(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6623839号
(P6623839)

(45)発行日　令和1年12月25日(2019.12.25)　(24)登録日　令和1年12月6日(2019.12.6)

(51)Int.Cl.　F I
C08G 59/32 (2006.01)　C08G 59/32

請求項の数 7　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2016-37946(P2016-37946)
(22)出願日　平成28年2月29日(2016.2.29)
(65)公開番号　特開2017-155091(P2017-155091A)
(43)公開日　平成29年9月7日(2017.9.7)
審査請求日　平成30年9月18日(2018.9.18)

(73)特許権者　000003986
日産化学株式会社
東京都中央区日本橋二丁目５番１号
(74)代理人　110002240
特許業務法人英明国際特許事務所
(72)発明者　坂口　崇洋
千葉県船橋市鈴身町４８８番地６　日産化学工業株式会社材料科学研究所内
(72)発明者　安達　勲
千葉県船橋市鈴身町４８８番地６　日産化学工業株式会社材料科学研究所内

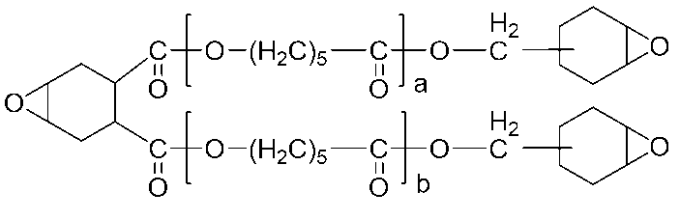
審査官　佐藤　貴浩

最終頁に続く

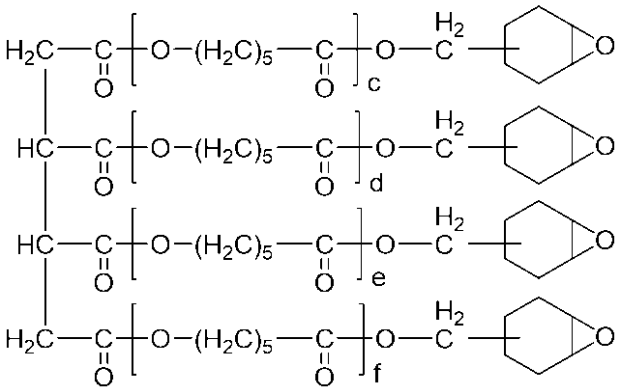
(54)【発明の名称】平坦化膜形成用樹脂組成物

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
電子デバイスの基板上に平坦化膜を形成するための組成物であって、
（Ａ）成分：下記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物、
（Ｂ）成分：熱酸発生剤、及び
（Ｃ）成分：溶剤
を含有し、前記（Ｂ）成分が有機オニウム塩化合物である平坦化膜形成用樹脂組成物。

【化１】



(1)



(2)

（式中、ａ、ｂ、ｃ、ｄ、ｅ及びｆはそれぞれ独立して０又は１を表す。）

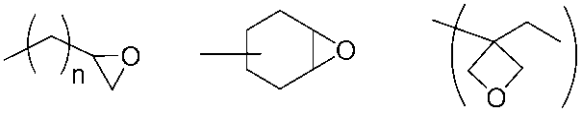
【請求項２】

さらに、（Ｄ）成分：エポキシ環を少なくとも２つ有する化合物（但し、前記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物を除く。）及びオキセタン環を少なくとも１つ有する化合物からなる群から選ばれる少なくとも１種を含有する請求項１に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物。

【請求項３】

前記エポキシ環を少なくとも２つ有する化合物は下記式（３）又は式（４）で表される基を２つ又は３つ有する化合物であり、前記オキセタン環を少なくとも１つ有する化合物は下記式（５）で表される基を１つ又は２つ有する化合物である請求項２に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物。

【化２】



(3) (4) (5)

（式中、ｎは０乃至３の整数を表す。）

【請求項４】

さらに界面活性剤を含有する請求項１乃至請求項３のいずれか一項に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物。

【請求項５】

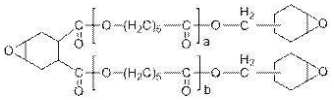
界面活性剤の含有量が、前記樹脂組成物の固形分中の含有量に基づいて、０．００１質量％乃至５質量％である請求項４に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物。

【請求項６】

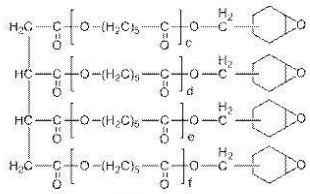
平坦化膜形成用樹脂組成物から（Ｃ）成分を除いた固形分は１質量％乃至８０質量％であり、該固形分中の含有量に基づいて、（Ａ）成分の含有量は３０質量％乃至９９質量％であり、（Ｂ）成分の含有量は０．０１質量％乃至２０質量％である請求項１乃至請求項５のいずれか一項に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物。

【請求項７】
請求項１乃至請求項６のいずれか一項に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物を基板上に塗布後、加熱手段を用いて前記平坦化膜形成用樹脂組成物をベークすることによる平坦化膜の作製方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は平坦化膜形成用熱硬化性樹脂組成物、並びに当該樹脂組成物を用いた平坦化膜の作製方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
液晶ディスプレイ、ＣＣＤ／ＣＭＯＳイメージセンサ等の電子デバイスは、その製造工程において、溶剤、又は酸もしくはアルカリ溶液等の薬液に曝される処理や、スパッタリング、ドライエッチング、半田リフロー等の高温に曝される処理が行われる。このような処理によって素子が劣化もしくは損傷することを防止するために、このような処理に対して耐性を有する硬化膜を素子上に形成することが行われている。このような硬化膜には、耐薬品性、高透明性、耐熱性等が要求される。
【０００３】
前記電子デバイスには、例えば、カラーフィルター、回路配線部、遮光膜又はインナーレンズに起因する凹凸が存在する。そのため、電子デバイス製造時のプロセスマージンの確保やデバイス特性の均一性の確保等の観点から、前記硬化膜には段差平坦化性も要求される（特許文献１乃至特許文献４）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０００－３４４８６６号公報
【特許文献２】特許第４２２２４５７号
【特許文献３】国際公開第２０１３／００５６１９号
【特許文献４】国際公開第２０１５／１２２１０９号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本発明は、前記の事情に基づいてなされたものであり、その目的は、優れた耐薬品性、耐熱性、透明性及び平坦化性を有する平坦化膜を形成できる平坦化膜形成用樹脂組成物を提供することである。また、本発明の他の目的は、優れた耐薬品性、耐熱性、透明性及び平坦化性を有する平坦化膜を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明者らは、前記の課題を解決するべく鋭意検討を行った結果、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、第１観点として、（Ａ）成分：下記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物、（Ｂ）成分：熱酸発生剤、及び（Ｃ）成分：溶剤を含有する平坦化膜形成用樹脂組成物。

