

104.2.16

100 年 2 月 16 日 替換頁

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：95107979

※ 申請日期：95.3.9

※ IPC 分類：C>2C16/00, C>D3/57
C>D5/02, C>C14/31**一、發明名稱：(中文/英文)**

含鍍層組零件之製造方法、鋳或鋳合金片及其製造方法、鍍有鋳或鋳合金層之鋼板及其製造方法、及具有鋳或鋳合金鍍層之化學裝置元件之製造方法

Zirconium-cladded steel plates, and elements of chemical equipment manufactured from said plates

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

法商卡朋羅蘭化工設備股份有限公司

CARBONE LORRAINE EQUIPEMENTS GENIE CHIMIQUE (S. A. S. U.)

代表人：(中文/英文)

恩斯特托迪諾/TOTINO, ERNEST

住居所或營業所地址：(中文/英文)

法國 54530 帕格尼瑟摩澤爾省 茹費理路 1 號

1 rue Jules Ferry, 54530 PAGNY SUR MOSELLE, FRANCE

國 籍：(中文/英文) 法國/FR

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

恩斯特托迪諾 / TOTINO, ERNEST

伊曼紐克爾伯特 / KELBERT, EMMANUEL

國 籍：(中文/英文)

法國 / FR

法國 / FR

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】

法國、2005/3/9、0502351

☒ 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。

法國 / FR

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】

法國、2005/3/9、0502351

☒ 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】

本發明係關於一種化學裝置元件之製造方法，化學裝置元件用以操作、儲存及/處理高腐蝕性產品，例如貯藏室、容器、反應器、混合器、處理裝置以及用以運輸未加工產品或者中間產品的裝置。為了確保良好的抗防腐性，以及考慮到防腐材料的成本，化學裝置元件通常包含一鋼支撐板（碳鋼或者不鏽鋼），以及一防腐金屬鍍層，於此，鋼支撐板用以提供組零件以其機械強度，防腐金屬鍍層為於一貴重金屬或者一活性金屬，進而在與氧氣或者有關的腐蝕環境發生反應之後，其能夠提供一保護層。例如，可以選擇諸如鉭、鎢、鈳或者其合金之材料，或者在條件允許的情況下，選擇諸如鋅、鈦、鉛或者其合金之活性金屬。由於材料成本考量，因此鍍層越薄越好。

本發明尤其關於這樣的化學裝置元件，其包含一厚度通常小於 1 毫米之薄的鋅鍍層。本發明也關於內部鍍有鋅並用以儲存、使用及/或運輸核材料之裝置元件製造。下文中將以“核裝置”稱呼。

【先前技術】

化學裝置元件可藉由多種方式製造，或者在完全形成化學裝置之後，透過“內襯”於化學裝置之內側、或者是透過沉積鍍層於已形成之部位，然後進行裝配、或者透過沉積鍍層於板狀或管

狀半成品上，形成此鍍層的半成品，然後裝配因此獲得的各個部份，進而製成化學裝置元件。

在第一種情況下，內襯可以在支撐板與鍍層之間沒有連結的情形下進行（“鬆弛內襯”）。例如，在有限數目的裝配點，透過定錨可提供一機械結合於鍍層與支撐板之間。這樣方法在理論上使得具有數百微米厚度之防腐鍍層的使用成為可能。然而，對於易承受巨大機械應力之設備，則不希望使用較薄厚度之鍍層的。因在此情況下，鍍層不能緊密貼附於支撐板以及面臨被削弱，或者當腔室為真空時，甚至會塌陷。

在其他情況下，可以存在多種用以結合鍍層至支撐板的方法。此方法可能是例如透過縫焊提供數個點焊，或者例如透過爆炸復合或者是透過熔化一中間硬焊合金層，於鍍層與支撐板之相對表面的全部區域或大部份區域緊密連結鍍層與支撐板。如果執行點縫焊接，假如鍍層太薄則可能會遭遇過度的局部變形。此外，如果腔室為真空時，沒有被充分支撐的鍍層可能發生塌陷。如果透過爆炸復合執行裝配，當鋼板及其鍍層覆蓋較大面積，尤其是面積為數平方米時，如果鍍層厚度小於一毫米，實際上不可能藉由被塗佈之化學裝置元件之標準形狀去控制衝擊波的傳播及影響。如果透過硬焊完成鍍層連結，可以有兩種方法：硬焊鍍層至已形成之裝置的一部份（見美國專利案 US 4291104），或者硬焊鍍

層至一隨後成形之鋼板上（見世界專利案 WO 03097230）。

美國專利案 US 4291104（發明人：Keifert）所描述之方法包含：使用一明顯薄於支撐板之鍍層；先將此鍍層變形，進而其遵循支撐板所呈現之形狀並提供合適的位置用以“盤曲”，其中“盤曲”可用以補償不均勻膨脹；以及放置此鍍層；然後，透過硬焊連結鍍層至支撐板上。雖然這樣的方法適合於處理相對於支撐板較薄的鍍層，但是此方法需要使用的鍍層，其在被放置至支撐板的必要處理過程中，不會非常易碎或者過度變形。因此這些鍍層必須具有適當的厚度，在其連結至支撐板之前，其厚度值為預形成之鍍層形狀的函數，並且此厚度通常大於 0.75 毫米。

