

(19)



(11)

EP 2 909 296 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.12.2018 Patentblatt 2018/50

(51) Int Cl.:
C11D 3/00 (2006.01) C11D 11/00 (2006.01)
C11D 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13780115.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/071844

(22) Anmeldetag: **18.10.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/064005 (01.05.2014 Gazette 2014/18)

(54) **TENSID-HALTIGE SCHÄUME**

SURFACTANT-CONTAINING FOAMS

MOUSSES CONTENANT DES TENSIOACTIFS

(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: **22.10.2012 DE 102012219218**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.2015 Patentblatt 2015/35

(73) Patentinhaber: **Henkel AG & Co. KGaA
40589 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **SCHMIEDEL, Peter
40591 Düsseldorf (DE)**
- **PANZICA, Danilo
40721 Hilden (DE)**

- **REICHERT, Christian
40476 Düsseldorf (DE)**
- **STUBENRAUCH, Cosima
70563 Stuttgart (DE)**
- **VÖLKER, Michael
41379 Brüggen (DE)**
- **TREBBE, Uwe
40219 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 0 151 884	WO-A1-2011/009605
DE-A1- 4 129 986	DE-A1- 10 012 492
DE-A1- 19 855 097	DE-A1-102006 017 315
US-A- 5 911 981	US-A1- 2008 233 061
US-A1- 2010 069 281	

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 2 909 296 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Tensid-haltige Schäume, Verfahren zur Herstellung Tensid-haltiger Schäume sowie verpackte Produkte, welche Tensid-haltige Schäume enthalten.

[0002] Tensid-haltige Mittel sind in den unterschiedlichsten Formen bekannt. So kennt der Verbraucher feste, beispielsweise Tabletten-förmige oder granulare Waschmittel und flüssige oder gelförmige Reiniger für harte Oberflächen. Bekannt sind auch Mittel, beispielsweise Spülmittel oder Handseifen, welche in der Verpackung zwar im flüssigen Zustand vorliegen, die der Verbraucher jedoch vor deren Verwendung mittels einer aufschäumenden Dosiereinrichtung in einen Schaum umwandelt und direkt in das Spülwasser oder in die Handinnenfläche dosiert (für Geschirrspülmittel beispielsweise WO 2007/003302 A1). Einige Badreiniger werden zudem mittels spezieller Schäum-Sprühdüsen direkt als Schaum auf die zu behandelnden Oberflächen gesprüht. Auch Rasierschaum wird erst bei der Dosierung durch den Verbraucher aufgeschäumt.

[0003] Die dem Verbraucher bislang bekannten Tensid-haltigen Schäume werden demnach stets vom Verbraucher erst direkt vor der Anwendung aus einem aufschäumbaren Flüssigprodukt und einer Zweistoffpumpe hergestellt. Ein Vorteil dieser Darreichungsform besteht darin, dass an das aufschäumbare Flüssigprodukt - neben der Anwesenheit von schaumbildenden Stoffen wie Tensiden - keine besonderen Anforderungen gestellt werden. Nahezu jede übliche Waschmittelformulierung sollte dazu geeignet sein, mittels einer geeigneten Pumpvorrichtung in einen kurzzeitstabilen, fließfähigen Schaum überführt zu werden. Ein bedeutender Nachteil ist jedoch, dass die z.B. von einem Waschmittel benötigte Menge für eine einzige Waschlading so groß ist, dass sie nicht ohne weiteres mit einer manuell zu bedienenden Pumpe aufgeschäumt werden kann, da dies entweder zu anstrengend wäre, da zu viele Pumpstöße durchgeführt werden müssten, oder eine so große Pumpe eingesetzt werden müsste, die für den Einmalgebrauch zu teuer wäre und deshalb mehrfach verwendet werden müsste. Es ist zu bezweifeln, ob der Verbraucher gewillt wäre, eine teure Pumpe zu erstehen, die er zudem immer wieder auf neue Vorratsbehältnisse aufmontieren müsste um neue Kosten und Abfall zu vermeiden.

[0004] Gerade Schäume sind jedoch für den Verbraucher im Bereich der Tensid-haltigen Mittel, den Wasch- und Reinigungsmitteln einerseits aber auch den Kosmetikartikeln andererseits besonders interessant. Der Verbraucher erwartet von einem Schaum Zartheit, Sanftheit, Schutz und Pflege, aber auch eine verbesserte Fleckentfernungsleistung, da er z.B. davon ausgeht, dass Schaum länger oder intensiver an einer verschmutzten Oberfläche haftet als beispielsweise eine niedrigviskose Flüssigkeit und dort somit länger einwirken kann.

[0005] Da Schäume thermodynamisch instabil sind und allenfalls niedrigviskose Flüssigkeiten durch den Einsatz oberflächenaktiver Stoffe temporär stabilisiert werden können, ist es bislang nicht gelungen, dem Verbraucher einen langzeitstabilen Tensid-haltigen Schaum, der zudem vorzugsweise fließfähig ist, anzubieten.

[0006] Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, einen Tensid-haltigen Schaum zu stabilisieren, so dass er dem Verbraucher in verpackter Form "ready to use" an die Hand gegeben werden kann.

[0007] Unter einem Schaum im Sinne der vorliegenden Erfindung wird ein disperses System eines Gases oder Gasgemisches in einer kontinuierlichen Flüssigphase, also ein Gebilde aus gasgefüllten Zellen verstanden, welche durch flüssige Zellstege begrenzt werden. Für die Flüssigkeit der Zellstege wird hier der Begriff Flüssigphase benutzt.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Tensid-haltigen Schaum gemäß Anspruch 1, dessen Flüssigphase eine Fließgrenze aufweist.

[0009] Überraschend wurde gefunden, dass ein Tensid-haltiger Schaum, dessen Flüssigphase eine Fließgrenze aufweist, bedeutend langzeitstabiler ist, sich also bedeutend langsamer in Flüssigphase und Gasphase auftrennt, als ein Tensid-haltiger Schaum, dessen Flüssigphase keine Fließgrenze besitzt.

[0010] Die Fließgrenze ist die höchste Schubspannung unterhalb derer sich ein Stoff wie ein elastischer Festkörper verhält bzw. umgekehrt die kleinste Schubspannung, oberhalb der ein plastischer Stoff sich rheologisch wie eine Flüssigkeit verhält.

[0011] Zur Bestimmung der Fließgrenze im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde folgendermaßen vorgegangen: Die Probe wurde im Rheometer (Rotationsrheometer der Firma TA-Instruments, Typ AR G2, schubspannungskontrolliertes Rheometer, Kegel-Platte Messsystem mit 40 mm Durchmesser, 2° Kegelwinkel, 20°C) mit einer mit der Zeit ansteigenden Schubspannung $\sigma(t)$ beaufschlagt. Die Schubspannung wurde in einer Zeitspanne von 30 Minuten vom kleinsten möglichen Wert (bspw. 0,01 Pa) auf einen Wert oberhalb der erwarteten Fließgrenze (z.B. 80 Pa) gesteigert. Als Funktion dieser Schubspannung σ wird die Deformation γ der Probe gemessen.

[0012] Zur Auswertung werden die Daten in einem doppellogarithmischen Plot ($\log \gamma$ gegen $\log \sigma$) aufgetragen. Die Fließgrenze ist - falls vorhanden - zu erkennen an einer sprunghaften Änderung der Steigung der Kurve. Bei Schubspannungen unterhalb der Fließgrenze reagiert die Probe rein elastisch und die Steigung der Kurve beträgt im Idealfall eins. Bei Schubspannungen oberhalb der Fließgrenze beginnt viskoses Fließen und die Steigung der $\log \gamma(\log \sigma)$ -Kurve nimmt sprunghaft zu. Die Fließgrenze wird aus dem Schnittpunkt der Tangenten an beide Kurvenabschnitte ermittelt.

[0013] Die Fließgrenze der Flüssigphase liegt bei mindestens 0,1 Pa, besonders bevorzugt bei mindestens 1 Pa und insbesondere bei mindestens 2 Pa. In entsprechenden Tensid-haltigen Schäumen wird das Auslaufen der Flüssigphase

aus den Zellstegen besonders gut unterbunden, so dass die Zellsteg-Dicke konstant gehalten, das Auftrennen der Tensid-haltigen Schäume in Flüssigphase und Gasphase verhindert und somit die Langzeitstabilität der Tensid-haltigen Schäume gesteigert wird.

[0014] Eine besonders vorteilhafte und ansprechende Ästhetik des Tensid-haltigen Schaums sowie eine weitere Verbesserung der Lagerstabilität lässt sich erreichen, wenn die Flüssigphase an sich bei einer Scherrate von 10 s^{-1} und einer Temperatur von 20°C eine Viskosität von 0,1 bis 50 Pas aufweist. Besonders bevorzugt liegt die Viskosität der Flüssigphase bei 1 bis 20 Pas, insbesondere bei 2 bis 10 Pas. In solchen Fällen ist der die Flüssigphase enthaltende Tensid-haltige Schaum gießbar, was einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung entspricht, da der Verbraucher den Schaum mit einer solchen Viskosität beispielsweise auch aus einem formstabilen Behälter heraus dosieren kann. Die Einstellung der Viskosität in diesem Bereich trägt ebenfalls zur Stabilisierung der Zellstege und somit der Erhöhung der Langzeitstabilität des jeweiligen Tensid-haltigen Schaums bei. Die Viskosität der Flüssigphase wird mit demselben experimentellen Aufbau bestimmt, wie oben für die Fließgrenze beschrieben. Es wird jedoch in einem Programm und mit einer Auftragung gearbeitet, in dem die Viskosität als Funktion der Scherrate angegeben wird.

[0015] Zur Einstellung der geeigneten Rheologie der Flüssigphase, also zur Ausbildung der Fließgrenze und der geeigneten Viskosität enthält die Flüssigphase vorzugsweise einen oder mehrere Verdicker und/oder liegt in Form einer flüssigkristallinen Tensidphase, bevorzugt einer lamellaren Tensidphase vor.

[0016] Geeignete Verdicker aus der Gruppe der aus der Natur stammenden Polymere sind beispielsweise Agar-Agar, Carrageen, Tragant, Gummi arabicum, Alginate, Pektine, Polyosen, Guar-Mehl, Johannisbrotbaumkernmehl, Stärke, Dextrine, Gelatine und Casein. Abgewandelte Naturstoffe stammen vor allem aus der Gruppe der modifizierten Stärken und Cellulosen, beispielhaft seien hier Carboxymethylcellulose und andere Celluloseether, Hydroxyethyl- und -propylcellulose sowie Kernmehlether genannt. Ferner sind mikrofibrilläre bakterielle Cellulosen geeignet. Eine große Gruppe von Verdickungsmitteln, die breite Verwendung in den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten finden, sind die vollsynthetischen Polymere wie Polyacryl- und Polymethacryl-Verbindungen, Vinylpolymere, Polycarbonsäuren, Polyether, Polyimine, Polyamide und Polyurethane. Geeignet und bevorzugt ist zudem Xanthan.

[0017] Strukturierte Tensidsysteme mit lamellaren und/oder sphärolitischen Phasen werden typischerweise durch die Wechselwirkung von Tensiden mit gelösten Elektrolytsalzen und/oder Co-Tensiden gebildet.

[0018] Lamellare Tensidphasen sind auf mikroskopischer Skala Zweiphasensysteme, in denen TensidDoppelschichten als parallele Lamellen angeordnet sind. Diese Lamellen wechseln sich mit einer wässrigen Phase ab. Sie bilden makroskopisch meist ein opakes gelartiges, einphasiges System. Die Tensiddoppelschichten einer lamellaren Phase können dabei parallel "gestapelt" sein, wobei mesoskopische Domänen mit gleicher Orientierung vorliegen oder sphärisch "aufgewickelt" sein. Letztere Systeme werden als Vesikel oder Sphärolithe bezeichnet. Lamellare Tensidphasen können ausgebildet werden, wenn ein Tensidsystem mit anorganischem Salz und optional einem Co-Tensid vermischt wird. Bei genügend hoher Konzentration bilden viele Tenside auch ohne Salz und Co-Tensid lamellare Phasen, diese sind für die vorliegende Erfindung jedoch meist zu hochviskos und es resultiert kein fließfähiger Schaum.

[0019] Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass durch Zugabe ausgewählter Mengen eines anorganischen Salzes und eines Co-Tensides zu einer Tensid-haltigen Flüssigphase, eine lamellare Flüssigphase mit Fließgrenze erhalten wird, welche zur Ausbildung langzeitstabiler Tensid-haltiger Schäume genutzt werden kann. Unter einem Co-Tensid im Sinne der vorliegenden Erfindung wird hierbei ein amphiphiles Molekül verstanden, das eine im Vergleich zu üblichen Tensiden besonders kleine hydrophile Kopfgruppe aufweist, beispielsweise ein Fettalkohol, eine Fettsäure, ein Monoglycerid oder ein niedrig ethoxylierter Fettalkohol mit kleiner oder gleich 3 Mol Ethylenoxid. Co-Tenside sind alleine meist nur sehr schlecht wasserlöslich, werden aber in Gegenwart löslicher Tenside in deren mizellare Aggregate eingebaut und beeinflussen deren Form. Beispielsweise können sie bei geeigneten Konzentrationsverhältnissen den Übergang in eine lamellare Phase induzieren.

[0020] Diese Tensid-haltige Flüssigphase ist ohne Zusatz eines polymeren Verdickers in der Lage, einen langzeitstabilen Tensid-haltigen Schaum auszubilden. Die Möglichkeit, auf polymere Verdicker verzichten zu können, hat nicht nur den Vorteil, dass die Mittel einfacher und kostengünstiger hergestellt werden können, sondern zusätzlich können unerwünschte Nebeneffekte eines polymeren Verdickers, wie Vergraung bei der Behandlung von Textilien, vermieden werden. Entsprechend ist in einer bevorzugten Ausführungsform die Tensid-haltige Flüssigphase frei von polymerem Verdickern.

[0021] Die Flüssigphase mit Fließgrenze enthält 0,5 bis 10 Gew.-% eines anorganischen Salzes und 0,5 bis 5 Gew.-% eines Co-Tensids, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus alkoxylierten C_8 - C_{18} -Fettalkoholen mit einem Alkoxylierungsgrad ≤ 3 , aliphatischen C_6 - C_{14} -Alkoholen, aromatischen C_6 - C_{14} -Alkoholen, aliphatischen C_6 - C_{12} -Dialkoholen, Monoglyceride von C_{12} - C_{18} -Fettsäuren, Monoglycerinether von C_8 - C_{18} -Fettalkoholen und Mischungen daraus.

[0022] Unter anderem um eine genügend hohe Konzentration an in der Flüssigphase enthaltenem Tensid und anderen optional enthaltenen Inhaltsstoffen und somit einer ausreichende Wasch-, Reinigungs- oder Pflegeleistung gewährleisten zu können, enthält der Schaum vorzugsweise 10 bis 60 Volumen-% Gas und 40 bis 90 Volumen-% Flüssigphase. Besonders bevorzugt sind im Schaum 20 bis 50 Volumen-% Gas und 50 bis 80 Volumen-% Flüssigphase enthalten.

Ein Produkt, welches weniger als 10 Volumen-% Gas enthält und eher als Flüssigprodukt mit einzelnen dispergierten Gasblasen bezeichnet werden sollte, weist beispielsweise den Vorteil der verbesserten Anhaftung an einer verschmutzten Oberfläche nicht auf. Zudem erkennt der Verbraucher ein Produkt mit weniger als 10% Gasphase nicht als einen Schaum und verbindet mit der Optik eines Flüssigproduktes mit einzelnen dispergierten Gasblasen nicht die Eigenschaften Zartheit, Sanftheit, Schutz und Pflege wie dies für einen Schaum mit einem Gas-Volumenanteil von beispielsweise 20 % oder gar 40 % der Fall ist. Deshalb sind Tensid-haltige Schäume mit mindestens 10 Volumen-% Gas bevorzugt. Schäume, die mehr als 60 Volumen-% Gas enthalten, weisen einen so geringen Anteil an wasch-, reinigungs- oder pflegeaktiven Inhaltsstoffen auf, dass der erhoffte Behandlungserfolg nicht eintreten dürfte oder zumindest davon auszugehen ist, dass er vom Verbraucher in Frage gestellt werden wird. Der Verbraucher nimmt einen solchen "trockenen Schaum" nicht mehr als Nass-Schaum wahr, welcher aufgrund einer hohen Menge an Reinigungs- und/oder Pflegestoffen eine befriedigende Reinigungs- oder Pflegeleistung erbringen kann. Aus diesen Gründen stellen "trockene Schäume" mit weniger als 40 Volumen-% Flüssigphase ebenfalls keine bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0023] Aus den oben dargelegten Gründen weist der Tensid-haltige Schaums vorzugsweise eine Dichte von 400 bis 900 g/l, insbesondere von 500 bis 800 g/l auf.

[0024] Es hat sich gezeigt, dass mit Gasblasengrößen von 10 μm bis 3 mm die bestmögliche Ästhetik erreicht werden kann, die dem Erscheinungsbild eines Tensid-haltigen Schaums entspricht. Bei Blasengrößen unterhalb 10 μm kann ein Betrachter die Blasen mit bloßem Auge nicht mehr als solche erkennen. Die Wahrnehmung entspricht dann eher einer homogenen Paste. Bei einer Blasengröße von über 3 mm entspricht das Produkt wieder eher einer Flüssigkeit mit einzelnen Gasblasen als einem Schaum, insbesondere bei kleineren Gasanteilen. In dem erfindungsgemäßen Tensid-haltigen Schaum sind Gasblasendurchmesser ab 50 μm besonders bevorzugt, da der Verbraucher entsprechend große Blasen sehr gut als Blasen wahrnehmen kann, bei kleinen Blasen ist dies - insbesondere aus der Entfernung - schwieriger. Bevorzugt ist zudem, dass die Gasblasen Durchmesser unterhalb von 1000 μm , insbesondere unterhalb von 800 μm aufweisen, da die Stabilisierung kleiner Blasen einfacher ist. Zur Stabilisierung kleiner Blasen ist eine niedrigere Fließgrenze der Flüssigphase erforderlich als zur Stabilisierung größerer Blasen. Dementsprechend muss - zur Einstellung der niedrigeren Fließgrenze - weniger Verdicker oder weniger anorganisches Salz und optional Co-Tensid eingesetzt werden um kleinere Gasblasen im Vergleich zu größeren Gasblasen zu stabilisieren. Dementsprechend weisen die Gasblasen des Schaums mit Vorzug einen Durchmesser von 10 μm bis 3 mm, bevorzugt von 20 bis 1000 μm , weiter bevorzugt von 50 bis 800 μm und insbesondere von 100 bis 500 μm auf.

[0025] Von besonderem Vorteil - sowohl aus ästhetischer Sicht als auch aus Sicht der Stabilität - sind Tensid-haltige Schäume, in denen mindestens 70 % aller Schaumblasen eine Größe von 10 bis 1000 μm , insbesondere von 50 bis 500 μm aufweisen (Prozentangabe auf numerischer Basis).

[0026] Die Gasblasen des Tensid-haltigen Schaums enthalten vorzugsweise ein Gas(gemisch) umfassend Luft, Stickstoff und/oder Argon. Im Rahmen dieser Erfindung schließt der Begriff "Gas" auch Gemische mehrerer Gase ein. Überraschend wurde gefunden, dass die Partikelgrößenverteilung der Gasblasen innerhalb eines Tensid-haltigen Schaums über einen Zeitraum von 4 Wochen und besonders eng bleibt - sich also in einem geringeren Maße große Blasen bilden - wenn die Gasblasen des erfindungsgemäßen Tensid-haltigen Schaums zusätzlich mindestens ein weiteres Gas, welches in der Flüssigphase unlöslich ist, enthalten.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform enthalten die Gasblasen des Tensid-haltigen Schaums vorzugsweise ein Gasgemisch umfassend Luft, Stickstoff und/oder Argon und zusätzlich mindestens ein weiteres Gas, welches Moleküle umfasst, die eine Molmasse größer 60 aufweisen. Auch in diesem Fall bilden sich über die Zeit in einem geringeren Maße große Blasen in dem Tensid-haltigen Schaum aus. Vorzugsweise sind diese Gase unlöslich in der Flüssigphase.

[0028] Bei dem Gas, welches in der Flüssigphase unlöslich ist und/oder welches Moleküle umfasst, die eine Molmasse größer 60 aufweisen, kann es sich auch um einen Dampf einer bei Raumtemperatur flüssigen Substanz handeln, da in dem Gasgemisch ein Partialdruck des unlöslichen Gases, der deutlich unter dem Atmosphärendruck liegt, ausreichend ist. Selbstverständlich kann die Gasphase des Tensid-haltigen Schaums auch vollständig aus dem unlöslichen Gas bestehen.

[0029] Vorzugsweise ist dieses Gas, welches in der Flüssigphase unlöslich ist und/oder welches Moleküle umfasst, die eine Molmasse größer 60 aufweisen, ausgewählt aus der Gruppe, die gebildet wird aus Schwefelhexafluorid, Perfluorcarbonen, Tetrafluorethan, Tetrafluorpropen, flüchtigen Siloxanen, flüchtigen Silanen, Kohlenwasserstoffen, bevorzugt hochverzweigten Iso-Kohlenwasserstoffen, Krypton, Xenon und Mischungen aus diesen Gasen. Bevorzugt ist das Gas ausgewählt aus der Gruppe, die gebildet wird aus Schwefelhexafluorid, Perfluorhexan, Tetrafluorethan, Tetrafluorpropen, Tetramethylsilan, Hexamethyldisiloxan, Octamethyltrisiloxan, cyclo-Decamethylpentasiloxan und cyclo-Octamethyltetrasiloxan, Trimethylpentan, Krypton, Xenon und Mischungen aus diesen Gasen.

