

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年2月19日(19.02.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/022944 A1

(51) 国際特許分類:

B01F 17/30 (2006.01) A61K 9/10 (2006.01)
A47K 7/00 (2006.01) A61K 47/42 (2006.01)
A61K 8/02 (2006.01) A61Q 1/14 (2006.01)
A61K 8/34 (2006.01) A61Q 19/10 (2006.01)
A61K 8/64 (2006.01) B01J 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/071224

(22) 国際出願日: 2014年8月11日(11.08.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2013-167766 2013年8月12日(12.08.2013) JP
特願 2014-094643 2014年5月1日(01.05.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社カネカ(KANEKA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号 Osaka (JP). 独立行政法人産業技術総合研究所(NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒1008921 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 柳澤 恵広(YANAGISAWA, Satohiro); 〒1076025 東京都港区赤坂1-1-2-32 株式会社カネカ内 Tokyo (JP). 泉田 将司(IZUMIDA, Masashi); 〒6768688 兵庫県高砂市高砂町宮前町1-8 株式会社カネカ内 Hyogo (JP). 平 敏彰(TAIRA, Toshiaki); 〒3058565 茨城県つくば市東1-1-1 中央第5独立行政法人産業技術総合研究所内 Ibaraki (JP). 井村 知弘(IMURA, Tomohiro); 〒3058565 茨城県つくば市東1-1-1

中央第5独立行政法人産業技術総合研究所内 Ibaraki (JP). 北本 大(KITAMOTO, Dai); 〒3058565 茨城県つくば市東1-1-1 中央第5独立行政法人産業技術総合研究所内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 植木 久一, 外(UEKI, Kyuichi et al.); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島2丁目1番16号 フジタ東洋紡ビル9階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: METHOD FOR REDUCING SURFACE FREE ENERGY AND COMPOSITION HAVING REDUCED SURFACE FREE ENERGY

(54) 発明の名称: 界面自由エネルギーの低減方法と界面自由エネルギーが低減された組成物

(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide: a method for reducing the surface free energy of an organic solvent and of a mixed solution of water and a water-miscible organic solvent; a composition that has a reduced surface free energy of an organic solvent or a mixed solution of water and a water-miscible organic solvent and that has high environmental suitability and safety to living bodies; and moisturizing wipes and a disinfectant containing the composition. The method for reducing the surface free energy of an organic solvent or a mixed solution of water and a water-miscible organic solvent is characterized by containing a step for adding surfactant or a salt thereof to the organic solvent or mixed solution.

(57) 要約: 本発明は、有機溶媒や水と水混和性有機溶媒との混合溶媒の界面自由エネルギーを低減する方法と、有機溶媒や水と水混和性有機溶媒との混合溶媒の界面自由エネルギーが低減されたものであり、環境適合性が高く生体にも安全な組成物、また、当該組成物を含む湿潤ワイパーおよび消毒液を提供することを目的とする。本発明に係る有機溶媒、または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒の界面自由エネルギーの低減方法は、当該有機溶媒または混合溶媒にサーファクテンまたはその塩を添加する工程を含むことを特徴とする。



WO 2015/022944 A1

明 細 書

発明の名称：

界面自由エネルギーの低減方法と界面自由エネルギーが低減された組成物 技術分野

[0001] 本発明は、有機溶媒などの界面自由エネルギーを低減する方法と、有機溶媒を含むものでありながら界面自由エネルギーが低減された組成物、並びに、当該組成物を含む湿潤ワイパーおよび消毒液に関するものである。

背景技術

[0002] 界面活性剤は、その構造中に親水性基と疎水性基を有し、濃度によっては溶媒中でミセル、ベシクル、ラメラ構造などを形成し、界面自由エネルギーを低減するといった作用を示す。よって界面活性剤は、極性物質と非極性物質とを均一混合させるためなどに用いられる。例えば、洗浄剤成分として、非極性の汚れを洗浄液中へ分離することにより除去するためや、食品などにおいて香料などの非極性物質を水系溶媒中に均一に分散させるためなどに使用される。その他、界面自由エネルギーの低減により溶媒の表面張力も低下するため、例えば洗浄剤を狭い空間にまで入り込ませることができるという効果もある。

[0003] しかし、界面活性剤は主に水系溶媒で用いられ、有機溶媒中では上記のような効果は得られないかほとんど得られず、水系溶媒でも水混和性有機溶媒が含まれる場合には上記効果は著しく低下するという問題がある。

[0004] 一方、フッ素化アルキル鎖を有する界面活性剤は、有機溶媒中でも界面活性を示すことが知られている（特許文献１）。しかし一般的に、いわゆる含フッ素化合物は環境適合性や生体適合性が低く、化粧落としや乳幼児のお尻拭きとして用いられることもある湿潤ワイパーや、手指などの消毒を目的とした消毒液には到底配合できない。

[0005] 湿潤ワイパーとしては、皮膚刺激性が低減されており、清拭性が良好なものが特許文献２に記載されている。また、特許文献３には、アルコールの抗

菌作用を相乗的に援助するものであり、同じく皮膚刺激性が低い化粧用調合物などが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5 1 4 2 2 6 7 号公報

特許文献2：特開2 0 1 2 － 1 5 3 7 3 6 号公報

特許文献3：特表2 0 1 2 － 5 2 7 4 1 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上述したように、皮膚刺激性などが考慮され、湿潤ワイパーにも適用し得る組成物は種々開発されている。

[0008] しかし、特許文献2の湿潤ワイパーの主要成分はN－ラウロイル－L－グルタミン酸とL－リシンとの縮合物の塩などであり、特許文献3の組成物の主要成分はソルビタンモノカプリレートであり、これらは通常の場合で界面活性を示すであろうものの、従前の界面活性剤と同様に有機溶媒の存在下では十分な界面活性は示さないと考えられる。

[0009] かかる状況下、本発明は、有機溶媒や水と水混和性有機溶媒との混合溶媒の界面自由エネルギーを低減する方法と、有機溶媒や水と水混和性有機溶媒との混合溶媒の界面自由エネルギーが低減されたものであり、環境適合性が高く生体にも安全な組成物、また、当該組成物を含む湿潤ワイパーおよび消毒液を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

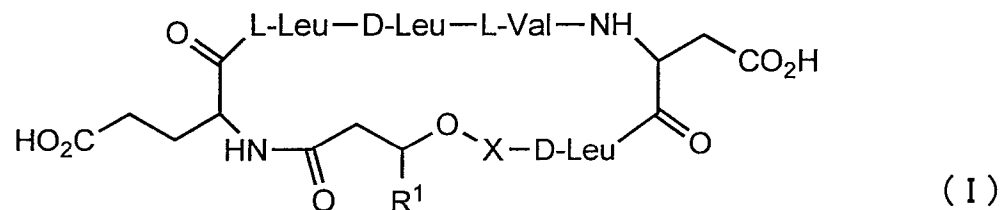
[0010] 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた。その結果、天然の界面活性剤であるサーファクチンが有機溶媒の界面自由エネルギーを有効に低減することができ、環境適合性や生体適合性が高いことを見出して、本発明を完成させるに至った。

[0011] 以下、本発明を示す。

[0012] [1] 有機溶媒、または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒の界面自由エネルギーを低減する方法であって、

当該有機溶媒または混合溶媒に下記式（I）で表されるサーファクチンまたはその塩を添加する工程を含むことを特徴とする方法。

[0013] [化1]



[式中、

Xは、ロイシン、イソロイシンおよびバリンから選択されるアミノ酸残基を示し；

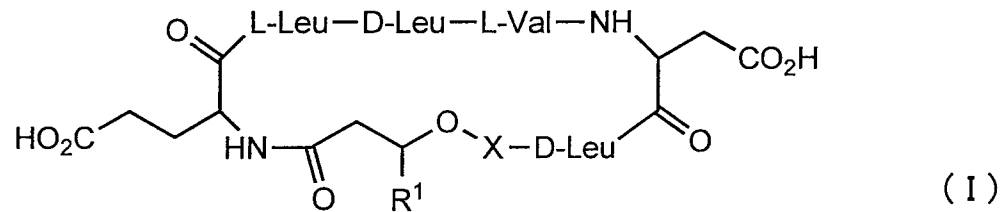
R¹はC₉₋₁₈アルキル基を示す]

[2] 上記有機溶媒または混合溶媒に対してサーファクチン（I）またはその塩を0.01質量%以上添加する上記[1]に記載の方法。水100%中におけるサーファクチン（I）の臨界ミセル濃度は0.0003～0.003質量%程度であるので、有機溶媒の存在下でも、当該割合が0.01質量%以上であればミセル、ベシクル、ラメラ構造がより確実に形成され、有機溶媒などでの界面活性がより確実に発揮される。

