘結到該等磨料顆 203 以及該黏合膜 202 上。根據一實施方式，該粘結層 205 可以被形成為具有一特定厚度。例如，粘結層 205 可以具有為磨料顆粒 203 的平均粒徑的至少約 10% 的一平均厚度。在其他實施方式中，粘結層 205 的平均厚度可以更大，例如至少約 20%，至少約 30%，至少約 40%，或甚至至少約 50%。而且，可以限制粘結層 205 的平均厚度，使得它不大於磨料顆粒 203 的平均粒徑的約 130%，例如不大於約 110%、不大於約 100%、不大於約

95%、或甚至不大於約 90%。將瞭解的是該粘結層 205 具有的平均厚度可以處於以上指出的任何最小與最大百分比之間的範圍內。

在更特殊的意義上，粘結層 205 可以被形成為具有至少 2 微米的平均厚度。對於其他磨料物品，粘結層 205 可以具有一更大的平均厚度，如至少約 5 微米、至少約 10 微米、至少約 15 微米、或甚至至少約 20 微米。特殊的磨料物品可以具有如下粘結層 205，該粘結層具有的平均厚度係不大於約 100 微米，如不大於約 90 微米、不大於約 80 微米、或不大於約 70 微米。將瞭解的是該粘結層 205 具有的平均厚度可以處於以上指出的任何最小與最大值之間的範圍內。

在一特殊的方面，該磨料物品可以包括至少約 60 個顆粒/mm 線材的磨料顆粒濃度。進一步，該磨料顆粒濃度可以是至少約 100 個顆粒/mm 線材、至少約 150 個顆粒/mm 線材、至少約 200 個顆粒/mm 線材、至少約 250 個顆粒/mm 線材、或至少約 300 個顆粒/mm 線材。在另一方面，該磨料顆粒濃度可以是不大於約 750 個顆粒/mm 線材、不大於約 700 個顆粒/mm 線材、不大於約 650 個顆粒/mm 線材、或不大於約 600 個顆粒/mm 線材。在另一方面，該磨料顆粒濃度可以在該等磨料濃度值的任何值之間並且包括該等值的一範圍之內。

在另一方面，該磨料物品可以包括至少約 0.5 克拉金剛石/米線材的磨料顆粒濃度。進一步，該磨料顆粒濃度可

以是至少約 1.0 克拉/米線材、至少約 1.5 克拉/米線材、至少約 2.0 克拉/米線材、至少約 3.0 克拉/米線材、至少約 4.0 克拉/米線材、或至少約 5.0 克拉/米線材。然後，可以限制該濃度。例如，該濃度可以是不大於 15.0 克拉/米線材、不大於 14.0 克拉/米、不大於 13.0 克拉/米、不大於 12.0 克拉/米、不大於 11.0 克拉/米、或不大於 10.0 克拉/米。該濃度可以在該等最小和最大磨料濃度值的任何值之間並且包括該等值的一範圍之內。

【實施方式】

實例 1：

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 125 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由電鍍形成一黏合膜。該電鍍過程形成了一具有約 4 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜係由一種 60/40 錫/鉛焊接組合物形成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團（Harris Products Group）作為 Stay Clean®液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且然後用具有的平均粒徑在 20 到 30 微米之間的金剛石磨料顆粒來噴塗該處理過的鋼絲。此後，將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒熱處理至約 190°C 的溫度。然後將該磨料預成型件進行冷卻和漂洗。以 15 m/min 的平均繞線速率進行將該鎳塗覆的金剛石粘結到該黏合膜上的過程。

此後，使用 15% HCl 的洗滌該磨料預成型件然後用去離子水進行漂洗。將漂洗過的物品用鎳進行電鍍以便形成一直接接觸並且覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的粘結層。圖 3 包括由實例 1 的方法形成的磨料物品的一部分的放大圖像。

實例 2

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 125 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由電鍍形成一黏合膜。該電鍍過程形成了一具有約 6 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜由一種 60/40 錫/鉛焊接組合物形成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團作為 Stay Clean[®]液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且然後用具有的平均粒徑在 15 到 25 微米之間的鎳塗覆的金剛石磨料顆粒來噴塗該處理過的線材。此後，將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒熱處理至約 190°C 的溫度。然後將該磨料預成型件進行冷卻和漂洗。以 15 m/min 的平均繞線速率進行將該鎳塗覆的金剛石粘結到該黏合膜上的過程。

此後，使用 15% HCl 的洗滌該磨料預成型件然後用去離子水進行漂洗。將漂洗過的物品用鎳進行電鍍以便形成一直接接觸並且覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的粘結層。圖 4 展示了生成的物品。如圖 4 中所示，這個具有約 6 微米

厚度的錫/鉛黏合膜 402 允許該 Ni 塗覆的金剛石 404 被較深地埋入在線材 406 上的黏合膜 402 之中。然而，在將最終鎳層 408 電鍍到 Ni 塗覆的金剛石 404 和黏合膜 402 上之後，該 Ni 塗覆的金剛石 404 從線材 406 的表面中展現出較差的凸出並且對於切削是無用的。