為了確保組套件與厚度小於 1 毫米的鍍層結合，可以考慮使用熱噴鍍技術：電漿輔助或者非電漿輔助之熱噴或冷噴。然而，在這些技術能夠獲得較好的組套件結合與較低的貴重金屬消耗之同時，它們不能百分之百的保證所沉積之防腐鍍層的不滲透性，即使其孔隙率通常低於滲導臨界值。

長期以來，人們瞭解直接在鋼上焊接鋁是非常困難的。英國專利案 GB 874 271（發明人：Alan Garlick）提出在鋁與鋼之間使用兩種不同的中間金屬層：鍍有釩的鋼板，以及鍍有鈮或者鈦的鋁板；每個這些鍍層的厚度屬於一毫米之類別。中間金屬也被用以互相結合兩個鋁板或者兩個鋁合金板（請見美國專利案 US

3106773)，但是所使用的厚度是非常薄的：於每一側使用厚度為 5 至 500 毫微米範圍的鈦，以及厚度為 300 至 500 毫微米範圍的銅。

在世界專利申請案 WO 03097230 中，揭露製造化學裝置元件步驟的優點：使用鍍有一金屬抗腐蝕材料之鋼板或者鋼片，其中係透過熔化一中間硬焊合金層而鍍覆金屬抗腐蝕材料至此鋼板或者鋼片上；藉由塑性變形，形成具有鍍層之鋼板；然後互相焊接鋼板，進而所得元件使得化學裝置具有其最終形狀。由於經濟與機械原因（在硬焊過程中，必須防止支撐板失去其機械特性，例如超出其奧氏體溫度），硬焊溫度必須盡可能地低。因此，使用一種硬焊合金，包含有銀和銅，其能適合於期望的低溫，以及其熔化溫度低於 900 度。然而，這種類型的合金不能用以硬焊一鍍鍍層，因為鍍與銅及焊料發生反應而產生易碎的化合物，進而大大地限制了組合件的延展性。在藉由塑性變形形成組合件之過程中（例如製造一碟形底部），延展性的降低導致了鍍層之減聚力，化學裝置因此將失去了其抗腐蝕性。

【發明內容】

鑒於以上的問題，本發明的主要目的在於提供一種能夠獲得具有鍍或者鍍合金鍍層之化學或核裝置元件的製程，此鍍或者鍍合金鍍層的厚度通常小於 1 毫米，較佳的是小於 0.5 毫米或者甚至是 0.3 毫米，並且不具有習知技術之方法的任何缺點。

因此，本發明提供了一種鍍層組套件之製造方法，例如包含鋇或鋇合金鍍層之化學裝置元件之製造方法，其中此鍍層組套件包括一鋼支撐部與至少一鋇或者鋇合金鍍層，此方法包含下列步驟：

(a) 形成一初始組套件，此初始組套件包含一鋼支撐部、一鋇或者鋇合金鍍層以及至少一硬焊材料；於此，此鋼支撐部通常為一鋼板，鋇或者鋇合金鍍層為一薄片，其具有類似鋼板之尺寸，此硬焊材料為包含銀和銅的合金，係位於鋼支撐部與鋇或者鋇合金鍍層之間；

(b) 嵌入此初始組套件至一具有可控大氣之硬焊室中；

(c) 形成一可控大氣於此硬焊室中；以及

(d) 再加熱此初始組套件至一溫度，此溫度至少等於硬焊材料之熔化溫度，以結合鋇或鋇合金鍍層至鋼支撐部。

上述方法之特徵在於，於形成初始組套件之前，沉積一鈦或鈦合金層於此鋇或鋇合金鍍層上，進而其鍍有鈦或鈦合金的表面與硬焊材料接觸。

本發明之鍍層組套件之製造方法可牢固結合鋇或者鋇合金鍍層至鋼支撐部，其中此鋇或者鋇合金鍍層之厚度小於 1 毫米，或者甚至小於 0.5 毫米，對於一些偏好形狀，則小於或等於 0.3 毫米。

透過這種方式，鍍層組套件具有充分的延展性，並且能夠透

過塑性變形充分成形（例如製造一碟形底部）。鋼支撐部與鍍或鍍合金鍍層通常具有簡單的形狀（例如板狀或片狀），但是它們能夠被任意地預先變形，特別是假如被製造的部件具有一需要充分塑性變形的部位（例如圍繞小於鍍層厚度之 5 倍大小的較小半徑折疊或彎曲）。

