



(11)

EP 2 964 343 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.2019 Patentblatt 2019/46

(51) Int Cl.:
A62D 1/00 (2006.01) A62D 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14708851.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/054287

(22) Anmeldetag: **05.03.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/135601 (12.09.2014 Gazette 2014/37)

(54) **CARBOSILANHALTIGER FEUERLÖSCHSCHAUM**

FIRE-EXTINGUISHING FOAM CONTAINING CARBOSILANE

MOUSSE D'EXTINCTION D'INCENDIE RENFERMANT DU CARBOSILANE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **06.03.2013 DE 102013102239**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.2016 Patentblatt 2016/02

(73) Patentinhaber: **Universität zu Köln
50923 Köln (DE)**

(72) Erfinder:
• **BLUNK, Dirk
50354 Hürth (DE)**
• **WIRZ, Kai Oliver
45239 Essen (DE)**
• **MEISENHEIMER, Richard, Daniel, Matthias
51069 Köln (DE)**
• **HETZER, Ralf, Helmut
29649 Wietzenhof (DE)**

(74) Vertreter: **Michalski Hüttermann & Partner
Patentanwälte mbB
Speditionstraße 21
40221 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 4 437 886 US-A1- 2007 134 283
US-A1- 2007 135 329**

- **DATABASE WPI Week 197129 Thomson Scientific, London, GB; AN 1971-48293S XP002688165, & SU 262 394 A (INORGANIC CHEMISTRY INST) 26. Januar 1970 (1970-01-26)**
- **FU HAN ET AL: "New Family of Gemini Surfactants with Glucosamide-Based Trisiloxane", COLLOIDS AND SURFACES. A, PHYSICACHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, Bd. 237, Nr. 1-3, 20. April 2004 (2004-04-20), Seiten 79-85, XP008158333, ISSN: 0927-7757, DOI: 10.1016/J.COLSURFA.2004.01.033 [gefunden am 2004-04-20]**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 964 343 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Feuerlöschschäume bzw. -schaumkonzentrate.

[0002] Insbesondere bei Bränden größerer Flüssigkeitsmengen organischer Chemikalien wie z.B. Treibstoffen werden dem Löschwasser üblicherweise spezielle Schaummittel zugesetzt. Diese haben tensidische Eigenschaften und ermöglichen im Gegensatz zu herkömmlichen Löschschaummitteln die selbständige Benetzung der Brandgutoberfläche. Daher bilden solche sogenannten AFFF-Löschschäume (Aqueous Film Forming Foams) als besonderes Merkmal einen Wasserfilm auf der Oberfläche der brennenden Flüssigkeit aus. Die so entstehende Dampfsperre erschwert, dass die brennbare Flüssigkeit in die Gasphase übergeht und so das Feuer unterhält oder zünd- bzw. explosionsfähige Gasgemische bildet. Die für die AFFF-Schäume charakteristische Benetzungsfähigkeit ermöglicht dem Schaum zudem das Gleiten auf der Oberfläche der brennenden Flüssigkeit, so dass auch Stellen erreicht werden, auf denen der Löschschaum nicht direkt aufgetragen werden kann. Zudem schließt sich die Schaumfläche nach Störung (z.B. durch herabstürzende Gegenstände) wieder selbständig. Des Weiteren fließt und wirkt der Film auch in Bereichen, die nicht direkt von Schaum erreicht werden.

[0003] Lange Zeit galt Perfluoroktylsulfonat (PFOS) bei derartigen Feuerlöschschäumen als ein Mittel der Wahl. Da es jedoch als toxisch, persistent und bioakkumulativ erkannt wurde, wurde seine Verwendung durch die EU-Richtlinie 2006/122/EG vom 12. 12. 2006 stark eingeschränkt. Löschschäume mit mehr als 50 ppm PFOS-Gehalt dürfen in der EU nicht mehr verwendet werden. Heute werden in AFFF verschiedene andere per- oder polyfluorierte Tenside als Ersatzprodukte für PFOS verwendet. Von diesen Tensiden wird bisher angenommen, dass sie nicht oder zumindest weniger bioakkumulativ und toxisch sind. Eine abschließende Bewertung steht diesbezüglich aber noch aus und das grundsätzliche Problem der Persistenz polyfluorierter Verbindungen bleibt in jedem Fall erhalten.

[0004] Es stellt sich somit die Aufgabe, alternative leistungsfähige AFFF-Feuerlöschschaumkonzentrate zu finden, die möglichst gleichwirkende, aber bevorzugt weniger toxische und bevorzugt halogenfreie Tenside enthalten.

[0005] Diese Aufgabe wird durch Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung gelöst. Demgemäß wird ein Feuerlöschschaumkonzentrat vorgeschlagen, welches ein Tensid umfasst, enthaltend mindestens ein substituiertes oder unsubstituiertes Kohlenhydrat oder Kohlenhydratderivat sowie mindestens eine Linkersubstruktur und mindestens ein Oligosilan oder Oxacarbosilan.

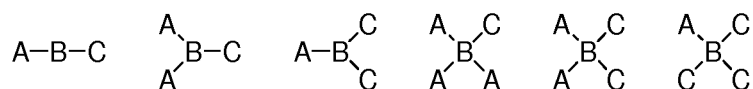
[0006] Der Term "enthaltend" in diesem Zusammenhang bedeutet, dass sowohl das Kohlenhydrat oder Kohlenhydratderivat wie das Oligosilan Unterbestandteile eines größeren Moleküls sind und beide über kovalente Bindungen an den Rest des Moleküls angeknüpft sind.

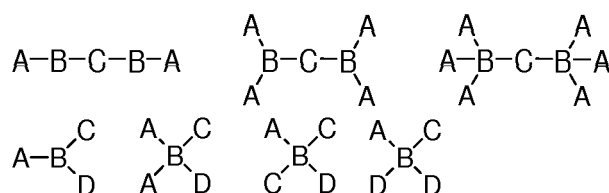
[0007] Substanzen für Löschschäume sind unter anderem aus der US 2007/134283, DE 44 37 886 und US 2007/135329 bekannt.

[0008] Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass derartige Tenside zur Erzeugung von wasserfilmbildenden Feuerlöschschäumen geeignet sind und je nach Anwendung mindestens einer der folgenden Vorteile erreicht werden kann:

- Durch die hohe Wasserlöslichkeit der Kohlenhydrate ist die Gesamtmolekülgröße der erfindungsgemäßen Tenside bei ausreichender Löslichkeit hinreichend klein; kleine Moleküle sind bei den meisten Anwendungen bevorzugt, da ihre Diffusionskoeffizienten höher sind.
- Das Tensid ist halogen-, insbesondere fluorfrei und lässt sich weitestgehend aus nachwachsenden Rohstoffen herstellen.
- Die Tenside ermöglichen die selbständige Bildung eines geschlossenen Wasserfilms auf der Oberfläche des Brandguts (z.B. Treibstoff): Als Dampfsperre behindert dieser Wasserfilm den Übergang der brennbaren Flüssigkeit in die Gasphase und minimiert auf diese Weise, dass das Brandgut das Feuer unterhält oder brand-/explosionsfähige Gasgemische bildet.
- Aufgrund der Wasserfilmbildung ist es besonders für Flüssigkeitsbrände geeignet, ohne poly- oder perfluorierte Verbindungen zu enthalten
- Die Tenside verfügen über eine ausgezeichnete Haltbarkeit, insbesondere Hydrolysestabilität.

[0009] Gemäß Anspruch 1 umfasst das Tensid ein Molekül ausgewählt aus der Gruppe enthaltend





oder Mischungen daraus,

wobei A ein substituiertes oder unsubstituiertes Kohlenhydrat oder Kohlenhydratderivat mit ein bis zwanzig, bevorzugt ein bis vier Zuckereinheiten ist,
 B eine Linkersubstruktur ausgewählt aus der Gruppe enthaltend unsubstituierte oder alkylsubstituierte Alkylreste, Propylenbrücken, Ethergruppen, Estergruppen, Oligopropylenglykoleinheiten und Oligoethylenglykoleinheiten,
 C ein Oligosilan oder Oxacarbosilan ist, bevorzugt ein Di-, Tri-, Tetra- oder Pentasilan, sowie
 D ein Oligosiloxan ist, bevorzugt ein Di-, Tri- oder Tetrasiloxan.