[0014] [3] 上記混合溶媒における水混和性有機溶媒の割合を5容量%以上とする上記[1]または[2]に記載の方法。従来の界面活性剤では、水を含む混合溶媒であっても、有機溶媒の存在により界面活性効果を十分に発揮できないことから、かかる要件は、従来技術と本発明との差異を明確にする意義がある。

[0015] [4] 下記式（I）で表されるサーファクチンまたはその塩と、有機溶媒、または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒とを含有することを特徴とする組成物。

[0016] [化2]



[式中、

Xは、ロイシン、イソロイシンおよびバリンから選択されるアミノ酸残基を示し；

R¹はC₉₋₁₈アルキル基を示す]

[5] 上記有機溶媒または混合溶媒に対してサーファクチン（I）またはその塩を0.01質量%以上含有する上記[4]に記載の組成物。上記と同様に、当該割合が0.01質量%以上であればミセル、ベシクル、ラメラ構造がより確実に形成され、有機溶媒などでの界面活性がより確実に発揮される。

[0017] [6] 上記混合溶媒における水混和性有機溶媒の割合が5容量%以上である上記[4]または[5]に記載の組成物。上記と同様に、かかる要件は、従来技術と本発明との差異を明確にする意義がある。

[0018] [7] 上記[4]～[6]のいずれかに記載の組成物を含有することを特徴とする湿潤ワイパー。

[0019] [8] 上記[4]～[6]のいずれかに記載の組成物を含有することを特徴とする消毒液。

発明の効果

[0020] 本発明に係るサーファクチン（I）は、ペプチド化合物であるため、使用後においては容易に分解されることから環境適合性も生体適合性も高く安全なものである。また、従前の界面活性剤とは異なり、有機溶媒自体や有機溶媒を含む混合溶媒の界面自由エネルギーを低減することができる。また、臨

界ミセル濃度以上であれば、ミセル、ベシクル、ラメラ構造などが形成され、極性物質と非極性物質を均一に混合することが可能になる。よって本発明は、有機溶媒を含む製剤の特性を向上させ得るものとして、産業上非常に有用である。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、本発明に係るサーファクチンがメタノール中で形成するミセルの粒子径分布を示すグラフである。

[図2]図2は、本発明に係るサーファクチンがエタノール中で形成するミセルの粒子径分布を示すグラフである。

[図3]図3は、本発明に係るサーファクチンがエタノール中で形成するラメラ液晶の偏光顕微鏡写真である。

[図4]図4は、本発明に係るサーファクチンが20容量%エタノール水溶液中で形成するミセルの粒子径分布を示すグラフである。

[図5]図5は、ドデシル硫酸ナトリウムと本発明に係るサーファクチンとの20容量%エタノール水溶液に対する表面張力低下能を測定した結果を示すグラフである。

[図6]図6は、アセトン溶液中におけるサーファクチンの二次構造の形成を円二色性分散計で分析した結果を示すグラフである。

[図7]図7は、ドデシル硫酸ナトリウムと本発明に係るサーファクチンとのアセトン水溶液に対する表面張力低下能を測定した結果を示すグラフである。

[図8]図8は、メタノール溶液中におけるサーファクチンの二次構造の形成を円二色性分散計で分析した結果を示すグラフである。

[図9]図9は、エタノール溶液中におけるサーファクチンの二次構造の形成を円二色性分散計で分析した結果を示すグラフである。

[図10]図10は、テトラヒドロフラン溶液中におけるサーファクチンの二次構造の形成を円二色性分散計で分析した結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明に係る有機溶媒、または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒の界面

自由エネルギーの低減方法は、当該有機溶媒または混合溶媒にサーファクチン（１）またはその塩を添加する工程を含むことを特徴とする。

[0023] 本発明における「有機溶媒」は、水混和性であるか否かを問わず、常温常圧で液体であって水以外の有機化合物をいう。例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノールなどのアルコール系溶媒；エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、グリセリンなどの多価アルコール系溶媒；ジエチルエーテルやテトラヒドロフランなどのエーテル系溶媒；アセトンなどのケトン系溶媒；アセトニトリルなどのニトリル系溶媒；ジメチルホルムアミドやジメチルアセトアミドなどのアミド系溶媒；ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド系溶媒；ギ酸や酢酸などのカルボン酸系溶媒；酢酸エチルなどのエステル系溶媒；ヘキサンなどの脂肪族炭化水素溶媒；ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素溶媒；ジクロロメタンやクロロホルムなどのハロゲン化脂肪族炭化水素溶媒；クロロベンゼンなどのハロゲン化芳香族炭化水素溶媒を挙げることができる。

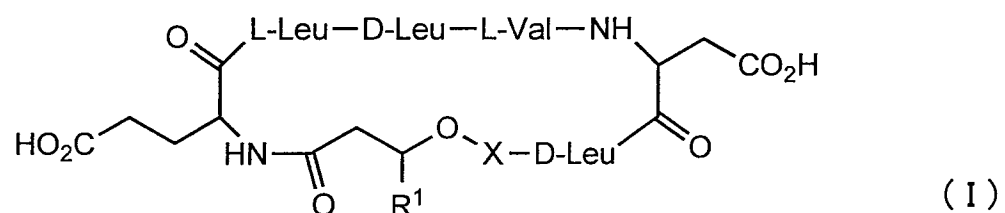
[0024] 「水混和性有機溶媒」とは、有機溶媒のうち、溶質の無い状態または本発明に係るサーファクチン（１）またはその塩の存在下、例えば 20℃において水 100 mL に対して 5 g 以上均一に混合できるものをいう。水混和性有機溶媒としては、例えば、上記有機溶媒のうち、アルコール系溶媒、多価アルコール系溶媒、エーテル系溶媒、ケトン系溶媒、ニトリル系溶媒、アミド系溶媒、スルホキシド系溶媒、カルボン酸系溶媒を挙げることができる。好適には、水と任意の割合で混和できる水混和性有機溶媒を用いる。

[0025] 水と水混和性溶媒との混合溶媒を用いる場合には、その混合割合は特に制限されないが、混合溶媒における水混和性有機溶媒の割合を 5 容量%以上とすることが好ましい。当該割合としては、10 容量%以上がより好ましく、20 容量%以上、40 容量%以上、50 容量%以上、60 容量%以上、80 容量%以上がさらに好ましい。当該割合の上限は特に制限されず、100 容量%に極めて近くてもよいが、水分割合が多い方がサーファクチン（１）の

界面活性効果がより良好に発揮されることもあり得るため、当該割合としては 99 容量%以下が好ましく、98 容量%以下がより好ましく、96 容量%以下がさらに好ましく、95 容量%以下が特に好ましい。

[0026] 本発明では、上記有機溶媒または混合溶媒にサーファクチン（１）またはその塩を添加することにより、その界面自由エネルギーを低減する。なお、サーファクチン（１）は、ペプチド化合物であることから自然環境に与える負荷も小さく、人体に対しても安全である。

[0027] [化2]



「式中、

Xは、ロイシン、イソロイシンおよびバリンから選択されるアミノ酸残基を示し；

R¹はC₉₋₁₈アルキル基を示す]

Xとしてのアミノ酸残基は、L体でもD体でもよいが、L体が好ましい。

[0028] 「C₉₋₁₈アルキル基」は、炭素数が9以上、18以下の直鎖状または分枝鎖状の一価飽和炭化水素基をいう。例えば、n-ノニル、6-メチルオクチル、7-メチルオクチル、n-デシル、8-メチルノニル、n-ウンデシル、9-メチルデシル、n-ドデシル、10-メチルウンデシル、n-トリデシル、11-メチルドデシル、n-テトラデシル、n-ペンタデシル、n-ヘキサデシル、n-ヘプタデシル、n-オクタデシルなどが挙げられる。

[0029] 上記サーファクチン（１）は１種、または２種以上使用してもよい。例えば、R¹のC₉₋₁₈アルキル基が異なる複数のサーファクチン（１）を含むものであってもよい。

[0030] サーフアクチン（１）は、公知方法に従って、微生物、例えばバチルス・

ズブチリスに属する菌株を培養し、その培養液から分離することができ、粗精製品や精製品であっても、未精製品、例えば培養液のまま使用することもできる。また、化学合成法によって得られるものでも同様に使用できる。

[0031] サーファクチン (I) の塩を構成するカウンターカチオンは、特に制限されないが、例えばアルカリ金属イオンやアンモニウムイオンが挙げられる。

[0032] サーファクチン (I) の塩に使用できるアルカリ金属イオンは特に限定されないが、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオンなどが挙げられる。また、2以上のアルカリ金属イオンを用いる場合、それらは互いに同一であってもよいし、異なってもよい。

