

438738

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期 1996.6.21. 案號:08/668,295，有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明範圍

本發明揭示一種CVD(化學蒸汽沉積)方法，其中鎳或其合金如鎳/銅、鎳/鈷係藉由使用一種較佳地為碘化物鹽如碘化銅的碘化物源而沉積在可接收鎳或其合金的金屬表面。

發明背景

在電子工業中經常須要以一層可硬焊或可軟焊的表面覆蓋或塗覆現有耐熔金屬表面。此種程序之應用包括I/O墊片、金屬線接合墊片、C4(受控崩潰晶片連結(Controlled Collapse Chip Connection))與封閉帶，但不限於此，這只指出少數幾個。

在工業中有許多方法可取得且實際應用於以一層可硬焊或可軟焊的表面覆蓋或塗覆於現有耐熔金屬表面。在微電子包裝事業中最普遍用於處理耐熔金屬表面的方法是應用純或幾乎純的Ni(鎳)膜之電鍍或無電電鍍。

鎳是通常選擇用於電鍍耐熔金屬的金屬，其因鎳可與任何耐熔金屬接合良好。另外，Ni擁有後來的接合程序如硬焊或軟焊所須的良好潤溼特性，及具有最佳的腐蝕特性。

美國專利第4,664,942號(帕克(Park))是關於用鎳覆蓋鎢或鉬之表面區域以使表面可硬焊或可軟焊的先前技藝方法。帕克教導以鉬(Mo)或鎢(W)預金屬化的陶瓷元件之鎳金屬化方法。在一個具有鎳蓋的鎳工作船中放置一個具有鎳(Ni)/碘化銨(NH₄I)/氧化鋁(Al₂O₃)細粒混合物的鋁坩鍋。在這個鎳工作船之內，以鉬或鎢預金屬化的陶瓷元件係沿著鎳屏幕放置。接著這個組合暴露於高溫以完成預金屬化陶瓷元件之鎳金屬化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

然而，本發明教導一種在耐熔金屬上的Ni或Ni合金之無電沉積的新方法。這是一種CVD方法，其在乾燥環境與高溫下進行，使用一種碘化物作為活化劑，較佳地為種碘化物鹽例如碘化銅(CuI)。

發明目的與摘述

本發明是一種新穎方法，其使用一種碘化物CVD(化學蒸汽沉積)方法將鎳或其合金沉積在耐熔金屬表面。

因此，本發明之一項目的是提供一種在耐熔金屬表面以較佳地為碘化物鹽的碘化物活化劑提供鎳或其合金沉積的裝置與方法。

本發明之另一項目的是提供一種容器本身為CVD方法之爐子的方法。

本發明尚有另一項目的是可使用容器本身之材料作為CVD方法之材料。

本發明還有另一項目的是為CVD方法提供一種非氧化氣體。

本發明另外還有一項目的是提供氣體吹掃裝置作為CVD方法之一部份。

因此，本發明之一個層面包含一種用以沉積鎳或合金於至少一種接收金屬上的方法，其中上述接收金屬係堅固地接合至陶瓷基材，其包含步驟如下：

(a) 將含有上述接合的接收金屬上述陶瓷基材放置在一個含有至少一個單獨的鎳或其合金與至少一個單獨的碘化物源部份的箱室，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (3)

(b) 在非氧化環境中加熱上述箱室及其內含物於一個從約700°C至約1,000°C範圍內的溫度，持續一段最大為約200分鐘之範圍的時間，

(c) 使上述箱室及其內含物冷卻，以便上述接收金屬具有一層上述的鎳或其合金黏著於其上，與

(d) 將含有黏著至上述接收金屬的上述鎳或其合金層的上述陶瓷基材從上述箱室移出。

本發明之另一個層面包含一種包含一個基材的結構，該基材具有至少一個接收金屬、至少一個相鄰上述至少一個接收金屬的裂縫與至少一層塗佈在上述至少一個接收金屬之至少一部份外露表面的鎳或其合金塗層。

圖案簡述

咸信為新穎的本發明之特點與本發明之元件特性係詳細的陳述於附屬申請專利範圍。圖案只是為了說明目的，並且不以比例畫出。此外，圖案中相同的數字代表相同的部件。然而，本發明本身的機構與操作方法可藉由參考隨後連同附圖的詳細描述而得到最佳的了解，附圖包括：

