(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-186407
(P2017-186407A)
(43)公開日　平成29年10月12日(2017.10.12)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
C09K 3/00	(2006.01)	C09K	3/00	Z	4H003
C11D 1/44	(2006.01)	C11D	1/44		4H006
C11D 1/72	(2006.01)	C11D	1/72		
C07C 217/08	(2006.01)	C07C	217/08		

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 28 頁）

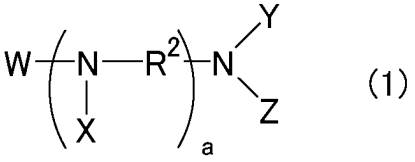
(21)出願番号　特願2016-74478(P2016-74478)
(22)出願日　平成28年4月1日(2016.4.1)

(71)出願人　000190736
株式会社ニイタカ
大阪府大阪市淀川区新高１丁目８番１０号
(74)代理人　110000914
特許業務法人　安富国際特許事務所
(72)発明者　森田　将基
大阪市淀川区新高１丁目８番１０号　株式会社ニイタカ内
(72)発明者　伊藤　紗菜
大阪市淀川区新高１丁目８番１０号　株式会社ニイタカ内

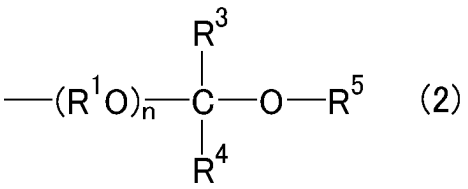
Ｆターム(参考)　4H003 AC13 BA09 BA12 BA17 DA08 DA17 DA19 FA19
4H006 AA03 AB68 BP10 BU32

(54)【発明の名称】非イオン性界面活性剤及び非イオン性界面活性剤の製造方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】アルキルアミン型の非イオン性界面活性剤で、起泡性の低い非イオン性界面活性剤の提供。
【解決手段】式（１）で示される界面活性剤。



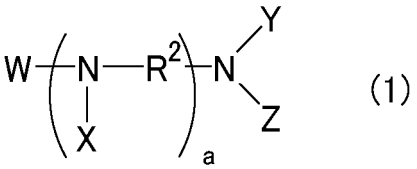
(1)



(2)

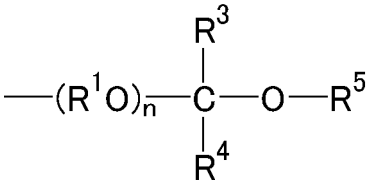
［ａは０以上の整数；R^2は炭化水素基；Ｗ～ＺはＨ、炭化水素基、アシル基又は式（２）で示される構造を有する基R^3はＨ又はアルキル基；R^4及びR^5はエーテル結合を含んでもよいアルキル基；R^4とR^5は環を形成していてもよい；R^1Ｏはオキシアルキレン基；ｎは１～１０００の整数］

【特許請求の範囲】
【請求項１】
下記一般式（１）で示される構造であることを特徴とする非イオン性界面活性剤。
【化１】



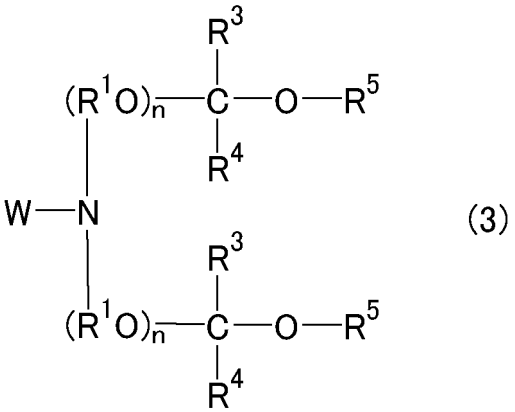
(1)

【化２】



(2)

