

明 細 書

発明の名称：

研磨テーブル交換装置、研磨テーブルの交換方法、および半導体デバイス製造装置の構成部品を交換する装置

技術分野

[0001] 本発明は、ウェーハなどの基板を研磨する研磨装置に使用される研磨テーブルを交換するための装置および方法に関する。特に、ウェーハサイズアップに伴う研磨テーブルの大型化とフットプリントあたりの生産性向上の観点から、メンテナンススペースを制限しつつ簡易なメンテナンスを実現するための装置および方法に関する。

また、本発明は、ウェーハなどの基板を研磨する研磨装置に代表される半導体デバイス製造装置の構成部品を交換するための装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイスは、さまざまな装置によって製造される。例えば、半導体デバイス製造装置の1つであるCMP装置は、ウェーハを化学機械的に研磨する研磨装置である。CMP装置で最も大きな部品の一つに研磨テーブルがある。この研磨テーブルは、テーブル軸に水平に装着され、表面に研磨パッドが貼り付けられる定盤状の回転体である。この研磨テーブルは大きく、重量のある部品であり、人力では交換することができない。そのため、専用のリフターを用意しCMP装置内で研磨テーブルを持ち上げ、水平移動させ、CMP装置外に引き出し、そして受け取り台上に乗せる、という一連の作業を実施している。

[0003] 従来の方法では、研磨テーブルを水平に引き出して受け取り台に乗せるため、研磨テーブルの直径以上のメンテナンススペースが必要であった。例えば、ウェーハサイズ300mmのCMP装置では、研磨テーブルの交換に必要なメンテナンススペースは900mmとされる。しかしながら、ウェーハサイズ450mmのCMP装置では、研磨テーブル直径が1000mmを超

えるため、従来のメンテナンススペース 900 mm では研磨テーブルを交換することは困難である。

[0004] また、リフターを安定させた状態で半導体デバイス製造装置の構成部品（例えば、研磨テーブル）を交換するために、半導体デバイス製造装置の上部フレームにリフターを固定する必要がある。そのため、リフターにも、半導体デバイス製造装置の上部フレームと同じ高さに固定フレームが設けられている。半導体デバイス製造装置の上部フレームとリフターの固定フレームとは、連結ブラケットによって連結される。固定フレームの直下にはクレーンが配置されており、このクレーンによって半導体デバイス製造装置の構成部品を吊り上げ、構成部品を半導体デバイス製造装置から引き出す。

[0005] 構成部品の交換時にリフターを安定させるために、リフターの固定フレームは、上述したように、半導体デバイス製造装置の上部フレームに連結される。したがって、固定フレームは高い位置にあり、リフターの重心位置が高くなる。このため、リフター搬入時の転倒を防ぐために、リフターは幅広な形状を有している。しかし、リフターを幅広な形状とすると、製造工場内の通路幅に制限がある場合にはリフターをスムーズに搬入することができない。

[0006] また、半導体デバイス製造装置の上部フレームに連結ブラケットを取り付けるためには、連結ブラケット自体を上部フレームまで持ち上げる必要がある。しかしながら、連結ブラケットの重量は約 20 kg と重く、人力によって連結ブラケットを上部フレームにまで持ち上げることは危険である。このため、連結ブラケットを持ち上げるための装置が別途必要とされていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2001-341068 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、小さなメンテナンススペースで大きな研磨テーブルを交換することができる研磨テーブル交換装置および研磨テーブルの交換方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、重心が低く、しかも半導体デバイス製造装置に連結するための連結ブラケットを持ち上げるための専用装置を不要とすることができる構成部品交換装置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

[0009] 本発明の一態様は、研磨テーブルを研磨装置から取り出すための研磨テーブル交換装置であって、前記研磨テーブルを鉛直方向および水平方向に移動させるクレーンと、前記研磨テーブルが載置されるテーブル台と、前記テーブル台を傾けるテーブル台傾動機構とを備えたことを特徴とする研磨テーブル交換装置である。

[0010] 好ましい態様は、前記研磨テーブル交換装置全体を移動可能とする移動機構をさらに備えたことを特徴とする。

好ましい態様は、前記研磨装置に連結される連結部をさらに備えたことを特徴とする。

好ましい態様は、前記クレーンは、水平方向に伸縮自在なリフトアームと、前記リフトアームの先端に取付けられた、前記研磨テーブルを支持するテーブル支持具と、前記リフトアームを上下動させる上下動装置とを備えていることを特徴とする。

