



(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 I617533 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：105140857

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 09 日

(51)Int. Cl. : C04B41/85 (2006.01)

C04B41/88 (2006.01)

B33Y70/00 (2015.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：陳泰盛 CHEN, TAI SHENG (TW)；呂明生 LEU, MING SHENG (TW)；賴宏仁 LAI, HONG JEN (TW)；劉武漢 LIU, WU HAN (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56)參考文獻：

CN 103160148A

CN 104797531A

JP 4-270171A

JP 2011-178643A

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 28 頁

(54)名稱

表面改質陶瓷粉體及其應用

SURFACE-TREATED CERAMIC POWDER AND APPLICATIONS THEREOF

(57)摘要

一種表面改質陶瓷粉體，包括：複數個陶瓷顆粒以及至少部分包覆於每一個陶瓷顆粒之表面的表面改質材料。其中，陶瓷顆粒的平均粒徑實質介於 10 微米(μm)至 100 微米之間。表面改質材料係金屬、金屬氧化物或上述之組合。

A surface-treated ceramic powder includes a plurality of ceramic particles and a surface-treating material at least partially coated on a surface of each ceramic particle, wherein the ceramic particles have an average particle diameter ranging from 10 μm to 100 μm , and the surface-treating material is made of material, metal oxide or the combination thereof.

指定代表圖：

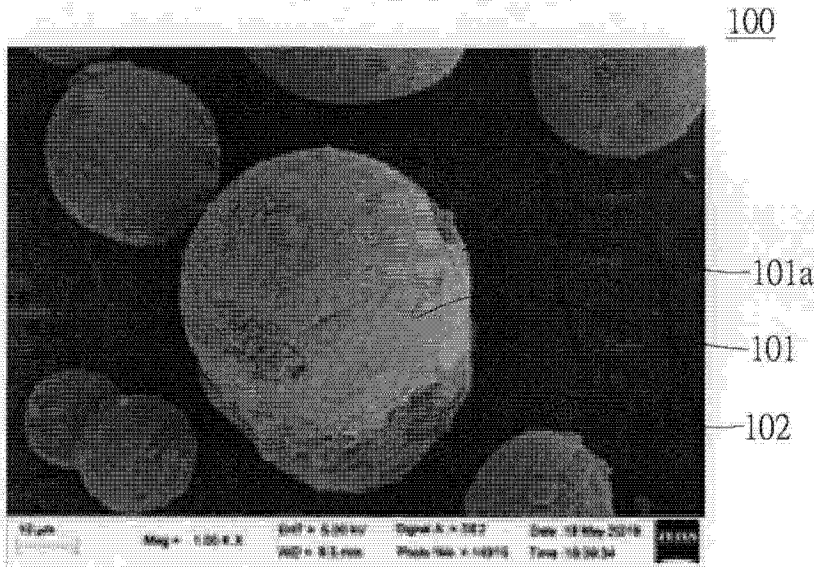
符號簡單說明：

100 . . . 表面改質陶瓷粉體

101 . . . 陶瓷顆粒

101a . . . 陶瓷顆粒的表面

102 . . . 金屬改質層



第 1C 圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

表面改質陶瓷粉體及其應用/SURFACE-TREATED CERAMIC
POWDER AND APPLICATIONS THEREOF

【技術領域】

【0001】 本說明書所揭露的是關於一種陶瓷粉體；特別是一種具有改質表面的陶瓷粉體，以及其應用。

【先前技術】

【0002】 雷射積層製造(AM, Additive Manufacturing)技術，是先將欲加工物件的立體圖結構區分成一層一層的平面結構。再利用聚焦雷射光束對包含有金屬粉體的材料粉末進行燒結，藉由不斷地重複鋪粉與雷射燒結動作，將每一層平面結構逐層堆疊起來，而製成所設計的加工物件。由於具有客製化、迅速、彈性及高價效比的優點，目前已廣泛應用於汽車、航太、模具、醫材、珠寶、藝術及民生消費產品等領域。

【0003】 典型的積層製造過程中所使用的材料粉體，需要很高的流動性(flowability)，使每一層粉體鋪粉相對均勻，方可維持積層製造產品的品質。例如一般粉體流動率(powder flow rate)必需小於 60 秒/50 克。典型的積層製造材料粉體一般包含金屬粉

