(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2004-363181
(P2004-363181A)
(43)公開日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01L 21/304	H01L 21/304	622S	3C034
B24B 37/04	H01L 21/304	622R	3C058
B24B 49/02	B24B 37/04	D	
B24B 49/16	B24B 37/04	K	
	B24B 49/02	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 13 頁）　最終頁に続く

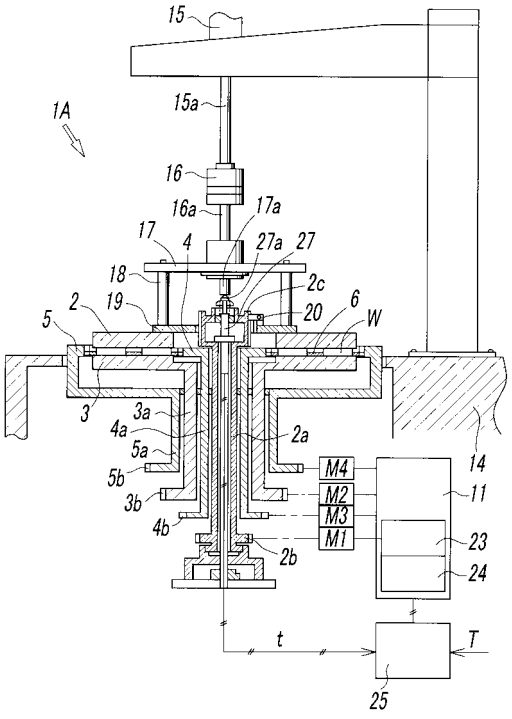
(21)出願番号　特願2003-156881(P2003-156881)
(22)出願日　平成15年6月2日(2003.6.2)

(71)出願人　000107745
スピードファム株式会社
神奈川県綾瀬市早川２６４７
(74)代理人　100072453
弁理士　林　宏
(74)代理人　100114199
弁理士　後藤　正彦
(74)代理人　100119404
弁理士　林　直生樹
(72)発明者　清水　俊邦
神奈川県綾瀬市早川２６４７　スピードファム株式会社内

Ｆターム(参考)　3C034 AA19 CA02 CA16 CB01 DD10
3C058 AA07 AA09 AC02 BA01 BA06
BA07 BA13 BB02 BB06 BC02
CB01 CB03 CB04 DA06 DA17

(54)【発明の名称】ワークの研磨方法及び装置

(57)【要約】
【課題】研磨終点で上定盤がキャリヤに接触した時のモーター駆動電流の変化を検出して研磨装置を停止させるに当たり、研磨終点を示す電流の変化を正確に検出できるようにする。
【解決手段】各モーターＭ１～Ｍ４を制御する制御装置１１に、上定盤駆動用のモーターＭ１の駆動電流を検出する電流検出装置２３と、その電流値が変化する変曲点を検出して研磨を終了させる変曲点検出装置２４とを設け、かつ、研磨装置に、研磨中のワークWの厚さを測定し、該ワークWが目標厚さとなる直前に上記変曲点検出装置２４をオンさせるタイミング設定装置２５を設ける。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
研磨すべきワークを、該ワークの研磨後の目標厚さと実質的に同じ厚さを有するキャリヤに保持させて、モーターで回転駆動される定盤によって上記キャリヤと同じ厚さになるまで研磨する方法であって、
上記モーターの駆動電流を検出する機能、定盤とキャリヤとの接触により電流値が変化する変曲点を検出する機能、及び研磨を終了させる機能を備えた制御装置と、ワークの研磨開始後上記制御装置の変曲点検出機能をオフ状態に保持し、ワークが目標厚さとなる直前にこの変曲点検出機能をオンとするタイミング設定装置とを使用し、上記制御装置の変曲点検出機能をオンにしたあとの変曲点を検出した時点で研磨を終了させることを特徴とするワークの研磨方法。
【請求項２】
上記タイミング設定装置が、ワークの厚さを検出する厚さセンサーを有していて、この厚さセンサーによる測定厚さと上記目標厚さとの差が一定値以下になったときに上記制御装置の変曲点検出機能をオンさせることを特徴とする請求項１に記載の研磨方法。
【請求項３】
ワークを研磨するための少なくとも１つの定盤と、
研磨後のワークの目標厚さと実質的に同じ厚さを有していて、研磨中のワークを保持すると共に、該ワークが目標厚さになったとき上記定盤に接触するように構成されたキャリヤと、
上記定盤を個別に駆動する少なくとも１つの定盤用モーターと、
１つ以上の定盤用モーターの駆動電流を検出する電流検出装置、及びその電流値が変化する変曲点を検出して研磨を終了させる変曲点検出装置、を備えた制御装置と、
ワークの研磨開始後しばらくの間は上記制御装置の変曲点検出装置をオフ状態に保持し、ワークが目標厚さとなる直前にこの変曲点検出装置をオン状態に切り換えるタイミング設定装置と、
を有することを特徴とするワークの研磨装置。
【請求項４】
上記タイミング設定装置が、ワークの厚さを検出する厚さセンサーを有していて、この厚さセンサーによる測定厚さと上記目標厚さとの差が一定値以下になったとき上記制御装置の変曲点検出装置をオンさせるように構成されていることを特徴とする請求項３に記載の研磨装置。
【請求項５】
上記研磨装置が両面研磨装置であって、この両面研磨装置が、上下２つの定盤と、これらの定盤を個別に駆動する２つの定盤用モーターと、太陽歯車及び内歯歯車と、これら両歯車に噛合して上下の定盤の間を公転しながら自転する上記キャリヤとを有し、上記制御装置の電流検出装置が、上記２つの定盤用モーターの少なくとも一方に接続されていることを特徴とする請求項３から５までの何れかに記載の研磨装置。
【請求項６】
上記研磨装置が片面研磨装置であって、この片面研磨装置が、１つの定盤と、該定盤を駆動する定盤用モーターと、上記定盤にワークを押し付けるための加圧プレートと、これらの定盤と加圧プレートとの間に介在する上記キャリヤとを有することを特徴とする請求項３から５までの何れかに記載の研磨装置。
【請求項７】
ワークを研磨するための１つの定盤と、
上記定盤にワークを押し付けるための少なくとも１つの加圧プレートと、
上記加圧プレートの下面に取り付けられていて、研磨後のワークの目標厚さと実質的に同じ厚さを有し、研磨中のワークを保持すると共に、該ワークが目標厚さになったとき上記定盤に接触するように構成されたキャリヤと、
上記定盤を駆動する定盤用モーター、及び上記各加圧プレートを個別に駆動する加圧プレ

