公告本

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：93119886

※ 申請日期：93、6、30、　　※IPC 分類：B21C 37/00，C22F 1/18

壹、發明名稱：（中文/英文）

生成金屬纖維之方法

METHOD FOR PRODUCING METAL FIBERS

貳、申 請 人：（共1人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美商艾帝產業公司

ATI Properties, Inc.

代表人：（中文/英文）　派翠克維卡若　Viccaro, Patrick J.

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國奧瑞岡阿爾巴尼東北老賽蘭路1600號

1600 NE Old Salem Road, P.O. Box 460, Albany, Oregon 97321, USA

國　籍：（中文/英文）　美國　USA

參、發明人：（共3人）

姓　名：（中文/英文）

菲利普歐拉瑞

O'Larey, Philip M.

住居所地址：（中文/英文）

美國奧瑞岡阿爾巴尼安馬提拉路西南1088號

1088 Umatilla Court S.W., Albany, OR 97321, USA

國　籍：（中文/英文）　美國　USA

2.姓　名：(中文/英文)　　ID ：

約翰海達

Hebda, John J.

住居所地址：(中文/英文)

美國奧瑞岡阿爾巴尼派翠西北巷1480號

1480 N.W. Patrick Lane, Albany, Oregon 97321, USA

國　籍：(中文/英文)　美國　USA

3.姓　名：(中文/英文)　　ID ：

朗諾葛拉翰

Graham, Ronald A.

住居所地址：(中文/英文)

美國奧瑞岡賽蘭南七路3765號

3765 7th Court South, Salem, Oregon 97302, USA

國　籍：(中文/英文)　美國　USA

4.姓　名：(中文/英文)　　ID ：

住居所地址：(中文/英文)

國　籍：(中文/英文)

5.姓　名：(中文/英文)　　ID ：

住居所地址：(中文/英文)

國　籍：(中文/英文)

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利☑ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2003年07月02日；10/612,232
2.
3.
4.
5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.
2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明技術領域及工業適用性】

本發明有關一種用於生成金屬纖維之方法。更明確言之，本發明有關一種用於生成可使用於電容器、過濾介質、觸媒承體或其他高表面積或耐腐蝕應用中之金屬纖維。

【發明背景說明】

金屬纖維具有寬廣之工業應用範圍。明確言之，凡在高溫及腐蝕性環境中保留其性質之金屬纖維可應用於電容器、過濾介質、及觸媒承體結構中。

對於現代電子工業用小型電容之需求已然遞增。包含鉭之電容器曾小規模生產且能在高溫及腐蝕性環境中維持其電容。事實上，目前鉭之最大商業使用係在電解電容器內。鉭粉金屬陽極係兼用於固體及濕式電解電容器內，而鉭箔可用以生產箔片電容器。

鉭可藉由將鉭粉壓成粉壓坯，繼而將該粉壓坯燒結以形成多孔、高表面積之丸粒。然後可在電解質內電鍍該丸粒以於鉭之表面上形成連續介電氧化物膜。各孔隙可填以電解質並附接銅線以形成電容器。

用於電容器內之鉭粉曾以各種方法生成。在一方法中，鉭粉係由K_2TaF_2之鈉還原程序生成。然後可經由熔化程序將鈉還原作用之鉭生成物進一步純化。此方法所生成之鉭粉可續予壓榨並燒結成桿形或直接以電容器級鉭粉出售。藉由改變鈉還原程序之程序參數譬如時間、溫度、鈉進料率、及稀釋劑，可製造不同粒徑之粉末。目前可用之寬廣範圍鈉還原鉭粉包含5000μF. V/g至大於25,000μF. V

/g之單位電容。

此外，鉭粉曾以加氫化物、軋碎且經脫氣之電子束熔融鑄錠生成。電子束熔融鉭粉較之鈉還原粉末具有較高之純度及較佳之介電性質，但以此等粉末所生成電容器之單位電容典型上較低。

細鉭絲亦曾藉由將一閥用金屬與一第二延性金屬結合形成小坯之程序予以製備。該小坯係以習用手法譬如擠製或引伸予以加工。該工作將絲直徑減至0.2 至0.5 微米直徑之範圍。該延性金屬續藉礦酸浸濾予以移除，而留下完整之閥用金屬絲。此程序較其他生成鉭粉之方法昂貴，故而未曾在商業上廣泛使用。

此外，所述程序曾變更以包括用一或更多將形成連續金屬鞘之金屬層將一大致類似上述小坯之小坯圍繞之額外步驟。該金屬鞘係藉該延性金屬與絲陣列分離。然後以習用手法減小該小坯之尺寸，較佳爲藉熱擠製或線引伸至各絲直徑小於5 微米而該鞘厚度爲100 微米或以下之位點。然後將此複合體切成適合電容器製作之長度。其次，作用以分離各閥用金屬組件之延性金屬於是藉由浸濾於礦酸中予移離各部位。

將鉭粉球磨之進一步加工可用以增加鉭之電容。球磨可將實質球形之粒子轉變成小片。小片之利益歸因於其較原始鉭粉高之表面積對體積比。高表面積對體積比對以小片製備之陽極造成較大之體積效率。鉭粉以球磨法及其他機械程序之變更具有實際上之缺點，包括增高之製造成本

及成品收量減少。

鈮粉亦可用於小型電容器。鈮粉可藉加氫化物、軋碎且後續去氣化物由鑄錠生成。去氫化物之鈮粉粒子結構類似鉭粉。

鉭及鈮於純態具延性並對碳、氮、氧、及氫具有插入可溶性。鉭及鈮可於高溫溶解充份量之氧以破壞正常操作溫度時之延性。對於某些應用而言，溶氧非所宜。因此，典型上避免高溫製作此等金屬纖維。

因此，存在對於金屬纖維經濟生成方法之需求。更明確言之，存在對於用於電容器、過濾媒介與觸媒承體、以及其他應用上之包含鉭或鈮之金屬纖維經濟方法之需求。

【本發明綜述】

該生成金屬纖維之方法包括將至少一纖維金屬與一基地金屬之混合物熔化，將該混合物冷卻，及形成一包含至少一纖維相及一基地相之總體基地，以及將該基地相之至少一實質部份移離該纖維相。此外，該方法可包括使該總體基地變形。

在某些具體形式中，該纖維金屬可爲鈮、鈮合金、鉭及鉭合金中之至少一種，而該基地相可爲銅及銅合金中之至少一種。該實質部份之基地相在某些具體形式中可藉由該基地相之溶解於合宜礦酸譬如但不限於硝酸、硫酸、氫氯酸及磷酸中予以移除。

閱讀者在考慮以下本發明詳述時將認知本發明之前述細節與優點以及其他。閱讀者在製作及／或使用本發明之

金屬纖維時亦可理解本發明之此等額外細節與優點。

【簡要圖說】

本發明之特色及優點可參考附圖予更佳了解，其中：

圖1爲本發明方法之一包含將一包括C-103及銅之混合物熔化之具體形式所製備總體基地之橫斷面放大200倍顯微照片，該顯微照片顯示該基地相中樹枝狀之纖維相；

圖2爲圖1總體基地之橫斷面放大500倍顯微照片，該顯微照片顯示該基地相中樹枝狀之纖維相；

圖3爲經由將一包括C-103及銅之混合物熔化及將總體基地機械加工成片料所製備總體基地之橫斷面放大500倍顯微照片，該顯微照片顯示使該總體基地變形對該基地相中樹枝狀纖維相之效應；

圖4A及圖4B爲圖3總體基地之橫斷面放大1000倍顯微照片，該等顯微照片顯示使該總體基地變形對該基地相中樹枝狀纖維相之效應；

圖5A、5B、5C、5D、5E、5F、5G、及5H爲本發明方法之包含將一包括鈮及銅之混合物熔成一總體基地及將該基地相移離該總體相之具體形式所製備一些形狀之纖維由掃描電子顯微鏡(SEM)所得顯微照片。

圖6A、6B、6C、及6D爲本發明方法之包含將一包括鈮及銅之混合物熔成一總體基地及將該基地相移離該總體相之具體形式所製備一些形狀之纖維使用二次電子成像(SEI)之放大1000倍顯微照片；

圖7A爲本發明方法之一包含將一包括C-103及銅之混

合物熔成一總體基地及在經過輥軋變形後將該基地相移離該總體相之具體形式所製備一些形狀之纖維使用二次電子成像（SEI）之放大1000倍顯微照片；

圖7B、7C、7D及7E爲圖7A一些形狀之纖維使用SEI之放大2000倍顯微照片；

圖8爲本發明方法之一包含將一包括C-103及銅之混合物熔化之具體形式所製備總體基地之橫斷面放大500倍顯微照片，該顯微照片顯示該基地相中樹枝狀之纖維相；

圖9爲本發明方法之一包含將一包括C-103及銅之混合物熔化之具體形式所製備總體基地之橫斷面之另一放大500倍顯微照片，該顯微照片顯示該基地相中樹枝狀之纖維相；

圖10爲本發明方法之一包含將一包括C-103及銅之混合物熔化之具體形式所製備總體基地之橫斷面之另一放大1000倍顯微照片，該顯微照片顯示該基地相中樹枝狀之纖維相；

圖11描繪本發明方法之一包含將一包括C-103及銅之混合物熔化及將該混合物冷卻成0.5吋扁塊之具體形式所製備扁塊形式之總體基地；

圖12A、12B、及12C爲圖11總體基地之橫斷面顯微照片，該等顯微照片顯示該基地相中樹枝狀之纖維相。

【本發明各具體形式詳述】

本發明提供一種用於生成金屬纖維之方法。該用於生成金屬纖維之方法之一具體形式包含將至少一纖維金屬與

一基地金屬之混合物熔化；將該混合物冷卻以形成一包含包括一纖維相及一基地相之至少二固相之總體基地；以及將該基地相之一實質部份移離該纖維。在某些具體形式中，該纖維相係在該基地相內形製成纖維或樹枝之形式。參閱圖1、2、8、9、10及12A-12C。在某些具體形式中，該纖維金屬至少可爲一由鉭、含鉭合金、鈮、及含鈮合金所組成集團中選出之金屬。

該基地金屬可爲任何在將一包含至少該基地金屬及一纖維金屬之液體混合物冷卻時可經歷共晶反應以形成包含至少一纖維相及一基地相之總體基地之金屬。該基地相至少可續予實質上移離該纖維相以暴露各金屬纖維。參閱圖5A-5H、6A-6D、及7A-7E。在某些具體形式中，該基地金屬可例如爲銅或青銅。若所得金屬纖維適合所需之應用，則該基地相之一實質部份視爲被移離該總體基地。

該纖維金屬可爲任何金屬，或任何包含能在冷卻時於一基地相內形成一固體相之金屬之合金。本發明之具體形式可利用任何形式之纖維金屬，包括但不限於桿、平板機切角、機械鏇屑、以及其他粗或細輸入原料。對於某些具體形式，細或小尺寸材料可能合宜。供形成纖維之方法代表優於其他必須僅用金屬粉末作爲起始物質之金屬纖維形成方法之潛在重大改良。較佳爲於該纖維金屬與該基地金屬混合時，所得混合物具有較該基地金屬或該纖維金屬個別成低之熔點。

在一具體形式中，該纖維金屬在將纖維金屬與基地金

屬之混合物冷卻時形成一爲纖維或樹枝形狀之纖維相。圖1及2爲一包含一纖維相11及一基地相12之總體基地10之放大200倍顯微照片。該纖維相在基地相12之一基地內爲纖維或樹枝之形狀。總體基地10係藉熔化一包括C-103、一鈮合金及銅之混合物予以形成。此具體形式中所用之C-103包含鈮、10重量%鉿、0.7-1.3重量%鈦、0.7重量%鋯、0.5重量%鈦、0.5重量%鎢、及偶生性雜質。C-103之熔點爲2350±50℃（4260±90℉）。該混合物內之纖維金屬重量百分比可爲任何將在冷卻時造成二或更多混合固體相之濃度。所某些具體形式中，該纖維金屬可包含由大於0重量%至70重量%之任何重量百分比。然而，在針對形成較高表面積纖維之具體形式中，該混合物中之纖維金屬濃度可減至小於50重量%。在其他具體形式中，若希欲由該方法增加纖維之收量，則纖維金屬之量增高至5重量%以迄50重量%，甚或15重量%至50重量%。對於在某些希欲金屬纖維之纖維收量及高表面積二者之應用中之具體形式而言，該混合物內之纖維金屬濃度可爲15至25重量%纖維金屬。包含該基地金屬及該纖維金屬之混合物可爲共晶混合物。共晶混合物乃可能出現等溫可逆反應之混合物，其中液體溶液在冷卻時轉換成至少二混合固體。在某些具體形式中，較佳爲至少一相形成樹枝結構。

該用於生成金屬纖維之方法可用於任何纖維金屬，包括但不限於鈮、包含鈮之合金、鉭及包含鉭之合金。鉭具有限之可用性且成本高。一般認知在許多腐蝕性媒介中，

可以顯著降低之成本用鈮、鈮之合金、及鈮與鉭之合金獲致相當於純鉭之耐腐蝕性能。在一具體形式中，該生成纖維之方法包含較鉭廉價之鈮金屬或鉭合金。

表面積爲3.62平方米／克而平均長度爲50至150 微米且寬度爲3 至6 微米之金屬纖維已用本發明之各具體形式獲得。此外，該纖維相內之氧濃度亦限制於1.5 重量％或以下。

該纖維相在一基地相內可爲樹枝或纖維形式。舉例言之，圖 1 顯示在一銅基地12內之鈮樹枝狀結晶11。該等樹枝狀結晶在金屬之混合物冷卻及凝固時形成。在一有基地金屬之熔體內之纖維金屬譬如在有銅之熔體內之鈮，將在冷卻時首先核聚成小結晶，然後各結晶可連續生長成樹枝狀結晶。〝樹枝狀結晶〞典型爲予形容成具有樹狀分枝圖案之金屬結晶。如本文中所用，〝樹枝狀結晶〞或〝樹枝狀〞亦包括纖維、針、及圓形或帶形結晶等形狀之纖維相物質。在某些條件下，譬如有高濃度之纖維金屬，該纖維金屬之樹枝狀結晶可進一步漸進生長成晶粒。

該基地金屬內纖維金屬之樹枝狀結晶外形、尺寸、及縱橫比可藉調整各程序參數予以變更。可控制該等樹枝狀結晶或纖維外形、尺寸、及縱橫比之程序參數包括但不限於熔體內金屬比例、熔化速率、凝固速率、凝固幾何形狀、熔化或凝固方法（例如旋轉電極或木條粉末加工法）、熔融池容積、及其他合金化元件之添加。熔融共晶基地內樹枝狀結晶之形成作用可能較單純將金屬混合物機械加工

以形成該纖維相顯著耗時較小及較低廉之金屬纖維生成路徑。

任何熔化程序均可用以熔化該纖維金屬及該基地金屬，譬如但不限於眞空或鈍氣冶金作業譬如VAR、感應熔化、連續鑄造、在冷卻反旋轉滾筒上連續鑄造條帶、〝擠壓〞型鑄造法、以及熔化。

另法，該總體基地內之纖維相可經由若干將該總體基地變形之機械加工步驟中任一者續予改變尺寸、形狀、及形式。將該總體基地變形之機械加工步驟可爲任何已知之機械程序，或者各種機械程序之組合，包括但不限於熱軋、冷軋、壓榨、擠製、鍛造、引伸、或任何其他合宜之機械加工方法。舉例言之，圖3及4A-D爲一機械加工步驟後在銅基地內鈮樹枝狀結晶之顯微照片。圖3及4A-D係由一包括C-103及銅之熔體混合物製備。該混合物予熔化並冷卻以形成一鈕。該鈕續藉輥軋將橫斷面積減小予以變形。將圖1及2在變形前之類似總體基地與圖3及4A-D比較，該機械加工之效應可輕易在該基地相內纖維相之外形上看出。該總體基地之變形可造成該內含纖維相橫斷面積之伸長及減小。該鍛造加工可用以將該總體基地變換成任何合宜之形式，譬如線、桿、片、棒、條、擠出物、板、或扁粒。

該纖維金屬可藉任何已知用於回收實質不含該纖維相之基地相之裝置續由該總體基地取回。舉例言之，在一包含一銅基地金屬之具體形式中，銅可溶解於任何能將該基

地金屬溶解而不溶解該纖維金屬之物質譬如礦酸中。任何合宜之礦酸均可使用，譬如但不限於硝酸、硫酸、氫氯酸、或磷酸、以及其他合宜之酸或酸之組合。該基地金屬亦可藉由以已知裝置電解該基地金屬予移離該總體基地。

移離該總體基地之金屬纖維當形式爲樹枝狀結晶時可具有如本文中定義之高表面積對質量比。該纖維材料可總體用作耐腐蝕濾料、膜承體、觸媒基質、或其他可利用該絲料獨特特性之應用。該纖維材料可進一步加工以符合特定應用之特定要求。此等進一步之加工步驟可包括燒結、壓榨、或任何以所需方式將該絲料之性質最佳化之其他必要步驟。舉例言之，該纖維材料可經由在黏滯流體內高速剪切、氫化物、去氫化物及軋碎程序表現類粉末一致性。另外，將該纖維材料在小冰丸內之漿液冷凍允許藉由在攪合器內加工將各絲線縮短。

加工態或有進一步加工之金屬纖維經認知爲電容器用之主要形式。在許多電容器應用中，更充足且低成本之鈮（單獨或經合金化）可作爲鉭之有效替代。相較於鉭爲較低成本之鈮及其各種合金在與本發明之大供應量及方法結合時提供小電子件內小型電容器用之最佳材料。鈮及鉭電容器應用需要尺寸爲1-5 微米之譜且表面積大於2 平方米／克之精細高表面積產品。

熔化步驟

下列實例中所述之熔化程序發生於至少10-3托之眞空下或鈍氣氛圍下。在該熔化程序期間使用此一環境使進入

金屬內之滲氧量可觀減少。雖然各實例均以此方式進行，纖維形成方法之各具體形式不必然需要任何在眞空下或在鈍氣氛圍下之步驟。該方法之熔化步驟可包括任何能獲致該纖維金屬及基地金屬之熔融態之程序。

在該方法之某些具體形式中，將氧滲入金屬纖維內最小化可爲有利，雖然金屬纖維之其他應用譬如濾器媒介及觸媒承體可能不受氧影響。一旦該纖維金屬被包封於該熔融之基地金屬內，其即進一步受到保護不受大氣汚染，而唯一顯著之潛在汚染乃該纖維／基地金屬與該大氣界面之可能反應。對於希欲大氣汚染最小之具體形式，該纖維金屬可以細粒徑添加。

用於生成纖維之方法將以下示之某些實例予以說明。各實例予提供以說明該方法之各具體形式而不限制申請專利範圍之範疇。

【實例】

除非另外指示，所有表示本說明書及申請專利範圍中所用成份、組成、時間、溫度等等之量之數字在所有情況下均應了解係以〝約〞一詞予以修飾。因此，除非予相反指示，說明書及申請專利範圍中列示之數字參數均爲可視本發明尋求之所需性質而變化之近似值。至少且非試圖限制申請專利範圍之等似範疇之學理應用，每一數字參數均應至少依照所報告之有效數字之數目及藉由運用一般捨入技巧予以解釋。

儘管列示本發明寬廣範疇之數字範圍及參數均爲近似

值，各特定實例中列示之數值均盡可能予精確報告。然而，任何數值均可能先天含有某些必然由其等各別試驗測量中所發現之標準偏差造成之誤差。

實例1：

將50重量%鈮與50重量%銅之混合物熔化以形成一鈕，冷卻並輥軋成板之形式。所得之板予切或剪成短小之長度，並用礦酸浸蝕將銅移離該鈮金屬纖維。所得混合物予過濾將各金屬纖維移離該礦酸。

實例2：

將5 重量%鈮與95重量%銅之混合物熔化以形成一鈕，冷卻並輥軋成板之形式。所得之板予切或剪成約1 吋之正方形，並用礦酸浸蝕將銅移離該鈮金屬纖維。所得混合物予過濾將各纖維移離該礦酸。

實例3：

將15重量%鈮與85重量%銅之混合物熔化以形成一鈕，冷卻並輥軋成板之形式。所得之板予切或剪成約1 吋之正方形，並用礦酸浸蝕將銅移離該鈮。所得混合物予過濾將各纖維移離該礦酸。本實例中所生成鈮金屬纖維之SEM示於圖5A-5H 。

實例4：

將24重量%鈮與76重量%銅之混合物熔化以形成一鈕，冷卻並軋平成原厚度十分之一之板形式。所得之板予切或剪成約1 吋之正方形，並用礦酸浸蝕將銅移離該鈮纖維金屬。所得混合物予過濾將各纖維移離該礦酸。

實例5：

將鈮與銅之混合物熔化並添加2.5重量%鋯以形成一鈕，冷卻並軋平成原厚度十分之一之形式。所得之板予切或剪成約1吋之正方形，並用礦酸浸蝕將銅移離該鈮纖維金屬。所得混合物予過濾將各金屬纖維移離該礦酸。各纖維顯然具有較不添加鋯所形成纖維更高之表面積。所回收纖維之SEI顯微照片示於圖6A-6D。

實例6：

將23重量%鈮、7.5重量%鉭及銅之混合物熔化以形成一鈕，冷卻並輥軋成厚度爲.022吋之板。所得之板予切或剪成約1吋之正方形，並用礦酸浸蝕將銅移離該鈮纖維金屬。所得混合物予過濾將各鈮纖維移離該礦酸。沖洗各纖維，然後分二批次燒結，一於975℃而第二批次於1015℃。各纖維之尺寸無明顯收縮。

實例7：

將23重量%C-103合金與銅之混合物熔化以形成一鈕，冷卻並輥軋成厚度爲.022吋之板。所得之板予切或剪成約1吋之正方形，並用礦酸浸蝕將銅移離該鈮纖維金屬。所得混合物予過濾將各鈮纖維移離該礦酸。沖洗各纖維，然後分二批次燒結，一於975℃而第二批次於1015℃。各纖維之尺寸無明顯收縮。各纖維之顯微照片示於圖7A-7E。

實例8：

將23重量%C-103合金與銅之混合物予眞空電弧重熔

(VAR) 以形成一鑄錠，冷卻並輥軋成厚度爲.055吋之板。具有類似組成之各種總體基地之橫斷面顯微照片示於圖8至10。所得之板予切或剪，並用礦酸浸蝕將銅移離該鈮纖維金屬。所得混合物予過濾將各纖維移離該礦酸。

實例9：

將C-103合金與銅之混合物予眞空電弧重熔(VAR)以形成一鑄錠，冷卻、感應熔化並於0.5吋厚之石墨扁塊模內鑄造。所得形式爲扁塊之總體基地示於圖11。該總體基地之橫斷面顯微照片示於圖12A-12C。將該扁塊交叉輥軋，然後以五次礦酸沖洗及若干次清洗將該基地相移離該纖維相。所得纖維（參閱圖7A-7E）具有一包含下列額外成份之鈮組成：

碳	1100 ppm
鉻	＜20 ppm
銅	0.98重量%
鐵	320 ppm
氫	180 ppm
鉿	1400 ppm
氮	240 ppm
氧	0.84重量%，及
鈦	760 ppm

此項分析指示在本發明之各具體形式中，該纖維金屬有些成份中之一部份結果可成爲該基地相，而該基地金屬

有些成份中之一部份結果可成爲該纖維相。

實例10：

將25重量%鈮與75重量%銅之混合物熔化以形成一鈕，冷卻並軋平成厚度約爲0.018至0.020吋之板形式。所得之板於硝酸中浸蝕將銅移離該鈮纖維金屬。在將該板加於該酸時，硝酸開始沸騰而金屬纖維浮至頂部。當沸騰停止時，該鈮纖維材料落至底部。所得混合物予過濾將各纖維移離該礦酸。

一般均將了解，本說明例示本發明之與清楚了解本發明相關之各個方面。爲簡化本說明，本發明之某些對業界普通技術人士爲明顯故而將無助更加了解本發明之各個方面乃未予提出。雖然本發明已就某些具體形式加以說明，但業界普通技術人士在斟酌以上說明時將認知，本發明之多種修正及變化形式均可予以採用。本發明之所有此等變化及修正形式均意在由以上說明及下列申請專利範圍予以涵蓋。

伍、中文發明摘要：

一種生成金屬纖維之方法，包括將至少一纖維金屬與一基地金屬之混合物熔化，將該混合物冷卻以形成一包含至少一纖維相及一基地相之總體基地，以及將該基地相之至少一實質部份移離該纖維相。此外，該方法可包括使該總體基地變形。

在某些具體形式中，該纖維金屬可爲鈮、鈮合金、鉭及鉭合金中之至少一種，而該基地相可爲銅及銅合金中之至少一種。該實質部份之基地相在某些具體形式中可藉由該基地相之溶解於合宜礦酸譬如但不限於硝酸、硫酸、氫氯酸及磷酸中予以移除。

陸、英文發明摘要：

A method of producing metal fibers including melting a mixture of at least a fiber metal and a matrix metal, cooling the mixture to form a bulk matrix comprising at least a fiber phase and a matrix phase and removing at least a substantial portion of the matrix phase from the fiber phase. Additionally, the method may include deforming the bulk matrix.

In certain embodiments, the fiber metal may be at least one of niobium, a niobium alloy, tantalum and a tantalum alloy and the matrix metal may be at least one of copper and a copper alloy. The substantial portion of the matrix phase may be removed, in certain embodiments, by dissolving of the matrix phase in a suitable mineral acid, such as, but not limited to, nitric acid, sulfuric acid, hydrochloric acid and phosphoric acid.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（　　）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明:

（本案無關機械裝置，無可指定作爲代表之圖）

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

修正補充本96年3月12日

十、申請專利範圍：

1.一種生成金屬纖維之方法，包含：

將至少一纖維金屬與一基地金屬之混合物熔化；

將該混合物冷卻以形成一包含至少一纖維相及一基地相之總體基地；以及

將該基地相之至少一實質部份移離該纖維相，

其中該纖維相內纖維之外形、尺寸、及縱橫比中至少一項可藉由調整至少一程序參數予以變更。

2.如申請專利範圍第1項之方法，尙包含：

使該總體基地變形。

3.如申請專利範圍第1項之方法，其中該纖維相包含金屬及金屬合金中之一種。

4.如申請專利範圍第1項之方法，其中該纖維金屬爲鈮、鈮合金、鉭及鉭合金中之至少一種。

5.如申請專利範圍第1項之方法，其中該基地相爲銅及銅合金中之至少一種。

6.如申請專利範圍第1項之方法，其中將該混合物熔化包含真空電弧重熔、感應熔化、連續鑄造、在冷卻反旋轉滾筒上連續鑄造條帶、擠壓型鑄造、以及旋轉電極粉末熔化中之至少一種。

7.如申請專利範圍第1項之方法，其中該纖維相在該基地相內係樹枝狀結晶之形式。

8.如申請專利範圍第1項之方法，其中該混合物爲共晶混合物。

9.如申請專利範圍第1項之方法，其中該混合物內纖

維金屬之重量百分比大於 0 重量%且小於 70 重量%。

10.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比爲 15 重量%至 25 重量%。

11.如申請專利範圍第 2 項之方法，其中將該總體基地變形包括熱軋、冷軋、擠製、鍛造、引伸、以及其他機械加工方法中之至少一種。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中將該總體基地變形造成使該總體基地伸長及使該總體基地之橫斷面積減小中之至少一種。

13.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該總體基地包含在該基地相之一基地內之該纖維相之纖維及樹枝狀結晶中之至少一種，而將該總體基地變形使該纖維相之尺寸、形狀、及形式中之至少一種改變。

14.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中將該基地相之一實質部份移離該纖維相包含將該基地相溶解及將該基地相電解中之至少一種。

15.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中將該基地相溶解包含在一合宜之礦酸中將該基地相溶解。

16.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中礦酸爲硝酸、硫酸、氫氯酸及磷酸中之至少一種。

17.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在移除該基地相之至少一實質部份後，該纖維相係樹枝狀結晶之形式。

18.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該纖維相爲纖維、針、帶、及圓形中之至少一種形式。

19.一種生成金屬纖維之方法，包含：

將至少鈮與銅之混合物熔化；

將該混合物冷卻以形成一總體基地，包含至少一包含該鈮之顯著部份之纖維相及一包含該銅之顯著部份之基地相；以及

將該基地相之至少一實質部份移離該纖維相，

其中該纖維相內纖維之外形、尺寸、及縱橫比中至少一項可藉由調整至少一程序參數予以變更。

20.如申請專利範圍第19項之方法，尚包含：

使該總體基地變形。

21.如申請專利範圍第19項之方法，其中將該混合物熔化包含真空電弧重熔、感應熔化、連續鑄造、在冷卻反旋轉滾筒上連續鑄造條帶、擠壓型鑄造、以及旋轉電極粉末熔化中之至少一種。

22.如申請專利範圍第19項之方法，其中該纖維相在該基地相內係樹枝狀結晶之形式。

23.如申請專利範圍第19項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比爲15重量%至25重量%。

24.如申請專利範圍第20項之方法，其中將該總體基地變形包括熱軋、冷軋、擠製、鍛造、引伸、以及其他機械加工方法中之至少一種。

25.如申請專利範圍第20項之方法，其中將該總體基地變形包含冷軋該總體基地。

26.如申請專利範圍第19項之方法，其中將該基地相之

一實質部份移離該纖維相包含將該基地相溶解及電解中之至少一種。

27.如申請專利範圍第 26 項之方法，其中將該基地金屬溶解包含在一合宜之礦酸中將該基地金屬溶解。

28.如申請專利範圍第 27 項之方法，其中礦酸爲硝酸、硫酸、氫氯酸及磷酸中之至少一種。

29.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中在移除該基地相之至少一實質部份後，該纖維相係樹枝狀結晶之形式。

30.如申請專利範圍第 29 項之方法，其中該纖維相爲纖維、針、帶、及圓形中之至少一種形式。

31.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比大於 0 重量%至 50 重量%。

32.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比爲 5 重量%至 50 重量%。

33.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比爲 15 重量%至 50 重量%。

34.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比大於 0 重量%至 35 重量%。

35.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該纖維相之含氧量爲 1.5 重量%或以下。

36.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該纖維金屬在溶化前具有桿、平板機切角、機械鏇屑、細輸入原料及粗輸入原料之形式。

37.如申請專利範圍第 7 項之方法，其中該樹枝狀結晶

爲樹狀之分枝樹枝狀結晶之形式。

38.如申請專利範圍第 7 項之方法，其中該樹枝狀結晶之表面積至少爲 2.0 平方米／克。

39.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比大於 0 重量%至 50 重量%。

40.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比爲 5 重量%至 50 重量%。

41.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比爲 15 重量%至 50 重量%。

42.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該混合物內纖維金屬之重量百分比大於 0 重量%至 35 重量%。

43.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該纖維相之含氧量爲 1.5 重量%或以下。

44.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該纖維金屬在溶化前具有桿、平板機切角、機械鏇屑、細輸入原料及粗輸入原料之形式。

45.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該纖維相包含鈮、10 重量%鉻、0.7 至 1.3 重量%鈦、0.7 重量%鋯、及 0.5 重量%鎢。

46.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該樹枝狀結晶爲樹狀之分枝樹枝狀結晶之形式。

47.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該樹枝狀結晶之表面積至少爲 2.0 平方米／克。

48.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中調整至少一程

序參數之工作包含調整熔體內金屬比例、熔化速率、凝固速率、凝固幾何形狀、熔化方法、凝固方法、熔融池容積、及添加其他合金化元素中至少一項。

49.如申請專利範圍第1項之方法，尚包含：

在移除至少一實質部分之該基地相後將該纖維相加工，其中將該纖維相加工之工作包含燒結該纖維相、壓榨該纖維相、洗滌該纖維相、使該纖維相具有類粉末一致性、及將該纖維相之纖維縮短中至少一項。

50.如申請專利範圍第49項之方法，其中將該纖維相加工之工作包含藉由在黏滯流體內高速剪切該纖維相、氫化物、去氫化物及軋碎程序使該纖維相具有類粉末一致性。

51.如申請專利範圍第49項之方法，其中將該纖維相加工之工作包含藉由將該纖維相之漿液冷凍成多個小冰丸並在攙合器內加工該多個小冰丸將該纖維相之纖維縮短。

52.如申請專利範圍第19項之方法，其中調整至少一程序參數之工作包含調整熔體內金屬比例、熔化速率、凝固速率、凝固幾何形狀、熔化方法、凝固方法、熔融池容積、及添加其他合金化元素中至少一項。

53.如申請專利範圍第19項之方法，尚包含：

在移除至少一實質部分之該基地相後將該纖維相加工，其中將該纖維相加工之工作包含燒結該纖維相、壓榨該纖維相、洗滌該纖維相、使該纖維相具有類粉末一致性、及將該纖維相之纖維縮短中至少一項。

54.如申請專利範圍第53項之方法，其中將該纖維相加

工之工作包含藉由在黏滯流體內高速剪切該纖維相、氫化物、去氫化物及軋碎程序使該纖維相具有類粉末一致性。

55.如申請專利範圍第53項之方法，其中將該纖維相加工之工作包含藉由將該纖維相之漿液冷凍成多個小冰丸並在攙合器內加工該多個小冰丸將該纖維相之纖維縮短。

56.一種生成金屬纖維之方法，包含：

將至少一纖維金屬與一基地金屬之混合物熔化；

將該混合物冷卻以形成一包含至少一纖維相及一基地相之總體基地；

將該基地相之至少一實質部份移離該纖維相；以及

將該纖維相加工，其中將該纖維相加工之工作包含燒結該纖維相、壓榨該纖維相、洗滌該纖維相、使該纖維相具有類粉末一致性、及將該纖維相之纖維縮短中至少一項。

57.如申請專利範圍第56項之方法，其中將該纖維相加工之工作包含藉由在黏滯流體內高速剪切該纖維相、氫化物、去氫化物及軋碎程序使該纖維相具有類粉末一致性。

58.如申請專利範圍第56項之方法，其中將該纖維相加工之工作包含藉由將該纖維相之漿液冷凍成多個小冰丸並在攙合器內加工該多個小冰丸將該纖維相之纖維縮短。

59.如申請專利範圍第56項之方法，尚包含：

使該總體基地變形。

60.一種生成金屬纖維之方法，包含：

將至少鈮與銅之混合物熔化；

將該混合物冷卻以形成一總體基地，包含至少一包含該鈮之顯著部份之纖維相及一包含該銅之顯著部份之基地相；

將該基地相之至少一實質部份移離該纖維相；以及

將該纖維相加工，其中將該纖維相加工之工作包含燒結該纖維相、壓榨該纖維相、洗滌該纖維相、使該纖維相具有類粉末一致性、及將該纖維相之纖維縮短中至少一項。

61.如申請專利範圍第 60 項之方法，其中將該纖維相加工之工作包含藉由在黏滯流體內高速剪切該纖維相、氫化物、去氫化物及軋碎程序使該纖維相具有類粉末一致性。

62.如申請專利範圍第 60 項之方法，其中將該纖維相加工之工作包含藉由將該纖維相之漿液冷凍成多個小冰丸並在攙合器內加工該多個小冰丸將該纖維相之纖維縮短。

63.如申請專利範圍第 60 項之方法，尚包含：

使該總體基地變形。