

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-267475  
(P2006-267475A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03F 7/039 (2006.01)</b>	G03F 7/039 601	2H025
<b>G03F 7/032 (2006.01)</b>	G03F 7/032	
<b>H01L 21/027 (2006.01)</b>	H01L 21/30 502R	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-84827 (P2005-84827)	(71) 出願人	000220239 東京応化工業株式会社 神奈川県川崎市中原区中丸子150番地
(22) 出願日	平成17年3月23日 (2005.3.23)	(74) 代理人	100071825 弁理士 阿形 明
		(74) 代理人	100095153 弁理士 水口 崇敏
		(72) 発明者	三隅 浩一 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
		(72) 発明者	奥井 俊樹 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物

(57) 【要約】

【課題】 塗布性、剥離性が良好で、現像速度が大きく、現像時に未露光領域を溶出することなく、高い忠実度でパターンが形成される上に、膜厚を増大させた場合においても塗布性の低下がない厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を提供する。

【解決手段】 支持体上に膜厚10～150μmのホトレジスト層を形成するための、(A) 光酸発生剤、(B) 酸の作用によりアルカリ溶液に対する溶解性が增大するアルカリ不溶性樹脂、(C) アルカリ可溶性樹脂及び(D) 有機溶剤を含有する厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物において、(C) 成分がヒドロキシスチレン単位を少なくとも80質量%含む共重合体又はポリヒドロキシスチレン(C-1)を含み、かつ(B) 成分と(C) 成分の合計質量に対するヒドロキシスチレン単位を少なくとも80質量%含む共重合体又はポリヒドロキシスチレン(C-1)の質量割合が0.15を超えないものとする。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

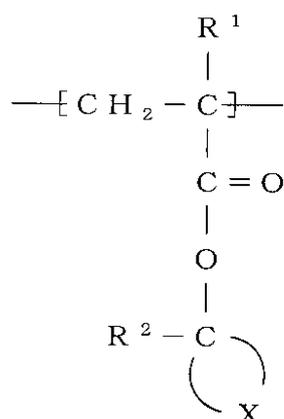
支持体上に膜厚 10 ~ 150 μm のホトレジスト層を形成するための、(A) 光酸発生剤、(B) 酸の作用によりアルカリ溶液に対する溶解性が增大するアルカリ不溶性樹脂、(C) アルカリ可溶性樹脂及び (D) 有機溶剤を含有する厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物において、(C) 成分がヒドロキシスチレン単位を少なくとも 80 質量% 含む共重合体又はポリヒドロキシスチレン (C-1) を含み、かつ (B) 成分と (C) 成分の合計質量に対するヒドロキシスチレン単位を少なくとも 80 質量% 含む共重合体又はポリヒドロキシスチレン (C-1) の質量割合が 0.15 を超えないことを特徴とする厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物。

10

## 【請求項 2】

(B) 成分が一般式

## 【化 1】



20

(式中の R<sup>1</sup> は水素原子又はメチル基、R<sup>2</sup> は低級アルキル基を示し、X はそれが結合している炭素原子とともに炭素数 5 ないし 20 の炭化水素環を形成する基である) で表わされる構成単位を含む共重合体を含有する樹脂である請求項 1 記載の厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物。

## 【請求項 3】

(C) 成分がさらにノボラック樹脂 (C-2) を含有する請求項 1 又は 2 記載の厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物。

30

## 【請求項 4】

(D) 成分がプロピレングリコールメチルエーテルアセテート又はそれと他の有機溶剤との混合物である請求項 1、2 又は 3 記載の厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、基板上に厚膜層として形成するのに好適な化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物に関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

各種電子製品を構成している電子デバイスは、通常、感光性樹脂を用いるリソグラフィ技術を利用して製造されている。この際用いられる感光性樹脂としては、近年化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物が主流となってきている。

## 【0003】

ところで、最近に至り、半導体デバイスで代表される微細加工を必要とする各種電子デバイスの製造分野において、デバイスのより高密度化、高集積化の傾向がみられるとともに、それに適合する化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物に対する要求が高まってきた。

50

## 【 0 0 0 4 】

近年、電子デバイスの微細化とともに、LSIの高集積化が必要となり、このLSIを電子機器に組み込むために、テープオートメテッドボンディング方式やフリップチップ方式などの多ピン薄膜実装が行われるようになってきた。

## 【 0 0 0 5 】

ところで、この多ピン薄膜実装においては、高さ10 $\mu\text{m}$ 以上の突起電極いわゆるバンブを、接続用端子として基板上に設けることが必要である。このバンブはLSI素子を担持した基板上に、バリアメタルを積層し、その上にレジスト層を設けて、バンブを形成する部分が開口するように、マスクを介して放射線を照射後現像し、鋳型用パターンを形成し、電解めっきにより金や銅のような電極材料を施したのち、不要となったレジストとバリアメタルとを除去することによって設けられるが、この際使用されるレジストについては、20 $\mu\text{m}$ 以上の均一な厚みの塗膜を形成し得ることが要求されている。

10

## 【 0 0 0 6 】

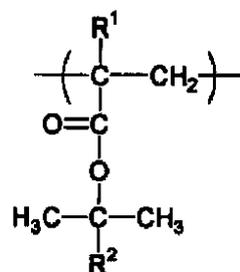
一方、従来のキノンジアジド基含有化合物を含むポジ型感光性樹脂組成物に比べ高密度であることから、最近では酸の作用によりアルカリ液に対する溶解性が変化する樹脂と放射線の照射により酸を発生する光酸発生剤とを主成分とする化学増幅型ホトレジスト組成物が注目されつつあるが、上記のバンブを設けた電子デバイス製造用レジストとしてもこれが主流となりつつあり、そのためバンブ形成に適した厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物に対する要望が高まってきている。

## 【 0 0 0 7 】

20

このような要望にこたえるために、これまで光酸発生剤と、一般式

## 【 化 1 】

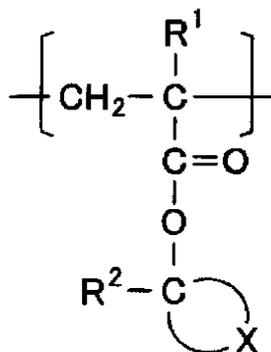


30

(式中の $\text{R}^1$ は水素原子又はメチル基、 $\text{R}^2$ は置換されていてもよい炭素数6~20のシクロアルキル基又はアリール基である)

で表わされる繰り返し単位をもつ重合体と有機溶剤とを含有するめっき造形物製造用ポジ型感光性樹脂組成物(特許文献1参照)、光酸発生剤と、一般式

## 【 化 2 】

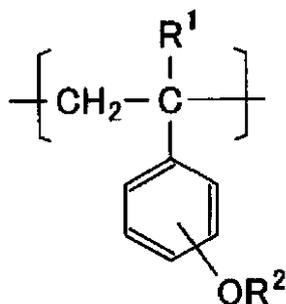


40

(式中の $\text{R}^1$ は水素原子又はメチル基、 $\text{R}^2$ は低級アルキル基、 $\text{X}$ はそれが結合している炭素原子とともに炭素数5ないし20の炭化水素環を形成する基である)

で表わされる構成単位を含む共重合体とアルカリ可溶性樹脂とを含有する厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物(特許文献2参照)、光酸発生剤と、一般式

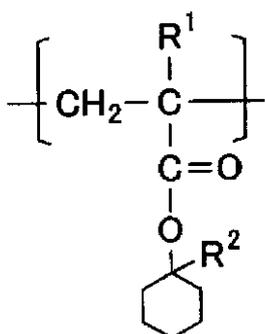
## 【化 3】



10

( 式中の  $\text{R}^1$  は水素原子又はメチル基、 $\text{R}^2$  は酸不安定基である )  
 で表わされる構成単位を含む共重合体とアルカリ可溶性樹脂とを含有する厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物 ( 特許文献 3 参照 )、光酸発生剤と、一般式

## 【化 4】



20

( 式中の  $\text{R}^1$  は水素原子又はメチル基、 $\text{R}^2$  は低級アルキル基である )  
 で表わされる構成単位を含む共重合体と含有する厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物 ( 特許文献 4 参照 ) などが提案されている。

## 【0008】

しかしながら、上記の特許文献 1 ないし 4 に記載されている化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物は、現行レジスト組成物に求められているより高い性能要求すなわち塗布性、剥離性、現像速度、パターン忠実度の向上や高膜厚時の塗布性低下の抑制を満たすのは困難であった。

30

## 【0009】

【特許文献 1】特開 2001 - 281862 号公報 ( 特許請求の範囲その他 )

【特許文献 2】特開 2004 - 309775 号公報 ( 特許請求の範囲その他 )

【特許文献 3】特開 2004 - 309776 号公報 ( 特許請求の範囲その他 )

【特許文献 4】特開 2004 - 309778 号公報 ( 特許請求の範囲その他 )

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0010】

本発明は、従来の厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物が有する欠点を克服し、塗布性、剥離性が良好で、現像速度が大きく、しかも現像時に未露光領域を溶出することなく、高い忠実度でパターンが形成される上に、膜厚を増大させた場合においても塗布性の低下がない厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

本発明者らは、優れた物性をもつ厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を開発するために鋭意研究を重ねた結果、光酸発生剤と酸の作用によりアルカリ溶液に対する

50

溶解性が増大するアルカリ不溶性樹脂と有機溶剤とを含む厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物に対し、厚膜形成の際の塗布性及び現像時、剥離時の溶解性を向上させるためにアルカリ可溶性樹脂を配合するに当り、このアルカリ可溶性樹脂としてヒドロキシシスチレン単位を多量に含む樹脂を用い、かつ組成物中のヒドロキシシスチレン単位を含む樹脂の質量割合を所定数値以下に制御することにより、その目的を達成することを見出し、この知見に基づいて本発明をなすに至った。

【0012】

すなわち、本発明は、支持体上に膜厚10～150μmのホトレジスト層を形成するための、(A)光酸発生剤、(B)酸的作用によりアルカリ溶液に対する溶解性が増大するアルカリ不溶性樹脂、(C)アルカリ可溶性樹脂及び(D)有機溶剤を含有する厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物において、(C)成分がヒドロキシシスチレン単位を少なくとも80質量%含む共重合体又はポリヒドロキシシスチレン(C-1)を含み、かつ(B)成分と(C)成分の合計質量に対するヒドロキシシスチレン単位を少なくとも80質量%含む共重合体又はポリヒドロキシシスチレン(C-1)の質量割合が0.15を超えないことを特徴とする厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を提供するものである。

10

【0013】

次に、本発明を特定するための成分についてさらに詳細に説明する。

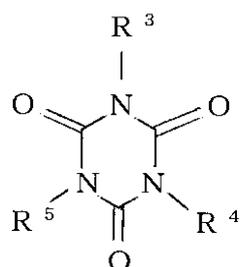
本発明組成物の(A)成分として用いる光酸発生剤とは、活性光又は放射線の照射により酸を発生し得る化合物を意味し、本発明においては、これまで化学増幅型ポジ型ホトレジストの光酸発生剤として用いられていたものの中から任意に選んで用いることができ、特に制限はない。

20

【0014】

このような化合物としては、例えば、一般式

【化5】

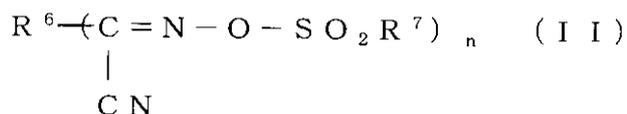


(I)

30

(式中のR<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>及びR<sup>5</sup>は、互いに同一であっても異なってもよい有機基である)で表わされるトリアジン化合物、一般式

【化6】



40

(式中のR<sup>6</sup>は、一価ないし三価の有機基、R<sup>7</sup>は置換若しくは未置換の脂肪族、脂環族又は芳香族炭化水素基であり、nは1～3の整数である)

で表わされるスルホニルオキシミノアセトニトリル化合物がある。

【0015】

上記の一般式(I)中のR<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>及びR<sup>5</sup>の有機基としては、脂肪族、脂環族又は芳香族炭化水素基あるいは複素環基があり、これらは1個又は2個以上のハロゲン原子、ヒドロキシル基、アルコキシル基、ニトロ基などにより置換されていてもよい。

また、脂肪族又は脂環族炭化水素基は飽和状のものでも不飽和状のものでもよい。複素環基としては、フリル基、チエニル基、ピロリル基などが好ましい。

【0016】

50

この一般式 (I) で表わされる化合物としては、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 ピペロニル 1, 3, 5 トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (2 フリル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (5 メチル 2 フリル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (5 エチル 2 フリル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (5 プロピル 2 フリル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (3, 5 ジメトキシフェニル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (3, 5 ジプロポキシフェニル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (3 メトキシ 5 エトキシフェニル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (3 メトキシ 5 プロポキシフェニル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 [2 (3, 4 メチレンジオキシフェニル)エテニル] s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 (3, 4 メチレンジオキシフェニル) s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 (3 プロモ 4 メトキシ)フェニル s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 (2 プロモ 4 メトキシ)フェニル s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 (2 プロモ 4 メトキシ)スチリルフェニル s トリアジン、2, 4 ビス(トリクロロメチル) 6 (3 プロモ 4 メトキシ)スチリルフェニル s トリアジン、2 (4 メトキシフェニル) 4, 6 ビス(トリクロロメチル) 1, 3, 5 トリアジン、2 (4 メトキシナフチル) 4, 6 ビス(トリクロロメチル) 1, 3, 5 トリアジン、2 [2 (2 フリル)エテニル] 4, 6 ビス(トリクロロメチル) 1, 3, 5 トリアジン、2 [2 (5 メチル 2 フリル)エテニル] 4, 6 ビス(トリクロロメチル) 1, 3, 5 トリアジン、2 [2 (3, 5 ジメトキシフェニル)エテニル] 4, 6 ビス(トリクロロメチル) 1, 3, 5 トリアジン、2 [2 (3, 4 ジメトキシフェニル)エテニル] 4, 6 ビス(トリクロロメチル) 1, 3, 5 トリアジン、2 (3, 4 メチレンジオキシフェニル) 4, 6 ビス(トリクロロメチル) 1, 3, 5 トリアジン、トリス(1, 3 ジプロモプロピル) 1, 3, 5 トリアジン、トリス(2, 3 ジプロモプロピル) 1, 3, 5 トリアジンなどのハロゲン含有トリアジン化合物やトリス(2, 3 ジプロモプロピル)イソシアヌレートを挙げることができる。

## 【0017】

また、一般式 (II) 中の R<sup>6</sup>としては、例えばフェニル基、ナフチル基のような芳香族炭化水素基、フリル基、チエニル基、プロリル基のような複素環基を挙げることができる。これらは環置換基として、1個又は2個以上のハロゲン原子、アルキル基、アルコキシル基、ニトロ基などを有することができる。また、R<sup>7</sup>としては、炭素数1~4のアルキル基例えばメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、t ブチル基、イソブチル基が好ましい。

## 【0018】

このような化合物としては、例えば (p トルエンスルホニルオキシイミノ) フェニルアセトニトリル、(ベンゼンスルホニルオキシイミノ) 2, 4 ジクロロフェニルアセトニトリル、(ベンゼンスルホニルオキシイミノ) 2, 6 ジクロロフェニルアセトニトリル、(2 クロロベンゼンスルホニルオキシイミノ) 4 メトキシフェニルアセトニトリル、(エチルスルホニルオキシイミノ) 1 シクロペンテニルアセトニトリルなどを挙げることができるが、特に n が1で R<sup>6</sup>がフェニル基、メチルフェニル基、メトキシフェニル基のいずれかであり、R<sup>7</sup>がメチル基の化合物、例えば (メチルスルホニルオキシイミノ) 1 フェニルアセトニトリル、(メチルスルホニルオキシイミノ) 1 (p メチルフェニル)アセトニトリル、(メチルスルホニルオキシイミノ) 1 (p メトキシフェニル)アセトニトリルが好ましい。



ト、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート、(4-メトキシフェニル)ジフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホネート、(p-t-ブチルフェニル)ジフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホネートなどのオニウム塩や、ベンゾイントシレート、メチルベンゾイントシレートなどのベンゾイントシレート類や、その他のジフェニルヨードニウム塩、トリフェニルスルホニウム塩、フェニルジアゾニウム塩、ベンジルカルボネートなども用いることができる。

これらの光酸発生剤は、単独で用いてもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。

【0021】

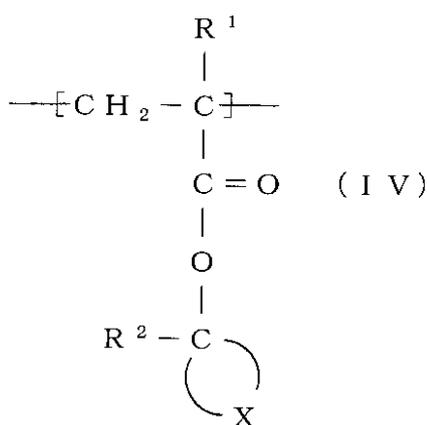
次に、本発明組成物の(B)成分としては、通常の化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物において、酸の作用によりアルカリ溶液に対する溶解性が增大するアルカリ不溶性樹脂として慣用されている樹脂の中から任意に選んで用いることができ、特に制限はない。

10

【0022】

このようなアルカリ不溶性樹脂として、特に好ましいのは、一般式

【化8】



20

(式中の $R^1$ は水素原子又はメチル基、 $R^2$ は低級アルキル基を示し、Xはそれが結合している炭素原子とともに炭素数5ないし20の炭化水素環を形成する基である)

で表わされる構成単位を含む共重合体からなる樹脂である。

【0023】

30

上記一般式(IV)中の $R^1$ は水素原子又はメチル基であり、 $R^2$ で示される低級アルキル基は、直鎖状及び枝分かれ状のいずれであってもよい。この $R^2$ としては、例えばメチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、t-ブチル基、各種ペンチル基などを挙げることができるが、これらの中で、高コントラストで、解像度、焦点深度幅などが良好な点から、炭素数2~4の低級アルキル基が好ましい。

【0024】

また、上記一般式中のXは、それが結合している炭素原子とともに炭素数5ないし20の単環式又は多環式の炭化水素環を形成する二価の基である。このXにより形成される単環式炭化水素環としては、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタンなどがある。

40

【0025】

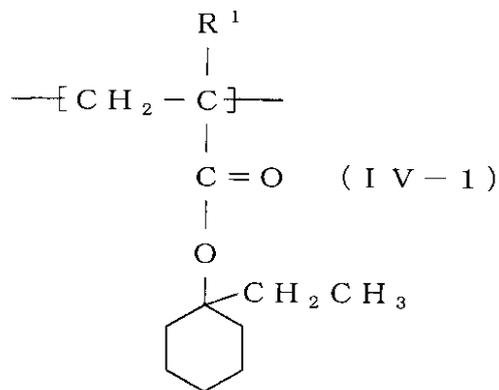
また、多環式炭化水素環には二環式炭化水素環、三環式炭化水素環、四環式炭化水素環が含まれ、例えばアダマンタン、ノルボルナン、イソボルナン、トリシクロデカン、テトラシクロドデカンなどの多環式炭化水素環がある。

Xが、それが結合している炭素原子とともに形成する、炭素数5ないし20の炭化水素環としては、特にシクロヘキサン環及びアダマンタン環が好ましい。

【0026】

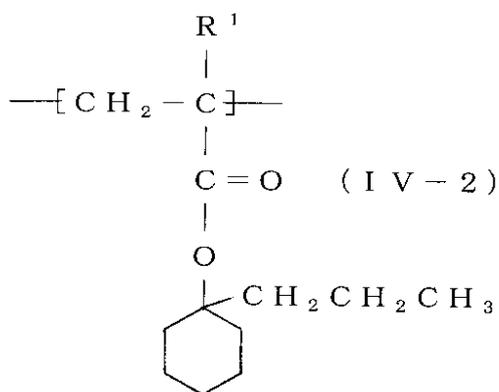
このような、上記一般式(IV)で表わされる構成単位の例としては、一般式

## 【化 9】



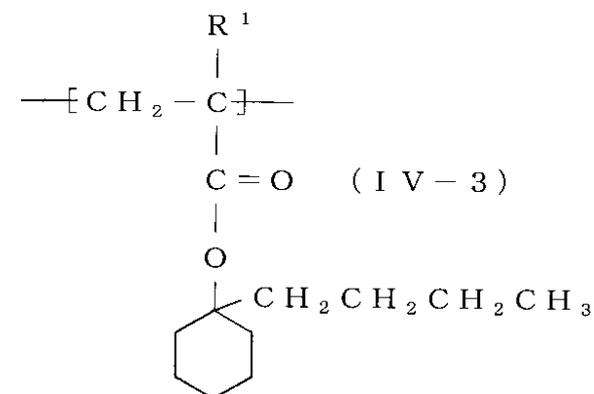
10

## 【化 10】



20

## 【化 11】



30

(上記の式中の  $R^1$  は前記と同じ意味をもつ)  
 で表わされる構成単位がある。

40

## 【0027】

これらの構成単位は、単独で用いてもよいし、また2種以上を組み合わせ用いてもよい。

## 【0028】

本発明組成物は、この一般式(IV)で表わされる構成単位を含む(B)成分を用いたことにより、露光前後のアルカリに対する溶解度変化(コントラスト)が高くなる。

## 【0029】

本発明の(B)成分は、前記一般式(IV)で表わされる構成単位のみで構成された重合体からなる樹脂でもよいが、この構成単位とエーテル結合を有する単量体から誘導された構成単位とを含む共重合体からなる樹脂であるのが好ましい。このエーテル結合を有す

50

る単量体から誘導された構成単位を含ませることにより、(B)成分のアルカリ不溶性樹脂の現像時における基板との密着性及び耐めっき液性が向上する。

【0030】

この構成単位は、エーテル結合を有する単量体から誘導されるが、この単量体としては、例えば、2-メトキシエチル(メタ)アクリレート、2-エトキシエチル(メタ)アクリレート、メトキシトリエチレングリコール(メタ)アクリレート、3-メトキシブチル(メタ)アクリレート、エチルカルビトール(メタ)アクリレート、フェノキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシポリプロピレングリコール(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレートなどのエーテル結合及びエステル結合を有する(メタ)アクリル酸誘導体などのラジカル重合性化合物を挙げることができる。特に好ましいのは、2-メトキシエチル(メタ)アクリレート、2-エトキシエチル(メタ)アクリレート、メトキシトリエチレングリコール(メタ)アクリレートである。これらの単量体は単独もしくは2種以上組み合わせで使用できる。

10

【0031】

本発明組成物の(B)成分は、さらに物理的、化学的特性をコントロールする目的で、前記一般式(II)で表わされる構成単位及びエーテル結合を有する単量体から誘導される構成単位に加えて、さらにそれ以外の構成単位を含ませることができる。

【0032】

このような単量体としては、公知のラジカル重合性化合物や、アニオン重合性化合物が挙げられる。例えば、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸などのモノカルボン酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸などのジカルボン酸、2-メタクリロイルオキシエチルコハク酸、2-メタクリロイルオキシエチルマレイン酸、2-メタクリロイルオキシエチルフタル酸、2-メタクリロイルオキシエチルヘキサヒドロフタル酸などのカルボキシル基及びエステル結合を有するメタクリル酸誘導体などのラジカル重合性化合物や、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレートなどの(メタ)アクリル酸アルキルエステル類や、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレートなどの(メタ)アクリル酸ヒドロキシルアルキルエステル類や、フェニル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレートなどの(メタ)アクリル酸アリールエステル類や、マレイン酸ジエチル、フマル酸ジブチルなどのジカルボン酸ジエステル類や、スチレン、メチルスチレン、クロロスチレン、クロロメチルスチレン、ビニルトルエン、ヒドロキシスチレン、メチルヒドロキシスチレン、エチルヒドロキシスチレンなどのビニル基含有芳香族化合物や、酢酸ビニルなどのビニル基含有脂肪族化合物や、ブタジエン、イソプレンなどの共役ジオレフィン類や、アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどのニトリル基含有重合性化合物や、塩化ビニル、塩化ビニリデンなどの塩素含有重合性化合物や、アクリルアミド、メタクリルアミドなどのアミド結合含有重合性化合物を挙げることができる。

20

30

【0033】

(B)成分中における前記一般式(IV)で表わされる構成単位の含有量は、10~90質量%、好ましくは30~70質量%である。これが90質量%を超えると、感度が低下するし、10質量%未満では残膜率が低下する。

40

【0034】

また、(B)成分中のエーテル結合を有する単量体から誘導される構成単位の含有割合は、10~90質量%、好ましくは30~70質量%である。この割合が90質量%を超えると、残膜率が低下するし、10質量%未満では現像時の基板との密着性、耐めっき液性が低下する。

【0035】

また、(B)成分のポリスチレン換算質量平均分子量(以下、質量平均分子量という)は、好ましくは10,000~600,000、より好ましくは30,000~500,000、さらに好ましくは50,000~400,000である。質量平均分子量が600,000を超えると剥離性が低下するし、10,000より小さいとレジスト膜が十分

50

な強度を得られず、めっき時のプロファイルの膨れ、クラックの発生を引き起こすおそれがある。また、質量平均分子量が230,000より小さいとクラック耐性が低下する。

【0036】

さらに、(B)成分は分散度が1.05以上の樹脂であることが好ましい。ここで、分散度とは、質量平均分子量を数平均分子量で除した値のことである。分散度が1.05より小さいと、めっきに対する応力耐性が弱くなり、めっき処理により得られる金属層が膨らみやすくなる。

【0037】

本発明組成物においては、(C)成分としてアルカリ可溶性樹脂を含有させることが必要である。このアルカリ可溶性樹脂は、塗布性、現像速度を制御する役割を果す。

10

この(C)成分としては、ヒドロキシスチレン単位を少なくとも80質量%含む共重合体又はポリヒドロキシスチレン(C-1)が用いられる。

ここで、ヒドロキシスチレンとは、p ヒドロキシスチレンのようなヒドロキシスチレンのみでなく、メチルヒドロキシスチレン、エチルヒドロキシスチレンなどを含む。

ヒドロキシスチレン単位を少なくとも80質量%含む共重合体に共重合させる単量体としては、例えばスチレン；クロロスチレン、クロロメチルスチレン、ビニルトルエン、

メチルスチレン、p メチルスチレン、p メトキシスチレンなどのスチレン誘導體；

ジアセトンアクリルアミドなどのアクリルアミド；アクリロニトリル；ビニル n ブチル

20

エーテルなどのビニルアルコールのエステル類；(メタ)アクリル酸アルキルエステル

、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリルエステル、(メタ)アクリル酸ジメチルア

ミノエチルエステル、(メタ)アクリル酸グリシジルエステル、2,2,2 トリフルオ

ロエチル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸、プロモ(メタ)アクリル酸、

フリル(メタ)アクリル酸、スチリル(メタ)アクリル酸などの(メタ)アクリル

酸系単量体；マレイン酸、マレイン酸無水物、マレイン酸モノメチルなどのマレイン酸

系単量体が挙げられ、これら以外にも、フマル酸、ケイ皮酸、シアノケイ皮酸、イタ

コン酸、クロトン酸、プロピオール酸が例示可能である。共重合性及び塗布性からスチレ

ン；、クロロスチレン、クロロメチルスチレン、ビニルトルエン、メチルスチレン、

p メチルスチレン、p メトキシスチレンなどのスチレン誘導體が好ましく用いられる

。

30

【0038】

本発明組成物中に含まれるヒドロキシスチレン単位を少なくとも80質量%含む共重合体又はポリヒドロキシスチレン(C-1)は、本発明組成物中の樹脂成分すなわち(B)成分と(C)成分の合計量に対する質量割合が0.15以下になるように制御されていることが必要である。この割合が0.15を超えると、溶解性が不足し、現像時に忠実度の良好なパターンが得られなくなる。

【0039】

本発明においては、この(C)成分に所望に応じノボラック樹脂(C-2)を混合することが好ましい。このノボラック樹脂は、フェノール類例えばフェノール、o クレゾール、m クレゾール、p クレゾール、o エチルフェノール、m エチルフェノール、

40

p エチルフェノール、2,3 キシレノール、2,4 キシレノール、2,5 キシレ

ノールなどとアルデヒド類例えばホルムアルデヒド、フルフラール、ベンズアルデヒド、

アセトアルデヒドなどを酸触媒例えば塩酸、ギ酸、シュウ酸の存在下で付加縮合させて得

られる樹脂である。このノボラック樹脂を配合することにより、塗布性、現像速度の制御

が容易になる。

【0040】

本発明組成物には、(A)成分、(B)成分、(C)成分に加えて、さらに所望に応じ酸拡散抑制剤として含窒素化合物や有機カルボン酸又はリンのオキソ酸若しくはその誘導体を添加することができる。

【0041】

50

この含窒素化合物としては、例えば、トリメチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、ジ n プロピルアミン、トリ n プロピルアミン、トリベンジルアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、n ヘキシルアミン、n ヘプチルアミン、n オクチルアミン、n ノニルアミン、エチレンジアミン、N, N, N', N' テトラメチルエチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、4, 4'-ジアミノジフェニルアミン、ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、N, N-ジメチルホルムアミド、アセトアミド、N-メチルアセトアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、プロピオンアミド、ベンズアミド、ピロリドン、N-メチルピロリドン、メチルウレア、1, 1-ジメチルウレア、1, 3-ジメチルウレア、1, 1, 3, 3-テトラメチルウレア、1, 3-ジフェニルウレア、イミダゾール、ベンズイミダゾール、4-メチルイミダゾール、8-オキシキノリン、アクリジン、プリン、ピロリジン、ペペリジン、2, 4, 6-トリ(2-ピリジル)-S-トリアジン、モルホリン、4-メチルモルホリン、ピペラジン、1, 4-ジメチルピペラジン、1, 4-ジアザビシクロ[2.2.2]オクタンなどを挙げることができる。

10

これらのうち、特にトリエタノールアミンのようなアルカノールアミンが好ましい。

これら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。

これらは、(B)成分及び(C)成分の合計量100質量部に対して、通常5質量部以下、特に3質量部以下で用いることが好ましい。

#### 【0042】

20

また、有機カルボン酸としては、例えば、マロン酸、クエン酸、リンゴ酸、コハク酸、安息香酸、サリチル酸などが好適であり、特にサリチル酸が好ましい。

リンのオキソ酸若しくはその誘導体としては、リン酸、リン酸ジ n ブチルエステル、リン酸ジフェニルエステルなどのリン酸又はそれらのエステルのような誘導体、ホスホン酸、ホスホン酸ジメチルエステル、ホスホン酸ジ n ブチルエステル、フェニルホスホン酸、ホスホン酸ジフェニルエステル、ホスホン酸ジベンジルエステルなどのホスホン酸及びそれらのエステルのような誘導体、ホスフィン酸、フェニルホスフィン酸などのホスフィン酸及びそれらのエステルのような誘導体が挙げられ、これらの中で特にホスホン酸が好ましい。

これら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。

30

これらは、(B)成分及び(C)成分の合計量100質量部に対して、5質量部以下、特に3質量部以下で用いることが好ましい。

#### 【0043】

本発明組成物は、(A)成分、(B)成分、(C)成分及び所望成分を(D)成分の有機溶剤に溶解することによって調製される。この(D)成分の有機溶剤としては、化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物の溶剤として慣用されている有機溶剤の中から任意に選んで用いることができ、特に制限はないが塗布性から少なくともプロピレングリコールメチルエーテルアセテートを含んでいることが好ましい。

#### 【0044】

このような有機溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、メチルイソアミルケトン、2-ヘプタノンなどのケトン類や、エチレングリコール、エチレングリコールモノアセテート、ジエチレングリコール、ジエチレングリコールモノアセテート、プロピレングリコール、プロピレングリコールモノアセテート、ジプロピレングリコール又はジプロピレングリコールモノアセテートのモノメチルエーテル、モノエチルエーテル、モノプロピルエーテル、モノブチルエーテル又はモノフェニルエーテルなどの多価アルコール類及びその誘導体や、ジオキサンのような環式エーテル類や、乳酸メチル、乳酸エチル、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、ピルピン酸メチル、ピルピン酸エチル、メトキシプロピオン酸メチル、エトキシプロピオン酸エチルなどのエステル類を挙げることができる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。特にプロピレングリコールメチルエーテルアセテート又はそれと他の有機溶剤との

40

50

混合物であることが好ましい。

【0045】

これらの溶剤の使用量は、厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物における固形分濃度が30質量%から65質量%になる範囲とすることが好ましい。固形分濃度が30質量%未満の場合は、接続端子の製造に好適な厚膜を得ることが困難であり、65質量%を超えると組成物の流動性が著しく悪化し、取り扱いが困難な上、均一なレジストフィルムが得られにくい。

【0046】

本発明の厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物には、本質的な特性を損なわない範囲で、さらに所望により混和性のある添加物、例えばレジスト膜の性能を改良するための付加的樹脂、可塑剤、接着助剤、安定剤、着色剤、界面活性剤などの慣用されているものを添加含有させることができる。

【0047】

本発明組成物は、支持体上に10~150 $\mu\text{m}$ 、好ましくは20~120 $\mu\text{m}$ の膜厚のレジスト層を形成するための化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物である。

この際に使用する支持体としては特に制限はなく、電子デバイス製造の際に基板として用いられている支持体の中から任意に選んで用いることができる。このような基板としては、例えばガラス基板、シリコン基板のほか、チタン、タンタル、タングステン、パラジウム、銅、クロム、鉄、アルミニウムのような金属又はそれらの合金、それらの窒化物、ケイ化物、炭化物などの基板があるが、特に好適なのはシリコン基板である。これらの基板は、その表面に銅、クロム、アルミニウム、ニッケル、金、銀、白金などにより形成される配線パターンを担持していてもよい。

【0048】

このような支持体上に、本発明組成物を用いて厚膜レジスト層を形成させるには、本発明組成物を支持体表面に常法に従って、乾燥後の膜厚が10~150 $\mu\text{m}$ 、好ましくは20~120 $\mu\text{m}$ になるように塗布したのち、加熱して溶媒を除去する。この際の塗布手段としては、スピンコート法、スリットコート法、ロールコート法、スクリーン印刷法、アプリケーション法など平面状に塗膜を形成する際に通常用いている方法を用いることができる。塗布したのちに行う加熱の条件は、使用する組成物の組成、所望の膜厚などに左右されるが、通常は70~150、好ましくは80~140で、2~60分間の加熱で十分である。

【0049】

次に、本発明組成物により形成された厚膜レジスト層をもつ支持体を用いてレジストパターンを形成するには、この厚膜レジスト層に、所定のマスクパターンを介して、活性光線又は放射線を照射して、像形成露光を行う。この活性光線又は放射線としては、例えば波長が300~500nmの範囲にある紫外線又は可視光線が好ましいが、そのほか近紫外線、X線、電子線、各種イオン線なども用いられる。この活性光線又は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が用いられる。この際に必要とされる放射線照射量は、使用する線源の種類、組成物の組成、目的とする塗膜の膜厚により左右されるが、例えば超高圧水銀灯を用いる場合、通常100~10,000 $\text{mJ}/\text{cm}^2$ である。

【0050】

このようにして像形成露光により、露光領域のホトレジスト層は、アルカリ可溶性となるので、次にアルカリ溶液を用いて現像処理することによりパターンを形成する。このアルカリ溶液としては、例えば水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、メタケイ酸ナトリウム、アンモニア水、エチルアミン、*n*プロピルアミン、ジエチルアミン、ジ*n*プロピルアミン、トリエチルアミン、メチルジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、トリエタノールアミン、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、ピロール、ピペリジン、1,8ジアザビシクロ[5,4,0]ヘプタ-7-エン-2-オン、1,5ジアザビシクロ[4,3,0]ヘプタ-2-エン-2-オン、

10

20

30

40

50

5 ノナンなどのアルカリ類の水溶液が用いられるが、所望に応じこれにメタノール、エタノールのような水混和性有機溶媒や界面活性剤を添加したのも用いることができる。

#### 【0051】

現像時間は、組成物各成分の種類、配合割合、組成物の乾燥膜厚によって異なるが、通常1～30分間であり、また現像の方法は液盛り法、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、エアガンや、オープンなどを用いて乾燥させる。

#### 【0052】

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（アルカリ現像液で除去された部分）に、例えばめっきによって金属などの導体を埋め込むことにより、メタルポストやパンプなどの接続端子を形成することができる。なお、めっき処理方法は特に制限されず、従来から公知の各種方法を採用することができる。めっき液としては、特にハンダめっき、銅めっき、金めっき、ニッケルめっき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、常法に従って、剥離液などを用いて除去する。そして、このようなレジストパターン形成とめっき処理を繰り返すことにより、多ピン薄膜実装のための電子デバイス基材を製造することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0053】

本発明によると、塗布性、剥離性が良好で、現像速度が大きく、しかも現像時に未露光領域の溶出するおそれがなく、高い忠実度でパターンを形成し得る厚膜形成用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物が提供される。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0054】

次に、実施例により本発明を実施するための最良の形態を説明するが、本発明はこれらによってなんら限定されるものではない。

なお、各実施例中のレジスト組成物の作業性及び塗膜特性は、次の方法によって評価した。

#### 【0055】

##### (1) 塗布性

5インチの金スパッタリングウェーハ（金基板）上にスピナーを用いて、各組成物を100 $\mu\text{m}$ に塗布したのち、120 $^\circ\text{C}$ で60分間オープンで加熱した。形成された塗膜を光学顕微鏡で観察し、以下の評価に従って評価した。

A：塗膜が均一であって、まったくむらが認められない。

B：塗膜はほとんど均一で使用可能レベルであるが、わずかにむらが認められる。

C：塗膜が部分的に不均一であって、全体にわたって小さいむらが散在している。

#### 【0056】

##### (2) 現像性

5インチの全スパッタリングウェーハ上に、スピナーを用い、1800rpmで25秒間塗布後、110 $^\circ\text{C}$ で6分間ホットプレート上でプレバークすることにより、膜厚20 $\mu\text{m}$ のレジスト層を形成させる。次いで、このレジスト層にステッパー（ニコン社製、製品名「NSR-2005i10D」）を用い、解像度測定用のラインアンドスペース20 $\mu\text{m}$ のパターンマスクを介して200・400・800・1000 $\text{mJ}/\text{cm}^2$ で紫外線露光を行ったのち、74 $^\circ\text{C}$ で5分間加熱し、現像液（東京応化工業社製、製品名「PME Rシリーズ、P-7G」）を用いて、現像するのに必要な最低限の露光量をもって現像性を評価した。（必要な最低限の露光量が少ない程、現像性が良好であると判断できる。）

#### 【0057】

##### (3) 耐めっき液性

(2)で得た硬化物を担持した基板について酸素プラズマでアッシング処理したのち、65 $^\circ\text{C}$ に保った亜硫酸金めっき液に40分間浸漬し、流水洗浄することにより、試験体を

作成した。この試験体についてレジストパターンの状態を光学顕微鏡により観察し、レジストパターンに特に異常が認められなかった場合を「良」とし、レジストパターンにクラックや膨らみや欠けのいずれかを生じた場合を「不良」とした。

【0058】

(4) 剥離性

(3) で得たレジストパターンを、23 又は70 に保持した剥離液(東京応化工業社製、製品名「ストリッパー104」)に浸漬し、イソプロピルアルコールでリンス液処理して、レジストパターンの剥離状態を光学顕微鏡(50倍)で観察し、1 cm<sup>2</sup>中の剥離残りの数をもって剥離性を評価した。

A : 0 個 / cm<sup>2</sup>

B : 1 ~ 2 個 / cm<sup>2</sup>

C : 3 個 / cm<sup>2</sup>

【0059】

参考例 1

反応溶媒としてプロピレングリコールメチルエーテルアセテートを、重合触媒として2, 2'-アゾビスイソブチロニトリルを用い、1 エチルシクロヘキシルメタクリレートと2 エトキシエチルアクリレートとスチレンとを質量比2 : 6 : 2の割合で反応させることにより、質量平均分子量200, 000の、酸によりアルカリに対する溶解性が增大するアルカリ不溶性樹脂(B-1)を調製した。

【0060】

参考例 2

参考例1と同様にして1 エチルシクロヘキシルメタクリレートと2 エトキシエチルアクリレートとを質量比2 : 8の割合で反応させることにより、質量平均分子量200, 000の、酸によりアルカリに対する溶解性が增大するアルカリ不溶性樹脂(B-2)を調製した。

【0061】

参考例 3

参考例1と同様にしてアダマンチルアクリレートと2 エトキシエチルアクリレートとを質量比2 : 8の割合で反応させることにより、質量平均分子量200, 000の、酸によりアルカリに対する溶解性が增大するアルカリ不溶性樹脂(B-3)を調製した。

【0062】

参考例 4

参考例1と同様にしてアダマンチルアクリレートと2 エトキシエチルアクリレートとを質量比5 : 5の割合で反応させることにより、質量平均分子量200, 000の、酸によりアルカリに対する溶解性が增大するアルカリ不溶性樹脂(B-4)を調製した。

【0063】

参考例 5

参考例1と同様にして1 エチルシクロヘキシルメタクリレートと2 エトキシエチルアクリレートとを質量比5 : 5の割合で反応させることにより、質量平均分子量200, 000の、酸によりアルカリに対する溶解性が增大するアルカリ不溶性樹脂(B-5)を調製した。

【0064】

参考例 6

m クレゾールとp クレゾールとの混合物(質量比60 : 40)にホルマリンを加え、シュウ酸触媒の存在下、常法に従って縮合反応させることによりクレゾールノボラック樹脂を製造したのち、低分子領域をカットして質量平均分子量15, 000のノボラック樹脂(C-2)を調製した。

【0065】

実施例 1

参考例1で得た酸によりアルカリに対する溶解性を増大するアルカリ不溶性樹脂(B-

10

20

30

40

50

1) 90質量部とポリヒドロキシスチレン10質量部とを混合し、固形分換算で50質量%になるようにプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートを添加溶解したのち、酸発生剤として(5プロピレンスルホニルオキシイミノ5Hチオフェン2イリデン)(2メチルフェニル)アセトニトリル1質量部を加え、均一に混合したのち、孔径1 $\mu$ mのメンブレンフィルターに通してろ過することにより、厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を製造した。このものの物性を表1に示す。

【0066】

実施例2

実施例1におけるポリヒドロキシスチレンの代わりに、ヒドロキシスチレン単位90質量%及びスチレン単位10質量%からなる共重合体10質量部を用いた以外は、実施例1と同様にして厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を製造した。このものの物性を表1に示す。

10

【0067】

【表1】

例	(C-1)成分中のヒドロキシスチレン単位含有量(質量%)	(B)成分と(C)成分との合計量に対する(C-1)成分の質量割合	物性				
			塗布性	現像性(mJ/cm <sup>2</sup> )	耐めっき液性	剥離性	
						23℃	70℃
実施例1	100	0.10	B	400	良好	A	A
実施例2	90	0.10	B	400	良好	A	A

20

【0068】

実施例3, 4, 比較例1

参考例2で得た、酸によりアルカリに対する溶解性を増大するアルカリ不溶性樹脂(B-2)50質量部と参考例6で得たノボラック樹脂(C-2)40質量部との混合物に対し、ポリヒドロキシスチレン10質量部、13質量部又は19質量部を加え、他は実施例1と同様にして厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を製造した。このものの物性を表2に示す。

【0069】

【表2】

例	(C-1)成分中のヒドロキシスチレン単位含有量(質量%)	(B)成分と(C)成分との合計量に対する(C-1)成分の質量割合	物性				
			塗布性	現像性(mJ/cm <sup>2</sup> )	耐めっき液性	剥離性	
						23℃	70℃
実施例3	100	0.10	A	200	良好	A	A
実施例4	100	0.13	A	200	良好	A	A
比較例1	100	0.17	C	200	良好	A	A

30

【0070】

この表から分るように、(B)成分と(C)成分との合計量に対する(C-1)成分の質量割合が0.15を超えると、現像性、耐めっき液性及び剥離性は変わらないが、塗布性が著しく劣化する。

40

【0071】

実施例5, 6, 比較例2, 3

参考例2で得た、酸によりアルカリに対する溶解性を増大するアルカリ不溶性樹脂(B-2)50質量部と参考例6で得たノボラック樹脂(C-2)40質量部との混合物に対し、ヒドロキシスチレン単位含有量が異なるヒドロキシスチレンとスチレンの共重合体(C-1)成分10質量部を加え、他は実施例1と同様にして厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を製造した。このものの物性を表3に示す。

【0072】

【表 3】

例	(C-1)成分中の ヒドロキシスチレン 単位含有量 (質量%)	(B)成分と(C)成 分との合計量に 対する(C-1) 成分の質量割合	物 性				
			塗布性	現像性 (mJ/ cm <sup>2</sup> )	耐めっ き液性	剥離性	
						23℃	70℃
実施例 5	90	0.10	A	200	良好	A	A
実施例 6	80	0.10	A	400	良好	A	A
比較例 2	70	0.10	A	600	良好	B	A
比較例 3	50	0.10	A	1000	良好	C	A

## 【0073】

この表から分るように、(C-1)成分中のヒドロキシスチレン単位含有量が80質量%よりも少なくなると、塗布性、耐めっき液性は変わらないが、現像性、剥離性が低下する。

## 【0074】

実施例 7

実施例 2 における酸発生剤の(5 プロピレンスルホニルオキシイミノ 5 H チオフェン 2 イリデン) (2 メチルフェニル)アセトニトリルを、同量の1,3 ビス(ブチルスルホニルオキシイミノ シアノメチル)ベンゼンに代えた以外は、実施例 2 と同様にして厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を製造した。このものの物性を表 4 に示す。

## 【0075】

実施例 8 ~ 10

酸によりアルカリに対する溶解性を増大するアルカリ不溶性樹脂として、参考例 3 で得た(B-3)、参考例 4 で得た(B-4)及び参考例 5 で得た(B-5)をそれぞれ50質量部用い、これらにノボラック樹脂40質量部を混合し、その他は実施例 2 と同様にして厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を製造した。このものの物性を表 4 に示す。

## 【0076】

【表 4】

例	酸発生剤 (注)	酸の作用によりアル カリ溶液に対する溶 解性が増大するアル カリ不溶性樹脂	物 性				
			塗布性	現像性 (mJ/ cm <sup>2</sup> )	耐めっ き液性	剥離性	
						23℃	70℃
実施例 7	A-2	B-2	A	200	良好	A	A
実施例 8	A-1	B-3	A	200	良好	A	A
実施例 9	A-1	B-4	A	400	良好	A	A
実施例 10	A-1	B-5	A	400	良好	A	A

## 【0077】

注；

A-1：(5 プロピレンスルホニルオキシイミノ 5 H チオフェン 2 イリデン) (2 メチルフェニル)アセトニトリル

A-2：1,3 ビス(ブチルスルホニルオキシイミノ シアノメチル)ベンゼン

## 【0078】

この表から分るように、(C-1)成分がヒドロキシスチレン単位含有割合80質量%以上、(B)成分と(C)成分との合計質量に対するヒドロキシスチレンを80質量%以上含む共重合体又はポリヒドロキシスチレン(C-1)成分の質量が0.15を超えないという条件が満たされている限り、優れた物性をもつ厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物を与える。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0079】

10

20

30

40

50

本発明の厚膜用化学増幅型ポジ型ホトレジスト組成物は多ピン薄膜実装のための電子デバイスの製造用材料として好適である。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H025 AA04 AA16 AA18 AB16 AC04 AC08 AD03 BE00 BE10 BG00  
BJ10 CB14 CB16 CB17 CB29 CB45 CC03 FA17