



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 045 358 A1** 2006.04.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 045 358.6**

(22) Anmeldetag: **17.09.2004**

(43) Offenlegungstag: **06.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61K 6/10** (2006.01)
C08L 71/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Kettenbach GmbH & Co. KG, 35713 Eschenburg,
DE**

(72) Erfinder:

**Bublewitz, Alexander, Dr., 35745 Herborn, DE;
Reber, Jens-Peter, Dr., 58540 Meinerzhagen, DE**

(74) Vertreter:

**Keil & Schaafhausen Patentanwälte, 60322
Frankfurt**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

**DE 198 08 557 A1
DE 101 03 446 A1
EP 12 26 808 A2**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Kondensationsvernetzendes Zweikomponenten-Dentalabformmaterial auf Basis von alkoxy-
silyl- und hydroxylsilylfunktionellen Polyethern**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft kondensationsvernetzende Zweikomponenten-Dentalabformmaterialien, enthaltend wenigstens einen alkoxy-silylfunktionellen Polyether a), einen verstärkenden Füllstoff b₁) mit einer BET-Oberfläche von mindestens 50 m²/g und/oder wenigstens einen nicht-verstärkenden Füllstoff b₂) mit einer BET-Oberfläche von weniger als 50 m²/g, ggf. Wasser c), wenigstens einen Kondensationskatalysator d) sowie einen hydroxylsilylfunktionellen Polyether e), daraus erhältliche Mischungen und deren Verwendung.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft kondensationsvernetzende Zweikomponenten-Dentalabformmaterialien auf Basis von Polyethern, welche insbesondere zur Abdrucknahme geeignet sind, sowie daraus erhältliche Mischungen und deren Verwendung. Derartige Materialien werden in der Dentalmedizin bspw. zur Zahnabdrucknahme, Bissregistrierung oder Zahnprothesenunterfütterung eingesetzt.

Stand der Technik

[0002] Kondensationsvernetzende Dentalabformmaterialien enthalten üblicherweise hydroxyfunktionelle Polymere mit einem Siliconrückgrat, welche in Gegenwart von Wasser und metallorganischen Katalysatoren, bspw. organischen Zinn- oder Titanverbindungen, vernetzen und aushärten. Allerdings sind derartige Materialien aufgrund des Siliconrückgrats der Polymere vergleichsweise hydrophob, so dass diesen zwecks Herabsetzung der Oberflächenspannung und zur Einstellung der erforderlichen Benetzbarkeit erhebliche Anteile an Tensiden zugefügt werden müssen.

[0003] Alternativ dazu sind Zweikomponenten-Dentalabformmaterialien bekannt, welche terminate Alkoxysilylgruppen aufweisende Polymere mit einem hydrophilen Polyetherrückgrat enthalten, die zur Benetzung der feuchten Zahnschicht ausreichend hydrophile Eigenschaften aufweisen. Üblicherweise bestehen diese Materialien aus einer Basiskomponente enthaltend alkoxysilylfunktionelle Polyether mit einem mittleren Molekulargewicht von 800 bis 20.000 g/mol, welche synthesebedingt auch Harnstoff- und/oder Urethangruppen aufweisen können, Füllstoffe sowie ggf. weitere Zusatzstoffe, und einer Katalysatorkomponente, welche neben Füll- und ggf. weiteren Hilfsstoffen eine organische und/oder anorganische Säure als Katalysator enthält.

[0004] Aus der EP 0 269 819 B1 sind kondensationsvernetzende Zweikomponenten-Dentalabformmaterialien bekannt, deren Basiskomponente Alkoxysilylendgruppen enthaltende Polyadditionsprodukte mit einer überwiegend linearen Molekülstruktur und einem mittleren Molekulargewicht von 800 bis 20.000 g/mol enthalten, welche einen Gehalt an Polyethergruppen von 25 bis 90 Gew.-%, einen Gehalt an Urethangruppen von 0,5 bis 10 Gew.-%, einen Gehalt an Harnstoffgruppen von 0,5 bis 10 Gew.-% sowie einen Gehalt an terminalen Alkoxysilylgruppen von 1 bis 25 Gew.-%, und, deren Katalysatorkomponente eine Abmischung enthaltend Wasser sowie organische und/oder anorganische Säuren in Gewichtsmengenverhältnissen (Wasser/Säure) von 1:0,01 bis 1:40, aufweisen.

[0005] In der EP 1 226 808 A2 werden kondensationsvernetzende Zweikomponenten-Dentalabformmaterialien bestehend aus einer Basis- und Katalysatorkomponente offenbart, deren Basiskomponente alkoxysilylfunktionelle Polyether mit linearer oder verzweigter Hauptkette und einem mittleren Molekulargewicht von 800 bis 20.000 g/mol enthalten, welche einen Gehalt an Polyethergruppen von 20 bis 95 Gew.-%, einen Gehalt an terminalen Alkoxysilylgruppen von 0,2 bis 25 Gew.-% sowie ggf. einen Gehalt an Urethangruppen oder Harnstoffgruppen von bis zu 10 Gew.-%, und, deren Katalysatorkomponente eine Mischung enthaltend Wasser sowie organische und/oder anorganische Säuren in Gewichtsmengenverhältnissen von 1:0,01 bis 1:40, aufweisen. Vorzugsweise enthält die Katalysatorkomponente p-Toluolsulfonsäurehydrat als Katalysator sowie einen Polyetherdiol und weitere Zusatzstoffe, wie Füllstoffe, Paraffin, Emulgator und dergl.

[0006] Allerdings weisen die bekannten Dentalmaterialien auf Basis von Alkoxysilylethern den Nachteil auf, nur ungenügend schnell abzubinden. Zudem ist die Katalysatormischung, welche nach dem Stand der Technik zwingend eine Säure enthalten muss, bezüglich der chemischen Natur und der Menge an zuzusetzenden Füllstoffen begrenzt, so dass dieser spezielle Zusatzstoffe, wie Emulgatoren und/oder Verdicker, zugesetzt werden müssen, damit die beiden Komponenten mit marktüblichen Mischersystemen vermischt werden können. Aufgrund der mangelnden Flexibilität bezüglich des Füllstoffzusatzes müssen die Komponenten des Dentalmaterials ferner speziell formuliert werden, um im Verhältnis 1:1 zu vermischende Komponenten zu erhalten.

Aufgabenstellung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein hydrophiles kondensationsvernetzendes Zweikomponenten-Dentalabformmaterial auf Basis von Alkoxysilylpolyethern zur Verfügung zu stellen, welches gegenüber den bisher bekannten eine schnellere Abbindekinetik aufweist, hinsichtlich der chemischen Natur und Menge an der der Katalysatorkomponente zuzusetzenden Füllstoffe flexibel ist und zudem einfach in Form von 1:1 Systemen formuliert werden kann.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein kondensationsvernetzendes Zweikomponenten-Den-

talabformmaterial der Zusammensetzung gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0009] Überraschenderweise konnte im Rahmen der vorliegenden Erfindung gefunden werden, dass kondensationsvernetzende Zweikomponenten-Dentalabformmaterialien, welche zusätzlich zu alkoxylysilylfunktionellen Polyethern a) hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) enthalten, schneller abbinden als ausschließlich alkoxylysilylfunktionelle Polyether umfassende Materialien. Zudem wurde festgestellt, dass die erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Dentalmaterialien enthaltend sowohl alkoxylysilyl- als auch hydroxylsilylfunktionelle Polyether a), e) nicht nur, wie im Stand der Technik für ausschließlich alkoxylysilylfunktionelle Polyether enthaltende Dentalmaterialien beschrieben, durch Säuren, sondern auch mit anderen Kondensationskatalysatoren, wie Basen und metallorganische Verbindungen, mit einer für Dentalmaterialien geeigneten Reaktionskinetik vernetzt und ausgehärtet werden können. Daher sind die erfindungsgemäßen Systeme auch hinsichtlich der chemischen Natur und der Menge der der Katalysatorkomponente zuzusetzenden Füllstoffe flexibler als die bisher bekannten Materialien.

[0010] Als hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) können prinzipiell alle dem Fachmann bekannten Polyether enthaltend Hydroxylsilylgruppen eingesetzt werden, wobei das Polyetherrückgrat linear und/oder verzweigt und beispielsweise aus Polyethylenoxid, Polypropylenoxid, Polytetrahydrofuran und/oder deren Copolymeren aufgebaut sein kann, wobei diese Monomere statistisch, blockweise oder in einer taktischen Ordnung vorliegen können. Als Starter für die Polyether und/oder Copolymere können ein- oder mehrwertige Alkohole verwendet werden, wie bspw. Methanol, Butanol, Glycerin, Trimethylpropan, Pentaerythrit und Sorbitol. Beispielsweise können Copolymere aus Polytetrahydrofuran mit Polyethylenoxid oder aus Polyethylenoxid und Polypropylenoxid eingesetzt werden, wobei reines Polypropylenoxid besonders bevorzugt ist. Ferner bevorzugt sind Polyether mit seitenständigen Alkylgruppen, wobei jede oder wenigstens jede zehnte Monomerstruktureinheit eine seitenständige Alkylgruppe trägt.

[0011] Bevorzugt weisen die hydroxylsilylfunktionellen Polyether e) ein zahlengemittelttes Molekulargewicht von 200 bis 250.000 g/mol, besonders bevorzugt von 400 bis 100.000 g/mol und ganz besonders bevorzugt von 1.000 bis 20.000 g/mol, auf.

[0012] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Hydroxylsilylstruktureinheit bzw. sind die Hydroxylsilylstruktureinheiten des wenigstens einen Polyethers e), bezogen auf das Polymerrückgrat, ausschließlich terminal angeordnet und fallen unter die allgemeine Formel $\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ mit R^1 , R^2 , R^3 unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl oder Hydroxyl mit der Maßgabe, dass wenigstens ein Rest eine Hydroxylgruppe ist. Besonders bevorzugt weist der wenigstens eine Polyether e) einen Hydroxylgruppengehalt von 0,08 bis 7,0 mmol/g, besonders bevorzugt von 0,1 bis 5 und ganz bevorzugt von 0,1 bis 1,0 mmol/g, auf.

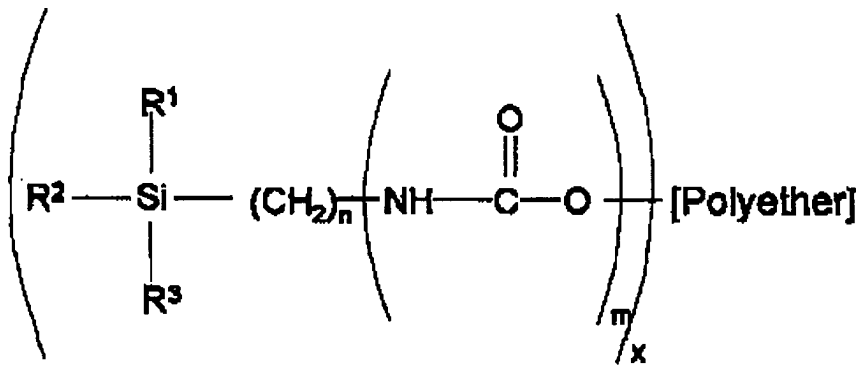
[0013] Vorzugsweise weist der wenigstens eine hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) einen Gehalt an Polyethergruppen zwischen 1 und 30 mmol/g und besonders bevorzugt zwischen 2 und 25 mmol/g auf.

[0014] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, Polyether e) einzusetzen, die als dritte Struktureinheit jeweils an den vorzugsweise terminalen Hydroxylsilylgruppen angeordnete Alkylenspacer, welche besonders bevorzugt C_1 - C_6 -Alkylgruppen, ganz besonders bevorzugt C_1 - C_3 -Alkylgruppen und höchst besonders bevorzugt Methylengruppen sind, aufweisen.

