(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2015-127401
(P2015-127401A)
(43)公開日　平成27年7月9日(2015.7.9)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
C08G 77/54	(2006.01)	C08G	77/54	4J002
C08L 83/05	(2006.01)	C08L	83/05	4J246
C08L 83/07	(2006.01)	C08L	83/07	4M109
C08K 3/00	(2006.01)	C08K	3/00	
H01L 23/29	(2006.01)	H01L	23/30 R	

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 12 頁）　最終頁に続く

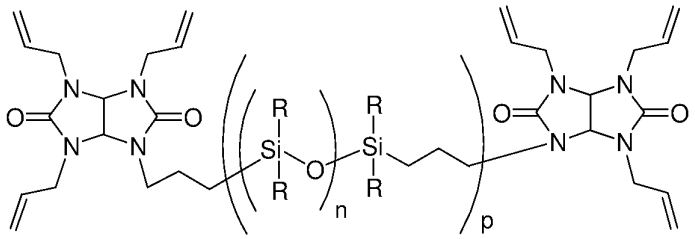
(21)出願番号　特願2014-238223 (P2014-238223)
(22)出願日　平成26年11月25日 (2014.11.25)
(31)優先権主張番号　特願2013-243804 (P2013-243804)
(32)優先日　平成25年11月26日 (2013.11.26)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

(71)出願人　000180302
四国化成工業株式会社
香川県丸亀市土器町東八丁目５３７番地１
(72)発明者　溝部　昇
香川県綾歌郡宇多津町浜二番丁１４番地１
四国化成工業株式会社内

Ｆターム(参考)　4J002 CP04X CP12W DJ016 FD016 GQ05
4J246 AA11 AB14 BA020 BA02X BA040
BB020 BB021 BB340 BB341 BB34X
CA010 CA01U CA01X CA240 CA24X
FA231 FA321 FA471 FC091 FD03
FD09 GB11 GC02 GC12 GC52
GD05 HA29
4M109 AA01 CA21 EA10 EB04 EB12
EC01 EC04 EC05 EC20

(54)【発明の名称】熱硬化性樹脂組成物および樹脂封止型半導体装置

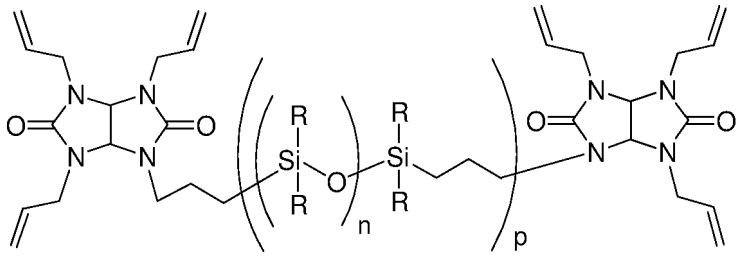
(57)【要約】　（修正有）
【課題】半導体素子を封止した際の反りの発生が抑えられ、且つ耐熱性、耐湿性に優れた硬化物を与えることができる熱硬化性樹脂組成物と、該樹脂組成物の硬化物により半導体を封止した樹脂封止型半導体装置の提供。
【解決手段】化学式（Ｉ）で示されるアリルグリコールウリル環構造を有するオルガノポリシロキサン重合体と、グリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体と、硬化促進剤とを含有する熱硬化性樹脂組成物。



