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

(10) **DE 601 01 800 T2** 2004.11.25

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 294 818 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 01 800.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/18163**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 939 901.3**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/98420**
(86) PCT-Anmeldetag: **05.06.2001**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **27.12.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.03.2003**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **14.01.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.11.2004**

(51) Int Cl.[7]: **C09D 183/07**

(30) Unionspriorität:
599381 **22.06.2000** **US**

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

(73) Patentinhaber:
Dow Corning Corp., Midland, Mich., US

(74) Vertreter:
Sternagel, Fleischer, Godemeyer & Partner, Patentanwälte, 51429 Bergisch Gladbach

(72) Erfinder:
CLARK, Joseph, Freeland, US; VAN DORT, Paul, Sanford, US

(54) Bezeichnung: **SILICON-NEBELREDUZIERUNGSMITTEL ENTHALTENDE SILICONBESCHICHTUNGEN**

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] Während des Verfahrens des Aufbringens von Silicon auf Papier für Trennbeschichtungsanwendungen ist die Bildung von Siliconnebel (d. h. Aerosol) unerwünscht. Kleine Nebelteilchen in der Größenordnung von 5 bis 10 µm gelten als fähig, inhaliert zu werden und können tief in den Lungen abgeschieden werden. Siliconnebel kann auch hygienische Probleme bewirken, indem alles in Nachbarschaft des Beschichtungskopfs mit einer Siliconschicht überzogen wird.

[0002] Lösungsmittelfreie Siliconbeschichtungen wurden in der Technik offenbart. Zum Beispiel offenbaren Chung et al. in US-Patent Nr. 5,03b,117 eine härtbare Zusammensetzung, die (A) eine Organosiliciumverbindung mit durchschnittlich mindestens zwei härtenden Resten pro Molekül derselben, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus dem Hydroxyrest und olefinischen Kohlenwasserstoffresten; (B) eine Organowasserstoffsiliciumverbindung, die durchschnittlich mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffatome pro Molekül derselben enthält, wobei die Mengen von (A) und (B) ausreichend sind, um ein Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen zu der Anzahl von siliciumgebundenen, härtenden Resten von 1 : 100 bis 100 : 1 bereitzustellen; (C) einen platingruppenmetallhaltigen Katalysator in ausreichender Menge, um eine Härtungsreaktion zwischen diesen siliciumgebundenen, härtenden Resten und diesen siliciumgebundenen Wasserstoffatomen zu beschleunigen; (D) eine Inhibitorverbindung für diese beschleunigte Härtungsreaktion in einer Gesamtmenge, die ausreichend ist, um die Härtungsreaktion bei Raumtemperatur zu verzögern, aber nicht ausreichend ist, um diese Reaktion bei erhöhter Temperatur zu verhindern, und (E) eine Verbindung zur Verlängerung der Baddauer in einer Gesamtmenge, die ausreichend ist, die Härtungsreaktion bei Raumtemperatur weiter zu verzögern, enthält.

[0003] Jones et al. offenbaren in US-Patent Nr. 5,125,998 ein Verfahren, umfassend die Schritte: I. zuerst Mischen von (A) einer Inhibitorverbindung und (B) einem platingruppenmetallhaltigen Katalysator; II. danach Hinzufügen der Mischung aus I. zu (C) einer Organosiliciumverbindung mit durchschnittlich mindestens zwei härtenden Resten pro Molekül derselben, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus dem Hydroxyrest und olefinischen Kohlenwasserstoffresten; III. danach Hinzufügen zu der Mischung aus II. (D) einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die durchschnittlich mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffatome pro Molekül derselben enthält, wobei die Mengen der Komponenten (C) und (D) ausreichend sind, um ein Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen zu der Anzahl von siliciumgebundenen, härtenden Resten von 1 : 100 bis 100 : 1 bereitzustellen; IV. Aufbringen der Mischung aus III. auf ein festes Substrat, um einen Überzug zu bilden; V. Aussetzen des Überzugs an eine Energiequelle, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus (i) Wärme und (ii) aktinischer Strahlung in einer Menge, die ausreichend ist, um den Überzug zu härten, wobei die Menge der Komponente (A), die in der Gesamtzusammensetzung der Komponenten (A), (B), (C) und (D) vorhanden ist, ausreichend ist, um irgendeine Härtungsreaktion bei Raumtemperatur zu verzögern, aber nicht ausreichend ist, um irgendeine Reaktion bei erhöhten Temperaturen zu verhindern, und wobei die Menge der Komponente (B) ausreichend ist, um irgendeine Härtungsreaktion zwischen den siliciumgebundenen, härtenden Resten und den siliciumgebundenen Wasserstoffatomen bei erhöhten Temperaturen zu beschleunigen.

[0004] Thayer et al. offenbaren in US-Patent Nr. 5,281,656 Beschichtungszusammensetzungen, die (A) ein alkenyldiorganosiloxyterminiertes Polydiorganosiloxan; (B) ein alkenyldiorganosiloxyterminiertes Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymer; (C) ein wasserstoffdiorganosiloxyterminiertes Polydiorganosiloxan; (D) einen platinhaltigen Katalysator und (D) einen Inhibitor enthalten. Thayer et al. offenbaren ferner, dass die Mengen der Komponenten (A), (B) und (C), die in den Zusammensetzungen verwendet werden, ausgedrückt als das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen der Komponente (C) zu der Anzahl von siliciumgebundenen Alkenylresten der Komponenten (A) und (B), ausreichend sind, um einen Wert von 1 : 2 bis 20 : 1 für dieses Verhältnis und bevorzugter von 1 : 2 bis 2 : 1 und noch bevorzugter von etwa 1 : 1 bereitzustellen.

[0005] Siliconzusammensetzungen, die nützlich sind, Siliconnebel zu unterdrücken, sind auch in der Technik beschrieben worden. Zum Beispiel offenbaren Chung et al. in US-Patent Nr. 5,625,023 Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzungen, die hergestellt werden, indem eine Organosiliciumverbindung, eine oxyalkylenhaltige Verbindung und ein Katalysator zur Reaktion gebracht werden werden. Chang et al. offenbaren ferner, dass diese Zusammensetzungen, wenn sie zu Siliconbeschichtungen hinzugegeben werden, die Menge von Siliconnebel in Hochgeschwindigkeitsbeschichtungsverfahren verringern. Diese Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzungen waren nur teilweise mit Silicon kompatibel und erzeugten eine trübe Mischung, wenn sie zu Beschichtungsformulierungen gegeben wurden. Man glaubte, dass diese teilweise Inkompatibilität für das nebelunterdrückende Vermögen dieser Stoffe entscheidend war. Die Verwendung von diesen Unterdrückungs-

mitteln führte jedoch neue Probleme mit der Bedeckung und Verankerung der Silicontrennbeschichtung ein.

[0006] Diese Erfindung bezieht sich auf eine Siliconbeschichtungszusammensetzung, die eine lösungsmittelfreie Siliconbeschichtungszusammensetzung und eine flüssige, Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung, erhalten nach einem Verfahren, umfassend Umsetzen mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen enthält, mit einem großen Überschuss mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen enthält, in Gegenwart eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, enthält.

[0007] Diese Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Verringerung von Nebel in einer lösungsmittelfreien Siliconbeschichtung, umfassend Hinzufügen einer flüssigen Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzung, die nach einem Verfahren, umfassend Umsetzen mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen enthält, mit einem großen Überschuss mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen enthält, in Gegenwart eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, erhalten wird, zu einer lösungsmittelfreien Siliconbeschichtung.

[0008] Diese Erfindung bezieht sich auch auf die Verwendung der unterdrückenden Siliconzusammensetzungen in Verfahren zur Herstellung eines Laminats aus einem Substrat und einem Klebstoff, worin der Klebstoff sich von dem Substrat ablösen wird.

[0009] Es ist eine Aufgabe dieser Erfindung, eine Siliconzusammensetzung bereitzustellen, die fähig ist, Nebel in Siliconbeschichtungen, die in Hochgeschwindigkeitsbeschichtungsverfahren eingesetzt werden, zu unterdrücken.

[0010] In einer ersten Ausführungsform bezieht sich diese Erfindung auf eine Siliconbeschichtungszusammensetzung, enthaltend (A) eine lösungsmittelfreie Siliconbeschichtungszusammensetzung und (B) eine flüssige, Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (mPa · s)(1 mPa · s gleich 1 Centipoise), erhalten nach einem Verfahren, umfassend Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält, (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, der in einer Menge vorhanden ist, die ausreichend ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen in Komponente (a) zu der Anzahl der siliciumgebundenen Alkenylgruppen in Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist.

[0011] Komponente (A), die lösungsmittelfreie Siliconbeschichtung, kann irgendeine der wohl bekannten lösungsmittelfreien Zusammensetzungen auf Hydrosilylierungsreaktionsbasis sein, die in der Technik bekannt sind. Diese lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzungen enthalten typischerweise (i) eine Organosiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, (ii) eine Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffatome pro Molekül enthält, (iii) einen platingruppenmetallhaltigen Katalysator und (iv) einen Inhibitor.

[0012] Die Alkenylgruppen der Komponente (i) werden beispielhaft dargestellt durch Vinyl, Allyl, 3-Butenyl, 4-Pentenyl, 5-Hexenyl, 6-Heptenyl, 7-Octenyl, 8-Nonenyl, 9-Decenyl, 10-Undecenyl, 4,7-Octadienyl, 5,8-Nonadienyl, 5,9-Decadienyl, 6,11-Dodecadienyl und 4,8-Nonadienyl.