【化１】



(1)



(2)

（式中、ａ、ｂ、ｃ、ｄ、ｅ及びｆはそれぞれ独立して０又は１を表す。）

【０００７】

第２観点として、前記熱酸発生剤は有機オニウム塩化合物である第１観点に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物である。

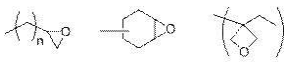
【０００８】

第３観点として、さらに、（Ｄ）成分：エポキシ環を少なくとも２つ有する化合物（但し、前記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物を除く。）及びオキセタン環を少なくとも１つ有する化合物からなる群から選ばれる少なくとも１種を含有する第１観点又は第２観点に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物である。

【０００９】

第４観点として、前記エポキシ環を少なくとも２つ有する化合物は下記式（３）又は式（４）で表される基を２つ又は３つ有する化合物であり、前記オキセタン環を少なくとも２つ有する化合物は下記式（５）で表される基を１つ又は２つ有する化合物である第３観点に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物である。

【化２】



(3) (4) (5)

（式中、ｎは０乃至３の整数を表す。）

【００１０】

第５観点として、さらに界面活性剤を含有する第１観点乃至第４観点のいずれか一項に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物である。

【００１１】

第６観点として、第１観点乃至第５観点のいずれか一項に記載の平坦化膜形成用樹脂組成物を基板上に塗布後、加熱手段を用いて前記平坦化膜形成用樹脂組成物をベークすることによる平坦化膜の作製方法である。

【発明の効果】

【００１２】

本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物から作製される平坦化膜は、優れた耐薬品性、耐熱性、透明性及び平坦化性を有する。これにより、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物から作製される平坦化膜は、その作製工程、又は配線等の周辺装置の形成工程において、溶剤、又は酸もしくはアルカリ溶液等の薬液に曝される処理や、スパッタリング、ドライエッチング、半田リフロー等の高温に曝される処理が行われる場合に、素子が劣化もしくは損傷する可能性を著しく減少できる。また、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物から平坦化膜を作製し、その上にレジストを塗布する場合、及び電極／配線形成工程を行う場合には、レジストとのミキシングの問題、及び薬液による平坦化膜の変形及び剥離といった問題も著しく減少できる。さらに、例えば、カラーフィルター、回路配線部、遮光膜又はインナーレンズに起因する凹凸が存在する基板上に、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物から平坦化膜を作製する場合、電子デバイス製造時のプロセスマージンの確保やデバイス特性の

均一性の確保が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】図１は、段差基板上に本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物を塗布し、ベークして作製される平坦化膜を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

本発明は、（Ａ）成分：特定の脂環式エポキシ化合物、（Ｂ）成分：熱酸発生剤及び（Ｃ）成分：溶剤を含有する平坦化膜形成用樹脂組成物である。以下、各成分の詳細を説明する。本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物から溶剤を除いた固形分は通常、１質量％乃至８０質量％である。

【００１５】

＜（Ａ）成分＞

本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物に含まれる（Ａ）成分は、前記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物である。このような脂環式エポキシ化合物は、例えば特許第２９２６２６２号に示されている合成方法によって合成することができる。また、当該脂環式エポキシ化合物の市販品としては、例えば、エポリード〔登録商標〕ＧＴ３００、同ＧＴ３０１、同ＧＴ３０２、同ＧＴ４００、同ＧＴ４０１、同ＧＴ４０３（以上、（株）ダイセル製）を挙げることができる。これらの脂環式エポキシ化合物は、単独で使用しても２種以上を組み合わせて使用してもよい。本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物における（Ａ）成分の含有量は、当該樹脂組成物の固形分中の含有量に基づいて通常、３０質量％乃至１００質量％未満であり、例えば３０質量％乃至９９質量％であり、また、５０質量％乃至９９質量％である。

【００１６】

＜（Ｂ）成分＞

本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物に含まれる（Ｂ）成分である熱酸発生剤は、加熱によって酸が発生し、酸の作用によって前記脂環式エポキシ化合物中のエポキシ基をカチオン重合させる触媒である。熱酸発生剤としては、通常はカチオン成分とアニオン成分とが対になった有機オニウム塩化合物が用いられる。前記カチオン成分としては、例えば、有機スルホニウム、有機オキソニウム、有機アンモニウム、有機ホスホニウムや有機ヨードニウムを挙げることができる。また、前記アニオン成分としては、例えば、BF_4^-、$B(C_6F_5)_4^-$、SbF_6^-、AsF_6^-、PF_6^-、$CF_3SO_3^-$、$C_4F_9SO_3^-$や$(CF_3SO_2)_3C^-$を挙げることができる。当該熱酸発生剤の市販品としては、例えば、ＴＡ－６０、ＴＡ－６０Ｂ、ＴＡ－１００、ＴＡ－１２０、ＴＡ－１６０（以上、サンアプロ（株）製）、Ｋ－ＰＵＲＥ〔登録商標〕ＴＡＧ－２６７８、同ＴＡＧ－２６８１、同ＴＡＧ－２６８９、同ＴＡＧ－２６９０、同ＴＡＧ－２７００、同ＣＸＣ－１６１２、同ＣＸＣ－１６１４、同ＣＸＣ－１６１５、同ＣＸＣ－１６１６、同ＣＸＣ－１７３３、同ＣＸＣ－１７３８、同ＣＸＣ－１７４２、同ＣＸＣ－１８０２、同ＣＸＣ－１８２１（以上、Ｋｉｎｇ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ．製）、サンエイドＳＩ－４５、同ＳＩ－４５Ｌ、同ＳＩ－６０、同ＳＩ－６０Ｌ、同ＳＩ－８０、同ＳＩ－８０Ｌ、同ＳＩ－１００、同ＳＩ－１００Ｌ、同ＳＩ－１１０、同ＳＩ－１１０Ｌ、同ＳＩ－１５０、同ＳＩ－１５０Ｌ、同ＳＩ－１８０、同ＳＩ－１８０Ｌ、同ＳＩ－Ｂ２、同ＳＩ－Ｂ２Ａ、同ＳＩ－Ｂ３、同ＳＩ－Ｂ３Ａ、同ＳＩ－Ｂ４、同ＳＩ－Ｂ５、同ＳＩ－２００、同ＳＩ－２１０、同ＳＩ－２２０、同ＳＩ－３００、同ＳＩ－３６０（以上、三新化学工業（株）製）を挙げることができる。これらの熱酸発生剤は、単独で使用しても２種以上を組み合わせて使用してもよい。本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物における前記熱酸発生剤の含有量は、当該樹脂組成物の固形分中の含有量に基づいて通常、０．０１質量％乃至２０質量％であり、好ましくは０．１質量％乃至１０質量％である。

【００１７】

＜（Ｃ）成分＞

本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物に含まれる（Ｃ）成分である溶剤は、当該樹脂組成物に含まれる（Ａ）成分及び（Ｂ）成分を溶解するものであれば特に限定されない。当該溶剤としては、例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、メチルセロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールプロピルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、トルエン、キシレン、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、２－ヒドロキシプロピオン酸エチル、２－ヒドロキシ－２－メチルプロピオン酸エチル、エトキシ酢酸エチル、ヒドロキシ酢酸エチル、２－ヒドロキシ－３－メチルブタン酸メチル、３－メトキシプロピオン酸メチル、３－メトキシプロピオン酸エチル、３－エトキシプロピオン酸エチル、３－エトキシプロピオン酸メチル、ピルビン酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸エチル、乳酸ブチル、２－ヘプタノン、γ－ブチロラクトン、Ｎ－メチルピロリドン、及びＮ－エチルピロリドンを挙げることができる。これらの溶剤は、単独で使用しても、２種以上を組み合わせて使用してもよい。

【００１８】

前記溶剤の中でも、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物を基板上に塗布して形成される塗膜のレベリング性の向上の観点から、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、２－ヘプタノン、乳酸エチル、乳酸ブチル、ピルビン酸メチル、３－メトキシプロピオン酸メチル、３－エトキシプロピオン酸エチル、シクロペンタノン、シクロヘキサノン及びγ－ブチロラクトンが好ましい。

【００１９】

＜（Ｄ）成分＞

また、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物は、硬化性や平坦化性、光学特性などを調整する目的で、（Ｄ）成分として、前記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物以外のエポキシ環を少なくとも２つ有する化合物、又はオキセタン環を少なくとも１つ有する化合物を含有することもできる。

【００２０】

前記エポキシ環を少なくとも２つ有する化合物（但し、前記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物を除く。）としては、例えば、

ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＡＤ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ型エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂、フルオレン型エポキシ樹脂、トリスフェノールメタントリグリシジルエーテル等の芳香族エポキシ樹脂、並びにこれらの水添加物及び臭素化物、

１，４－ブタンジオールジグリシジルエーテル、１，６－ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、グリセリンジグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、ソルビトールテトラグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリエチレン等の炭素原子数が２乃至９（好ましくは２乃至４）のアルキレン基を含むポリオキシアルキレングリコールポリグリシジルエーテル、１，４－シクロヘキサンジメタノールジグリシジルエーテル、イノシトールトリグリシジルエーテル、イノシトールポリグリシジルエーテル、２，２－ビス（ヒドロキシメチル）－１－ブタノールの１，２－エポキシ－４－（２－オキシラニル）シクロヘキサン付加物等の、脂肪族エポキシ樹脂、

３，４－エポキシシクロヘキシルメチル－３’，４’－エポキシシクロヘキサンカルボキ

シレート、３，４－エポキシ－２－メチルシクロヘキシルメチル－３’，４’－エポキシ－２’－メチルシクロヘキサンカルボキシレート、ビス（３，４－エポキシシクロヘキシル）アジペート、ビス（３，４－エポキシシクロヘキシルメチルアジペート、ビス（３，４－エポキシ－６－メチルシクロヘキシルメチル）アジペート、２－（３，４－エポキシシクロヘキシル－５，５－スピロ－３，４－エポキシシクロヘキサノン－ｍ－ジオキサン、ビス（２，３－エポキシシクロペンチル）エーテル、ジシクロペンタジエンジエポキシド、１，２：８，９－ジエポキシリモネン、（３，４，３’，４’－ジエポキシ）ビシクロヘキシル、ビシクロノナジエンジエポキシド、ε－カプロラクトン変性３’，４’－エポキシシクロヘキシルメチル３，４－エポキシシクロヘキサンカルボキシレート等の、脂環式エポキシ樹脂、

フタル酸ジグリシジルエステル、テトラヒドロフタル酸ジグリシジルエステル、ヘキサヒドロフタル酸ジグリシジルエステル、ジグリシジル－ｐ－オキシ安息香酸、サリチル酸のグリシジルエーテル－グリシジルエステル、ダイマー酸グリシジルエステル、フマル酸ジグリシジル、マレイン酸ジグリシジル等の、グリシジルエステル型エポキシ樹脂及びこれらの水添化物、

モノアリルジグリシジルイソシアヌレート、トリグリシジルイソシアヌレート、トリス（４，５－エポキシペンチル）イソシアヌレート、ジ（４，５－エポキシペンチル）ヒダントイン、テトラグリシジルグリコールウリル等の、含窒素環エポキシ樹脂、を挙げることができる。

【００２１】

前記エポキシ環を少なくとも２つ有する化合物（但し、前記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物を除く。）の市販品としては、例えば、

ｊＥＲ〔登録商標〕８２５、同８２７、同８２８、同８２８ＥＬ、同８２８ＵＳ、同８２８ＸＡ、同８３４、同１００１、同１００２、同１００３、同１０５５、同１００４、同１００４ＡＦ、同１００７、同１００９、同１０１０、同１００３Ｆ、同１００４Ｆ、同１００５Ｆ、同１００９Ｆ、同１００４ＦＳ、同１００６ＦＳ、同１００７ＦＳ、同８３４Ｘ９０、同１００１Ｂ８０、同１００１Ｘ７０、同１００１Ｘ７５、同１００１Ｔ７５、同８０６、同８０６Ｈ、同８０７、同４００４Ｐ、同４００５Ｐ、同４００７Ｐ、同４０１０Ｐ、同１２５６、同４２５０、同４２７５、同１２５６Ｂ４０、同１２５５ＨＸ３０、同ＹＸ８１００ＢＨ３０、同ＹＸ６９５４ＢＨ３０、同ＹＸ７２００Ｂ３５、同５０４６Ｂ８０、同１５２、同１５４、同１５７Ｓ７０、同１０３１Ｓ、同１０３２Ｈ６０、同６０４、同６３０、同６３０ＬＳＤ、同８７１、同８７２、同８７２Ｘ７５、同１６８Ｖ７０、同ＹＬ６８１０、同ＹＸ７７００、同ＹＸ８０００、同ＹＸ８０３４、同ＹＸ８８００、同ＹＬ９８０、同ＹＬ９８３Ｕ、同ＹＸ７１０５、同ＹＸ７１１０Ｂ８０、同ＹＸ７４００、同ＹＸ４０００、同ＹＸ４０００Ｈ、同ＹＬ６１２１Ｈ（以上、三菱化学（株）製）、

ＮＣ－３０００、ＮＣ－３０００－Ｌ、ＮＣ－３０００－Ｈ、ＮＣ－３０００－ＦＨ－７５Ｍ、ＮＣ－３１００、ＣＥＲ－３０００－Ｌ、ＮＣ－２０００、ＮＣ－２０００－Ｌ、ＸＤ－１０００、ＮＣ－７０００Ｌ、ＮＣ－７３００、ＮＣ－７３００Ｌ、ＥＰＰＮ－５０１、ＥＰＰＮ－５０１Ｈ、ＥＰＰＮ－５０１ＨＹ、ＥＰＰＮ－５０２、ＥＰＰＮ－５０２Ｈ、ＥＯＣＮ－１０２０、ＥＯＣＮ－１０２Ｓ、ＥＯＣＮ－１０３Ｓ、ＥＯＣＮ－１０４Ｓ、ＣＥＲ－１０２０、ＥＰＰＮ－２０１、ＥＰＰＮ－２０２、ＢＲＥＮ－Ｓ、ＢＲＥＮ－１０５、ＲＥ－３０３Ｓ－Ｌ、ＲＥ－３１０Ｓ、ＲＥ－６０２Ｓ、ＬＣＥ－２１（以上、日本化薬（株）製）、

ＥＰＩＣＬＯＮ〔登録商標〕８４０、同８４０－Ｓ、同８５０、同８５０－Ｓ、同８５０－ＬＣ、同ＥＸＡ－８５０ＣＲＰ、同８６０、同１０５１、同１０５０、同１０５５、同２０５０、同３０５０、同４０５０、同７０５０、同ＨＭ－０９１、同ＨＭ－１０１、同８３０、同８３０－Ｓ、同８３５、同ＥＸＡ－８３０ＣＲＰ、同ＥＸＡ－８３０ＬＶＰ、同ＥＸＡ－８３５ＬＶ、同１５２、同１５３、同Ｎ－６６０、同Ｎ－６６５、同Ｎ－６７０、同Ｎ－６７３、同Ｎ－６８０、同Ｎ－６９０、同Ｎ－６９５、同Ｎ－６６５－ＥＸＰ

、同Ｎ－６７２－ＥＸＰ、同Ｎ－６５５－ＥＸＰ－Ｓ、同Ｎ－６６２－ＥＸＰ－Ｓ、同Ｎ－６７０－ＥＸＰ－Ｓ、同Ｎ－６７０－ＥＸＰ－Ｓ、同Ｎ－６８５－ＥＸＰ－Ｓ、同Ｎ－７３０Ａ、同Ｎ－７４０、同Ｎ－７７０、同Ｎ－７７５、同Ｎ－８６５、同ＨＰ－４０３２Ｄ、同ＨＰ－７２００Ｌ、同ＨＰ－７２００Ｈ、同ＨＰ－７２００ＨＨ、同ＨＰ－７２００ＨＨＨ、同ＨＰ－４７００、同ＨＰ－４７７０、同ＨＰ－５０００、同ＨＰ－６０００、同ＨＰ－４７１０、同ＥＸＡ－４８５０－１５０、同ＥＸＡ－４８５０－１０００、同ＥＸＡ－４８１６、同ＨＰ－８２０（以上、ＤＩＣ（株）製）、
オグソール〔登録商標〕ＰＧ－１００、同ＣＧ－５００、同ＥＧ－２００、同ＥＧ－２８０、同ＣＧ－４００（以上、大阪ガスケミカル（株）製）、
エポライト４０Ｅ、同１００Ｅ、同２００Ｅ、同４００Ｅ、同７０Ｐ、同２００Ｐ、同４００Ｐ、同１５００ＮＰ、同１６００、同８０ＭＦ、同１００ＭＦ、同４０００、同３００２（Ｎ）（以上、共栄社化学（株）製）、
デナコール〔登録商標〕ＥＸ－２１１、同ＥＸ－２１２、同ＥＸ－２５２、同ＥＸ－８１０、同ＥＸ－８１１、同ＥＸ－８５０、同ＥＸ－８５１、同ＥＸ－８２１、同ＥＸ－８３０、同ＥＸ－８３２、同ＥＸ－８４１、同ＥＸ－８６１、同ＥＸ－９１１、同ＥＸ－９４１、同ＥＸ－９２０、同ＥＸ－９３１、同ＥＸ－３１３、同ＥＸ－３１４、同ＥＸ－３２１、同ＥＸ－４１１、同ＥＸ－４２１、同ＥＸ－５１２、同ＥＸ－５２１、同ＥＸ－６１２、同ＥＸ－６１４、同ＥＸ－６１４Ｂ、同ＥＸ－２０１、同ＥＸ－７１１、同ＥＸ－７２１、同ＥＸ－６２２、同ＥＸ－１３１０、同ＥＸ－１４１０、同ＥＸ－１６１０、同ＥＸ－６１０Ｕ、同ＥＸ－２１１Ｌ、同ＥＸ－２１２Ｌ、同ＥＸ－２１４Ｌ、同ＥＸ－２１６Ｌ、同ＥＸ－３２１Ｌ、同ＥＸ－７２２Ｌ、同ＥＸ－８５０Ｌ、同ＥＸ－９４６Ｌ、同ＤＬＣ－２０１、同ＤＬＣ－２０２、同ＤＬＣ－２０３、同ＤＬＣ－２０４、同ＤＬＣ－２０５（以上、ナガセケムテックス（株）製）、
エポトート〔登録商標〕ＹＤ－１２７、同ＹＤ－１２８、同ＹＤＦ－１７０、同ＹＤ－８１２５、同ＹＤＦ－８１７０Ｃ、同ＺＸ－１０５９、同ＹＤ－８２５ＧＳ、同ＹＤ－８２５ＧＳＨ、同ＹＤＦ－８７０ＧＳ、同ＹＤＰＮ－１３８、同ＹＤＣＮ－７００、同ＹＤＣ－１３１２、同ＹＳＬＶ－８０ＸＹ、同ＹＳＬＶ－１２０ＴＥ、同ＳＴ－３０００、同ＳＴ－４０００Ｄ、同ＹＤ－１７１、同ＦＸ－２８９ＢＥＫ７５、同ＦＸ－３０５ＥＫ７０、同ＥＲＦ－００１Ｍ３０、ＰＧ－２０７ＧＳ、ＺＸ－１６５８ＧＳ（以上、新日鉄住金化学（株）製）、
アデカレジン〔登録商標〕ＥＰ－４１００、同ＥＰ－４１００Ｇ、同ＥＰ－４１００Ｅ、同ＥＰ－４１００ＴＸ、同ＥＰ－４１００ＨＦ、同ＥＰ－４３００Ｅ、同ＥＰ－４４００、同ＥＰ－４５２０Ｓ、同ＥＰ－４５３０、同ＥＰ－４９０１、同ＥＰ－４９０１ＨＦ、同ＥＰ－５１００Ｒ、同ＥＰ－４０００、同ＥＰ－４０００Ｓ、同ＥＰ－４０００Ｌ、同ＥＰ－４００３Ｓ、同ＥＰ－４００５、同ＥＰ－４０１０Ｓ、同ＥＰ－４０１０Ｌ、同ＥＰ－７００１、同ＥＰ－４０８０Ｅ、同ＥＰ－４０８２ＨＴ、同ＥＰ－４０８８Ｓ、同ＥＰ－４０８８Ｌ、同ＥＰ－３３００Ｅ、同ＥＰ－３３００Ｓ、同ＥＰＵ－７Ｎ、同ＥＰＵ－７３Ｂ、同ＥＰＲ－１４１５－１、同ＥＰＲ－２１、同ＥＰＲ－２０００、同ＥＰＲ－４０３０、同ＥＰＲ－４９－２３、同ＥＰ－４９－１０Ｎ、同ＥＤ－５０３、同ＥＤ－５０３Ｇ、同ＥＤ－５０６、同ＥＤ－５２３Ｔ、同ＥＤ－５０５（以上、（株）ＡＤＥＫＡ製）、
セロキサイド〔登録商標〕２０２１Ｐ、同２０８１、同２０８３、同２０８５、同３０００、同８０００、ＥＨＰＥ〔登録商標〕３１５０、同３１５０ＣＥ、エポリード〔登録商標〕ＰＢ３６００、同ＰＢ４７００（以上、（株）ダイセル製）、
ＴＥＰＩＣ〔登録商標〕－Ｇ、同－Ｓ、同－ＳＰ、同－ＳＳ、同－ＨＰ、同－Ｌ、同－ＰＡＳ　Ｂ２６Ｌ、同－ＰＡＳ　Ｂ２２、同－ＶＬ、同－ＵＣ（以上、日産化学工業（株）製）、
エピオール〔登録商標〕Ｇ－１００、同Ｅ－１００ＬＣ、同Ｅ－４００、同Ｅ－１０００、同ＴＭＰ（以上、日油（株）製）、
リカレジン〔登録商標〕ＨＢＥ－１００、同ＤＭＥ－１００、同ＢＰＯ－２０Ｅ、同ＢＰ

Ｏ－６０Ｅ（以上、新日本理化（株）製）、
ＣＹ１７５、ＣＹ１７７、ＣＹ１７９、ＣＹ１８２、ＣＹ１８４、ＣＹ１９２（以上、ＢＡＳＦジャパン（株）製）、
を挙げることができる。

【００２２】

前記オキセタン環を少なくとも１つ有する化合物としては、例えば、３－エチル－３－ヒドロキシメチルオキセタン、３－エチル－３－（フェノキシメチル）オキセタン、３－エチル－３－（２－エチルヘキシロキシメチル）オキセタン、（３－エチルオキセタン－３－イル）メチルアクリレート、（３－エチルオキセタン－３－イル）メチルメタクリレート、３－エチル－３－［（３－エチルオキセタン－３－イル）メトキシメチル］オキセタン、１，４－ビス［（３－エチルオキセタン－３－イル）メトキシメチル］ベンゼン、１，４－ビス［（３－エチルオキセタン－３－イル）メトキシメチル］シクロヘキサン、４，４’－ビス［（３－エチルオキセタン－３－イル）メトキシメチル］ビシクロヘキシル、４，４’－ビス［（３－エチルオキセタン－３－イル）メトキシメチル］ビフェニルを挙げることができる。

【００２３】

前記オキセタン環を少なくとも１つ有する化合物の市販品としては、例えば、アロンオキセタン〔登録商標〕ＯＸＴ－１０１、同ＯＸＴ－１２１、同ＯＸＴ－２１１、同ＯＸＴ－２１２、同ＯＸＴ－２１３、同ＯＸＴ－２２１（以上、東亞合成（株）製）、ＥＴＥＲＮＡＣＯＬＬ〔登録商標〕ＥＨＯ、同ＯＸＢＰ、同ＯＸＴＰ、同ＯＸＭＡ（以上、宇部興産（株）製）を挙げることができる。

【００２４】

これらのエポキシ環を少なくとも２つ有する化合物（但し、前記式（１）又は式（２）で表される脂環式エポキシ化合物を除く。）又は前記オキセタン環を少なくとも１つ有する化合物は、単独で使用しても２種以上を組み合わせて使用してもよい。

【００２５】

前記（Ｄ）成分の化合物が使用される場合、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物における含有量は、当該樹脂組成物の（Ａ）成分の含有量に基づいて、１質量％乃至２００質量％であり、好ましくは３質量％乃至１００質量％であり、より好ましくは５質量％乃至５０質量％である。

【００２６】

＜界面活性剤＞

また、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物は、塗布性を向上させる目的で、界面活性剤を含有することもできる。当該界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルアリールエーテル類、ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンブロックコポリマー類、ソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノパルミテート、ソルビタンモノステアレート、ソルビタンモノオレエート、ソルビタントリオレエート、ソルビタントリステアレート等のソルビタン脂肪酸エステル類、ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノパルミテート、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリオキシエチレンソルビタントリオレエート、ポリオキシエチレンソルビタントリステアレート等のポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル類等のノニオン系界面活性剤、エフトップ〔登録商標〕ＥＦ３０１、同ＥＦ３０３、同ＥＦ３５２（以上、三菱マテリアル電子化成（株）製）、メガファック〔登録商標〕Ｆ－１７１、同Ｆ－１７３、同Ｒ－３０、同Ｒ－４０、同Ｒ－４０－ＬＭ（以上、ＤＩＣ（株）製）、フロラードＦＣ４３０、同ＦＣ４３１（以上、住友スリーエム（株）製）、アサヒガード〔登録商標〕ＡＧ７１０、サーフロン〔登録商標〕Ｓ－３８２、同ＳＣ１０１、同ＳＣ１０２、同ＳＣ１０３、同ＳＣ１０４、同ＳＣ１０５、同ＳＣ１０

６（以上、旭硝子（株）製）、ＦＴＸ－２０６Ｄ、ＦＴＸ－２１２Ｄ、ＦＴＸ－２１８、ＦＴＸ－２２０Ｄ、ＦＴＸ－２３０Ｄ、ＦＴＸ－２４０Ｄ、ＦＴＸ－２１２Ｐ、ＦＴＸ－２２０Ｐ、ＦＴＸ－２２８Ｐ、ＦＴＸ－２４０Ｇ、ＤＦＸ－１８等のフタージェントシリーズ（以上、（株）ネオス製）等のフッ素系界面活性剤、及びオルガノシロキサンポリマーＫＰ３４１（信越化学工業（株）製）を挙げることができる。これらの界面活性剤は、単独で使用しても、２種以上を組み合わせて使用してもよい。

【００２７】

前記界面活性剤が使用される場合、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物における含有量は、当該樹脂組成物の固形分中の含有量に基づいて、通常０．００１質量％乃至５質量％であり、好ましくは０．０１質量％乃至４質量％であり、より好ましくは０．０３質量％乃至３質量％である。

【００２８】

本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物は、本発明の効果を損なわない限りにおいて、必要に応じて、光安定剤、紫外線吸収剤、増感剤、可塑剤、酸化防止剤、密着助剤、消泡剤等の添加剤を含むことができる。

【００２９】

本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物は、例えば、前記の各成分を溶剤に溶解させることによって調製でき、均一な溶液状態で用いられる。調製した組成物は、フィルター等を用いてろ過した後、使用するのが好ましい。

【００３０】

＜硬化膜、保護膜及び平坦化膜の作製方法＞

本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物を用いた硬化膜、保護膜及び平坦化膜の作製方法について説明する。基板（例えば、半導体基板、ガラス基板、石英基板、シリコンウエハー及びこれらの表面に各種金属膜又はカラーフィルター等が形成された基板）上に、スピナー、コーター等の適当な塗布方法により本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物を塗布後、ホットプレート、オーブン等の加熱手段を用いてベークして硬化させて、硬化膜、保護膜、又は平坦化膜を作製する。ベーク条件は、ベーク温度８０℃乃至３００℃、ベーク時間０．５分乃至６０分間の中から適宜選択される。異なるベーク温度で２ステップ以上ベーク処理してもよい。また、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物から作製される膜の膜厚としては、例えば０．００１μｍ乃至１，０００μｍであり、好ましくは０．０１μｍ乃至１００μｍであり、より好ましくは０．１μｍ乃至１０μｍである。

【実施例】

【００３１】

以下に実施例及び比較例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものでない。

〔下記合成例で得られた共重合体の重量平均分子量の測定〕

装置：（株）島津製作所製ＧＰＣシステム

カラム：Ｓｈｏｄｅｘ〔登録商標〕ＫＦ－８０４Ｌ及び８０３Ｌ

カラムオーブン：４０℃

流量：１ｍＬ／分

溶離液：テトラヒドロフラン

【００３２】

［ポリマーの合成］

＜合成例１＞

スチレン８．０ｇ、グリシジルメタクリレート３２．０ｇ及び２，２’－アゾビスイソブチロニトリル２．４ｇをプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート７８．７ｇに溶解させた後、この溶液を、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート４８．５ｇを７０℃に保持したフラスコ中に４時間かけて滴下した。滴下終了後、さらに１８時間反応させて、ポリマーの溶液（固形分濃度２５．０質量％）を得た。得られたポリマーの重量平均分子量Ｍｗは８，５００（ポリスチレン換算）であった。

【００３３】
＜合成例２＞
エトキシ化オルトフェニルフェノールアクリレート（ＮＫエステル〔登録商標〕Ａ－ＬＥＮ－１０（新中村化学工業（株）製））２５．０ｇ、３，４－エポキシシクロヘキシルメチルメタクリレート（サイクロマー〔登録商標〕Ｍ１００（（株）ダイセル製））１２．２ｇ及び２，２’－アゾビスイソブチロニトリル１．９ｇをプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート７２．５ｇに溶解させた後、この溶液を、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート４４．６ｇを７０℃に保持したフラスコ中に４時間かけて滴下した。滴下終了後、１８時間反応させることにより、ポリマーの溶液（固形分濃度２５質量％）を得た。得られたポリマーの重量平均分子量Ｍｗは１４，６００（ポリスチレン換算）であった。
【００３４】
［平坦化膜形成用樹脂組成物の調製］
＜実施例１＞
（Ａ）成分としてエポキシ化３－シクロヘキセン－１，２－ジカルボン酸ビス（３－シクロヘキセニルメチル）修飾ε－カプロラクトン（エポリード〔登録商標〕ＧＴ３０１（（株）ダイセル製））５．０ｇ、（Ｂ）成分として、カチオン成分が有機アンモニウム、アニオン成分が$CF_3SO_3^-$で構成される有機オニウム塩化合物であるＫ－ＰＵＲＥ〔登録商標〕ＴＡＧ－２６８９（Ｋｉｎｇ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ．製）０．２ｇ及び界面活性剤としてＤＦＸ－１８（（株）ネオス製）０．０３ｇを、（Ｃ）成分であるプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート４７．０ｇに溶解させて溶液とした。その後、孔径０．１０μｍのポリエチレン製ミクロフィルターを用いてろ過して、平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。
【００３５】
＜実施例２＞
（Ａ）成分としてエポキシ化ブタンテトラカルボン酸テトラキス（３－シクロヘキセニルメチル）修飾ε－カプロラクトン（エポリード〔登録商標〕ＧＴ４０１（（株）ダイセル製））５．０ｇ、（Ｂ）成分として、Ｋ－ＰＵＲＥ〔登録商標〕ＴＡＧ－２６８９（Ｋｉｎｇ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ．製）０．２ｇ及び界面活性剤としてＤＦＸ－１８（（株）ネオス製）０．０３ｇを、（Ｃ）成分であるプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート４７．０ｇに溶解させて溶液とした。その後、孔径０．１０μｍのポリエチレン製ミクロフィルターを用いてろ過して、平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。
【００３６】
＜実施例３＞
（Ｂ）成分として、カチオン成分が有機スルホニウム、アニオン成分がPF_6^-で構成される有機オニウム塩であるサンエイド〔登録商標〕ＳＩ－１１０（三新化学工業（株）製）を用いた以外は、上記実施例２と同じ条件で平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。
【００３７】
＜実施例４＞
（Ｂ）成分として、カチオン成分が有機スルホニウム、アニオン成分が$B(C_6F_5)_4^-$で構成される有機オニウム塩であるサンエイド〔登録商標〕ＳＩ－Ｂ３（三新化学工業（株）製）を用いた以外は、上記実施例２と同じ条件で平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。
【００３８】
＜実施例５＞
（Ａ）成分としてエポリード〔登録商標〕ＧＴ４０１（（株）ダイセル製））５．０ｇ、（Ｂ）成分としてＫ－ＰＵＲＥ〔登録商標〕ＴＡＧ－２６８９（Ｋｉｎｇ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ．製）０．２４ｇ、（Ｄ）成分としてビスフェノールＡ型エポキシ樹脂であるｊＥＲ〔登録商標〕８２８（三菱化学（株）製）１．０ｇ、及び界面活性剤としてＤＦＸ－１８（（株）ネオス製）０．０３ｇを、（Ｃ）成分であるプロピレングリコール

モノメチルエーテルアセテート４６．０ｇに溶解させて溶液とした。その後、孔径０．１０μｍのポリエチレン製ミクロフィルターを用いてろ過して、平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００３９】

＜実施例６＞

（Ｄ）成分として３，４－エポキシシクロヘキシルメチル－３’，４’－エポキシシクロヘキサンカルボキシレート（セロキサイド〔登録商標〕２０２１Ｐ（（株）ダイセル製））を用いた以外は、上記実施例５と同じ条件で平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４０】

＜実施例７＞

（Ｄ）成分としてトリス（４，５－エポキシペンチル）イソシアヌレート（ＴＥＰＩＣ〔登録商標〕－ＶＬ（日産化学工業（株）製））を用いた以外は、上記実施例５と同じ条件で平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４１】

＜実施例８＞

（Ｄ）成分として３－エチル－３－［（３－エチルオキセタン－３－イル）メトキシメチル］オキセタン（アロンオキセタン〔登録商標〕ＯＸＴ－２２１（東亞合成（株）製））を用いた以外は、上記実施例５と同じ条件で平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４２】

＜比較例１＞

（Ａ）成分として合成例１で得られたポリマーの溶液１６．０ｇ、（Ｂ）成分としてＫ－ＰＵＲＥ〔登録商標〕ＴＡＧ－２６８９（Ｋｉｎｇ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ．製）０．１６ｇ及び界面活性剤としてＤＦＸ－１８（（株）ネオス製）０．０２ｇを、（Ｃ）成分であるプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート３６．１ｇに溶解させて溶液とした。その後、孔径０．１０μｍのポリエチレン製ミクロフィルターを用いてろ過して、平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４３】

＜比較例２＞

（Ａ）成分として合成例２で得られたポリマーの溶液を用いた以外は、上記比較例１と同じ条件で平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４４】

＜比較例３＞

（Ａ）成分として合成例１で得られたポリマーの溶液１８．０ｇ、（Ｂ）成分としてＫ－ＰＵＲＥ〔登録商標〕ＴＡＧ－２６８９（Ｋｉｎｇ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ．製）０．２２ｇ、（Ｄ）成分としてビスフェノールＡ型エポキシ樹脂であるｊＥＲ〔登録商標〕８２８（三菱化学（株）製）０．９ｇ、及び界面活性剤としてＤＦＸ－１８（（株）ネオス製）０．０３ｇを、（Ｃ）成分であるプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート３７．３ｇに溶解させて溶液とした。その後、孔径０．１０μｍのポリエチレン製ミクロフィルターを用いてろ過して、平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４５】

＜比較例４＞

（Ｄ）成分として３，４－エポキシシクロヘキシルメチル－３’，４’－エポキシシクロヘキサンカルボキシレート（セロキサイド〔登録商標〕２０２１Ｐ（（株）ダイセル製））を用いた以外は、上記比較例３と同じ条件で平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４６】

＜比較例５＞

（Ａ）成分として合成例２で得られたポリマーの溶液１８．０ｇ、（Ｂ）成分としてＫ－ＰＵＲＥ〔登録商標〕ＴＡＧ－２６８９（Ｋｉｎｇ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ．製）０．２２ｇ、（Ｄ）成分としてトリス（４，５－エポキシペンチル）イソシアヌレート（ＴＥＰＩＣ〔登録商標〕－ＶＬ（日産化学工業（株）製））０．９ｇ、及び界面活性剤

としてＤＦＸ－１８（（株）ネオス製）０．０３ｇを、（Ｃ）成分であるプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート３７．３ｇに溶解させて溶液とした。その後、孔径０．１０μｍのポリエチレン製ミクロフィルターを用いてろ過して、平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４７】

＜比較例６＞

（Ｄ）成分として３－エチル－３－［（３－エチルオキセタン－３－イル）メトキシメチル］オキセタン（アロンオキセタン〔登録商標〕ＯＸＴ－２２１（東亞合成（株）製））を用いた以外は、上記比較例５と同じ条件で平坦化膜形成用樹脂組成物を調製した。

【００４８】

［耐溶剤性試験］

実施例１乃至実施例８及び比較例１乃至比較例６で調製した平坦化膜形成用樹脂組成物を、それぞれシリコンウエハー上にスピンコーターを用いて塗布し、ホットプレート上において１００℃で１分間、さらに２００℃で５分間ベークを行い、膜厚０．３μｍの膜を形成した。これらの膜に対して、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、酢酸ブチル、乳酸エチル、３－メトキシプロピオン酸メチル、３－エトキシプロピオン酸エチル、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、γ－ブチロラクトン、Ｎ－メチルピロリドン、２－プロパノール及び２．３８質量％濃度の水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液に、それぞれ２３℃の温度条件下、５分間浸漬した後、１００℃で１分間乾燥ベークを行った。ここで、乾燥ベークとは、対象物を加熱することにより乾燥させることを意味する。浸漬前及び乾燥ベーク後の膜厚測定を行い、膜厚変化を算出した。前記浸漬溶剤のうち１つでも、浸漬前の膜厚に対して５％以上の膜厚増減があった場合は“×”、全ての溶剤について膜厚増減が５％未満であった場合は“○”として耐溶剤性を評価した。評価結果を表１に示す。

【００４９】

［透過率測定］

実施例１乃至実施例８及び比較例１乃至比較例６で調製した平坦化膜形成用樹脂組成物を、それぞれ石英基板上にスピンコーターを用いて塗布し、ホットプレート上において１００℃で１分間、さらに２００℃で５分間ベークを行い、膜厚０．３μｍの硬化膜を形成した。これらの硬化膜に対して、紫外線可視分光光度計ＵＶ－２６００（（株）島津製作所製）を用いて、波長４００ｎｍ～８００ｎｍの範囲で波長を２ｎｍずつ変化させて透過率を測定した。さらにこの硬化膜を２６０℃で５分間加熱した後、再び波長４００ｎｍ～８００ｎｍの範囲で波長を２ｎｍずつ変化させて透過率を測定した。２６０℃で５分間加熱する前及び後での、波長４００ｎｍ～８００ｎｍの範囲で測定された最低透過率の値を表１に示す。

【００５０】

［段差平坦化性］

実施例１乃至実施例８及び比較例１乃至比較例６で調製した平坦化膜形成用樹脂組成物を、それぞれ高さ０．３μｍ、ライン幅１０μｍ、ライン間スペース１０μｍの段差基板（図１参照）上にスピンコーターを用いて塗布し、ホットプレート上において１００℃で１分間、さらに２００℃で５分間ベークを行い、膜厚０．３μｍの硬化膜を形成した。図１の段差基板１に示すｈ１（段差基板の段差）とｈ２（硬化膜の段差、即ちライン上の硬化膜の高さとスペース上の硬化膜の高さとの高低差）の値から、“式：（１－（ｈ２／ｈ１））×１００”を用いて平坦化率を求めた。評価結果を表１に示す。

【００５１】

【表１】

表１

	耐溶剤性	最低透過率／％（波長４００～８００ｎｍ）		平坦化率／％
		２００℃	２６０℃	
実施例１	○	９７	９７	８７
実施例２	○	９８	９８	９５
実施例３	○	９８	９８	８９
実施例４	○	９８	９６	９１
実施例５	○	９８	９７	９０
実施例６	○	９８	９７	８９
実施例７	○	９７	９７	９２
実施例８	○	９８	９７	９２
比較例１	○	９８	９８	４９
比較例２	○	９６	９６	５７
比較例３	○	９８	９７	６８
比較例４	○	９８	９８	５９
比較例５	○	９６	９６	７０
比較例６	○	９６	９６	６１

【００５２】

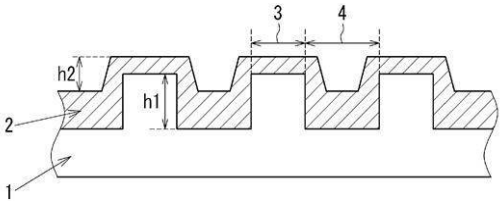
表１の結果から、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物から作製された硬化膜は、高耐溶剤性であると共に波長４００ｎｍ～８００ｎｍの範囲で高透明性であった。また、本発明の平坦化膜形成用樹脂組成物から作製された硬化膜は、平坦化率８７％以上の高い段差平坦化性を有するものであった。一方、比較例１乃至比較例６で調製した平坦化膜形成用樹脂組成物から作製された硬化膜は、高耐溶剤性であると共に波長４００ｎｍ～８００ｎｍの範囲で高透明性であるものの、平坦化率７０％以下であり、段差平坦化性に乏しいことが分かった。

【符号の説明】

【００５３】

１：段差基板
２：硬化膜
３：ライン幅
４：ライン間スペース
ｈ１：段差基板の段差
ｈ２：硬化膜の段差

【図１】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－０６１０３４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－０８９９１６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１７１９９４（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１５／０３３９０１（WO，Ａ1）
特開２０１３－２２２１７０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１３／００５６１９（WO，Ａ1）
特開２０００－３４４８６６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１５／１２２１０９（WO，Ａ1）
国際公開第２０１５／０４６３３４（WO，Ａ1）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０８Ｇ５９／００－ ５９／７２
Ｃ０８Ｌ １／００－１０１／１４
Ｃ０９Ｄ １／００－２０１／１０
ＣＡｐｌｕｓ／ＲＥＧＩＳＴＲＹ（ＳＴＮ）