

明 細 書

発明の名称： 研磨装置

技術分野

[0001] 本願は、研磨装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイスの製造工程においては、半導体デバイス表面の平坦化技術がますます重要になっている。平坦化技術としては、化学的機械研磨（CMP (chemical Mechanical Polishing)）が知られている。この化学的機械研磨は、研磨装置を用いて、シリカ（ SiO_2 ）および／またはセリア（ CeO_2 ）等の砥粒を含んだ研磨液（スラリー）を研磨パッドに供給しつつ半導体ウェハなどの基板を研磨パッドに摺接させて研磨を行うものである。

[0003] CMP プロセスを行う研磨装置は、研磨パッドを支持するための研磨テーブルと、基板などの対象物を保持するための研磨ヘッドと、研磨パッドと基板との間に研磨液を供給するための研磨液供給装置と、を備えている。この研磨装置は、研磨液供給装置から研磨液を研磨パッドに供給し、基板を研磨パッドの表面（研磨面）に対して所定の圧力で押圧し、研磨テーブルと研磨ヘッドとを回転させることにより基板の表面を平坦に研磨する。

[0004] 特許文献 1 には、研磨パッドに研磨液を供給するための研磨液供給装置が開示されている。この研磨液供給装置は、複数のヒンジ連結継手によって連結された複数のアームを備えており、アームの先端に設けられたノズルを介して研磨液を供給するように構成されている。ヒンジ連結継手によって連結された複数のアームをそれぞれ所望の自由度で動かすことができるので、この研磨液供給装置は研磨パッド上の所望の領域に研磨液を供給することができる。

[0005] 特許文献 2 には、研磨パッドに研磨液を供給するための研磨液供給装置が開示されている。この研磨液供給装置は、研磨パッドの半径方向に沿って配列された複数のノズルを有するディスペンサーアームを直線駆動することに

より、研磨パッドのより大きなエリアに研磨液を供給することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表第2011-530422号公報

特許文献2：特表第2011-530422号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1などの従来技術は、複数の研磨液供給口を有する研磨液供給ヘッドを研磨パッド上で移動させながら研磨液を供給する場合に、研磨液の供給範囲の均一性を向上させることについては考慮されていない。

[0008] すなわち、一般的な研磨液供給装置は、研磨液供給ヘッドを保持するアームを研磨テーブル上で旋回させることによって研磨液供給ヘッドを研磨パッド上で移動させながら研磨液を供給する。この場合、例えば研磨パッドの中央側では研磨液供給ヘッドの複数の研磨液供給口が研磨パッドの径方向に配列されているので研磨液の供給範囲は広い。これに対して、アームを旋回させて研磨液供給ヘッドを研磨パッドの外縁側に移動させると、複数の研磨液供給口の配列方向が研磨パッドの径方向から周方向にずれるので研磨液の供給範囲が狭くなる。

[0009] この点、特許文献1に開示された研磨液供給装置は、複数のヒンジ連結継手によって連結された複数のアームを所望の自由度で動かすものであるが、研磨液の供給範囲の均一性を向上させることについては考慮されていない。

[0010] そこで、本発明の目的の一つは、複数の研磨液供給口を有する研磨液供給ヘッドを研磨パッド上で移動させながら研磨液を供給する場合に、研磨液の供給範囲の均一性を向上させることにある。

[0011] また、特許文献2などの従来技術は、研磨パッドに対する研磨液の供給範囲の均一性を向上させ、かつ、研磨パッドから跳ね返る研磨液に起因して基

板にディフェクトが発生することを抑制することについて改善の余地がある。

[0012] すなわち、一般的な研磨液供給装置は、複数の研磨液供給口を有する研磨液供給ヘッドをアームで保持し、アームを研磨テーブル上で旋回させることによって研磨液供給ヘッドを研磨パッド上で移動させながら研磨液を供給する。この場合、例えば研磨パッドの中央側では研磨液供給ヘッドの複数の研磨液供給口が研磨パッドの径方向に配列されているので研磨液の供給範囲は広い。これに対して、アームを旋回させて研磨液供給ヘッドを研磨パッドの外縁側に移動させると、複数の研磨液供給口の配列方向が研磨パッドの径方向から周方向にずれるので研磨液の供給範囲が狭くなる。

[0013] この点、特許文献2に記載された技術は、研磨液供給ヘッドを研磨パッドの径方向に直線駆動するものであるが、研磨パッドからの研磨液の跳ね返りについては考慮されていない。つまり、特許文献2に記載された技術は、研磨液供給ヘッドとアームとが同じ高さに配置されているので、研磨液供給ヘッドから供給されて研磨パッドの研磨面に衝突して研磨パッド上に飛び散った研磨液がアームに付着し易い。アームに研磨液が付着すると、アームに付着した研磨液が乾燥して粉塵となった後に研磨パッド上に落下する場合があります、その結果、基板にスクラッチなどのディフェクトを生じさせるおそれがある。

[0014] そこで、本発明は、研磨パッドに対する研磨液の供給範囲の均一性を向上させ、かつ、研磨パッドから跳ね返る研磨液に起因して基板にディフェクトが発生するのを抑制することを一つの目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 一実施形態によれば、研磨パッドを支持するためのテーブルと、対象物を保持するための研磨ヘッドと、前記研磨パッドと前記対象物との間に研磨液を供給するための研磨液供給装置と、を含み、研磨液の存在下で前記研磨パッドと前記対象物とを接触させて互いに回転運動させることにより前記対象物の研磨を行う研磨装置であって、前記研磨液供給装置は、複数の研磨液供

給口を有する研磨液供給ヘッドと、前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの研磨面に沿って移動させるように構成されたリンク機構と、前記リンク機構を駆動するように構成された駆動機構と、を含み、前記駆動機構は、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの中央側に対向して配置された第1の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列され、前記研磨液供給ヘッドが前記第1の状態よりも前記研磨パッドの外縁側に対向して配置された第2の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列されるように、前記リンク機構を駆動するように構成される、研磨装置が開示される。

[0016] 一実施形態によれば、研磨パッドを支持するためのテーブルと、対象物を保持するための研磨ヘッドと、前記研磨パッドと前記対象物との間に研磨液を供給するための研磨液供給装置と、を含み、研磨液の存在下で前記研磨パッドと前記対象物とを接触させて互いに回転運動させることにより前記対象物の研磨を行う研磨装置であって、前記研磨液供給装置は、複数の研磨液供給口を有する研磨液供給ヘッドと、前記研磨液供給ヘッドよりも高い位置で前記研磨パッドの研磨面に沿って伸び、前記研磨液供給ヘッドを保持するように構成されたアームと、前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドと対向して前記研磨パッドの径方向に沿って配列された状態で前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの中央側と外縁側との間で前記研磨パッドの径方向に沿って直動させるように構成された直動駆動機構と、を含む、研磨装置が開示される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す斜視図である。
[図2]図2は、研磨液供給ヘッドの構成を概略的に示す断面図である。
[図3]図3は、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す上面図である。
[図4]図4は、比較例に係る研磨装置の概略構成を示す上面図である。
[図5A]図5Aは、一実施形態に係るアトマイザーの概略構成を示す側面図であり、洗浄流体を供給するときのアトマイザーの状態を示している。

[図5B]図5Bは、一実施形態に係るアトマイザーの概略構成を示す側面図であり、洗浄流体を供給しないときのアトマイザーの状態を示している。

[図6A]図6Aは、一実施形態に係るアトマイザーの概略構成を示す底面図である。

[図6B]図6Bは、図6AのアトマイザーのB-B線における断面図である。

[図7A]図7Aは、変形例に係るアトマイザーの概略構成を示す断面図である。

[図7B]図7Bは、変形例に係るアトマイザーの概略構成を示す断面図である。

[図8]図8は、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す斜視図である。

[図9A]図9Aは、一実施形態に係る研磨液供給装置の概略構成を示す斜視図であり、アームを伸ばした状態を示している。

[図9B]図9Bは、一実施形態に係る研磨液供給装置の概略構成を示す側面図であり、アームを伸ばした状態を示している。

[図9C]図9Cは、一実施形態に係る研磨液供給装置の概略構成を示す斜視図であり、アームを縮めた状態を示している。

[図9D]図9Dは、一実施形態に係る研磨液供給装置の概略構成を示す側面図であり、アームを縮めた状態を示している。

[図10A]図10Aは、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す上面図であり、研磨液供給ヘッドが研磨パッドの中央側に配置された状態を示している。

[図10B]図10Bは、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す上面図であり、研磨液供給ヘッドが研磨パッドの外縁側に配置された状態を示している。

[図10C]図10Cは、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す上面図であり、研磨液供給ヘッドが研磨テーブルの外側に配置された状態を示している。

発明を実施するための形態

[0018] 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。添付図面において、同一または類似の要素には同一または類似の参照符号が付され、各実施形態の説明において同一または類似の要素に関する重複する説明は省略することがある。また、各実施形態で示される特徴は、互いに矛盾しない限り他の実施形態にも適用可能である。

[0019] 本明細書において「基板」には、半導体基板、ガラス基板、液晶基板、プリント回路基板だけでなく、磁気記録媒体、磁気記録センサ、ミラー、光学素子、微小機械素子、あるいは部分的に製作された集積回路、その他任意の被処理対象物を含む。基板は、多角形、円形を含む任意の形状のものを含む。また、本明細書において「前面」、「後面」、「前方」、「後方」、「上」、「下」、「左」、「右」、「鉛直」、「水平」等の表現を用いる場合があるが、これらは、説明の都合上、例示の図面の紙面上における位置、方向を示すものであり、装置使用时等の実際の配置では異なる場合がある。

[0020] (研磨装置の概略構成)

図1は、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す斜視図である。本実施形態の研磨装置1は、研磨面102を有する研磨パッド100を使用して、研磨対象物としての半導体ウェハ等の円板形状の基板WFの研磨を行うことができるように構成されている。図示するように、研磨装置1は、円板形状の研磨パッド100を支持するための研磨テーブル20と、基板WFを保持して研磨パッド100の研磨面102に押し当てるための研磨ヘッド30と、を備えている。さらに、研磨装置1は、研磨パッド100と基板WFとの間に研磨液（スラリー）を供給するための研磨液供給装置40と、研磨パッド100の外に回転された研磨液供給装置40に対して洗浄液を供給するための洗浄機構300と、研磨面102に洗浄流体（純水等の液体および／または窒素等のガス）を噴射して、使用済みの研磨液、研磨残渣等を洗い流すためのアトマイザー50と、を備えている。研磨液供給装置40は、基板WFに対して研磨パッド100の回転上流側に配置されている。なお、図1の実施形態では洗浄機構300が研磨液供給装置40の上部に配置される例

を示したが、これに限らず、例えば研磨液供給装置40の上部および下部に洗浄機構300をそれぞれ配置して、研磨液供給装置40を上下方向から洗浄するように構成することもできる。なお、本明細書において、上流および下流は、図1において研磨テーブル20（研磨パッド100）を上から見たときに研磨テーブル20（研磨パッド100）が時計回りに回転する場合の上流および下流を示すものとする。

[0021] （研磨テーブル）

研磨テーブル20は、円盤状に形成されており、その中心軸を回転軸線として回転可能に構成される。研磨テーブル20には、貼付け等によって研磨パッド100が取り付けられる。研磨パッド100の表面は、研磨面102を形成する。研磨パッド100は、図示しないモータによって研磨テーブル20が回転することにより、研磨テーブル20と一体に回転する。

[0022] （研磨ヘッド）

研磨ヘッド30は、その下面において、基板WFを真空吸着などによって保持する。研磨ヘッド30は、図示しないモータからの動力により基板と共に回転可能に構成されている。研磨ヘッド30の上部は、シャフト31を介して支持アーム34に接続されている。研磨ヘッド30は、図示しないエアシリンダやボールねじを介したモータ駆動によって上下方向に移動可能であり、研磨テーブル20との距離を調整可能である。これにより、研磨ヘッド30は、保持した基板WFを研磨面102に押し当てることができる。また、研磨ヘッド30は図示しないが、その内部に複数の領域に分割されたエアバッグを有し、各エアバッグ領域に任意のエア等の流体圧力を供給することで、基板WFを背面から加圧する。さらに、支持アーム34は、図示しないモータにより旋回可能に構成されており、研磨ヘッド30を研磨面102に平行な方向に移動させる。本実施形態では、研磨ヘッド30は、図示しない基板の受取位置と、研磨パッド100の上方位置とで移動可能に構成されているとともに、研磨パッド100に対する基板WFの押し当て位置を変更可能に構成されている。

[0023] (研磨液供給装置)

研磨液供給装置４０は、研磨パッド１００に研磨液を供給するための研磨液供給ヘッド４１を含む。図２は、研磨液供給ヘッドの構成を概略的に示す断面図である。図２に示すように、研磨液供給ヘッド４１は、供給部材本体４１０と、パッキン４４０を介して供給部材本体４１０と連結されるカバー部材４３０と、を含む。供給部材本体４１０は、矩形の板状に形成され、中央に窪みを有する。供給部材本体４１０の窪み部分には長手方向に沿って配列された複数の研磨液供給口４１４が形成されている。

[0024] なお、研磨液供給口４１４の形状については、供給部材本体４１０に対して孔として形成されているが、これに限らず、供給部材本体４１０の下面に対して突出しているノズルであってもよい。研磨液供給口４１４としてのノズルは、先端の角度が鋭角である円錐状であることがより望ましい。

[0025] カバー部材４３０には、研磨液供給ライン１２０が接続されている。カバー部材４３０と供給部材本体４１０との間には、バッファ空間４２０が形成される。研磨液供給ライン１２０の基端部には、研磨液供給装置４０から供給する研磨液の流量を調整するための流量調整機構１２５が接続されている。研磨液供給ライン１２０の先端部は、バッファ空間４２０に接続されている。バッファ空間４２０は、研磨液供給ライン１２０から供給された研磨液を一時的に蓄えることで、複数の研磨液供給口４１４へ供給する研磨液の背圧を均一化させる働きを有している。これにより、研磨液供給ライン１２０から供給された研磨液は、バッファ空間４２０に蓄えられた後、複数の研磨液供給口４１４から研磨パッド１００上に滴下される。研磨パッド１００上に滴下された研磨液は、研磨テーブル２０の回転によって基板WFの被研磨面に供給される。

[0026] 図３は、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す上面図である。図１および図３に示すように、研磨液供給装置４０は、研磨液供給ヘッド４１と、研磨液供給ヘッド４１を研磨パッド１００の研磨面１０２に沿って移動させるように構成されたリンク機構６０と、リンク機構６０を駆動するように

構成された駆動機構 90 と、を備える。

[0027] リンク機構 60 は、研磨液供給ヘッド 41 から鉛直方向に伸びる接続部材 61 を介して研磨液供給ヘッド 41 を保持するように構成された第 1 のアーム 60-1 と、第 1 のアーム 60-1 に連結された第 2 のアーム 60-2 と、を備える。第 1 のアーム 60-1 および第 2 のアーム 60-2 は水平方向に伸びている。また、研磨液供給装置 40 は、研磨テーブル 20 に隣接して配置され、鉛直方向に伸びるシャフト 92 を備える。リンク機構 60 は、第 1 のアーム 60-1 を第 2 のアーム 60-2 に対して回転可能に連結する第 1 の連結部材（第 1 の継手）60-3 と、第 2 のアーム 60-2 をシャフト 92 に対して回転可能に連結する第 2 の連結部材（第 2 の継手）60-4 と、を備える。第 1 の連結部材 60-3 と第 2 の連結部材 60-4 はいずれも、研磨テーブル 20 の外側に配置される。研磨液供給装置 40 は、研磨液供給ヘッド 41、リンク機構 60、および駆動機構 90 をまとめて昇降させるように構成された昇降機構 80 を備える。昇降機構 80 は、例えばモータなどの公知の機構によって実現することができる。なお、本実施形態では、リンク機構 60 は 2 本のアームおよび 2 個の連結部材を備える例を示したが、これに限定されず、研磨液供給ヘッド 41 を研磨パッド 100 の研磨面 102 に沿って移動させることができる各種のリンク機構を用いることができる。

[0028] 駆動機構 90 は、研磨液供給ヘッド 41 を研磨パッド 100 の研磨面 102 に沿って旋回させるように、第 1 の連結部材 60-3 周りに第 1 のアーム 60-1 を回転させるための第 1 の回転機構 90-1 を含む。また、駆動機構 90 は、第 1 のアーム 60-1 を旋回させるように、第 2 の連結部材 60-4 周りに第 2 のアーム 60-2 を回転させるための第 2 の回転機構 90-2 を含む。第 1 の回転機構 90-1 および第 2 の回転機構 90-2 は、例えばモータなどの公知の機構によって実現することができる。第 1 の回転機構 90-1 および第 2 の回転機構 90-2 は、研磨液供給ヘッド 41 が研磨パッド 100 の研磨面 102 に沿って水平方向に移動するように、第 1 のアーム

ム 60-1 および第 2 のアーム 60-2 を回転させるように構成される。第 1 の回転機構 90-1 および第 2 の回転機構 90-2 は、研磨処理を行うときには研磨液供給ヘッド 41 を研磨パッド 100 上に配置し、研磨処理が終了したら研磨液供給ヘッド 41 を研磨テーブル 20 の外側へ退避させる。

[0029] 本実施形態では、第 1 の回転機構 90-1 および第 2 の回転機構 90-2 は、研磨パッド 100 に研磨液を供給しているときには常に、研磨液供給ヘッド 41 の複数の研磨液供給口 414 が研磨パッド 100 の径方向に沿って配列されるように、第 1 のアーム 60-1 および第 2 のアーム 60-2 を回転させるように構成される。なお、本明細書において、研磨パッド 100 の径方向とは、厳密に研磨パッド 100 の径方向のみを指すのではなく、 $\pm 10^\circ$ の範囲内の角度も、径方向とみなすものとする。

[0030] 具体的には、図 3 に示すように、第 1 の回転機構 90-1 および第 2 の回転機構 90-2 は、研磨液供給ヘッド 41 が研磨パッド 100 の中央側に対向して配置された第 1 の状態 450 と、研磨液供給ヘッド 41 が第 1 の状態 450 よりも研磨パッド 100 の外縁側に対向して配置された第 2 の状態 460 と、研磨液供給ヘッド 41 が研磨テーブル 20 の外側に配置された第 3 の状態 470 と、の間で移動するように、第 1 のアーム 60-1 および第 2 のアーム 60-2 を回転させるように構成される。図 3 に示すように、駆動機構 90 は、第 1 の状態 450 において、複数の研磨液供給口 414 が研磨パッド 100 の径方向に沿って配列されるように、第 1 のアーム 60-1 および第 2 のアーム 60-2 を回転させるように構成される。また、駆動機構 90 は、第 2 の状態 460 においても、複数の研磨液供給口 414 が研磨パッド 100 の径方向に沿って配列されるように、第 1 のアーム 60-1 および第 2 のアーム 60-2 を回転させるように構成される。したがって、本実施形態によれば、研磨液供給ヘッド 41 を研磨パッド 100 上で移動させながら研磨液を供給する場合に、研磨液の供給範囲の均一性を向上させることができる。この点について以下説明する。

[0031] 図 4 は、比較例に係る研磨装置の概略構成を示す上面図である。比較例の

研磨装置は、本実施形態と同様の研磨液供給ヘッド1041と、研磨液供給ヘッド1041を保持するアーム1060と、アーム1060を回転可能に保持するシャフト1092と、アーム1060をシャフト1092周りに回転させるための図示していない回転機構と、を備える。この比較例の研磨装置では、研磨液供給ヘッド1041が研磨パッド1000の中央側に配置された状態1100において、複数の研磨液供給口1414は研磨パッド1000の径方向に沿って配置されている。したがって、研磨液の供給範囲1112の研磨パッドの径方向の幅は広い。一方、アーム1060をシャフト1092周りに回転させて研磨液供給ヘッド1041が研磨パッド1000の外縁側に配置された状態1200において、複数の研磨液供給口1414の配列方向は研磨パッド1000の径方向から周方向にずれている。したがって、研磨液の供給範囲1110の研磨パッドの径方向の幅は、供給範囲1112に比べて狭くなる。その結果、基板WFの所定の半径方向幅に対するスラリー供給量が異なってしまう、基板WFに対して研磨液を均一に供給することが難しくなるので、基板WFを均一に効率良く研磨するのが難しくなる。

[0032] これに対して本実施形態の研磨装置1によれば、研磨液供給ヘッド41が研磨パッド100上にある第1の状態450および第2の状態460のいずれの状態でも、複数の研磨液供給口414が研磨パッド100の径方向に沿って配列される。したがって、第1の状態450における研磨液の供給範囲の研磨パッドの径方向の幅と第2の状態460における研磨液の供給範囲の研磨パッドの径方向の幅がほぼ等しくなるので、基板WFに対して研磨液を均一に供給することができ、その結果、基板WFを均一に効率良く研磨することができる。

[0033] なお、図3において破線480で示すように、第1の状態450では、複数の研磨液供給口414のうち少なくとも1つ（つまりもっとも内側の研磨液供給口）のスラリー滴下位置が、研磨パッド上の基板WFが接触する領域の内側縁に一致することが望ましい。また、図3において破線490で示す

ように、第2の状態460では複数の研磨液供給口414のうち少なくとも1つ（つまりもっとも外側の研磨液供給口）のスラリー滴下位置が、研磨パッド上の基板WFが接触する領域の外側縁に一致することが望ましい。

[0034] また、本実施形態の研磨装置1によれば、研磨液供給装置40に起因して発生する粉塵によって基板WFの被研磨面が傷つくのを抑制することができる。すなわち、第1の連結部材60-3または第2の連結部材60-4のように異なる2つの部材（第1のアーム60-1と第2のアーム60-2、第2のアーム60-2とシャフト92）が連結されている部分は、部材同士の摺動によって摩耗粉などの粉塵が発生するおそれがある。粉塵が研磨パッド100上に落下すると、粉塵は研磨テーブル20の回転によって基板WFと研磨パッド100との間に入り込み、基板WFの被研磨面を傷つけるおそれがある。これに対して、本実施形態の第1の連結部材60-3および第2の連結部材60-4は、研磨テーブル20の外側に配置される。したがって、第1の連結部材60-3または第2の連結部材60-4において部材間の摺動により粉塵が発生したとしても、研磨パッド100に落下するのを抑制することができるので、その結果、基板WFの被研磨面が傷つくのを抑制することができる。

[0035] （アトマイザー）

次に、本実施形態の研磨装置1のアトマイザー50について説明する。図5Aは、一実施形態に係るアトマイザーの概略構成を示す側面図であり、洗浄流体を供給するときのアトマイザーの状態を示している。図5Bは、一実施形態に係るアトマイザーの概略構成を示す側面図であり、洗浄流体を供給しないときのアトマイザーの状態を示している。

[0036] 図5Aおよび図5Bに示すように、アトマイザー50は、研磨パッド100に対して洗浄流体を供給するように構成されたアトマイザー本体52を備える。洗浄流体は、例えば純水と気体（例えばN₂）の混合流体である。アトマイザー本体52は、研磨パッド100と対向して配置された矩形の板状の部材である。アトマイザー本体52には、アトマイザー本体52の基端5

2-2から先端52-1の近傍まで伸びる流路52dが形成されている。アトマイザー50は、洗浄流体をアトマイザー本体52に供給するための流体源55を備える。流体源55は流路52dに接続されている。アトマイザー本体52には、アトマイザー本体52の底面52aと流路52dとを連通する複数の孔52bが形成されている。複数の孔52bは、アトマイザー本体52の長手方向に沿って所定の間隔をあけて形成されている。アトマイザー本体52は、流路52dおよび複数の孔52bを介して研磨パッド100に洗浄流体を供給するように構成されている。

[0037] アトマイザー50は、アトマイザー本体52の先端52-1が基端52-2よりも高くなるようにアトマイザー本体52を傾けるための傾斜機構59を備える。傾斜機構59は、アトマイザー本体52に接続されたリンク機構51と、リンク機構51を駆動することによってアトマイザー本体52を傾けるための駆動機構53と、を備える。

[0038] 具体的には、リンク機構51は、第1のリンク部材54-1と、第1のリンク部材54-1に連結された第2のリンク部材54-2と、第2のリンク部材54-2に連結された第3のリンク部材54-3と、を備える。第1のリンク部材54-1は、屈曲部を有する棒状の部材である。第1のリンク部材54-1は、アトマイザー本体52の長手方向と水平に直交する方向に伸びる第1の回転軸56-1によって屈曲部が支持されている。第1の回転軸56-1は図示していない軸受によって支持されており位置が固定されている。これにより、第1のリンク部材54-1は、第1の回転軸56-1の周りに回動可能になっている。第1のリンク部材54-1の第1の端部はアトマイザー本体52の基端52-2に連結されており、第1の回転軸56-1を挟んで反対側の第2の端部は第2の回転軸56-2を介して第2のリンク部材54-2に連結されている。

[0039] 第2のリンク部材54-2は、第1の端部が第2の回転軸56-2を介して第1のリンク部材54-1に連結されており、第2の端部が第3の回転軸56-3を介して第3のリンク部材54-3に連結されている。第3のリン

ク部材５４－３は鉛直方向の伸びる棒状の部材であり、第１の端部が第３の回転軸５６－３を介して第２のリンク部材５４－２に連結されており、第２の端部が駆動機構５３に連結されている。

[0040] 駆動機構５３は、第３のリンク部材５４－３を昇降させるように構成されている。駆動機構５３は、例えばモータまたはシリンダなどの公知の機構によって実現することができる。図５Ａに示すように、洗浄流体を研磨パッド１００に供給するときには、アトマイザー本体５２は、水平方向に伸びている。言い換えれば、洗浄流体を研磨パッド１００に供給するときには、アトマイザー本体５２は、先端５２－１と基端５２－２がほぼ同じ高さになっている。ここで、アトマイザー５０が図５Ａに示す状態において、研磨液供給ヘッド４１を研磨パッド１００上に移動させると、アトマイザー本体５２と研磨液供給ヘッド４１が接触する場合がある。このため、本実施形態のアトマイザー５０は、図５Ｂに示すように、洗浄流体を研磨パッド１００に供給しないときには、アトマイザー本体５２の先端５２－１が基端５２－２よりも高くなるように先端５２－１を持ち上げてアトマイザー本体５２を傾けるようになっている。

[0041] すなわち、駆動機構５３は、洗浄流体の供給が終了すると、図５Ｂに示すように、第３のリンク部材５４－３を下降させる。これに伴い第２のリンク部材５４－２が下降するので、第１のリンク部材５４－１の第２の端部が押し下げられる。その結果、第１のリンク部材５４－１は第１の回転軸５６－１周りに回転して、第１のリンク部材５４－１の第１の端部が上昇するので、アトマイザー本体５２の先端５２－１が持ち上げられる。これにより、アトマイザー本体５２の先端５２－１の下方に研磨液供給ヘッド４１を配置するためのスペースが生じるので、アトマイザー本体５２と研磨液供給ヘッド４１が接触するのを防止することができる。

[0042] 洗浄流体を用いた洗浄処理を行わないときに図５Ｂに示すようにアトマイザー本体５２を研磨パッド１００上に配置する場合、後続の研磨処理中に洗浄流体がアトマイザー本体５２から研磨パッド１００に落下して研磨液に混

入すると好ましくない。このため、本実施形態のアトマイザー５０は、アトマイザー本体５２の流路５２ｄおよび複数の孔５２ｂに気体（例えばＮ２）を噴射してパージするための気体供給源５７を備える。気体供給源５７は、洗浄流体を用いた洗浄処理が終了した後、アトマイザー本体５２の先端５２－１を持ち上げる前に、流路５２ｄおよび複数の孔５２ｂに気体を噴射してパージするように構成される。これにより、研磨処理中に洗浄流体が研磨パッド１００に落下して研磨液に混入することを抑制することができる。

[0043] これに加えて、本実施形態のアトマイザー５０は、アトマイザー本体５２から洗浄流体が落下し難い構造を採用している。図６Ａは、一実施形態に係るアトマイザーの概略構成を示す底面図である。図６Ｂは、図６ＡのアトマイザーのＢ－Ｂ線における断面図である。図６Ａおよび図６Ｂに示すように、アトマイザー本体５２の底面５２ａには、複数の孔５２ｂ同士を連通するとともにアトマイザー本体５２の基端５２－２に連通する溝５２ｃが形成されている。

[0044] 溝５２ｃは、アトマイザー本体５２の先端５２－１を持ち上げた状態において、複数の孔５２ｂに残存する洗浄流体をアトマイザー本体５２の基端５２－２に案内して研磨テーブル２０の外側に落下させることができる。したがって、本実施形態のアトマイザー５０によれば、研磨処理中に洗浄流体が研磨パッド１００に落下して研磨液に混入することを抑制することができる。

[0045] なお、上記の実施形態では、複数の孔５２ｂが底面５２ａに対して垂直に形成されているアトマイザー本体５２を説明したが、これに限定されない。図７Ａは、変形例に係るアトマイザーの概略構成を示す断面図である。図７Ｂは、変形例に係るアトマイザーの概略構成を示す断面図である。図７Ａおよび図７Ｂは、図６Ｂと同じ断面を示している。図７Ａおよび図７Ｂに示すように、複数の孔５２ｂは、アトマイザー本体５２の底面５２ａとアトマイザー本体５２の内部に形成された流路５２ｄとを連通するように形成されている。ここで、複数の孔５２ｂは、底面５２ａに対する開口５２ｂ－１より

も流路52dに対する開口52b-2のほうが基端52-2側に位置するように傾けて形成されている。また、複数の孔52bは、底面52aの開口52b-1と流路52dの開口52b-2とを直線的に結ぶように形成されている。

[0046] 本変形例のアトマイザー50によれば、図7Bに示すようにアトマイザー本体52の先端52-1を持ち上げた状態において、複数の孔52bは、ほぼ水平方向に伸びている。したがって、複数の孔52bに残存する洗浄流体が落下し難くなるので、研磨処理中に洗浄流体が研磨パッド100に落下して研磨液に混入することを抑制することができる。

[0047] なお、上述の実施形態では、リンク機構60が2本のアームおよび2個の連結部材を備える例を示したが、これに限定されない。例えば、リンク機構60は、3本以上のアームおよび3個以上の連結部材を備えていてもよい。これにより、研磨液供給ヘッド41の位置および角度を微調整することができる。また、上述の実施形態では、研磨液供給ヘッド41を研磨パッド100の研磨面102に沿って平面的に移動させる例を示したが、これに限定されず、リンク機構60は、研磨液供給ヘッド41を3次元的に移動させるように構成されていてもよい。これにより、研磨液供給ヘッド41が研磨装置1の他の部品と干渉するのを回避したり、研磨装置1の他の部品との干渉を避けて回り込んで所望の位置に研磨液を供給したりすることができる。

[0048] (研磨装置の概略構成)

次に、研磨装置の他の実施形態について説明する。図8は、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す斜視図である。本実施形態の研磨装置1は、研磨面102を有する研磨パッド100を使用して、研磨対象物としての半導体ウェハ等の円板形状の基板WFの研磨を行うことができるように構成されている。図示するように、研磨装置1は、円板形状の研磨パッド100を支持するための研磨テーブル20と、基板WFを保持して研磨パッド100の研磨面102に押し当てるための研磨ヘッド30と、を備えている。さらに、研磨装置1は、研磨パッド100と基板WFとの間に研磨液（スラリー

）を供給するための研磨液供給装置４０と、研磨パッド１００の外に回転された研磨液供給装置４０に対して洗浄液を供給するための洗浄機構３００と、研磨面１０２に洗浄流体（純水等の液体および／または窒素等のガス）を噴射して、使用済みの研磨液、研磨残渣等を洗い流すためのアトマイザー５０と、を備えている。研磨液供給装置４０は、基板ＷＦに対して研磨パッド１００の回転上流側に配置されている。なお、図８の実施形態では洗浄機構３００が研磨液供給装置４０の上部に配置される例を示したが、これに限らず、例えば研磨液供給装置４０の上部および下部に洗浄機構３００をそれぞれ配置して、研磨液供給装置４０を上下方向から洗浄するように構成することもできる。なお、本明細書において、上流および下流は、図８において研磨テーブル２０（研磨パッド１００）を上から見たときに研磨テーブル２０（研磨パッド１００）が時計回りに回転する場合の上流および下流を示すものとする。

[0049] 本実施形態の研磨装置１における研磨テーブル２０、研磨ヘッド３０、およびアトマイザー５０は、図１～図７を用いて説明した上述の実施形態と同様であるので、重複説明を省略する。

[0050] （研磨液供給装置）

研磨液供給装置４０は、研磨パッド１００に研磨液を供給するための研磨液供給ヘッド４１を含む。本実施形態の研磨装置１における研磨液供給ヘッド４１は、図２を用いて説明した上述の実施形態と同様であるので、重複説明を省略する。

[0051] 図９Ａは、一実施形態に係る研磨液供給装置の概略構成を示す斜視図であり、アームを伸ばした状態を示している。図９Ｂは、一実施形態に係る研磨液供給装置の概略構成を示す側面図であり、アームを伸ばした状態を示している。図９Ｃは、一実施形態に係る研磨液供給装置の概略構成を示す斜視図であり、アームを縮めた状態を示している。図９Ｄは、一実施形態に係る研磨液供給装置の概略構成を示す側面図であり、アームを縮めた状態を示している。

- [0052] 図9A～図9Dに示すように、研磨液供給装置40は、研磨液供給ヘッド41を保持するように構成されたアーム160を備える。アーム160は、研磨テーブル20に隣接して配置され鉛直方向に伸びるシャフト192の周りに回転できるようにシャフト192に支持されている。アーム160は、研磨パッド100の研磨面102に沿って伸びるよう構成されたアーム本体161と、研磨液供給ヘッド41の上面とアーム本体161とを接続するように構成された接続部材163と、を含む。アーム本体161は、研磨液供給ヘッド41よりも高い位置で研磨パッド100の研磨面102に沿って伸びている。具体的には、アーム本体161の底面は、研磨液供給ヘッド41の底面よりも高い位置に配置されている。
- [0053] 研磨液供給装置40は、シャフト192の周りにアーム160を回転させるように構成された回転機構190を備える。回転機構190は、例えばモータなどの公知の機構によって実現することができる。また、研磨液供給装置40は、研磨液供給ヘッド41、アーム160、回転機構190、および後述の直動駆動機構70をまとめて昇降させるように構成された昇降機構180を備える。昇降機構180は、例えばシリンダまたはモータなどの公知の機構によって実現することができる。
- [0054] 研磨液供給装置40は、研磨液供給ヘッド41を研磨パッド100の径方向に沿って直動させるように構成された直動駆動機構70を備える。具体的には、アーム本体161の側面には、アーム本体161の延伸方向に沿って溝162が形成されており、接続部材163は溝162に沿って移動可能にアーム本体161に保持されている。直動駆動機構70は、接続部材163をアーム本体161の溝162に沿って移動させることによって研磨液供給ヘッド41を研磨パッド100の径方向に沿って直動させるように構成されている。直動駆動機構70は、例えばシリンダまたはモータなどの公知の機構によって実現することができる。
- [0055] 本実施形態では、直動駆動機構70は、研磨パッド100に研磨液を供給しているときには常に、研磨液供給ヘッド41の複数の研磨液供給口414

が研磨パッド１００の径方向に沿って配列されるように、研磨液供給ヘッド４１を直動させるように構成される。言い換えると、直動駆動機構７０は、複数の研磨液供給口４１４が研磨パッド１００と対向して研磨パッド１００の径方向に沿って配列された状態で研磨液供給ヘッド４１を研磨パッド１００の中央側と外縁側との間で研磨パッド１００の径方向に沿って直動させる。なお、本明細書において、研磨パッド１００の径方向とは、厳密に研磨パッド１００の径方向のみを指すのではなく、 $\pm 10^\circ$ の範囲内の角度も、径方向とみなすものとする。

[0056] 図１０Ａは、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す上面図であり、研磨液供給ヘッドが研磨パッドの中央側に配置された状態を示している。図１０Ｂは、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す上面図であり、研磨液供給ヘッドが研磨パッドの外縁側に配置された状態を示している。図１０Ｃは、一実施形態に係る研磨装置の概略構成を示す上面図であり、研磨液供給ヘッドが研磨テーブルの外側に配置された状態を示している。

[0057] 図１０Ａおよび図１０Ｂに示すように、直動駆動機構７０は、研磨液供給ヘッド４１が研磨パッド１００の中央側に対向して配置された第１の状態４５０と、研磨液供給ヘッド４１が第１の状態４５０よりも研磨パッド１００の外縁側に対向して配置された第２の状態４６０と、の間で研磨液供給ヘッド４１を研磨パッド１００の径方向に沿って直動させる。第１の状態４５０において複数の研磨液供給口４１４は研磨パッド１００の径方向に沿って配列され、第２の状態４６０においても複数の研磨液供給口４１４は研磨パッド１００の径方向に沿って配列される。したがって、本実施形態によれば、研磨液供給ヘッド４１を研磨パッド１００上で移動させながら研磨液を供給する場合に、研磨パッド１００に対する研磨液の供給範囲の均一性を向上させることができる。この点について以下説明する。

[0058] 上述した図４に示す比較例の研磨装置では、研磨液供給ヘッド１０４１が研磨パッド１００の中央側に配置された状態１１００において、複数の研磨液供給口１４１４は研磨パッド１００の径方向に沿って配置されている

。したがって、研磨液の供給範囲 1112 の研磨パッドの径方向の幅は広い。一方、アーム 1060 をシャフト 1092 周りに回転させて研磨液供給ヘッド 1041 が研磨パッド 1000 の外縁側に配置された状態 1200 において、複数の研磨液供給口 1414 の配列方向は研磨パッド 1000 の径方向から周方向にずれている。したがって、研磨液の供給範囲 1110 の研磨パッドの径方向の幅は、供給範囲 1112 に比べて狭くなる。その結果、基板 WF の所定の半径方向幅に対するスラリー供給量が異なってしまう、基板 WF に対して研磨液を均一に供給することが難しくなるので、基板 WF を均一に効率良く研磨するのが難しくなる。

[0059] これに対して本実施形態の研磨装置 1 によれば、研磨液供給ヘッド 41 が研磨パッド 100 上にある第 1 の状態 450 および第 2 の状態 460 のいずれの状態でも、複数の研磨液供給口 414 が研磨パッド 100 の径方向に沿って配列される。したがって、第 1 の状態 450 における研磨液の供給範囲の研磨パッドの径方向の幅と第 2 の状態 460 における研磨液の供給範囲の研磨パッドの径方向の幅がほぼ等しくなるので、基板 WF に対して研磨液を均一に供給することができ、その結果、基板 WF を均一に効率良く研磨することができる。

[0060] なお、図 10A において破線 480 で示すように、第 1 の状態 450 では、複数の研磨液供給口 414 のうち少なくとも 1 つ（つまりもっとも内側の研磨液供給口）のスラリー滴下位置が、研磨パッド上の基板 WF が接触する領域の内側縁に一致することが望ましい。また、図 10B において破線 490 で示すように、第 2 の状態 460 では複数の研磨液供給口 414 のうち少なくとも 1 つ（つまりもっとも外側の研磨液供給口）のスラリー滴下位置が、研磨パッド上の基板 WF が接触する領域の外側縁に一致することが望ましい。

[0061] また、図 10A に示すように、直動駆動機構 70 は、第 1 の状態 450 において研磨液供給ヘッド 41 の先端がアーム本体 161 の先端よりもシャフト 192 から遠い位置に配置されるように研磨液供給ヘッド 41 を直動させ

る。したがって、アーム本体１６１の長さが短くても研磨パッド１００の中央に研磨液を供給することができる。これに加えて、図１０Ｃに示すように、回転機構１９０は、研磨液供給ヘッド４１が研磨パッド１００の外縁側に配置された第２の状態４６０でアーム１６０を回転させることによって、研磨液供給ヘッド４１を研磨テーブル２０の外側に退避させる。研磨液供給ヘッド４１がシャフト１９２に近い位置に移動した状態でアーム１６０を回転させることによって、研磨液供給ヘッド４１を研磨テーブル２０の外側に退避させるときに、研磨液供給ヘッド４１がアトマイザー５０など研磨テーブル上あるいは研磨テーブル周りの構造物に衝突するのを防止することができる。また、図１０Ａ～図１０Ｃに示すように、アーム本体１６１は屈曲部を有するので、小さな回転半径でアーム１６０および研磨液供給ヘッド４１を回転させることができ、その結果、アーム１６０および研磨液供給ヘッド４１がアトマイザー５０などの周辺部品と衝突するのを防止することができる。

[0062] また、本実施形態では、アーム本体１６１は、研磨液供給ヘッド４１よりも高い位置に配置されている。したがって、研磨液供給ヘッド４１から研磨パッド１００に供給された研磨液が研磨面１０２に衝突して研磨パッド１００上に飛び散ったとしても、アーム本体１６１に付着し難い。仮にアーム本体１６１に研磨液が付着すると、アーム本体１６１から研磨パッド１００上の意図しない位置に研磨液が落下したり、アーム本体１６１に付着した研磨液が乾燥して粉塵になった後に研磨パッド１００上に落下したりする場合があります。その結果、基板ＷＦの研磨プロファイルの不均一やディフェクト要因を招き得る。これに対し、本実施形態によれば、研磨パッド１００から跳ね返った研磨液がアーム本体１６１に付着するのを抑制することができるので、研磨パッド１００から跳ね返る研磨液に起因して基板ＷＦの研磨プロファイルが不均一になったり基板ＷＦにディフェクトが発生したりするのを抑制することができる。

[0063] また、図９Ａ～図９Ｄに示すように、研磨液供給装置４０は、研磨液供給

ヘッド４１の上面およびアーム本体１６１を覆うためのカバー部材４２を備える。カバー部材４２は、研磨液供給ヘッド４１の先端から上に伸びる前壁４２ａと、研磨液供給ヘッド４１の両側部から上に伸びる側壁４２ｂと、前壁４２ａおよび側壁４２ｂの頂部を接続する上壁４２ｃと、を含んでいる。研磨液供給ヘッド４１の上面およびアーム本体１６１は、前壁４２ａ、側壁４２ｂ、および上壁４２ｃによって覆われている。

[0064] カバー部材４２は、研磨液供給ヘッド４１に取り付けられている。したがって、カバー部材４２は、研磨液供給ヘッド４１の直動に伴ってアーム本体１６１に沿って移動可能に構成されている。図９Ａおよび図９Ｂに示すように、カバー部材４２は、研磨液供給ヘッド４１が研磨パッド１００の中央側に配置されたときに、研磨液供給ヘッド４１の上面、およびアーム本体１６１の先端を含む第１の部分１６１－１を覆う。一方、図９Ｃおよび図９Ｄに示すように、カバー部材４２は、研磨液供給ヘッド４１が研磨パッド１００の外縁側に配置されたときに、研磨液供給ヘッド４１の上面、アーム本体１６１の第１の部分１６１－１、およびアーム本体１６１の第１の部分１６１－１より基端側の第２の部分１６１－２を覆うように構成されている。

[0065] したがって、本実施形態の研磨装置１によれば、複数の研磨液供給口４１４の真上にあり研磨液の飛び散りが生じやすい領域の研磨液供給ヘッド４１の上面、およびアーム本体１６１がカバー部材４２によって覆われるので、研磨パッド１００から跳ね返った研磨液が付着するのを抑制することができる。研磨液供給ヘッド４１の上面およびアーム本体１６１に研磨液が付着すると、付着した研磨液が乾燥して粉塵となった状態で研磨パッド１００上に落下して基板ＷＦの研磨プロファイルが不均一やディフェクト要因になるおそれがあるので好ましくない。この点、研磨液供給ヘッド４１の上面およびアーム本体１６１に研磨液が付着した場合、図１０Ｃに示すように研磨液供給ヘッド４１を研磨テーブル２０の外側に退避させた状態で、洗浄機構３００を用いて研磨液供給ヘッド４１およびアーム本体１６１を洗浄することが考えられる。しかしながら、研磨液供給ヘッド４１およびアーム本体１６１

は、窪みを有するような形状の部品が配置されており、さらに複数の部品の接続部分に隙間が生じるので、窪みまたは隙間に入り込んだ研磨液を十分に洗浄できないおそれがある。これに対して、カバー部材42の表面は平坦で滑らかになっているので、カバー部材42に研磨液が付着した場合には、研磨液供給ヘッド41を研磨テーブル20の外側に退避させた状態で洗浄処理を行うことによって、カバー部材42に付着した研磨液を洗い流すことができる。

[0066] なお、図1～図10を用いて説明した研磨装置1では、研磨液供給ヘッド41を破線480と破線490の間の固定の範囲で移動させて、基板Wfの全面に研磨液を供給する例を示したが、これに限定されない。研磨装置1は、研磨液供給ヘッド41を任意の範囲で移動させることができる。例えば、研磨装置1は、研磨パッド100の中央近傍の基板Wfの所定の領域に重点的に研磨液を供給したい場合には、研磨液供給ヘッド41を破線480の近傍の範囲で移動させることができる。このように、研磨装置1は、基板Wfおよび研磨液の種類などに応じて所望の分布で研磨液を供給することができる。

[0067] また、図1～図10を用いて説明した研磨装置1では、研磨液供給ヘッド41を一定の速度で移動させる例を示したが、これに限定されない。例えば、研磨装置1は、研磨液供給ヘッド41の移動範囲を複数のエリアの区分し、エリアごとの研磨液供給ヘッド41の移動速度を異ならせることができる。研磨装置1は、例えば研磨パッド100の中央側における研磨液供給ヘッド41の移動速度を上げて研磨液の供給量を減らし、研磨パッド100の外縁側における研磨液供給ヘッド41の移動速度を下げて研磨液の供給量を増やすなど、所望の分布で研磨液を供給することができる。

[0068] 以上、いくつかの本発明の実施形態について説明してきたが、上記した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。ま

た、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0069] 本願は、一実施形態として、研磨パッドを支持するためのテーブルと、対象物を保持するための研磨ヘッドと、前記研磨パッドと前記対象物との間に研磨液を供給するための研磨液供給装置と、を含み、研磨液の存在下で前記研磨パッドと前記対象物とを接触させて互いに回転運動させることにより前記対象物の研磨を行う研磨装置であって、前記研磨液供給装置は、複数の研磨液供給口を有する研磨液供給ヘッドと、前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの研磨面に沿って移動させるように構成されたリンク機構と、前記リンク機構を駆動するように構成された駆動機構と、を含み、前記駆動機構は、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの中央側に対向して配置された第1の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列され、前記研磨液供給ヘッドが前記第1の状態よりも前記研磨パッドの外縁側に対向して配置された第2の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列されるように、前記リンク機構を駆動するように構成される、研磨装置を開示する。

[0070] さらに、本願は、一実施形態として、前記リンク機構は、前記研磨液供給ヘッドを保持するように構成された第1のアームと、前記第1のアームに連結された第2のアームと、を含み、前記駆動機構は、前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの研磨面に沿って旋回させるように前記第1のアームを回転させるための第1の回転機構と、前記第1のアームを旋回させるように前記第2のアームを回転させるための第2の回転機構と、を含み、前記第1の回転機構および前記第2の回転機構は、前記第1の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列され、前記第2の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列されるように、前記第1のアームおよび前記第2のアームを回転させるように構成される、研磨装置を開示する。

- [0071] さらに、本願は、一実施形態として、前記テーブルに隣接して配置され鉛直方向に伸びるシャフトをさらに含み、前記リンク機構は、前記第1のアームを前記第2のアームに対して回転可能に連結する第1の連結部材と、前記第2のアームを前記シャフトに対して回転可能に連結する第2の連結部材と、をさらに含み、前記第1の連結部材および前記第2の連結部材は、前記テーブルの外側に配置される、研磨装置を開示する。
- [0072] さらに、本願は、一実施形態として、前記駆動機構は、前記第1の状態と、前記第2の状態と、前記研磨液供給ヘッドが前記テーブルの外側に配置された第3の状態と、の間で前記研磨液供給ヘッドが移動するように、前記リンク機構を駆動するように構成される、研磨装置を開示する。
- [0073] また、本願は、一実施形態として、研磨パッドを支持するためのテーブルと、対象物を保持するための研磨ヘッドと、前記研磨パッドと前記対象物との間に研磨液を供給するための研磨液供給装置と、を含み、研磨液の存在下で前記研磨パッドと前記対象物とを接触させて互いに回転運動させることにより前記対象物の研磨を行う研磨装置であって、前記研磨液供給装置は、複数の研磨液供給口を有する研磨液供給ヘッドと、前記研磨液供給ヘッドよりも高い位置で前記研磨パッドの研磨面に沿って伸び、前記研磨液供給ヘッドを保持するように構成されたアームと、前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドと対向して前記研磨パッドの径方向に沿って配列された状態で前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの中央側と外縁側との間で前記研磨パッドの径方向に沿って直動させるように構成された直動駆動機構と、を含む、研磨装置を開示する。
- [0074] また、本願は、一実施形態として、前記アームは、前記研磨パッドの研磨面に沿って伸びるアーム本体と、前記研磨液供給ヘッドの上面と前記アーム本体とを接続するように構成された接続部材と、を含み、前記直動駆動機構は、前記接続部材を前記アーム本体に沿って移動させることによって前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの径方向に沿って直動させるように構成され、前記アーム本体の底面は、前記研磨液供給ヘッドの底面よりも高い位置

に配置される、研磨装置を開示する。

[0075] また、本願は、一実施形態として、前記研磨液供給装置は、前記テーブルに隣接して配置され、鉛直方向に伸びるシャフトと、前記シャフトの周りに前記アームを回転させるように構成された回転機構と、をさらに含み、前記直動駆動機構は、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの中央側に配置されたときに前記研磨液供給ヘッドの先端が前記アームの先端よりも前記シャフトから遠い位置に配置されるように前記研磨液供給ヘッドを直動させる、研磨装置を開示する。

[0076] また、本願は、一実施形態として、前記研磨液供給装置は、前記研磨液供給ヘッドの上面および前記アーム本体を覆うためのカバー部材をさらに含み、前記カバー部材は、前記研磨液供給ヘッドに取り付けられたており前記研磨液供給ヘッドの直動に伴って前記アーム本体に沿って移動可能に構成され、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの中央側に配置されたときに、前記研磨液供給ヘッドの上面、および前記アーム本体の先端を含む第1の部分の覆い、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの外縁側に配置されたときに、前記研磨液供給ヘッドの上面、前記アーム本体の前記第1の部分、および前記アーム本体の前記第1の部分より基端側の第2の部分の覆うように構成される、研磨装置を開示する。

[0077] また、本願は、一実施形態として、前記研磨パッドに対して洗浄流体を供給するように構成されたアトマイザーをさらに含み、前記アトマイザーは、前記研磨パッドと対向して配置されるアトマイザー本体と、前記アトマイザー本体の先端が基端よりも高くなるように前記アトマイザー本体を傾けるための傾斜機構と、を含む、研磨装置を開示する。

[0078] また、本願は、一実施形態として、前記傾斜機構は、前記アトマイザー本体に接続されたリンク機構と、前記リンク機構を駆動することによって前記アトマイザー本体を傾けるための駆動機構と、を含む、研磨装置を開示する。

[0079] また、本願は、一実施形態として、前記アトマイザー本体には、前記アト

マイザー本体の基端から先端の近傍まで伸びる流路と、前記アトマイザー本体の底面と前記流路とを連通する複数の孔と、が形成され、前記アトマイザー本体の底面には、前記複数の孔同士を連通するとともに前記アトマイザー本体の基端に連通する溝が形成されている、研磨装置を開示する。

符号の説明

- [0080] 1 研磨装置
 - 20 研磨テーブル
 - 30 研磨ヘッド
 - 40 研磨液供給装置
 - 41 研磨液供給ヘッド
 - 42 カバー部材
 - 51 リンク機構
 - 52 アトマイザー本体
 - 52-1 先端
 - 52-2 基端
 - 52a 底面
 - 52b 孔
 - 52c 溝
 - 52d 流路
 - 53 駆動機構
 - 59 傾斜機構
 - 60 リンク機構
 - 60-1 第1のアーム
 - 60-2 第2のアーム
 - 60-3 第1の連結部材
 - 60-4 第2の連結部材
 - 61 接続部材
 - 80 昇降機構

- 90 駆動機構
 - 90-1 第1の回転機構
 - 90-2 第2の回転機構
- 92 シャフト
- 100 研磨パッド
- 160 アーム
 - 161 アーム本体
 - 161-1 第1の部分
 - 161-2 第2の部分
 - 162 溝
 - 163 接続部材
- 410 供給部材本体
 - 414 研磨液供給口
- 450 第1の状態
- 460 第2の状態
- 470 第3の状態
- WF 基板

請求の範囲

[請求項1]

研磨パッドを支持するためのテーブルと、
対象物を保持するための研磨ヘッドと、
前記研磨パッドと前記対象物との間に研磨液を供給するための研磨液供給装置と、
を含み、
研磨液の存在下で前記研磨パッドと前記対象物とを接触させて互いに回転運動させることにより前記対象物の研磨を行う研磨装置であって、
前記研磨液供給装置は、複数の研磨液供給口を有する研磨液供給ヘッドと、前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの研磨面に沿って移動させるように構成されたリンク機構と、前記リンク機構を駆動するように構成された駆動機構と、を含み、
前記駆動機構は、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの中央側に対向して配置された第1の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列され、前記研磨液供給ヘッドが前記第1の状態よりも前記研磨パッドの外縁側に対向して配置された第2の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列されるように、前記リンク機構を駆動するように構成される、
研磨装置。

[請求項2]

前記リンク機構は、前記研磨液供給ヘッドを保持するように構成された第1のアームと、前記第1のアームに連結された第2のアームと、
を含み、
前記駆動機構は、前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの研磨面に沿って旋回させるように前記第1のアームを回転させるための第1の回転機構と、前記第1のアームを旋回させるように前記第2のアームを回転させるための第2の回転機構と、を含み、

前記第 1 の回転機構および前記第 2 の回転機構は、前記第 1 の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列され、前記第 2 の状態において前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドの径方向に沿って配列されるように、前記第 1 のアームおよび前記第 2 のアームを回転させるように構成される、

請求項 1 に記載の研磨装置。

[請求項 3] 前記テーブルに隣接して配置され鉛直方向に伸びるシャフトをさらに含み、

前記リンク機構は、前記第 1 のアームを前記第 2 のアームに対して回転可能に連結する第 1 の連結部材と、前記第 2 のアームを前記シャフトに対して回転可能に連結する第 2 の連結部材と、をさらに含み、

前記第 1 の連結部材および前記第 2 の連結部材は、前記テーブルの外側に配置される、

請求項 2 に記載の研磨装置。

[請求項 4] 前記駆動機構は、前記第 1 の状態と、前記第 2 の状態と、前記研磨液供給ヘッドが前記テーブルの外側に配置された第 3 の状態と、の間で前記研磨液供給ヘッドが移動するように、前記リンク機構を駆動するように構成される、

請求項 3 に記載の研磨装置。

[請求項 5] 研磨パッドを支持するためのテーブルと、
対象物を保持するための研磨ヘッドと、
前記研磨パッドと前記対象物との間に研磨液を供給するための研磨液供給装置と、

を含み、

研磨液の存在下で前記研磨パッドと前記対象物とを接触させて互いに回転運動させることにより前記対象物の研磨を行う研磨装置であって、

前記研磨液供給装置は、複数の研磨液供給口を有する研磨液供給ヘ

ッドと、前記研磨液供給ヘッドよりも高い位置で前記研磨パッドの研磨面に沿って伸び、前記研磨液供給ヘッドを保持するように構成されたアームと、前記複数の研磨液供給口が前記研磨パッドと対向して前記研磨パッドの径方向に沿って配列された状態で前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの中央側と外縁側との間で前記研磨パッドの径方向に沿って直動させるように構成された直動駆動機構と、を含む、研磨装置。

[請求項6] 前記アームは、前記研磨パッドの研磨面に沿って伸びるアーム本体と、前記研磨液供給ヘッドの上面と前記アーム本体とを接続するように構成された接続部材と、を含み、

前記直動駆動機構は、前記接続部材を前記アーム本体に沿って移動させることによって前記研磨液供給ヘッドを前記研磨パッドの径方向に沿って直動させるように構成され、

前記アーム本体の底面は、前記研磨液供給ヘッドの底面よりも高い位置に配置される、

請求項5に記載の研磨装置。

[請求項7] 前記研磨液供給装置は、前記テーブルに隣接して配置され、鉛直方向に伸びるシャフトと、

前記シャフトの周りに前記アームを回転させるように構成された回転機構と、

をさらに含み、

前記直動駆動機構は、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの中央側に配置されたときに前記研磨液供給ヘッドの先端が前記アームの先端よりも前記シャフトから遠い位置に配置されるように前記研磨液供給ヘッドを直動させる、

請求項6に記載の研磨装置。

[請求項8] 前記研磨液供給装置は、前記研磨液供給ヘッドの上面および前記アーム本体を覆うためのカバー部材をさらに含み、

前記カバー部材は、前記研磨液供給ヘッドに取り付けられたており前記研磨液供給ヘッドの直動に伴って前記アーム本体に沿って移動可能に構成され、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの中央側に配置されたときに、前記研磨液供給ヘッドの上面、および前記アーム本体の先端を含む第 1 の部分を覆い、前記研磨液供給ヘッドが前記研磨パッドの外縁側に配置されたときに、前記研磨液供給ヘッドの上面、前記アーム本体の前記第 1 の部分、および前記アーム本体の前記第 1 の部分より基端側の第 2 の部分を覆うように構成される、

請求項 7 に記載の研磨装置。

[請求項 9] 前記研磨パッドに対して洗浄流体を供給するように構成されたアトマイザーをさらに含み、

前記アトマイザーは、前記研磨パッドと対向して配置されるアトマイザー本体と、前記アトマイザー本体の先端が基端よりも高くなるように前記アトマイザー本体を傾けるための傾斜機構と、を含む、

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の研磨装置。

[請求項 10] 前記傾斜機構は、前記アトマイザー本体に接続されたリンク機構と、前記リンク機構を駆動することによって前記アトマイザー本体を傾けるための駆動機構と、を含む、

請求項 9 に記載の研磨装置。

[請求項 11] 前記アトマイザー本体には、前記アトマイザー本体の基端から先端の近傍まで伸びる流路と、前記アトマイザー本体の底面と前記流路とを連通する複数の孔と、が形成され、

前記アトマイザー本体の底面には、前記複数の孔同士を連通するとともに前記アトマイザー本体の基端に連通する溝が形成されている、

請求項 10 に記載の研磨装置。