

明 細 書

発明の名称： ウェーハの研磨方法

技術分野

[0001] 本発明は、ウェーハの研磨方法、特に、ウェーハをキャリアに保持した状態で、表面に研磨パッドを貼り付けた上定盤及び下定盤の間でキャリアを回転させることでウェーハの両面を同時に研磨する方法に関するものである。

背景技術

[0002] シリコンウェーハの研磨工程では、複数のウェーハの表面及び裏面を同時に研磨できるので、生産性が向上することや、ウェーハの表面及び裏面の平坦度が向上すること等の理由から、ウェーハを保持する丸孔を有し厚さがウェーハの厚さよりも薄いキャリアにウェーハを保持した状態で、ウェーハの両面に対して、表面に研磨パッドを貼り付けた上定盤及び下定盤を押し付け、回転する上定盤及び下定盤との間でウェーハを運動させてウェーハの両面を同時に研磨する研磨方法が、一般的に採用されている。この研磨方法においては、砥粒を含む研磨液が一般的に使用されている。

[0003] ここで、上記のキャリア及び砥粒を含む研磨液を用いた研磨方法では、研磨液に含まれる砥粒によってキャリアが磨耗し、キャリアの厚さにバラツキが生じる結果、研磨後のウェーハの厚さにバラツキが発生するという問題があった。

[0004] 特許文献 1 には、ウェーハの両面を同時に研磨する際に発生するキャリアの磨耗が抑制可能な両面研磨装置用キャリアが開示されている。しかし、特許文献 1 における両面研磨装置用キャリアは、樹脂から成る母体の表面を DLC (Diamond Like Carbon) 膜でコーティングしたキャリアであるため、一般的に用いられる、金属製のキャリア、金属板の表裏面に樹脂をコーティングしたキャリアや、樹脂製のキャリアと比較して製造コストが高騰するという問題があった。

一方、ウェーハの両面を同時に研磨する際の研磨液として、砥粒を含まな

い研磨液を用いる場合、金属製のキャリア、金属板の表裏面に樹脂をコーティングしたキャリア、または樹脂製のキャリアの何れのキャリアを使用した場合においても、キャリアの磨耗が抑制できるが、研磨が進行するにつれてキャリアの厚さとウェーハの厚さとの差が小さくなったときに、研磨パッドがキャリアに接触してキャリアを振動させる結果、キャリアから騒音が発生するという問題がある。

[0005] キャリアが振動し続けた状態で研磨を行うと、キャリアから騒音が発生するという問題だけでなく、ウェーハの両面に対する研磨パッドの接触状態が変動し、その結果、研磨によって低減するはずのウェーハ厚さのバラツキが逆に増加するという問題も発生する。そのため、キャリアが振動し始める時点を実際に検出し、この時点で研磨を終了させる必要がある。

[0006] 特許文献2には、ウェーハをキャリアに保持した状態で上下の回転する定盤間で運動させることでウェーハの両面を同時に研磨する方法において、ウェーハの研磨に伴って発生する定盤の振動のうち研磨の進行度を反映して振動レベルが変化する1または複数の特定周波数を予め選択し、研磨中にこの特定周波数の振動レベルの変化を検出して振動レベルの変化から研磨の終了時点を実際に検出する方法が開示されている。

[0007] また、ウェーハを研磨する際の研磨音を利用して研磨を終了させる研磨方法としては、例えば特許文献3及び4に開示されているように、ウェーハを研磨する際の研磨音を検出し、研磨音の変化に基づいて、研磨の終点を判定する方法が挙げられる。この方法によれば、比較的簡単な装置構成によって、研磨終点の判定を研磨プロセスの進行中に行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2006-303136号公報