ート用モーターと、
上記定盤用モーター及び加圧プレート用モーターの少なくとも１つに接続されて駆動電流を検出する電流検出装置、及びその電流値が変化する変曲点を検出して研磨を終了させる変曲点検出装置、を備えた制御装置と、
ワークの研磨開始後しばらくの間は上記制御装置の変曲点検出装置をオフ状態に保持し、ワークが目標厚さとなる直前にこの変曲点検出装置をオン状態に切り換えるタイミング設定装置と、
を有することを特徴とするワークの研磨装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、半導体ウエハのようなディスク形をしたワークを研磨するための技術に関するものであり、さらに詳しくは、上記ワークが目標厚さになったところで定寸機能を働かせて研磨装置を自動的に停止させるワークの研磨技術に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
半導体ウエハのようなディスク形をしたワークを研磨するための研磨装置としては、従来より、ラッピング装置、ポリシング装置、あるいはＣＭＰ（化学的機械研磨）装置などが知られている。また、これらの研磨装置には、１つの定盤にワークを押し付けて研磨する片面研磨装置と、上下２つの定盤の間にワークを挟んで研磨する両面研磨装置とがある。
【０００３】
このうち両面研磨装置は、図７に模式的に示すように、同軸状に位置する円環状の上定盤５０及び下定盤５１と、これら両定盤５０，５１の中心に位置する太陽歯車５２と、両定盤５０，５１の回りを取り囲むように位置する内歯歯車５３と、上記下定盤５１上に位置してこれら両歯車５２，５３に噛合する複数のキャリヤ５４とを有していて、図示しないモーターでこれらの定盤５０，５１と歯車５２，５３とを中心軸線の回りに回転させながら、太陽歯車５２の回りを公転しながら自転する各キャリヤ５４に保持されたワークＷを、上記両定盤５０，５１間に挟持して研磨するものである。このとき両定盤５０，５１間には、研磨目的に応じて成分調整された研磨材スラリーが供給される。
【０００４】
この種の研磨装置は、通常、ワークが目標厚さになったところで装置を自動的に停止させる定寸機構を備えている。一般的な定寸機構は、厚さセンサー（変移センサー）を備えていて、この厚さセンサーでワークの厚さを検出し、それが目標厚さになった時点で研磨装置を停止させるように構成されている。この場合、上記厚さセンサーでワークＷの厚さを直接検出するのではなく、通常は、研磨と共に徐々に下降していく上定盤５０の位置を検出することによって上下の定盤５０，５１間の間隔Ｓをワークの厚さとして検出し、その間隔Ｓがワークの目標厚さと等しくなった時に研磨を終了するようにしている。また、上記キャリヤ５４として、ワークＷの目標厚さより薄肉のものが使用されており、従って、研磨終了時に上定盤５０が該キャリヤ５４に接触することはない。
【０００５】
一方、特許文献１には、定寸機構の他の例として、上述したような厚さセンサーを用いることなく、上定盤がキャリヤと接触したことを検出して研磨装置を停止させるようにしたものが開示されている。これは、上定盤がキャリヤと接触するとモーターが過負荷状態になることを利用するもので、ワークの目標厚さと同じ厚さのキャリヤを使用し、上定盤を駆動するモーターの負荷状態を負荷検出センサーで常時監視し、上定盤がキャリヤと接触して過負荷状態になったときモーターを停止させるものである。
【０００６】
上記特許文献１にも記載されているように、このようなキャリヤ定寸方式を用いると、厚さセンサー等によるその他の定寸方式を用いる場合に比べ、ワークの平坦度が大幅に改善されることが知られている。このことは、本発明者らが行った研磨実験によっても確かめ

られている。しかしながら一方で、このキャリヤ定寸方式は、誤作動を起こし易いことも実験から分かっている。

【０００７】

即ち、このキャリヤ定寸方式は、上定盤を駆動するモーターの負荷状態をその駆動電流により監視し、上定盤がキャリヤと接触して駆動電流が増大したとき、その変曲点を検出してモーターを停止させるようにしており、その場合の加工時間と駆動電流との関係は、本発明者らが行った研磨実験から概ね図４の曲線Ａに示すようになることが分かっている。研磨開始時に駆動電流が激しく変化しているが、これは、研磨初期には複数のワークの厚さが揃っていないため、研磨と共に上定盤に接触するワークの数が変化することや、各ワークの当初表面には大きな凹凸があることから、上定盤に加わる負荷が変動するといったような理由が考えられる。

【０００８】

上述した時期を過ぎると、駆動電流は平均的には徐々に減少して行くが、必ずしも滑らかに減少して行くとは限らず、変曲点ａに示すように一時的に増大傾向を示したり、変曲点ｂのように横這い状態になったりするなど、様々な形で変化しながら減少していく。これは、研磨に伴う研磨材の形状の変化や、その供給状態、あるいはワークと定盤との接触状態の変化などによる影響で、負荷状態が変動するためと考えられる。そして、上定盤がキャリヤに接触すると、変曲点ｃに示すように駆動電流が増大に転じ、この点が研磨終点を示す正規の変曲点となるのである。

【０００９】

従って、制御装置を単に駆動電流の変曲点を検出したとき研磨を終了するように設定しておくと、上定盤がキャリヤに接触する以前に現れる不正な変曲点ａ，ｂを正規の変曲点ｃと誤認し、誤作動を生じ易い。

【００１０】

ここで、上記不正な変曲点ａ，ｂは、通常、正規の変曲点ｃに比べて駆動電流の変化の度合いが小さいため、駆動電流がある程度増大した状態を確認したあとで研磨装置を停止するように設定しておけば、正規の変曲点を正確に検出することが可能となって誤作動を防止することができる。しかし、この場合には、研磨終了のタイミングが大幅に遅れるため、その分ワークが過剰に研磨されて平坦度の低下を来すだけでなく、キャリヤも相当量研磨されて寿命の低下につながり易い。

【００１１】

【特許文献１】

特開２００１－２６００１５号公報

【特許文献２】

特開２００２－１４４２２４号公報

【特許文献３】

特開平６－７１５５６号公報

【特許文献４】

特開平３－８６４６６号公報

【特許文献５】

特開平１１－３４７９２６号公報

【特許文献６】

特開平５－１３８５２９号公報

【特許文献７】

特開平９－２６２７４３号公報

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の技術的課題は、上述したキャリヤ定寸方式を用いたワーク研磨において、定盤とキャリヤとの接触に伴うモーターの駆動電流の変化を検出して研磨を終了する場合に、駆動電流が変化する変曲点が複数存在する場合でも、研磨終点を示す正規の変曲点を確実に

しかもタイミング遅れを生じることなく検出できるようにすることにある。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明によれば、研磨すべきワークを、該ワークの目標厚さと実質的に同じ厚さを有するキャリヤに保持させて、モーターで回転駆動される定盤によって上記キャリヤと同じ厚さになるまで研磨する方法であって、上記モーターの駆動電流を検出する機能、定盤とキャリヤとの接触により電流値が変化する変曲点を検出する機能、及び研磨を終了させる機能を備えた制御装置と、ワークの研磨開始後上記制御装置の変曲点検出機能をオフ状態に保持し、ワークが目標厚さとなる直前にこの変曲点検出機能をオンとするタイミング設定装置とを使用し、上記制御装置の変曲点検出機能をオンにしたあとの変曲点を検出した時点で研磨を終了させることを特徴とするワークの研磨方法が提供される。

【００１４】

上記構成を有する本発明の研磨方法によれば、タイミング設定装置により制御装置の変曲点検出機能を、ワークが目標厚さとなる直前にオン状態に切り換え、その切り換え後に検出される変曲点で研磨を終了させるようにしているため、研磨の途中に駆動電流が変化することによって不正な変曲点が複数存在する場合であっても、研磨終点を示す正規の変曲点を確実にしかもタイミング遅れを生じることなく検出することができ、研磨装置を研磨終点に正確に停止させることができる。

【００１５】

本発明において好ましくは、上記タイミング設定装置が、ワークの厚さを検出する厚さセンサーを有していて、この厚さセンサーによる測定厚さと上記目標厚さとの差が一定値以下になったとき上記制御装置がオンさせられるように構成される。

【００１６】

また、上記研磨方法を実施するため、本発明によれば、ワークを研磨するための少なくとも１つの定盤と、研磨後のワークの目標厚さと実質的に同じ厚さを有していて、研磨中のワークを保持すると共に、該ワークが目標厚さになったとき上記定盤に接触するように構成されたキャリヤと、上記定盤を個別に駆動する少なくとも１つの定盤用モーターと、１つ以上の定盤用モーターの駆動電流を検出する電流検出装置、及びその電流値が変化する変曲点を検出して研磨を終了させる変曲点検出装置、を備えた制御装置と、ワークの研磨開始後しばらくの間は上記制御装置の変曲点検出装置をオフ状態に保持し、ワークが目標厚さとなる直前にこの変曲点検出装置をオン状態に切り換えるタイミング設定装置とを有することを特徴とするワークの研磨装置が提供される。

