

(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2004-140178  
(P2004-140178A)

(43) 公開日 平成16年5月13日(2004.5.13)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01L 21/304  
B24B 37/00

F I

H01L 21/304 622 F  
B24B 37/00 C

テーマコード(参考)

3C058

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-303346(P2002-303346)  
(22) 出願日 平成14年10月17日(2002.10.17)

(71) 出願人 503121103  
株式会社ルネサステクノロジ  
東京都千代田区丸の内二丁目4番1号  
(74) 代理人 100085637  
弁理士 梶原 辰也  
(72) 発明者 伊藤 秀文  
東京都小平市上水本町五丁目20番1号  
株式会社日立製作所半導体グループ内  
(72) 発明者 鈴木 教和  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地  
株式会社日立製作所生産技術研究所内  
(72) 発明者 三浦 敏雅  
東京都小平市上水本町五丁目20番1号  
株式会社日立製作所半導体グループ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 化学的機械研磨装置

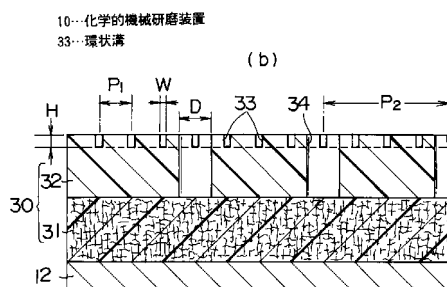
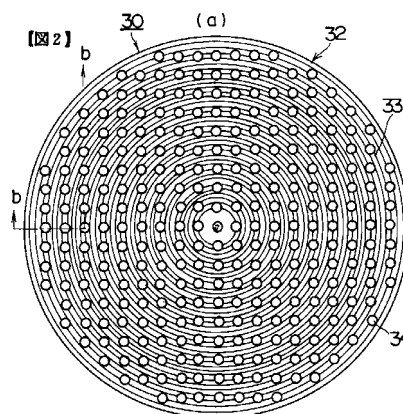
(57) 【要約】

【課題】スクラッチの発生やワークの吸着および研磨速度の低下を防止しつつ、被研磨面を高い精度をもって均一に研磨する。

【解決手段】研磨面に複数条の溝と複数個の孔とを有する研磨パッドを備えた化学的機械研磨装置10において、複数条の溝は同心円の環状溝33に形成され、かつ、これら環状溝33の隣り合うもの同士の間隔 $P_1$ が孔の隣り合うもの同士の間隔 $P_2$ 以下に設定されている。

【効果】研磨パッドの回転による遠心力に関わらず、スラリを環状溝によって保持できるために研磨速度の低下を防止できる。また、環状溝は被研磨面と研磨面との間を外部に接続できるために被研磨面が研磨面に真空吸着する現象が発生するのを防止できる。さらに、スクラッチの発生原因となる異物を孔によってトラップできるためにスクラッチの発生を防止できる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

研磨面に複数条の溝と複数個の孔とを有する研磨パッドを備えた化学的機械研磨装置であって、前記複数条の溝は同心円の環状溝に形成され、かつ、これら環状溝の隣り合うもの同士の間隔が前記孔の隣り合うもの同士の間隔以下に設定されていることを特徴とする化学的機械研磨装置。

**【請求項 2】**

前記環状溝の隣り合うもの同士の間隔が、1.5 ~ 5 mm に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の化学的機械研磨装置。

**【請求項 3】**

前記環状溝の幅が、0.25 ~ 2 mm に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の化学的機械研磨装置。

**【請求項 4】**

前記環状溝の深さが、0.15 ~ 1.8 mm に設定されていることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の化学的機械研磨装置。

**【請求項 5】**

前記孔の口径が、1 ~ 4 mm に設定されていることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 に記載の化学的機械研磨装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、化学的機械研磨技術、特に、パターンニングされた半導体ウエハ（以下、パターン付きウエハという。）のパターンニングされた側の主面を化学的機械研磨（Chemical Mechanical Polishing）する技術に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

最近、パターン付きウエハの表面を機械的な作用と化学的な作用との組み合わせによって研磨する化学的機械研磨装置が使用されて来ている。従来のこの種の化学的機械研磨装置は、回転されるベースプレートの上に貼着された研磨パッドと、ワークであるウエハを保持するウエハ保持ヘッドとを備えており、ウエハ保持ヘッドによって保持したウエハをスラリと称される研磨溶液が滴下される研磨パッドに擦り付けて化学的機械研磨するように構成されている。