（Ｉ）

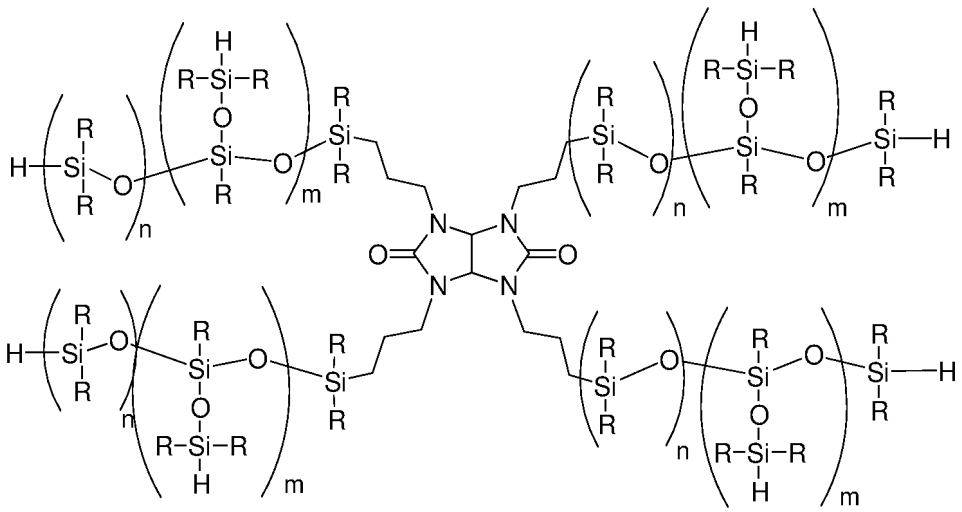
（Ｒは各々独立にアルキル基又はフェニル基；ｎは１～５０の整数；ｐは１～３０の整数）
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
アルケニル基含有オルガノポリシロキサンとして、化学式（Ｉ）で示されるオルガノポリシロキサン重合体と、オルガノハイドロジェンポリシロキサンとして、化学式（II）で示されるグリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体と、硬化促進剤とを含有することを特徴とする熱硬化性樹脂組成物。
【化１】



（Ⅰ）

（式中、Ｒは互いに独立してアルキル基またはフェニル基を表し、ｎは１～５０の整数を表し、ｐは１～３０の整数を表す。）
【化２】



（Ⅱ）

（式中、Ｒおよびｎは前記と同様である。ｍは０～５の整数を表す。式中の各シロキサン繰り返し単位はランダムに結合されていてもよい。）
【請求項２】
無機充填剤を含有することを特徴とする請求項１記載の熱硬化性樹脂組成物。
【請求項３】
前記の化学式（II）で示されるグリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体中のSi-H基の含有量が、前記の化学式（Ｉ）で示されるオルガノポリシロキサン重合体中のアリル基１当量に対して、０．８～４．０当量であることを特徴とする請求項１または請求項２記載の熱硬化性樹脂組成物。
【請求項４】
請求項１～請求項３の何れかに記載の熱硬化性樹脂組成物の硬化物により、半導体素子を封止したことを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