[0015] Zudem kann der wenigstens eine Polyether e) synthesebedingt als vierte Struktureinheit 0 bis 8 mmol/g, besonders bevorzugt 0 bis 4 mmol/g und ganz besonders bevorzugt 0,02 bis 2 mmol/g Urethangruppen und/oder 0 bis 8 mmol/g und besonders bevorzugt 0 bis 2 mmol/g Harnstoffgruppen aufweisen.

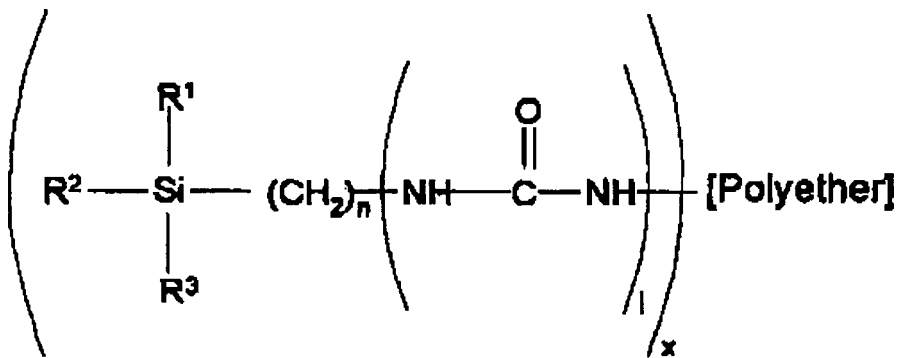
[0016] Beispielsweise können die einzelnen Struktureinheiten des wenigstens einen Polyethers e) gemäß einer der nachfolgenden allgemeinen Formeln (I) und (II) angeordnet sein:

Formel (I)



mit $x=1$ bis 6, bevorzugt $x=2$ bis 4 und ganz besonders bevorzugt $x=2$, $n=1$ bis 6, bevorzugt $n=1$ bis 3 und ganz besonders bevorzugt $n=1$ sowie $m=0$ oder 1, besonders bevorzugt $m=1$, und R^1 , R^2 , R^3 unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl oder Hydroxyl mit der Maßgabe, dass wenigstens ein Rest eine Hydroxylgruppe ist, bevorzugt R^1 und R^3 unabhängig voneinander Alkyl sowie $\text{R}^2=\text{Hydroxyl}$ und besonders bevorzugt R^1 und $\text{R}^3=\text{Methyl}$ sowie $\text{R}^2=\text{Hydroxyl}$, und/oder

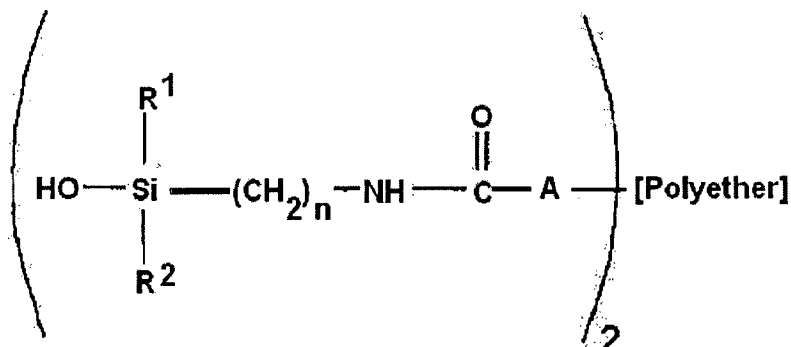
Formel (II)



mit $x=1$ bis 6, bevorzugt $x=2$ bis 4 und ganz besonders bevorzugt $x=2$, $n=1$ bis 6, bevorzugt $n=1$ bis 3 und ganz besonders bevorzugt $n=1$ sowie $l=0$ oder 1, besonders bevorzugt $l=1$, und R^1 , R^2 , R^3 unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl oder Hydroxyl mit der Maßgabe, dass wenigstens ein Rest eine Hydroxylgruppe ist, bevorzugt R^1 und R^3 unabhängig voneinander Alkyl sowie $\text{R}^2=\text{Hydroxyl}$ und besonders bevorzugt R^1 und $\text{R}^3=\text{Methyl}$ sowie $\text{R}^2=\text{Hydroxyl}$.

[0017] Die Herstellung dieser hydroxylsilylfunktionellen Polyether ist bekannt und wird beispielsweise in W. Ziche, "Isocyanatomethyl-dimethylmonomethoxysilane- A Building Block for RTV-2 Systems" (2003), 2nd European Organosilicon Days, Program&Abstracts, welche hiermit als Referenz eingeführt und als Teil der Offenbarung gilt, beschrieben.

[0018] Besonders gute Ergebnisse werden jedoch erhalten, wenn der wenigstens eine hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) ein linearer Polyether ist, wobei lineare Polyether der allgemeinen Formel (III):

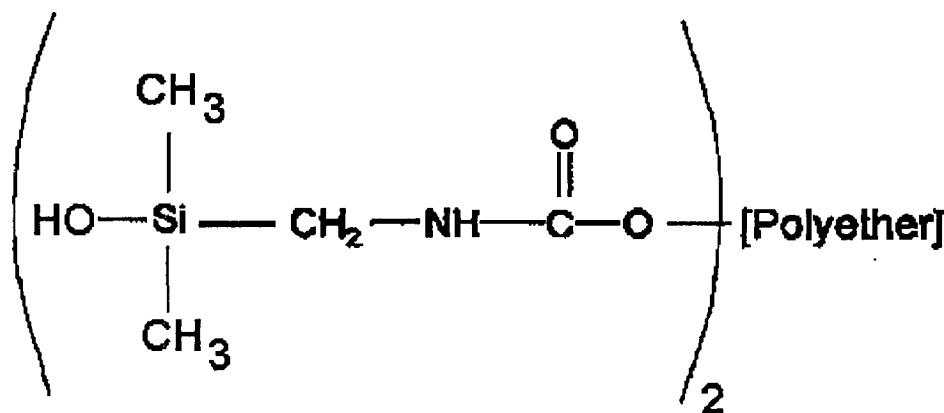


worin $\text{A} = \text{NH}$ oder O ,

R¹, R² unabhängig voneinander Alkyl, Aryl, Arylalkyl, vorzugsweise Methyl,
 n eine ganze Zahl zwischen 1 und 6, vorzugsweise zwischen 1 und 3 und besonders bevorzugt 3,
 [Polyether] = [CH₂-O]_{n1}, [CH₂-CH₂-O]_{n2}, [CH₂-C(CH₃)H-O]_{n3}, [C(CH₃)H-CH₂-O]_{n4}, [CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-O]_{n5} oder
 [CH₂-CRH-O]_{n6}, mit
 R Alkyl, Aryl, Arylalkyl,
 n₁ eine ganze Zahl zwischen 1 und 500, vorzugsweise zwischen 1 und 10,
 n₂ eine ganze Zahl zwischen 1 und 1.000, vorzugsweise zwischen 1 und 20,
 n₃, n₄ unabhängig voneinander eine ganze Zahl zwischen 1 und 1.500, vorzugsweise zwischen 1 und 300,
 n₅ eine ganze Zahl zwischen 1 und 100, vorzugsweise zwischen 1 und 15, und
 n₆ eine ganze Zahl zwischen 1 und 1.500, vorzugsweise zwischen 1 und 300, ist/sind,
 ganz besonders bevorzugt sind.

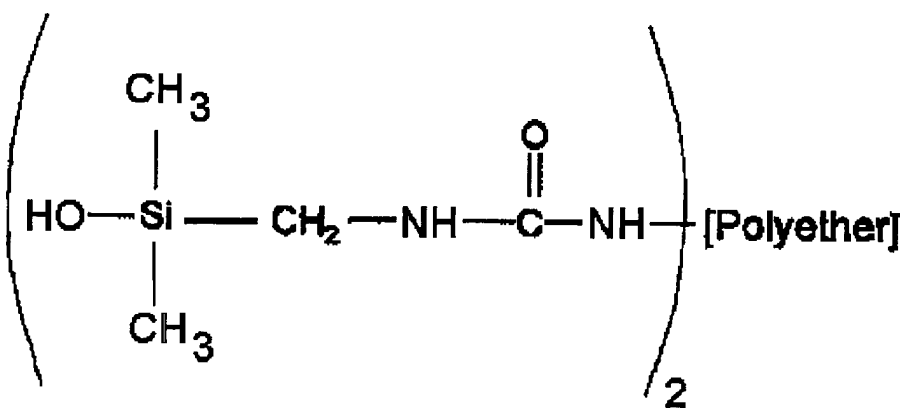
[0019] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält das kondensationsvernetzende Zweikomponenten-Dentalabformmaterial wenigstens einen hydroxylsilylfunktionellen Polyether e) gemäß der allgemeinen

Formel (IV)



und/oder der allgemeinen

Formel (V)



[0020] Vorzugsweise enthält das erfindungsgemäße Zweikomponenten-Dentalmaterial, bezogen auf die Gesamtmischung, 10 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 20 bis 70 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 30 bis 70 Gew.-% wenigstens eines hydroxylsilylgruppenhaltigen Polyethers e).

[0021] Gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der wenigstens eine Katalysator d) eine Säure, wobei organische oder anorganische Säuren, bevorzugt sind. Insbesondere Schwefel-, Phosphor-, Dibutylphosphor-, Trifluormethansulfon-, Wein-, Zitronen-, Adipin-, Benzoe-, 2-Ethylhexan- oder Alkansäuren und besonders bevorzugt p-Toluolsulfonsäure haben sich, allein oder in Mischung miteinander, als besonders geeignet erwiesen.

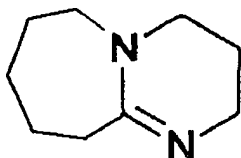
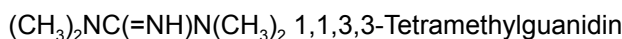
[0022] Vorzugsweise enthält die Katalysatorkomponente B, bezogen auf die Gesamtmischung, 0,01 bis 2

Gew.-%, besonders bevorzugt 0,05 bis 1,0 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 0,05 bis 0,5 Gew.-% wenigstens einer Säure d).

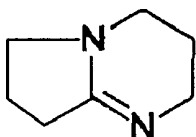
[0023] Gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthalten die erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Dentalabformmaterialien als Katalysator d) wenigstens eine Base und/oder ein Salz aus einer Base mit einer Säure, wobei mit Ausnahme anorganischer Basen, wie Alkalimetallhydroxiden, Alkalimetallcarbonaten und dergl., welche aufgrund ihrer toxikologischen Bedenklichkeit und/oder wegen zu langsamer Reaktionskinetik für dentalmedizinische Anwendungen ungeeignet sind, prinzipiell alle bekannten Basen, insbesondere organische Basen, Lewis-Basen, basische Ionenaustauscherharze, starke, sterisch gehinderte Basen und Superbasen, zu diesem Zweck geeignet sind.

[0024] Besonders bevorzugt enthalten die Zweikomponenten-Dentalmaterialien als Katalysator d) zumindest eine starke, sterisch gehinderte Base. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde überraschenderweise herausgefunden, dass bei Einsatz von starken, sterisch gehinderten Basen, im Vergleich zum Einsatz anderer Basen, nur eine sehr geringe Katalysatorkonzentration erforderlich ist, um Dentalmaterialien mit einer geeigneten Reaktionskinetik, insbesondere einer ausreichenden Verarbeitungs- und Abbindezeit, zu erhalten. Aufgrund der geringen erforderlichen Katalysatormenge weisen die resultierenden Dentalmaterialien auch eine hervorragende Biokompatibilität auf. Zudem wird auf diese Weise eine Reaktionskinetik mit Snap-Effekt, wie in der EP 1 226 808 A2, welche hiermit als Referenz eingeführt und somit als Teil der Offenbarung gilt, beschrieben, erzielt. Darüber hinaus zeigt dieses Katalysatorsystem eine gute Lagerstabilität auf und ist im Gegensatz zu Dentalabdruckmaterialien auf Basis von Aziridinopolyethern, wie sie bspw. in der PCT/EP02/05916, DE 197 53 456 und PCT/EP01/13852 offenbart sind, geruchs- und geschmacksneutral.

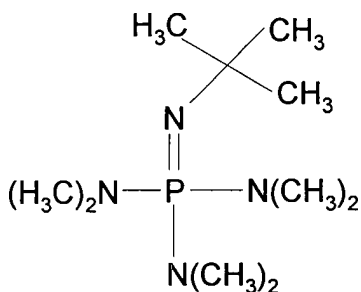
[0025] Prinzipiell können die erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Dentalmaterialien als Katalysator d) alle dem Fachmann bekannten starken, sterisch gehinderten Basen enthalten, wobei



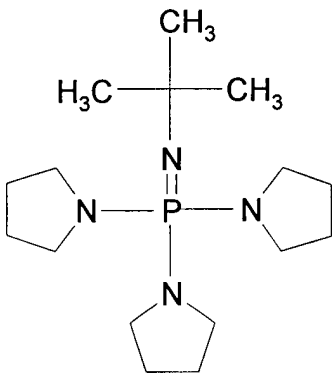
1,8-Diazabicyclo[5.4.0]undec-7-en (DBU),



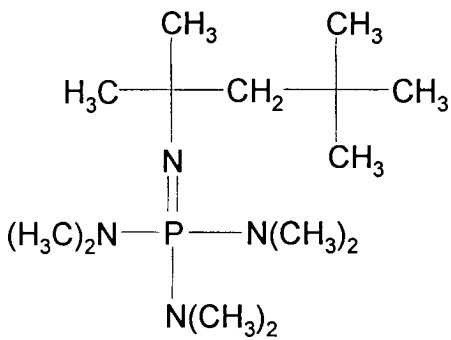
1,5-Diazabicyclo[4.3.0]non-5-en (DBN)



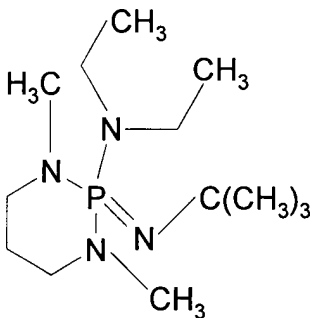
tert-Butylimino-tris(dimethylamino)phosphoran



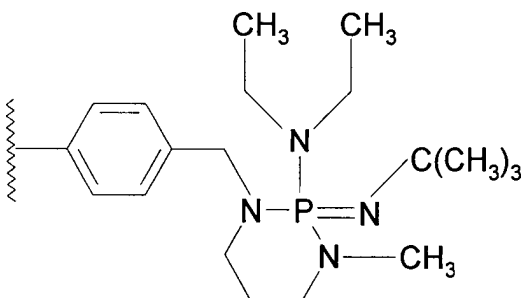
tert-Butylimino-tri(pyrrolidino)phosphoran



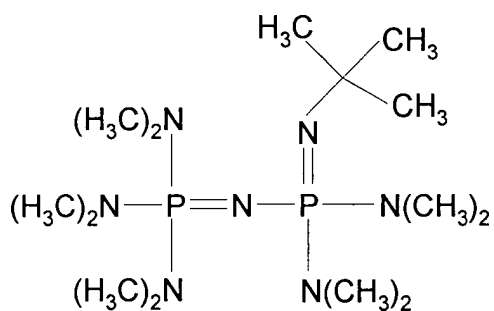
tert-Octylimino-tris(dimethylamino)phosphoran



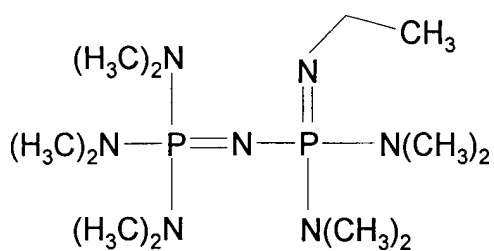
2-tert-Butylimino-2-diethylamino-1,3-dimethyl-perhydro-1,3,2-diazaphosphorin



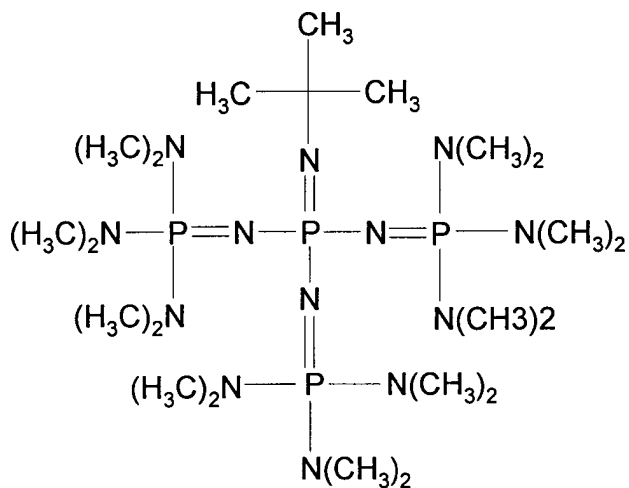
2-tert-Butylimino-2-diethylamino-1,3-dimethyl-perhydro-1,3,2-diazaphosphorin auf Polystyrol



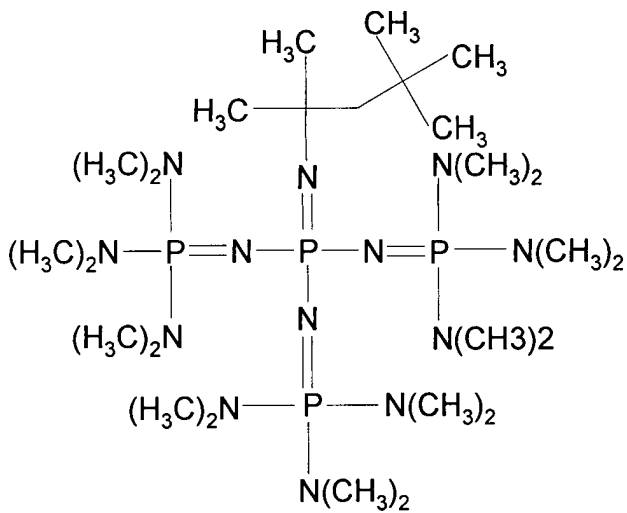
1-tert-Butyl-2,2,4,4,4-pentakis(diethylamino)-2,4,5-catenadi(phosphazene)



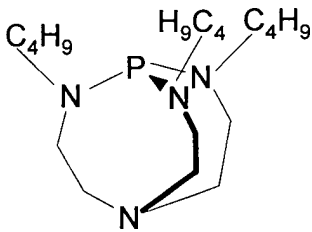
1-Ethyl-2,2,4,4,4-pentakis(diethylamino)-2,4,5-catenadi(phosphazene)



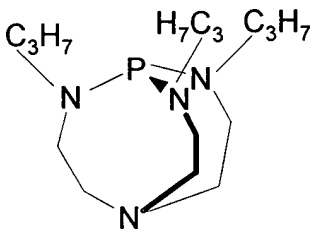
1-tert-Butyl-4,4,4-tris(dimethylamino)-2,2-bis[tris(dimethylamino)-phosphoranylidenamino]-2,4,5-catenadi(phosphazene)



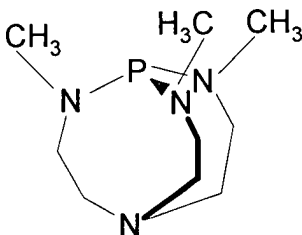
1-tert-Octyl-4,4,4-tris(dimethylamino)-2,2-bis[tris(dimethylamino)-phosphor-anylidenamino]-2 Λ^5 ,4 Λ^5 -catenadi(phosphazenen)



2,8,9-Triisobutyl-2,5,8,9-tetraaza-1-phosphabicyclo[3.3.3]undecan



2,8,9-Triisopropyl-2,5,8,9-tetraaza-1-phosphabicyclo[3.3.3]undecan



2,8,9-Trimethyl-2,5,8,9-tetraaza-1-phosphabicyclo[3.3.3]undecan

sowie 2-tert-Butyl-1,1,3,3-tetramethylguanidin, N,N-Dicyclohexylmethylamin, N,N-Diethylanilin, N,N-Diisopropyl-2-ethylbutylamin, N,N-Diisopropylmethylamin, N,N-Diisopropyl-3-pentylamin, N,N-Dimethylanilin, 2,6-Di-tert-butyl-4-methylpyridin, 1,5,7-Triazabicyclo(4.4.0)dec-5-en, 7-Methyl-1,5,7-triazabicyclo(4.4.0)dec-5-en, 1,5-Diazabicyclo(4.3.0)non-5-en, 1,1,3,3-Tetramethylguanidin, Quinuclidin, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin, Pempidin, Tributylamin, Triethylamin, N-Ethyl-diisopropylamin, 3,3,6,9,9-Pentamethyl-2,10-diazabicyclo-(4.4.0)dec-1-en, N,N,N',N'-Tetramethyl-1,8-naphthalendiamin, 2,4,6-Tri-tert-butylpyridin und Tris(trimethylsilyl)amin als starke, sterisch gehinderte Basen besonders bevorzugt sind. Ganz besonders bevorzugt ist 1,1,3,3-Tetramethylguanidin, DBU und DBN als Basenkatalysator.

[0026] Alle zuvor genannten Basen d) können jeweils einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander ein-

gesetzt werden. Vorzugsweise werden toxisch verträgliche Basen eingesetzt, welche ausreichend basisch sind, um auch in geringen Konzentrationen eingesetzt einen ausreichenden katalytischen Effekt aufzuweisen und ggf. einen zusätzlichen Effekt, bspw. bei der Desensibilisierung von Zähnen, zu erzielen.

[0027] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, anstelle der oder zusätzlich zu der wenigstens einen Base als Katalysator d) wenigstens ein Salz aus einer Base mit einer Säure einzusetzen. Vorzugsweise ist das wenigstens eine Salz entweder ein Salz aus einer starken, sterisch gehinderten Base mit einer schwachen Säure oder ein Salz aus einer schwachen Base mit einer starken Säure. Besonders bevorzugte Beispiele für erfindungsgemäß einzusetzende Salze aus einer starken Base mit einer schwachen Säure sind Salze von Diazabicycloundecen und/oder 1,5-Diazabicyclo[4.3.0]non-5-en mit Alkansäuren, Fettsäuren, Ethylhexansäure, Ascorbinsäure, Salicylsäure, Acetylsalicylsäure oder Benzoesäure. Die letztgenannten Säuren werden auch deshalb zur Salzbildung bevorzugt eingesetzt, weil diese neben einer hohen Katalyse-Aktivität auch medizinische Stoffeigenschaften sowie konservierende bzw. antioxidative Wirkung aufweisen. Besonders bevorzugte Beispiele für erfindungsgemäß einzusetzende Salze aus einer starken Säuren mit einer schwachen Base sind Salze von Toluolsulfonsäure mit Pyridin oder Toluolsulfonsäure mit N,N,2-,4-,6-Pentamethylanilin. Neben Toluolsulfonsäure sind als starke Säuren bspw. auch Schwefelsäure, Fluorsulfonsäure, Trifluormethansulfonsäure oder Fluorschwefelsäure einsetzbar, wohingegen Pyridin, Pentamethylanilin und Pyrrol weitere bevorzugte Beispiele für schwache Basen sind.

[0028] Der Einsatz wenigstens eines Salzes aus einer Base mit einer Säure ist aus mehreren Gründen vorteilhaft. Zum einen bedingt ein Salz im Unterschied zu dem Einsatz einer freien Base oder, wie im Stand der Technik vorgesehen, einer freien Säure einen moderaten pH-Wert. Für das Salzpaar aus einer sterisch gehinderten Base mit einer schwachen Säure, bspw. DBU mit Ethylhexansäure, liegt der pH-Wert vorzugsweise zwischen 8 und 11 und besonders bevorzugt zwischen 8 und 9, wohingegen für das Salzpaar aus einer starken Säure mit einer schwachen Base, bspw. Toluolsulfonsäure mit Pyridin, der pH-Wert vorzugsweise zwischen 2 und 7 und besonders bevorzugt zwischen 3 und 4 beträgt. Aufgrund dieser moderaten pH-Werte ist eine gute Verträglichkeit der erfindungsgemäßen Dentalmaterialien mit der Mundschleimhaut und dem Zahnschmelz gewährleistet, so dass keine Verätzungen oder Irritationen auftreten. Zudem verleihen die moderaten pH-Werte der genannten Katalysatorsalze, also der Salze aus einer Base mit einer Säure, bevorzugt aus einer starken Base mit einer schwachen Säure oder aus einer starken Säure mit einer schwachen Base, den Dentalmaterialien eine ausgezeichnete Lagerstabilität, da diese Salze im Unterschied zu freien Säuren oder Basen gegenüber den anderen Inhaltsstoffen des Dentalmaterials chemisch inert sind, also insbesondere während der Lagerzeit und nach dem Aushärten keine Neben- oder Abbaureaktionen mit anderen Inhaltsstoffen, wie bspw. mit den Füllstoffen, mit dem als Pastenbildner eingesetzten Polyether oder dem Alkoxysilylpolyether, eingehen. Im Unterschied zu den genannten Katalysatorsalzen d) greifen bspw. starke Basen das häufig in Dentalmaterialien als Füllstoff eingesetzte Cristobalit an oder starke Säuren Polyether und Alkoxysilylpolyether, wobei die freie Base bzw. freie Säure verbraucht und damit die ursprünglich eingestellte Katalysatoraktivität reduziert wird. Dies führt zu einer verlängerten Aushärtezeit oder verhindert im Extremfall sogar eine Aushärtung. Ein Polymerabbau infolge von Neben- oder Abbaureaktionen nach dem Aushärten würde zudem zu mangelnder Formstabilität führen; eine solche Formstabilität ist jedoch unabdingbare Voraussetzung für die Abformung und die Modellerstellung. Ein weiterer Vorteil des Einsatzes der erfindungsgemäß vorgesehenen Katalysatorsalze d) liegt in der Vermeidung von Wechselwirkungen zwischen dem Katalysator und Wirkstoffzusätzen, da der pH-Wert durch Auswahl eines geeigneten Katalysatorsalzes direkt auf die Erfordernisse des Wirkstoffes angepasst werden kann und so eine uneingeschränkte Wirksamkeit der Wirkstoffe sichergestellt ist. Des Weiteren weisen die Dentalmaterialien gemäß dieser Ausführungsform aufgrund der überraschend geringen erforderlichen Konzentrationen an den genannten Katalysatorsalzen eine gute Biokompatibilität auf. Schließlich zeichnen sich die Dentalmaterialien gemäß dieser Ausführungsform auch durch eine ausgezeichnete Geruchs- und Geschmacksneutralität aus, was für ein dentales Abformmaterial eine wichtige Eigenschaft ist, um die Patientenakzeptanz zu erreichen und bspw. Würgereaktionen des Patienten bei der Applikation zu vermeiden.

[0029] Bei der ersten und zweiten Ausführungsform, also bei Einsatz wenigstens einer Säure, einer Base oder eines Salzes aus einer Säure und einer Base als Katalysator d), ist vorzugsweise der alkoxyisilylfunktionelle Polyether a) in der Komponente A und der hydroxylsilylfunktionelle Polyether e), Wasser c), sofern vorgesehen ist, sowie der Katalysator d) in der Komponente B oder sowohl der alkoxyisilylfunktionelle Polyether a) als auch der hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) in der Komponente A und das Wasser c), sofern Wasser vorgesehen ist, sowie der Katalysator d) in der Komponente B enthalten. Sofern sowohl der alkoxyisilylfunktionelle Polyether als auch der hydroxylsilylfunktionelle Polyether in der Basiskomponente A vorgesehen ist, sollte dieser Komponente ein Wasserfänger zugesetzt sein, um eine Hydrolyse des alkoxyisilylfunktionellen Polyethers vor der Vermischung beider Komponenten zu verhindern.

[0030] Vorzugsweise enthalten die erfindungsgemäßen Dentalmaterialien in der Katalysatorkomponente B, bezogen auf die Gesamtmischung, 0,001 bis 1 mmol/g, besonders bevorzugt 0,001 bis 0,5 und ganz besonders bevorzugt 0,001 bis 0,1 mmol/g wenigstens einer Base, welche bevorzugt eine starke, sterisch gehinderte Base ist, und/oder 0,001 bis 1,0 mmol/g, besonders bevorzugt 0,001 bis 0,5 und ganz besonders bevorzugt 0,001 bis 0,1 mmol/g wenigstens eines Salzes aus einer starken Base mit einer schwachen Säure und/oder 0,0005 bis 0,5 mmol/g, besonders bevorzugt 0,0005 bis 0,25 und ganz besonders bevorzugt 0,0005 bis 0,05 mmol/g wenigstens eines Salzes aus einer schwachen Base mit einer starken Säure.

[0031] Das in der Katalysatorkomponente B optional enthaltene Wasser c) führt durch Reaktion mit den Alkoxygruppen des Alkoxysilylpolyethers zur Bildung von Silanolgruppen, welche wiederum die reaktiven Spezies für die Kondensationsreaktion darstellen. Vorzugsweise enthält die Katalysatorkomponente B des erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Dentalabformmaterials, bezogen auf die Gesamtmischung, 0,001 bis 3 %, besonders bevorzugt 0,005 bis 2 % und ganz besonders bevorzugt 0,01 bis 1,5 % an Wasser c).

[0032] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass das molare Verhältnis von Wasser zu Alkoxygruppen, jeweils bezogen auf die Gesamtmischung, zwischen 1:6 und 1:1,5 und besonders bevorzugt zwischen 1:4 und 1:2 beträgt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat sich überraschenderweise gezeigt, dass eine dentalgerechte Reaktionskinetik, also eine vergleichsweise lange Verarbeitungszeit bei einer vergleichsweise kurzen Mundverweildauer, mit Snap-Effekt erzielt wird, wenn der Wassergehalt der Gesamtmischung niedriger als der Alkoxygruppengehalt der Gesamtmischung ist.

[0033] Gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der wenigstens eine Katalysator d) eine metallorganische Verbindung, vorzugsweise ein Metallalkoxid, ein Chelat und/oder Oligo- oder Polykondensat eines Metallalkoxids, ein Doppelmetallalkoxid, also ein Alkoxid, welches zwei verschiedene Metalle in einem bestimmten Verhältnis enthält, ein Metallacrylat und/oder ein Metallcarboxylat. Beispiele für geeignete Metallalkoxide sind solche, ausgewählt aus der aus Aluminium-, Antimon-, Barium-, Bor-, Calcium-, Cer-, Erbium-, Gallium-, Silicium-, Germanium-, Hafnium-, Indium-, Eisen-, Lanthanum-, Magnesium-, Neodymium-, Samarium-, Strontium-, Tantal-, Titan-, Zinn-, Vanadium-, Yttrium-, Zink-, Zirkonium-, Titan-, Zirkoniumalkoxide und Mischungen hiervon bestehenden Gruppe.

[0034] Besonders bevorzugt ist die wenigstens eine metallorganische Verbindung eine titan-, zirkonium- und zinnorganische Verbindungen, wobei Titanetraethylat, Titanetrapropylat, Titanetraisopropylat, Titanetrabutylat, Titanetraisooctylat, Titanisopropylatristearylal, Titanisopropylatstearylal, Titanisopropylatdistearylal, Titanisopropylat-O-allyloxy(polyethylenylat), Titanallylacetatatriisopropylat, Titanbis(triethanolamin)diisopropylat, Titanchloridtriisopropylat, Titan-di-n-butylat(bis-2,4-pentandionat), Titan-dichlorid-diethylat, Titan-diisopropylatbis-(2,4-pentandionat), Titan-diisopropylatbis-(tetramethylheptandionat), Titan-tetraisobutylat, Titan-dilactat, Titan-methacrylattriisopropylat, Zirkoniumtetrapropylat, Zirkoniumtetraisopropylat, Zirkoniumtetrabutylat, Zirkoniumtetraethylat, Zirkoniumhexafluor-pentandionat, Zirkoniumdimethacrylat, Zirkoniumtrifluor-pentandionat, Zirkoniumdimethacrylatdibutylat, Zinn-dibutyldilaurat, Zinn-dibutylmercaptid, Zinn-dibutyldicarboxylat, Zinn-di-octyldicarboxylat, Zinn-bis-(2-ethoxyhexanoat), Zinn-bis-(neodecanoat), Zinn-tetraallylat, Zinn-tetramethylat, Zinn-tetravinylat, Zinn-dimethylhydroxyoleat, Dialkylzinn-diacetat, Zinn(II)octoat, Dialkylzinn-diacrylat, Dialkylzinn-oxid ganz besonders bevorzugt sind.

[0035] Bei dieser dritten Ausführungsform sind vorzugsweise der hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) und das Wasser c), sofern Wasser vorgesehen ist, in der Komponente A und der alkoxysilylfunktionelle Polyether a) sowie der Katalysator d) in der Komponente B oder sowohl der alkoxysilylfunktionelle Polyether a) als auch der hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) in der Komponente A und das Wasser c), sofern Wasser vorgesehen ist, sowie der Katalysator d) in der Komponente B enthalten. Bei der letztgenannten Variante muss der Basis-komponente A zwingend ein Wasserfänger zugesetzt sein, um eine Hydrolyse des alkoxysilylfunktionelle Polyethers vor der Vermischung beider Komponenten zu verhindern.

[0036] Vorzugsweise enthält die Katalysatorkomponente B, bezogen auf die Gesamtmischung, 0,1 bis 3,0 %, besonders bevorzugt 0,1 bis 2,0 % und ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 1,5 % wenigstens einer metallorganischen Verbindung als Katalysator d).

[0037] Als alkoxysilylfunktionelle Polyether a) können prinzipiell alle Polyether enthaltend Alkoxysilylgruppen eingesetzt werden, wobei das Polyetherrückgrat linear und/oder verzweigt und beispielsweise aus Polyethylenoxid, Polypropylenoxid, Polytetrahydrofuran und/oder deren Copolymeren aufgebaut sein kann, wobei diese Monomere statistisch, blockweise oder in einer taktischen Ordnung vorliegen können. Als Starter für die Polyether und/oder Copolymeren können ein- oder mehrwertige Alkohole verwendet werden, wie bspw. Methanol,

Butanol, Glycerin, Trimethylpropan, Pentaerythrit und Sorbitol. Beispielsweise können Copolymere aus Polytetrahydrofuran mit Polyethylenoxid oder aus Polyethylenoxid und Polypropylenoxid eingesetzt werden, wobei reines Polypropylenoxid besonders bevorzugt ist. Ferner bevorzugt sind Polyether mit seitenständigen Alkylgruppen, wobei jede oder wenigstens jede zehnte Monomerstruktureinheit eine seitenständige Alkylgruppe trägt. Geeignete Handelsprodukte sind Acclaim 6300, Acclaim 2200, Acclaim 8200 und Acclaim 6300 der Bayer AG, Polyglycol P41/300 und Polyglycol P41/3000 (Clariant) sowie Poly-(ethylenglycol-ran-propylenglycol) (Aldrich). Bevorzugt weisen die Polyether ein zahlengemittelttes Molekulargewicht von 500 bis 25.000 g/mol und besonders bevorzugt von 5.000 bis 20.000 g/mol auf.

[0038] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der wenigstens eine alkoxysilylfunktionelle Polyether a) einen Gehalt an Polyethergruppen zwischen 5 und 30 mmol/g und besonders bevorzugt zwischen 10 und 25 mmol/g auf.

[0039] Vorzugsweise ist die Alkoxysilylstruktureinheit bzw. sind die Alkoxysilylstruktureinheiten des Polyethers a), bezogen auf das Polymerrückgrat, terminal angeordnet und fallen unter die allgemeine Formel $\text{SiR}^5\text{R}^6\text{R}^7$ mit R^5 , R^6 , R^7 unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl oder Alkoxy. Besonders bevorzugt weist der wenigstens eine Polyether einen Alkoxygruppengehalt von 0,02 bis 12 mmol/g, besonders bevorzugt von 0,04 bis 6 und ganz besonders bevorzugt von 0,04 bis 3 mmol/g, auf.

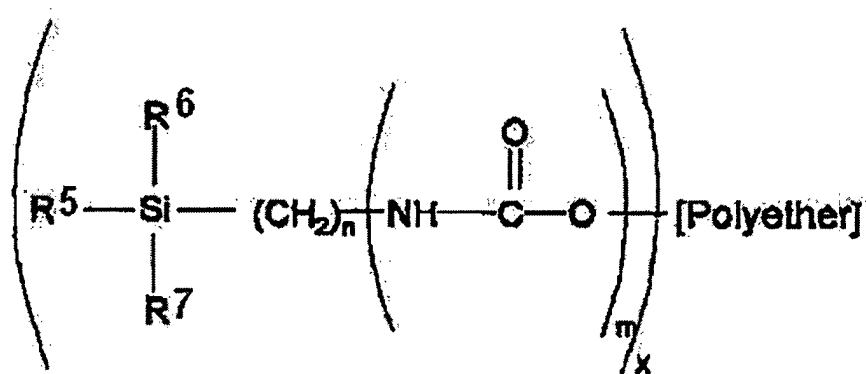
[0040] Durch die Art und Anzahl der Alkoxygruppen pro Siliziumatom lässt sich die Kondensationskinetik und damit der Verarbeitungs- und Abbindezeit des Dentalabformmaterials einstellen. Grundsätzlich gilt, dass Alkoxygruppen umso reaktiver sind desto kürzer deren Alkylgruppen, so dass Methoxygruppen reaktiver als Ethoxygruppen und Ethoxygruppen wiederum reaktiver als Butoxygruppen sind. Zudem nimmt die Reaktionskinetik der Kondensationsreaktion mit zunehmender Anzahl an Alkoxygruppen pro Siliziumatom zu, so dass drei pro Siliziumatom gebundene Methoxygruppen reaktiver als zwei Methoxy- und eine Alkylgruppe pro Siliziumatom sind. Beide Einflüsse sind derart korreliert, dass drei siliziumgebundene Ethoxygruppen ungefähr die gleiche Reaktivität aufweisen wie eine Alkoxysilylgruppe mit zwei Methoxygruppen und einer Alkylgruppe. Somit lassen sich durch Auswahl der Art und Anzahl der Alkoxygruppen pro Siliziumatom sowie über die Art des Alkylenspacers die Verarbeitungs- und Aushärtezeiten auf den gewünschten Wert einstellen. Bevorzugt werden diese Parameter derart gewählt, dass die Verarbeitungszeit 30 Sekunden bis 3 Minuten, besonders bevorzugt zwischen 1 und 2,5 Minuten und ganz besonders bevorzugt zwischen 1,5 und 2 Minuten und/oder die nach ISO 4823 bestimmte Abbindezeit im Patientenmund (sog. Mundverweildauer) maximal 10 Minuten, besonders bevorzugt maximal 6 Minuten und ganz besonders bevorzugt maximal 4 Minuten beträgt.

[0041] Vorzugsweise weist der wenigstens eine Polyether a) als dritte Struktureinheit jeweils an den terminalen Alkoxysilylgruppen angeordnete Alkylenspacer, welche besonders bevorzugt C_1 - C_6 -Alkylgruppen, ganz besonders bevorzugt C_1 - C_3 -Alkylgruppen und höchst besonders bevorzugt Methylengruppen sind, auf.

[0042] Zudem kann der wenigstens eine Polyether a) synthesebedingt als vierte Struktureinheit 0 bis 8 mmol/g, besonders bevorzugt 0 bis 4 mmol/g und ganz besonders bevorzugt 0,02 bis 2 mmol/g Urethangruppen und/oder 0 bis 8 mmol/g und besonders bevorzugt 0 bis 2 mmol/g Harnstoffgruppen aufweisen. Insbesondere dann, wenn der wenigstens eine Polyether eine Harnstoff- und/oder Urethangruppe als vierte Struktureinheit aufweist, ist eine Methylengruppe als Spacer bevorzugt, da dann aufgrund des geringen räumlichen Abstandes zwischen der terminalen Alkoxysilylgruppe und der Urethangruppe bzw. Harnstoffgruppe die Hydrolyse der Alkoxygruppen besonders schnell abläuft (sog. α -Effekt). Durch den Einsatz solcher α -aktivierter Alkoxysilylpolyether werden hydrophile, lagerstabile Zweikomponenten-Dentalabformmassen erhalten, welche mit einem basischen Katalysator und/oder einem Katalysatorsalz aus einer starken Base und einer schwachen Säure bzw. aus einer starken Säure und einer schwachen Base gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung überraschend schnell durch Kondensationsreaktion vernetzen.

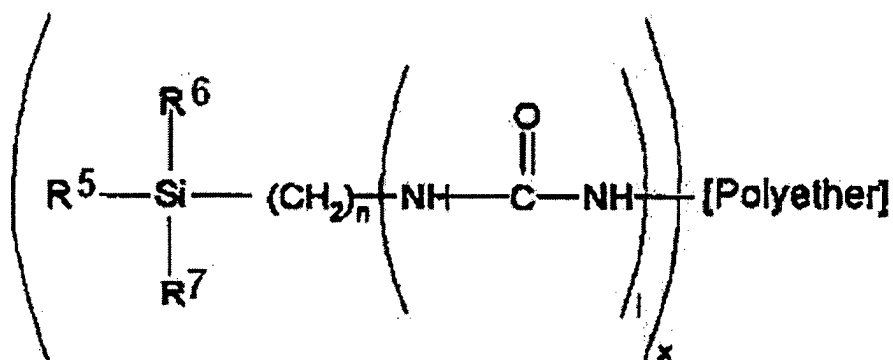
[0043] Beispielsweise können die einzelnen Struktureinheiten des wenigstens einen Polyethers a) gemäß einer der nachfolgenden allgemeinen Formeln (VI) und (VII) angeordnet sein:

Formel (VI)



mit $x=1$ bis 6, bevorzugt $x=2$ bis 4 und ganz besonders bevorzugt $x=2$, $n=1$ bis 6, bevorzugt $n=1$ bis 3 und ganz besonders bevorzugt $n=1$ sowie $m=0$ oder 1, besonders bevorzugt $m=1$, und R^5 , R^6 , R^7 wie oben definiert oder

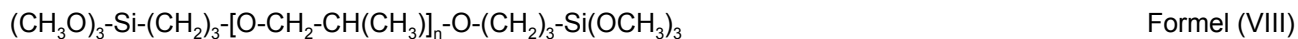
Formel (VII)



mit $x=1$ bis 6, bevorzugt $x=2$ bis 4 und ganz besonders bevorzugt $x=2$, $n=1$ bis 6, bevorzugt $n=1$ bis 3 und ganz besonders bevorzugt $n=1$ sowie $l=0$ oder 1, besonders bevorzugt $l=1$, und R^5 , R^6 , R^7 wie oben definiert.

[0044] Die Herstellung dieser alkoxy-silylfunktionellen Polyether ist bekannt und wird beispielsweise in der DE 101 04 079 A1, EP 0 629 819 B1, DE 101 39 132, US 4,906,707, EP 0 372 561 A1, EP 1 303 560 A1 und EP 0 170 865 B1, welche hiermit als Referenz eingeführt und als Teil der Offenbarung gelten, beschrieben. Beispiele für kommerziell erhältliche und im Rahmen der vorliegenden Erfindung geeignete Polyether sind MS Polymer S 203H, MS Polymer S 303H (Kaneka), Polymer XP ST55, ST50, ST51, ST53 (Hanse), SLM 414000, SLM 414001 (Wacker), Baycoll XP 2458 und Desmoseal XP 2447 (Bayer AG).

[0045] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird folgender alkoxy-silylfunktionelle Polyether a) eingesetzt:



mit $n=1$ bis 1.500, bevorzugt $n=1$ bis 300 und ganz besonders bevorzugt $n=1$ bis 80.

[0046] Ein besonderer Vorteil dieses alkoxy-silylfunktionelle Polyethers a) liegt darin, dass dieser infolge der Abwesenheit von Urethan- und Harnstoffgruppen nur eine sehr geringe Viskosität aufweist und gegenüber Wasser besonders stabil ist.

[0047] Bei dieser Ausführungsform, bei welcher der wenigstens eine Katalysator d) zwingend eine metallorganische Verbindung ist und der alkoxy-silylfunktionelle Polyether a) gemäß Formel (VIII) eingesetzt wird, sind der wenigstens eine alkoxy-silylfunktionelle Polyether a) sowie das Wasser c), sofern Wasser vorgesehen ist, vorzugsweise in der Komponente A vorgesehen, wohingegen der wenigstens eine hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) und der Katalysator d) der Katalysatorkomponente B zugesetzt sind.

[0048] Vorzugsweise enthält das erfindungsgemäße Zweikomponenten-Dentalmaterial, bezogen auf die Gesamtmischung, 10 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 20 bis 70 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 30 bis 70 Gew.-% wenigstens eines alkoxyisilylgruppenhaltigen Polyethers a).

[0049] Erfindungsgemäß enthält die Komponente A des erfindungsgemäßen Dentalabformmaterials wenigstens einen verstärkenden Füllstoff b_1) und/oder wenigstens einen nicht-verstärkenden Füllstoff b_2), wohingegen die Katalysatorkomponente B keinen Füllstoff enthalten muss. Vorzugsweise enthält jedoch auch die Komponente B wenigstens einen verstärkenden Füllstoff b_1) und/oder wenigstens einen nicht-verstärkenden Füllstoff b_2).

[0050] Als verstärkende Füllstoffe b_1) eignen sich insbesondere hochdisperse, aktive Füllstoffe mit einer BET-Oberfläche von wenigstens 50 m²/g. Besonders geeignet sind solche mit einer Einzelpartikelgröße im Nanometerbereich, welche als Aggregate und/oder Agglomerate vorliegen können. Bevorzugt ist der wenigstens eine verstärkende Füllstoffe b_1) eine Substanz ausgewählt aus der Gruppe, welche aus Aluminiumhydroxid, Zinkoxid, Titandioxid, Zirkoniumoxid, Siliciumdioxid sowie gefällter und/oder pyrogener Kieselsäure besteht. Selbstverständlich können die zuvor genannten Verbindungen einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander eingesetzt werden, und zwar auch sowohl in hydrophiler als auch in hydrophobierter Form.