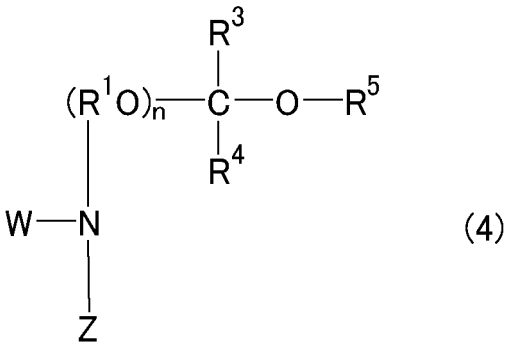
（一般式（１）中、ａは０以上の整数であり、Ｒ^{2}は炭化水素基、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚは、それぞれ、水素原子、炭化水素基、アシル基、又は、一般式（２）で示される構造であり、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚのうち少なくとも１つは一般式（２）で示される構造である。
一般式（２）中、Ｒ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。一般式（２）で示される構造が分子内に複数含まれる場合、ｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）
【請求項２】
下記一般式（３）で示される構造である請求項１に記載の非イオン性界面活性剤。
【化３】



(3)

（一般式（３）におけるＷは、水素原子、炭化水素基又はアシル基である。Ｒ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）
【請求項３】
下記一般式（４）で示される構造である請求項１に記載の非イオン性界面活性剤。

【化４】



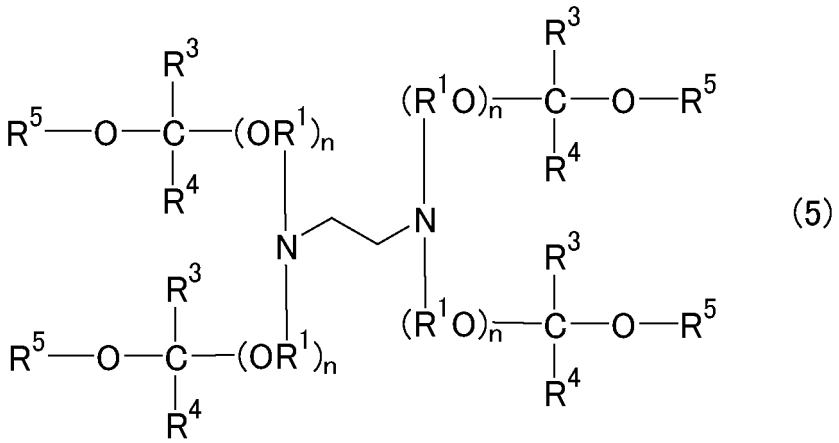
(4)

（一般式（４）におけるW及びZは、水素原子、炭化水素基又はアシル基である。R^3は水素原子またはアルキル基、R^4及びR^5はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、R^4とR^5は環を形成していてもよい。R^1は炭素数２～４のアルキル基であり、R^1Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。）

【請求項４】

下記一般式（５）で示される構造である請求項１に記載の非イオン性界面活性剤。

【化５】



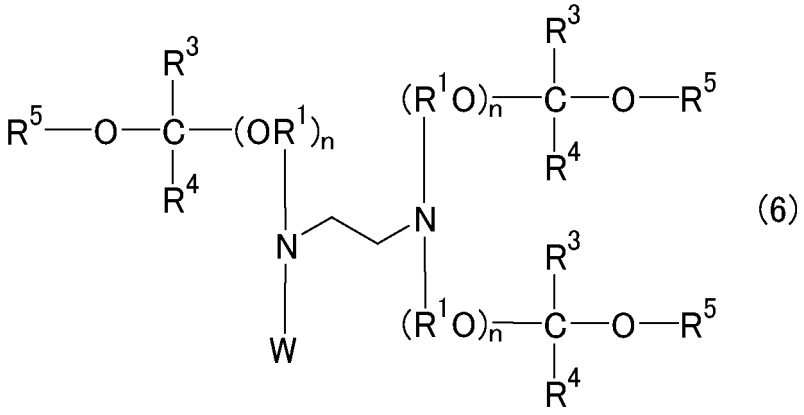
(5)

（一般式（５）におけるR^3は水素原子またはアルキル基、R^4及びR^5はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、R^4とR^5は環を形成していてもよい。R^1は炭素数２～４のアルキル基であり、R^1Ｏ及びＯR^1は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、R^3、R^4、R^5はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【請求項５】