圖1，說明本發明之一個較佳具體實施例之橫截面圖。

圖2，說明本發明之另一個較佳具體實施例之橫截面圖。

圖3，說明一個進行本發明之鎳沉積方法之後的陶瓷基材之橫截面圖。

圖4，說明一個基材之橫截面圖，其具有連續經由本發明之鎳沉積方法形成的至少一個部份裂縫與至少一個通路至通路裂縫。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

本
訂

五、發明說明(4)

發明詳述

圖1說明本發明之一個較佳具體實施例，其中一個船形容器或容器25包含一個盒子或箱室10與蓋子或罩子15，盒子10之底部21具有一個坩堝20。在容器25內有支撐陶瓷體或基材30及沉積金屬源40和/或45的裝置。沉積金屬源40和/或45可選自鎳或其合金。陶瓷體30在第一表面具有至少一個接收或耐熔金屬部件32如I/O墊片或金屬線或接合墊片或密封帶或電線，這只指出少數，和/或在第二表面具有至少一個接收或耐熔金屬部件34如I/O墊片或金屬線或接合墊片或密封帶或電線，這只指出少數。

基本上，沉積金屬源40和/或45可為一個單一鎳屏幕40，其足以幫助完成製程。鎳屏幕可超過一個，例如一個第一或上鎳屏幕40和一個第二或下鎳屏幕45。只為了說明之目的，沉積金屬源40和/或45可稱為鎳屏幕40。較佳地，鎳屏幕40和45係由精細的鎳網製成。沉積金屬源40和/或45之材料可選自純Ni、Ni/鈷合金或Ni/銅合金。沉積金屬源40和/或45之材料可為任何形狀、尺寸或組態，包括粉末狀，然而，較佳具體實施例是像一種精細網狀屏幕。為了實現本發明，在某些例子中沉積金屬源可為容器25或50之內壁或內襯。單獨的鎳結構可選自鎳網狀屏幕、固態鎳板或箔、箱室中的鎳內襯、鎳粉、鎳合金網狀屏幕、固態鎳合金板或箔、箱室中的鎳合金內襯與鎳合金粉。

較佳的耐熔金屬32係選自鉬、鎢或其合金或化合物，包括與其它材料的混合物如鎢碳-鈷(WC-Co)。

五、發明說明(5)

碘化物23較佳地是一個固態碘化銅(CuI)鹽23，其沒有特定形狀、尺寸或組態。碘化物材料可單獨使用或結合其它材料。較佳的是本方法使用的碘化物在低於大概約700°C的最小反應溫度下熔化，並且在高於約1,000°C的最大反應溫度下沸騰。除了CuI，碘化物源可包括碘化鈷(CoI₂)、碘化鐵(FeI₂)、碘化鉛(PbI₂)、碘化錳(MnI₂)、碘化銀(AgI)與碘化鈮(VI₂)，這只指出少數。

再參考圖1，通常為陶瓷體30中之鉬或鎢之暴露端的耐熔金屬32、固態沉積金屬源40和/或45如Ni或鈷或銅之Ni合金與固態碘化物源23如CuI鹽23皆置於具有緊密接合的罩子或蓋子15的盒子10中，並且接著將這個組合加熱至一個在約700至約1,000°C之間的溫度及維持約1至約200分鐘，較佳地是將這個組合物加熱於850至約930°C之間及維持在約10分鐘至約60分鐘之間。

容器25必須以經得起高溫與腐蝕性碘化物氣體的材料所製成。容器25之材料較佳地可為石墨、鎳、鎳合金或陶瓷，例如鋁。雖然如同別處所討論的，容器25之材料本身可參與沉積反應，但不須如此。

較佳的是固態Ni或Ni合金40和/或45很接近於容器25中須電鍍的耐熔金屬32。

連續地以惰性或還原氣體如氫氣、氫氣、氮氣或其混合物吹掃或沖洗爐子也是較佳的。

較佳的碘化物源是CuI 23，其正常地在大概588°C熔化，並且在必須注意的反應溫度下保持液態。熔化的CuI 23不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

會沸騰，直到 $1,207^{\circ}\text{C}$ 。較佳的是將CuI 23裝在容器25內的坩堝20如鋁坩堝中，以便在其熔化時可包含於坩堝20內。雖然這不是須要的，但是CuI 23可以簡單地裝於反應器皿或容器25之底部或基部21，如同圖2所清楚顯示的一樣。冷卻時，CuI 23將再固化，並且未使用的部份可在隨後的操作中再使用。

在高溫下，液態CuI 23溶液將嘗試與其蒸汽維持平衡。CuI 23蒸汽壓全然是溫度的函數，以及因此可藉由簡單地改變反應系統之溫度而容易地控制或精確地變化。CuI 23之蒸汽壓從約 700°C 下的大概約0.009大氣壓變化至約 $1,000^{\circ}\text{C}$ 下的約0.18大氣壓。

在蒸汽相的CuI 23可與存在於容器25中的固態Ni或Ni合金源40和/或45反應，以形成碘化鎳之氣態產物。頃推測氣態碘化鎳物質移動及與耐熔金屬32之外露表面反應。接著鎳質還原及幾乎純鎳接著沉積。碘化物從耐熔金屬32之表面脫離。並且回到Ni或Ni合金固體源40和/或45，以及再與Ni反應以重覆製程。在這個方法中，碘化物是簡單的Ni載體，並且在製程中不會被消耗。根據這個理由，在任一操作中只用掉相當小量的碘化物23試劑，只要罩子15緊緊地接合於盒子10，以便容器25中的氣體無法藉由任何快速質量傳遞機構而容易地從容器25漏出。

使用這個化學蒸汽沉積方法，Ni膜可在耐熔金屬32之表面上建立。頃發現這個鎳層42之厚度可為從號稱約0.01微米的厚度到超過約10-15微米的厚度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

長

訂

K

五、發明說明(7)

冷卻時，容器25中的氣態碘化物凝結及容器中的殘留CuI液體再固化。塗佈的或電鍍的零件30現在可從容器25移出，所有先前外露的耐熔金屬表面32皆鍍上及接合一層Ni膜或銅及/或鈷之Ni合金膜42。容器25中的固態Ni或Ni合金源40及/或45像殘留的CuI 23試劑一樣可在隨後的操作中再使用。

容器25可具有一個氣體入口/出口12和一個氣體出口/入口14。氣體入口12與14正常地是用於在箱室25內部吹掃與產生非氧化環境。吹掃氣體或非氧化環境典型地是選自氫氣、氫氣、氮氣加氫氣、氫氣加氮氣與氫氣加氮氣。

箱室可如同圖2顯示的箱室60一樣為單片機構，或如同圖1顯示的盒子或箱室10一樣為多片機構，其具有一個基底片28和側壁片29。

圖2說明本發明之另一個具體實施例。塗佈耐熔金屬部件32的方法像參考圖1所描述的一樣，除了容器本身現在是一個烘箱。容器50具有一個含罩子或蓋子65的盒子60。盒子60具有一個加熱裝置61，例如電阻加熱器61。同樣地，蓋子或罩子65具有一個加熱裝置66，例如電阻加熱器66。加熱裝置61和/或66可如同圖2清楚顯示的為嵌入的或在容器25和/或50之內部溫度達到須要的製程溫度。

圖3說明一個陶瓷基材之橫截面圖，其具有在經過如圖1與2所描述的鍍沉積方法後的耐熔金屬部件32，例如墊片或電線。如同圖3所顯示的，具有耐熔金屬部件32的基材30具有一層以這個方法所沉積的額外鍍或其合金層42。

因為這個鍍沉積方法是乾式的，不像電鍍或無電電鍍一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(8)

樣是溼式的，所以降低了電鍍的金屬化陶瓷製品中應力腐蝕開裂的現象。這對於例如使用C4技術於包裝電子晶片是非常重要的。C4通路的直徑是小的，且在緊密的柵格中是互相靠近的。經常由於在像傳統的鍍電鍍一樣的溼式方法期間的應力腐蝕開裂，C4通路之間的裂縫繁衍。這些裂縫會在通路之間產生電子短路及因此產生功能的與信賴性的憂慮。

目前工業中的解決方法是限制緊密的組態設計及應用應力鬆弛通路在設計中佔有真實的空間，但除了幫助避免C4通路至通路裂縫外不提供任何功能。

因此，因為使用本發明所沉積的鍍膜是乾式沉積的，以致於引起C4通路至通路的裂縫的應力腐蝕現象實質地降低或消除，所以它是極佳的。因此在基材或電子包裝方面可以作成更密集更有效的電子設計。

圖4說明一個基材30之橫截面圖，其具有至少一個部份裂縫39和至少一個通路至通路裂縫37，這是經過本發明之鍍沉積方法連續完成的。如同所顯示的，基材30具有至少一個接收金屬32與至少一個相鄰接收金屬32的裂縫及至少一層塗佈在接收金屬32之至少一部份外露表面的鍍或其合金塗層42。在溼式方法之下，金屬會進入裂縫37與39，並且如果有通路至通路裂縫37的話會產生電方面的問題，例如短路。然而，利用本發明之乾式方法可以連續使用基材30，這在早期中可能必須丟棄或可能使用有限。

如同在圖1中清楚看到的，反應物先置於容器內部，接著

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不
訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(9)

具有或不具有蓋子15的容器25置於爐子或烘箱內部。然而，如同圖2所顯示的，藉由作成容器本身即烘箱可達到相同的製程結果。

對於大多數的應用而言，頃期望與蓋子一起的盒子較佳地是低型面的及可在任何傳統烘箱如連續皮帶式爐子等之內加熱。

然而，在某些應用中，可將不具有蓋子或罩子15的盒子10置於開放的爐子內，其中氣態碘化物源包含在內，並由爐子內的沖洗氣體所提供。

較佳的是爐子內的環境是非氧化的。完成這個的方法之一是在爐子內使用沖洗氣體，其包含對系統中的混雜氧氣有較佳控制的氫氣。在某些情況中，盒子可在以惰性氣體或含氫氣的氣體混合物燃燒所有混雜氧氣之前作預吹掃。然而，用於預吹掃或非氧化環境的氣體可選自氫氣、氫氣、氫氣、氫氣加氫氣、氫氣加氫氣與氫氣加氫氣。

在某些例子中須要一個碳源以控制容器內的氧氣壓力，這些例子較佳地是在盒子內使用石墨以在高溫反應期間控制盒內的氧氣壓力。頃應了解到須要碳時，盒子和/或罩子本身可用一種碳源製成，因而不須要額外的碳源。

頃發現如果使用Ni或Ni合金盒子或罩子，則不論是固態Ni或Ni合金源皆不須要，其因在這些例子中Ni盒子可作為Ni沉積之唯一來源。

使用蓋子15或65以便密封容器25或50可為較佳的。這樣可幫助確定沒有危險的腐蝕性的氣體滲至爐子或滲至排

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(10)

氣中。

項應了解到，為了實現本發明之方法，Ni源金屬或合金40和/或45可在盒子10或60內的坩堝中與CuI 23試劑結合，較佳地是以一種粉末狀。

陶瓷基材與至少一個接收金屬之外露表面在本發明之程序之前先清潔是較佳的。

箱室及其內含物之加熱較佳地是在爐子中進行。在市場中可取得許多類型的爐子，然而，爐子可選自一種垂直爐子、一種連續皮帶式爐子或一種順序皮帶式爐子。

本發明之方法提供許多優於先前技藝方法的優點，例如，在所有實例中產生的鍍膜係較均勻的，其降低了膜或層中意外形成之硬塊或結塊或隆起。這使得較厚的膜得以均勻沉積而幫助較大尺寸的非金屬或非可電鍍的狀態之覆蓋或電鍍。

本方法使用實質少的化學物，其具有一個對成本的直接衝擊與有害環境的產物之降低。氣體洗滌亦減少。

本方法亦控制碘化物部份壓力。這是由於碘化物在最大溫度下融化於反應器中，尋求與其蒸氣維持平衡。一個有效的結果是密閉工具"密封"不是重要的。這也有助於按比例放大製造應用之程序。

項應亦認知到，如果希望或須要的話，本方法可在無氬氣環境下進行，這不同於先前技藝，並且在這樣的環境下不期望的氬氣反應可因此避免。

當已特別描述本發明連同特定的較佳具體實施例時，項

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣

訂

五、發明說明 (11)

相信按照前面的描述，許多選擇、改良與改變對熟諳此技藝者是顯而易見的。因此項期待附屬申請專利範圍將包含任何在本發明之真正範圍與精神內的選擇、改良與改變。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：使用碘化物之可接收鎳或其合金之金屬之CVD)

本發明揭示一種CVD(化學蒸汽沉積)方法，其中鎳或其合金如鎳/銅、鎳/鈷係藉由使用一種較佳地為碘化物鹽如碘化銅的碘化物源而沉積在可接收鎳或其合金的金屬表面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：CVD OF METALS CAPABLE OF RECEIVING
NICKEL OR ALLOYS THEREOF USING IODIDE)

The present invention discloses a CVD (Chemical Vapor Deposition) process where nickel or alloys thereof, such as, Ni/Cu, Ni/Co, are deposited on metal surfaces which are capable of receiving nickel or alloys thereof, using an Iodide source, preferably an Iodide salt, such as, Copper Iodide.

訂

線

六、申請專利範圍

公告本

1. 一種用以沉積鎳或其合金於至少一種接收金屬的方法，其中該接收金屬係堅固地接合於一個陶瓷基板，其步驟包含：

(a) 將含有該接收金屬的該陶瓷基材放置在一個含有至少一種單獨的鎳材料或其合金與至少一種單獨的碘化物源部份的箱室，且其中該至少一種碘化物係於低於 700°C 之最小反應溫度下熔化，且該至少一種碘化物係於高於 1000°C 之最大反應溫度下沸騰；

(b) 於 700°C 至 1,000°C 溫度下，在非氧化環境中加熱該箱室及其內含物歷時最多 200 分鐘；

(c) 使該箱室及其內含物冷卻，以使該接收金屬黏有一層該鎳或其合金；與

(d) 將含有該黏至該接收金屬的鎳材料或其合金層的陶瓷基材從該箱室移出。

2. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中接合至該陶瓷基材的該接收金屬係選自鉬、鎢及其合金、化合物或混合物。

3. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該鎳材料之合金係選自鎳-銅與鎳-鈷合金。

4. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該至少一種單獨鎳材料或其合金係選自鎳網狀屏幕、固態鎳板、在該箱室內的鎳內襯、鎳粉末、鎳合金網狀屏幕、固態鎳合金板、在該箱室內的鎳內襯與鎳合金粉末。

5. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該箱室具有至少

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

一個供至少一種非氧化氣體的入口與至少一個供該非氧化氣體的出口。

6. 根據申請專利範圍第5項的方法，其中該非氧化氣體係選自氫氣、氫氣、氮氣、氫氣加氫氣、氫氣加氮氣、與氫氣加氮氣。
7. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該箱室具有至少一個蓋子以保護該箱室內的內含物。
8. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該箱室具有至少一個蓋子以保護該箱室內的內含物，並且該蓋子具有至少一個加熱裝置以加熱該箱室。
9. 根據申請專利範圍第8項的方法，其中該加熱裝置為至少一個嵌入式加熱電阻裝置以加熱該箱室。
10. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該箱室具有至少一個加熱裝置以加熱該箱室。
11. 根據申請專利範圍第10項的方法，其中該加熱裝置為至少一個嵌入式加熱電阻裝置以加熱該箱室。
12. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該非氧化環境係選自氫氣、氫氣、氮氣、氫氣加氫氣、氫氣加氮氣、與氫氣加氮氣。
13. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該基材係選自陶瓷、玻璃陶瓷與多層陶瓷。
14. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中在步驟(b)中該箱室及其內含物係在850°C至930°C之溫度於該非氧化環境中加熱歷10分鐘至60分鐘。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

15. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中於該接收金屬上的該鍍材料或其合金層之厚度係在0.01微米至15微米之間。
16. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該至少一種碘化物源係選自CuI、CoI₂、FeI₂、PbI₂、MnI₂、AgI與VI₂。
17. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該至少一種碘化物源係容納在至少一個坩堝內。
18. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該至少一種碘化物源與該鍍材料或其合金係容納在至少一個坩堝內。
19. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該陶瓷基材與該至少一種接收金屬之外露表面係在步驟(a)之前先清潔。
20. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該箱室及其內含物之加熱係在爐子中進行。
21. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該箱室及其內含物加熱係在爐子中進行，且該爐子係選自垂直爐、連續皮帶爐或順序皮帶爐。
22. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中該陶瓷基材具有至少一個與該至少一個接受金屬相鄰之裂縫。
23. 一種包含基材的結構，該基材具有至少一種接收金屬、至少一個與該至少一種接收金屬相鄰的裂縫與至少一層塗佈在上述至少一種接收金屬之至少一部份外露表面的鍍或其合金塗層。
24. 根據申請專利範圍第23項的結構，其中該接收金屬係選自鉬、鎢及其合金、化合物或混合物。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

答

訂

結

六、申請專利範圍

25. 根據申請專利範圍第23項的結構，其中該鎳合金係選自鎳-銅與鎳-鈷合金。
26. 根據申請專利範圍第23項的結構，其中該基材係選自陶瓷、玻璃陶瓷與多層陶瓷。
27. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中於該接收金屬上的該鎳材料或其合金層之厚度係在3微米至10微米之間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

公告本

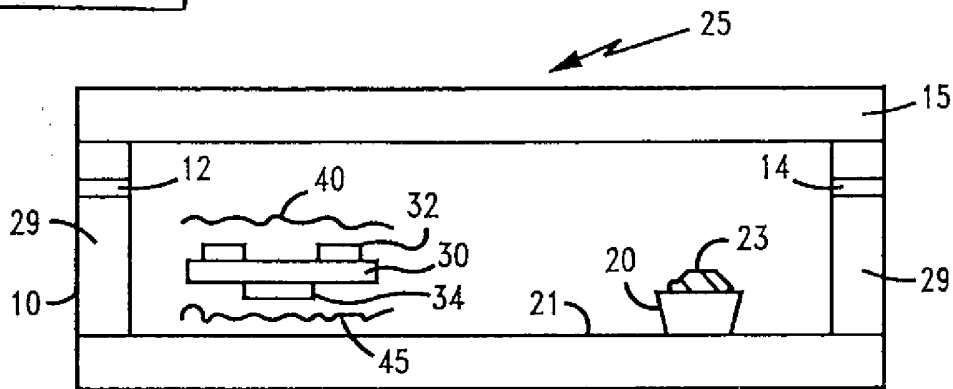


圖 1

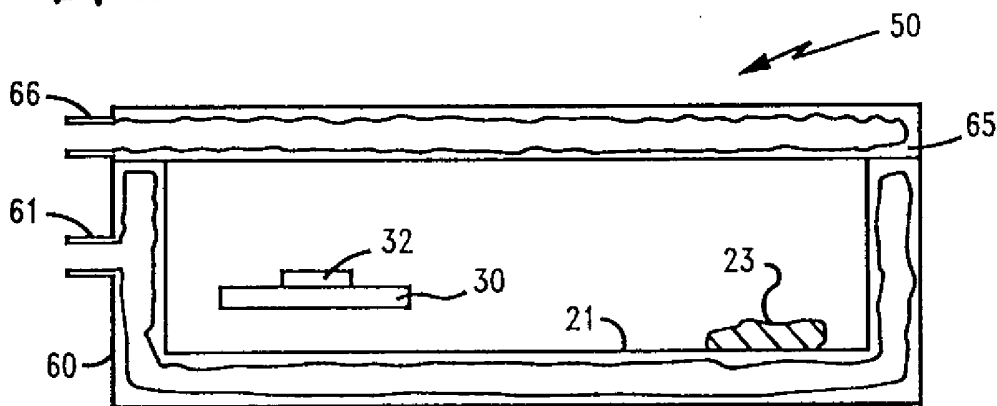


圖 2

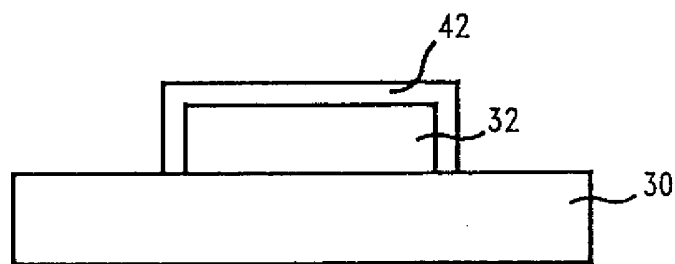


圖 3

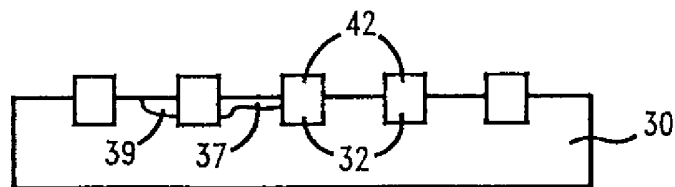


圖 4

五、發明說明(1)

發明範圍

本發明揭示一種CVD(化學蒸汽沉積)方法，其中鎳或其合金如鎳/銅、鎳/鈷係藉由使用一種較佳地為碘化物鹽如碘化銅的碘化物源而沉積在可接收鎳或其合金的金屬表面。

發明背景

在電子工業中經常須要以一層可硬焊或可軟焊的表面覆蓋或塗覆現有耐熔金屬表面。此種程序之應用包括I/O墊片、金屬線接合墊片、C4(受控崩潰晶片連結(Controlled Collapse Chip Connection))與封閉帶，但不限於此，這只指出少數幾個。

在工業中有許多方法可取得且實際應用於以一層可硬焊或可軟焊的表面覆蓋或塗覆於現有耐熔金屬表面。在微電子包裝事業中最普遍用於處理耐熔金屬表面的方法是應用純或幾乎純的Ni(鎳)膜之電鍍或無電電鍍。

鎳是通常選擇用於電鍍耐熔金屬的金屬，其因鎳可與任何耐熔金屬接合良好。另外，Ni擁有後來的接合程序如硬焊或軟焊所須的良好潤溼特性，及具有最佳的腐蝕特性。

美國專利第4,664,942號(帕克(Park))是關於用鎳覆蓋鎢或鉬之表面區域以使表面可硬焊或可軟焊的先前技藝方法。帕克教導以鉬(Mo)或鎢(W)預金屬化的陶瓷元件之鎳金屬化方法。在一個具有鎳蓋的鎳工作船中放置一個具有鎳(Ni)/碘化銨(NH₄I)/氧化鋁(Al₂O₃)細粒混合物的鋁坩鍋。在這個鎳工作船之內，以鉬或鎢預金屬化的陶瓷元件係沿著鎳屏幕放置。接著這個組合暴露於高溫以完成預金屬化陶瓷元件之鎳金屬化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

會沸騰，直到 $1,207^{\circ}\text{C}$ 。較佳的是將CuI 23裝在容器25內的坩堝20如鋁坩堝中，以便在其熔化時可包含於坩堝20內。雖然這不是須要的，但是CuI 23可以簡單地裝於反應器皿或容器25之底部或基部21，如同圖2所清楚顯示的一樣。冷卻時，CuI 23將再固化，並且未使用的部份可在隨後的操作中再使用。

在高溫下，液態CuI 23溶液將嘗試與其蒸汽維持平衡。CuI 23蒸汽壓全然是溫度的函數，以及因此可藉由簡單地改變反應系統之溫度而容易地控制或精確地變化。CuI 23之蒸汽壓從約 700°C 下的大概約0.009大氣壓變化至約 $1,000^{\circ}\text{C}$ 下的約0.18大氣壓。

在蒸汽相的CuI 23可與存在於容器25中的固態Ni或Ni合金源40和/或45反應，以形成碘化鎳之氣態產物。頃推測氣態碘化鎳物質移動及與耐熔金屬32之外露表面反應。接著鎳質還原及幾乎純鎳接著沉積。碘化物從耐熔金屬32之表面脫離。並且回到Ni或Ni合金固體源40和/或45，以及再與Ni反應以重覆製程。在這個方法中，碘化物是簡單的Ni載體，並且在製程中不會被消耗。根據這個理由，在任一操作中只用掉相當小量的碘化物23試劑，只要罩子15緊緊地接合於盒子10，以便容器25中的氣體無法藉由任何快速質量傳遞機構而容易地從容器25漏出。

使用這個化學蒸汽沉積方法，Ni膜可在耐熔金屬32之表面上建立。頃發現這個鎳層42之厚度可為從號稱約0.01微米的厚度到超過約10-15微米的厚度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

長

訂

K

五、發明說明(7)

冷卻時，容器25中的氣態碘化物凝結及容器中的殘留CuI液體再固化。塗佈的或電鍍的零件30現在可從容器25移出，所有先前外露的耐熔金屬表面32皆鍍上及接合一層Ni膜或銅及/或鈷之Ni合金膜42。容器25中的固態Ni或Ni合金源40及/或45像殘留的CuI 23試劑一樣可在隨後的操作中再使用。

容器25可具有一個氣體入口/出口12和一個氣體出口/入口14。氣體入口12與14正常地是用於在箱室25內部吹掃與產生非氧化環境。吹掃氣體或非氧化環境典型地是選自氫氣、氫氣、氮氣加氫氣、氫氣加氮氣與氫氣加氮氣。

箱室可如同圖2顯示的箱室60一樣為單片機構，或如同圖1顯示的盒子或箱室10一樣為多片機構，其具有一個基底片28和側壁片29。

圖2說明本發明之另一個具體實施例。塗佈耐熔金屬部件32的方法像參考圖1所描述的一樣，除了容器本身現在是一個烘箱。容器50具有一個含罩子或蓋子65的盒子60。盒子60具有一個加熱裝置61，例如電阻加熱器61。同樣地，蓋子或罩子65具有一個加熱裝置66，例如電阻加熱器66。加熱裝置61和/或66可如同圖2清楚顯示的為嵌入的或在容器25和/或50之內部溫度達到須要的製程溫度。

圖3說明一個陶瓷基材之橫截面圖，其具有在經過如圖1與2所描述的鍍沉積方法後的耐熔金屬部件32，例如墊片或電線。如同圖3所顯示的，具有耐熔金屬部件32的基材30具有一層以這個方法所沉積的額外鍍或其合金層42。

因為這個鍍沉積方法是乾式的，不像電鍍或無電電鍍一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(8)

樣是溼式的，所以降低了電鍍的金屬化陶瓷製品中應力腐蝕開裂的現象。這對於例如使用C4技術於包裝電子晶片是非常重要的。C4通路的直徑是小的，且在緊密的柵格中是互相靠近的。經常由於在像傳統的鍍電鍍一樣的溼式方法期間的應力腐蝕開裂，C4通路之間的裂縫繁衍。這些裂縫會在通路之間產生電子短路及因此產生功能的與信賴性的憂慮。

目前工業中的解決方法是限制緊密的組態設計及應用應力鬆弛通路在設計中佔有真實的空間，但除了幫助避免C4通路至通路裂縫外不提供任何功能。

因此，因為使用本發明所沉積的鍍膜是乾式沉積的，以致於引起C4通路至通路的裂縫的應力腐蝕現象實質地降低或消除，所以它是極佳的。因此在基材或電子包裝方面可以作成更密集更有效的電子設計。

圖4說明一個基材30之橫截面圖，其具有至少一個部份裂縫39和至少一個通路至通路裂縫37，這是經過本發明之鍍沉積方法連續完成的。如同所顯示的，基材30具有至少一個接收金屬32與至少一個相鄰接收金屬32的裂縫及至少一層塗佈在接收金屬32之至少一部份外露表面的鍍或其合金塗層42。在溼式方法之下，金屬會進入裂縫37與39，並且如果有通路至通路裂縫37的話會產生電方面的問題，例如短路。然而，利用本發明之乾式方法可以連續使用基材30，這在早期中可能必須丟棄或可能使用有限。

如同在圖1中清楚看到的，反應物先置於容器內部，接著

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不
訂

五、發明說明(10)

氣中。

項應了解到，為了實現本發明之方法，Ni源金屬或合金40和/或45可在盒子10或60內的坩堝中與CuI 23試劑結合，較佳地是以一種粉末狀。

陶瓷基材與至少一個接收金屬之外露表面在本發明之程序之前先清潔是較佳的。

箱室及其內含物之加熱較佳地是在爐子中進行。在市場中可取得許多類型的爐子，然而，爐子可選自一種垂直爐子、一種連續皮帶式爐子或一種順序皮帶式爐子。

本發明之方法提供許多優於先前技藝方法的優點，例如，在所有實例中產生的鍍膜係較均勻的，其降低了膜或層中意外形成之硬塊或結塊或隆起。這使得較厚的膜得以均勻沉積而幫助較大尺寸的非金屬或非可電鍍的狀態之覆蓋或電鍍。

本方法使用實質少的化學物，其具有一個對成本的直接衝擊與有害環境的產物之降低。氣體洗滌亦減少。

本方法亦控制碘化物部份壓力。這是由於碘化物在最大溫度下融化於反應器中，尋求與其蒸氣維持平衡。一個有效的結果是密閉工具"密封"不是重要的。這也有助於按比例放大製造應用之程序。

項應亦認知到，如果希望或須要的話，本方法可在無氬氣環境下進行，這不同於先前技藝，並且在這樣的環境下不期望的氬氣反應可因此避免。

當已特別描述本發明連同特定的較佳具體實施例時，項

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣

訂

六、申請專利範圍

公告本

1. 一種用以沉積鎳或其合金於至少一種接收金屬的方法，其中該接收金屬係堅固地接合於一個陶瓷基板，其步驟包含：

(a) 將含有該接收金屬的該陶瓷基材放置在一個含有至少一種單獨的鎳材料或其合金與至少一種單獨的碘化物源部份的箱室，且其中該至少一種碘化物係於低於 700°C 之最小反應溫度下熔化，且該至少一種碘化物係於高於 1000°C 之最大反應溫度下沸騰；

(b) 於 700°C 至 1,000°C 溫度下，在非氧化環境中加熱該箱室及其內含物歷時最多 200 分鐘；

(c) 使該箱室及其內含物冷卻，以使該接收金屬黏有一層該鎳或其合金；與

(d) 將含有該黏至該接收金屬的鎳材料或其合金層的陶瓷基材從該箱室移出。

2. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中接合至該陶瓷基材的該接收金屬係選自鉬、鎢及其合金、化合物或混合物。

3. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該鎳材料之合金係選自鎳-銅與鎳-鈷合金。

4. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該至少一種單獨鎳材料或其合金係選自鎳網狀屏幕、固態鎳板、在該箱室內的鎳內襯、鎳粉末、鎳合金網狀屏幕、固態鎳合金板、在該箱室內的鎳內襯與鎳合金粉末。

5. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該箱室具有至少

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