實例 3

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 120 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由電鍍形成一黏合膜。該電鍍過程形成了一具有約 2 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜由一高純度錫的焊接組合物形成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團作為 Stay Clean[®]液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且然後用具有的平均粒徑在 10 與 20 微米之間的鎳塗覆的金剛石磨料顆粒來噴塗該處理過的線材。此後，將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒熱處理至約 250°C 的溫度。然後將該磨料預成型件進行冷卻和漂洗。以 15 m/min 的平均繞線速率進行將該鎳塗覆的金剛石粘結到該黏合膜上的過程。

此後，使用 15% HCl 的洗滌該磨料預成型件然後用去離子水進行漂洗。將漂洗過的物品用鎳進行電鍍以便形成一直接接觸並且覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的粘結層。

實例 4

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 120 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由電鍍形成一黏合膜。該電鍍過程形成了一具有約 2 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜由一高純度錫的焊接組合物形成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團作為 Stay Clean®液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且將具有的平均粒徑在 10 到 20 微米之間的金剛石磨料顆粒與該焊劑混合。此後，將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒熱處理至約 250°C 的溫度。然後將該磨料預成型件進行冷卻和漂洗。以 15 m/min 的平均繞線速率進行將該金剛石粘結到該黏合膜上的過程。

此後，使用 15% HCl 的洗滌該磨料預成型件然後用去離子水進行漂洗。將漂洗過的物品用鎳進行電鍍以便形成一直接接觸並且覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的粘結層。

藉由控制鎳塗覆的金剛石磨料顆粒在該助熔劑中的濃度，得到的線材上的金剛石濃度具有的範圍包括 60 個顆粒/毫米線材以及 600 個顆粒/毫米線材。這對應於約 0.6 至 6.0 克拉/米的 120 微米鋼線材。圖 5 描繪了具有約 60 個顆粒/毫米線材的濃度的一根線材 500，並且圖 6 描繪了具有約 600 個顆粒/毫米線材的濃度的一根線材 600。該等線材 500、600 中每根線材上的顆粒 502 和 602 係以基本上

單層來排列的而無任何聚集或堆疊（即，多層）。

切削試驗

提供十二個 100 mm 的方形矽塊作為工件。提供了根據實例 4 生產的 365 米的線材。該線材包括約 1.0 克拉/米線材的磨料顆粒濃度。該線材包括約 14 牛頓的線張力並且以 9 米/秒的速度運行。切削時間為 120 分鐘。該線材成功地切割穿過該等工件並且產生了 12 個具有單一切口的晶片。

EDS 分析

實例 4 的線材的 EDS 分析顯示，沒有在線材上形成的金屬間化合物的指示。參見圖 7，該 EDS 分析的結果顯示了鋼線 702 並且在鋼線 702 上沉積了一錫層 704。進一步，在錫 704 上沉積了一層鎳。在圖 8 中，該 EDS 分析的結果還表明在金剛石 804 周圍形成了一鎳層 802，使得金剛石 804 幾乎完全被該鎳層 802 塗覆。此外，該鎳層 802 與沉積在鋼芯部 808 上的錫層 806 形成了一介面。

實例 5

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 120 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由浸塗形成一黏合膜。該浸塗過程形成了一具有約 2 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜由一高純度錫的焊接組合物形

成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團作為 Stay Clean[®]液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且然後用具有的平均粒徑在10到20微米之間的鍍塗覆的金剛石磨料顆粒來噴塗該處理過的線材。不幸的是，出於不完全理解的原因，該等磨料顆粒並不粘附在藉由浸塗形成的該黏合膜上，並且沒有進行剩下的工藝步驟。

由於在基底上缺乏磨料顆粒，以類似於實例5的方式形成的一磨料物品將缺乏可用量值的磨料顆粒，並該磨料物品作為磨料切削工具將是不能維持的。

以上揭露的主題應當被認為是說明性的、而非限制性的，並且所附申請專利範圍係旨在涵蓋落在本發明的真正範圍內的所有此類變更、增強、以及其他實施方式。因此，在法律所允許的最大程度上，本發明的範圍應由對以下申請專利範圍和它們的等效物可容許的最寬解釋來確定，並且不應受以上的詳細的說明的約束或限制。

揭露的摘要係遵循專利權法而提供的，並且按以下理解而提交，即它將不被用於解釋或者限制申請專利範圍的範圍或含義。另外，在以上附圖的詳細說明中，為了使揭露精簡而可能將不同的特徵集合在一起或者在一單獨的實施方式中描述。本揭露不得被解釋為反映了一意圖，即，提出要求的實施方式要求的特徵多於在每一項申請專利範圍中清楚引述的特徵。相反，如以下的申請專利範圍所反

映，發明主題可以是針對少於任何揭露的實施方式的全部特徵。因此，以下的申請專利範圍被結合在附圖的詳細說明之中，而每一項申請專利範圍自身獨立地限定了分別提出申請專利範圍的主題。