下記一般式（６）で示される構造である請求項１に記載の非イオン性界面活性剤。

【化６】



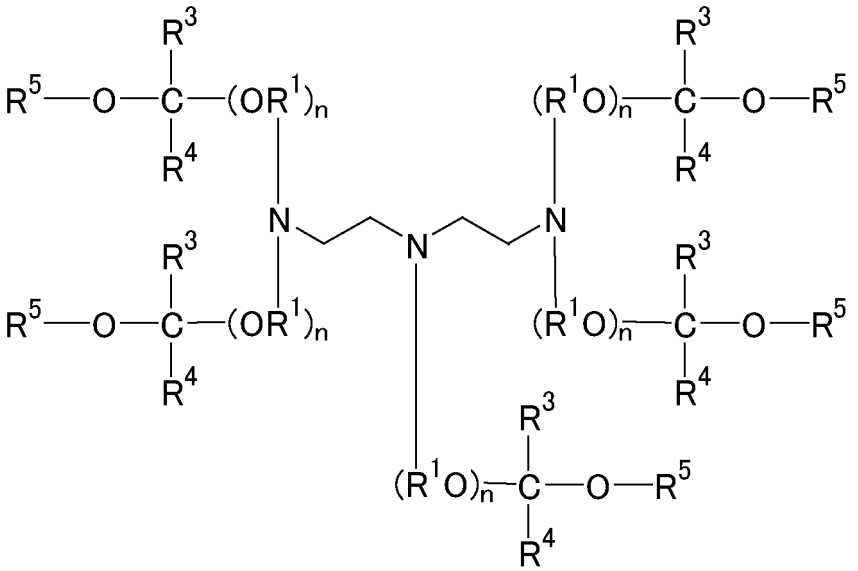
(6)

（一般式（６）におけるＷは、水素原子、炭化水素基又はアシル基である。Ｒ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏ及びＯＲ^{1}は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【請求項６】

下記一般式（７）で示される構造である請求項１に記載の非イオン性界面活性剤。

【化７】



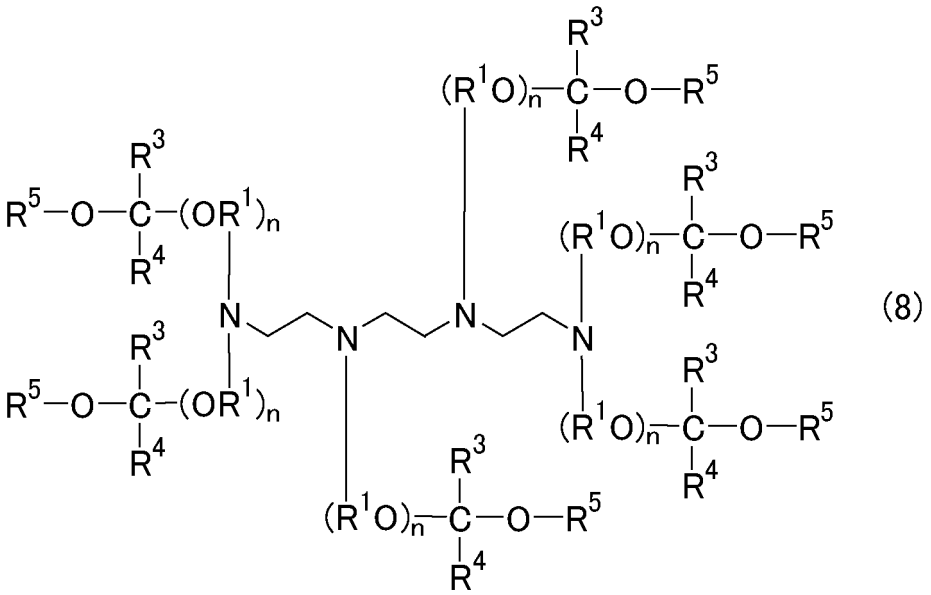
(7)

（一般式（７）におけるＲ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏ及びＯＲ^{1}は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【請求項７】

下記一般式（８）で示される構造である請求項１に記載の非イオン性界面活性剤。

【化８】



(8)

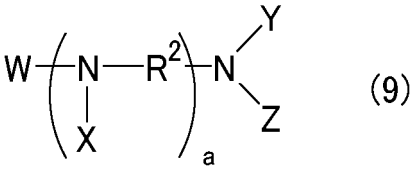
（一般式（８）におけるＲ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合

