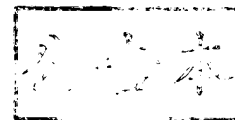


發明專利說明書



(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94132002

※申請日期：94.9.16

※IPC 分類：C04B 38/00, B01D 39/06

一、發明名稱：(中文/英文)

(2006.01)

輕質連續性多孔陶瓷體介質及其製造方法

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

緯燁應用材料有限公司

代表人：(中文/英文) 林火盛

住居所或營業所地址：(中文/英文)

23743 台北縣三峽鎮溪東路 69 號 3 樓

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共1人)

姓 名：林火盛

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質及其製造方法，且特別者，一種具連續性開放多通孔，低密度、低比重、高度透水性，透氣性，較大比表面積之陶瓷體介質，其製造方法與其用途。

【先前技術】

目前市面上濾材種類眾多，大致可分為塑膠球類、石英砂、玻璃環、陶瓷射出環、木炭、竹炭等，但此等濾材功能不一無法滿足高溫過濾材、高溫消音裝置、生技養殖、水質淨化、污水處理、空氣流化床等生物性接觸濾材所需功能和性質要求。例如孔洞為連續性開放多通孔，孔隙不易堵塞，生物膜易脫落，具較大比表面積，低比重，低密度，高度透氣性，透水性等諸項特性優點為一般濾材製造完全無法滿足之特性。

本案發明人有鑑於上述先前產品之缺點，經多年研究，而完成完全具上述諸功能和性質要求之輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質。此外，也可於該輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質中添加奈米銀離子，遠紅外線離子，礦物型負離子，鹼性無機鹽類（製成鹼性離子 $\text{pH} > 8$ 以上），或酸性無機鹽類（製成酸性離子 $\text{pH} < 7$ 以下）之礦物且經高溫燒結固化反應後可提供濾材附加價值及功能。

【發明內容】

本發明的一項目的為提出一種輕質連續性開放多通

孔陶瓷體介質，其特徵為具有高度透水性，透氣性，連續性開放孔隙，低密度，低比重，較大比表面積和良好結構。

本發明的另一項目的為提供一種製造上述輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質之方法。

本發明的又另一項目的為提供一種本發明輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質作為高溫過濾材、高溫消音裝置、生技養殖、水質淨化、污水處理、空氣流化床等生物性接觸濾材之用途。

【實施方式】

為了達到上述諸目的，本發明提供一種新穎輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質及其製法。

於本發明輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質的製造方法中，包括一前段輕質顆粒體製造步驟與一後段輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質步驟如下所述：

前段輕質顆粒體製造步驟

將酸性火山玻璃中之珍珠岩細顆粒，過篩取 0.4 毫米左右顆粒大小，瞬間加熱至 1000℃，於此煅燒過程中，因珍珠岩中含有 3-4%水份，水分子受熱產生分解使體積膨脹促使珍珠岩之體積產生膨脹變化（可比原料體積膨脹 20-30 倍），因而產生均勻細化之空隙，得到輕質體之顆粒。

此步驟可用下述流程予以概述：

珍珠岩原料→粉碎→過篩取 0.4 毫米顆粒→入窯煅燒→冷卻→過篩→半成品輕質顆粒體

後段輕質連開放多通孔陶瓷體介質製造方法步驟

後段輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質製造方法步驟包括：於前段中所得輕質顆粒體中加入無機粘合劑，其於一較佳具體實例中為矽酸鈉，俗稱水玻璃，例如用水玻璃溶液濕潤該輕質顆粒體的內部及表面使該等表面產生粘性。然後加入已混合完成之陶瓷基料，其中包括長石、粘土、助熔劑及無機或有機粘合劑。將所得混合物先以迴轉式混合機混合，使輕質顆粒體表面附著陶瓷基料，再將已混合完成之混合物放入旋轉式滾動機中，滾動包覆造粒，其中係利用水份來調整包覆顆粒體滾動時的均勻性和粘度，並持續加水滾動，來調整顆粒體表面之粘度，直到顆粒體有相互粘接時之粘度，停止水份加入，讓顆粒體一直重覆滾動，而造成顆粒體互相粘著，並靠滾動時之滾動力而分開，促使表面水份多且粘度高之表面基料被表面水份少且粘度低之表面所粘著，而產生不均勻性之附著效果。其後將經滾動包覆完成的顆粒體置於旋轉式乾燥機中，烘乾且藉此調整成型水份和顆粒強度，以利於成型時顆粒體有流動性。之後，進行成型，於一較佳具體實例中係採用粉體加壓成型，接著予以乾燥，並置於瓦斯窯中以氧化焰在 1000°C 以下燒結，於燒結反應中，矽酸鈉因高溫產生玻璃相熔融反應而與珍珠岩膨脹體產生共融之反應現象，促使膨脹之珍珠岩之體積產生熔融反應，體積縮小之變化，而使包覆之顆粒體產生空洞之現象，並因輕質顆粒體滾動包覆時包覆顆粒體之表面有不均勻包覆基料之產生，致使

燒結反應後的顆粒體產生連續性開放多通孔。

此一後段，輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質製造步驟可用下面的流程予以概述：

輕質珍珠岩顆粒體→加入矽酸鈉水溶液（無機粘合劑）→使顆粒體內部及表面產生濕潤現象→迴轉式混合→加入陶瓷基料→旋轉式滾動包覆造粒→加水調整粘度→重覆滾動造粒→加水調整水份至顆粒體相互有粘接現象→重覆滾動造粒→使顆粒體表面相互粘著而產生不均勻之包覆結果→烘乾調整顆粒強度→粉體成型→乾燥→入窯燒成→出窯→成品檢查→包裝。

其中所使用的陶瓷基料為長石、粘土、助熔劑和類似者。

矽酸鈉為低溫助熔劑及常溫無機粘合劑。另外，也可以使用有機粘合劑，其例子為羧甲基纖維素(CMC)、糊精、澱粉類和類似者。

於另一方面中，本發明提供用上面所述方法製成的輕質連續性多通孔陶瓷體介質，其因本發明特殊製法而其具有低密度、多孔性、低導熱性、化學惰性等特性。

於另一方面中，本發明提供上述本發明輕質連續性多通孔陶瓷體介質作為用於高溫過濾材、高溫消音裝置、生技養殖、水質淨化、污水處理、空氣生物流化床等領域中的生物性接觸濾材之用途。

於又另一方面中，依其應用而定，本發明輕質連續性多通孔陶瓷體介質於製造中可加入特殊成分，例如要使輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質功能化，可於基料中加入無機抗菌離子成分，礦物型負離子成分；遠紅外線離子成分；鈣和鎂的碳酸鹽類；鹼性礦物質例如 LiO （氧化鋰）、 Na_2O （氧化鈉）、 K_2O （氧化鉀）、 CaO （氧化鈣）、 MgO （氧化鎂）等以改變該陶瓷體介質為鹼性；或者加入酸性礦物質例如 SiO_2 （矽石粉）以改變該陶瓷體介質為酸性等，而賦予該發泡性輕質多通孔型陶瓷體介質多種功能。

其中無機抗菌離子的主要殺菌成分為 Ag 和活性氧，且其主要功能包括抗細菌和真菌類微生物、與除臭。

礦物型負離子的主要功能為抗菌、除臭、促進血液循環新陳代謝、延長魚類生命週期、增加機體抗菌能力，且陰離子作用於傷口能促進上皮和肉芽生長。負離子在生物學的效能上主要運作機制可分為：

- （一）使氧自由基無毒化：氧自由基的外圍電子比普通情況下者較為少，而負離子的外圍電子則較為多，相互中和使氧自由基獲得缺少的電子達到無毒的效果。
- （二）使體液呈弱鹼性：體內的氫離子愈多，體液的酸性愈強，而負離子可以使血液中的氫離子濃度降低，導致血液成為弱鹼性。
- （三）使水體中的品質得到改善：水體中的病毒、細菌等生物懸浮物大多帶有正電荷，負離子可與之中和達到無電荷之後沉澱過濾以改善水體品質。

添加遠紅外線離子的主要功能包括：

- (1) 促進魚體生理活性
- (2) 改善水分子細分化使生物易於吸放增加浸透力
- (3) 促進新陳代謝活化細胞
- (4) 改善魚體微循環系統：獨立水分子可以自由出入細胞之間，再透過共鳴共振，轉化為熱能，使得皮下深層的溫度微幅增高，加快血流速度，使微絲血管擴張。微絲血管開放愈多，心臟壓力可獲得減低，同時將新陳代謝所產生的廢物排出體外。

添加鈣鎂碳酸鹽類的主要功能包括：

- (1) 低比重，減低過濾系統的承載重量。
 - (2) 具有高度透水透氣性、擴散性、提高硝化過程中的水中溶氧量。
 - (3) 生物膜易於脫落。
 - (4) 提供不同的菌相細菌所需的孔隙條件，減低對硝化菌造成緊迫現象以利菌相發展。
 - (5) 空隙為開放性且為連續貫通性互通氣孔。
 - (6) 材質為親水性，比表面積大，表面承粗糙面，易於形成附著水層，增加水力停留時間(hydraulic retention time, HRT)，增加流動水層與附著水層相接觸時的擴散效果，提升氮氣移動速率。
 - (7) 提高異營性細菌對於有機弱質生物的處理效率。
- 本發明要利用下面的非限制性實施例予以進一步闡

明。

實施例

通用程序：

前段輕質膨脹珍珠岩顆粒體製造步驟：

將酸性火山玻璃岩中之珍珠岩顆粒體 0.4 毫米大小，瞬間加熱至 1000°C 進行煨燒，於此煨燒過程中，因珍珠岩中含有 3-4% 水份，水分子受熱產生體積膨脹，使珍珠岩產生結構變化，體積膨脹 20-30 倍，成為具低密度，低比重，多孔隙之珍珠岩膨脹顆粒，然後過篩取 4-8 目之顆粒體。

後段輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質製造步驟：

於 20 仟克前段步驟中所得輕質膨脹珍珠岩顆粒體中加入 18 仟克矽酸鈉水溶液，使輕質膨脹珍珠岩顆粒體內部及表面產生濕潤粘性，然後加入 110 仟克的長石、粘土或類似之陶瓷基料和 1.6 仟克有機粘合劑如 CMC、糊精、澱粉，且加入 20 仟克水，將所得混合物在迴轉式混合機中混合 10 分鐘。然後將混合完成之顆粒體放置於旋轉式滾動機中滾動包覆，並加水 10 仟克調整顆粒體粘度再重覆滾動，一直到顆粒體表面因粘度不同而使滾動表面產生不均勻性包覆基料現象為止。接著，將包覆滾動所得不均勻的完成顆粒體置於旋轉式乾燥機中以 100°C 乾燥 10 分鐘，採用粉體成型機成型，成型時以不破壞顆粒體完整性為成型原則，並於 100°C 乾燥機乾燥。於乾燥完成後，將乾燥產物放置於瓦斯窯中以氧化焰於 1000°C 下燒結，燒結過程中因矽酸鈉產生熔融之玻璃相而與膨脹珍珠岩產生共融之高溫

反應將膨脹珍珠岩熔融，使膨脹珍珠岩體積變小收縮，而產生孔洞又因原先包覆顆粒表面有不均勻包覆之現象，經高溫燒結而得連續性開放多通孔型結構。

實施例 1

添加無機抗菌銀離子之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質

根據上面所述包括一前段輕質顆粒製造步驟製造成輕質顆粒體，與一後段輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質製造步驟之通用程序製造添加無機抗菌銀離子之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質，其中係在陶瓷基料中添加抗菌離子成分。於本實施例中，該抗菌離子成分為奈米銀粒子且使其在最後產品中的含量為 3-5 重量%。於其他具體實例中可以添加的抗菌離子成分包括 P_2O_5 、Zn 等。

抗菌效能：最低 90%

實施例 2

添加礦物型負離子之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質

根據上面所述包括一前段輕質顆粒製造步驟以製造成發泡性輕質顆粒體，與一後段輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質製造步驟之通用程序製造添加礦物型負離子之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質，其中係在陶瓷基料中添加礦物型負離子成分。

負離子成分： SiO_2 、 Al_2O_3 、CaO、 TiO_2 /ZrO/La/Se

負離子濃度：6500-7500 ea/cc

實施例 3

添加遠紅外線離子之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質

根據上面所述包括一前段輕質顆粒製造步驟製造成發泡性輕質顆粒體，與一後段輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質製造步驟之通用程序製造添加遠紅外線離子之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質，其中係在陶瓷基料中添加遠紅外線離子成分。

化學成分： SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 Na_2O 、 K_2O 等

平均放射率：4-12 微米為 85%以上

實施例 4

添加鈣鎂碳酸鹽類之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質

根據上面所述包括一本前段輕質顆粒製造步驟製造成發泡性輕質顆粒體，與一後段輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質製造步驟之通用程序製造添加鈣鎂碳酸鹽類之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質，其中係在陶瓷基料中添加遠紅外線離子成分。

化學成分： SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 B_2O_3 、 ZnO 、 Li_2O 、 Na_2O 等無機礦物經高溫燒結而得多孔隙表面結構。

綜上所述，使用本發明新穎輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質製造方法可製造出具有大比表面積、低比重、高度透氣性、結構良好之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質，其比重較現有發泡性輕質陶瓷體介質都較為低，甚

至於可使本發明輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質懸浮於液體內，增加本發明輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質的功能之發揮，例如，無機抗菌性，礦物質負離子，遠紅外線功能，鹼性礦物質功能和酸性礦物質功能等，可應用於高溫過濾材、高溫消音裝置、生技養殖、污水處理、空氣生物流化床等領域中作為生物性接觸濾材。因此，本發明具有新穎性、進步性及產業實用性，爰提出專利之申請。

【圖式簡單說明】

無圖式

【主要元件符號說明】

無圖式

五、中文發明摘要：

本發明提供一種輕質連續性多通孔陶瓷體介質及其製造方法。該方法包括一由珍珠岩細顆粒（0.4 毫米左右）瞬間加熱至 1000℃ 進行煨燒成為輕質顆粒之前段製造步驟，和一使輕質顆粒體吸附水玻璃，混合陶瓷基料，滾動包覆造粒，乾燥，成型，於高溫下燒結成為具有大比表面積，低密度，低比重、高度透水性，透氣性，結構良好之輕質連續性多通孔陶瓷體介質之後段製造步驟。

本發明輕質連續性多通孔陶瓷體介質可用於高溫過濾材、高溫消音裝置、生技養殖、水質淨化、污水處理、空氣生物流化床等生物性接觸濾材。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第()圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無圖式

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍：

1. 一種輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質之製造方法，其包括：

一前段輕質膨脹珍珠岩顆粒體製造步驟：

將酸性火山玻璃岩中之珍珠岩顆粒體(0.4 毫米大小)瞬間加熱至 1000°C 進行煨燒，於此煨燒過程中，因珍珠岩中含有 3-4%水份，水分子受熱產生體積膨脹，使珍珠岩產生結構變化，體積膨脹 20-30 倍，而得具低密度，低比重，多孔細之珍珠岩膨脹顆粒，並過篩取 4-8 目之顆粒體；

一後段輕質連續性開放多通孔陶瓷體介質製造步驟：

於前段步驟中所得輕質膨脹珍珠岩顆粒體中加入矽酸鈉水溶液，使輕質膨脹珍珠岩顆粒體內部及表面產生濕潤粘性，然後加入陶瓷基料和有機粘合劑，並加入水，將所得混合物在迴轉式混合機中混合 10 分鐘，再將混合完成的顆粒體放置於旋轉式滾動機中滾動包覆，並加水調整顆粒體粘度且重覆滾動，一直到顆粒體表面因粘度不同而產生滾動表面產生不均勻性包覆基料現象為止；接著將包覆滾動不均勻的完成顆粒體置於旋轉式乾燥機中以 100°C 乾燥 10 分鐘，然後採用粉體成型機成型，成型時以不破壞顆粒體完整性為成型原則，並於 100°C 乾燥機乾燥成型物，且於乾燥完成後，將產物放置於瓦斯窯中以氧化焰 1000°C 下燒結，燒結過程中因矽酸鈉產生熔融之玻璃相與膨脹珍珠岩產生

共融之高溫反應，而將膨脹珍珠岩熔融，使膨脹珍珠岩體積變小收縮，而產生孔洞，又因原先包覆顆粒表面有不均勻包覆之現象，經高溫燒結而得連續性開放多通孔型結構。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該助熔劑為矽酸鈉，俗稱水玻璃。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該輕質顆粒體經瞬間加熱而產生膨脹之膨脹珍珠岩，俗稱珍珠石、或真珠石和類似者。
4. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該陶瓷基料為助熔劑、長石、粘土和類似者。
5. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該有機黏合劑為 CMC、糊精、澱粉類和類似者。
6. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括在燒結反應中，矽酸鈉因高溫產生玻璃相熔反應而與珍珠岩膨脹體產生共融之反應現象，促使膨脹之珍珠岩之體積產生熔融現象，體積縮小之變化，而使包覆之顆粒體產生空洞之現象。
7. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括在該陶瓷基料中添加鈣鎂碳酸鹽類。
8. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括在該陶瓷基料中添加無機抗菌離子成分。
9. 根據申請專利範圍第 8 項之方法，其中該無機抗菌離子成分為銀， P_2O_5 、和 Zn。

10. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括在該陶瓷基料中添加礦物型負離子成分。
11. 根據申請專利範圍第 10 項之方法，其中該礦物型負離子成分為 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、和 $\text{TiO}_2/\text{ZrO}/\text{La}/\text{Se}$ 。
12. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括在該陶瓷基料中添加遠紅外線離子成分。
13. 根據申請專利範圍第 12 項之方法，其中該遠紅外線離子成分為 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 Na_2O 、和 K_2O 。
14. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括在該陶瓷基料中添加鹼性礦物質成分。
15. 根據申請專利範圍第 14 項之方法，其中該鹼性礦物質成分為 LiO （氧化鋰）、 Na_2O （氧化鈉）、 K_2O （氧化鉀）、 CaO （氧化鈣）、和 MgO （氧化鎂）。
16. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括在該陶瓷基料中添加酸性礦物質成分。
17. 根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中該酸性礦物質成分為 SiO_2 。
18. 一種使用申請專利範圍第 1 項之方法所製成的輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質，其特徵在於其具有大比表面積， <1 之低比重、高度透氣性、貫通的孔隙和良好的結構。
19. 根據申請專利範圍第 18 項之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質，其特徵為其內部為空心體，並為連續性開放孔洞。

20. 一種使用申請專利範圍第 7-17 項中任一項之方法所製成的輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質。
21. 一種申請專利範圍第 18 或 19 項之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質在高溫過濾材、高溫消音裝置、生技養殖、污水處理、和空氣生物流化床中作為生物接觸濾材之用途。
22. 一種申請專利範圍第 20 項之輕質連續性開放多通孔型陶瓷體介質在生技養殖、污水處理、和空氣生物流化床中作為生物性接觸濾材之用途。