[0030] Der Tensid-haltige Schaum kann durch den Zusatz von Feststoffpartikeln, vorzugsweise hydrophob modifizierten Silicapartikeln und/oder schwer löslichen Tensiden weiter stabilisiert werden. Ohne sich auf eine Theorie festlegen zu wollen, belegen die Feststoffpartikel die Oberfläche der Gasblasen und versteifen diese, was zur weiteren Stabilisierung des Tensid-haltigen Schaums beiträgt. Dementsprechend ist ein Tensid-haltiger Schaum besonders bevorzugt,

in welchem die Oberflächen der Gasblasen mit Feststoffpartikeln, insbesondere hydrophob modifizierten Silicapartikeln und besonders bevorzugt mit Polydimethylsiloxan-funktionalisierten Silicapartikeln, belegt sind. Dabei liegt der Mengenanteil der Feststoffpartikel bezogen auf die Flüssigphase bevorzugt bei 0,05 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise bei 0,1 bis 2 Gew.-%.

[0031] Weitere Feststoffpartikel, welche zur Stabilisierung des Tensid-haltigen Schaums beitragen können, sind vorzugsweise kationische Partikel. Unter kationischen Partikeln werden dabei solche verstanden, die unter den relevanten pH-Bedingungen ein positives Zetapotential aufweisen. Methoden zur Messung des Zetapotentials von Partikeln sind dem Fachmann bekannt. Ohne an eine Theorie gebunden zu sein, adsorbiert an den kationischen Partikeln in der Flüssigphase vorhandenes Aniontensid, was zu einer Hydrophobierung und damit zu einer Grenzflächenaktivität der Partikel führt.

[0032] Mit besonderem Vorzug wird Hydrotalcit, bevorzugt in einem Mengenanteil bezogen auf die Flüssigphase von 0,1 bis 2 Gew.-% eingesetzt. Ebenfalls geeignet zur Stabilisierung des Tensid-haltigen Schaums sind Aluminiumoxid-Partikel. Dementsprechend ist ein Tensid-haltiger Schaum bevorzugt, der Hydrotalcit-Partikel und/oder Aluminiumoxid-Partikel enthält.

[0033] Alternativ ist es möglich, eine weitere Stabilisierung des Tensid-haltigen Schaums durch Anwesenheit von Fettalkoholen mit einer Alkylkette von mindestens 14 Kohlenstoffatomen in der Flüssigphase zu erreichen. Bevorzugt ist deshalb ein Tensid-haltiger Schaum, welcher Fettalkohole mit Alkylketten mit mindestens 14 Kohlenstoffatomen enthält. Bevorzugt finden hierbei n-Fettalkohole Verwendung. Besonders bevorzugt enthält der Tensid-haltige Schaum n-Fettalkohole mit 14 bis 26 Kohlenstoffatomen in der Alkylkette.

Aus Gründen der Stabilisierung enthält der Tensid-haltige Schaum vorzugsweise 0,1 bis 5% Gew.-%, bevorzugt 0,2 bis 4 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,3 bis 3 Gew.-% und insbesondere 0,4 bis 2 Gew.-% - bezogen auf die Flüssigphase - eines oder mehrerer Fettalkohole(s) mit Alkylketten mit mindestens 14 Kohlenstoffatomen, insbesondere der Fettalkohole Tetradecanol und/oder Hexadecanol. Selbstverständlich können in diesen Rohstoffen bei Verwendung technischer Qualitäten auch weitere C-Ketten enthalten sein.

[0034] Eine weitere Möglichkeit zur Langzeitstabilisierung Tensid-haltiger Schäume wurde bei Einsatz von Hydroxystearinsäure gefunden. Bevorzugt enthält der Tensid-haltige Schaum Hydroxystearinsäure, mit Vorzug in einer Menge von 0,05 bis 2 Gew.-% und insbesondere in einer Menge von 0,1 bis 1 Gew.-% bezogen auf die Flüssigphase.

[0035] Eine weitere Möglichkeit zur Langzeitstabilisierung des Schaums besteht in einem Zusatz von Tensiden, die unter den Bedingungen der Flüssigphase des Schaums unlöslich sind und in Form von Partikeln oder phasenseparierten Tröpfchen vorliegen. Ein Beispiel für ein solches Tensid ist Octadecyl-Pentaglycosid. Bevorzugt enthält der Tensid-haltige Schaum ein oder mehrere Tenside, welche unter den Bedingungen der Flüssigphase des Schaums unlöslich sind und in Form von Partikeln oder phasenseparierten Tröpfchen vorliegen, besonders bevorzugt enthält der Tensid-haltige Schaum Octadecyl-Pentaglycosid.

[0036] Der pH-Wert des Tensid-haltigen Schaums liegt vorzugsweise bei 6 bis 9 und insbesondere bei 7 bis 8.

[0037] Bei dem Tensid-haltigen Schaum handelt es sich vorzugsweise um ein Wasch- oder Reinigungsmittel, insbesondere ein Vollwaschmittel, ein Feinwaschmittel, einen Reiniger für harte Oberflächen, einen Toilettenreiniger, einen Reiniger für das maschinelle Geschirrspülen oder das Hand-Geschirrspülen oder ein Behandlungsmittel für Wäsche.

[0038] Dementsprechend enthält der Tensid-haltige Schaum bevorzugt - zusätzlich zum Tensid - weitere Inhaltsstoffe, welche die anwendungstechnischen und/oder ästhetischen Eigenschaften des Wasch- oder Reinigungsmittels weiter verbessern. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung enthält der Tensid-haltige Schaum vorzugsweise zusätzlich einen oder mehrere Stoffe aus der Gruppe der Gerüststoffe, Bleichmittel, Enzyme, schmutzablösevermögenden Polymere, Elektrolyte, pH-Stellmittel, Parfüme, Parfümträger, Fluoreszenzmittel, Farbstoffe, Hydrotrope, Silikonöle, Antiredepositionsmittel, Komplexbildner, Vergraugungsinhibitoren, Einlaufverhinderer, Knitterschutzmittel, Farbübertragungsinhibitoren, antimikrobiellen Wirkstoffe, nicht-wässrigen Lösungsmittel, Germizide, Fungizide, Antioxidantien, Konservierungsmittel, Korrosionsinhibitoren, Antistatika, Säuren, Salze, Bittermittel, Bügelhilfsmittel, Phobier- und Imprägniermittel, Hautpflegenden Wirkstoffen, Quell- und Schiebefestmittel, weichmachenden Komponenten, Bleiche, Bleichkatalysatoren, sowie UV-Absorber.

[0039] Im Tensid-haltigen Schaum können anionische Tenside, nichtionische Tenside, kationische Tenside, amphotere Tenside oder auch Mischungen dieser Tenside enthalten sein. Das in der Flüssigphase des Tensid-haltigen Schaums enthaltene Tensid ist vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe, die gebildet wird aus Alkylpolyglycosiden, Betainen, alkoxylierten, vorzugsweise ethoxylierten oder ethoxylierten und propoxylierten Fettsäurealkylestern, Aminoxiden, insbesondere Alkylaminoxiden, Alkylsarcosinaten und anderen Tensiden mit Aminosäure-basierten Kopfgruppen, Polyhydroxyfettsäureamiden, Fettsäureamiden, alkoxylierten Fettsäureamiden, Fettsäureethanolamiden, alkoxylierten, vorteilhafterweise ethoxylierten, insbesondere primären Alkoholen mit vorzugsweise 8 bis 18 C-Atomen und durchschnittlich 1 bis 12 Mol Ethylenoxid (EO) pro Mol Alkohol, Alkylbenzolsulfonaten, insbesondere linearen Alkylbenzolsulfonaten, Olefinsulfonaten, Alkansulfonaten, Fettalkoholsulfaten, Fettalkoholethersulfaten, Estersulfonaten, sulfierten Fettsäureglycerinestern, Salzen der Alkylsulfobornsteinsäure, Fettsäureseifen, Alkylphenolpolyglycolethern, mit Monoethanolamin neutralisierten Alkylbenzolsulfonsäuren, mit Monoethanolamin neutralisierten Fettsäuren und Mischungen dieser

Tenside.

[0040] In einer Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum ein Waschmittel dar, welches eine oder mehrere Komponenten aus der Gruppe der Gerüststoffe, Komplexbildner, Parfüme, Farbstoffe, optischen Aufheller, Bleichmittel und Farbtransferinhibitoren enthält.

[0041] In einer anderen Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum ein Waschmittel dar, welches Lipase, Mannanase und/oder Pektatlyase enthält.

[0042] In einer weiteren Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum ein Waschmittel dar, welches Citronensäure oder Citrat enthält.

[0043] In einer weiteren Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum einen Reiniger für harte Oberflächen dar, welcher Säure, Duftstoffe und/oder Komplexbildner enthält.

[0044] In einer weiteren Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum einen Reiniger für harte Oberflächen dar, welcher Bleichmittel, insbesondere Chlorbleichmittel enthält.

[0045] In einer weiteren Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum ein Handgeschirrspülmittel dar, welches Parfüm, Salze und zudem Tensid enthält aus der Gruppe, die gebildet wird durch Fettalkoholsulfat, Aminoxid, Betain, Alkylpolyglycosid, Fettalkoholethersulfat, lineares Alkylbenzolsulfonat, Alkansulfonat und deren Mischungen. Vorzugsweise enthält dieser Schaum 10 bis 40 Gew.-% Tensid.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum einen Reiniger für harte Oberflächen dar, welcher eine oder mehrere Komponenten aus der Gruppe, die gebildet wird durch Korrosionsinhibitoren, Komplexbildner, Bleiche, Bleichkatalysatoren, Enzyme, Polymere, Gerüststoffe und Mischungen hieraus, enthält.

[0047] In einer weiteren Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum einen Reiniger für harte Oberflächen dar, welcher Säure vorzugsweise Amidosulfonsäure, Salzsäure, Citronensäure, Milchsäure, Ameisensäure und/oder Essigsäure und bevorzugt zudem Korrosionsinhibitoren und/oder Polymere enthält.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum einen Reiniger für Teppiche dar, welcher Bleiche und Lösemittel enthält.

[0049] In einer weiteren Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum ein Shampoo, eine Haarfärbung oder Haartönung, eine Haarkur, eine Reinigungs- oder Pflegeprodukt für die menschliche Haut oder ein Reinigungs- oder Pflegeprodukt für Tierhaar dar.

[0050] Der Tensid-haltige Schaum enthält in der Flüssigphase 2 bis 40 Gew.-% Tensid. In bevorzugten Ausführungsformen stellt der Tensid-haltige Schaum ein Waschmittel dar, dessen Flüssigphase mindestens 10 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 15 Gew.-%, insbesondere mindestens 20 Gew.-% Tensid enthält.

[0051] In einer anderen Ausführungsform stellt der Tensid-haltige Schaum ein Reiniger für harte Oberflächen dar, dessen Flüssigphase maximal 15 Gew.-%, vorzugsweise maximal 10 Gew.-% Tensid enthält.

[0052] Die Flüssigphase des Tensid-haltigen Schaums enthält 20 bis 98 Gew.-%, bevorzugt 25 bis 85 Gew.-% und insbesondere 30 bis 70 Gew.-% Wasser. Es stellt einen ausgesprochenen Vorteil des Tensid-haltigen Schaums gegenüber einem üblichen flüssigen oder gelförmigen Mittel dar, dass im Tensid-haltigen Schaum das Gas Anteile des in einem vergleichbaren flüssigen oder gelförmigen Mittel enthaltenen Wassers - bei unveränderter Menge an Tensid und anderen Wirkstoffen in den jeweiligen Flüssigphasen - ersetzen kann. Beispielsweise enthält ein bestimmtes Volumen eines flüssigen Waschmittels 60 Volumen-% Wasser, während der Tensid-haltige Schaum bei identischem Gehalt an Tensid und weiteren Inhaltsstoffen lediglich 30 Volumen-% Wasser und zudem 30 Volumen-% Gas umfasst. Der Schaum ist somit - auf das Gewicht bezogen - konzentrierter und damit leistungsfähiger und sparsamer oder aber - auf die Rezeptur bezogen - leichter und somit kostengünstiger bzw. für den Verbraucher bequemer zu transportieren. Es ist demnach ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass der Wassergehalt Tensid-haltiger Mittel gesenkt werden kann, was zweifelsohne von ökonomischem und ökologischem Interesse ist.

[0053] Der Tensid-haltige Schaum ist - mit Ausnahme der gasförmigen Bestandteile - vorzugsweise wasserlöslich oder wasserdispersierbar. Ist dies der Fall, kann sichergestellt werden, dass sämtliche Bestandteile des Tensid-haltigen Schaums - mit Ausnahme der gasförmigen Bestandteile - zur Reinigung / Pflege der behandelten Oberfläche zur Verfügung stehen.

Wie auch schon durch die Definition des Tensid-haltigen Schaums als disperses System von Gas in einer Flüssigphase festgelegt, betrifft die vorliegende Erfindung keine Schäume mit festen Zellstegen, welche eventuell zudem nicht wasserlöslich oder -dispersierbar sind und somit lediglich als Träger ähnlich einem Schwamm fungieren, der Wirkstoffhaltige Zubereitungen transportiert.

[0054] Vorzugsweise ist der Tensid-haltige Schaum fließfähig oder gießfähig, so dass er sich aus einer Vorratsflasche heraus dosieren - ausschütten - lässt. Der Tensid-haltige Schaum selber weist vorzugsweise bei einer Scherrate von 10 s^{-1} und einer Temperatur von 20°C eine Viskosität von 0,5 bis 50 Pas auf. Die Viskosität des tensid-haltigen Schaums wird mit demselben experimentellen Aufbau bestimmt, wie oben für die Viskosität der Flüssigphase beschrieben, es wird jedoch ein Platte/Platte-Messsystem mit kreuzweise geriffelten Platten verwendet um ein "Durchrutschen" des Tensid-haltigen Schaums zu vermeiden (Spaltbreite $1500 \mu\text{m}$).

[0055] Bei Vorliegen dieser Viskosität ist die Dosierung eines Tensid-haltigen Schaums aus einer verformbaren Ver-

packung, bspw. einer verformbaren Kunststoff-Flasche besonders gut möglich.