體。應用於不同範圍可能會在金屬粉體中摻雜其他材料，例如陶瓷粉末。然而，其他材料的添加常導至材料粉體的流動性大幅降低，造成積層製造過程產生的鋪粉不均勻的現象，間接影響積層製造的製程良率及加工物件的成型品質。

【0004】 因此，目前亟需提供一種新的表面改質陶瓷粉體及其應用此表面改質陶瓷粉體所製成的複合粉體，以增進複合粉體粉體的流動性。

【發明內容】

【0005】 本說明書中的一實施例是在提供一種表面改質陶瓷粉體。此表面改質陶瓷粉體包括：複數個陶瓷顆粒以及至少部分包覆於每一個陶瓷顆粒之表面的表面改質材料。其中，陶瓷顆粒的平均粒徑實質介於 10 微米(μm)至 100 微米之間。表面改質材料係金屬、金屬氧化物或上述之組合。

【0006】 本說明書中的另一實施例是提供一種金屬/陶瓷複合粉體。此金屬/陶瓷複合粉體包括如前所述之表面改質陶瓷粉體以及複數個金屬顆粒。表面改質陶瓷粉體佔金屬/陶瓷複合粉體的重量百分比實質介於 1 至 10 之間；金屬顆粒佔金屬/陶瓷複合粉體的重量百分比實質介於 90 至 99 之間，且金屬顆粒的平均粒徑實質介於 10 微米至 100 微米之間。

【0007】 本說明書中的又一實施例是在提供一種金屬/陶瓷複合粉體的製作方法，此方法包括下述步驟：首先提供複數個平

均粒徑實質介於 10 微米至 100 微米之間的陶瓷顆粒。接著，進行表面改質處理，將表面改質材料至少部分包覆於每一個陶瓷顆粒的表面，其中表面改質材料係金屬、金屬氧化物或上述之組合。後續，將表面改質處理後的陶瓷顆粒與複數個金屬顆粒均勻混合。

【0008】 根據上述，本說明書的實施例是揭露一種表面改質陶瓷粉體、應用此表面改質陶瓷粉體所製成的複合粉體及其製作方法。表面改質陶瓷粉體係藉由在具有特定粒徑尺寸之陶瓷顆粒的表面至少部分地包覆材質為金屬、金屬氧化物或上述之組合的表面改質材料來增進金屬/陶瓷複合粉體的流動性。

【0009】 在本說明書的一些實施例中，由表面改質陶瓷粉體與金屬粉體混合所製成的金屬/陶瓷複合粉體，具有實質介於 30 秒/50 克至 60 秒/50 克之間的流動性。可於積層製造過程中提供相對均勻的鋪粉層，防止後續所進行的粉末燒結步驟產生厚度不均一的問題，藉以維持積層製造產品的品質。

【圖式簡單說明】

【0010】 為了對本說明書之上述實施例及其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，特舉數個較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第 1A 圖係根據本說明書的一實施例所繪示的一種製作表面改質陶瓷粉體的方法流程圖；

第 1B 圖係根據本說明書的一實施例所提供的一種陶瓷顆粒的電子顯微影像；

第 1C 圖係繪示使用第 1A 圖的方法所形成之表面改質陶瓷粉體的電子顯微影像；

第 1D 圖係第 1C 圖之電子顯微影像的局部放大圖；

第 2 圖係根據本說明書的一實施例所提供的一種金屬/陶瓷複合粉體的電子顯微影像；

第 3 圖係根據本說明書的一些實施例和比較例所繪示的複合粉體流動性測試結果分析圖；

第 4A 圖係根據本說明書的一實施例所繪示的一種製作表面改質陶瓷粉體的方法流程圖；

第 4B 圖係繪示使用第 4A 圖的方法所形成之表面改質陶瓷粉體的電子顯微影像；

第 4C 圖係第 4B 圖之電子顯微影像的局部放大圖；

第 5 圖係根據本說明書的一實施例所提供的一種金屬/陶瓷複合粉體的電子顯微影像；以及

第 6 圖係根據本說明書的一實施例所繪示的複合粉體流動性測試結果分析圖。

【實施方式】

【0011】 本說明書所揭露的實施例是有關於一種表面改質陶瓷粉體及其應用此表面改質陶瓷粉體所製成的複合粉體，可增進

金屬/陶瓷複合粉體的流動性。為讓本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，特舉數個較佳實施例，並配合所附圖式詳細描述如下。