[0010] Im Folgenden werden die Unterbestandteile des Tensids näher erläutert, wobei einzelne Merkmale oder Angaben beliebig kombiniert werden können.

Unterbestandteil A:

[0011] A ist ein substituiertes oder unsubstituiertes Kohlenhydrat oder Kohlenhydratderivat mit ein bis zwanzig, bevorzugt ein bis vier Zuckereinheiten. Bevorzugt sind auf der einen Seite Mono-, Di- und Trisaccharide, d.h. ein, zwei oder drei Zuckereinheiten, alternativ und ebenso bevorzugt sind höhere Saccharide, insbesondere Cyclodextrine.

[0012] Des Weiteren kann Unterbestandteil A oder Teile des Unterbestandteils A auch aus Kohlenhydratderivaten wie z.B. die Zuckersäuren (Aldonsäuren, Uronsäuren oder Aldarsäuren), Zuckeralkoholen (Alditole), Aminozuckern oder Cyclitolen, sowie deren Ethern, Estern, Amiden oder Thioestern bestehen.

[0013] Unter dem Term "Zuckereinheiten" oder "Kohlenhydrat" werden insbesondere Hexosen, Pentosen oder Cyclitole verstanden, die (bei Vorliegen von Di- oder höheren Sacchariden) bevorzugt miteinander glykosidisch verbunden sind.

[0014] Andere regiochemische Verknüpfungen der Zuckereinheiten untereinander oder der Substituenten (Linker) daran werden allerdings explizit nicht ausgeschlossen.

[0015] Wie beschrieben, können die Kohlenhydrate substituiert oder unsubstituiert sein, wobei unsubstituierte Kohlenhydrate bevorzugt sind aufgrund der resultierenden höheren Wasserlöslichkeit.

[0016] Sofern die Kohlenhydrate substituiert sind, sind Ethylenoxy-, Oligo(ethylenoxy)-, Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Allyl- oder Acetylsubstituenten bevorzugt.

[0017] Bevorzugte Kohlenhydrate oder Kohlenhydratderivate im Sinne der vorliegenden Erfindung sind bei Monosacchariden: Glucose, Glucosamin, Fructose, Galaktose

bei Disacchariden: Maltose, Isomaltose, Saccharose, Cellobiose, Lactose, Trehalose

bei Trisacchariden: Raffinose, Maltotriose, Isomaltotriose, Maltotriulose, Ciceritol

bei Cyclitolen: Inositol, Quebrachitol, Pinitol

bei Zuckersäuren: Glucuronsäure, Glucuronsäure, Glucarsäure, Weinsäure, Galactonsäure, Galacturonsäure, Galactarsäure, Mannonsäure, Mannuronsäure, Mannarsäure, Fructonsäure, Fructuronsäure, Fructarsäure, Arabinonsäure, Arabinuronsäure, Arabinarsäure, Xylonsäure, Xyluronsäure, Xylarsäure, Ribonsäure, Riburonsäure, Ribarsäure, Ascorbinsäure

bei Alditolen: Sorbitol, Xylitol, Mannitol, Lactitol, Maltitol, Isomaltitol, Threitol, Erythritol

bei höheren Sacchariden: α -Cyclodextrin, β -Cyclodextrin, γ -Cyclodextrin, δ -Cyclodextrin

Unterbestandteil B:

[0018] B ist eine Linkersubstruktur ausgewählt aus der Gruppe enthaltend unsubstituierte oder alkylsubstituierte Alkylreste, Propylenbrücken, Ethergruppen, Estergruppen, Oligopropylenglykoleinheiten und Oligoethylenglykoleinheiten.

[0019] Diese Kette kann eine reine Alkylkette sein, d.h. B ist ein unsubstituierter oder ggf. alkylsubstituierter Alkylrest, bevorzugt mit drei, vier, fünf, sechs oder sieben Kohlenstoffatomen. Besonders bevorzugt sind Propylenbrücken (d.h. drei Kohlenstoffatome).

[0020] Alternativ kann B auch Ether- oder Estergruppen enthalten. Noch alternativ und insofern bevorzugt enthält B

eine Oligoethylen- oder Oligopropylenglykoleinheit, bevorzugt mit zwei, drei oder vier Einheiten. Als Anbindung an den Rest C dient bevorzugt eine Ethylen- oder Propyleneinheit.

[0021] B ist mit Rest A bevorzugt glykosidisch über ein anomeres Kohlenstoffatom verbunden. Im Fall eines Carbonsäurederivates als A kann B auch über eine Esterbindung mit A verknüpft sein.

[0022] Mit Rest C (dem Silan) ist B über eine Si-C- oder Si-O-Bindung verbunden.

[0023] Desweiteren kann bei einigen Tensiden gemäß der vorliegenden Erfindung der Rest B-C bzw. C auch an anderen regiochemischen Positionen des Kohlenhydrats oder Kohlenhydratderivats A angebunden sein.

Unterbestandteil C:

[0024] C ist ein Oligosilan, bevorzugt ein Di-, Tri-, Tetra oder Pentasilan, wobei C explizit nicht darauf beschränkt sein soll und auch größere Reste mit umfasst sein sollen. Unter "Oligosilan" im Sinne der vorliegenden Erfindung werden dabei Verbindungen bzw. Reste/"Teilverbindungen" verstanden, die entweder

- mehr als eine $\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{R}^4$ - Einheit (mit $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3, \text{R}^4$ = identische oder verschiedene organische Reste, so dass vier Si-C-Bindungen vorliegen) enthalten oder
- eine $\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{R}^4$ - Einheit (mit $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3, \text{R}^4$ = identische oder verschiedene organische Reste, so dass vier Si-C-Bindungen vorliegen) sowie mindestens eine weitere Siloxaneinheit (d.h. eine Verbindung $\text{SiR}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{R}^4$, wobei mindestens eines der R ein Alkoxy- oder Oxorest ist) enthalten. Es sei angemerkt, dass diese Verbindungen üblicherweise als Oxacarbosilane bezeichnet werden. Im Sinne dieser Erfindung werden jedoch aus Gründen der besseren Lesbarkeit und Übersichtlichkeit diese Verbindungen der Einfachheit halber ebenfalls als Oligosilane bezeichnet bzw. diese Verbindungen unter der Gruppe der Oligosilane mit eingeordnet.

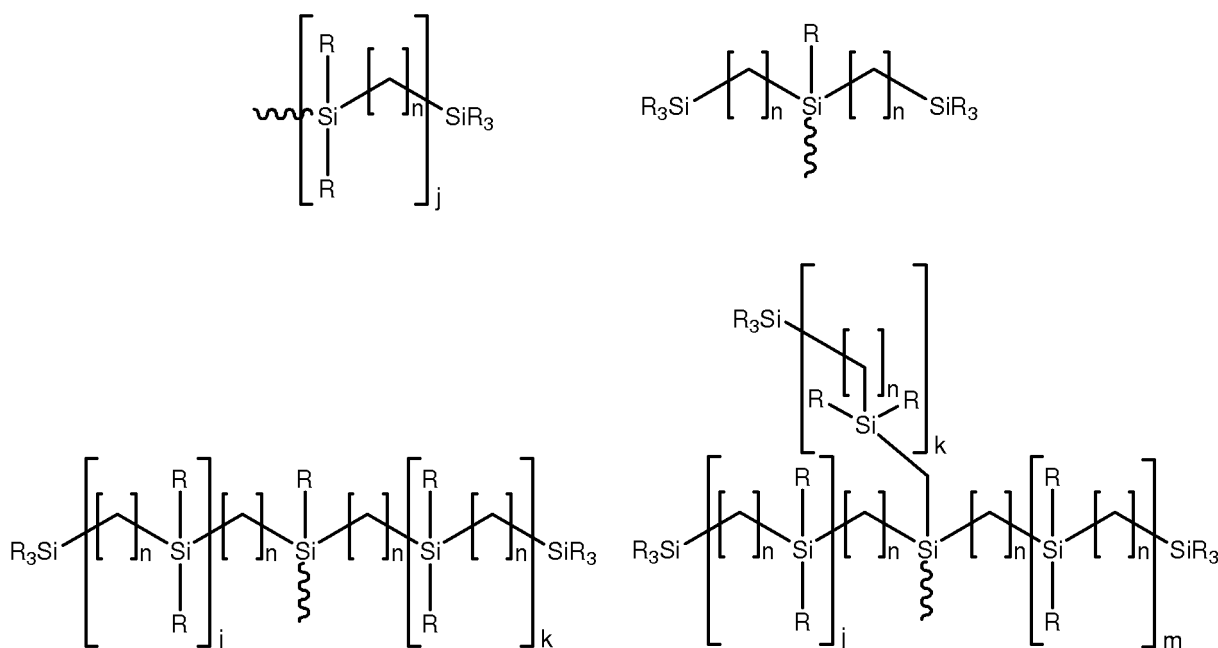
[0025] Bevorzugt sind dabei die "endständigen" Silane Tri(m)ethylsilane (d.h. sie verfügen über drei Methyl und/oder Ethyleinheiten bzw. zwei Methyl- und eine Ethyl- oder zwei Ethyl- und eine Methyleinheit(en)).