**【0003】**

この研磨パッドとしては、ポリウレタンを含浸させた不織布の上に発泡ポリウレタンが積層されて構成されており、発泡ポリウレタン側がウエハを研磨する側となっている。従来のこの種の研磨パッドとしては、例えば、次のものがある。第一は、口径が 1.5 mm の複数個の孔を発泡ポリウレタンの表面に 5 mm の間隔をもって全面にわたって開設することにより、スラリを複数個の孔によって保持してウエハの表面に接触させるように構成した研磨パッドである。第二は、幅が 2 mm で深さが 0.5 ~ 0.8 mm の溝を発泡ポリウレタンの表面に 1.5 mm の間隔をもって格子状に形成することにより、スラリを格子状の溝によって保持してウエハの表面に接触させるように構成した研磨パッドである。第三は、発泡ポリウレタンの表面に口径が約 1.5 mm の孔を 5 mm 間隔をもって全面にわたって開設するとともに、幅が孔の口径よりも小さく深さが約 0.3 mm の複数条の溝を孔の間隔よりも大きい間隔をもって格子状に形成することにより、ウエハの研磨パッドへの吸着を防止しつつスラリの必要量を抑え、かつ、研磨パッドの経時劣化を低減させるように構成した研磨パッドである。なお、このような研磨パッドを述べてある文献としては、特開平 11 - 235656 号公報、がある。

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、孔だけが開設された第一の研磨パッドにおいては、研磨が終了した後にウ

10

20

30

40

50

エ八保持ヘッドを上昇させてウエ八を取り除こうとした時に、ウエ八が研磨パッドに吸着してしまうという問題点がある。また、溝だけが形成された第二の研磨パッドにおいては、深い溝が高密度に形成されていることにより下層の軟質層であるポリウレタンを含浸させた不織布への局所的な圧力負荷が発生するために、均一性が劣化し易くなるという問題点がある。さらに、孔と格子状の溝とを有する第三の研磨パッドにおいては、スラリが研磨時の研磨パッドの回転による遠心力によって格子状の溝に落ちて格子状の溝を通して研磨パッドの外へ排出されてしまうために、研磨速度が低下してしまうという問題点がある。そして、従来この種の化学的機械研磨装置においては、パターン付きウエ八の被研磨面にスクラッチ（研磨傷）が発生するのを防止することが最も重要である。

【0005】

10

本発明の目的は、スクラッチの発生やワークの吸着および研磨速度の低下を防止しつつ、被研磨面を高い精度をもって均一に研磨することができる化学的機械研磨装置を提供することにある。

【0006】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば、次の通りである。

【0008】

20

すなわち、研磨面に複数条の溝と複数個の孔とを有する研磨パッドを備えた化学的機械研磨装置であって、前記複数条の溝は同心円の環状溝に形成され、かつ、これら環状溝の隣り合うもの同士の間隔が前記孔の隣り合うもの同士の間隔以下に設定されていることを特徴とする。

【0009】

前記した手段によれば、研磨パッドの回転による遠心力に関わらず、スラリを環状溝によって保持することができるために、研磨速度の低下を防止することができる。また、環状溝は被研磨面と研磨面との間を外部に接続することができるために、被研磨面が研磨面に真空吸着する現象が発生するのを防止することができる。さらに、スクラッチの発生原因となる異物を孔によってトラップすることができるために、スクラッチの発生を防止することができる。

30

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を図面に即して説明する。

【0011】

図1に示されているように、本実施の形態に係る化学的機械研磨装置10は研磨ヘッド11を備えている。研磨ヘッド11はワークであるパターン付きウエ八（以下、ウエ八という。）1の直径よりも十分に大きい半径を有する円盤形状に形成されたベースプレート12を備えており、ベースプレート12は水平面内において回転自在に支持されている。ベースプレート12の下面の中心には垂直方向に配された回転軸13が固定されており、ベースプレート12は回転軸13によって回転駆動されるように構成されている。ベースプレート12の上面には図2に示された研磨パッド30が全体にわたって均一に貼着されている。研磨ヘッド11の中心線上には研磨溶液であるスラリ15を滴下するスラリ供給ノズル14が垂直方向下向きに設置されている。スラリ15は用途により多くの種類がある。例えば、酸化膜を研磨する場合には、シリカ（ $SiO_2$ ）粒子を10～20%程度含み、 $KOH$ または $NH_4OH$ 等によりpH10～11程度に調整されたものが使用される。

40

【0012】

研磨ヘッド11の上方にはウエ八保持ヘッド16が水平に設置されている。ウエ八保持ヘッド16は研磨ヘッド11が設備されたステーションとウエ八1が一枚ずつ払い出される

50

ローディングステーション（図示せず）との間を移送装置（図示せず）によって往復移動されるようになっており、ウエハ保持ヘッド16は研磨作業に際して極僅かに下降されるようになっている。研磨ヘッド11はウエハ1の直径よりも若干大きい直径を有する円盤形状に形成されたヘッド本体17を備えており、ヘッド本体17の下面には円形で一定深さの保持穴18が同心円に配されて没設されている。保持穴18の大きさはウエハ1の大きさよりも若干大きめに形成されている。保持穴18の中心には通気孔19が開設されており、通気孔19がエアポンプおよび真空ポンプ（いずれも図示せず）に接続されることにより、保持穴18には正圧および負圧が供給されるようになっている。ちなみに、エアポンプおよび真空ポンプは切替弁によって適宜に切り換えられるようになっている。保持穴18の下面には保持穴18の内径と略等しい外径を有する円盤形状のバックアップパッド20が、同心に配されて接着材層（図示せず）によって接着されている。バックアップパッド20はポリウレタンの発泡体によって形成されており、発泡体の多孔質かつ多孔群によってウエハ1と接する面に柔軟性の高い層が全体にわたって均一に構成されている。ヘッド本体17の下面における外周辺部には円形リング形状のリテーナリング21が当接されており、リテーナリング21は複数本のボルト（図示せず）によりヘッド本体17に締結されている。リテーナリング21は外径がヘッド本体17の外径と等しく内径が保持穴18の内径と略等しい円形リング形状に形成されている。リテーナリング21はウエハ1をその被研磨面を下端から下方に露出させた状態で、研磨作業中にウエハ1が外側に飛び出すのを阻止しつつ保持するようになっている。ヘッド本体17の中心線上には回転軸22が垂直方向上向きに突設されており、回転軸22は回転駆動装置（図示せず）によって回転駆動されるようになっている。

#### 【0013】

研磨ヘッド11の上方のウエハ保持ヘッド16と反対側には、研磨によってダメージを受けた研磨パッド30の表層部を除去して再生させるドレッサ23が水平に設置されており、ドレッサ23は研磨パッド30に接触した状態で研磨ヘッド11に対して水平移動し得るように構成されている。ドレッサ23は研磨ヘッド11の半径よりも十分に小さい直径を有する円盤形状に形成されたベースプレート24を備えており、ベースプレート24は水平面内において回転自在に支持されている。ベースプレート24の上面の中心には垂直方向に配された回転軸25が固定されており、ベースプレート24は回転軸25によって回転駆動されるように構成されている。ベースプレート24の下面には研磨パッド30の表層部を研磨するダイヤモンドパッド26が全体にわたって均一に貼着されている。

#### 【0014】

図2に示されているように、研磨パッド30はポリウレタンを含浸させた不織布31の上に発泡ポリウレタン32が積層されて構成されている。不織布（以下、軟質層部という。）31は発泡ポリウレタン32に比べて軟質に構成されており、研磨パッド30がウエハ1の形状に倣うことができるようになっている。発泡ポリウレタン（以下、硬質層部という。）32はウエハ1の表面を平坦に研磨するために硬質に構成されているが、ウエハ1から受ける荷重によってミクロンオーダーで変形することができるようになっている。研磨パッド30の研磨面である硬質層部32の表面には一定幅で一定深さの環状溝33が複数条、同心円に没設されているとともに、円柱形状の孔34が複数個一定間隔をもって格子状に配列されて開設されており、隣り合う環状溝33、33同士の間隔（ピッチ） $P_1$  は、隣り合う孔34、34同士の間隔（ピッチ） $P_2$  以下に設定されている。

#### 【0015】

隣り合う環状溝33、33同士の間隔 $P_1$  は1.5～5mmに設定することが望ましい。本実施の形態においては、隣り合う環状溝33、33同士の間隔 $P_1$  は、約1.5mmに設定されている。環状溝33の幅 $W$ は0.25～2mmに設定することが望ましい。本実施の形態においては、環状溝33の幅 $W$ は約0.25mmに設定されている。環状溝33の深さ $H$ は0.15～1.8mmに設定することが望ましい。本実施の形態においては、環状溝33の深さ $H$ は約0.4mmに設定されている。孔34の口径 $D$ は1～4mmに設定することが望ましい。本実施の形態においては、孔34の口径 $D$ は約1.5mmに

設定されており、隣り合う孔 3 4、3 4 の間隔  $P_2$  は約 5.5 mm に設定されている。

【0016】

次に、前記構成に係る化学的機械研磨装置の作用および効果を説明する。

【0017】

図 1 に示されているように、ウエハ 1 は被研磨面側を下向きに配された状態でウエハ保持ヘッド 1 6 のリテーナリング 2 1 内に挿入される。ウエハ 1 がリテーナリング 2 1 内に挿入されると、負圧が通気孔 1 9 に供給される。負圧はバックアップパッド 2 0 の多孔を通じてウエハ 1 の被研磨面と反対側の主面（以下、裏側面という。）に印加されるため、ウエハ 1 はウエハ保持ヘッド 1 6 に真空吸着される。ウエハ 1 を真空吸着したウエハ保持ヘッド 1 6 は移送装置によって研磨ヘッド 1 1 の真上に移送された後に下降される。ウエハ保持ヘッド 1 6 の下降によってウエハ 1 の被研磨面が研磨パッド 3 0 の研磨面である表面に当接すると、切換弁が切り換えられてエアが通気孔 1 9 に供給される。

10

【0018】

続いて、スラリ 1 5 が研磨パッド 3 0 の表面にスラリ供給ノズル 1 4 から供給されながら、研磨ヘッド 1 1 およびウエハ保持ヘッド 1 6 が回転される。ウエハ保持ヘッド 1 6 が回転されると、研磨パッド 3 0 の表面に供給されたスラリ 1 5 は同心円に没設された複数条の環状溝 3 3 群に取り込まれて保持される。この際、幅  $W$  が約 0.25 mm で深さ  $H$  が約 0.4 mm の多数条の環状溝 3 3 が約 1.5 mm の間隔をもって同心円に没設されているため、大量のスラリ 1 5 が研磨パッド 3 0 の研磨面である表面に保持された状態になる。

【0019】

以降、ウエハ保持ヘッド 1 6 は極僅かずつ下降される。ウエハ保持ヘッド 1 6 の下降により、ウエハ 1 はバックアップパッド 2 0 を介して垂直方向に付勢される。同時に、通気孔 1 9 に供給されたエアが裏側面に供給されているため、ウエハ 1 はエアの圧力による作用力によっても垂直方向に付勢される。したがって、ウエハ 1 の被研磨面は研磨パッド 3 0 の研磨面に機械的な力とエアの圧力による作用力とによって同時に付勢された状態で、研磨パッド 3 0 の研磨面に擦られる。このとき、スラリ 1 5 が環状溝 3 3 群によって保持されているために、機械的な研磨（ポリシング）に加えてそのポリシング効果を高めるメカノケミカルポリシング（*mechanochemical polishing*）が実施される。

20

【0020】

ウエハ 1 が研磨パッド 3 0 に機械的な力とエアの圧力による作用力とによって同時に付勢された状態で、被研磨面は研磨パッド 3 0 の多数条の環状溝 3 3 に保持された大量のスラリ 1 5 によって化学的機械研磨されるため、被研磨面の研磨パッド 3 0 による研磨量は全体にわたって均一になる。化学的機械研磨中に、ウエハ保持ヘッド 1 6 の機械的な押し力によって押されるウエハ 1 側から作用する不規則で複雑な歪力は、研磨ヘッド 1 1 の軟質層部 3 1 の変形および硬質層部 3 2 のミクロンオーダーの変形によって自己整合的に補正されるため、被研磨面の研磨量は全面にわたって均一になる。

30

【0021】

設定した研磨量の化学的機械研磨が終了した状態で、ウエハ 1 の被研磨面はきわめて高精度に平坦化され、かつ、絶縁膜が予め設定された層厚をもって残された状態になる。この状態のウエハ 1 はウエハ保持ヘッド 1 6 によって吸着保持されて研磨ヘッド 1 1 の上から移送される。この際、図 1 (b) に示されているように、ウエハ 1 に接触した環状溝 3 3 群はウエハ 1 の下面の外側で両端が開口した状態になっていることにより、ウエハ 1 が研磨パッド 3 0 の表面に吸着してしまわないため、ウエハ 1 は研磨パッド 3 0 の表面からウエハ保持ヘッド 1 6 によって確実に引き上げることができる。