【圖式簡單說明】

藉由參見附圖可以更好地理解本揭露，並且使其許多特徵和優點對於熟習該項技術者變得清楚。

圖 1 包括一流程圖，該流程圖提供了用於形成根據一實施方式的磨料物品的方法。

圖 2 包括根據一實施方式的磨料物品的一部分的截面圖示。

圖 3 包括根據一實施方式形成的磨料物品的一放大圖像。

圖 4 包括根據另一實施方式形成的磨料物品的一放大圖像。

圖 5 包括根據另一實施方式形成的磨料物品的一放大圖像。

圖 6 包括根據又一實施方式形成的磨料物品的一放大圖像。

圖 7 包括根據再一實施方式形成的磨料物品的一放大圖像。

圖 8 包括根據另一實施方式形成的磨料物品的一放大圖像。

在不同的圖中使用相同的參考符號表示相似的或相同的事項。

【主要元件符號說明】

200	磨料物品	201	基底
202	黏合膜	203	磨料顆粒
204	塗覆層	205	粘結層
206	介面	402	錫/鉛黏合膜
404	金剛石	406	線材
408	鎳層	500	線材
502	顆粒	600	線材
602	顆粒	702	鋼線
704	錫	802	鎳層
804	金剛石	806	錫層
808	鋼芯部		

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100149306

※申請日：

100.12.28

※IPC 分類：C09K 3/14 (2006.01),
B32B 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

磨料物品及形成方法

ABRASIVE ARTICLE AND METHOD OF FORMING

二、中文發明摘要：

在此揭露了一種磨料物品，該磨料物品具有一基底，覆蓋該基底的一黏合膜，包括一粘結在該黏合膜上的塗覆層的磨料顆粒，從而使得該塗覆層與該黏合膜之間的一結合限定了一金屬粘結區域，以及覆蓋該等磨料顆粒和該黏合膜的一粘結層。

三、英文發明摘要：

An abrasive article having a substrate, a tacking film overlying the substrate, abrasive particles comprising a coating layer bonded to the tacking film such that a bond between the coating layer and the tacking film defines a metallic bonding region, and a bonding layer overlying the abrasive particles and the tacking film,

七、申請專利範圍：

1. 一種磨料物品，包括：

一基底；

一覆蓋該基底的黏合膜；

包括一塗覆層的磨料顆粒，該塗覆層覆蓋了粘結在該黏合膜上的該等磨料顆粒，其中在該塗覆層與該黏合膜之間的一結合限定了一金屬粘結區域；以及

覆蓋該等磨料顆粒以及該黏合膜的一粘結層。

2. 一種磨料物品，包括：

一基底，該基底包括具有的長度：寬度的長寬比為至少約 10 : 1 的一長形本體；

覆蓋該基底的一黏合膜，該黏合膜包括具有不大於約 450°C 的熔點的一焊劑材料；

粘結在該黏合膜上的磨料顆粒；以及

覆蓋該等磨料顆粒以及該黏合膜的一粘結層。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之磨料物品，其中該基底包括一無機材料。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨料物品，其中該基底包括具有的長度：寬度的長寬比為至少約 10 : 1、至少約 100 : 1、或至少約 10000 : 1 的一長形構件。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之磨料物品，其中該基底包括至少約 50 m 的平均長度。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之磨料物品，其中該基底包括一線材。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之磨料物品，其中該黏合膜係與該基底的一表面直接接觸的。

8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之磨料物品，其中該黏合膜覆蓋了該基底的一外表面的大部分。

9. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之磨料物品，其中該黏合膜主要由錫組成。

10. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之磨料物品，其中該粘結層係直接粘結到覆蓋該等磨料顆粒的一塗覆層上的。