特許文献2：特開2005-252000号公報

特許文献3：特開平6-45299号公報

特許文献4：特開2001-15467号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] しかしながら、特許文献2の発明では、実際には、定盤の振動のみならず、定盤の振動、ウェーハの振動及びキャリアの振動から成る全ての振動を上定盤の上面に設けられた振動センサーが検出しているため、検出される特定周波数の振動レベルの変化にはノイズが混入し、この結果、振動レベルの変化が正確に測定できない。このため、研磨の終了時点を実際に検出できず、研磨後のウェーハの厚さのバラツキが悪化するという問題が発生する。
- [0010] また、特許文献3及び4の発明では、研磨の終了時点の判定を定量的に行うことができるものの、キャリアを用いて研磨を行った場合の考慮はされておらず、キャリアの磨耗に起因した研磨後のウェーハの厚さのバラツキについては、依然として解決すべき課題として残っている。
- [0011] 本発明の目的は、キャリアから発せられる騒音を抑制し、さらに、研磨後のウェーハの厚さのバラツキを低減できるシリコンウェーハの研磨方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0012] 本発明者らは、ウェーハを保持する丸孔を有し、厚さがウェーハよりも薄いキャリアの上下に位置する一対の研磨パッドの表面に研磨液を供給し、前記キャリアに対し前記研磨パッドを相対的に摺動させることで前記キャリアに保持したウェーハの両面を同時に研磨するウェーハの研磨方法について、上記の課題を解決するために検討を重ねた結果、前記キャリアの厚さと前記ウェーハの厚さとの差が所定値に到達する際に前記キャリアが振動や音等の情報を発し、この情報を検出することによって前記ウェーハの厚さを割り出し、研磨を終了させることによって、前記ウェーハの研磨量を安定して制御できるため、キャリアから発せられる騒音を有効に抑制できるとともに、研磨後の厚さのバラツキが低減されたウェーハが得られることを見出した。
- [0013] 上記目的を達成するため、本発明の要旨構成は以下の通りである。
- (1) ウェーハを保持する丸孔を有し、厚さがウェーハよりも薄いキャリア

の上下に位置する一対の研磨パッドの表面に、研磨液を供給し、前記キャリアに対し前記研磨パッドを相対的に摺動させることで、前記キャリアに保持したウェーハの両面を同時に研磨するウェーハの研磨方法であって、前記キャリアの厚さと前記ウェーハの厚さとの差が所定値に到達することに起因して前記キャリアが発する情報を検出することで、前記ウェーハの厚さを割り出し、研磨を終了させることを特徴とするウェーハの研磨方法。

- [0014] (2) 前記研磨の終了は、前記キャリアから得られた情報を元に、設定した2種の周波数領域の信号である第1信号及び第2信号を抽出し、第1信号の強度が所定値以上で、かつ第2信号の強度が所定値以下となることを検出することで、研磨の終了点の判定を行うことを特徴とする上記(1)に記載のウェーハの研磨方法。
- [0015] (3) 前記研磨液は、砥粒を含まない研磨液であることを特徴とする上記(1)に記載のウェーハの研磨方法。
- [0016] (4) 前記キャリアが発する情報は、音及び／又は振動であることを特徴とする上記(1)に記載のウェーハの研磨方法。
- [0017] (5) 前記情報が発せられるときの、前記キャリアの厚さと前記ウェーハの厚さとの差は、 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする上記(1)に記載のウェーハの研磨方法。
- [0018] (6) 前記ウェーハの表面に対して垂直方向の前記研磨パッドに加える圧力は、 $100 \sim 300 \text{g/cm}^2$ の範囲であることを特徴とする上記(1)に記載のウェーハの研磨方法。
- [0019] (7) 前記キャリアが発する情報の検出は、キャリアごとに設置された検出センサによって行うことを特徴とする上記(1)に記載のウェーハの研磨方法。
- [0020] (8) 前記検出センサは、前記キャリアを保持するための機構に設置することを特徴とする上記(7)に記載のウェーハの研磨方法。
- [0021] (9) 前記検出センサは、前記キャリアを動かすためのアウターギアに設置することを特徴とする上記(8)に記載のウェーハの研磨方法。

[0022] (10) 前記キヤリアが発する音の検出は、周波数が10~1000Hzの範囲である音を検出することで行うことを特徴とする上記(4)に記載のウェーハの研磨方法。

[0023] (11) 前記研磨液は、所定の高分子成分を含有することを特徴とする上記(3)に記載のウェーハの研磨方法。

[0024] (12) 前記情報からの信号の抽出は、検出した情報をA/D変換したデジタルデータに対して、パワースペクトルを算出し、設定された周波数領域のパワースペクトル信号強度平均値もしくは最大値の算出であることを特徴とする上記(2)に記載のウェーハの研磨方法。

発明の効果

[0025] この発明によれば、キヤリアから発せられる騒音を抑制し、さらに、研磨後のウェーハの厚さのバラツキを低減できる研磨方法の提供が可能となった。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]ウェーハの研磨状態を説明するための図である。
[図2]本発明に従うウェーハの研磨方法の一実施形態について、ウェーハ研磨時の各部材の状態を説明するための断面図である。