【００１７】

本発明の１つの構成態様によれば、上記タイミング設定装置が、ワークの厚さを検出する厚さセンサーを有していて、この厚さセンサーによる測定厚さと上記目標厚さとの差が一定値以下になったとき上記制御装置をオンさせるように構成されている。

【００１８】

本発明の１つの具体的な実施形態によれば、上記研磨装置が両面研磨装置であって、この両面研磨装置が、上下２つの定盤と、これらの定盤を個別に駆動する２つの定盤用モーターと、太陽歯車及び内歯歯車と、これら両歯車に噛合して上下の定盤の間を公転しながら自転する上記キャリヤとを有し、上記制御装置における電流検出装置が、上記２つの定盤用モーターの少なくとも一方に接続されている。

【００１９】

また、本発明の他の具体的な実施形態によれば、上記研磨装置が片面研磨装置であって、この片面研磨装置が、１つの定盤と、該定盤を駆動する定盤用モーターと、上記定盤にワークを押し付けるための加圧プレートと、これらの定盤と加圧プレートとの間に介在する上記キャリヤとを有している。

【００２０】

さらに、本発明によれば、ワークを研磨するための１つの定盤と、上記定盤にワークを押

し付けるための少なくとも１つの加圧プレートと、上記加圧プレートの下面に取り付けられていて、研磨後のワークの目標厚さと実質的に同じ厚さを有し、研磨中のワークを保持すると共に、該ワークが目標厚さになったとき上記定盤に接触するように構成されたキャリヤと、上記定盤を駆動する定盤用モーター、及び上記各加圧プレートを個別に駆動する加圧プレート用モーターと、上記定盤用モーター及び加圧プレート用モーターの少なくとも１つに接続されて駆動電流を検出する電流検出装置、及びその電流値が変化する変曲点を検出して研磨を終了させる変曲点検出装置、を備えた制御装置と、ワークの研磨開始後しばらくの間は上記制御装置の変曲点検出装置をオフ状態に保持し、ワークが目標厚さとなる直前にこの変曲点検出装置をオン状態に切り換えるタイミング設定装置とを有することを特徴とするワークの研磨装置が提供される。

【００２１】

【発明の実施の形態】

図１は本発明に係る研磨装置の第１実施例を概略的に示すもので、この第１実施例は、ディスク形をしたワークＷの両面を研磨する両面研磨装置である。この研磨装置１Ａは、同軸状に位置する円環状の上定盤２及び下定盤３と、これら両定盤２，３の中心部に位置する太陽歯車４と、両定盤２，３の外周を取り囲むように位置する内歯歯車５と、下定盤３上に載置された状態でこれら両歯車４，５に噛合する複数のキャリヤ６とを有している。これらの各キャリヤ６は、ワークＷの目標厚さ即ち研磨後の厚さと実質的に同じ厚さに形成されていて、それぞれが複数のワーク保持孔を有し、各ワーク保持孔内に研磨すべきワークＷを嵌合状態に保持するものである。

【００２２】

そして、図２からも分かるように、各キャリヤ６に保持された複数のワークＷを上下の定盤２，３によって両側から挟持し、研磨目的に応じて成分調整された研磨材スラリーを上定盤２に設けた供給孔８からこれら両定盤２，３間に供給しながら、通常は互いに逆向きに回転するこれらの定盤２，３の作業面で該ワークＷをキャリヤ６と同じ厚さになるまで研磨加工するものである。研磨加工時に上記キャリヤ６は、上記両歯車４，５で駆動されることにより、太陽歯車４の回りを公転しながら自転する。そして、ワークＷが目標厚さまで研磨されると、図３に示すように上定盤２が各キャリヤ６に接触することになる。換言すると、上定盤２が各キャリヤ６に接触した時点が研磨終点となる。

【００２３】

上記下定盤３と太陽歯車４と内歯歯車５は、同軸状に配設された駆動軸３ａ，４ａ，５ａの上端にそれぞれ取り付けられ、各駆動軸の下端のギヤ３ｂ，４ｂ，５ｂを介して個別のモーターＭ２，Ｍ３，Ｍ４にそれぞれ連結され、これらの各モーターを制御装置１１で制御することにより、所定の回転方向に所定の回転速度で駆動されるようになっている。

【００２４】

一方、上記上定盤２は、研磨装置の機体１４に取り付けられた昇降用シリンダ１５のロッド１５ａに、上定盤２に加圧力を作用させる加圧用シリンダ１６、該加圧用シリンダ１６から延出する加圧ロッド１６ａ、該加圧ロッド１６ａの下端に取り付けられた定盤吊り１７、該定盤吊り１７から垂下する複数のスタッド１８、及び該スタッド１８の下端に固定された中継プレート１９を介して取り付けられ、図示の下降位置において中継プレート１９上の係止部材２０が駆動軸２ａの上端のドライバ２ｃに係合するようになっている。上記駆動軸２ａは、その下端のギヤ２ｂを介してモーターＭ１に連結され、このモーターＭ１が上記制御装置１１に連結されており、この制御装置１１で該モーターＭ１を制御することにより、所定の回転方向に所定の回転速度で駆動されるようになっている。

【００２５】

上記制御装置１１は、上記上定盤用モーターＭ１の駆動電流を検出する電流検出装置２３と、検出された駆動電流が変化する変曲点を検出して研磨装置を停止させる変曲点検出装置２４とを有している。そして、ワークの研磨中に上記電流検出装置２３で上記モーターＭ１の駆動電流を連続的に監視し、変曲点検出装置２４で駆動電流の変曲点が検出されると、この変曲点検出装置２４からの信号で制御装置１１が研磨装置を停止するように構成

されている。

【００２６】

図４には、ワークＷの研磨時間（秒）と、上定盤用モーターＭ１の駆動電流との関係が、曲線Ａとして示されている。この駆動電流の特性については、「従来の技術」の項で説明した通りであり、そこで説明したように、研磨を開始したあと駆動電流は、平均的には徐々に減少して行くが、必ずしも滑らかに減少して行くとは限らず、変曲点ａに示すように一時的に増大傾向を示したり、変曲点ｂのように勾配が緩やかになるかあるいは零に近い状態になるなど、様々な形で変化しながら減少していく。そして、ワークＷが目標厚さまで研磨されて上定盤２がキャリヤ６に接触し、両定盤２，３間にキャリヤ６が挟持されてこれらの定盤とキャリヤとの接触圧が増大すると、モータＭ１の負荷が増大するため、駆動電流は変曲点ｃに示すように増大に転じ、この点が研磨終点を示す正規の変曲点となる。

【００２７】

ところが、上記制御装置１１は、変曲点検出装置２４が駆動電流の変曲点を検出したとき研磨を終了するように設定されているため、上定盤２がキャリヤ６に接触する以前に現れる不正な変曲点ａやｂ等を正規の変曲点ｃと誤認し、誤作動を生じるおそれがある。そこで、上記研磨装置には、このような誤作動を防止するため、タイミング設定装置２５が付設されている。このタイミング設定装置２５は、研磨開始後しばらくの間は上記制御装置１１における変曲点検出装置２４をオフ状態に保持し、ワークＷが目標厚さになる直前にこの変曲点検出装置２４をオン状態に切り換えるもので、以下のように構成されている。

【００２８】

即ち、上記タイミング設定装置２５は、ワークＷの厚さを測定する厚さセンサー（変移センサー）２７を備えている。この厚さセンサー２７は、上記駆動軸２ａの内部上端に取り付けられていて、研磨の進行と共に下降していく上定盤２の位置を検出して両定盤２，３間の間隔を求め、その間隔をワークＷの厚さとして検出するものである。さらに詳しく説明すると、この厚さセンサー２７は磁気スケール等からなる接触式のもので、上方に向けて伸縮自在に延出する触針２７ａの先端を、上定盤２と一体の関係にある定盤吊り１７の下面の接触子１７ａに接触させ、この定盤吊り１７の変移を上定盤２の変移として電気信号に変換して取り出すものである。

【００２９】

しかし、上記厚さセンサー２７の構成や測定方式は、このようなものに限定されない。例えば、エアゲージや超音波あるいは光などを用いる非接触式の厚さセンサーを使用することもでき、また、厚さセンサーで上定盤の位置を直接検出するように構成することもできる。

【００３０】

図４中の曲線Ｂは、上記厚さセンサー２７によるワークＷの測定厚さ（両定盤２，３間の間隔）と研磨時間との関係を示すものである。研磨初期の曲線の勾配が最も急になっているのは、最初は複数のワークＷの厚さが揃っていないことから、上定盤２で研磨されるワークＷの数が少なく、上定盤２の下降が急速に行われるため、測定厚さも急激に減少するためであると考えられる。全てのワークＷが上定盤２に接触すると、変化点ｘを境にして勾配は緩やかになり、測定厚さはほぼ一定の割合で減少していく。そして、ワークＷがキャリヤ６と同じ厚さになるまで研磨されると、上定盤２が該キャリヤ６に接触するため、変化点ｙを境にして研磨速度は低下し、勾配がさらに緩やかになる。上記変化点ｙは、駆動電流の特性曲線Ａにおける変曲点ｃに対応している。

【００３１】

上記厚さセンサー２７で検出されたワークＷの測定厚さｔは、上記タイミング設定装置２５に入力され、ここで予め設定された基準厚さＴと比較され、それらの差が零になったとき、換言すれば、測定厚さｔが基準厚さＴと等しくなったとき、上記変曲点検出装置２４がオン状態に切り換えられる。上記基準厚さＴは、ワークＷの目標厚さよりも僅かに大きい値であって、その最適値は、ワークＷの種類や研磨条件等によっても異なるが、通常の

半導体ウエハの研磨においては、ワークＷの目標厚さより数～十数μｍ程度大きい値であることが望ましい。具体的には、上記基準厚さＴと目標厚さとの差は２～１５μｍ程度であることが好ましく、より好ましくは５μｍ前後である。これは、各種の実験により得られたモーターの駆動電流の特性データから、研磨終点近くにおいては、このような十数μｍ程度の厚さを研磨する間に駆動電流の不正な変曲点は現れにくいということが知見されたことによるものである。しかし、上記基準値はこれ以外の数値であっても良いことはもちろんである。

【００３２】

なお、上記のようにタイミング設定装置２５に基準厚さＴを設定し、これとワークＷの測定厚さｔとを比較する代わりに、ワークＷの目標厚さを設定し、これと測定厚さとを比較して、それらの偏差が一定値以下になったときに上記変曲点検出装置２４をオンさせるようにすることもできる。このときの偏差は、上述した基準厚さと目標厚さとの差に等しく設定される。

【００３３】

かくして、上記タイミング設定装置２５によって変曲点検出装置２４は、研磨開始後しばらくの間はオフ状態に保持され、ワークＷが目標厚さになる直前にオン状態に切り換えられる。従って、上記変曲点検出装置２４がオフ状態の間に駆動電流がいくら変化しても、誤作動により研磨装置が停止することはない。そして、上記変曲点検出装置２４がオン状態に切り換えられたあと、ワークＷが目標厚さまで研磨されて上定盤２が各キャリヤ６に接触すると、負荷の増大によって上定盤用モーターの駆動電流が変曲点ｃに示すように増大するため、この変曲点ｃが上記変曲点検出装置２４により研磨終点として検出され、制御装置１１に信号が送られて研磨装置が停止され、研磨が終了する。従ってこの変曲点ｃは、上記変曲点検出装置２４がオン状態に切り換えられたあと最初に検出する変曲点である。

【００３４】

そしてこのように、上記変曲点検出装置２４をワークＷが目標厚さになる直前にオン状態に切り換え、それが最初に検出する変曲点ｃで研磨装置を停止するようにすれば、他の不正な変曲点ａ，ｂとの間の駆動電流の変化の度合いを比較する必要がないため、駆動電流がかなり増大する段階まで待って正規の変曲点ｃかどうかを判断する必要がなくなり、例えば、駆動電流の減少勾配がほぼ零になった時点か、あるいはやや上昇に転じた時点で研磨を終了することが可能になる。この結果、研磨終了のタイミングが遅れるといったような問題がなくなり、ワークＷが過剰に研磨されて平坦度の低下を来したり、キャリヤ６が研磨されて寿命の低下につながるといったような問題を解消することができる。

【００３５】

図５は、上記第１実施例の研磨装置の動作を説明するためのフローチャートの一例である。上定盤２を上昇させた状態で各キャリヤ６のワーク保持孔内にワークＷをセットし、上定盤２を下降させてスタートボタンを押すと、制御装置１１の動作が開始する（ステップＳ００）。ステップＳ０１において、図示しないスラリー供給装置から研磨材スラリーの供給が開始され、ステップＳ０２において全てのモーターＭ１～Ｍ４が始動して研磨が開始される。それと同時に、ステップＳ０３において、タイミング設定装置２５によるワークＷの厚さ測定がスタートし、ステップＳ０４に示すように測定厚さｔと基準厚さＴとが比較される。そして、これらの測定厚さｔと基準厚さＴとが等しくなるまでステップＳ０３とステップＳ０４のループが繰り返される。

【００３６】

上記ワークＷの測定厚さｔと基準厚さＴとが等しくなると、ステップＳ０５において変曲点検出装置２４が起動し、ステップＳ０６において、電流検出装置２３が検出した上定盤駆動用モーターの駆動電流値Ｉｄが上記変曲点検出装置２４に参照電流値Ｉｒとして記憶される。次にステップＳ０７において、上記変曲点検出装置２４に電流検出装置２３が検出した駆動電流値Ｉｄが再度取り込まれ、ステップＳ０８においてこの駆動電流値Ｉｄと先に記憶された参照電流値Ｉｒとが比較される。そして、駆動電流値Ｉｄが参照電流値Ｉ

ｒよりも小さい場合はステップＳ０９に進み、再び先に取り込んだ駆動電流値Ｉｄを参照電流値Ｉｒとして記憶し、再度ステップ０７に戻り、上述した動作が繰り返される。そして、駆動電流値Ｉｄが参照電流値Ｉｒと等しくなるかあるいは大きくなると、ステップＳ１０に進み、研磨装置が停止されて研磨が終了（ステップＳ９９）する。

【００３７】

なお、上記実施例では、電流検出装置２３で上定盤用モーターＭ１の駆動電流を検出するようにしているが、ワークＷが目標厚さまで研磨されて上定盤２がキャリヤ６に接触し、両定盤２，３間にキャリヤ６が挟持されてこれらの定盤とキャリヤとの接触圧が増大すると、それに伴って下定盤用モータＭ２の駆動電流も同様に変化するため、この下定盤用モータＭ２の駆動電流を検出して研磨装置を停止させるように構成することもできる。あるいは、上定盤用モーターＭ１と下定盤用モータＭ２の両方の駆動電流を検出し、それらの電流値の変化から研磨終点を最適なタイミングで検出して研磨装置を停止させるように構成することも可能である。

【００３８】

図６は本発明の第２実施例を概念的に示すもので、この第２実施例の研磨装置１Ｂは、ワークＷの片面を研磨する片面研磨装置である。この片面研磨装置は、鉛直な中心軸線の回りを回転する１つの定盤３０と、この定盤３０の上面に形成された作業面にワークＷを押し付けるための少なくとも１つの加圧プレート３１とを有している。