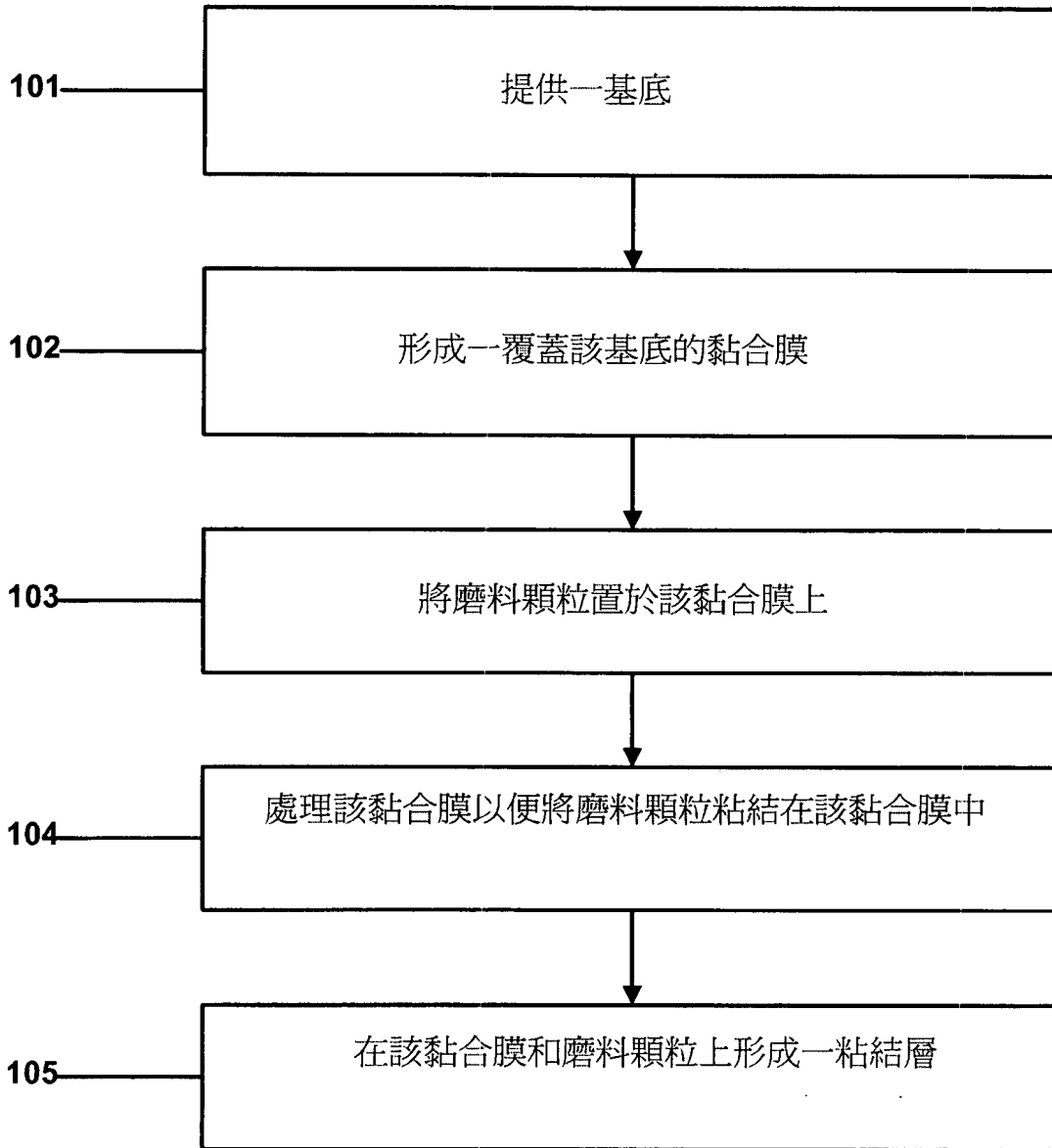


圖 1

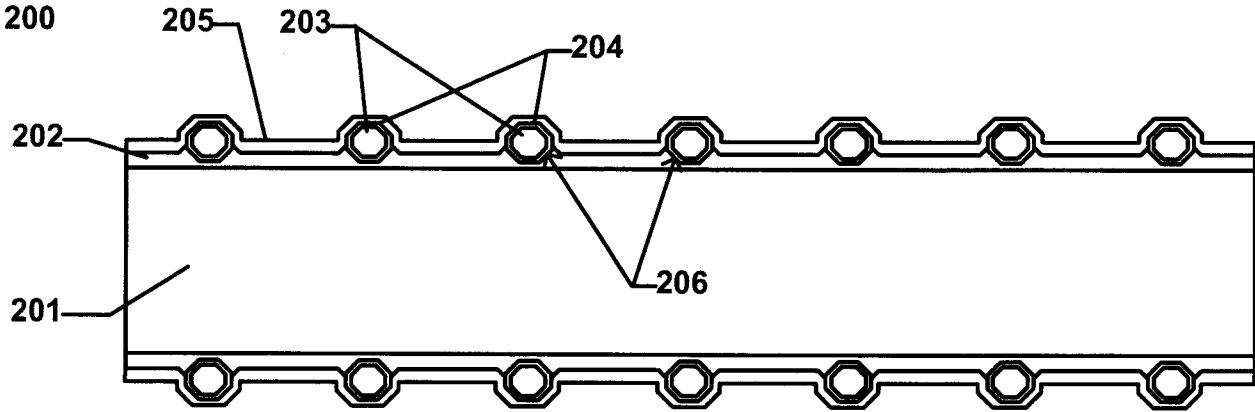


圖 2

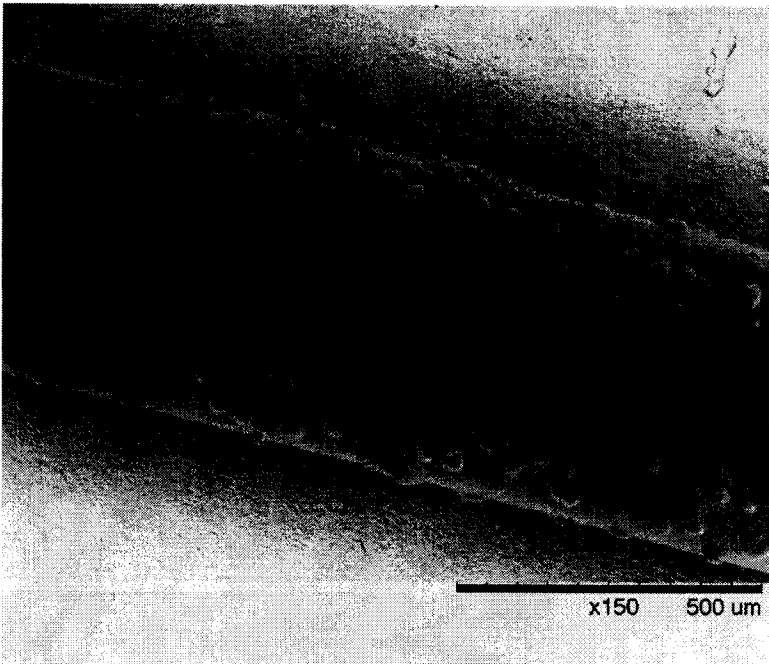


圖 3

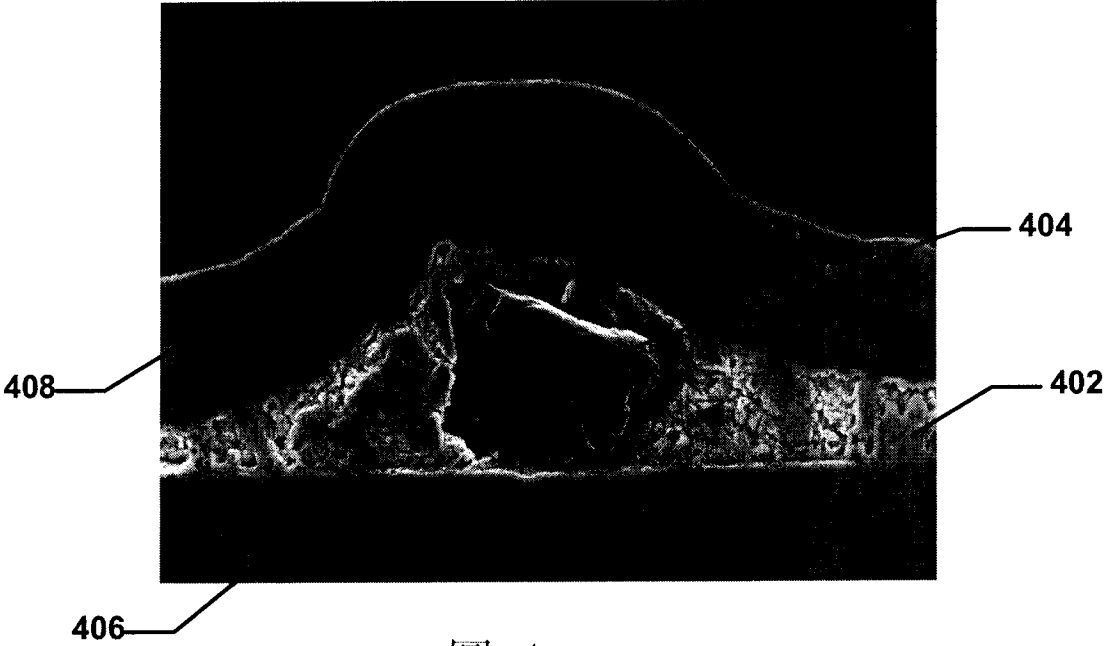


圖 4

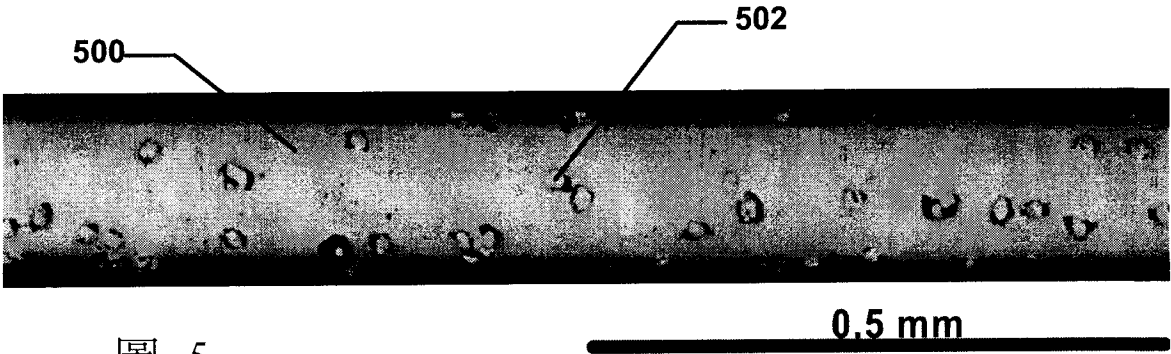


圖 5

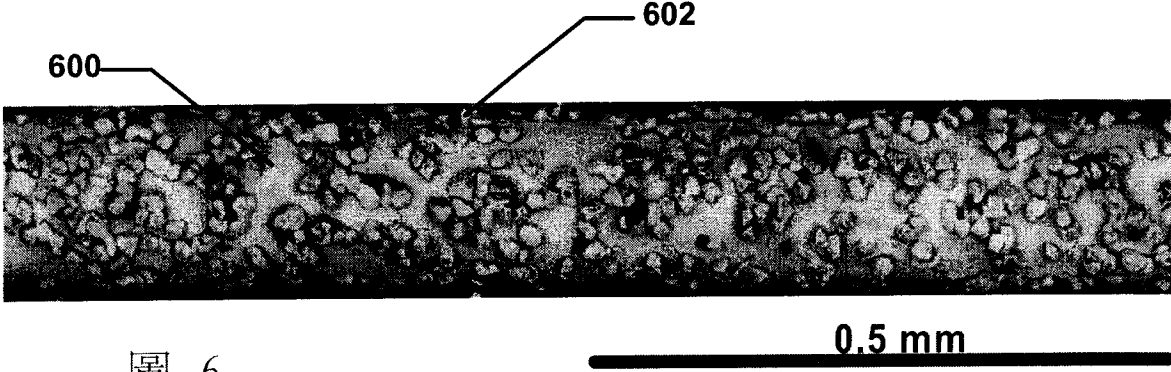


圖 6

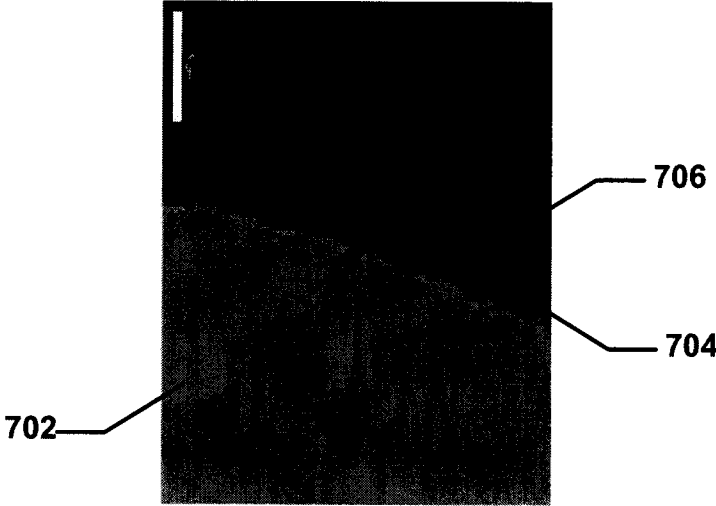


