(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3575944号
(P3575944)
(45)発行日　平成16年10月13日(2004.10.13)　(24)登録日　平成16年7月16日(2004.7.16)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H01L 21/304	H01L	21/304	622K
B24B 1/00	B24B	1/00	A
B24B 37/00	B24B	37/00	B

請求項の数 5　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平9-54672
(22)出願日　平成9年3月10日(1997.3.10)
(65)公開番号　特開平10-256202
(43)公開日　平成10年9月25日(1998.9.25)
審査請求日　平成14年8月12日(2002.8.12)

前置審査

(73)特許権者　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　100080001
弁理士　筒井　大和
(72)発明者　伊藤　秀文
東京都青梅市今井２３２６番地　株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
(72)発明者　平澤　茂樹
茨城県土浦市神立町５０２番地　株式会社日立製作所機械研究所内
(72)発明者　小西　信博
東京都青梅市今井２３２６番地　株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】研磨方法、研磨装置および半導体集積回路装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被研磨物保持部に外周部を固定され流体加圧機構により中央部が下方に押し出されて、変形した低剛性薄板にバックパッドを介して保持された被研磨物の被研磨面の裏面を、前記被研磨物保持部に備えられた前記流体加圧機構部によって研磨パッドに押し付けた状態で化学的および機械的に研磨する研磨処理方法であって、前記研磨処理に際して、前記低剛性薄板の固定された外周部分と下方に押し出されて、変形した中央部分との接続部分にあたる周辺部分の撓み部分のバックパッドに接する領域と接しない領域との境界部を、前記被研磨物の製品が取得されない周辺部の領域に配置されるようにしたことを特徴とする研磨方法。

【請求項２】

請求項１記載の研磨方法において、前記バックパッドは粘弾性体によって構成されていることを特徴とする研磨方法。

【請求項３】

被研磨物保持部に保持された被研磨物の研磨面を、前記被研磨物保持部に設けられた流体加圧機構部によって研磨パッドに押し付けた状態で化学的および機械的に研磨する研磨装置であって、

前記流体加圧機構部は、前記被研磨物保持部に設けられた流体室と、前記流体室に流体を流入する流体流入部と、前記被研磨物保持部において前記研磨パッド側に設けられて前記流体室を形成するとともに、前記流体室に流入された流体の圧力によって変形する外周部

を前記被研磨物保持部に固定された低剛性薄板とを有し、
前記低剛性薄板の下面にバックパッドを介して配置された前記被研磨物を、研磨処理に際して、前記流体室に流入される流体の圧力によって中央部が下方に押し出されて、変形した前記低剛性薄板によって、前記研磨パッドに押し付ける構造を備え、
前記研磨処理に際して、前記低剛性薄板の固定された外周部分と下方に押し出されて、変形した中央部分との接続部分にあたる周辺部分の撓み部分のバックパッドに接する領域と接しない領域との境界部を、前記被研磨物の製品が取得されない周辺部の領域に配置されるようにして設置したことを特徴とする研磨装置。
【請求項４】
請求項３記載の研磨装置において、前記被研磨物保持部において、前記研磨パッドに対向する面に、前記被研磨物を囲むようなガイドリングを設け、かつ、前記バックパッドの外周端を前記ガイドリングにかかる構造としたことを特徴とする研磨装置。
【請求項５】
半導体ウエハ上に絶縁膜を形成した後、その半導体ウエハを、研磨装置におけるウエハ保持部に外周部を固定され流体加圧機構により中央部が下方に押し出されて、変形した低剛性薄板側にバックパッドを介して保持する工程と、
前記ウエハ保持部に保持された半導体ウエハの被研磨面を、前記ウエハ保持部に備えられた流体加圧機構部によって研磨パッドに押し付けた状態で化学的および機械的に研磨する際に、
前記低剛性薄板の固定された外周部分と下方に押し出されて、変形した中央部分との接続部分にあたる周辺部分の撓み部分のバックパッドに接する領域と接しない領域との境界部を、前記半導体ウエハの製品が取得されない周辺部の領域に配置されるように設定して研磨処理を行い、前記絶縁膜の上面を平坦にする工程とを有することを特徴とする半導体集積回路装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、研磨方法、研磨装置および半導体集積回路装置の製造技術に関し、特に、半導体集積回路装置の製造工程における化学的機械研磨（Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　Ｐｏｌｉｓｈｉｎｇ　；以下、ＣＭＰという）技術に適用して有効な技術に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
半導体集積回路装置の製造工程で用いるＣＭＰ技術は、層間絶縁膜の平坦化およびプラグ等の形成時に埋込み導体膜の過剰な部分を選択的に除去する際等に用いられる技術である。
【０００３】
このＣＭＰによる平坦化は、半導体チップ全体で数ｎｍオーダーの平坦性を実現でき、表面モフォロジー（形状）も欠陥もなく鏡面状態になり優れた表面状態を形成することができる。
【０００４】
ＣＭＰの具体的な方法は、例えば次の通りである。まず、半導体ウエハの裏面をＣＭＰ研磨装置のウエハ保持部にパッド（バックパッド）を介して張り付ける。半導体ウエハの外周には、研磨処理中に半導体ウエハが外れてしまうのを防止する等を主な目的としてガイドリングが設置されている。
【０００５】
続いて、半導体ウエハの主面に対向して配置された研磨パッドに研磨剤を滴下した後、ウエハ保持部を研磨パッドの方向に移動させることにより、半導体ウエハを研磨パッドに押しつける。
【０００６】

