



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 08 019 T2 2004.07.08**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 234 009 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 08 019.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/31654**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 979 196.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 36/555**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.11.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **25.05.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.08.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **28.01.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.07.2004**

(51) Int Cl.⁷: **C09G 1/02**
C09K 3/14, H01L 21/321

(30) Unionspriorität:
440525 15.11.1999 US

(73) Patentinhaber:
Cabot Microelectronics Corp., Aurora, Ill., US

(74) Vertreter:
Lorenz und Kollegen, 89522 Heidenheim

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(72) Erfinder:
MUELLER, L., Brian, Middletown, US; DIRKSEN, A., James, Oswego, US

(54) Bezeichnung: **ZUSAMMENSETZUNG UND VERFAHREN ZUM EGALISIEREN VON OBERFLÄCHEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung und ein Verfahren zum Egalisieren oder Polieren einer Oberfläche, wie z.B. die Oberfläche eines Halbleiters.

[0002] Zusammensetzungen zum Egalisieren oder Polieren der Oberfläche eines Substrats sind aus dem Stand der Technik bekannt. Polierschlämme weisen typischerweise ein Schleifmaterial in einer wässrigen Lösung auf und werden auf die Oberfläche durch in Berührung bringen der Oberfläche mit einem mit der Schlammkomposition gesättigten Polierkissen, appliziert. Typische Schleifmaterialien weisen Siliziumdioxid, Zeroxid, Aluminiumoxid, Zirkoniumoxid und Zinnoxid auf. Das US-Patent 5,527,423, beschreibt beispielsweise ein Verfahren zum chemisch-mechanischen Polieren einer Metallschicht durch in Berührung bringen der Oberfläche mit einem Polierschlamm, welcher Metalloxydpartikel in hoher Reinheit in einem wässrigen Medium aufweist.

[0003] Herkömmliche Polierzusammensetzungen sind typischerweise nicht ganz befriedigend beim Egalisieren von Halbleiterwafern. Insbesondere können die Polieraten der Polierschlämme unter den gewünschten Polieraten liegen, und ihr Einsatz bei dem chemisch-mechanischen Polieren von Halbleiteroberflächen kann in einer schlechten Oberflächenqualität resultieren. Weil die Leistung eines Halbleiterwafers direkt mit der Ebenheit seiner Oberfläche in Verbindung steht, ist es entscheidend eine Zusammensetzung zum Polieren zu verwenden, die eine hohe Poliereffizienz, Gleichmäßigkeit und Abtragsrate aufweist und eine qualitativ hochwertige Politur mit minimalen Oberflächendefekten hinterlässt.

[0004] Die Schwierigkeit der Herstellung einer effektiven Zusammensetzung zum Polieren von Halbleiterwafern ist durch die Komplexität der Halbleiterwafern bedingt. Halbleiterwafer sind typischerweise aus einem Substrat, auf welchem eine Vielzahl von Transistoren gebildet ist. Integrierte Schaltkreise werden chemisch und physikalisch in ein Substrat eingebracht, indem Regionen in dem Substrat und Schichten auf dem Substrat mit Mustern versehen werden. Zur Herstellung eines funktionsfähigen Halbleiterwafers und zur Maximierung des Ertrags, der Leistung und der Zuverlässigkeit des Wafers, ist es wünschenswert ausgewählte Oberflächen des Wafers ohne nachteilige Auswirkungen auf die zugrunde liegenden Strukturen oder Topographien zu polieren. In der Tat können verschiedene Probleme in der Halbleiterherstellung auftreten, wenn die Prozessschritte nicht auf Waferoberflächen ausgeführt werden, die adäquat egalisiert sind.

[0005] Es gab viele Versuche die Poliereffizienz und Gleichmäßigkeit herkömmlicher Poliermittel zu verbessern, wobei die Fehlerhaftigkeit der polierten Oberfläche und der Schaden an den zugrunde liegenden Strukturen oder Topographien minimiert wurden. Beispielsweise beschreibt das US-Patent 5,264,010 eine Zusammensetzung zum Polieren, welche Zeroxid, geräuchertes Siliziumdioxid bzw. Siliziumoxid und ausgefälltes Siliziumdioxid aufweist, wobei behauptet wird, da diese eine verbesserte Entfernrungsrate und Poliereffizienz bewirkt.

[0006] Es bleibt jedoch die Forderung nach Zusammensetzungen und Verfahren, welche die gewünschte Egalisierungseffizienz, Gleichmäßigkeit und Abtragsrate während des Polierens und des Egalisierens von Substraten zeigen werden, bleibt jedoch bestehen, wobei die Fehlerhaftigkeit wie Oberflächenmängel und Schaden der zugrunde liegenden Strukturen und Topographien während des Polierens und Egalisieren minimiert wird. Die vorliegende Erfindung versucht eine derartige Zusammensetzung und ein derartiges Verfahren zu schaffen. Diese und andere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden sich aus der hier angefügten Beschreibung der Erfindung ergeben.

[0007] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zusammensetzung zum Egalisieren oder Polieren einer Oberfläche. Die Polierzusammensetzung der vorliegenden Erfindung weist (a) einen flüssigen Trägerstoff und (b) Feststoffe auf, welche 5–90 Gew.-% geräuchertes Metalloxyd und 10–95 Gew.-% Schleifpartikel aufweisen, wobei 90 oder mehr der Schleifpartikel (d.h. auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht mehr als 100 nm aufweisen. Die vorliegende Erfindung schafft ebenfalls ein Verfahren zum Egalisieren oder Polieren einer Oberfläche, bei dem die Oberfläche mit der Zusammensetzung gemäß der vorliegenden Erfindung in Berührung kommt.

[0008] Es zeigt:

[0009] **Fig. 1** ein Diagramm der Packdichte über die Abtragsrate verschiedener Polierzusammensetzungen.

[0010] Die vorliegende Erfindung schafft eine Zusammensetzung mit (a) einem flüssigen Trägerstoff und (b) Feststoffen, welche 5–90 Gew.-% von geräuchertem Metalloxyd und 10–95 Gew.-% Schleifpartikel aufweisen, wobei 90% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht mehr als 100 nm aufweisen. Die Zusammensetzung ist zum Egalisieren oder zum Polieren einer Oberfläche geeignet. Die vorliegende Erfindung erlaubt einer hohen Poliereffizienz, Gleichmäßigkeit und Abtragsrate einer Oberfläche mit minimaler Fehlerhaftigkeit, wie z.B. Feldverlust der zugrunde liegenden Strukturen und der Topographie. Die gesamten Feststoffe können in jeder für geeigneten Konzentration in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung vorhanden sein. Wünschenswert ist das Vorhandensein der Feststoffe in einer Konzentration von 0,1 Gew.-% oder mehr (z.B. 0,1–40 Gew.-%). Vorzugsweise beträgt die gesamte Konzentration der

Feststoffe 0,1–30 Gew.-% (z.B. 1–30 Gew.-%) der Zusammensetzung.

[0011] Die Feststoffe der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung weisen 5–90 Gew.-% geräuchertes Metalloxid und 10–95 Gew.-% Schleifpartikel auf (d.h. die Schleifpartikel umfassen mindestens 10 Gew.-% der gesamten Feststoffe). Die Feststoffe der Zusammensetzung weisen wünschenswerterweise 10–85 Gew.-% (z.B. 15–75 Gew.-%) geräuchertes Metalloxid und 15–90 Gew.-% (z.B. 25–85 Gew.-%) Schleifpartikel auf (d.h. die Schleifpartikel umfassen mindestens 15 Gew.-% (z.B. mindestens 25 Gew.-%) der gesamten Feststoffe). Vorzugsweise weisen die Feststoffe 15–60 Gew.-% (z.B. 20–50 Gew.-%) geräuchertes Metalloxid und 40–85 Gew.-% (z.B. 50–80 Gew.-%) Schleifpartikel auf (d.h. die Schleifpartikel umfassen mindestens 40 Gew.-% (z.B. mindestens 50 Gew.-%) der gesamten Feststoffe).

[0012] Das geräucherte Metalloxid der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung kann jedes geeignete geräucherte (bzw. pyrogene bzw. pyrogen hergestellte) Metalloxid sein. Geeignete geräucherte Metalloxide weisen z.B. geräuchertes Aluminiumoxid, geräuchertes Siliziumdioxid, geräuchertes Titanoxid, geräuchertes Zeroxid, geräuchertes Zirkoniumoxid, geräuchertes Germaniumoxid, geräuchertes Magnesiumoxid daraus mitgebildete Produkte, daraus mitgeräucherte Produkte und Gemische daraus auf. Vorzugsweise ist das geräucherte Metalloxid der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung geräuchertes Siliziumdioxid.

[0013] Alle geeigneten Schleifpartikel können in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung vorhanden sein. Wünschenswerte Schleifpartikel sind Metalloxide. Geeignete Metalloxide weisen Aluminiumoxid, Siliziumdioxid, Titanoxid, Zeroxid, Zirkoniumoxid und Magnesiumoxid auf. Ebenfalls zur Verwendung in der Zusammensetzung geeignet, sind Schleifpartikel welche gemäß dem US-Patent 5,230,833 hergestellt wurden und verschiedene kommerziell erhältliche Produkte, wie z.B. das Akzo-Nobel Bindzil 50/80 Produkt und die Nalco 1050,2327 und 2329 Produkte wie auch andere ähnliche Produkte erhältlich von DuPont, Bayer, Applied Research, Nissan Chemical und Clariant. Die Schleifpartikel der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung sind vorzugsweise kondensations-polymerisierte Metalloxide, z.B. kondensationspolymerisiertes Siliziumdioxid. Kondensationspolymerisiertes Siliziumdioxid wird typischerweise durch Kondensieren von $\text{Si}(\text{OH})_4$ zur Bildung von kolloidalen Partikeln hergestellt.

[0014] Die Schleifpartikel der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung sind derart ausgebildet, das 90% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht mehr als 100 nm aufweisen. Vorzugsweise sind die Schleifpartikel derart ausgebildet, dass mindestens 95%, 98% oder sogar im wesentlichen alle (oder tatsächlich alle) der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht mehr als 100 nm aufweisen. Diese Vorzugspartikelgrößen für die Schleifpartikel (d.h., wobei mindestens 90%, 95%, 98%, im wesentlichen alle und alle der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) nicht größer als eine spezifische Größe der Schleifpartikel sind) kann auch andere Partikelgrößen, wie z.B. 95 nm, 90 nm, 85 nm, 80 nm, 75 nm, 70 nm und 65 nm betreffen.

[0015] Ebenso können die Schleifpartikel der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung derart ausgebildet sein, dass mindestens 90%, 95%, 98% oder sogar im wesentlichen alle (oder tatsächlich alle) der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht weniger als 5 nm aufweisen. Diese Vorzugspartikelgrößen für die Schleifpartikel (d.h. wobei mindestens 90%, 95%, 98%, im wesentlichen alle und alle der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen nicht kleiner als eine spezifische Größe der Schleifpartikel sind) können auch andere Partikelgrößen, wie z.B. 7 nm, 10 nm, 15 nm, 25 nm und 30 nm betreffen.

[0016] Die Schleifpartikel der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung können im Wesentlichen zweigipflig in der Verteilung bezogen auf den Partikeldurchmesser sein, mit 30% bis 70% (z.B. ungefähr 50%) der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) sich in einer Größe bewegend von ungefähr 30 nm bis 50 nm bewegend und mit 30% bis 70% (z.B. ungefähr 50%) der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) sich in einer Größe von 70 nm bis 90 nm bewegend. Vorzugsweise sind die Schleifpartikel im Wesentlichen zweigipflig in ihrer Verteilung bezogen auf den Partikeldurchmesser mit 30% bis 70% (z.B. 50%) der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) sich in ihrer Größe von ungefähr 35 nm bis 45 nm bewegend und mit 30% bis 70% (z.B. 50%) der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) sich in einer Größe von 75 nm bis 85 nm bewegend.

[0017] Die Prozentwerte welche hier zur Beschreibung der Beschaffenheit der Schleifpartikel bezogen auf die Partikelgröße verwendet werden sind eher Prozente die auf die Anzahl bezogen sind, anstatt Gew.-%, sofern nichts anderes angegeben ist. Die Partikelgröße der Schleifpartikel bezieht sich auf den Partikeldurchmesser. Die Partikelgröße kann mittels jeder geeigneten Technik gemessen werden. Die Werte der Partikelgröße, die hier dargelegt sind, basieren auf einer visuellen Untersuchung, genauer gesagt auf einer Transmissionselektronenmikroskopie (TEM), einer statistisch bedeutenden Probe der Schleifpartikel, vorzugsweise mindestens 200 Partikel.

[0018] Die Verteilung der Partikelgröße der Schleifpartikel kann durch eine geometrische Standardabweichung auf die Anzahl bezogen bezeichnet als sigma-g (σ_g) charakterisiert werden. Die σ_g Werte kann man durch eine Division (a) des Durchmessers bei welchem 84% der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) kleiner sind durch (b) den Durchmesser bei welchem 16% der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) kleiner sind (d.h. $\sigma_g = d_{84}/d_{16}$) erhalten. Monodisperse Schleifpartikel weisen einen σ_g -Wert von ungefähr 1 auf. Wenn die Schleifpartikel polydispers werden (d.h. Partikel von zunehmend unterschiedlicher Größe aufweisen), erhöht

sich der σ_g -Wert der Schleifpartikel über 1. Die Schleifpartikel weisen typischerweise einen σ_g -Wert von 2,5 oder weniger (z.B. 2,3 oder weniger) auf. Die Schleifpartikel weisen wünschenswerterweise einen σ_g Wert von mindestens 1,1 (z.B. 1,1 bis 2,3, (z.B. 1,1 bis 1,3), vorzugsweise einen σ_g -Wert von mindestens 1,3 (z.B. 1,5 bis 2,5 oder sogar 1,8 bis 2,3)) auf.

[0019] Die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung kann auch mit Hilfe einer Packdichte charakterisiert werden. Die Packdichte ergibt sich aus 1 minus dem Ablagerungsvolumen alle zusammengemischten Komponenten der Zusammensetzung dividiert durch die Summe der separaten Ablagerungsvolumen der individuellen Komponenten der Zusammensetzung. Folglich ist die Packdichte (PD) $1 - (V_{\text{total}} / (V_{\text{fmo}} + V_{\text{ap}}))$, wobei V_{fmo} das Volumen des geräucherten Metalloxides (in Abwesenheit der Schleifpartikel) ist, V_{ap} das Volumen der Schleifpartikel (in Abwesenheit des geräucherten Metalloxides) ist, und V_{total} das Volumen der Zusammenmischung des geräucherten Metalloxides und der Schleifpartikel ist. Diese Volumina der geräucherten Metalloxide allein, der Schleifpartikel allein, und der Kombination der zwei in einer vermischten Situation können durch Zentrifugieren der Proben bei jedem geeigneten G-Druck für eine Dauer von 1,2 mal der Stokes'schen Niederschlagszeit des kleinsten Partikels in dem Material für welches das Volumen bestimmt wird, bestimmt werden.

[0020] Die Zusammensetzung hat wünschenswerterweise einen Packdichtewert von wenigstens 0,1, vorzugsweise einen Packdichtewert von mindestens 0,15. Noch besser ist es, wenn die Zusammensetzung einen Packdichtewert von mindestens 0,2 aufweist. Am besten ist es, wenn die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung einen Packdichtewert von mindestens 0,3 (z.B. 0,3 bis 0,6) oder sogar mindestens 0,4 (z.B. 0,4 bis 0,6 oder 0,5 bis 0,6) aufweist. Die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung hat typischerweise einen Packdichtewert von 0,7 oder weniger (z.B. 0,65 oder weniger oder sogar 0,6 oder weniger).

[0021] Die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung kann des weiteren eine oder mehrere andere Komponenten aufweisen. Derartige andere Komponenten können oberflächenaktive Mittel, polymere Stabilisatoren oder andere oberflächenaktive disperse Mittel, pH-Einsteller, Reglersubstanzen oder Puffer, Polierbeschleuniger und dergleichen aufweisen. Geeignete oberflächenaktive Mittel können z.B. kationische oberflächenaktive Mittel, anionische oberflächenaktive Mittel, nichtionische oberflächenaktive Mittel, amphotere oberflächenaktive Mittel, fluoridierte oberflächenaktive Mittel, Gemische daraus und dergleichen aufweisen. Geeignete polymere Stabilisatoren oder andere oberflächenaktive disperse Mittel können z.B. Phosphorsäure, organische Säuren, Zinn-Oxide, organische Phosphonate, Gemische daraus und dergleichen aufweisen. Geeignete pH-Einsteller, Reglersubstanzen oder Puffer können z.B. Natriumhydroxid, Natriumcarbonat, Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Zitronensäure, Kaliumphosphat, Gemische daraus und dergleichen aufweisen.

[0022] Geeignete Polierbeschleuniger können z.B. Sauerstoffträger, chelatbindende oder komplexbildende Mittel, Katalysatoren und dergleichen aufweisen. Geeignete Sauerstoffträger können z.B. oxidierte Halogenide (z.B. Chlorate, Bromate, Jodate, Perchlorate, Perbromate, Peridate, Gemische daraus und dergleichen) aufweisen. Geeignete Sauerstoffträger können auch z.B. Perborsäure, Perborate, Percarbonate, Nitrate, Peroxosulfate, Peroxide, Peroxysäuren (z.B. Peressigsäure, Perbenzoidsäure, M-Chloroperbenzoid-Säure, Salze daraus, Gemische daraus), Permanganate, Chromate, Zer-Verbindungen, Zyanoferrate (z.B. Kaliumzyanoferrat) und Gemische daraus aufweisen. Geeignete chelatbindende oder komplexbildende Mittel können z.B. Karbonyl-Verbindungen (z.B. Azetylacetonate), einfache Karboxylate (z.B. Acetate, Aryl Carboxylate), Carboxylate, welche eine oder mehrere Hydroxylgruppen aufweisen (z.B. Glycolate, Laktate, Gluconate, Gallussäure und Salze daraus), Di-, Tri- und Poly-Carboxylate (z.B. Oxalate, Phtalate, Zitate, Sukzinate, Tartrate, Malate, Edetate (z.B. Dinatrium EDTA) Gemische daraus) Carboxylate, welche eine oder mehrere Sulpho- und/oder Phosphon-Gruppen aufweisen. Geeignete chelatbindende oder komplexbildende Mittel können auch z.B. Di-, Trioder Poly-Alkohole (z.B. Äthylenglycol, Pyrocatechol, Pyrogallol, Tanninsäure) und amin-enthaltende Verbindungen (z.B. Aminosäuren, Aminoalkohole, Di-, Tri- und Poly-Amine) aufweisen. Geeignete Polierbeschleuniger können auch z.B. Sulfate oder Halogenide (d.h. Fluoride, Chloride, Bromide und Jodite) aufweisen.

[0023] Man wird verstehen, dass viele der oben genannten Verbindungen in der Form eines Salzes (z.B. ein Metallsalz, ein Ammoniumsalz), eine Säure oder eines partiellen Salzes vorhanden sein können. Z.B. weisen Citrate sowohl Zitronensäure als auch Mono-, Di- und Tri-Salze daraus auf; Phtalate weisen sowohl Phtalsäure als auch Mono-Salze (z.B. Kaliumhydrogen-Phthalat) und Di-Salze daraus auf; Perchlorate weisen sowohl die entsprechende Säure (d.h. Perchlorsäure) als auch Salze daraus auf. Des weiteren können bestimmte Verbindungen oder Reagens mehr als eine Funktion erfüllen. Z.B. können einige Verbindungen sowohl als ein chelatbindendes und ein oxidierendes Mittel funktionieren (z.B. bestimmte Eisennitrate).

[0024] Jeder geeignete Trägerstoff (z.B. Lösungsmittel) kann in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Ein Trägerstoff wird dazu verwendet, die Anwendung des geräucherten Metalloxids und der Schleifpartikel auf der Oberfläche eines geeigneten Substrats zu erleichtern. Ein bevorzugter Trägerstoff ist Wasser.

[0025] Der pH-Wert der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung wird in einem Bereich, der für ihren beabsichtigten Einsatzzweck geeignet ist, aufrecht erhalten.

[0026] Wünschenswert ist ein pH-Wert der Zusammensetzung von 2 bis 12, vorzugsweise 3 bis 10.

[0027] Die vorliegende Erfindung schafft auch ein Verfahren zum Egalisieren oder Polieren der Oberfläche. Dieses Verfahren weist ein in Berührung bringen der Oberfläche mit einer hierin beschriebenen Zusammensetzung auf. Eine Oberfläche kann mit der Zusammensetzung durch jede geeignete Technik behandelt werden. Z.B. kann die Zusammensetzung auf der Oberfläche durch Benutzen einer Polierscheibe angewendet werden.

[0028] Die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung ist dazu fähig, ein Substrat bei einer relativ hohen Rate zu egalisieren oder zu polieren, z.B. abtragen der Siliziumdioxidschicht von einem beschichteten Substrat bei einer relativ hohen Rate. Des weiteren ist die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung gut für das Egalisieren oder Polieren von vielen gehärteten Werkstücken wie z.B. Speicher- oder Festplattenmetallen (z.B. Edelmetalle), ILD-Schichten, mikroelektromechanischen Systemen, Eisenelektriken, Magnetköpfen, Polymerfilmen und niedrigen und hohen dielektrisch konstanten Filmen geeignet. Die Zusammensetzung kann auch in der Herstellung von integrierten Schaltkreisen und Halbleitern eingesetzt werden. Die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung zeigt wünschenswerte Egalisierungseffizienz, Gleichmäßigkeit, Abtragsrate und niedrige Fehlerhaftigkeit während des Polierens und Egalisierens der Substrate.

Beispiele

[0029] Die folgenden Beispiele veranschaulichen die vorliegende Erfindung weiter. Sie sollten aber selbstverständlich nicht derart ausgelegt werden, dass sie ihren Schutzbereich in irgendeiner Weise einschränken.

[0030] Die Silizium-Wafer, auf die in allen außer einem nachfolgenden Beispiel Bezug genommen wird (d.h. Beispiel 2) waren abgedeckte Schichten mit einer Schritthöhe von ungefähr 9000 Å. Jeder Silizium-Wafer wurde unter Verwendung einer Applied Materials Mirra® 1270 µm (50 mil) IC1000 Polierscheibe egalisiert. Die Wafer wurden für 120 Sekunden mit einer Tischgeschwindigkeit von 93 rpm, einer Kopfgeschwindigkeit von 87 rpm und einer Schlammflußrate von 500 ml/min poliert. Die Wafer wurden in 60-Sekunden-Intervallen poliert.

[0031] Die Siliziumabtragsraten wurden durch direktes Messen der Schritthöhe des Silizium-Wafers vor und nach dem Polieren unter Verwendung einer Tencor Surfscan® UV 1050 Maschine bestimmt.

[0032] Die Speicher- oder Festplatten, auf die in Beispiel 2 Bezug genommen wird, waren kommerziell erhältliche Speicher- oder Festplatten von Seagate Technology. Die Speicher- oder Festplatten waren Nickel-Phosphor überzogene Platten mit Aluminiumsubstraten. Die Speicher- oder Festplatten wurden vor der Verwendung in den nachfolgenden Beispielen einem Vorpoliierungsprozess unterzogen und jede Speicher- oder Festplatte hatte eine Oberflächenrauheit von 30 bis 50 Å.

[0033] Die Speicher- oder Festplatten wurden unter Verwendung einer Auf-Tisch-Poliermaschine, hergestellt von Streuers (West Lake, Ohio) poliert. Die Auf-Tisch-Poliermaschine verwendete eine Rotopol 31 Basis und eine Rotoforce 3 Niederkräfteinheit. Die Polierscheiben, die in Beispiel 2 verwendet wurden, hatten einen Durchmesser von 30,48 Zentimetern (12 Zoll) und waren von Rodel hergestellte Polytex Hi Pads. Die Speicher- oder Festplatten wurden pro Seite für 10 Minuten mit einer Walzengeschwindigkeit von 150 rpm mit einer Polierträgersgeschwindigkeit von 150 rpm und einer Schlammflußrate von 100 ml/min poliert. Die Polierkraft, die verwendet wurde, betrug 50 N. Nickel-Phosphor Abtragsraten in Beispiel 2 wurden durch Wiegen der sauberen, trockenen Speicher- oder Festplatte vor dem Polieren und nachfolgend berechnet. Der Gewichtsverlust wurde in einen Speicher- oder Festplattendickenverlust unter Verwendung einer Nickel-Phosphordichte von 8,05 g/cm³ umgerechnet.

[0034] Beispiel 1 Dieses Beispiel veranschaulicht die Verbesserung der Egalisierungsgleichmäßigkeit einer Oberfläche, die durch Verwendung eines Gemisches aus einem geräucherten Metalloxid und Schleifpartikeln gemäß der vorliegenden Erfindung erreicht wird.

[0035] Silizium-Wafer wurden separat mit zehn Zusammensetzungen poliert: (A) zwei Zusammensetzungen mit insgesamt ca. 12 Gew.-% Feststoffen, welche 100 Gew.-% geräuchertes Siliziumdioxid aufweisen, (B) zwei Zusammensetzungen mit insgesamt ca. 25 Gew.-% Feststoffen, welche 100 Gew.-% kondensations-polymerisiertes Siliziumdioxid aufweisen, (C) zwei Zusammensetzungen mit insgesamt ca. 25 Gew.-% Feststoffen, welche 25 Gew.-% geräuchertes Siliziumdioxid und 75 Gew.-% kondensationspolymerisiertes Siliziumdioxid aufweisen, (D) zwei Zusammensetzungen mit insgesamt ca. 25 Gew.-% Feststoffen, welche 47 Gew.-% geräuchertes Siliziumdioxid und 53 Gew.-% kondensations-polymerisiertes Siliziumdioxid aufweisen, und (E) zwei Zusammensetzungen mit insgesamt 25 Gew.-% Feststoffen, welche 37 Gew.-% geräuchertes Siliziumdioxid und 63 Gew.-% kondensationspolymerisiertes Siliziumdioxid aufweisen. Das geräucherte Siliziumdioxid wurde den Zusammensetzungen in der Form von Cab-O-Sperse® 55-25 zugefügt, welches eine wässrige Dispersion von Cab-O-Sil® L-90 geräuchertem Siliziumdioxid (Cabot Corporation) ist. Das kondensationspolymerisierte Siliziumdioxid war Bindzil® 50/80 (Akzo-Nobel), wobei 90% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht mehr als 100 nm und 90% oder mehr der Partikel daraus (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße nicht kleiner als 5 nm aufweisen. Im Anschluss an die Verwendung der Polierzusammensetzungen wurden Egalisierungsgleichmäßigkeitswerte für jede Zusammensetzung durch

Messen der Oxiddicke jedes Silizium-Wafers erhalten, wonach ein Polieren entlang des Durchmessers des Silizium-Wafers bis auf einen Teil der Wafer-Kante (Kantenausgrenzung = 6 mm) erfolgte. Der niedrigste aufgezeichnete Dickenwert wurde von dem höchsten aufgezeichneten Dickenwert für jeden Silizium-Wafer subtrahiert, um die in Tabelle 1 dargestellten Egalisierungsgleichmäßigkeitswerte für jede Zusammensetzung zu erhalten. Ein niedrigerer Egalisierungsgleichmäßigkeitswert spiegelt eine geringere Dickenvariation und somit in eine größere Egalisierungsgleichmäßigkeit über den Silizium-Wafer wieder.

Tabelle 1

Zusammensetzung	Egalisierungsgleichmäßigkeitswert (Å)
1A1	794,23
1A2	828,01
1B1	1306,07
1B2	1219,62
1C1	797,63
1D1	519,01
1D2	625,77
1E1	495,93
1E2	618,46

[0036] Wie aus den in Tabelle 1 dargestellten Daten ersichtlich, ist die durch die Zusammensetzungen mit Feststoffen, die Gemische aus geräuchertem Siliziumdioxid und kondensations-polymerisierten Siliziumdioxid (Zusammensetzungen 1C, 1D und 1E) gezeigte Egalisierungsgleichmäßigkeit im Allgemeinen größer als die Egalisierungsgleichmäßigkeit von Zusammensetzungen mit Feststoffen welche nur geräuchertes Siliziumdioxid oder nur kondensations-polymerisiertes Siliziumdioxid (Zusammensetzungen 1A und 1B) aufweisen. Die Ergebnisse zeigen die Bedeutung einer Kombination von geräuchertem Metalloxid und Schleifpartikeln, welche sowohl die hierin beschriebenen Charakteristiken der Partikelgröße als auch das Verhältnis von geräuchertem Metalloxid zu Schleifpartikeln aufweisen, auf die Gleichmäßigkeit der Egalisierung, die durch die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung erzielt werden kann.

Beispiel 2

[0037] Dieses Beispiel veranschaulicht die Bedeutung des Verhältnisses von geräuchertem Metalloxid zu Schleifpartikeln in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung bei einer Maximierung der Abtragungsrate der Oberfläche.

[0038] Nickel-Phosphor überzogene Speicher- oder Festplatten wurden separat mit fünf verschiedenen Zusammensetzungen mit Gesamtfeststoffkonzentrationen von 4 Gew.-%, welche variierende relative Konzentrationen von geräuchertem Siliziumdioxid (d.h. 0 Gew.-%, 25 Gew.-%, 50 Gew.-%, 75 Gew.-% und 100 Gew.-%) und kondensationspolymerisiertem Siliziumdioxid (d.h. 100 Gew.-%, 75 Gew.-%, 50 Gew.-%, 25 Gew.-% und 0 Gew.-%) aufweisen (gemessene mittlere Partikelgröße von ca. 20 nm, $\sigma_g = 2,26$). Das geräucherte Siliziumdioxid wurde den Zusammensetzungen in der Form von Cab-O-Sperse® SC-E geräuchertem Siliziumdioxid wässriger Dispersion (Cabot Corporation) hinzugefügt. Das kondensationspolymerisierte Siliziumdioxid war Bindzil® 50/80 (Akzo-Nobel), wobei 90% oder mehr der Partikel daraus (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht mehr als 100 nm und 90% oder mehr der Partikel daraus (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße nicht geringer als 5 nm aufweisen. Im Anschluss an die Verwendung der Polierzusammensetzungen wurde die Abtragungsrate von jeder Zusammensetzung bestimmt, wobei die resultierenden Daten in Tabelle 2 dargestellt sind.

Tabelle 2

Zusammen- setzung	Relative Gew.-% geräuch- ertes Silizi- umdioxid	Relative Gew.-% kondens- ations- polymerisier- tes Silizium- dioxid	Abtragungsrate (Mikrozoll pro Min) [$\text{\AA}/\text{min}$]
2A	0	100	2,10 [534]
2B	25	75	2,28 [579]
2C	50	50	2,28 [579]
2D	75	25	2,10 [534]
2E	100	0	1,41 [358]

[0039] Wie aus den in Tabelle 2 dargestellten Daten ersichtlich, waren die von den Zusammensetzungen mit Feststoffen, welche 25 bis 50 Gew.-% geräuchertes Siliziumdioxid und 50 bis 75 Gew.-% kondensationspolymerisiertes Siliziumdioxid Zusammensetzungen 2B und 2C) zeigten Abtragungsraten größer als die Abtragungsraten der Zusammensetzungen mit Feststoffen, welche 100 Gew.-% geräuchertes Siliziumdioxid oder 100 Gew.-% kondensationspolymerisiertes Siliziumdioxid (Zusammensetzungen 2A und 2E) aufweisen. Diese Ergebnisse zeigen die Bedeutung einer Kombination von geräuchertem Metalloxid und Schleifpartikeln, welche sowohl die hierin beschriebenen Eigenschaften der Partikelgröße als auch das Verhältnis von geräuchertem Metalloxid zu Schleifpartikeln aufweisen, für die Abtragungsrate, welche durch die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung erreicht werden können.

Beispiel 3

[0040] Dieses Beispiel veranschaulicht die Bedeutung der Verteilung von Schleifpartikelgrößen und der Packdichte der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung für das Maximieren der Abtragungsrate einer Oberfläche während einem Egalisieren oder Polieren dieser Oberfläche.

[0041] Zehn verschiedene Zusammensetzungen wurden vorbereitet, wobei alle eine Gesamtfeststoffkonzentration von 28 Gew.-% aufwiesen, wobei die Feststoffe eine feste Konzentration von geräuchertem Siliziumdioxid (8 Gew.-% der Zusammensetzung oder 28,57 Gew.-% der gesamten Feststoffe) aufwiesen und mit einer festen Konzentration von kondensationspolymerisiertem Siliziumdioxid (20 Gew.-% der Zusammensetzung oder 71,43 Gew.-% der gesamten Feststoffe), wobei das kondensationspolymerisierte Siliziumdioxid verschiedene relative Konzentrationen von nominal 20 nm, 40 nm und 80 nm kondensationspolymerisierten Siliziumpartikeln (d.h. 0 Gew.-%, 23,57 Gew.-%, 47,50 Gew.-% und 71,43 Gew.-% der gesamten Feststoffe) aufwies. Das geräucherte Siliziumdioxid wurde den Zusammensetzungen in der Form von Cab-O-Sperse® SS-25 zugefügt, welches eine wässrige Dispersion von Cab-O-Sil® L-90 geräucherten Siliziumdioxid (Cabot Corporation) ist. Die 20 nm, 40 nm und 80 nm kondensationspolymerisierten Siliziumdioxide waren entsprechend 1050-, PR-4291- und 2329-Produkte (Nalco). Die nominalen 20 nm kondensationspolymerisierten Siliziumdioxidpartikel wiesen eine mittlere Partikelgröße von ca. 25 nm und einen σ_g -Wert von 1,20 auf. Die nominalen 40 nm kondensationspolymerisierten Siliziumdioxidpartikel wiesen eine mittlere Partikelgröße von ca. 46 nm und einen σ_g -Wert von 1,22 auf. Die nominalen 80 nm kondensationspolymerisierten Siliziumdioxidpartikel wiesen eine mittlere Partikelgröße von ca. 78 nm und einen σ_g -Wert von 1,16 auf. Die kondensationspolymerisierten Siliziumdioxide sind kommerziell erhältliche Materialien, wobei 90% oder mehr der Partikel daraus (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht größer als 100 nm und 90% oder mehr der Partikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht geringer als 5 nm aufweisen. Die Packdichte von jeder der zehn Zusammensetzungen wurde wie oben beschrieben bestimmt. Insbesondere wurden die Komponentenvolumen, welche bei der Berechnung der Packdichten der Zusammensetzungen verwendet wurden, nach dem Zentrifugieren der Komponenten der Zusammensetzung für ca. 5 Stunden bei 5000 rpm unter Verwendung einer Fisher Scientific Marathon Zentrifuge und einem National Labnet Model No. 220.72 Vo4 Ausschwingrotor bestimmt. Die Silizium-Wafer wurden separat mit zehn unterschiedlichen Zusammensetzungen poliert und die Abtragungsrate jeder Zusammensetzung wurde bestimmt. Die daraus resultierenden Daten sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3

Zusammensetzung	Gew.-% geräuchertes Siliziumdioxid	Gew.-% nominales 20 nm Siliziumdioxid	Gew.-% nominales 40 nm Siliziumdioxid	Gew.-% nominales 80 nm Siliziumdioxid	Packdichte	Abtragungsrate [Å/min]
3A	28,57	0	0	71,43	0,062	3264,4
3B	28,57	0	23,57	47,50	0,210	4001,7
3C	28,57	0	47,50	23,57	0,210	4228,3
3D	28,57	0	71,43	0	0,166	3966,6
3E	28,57	23,57	0	47,50	0,176	3892,7
3F	28,57	23,57	23,57	23,57	0,300	4382,8
3G	28,57	23,57	47,50	0	0,263	4214
3H	28,57	47,50	0	23,57	0,500	4563,4
3I	28,57	47,50	23,57	0	0,400	4428,7
3J	28,57	71,43	0	0	0,437	4459,4

[0042] Wie aus den in Tabelle 3 dargestellten Daten ersichtlich, sind die Abtragungsraten der Zusammensetzungen mit höheren Packdichten signifikant größer als die Abtragungsraten der Zusammensetzungen mit niedrigeren Packdichten. Ein Diagramm der Packdichte über die Abtragungsrate ist in **Fig. 1** dargestellt und veranschaulicht das Verhältnis zwischen diesen beiden Eigenschaften weitergehend. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich die Verteilung der Schleifpartikelgrößen in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung auf die Abtragungsrate, die durch die Zusammensetzung erreicht werden kann, auswirkt.

Beispiel 4

[0043] Dieses Beispiel veranschaulicht die Bedeutung der Verteilung an Schleifpartikelgrößen in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung bei einer Maximierung der Abtragungsrate einer Oberfläche während einem Polieren oder Egalisieren dieser Oberfläche.

[0044] Die Silizium-Wafer wurden separat mit verschiedenen Zusammensetzungen poliert, wobei alle eine Gesamtfeststoffkonzentration von 28 Gew.-% aufwiesen, wobei die Feststoffe eine variierende Konzentration von geräuchertem Siliziumdioxid (0 Gew.-%, 6 Gew.-% und 12 Gew.-% der Zusammensetzung oder entsprechend 0 Gew.-%, 21,43 Gew.-% und 42,86 Gew.-% der gesamten Feststoffe) aufwiesen und eine variierende Konzentration von kondensations-polymerisiertem Siliziumdioxid (16 Gew.-%, 22 Gew.-% und 28 Gew.-% der Zusammensetzung oder entsprechend 57,14 Gew.-%, 78,57 Gew.-% und 100 Gew.-% der gesamten Feststoffe), wobei das kondensationspolymerisierte Siliziumdioxid variierende relative Konzentrationen von nominal 20 nm, 40 nm und 80 nm kondensations-polymerisierten Siliziumpartikeln (d.h. 0 Gew.-%, 18,93 Gew.-%, 28,57 Gew.-%, 33,33 Gew.-%, 39,29 Gew.-%, 50,00 Gew.-%, 57,14 Gew.-%, 78,57 Gew.-% und 100 Gew.-% der gesamten Feststoffe) aufwies. Das geräucherte Siliziumdioxid wurde der Zusammensetzung in der Form von Cab-O-Sperse® SS-25 zugefügt, welches eine wässrige Dispersion von Cab-O-Sil® L-90 geräuchertem Siliziumdioxid (Cabot Corporation) ist. Die 20 nm, 40 nm und 80 nm kondensationspolymerisierten Siliziumdioxide waren 1050-, PR-4291- und 2329-Produkte (Nalco). Die nominalen 20 nm kondensationspolymerisierten Siliziumdioxidpartikel wiesen eine mittlere Partikelgröße von ca. 25 nm und einen σ_g -Wert von 1,20 auf. Die nominalen 40 nm kondensationspolymerisierten Siliziumdioxidpartikel wiesen eine mittlere Partikelgröße von ca. 46 nm und einen σ_g -Wert von 1,22 auf. Die nominalen 80 nm kondensationspolymerisierten Siliziumdioxidpartikel wiesen eine mittlere Partikelgröße von ca. 78 nm und einen σ_g -Wert von 1,16 auf. Die kondensations-polymerisierten Siliziumdioxide sind kommerziell erhältliche Materialien, wobei 90% oder mehr von deren Partikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht größer als 100 nm und 90% oder mehr von deren Partikel

(auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht weniger als 5 nm aufweisen. Im Anschluss an die Verwendung der Polierzusammensetzungen wurde die Abtragungsrate jeder Zusammensetzung bestimmt, wobei die resultierenden Daten in Tabelle 4 dargestellt sind.

Tabelle 4

Zusammen- setzung	Gew.-% geräuch- ertes Silizium- dioxid	Gew.-% nominales 20 nm Si- liziumpul- ver oxid	Gew.-% nominales 40 nm Si- liziumpul- ver oxid	Gew.-% nominales 80 nm Si- liziumpul- ver oxid	Abtra- gungsrate [Å/min]
4A	0	0	50,00	50,00	3824
4B	0	0	100,00	0	3837
4C	0	50,00	0	50,00	3897
4D	0	33,33	33,33	33,33	4105
4E	21,43	0	0	78,57	3594
4F	21,43	0	78,57	0	3976
4G	21,43	78,57	0	0	4254
4H	21,43	0	39,29	39,29	4062
4I	21,43	39,29	39,29	0	4172
4J	21,43	39,29	0	39,29	4240
4K	42,86	57,14	0	0	4372
4L	42,86	0	28,57	28,57	4107
4M	42,86	28,57	28,57	0	4615
4N	42,86	18,93	18,93	18,93	4415

[0045] Wie aus den in Tabelle 4 dargestellten Daten ersichtlich, waren die Abtragungsraten, welche von den Zusammensetzungen mit Feststoffen mit einem Gemisch aus geräuchertem Siliziumdioxid und kondensationspolymerisiertem Siliziumdioxid (Zusammensetzungen 4E bis 4N) vergleichbar mit und in einigen Fällen signifikant größer als die Abtragungsraten der Zusammensetzungen mit Feststoffen, welche nur kondensationspolymerisiertes Siliziumdioxid aufwiesen (Zusammensetzungen 4A bis 4D). Des weiteren ist aus den in Tabelle 4 dargestellten Daten ersichtlich, dass die Abtragungsraten der Zusammensetzungen mit Feststoffen mit einem Gemisch aus geräuchertem Siliziumdioxid und kondensationspolymerisiertem Siliziumdioxid aufweisen, sich signifikant mit den Partikelgrößen der kondensationspolymerisierten Siliziumdioxide veränderten. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich die Verteilung der Schleifpartikelgrößen in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung auf die durch die Zusammensetzung erreichbare Abtragungsrate auswirkt.

[0046] Alle hier zitierten Verweise, wie Patente, Patentanmeldungen und Veröffentlichungen, sind hiermit in ihrer Gesamtheit durch Verweis aufgenommen. Obwohl diese Erfindung mit einer Betonung auf bevorzugte Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, wird es für den Durchschnittsfachmann offensichtlich sein, dass Variationen der bevorzugten Ausführungsbeispiele verwendet werden können und dass beabsichtigt ist, dass die Erfindung anders als hierin spezifisch beschrieben eingesetzt werden kann.

Patentansprüche

1. Zusammensetzung zum Egalisieren oder Polieren einer Oberfläche mit (a) einem flüssigen Trägerstoff und (b) Feststoffen, welche 5–90 Gew.-% pyrogenes Metalloxid und 10–95 Gew.-% Schleifpartikel aufweisen, wobei 90% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht größer als 100 nm aufweisen.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffe eine Packdichte von mindestens 0,1 aufweisen.
3. Zusammensetzung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffe eine Packdichte von mindestens 0,3 aufweisen.
4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffe eine Packdichte von 0,7 oder weniger aufweisen.
5. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffe 10–85 Gew.-% pyrogenes Metalloxid und 15–90 Gew.-% Schleifpartikel aufweisen.
6. Zusammensetzung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffe 15–75% pyrogenes Metalloxid und 25–85 Gew.-% Schleifpartikel aufweisen.
7. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das pyrogene Metalloxid als pyrogenes Siliziumdioxid ausgebildet ist.
8. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifpartikel als Kondensationspolymerisierte Metalloxidpartikel ausgebildet sind.
9. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass circa 95% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht größer als 100 nm aufweisen.
10. Zusammensetzung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass circa 98% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht größer als 100 nm aufweisen.
11. Zusammensetzung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass im wesentlichen alle Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht größer als 100 nm aufweisen.
12. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass circa 90% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht weniger als 5 nm aufweisen.
13. Zusammensetzung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass circa 95% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht kleiner als 5 nm aufweisen.
14. Zusammensetzung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass circa 98% oder mehr der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht weniger als 5 nm aufweisen.
15. Zusammensetzung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass im wesentlichen alle der Schleifpartikel (auf die Anzahl bezogen) eine Partikelgröße von nicht weniger als 5 nm aufweisen.
16. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifpartikel eine Verteilung von Partikelgrößen der Schleifpartikel aufweisen, welche durch eine geometrische Standardabweichung auf die Anzahl bezogen (σ_g) von mindestens 1,3 gekennzeichnet ist.
17. Zusammensetzung nach Ansprüchen 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffe in einer Konzentration von 0,1–40 Gew.-% in der Zusammensetzung vorkommen.
18. Zusammensetzung nach Ansprüchen 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerstoff als Wasser ausgebildet ist.
19. Verfahren zum Egalisieren oder Polieren einer Oberfläche durch Behandlung einer Oberfläche mit der Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

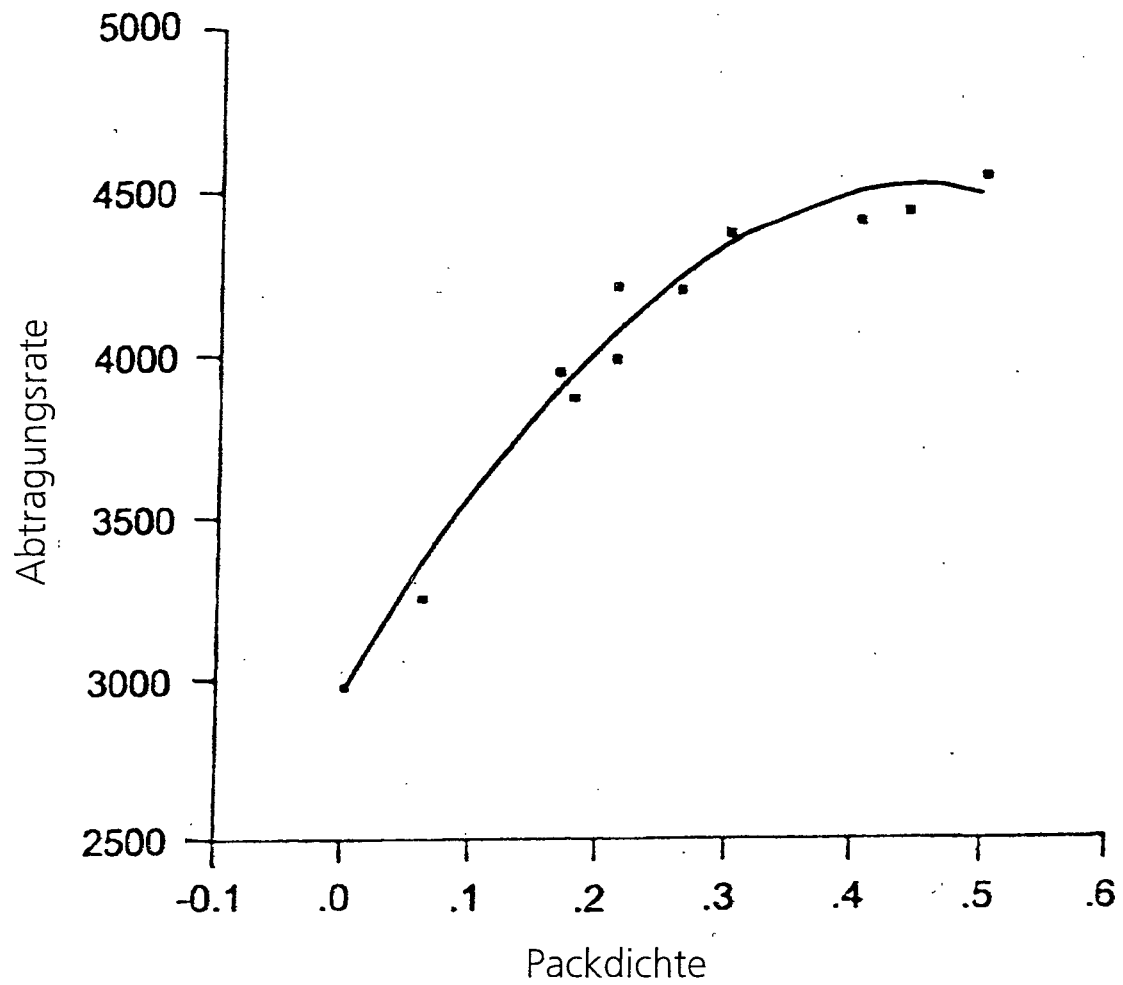


Fig. 1