鍍或鍍合金鍍層由純的范阿克耳鍍製成，或者是一般的鍍合金，特別是一用以化學工業或核子工業之合金而製成。在化學工業，一般使用鍍 702 型之鍍-鉛合金（標準 UNS R60702）或者鍍 705 型之鍍-鉛-鈮合金（標準 UNS R60705）。在核子工業，則使用非鉛鍍合金，例如諸如鍍合金 2 或鍍合金 4 之鍍-錫合金，或者鍍-鈮合金。

藉由本發明之鍍層組合併之製造方法，透過修正欲接觸硬焊材料的鍍或鍍合金鍍層之表面，可以獲得塑造組合併形狀的能力。這裡的修正包括沉積一鈦或鈦合金層至鍍層表面上，其中此鈦或鈦合金層的厚度為幾微米，通常介於 1 至 10 微米之間，較佳是 2 至 10 微米，更較的是 2 至 7 微米，甚至是 3 至 6 微米之間。可透過陰極濺鍍於一腔室內執行沉積操作，其中腔室處於 10^{-4} 至 10^{-2} 陶爾(Torr)之壓力範圍下並配備有一陰極磁控管。較佳的鈦材是使用純的鈦，通常純度達到 99.995% 或者更高，但是也可以使用鈦合金鈦材，其中包含例如鈮、鈮、鉬或者鉻之其他元素，特別

是鈦-鋁-鈮 (Ti-Al-V)、鈦-鉬-鈮-鋁-矽 (Ti-Mo-Nb-Al-Si)、鈦-鈮 (Ti-Pd) 或者鈦-鈮-鉻-鋁 (Ti-V-Cr-Al) 之合金。其他沉積方法也可以考慮，例如電漿輔助之物理氣相沉積 (PVD)、化學氣相沉積 (CVD)，其也可以是電漿輔助，或者“冷噴”型熱噴鍍沉積。最好是鈳或鈳合金片已經被預先洗淨、去油污，並且即將處理的表面已由離子清洗。但也可使用較厚的鍍層，例如可能的厚度達 50 微米，但是較佳是低於 30 微米。在實際上亦可採取其他的沉積技術，例如在真空環境下使用電漿槍。

一初始組套件包含一支撐部、一鈳或者鈳合金片以及至少一硬焊材料；於此，此支撐部為由鋼、碳鋼或者不鏽鋼所製成之一鋼板，在鈳或者鈳合金片與支撐部相對之表面鍍有一鈦層，硬焊材料係位於支撐部與鈳或者鈳合金之鈦鍍層之間。硬焊材料為包含銀和銅的合金，最好是容易在市場上發現。例如以下合金：

— 一二元銀-銅合金，具有類似於一共晶成分（銀 70%-銅 28%）之組成，通常銀含量介於 67%至 75%之間，銅為銀的互補量。二元銀-銅合金之液相線溫度低於 800 度（共晶成分的熔化溫度為：780 度）；

— 一三元合金，除了銀和銅之外還包含有鋅。在市場上有多種方式可得到此三元合金（銀-銅-鋅）。銀是主要的元素，它能夠使得流動性增加，以及改善特別是關於交互壓力之焊縫強度。銀也

使合金具有延展性，進而合金可以各種形式呈現（薄片、終端部件、環狀、網狀等等），並且因此可廣泛適用於各種情況下。銀-銅-鋅三元合金，例如銀為 33%，鋅為 33.5%，銅為 33.5%時，具有一較低液相線溫度，能夠低於 730 度，且此液相線溫度具有一相對低的凝固間隔，凝固間隔通常屬於 40 度之類別中。

— 一四元合金，包含銀、銅、鋅及錫，例如銀為 55%，鋅為 22%，銅 21%，以及錫為 2%。銀-銅-鋅-錫四元合金具有一低液相線溫度，例如對於上述引用組成之四元合金，其低液相線溫度屬於 660 度之類別中。此液相線溫度具有一相對低之凝固間隔（屬於 30 度之類別）。上述四元合金是非常易於被重塑的，並能提供有抵抗力且不易碎的焊縫。

— 一四元合金，包含銀、銅、鋅及鎳，例如銀為 50%，鋅為 16.5%，銅為 15.5%以及鎳為 18%。銀-銅-鋅-鎳四元合金具有一較低液相線溫度，例如對於上述引用組成之四元合金，其液相線溫度屬於 630 度的類別中，此液相線溫度具有一相對低的凝固間隔（屬於 20 度之類別）。上述四元合金是非常易於被重塑的，並能提供有抵抗力且不易碎的焊縫。

初始組套件被嵌入至一具有可控大氣之硬焊室中。此可控大氣最好為一相對高的真空：通常於 10^{-3} 至 10^{-1} 毫巴，即 10^{-3} 至 10^{-1} 帕之壓力範圍內對此硬焊室加壓。然而，特別是當焊縫中包

