



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 603 04 507 T2 2007.04.26

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 361 253 B1

(51) Int Cl.⁸: C08L 83/04 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 04 507.3

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 252 697.2

(96) Europäischer Anmeldetag: 29.04.2003

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 12.11.2003

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 12.04.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 26.04.2007

(30) Unionspriorität:

2002129774 01.05.2002 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Meguriya, Shin-Etsu Chemical Co., Noriyuki,
Gunma-ken, JP; Taira, Shin-Etsu Chemical Co.,
Yujiro, Gunma-ken, JP

(74) Vertreter:

LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

(54) Bezeichnung: Additionsvernetzbare Silikonkautschuk-Zusammensetzungen

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 eingelebt, 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**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Diese Erfindung betrifft additionshärtbare Siliconkautschukzusammensetzungen, die zu gehärteten Produkten (Silikonkautschuk) mit geringer Härte, typischerweise einer Durometer-A-Härte von 10 bis 25, härteten. Genauer gesagt betrifft sie additionshärtbare Siliconkautschukzusammensetzungen, die trotz einer geringen Härte nach dem Härteten zu Siliconkautschuk mit klebfreier Oberfläche, hohem Elastizitätsmodul und gummielastischem Griff härteten und bei der Herstellung von Saugern für Säuglingsflaschen und Schnuller nützlich sind.

HINTERGRUND

[0002] Aufgrund seiner Hitzebeständigkeit, seiner Frostbeständigkeit, seiner Sicherheit, seinem ästhetischen Aussehen (oder seiner Transparenz), seinem angenehmen Griff und seiner Dauerhaftigkeit wird Siliconkautschuk gerne zur Herstellung von Spielzeug, Geschirr und Zahnbürsten für Kleinkinder verwendet, vor allem bei Saugern für Säuglingsflaschen und Schnullern. Insbesondere Siliconkautschukzusammensetzungen vom Additionsreaktionshärtungstyp werden für diese Anwendungen bevorzugt, vor allem vom Standpunkt der Sicherheit gesehen, weil anders als bei Siliconkautschukzusammensetzungen vom organischen Peroxidhärtungstyp, bei dem die Zersetzung von organischen Peroxiden ungewünschte Nebenprodukte erzeugt, keine Nebenprodukte auftreten. Um dem Siliconkautschuk jedoch ausreichende Festigkeit zu verleihen, um Sauger und Schnuller herstellen zu können, ist verstärkendes Silicamaterial zur Erhöhung der Härte unumgänglich.

[0003] Sauger für Säuglingsflaschen aus Siliconkautschuk, wie sie derzeit allgemein verwendet werden, weisen eine Durometer-A-Härte von 30 bis 50 auf. Siliconkautschuksauger mit geringerer Härte sind erwünscht, um der Nachfrage nach diversifiziertem Design nachzukommen und Säuglingen mit schwacher Saugkraft Rechnung zu tragen. Nichtsdestotrotz führt der Versuch, die Menge an verstärkendem Silica in Siliconkautschuk zu verringern, um Sauger mit geringerer Härte herzustellen, zu Saugern mit geringerer Festigkeit, die unbrauchbar sind. Ein weiterer Versuch, eine geringere Härte durch Verschiebung des Gleichgewichts der Additionsvernetzung und nicht durch eine Verringerung der Menge an verstärkendem Silica zu erreichen, führt dazu, dass der resultierende Siliconkautschuk zusammenklappt oder an der Oberfläche klebrig wird. Sauger und Schnuller aus einem solchen Kautschuk weisen einen unannehbaren Griff auf.

[0004] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer additionshärtbaren Siliconkautschukzusammensetzung, die zu einem Produkt oder Siliconkautschuk mit geringer Härte, hoher Dehnbarkeit, hoher Zugfestigkeit und trotzdem zufriedenstellendem gummielastischem und klebfreiem Griff härtet.

[0005] Es wurde herausgefunden, dass eine Zusammensetzung, die durch Kombinieren eines normalerweise flüssigen, alkenylgruppenhaltigen, kurzkettigen Organopolysiloxans mit einem normalerweise gummiartigen, langkettigen Organopolysiloxan mit oder ohne Alkenylgruppen erhalten wird, zu einem Siliconkautschuk mit geringer Härte sowie gummielastischem und angenehmen Griff härtet, wenn sie für Sauger für Säuglingsflaschen oder Schnuller verwendet wird.

[0006] Somit stellt die vorliegende Erfindung eine additionshärtbare Kautschukzusammensetzung bereit, die hautsächlich (A) 50 bis 90 Gewichtsteile eines Organopolysiloxans mit zumindest zwei jeweils an ein Siliciumatom gebundenen Alkenylgruppen pro Molekül und einem mittleren Polymerisationsgrad von bis zu 1.500, das bei Raumtemperatur flüssig ist, (B) 10 bis 50 Gewichtsteile eines Organopolysiloxans mit einem mittleren Polymerisationsgrad von zumindest 2.000, das bei Raumtemperatur gummiartig ist, wobei die Komponenten (A) und (B) zusammen 100 Gewichtsteile ergeben, (C) 0,2 bis 20 Gewichtsteile Organohydrogenpolysiloxan mit zumindest zwei jeweils an ein Siliciumatom gebundenen Wasserstoffatomen pro Molekül, (D) 10 bis 40 Gewichtsteile pyrogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von zumindest 150 m²/g, gemessen nach dem BET-Verfahren, (E) 0 bis 60 Gewichtsteile eines Organopolysiloxans, das frei von Additionsreaktionsfunktionalität ist und einen mittleren Polymerisationsgrad von bis zu 300 aufweist, und (F) eine katalytische Menge eines Additionsreaktionskatalysators umfasst. Solche eine Zusammensetzung kann zu einem Produkt mit einer Durometer-A-Härte von 10 bis 25 härteten.

[0007] Die Kombination von spezifischen Mengen der Komponenten (A) bis (F) gemäß der Erfindung ergibt Siliconkautschuk mit geringer Härte, einer im Wesentlichen klebfreien Oberfläche und einem angenehmen Griff.

WEITERE ERLÄUTERUNGEN OPTIONEN UND PRÄFERENZEN

[0008] Komponente (A) der Siliconkautschukzusammensetzung gemäß der Erfindung ist ein Organopolysiloxan mit zumindest zwei jeweils an ein Siliciumatom gebundenen Alkenylgruppen pro Molekül, das bei Raumtemperatur flüssig ist. Vorzugsweise weist es die mittlere Zusammensetzungsformel (I) auf:



worin die R¹, die gleich oder unterschiedlich sein können, substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, sind und „a“ eine positive Zahl von 1,5 bis 2,8, vorzugsweise 1,8 bis 2,5, ist.

[0009] Beispiele für durch R¹ dargestellte substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen, die an Siliciumatome gebunden sind, umfassen Alkylgruppen, wie z.B. Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, Petyl, Neopentyl, Hexyl, Cyclohexyl, Octyl, Nonyl und Decyl; Arylgruppen, wie z.B. Phenyl, Tollyl, Xylyl und Naphthyl; Aralkylgruppen, wie z.B. Benzyl, Phenylethyl und Phenylpropyl; Alkenylgruppen, wie z.B. Vinyl, Allyl, Propenyl, Isopropenyl, Butenyl, Hexenyl, Cyclohexenyl und Octenyl; und substituierte Formen der oben genannten Gruppen, worin einige oder alle der Wasserstoffatome durch Halogenatome (z.B. Fluor, Brom und Chlor) Cyanogruppen oder dergleichen ersetzt sind, wie z.B. Chlormethyl, Chlorpropyl, Bromethyl, Trifluorpropyl und Cyanoethyl. Vorzugsweise macht Methyl zumindest 90 % aller R¹ aus.

[0010] Zumindest zwei der R¹-Gruppen müssen Alkenylgruppen mit vorzugsweise 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, noch bevorzugter 2 bis 6 Kohlenstoffatomen, insbesondere Vinyl, sein.

[0011] Der Gehalt an Alkenylgruppen beträgt vorzugsweise $1,0 \times 10^{-6}$ mol/g bis $5,0 \times 10^{-4}$ mol/g, noch bevorzugter $1,0 \times 10^{-5}$ mol/g bis $2,0 \times 10^{-4}$ mol/g, des Organopolysiloxans. Weniger als $1,0 \times 10^{-6}$ mol/g Alkenyl können zu einer zu geringen Kautschukhärte, d.h. zu gelartigem Kautschuk, führen. Mehr als $5,0 \times 10^{-4}$ mol/g Alkenyl können dazu führen, dass der Kautschuk eine zu hohe Vernetzungsdichte und somit große Härte aufweist. Die Alkenylgruppen können an Siliciumatome an den Enden der Molekülkette und/oder an Siliciumatomen in der Mitte der Molekülkette gebunden sein.

[0012] In Bezug auf die Struktur ist das Organopolysiloxan im Allgemeinen ein lineares Organopolysiloxan, dessen Rückgrat aus Diorganosiloxan-Grundeinheiten besteht und an beiden Enden der Molekülkette mit einer Triorganosiloxygruppe blockiert ist. Es kann jedoch auch eine teilweise verzweigte oder zyklische Struktur aufweisen. In Bezug auf das Molekulargewicht sollte der (gewichts)mittlere Polymerisationsgrad bis zu 1.500, typischerweise von 100 bis 1.500, vorzugsweise von 150 bis 1.000, betragen. Bei einem mittleren Polymerisationsgrad von weniger als 100 kann der zufrieden stellende Griff des Kautschuks verloren gehen. Ein Organopolysiloxan mit einem mittleren Polymerisationsgrad von mehr als 1.500 weist eine zu hohe Viskosität auf, um geformt werden zu können.

[0013] Komponente (B) ist ein Organopolysiloxan mit einem mittleren Polymerisationsgrad von zumindest 2,000, das bei Raumtemperatur gummiartig ist. Vorzugsweise weist es die mittlere Zusammensetzungsformel (II) auf:



worin die R², die gleich oder unterschiedlich sein können, substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, sind und „b“ eine positive Zahl von 1,5 bis 2,8, vorzugsweise 1,9 bis 2,1, ist.

[0014] Die durch R² dargestellten substituierten oder unsubstituierten einwertige Kohlenwasserstoffgruppen, die an Siliciumatome gebunden sind, sind wie für R¹ beschrieben und Beispiele umfassen Alkylgruppen, wie z.B. Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, Petyl, Neopentyl, Hexyl, Cyclohexyl, Octyl, Nonyl und Decyl; Arylgruppen, wie z.B. Phenyl, Tollyl, Xylyl und Naphthyl; Aralkylgruppen, wie z.B. Benzyl, Phenylethyl und Phenylpropyl; Alkenylgruppen, wie z.B. Vinyl, Allyl, Propenyl, Isopropenyl, Butenyl, Hexenyl, Cyclohexenyl und Octenyl; und substituierte Formen der oben genannten Gruppen, worin einige oder alle der Wasserstoffatome durch Halogenatome (z.B. Fluor, Brom und Chlor) Cyanogruppen oder dergleichen ersetzt sind, wie z.B. Chlormethyl, Chlorpropyl, Bromethyl, Trifluorpropyl und Cyanoethyl. Vorzugsweise macht Methyl zumindest 90 % aller R² aus.

[0015] R² kann Alkenylgruppen mit vorzugsweise 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, noch bevorzugter 2 bis 6 Kohlenstoffatomen, insbesondere Vinyl, umfassen, obwohl nicht unbedingt Alkenylgruppen enthalten sein müssen. Der Gehalt an Alkenylgruppen, wenn solche vorhanden sein, beträgt vorzugsweise bis zu 0,0001 mol/g (0 bis 1 × 10⁻⁴ mol/g), noch bevorzugter bis zu 0,00005 mol/g (5 × 10⁻⁸ mol/g bis 5 × 10⁻⁵ mol/g) des Organopolysiloxans. Mehr als 0,0001 mol/g Alkenyl können zu einem Gummi mit zu hoher Härte führen. Die Alkenylgruppen können an Siliciumatome an den Enden der Molekülkette und/oder an Siliciumatome in der Mitte der Molekülkette gebunden sein.

[0016] In Bezug auf die Struktur ist das Organopolysiloxan (B) wie die Komponente (A) im Allgemeinen ein lineares Organopolysiloxan, dessen Rückgrat aus Diorganosiloxan-Grundeinheiten besteht und an beiden Enden der Molekülkette mit einer Triorganosiloxygruppe blockiert ist. Es kann jedoch auch eine teilweise verzweigte oder zyklische Struktur aufweisen. In Bezug auf das Molekulargewicht sollte der (gewichts-) mittlere Polymerisationsgrad zumindest 2.000 (üblicherweise 2.000 bis etwa 100.000), vorzugsweise zumindest 3.000 (üblicherweise 3.000 bis etwa 80.000), betragen, vorausgesetzt das Organopolysiloxan ist ein Gummi, wie es oben beschrieben ist. Ein mittlerer Polymerisationsgrad von weniger als 2.000 kann zu einem unzufriedenstellenden Griff des Gummis und zu einer klebrigen Oberfläche führen.

[0017] Die eingemischte Menge des gummiartigen Organopolysiloxans (B) beträgt 10 Gewichtsteile, im Verhältnis zu 90 Gewichtsteilen des flüssigen Organopolysiloxans (A), bis 50 Gewichtsteile, im Verhältnis zu 50 Gewichtsteilen von (A), vorzugsweise 15 Gewichtsteile, im Verhältnis zu 85 Gewichtsteilen von (A), bis 40 Gewichtsteile, im Verhältnis zu 60 Gewichtsteilen von (A), mit der Maßgabe, dass die Gesamtmenge von (A) und (B) zusammen 100 Gewichtsteile beträgt. Bei weniger als 10 Gewichtsteilen (B) bei 90 Gewichtsteilen (A) geht der gewünschte gummielastische Griff verloren. Bei mehr als 50 Gewichtsteilen (B) bei 50 Gewichtsteilen (A) weist die Zusammensetzung eine zu hohe Viskosität zum Formen auf.

[0018] Komponente (C) ist ein Organohydrogenpolysiloxan mit zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei, jeweils an ein Siliciumatom gebundenen Wasserstoffatomen (d.h. SiH-Gruppen) pro Molekül. Das Organohydrogenpolysiloxan dient als Härter, um die Zusammensetzung durch Vernetzung mittels einer Hydrosilylierungsadditionsreaktion zwischen den SiH-Gruppen in seinem Molekül und den an Siliciumatome gebundenen Alkenylgruppen in den Komponenten (A) und (B) zum Härteln zu bringen. Ein typisches Organohydrogenpolysiloxan weist die folgende mittlere Zusammensetzungsformel (III) auf.



[0019] Hierin sind die R³ unabhängig voneinander substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen, c ist eine positive Zahl von 0,7 bis 2,1, d ist eine positive Zahl von 0,001 bis 1,0, und die Summe c + d = 0,8 bis 3,0. Das Organohydrogenpolysiloxan sollte zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei, noch bevorzugter 3 bis 100, noch bevorzugter 3 bis 50, an Siliciumatome gebundene Wasserstoffatome (d.h. SiH-Gruppen) pro Molekül aufweisen.

[0020] Für die durch R³ dargestellten einwertigen Kohlenwasserstoffgruppen gelten die gleichen Beispiele wie für R¹, aber sie sind vorzugsweise frei von aliphatischer Unsatigung. Vorzugsweise ist c = 0,8 bis 2,0, d = 0,01 bis 1,0 und c + d = 1,0 bis 2,5.

[0021] In Bezug auf die Molekularstruktur kann das Organohydrogenpolysiloxan eine lineare, zyklische oder verzweigte Struktur oder eine dreidimensionale Netzstruktur aufweisen. Das bevorzugte Organohydrogenpolysiloxan weist einen Polymerisationsgrad (oder eine Anzahl von Siliciumatomen pro Molekül) im Bereich von 2 bis etwa 300, insbesondere 4 bis etwa 150, auf und ist bei Raumtemperatur flüssig (25 °C). Es gilt anzumerken, dass die an Siliciumatome gebundene Wasserstoffatome sich an denen Enden der Molekülkette und/oder mitten in der Molekülkette befinden können.

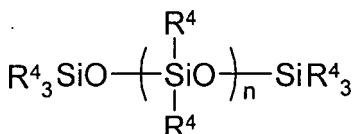
[0022] Beispiele für Organohydrogenpolysiloxane umfassen an beiden Enden mit Trimethylsiloxy blockiertes Methylhydrogenpolysiloxan, an beiden Enden mit Trimethylsiloxy blockierte Dimethylsiloxan-Methylhydrogenpolysiloxan-Copolymere, an beiden Enden mit Dimethylhydrogensiloxy blockiertes Dimethylpolysiloxan, an beiden Enden mit Dimethylhydrogensiloxy blockierte Dimethylsiloxan-Methylhydrogensiloxy-Copolymere, an beiden Enden mit Trimethylsiloxy blockierte Methylhydrogensiloxy-Diphenylsiloxan-Copolymere, an beiden Enden mit Trimethylsiloxy blockierte Methylhydrogensiloxy-Diphenylsiloxan-Dimethylsiloxan-Copolymere, sowie Copolymere, die (CH₃)₂HSiO_{1/2}-Einheiten und SiO_{4/2}-Einheiten umfassen, und Copolymere, die (CH₃)₂HSiO_{1/2}-Einheiten, SiO_{4/2}-Einheiten und (C₆H₅)₃SiO_{1/2}-Einheiten umfassen.