【0012】 但必須注意的是，這些特定的實施案例與方法，並非用以限定本發明。本發明仍可採用其他特徵、元件、方法及參數來加以實施。較佳實施例的提出，僅係用以例示本發明的技術特徵，並非用以限定本發明的申請專利範圍。該技術領域中具有通常知識者，將可根據以下說明書的描述，在不脫離本發明的精神範圍內，作均等的修飾與變化。在不同實施例與圖式之中，相同的元件，將以相同的元件符號加以表示。

【0013】 請參照第 1A 圖至第 1D 圖，第 1A 圖係根據本說明書的一實施例所繪示的一種製作表面改質陶瓷粉體 100 的方法流程圖；第 1B 圖係根據本說明書的一實施例所提供的一種陶瓷顆粒 101 的電子顯微影像；第 1C 圖係繪示使用第 1A 圖的方法所形成之表面改質陶瓷粉體 100 的電子顯微影像；第 1D 圖係第 1C 圖之電子顯微影像的局部放大圖。

【0014】 製作表面改質陶瓷粉體 100 的方法包括下述步驟：首先進行步驟 S11，提供由複數個陶瓷顆粒 101 所構成的陶瓷粉體(如第 1B 圖所繪示)。在本說明書的一些實施例之中，構成陶瓷顆粒 101 的材料可以是(但不以此為限)氫氧基磷灰石(hydroxyapatite, HA)、磷酸鈣($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)、生醫玻璃(Bioactive glass, Si-Ca-Na-P-O 組合)、二氧化鈦(TiO_2)、氧化鋯(ZrO_2)、二

氧化矽(SiO_2)、氧化鋁(Al_2O_3)或上述材料之任意組合。且陶瓷顆粒 101 的平均粒徑實質介於 10 微米至 100 微米之間。在本實施例中，陶瓷顆粒 101 係由氫氧基磷灰石所構成，陶瓷顆粒 101 的平均粒徑實質 20 微米至 60 微米之間。

【0015】 接著對陶瓷顆粒 101 進行一個表面改質處理，將一種表面改質材料全部或部分地包覆在每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a 上，形成如第 1C 圖所繪示的表面改質陶瓷粉體 100。在本實施例中，表面改質可以包括一個金屬沉積製程，例如可以是(但不以此為限)物理氣相沉積(Physical vapor deposition, PVD)步驟、化學氣相沉積(Cheical Vapor Deposition, CVD)製程、電鍍(electrolytic deposition)製程、無電電鍍(electroless plating)、溶膠凝膠(Sol-gel)製程，藉以在每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a 形成一個金屬改質層 102(如步驟 S12 所示)。

【0016】 例如，在本實施例中，金屬改質層 102 係藉由無電鍍步驟所形成表面具有圖案或無圖案的金屬改質層，無電鍍又稱之為化學鍍(chemical plating)或催化電鍍(autocatalytic plating)。無電鍍是指於水溶液中之金屬離子，受到環境參數控制直接化學還原於待鍍物上。其製程步驟為：(1)敏化(SnCl_2 and HCl)。(2)水洗、過濾。(3)活化(PdCl_2 and HCl)。(4)水洗、過濾、烘乾(100°C , 6-8hr)。(5)無電鍍金屬析鍍($\text{CoSO}_4 + \text{NaPO}_2\text{H}_2 + \text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + \text{NH}_4\text{Cl}$; $\text{PH}=8\sim 9$, $T=90^\circ\text{C}$, $t=10\sim 30\text{min}$)，由析鍍時間控制膜層厚度。

【0017】 在本說明書的一些實施例中，金屬改質層 102 包含金屬氧化物，金屬改質層 102 的厚度實質介於 10 奈米(nm)至 100 奈米之間。金屬改質層 102 的片電阻實質介於 10^4 歐姆/單位面積 (Ω/S)至 10^{11} 歐姆/單位面積(Ω/S)之間。金屬改質層 102 可以完全地包覆每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a；也可以僅部分覆該在每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a 上。在本說明書的一些實施例中，金屬改質層 102 對每一個陶瓷顆粒 101 的表面積覆蓋率實質介於 40%至 99%之間。