含具有昇華趨勢之金屬時，例如錫或者鋅（在處理過程中存在污染負載或熔爐之危險），較佳的是使用諸如氫、氮或氫氮混合物之中性氣體作為可控大氣，且通常處於 5×10^3 至 10^4 帕之局部壓力下。在初始組零件被嵌入硬焊室之前，透過將鋼板與具有鍍層之銦或銦合金片放置一起而形成初始組零件，進而獲得一空間 D，適當地選擇空間 D，以防止硬焊過程中形成氣泡以及接觸面之間出現結合缺陷。空間 D 通常小於 0.1 毫米。放置銦或銦合金片使得其上的鈦或鈦合金層與硬焊材料接觸。硬焊材料最好是均勻地分佈在鋼支撐部與防腐鍍層之間，以獲得一均勻的結合層，以及增加這兩個元件間的結合表面。硬焊材料通常為粉狀、帶狀或網狀。而網狀硬焊材料具有可有效補償位於接觸面之間之空間 D 之變化的優點。

當放置初始組零件於硬焊室中時，使得初始組零件之溫度達到稍微高於硬焊材料之液相線溫度，進而硬焊材料熔化並因此緊密結合與其接觸之元件。硬焊溫度低於約 900 度，最好是低於鋼支撐部之鋼材料的奧氏體溫度，例如依據鋼的類型，通常低於 760 度至 850 度範圍內之溫度。

本發明之鍍層組零件之製造方法的優點更包括：在全部或者某些硬焊操作過程中，施加一噴鍍壓力於初始組零件上。特別是，此方法的優點為：於上述再加熱操作之前及/或再加熱過程中，施

加一機械噴鍍壓力至初始組合件上。透過施加噴鍍壓力，進而將鋼支撐部與防腐鍍層緊緊地壓合於一起，因此壓縮硬焊材料，特別是使得位於鋼支撐部與鍍層間之空間 D 可以獲得預期值。噴鍍壓力（也可稱初始壓力）通常大於 0.1 毫帕，可透過一機械箝位系統，例如拉杆、彈簧及箝位板系統，或一氣動系統，例如一氣囊或者一液壓缸系統，施加此噴鍍壓力。低溫硬焊操作限制了機械箝位系統的惡化。

因本發明之緣故，形成鋅-銅之混合物是沒必要的，鋅-銅混合物易毀壞鋼支撐部與鋅或鋅合金之鍍層之間的接觸面。因此，支撐板/鍍層連結為充分可延展的，因此在硬焊之後能夠藉由塑性變形而形成。

沉積於鋅或鋅合金片上之鈦或鈦合金層的厚度最好不超過 10 微米，通常是 1 至 10 微米之間，較佳位於 2 至 10 微米之間，更較的是 2 至 7 微米，且最佳是 3 至 6 微米之間。實際上發現當鈦或鈦合金層之厚度更大時，組合件的硬焊性會發生退化。以下將解釋此退化原因：

一 在阿爾法鋅轉為貝它鋅之同素異形變化中，鈦會產生這樣的影響，即增加此同素異形變化溫度由 865 度（純鋅）至約 900 度，例如增加至明顯低於硬焊合金之熔化溫度（通常為 750 度至 850 度之間）的一溫度值。因此，在硬焊過程中，鋅或鋅合金之鍍層

存在較少的相變危險。然而，這會導致此結構破裂（增加了晶界數目），進而促使來自硬焊材料（特別是銅）及鈦或鈦合金層之原子的擴散。因此，透過避免同素異形變化，可避免銅過快地向鋁擴散，並因此限制了易碎成分的變形。

— 如果存在有過多的鈦時（鈦或鈦合金層之厚度大於我們所感興趣之形狀 10 微米），會局部地產生一鋁-銀-銅-鈦合金，其具有一可以超出共析成分之含量，並因此在冷卻過程中導致大量易碎金屬間相的產生。

通常透過滾壓、壓光(calendaring)、印模或旋轉步驟執行鍍層部件之塑性變成形。所形成的鍍層部件通常為碟形、半圓柱形或其他形狀。裝配具有鍍層之組套件進而製造一化學裝置元件之操作通常包含：形成焊縫於鍍層組套件之間，通常可藉由各種習知方式之焊接操作而實現，例如如美國專利案 US 4073427 或世界專利案 WO 03097230 所揭露之方式。

另，本發明提供了一鋁或鋁合金片，其特徵在於：鋁或鋁合金片的其中一表面上鍍有一鈦或鈦合金層，此鈦或鈦合金層之厚度通常介於 1 至 10 微米之間，較佳位於 2 至 10 微米之間，更較的是 2 至 7 微米，甚至更佳為 3 至 6 微米之間。這樣的鋁或鋁合金片特別適合於形成鍍鋁鋼板，其透過塑性變形易於成形。由於這些鋁或鋁合金片之厚度小於 1 毫米，或者甚至是小於 0.5 毫米，