そして、所定の圧力を半導体ウエハの面内に対して均一に加えた状態で半導体ウエハと研磨パッドとを互いの主面に水平な方向に相対運動させることにより、半導体ウエハの主面を研磨する。

【０００７】

研磨パッドには、例えば軟質研磨パッドと、硬質研磨パッドと、その２種類のパッドを張り合わせた２層パッドとがある。軟質研磨パッドは、研磨パッドが半導体ウエハ主面の形状に追従するため半導体ウエハの主面内の研磨量均一性が良いが、段差の解消度を表す段差平坦性が充分とは言えない。また、硬質研磨パッドは、その逆であり、研磨パッドが半導体ウエハ主面の形状に追従しないため研磨量均一性が充分とは言えず、段差平坦性が良好である。さらに、２層パッドは、軟質研磨パッドと硬質研磨パッドとの両方のパッドの中間的な性質を持っている。

【０００８】

なお、研磨パッドは、半導体ウエハ等を研磨するとダメージを受ける。そのダメージを受けた層を取り除くために研磨パッドをダイヤモンド等で削るドレッシング処理を行う。研磨パッドは、その厚さが一定の厚さまで擦り減って研磨均一性が劣化したところで交換するようになっている。

【０００９】

ところで、上記したように、硬質の研磨パッドを用いると段差の平坦化には優れているが、研磨量の均一性が悪い。これは、半導体ウエハに対する加圧が機械的な剛体加圧であると、半導体ウエハ全面が均一に加圧されるためである。

【００１０】

すなわち、粘弾性体からなる研磨パッドをこれに均一な圧力を加えて板状体の半導体ウエハ等に押しつけ、研磨パッドおよび半導体ウエハを互いの主面に水平な方向に相対運動させると、研磨パッドは圧力によって圧縮するが、研磨パッドのうち、半導体ウエハの外周に位置し圧縮されない部分が相対運動によって半導体ウエハの裏面に潜り込もうとする結果、半導体ウエハの端面に応力が集中してしまう。

【００１１】

このため、半導体ウエハの端面近傍が異常に研磨され、半導体ウエハの外周から１～２ｃｍ程度の領域に研磨量の多い領域が発生してしまう。また、剛体加圧は、機械的な加工精度や半導体ウエハの厚さのばらつき等の要因が多いことが本発明者らの研究によって明らかにもなった。

【００１２】

そこで、このような問題を考慮した技術として、本発明者が検討した技術によれば、ＣＭＰ研磨装置のウエハ保持部とバックパッドとの間にエア等のような流体を流入可能な空間をフィルム等によって形成し、その空間に流体を流し、その際の流体圧によって半導体ウエハを上記したフィルムを介して加圧する方法がある。

【００１３】

この技術の場合、半導体ウエハに対する加圧を流体等の圧力によって行うので、機械的なばらつきが無く、半導体ウエハに対して均一に加圧することができる。

【００１４】

なお、ＣＭＰ研磨技術については、例えば株式会社プレスジャーナル、平成５年１２月２０日発行、「月刊セミコンダクタワールド（Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ　Ｗｏｒｌｄ）１９９４年１月号」Ｐ５８～Ｐ６２に記載がある。

【００１５】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、流体加圧方式を用いたＣＭＰ技術の場合、上記したフィルムの機械的特性によって、半導体ウエハの外周に局部的に応力集中が生じる結果、半導体ウエハの外周に研磨量の多い領域が発生する問題があることを本発明者は見出した。