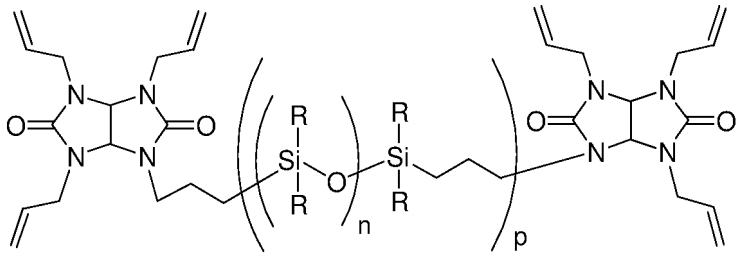
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明は、熱硬化性樹脂組成物および樹脂封止型半導体装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、半導体装置においては外部環境から半導体素子を保護する為に、樹脂による封止が必須であり、その手段として、金型を用いたトランスファーモールド、液状の封止用樹脂によるポッティングやスクリーン印刷などが行われている。
近年、電子機器の小型化および薄型化が進み、半導体素子の微細化のために、厚さ５００μm以下で、且つシリコンダイをスタックした薄型パッケージを樹脂封止する技術が求められている。
【０００３】
ところで、封止材料に使用される樹脂の原料として、グリコールウリル化合物に似た物質であるイソシアヌレート化合物の利用が種々検討されている。
例えば、Si-H基を有するポリシロキサンにジアリルモノグリシジルイソシアヌレートを付加反応させたポリシロキサンのエポキシ基開環重合物含有樹脂組成物（例えば、特許文献１参照）、イソシアヌレート環を有するポリシロキサンとSi-H基を有するポリシロキサンの重合物含有樹脂組成物（例えば、特許文献２参照）、トリアリルイソシアヌレートとSi-H基を有するポリシロキサンとの付加硬化型樹脂組成物（例えば、特許文献３参照）、Si-H基と反応性を有する炭素－炭素二重結合を１分子中に少なくとも２個有する有機化合物と、１分子中に少なくとも２個のSi-H基を有する化合物を含有する硬化性樹脂組成物（例えば、特許文献４～６参照）などが提案されている。
【０００４】
しかしながら、前記の何れの樹脂組成物から得られる硬化物も、柔軟性、硬化性、他の有機材料との相溶性や耐水蒸気透過性に関して、未だ満足すべき特性が得られていない。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００８－１４３９５４号公報
【特許文献２】特開２００８－１５０５０６号公報
【特許文献３】特開平９－２９１２１４号公報
【特許文献４】特開２００３－２６８２３９号公報
【特許文献５】特開２００６－２９１０４４号公報
【特許文献６】特開２００７－９０４１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
本発明は、半導体素子を封止した際の反りの発生が抑えられ、且つ耐熱性、耐湿性に優れた硬化物を与えることができる熱硬化性樹脂組成物と、該樹脂組成物の硬化物により半導体素子を封止した樹脂封止型半導体装置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】
【０００７】
本発明者は、前記の課題を達成するために鋭意検討を重ねた結果、主剤（ベースポリマー）となるアルケニル基含有オルガノポリシロキサンとして、特定の両末端アリルグリコールウリル環封鎖オルガノポリシロキサン重合体を使用し、そして、硬化剤（架橋剤）となるオルガノハイドロジェンポリシロキサンとして、グリコールウリル環含有末端ハイドロジェンポリシロキサン重合体を使用し、更に硬化促進剤を使用した熱硬化性樹脂組成物の硬化物が、半導体素子を封止した場合に、主剤として従来のシリコーン化合物を使用した熱硬化性樹脂組成物に比べ、耐水性や気体透過率に優れ、且つ反りや硬化物表面のタックの発生が抑えられることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。
【０００８】
即ち、第１の発明は、アルケニル基含有オルガノポリシロキサンとして、化学式（Ｉ）

で示されるオルガノポリシロキサン重合体と、オルガノハイドロジェンポリシロキサンとして、化学式（II）で示されるグリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体と、硬化促進剤とを含有することを特徴とする熱硬化性樹脂組成物である。

【０００９】

【化１】

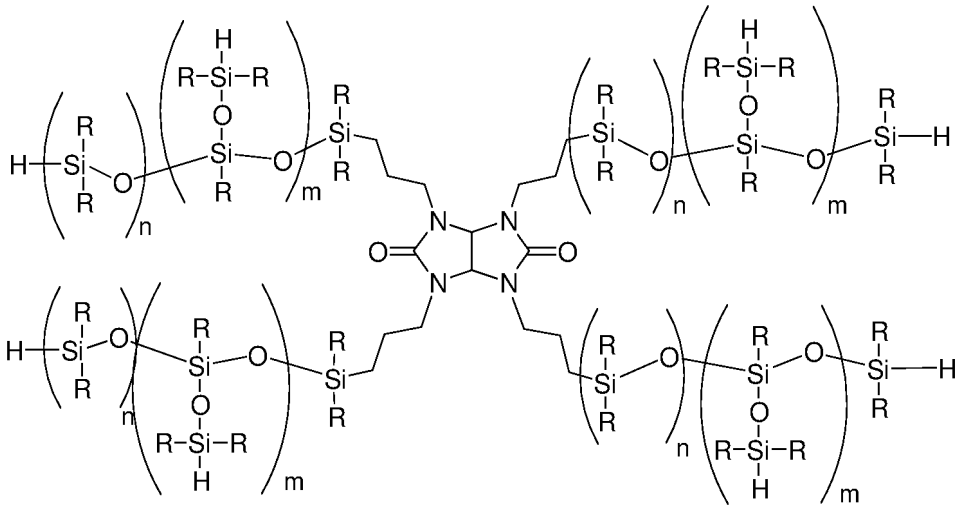


（Ⅰ）

（式中、Ｒは互いに独立してアルキル基またはフェニル基を表し、ｎは１～５０の整数を表し、ｐは１～３０の整数を表す。）

【００１０】

【化２】



（Ⅱ）

（式中、Ｒおよびｎは前記と同様である。ｍは０～５の整数を表す。式中の各シロキサン繰り返し単位はランダムに結合されていてもよい。）

【００１１】

第２の発明は、無機充填剤を含有することを特徴とする第１の発明の熱硬化性樹脂組成物である。

【００１２】

第３の発明は、前記の化学式（II）で示されるグリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体中のSi-H基の含有量が、前記の化学式（Ｉ）で示されるオルガノポリシロキサン重合体中のアリル基１当量に対して、０．８～４．０当量であることを特徴とする第１の発明または第２の発明の熱硬化性樹脂組成物である。

【００１３】

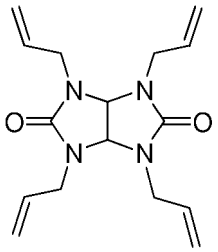
第４の発明は、第１の発明～第３の発明の何れかの熱硬化性樹脂組成物の硬化物により、半導体素子を封止したことを特徴とする樹脂封止型半導体装置である。

【発明の効果】

【００１４】

本発明の熱硬化性樹脂組成物は、低弾性、機械的特性、耐熱性、電気絶縁性、耐薬品性、耐水性、気体透過性などに優れた硬化物を与えることができるところから、半導体の封

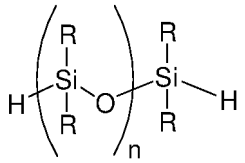
止材として好適な材料である。
本発明の熱硬化性樹脂組成物は、半導体素子を封止した際の反りの発生が抑えられ、且つ耐熱性、耐湿性に優れた樹脂封止型半導体装置を与えることができる。
【発明を実施するための形態】
【００１５】
以下、本発明を詳細に説明する。
本発明の熱硬化性樹脂組成物は、主剤となるアルケニル基含有オルガノポリシロキサンとして、前記の化学式（Ｉ）で示されるオルガノポリシロキサン重合体（以下、「（Ａ）成分」と云うことがある）を含有し、硬化剤となるオルガノハイドロジェンポリシロキサンとして、前記の化学式（II）で示されるグリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体（以下、「（Ｂ）成分」と云うことがある）を含有し、更に硬化促進剤を含有する。このような構成の組成物とすることによって、ヒドロシリル化（付加反応）の特徴を活かした硬化物を得ることができる。
【００１６】
（Ａ）成分について説明する。
前記の化学式（Ｉ）において、Ｒは互いに独立して、メチル基、エチル基、プロピル基などの炭素数１～１０のアルキル基またはフェニル基であり、当該熱硬化性樹脂組成物の硬化性、該組成物の硬化物の柔軟性および該オルガノポリシロキサン重合体の合成の容易さより、メチル基であることが好ましく、全Ｒの５０モル％以上（５０～１００モル％）がメチル基であることが好ましい。
また、ｐは１～３０の整数であり、好ましくは１～１０の整数であり、より好ましくは１～８の整数である。
【００１７】
前記のオルガノポリシロキサン重合体の重量平均分子量は、通常、５００～１０，０００であり、好ましくは６００～５，０００である。重量平均分子量は、例えば、トルエン、ＴＨＦなどを展開溶媒に使用したゲルパーミエーションクロマトグラフィ分析で求めることができる。
また、該オルガノポリシロキサン重合体の２５℃における粘度は、通常、０．５～１，０００Ｐａ・ｓ、好ましくは１～１００Ｐａ・ｓである。粘度は、例えば、回転粘度計（ＢＬ型、ＢＨ型、ＢＳ型、コーンプレート型など）により測定することができる。
【００１８】
（Ａ）成分のオルガノポリシロキサン重合体は、例えば、化学式（III）で示されるテトラアリルグリコールウリルと、化学式（IV）で示される末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサン（以下、「第１の末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサン」と云うことがある）とを、公知の方法で付加反応（ヒドロシリル化）させることにより製造することができる。
反応温度は通常、室温～２５０℃であり、好ましくは５０～１８０℃である。また、反応時間は通常、０．１～１２０時間、好ましくは１～１０時間である。
【００１９】
【化３】



（Ⅲ）

【００２０】

【化４】



（Ⅳ）

（式中、Ｒおよびｎは前記と同様である。）

【００２１】

テトラアリルグリコールウリルと、第１の末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサンとは、テトラアリルグリコールウリル分子中のアリル基１当量に対して、第１の末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサン分子中のSi-H基が０．１～０．９当量、好ましくは０．４～０．７当量となる量で反応させる。これにより両末端にジアリルグリコールウリル環を有するオルガノポリシロキサン重合体を得ることができる。

【００２２】

この反応には、触媒として、白金や、ロジウム、パラジウムを含む白金族金属化合物を使用することができる。中でも、白金を含む化合物が好ましく、ヘキサクロロ白金（ＩＶ）酸六水和物、白金カルボニルビニルメチル錯体、白金－ジビニルテトラメチルジシロキサン錯体、白金－シクロビニルメチルシロキサン錯体、白金－オクチルアルデヒド／オクタノール錯体、活性炭に担持された白金を使用することができる。

触媒の含有量（金属質量換算）は、テトラアリルグリコールウリル（質量）に対して、０．０１～１０，０００ｐｐｍの割合であることが好ましく、０．１～１，０００ｐｐｍの割合であることがより好ましい。

【００２３】

また、前記の両末端にジアリルグリコールウリル環を有するオルガノポリシロキサン重合体の製造に際しては、必要に応じて溶剤を使用することができる。溶剤としては、トルエン、キシレン、メシチレン、ジエチルベンゼン、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテル、１，４－ジオキサン、ジフェニルエーテルなどを使用することができる。

【００２４】

（Ｂ）成分について説明する。

（Ｂ）成分として、シロキサン鎖の末端（即ち、単官能性シロキシ単位中）のケイ素原子に結合した水素原子（Si-H基）を少なくとも２個有する、グリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体を使用し、反応性の高いシロキサン鎖の末端のケイ素原子に結合した水素原子（(H)(R)2SiO1/2単位中のSi-H基）を少なくとも２個、好ましくは２～５０個有することによって、（Ａ）成分の分子中の分子鎖両末端のアルケニル基（アリル基）との速やかなヒドロシリル化が可能となる。

【００２５】

化学式（II）において、Ｒは互いに独立して、メチル基、エチル基、プロピル基などの炭素数１～１０のアルキル基またはフェニル基であり、当該オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体の合成の容易さや、熱硬化性樹脂組成物の硬化性、該組成物の硬化物の柔軟性などの点において、メチル基であることが好ましく、全Ｒの５０モル％以上（５０～１００モル％）がメチル基であることが好ましい。

【００２６】

（Ｂ）成分の重量平均分子量は、通常、５００～１０，０００であり、好ましくは６００～５，０００である。

また、２５℃における粘度は、通常、０．１～１００Ｐａ・ｓ、好ましくは０．５～１０Ｐａ・ｓである。

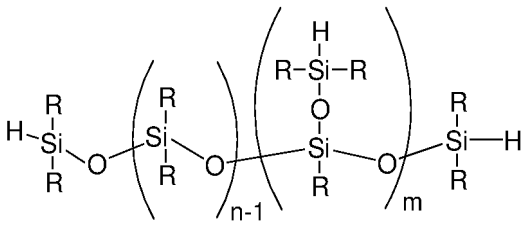
【００２７】

（Ｂ）成分は、例えば、前記の化学式（III）で示されるテトラアリルグリコールウリ

ルと、化学式（Ｖ）で示される末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサン（以下、「第２の末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサン」と云うことがある）とを、公知の方法で付加反応（ヒドロシリル化）させることにより製造することができる。反応温度は通常、室温～２５０℃であり、好ましくは５０～１８０℃である。また、反応時間は通常、０．１～１２０時間、好ましくは１～１０時間である。

【００２８】

【化５】



（Ｖ）

（式中、Ｒ、ｍおよびｎは前記と同様である。また、シロキサン繰り返し単位は、ランダムに結合されていてよい。）

【００２９】

テトラアリルグリコールウリルと、第２の末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサンとは、テトラアリルグリコールウリル分子中のアリル基１当量に対して、第２の末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサン分子中のSi-H基が１．１～５．０当量、好ましくは１．１～３．５当量となる量で反応させる。

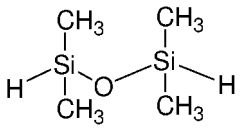
これにより少なくとも２個のハイドロジェンシロキシ基を有するグリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体を得ることができる。

【００３０】

第２の末端ハイドロジェンシロキシ基封鎖オルガノポリシロキサンとしては、化学式（VI）～（VIII）で示されるものが挙げられる。

【００３１】

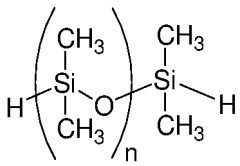
【化６】



（Ⅵ）

【００３２】

【化７】

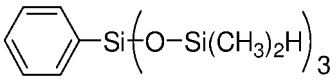


（Ⅶ）

（式中、ｎは前記と同様である。）

【００３３】

【化８】



（Ⅷ）

【００３４】

この反応には、触媒として、例えば白金や、ロジウム、パラジウムを含む白金族金属化合物を使用することができる。中でも、白金を含む化合物が好ましく、ヘキサクロロ白金（ＩＶ）酸六水和物、白金カルボニルビニルメチル錯体、白金－ジビニルテトラメチルジシロキサン錯体、白金－シクロビニルメチルシロキサン錯体、白金－オクチルアルデヒド／オクタノール錯体、あるいは活性炭に担持された白金を用いることができる。

触媒の配合量（金属質量換算）は、化学式（III）で示されるテトラアリルグリコールウリル（質量）に対して、０．０１～１０，０００ｐｐｍの割合であることが好ましく、０．１～１，０００ｐｐｍの割合であることがより好ましい。

【００３５】

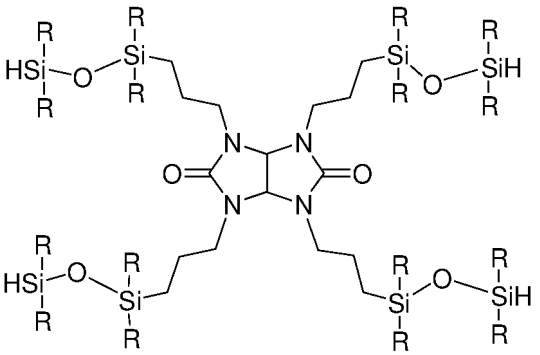
また、前記の少なくとも２個のハイドロジェンシロキシ基を有するグリコールウリル環含有オルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体の製造に際しては、必要に応じて溶剤を使用することができる。溶剤としては、トルエン、キシレン、メシチレン、ジエチルベンゼン、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテル、１，４－ジオキサン、ジフェニルエーテルなどを使用することができる。

【００３６】

このオルガノハイドロジェンポリシロキサン重合体の例として、化学式（IX）で示されるものを挙げることができる。

【００３７】

【化９】



（IX）

（式中、Ｒは前記と同様である。）

【００３８】

本発明の実施において、（Ａ）成分と（Ｂ）成分とは、（Ａ）成分の分子中のアリル基１当量に対して、（Ｂ）成分の分子中のSi-H基が０．８～４．０当量、好ましくは１．０～３．０当量となる量で反応させる。

０．８当量未満または４．０当量を超えると、硬化不良が発生したり、圧縮成型後の樹脂表面に斑模様が発生する虞がある。

【００３９】

（Ａ）成分と（Ｂ）成分の反応により、低弾性であって、機械的特性、耐熱性、電気絶縁性、耐薬品性、耐水性、気体透過性に優れた硬化物を与えることができる。

【００４０】

なお、（Ａ）成分と（Ｂ）成分については、塩素などのハロゲンイオン、またナトリウムなどのアルカリイオンは、極力減らしたものとすることが好ましく、通常、１２０℃での抽出で、何れのイオンも１０ｐｐｍ以下であることが望ましい。

【００４１】

硬化促進剤としては、ヒドロシリル化の付加反応触媒が使用可能であり、白金系触媒、パラジウム系触媒などの白金族金属触媒や酸化鉄等を使用することが好ましい。中でも、白金族金属触媒が好ましく、白金族金属触媒としては、白金系、パラジウム系、ロジウム系などのものがあるが、コストなどの見地から白金、白金黒、塩化白金酸などの白金系の

もの、例えば、$H_2PtCl_6・xH_2O$、K_2PtCl_6、$KHPtCl_6・xH_2O$、K_2PtCl_4、$K_2PtCl_4・xH_2O$、$PtO_2・xH_2O$（ｘは正の整数）などや、これらと、オレフィンなどの炭化水素、アルコールやビニル基含有オルガノポリシロキサンとの錯体等を挙げることができる。

これらは１種または２種以上を組み合わせて使用してもよい。

【００４２】

硬化促進剤の含有量は触媒量であり、（Ａ）成分と（Ｂ）成分の合計に対して、白金族金属の質量換算で０．１～５００ｐｐｍの割合であることが好ましい。これ以外の添加範囲では、硬化不良が発生したり、硬化が速く粘度が急上昇したりして、作業性が低下する虞がある。

【００４３】

本発明の熱硬化性樹脂組成物に含有させるシリカなどの無機充填剤の量は、（Ａ）成分と、（Ｂ）成分との合計１００質量部に対し、３０～９００質量部の割合であることが好ましく、４０～６００質量部の割合であることがより好ましい。樹脂成分（（Ａ）成分と（Ｂ）成分の合計）に対し、３０質量部未満では、十分な強度を得ることができず、９００質量部を超えると、増粘により流動性が低下し、充填性不良によりサブマウント上に配列された半導体素子の封止が困難になる虞がある。

【００４４】

本発明の熱硬化性樹脂組成物には、更に必要に応じて各種の添加剤を含有させることができる。例えば、エポキシ基を有する有機ケイ素系の接着性向上剤、エチニルメチルデシルカルビノール、トリフェニルホスフィンなどの有機リン含有化合物、トリブチルアミン、テトラメチルエチレンジアミン、ベンゾトリアゾールなどの有機窒素含有化合物等の硬化抑制剤、アセチレンブラック、ファーネスブラックなどの各種カーボンブラックなどの着色剤等を本発明の効果を損なわない範囲で適宜含有させることができる。

【００４５】

本発明の熱硬化性樹脂組成物は、前記各成分を常法により混合することにより調製することができる。

得られた熱硬化性樹脂組成物は、加熱により硬化する。加熱温度としては、１１０～２００℃が好ましく、１２０～１８０℃がより好ましい。また、加熱時間としては、１～６時間が好ましく、２～３時間がより好ましい。

また（Ａ）成分や（Ｂ）成分（ポリシロキサン）の分子状態（分子量、重合度など）により固体状態となるが、トランスファ成型などの方法により同じように半導体を封止することができる。

【００４６】

本発明において、半導体装置の製造方法としては特に限定されない。

【実施例】

【００４７】

以下、本発明を実施例および比較例によって具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、温度を示していない操作については、室温にて行った。

また、実施例および比較例において実施した評価試験は、以下のとおりである。

【００４８】

［評価試験］

（ｉ）粘度の測定

ユービーエム社の粘弾性測定装置「Rheosol-G5000」を使用し、室温にて行った。

【００４９】

（ii）示差走査熱量（ＤＳＣ）の測定

ＳＩＩナノテクノロジー社の走査型熱量分析計「DSC6220」を使用して行った。

【００５０】

（iii）引っ張り強度の測定

熱硬化性樹脂組成物の硬化物（ダンベル試験片）について、島津製作所社の万能試験機

（オートグラフ、「AGS-5kN」）を使用して行った。

【００５１】

＜（Ａ）成分の合成＞

テトラアリルグリコールウリル５０ｇ（０．１６モル）、トルエン１００ｇおよび塩化白金酸トルエン溶液０．０３ｇ（白金として０．５質量％含有）を５００ｍＬのセパラブルフラスコに仕込み、１００℃に加熱した後、１，１，３，３－テトラメチルジシロキサン２１ｇ（０．１７モル）を滴下し、１００℃で８時間撹拌した後、トルエンを減圧留去して、無色透明の液体（以下、「化合物ａ」と云う）を得た。

【００５２】

^{1}Ｈ－ＮＭＲスペクトルを測定した結果によれば、テトラアリルグリコールウリルのアリル基の一部が１，１，３，３－テトラメチルジシロキサンと反応していることが確認された。

【００５３】

＜（Ｂ）成分の合成＞

１，１，３，３－テトラメチルジシロキサン９６ｇ（０．７２モル）、トルエン１００ｇを１Ｌのセパラブルフラスコに仕込み、１００℃に加熱し、塩化白金酸トルエン溶液０．０７ｇ（白金として０．５質量％含有）を滴下した後、トルエン５０ｇに溶解したテトラアリルグリコールウリル５０ｇ（０．１７モル）を滴下した。１００℃で８時間撹拌した後、トルエンを減圧留去して、無色透明の液体（以下、「化合物ｂ」と云う）を得た。

【００５４】

^{1}Ｈ－ＮＭＲスペクトルを測定した結果によれば、テトラアリルグリコールウリルは全て消費され、テトラアリルグリコールウリルのアリル基が末端ハイドロジェンシロキサンの一端のSi-H基と反応していることが確認された。

【００５５】

〔実施例１〕

化合物ａ（主剤）、化合物ｂ（硬化剤）、塩化白金酸（塩化白金酸のオクチルアルコール変性溶液（白金濃度２質量％）、硬化促進剤）、シリカフィラー（無機充填剤）およびエチニルメチルデシルカルビノール（硬化抑制剤）を、各々３６．６質量部、６２．４質量部、０．５質量部、１５７．８質量部ならびに０．５質量部の割合で、撹拌機（自転・公転ミキサー、シンキー社製、製品名「あわとり錬太郎ＡＲＥ－３１０」）にて撹拌、混合し、ピッチ８０μｍに設定した三本ロールにて３回混練りし、更に撹拌機で混合して液状の熱硬化性樹脂組成物を調製した。

なお、主剤と硬化剤の含有割合（当量比：Si-H基／アリル基）を、１．０とした。

得られた熱硬化性樹脂組成物について、粘度、ＤＳＣおよび引っ張り強度の各評価試験をおこなった。得られた結果は表１に示したとおりであった。

【００５６】

〔実施例２〕

化合物ａ（主剤）および化合物ｂ（硬化剤）を、各々２５．０質量部ならびに７４．０質量部の割合で使用した以外は、実施例１と同様にして、液状の熱硬化性樹脂組成物を調製した。

なお、主剤と硬化剤の含有割合（当量比：Si-H基／アリル基）を、１．８とした。

得られた熱硬化性樹脂組成物について、実施例１と同様にして評価試験を行ったところ、得られた結果は表１に示したとおりであった。

【００５７】

〔実施例３〕

化合物ａ（主剤）および化合物ｂ（硬化剤）を、各々２１．１質量部ならびに７７．９質量部の割合で使用した以外は、実施例１と同様にして、液状の熱硬化性樹脂組成物を調製した。

なお、主剤と硬化剤の含有割合（当量比：Si-H基／アリル基）を、２．２とした。

得られた熱硬化性樹脂組成物について、実施例１と同様にして評価試験を行ったところ

、得られた結果は表１に示したとおりであった。

【００５８】

〔比較例１〕

主剤としてビニル基含有直鎖状ジメチルポリシロキサンを８７．２質量部、硬化剤として分岐鎖状オルガノハイドロジェンポリシロキサンを２．８質量部、およびシリカフィラー（無機充填剤）を４６５．７質量部の割合で使用した以外は、実施例１と同様にして、液状の熱硬化性樹脂組成物を調製した。

なお、主剤と硬化剤の含有割合（当量比：Si-H基／Si-ビニル基）を、２．０とした。

得られた熱硬化性樹脂組成物について、実施例１と同様にして評価試験を行ったところ、得られた結果は表１に示したとおりであった。

【００５９】

【表１】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1
粘度(Pa･s)	30	30	30	―
DSC(℃)	121	122	120	120
引張強度(N)	40	45	50	17

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｌ　23/31　　(2006.01)		