圖 7

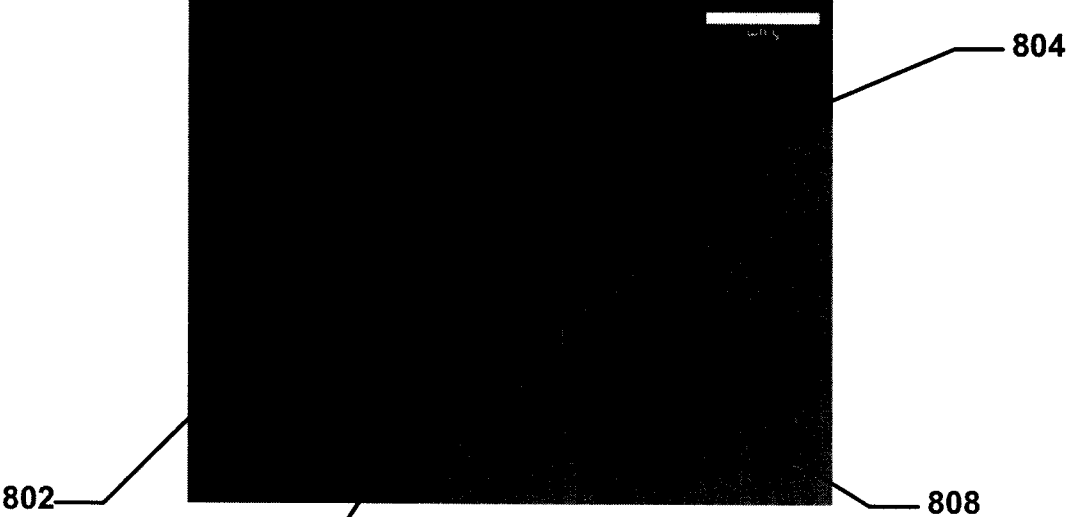


圖 8

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200	磨料物品	201	基底
202	黏合膜	203	磨料顆粒
204	塗覆層	205	粘結層
206	介面		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

【無】

或不大於 2.0 微米。對於具有的平均粒徑在 10 與 20 微米範圍內的磨料顆粒，該黏合膜 202 可以具有在以上指出的任何最小與最大厚度值之間並且包括該等值的範圍內的一厚度。

對於具有的平均粒徑在約 40-60 微米範圍內的鎳塗覆的磨料顆粒，該黏合膜的厚度可以是至少約 1 微米。進一步，該厚度可以是至少約 1.25 微米、至少約 1.75 微米、至少約 2.0 微米、至少約 2.25 微米、至少約 2.5 微米、至少約 2.75 微米、或至少約 3.0 微米。然而，可以限制該厚度，使得該厚度係不大於約 5.0 微米、不大於約 4.75 微米、不大於 4.5 微米、不大於 4.25 微米、不大於 4.0 微米、不大於 3.75 微米、不大於 3.5 微米、不大於 3.25 微米、或不大於 3.0 微米。對於具有的平均粒徑在 40 與 60 微米範圍內的磨料顆粒，該黏合膜 202 可以具有在以上指出的任何最小與最大厚度值之間並且包括該等值的範圍內的一厚度。