[0033] アンモニウムイオンの置換基としては、例えば、メチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、*t*-ブチル等のC₁₋₄アルキル基；ベンジル、メチルベンジル、フェニルエチル等のC₇₋₁₄アラルキル基；フェニル、トルイル、キシリル等のC₆₋₁₂アリール基等の有機基が挙げられる。アンモニウムイオンとしては、例えば、テトラメチルアンモニウムイオン、テトラエチルアンモニウムイオン、ピリジニウムイオン等が挙げられる。

[0034] なお、サーファクチン (I) の塩中、二つのカウンターカチオンは互いに同一であってもよいし、異なってもよいものとする。また、一方のカルボキシ基が-COOHまたは-COO⁻の状態になっていてもよいものとする。

[0035] サーファクチン (I) またはその塩を添加する手段や条件は特に制限されず、適宜調整すればよい。例えば、有機溶媒、または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒へサーファクチン (I) またはその塩を添加した後、攪拌すればよい。その際の温度は常温で十分であり、具体的には10℃以上、50℃以下程度にすればよい。攪拌時間は特に制限されないが、例えば30秒間以上、1時間以下程度とすればよい。

[0036] 有機溶媒または混合溶媒に対してサーファクチン (I) またはその塩の割合は特に制限されず、例えば、その目的が表面張力の低下であるか或いは添加成分の溶解または均一分散であるかや、添加成分の種類や量などに応じて

適宜調整すればよい。例えば、上記割合は0.01質量%以上添加することが好ましい。当該割合が0.01質量%以上であれば、有機溶媒の存在下でもミセル、ベシクル、ラメラ構造がより確実に形成され、有機溶媒などでの界面活性がより確実に発揮される。また、サーファクチン（1）またはその塩が有機溶媒などの中で安定な二次構造をとり、さらにミセルなどの集合体を形成することにより、有機溶媒などの界面自由エネルギーが減少する。当該割合としては、0.05質量%以上がより好ましく、0.1質量%以上がさらに好ましく、0.2質量%以上がさらに好ましく、0.5質量%以上がさらに好ましい。一方、その上限は特に制限されないが、溶媒によってはサーファクチン（1）の溶解性の問題が生じるおそれがあり得るため、20質量%以下が好ましく、10質量%以下がより好ましく、5質量%以下がさらに好ましく、2質量%以下が特に好ましい。

[0037] 本発明に係る組成物は、有機溶媒を含むものでありながら、その中でサーファクチン（1）がミセル、ベシクル、ラメラ構造などを形成していたり、表面張力が低減されている。よって、通常の界面活性剤では溶解または均一分散させ難い成分を溶解等できたり、通常の製剤では入り込めない狭い空間にも入り込むことができ、また、有機溶媒の存在下では一般的に起泡性は低下するが、有機溶媒存在下でも機能を発揮する本発明を用いれば、起泡性を一定程度保つこともできる。

[0038] 上記の特性を利用して、本発明に係る組成物は、有機溶媒を含む製品に適用することができる。有機溶媒を含む製品には、有機溶媒により界面活性剤の作用効果が十分に発揮されないという問題があった。それに対して本発明に係るサーファクチン（1）を配合すれば、それまで非極性などのため配合できなかった成分を溶解または均一分散することができたり、その配合量を増やすことができたり、成分をそれまで届かなかったような狭い部分に送達して洗浄効果を発揮せしめることができたり、また、有機溶媒の存在下でも起泡性を一定程度保てる可能性があり得る。

[0039] 有機溶媒を含む製品は、特に制限されないが、例えば、化粧落としや乳幼

児のお尻拭きなどとして利用されるウェットティッシュなどの湿潤ワイパー；医療用や家庭用の手指などの消毒用の消毒液；クリーム、ジェル、ローション、シャンプー、シャワーバス用製品、デオドラント、発汗抑制剤、サンスクリーン調合物、装飾用化粧用物品、液体歯磨剤、洗口剤などの化粧製品やトイレタリー製品；繊維製品；ゴム・プラスチック関連製品；土木・建築製品；紙・パルプ製品；機械・金属製品；クリーニング製品；飲料や食品；塗料・インキ製品；環境保全用製品；農業・肥料製品；情報産業製品；その他工業用洗浄剤などであって、有機溶媒を含むものを挙げることができる。

[0040] 本発明に係る組成物や製品には、それぞれの用途などに応じて、その他の添加成分を配合してもよい。その他の添加成分としては、例えば、グアーガムやキサントガムなどの増粘多糖類；ヒドロキシプロピルセルロースやカルボキシメチルセルロースなどのセルロース類；アクリル酸重合体やアクリル酸共重合体などのカルボキシビニルポリマー；シリコーン化合物；着色剤；pH調整剤；植物エキス類；防腐剤；キレート剤；ビタミン剤；抗炎症剤などの薬効成分；香料；紫外線吸収剤；酸化防止剤などを挙げることができる。また、本発明に係る組成物や製品においても、サーファクチン（I）に加えて従来の界面活性剤を併用してもよいものとするが、組成物または製品における界面活性剤を全てサーファクチン（I）とすることが好ましい。

[0041] 本願は、2013年8月12日に出願された日本国特許出願第2013-167766号および2014年5月1日に出願された日本国特許出願第2014-94643号に基づく優先権の利益を主張するものである。2013年8月12日に出願された日本国特許出願第2013-167766号および2014年5月1日に出願された日本国特許出願第2014-94643号の明細書の全内容が、本願に参考のため援用される。

実施例

[0042] 以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はもとより下記実施例によって制限を受けるものではなく、前・後記の趣旨に適合し得る範囲で適当に変更を加えて実施することも勿論可能であり、それらはい

ずれも本発明の技術的範囲に包含される。

[0043] 実施例 1：有機溶媒中におけるミセル形成の確認

試験管中に、サーファクチンナトリウム（以下、「SFNa」という）とメタノール（5 mL）またはエタノール（5 mL）をSFNa濃度が2質量%となるように測りとり、ボルテックスミキサーで3分間攪拌した。動的光散乱装置（大塚電子社製、製品名「DLS-7000」）を用い、得られた各分散液に含まれている粒子の粒度分布を測定した。その際、光源にはArレーザー（ $\lambda = 488 \text{ nm}$ ）を用い、散乱角度は90度に設定した。メタノール分散液の結果を図1に、エタノール分散液の結果を図2に示す。

[0044] 図1, 2のとおり、メタノール（図1）とエタノール（図2）の両方においても、SFNaはそれぞれ平均粒子径 $1035.1 \pm 230.7 \text{ (nm)}$ と $956.8 \pm 286.5 \text{ (nm)}$ の巨大なミセルを形成することが分かった。SFNaをアルコールに添加混合すると目視では透明になるが、上記のとおりサーファクチンはアルコール中で良好な分子集合能を示し、大きな集合体を形成可能であることが判明した。

[0045] さらに、上記の各分散液を25℃で1日静置したところ、メタノール分散液については目視で透明なままであったが、エタノール分散液では析出物が認められた。この析出物を偏光顕微鏡（ニコン社製、「ECLIPSE E600」）により観察した。結果を図3に示す。図3のとおり、エタノール分散液から生じた析出物には、ラメラ液晶に特有のマルターゼクロスが観測された。このことから、SFNaは、エタノール中において、上記の巨大ミセルに加えてラメラ液晶を形成可能であることも分かった。ラメラ液晶は親水性部位と親油性部位の両方を有することから、その内部に親水性物質と親油性物質の両方を溶かし込める可能性がある。

[0046] 実施例 2：有機溶媒における界面自由エネルギーの低減効果の確認

次に、有機溶媒に対するSFNaの界面自由エネルギー低減効果の確認実験を行った。具体的には、上記実施例1と同様に、試験管中に、SFNaとジエチレングリコール（10 mL）をSFNa濃度が2質量%となるように

測りとり、ボルテックスミキサーで3分間攪拌した。当該分散液をシャーレーへ移し変えて静置し、高機能表面張力計（協和界面科学社製、「DY-500」）を用い、25℃で表面張力を測定した。また、対照として、ジエチレングリコールのみと、ドデシル硫酸ナトリウム（SDS）の2質量%ジエチレングリコール溶液でも同様に表面張力を測定した。結果を表1に示す。

[0047] [表1]

	ジエチレングリコールのみ	2%SDS溶液	2%SFNa分散液
表面張力 (mN/m)	45.2	44.5	39.6

上記結果のとおり、一般的な界面活性剤であるドデシル硫酸ナトリウム（SDS）の場合、ジエチレングリコールの表面張力を低下できないのに対して、SFNaの場合、表面張力を明らかに低下できた。このことから、SFNaは、有機溶媒中においても、界面自由エネルギーを低減できることが証明された。本発明に係るSFNaにより溶媒の界面自由エネルギーが減少するのは、上記実施例1に示す結果のとおり、SFNaが溶媒中でミセル等の集合体を形成することによると考えられる。

