

## CMP(化学機械研磨) パッドとスラリー 編

### 目次

<b>I. はじめに</b> .....	1
<b>II. 着眼点(設計ポイント)の定義</b>	
(1) スラリー材料 .....	2
(2) スラリー供給法 .....	2
(3) パッド材料 .....	3
(4) パッド調整法 .....	3
(5) その他 .....	3
<b>III. 注目特許 148 例</b>	
(1) スラリー材料 .....	5
(2) スラリー供給法 .....	89
(3) パッド材料 .....	97
(4) パッド調整法 .....	149
(5) その他 .....	157
<b>IV. 参考情報</b>	
1. このガイドブック作成に使用した検索式 .....	165
2. 掲載特許一覧 .....	166

## I. はじめに

CMPは、ULSIプロセスでは必要不可欠なプロセスですがスラリーと呼ばれる研磨剤をプラテン上にはりつけたパッド上に供給し、ウェハのCMPを行うものです。スラリーはCMPの速度や選択比、面内の均一性などの重要な因子であり、一方、パッドもエッジ効果や面内均一性、ディッシングやエロージョンなどを防止する上でも欠かせないものです。CMPの対象となる材料はさまざまあるので、その最適解を求めて化学素材メーカーを中心にいろいろな企業が参入しています。

本書は、そのように、最近特許出願の多いCMP用パッドとスラリーに焦点をあてたものです。2004年8月以降に出願されたものから、1)スラリー材料、2)スラリー供給法、3)パッド材料、4)パッド調整法、5)その他に分類して、実例をもとに分かりやすくまとめています。CMP用のパッドやスラリーの開発に従事している方、CMP装置の開発に従事している方、半導体メーカーでCMPプロセスを担当している方には実戦的、即効的なヒントになり、また全体の技術の流れを捉えようとしている方にも役立ちます。

●この資料集で取り上げた発明が解決しようとしているCMPパッド・スラリーの課題は、主に以下のようなものと考えられます。

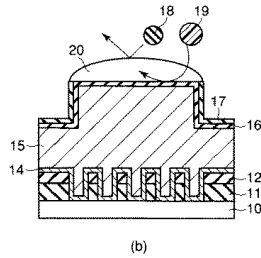
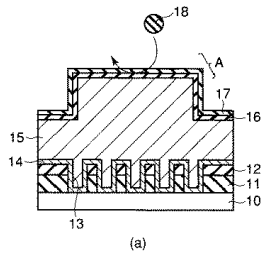
- ・被CMP材料に適したスラリー材料
- ・被CMP材料に適したパッド材料
- ・スラリーの安定供給、凝集防止
- ・パッドの簡便かつ適確な調整法およびその評価法
- ・エッジ効果の防止
- ・パッドやスラリーのリサイクル
- ・パッドを通した終点検出モニタ

図面および説明文を照らし合わせてご覧ください。

## II. 着眼点(設計ポイント)の定義

### (1) スラリー材料

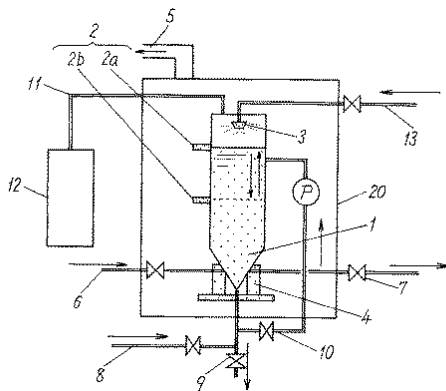
スラリー材料の設計、添加剤などに関する出願を取り上げました。いろいろな被CMP材料に対して、幅広く、材料設計が行われています。



特開2005-159166  
株式会社東芝

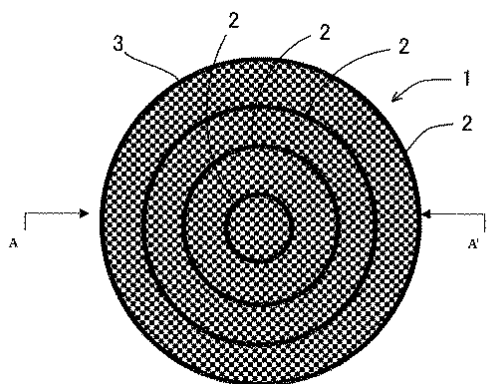
### (2) スラリー供給法

スラリー材料にこだわらない安定的な供給法と、スラリーの凝集を抑える方法について取り上げました。



特開2005-052952  
松下電器産業株式会社

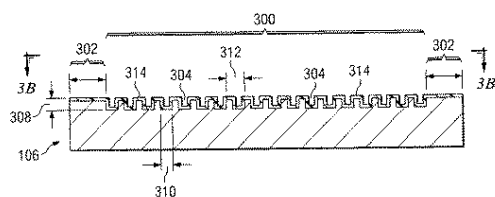
### (3) パッド材料



パッドは硬度や溝の種類、そのはけ方で微妙にCMP特性が変化します。ここでは、パッドそのものの材料や溝のはけ方などのパッドの構造に関するものを取り上げます。ここにもいろいろな被CMP材料に対して、幅広い提案がなされています。

特開2005-183707  
東洋ゴム工業株式会社

### (4) パッド調整法

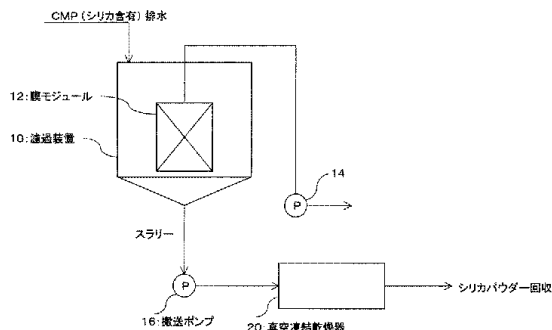


パッドは常にスラリーとウェハーに接し、CMPしているうちに目詰まりしたり磨耗します。従って、ウェハーやロットごとに元のコンディションに整えることが必要です。またパッドの交換を手早く済ませることが必要です。ここではそれらに関する出願を集めています。

特開2005-136406  
テキサス インストルメンツ インコーポレイテッド

### (5) その他

廃液の処理、ポストCMPクリーニングなどに関するものを取り上げました。



特開2005-313154  
三洋電機株式会社

Ⅲ. 注目特許 148 例

スラリー材料

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	テ-マコード (銜)	F I			
H01L 21/304	3C058	H01L 21/304	622 C		
B24B 37/00		B24B 37/00	H		
C09K 3/14		C09K 3/14	550 Z		

(21)特願2004-69992

(22)平成16年(2004)3月12日

優(31)特願2003-87596

先(32)平成15年(2003)3月27日

権(33)日本国(JP)

【 F ターム 】 3C058 AA07 AA09 CB02 DA13  
DA17

SAMPLE

(71)出願人 株式会社日本触媒  
(72)発明者 中田 善知

大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号

(54)【発明の名称】CMP研磨剤用ポリマー及び組成物

(57)【要約】

【課題】 CMP研磨剤用に好適なN-ビニルアミド系系ポリマーを提供する。さらに詳しくは保存安定性に優れ研磨傷が発生しにくいCMP研磨剤を与えるCMP研磨剤用N-ビニルアミド系ポリマーを提供する。

【解決手段】 N-ビニルアミド系ポリマー中に含まれる微量のN-ビニルアミド系モノマー及び/またはN-ビニルアミド系モノマーの加水分解物である含窒素化合物の含有量をN-ビニルアミド系ポリマーに対して10,000ppm以下に押さえること、またN-ビニルアミド系モノマーの加水分解物である含窒素化合物の含有量が、N-ビニルアミド系ポリマーに対して5%以下に抑える事によりCMP用研磨剤として用いた砥粒の分散安定性が改良され、研磨傷が低減される。

【選択図】 なし

【実施例】

【0034】

以下、実施例により、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

【0035】

合成例1

攪拌式耐圧オートクレーブにイソプロパノール110部、ビニルピロリドン350部及びジ-t-ブチルパーオキシド1部を予め装入し、そして120℃に加熱して約 $2.5 \times 10^5$  Paの圧力になった後、イソプロパノール40部、ジ-t-ブチルパーオキシド1部の混合物を4時間かけて滴下混合し、滴下終了からさらに4時間加熱を行い反応を終了する。放圧により80℃に冷却しその際イソプロパノール100部を留去する。水200部で希釈し、そして水蒸気の吹込みによりイソプロパノールを残らず留去し、ポリビニルピロリドン水溶液を得た。(ポリマー1)LC法により測定したビニルピロリドンの含有量はポリビニルピロリドンに対して8ppmであった。また、LC法により測定した2-ピロリドンの[続きあり]

【技術分野】

【0001】

本発明はCMP研磨剤に好適なポリマーに関するものであり、残存モノマーの含有量が、ポリマーに対して10,000ppm以下であるN-ビニルアミド系ポリマーに関する物である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

N-ビニルアミド系ポリマーであって、N-ビニルアミド系モノマーの含有量が、N-ビニルアミド系ポリマーに対して10,000ppm以下であることを特徴とするCMP研磨剤用ポリマー。

【請求項2】

N-ビニルアミド系ポリマーであって、N-ビニルアミド系モノマーの加水分解物である含窒素化合物の含有量が、N-ビニルアミド系ポリマーに対して50,000ppm以下であることを特徴とするCMP研磨剤用ポリマー。

【請求項3】

請求項1または2のポリマーを含むCMP研磨剤用組成物。

審査請求 未請求 請求項の数10 O L 外国語出願

(全22頁)

(43)公開日 平成18年(2006)1月19日

(51) Int. Cl. テーマコード ( 録 ) F I  
 H01L 21/304 (2006.01) 3C058 H01L 21/304 622 C  
 B24B 37/00 (2006.01) B24B 37/00 H

(21)特願2005-193259

(22)平成17年(2005)7月1日

優(31)10/882,568

先(32)平成16年(2004)7月1日

権(33)米国(US)

【 F ターム 】 3C058 AA01 CB02 CB10 DA02  
 DA12 DA17

SAMPLE

(71)出願人 ローム アンド ハース エレクトロニクス\*

アメリカ合衆国 デラウェア州 19899 ウィルミ\*

(72)発明者 フランシス・ジェイ・ケリー (外3名)

(54)【発明の名称】ケミカルメカニカルポリッシング組成物及びそれに関連する方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】研磨作業の期間を延ばすことなくトレンチまたはトラフ中の金属のディッシングを減らす方法の提供。

【解決手段】金属を含有する半導体ウェーハのCMPに有用な水性組成物であって、酸化剤、非鉄金属のインヒビター、非鉄金属の錯化剤、改質セルロース、第一のコポリマーと第二のコポリマーとのコポリマーブレンド0.001~10重量%及び残余としての水を含む組成物を使って研磨する。

【選択図】なし

【実施例】

【0021】

高分子量(約200,000Mw)AA/MAA(モル比2:3)コポリマーを製造するため、AA(100%アクリル酸)75g、MAA(100%メタクリル酸)135g、NaPS(Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>、Mw=238.1)0.5g+1.9g、脱イオン水270g+42g+380g、50%NaOH20gを使用した。混合モノマー25gを四つ口2000ml反応器に仕込み、続けて脱イオン水270g及び過硫酸ナトリウム0.5gを仕込んだ。混合物を92に加熱したのち、混合モノマーの残り及び水42g中過硫酸ナトリウム1.9gの溶液を40分及び50分かけて反応器に同時供給した。反応混合物を92でさらに1時間保持したのち、室温まで放冷した。粗生成物のGC及びGPCを確認し、50%NaOH溶液によって10%酸を中和した。この手順で、Mw/Mn=198,000/30,000、AA=532ppm、MAA=38ppm、pH=3.7を得て、粗生成物の固形分は45.6%であった。50%NaOH20g及び水380gを使用して粗生成物を24.45%に希釈し、粗生成物[続きあり]

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウェーハ材料のケミカルメカニカルプラナリゼーション(CMP)に関し、より具体的には、絶縁材及びバリア材料の存在で半導体ウェーハ上の金属配線を研磨するためのCMP組成物及び方法に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属を含有する半導体ウェーハのCMPに有用な水性組成物であって、酸化剤、非鉄金属のインヒビター、非鉄金属の錯化剤、改質セルロース、第一のコポリマーと第二のコポリマーとのコポリマーブレンド0.001~10重量%及び残余としての水を含む組成物。

【請求項2】

無砥粒である、請求項1記載の組成物。

【請求項3】

金属を含有する半導体ウェーハのCMPに有用な水性組成物であって、酸化剤、非鉄金属のインヒビター、非鉄金属の錯化剤、改質セルロース、アクリル酸とメタクリル酸とから形成される第一及び第二のコポリマーのコポリマーブレンドであって、前記第一のコポリマーと前記第二のコポリマーとは異なるコポリマーブレンド0.01~5重量%及び残余としての水を含み、アクリル酸とメタクリル酸との前記コポリマーが、1:30~30:1の範囲のモノマー比(アクリル酸:メタクリル酸)を有し、1K~1000Kの範囲の分子量を有するものである組成物。

[続きあり]

SAMPLE

# スラリー供給法

審査請求 未請求 請求項の数13 O L

(全10頁)

(43)公開日 平成17年(2005)12月15日

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	テ-マコード ( 録 )	F I			
H01L 21/304	3C058	H01L 21/304	622 D		
B24B 37/00		B24B 37/00	H		
C09K 3/14		B24B 37/00	K		
		C09K 3/14	550 D		
		C09K 3/14	550 E		

(21)特願2004-165479

(22)平成16年(2004)6月3日

【 F ターム 】 3C058 AA07 AA09 AC04 DA02  
DA12 DA17



(71)出願人 ソニー株式会社  
(72)発明者 上月 貴晶

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

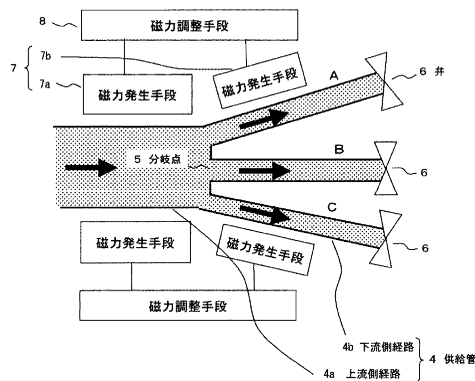
(54)【発明の名称】 研磨装置、研磨方法および研磨用スラリー

(57)【要約】

【課題】CMP後における被研磨面の高平坦化を可能にしつつ、高い研磨レートを確保して十分な削り込み量を得られるようにする。

【解決手段】被研磨物における被研磨面に対し研磨用スラリーを用いた研磨を行って当該被研磨面を平坦化するのにあたり、前記研磨用スラリーとして、界面活性剤と強磁性または常磁性の磁性体が混入されたものを用いる。そして、前記被研磨面に対する研磨を、前記界面活性剤は混入されているが前記磁性体が混入されていない研磨用スラリーを用いて行う研磨と、前記界面活性剤および前記磁性体の両方が混入された研磨用スラリーを用いて行う研磨との二段階に分けて行う。

【選択図】図2



【技術分野】

【0001】

本発明は、平坦化技術の一つであるCMP (Chemical Mechanical Polishing; 化学的機械的研磨) を行う研磨装置および研磨方法に関し、さらにはCMPに用いられる研磨用スラリーに関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被研磨物における被研磨面に対し研磨用スラリーを用いた研磨を行って当該被研磨面を平坦化する研磨装置であって、前記研磨用スラリーとして、界面活性剤と強磁性または常磁性の磁性体が混入されたものを用いることを特徴とする研磨装置。

【請求項2】

前記被研磨面に対する研磨を、前記界面活性剤は混入されているが前記磁性体が混入されていない研磨用スラリーを用いて行う研磨と、前記界面活性剤および前記磁性体の両方が混入された研磨用スラリーを用いて行う研磨との二段階に分けて行うことを特徴とする請求項1記載の研磨装置。

【請求項3】

前記研磨用スラリーを供給する供給管に当該供給管の経路が複数に分かれる分岐点が設けられているとともに、前記分岐点の近傍に磁力を発生させる磁力発生手段が配設されていることを特徴とする請求項2記載の研磨装置。

【請求項4】

[ 続きあり ]

SAMPLE

パッド材料



審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全38頁) (43)公表日 平成17年(2005)10月27日

(51) Int. Cl. 7	テ-マコード (銜)	F I	(21)特願2004-507027
B24B 37/00	3C058	B24B 37/00 C	
B24D 3/32	3C063	B24D 3/32	(86)(22)平成15年(2003)5月21日
B24D 11/00	4F074	B24D 11/00 E	(85)平成17年(2005)1月24日
C08J 9/12		C08J 9/12 CER	(86)PCT/IB2003/002123
C09K 3/14		C08J 9/12 CEZ	(87)W02003/099518
			(87)平成15年(2003)12月4日
(81)指定国	AP(GH,GM,KE,LS,MW, 【 F タ-ム 】 3C058 AA09 CB01 CB05 DA12		優(31)60/382,739
	MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG, DA17		先(32)平成14年(2002)5月23日
	ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY 3C063 AB07 BC03 BC09 EE10		権(33)米国(US)

[ 続きあり ]

(71)出願人 キャボット マイクロエレクトロニクス \* アメリカ合衆国, イリノイ 60504, オーロラ, ノ\*

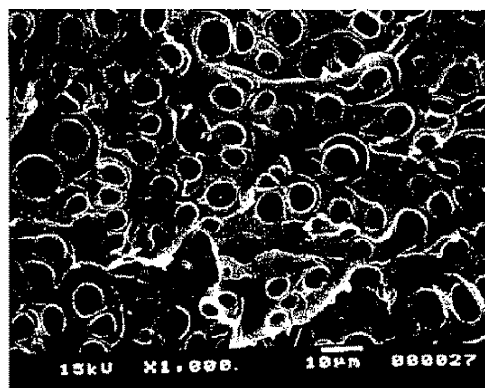
(72)発明者 ブラサド, アバネシュワー

SAMPLE

(54)【発明の名称】微小孔性研磨パッド

(57)【要約】

本発明は、多孔質発泡体を含む、化学機械研磨用の研磨パッド、およびそれらの生産のための方法を提供する。1つの態様において、多孔質発泡体は、50 μm以下の平均孔径を有し、75%以上の孔が平均孔径の20 μm以内の孔径を有する。他の態様において、多孔質発泡体は、20 μm以下の平均孔径を有する。更に他の態様において、多孔質発泡体は、多峰性の孔径分布を有する。生産の方法は、(a)ポリマー樹脂を、高い温度および圧力にガスを晒すことにより生成される超臨界ガスと組み合わせて単相溶液を生成すること、および(b)該単相溶液から研磨パッドを形成することを含み、該超臨界ガスはガスを高い温度および圧力に晒すことによって発生させる。



【技術分野】

【0001】

本発明は、均一な孔径分布を有する多孔質発泡体 (foam) を含む化学機械研磨のための研磨パッドに関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

50 μm以下の平均孔径を有し、75%以上の孔が平均孔径の20 μm以内の孔径を有する多孔質発泡体を含む化学機械研磨用の研磨パッド。

【請求項2】

平均孔径が40 μm以下である請求項1に記載の研磨パッド。

【請求項3】

多孔質発泡体が0.5 g/cm<sup>3</sup>以上の密度を有する請求項1に記載の研磨パッド。

【請求項4】

多孔質発泡体が25%以下の空隙率 (void volume) を有する請求項1に記載の研磨パッド。

【請求項5】

多孔質発泡体が独立気泡を含む請求項1に記載の研磨パッド。

【請求項6】

多孔質発泡体が10<sup>5</sup>気泡/cm<sup>3</sup>以上の気泡密度を有する請求項1に記載の研磨パッド。

【請求項7】

多孔質発泡体が、熱可塑性エラストマー、熱可塑性ポリウレタン、ポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリビ

[ 続きあり ]

SAMPLE

# パッド調整法

審査請求 未請求 請求項の数20 O L 外国語出願 (全21頁) (43)公開日 平成18年(2006)1月26日

(51) Int. Cl.	テ-マコード (銜)	F I	(21)特願2005-199150
B24B 53/12 (2006.01) 3C047	B24B 53/12	Z	(22)平成17年(2005)7月7日
B24B 37/00 (2006.01) 3C058	B24B 37/00	A	優(31)10/888941
B24D 3/00 (2006.01) 3C063	B24D 3/00	320 B	先(32)平成16年(2004)7月8日
B24D 3/06 (2006.01)	B24D 3/00	340	権(33)米国(US)
B24D 7/00 (2006.01)	B24D 3/06	C	

【Fターム】3C047 EE02 EE11 EE18  
3C058 AA07 AA19 CB05  
3C063 AA02 AB05 BB02 BB06



[続きあり]

(71)出願人 アプライド マテリアルズ インコーポレ\* アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95054 サン\*  
(72)発明者 トラング ティー. ドアン(外2名)

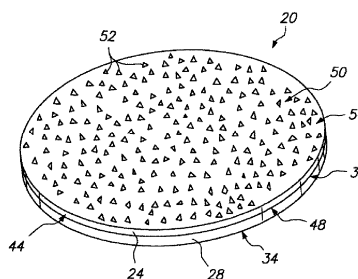
(54)【発明の名称】研磨パッド調整装置および製造およびリサイクル方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】研磨パッド調整装置及び製造方法及びそのリサイクル方法を提供する。

【解決手段】基板28と元の構成から裏返した反転研磨材ディスク24を備え、この反転ディスクは、研磨材粒子52を備える未使用の研磨面50を有する露出した研磨面を備える。ディスクの接合面は基板に取り付けられ、この接合面は研磨パッドを調整するために以前使用した使用済み研磨面を備える。またパッド調整装置は研磨材粒子の露出部分を備えた研磨面を有し、これらの研磨粒子の内の少なくとも約60%は実質的に同一の結晶対称性を有する結晶構造を有する。

【選択図】図1



【産業上の利用分野】

【背景】

【0001】

本発明の実施形態は、研磨パッド調整装置および製造およびリサイクル方法に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

リサイクルした研磨パッド調整装置であって、

(a) 基板と、

(b) 反転した研磨材ディスクと、

を備え、

前記研磨材ディスクが、

(i) 研磨材粒子が付着した未使用の研磨材面を有する

露出した研磨材面と、(ii) 前記基板に取り付けた接合面であって、研磨パッドを調整するために以前使用した使用済み研磨材面を備える接合面と、を備える、パッド調整装置。

【請求項2】

前記露出した研磨材面が、少なくとも部分的にエッチングバックされている、請求項1記載のパッド調整装置。

【請求項3】

前記研磨材粒子が、格子を備えるマトリックス内に埋設されている、請求項2記載のパッド調整装置。

【請求項4】

前記研磨材粒子が、蝟付け用合金を備えるマトリックス内に埋設されている、請求項2記載のパッド調整装置。

【請求項5】

[続きあり]

## IV. 参考情報

### 1. このガイドブック作成に使用した検索式

- ① 公開日=2004年8月～2006年2月
- ② タイトル～クレーム=CMP or ((化学機械 or 科学的機械) and (研磨 or ポリッシュ\*))
- ③ ① and ②・・・約 1000 件

\*は前方一致を意味します。

上記該当特許からパッドとスラリーに関する最近の特許 148 例をピックアップしております。

## 2. 掲載特許一覧

公報番号順

No	公報番号	出願人	発明の名称	出願日	優先日	分類
1	特開 2004-235619	住友化学工業株式会社,NEC Cエレクトロニクス株式会社	半導体基板用洗浄液	2003/12/25	有	その他
2	特開 2004-241775	ロデール ホールディングス インコーポレイテッド	研磨パッド窓のための散乱防止層	2004/02/03	有	パッド材料
3	特開 2004-310052	株式会社ハイニックスセミコン ダクター	半導体素子の製造方法、半導体素子、フォトリソパターン洗浄方法及びフォトリソグラフィ方法	2003/12/26	有	パッド材料
4	特開 2004-311967	株式会社日本触媒	CMP研磨剤用ポリマー及び組成物	2004/03/12	有	スラリー材料
5	特開 2004-323840	住友化学工業株式会社	研磨洗浄液組成物及び研磨洗浄方法	2004/04/09	有	スラリー材料
6	特開 2004-331852	多摩化学工業株式会社	分散安定性に優れた研磨剤スラリー及び基板の製造方法	2003/05/09	無	スラリー材料
7	特開 2004-335896	JSR株式会社,株式会社東芝	非化学機械研磨用水溶液、研磨剤セット及び化学機械研磨方法	2003/05/09	無	スラリー材料
8	特開 2004-335897	JSR株式会社	化学機械研磨用水系分散体	2003/05/09	無	スラリー材料
9	特開 2004-342751	株式会社東芝	CMP用スラリー、研磨方法、および半導体装置の製造方法	2003/05/14	無	スラリー材料
10	特開 2004-343099	JSR株式会社	研磨パッドおよび化学機械研磨方法	2004/04/23	有	パッド材料
11	特開 2004-345048	JSR株式会社	研磨パッド	2003/05/23	無	パッド材料
12	特開 2004-349608	日立化成工業株式会社	研磨液及び研磨方法	2003/05/26	無	スラリー材料
13	特開 2004-356326	住友ベークライト株式会社	研磨用組成物	2003/05/28	無	スラリー材料
14	特開 2004-356327	住友ベークライト株式会社	研磨用組成物	2003/05/28	無	スラリー材料
15	特開 2004-363191	株式会社東芝	有機膜用化学的機械的研磨スラリー、有機膜の化学的機械的研磨方法および半導体装置の製造方法	2003/06/02	無	スラリー材料
16	特開 2004-363228	三井化学株式会社	化学機械研磨用組成物	2003/06/03	無	スラリー材料
17	特開 2004-363305	株式会社東芝	CMP法及びCMP装置	2003/06/04	無	スラリー材料
18	特開 2004-363574	JSR株式会社	化学機械研磨剤キットおよびこれを用いた化学機械研磨方法	2004/05/12	有	スラリー材料
19	特開 2005-005501	日立化成工業株式会社	CMP研磨剤、研磨方法及び半導体装置の製造方法	2003/06/12	無	スラリー材料
20	特開 2005-011932	株式会社東芝	CMP用スラリー、研磨方法、および半導体装置の製造方法	2003/06/18	無	スラリー材料
21	特開 2005-014206	住友化学株式会社	金属研磨剤組成物	2004/05/28	有	スラリー材料
22	特開 2005-019519	住友ベークライト株式会社	研磨用組成物	2003/06/24	無	スラリー材料