[0056] Die Herstellung des Tensid-haltigen Schaums ist mittels dem Fachmann bekannter Methoden möglich. Bevorzugt ist ein Verfahren zur Herstellung des Tensid-haltigen Schaums, in welchem eine Tensid-haltige Flüssigphase durch Einleiten von Gas in die Flüssigphase, durch das Durchleiten der Flüssigphase durch ein Gas oder mechanisch aufgeschäumt wird.

[0057] Besonders bevorzugt wird die Tensid-haltige Flüssigphase mit einem Gasgemisch umfassend Luft, Stickstoff und/oder Argon sowie vorzugsweise mindestens ein weiteres Gas, welches eine Molmasse größer 60 aufweist und das bevorzugt in der Flüssigphase unlöslich ist, aufgeschäumt.

[0058] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird zum Aufschäumen ein dynamischer Schaumgenerator mit Rotor-Stator-Prinzip eingesetzt. Schaumgeneratoren dieser Art erlauben es, weitere Komponenten über Dosiersysteme zuzuführen und die Gasblasengröße je nach Energieeintrag einzustellen. Die kontinuierlich zu produzierende Menge beträgt je nach Ausführung der Vorrichtung zwischen 1 kg/h und 5000 kg/h Schaum. Da das Gas zum Aufschäumen frei gewählt werden kann, ist es mit entsprechenden Vorrichtungen mit geringem Aufwand möglich, Gasgemische, welche beispielsweise ein Gas umfassen, welches in der Flüssigphase unlöslich ist, einzusetzen. Entsprechende Vorrichtungen lassen sich mit Prüfgasgenerator und Gasmischanlage kombinieren.

[0059] Die Flüssigphase des Tensid-haltigen Schaums wird mittels üblicher und bekannter Methoden und Verfahren hergestellt.

[0060] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist zudem ein verpacktes Produkt umfassend einen Tensid-haltigen Schaum, dessen Flüssigphase eine Fließgrenze aufweist.

[0061] Vorzugsweise ist der Tensid-haltige Schaum dabei so verpackt, dass der Verbraucher die Zellenstruktur des Tensid-haltigen Schaums erkennen kann, ohne dass er dazu die Verpackung öffnen muss. Deshalb ist das Material der Verpackung mit Vorzug zumindest zu einem gewissen Anteil transparent. Unter Transparenz ist im Sinne dieser Erfindung zu verstehen, dass die Durchlässigkeit innerhalb des sichtbaren Spektrums des Lichts (410 bis 800 nm) größer als 20%, vorzugsweise größer als 30%, äußerst bevorzugt größer als 40% und insbesondere größer als 50% ist. Sobald somit eine Wellenlänge des sichtbaren Spektrums des Lichtes eine Durchlässigkeit größer als 20% aufweist, ist es im Sinne der Erfindung als transparent zu betrachten.

[0062] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das verpackte Produkt umfassend den Tensid-haltigen Schaum eine Einmalportion, insbesondere ein Pouch, dessen Umhüllung vorzugsweise ganz oder teilweise wasserlöslich und mit besonderem Vorzug transparent ist.

[0063] Als Materialien für die ganz oder teilweise wasserlösliche Umhüllung kommen grundsätzlich alle Materialien infrage, die sich unter den gegebenen Bedingungen eines Waschvorgangs, Spülvorgangs oder Reinigungsvorgangs (Temperatur, pH-Wert, Konzentration an waschaktiven Komponenten) in wässriger Phase vollständig oder teilweise lösen können. Die PolymerMaterialien können besonders bevorzugt den Gruppen (gegebenenfalls teilweise acetalisierter) Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Polyethylenoxid, Gelatine, Cellulose und deren Derivate, Stärke und deren Derivate, insbesondere modifizierte Stärken, und Mischungen (Polymerblends, Verbünde, Koextrudate etc.) der genannten Materialien zugehören. Besonders bevorzugt sind Gelatine und Polyvinylalkohole sowie die genannten beiden Materialien jeweils im Verbund mit Stärke oder modifizierter Stärke. Es kommen auch anorganische Salze und Mischungen daraus als Materialien für die zumindest teilweise wasserlösliche Umhüllung infrage.

[0064] Ist die Umhüllung oder Verpackung des Tensid-haltigen Schaums transparent, enthält die Flüssigphase des Tensid-haltigen Schaums vorzugsweise ein Stabilisierungsmittel, welches die Inhaltsstoffe gegen Zersetzungs- und Deaktivierungserscheinungen durch Lichteinstrahlung stabilisiert. Als besonders geeignet haben sich hier Antioxidantien, UV-Absorber und Fluoreszenzfarbstoffe erwiesen.

[0065] Bevorzugt ist es zudem, wenn der Tensid-haltige Schaum nur eine Phase eines mehrphasigen Mittels darstellt. So sind beispielsweise Pouches umfassend mehrere Kompartimente, von denen eines oder mehrere einen Schaum - möglicherweise mindestens zwei Schäume in unterschiedlichen Farben - enthalten, besonders bevorzugt. Möglich ist zudem die Kombination eines mit einer transparenten Folie umhüllten Tensid-haltigen Schaums mit einer verpressten Tablette der einem gegossenen Formkörper.

[0066] Besonders bevorzugt ist ein verpacktes Produkt, bei welchem es sich um einen Behälter umfassend Tensid-haltigen Schaum für mehrere Anwendungen handelt. Dieser Behälter fasst vorzugsweise ein Volumen von 20 bis 2000 ml, insbesondere von 50 bis 1000 ml.

[0067] Dieser Behälter ist bevorzugt ein transparenter Behälter, insbesondere ein transparenter Kunststoff- oder Glas-Behälter, insbesondere eine transparente Glas- oder Kunststoff-Flasche. Der Einsatz eines Glasbehälters, beispielsweise einer Glasflasche ist insbesondere für die Fälle, in denen der Tensid-haltige Schaum ein Kosmetikprodukt, beispielsweise ein Shampoo oder ein Badezusatz ist, bevorzugt.

[0068] Handelt es sich bei dem Behälter um eine Kunststoff-Flasche, so ist diese mit besonderem Vorzug verformbar, vorzugsweise so dass deren Inhalt "herausgedrückt" werden kann.

[0069] Bevorzugter Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein verpacktes Produkt in Form einer transparenten, vorzugsweise verformbaren Kunststoff-Flasche umfassend einen Tensid-haltigen Schaum, dessen Flüssigphase eine

Fließgrenze aufweist.

[0070] Diese Flasche kann den Ausguss / das Auslassventil oberhalb des Reservoirs aufweisen oder auch so ausgebildet sein, dass das Reservoir sich oberhalb des Auslassventils der Dosierflasche befindet (Kopfstandflasche).

[0071] Ein Beispiel eines bevorzugten verpackten Produktes ist eine transparente Flasche, in welcher sich in marmorierte Form zwei oder drei Tensid-haltige Schäumen unterschiedlicher Farbe befinden.

[0072] Ebenfalls möglich ist es, dass es sich bei dem Behälter umfassend Tensid-haltigen Schaum für mehrere Anwendungen um eine Tube handelt.

Beispiele

Beispiel 1:

[0073] Es wurde ein Waschmittel mit folgender Zusammensetzung hergestellt:

	V1	E1
C ₁₂₋₁₈ -ROH · 7EO	4	2
Na-Laurylethersulfat · 2EO	8	8
C ₁₂₋₁₈ Fettsäure, Natriumsalz / C ₁₂₋₁₈ -Fettsäure	1	1
Lineare C ₉₋₁₃ -Alkylbenzolsulfonsäure, Natriumsalz	4	4
Phosphonsäure, Natriumsalz	0,8	0,8
Optischer Aufheller	0,1	0,1
Citronensäure, Natriumsalz	2,5	2,5
Natriummetaborat	1,1	1,1
Ethanol	3	3
Enzyme	1,8	1,8
Parfüm	0,2	0,2
Farbstoff	0,001	0,001
NaCl	0	3
<i>i</i> -C ₁₃ -ROH · 3EO	0	4
Wasser	Ad 100	Ad 100
Fließgrenze vorhanden	nein	ja
Alle Angaben in Gew.-%		

[0074] Die erfindungsgemäße Rezeptur E1 stellte eine lamellare Phase dar und wies eine Fließgrenze auf. Die Vergleichsrezeptur V1 war eine isotrope L1-Phase ohne Fließgrenze.

[0075] Beide Rezepturen wurden mit einer Laborvorrichtung zur Schaumerzeugung (Rotor eines Sita-Schaumtesters R2000) zu einem fließfähigen Schaum aufgeschlagen, der aus 60 Volumen-% Flüssigphase und 40 Volumen-% Luft bestand.

[0076] Die Vergleichsrezeptur V1 trennte sich binnen weniger Stunden in eine Flüssigphase und eine wasserärmere Schaumphase auf. Die erfindungsgemäße Rezeptur E1 wies bei Lagerung bei Raumtemperatur über einen Zeitraum von mehreren Wochen kein Auslaufen des Schaums und keine Abtrennung einer Flüssigphase auf. Es wurde lediglich eine Zunahme der Blasengröße beobachtet. Die optische Anmutung eines einphasigen Schaums blieb jedoch erhalten.

Beispiel 2:

[0077] In die erfindungsgemäße Rezeptur E1 wurden bei 60°C 2 Gew.-% *n*-Hexadecanol (Rezeptur E2) eingerührt. Dann wurden bei 50 bis 60°C die Rezepturen E1 und E2 wie im Beispiel 1 beschrieben zu einem Schaum aus 60 Volumen-% Flüssigphase und 40 Volumen-% Luft aufgeschäumt.

[0078] Die anfängliche Bläschengrößenverteilung der Schäume war identisch. Danach wurden die Schäume auf

Raumtemperatur abgekühlt und in Küvetten gefüllt zur photographischen Beobachtung der Blasengröße. Nach 4-wöchiger Lagerung bei 20°C wies der Schaum der Rezeptur E2 eine deutlich engere Gasblasengrößenverteilung auf als der Schaum der Rezeptur E1.

5 Beispiel 3:

[0079] Die Flüssigrezeptur E 1 aus Beispiel 1 wurde auf zweierlei Weisen aufgeschäumt.

Beispiel 3.1: mit Luft entsprechend E1

10 Beispiel 3.2: mit Luft, die zuvor durch eine Gaswaschflasche durchgeleitet wurde, welche bei Raumtemperatur flüssiges Perfluorhexan enthielt (E3). Der maximale Gehalt an Perfluorhexan des zum Schäumen verwendeten Gasgemisches entspricht somit dem Sättigungsdampfdruck des Perfluorhexans bei 20°).

[0080] Beide Schäume wurden 9 Wochen bei 20°C gelagert.

15 Beispiel 3.1: In dem mit Luft aufgeschäumten Schaum weisen sämtliche Blasen einen Durchmesser kleiner 0,2 mm auf.

Beispiel 3.2: In dem mit dem Luft-Perfluorhexan-Gemisch aufgeschäumten Schaum liegt mindestens 10 Volumen-% des im Schaum eingeschlossenen Gases in Form von Blasen mit einem Durchmesser zwischen 1 und 2 mm vor.

20 [0081] Es konnte somit beobachtet werden, dass sich der Schaum E3 des Beispiels 3.1 über 9 Wochen kaum vergrößerte, während der Schaum E1 des Beispiels 3.2 in derselben Zeit eine erhebliche Vergrößerung der Gasblasen aufwies.

25 Patentansprüche

1. Tensid-haltiger Schaum, dessen Flüssigphase eine Fließgrenze aufweist, wobei

30 - die Fließgrenze der Flüssigphase bei mindestens 0,1 Pa liegt;
 - die Flüssigphase 2 bis 40 Gew.-% Tensid enthält;
 - die Flüssigphase 20 bis 98 Gew.-% Wasser enthält;
 - die Flüssigphase mit Fließgrenze 0,5 bis 10 Gew.-% eines anorganischen Salzes und 0,5 bis 5 Gew.-% eines Co-Tensids ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus alkoxylierten C₈-C₁₈-Fettalkoholen mit einem Alkoxylierungsgrad ≤ 3, aliphatischen C₆-C₁₄-Alkoholen, aromatischen C₆-C₁₄-Alkoholen, aliphatischen C₆-C₁₂-Dialkoholen, Monoglyceride von C₁₂-C₁₈-Fettsäuren, Monoglycerinether von C₈-C₁₈-Fettalkoholen und Mischungen
 35 daraus enthält.

40 2. Tensid-haltiger Schaum gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigphase an sich bei einer Scherrate von 10 s⁻¹ und einer Temperatur von 20°C eine Viskosität von 0,1 bis 50 Pas aufweist.

45 3. Tensid-haltiger Schaum gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigphase einen oder mehrere Verdicker enthält und/oder in Form einer flüssigkristallinen Tensidphase, bevorzugt einer lamellaren Tensidphase vorliegt.

4. Tensid-haltiger Schaum gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaum 10 bis 60 Volumen-% Gas und 40 bis 90 Volumen-% Flüssigphase enthält.

50 5. Tensid-haltiger Schaum gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasblasen des Schaums einen Durchmesser von 10 µm bis 3 mm aufweisen.

55 6. Tensid-haltiger Schaum gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächen der Gasblasen mit Feststoffpartikeln, insbesondere hydrophob modifizierten Silicapartikeln, insbesondere mit Polydimethylsiloxan-funktionalisierten Silicapartikeln belegt sind und/oder der Schaum Fettalkohole mit Alkylketten mit mindestens 14 Kohlenstoffatomen, insbesondere Hexadecanol enthält, und/oder Hydroxystearinsäure enthält und/oder Hydrotalcit enthält und/oder Aluminiumoxid enthält und/oder Tenside enthält, die unter den Bedingungen der Flüssigphase des Schaums unlöslich sind und in Form von Partikeln oder phasenseparierten Tröpfchen vorliegen.

