

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權
 美 1995.09.26 08/533,828

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

五、發明說明(1)

發明背景

本發明係關於一種製造具低金屬離子含量，尤其是鈉與鐵，之界面活性劑之方法而得致具極低金屬離子含量之顯影劑。

光阻組成物係用於光學微影技術中以製造精密之電子元件，如電腦晶片與積體電路之製造。一般而言，在這些程序中，首先將一薄的光阻組成物膜塗層加至一基板材料上，如製造積體電路時之矽晶圓。然後烘烤該被塗覆基板以使光阻組成物中之任何溶劑蒸發，並使該塗層固定於基板上。其次使烘烤後基板之被塗覆表面於影像側受輻射曝光。

此輻射曝光造成被塗覆表面之曝光區域中之化學變性。可見光、紫外光(UV)、電子束與X射線輻射能係為目前一般用於光學微影程序中之輻射型式。在此影像側曝光後，以一顯影劑溶液處理該被塗覆基板，以使該光阻之輻射曝光或未曝光區域以及所有抗反射塗層溶解，並自基板表面移除。

金屬污染物長久以來已成為高密度積體電路與電腦晶片製造上之一大問題，常導致缺陷增多，產率降低，品質惡化，以及功效減退。在電漿程序中，如鈉與鐵等金屬，當其存在於光阻或光阻上之塗層中時會導致污染，特別是在電漿剝離期間。然而，這些問題已因如利用高溫退火循環之污染物HCl聚集而於製程中克服至一相當之程度。

當半導體元件愈複雜時，這些問題愈難克服。當矽晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

上塗覆有一液態正光阻，然後以例如氧微波電漿剝離時，常發現半導體元件之效能與穩定度降低了。當重覆電漿剝離程序時，常發生更多的元件退化。此等問題之成因可能為在(i)光阻、(ii)晶圓上抗反射塗層與(iii)顯影劑中之金屬污染。低於1.0 ppm之金屬含量會對此半導體元件之性質有不良之影響。界面活性劑被用作光阻中之塗層添加劑，以及顯影劑溶液中之添加劑。藉由應用各種界面活性劑與顯影劑，如與水溶性四甲基氫氧化銨溶液混合，而調配該顯影劑。

光阻組成物有兩種型式，負工作式與正工作式。當負工作式光阻組成物於影像側受輻射曝光時，曝露於輻射中之光阻組成物區域變得較不溶於顯影劑溶液中(例如發生交聯反應)，而光阻塗層之未曝光區域保持對此一溶液之相對可溶性。因此，以顯影劑處理之曝光後負工件式光阻可移除光阻塗層之未曝光區域，而於塗層中得致負影像。因而未覆蓋其上沉積有光阻組成物之下方基板表面之所欲部分。

另一方面，當正工作式光阻組成物於影像側受輻射曝光時，曝露於輻射中之光阻組成物區域變得更易溶於顯影劑溶液中(例如發生重排反應)，而未曝光區域保持對此一溶液之相對不溶性。因此，以顯影劑處理之曝光後正工作式光阻可移除塗層之曝光區域，而於塗層中得致正影像。同樣地，下方基板表面之所欲部分未被覆蓋。

於此顯影操作後，現階段未被保護之基板可以基板蝕刻劑溶液或電漿氣體等處理。該蝕刻劑溶液或電漿氣體蝕刻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(3)

於顯影期間移除光阻塗層處之基板部分。光阻塗層仍保留處之基板區域受到保護，因此，於基板材料中得致一蝕刻圖案，其對應於影像側受輻射曝光所用之光罩。稍後，可於剝離操作期間移除剩餘之光阻塗層區域，留下乾淨的經蝕刻基板表面。在某些例子中，需要於顯影步驟後、蝕刻步驟前熱處理該剩餘之光阻層，以增加其對下方基板之黏著性，以及其對蝕刻溶液之抗性。

目前較喜歡使用正工作式光阻組成物勝過負工作式光阻，因為前者通常具有較佳之解析力與圖案轉移特性。光阻解析度定義為光阻組成物可由光罩轉移至基板，而於曝光與顯影後具有高的影像邊緣敏銳度之最小形式。在現今之許多製造應用中，小於1微米之級之光阻解析度係為必要者。此外，幾乎總是需要使顯影後之光阻幾近相對於基板而垂直分佈。此種光阻塗層之顯影與未顯影區域間之分界轉換成光罩影像之精確圖案轉移至基板上。

發明概述

本發明係關於一種製造具極低金屬離子含量，尤其是鈉與鐵，之界面活性劑之方法，以及製造含此一界面活性劑之顯影劑之方法。

該標的發明之方法提供了一種含此一界面活性劑並具極低金屬離子含量之顯影劑。該顯影劑係用以洗除晶圓上光阻塗層之非所欲區域，該光阻可為負或正工作式，雖然較佳為正光阻。

所得之界面活性劑具有極低金屬離子含量，如鐵、鈉、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(4)

鉀、鈣、鎂、銅與鋅。鈉與鐵為最普遍之金屬離子污染物，同時為最早偵測到者之列。這些金屬離子之含量可作為其它金屬離子含量之指標。鈉與鐵離子含量分別各少於20,000 ppb，較佳少於7,000 ppb，更佳少於1,000 ppb，最佳各少於500 ppb。

本發明提供一種製造具極低金屬離子(尤其是鈉與鐵)含量之界面活性劑(最佳為月桂基硫酸銨)之方法，以及製造含此界面活性劑之顯影劑之方法。在較佳實施例中，該方法利用酸性離子交換樹脂純化界面活性劑與顯影劑。該標的方法包括：

a)以去離子(DI)水清洗酸性離子交換樹脂，然後以礦酸溶液(如5-98%硫酸、硝酸、鹽酸溶液)清洗，以使離子交換樹脂中之鈉與鐵離子量各降至少於200 ppb，較佳少於100 ppb，更佳少於50 ppb，最佳各少於20 ppb；

b)提供1至35重量百分比之界面活性劑(較佳為月桂基硫酸銨)於去離子溶劑(如去離子水)中之溶液；

c)使該界面活性劑溶液通過該離子交換樹脂，藉以使界面活性劑溶液中之鈉與鐵離子總量各降至不大於20,000 ppb，較佳少於7,000 ppb，更佳少於1000 ppb。最佳各少於500 ppb；

d)將一水溶性鹼，如氫氧化銨，加入該去離子溶液中，以將pH調至7至8；

e)藉由提供以下之互混物而調配一顯影劑組成物；

(1)於一適合去離子溶劑中之經該酸性離子交換樹脂處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

過之界面活性劑溶液(藉由加入更多相同之溶劑，如去離子水，而調整濃度)；

(2)將該界面活性劑溶液與一適合之無金屬離子顯影劑混合，如一種氫氧化銨，較佳為四甲基氫氧化銨(TMAH)。

於該界面活性劑溶液組份之酸性離子交換樹脂處理前，該酸性離子交換樹脂以一溶劑處理，該溶劑與欲以該離子交換樹脂處理之組份或組份混合物所用之溶劑相同或至少相容。較佳者，該離子交換樹脂以一充分新鮮的溶劑處理，以本質上移除其它溶劑，並以該新鮮溶劑使該離子交換樹脂飽和。

本發明提供一種製造具極低金屬離子(尤其是鈉與鐵)含量之界面活性劑之方法。亦提供一種由此種界面活性劑製造顯影劑之方法。該較佳之方法係利用酸性離子交換樹脂純化界面活性劑與顯影劑。該標的方法包括：

a)以去離子水清洗酸性離子交換樹脂，然後以礦酸溶液(如5-98%硫酸、硝酸、鹽酸溶液)清洗，再以DI水浸泡，以使導電度降至18百萬歐姆，而該酸性離子交換樹脂中之鈉與鐵離子量各降至少於200 ppb，較佳少於100 ppb，更佳少於50 ppb，最佳各少於20 ppb；以一氫氧化銨溶液(1至28%)，如1-28%氫氧化銨或1-14%四甲基氫氧化銨，清洗該離子交換樹脂床；

b)提供1至35重量百分比之界面活性劑於去離子溶劑(如去離子水)中之溶液；

c)使該界面活性劑溶液通過該酸性離子交換樹脂，藉以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

使該溶液中之鈉與鐵離子總量各降至不大於20,000 ppb，較佳少於7,000 ppb，更佳少於1000 ppb，最佳各少於500 ppb；

d)將氫氧化銨加入該去離子溶液中，以將pH調至7至8；

e)藉由提供以下之互混物而調配一顯影劑組成物；

(1)於一適合去離子溶劑中之經該酸性離子交換樹脂處理過之界面活性劑溶液(藉由加入更多相同之溶劑，如去離子水，而調整濃度)；

(2)將該月桂基硫酸銨溶液與一適合之無金屬離子顯影劑混合，如一種氫氧化銨，較佳為四甲基氫氧化銨(TMAH)。

於該界面活性劑溶液組份之酸性離子交換樹脂處理前，該酸性離子交換樹脂以一溶劑處理，該溶劑與欲以該離子交換樹脂處理之組份或組份混合物所用之溶劑相同或至少相容。較佳者，該離子交換樹脂以一充分新鮮的溶劑處理，以本質上移除其它溶劑，並以該新鮮溶劑使該離子交換樹脂飽和。

在月桂基硫酸銨溶液以酸性離子交換樹脂去離子期間，銨離子與酸性離子交換之質子交換，以將月桂基硫酸銨轉換為硫酸月桂基酯。該酸性離子交換亦被轉換為銨鹽。須使該酸性離子交換再活化以繼續去離子。若硫酸月桂基酯中之金屬污染高，其可以酸性離子交換樹脂處理意減少金屬。

於本案方法中使用之酸性離子交換樹脂，如一苯乙烯/二乙烯苯陽離子交換樹脂。此種離子交換樹脂可購自羅姆與黑斯(Rohm and Haas)公司，如AMBERLYST®15樹脂與BioRad®樹

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(7)

脂，例如分析級 50W-X12、50W-X8 或 50W-X4。這些樹脂典型上包含 80,000 至 200,000 ppb 之多之個別鈉與鐵量。於應用於本發明之方法中前，必須以水然後以一礦酸溶液處理該離子交換樹脂，以降低金屬離子含量。該離子交換樹脂較佳一開始以去離子水浸泡，接著以如 10 個百分比硫酸溶液之礦酸溶液浸泡，再以去離子水浸泡，再以該礦酸溶液處理，並再一次以去離子水浸泡。

使該界面活性劑溶液通過一適合之含該離子交換樹脂之如一管柱之容器，例如於一適合溶劑中之約 1 至 40 重量百分比之溶液。此種溶液典型上包含由 500 至 180,000 ppb 之個別鈉、鐵與鉀離子。在本發明程序中，這些含量可各降至低至 >10 ppb。

本發明提供一種製造具極低金屬離子含量之顯影劑之方法，以及一種利用此種顯影劑顯影一光阻之半導體製造方法。該顯影劑藉由混合去離子界面活性劑溶液與一無金屬離子鹼，如四甲基氫氧化銨，配製而得。

較佳之去離子溶劑為去離子水。其它適合之溶劑包括乙醇及水/乙醇混合物。該溶劑可以至高達組成物中固體量之約 95 % 重量之量存在於整個組成物中。

任何所欲之光阻可利用光阻領域中之傳統方法提供至基板上，包括浸鍍、噴鍍、漩渦與旋轉塗覆。例如當旋轉塗覆時，該光阻溶液可相對於固體含量之百分比作調整，以隨所用旋轉設備型式與旋轉程序所允許之時間量而提供所欲厚度之塗層。適合之基板包括矽、鋁、聚合物樹脂、二

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(8)

氧化矽、摻雜之二氧化矽、氮化矽、鈮、銅、多晶矽、陶瓷、鋁/銅混合物；砷化鎵與其它此種III/V族化合物。

將光阻組成物塗覆至基板上，於約70°C至約120°C之溫度下，於一加熱板上以約30秒至約180秒之時間或於一對流烘箱中以約15至約90分鐘之時間，處理該基板。此溫度處理係經選擇以降低光阻與抗反射塗層中殘餘溶劑之濃度，而不會導致光敏劑之本質熱退化。一般而言，欲使溶劑之濃度減至最低，而進行此第一熱處理直到基本上所有溶劑均已蒸發，而使1微米厚度之級之光阻組成物薄層保留在基板上。進行該處理直到溶劑移除之變化速率變得較不明顯為止。該溫度與時間之選擇視使用者所欲之光阻性質，以及所用之設備和商業上所欲之塗覆次數而定。然後使該塗覆基板以利用適當光罩、底片、模板、樣板等所製得之任何所欲圖案曝露於化學光輻射下，如紫外線(波長從約300 nm(奈米)至約450 nm(奈米))、X射線、電子束、離子束或雷射輻射。

然後於顯影之前或之後視情況使該基板受一曝光後二次烘烤或熱處理。加熱溫度可在約90°C至約120°C之範圍內。該加熱可於一加熱板上進行約30秒至約2分鐘，更佳約60秒至約90秒，或利用對流烘箱進行約30至約45分鐘。

曝光後之具光阻塗層基板利用離子交換樹脂處理過之顯影劑顯影，以藉由浸在一顯影溶液中而移除影像側之曝光區域，或以噴灑顯影方法顯影。該溶液較佳以如氮氣爆發攪拌之方式攪拌。該基板可留在顯影劑中直到所有或基本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

上所有的光阻塗層已自該曝光區域溶出為止。顯影劑可包括氫氧化銨類之水溶液。一尤佳之氫氧化物為四甲基氫氧化銨。

在被塗覆之晶圓自該顯影溶液中移出後，可進行一視情況進行之顯影後熱處理或烘烤，以增加塗層之黏著性與對蝕刻溶液與其它物質之化學抗性。該顯影後熱處理可包含塗層與基板於一低於塗層軟化點溫度下之烘箱烘烤。在工業應用上，特別是在矽/二氧化矽型基板上之微電路元件之製造上，該顯影後基板可以一以鹽酸為基礎之緩衝蝕刻溶液進行處理。

以下之特殊實例提供製造並使用本發明組成物之方法之更詳細說明。然而，這些實例在任一方面並不欲用以限制或限縮本發明之範圍，其不應架構為提供實施本案所必須使用之條件、參數與值。

實例 1

將 AMBERLYST®15 酸性離子交換樹脂珠粒置於一錐形瓶中，加入去離子水使所有樹脂珠粒覆於水下。封住該錐形瓶，使其靜置過夜，以使樹脂珠粒膨潤。隔晨倒出水，再加入去離子水以覆蓋樹脂珠粒，慢慢搖晃錐形瓶。再將水倒出。以去離子水濕潤與倒出之步驟重覆三次。將所得之酸性離子交換樹脂泥倒入一配備有多孔盤與旋塞閥之玻璃管柱中。使該樹脂沉靜至底部，以去離子水回流 25 分鐘。再使該樹脂沉靜至底部。經量測該床體積為 120 毫升。將 10 個百分比之硫酸溶液(6 倍床體積)以約每分鐘 12 毫升之速率向

五、發明說明 (10)

下通過該樹脂床。然後使去離子水(60倍床體積)以約相同之速率向下通過該樹脂床。流出水之pH值經量測以確定符合新鮮去離子水之pH值6。

使含約300,000 ppb鈉、100 ppb鉀、1000 ppb鐵、100 ppb鉻、與100 ppb銅之溶於水中之月桂基硫酸銨(ALS)溶液(26%固體)以相同速率通過管柱。所得之乾淨物質具有158 ppb鈉、84 ppb鉀、43 ppb鐵、20 ppb鉻、與49 ppb銅。

實例2

重覆實例1，得致以下結果。

金屬(ppb)	去離子(26%)
Na	45
K	22
Fe	9
Cr	65
Cu	8
Ca	125

實例3

將AMBERLYST®15酸性離子交換樹脂珠粒置於一錐形瓶中，加入去離子水使所有樹脂珠粒覆於水下。封住該錐形瓶，使其靜置過夜，以使樹脂珠粒膨潤。隔晨倒出水，再加入去離子水以覆蓋樹脂珠粒，慢慢搖晃錐形瓶。再將水倒出。以去離子水濕潤與倒出之步驟重覆三次。將所得之酸性離子交換樹脂泥倒入一配備有多孔盤與旋塞閥之玻璃管柱中。使該樹脂沉靜至底部，以去離子水回流25分鐘。再

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(11)

使該樹脂沉靜至底部。經量測該床體積為130毫升。將10個百分比之硫酸溶液(6倍床體積)以約每分鐘12毫升之速率向下通過該樹脂床。然後使去離子水(60倍床體積)以約相同之速率向下通過該樹脂床。流出水之pH值經量測以確定符合新鮮去離子水之pH值6。使2倍床體積之14%溶於水中之氫氧化銨通過該管柱，接著為6倍床體積之去離子水。

使含超過100 ppb Na、209 ppb Fe、與218 ppb Zn之溶於水中之月桂基硫酸銨(15%)溶液通過管柱。所得之乾淨物質具有202 ppb Na、383 ppb Fe、與6 ppb Zn。

實例4

一含114磅AMBERLYST®15酸性離子交換樹脂(總床體積3立方呎，84升)之封口罐根據以下之步驟處理：使10個百分比(10%)之電子級硫酸溶液(6倍床體積)以約每小時約14倍床體積之速率通過一含AMBERLYST®15離子交換樹脂(床體積0.25立方呎)之封口罐。然後使去離子水(60倍床體積)以約相同之速率通過該封口罐。流出水之pH值經量測以確定符合新鮮去離子水之pH值6。

透過該封口罐處理ALS溶液(15%，900磅)以減少金屬，同時將ALS轉化為LS。處理之前與之後之金屬如下表中所示。

表1

樣品	量(磅)	Na(ppb)	pH
控制組	--	90,000	~5-6
筒#1	450	20,000	~1
筒#2	200	20,000	~1

五、發明說明 (12)

根據實例1之步驟再製相同的封口罐，並使表1之LS溶液通過該封口罐。金屬數據示於以下表2中。

表2

樣品	量(磅)	Na(ppb)	pH
控制組	--	23,000	1.8
筒#1	250	3200	~0-1
筒#2	250	5600	~0-1

再製相同該封口罐，並處理350磅之LS。金屬離子數據示於以下表3中。

表3

樣品	量(磅)	Na(ppb)	pH
控制組	--	172,000	1.8
筒#1	200	6400	~0-1
筒#2	150	1000	~0-1

將由表1、2及3所得之淨化LS溶液合置於200加侖反應器中，且加入氫氧化銨，以使ALS之pH值為7-8。

實例5

重覆實例4，並處理一批800磅之15%新鮮ALS溶液。處理之前與之後之金屬離子數據示於以下表4中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (13)

表 4

樣品	量(磅)	Na(ppb)	pH
控制組	--	90,000	1.8
筒#1	400	1,700	1.8
筒#2	400	2,000	1.8

實例 6

重覆實例 1，並處理 684 克之 15% LS 溶液。金屬離子數據示於以下表 5 中。

表 5

樣品	量(克)	床體積(毫升)	Na(ppb)
控制組	--	--	>50,000
#1	142	1.4	<5
#2	133	2.8	5
#3	135	4	41
#4	133	5.5	626
#5	141	7.0	3274

實例 7

以一較大之管柱，床體積 530 毫升，重覆實例 1。數據示於以下表 6 中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(14)

表 6

樣品	量(克)	床體積(毫升)	Na(ppb)
控制組	--	--	>90,000
1	110	--	16
2	120	--	43
3	156	--	46
4	130	1.0	105
5	259	--	--
6	527	2.5	--
7	141		12
8	460	3.6	24
9	143	--	126
10	535	4.9	>5000*

* 注意：該管柱於第4個床體積後排乾。銨離子被交換，而ALS被轉換為硫酸月桂基酯(LS)。

實例 8

以300克ALS溶液中(於水中，30%)重覆實例1，加入300克DI水，並加入30克之10%鹽酸。於60°C下加熱該混合物1小時以移除碳酸鹽。使所得混合物冷卻至室溫，並通過一預清潔之AMBERLYST®15酸性離子交換樹脂，如實例1中所述，滯流時間為10至12分鐘。測試已處理與未處理樣品之金屬離子。處理前，發現鈉為>1000 ppb而鐵>500 ppb，處理後鈉為161 ppb而鐵為39 ppb。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

實例 9

利用實例 8 之 ALS 溶液配製一顯影劑，如下：使 131.99 克之 ALS 溶液、246.50 克之 25% TMAH、3021.51 克之 DI 水混合。使用處理前之 ALS 溶液以完全相同之方式配製另一樣品作為控制組。兩樣品之當量濃度相符，如以下表 7 中所示。

將 AZ®1500 光阻 (可購自荷契斯特西蘭尼斯 (Hoechst Celanese) 公司之 AZ 光阻產品部門) 塗覆於一矽晶圓上，於 95°C 下軟烤 50 秒至一 1.10 μm (微米) 之膜厚度，於一 GCA™0.38 NA g-線步進機 (stepper) 上曝光，並於 21°C 下噴泥 (spray-puddle) 顯影 60 秒。比較之結果示於以下表 7 中。

表 7

	R 1	R 2	R 3	E o	D T P
<u>控制組</u>	0.230N	0.266N	0.269N	54	70
<u>樣品</u>	0.229	0.266	0.269	62	80

R1, R2, R3=當量濃度值

Eo=清除劑量，毫焦耳/平方公分

DTP=印刷劑量，毫焦耳/平方公分

實例 10 與 11

利用實例 4 之 ALS 溶液重覆實例 9，並測試金屬離子。結果示於以下表 8 中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

表 8

金屬離子	實例 10(ppb)	實例 11(ppb)
Na	800	70
Fe	<6	2
Ca	100	20
K	40	<10
Mg	3	<2
Ag	<6	<6
Pb	<10	<10
Zn	6	2
Cu	<6	<6

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

公告本

91.11.4

申請日期	85.08.30
案 號	85110595
類 別	G03 F 7/30. 7/32

A4
C4

515933

中文說明書修正頁(91年11月)

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、發明 新 型 名 稱	中 文	製造含有具極低金屬離子含量界面活性劑之顯影劑之方法
	英 文	PROCESS FOR PRODUCING A DEVELOPER CONTAINING A SURFACTANT HAVING A VERY LOW LEVEL OF METAL IONS
二、發明 創 作 人	姓 名	1.M·丹尼爾 瑞曼 2.丹尼爾P·奧賓
	國 籍	1.2.均美國
	住、居所	1.美國紐澤西州佛雷明頓市康哥脊路62號 2.美國康乃迪克州瓦倫頓市哥登路202號
三、申請人	姓 名 (名 稱)	英商克瑞特財力(BVI)有限公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	英屬處女島多得拉市城鎮路威克漢克西克大樓
	代 表 人 姓 名	1.珍·達哈馬 2.赫伯特·烏何門

O:\44838-911104.DOC\ 1

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：製造含有具極低金屬離子含量界面活性劑之顯影劑之方法)

本發明提供一種製造包含具極低金屬離子含量界面活性劑之顯影劑之方法。

英文發明摘要(發明之名稱：PROCESS FOR PRODUCING A DEVELOPER CONTAINING A SURFACTANT HAVING A VERY LOW LEVEL OF METAL IONS)

The present invention provides a process for producing a developer containing a surfactant which contains a very low level of metal ions.

公告本

六、申請專利範圍

1. 一種製造含有具極低金屬離子含量界面活性劑之顯影劑之方法，其包括：
 - a)以去離子水清洗酸性離子交換樹脂，然後以礦酸溶液清洗，再次以去離子水沖洗直至流出水之pH值與新鮮去離子水之pH值相當，藉此使離子交換樹脂中之鈉與鐵離子量各降至少於200 ppb；
 - b)提供1至40重量百分比之界面活性劑於去離子溶劑中之溶液；
 - c)使該界面活性劑溶液通過該離子交換樹脂，藉以使鈉與鐵離子總量各降至不大於200 ppb；
 - d)添加氫氧化銨溶液以調整pH值為7至8；
 - e)藉由提供以下之互混物，調配合界面活性劑之顯影劑組成物：
 - (1)於適當去離子溶劑中之經離子交換處理過之界面活性劑溶液；以及
 - (2)額外之氫氧化銨。
2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該酸性離子交換樹脂以一種溶劑處理，該溶劑與欲以該酸性離子交換樹脂處理之組份或組份混合物所用之溶劑相同或至少相容。
3. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中該酸性離子交換樹脂係以足量新的溶劑處理，以實質上移除其它溶劑，並以該新的溶劑使該酸性離子交換樹脂飽和。
4. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該去離子溶劑係選自包括水、乙醇及水/乙醇混合物。

六、申請專利範圍

5. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該氫氧化銨為四甲基氫氧化銨。
6. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該界面活性劑為月桂基硫酸銨。
7. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該顯影劑組成物具有各少於200 ppb之鈉與鐵離子量。