

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4948337号  
(P4948337)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int. Cl.

H01L 21/683 (2006.01)

F I

H01L 21/68

R

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-237684 (P2007-237684)	(73) 特許権者	000153591
(22) 出願日	平成19年9月13日 (2007. 9. 13)		株式会社巴川製紙所
(65) 公開番号	特開2009-71023 (P2009-71023A)		東京都中央区京橋一丁目7番1号
(43) 公開日	平成21年4月2日 (2009. 4. 2)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成22年5月24日 (2010. 5. 24)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電チャック装置用接着シート、および静電チャック装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクリルゴムを含む応力緩和層と、応力緩和層の両面に設けられ、アクリルゴムと熱硬化性樹脂を含む接着剤層と、を有し、

前記接着剤層に含まれるアクリルゴム含量が、アクリルゴムと熱硬化性樹脂との合計含量中の5～90質量%であることを特徴とする静電チャック装置用接着シート。

【請求項 2】

前記応力緩和層がアクリルゴムと、シリコンゴム以外のゴムとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の静電チャック装置用接着シート。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の静電チャック装置用接着シートを有することを特徴とする静電チャック装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電チャック装置用接着シート、および静電チャック装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体製造においては、半導体ウエハをプラズマエッチング装置などの加工装置の所定

位置に固定する必要がある。特に、半導体ウエハ上に微細なパターンを描画し、多数の半導体素子を形成する集積回路の作製においては、半導体ウエハを確実に固定することが不可欠である。半導体ウエハを固定する手段として、機械式、真空式、および電気式のチャック装置が用いられている。これらの中でも、電気式チャック装置、すなわち、静電チャック装置は、平坦でない半導体ウエハであっても密着性よく固定できると共に、取扱いが簡単で、真空中でも使用できるという利点を有している。静電チャック装置は、絶縁体で挟まれた内部電極に電圧を印加し、これによって生ずる静電気を利用して被吸着物を吸着する。この際、内蔵するヒーターによって吸着（チャック）面を加熱し、ウエハを所望の温度に加熱してエッチングなどの処理が行われる。ウエハなどの被加熱物の加熱においては、これを高度に均一に加熱することが要求される。チャック面の温度分布の均一化を図ったセラミック製の静電チャックも報告されている（例えば、特許文献1、2）。

10

静電チャック装置のチャック面を構成する絶縁保持板を、薄いセラミック板にすることで、吸着力を高めることができる一方、静電チャック装置の熱履歴によりセラミック板の反りが顕在化する。その結果、ウエハの吸着力が低下するばかりでなく、ウエハの加熱斑を生じる原因となる。半導体ウエハの大型化および生産効率の向上に伴い、ウエハ加工時のプラズマ処理温度が高温化しているため、チャック面のセラミック板の反りを解決することが急務となっている。これまでも、セラミック製絶縁板の反りを抑えるための提案がなされている（例えば、特許文献3）。

また、静電チャック装置は、チャック面のセラミック板と基盤とをシリコーンゴム系の接着剤で貼合したものが多く、このような静電チャック装置では、シリコーンウエハのエッチング工程およびプラズマクリーニング工程で、セラミック板と基盤の間の接着剤層がプラズマによりサイドエッチングを受けて侵食される。この結果、外周部と中央部では、前記接着剤の侵食部分の存在により、基盤とチャック面との熱伝導に差が生じる。また、シリコーン系ゴムはセラミック板と基盤の間の接着剤層が十分でなく、少しのサイドエッチングでも層間剥離の影響を受けやすかった。このような接着剤層の侵食にかかる問題に対する報告もなされている（例えば特許文献4）。

20

【特許文献1】特開平4 - 358074号公報

【特許文献2】特開2005 - 347559号公報

【特許文献3】特開2002 - 83862号公報

【特許文献4】特開2000 - 114358号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の技術では、チャック面のセラミック板の反りを十分に抑えることができなかつた。また、シリコーンゴム系の接着剤では、プラズマによる侵食を有効に抑えることができなかつた。

本発明は、ウエハの加熱斑の原因となるチャック面のセラミック板の反り発生を防止し、接着剤層のプラズマ侵食を解消できる静電チャック装置用接着シート、ならびに該接着シートを備え、ウエハの加熱斑を防止できる静電チャック装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

40

【0004】

本発明の静電チャック装置用接着シートは、アクリルゴムを含む応力緩和層と、応力緩和層の両面に設けられ、アクリルゴムと熱硬化性樹脂を含む接着剤層と、を有することを特徴とする。

また、前記接着剤層に含まれるアクリルゴム含量が、アクリルゴムと熱硬化性樹脂との合計含量中の5～90質量%であることが好ましく、前記応力緩和層はアクリルゴムと、シリコーンゴム以外のゴムを含むことができる。

【0005】

本発明の静電チャック装置は、前記静電チャック装置用接着シートを有することを特徴とする。

50

## 【発明の効果】

## 【0006】

本発明によれば、ウエハの加熱斑の原因となるチャック面のセラミック板の反り発生を防止し、接着剤層のプラズマ侵食を解消できる静電チャック装置用接着シート、ならびに該接着シートを備え、ウエハの加熱斑を防止できる静電チャック装置を提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0007】

本発明の実施形態について、一例を挙げて説明する。

<静電チャック装置用接着シート>

図1は本実施形態の静電チャック装置の断面図である。

本発明の静電チャック装置用接着シート10は、応力緩和層12の両面に第1接着剤層14と第2接着剤層16が積層されている。

## 【0008】

応力緩和層12は、アクリルゴムが含まれるゴム状弾性体であれば特に限定されることはなく、目的に応じて選択することができる。

応力緩和層12に含まれるアクリルゴムは、(メタ)アクリル酸アルキルエステルの重合体、または該アルキルエステルを主成分とし、これに活性基を有する第二成分を共重合した共重合体を挙げるることができる。このうち、(メタ)アクリル酸のアルキルエステルとしては、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸メトキシエチル、(メタ)アクリル酸エトキシエチルなどの1種または2種以上を挙げるることができる。

また、活性基を有する第二成分としては、例えばジシクロペンタジエン、エチリデンノルボルネン、ビニルクロルアセテート、アリルクロルアセテート、2-クロロエチルビニルエーテル、ビニルアクリレート、アリルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、ジメチルスチリルビニルシラン、ジシクロペンテニルアクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルアクリレート、アルキルグリシジルエーテル、ビニルグリシジルエーテル、2-クロロエチルアクリレート、モノクロル酢酸ビニル、ビニルノルボルネン、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸などの1種または2種以上を挙げるることができる。これらの活性基を有する第二成分は、(メタ)アクリル酸アルキルエステルの15質量%以下、好ましくは10質量%以下の範囲で使用される。

さらに、アクリルゴム中には、第三成分として、アクリロニトリル、スチレン、1,3-ブタジエン、イソプレン、クロロプレン、エチレン、プロピレン、酢酸ビニルなどの単量体の1種または2種以上を40質量%以下併用することができる。

本発明のアクリルゴムの共重合方法は特に限定されず、通常の方法で製造されるが、質量平均分子量を100万以上に重合するには溶液重合法では難しく、乳化重合法やパール重合法など、乳化剤を利用した方法で合成することが一般的である。使用に当たってはアクリルゴムの粉末をそのまま用いたり、有機溶媒に溶解して用いることができる。市販されている実用的なアクリルゴムを例示すれば、日本ゼオン株式会社製の「Nipolゴム」、帝国化学産業株式会社製の「テイサンゴム」、株式会社トウベ製の「トアアクロン」、東亜合成化学株式会社製の「アクロンゴム」などが挙げられる。

## 【0009】

応力緩和層12の厚さは特に規定されるものではなく、静電チャック装置の能力や規模にしたがって設定することができる。一般的には20~150 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。この範囲であると、長期間使用し接着剤層が劣化して収縮した場合も十分な応力緩和効果を有するからである。

応力緩和層12にはアクリルゴム以外に、シリコーンゴムを除くゴムが含まれていても良い。例えば、ブチルゴム、ニトリルゴム、クロロプレンゴム、ウレタンゴム、天然ゴムなどを挙げるることができる。また、応力緩和層12におけるアクリルゴムの配合割合は、70質量%未満であると応力緩和効果が得にくい。したがって、70質量%以上配合する

10

20

30

40

50

ことが好ましい。

また、応力緩和層 1 2 には、目的に応じて酸化防止剤、フィラーなどが添加されていても良い。

【 0 0 1 0 】

第 1 接着剤層 1 4、第 2 接着剤層 1 6 は、アクリルゴムと熱硬化性樹脂を含む。

アクリルゴムは前記応力緩和層 1 2 と同様のものを使用することができる。第 1 接着剤層 1 4、第 2 接着剤層 1 6 におけるアクリルゴム含量は特に規定されることはないが、5 質量%未満であると耐プラズマ性が不十分となる恐れがあり、90 質量%を超えると十分な接着力が発現しにくい。したがって、5 ~ 90 質量%であることが好ましく、10 ~ 90 質量%であることがより好ましい。

10

【 0 0 1 1 】

第 1 接着剤層 1 4、第 2 接着剤層 1 6 に含まれる熱硬化性樹脂は特に規定されることはないが、エポキシ樹脂、フェノール樹脂を使用することが好ましい。

エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノール型、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型、グリシジルエーテル型、グリシジルエステル型、グリシジルアミン型、トリヒドロキシフェニルメタン型、テトラグリシジルフェノールアルカン型、ナフタレン型、ジグリシジルジフェニルメタン型、ジグリシジルビフェニル型等の 2 官能または多官能エポキシ樹脂があげられるが、中でもビスフェノール型のものが好ましく、より好ましくはビスフェノール A 型エポキシ樹脂である。

また、フェノール樹脂としては、アルキルフェノール樹脂、p - フェニルフェノール樹脂、ビスフェノール A 型フェノール樹脂等のノボラックフェノール樹脂およびレゾールフェノール樹脂、ポリフェニルパラフェノール樹脂等の公知のフェノール樹脂が挙げられる。特にノボラックフェノール樹脂が好ましく使用される。

20

これら熱硬化性樹脂は単独でも良いし、2 種以上を用いてもよい。

【 0 0 1 2 】

第 1 接着剤層 1 4、第 2 接着剤層 1 6 には、目的に応じて酸化防止剤、フィラーなどが添加されていても良い。また、エポキシ樹脂を用いる場合、熱硬化性接着剤層には、所望により、エポキシ樹脂用の硬化剤および硬化促進剤を含有させることができる。例えば、イミダゾール類、第 3 アミン類、フェノール類、ジシアンジアミド類、芳香族ジアミン類、有機過酸化物等を挙げることができる。

30

【 0 0 1 3 】

第 1 接着剤層 1 4、第 2 接着剤層 1 6 の厚みは特に規定されることはなく、静電チャック装置の能力や規模にしたがって設定することができる。一般的には、第 1 接着剤層 1 4 および第 2 接着剤層 1 6 は、それぞれが 2  $\mu\text{m}$  未満であると十分な接着力を得ることができにくく、20  $\mu\text{m}$  を超えると接着剤の硬化収縮が大きくなり、反りが大きくなりやすい。したがって、2 ~ 20  $\mu\text{m}$  であることが好ましい。

また、第 1 接着剤層 1 4 と第 2 接着剤層 1 6 の構成や厚みは、同じであっても異なっても良いが、同じであることが好ましい。第 1 接着剤層 1 4 と第 2 接着剤層 1 6 の構成や厚みが同じである場合は、セラミック板の反りをより抑えることができる。

【 0 0 1 4 】

本実施形態の静電チャック装置用接着シート 1 0 は、耐プラズマ性に優れ、かつ基盤ならびにセラミック板、電極との接着性に優れている。その結果、静電チャック装置用接着シート 1 0 の、プラズマによる侵食および各部材との剥離を防止できる。

40

【 0 0 1 5 】

本発明の静電チャック装置用接着シート 1 0 の製造方法は特に規定されることなく、既存の製造方法によって得ることができる。例えば、第 2 接着剤層 1 6 となる接着剤を離型フィルムに塗布した後、加熱して第 2 接着剤層 1 6 を構成するシートを得る。第 1 接着剤層 1 4、ならびに応力緩和層 1 2 についても同様に、離型フィルムに塗布、加熱したシートを得る。ついで、得られた各シートの離型フィルムを剥がし、第 2 接着剤層 1 6 に応力緩和層 1 2 と第 1 接着剤層 1 4 を順次積層する。全てのシートを積層した後、所定の条件

50

で熱圧着することで、静電チャック装置用接着シート10を得ることができる。

【0016】

本発明の静電チャック装置用接着シートは上記実施形態に限定されるものではない。本発明の静電チャック装置用接着シートは3層の積層体に限られず、静電チャック装置の仕様や、使用方法に応じ4以上の層を有する積層体としても良い。

【0017】

< 静電チャック装置 >

[ 第1の実施形態 ]

本発明の静電チャック装置の第1の実施形態について、図2を用いて説明する。図2は第1の実施形態の静電チャック装置20の断面図である。また、説明の便宜上、各層は一定間隔を開けて図示している。実際の静電チャック装置では、各層が密着している。本実施形態の静電チャック装置20は、基盤26に前記静電チャック装置用接着シート10、電極を内部に有するセラミック板22が順に積層されている。電極は図示されない電源と接続されている。

10

【0018】

ウエハを吸着固定するチャック面であるセラミック板22は、電極を内部に有するものであり、かつ電気絶縁性および熱伝導性に優れ、溶剤に対する耐性があることが必要で、具体的にはアルミナ、窒化アルミニウム、窒化珪素、炭化珪素、ジルコニア、ガラスなどが好ましく、表面が平滑なものが使用される。中でも安価なことからアルミナセラミックが好ましい。セラミック板22の厚さは特に限定されないが、被吸着面の熱を逃しつつ十分な耐久性を確保する観点から、0.05~2.0mm、より好ましくは0.1~2.0mmである。0.05mm未満であると圧着時に壊れやすく、2.0mmより厚いと静電吸着力が低下する。

20

【0019】

セラミック板22の内部に設けられている電極の材質は、金属箔等の導電材料であればよい。電極は電圧を印加した際に吸着力を発生できる導電性の材質であれば如何なるものでも使用することができる。導電性の材質として、金属の薄膜が好ましく、具体的には、蒸着、メッキまたはスパッタリング等によって形成した金属薄膜、銅箔等の金属箔、導電性ペーストで形成した薄層等である。これらに使用することが好ましい金属材は、銅、アルミニウム、金、銀、白金、クロム、ニッケル、タングステンなどが挙げられる。特に、蒸着、メッキまたはスパッタリング等で形成した金属薄膜、銅箔等の金属箔が好ましく使用される。

30

【0020】

基盤26は特に限定されないが、プラズマに侵されない材質であれば、特に限定されずに使用できる。例えば、アルミニウムを基材として、表面にセラミック溶射、アルマイト処理等の表面処理を施したものが好ましく使用される。なお、基盤26には、必要に応じて、恒温水などを通す調温手段、ウエハ冷却用ガスを通すガス孔、および電極に電圧を印加する手段等を設けることが好ましい。

【0021】

本実施形態の静電チャック装置20は、セラミック板22と静電チャック装置用接着シート10との接着性が高い。また、静電チャック装置用接着シート10は耐プラズマ性が高く、サイドエッチングによる侵食が少ない。また、応力緩和層12の復元力によって、長時間にわたりセラミック板22の反りを防止することができる。セラミック板22の反りを解消した結果、チャック面の温度斑を抑え、ウエハへのエッチングレート差を防止することができる。

40

【0022】

[ 第2の実施形態 ]

次に、本発明の静電チャック装置の第2の実施形態について、図3を用いて説明する。図3は第2の実施形態の静電チャック装置30の断面図である。また、説明の便宜上、各層は一定間隔を開けて図示している。実際の静電チャック装置では、各層が密着している

50

。本実施形態の静電チャック装置30は、基盤26に前記静電チャック装置用接着シート10、ポリイミドフィルム38、電極36、接着剤層34、セラミック板32が順に積層されている。電極は図示されない電源と接続されている。

【0023】

セラミック板32は、電気絶縁性および熱伝導性に優れ、溶剤に対する耐性があることが必要で、具体的にはアルミナ、窒化アルミニウム、窒化珪素、炭化珪素、ジルコニア、ガラスなどが好ましく、表面が平滑なものが使用される。中でも安価なことからアルミナセラミックが好ましい。セラミック板32の厚さは特に限定されないが、被吸着面の熱を逃しつつ十分な耐久性を確保する観点から、0.05~2.0mm、より好ましくは0.1~2.0mmである。0.05mm未満であると圧着時に壊れやすく、2.0mmより厚いと静電吸着力が低下する。

10

【0024】

電極36はポリイミドフィルム38に、所定のパターン状にスパッタリングして形成されたもので、導電性材料からなる。例えば、ニッケル、クロム、アルミニウム、銅等が挙げられる。

【0025】

ポリイミドフィルム38は特に限定されることはなく、例えば「カプトン」(商品名、東レ・デュポン株式会社製)、「アピカル」(商品名、株式会社カネカ製)、「ユープレックス」(商品名、宇部興産株式会社製)等を例示することができる。

ポリイミドフィルム38の厚さは特に限定されないが、10~75 $\mu$ mが好ましく、10~50 $\mu$ mがより好ましい。熱伝導性の観点からは薄い方が好ましいが、機械的強度、耐電圧および耐久性を考慮すると、25~50 $\mu$ mが特に好ましい。

20

【0026】

接着剤層34の接着剤の組成は、接着性、耐熱性の高いものであれば特に限定されることはないが、耐プラズマ性の観点から、第1の実施形態における第1接着剤層、第2接着剤層と同様のものを用いることが好ましい。接着剤層34の厚さは特に限定されないが、熱伝導性と接着性を考慮すると5~100 $\mu$ mであることが好ましく、5~50 $\mu$ mがより好ましく、5~30 $\mu$ mが更に好ましい。

【0027】

本実施形態の静電チャック装置30において、静電チャック装置用接着シート10は耐プラズマ性が高く、サイドエッチングによる侵食が少ない。また、ポリイミドフィルム38を介してセラミック板32と積層されていても、応力緩和層12の復元力によって、長時間にわたりセラミック板32の反りを防止することができる。セラミック板32の反りを解消した結果、チャック面の温度斑を抑え、ウエハへのエッチングレート差を防止することができる。

30

【実施例】

【0028】

以下、本発明について実施例を挙げて具体的に説明するが、実施例に限定されるものではない。

(実施例1)

40

<接着剤層の製造>

アクリルゴム(日本ゼオン株式会社製、Nipol AR71)50質量部と、エポキシ樹脂(ジャパンエポキシレジン株式会社製、JER828)25質量部と、レゾールフェノール樹脂(昭和高分子株式会社製、ショウノールCKM-908A)25質量部とに、触媒として2エチル-4メチルイミダゾール1質量部を添加した組成物を接着剤に用いた。

前記の組成物をメチルエチルケトンに溶解して固形分が30質量%の接着剤塗料を調製し、離型性ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ38 $\mu$ m)の片面に塗布した後、150で3分間加熱乾燥して、厚さ10 $\mu$ mの接着剤層を作製した。

<応力緩和層の製造>

50

アクリルゴム（日本ゼオン株式会社製、Nipol AR71）70質量部、アクリロニトリルブタジエンゴム（日本ゼオン株式会社製、商標名：Nipol 1001）30質量部とをメチルエチルケトンに溶解して固形分が30質量%の塗料を調製し、離型性ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ38 $\mu$ m）の片面に塗布した後、150で3分間加熱乾燥して、厚さ25 $\mu$ mのシートを作製した。この厚さ25 $\mu$ mのシートを4枚使用して、ラミネート機（株式会社エム・シー・ケー製、FPC-600DF）で90、1m/min、0.1MPaの条件で熱圧着して、厚さ100 $\mu$ mの応力緩和層を作成した。

< 静電チャック装置用接着シートの製造 >

接着剤層、応力緩和層、接着剤層をラミネート機（株式会社エム・シー・ケー製、FPC-600DF）で80、1m/min、0.1MPaの条件で順次熱圧着して、接着剤層/応力緩和層/接着剤層 = 10 $\mu$ m/100 $\mu$ m/10 $\mu$ mの静電チャック装置用接着シートを製造した。

10

< 静電チャック装置の製造 >

得られた静電チャック装置用接着シートを100mm $\times$ 100mmに裁断した後、100mm $\times$ 100mm $\times$ 5mmのアルミニウム基盤に貼着し、さらに電極入りセラミック板を貼り合わせて静電チャック装置を製造した。

静電チャック装置用接着シートとアルミニウム基盤および該接着シートとセラミック板の貼り合わせは、150/30分間の真空プレス（圧力条件：0.1MPa）で行い、真空プレス作業後に接着剤層の接着剤の熱硬化を完了させるために通風オープン内で150で12時間の熱処理を施した。

20

【0029】

（実施例2）

応力緩和層を50 $\mu$ mとした以外は実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

【0030】

（実施例3）

応力緩和層を200 $\mu$ mとした以外は実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

【0031】

（実施例4）

接着剤層を2 $\mu$ mとした以外は実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

30

【0032】

（実施例5）

接着剤層を20 $\mu$ mとした以外は実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

【0033】

（実施例6）

接着剤層の組成物として、アクリルゴム（日本ゼオン株式会社製、Nipol AR71）10質量部と、エポキシ樹脂（ジャパンエポキシレジン株式会社製、JER828）45質量部と、レゾールフェノール樹脂（昭和高分子株式会社製、ショウノールCKM-908A）45質量部とに対し、触媒として2エチル-4メチルイミダゾールを1質量部添加した組成物を用いて接着剤層を製造した以外は、実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

40

【0034】

（実施例7）

接着剤層の組成物として、アクリルゴム（日本ゼオン株式会社製、Nipol AR71）90質量部と、エポキシ樹脂（ジャパンエポキシレジン株式会社製、JER828）5質量部、レゾールフェノール樹脂（昭和高分子株式会社製、ショウノールCKM-908A）5質量部とに、触媒として2エチル-4メチルイミダゾール1質量部を添加した組成物を用いて接着剤層を製造した以外は、実施例1と同様にして静電チャック装置を製造

50

した。

【0035】

(実施例8)

応力緩和層の組成物として、アクリルゴム(日本ゼオン株式会社製、Nipol AR 71)100質量部をメチルエチルケトンに溶解して固形分が30質量%の塗料を調製した以外は、実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

【0036】

(比較例1)

シリコンゴム(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社製、XE14-B2324)をメチルエチルケトンに溶解して固形分が25質量%の接着剤塗料を調製し、離型性ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ38 $\mu$ m)の片面に塗布した後、150 $^{\circ}$ Cで3分間加熱乾燥して、厚さ25 $\mu$ mのシートを製造した。

得られたシートを用い、実施例1と同様に厚さ100 $\mu$ mの応力緩和層を製造した。接着剤層を設けなかった以外は、実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

【0037】

(比較例2)

シリコンゴム(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社製、XE14-B2324)50質量部と、エポキシ樹脂(ジャパンエポキシレジン株式会社製、JER828)25質量部、レゾールフェノール樹脂(昭和高分子株式会社製、シヨウノールCKM-908A)25質量部とに、触媒として2エチル-4メチルイミダゾール1部添加した組成物を用いて接着剤層を製造した以外は、実施例1と同様にして、静電チャック装置を製造した。

【0038】

(比較例3)

比較例1で得られた応力緩和層を用いた以外は、実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

【0039】

(比較例4)

接着剤層を設けなかった以外は、実施例1と同様にして静電チャック装置を製造した。

【0040】

上記実施例1~7および比較例1~4によって得られた静電チャック装置を用い、接着力、平面度、および耐プラズマ性を以下の方法で試験した。それぞれの試験結果は表1に示す。

(接着性)

<試験方法>

製造した静電チャック装置を150 $^{\circ}$ Cのオープンに1000時間加熱した後、接着剤層とセラミック板および基盤の層間で膨れ、剥がれなどの有無を確認した。

<判断基準>

・・・・膨れ、剥がれなし

・・・・一部剥がれているが、平面度に影響なし

×・・・著しい膨れ、剥がれあり

【0041】

(平面度)

<試験方法>

製造した静電チャック装置を、画像測定システム(株式会社ニコン製、NEXIV V MR-6555)により、静電チャック装置のセラミック板全面にわたりZ軸方向を測定して、その最高値と最低値の差を平面度とした。測定は、150 $^{\circ}$ C、1000時間加熱の前後で実施した。

<判断基準>

前記加熱前後の平面度の差異を用いて、以下の基準で評価を行った。

10

20

30

40

50



- ・ ・ ・ ・ ・ 10  $\mu\text{m}$ 以下
- ・ ・ ・ ・ ・ 10  $\mu\text{m}$ を超えて、20  $\mu\text{m}$ 未満
- x ・ ・ ・ ・ ・ 20  $\mu\text{m}$ 以上

## 【0042】

(耐プラズマ性)

<試験方法>

製造した静電チャック装置をプラズマ発生装置(反応性スパッタエッチング方式)内に設置し、24時間、プラズマ発生させた。プラズマ条件は、RF出力:2.5kW、13.56MHzガス圧力: $1.33 \times 10^{-3}$ Pa、反応性ガス:CF<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>であった。この条件下のプラズマに1000時間暴露し、初期値と比較して接着剤層の端面からの侵食を比較した。

10

<判断基準>

プラズマ侵食距離を計測し、以下の基準で評価を行った。

- ・ ・ ・ ・ ・ 1  $\mu\text{m}$ 以下
- ・ ・ ・ ・ ・ 1  $\mu\text{m}$ を超えて、10  $\mu\text{m}$ 未満
- x ・ ・ ・ ・ ・ 10  $\mu\text{m}$ 以上

## 【0043】

【表 1】

	接着剤層ゴム	応力緩和層 ゴム	静電チャック装置用接着シート構成 (接着剤層/応力緩和層/接着剤層) ( $\mu\text{m}$ )	接着性	平面性	耐プラズマ性
実施例 1	アクリル 50%	アクリル	10/100/10	○	○	○
実施例 2	アクリル 50%	アクリル	10/50/10	○	○	○
実施例 3	アクリル 50%	アクリル	10/200/10	○	○	○
実施例 4	アクリル 50%	アクリル	2/100/2	○	○	○
実施例 5	アクリル 50%	アクリル	20/100/20	○	○	○
実施例 6	アクリル 10%	アクリル	10/100/10	○	○	△
実施例 7	アクリル 90%	アクリル	10/100/10	△	○	○
実施例 8	アクリル 50%	アクリル	10/100/10	○	○	○
比較例 1	—	シリコーン	0/100/0 (シリコーン単層)	△	○	×
比較例 2	シリコーン 50%	アクリル	10/100/10	○	○	×
比較例 3	アクリル 50%	シリコーン	10/100/10	○	○	×
比較例 4	—	アクリル	0/100/0 (アクリル単層)	×	○	○

10

20

30

40

## 【0044】

実施例 1 ~ 8 の結果から、本発明の静電チャック装置は接着性、平面性、耐プラズマ性の全てにおいて良好な結果であった。特に、耐プラズマ性はシリコーンゴムと比較して、改善されていることがわかった。一方の比較例 1 ~ 4 は、いずれかの試験項目で不良な結果であった。

## 【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 本発明の静電チャック装置用接着シートの断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態にかかる静電チャック装置の断面図である。

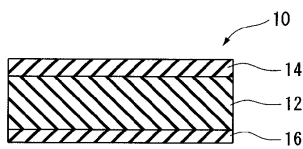
【 図 3 】 本発明の第 2 の実施形態にかかる静電チャック装置の断面図である。

【 符号の説明 】

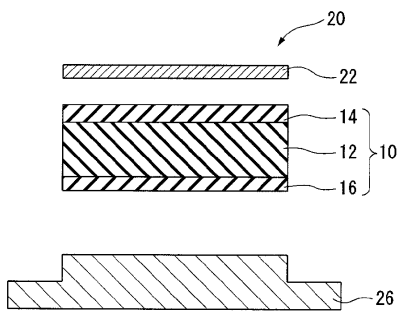
【 0 0 4 6 】

- 1 0 静電チャック装置用接着シート
- 1 2 応力緩和層
- 1 4 第 1 接着剤層
- 1 6 第 2 接着剤層
- 2 0、3 0 静電チャック装置

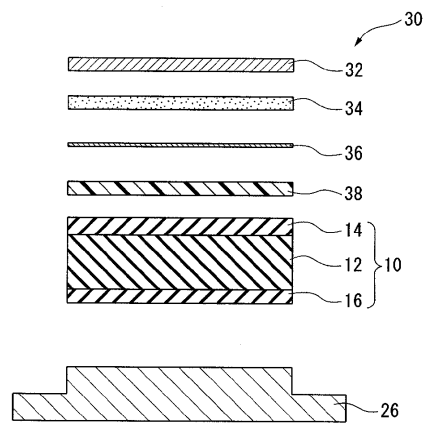
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉岡 建

静岡県静岡市清水区入江一丁目3番6号 株式会社巴川製紙所内

審査官 落合 弘之

(56)参考文献 特開平11-233604(JP,A)  
特公平5-87177(JP,B2)  
特開平11-297805(JP,A)  
特開2001-230311(JP,A)  
特開2002-83862(JP,A)  
特開2004-235563(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67 - 21/687  
C09J 7/00 - 7/04