[0013] Komponente (i) wird veranschaulicht durch triorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymere; alkenyldiorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymere; triorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymere; alkenyldiorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymere; triorganosiloxyterminierte Polyorganoalkenylsiloxan-Polymere und alkenyldiorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polymere, wobei jedes einen Polymerisationsgrad von 20 bis 500, vorzugsweise von 50 bis 300 und eine Viskosität bei 25°C von 50 bis 2.000 Millipascalsekunden und vorzugsweise von 80 bis 1.000 Millipascalsekunden hat. Der Organosubstituent wird veranschaulicht durch eine monovalente Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, beispielhaft dargestellt durch Alkylgruppen, wie etwa Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Hexyl, Octyl und Decyl; cycloaliphatische Gruppen, wie etwa Cyclohexyl; Arylgruppen, wie etwa Phenyl, Tolyl und Xylyl, und Aralkylgruppen, wie etwa Benzyl und Phenylethyl. Es ist bevorzugt, dass der Organosubstituent Methyl ist. Die verschiedenen Organosubstituenten können gleich oder unterschiedlich sein, wie gewünscht. Der Al-

kenylsubstituent wird veranschaulicht durch Vinyl, Allyl, 3-Butenyl, 4-Pentenyl, 5-Hexenyl, Cyclohexenyl, 6-Heptenyl, 7-Octenyl, 8-Nonenyl, 9-Decenyl, 10-Undecenyl, 4,7-Octadienyl, 5,8-Nonadienyl, 5,9-Decadienyl, 6,11-Dodecadienyl und 4,8-Nonadienyl, wobei Vinyl und 5-Hexenyl bevorzugt sind.

[0014] Komponente (i) ist vorzugsweise ausgewählt aus trimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylvinylsiloxan-Copolymeren; vinyldimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylvinylsiloxan-Copolymeren; trimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylhexenylsiloxan-Copolymeren; hexenyldimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylhexenylsiloxan-Copolymeren; trimethylsiloxyterminierten Polymethylvinylsiloxan-Polymeren; trimethylsiloxyterminierten Polymethylhexenylsiloxan-Polymeren; vinyldimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymeren oder hexenyldimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymeren, wobei jedes einen Polymerisationsgrad von 50 bis 300 und eine Viskosität bei 25°C von 80 bis 1.000 Millipascalsekunden hat. Komponente (i) kann auch eine Kombination aus zwei oder mehr der oben beschriebenen Alkenylsiloxane sein.

[0015] Die Organowasserstoffsiliciumverbindung der Komponente (ii) ist vorzugsweise frei von aliphatischer Ungesättigtheit und enthält zwei, drei oder mehr Siliciumatome, die durch divalente Reste miteinander verknüpft sind, durchschnittlich ein bis zwei siliciumgebundene, monovalente Reste pro Siliciumatom und durchschnittlich mindestens zwei oder mehr siliciumgebundene Wasserstoffatome pro Verbindung. Die Organowasserstoffsiliciumverbindung ist vorzugsweise ein Organowasserstoffsiloxan, das durchschnittlich drei oder mehr siliciumgebundene Wasserstoffatome, wie etwa z.B. 5, 10, 20, 40, 70, 100 oder mehr, enthält. Die Organowasserstoffsiloxanverbindungen, die als Komponente (ii) geeignet sind, können linear, verzweigt, cyclisch, harzartig oder eine Kombination daraus sein.

[0016] Komponente (ii) wird veranschaulicht durch diorganowasserstoffsiloxyterminierte Polyorganowasserstoffsiloxanpolymere, diorganowasserstoffsiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganowassserstoffsiloxan-Copolymere, triorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganowasserstoffsiloxan-Copolymere, triorganosiloxyterminierte Polyorganowasserstoffsiloxan-Polymere, wobei jedes einen Polymerisationsgrad von 2 bis 1.000 und vorzugsweise von 5 bis 100 und eine Viskosität bei 25°C von 1 bis 10.000 Millipascalsekunden und vorzugsweise von 5 bis 100 Millipascalsekunden hat. Der Organosubstituent an diesen Siloxanen wird veranschaulicht durch monovalente Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, beispielhaft dargestellt durch Alkylgruppen, wie etwa Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Hexyl, Octyl und Decyl; cycloaliphatische Gruppen, wie etwa Cyclohexyl; Arylgruppen, wie etwa Phenyl, Tolyl und Xylyl, und Aralkylgruppen, wie etwa Benzyl und Phenylethyl. Es ist bevorzugt, dass der Organosubstituent Methyl ist. Die verschiedenen Organosubstituenten können gleich oder unterschiedlich sein, wie gewünscht.

[0017] Somit ist Komponente (ii) vorzugsweise ausgewählt aus dimethylwasserstoffsiloxyterminierten Polymethylwasserstoffsiloxanpolymeren; dimethylwasserstoffsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylwasserstoffsiloxan-Copolymeren; trimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylwasserstoffsiloxan-Copolymeren oder trimethylsiloxyterminierten Polymethylwasserstoffsiloxanpolymeren, wobei jedes einen Polymerisationsgrad von 5 bis 100 und eine Viskosität bei 25°C von 5 bis 100 Millipascalsekunden hat. Komponente (ii) kann auch eine Kombination aus zwei oder mehr der oben beschriebenen Organowasserstoffsiloxane sein.

[0018] Die Mengen der Komponenten (i) und (ii), die in den Zusammensetzungen dieser Erfindung verwendet werden, ausgedrückt als das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen der Komponente (ii) zu der Anzahl von siliciumgebundenen Alkenylgruppen der Komponente (i), sollten ausreichend sein, um ein Verhältnis von 0,5 : 1 bis 4,5 : 1, vorzugsweise ein Verhältnis von 0,5 : 1 bis 3 : 1 bereitzustellen.

[0019] Komponente (iii) kann irgendeine platingruppenmetallhaltige Katalysatorkomponente sein. Mit Platingruppe sind hierin Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium und Platin und Komplexe derselben gemeint. Vorzugsweise ist Komponente (iii) ein platinhaltiger Katalysator. Der platinhaltige Katalysator kann Platinmetall, Platinmetall, das auf einem Träger, wie etwa Silicagel oder pulverisierter Kohle abgeschieden ist, oder eine Verbindung oder ein Komplex eines Platingruppenmetalls sein. Bevorzugte, platinhaltige Katalysatoren umfassen Chloroplatinsäure, entweder in Form des Hexahydrats oder als wasserfreie Form, oder einen platinhaltigen Katalysator, der durch ein Verfahren erhalten wird, das Umsetzen von Chloroplatinsäure mit einer aliphatisch ungesättigten Organosiliciumverbindung, wie etwa Divinyltetramethyldisiloxan, umfasst. Komponente (iii) ist in einer Menge vorhanden, die ausreichend ist, um mindestens 10 Gewichtsteile, vorzugsweise 30 bis 500 Gewichtsteile Platin pro eine Million Gewichtsteile der n (i) + (ii) bereitzustellen, und es ist sehr bevorzugt, dass sie in einer Menge vorhanden ist, die ausreichend ist, um 30 bis 250 Gewichtsteile Platin pro eine Million Gewichtsteile der Komponenten (i) + (ii) bereitzustellen.

[0020] Komponente (iv), der Inhibitor, kann irgendein Stoff sein, von dem bekannt ist, dass er verwendet wird oder dazu verwendet werden kann, um die katalytische Aktivität von platingruppenmetallhaltigen Katalysatoren zu hemmen. Mit dem Begriff "Inhibitor" ist hierin ein Stoff gemeint, der die Raumtemperaturhärtung einer Mischung aus Komponenten (i), (ii) und (iii) und irgendwelchen optionalen Komponenten verzögert, ohne die Härtung der Mischung bei erhöhter Temperatur zu verhindern. Beispiele für geeignete Inhibitoren umfassen ethylenisch oder aromatisch ungesättigte Amide; acetylenische Verbindungen; silylierte acetylenische Verbindungen; ethylenisch ungesättigte Isocyanate; olefinische Siloxane; ungesättigte Kohlenwasserstoffdiester; konjugierte En-ine; Hydroperoxide; Nitrile und Diaziridine.

[0021] Bevorzugte Inhibitoren werden veranschaulicht durch acetylenische Alkohole, beispielhaft dargestellt durch 1-Ethinyl-1-cyclohexanol, 2-Methyl-3-butin-2-ol, 2-Phenyl-3-butin-2-ol, 2-Ethinyl-isopropanol, 2-Ethinyl-butan-2-ol und 3,5-Dimethyl-1-hexin-3-ol; silylierte acetylenische Alkohole, beispielhaft dargestellt durch Trimethyl(3,5-dimethyl-1-hexin-3-oxy)silan, Dimethyl-bis(3-methyl-1-butin-oxy)silan, Methylvinylbis(3-methyl-1-butin-3-oxy)silan und ((1,1-Dimethyl-2-propinyl)oxy)trimethylsilan; ungesättigte Carbonsäureester, beispielhaft dargestellt durch Diallylmaleat, Dimethylmaleat, Diethylfumarat, Diallylfumarat und Bis(methoxyisopropyl)maleat; konjugierte En-ine, beispielhaft dargestellt durch 2-Isobutyl-1-buten-3-in, 3,5-Dimethyl-3-hexen-1-in, 3-Methyl-3-penten-1-in, 3-Methyl-3-hexen-1-in, 1-Ethinylcyclohexen, 3-Ethyl-3-buten-1-in und 3-Phenyl-3-buten-1-in; Vinylcyclosiloxane, wie etwa 1,3,5,7-Tetramethyl-1,3,5,7-tetravinylcyclotetrasiloxan, und eine Mischung aus einem konjugierten En-in, wie oben beschrieben, und einem Vinylcyclosiloxan, wie oben beschrieben.

[0022] Die Menge an Inhibitor, die in den lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungen dieser Erfindung zu verwenden ist, ist nicht entscheidend. Es ist bevorzugt, dass 0,1 bis 10 Gewichtsteile Inhibitor pro 100 Gewichtsteile der Komponenten (i) + (ii) zu verwenden sind.

