(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 25 956 T2** 2009.05.20

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 229 094 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 25 956.8**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 250 621.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **30.01.2002**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.08.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **09.04.2008**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.05.2009**

(51) Int Cl.[8]: ***C09G 1/02*** (2006.01)
H01L 21/321 (2006.01)
H01L 21/306 (2006.01)
C09K 3/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2001027276 02.02.2001 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FI, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Fujimi Inc., Aichi, JP

(74) Vertreter:
Wächtershäuser, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 80333 München

(72) Erfinder:
Kawase, Akihiro, Nishikasugai-gun, Aichi, JP; Okamura, Masao c/o Intellectual Property Dept, Nishikasugai-gun, Aichi, JP; Inoue, Yutaka, Nishikasugai-gun, Aichi, JP

(54) Bezeichnung: **Polierzusammensetzung und Polierverfahren unter ihrer Verwendung**

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 vorliegende Erfindung betrifft eine Polierzusammensetzung, mit der eine Metallfärbung eines zu polierenden Gegenstands wirksam verhindert werden kann. Insbesondere betrifft sie eine Polierzusammensetzung, mit der eine Färbung eines zu polierenden Gegenstands aufgrund von Übergangsmetallen beim Polieren eines bei seiner Herstellung verwendeten Einkristall-Siliciumwafers, eines Epitaxialwafers oder eines Halbleiterelements oder eines Polysilicium-Dünnfilms, eines Siliciumoxid-Dünnfilms oder eines Siliciumnitrid-Dünnfilms, oder eines Halbleiterelements, wie z. B. einer Solarzelle, unter Verwendung von Einkristallsilicium, polykristallinem Silicium oder amorphem Silicium, wirksam verhindert werden kann, und ein Polierverfahren, mit dem eine Metallfärbung eines zu polierenden Gegenstandes unter Verwendung einer solchen Zusammensetzung wirksam verhindert werden kann.

[0002] Beim Polieren eines Halbleitersubstrats wird üblicherweise ein sogenanntes chemisch-mechanisches Polieren (mechanochemisches Verfahren) mittels einer Polierzusammensetzung durchgeführt, die feine Schleifkörner aus einem Metalloxid gleichmäßig in Wasser dispergiert aufweist, und ein Additiv aufweist, wie z. B. einen zugefügten chemischen Polierbeschleuniger.

[0003] Beim Bearbeiten eines Halbleitersubstrats, insbesondere eines Halbleiterwafers, der Einkristallsilicium, polykristallines Silicium, Siliciumoxid oder Siliciumnitrid umfasst, ist eine hohe Präzision und geringe Beschädigung erforderlich, und deshalb wurden üblicherweise verschiedene Polierzusammensetzung verwendet.

[0004] Im Hinblick auf ein Schleif- und ein Spiegel-Polierverfahren für einen Halbleiterwafer beschreibt JP-B-49-13665 ein Polierverfahren mittels eines Silikasols, das von ca. 2 bis ca. 50% Feststoffgehalt enthält, mit Endteilchengrößen von ca. 2 bis ca. 100 μm, um eine hohe Oberflächenvollkommenheit eines Halbleiters zu erhalten. US-Patent 4 169 337 beschreibt außerdem ein Verfahren zum Polieren eines Siliciumwafers oder eines ähnlichen Materials mittels wasserlöslicher kolloidaler Kieselsäure oder eines Gels, das 0,1 bis 5 Gew.-% (bezogen auf SiO_2 des Sols) eines zugegebenen wasserlöslichen Amins aufweist.

[0005] JP-B-61-38954 beschreibt ferner ein Verfahren zum Polieren eines Siliciumwafers mittels eines Schleifmittels, das ein Sol oder Gel von wasserlöslicher kolloidaler Kieselsäure umfasst, das, bezogen auf den Silikagehalt des Sols oder Gels, 0,1 bis 5 Gew.-% eines wasserlöslichen Alkylamins oder eines wasserlöslichen Aminoalkylethanolamins, das 2 bis 8 Kohlenstoffatome enthält, und von 0,1 bis 5 Gew.-% eines wasserlöslichen quaternären Alkylammoniumsalzes, das mindestens 6 Kohlenstoffatome enthält, oder eine Base, enthält.

[0006] JP-A-63-272460 beschreibt eine Polierzusammensetzung für einen Wafer, die Wasser, granuläres amorphes Siliciumoxid und einen wasserlöslichen Chelatbildner und/oder hochpolymere Ionen mit einem Molekulargewicht von mindestens 5.000 aufweist, und mit einem auf mindestens 9 eingestellten pH-Wert. JP-A-3-202269 beschreibt eine kolloidale Kieselsäureaufschlämmung, die kolloidale Kieselsäure enthält, mit einem Natrium- und Metallgehalt, bezogen auf Kieselsäure, von 0 bis 200 ppm, ein Bakterizid und ein Biozid enthält, und außerdem einen Polierbeschleuniger enthält.

[0007] Mit einer solchen Polierzusammensetzung ist es möglich, eine Oberfläche eines Halbleiterwafers bis zu einer Spiegelfläche auszubilden, die eine hohe Präzision und wenige Schäden aufweist. Um ein Anhaften von Metallverunreinigungen auf der Halbleiteroberfläche, insbesondere eine Anhaftung von Natrium an einem Halbleitersubstrat, zu vermeiden, wurde ferner, wie in JP-A-63-272460 beschrieben, eine Zusammensetzung verwendet, die kein Natrium enthält, und es wurde ein Additiv zur Verhinderung eines Anhaftens von Natrium auf der Waferoberfläche untersucht, und es wurden verschiedene Methoden untersucht, um anhaftende Metalle durch Waschen zu entfernen. Durch eine spätere Verbesserung der Wafer-Waschtechnologie wurde ferner auch ein Verfahren zur Entfernung von an der Waferoberfläche anhaftendem Natrium zum Zeitpunkt des Polierens untersucht, und es wird angenommen, dass zur Zeit ein Waschen nach dem Polieren zur Verringerung von Natriumverunreinigungen effektiver ist.