【0018】 例如，在本實施例中，金屬改質層 102 並未完全地包覆每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a(如第 1D 圖所繪示)。其中，金屬改質層 102 對每一個陶瓷顆粒 101 的表面積覆蓋率實質為 80%。金屬改質層 102 的厚度實質為 100 奈米。金屬改質層 102 的片電阻實質為 10^4 歐姆/單位面積。

【0019】 若將前述方法所製成的表面改質陶瓷粉體 100 與至少一種粒徑實質介於 10 微米至 100 微米之間的金屬粉體 201 均勻混合，可製作成一種金屬/陶瓷複合粉體 200。請參照第 2 圖，第 2 圖係根據本說明書的一實施例所提供的一種金屬/陶瓷複合粉體 200 的電子顯微影像。

【0020】 在本說明書的一實施例中，金屬粉體 201 可以包含採用鈦 (Ti)、鉭 (Ta)、鐵 (Fe)、鎂(Mg)等金屬及其合金或上述之任意材料組合所形成的複數個金屬合金顆粒 201a。其中，表面改質陶瓷粉體 100 佔該金屬/陶瓷複合粉體 200 的重量百分比，實

質介於 1 至 10 之間。金屬粉體 201 佔該金屬/陶瓷複合粉體 200 的重量百分比，實質介於 90 至 99 之間。

【0021】 例如在本實施例中，係採用鈦合金粉末(Ti-6Al-4V)與表面改質陶瓷粉體 100 均勻混合，來製作成一種金屬/陶瓷複合粉體 200。其中，鈦合金粉末(Ti-6Al-4V)佔金屬/陶瓷複合粉體 200 的重量百分比，實質為 97；表面改質陶瓷粉體 100 佔該金屬/陶瓷複合粉體 200 的重量百分比，實質為 3。

【0022】 若將金屬/陶瓷複合粉體 200 與單純採用未改質之陶瓷顆粒 101 和金屬粉體 201 混合製成的複合粉體(比較例)進行粉體流動性測試。可以發現，金屬/陶瓷複合粉體 200 具有遠高於比較例的粉體流動性。且值得注意的是，摻雜不同重量比例之表面改質陶瓷粉體 100 的金屬/陶瓷複合粉體 200，其粉體流動性也會有所不同。

【0023】 例如請參照第 3 圖，第 3 圖係根據本說明書的一些實施例和比較例所繪示的複合粉體流動性測試結果分析圖。其中，條帶 301 和 302 分別代表包含有重量百分比 5 和 1 之表面改質陶瓷粉體 100 和重量百分比 95 和 99 之金屬粉體 201 混合所製成之金屬/陶瓷複合粉體 200(即實施例 1 和 2)的粉體流動率。條帶 303 和 304 分別代表包含有重量百分比 5 和 1 之未改質陶瓷顆粒與金屬粉體 201 和重量百分比 95 和 99 之金屬粉體 201 混合所製成之複合粉體(比較例 1 和 2)的粉體流動率。條帶 305 和 306 分別代表包含有重量百分比 5 和 1 之未改質陶瓷顆粒、重量百分

比 5 和 1 之鈷粉體以及和重量百分比 90 和 98 之金屬粉體 201 混合所製成之複合粉體(比較例 3 和 4)的粉體流動率。

【0024】 由第 3 圖的測試結果可以發現，實施例 1 和 2 中採用本說明書實施例所提供之改質陶瓷粉體 100 所製成的金屬/陶瓷複合粉體 200，其粉體流動率分別為 57 秒/50 克和 38.3 秒/50 克。比較例 1 和 2 所提供之複合粉體的粉體流動率皆大於 90 秒/50 克；比較例 3 和 4 所提供之複合粉體的粉體流動率皆大於 120 秒/50 克。比較例 1、2、3 和 4 所提供之複合粉體的粉體流動率數值遠大於實施例 1 和 2 所提供之金屬/陶瓷複合粉體 200 的粉體流動率(皆小於 90 秒/50 克)。顯示，採用本說明書實施例所提供之改質陶瓷粉體 100 所製成的金屬/陶瓷複合粉體 200，具有較佳的粉體流動性。而在本說明書的實施例 1 和 2 之中，又以包含有重量百分比 1 之表面改質陶瓷粉體 100 的金屬/陶瓷複合粉體 200 具有較佳的粉體流動性。