[0023] Eine geeignete Menge des eingemischten Organohydrogenpolysiloxans (C) beträgt 0,2 bis 20 Gewichtsteile, vorzugsweise 0,3 bis 10 Gewichtsteile, pro 100 Gewichtsteile der Komponenten (A) und (B) zusammen. Anders gesagt wird das Organohydrogenpolysiloxan in solchen Mengen eingemischt, dass das Molverhältnis zwischen an Siliciumatome gebundenen Wasserstoffatomen (SiH-Gruppen) im Organohydrogenpolysiloxan und den an Siliciumatome gebundenen Alkenylgruppen in den Komponenten (A) und (B), d.h. das SiH-Alkenyl-Verhältnis, im Bereich von 0,8:1 bis 10,0:1, insbesondere 1,0:1 bis 5,0:1, liegt. Ein SiH-Alkenyl-Verhältnis von weniger als 0,8 kann zu kurzer Vernetzung führen, was einen klebrigen Kautschuk ergibt. Ein SiH-Alkenyl-Verhältnis von mehr als 10,0 kann zum Schäumen des geformten Produkts führen oder das Entfernen aus der Form schwierig machen.

[0024] Komponente (D) ist pyogene Kieselsäure, die entscheidend dafür ist, dem Siliconkautschuk ausreichende Festigkeit zu verleihen. Die pyogene Kieselsäure sollte eine spezifischen Oberfläche von zumindest 150 m²/g, üblicherweise 150 bis 400 m²/g, vorzugsweise 150 bis 350 m²/g, gemessen nach dem BET-Verfahren, aufweisen, da bei einer spezifischen Oberfläche von weniger als 150 m²/g das geformte Produkte keine ausreichende Festigkeit aufweist und transparent wird. Silica mit einer Oberfläche von mehr als 400 m²/g beeinträchtigt den Mischvorgang und führt zu Verfärbungen. Pyogene Kieselsäure kann verwendet werden, wie sie ist, vorzugsweise wird sie aber vorher mit einem Hydrophobierungsmittel oberflächenbehandelt. Alternativ dazu kann, wenn pyogene Kieselsäure mit Siliconöl verknüpft wird, ein Oberflächenbehandlungsmittel zugesetzt werden, sodass die pyogene Kieselsäure während des Knetens damit behandelt wird. Geeignete Oberflächenbehandlungsmittel umfassen allgemein bekannt Mittel, wie z.B. Alkylakoxysilane, Alkylchlorsilane, Alkylsilazane, Silanhaftvermittler, Titanathaftvermittler und Fettsäureester, die alleine oder in einem Gemisch zweier oder mehrerer gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeitpunkten eingesetzt werden können.

[0025] Pyogene Kieselsäure ist in einer Menge von 10 bis 40 Gewichtsteilen, vorzugsweise 15 bis 35 Gewichtsteilen, pro 100 Gewichtsteile der Komponenten (A) und (B) gemeinsam enthalten. Mit weniger als 10 Gewichtsteilen pyogener Kieselsäure kann keine ausreichende Kautschukfestigkeit erreicht werden, während mehr als 40 Teile pyogene Kieselsäure zu größerer Härte führen.

[0026] Komponente (E) ist ein Organopolysiloxan, das frei von Additionsreaktionsfunktionalitäten ist und einen mittleren Polymerisationsgrad von bis zu 300 aufweist. Die Additionsreaktionsfunktionalität bezeichnet funktionelle Gruppen, die an der Hydrosilylierungsadditionsreaktion teilnehmen können, einschließlich Alkenylgruppen, wie z.B. Vinyl, und an Siliciumatome gebunden Wasserstoffe (SiH-Gruppen). Ein typisches Organopolysiloxan ist ein lineares, vorzugsweise nicht funktionelles Diorganopolysiloxan mit der folgenden mittleren Molekülfomel.



[0027] Hierin ist R⁴ eine unsubstituierte oder halogensubstituierte Alkyl- oder Arylgruppe mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, wie z.B. Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Hexyl, Cyclohexyl, Phenyl oder 3,3,3-Trifluorpropyl. Davon sind Methyl, Phenyl und 3,3,3-Trifluorpropyl bevorzugt, wobei Methyl besonders bevorzugt ist. Die R⁴ können gleich oder unterschiedlich sein. Vorzugsweise macht Methyl zumindest 90 Mol-% der gesamten R⁴ aus. Der Buchstabe n ist eine ganze Zahl von bis zu 300 (d.h. 0 bis 300), vorzugsweise 2 bis 250.

[0028] Es ist möglich, ein Organopolysiloxan mit zyklischer oder verzweigter Struktur anstelle des oder zusätzlich zum oben beschriebenen linearen nichtfunktionellen Diorganopolysiloxan(s) als (E) zu verwenden. Ein Organopolysiloxan mit einem mittleren Polymerisationsgrad (n in der obigen Formel) über 300 kann dazu führen, dass der gehärtete Siliconkautschuk eine klebrige Oberfläche aufweist, auch wenn es in geringen Mengen eingesetzt wird.

[0029] Komponente (E) ist optional und wird in einer Menge von 0 bis 60 Gewichtsteilen, vorzugsweise 1 bis 50 Gewichtsteilen, noch bevorzugter 10 bis 40 Gewichtsteilen, pro 100 Gewichtsteile der Komponenten (A) und (B) zusammen eingemischt. Bei mehr als 60 Teilen der Komponente (E) kann es vorkommen, dass der gehärtete Siliconkautschuk deutlich schlechtere physikalische Eigenschaften aufweist.

[0030] Komponente (F) ist ein Additionsreaktionskatalysator. Beispiele umfassen Platinkatalysatoren, wie z.B. Platinschwarz, Platin(IV)-chlorid, Chlorplatinsäure, Reaktionsprodukte von Chlorplatinsäure mit einwertigen Alkoholen, Komplexe von Chlorplatinsäure mit Olefinen und Platinbisacetoacetat, sowie Palladiumkataly-

satoren und Rhodiumkatalysatoren. Der Additionsreaktionskatalysator wird in einer katalytischen Menge verwendet, typischerweise in einer Menge, um etwa 0,5 bis 1.000 ppm, insbesondere etwa 1 bis 500 ppm, Platingruppenmetall, bezogen auf das Gewicht der Komponenten (A) und (B) zusammen, zu erreichen.