[0023] Die lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzungen können ferner (v) eine Verbindung zur Verlängerung der Baddauer in einer Gesamtmenge enthalten, die ausreichend ist, um die Härtungsreaktion bei Raumtemperatur weiter zu verzögern. Beispiele für geeignete Verbindungen zur Verlängerung der Baddauer umfassen Verbindungen, die eine oder mehrere primäre oder sekundäre Alkoholgruppen enthalten, Carbonsäuren (einschließlich Verbindungen, die Carbonsäuren liefern, wenn sie Wasser bei Raumtemperatur ausgesetzt werden), cyclische Ether und Wasser. Umfasst von dieser Gruppe sind die primären und sekundären Alkohole; Diole und Triole, wie etwa Ethylenglykol, Propylenglykol und Glycerin; partielle Ether von Diolen und Triolen, wie etwa 2-Methoxyethanol, 2-Methoxypropanol und 2-Methoxyisopropanol; Tetrahydrofuran; Wasser und wässrige Lösungen von Mineralsäuren, Laugen und Salzen. Primäre und sekundäre Alkohole, vorzugsweise mit weniger als 10 Kohlenstoffatomen, sind für die Zusammensetzungen dieser Erfindung die am meisten bevorzugten. Beispiele dafür umfassen Methanol, 1-Butanol, 2-Butanol, Tetradecanol und andere Alkanole, wie etwa Ethanol und n- und Isopropanol, Isobutanol und die n-, sek.- und Isopentanole, -hexanole, -heptanole und -octanole; Benzylalkohol, Phenol und andere aromatische Alkohole, wie etwa Methylphenylcarbinol und 2-Phenylethylalkohol; Allylalkohol und Cyclohexanol. Es ist sehr bevorzugt, dass das Verlängerungsmittel für die Baddauer Benzylalkohol oder Wasser ist.

[0024] Die Menge an Verlängerungsmittel für die Baddauer (v), die zu verwenden ist, kann so groß wie 10 Gewichtsteile oder mehr sein. Vorzugsweise fällt die Menge an Verlängerungsmittel für die Baddauer, die zu verwenden ist, in den Bereich von 0,01 bis 5 Teilen und am meisten bevorzugt von 0,01 bis 1 Gewichtsteil pro 100 Gewichtsteile der Komponenten (i) + (ii).

[0025] Die lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzungen der Komponente (A) können ferner (vi) ein Trennzusatzmittel enthalten. Jedes der in der Technik wohl bekannten Trennzusatzmittel kann verwendet werden. Das Trennzusatzmittel ist vorzugsweise ein Siloxanharz, das im Wesentlichen aus $RSiO_{1/2}$-Einheiten und $SiO_{4/2}$-Einheiten besteht, worin R unabhängig voneinander eine Alkenylgruppe wie hierin oben ausgeführt oder ein Organosubstituent ist und worin das Molverhältnis von $RSiO_{1/2}$-Einheiten zu $SiO_{4/2}$-Einheiten von 0,6 : 1 bis 4 : 1, vorzugsweise von 0,6 : 1 bis 1,9 : 1 und am meisten bevorzugt von 1,2 : 1 bis 1,6 : 1 reicht. Der Organosubstituent an dem Siloxanharz wird veranschaulicht durch eine monovalente Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, beispielhaft dargestellt durch Alkylgruppen, wie etwa Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Hexyl, Octyl und Decyl; cycloaliphatische Gruppen, wie etwa Cyclohexyl; Arylgruppen, wie etwa Phenyl, Tolyl und Xylyl, und Aralkylgruppen, wie etwa Benzyl und Phenylethyl. Es ist bevorzugt, dass der Organosubstituent Methyl ist. Die verschiedenen Organosubstituenten können gleich oder unterschiedlich sein, wie gewünscht. Das Siloxanharz kann ferner mit einem Organoalkenylsiloxan, wie etwa solchen, die oben beschrieben sind (z.B. vinyl- oder hexenylhaltige Polydiorganosiloxanpolymere oder -copolymere), verdünnt werden. Das Zusatzmittel für starkes Trennvermögen enthält vorzugsweise 40 bis 70 Gewichtsteile des vinylfunk-

tionellen MQ-Harzes und 30 bis 60 Gewichtsteile des Organoalkenylsiloxanpolymers. 1 bis 99 Gewichtsteile des Zusatzmittels für starkes Trennvermögen können in der lösungsmittelfreien Silicontrennbeschichtung (A) dieser Erfindung verwendet werden, und vorzugsweise werden 1 bis 10 Gewichtsteile des Zusatzmittels für starkes Trennvermögen eingesetzt, pro 100 Gewichtsteile der Komponenten (i) + (ii).

[0026] Die lösungsmittelfreie Siliconbeschichtungszusammensetzung (A) kann ferner irgendwelche optionalen Komponenten enthalten, die üblicherweise in platingruppenmetallkatalysierten Organosiliciumzusammensetzungen verwendet werden, wie etwa verstärkende und verstreckende Füllstoffe; Kohlenwasserstoffe und Halogenkohlenwasserstoffe, die frei von aliphatischer Ungesättigtheit sind; Farbstoffe; Stabilisatoren; Haftvermittler und Haft-Trenn-Modifikationsmittel.

[0027] Komponenten (i) bis (iv) und irgendwelche optionalen Komponenten können miteinander unter Verwendung irgendwelcher geeigneten Mischvorrichtungen, wie etwa einem Spatel, einer Trommelwalze, einem mechanischen Rührer, einer Dreiwalzenmühle, einem Sigma-Schaufelmischer, einem Brotteigmischer und einer Zweiwalzenmühle vermischt werden. Die lösungsmittelfreie Silicontrennbeschichtung der Komponente (A) kann hergestellt werden, indem Komponenten (i), (ii), (iii), (iv) und irgendwelche optionalen Komponenten in beliebiger Reihenfolge vermischt werden. Die Mischreihenfolge der Komponenten (i) bis (iv) und irgendwelcher optionalen Komponenten ist nicht entscheidend; es ist jedoch bevorzugt, dass Komponenten (iii), der platingruppenmetallhaltige Katalysator, in Gegenwart der Komponenten (i), (ii), (iv) und irgendwelcher optionalen Komponenten, zusammengebracht wird. Es ist stark bevorzugt, Komponenten (i), (ii), (iv) und irgendwelche optionalen Komponenten in einem vorausgehenden Mischschritt zu vermischen, gefolgt von der Zugabe des Katalysators (iii). Komponenten (i) bis (iv) und irgendwelche optionalen Komponenten können bei Raumtemperatur (20 bis 25°C) gemischt werden oder können auf Temperaturen oberhalb von Raumtemperatur, wie etwa Temperaturen bis zu 200°C, erhitzt werden; es ist jedoch bevorzugt, dass, wenn Bestandteile (i) bis (iv) und irgendwelche optionalen Komponenten erhitzt werden, sie auf eine Temperatur von 50°C bis 120°C erhitzt werden.

[0028] Komponente (A) kann auch irgendeine der strahlungshärtbaren Siliconbeschichtungszusammensetzungen sein, die in der Technik bekannt sind, wie etwa UV(ultraviolett)- oder EB(Elektronenstrahl)-härtbare Siliconbeschichtungen. Diese strahlungshärtbaren Siliconbeschichtungszusammensetzungen enthalten im Allgemeinen (i) eine Organosiliciumverbindung mit mindestens zwei Gruppen, ausgewählt aus Epoxygruppen, Vinylethergruppen, Acrylamidgruppen oder Acrylatgruppen, und (ii) einen Initiator. Vorzugsweise ist die Organosiliciumverbindung (i) ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus epoxyhaltigen Polyorganosiloxanen und epoxyhaltigen Organopolysiloxanen.

[0029] Die vinyletherhaltigen Organopolysiloxane werden veranschaulicht durch trimethylsiloxyterminierte Polydimethylsiloxan-Polymethylvinylethersi-loxan-Copolymere; vinyletherdimethylsiloxyterminierte Polydimethylsiloxan-Polymethylvinylethersiloxan-Copolymere; trimethylsiloxyterminierte Polymethylvinylethersiloxan-Polymere und vinyletherdimethylsiloxyterminierte Polydimethylsiloxan-Polymere, worin die Vinylethergruppe ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus $–Q(OQ)_COCH=CH_2$ und $–QSi(OQOCH=CH_2)_{3–m}R_m$, worin Q eine Alkylengruppe ist, C einen Wert von 0 bis 10 hat, m einen Wert von 0 bis 2 hat und R eine monovalente Kohlenwasserstoffgruppe ist und worin das vinyletherhaltige Organopolysiloxan einen Polymerisationsgrad von 3 bis 700 und vorzugsweise von 5 bis 300 und eine Viskosität bei 25°C von 5 bis 25.000 Millipascalsekunden und vorzugsweise von 5 bis 1.500 Millipascalsekunden hat. Komponente (i) in der strahlungshärtbaren Siliconbeschichtung kann auch eine Kombination aus zwei oder mehr der oben beschriebenen, vinyletherhaltigen Organopolysiloxane sein. In der obigen Formel ist Q unabhängig voneinander eine Alkylengruppe, veranschaulicht durch Methylen, Ethylen, Propylen, Butylen, Phenylen, Trimethylen, 2-Methyltrimethylen, Pentamethylen, Hexamethylen, 3-Ethylhexamethylen, Octamethylen, Decamethylen, Dodecamethylen, Tetradecamethylen und Octadecamethylen, Cyclohexylen, Phenylen und Benzylen, und R wird veranschaulicht durch Alkylgruppen, wie etwa Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Hexyl, Octyl und Decyl; cycloaliphatische Gruppen, wie etwa Cyclohexyl; Arylgruppen, wie etwa Phenyl, Tolyl und Xylyl, und Aralkylgruppen, wie etwa Benzyl und Phenylethyl. Vorzugsweise haben c und m einen Wert von 0.

[0030] Das epoxyhaltige Organopolysiloxan kann irgendein Organopolysiloxan sein, das mindestens zwei Epoxygruppen enthält. Die epoxyhaltigen Organopolysiloxane werden veranschaulicht durch trimethylsiloxyterminierte Polydimethylsiloxan-Polymethylepoxysilan-Copolymere; epoxydimethylsiloxyterminierte Polydimethylsiloxan-Polymethylepoxysiloxan-Copolymere; trimethylsiloxyterminierte Polymethylepoxysilan-Polymere und epoxydimethylsiloxyterminierte Polydimethylsiloxan-Polymere, worin die Epoxygruppe veranschaulicht wird durch 1,2-Epoxyethyl, 2,3-Epoxypropyl, 3,4-Epoxybutyl, 5,6-Epoxyhexyl, 9,10-Epoxydecyl, Glycidoxymethyl, α-Glycidoxyethyl, β-Glycidoxyethyl, α-Glycidoxypropyl, β-Glycidoxypropyl, γ-Glycidoxypropyl, 2-(3,4-Epo-

xycyclohexyl)ethyl, 3-(3,4-Epoxycyclohexyl)propyl und 3,4-Epoxycyclohexylbutyl, worin das epoxyhaltige Organopolysiloxan einen Polymerisationsgrad von 3 bis 700 und vorzugsweise von 5 bis 300 und eine Viskosität bei 25°C von 5 bis 25.000 Millipascalsekunden und vorzugsweise von 5 bis 1.500 Millipascalsekunden hat. Komponente (i) in der strahlungshärtbaren Siliconbeschichtung kann auch eine Kombination aus zwei oder mehr der oben beschriebenen, epoxyhaltigen Organopolysiloxane sein.

[0031] Es ist bevorzugt, dass 95 bis 99,5 Gew.-% der strahlungshärtbaren Organosiliciumverbindung (i) in den strahlungshärtbaren Beschichtungszusammensetzungen der Erfindung zu verwenden sind, und es ist stark bevorzugt, dass 97 bis 99 Gew.-% dieser Verbindung eingesetzt werden, wobei sich diese Gewichtsprozentangaben auf das Gesamtgewicht der strahlungshärtbaren Siliconbeschichtungszusammensetzung beziehen.

[0032] Verbindungen, die als Initiator (ii) geeignet sind, umfassen Photoinitiatoren und Sensibilisatoren. Sensibilisatoren wurden detailliert in der Technik in zahlreichen Veröffentlichungen beschrieben und umfassen Stoffe, wie etwa den wohlbekannten Stoff Benzophenon. Die Photoinitiatoren werden veranschaulicht durch Oniumsalze; Diaryliodoniumsalze von Sulfonsäuren; Triarylsulfoniumsalze von Sulfonsäuren; Diaryliodoniumsalze von Boronsäuren und Triarylsulfoniumsalze von Boronsäuren.

[0033] Bevorzuge Oniumsalze sind Bisdiaryliodoniumsalze, wie etwa Bis(dodecylphenyl)iodonium-hexafluoroarsenat und Bis(dodecylphenyl)iodonium-hexafluoroantimonat und Dialkylphenyliodonium-hexafluoroantimonat.

[0034] Bevorzugte Diaryliodoniumsalze von Sulfonsäuren sind ausgewählt aus Diaryliodoniumsalzen von Perfluoralkylsulfonsäuren und Diaryliodoniumsalzen von Arylsulfonsäuren. Bevorzugte Diaryliodoniumsalze von Perfluoralkylsulfonsäuren umfassen Diaryliodoniumsalze von Perfluorbutansulfonsäure; Diaryliodoniumsalze von Perfluorethansulfonsäure; Diaryliodoniumsalze von Perfluoroctansulfonsäure und Diaryliodoniumsalze von Trifluormethansulfonsäure. Bevorzugte Diaryliodoniumsalze von Arylsulfonsäuren umfassen Diaryliodoniumsalze von para-Toluolsulfonsäure; Diaryliodoniumsalze von Dodecylbenzolsulfonsäure; Diaryliodoniumsalze von Benzolsulfonsäure und Diaryliodoniumsalze von 3-Nitrobenzolsulfonsäure.

[0035] Bevorzugte Triarylsulfoniumsalze von Sulfonsäure sind ausgewählt aus Triarylsulfoniumsalzen von Perfluoralkylsulfonsäuren oder Triarylsulfoniumsalzen von Arylsulfonsäuren. Bevorzugte Tirarylsulfoniumsalze von Perfluoralkylsulfonsäuren umfassen Triarylsulfoniumsalze von Perfluorbutansulfonsäure; Triarylsulfoniumsalze von Perfluorethansulfonsäure; Triarylsulfoniumsalze von Perfluoroctansulfonsäure und Triarylsulfoniumsalze von Trifluormethansulfonsäure. Bevorzugte Triarylsulfoniumsalze von Arylsulfonsäuren umfassen Triarylsulfoniumsalze von para-Toluolsulfonsäure; Triarylsulfoniumsalze von Dodecylbenzolsulfonsäure; Triarylsulfoniumsalze von Benzolsulfonsäure und Triarylsulfoniumsalze von 3-Nitrobenzolsulfonsäure.

[0036] Bevorzugte Diaryliodoniumsalze von Boronsäuren umfassen Diaryliodoniumsalze von Perhalogenarylboronsäuren, und bevorzugte Triarylsulfoniumsalze von Boronsäuren sind die Triarylsulfoniumsalze von Perhalogenarylboronsäure.

[0037] Die Initiatoren (ii) können in irgendwelchen Anteilen vorhanden sein, die eine Härtung in den Zusammensetzungen dieser Erfindung bewirken. Vorzugsweise beträgt die Menge an Initiator 0,1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung, und es ist stark bevorzugt, zwischen 1 und 5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der strahlungshärtbaren Siliconbeschichtungszusammensetzung, zu verwenden.

[0038] Die strahlungshärtbaren Siliconbeschichtungen können ferner optionale Bestandteile, wie etwa Photosensibilisatoren, Füllstoffe, Zusatzstoffe für starkes Trennvermögen; reaktive Verdünnungsmittel, wie etwa organische Vinylether, photochrome Stoffe, Färbemittel, Farbstoffe, Konservierungsstoffe, Duftstoffe enthalten, und andere strahlungshärtbare Verbindungen können in die Zusammensetzung eingebracht werden. Vorzugsweise werden nicht mehr als 25 Gewichtsteile der Zusammensetzung durch optionale Bestandteile eingenommen.

[0039] Komponente (B) ist eine flüssige, Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (1 Millipascalsekunde = 1 Centipoise), erhalten durch ein Verfahren, umfassend Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält; (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen

Katalysators, der in einer Menge vorhanden ist, die ausreichend ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen der Komponente (a) zu der Anzahl von siliciumgebundenen Alkenylgruppen der Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist.

[0040] Die Organowasserstoffsiliciumverbindung (a) ist vorzugsweise frei von aliphatischer Ungesättigtheit und enthält zwei oder mehr Siliciumatome, die durch divalente Reste verknüpft sind; durchschnittlich ein bis zwei siliciumgebundene, monovalente Reste pro Siliciumatom und durchschnittlich mindestens drei oder mehr siliciumgebundene Wasserstoffatome pro Verbindung. Die Organowasserstoffsiliciumverbindung ist vorzugsweise ein Organowasserstoffsiloxan, das durchschnittlich drei oder mehr siliciumgebundene Wasserstoffatome, wie etwa z. B. 5, 10, 20, 40, 70, 100 und mehr, enthält. Die Organowasserstoffsiloxanverbindungen, die als Komponente (a) geeignet sind, können linear, verzweigt, cyclisch, harzartig und Kombinationen daraus sein.

[0041] Komponente (a) wird veranschaulicht durch diorganowasserstoffsiloxyterminierte Polyorganowasserstoffsiloxan-Polymere; diorganowasserstoffsiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganowasserstoffsiloxan-Copolymere; triorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganowasserstoffsiloxan-Copolymere; triorganosiloxyterminierte Polyorganowasserstoffsiloxan-Polymere und diorganowasserstoffsiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polymere, wobei jedes einen Polymerisationsgrad von 2 bis 10.000, vorzugsweise von 2 bis 1.000 und eine Viskosität bei 25°C von 0,5 bis 500.000 Millipascalsekunden und vorzugsweise von 0,5 bis 10.000 Millipascalsekunden hat. Der Organosubstituent an diesen Siloxanen wird veranschaulicht durch eine monovalente Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, beispielhaft dargestellt durch Alkylgruppen, wie etwa Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Hexyl, Octyl und Decyl; cycloaliphatische Gruppen, wie etwa Cyclohexyl; Arylgruppen, wie etwa Phenyl, Tolyl und Xylyl, und Aralkylgruppen, wie etwa Benzyl und Phenylethyl. Es ist bevorzugt, dass der Organosubstituent Methyl ist. Die verschiedenen Organosubstituenten können gleich oder unterschiedlich sein, wie gewünscht.

[0042] Komponente (a) können auch dimethylwasserstoffsiloxyterminierte Polymethylwasserstoffsiloxan-Polymethyl(organo)siloxan-Copolymere; dimethylwasserstoffsiloxyterminierte Polydimethylsiloxan-Polymethylwasserstoffsiloxan-Polymethyl(organo)siloxan-Terpolymere; trimethylsiloxyterminierte Polydimethylsiloxan-Polymethylwasserstoffsiloxan-Polymethyl(organo)siloxan-Terpolymere; trimethylsiloxyterminierte Polymethylwasserstoffsiloxan-Polymethyl(organo)siloxan-Copolymere und dimethylwasserstoffsiloxyterminierte Polymethyl(organo)siloxan-Copolymere sein, wobei jedes einen Polymerisationsgrad von 2 bis 10.000, vorzugsweise von 2 bis 1.000 und eine Viskosität bei 25°C von 0,5 bis 500.000 Millipascalsekunden und vorzugsweise von 0,5 bis 10.000 Millipascalsekunden hat. Der "Organo"-Substituent an diesen Siloxanen wird veranschaulicht durch Alkylarylgruppen, Polyoxyalkylengruppen, Epoxygruppen, Vinylethergruppen, Acrylamidverbindungen, Acrylatverbindungen, Isocyanatverbindungen und Alkylgruppen mit 2 bis 40 Kohlenstoffatomen. Die Alkylarylgruppen werden durch Styryl und α-Methylstyryl veranschaulicht. Die Polyoxyalkylengruppen werden durch Polyoxyethylengruppen, Polyoxypropylengruppen, Polyoxyethylen-Polyoxypropylen-Gruppen und Polyoxyethylen-Polyoxybutylen-Gruppen veranschaulicht. Die Alkylgruppen werden veranschaulicht durch Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl, Octyl, Decyl, Dodecyl, Tetradecyl, Hexadecyl, Octadecyl, $–C_{20}H_{41}$, $–C_{22}H_{45}$, $–C_{24}H_{49}$, $–C_{26}H_{53}$, $–C_{28}H_{57}$, $–C_{30}H_{61}$, $–C_{32}H_{65}$, $–C_{34}H_{69}$, $–C_{36}H_{73}$, $–C_{38}H_{77}$ und $–C_{40}H_{81}$.

[0043] Komponente (a) ist jedoch vorzugsweise ausgewählt aus dimethylwasserstoffsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymeren; dimethylwasserstoffsiloxyterminierten Polymethylwasserstoffsiloxan-Polymeren; dimethylwasserstoffsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylwasserstoffsiloxan-Copolymeren; trimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylwasserstoffsiloxan-Copolymeren oder trimethylsiloxyterminierten Polymethylwasserstoffsiloxan-Polymeren, wobei jedes einen Polymerisationsgrad von 2 bis 1.000 und eine Viskosität bei 25°C von 0,5 bis 10.000 Millipascalsekunden hat. Komponente (a) kann auch eine Kombination aus zwei oder mehr der oben beschriebenen Organowasserstoffsiloxane sein.

[0044] Die Alkenylgruppen der Komponente (b) werden veranschaulicht durch Vinyl, Allyl, 3-Butenyl, 4-Pentenyl, 5-Hexenyl, 6-Heptenyl, 7-Octenyl, 8-Nonenyl, 9-Decenyl, 10-Undecenyl, 4,7-Octadienyl, 5,8-Nonadienyl, 5,9-Decadienyl, 6,11-Dodecadienyl und 4,8-Nonadienyl.

[0045] Komponente (b) ist ein Organoalkenylsiloxan, das veranschaulicht wird durch triorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymere; alkenyldiorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymere; triorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymere; alkenyldiorganosiloxyterminierte Polydiorganosiloxan-Polyorganoalkenylsiloxan-Copolymere und triorganosiloxyterminierte Polyorganoalkenylsiloxan-Polymere, wobei jedes einen Poly-

merisationsgrad von 3 bis 300, vorzugsweise 3 bis 100 und eine Viskosität bei 25°C von 1 bis 1.000 Millipascalsekunden und vorzugsweise von 1 bis 200 Millipascalsekunden hat. Der Organosubstituent ist wie oben definiert, einschließlich bevorzugter Ausführungsformen davon. Die Alkenylsubstituenten werden veranschaulicht durch Vinyl, Allyl, 3-Butenyl, 4-Pentenyl, 5-Hexenyl, Cyclohexenyl, 6-Heptenyl, 7-Octenyl, 8-Nonenyl, 9-Decenyl, 10-Undecenyl, 4,7-Octadienyl, 5,8 Nonadienyl, 5,9-Decadienyl, 6,11-Dodecadienyl und 4,8-Nonadienyl, wobei Vinyl und 5-Hexenyl bevorzugt sind.

[0046] Somit ist Komponente (b) vorzugsweise ausgewählt aus trimethylsiloxyterminierten Polymethylvinylsiloxan-Polymeren; trimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylvinylsiloxan-Copolymeren; vinyldimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylvinylsiloxan-Copolymeren; trimethylsiloxyterminierten Polymethylvinylsiloxan-Polymeren; trimethylsiloxyterminierten Polymethylhexenylsiloxan-Polymeren; trimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylhexenylsiloxan-Copolymeren oder hexenyldimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylhexenylsiloxan-Copolymeren, wobei jedes einen Polymerisationsgrad von 3 bis 100 und eine Viskosität bei 25°C von 1 bis 200 Millipascalsekunden hat. Komponente (b) kann auch eine Kombination aus zwei oder mehr der oben beschriebenen Alkenylsiloxane sein.

[0047] Die Mengen der Komponenten (a) und (b), die in den Zusammensetzungen dieser Erfindung verwendet werden, ausgedrückt als das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen in Komponente (a) zu der Anzahl von siliciumgebundenen Alkenylgruppen in Komponente (b), sollte ausreichend sein, um ein Verhältnis von weniger oder gleich 1 : 4,6 und vorzugsweise von 1 : 4,6 bis 1 : 500 bereitzustellen. Das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen der Komponente (a) zu der Anzahl von siliciumgebundenen Alkenylgruppen der Komponente (b) (d. h. SiH : SiVi-Verhältnis) hängt von Faktoren, wie etwa der Art, der Menge, der Viskosität und dem Polymerisationsgrad der Komponente (a) und der Art, der Menge, der Viskosität und dem Polymerisationsgrad der Komponente (b), ab. Einige typische SiH : SiVi-Verhältnisse umfassen etwa 1 : 4,7 bis etwa 1 : 5,5 und etwa 1 : 6 bis etwa 1 : 75. Für die Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzungen dieser Erfindung jedoch ist das SiH : Vi-Verhältnis vorzugsweise 1 : 4,7 bis 1 : 100.

[0048] Komponente (c) kann irgendeine platingruppenmetallhaltige Katalysatorkomponente sein. Mit Platingruppe sind hierin Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium und Platin und Komplexe davon gemeint. Vorzugsweise ist Komponente (c) ein platinhaltiger Katalysator. Der platinhaltige Katalysator kann Platinmetall, Platinmetall, das auf einem Träger, wie etwa Silicagel oder pulverisierter Kohle, abgeschieden ist, oder eine Verbindung oder ein Komplex eines Platingruppenmetalls sein. Bevorzugte, platinhaltige Katalysatoren umfassen Chloroplatinsäure, entweder in Form des Hexahydrats oder in wasserfreier Form, oder einen platinhaltigen Katalysator, der durch ein Verfahren erhalten wird, das Umsetzen von Chloroplatinsäure mit einer aliphatisch ungesättigten Organosiliciumverbindung, wie etwa Divinyltetramethyldisiloxan, umfasst. Vorzugsweise wird der Katalysator (c) in einer Menge zugesetzt, die ausreichend ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile pro 1 Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, und es ist stark bevorzugt, dass die Menge 5 bis 150 Gewichtsteile Platin pro 1 Million Gewichtsteile (a) + (b) beträgt.

[0049] Das Verfahren zum Erhalt der Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzung kann ferner Hinzufügen (d) eines Inhibitors während oder nach dem Vermischen der Komponenten (a), (b) und (c) umfassen. Komponente (d), der Inhibitor, kann irgendein Stoff sein, von dem bekannt ist, dass er verwendet wird oder verwendet werden kann, um die katalytische Aktivität von platingruppenmetallhaltigen Katalysatoren zu hemmen. Mit dem Begriff "Inhibitor" ist hierin ein Stoff gemeint, der die Raumtemperaturhärtung einer Mischung der Komponenten (a), (b) und (c) und irgendeiner optionalen Komponente verzögert, wenn er in kleinen Mengen, wie etwa weniger als 10 Gewichtsteile der Zusammensetzung, darin eingearbeitet ist, ohne die Härtung der Mischung bei erhöhter Temperatur zu verhindern. Beispiele für geeignete Inhibitoren umfassen ethylenisch oder aromatisch ungesättigte Amide; acetylenische Verbindungen; silylierte acetylenische Verbindungen; ethylenisch ungesättigte Isocyanate; olefinische Siloxane; ungesättigte Kohlenwasserstoffdiester; konjugierte En-ine; Hydroperoxide; Nitrile und Diaziridine.

[0050] Bevorzugte Inhibitoren werden veranschaulicht durch acetylenische Alkohole, beispielhaft dargestellt durch 1-Ethinyl-1-cyclohexanol, 2-Methyl-3-butin-2-ol, 2-Phenyl-3-butin-2-ol, 2-Ethinyl-isopropanol, 2-Ethinyl-butan-2-ol und 3,5-Dimethyl-1-hexin-3-ol; silylierte acetylenische Alkohole, beispielhaft dargestellt durch Trimethyl(3,5-dimethyl-l-hexin-3-oxy)silan, Dimethylbis-(3-methyl-1-butin-oxy)silan, Methylvinylbis(3-methyl-1-butin-3-oxy)silan und ((1,1-Dimethyl-2-propinyl)oxy)trimethylsilan; ungesättigte Carbonsäureester, beispielhaft dargestellt durch Diallylmaleat, Dimethylmaleat, Diethylfumarat, Diallylfumarat und Bis(methoxyisopropyl)maleat; konjugierte En-ine, beispielhaft dargestellt durch 2-Isobutyl-1-buten-3-in, 3,5-Dimethyl-3-hexen-1-in, 3-Methyl-3-penten-1-in, 3-Methyl-3-hexen-1-in, 1-Ethinylcyclohexen, 3-Ethyl-3-buten-1-in und

3-Phenyl-3-buten-1-in; Vinylcyclosiloxane, wie etwa 1,3,5,7-Tetramethyl-1,3,5,7-tetravinylcyclotetrasiloxan, und eine Mischung aus einem konjugierten En-in, wie oben beschrieben, und einem Vinylcyclosiloxan, wie oben beschrieben.

[0051] Die Menge an Inhibitor, die in den Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzungen dieser Erfindung zu verwenden ist, ist nicht entscheidend. Es ist bevorzugt, dass 0,01 bis 10 Gewichtsteile Inhibitor pro 100 Gewichtsteile der Komponenten (a) + (b) zu verwenden sind.

[0052] Die Bestandteile und irgendwelche optionalen Bestandteile können bei irgendeiner Temperatur vermischt werden; es ist jedoch bevorzugt, dass Bestandteile (a) bis (c) und irgendwelche optionalen Bestandteile bei Raumtemperatur vermischt werden oder auf eine Temperatur von 25°C bis 150°C erhitzt werden.

[0053] Komponenten (a) bis (c) und irgendwelche optionalen Komponenten können miteinander unter Verwendung irgendeiner geeigneten Mischvorrichtung, wie etwa einem Spatel, einer Trommelwalze, einem mechanischen Rührer, einer Dreiwalzenmühle, einem Sigma-Schaufelmischer, einem Brotteigmischer und einer Zweiwalzenmühle, vermischt werden. Komponenten (a) bis (c) können durch homogenes Vermischen von (a), (b), (c) und irgendwelchen optionalen Bestandteilen in beliebiger Reihenfolge verarbeitet werden. Die Reihenfolge des Mischens von (a) bis (c) und irgendwelchen optionalen Bestandteilen ist nicht entscheidend; es ist jedoch bevorzugt, dass Katalysator (c) in Gegenwart von Komponenten (a) und (b) und irgendwelchen optionalen Komponenten zusammengebracht wird. Es ist stark bevorzugt, Komponenten (a) und (b) und irgendwelche optionalen Komponenten in einem vorausgehenden Mischschritt zu vermischen, gefolgt von Zugabe des Katalysators (c). Mischen von Komponenten (a), (b) und irgendwelchen optionalen Verbindungen und Katalysator (c) resultiert in der Bildung eines Reaktionsproduktes.

[0054] Die Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung, Komponente (B), ist in der Siliconbeschichtungszusammensetzung in einer Menge vorhanden, die ausreichend ist, um den Nebel (Aerosol) der Beschichtung während Hochgeschwindigkeitsverfahren zu verringern, was ohne weiteres vom Fachmann durch Routineexperimente bestimmt werden kann. Sie wird vorzugsweise zu der lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzung in einer Menge von 0,1 bis 95 Gewichtsteilen gegeben, und es ist stark bevorzugt, dass die Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung in einer Menge von 0,1 bis 10 Gewichtsteilen zugegeben wird, wobei diese Gewichtsteile auf 100 Gewichtsteile der lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzung bezogen sind.

[0055] Komponente (B), das Siliconnebelunterdrückungsmittel, ist eine komplexe Mischung von stark verzweigten Organoalkenylsiloxanpolymeren. Ein großer Überschuss von Komponente (b) ist notwendig, um die siliciumgebundenen Wasserstoffgruppen von Komponente (a) ohne Erreichen eines Gelpunktes vollständig umzusetzen. Das Produkt dieser Reaktion unterscheidet sich daher von Siliconelastomer- und -gelzusammensetzungen, in denen Alkenylsiloxane und Organowasserstoffsiloxan mit dem Ziel umgesetzt werden, einen Gelpunkt zu erreichen. Die Stoffe der vorliegenden Erfindung müssen Flüssigkeiten bleiben und dürfen keinen Gelpunkt erreichen. In Abhängigkeit von der Struktur der Ausgangsstoffe beträgt die Viskosität des Endprodukts vorzugsweise 300 bis 15.000 Millipascalsekunden.

[0056] In einer zweiten Ausführungsform bezieht sich diese Erfindung auf eine Siliconbeschichtungszusammensetzung, die (A) eine Organosiliciumverbindung mit mindestens zwei siliciumgebundenen Alkenylgruppen pro Molekül und (B) eine flüssige, Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (mPa · s) (1 Millipascalsekunde = 1 Centipoise), die erhalten wird nach einem Verfahren, umfassend Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält; (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, der in einer Menge vorhanden ist, die ausreichend ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen der Komponente (a) zu der Anzahl von siliciumgebundenen Alkenylgruppen der Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist, enthält. Diese Siliconbeschichtungszusammensetzung kann optional (C) einen Inhibitor enthalten. Die Organosiliciumverbindung der Komponente (A); das flüssige Siliconnebelunterdrückungsmittel der Komponente (B) und Inhibitor (C) sind wie oben beschrieben, einschließlich bevorzugter Ausführungsformen davon. Die Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung ist im Allgemeinen in einer Menge von 0,1 bis 2.000 Gewichtsteilen vorhanden, und es ist stark bevorzugt, dass die Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung in einer Menge von 0,1 bis 10 Gewichtsteilen vorhanden ist, wobei diese Gewichtsteile auf 100 Gewichtsteile Komponente (A) bezogen sind. Die Menge an Inhibitor (C), die in den Siliconbeschichtungszusammensetzungen dieser Ausführungsform zu

verwenden ist, beträgt vorzugsweise 0,01 bis 1 Gewichtsteil Inhibitor pro 100 Gewichtsteile Komponenten (A) + (B).

[0057] In einer dritten Ausführungsform bezieht sich diese Erfindung auf ein Verfahren zur Verringerung von Nebel in einer Siliconbeschichtungszusammensetzung, umfassend Hinzufügen einer flüssigen Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (1 Millipascalsekunde = 1 Centipoise), erhalten nach einem Verfahren, umfassend Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält; (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, der in einer ausreichenden Menge vorhanden ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen der Komponente (a) zu der Anzahl von siliciumgebundenen Alkenylgruppen der Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist, zu einer lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzung. Die lösungsmittelfreie Siliconbeschichtungszusammensetzung und die flüssige, Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung sind wie oben beschrieben, einschließlich bevorzugter Ausführungsformen und Mengen davon.

[0058] In einer vierten Ausführungsform bezieht sich diese Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung einer gehärteten Beschichtung, wobei das Verfahren die Schritte umfasst: I. Hinzufügen einer flüssigen Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (1 Millipascalsekunde = 1 Centipoise), erhalten nach einem Verfahren, umfassend I. Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält; (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, der in einer ausreichenden Menge vorhanden ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl von siliciumgebundenen Wasserstoffatomen der Komponente (a) zu der Anzahl von siliciumgebundenen Alkenylgruppen der Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist, zu einer lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzung; II. Aufbringen der Mischung aus I. auf die Oberfläche eines Substrats und III. Aussetzen der Beschichtung und des Substrats an eine Energiequelle, ausgewählt aus (i) Wärme- oder (ii) aktinischer Strahlung in einer ausreichender Menge, um die Beschichtung zu härten. Dieses Verfahren kann ferner Aufbringen eines Haftklebstoffs auf die Beschichtung nach Schritt III. umfassen. Die lösungsmittelfreie Siliconbeschichtungszusammensetzung und die flüssige, Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung sind wie oben beschrieben, einschließlich bevorzugter Ausführungsformen und Mengen davon.

[0059] Mit aktinischer Strahlung sind ultraviolettes Licht, Elektronenstrahlstrahlung und α-, β-, γ- und Röntgenstrahlen gemeint. Mit Wärme sind Infrarotstrahlung, heiße Luft, Mikrowellenstrahlung usw. gemeint. Natürlich ist aktinische Strahlung häufig von Wärme begleitet, und die Verwendung einer Kombination der beiden Fälle ist innerhalb des Umfangs und des Gedankens des vorliegenden Verfahrens. In einem bevorzugten Verfahren dieser Erfindung kann das Beschichtungsverfahren durch irgendeine geeignete Art und Weise, die in der Technik bekannt ist, bewerkstelligt werden, wie etwa Verteilen, Bürsten, Extrudieren, Sprühen, Tiefdruck, Kiss-Roll und Luftmesser.

[0060] In einer bevorzugten Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens ist das feste Substrat ein flexibles, blattartiges Material, wie etwa Papier, Polyolefinfolie und polyolefinbeschichtetes Papier oder Folie. Andere geeignete, feste Substrate, die nach dem Verfahren dieser Erfindung beschichtet werden können, umfassen andere cellulosehaltige Materialien, wie etwa Holz, Karton und Baumwolle; metallische Materialien, wie etwa Aluminium, Kupfer, Stahl und Silber; siliciumdioxidhaltige Materialien, wie etwa Glas und Stein, und synthetische Polymermaterialien, wie etwa Polyolefine, Polyamide, Polyester und Polyacrylate. In Bezug auf die Form kann das feste Substrat im Wesentlichen blattartig sein, wie etwa eine ablösbare Trenndeckschicht für Haftklebstoff; ein Gewebe oder eine Folie, oder im Wesentlichen dreidimensional in der Form sein.

[0061] Nachdem die Siliconbeschichtungszusammensetzung auf ein Substrat aufgebracht worden ist, wird sie erhitzt und/oder mit actinischer Strahlung bestrahlt, wie hierin bemerkt, um die flüssige Beschichtung zu härten und sie mit dem Substrat zu verbinden.

[0062] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens dieser Erfindung wird ein flexibles, blattartiges Material, wie etwa Papier, Metallfolie oder Band, mit einer dünnen Beschichtung der Siliconbeschichtungszusammensetzung, vorzugsweise in einer kontinuierlichen Art und Weise, beschichtet, und das so beschichtete Material wird dann erhitzt und/oder bestrahlt, um die Beschichtung rasch zu härten, um ein blattartiges Material

bereitzustellen, das auf mindestens einer Oberfläche desselben eine klebstofftrennende Beschichtung trägt. Die klebstofftrennende Beschichtung wird nachfolgend in Kontakt mit einem Haftklebstoff gebracht, vorzugsweise in-line, um einen Gegenstand mit einer ablösbaren, d. h. trennbaren Klebstoff/Beschichtungs-Grenzfläche zu bilden. Beispiele für solch einen Gegenstand umfassen Klebeetiketten mit einem ablösbaren Rücken; Klebeband in Rollenform und Klebstoff, der in einem abstreifbaren Behälter verpackt ist. Der Haftklebstoff kann auf Nicht-Siliconbasis, wie etwa die wohlbekannten acryl- oder kautschukartigen, oder auf Siliconbasis, wie etwa die Klebstoffe auf Basis von peroxid- oder platinhärtbarem Polydiorganosiloxan sein.

[0063] Das Verfahren dieser Erfindung ist auch auf klebende Stoffe, die keine Haftklebstoffe sind, anwendbar. Beispiele für diese klebenden Stoffe umfassen Lebensmittel, Graphit-Verbundwerkstoffe, Asphalt und Gummipolymere.

[0064] Die Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzungen dieser Erfindung sind, wenn sie zu Siliconbeschichtungen gegeben werden, wirksam, die Menge an Nebel zu verringern, die durch die Trennbeschichtung während Hochgeschwindigkeitsbeschichtungsverfahren erzeugt wird, wie z. B., wenn eine Siliconbeschichtung auf ein Substrat, wie etwa Papier, aufgebracht wird, und die Beschichtung wird dann nachfolgend auf dem Substrat unter Verwendung von Wärme gehärtet, um ein blattartiges Material bereitzustellen, das auf mindestens einer Oberfläche desselben eine klebstofftrennende Beschichtung trägt.

[0065] Die folgenden Beispiele werden offenbart, um die Erfindung, die durch die angefügten Ansprüche genau umrissen ist, weiter zu lehren, aber nicht zu beschränken. Alle Mengen (Teile und Prozentangaben) sind auf Gewicht bezogen, wenn nichts anderes angegeben ist.

[0066] Die Siliconnebelteilchen, die von dem unten beschriebenen "Nebelgenerator" hergestellt wurden, wurden in einigen der Beispiele in einen QCM Cascade Impactor (TM), (Modell PC-2 Ten Stage QCM Cascade Impactor, California Measurements, Inc., Sierra Madre, Calif.) gezogen und analysiert. Eine vollständige Analyse der Aerosolmassenkonzentration und Größenverteilung wurde aus einer Probe Luft erhalten, die für einen kurzen Zeitraum (10 s bis 1 min) genommen wurde. Gesammelte Proben der klassierten Teilchen wurden unzerstört erhalten (wenn die Teilchen fest sind) und wurden direkt verwendet, um Informationen über Zusammensetzung, Größe und Form (nur für feste Teilchen) unter zusätzlicher Verwendung von Raster-Elektronenmikroskopie (SEM) und anderen analytischen Techniken zu erhalten.

[0067] Das Gerät trennt Aerosolteilchen in 10 Größen von 0,05 bis 25 µm. Dies erfolgt, indem die aerosolbeladene Luftprobe durch eine Reihe von 10 Stufen gezogen wird, wobei jede Stufe eine Trägheitspralldüse abnehmender Größe (verschiedene Größen der Öffnungen) enthält, wo die Teilchen beschleunigt werden. Direkt unter jeder Düse war ein piezoelektrischer Quarzkristall, der als ein Impaktor verwendet wurde, um die getrennten Teilchen zu sammeln. Wenn der Luftstrahl aus der Düse austritt, wurde er zu einer scharfen Wendung gezwungen, um um den Kristall zu strömen. Größere Teilchen in dem Strom fahren wegen ihrer Trägheit fort, in Richtung der Kristallplatte zu wandern und schlagen auf ihr ein. Kleinere Teilchen folgen dem Strom der Luft, um den Kristall zur nächsten Stufe, die eine Wiederholung der vorhergehenden Stufe war, mit der Ausnahme, dass sie mit einer kleineren Düse ausgestattet war, um den Aufprall kleinerer Teilchen zu bewirken. Die 10 Stufen sammeln somit Teilchen von kleinerer und kleinerer Größe. Jeder Kristall war das frequenzkontrollierende Element einer Quarzkristallmikrowaage (QCM), deren Ausgabefrequenz abnimmt, wenn Teilchen auf der Oberfläche gesammelt werden. In unmittelbarer Nähe zum Messkristall angeordnet, aber von den gesammelten Teilchen abgeschirmt, befand sich ein identischer Referenzkristall, der die Frequenz eines anderen Stromkreises steuerte, der etwa 2 kHz höher als die des Messkristalls eingestellt war. Das Set von Kristallen in einer Stufe wurde genau in der Frequenz abgestimmt.

[0068] Die Überlagerungsfrequenz zwischen den zwei Oszillatoren war das Signal, das für die gesammelte Masse hinweisend war. Die Teilchengrößenverteilung wurde erhalten, indem die Frequenzänderung der QCM in jeder der 10 Stufen aufgezeichnet wurde.

[0069] Eine Spitze aus Edelstahlrohr (1/4' im Durchmesser), das von dem QCM Cascade Impactor (TM) entfernt war, wurde nahe des Spaltbereichs des Nebelgenerators angeordnet. Um die Messung zu starten, wurde der Cascade-Impactor initialisiert, indem der Initialisierungsknopf an der Frontplatte der Kontrolleinheit gedrückt wurde. Der Nebelgenerator wurde auf eine Geschwindigkeit eingestellt (entweder 1.000, 1.500 oder 2.000 ft/min), und man ließ ihn 10 s laufen, bevor die Probe genommen wurde, und dann wurde der Bedienungsknopf für die Probennahme des Impaktors für einen vorbestimmten Zeitraum (10 bis 30 s) geöffnet. Nach Probennahme ließ man den Impaktor weitere 50 s still stehen, um die Teilchen in den Stufen setzen zu lassen. Die Menge an gesammelten Teilchen jeder Stufe wurde berechnet, indem der "End"-Knopf an der Frontplatte

gedrückt wurde. Das Ergebnis der Gesamtmenge von Nebel und die Teilchengrößenverteilung werden sowohl mit dem CRT des PCs, der über den seriellen Port angeschlossen ist, als auch dem Thermodrucker des Controllers ausgedruckt. Die Daten wurden aus dem Durchschnitt von mindestens drei einzelnen Durchläufen bei einer Geschwindigkeit genommen. Wenn die einzelnen Daten zu sehr streuten, wurden zwei Messungen mehr gemacht und dann wurden die beiden Extremwerte (1 höchster und 1 niedrigster) verworfen, bevor die Ergebnisse Bemittelt wurden.

[0070] Tests wurden auch auf einem 12"-Durchlaufwalzenbeschichter durchgeführt. Der QCM Cascade Impactor wurde auf einem 5-Rollen-Durchlaufwalzenbeschichter im Produktionsmaßstab mit einem Durchmesser von 12 Inch installiert, um die Menge an Nebel zu messen, die bei einer Bandgeschwindigkeit von 1.500 ft/min erzeugt wurde. Die Spitze aus Edelstahlrohr (1/4 Inch Innendurchmesser) zur Probensammlung wurde 1 Inch weg vom Spaltbereich der Auftrags- und Gegendruckwalzen der Lackiermaschine angeordnet. Die Lackiermaschine wurde 10 s bei 1.500 ft/min betrieben, und dann wurde die Nebelprobe für weitere 10 s genommen. 2 bis 3 Datenpunkte wurden bei einer Bedingung genommen, und dann wurde der Durchschnitt als ein Ergebnis genommen. Die mittleren Abweichungen waren weniger als 15 von den Mittelwerten.

BEISPIELE 1 – 3

[0071] In den Beispielen 1 bis 3 unten wurden ein Methylwasserstoffsiloxan (A) und ein Organoalkenylsiloxan (B) gründlich bei 25°C gemischt. Dann wurde ein Katalysator (C) unter gründlichem Mischen bei 25°C zugegeben. Die Mischung wurde dann auf die gewünschte Reaktionstemperatur gebracht und bei dieser Temperatur für eine ausreichende Zeit gemischt, dass sich die Viskosität stabilisierte (Reaktion A). Nach Vervollständigung der Reaktion wurde ein Inhibitor zugegeben, um die Aktivität des Katalysators zu hemmen und das Produkt zu stabilisieren. Tabelle 1 fasst die verwendeten Reagenzien, die Reaktionsbedingungen und die Viskosität der Endprodukte zusammen.

[0072] In Tabelle 1 unten:

(A) bedeutet ein trimethylsiloxyterminiertes Polydimethylsiloxan-Polymethylwasserstoffsiloxan-Copolymer mit einem gesamten, mittleren Polymerisationsgrad von etwa 24, etwa 8 Molprozent Methylwasserstoffeinheiten an der Siloxankette und einer Viskosität von etwa 20 Millipascalsekunden.

(B-1) bedeutet ein dimethylvinylsiloxyterminiertes Polydimethylsiloxan-Polymethylvinylsiloxan-Copolymer mit einem gesamten, mittleren Polymerisationsgrad von etwa 150, etwa 2 Molprozent Methylvinyleinheiten an der Siloxankette und einer Viskosität von etwa 375 Millipascalsekunden.

(B-2) bedeutet ein dimethylhexenylsiloxyterminiertes Polydimethylsi-loxan-Polymethylhexenylsiloxan-Copolymer mit einem gesamten, mittleren Polymerisationsgrad von etwa 150, etwa 2,7 Molprozent Methylvinyleinheiten an der Siloxankette und einer Viskosität von etwa 390 Millipascalsekunden.

(C) bedeutet einen löslichen Platinkomplex, der 0,67 Gew.-% Platin enthält und aus Chloroplatinsäure und Divinyltetramethyldisiloxan gebildet wurde.

(D) bedeutet Bis(2-methoxy-1-methylethyl)maleat.

[0073] Tabelle 2 fasst das Nebelunterdrückungsvermögen dieser Materialien zusammen.

[0074] (a) Beschichtungsbandgeschwindigkeit, die der U/min-Einstellung auf dem Nebelgenerator entspricht. Der Nebelgenerator war ein Labor-Zweiwalzenbeschichter , der fähig ist, bei einer Betriebsgeschwindigkeit von über 2.000 ft/min betrieben zu werden. Der Zweiwalzenbeschichter war mit zwei Walzen mit einem Durchmesser von 6 Inch (untere Walze: gummibeschichtet und obere Walze: chrombeschichtet), zwei Rakeln, eine an jeder Walze, und einer Bodenwanne zur Aufnahme der flüssigen Zufuhr ausgestattet. Die gummibeschichtete, untere Walze wurde mit einem Motor mit variabler Geschwindigkeit angetrieben, der mehr als 2.000 ft/min Betriebsgeschwindigkeit abdecken kann. Die obere Walze war eine Gegendruckwalze, die mit der unteren Walze durch Anwendung von Druck ineinander greift. Da die Messung von Nebel sehr empfindlich auf die Umgebung ist, wurde das ganze System in einem Abzug angeordnet, und die Abzugsventilatorgeschwindigkeit wurde niedrig gehalten, um den Einfluss der Turbulenz des Abzugs auf die Messung zu minimieren. Ein Staubsauger wurde an jede Walzenoberfläche angeschlossen, indem ein Zubehör des Kleiderbügeltyps verwendet wurde, um den Nebel wegzuspülen, nachdem er den Messpunkt passiert hat. Die Beschichtungsflüssigkeit wurde entweder der Bodenwanne oder einem Damm auf der oberen Rakel gegen die obere Metallwalze zugeführt. Die Zufuhrmethode von der Bodenwanne wurde für alle Daten, die hierin angegeben sind, eingesetzt. Um konsistente Ergebnisse zu erzielen, wurden die Druckeinstellungen der oberen Rakel und der oberen Walze bei 10 bzw. 50 psi gehalten, und die untere Rakel wurde als Dosierrakel verwendet, um die Menge der eintretenden Flüssigkeit zu regulieren. Der Beschichter wurde von Euclid Tool and Machines, Bay City, Michigan, hergestellt.

[0075] (b) Gemessen unter Verwendung eines Model 3225 Aerosizer DSP Instruments, hergestellt von TSI Corporation. Das Aerosizer Instrument ist fähig, die Gesamtzahl von Nebelteilchen und die Teilchengrößenverteilung in einer Probe von Luft, die durch das Instrument mit etwa 3 l/min gezogen wird, für eine festgelegte Probenzeit zu messen. Die Probenzeit für alle Nebelmessungen in diesem Dokument betrug 30 s.

[0076] In den Beispielen wurde das Siliconnebel unterdrückende Mittel, das oben hergestellt wurde, zu einer Siliconbeschichtung in der in Tabelle 2 unten angegebenen Menge gegeben. Die Siliconbeschichtung wurde hergestellt, indem die folgenden Bestandteile gemischt wurden: 95,5 Teile dimethylvinylsiloxyterminiertes Polydimethylsiloxan mit einem mittleren Polymerisationsgrad von etwa 130 und einer Viskosität von etwa 300 Millipascalsekunden; 4,5 Teile eines trimethylsiloxyterminierten Polydimethylsiloxan-Polymethylwasserstoffsiloxan-Copolymers mit einem gesamten, mittleren Polymerisationsgrad von etwa 40 und etwa 70 Molprozent Methylwasserstoffeinheiten an der Siloxankette und 0,1 Teil Bis(2-methoxy-1-methylethyl)maleat.

[0077] (c) eine Kontrollbeschichtung wurde bei identischer Betriebsgeschwindigkeit durchgeführt und war identisch zu der oben beschriebenen Siliconbeschichtung, mit der Ausnahme, dass sie kein Siliconnebel unterdrückendes Mittel enthielt.

Tabelle 1

Bsp. #	Gew.-Teile (A)	Gew.-Teile und Typ von (B)	SiH:SiVi-Verhältnis	Gew.-Teile (C)	Reaktionstemp./-zeit	Gew.-Teile (D)	Endviskosität (mPa·s)
1	7,3	B-1 90,6	1:4,9	1,8	100°C/23 h	0,3	7.930
2	6,6	B-1 92,5	1:5,5	0,6	100°C/23 h	0,3	5.440
3	6,4	B-2 91,8	1:6,8	1,8	120°C/5 min	0	1.860

Tabelle 2

Beispiel #	Gew.-% Siliconnebelunterdrückungsmittel in Siliconbeschichtung	Betriebsgeschwindigkeit (a)	% Nebelteilchen (b) gegen Kontrolle (c)
1	0,5 %	2.000 ft/min	36 %
	2,0 %	2.000 ft/min	26 %
	5,0 %	2.000 ft/min	25 %
	10,0 %	2.000 ft/min	19 %
2	0,5 %	2.000 ft/min	35 %
	2,0 %	2.000 ft/min	27 %
3	0,5 %	2.000 ft/min	44 %

Patentansprüche

1. Siliconbeschichtungszusammensetzung, enthaltend:
(A) eine lösungsmittelfreie Siliconbeschichtungszusammensetzung und
(B) eine flüssige, Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (mPa · s) (1 Millipascalsekunde = 1 Centipoise), erhalten nach einem Verfahren, umfassend Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält; (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, der in einer Menge vorhanden ist, die ausreichend ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Mil-

lion Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl der siliciumgebundenen Wasserstoffatome von Komponente (a) zu der Anzahl der siliciumgebundenen Alkenylgruppen von Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin (A) (i) eine Organosiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält; (ii) eine Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffatome pro Molekül enthält, wobei das Verhältnis der Anzahl der siliciumgebundenen Wasserstoffatome von (ii) zu der Anzahl der siliciumgebundenen Alkenylgruppen von (i) 0,5 : 1 bis 4,5 : 1 beträgt; (iii) einen platingruppenmetallhaltigen Katalysator und, (iv) einen Inhibitor enthält.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin (A) nach einem Verfahren erhalten wird, umfassend Mischen: (i) einer Organosiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält; (ii) einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffatome pro Molekül enthält, wobei das Verhältnis der Anzahl der siliciumgebundenen Wasserstoffatome von (ii) zu der Anzahl der siliciumgebundenen Alkenylgruppen von (i) 0,5 : 1 bis 4,5 : 1 beträgt; (iii) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, und (iv) eines Inhibitors.

4. Zusammensetzung nach Anspruch 2 oder 3, worin das Verhältnis der Anzahl der siliciumgebundenen Wasserstoffatome von (ii) zu der Anzahl der siliciumgebundenen Alkenylgruppen von (i) 0,5 : 1 bis 3 : 1 beträgt.

5. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin das Verhältnis der Anzahl der siliciumgebundenen Wasserstoffatome von Komponente (a) zu der Anzahl der Alkenylgruppen von Komponente (b) 1 : 4,6 bis 1 : 500 beträgt.

6. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, worin das Verfahren zum Erhalten der Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzung weiterhin Hinzufügen (d) eines Inhibitors nach Mischen von (a), (b) und (c) umfasst.

7. Siliconbeschichtungszusammensetzung, enthaltend:
(A) eine Organosiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und
(B) eine flüssige, Siliconnebel unterdrückende Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (mPa · s) (1 Millipascalsekunde = 1 Centipoise), erhalten nach einem Verfahren, umfassend Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält; (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, der in einer Menge vorhanden ist, die ausreichend ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl der siliciumgebundenen Wasserstoffatome von Komponente (a) zu der Anzahl der siliciumgebundenen Alkenylgruppen von Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist.

8. Zusammensetzung nach Anspruch 7, wobei die Zusammensetzung ferner (C) einen Inhibitor enthält.

9. Verfahren zur Verringerung von Nebel in einer Siliconbeschichtungszusammensetzung, umfassend Hinzufügen einer flüssigen, Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (1 Millipascalsekunde = 1 Centipoise), erhalten nach einem Verfahren, umfassend Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält; (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindestens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, der in einer Menge vorhanden ist, die ausreichend ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl der siliciumgebundenen Wasserstoffatome von Komponente (a) zu der Anzahl der siliciumgebundenen Alkenylgruppen von Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist, zu einer 1ösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzung.

10. Verfahren zur Herstellung einer gehärteten Beschichtung, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
I. Hinzufügen einer flüssigen, Siliconnebel unterdrückenden Zusammensetzung mit einer Viskosität von 150 bis 50.000 Millipascalsekunden (1 Millipascalsekunde = 1 Centipoise), erhalten nach einem Verfahren, umfassend Mischen: (a) mindestens einer Organowasserstoffsiliciumverbindung, die mindestens zwei siliciumgebundene Wasserstoffgruppen pro Molekül enthält; (b) mindestens eines Organoalkenylsiloxans, das mindes-

tens drei siliciumgebundene Alkenylgruppen pro Molekül enthält, und (c) eines platingruppenmetallhaltigen Katalysators, der in einer Menge vorhanden ist, die ausreichend ist, um 1 bis 250 Gewichtsteile Platingruppenmetall pro Million Gewichtsteile (a) + (b) bereitzustellen, unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis der Anzahl der siliciumgebundenen Wasserstoffatome von Komponente (a) zu der Anzahl der siliciumgebundenen Alkenylgruppen von Komponente (b) kleiner oder gleich 1 : 4,6 ist, zu einer lösungsmittelfreien Siliconbeschichtungszusammensetzung;
II. Beschichten der Mischung aus I. auf die Oberfläche eines Substrats, und
III. Aussetzen der Beschichtung und des Substrats an eine Energiequelle, ausgewählt aus (i) Wärme oder (ii) aktinischer Strahlung in einer Menge, die ausreichend ist, um die Beschichtung zu härten.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Verfahren ferner Auftragen eines Haftklebstoffs auf die Beschichtung nach Schritt III. umfasst.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen