

發明專利說明書

公告本

(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： 96130072

※ 申請日期： 96.8.15

※IPC 分類： H01G 9/057 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有結構的燒結活化表面之半成品及其製造程序

SEMIFINISHED PRODUCTS WITH A STRUCTURED SINTER-ACTIVE
SURFACE AND A PROCESS FOR THEIR PRODUCTION

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

H.C.史達克有限公司

H.C. STARCK GMBH

代表人：(中文/英文)

1.克勞斯維茲/CLAUSWITZ, KAI-UWE

2.普絲德涵/PRIESTERJAHN, CHRISTINE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國古斯樂區史力克街 78-91 號

IM SCHLEEKE 78-91, 38642 GOSLAR, GERMANY

國 籍：(中文/英文)

德國/GERMANY

三、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1.史丹索/STENZEL, MELANIE

2.史查夫/SCHARF, ANDREAS

3.哈亞斯/HAAS, HELMUT

4.布魯姆/BRUMM, HOLGER

5.蘭特波/LANGETEPE, TIMO

6.史尼特/SCHNITTER, CHRISTOPH

國 籍：(中文/英文)

1.-6.均為德國/GERMANY

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：

德國；西元 2006 年 08 月 16 日；10 2006 038 502.0

☐ 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。

國 籍：(中文/英文)

1.-6.均為德國/GERMANY

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：

德國；西元 2006 年 08 月 16 日；10 2006 038 502.0

☐ 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】

本發明係關於具有結構之燒結活化表面的耐火金屬之半成品(例如纜線(wire)或薄片(sheet))、及至少部分具有此類表面之半成品，亦關於其製造及用途。

【先前技術】

電容器為電子工程學中的基本元件。尤其對於日益增加的許多可攜式裝置及快速地更進一步發展的電腦科技而言，此些元件甚至必須滿足更多的需求。對於移動式的應用而言，元件的總尺寸變得甚至更小，但電性參數例如尤其是電容及電性強度則維持不變。處理器(CPU)持續增加的週期時間(cycle times)要求元件也回應，且具有較低的電阻(等效的串聯電阻(ESR))或電感(ESL)。此對所使用之材料與技術引起了極大的挑戰。

為了增加電子元件的電容，普遍會使用高電容之粉末。在此情況下，粉末的比電荷(specific charge)必須要變得愈來愈大，以使小元件電容的體積產率增加。雖然在西元 2000 年中的上限值為 70,000 $\mu\text{C/g}$ ，但目前存在著電容約為 100,000 至 200,000 $\mu\text{C/g}$ 的粉末。藉由增加比表面積實質上達成了較高電荷的粉末。

為了製造電容之陽極，通常會擠壓(press)粉末與半成品(例如纜線(wire))，並在高真空下以通常超過 1200°C 的高溫加以燒結。此程序伴隨著粉末之比表面積的損失。

由於粉末變得更燒結活化，因此隨著粉末的電荷增加（亦即，比表面積增加），此損失變得愈來愈大。為了在電容器中獲得盡可能高的電荷，因此一般試著將燒結溫度維持盡可能地低以最小化此損失。換言之，粉末與陽極導體之結合對於電容器的品質而言有決定性的重要性。良好的結合對於處理中的更進一步可處理性、殘餘電流的行為及電流與電壓峰值的穩定性而言，非常重要。儘可能地大的結合面積尤其產生低電阻，因此產生低 ESR 值。

由於此些粉末僅能夠在較低的溫度下加以燒結，因此，與陽極導體形成良好結合為使用特別高電容粉末於製造高電容半成品時的障礙。較高的溫度會過度地減少表面積，因此無法獲得所需的電荷。又，用於製造陽極導體的半成品（如纜線或薄片）已在其製造期間受過高溫處理，因此具有非常平滑的表面，例如鑄錠(ingot)在熔融冶金製造期間會受高溫，接著會被拉成纜線或滾成薄片。因此在較低的溫度下，其無法完全燒結活化，且僅表現出與粉末之精細表面結合的低傾向。將已燒結在半成品上之高電容粉末自半成品拉離的拉離力很低。

US 6,226,173 B1、US 6,495,021 B2 及 WO 01/57928 A1 敘述了具有導電性之類海綿結構形式的陽極的製造，其係由氧化作用、接著還原作用並直接施加樹突型式(dendritic form)之導電物質至基板上所製成。此產生了高電容元件。之後，可在海綿表面上產生介電膜。然而，沈積處理係相對地費力。

【發明內容】

相對於此先前技術，需要可利用高電容材料燒結而用以製造高電容元件的半成品，俾使該些元件具有適當的機械穩定性及電流及電壓峰值的穩定性。

此一目的係藉由具有結構表面之半成品所達成，此半成品包含了包含至少一耐火金屬之先經氧化接著經重新還原的表面。由於其經粗化的表面結構，此類半成品尤其適合藉由燒結而塗佈高電容材料。

參考例如以纜線、薄片、條狀或其他模製元件形式存在的較佳陽極或陰極導體，可瞭解半成品的意義。可塗佈一耐火金屬於此類陽極，此耐火金屬係較佳地來自於包含下列者之族群：鈦、鋯、鉛、釩、鎢、鉭、鉻、鉬及/或鎢，或直接由此些材料所構成。較佳的耐火金屬為鈦、鎢及鉬，尤其是鎢及鉬。又，亦可使用包含此類耐火金屬的合金，尤其是具有鋁、鈉、鋅、鎳、鎳、銻、錫、銻、銻、鉍、鉛、鉍、鉍或稀土元素或該些耐火金屬本身者，例如 Ta-Ti、Nb-Ti、Nb-V 或 Ta-Nb 合金。