【００３９】

上記定盤３０は、その駆動軸３０ａが定盤用モーターＭ５に接続され、このモーターＭ５が制御装置３３に接続されている。この制御装置３３は、上記第１実施例の制御装置１１と同様の構成を有するもので、上記モーターＭ５の駆動電流を検出する電流検出装置３４と、検出された駆動電流が変化する変曲点を検出して研磨装置を停止させる変曲点検出装置３５とを有していて、その動作は第１実施例の場合と実質的に同じである。

【００４０】

また、上記加圧プレート３１は、駆動軸３２を図示しない昇降機構に支持されて昇降自在であると共に、上記制御装置３３で制御される個別の加圧プレート用モーターＭ６に連結されて中心軸線の回りに駆動回転自在となっており、該加圧プレート３１の下面には、ワークＷを保持するキャリヤ３６が固定的にあるいは着脱自在に取り付けられている。このキャリヤ３６は、加圧プレート３１のワーク当接面３１ａから突出する高さｈが実質的な厚さであって、この厚さｈがワークＷの目標厚さと同じに形成されている。従ってワークＷが目標厚さまで研磨されると、このキャリヤ３６の下面が定盤３０に接触する。

【００４１】

さらに、上記加圧プレート３１には、ワークＷの厚さを検出するための厚さセンサー３７が取り付けられていて、この厚さセンサー３７がタイミング設定装置３８に接続され、このタイミング設定装置３８が、上記制御装置３３に接続されている。このタイミング設定装置３８の動作も第１実施例の場合と実質的に同じである。

【００４２】

図示した厚さセンサー３７は、エアゲージや超音波式又は光学式などの非接触式のセンサーで、上記加圧プレート３１のワーク当接面３１ａと定盤３０との間の間隔を検出するように構成されているが、ワークＷの厚さを直接検出する方式であっても良い。

また、図中３９は、定盤３０の上面中央部に研磨材を供給するための供給ノズルである。

【００４３】

なお、この第２実施例においても、電流検出装置３４で定盤用モーターＭ５の駆動電流を検出する代わりに、何れか１つ以上の加圧プレート用モーターＭ６の駆動電流を検出して研磨終点を検出するようにしても良く、あるいは、定盤用モーターＭ５と１つ以上の加圧プレート用モーターＭ６の両方の駆動電流を同時に検出し、それらの電流の変曲点から適正な研磨終点を検出して研磨装置を停止させるように構成することもできる。

【００４４】

上記各実施例では、タイミング設定装置２５，３８が厚さセンサー２７，３７を有してい

て、この厚さセンサーによりワークの厚さを測定し、その測定厚さに基づいて変曲点検出装置２４，３５をオン・オフさせるタイミングを決めているが、このような厚さセンサー２７，３７の代わりにタイマーを使用し、このタイマーで、研磨開始からしばらくの間、即ち、ワークの厚さが目標厚さに近づくまでの間は、上記変曲点検出装置２４，３５をオフ状態に保持し、ワークの厚さが目標厚さに近づいた時点でこの変曲点検出装置２４，３５をオン状態に切り換えるように設定することもできる。この場合の設定時間は、ワークの種類や厚さあるいは研磨条件等によって異なるが、事前に行うワークの研磨実験や過去の研磨に関する経験則等から適正な時間を知ることができる。例えば、図４に示すデータに基づいて研磨を行う場合は、研磨開始後約３５０秒位に上記変曲点検出装置がオンになるように時間設定をすれば良い。

【００４５】

【発明の効果】

このように本発明によれば、キャリヤ定寸方式によるワークの研磨において、定盤とキャリヤとの接触に伴うモーターの駆動電流の変化を検出して研磨を終了する場合に、駆動電流が変化する変曲点が複数存在する場合でも、研磨終点を示す正規の変曲点を確実にしかもタイミング遅れを生じることなく検出することができ、この結果、研磨装置を誤動作を生じることなく研磨終点に正確に停止させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る研磨装置の第１実施例を示す断面図である。

【図２】研磨途中の状態を示す図２の要部拡大図である。

【図３】研磨終点の状態を示す図２の要部拡大図である。

【図４】研磨時間とモーター駆動電流及びワーク厚さとの関係を示す線図である。

【図５】第１実施例の研磨装置の動作を説明するためのフローチャートである。

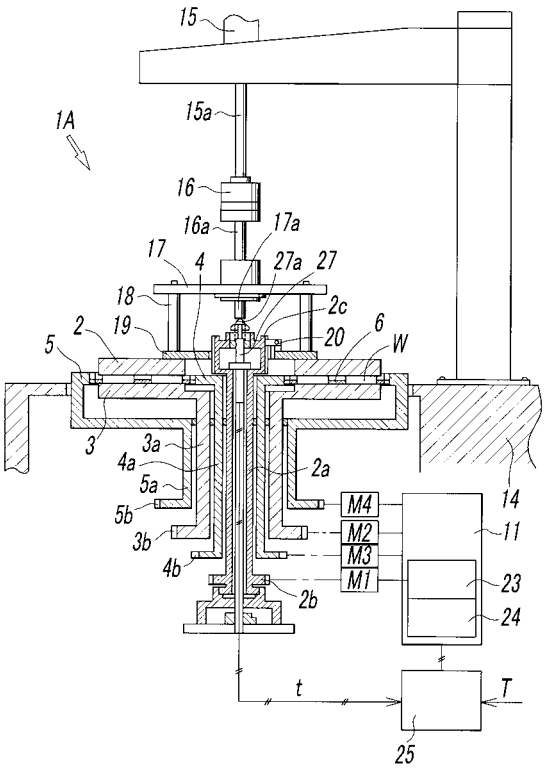
【図６】本発明に係る研磨装置の第２実施例を概略的に示す要部断面図である。

【図７】従来の研磨装置を模式的に示す断面図である。

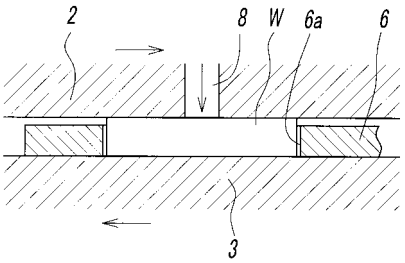
【符号の説明】

１Ａ，１Ｂ　研磨装置
２，３，３０　定盤
４　太陽歯車
５　内歯歯車
６，３６　キャリヤ
１１，３３　制御装置
２３，３４　電流検出装置
２４，３５　変曲点検出装置
２５，３８　タイミング設定装置
２７，３７　厚さセンサー
Ｍ１，Ｍ２，Ｍ３，Ｍ４，Ｍ５，Ｍ６　モーター
Ｗ　ワーク
ｔ　測定厚さ
Ｔ　基準厚さ

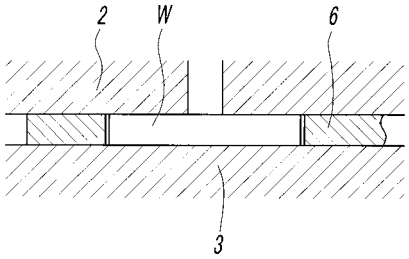
【図１】


15
15a
1A
16
16a
17a
17
4
27a
27
18
2c
2
19
20
6
W
5
3
3a
4a
2a
5a
5b
3b
4b
2b
M4
M2
M3
M1
14
11
23
24
t
T
25

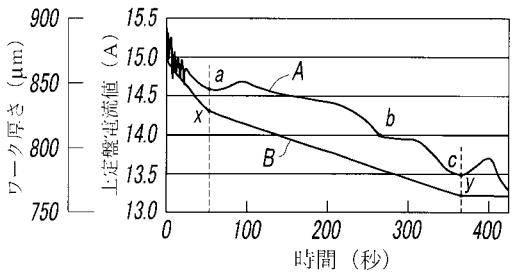
【図２】


2
8
W
6a
6
3

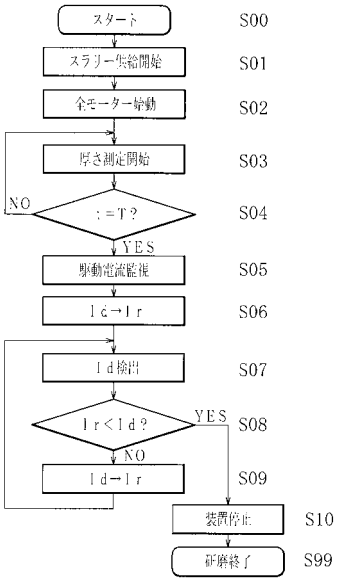
【図３】


2
W
6
3

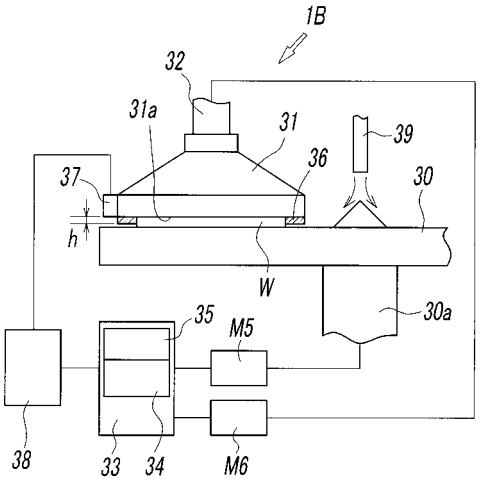
【図４】


900
850
800
750
ワーク厚さ（μm）
15.5
15.0
14.5
14.0
13.5
13.0
上定盤電流値（A）
a
A
x
b
B
c
y
0
100
200
300
400
時間（秒）

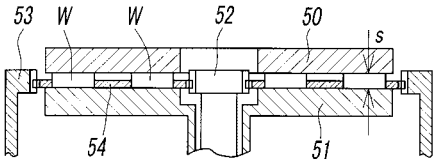
【図５】


スタート
S00
スラリー供給開始
S01
全モーター始動
S02
厚さ測定開始
S03
NO
：＝T？
S04
YES
駆動電流監視
S05
Ｉｃ→Ｉｒ
S06
Ｉｄ検出
S07
Ｉｒ＜Ｉｄ？
YES
S08
NO
Ｉｄ→Ｉｒ
S09
装置停止
S10
研磨終了
S99

【図６】



【図７】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI	テーマコード（参考）
	Ｂ２４Ｂ　49/16	