[0011] 本発明の他の態様は、研磨テーブルを上昇させ、前記上昇された研磨テーブルを水平方向に移動させて前記研磨テーブルを研磨装置から取り出し、前記研磨テーブルをテーブル台に置き、前記テーブル台を前記研磨テーブルとともに傾斜させることを特徴とする研磨テーブルの交換方法である。

[0012] 本発明のさらに他の態様は、半導体デバイス製造装置の構成部品の交換に使用される構成部品交換装置であって、鉛直方向に延びる縦フレームと、前記縦フレームに沿って上下動可能な可動フレームと、前記可動フレームに固定され、前記半導体デバイス製造装置と前記可動フレームとを連結するため

の連結部材と、前記可動フレームの下方に位置し、前記縦フレームに沿って上下動可能なクレーンと、前記クレーンおよび前記可動フレームを前記縦フレームに沿って昇降させる昇降装置とを備えたことを特徴とする。

[0013] 好ましい態様は、前記可動フレームと前記クレーンは互いに独立に上下動可能であり、前記昇降装置は、前記クレーンに連結されており、前記可動フレームと前記クレーンとの間には、前記可動フレームの下方への移動を制限するフレームストッパが設けられていることを特徴とする。

好ましい態様は、前記縦フレームの下部に固定された基部フレームと、前記基部フレームと前記クレーンとの間に設けられ、前記クレーンの下方への移動を制限するクレーンストッパとをさらに備えたことを特徴とする。

好ましい態様は、前記クレーンは、鉛直方向に延びる旋回軸と、前記旋回軸を中心として水平に旋回可能なレールと、前記レール上を該レールの長手方向に移動可能な移動式滑車とを備えたことを特徴とする。

好ましい態様は、前記連結部材は、ねじによって前記可動フレームに取り外し可能に固定されていることを特徴とする。

発明の効果

[0014] テーブル台とともに研磨テーブルを傾けることによって、大きな部品である研磨テーブルの垂直投影面積を小さくすることができる。従って、より小さなメンテナンススペースで大きな研磨テーブルの交換を実施できる。結果として、フットプリントあたりに設置できる研磨装置の台数も増やすことができる。本発明の装置および方法は、ウェーハサイズアップによる生産性向上に加えて、研磨装置台数増加による生産性向上を同時に実現するために必要不可欠なものである。

[0015] 可動フレームおよびクレーンを下降させることによって、構成部品交換装置全体の重心を低くすることができる。したがって、構成部品交換装置の移動時に転倒の可能性が低くなり、構成部品交換装置自体の幅を小さく設計することができる。よって、部材コストの削減、輸送費用の削減、保管スペースを小さくできる、等の効果がある。さらに、工場内の通路幅に制限がある

場合でも、構成部品交換装置を通路を通してスムーズに移動させることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]研磨装置を模式的に示す斜視図である。