並且可能小於或等於 0.3 毫米，因此可以利用它們製造出便宜的化學裝置元件或化學裝置元件。

又，本發明提供了一種鍍有鈦或鈦合金層之銦或銦合金片之製造方法，其中鈦或鈦合金層之厚度通常介於 1 至 10 微米之間，較佳位於 2 至 10 微米之間，更較的是 2 至 7 微米，甚至更佳為 3 至 6 微米之間，此製造方法之特徵在於：於配備有一陰極磁控管且處於 10^{-4} 至 10^{-2} 陶爾之壓力範圍下之一腔室內，透過陰極濺鍍沉積此鈦或鈦合金層。最好是銦或銦合金片已被事先洗淨、去油污，並且其即將處理之表面已由離子清洗。

再，本發明提供一鍍有銦或銦合金層之鋼板，包含一鋼支撐層（碳鋼或不鏽鋼）、一中間鈦或鈦合金層以及一銦或銦合金層；於此，鋼支撐層之厚度通常最好介於 1 毫米至 50 毫米之間，銦或銦合金層之厚度通常最好為小於 5 毫米，較佳為小於 1 毫米，或者甚至小於 0.5 毫米，並且可能小於或等於 0.3 毫米。

此外，本發明還提供了一種鍍有銦或銦合金層之鋼板之製造方法，此方法包含下列步驟：

（a）形成一初始組套件，此初始組套件包含一鋼支撐部、一銦或銦合金片以及至少一硬焊材料；銦或銦合金片之尺寸通常類似於鋼板的尺寸，硬焊材料位於鋼支撐部與銦或銦合金片鍍層之間，其中硬焊材料為一包含銀和銅的合金；

- (b) 嵌入此初始組套件至一具有可控大氣之硬焊室中；
- (c) 形成一可控大氣於此硬焊室中；以及
- (d) 再加熱此初始組套件至一溫度，此溫度至少等於硬焊材料之硬焊溫度，進而結合銲或銲合金片至鋼支撐部上。

上述方法之特徵在於，於形成初始組套件之前，沉積一鈦或鈦合金層於此銲或銲合金鍍層上，進而其鍍有鈦或鈦合金之表面與硬焊材料接觸。

如上所述，銲或銲合金鍍層之厚度小於 1 毫米，或者甚至小於 0.5 毫米，並且可能小於或等於 0.3 毫米。沉積操作可透過陰極濺鍍於一腔室內執行，其中腔室處於 10^{-4} 至 10^{-2} 陶爾之壓力範圍下並配備有一陰極磁控管。其他沉積方法也可以考慮，例如電漿輔助之物理氣相沉積（PVD）沉積或者“冷噴”型熱噴鍍沉積，或者真空環境下之電漿槍沉積。在上述各種情況下，執行沉積的表面較佳的是已經被預先洗淨、去油污，並且或許已經離子清洗。

正如上文所述，硬焊材料為包含銀和銅的合金，最好是容易於市場上發現的合金，通常為一銀-銅二元合金，其組成類似於共晶成分（銀 72%-銅 28%）；或者為一還包含鋅的三元合金；或者一包含銀、銅、鋅和錫之四元合金，例如銀 55%，鋅 22%，銅 21% 以及錫 2%；或者一包含有銀、銅、鋅和鎳之四元合金，其中例如銀 50%，鋅 16.5%，銅 15.5% 以及鎳 18%。

如上所述，可控大氣最好為一相對高的真空：通常於 10^{-3} 至 10^{-1} 帕之壓力範圍內對硬焊室加壓。然而，特別是當焊接包含具有一昇華趨勢之金屬時，例如錫或者鋅（在處理過程中存在污染負載或熔爐之危險），最好是使用諸如氫、氮或氫氮混合物之中性氣體作為可控大氣，處於通常 5×10^3 至 10^4 帕之局部壓力下。

如上所述，使初始組套件之溫度達到約低於 900 度，較佳是低於支撐部之鋼材料之奧氏體溫度。本發明之方法的優點包括：在全部或者某些硬焊操作過程中施加一噴鍍壓力（也可稱為初始壓力）於初始組套件上，通常噴鍍壓力大於 0.1 毫帕。

此外，本發明提供了一種具有鋇或鋇合金鍍層之化學裝置元件之製造方法，化學裝置元件包含至少一第一鍍層組套件與一第二鍍層組套件，其中每個鍍層組套件包含一鋼支撐部與至少一鋇或鋇合金鍍層，此方法之特徵在於其包含下列步驟：

(a) 依照申請專利範圍第 1 項至第 9 項之任意一種鍍層組套件之製造方法製造鍍層組套件；

(b) 通常透過滾壓、壓光、印模或者旋轉形成中間鍍層部件，以獲得此鍍層組套件；以及

(c) 裝配此鍍層組套件，進而獲得此化學裝置元件。

有關本發明的特徵與實作之最佳實施例詳細說明如下。

【實施方式】

製造一鍍有鈦之鋅片

獲得一鋅片，其由鋅 702 之鋅-鉛合金(參考標準 UNS R60702)製成，厚度為 1 毫米，且基於鋅片欲覆蓋之鋼板選擇其長度與寬度，通常為 2 米x1 米。

