公告本

申請日期： 88. 6. 25	案號： 88110707
類別： G01N 5/00	

（以上各欄由本局填註）

436621

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	檢測微影材料中不純物的方法
	英文	
二、發明人	姓名（中文）	1. 張慧安 2. 鄭博仁 3. 林玉娟
	姓名（英文）	1. 2. 3.
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國
	住、居所	1. 臺北市撫遠街261巷8號 2. 新竹市北門街216號 3. 新竹縣竹北市新溪街276巷49號
三、申請人	姓名（名稱）（中文）	1. 台灣茂矽電子股份有限公司
	姓名（名稱）（英文）	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所（事務所）	1. 新竹科學工業園區新竹市力行路十九號
	代表人姓名（中文）	1. 胡洪九
	代表人姓名（英文）	1.

本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
無			

有關微生物已寄存於

寄存日期	寄存號碼
無	

五、發明說明 (1)

5-1 發明領域：

本發明係有關於一種檢測微影材料中不純物的方法，特別是有關於檢測微影材料內金屬含量的方法。

5-2 發明背景：

對於一個半導體廠而言，進料檢驗的工作必須嚴格執行，以確保整個製程的順利。由於半導體製程對潔淨度的要求愈來愈高，線寬也必須愈來愈窄，故對於進料的品管標準勢必愈來愈嚴格，檢測技術的重要性也與日俱增。

此以微影材料之光阻劑為例，光阻劑主要為有機物之結構，但其內也摻雜金屬不純物，但這些金屬不純物含量可容忍在某種範圍以下。對於此金屬不純物含量的檢測而言，參見第一圖，傳統技術係將此微影材料以溶液稀釋或加入酸劑，以加熱板直接對其加熱以將金屬以外部分消化且蒸發排除，然後利用石墨爐式原子吸收光譜儀（graphite furnace atomic absorption spectroscopy, GFAAS）逐一對各金屬成分進行分析，以求得各金屬成分的含量。但此檢測技術產生一些缺點，以熱板方法加熱速率不僅緩慢，且為一開放式的實驗環境，容易受外界雜質污染而使光譜儀的分析空白值升高，影響檢測的準確性，所謂分析空白值即表示當時環境中所含的金屬含量，其用作

五、發明說明 (2)

一參考值，且受檢測的金屬含量值即以此做對比而得，一個開放式的實驗環境容易受外界污染，而此參考值會隨時間而變，影響檢測的準確性；石墨爐式原子吸收光譜儀（GFAAS）一次只能分析樣品中的一個元素，對一樣品要分析13元素來說，則總共所須耗時約1.5至2小時，如此不能滿足目前分析的時效性。

對於講求高度效率的半導體產業而言，必須再研發一種新的檢測方法，其有更高的準確性且更快速的特性，以滿足此產業的生產趨勢。

5-3發明目的及概述：

鑒於上述之發明背景中，傳統檢測微影材料光阻劑中金屬含量的方法所產生的缺點，本發明的目的在使未來檢測微影材料時，能得更準確的結果及有更好的分析效率。

根據以上所述之目的，本發明之一實施例中，提供了一種檢測微影材料光阻劑中金屬含量的方法，其包含下述程序：將光阻劑倒入一微波反應器內，且加入適量之第一硝酸，以微波加熱使非金屬的部分進行第一階段的消化反應；再加入適量雙氧水，同樣以微波加熱使非金屬的部分進行第二階段的消化反應；將反應後遺留的液體以平板加熱的方式將其蒸乾，而只留下金屬；且將餘留下來的金屬

五、發明說明 (3)

溶於一第二硝酸中而成一溶液；最後以感應耦合電漿質譜儀分析該溶液，以求得該金屬之含量。

5-4圖式簡單說明：

第一圖係表示傳統檢測方法的流程圖。

第二圖係表示本發明所揭露之檢測方法的流程圖。

5-5發明詳細說明：

本發明的操作步驟參見第二圖，使用美國CEM公司所製造的MDS-2000型微波反應器，在一實施例中，取0.25毫升的微影材料光阻劑，放入該反應器的微波分解管內，此微波分解管之材質為高純度Teflon PFA製品，一次可進行12個樣品消化。然後蓋上蓋子，並在外層以抗壓容器保護，此密閉系統以壓力作監測，加入適當的試劑，然後進行兩階段的分解反應。此分解反應將非金屬的部分排除，且留下金屬以待後續之檢測。上述的微影材料，亦可用光阻劑底端抗反射層（bottom anti-reflective coating, BARC）、光阻劑頂端抗反射層（top anti-reflective coating, TARC）等。且上述之光阻劑有幾種類型，如KrF光阻劑，深紫外線(DUV)光阻、i線(i-line)光阻、及g線

五、發明說明（4）

（g-line）光阻等

第一階段所加入的試劑係為1.5毫升硝酸，而微波反應的設定條件為40%（註：100%＝630瓦）、壓力上限設為150psi、反應時間為30分鐘。上述1.5毫升硝酸為濃度70%的超純硝酸，利用其極強的氧化能力，進行消化作用，此時該非金屬部分已作大致的分解且蒸發排除。然後隨即進行以下所述之第二階段反應。

第二階段所加入的試劑為0.5毫升雙氧水，微波反應的設定條件為55%、壓力上限設為150psi、反應時間為30分鐘。此階段所採用之雙氧水亦當作氧化劑，作用與前述之濃硝酸相當。當完成此第二階段反應後，此時有機物已幾乎完全分解，將剩下之未完全排除的消化液及溶於其中的金屬倒入超純石英燒杯中，並以紅外光熱板加熱，將溶液趕到約剩下一至兩滴（約須15分鐘，此步驟可以除去未反應的試劑，以避免在感應耦合電漿質譜儀偵測時遭遇到干擾的問題），然後以1%硝酸稀釋到6毫升，即完成整個前處理步驟，等待感應耦合電漿質譜儀（inductively coupled plasma - mass spectrometry, ICP-MS）的分析。

本實施例利用兩個階段之反應且分別用兩種不同之氧化劑以分解光阻劑，乃因如此搭配所得的分解效率最高之

五、發明說明 (5)

故；亦可只用硝酸來作為氧化劑，但其分解效率稍差。且此實施例中以 KrF 光阻劑作為實驗對象，亦可推廣至其他種類之光阻劑甚至其他微影材料。

本發明與傳統檢測方法最主要的差別，為進行消化反應的加溫方式與反應環境，以及分析金屬含量所用的儀器。在實施例中，MDS-2000型微波反應器提供一密閉式的反應環境，防止外界雜質的污染以達到更為準確的檢測結果；微波加熱的方式比傳統的平板加熱更有效率，且更節省時間。所採用的ICP-MS一次可同時分析多種金屬含量，比起石墨爐式原子吸收光譜儀（GFAAS）一次只能分析一種金屬來說，實有更好的檢測效率。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

四、中文發明摘要　（發明之名稱：檢測微影材料中不純物的方法）

本發明揭露一種檢測微影材料中金屬含量的方法，此方法至少包含：以微波加熱的方式將金屬從微影材料中分離出來；再使金屬溶於一酸中而成一溶液；最後以儀器分析該溶液以求得金屬之含量。

英文發明摘要　（發明之名稱：）

六、申請專利範圍

1. 一種檢測微影材料中金屬含量的方法，至少包含：

以微波加熱的方式將該金屬從該微影材料中分離出來；

將該金屬溶於一酸中而成一溶液；及

以儀器分析該溶液以求得該金屬之含量。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中上述之微影材料至少包含下列之一：光阻劑、光阻劑底端抗反射層、光阻劑頂端抗反射層。

3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中上述之光阻劑至少包含下列之一：KrF型光阻劑、I-line型光阻劑、G-line型光阻劑、DUV型光阻劑。

4. 如申請專利範圍第1項將該金屬從該微影材料分離出來的方法，為將該微影材料與一氧化劑置入密閉式之微波反應器內加熱，將該金屬以外的部分消化且排除。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中上述之氧化劑至少包含下列之一：硝酸、雙氧水。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中上述之硝酸至少包含70%之硝酸。

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中上述之儀器至少包含下列之一：原子吸收光譜儀、感應耦合電漿質譜儀。

8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中上述之酸至少包含硝酸。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中上述之硝酸至少包含1%之硝酸。

10. 如申請專利範圍第1項之方法，其中上述之金屬至少包含下列之一:Cr、Fe、Ni、Cu、Zn、Au、Pb、Sn、Pt、Cs、Na、Ca、Al。

11. 一種檢測微影材料中金屬含量的方法,至少包含：

以平板加熱的方式將該金屬從該微影材料中分離出來；

將該金屬溶於一酸中而成一溶液；及

以感應耦合電漿質譜儀分析該溶液以求得該金屬之含量。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述之微影材料至少包含下列之一：光阻劑、光阻劑底端抗反射層、光阻劑頂端抗反射層。

六、申請專利範圍

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中上述之光阻劑至少包含下列之一:KrF型光阻劑、I-line型光阻劑、G-line型光阻劑、DUV型光阻劑。

14. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述之酸至少包含硝酸。

15. 如申請專利範圍第14項之方法，其中上述之硝酸至少包含1%之硝酸。

16. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述之金屬至少包含下列之一：Cr、Fe、Ni、Cu、Zn、Au、Pb、Sn、Pt、Cs、Na、Ca、Al。

17. 一種檢測光阻劑中金屬含量的方法，至少包含：

將該光阻劑倒入一微波反應器內，且加入適量之第一硝酸，以微波加熱使非該金屬的部分進行第一階段的消化反應；

加入雙氧水，同樣以微波加熱使非該金屬的部分進行第二階段的消化反應；

將反應後遺留的液體以平板加熱的方式將其蒸乾，而只留下該金屬；

將該金屬溶於一第二硝酸中而成一溶液；及

以感應耦合電漿質譜儀分析該溶液以求得該金屬之含

六、申請專利範圍

量。

18. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述之金屬包含下列之一：Cr、Fe、Ni、Cu、Zn、Au、Pb、Sn、Pt、Cs、Na、Ca、Al。

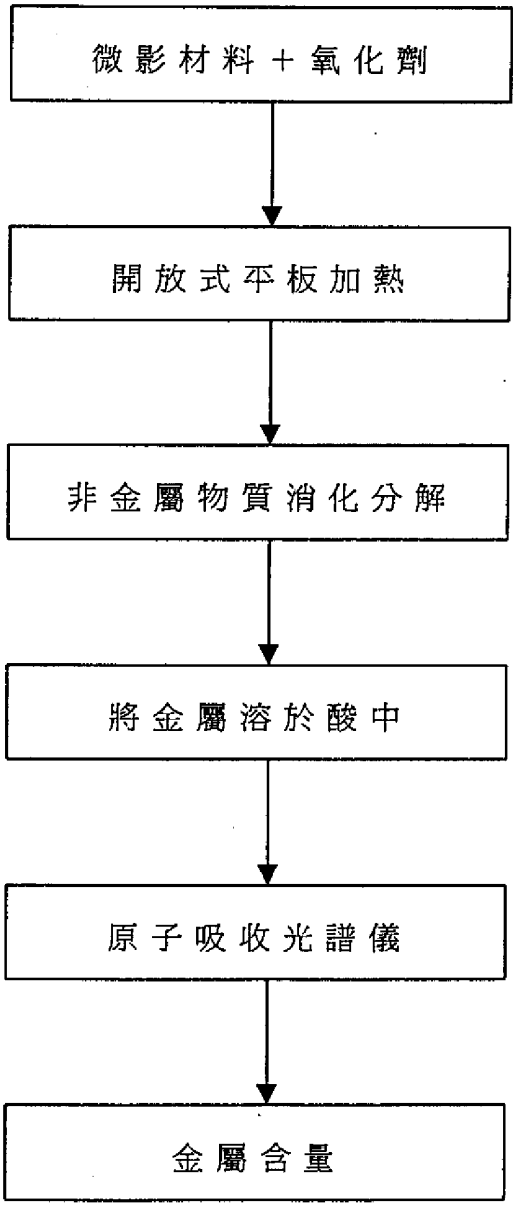
19. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述之光阻劑至少包含下列之一:KrF型光阻劑、I-line型光阻劑、G-line型光阻劑、DUV型光阻劑。

20. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述之第一硝酸至少包含70%之硝酸。

21. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述之第二硝酸至少包含1%之硝酸。

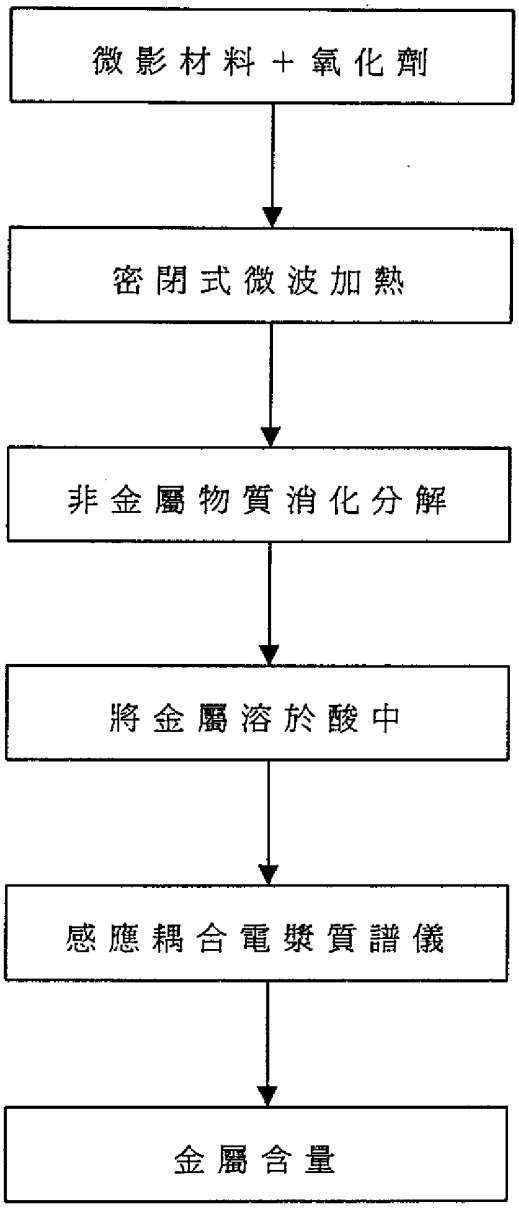
22. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述之微波反應器包含一密閉式之微波反應器。

圖式



第一圖

圖式



第二圖