[図2]研磨テーブルを交換するための治具である研磨テーブル交換装置を示す側面図である。

[図3]リフトアームおよびアームロック機構を示す底面図である。

[図4]テーブル支持具としてのチェーンが連結された研磨テーブルを示す平面図である。

[図5]テーブル台を示す斜視図である。

[図6]研磨テーブルを交換するときの研磨テーブル交換装置の動作を説明するための図である。

[図7]研磨テーブルを交換するときの研磨テーブル交換装置の動作を説明するための図である。

[図8]研磨テーブルを交換するときの研磨テーブル交換装置の動作を説明するための図である。

[図9]研磨テーブルを交換するときの研磨テーブル交換装置の動作を説明するための図である。

[図10]研磨テーブルを交換するときの研磨テーブル交換装置の動作を説明するための図である。

[図11]研磨テーブルを交換するときの研磨テーブル交換装置の動作を説明するための図である。

[図12]研磨テーブルを交換するときの研磨テーブル交換装置の動作を説明するための図である。

[図13]研磨テーブルを交換するときの研磨テーブル交換装置の動作を説明するための図である。

[図14]研磨テーブルを交換するための治具である研磨テーブル交換装置（構成部品交換装置）を示す側面図である。

[図15]研磨テーブル交換装置の斜視図である。

[図16]クレーンおよび可動フレームが上昇した状態を示す側面図である。

[図17]クレーンおよび可動フレームが上昇した状態を示す斜視図である。

[図18]クレーンおよび可動フレームが上昇した後に可動フレームを研磨装置の上フレームに連結した状態を示す側面図である。

[図19]研磨テーブルがクレーンから吊り下げられている様子を示す斜視図である。

[図20]研磨テーブルがクレーンによって研磨装置から取り出されている様子を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、研磨装置を模式的に示す斜視図である。半導体デバイス製造装置の一例である研磨装置（CMP装置ともいう）1は、研磨パッド2を支持するための研磨テーブル3と、研磨テーブル3上の研磨パッド2にウェーハWを押し付けてウェーハWを研磨する研磨ヘッド4と、研磨パッド2上に研磨液（通常はスラリー）を供給する研磨液供給ノズル5とを備えている。

[0018] 研磨テーブル3は、テーブル軸3aを介してその下方に配置されるテーブルモータ6に連結されており、このテーブルモータ6により研磨テーブル3が矢印で示す方向に回転されるようになっている。この研磨テーブル3の上面には研磨パッド2が貼付されており、研磨パッド2の上面がウェーハWを研磨する研磨面2aを構成している。研磨ヘッド4はヘッドシャフト7の下端に連結されている。研磨ヘッド4は、真空吸引によりその下面にウェーハWを保持できるように構成されている。ヘッドシャフト7は、上下動機構（図示せず）により上下動するようになっている。

[0019] ウェーハWの研磨は次のようにして行われる。研磨ヘッド4および研磨テーブル3をそれぞれ矢印で示す方向に回転させ、研磨液供給ノズル5から研磨パッド2上に研磨液（スラリー）を供給する。この状態で、研磨ヘッド4は、ウェーハWを研磨パッド2の研磨面2aに押し付ける。ウェーハWの表

面は、研磨液に含まれる砥粒の機械的作用と研磨液の化学的作用により研磨される。

[0020] 図2は、研磨テーブル3を交換するための治具である研磨テーブル交換装置10を示す側面図である。この研磨テーブル交換装置10は、研磨テーブル3を支持し、研磨テーブル3を鉛直方向および水平方向に移動させるクレーン12と、研磨テーブル3が載置されるテーブル台14と、前記テーブル台14を傾けるテーブル台傾動機構としてのパワージャッキ15とを備えている。

[0021] クレーン12は、水平方向に伸縮自在なリフトアーム21と、リフトアーム21を水平方向に伸縮させるときに手で掴むための取っ手22と、リフトアーム21の先端位置を固定するためのアームロック機構23と、リフトアーム21の先端に取付けられた、研磨テーブル3を支持するための複数のチェーン（テーブル支持具）24と、リフトアーム21を保持するアームホルダー26と、アームホルダー26およびリフトアーム21を一体に上下動させる上下動装置としてのウインチ30とを備えている。本実施形態のリフトアーム21は、テレスコープ型アームである。

[0022] アームホルダー26は、鉛直方向に延びる複数の鉛直フレーム16に取り付けられた複数のリニアガイド33によって鉛直方向に移動可能に支持されている。ウインチ30は、鉛直フレーム16に固定された水平フレーム17に取り付けられている。鉛直フレーム16および水平フレーム17は、研磨テーブル交換装置10の筐体18を構成する。クレーン12、テーブル台14、およびパワージャッキ15は、筐体18に取り付けられている。

[0023] ウインチ30とアームホルダー26は、ワイヤーロープ（図示せず）によって繋がれている。ウインチ30がワイヤーロープを巻き上げると、アームホルダー26およびこれに保持されたリフトアーム21が一体に上昇する。ウインチ30がワイヤーロープを繰り出すと、アームホルダー26およびリフトアーム21はその自重により下降する。アームホルダー26およびリフトアーム21の上下動は、リニアガイド33によって鉛直方向にガイドされ

る。

[0024] 図3は、リフトアーム21およびアームロック機構23を示す底面図である。図3に示すように、アームロック機構23はパンタグラフ機構から構成されている。アームロック機構23はリフトアーム21に沿って配置されており、アームロック機構23はブラケット27により支えられている。アームロック機構23の一端は、リフトアーム21の先端に連結され、アームロック機構23の他端は、アームホルダー26に連結されている。取っ手22は、リフトアーム21の先端に固定されている。

[0025] 取っ手22を手で掴み、リフトアーム21を手動で伸縮させると、アームロック機構23も同じように伸縮する。アームロック機構23は、その長さを固定するロックレバー23aを備えており、ロックレバー23aを手動で操作することにより、アームロック機構23の全体の長さが固定される。したがって、アームロック機構23に連結されたリフトアーム21の水平方向の長さが固定され、リフトアーム21の先端の位置が固定される。取っ手22およびアームロック機構23に代えて、リフトアーム21を水平方向に伸縮させるアクチュエータ（例えば、モータおよびボールねじとの組み合わせ）を設けてもよい。

[0026] 図4は、テーブル支持具としてのチェーン24が連結された研磨テーブル3を示す平面図である。本実施形態では3本のチェーン24が使用され、研磨テーブル3はこれら3本のチェーン24によってリフトアーム21から吊り下げられる。研磨テーブル3の周縁部には第1吊りブラケット41および第2吊りブラケット42が取り付けられる。第1吊りブラケット41および第2吊りブラケット42は、研磨テーブル3の中心に関して対称に配置される。第1吊りブラケット41は1つの連結リング（アイボルト）44を備えており、第2吊りブラケット42は2つの連結リング（アイボルト）45、46を備えている。3本のチェーン24のうちの1本は、第1吊りブラケット41の連結リング44に取り付けられ、他の2本は第2吊りブラケット42の連結リング45、46に取り付けられる。3本のチェーン24の他方の

端部はリフトアーム 2 1 の先端に固定された取付部 4 8 に連結されている。

[0027] 図 5 は、テーブル台 1 4 を示す斜視図である。図 5 に示すように、テーブル台 1 4 は、互いに平行な 2 本のサポートアーム 5 1 と、これら 2 本のサポートアーム 5 1 間を連結する連結アーム 5 2 と、2 本のサポートアーム 5 1 に固定されたアーム軸 5 4 とを備えている。これらのサポートアーム 5 1 は、水平なテーブル載置面 5 1 a を有している。さらに、これらサポートアーム 5 1 は、その先端に鉛直に延びる 2 本の爪 5 1 b をそれぞれ有している。鉛直に延びる 2 本のサポートフレーム 5 7 には図示しない軸受がそれぞれ固定されており、水平に延びるアーム軸 5 4 はこれら軸受により回転可能に支持されている。したがって、テーブル台 1 4 はアーム軸 5 4 の軸心を中心として回転することができるように構成されている。サポートフレーム 5 7 は、鉛直フレーム 1 6 および水平フレーム 1 7 などとともに筐体 1 8 を構成する。

[0028] アーム軸 5 4 の端部には係止部材 6 1 が固定されており、係止部材 6 1 はアーム軸 5 4 と一体に回転するようになっている。係止部材 6 1 の上方には、サポートフレーム 5 7 に固定されたアームストッパ（上側アームストッパ）6 4 が配置されている。テーブル台 1 4 がそのテーブル載置面 5 1 a が水平になるまで回転したときに、係止部材 6 1 がアームストッパ 6 4 に接触し、それ以上テーブル台 1 4 が回転しないようになっている。従って、テーブル台 1 4 は、水平方向に対して下方にのみ傾くことが許容されている。

[0029] 図 2 に示すように、テーブル台 1 4 の下方には、アームストッパ（下側アームストッパ）6 5 が配置されている。テーブル台 1 4 が水平方向に対して下方に傾くと、テーブル台 1 4 の下面がアームストッパ 6 5 に接触し、それ以上テーブル台 1 4 が下方に傾かないようになっている。従って、テーブル台 1 4 の傾きの範囲は、上側アームストッパ 6 4 と下側アームストッパ 6 5 によって制限される。テーブル台 1 4 の連結アーム 5 2（図 5 参照）にはパワージャッキ（テーブル台傾動機構）1 5 が連結されている。パワージャッキ 1 5 にはハンドル 1 5 a が設けられており、このハンドル 1 5 a を回すと

、テーブル台 14 がアーム軸 54 を中心に下方に回転し、これによってテーブル台 14 が下方に傾斜する。

[0030] 研磨テーブル交換装置 10 の筐体 18 の一部を構成する基部フレーム 67 には、移動機構としての複数のローラー 69 が固定されている。これらのローラー 69 により、研磨テーブル交換装置 10 自体が、研磨テーブル 3 とともに移動して、研磨テーブル 3 を所望の場所にまで運搬することが可能となる。

[0031] 次に、研磨テーブル交換装置 10 を用いた研磨テーブル 3 の交換方法について説明する。まず、図 6 に示すように、研磨テーブル交換装置 10 を移動させて研磨装置 1 のフレーム 1a, 1b に接触させる。研磨テーブル交換装置 10 は、研磨装置 1 のフレーム 1a, 1b に着脱可能に連結される複数の連結部 71, 72 を有している。本実施形態では、2つの連結部 71, 72 が筐体 18 の上部および下部に設けられている。これらの連結部 71, 72 は研磨装置 1 のフレーム 1a, 1b にボルト（図示せず）によりそれぞれ連結され、これにより研磨テーブル交換装置 10 の全体が研磨装置 1 に固定される。

[0032] 次に、図 7 に示すように、研磨テーブル 3 とリフトアーム 21 とをチェーン 24 で連結する。研磨テーブル 3 には、上述したように、第 1 吊りブラケット 41 および第 2 吊りブラケット 42 が取り付けられ、チェーン 24 はこれらの吊りブラケット 41, 42 を介して研磨テーブル 3 に連結される。この状態で、図 8 に示すように、ウインチ 30 によりリフトアーム 21 を上昇させ、研磨テーブル 3 を引き上げる。次いで、図 9 に示すように、リフトアーム 21 の先端に取り付けられた取っ手 22 を掴み、手前に引くことでリフトアーム 21 を収縮させ、研磨テーブル 3 をテーブル台 14 に向かって水平方向に移動させる。研磨テーブル 3 の水平方向への移動は、図 10 に示すように、研磨テーブル 3 の全体が研磨装置 1 から取り出され、かつ研磨テーブル 3 の周縁部がテーブル台 14 の爪 51b に接触するまで行われる。

[0033] 図 11 に示すように、チェーン 24 が研磨テーブル 3 およびリフトアーム

21から外され、これにより研磨テーブル3がテーブル台14のテーブル載置面51a（図5参照）上に載せられる。研磨テーブル3をテーブル台14に固定するために、ベルト75で研磨テーブル3をテーブル台14に縛り付ける。そして、図12に示すように、パワージャッキ15のハンドル15aを回し、テーブル台14の下面が下側アームストッパ65に当接するまで、テーブル台14を研磨テーブル3とともに傾ける。傾いた研磨テーブル3は爪51bによって支持され、研磨テーブル3がテーブル台14から滑り落ちないようにしている。

[0034] 図13に示すように、ボルト（図示せず）を除去して連結部71, 72を研磨装置1のフレーム1a, 1bから解放し、これにより研磨テーブル3を搭載した研磨テーブル交換装置10を研磨装置1から切り離す。移動機構としてのローラー69を備えた研磨テーブル交換装置10は、所望の場所に移動させることが可能である。図13から分かるように、傾いた研磨テーブル3は研磨テーブル交換装置10の筐体18内に収まっている。したがって、研磨テーブル交換装置10を用いれば、狭いメンテナンススペース内で研磨テーブル3を交換することができ、かつ狭いメンテナンススペース内で研磨テーブル3を運搬することができる。新たな研磨テーブル3を研磨装置1に搬入するときは、図6から図13に示す一連の工程を逆の流れで実施すればよい。

[0035] 図14は、研磨テーブル3を交換するための治具である研磨テーブル交換装置（構成部品交換装置）10の他の実施形態を示す側面図であり、図15は研磨テーブル交換装置10の斜視図である。この研磨テーブル交換装置10は、鉛直方向に延びる縦フレーム85と、縦フレーム85に沿って上下動可能な可動フレーム87と、研磨装置1と可動フレーム87とを連結するための連結ブラケット（連結部材）90と、縦フレーム85に沿って上下動可能なクレーン100と、縦フレーム85の下部に固定された基部フレーム99とを備えている。

[0036] 縦フレーム85および可動フレーム87には、それぞれ取っ手88, 89

が固定されている。クレーン１００は、可動フレーム８７の下方に位置している。連結ブラケット９０は、Ｌ字型断面の金属製ブラケットであり、ねじ９２によって可動フレーム８７に固定されている。これらのねじ９２を取り外すと、連結ブラケット９０は可動フレーム８７から取り外すことができる。

[0037] 縦フレーム８５には鉛直方向に延びるガイドレール９５が固定されている。可動フレーム８７およびクレーン１００は、ガイドレール９５に上下動自在に取り付けられた２つのリニアガイド９６にそれぞれ固定されており、可動フレーム８７およびクレーン１００はこれらのリニアガイド９６とともに縦フレーム８５に沿って鉛直方向に移動できるようになっている。可動フレーム８７とクレーン１００は互いに独立に上下動可能である。

[0038] クレーン１００は、鉛直方向に延びる旋回軸１０１と、この旋回軸１０１を中心として水平に旋回可能なレール１０２とを備えている。さらにクレーン１００は、レール１０２上を該レール１０２の長手方向に移動可能なトロリー（移動式滑車）１０４と、旋回軸１０１を保持する軸保持部１０５と、軸保持部１０５が固定されたブロック１０６と、ブロック１０６に固定された連結フレーム１０７とを備えている。上述したリニアガイド９６はブロック１０６に固定されている。研磨装置１の構成部品である研磨テーブル３は、トロリー１０４から吊り下げられる。レール１０２および可動フレーム８７は、縦フレーム８５から水平に延びている。

[0039] ブロック１０６の上面には、フレームストッパ１１２が取り付けられている。このフレームストッパ１１２は、可動フレーム８７の下方への移動を制限する機能を有する。可動フレーム８７の自重はフレームストッパ１１２を通じてクレーン１００によって支持されている。フレームストッパ１１２は、可動フレーム８７に取り付けられてもよい。基部フレーム９９の上面には、クレーンストッパ１１４が取り付けられている。このクレーンストッパ１１４は、クレーン１００の下方への移動を制限する機能を有する。クレーンストッパ１１４は、クレーン１００に取り付けられてもよい。

[0040] 研磨テーブル交換装置 10 は、ウインチ 120 およびチェーン 121 をさらに備えている。ウインチ 120 は、縦フレーム 85 の上端から延びる水平部 85a に連結され、チェーン 121 はクレーン 100 の連結フレーム 107 に連結されている。ウインチ 120 がチェーン 121 を巻き上げると、クレーン 100 および可動フレーム 87 が一体に上昇する。図 16 および図 17 は、クレーン 100 および可動フレーム 87 が上昇した状態を示す図である。可動フレーム 87 は、フレームストッパ 112 を介してクレーン 100 に支持されている。したがって、ウインチ 120 がチェーン 121 を巻き上げると、クレーン 100 が上昇し、クレーン 100 の上方への移動とともに可動フレーム 87 も上昇する。したがって、クレーン 100 および可動フレーム 87 は一体に上昇する。

[0041] 図 16 および図 17 に示すように、連結ブラケット（連結部材）90 は、可動フレーム 87 に予め固定されている。連結ブラケット 90 はウインチ 120 およびチェーン 121 によって、可動フレーム 87 およびクレーン 100 とともに上昇される。したがって、連結ブラケット 90 を上昇させるための専用の装置は不要である。

[0042] ウインチ 120 がチェーン 121 を繰り出すと、クレーン 100 および可動フレーム 87 はその自重により下降する。クレーン 100 および可動フレーム 87 は、クレーン 100 がクレーンストッパ 114 に接触するまで下降することができる。すなわち、クレーン 100 がクレーンストッパ 114 に接触した位置は、クレーン 100 および可動フレーム 87 の最下位置である。図 14 および図 15 は、クレーン 100 および可動フレーム 87 の最下位置を示している。図 16 および図 17 は、クレーン 100 および可動フレーム 87 の上昇位置を示している。クレーン 100 および可動フレーム 87 の上下動は、ガイドレール 95 およびリニアガイド 96 によって鉛直方向にガイドされる。本実施形態では、クレーン 100 および可動フレーム 87 を縦フレーム 85 に沿って昇降させる昇降装置は、ウインチ 120 およびチェーン 121 から構成される。

[0043] 基部フレーム 99 には、移動機構としての複数のキャスタ 125 が固定されている。これらのキャスタ 125 により、研磨テーブル交換装置 10 自体を所望の場所にまで移動させることが可能となる。可動フレーム 87 およびクレーン 100 を下降させることによって、研磨テーブル交換装置 10 全体の重心を低くすることができる。したがって、研磨テーブル交換装置 10 の移動時に転倒の可能性が低くなり、研磨テーブル交換装置 10 自体の幅を小さく設計することができる。よって、部材コストの削減、輸送費用の削減、保管スペースを小さくできる、等の効果がある。さらに、工場内の通路幅に制限がある場合でも、研磨テーブル交換装置 10 を通路を通してスムーズに移動させることができる。

[0044] 次に、研磨テーブル交換装置 10 を用いた研磨テーブル 3 の交換方法について説明する。まず、クレーン 100 および可動フレーム 87 が図 14 および図 15 に示す下降位置にある状態で、研磨テーブル交換装置 10 を研磨装置 1 の隣にまで移動させる。次いで、図 18 に示すように、ウインチ 120 によりチェーン 121 を巻き上げて、連結ブラケット 90 が研磨装置 1 の上フレーム 1a と同じ高さに位置するまで、クレーン 100 および可動フレーム 87 を上昇させる。そして、連結ブラケット 90 をボルト 130 により研磨装置 1 の上フレーム 1a に固定する。同様に、基部フレーム 99 をボルト（図示せず）により研磨装置 1 の下フレーム 1b に固定する。

[0045] 次に、図 19 に示すように、ウインチ 120 はチェーン 121 を繰り出して、クレーン 100 を少しだけ下降させる。このとき、可動フレーム 87 は、連結ブラケット 90 を介して研磨装置 1 の上フレーム 1a に固定されているので、可動フレーム 87 は下降しない。次に、研磨テーブル 3 をクレーン 100 のトロリー 104 にベルト 128 で連結する。ベルト 128 に代えてチェーンまたはワイヤーを使用してもよい。研磨テーブル 3 には、吊りブラケット 129 が取り付けられ、ベルト 128 はこれらの吊りブラケット 129 を介して研磨テーブル 3 に連結される。この状態で、図 20 に示すように、ウインチ 120 によりチェーン 121 を巻き上げてクレーン 100 を上昇

させ、研磨テーブル3を引き上げる。さらに、クレーン100のレール102を回転軸101を中心に回転させて、研磨テーブル3を研磨装置1から取り出す。クレーン100をさらに下降させて、研磨テーブル交換装置10に連結されたテーブルキャリア（図示しない）に研磨テーブル3を置く。そして、ベルト128をトロリー104および吊りブラケット129から取り外し、これによって研磨テーブル3の取り出し作業が完了する。

[0046] 研磨テーブル3の取り出し作業完了後、ウインチ120でチェーン121を巻き上げて、フレームストッパ112が可動フレーム87に接触するまで、クレーン100を上昇させる。この状態で、ボルト130を外し、連結ブラケット90を上フレーム1aから切り離す。同様に、図示しないボルトを外して、基部フレーム99を下フレーム1bから切り離す。ウインチ120からチェーン121を繰り出して、クレーン100がクレーンストッパ114に接触するまで、可動フレーム87およびクレーン100を一体に下降させる。このように、可動フレーム87およびクレーン100を下降させることによって、研磨テーブル交換装置10全体の重心を低くすることができる。

[0047] 上述した実施形態に係る研磨テーブル交換装置10は、半導体デバイス製造装置の構成部品である研磨テーブルを交換するための装置であるが、本発明は上述の実施形態に限定されない。例えば、本発明は、図1に示す研磨ヘッド4を交換するための構成部品交換装置に適用することもでき、さらには、研磨装置以外の半導体デバイス製造装置の交換部品を交換するための構成部品交換装置に適用することもできる。

[0048] 上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明は、ウェーハなどの基板を研磨する研磨装置に代表される半導体デバイス製造装置の構成部品を交換するための装置に利用可能である。

符号の説明

- [0050]
- | | |
|----|--------------------|
| 1 | 研磨装置（CMP装置） |
| 2 | 研磨パッド |
| 3 | 研磨テーブル |
| 4 | 研磨ヘッド |
| 5 | 研磨液供給ノズル |
| 6 | テーブルモータ |
| 7 | ヘッドシャフト |
| 10 | 研磨テーブル交換装置 |
| 12 | クレーン |
| 14 | テーブル台 |
| 15 | パワージャッキ（テーブル台傾動機構） |
| 16 | 鉛直フレーム |
| 17 | 水平フレーム |
| 18 | 筐体 |
| 21 | リフトアーム |
| 22 | 取っ手 |
| 23 | アームロック機構 |
| 24 | チェーン（テーブル支持具） |
| 26 | アームホルダー |
| 27 | ブラケット |
| 30 | ウインチ（上下動装置） |
| 33 | リニアガイド |
| 41 | 第1吊りブラケット |
| 42 | 第2吊りブラケット |

- 4 4, 4 5, 4 6 連結リング（アイボルト）
- 4 8 取付部
- 5 1 サポートアーム
- 5 1 a テーブル載置面
- 5 1 b 爪
- 5 2 連結アーム
- 5 4 アーム軸
- 5 7 サポートフレーム
- 6 1 係止部材
- 6 4 アームストッパ（上側アームストッパ）
- 6 5 アームストッパ（下側アームストッパ）
- 6 7 基部フレーム
- 6 9 ローラー
- 7 1, 7 2 連結部
- 7 5 ベルト
- 8 5 縦フレーム
- 8 7 可動フレーム
- 8 8, 8 9 取っ手
- 9 0 連結ブラケット（連結部材）
- 9 2 ねじ
- 9 5 ガイドレール
- 9 6 リニアガイド
- 9 9 基部フレーム
- 1 0 0 クレーン
- 1 0 1 旋回軸
- 1 0 2 レール
- 1 0 4 トロリー（移動式滑車）
- 1 0 5 軸保持部

1 0 6	ブロック
1 0 7	連結フレーム
1 1 2	フレームストッパ
1 1 4	クレーンストッパ
1 2 0	ウインチ
1 2 1	チェーン
1 2 8	ベルト
1 2 9	吊りブラケット

請求の範囲

- [請求項1] 研磨テーブルを研磨装置から取り出すための研磨テーブル交換装置であって、
- 前記研磨テーブルを鉛直方向および水平方向に移動させるクレーンと、
- 前記研磨テーブルが載置されるテーブル台と、
- 前記テーブル台を傾けるテーブル台傾動機構とを備えたことを特徴とする研磨テーブル交換装置。
- [請求項2] 前記研磨テーブル交換装置全体を移動可能とする移動機構をさらに備えたことを特徴とする請求項1に記載の研磨テーブル交換装置。
- [請求項3] 前記研磨装置に連結される連結部をさらに備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の研磨テーブル交換装置。
- [請求項4] 前記クレーンは、水平方向に伸縮自在なリフトアームと、前記リフトアームの先端に取付けられた、前記研磨テーブルを支持するテーブル支持具と、前記リフトアームを上下動させる上下動装置とを備えていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の研磨テーブル交換装置。
- [請求項5] 研磨テーブルを上昇させ、
- 前記上昇された研磨テーブルを水平方向に移動させて前記研磨テーブルを研磨装置から取り出し、
- 前記研磨テーブルをテーブル台に置き、
- 前記テーブル台を前記研磨テーブルとともに傾斜させることを特徴とする研磨テーブルの交換方法。
- [請求項6] 半導体デバイス製造装置の構成部品の交換に使用される構成部品交換装置であって、
- 鉛直方向に延びる縦フレームと、
- 前記縦フレームに沿って上下動可能な可動フレームと、
- 前記可動フレームに固定され、前記半導体デバイス製造装置と前記

可動フレームとを連結するための連結部材と、

前記可動フレームの下方に位置し、前記縦フレームに沿って上下動可能なクレーンと、

前記クレーンおよび前記可動フレームを前記縦フレームに沿って昇降させる昇降装置とを備えたことを特徴とする構成部品交換装置。

〔請求項7〕 前記可動フレームと前記クレーンは互いに独立に上下動可能であり

、

前記昇降装置は、前記クレーンに連結されており、

前記可動フレームと前記クレーンとの間には、前記可動フレームの下方への移動を制限するフレームストッパが設けられていることを特徴とする請求項6に記載の構成部品交換装置。

〔請求項8〕 前記縦フレームの下部に固定された基部フレームと、

前記基部フレームと前記クレーンとの間に設けられ、前記クレーンの下方への移動を制限するクレーンストッパとをさらに備えたことを特徴とする請求項7に記載の構成部品交換装置。

〔請求項9〕 前記クレーンは、鉛直方向に延びる旋回軸と、前記旋回軸を中心として水平に旋回可能なレールと、前記レール上を該レールの長手方向に移動可能な移動式滑車とを備えたことを特徴とする請求項6に記載の構成部品交換装置。

〔請求項10〕 前記連結部材は、ねじによって前記可動フレームに取り外し可能に固定されていることを特徴とする請求項6に記載の構成部品交換装置。