利用一有機溶液對此鋅-鉛合金片去油污。然後，使用沉積操作所用之相同設備，於打算被噴鍍之表面上執行一離子清洗操作。

透過一純度 (99.995%) 鈦之陰極濺鍍，沉積厚度為 5 微米的鈦。

製造一化學裝置元件

製造三個初始組套件，對於每個初始組套件，其支撐板由不鏽鋼 316L (參考標準 UNS S31603) 製成，厚度為 10 毫米，長度為 2 米且寬度為 1 米。

- 第一初始組套件具有一鋅片，此鋅片與上述實施例之鋅片相同，但是沒有鍍鈦；
- 第二初始組套件具有一鍍鈦的鋅片以及一銀-銅硬焊合金，其中鋅片與上述實施例之鋅片相同；
- 第三初始組套件具有一鍍鈦的鋅片以及一銀-銅-鋅-錫四元硬焊合金，其中鋅片與上述實施例之鋅片相同。

第一組套件—本發明之外部

放置鋅片於鋼支撐板上。之前，已沉積銀 72%-銅 28%之合金

帶於此鋼支撐板上，且已藉由一有機溶液對此合金帶去油污。放置這些合金帶，進而其可以位於鋼支撐板與鋅片之間。藉由拉杆與箝位板施加一約 0.1 毫帕，例如每平方米 10 噸的壓力，而使鋼支撐板與鋅片結合一起。於一真空爐內硬焊組零件，此爐內溫度為 830 度，壓力約為 5×10^{-5} 毫巴，即 5×10^{-3} 帕。

慢慢冷卻此組零件，首先維持在爐內冷卻，直至達到約 600 度的穩定狀態，然後放置在氮氣中冷卻直至達到約 500 度，接著在具有強制對流的空氣中冷卻，直至到 200 度，全部的冷卻時間達 48 小時。

雖然上述冷卻條件緩慢，但是在焊縫與鋅片之間的接觸面區域仍具有一明顯的減聚力區域。

然後，在組零件之接觸面區域中切割樣本。然後，這些樣本承受曲率半徑為 20 毫米的 90 度折疊試驗。折疊僅是用來加強了變形前已觀察到的缺陷。

第二組零件

將第一實施例中所製造鍍有鈦的鋅片放置於鋼支撐板上，且鈦表面與鋼支撐板相對。之前，已沉積銀 72%-銅 28% 之合金帶於此鋼支撐板上，其中此合金帶已藉由一有機溶液去油污。放置這些合金帶，進而定位合金帶於鋼支撐板與鋅片之鈦鍍層之間。

藉由拉杆與箝位板施加一約 0.1 毫帕，例如每平方米 10 噸的

壓力，而使鋼支撐板板與鋁片結合一起。於一真空爐內硬焊此組合件，此爐內溫度為 830 度，壓力約 5×10^{-5} 毫巴，即 5×10^{-3} 帕。

然後，如上述第一組合件所述，慢慢冷卻此組合件。

由於鈦鍍層的存在，進而焊接與鋁片之間的接觸面不具有減聚力缺陷。

然後，在組合件之接觸面區域中切割樣本。然後以 20 毫米之曲率半徑對這些樣本執行 90 度的折疊試驗。雖然折疊導致了額外變形，但是沒有減聚力的出現。

第三組合件

將第一實施例中所製造鍍有鈦的鋁片放置於鋼支撐板上，且鍍鈦表面與鋼支撐板相對。之前，銀 55%-銅 21%-鋅 22%-錫 2% 之四元合金帶已被沉積於此鋼支撐板上，其中已藉由一有機溶液對此四元合金帶進行去油污。放置這些合金帶，進而其可以位於鋼支撐板與鋁片之鈦鍍層之間。

藉由拉杆與箝位板施加一約 0.1 毫帕的壓力，進而使鋼支撐板與鋁片結合一起。於一真空爐內硬焊此組合件，此爐內溫度為 750 度且位於 90 毫巴，即 9×10^{-3} 帕之局部氬氣壓力下。

然後，冷卻此組合件 48 小時。然後彎曲組合件，進而形成一半徑為 250 毫米之半圓柱外形。隨之，此半圓柱外形與依照美國專利案 US 4073427 或世界專利案 WO 03097230 描述之技術所得

的另一半圓柱外形結合。

雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

五、中文發明摘要：

一種化學裝置元件之含鍍層組套件之製造方法，此方法包含有下列步驟：

(a) 形成一初始組套件，此初始組套件包含一鋼支撐部、一銦或銦合金鍍層以及至少一硬焊材料；其中，鋼支撐部通常為一鋼板；銦或者銦合金鍍層為一薄片，其尺寸類似鋼板之尺寸；硬焊材料為包含銀和銅之合金，係位於鋼支撐部與銦或銦合金鍍層之間；

(b) 嵌入初始組套件至一具有一可控大氣之硬焊室中；

(c) 形成一可控大氣於此硬焊室中；以及

(d) 再加熱初始組套件至一溫度，此溫度至少等於硬焊材料之熔化溫度；

其中，在形成初始組套件之前，沉積一鈦或鈦合金層於銦（或銦合金）鍍層上，進而其鍍有鈦（或鈦合金）之表面與硬焊材料接觸。

六、英文發明摘要：

Method for producing coated assembly parts for chemical device elements including the following series of steps:

(a) the formation of an initial assembly including a steel support part, typically a plate, a zirconium or zirconium alloy coating, typically a sheet having dimensions similar to those of the steel plate, and at least one brazing material between the support part and the

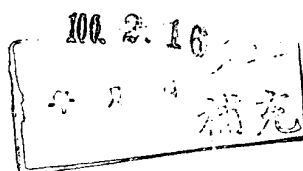
coating, wherein said brazing material is an alloy including silver and copper;

(b) the insertion of the initial assembly into a brazing chamber with a controlled atmosphere;

(c) the formation of a controlled atmosphere in said chamber;

(d) the reheating of said assembly to a temperature at least equal to the melting temperature of said brazing material;

wherein, prior to the formation of said initial assembly, the deposition of a titanium or titanium alloy layer on said zirconium (or zirconium alloy) coating is performed, and in that said coating is placed so that its titanium- or (titanium alloy-) coated surface is in contact with said brazing material.



100 年 2 月 16 日替換頁

十、申請專利範圍：

1. 一種含鍍層組套件之製造方法，用於製造一具有鍍或鍍合金鍍層之化學裝置元件或核裝置元件，其中該鍍層組套件包含一鋼支撐部與至少一鍍或鍍合金鍍層，該方法包括有下列步驟：
 - (a) 形成一初始組套件，該初始組套件包含一鋼支撐部、一鍍或鍍合金鍍層以及至少一硬焊材料；其中，該鋼支撐部為一鋼板；該鍍或鍍合金鍍層為一薄片；該硬焊材料為一包含銀和銅之合金，係位於該鋼支撐部與該鍍或鍍合金鍍層之間；
 - (b) 嵌入該初始組套件至一具有一可控大氣之硬焊室中；
 - (c) 形成一可控大氣於該硬焊室中；以及
 - (d) 再加熱該初始組套件至一溫度，該溫度至少等於該硬焊材料之熔化溫度，進而結合該鍍或鍍合金鍍層至該鋼支撐部；該方法之特徵在於，在形成該初始組套件之前，沉積一鈦或鈦合金層於該鍍或鍍合金鍍層上，進而其鍍有鈦或鈦合金之表面與該硬焊材料接觸。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組套件之製造方法，其中該鍍合金鍍層之厚度小於 5 毫米。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之含鍍層組套件之製造方法，其中該鍍合金鍍層之厚度小於 2 毫米。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之含鍍層組套件之製造方法，其中該鋅合金鍍層之厚度小於 1 毫米。
5. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任意一項所述之含鍍層組套件之製造方法，其中該鈦或鈦合金層沉積於該鋅或鋅合金鍍層上，進而該鈦或鈦合金層之厚度值低於 50 微米。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之含鍍層組套件之製造方法，其中該鈦或鈦合金層沉積於該鋅或鋅合金鍍層上，進而該鈦或鈦合金層之厚度值介於 1 至 10 微米之間。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之含鍍層組套件之製造方法，其中該鈦或鈦合金層沉積於該鋅或鋅合金鍍層上，進而該鈦或鈦合金層之厚度值介於 2 至 7 微米之間。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之含鍍層組套件之製造方法，其中該鈦或鈦合金層沉積於該鋅或鋅合金鍍層上，進而該鈦或鈦合金層之厚度值介於 3 至 6 微米之間。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組套件之製造方法，其中該鈦或鈦合金層係透過一陰極濺鍍、一電漿輔助之物理氣相沉積、一化學氣相沉積、一電漿輔助化學氣相沉積、一“冷噴”型熱噴鍍沉積、或者真空環境下之電漿槍沉積其中之一方法而沉積於該鋅或鋅合金鍍層上，其中該鋅或鋅合金鍍層之表面預先經過洗淨、去油污以及離子清洗。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組合併之製造方法，其中包含銀和銅的該硬焊材料係選至二元合金、銀-銅-鋅之三元合金、銀-銅-鋅-錫之四元合金或者銀-銅-鋅-鎢之四元合金，其中該二元合金之組成類似於銀含量為 67% 至 75% 範圍之共晶成分。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組合併之製造方法，其中該硬焊材料以帶狀或一網狀形式放置於該鋼支撐部與該鋁或鋁合金鍍層之間。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組合併之製造方法，其中該初始組合併嵌入一硬焊室，該硬焊室為真空，且其中建立有 10^{-3} 至 10^{-1} 帕之間的壓力。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組合併之製造方法，其中該硬焊材料包含有錫或鋅，並且該初始組合併嵌入具有一可控大氣之該硬焊室中，該可控大氣為氬、氮或者一氬-氮混合物，且該可控大氣之壓力介於 5×10^3 至 5×10^4 帕之間。
14. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組合併之製造方法，其中該初始組合併在硬焊過程中承受至少等於 0.1 毫帕的噴鍍壓力。
15. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組合併之製造方法，其中

沉積該鈦或鈦合金層係透過：一腔室內之陰極濺鍍，其中該腔室配備有一陰極磁控管且處於 10^{-4} 至 10^{-2} 陶爾之壓力範圍下，且該鋯或鋯合金層之表面預先經過洗淨、去油污以及或經離子清洗。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之含鍍層組合併之製造方法，其中沉積該鈦或鈦合金層係透過：一電漿輔助之物理氣相沉積、一化學氣相沉積、一電漿輔助化學氣相沉積、一“冷噴”型熱噴鍍沉積、或者真空環境下之電漿槍其中之一方法，且該鋯或鋯合金層之表面預先經過洗淨、去油污以及或經離子清洗。
17. 一種鋯或鋯合金片，其中，該鋯或鋯合金片之其中一表面上鍍有一鈦或鈦合金層，並在透過一硬焊材料焊接該鋯或鋯合金片之過程中使其鍍有鈦或鈦合金層之表面與該硬焊材料接觸，同時，該鈦或鈦合金層之厚度介於 2 至 10 微米之間。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之鋯或鋯合金片，其中該鈦或鈦合金層之厚度介於 2 至 7 微米之間。
19. 如申請專利範圍第 17 項所述之鋯或鋯合金片，其中該鈦或鈦合金層之厚度介於 3 至 6 微米之間。
20. 一種鍍有鋯或鋯合金層之鋼板，該鋼板包含有一鋼支撐層，其厚度位於 1 至 50 毫米之間；一中間鈦或鈦合金層，其厚度位於 2 至 10 微米之間；以及一鋯或鋯合金層，其厚度小於 5 毫

米，其中該鋼支撐層與該中間鈦或鈦合金層之間還配設有一硬焊材料，同時，該中間鈦或鈦合金層與該硬焊材料接觸。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之鍍有鋅或鋅合金層之鋼板，其中該中間鈦或鈦合金層之厚度為 2 至 7 微米。
22. 如申請專利範圍第 21 項所述之鍍有鋅或鋅合金層之鋼板，其中該中間鈦或鈦合金層之厚度為 3 至 6 微米。
23. 如申請專利範圍第 20 項所述之鍍有鋅或鋅合金層之鋼板，其中該鋅或鋅合金層之厚度小於 1 毫米。
24. 如申請專利範圍第 23 項所述之鍍有鋅或鋅合金層之鋼板，其中該鋅或鋅合金層之厚度小於 0.5 毫米。
25. 如申請專利範圍第 24 項所述之鍍有鋅或鋅合金層之鋼板，其中該鋅或鋅合金層之厚度小於或等於 0.3 毫米。
26. 一種鍍有鋅或鋅合金層之鋼板之製造方法，該方法包含下列步驟：
 - (a) 形成一初始組套件，該初始組套件包含一鋼支撐部、一鋅或鋅合金片以及至少一硬焊材料；其中，該硬焊材料為包含銀和銅的合金且位於該鋼支撐部與該鋅或鋅合金片之間；
 - (b) 嵌入該初始組套件至具有一可控大氣之一硬焊室中；
 - (c) 形成一可控大氣於該硬焊室中；以及

(d) 再加熱該初始組套件至一溫度，其中該再加熱溫度至少等於該硬焊材料之硬焊溫度，進而結合該鋁或鋁合金片至該鋼支撐部上；

該方法之特徵在於，於形成該初始組套件之前，沉積一鈦或鈦合金層於該鋁或鋁合金片上，進而其鍍有鈦或鈦合金之表面與該硬焊材料接觸。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之鍍有鋁或鋁合金層之鋼板之製造方法，其中包含銀和銅的該硬焊材料係選至二元合金、銀-銅-鋅之三元合金、銀-銅-鋅-錫之四元合金或者銀-銅-鋅-鎳之四元合金，其中該二元合金之組成類似於銀含量為 67% 至 75% 範圍之共晶成分。

28. 如申請專利範圍第 26 項或第 27 項所述之鍍有鋁或鋁合金層之鋼板之製造方法，其中該硬焊溫度低於該鋼支撐部之鋼材的奧氏體溫度。

29. 一種具有鋁或鋁合金鍍層之化學裝置元件之製造方法，該化學裝置元件包含至少一第一鍍層組套件與一第二鍍層組套件，其中每個該鍍層組套件包含一鋼支撐部與至少一鋁或鋁合金鍍層，該方法之特徵在於其包含下列步驟：

(a) 依照申請專利範圍第 1 項至第 14 項之任意一項之鍍層組套件之製造方法製造該鍍層組套件；

- (b) 透過滾壓、壓光、印模或者旋轉形成中間鍍層組套件，
以獲得該鍍層組套件；以及
- (c) 裝配該鍍層組套件，以獲得該化學裝置元件。

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：

本案無圖式。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無