【0025】 另外，在金屬/陶瓷複合粉體 200 中，金屬改質層 102 對每一顆陶瓷顆粒 101 表面的平均表面積覆蓋率也會影響金屬/陶瓷複合粉體 200 的粉體流動率。在本說明書的一實施例中，當金屬改質層 102 對每一顆陶瓷顆粒 101 表面的平均表面積覆蓋率實質為 80%時，金屬/陶瓷複合粉體 200 的粉體流動率實質為 57 秒/50 克。顯示，在混合金屬粉體 201 之前，對陶瓷顆粒 101 進行改質處理，可有效改善金屬/陶瓷複合粉體 200 的流動性。

【0026】 請參照第 4A 圖至第 4C 圖，第 4A 圖係根據本說明

書的一實施例所繪示的一種製作表面改質陶瓷粉體 400 的方法流程圖；第 4B 圖係繪示使用第 4A 圖的方法所形成之表面改質陶瓷粉體 400 的電子顯微影像；第 4C 圖係第 4B 圖之電子顯微影像的局部放大圖。

【0027】 製作表面改質陶瓷粉體 400 的方法包括下述步驟：首先進行步驟 S41，提供由複數個陶瓷顆粒 101 所構成的陶瓷粉體(如第 1B 圖所繪示)。在本說明書的一些實施例之中，構成陶瓷顆粒 101 的材料可以是(但不以此為限)氫氧基磷灰石、磷酸鈣、生醫玻璃、二氧化鈦、氧化鋯、二氧化矽、氧化鋁或上述材料之任意組合。且陶瓷顆粒 101 的平均粒徑實質介於 10 微米至 100 微米之間。在本實施例中，陶瓷顆粒 101 係由氫氧基磷灰石所構成，陶瓷顆粒 101 的平均粒徑實質 20 微米至 60 微米之間。

【0028】 接著，對至少一個陶瓷顆粒 101 進行一個表面改質處理，將一種表面改質材料全部或部分地包覆在陶瓷顆粒 101 的表面 101a 上，形成如第 4B 圖所繪示的表面改質陶瓷粉體 400。在本實施例中，表面改質處理包括一個奈米粒子吸附製程，使複數個奈米粒子 402 藉由靜電作用吸附於陶瓷顆粒 101 的表面 101a 上(如步驟 S42 所示)。在本說明書的一些實施例中，表面改質陶瓷粉體 400 的每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a 都吸附有複數個奈米粒子 402。但在本說明書的另一些實施例中，表面改質陶瓷粉體 400 中只有一部分陶瓷顆粒 101 的表面 101a 吸附有複數個奈米粒子 402，另一部分陶瓷顆粒 101 的表面 101a 並未吸附有複數個

奈米粒子 402。

【0029】 在本說明書的一些實施例之中，構成該些奈米粒子 402 的材料，可以是(但不以此為限)二氧化鈦、氧化鋁、氧化鋯或上述材料之任意組合。這些奈米粒子 402 的平均粒徑實質介於 10 奈米至 100 奈米之間。奈米粒子 402 可以完全地包覆每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a，也可以僅部分地覆蓋於每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a 上。奈米粒子 402 與這些陶瓷顆粒 101 的整體重量之比值，實質介於 1%至 50%之間，在本說明書的一些實施例之中，奈米粒子 402 與這些陶瓷顆粒 101 的整體重量之比值實質介於 1/10 至 5/10 之間。

【0030】 例如，在本實施例中，奈米粒子 402 並未完全地包覆每一個陶瓷顆粒 101 的表面 101a(如第 4C 圖所繪示)。其中，奈米粒子 402 對每一個陶瓷顆粒 101 的表面積覆蓋率實質介於 40%至 99%。奈米粒子 402 與這些陶瓷顆粒 101 的整體重量之比值實質為 3/10。

【0031】 若將前述方法所製成的表面改質陶瓷粉體 400 與至少一種粒徑實質介於 10 微米至 100 微米之間的金屬粉體 501 均勻混合，可製作成一種金屬/陶瓷複合粉體 500。請參照第 5 圖，第 5 圖係根據本說明書的一實施例所提供的一種金屬/陶瓷複合粉體 500 的電子顯微影像。

【0032】 在本說明書的一實施例中，金屬粉體 501 可以包含採用，例如鈦、鋁、鐵、鎂金屬及其合金或上述材料之任意組合，

所形成的複數個金屬顆粒 501a。其中，表面改質陶瓷粉體 400 佔該金屬/陶瓷複合粉體 500 的重量百分比，實質介於 1 至 10 之間。金屬粉體 501 佔金屬/陶瓷複合粉體 500 的重量百分比，實質介於 90 至 99 之間。

【0033】 例如在本實施例中，係採用鈦合金粉末(Ti-6Al-4V)與表面改質陶瓷粉體 400 均勻混合，來製作成一種金屬/陶瓷複合粉體 500。其中，鈦合金粉末(Ti-6Al-4V)佔金屬/陶瓷複合粉體 500 的重量百分比，實質為 97；表面改質陶瓷粉體 400 佔該金屬/陶瓷複合粉體 500 的重量百分比，實質為 3。

【0034】 若將金屬/陶瓷複合粉體 500 與單純採用未改質之陶瓷顆粒 101 和金屬粉體 501 混合製成的複合粉體(比較例)進行粉體流動性測試。可以發現，金屬/陶瓷複合粉體 500 具有遠高於比較例的粉體流動性。且值得注意的是，摻雜不同重量比例之表面改質陶瓷粉體 400 的金屬/陶瓷複合粉體 500，其粉體流動性也會有所不同。

【0035】 例如請參照第 6 圖，第 6 圖係根據本說明書的一些實施例和比較例所繪示的複合粉體流動性測試結果分析圖。其中，條帶 601 至 603 分別代表摻雜有重量百分比 5、3 和 1 之表面改質陶瓷粉體 400 和重量百分比 95、97 和 99 之金屬粉體 501 混合所製成之金屬/陶瓷複合粉體 500(即實施例 3、4 和 5)的粉體流動率。條帶 604 至 606 分別代表包含有重量百分比 5、3 和 1 之未改質陶瓷顆粒 101 與金屬粉體 501 和重量百分比 95、97 和

99 之金屬粉體 201 混合所製成混合所製成之複合粉體(比較例 5、6 和 7)的粉體流動率。條帶 607 至 608 分別代表包含有重量百分比 5 和 1 之未改質陶瓷顆粒 101 和奈米粒子 402 以及重量百分比 95 和 99 之金屬粉體 201 三者同時混合，所製成混合所製成之複合粉體(比較例 8 和 9)的粉體流動率。

【0036】 由第 6 圖的測試結果可以發現，實施例 3、4 和 5 中採用本說明書實施例所提供之改質陶瓷粉體 400 所製成的金屬/陶瓷複合粉體 500，其粉體流動率分別為 40.58 秒/50 克、36.32 秒/50 克和 35.66 秒/50 克。比較例 5、6 和 7 所提供之複合粉體的粉體流動率皆大於 90 秒/50 克，遠大於實施例 3、4 和 5 所提供之金屬/陶瓷複合粉體 500 的粉體流動率(皆小於 40 秒/50 克)。比較例 8 和 9 所提供之複合粉體的粉體流動率分別為 75.2 秒/50 克和 57.2 秒/50。與未添加奈米粒子 402 的比較例 5、6 和 7 相比，流動率雖有改善，但仍比實施例 3 和 5 的效果差。

【0037】 顯示採用本說明書之實施例所提供之表面改質陶瓷粉體 400 所製成的金屬/陶瓷複合粉體 500 具有較佳的粉體流動性。即便是採用了奈米粒子 402 來與未改質陶瓷顆粒 101、奈米粒子 402 以及金屬粉體 201 三者同時混合(例如比較例 8 和 9)，若在合金屬粉體 201 之前，未對陶瓷顆粒 101 進行改質處理，未改質陶瓷顆粒 101、奈米粒子 402 以及金屬粉體 201 三者同時混合所製成之複合粉體(比較例 8 和 9)的粉體流動率，仍只有本說明書之實施例 3 和 5 所提供之金屬/陶瓷複合粉體 500 之粉體流動率

的約一半左右。而在本說明書的實施例 3、4 和 5 之中，又以摻雜有重量百分比 1 之表面改質陶瓷粉體 100 的金屬/陶瓷複合粉體 500 具有較佳的粉體流動性。

【0038】 同樣的，在金屬/陶瓷複合粉體 500 中，奈米粒子 402 對每一顆陶瓷顆粒 101 表面的平均表面積覆蓋率也會影響金屬/陶瓷複合粉體 500 的粉體流動率。在本說明書的一實施例中，當奈米粒子 402 對每一顆陶瓷顆粒 101 表面的平均表面積覆蓋率實質為 40%時，金屬/陶瓷複合粉體 500 的粉體流動率實質為 45 秒/50 克。當奈米粒子 402 對每一顆陶瓷顆粒 101 表面的平均表面積覆蓋率實質為 99%時，金屬/陶瓷複合粉體 500 的粉體流動率實質為 35 秒/50 克。顯示，在混合金屬粉體 201 之前，對陶瓷顆粒 101 進行改質處理，可有效改善金屬/陶瓷複合粉體 500 的流動性。

【0039】 根據上述，本說明書的實施例是揭露一種表面改質陶瓷粉體、應用此表面改質陶瓷粉體所製成的複合粉體及其製作方法。表面改質陶瓷粉體係藉由在具有特定粒徑尺寸之陶瓷顆粒的表面至少部分地包覆材質為金屬、金屬氧化物或上述之組合的表面改質材料來增進複合粉體粉體的流動性。

【0040】 在本說明書的一些實施例中，由表面改質陶瓷粉體與金屬粉體混合所製成的金屬/陶瓷複合粉體，具有實質介於 30 秒/50 克至 60 秒/50 克之間的流動性。可於積層製造過程中提供相對均勻的鋪粉層，防止後續所進行的粉末燒結步驟產生厚度不均一的問題，藉以維持積層製造產品的品質。

【0041】 綜上所述，雖然本說明書已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0042】

- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| 100：表面改質陶瓷粉體 | 101：陶瓷顆粒 |
| 101a：陶瓷顆粒的表面 | 102：金屬改質層 |
| 200：金屬/陶瓷複合粉體 | 201：金屬粉體 |
| 201a：金屬顆粒 | |
| 301、302、303、304：條帶 | 400：表面改質陶瓷粉體 |
| 402：奈米粒子 | 500：金屬/陶瓷複合粉體 |
| 501：金屬粉體 | 501a：金屬顆粒 |
| 601、602、603、604、605、606：條帶 | |
| S11：提供由複數個陶瓷顆粒所構成的陶瓷粉體 | |
| S12：進行一表面改質處理，在每一個陶瓷顆粒的表面形成一個金屬改質層 | |
| S41：提供由複數個陶瓷顆粒所構成的陶瓷粉體 | |
| S42：進行一表面改質處理，使複數個奈米粒子吸附於每一個陶瓷顆粒的表面上 | |

公告本**發明摘要**

※ 申請案號：105140857

※ 申請日：105.12.9

※IPC 分類：C04B 41/85
41/88

B33Y 19/00

【發明名稱】(中文/英文)

表面改質陶瓷粉體及其應用/SURFACE-TREATED CERAMIC
POWDER AND APPLICATIONS THEREOF

【中文】

一種表面改質陶瓷粉體，包括：複數個陶瓷顆粒以及至少部分包覆於每一個陶瓷顆粒之表面的表面改質材料。其中，陶瓷顆粒的平均粒徑實質介於 10 微米(μm)至 100 微米之間。表面改質材料係金屬、金屬氧化物或上述之組合。

【英文】

A surface-treated ceramic powder includes a plurality of ceramic particles and a surface-treating material at least partially coated on a surface of each ceramic particle, wherein the ceramic particles have an average particle diameter ranging from 10 μm to 100 μm , and the surface-treating material is made of material, metal oxide or the combination thereof.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1C)圖。