を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ[4]とＲ[5]は環を形成していてもよい。Ｒ[1]は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ[1]Ｏ及びＯＲ[1]は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ[3]、Ｒ[4]、Ｒ[5]はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【請求項８】

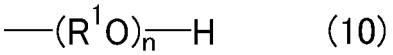
下記一般式（９）で示される構造である非イオン性界面活性剤の末端に存在する、一般式（１０）で示されるアルキレンオキサイド末端のヒドロキシル基に対して付加反応を行うことにより一般式（１）で示される非イオン性界面活性剤とすることを特徴とする、請求項１～７のいずれかに記載の非イオン性界面活性剤の製造方法。

【化９】



(9)

【化１０】



(10)

（一般式（９）中、ａは０以上の整数であり、Ｒ[2]は炭化水素基、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚは、それぞれ、水素原子、炭化水素基、アシル基、又は、一般式（１０）で示される構造であり、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚのうち少なくとも１つは一般式（１０）で示される構造である。

一般式（１０）中、Ｒ[1]は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ[1]Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。一般式（１０）で示される構造が分子内に複数含まれる場合、ｎはそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【請求項９】

前記付加反応は、酸性条件下でヒドロキシル基にジヒドロピランを付加させる反応である請求項８に記載の非イオン性界面活性剤の製造方法。

【請求項１０】

前記付加反応は、酸性条件下でヒドロキシル基にエチルビニルエーテルを付加させる反応である請求項８に記載の非イオン性界面活性剤の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、非イオン性界面活性剤及び非イオン性界面活性剤の製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

非イオン性界面活性剤は、台所用、浴室用、厨房用等の洗浄剤組成物中に配合される材料として広く用いられている。非イオン性界面活性剤の例として、アルキルアミン型の非イオン性界面活性剤が知られている。

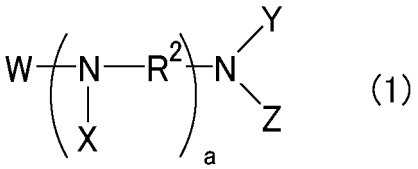
【０００３】

アルキルアミン型の非イオン性界面活性剤としては、アルキルアミンの窒素原子にアルキレンオキサイド（以下ＡＯとも呼ぶ）が多数付加してなるアルキルアミンＡＯ付加物や、アルキルジアミンの両末端のアミノ基を構成する窒素原子にＡＯが多数付加してなるアルキルジアミンＡＯ付加物等が知られている。

例えば、特許文献１には、非イオン性界面活性剤の例としてエチレンジアミンのポリオキシアルキレン付加物（リバースタイプのエチレンジアミンのポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックポリマー付加物）が挙げられている。

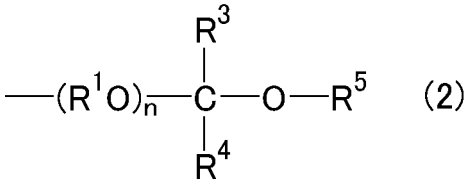
【先行技術文献】

【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００９－２５６６３７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
界面活性剤を含む洗浄剤組成物の一用途として、家庭用及び業務用の自動食器洗浄機用の洗浄剤組成物がある。自動食器洗浄機を用いた洗浄時に泡が大量に発生すると泡が溢れだし装置の故障等の原因になることがある。また、泡の発生により洗浄力が低下することがある。そのため、自動食器洗浄機用の洗浄剤組成物には低起泡性が求められる。
【０００６】
従来知られているアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤は、アルキル基部分で疎水性を確保し、アミノ基を構成する窒素原子に付加させたエチレンオキサイド（以下ＥＯとも呼ぶ）部分で親水性を確保することによって界面活性剤として働くと考えられている。
【０００７】
しかしながら、従来知られているアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤は、起泡性があるために自動食器洗浄機用の洗浄剤組成物に使用する界面活性剤としては不適当であった。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明者らは、基本骨格がアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤でありながら、かつ、起泡性の低い非イオン性界面活性剤の構造について鋭意検討した結果、アルキルアミン型の非イオン性界面活性剤のアルキレンオキサイド部分の末端を変性することによってその起泡性を低くすることができることを見出し、本発明に想到した。
【０００９】
すなわち、本発明の非イオン性界面活性剤は、下記一般式（１）で示される構造であることを特徴とする。
【化１】



(1)

【化２】



(2)

（一般式（１）中、ａは０以上の整数であり、R^2は炭化水素基、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚは、それぞれ、水素原子、炭化水素基、アシル基、又は、一般式（２）で示される構造であり、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚのうち少なくとも１つは一般式（２）で示される構造である。
一般式（２）中、R^3は水素原子またはアルキル基、R^4及びR^5はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、R^4とR^5は環を形成していてもよい。R^1は炭素数２～４のアルキル基であり、R^1Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。一般式（２）で示される構造が分子内に複数含まれる場合、ｎ、R^3、R^4、R^5はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）
【００１０】
上記一般式（２）で示される構造は、本発明の非イオン性界面活性剤の末端が有している

構造であり、アルキレンオキサイド末端の酸素原子［（Ｒ^{1}Ｏ）ｎで示されるアルキレンオキサイド鎖の末端に位置するオキシアルキレン基の酸素原子］を含むアセタール構造である。

一方、従来知られているアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤では、その末端に付加させたアルキレンオキサイド鎖の末端にあるヒドロキシル基が界面活性剤の最も末端に位置していると思われる。そのため、本発明のアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤は末端構造の点で、従来知られているアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤とは構造が異なるといえる。

【００１１】

そして、この末端構造の違いにより非イオン性界面活性剤の起泡性が異なることを本発明者らは見出しており、上記一般式（２）で示される末端構造を有する本発明の非イオン性界面活性剤は、起泡性の小さいアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤とすることができる。

【００１２】

アセタール構造は、酸性下では不安定でありヒドロキシル基を生成するが、中性下及びアルカリ性下では安定である。従って、本発明の非イオン性界面活性剤は中性及びアルカリ性の環境下において泡立ち抑制効果を発揮することができる。

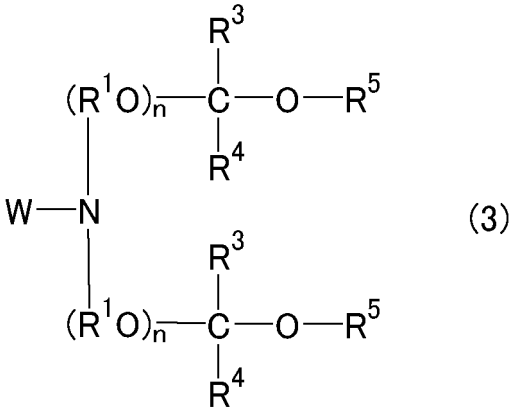
【００１３】

なお、本明細書におけるアセタール構造とは、Ｒ^{3}が水素原子であるアセタール、Ｒ^{3}がアルキル基であるケタールの両方を含む概念である。

【００１４】

本発明の非イオン性界面活性剤は、下記一般式（３）で示される構造であることが好ましい。

【化３】



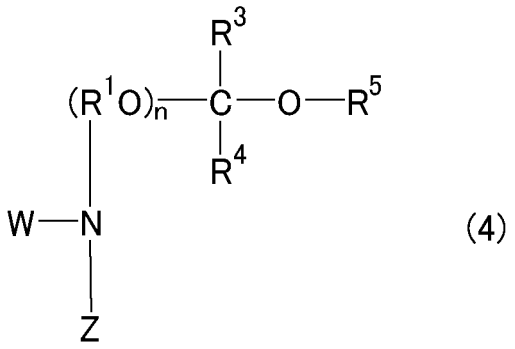
(3)

（一般式（３）におけるＷは、水素原子、炭化水素基又はアシル基である。Ｒ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【００１５】