[図3]キヤリアが発する情報の強度を示したグラフであり、(a)はキヤリアが発する音の強度、(b)はキヤリアが発する振動の強度をそれぞれ示したものである。

[図4]研磨を行った際の、経過時間(秒)と、キヤリアが発する情報から抽出した2種の周波数領域の信号(第1信号及び第2信号)の強度(A.U.)との関係を示したグラフである。

[図5]研磨を行った際の、経過時間(秒)と、キヤリアから発せられた振動信号の強度(m/s^2)との関係を示したグラフである。
[図6]砥粒を含有しない研磨液及び砥粒を含有する研磨液を用いてウェーハの研磨を行った場合のそれぞれについて、研磨時間(min)とキヤリアの厚さ変動率(%)との関係を示したグラフである。

発明を実施するための形態

[0027] 本発明によるウェーハの研磨方法について、図面を参照しながら説明する。

本発明のウェーハの研磨方法は、図1に示すように、ウェーハ20を保持する丸孔11を有し、厚さがウェーハ20よりも薄いキャリア10の上下に位置する一对の研磨パッド30の表面30aに、研磨液(図示せず)を供給し、前記キャリア10に対し前記研磨パッド30を相対的に摺動させることで、前記キャリア10に保持したウェーハ20の両面を同時に研磨するウェーハの研磨方法である。

[0028] そして、前記キャリア10の厚さと前記ウェーハ20の厚さとの差が所定値に到達することに起因して前記キャリア10が発する情報を検出することで前記ウェーハ20の厚さを割り出し、研磨を終了させることを特徴とする。

[0029] 上記構成を採用することで、図2に示すように、前記キャリア10の厚さ T_c と前記ウェーハ20の厚さ T_w との差が所定値に到達することに起因して前記キャリア10が発する情報(図2では、キャリア10の矢印方向の振動によって生じる情報)を検出することによって、前記ウェーハの厚さ T_w を割り出し、研磨を終了させることが可能となるため、ウェーハ20の研磨量を確実に制御できる結果、研磨後の厚さのバラツキが低減されたウェーハ20を得ることができる。

[0030] ここで、図3は、キャリアが情報(ここでは、音及び振動のことを示す。)を発している時、いない時のそれぞれについて、情報(音及び振動)の強度を示したグラフであり、(a)はキャリアが発する音について、(b)はキャリアが発する振動についてのデータである。図3(a)及び(b)のそれぞれ破線で囲んでいる部分が、キャリアから音及び振動が発生している状況を示しているものであるが、情報を発していない時と比べると、音及び振動の強度が大きいことがわかる。そのため、例えば、ウェーハ20が所望の厚さとなるとき音や振動を予め把握しておき、その音や振動に達した時に研磨を終

了させること等によって、正確に研磨の制御を行うことができる。

[0031] さらに、前記研磨の終了は、キャリア10の厚さと前記ウェーハ20の厚さとの差が所定値へ到達することに起因して前記キャリア10が発する情報信号を取得し、得られた情報から設定した2種の周波数領域の信号である第1信号及び第2信号を抽出し、第1信号の強度が所定値以上で、かつ第2信号の強度が所定値以下となることを検出することで、研磨の終了点の判定を行うことができる。

[0032] 前記情報から抽出した第1信号及び第2信号とは、前記キャリア10が発する情報信号を取得し、取得した情報から所定の処理によって抽出された周波数領域の異なる2種の信号のことをいい、本発明では、周波数の大きな信号を第1信号、周波数の小さな信号を第2信号としている。なお、前記第1信号及び第2信号のそれぞれの周波数については、第1信号と第2信号との組合せで研磨終了の制御ができるものであれば特に限定はせず、任意の数値とすることができる。

[0033] ここで、図4は、研磨を行った際の、経過時間(秒)と、キャリア10が発する情報(振動)から抽出した2種の周波数領域の信号(第1信号及び第2信号)の強度(A.U.)との関係を示したグラフである。図4からもわかるように、キャリア10から騒音が発生する前までは、第1信号及び第2信号がともに強度が変動しているが、騒音が発生した時点で、第1信号は強度が大きくなっていく一方第2信号は強度が小さくなっていくことがわかる。そのため、あらかじめ第1信号が上回るべき強度(所定値)及び第2信号が下回るべき強度(所定値)を設定しておけば、定量的に研磨終了を判定することができる。

一方、図5は、研磨を行った際の、経過時間(秒)と、キャリア10から発生された振動信号の強度(m/s^2)との関係を示したグラフであるが、ただ振動信号を検出しただけでは、同程度の大きさのピークが多数見られる(0~480秒、700~1000秒)ことから、上述のキャリア10からの騒音が発生するタイミングを把握することは不可能であり、研磨の終了を判定することはできない。

[0034] また、前記キャリア 10 が発する情報は、前記ウェーハの厚さ T_w を割り出すことができる情報であれば特に限定はせず、例えば、キャリアが発する、音、振動又は熱等が考えられるが、容易かつ確実に前記ウェーハ 20 の研磨終了時点を検出することができる点から、前記キャリア 10 から発生する音及び／又は振動であることが好ましい。

[0035] なお、前記情報からの信号の抽出方法は、上述の第 1 信号及び第 2 信号を有効に抽出できる方法であれば特に限定はしないが、例えば、比較的容易に、所望の信号データを得ることができる点から、検出した情報を A/D 変換したデジタルデータに対して、パワースペクトルを算出し、設定された周波数領域のパワースペクトル信号強度平均値もしくは最大値の算出によって行うことが好ましい。また、必要に応じて、前記情報にフィルタ処理を施し特定周波数のみを A/D 変換することや、フィルタ処理後にピーク保持処理を行うことも可能である。

[0036] また、前記キャリア 10 からの情報が発せられるときの、前記キャリア 10 の厚さ T_c と前記ウェーハ 20 の厚さ T_w との差 ($T_c - T_w$) は、研磨パッド 30 の回転数や圧力、研磨液の種類等によっても異なるが、より正確に研磨量の制御ができるという点から、0.1~20 μm の範囲であることが好ましい。

[0037] 前記キャリア 10 が発する情報（音又は振動等）は、例えば図 1 に示すように、前記キャリア 10 の近傍に設置された検出センサ 40 によって検出することができる。ここで、前記検出センサ 40 としては、例えば図 1 に示すように、音検出マイク 41 や、振動検出センサ 42 などが挙げられる。

[0038] 検出される情報が音である場合には、その周波数は 10~1000Hz の範囲であることが好ましい。研磨の終了時点を把握するのに適した音域であると考えられるためであり、上記範囲を外れた音を検出して研磨を終了させる場合、所望のウェーハ厚さを得ることができない恐れがあるからである。

また、前記第 1 信号の周波数領域は、200~1000Hz の範囲であること、前記第 2 信号の周波数領域は、10~200Hz の範囲であることがより好ましい。前記

第1信号及び第2信号が、これらの波長範囲であれば、前記キャリア10から騒音が発生した際に、それぞれの信号強度の差が大きく異なるため、確実に研磨の終了点の判定を行うことができるからである。

[0039] また、前記キャリア10が発する振動を検出する場合には、図1に示すように、前記キャリア10を保持するための機構（図1では、前記キャリア10を動かすために用いられる部材であるアウターギア50）に、前記振動検出センサ42を設置し、前記キャリア10が発する情報の検出を行うことが好ましい。前記キャリア10自体は、研磨パッド30に挟まれた状態であるため、その振動を検出することは難しく、前記アウターギア50の振動を検出することが、容易でかつ確実に、前記キャリア10からの情報を取得することができるからである。

[0040] また、前記検出したキャリア10が発する音及び／又は振動は、図1に示すように、信号化されて制御装置60へと送られ、制御装置60によって、第1信号及び第2信号の抽出が行われ、研磨の継続又は終了の判断を行うことも可能である。

[0041] 本発明の研磨方法で用いられるキャリア10とは、図1に示すように、研磨対象のウェーハ20を保持するための部材であり、ウェーハ20を保持するための丸孔を有し、厚さ T_c はウェーハ20の厚さ T_w よりも薄い。前記キャリア10の形状や材質については、特に限定はせず、通常のウェーハ20の両面研磨に用いられるキャリアを使用することができる。前記キャリア10の材質としては、耐摩耗性が高く、研磨布との摩擦係数が小さく、かつ耐酸性または耐アルカリ性が高い材質が好ましい。例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂にガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等の強化繊維を複合した繊維強化プラスチックが採用できる。

[0042] また、前記研磨パッド30は、図1及び図2に示すように、前記ウェーハ20を上下から挟んだ状態で摺動させることでウェーハ20の両面を同時に研磨するための部材である。前記研磨パッド30の材質としては、ウェーハ20及びキャリア10との摩擦係数が小さい材質が好ましい。例えば、硬度

(ショアD) が75～85で圧縮率が2～3%であるウレタン製の材質を採用することができる。さらに、前記研磨液中に砥粒を含まない場合には、前記研磨パッド30は、固定砥粒を有する研磨パッドであることが好ましい。ここで、固定砥粒とは、研磨パッド表面に固定された、研磨パッド母材とは材質の異なる固体のことをいい、例えば、シリカやアルミナなどのセラミックス類、ダイヤモンドやシリコンカーバイトなどの単体または化合物類又はポリエチレンやポリプロピレンなどの高分子重合体等からなるものを用いることができる。また、その形状は、粒子状に限られず、固体であっても、ゲル状などであっても構わない。さらに、前記シリカの種類としては、例えば、乾式法（燃焼法・アーク法）、湿式法（沈降法・ゾルゲル法）で作製したもの、いずれでも用いることができる。

[0043] また、本発明の研磨方法に用いられる研磨液は、砥粒を含まない研磨液であることが好ましい。砥粒を含んだ研磨液を用いた場合、研磨の終了のために必要となる前記キャリア10からの情報を検出することが困難になるからである。ここで、上記「砥粒を含まない研磨液」とは、不可避免的に前記研磨液に含有する砥粒成分について含む可能性はあるものの、積極的に前記砥粒成分を含有させることがない研磨液をいう。

[0044] ここで、図6は、砥粒を含む研磨液と砥粒を含まない研磨液をそれぞれ用いて、キャリアの研磨を行った場合の、研磨時間（min）とキャリアの厚さ変動率（%）との関係を示したグラフである。図6から、砥粒を含む研磨液を用いた場合、キャリアの磨耗量が多いことがわかる。

[0045] 前記研磨液の種類としては、特に限定はしないが、例えば、pHを8～14の範囲内に調整したアルカリ性水溶液を用いることが好ましい。pHが8未満ではエッチング作用が低く、研磨レートが低下し、一方、pHが14を超えれば研磨液の取扱いが困難になる。アルカリ性水溶液としては、アンモニア水溶液、水酸化カリウムや水酸化ナトリウム等の水酸化アルカリ性の水溶液、炭酸アルカリ性の水溶液を採用することができる。その他、ヒドラジンやアミン類の水溶液を採用することができる。研磨レートを高める観点から、特にアミン

類の水溶液を用いることが好ましい。また、前記研磨液は、所定の高分子成分を含有することが好ましい。前記キャリア 10 から発生する騒音（鳴き）をより低減することができるからである。高分子成分の種類については特に限定はしないが、ヒドロキシエチルセルロース又はポリエチレングリコールを使用することが好ましい。特に、ヒドロキシエチルセルロースは、分子量が比較的大きいため、前記研磨パッド 30 と前記キャリア 10 との間におけるベアリング作用によって前記研磨パッド 30 及び前記キャリア 10 の摩擦係数を効率良く低減することができ、その結果、研磨後のウェーハの表面に欠陥が発生することが抑制できる。また、前記研磨液に添加される高分子成分の濃度は、0.01ppm～1000ppmの範囲が好ましい。高分子成分の濃度が0.01ppm未満の場合には、研磨時の摩擦係数が大きくなり、研磨後のウェーハの表面に欠陥が発生するおそれがあるためであり、一方、1000ppmを超える場合、研磨レートが極端に低下し、鏡面研磨に多大な時間を要するためである。

[0046] また、研磨液に含まれる金属イオンを除去する観点から、前記研磨液中にキレート剤を添加することが好ましい。キレート剤の種類は、金属イオンに対するキレート能力を有する物質であれば、特に限定はしない。例えば、ホスホン酸系キレート剤、アミノカルボン酸系キレート剤等を採用することができるが、アルカリ性水溶液への溶解度を考慮した場合には、アミノカルボン酸系キレート剤が望ましい。さらに、重金属イオンのキレート能力を考慮した場合には、エチレンジアミン四酢酸（EDTA：Ethylene Diamine Tetraacetic Acid）またはジエチレントリアミン五酢酸（DTPA：Diethylene Triamine Pentaacetic Acid）等のアミノカルボン酸塩がより好ましい。キレート剤の濃度は、0.1ppm～1000ppmの範囲が好ましく、これにより、Cu、Zn、Fe、Cr、Ni、Al等の金属イオンを捕獲することができる。

[0047] また、本発明の研磨方法では、前記キャリア 10 に対して、前記研磨パッド 30 を相対的に摺動させることで、シリコンウェーハ 20 の表面を研磨する。その摺動方法は、特に限定する必要はなく、前記研磨パッド 30 のみ、又は、前記キャリア 10 のみを動かすことにより摺動させてもよいし、前記

研磨パッド30及び前記キャリア10の双方を相対的に動かすことによって摺動させても構わない。

[0048] また、前記ウェーハ20の表面に対して垂直方向の前記研磨パッド30に加える圧力は、100～300g/cm²の範囲であることが好ましい。100g/cm²未満の場合、圧力が小さすぎるため、音や振動等の前記キャリア10が発する情報が十分に得られない恐れがあるからであり、一方、300g/cm²を超えると、圧力が大きすぎるため、前記キャリア10の音や振動が発生しやすくなり、前記ウェーハ20の研磨終了時点を正確に把握することができないおそれがあるからである。

[0049] なお、上述したところは、この発明の実施形態の一例を示したにすぎず、請求の範囲において種々の変更を加えることができる。

実施例

[0050] (実施例1)

実施例1として、図1に示すように、ウェーハ20を保持する丸孔11を有し、厚さがウェーハ20よりも薄い750 μ mであるキャリア10の上下に位置する一対のウレタン製研磨パッド30の表面に、砥粒を含まない研磨液（キレート剤として濃度が10ppmのエチレンジアミン四酢酸、高分子成分として濃度が1ppmのヒドロキシエチルセルロースを添加した水酸化カリウム水溶液）を供給し、前記キャリアに対し前記研磨パッドを相対的に摺動させることで、前記キャリアに保持したウェーハの両面を同時に研磨するウェーハの研磨方法によって、直径300mmのシリコンウェーハ20の研磨を行った。研磨終点の判定は、各キャリア10から発する振動を、アウターギア50に設置された振動検出センサ42によって取得し、得られた振動から第1信号（200～1000Hzの平均値）及び第2信号（10～100Hzの平均値）を抽出し、第1信号の強度が所定値（0.02A.U.）以上で、かつ第2信号の強度が所定値（0.02A.U.）以下となることを検出することで行った。

研磨の各条件（研磨液の種類、研磨液中の高分子成分の有無及び研磨終点の検出方法）については、表1に示す。また、シリコンウェーハの研磨は、

計5回(25枚)行った。

[0051] (実施例2)

実施例2は、各キャリア10から発する音を、各キャリア10の近傍に設置された音検出マイク41によって取得し、得られた音から第1信号(480Hz)及び第2信号(100Hz)を抽出したこと以外は、実施例1と同様の方法によって、シリコンウェーハ(25枚)の研磨を行った。

研磨の各条件(研磨液の種類、研磨液中の高分子の有無及び研磨終点の検出方法)については、表1に示す。

[0052] (比較例1)

比較例1として、砥粒を含んだ研磨液(コロイダルシリカを遊離砥粒として含有した水酸化カリウム水溶液)を用いたこと以外は、実施例1と同様の条件によって、シリコンウェーハ(25枚)の研磨を行った。

研磨の各条件(研磨液の種類、研磨液中の高分子成分の有無及び研磨終点の検出方法)については、表1に示す。

[0053] (比較例2)

比較例2として、キャリアが発する情報(音又は振動)ではなく、設定時間によって研磨の制御を行ったこと以外は、実施例1と同様の条件によって、シリコンウェーハ(25枚)の研磨を行った。

研磨の各条件(研磨液の種類、研磨液中の高分子成分の有無及び研磨終点の検出方法)については、表1に示す。

[0054] (評価方法)

(1) キャリアの磨耗について

実施例1及び比較例1について、研磨前、研磨開始から所定時間経過後及び研磨終了後のキャリアの厚さ T_0 を測定し、研磨時間とキャリアの厚さ T_0 との関係をプロットすることによって、キャリアの磨耗度についての評価を行った。その結果を図6及び表1に示す。

[0055] (2) ウェーハの厚さのバラツキについて

実施例及び比較例によって得られた各シリコンウェーハについて、K L A

—Tencor社製のWafer Sightを用いて、ウェーハの厚さ分布を測定し、各ウェーハの厚さのバラツキを算出した。そして、全ウェーハの平均値を算出することによって、厚さのバラツキの評価を行った。評価の結果は表1に示すとおりで、小さいほど良好な結果である。

[0056] [表1]

	研磨液		研磨終点の 検出方法	評価	
	種類	高分子		キャリアの磨耗	ウェーハの厚さのバラツキ(μm)
実施例1	無砥粒	ヒドロキシethylセルローズ	キャリアが発する振動	ほとんどなし(図6)	0.3
実施例2	無砥粒	ヒドロキシethylセルローズ	キャリアが発する音	—	0.3
比較例1	有砥粒	なし	キャリアが発する振動	大きい(図6)	0.5
比較例2	無砥粒	ヒドロキシethylセルローズ	時間	—	0.6

[0057] 表1及び図6から、実施例1及び実施例2の研磨方法によって研磨した場合、比較例1及び比較例2の研磨方法に比べて、キャリアの磨耗がほとんどなく、得られたシリコンウェーハの厚さのバラツキが小さいことがわかる。一方、砥粒を含んだ研磨液を用いて研磨した比較例1及び設定時間によって研磨の制御を行った比較例2の研磨方法では、キャリアの磨耗が大きく、厚さのバラツキも大きいことがわかる。

産業上の利用可能性

[0058] この発明によれば、キャリアから発せられる騒音を抑制し、さらに、研磨後のウェーハの厚さのバラツキを低減できるシリコンウェーハの研磨方法を提供することが可能になった。

符号の説明

[0059] 10 キャリア
11 丸孔
20 ウェーハ、シリコンウェーハ
30 研磨パッド
40 検出センサ

- 4 1 音検出マイク
- 4 2 振動検出センサ
- 5 0 アウターギア
- 6 0 制御装置

請求の範囲

- [請求項1] ウェーハを保持する丸孔を有し、厚さがウェーハよりも薄いキャリアの上下に位置する一対の研磨パッドの表面に、研磨液を供給し、前記キャリアに対し前記研磨パッドを相対的に摺動させることで、前記キャリアに保持したウェーハの両面を同時に研磨するウェーハの研磨方法であって、
- 前記キャリアの厚さと前記ウェーハの厚さとの差が所定値に到達することに起因して前記キャリアが発する情報を検出することで、前記ウェーハの厚さを割り出し、研磨を終了させることを特徴とするウェーハの研磨方法。
- [請求項2] 前記研磨の終了は、前記キャリアから得られた情報を元に、設定した2種の周波数領域の信号である第1信号及び第2信号を抽出し、第1信号の強度が所定値以上で、かつ第2信号の強度が所定値以下となることを検出することで、研磨の終了点の判定を行うことを特徴とする請求項1に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項3] 前記研磨液は、砥粒を含まない研磨液であることを特徴とする請求項1に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項4] 前記キャリアが発する情報は、音及び／又は振動であることを特徴とする請求項1に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項5] 前記情報が発せられるときの、前記キャリアの厚さと前記ウェーハの厚さとの差は、 $0.1\sim 20\mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする請求項1に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項6] 前記ウェーハの表面に対して垂直方向の前記研磨パッドに加える圧力は、 $100\sim 300\text{g}/\text{cm}^2$ の範囲であることを特徴とする請求項1に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項7] 前記キャリアが発する情報の検出は、キャリアごとに設置された検出センサによって行うことを特徴とする請求項1に記載のウェーハの研磨方法。

- [請求項8] 前記検出センサは、前記キャリアを保持するための機構に設置することを特徴とする請求項7に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項9] 前記検出センサは、前記キャリアを動かすためのアウターギアに設置することを特徴とする請求項8に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項10] 前記キャリアが発する音の検出は、周波数が10～1000Hzの範囲である音を検出することで行うことを特徴とする請求項4に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項11] 前記研磨液は、所定の高分子成分を含有することを特徴とする請求項1に記載のウェーハの研磨方法。
- [請求項12] 前記情報からの信号の抽出は、検出した情報をA/D変換したデジタルデータに対して、パワースペクトルを算出し、設定された周波数領域のパワースペクトル信号強度平均値もしくは最大値の算出であることを特徴とする請求項2に記載のウェーハの研磨方法。