【００１６】

本発明の目的は、ＣＭＰ研磨技術を用いた研磨処理に際して、被研磨物の面内の研磨均一

性を向上させることのできる技術を提供することにある。
【００１７】
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。
【００１８】
【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簡単に説明すれば、次のとおりである。
【００１９】
本発明の研磨方法は、被研磨物保持部の低剛性薄板にバックパッドを介して保持された被研磨物の被研磨面を、前記被研磨保持部に備えられた流体加圧機構部によって研磨パッドに押し付けた状態で化学的および機械的に研磨する研磨方法であって、前記研磨処理に際して、前記被研磨物の面内における加圧分布が全体的に均一となるように、前記低剛性薄板の外周の撓み部分の変形状態を設定して研磨処理を行うものである。
【００２０】
本発明の半導体集積回路装置の製造方法は、半導体ウエハ上に絶縁膜を形成した後、その半導体ウエハを、研磨装置におけるウエハ保持部の低剛性薄板側にバックパッドを介して保持する工程と、
前記ウエハ保持部に保持された半導体ウエハの被研磨面を、前記ウエハ保持部に備えられた流体加圧機構部によって研磨パッドに押し付けた状態で化学的および機械的に研磨する際に、
前記半導体ウエハの面内における加圧分布が全体的に均一となるように、前記低剛性薄板の外周の撓み部分の変形状態を設定して研磨処理を行い、前記絶縁膜の上面を平坦にする工程とを有するものである。
【００２１】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する（なお、実施の形態を説明するための全図において同一機能を有するものは同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する）。
【００２２】
（実施の形態１）
図１は本発明の一実施の形態である研磨装置の説明図、図２および図３は図１の研磨装置における要部の拡大説明図、図４は図１の研磨装置を用いて研磨処理をした際の半導体ウエハ面内における種々の加圧分布の説明図、図５～図７は図１の研磨装置を用いた場合の半導体集積回路装置の製造工程における要部断面図である。
【００２３】
図１および図２に示す本実施の形態１の研磨装置１は、例えば半導体ウエハ（被研磨物）２等の主面をＣＭＰ（Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　Ｐｏｌｉｓｈｉｎｇ）によって研磨する際に用いる研磨装置である。
【００２４】
研磨装置１の筐体３内には、定盤４がその主面に対して垂直に設置された回転軸４ａを中心にして回動可能なように軸支されている。この定盤４の主面上には、研磨パッド５が張り付けられている。研磨パッド５は、例えばポリウレタン等のような硬質材料からなる。
【００２５】
定盤４の上方には、図１の左から順に、ドレッサ部６、研磨剤供給管７およびウエハキャリア（被研磨物保持部、ウエハ保持部）８が設置されている。
【００２６】
ドレッサ部６は、研磨パッド５において研磨処理によって消耗してしまった部分を除去するための機構部であり、定盤４の主面に対して水平および垂直な方向に直線的に移動可能な状態で設置されているとともに、定盤４の主面に対して垂直な中心軸を中心にして回動

可能な状態で設置されている。

【００２７】

研磨剤供給管７は、研磨処理に際して用いる研磨剤９を研磨パッド５の主面上に供給するための構成部であり、定盤４のほぼ中心の上方に設置されている。

【００２８】

ウエハキャリア８は、半導体ウエハ２を保持するとともに、研磨処理に際して、流体圧を用いて半導体ウエハ２の主面を研磨パッド５に押し付け加圧する機構部であり、定盤４の主面に対して水平および垂直な方向に直線的に移動可能な状態で設置されているとともに、定盤４の主面に対して垂直な中心軸を中心にして回動可能な状態で設置されている。

【００２９】

このウエハキャリア８のキャリア本体８ａの内部には、流体流入室（流体室）８ｂが設けられている。この流体流入室８ｂ内には、流体供給管（流体流入部）８ｃを通じてエア等のような流体が供給されるようになっている。

【００３０】

流体流入室８ｂは、流体圧均一化板８ｄを介して流体加圧室（流体室）８ｅと連通されている。流体圧均一化板８ｄは、例えばポーラスセラミックからなり、流体流入室８ｂに供給されたエアを流体加圧室８ｅ内に均一に供給し、半導体ウエハ２の面内に加わる圧力が均一になるように調整する部材である。

【００３１】

流体加圧室８ｅは、キャリア本体８ａの下面、すなわち、研磨パッド５に対向する面に設けられたフィルム８ｆによって形成されている。

【００３２】

このフィルム８ｆは、流体加圧室８ｅ内に供給されたエア等の流体によって変形可能なように、例えばポリエチレン等のような可撓性を有する材料からなり、その主面にはバックパッド８ｇを介して半導体ウエハ２がその主面を研磨パッド５側に対向させて保持されるようになっている。バックパッド８ｇは、例えばポリウレタンまたはシリコーンゴム等からなる。

【００３３】

このフィルム８ｆおよびバックパッド８ｇには、半導体ウエハ２をウエハキャリア８で搬送する際に、半導体ウエハ２をバックパッド８ｇに吸着させるための吸着孔８ｈ（図２参照）が穿孔されている。この吸着孔８ｈは、流体加圧室８ｅと外界とを連通するように穿孔されている。

【００３４】

フィルム８ｆの外周は、キャリア本体８ａと、その下面外周に半導体ウエハ２を取り囲むように設置されたガイドリング８ｉとによって挟まれ固定されている。このガイドリング８ｉは、研磨処理中に半導体ウエハ２がウエハキャリア８から外れてしまわないようにするための部材であり、例えば窒化アルミニウムまたは炭化シリコン等のような研磨粒子よりも硬い材料からなる。

【００３５】

すなわち、ガイドリング８ｉの厚さと、フィルム８ｆの下面から半導体ウエハ２の主面までの厚さとを常に一定とすることができるようになっている。これにより、半導体ウエハ２の主面を常に良好に研磨することが可能となっている。

【００３６】

次に、本実施の形態１のウエハキャリア８の要部を図３によって説明する。

【００３７】

本実施の形態１においては、研磨処理中に半導体ウエハ２の面内に加わる加圧分布が全体的に均一になるように、半導体ウエハ２の外周近傍にあたるフィルム８ｆの撓み部分の変形状態が設定されている。これにより、半導体ウエハ２の外周に応力集中が生じるのを低減することができるので、半導体ウエハ２の外周が異常に研磨されてしまうのを抑制することが可能となっている。

【００３８】
また、本実施の形態１においては、フィルム８ｆがバックパッド８ｇに接触する領域と接触しない領域との境界部が、半導体ウエハ２上において必要領域と不必要領域との境界部にあたるように設定されている。この必要領域とは、製品を製造するのに必要な領域のことである。
【００３９】
これは上記した応力集中のピークが集中するのは、フィルム８ｆがバックパッド８ｇに接する領域と接しない領域との境界部およびその近傍に当たることが本発明者の研究によって見出されたためである。
【００４０】
すなわち、フィルム８ｆがバックパッド８ｇに接する領域と接しない領域との境界部を半導体ウエハ２の外周の不必要領域に配置することにより、半導体ウエハ２の外周がその応力集中のピークに起因して異常に研磨される現象が生じても、その異常に研磨される領域が製品の製造に不必要な領域で生じるようにすることができるので、製品の信頼性および歩留りを低下させることなく、研磨処理を行うことが可能となる。
【００４１】
なお、図３において、Ａはフィルム８ｆの厚さ、Ｂはガイドリング８ｉの厚さ、Ｃはバックパッド８ｇの厚さ、Ｄは半導体ウエハ２の厚さ、Ｅはガイドリング８ｉの内壁面からフィルム８ｆがバックパッド８ｇに接触した箇所までの隙間、Ｆはフィルム８ｆの撓み量、Ｇは半導体ウエハ２の端部からフィルム８ｆがバックパッド８ｇに接触した箇所までの距離、θはフィルム８ｆの撓み角を示している。
【００４２】
本実施の形態１においては、上記したようなフィルム８ｆの状態にするために、例えば以下のような種々の条件を設定している。
【００４３】
フィルム８ｆは、例えばポリエチレン等からなり、そのヤング率は、例えば４００ｋｇ／ｍｍ^2　程度、厚さＡは、例えば０．２５ｍｍ程度である。隙間Ｅは半導体ウエハ２の搬送精度の関係により、例えば０～２ｍｍ程度とし、本実施の形態１においては１ｍｍ程度とした。
【００４４】
フィルム８ｆの撓み量Ｆは、半導体ウエハ２の搬送時（真空吸着時）において、例えば０～１ｍｍ程度とし、本実施の形態１においては、例えば０．１２５ｍｍ程度とした。この場合の撓み量Ｆが０ｍｍに関しては、半導体ウエハ２を保持するバックパッド８ｇの圧縮量を考慮したものである。
【００４５】
なお、フィルム８ｆの撓み量Ｆは、曲げ剛性がある場合、Ｆ＝０．８８１^3（ｐｌ^4　／ＹＡ）$^{1/2}$で表すことができ、曲げ剛性が無い場合、Ｆ＝１２ｐｌ^4　／（３８４ＹＡ^3）で表すことができる。ｐは圧力、ｌはフィルム８ｆの半径、Ｙはヤング率である。
【００４６】
また、半導体ウエハ２の端部からフィルム８ｆがバックパッド８ｇに接触する箇所までの距離Ｇは、例えば１０ｍｍ程度とした。これは、本実施の形態１で用いたポリウレタンの研磨パッド５（ヤング率；１０ｋｇ／ｍｍ^2）による半導体ウエハ２の外周への応力集中が実験的に１０ｍｍ程度までであったことによるものである。その際のフィルム８ｆの撓み角θは、例えば０．６５°であった。
【００４７】
このように、半導体ウエハ２とガイドリング８ｉとの隙間Ｅが、例えば２ｍｍ以下の場合、ガイドリング８ｉの厚さＢから、半導体ウエハ２の厚さＤとバックパッド８ｇの厚さＣとの差が、例えば０．５ｍｍ～１ｍｍ程度となるように調節して加圧する。
【００４８】
また、フィルム８ｆのヤング率Ｙとフィルム８ｆの厚さＡとの関係をＹ・Ａ^x　＝一定（

Ｘ＝１～３）とする。この際、撓み角θ＝０～６３°とし、ｔａｎ　θ＝（Ｂ－Ｃ＋Ｄ）／（Ｅ＋Ｇ）＝一定とする。

【００４９】

撓み角の範囲としては、半導体ウェハ２を流体加圧を行うための最小角として０°とした。また最大角は、半導体ウェハ２の搬送（真空吸着）の制約から６３°とした。

【００５０】

このような研磨装置１によって半導体ウエハ２の主面を研磨した際の研磨処理結果を図４に示す。この図４において、横軸は、半導体ウエハ２の位置座標を示し、縦軸は加圧量を示している。

【００５１】

また、Ｊは、半導体ウエハ２の面内を均一に加圧して研磨した時の研磨パッド５の反力によって生じる加圧分布を示し、Ｋは本発明を用いたフィルム８ｆの半導体ウエハ２に及ぼす加圧分布を示し、Ｌは本発明によって半導体ウエハ２に加わる加圧分布を示す。

【００５２】

本実施の形態１によれば、研磨パッド５の反力とフィルム８ｆの加圧力によって半導体ウエハ２に加わる加圧を一定にすることができる。これにより、半導体ウエハ２の主面内を均一に研磨することが可能となっている。

【００５３】

このような研磨装置１の動作を図１～図３により説明する。まず、定盤４を回転軸４ａを中心にして回転させた後、その定盤４の主面上に研磨剤供給管７を通じて研磨剤９を滴下する。この際、研磨剤９は定盤４を回転させたことにより遠心力によって定盤４の主面上に均一に広がる。

【００５４】

続いて、半導体ウエハ２をその主面を研磨パッド５側に向けた状態でウエハキャリア８によって保持した後、そのウエハキャリア８を定盤４側に下降させる。この際、ウエハキャリア８が下降するまでの間、半導体ウエハ２は真空吸引によって保持されている。

【００５５】

定盤４上に下降したウエハキャリア８は、定盤４と同様の回転運動をする。また、回転と同時に揺動運動をしている。この際、ウエハキャリア８においては、流体供給管８ｃを通じて流体流入室８ｂに供給されたエアを、流体圧均一化板８ｄを介して流体加圧室８ｅに供給することにより、フィルム８ｆを変形させ、半導体ウエハ２を所定の圧力で研磨パッド５に押し付ける。これにより、半導体ウエハ２の主面を研磨する。

【００５６】

研磨処理終了後、ウエハキャリア８を上昇させ、代わりにドレッサ部６を下降させた後、研磨パッド５を定盤４の回転運動および揺動運動によって慣らす。

【００５７】

次に、本実施の形態１の研磨装置１を用いた場合の半導体集積回路装置の製造方法を図５～図７によって説明する。

【００５８】

図５は、本実施の形態１の半導体集積回路装置の製造工程中における半導体ウエハ２の要部断面図である。半導体ウエハ２を構成する半導体基板２ｓは、例えばシリコン（Ｓｉ）単結晶からなり、その上面には、例えば二酸化シリコン（SiO_2）等からなるフィールド絶縁膜１０が形成されている。そして、そのフィールド絶縁膜１０上には、例えばアルミニウム（Ａｌ）またはＡｌ合金からなる配線１１が形成されている。

【００５９】

まず、このような半導体基板２ｓ上に、図６に示すように、例えばSiO_2　等からなる層間絶縁膜１２をＣＶＤ法等によって堆積する。この段階においては、層間絶縁膜１２の上面に凹凸が形成されている。

【００６０】

続いて、前記した研磨装置１のウエハキャリア８によって半導体ウエハ２を保持した後、

研磨装置１によって半導体ウエハ２の主面の層間絶縁膜１２の上面を平坦化する。これにより、図７に示すように、半導体ウエハ２上の層間絶縁膜１２の上面を平坦にする。

【００６１】

本実施の形態１によれば、上記したように、半導体ウエハ２の主面内を均一に平坦化することが可能となっている。

【００６２】

このような本実施の形態１によれば、以下の効果を得ることが可能となる。

【００６３】

（１）．研磨処理中に半導体ウエハ２の面内に加わる加圧分布が全体的に均一になるように、半導体ウエハ２の外周近傍にあたるフィルム８ｆの撓み部分の変形状態を変えることにより、半導体ウエハ２の外周に生じる応力集中を低減することができるので、その応力集中に起因して半導体ウエハ２の外周が異常に研磨されてしまうのを抑制することが可能となる。すなわち、半導体ウエハ２の面内の研磨量の均一性を向上させることが可能となる。したがって、半導体集積回路装置の信頼性および歩留りを向上させることが可能となる。

【００６４】

（２）．フィルム８ｆがバックパッド８ｇに接触する領域と接触しない領域との境界部が、半導体ウエハ２上において必要領域と不必要領域との境界部にあたるように設定したことにより、半導体ウエハ２の外周がその応力集中のピークに起因して異常に研磨される現象が生じても、その異常に研磨される領域が製品の製造に不必要な領域で生じるようにすることができるので、半導体集積回路装置の信頼性および歩留りを低下させることなく、研磨処理を行うことが可能となる。

【００６５】

（実施の形態２）

図８は本発明の他の実施の形態である研磨装置の要部拡大断面図である。

【００６６】

本実施の形態２においては、図８に示すように、研磨装置１のバックパッド８ｇが、例えばシリコーンゴムまたはポリウレタン等のような粘弾性体によって構成されている。

【００６７】

これにより、研磨処理前においてバックパッド８ｇに接触していないフィルム８ｆが研磨処理時に撓みバックパッド８ｇに接触することにより、バックパッド８ｇの接触領域（図８の距離Ｇの領域）に圧力が集中したとしても、その圧力を分散させることができるので、半導体ウエハ２の主面内に加わる圧力を全体的に均一にすることが可能となっている。

【００６８】

したがって、本実施の形態２においては、前記実施の形態１と同様の効果を得ることが可能となる。

【００６９】

（実施の形態３）

図９は本発明の他の実施の形態である研磨装置の要部拡大断面図である。

【００７０】

本実施の形態３においては、図９に示すように、研磨装置１のガイドリング８ｉの断面形状が、例えばＬ字状に形成されている。このガイドリング８ｉの下部の段部分の厚さは、半導体ウエハ２の厚さＤと等しくなっている。

【００７１】

そして、バックパッド８ｇは、その径が半導体ウエハ２の径よりも大径となっており、その端部がガイドリング８ｉの段部上にかかるように形成され保持されている。

【００７２】

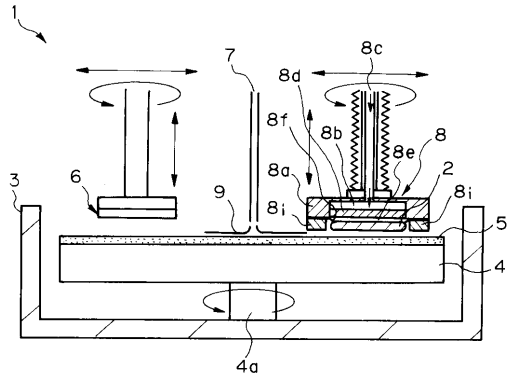
これにより、バックパッド８ｇから半導体ウエハ２の外周にかかっていた荷重をガイドリング８ｉにもかかるようにすることができ、その荷重を分散させることができるので、半導体ウエハ２の外周に生じる応力集中を低減することができ、半導体ウエハ２の外周が異

常に削れてしまうのを抑制することが可能となっている。
【００７３】
また、本実施の形態３においては、フィルム８ｆがバックパッド８ｇに接触する領域と接触しない領域との境界部が、半導体ウエハ２の外周よりもさらに外周の位置になるように設定されている。
【００７４】
これにより、半導体ウエハ２の外周がその応力集中のピークに起因して異常に研磨される現象が生じても、その異常に研磨される領域が製品の製造に不必要な領域で生じるようにすることが可能となっている。
【００７５】
したがって、本実施の形態３においては、前記実施の形態１と同様の効果を得ることが可能となっている。
【００７６】
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１～３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。
【００７７】
例えば前記実施の形態においては、層間絶縁膜の平坦化にＣＭＰ技術を用いた場合について説明したが、これに限定されるものではなく種々適用可能であり、例えば接続孔内に埋め込まれた導体膜上面の平坦化処理等にも適用できる。
【００７８】
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半導体集積回路装置の製造工程で用いるＣＭＰ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、例えば液晶基板等の製造工程で用いるＣＭＰ技術等に適用できる。本発明は、少なくともＣＭＰ技術を用いるものに適用できる。
【００７９】
【発明の効果】
本願によっ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、以下の通りである。
【００８０】
（１）．本発明の研磨方法によれば、研磨処理に際して、被研磨物の面内における加圧分布が全体的に均一となるように、低剛性薄板の外周の撓み部分の変形状態を設定して研磨処理を行うことにより、ＣＭＰ研磨技術を用いた研磨処理に際して、被研磨物の外周に生じる応力集中を低減することができるので、被研磨物の面内の研磨均一性を向上させることが可能となる。
【００８１】
（２）．本発明の半導体集積回路装置の製造方法によれば、半導体ウエハの面内における加圧分布が全体的に均一となるように、低剛性薄板の外周の撓み部分の変形状態を設定して研磨処理を行い、半導体ウエハ上に形成された絶縁膜の上面を平坦にすることにより、ＣＭＰ研磨技術を用いた研磨処理に際して、半導体ウエハの外周に生じる応力集中を低減することができるので、半導体ウエハの面内の絶縁膜の研磨均一性を向上させることが可能となる。したがって、半導体集積回路装置の歩留りおよび信頼性を向上させることが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の一実施の形態である研磨装置の説明図である。
【図２】図１の研磨装置の要部の拡大説明図である。
【図３】図１の研磨装置の要部の拡大説明図である。
【図４】図１の研磨装置を用いて研磨処理をした際の半導体ウエハ面内における種々の加圧分布の説明図である。
【図５】図１の研磨装置を用いた場合の半導体集積回路装置の製造工程における要部断面

図である。
【図６】図１の研磨装置を用いた場合の図５に続く半導体集積回路装置の製造工程における要部断面図である。
【図７】図１の研磨装置を用いた場合の図６に続く半導体集積回路装置の製造工程における要部断面図である。
【図８】本発明の他の実施の形態である研磨装置の要部断面図である。
【図９】本発明の他の実施の形態である研磨装置の要部断面図である。
【符号の説明】
１　研磨装置
２　半導体ウエハ（被研磨物）
２ｓ　半導体基板
３　筐体
４　定盤
４ａ　回転軸
５　研磨パッド
６　ドレッサ部
７　研磨剤供給管
８　ウエハキャリア（被研磨物保持部、ウエハ保持部）
８ａ　キャリア本体
８ｂ　流体流入室（流体室）
８ｃ　流体供給管（流体流入部）
８ｄ　流体圧均一化板
８ｅ　流体加圧室（流体室）
８ｆ　フィルム（低剛性薄板）
８ｇ　バックパッド
８ｈ　吸着孔
８ｉ　ガイドリング
９　研磨剤
１０　フィールド絶縁膜
１１　配線
１２　層間絶縁膜（絶縁膜）

【図１】

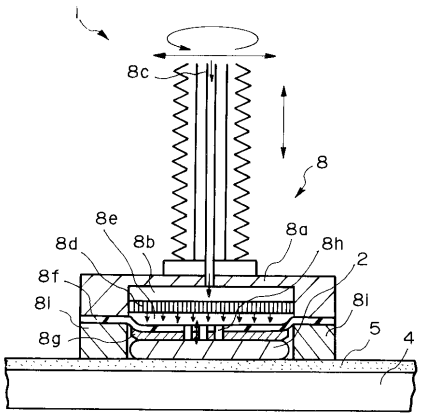
図 1



1：研磨装置
2：半導体ウエハ(被研磨物)
5：研磨パッド
2：ウエハキャリア(被研磨物保持部)