[0026] Die einzelnen Silane sind dabei bevorzugt über Methylen, Ethylen oder Propylenbrücken verbunden, besonders bevorzugt Methyleneinheiten, da diese die Amphiphobizität des Gesamt-moleküls nicht zu stark herabsenken. Für den Fall, dass C auch Siloxaneinheiten umfasst, liegen natürlich Si-O-Si-Brücken vor.

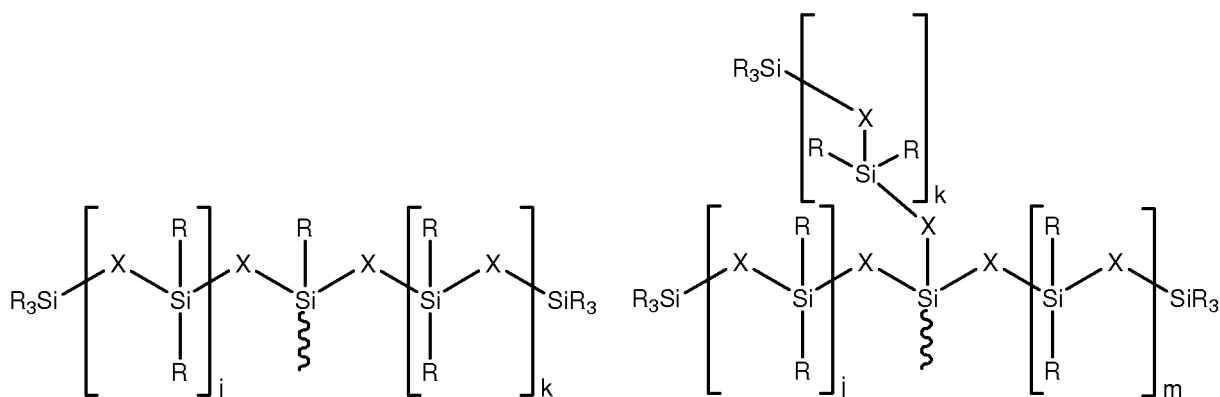
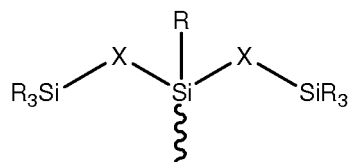
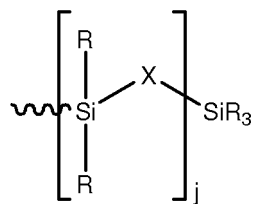
[0027] Falls C ein Tri- oder höheres Silan ist, kann C mit B über eines der endständigen Silane verknüpft sein (so dass sich eine Art "durchgehende Kette" bildet), alternativ kann C mit B auch über eines der mittelständigen Silane verknüpft sein, so dass sich eine Art X- bzw. T-förmige oder verzweigte Struktur bildet.

[0028] Ggf. können die mit C verbundenen Substrukturen A-B gleichartig oder unterschiedlich sein.

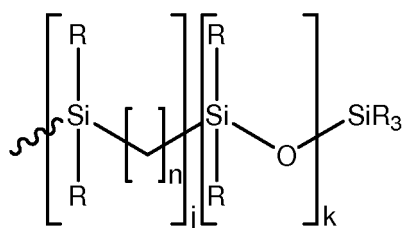
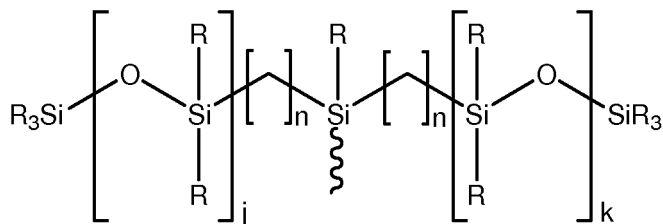
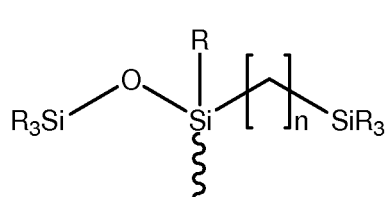
[0029] Bevorzugt hat C eine der folgenden Strukturen:



wobei jedes R, unabhängig voneinander, für Ethyl oder Methyl, n (jeweils unabhängig voneinander) für 1, 2 oder 3, sowie j,k,m für 1-9, bevorzugt 1, 2 oder 3 stehen, wobei $1 \leq j+k+m \leq 10$ ist.



wobei jedes R, unabhängig voneinander, für Ethyl oder Methyl, jedes X, unabhängig voneinander (CH₂)_n oder O mit n (jeweils unabhängig voneinander) für 1, 2 oder 3, sowie j,k,m für 1-9, bevorzugt 1, 2 oder 3 stehen, wobei 1 ≤ j+k+m ≤ 10 ist; sowie



wobei jedes R, unabhängig voneinander, für Ethyl oder Methyl, jedes X, unabhängig voneinander (CH₂)_n oder O mit n (jeweils unabhängig voneinander) für 1, 2 oder 3, sowie j,k für 1-9, bevorzugt 1, 2 oder 3 stehen, wobei 1 ≤ j+k ≤ 10 ist.

[0030] Falls C "mittelständig" ist, ist natürlich einer der Reste R entsprechend geändert.

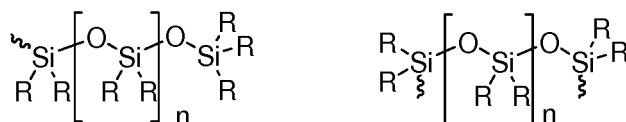
Unterbestandteil D:

[0031] D ist ein Oligosiloxan, bevorzugt ein Di-, Tri- oder Tetrasiloxan. Dabei sind die Methyl und Ethylsiloxane oder gemischte Siloxane mit Methyl und Ethylresten bevorzugt.

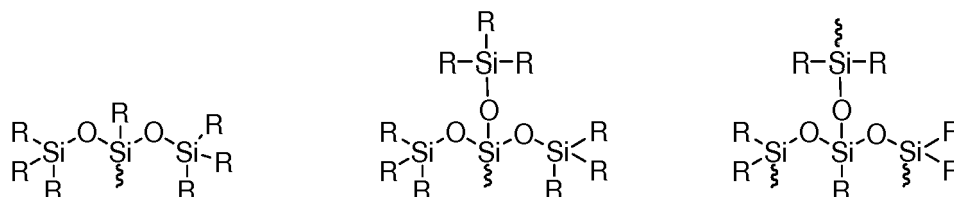
[0032] Falls C ein Tri- oder höheres Siloxan ist, kann D mit B über eines der endständigen Siloxane verknüpft sein (so dass sich eine Art "durchgehende Kette" bildet), alternativ kann D mit B auch über eines der mittelständigen Siloxane verknüpft sein, so dass sich eine Art X- bzw. T-förmige oder verzweigte Struktur bildet.

[0033] Falls D von einem Di- oder Trihydrosiloxan abgeleitet ist, können die mit D verbundenen Substrukturen A-B gleichartig oder unterschiedlich sein.

[0034] Bevorzugt hat D eine der folgenden Strukturen:



5



10

wobei jedes R, unabhängig voneinander, für Ethyl oder Methyl steht und n zwischen 0 und 10 liegt, bevorzugt zwischen 0 und 5, noch bevorzugt 0, 1 oder 2 ist.