[0048] 実施例3：混合溶媒におけるミセル形成と界面自由エネルギーの低減効果の確認

水と水混和性有機溶媒との混合溶媒でも、SFNaの界面自由エネルギー低減効果の確認実験を行った。具体的には、上記実施例1と同様に、試験管中に、SFNaと20容量%エタノール水溶液（10mL）をSFNa濃度が2質量%となるように測りとり、ボルテックスミキサーで3分間攪拌した。また、対照として、SDSを20容量%エタノール水溶液に溶解して2質量%溶液を得た。

[0049] 先ず、上記実施例1と同様にSFNaの会合挙動を動的光散乱法により評価した。結果を図4に示す。図4のとおり、平均粒子径が 44.8 ± 7.7 (nm)のミセルが観測された。一方、SDSでは同様の濃度において、ミセルは観測されなかった。

[0050] また、上記実施例2と同様に25℃の20容量%エタノール水溶液におけるSFNaとSDSの表面張力低下能を評価した。結果を図5に示す。図5のとおり、SDSは20容量%エタノール水溶液の表面張力を低下しないのに対して、SFNaの場合、表面張力を明らかに低下できた。このことから、SFNaは、水と水混和性有機溶媒との混合溶媒中においても、ミセル形成に加えて、界面自由エネルギーを低減できることが証明された。

[0051] 実施例4：有機溶媒における界面自由エネルギーの低減効果の確認

さらに、上記実施例2において有機溶媒をジエチレングリコールからジメチルスルホキシド(DMSO)に変更した以外は同様にして表面張力を測定した。結果を表2に示す。

[0052] [表2]

	DMSOのみ	2%SDS溶液	2%SFNa分散液
表面張力 (mN/m)	43.5	43.4	39.2

表2のとおり、SDSの場合にはDMSOの表面張力を低下できないのに対して、SFNaの場合、表面張力を明らかに低下できた。このことから、SFNaは、有機溶媒中においても、界面自由エネルギーを低減できることが証明された。

[0053] 実施例5：有機溶媒中における二次構造形成の確認

上記実施例1と同様に、試験管中に、アセトン(5mL)とSFNaを測りとり、ボルテックスミキサーで3分間攪拌することにより、0.1質量%、0.5質量%または1質量%のSFNaアセトン溶液を調製した。その後、調製したアセトン溶液中におけるSFNaの二次構造形成を、円二色性分散計(日本分光社製、「J-820」)を用いて検討した。その結果を図6に示す。

[0054] 図6から明らかなように、200nm付近に負のピークが確認された。SFNaは、水中において二次構造を形成することが知られているが、この結果から、SFNaは水中のみならず、アセトン溶液中でも二次構造を形成す

ることが判明した。また、S F N a が高濃度の方が、より顕著なピークが得られたため、その二次構造の形成が促進されることも確認された。上記実施例 1 ～ 4 の結果も合わせて考慮すれば、S F N a は水中のみならず有機溶媒中でも安定な二次構造をとり、当該二次構造がミセルなどの集合体を形成し、有機溶媒の界面自由エネルギーを低減できると考えられる。

[0055] 実施例 6：混合溶媒における界面自由エネルギーの低減効果の確認

上記実施例 5 にて二次構造の形成が確認されたため、水混和性有機溶媒としてアセトンを用いた混合溶媒でも、S F N a の界面自由エネルギー低減効果の確認実験を行った。具体的には、上記実施例 1 と同様に、試験管中に、S F N a と 20 容量%または 50 容量%のアセトン水溶液（10 mL）を、S F N a 濃度が 1 質量%となるように測りとり、ボルテックスミキサーで 3 分間攪拌した。また、対照として、S D S を 20 容量%または 50 容量%アセトン水溶液に溶解して 1 質量%溶液を得た。上記実施例 2 と同様に、当該分散液をシャーレーへ移し変えて静置し、高機能表面張力計（協和界面科学社製、「D Y - 500」）を用い、25℃で表面張力を測定した。結果を図 7 に示す。

[0056] 図 7 のとおり、S D S は 20 容量%アセトン水溶液の表面張力を低下したが、S F N a の表面張力低下効果の方が明らかに優れていた。また、S D S は 50 容量%アセトン水溶液の表面張力を低下しないのに対して、S F N a の場合、表面張力を明らかに低下できた。このことから、S F N a は、水とアセトンとの混合溶媒中においても、ミセル形成に加えて、界面自由エネルギーを顕著に低減できることが証明された。

[0057] 実施例 7：有機溶媒中における二次構造形成の確認

上記実施例 5 と同様に、試験管中に、メタノール（1 mL）と S F N a を測りとり、ボルテックスミキサーで 3 分間攪拌することにより、0.01 ～ 1 質量%の S F N a メタノール溶液を調製した。その後、調製したメタノール溶液中における S F N a の二次構造形成を、円二色性分散計（日本分光社製、「J - 820」）を用いて検討した。その結果を図 8 に示す。

[0058] 図8から明らかなように、200nm付近に負のピークが確認された。この結果から、SFNaはメタノール溶液中でも二次構造を形成することが判明した。また、SFNaが高濃度の方が、より顕著なピークが得られたため、その二次構造の形成が促進されることも確認された。かかる結果のとおり、SFNaはメタノール中でも安定な二次構造をとり、当該二次構造がミセルなどの集合体を形成し、メタノールの界面自由エネルギーを低減できることが実証された。

[0059] 実施例8：有機溶媒中における二次構造形成の確認

上記実施例5と同様に、試験管中に、エタノール（1mL）とSFNaを測りとり、ボルテックスミキサーで3分間攪拌することにより、0.05～1質量%のSFNaエタノール溶液を調製した。その後、調製したエタノール溶液中におけるSFNaの二次構造形成を、円二色性分散計（日本分光社製、「J-820」）を用いて検討した。その結果を図9に示す。

[0060] 図9から明らかなように、200nm付近に負のピークが確認された。この結果から、SFNaはエタノール溶液中でも二次構造を形成することが判明した。また、SFNaが高濃度の方が、より顕著なピークが得られたため、その二次構造の形成が促進されることも確認された。かかる結果のとおり、SFNaはエタノール中でも安定な二次構造をとり、当該二次構造がミセルなどの集合体を形成し、エタノールの界面自由エネルギーを低減できることが実証された。

[0061] 実施例9：有機溶媒中における二次構造形成の確認

上記実施例5と同様に、試験管中に、テトラヒドロフラン（1mL）とSFNaを測りとり、ボルテックスミキサーで3分間攪拌することにより、0.5質量%または1質量%のSFNaテトラヒドロフラン溶液を調製した。その後、調製したテトラヒドロフラン溶液中におけるSFNaの二次構造形成を、円二色性分散計（日本分光社製、「J-820」）を用いて検討した。その結果を図10に示す。

[0062] 図10から明らかなように200nm付近に負のピークが確認された。こ

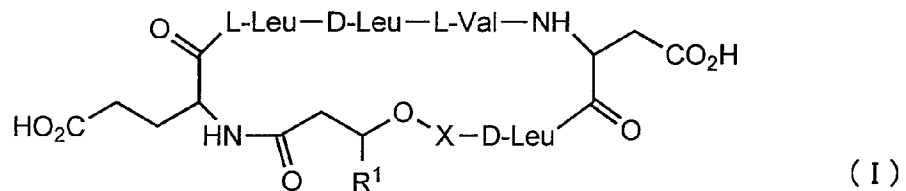
の結果から、S F N a はテトラヒドロフラン溶液中でも二次構造を形成することが判明した。また、S F N a が高濃度の方が、より顕著なピークが得られたため、その二次構造の形成が促進されることも確認された。かかる結果のとおり、S F N a はテトラヒドロフラン中でも安定な二次構造をとり、当該二次構造がミセルなどの集合体を形成し、テトラヒドロフランの界面自由エネルギーを低減できることが実証された。

請求の範囲

[請求項1] 有機溶媒、または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒の界面自由エネルギーを低減する方法であって、

当該有機溶媒または混合溶媒に下記式（I）で表されるサーファクチンまたはその塩を添加する工程を含むことを特徴とする方法。

[化1]



[式中、

Xは、ロイシン、イソロイシンおよびバリンから選択されるアミノ酸残基を示し；

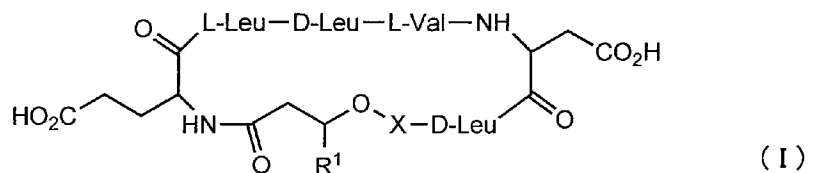
R¹はC₉₋₁₈アルキル基を示す]

[請求項2] 上記有機溶媒または混合溶媒に対してサーファクチン（I）またはその塩を0.01質量%以上添加する請求項1に記載の方法。

[請求項3] 上記混合溶媒における水混和性有機溶媒の割合を5容量%以上とする請求項1または2に記載の方法。

[請求項4] 下記式（I）で表されるサーファクチンまたはその塩と、有機溶媒、または水と水混和性有機溶媒との混合溶媒とを含有することを特徴とする組成物。

[化2]



[式中、

Xは、ロイシン、イソロイシンおよびバリンから選択されるアミノ酸残基を示し；

R¹はC₉₋₁₈アルキル基を示す]

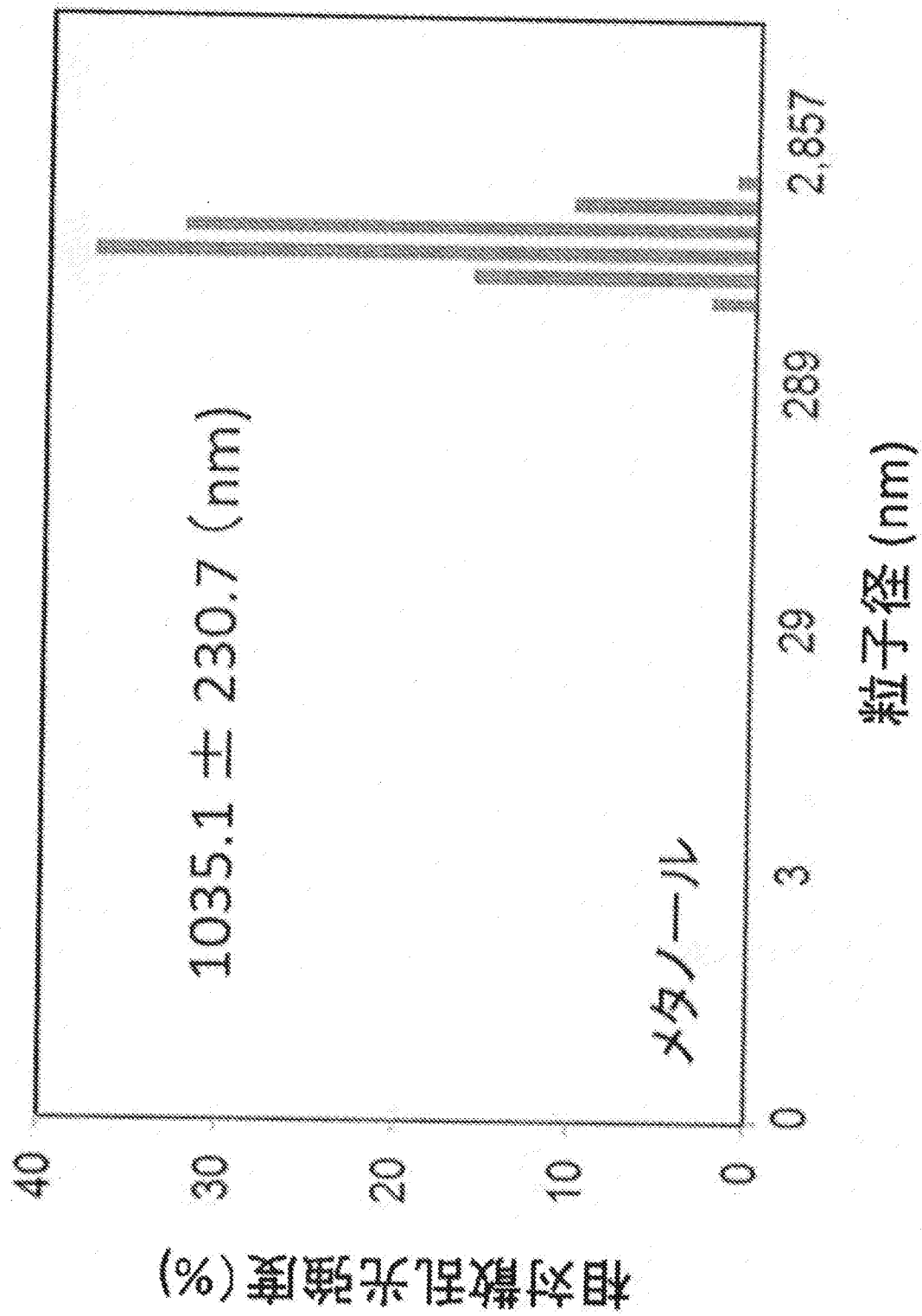
[請求項5] 上記有機溶媒または混合溶媒に対してサーファクチン（I）またはその塩を0.01質量%以上含有する請求項4に記載の組成物。

[請求項6] 上記混合溶媒における水混和性有機溶媒の割合が5容量%以上である請求項4または5に記載の組成物。

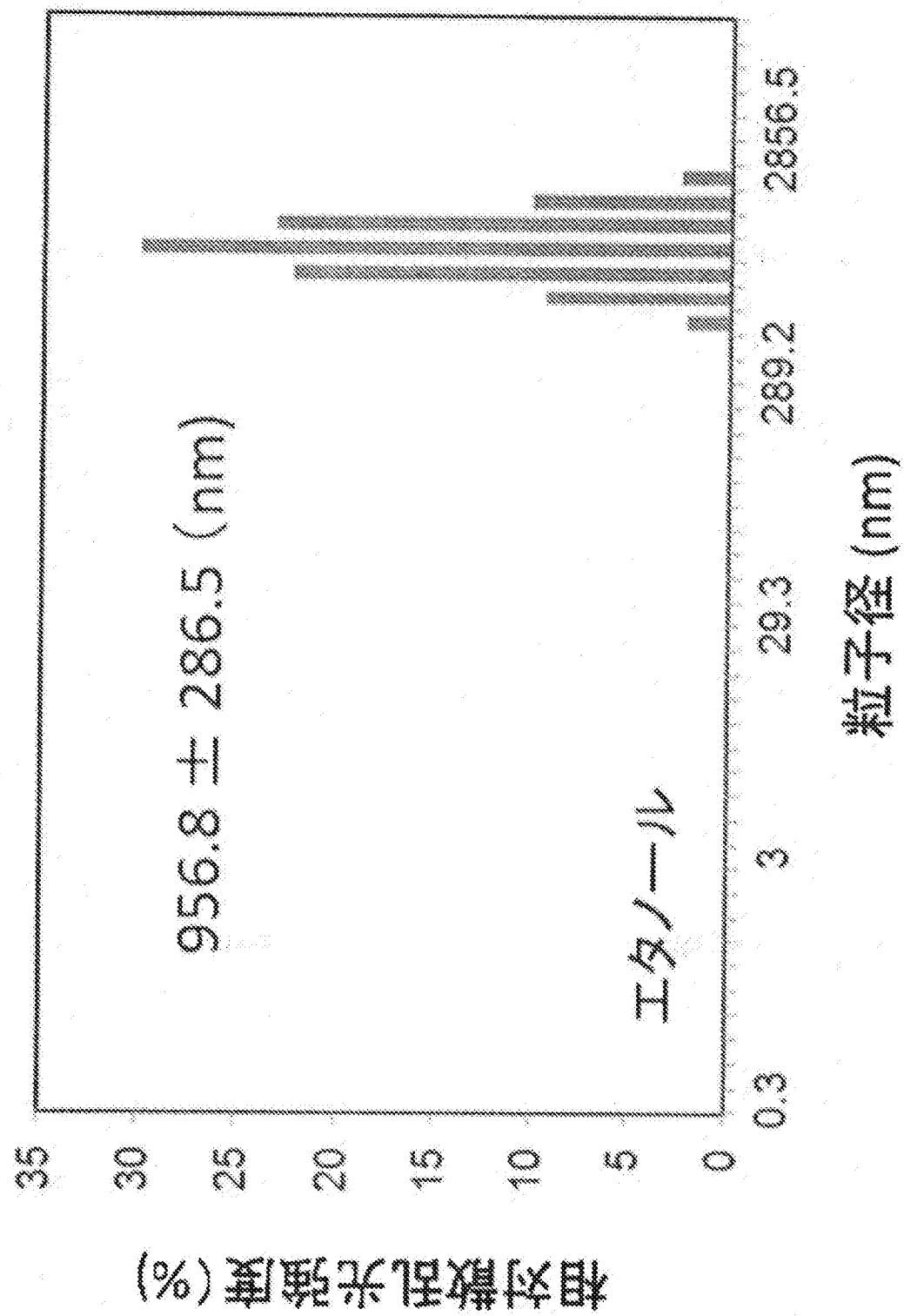
[請求項7] 請求項4～6のいずれかに記載の組成物を含有することを特徴とする湿潤ワイパー。

[請求項8] 請求項4～6のいずれかに記載の組成物を含有することを特徴とする消毒液。

[図1]

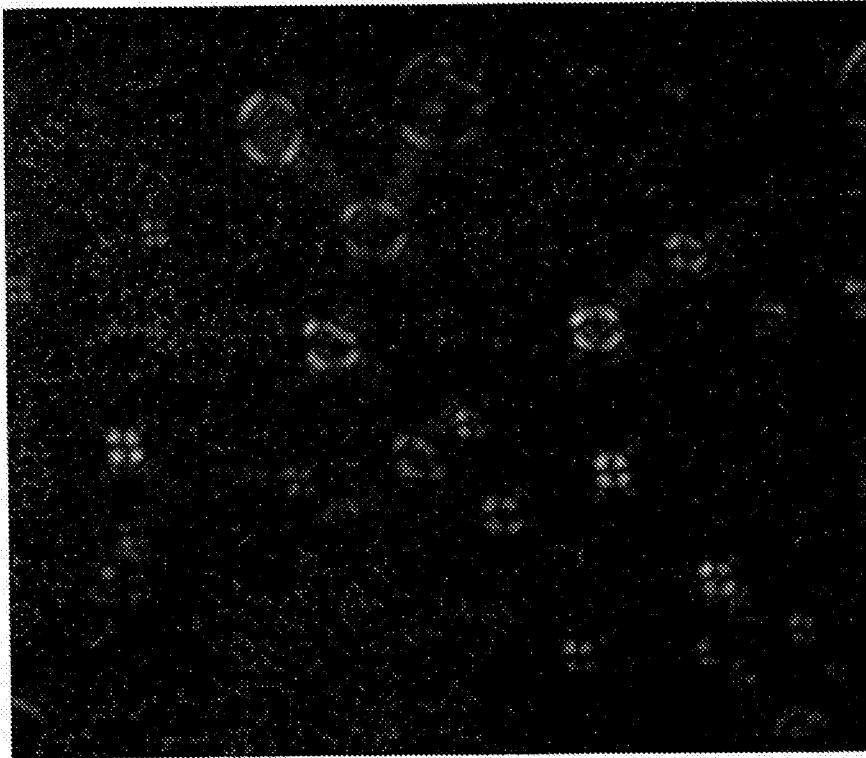


[図2]

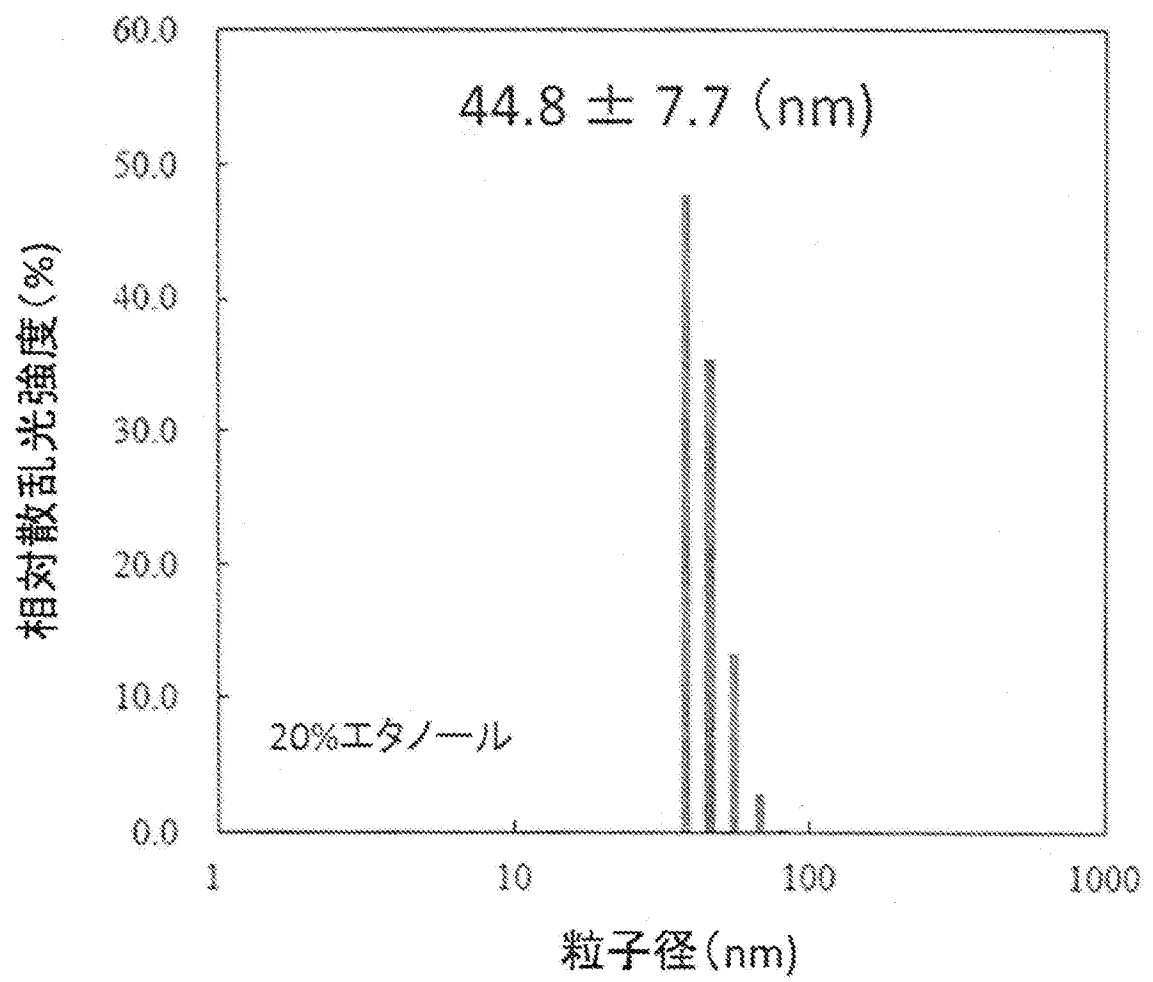


[図3]

