

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權美國 1999 年 7 月 9 日 09/350,580 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

五、發明說明 (1)

領域

本發明係關於一種金屬結合研磨物件，其包含對其連接有多個多孔陶瓷研磨複合物之墊片及使用其研磨工作物件之方法。

背景

使用電積金屬以將研磨粒子固定於基質為研磨工業中完好確立之方式。傳統研磨劑之電鍍涉及沈積金屬在基質上，直到達成所欲厚度為止。然後將研磨粒子如鑽石或立體氮化硼導入電鍍浴中並沈積在電鍍金屬上。另一金屬之電積將研磨粒子連接至基質。由於此電積過程之結果，單層之研磨粒子藉電積金屬塗料連接至基質。

該研磨物件之一缺點為單層之研磨粒子在研磨過程中會被鈍化、被碎屑阻塞及/或自金屬結合塗層移位。因此，研磨物件之切割效率實質上會劣化。該研磨物件之第二缺點為可用於此類研磨物件之研磨粒子之範圍。明確而言，金屬之沈積不適於將極細級研磨粒子(如低於 6 μm)連接至基質，因為金屬厚度實質上會吞沒極細級研磨粒子。在該情況下，金屬塗料本身會在研磨過程中接觸工作物件，導致無法控制之工作物件之刮痕。

對金屬結合研磨物件之一潛在應用為磁性記憶碟片基質如陶瓷或玻璃陶瓷基質之修整。為了產生可接受磁性記憶碟片，記憶碟片基質必須具有精確控制之尺寸及精確控

五、發明說明(2)

制之表面修整。通常，對記憶碟片基質作尺寸及提供所欲表面修整涉及使用鬆弛研磨漿液之多步驟法。在該法之第一步驟中，記憶碟片基質被標注尺寸，使其具有所欲厚度及厚度一致性。在標注尺寸後，碟片再被作成紋理以提供所欲表面修整。

雖然鬆弛研磨漿液廣泛用於此等方法中，惟鬆弛研磨漿液具有許多相關缺點。例如，此等缺點包括不便操作所需大容積之漿液，防止研磨粒子沈降之所需攪拌及確保在拋光界面研磨粒子之均勻濃度，及需要附加設備以製備、操作及處置(或回收及再循環)鬆弛研磨漿液。此外，漿液本身必須定期分析以確保其品質與分散安定性。另外，泵頭，閥、進料線、研磨蓋板及其他會接觸鬆弛研磨漿液之漿液供應設備之零件最後顯示不當磨損。而且使用漿液之方法通常極不整潔，因為鬆弛研磨漿液，其為黏性液體，容易噴濺而難以包含。

鑒於上述，需要具有優於傳統金屬結合研磨物件之增加使用期限之研磨物件。該研磨物件較佳為適合廣泛範圍之研磨粒子級包括極細級並可適用作鬆弛研磨漿液之取代物以標注尺寸及/或紋理玻璃陶瓷記憶碟片。

概述

本發明提供一種金屬結合研磨物件，其對各種工作物件如記憶碟片基質提供一致性高度切割速率，並提供極細

五、發明說明 (3)

表面修整(如 25 Å 或以下)。研磨物件包含一具有第一主表面與第二主表面之硬墊片及多個藉至少一種金屬塗料連接至墊片之至少一個主表面之陶瓷研磨複合物。

陶瓷研磨複合物各包含許多分佈整個多孔陶瓷基體之研磨粒子。陶瓷研磨複合物在研磨過程中較佳磨去，藉以自研磨複合物釋放用過或鈍化的研磨粒子，並對工作物件呈現新鮮研磨粒子。在一較佳具體例中，研磨複合物包含 10-90 重量份研磨粒子，90-10 重量份陶瓷基體並具有孔體積範圍為 4%-70%。研磨粒子較佳具有大小範圍為 0.05-100 μm ，並包括鑽石、立體氮化硼、熔合氧化鋁、陶瓷氧化鋁、加熱處理之氧化鋁、碳化矽、碳化硼、鋁銼、氧化鐵、銻土、石榴及其混合物。研磨粒子最好包含鑽石。

陶瓷研磨複合物係藉至少一種金屬塗料，較佳為一系列金屬塗料連接至墊片。金屬塗料較佳使用金屬電積技術塗敷至墊片。金屬塗料之較佳金屬包括，例如，鎳、銅、黃銅、青銅、鋼及其合金。在一較佳具體例中，金屬塗料具有組合厚度範圍為研磨物件中陶瓷研磨複合物高度之 5%-50%，更佳為 10%-30%。有機膠水塗料可視需要塗敷在金屬塗料與陶瓷研磨複合物上。較佳有機大小塗料包括酚樹脂、環氧樹脂、胺基塑料樹脂、丙烯酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、丙烯酸化異氰酸酯樹脂、脲-甲醛樹脂、丙烯酸化環氧樹脂、丙烯酸化脲烷樹脂或其組合，並可藉曝露

五、發明說明(4)

至輻射，如紫外線，而被乾燥，熱固化或固化。

對本發明研磨物件之較佳墊片材料為剛硬又平滑並適於金屬塗料之電積(即電鍍)。較佳剛性墊片具有剛性模數為 $1 \times 10^6 \text{ lb/in}^2$ ($7 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$) 或以上，更佳為 $10 \times 10^6 \text{ lb/in}^2$ ($7 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$) 或以上。墊片材料之例包括，例如，金屬、金屬合金、金屬-基體複合物、金屬化塑料或聚合物基體強化之複合物。更佳的是，墊片為青銅片材，最佳具有厚度範圍為 0.3-10 mm。

本發明亦提供一種使用本發明之研磨物件研磨工作物件之方法，該法包括步驟為：

(a) 用本發明之研磨物件接觸工作物件之表面，使研磨物件之陶瓷研磨複合物接觸工作物件之表面；

(b) 塗敷液體在工作物件與研磨物件間之界面；及

(c) 工作物件與研磨物件彼此相對移動，使研磨物件研磨工作物件之表面以提供表面粗度。

欲塗敷在研磨物件與工作物件間之界面之較佳潤滑劑包括，例如，甘油與水之混合物，更佳為 20 重量%甘油於水中之溶液。在一較佳方法中，研磨物件與工作物件係在壓力範圍為 $0.5\text{-}45 \text{ g/mm}^2$ 下接觸。

在另一較佳方法中，研磨物件為具有垂直於研磨物件之墊片之想像中心軸線之碟片形式。在此法中，步驟(c)係藉環繞中心軸線旋轉碟片而進行。工作物件亦可視需要

五、發明說明 (5)

相對於研磨物件移動。

本發明之研磨物件可提供表面粗度(Ra)為低於 $1.5\ \mu\text{m}$ ，更佳為低於 $1.0\ \mu\text{m}$ ，又更佳為低於 $100\ \text{\AA}$ ，最佳為低於 $25\ \text{\AA}$ 或以下。

附圖之簡單說明

圖 1 為本發明研磨物件之具體例之局部截面圖。

圖 1a 為本發明研磨物件之具體例之局部截面圖。

圖 2 為圖 1 之研磨物件之俯視圖。

圖 3 為本發明研磨物件之具體例之俯視圖。

圖 4 為本發明研磨物件之具體例之局部截面圖。

圖 5 為詳述研磨複合物形狀之截面圖。

圖 6 為用以形成陶瓷研磨複合物之生產工具或模具之切片之透視圖。

圖號說明

10	代表研磨物件；	16a	代表第二主表面；
10a	代表研磨物件；	18	代表陶瓷研磨複合物；
12	代表墊片；	18a	代表陶瓷研磨複合物；
12a	代表墊片；	20	代表金屬結合塗料；
14	代表第一主表面；	20a	代表金屬結合塗料；
14a	代表第一主表面；	22	代表研磨粒子；
16	代表第二主表面；	22a	代表研磨粒子；

五、發明說明（ 6 ）

24	代表陶瓷基體；	54	代表有機膠水塗料；
24a	代表陶瓷基體；	61	代表陶瓷研磨複合物；
26	代表墊片或地面區；	62	代表頂表面；
40	代表研磨物件；	63	代表底部；
42	代表剛性墊片；	66	代表側壁；
44	代表第一主表面；	70	代表模具；
46	代表第二主表面；	72	代表表面；
48	代表金屬預射塗料；	74	代表空腔；
50	代表陶瓷研磨複合物；	110	代表研磨物件；
51	代表研磨粒子；	112	代表墊片；
52	代表金屬塗料；	118	代表陶瓷研磨複合物；
52a	代表第一金屬塗料；	120	代表金屬結合塗料；
52b	代表第二金屬塗料；	121	代表塗佈區；且
53	代表多孔陶瓷基體；	123	代表未塗佈區。

詳細說明

參照圖 1，顯示本發明之研磨物件 10 之具體例之截面圖。研磨物件 10 包含具有第一主表面 14 與第二主表面 16 之墊片 12 及多個陶瓷研磨複合物 18，其係藉金屬結合塗料 20 結合至墊片 12 之前側 14。硬磨複合物 18 包含許多研磨粒子 22，分散遍及具有許多孔或空隙遍布(未示)特徵之多孔結構之陶瓷基體 24。

五、發明說明(7)

研磨複合物可具有精確幾何形狀，例如，截稜角錐形或其可具有不規則(即，不精確或無規)形狀。在圖 1 中，研磨複合物 18 為精確形狀之截稜角錐。研磨複合物之高度通常範圍為 30-1000 μm ，較佳為 70-700 μm 間。研磨複合物 18 之高度較佳為不變地橫過研磨物件 10，但亦可具有不同高度之研磨複合物。研磨複合物之寬度通常範圍為 30-1000 μm ，較佳範圍為 70-700 μm 。現參照圖 1a，研磨物件 10a 包含不規則形狀之研磨複合物 18a。研磨複合物 18a 可藉例如壓碎陶瓷研磨複合物材料之質塊而形成。在不規則形狀研磨複合物間之近似小大均勻性可藉傳統篩選技術，例如，篩選來提供。

研磨複合物 18 在墊片 12 上為分離且互相隔開。各個研磨複合物可以非無規型式排列在墊片上或其可被無規地排列。鄰接研磨複合物較佳藉墊片或地面區 26 互相分離。此項分離容許部份流體介質(如潤滑劑)在"濕"磨過程中自由流動在研磨複合物之間。此流體介質之自由流動在研磨時可促進較佳切割速率及表面修整。通常，墊片 12 表面積之 25-75%，較佳為 30-70% 用陶瓷研磨複合物覆蓋。在本發明之研磨物件中，最好增加墊片上陶瓷研磨複合物之覆蓋率(即，面積密度)以增加研磨物件之切割速率。

圖 2 為研磨物件 10 之俯視圖，顯示陶瓷研磨複合物 18

五、發明說明(8)

在墊片 12 上。在圖 2 中，墊片 12 之全部主表面 14 (不包括任何複合物間之地面區)係由複合物 18 所覆蓋，複合物 18 被無規地定位在墊片 12 之主表面 14 上。

現參照圖 3，顯示本發明研磨物件替代具體例之俯視圖。在此具體例中，研磨物件 110 包含藉金屬結合塗料 120 結合至墊片 112 之研磨複合物。在此具體例中，研磨複合物 118 被無規定位在墊片 112 上之塗佈區 121 內。在此具體例中，塗佈區 121 具有三角形或薄餅形。未塗佈區 123 插在塗佈區 121 之間。須知塗佈與未塗佈區可具有任何所欲形狀，例如，薄餅形，圓形，三角形，六角形，正方形，長方形，五角形等。研磨物件之塗佈及未塗佈區之形狀亦可被設計，例如，提供碟片狀研磨物件，其具有在指定半徑之圓周上測定之恒定塗佈區。

具有塗佈及未塗佈區之本發明研磨物件亦可用若干本發明較小研磨物件"蓋"墊片之主表面而製成，如圖 2 及/或圖 3 所示，同時在至少一些鄰接研磨物件間留下空間。研磨物件可藉機械附件或黏著附件如環氧黏著劑接附至墊片。在此具體例中撓性墊片較佳，以容許研磨物件配合例如彎曲工作物件。Mosaic 拋光墊述於 WO 98/50201 (Roberts 等人)。

現參照圖 4，顯示本發明研磨物件之替代具體例。研磨物件 40 包含具有第一主表面 44 與第二主表面 46 之剛性

五、發明說明(9)

墊片 42。在此具體例中，金屬預射塗料 48 已經被施用於墊片 42 之第一主表面。金屬預射(preshoot)塗料 48 可塗敷至墊片 42，例如，以增加後續塗敷之塗料之黏著性。金屬預射塗料 48 通常包含金屬或金屬合金，較佳包含金屬或金屬合金，其可與墊片及後續塗敷之金屬結合塗料相容者。研磨物件 40 另包含多個陶瓷研磨複合物 50，其係藉金屬塗料 52 固定於墊片。陶瓷研磨複合物 50 包含許多研磨粒子 51，散佈整個多孔陶瓷基體 53。金屬塗料 52 可被提供為單層或一系列按序塗敷之層。在圖 4 中，金屬塗料 52 包含第一金屬塗料 52a 及第二金屬塗料 52b。構成金屬塗料 52 之各個層 52a 及 52b 可包含相同金屬或金屬合金或不同金屬或金屬合金。在此具體例中，有機膠水塗料 54 被塗敷在金屬塗料 52 與陶瓷研磨複合物 50 上。有機膠水塗料(organic size coating) 54 通常為熱塑性樹脂，例如，酚樹脂及起作用以增加陶瓷研磨複合物 50 之強度。

在一些具體例中，希望陶瓷研磨複合物為略微圓錐形，例如，截稜角錐形或截稜圓錐形。圖 5 顯示在底部 63 與界定複合物 61 圓錐之側壁 66 間具有內角 α 之陶瓷研磨複合物 61。角度 α 可在 90° (即，對複合物無圓錐)與 45° 之間。較佳角度 α 為 75° - 89.9° 之間，更佳為 80° - 89.7° 之間，又更佳為 80° - 87° 之間。據信圓錐複合物有助於研

五、發明說明 (10)

磨複合物 61 在使用時之控制的破裂。圓錐形亦有助於複合物自用於模製複合物之工具之移除。又圖 5 中顯示半徑 γ ，其為側壁 66 會合頂表面 62 之角之內徑。其較佳具有略圓或半徑範圍角，因為圓形角較易徹底填滿物質並自工具移除。圖 5 亦顯示陶瓷研磨複合物 61 之高度 H，其後自底部 61 至頂表面 62 測定。

墊片物質

墊片物質用以提供基質供陶瓷研磨複合物之接附。較佳墊片可被電鍍，較佳用金屬電鍍，且較佳為剛性及平滑。本文所用之術語"平滑"說明一種墊片，其中表面紋理之尺寸或瑕疵相對於黏至墊片之研磨複合物之尺寸較小。本文所用術語"剛性"說明一種墊片物質，其至少為自承，即，即在本身重量下實質上不會變形。適當剛性墊片用以在研磨過程中固定彼此相對及相對於工作件之陶瓷研磨複合物之相對位置及定向。剛性並不意味墊片物質為絕對非撓性。剛性墊片例如可在施加負荷下變形或彎曲，但時常極低壓縮性。較佳剛性墊片包含材料，具有剛性模數為 $1 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ ($7 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$) 或以上，更佳為 $10 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ ($7 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$) 或以上。例如，對聚合物之剛性模數範圍對低密度聚乙烯為 $7 \times 10^5 \text{ Ib/in}^2$ ($4.9 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$)，對酚為 $1 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ ($7 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$)。對金屬之剛性模數範圍對鋁為 $9.9 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ ($6.96 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$)，對鋼為 30×10^6

五、發明說明 (11)

Ib/in^2 ($2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$)。較佳黃銅墊片具有剛性模數為 $13 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ ($9.14 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$) 至 $16 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ ($1.13 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$)。

當黏附至墊片時，陶瓷研磨複合物在墊片上方突出，藉以在鄰接研磨複合物間產生減輕作用。在鄰接研磨複合物間之此項減輕作用產生途徑供液體之流動及/或碎屑移動通過墊片與工作物件間之研磨塗料。適當可電鍍之墊片物質包括，例如，金屬，金屬合金，金屬-基體組合物，或聚合物基體強化複合物。墊片較佳為具有厚度範圍為 0.3-10 mm 之金屬片，最佳為具有厚度範圍為 0.3-10 mm 之青銅片。

研磨複合物

本發明之研磨物件包含多個多孔陶瓷研磨複合物。多孔陶瓷研磨複合物包含許多分散於多孔陶瓷基體內之研磨粒子。研磨複合物亦可包含視需要添加劑，如填料、耦合劑、界面活性劑、泡沫抑制劑等，選定此等物質之量以提供所欲特性。本文所用術語"陶瓷基體"包括陶瓷、玻璃陶瓷及玻璃。當考慮原子結構時，此等物質通常在相同類型中。鄰接原子之結合為電子轉移或電子分享過程之結果。另外，正與負電荷吸引之結果之較弱結合，已知為第二結合可存在。結晶陶瓷，玻璃及玻璃陶瓷具有離子及共價結合。離子結合由電子自一原子轉移至另一原子之結果

五、發明說明 (12)

達成。共價結合為分享價電子之結果為高度方向性。藉比較，金屬中第一結合已知為金屬結合並涉及電子之非方向性分享。聚合物為共價與第二結合之結果。

結晶陶瓷可細分為矽石底矽酸鹽(如耐火土、富鋁紅柱石、瓷及波特蘭水泥)，非矽酸鹽氧化物(如氧化鋁、氧化鎂、 MgAl_2O_4 及氧化鋯)及非氧化物陶瓷(如碳化物、氮化物及石墨)。

非結晶玻璃可比較與結晶陶瓷之組合物。由特定加工技術之結果，此等物質不具結晶陶瓷般長範圍次序。玻璃陶瓷為控制之熱處理之結果以產生超過 90% 結晶相或相，及殘餘非結晶相填充細粒邊界。玻璃陶瓷結合陶瓷與玻璃之優點並提供較佳機械與物理性。

較佳陶瓷基體包含玻璃，其包含金屬氧化物，例如，氧化鋁、氧化硼、氧化矽、氧化鎂、氧化鈉、氧化錳、氧化鋅及其混合物。較佳陶瓷基體為包含 Si_2O ， B_2O_3 及 Al_2O_3 之氧化鋁-矽酸硼玻璃。較佳氧化鋁-矽酸硼玻璃包含 18% B_2O_3 ，8.5% Al_2O_3 ，2.8% BaO ，1.1% CaO ，2.1% Na_2O ，1.0% Li_2O ，其餘為 Si_2O 。該氧化鋁-矽酸硼玻璃市面上獲自 Specialty Glass Incorporated, Oldsmar Florida，具有粒子大小為低於 45 mm。

本文所用術語"多孔性"用以說明陶瓷基體之結構，其特徵為具有孔或空隙分佈其整個質塊。孔可對複合物外表

五、發明說明 (13)

面開放或封閉。據信陶瓷基體中之孔有助於陶瓷研磨複合物之控制破裂，導致用過(即，鈍化)研磨粒子自複合物釋放。孔亦可增加研磨物件之性能(如切割速率及表面修整)，所提供一途徑供碎屑及用過研磨粒子自研磨物件與工作物件間之界面之移除。通常，空隙包含組合物體積4%-70%，較佳包含5%-60%，最佳包含6%-60%。多孔陶瓷基體可藉習知技術，例如，藉控制之陶瓷基體先質之燒製或藉包括孔形成劑如玻璃氣泡於陶瓷基體先質中而形成。

通常，陶瓷研磨複合物之平均大小為用於複合物內研磨粒子之平均大小至少3倍。用於本發明之研磨粒子較佳具有平均粒子大小0.05-200 μm ，更佳0.1-120 μm ，又更佳0.15-100 μm 。可選定所欲研磨粒子大小，例如，以提供工作物件上所欲切割速率及/或所欲表面粗度。有時研磨粒子大小被稱為"篩孔"或"等級"，其均為一般習知研磨粒子上膠法。研磨粒子較佳具有Mohs硬度為至少8，更佳為至少9。適當研磨粒子包括，例如，鑽石、主體氮化硼、熔合氧化鋁、陶瓷氧化鋁、加熱處理之氧化鋁、碳化矽、碳化硼、鋁化鋁、氧化鐵、鈾土、石榴及其組合。研磨粒子較佳為鑽石。鑽石研磨粒子可為天然或合成製成之鑽石，並可考慮為"樹脂結合鑽石"，"鋸刀級鑽石"或"金屬結合鑽石"。單鑽石可具有結實形狀與相關明顯刻面

五、發明說明 (14)

或，替代地，不規則形狀。此等單鑽石粒子可為單結晶或替代地多結晶，如市售鑽石，商品名稱"Mypolex"，獲自Mypodiamond 公司。單鑽石粒子可包含表面塗料如金屬塗料(鎳、鋁、銅等)，無機塗料(例如矽石)或有機塗料。陶瓷研磨複合物可包含超過一種研磨粒子之摻合物。例如，鑽石研磨粒子可有利地與第二較軟類型之研磨粒子混合。在該情況下，第二研磨粒子較佳具有較鑽石研磨粒子更小平均粒子大小。

研磨複合物可包含 10-90 重量份研磨粒子及 90-10 重量份陶瓷基體，其中陶瓷基體包括任何研磨粒子以外之填料及/或其他添加劑。由於鑽石研磨粒子相關之費用，研磨複合物較佳包含 15-85 重量份研磨粒子及 85-15 重量份陶瓷基體。更佳的是，研磨複合物包含 20-80 重量份研磨粒子及 80-20 重量份陶瓷基體，又更佳是研磨複合物包含 25-75 重量份研磨粒子及 75-25 重量份陶瓷基體。

陶瓷研磨複合物可被精確成形或不規則成形(即，非精確成形)。若不規則成形時，研磨複合物通常會根據大小分級以在指定研磨物件上提供相當一致研磨複合物大小。陶瓷研磨複合物較佳具有精確幾何形狀。研磨粒子最初最好不要突出陶瓷研磨複合物之表面外。當研磨物件被用以研磨工作物件時，陶瓷基體破裂露出新研磨粒子。研磨複合物形狀可為任何形狀並可選自許多幾何形狀，例如，立

五、發明說明 (15)

體狀、塊狀、圓柱狀、角柱狀、角錐狀、截稜角椎狀、圓錐狀、截稜圓錐狀、球狀、交叉或柱狀、及扁平之頂表面。另一形狀為半球形，進一步述於 US 專利 5,681,217。所得研磨物件可具有不同研磨複合物形狀及大小之混合物，但通常較佳的是具有相同形狀及大小之研磨複合物用在指定研磨物件上。可預見底部之截面形狀會不同於頂表面。例如，研磨複合物之底部可為正方形，而頂表面為圓形。通常，較佳的是，研磨複合物在所有尺寸具有近似相同大小，例如，立方體。

陶瓷研磨複合物通常係藉混合一起暫時黏合劑、陶瓷母體先質、研磨粒子及充分溶劑量，通常水以弄濕成份俾可製成可模製漿液而製成。然後將可模製漿液放入適當模具內，經空氣乾燥及除去硬化研磨複合物先質。複合物先質在自模具移除後，可使用篩分離成各個複合物。最後，複合物先質通常在氧化氮圍中(例如空氣)燒製，以產生多孔陶瓷研磨複合物。

一種製造精確成形研磨複合物之方法使用製造工具或含有至少一個空腔，較佳為多個空腔之模具。參照圖 6，模具 70 通常具有平面表面 72 及多個空腔 74。模具 70 可由剛性物質(如金屬)製成或形成撓性物質如聚合物薄膜。模具可為帶、片、連續片或網狀物、塗佈輥(如輪轉凹版印刷)、安裝在塗佈輥上套筒或鑄模之形式，並可由金屬

五、發明說明 (16)

所組成，包括鍍鎳表面、金屬合金、陶瓷或聚合物。對生產工具，其製造、材料等進一步資訊可發現於 US 專利 5,152,917 及 5,435,816 及 EP 0 615 816 A。

空腔 74 對產生陶瓷研磨複合物之形狀負責並具有特定三次元形狀，其通常為所欲研磨複合物形狀之逆形狀及大小。空腔可具有任何幾何形狀，如圓柱形、圓頂形、角錐形、立體形、截稜角椎形、稜柱形、圓錐形、截稜圓錐形或任何形狀具有頂表面截面為三角形、正方形、圓形、長方形、六角形、八角形等。選定空腔之尺寸及形狀以達成所欲研磨複合物大小及形狀，但須考慮在乾燥過程中發生之收縮。

漿液可藉任何傳統技術如鑄模塗佈、真空模塗佈、噴霧、輥塗、轉移塗佈、刀塗佈等塗入模具之空腔內。若模具包含具有平頂部或相當直側壁之空腔時，其較佳在塗佈時使用真空以使任何空氣截留降至最小。可用刮削器或校平桿以迫使漿液進入模具之空腔內。不會進入空腔內之漿液部份可自模具除去並再循環。

視需要而定，脫模塗料可在漿液導入空腔前塗敷至包括空腔 74 表面之模具 70 表面。脫模塗料之作用為容許乾漿液自模具之容易移除。用以形成脫模塗料之典型物質包括低表面能量物質如矽酮及氟化學物。

在漿液導入模具之空腔後，次一步驟為自漿液除去至

五、發明說明 (17)

少一部份揮發組份。揮發組份較佳為，例如，在室溫、升溫或其組合下，藉蒸發除去。升溫通常範圍為 40-300℃。高乾燥速率應避免以防所得研磨複合物粒子之不當裂化。充分量之揮發組份必須自漿液除去，使其在自模具除去時保持精確形狀。

其次，研磨複合物先質係自模具之空腔移除。漿液在乾燥過程中之收縮性可藉重力自模具移除。可用外部構件以助研磨複合物先質自模具之移除。該外部構件之例包括超音波驅動之振動裝置，其與模具接觸放置，且其振動模具以鬆弛粒狀先質。適當超音波裝置為市售，獲自 Branson Ultrasonic Instruments 公司，Danbury CT，商品名稱 "BRANSON 902R"。

所得研磨複合物先質在自模具移除後，再燒製以燒掉暫時黏合劑並將陶瓷基體先質轉化成多孔陶瓷基體。通常，暫時黏合劑在溫度範圍為 350-550℃ 下燒除 1-3 小時。較佳的是，溫度在速率為 2℃/分鐘下自室溫升至 450℃，然後保持在 450℃ 下歷 1.5 小時以燒掉暫時黏合劑。在燒掉暫時黏合劑後，然後燒製研磨複合物先質以轉化陶瓷基體先質成為陶瓷。燒製通常藉加熱研磨複合物先質至溫度為 600-950℃ 歷 1-3 小時進行。在較低燒製溫度（例如，低於 750℃）下，氧化氛圍較佳。在較高燒製溫度（例如，大大於 750℃）下，惰性氛圍（如氮氣）會較佳。燒

五、發明說明 (18)

製時間之長短端視各種因素而定，但每 200 g 欲燒製之研磨複合物先質 1 小時通常足夠。燒製步驟較佳在連續過程中進行。在該過程中，暫時黏合劑首先被燒掉，接著溫度徒升至所欲燒製溫度。燒製將陶瓷母體先質轉化成多孔陶瓷母體。燒製後，將多孔陶瓷研磨複合物粒子冷卻至室溫。

須知本發明並不限於用以形成陶瓷研磨複合物之技術。例如，成形粒子可藉擠壓高黏度漿液通過成形模，接著切割粒子成長度而形成。該技術揭示於，例如，歐洲專利申請案 0 615 816 A (Broberg)。

本發明範圍內亦使用不規則(即，非精確)成形陶瓷研磨複合物。非精確成形陶瓷研磨複合物可，例如，藉燒製漿液之質塊，然後粒化所得陶瓷研磨複合物之質塊以形成粒子而製成。然後粒子可用習知技術如篩選予以尺寸分級，以得不規則成形陶瓷研磨複合物之所欲大小之分佈。

金屬結合塗料

在本發明之研磨物件中，研磨複合物係藉一種或以上金屬塗料至墊片。金屬塗料較佳藉電鍍法塗敷至墊片。電鍍用之適當金屬包括，例如，鎳、銅、銅合金(例如黃銅或青銅)、鋼及其合金。在有些具體例中，希望塗敷一系列金屬結合塗料(如預射塗料、製造塗料及上膠塗料)至研磨物件。

五、發明說明 (19)

塗敷金屬塗料之較佳電鍍技術係使用下列步驟實施。首先，傳導性墊片浸入電鍍液內並接至一電源。電鍍液包含欲電鍍之金屬離子。例如，當選擇鎳時，電鍍液可為硫酸鎳或胺基磺酸鎳之溶液。電源亦接至欲電積之金屬桿或塊，其至少局部浸入電鍍液內。金屬之電鍍係藉實施墊片與金屬桿或塊間之電位差異而進行。此造成呈現於電鍍液之金屬離子沈積在墊片上。為了連接陶瓷研磨複合物至墊片，研磨複合物定位在墊片上，接著金屬塗料或系列金屬塗料之電積。

在一較佳具體例中，薄"預射"塗料在導入陶瓷研磨複合物前塗敷至墊片。對預射塗料之較佳電鍍液為硫酸鎳。在塗敷預射塗料後，其次步驟為塗敷陶瓷研磨複合物及使用金屬塗料或系列塗料連接複合物至墊片。為完成此，將陶瓷研磨複合物加入電鍍液內。充分複合物加入電鍍液內以提供陶瓷研磨複合物在墊片上之所欲面積密度。通常，25-75%墊片之塗佈表面積覆蓋有陶瓷研磨複合物，更佳為30-70%塗佈表面積。較佳攪拌電鍍液以提供陶瓷研磨複合物在墊片上之均勻塗佈。複合物透過電鍍液下沉並降落在墊片上。在降落在墊片上後，金屬在陶瓷研磨複合物間之墊片上電鍍，藉以形成金屬塗料，其可連接陶瓷研磨複合物至墊片。較佳的是，金屬塗料由鎳製成並使用胺基磺酸鎳溶液塗敷。第二金屬塗料可視需要塗敷在第一金屬塗料

五、發明說明(20)

上。第二塗料可為如第一塗料相同金屬或其可為不同金屬。塗料較佳包含鎳金屬並使用硫酸鎳之電鍍液塗敷。

視需要，可放置罩在墊片上，以防陶瓷研磨複合物黏附至墊片之某部份。該技術揭示於 US 專利 4,047,902 (Wiand)。以此方式，可形成具有不含陶瓷研磨複合物之墊片各個部份之加式樣研磨塗料。

金屬塗料之組合厚度通常範圍為 1-200 μm 且通常為用於研磨物件之陶瓷研磨複合物平均高度 5%-50%，較佳為 10%-30%。如本文所用，陶瓷研磨複合物之高度係自複合物底部(即，靠在墊片上之側)至複合物之頂表面測定，且對指定複合物，端視複合物相對於墊片之定向而定。例如，對具有高度為 300 μm 之陶瓷研磨複合物之研磨物件，金屬塗料通常具有組合厚度範圍為 15-150 μm ，較佳為 30-90 μm 。以此方式，陶瓷研磨複合物突出在金屬結構塗料上，在典型研磨過程中，使外金屬結合塗料不會接觸工作物件之表面。據信此特性有助於防止在研磨過程中若外金屬塗料接觸工作物件時會造成之工作物件之無法控制的刮痕。

有機膠水塗料

本發明之研磨物件亦可視需要包含有機膠水塗料，其被塗敷在陶瓷研磨複合物及金屬塗料上。有機膠水塗料通常述及有機樹脂或聚合物並可視需要包含一種或以上填

五、發明說明 (21)

料、一種或以上濕潤劑、一種或以上研磨助劑。有機膠水塗料較佳塗敷在研磨複合物及金屬塗料上並用以增加研磨複合物及/或研磨複合物之結合對墊片物質之強度。適當有機膠水塗料包括熱塑性樹脂，例如，酚式樹脂、環氧樹脂、胺基塑料樹脂、脲烷樹脂、丙烯酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、丙烯酸化異氰酸酯樹脂、脲-甲醛樹脂、丙烯酸化環氧樹脂、丙烯酸化脲烷樹脂或其組合。此等塗料可被提供為有機溶劑或水中之溶液或作為 100% 固體。有機膠水塗料可使用任何傳統塗佈技術，包括例如輥塗佈、噴霧、刷拭或轉移塗佈來塗敷。典型有機膠水塗料被熱固化或乾燥，但可藉曝露至輻射(如紫外線)固化之樹脂亦在本發明之範圍內。有機膠水塗料之塗佈重量通常範圍為 0.2-0.8 g/cm²，更佳為 0.3-0.7 g/cm²。

有機膠水塗料可進一步包含視需要添加劑，如表面改質添加劑、耦合劑、填料、膨脹劑、纖維、抗靜電劑、固化劑、懸浮劑、感光劑、潤滑劑、濕潤劑、界面活性劑、顏料、染料、UV 安定劑及抗氧化劑。選定包含於研磨物件內此等物質之量以提供所欲特性。

耦合劑之例包括矽烷、鈦酸鹽及鋁酸銦。有機膠水塗料可包含 0-30 重量%，較佳為 0.1-25 重量%耦合劑。市售耦合劑之例包括 "A174" 及 "A1230"，市面上獲自 OSI Specialties 公司，Danbury, CT. 市售耦合劑之另一例為鈦酸

五、發明說明(22)

異丙基三異硬脂酸酯，市面上獲自 Kenrich 石化公司，Bayonne, NJ. 商品名稱為 "KR-TTS"。

有機膠水塗料進一步可包含填料。填料為粒狀物質，通常具有平均粒子大小為 0.1-50 μm 之間，通常為 1-30 μm 之間。本發明有用填料之例包括：金屬碳酸鹽(如碳酸鈣-白堊、方解石、泥灰石、凝灰石、大理石及石灰石；碳酸鈣鎂、碳酸鈉及碳酸鎂)、矽石(如石英、玻璃珠、玻璃氣泡及玻璃纖維)、矽酸鹽(如滑石、黏土-蒙脫土；長石、雲母、矽酸鈣、偏矽酸鈣、鋁矽酸鈉、矽酸鈉、矽酸鋰、及含水及無水矽酸鉀)、金屬硫酸鹽(如硫酸鈣、硫酸鋇、硫酸鈉、硫酸鋁鈉、硫酸鋁)、石膏、蛭石、木粉、鋁三水合物、碳黑、金屬氧化物(如氧化鈣-石灰；氧化鋁、氧化銻、氧化錫、二氧化錫、二氧化鈦)及金屬硫化物(如硫化鈣)、熱塑性粒子(聚碳酸酯、聚醚亞胺、聚酯、聚乙烯、聚砜、聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、聚丙烯、乙縮醛聚合物、聚脲烷、尼龍粒子)及熱固性粒子(如酚氣泡、酚珠、聚脲烷發泡粒子)等。填料亦可為鹽如鹵化物鹽。鹵化物鹽之例包括氯化鈉、鉀冰晶石、鈉冰晶石、鈷冰晶石、四氟硼酸鉀、四氟硼酸鈉、氟化矽、氯化鉀及氯化鎂。金屬填料之例包括、錫、鉛、銻、銻、銻、鎢、鐵、鈦。其他雜項填料包括硫、有機硫化合物、石墨及金屬硫化物。有機膠水塗料通常包含 40-60 重

五、發明說明 (23)

量%填料、更佳為包含 45-60 重量%填料，最佳包含 50-60 重量%填料。較佳填料包括偏矽酸鈣、白氧化鋁、碳酸鈣、矽石、氧化銻及其組合。特佳填料組合為偏矽酸鈣與白氧化鋁。

懸浮劑之例為具有表面積低於 $150 \text{ 米}^2/\text{克}$ 之非晶矽石粒子，市面上獲自 DeGussa 公司，Ridgefield Park, NJ，商品名稱為 "OX-50"。懸浮劑之加入可降低研磨漿液之總黏度。懸浮劑之用途進一步述於 US 專利 5,368,619。

研磨物件可被轉化成任何所欲形狀或視研磨工作物件所欲構型而形成。典型形狀為具有直徑為 8 吋 (20.3 cm) 之圓形碟片。轉化可藉縱切、橫切割、雷射切割、噴水切割或任何適當手段完成。

研磨工作物件之方法

用於研磨工作物件如陶瓷、玻璃陶瓷及玻璃工作物件之本發明研磨物件在相當短時間內可意外除去大量物質但仍具極平滑表面。例如，本發明之研磨物件可提供表面粗度值 (Ra) 為 $1.5 \text{ }\mu\text{m}$ 或以下，較佳為 $1.0 \text{ }\mu\text{m}$ 或以下，更佳為 $100 \text{ \AA}$ 或以下，最佳為 $25 \text{ \AA}$ 或以下。Ra 為用於研磨劑工業之表面修整或粗度之一般測定值。通常，Ra 值愈低，表面修整愈平滑。Ra 被界定為自參考中心線之縱斷面偏差絕對值之算數平均值之總數。Ra (表面粗度) 可使用縱斷面計測定，例如，已知商品名稱為 "TAYLOR-

五、發明說明(24)

HOBSON SURTRONIC 3"，獲自 Rank Taylor Hobson 公司，Leicester, England。雖然不受理論所限制，據信由本發明研磨物件所提供之細表面修整(即，低 Ra)可歸因於由鄰接研磨複合物間之凹口所提供及由陶瓷研磨複合物本身之孔所提供之高度碎屑移除。由本發明之研磨物件提供之細表面修整亦由於陶瓷研磨複合物與金屬塗料間之空間關係，其可在研磨過程中降低，較佳為消除金屬塗料與工作物件間之接觸。

在研磨時，研磨物件相對於工作物件移動並向下迫入工作物件上，較佳為力範圍為 $0.5-45 \text{ g/mm}^2$ ，更佳為 $0.7-40 \text{ g/mm}^2$ 。若向下迫力太高時，研磨物件不會改良刮痕深度，在有些情況下反而會增加刮痕深度。又若向下力量太大時，研磨物件會過度磨損。反之，若向下力量太小時，研磨物件不會自工作物件有效地除去物質。在有此應用中，工作物件會被迫向下進入研磨物件上。

如所述，工作物件或研磨物件，或二者在研磨步驟中會互相相對移動。此移動會是旋轉移動、無規移動或直線移動。旋轉移動可藉接附研磨物件至一旋轉工具而產生。工作物件與研磨物件可在相同方向或相反方向旋轉，但若在相同方向時，則在不同旋轉速度下旋轉。在一較佳方法中，研磨物件為圓形碟片形式且繞其中心軸線旋轉。對機器而言，操作 rpm 範圍最高為 30000 rpm，較佳為 10 rpm

五、發明說明 (25)

至 25000 rpm，更佳為 20 rpm 至 20000 rpm，端視研磨物件而定。無規軌道移動可藉無規軌道工具產生，而直線移動可藉連續研磨帶產生。工作物件與研磨物件間之相對移動亦會視工作物件之尺寸而定。若工作物件相當大時，在研磨時，較佳為移動研磨物件而工作物件則保持靜止不動。

研磨或拋光工作物件之較佳方法為使用液體或潤滑劑之"濕"研磨法。潤滑劑具有若干相關優點。例如，潤滑劑存在下之研磨可在研磨時抑制熱累積並自研磨物件與工作物件間之界面除去碎屑。所用之術語"碎屑"用以說明真正殘餘破碎之物，其係藉研磨物件研磨掉。在有些情況下，碎屑會損害欲研磨之工作物件之表面。因此，希望自界面除去碎屑。在潤滑劑存在下之研磨亦可造成工作物件表面上之較細修整。

適當潤滑劑包括以水為基礎之溶液，其包含下列之一種或以上：胺類、礦油、煤油、礦物酒精、油之水溶性乳液、聚乙烯亞胺、乙二醇、單乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、丙二醇、硼酸胺、硼酸、羧酸胺、松香油、吡啶、硫代胺鹽、醯胺類、六氫-1,3,5-三乙三吡、羧酸、2-硫醇苯并三唑鈉、異丙醇胺、三乙二胺四醋酸、丙二醇甲醚、苯并三唑、2-吡啶硫醇-1-氧化鈉及己二醇。潤滑劑亦可包括腐蝕抑制劑、真菌抑制劑、安定劑、界面活性劑及/或乳化劑。

五、發明說明 (26)

市面上可得潤滑劑包括，例如，已知商品名稱為 BUFF-O-MINT (市面上獲自 Ameratron Products)，CHALLENGE 300HT 或 605HT (市面上獲自 Intersurface Dynamics)，CIMTECH GL2015, CIMTECH CX-417 與 CIMTECH 100 (CIMTECH 市面上獲自 Cincinnati Milacron)，DIAMOND KOOL 或 HEAVY DUTY (市面上獲自 Rhodes)，K-40 (市面上獲自 LOH Optical)，QUAKER 101 (市面上獲自 Quaker State)，SYNTILO 9930 (市面上獲自 Castrol Industrial)，TIM HM (市面上獲自 Master Chemical)，LONG-LIFE 20/20 (市面上獲自 NCH Corp)，BLASECUT 883 (市面上獲自 Blaser Swissslube)，ICF-31NF (市面上獲自 Du Bois)，SPECTRA-COOL (市面上獲自 from Salem)，SURCOOL K-II (市面上獲自 Texas Ntal)，AFG-T (市面上獲自 Noritake)，SAFETY-COOL 130 (市面上獲自 Castrol Industrial)，及 RUSTLICK (市面上獲自 Devoon)。

在有些應用中，研磨物件被結合至支持墊。支持墊可由發泡體(如聚脲烷或橡膠發泡體)、橡膠、彈性體或任何其他物質製成。選定支持墊之硬度及/或壓縮性，以得所欲研磨特徵(切割速率、研磨物件產品壽命及工作物件表面修整)。

支持墊可具有研磨物件固定之連續又相當平表面。此外，支持墊可具有不連續表面，其中存在有一系列研磨物

五、發明說明 (27)

件固定之升起部份及下降部份。在不連續表面之情況下，研磨物件僅可固定於升起部份。反之，研磨物件可固定於超過一個升起部份，使整個研磨劑物不會被完全支持。可選定支持墊中之不連續表面以提供潤滑劑之所欲流體流動及所欲研磨特徵(切割速率、研磨物件產品壽命及工作物件表面修整)。

支持墊可具有任何形狀如圓形、長方形、正方形、橢圓形等。支持墊之大小(最長尺寸)範圍為 5 cm 至 1.500 cm。

研磨物件可藉感壓黏著劑、鉤與環附件、機械附件或永久黏著劑固定於支持墊。附件應使研磨物件牢固地固定於支持墊並通過嚴格玻璃研磨(濕環境、熱產生及壓力)。

適於本發明之感壓性黏著劑之代表例包括乳膠皺膠片、松香、丙烯酸聚合物及共聚物；例如，聚丁基丙烯酸酯、聚丙烯酸酯、乙烯醚；例如，聚乙烯正丁醚、酸醇黏著劑、橡膠黏著劑；例如，天然橡膠、合成橡膠、氯化橡膠及其混合物。

此外，研磨物件可包含鉤與環型附件系統，以將研磨物件固定於支持墊。環織品可在塗佈研磨劑之後側上，而鉤在托墊上。此外，鉤可在塗佈研磨劑之後側上而環在托墊上。此鉤與環型附件系統進一步述於 US 專利 4,609,581；5,254,194；5,505,747 及 PCT WO 95/19242。

五、發明說明 (28)

實例

下列非限制性實例將進一步例示本發明。實例中所有份、百分比、比率等均依重量計，除非另予指明。

實例 1：

暫時黏合劑溶液係藉溶解 64 重量份糊精(商品名稱為 "STANDEX 230"，市面上獲自 A. E. Stanley Mfg. 公司，Decatur, IL)於 36 重量份去離子水內製備。

一種包含 108.0 g 暫時黏合劑溶液，120.0 g 含有 18.0% B_2O_3 ，8.5% Al_2O_3 ，2.8% BaO，1.1% CaO，2.1% Na_2O ，2.9% K_2O ，1.0% Li_2O 及 63.6% SiO_2 之矽酸硼鋁玻璃(市面上獲自 Specialty Glass 公司，Oldsmar, FL)，120.0 g 具有公稱粒子大小為 6 μm 之鑽石研磨粒子(市面上獲自 American Boarts Crushing 公司，Boca Raton, FL)之漿液係用推進器混合刮刀徹底攪拌 5 分鐘，接著於超音波浴內(型號 Cole-Palmer 8852，獲自 Cole-Palmer Instrument 公司，Chicago, IL)在頻率設定為 47 kHz 下攪拌 30 分鐘。然後所得漿液塗佈於聚丙烯生產工具之空腔內並藉刮刀除去多餘漿液。生產工具係根據 US 專利 5,152,917 (Pieper 等人)之教示製造。聚丙烯生產工具之空腔為具有深度為 356 μm ，開口為 493 $\mu m \times 493 \mu m$ 及底部為 302 $\mu m \times 302 \mu m$ 之截稜角錐形之形式。生產工具空腔之漿液在室溫下空氣乾燥 1 小時，接著在 75 $^{\circ}C$ 下空氣乾燥 1 小時。乾燥後，經乾燥研磨複合

五、發明說明 (29)

物先質係藉超音波驅動之振動鈦桿(市面上獲自 Branson Ultrasonic Instruments 公司, Danbury CT, 商品名稱為 "BRANSON 902R")接觸生產工具之後表面而自生產工具推進。然後經乾燥先質在耐火泥(市面上獲自 Ipsen Ceramic, Pecatonica, IL)內燒製。燒製溫度在速率為 $2^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下自室溫升至 450°C , 然後保持在 450°C 歷 1.5 小時, 以燒掉暫時黏合劑。先質在速率為 $2^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下加熱至 720°C 並在空氣氛圍中保持在 720°C 歷 1.5 小時。燒製後, 所得多孔陶瓷研磨複合物在速率為 $2^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下冷卻至室溫。

所得研磨複合物之強度係使用力標準計(型號 FGV-50A, 獲自 Shimpo Instruments, Lincolnwood, IL)藉壓縮測定。對陶瓷研磨複合物失敗之中間負荷量為 12 Ib (5.5 kg)。所得多孔陶瓷研磨複合物之顯微鏡照片顯示具有大小範圍為 $1\text{-}20\ \mu\text{m}$ 之孔存在。

測定 8 吋(20.3 cm)直徑 $\times$ 0.060 吋(1.52 mm)厚之碟片形狀之青銅墊片係在電流密度為 309 安培/ cm^2 下, 用來自硫酸鎳浴(包含 280 克/升硫酸鎳, 60 克/升氯化鎳及 44 克/升硼酸)之鎳預射塗料電鍍 5 分鐘。然後鎳塗佈之青銅墊片轉移至胺基硫酸鎳浴(包含 475 克/升胺基硫酸鎳, 25 克/升氯化鎳及 33 克/升硼酸)內。在胺基硫酸鎳浴中, 上述陶瓷研磨複合物在該處導入浴中並容許在重力影響下沈降在鎳塗佈青銅墊片之表面上。研磨複合物在密度為 0.06

五、發明說明 (30)

g/cm² 下以無規方式沈積在墊片之表面面。研磨複合物係在電流密度為 247 安培/cm² 下藉電鍍來自胺基硫酸鎳浴之鎳金屬塗料歷 1.5 小時而連接至墊片。

然後連接有研磨複合物之墊片轉移至硫酸鎳浴(包含 280 克/升硫酸鎳, 60 克/升氯化鎳及 44 克/升硼酸), 在該處在電流密度為 432 安培/m² 下塗敷第二鎳塗料歷 100 分鐘。所有沈積係在施加電壓為 3.5 伏下實施。

實例 1 之研磨物件之研磨性能係藉測定在 3 吋(7.62 cm) × 0.5 吋(1.27 cm) 漂浮玻璃碟片(漂浮玻璃市面上獲自 Brin Northwestern, Mpls, MN 並被噴水切割至所欲大小)上所得之移除速率(即切割速率)而評估。研磨物件係在 500 rpm 下以接觸壓力為 8.4 psi (5900 kg/m²) 在可變速度拋光器(商品名稱爲 "BUEHLER ECOMET" 拋光器, 市面上獲自 Buehler 公司, Lake Bluff, IL) 上旋轉。含有 20 重量% 甘油於水中之潤滑劑(市面上獲自 E. M. Science 公司, Cherry Hill, NJ) 係在流速為 24.4 呎³/分鐘(400 cm³/分鐘) 下塗敷在研磨物件與工作物件之間。此試驗之結果概示於表 1。

比較例 A:

比較例 A 為 6 μm 金屬結合鑽石碟片, 市面上獲自 Minnesota Mining and Manufacturing 公司, St. Paul, MN。比較例 A 包括 8 吋(20.3 cm) 青銅碟片, 具有藉電鍍金屬塗料連接至碟片表面之 6 μm 鑽石研磨粒子之單層。

五、發明說明 (31)

比較例 A 之研磨物件之研磨性能係藉測定在 3 吋(7.62 cm) × 0.5 吋(1.27 cm) 漂浮玻璃碟片(漂浮玻璃市面上獲自 Brin Northwestern, Mpls, MN 且被噴水切割成大小)上獲得之移除速率(即切割速率)而評估。研磨物件係在 500 rpm 下以接觸壓力為 8.4 psi (5900 kg/m²) 在可變速度拋光器(商品名稱為 "BUEHLER ECOMET" 拋光器, 市面上獲自 Buehler 公司, Lake Bluff, IL) 上旋轉。含有 20 重量% 甘油於水中之潤滑劑(市面上獲自 E. M. Science 公司, Cherry Hill, NJ) 係在流速為 24.4 呎³/分鐘(400 cm³/分鐘)下塗敷在研磨物件與工作物件之間。此試驗之結果概示於表 1。

表 1

實例 1			比較例 A	
時間 (小時)	全部切割 (g)	切割速率 (g/min)	全部切割 (g)	切割速率 (g/min)
0.1	0.53	0.156	0.01	0.002
4.9	48.58	0.46475	0.01	0
10.2	119.78	0.15575	0.01	0
14.9	168.86	0.27775	0.01	0
19.6	229.92	0.13175	0.01	0
23.9	257.33	0.179449	0.01	0

五、發明說明 (32)

實例 2：

暫時黏合劑溶液係藉溶解 64 重量份糊精(商品名稱為 "STANDEX 230"，市面上獲自 A. E. Stanley Mfg. 公司，Decatur, IL)於 36 重量份去離子水內製備。

一種包含 81.0 g 暫時黏合劑溶液，120.0 g 含有 18.0% B_2O_3 ，8.5% Al_2O_3 ，2.8% BaO，1.1% CaO，2.1% Na_2O ，2.9% K_2O ，1.0% Li_2O 及 63.6% SiO_2 之矽酸硼鋁玻璃(市面上獲自 Specialty Glass 公司，Oldsmar, FL)，60.0 g 具有公稱粒子大小為 74 μm 之鑽石研磨粒子(市面上獲自 American Boarts Crushing 公司，Boca Raton, FL)之漿液係用推進器混合刮刀徹底攪拌 5 分鐘，接著於超音波浴內(型號 Cole-Palmer 8852，獲自 Cole-Palmer Instrument 公司，Chicago, IL)在頻率設定為 47 kHz 下攪拌 30 分鐘。然後所得漿液塗佈於聚丙烯生產工具之空腔內並藉刮刀除去多餘漿液。生產工具係根據 US 專利 5,152,917 (Pieper 等人)之教示製造。聚丙烯生產工具之空腔為具有深度為 356 μm ，開口為 493 $\mu m \times 493 \mu m$ 及底部為 302 $\mu m \times 302 \mu m$ 之截稜角錐形之形式。生產工具空腔之漿液在室溫下空氣乾燥 1 小時，接著在 75 $^{\circ}C$ 下空氣乾燥 1 小時。乾燥後，經乾燥研磨複合物先質係藉超音波驅動之鈦桿(市面上獲自 Branson Ultrasonic Instruments 公司，Danbury CT，商品名稱為 "BRANSON 902R")自生產工具推進。然後經乾燥先質在

五、發明說明 (33)

耐火泥(市面上獲自 Ipsen Ceramic, Pecatonica, IL)內燒製。燒製溫度在速率為 $2^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下自室溫升至 450°C ，然後保持在 450°C 歷 1.5 小時，以燒掉暫時黏合劑。先質在速率為 $2^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下加熱至 720°C 並在空氣氛圍中保持在 720°C 歷 1.5 小時。燒製後，所得多孔陶瓷研磨複合物在速率為 $2^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下冷卻至室溫。

所得研磨複合物之強度係使用力標準計(型號 FGV-50A，獲自 Shimpo Instruments, Lincolnwood, IL)藉壓縮測定。對複合物失敗之中間負荷量為 12 lb (5.5 kg)。所得多孔陶瓷研磨複合物之顯微鏡照片顯示具有大小範圍為 1-20 μm 之孔存在。

測定 8 吋(20.3 cm)直徑 $\times$ 0.060 吋(1.52 mm)厚之碟片形狀之青銅墊片係在電流密度為 309 安培/ cm^2 下，用來自硫酸鎳浴(包含 280 克/升硫酸鎳，60 克/升氯化鎳及 44 克/升硼酸)之鎳預射塗料電鍍 5 分鐘。然後鎳塗佈之青銅墊片轉移至胺基硫酸鎳浴(包含 475 克/升胺基硫酸鎳，25 克/升氯化鎳及 33 克/升硼酸)內。在胺基硫酸鎳浴中，上述陶瓷研磨複合物在該處導入浴中並容許在重力影響下沈降在鎳塗佈青銅墊片之表面上。研磨複合物在密度為 $0.28 \text{ g}/\text{cm}^3$ 下以無規方式沈積在墊片之表面上。研磨複合物係在電流密度為 247 安培/ cm^2 下藉電鍍來自胺基硫酸鎳浴之鎳金屬塗料歷 1.0 小時而連接至墊片。

五、發明說明 (34)

然後連接有研磨複合物之墊片轉移至硫酸鎳浴(包含 280 克/升硫酸鎳, 60 克/升氯化鎳及 44 克/升硼酸), 在該處在電流密度為 308 安培/ m^2 下塗敷第二鎳塗料歷 60 分鐘。所有沈積係在施加電壓為 3.5 伏下實施。

實例 2 之研磨物件之研磨性能係藉測定在 3 吋(7.62 cm) $\times$ 0.5 吋(1.27 cm) 漂浮玻璃碟片(漂浮玻璃市面上獲自 Brin Northwestern, Mpls, MN 並被噴水切割至所欲大小)上所得之移除速率(即切割速率)而評估。研磨物件係在 500 rpm 下以接觸壓力為 8.4 psi (5900 kg/m^2) 在可變速度拋光器(商品名稱爲 "BUEHLER ECOMET" 拋光器, 市面上獲自 Buehler 公司, Lake Bluff, IL) 上旋轉。含有 20 重量% 甘油於水中之潤滑劑(市面上獲自 E. M. Science 公司, Cherry Hill, NJ) 係在流速為 24.4 呎³/分鐘 ($400 \text{ cm}^3/\text{分鐘}$) 下塗敷在研磨物件與工作物件之間。此試驗之結果概示於表 2。

比較例 B :

比較例 B 為 74 μm 金屬結合鑽石碟片, 市面上獲自 Minnesota Mining and Manufacturing 公司, St. Paul, MN。比較例 B 包括 8 吋(20.3 cm) 青銅碟片, 具有藉電鍍金屬塗料連接至碟片表面之 74 μm 鑽石研磨粒子之單層。

比較例 B 之研磨物件之研磨性能係藉測定在 3 吋(7.62 cm) $\times$ 0.5 吋(1.27 cm) 漂浮玻璃碟片(漂浮玻璃市面上獲自 Brin Northwestern, Mpls, MN 且被噴水切割成大小)上獲得之

五、發明說明 (35)

移除速率(即切割速率)而評估。研磨物件係在 500 rpm 下以接觸壓力為 8.4 psi (5900 kg/m^2) 在可變速度拋光器(商品名稱為 "BUEHLER ECOMET" 拋光器, 市面上獲自 Buehler 公司, Lake Bluff, IL) 上旋轉。含有 20 重量% 甘油於水中之潤滑劑(市面上獲自 E. M. Science 公司, Cherry Hill, NJ) 係在流速為 $24.4 \text{ 呎}^3/\text{分鐘}$ ($400 \text{ cm}^3/\text{分鐘}$) 下塗敷在研磨物件與工作物件之間。此試驗之結果概示於表 2。

表 2

時間 (分鐘)	全部切割(g)	
	實例 2	比較例 B
15	215.57	81.75
25.5	375.89	131.23
54	758.84	258.78
67.3	913.99	314.23

Ra (表面粗度) 係使用縱斷面計(商品名稱為 "TAYLOR-HOBSON SURTRONIC 3", 市面上獲自 Rank Taylor Hobson Leicester, England) 測定。由實例 1 之研磨物件所研磨之工作物件之 Ra 為 $0.99\text{-}1.52 \mu\text{m}$ 。由比較例 A 之研磨物件所研磨之工作物件之 Ra 為 $1.72\text{-}2.12 \mu\text{m}$ 。

實例 3：

暫時黏合劑溶液係藉溶解 22.5 重量份糊精(商品名稱為

五、發明說明 (36)

"STANDEX 230"，市面上獲自 A. E. Stanley Mfg. 公司，Decatur, IL) 於 67.5 重量份去離子水內製備。暫時黏合劑溶液係透過濾紙過濾以吸氣器之助除去粗微粒。

一種包含 90.0 g 暫時黏合劑溶液，90.0 g 含有 18.0% B_2O_3 ，8.5% Al_2O_3 ，2.8% BaO，1.1% CaO，2.1% Na_2O ，2.9% K_2O ，1.0% Li_2O 及 63.6% SiO_2 之矽酸硼鋁玻璃(市面上獲自 Specialty Glass 公司，Oldsmar, FL)，30.0 g 具有公稱粒子大小為 0.3 μm 之鑽石研磨粒子(市面上獲自 American Boarts Crushing 公司，Boca Raton, FL)，1.2 g Cyansol AY50 (市面上獲自 American Cyanamid 公司，Parsippany, NJ) 及 0.4 g Dow Additive 65 (市面上獲自 Dow Corning, Midland, MI) 之漿液係用推進器混合刮刀徹底攪拌 5 分鐘，接著於超音波浴內(型號 Cole-Palmer 8852，獲自 Cole-Palmer Instrument 公司，Chicago, IL) 在頻率設定為 47 kHz 下攪拌 30 分鐘。然後所得漿液塗佈於聚丙烯生產工具之空腔內並藉刮刀除去多餘漿液。生產工具係根據 US 專利 5,152,917 (Pieper 等人) 之教示製造。聚丙烯生產工具之空腔為具有深度為 356 μm ，開口為 493 $\mu m \times 493 \mu m$ 及底部為 302 $\mu m \times 302 \mu m$ 之截稜角錐形之形式。生產工具空腔之漿液在室溫下空氣乾燥 1 小時，接著在 75°C 下空氣乾燥 1 小時。乾燥後，經乾燥研磨複合物先質係藉超音波驅動之鈦桿(市面上獲自 Branson Ultrasonic Instruments

五、發明說明 (37)

公司，Danbury CT，商品名稱為"BRANSON 902R")自生產工具推進。然後經乾燥先質在耐火泥(市面上獲自 Ipsen Ceramic, Pecatonica, IL)內燒製。燒製溫度在速率為 $1.5^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下自室溫升至 400°C ，然後保持在 400°C 歷 2.0 小時，以燒掉暫時黏合劑。先質在速率為 $1.5^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下加熱至 700°C 並在空氣氛圍中保持在 700°C 歷 1.0 小時。燒製後，所得多孔陶瓷研磨複合物在速率為 $2^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 下冷卻至室溫。

所得研磨複合物之強度係使用力標準計(型號 FGV-50A，獲自 Shimpo Instruments, Lincolnwood, IL)藉壓縮測定。對複合物失敗之中間負荷量為 12 Ib (5.5 kg)。所得多孔陶瓷研磨複合物之顯微鏡照片顯示具有大小範圍為 1-20 μm 之孔存在。

測定 8 吋(20.3 cm)直徑 $\times$ 0.060 吋(1.52 mm)厚之碟片形狀之青銅墊片係在電流密度為 309 安培/ cm^2 下，用來自硫酸鎳浴(包含 280 克/升硫酸鎳，60 克/升氯化鎳及 44 克/升硼酸)之鎳預射塗料電鍍 5 分鐘。然後鎳塗佈之青銅墊片轉移至胺基硫酸鎳浴(包含 475 克/升胺基硫酸鎳，25 克/升氯化鎳及 33 克/升硼酸)內。在胺基硫酸鎳浴中，上述陶瓷研磨複合物在該處導入浴中並容許在重力影響下沈降在鎳塗佈青銅墊片之表面上。研磨複合物在密度為 $0.06\text{ g}/\text{cm}^2$ 下以無規方式沈積在墊片之表面上。研磨複合物係

五、發明說明 (38)

在電流密度為 $247 \text{ 安培}/\text{cm}^2$ 下藉電鍍來自胺基硫酸鎳浴之鎳金屬塗料歷 1.0 小時而連接至墊片。

然後連接有研磨複合物之墊片轉移至硫酸鎳浴(包含 280 克/升硫酸鎳, 60 克/升氯化鎳及 44 克/升硼酸), 在該處在電流密度為 $308 \text{ 安培}/\text{m}^2$ 下塗敷第二鎳塗料歷 60 分鐘。所有沈積係在施加電壓為 3.5 伏下實施。

所得研磨物件之研磨性能係藉測定 3 吋(7.62 cm) AlTiC 陶瓷碟片工作物件(商品名稱為 "AlTiC 310", 市面上獲自 Minnesota Mining and Manufacturing 公司, St. Paul, MN)上之移除速率(即切割速率)而評估。研磨物件係在 500 rpm 下以接觸壓力為 8.4 psi ($5900 \text{ kg}/\text{m}^2$) 在可變速度拋光器(商品名稱為 "BUEHLER ECOMET" 拋光器, 市面上獲自 Buehler 公司, Lake Bluff, IL)上旋轉。含有 20 重量%甘油於水中之潤滑劑(市面上獲自 E. M. Science 公司, Cherry Hill, NJ)係在流速為 $24.4 \text{ 呎}^3/\text{分鐘}$ ($400 \text{ cm}^3/\text{分鐘}$) 下塗敷在研磨物件與工作物件之間。此試驗之結果概示於表 3。

五、發明說明 (39)

表 3

時間 (分鐘)	全部切割 (g)
30	0.3419
60	0.6414
90	0.9101
120	1.133

Ra (表面粗度)係使用縱斷面計(商品名稱為"TENCOR LONGSCAN PROFILOMETER MODEL P-2",市面上獲自 Tencor Instruments 公司,Mountainview, CA)測定。由實例 3 之研磨物件研磨之工作物件之 Ra 為 16-21 Å。

實例 4：

如實例 1 所述般製備之研磨物件係用有機膠水塗料塗佈。有機膠水塗料溶液包含 100 g 可熔酚醛樹脂(可熔酚醛為 78%固體於水中並包含 0.75-1.8%游離甲醛與 6-8%游離酚), 40 g 自來水, 0.4 g 矽烷耦合劑(商品名稱為 "A1000",市面上獲自 OSi Specialties 公司, Danbury CT), 0.4 g 濕潤劑(商品名稱為 "SILWET L7604",市面上獲自 Union Carbide 公司)及 120 g 鉻土拋光化合物(商品名稱為 "OPALINE POLISHING COMPOUND"市面上獲自 Rhone-Poulenc 公司,法國)。有機膠水塗料溶液之成份於燒杯中

五、發明說明 (40)

組合並混合 30 分鐘。有機膠水塗料溶液如實例 1 所述般在研磨物件之研磨塗料上刷拭。然後研磨物件放入爐內在 95℃ 下歷 1.5 小時，接著在 105℃ 下 8 小時，然後在 135℃ 下 3 小時，以固化膠水塗料。有機膠水塗料之塗佈重量為 0.07 g/in^2 (0.45 g/cm^2)。

四、中文發明摘要(發明之名稱：含多孔陶瓷研磨複合物之金屬結合研
磨物件及使用彼等研磨工作物件之方
法

提供一種研磨物件，其包含具有第一主表面與第二主表面之硬墊片；多個陶瓷研磨複合物，各含許多分佈整個多孔陶瓷基體之研磨粒子；及至少一種金屬塗料，其連接陶瓷研磨複合物至墊片之至少一主表面。

英文發明摘要(發明之名稱："METAL BOND ABRASIVE ARTICLE
COMPRISING POROUS CERAMIC ABRASIVE
COMPOSITES AND METHOD OF USING
SAME TO ABRAD A WORKPIECE")

An abrasive article is provided comprising a rigid backing having a first major surface and a second major surface; a plurality of ceramic abrasive composites each comprising a plurality of abrasive particles distributed throughout a porous ceramic matrix; and at least one metal coating which affixes the ceramic abrasive composites to at least one major surface of the backing.

六、申請專利範圍

8. 根據申請專利範圍第 7 項之研磨物件，其中有機膠水塗料包含熱固性樹脂，選自酚樹脂、環氧樹脂、胺基塑料樹脂、脲烷樹脂、丙烯酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、丙烯酸化異氰酸酯樹脂、脲-甲醛樹脂、丙烯酸化環氧樹脂、丙烯酸化脲烷樹脂及其組合所組成之群。
9. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中多孔陶瓷基體包含具有金屬氧化物之玻璃，金屬氧化物選自氧化鋁、氧化硼、氧化矽、氧化鎂、氧化鈉、氧化錳、氧化鋅及其組合所組成之群。
10. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中多孔陶瓷基體包含具有 Si_2O ， B_2O_3 及 Al_2O_3 之矽酸鋁硼玻璃。
11. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中墊片具有剛性模數為 $1 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ 或以上。
12. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中墊片具有剛性模數為 $10 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ 或以上。
13. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中墊片包含金屬。
14. 根據申請專利範圍第 13 項之研磨物件，其中金屬墊片係選自鋁、鋼、鎳、銅、錫、鋅、鉻及其合金所組成之群。
15. 根據申請專利範圍第 13 項之研磨物件，其中金屬墊片具有厚度範圍為 0.3-10 mm。

六、申請專利範圍

16. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中金屬塗料包含金屬，選自鎳、銅、黃銅、青銅、鋼及其合金所組成之群。
17. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中金屬塗料具有厚度範圍為 1-200 μm 。
18. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中金屬塗料具有厚度範圍為陶瓷研磨複合物平均高度之 5-50%。
19. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中金屬塗料具有厚度範圍為陶瓷研磨複合物平均高度之 10-30%。
20. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中金屬塗料係使用電鍍法沈積在墊片上。
21. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中金屬塗料包含至少二層按序塗敷之金屬層。
22. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中陶瓷研磨複合物被精確成形。
23. 根據申請專利範圍第 22 項之研磨物件，其中精確成形之陶瓷研磨複合物具有一形狀，選自立體形、塊狀、圓柱形、稜柱形、角錐形、截稜角錐形、圓錐形、截稜圓錐形、十字形、半球形、球形及具有平頂表面之柱形所組成之群。
24. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中陶瓷研磨複合物具有平均大小範圍為 30-1000 μm 。

六、申請專利範圍

25. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中陶瓷研磨複合物包含 10-90 重量份研磨粒子及 90-10 重量份陶瓷基體。
26. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中陶瓷研磨複合物無規地分佈在墊片之主表面上並覆蓋主表面之 25-75%。
27. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中陶瓷研磨複合物在塗佈區中無規地分佈在墊片之主表面上且其中塗佈區由非塗佈區互相分離，其中實質上無陶瓷研磨複合物連接至墊片。
28. 根據申請專利範圍第 27 項之研磨物件，其中塗佈區為薄餅形、長方形、圓形、六角形、三角形、五角形或其混合。
29. 一種包含至少二件固定至墊片主表面之根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件之研磨物件。
30. 一種研磨工作物件之方法，其包括步驟為：
 - (a) 用根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件接觸工作物件之表面，使研磨物件之陶瓷研磨複合物接觸工作物件之表面；
 - (b) 塗敷液體在工作物件與研磨物件間之界面；及
 - (c) 工作物件與研磨物件彼此相對移動，使研磨物件研磨工作物件之表面以提供表面粗度。

六、申請專利範圍

31. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中液體包含甘油與水之混合物。
32. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中工作物件包含玻璃、玻璃陶瓷或陶瓷。
33. 根據申請專利範圍第 32 項之方法，其中工作物件為漂浮玻璃。
34. 根據申請專利範圍第 32 項之方法，其中工作物件為 AlTiC。
35. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中研磨物件與工作物件係在壓力範圍為 $0.5\text{-}45\text{ g/mm}^2$ 下接觸。
36. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中研磨物件為圓形碟片形式，具有中心軸線垂直於碟片且其中移動步驟係藉繞中心軸線旋轉碟片進行。
37. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中工作物件之表面粗度為 $1.50\text{ }\mu\text{m}$ 或以下。
38. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中工作物件之表面粗度為 $1.00\text{ }\mu\text{m}$ 或以下。
39. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中工作物件之表面粗度為 $100\text{ }\text{\AA}$ 或以下。
40. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中工作物件之表面粗度為 $25\text{ }\text{\AA}$ 或以下。
41. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中多孔陶瓷研磨

六、申請專利範圍

複合物具有孔體積範圍為 5-70%。

42. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中研磨粒子具有 Mohs 硬度為 9 或以上。
43. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中研磨粒子係選自鑽石、立體氮化硼、熔合氧化鋁、陶瓷氧化鋁、加熱處理氧化鋁、碳化矽、碳化硼、鋁鋇、氧化鐵、鈾土、石榴及其混合物所組成之群。
44. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中研磨粒子具有大小範圍為 0.05-100 μm 。
45. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中研磨粒子包含具有大小範圍為 0.05-100 μm 之鑽石粒子。
46. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中研磨物件進一步包含塗敷在陶瓷研磨複合物及金屬塗料上之有機膠水塗料。
47. 根據申請專利範圍第 46 項之方法，其中有機膠水塗料包含熱固性樹脂，選自酚樹脂、環氧樹脂、胺基塑料樹脂、脲烷樹脂、丙烯酸酯樹脂、異氰酸酯樹脂、丙烯酸化異氰酸酯樹脂、脲-甲醛樹脂、丙烯酸化環氧樹脂、丙烯酸化脲烷樹脂及其組合所組成之群。
48. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中多孔陶瓷基體包含具有金屬氧化物之玻璃，金屬氧化物選自氧化鋁、氧化硼、氧化矽、氧化鎂、氧化鈉、氧化錳、氧

六、申請專利範圍

- 化鋅及其組合所組成之群。
49. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中多孔陶瓷基體包含具有 Si_2O ， B_2O_3 及 Al_2O_3 之矽酸鋁硼玻璃。
50. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中墊片具有剛性模數為 $1 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ 或以上。
51. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中墊片具有剛性模數為 $10 \times 10^6 \text{ Ib/in}^2$ 或以上。
52. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中墊片包含金屬。
53. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中金屬墊片係選自鋁、銅、鎳、銅、錫、鋅、鉻及其合金所組成之群。
54. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中金屬墊片具有厚度範圍為 0.3-10 mm。
55. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中金屬塗料包含金屬，選自鎳、銅、黃銅、青銅、銅及其合金所組成之群。
56. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中金屬塗料具有厚度範圍為 1-200 μm 。
57. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中金屬塗料具有厚度範圍為陶瓷研磨複合物平均高度之 5-50%。
58. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中金屬塗料具有

六、申請專利範圍

厚度範圍為陶瓷研磨複合物平均高度之 10-30%。

59. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中金屬塗料係使用電鍍法沈積在墊片上。
60. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中金屬塗料包含至少二層按序塗敷之金屬層。
61. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中陶瓷研磨複合物被精確成形。
62. 根據申請專利範圍第 60 項之方法，其中精確成形之陶瓷研磨複合物具有一形狀，選自立體形、塊狀、圓柱形、稜柱形、角錐形、截稜角錐形、圓錐形、截稜圓錐形、十字形、半球形、球形及具有平頂表面之柱形所組成之群。
63. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中陶瓷研磨複合物具有平均大小範圍為 30-1000 μm 。
64. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中陶瓷研磨複合物包含 10-90 重量份研磨粒子及 90-10 重量份陶瓷基體。
65. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中陶瓷研磨複合物無規地分佈在墊片之主表面上並覆蓋主表面之 25-75%。
66. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中陶瓷研磨複合物在塗佈區中無規地分佈在墊片之主表面上且其中塗

六、申請專利範圍

佈區由非塗佈區互相分離，其中實質上無陶瓷研磨複合物連接至墊片。

67. 根據申請專利範圍第 30 項之方法，其中塗佈區為薄餅形、長方形、圓形、六角形、三角形、五角形或其混合。

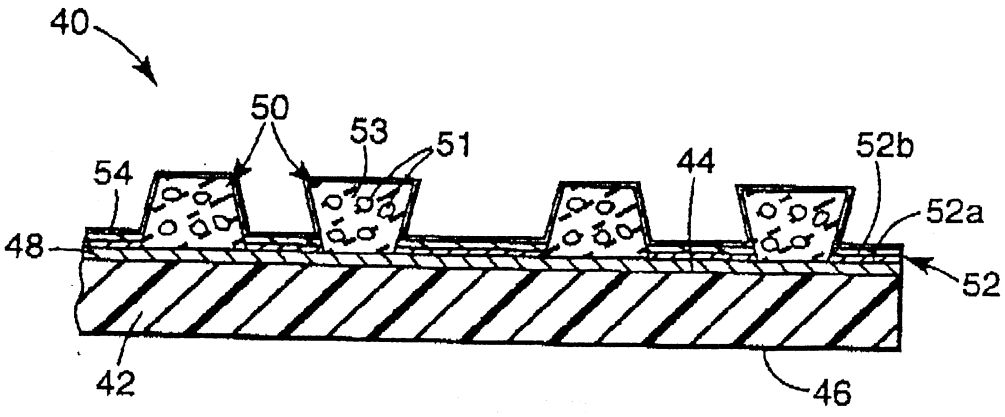


圖 4

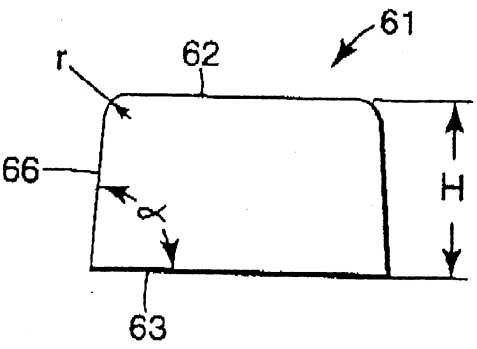
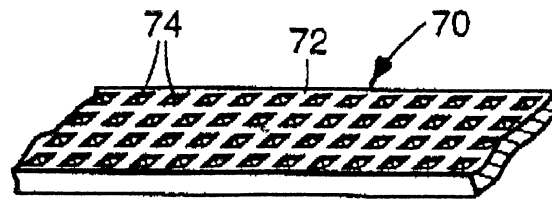


圖 5



圖

6

公 告 本

91.9.30 三 本
A4
C4

申請日期	89.7.7
案 號	089113535
類 別	1096 %

中文說明書修正本 (91年9月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		533229
一、發明 新 型 名 稱	中 文	含多孔陶瓷研磨複合物之金屬結合研磨物件及使用彼等 研磨工作物件之方法
	英 文	"METAL BOND ABRASIVE ARTICLE COMPRISING POROUS CERAMIC ABRASIVE COMPOSITES AND METHOD OF USING SAME TO ABRABE A WORKPIECE"
二、發明 創 作 人	姓 名	1. 尼格斯 貝里赫 亞德費斯 2. 卡爾 菲利普 艾瑞克生
	國 籍	均美國
三、申請人	住、居所	1. 美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心 2. 美國威斯康辛州昆布蘭市西方大道1640號 威斯康辛3M中心
	姓 名 (名 稱)	美商3M新設資產公司
三、申請人	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心
三、申請人	代 表 人 姓 名	吉拉德 F. 柴爾尼維

公告本

六、申請專利範圍

1. 一種研磨物件，其包含：
一具有第一主表面與第二主表面之剛性墊片；
多個陶瓷研磨複合物，其中複合物各包含許多研磨
粒子，分佈整個多孔陶瓷基體；及
至少一種金屬塗料，其將陶瓷研磨複合物連接至墊
片之主表面；其中金屬塗料具有低於陶瓷研磨複合物
平均高度之厚度。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中多孔陶瓷
研磨複合物具有孔體積範圍為 5-70%。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中研磨粒子
具有 Mohs 硬度為 9 或以上。
4. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中研磨粒子
係選自鑽石、立體氮化硼、熔合氧化鋁、陶瓷氧化
鋁、加熱處理氧化鋁、碳化矽、碳化硼、鋁鋇、氧化
鐵、鈰土、石榴及其混合物所組成之群。
5. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中研磨粒子
具有大小範圍為 0.05-100 μm 。
6. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其中研磨粒子
包含具有大小範圍為 0.05-100 μm 之鑽石粒子。
7. 根據申請專利範圍第 1 項之研磨物件，其進一步包含
塗敷在陶瓷研磨複合物及金屬塗料上之有機膠水塗
料。

91.9.30 修正
年 月 日 補充

公告本

第 089113535 號專利申請案
中文圖式修正頁 (91 年 9 月)

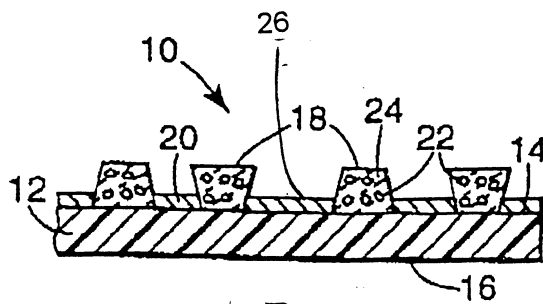


圖 1

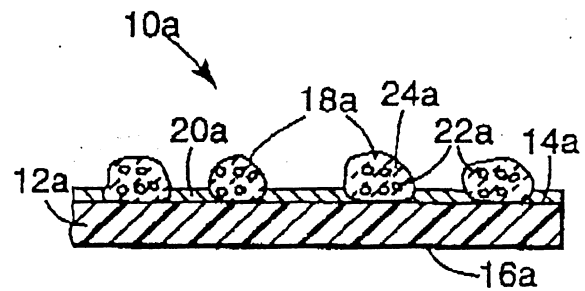


圖 1a

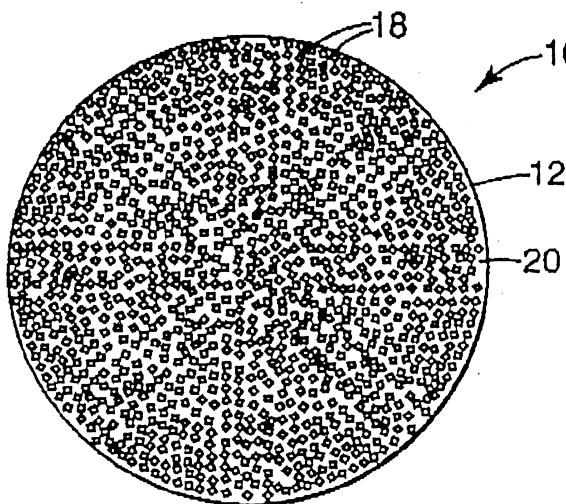


圖 2

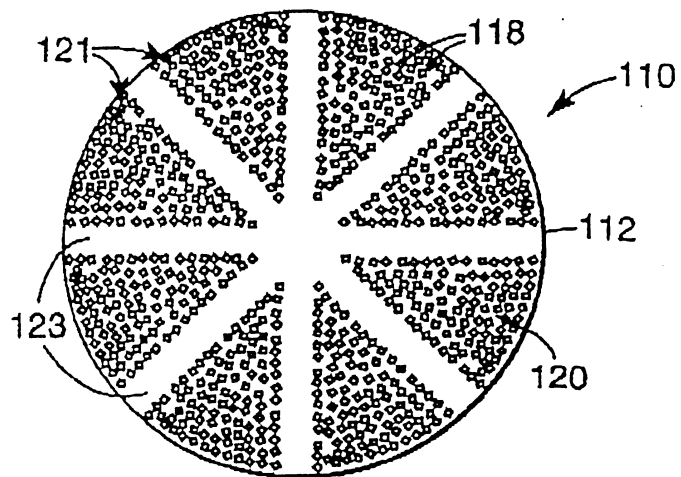


圖 3