15

[0035] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das Feuerlöschschaumkonzentrat noch einen oder mehr der folgenden Bestandteile:

Schaumbildner, Filmbildner, Filmstabilisatoren, Frostschutzmittel, Konservierungs- und Korrosionsschutzmittel, Lösungsvermittler sowie Puffer.

20

[0036] Im Folgenden werden diese Komponenten näher erläutert, wobei einzelne Merkmale oder Angaben beliebig kombiniert werden können.

Schaumbildner:

25

[0037] Zur Verbesserung der Schaumbildung können Cotenside beigemischt werden.

[0038] Insbesondere können dies sein: lineare Alkylbenzolsulfonate, sekundäre Alkansulfonate, Natriumalkylsulfonate, α -Olefin sulfonate, Sulfobernsteinsäureester, α -Methylestersulfonate, Alkoholethoxylate, Alkylphenoethoxylate, Fettalkohol-ethylenoxid-/propylenoxid-Addukte, Glycosid-Tenside (diese sind besonders bevorzugt, z.B. Glucopon), Laurylsulfate, Laurethsulfate, Imidazoliumsalze, Lauriminodipropionat, Acrylcopolymere.

30

[0039] Als Gegenionen für die in dieser Liste enthaltenen anionischen Tenside kommen vor allem in Betracht Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , $\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_4^+$

Filmbildner, Filmstabilisatoren:

35

[0040] Zur Verbesserung der Film- und Schaumeigenschaften können dem Schaummittelkonzentrat unter anderem folgende Bestandteile zugemischt werden: Polysaccharide, Alginate, Xanthangummi, Stärkederivate

Frostschutzmittel:

40

[0041] Zur Verbesserung der Frostbeständigkeit und der Anwendungsfähigkeit bei tiefen Temperaturen können dem Schaummittelkonzentrat unter anderem folgende Bestandteile zugemischt werden: Ethylenglycol, Propylenglycol, Glycerin, 1-Propanol, 2-Propanol, Harnstoff, anorganische Salze

Konservierungs- und Korrosionsschutzmittel:

45

[0042] Zur Verbesserung der Lagerungsbeständigkeit und zum Schutz der Aufbewahrungsgefäße und -apparaturen können dem Schaummittelkonzentrat unter anderem folgende Bestandteile zugemischt werden: Formaldehydlösung, Alkylcarbonsäuresalze, Ascorbinsäure, Salicylsäure, Tolyltriazole

50

Lösungsvermittler:

[0043] Zur Verbesserung der Löslichkeit der Bestandteile können dem Schaummittelkonzentrat unter anderem folgende Bestandteile zugemischt werden: Butylglycol, Butyldiglycol, Hexylenglycol

55

Puffer:

[0044] Glycoside und Siloxantenside sind hinsichtlich der Lagerfähigkeit pH-empfindlich. Eine Pufferung des Konzen-

trats auf einen pH-Wert von ca. 7 ist daher vorteilhaft. Puffersysteme können zum Beispiel sein:

Kaliumdihydrogenorthosphat/Natriumhydroxid,
Tris(hydroxymethyl)aminomethan/Salzsäure,
Dinatriumhydrogenphosphat/Salzsäure/Zitronensäure/Natriumhydroxid,
Zitronensäure/Natriumacetat.

[0045] Die vorliegende Erfindung bezieht sich ebenfalls auf die Verwendung eines Tensids, enthaltend mindestens ein substituiertes oder unsubstituiertes Kohlenhydrat oder Kohlenhydratderivat sowie mindestens ein Oligosilan als Zusatz zu Feuerlöschschäumen und/oder -konzentraten.

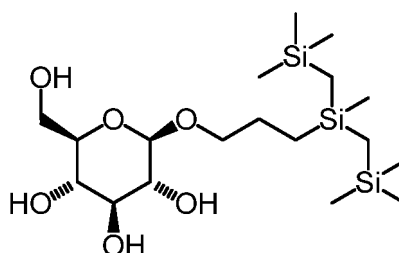
[0046] Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in den Ausführungsbeispielen beschriebenen erfindungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmbedingungen, so dass die in dem Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

[0047] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Beispiele, die rein illustrativ und nicht beschränkend zu verstehen sind.

BEISPIEL I:

Beispiel I bezieht sich auf ein Tensid gemäß der vorliegenden Erfindung mit folgender Struktur:

[0048]



[0049] Das Spreitverhalten von Lösungen von verschiedenen Konzentrationen Beispiel I und entweder 6,0 g/l bzw. 12 g/l Gluopon 215 CSUP (Alkylpolyglycosid) wurde untersucht. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

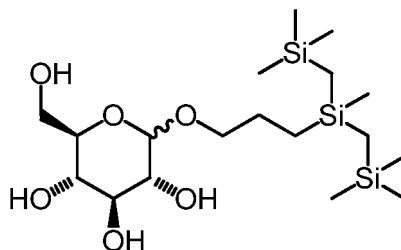
Tabelle I

Beispiel I / g/l	Gluopon / g/l	Spreitverhalten
5,0	12,0	Spreitet mäßig gut
4,0	12,0	Spreitet mittelmäßig
3,0	12,0	Spreitet langsam
2,0	12,0	Spreitet langsam
3,0	6,0	Spreitet mäßig gut
2,0	6,0	Spreitet mittelmäßig
1,0	6,0	Spreitet langsam
0,5	6,0	Spreitet sehr langsam

BEISPIEL II

Beispiel II bezieht sich auf ein Tensid gemäß der vorliegenden Erfindung mit folgender Struktur:

[0050]

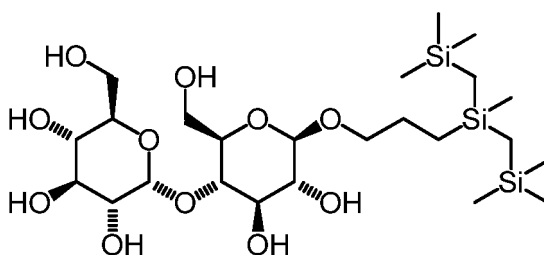


[0051] Das Spreitverhalten einer Lösung von 2,0 g/l Beispiel II und 6,0 g/l Glucopon 215 CSUP (Alkylpolyglycosid) wurde untersucht; es wurde herausgefunden, dass diese Verbindung sehr langsam spreitet.

BEISPIEL III:

Beispiel III bezieht sich auf ein Tensid gemäß der vorliegenden Erfindung mit folgender Struktur

[0052]

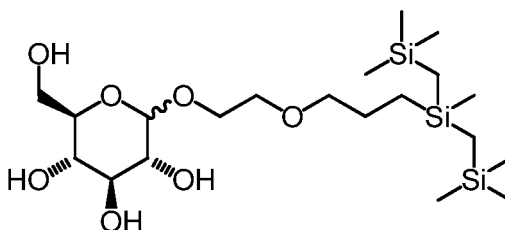


[0053] Das Spreitverhalten einer Lösung von 2,0 g/l Beispiel III und 6,0 g/l Glucopon 215 CSUP (Alkylpolyglycosid) wurde untersucht; es wurde herausgefunden, dass diese Verbindung sehr langsam spreitet.

BEISPIEL IV:

Beispiel IV bezieht sich auf ein Tensid gemäß der vorliegenden Erfindung mit folgender Struktur:

[0054]

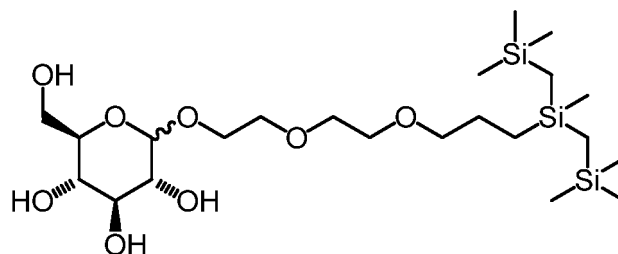


[0055] Das Spreitverhalten einer Lösung von 2,0 g/l Beispiel IV und 6,0 g/l Glucopon 215 CSUP (Alkylpolyglycosid) wurde untersucht; es wurde herausgefunden, dass diese Verbindung langsam spreitet.