[0031] Die oben genannten Komponenten sind wesentliche Bestandteile oder Grundbestandteile der Zusammensetzung. Falls erforderlich können auch andere Additive in die Zusammensetzung eingemischt werden. Beispiele für Additive umfassen Füllstoffe, wie z.B. Kieselhydrogel, Quarzmehl, Diatomeerde und Calciumcarbonat; elektrisch leitfähige Mittel, wie z.B. Ruß, leitfähiges Zinkweiß und gemahlene Metalle; Hydrosilylierungsreaktionsregler, wie z.B. Stickstoffverbindungen, Acetylenverbindungen, Phosphorverbindungen, Nitrilverbindungen, Carboxylate, Zinnverbindungen, Quecksilberverbindungen und Schwefelverbindungen; Hitzebeständigkeitsverbesserer, wie z.B. Eisenoxid und Ceroxid; interne Formtrennmittel, wie z.B. Dimethylsiliconöl; Klebrigmacher und Thixotropiermittel.

[0032] Die Siliconkautschukzusammensetzung der Erfindung kann durch Vermischen der oben beschriebenen Komponenten hergestellt werden. Vorzugsweise ist die Zusammensetzung bei Raumtemperatur (25 °C) flüssig, und typischerweise weist sie eine Viskosität von 50 bis 5.000 Pa·s, insbesondere 100 bis 3.000 Pa·s, bei 25 °C auf.

[0033] Jedes herkömmliche Verfahren kann zum Formen und Härteln der Siliconkautschukzusammensetzung eingesetzt werden. Ein Flüssigspritzgussverfahren ist bevorzugt. Das Härteln kann durch eine etwa 3 Sekunden bis 10 Minuten lange Wärmebehandlung bei 120 bis 230 °C, vorzugsweise etwa 5 Sekunden bis 3 Minuten lange Wärmebehandlung bei 150 bis 210 °C, durchgeführt werden.

[0034] Die Siliconkautschukzusammensetzung sollte zu einem Produkt oder Silicongummi mit einer Durometer-A-Härte von 10 bis 25, vorzugsweise 12 bis 23, härtbar sein. Bei einer Messung gemäß JIS K6249 sollte der Siliconkautschuk vorzugsweise eines oder mehrere aus einem Elastizitätsmodul von zumindest 40 % (d.h. 40 bis 100 %), noch bevorzugter 45 bis 95 %, insbesondere 50 bis 80 %, einer Zugfestigkeit von zumindest 3,0 MPa, noch bevorzugter 3,5 bis 10 MPa, insbesondere 4 bis 10 MPa, und einer Bruchdehnung von zumindest 400 %, noch bevorzugter 450 bis 1.200 %, insbesondere 500 bis 1.000 %, aufweisen. Der Siliconkautschuk ist zur Herstellung von Saugern für Säuglingsflaschen und Schnuller für Babys geeignet.

[0035] Ein Verfahren zur Herstellung solch einer Zusammensetzung durch Kombinieren der Bestandteile ist ein Aspekt der Erfindung. Ein weiterer Aspekt ist das Härteln solch einer Zusammensetzung, um einen Siliconkautschukartikel oder eine Siliconkautschukkomponente herzustellen, die wünschenswerterweise eine oder mehrere der hierin spezifizierten Produktparameter aufweisen. Sauger und Schnuller sind bevorzugte Artikel. Die Siliconkautschukartikel/-komponenten selbst sind ebenfalls ein Aspekt der Erfindung.

BEISPIELE

[0036] Nachstehend sind zur Veranschaulichung Beispiele für die Erfindung angeführt. Alle Teile sind Gewichtsteile, und der mittlere Polymerisationsgrad ist ein gewichtsmittlerer Polymerisationsgrad.

Beispiel 1

[0037] Zu 70 Teilen Dimethylpolysiloxan (1), das an beiden Enden mit einer Dimethylvinylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 750 aufwies, wurden 25 Teile pyrogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von 300 m²/g (Aerosil 300 von Nippon Aerosil Co., Ltd.), 5 Teile Hexamethyldisilazan und 1,0 Teil Wasser zugesetzt. Die Bestandteile wurden 30 min lang bei Raumtemperatur durchmischt, auf 150 °C erhitzt, weitere 3 h lang gerührt und dann abgekühlt, was eine Siliconkautschukbasis ergab. Zu 95 Teilen der Siliconkautschukbasis wurden 10 Teile Dimethylpolysiloxan (1) und 20 Teile eines gummiartigen Dimethylpolysiloxans (2), das an beiden Enden mit einer Dimethylvinylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 8.000 (Vinylgehalt 1×10^{-6} mol/g) aufwies, zugesetzt. Das Röhren wurde weitere 30 min fortgesetzt. Zu diesem Gemisch wurden weiters 20 Teile eines Dimethylpolysiloxans, das an beiden Enden mit einer Trimethylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 50 aufwies, 5,6 Teile eines Methylhydrogenpolysiloxans (3) mit SiH-Gruppen an gegenüberliegenden Enden und Seitenketten (Polymerisationsgrad 17, SiH-Gehalt 0,0050 mol/g) als Vernetzer [was ein Molverhältnis zwischen SiH-Gruppen im Methylhydrogenpolysiloxan (3) und Alkenylgruppen im Dimethylpolysiloxan (1) und gummiartigen Dimethylpolysiloxan (2) von 1,6 (mol/mol) ergab] und 0,05 Teile Ethinylcyclohexanol als Reaktionsregler zugesetzt. Die Bestandteile wurden 15 min lang gerührt, was eine Siliconkautschukzusammensetzung mit einer Viskosität von 200 Pa·s bei 25 °C, gemessen mithilfe eines Brookfield-S-Viskosimeters mit einem Rotor Nr.

7 bei 10 U/min, ergab.

[0038] 100 Teile der Siliconkautschukzusammensetzung wurden mit 0,1 Teilen eines Platinkatalysators (Pt-Konzentration 1 %) vermischt, bei 120 °C 10 min lang pressgeheizt und 1 h lang bei 150 °C in einem Ofen nachgehärtet. Der gehärtete Kautschuk wurde auf seine Härte, seine Zugfestigkeit, seine Bruchdehnung und seinen Elastizitätsmodul gemäß JIS K6249 gemessen. Die Kautschukoberfläche wurde durch Berührung mit dem Finger untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Beispiel 2

[0039] Zu 60 Teilen eines Dimethylpolysiloxans (4), das an beiden Enden mit einer Dimethylvinylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 500 aufwies, wurden 20 Teile oberflächenhydrophobierte pyogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von 170 m²/g (Aerosil R-974 von Nippon Aerosil Co., Ltd.), 3 Teile Hexamethyldisilazan und 1,0 Teil Wasser zugesetzt. Die Bestandteile wurden 30 min lang bei Raumtemperatur durchmischt, auf 150 °C erhitzt, weitere 3 h lang gerührt und dann abgekühlt, was eine Siliconkautschukbasis ergab. Zu 80 Teilen der Siliconkautschukbasis wurden 10 Teile Dimethylpolysiloxan (4) und 40 Teile eines gummiartigen Dimethylpolysiloxans, das frei von Alkenylgruppen war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 5.000 aufwies, zugesetzt. Das Röhren wurde weitere 30 min fortgesetzt. Zu diesem Gemisch wurden weiters 10 Teile eines Dimethylpolysiloxans, das an beiden Enden mit einer Trimethylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 150 aufwies, 1,8 Teile eines Methylhydrogenpolysiloxans (3) (Polymerisationsgrad 17, SiH-Gehalt 0,0050 mol/g) als Vernetzer [was ein Molverhältnis zwischen SiH-Gruppen im Methylhydrogenpolysiloxan (3) und Alkenylgruppen im Dimethylpolysiloxan (4) von 2,5 (mol/mol) ergab] und 0,05 Teile Ethinylcyclohexanol als Reaktionsregler zugesetzt. Die Bestandteile wurden 15 min lang gerührt, was eine Siliconkautschukzusammensetzung mit einer Viskosität von 800 Pa·s bei 25 °C, gemessen mithilfe eines Brookfield-S-Viskosimeters mit einem Rotor Nr. 7 bei 10 U/min, ergab.

[0040] 100 Teile der Siliconkautschukzusammensetzung wurden mit 0,1 Teilen eines Platinkatalysators (Pt-Konzentration 1 %) vermischt, bei 120 °C 10 min lang pressgeheizt und 1 h lang bei 150 °C in einem Ofen nachgehärtet. Der gehärtete Kautschuk wurde auf seine Härte, seine Zugfestigkeit, seine Bruchdehnung und seinen Elastizitätsmodul gemäß JIS K6249 gemessen. Die Kautschukoberfläche wurde durch Berührung mit dem Finger untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Beispiel 3

[0041] Zu 60 Teilen Dimethylpolysiloxan (4), das an beiden Enden mit einer Dimethylvinylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 500 aufwies, wie es auch in Beispiel 2 verwendet wurde, wurden 25 Teile pyogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von 300 m²/g (Aerosil 300 von Nippon Aerosil Co., Ltd.), 5 Teile Hexamethyldisilazan und 1,0 Teil Wasser zugesetzt. Die Bestandteile wurden 30 min lang bei Raumtemperatur durchmischt, auf 150 °C erhitzt, weitere 3 h lang gerührt und dann abgekühlt, was eine Siliconkautschukbasis ergab. Zu 85 Teilen der Siliconkautschukbasis wurden 10 Teile Dimethylpolysiloxan (4) und 40 Teile eines gummiartigen Dimethylpolysiloxans (5) mit einem mittleren Polymerisationsgrad von 5.000 (Vinylgehalt $2,0 \times 10^{-5}$ mol/g) zugesetzt. Das Röhren wurde weitere 30 min fortgesetzt. Zu diesem Gemisch wurden weiters 2,6 Teile eines Methylhydrogenpolysiloxans (6) mit SiH-Gruppen nur an den Enden (Polymerisationsgrad 15, SiH-Gehalt 0,0018 mol/g) und 0,6 Teile Methylhydrogenpolysiloxan (3) (Polymerisationsgrad 17, SiH-Gehalt 0,0050 mol/g), wie es auch in Beispiel 1 verwendet wurde, als Vernetzer [was ein Molverhältnis zwischen SiH-Gruppen im beiden Methylhydrogenpolysiloxanen (3) und (6) und Alkenylgruppen sowohl im Dimethylpolysiloxan (4) als auch im gummiartigen Dimethylpolysiloxan (5) von 2,0 (mol/mol) ergab] und 0,05 Teile Ethinylcyclohexanol als Reaktionsregler zugesetzt. Die Bestandteile wurden 15 min lang gerührt, was eine Siliconkautschukzusammensetzung mit einer Viskosität von 3.000 Pa·s bei 25 °C, gemessen mithilfe eines Brookfield-S-Viskosimeters mit einem Rotor Nr. 7 bei 2 U/min, ergab.

[0042] 100 Teile der Siliconkautschukzusammensetzung wurden mit 0,1 Teilen eines Platinkatalysators (Pt-Konzentration 1 %) vermischt, bei 120 °C 10 min lang pressgeheizt und 1 h lang bei 150 °C in einem Ofen nachgehärtet. Der gehärtete Kautschuk wurde auf seine Härte, seine Zugfestigkeit, seine Bruchdehnung und seinen Elastizitätsmodul gemäß JIS K6249 gemessen. Die Kautschukoberfläche wurde durch Berührung mit dem Finger untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Vergleichsbeispiel 1

[0043] Zu 70 Teilen Dimethylpolysiloxan (1), das an beiden Enden mit einer Dimethylvinylsiloxygruppe blo-

ckiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 750 aufwies, wurden 25 Teile pyrogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von 300 m²/g (Aerosil 300 von Nippon Aerosil Co., Ltd.), 5 Teile Hexamethyldisilazan und 1,0 Teile Wasser zugesetzt. Die Bestandteile wurden 30 min lang bei Raumtemperatur durchmischt, auf 150 °C erhitzt, weitere 3 h lang gerührt und dann abgekühlt, was eine Siliconkautschukbasis ergab. Zu 95 Teilen der Siliconkautschukbasis wurden 30 Teile Dimethylpolysiloxan (1) zugesetzt. Das Röhren wurde weitere 30 min fortgesetzt. Zu diesem Gemisch wurden weiters 20 Teile Dimethylpolysiloxan, das an beiden Enden mit einer Trimethylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 50 aufwies, 1,2 Teile Methylhydrogenpolysiloxan (3) (Polymerisationsgrad 17, SiH-Gehalt 0,0050 mol/g) als Vernetzer [was ein Molverhältnis zwischen SiH-Gruppen im Methylhydrogenpolysiloxan (3) und Alkenylgruppen in Dimethylpolysiloxan (1) von 1,6 (mol/mol) ergab] und 0,05 Teile Ethinylcyclohexanol als Reaktionsregler zugesetzt. Die Bestandteile wurden 15 min lang gerührt, was eine Siliconkautschukzusammensetzung mit einer Viskosität von 80 Pa·s bei 25 °C, gemessen mithilfe eines Brookfield-S-Viskosimeters mit einem Rotor Nr. 7 bei 10 U/min, ergab.

[0044] 100 Teile der Siliconkautschukzusammensetzung wurden mit 0,1 Teilen eines Platinkatalysators (Pt-Konzentration 1 %) vermischt, bei 120 °C 10 min lang pressgeheizt und 1 h lang bei 150 °C in einem Ofen nachgehärtet. Der gehärtete Kautschuk wurde auf seine Härte, seine Zugfestigkeit, seine Bruchdehnung und seinen Elastizitätsmodul gemäß JIS K6249 gemessen. Die Kautschukoberfläche wurde durch Berührung mit dem Finger untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Vergleichsbeispiel 2

[0045] Zu 70 Teilen Dimethylpolysiloxan (1), das an beiden Enden mit einer Dimethylvinylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 750 aufwies, wurden 25 Teile pyrogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von 300 m²/g (Aerosil 300 von Nippon Aerosil Co., Ltd.), 5 Teile Hexamethyldisilazan und 1,0 Teile Wasser zugesetzt. Die Bestandteile wurden 30 min lang bei Raumtemperatur durchmischt, auf 150 °C erhitzt, weitere 3 h lang gerührt und dann abgekühlt, was eine Siliconkautschukbasis ergab. Zu 95 Teilen der Siliconkautschukbasis wurden 30 Teile Dimethylpolysiloxan (1) zugesetzt. Das Röhren wurde weitere 30 min fortgesetzt. Zu diesem Gemisch wurden weiters 20 Teile Dimethylpolysiloxan, das an beiden Enden mit einer Trimethylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 50 aufwies, 0,5 Teile Methylhydrogenpolysiloxan (3) mit SiH-Gruppen an gegenüberliegenden Enden und Seitenketten (Polymerisationsgrad 17, SiH-Gehalt 0,0050 mol/g) als Vernetzer [was ein Molverhältnis zwischen SiH-Gruppen im Methylhydrogenpolysiloxan (3) und Alkenylgruppen in Dimethylpolysiloxan (1) von 0,7 (mol/mol) ergab] und 0,05 Teile Ethinylcyclohexanol als Reaktionsregler zugesetzt. Die Bestandteile wurden 15 min lang gerührt, was eine Siliconkautschukzusammensetzung mit einer Viskosität von 85 Pa·s bei 25 °C, gemessen mithilfe eines Brookfield-S-Viskosimeters mit einem Rotor Nr. 7 bei 10 U/min, ergab.

[0046] 100 Teile der Siliconkautschukzusammensetzung wurden mit 0,1 Teilen eines Platinkatalysators (Pt-Konzentration 1 %) vermischt, bei 120 °C 10 min lang pressgeheizt und 1 h lang bei 150 °C in einem Ofen nachgehärtet. Der gehärtete Kautschuk wurde auf seine Härte, seine Zugfestigkeit, seine Bruchdehnung und seinen Elastizitätsmodul gemäß JIS K6249 gemessen. Die Kautschukoberfläche wurde durch Berührung mit dem Finger untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Vergleichsbeispiel 3

[0047] Zu 70 Teilen Dimethylpolysiloxan (4), das an beiden Enden mit einer Dimethylvinylsiloxygruppe blockiert war und einen mittleren Polymerisationsgrad von 500 aufwies, wurden 10 Teile pyrogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von 300 m²/g (Aerosil 300 von Nippon Aerosil Co., Ltd.), 3 Teile Hexamethyldisilazan und 1,0 Teile Wasser zugesetzt. Die Bestandteile wurden 30 min lang bei Raumtemperatur durchmischt, auf 150 °C erhitzt, weitere 3 h lang gerührt und dann abgekühlt, was eine Siliconkautschukbasis ergab. Zu 95 Teilen der Siliconkautschukbasis wurden 30 Teile Dimethylpolysiloxan (4) zugesetzt. Das Röhren wurde weitere 30 min fortgesetzt. Zu diesem Gemisch wurden weiters 1,9 Teile Methylhydrogenpolysiloxan (3) mit SiH-Gruppen an gegenüberliegenden Enden und Seitenketten (Polymerisationsgrad 17, SiH-Gehalt 0,0050 mol/g) als Vernetzer [was ein Molverhältnis zwischen SiH-Gruppen im Methylhydrogenpolysiloxan (3) und Alkenylgruppen in Dimethylpolysiloxan (4) von 1,8 (mol/mol) ergab] und 0,05 Teile Ethinylcyclohexanol als Reaktionsregler zugesetzt. Die Bestandteile wurden 15 min lang gerührt, was eine Siliconkautschukzusammensetzung mit einer Viskosität von 40 Pa·s bei 25 °C, gemessen mithilfe eines Brookfield-S-Viskosimeters mit einem Rotor Nr. 7 bei 10 U/min, ergab.

[0048] 100 Teile der Siliconkautschukzusammensetzung wurden mit 0,1 Teilen eines Platinkatalysators

(Pt-Konzentration 1 %) vermischt, bei 120 °C 10 min lang pressgeheizt und 1 h lang bei 150 °C in einem Ofen nachgehärtet. Der gehärtete Kautschuk wurde auf seine Härte, seine Zugfestigkeit, seine Bruchdehnung und seinen Elastizitätsmodul gemäß JIS K6249 gemessen. Die Kautschukoberfläche wurde durch Berührung mit dem Finger untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1

	Beispiel			Vergleichsbeispiel		
	1	2	3	1	2	3
Durometer-A-Härte	15	12	10	28	16	14
Zugfestigkeit (MPa)	4,5	4,0	6,1	5,9	4,1	2,3
Bruchdehnung (%)	660	510	600	550	490	220
Elastizitätsmodul (%)	62	53	66	59	34	60
Oberflächengriff bei Fingerberührung	klebfrei	klebfrei	klebfrei	klebfrei	klebrig	klebfrei

[0049] Die Siliconkautschukzusammensetzungen der vorliegenden Erfindung ergeben Siliconkautschukformteile mit geringer Härte, großer Dehnung, hoher Zugfestigkeit und einem hohen Elastizitätsmodul sowie mit einer klebfreien Oberfläche und gummielastischem Griff. Sie sind am besten zum Formen von Saugern für Säuglingsflaschen und Schnuller für Babys geeignet.

Patentansprüche

1. Additions härtbare Siliconkautschukzusammensetzung, umfassend

(A) 50 bis 90 Gewichtsteile Organopolysiloxan mit zumindest zwei jeweils an ein Siliciumatom gebundenen Alkenylgruppen pro Molekül und einem mittleren Polymerisationsgrad von bis zu 1.500, das bei Raumtemperatur flüssig ist,

(B) 10 bis 50 Gewichtsteile Organopolysiloxan mit einem mittleren Polymerisationsgrad von zumindest 2.000, das bei Raumtemperatur gummiartig ist, wobei die Komponente (A) und (B) zusammen 100 Gewichtsteile ergeben,

(C) 0,2 bis 20 Gewichtsteile Organohydrogenpolysiloxan mit zumindest zwei jeweils an ein Siliciumatom gebundenen Wasserstoffatomen pro Molekül,

(D) 10 bis 40 Gewichtsteile pyogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von zumindest 150 m²/g, gemessen nach dem BET-Verfahren,

(E) 0 bis 60 Gewichtsteile Organopolysiloxan, das frei von Additionsreaktionsfunktionalität ist und einen mittleren Polymerisationsgrad von bis zu 300 aufweist,

(F) eine katalytische Menge eines Additionsreaktionskatalysators, wobei die Zusammensetzung zu einem Produkt mit einer Durometer-A-Härte von 10 bis 25 härtbar ist.

2. Siliconkautschukzusammensetzung nach Anspruch 1, worin das gehärtete Produkt einen Elastizitätsmodul von zumindest 40 % aufweist.

3. Siliconkautschukzusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, die eine Viskosität von 50 bis 5.000 Pa·s bei Raumtemperatur aufweist und für ein Flüssigspritzgussverfahren geeignet ist.

4. Siliconkautschukzusammensetzung nach Anspruch 1, 2 oder 3, worin das gehärtete Produkt eine Zugfestigkeit von zumindest 3,0 MPa und eine Bruchdehnung von zumindest 400 % aufweist.

5. Siliconkautschukzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin das gummiartige Organopolysiloxan (B) einen Vinylgehalt von bis zu 0,0001 mol/g aufweist.

6. Siliconkautschukzusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin das Organopolysiloxan (A) die mittlere Zusammensetzung (I) aufweist:

$R^1_aSiO_{(4-a)/2}$

(I)

worin die R^1 substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen sind, wobei zumindest 90 % der R^1 Methylgruppen sind und zumindest zwei der R^1 -Gruppen Vinylgruppen sind, und 'a' 1,8 bis 2,5 ist.

7. Siliconkautschukzusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin das Organo-polysiloxan (A) einen gewichtsmittleren Polymerisationsgrad von 150 bis 1.000 aufweist.

8. Siliconkautschukzusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin das Organo-polysiloxan (B) die mittlere Zusammensetzungsformel (II) aufweist:

 $R^2_bSiO_{(4-b)/2}$

(II)

worin die R^2 substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen sind, wobei zumindest 90 % der R^2 Methylgruppen sind, und 'b' 1,9 bis 2,1 ist.

9. Siliconkautschukzusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin das Organo-polysiloxan (B) einen gewichtsmittleren Polymerisationsgrad von 3.000 bis 80.000 aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung einer Siliconkautschukzusammensetzung, umfassend das Kombinieren von Komponenten (A) bis (F), wie sie einem der Ansprüche 1 bis 9 definiert sind.

11. Verfahren zur Herstellung einer Siliconkautschukzusammensetzung, umfassend das Härteln einer Siliconkautschukzusammensetzung, wie sie in einem der Ansprüche 1 bis 9 definiert ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, worin das Produkt ein Sauger oder Schnuller ist.

13. Siliconkautschukprodukt, bei dem es sich um eine gehärtete Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 handelt.

14. Siliconkautschukprodukt nach Anspruch 13, das ein Sauger oder Schnuller ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen