

【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】令和 1 年 11 月 21 日 (2019.11.21)

【公開番号】特開 2017-139443 (P2017-139443A)

【公開日】平成 29 年 8 月 10 日 (2017.8.10)

【年通号数】公開・登録公報 2017-030

【出願番号】特願 2016-210593 (P2016-210593)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

B 2 4 B 37/24 (2012.01)

B 2 4 B 37/00 (2012.01)

B 2 4 B 37/22 (2012.01)

B 2 4 B 53/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/304 6 2 1 D

H 0 1 L 21/304 6 2 2 D

H 0 1 L 21/304 6 2 2 F

H 0 1 L 21/304 6 2 2 M

B 2 4 B 37/24 B

B 2 4 B 37/00 H

B 2 4 B 37/22

B 2 4 B 53/00 Z

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 10 月 11 日 (2019.10.11)

【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】

基板をケミカルメカニカルポリッシングする方法であって、
酸化ケイ素及び窒化ケイ素を含む前記基板を提供する工程、
研磨スラリーであって、

水、及び

シリカ砥粒であって、1 から 6 の研磨 p H にて測定した正の表面電荷を有するシリカ
砥粒を含む、研磨スラリーを提供する工程、

ケミカルメカニカル研磨パッドを提供する工程であって、前記ケミカルメカニカル研磨
パッドが、

組成物を有する研磨層、研磨表面及び酸化ケイ素材料と窒化ケイ素材料との間の除去速
度選択比を含み、前記組成物が、

(a) 1 分子当たり平均で少なくとも 2 個の未反応イソシアナート (N C O) 基を有す
る多官能性イソシアナート、

(b) アミン開始ポリオール硬化剤であって、1 分子当たり少なくとも 1 個の窒素原子
を含有し、1 分子当たり平均で少なくとも 3 個のヒドロキシル基を有する、アミン開始ポ
リオール硬化剤及び

(c) 場合により、複数のマイクロエレメント、を含む成分の反応生成物であり、

(b) の前記アミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基の、(a) の前記多官能性

イソシアナート中の少なくとも 2 個の未反応イソシアナート (NCO) 基に対する化学量論比が、前記除去速度選択比を調整するように選択され、(b) の前記アミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基の、(a) の前記多官能性イソシアナート中の少なくとも 2 個の未反応イソシアナート (NCO) 基に対する化学量論比が 1.25 から 1.8 である、工程、

前記研磨表面と前記基板との間の界面に動的接触を生成して、前記基板の表面を研磨する工程、

前記ケミカルメカニカル研磨パッド上の、前記研磨表面と前記基板との間の界面又はその付近に研磨スラリーを分配する工程、並びに

酸化ケイ素及び窒化ケイ素の少なくとも一部を基板から除去する工程を含む、方法。

【請求項 2】

回転プラテン、回転ヘッド及び回転コンディショナを有する研磨機を提供する工程をさらに含み、前記研磨層が前記回転プラテンに装着され、前記基板が前記回転ヘッドに固定され、前記回転プラテンが 93 回転/分のプラテン速度で回転され、前記回転ヘッドが 87 回転/分のヘッド速度で回転され、前記基板が研磨層の研磨表面に 3 psi の下向きの力で押し付けられ、前記研磨スラリーが前記研磨表面に 200 mL/分の流量で供給される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記回転コンディショナがダイヤモンド砥粒ディスクであり、前記研磨表面が前記回転コンディショナを使用して研削され、前記回転コンディショナが、前記研磨表面に垂直な 7 ポンドのコンディショナ力で前記研磨表面に押し付けられる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

提供された前記研磨層の組成物が前記アミン開始ポリオール硬化剤を含む成分の反応生成物であり、前記アミン開始ポリオール硬化剤が 1 分子当たり平均で 2 個の窒素原子及び 1 分子当たり平均で 4 個のヒドロキシル基を含有し、並びに前記アミン開始ポリオール硬化剤が 200 から 400 の数平均分子量 M_N を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

提供された前記研磨層の組成物が複数のマイクロエレメントを含む成分の反応生成物であり、前記複数のマイクロエレメントが封じ込め気泡、ガス充填中空コアポリマー材料、液体充填中空コアポリマー材料、水溶性材料及び不溶性相材料から選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記提供された研磨層の組成物が複数のマイクロエレメントを含む成分の反応生成物であり、前記複数のマイクロエレメントがガス充填中空コアポリマー材料である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

提供された前記研磨層の組成物が 10 から 25 体積%のガス充填中空コアポリマー材料を含有する、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

提供された前記ケミカルメカニカル研磨パッドが、

上面及び底面を有するサブパッドであって、前記上面が前記研磨層と、前記研磨層の前記研磨表面側と反対側で前記研磨層と界接するサブパッド及び

感圧性プラテン接着剤であって、前記サブパッドの底面上に配置されている、感圧性プラテン接着剤、

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

ケミカルメカニカル研磨パッドであって、

組成物を有する研磨層、研磨表面及び酸化ケイ素材料と窒化ケイ素材料との間の除去速度選択比を含み、前記組成物が、

(a) 1 分子当たり平均で少なくとも 2 個の未反応イソシアナート (NCO) 基を有す

る多官能性イソシアナート及び

(b) アミン開始ポリオール硬化剤であって、1分子当たり少なくとも1個の窒素原子を含有し、1分子当たり平均で少なくとも3個のヒドロキシル基を有する、アミン開始ポリオール硬化剤、を含む成分の反応生成物であり、

(b) の前記アミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基の、(a) の前記多官能性イソシアナート中の少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比が1.25から1.8であり、及び(b)の前記アミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基の、(a)の前記多官能性イソシアナート中の少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比が、前記除去速度選択比を調整するように選択される、ケミカルメカニカル研磨パッド。

【請求項10】

ケミカルメカニカル研磨パッド用研磨層を作製する方法であって、

(a) 1分子当たり平均で少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基を有する多官能性イソシアナートを提供する工程、並びに

(b) アミン開始ポリオール硬化剤であって、1分子当たり少なくとも1個の窒素原子を含有し、1分子当たり平均で少なくとも3個のヒドロキシル基を有する、アミン開始ポリオール硬化剤を提供する工程、

前記多官能性イソシアナート及び前記アミン開始ポリオール硬化剤を組合せて、組合せを形成する工程、を含み、前記組合せにおける、前記アミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基の、前記多官能性イソシアナート中の少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比が1.25から1.8であり、及び前記組合せにおける、(b)の前記アミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基の、(a)の前記多官能性イソシアナート中の少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比が、前記研磨層の二酸化ケイ素の窒化ケイ素に対する除去速度選択比を調整するように選択される、方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

驚くべきことに、本発明の方法で提供されるケミカルメカニカル研磨パッド中の研磨層に対する、酸化ケイ素材料と窒化ケイ素材料との間の除去速度選択比が、研磨層組成物の製造に使用する原料において、1.25から1.8の範囲の硬化剤中の活性水素基（即ちアミン(NH₂)基及びヒドロキシル(OH)基の和)の、多官能性イソシアナート中の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比の適切な選択によって、微調整可能であることが見出されている。半導体基板は複雑さを増しながら進化を続けているため、半導体基板の製造に必要な、望ましい多くの研磨選択比により、所与の研磨操作の間に基板の表面に存在する各種の材料の間に複数の除去選択比が加えられる。本発明が与える除去速度調整性により、増強された除去速度選択比性能を達成して、またより複雑な基板を製造できるようにする、別のツールが与えられる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

本発明の方法で提供されたケミカルメカニカル研磨パッドにおける研磨層の研磨層組成物は、(a) 1分子当たり平均で少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基を有する多官能性イソシアナート及び(b) アミン開始ポリオール硬化剤であって、1分子

当たり少なくとも1個の窒素原子を含有し、1分子当たり平均で少なくとも3個のヒドロキシル基を有する、アミン開始ポリオール硬化剤を含む成分の反応生成物であり、(b)のアミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基（即ちアミン(NH₂)基及びヒドロキシル(OH)基の和)の、(a)の多官能性イソシアナート中の少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比は、研磨層の酸化ケイ素と窒化ケイ素との間の除去速度選択比を調整するように選択され、及び(b)のアミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基の、(a)の多官能性イソシアナート中の少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比は、1.25から1.8（好ましくは1.3から1.8、より好ましくは、1.40から1.8、最も好ましくは1.45から1.75）である。化学量論比の適切な選択によって、研磨層の酸化ケイ素と窒化ケイ素との間の除去速度選択比は、5から60の範囲で調整可能である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

好ましくは、本発明のケミカルメカニカル研磨パッド用研磨層を作製する方法は、(a)1分子当たり平均で少なくとも2個の未反応イソシアナート基を有する多官能性イソシアナートを提供する工程（好ましくは、イソシアナート末端ウレタンプレポリマーが、(i)脂肪族多官能性イソシアナート及び(ii)プレポリマーポリオールを含む成分の反応生成物であり、好ましくは、提供された多官能性イソシアナートが5.5から11.5重量%（好ましくは6から11重量%、より好ましくは7から10.5重量%、最も好ましくは7.25から10.5重量%）の未反応イソシアナート(NCO)基を有するイソシアナート末端ウレタンプレポリマーである）及び(b)アミン開始ポリオール硬化剤であって、1分子当たり少なくとも1個の窒素原子を含有し、1分子当たり平均で少なくとも3個のヒドロキシル基を有する、アミン開始ポリオール硬化剤を提供する工程、多官能性イソシアナート及びアミン開始ポリオール硬化剤を組合せて、組合せを形成する工程、を含み、組合せにおける、アミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基（即ちアミン(NH₂)基及びヒドロキシル(OH)基の和)の、多官能性イソシアナート中の少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比が1.25から1.8（好ましくは1.3から1.8、より好ましくは、1.40から1.8、最も好ましくは1.45から1.75）であり、及び組合せにおける、(b)のアミン開始ポリオール硬化剤中の反応性水素基の、(a)の多官能性イソシアナート中の少なくとも2個の未反応イソシアナート(NCO)基に対する化学量論比が、研磨層の酸化ケイ素と窒化ケイ素との間の除去速度選択比を調整するように選択される。