BEISPIEL V:

Beispiel V bezieht sich auf ein Tensid gemäß der vorliegenden Erfindung mit folgender Struktur:

[0056]

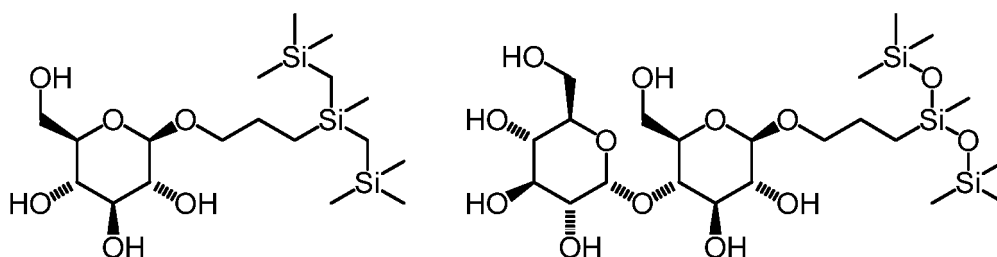


[0057] Das Spreitverhalten einer Lösung von 2,0 g/l Beispiel V und 6,0 g/l Glucopon 215 CSUP (Alkylpolyglycosid) wurde untersucht; es wurde herausgefunden, dass diese Verbindung sehr langsam spreitet.

BEISPIEL VI:

Beispiel VI bezieht sich auf eine Mischung zweier Tenside, davon eines gemäß der vorliegenden Erfindung, mit folgenden Strukturen:

[0058]

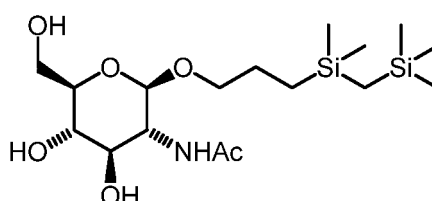


[0059] Das Spreitverhalten einer Lösung von jeweils 0,5 g/l bzw. 1,0 g/l der einzelnen Komponenten von Beispiel VI und 6,0 g/l Glucopon 215 CSUP (Alkylpolyglycosid) wurde untersucht; es wurde herausgefunden, dass diese Mischungen schnell, bzw. sehr schnell spreiten.

BEISPIEL VIII:

Beispiel VIII bezieht sich auf ein Tensid gemäß der vorliegenden Erfindung mit folgender Struktur:

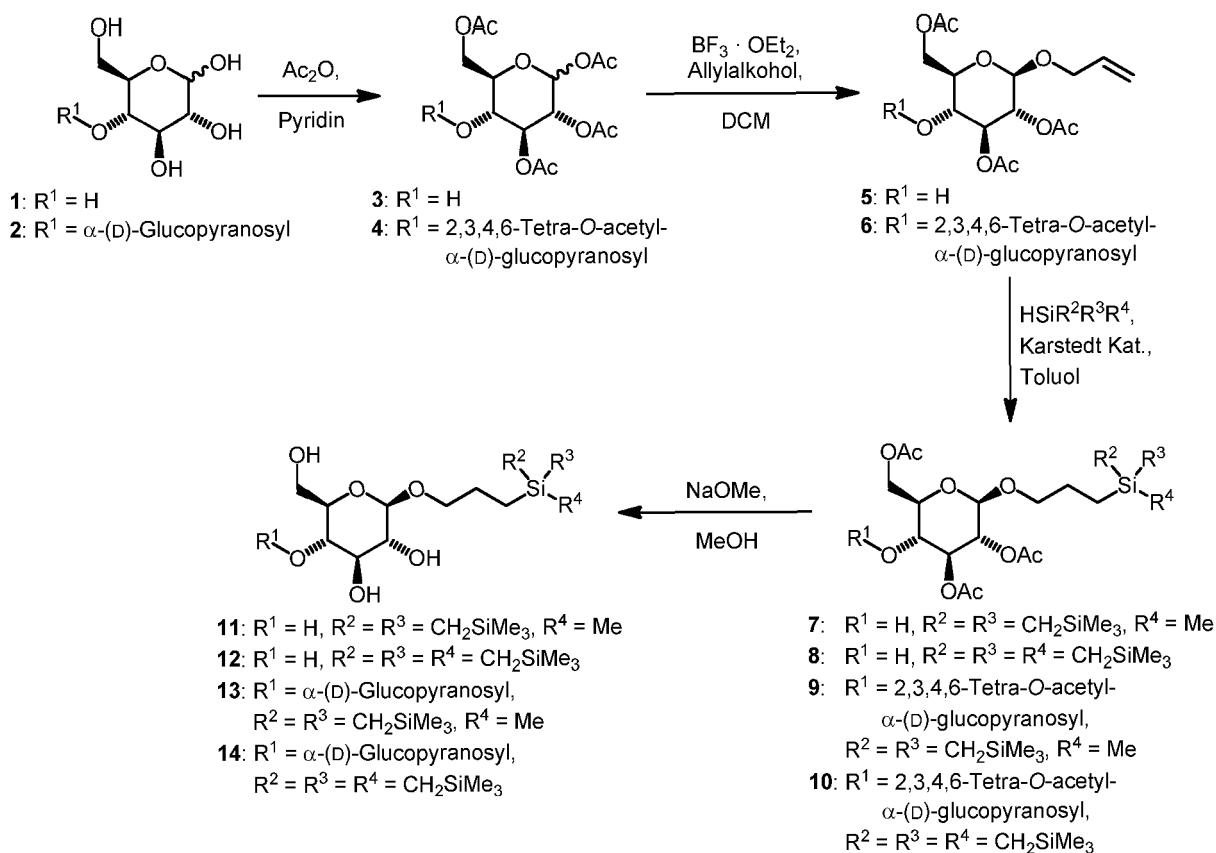
[0060]



[0061] Das Spreitverhalten einer Lösung von 4,0 g/l Beispiel VIII und 6,0 g/l Glucopon 215 CSUP (Alkylpolyglycosid) wurde untersucht; es wurde herausgefunden, dass diese Verbindung sehr langsam und auf kleiner Fläche spreitet.

Herstellung der Glycosidsilane

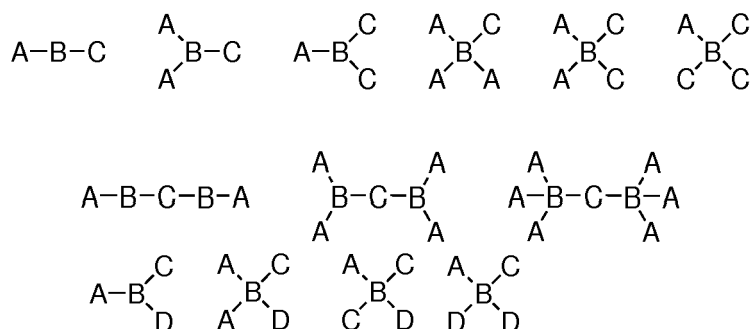
[0062] Die in den Beispielen gezeigten Silan-glycosidenseide können u.a. wie folgt aus den entsprechenden Kohlenhydraten hergestellt werden:

**Untersuchung des Spreitverhaltens**

[0063] Zur Untersuchung des Spreitverhaltens wurden 5ml Cyclohexan in eine Petrischale mit 9 cm Durchmesser gegeben. Darauf wurde jeweils ein Tropfen der unverschäumten Tensidlösung gegeben und beobachtet, ob und wie sich die Tensidlösung auf der Oberfläche des Cyclohexans ausbreitet.

Patentansprüche

1. Feuerlöschschaumkonzentrat, umfassend ein Tensid, enthaltend mindestens ein substituiertes oder unsubstituiertes Kohlenhydrat oder Kohlenhydratderivat sowie mindestens ein Oligosilan, wobei das Tensid ein Molekül umfasst, ausgewählt aus der Gruppe enthaltend



oder Mischungen daraus,

wobei A ein substituiertes oder unsubstituiertes Kohlenhydrat oder Kohlenhydratderivat mit ein bis zwanzig Zuckereinheiten ist,

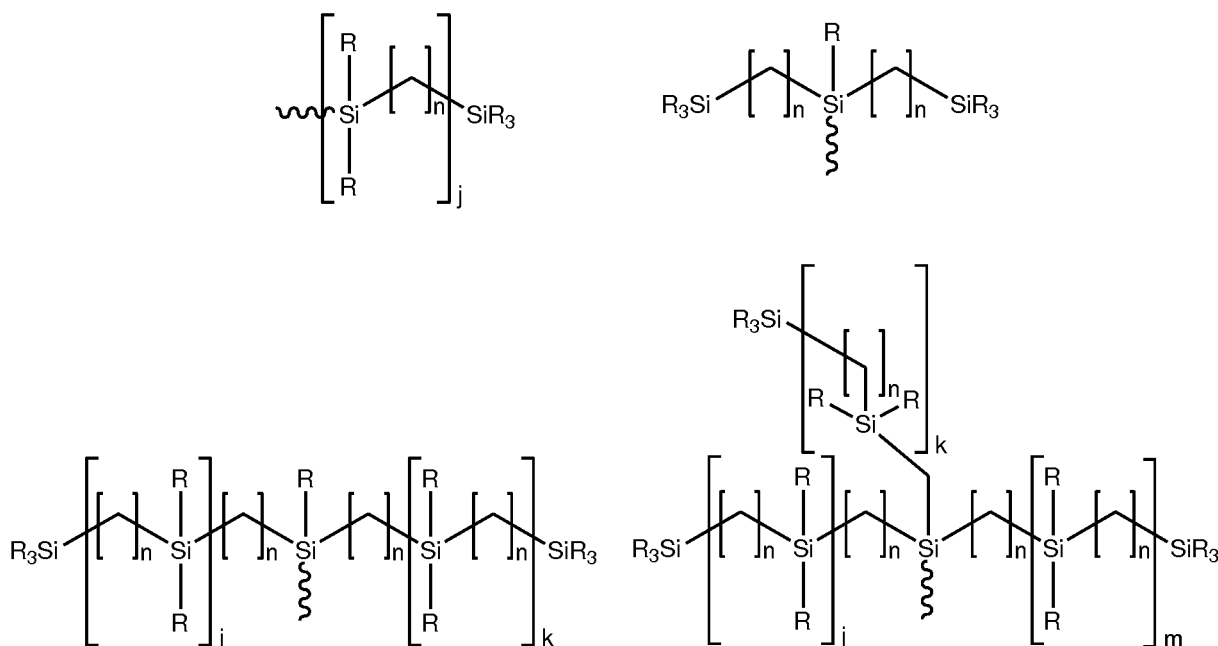
B eine Linkersubstruktur ausgewählt aus der Gruppe enthaltend unsubstituierte oder alkylsubstituierte Alkylenreste, Propylenbrücken, Ethergruppen, Estergruppen, Oligopropylenglykoleinheiten und Oligoethylenglykoleinheiten,

C ein Oligosilan oder Oxacarbosilan ist, sowie

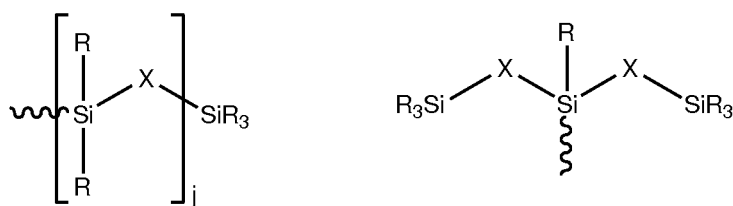
D ein Oligosiloxan ist.

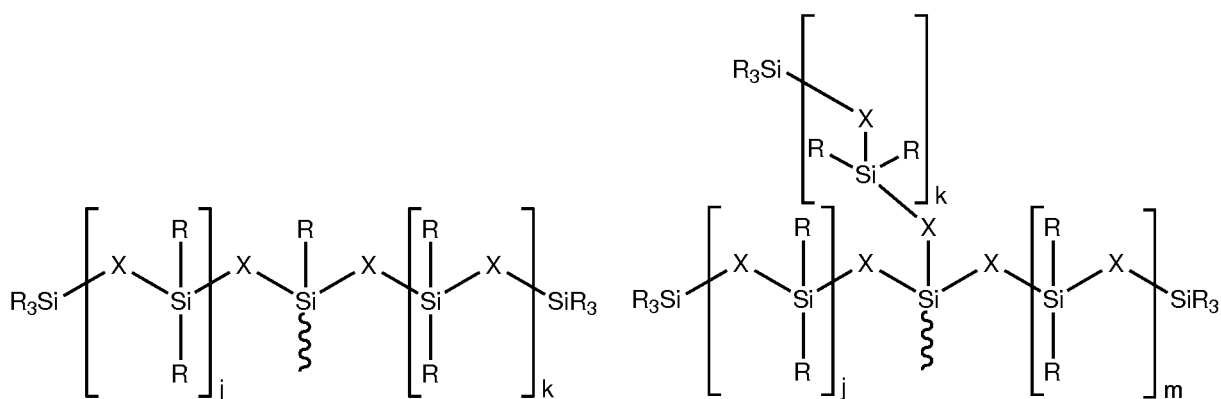
2. Konzentrat nach Anspruch 1, wobei C ein Di-, Tri-, Tetra- oder Pentasilan ist.

3. Konzentrat nach Anspruch 1 oder 2, wobei C aus eine der folgenden Strukturen gewählt ist:

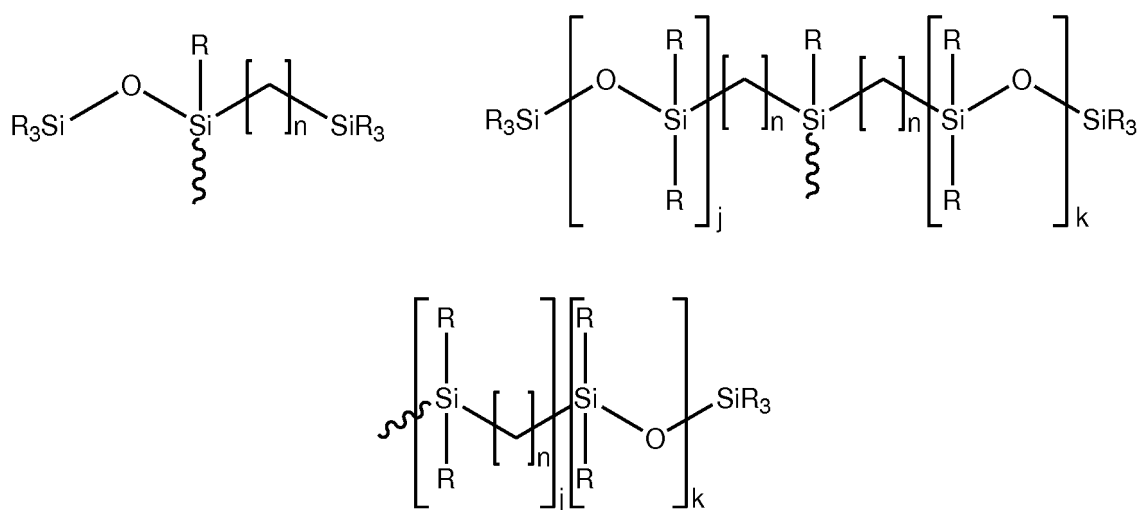


wobei jedes R, unabhängig voneinander, für Ethyl oder Methyl, n jeweils unabhängig voneinander für 1, 2 oder 3, sowie j,k,m für 1-9 stehen, wobei $1 \leq j+k+m \leq 10$ ist; sowie





wobei jedes R, unabhängig voneinander, für Ethyl oder Methyl, jedes X, unabhängig voneinander $(\text{CH}_2)_n$ oder O mit n jeweils unabhängig voneinander für 1, 2 oder 3, sowie j,k,m für 1-9 stehen, wobei $1 \leq j+k+m \leq 10$ ist; sowie

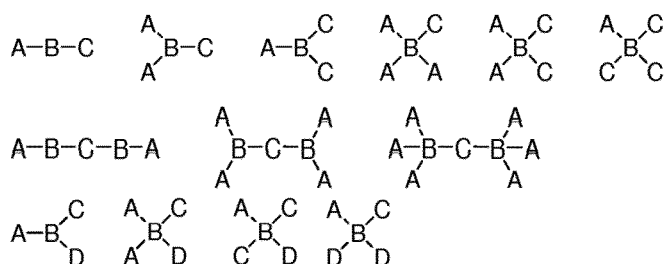


wobei jedes R, unabhängig voneinander, für Ethyl oder Methyl, jedes X, unabhängig voneinander $(\text{CH}_2)_n$ oder O mit n jeweils unabhängig voneinander für 1, 2 oder 3, sowie j,k für 1-9 stehen, wobei $1 \leq j+k \leq 10$ ist.

4. Konzentrat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei A ein Mono-, Di- und Trisaccharid, eine Zuckersäure, ein Aminozucker oder ein Cyclitol, oder ein Ether, Ester, Amid oder Thioester dieser Verbindungen darstellt.
5. Verwendung eines Tensids nach Anspruch 1 bis 4 als Zusatz zu Feuerlöschschäumen und/oder -konzentraten.

Claims

1. Fire-extinguishing foam concentrate comprising a tenside which includes at least one substituted or unsubstituted carbohydrate or carbohydrate derivative and at least one oligosilane, wherein said tenside comprises a molecule selected from the group consisting of



or mixtures thereof,

wherein A is a substituted or unsubstituted carbohydrate or carbohydrate derivative comprising one to twenty sugar units,

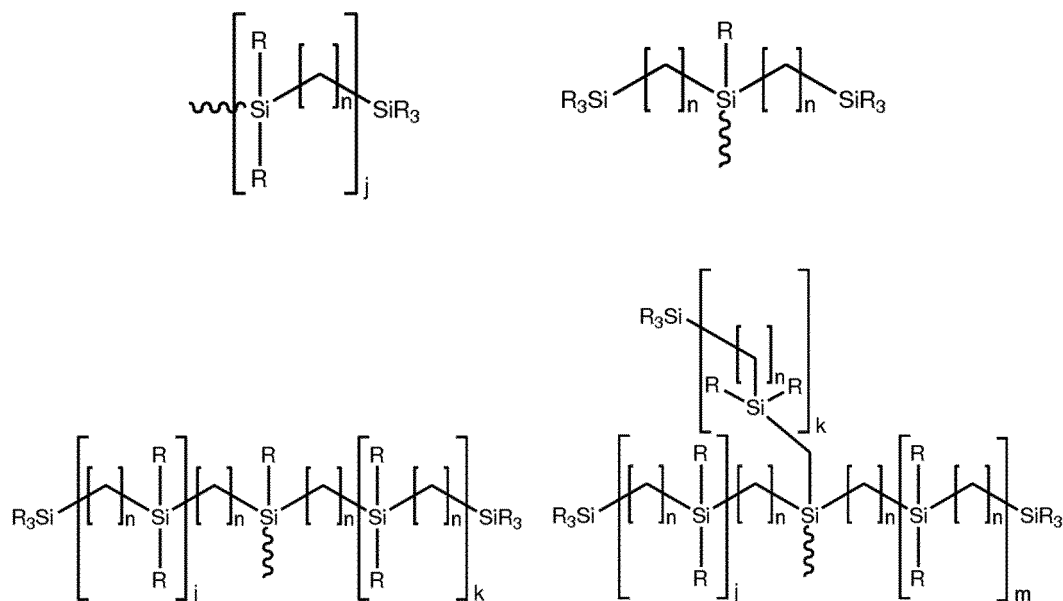
B is a linker substructure selected from the group consisting of unsubstituted or alkyl-substituted alkylene moieties, propylene bridges, ether groups, ester groups, oligopropylene glycol units and oligoethylene glycol units,

C is an oligosilane or an oxacarbosilane, and

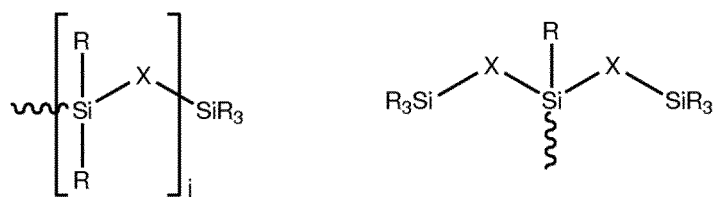
D is an oligosiloxane.

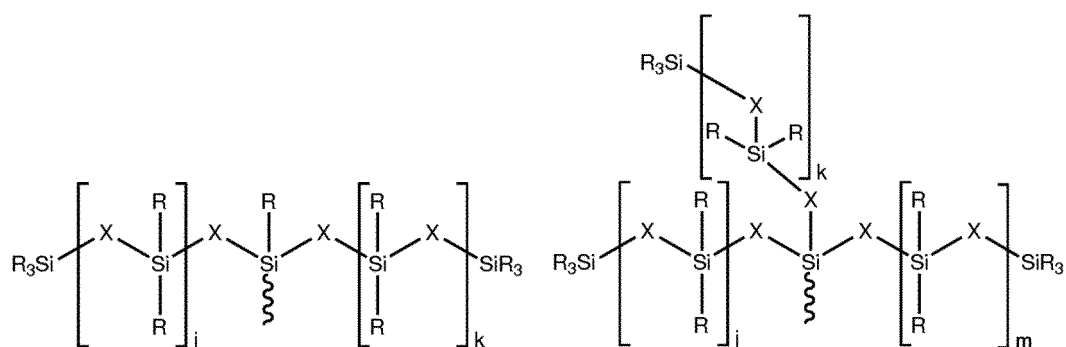
2. Concentrate according to claim 1, wherein C is a di-, tri-, tetra- or pentasilane.

3. Concentrate according to claim 1 or 2, wherein C is selected from one of the following structures:

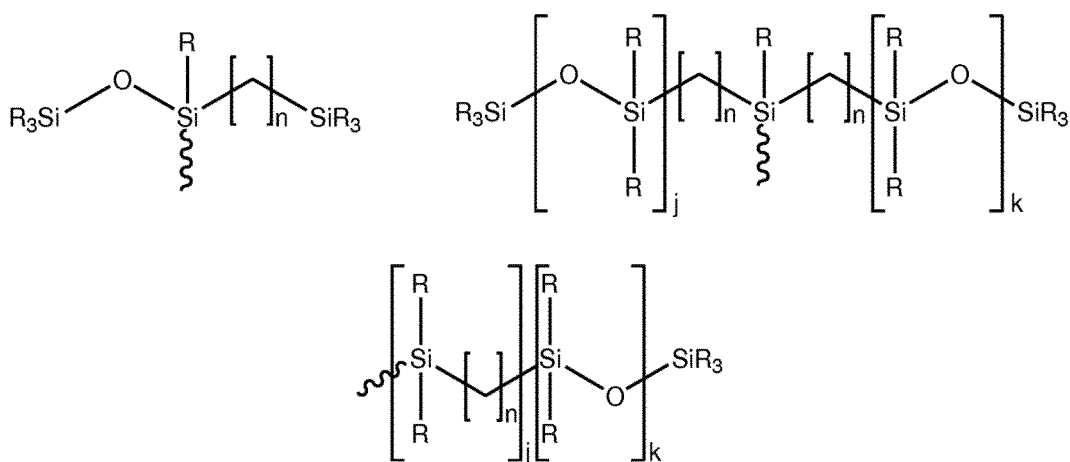


wherein each R independently of each other is ethyl or methyl, n independently of each other are 1, 2 or 3, and j, k, m are 1 - 9, wherein $1 \leq j+k+m \leq 10$, and





wherein each R independently of each other is ethyl or methyl, each X independently of each other is $(\text{CH}_2)_n$ or O, n independently of each other are 1, 2 or 3, and j, k, m are 1 - 9, wherein $1 \leq j+k+m \leq 10$; and

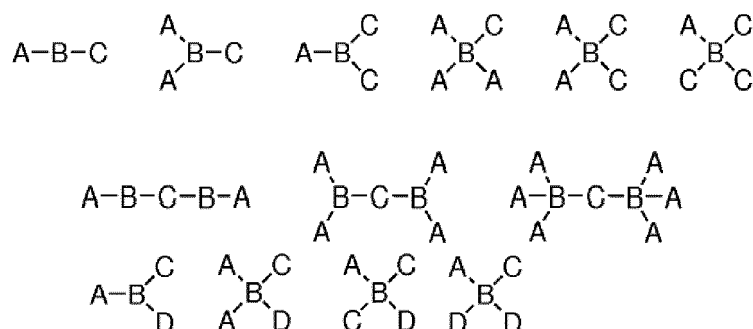


wherein each R independently of each other is ethyl or methyl, each X independently of each other is $(\text{CH}_2)_n$ or O, n independently from each other are 1, 2 or 3, and j, k are 1 - 9, wherein $1 \leq j+k+m \leq 10$.

