(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年11 月2 日 (02.11.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/115013 A1

(51) 国際特許分類:
G03F 7/32 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/307431

(22) 国際出願日: 2006 年4 月7 日 (07.04.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-124864 2005 年4 月22 日 (22.04.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京応化工業株式会社 **(TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD.)** [JP/JP]; 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石川 薫 **(ISHIKAWA, Kaoru)** [JP/JP]; 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 東京応化工業株式会社内 Kanagawa (JP). 三隅 浩一 **(MISUMI, Koichi)** [JP/JP]; 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 東京応化工業株式会社内 Kanagawa (JP). 斎藤 宏二 **(SAITO, Koji)** [JP/JP]; 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 東京応化工業株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 棚井 澄雄 , 外 **(TANAI, Sumio et al.)**; 〒1048453 東京都中央区八重洲２丁目３番１号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

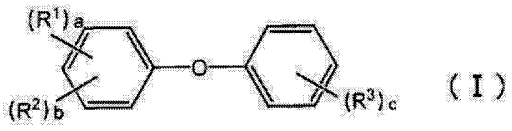
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DEVELOPER COMPOSITION, PROCESS FOR PRODUCING THE SAME, AND METHOD OF FORMING RESIST PATTERN

(54) 発明の名称: 現像液組成物およびその製造方法、ならびにレジストパターンの形成方法



（Ⅰ）



(II)

(57) Abstract: A developer composition that is capable of forming an excellent thick-film resist pattern, being less in foaming degree. There is provided a developer composition for forming a thick-film resist pattern on a support, which developer composition comprises an organic quaternary ammonium base as a main agent, any of anionic surfactants of the following general formula (I), and an antifoam agent selected from the group consisting of silicon antifoam agents, alcohol antifoam agents and nonionic surfactant antifoam agents. (I) wherein R^1 is a C_5-C_{18} alkyl or alkoxy; a is 1 or 2; each of R^2 and R^3 independently is an ammonium sulfonate group, an sulfonate-substituted ammonium group, or a group of the following general formula (II); b is 0 or an integer of 1 to 3; and c is an integer of 1 to 3. $-SO_3M$ … (II) wherein M is a metal atom.

(57) 要約: 良好な厚膜レジストパターンを形成できるとともに、泡立ちが少ない現像液組成物が提供される。この組成物は、支持体上に厚膜レジストパターンを形成するために用いられる現像液組成物であって、有機第四級アンモニウム塩基を主剤とし、下記一般式（Ⅰ）で表される陰イオン性界面活性剤、並びにシリコーン系消泡剤、アルコール系消泡剤、および非イオン界面活性剤系消泡剤からなる群から選ばれる消泡剤を含む。（Ⅰ）式中、R^1は炭素数５～１８のアルキル基又はアルコキシ基；ａは１または２；R^2、R^3は独立にスルホン酸アンモニウム基、スルホン酸置換アンモニウム基、または下記一般式（ＩＩ）で表される基；ｂは０または１～３の整数；ｃは１～３の整数である。（II）式中、Ｍは金属原子である。

WO 2006/115013 A1

明 細 書

現像液組成物およびその製造方法、ならびにレジストパターンの形成方法

技術分野

[0001] 本発明は、厚膜レジストパターンの形成に用いられる現像液組成物およびその製造方法、ならびに該現像液組成物を用いたレジストパターンの形成方法に関する。

本願は、2005年4月22日に日本国に出願された特願2005－124864号に基づく優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 厚膜レジストパターンは、例えば、メッキ工程によるバンプやメタルポストの形成などに用いられている。バンプやメタルポストは、例えば、支持体上に膜厚約20μmの厚膜ホトレジスト層を形成し、所定のマスクパターンを介して露光し、現像して、バンプやメタルポストを形成する部分が選択的に除去（剥離）された厚膜レジストパターンを形成し、この除去された部分（非レジスト部）に銅などの導体をメッキによって埋め込んだ後、その周囲のレジストパターンを除去することにより形成することができる。

[0003] 一般的に、レジストパターンの現像にはアルカリ性水溶液が用いられるが、厚膜レジストパターンにあっては、現像後のスカム残りが生じ易いという問題がある。これは、厚膜用レジストには、一般に、物理的、化学的特性を適度にコントロールする目的で、例えばアクリル樹脂やビニル樹脂等の樹脂成分が添加されており、一般的なレジストパターン形成に用いられる現像液では、このような樹脂成分を十分に除去できないためと考えられる。また、厚膜レジストはその厚膜のため、膜厚1μmなどの薄膜レジストに用いられる場合よりも、現像液により高い選択的溶解能力（寸法制御性）が要求される。

[0004] これに対して、例えば下記特許文献1では、現像処理後のスカム残りを少なくできるレジスト用現像液組成物として、トリメチルアンモニウムヒドロキシド等の有機第4級アンモニウム塩を主剤として含有する水溶液に、特定のスルホン酸アンモニウム基またはスルホン酸置換アンモニウム基を有する陰イオン性界面活性剤を添加したものが

提案されている。

下記特許文献2には、特許文献1と同様の陰イオン性界面活性剤を含有し、レジストパターンの寸法制御性に優れる現像液組成物が提案されている。

下記特許文献3には、スルホン酸金属塩をなす置換基を有する陰イオン性界面活性剤を含有し、溶解速度が速い(現像感度が高い)現像液組成物が記載されている。

特許文献1:特許第2589408号公報

特許文献2:特開2005－4093号公報

特許文献3:特開2005－17857号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

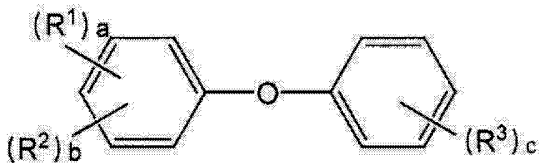
[0005] しかしながら、これらの界面活性剤を添加した現像液組成物は良好なレジストパターンを形成する特性に優れる反面、泡立ち易いという問題がある。泡立ちが強い場合、またはこの泡が長時間に渡って消えない場合、廃液層に泡が溜まり、廃液層の容量を無駄に占有してしまう。このため廃液槽に定期的に消泡剤を添加して泡を消す作業が必要であり、泡立ちそのものが問題となっていた。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、良好な厚膜レジストパターンを形成できるとともに、泡立ちが少ない現像液組成物、およびその製造方法、ならびに該現像液組成物を用いたレジストパターン形成方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の現像液組成物は、支持体上に厚膜レジストパターンを形成するために用いられる現像液組成物であって、有機第四級アンモニウム塩基を主剤とし、下記一般式(I)で表される陰イオン性界面活性剤、並びにシリコーン系消泡剤、アルコール系消泡剤、および非イオン界面活性剤系消泡剤からなる群から選ばれる消泡剤を含む。

[0007] [化1]



・・・（Ｉ）

[0008] (I)式中のR^1は炭素数5～18のアルキル基又はアルコキシ基であり、aは1または2である;R^2はスルホン酸アンモニウム基、スルホン酸置換アンモニウム基、または下記一般式(II)で表される基であり、bは0または1～3の整数である;R^3はスルホン酸アンモニウム基、スルホン酸置換アンモニウム基、または下記一般式(II)で表される基であり、cは1～3の整数である。なお、R^1が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよく、R^2が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよく、R^3が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよい。

[0009] [化2]



(II)式中、Mは金属原子である。

[0010] 本発明のレジストパターンの形成方法は、支持体上に膜厚5～150μmの厚膜レジスト層を形成する工程と、前記厚膜レジスト層を選択的に露光する工程と、露光後に請求項1～3記載の現像液組成物を用いて現像して厚膜レジストパターンを形成する工程を有する。

[0011] 本発明の現像液組成物の製造方法は、支持体上に厚膜レジストパターンを形成するために用いられる現像液組成物を製造する方法であって、有機第四級アンモニウム塩基を主剤とし、前記一般式(I)で表される陰イオン性界面活性剤を含有する現像液本体に、シリコーン系消泡剤、アルコール系消泡剤、および非イオン界面活性剤系消泡剤からなる群から選ばれる消泡剤を添加することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、良好な厚膜レジストパターンを形成できるとともに、泡立ちが少ない現像液組成物およびその製造方法、ならびに該現像液組成物を用いたレジストパ

ターン形成方法が提供される。

発明を実施するための最良の形態

[0013] [現像液組成物]

本発明の現像液組成物は、現像液本体に消泡剤を添加してなるものである。

[0014] (現像液本体)

本発明における現像液本体としては、有機第四級アンモニウム塩基を主剤とし、前記一般式(I)で示される陰イオン性界面活性剤を含む現像液であればよく、特に制限されない。

・有機第四級アンモニウム塩基

有機第四級アンモニウム塩基は、レジスト用現像液組成物に用いられるものであれば特に限定されるものではないが、例えば、低級アルキル基または低級ヒドロキシアルキル基をもつ第四級アンモニウム塩基である。低級アルキル基または低級ヒドロキシアルキル基の炭素数は、例えば炭素数1～5、好ましくは1～3、より好ましくは1または2である。

具体例としては、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドまたはトリメチル(2－ヒドロキシエチル)アンモニウムヒドロキシドすなわちコリン、テトラプロピルアンモニウムヒドロキシド等が挙げられる。かかる有機第四級アンモニウム塩基は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

有機第四級アンモニウム塩基は、特に限定するものではないが、通常、現像液本体中0．1～10質量%程度で用いられ、好ましくは2～5質量%とされる。なお、現像液本体の溶剤は通常水である。

[0015] ・陰イオン性界面活性剤

前記一般式(I)において、R^1は、アルキル基またはアルコキシ基であり、その炭素数は5～18である。

R^1で表される置換基の数aは1または2であり、好ましくは1である。

R^1が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよい。

[0016] R^2はスルホン酸アンモニウム基(－SO_3NH_4)、スルホン酸置換アンモニウム基、または前記一般式(II)で表される基である。

スルホン酸置換アンモニウム基は、スルホン酸アンモニウム基の水素原子の1以上が置換されたものであり、置換基の数は1(モノ置換)、2(ジ置換)、3(トリ置換)および4(テトラ置換)のいずれでもよい。置換基としては、炭素数1～3のアルキル基、または炭素数1～3のヒドロキシアルキル基等が挙げられ、具体例としては－CH_3、－C_2H_5、－CH_2OH、－C_2H_4OH等が挙げられる。

前記一般式(II)において、Mは金属原子を表す。Mはスルホン酸金属塩を形成し得る金属原子であれば特に限定されないが、ナトリウム、カリウム、またはカルシウムが好ましい。コストの点ではナトリウムがさらに好ましい。

Mがナトリウムのとき、前記一般式(II)は－SO_3Na、カリウムのときは－SO_3K、カルシウムのときは－$SO_3Ca_{1/2}$で表される。

[0017] R^2で表される置換基の数bは0または1～3の整数であり、好ましくは0または1であり、より好ましくは1である。

R^2が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよい。例えば、R^2として、前記一般式(II)で表される基が二つ以上存在する場合、Mは相互に同一であっても異なっていてもよい。

[0018] R^3は前記R^2と同様である。R^2とR^3は相互に同一であっても異なっていてもよい。

R^3で表される置換基の数cは1～3の整数であり、好ましくは1または2である。

R^3が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよい。例えば、R^3として、前記一般式(II)で表される基が二つ以上存在する場合、Mは相互に同一であっても異なっていてもよい。

[0019] 前記一般式(I)で表わされる陰イオン性界面活性剤の具体例としては、

アルキルジフェニルエーテルスルホン酸アンモニウム、アルキルジフェニルエーテルスルホン酸テトラメチルアンモニウム、アルキルジフェニルエーテルスルホン酸トリメチルエタノールアンモニウム、アルキルジフェニルエーテルスルホン酸トリエチルアンモニウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸アンモニウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ジエタノールアンモニウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸テトラメチルアンモニウム;

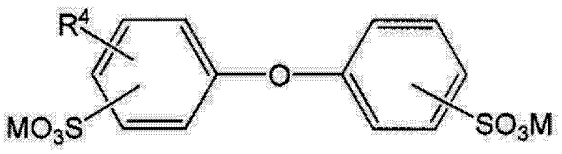
アルキルジフェニルエーテルスルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジ

スルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルスルホン酸カリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸カリウム、アルキルジフェニルエーテルスルホン酸カルシウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸カルシウム;および

下記一般式(III)で表される化合物等が挙げられる。

中でも下記一般式(III)で表される化合物が好ましい。

[0020] [化3]



・・・(III)

[0021] 式中のR^4は前記R^1と同様である。またMは前記と同様である。例えば、R^4が$-C_{12}H_{25}$で、MがNaであるものを好ましく用いることができる。

上記一般式(I)で表される陰イオン性界面活性剤は、いずれか1種を用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

また、レジスト用現像液に一般に用いられている他の陰イオン性界面活性剤を併用することもできるが、前記一般式(I)で表される陰イオン性界面活性剤が、現像液本体中に含まれる陰イオン性界面活性剤の主成分であることが好ましい。ここで、主成分とは、「陰イオン性界面活性剤中に微量の不純物として含まれているのではない」ことを意味し、好ましくは「現像液本体に含まれる陰イオン性界面活性剤中、最も量が多い」ことを意味する。好ましくは、現像液本体に含まれる陰イオン性界面活性剤中の50質量%以上が前記一般式(I)で表される陰イオン性界面活性剤であり、より好ましくは80質量%以上であり、100質量%でもよい。

現像液本体に含まれる陰イオン性界面活性剤の量(複数種併用する場合はその合計量)は、現像液本体に対して、500～100000ppmの範囲が好ましく、より好ましくは1000～50000ppmの範囲である。陰イオン性界面活性剤の含有量を上記範囲の下限値以上とすることにより、濡れ性の効果を高め、解像性を高めることができる。また上記範囲の上限値以下とすることにより、露光における照射部と非照射部との良好な溶解選択性が得られ、非照射部の膜べりを抑えることができるため良好なレジス

ト形状が得られる。

[0022] ・その他の成分

現像液本体には、前記有機第四級アンモニウム塩基および陰イオン性界面活性剤の他に、所望に応じて、従来レジスト用現像液に慣用されている添加成分、例えば湿潤剤、安定剤、溶解助剤、レジスト膜の露光部と非露光部との溶解選択性を改善するための陽イオン性界面活性剤などを添加することができる。これらの添加成分はそれぞれ単独で添加してもよいし、2種以上組み合わせて添加してもよい。

[0023] (消泡剤)

本発明における消泡剤としては、シリコーン系消泡剤等の揮発性が小さく、拡散力が大きい油状物からなる消泡剤、非イオン界面活性剤系消泡剤等の水溶性の表面活性剤からなる消泡剤、又はアルコール系消泡剤が用いられる。

シリコーン系消泡剤としては、市販のシリコーン系消泡剤を用いることができる。例えば、KS－66(信越化学社製)、TSA737(GE東芝シリコーン社製)、FS Antiform 544(ダウコーニング社製)、FS Antiform 90(ダウコーニング社製)、等が挙げられる。

アルコール系消泡剤の具体例としてはメタノール、エタノール、ブタノール等が挙げられる。

非イオン界面活性剤系消泡剤の具体例としては、ソルビタン酸脂肪酸エステル、アセチレングリコール等が挙げられる。市販品ではプロナール C－448(東邦化学社製)、プロナール EX－300(東邦化学社製)、ネオクレールTO－1、ネオクレールTO－2(以上、竹本油脂社製)、アセチレノールEL、アセチレノールEH、アセチレノールE40、アセチレノールE100(以上、川研ファインケミカル社製)等が挙げられる。

これらの消泡剤はいずれか1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0024] 消泡剤の添加量は、消泡剤の種類にもよるが、概ね、現像液本体に対して1～100，000ppmの範囲内とされる。消泡剤が1ppm以上、100，000ppm以下ならば充分な消泡効果が得られるので、この範囲で添加量を決定することが好ましい。

[0025] 《消泡再現性試験》

消泡剤の選定に当たっては、以下の消泡再現性試験を適用することが好ましい。

まず、使用する現像液本体10gを、直径40mm、容量110mlのねじ口瓶内に入れ、15秒間撹拌して泡を発生させる(起泡工程)。泡の高さが25mmになるまで静置し、さらに5分間、泡の高さが25mmであることを確認する。起泡工程を複数個分同時に行い、起泡工程の条件を満たすものを選んでもよい。

次に起泡工程直後の前記ねじ口瓶内に、試験の対象である消泡剤をねじ口瓶内の泡が1mm以下となるまで添加する(消泡工程)。このときの泡の高さをH1とする。消泡剤は純水等で適宜希釈して使用してもよい。該消泡工程において、消泡剤は泡の消え具合を見ながら少量ずつ添加することが好ましい。例えば1秒当たり1～0.001gの範囲、より具体的には、0.1g／秒の添加速度で添加することが好ましい。

次いで、消泡工程後に、ねじ口瓶内の液体を10秒間撹拌する(再起泡工程)。このとき発生した泡の高さ(H2)を測定する。

[0026] かかる消泡再現性試験では、前記消泡工程において、泡が消えるまでに必要な消泡剤の添加量が少ないほど、生じた泡を消す効果が高いことを示す。該消泡工程における、泡が消えるまでに必要な消泡剤の添加量は2g以下であることが好ましい。

なお、ここでの消泡剤の添加量は、消泡剤を希釈して使用した場合は希釈液の添加量(質量)でなく、該希釈液中の消泡剤のみの添加量(質量)を意味している。

また、前記再起泡工程における泡の高さ(H2)が低いほど、起泡を抑える効果が高く、撹拌されても泡が生じ難いことを示す。該再起泡工程における泡の高さ(H2)は小さいほど好ましいが、実用的に好ましい範囲は25mm以下であり、10mm以下がより好ましい。

該消泡再現性試験の結果が、上記の好ましい範囲であれば、実際の現場において、廃液槽に定期的に消泡剤を添加する作業が不要な程度に泡立ちの少ない現像液組成物が得られる。

[0027] [現像液組成物の製造方法]

本発明の現像液組成物は、有機第四級アンモニウム塩基を主剤とし、前記特定の陰イオン性界面活性剤を含有する現像液本体に消泡剤を添加して、均一に混合することにより得られる。

消泡剤の選定は、使用する現像液本体を用いて上記の消泡再現性試験を行い、

消泡工程において泡が消えるまでに必要な該消泡剤の添加量が2g以下で、かつ再起泡工程において測定される泡の高さが25mm以下である消泡剤を用いることが好ましい。

[0028] [レジストパターンの形成方法]

本発明の現像液組成物は、支持体上に厚膜レジストパターンを形成するために用いられるものである。

すなわち、本発明のレジストパターンの形成方法は、支持体上に膜厚5～150μmの厚膜レジスト層を形成する工程と、前記厚膜レジスト層を選択的に露光する工程と、露光後に本発明の現像液組成物を用いて現像して厚膜レジストパターンを形成する工程を有するものである。

厚膜レジスト層の形成工程、露光工程は周知の手法を適宜用いて行うことができる。また現像工程は、現像液として本発明の現像液組成物を用いる他は、周知の手法と同様にして行うことができる。

[0029] 本発明にかかる厚膜レジストパターンの形成方法は、例えば以下のようにして行うことができる。すなわち、まずホトレジスト組成物の溶液を支持体上に塗布し、加熱(プレベーク)により溶媒を除去することによって所望の膜厚の塗膜を形成する。被処理基板上への塗布方法としては、スピンコート法、ロールコート法、スクリーン印刷法、アプリケーター法などの方法を採用することができる。

塗膜のプレベーク条件は、組成物中の各成分の種類、配合割合、塗布膜厚などによって異なるが、通常は70～130℃で、好ましくは80～120℃で、2～60分間程度である。

ホトレジスト層の膜厚は5～150μm、好ましくは10～150μm、より好ましくは20～120μm、さらに好ましくは20～75μmの範囲である。

[0030] そして、得られたホトレジスト層に対して、所定のパターンのマスクを介して、放射線、例えば波長が300～500nmの紫外線または可視光線を選択的に照射(露光)する。これらの放射線の線源としては、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプ、アルゴンガスレーザーなどを用いることができる。ここで放射線とは、紫外線、可視光線、遠紫外線、X線、電子線などを意味する。放射線照射量は、組

成物中の各成分の種類、配合量、塗膜の膜厚などによって異なるが、例えば超高圧水銀灯使用の場合、100～2000mJ／cm^2である。

そして、化学増幅型レジスト組成物を用いた場合には、露光後、公知の方法を用いて加熱することにより酸の発生と拡散を促進させて、露光部分のホトレジスト層のアルカリ溶解性を変化させる。

次いで、本発明の現像液組成物を用いて、不要な部分を溶解、除去して所定のレジストパターンを得る。

現像時間は、レジスト組成物各成分の種類、配合割合、レジスト組成物の乾燥膜厚によって異なるが、通常1～30分間である。また現像の方法は液盛り法(spin method)、ディッピング法、パドル法、スプレー現像法などのいずれでもよい。現像後は、流水洗浄を30～90秒間行い、エアーガンや、オーブンなどを用いて乾燥させる。

[0031] そして、このようにして得られたレジストパターンの非レジスト部(現像液組成物で除去された部分)に、例えばメッキなどによって金属などの導体を埋め込むことにより、メタルポストやバンプ等の接続端子を形成することができる。

なお、メッキ処理方法はとくに制限されず、従来から公知の各種方法を採用することができる。メッキ液としては、とくにハンダメッキ、銅メッキ液が好適に用いられる。

残っているレジストパターンは、最後に、定法に従って、剥離液等を用いて除去する。

[0032] 本発明にかかるレジストパターンの形成方法において使用するレジスト組成物は特に限定されるものでなく、厚膜レジストパターン形成用として知られているレジスト組成物を適宜用いることができる。レジスト組成物は、ジアゾナフトキノン－ノボラック系のレジスト組成物でもよく、化学増幅型のレジスト組成物でもよい。また、ポジ型であってもネガ型であってもよい。例えば特開2002－258479号公報、特開2003－043688号公報、特開2004－309775号公報に記載されたレジスト組成物が使用可能である。

[0033] 本発明の現像液組成物は、上記の特定の界面活性剤と消泡剤が含まれているので、パターン形成能に優れるとともに、泡が生じ難いものである。

具体的には、前記一般式(I)で表される陰イオン性界面活性剤を含有するので、溶

解速度が速く(現像感度が高く)、現像後にスカムが残存しにくい。また、レジストパターンの膜減りがなく、残膜率が良好である。その結果、レジストパターンの形状、寸法制御性の点でも良好な効果が得られる。

ここで、特にR^2および／またはR^3が－SO_3M(式中、Mは金属原子)である場合について、通常、半導体分野のレジスト用現像液組成物においては、ナトリウム、カリウム、カルシウム等の金属は極力少ない方が好ましいとされている。その理由は、例えば現像処理工程においてレジスト用現像液組成物で現像して純水でリンスした後、得られたレジスパターンをマスクとしてイオンを打ち込んだときに、リンス等が不十分で不純物としてナトリウム、カリウム等の金属が残存していると通電等を引き起こす可能性があり、不都合だからである。しかしながら、本発明における用途は厚膜レジストパターンの形成であるので、現像処理後に金属が残存していても問題ない。

すなわち、厚膜のレジストパターンを形成し、これをマスクとして金属メッキを行ってバンプ、メタルポスト等の接続端子を形成する用途において、従来は、半導体分野と同様のレジスト用現像液組成物が用いられていたが、この用途においては、イオンを打ち込む等の操作が必要な半導体分野とは異なり、レジストパターンが形成されていない部分に金属メッキを行うため、ここにナトリウム、カリウム、カルシウム等の金属が残存していても問題はない。

[0034] そして、本発明の現像液組成物は、前記特定の消泡剤を含有するので、前記界面活性剤の添加効果を損なうことなく、起泡が生じても泡が消え易い性質、および繰り返し撹拌されても起泡が生じ難い性質が得られる。このように現像液組成物自体が泡立ちが少ないものであるので、廃液槽における消泡作業が不要であり、利便性が高い。

実施例

[0035] ＜消泡再現性試験例1＞

下記の消泡剤1～8について、上述した《消泡再現性試験》を行った。現像液本体は、2．38質量%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液に対して、下記化学式に示す陰イオン性界面活性剤を添加して調整した。

下記化学式(1)を20，000ppm添加したものを現像液本体Aとし、下記化学式(2)

を3，000ppm添加したものを現像液本体Bとし、下記化学式(3)を1，000ppm添加したものを現像液本体Cとし、下記化学式(4)を3，000ppm添加したものを現像液本体Dとする。陰イオン性界面活性剤を添加しなかったものを現像液本体Eとする。また、ブランク試験では、消泡剤の代わりに純水を使用した。結果を下記表1に示す。

なお、表1には、消泡工程において、現像液本体10gに対して添加した消泡剤希釈液の添加量(単位:g)と、該添加した消泡剤希釈液中に含まれている消泡剤のみの添加量、すなわち「消泡工程での消泡剤添加量」を併記している。ただし、消泡剤5は希釈せずに、添加量0．1gで用いた。

[0036] 消泡剤1:KS－66(信越化学社製、シリコーン系消泡剤)。

消泡剤2:TSA737(GE東芝シリコーン社製、シリコーン系消泡剤)。

消泡剤3:FS Antiform 544(ダウコーニング社製、シリコーン系消泡剤)。

消泡剤4:FS Antiform 90(ダウコーニング社製、シリコーン系消泡剤)。

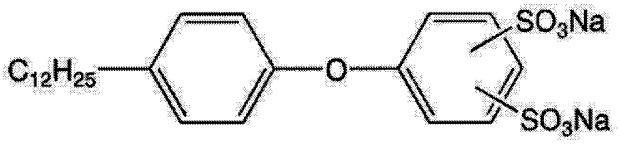
消泡剤5:メタノール(アルコール系消泡剤)。

消泡剤6:プロナール C－448(東邦化学社製、非イオン界面活性剤系消泡剤)。

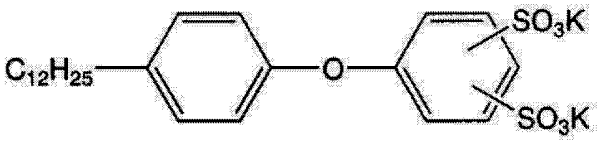
消泡剤7:プロナール EX－300(東邦化学社製、非イオン界面活性剤系消泡剤)。

消泡剤8:硫酸ドデシルナトリウム(陰イオン性界面活性剤系消泡剤)。

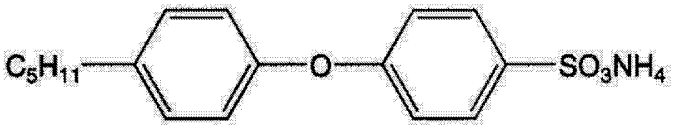
[0037] [化4]



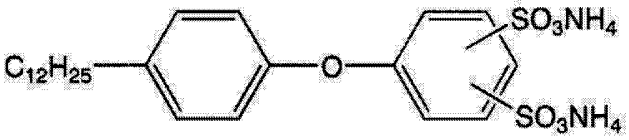
(1)



(2)



(3)



(4)

[0038] (実施例1～18、比較例1～3)

現像液本体としては、上記現像液本体A～Dを用いた。消泡剤としては、上記試験例1で用いた消泡剤1～7を用いた。

現像液本体に対し、各消泡剤を50ppm添加して、現像液組成物を調製した。

比較例1～2の現像液組成物としては、消泡剤を添加しない現像液本体A及びEを用いた。

比較例3の現像液組成物としては、消泡剤として上記試験例1で用いた消泡剤8(陰イオン性界面活性剤系消泡剤)を添加した現像液本体Cを用いた。

[0039] (評価)

5インチの金スパッタリングウェーハ上にスピンナーを用いて、厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジストであるPMER P－CA1000PM(東京応化工業社製、商品名)を、膜厚約20μmとなるように、1800rpmにて25秒間塗布後、130℃で6分間ホットプレート上でプレベークして厚膜ホトレジスト積層体を形成した。

膜厚約65μmの塗膜の場合、800rpmにて25秒間塗布後、130℃で1分間ホットプレート上でプレベークし、さらに800rpmにて25秒間塗布後、130℃で12分間プレベークして厚膜ホトレジスト積層体を形成した。

上記で得られた厚膜ホトレジスト積層体を、ステッパー(Nikon社製、NSR－2005i 10D)を用いて解像度測定用のパターンマスクを介して、それぞれを100～10，000 mJ／cm^2の範囲で段階的に紫外線露光を行った。露光後、70℃で5分間加熱し、これを、上記現像液で現像した。

現像プロセスについては、前記のようにして調製した現像液組成物を用い、それぞれ23℃において360秒間静止ディップ法現像を行い、その後純水によりリンスを30秒間行ったのち乾燥した。

この後、流水洗浄し、窒素ブローしてパターン状硬化物を得た。これを顕微鏡で観察し、現像・解像性を下記の評価基準で判定した。使用済みの現像液は廃液として廃液槽に溜めた。評価結果を下記表1に示す。

[0040] 前記テストチャートレチクルのターゲットは幅が1～40μmの断面矩形のパターンであった。

できあがったレジストパターンのボトム部のパターン寸法を、断面SEM(製品名『S4000』;日立製作所社製)によって測定した。

(1)寸法制御性;以下の評価基準により判定される。

◎:形成されたレジストパターンがマスクパターンのターゲットに対して±5%以内の寸法を有する。

○:形成されたレジストパターンがマスクパターンのターゲットに対して±10%以内の寸法を有する。

×:形成されたレジストパターンとマスクパターンのターゲットの寸法差が±10%を上回る。

[0041] (2)スカム除去性:以下の評価基準により判定される。

○:薄膜残りやスカム残りが全く認められない。

×:薄膜残りやスカム残りが認められる。

(3)廃液槽での泡立ち抑制性:以下の評価基準により判定される。

○:高さ1m、開口部1m^{2}角の廃液層において500リットル以上廃液が入っている場合の泡の高さが10cm以下である。

×:高さ1m、開口部1m^{2}角の廃液層において500リットル以上廃液が入っている場合の泡の高さが10cm～50cmである。→結果の表の中に、この「廃液槽での泡立ち抑制性」については「×」の評価結果がありませんから、この一文は削除して下さい。

××:高さ1m、開口部1m^{2}角の廃液層において500リットル以上廃液が入っている場合の泡の高さが50cm以上である。

[0042] [表1]

	消泡剤	消泡再現性試験				現像液本体	膜厚	寸法制御性	スカム除去性	廃液槽での泡立ち抑制性
		現像液本体10g当たりの消泡剤希釈液の添加量(g)	消泡工程での消泡剤添加量(g)	消泡工程での泡の高さ(H1)(mm)	再起泡工程での泡の高さ(H2)(mm)					
実施例1	消泡剤1	1	1×10^{-2}	0	2	A	20	◎	○	○
実施例2						B	20	○	○	○
実施例3						C	20	○	○	○
実施例4						D	20	○	○	○
実施例5	消泡剤2	1	1×10^{-2}	0	4	A	20	◎	○	○
実施例6						B	20	○	○	○
実施例7						C	20	○	○	○
実施例8						D	20	○	○	○
実施例9	消泡剤3	0.2	2×10^{-5}	0	8	A	20	◎	○	○
実施例10						A	65	◎	○	○
実施例11	消泡剤4	0.5	5×10^{-5}	0	4	B	20	○	○	○
実施例12						B	65	○	○	○
実施例13	消泡剤5	0.1	1×10^{-1}	0	20	A	65	◎	○	○
実施例14						B	65	○	○	○
実施例15						C	65	○	○	○
実施例16						D	65	○	○	○
実施例17	消泡剤6	1.3	1.3×10^{-2}	0	15	C	20	○	○	○
実施例18	消泡剤7	5.9	5.9×10^{-2}	0	13	C	65	○	○	○
比較例1	純水	1	0(添加なし)	19	—	A	20	◎	○	×××
比較例2						E	20	×	×	○
比較例3	消泡剤8	2	1×10^{-1}	83	—	C	20	○	○	×××

[0043] 表1の結果より、実施例1～18は、寸法制御性、およびスカム除去性については比較例1または3と同等の良好な結果が得られ、比較例1または3に比べて廃液槽での泡立ち抑制性が格段に優れていることが認められた。また、実施例1～18は、陰イオン性界面活性剤を有しない現像液本体Eを用いた比較例2に比べて寸法制御性、お

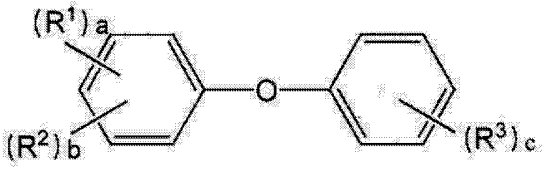
よびスカム除去性の評価において格段に優れていることが認められた。以上の結果より、本発明の現像液組成物は、寸法制御性、およびスカム除去性を損なうことなく、廃液槽での泡立ち抑制性にも優れていることが認められた。

請求の範囲

[1] 支持体上に厚膜レジストパターンを形成するために用いられる現像液組成物であって、

有機第四級アンモニウム塩基を主剤とし、下記一般式(I)で表される陰イオン性界面活性剤、並びにシリコーン系消泡剤、アルコール系消泡剤、および非イオン界面活性剤系消泡剤からなる群から選ばれる消泡剤を含む現像液組成物。

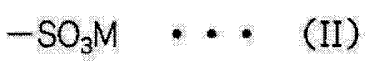
[化1]



・・・(I)

(I)式中のR^1は炭素数5～18のアルキル基又はアルコキシ基であり、aは1または2である;R^2はスルホン酸アンモニウム基、スルホン酸置換アンモニウム基、または下記一般式(II)で表される基であり、bは0または1～3の整数である;R^3はスルホン酸アンモニウム基、スルホン酸置換アンモニウム基、または下記一般式(II)で表される基であり、cは1～3の整数である。なお、R^1が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよく、R^2が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよく、R^3が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよい。

[化2]



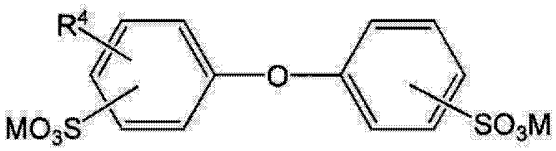
(II)式中、Mは金属原子である。

[2] 前記消泡剤は、前記現像液組成物から該消泡剤を除いた現像液本体10gを、直径40mm、容量110mlのねじ口瓶内で15秒間撹拌して泡を発生させる起泡工程と、前記起泡工程後に、該消泡剤を少量ずつねじ口瓶内の泡が1mm以下となるまで添加する消泡工程と、前記消泡工程後、ねじ口瓶内の液体を10秒間撹拌して発生した泡の高さを測定する再起泡工程を有する消泡剤の消泡再現性試験を適用したときに、

前記消泡工程において泡が消えるまでに必要な該消泡剤の添加量が2g以下で、かつ前記再起泡工程において測定される泡の高さが25mm以下である請求項1に記載の現像液組成物。

[3] 前記陰イオン性界面活性剤が、下記一般式(III)で表される化合物である請求項1に記載の現像液組成物。

[化3]



・・・(Ⅲ)

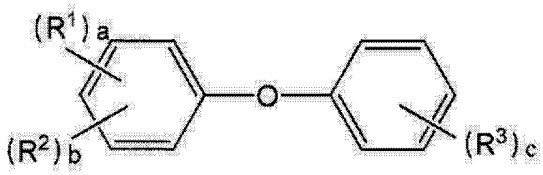
(III)式中のR^4は炭素数5～18のアルキル基又はアルコキシ基であり、Mは金属原子である。

[4] 支持体上に膜厚5～150μmの厚膜レジスト層を形成する工程と、前記厚膜レジスト層を選択的に露光する工程と、露光後に請求項1～3の何れか1項に記載の現像液組成物を用いて現像して厚膜レジストパターンを形成する工程を有することを特徴とするレジストパターンの形成方法。

[5] 支持体上に厚膜レジストパターンを形成するために用いられる現像液組成物を製造する方法であって、

有機第四級アンモニウム塩基を主剤とし、下記一般式(I)で表される陰イオン性界面活性剤、を含有する現像液本体に、シリコーン系消泡剤、アルコール系消泡剤、および非イオン界面活性剤系消泡剤からなる群から選ばれる消泡剤を添加することを特徴とする現像液組成物の製造方法。

[化4]



・・・(Ⅰ)

(I)式中のR^1は炭素数5～18のアルキル基又はアルコキシ基であり、aは1または2である;R^2はスルホン酸アンモニウム基、スルホン酸置換アンモニウム基、または下記一

般式(II)で表される基であり、bは0または1～3の整数である;R^3はスルホン酸アンモニウム基、スルホン酸置換アンモニウム基、または下記一般式(II)で表される基であり、cは1～3の整数である。なお、R^1が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよく、R^2が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよく、R^3が複数存在する場合、それらは相互に同じであっても異なっていてもよい。

[化5]

$$-SO_3M \quad \cdots \quad (II)$$

(II)式中、Mは金属原子である。

[6] 前記消泡剤として、前記現像液本体10gを、直径40mm、容量110mlのねじ口瓶内で15秒間撹拌して泡を発生させる起泡工程と、前記起泡工程後に、該消泡剤を少量ずつ、ねじ口瓶内の泡の高さが1mm以下になるまで添加する消泡工程と、前記消泡工程後、ねじ口瓶内の液体を10秒間撹拌して発生した泡の高さを測定する再起泡工程を有する消泡剤の消泡再現性試験を適用したときに、

前記消泡工程において泡が消えるまでに必要な該消泡剤の添加量が2g以下で、かつ前記再起泡工程において測定される泡の高さが25mm以下である消泡剤を用いる請求項5に記載の現像液組成物の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/307431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03F7/32(2006.01), ***H01L21/027***(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G03F7/32(2006.01), *H01L21/027*(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAplus(STN), REGISTRY(STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,Y A	JP 2005-4093 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 06 January, 2005 (06.01.05), Par. Nos. [0019], [0020] & WO 2004/111730 A2	1,2,4-6 3
Y A	JP 2005-17857 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 20 January, 2005 (20.01.05), Par. Nos. [0015] to [0022] & WO 2005/1578 A2	1,2,4-6 3
Y A	JP 11-24285 A (Clariant (Japan) Kabushiki Kaisha), 29 January, 1999 (29.01.99), Claim 1; Par. No. [0003] & WO 1999/707 A1	1,2,4-6 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 April, 2006 (28.04.06)	16 May, 2006 (16.05.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/307431

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-159824 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 12 June, 2001 (12.06.01), Par. Nos. [0037] to [0041] (Family: none)	1,2,4-6 3
Y A	JP 6-222569 A (Eastman Kodak Co.), 12 August, 1994 (12.08.94), Claim 1; Par. No. [0022] & US 5380623 A & EP 0602739 A2	1,2,4-6 3
Y A	JP 59-227495 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 20 December, 1984 (20.12.84), Page 6, lower left column, line 18 to lower right column, line 4; page 8, table 1 (Family: none)	1,2,4-6 3
Y A	JP 62-73270 A (Konishiroku Shashin Kogyo Kabushiki Kaisha), 03 April, 1987 (03.04.87), Claim 2; page 8, lines 1 to 17 (Family: none)	1,2,4-6 3
A	JP 2004-86180 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 18 March, 2004 (18.03.04), Full text & US 2004/0002019 A1	1-6

Claim 2 defines an invention by the use of an antifoam agent characterized in that "in the application of antifoam reproducibility test of antifoam agent including the foaming step of developing foam by agitating 10 g of developer per se obtained by removing the antifoam agent from a developer composition in a screw cap bottle of 40 mm diameter and 110 ml volume for 15 sec to thereby attain foaming, ..., ...the measured foam height is ≤ 25 mm". However, as this antifoam reproducibility test is not one customarily employed in the technical field, the scope of antifoam agents defined by such a parameter cannot be specified even if technical common knowledge at the time of filing of this application is taken into account. Consequently, claim 2 does not satisfy the requirement of clarity under PCT Article 6.

Therefore, search has been restricted to developer compositions containing specified antifoam agents particularly mentioned in the description.

Claim 6 is directed to a process for producing a developer composition by the use of an antifoam agent defined by the amount of antifoam agent added and the height of foam measured in re-foaming step "in the application of antifoam reproducibility test of antifoam agent including the foaming step of developing foam by agitating 10 g of developer per se obtained by removing the antifoam agent from a developer composition in a screw cap bottle of 40 mm diameter and 110 ml volume for 15 sec to thereby attain foaming,...". However, whether the above quoted language refers to a partial process in the production process or is a mere description limiting the type of antifoam agent cannot be identified. Consequently, claim 6 does not satisfy the requirement of clarity under PCT Article 6.

Therefore, search has been carried out under the recognition that the quoted language is a description limiting the type of antifoam agent.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０７４３１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*G03F7/32*(2006.01)，*H01L21/027*(2006.01)

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G03F7/32(2006.01)，H01L21/027(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CAplus(STN)，REGISTRY(STN)

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｘ、Ｙ	ＪＰ ２００５－４０９３ Ａ（東京応化工業株式会社）２００５．０１．０６，【００１９】、【００２０】 ＆ ＷＯ ２００４／１１１７３０ Ａ２	１、２、４－６
Ａ		３
Ｙ	ＪＰ ２００５－１７８５７ Ａ（東京応化工業株式会社）２００５．０１．２０，【００１５】－【００２２】 ＆ ＷＯ ２００５／１５７８ Ａ２	１、２、４－６
Ａ		３
Ｙ	ＪＰ １１－２４２８５ Ａ（クラリアント ジャパン 株式会社）１	１、２、４－

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２８．０４．２００６	国際調査報告の発送日 １６．０５．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｈ　３４０８ 倉持　俊輔 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２３１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
	９９９．０１．２９，【請求項１】、【０００３】 ＆ ＷＯ １９９９／７０７ Ａ１	６
Ａ		３
Ｙ	ＪＰ ２００１－１５９８２４ Ａ（東京応化工業株式会社）２００１．０６．１２，【００３７】－【００４１】 （ファミリーなし）	１、２、４－６
Ａ		３
Ｙ	ＪＰ ６－２２２５６９ Ａ（イーストマン コダック カンパニー）１９９４．０８．１２，【請求項１】、【００２２】 ＆ ＵＳ ５３８０６２３ Ａ ＆ ＥＰ ０６０２７３９ Ａ２	１、２、４－６
Ａ		３
Ｙ	ＪＰ ５９－２２７４９５ Ａ（富士写真フイルム株式会社）１９８４．１２．２０，第６頁左下欄１８行目－右下欄４行目、第８頁第１表 （ファミリーなし）	１、２、４－６
Ａ		３
Ｙ	ＪＰ ６２－７３２７０ Ａ（小西六写真工業株式会社）１９８７．０４．０３，特許請求の範囲（２）、第８頁１行目－１７行目 （ファミリーなし）	１、２、４－６
Ａ		３
Ａ	ＪＰ ２００４－８６１８０ Ａ（富士写真フイルム株式会社）２００４．０３．１８，全文 ＆ ＵＳ ２００４／０００２０１９ Ａ１	１－６

請求の範囲２は、「現像液組成物から該消泡剤を除いた現像液本体１０ｇを、直径４０ｍｍ、容量１１０ｍｌのねじ口瓶内で１５秒間撹拌して泡を発生させる起泡工程と、・・・を有する消泡剤の消泡再現性試験を適用したときに、・・・測定される泡の高さが２５ｍｍ以下」である消泡剤を用いる点で、発明を特定しているが、当該消泡再現性試験は当該技術分野で通常用いられるものではないため、出願時の技術常識を勘案してもそのようなパラメータで特定される消泡剤の範囲を特定できないから、請求の範囲２はＰＣＴ第６条における明確性の要件を欠いている。

よって、調査は、明細書に具体的に記載されている特定の消泡剤を含有する現像液組成物について行った。

請求の範囲６は、「現像液組成物から該消泡剤を除いた現像液本体１０ｇを、直径４０ｍｍ、容量１１０ｍｌのねじ口瓶内で１５秒間撹拌して泡を発生させる起泡工程と、・・・を有する消泡剤の消泡再現性試験を適用したとき」の消泡剤の添加量および再起泡工程において測定される泡の高さによって規定された消泡剤を用いる現像液組成物の製造方法であるが、上記「」内の記載が、製造方法におけるプロセスを表しているのか、それとも単に消泡剤の種類を限定している記載であるのかが特定できないから、請求の範囲６はＰＣＴ第６条における明確性の要件を欠いている。

よって、調査は、上記「」内の記載が、消泡剤の種類を限定している記載であると認定して行った。