如進一步展示的上，該粘結層可 205 以直接覆蓋並直接粘結到該等磨料顆 203 以及該黏合膜 202 上。根據一實施方式，該粘結層 205 可以被形成為具有一特定厚度。例如，粘結層 205 可以具有為磨料顆粒 203 的平均粒徑的至少約 10% 的一平均厚度。在其他實施方式中，粘結層 205 的平均厚度可以更大，例如至少約 20%，至少約 30%，至少約 40%，或甚至至少約 50%。而且，可以限制粘結層 205 的平均厚度，使得它不大於磨料顆粒 203 的平均粒徑的約 130%，例如不大於約 110%、不大於約 100%、不大於約

95%、或甚至不大於約 90%。將瞭解的是該粘結層 205 具有的平均厚度可以處於以上指出的任何最小與最大百分比之間的範圍內。

在更特殊的意義上，粘結層 205 可以被形成為具有至少 2 微米的平均厚度。對於其他磨料物品，粘結層 205 可以具有一更大的平均厚度，如至少約 5 微米、至少約 10 微米、至少約 15 微米、或甚至至少約 20 微米。特殊的磨料物品可以具有如下粘結層 205，該粘結層具有的平均厚度係不大於約 100 微米，如不大於約 90 微米、不大於約 80 微米、或不大於約 70 微米。將瞭解的是該粘結層 205 具有的平均厚度可以處於以上指出的任何最小與最大值之間的範圍內。

在一特殊的方面，該磨料物品可以包括至少約 60 個顆粒/mm 線材的磨料顆粒濃度。進一步，該磨料顆粒濃度可以是至少約 100 個顆粒/mm 線材、至少約 150 個顆粒/mm 線材、至少約 200 個顆粒/mm 線材、至少約 250 個顆粒/mm 線材、或至少約 300 個顆粒/mm 線材。在另一方面，該磨料顆粒濃度可以是不大於約 750 個顆粒/mm 線材、不大於約 700 個顆粒/mm 線材、不大於約 650 個顆粒/mm 線材、或不大於約 600 個顆粒/mm 線材。在另一方面，該磨料顆粒濃度可以在該等磨料濃度值的任何值之間並且包括該等值的一範圍之內。

在另一方面，該磨料物品可以包括至少約 0.5 克拉金剛石/公里線材的磨料顆粒濃度。進一步，該磨料顆粒濃度

可以是至少約 1.0 克拉/公里線材、至少約 1.5 克拉/公里線材、至少約 2.0 克拉/公里線材、至少約 3.0 克拉/公里線材、至少約 4.0 克拉/公里線材、或至少約 5.0 克拉/公里線材。然後，可以限制該濃度。例如，該濃度可以是不大於 15.0 克拉/公里線材、不大於 14.0 克拉/公里、不大於 13.0 克拉/公里、不大於 12.0 克拉/公里、不大於 11.0 克拉/公里、或不大於 10.0 克拉/公里。該濃度可以在該等最小和最大磨料濃度值的任何值之間並且包括該等值的一範圍之內。

【實施方式】

實例 1：

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 125 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由電鍍形成一黏合膜。該電鍍過程形成了一具有約 4 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜係由一種 60/40 錫/鉛焊接組合物形成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團（Harris Products Group）作為 Stay Clean® 液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且然後用具有的平均粒徑在 20 到 30 微米之間的金剛石磨料顆粒來噴塗該處理過的鋼絲。此後，將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒熱處理至約 190°C 的溫度。然後將該磨料預成型件進行冷卻和漂洗。以 15 m/min 的平均繞線速率進行將該鍍塗覆的金剛石粘結到該黏合膜上的過程。

此後，使用 15% HCl 的洗滌該磨料預成型件然後用去離子水進行漂洗。將漂洗過的物品用鎳進行電鍍以便形成一直接接觸並且覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的粘結層。圖 3 包括由實例 1 的方法形成的磨料物品的一部分的放大圖像。

實例 2

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 125 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由電鍍形成一黏合膜。該電鍍過程形成了一具有約 6 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜由一種 60/40 錫/鉛焊接組合物形成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團作為 Stay Clean[®]液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且然後用具有的平均粒徑在 15 到 25 微米之間的金剛石磨料顆粒來噴塗該處理過的線材。此後，將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒熱處理至約 190°C 的溫度。然後將該磨料預成型件進行冷卻和漂洗。以 15 m/min 的平均繞線速率進行將該鎳塗覆的金剛石粘結到該黏合膜上的過程。

此後，使用 15% HCl 的洗滌該磨料預成型件然後用去離子水進行漂洗。將漂洗過的物品用鎳進行電鍍以便形成一直接接觸並且覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的粘結層。圖 4 展示了生成的物品。如圖 4 中所示，這個具有約 6 微米

厚度的錫/鉛黏合膜 402 允許該 Ni 塗覆的金剛石 404 被較深地埋入在線材 406 上的黏合膜 402 之中。然而，在將最終鎳層 408 電鍍到 Ni 塗覆的金剛石 404 和黏合膜 402 上之後，該 Ni 塗覆的金剛石 404 從線材 406 的表面中展現出較差的凸出並且對於切削是無用的。

實例 3

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 120 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由電鍍形成一黏合膜。該電鍍過程形成了一具有約 2 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜由一高純度錫的焊接組合物形成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團作為 Stay Clean® 液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且然後用具有的平均粒徑在 10 與 20 微米之間的鎳塗覆的金剛石磨料顆粒來噴塗該處理過的線材。此後，將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒熱處理至約 250°C 的溫度。然後將該磨料預成型件進行冷卻和漂洗。以 15 m/min 的平均繞線速率進行將該鎳塗覆的金剛石粘結到該黏合膜上的過程。

此後，使用 15% HCl 的洗滌該磨料預成型件然後用去離子水進行漂洗。將漂洗過的物品用鎳進行電鍍以便形成一直接接觸並且覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的粘結層。

實例 4

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 120 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由電鍍形成一黏合膜。該電鍍過程形成了一具有約 2 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜由一高純度錫的焊接組合物形成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團作為 Stay Clean[®]液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且將具有的平均粒徑在 10 到 20 微米之間的金剛石磨料顆粒與該焊劑混合。此後，將該基底、黏合膜、以及磨料顆粒熱處理至約 250°C 的溫度。然後將該磨料預成型件進行冷卻和漂洗。以 15 m/min 的平均繞線速率進行將該鍍塗覆的金剛石粘結到該黏合膜上的過程。

此後，使用 15% HCl 的洗滌該磨料預成型件然後用去離子水進行漂洗。將漂洗過的物品用鍍進行電鍍以便形成一直接接觸並且覆蓋該等磨料顆粒和黏合膜的粘結層。

藉由控制鍍塗覆的金剛石磨料顆粒在該助熔劑中的濃度，得到的線材上的金剛石濃度具有的範圍包括 60 個顆粒/毫米線材以及 600 個顆粒/毫米線材。這對應於約 0.6 至 6.0 克拉/公里的 120 微米鋼線材。圖 5 描繪了具有約 60 個顆粒 502/毫米線材的濃度的一根線材 500，並且圖 6 描繪了具有約 600 個顆粒 602/毫米線材的濃度的一根線材 600。該等線材 500、600 中每根線材上的顆粒 502 和 602 係以基

本上單層來排列的而無任何聚集或堆疊（即，多層）。

切削試驗

提供十二個 100 mm 的方形矽塊作為工件。提供了根據實例 4 生產的 365 米的線材。該線材包括約 1.0 克拉/公里線材的磨料顆粒濃度。該線材包括約 14 牛頓的線張力並且以 9 米/秒的速度運行。切削時間為 120 分鐘。該線材成功地切割穿過該等工件並且產生了 12 個具有單一切口的晶片。

EDS 分析

實例 4 的線材的 EDS 分析顯示，沒有在線材上形成的金屬間化合物的指示。參見圖 7，該 EDS 分析的結果顯示了鋼線 702 並且在鋼線 702 上沉積了一錫層 704。進一步，在錫 704 上沉積了一層鎳。在圖 8 中，該 EDS 分析的結果還表明在金剛石 804 周圍形成了一鎳層 802，使得金剛石 804 幾乎完全被該鎳層 802 塗覆。此外，該鎳層 802 與沉積在鋼芯部 808 上的錫層 806 形成了一介面。

實例 5

獲得一段高強度的碳鋼線作為基底。該高強度的碳鋼線具有約 120 微米的平均直徑。在該基底的外表面上藉由浸塗形成一黏合膜。該浸塗過程形成了一具有約 2 微米平均厚度的黏合膜。該黏合膜由一高純度錫的焊接組合物形

成。

在形成該黏合膜之後，將該線材繞到一浴中，該浴包含一從哈裡斯產品集團作為 Stay Clean[®]液體焊接助熔劑可商購的液體助熔劑材料，並且然後用具有的平均粒徑在10到20微米之間的金剛石磨料顆粒來噴塗該處理過的線材。不幸的是，出於不完全理解的原因，該等磨料顆粒並不粘附在藉由浸塗形成的該黏合膜上，並且沒有進行剩下的工藝步驟。

由於在基底上缺乏磨料顆粒，以類似於實例5的方式形成的一磨料物品將缺乏可用量值的磨料顆粒，並該磨料物品作為磨料切削工具將是不能維持的。

以上揭露的主題應當被認為是說明性的、而非限制性的，並且所附申請專利範圍係旨在涵蓋落在本發明的真正範圍內的所有此類變更、增強、以及其他實施方式。因此，在法律所允許的最大程度上，本發明的範圍應由對以下申請專利範圍和它們的等效物可容許的最寬解釋來確定，並且不應受以上的詳細的說明的約束或限制。

揭露的摘要係遵循專利權法而提供的，並且按以下理解而提交，即它將不被用於解釋或者限制申請專利範圍的範圍或含義。另外，在以上附圖的詳細說明中，為了使揭露精簡而可能將不同的特徵集合在一起或者在一單獨的實施方式中描述。本揭露不得被解釋為反映了一意圖，即，提出要求的實施方式要求的特徵多於在每一項申請專利範圍中清楚引述的特徵。相反，如以下的申請專利範圍所反