[0008] Eine solche Polierzusammensetzung enthält jedoch üblicherweise mehrere bis mehrere zehn ppb oder mehr Metallverunreinigungen, die aus Übergangsmetallen, wie z. B. Kupfer (Cu), Eisen (Fe), Nickel (Ni) und Chrom (Cr), bestehen. Solche Metallverunreinigungen haften an der Halbleiterwaferoberfläche in einer alkalischen Lösung leicht an. Die anhaftenden Metallverunreinigungen, insbesondere Kupfer, haben einen hohen Diffusionskoeffizienten, und diffundieren leicht in das Innere von Kristallen des Halbleiterwafers, sogar bei Raumtemperaturen oder bei einer Temperatur zum Zeitpunkt des Polierens (30 bis 50°C). Es war klar, dass

die in das Innere der Kristalle diffundierten Metallverunreinigungen nicht durch Waschen nach dem Polieren entfernt werden können, wodurch sie die Qualität des Halbleiterwafers verschlechtern und Eigenschaften einer Vorrichtung, die einen solchen Halbleiterwafer verwendet, verringern. Um mit der Metallfärbung eines Halbleiterwafers aufgrund der vorstehenden Silika enthaltenden Polierzusammensetzung fertig zu werden, wurde ein Verfahren unter Verwendung einer hoch gereinigten Polierzusammensetzung in Betracht gezogen. JP-A-11-214338 beschreibt ein Beispiel, in dem ein Halbleiterwafer unter Verwendung von kolloidaler Kieselsäure, die Gehalte an Eisen, Chrom, Nickel, Aluminium bzw. Kupfer von weniger als 1 ppb aufweist, poliert wird. Eine solche hoch gereinigte Polierzusammensetzung ist jedoch im allgemeinen teuer, was im Hinblick auf die Polierkosten problematisch ist.

[0009] Ferner ist eine Metallfärbung in einem gewissen Ausmaß aus einem Polierkissen, einer Poliervorrichtung, einem Lagerbehälter, einem Rohrsystem oder dergleichen zum Zeitpunkt des Polierens eines Halbleiterwafers unvermeidlich, selbst wenn eine Zusammensetzung mit einer hohen Reinheit verwendet wird. Insbesondere in einem Fall, bei dem eine einmal verwendete Polierzusammensetzung aus wirtschaftlichen und Umweltgründen recyclisiert wird, weist das Färben aus einer solchen Vorrichtung eine bemerkenswerte Tendenz auf und tendiert dazu, dass es schwierig ist, eine Metallfärbung eines Halbleiterwafers selbst unter Verwendung einer hoch gereinigten Zusammensetzung zu verhindern, was problematisch ist. Wie vorstehend erwähnt, wurde eine Polierzusammensetzung benötigt, die ein Färben, insbesondere aufgrund von Übergangsmetallen, wie z. B. Kupfer, Eisen, Nickel und Chrom, auf einem Gebiet, in dem ein Metallfärben vermieden werden sollte, wie z. B. beim Polieren eines Halbleiterwafers oder bei der Herstellung einer Vorrichtung, die einen solchen verwendet, wirksam verhindern kann.

[0010] WO 99/32570 beschreibt die Verwendung eines Chelatbildners in einer Polierzusammensetzung, die amorphes Siliciumdioxid enthält, zur Verringerung oder Vermeidung einer Verunreinigung des Halbleitersubstrats durch Metallionen. Als Chelatbildner werden Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) und Diethylentriaminpentaessigsäure (DTPA) als mögliche Chelatbildner genannt. In dem Beispiel wird EDTA in einer Menge von 7 ppm zusammen mit Ammonium-stabilisiertem Silikasol verwendet.

[0011] US-A-5 916 819 beschreibt ebenfalls die Verwendung von Chelatbildnern zur Verringerung der Metallionenverunreinigung des Wafers während der Planierung. EDTA wird als mehrzähniger Chelatbildner erwähnt, aber die bevorzugten Chelatbildner sind zweizähnig, insbesondere 1,2-Ethylendiphosphonsäure (EDP).

[0012] Die vorliegende Erfindung wurde mit dem Ziel gemacht, um die obigen Probleme zu lösen, und eine Aufgabenstellung der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Polierzusammensetzung, mit der ein Färben eines Gegenstandes aufgrund von Metallverunreinigungen, insbesondere aufgrund von Übergangsmetallen, wie z. B. Kupfer, Eisen, Nickel und Chrom, wirksam verhindert werden kann, und ein Polierverfahren, das eine solche verwendet.

[0013] Die vorliegende Erfindung stellt eine Polierzusammensetzung wie im Anspruch 1 angegeben bereit. Der Ausdruck "Salz" umfasst hier Hydroxid. Vorzugsweise ist das Siliciumdioxid als Komponente (a) kolloidales Silika (Kieselsäure), und vorzugsweise weist das kolloidale Silika eine mittlere Teilchengröße von 0,003 bis 1 μm auf, und seine Konzentration beträgt, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polierzusammensetzung, 0,05 bis 30%. Vorzugsweise ist die Konzentration der basischen Substanz als Komponente (b) 0,01 bis 10%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polierzusammensetzung. Das anorganische Alkalimetallsalz ist vorzugsweise mindestens ein solches von Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Lithiumcarbonat, Natriumcarbonat, Kaliumcarbonat, Lithiumhydrogencarbonat, Natriumhydrogencarbonat und Kaliumhydrogencarbonat.

[0014] Das Ammoniumsalz ist vorzugsweise mindestens ein solches von Ammoniumhydroxid, Ammoniumcarbonat, Ammoniumhyddrogencarbonat, Tetramethylammoniumhydroxid, Tetraethylammoniumhydroxid, Tetramethylammoniumchlorid und Tetraethylammoniumchlorid. Der Chelatbildner als Komponente (c) ist vorzugsweise mindestens ein solcher aus Propandiamintetraessigsäure, Diethylentriaminpentaessigsäure und Triethylentetraminhexaessigsäure.

[0015] Die vorliegende Erfindung stellt ferner ein Verfahren zum Polieren eines Halbleiterwafers bereit, in dem die Polierzusammensetzung von Anspruch 1 verwendet wird, um die Färbung eines zu polierenden Objekts aufgrund von Übergangsmetallen zum Zeitpunkt des Polierens zu verhindern, und ein Polierverfahren, worin der Halbleiterwafer mindestens ein solcher ist von Einkristallsilicium, polykristallinem Silicium, Siliciumoxid und Siliciumnitrid.

[0016] Die vorliegende Erfindung wird nun detailliert unter Bezugnahme auf die bevorzugten Ausführungsfor-

men beschrieben.

[0017] In der anliegenden Zeichnung bedeuten:

[0018] Fig. 1 eine Schrägansicht einer Poliervorrichtung, die zum Polieren in den Beispielen und Vergleichsbeispielen der vorlegenden Erfindung verwendet wird.

[0019] Aufgrund der erfindungsgemäßen Polierzusammensetzung wird es möglich, eine Färbung eines zu polierenden Gegenstandes zum Zeitpunkt des Polierens aufgrund von Metallen, insbesondere Übergangsmetallen, wie z. B. Kupfer, Eisen, Nickel und Chrom, wirksam zu verhindern. Mit dem erfindungsgemäßen Polierverfahren wird es ferner möglich, die Färbung eines Halbleiterwafers, der mindestens ein Element enthält, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Einkristallsilicium, polykristallinem Silicium, Siliciumoxid und Siliciumnitrid, aufgrund von Metallen, insbesondere Übergangsmetallen, wie z. B. Kupfer, Eisen, Nickel und Chrom, zum Zeitpunkt des Polierens wirksam zu verhindern.

Siliciumdioxid

[0020] In der vorliegenden Erfindung wird Siliciumdioxid als Schleifmittel verwendet. Es war bekannt, dass ein Polieren mittels einiger bekannter Metalloxid-Schleifgranulate als Schleifmittel zum Schleifen oder Polieren eines Halbleiterwafers wirksam ist, aber in der Polierzusammensetzung der vorliegenden Erfindung ist Siliciumdioxid als Schleifmittel zweckmäßig.

[0021] Als Siliciumdioxid sind ferner kolloidales Silika, Quarzstaub, ausgefälltes Silika und verschiedene Kieselerden, die unterschiedliche Eigenschaften aufweisen, bekannt, und jedes von ihnen kann verwendet werden. Kolloidales Silika, das eine gleichmäßige und kleine Teilchengröße aufweist, ist jedoch zum Polieren der Halbleiteroberfläche mit einer besonders hohen Genauigkeit bevorzugt.

[0022] Die mittlere Teilchengröße des Siliciumdioxids ist eine mittlere Teilchengröße, erhalten aus der durch die BET-Methode gemessenen spezifischen Oberfläche, und beträgt üblicherweise 0,003 bis 1 μm, vorzugsweise 0,01 bis 0,5 μm, insbesondere 0,01 bis 0,3 μm. Ferner ist es bevorzugt, dass keine Teilchen, die 10 μm übersteigen, im Schleifmittel enthalten sind. Der Gewichtsanteil des Siliciumdioxids beträgt ferner üblicherweise 0,05 bis 30%, vorzugsweise von 0,1 bis 5%, insbesondere 0,5 bis 2%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polierzusammensetzung. Mindestens 0,5% Siliciumdioxid sind erforderlich, um die Polierwirkung und das Polierverhalten zu verbessern, wenn dieser Gehalt jedoch 30% übersteigt, ist die Siliciumdioxid-Konzentration übermäßig, die Stabilität der gesamten Zusammensetzung tendiert dazu, gering zu sein, und es kann eine Trennung, Fällung oder Gelierung auftreten, und eine Zusammensetzung mit einer solchen Konzentration ist unbrauchbar.

Basische Substanz

[0023] Die Polierzusammensetzung der vorliegenden Erfindung enthält eine basische Substanz. Eine solche basische Substanz fungiert als Polierbeschleuniger. Der Polierbeschleuniger soll im wörtlichen Sinn das Polieren eines zu polierenden Gegenstandes beschleunigen, und weist eine chemische Polierfunktion auf, wie z. B. Erosion, Ätzen oder Oberflächenoxidation, und unterstützt das mechanische Polieren durch Schleifkörner, während das Schleifmittel für ein mechanisches Polieren da ist. Die basische Substanz der vorliegenden Erfindung darf die Wirkung des Chelatbildners, wie nachstehend beschrieben, nicht inhibieren. Ein Ethanolamin, wie z. B. Monoethanolamin oder Aminoethylethanolamin, das üblicherweise als Polierbeschleuniger verwendet wurde, inhibiert nämlich die Wirkung eines Chelatbildners, wie nachstehend beschrieben, und ist deshalb in der vorliegenden Erfindung nicht günstig.

[0024] Eine in der vorliegenden Erfindung zu verwendende geeignete Substanz ist ein anorganisches Alkalimetallsalz, ein Ammoniumsalz, Piperazin oder Ethylendiamin.

[0025] Das Alkalimetallsalz kann z. B. ein Hydroxid oder Carbonat eines Alkalimetalls sein. Spezifisch sind Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Lithiumcarbonat, Natriumcarbonat, Lithiumhydrogencarbonat, Natriumhydrogencarbonat, Kaliumhydrogencarbonat oder dergleichen bevorzugt, und Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid ist besonders bevorzugt.

[0026] Als Ammoniumsalz ist zusätzlich zu Ammoniumhydroxid ein quaternäres Ammoniumsalz, Ammoniumcarbonat und Ammoniumhydrogencarbonat bevorzugt, und unter ihnen ist Ammoniumhydroxid oder ein qua-

ternäres Ammoniumsalz besonders bevorzugt. Spezifische Beispiele des quaternären Ammoniumsalzes umfassen Tetraethylammoniumhydroxid, Tetraethylammoniumhydroxid, Tetramethylammoniumchlorid und Tetramethylammoniumchlorid, und unter ihnen wird Tetramethylammoniumhydroxid besonders bevorzugt verwendet.

[0027] Eine bevorzugte Zusatzmenge der basischen Substanz variiert abhängig von der zu verwendenden Substanz und kann nicht allgemein angegeben werden, aber beträgt üblicherweise von 0,01 bis 10%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polierzusammensetzung. Besonders bevorzugt beträgt sie von 0,01 bis 1,0% im Fall, in dem der Polierbeschleuniger ein Alkalimetallsalz ist, und vorzugsweise 0,05 bis 2,0% in dem Fall eines Ammoniumsalzes, und beträgt vorzugsweise 0,5 bis 5,0% im Fall von Piperazin oder Ethylendiamin. Mit einer Zusatzmenge von weniger als 0,01% kann keine ausreichende Wirkung als Polierbeschleuniger erhalten werden. Andererseits kann im Posierverhalten keine weitere Verbesserung erwartet werden, wenn die basische Substanz in einer Menge von mindestens 10% zugegeben wird, und die Zugabe von mindestens 10% ist deshalb unwirtschaftlich. Unter den oben genannten basischen Substanzen können mindestens zwei Arten zusammen verwendet werden.

Chelatbildner

[0028] Der in der vorliegenden Erfindung zu verwendende Chelatbildner ist ausgewählt aus
Propandiamintetraessigsäure,
Diethylentriaminpentaessigsäure,
Triethylentetraminhexaessigsäure,
Lithiumpropandiamintetraacetat,
Lithiumdiethylentriaminpentaacetat,
Lithiumtriethylentetraminhexaacetat,
Kaliumpropandiamintetraacetat,
Kaliumdiethylentriaminpentaacetat,
Kaliumtriethylentetraminhexaacetat,
Natriumpropandiamintetraacetat,
Natriumdiethylentriaminpentaacetat,
Natriumtriethylentetraminhexaacetat,
Ammoniumpropandiamintetraacetat,
Ammoniumdiethylentriaminpentaacetat und
Ammoniumtriethylentetraminhexaacetat. Diese Chelatbildner können in Kombination von mindestens zwei verwendet werden.

[0029] Der Chelatbildner soll die Färbung eines zu polierenden Gegenstands aufgrund von Übergangsmetallen verhindern. Spezifischer ausgedrückt reagiert er mit in der Polierzusammensetzung vorhandenen Übergangsmetallionen, insbesondere Kupferionen, während des Polierens oder vor und nach dem Polieren, unter Bildung von Komplexionen, um eine Metallfärbung an der Oberfläche des zu polierenden Gegenstands wirksam zu verhindern.

[0030] Die Zusatzmenge des Chelatbildners variiert abhängig von der Art und ist nicht besonders beschränkt, solange die Wirkung der vorliegenden Erfindung erreicht wird. Sie beträgt jedoch üblicherweise 0,001 bis 0,2%, vorzugsweise 0,01 bis 0,1%, insbesondere 0,03 bis 0,08%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polierzusammensetzung. Wenn die Zugabemenge geringer als 0,001% ist, kann durch die Zugabe keine ausreichende Wirkung erhalten werden, und in einigen Fällen kann keine ausreichende Wirkung zum Verhindern der Metallfärbung erhalten werden. Wenn andererseits die Zusatzmenge 0,2% übersteigt, ist diese Menge eine überschüssige, und durch die Zugabe kann keine weitere Wirkung erwartet werden, was unwirtschaftlich ist.

Wasser

[0031] Das Medium der erfindungsgemäßen Polierzusammensetzung ist Wasser. Wasser ist vorzugsweise ein solches, in dem verunreinigende Ionen so weit wie möglich reduziert sind, damit die vorstehend genannten Komponenten ihre Aufgaben genau durchführen können. Wasser ist vorzugsweise destilliertes Wasser, oder ein solches, in dem verunreinigende Ionen durch ein Ionenaustauschharz entfernt sind, und in dem suspendierte Stoffe durch ein Filter entfernt sind.

Polierzusammensetzung

[0032] Die erfindungsgemäße Zusammensetzung wird üblicherweise durch Mischen der entsprechenden Komponenten hergestellt, das heißt, durch Dispergieren des Schleifmittels im gewünschten Gehalt, und Lösen des Chelatbildners und der basischen Substanz in Wasser. Die Methoden zum Dispergieren oder Lösen dieser Komponenten in Wasser sind optional. Zur Dispersion kann z. B. ein Rühren mit einem Flügelrührer oder eine Ultraschalldispersion verwendet werden. Die Reihenfolge des Mischens ist ebenfalls optional, und entweder die Dispersion des Schleifmittels oder die Auflösung des Chelatbildners und der basischen Substanz können zuerst durchgeführt werden, oder beide können gleichzeitig durchgeführt werden. Die erfindungsgemäße Polierzusammensetzung kann in Form einer Vorratslösung mit einer relativ hohen Konzentration hergestellt, gelagert oder transportiert werden, damit sie durch Verwendung zum Zeitpunkt des aktuellen Poliervorgangs verdünnt werden kann. Der vorstehend beschriebene bevorzugte Konzentrationsbereich ist der für den tatsächlichen Poliervorgang. Es braucht nicht gesagt zu werden, dass im Fall der Anwendung eine Verdünnungsmethode zum Zeitpunkt der tatsächlichen Verwendung die Vorratslösung während der Lagerung oder dem Transport eine Lösung mit einer höheren Konzentration ist. Vom Standpunkt der Handlingseffizienz ist es bevorzugt, die Zusammensetzung in einer solchen hoch konzentrierten Form herzustellen.

[0033] Zur Lagerung und zum Transport der erfindungsgemäßen Polierzusammensetzung ist es auch möglich, sie in einem solchen Zustand zu lagern, dass die Polierzusammensetzung in zwei Zusammensetzungen aufgeteilt ist. Spezifisch ausgedrückt werden die basische Substanz und der Chelatbildner hergestellt und als Vorratslösung mit hoher Konzentration gelagert, und kurz vor dem Polieren wird das aus Siliciumdioxid bestehende Schleifmittel zum Zeitpunkt der Verdünnung der Vorratslösung gelöst, um eine Polierzusammensetzung mit einer bestimmten Zusammensetzung zu erhalten. Es ist auch möglich, den zu polierenden Gegenstand getrennt mit den zwei obigen Arten von Zusammensetzungen zu versehen, oder ein Polierkissen, das Siliciumdioxid enthält, vorher herzustellen und die basische Substanz und den Chelatbildner zum Zeitpunkt des Polierens zuzusetzen, damit das Polieren mittels des im Polierkissen enthaltenen Schleifmittels durchgeführt wird.

[0034] Eines der Hauptmerkmale der erfindungsgemäßen Polierzusammensetzung ist es, dass sie den obigen Chelatbildner enthält und dadurch Metalle, insbesondere Übergangsmetalle, die in der Polierzusammensetzung vorhanden sind, oder die von außen in die Zusammensetzung zum Zeitpunkt des Polierens eluieren, abfangen, um eine Färbung des zu polierenden Gegenstands zu verhindern. Es besteht ferner, abhängig von der Art zu verwendenden Chelatbildners, ein Unterschied im Abfangen von Übergangsmetallen. Unter Verwendung der besonders geeigneten Propandiamintetraessigsäure, Diethylentriaminpentaessigsäure oder Triethylentetraminhexaessigsäure oder einem Natrium-, Kalium- oder Ammoniumsalz davon kann ein wirksamerer die Färbung verhindernder Effekt erhalten werden. Der Effekt eines solchen Chelatbildners kann jedoch, abhängig von der Art der damit zusammen zu verwendenden basischen Substanz, inhibiert werden, und es ist deshalb bei der Auswahl der basischen Substanz eine besondere Sorgfalt erforderlich. Die vorliegende Erfindung wird nun näher unter Bezugnahme auf Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben. Es ist jedoch zu verstehen, dass die vorliegende Erfindung keinesfalls auf solche spezifische Beispiele beschränkt ist.

BEISPIELE 1 bis 8 und VERGLEICHSBEISPIELE 1 bis 20

Gehalt und Herstellung der Polierzusammensetzungen

[0035] Kolloidales Silika (primäre Teilchengröße: 0,045 μm) wurde als Schleifmittel hergestellt, und eine basische Substanz und ein Chelatbildner wurden zum kolloidalen Silika in den in Tabelle 1 angegebenen Mengen zur Herstellung der Polierzusammensetzungen der Beispiele 1 bis 8 und der Vergleichsbeispiele 1 bis 20 zugegeben. Außerdem wurden 0,005 Gew.-% von jeweils Fe, Cr, Ni und Cu zu den Zusammensetzungen, mit Ausnahme der Zusammensetzung des Vergleichsbeispiels 1, zugegeben, um mit Metall gefärbte Zusammensetzungen herzustellen. Die Bedingungen der Poliertests waren die folgenden.

Tabelle 1

	Kolloidale Silika-Konzentration (Gew.-%)	Basische Substanz		Chelatbildner		Erzwungene Metallfärbung
		Typ	Menge (Gew.-%)	Typ	Menge (Gew.-%)	
Bsp. 1	2	TMAH	1,0	DTPA	0,05	angefärbt
Bsp. 2	2	KOH	0,08	DTPA	0,05	angefärbt
Bsp. 3	2	NaOH	0,08	DTPA	0,05	angefärbt
Bsp. 4	2	$NaHCO_3$	0,08	DTPA	0,05	angefärbt
Bsp. 5	2	K_2CO_3	0,08	DTPA	0,05	angefärbt
Bsp. 6	2	$(NH_4)_2CO_3$	0,08	DTPA	0,05	angefärbt
Bsp. 7	2	TEAH	0,1	DTPA	0,05	angefärbt
Bsp. 8	2	TMAC	0,1	DTPA	0,05	nicht
Vgl.-Bsp. 1	2	Piperazin	1,0	nicht	0	angefärbt
Vgl.-Bsp. 2	2	Piperazin	1,0	nicht	0	angefärbt
Vgl.-Bsp. 3	2	TMAH	0,1	nicht	0	angefärbt
Vgl.-Bsp. 4	2	EDA	1,0	nicht	0	angefärbt
Vgl.-Bsp. 5	2	KOH	0,08	nicht	0	angefärbt
Vgl.-Bsp. 6	2	Piperazin	1,0	$EDTA{\cdot}2NH_3$	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 7	2	Piperazin	1,0	EDTA·2Na	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 8	2	Piperazin	1,0	EDTA	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 9	2	Piperazin	1,0	NTA	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 10	2	Piperazin	1,0	HIDA	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 11	2	Piperazin	1,0	PBTC	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 12	2	Piperazin	1,0	HEDTA·3Na	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 13	2	TMAH	0,1	$EDTA{\cdot}2NH_3$	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 14	2	EDA	1,0	$EDTA{\cdot}2NH_3$	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 15	2	KOH	0,08	$EDTA{\cdot}2NH_3$	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 16	2	MEA	1,0	DTPA	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 17	2	AEEA	0,5	DTPA	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 18	2	Pyrrolidin	0,3	DTPA	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 19	2	Chinolin	0,3	DTPA	0,05	angefärbt
Vgl.-Bsp. 20	2	Pyrazin	0,3	DTPA	0,05	angefärbt

[0036] Die in der Tabelle 1 verwendeten Symbole besitzen die folgenden Bedeutungen:

TMAH: Tetramethylammoniumhydroxid
EDA: Ethylendiamin
TEAH: Tetraethylammoniumhydroxid
TMAC: Tetramethylammoniumchlorid
MEA: Monoethanolamin
AEEA: N-(β-Aminoethyl)ethanolamin
DTPA: Diethylentriaminpentaessigsäure
EDTA: Ethylendiamintetraessigsäure
$EDTA{\cdot}2NH_3$: Diammoniumethylendiamintetraacetat
NTA: Nitrilotriessigsäure
HIDA: Hydroxyethyliminodiessigsäure
PBTC: Phosphonbutantricarbonsäure
HEDTA·3Na: Trinatriumhydroxyethylethylendiamin

[0037] Fig. 1 ist eine Schrägansicht, die eine in den Beispielen der vorliegenden Erfindung verwendete Poliervorrichtung veranschaulicht. In Fig. 1 umfasst die Poliervorrichtung eine rotierende Platte **1**, einen Waferhalter **3** und eine die Polierzusammensetzung zuführende Vorrichtung **8**. Ein Polierkissen **2** ist auf die Oberseite der rotierenden Platte **1** aufgebracht. Die rotierende Platte **1** wird mit einer bestimmten Rotationsgeschwindigkeit rotiert. Eine Keramikplatte **4** wird an der unteren Seite des Waferhalters **3** gehalten, eine Schablone **5** ist an der Unterseite der keramischen Platte **4** mittels einer Urethanfolie befestigt, und ein Siliciumwafer **6** als zu polierender Gegenstand wird in einem Loch der Schablone **5** gehalten. Die keramische Platte **4** presst den Wafer **6** mit einer bestimmten Belastung an das Polierkissen **2**, und die keramische Platte **4** rotiert zusammen mit der Rotation der Platte **1**. Die Vorrichtung **8** zur Zufuhr der Polierzusammensetzung liefert eine Polierzusammensetzung **9** mit einer bestimmten Zufuhrrate an das Polierkissen **2**, und die Polierzusammensetzung **9** wird zum Raum zwischen dem Wafer **6** und dem Polierkissen **2** zum Polieren des Wafers **6** geführt. Die Bezugsziffer **7** bedeutet eine Welle.

Polierbedingungen

Poliervorrichtung: Einseiten-Poliervorrichtung (Plattendurchmesser: 810 mm), 4 Köpfe
Zu polierender Gegenstand: drei 5-Inch-Siliciumwafer/Kopf
(auf einer an die Keramikplatte mit einem Außendurchmesser von ca. 300 mm gebundenen Schablone gehalten)
(spezifischer Widerstand: 0,01 Ω·cm, Kristallorientierung <100>)
Belastung: 350 g/cm^2
Plattenrotationsgeschwindigkeit: 87 UpM
Polierkissen: BELLATRIX K0013 (hergestellt von Kanebo, Ltd.)
Zufuhrrate der Polierzusammensetzung: 6.000 cm^3/min (rückgeführt)
Polierzeit: 20 min

[0038] Von drei nach der obigen Methode im gleichen Ansatz polierten Siliciumwafern wurde ein Wafer Messmethode A und die anderen zwei Messmethode B unterworfen, um die Metallverunreinigungen festzustellen.

Messmethode A: Messung von Metallverunreinigungen auf der Waferoberfläche

[0039] Nach dem Polieren wurde der Wafer mit reinem Wasser gewaschen und getrocknet. Die Oberfläche des Wafers und eine natürlich oxidierte Schicht wurden einer Dampfphasenzersetzung mit Chlorwasserstoffsäuredampf unterworfen und durch Fluorwasserstoffsäure und eine Wasserstoffperoxid-Lösung enthaltene Tröpfchen aufbereitet, und Metallverunreinigungen in der aufbereiteten Flüssigkeit wurden mittels induktiv gekoppelter Plasmamassenspektrometrie (nachstehend als ICP-MS bezeichnet) analysiert. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2

	Nach dem Polieren (Einheit: Atom/cm^2)			
	Fe	Ni	Cu	Cr
Bsp. 1	1,5E + 09	2,0E + 09	3,8E + 09	2,0E + 09
Bsp. 2	9,7E + 09	8,4E + 09	2,6E + 09	3,7E + 09
Bsp. 3	8,7E + 09	9,2E + 09	5,8F + 09	7,8E + 09
Bsp. 4	9,8E + 09	9,7E + 09	7,9E + 09	9,7E + 09
Bsp. 5	9,1E + 09	8,0E + 09	8,4E + 09	8,1E + 09
Bsp.6	9,5E + 09	7,5E + 09	9,5E + 09	9,2E + 09
Bsp. 7	8,3E + 09	8,2E + 09	7,6E + 09	7,0E + 09
Bsp. 8	9,9E + 09	1,0E + 10	8,8E + 09	9,5E + 09
Vgl.-Bsp. 1	5,3E + 10	2,5E + 10	4,2E + 10	1,6E + 10
Vgl.-Bsp. 2	2,4E + 11	1,0E + 11	1,9E + 11	7,2E + 10
Vgl.-Bsp. 3	8,9E + 10	4,3E + 10	6,2E + 10	2,8E + 10
Vgl.-Bsp. 4	4,5E + 11	9,9E + 11	3,2E + 11	1,5E + 11
Vgl.-Bsp. 5	8,7E + 10	4,0E + 10	7,3E + 10	2,8E + 10
Vgl.-Bsp. 6	5,5E + 10	2,9E + 10	4,8E + 10	1,5E + 10
Vgl.-Bsp. 7	4,5E + 10	2,8E + 10	3,5E + 10	1,9E + 10
Vgl.-Bsp. 8	6,3E + 10	3,2E + 10	4,8E + 10	1,9E + 10
Vgl.-Bsp. 9	3,8E + 10	2,3E + 10	5,2E + 10	1,2E + 10
Vgl.-Bsp. 10	4,5E + 10	2,2E + 10	5,6E + 10	1,7E + 10
Vgl.-Bsp. 11	7,1E + 10	3,6E + 10	5,5E + 10	2,8E + 10
Vgl.-Bsp. 12	4,8E + 10	2,4E + 10	3,7E + 10	1,2E + 10
Vgl.-Bsp. 13	6,7E + 09	3,2E + 09	5,5E + 09	2,2E + 10
Vgl.-Bsp. 14	1,2E + 11	5,6E + 11	1,2E + 11	3,4E + 09
Vgl.-Bsp. 15	4,2E + 10	2,4E + 10	3,8E + 10	2,2E + 11
Vgl.-Bsp. 16	6,8E + 10	3,4E + 10	5,3E + 10	3,2E + 10
Vgl.-Bsp. 17	7,2E + 10	5,2E + 10	4,8E + 10	3,4E + 10
Vgl.-Bsp. 18	2,8E + 10	4,9E + 10	6,7E + 10	2,2E + 10
Vgl.-Bsp. 19	3,2E + 10	3,9E + 10	7,1E + 10	2,1E + 10
Vgl.-Bsp. 20	2,1E + 10	5,9E + 10	3,9E + 10	3,2E + 10

Messmethode B: Messung von in das Innere des Siliciumwafers diffundierten Metallverunreinigungen

[0040] Nach dem Polieren wurde die Oberfläche des Wafers mit SC-2 (Lösung von Chlorwasserstoffsäure (36%ige Lösung): Wasserstoffperoxid (31%ige Lösung): reines Wasser = 1:1:6 (Volumenverhältnis)) gewaschen. Nach dem Waschen wurde einer der zwei Wafer einer Hitzebehandlung (200°C:48 Stunden) unterworfen.

[0041] Dann wurde der gewaschene Wafer und der einer Hitzebehandlung unterworfene Wafer nach dem Waschen einer quantitativen Analyse auf Metallverunreinigungen mittels ICP-MS auf die gleiche Weise wie in der Messmethode A unterworfen. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3

	Nach dem Waschen (Einheit:Atome/cm²)				Nach Hitzebehandlung (Einheit:Atome/cm²)			
	Fe	Ni	Cu	Cr	Fe	Ni	Cu	Cr
~~Ex. 1~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~
Ex. 2	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	1.3E+09	1.2E+09	<1.0E+09
Ex. 3	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Ex. 4	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Ex. 5	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	1.4E+09	1.2E+09	<1.0E+09
Ex. 6	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Ex. 7	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
~~Ex. 8~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~
Bsp. 1	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
~~Ex. 10~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~<1.0E+09~~	~~1.7E+09~~	~~1.3E+09~~	~~1.1E+09~~	~~<1.0E+09~~
Bsp. 2	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Bsp. 3	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Bsp. 4	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Bsp. 5	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Bsp. 6	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Bsp. 7	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Bsp. 8	1.2E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	1.2E+09	1.1E+09	1.1E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 1	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	2.1E+10	8.7E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 2	1.1E+09	1.1E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	5.5E+09	7.6E+10	7.6E+10	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 3	1.1E+09	1.1E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	4.8E+09	4.2E+09	8.3E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 4	5.2E+09	3.3E+09	1.4E+09	1.3E+09	8.9E+09	6.5E+09	3.8E+10	1.3E+09
Vgl.-Bsp. 5	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	4.3E+09	3.8E+09	6.8E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 6	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	3.8E+09	5.9E+09	4.5E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 7	2.1E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	2.2E+09	6.7E+09	6.5E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 8	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	1.6E+09	7.6E+09	5.6E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 9	<1.0E+09	2.1E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	1.3E+09	4.8E+09	5.7E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 10	<1.0E+09	<1.0E+09	1.9E+09	<1.0E+09	4.3E+09	4.5E+09	4.8E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 11	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	3.6E+09	4.2E+09	5.6E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 12	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	2.7E+09	5.2E+09	5.2E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 13	1.2E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 14	2.8E+09	<1.0E+09	1.1E+09	<1.0E+09	4.0E+09	5.2E+09	7.8E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 15	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	2.3E+09	2.5E+09	2.4E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 16	2.5E+09	1.2E+09	<1.0E+09	1.1E+09	4.3E+09	4.3E+09	5.3E+09	1.2E+09
Vgl.-Bsp. 17	3.5E+09	<1.0E+09	1.2E+09	<1.0E+09	3.8E+09	4.5E+09	4.8E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 18	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	2.1E+09	3.9E+09	7.2E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 19	1.3E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	3.0E+09	7.6E+09	7.1E+09	<1.0E+09
Vgl.-Bsp. 20	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	<1.0E+09	4.1E+09	4.4E+09	5.4E+09	<1.0E+09

[0042] Aus Tabelle 2 ist es ersichtlich, dass in dem Fall, in dem kein Chelatbildner zugegeben wurde, aufgrund von Metallverunreinigungen in der Polierzusammensetzung eine Anfärbung in einem Grad 10^{10} Atomen/cm^2 festgestellt wurde, und eine Metallanfärbung von der Poliervorrichtung wurde sogar auch dann festgestellt, wenn keine erzwungene Metallanfärbung durchgeführt wurde (Vergleichsbeispiel 1). Wenn die erzwungene Metallanfärbung in einem solchen Zustand durchgeführt wurde (Vergleichsbeispiel 2), war die Anfärbung bemerkenswert (auf einem Niveau von 10^{11} Atomen/cm^2).

[0043] Eine ähnlich bemerkenswerte Anfärbung wurde auch in dem Fall beobachtet, in dem eine von Piperazin unterschiedliche basische Substanz verwendet wurde (Vergleichsbeispiele 3 bis 5). In dem Fall, in dem ein erzwungenes Metallanfarben durchgeführt wurde, konnte die Anfärbung auf höchstens 10^{10} Atomen/cm^2 in

den Beispielen unterdrückt werden, in denen eine von Piperazin verschiedene andere basische Substanz zugegeben wurde (Beispiele 1 bis 8). In den Beispielen, in denen Monoethanolamin oder N-(β-Aminoethyl)ethanolamin zugegeben wurde (Vergleichsbeispiele 6 und 7), wurde jedoch ein Anfärben in einem Grad von 10^{10} Atomen/cm^2 beobachtet, da die ein Metallanfärben verhindernde Wirkung gering war. Es wird angenommen, dass Monoethanolamin und N-(β-Aminoethyl)ethanolamin die Wirkung des Verhinderns einer Metallanfärbung durch Diethylentriaminpentaessigsäure inhibieren.

[0044] Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, wurde die Oberfläche des Wafers durch Waschen mit SC-2 in den meisten Fällen auf einen Metallanfärbungsgrad von höchstens 10^9 Atomen/cm^2 gereinigt. Wenn der Wafer jedoch nach dem Waschen einer Hitzebehandlung unterworfen wurde, diffundierte Kupfer, das in das Innere der Siliciumkristalle diffundiert war, wieder auf die Oberfläche, und es wurde eine ähnliche Tendenz wie vor dem Waschen (nach dem Polieren) festgestellt.

[0045] Es wurde deshalb insbesondere im Hinblick auf Kupfer gefunden, dass in das Innere des Wafers diffundiertes Kupfer nur durch Waschen zur Entfernung von an einer Waferoberfläche anhaftendem Kupfer nicht entfernt werden kann, und dass es notwendig ist, den Wafer mittels der erfindungsgemäßen Polierzusammensetzung zu polieren, um eine Metallfärbung zu verhindern.

Patentansprüche

1. Polierzusammensetzung. die die folgenden Komponenten (a) bis (d) umfasst:
(a) Siliciumdioxid.
(b) zumindest eine basische Substanz, die ein anorganisches Alkalimetallsalz oder ein Ammoniumsalz ist,
(c) zumindest einen Chelatbildner, der bezogen auf das Gesamtgewicht der Polierzusammensetzung in einer Menge im Bereich von 0,001 bis 0,2% vorhanden und aus folgenden ausgewählt ist:
Propandiamintetraessigsäure,
Diethylentriaminpentaessigsäure,
Triethylentetraminhexaessigsäure,
Lithiumpropandiamintetraacetat,
Lithiumdiethylentriaminpentaacetat,
Lithiumtriethylentetraminhexaacetat,
Kaliumpropandiamintetraacetat,
Kaliumdiethylentriaminpentaacetat,
Kaliumtriethylentetraminhexaacetat,
Natriumpropandiamintetraacetat,
Natriumdiethylentriaminpentaacetat,
Natriumtriethylentetraminhexaacetat,
Ammoniumpropandiamintetraacetat,
Ammoniumdiethylentriaminpentaacetat und
Ammoniumtriethylentetraminhexaacetat, und
(d) Wasser.

2. Polierzusammensetzung nach Anspruch 1, worin das Siliciumdioxid als Komponente (a) kolloidale Kieselsäure ist.

3. Polierzusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, worin das Siliciumdioxid eine mittlere Teilchengröße von 0,003 bis 1 μm aufweist und seine Konzentration bezogen auf das Gesamtgewicht der Polierzusammensetzung 0,05 bis 30% beträgt.

4. Polierzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, worin die Konzentration der basischen Substanz als Komponente (b) bezogen auf das Gesamtgewicht der Polierzusammensetzung 0,01 bis 10% beträgt.

5. Polierzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin die basische Substanz zumindest ein anorganisches Alkalimetallsalz ist, das aus Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Lithiumcarbonat, Natriumcarbonat, Kaliumcarbonat, Lithiumhydrogencarbonat, Natriumhydrogencarbonat und Kaliumhydrogencarbonat ausgewählt ist.

6. Polierzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, worin die basische Substanz: zumindest ein Ammoniumsalz ist, das aus Ammoniumhydroxid, Ammoniumcarbonat, Ammoniumhydrogencarbonat, Tetramethylammoniumhydroxid, Te-traethylammoniumhydroxid, Tetramethylammoniumchlorid und Tetraethyl-

ammonium-chlorid ausgewählt ist.

7. Verfahren zum Polieren eines Halbleiterwafers, worin die wie in einem der Ansprüche 1 bis 6 definierte Polierzusammensetzung verwendet wird, um eine Färbung des zu polierenden Gegenstandes durch Übergangsmetalle während des Polierens zu verhindern.

8. Polierverfahren nach Anspruch 7, worin der Halbleiterwafer aus zumindest einem der folgenden Materialien besteht: Einkristallsilicium, polykristallinem Silicium, Siliciumoxid und Siliciumnitrid.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