7. Tensid-haltiger Schaum gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um ein Wasch- oder Reinigungsmittel, insbesondere ein Vollwaschmittel, ein Feinwaschmittel, einen Reiniger für harte Oberflächen, einen Toilettenreiniger, einen Reiniger für das maschinelle Geschirrspülen oder das Hand-Geschirrspülen oder ein Behandlungsmittel für Wäsche handelt.
8. Tensid-haltiger Schaum gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaum - mit Ausnahme der gasförmigen Bestandteile - wasserlöslich oder wasserdispergierbar ist.
9. Tensid-haltiger Schaum gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaum bei einer Scherrate von 10 s^{-1} und einer Temperatur von 20°C eine Viskosität von 0,5 bis 50 Pas aufweist.
10. Verfahren zur Herstellung eines Tensid-haltigen Schaums gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, in welchem eine Tensid-haltige Flüssigphase durch Einleiten von Gas in die Flüssigphase, durch das Durchleiten der Flüssigphase durch ein Gas oder mechanisch aufgeschäumt wird.
11. Verpacktes Produkt umfassend einen Tensid-haltigen Schaum gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19.
12. Verpacktes Produkt gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um einen Behälter umfassend Tensid-haltigen Schaum für mehrere Anwendungen insbesondere um einen transparenten Behälter und insbesondere eine transparente Kunststoff-Flasche handelt.

Claims

1. A surfactant-containing foam of which the liquid phase has a yield point, wherein
 - the yield point of the liquid phase is at least 0.1 Pa;
 - the liquid phase contains 2 to 40 wt.% surfactant;
 - the liquid phase contains 20 to 98 wt.% water;
 - the liquid phase having a yield point contains 0.5 to 10 wt.% of an inorganic salt and 0.5 to 5 wt.% of a co-surfactant selected from the group consisting of alkoxylated $\text{C}_8\text{-C}_{18}$ fatty alcohols having a degree of alkoxylation of ≤ 3 , aliphatic $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ alcohols, aromatic $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ alcohols, aliphatic $\text{C}_6\text{-C}_{12}$ dialcohols, monoglycerides of $\text{C}_{12}\text{-C}_{18}$ fatty acids, monoglycerol ethers of $\text{C}_8\text{-C}_{18}$ fatty alcohols, and mixtures thereof.
2. The surfactant-containing foam according to claim 1, **characterized in that** the liquid phase per se has a viscosity of 0.1 to 50 Pas at a shear rate of 10 s^{-1} and a temperature of 20°C .
3. The surfactant-containing foam according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the liquid phase contains one or more thickeners and/or is in the form of a liquid-crystalline surfactant phase, preferably a lamellar surfactant phase.
4. The surfactant-containing foam according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the foam contains 10 to 60 vol.% gas and 40 to 90 vol.% liquid phase.
5. The surfactant-containing foam according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the gas bubbles of the foam have a diameter of $10 \mu\text{m}$ to 3 mm.
6. The surfactant-containing foam according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the surfaces of the gas bubbles are coated with solid particles, in particular hydrophobically modified silica particles, in particular with polydimethylsiloxane-functionalized silica particles and/or the foam contains fatty alcohols having alkyl chains having at least 14 carbon atoms, in particular hexadecanol, and/or contains hydroxystearic acid and/or contains hydrotalcite and/or contains alumina and/or contains surfactants which are insoluble under the conditions of the liquid phase of the foam and are in the form of particles or phase-separated droplets.
7. The surfactant-containing foam according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** it is a washing or cleaning agent, in particular a heavy duty detergent, a mild detergent, a cleaner for hard surfaces, a toilet cleaner, a cleaner for automatic dishwashing or dishwashing by hand or a treating agent for laundry.

8. The surfactant-containing foam according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the foam, with the exception of the gaseous constituents, is water-soluble or water-dispersible.
9. The surfactant-containing foam according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the foam has a viscosity of 0.5 to 50 Pas at a shear rate of 10 s^{-1} and a temperature of 20°C .
10. A method for preparing a surfactant-containing foam according to one of claims 1 to 9, in which a surfactant-containing liquid phase is foamed by introducing gas into the liquid phase, by passing the liquid phase through a gas or mechanically.
11. A packaged product comprising a surfactant-containing foam according to one of claims 1 to 19.
12. The packaged product according to claim 11, **characterized in that** it is a container comprising surfactant-containing foam for a plurality of applications, in particular a transparent container and in particular a transparent plastic bottle.

Revendications

1. Mousse contenant des tensioactifs, dont la phase liquide présente un seuil d'écoulement, où
 - le seuil d'écoulement de la phase liquide est d'au moins $0,1 \text{ Pa}$;
 - la phase liquide contient 2 à 40 % en poids de tensioactif ;
 - la phase liquide contient 20 à 98 % en poids d'eau ;
 - la phase liquide à seuil d'écoulement contient 0,5 à 10 % en poids d'un sel inorganique et 0,5 à 5 % en poids d'un co-tensioactif choisi dans le groupe constitué d'alcools gras alcoylés en C_{8-18} avec un degré d'alcoylation ≤ 3 , d'alcools aliphatiques en C_{6-14} , d'alcools aromatiques en C_{6-14} , de dialcools aliphatiques en C_{6-12} , de monoglycérides d'acides gras en C_{12-18} , de monoglycérinéthers d'alcools gras en C_{8-18} et de leurs mélanges.
2. Mousse contenant des tensioactifs selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la phase liquide présente une viscosité de $0,1$ à 50 Pa.s à un taux de cisaillement de 10 s^{-1} et une température de 20°C .
3. Mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la phase liquide contient au moins un épaississant et/ou se présente sous forme d'une phase tensioactive cristalline liquide, de préférence une phase tensioactive lamellaire.
4. Mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la mousse contient 10 à 60 % en volume de gaz et 40 à 90 % en volume de phase liquide.
5. Mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les bulles de gaz de la mousse présentent un diamètre de $10 \text{ }\mu\text{m}$ à 3 mm .
6. Mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les surfaces de bulles de gaz sont garnies de particules solides, en particulier de particules de silice modifiée hydrophobiquement, en particulier de particules de silice fonctionnalisées par du polydiméthylsiloxane et/ou la mousse contient des alcools gras avec des chaînes alkyles comportant au moins 14 atomes de carbone, en particulier de l'hexadécanol et/ou contient de l'acide hydroxystéarique et/ou contient de l'hydrotalcite et/ou contient de l'oxyde d'aluminium et/ou contient des tensioactifs insolubles dans les conditions de la phase liquide de la mousse et présents sous forme de particules ou de gouttelettes à séparation de phase.
7. Mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'elle** est un produit de lavage ou de nettoyage, en particulier une lessive tous textiles, une lessive pour linge délicat, un produit nettoyant pour surfaces dures, un produit nettoyant pour les toilettes, un produit nettoyant pour la vaisselle en machine ou à la main ou un produit de traitement du linge.
8. Mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la mousse est soluble dans l'eau ou dispersible dans l'eau - à l'exception de ses composants gazeux.
9. Mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la mousse présente

EP 2 909 296 B1

une viscosité de 0,5 à 50 Pa.s à un taux de cisaillement de 10 s^{-1} et une température de 20°C .

5 10. Procédé de fabrication d'une mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel on fait mousser une phase liquide contenant des tensioactifs en y introduisant du gaz, en faisant passer la phase liquide à travers un gaz, ou mécaniquement.

11. Produit emballé comprenant une mousse contenant des tensioactifs selon l'une des revendications 1 à 19.

10 12. Produit emballé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** s'agit d'un récipient comprenant une mousse contenant des tensioactifs pour plusieurs applications, en particulier d'un récipient transparent, et en particulier d'une bouteille transparente en plastique.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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

- WO 2007003302 A1 [0002]