申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	
	英 文	
二、發明人（共5人）	姓 名（中文）	5.海蒂 法歐瑟 女士
	姓 名（英文）	5.Heidi Fauser/Mrs.
	國 籍（中英文）	5.德國 DE
三、申請人（共1人）	名稱或姓 名（中文）	
	名稱或姓 名（英文）	
	國 籍（中英文）	
	住居所（營業所）（中 文）	
	住居所（營業所）（英 文）	
	代表人（中文）	
	代表人（英文）	

一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十七條第一項國際優先權
德國 DE	2001/11/5	10154886.9	有

二、□主張專利法第二十九條第一項國內優先權:

申請案號:

無

日期:

三、主張本案係符合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:

四、□有關生物材料已寄存於國外:

寄存國家:

寄存機構: 無

寄存日期:

寄存號碼:

□有關生物材料已寄存於國內(本局所指定之寄存機構):

寄存機構:

寄存日期: 無

寄存號碼:

□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。

五、發明說明（1）

【發明有關之領域】

本發明係為一種如電路板、印刷電路或其它之導電基層加工製程，於該製程中，至少有一種金屬至少部分得被蝕刻。

【先前技術之敘述】

按，電子工業中經常需要生產到極微小的零件，例如電路板、印刷電路或其它之導電軌道(conductive track)。以現今的技術，生產寬度和深度在微米的範圍內的結構已經不再是奇蹟，甚至可以生產小於1微米之結構。因此，金屬層必需作選擇性地確實蝕刻。

藉由腐蝕(etching)的方式將金屬予以蝕刻。一特別重要的問題就是所謂的凹蝕(underetching)。因此，在基層(substrate)上，金屬不得被蝕刻的許多位置上會設有一光敏抗蝕(photoresist)保護層。該保護層可由有機聚合物或是由金屬層(例如錫或錫/鉛)所組成。當金屬於保護層所覆蓋的位置旁或其間被蝕刻時，則該蝕刻不僅向底部(單向性)，而是向所有的方向(全向性)來進行。這意味著，經由凹蝕(underetching)，於保護層下的金屬亦可被蝕刻。該凹蝕不僅於形成結構的側緣上導致一不明確的金屬蝕刻，並且可能經常無法產生較大深度和寬度的結構。基本上，於電路板或類似的金屬層上進行蝕刻方面，已有許多不同的方法。一方面，有些方法是不使用液體媒介，例如離子輻射蝕刻和電漿蝕刻。藉由這些方法可以對金屬

五、發明說明 (2)

做進一步的單向性(anisotropic)的蝕刻。但是，用來執行這些製程所需的設備相對昂貴。此外，經由這些製程會有雜質異物附著到該基層，有時還需要使用到昂貴的淨化製程來清除之。

另一方面，有些方法是使用液體媒介來蝕刻金屬，例如所謂化學性蝕刻和所謂的電子化學性蝕刻。在化學性蝕刻方法是將蝕刻質置於液體溶液中，而金屬係經由化學反應來進行蝕刻。這種蝕刻方法是一種全向性的方法。在電子化學性蝕刻方法是使用電解液(electrolyte)，它是無法經由化學反應來對金屬進行蝕刻，也就是說，無法直接與基層直接接觸。在電子化學性蝕刻方法中，係於基層和一浸泡於電解液中的電極施以一電壓。通常該基層作為陽極(anode)，而其它的電極作為陰極(cathode)。經由該電壓和因此形成的電場會產生離子，該離子藉由一化學反應來蝕刻金屬。該電子化學性蝕刻係具有單向性的特質，但卻仍無法達到前述之離子輻射蝕刻和電漿蝕刻等方法之單向性。

從上述的說明可以得知，於電路板和其它的小結構製造上，習知技術皆無法提供真正令人滿意的解決方法。過去曾經嘗試使用較複雜的解決之道來避免上述的問題。WO 98/10121中曾揭示，將蝕刻質置入一非常稀薄的溶液中來進行電子化學性蝕刻，但由於過低的蝕刻質濃度而無法做工業性的應用。WO99/45179中曾揭示一使用用逆電極製程，其結構和樣式皆被處理之基層的結構和樣式相符。而該

五、發明說明 (3)

逆電極的昂貴設計卻在工業上的應用受到某些限制。

【發明目的】

本發明的主要目的，即在於發明出一種電路板或其它之導電基層加工製程來解決或至少減低上述習知技術的缺點，特別是儘量降低凹蝕的效果來達到蝕刻金屬的目的。另外，本發明著重於一較簡單、成本較低廉的方法使之得以應用於工業上。

【解決方式】

上述本發明目的係藉由一依據申請專利範圍第1項項所述之製程的特徵來達成。於其它第2-22項申請專利範圍的附屬項係陳述本發明之具有優點及目的性的額外結構。申請專利範圍中的用詞請參考詳細說明中的內容。

【功效】

本發明的特色在於，於至少一製程步驟中，藉由脈衝式的電場下進行電子化學法，以及於至少一之後製程步驟中，在沒有電場下進行化學法之金屬蝕刻。也就是說，本發明的特色係為脈衝式電子化學的前步驟蝕刻和一化學性的後步驟蝕刻之組合。雖然金屬的蝕刻可經由不同的前處理、主處理以及後續處理步驟來達成，但本發明的製程仍主要以前述兩者步驟為重點。

令人驚奇的是，前述兩者步驟的實施竟可達到金屬單

五、發明說明（4）

向的蝕刻作用，在本發明當中，而以銅金屬作為導電軌所使用的金屬來進行蝕刻者為佳。基本上，其它金屬的蝕刻亦得以使用。脈衝式電子化學的前步驟蝕刻可有深度之單向性蝕刻之功效，而經由脈衝可使側面的蝕刻效果較差，因而可降低凹蝕的效果。另，化學性的後步驟蝕刻可將前步驟所產生的結構所剩餘的金屬層予以蝕刻。由於該步驟係關於蝕刻少量部分材料，因此，該化學性蝕刻的全向性的本質仍可被接受。

脈衝式的電場可經由一相符的電流脈衝以及一相符的電壓脈衝來產生，而本發明仍以使用電壓脈衝為佳，因為電流可以在進行當中予以改變。基本上可以使用完全不同的脈衝型式。在本發明的製程中以使用矩形的電壓脈衝者為佳。而矩形脈衝的形成係藉由最大電壓和0電壓之間來回切換。脈衝持續當中係為最大電壓時，脈衝休止時，電壓亦完全地切斷。

本發明較佳實施例中，（最大）電壓為5-20 V，而以8-12 V的電壓值為佳，特別是10 V為最佳。

施予電壓和電壓關閉的時間長度是可以自由選擇。本發明施予電壓的時間長度為2-20 ms，而以5-15 ms為佳，特別是10 ms為最佳。而電壓關閉的時間長度為50-250 ms，而以80-150 ms為佳，特別是90 ms為最佳。本發明較佳實施例中，電壓關閉的時間長度不宜過短，故電壓關閉和施予電壓的時間長度比以大於5:1為佳，特別是以大於10:1為最佳。

五、發明說明 (5)

在脈衝式電子化學蝕刻的製程步驟以於酸性的電解液中實施為佳，而該電解液僅具有極佳的氧化效果，也就是說，該電解液不適用於(無電場)化學性蝕刻，因為它與被蝕刻金屬無法進行化學反應。這樣的酸性電解液以硫酸為佳，特別是1.63莫耳的硫酸為最佳。而甲烷磺酸亦可作為該電解液。

本發明脈衝式電子化學蝕刻的製程步驟的實施溫度以高於室溫者30-60°C為佳。於該溫度範圍內係以40-50°C之間為最佳。藉由溫度的提高得將加速金屬的單向性蝕刻。

本發明脈衝式電子化學蝕刻的製程步驟的實施時間長度為10-100秒，而以20-60秒為佳。於較佳實施例中，其長度為30-40秒之間。

化學蝕刻的接下來製程步驟基本上皆可從習知技術中得知。以銅為較佳的金屬可藉之來進行蝕刻。藉由於氯化氫溶液中的氯化銅CuCl2作為蝕刻質可將基層的金屬銅氧化為Cu(I)，而於蝕刻質中的Cu(II)則變為Cu(I)。該機制係為專業人士所熟知。

在使用上述的蝕刻質時，銅金屬於溶液中的濃度係於80-150 g/l之間，而以120 g/l為佳。而於溶液中的氯化氫之濃度亦為120 g/l為佳。

藉由溫度的提高得將加速化學反應，故本發明脈衝式化學蝕刻的製程步驟的實施溫度亦以高於室溫者40-70°C為佳，而特別以50-60°C之間為最佳。

五、發明說明（6）

化學性蝕刻的製程步驟時間長度同樣是可以自由選擇。本發明在進行化學性蝕刻的時間長度為大於5秒，以10-100秒為佳，而特別是在10-40秒之間為最佳。

如前所述，本發明的製程係由脈衝式電子化學前置蝕刻以及化學性的後續蝕刻所構成。在脈衝式電子化學蝕刻中，金屬的蝕刻係單向性導入深處，而剩餘的金屬層係由化學性後續蝕刻來完成。依據該原則，則金屬係由電子化學性蝕刻步驟蝕刻至剩餘厚度為小於5微米，而以小於2微米為佳。

此外，特別適用來加工電路板和其它的本發明製程中，其經由金屬蝕刻所產生之結構大小為小於25微米，而以小於10微米為佳。該結構有助於金屬層的單向蝕刻。另，該結構具有深度大於寬度的特色。

另外值得強調的是，在本發明的製程中，被蝕刻金屬的再活化可以簡單的方式來完成。就拿銅金屬來作例子，則銅金屬在蝕刻中以離子的型態置入溶液中。離子型態的銅金屬可以用於加工電路板的其它製程步驟。特別是該銅離子可以金屬銅的型能直接沈澱於電路板上。特別是於循環製程中，於銅蝕刻中所取得之溶液可使用於其它的製程中。在進一步的使用上，離子型態的銅金屬亦可沈澱於陰極上，然後再作使用。

最後，本發明具有一用來執行本發明製程之裝置。該裝置包含有電子化學性和化學性蝕刻所需之一般組件，首先是一合適的容器，藉由該容器可將電路板置入溶液中。

五、發明說明（7）

再來是需要一裝置，藉由該裝置，可將電路板可作為陽極，並切換成相對應的電路。該裝置會接觸到電路板，而以接觸到其一側或兩側為佳。該裝置的其它組件為一在電路中可切換成陰極的電極、一電流/電壓源、控制調節裝置、恒溫裝置和其它。在本發明的裝置中，電流/電壓源或控制調節裝置必需是可以產生脈衝式電場，特別是電壓脈衝式的電場。

為求進一步瞭解本發明之構造特徵、技術內容與功能，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，然而所附圖示乃供參考與說明用，並非用以對本發明施予限制者。

【實施例詳細說明】

一用來進行電子化學性和化學性蝕刻之為專業人士所熟知的裝置具有一裝載相關液體之容器。一電路板於該容器內可與之接觸，並作為陽極切換至一電路上。相對於電路板，設有一內建式、且作為陰極的電極。該陰極的型式並不重要。為了能讓液體流貫該容器，則設有一泵浦以及一流速器。藉由一恒溫器可讓流經容器的液體控制在一特定的溫度上。此外，一設有脈衝產生器之電流/電壓源，其用來產生電壓脈衝。另有一微電腦評估器。

一電路板係置於該容器內，其中一穿透的銅金屬層係設於聚合物主體上，並且經由一般光敏抗蝕層的設置來形成導電軌結構。該導電軌結構的寬度約為30微米。

接著，藉由上述的電路板來進行本發明之製程。首先

五、發明說明 (8)

進行脈衝式電子化學性蝕刻，其中使用1.63莫耳(相當於160 g/l)的硫酸來作為電解液，溫度控制在40℃，應用10 V矩形電壓脈衝，電壓(10 V)持續時間為10 ms，而電壓(0 V)持續時間為90 ms。而該脈衝式電子化學性蝕刻持續進行35秒。

接下來進行化學性蝕刻的製程步驟，其中使用含有120 g/l的銅(CuCl2)以及120 g/l氯化氫(HCl)的溶液來作為蝕刻媒介，溫度控制在50℃，而該步驟持續進行25秒。

電路板在進行上述製程後的結果顯示，銅金屬層得有單向性的蝕刻。蝕刻學生的深度約為17微米。而凹蝕的效果得以被忽略。關於該深度的蝕刻，約15微米係由電子化學性的方式，而剩餘的2微米再由化學性的方式來進行蝕刻。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，並非用來限定本發明之範圍。即凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。

圖式簡單說明

（沒有圖式）

四、中文發明摘要　（發明名稱：電路板或其它之導電基層加工製程）

本發明係有關於一種電路板或其它之導電基層加工製程，金屬，特別是銅金屬，的蝕刻首先經由脈衝式的電子化學蝕刻，接著再進行化學性蝕刻。因此，單向性的金屬蝕刻得以達成，並達到較深較寬之結構。

五、英文發明摘要　（發明名稱：Verfahren zur Behandlung von elektrisch leitfähigen Substraten wie Leiterplatten und dergleichen）

六、指定代表圖

（一）、本案代表圖為：第_____圖

（二）、本案代表圖之元件符號簡單說明：

（沒有圖式）

六、申請專利範圍

1. 一種電路板或其它之導電基層加工製程，尤指於該製程中係有一種金屬得被蝕刻，其特徵在於，其實施步驟包含有：

i）前步驟先藉由一脈衝式的電場進行電子化學性蝕刻；以及

ii）於後續製程步驟中，在沒有該電場下進行一化學性之金屬蝕刻。

2. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中脈衝式的電場在電子化學蝕刻中經由電壓脈衝來產生的。

3. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中係使用矩形式的脈衝，特別是電壓脈衝。

4. 如申請專利範圍第2或3項所述之製程，其中施予之最大電壓為5V-20V，而8V-20V為佳，特別是10V為最佳。

5. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中電場開啟時間為2-20ms，而5-15ms為佳，特別是10ms為最佳。

6. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中電場關閉時間為50-250ms，而80-150ms為佳，特別是90ms為最佳。

7. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中施予電場的關閉與開啟時間的比率為>5:1，而>10:1為佳。

8. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中在脈衝式電場的施予下，電子化學性的蝕刻是在一酸性，且未氧化的電解液中進行的。

9. 如申請專利範圍第8項所述之製程，其中電解液係為硫酸，並且為1.63莫耳硫酸為佳。

六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中在脈衝式電場的施予下，電子化學性蝕刻是在30-60°C之間的溫度下進行，以40-50°C之間為佳。

11. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中在脈衝式電場的施予下，電子化學性蝕刻的時間長度為10-100秒，以20-60秒之間為佳，特別是在30-40秒之間為最佳。

12. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中在沒有電場下，係以HCl中所謂的CuCl2蝕刻質來進行化學性蝕刻。

13. 如申請專利範圍第12項所述之製程，其中蝕刻質的銅濃度為80-150 g/l Cu，而以120 g/l Cu為佳。

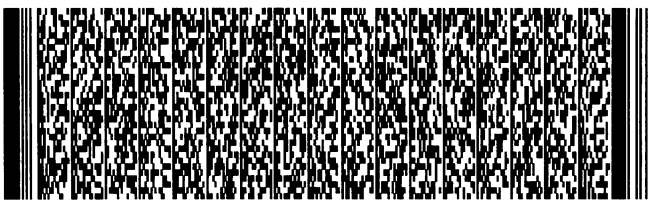
14. 如申請專利範圍第12或13項所述之製程，其中HCl濃度為80-150 g/l，而以120 g/l為佳。

15. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中在無電場的施予下，化學性的蝕刻是在40-70°C之間進行，以50-60°C之間為佳。

16. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中在無電場的施予下，化學性蝕刻的時間長度為大於5秒，以10-100秒之間為佳，特別是在10-40秒之間為最佳。

17. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中金屬總蝕刻層厚度至少80%係由電子化學性蝕刻完成
，而以至少90%為佳，而小於20%的金屬總蝕刻層厚度則由化學性蝕刻中來完成，而以小於10%為佳。

18. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中金屬係由電子化學性蝕刻步驟蝕刻至剩餘厚度為小於5微米，而以



六、申請專利範圍

小於2微米為佳，然後剩餘厚度則以化學性蝕刻來予以蝕刻。

19. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中經由在基層上金屬的蝕刻來產生小於25微米的結構，而以小於10微米為佳。

20. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中在兩製程步驟之一所蝕刻的金屬，而以兩製程步驟所蝕刻的金屬為佳，能夠再活化而提供給在導電基層處理時之進一步製程步驟來使用。

21. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中被蝕刻的金屬能在循環的製程中再導入前述之進一步製程步驟中。

22. 如申請專利範圍第20或21項所述之製程，其中被蝕刻的金屬能再活化為金屬型式，而以經由金屬於電極上進行沈澱為佳。

23. 用來執行申請專利範圍第1項所述之製程的裝置，包括：

至少一合適的容器用來進行導電基層的電子化學和化學處理；

至少一第一裝置，藉由它得將基層作為陽極而導入電路中；

一作為陰極而導入電路中的另一電極；

一電源，藉由它得於陰陽極之間產生一脈衝式電場；

其它裝置，其作為進給或輸出反應媒介，特別是液體之反應媒介，其作為設備的控制調整、反應參數以及已進

六、申請專利範圍

行的金屬蝕刻的測量和評估，或其它之用途。

公告本

I24年15月34日
修正本

申請日期： 91-11-01	IPC分類 H05K 3/06
申請案號： 91132359	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	電路板或其它之導電基層加工製程
	英文	Verfahren zur Behandlung von elektrisch leitfähigen Substraten wie Leiterplatten und dergleichen
二、發明人(共5人)	姓名(中文)	1.蕾娜特 福洛伊登柏格 女士 2.佛克 羅戈爾 先生 3.克利斯丁安 史密特 先生 4.安德雷斯 希克洛卡 先生
	姓名(英文)	1.Dr. Renate Frcudcnberger/Mrs. 2.Voker Rogoll/Mr. 3.Christian Schmid/Mr. 4.Dr. Andreas Ziclonka/Mr.
	國籍(中英文)	1.德國 DE 2.德國 DE 3.德國 DE 4.德國 DE
三、申請人(共1人)	名稱或姓名(中文)	1.德商迅得公司
	名稱或姓名(英文)	1.Gebr.Schmid GmbH & Co.
	國籍(中英文)	1.德國 DE
	住居所(營業所)(中文)	1.德國福洛伊登市(72250)羅勃特波希街32-34號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所(營業所)(英文)	1.No. 32-34 Robert-Bosch-StraBe 72250 Freudenstadt. Germany
	代表人(中文)	1.克利斯丁安 史密特 先生
	代表人(英文)	1.Christian Schmid/Mr.