陽極導體及/或塗佈物可額外地摻雜有不同的金屬及/或金屬離子，或摻雜有磷、氮或硼。在理論上，具有此些元素的摻質係為公知，且在具有氮之摻質的情況下通常在自 10 ppm 至 10,000 ppm 的範圍內使用，在具有磷的情況下通常在自 10 ppm 至 1000 ppm 的量且在具有硼的情況下通常在自 10 ppm 至 1000 ppm 的量。在已塗佈之陽極導體的情況下，可將耐火金屬施加至另一導電金屬如銀、銅或鋁上。具有耐火金屬之陽極導體的塗佈物較佳地

具有介於 10 nm 至 1 mm 的厚度，較佳地為 100 μm ，尤其係介於 10 nm 至 50 μm ，尤其較佳地係介於 100 nm 至 10 μm 。

5 根據本發明之半成品亦包含一結構表面，其為氧化作用與已氧化表面之還原作用所製造出之膜層。此表面的特徵在於粗化的結構，較佳地為具有開孔之結構。

● 在一較佳實施例中，根據本發明之半成品的特徵在於下列事實：半成品在經過根據本發明之處理後的比表面積，相較於經過根據本發明之處理前之比表面積，大了
10 10 至 100,000 倍、或 10 至 10,000 倍、或 10 至 1000 倍、或 10 至 100 倍、或 100 至 10,000 倍、或 100 至 1000 倍。根據本發明之處理包含半成品之氧化作用及接續的還原作用。

● 在利用 20 V 形成時，較佳之半成品所具有的表面在
15 每 cm^2 之基礎表面積(base area)具有大於 100 nF 的電容，較佳地係介於 1 μF 至 50 μF ，尤其較佳地係介於 2 μF 至 10 μF 。此基礎表面積(base area)的意義可被瞭解為，半成品在經過氧化/還原處理前的面積。較佳的電容值係與具有介於 50 nm 至 100 μm 之厚度的已處理膜層(1 μF 至 50
20 μF (利用 20V 形成))或 100 nm 至 1 μm 之厚度的已處理膜層(2 μF 至 10 μF (利用 20V 形成))相關聯。所量測出的電容係與經由氧化/還原處理所製造出之半成品的比表面積的增加成比例。

根據本發明之未經處理半成品的電容係低於每 cm^2
25 200 nF，尤其低於每 cm^2 10 nF。經過處理之半成品的電

容係高於每 cm^2 $1\ \mu\text{F}$ 。因此較佳的電容值顯示了一方面結構表面本身具有高電容，且另一方面結構表面尤其適合藉由燒結製程來穩定地結合高電容材料。

5 「高電容」為根據本發明用於具有高比表面積之材料的名詞。例如，具有比表面積大於 $0.3\ \text{m}^2/\text{g}$ 的材料可被稱為高電容。電容器方程式顯示了，電容 C 係與比表面積 A 呈正比，但與介電材料的厚度 d 呈反比。比例係數 ε 被定義為介電常數，其中 $C=\varepsilon*A/d$ 。

10 高電容半成品此一詞被用於，所具有之微觀 (microscopic) 與巨觀 (macroscopic) 表面積的比例至少為 10 的半成品，或所具有之結構與非結構表面積的比例至少為 10 的半成品。例如，未經處理之巨觀表面積為 $1\ \text{cm}^2$ ，因此在根據本發明之處理後具有至少 $10\ \text{cm}^2$ 的微觀表面積。

15 前述之電容器方程式能夠計算半成品之表面積在經過根據本發明陽極處理後的微觀表面，並決定其電容。因此，以此方式所偵測到的電容為微觀表面的函數，且可被用作為其量測。

20 由於陽極處理的確影響真實的微觀表面，由於表面的複數部分會變得與半成品的剩餘部分絕緣，因此它們不會對偵測到的電容有所貢獻。因此，半成品的真實微觀表面會充分地高於以此方法所決定出者。

藉由掃描電子顯微鏡照片可顯示，結構表面具有不同形式的開口，大部分開口尤其具有自 $10\ \text{nm}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 的

壁與壁之間的平均距離。

根據半成品的所欲用途，並非半成品的整個表面都絕對必須被接著燒結活化。在製造高電容元件時，通常自 0.2 mm² 至 1 cm² 的表面積會受到高電容材料之塗佈，以致於半成品的對應部分表面處理可為適當的。為了達到本發明之目的，包含耐火金屬且先經氧化接著受到重新還原之表面的半成品，皆為受過完全及部分表面處理的半成品。

● 本發明之另一標的為一種該表面結構半成品的製造處理，該半成品之包含至少一耐火材料的表面係受到氧化，且該氧化膜層接著受到重新還原。

表面之氧化/還原處理尤其能夠將在熱處理下商業製造出來的半成品，例如被熔融冶金抽拉的纜線或輥壓的薄片，轉變為燒結活化的半成品。

● 對於表面結構之半成品而言，半成品之表面的至少一部分會受到氧化作用。例如，氧化作用可為熱、化學或陽極氧化，具有較佳厚度介於 10 nm 至 1 mm、更佳為 100 μm、尤其介於 50 nm 至 10 μm、尤其較佳為介於 100 nm 至 1 μm 的氧化膜層被產生於半成品上。較佳地，陽極氧化係在電解液中於介於 1 V 至 50,000 V 的較佳電壓、介於 5 V 至 1000 V 的尤其較佳電壓下施行，電解液較佳地為酸性溶液，例如稀釋之磷酸或過氯酸(0.01% 至 10%)。在半成品為鈮表面的情況下，約 2 nm/V 的氧化膜層成長，在鈮表面的情況下可預期約有 4 nm/V。

在適當的情況下，已獲得之經氧化半成品的表面可利用適當的溶劑(如水或乙醇)加以清理，接著加以乾燥。

在更進一步的步驟中，半成品的已氧化表面接著會受到還原劑的重新還原。例如，可使用鋰、鎂、鈣、鋇、鋇、鋁、其氫化物、或合金、或氫來作為還原劑。在此情況下，還原劑有利地為液態或氣態。可根據所用之金屬、介於200 °C 至 3000 °C 之溫度、有利地介於 650 °C 至 1500 °C 之溫度下所欲施行的還原反應，較佳地使用氣態的金屬還原劑。一般發現，尤其較佳地使用在介於 650 °C 至 1500 °C 之溫度下的鎂蒸氣，藉由氧化鎂之形成，可重新還原半成品的氧化表面。此產生了燒結活化之金屬表面，其特徵在於相較於起始材料的較大比表面積。

若在適當的情況下，在還原期間所產生之還原劑的氧化物可藉由溶劑(例如經稀釋之酸)所移除，接著受到乾燥。

若以二維方式形成之半成品(例如膜層或薄片)受到上述之處理，亦可針對表面的複數部分進行處理。其中，半成品的表面在處理前係受到至少部分遮蔽，以致於僅有未受到遮蔽的區域受到上述方式之氧化、還原及此方式之結構化作用。為了達到此目的，例如，利用光阻來塗佈鉮或鉬薄片之表面。此光阻經由一光罩所曝光，該光罩具有相當於待被建構之區域的孔洞。在曝光之後，光阻被顯影且光阻之已顯影部分被移除。根據光阻的類型，在理論上亦可使用相反的程序。在此方式下，半成品的部分仍被光阻所覆蓋。在氧化過程期間，僅有未受到覆蓋的部分受到

氧化，並在接下來的還原期間受到結構化作用。於是，僅有此部分具有表面積增加(例如，可藉由 BET 方法所決定)或其他特性的所欲表面結構。

5 由於在還原期間並不需要殘留在半成品上的光阻，因此在此在氧化過程後可將其移除。此處理之實施例為有利的。但，移除僅能夠在還原作用後施行。

● 為了達到本發明之目的，應瞭解較佳之氧化作用的意義為，待氧化之表面之超過 50 重量%的氧化作用、更佳地為超過 80 重量%的氧化作用、尤其更佳地係介於 90 至 100 重量%的氧化作用。為了達到本發明之目的，應瞭解較佳之還原作用的意義為，已氧化之表面膜層之超過 50 重量%的氧化作用、更佳地為超過 80 重量%的氧化作用、尤其更佳地係介於 90 至 100 重量%的氧化作用。

15 上述之處理具有下列效果：具有明顯較高之比表面積的堅固黏著膜層形成在半成品的先前緻密表面上。在此情況下，半成品之燒結活化表面的結構會受到影響，尤其是受到還原溫度及氧化膜層厚度的影響，因此表面結構會適應欲燒結於其上的各個高電容材料。

● 因此，本發明之另一標的為一用途，藉著將高電容材料以燒結處理結合於半成品上，而利用製造高電容元件用的上述表面結構半成品。

高電容材料為例如高電容金屬粉末，但亦更進一步為具有高電容表面之半成品。

例如，可將包含耐火金屬之高電容金屬粉末用於燒

結，較佳地為鈦、鉬、鎢、鉛、釩、鋳、鈮、或鉭、或此類金屬之合金、或此類粉末之混合物。此類高電容金屬粉末可藉由例如下列方式獲得：在上述之溫度下，較佳地利用已蒸發之鋰、鎂、鈣、鋇、鋇、或鋁、或其金屬氮化物、或氮來作為還原劑，還原對應金屬氧化物粉末。為了達到較佳之還原，亦可將粉末形式之還原劑添加至粉末形式的金屬氧化物。用以製造適當之高電容粉末的尤其較佳處理係被揭露於 WO 00/67936 中。

欲被燒結於上之高電容半成品可藉由根據本發明之上述處理所製造。

為了得到高電容材料與半成品間足夠穩定的結合，例如，可在保護性氣體或在真空(燒結)下，於較高溫度下固化(solidify)塗敷至半成品上或擠壓於半成品上的高電容材料。為了達到高電容材料與傳統半成品之適當固化，依據所用之高電容材料，通常在高於 1500 °C 下施行燒結。熟知此項技藝者本身以少量次數的條件測試(orienting test)可快速地建立最佳的燒結條件。若使用鉭粉末作為高電容材料，通常在 900 °C 至 5000 °C 下、有利地在 1000 °C 至 1300 °C 下、尤其在 1000 °C 至 1200 °C 下施行燒結。若使用鈮粉末作為高電容材料，通常在 800 °C 至 1400 °C 下、有利地在 100 °C 至 1300 °C 下、尤其在 900 °C 至 1200 °C 下施行燒結。

為了增加燒結活性而在此處敘述之半成品的先前表面處理，允許燒結處理在一較低的溫度下施行，此較低的溫度係低於未處理之半成品所用者。因此根據本發明之半

成品可被稱為更燒結活化。「較多燒結活化(more sinter-active)」一詞係指材料在相同溫度下或在較低溫度下的燒結程度，大於較少燒結活化的材料(less sinter-active materials)在較高溫度下的燒結程度。

5 因此，根據本發明之處理具有下列作用：使已處理過的半成品的燒結溫度，充分地低於未經處理半成品的燒結溫度。因處理所造成的燒結溫度下降可為 50 °C 或更多。已處理過的半成品的燒結溫度，甚至可比未處理半成品之燒結溫度低 100 °C 或 150 °C。在較極端的情況下，亦可
10 達到約 200 °C 至約 500 °C 的燒結溫度下降。

根據本發明之處理(即半成品之氧化以及接續之還原)給予半成品一燒結活化表面。與影響燒結溫度不同的是，此表面的特徵在於，可利用對應的量測方法而明顯地顯示出類泡沫(foam-like)結構。該類泡沫結構係實質由所謂的
15 「主要粒子(primary particle，亦被稱為主要晶粒(primary grains))」所形成。

相對於根據本發明之處理，其他表面處理方法例如蝕刻並不會導致類泡沫表面結構，而是會產生類通道(channel-like)表面結構，該些通道亦可沿著一有角度的路
20 徑。

在此方式下，在毋需延長必需燒結時間的情況下便可獲得穩定的高電容元件。因此，在毋需接受機械穩定性或電流及電壓峰值穩定性之缺點的情況下，最小化了因燒結所減少的高電容材料表面積。

若半成品具有陽極接觸用之纜線的形式，則纜線的拉脫 (pull off) 阻抗 (利用 Chatillon DFSGS 50 張力-壓力 (tension-compression) 量測儀器來加以量測) 會增加 1.1 至 5 倍。

- 5 較佳地使用具有結構表面之半成品，該結構表面係由與燒結用之高電容材料相同的結構所構成。尤其，包含具有一耐火金屬之高電容粉末適合在低於 1500 °C、有利地低於 1300 °C、尤其 1200 °C 之溫度下與上述具有燒結活化表面之半成品燒結，此高電容粉末例如為鈦、鉬、鎢、
10 鈮、或鉭、或包含此些金屬中至少一者之合金的粉末，其具有平均主要粒子直徑自 50 nm 至 10 μm、尤其較佳地介於 100 nm 至 1 μm，且具有自 1 至 300 μm 的次級黏聚物 (secondary agglomerate) 粒子尺寸分佈。藉著與上述之表面結構半成品燒結而熔融之高電容半成品係具有特殊重
15 要用途。較佳地，待熔融之半成品係自相同材料與相同處理條件所製造，因此其具有均勻的表面結構。

在燒結於高電容材料上之後，亦可在所獲得之元件上塗佈介電膜層，例如氧化層，以設定元件之電特性。

- 例如，所獲得之高電容元件可被設置於電容或記憶體
20 單元中。

方法：

除非在實例中另外特別說明，否則在下列實例中所述之陽極的還原、形成及量測係基於下列參數所施行。

量測比表面積：

量測比表面係藉由 BET 量測方式所施行，即，利用來自 Micromeritics 之 Tristar 型儀器藉由根據 Braunauer、Emmett 及 Teller 之氣體吸收所施行。

陽極氧化：

	形成電壓	20V
	形成電流	1 mA/g
10	最終形成時間	2h
	電解液	0.1%之 H_3PO_4
	溫度	85°C

量測電容：

15	電解液	10%之 H_3PO_4
	溫度	23°C
	頻率	120 Hz

微觀表面之計算：

微觀表面係自根據公式 $C = \epsilon * A / d$ 所決定的電容所計算，其中 C 為已決定之電容； ϵ 為金屬氧化物之介電常數（在此處，五氧化鉬之 ϵ 為 $27 * 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$ ）； d 為介電氧化層的厚度，係假設每伏形成電壓 2 nm 厚度的陽極化電壓

所計算獲得(40 nm 具有 20 V 之陽極化電壓); A 為待決定之微觀表面。

還原：

- 5 接著，已氧化之半成品被放置到細篩孔之柵格上，在柵格下方放置了一坩鍋。坩鍋包含了相對於氧含量為兩倍化學計量的鎂。之後，在氫環境下加熱至 950 °C 並持續 1 小時。鎂藉此蒸發並與置於其上之半成品的氧化層反應。在金屬表面冷卻後，可緩慢地加入空氣以進行鈍化。還原
- 10 金屬受到硫酸的清洗，接著以被完全去除礦物質的水(FD 水)清洗至中性並受到乾燥。

以下將以實例及附圖來解釋本發明，此些實例及附圖旨僅在更詳細地解釋本發明，而非限制本發明。

15 【實施方式】

實施例：

實例 1

- 20 在 85 °C 之 0.1% 磷酸中於 150 V 下定電流地 (galvanostatically) 形成薄片(1 cm x 1cm)，並更進一步定電壓地持續形成 2 小時。在薄片上形成約 300 nm 的氧化層。利用 FD 水來清洗所形成之薄片並加以乾燥。接著，如上述方式來還原產物。

在下圖 1 之掃描式電子顯微鏡照片中可見結構表面。利用 20 V 對此薄片進行的接續陽極處理產生了 3.45

μF 的電容，其相當於 51 cm^2 的微觀表面。在不具有結構表面的情況下，薄片僅具有低於偵測限值 500 nF 的電容。

實例 2

5 在 $85\text{ }^\circ\text{C}$ 之 0.1% 磷酸中於 400 V 下定電流地 (galvanostatically) 形成薄片 ($1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$)，並更進一步定電壓地持續陽極處理 2 小時。在薄片上形成約 800 nm 的氧化層。利用 FD 水來清洗所形成之薄片並加以乾燥。接著，如上述方式來還原產物。

10 利用 20 V 對此薄片進行的接續形成產生了 $5.52\text{ }\mu\text{F}$ 的電容，其相當於 81.7 cm^2 的微觀表面。在不具有結構表面的情況下，薄片僅具有低於 500 nF 的電容。

圖 2 及圖 3 之掃描式電子顯微鏡照片顯示了結構表面的平面圖及橫剖面圖(顯微圖)。

15

實例 3

20 在 $85\text{ }^\circ\text{C}$ 之 0.1% 磷酸中於 400 V 下定電流地 (galvanostatically) 形成 Ta 纜線 (直徑= 0.49 mm)，並更進一步定電壓地持續形成 2 小時。在纜線上形成約 800 nm 的氧化層。利用 FD 水來清洗所形成之纜線並加以乾燥。接著，如上述方式來還原產物。

掃描式電子顯微鏡照片(見圖 4)顯示了結構表面之平面圖。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示了在經過陽極氧化並接著被 Mg 蒸氣還原後的半成品表面(膜層厚度為 300 nm)。

圖 2 顯示了以類似方式經過陽極氧化並接著被 Mg 蒸氣還原後的本成品表面(膜層厚度為 800 nm)。

圖 3 顯示橫剖面之對應表面。

圖 4 顯示了在經過陽極氧化並接著被 Mg 蒸氣還原後的半成品表面(膜層厚度為 400 nm)。

10 【主要元件符號說明】

無

五、中文發明摘要：

本發明包含具有結構表面的半成品，該半成品包含了包含至少一耐火金屬之先經氧化且接著被重新還原(oxidized and subsequently re-reduced)的表面，且本發明亦包含其製造處理及其用以製造高電容元件(high-capacitance components)的用途。

六、英文發明摘要：

The invention comprises semifinished products with a structured surface, the semifinished product comprising an oxidized and subsequently re-reduced surface containing at least one refractory metal, and also a process for their production and their use for producing high-capacitance components.

十一、圖式：

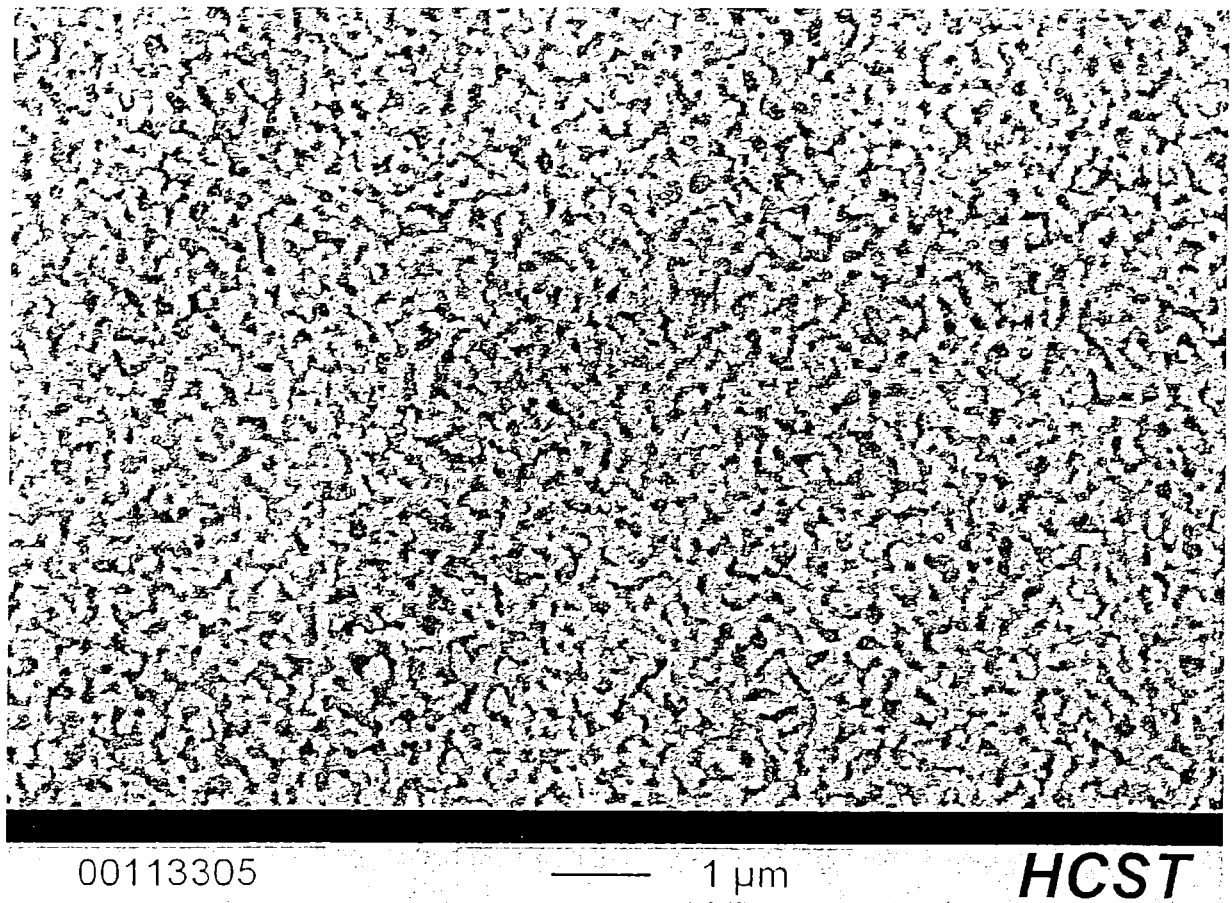


圖 1

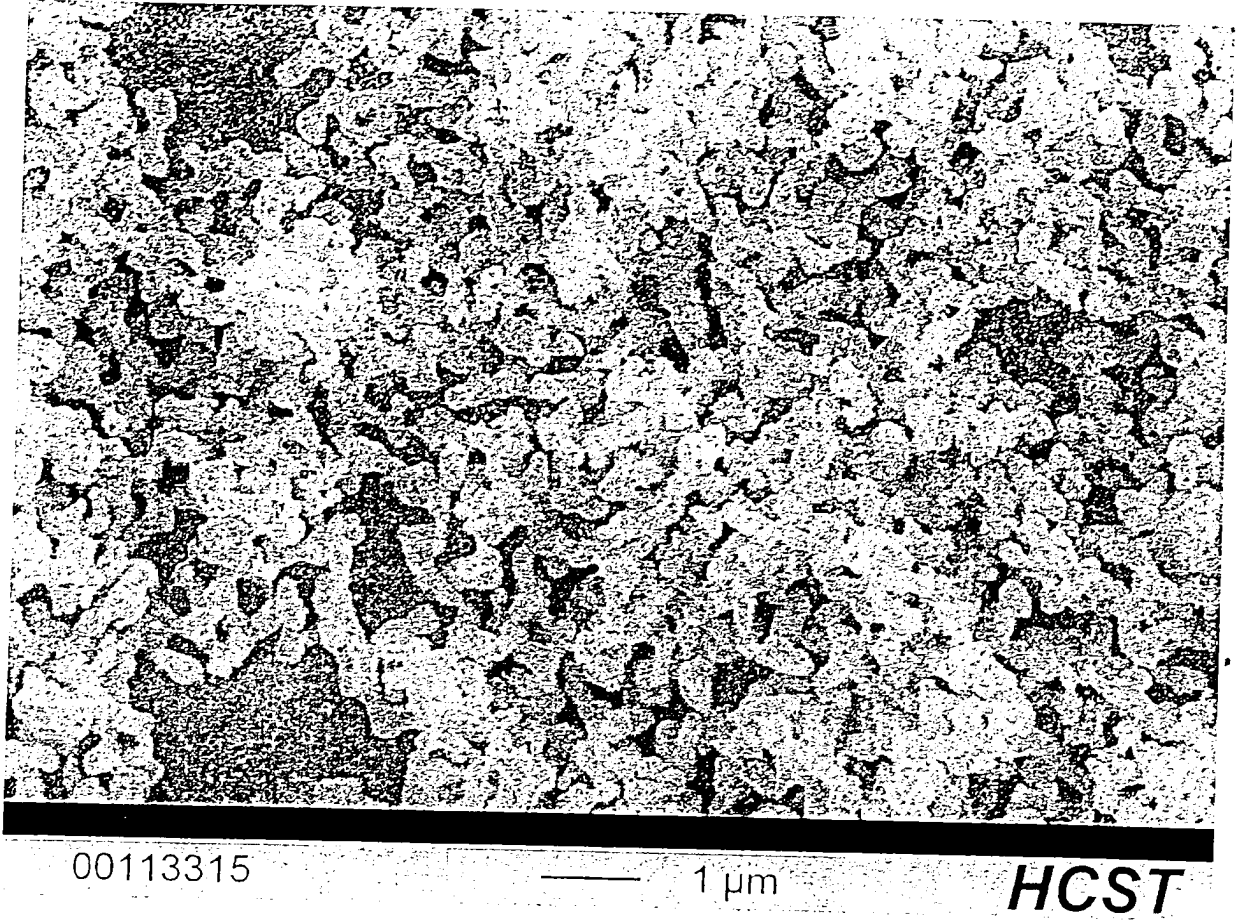


圖 2

Figur 3

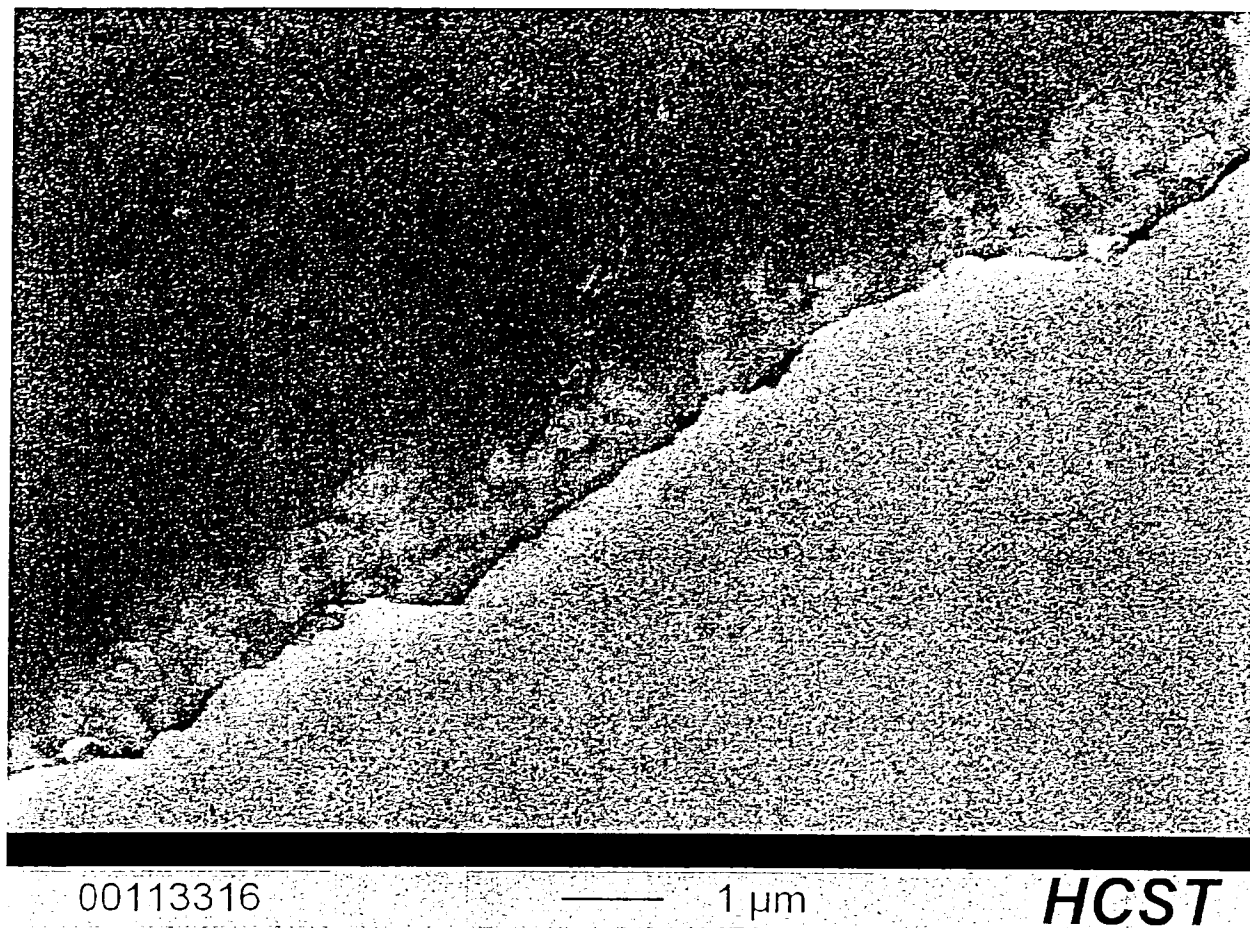


圖 3

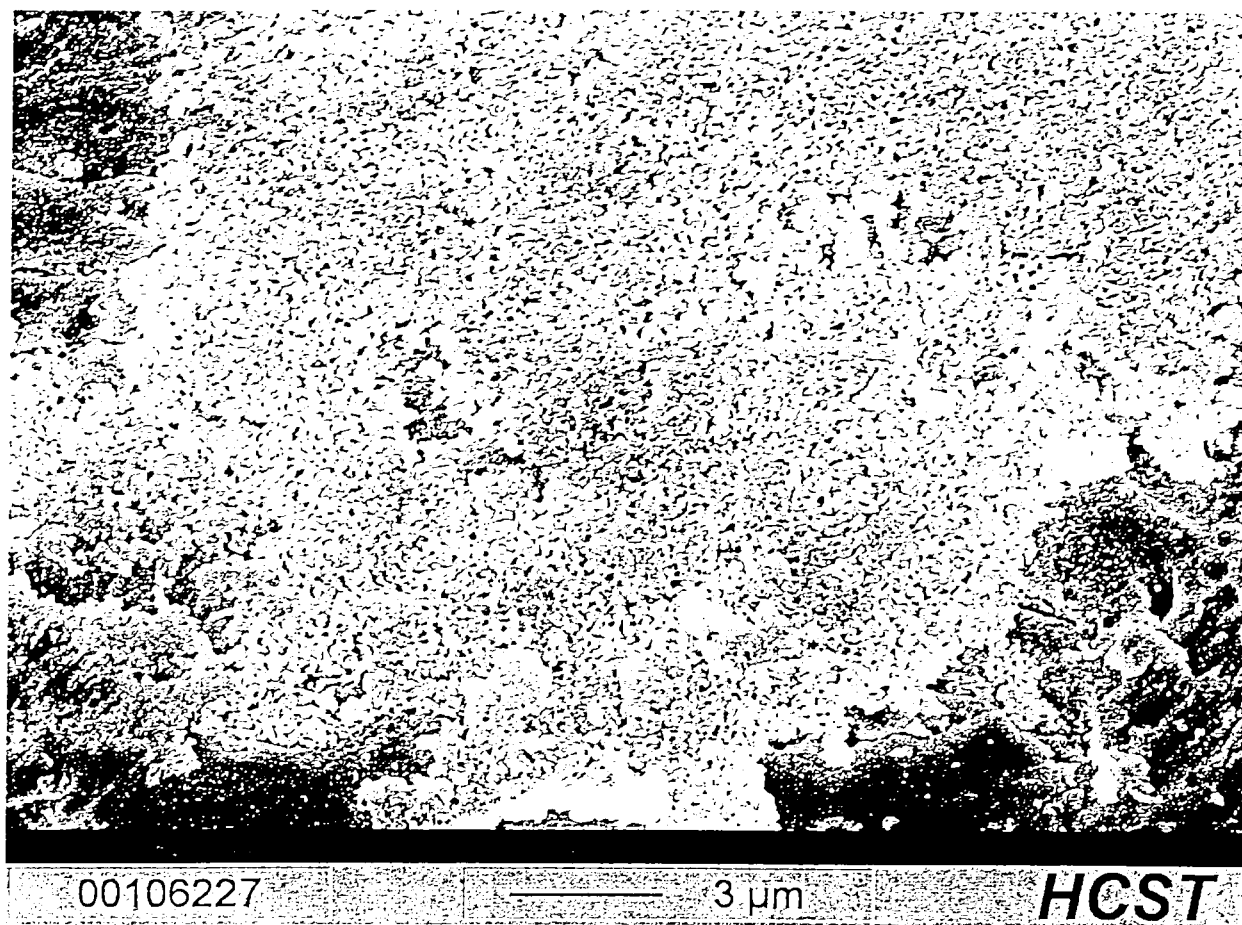


圖 4

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

十、申請專利範圍：

1. 一種陽極導體，其具有藉由先經氧化且接著被重新還原的一表面膜層，

該表面膜層係具有粗化的結構之燒結活化表面，且

該表面膜層係含有選自由鈦、鉬、鉭、鈮、鎢、鋳、鉛、釩、及鉻所成之群組之至少一種耐火金屬、或包含此些金屬之一或多者之合金。

2. 如請求項第 1 項之陽極導體，其中該陽極導體及/或其包覆層係摻雜有不同的金屬及/或金屬離子及/或具有元素磷、氮、矽或硼中之一或多者。

3. 如請求項第 1 或 2 項之陽極導體，其中該具有粗化的結構之表面膜層之厚度係介於 50 nm 至 50 μ m。

4. 如請求項第 1 或 2 項之陽極導體，其中該經過氧化及接續之還原後的陽極導體之比表面積，相較於未經過包含氧化及接續還原之處理前的陽極導體之比表面積，係大了約 10 至 100,000 倍。

5. 如請求項第 1 或 2 項之陽極導體，其中當利用 20 V 之電壓來形成陽極導體時，該具有粗化的結構之表面膜層的厚度係介於 50 nm 至 10 μ m，且在每 cm^2 基礎面積具有介於 1 μ F 至 50 μ F 的電容。

6. 如請求項第 1 或 2 項之陽極導體，其係藉由燒結以塗佈具有比表面積大於 0.3 m^2/g 的材料。

7. 一種高電容元件，其包含如請求項第 1 至 6 項中任一項的陽極導體。
8. 如請求項第 7 項之高電容元件，其包含在如請求項第 1 至 6 項中任一項的陽極導體上燒結了一具有比表面積大於 $0.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 的材料之陽極導體。
9. 如請求項第 8 項之高電容元件，其中該具有比表面積大於 $0.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 的材料為粉末。
10. 如請求項第 8 項之高電容元件，其中該具有比表面積大於 $0.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 的材料包含選自由鈦、鉬、鉭、鈮、鎢、鋳、鉛、釩、及鉻所成之群組之至少一種耐火金屬、或包含此些金屬之一或多者之合金。
11. 一種用以製造如請求項第 1 至 6 項中之任一者的陽極導體之方法，包含：
 - a) 表面膜層的氧化，其中該表面膜層係含有選自由鈦、鉬、鉭、鈮、鎢、鋳、鉛、釩、及鉻所成之群組之至少一種耐火金屬、或包含此些金屬之一或多者之合金；及
 - b) 該已氧化表面的接續的還原。
12. 如請求項第 11 項之方法，其中該陽極導體之表面膜層在受到處理前至少部分受到遮蔽，以致於僅有未受遮蔽的區域受到如請求項第 11 項之處理。
13. 如請求項第 11 或 12 項之方法，其中該氧化為熱氧化、陽極氧化或化學氧化。

14. 如請求項第 11 或 12 項之方法，其中該還原係藉由鋰、鎂、鈣、鋇、鋇、鋁、其氫化物、或氫所施行。
15. 如請求項第 11 或 12 項之方法，其中該還原係藉由鋰、鎂、鈣、鋇、鋇、或鋁蒸氣所施行，根據所用之金屬，該還原係於介於 650°C 至 3000°C 之溫度下施行。
16. 如請求項第 11 或 12 項中任一項之方法，其中在請求項第 11 項之 a) 階段中用於氧化的陽極導體係經熱處理過之陽極導體。
17. 一種高電容元件之製造方法，其中將一具有比表面積大於 $0.3\text{ m}^2/\text{g}$ 的材料藉由燒結處理而接合至如請求項第 11 至 15 項中之任一者之方法所獲得的表面結構化之陽極導體。
18. 如請求項第 17 項之高電容元件之製造方法，其係在低於 1500°C 之溫度下，將包含至少一耐火金屬之具有比表面積大於 $0.3\text{ m}^2/\text{g}$ 的材料燒結至該表面結構化之陽極導體上。
19. 一種如請求項第 1 至 5 項中之任一者之表面結構化之陽極導體之用途，係用於與具有比表面積大於 $0.3\text{ m}^2/\text{g}$ 的材料燒結而製造高電容元件。
20. 一種陽極，其具有藉由先經氧化且接著被重新還原的一表面膜層，
該表面膜層係具有粗化的結構之燒結活化表面，且
該表面膜層係含有選自由鈦、鉬、鉭、鈮、鎢、鋇、鉛、

鈳、及鉻所成之群組之至少一種耐火金屬、或包含此些金屬之一或多者之合金。

21. 如請求項第 20 項之陽極，其中該陽極及/或其包覆層係摻雜有不同的金屬及/或金屬離子及/或具有元素磷、氮、矽或硼中之一或多者。

22. 如請求項第 20 或 21 項之陽極，其中該具有粗化的結構之表面膜層之厚度係介於 50 nm 至 50 μm 。

23. 如請求項第 20 或 21 項之陽極，其中該經過氧化及接續之還原後的陽極之比表面積，相較於未經過包含氧化及接續還原之處理前的陽極之比表面積，係大了約 10 至 100,000 倍。

24. 如請求項第 20 或 21 項之陽極，其中當利用 20 V 之電壓來形成陽極時，該具有粗化的結構之表面膜層的厚度係介於 50 nm 至 10 μm ，且在每 cm^2 基礎面積具有介於 1 μF 至 50 μF 的電容。

25. 如請求項第 20 或 21 項之陽極，其係藉由燒結以塗佈具有比表面積大於 0.3 m^2/g 的材料。

26. 一種高電容元件，其包含如請求項第 20 至 25 項中任一項的陽極。

27. 如請求項第 26 項之高電容元件，其包含在如請求項第 20 至 25 項中任一項的陽極上燒結了一具有比表面積大於 0.3 m^2/g 的材料之陽極。

28. 如請求項第 27 項之高電容元件，其中該具有比表面積大於 $0.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 的材料為粉末。

29. 如請求項第 27 項之高電容元件，其中該具有比表面積大於 $0.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 的材料包含選自由鈦、鉬、鉭、鈮、鎢、鋳、鉛、釩、及鉻所成之群組之至少一種耐火金屬、或包含此些金屬之一或多者之合金。

30. 一種用以製造如請求項第 20 至 25 項中之任一者的陽極之方法，包含：

a) 表面膜層的氧化，其中該表面膜層係含有選自由鈦、鉬、鉭、鈮、鎢、鋳、鉛、釩、及鉻所成之群組之至少一種耐火金屬、或包含此些金屬之一或多者之合金；及

b) 該已氧化表面的接續的還原。

31. 如請求項第 30 項之方法，其中該陽極之表面膜層在受到處理前至少部分受到遮蔽，以致於僅有未受遮蔽的區域受到如請求項第 30 項之處理。

32. 如請求項第 30 或 31 項之方法，其中該氧化為熱氧化、陽極氧化或化學氧化。

33. 如請求項第 30 或 31 項之方法，其中該還原係藉由鋰、鎂、鈣、鉍、鋇、鋁、其氫化物、或氫所施行。

34. 如請求項第 30 或 31 項之方法，其中該還原係藉由鋰、鎂、鈣、鉍、鋇、或鋁蒸氣所施行，根據所用之金屬，該還原係於介於 650°C 至 3000°C 之溫度下施行。

35. 如請求項第 30 或 31 項中任一項之方法，其中在請求項第 11 項之 a) 階段中用於氧化的陽極係經熱處理過之陽極。

36. 一種高電容元件之製造方法，其中將一具有比表面積大於 $0.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 的材料藉由燒結處理而接合至如請求項第 30 至 34 項中之任一者之方法所獲得的表面結構化之陽極。

37. 如請求項第 36 項之高電容元件之製造方法，其係在低於 1500°C 之溫度下，將包含至少一耐火金屬之具有比表面積大於 $0.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 的材料燒結至該表面結構化之陽極上。

38. 一種如請求項第 20 至 25 項中之任一者之表面結構化之陽極之用途，係用於與具有比表面積大於 $0.3 \text{ m}^2/\text{g}$ 的材料燒結而製造高電容元件。