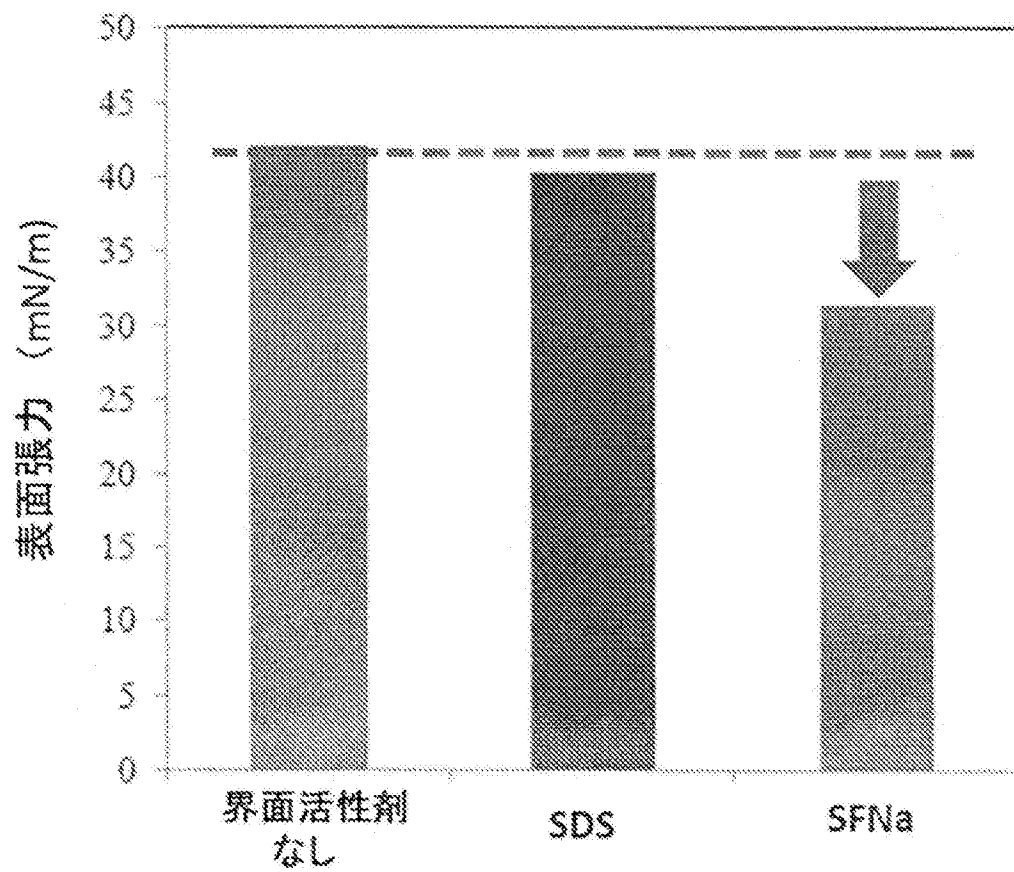
偏光顕微鏡観察像



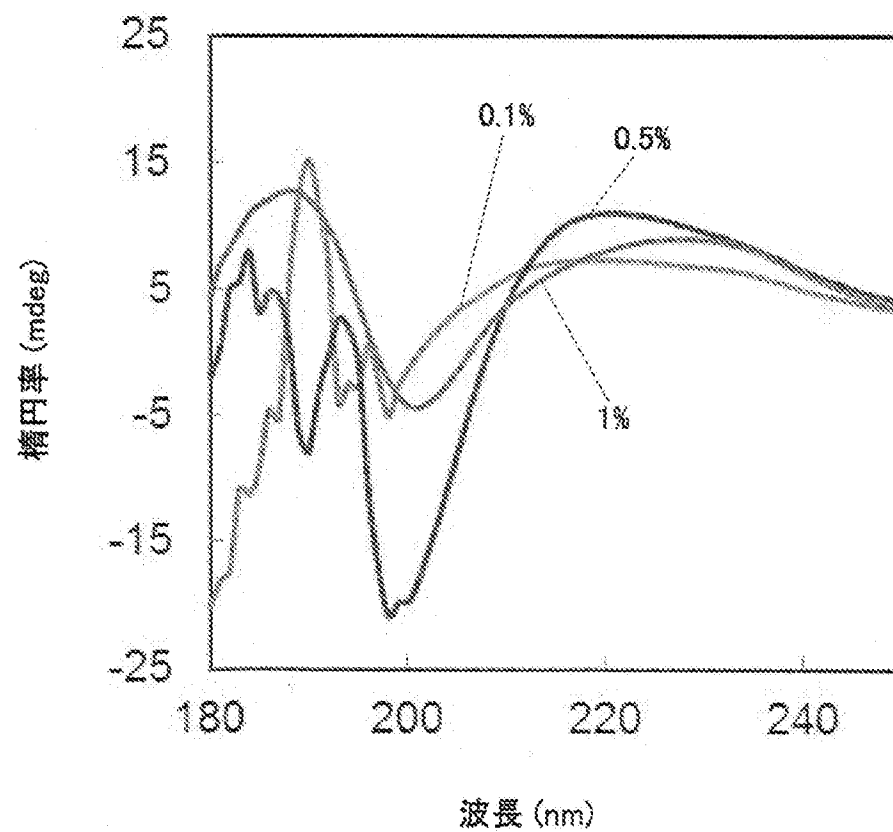
[図4]



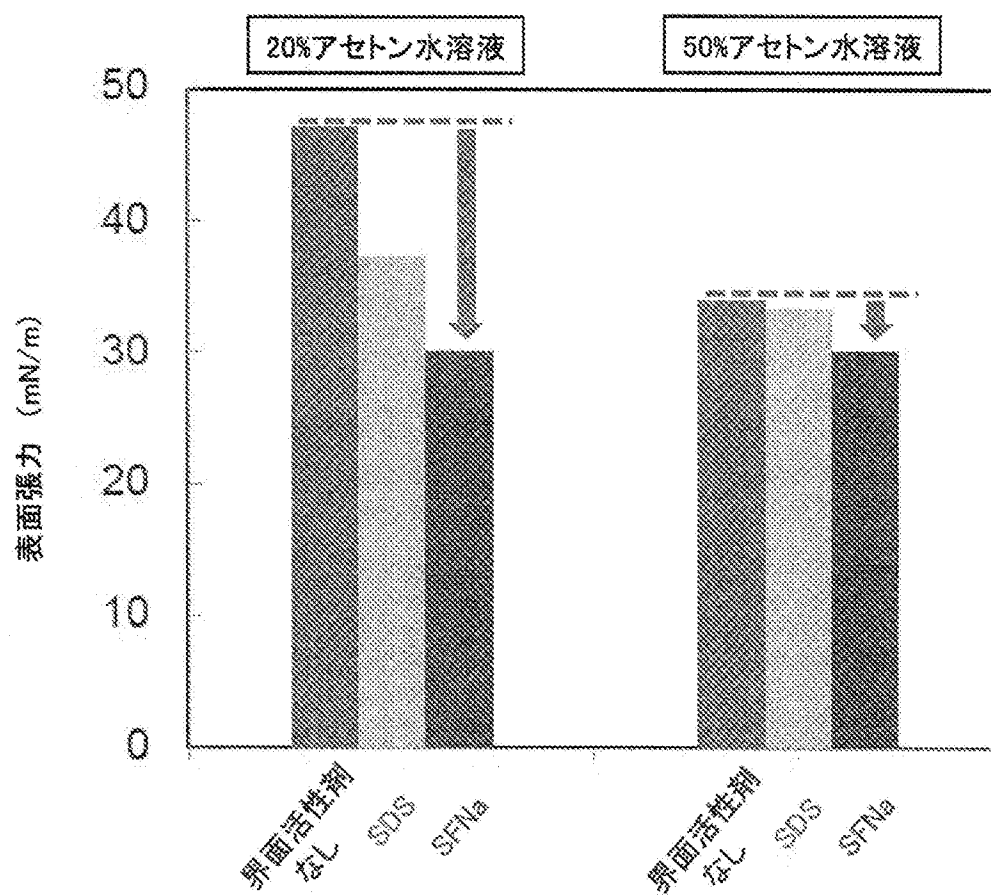
[図5]



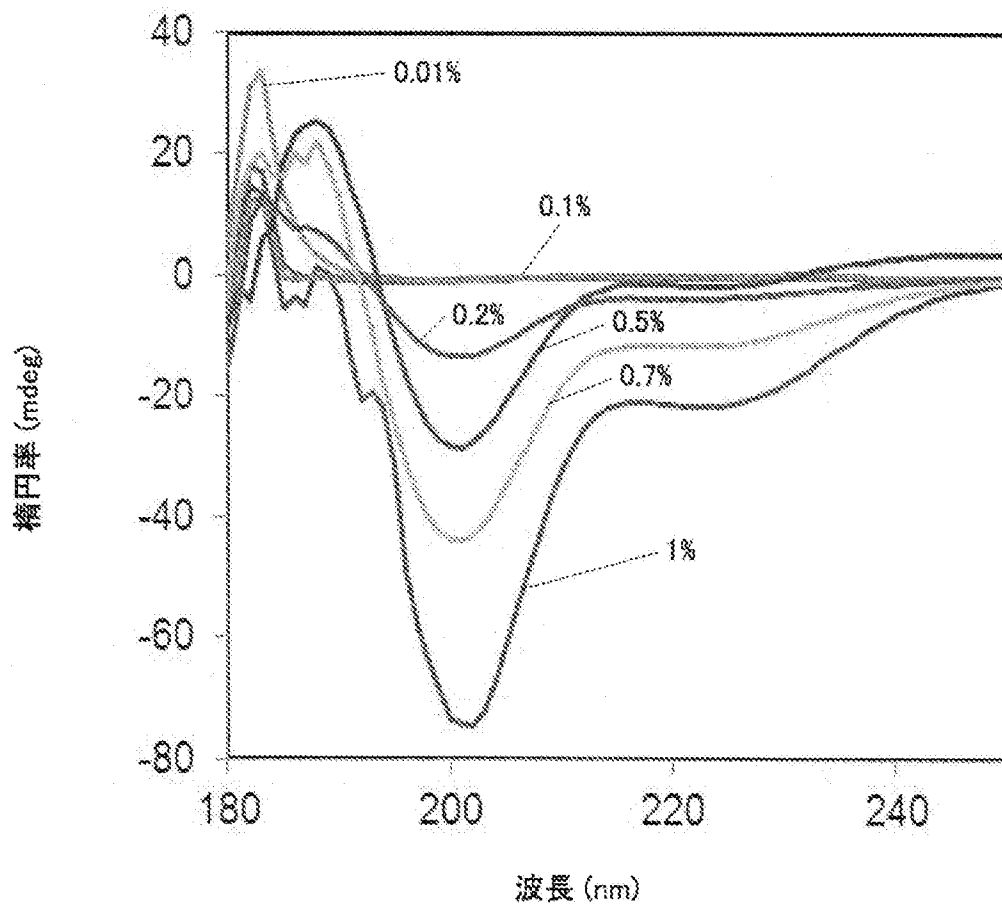
[図6]



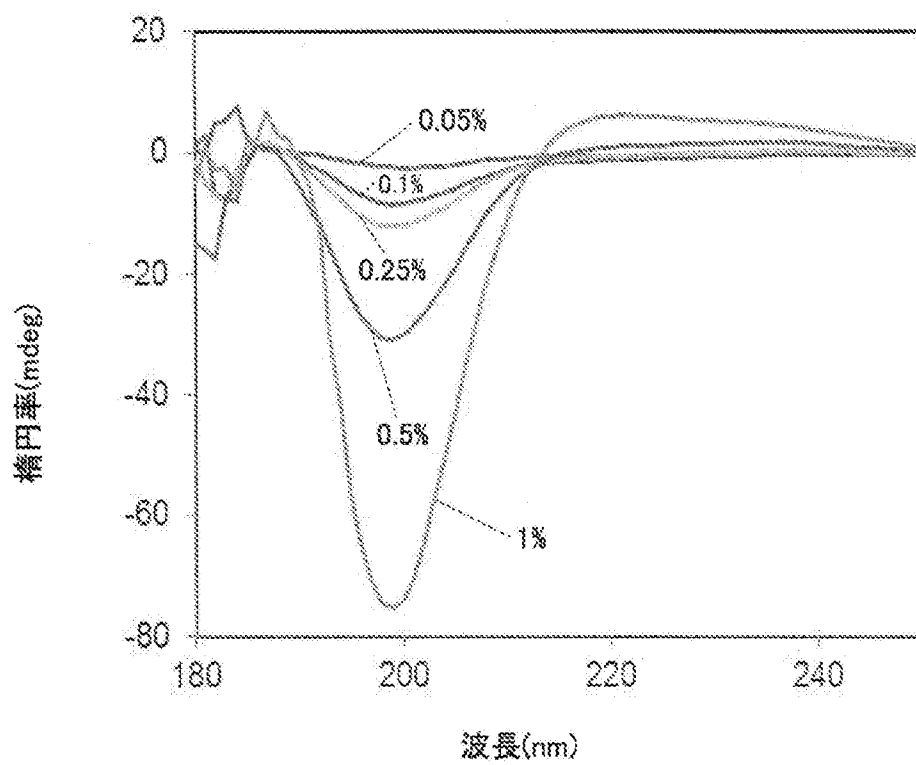
[図7]



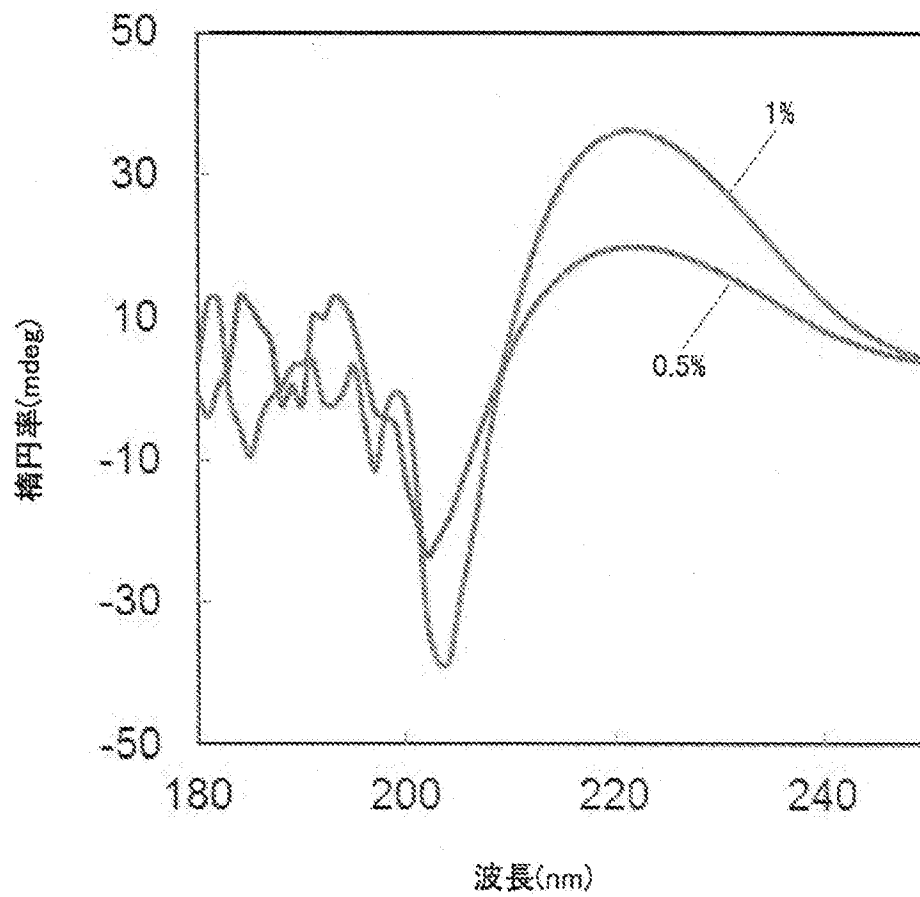
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01F17/30(2006.01)i, A47K7/00(2006.01)i, A61K8/02(2006.01)i, A61K8/34(2006.01)i, A61K8/64(2006.01)i, A61K9/10(2006.01)i, A61K47/42(2006.01)i, A61Q1/14(2006.01)i, A61Q19/10(2006.01)i, B01J13/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01F17/30, A47K7/00, A61K8/02, A61K8/34, A61K8/64, A61K9/10, A61K47/42, A61Q1/14, A61Q19/10, B01J13/00, A01N25/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-327591 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 28 November 2000 (28.11.2000), claims; paragraphs [0011], [0028], [0033] to [0035], [0042], [0047], [0052], [0059], [0089]; examples 4, 5, 10 & EP 1082099 A1 & WO 1999/062482 A1 & CN 1303267 A	1-6, 8 7, 8
X Y A	JP 2003-95868 A (Nippon Menard Cosmetic Co., Ltd.), 03 April 2003 (03.04.2003), claims; paragraphs [0022] to [0024]; example 8 (Family: none)	1-7 7 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 October, 2014 (22.10.14)

Date of mailing of the international search report
04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071224

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-292710 A (Teepol Ltd.), 26 October 1999 (26.10.1999), claims; paragraph [0013]; examples (Family: none)	7, 8
Y	JP 1-272503 A (Asahi Denka Co., Ltd.), 31 October 1989 (31.10.1989), claims; examples (Family: none)	8
X A	JP 2004-149446 A (Yugen Kaisha Nonogawa Shoji), 27 May 2004 (27.05.2004), claims; examples (Family: none)	1-6 7, 8
X A	JP 2003-183118 A (Yugen Kaisha Nonogawa Shoji), 03 July 2003 (03.07.2003), claims; paragraph [0004]; examples (Family: none)	1-6 7, 8
X A	JP 2003-176211 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 24 June 2003 (24.06.2003), claims; examples & US 2004/0219125 A1 & EP 1414389 A1 & WO 2003/013446 A1	1-6 7, 8
X A	JP 2004-67647 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 04 March 2004 (04.03.2004), claims; paragraph [0002]; examples (Family: none)	1-6 7, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01F17/30(2006.01)i, A47K7/00(2006.01)i, A61K8/02(2006.01)i, A61K8/34(2006.01)i, A61K8/64(2006.01)i, A61K9/10(2006.01)i, A61K47/42(2006.01)i, A61Q1/14(2006.01)i, A61Q19/10(2006.01)i, B01J13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01F17/30, A47K7/00, A61K8/02, A61K8/34, A61K8/64, A61K9/10, A61K47/42, A61Q1/14, A61Q19/10, B01J13/00, A01N25/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CAplus/REGISTRY(STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2000-327591 A（昭和電工株式会社）2000.11.28, 特許請求の範囲, 段落【0011】, 【0028】, 【0033】-【0035】, 【0042】, 【0047】, 【0052】, 【0059】, 【0089】, 実施例 4, 5, 10 & EP 1082099 A1 & WO 1999/062482 A1 & CN 1303267 A	1-6, 8 7, 8
X Y A	JP 2003-95868 A（日本メナード株式会社）2003.04.03, 特許請求の範囲, 段落【0022】-【0024】, 実施例 8（ファミリーなし）	1-7 7 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

松本 直子

4 D

9 5 4 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-292710 A (ティーポール株式会社) 1999. 10. 26, 特許請求の範囲, 段落【0013】, 実施例 (ファミリーなし)	7, 8
Y	JP 1-272503 A (旭電化工業株式会社) 1989. 10. 31, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	8
X A	JP 2004-149446 A (有限会社野々川商事) 2004. 05. 27, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-6 7, 8
X A	JP 2003-183118 A (有限会社野々川商事) 2003. 07. 03, 特許請求の範囲, 段落【0004】, 実施例 (ファミリーなし)	1-6 7, 8
X A	JP 2003-176211 A (昭和電工株式会社) 2003. 06. 24, 特許請求の範囲, 実施例 & US 2004/0219125 A1 & EP 1414389 A1 & WO 2003/013446 A1	1-6 7, 8
X A	JP 2004-67647 A (昭和電工株式会社) 2004. 03. 04, 特許請求の範囲, 段落【0002】, 実施例 (ファミリーなし)	1-6 7, 8