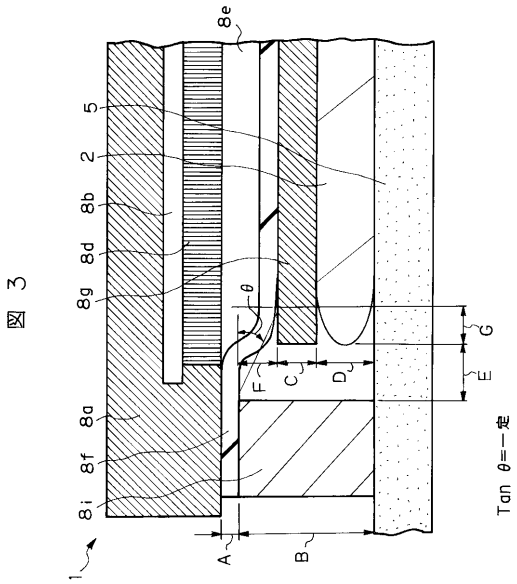
【図２】

図 2



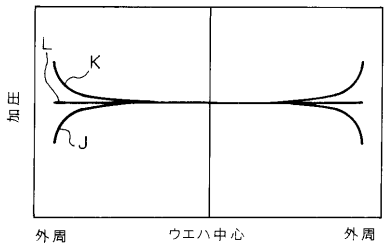
【図３】

図 3



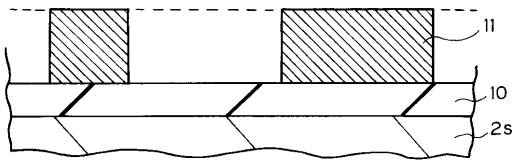
【図４】

図 4



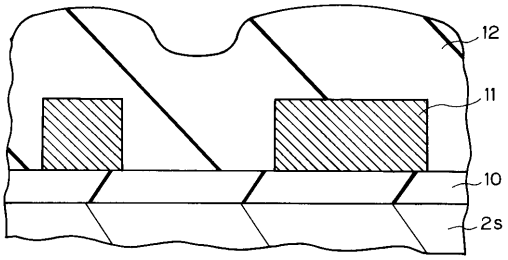
【図５】

図 5



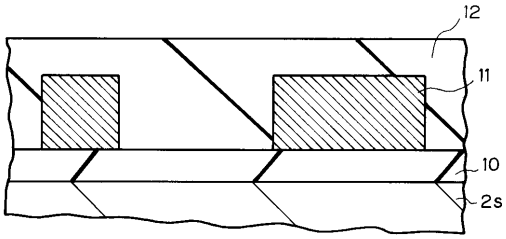
【図６】

図６



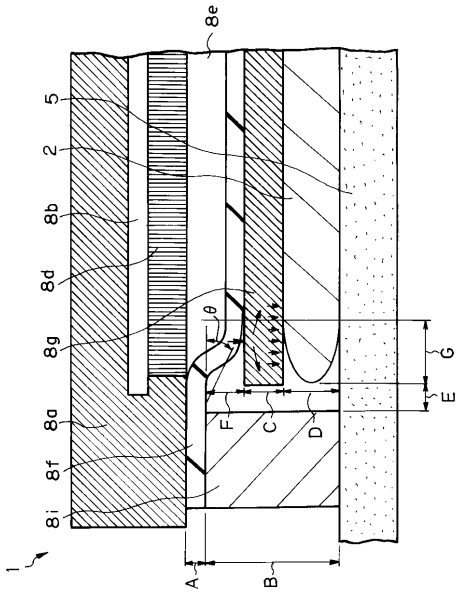
【図７】

図７



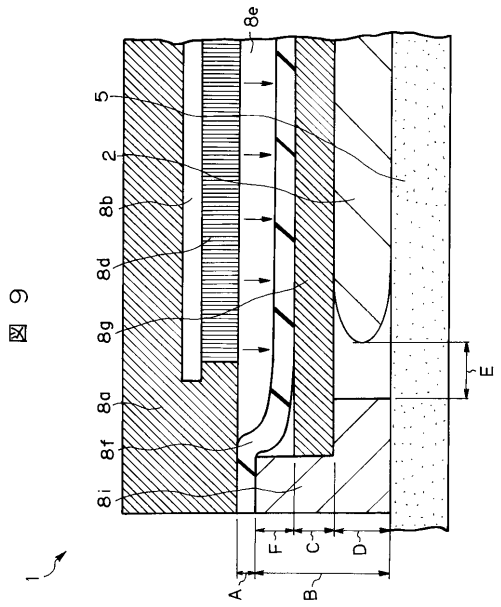
【図８】

図８



【図９】

図９



フロントページの続き

(72)発明者　田熊　祐一郎
東京都青梅市今井２３２６番地　株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
(72)発明者　三谷　真一郎
東京都青梅市今井２３２６番地　株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
(72)発明者　木村　剛
東京都青梅市今井２３２６番地　株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

審査官　紀本　孝

(56)参考文献　特開平０６－０１５５６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１１２３６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０２９６１７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２７０５３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H01L 21/304
B24B 1/00
B24B 37/00