40

【0022】

ところで、以上の化学的機械研磨においては、スラリ 1 5 に含まれる砥粒同士の凝集物、研磨中にウエハ 1 が破碎することによって生ずる破片や切り屑、ドレッサ 2 3 の研磨による切り屑等の異物が研磨パッド 3 0 の表面に多数存在し、これら異物はスラリ 1 5 のかけ流しでは完全に除去することができないために、研磨パッド 3 0 の表面に残留することが

50

起きる。そして、ウエハ 1 の被研磨面が研磨パッド 30 の表面に残留した異物によって損傷されることにより、ウエハ 1 の被研磨面にはスクラッチが形成されてしまう。

【 0 0 2 3 】

しかし、本実施の形態においては、研磨パッド 30 の硬質層部 32 には口径が約 1.5 mm の円柱形状の孔 34 が約 5.5 mm の間隔をもって全体的に開設されていることにより、研磨パッド 30 の表面に発生した異物を孔 34 群によって直ちにトラップすることができるために、ウエハ 1 の被研磨面が研磨パッド 30 の表面に残留した異物によって損傷されることによってウエハ 1 の被研磨面に形成されてしまうスクラッチの発生は未然に防止することができる。

【 0 0 2 4 】

図 3 はスクラッチの低減効果を示すグラフである。図 3 において、横軸には研磨パッドの使用時間 (hr) がとられており、縦軸にはスクラッチの個数がとられている。実線の折れ線 A が本実施の形態の場合を示しており、破線の折れ線 B が比較例の場合を示している。比較例は、幅が 0.25 mm で深さが約 0.3 mm の溝が発泡ポリウレタンの表面に 1.5 mm の間隔をもって同心円に形成されている研磨パッドを使用した場合、である。図 3 によれば、比較例の場合には 1.5 時間使用後からスクラッチの個数が指数関数的に増加し始めているのに対して、本実施の形態の場合にはスクラッチの個数の増加が見られないことが、理解される。

10

【 0 0 2 5 】

図 4 は研磨パッドの使用時間 (横軸) による研磨速度 (縦軸) の推移を示すグラフである。図 4 において、実線の直線 C が本実施の形態の場合を示しており、破線の直線 D が比較例の場合を示している。比較例は図 3 の場合と同一の研磨パッドを使用した場合である。図 4 によれば、本実施の形態の研磨速度は比較例のそれよりも一割程度も大きいことが理解される。

20

【 0 0 2 6 】

図 5 は別の比較例についての研磨パッドの使用時間 (横軸) による研磨速度 (縦軸) の推移を示すグラフであり、実線の直線 E が本実施の形態の場合を示しており、破線の直線 F が比較例の場合を示している。この比較例は発泡ポリウレタンの表面に口径が約 1.5 mm の孔が 5 mm 間隔をもって全面にわたって開設されているとともに、幅が孔の口径よりも小さく深さが約 0.3 mm の複数条の溝が孔の間隔よりも大きい間隔をもって格子状に形成されている研磨パッドを使用した場合である。図 5 によれば、本実施の形態の研磨速度は比較例のそれよりも五割程度も大きいことが理解される。本実施の形態の研磨速度が比較例のそれよりも大きい理由は、次の通りであると考察される。比較例の研磨パッドにおいては、スラリが研磨時の研磨パッドの回転による遠心力によって格子状の溝に落ちて格子状の溝を通して研磨パッドの外へ排出されてしまうために、研磨速度が低下してしまう。これに対して、本実施の形態に係る研磨パッド 30 においては、スラリ 15 を保持する溝が環状溝 33 に形成されていることにより、スラリが研磨時の研磨パッドの回転による遠心力によって環状溝 33 群から外に排出されることなく保持されるために、研磨速度が低下してしまうことはない。

30

【 0 0 2 7 】

図 6 は研磨パッドの使用時間 (横軸) による研磨量の均一性 (縦軸) の推移を示すグラフである。研磨量の均一性は次式によって表される特性である。

40

研磨量の均一性 = (最大研磨量 - 最小研磨量) / (最大研磨量 + 最小研磨量)

図 6 において、実線の直線 G が本実施の形態の場合を示しており、破線の曲線 H が比較例の場合を示している。比較例は図 3 の場合と同一の研磨パッドを使用した場合である。図 6 で明らかな通り、比較例の場合には研磨の均一性が使用時間の経過に伴って曲線的に増加して行くのに対して、本実施の形態の場合には研磨の均一性が使用時間の経過に伴って直線的に漸増して行く。したがって、本実施の形態の場合には、研磨パッド 30 の寿命を長く設定することができる。

【 0 0 2 8 】

50

ところで、研磨パッド30の硬質層部32の表面に形成される環状溝33および孔34の構成について究明したところ、次の結果が得られた。

【0029】

隣り合う環状溝33、33の間隔は1.5～5mmに設定することが望ましい。隣り合う環状溝33、33の間隔が1.5mm未満であると、環状溝33が過多になり、研磨パッド30の硬質層部32の表面とウエハ1との接触面積が不足し、また、大量のスラリ15が必要になる。隣り合う環状溝33、33の間隔が5mmを超えると、環状溝33の不足によってスラリ15が不足して研磨速度が小さくなる。

【0030】

環状溝33の幅は0.25～2mmに設定することが望ましい。環状溝33の幅が0.25mm未満であると、環状溝33の加工が困難になる。環状溝33の幅が2mmを超えると、研磨パッド30の硬質層部32の表面とウエハ1との接触面積が不足し、研磨速度が低下する。 10

【0031】

環状溝33の深さは0.15～1.8mmに設定することが望ましい。環状溝の深さが0.15mm未満であると、環状溝33がないものと均等になり、研磨速度が低下する。環状溝の深さが1.8mmを超えると、研磨パッド30の硬質層部32の厚さによる制約によって環状溝を加工することが困難になる。

【0032】

孔34の口径は1～4mmに設定することが望ましい。孔の口径が1mm未満であると、スクラッチの発生原因となる異物をトラップすることができないために、スクラッチの個数が増加してしまう。孔の口径が4mmを超えると、研磨パッド30の硬質層部32の表面とウエハ1との接触面積が不足し、研磨速度が低下する。 20

【0033】

なお、孔34の口径は環状溝33の幅よりも大きい方が望ましい。また、隣り合う孔34、34の間隔は5mm程度が望ましい。

【0034】

以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。 30

【0035】

例えば、孔34は碁盤の目の格子状に配列するに限らず、図7に示されているように、千鳥格子状に配列してもよい。

【0036】

ウエハ保持ヘッドは前記実施の形態のように構成するに限らず、他の構成を採用してもよい。また、ウエハ保持ヘッドを上側に、研磨ヘッドを下側に配置するに限らず、ウエハ保持ヘッドを下側に、研磨ヘッドを上側に配置してもよい。さらに、ウエハ保持ヘッド側を下降させるように構成するに限らず、研磨ヘッド側を上昇させるように構成してもよい。

【0037】

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるパターン付きウエハのパターニング側主面の凹凸を平坦化する化学的機械研磨技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、ダマシン技術による銅(Cu)配線を形成するのに使用される化学的機械研磨技術等の化学的機械研磨技術全般に適用することができる。 40

【0038】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、次の通りである。

【0039】

研磨パッドの研磨面に複数条の環状溝を同心円に形成し、かつ、これら環状溝の隣り合う 50

もの同士の間隔を研磨面に開設された複数個の孔の隣り合うもの同士の間隔以下に設定することにより、研磨パッドの回転による遠心力に関わらず、スラリを環状溝によって保持することができ、かつ、スクラッチの発生原因となる異物を孔によってトラップすることができるために、スクラッチの発生やワークの吸着および研磨速度の低下を防止しつつ、被研磨面を高い精度をもって均一に研磨することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る化学的機械研磨装置を示しており、(a)は一部切断正面図、(b)は平面図である。

【図2】研磨パッドを示しており、(a)は平面図、(b)は(a)のb-b線に沿う断面図である。

10

【図3】スクラッチの低減効果を示すグラフである。

【図4】研磨パッドの使用時間による研磨速度の推移を示すグラフである。

【図5】研磨パッドの使用時間による研磨速度の推移を示すグラフである。

【図6】研磨パッドの使用時間による研磨量の均一性の推移を示すグラフである。

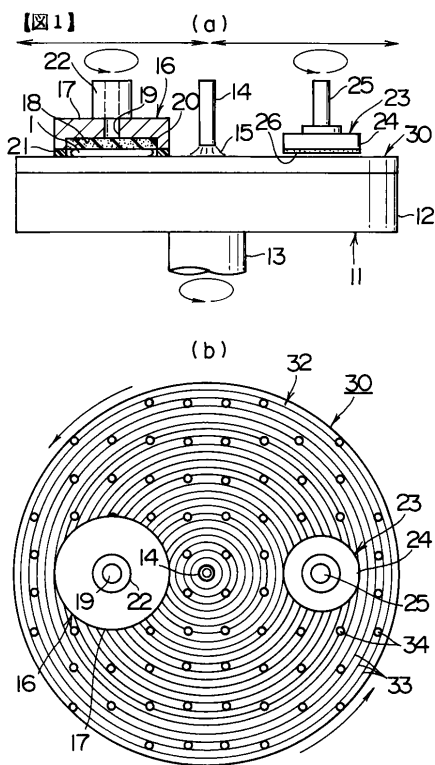
【図7】本発明の第二の実施の形態に係る研磨パッドを示しており、(a)は平面図、(b)は(a)のb-b線に沿う断面図である。

【符号の説明】

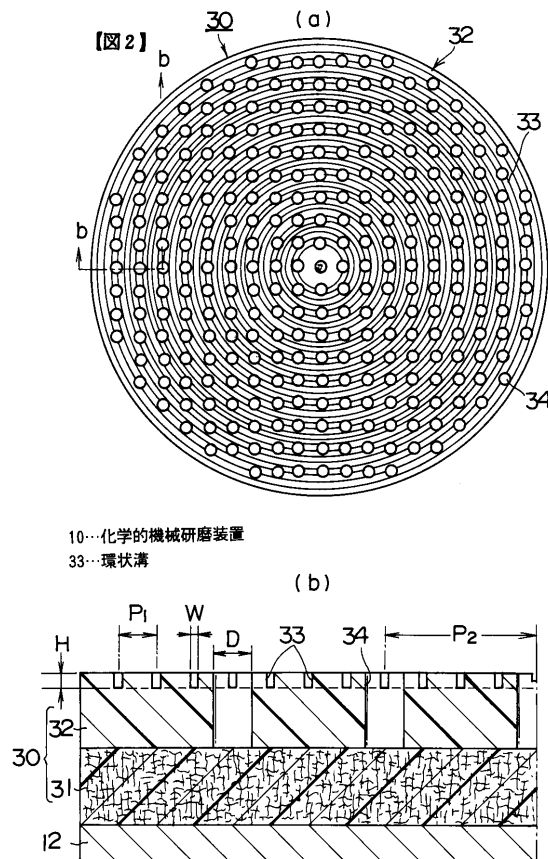
1 ... ウエハ（半導体ウエハ）、10 ... 化学的機械研磨装置、11 ... 研磨ヘッド、12 ... ベースプレート、13 ... 回転軸、14 ... スラリ供給ノズル、15 ... スラリ、16 ... ウエハ保持ヘッド、17 ... ヘッド本体、18 ... 保持穴、19 ... 通気孔、20 ... バックアップパッド、21 ... リテーナリング、22 ... 回転軸、23 ... ドレッサ、24 ... ベースプレート、25 ... 回転軸、26 ... ダイヤモンドパッド、30 ... 研磨パッド、31 ... 軟質層部（不織布）、32 ... 硬質層部（発泡ポリウレタン）、33 ... 環状溝、34 ... 孔。

20

【図1】

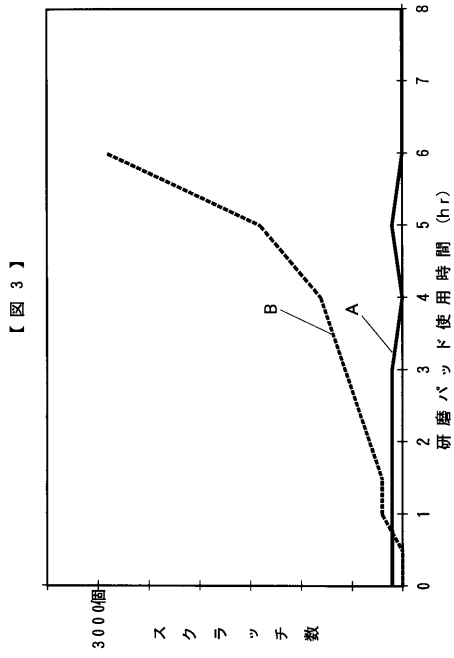


【図2】

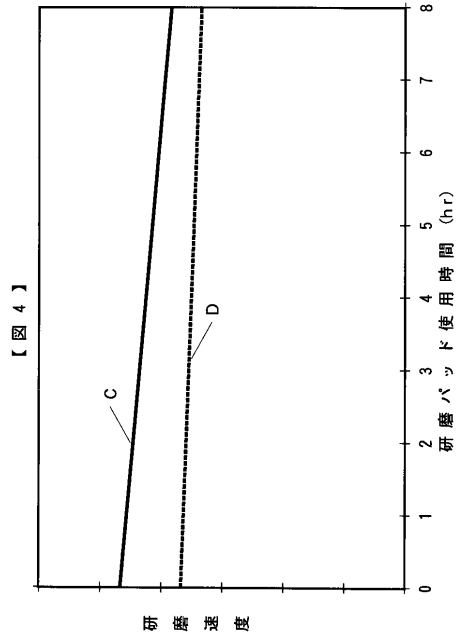


10...化学的機械研磨装置  
33...環状溝

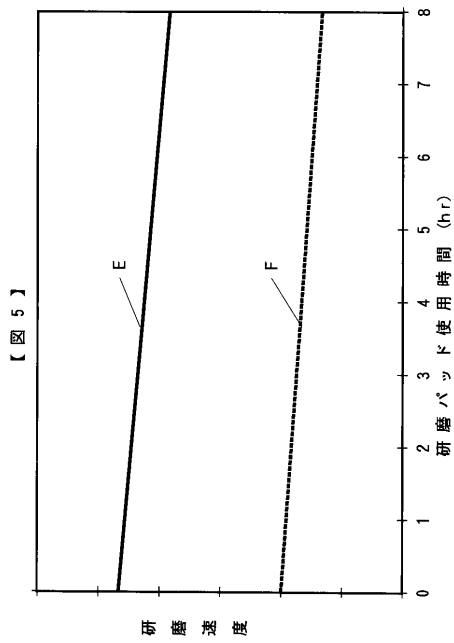
【 図 3 】



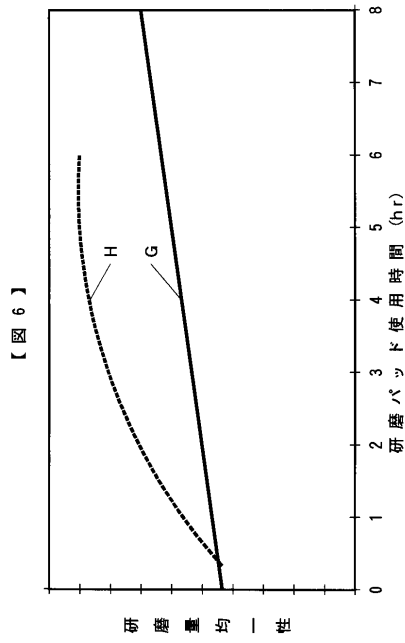
【 図 4 】



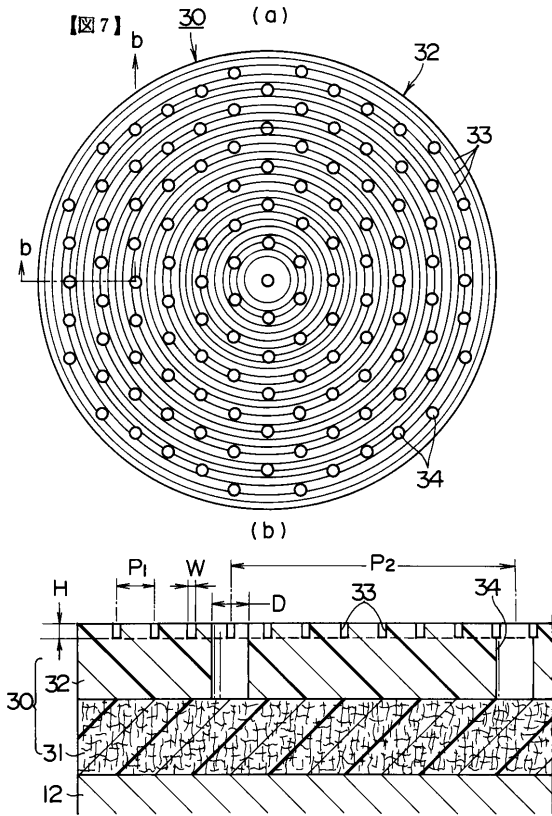
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 安部 寿彦

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体グループ内

(72)発明者 金井 史幸

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体グループ内

Fターム(参考) 3C058 AA07 AA09 CB01 CB03 DA17