(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3907401号
(P3907401)
(45)発行日　平成19年4月18日(2007.4.18)　(24)登録日　平成19年1月26日(2007.1.26)

(51)Int.Cl.　F I
H01L 21/02 (2006.01)　H01L 21/02　B

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2000-370201(P2000-370201)
(22)出願日　平成12年12月5日(2000.12.5)
(65)公開番号　特開2002-175957(P2002-175957A)
(43)公開日　平成14年6月21日(2002.6.21)
審査請求日　平成14年12月2日(2002.12.2)

(73)特許権者　000153591
株式会社巴川製紙所
東京都中央区京橋１丁目５番１５号
(74)代理人　100064908
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　100101465
弁理士　青山　正和
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100107836
弁理士　西　和哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ダミーウェハー

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
石英、ガラス、セラミックス、シリコン、カーボンのいずれか１種からなる板状の基体の一方の主面または両方の主面に、熱硬化性接着剤または２液硬化型接着剤からなる接着剤層を介して導電体層を形成し、該導電体層上に熱硬化性接着剤または２液硬化型接着剤からなる接着剤層を介して耐熱性樹脂フィルムを形成してなることを特徴とするダミーウェハー。
【請求項２】
石英、ガラス、セラミックス、シリコン、カーボンのいずれか１種からなる板状の基体の一方の主面または両方の主面に導電体層を形成し、該導電体層上に熱硬化性接着剤または２液硬化型接着剤からなる接着剤層を介して耐熱性樹脂フィルムを形成してなることを特徴とするダミーウェハー。
【請求項３】
前記導電体層は、前記基体より面積が狭く、かつ、その端縁部が前記接着剤層により覆われていることを特徴とする請求項１または２記載のダミーウェハー。
【請求項４】
前記接着剤層は、エラストマー成分を少なくとも１種含有してなることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１項記載のダミーウェハー。
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、半導体集積回路や半導体メモリの製造プロセスのダミー処理を行う際に好適に用いられ、特に、スパッタリングやＣＶＤ（Chemical Vapor Deposition）法等による薄膜成長工程、プラズマエッチングや反応性イオンエッチング等のドライエッチング工程、プラズマクリーニング等の各種処理工程におけるダミー処理に用いて好適なダミーウェハーに関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、半導体製造プロセスにおいては、例えば、プラズマエッチング装置、ＣＶＤ装置、スパッタリング装置等の各種処理装置の稼働テスト、バッチ処理時のウェハーの枚数合わせ、ローディング効果対策等のために、実際のＩＣパターンが形成されていないダミーウェハーを用いて各種処理を行う、いわゆるダミー処理が行われている。また、プラズマＣＶＤ装置等の各種プラズマ装置の反応室のクリーニングをプラズマクリーニングにより行う場合に、例えば、基板保持電極をプラズマから保護するためにもダミーウェハーが用いられる。
【０００３】
従来より、半導体デバイスの製造プロセスにおいて使用されるダミーウェハーには以下のようなものがあった。
（ａ）シリコン製ダミーウェハー
（ｂ）石英製ダミーウェハー
（ｃ）セラミックス製ダミーウェハー
ウェハー基体がアルミナや窒化アルミニウム等のセラミックスにより構成されたもの
（ｄ）ガラス状カーボン製ダミーウェハー
ウェハー基体が、はっきりした結晶構造を示さない無定形炭素により構成されたもの
【０００４】
また、半導体製造装置においては、ウェハーを試料台等にクランプ等を用いて固定する必要がある。ウェハーを固定する方法の主流は、機械的クランプ（メカクランプ）であるが、この場合、ウェハーの周辺部の複数箇所をクランプで固定するために、ウェハーの表面に使用できない領域が発生する。そこで、ウェハー表面を効果的に使用するために、静電引力を利用する静電チャックを用いてウェハーを固定する方法も採用され始めている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、従来のダミーウェハーには、次のような問題点があった。
（ａ）シリコン製ダミーウェハー
従来のダミーウェハーの主流はこのダミーウェハーであった。
このシリコンウェハーは、半導体デバイス製造用ウェハーと同一のものであり、ほとんど使い捨てに近いものであるため、その使用量は実際の半導体デバイス製造用のウェハーとほぼ同数であった。そのため、約半数のシリコンウェハーが無駄になってしまい、半導体デバイスの製造コストを押し上げる一因になっていた。
【０００６】
また、半導体デバイスの需要が旺盛になると、半導体デバイス製造用のシリコンウェハー、およびダミーウェハーの消費量が増加するために、シリコンウェハーの供給が間に合わなくなり、その原料であるポリシリコンの供給もたちまち逼迫してしまうという状況にあった。
そこで、この問題を解決するために、シリコン以外の材料を用いたダミーウェハーの開発が試みられており、その結果、上述した（ｂ）～（ｄ）に述べるような種々の材質のダミーウェハーが実用化されてきた。しかしながら、これらのダミーウェハーについても、次に述べる様な別の問題点があった。
【０００７】
（ｂ）石英製ダミーウェハー

石英は絶縁材料であるため、そのクランプ方法はメカクランプ方式を採用することが多い。また、静電チャック搭載型の装置に適用するために、石英製ダミーウェハーに導電体層を設けた構造のものが提案されているが、導電体層は発塵源となり易く金属汚染の原因になるという問題点がある。
また、透明もしくは半透明の石英製ダミーウェハーは、光を透過し易いために、光センサで検知されない場合がある。そこで、表面を粗くして光透過を防いだり、光透過防止用コーティング施す必要がある。
【０００８】
（ｃ）セラミックス製ダミーウェハー
ウェハー基体がアルミナや窒化アルミニウム等のセラミックスにより構成されているために、耐プラズマ性、耐薬品性は優れているが、上記（ｂ）と同様に絶縁材料であるため、静電吸着が弱いという問題点がある。また、光センサで検知されない場合があり、光遮蔽部が必要であった。また、シリコンウェハーより比重が大きいため、搬送系に負担を及ぼすという問題点があった。
（ｄ）ガラス状カーボン製ダミーウェハー
発塵源になり易い。
【０００９】
本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、軽量で、搬送性が良く、破損、ダスト、金属汚染が少なく、静電吸着力が強く、光センサによる検知が可能で、繰り返し使用することができると共に、安価な、ダミーウェハーを提供することを目的とする。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するために、本発明は次の様なダミーウェハーを採用した。
すなわち、本発明のダミーウェハーは、板状の基体の一方の主面または両方の主面に、接着剤層を介して導電体層を形成し、該導電体層上に接着剤層を介して樹脂フィルムを形成してなることを特徴とする。
また、本発明の他のダミーウェハーは、板状の基体の一方の主面または両方の主面に導電体層を形成し、該導電体層上に接着剤層を介して樹脂フィルムを形成してなることを特徴とする。
【００１１】
このダミーウェハーでは、板状の基体の一方の主面または両方の主面に、導電体層を形成するか、接着剤層を介して導電体層を形成したものであるから、該導電体層を有することで、静電チャックへの適用が可能になる。また、この導電体層上に接着剤層を介して樹脂フィルムを形成したことにより、導電体層の表面が接着剤層及び樹脂フィルムにより覆われることとなるので、発塵源となるおそれが無くなり、金属汚染も防止される。
【００１２】
前記導電体層は、前記基体より面積が狭く、かつ、その端縁部が前記接着剤層により覆われていることが好ましい。
このような構成とすれば、例えば、スパッタ装置等に用いられる場合に、前記導電体層が放電を起こすおそれがなくなる。
【００１３】
前記樹脂フィルムは、耐熱性樹脂フィルムとすることが好ましい。
前記基体は、石英、ガラス、セラミックス、シリコン、カーボンのいずれか１種とすることが好ましい。
前記接着剤層は、熱硬化性接着剤または２液硬化型接着剤とすることが好ましい。
前記接着剤層は、エラストマー成分を少なくとも１種含有することが好ましい。
【００１４】
【発明の実施の形態】
以下、本発明のダミーウェハーの各実施形態について図面に基づき説明する。なお、以下に示す各実施形態のダミーウェハーは本発明のダミーウェハーの一例を示すものであり、

本発明は下記の実施形態のみに限定されるものではない。

【００１５】

「第１の実施形態」

図１は、本発明の第１の実施形態のダミーウェハーを示す断面図であり、このダミーウェハーは、半導体集積回路や半導体メモリの製造プロセスにおいて用いられるシリコンウェハーと略同一の径で、その重量がシリコンウェハーと略同一の重量となるように構成されている。

【００１６】

このダミーウェハーの主要部であるウェハー基体（板状の基体）１の表面（一方の主面）１ａには接着剤層２ａを介して導電体層３が形成され、この導電体層３上には接着剤層２ｂを介して耐熱性樹脂フィルム４が形成されている。

導電体層３の外径は、ウェハー基体１の外径より小さく、したがって面積が狭くなり、かつ、その端縁部は接着剤層２ｂにより覆われている。

【００１７】

ウェハー基体１を構成する材料としては、石英、ガラス、セラミックス、シリコン、カーボンのいずれかが好適に用いられる。

セラミックスとしては、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、ジルコニア、ムライト、ステアタイト、炭化珪素のいずれかが好適に用いられる。

【００１８】

導電体層３は、膜厚５０μｍ以下の銅箔が通常使用されるが、その他、Ｎｉ、Ｃｒ、Ｆｅ、Ａｌ、ステンレス鋼、Ｓｎなどの金属箔でもよい。また、蒸着やスパッタ、メッキなどにより、これらの金属を成膜してなる金属薄膜でもよい。

また、導電性塗料を塗布したものでもよい。またＳｉなどの半導体材料をＣＶＤ等を用いて成膜することにより、導電体層としてもよい。

【００１９】

例えば、上記の銅箔の場合、２０μｍ前後の厚さのものが最も加工性に優れている。また、導電体層３は、放電が起こるのを防止するために、その端縁が外部に露出しないように接着剤層２ｂによって封入された状態になっていることが好ましい。

これらの導電材料は箔のまま打ち抜き加工等によって所定の形に形成した後、貼り合わせることも可能であるが、ダミーウェハー、耐熱性フィルムまたは接着剤層に導電体層として積層した後、エッチングによるパターン形成する方法が最も好ましい。

【００２０】

耐熱性樹脂フィルム４の膜厚は１０～６００μｍの範囲内にすることが好ましく、２５～１５０μｍの範囲がさらに好ましい。膜厚が１０μｍよりも薄くなると、加工性の点で問題が生じたり、ダストによる傷がウェハー基体１に到達する可能性が生じる。また、６００μｍよりも厚くなると、熱伝導性が悪くなる場合や、反りやその厚さのために搬送性に不具合を生じる場合がある。

また、本実施形態のダミーウェハーを静電吸着により保持する場合、吸着力を確保する点からは耐熱性樹脂フィルムは薄い方が有利であるが、機械的保持など他の方法による保持の場合はその限りではない。

【００２１】

耐熱性樹脂フィルム４としては、ポリイミドフィルム、フッ素樹脂フィルム、シリコーン樹脂フィルム、アラミドフィルム、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）フィルム、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）フィルム、ポリエーテルサルホン（ＰＥＳ）フィルム、ポリサルホン（ＰＳＦ）フィルム、ポリエーテルイミド（ＰＥＩ）フィルム、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）フィルム、ポリベンゾイミダゾール（ＰＢＩ）フィルム等を挙げることができる。

【００２２】

これらの樹脂フィルムの中で総合的に特に好ましい樹脂フィルムは、ポリイミドフィルム、ポリエーテルイミド（ＰＥＩ）フィルムである。

ポリイミドフィルムとしては、カプトン（Ｋａｐｔｏｎ：デュポン社製）、アピカル（鐘淵化学工業社製）、ユーピレックス（宇部興産社製）、ニトミッド（日東電気工業社製）等がある。
また、ポリエーテルイミド（ＰＥＩ）フィルムとしては、スペリオフィルム（三菱樹脂社製）等がある。

【００２３】
これら以外に１５０℃以上の耐熱性があるプラスチックフィルムとしては、例えば、延伸ポリエチレンテレフタレート、延伸ナイロン、セルローストリアセテート等があげられるが、ダミーウェハーの用途からは耐熱性に優れる上述した樹脂フィルムの方が好ましい。

【００２４】
接着剤層２ａ及び２ｂは、ウェハー基体１、耐熱性樹脂フィルム４のそれぞれに対する接着力及び耐熱性に優れていることが必要であり、熱硬化性接着剤または２液硬化型接着剤が好ましい。例えば、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリイミド系、エポキシ系、変性ポリアミド系、ゴム系等の接着剤が有効であり、これ等の接着剤は単独で、または混合物として用いることができる。これらの中でもエポキシ系接着剤は接着性および耐熱性の点から特に好ましい。

【００２５】
この接着剤層２ａ及び２ｂには、アルミナ、ほう化ジルコニウム、窒化硼素、シリカ等の熱伝導性を高めることができる粒径５μｍ以下のフィラーを、固形分比で５～８０％分散させて用いると効果的である。なお、熱伝導性の効果に反して接着性が低下する場合や、端面から金属汚染となる場合もあるため、使用に際しては十分な配慮が必要である。

【００２６】
この接着剤層２ａ及び２ｂの塗膜の厚みは、接着力を維持できる２～４０μｍの厚みが適当であり、５～２５μｍの範囲内とするのが製造および加工性の点から最も好ましいが、接着剤層が応力緩和機能を備えている点やダミーウェハーの重量を軽くするために接着剤層を厚くすることが有効な場合もあり、接着力不足さえなければ厚さをどの様にしても差し支えない。

【００２７】
ここで、特に好ましく使用されるエポキシ系接着剤について例をあげて説明する。
エポキシ樹脂としては、限定はないが、１分子中に２個以上のエポキシ基を有するものが好適に用いられる。例えば、グリシジルエーテル類、グリシジルエステル類、グリシジルアミン類、線状脂肪族エポキシド、脂環式エポキシド等である。

【００２８】
グリシジルエーテル類としては、例えば、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ、ビスフェノールＡＤ、ビスフェノールＳ、テトラメチルビスフェノールＡ、テトラメチルビスフェノールＦ、テトラメチルビスフェノールＡＤ、テトラメチルビスフェノールＳ、テトラクロロビスフェノールＡ、テトラブロモビスフェノールＡ等の二価フェノール類のジグリシジルエーテル；フェノールノボラック、クレゾールノボラック、ブロム化フェノールノボラック等のノボラック樹脂のポリグリシジルエーテル；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ブタンジオール等のアルキレングリコールまたはポリアルキレングリコールのジグリシジルエーテル等があげられる。

【００２９】
グリシジルエステル類としては、例えば、ヘキサヒドロフタル酸のグリシジルエステルやダイマー酸のグリシジルエステル等があげられ、グリシジルアミン類としては、例えば、トリグリシジルアミノジフェニルメタン、トリグリシジルアミノフェノール、トリグリシジルイソシアヌレート等があげられる。
線状脂肪族エポキシドとしては、例えば、エポキシ化ポリブタジエン、エポキシ化大豆油等があげられ、脂環式エポキシドとしては、例えば、３，４－エポキシ－６－メチルシクロヘキシルメチルカルボキシレート、３，４－エポキシシクロヘキシルメチルカルボキシレート等があげられる。

これらのエポキシ樹脂は、単独または混合して使用することができる。

【００３０】

上記エポキシ樹脂の硬化剤としては、例えば、ビス（４－アミノフェニル）スルホン、ビス（４－アミノフェニル）メタン、１，５－ジアミノナフタリン、ｐ－フェニレンジアミン、ｍ－フェニレンジアミン、ｏ－フェニレンジアミン、２，６－ジクロロ－１，４－ベンゼンジアミン、１，３－（ｐ－アミノフェニル）プロパン、ｍ－キシレンジアミン等の芳香族アミン系化合物、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、テトラエチレンペンタミン、ジエチルアミノプロピルアミン、ヘキサメチレンジアミン、メンセンジアミン、イソフォロンジアミン、ビス（４－アミノ－３－メチルジシクロヘキシル）メタン、ポリメチレンジアミン、ポリエーテルジアミン等の脂肪族アミン系化合物、ポリアミノアミド系化合物、ドデシル無水コハク酸、ポリアジピン酸無水物、ポリアゼライン酸無水物等の脂肪族酸無水物、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸等の脂環式酸無水物、無水フタル酸、無水トリメリット酸、トリメリット酸トリグリセライド、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、エチレングリコールビストリメリテート、グリセロールトリストリメリテート等の芳香族酸無水物、ジシアンジアミド、有機酸ジヒドラジッド等の塩基性活性水素化合物類、イミダゾール化合物類、ルイス酸およびブレステッド酸塩類、ポリメルカプタン化合物類、フェノール樹脂類、ユリア樹脂類、メラミン樹脂類、イソシアネートおよびブロックイソシアネート化合物類があげられる。

【００３１】

本実施形態のダミーウェハーにおいては、ウェハー基体１と耐熱性樹脂フィルム４の熱膨張率が異なる場合が多く、それらの熱膨張率の差がダミーウェハーの反りを増大させないために２つの方法をとることができる。

第１の方法は、耐熱性樹脂フィルム４をウェハー基体１の両面に形成させ応力を拮抗させることで、片面のみに形成させた場合に比べ反りを減少させることができる。

【００３２】

しかし、それぞれのダミーウェハーの目的から、裏面のみにしか耐熱性樹脂フィルム４を形成させることができない場合が多く、そのため、第２の方法として、接着剤にエラストマー成分を加えることで接着剤層２の弾性率を低下させ、耐熱性樹脂フィルム４とウェハー基体１の熱膨張率差による応力を緩和させ、その結果、ダミーウェハーの反りを低下させる方法が特に有効である。

【００３３】

上記の接着剤に加えるエラストマー成分は、特に規定されないが、例えば、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、二トリルゴム、ブチルゴム、エチレン－プロピレンゴム、アクリルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム、多硫化ゴムなどのゴム類、また、熱可塑性エラストマー（以下、ＴＰＥと略称する）としてスチレン系ＴＰＥ、オレフィン系ＴＰＥ、ウレタン系ＴＰＥ、エステル系ＴＰＥ、アミド系ＴＰＥ、天然ゴム系ＴＰＥ、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）系ＴＰＥを挙げることができる。

【００３４】

これらのエラストマー成分は、単独もしくは併用して用いることができる。また、接着剤に添加する方法としては、エラストマー成分を溶融等により液状化して接着剤に添加する方法、または固形の状態で接着剤に相溶させる方法、あるいは微細化して接着剤に添加することで固形のまま接着剤中に分散させる方法等がある。

【００３５】

上記の接着剤は、必要に応じて溶剤を添加することができる。

ダミーウェハーが主に真空中で使用されることから、乾燥等により十分に脱溶剤が行える範囲であれば特に問題はない。

【００３６】

本実施形態のダミーウェハーは、次に挙げる各製造方法によって作製することができる。

「製造方法１」

まず、耐熱性樹脂フィルム４に接着剤をコーターを用いて塗布する。次いで、プレス装置等を用いて銅箔等の金属箔を型抜きし、所望のパターンを有する導電体層３とする。次いで、この接着剤付き耐熱性樹脂フィルム４に、導電体層３を対向させた状態で、ロールラミネータ、あるいは真空加圧加熱装置等を用いて貼り合わせる。

【００３７】

次いで、この導電体層３上に、片側の面に剥離用テープが貼着された接着剤フィルムを対向させ、ロールラミネータ等を用いてこれらを圧着させて貼り合わせる。次いで、この剥離用テープを剥離して接着剤フィルムの片側の面を露出させ、この露出面をウェハー基体１の表面１ａに対向させた状態で、ロールラミネータ、あるいは真空加圧加熱装置等を用いて接着剤フィルムをウェハー基体１の表面１ａに圧着させ、両者を貼り合わせ、本実施形態のダミーウェハーとする。

【００３８】

「製造方法２」

まず、耐熱性樹脂フィルム４に接着剤をコーターを用いて塗布する。次いで、この接着剤付き耐熱性樹脂フィルム４に、銅箔等の金属箔を対向させた状態で、ロールラミネータ、あるいは真空加圧加熱装置等を用いて貼り合わせ、耐熱性樹脂フィルム４上に導電体層３を形成する。次いで、この導電体層３をエッチングし、所望のパターンを有する導電体層３とする。

【００３９】

次いで、この導電体層３上に、片側の面に剥離用テープが貼着された接着剤フィルムを対向させ、ロールラミネータ等を用いてこれらを圧着させて貼り合わせる。次いで、この剥離用テープを剥離して接着剤フィルムの片側の面を露出させ、この露出面をウェハー基体１の表面１ａに対向させた状態で、ロールラミネータ、あるいは真空加圧加熱装置等を用いて接着剤フィルムをウェハー基体１の表面１ａに圧着させ、両者を貼り合わせ、本実施形態のダミーウェハーとする。

【００４０】

本実施形態のダミーウェハーによれば、ウェハー基体１の表面１ａに接着剤層２ａを介して導電体層３を形成し、この導電体層３上に接着剤層２ｂを介して耐熱性樹脂フィルム４を形成したので、導電体層３が帯電膜としての機能を有することで、静電チャックへ適用することができる。また、この導電体層３上に接着剤層２ｂを介して耐熱性樹脂フィルム４を形成したので、導電体層３の表面が接着剤層２ｂ及び耐熱性樹脂フィルム４により覆われ、発塵源となるおそれが無く、金属汚染も防止することができる。

また、導電体層３の外径を、ウェハー基体１の外径より小さくし、かつ、その端縁部を接着剤層２ａ及び２ｂにより覆った構成としたので、導電体層３の放電を防止することができる。

【００４１】

「第２の実施形態」

図２は、本発明の第２の実施形態のダミーウェハーを示す断面図であり、このダミーウェハーが、上述した第１の実施形態のダミーウェハーと異なる点は、上述した第１の実施形態のダミーウェハーでは、ウェハー基体１の表面１ａに接着剤層２ａを介して導電体層３を形成したのに対し、本実施形態のダミーウェハーは、ウェハー基体１の表面１ａに、蒸着、スパッタリング、あるいはスクリーン印刷等により直接、金属薄膜からなる導電体層３を形成した点である。

【００４２】

本実施形態のダミーウェハーは、次に挙げる各製造方法によって作製することができる。

「製造方法１」

まず、耐熱性樹脂フィルム４に接着剤をコーターを用いて塗布する。また、ウェハー基体１の表面１ａに、蒸着、スパッタリング等により金属薄膜を成膜し、導電体層３とする。次いで、接着剤付き耐熱性樹脂フィルム４に、導電体層３付きウェハー基体１を対向させた状態で、ロールラミネータ、あるいは真空加圧加熱装置等を用いて貼り合わせ、本実施

形態のダミーウェハーとする。
【００４３】
「製造方法２」
まず、耐熱性樹脂フィルム４に接着剤をコーターを用いて塗布する。また、ウェハー基体１の表面１ａに、金属微粒子を含む導電ペーストをスクリーン印刷し、乾燥、熱処理して導電体層３とする。次いで、接着剤付き耐熱性樹脂フィルム４に、導電体層３付きウェハー基体１を対向させた状態で、ロールラミネータ、あるいは真空加圧加熱装置等を用いて貼り合わせ、本実施形態のダミーウェハーとする。
本実施形態のダミーウェハーにおいても、上述した第１の実施形態のダミーウェハーと同様の効果を奏することができる。
【００４４】
【実施例】
以下、実施例及び比較例により本発明を具体的に説明する。なお、以下に示す実施例は、本発明の一例を示すものであるから、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。
「接着剤の作成」
実施例、比較例を作成するに当たって、次の接着剤３種を予め作成した。これらはそれぞれの実施例、比較例に使用されるが、塗布方法によって粘度調整のための溶剤の追加などを除き、組成の変更は行わなかった。
【００４５】
（接着剤Ａ）
エポキシ樹脂（エピコートＹＬ９７９、油化シェル社製）５０部
クレゾール型フェノール樹脂（ＣＫＭ２４００、昭和高分子社製）５０部
アクリロニトリル－ブタジエンゴム（ニッポール１００１、日本ゼオン社製）５０部
ジシアンジアミド（和光純薬社製）２部
メチルエチルケトン　適宜
【００４６】
（接着剤Ｂ）
エポキシ樹脂　（エピコートＹＬ９７９、油化シェル社製）１００部
ポリアミド樹脂（プラタボンダＭ－９９５、日本リルサン社製）２００部
ノボラックフェノール樹脂（タマノル７５２、荒川化学社製）５０部
ジシアンジアミド（和光純薬社製）０．２５部
メチルエチルケトン　適宜
【００４７】
（接着剤Ｃ）
エポキシ樹脂（エピコートＹＬ９７９、油化シェル社製）１００部
片末端エポキシ変性シリコーンオイル（Ｘ－２２－１７３Ｂ、信越化学工業社製）１８部
ノボラックフェノール樹脂（タマノル７５２、荒川化学社製）５０部
ジシアンジアミド（和光純薬社製）０．５部
カーボンブラック粉末（三菱化学社製）０．２部
メチルエチルケトン　適宜
【００４８】
「実施例１」
厚さ２５μｍのポリイミドフィルム（商品名カプトン、東レ・デュポン社製）に塗工装置を用いて接着剤Ａを塗布し、塗工装置に付属した乾燥装置で１７０℃で乾燥させて接着剤付きポリイミドフィルムを作成した。これにロールラミネーターを使用して、φ１４６ｍｍ、厚さ２０μｍに成形したＣｕ箔、接着剤Ａの単層フィルム、を順次貼り合せ、φ１５０ｍｍ、厚さ６００μｍのアルミナにＣｕ箔パターンがその中心になるように位置合せして貼り合せた。その後、熱風オーブン中で１５０℃、４時間加熱し、実施例１のポリイミドフィルム付きダミーウェハーを得た。

【００４９】
「実施例２」
実施例１と同様の方法で、厚さ２５μｍのアラミドフィルム（商品名アラミカ、旭化成社製）に厚さ２０μｍの接着剤Ｂを積層させた接着剤付きアラミドフィルムを作成した。これをφ１５０ｍｍ、厚さ６００μｍの石英板の片面に蒸着によりφ１４６ｍｍのＡｌパターンを５μｍ厚さで形成した板と、上記で作成した接着剤付きアラミドフィルムを真空プレス機を使用して１２０℃、１００ｋｇの荷重で加熱圧着し、さらに熱風オーブン中で１５０℃、４時間加熱し、実施例２のアラミドフィルム付きダミーウェハーを得た。
【００５０】
「実施例３」
φ１５０ｍｍ、厚さ４００μｍのＳｉＣウェハーの片面に、予めバインダーに塗工・乾燥させてフィルム化した厚さ１００μｍの接着剤Ｂのシートを重ね合せ、さらに厚さ２０μｍのＣｕ箔を貼り合わせて、熱風乾燥器で加熱した。次に、Ｃｕ箔側にネガ型感光性フィルム（ＯＺＡＴＥＣ－Ｔ５３８、ヘキストジャパン社製）を貼り合わせ、露光－現像－エッチング－洗浄－乾燥を順次行い、φ１４６ｍｍの電極パターンを形成した。この電極パターン面に、厚さ１０μｍの接着剤Ｂシート、厚さ３０μｍのシリコーンゴムシートを加熱ロールにより順次重ねあわせ、ＳｉＣの寸法からはみ出したフィルム及び接着剤を切断して整え、次いで、熱風乾燥器で加熱し、実施例３のダミーウェハーを得た。
【００５１】
「実施例４」
厚さ２５μｍのポリエーテルエーテルケトンフィルム（商品名スミライトＦＳ、住友ベークライト社製）に塗工装置を用いて接着剤Ａを連続的に塗布し、塗工装置に付属した乾燥装置で１７０℃で乾燥させ、厚さ２０μｍのＣｕ箔をロールラミネーターで貼り合せた後、熱風オーブン中で１５０℃、４時間加熱し、長さ２０ｍのＣｕ箔付きポリエーテルエーテルケトンフィルムを作成した。このＣｕ箔側にネガ型感光性フィルム（ＯＺＡＴＥＣ－Ｔ５３８、ヘキストジャパン社製）を貼り合わせ、露光－現像－エッチング－洗浄－乾燥を順次行い、連続的にφ１４６ｍｍの電極パターンを形成した。
【００５２】
次いで、この電極パターン面に厚さ２０μｍの接着剤Ｃシートを加熱ロールにより貼り合せ、長さ２０ｍの接着剤付き電極シートを作成した。次に、φ１５０ｍｍ、厚さ６００μｍの石英ウェハーをφ１４６ｍｍの電極パターンが中心になるように位置合わせを行いながら、ロールラミネーターで連続的に貼り合せ、石英板の外径に沿ってフィルム及び接着剤を切断した。最後に、熱風乾燥器で加熱し、実施例４のダミーウェハーを得た。
【００５３】
「実施例５」
実施例１と同様の方法で、厚さ２５μｍのポリイミドフィルム（商品名カプトン、東レ・デュポン社製）に接着剤Ｃを塗布し、塗布装置に付属した乾燥装置で１７０℃で乾燥させ、接着剤付きポリイミドフィルムを作成した。これとは別にφ１５０ｍｍ、厚さ６００μｍのアルミナ板の片面にスパッタリングによりφ１４６ｍｍのＮｉパターンを３μｍ厚さで形成した板と、上記で作成した接着剤付きポリイミドフィルムをφ１４６ｍｍの電極パターンが中心になるように位置合わせを行なってロールラミネーターで貼り合せ、石英板の外径に沿ってフィルム及び接着剤を切断した。最後に、熱風乾燥器で加熱し、実施例５のダミーウェハーを得た。
【００５４】
「比較例１」
φ１５０ｍｍ、厚さ６００μｍの石英ウェハー単体を比較例１とした。
「比較例２」
厚さ２５μｍのポリエステルフィルム（商品名テイジンテトロンフィルム、帝人社製）に塗工装置を用いて接着剤Ａを塗布し、塗工装置に付属した乾燥装置で１７０℃で乾燥させて接着剤付きポリエステルフィルムを作成した。これをロールラミネーターを使用して、

φ１５０mm、厚さ６００μmの石英ウェハーに貼り合せ、熱風オーブン中で１５０℃、４時間加熱し、比較例２のポリエステルフィルム付きダミーウェハーを得た。

【００５５】

「比較例３」

φ１５０mm、厚さ６２５μmのＳｉＣウェハー単体を比較例３とした。

「比較例４」

φ１５０mm、厚さ６００μmのアルミナ板の片面、全面にＮｉをスパッタリングにより３μm厚さで成膜したものを比較例４とした。

【００５６】

このようにして得られた実施例１～５及び比較例１～４のダミーウェハーについて、下記の各評価項目について評価試験を行った。

▲１▼　せん断吸着力

高抵抗セラミックを表面に有する静電チャック（双極、電極面積５０mm×５０mm）にダミーウェハーを乗せ、ダミーウェハーを水平方向に一定の速度（２０mm／１min）で引っ張りながら、静電チャックに２．５kVの直流電圧を印加してダミーウェハーを吸着させた。このとき水平方向に掛かる力を電極面積で割った値をせん断吸着力とした。

【００５７】

▲２▼　ダストかみ込み時吸着力低下

ダミーウェハー裏面の中心付近にダストとして２０μmの球状シリカ２０個を付着させ、▲１▼と同様の方法で、ダスト付着時のせん断吸着力を測定し、ダストの無い状態での初期の吸着力を１００としたときのダスト付着時の吸着力を求めることで、ダストによる吸着力低下の影響を評価した。

【００５８】

▲３▼　キズ

実施例１～５及び比較例１～４で作成したダミーウェハーを、アルミナを吸着面に有するメカチャック装置に設置・押圧・離脱する操作を１００回繰り返した。その後、各実施例１～５及び比較例１～４のダミーウェハー裏面及びメカチャック表面を観察し、傷の発生の状況を観察した。

ここでは、傷の発生が全く認められないものを「○」、傷の発生が少しでも認められたものを「×」とした。

【００５９】

▲４▼　センサー認識性

実施例１～５及び比較例１～４で作成したダミーウェハーを、レーザー位置検出センサーを備えた搬送装置を使用して、レーザーで位置を検出し、次の動作に進む操作を２０回連続で行なわせ、検出エラーの有無によりセンサー認識性を評価した。

ここでは、５０回の操作で問題なく位置検出できたものを「○」、１回でも位置検出エラーが発生したものを「×」とした。

【００６０】

▲５▼　搬送性

実施例１～５及び比較例１～４で作成したダミーウェハーを搬送装置を使用して、ウェハーカセットから取出し、所定の位置に設置する動作を５０回行わせ、所定の位置に設置できた場合を「○」、１回でも所定の位置に設置できなかった場合を「×」とした。

【００６１】

▲６▼　耐熱性

実施例１～５及び比較例１～４で作成したダミーウェハーを、真空容器中の試料台上に設置し、枠状のリングで機械的に押し付けることにより、ダミーウェハーを固定した。その後、この真空容器内をドライポンプにより２．０Paに減圧し、試料台中に設置したヒーターによりダミーウェハー表面の温度が１５０℃になるように加熱したまま２０時間放置した。その後、室温・大気圧まで戻し、ダミーウェハーと耐熱性フィルム、接着剤層、導電体層の剥離、ボイド、変質等の状況を観察した。ここでは、異常の見られなかった場合

を「○」、異常の見られた場合を「×」とした。

【００６２】

▲７▼　金属汚染

汚染の評価は次のシュミレーションにより評価用試料を作成して行った。

実施例１～５及び比較例１～４で作成したダミーウェハーの裏面に、１０ｍｍ×１０ｍｍの洗浄済みの純度９９．９９％のアルミナ板を置き、上方から１．０ｋｇの荷重をかけて押さえた。その後、荷重を解除してアルミナ板を取り外し、再度、アルミナ板を置き荷重を加える操作を行った。この操作を２０回繰り返した後、セラミック表面の汚染ＥＤＸ法により金属汚染の度合いを測定した。

【００６３】

以上の評価試験結果を表１に示す。

【表１】

	せん断吸着力 N/cm2	吸着力低下	キズ	センサー認識性	搬送性	耐熱性	金属汚染
実施例１	0.02	92	○	○	○	○	汚染なし
実施例２	0.02	89	○	○	○	○	汚染なし
実施例３	0.02	99	○	○	○	○	汚染なし
実施例４	0.02	91	○	○	○	○	汚染なし
実施例５	0.02	94	○	○	○	○	汚染なし
比較例１	0.01	48	×	×	○	○	汚染なし
比較例２	0.01	91	○	×	○	×	汚染なし
比較例３	0.01	42	×	×	×	○	汚染なし
比較例４	0.05	45	×	○	○	○	Ni検出

【００６４】

実施例１～５のダミーウェハーは、せん断吸着力が０．０２Ｎ／ｃｍ^2、ダストかみ込み時吸着力低下が８９以上であり、ダスト付着時のせん断吸着力が優れていることが分かった。また、キズの発生が全く認められず、破損が極めて少ないことが確かめられた。また、センサー認識性については、検出エラーが全く認められず、光センサーによる検知が良好に行われることが分かった。

【００６５】

また、搬送性については、所定の位置に設置できなかったものが全く無く、搬送性が向上していることが認められた。

耐熱性については、異常が全く見られず、極めて良好な状態であることが認められた。

【００６６】

一方、比較例１は、搬送性、耐熱性、金属汚染については問題が無かったものの、せん断吸着力が０．０１Ｎ／ｃｍ^2、ダストかみ込み時吸着力低下が４８と大きく低下しており、ダスト付着時のせん断吸着力が劣っていることが明らかになった。また、キズの発生が認められ、センサー認識性についても、検出エラーが認められ、光センサーによる検知が

行われないおそれがあることが分かった。比較例２は、せん断吸着力が０．０１Ｎ／ｃｍ^2、ダストかみ込み時吸着力低下が９１であり、搬送性、耐熱性、金属汚染についても問題が無かったものの、センサー認識性及び耐熱性が劣っていることが分かった。

【００６７】

比較例３は、耐熱性、金属汚染については問題が無かったものの、せん断吸着力が０．０１Ｎ／ｃｍ^2、ダストかみ込み時吸着力低下が４２であり、キズ、センサー認識性、搬送性も劣っていることが分かった。

比較例４は、せん断吸着力が０．０５Ｎ／ｃｍ^{2}と極めて高く、センサー認識性、搬送性、耐熱性については問題が無かったものの、ダストかみ込み時吸着力低下が４５と低く、キズの発生も認められ、金属汚染ではＮｉが検出された。

【００６８】

以上、本発明のダミーウェハーの各実施形態について図面に基づき説明してきたが、具体的な構成は上記の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で設計の変更等が可能である。

例えば、上記の各実施形態のダミーウェハーは、半導体製造プロセスにおいて用いられるシリコンウェハーと略同一の径で、その重量がシリコンウェハーと略同一の重量となるように構成したが、その径や重量については適宜変更可能であり、シリコンウェハーと全く同一とする必要性は全く無い。

【００６９】

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明のダミーウェハーによれば、板状の基体の一方の主面または両方の主面に、接着剤層を介して導電体層を形成し、該導電体層上に接着剤層を介して樹脂フィルムを形成したので、導電体層を有することで、静電チャックに適用することができる。また、この導電体層上に接着剤層を介して樹脂フィルムを形成したので、導電体層の表面が接着剤層及び樹脂フィルムにより覆われることとなり、発塵源となるおそれが無く、金属汚染を防止することができる。

【００７０】

本発明の他のダミーウェハーによれば、板状の基体の一方の主面または両方の主面に導電体層を形成し、該導電体層上に接着剤層を介して樹脂フィルムを形成したので、導電体層を有することで、静電チャックに適用することができる。また、この導電体層上に接着剤層を介して樹脂フィルムを形成したので、導電体層の表面が接着剤層及び樹脂フィルムにより覆われることとなり、発塵源となるおそれが無く、金属汚染を防止することができる。

【００７１】

また、前記導電体層を、前記基体より面積が狭く、かつ、その端縁部が前記接着剤層により覆われた構成としたので、例えば、スパッタ装置等に用いられる場合においても、前記導電体層が放電を起こすおそれがない。

以上により、軽量で、搬送性が良く、破損、ダスト、金属汚染が少なく、静電吸着力が強く、光センサによる検知が可能で、繰り返し使用することができると共に、安価な、ダミーウェハーを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１の実施形態のダミーウェハーを示す断面図である。

【図２】　本発明の第２の実施形態のダミーウェハーを示す断面図である。

【符号の説明】

１　ウェハー基体（板状の基体）

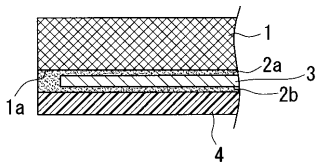
１ａ　表面（一方の主面）

２ａ、２ｂ　接着剤層

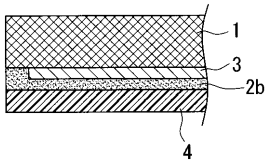
３　導電体層

４　耐熱性樹脂フィルム

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(74)代理人　100108453
　　弁理士　村山　靖彦
(72)発明者　堀池　光昭
　　静岡県静岡市用宗巴町３番１号　株式会社巴川製紙所　電子材料事業部内
(72)発明者　島　武志
　　静岡県静岡市用宗巴町３番１号　株式会社巴川製紙所　電子材料事業部内

審査官　河口　雅英

(56)参考文献　特開平１１－０２９８８０（ＪＰ，Ａ）
　　特開平１１－２２４８９５（ＪＰ，Ａ）
　　特開平１０－１７３３０３（ＪＰ，Ａ）
　　特開平１１－０５４５９１（ＪＰ，Ａ）
　　特開２０００－２７２９１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
　　H01L 21/02