4. Concentrate according to any one of claims 1 to 3, wherein A is a mono-, di- or trisaccharide, a sugar acid, an amino sugar or a cyclitol or an ether, ester, amide or thioester of these compounds.
5. Use of a tenside according to claim 1 to 4 as an additive to fire-extinguishing foams and/or concentrates.

Revendications

1. Concentré de mousse extinctrice comprenant un tensioactif contenant au moins un de carbohydrates substitués ou non substitués ou de dérivés de carbohydrates ainsi qu'au moins un oligosilane, dans lequel le tensioactif comprend une molécule choisie parmi le groupe contenant :

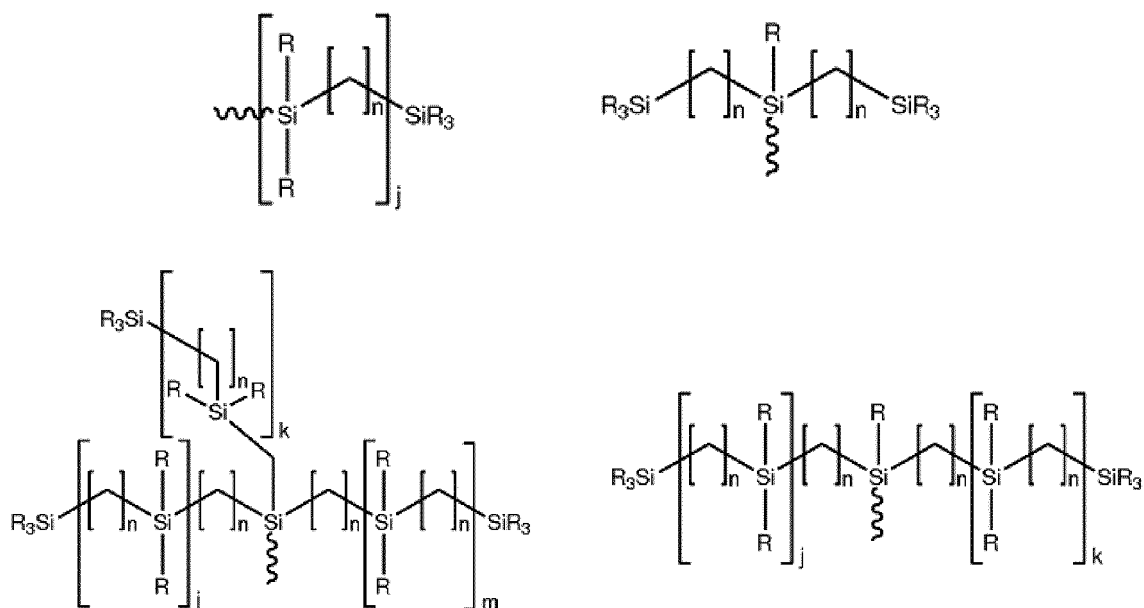


ou leurs mélanges,

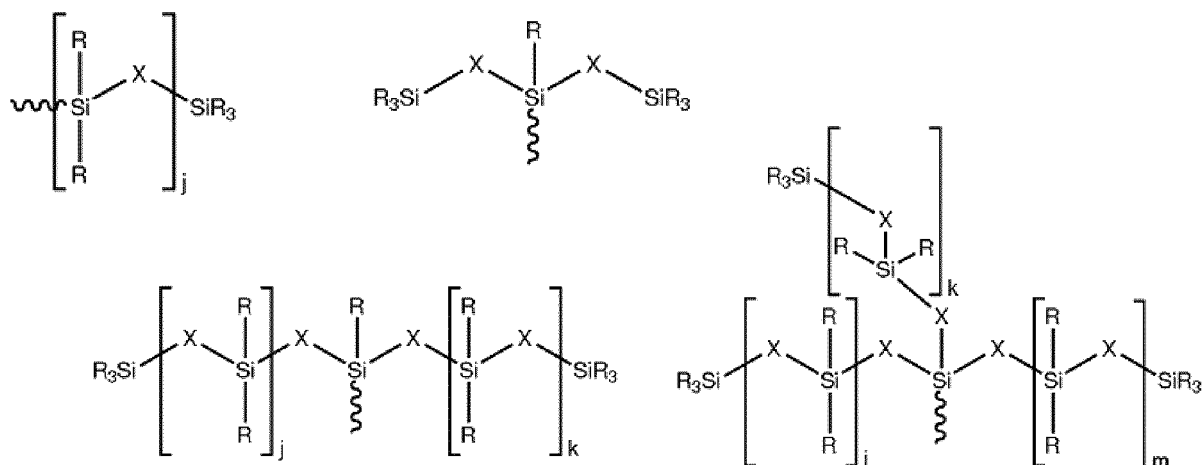
où A est un carbohydrate ou un dérivé carbohydrate, substitué ou non substitué, ayant de 1 à 20 unités de sucre,
 B est une sous-structure de groupe de liaison choisie dans le groupe constitué par les radicaux alkylènes non
 substitués ou substitués par un alkyle, de ponts propylènes, de groupements éthers, de groupements esters,
 d'unités oligopropylène glycol, et d'unités oligoéthylène glycol,
 C est un oligosilane ou un oxacarbosilane, et
 D est un oligosiloxane.

2. Concentré selon la revendication 1, dans lequel C est un di-, tri-, tetra- ou pentasilane.

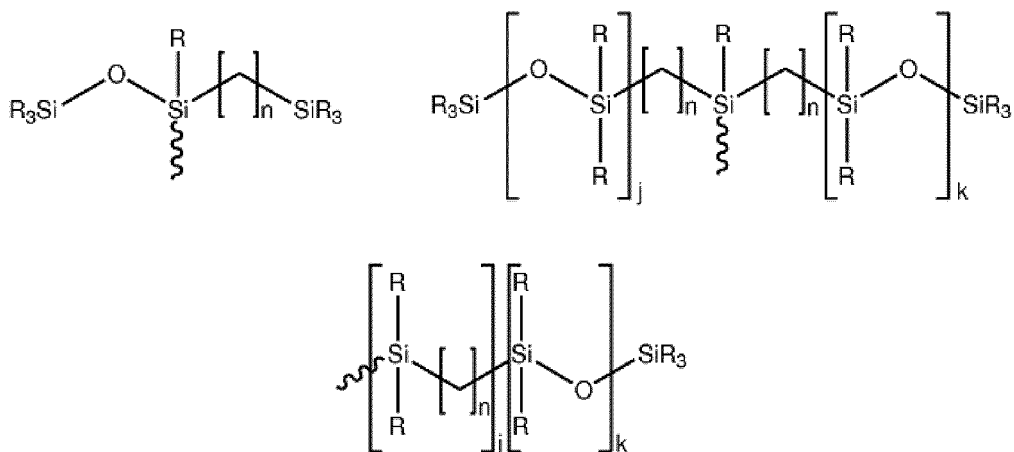
3. Concentré selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel C est choisi parmi les structures suivantes :



dans lesquelles chaque R est indépendamment un éthyle ou un méthyle, n est indépendamment égal à 1, 2 ou 3, de même que j, k, m valent de 1 à 9 de sorte que $1 \leq j+k+m \leq 10$; de même que



dans lesquels chaque R est indépendamment un éthyle ou un méthyle, chaque X est indépendamment $(CH_2)_n$ ou O avec n indépendamment égal à 1, 2 ou 3, de même que j, k, m valent de 1 à 9 de sorte que $1 \leq j+k+m \leq 10$; de même que



dans lesquelles chaque R est indépendamment un éthyle ou un méthyle, chaque X est indépendamment $(\text{CH}_2)_n$ ou O avec n indépendamment égal à 1, 2 ou 3, de même que j, k valent de 1 à 9 de sorte que $1 \leq j+k \leq 10$.

4. Concentré selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel A est un mono-, di- ou trisaccharide, un acide de sucre, un sucre aminé ou un cyclitol, ou un éther, un ester, une amide ou un thioester de ces composés.
5. Utilisation d'un tensioactif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 en tant qu'additif de concentré de mousse extinctrice et/ou de mousse extinctrice.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2007134283 A [0007]
- DE 4437886 [0007]
- US 2007135329 A [0007]