

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5955271号
(P5955271)

(45) 発行日 平成28年7月20日 (2016. 7. 20)

(24) 登録日 平成28年6月24日 (2016. 6. 24)

(51) Int. Cl. F I
B 2 4 B 37/30 (2012. 01) B 2 4 B 37/04 M
H O 1 L 21/304 (2006. 01) H O 1 L 21/304 6 2 2 H

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-118245 (P2013-118245)	(73) 特許権者	000190149 信越半導体株式会社 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
(22) 出願日	平成25年6月4日 (2013. 6. 4)		
(65) 公開番号	特開2014-233815 (P2014-233815A)	(73) 特許権者	000190105 信越エンジニアリング株式会社 東京都千代田区神田錦町2丁目9番地
(43) 公開日	平成26年12月15日 (2014. 12. 15)	(74) 代理人	100102532 弁理士 好宮 幹夫
審査請求日	平成27年5月22日 (2015. 5. 22)	(74) 代理人	100194881 弁理士 小林 俊弘
早期審査対象出願		(72) 発明者	橋本 浩昌 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平1 50番地 信越半導体株式会社 白河工場 内
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨ヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

剛性体の下部に接着された、ワークの裏面を保持するためのバックアップパッドと、該バックアップパッドの下面に、前記ワークのエッジ部を保持するためのリング状のテンプレートを具備し、前記バックアップパッドの下面に前記ワークの裏面を保持しながら、前記ワークの表面を定盤上に貼り付けられた研磨布に摺接させて研磨する研磨ヘッドの製造方法であって、

前記バックアップパッドを加熱すること無く減圧下で前記剛性体の下部に両面テープで接着するバックアップパッド接着工程と、該バックアップパッド接着工程後に、前記テンプレートを加熱すること無く減圧下で前記バックアップパッドに両面テープ、あるいは、反応硬化型の無溶剤の液状又はペースト状の接着剤で接着するテンプレート接着工程とを有し、前記バックアップパッド接着工程、及び/又は、前記テンプレート接着工程において、多孔質材料で構成される押圧部材を用いて押圧しながら前記バックアップパッド、及び/又は、前記テンプレートの表面を接着することを特徴とする研磨ヘッドの製造方法。

【請求項2】

前記剛性体としてリング状の剛性リングを用い、該剛性リングの下端面に均一の張力で接着されたラバー膜を介して、前記バックアップパッドを前記剛性リングの下部に接着することを特徴とする請求項1に記載の研磨ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークを保持するための研磨ヘッドの製造方法及びその研磨ヘッドを具備した研磨装置に関する。

【背景技術】

【0002】

シリコンウェーハ等の半導体ウェーハを製造する場合、重要な工程の一つにウェーハの表面粗さを改善するとともに、平坦度を高めるための研磨工程がある。近年のデバイスの高精度化に伴い、デバイス作製に用いられる半導体ウェーハは非常に高精度に平坦化することが要求されている。このような要求に対し、半導体ウェーハの表面を平坦化する技術として、化学機械研磨(CMP; Chemical Mechanical Polishing)が用いられている。

10

【0003】

シリコンウェーハ等のワークの表面を研磨する装置として、ワークを片面ずつ研磨する片面研磨装置と、両面を同時に研磨する両面研磨装置とがある。

一般的な片面研磨装置を用いて、半導体ウェーハ(以下、「ウェーハ」と言う場合がある)の化学機械研磨を行う場合、従来、ウェーハの研磨する側の面(被研磨面)とは反対側の面を、ワックス等の接着剤を介してガラスプレート等に貼り付けて保持する方法がある。

【0004】

20

一方、ワックス等の接着剤を用いずにウェーハを保持して研磨を行う、いわゆるワックスフリー研磨(ワックスレス研磨とも呼ばれる)方式の一つとして、軟質樹脂製の発泡シート等からなるバックアップパッドを備えた保持盤を用いる方法がある。

【0005】

例えば、図8に示すような研磨装置38において、セラミックス等からなる円盤状の保持盤本体32に、バックアップパッド34と、ワークWを囲む円形孔を有するテンプレート35を貼り付けた研磨ヘッド31を用い、ワークWの片面をバックアップパッド34に水を介して密着させて保持する。そして、定盤37に貼り付けられた研磨布36に研磨剤33を供給するとともに、定盤37と研磨ヘッド31をそれぞれ回転させながらワークWの被研磨面を研磨布36に押し付けて摺接させる。これにより、ワークWの被研磨面を鏡面状に仕上げることができる。

30

【0006】

ワークを片面研磨加工により平坦化させるためのワーク保持方法として、より平坦で、かつ高剛性な円盤状のプレートにワックス等の接着剤を介してワークを貼り付ける方法があるが、特にワーク全面に対して均一な研磨加工代を必要とする場合には、ワーク保持部を高剛性な円盤状のプレートの代わりにラバー膜とし、該ラバー膜の背面に空気等の加圧流体を流し込み、均一の圧力でラバー膜を膨らませて研磨布にワークを押圧する、いわゆるラバーチャック方式が使用されている(特許文献1参照)。

【0007】

従来のラバーチャック方式の研磨ヘッドの構成の一例を模式的に図9に示す。この研磨ヘッド102の要部は、環状剛性リング104と、剛性リング104に接着されたラバー膜103と、剛性リング104に結合された中板105とからなる。剛性リング104と、ラバー膜103と、中板105とによって、密閉された空間106が画成される。また、ラバー膜103の下面部の周辺部には、剛性リング104と同心に環状のテンプレート114が具備される。また、中板105の中央には圧力調整機構107により加圧流体を供給するなどして空間の圧力を調節する。また、中板105を研磨布109方向に押圧する図示しない押圧手段を有している。

40

【0008】

ラバー膜103の材質としては、特許文献2にゴム硬度10~100、引張強度3~20MPa、引張伸度50~1000%、厚み0.2~3mmの物性を示す弗素系ゴム、ブ

50

チルゴム、クロロプレングム、ウレタンゴム、シリコンゴム等の様々なゴム材料が提案されている。

また、剛性リング104の材質としては、特許文献2にステンレス製、アルミ製の金属製の材料が記載されている。

また、ラバー膜103を剛性リング104上に形成する方法として、特許文献2に剛性リング104と可撓性ゴム塊を金型に入れて150 ~ 185 に加熱し、型締め圧1 ~ 200トンで圧縮成形して形成する方法が記載されている。

【0009】

このようにして構成された研磨ヘッド102を用いて、ラバー膜103の下面部でバックアップパッド113を介してワークWを保持するとともに、テンプレート114でワークWのエッジ部を保持し、中板105を押圧して定盤108の上面に貼り付けられた研磨布109にワークWを摺接させて研磨加工が行われる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開平5 - 69310号公報

【特許文献2】特開2005 - 7521号公報

【特許文献3】国際公開第2010 / 119606号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0011】

このような、従来の研磨ヘッド102を用いてワークWの研磨を行うことにより、ワークW全面の研磨代の均一性が向上する場合もあったが、研磨ヘッド102のラバー膜103が接着された剛性リング104によっては、研磨代均一性、ワークの平坦度が大幅に悪化することがあり、研磨後のワークWの平坦度を安定に保てないという問題があった。

【0012】

特許文献3には、ラバー膜103が接着された剛性リング104と中板105とを結合した状態で、剛性リング104の下端面との接着部のラバー膜103の下面部の周方向の平面度を測定し、該測定した平面度が40 μm以下となるものを選別する工程を有し、該選別された平面度が40 μm以下のラバー膜103が接着された剛性リング104及び剛性リング104に結合された中板105とを用いて研磨ヘッドを製造することを特徴とする研磨ヘッドの製造方法が記載されている。この製造方法により作製されたラバー膜103が接着された剛性リング104の、ラバー膜103上にワーク保持用の市販のテンプレートアセンブリを両面テープで貼り付けて研磨ヘッドを作製する。テンプレートアセンブリは、両面テープ付きの発泡ポリウレタン製のシートであるバックアップパッド113にテンプレート114として、ガラスクロス入りエポキシ樹脂積層板を両面テープで接着して構成したものを使用している。

30

【0013】

この研磨ヘッドでは、平坦なラバー膜103を使用しているため、ワークWは平坦に保持可能であるが、前記テンプレートアセンブリが両面テープでラバー膜103表面に接着される際、これらの間にエア等が入り込み、ワークと接触するテンプレート114表面の平坦度が悪化し、研磨後のワークWの平坦度も悪化するという問題があった。

40

【0014】

また、上記のようにテンプレートアセンブリは両面テープでラバー膜103表面に接着されるが、接着力が強い加熱して貼りつける感熱型の両面テープでは、100程度の比較的高温が必要になり、ラバー膜103、発泡ポリウレタン製のシートであるバックアップパッド113、ガラスクロス入りエポキシ樹脂積層板であるテンプレート114が加熱により変形してしまうため、感圧型の両面テープを使用している。感圧型の両面テープは接着力が弱いため、50に加熱して貼りつけていた。しかしながら、デバイス作製に用いられる半導体ウェーハは非常に高精度に平坦化することが要求されてきており、50程

50

度の加熱でも、ラバー膜、発泡ポリウレタン製のシートであるバックアップパッド 1 1 3、ガラスクロス入りエポキシ樹脂積層板であるテンプレート 1 1 4 が熱変形し、ウェーハ平坦度が悪化するという問題が発生した。

【 0 0 1 5 】

また、研磨ヘッド作製の際には上記したテンプレートアセンブリの接着を、手作業で行うため、スキルが要求される。また、エアー等が入り込まないように注意しながらの作業であるため、歩留まりが悪く、時間がかかり、能率の悪い作業となっていた。

【 0 0 1 6 】

また、市販のテンプレートアセンブリを両面テープで貼りつける際には、接着力を向上させるため、加熱して貼りつけていたが、加熱したプレートを押し付けるため、自動プレス機が必要となり、設備が大きくなり、投資額が増大してしまう問題があった。

10

【 0 0 1 7 】

本発明は前述のような問題に鑑みてなされたもので、研磨ヘッドの製造の際に起こるバックアップパッド及びテンプレートの平坦度の悪化を抑制し、平坦度の高いワークを研磨できる研磨ヘッドの製造方法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】

【 0 0 1 8 】

上記目的を達成するために、本発明によれば、剛性体の下部に接着された、ワークの裏面を保持するためのバックアップパッドと、該バックアップパッドの下面に、前記ワークのエッジ部を保持するためのリング状のテンプレートを具備し、前記バックアップパッドの下面に前記ワークの裏面を保持しながら、前記ワークの表面を定盤上に貼り付けられた研磨布に摺接させて研磨する研磨ヘッドの製造方法であって、前記バックアップパッドを加熱すること無く減圧下で前記剛性体の下部に両面テープで接着するバックアップパッド接着工程と、該バックアップパッド接着工程後に、前記テンプレートを加熱すること無く減圧下で前記バックアップパッドに両面テープ、あるいは、反応硬化型の無溶剤の液状又はペースト状の接着剤で接着するテンプレート接着工程とを有することを特徴とする研磨ヘッドの製造方法が提供される。

20

このような製造方法を用いて研磨ヘッドを製造すれば、バックアップパッドと剛性体間及びテンプレートとバックアップパッド間の接着部にエアーの巻き込みがなくなり、バックアップパッドとテンプレートを平坦にすることができる。また、各接着工程で熱を加えないため、バックアップパッド及びテンプレートを熱変形させず、ウェーハを平坦に研磨できる研磨ヘッドを製造することができる。しかも、従来の熱を加える製造方法と同等の接着強度で、接着できる。

30

【 0 0 1 9 】

このとき、前記バックアップパッド接着工程、及び/又は、前記テンプレート接着工程において、多孔質材料で構成される押圧部材を用いて押圧しながら前記バックアップパッド、及び/又は、前記テンプレートの表面を接着することが好ましい。

このようにすれば、押圧部材が多孔質材料であるため、減圧されたチャンバー内で押圧部材を用いて押圧する際に、均一にチャンバー内を減圧することができ、バックアップパッドやテンプレートの接着部に発生するエアーの巻き込みをより確実に抑制でき、その結果ウェーハを平坦に研磨できる研磨ヘッドをより確実に製造することができる。

40

【 0 0 2 0 】

またこのとき、前記剛性体としてリング状の剛性リングを用い、該剛性リングの下端面に均一の張力で接着されたラバー膜を介して、前記バックアップパッドを前記剛性リングの下部に接着することができる。

このようにすれば、バックアップパッド及びテンプレートの接着部におけるエアーの巻き込みがなく、ウェーハを平坦に研磨できるラバーチャック方式の研磨ヘッドを製造できる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明によれば、定盤上に貼り付けられた研磨布と、該研磨布上に研磨剤を供給

50

するための研磨剤供給機構と、本発明の製造方法により製造した研磨ヘッドを具備し、該研磨ヘッドでワークを保持して前記ワークの表面を、定盤上に貼り付けられた研磨布に摺接させて研磨するものであることを特徴とする研磨装置を提供する。

このように、本発明で製造した研磨ヘッドを具備し、該研磨ヘッドでワークを保持してワークの表面を研磨する研磨装置であれば、ウェーハを平坦に保ったまま研磨できる。

【発明の効果】

【0022】

本発明は、研磨ヘッドの製造方法であって、バックングパッドを加熱すること無く減圧下で剛性体の下部に両面テープで接着するバックングパッド接着工程と、該バックングパッド接着工程後に、テンプレートを加熱すること無く減圧下で前記バックングパッドに両面テープ、あるいは、減圧下でも使用可能な反応硬化型の無溶剤の液状又はペースト状の接着剤で接着するテンプレート接着工程を有するので、剛性体とバックングパッド間及びバックングパッドとテンプレート間の接着部にエアの巻き込みがなくなり、バックングパッド及びテンプレートを平坦に保つことができる。さらに、熱を加えず接着を行うので、バックングパッド及びテンプレートを熱変形させることなく平坦に保つことができる。しかも、熱を加えて接着した従来の場合と同等の接着強度でこれらを接着できる。また、この研磨ヘッドを用いればウェーハを平坦に研磨できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明のラバーチャック方式の研磨ヘッドを具備した研磨装置の一例を示した概略図である。

【図2】本発明の研磨ヘッドの製造方法の一例を説明する概略図である。

【図3】本発明の研磨装置の一例を説明する概略図である。

【図4】実施例において平坦度を測定した測定機の概略図である。

【図5】従来の熱圧着方式の研磨ヘッドの製造方法の一例を示した概略図である。

【図6】実施例、比較例におけるバックングパッド表面及びテンプレート表面の平坦度を示す図である。

【図7】実施例、比較例における研磨後のシリコンウェーハの平坦度を示す図である。

【図8】従来一般的な研磨装置の一例を示した概略図である。

【図9】一般的なラバーチャック方式の研磨ヘッドの構成の一例示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明について実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

上記したように、研磨ヘッドの製造の際、剛性体とバックングパッド、及び、バックングパッドとテンプレートの接着工程において、接着部にエアが入り込み、さらに、加熱によって、バックングパッドやテンプレートが熱変形してしまい、バックングパッド及びテンプレートの平坦度が悪化し、研磨後のワークの平坦度が悪化してしまうという問題があった。

【0025】

そこで、本発明者等はこのような問題を解決すべく鋭意検討を重ねた。その結果、研磨ヘッドの製造方法において、バックングパッドを加熱すること無く減圧下で剛性体の下部に両面テープで接着するバックングパッド接着工程と、該バックングパッド接着工程後に、テンプレートを加熱すること無く減圧下でバックングパッドに両面テープ、あるいは、減圧下でも使用可能な反応硬化型の無溶剤の液状又はペースト状の接着剤で接着するテンプレート接着工程とを有することで、バックングパッド及びテンプレートの平坦度の悪化を抑制できることに想到し、本発明を完成させた。

【0026】

ここでは、まず、上記したラバーチャック方式の研磨ヘッドを製造する場合を例として説明する。

図 1 に、本発明の製造方法で製造したラバーチャック方式の研磨ヘッド及びその研磨ヘッドを具備する本発明の研磨装置の一例を示す。

図 1 に示すように、研磨装置 1 は研磨ヘッド 2、ワーク W を研磨するための研磨布 4 を貼り付けた回転可能な定盤 3、研磨布 4 上に研磨剤を供給するための研磨剤供給機構 5 を具備している。

【 0 0 2 7 】

この定盤 3 の上方に、本発明の研磨ヘッドの製造方法により製造した研磨ヘッド 2 が設置されている。この研磨ヘッド 2 は、リング状の剛性リング 6 と、剛性リング 6 の下端面に均一の張力で接着されたラバー膜 7 と、剛性リング 6 に例えばボルト等で結合された中板 8 とを備える。これら剛性リング 6 とラバー膜 7 と中板 8 とによって、密閉された空間 9 が形成されている。また、研磨ヘッド 2 は空間部 9 の圧力を変化させる圧力調整機構 10 を具備している。そして、中板 8 の中央には、圧力調整機構 10 に連通する圧力調整用の貫通孔 11 が設けられており、圧力調整機構 10 により加圧流体を供給するなどして空間部 9 の圧力を調整することができるようになっている。また、研磨ヘッド 2 は、その軸周りに回転可能となっている。

10

【 0 0 2 8 】

また、ラバー膜 7 を介して、ワーク W の裏面を保持するためのバックアップパッド 12 が剛性リング 6 の下部に接着されており、さらに、バックアップパッド 12 の下面の周辺部にワークのエッジ部を保持するためのリング状のテンプレート 13 が接着されている。

【 0 0 2 9 】

ここで、本発明の研磨装置 1 が具備する研磨ヘッド 2 は、下記で詳細に説明する本発明の製造方法によって製造された、ラバー膜 7 を介して、バックアップパッド 12 は加熱すること無く減圧下で剛性リング 6 の下部に両面テープで接着されており、バックアップパッド 12 接着工程後に、テンプレート 13 は加熱すること無く減圧下で前記バックアップパッド 12 に両面テープで接着されているものである。

20

このような本発明の研磨装置 1 を用いてワーク W を研磨することにより、研磨後のワークを平坦に保つことができる。

【 0 0 3 0 】

次に、本発明の研磨ヘッドの製造方法について説明する。

本発明に係る研磨ヘッドの製造方法は、以下に示すような、バックアップパッド 12 を、ラバー膜 7 を介して、加熱すること無く減圧下で剛性リング 6 の下部に両面テープで接着するバックアップパッド接着工程と、バックアップパッド接着工程後に、テンプレート 13 を加熱すること無く減圧下でバックアップパッド 12 に両面テープ、あるいは、減圧下でも使用可能な反応硬化型の無溶剤の液状又はペースト状の接着剤で接着するテンプレート接着工程とを有している。

30

【 0 0 3 1 】

以下、図 2 を参照しながらより詳細に説明する。

まず、図 2 の (A) に示すような、高平坦な剛性リング 6 付きのラバー膜 7 を準備する。

。

次に、具体的には図 2 の (B) に示すように、バックアップパッド接着工程を行う。

40

チャンバー 14 下部に、剛性リング 6 と同厚みで剛性リング 6 の内径より少し小さい外径のスペーサー 15 を剛性リング 6 の内側に入れる。組み立て前のテンプレートアセンブリに付属されている、両面テープ 16 付きのバックアップパッド 12 の片側の両面テープ 16 の離型フィルムを剥がし、バックアップパッド 12 をラバー膜 7 表面に仮止めする。

【 0 0 3 2 】

続いて、押圧部材 17 をバックアップパッド 12 の表面に置き、押圧部材 17 の上に、下面に押圧板 18 が付いているラバーシート 19 をかぶせる。次に、真空ポンプ 20 とつながっているチャンバー 14 の側壁下部の穴から排気を開始し、チャンバー 14 内を減圧雰囲気にして放置する。この間、押圧部材 17 がバックアップパッド 12 表面を押圧している。その後、チャンバー 14 内を常圧に戻し、押圧部材 17 を取り出す。以上で、バック

50

グパッド接着工程が完了となる。なお、減圧の圧力は - 9 0 k P a 以下に、温度は 2 0 ~ 4 0 の範囲が好ましい。

【 0 0 3 3 】

上記のバックグパッド接着工程後に、具体的には図 2 の (C) に示すような、テンプレート接着工程を行う。

組み立て前のテンプレートアセンブリのテンプレート 1 3 と、別途用意した両面テープ 2 1 をテンプレート 1 3 に貼りつけ、両面テープ 2 1 のもう一方側の剥離フィルムを剥がし、バックグパッド 1 2 の表面にテンプレート 1 3 を仮止めする。続いて、押圧部材 1 7 をテンプレート 1 3 の表面に置き、押圧部材 1 7 の上に、下面に押圧板 1 8 が付いているラバーシート 1 9 をかぶせる。

10

【 0 0 3 4 】

次に、真空ポンプ 2 0 とつながっているチャンバー 1 4 の側壁下部の穴から排気を開始し、チャンバー 1 4 内を減圧雰囲気にして放置する。この間、押圧部材 1 7 がテンプレート 1 3 の表面を押圧している。その後、チャンバー 1 4 内を常圧に戻し、押圧部材 1 7 を取り出す。以上で、テンプレート接着工程が完了となる。ここで、バックグパッド及びテンプレートを接着するための両面テープとして感圧型のものを用いることができる。あるいは、テンプレートとバックグパッドの接着には、減圧下でも使用可能な反応硬化型の無溶剤の液状又はペースト状の接着剤を用いることができる。

【 0 0 3 5 】

バックグパッド接着工程、及び/又は、テンプレート接着工程において、多孔質材料で構成される押圧部材を用いて押圧しながらバックグパッド 1 2、及び/又は、テンプレート 1 3 の表面を接着することが好ましい。

20

このようにすれば、均一にチャンバー内を減圧することが容易にでき、バックグパッド 1 2、テンプレート 1 3 の接着部に残エアーが発生することなく、研磨ヘッドを製造することができる。

【 0 0 3 6 】

続いて、ラバー膜 7 が接着された剛性リング 6 に中板 8 を結合して空間部 9 を形成し、圧力調整機構 1 0 を中板 8 の上方に配設し、中板 8 の中央に、圧力調整機構 1 0 に連通する圧力調整用の貫通孔 1 1 を設ける。この工程は従来と同様の方法で行うことができる。以上で、図 1 に示した、研磨ヘッド 1 が完成する。

30

【 0 0 3 7 】

このような方法であれば、バックグパッド 1 2 をラバー膜 7 表面に両面テープ 1 6 で貼りつける際、及び、テンプレート 1 3 をバックグパッド 1 2 表面に両面テープ 2 1、あるいは、減圧下でも使用可能な反応硬化型の無溶剤の液状又はペースト状の接着剤で貼りつける際に、熱を加えずに接着を行うことで、熱により、ラバー膜 7、バックグパッド 1 2 及びテンプレート 1 3 が変形せずに接着可能となり、また、減圧下で接着することでエアー等が接着部に入り込むのを抑制しつつ、従来の熱を加えて押圧する方法と同等の接着強度でこれらを接着できる。これにより、本発明の研磨ヘッド 2 を具備した研磨装置 1 で研磨したワークの平坦度を良好にすることができる。

【 0 0 3 8 】

また、本発明の研磨ヘッドの製造方法であれば、容易に行えるため、歩留まりを向上させることができる。さらに、加熱したプレートを押し付けるための、自動プレス機等の設備が不要となるため、コストを削減することができる。

40

【 0 0 3 9 】

以上のように、ここでは、ラバーチャック方式の研磨ヘッドを製造する場合を例として本発明の研磨ヘッドの製造方法について説明したが、これに限定されず、剛性体の下部に接着されたバックグパッドとテンプレートとで、ワークを保持する構成のものであれば、ラバーチャック方式以外にも適用可能である。

【 0 0 4 0 】

例えば、図 3 に示すような、円盤状の保持盤本体 2 2 の下部にバックグパッド 1 2 と

50

、バックグパッド12に接着されたテンプレート13を具備している研磨ヘッド2'を本発明の研磨ヘッドの製造方法で製造することができる。この場合も上記と同様に、バックグパッド12を加熱すること無く減圧下で保持盤本体22の下部に両面テープで接着し、該バックグパッド12を接着した後に、テンプレート13を加熱すること無く減圧下でバックグパッド12に両面テープ、あるいは、減圧下でも使用可能な反応硬化型の無溶剤の液状又はペースト状の接着剤で接着し、研磨ヘッドを製造することで、バックグパッドとテンプレートの平坦度の悪化を抑制する上記と同様の効果を奏することができる。

この研磨ヘッド2'を具備した本発明の研磨装置1'は上記と同様に、研磨したワークの平坦度を良好にすることができる。

10

【実施例】**【0041】**

以下、本発明の実施例及び比較例を示して本発明をより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。

【0042】

(実施例)

図1に示すような研磨ヘッドを本発明の製造方法で製造し、テンプレート表面、及び、バックグパッド表面の平坦度を測定した。さらに、この研磨ヘッドを具備した、図1に示すような、本発明の研磨装置を用いて、シリコンウェーハを研磨し、研磨後のシリコンウェーハの平坦度測定を行い、SFQRmaxを評価した。

20

【0043】

以下、実施例における研磨ヘッドの製造について説明する。

高平坦な剛性リング付きのラバー膜を、直径360mmチタン製の高平坦剛性リングが設置された注型金型内にJIS A硬度が50°のEPDM製ゴム材料を注入することによって作製した。このラバー膜の厚みは均一に1mmであった。

バックグパッドとテンプレートの接着には、以下のものを用いた。両面テープ付きの発泡ポリウレタン製のシートであるバックグパッドに、ガラスクロス入りエポキシ樹脂積層板のテンプレートを、感熱型両面テープで接着して構成されている市販の直径302mmの凹部付きのテンプレートアSEMBリの、組み立て前の両面テープ付きのバックグパッドとテンプレートを手し、感圧型の両面テープを別途用意した。このテンプレートの厚みは0.8mm、直径は360mmであった。

30

【0044】

また、バックグパッド表面を対向して押圧する押圧部材は直径320mmのポーラスなセラミックから成るものを用い、その上から押圧部材を押圧する押圧板としてステンレス製プレートを使用した。

バックグパッド接着工程及びテンプレート接着工程における、チャンバー内の排気終了後の圧力は-90kPa(1400kgf)とし、減圧状態での放置時間は45分とした。

【0045】

図4にテンプレート表面、及び、バックグパッド表面の平坦度を測定する測定機201を示す。基準定盤202には、門型203が組みつけてあり、上部には、レーザー変位計204が固定されたプレートを稼働部に取り付けたセラミック製の450mm長さのエアースライダー205が設置されている。エアースライダー205と基準定盤202表面の平行度はあらかじめ調整されており、450mmで0.01mm以内である。

40

【0046】

本発明の方法で接着したバックグパッドとテンプレートと剛性リング付きラバー膜を、テンプレートが上側になるようにして、基準定盤202に置いた。そして、測定機201でテンプレート表面、及び、バックグパッド表面の平坦度を測定した。

【0047】

上記で製造した研磨ヘッドを用いて研磨を行った。研磨対象は直径300mmのシリコ

50

ンウェーハとした。研磨剤には、市販のコロイダルシリカスラリーを使用し、砥粒として平均粒径35nm~70nmのコロイダルシリカを用い、純水で希釈し、pHは10.5になるように苛性カリを添加した。研磨布には、市販の不織布タイプを使用し、研磨の際には、研磨ヘッドと研磨定盤は、各30rpmで回転させた。ウェーハの研磨圧力(流体の圧力)は、150g/cm²とした。洗浄後にKLA Tencor社製Wafer Sightを用いてウェーハの平坦度測定を行い、SFQRmaxを評価した。

【0048】

(比較例)

研磨ヘッドを従来の熱圧着方式の製造方法で製造したこと以外、実施例と同様な条件でテンプレート表面、及び、バックグパッド表面の平坦度を測定した。さらに、従来の熱圧着方式の製造方法で製造した研磨ヘッドを具備したこと以外実施例と同様な条件の研磨装置を用いて、シリコンウェーハを研磨し、研磨後のシリコンウェーハの平坦度測定を行い、SFQRmaxを評価した。

10

【0049】

比較例においての従来の熱圧着方式の研磨ヘッドの製造方法を以下に説明する。

図5に示すように、テンプレートアセンブリ301を仮止めした剛性リング302付きラバー膜303を、仮止めしたテンプレートアセンブリ301を上側にして、定盤304に置いた。次に50に加温した熱圧着用プレート305で、これらを393kgfで45分加圧し、ラバー膜を介して剛性リングとバックグパッド及びバックグパッドとテンプレートを接着した。その後、室温まで冷却し、接着を完了した。

20

【0050】

比較例においては、図4の測定機201を用いて、熱圧着方式による圧着前と圧着後のテンプレート表面、及び、バックグパッド表面の平坦度を測定した。

【0051】

図6に示すように、比較例の圧着前のテンプレート表面は、ほぼ平坦であり、バックグパッドの平坦度は、0.2mm程度であった。しかし、圧着後のテンプレート表面は、0.3mmのテーパ形状となり、バックグパッドの平坦度は、1.5mm程度に悪化した。

それに対して実施例の減圧方式による圧着では、テンプレート表面は、ほぼ平坦であり、バックグパッドの平坦度は、0.3mm程度であり、本発明の研磨ヘッドの製造方法は平坦度の悪化を抑制できることがわかった。

30

【0052】

図7に示すように、比較例の研磨装置で研磨した後のシリコンウェーハの形状は、ハネとダレが同時に存在するウェーハが多く観察され、SFQRmaxは34nmと悪化してしまった。実施例ではいずれもウェーハ外周形状については平坦から弱いだれ形状を示し、SFQRmaxは良好で21nmであり、本発明の研磨装置であれば高平坦なシリコンウェーハが得られることがわかった。

【0053】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

40

例えば上記ではテンプレート及びバックグパッドとして組み立て前の市販のテンプレートアセンブリを用いているが、これに限定されず、ワークの裏面とエッジ部を保持する機能を有するものであればどのようなものを用いても良い。

【符号の説明】

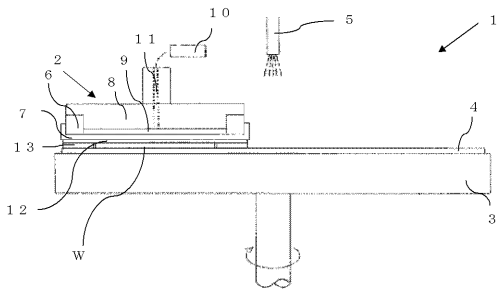
【0054】

- 1 ... 研磨装置、 2 ... 研磨ヘッド、 3 ... 定盤、
- 4 ... 研磨布、 5 ... 研磨剤供給機構、 6 ... 剛性リング、
- 7 ... ラバー膜、 8 ... 中板、 9 ... 空間部、 10 ... 圧力調整機構、
- 11 ... 貫通孔、 12 ... バックグパッド、 13 ... テンプレート、

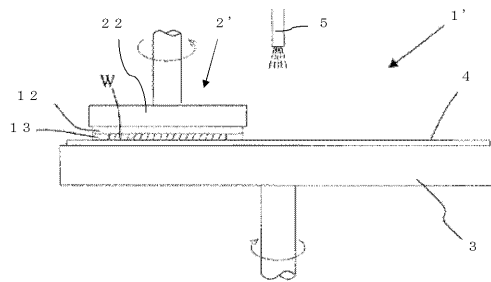
50

- 14 ...チャンバー、15 ...スペーサー、16 ...両面テープ、
- 17 ...押圧部材、18 ...押圧板、19 ...ラバーシート、
- 20 ...真空ポンプ、21 ...両面テープ又は接着剤、22 ...保持盤本体
- 201 ...測定機、202 ...基準定盤、203 ...門型、
- 204 ...レーザー変位計、205 ...エアースライダー
- 301 ...テンプレートアセンブリ、302 ...剛性リング、303 ...ラバー膜
- 304 ...定盤、305 ...熱圧着プレート。

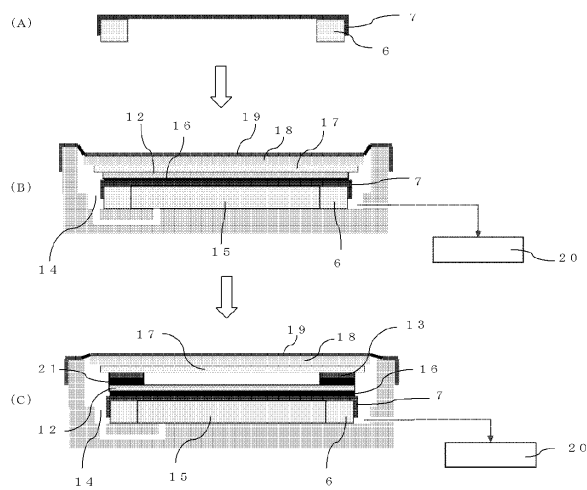
【図1】



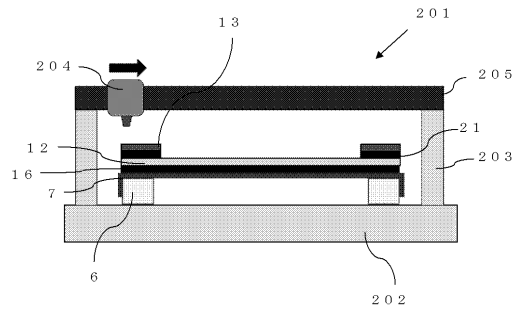
【図3】



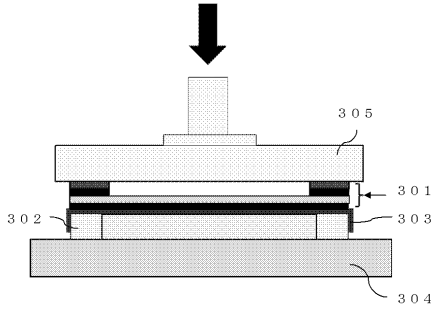
【図2】



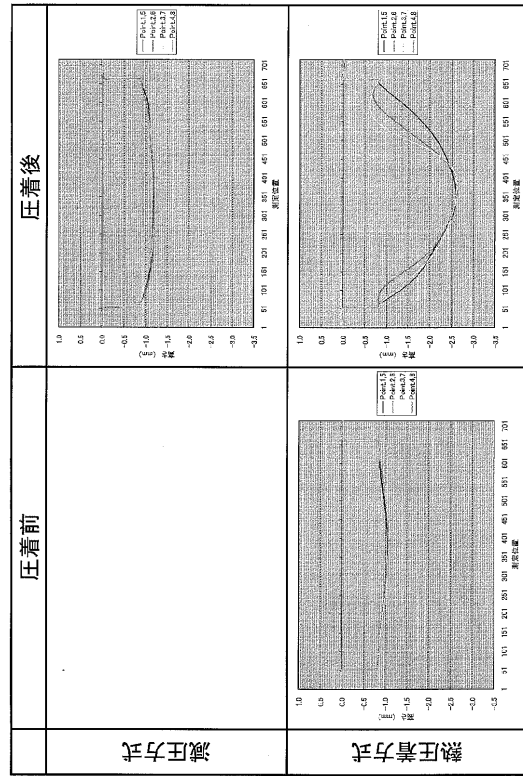
【図4】



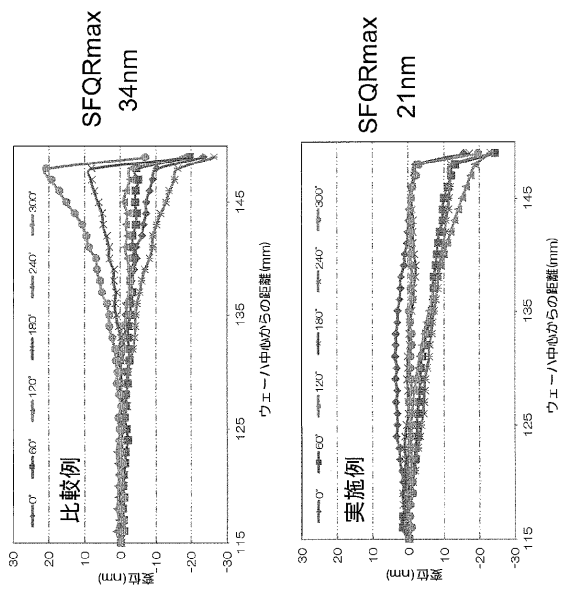
【図5】



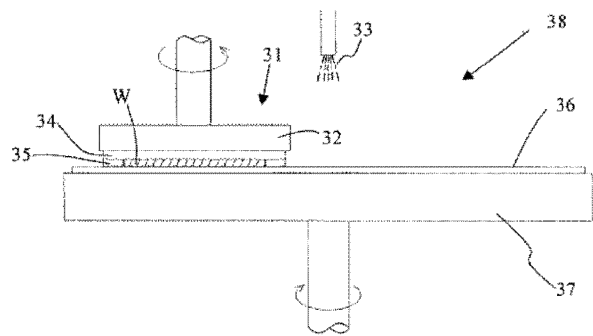
【図6】



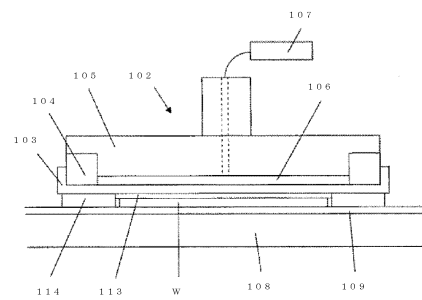
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 有賀 康晴
福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平150番地 信越半導体株式会社 白河工場内
- (72)発明者 佐々木 正直
福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平150番地 信越半導体株式会社 白河工場内
- (72)発明者 松田 隆宏
福島県西白河郡西郷村大字小田倉字太平1-365 信越エンジニアリング株式会社 白河分室内

審査官 小川 真

- (56)参考文献 国際公開第2010/023829(WO, A1)
特開2006-278927(JP, A)
国際公開第02/056352(WO, A1)
特許第3607143(JP, B2)
特開2005-007521(JP, A)
特開2007-266068(JP, A)
特開平11-219872(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 37/30
H01L 21/304
WPI