

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成20年2月14日(2008.2.14)

【公表番号】特表2007-520079(P2007-520079A)

【公表日】平成19年7月19日(2007.7.19)

【年通号数】公開・登録公報2007-027

【出願番号】特願2006-551094(P2006-551094)

【国際特許分類】

H 01 L 21/306 (2006.01)

H 01 L 21/3065 (2006.01)

H 01 L 21/3213 (2006.01)

H 01 L 21/3205 (2006.01)

H 01 L 21/304 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/306 F

H 01 L 21/302 1 0 5 B

H 01 L 21/88 C

H 01 L 21/88 K

H 01 L 21/304 6 2 2 P

【手続補正書】

【提出日】平成19年12月19日(2007.12.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

パターン形成された半導体基板を平坦化するための方法であって、

パターン形成された半導体基板を受け取る工程であって、前記半導体基板はパターン内の複数の特徴を導電性配線材料で満たされ、前記導電性配線材料は過剰部分を有する、工程と、

前記複数の特徴に機械的応力を伝えることなく前記過剰部分の大部分をバルク除去する工程であって、前記過剰部分の残りの部分は不均一性を有する、工程と、

前記不均一性をマッピングする工程と、

動的液体メニスカスエッティングプロセスレシピを形成する工程であって、前記不均一性を定量化することと、前記定量化された不均一性に対応するエッティングプロセス化学剤の濃度および作用時間を計算することとを含む工程と、

前記過剰部分の残りの部分の不均一性を補正するために、前記動的液体メニスカスエッティングプロセスレシピを使用して動的液体メニスカスエッティングプロセスを実施する工程と、

を備える方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であって、

前記過剰部分の大部分をバルク除去する工程は、CMP処理において前記過剰部分の大部分をバルク除去することを含む、方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法であって、

前記過剰部分の大部分をバルク除去する工程は、下向き力の小さいCMP処理において前記過剰部分の大部分をバルク除去することを含む、方法。

【請求項4】

請求項1に記載の方法であって、更に、

ほぼ平坦な追加層を前記過剰部分の上に形成する工程を備える方法。

【請求項5】

請求項4に記載の方法であって、

前記過剰部分の大部分をバルク除去する工程は、前記追加層をほぼ完全に除去することを含む、方法。

【請求項6】

請求項4に記載の方法であって、

前記追加層および前記過剰部分は、ほぼ1:1のエッチング選択性を有する、方法。

【請求項7】

請求項1に記載の方法であって、

前記動的液体メニスカスエッチングプロセスレシピを使用して前記動的液体メニスカスエッチングプロセスを実施する工程は、

前記動的液体メニスカスエッチングプロセスを監視する工程と、

動的液体メニスカスエッチングプロセスコントローラにフィードバックを提供する工程と

を含む、方法。

【請求項8】

請求項7に記載の方法であって、

前記動的液体メニスカスエッチングプロセスコントローラは、前記フィードバックにしたがって、前記動的液体メニスカスエッチングプロセスレシピの少なくとも一つの特性を自動的に変更する、方法。

【請求項9】

請求項7に記載の方法であって、

前記動的液体メニスカスエッチングプロセスコントローラは、前記動的液体メニスカスを前記基板の表面に対して相対移動させる、方法。

【請求項10】

請求項7に記載の方法であって、

前記動的液体メニスカスエッチングプロセスを監視する工程は、前記基板の表面を計測センサで走査することを含む、方法。

【請求項11】

請求項10に記載の方法であって、

前記計測センサは、前記動的液体メニスカス内に含まれる、方法。

【請求項12】

請求項10に記載の方法であって、

前記計測センサは、前記不均一性をマッピングする、方法。

【請求項13】

請求項1に記載の方法であって、

前記不均一性をマッピングする工程は、前記基板に関する不均一性プロファイルを特定する工程を含み、前記基板に関する不均一性プロファイルは、厚さの不均一性についての一つまたはそれ以上のばらつきと、前記厚さの不均一性についての一つまたはそれ以上のばらつきのそれぞれの対応位置とを含む、方法。

【請求項14】

請求項13に記載の方法であって、更に、

次に受け取られるパターン形成された半導体基板に対するバルク除去プロセスにおいて、前記不均一性プロファイルで記述される不均一性の生成をほぼ排除するために、前記過剰部分の大部分をバルク除去するために使用されるバルク除去プロセスを最適化する工程

を備える方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の方法であって、
動的液体メニスカスエッチングプロセスレシピを形成する工程は、更に、
後続プロセスに関する除去速度プロファイルモデルを計算する工程と、
前記基板に関する不均一性プロファイルを前記後続プロセスに関する除去速度プロフ
ファイルモデル
と比較する工程と、

前記後続プロセスについて、一種またはそれ以上のパラメータを最適化する工程と
を含む、方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の方法であって、
前記後続プロセスは、前記動的液体メニスカスエッチングプロセス、ドライエッチング
プロセス、およびウェットエッチングプロセスからなる群より選択される少なくとも一種
のプロセスを含むことができる、方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 に記載の方法であって、
前記導電性配線材料は銅を含む、方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 に記載の方法であって、
前記導電性配線材料は成分銅を含む、方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 に記載の方法であって、
前記パターンは、デュアルダマシンプロセスにおいて、前記パターン形成された半導体
基板上に形成される、方法。

【請求項 2 0】

パターン形成された半導体基板を受け取る工程であって、前記半導体基板はパターン内
の複数の特徴を導電性配線材料で満たされ、前記導電性配線材料は過剰部分を有する、工
程と、

前記複数の特徴に機械的応力を伝えることなく前記過剰部分の大部分をバルク除去する
工程であって、前記過剰部分の残りの部分は不均一性を有する、工程と、

前記不均一性をマッピングする工程と、

動的液体メニスカスエッチングプロセスレシピを形成する工程であって、前記不均一性
を定量化することと、前記定量化された不均一性に対応するエッチングプロセス化学剤の
濃度および作用時間を計算することとを含む工程と、

前記過剰部分の残りの部分の不均一性を補正するために、前記動的液体メニスカスエッ
チングプロセスレシピを使用して動的液体メニスカスエッチングプロセスを実施する工
程と、

を備える方法によって形成される半導体素子。

【請求項 2 1】

デュアルダマシン配線構造を形成する方法であって、
デュアルダマシンパターンを形成された半導体基板を受け取る工程であって、前記半導
体基板はデュアルダマシンパターン内の複数の特徴を導電性配線材料で満たされ、前記導
電性配線材料は不均一性を有する過剰部分を有する、工程と、

前記過剰部分の上に、ほぼ平坦に追加層を形成する工程であって、

前記過剰部分の大部分をバルク除去するために、前記追加層と、前記過剰部分の少なく
とも一部とをエッチングする工程であって、前記追加層はほぼ完全に除去され、前記過剰
部分の残りの部分は不均一性を有する、工程と、

前記不均一性をマッピングする工程と、

動的液体メニスカスエッチングプロセスレシピを形成する工程であって、前記不均一性

を定量化することと、前記定量化された不均一性に対応するエッチングプロセス化学剤の濃度および作用時間を計算することとを含む工程と、

前記過剰部分の残りの部分の不均一性を補正するために、前記動的液体メニスカスエッチングプロセスレシピを使用して動的液体メニスカスエッチングプロセスを実施する工程と、

を備える方法。

【請求項 2 2】

請求項2 1に記載の方法であって、

前記動的液体メニスカスエッチングプロセスレシピを使用して前記動的液体メニスカスエッチングプロセスを実施する工程は、

前記動的液体メニスカスエッチングプロセスを監視する工程と、

動的液体メニスカスエッチングプロセスコントローラにフィードバックを提供する工程と

を含む、方法。

【請求項 2 3】

請求項2 2に記載の方法であって、

前記動的液体メニスカスエッチングプロセスを監視する工程は、前記基板の表面を計測センサで走査することを含み、前記計測センサは、前記動的液体メニスカス内に含まれる、方法。