申請專利範圍

1. 一種表面改質陶瓷粉體，包括：

複數個陶瓷顆粒，具有實質介於 10 微米(μm)至 100 微米之間的一平均粒徑；以及

一表面改質材料，至少部分包覆於每一該些陶瓷顆粒的一表面，其中該表面改質材料係選自於由一金屬、一金屬氧化物及上述之組合所組成的一族群。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之表面改質陶瓷粉體，其中該表面改質材料包括一金屬改質層，至少部分地覆蓋於每一該些陶瓷顆粒的該表面。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之表面改質陶瓷粉體，其中該表面改質材料係選自於由鐵(Fe)、鈷(Co)、鈦(Ti)、鉭(Ta)、鈀(Pd)、銀(Ag)、金(Au)以及上述之任意組合所組成的一族群。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之表面改質陶瓷粉體，其中該金屬改質層具有實質介於 10 奈米(nm)至 100 奈米之間的一厚度。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之表面改質陶瓷粉體，其中該金屬改質層對每一該些陶瓷顆粒具有實質介於 40%至 99%之間的一表面積覆蓋率。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之表面改質陶瓷粉體，其中該表面改質材料包括複數個奈米粒子，吸附於至少一該些陶瓷顆粒的該表面；且該些奈米粒子具有實質介於 10 奈米至 100 奈米之間的一平均粒徑。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之表面改質陶瓷粉體，其中構成該些奈米粒子的材料包括一金屬氧化物，該金屬氧化物係二氧化鈦(TiO_2)、氧化鋁(Al_2O_3)、氧化鋯(ZrO)或上述之任意組合。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之表面改質陶瓷粉體，其中該表面改質材料與該些陶瓷顆粒具有實質介於 1% 至 50% 的一重量比。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之表面改質陶瓷粉體，其中每一該些陶瓷顆粒包括一陶瓷材料，且該陶瓷材料係氫氧基磷灰石(hydroxyapatite, HA)、磷酸鈣($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)、生醫玻璃(Bioactive glass, Si-Ca-Na-P-O)、二氧化鈦(TiO_2)、氧化鋯(ZrO_2)、二氧化矽(SiO_2)、氧化鋁(Al_2O_3)或上述材料之任意組合。
10. 一種金屬/陶瓷複合粉體，包括：
如申請專利範圍第 1 至 9 項之一者所述之該表面改質陶瓷

粉體，佔該金屬/陶瓷複合粉體實質介於 1 至 10 之間的一重量百分比；以及

複數個金屬顆粒，佔該金屬/陶瓷複合粉體實質介於 90 至 99 之間的一重量百分比，且該些金屬顆粒具有實質介於 10 微米至 100 微米之間的一平均粒徑。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之金屬/陶瓷複合粉體，其中該些金屬顆粒包括一金屬材料，該金屬材料係選自於鈦、鋁、鐵、鎂以及上述之任意組合。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之金屬/陶瓷複合粉體，具有實質介於 30 秒/50 克至 60 秒/50 克之間的一粉體流動率(powder flow rate)。

13. 一種金屬/陶瓷複合粉體的製作方法，包括：

提供複數個陶瓷顆粒，使其具有實質介於 10 微米至 100 微米之間的一平均粒徑；

進行一表面改質處理，將一表面改質材料至少部分包覆於每一該些陶瓷顆粒的一表面，其中該表面改質材料係選自於由一金屬、一金屬氧化物及上述之組合所組成的一族群；以及

將表面改質處理後之該些陶瓷顆粒與複數個金屬顆粒均勻混合。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之陶瓷粉體的製作方法，其中該表面改質處理包括一金屬沉積製程，形成一金屬改質層至少部分覆蓋於每一該些陶瓷顆粒的該表面。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之陶瓷粉體的製作方法，其中該表面改質處理包括一奈米粒子吸附製程，使複數個奈米粒子吸附於每一該些陶瓷顆粒的該表面上。

公告本**發明摘要**

※ 申請案號：105140857

※ 申請日：105.12.9

※IPC 分類：C04B 41/85
41/88

B33Y 19/00

【發明名稱】(中文/英文)

表面改質陶瓷粉體及其應用/SURFACE-TREATED CERAMIC
POWDER AND APPLICATIONS THEREOF

【中文】

一種表面改質陶瓷粉體，包括：複數個陶瓷顆粒以及至少部分包覆於每一個陶瓷顆粒之表面的表面改質材料。其中，陶瓷顆粒的平均粒徑實質介於 10 微米(μm)至 100 微米之間。表面改質材料係金屬、金屬氧化物或上述之組合。

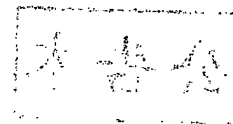
【英文】

A surface-treated ceramic powder includes a plurality of ceramic particles and a surface-treating material at least partially coated on a surface of each ceramic particle, wherein the ceramic particles have an average particle diameter ranging from 10 μm to 100 μm , and the surface-treating material is made of material, metal oxide or the combination thereof.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1C)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：



100：表面改質陶瓷粉體

101：陶瓷顆粒

101a：陶瓷顆粒的表面

102：金屬改質層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。