



- (21)申請案號：100125183 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 15 日
- (51)Int. Cl. : **C02F1/28 (2006.01)** **C02F1/50 (2006.01)**
 C02F1/58 (2006.01) **C02F1/62 (2006.01)**
 C02F9/08 (2006.01) **B01D39/20 (2006.01)**
 C02F101/12 (2006.01) **C02F101/30 (2006.01)**
- (30)優先權：2010/07/15 瑞典 1050805-9
- (71)申請人：好根那公司 (瑞典) HOGANAS AB (PUBL) (SE)
 瑞典
- (72)發明人：葛瑞 艾維那許 GORE, AVINASH (IN) ; 胡波 HU, BO (CA) ; 路克 席德尼 LUK,
 SYDNEY (US)
- (74)代理人：陳長文
- (56)參考文獻：
 TW 593694
- 審查人員：吳容銘
- 申請專利範圍項數：44 項 圖式數：4 共 0 頁

(54)名稱

用於流體純化之鐵銅組合物

IRON COPPER COMPOSITIONS FOR FLUID PURIFICATION

(57)摘要

本發明係關於一種過濾介質，其製造方法，該過濾介質之用途及藉由該過濾介質通過物理障壁、化學方法或生物方法來同時減少流體中多種污染物含量的方法，其中該過濾介質係由下列組成或包括下列之至少一者：含有大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)，鐵銅粉末合金(B)，及含銅之鐵基多孔可滲透複合物(C)。

The present invention concerns a filtering medium, a method for the production thereof, the use of said filtering medium and a method for reducing the content of multiple contaminants simultaneously in fluids by means of said filtering medium through a physical barrier, a chemical process or biological process, wherein said filtering medium consists of or comprises at least one of the following: a mixture (A) containing a major part of an iron-based powder and a minor part of a copper based powder, an iron-copper powder alloy (B), and an iron-based porous and permeable composite containing copper (C).

(無元件符號說明)

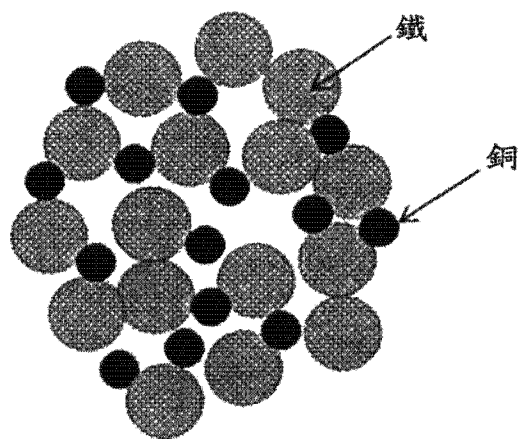


圖 2

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：100125183

※申請日：100.7.15

※IPC 分類：

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/50 (2006.01)

C02F 1/58 (2006.01)

C02F 1/62 (2006.01)

C02F 9/08 (2006.01)

B01D 39/00 (2006.01)

C02F 101/21 (2006.01)

C02F 101/60 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於流體純化之鐵銅組合物

IRON COPPER COMPOSITIONS FOR FLUID PURIFICATION

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種過濾介質，其製造方法，該過濾介質之用途及藉由該過濾介質通過物理障壁、化學方法或生物方法來同時減少流體中多種污染物含量的方法，其中該過濾介質係由下列組成或包括下列之至少一者：含有大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)，鐵銅粉末合金(B)，及含銅之鐵基多孔可滲透複合物(C)。

三、英文發明摘要：

The present invention concerns a filtering medium, a method for the production thereof, the use of said filtering medium and a method for reducing the content of multiple contaminants simultaneously in fluids by means of said filtering medium through a physical barrier, a chemical process or biological process, wherein said filtering medium consists of or comprises at least one of the following: a mixture (A) containing a major part of an iron-based powder and a minor part of a copper based powder, an iron-copper powder alloy (B), and an iron-based porous and permeable composite containing copper (C).

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：

(無元件符號說明)

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】

本發明係關於一種過濾介質，其製造方法，該過濾器之應用及藉由該過濾介質之物理障壁、化學方法及/或生物方法之手段減少流體中多種污染物含量的方法。

【先前技術】

各種水資源中有毒無機/有機物質在水進入飲用水系統之前或釋放到接收器之前必須減小到法規水平以下。

硝酸根(NO_3^-)係於農業活動發生頻繁區域之地下水中的普遍所見之無機污染物。硝酸根通常來自於肥料，這些肥料用於農業及園藝中以對植物及灌木提供營養。

其餘可產生自此類活動之污染物係磷酸根(PO_4^{3-})及微量殺蟲劑例如草脫淨。肥料累積係一問題，係因它們能穿過土壤污染地面水系統之故。淺水槽及深水槽二者都會受影響。

有毒金屬諸如砷(As)、鉻(Cr)(其中其氧化態+6(Cr^{VI})被認為最有害)、鉛(Pb)、汞(Hg)、鎘(Cd)、硒(Se)等，其餘物質如氯化烴及其他有機物質(有時以總有機碳(TOC)測得)係產自於自然起源或工業或農業活動。

可存在於水中之其餘類型污染物係微生物，例如細菌。

殺死細菌之習知方法係採用氯化方法，其中含氯化學物質添加入水中用於消毒。氯為高效消毒劑，然而此方法缺點之一係水中殘留氯化化合物，例如 ClO^- 離子，其能引起健康問題。

為了在飲用水中達到可接受之污染物標準，當前採用了數種方法。

逆滲透係以滲透作用方法為基礎。此涉及使水自膜之一邊選擇性移動至另一邊。該技術亦係相當耗能。

離子交換過程通過珠狀球形樹脂材料(離子交換樹脂)滲出水。水中離子與定位在珠子上的其它離子進行交換。微生物可能黏著在樹脂上，為微生物之快速生長及後繼產熱提供培養基。此技術具有低起始資本投資但高長期操作成本。

以上方法之一通常應用於一個目標，或在有些情況中兩種污染物都存在於水中。此意指數種技術通常需要一個緊接一個，以一個鏈式過程應用。為了提高效率，節約成本，希望僅以單一步從幾種污染物中純化水。然而，現今在商場中很少能購得可高效同時從多種污染物中純化水之產品。

美國專利公開案第2007/0241063A1號描述一種以含有鐵、碳及氧之鐵粉末粒子處理受揮發有機化合物污染水之方法。

美國5534154描述一種處理受污染水之程序，該程序藉由將含污染物水以溶液形式通過一含有吸附物質粒子與金屬離子物理混合之處理材料的可滲透體。此專利中提及之鐵金屬粒子係一般以固體粒子形式存在的鐵填充料。此程序要求負的Eh電壓，其因此需要排除氧。

美國6827757描述一種具有0.05-10 μm 之極小平均粒度之

磁鐵礦鐵為主之複合物。

EP 1273371A2描述一種適用於矯治所選介質之鐵粉末，其藉由在含鐵粉末粒子及無機化合物之介質中將鹵代烴脫鹵的方式矯治。該無機化合物應具有低電阻率，且較佳選自由Ca、Ti、V及Cr組成之群。該無機化合物應存在於各粒子至少部分表面上。

WO 2008/129551揭示一種液體過濾介質，其包含含碳物質、水不溶性金屬氧化物或氫氧化物，及至少一種殼聚糖，以及揭示一種離子交換器。

美國4642192揭示一種藉由將水通過一金屬粒子床、黃銅之減少無機氯濃度之方法。此方法對於減少硝酸鹽未顯示明顯效果。

美國6303039揭示一種包括至少兩種殺生物劑金屬及一種螯合劑之調配物，其中該調配物在一個月或更長的時期內溶解。

WO 03/076341描述一種控制水中細菌生長之系統，其包括在污染容器內之抗微生物處理介質，該處理介質包括一或多種過渡金屬及過渡金屬氧化物。

【發明內容】

先前已知含銅粉末可殺死細菌但是對減少硝酸鹽卻鮮有效果。先前亦已知含鐵粉末僅可減少微量硝酸鹽及氯。

本發明之發明人現意外地發現使用特定類型之鐵粉末，可減少大量氯。

再者，藉由採用銅及鐵粉末形式的組合物，可獲得相乘

效果，其顯示意外地提高了減少硝酸鹽之能力。因此此種組合可同時顯著減少細菌、氯及硝酸鹽之量。藉由選擇鐵粉末類型使該組合最佳化、決定銅量及製備含銅之鐵基過濾介質之方法，可達成該相乘效果。

可依據本發明除去之氯可呈含氯無機化合物形式，諸如次氯酸根(ClO^-)、亞氯酸根(ClO_2^-)、二氧化氯(ClO_2)、氯酸根(ClO_3^-)或過氯酸根(ClO_4^-)。依據本發明之過濾介質亦可用於減少其他污染物，諸如亞硝酸鹽、重金屬(例如As、Pb、Hg)、有毒有機及無機化合物，其它微生物或其組合。

本發明係關於一種過濾介質，其中該過濾介質包括呈選自下述至少一種形式的銅及鐵：

- 混合物(A)，其含有大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末，
- 鐵-銅粉末合金(B)，及
- 含銅之鐵基多孔可滲透複合物(C)。

本發明亦係關於藉由該過濾介質，透過物理障壁、化學方法及/或生物方法而減少流體中污染物含量之方法，該方法包括以下步驟：

a)提供過濾介質，該過濾介質包括呈選自下述至少一種形式之鐵及銅：

- 混合物(A)，其含有大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末，
- 鐵-銅合金(B)，及
- 含銅的鐵基多孔可滲透複合物(C)；

b)使一種或多種受污染流體與過濾介質接觸以減少該一或多種流體中污染物含量，

c)視情況從該已減少污染物含量的一或多種流體中移除過濾介質。

進而，本發明係關於一種製造過濾介質之方法，該過濾介質包含呈選自下述至少一種形式的鐵與銅：

-混合物(A)，其含有大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末，

-鐵-銅合金(B)，及

-含銅的鐵基多孔可滲透複合物(C)；

其中

混合物(A)藉由將經霧化、 H_2 還原或CO還原鐵粉末與基本純銅粉末粒子及銅合金粉末粒子之至少一種混合而得，

鐵-銅合金(B)係下列方法而獲得：直接使與銅預合金化之熔融鐵霧化或使鐵基粉末粒子與銅粉末粒子擴散合金化；或使含銅粉末粒子擴散黏合至鐵基粉末；或使鐵基粉末粒子與銅粉末粒子機械合金化，

該含銅之鐵基多孔可滲透複合物(C)可藉由將含大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)、或鐵-銅粉末合金(B)經過壓縮及/或熱處理及視情況整型後獲得。

依據本發明之過濾介質可使用作為流體中之過濾介質，較佳含水流體，更佳地下水、河水、工業廢水、生活廢水及/或表層水，用於減少流體中之污染物含量(該污染物係選自以下組成之群：無機含氯化物、硝酸鹽、亞硝酸

鹽、重金屬、有毒無機物質、有毒有機化合物、微生物及/或其組合)。如果本發明之欲處理流體已採用無機含氯化合物處理來殺死細菌，則有些細菌在此氯處理中可能存活。在該情況下，使用本發明之過濾介質可殺死存在流體中的殘留細菌。此過濾介質亦可在該氯處理後除去存在於流體中的無機氯化合物。

【實施方式】

混合物(A)

在本發明之一實施例中，用於處理受污染流體之過濾介質係由混合物(A)組成或包括混合物(A)，其含有大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末。此混合物其特徵為含有佔該混合物重量之2至20重量%的銅。

所需銅量取決於所用鐵粉類型。當採用霧化鐵粉時，銅在混合物中的量應為2-20重量%。如果在混合物中採用氫還原鐵粉末，銅量應為2-10重量%，且如果採用CO還原鐵粉末，則銅量應為混合物重量之10-20重量%。

除了以上所提鐵粉類型以外，鐵填充料或等效之粉末亦受關注。

混合物(A)一般藉由將鐵基粉末粒子與銅基粉末粒子在混合器中混合，直至銅粒子均勻分散在整個混合器而製造。此混合可在普通混合器中(例如Z型葉片混合器、錐形混合器、帶狀混合器或高速混和器)進行0.5分鐘至8小時的時間，較佳1分鐘至5小時或30分鐘至3小時。

所用之鐵基粉末粒子可直接源自熔融鐵霧化(例，熔融

鐵之氣體霧化及水霧化)，鐵氧化物之化學還原(例如鐵氧化物之CO還原或H₂還原)。該類製造製程係現今工業中最普遍之粉末製造路徑，然而，依據本發明之鐵基粉末粒子可源於其他提供與以上所提製程類似粒子的製造製程。

一般而言，霧化粉末粒子含有較藉化學還原所得粒子之較少孔隙率。粒子形態及大小亦取決於製造製程而變化。由於此等差異，霧化粒子經常具有比化學還原粒子更高之表觀密度，例如表觀密度高於2.5 g/cm³或高於2.8 g/cm³以上。

由H₂還原所得鐵基粉末通常具有低表觀密度，例如低於2.0 g/cm³或低於1.8 g/cm³。

由CO還原所得鐵基粉末通常具有介於以上所提到二數值者間的表觀密度，例如介於1.8 g/cm³與2.8 g/cm³之間，或介於2.0 g/cm³與2.5 g/cm³之間。

類似方式中，關於比表面積(BET)亦有差異。霧化粉末具有低表面積，例如小於0.1 m²/g，CO還原粉末一般表面積介於0.1至0.18 m²/g之間，及H₂還原粉末一般表面積高於0.18 m²/g。

粉末粒子形態、密度、孔隙率、表面積等方面之差異將影響本發明之過濾介質性能，且在本應用中藉載述製造路徑(為簡明起見)說明。然而，重要的是，粒子性質將影響過濾介質性質而非製造路徑。因此，提供與以上所提之彼等性質相似之鐵基粉末粒子的任意其他技術應被認為包含在本申請案之實施例中。

在一實施例中採用多孔鐵基粒子，例如使用化學還原鐵粉末粒子。在與含銅粒子混合期間，當含銅粒子有足夠小之粒子直徑，此等粒子被迫入鐵基粒子孔內，且鎖於結構中。

其它類型粒子，例如活化碳、活化氧化鋁及沸石，亦可在混合之前加入。此等粒子須足夠小以使它們可被迫入鐵基粒子孔內，且鎖於結構中，而賦予該產物增強之減少污染物性質。該其它類型粒子添加量應為混合物重量之0.01-10重量%，較佳0.05-8重量%，更佳0.10-5重量%。

鐵基粒子可具有介於10 mm至1 μm 之平均粒度，較佳介於5 mm至20 μm ，且最佳介於2 mm至45 μm ，但是不限於此等粒子。

平均粒度意指50重量%之粒子具有少於該平均粒度之粒度且50重量%之粒子具有高於該平均粒度之粒度。平均粒度可依據SS-EN 24497之標準過篩分析或依據SS-EN 13320-1藉由雷射繞射測定。

在一較佳實施例中，鐵基粉末粒子具有大於90鐵%之鐵(Fe)含量，較佳大於95鐵%，最多2重量%之該粒子大於850 μm 且最多12重量%之該粒子小於45 μm 。

含銅粉末粒子較佳選自由基本純銅及銅合金(例如Fe-Cu、Cu-Sn、Cu-Zn、Cu-Al、Cu-Si、Cu-Ni)及其等類似物組成之群。較佳銅合金係Fe-Cu。

含銅粉末粒子可具有平均粒度介於10 mm至1 μm ，較佳介於5 mm至20 μm ，且最佳介於2 mm至45 μm ，但是不限

於此等粒子。

在一實施例中，鐵含量大於90重量%(較佳大於95重量%)之鐵基粉末係與Fe-Cu合金混合，其中該Fe-Cu合金由已擴散黏合或擴散合金化至鐵粒子中之銅粒子組成，且該Fe-Cu合金含5-25重量%銅。

在本發明之一實施例中，過濾介質包括混合物(A)，其中該混合物包括：

1) 霧化鐵粉末，其具有平均粒度介於10 mm至1 μ m，且具有鐵粉末重量之至少90重量%之Fe含量，及至少一種基本純銅粉末粒子與銅合金粉末粒子，且其中該混合物(A)含有介於2至20重量%之Cu；

2) H₂-還原鐵粉末，其具有平均粒度介於10 mm至1 μ m，且具有鐵粉末重量之至少90重量%之Fe含量，及至少一種基本純銅粉末粒子及銅合金粉末粒子，且其中該混合物(A)含有介於2至10重量%之Cu；或

3) CO還原鐵粉末，其具有平均粒度介於10 mm至1 μ m，且具有鐵粉末重量之至少90重量%之Fe含量，及至少一種基本純銅粉末粒子及銅合金粉末粒子，且其中該混合物(A)含有介於10至20重量%之Cu。

較佳地，所述銅合金粉末粒子含有Fe-Cu粉末粒子，更佳，其係由Fe-Cu粉末粒子所組成。

鐵銅粉末合金(B)

在本發明之一實施例中，該過濾介質由鐵-銅粉末合金組成或包括鐵-銅粉末合金。

依據本發明之鐵-銅粉末合金可具有之粒度範圍介於10 mm至1 μm 之間，較佳介於5 mm至20 μm 之間且最佳介於2 mm至45 μm ，但是不限於此等粒度。

在一實施例中，該鐵-銅合金直接源自熔融鐵霧化，即熔融鐵及可選添加物之氣體霧化與水霧化。銅在此例中預合金化至熔融鐵中。

或者，銅可經由擴散合金、固態擴散而預合金化至鐵基粒子中。該鐵基粒子可直接源自熔融鐵之霧化，即熔融鐵之氣體霧化與水霧化，或源自鐵氧化物之化學還原，例如CO還原或H₂還原。兩種情況下，即，銅與熔融鐵預合金化且銅經由擴散合金化而預合金化，銅將存在於鐵基粒子基質中，因此形成鐵-銅合金。在此實施例中合金中銅的量係2-20重量%。使用於擴散合金製程之銅粒子可源自純銅、銅合金(諸如Fe-Cu、Cu-Sn、Cu-Zn、Cu-Al、Cu-Si、Cu-Ni)、銅氧化物、銅鹽、及/或類似物。

另一實施例中，該鐵-銅合金可藉擴散黏合製得，該例中銅粒子藉擴散至鐵基粒子表面而黏合。此實施例中此合金中之銅量為2-20重量%。該鐵基粒子可直接源自熔融鐵之霧化，即熔融鐵之氣體霧化與水霧化，或源自鐵氧化物之化學還原，例如CO還原或H₂還原。在此擴散黏合製程中使用之銅粒子可源自純銅、銅合金(諸如Fe-Cu、Cu-Sn、Cu-Zn、Cu-Al、Cu-Si、Cu-Ni)、銅氧化物、銅鹽、及/或類似物。

在本文中，術語「擴散黏合」意指銅粒子藉由熱擴散僅

黏合至鐵基粒子的表面，而術語「擴散合金化」意指銅粒子部分或完全合金化至鐵粒子中。擴散合金化需要更高爐溫。

在另一實施例中，該鐵-銅合金可藉由使銅粒子與鐵粒子機械合金化而製造。

機械合金係一種固態粉末加工技術，涉及在高能粉碎機中之重複冷焊、斷裂、及粉末粒子再焊接。該鐵基粒子可直接源自熔融鐵之霧化，即熔融鐵之氣體霧化與水霧化，或源自鐵氧化物之化學還原，例如CO還原或H₂還原。此例中之銅含量係2-10重量%。在機械黏合製程中使用之銅粒子可源自純銅及/或銅合金諸如Fe-Cu、Cu-Sn、Cu-Zn、Cu-Al、Cu-Si、Cu-Ni及/或其類似物。較佳銅合金係Fe-Cu。

含銅的鐵基多孔及可滲透複合物(C)

在本發明之一實施例中，用於處理受污染流體的過濾介質係由含銅的鐵基多孔及可滲透複合物組成或包括其。

藉由使鐵-銅合金(B)或含鐵基粉末-銅之混合物(A)經受一般粉末冶金技術，可將該複合物製造成各種形態，例如切片、薄片、塊狀或丸粒。

本文所揭示之用詞「可滲透」係意指複合物或鐵基粉末基體經構造成可被尤其是液體或氣體滲透或穿透。

本文所揭示之措詞「多孔」係意指複合物或鐵粉末或基體經構造成可使氣體或液體穿過孔或間隙。

因此，依據本發明之含銅之鐵基多孔及可滲透複合物

(C)可包括位於複合物之孔及腔內之含銅粒子。

依據本發明之過濾介質較佳包括含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)。當然，所揭示混合物(A)及/或合金(B)之較佳實施例構成該複合物(C)係最佳。例如，依據本發明之過濾介質亦可包含先前所揭示物質之不同組合：(1)含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)及含大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)；(2)含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)及鐵-銅合金(B)；或(3)含大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)、鐵-銅合金(B)及含銅的鐵基多孔及可滲透複合物(C)三者的組合。

可滲透多孔複合物之製備

可使鐵基粉末混合物(A)或鐵-銅合金(B)經受壓製及/或熱處理，視需要接著整型來生產含銅之鐵基多孔及可滲透複合物。因此，可藉由(1)壓製及視情況之整型，(2)壓製、熱處理及視情況整型，或(3)熱處理及視情況整型，來獲得含銅的鐵基多孔及可滲透複合物(C)。較佳地，壓製係該複合物(C)製造過程的一部分。

壓製通常係在壓力低於1000 MPa下進行，較佳低於600 MPa(例如10-1000 MPa、20-800 MPa或20-600 MPa)，以獲得大約或小於 7.0 g/cm^3 之壓實密度來形成所需形狀，例如塊狀、粒狀或丸劑狀。該壓實密度較佳係介於 $2.5-7.0 \text{ g/cm}^3$ 之間，較佳介於 $4-6 \text{ g/cm}^3$ 之間，視所用鐵基粉末之類型而定。該壓製較佳具有單軸壓實動作。

熱處理通常包含溫度低於 1200°C 、低於 1000°C 、或低於

800°C，視所用物質(A)或(B)之類型而定，且係在還原性或惰性氛圍中。熱處理溫度通常高於300°C，較佳高於400°C。受關注之溫度間隔尤其是300-1200°C、400-1200°C、300-1000°C、400-1000°C、300-800°C、400-800°C、300-700°C、400-700°C、300-600°C、400-600°C、300-500°C及400-500°C。熱處理溫度總是低於含銅粉末物質之熔點。

整型或溫和研磨一般係在熱處理及/或壓製後進行，且可於任何適宜設備中進行，從而獲得粒度介於10 mm及10 μm之間，較佳介於5 mm及20 μm之間且最佳介於2 mm及45 μm之間。

在一實施例中，依據本發明之過濾介質含有含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)，其含有經歷實及視需要經熱處理之鐵基粉末及銅基粉末之混合物，且其中該複合物(C)具有11至68%，較佳23-50%之孔隙率；2.5-7.0，較佳4-6 g/cm³之密度及介於10 mm至10 μm之間，較佳介於5 mm至20 μm之間，最佳介於2 mm至45 μm之間之粒度。

在另一實施例中，包括複合物(C)之過濾介質包含霧化鐵粉末、或氫氣還原鐵粉末、或CO還原鐵粉末，其中該鐵粉末具有至少90重量%，較佳至少95重量%之鐵含量。若該複合物(C)含有霧化鐵粉末，則複合物(C)中銅含量較佳係2-20重量%。若該複合物(C)含有氫氣還原鐵粉末，則複合物(C)中銅含量較佳係2-10重量%。若複合物(C)含有CO還原鐵粉末，則複合物(C)中銅含量較佳係10-20重量%。

依據本發明之製造含有鐵基多孔及可滲透複合物(C)的過濾介質之一較佳方法包括以下步驟：

-提供呈選自以下組成之群形態之鐵及銅；

混合物(A)，含有霧化鐵粉末及2-20重量%之銅含量，

混合物(A)，含有氫氣還原鐵粉末及2-10重量%之銅含量，

混合物(A)，含有CO還原鐵粉末及10-20重量%之銅含量，或

鐵銅粉末合金(B)，包含2-20重量%銅，

-在10-1000 MPa壓實壓力下將該含鐵及銅之粉末混合物(A)或合金(B)壓製成密度 $2.5-7 \text{ g/cm}^3$ 的壓實體，

-視需要在介於 $300-1200^\circ\text{C}$ 之溫度熱處理該壓實體，

-視需要將該壓實體或該經壓實與熱處理體整型或粉碎成粒度介於 $1 \mu\text{m}$ 至 10 mm 。

過濾介質之應用

本發明亦係關於過濾介質用於同時從多種污染物中處理受污染流體之用途，其中使流體通過或接觸該過濾介質。受污染流體較佳係液態。該流體可為含水流體，較佳地下水、河水、工業廢水、生活廢水及/或表層水。該流體可在依據本發明之淨化處理後作為飲用水使用。該污染物可選自以下組成之群：含氯無機組合物、硝酸鹽、亞硝酸鹽、重金屬(諸如As、Pb、Hg、Cd、Se、Cr及六價Cr)，其它有毒無機物質，有毒有機化合物及/或微生物(例如細菌)；及其等組合。

減少流體中多種污染物含量之方法

本發明亦係關於減少流體中多種污染物含量的方法，其包括以下步驟：獲得如以上所描述之含銅的鐵基粉末混合物(A)或鐵銅合金(B)，或可滲透多孔複合物(C)；及使一或多種受污染流體通過或接觸過濾介質，該過濾介質由該合金組成或包括該合金，或該混合物或該複合物；因而同時減少多種污染物含量。

該過濾介質可置於容器中，連接至欲處理流體之供應系統。

此容器可串聯或並聯放置，且連接至其他含有用於減少流體中有害物質含量之其它已知物質之容器。

該過濾介質亦可添加到待淨化之水中，且在某一時間過後，移走過濾介質或傾倒掉水，在此過後，可使用該純化水。

依據本發明之過濾介質較佳具有以 BET(Brunauer, Emmett及 Teller, 1938)標準測量之比表面積介於 0.05 至 50 m^2/g ，大於 0.2 m^2/g ，大於 0.5 及大於 1 m^2/g 。

依據本發明，當將某種類型銅粉末粒子與某種類型鐵粉末粒子組合，該過濾介質可獲得意外高的相乘效果。此相乘效果藉由顯著高效地移除多種污染物而證實，尤其移除細菌、氯及硝酸鹽。

依據本發明之同時減少流體中多種污染物之方法的另外益處係，與例如習知離子交換之方法相反，此方法不產有害廢棄物。

取決於應用，即，待處理流體的類型及污染物類型而定，可選擇不同鐵基粉末及不同含銅粉末以獲得最佳效率。

依據本發明之過濾介質應具有滲透性，以孔隙率表示，在11至68%之範圍，較佳23-50%，而不考慮實施例。

本發明之一實施例係將本發明之過濾介質應用到飲用水處理，廢水(城市及工業)處理及/或土壤矯治。

產生之副產物，即，用過的包括鐵銅合金或含銅鐵基粉末混合物或多孔複合物之過濾介質可用於其它工業，例如作為鋼鐵工業之原材料。

在一實施例中，用於同時減少流體中多種污染物含量之過濾介質包括混合物(A)，其含有大部分鐵基粒子及小部分銅基粒子，其中該混合物由下列組成：

- 霧化鐵粉末，其具有介於40 μm 至150 μm 大小之平均粒度及佔鐵粉末重量之至少90重量%之Fe含量。
- 至少一種基本純銅粉末粒子、Fe-Cu粉末粒子及Cu合金粉末粒子，其量足以確保組合物含有佔組合物之2至20重量%銅。

在另一實施例中，用於同時減少流體中多種污染物含量之過濾介質包括混合物(A)，其含有大部分鐵基粒子及小部分銅基粒子，其中該混合物由下列組成：

- H_2 還原鐵粉末，其具有介於45 μm 至850 μm 大小之平均粒度，及佔鐵粉末重量之至少90重量%之Fe含量。
- 至少一種基本純銅粉末粒子、Fe-Cu粉末粒子及Cu合

金粉末粒子，其量足以確保組合物含有佔組合物之2至10重量%銅。

在又另一實施例中，用於同時減少流體中多種污染物含量之過濾介質包括混合物(A)，其含有大部分鐵基粒子及小部分銅基粒子，其中該混合物由下列組成：

- CO還原鐵粉末，其具有介於40 μm 至150 μm 大小之平均粒度，及佔鐵粉末重量之至少90重量%之Fe含量。
- 至少一種基本純銅粉末粒子、Fe-Cu粉末粒子及Cu合金粉末粒子，其量足以確保組合物含有佔組合物之10至20重量%銅。

在又另一實施例中，用於同時減少流體中多種污染物含量之過濾介質包括鐵-銅粉末合金(B)，其中該合金由鐵及2至20重量%銅組成。

在又另一實施例中，用於同時減少流體中多種污染物含量之過濾介質包括含銅鐵基多孔可滲透複合物(C)，其使用以上所述至少一種該混合物(A)或合金(B)製備。

實例

下列實例中使用表1之各種粉末物質，並顯示其性質。

物質 粉末樣品	類型	ID	% Cu	% Fe	AD, g/cm ³	SSA, m ² /kg	粒度分佈
純鐵	H還原	A	0	>96	1.22	225	80%>100 μm
	CO還原	B	0	>97	2.45	100	80%<100 μm
	霧化	C	0	>98	2.95	50	80%<100 μm
源自銅氧化物	還原	D	84	0.2	2.89	160	100%<45 μm
純銅	霧化	E	100	0.2	2.89	80	100%<100 μm
	電解	F	100	0.12	1.68	100	100%<100 μm

合金銅	銅	G	90	0.14	2.48	70	100%<100 μm
	黃銅	H	90	0.15	3.12	80	100%<100 μm

表 1. 實例中所用含鐵及銅粉末之性質

表觀密度 (AD) :

粉末不攪拌處於鬆散態時之密度。藉由由漏斗及量杯組成的 Hall 流量計測量密度，於該處粉末通過漏斗流入杯中。(ASTM B212 與 ASTM B417)

粒度分佈 (PSD) :

粒度分佈數據以截留在一系列不斷減小尺寸(增加網目)的各篩的粉末重量百分比表示。(ASTM B214)

比表面積 (SSA) :

每單位重量粉末之外部粉末面積藉由氣體吸附測量 (BET 方法)。

% Fe 及 % Cu :

粉末中鐵及銅元素的含量。用感應耦合電漿質譜分析 (ICP-MS 方法) 測量。

檢測方法

下列實例中使用以下用於評估減少水中污染物能力之分析及檢測方法。

細菌檢(大腸桿菌)檢測 :

100 g 粉末介質添加到 250 ml 含有標準大腸桿菌細菌的水中，搖動混合 10 分鐘。在粉末介質沈澱後，採取 100 ml 經處理水用於細菌存在/不存在測驗。一小包試藥 (IDEXX 實驗室) 添加至在無菌、無螢光容器中之水樣品中，搖動混

合後，在35°C培養24 h。將6 W、365 nm紫外光置於5英寸樣品中在24小時讀取結果。若為黃色，測試結果為陰性(無細菌存在)。若觀察到藍色螢光，證實有大腸桿菌存在(美國國立環境方法索引68585-22-2)。

氯減少：

100 g粉末介質添加到250 ml含有約5 mg/L ClO^- (藉由添加含有約6%次氯酸鈉的漂白劑所得)水中。該介質輕輕攪動10分鐘與水混合。原料水及經處理水中氯量採用分光光度計(Hach DR5000)測量，計算氯減少百分比。

硝酸鹽減少：

100 g粉末介質添加到250 ml含有約16 mg/L-N硝酸鹽(Martinsberg, PA, USA)之地下水中。此介質與水混合輕輕攪拌5小時。原料水及經處理水中硝酸鹽的量採用分光光度計(Hach DR5000)測量，計算硝酸鹽減少百分比。

多種污染物減少效率(MCRE)：

為了比較所檢測之過濾介質效率，依據下式計算指數：

$$\text{MCRE} = (\text{細菌減少}\% + \text{氯減少}\% + \text{硝酸鹽減少}\%) / 3$$

其中細菌減少%係0或100。MCRE用於定量此多種污染物同時減少之效率，且以%表示，因此100係效率之最高標準。

此數值純粹用於比較目的，由於實務上，除去一種污染物可能比另一種更為重要。

實例1(比較)

作為參考實例，依據表2之粉末樣品個別檢測其等減少

細菌、氯與硝酸鹽之能力。此檢測依據先前所描述之檢測方法進行。表2顯示所用粉末樣品及其檢測結果。

表 2

粉末樣品	類型	ID	Cu	細菌殺死率	氯減少率	硝酸鹽減少率	MCRE
			%	%	%	%	%
純鐵	H-還原	A	0	0	98	6	35
	CO還原	B	0	0	100	14	38
	霧化	C	0	0	68	11	26
純銅&合金銅	還原	D	100	100	89	4	64
	霧化	E	100	100	87	3	63
	電解	F	100	100	47	1	49
	青銅	G	90	100	83	1	61
	黃銅	H	90	100	100	2	67

上表顯示鐵粉末(對比於銅粉末)無法殺死細菌。意外的是其顯示此等鐵粉末可以如銅之同樣標準減少氯。鐵粉末可較銅粉末更大程度減少硝酸鹽，但仍在較低水平。

實例 2

製備大部分鐵基粉末與小部分銅基粉末之混合物。作為參考實例採用純還原及純霧化粉末。對此混合物評估其關於細菌、氯及硝酸鹽的除去效率。除去效率如MCRE計算。依據以下檢測方法評估此混合物。

表 3

類別	樣品	ID	Cu	細菌殺死率	氯減少率	硝酸鹽減少率	MCRE
			%	%	%	%	%
純銅 (比較)	H還原	A	0	0	98	6	35

純銅 (比較)	CO還原	B	0	0	100	14	38
純銅 (比較)	霧化	C	0	0	68	11	26
含銅 (比較)	CO還原，混合	BE1	5	0	90	43	44
含銅 (本發明)	CO還原，混合	BE2	10	100	89	43	77
含銅 (本發明)	CO還原，混合	BE3	20	100	96	35	77
含銅 (比較)	CO還原，混合	BE4	25	100	83	24	69
含銅 (比較)	H還原，混合	AE1	1	0	97	29	42
含銅 (本發明)	H還原，混合	AE2	2	100	95	66	87
含銅 (本發明)	H還原，混合	AE3	8	100	88	74	87
含銅 (比較)	H還原，混合	AE4	12	0	84	68	51
含銅 (比較)	霧化，混合	CE1	1	0	69	50	40
含銅 (本發明)	霧化，混合	CE2	2	100	73	58	77
含銅 (本發明)	霧化，混合	CE3	5	100	66	55	74
含銅 (本發明)	霧化，混合	CE4	10	100	58	56	71
含銅 (本發明)	霧化，混合	CE5	20	100	72	54	75
含銅 (比較)	霧化，混合	CE6	30	100	70	36	69

上表顯示純鐵粉末本身無法殺死細菌，且對減少硝酸鹽亦無明顯作用。當銅混合到純鐵粉末中，觀察到對於減少氯及硝酸鹽令人意外之相乘效果。

當使用CO還原鐵粉末，銅含量須在5重量%以上以達到滿意之殺菌效果，可接受之硝酸鹽及氯化物減少。依據本發明之所有混合物顯示MCRE值高於70%。

對於霧化粉末及銅之組合，銅含量超過20重量%並不認為具成本效應，係由於性能未得以改善之故；低於2重量%含量可負面影響殺菌效果。因此，較佳範圍係粉末混合物重量之2-20重量% Cu。同樣結論適用於CO還原粉末，但下限係高於5重量%，例如10-20重量% Cu。

關於H還原粉末，發現最佳銅含量係2-10重量%，如表3結果所示。

實例3

使用本發明之含有鐵-銅粉末合金之過濾介質。作為參考實例，使用純還原及純霧化粉末。對此混合物評估其關於依據此檢測方法除去細菌、氯及硝酸鹽之效率。除去效率如MCRE計算。此合金藉由通過擴散黏合方法將銅黏合至鐵而製備。

表 4

類別	樣品	ID	Cu	細菌 殺死率	氯減 少率	硝酸鹽 減少率	MCRE
			%	%	%	%	%
純銅 (比較)	H還原	A	0	0	98	6	35
純銅 (比較)	CO還原	B	0	0	100	14	38
含銅 (比較)	霧化	C	0	0	68	11	26

含銅 (比較)	H還原，擴散 黏合	AD1	1	0	66	28	31
含銅 (本發明)	H還原，擴散 黏合	AD2	2	100	54	61	72
含銅 (本發明)	H還原，擴散 黏合	AD3	10	100	42	48	63
含銅 (比較)	H還原，擴散 黏合	AD4	15	0	44	32	25
含銅 (本發明)	CO還原，擴 散黏合	BD1	10	100	80	65	82
含銅 (比較)	CO還原，擴 散黏合	BD2	25	100	32	70	67
含銅 (發明)	霧化，擴散結合	CD1	10	100	76	62	79

上表顯示純鐵粉末本身無法殺死細菌且對減少硝酸鹽無明顯效果。當使用鐵-銅粉末合金，觀察到對於減少氯及硝酸鹽令人意外之相乘效果，因此依據本發明之過濾介質可同時減少細菌、氯及硝酸鹽。依據本發明之所有合金顯示高於60%之MCRE值。

對於霧化粉末及銅之組合，銅含量超過20重量%並不認為具成本效應係由於性能未得以改善之故；低於2重量%含量可負面影響殺菌效果。因此，較佳範圍係合金重量之2-20重量% Cu。

關於CO還原粉末，發現最佳銅含量係10-20重量% Cu。

關於H還原粉末，發現最佳銅含量係如結果所示之2-10重量%。

實例4

製備本發明之含鐵-銅粉末合金之過濾介質。作為參考

實例採用純還原及純霧化粉末。對此混合物評估其關於依據此檢測方法除去細菌、氯及硝酸鹽的效率。除去效率如MCRE計算。

藉由經由擴散合金化或經由在霧化之前添加銅至熔融物中將銅預合金化至鐵而製備此合金。

表 5

類別	樣品	ID	Cu %	細菌 殺死率 %	氯減 少率 %	硝酸鹽 減少率 %	MCRE %
純鐵 (比較)	H還原	A	0	0	98	6	35
純鐵 (比較)	CO還原	B	0	0	100	14	38
純鐵 (比較)	霧化	C	0	100	68	11	40
含銅 (比較)	H還原，擴散 合金	AE5	1.5	0	85	56	47
含銅 (本發明)	H還原，擴散 合金	AE6	5	100	93	86	93
含銅 (本發明)	H還原，擴散 合金	AE7	10	100	100	87	96
含銅 (本發明)	CO還原，擴 散合金	BD3	10	100	100	68	89
含銅 (本發明)	霧化，擴散合金	CE7	5	100	92	69	87
含銅 (本發明)	霧化，擴散合金	CE8	10	100	95	63	86
含銅 (本發明)	霧化，熔融物 中預合金	CE9	20	100	70	63	78
含銅 (比較)	霧化，熔融物 中預合金	CE10	25	100	57	48	68

上表顯示純鐵粉末本身無法殺死細菌且對減少硝酸鹽無

明顯效果。當使用鐵-銅粉末合金，觀察到對於減少氯及硝酸鹽令人意外之相乘效果，因此依據本發明之此過濾介質可同時減少細菌、氯及硝酸鹽。依據本發明之所有合金顯示高於70%之MCRE值。

對於霧化粉末及銅的組合，銅含量超過20重量%並不認為具成本效應係由於性能未得以改善之故；低於2重量%含量可負面影響殺菌效果。因此，較佳範圍係合金重量之2-20重量% Cu。

關於CO還原粉末，發現最佳銅含量係10-20重量% Cu。

關於H還原粉末，發現最佳銅含量係如結果所示之2-10重量%。

實例5

藉由機械合金化純鐵基粉末粒子與銅粉末來製備本發明之過濾介質。採用純霧化鐵粉末作為參考。

表6

類別	樣品	ID	Cu	細菌 殺死率	氯化物 減少率	硝酸鹽 減少率	MCRE
			%	%	%	%	%
純銅 (比較)	霧化	C	0	0	68	11	26
含銅 (本發明)	霧化，機械 合金	CE11	5	100	93	65	86
含銅 (比較)	霧化，機械 合金	CE12	11	0	87	55	47

表6顯示與純鐵粉末相反，機械合金鐵-銅粉末可減少硝酸鹽，殺死細菌及提高氯減少效率。表6中亦可發現在機械合金時最佳銅含量係合金重量之2-10重量%。

實例 6

採用來自 Martinsberg, PA, USA 之天然水, 地下水樣品。該樣品加入大腸桿菌細菌, 砷及氯 (5 mg/L ClO^- , 藉由添加含約 6% 之次氯酸鈉漂白劑所得)。表 7 顯示地下水樣品性質。

此測試藉由將水泵入如圖 1 顯示具有測試材料之管柱中來進行。空床接觸時間 (EBCT) 係 30 分鐘。在某一時間間隔後分析流出水與相關污染物。在 0 小時污染物含量等於其在未處理水 (流出液) 中含量。採用 100 g 由 H 還原鐵粉末與 10 重量 % 銅擴散合金化所組成之過濾介質。

表 8 顯示在不同時間間隔後通過圓柱之水中不同污染物濃度。

表 7

硝酸鹽 [mg/l] (以 N 表示)	18.7
pH	7.27
鹼度 [mg/l]	158
酸度 [mg/l]	<1.0
總硬度 [mg/l]	340
導電率 [mS/cm]	3250

表 8

小時	硝酸鹽		砷		氯		大腸桿菌細菌	
	(N) mg/l	減少 %	mg/l	減少%	(Cl_2) mg/l	減少%	有+, 無-	減少%
0	18.7	0	1.2222	0	4.51	0	+	0
3	5.65	60.2	0.0097	99.2	0.0	100	-	100
6	3.06	78.5	0.0026	99.8	0.01	99.9	-	100
9	2.2	84.5	0.0018	99.9	0.01	99.9	-	100

12	1.02	92.8	0.0010	99.9	0	100	-	100
24	1.35	90.5	0.0009	99.9	0.01	99.9	-	100
28	1.56	89.0	0.0008	99.9	0.01	99.9	-	100
32	1.11	92.2	0.0016	99.9	0.01	99.9	-	100
48	1.06	92.5	0.0012	99.9	0.0	100	-	100

由表8可知，本發明之過濾介質有效地移除水中多種污染物。在此例中係指砷、氯、硝酸鹽及大腸桿菌細菌。

實例7

此實例顯示如何測量此可滲透多孔複合物所要求之最大與最小孔隙率。測試適用於製造本發明可滲透多孔複合物之鐵粉末。此檢測設備及配置說明於圖4。

依據表1鐵粉末、H還原鐵粉末與依據表1之10重量%銅粉末、霧化銅粉末混合。此混合物被壓製成直徑25 mm及高20 mm之具有不同密度的複合物圓柱體。該密度依據SS EN ISO 2738測量。

欲檢測之複合物置於圓柱體中，且水以不同壓力被迫通過。在施加壓力5分鐘後以毫升水計測量滲透過此檢測物質之水量。

依據標準檢測方法測量金屬粉末及粉末冶金產物之孔隙率(MPIF 2007版)，尤其MPIF Standard no.57用於決定油含量及燒結粉末冶煉產物之互連孔隙率。藉由決定不含油檢測樣品質量(質量A)，滿浸漬檢測樣品(質量B)，油浸漬樣品及浸入水中樣品擔持物質量(質量C)，水中檢測樣品擔持物質量(質量E)，油密度(ρ_0)及在浸漬溫度下水密度(ρ_w)來決定互連孔隙率。此互連孔隙率從下式以容積%計算：

$$\text{互連孔隙率 } (P) = \left[\frac{B - A}{(B - C + E) * \rho_0} * 100 \right] \rho_w$$

其中：

ρ_0 = 接收油密度，g/cm³

ρ_w = 在浸漬溫度下水密度，g/cm³

A = 不含油樣品於空氣中質量，g

B = 浸漬油樣品質量，g

C = 油浸漬樣品及浸入水中樣品擔持物質量，g

D = 浸入水中檢測樣品擔持物質量，g

下表顯示可滲透多孔複合物之孔隙率須大於約11%。此由檢測1-8證實。當孔隙率10.7%，在任何施加壓力下，水無法通過複合物(檢測1)。當孔隙率11.5%，水在5 psi或0.03 MPa之最小壓力下通過複合物(檢測2)。具有更高孔隙率之複合物可提供更高水滲透率(檢測3-8)。依據本發明複合物之最大孔隙率係約68%。當孔隙率大於68%，含銅之鐵粉末混合物無法聚集形成某種形狀複合物。當孔隙率介於23%至50%，複合物可獲良好複合物強度及優良滲透性。

因此，為了製備可滲透多孔複合物，本發明複合物所需的孔隙率為11%至68%，較佳為23%至50%。

表 9

檢測	1	2	3	4	5	6	7	8	9
密度g/cm ³	7.12	7.05	6.98	6.57	6.15	5.53	3.96	2.55	2.45
孔隙率%vol	10.7	11.5	12.4	17.6	22.8	30.6	50.3	68	69.2
熱處理	否	否	否	否	否	否	否	是	是
複合物強度	優	優	優	良	良	良	良	差	不合理
壓力， psi/Mpa	ml水5 min後	ml水5 min後	ml水5 min後	ml水5 min後	ml水5 min後	ml水5 min後	ml水5 min後	ml水5 min後	ml水5 min後
0/0	0	0	0	0	0	2	76	>100	NA
5/0.034	0	1	1	2	5	12	>100	>100	NA
10/0.069	0	2	3	5	13	55	>100	>100	NA
20/0.138	0	3	6	8	34	>100	>100	>100	NA
滲透性	不可 滲透	良	良	良	優	優	優	優	NA

【圖式簡單說明】

圖1顯示用於評估依據本發明之過濾介質性能的柱形示意圖。

圖2顯示依據本發明之滲透及多孔複合物粒子之示意圖，其中銅略黏合在鐵粒子上以形成高孔隙率之複合物粒子。

圖3顯示Fe-Cu擴散黏合複合物之示意圖，其中熔融態的銅擴散入鐵基體以形成密集粒子，滿足結構組分應用要求。

圖4顯示實例7之檢測設備及設定。

七、申請專利範圍：

1. 一種用於減少流體中污染物含量之過濾介質，其中該過濾介質包括呈選自下述至少一種形態之鐵及銅：
含有大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)，
鐵-銅粉末合金(B)，及
含銅的鐵基多孔及可滲透複合物(C)。
2. 如請求項1之過濾介質，其中該混合物(A)含有霧化鐵粉末、或氫還原鐵粉末、或CO還原鐵粉末，且該鐵粉末具有介於1 μm 至10 mm間之平均粒度，及最少90重量%之Fe含量。
3. 如請求項2之過濾介質，其中該混合物(A)之鐵粉末具有介於20 μm 至5 mm間之平均粒度。
4. 如請求項2之過濾介質，其中該混合物(A)之鐵粉末具有最少95重量%之Fe含量。
5. 如請求項1至4中任一項之過濾介質，其中該混合物(A)含有2至20重量% Cu。
6. 如請求項1至4中任一項之過濾介質，其中該混合物(A)之銅基粉末係選自基本上純銅粉末粒子及Cu合金粉末粒子之至少一者。
7. 如請求項6之過濾介質，其中該Cu合金粉末粒子可選自由Fe-Cu、Cu-Sn、Cu-Zn、Cu-Al、Cu-Si及Cu-Ni組成之群。
8. 如請求項7之過濾介質，其中該Cu合金粉末粒子包含Fe-

Cu 粉末粒子。

9. 如請求項8之過濾介質，其中該Cu合金粉末粒子係Fe-Cu粉末粒子。
10. 如請求項1至4中任一項之過濾介質，其中該混合物(A)包含霧化鐵粉末，其平均粒度介於40至150 μm 之間及具有鐵粉末之至少90重量%之Fe含量，及混合物(A)中銅含量為2-20重量%。
11. 如請求項1至4中任一項之過濾介質，其中該混合物(A)含有氫還原鐵且混合物(A)中銅含量為2-10重量%。
12. 如請求項1至4中任一項之過濾介質，其中該混合物(A)含有氫還原鐵粉末，其平均粒度介於45至850 μm 之間及具有鐵粉末之至少90重量%之Fe含量，及混合物(A)中銅含量為2-10重量%。
13. 如請求項1至4中任一項之過濾介質，其中該混合物(A)含有CO還原鐵且混合物(A)中銅含量為10-20重量%。
14. 如請求項1至4中任一項之過濾介質，其中該混合物(A)含有CO還原鐵粉末，其平均粒度介於40至150 μm 之間及具有鐵粉末之至少90重量%之Fe含量，及混合物(A)中銅含量為10-20重量%。
15. 如請求項1至4中任一項之過濾介質，其中該霧化鐵粉末為水霧化粉末。
16. 如請求項1之過濾介質，其中該鐵-銅粉末合金(B)具有介於1 μm 至10 mm之間之平均粒度。
17. 如請求項16之過濾介質，其中該鐵-銅粉末合金(B)具有

介於 20 μm 至 5 mm 之間之平均粒度。

18. 如請求項 1 或 16 之過濾介質，其中該鐵-銅粉末合金(B)含有存在於鐵基粒子基質中佔合金重量之 2-20% 之銅，且其可藉由直接霧化與銅預合金化之熔融鐵或擴散合金化鐵基粉末粒子與銅粉末粒子而獲得。
19. 如請求項 1 或 16 之過濾介質，其中該鐵-銅粉末合金(B)含有合金重量之 2-20% 之銅且可藉由擴散黏合含銅粉末粒子至鐵基粉末而獲得。
20. 如請求項 1 或 16 之過濾介質，其中該鐵-銅粉末合金(B)含有合金重量之 2-10% 之銅且可藉由機械合金化鐵基粉末粒子與銅粉末粒子而獲得。
21. 如請求項 1 之過濾介質，其中該含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)係藉由使含大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)經歷壓製及/或熱處理而獲得。
22. 如請求項 21 之過濾介質，其中該含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)係藉由使含大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)經歷壓製及/或熱處理及接著整型而獲得。
23. 如請求項 1 之過濾介質，其中該含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)係藉由使鐵-銅粉末合金(B)經歷壓製及/或熱處理而獲得。
24. 如請求項 23 之過濾介質，其中該含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)係藉由使鐵-銅粉末合金(B)經歷壓製及/或熱處理及接著整型而獲得。

25. 如請求項1至4、16、21及23中任一項之過濾介質，其中該過濾介質具有11至68%之孔隙率。
26. 如請求項25之過濾介質，其中該過濾介質具有23-50%之孔隙率。
27. 一種減少流體中污染物含量之方法，其包括以下步驟：
 - a) 提供如請求項1至25中任一項之過濾介質，及
 - b) 使一或多種受污染流體與該過濾介質接觸，以減少該一或多種流體中之污染物含量。
28. 如請求項27之方法，其進一步包含從該已減少污染物含量之一或多種流體中移除該過濾介質。
29. 如請求項27之方法，其中在步驟b)中，使一或多種受污染流體通過該過濾介質。
30. 如請求項27或29之方法，其中該流體係受含氯無機化合物、硝酸鹽、亞硝酸鹽、重金屬或微生物中之至少一者污染。
31. 如請求項30之方法，其中該流體係受含氯化合物、硝酸鹽、亞硝酸鹽、重金屬或微生物中之至少兩者污染。
32. 如請求項27或29之方法，其中該含氯無機化合物係選自由次氯酸鹽(ClO^-)、亞氯酸鹽(ClO_2^-)、二氧化氯(ClO_2)、氯酸鹽(ClO_3^-)及過氯酸鹽(ClO_4^-)組成之群。
33. 如請求項30之方法，其中該等微生物為細菌。
34. 一種製造過濾介質之方法，該過濾介質包含呈選自下述至少一種形態之鐵及銅：

含有大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物

(A) ,

鐵-銅合金(B) , 及

含銅的鐵基多孔及可滲透複合物(C) ;

其中

該混合物(A)係藉由將霧化、H₂還原或CO還原鐵粉末與基本上純銅粉末粒子及銅合金粉末粒子中之至少一者混合而獲得 ,

該鐵銅合金(B)係藉由直接霧化與銅預合金化之熔融鐵或擴散合金化鐵基粉末粒子與銅粉末粒子 ; 或藉由擴散黏合含銅粉末粒子至鐵基粉末 ; 或機械合金化鐵基粉末粒子與銅粉末粒子而獲得 , 且

該含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)係藉由使含大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)或鐵-銅粉末合金(B)經歷壓製及/或熱處理而獲得。

35. 如請求項34之製造過濾介質之方法 , 其中該含銅之鐵基多孔及可滲透複合物(C)係藉由使含大部分鐵基粉末及小部分銅基粉末之混合物(A)或鐵-銅粉末合金(B)經歷壓製及/或熱處理及接著整型而獲得。

36. 如請求項34之製造過濾介質之方法 , 含有鐵基多孔及可滲透複合物(C)係包括以下步驟 :

提供呈選自由以下組成之群之形態之鐵與銅 ;

含霧化鐵粉末及2-20重量%銅含量之混合物(A) ,

含氫還原鐵粉末及2-10重量%銅含量之混合物(A) ,

含CO還原鐵粉末及10-20重量%銅含量之混合物

(A)，或

含2-20重量%銅之鐵-銅粉末合金(B)，

在10-1000 MPa之壓製壓力下將該含鐵及銅之粉末混合物(A)或合金(B)壓製成具有密度介於2.5-7 g/cm³之間的壓實體。

37. 如請求項36之製造過濾介質之方法，其進一步包含在介於300-1200°C之間之溫度下熱處理該壓實體。
38. 如請求項36之製造過濾介質之方法，其進一步包含將該壓實體或該經壓實及熱處理體整型或研磨至粒度介於10 μm至10 mm之間。
39. 如請求項36之製造過濾介質之方法，其中所使用之該壓製壓力係20-600 MPa。
40. 如請求項36之製造過濾介質之方法，其中該壓實體具有介於4-6 g/cm³間之密度。
41. 如請求項36之製造過濾介質之方法，其中該熱處理係在介於400-1200°C之間之溫度下進行。
42. 如請求項41之製造過濾介質之方法，其中該熱處理係在介於400-1000°C之間之溫度下進行。
43. 如請求項36之製造過濾介質之方法，其中該整型或研磨獲得介於20 μm至5 mm之間之粒度。
44. 如請求項43之製造過濾介質之方法，其中該整型或研磨獲得介於45 μm至2 mm之間之粒度。

八、圖式：

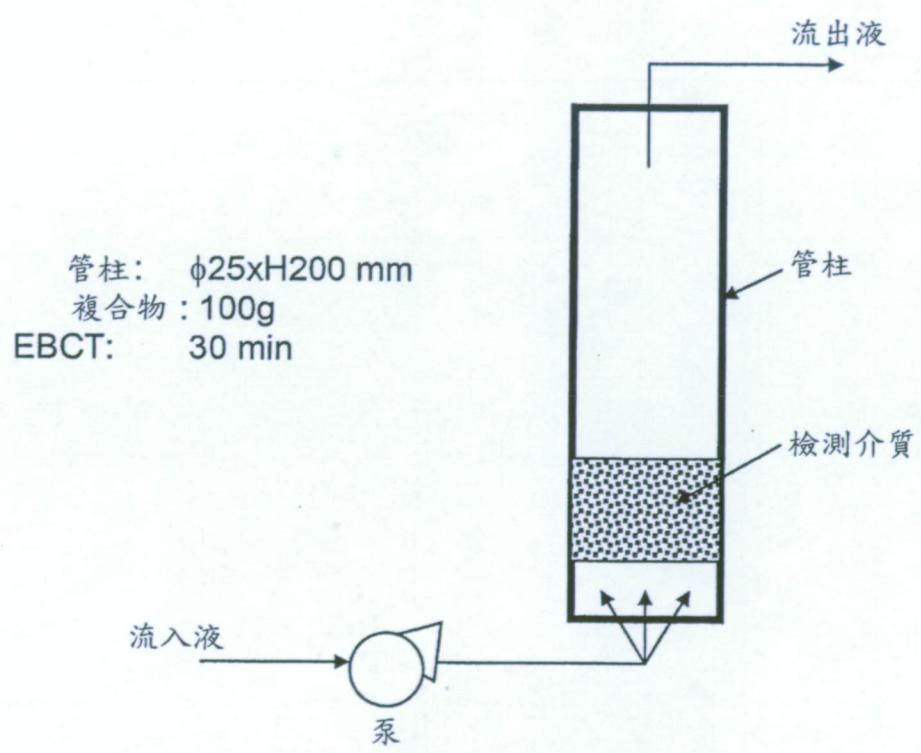


圖 1

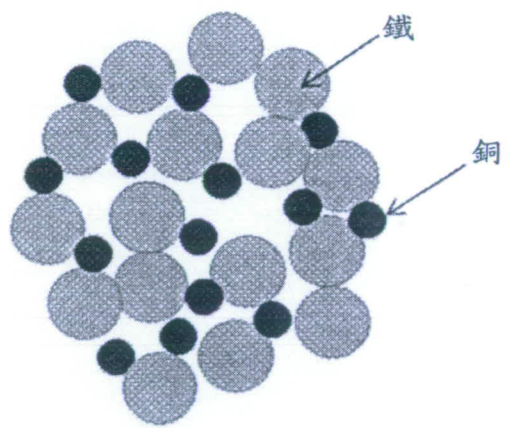


圖 2

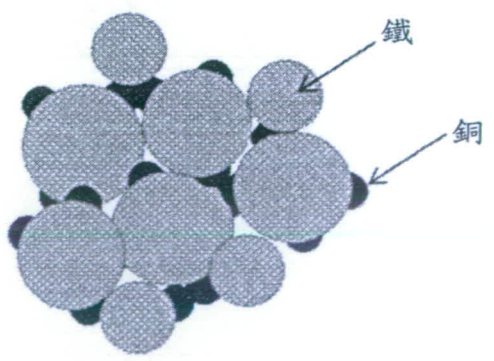


圖 3

管柱: $\phi 25 \times H 200 \text{ mm}$
複合物: $\phi 25 \times H 20 \text{ mm}$
水: 100 ml
氣壓: 0~20 psi
(0~0.138 MPa)

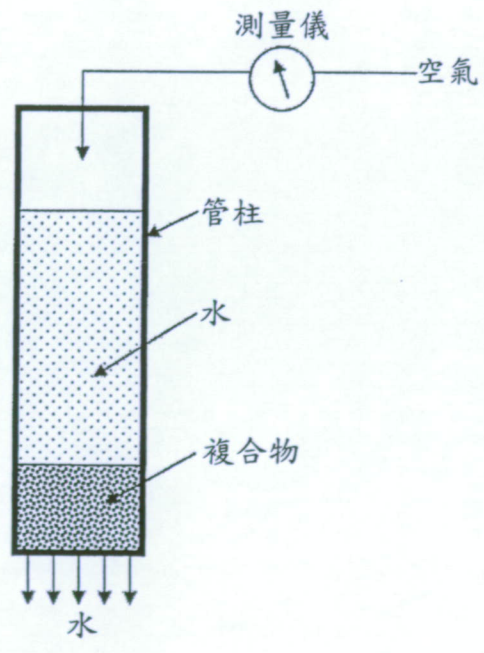


圖 4