[0051] Ferner bevorzugt liegt der wenigstens eine verstärkende Füllstoff b_1) in Form von Nanopartikeln, als faser- oder blättchenförmiger Füllstoff, bspw. mineralischer, faserförmiger Füllstoff, oder als synthetischer, faserförmiger Füllstoff vor.

[0052] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, dass der in der den wenigstens einen alkoxyisilylfunktionellen Polyether a) enthaltenden Komponente vorgesehene verstärkende Füllstoff b_1) einen Wassergehalt von maximal 0,5 Gew.-%, besonders bevorzugt von maximal 0,3 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt von maximal 0,15 Gew.-% aufweist, wobei der Wassergehalt erfindungsgemäß über Karl-Fischer Titration bestimmt wird.

[0053] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, weist der wenigstens eine verstärkende Füllstoff b_1) in der Basiskomponente A einen pH-Wert zwischen 5 und 9 und besonders bevorzugt zwischen 5,5 und 8,5, auf. Auf diese Weise wird eine Degradierung der alkoxyisilylfunktionellen Polyether während der Lagerung vermieden.

[0054] Vorzugsweise enthält die Basiskomponente A des erfindungsgemäßen Dentalabformmaterials, bezogen auf die Komponente A, 0 bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 40 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 30 Gew.-%, und die Katalysatorkomponente B, bezogen auf die Komponente B, 0 bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 40 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 30 Gew.-% wenigstens eines verstärkenden Füllstoffs b_1).

[0055] Als nichtverstärkende Füllstoffe b_2) eignen sich prinzipiell dieselben Substanzen wie für die verstärkenden Füllstoffe, wobei die nichtverstärkenden jedoch zwingend eine BET-Oberfläche von weniger als 50 m²/g (Schriftenreihe Pigmente Degussa Kieselsäuren, Nummer 12, Seite 5 sowie Nummer 13, Seite 3) aufweisen. Bevorzugt ist der wenigstens eine nichtverstärkende Füllstoffe, eine Substanz ausgewählt aus der Gruppe, welche aus Erdalkalimetalloxiden, Erdalkalimetallhydroxiden, Erdalkalimetallfluorid, Erdalkalimetallcarbonaten, Calciumapatit ($\text{Ca}_5[(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH}, \frac{1}{2}\text{CO}_3) | (\text{PO}_4)_3]$), insbesondere Calciumhydroxylapatit ($\text{Ca}_5[(\text{OH}) | (\text{PO}_4)_3]$), Titandioxid, Zirkoniumoxid, Aluminiumhydroxid, Siliciumdioxid, gefällter Kieselsäure und Calciumcarbonat besteht. Selbstverständlich können die zuvor genannten Verbindungen einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander eingesetzt werden, und zwar auch sowohl in hydrophiler als auch in hydrophobierter Form.

[0056] Vorzugsweise weisen die eingesetzten nichtverstärkenden Füllstoffe b_2) eine mittlere Korngröße von größer als 0,1 µm (Ullmann Encyclopädie der Technischen Chemie, Band 21, Seite 523) auf.

[0057] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, dass der in der den wenigstens einen alkoxyisilylfunktionellen Polyether a) enthaltenden Komponente vorgesehene nichtverstärkende Füllstoff b_2) einen Wassergehalt von maximal 0,5 Gew.-%, besonders bevorzugt maximal 0,1 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt maximal 0,05 Gew.-% aufweist.

[0058] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der wenigstens eine nichtverstärkende Füllstoff b_2) in der Basiskomponente A einen pH-Wert zwischen 5 und 9 und besonders bevorzugt zwischen 5,5 und 8,5, auf, um eine Degradierung der alkoxyisilylfunktionellen Polyether während der

Lagerung zu vermeiden.

[0059] Vorzugsweise enthält die Basiskomponente A des erfindungsgemäßen Dentalabformmaterials, bezogen auf die Komponente A, 0 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,05 bis 75 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 70 Gew.-%, und die Katalysatorkomponente B, bezogen auf die Komponente B, 0 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,05 bis 75 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 70 Gew.-% wenigstens eines nichtverstärkenden Füllstoffs b_2).

[0060] Insgesamt beträgt der Gesamtgehalt an Füllstoffen b_1), b_2), bezogen auf die Gesamtmischung, bevorzugt 0,01 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,05 bis 75 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 70 Gew.-%.

[0061] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, den Dentalmaterialien gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der wenigstens eine Säure als Katalysator d) eingesetzt wird, ausschließlich säurestabile Inhaltsstoffe, den Dentalmaterialien gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der wenigstens eine Base und/oder wenigstens ein Salz aus starken Basen und schwachen Säuren als Katalysator d) eingesetzt wird, ausschließlich basenstabile Inhaltsstoffe, und den Dentalmaterialien gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der wenigstens ein Salz aus schwachen Basen und starken Säuren als Katalysator d) eingesetzt wird, ausschließlich säurestabile Inhaltsstoffe zuzusetzen, wobei basenstabil bzw. säurestabil im Sinne der vorliegenden Erfindung Verbindungen bezeichnet, welche selbst nach einer Lagerung von mindestens 12 Monaten so basen- bzw. säurestabil sind, dass keine merkliche Beeinträchtigung der ursprünglich eingestellten Reaktionskinetik auftritt.

[0062] Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die in der Katalysatorkomponente B enthaltenen verstärkenden und nichtverstärkenden Füllstoffe b_1), b_2) einen pH-Wert zwischen 3,5 und 12 auf. Sofern als Katalysator d) freie starke, sterisch gehinderte Basen eingesetzt werden, enthält die Katalysatorkomponente B vorzugsweise basenstabile Füllstoffe b_1), b_2) mit einem pH-Wert zwischen 6,0 und 12,0 und ganz besonders bevorzugt solche mit einem pH-Wert zwischen 7,0 und 11,0. Im Falle von Salzen aus starken, sterisch gehinderten Basen mit schwachen Säuren als Katalysator werden in der Katalysatorkomponente B vorzugsweise basenstabile Füllstoffe mit einem pH-Wert zwischen 6,0 und 11,0 und ganz besonders bevorzugt solche mit einem pH-Wert zwischen 7,0 und 10,0 eingesetzt. Wenn als Katalysator d) Salze aus starken Säuren mit schwachen Basen eingesetzt werden, enthält die Katalysatorkomponente B vorzugsweise basenstabile Füllstoffe mit einem pH-Wert zwischen 3,5 und 9,0 und ganz besonders bevorzugt solche mit einem pH-Wert zwischen 5,0 und 8,5.

[0063] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, dem erfindungsgemäßen Dentalabformmaterial ein oder mehrere der folgenden Zusatz- bzw. Hilfsstoffe zuzusetzen:

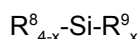
- f) Puffersalze
- g) Wasserfänger,
- h) Pastenbildner,
- i) Tensid,
- j) Wirkstoff,
- k) Weichmacher,
- l) optische Abtastung ermöglichende Substanz,
- m) Geschmacks- und/oder Geruchsstoff,
- n) Diagnostik ermöglichende Substanz,
- o) Fluoridierungsmittel,
- p) Bleichsubstanz,
- q) Desensibilisierungsmittel,
- r) Haftverbundvermittler,
- s) Farbstoff,
- t) Indikator,
- u) Stabilisator (Antioxidanz),
- v) antibakterielle Substanz.

[0064] Dem erfindungsgemäßen Dentalabformmaterial können optional, und zwar vorzugsweise in der den wenigstens einen alkoxy-silylfunktionellen Polyether a) enthaltenden Komponente, Puffersalze f) zugesetzt werden, mit denen sich der pH-Wert der Katalysatorkomponente B und der Basiskomponente A einstellen lässt. Als besonders geeignet zu diesem Zweck haben sich Puffersysteme mit einem Puffersalz ausgewählt aus der aus Alkalimetallhydrogencarbonat, Dialkalihydrogenphosphat, Tris(hydroxymethyl)-aminomethan,

Phthalsäure-Monoalkalisalz, Phthalsäuremonotetramethylammoniumsalz, Ammoniumsalzen von Aminen, cyclischen Aminen, Amiden, cyclischen Amiden und 4,4'-(Oxidi-2,1-ethan-diyl)bismorpholin bestehenden Gruppe erwiesen. Wie der Fachmann erkennt, ist der Zusatz eines Puffersystems f) insbesondere für die erste und zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der als Katalysator eine freie Säure oder eine freie Base eingesetzt wird, zweckmäßig. Ein solcher Zusatz kann aber selbstverständlich auch in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der als Katalysator ein Salz aus einer Base mit einer Säure eingesetzt wird, oder in der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der als Katalysator d) eine metallorganische Verbindung eingesetzt wird, vorteilhaft sein.

[0065] Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die Dentalmaterialien, insbesondere wenn der wenigstens eine alkoxyisilylfunktionelle und der wenigstens eine hydroxylisilylfunktionelle Polyether a), e) in der Basiskomponente A vorgesehen sind, vorzugsweise in der Basiskomponente A, wenigstens einen Wasserfänger g) auf, welcher besonders bevorzugt aus der Gruppe, welche aus Alkoxysilanen, Titanaten, wie Tetraisopropyltitanat, Zirkonaten, wie Tetrapropylzirkonat, Zeolithen, Aluminiumsulfat, wasserfreiem Calciumsulfat (bspw. Drierite®), Blaugel und Oxazolidinen besteht, ausgewählt ist.

[0066] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, als Wasserfänger g) ein oder mehrere funktionelle Alkoxysilane einzusetzen, da durch solche Verbindungen die Vernetzungsgeschwindigkeit, die Struktur und die Eigenschaften des resultierenden Elastomers eingestellt werden können. Bevorzugt ist das wenigstens eine funktionelle Alkoxysilan eine Verbindung der allgemeinen Formel (IX)



mit $R^8=H$, Alkyl, Alkenyl, $-(CH_2)_n-X$, wobei $n=1$ bis 6,

$R^9=$ Alkoxy,

$X=NH_2$, NHR^{10} , NR_2 , wobei $R^{10}=$ Alkyl, Aminoalkyl, $-CO$, $-OCH_3$, sowie $X=0$, 1, 2, 3 oder 4,

wobei besonders bevorzugt $R^8=$ Alkenyl oder $-(CH_2)_n-X$ mit $X=NHR^{10}$ und

$n=1$ oder 3 und/oder

$x=3$ oder 4 und $R^{10}=-OCH_3$.

[0067] Besonders bevorzugt ist das wenigstens eine funktionelle Alkoxysilan g) Vinyltrimethoxysilan und/oder N-Trimethoxysilylmethyl-O-methylcarbammat. Die beiden zuvor genannten Verbindungen sind reaktive Silane, welche nicht nur die Vernetzungsgeschwindigkeit bei der Aushärtung erhöhen, sondern auch als Wasserfänger g) zur Beseitigung von in der Komponente A der Dentalzusammensetzung noch vorhandenen Wasserspuren fungieren und so eine vorzeitige Viskositätssteigerung oder Vernetzung des Alkoxysilylpolyethers während der Lagerung verhindern. Zudem kann durch den Einsatz von Vinyltrimethoxysilan, welches bei der Kondensationsreaktion in das Elastomerennetzwerk eingebaut wird, die mechanischen Eigenschaften des ausgehärteten Dentalmaterials eingestellt werden. Insbesondere bei den erfindungsgemäßen Dentalabformmaterialien, welche Alkoxysilylpolyether a) mit einem Methylenspacer an den terminalen Alkoxysilylgruppen aufweisen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, der Komponente A sowohl Vinyltrimethoxysilan als auch N-Trimethoxysilylmethyl-O-methylcarbammat zuzusetzen, da hier die Reaktivität von Vinyltrimethoxysilan oftmals nicht alleine zur Stabilisierung gegenüber Wasser ausreicht. Zudem führt N-Trimethoxysilylmethyl-O-methylcarbammat in der Komponente A nach dem Vermischen mit der Katalysatorkomponente zu einer hohen Vernetzung der aus der Kondensationsreaktion resultierenden Produkte und damit zu ausgehärteten Dentalmaterialien mit hoher Reißfestigkeit, guter Elastizität und guten Rückstelleigenschaften.

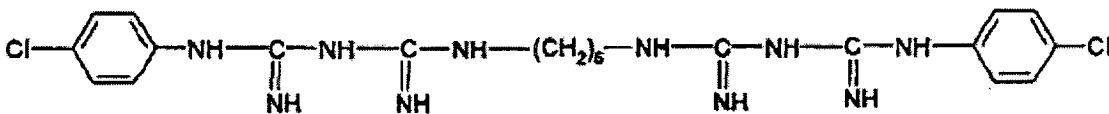
[0068] Alternativ oder zusätzlich zu Vinyltrimethoxysilan und/oder N-Trimethoxysilylmethyl-O-methylcarbammat kann den erfindungsgemäßen Dentalabformmaterialien als funktionelles Silan vorzugsweise auch 3-(2-Aminoethylamino)propyltrimethoxysilan zugesetzt sein. Diese Verbindung stellt einerseits einen hochbasischen Katalysator und andererseits einen Vernetzer dar. Aufgrund der basischen Eigenschaften der Aminogruppe reagiert diese Substanz stark alkalisch, so dass in Gegenwart von Wasser unter Hydrolyse und Freisetzung von Methanol Silanole gebildet werden, welche über Si-O-Si-Bindungen vernetzen.

[0069] Des weiteren enthalten die erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Dentalabformmaterialien vorzugsweise, und zwar besonders bevorzugt in der Katalysatorkomponente B, wenigstens einen Pastenbildner h), da dieser die Einstellung einer pastenartigen Konsistenz, bspw. dünn-, mittel- oder zähfließend, sowie eine homogene Vermischung der wässrigen Base und der festen verstärkenden und nichtverstärkenden Füllstoffen b_1), b_2) ermöglicht. Vorzugsweise wird als wenigstens ein Pastenbildner h) eine Verbindung ausgewählt aus der Gruppe, welche aus Polyethern, Polyvinylpyrrolidonen, Polyurethanen, Polyestern, Wachsen, Vaseline, Paraffinölen, Siliconölen, Glycerin, Propylenglycolen, Polypropylenglycolen, Ethylenglycolen, Polyethylenglycolen,

Copolymerisaten aus N-Vinylpyrrolidon und Vinylacetat, Carboxymethyl-, Methyl-, Hydroxyethyl-, Hydroxypropyl-Cellulose, Polysacchariden, Glycerin und Poly(meth)acrylsäuren besteht, eingesetzt. Selbstverständlich können die erfindungsgemäßen Dentalabformmaterialien auch eine beliebige Kombination zweier oder mehrerer der zuvor genannten Verbindungen enthalten. Bei Einsatz einer freien Säure bzw. einer freien, starken sterisch gehinderten Base in der Katalysatorkomponente B) sind solche der oben genannten Verbindungen ganz besonders bevorzugt, die säure- bzw. basenstabil sind, so dass diese nicht während der Lagerung mit der in der Katalysatorkomponente B enthaltenen Säure bzw. Base unter Verbrauch von Hydronium- bzw. Hydroxidionen reagieren, so dass auch nach längerer Lagerzeit die Basenkonzentration der Katalysatorkomponente B und somit die Verarbeitungs- und Aushärtezeit des erfindungsgemäßen Dentalabformmaterials konstant bleibt.

[0070] Bei den ggf. als Tensid, Emulgator und/oder Stabilisator eingesetzten Verbindungen i) handelt es sich vorzugsweise um anionische Tenside, besonders bevorzugt Alkylsulfate, Alkylbenzolsulfonate oder Alkylbenzolphosphate, kationische Tenside, besonders bevorzugt Tetraalkylammoniumhalogenide, nichtionische Tenside, besonders bevorzugt Alkyl- und Alkylphenyl-Polyalkylalkylenoxide, Fettsäurealkoxylate, Fettalkoholalkyloxylate sowie deren Alkylether und Alkylester, Fettsäurealkyloamide, Saccharosefettsäureester, Trialkylaminoxide, Silicontenside oder Fluortenside, oder um amphotere Tenside, besonders bevorzugt sulfatierte oder oxyethylierte Kondensationsprodukte aus Alkenylphenolen und Formaldehyd, Ethylenoxid-propylenoxid-Blockpolymerisate oder modifizierte Polysiloxane. Zusätzlich oder alternativ dazu können auch Derivate der zuvor genannten Tenside eingesetzt werden, bspw. solche, die über funktionelle Gruppen, wie -OH, -CH=CH₂, -OCO-(CH₃)C=CH₂ sowie Alkoxysilylgruppen, verfügen. Zudem können, wenn auch weniger bevorzugt, andere, dem Fachmann bekannte Tenside eingesetzt werden.

[0071] Zudem können die erfindungsgemäßen Dentalabformmaterialien eine oder mehrere Wirkstoffe j) enthalten, welche in Abhängigkeit von deren chemischen Funktionalität in der Basiskomponente A oder der Katalysatorkomponente B enthalten sind. Zu den erfindungsgemäß einzusetzenden Wirkstoffen zählen insbesondere Adstringentien, wie Epinephrine, antibakteriell und/oder antifugal wirkende Substanzen, wie Hexitidine (bspw. 5-Amino-1, 3-bis(2-ethylhexyl)-5-methylhexahydropyrimidin), Triclosane (bspw. 2,4,4'-Trichloro-2-hydroxydiphenylether) und Chlorhexidin:



[0072] Als Weichmacher k) kommen insbesondere nicht reaktive Polyether, Polyester, Polyurethane, Phthalate, Mono-, Di-, Tri- oder höherwertige Ester, insbesondere Acetyltributylcitrat, Phthalate und Alkylsulfonsäureester des Phenols, in Betracht, welche je nach deren chemischen Natur der Komponente A und/oder der Komponente B zugesetzt werden.

[0073] Als die optische Lesbarkeit/Abtastung ermöglichenden Verbindungen l) können alle dem Fachmann zu diesem Zweck bekannte Substanzen, insbesondere Metallpulver, Metallpigmente, Metallicpigmente und Titandioxid, eingesetzt werden, welche je nach deren chemischen Natur der Komponente A und/oder der Komponente B zugesetzt werden.

[0074] Zudem können die erfindungsgemäßen Dentalmaterialien in einer der beiden oder in beiden Komponenten übliche Geschmacks- und/oder Geruchsstoffe m) und/oder für die Diagnostik nützliche Zusätze n) enthalten, wie sie bspw. in der EP 1 339 373, PCT/EP00/05418 und DE 100 61 195 beschrieben sind.

[0075] Als Fluoridierungshilfsstoffe o) haben sich insbesondere Natriumfluorid, Kaliumfluorid, Ammoniumfluorid, Fluorophosphate und Aminfluoride, wie N'-Octadecylbimethyldiamin-N, N, N'-bis(2-ethanol)-dihydrofluorid (wie in ZM 93, Nummer 15, Seite 32 ff. beschrieben), als geeignet erwiesen, welche ebenfalls in Abhängigkeit von deren chemischen Natur der Komponente A und/oder der Komponente B zugesetzt werden können.

[0076] Zudem kann das erfindungsgemäße Dentalabformmaterial in der Komponente A und/oder der Komponente B als Bleichsubstanz p) eine oder mehrere verschiedene Peroxide enthalten, welche vorzugsweise aus der Gruppe, welche aus Alkalimetall- und Erdalkalimetallperoxiden, Wasserstoffperoxid sowie Carbamidperoxid besteht, ausgewählt sind.

[0077] Beispiele für geeignete Desensibilisierungsmittel q) sind Kaliumsalze, wie Kaliumnitrat, Nelkenöl und

Eugenol.

[0078] Als Haftverbundvermittler r), bspw. zur Ausbildung eines Haftverbundes zwischen dem Abformmaterial und einem Abformlöffel aus Edelstahl und/oder Kunststoff, eignen sich insbesondere Alkoxysilane, Epoxysilane, Aminosilane und Methacrylsilane.

[0079] Beispiele für geeignete Farbstoffe s) sind Farbstoffpigmente in Form von Al-, Ca-, Ba-Oxiden/verlackter Farbstoff, welche wie die zuvor beschriebenen Hilfsstoffe, sofern nicht anders angegeben, in Abhängigkeit von deren chemischen Natur der Komponente A und/oder der Komponente B zugesetzt werden können.

[0080] Des weiteren können den erfindungsgemäßen Dentalabformmaterial in der Komponente A und/oder der Komponente B Farbstoffindikatoren t) zugesetzt sein, welche ihre Farbe in Abhängigkeit von dem pH-Wert, bspw. aufgrund von pH-Wert-Änderungen beim Vermischen der Komponenten A und B, oder beim Kontakt mit Wasser ändern.

[0081] Als Stabilisatoren und/oder Antioxidantien u) können den erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Dentalmaterialien insbesondere aus der aus polymerem Trimethyl-dihydrochinolin, Diphenylderivaten, Phenothiazin, Phenyl- α -naphthylamin, 4, 4'-Methylen-bis-2,6-di-tert.-butylphenol, Butylhydroxyanisol (BHA) und Methoxyphenol (Hydroxyanisol) bestehenden Gruppe ausgewählte Verbindungen eingesetzt werden. Beispiele für derartige Verbindungen sind die von der Firma Ciba-Geigy kommerziell erhältlichen Produkte Irganox 1010, 1076, 1035, MD 1024, Irgafos 168, 38, Irgacor 252 LD/252FC, 1405, 1930, 153, Tinuvin 328, P, 384, 900, 928, 327, 1130, 400, 292, 144, 123, 622 sowie Chimassorb 119.

[0082] Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Zweikomponenten-Dentalmaterial in geeigneten Primärverpackungen, wie Tuben, Dosen, und besonders bevorzugt in Kartuschen und Schlauchbeuteln, wie sie bspw. in der EP 0 723 807 A2, EP-A-0 541 972, PCT/EP/980193, EP-A-0 492 412, EP-A-0 492 413 und EP 0 956908 A1, welche hiermit als Referenz eingeführt und somit als Teil der Offenbarung gelten, beschrieben sind, gelagert und auf die spätere Verwendung zugeschnitten proportioniert ist.

[0083] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Mischungen, welche durch Vermischen der Komponenten A und B des zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Dentalabformmaterials erhältlich sind. Vorzugsweise wird die Basiskomponente A mit der Katalysatorkomponente B in einem Verhältnis von 1:2 bis 20:1, besonders bevorzugt von 1:1 bis 10:1 und ganz besonders bevorzugt von 10:1, 5:1, 4:1, 2:1 und 1:1, vermischt. Diese Mischungen zeichnen sich durch eine ausgezeichnete Benetzbarkeit und ein hervorragendes Anfließverhalten an feuchte Zahn- und Gewebssubstanz aus. Trotz dieser guten hydrophilen Eigenschaften quillt das Material nicht bei Kontakt mit wässrigen Medien, wie Wasser, Speichel, Blut, Desinfektionsbad oder wässrigem Gipsbrei. Die gute initiale Benetzbarkeit der Mischungen ist wichtig für die detailgetreue Abformung des Abformmaterials in dem Patientenmund während der Verarbeitung und dem ersten Kontakt mit feuchter Mund-/Zahnschleimhaut und drückt sich durch einen niedrigen Kontaktwinkel von kleiner 60° , bevorzugt kleiner 50° und besonders bevorzugt kleiner 40° , gemessen mit einem Kontaktwinkelmessgerät der Firma Krüss bei 20°C mit der Messmethode "liegender Tropfen", aus. Zudem zeichnet sich auch das ausgehärtete Abformmaterial zum Zeitpunkt des Ausgießens mit Gips (direkt oder 2 Stunden nach dem Aushärten) durch einen Kontaktwinkel von kleiner 60° , bevorzugt kleiner 50° und besonders bevorzugt kleiner 40° , aus.

Patentansprüche

1. Kondensationsvernetzendes Zweikomponenten-Dentalabformmaterial enthaltend wenigstens einen alkoxyisilylfunktionellen Polyether a), einen verstärkenden Füllstoff b₁) mit einer BET-Oberfläche von mindestens $50\text{ m}^2/\text{g}$ und/oder wenigstens einen nicht-verstärkenden Füllstoff b₂) mit einer BET-Oberfläche von weniger als $50\text{ m}^2/\text{g}$, ggf. Wasser c) sowie wenigstens einen Kondensationskatalysator d), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material ferner einen hydroxyisilylfunktionellen Polyether e) aufweist.

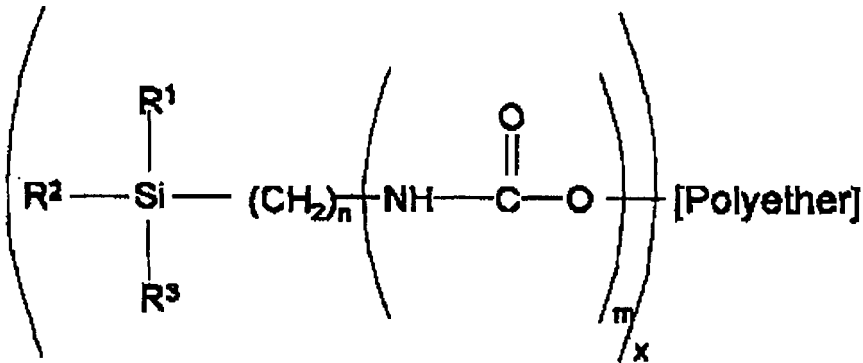
2. Dentalabformmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine hydroxyisilylfunktionelle Polyether e), bezogen auf das Polymerrückgrat, ausschließlich terminal angeordnete und unter die allgemeine Formel $\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3$ mit R^1 , R^2 , R^3 unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl oder Hydroxyl mit der Maßgabe, dass wenigstens ein Rest eine Hydroxylgruppe ist, fallende Hydroxyisilylstruktureinheiten aufweist.

3. Dentalabformmaterial nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine hydroxyisilylfunktionelle Polyether e) einen Hydroxylgruppengehalt von $0,08$ bis $7,0\text{ mmol/g}$, besonders

bevorzugt von 0,1 bis 5 und ganz bevorzugt von 0,1 bis 1,0 mmol/g, aufweist.

4. Dentalabformmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Struktureinheiten des wenigstens einen hydroxylsilylfunktionellen Polyethers e) gemäß den allgemeinen Formeln (I) und (II)

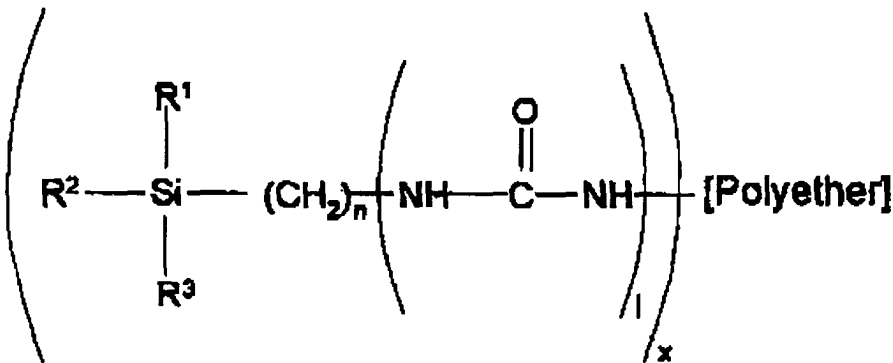
Formel (I)



mit $x=1$ bis 6, bevorzugt $x=2$ bis 4 und ganz besonders bevorzugt $x=2$, $n=1$ bis 6, bevorzugt $n=1$ bis 3 und ganz besonders bevorzugt $n=1$ sowie $m=0$ oder 1, besonders bevorzugt $m=1$, und R^1 , R^2 , R^3 unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl oder Hydroxyl mit der Maßgabe, dass wenigstens ein Rest eine Hydroxylgruppe ist, bevorzugt R^1 und R^3 unabhängig voneinander Alkyl sowie $\text{R}^2=\text{Hydroxyl}$ und besonders bevorzugt R^1 und $\text{R}^3=\text{Methyl}$ sowie $\text{R}^2=\text{Hydroxyl}$,

und/oder

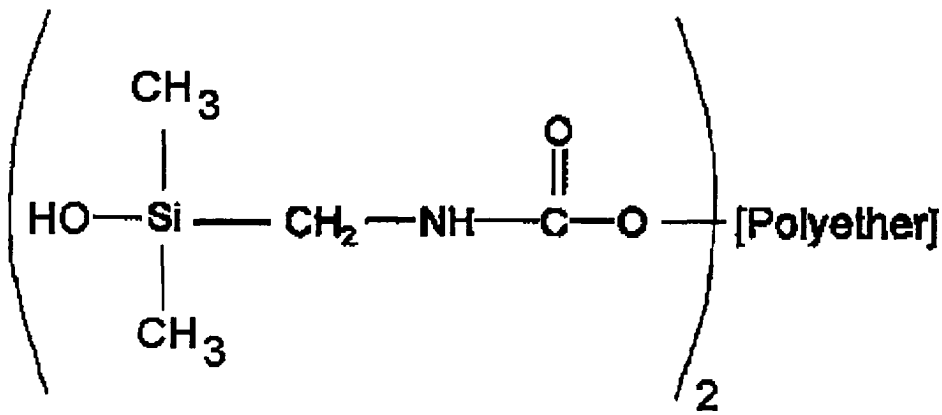
Formel (II)



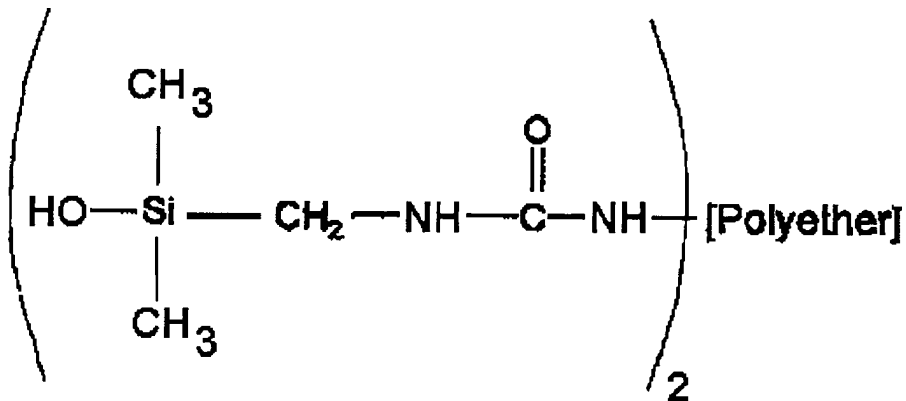
mit $x=1$ bis 6, bevorzugt $x=2$ bis 4 und ganz besonders bevorzugt $x=2$, $n=1$ bis 6, bevorzugt $n=1$ bis 3 und ganz besonders bevorzugt $n=1$ sowie $l=0$ oder 1, besonders bevorzugt $l=1$, und R^1 , R^2 , R^3 unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl oder Hydroxyl mit der Maßgabe, dass wenigstens ein Rest eine Hydroxylgruppe ist, bevorzugt R^1 und R^3 unabhängig voneinander Alkyl sowie $\text{R}^2=\text{Hydroxyl}$ und besonders bevorzugt R^1 und $\text{R}^3=\text{Methyl}$ sowie $\text{R}^2=\text{Hydroxyl}$, angeordnet sind.

5. Dentalabformmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses wenigstens einen hydroxylsilylfunktionellen Polyether e) gemäß der allgemeinen

Formel (IV)



und/oder
Formel (V)



enthält.

6. Dentalabformmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses 10 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 20 bis 70 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 30 bis 70 Gew.-% wenigstens eines hydroxylsilylgruppenhaltigen Polyethers a) enthält.

7. Dentalabformmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Kondensationskatalysator d) eine organische oder anorganische Säure, bevorzugt Schwefel-, Phosphor-, Dibutylphosphor-, Trifluormethansulfon-, Wein-, Zitronen-, Adipin-, Benzoe-, 2-Ethylhexan- oder Alkansäure und besonders bevorzugt p-Toluolsulfonsäure, oder der wenigstens eine Kondensationskatalysator d) eine Base und/oder ein Salz aus einer Base mit einer Säure, vorzugsweise eine Base aus der Gruppe, welche aus organischen Basen, besonders bevorzugt Aminen, cyclische Aminen, Amiden, Guanidin, Guanidinderivaten, Harnstoff, Harnstoffderivaten, Sulfoxiden und Sulfimiden, Lewis-Basen und basischen Ionenaustauscherharzen ausgewählt ist, und ganz besonders bevorzugt eine sterisch gehinderte Base, ist.

8. Dentalabformmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der alkoxysilylfunktionelle Polyether a) in der Komponente A und der hydroxylsilylfunktionelle Polyether e), ggf. Wasser c) sowie der Katalysator d) in der Komponente B oder sowohl der alkoxysilylfunktionelle Polyether a) als auch der hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) in der Komponente A und ggf. das Wasser c) sowie der Katalysator d) in der Komponente B enthalten sind.

9. Dentalabformmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Kondensationskatalysator d) eine metallorganische Verbindung, vorzugsweise ein Metallalkoxid, ein Chelat und/oder Oligo- oder Polykondensat eines Metallalkoxids, ein Doppelmetallalkoxid, ein Metallacrylat und/oder ein Metallcarboxylat, besonders bevorzugt ein Metallalkoxid ausgewählt aus der aus Aluminium-, Antimon-, Barium-, Bor-, Calcium-, Cer-, Erbium-, Gallium-, Silicium-, Germanium-, Hafnium-, Indium-, Eisen-, Lanthanium-, Magnesium-, Neodymium-, Samarium-, Strontium-, Tantal-, Titan-, Zinn-, Vanadium-, Yttrium-, Zink-, Zirkonium-, Titan-, Zirkoniumalkoxide und Mischungen hiervon bestehenden Gruppe, ist.

10. Dentalabformmaterial nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der hydroxylsilylfunktionelle Polyether e) und ggf. das Wasser c) in der Komponente A und der alkoxysilylfunktionelle Polyether a) sowie

der Katalysator d) in der Komponente B oder sowohl der alkoxyisilylfunktionelle Polyether a) als auch der hydroxylisilylfunktionelle Polyether e) in der Komponente A und ggf. das Wasser c) sowie der Katalysator d) in der Komponente B enthalten sind.

11. Mischung erhältlich durch Vermischen der Komponenten A und B des Zweikomponenten-Dentalabformmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiskomponente A mit der Katalysatorkomponente B in einem Verhältnis von 1:2 bis 20:1, besonders bevorzugt von 1:1 bis 10:1 und ganz besonders bevorzugt von 10:1, 5:1, 4:1, 2:1 und 1:1 vermischt wird.

12. Verwendung eines Dentalabformmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 10 in der Dentalmedizin und/oder Dentaltechnik.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen