



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I400143B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：098127826

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 19 日

(51) Int. Cl. : **B24D3/06 (2006.01)****B24B53/12 (2006.01)**

(71) 申請人：宋健民 (中華民國) SUNG, CHIEN MIN (TW)

新北市淡水區中正路 32 巷 4 號

(72) 發明人：宋健民 SUNG, CHIEN MIN (TW)

(74) 代理人：吳冠賜；林志鴻

(56) 參考文獻：

TW 200849360A

US 4968326

審查人員：劉添雷

申請專利範圍項數：27 項 圖式數：0 共 17 頁

(54) 名稱

研磨工具及其製作方法

ABRASIVE TOOLS AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57) 摘要

本發明係有關於一種研磨工具之製作方法，其包括提供一基材；形成一鍍片層於基材之一表面上，鍍片層係具有至少一活化金屬及一鍍料；將複數個超硬研磨顆粒以一圖案排列於鍍片層上；以及於一真空爐中以真空及加熱反應之硬鍍方式，使鍍片層熔化以附著該些超硬研磨顆粒之圖案排列；其中，具有至少一活化金屬及鍍料之鍍片層係不包括有機黏結劑。本發明亦提供一種根據前述製作方法所製作之研磨工具。

The present invention relates to a method for manufacturing an abrasive tool, comprising the following steps: providing a substrate; forming a brazing layer having at least one active metals and a solder on a surface of the substrate; locating a plurality of superabrasive particles on the brazing layer in a predetermined pattern; and melting the brazing layer to adhere the patterned superabrasive particles in a vacuum furnace via a brazing process; wherein the brazing layer having at least one active metals and the solder is free of organic adhesive materials. The present invention also provides an abrasive tool manufactured based on the afore-mentioned method.

公告本

年	月	日	修正	頁
98	8	01	補充	第1~12

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：98127826

※ 申請日：98.8.19

※IPC 分類：B24D 3/06 (2006.01)

B24B 53/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

研磨工具及其製作方法 / ABRASIVE TOOLS AND
METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明係有關於一種研磨工具之製作方法，其包括提供一基材；形成一鍍片層於基材之一表面上，鍍片層係具有至少一活化金屬及一鍍料；將複數個超硬研磨顆粒以一圖案排列於鍍片層上；以及於一真空爐中以真空及加熱反應之硬鍍方式，使鍍片層熔化以附著該些超硬研磨顆粒之圖案排列；其中，具有至少一活化金屬及鍍料之鍍片層係不包括有機黏結劑。本發明亦提供一種根據前述製作方法所製作之研磨工具。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a method for manufacturing an abrasive tool, comprising the following steps: providing a substrate; forming a brazing layer having at least one active metals and a solder on a surface of the substrate; locating a plurality of superabrasive particles on the brazing layer in a predetermined pattern; and melting the brazing layer to adhere the patterned superabrasive particles in a vacuum furnace via a brazing process; wherein the brazing layer having at least one active metals and the solder is free of organic adhesive materials. The present invention also provides an abrasive tool manufactured based on the afore-mentioned method.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

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。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種研磨工具及其製作方法，尤指一種使用具有活化金屬及鋅料而無須使用有機黏結劑之鋅片層，以提升超硬研磨顆粒與鋅片層間穩定性之研磨工具及其製作方法。

【先前技術】

近年來，半導體產業因在資訊、通訊、民生電子、國防等領域的廣泛應用而蓬勃發展，亦使得積體電路技術發展快速增加。而在其中，矽晶圓為其至為重要的腳色，然而，矽晶圓必須要在其表面經過研磨使其平整方可進行後續如晶片製造等製程，最常用之方式，就是透過化學機械研磨。但在長期研磨過程時，研磨工具所附著之研磨顆粒會因與鋅片層之鋅料間結合力不足而導致脫落，使得產品之良率無法提升。

傳統研磨工具中黏結研磨顆粒之鋅料多以金屬粉末為其組成，在其粉末中尚須添加有機黏結劑(如PVA或PVB)混成漿料後使用。然而，在後續的製程中，這些殘餘混膠仍需使用如真空加熱揮發或低溫氧化而加以排除。習知在研磨顆粒的移除殘餘混膠步驟時因混膠揮發、沸騰或焦黑進而導致超硬研磨顆粒位置的移動或翻轉，進而導致殘餘混膠因移除過程而造成殘餘碳的污染。再者，部分習知以在鋅片層上預先形成孔洞之方式以防止研磨顆粒的移動或

翻轉，惟該方式仍使用含有有機黏結劑之漿料，無法避免殘餘混膠造成殘餘碳污染等問題。相關專利前案如美國公開專利第2008271384號、美國公開專利第2008053000號、台灣專利申請第96116111號等揭露內容。

因此，目前亟需一種無須使用有機黏結劑之鍍片層，俾能提升超硬研磨顆粒與鍍片層間穩定性之研磨工具及其製作方法。

【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種研磨工具之製作方法，其係使用具有活化金屬及鍍料而無須使用有機黏結劑之鍍片層，俾能提升超硬研磨顆粒與鍍片層間穩定性之研磨工具及其製作方法。

本發明之另一目的在提供一種無須使用有機黏結劑等混膠之鍍片層，俾能避免習知在研磨工具製作過程中，其在移除殘餘混膠步驟時因混膠揮發、沸騰或焦黑進而導致超硬研磨顆粒位置的移動或翻轉，進而避免殘餘混膠因移除過程而造成殘餘碳的污染。

為達成上述目的，本發明研磨工具之製作方法，包括：提供一基材；形成一鍍片層於基材之一表面上，鍍片層係具有至少一活化金屬及一鍍料；將複數個超硬研磨顆粒以一圖案排列於鍍片層上；以及於一真空爐中以真空及加熱反應之硬鍍方式，使鍍片層熔化以附著超硬研磨顆粒之圖案排列；其中，該具有至少一活化金屬及鍍料之該鍍片層

不包括有機黏結劑，且前述複數個超硬研磨顆粒以一圖案排列種類沒有限制，較佳可為一矩陣排列。

本發明亦提供一種根據前述製作方法所製作之研磨工具，其包括一基材；一鍍片層，其係具有至少一活化金屬及一鍍料，且形成於基材之一表面上；以及複數個超硬研磨顆粒，其係以一圖案排列於基材及鍍片層上；其中，具有至少一活化金屬及鍍料之鍍片層係不包括有機黏結劑。

根據本發明，其中基材之材質係至少一選自由硼碳化物、矽碳化物、鋁氮化物、硼氮化物、矽氮化物、矽氧化物、硼氧化物、碳化鎢、鎢鋼、模具鋼材、不鏽鋼、高硬度合金鋼、及高碳鋼所組成之群組。此外，亦可依所需，基材亦可為一金屬基板。

根據本發明，其中鍍片層可由至少一鍍片所形成；換句話說，本發明之鍍片層可為一層或多層鍍片之結構，而當以多層鍍片為其結構時，可由點鍍方式結合複數個鍍片以形成多層鍍片結構之鍍片層。

根據本發明，其中超硬研磨顆粒沒有限制，只要可作為研磨及可耐硬鍍高溫而不會產生變化之材料皆可，較佳為鑽石或立方氮化硼。

根據本發明之製作方法，其中於該真空爐中之真空較佳為約 10^{-3} ~ 10^{-6} torr；反應加熱溫度沒有限制，只要能使鍍片層或鍍片層中所包含之鍍料熔化即可，較佳為約 800°C 以上。

根據本發明，其中形成於基材上之鍍片層之厚度與超硬研磨顆粒之粒徑沒有限制，只要鍍片層之厚度小於超硬研磨顆粒之粒徑以露出超硬研磨顆粒即可；根據本發明，鍍片層之厚度較佳約為20至120 μm 間，而超硬研磨顆粒之粒徑較佳約為40至250 μm (400~60 mesh)。

再者，根據本發明，其中鍍片層中包含之鍍料沒有限制，較佳為至少一選自由銅、錫、鈦、鎳、及鉻所組成群組之合金，更可依需要，可包括有硼、矽、或磷於其中。因此，本發明鍍片層中包含之鍍料較佳具體可為銅-錫-鈦、鎳-硼-矽-鉻、或鎳-磷-鉻。至於鍍片層中包含之至少一活化金屬亦沒有限制，較佳為過渡金屬元素，最佳可為選自由鈦、銨、鉛、釩、鈮、鉭、鎳、鉻、鉬、及鎢所組成之群組。由此可知，根據本發明，本發明鍍片層中包含之至少一活化金屬只要可與超硬研磨顆粒形成碳化物的元素即可，只要其於加熱反應時更包括有一化合物形成於該些超硬研磨顆粒與該鍍料層之接觸面。

根據本發明較佳實施態樣，若以銅-錫-鈦、鎳-硼-矽-鉻、或鎳-磷-鉻作為鍍料，且至少一活化金屬為選自由鈦、銨、鉛、釩、鈮、鉭、鎳、鉻、鉬、及鎢所組成之群組時，會在加熱反應時更包括有一碳化物(如碳化鈦或碳化鉻)形成於該些超硬研磨顆粒與該鍍料層之接觸面。其中若以銅-錫-鈦作為鍍料時，更可因銅本身不溶於超硬研磨顆粒(如鑽石)，更不會催化使鑽石變成石墨，因此仍可在硬鍍過程後

維持其顏色及強度。惟銅本身會溶解於酸性環境，故可依製作過程中選擇性地鍍上類鑽碳或氮化鉍等類似保護層。

因此，根據本發明之研磨工具及其製作方法，可有效地使用具有活化金屬及鋅料而無須使用有機黏結劑之鋅片層，故能避免習知在研磨工具製作過程中，其在移除殘餘混膠步驟時因混膠揮發、沸騰或焦黑進而導致超硬研磨顆粒位置的移動或翻轉，進而避免殘餘混膠因移除過程而造成殘餘碳的污染以及提升超硬研磨顆粒與鋅片層間穩定性。根據本發明研磨工具之製作方法，其可應用於化學機械研磨鑽石碟之製作及使用。

【實施方式】

以下，將對本發明作更詳細之說明。

由本發明製作方法所得之研磨工具，其包括一基材；一鋅片層，其係具有至少一活化金屬及一鋅料，且形成於基材之一表面上；以及複數個超硬研磨顆粒，其係以一圖案排列於基材及鋅片層上；其中，具有至少一活化金屬及鋅料之鋅片層係不包括有機黏結劑。

實施例1

首先，提供一基材，本實施例之基材係用來承載複數個超硬研磨顆粒及使該些超硬研磨顆粒附著於基材之鋅片層，故該基材之材質可為硼碳化物、矽碳化物、鋁氮化物、硼氮化物、矽氮化物、矽氧化物、硼氧化物、碳化鎢、鎢鋼、模具鋼材、不鏽鋼、高硬度合金鋼、高碳鋼、或其組

合所組成，亦可依所需選擇使用金屬基板。在本實施例中係使用金屬基板。

之後，選擇性地使用一黏著劑以形成一鍍片層平鋪並固定於基材之一表面上，該鍍片層包括有至少一活化金屬及一鍍料，其中鍍片層中之鍍料可為銅、錫、鈦、鎳、或鉻等之合金，或亦可選自由前述金屬所組成群組之合金；此外，可添加包括有硼、矽、或磷於鍍料中。因此，本實施例之鍍料具體可為銅-錫-鈦、鎳-硼-矽-鉻、或鎳-磷-鉻等。至於活化金屬，可使用鈦、鋯、鉛、鈳、鈮、鉭、鎂、鉻、鉬、鎢、或其組合。

接著，將複數個超硬研磨顆粒如鑽石，選擇性地使用一黏著劑以一圖案排列並固定於鍍片層上，該圖案之排列係因需要而可調整，本實施例中系選擇以一矩陣方式排列以獲得較佳研磨效益。

需說明的是，以上兩步驟中可選擇性的使用黏著劑以暫時固定超硬研磨顆粒、鍍片層、及基材，但由於鍍片層本質上並不包括有黏著劑，故此選擇性的使用黏著劑仍可改善習知中黏著劑會殘存於金屬基材中而不易揮發等缺點。

形成於基材上之鍍片層之厚度與超硬研磨顆粒之粒徑沒有限制，只要鍍片層之厚度小於超硬研磨顆粒之粒徑以露出超硬研磨顆粒即可，其中鍍片層之厚度較佳約為20至120 μm 間，而超硬研磨顆粒之粒徑較佳約為40至

250 μm (400~60 mesh)。在本實施例中，鍍片層之厚度約為100 μm 間，而超硬研磨顆粒之粒徑較佳約為200 μm 。

將前述層狀結構置入一真空爐中以真空及加熱反應至之硬鍍方式，使鍍片層或鍍料產生熔化以附著超硬研磨顆粒之圖案排列。由於不同鍍料組成之熔點皆不相同，若使用如本發明之銅-錫-鈦作為鍍料時約需加熱至約800 $^{\circ}\text{C}$ ，若使用鎳-硼-矽-鉻或鎳-磷-鉻等作為鍍料時約需加熱至約1000 $^{\circ}\text{C}$ 。再者，前述使用之至少一活化金屬在加熱過程中可與鑽石顆粒形成碳化物於該些鑽石顆粒與鍍料層之接觸面。

將複數個超硬研磨顆粒以一圖案排列於鍍片層上；以及於一真空爐中以真空及加熱反應之硬鍍方式，使鍍片層熔化以附著超硬研磨顆粒之圖案排列；其中，該具有至少一活化金屬及鍍料之該鍍片層不包括有機黏結劑，且前述複數個超硬研磨顆粒以一圖案排列種類沒有限制，較佳可為一矩陣排列。

如前所述，當使用鑽石等超硬研磨材料時，由於鑽石的化學惰性高，因此在研磨工具的應用上會顯得非常穩定。然而，一般金屬鍍料與鑽石之接觸角甚大，導致鑽石與鍍料仍無法有效附著，亦無法潤濕鑽石，也鑑於此，習知中之鍍料多以金屬粉末為其組成，在其粉末中尚須添加有機黏結劑以黏結鑽石。根據本實施例之鍍片層包括有至少一活化金屬及一鍍料，其中鍍片層中之鍍料可為銅、錫、鈦、鎳、或鉻等之合金，或亦可選自由前述金屬所組成群

組之合金；此外，可添加包括有硼、矽、或磷於鍍料中。因此，本發明之鍍料具體可為銅-錫-鈦、鎳-硼-矽-鉻、或鎳-磷-鉻等。至於活化金屬，可使用鈦、鋯、鈳、釩、鈮、鉍、鎳、鉻、鉬、鎢、或其組合。前述之活化金屬對於鑽石的親合力大，可使鍍料與鑽石間於後續製程中熔化時使鍍片層中之元素擴散至鑽石表面。以鉻作為具體舉例來說，但不限於此，該活化金屬鉻在加熱過程中可與鑽石顆粒形成碳化鉻(Cr_3C_2)於該些鑽石顆粒與鍍料層之接觸面，並降低彼此的接觸角及在鑽石表面產生優異的潤濕性。

實施例2

在本實施例研磨工具之製作方法與實施例1相似，惟在本實施例中係先將複數個超硬研磨顆粒以一圖案排列於基材上，其後再形成一鍍片層平鋪於複數個超硬研磨顆粒上。

根據本實施例研磨工具之製作方法，其亦可達成如實施例1之功效。

實施例3

在本實施例研磨工具之製作方法與實施例1相似，惟在本實施例中之鍍片層為多層鍍片之結構而非實施例1中單層鍍片之結構而不同。換句話說，本實施例中鍍片層由一層以上之鍍片所形成，藉由點鍍方式結合複數個鍍片以形成多層鍍片結構之鍍片層。本實施例中多層鍍片結構之鍍片層厚度仍與實施例1相同，必須小於超硬研磨顆粒之粒徑以露出超硬研磨顆粒，其中多層鍍片結構之鍍片層厚度較

佳約為20至120 μm 間，而超硬研磨顆粒之粒徑較佳約為40至250 μm (400~60 mesh)。在本實施例中，多層鍍片結構之鍍片層厚度約為100 μm 間，而超硬研磨顆粒之粒徑較佳約為200 μm 。

根據本實施例研磨工具之製作方法，其亦可達成如實施例1之功效。

因此，根據實施例研磨工具之製作方法，不僅可有效地使用具有活化金屬及鍍料而無須使用有機黏結劑之鍍片層，故能解決習知使用有機黏結劑作為混膠之鍍片層，有效地改善習知在移除殘餘混膠步驟時因混膠揮發、沸騰或焦黑所造成超硬研磨顆粒位置的移動或翻轉，並有效改善殘餘混膠因移除過程而造成殘餘碳的污染以及提升超硬研磨顆粒與鍍片層間穩定性。此外，本案之硬鍍溫度製程亦可因所使用本案之鍍片層而降低，大幅減少生產成本及其應用。

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【圖式簡單說明】

無。

【主要元件符號說明】

102年 >月>>日修(更)正表

第13~17頁

第 98127826 號修正頁

無。

七、申請專利範圍：

1. 一種研磨工具之製作方法，包括：

提供一基材；

5 形成一鍍片層於該基材之一表面上，該鍍片層係具有至少一活化金屬及一鍍料；

將複數個超硬研磨顆粒以一圖案排列於該鍍片層上；
以及

於一真空爐中以真空及加熱反應之硬鍍方式，使該鍍片層熔化以附著該些超硬研磨顆粒之該圖案排列；

10 其中，該具有至少一活化金屬及鍍料之該鍍片層係不包括有機黏結劑；該活化金屬係為過渡金屬元素，且該活化金屬係選自由鈦及鉻所組成之群組。

2. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，該
15 基材之材質係至少一選自由硼碳化物、矽碳化物、鋁氮化物、硼氮化物、矽氮化物、矽氧化物、硼氧化物、碳化鎢、
模具鋼材、鎢鋼、高硬度合金鋼、不鏽鋼、及高碳鋼所組成之群組。

3. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，該
20 基材係為一金屬基板。

4. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，該
鍍片層係由一層或多層鍍片所形成。

5. 如申請專利範圍第4項所述之製作方法，其中，該
多層鍍片係由點鍍方式結合複數個鍍片以形成該鍍片層。

6. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，形成該鍍片層之厚度約為20至120 μm 。

7. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，該些超硬研磨顆粒之粒徑約為40至250 μm 。

5 8. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，於該真空爐中之真空為約 10^{-3} ~ 10^{-6} torr，反應加熱溫度為約800 $^{\circ}\text{C}$ 以上。

10 9. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，該鍍料係至少一選自由銅、錫、鈦、鎳、及鉻所組成群組之合金。

10. 如申請專利範圍第9項所述之製作方法，其中，該鍍料更包括有硼、矽、或磷。

11. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，該鍍料為銅-錫-鈦、鎳-硼-矽-鉻、或鎳-磷-鉻。

15 12. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，於加熱反應時更包括有一碳化物形成於該些超硬研磨顆粒與該鍍料層之接觸面。

13. 如申請專利範圍第12項所述之製作方法，其中，該碳化物為碳化鈦或碳化鉻。

20 14. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，該些超硬研磨顆粒係為鑽石或立方氮化硼。

15. 如申請專利範圍第1項所述之製作方法，其中，該些圖案排列係為一矩陣。

16. 一種研磨工具，包括：

一 基材；

一 鍍片層，其係具有至少一活化金屬及一鍍料，且形成於該基材之一表面上；以及

5 複數個超硬研磨顆粒，其係以一圖案排列於該基材及該鍍片層上；

其中，該具有至少一活化金屬及鍍料之該鍍片層係不包括有機黏結劑；該活化金屬係為過渡金屬元素，且該活化金屬係選自由鈦及鋯所組成之群組。

10 17. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其中，該鍍片層之厚度係小於該些超硬研磨顆粒之粒徑。

18. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其中，該鍍片層係由一層或多層鍍片所形成。

15 19. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其中，該基材之材質係至少一選自由硼碳化物、矽碳化物、鋁氮化物、硼氮化物、矽氮化物、矽氧化物、硼氧化物、碳化鎢、模具鋼材、鎢鋼、高硬度合金鋼、不鏽鋼、及高碳鋼所組成之群組。

20. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其中，該基材係為一金屬基板。

20 21. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其中，該鍍料係至少一選自由銅、錫、鈦、鎳、及鉻所組成群組之合金。

22. 如申請專利範圍第21項所述之研磨工具，其中，該鍍料更包括有硼、矽、或磷。

23. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其中，該鍍料為銅-錫-鈦、鎳-硼-矽-鉻、或鎳-磷-鉻。

24. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其中，這些超硬研磨顆粒係為鑽石或立方氮化硼。

5 25. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其中，更包括有一碳化物形成於這些超硬研磨顆粒與該鍍料層之接觸面。

26. 如申請專利範圍第25項所述之研磨工具，其中，該碳化物為碳化鈦或碳化鉻。

10 27. 如申請專利範圍第16項所述之研磨工具，其係為一化學機械研磨鑽石碟。