また、本発明の非イオン性界面活性剤は、下記一般式（４）で示される構造であることが好ましい。

【化４】



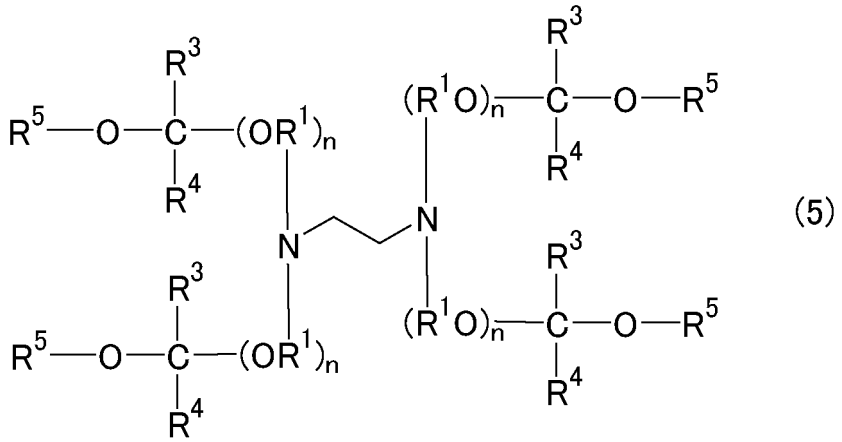
(4)

（一般式（４）におけるW及びＺは、水素原子、炭化水素基又はアシル基である。Ｒ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。）

【００１６】

また、本発明の非イオン性界面活性剤は、下記一般式（５）で示される構造であることが好ましい。

【化５】



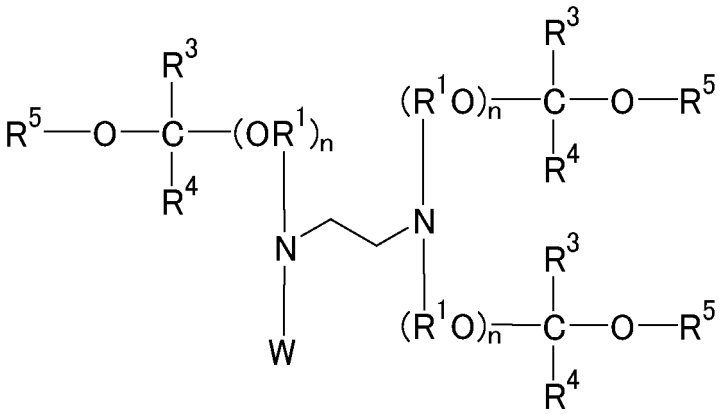
(5)

（一般式（５）におけるＲ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏ及びＯＲ^{1}は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【００１７】

また、本発明の非イオン性界面活性剤は、下記一般式（６）で示される構造であることが好ましい。

【化６】



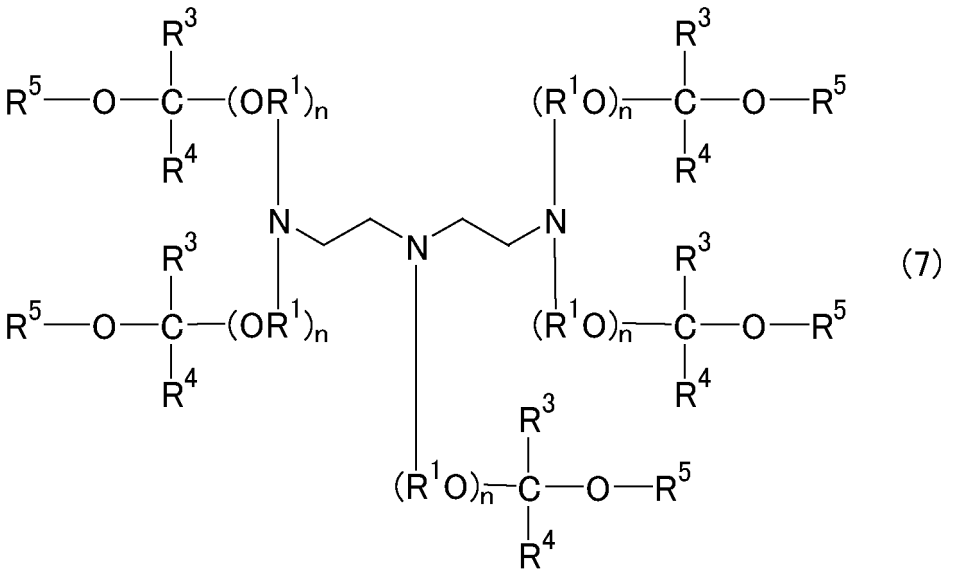
(6)

（一般式（６）におけるＷは、水素原子、炭化水素基又はアシル基である。Ｒ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏ及びＯＲ^{1}は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【００１８】

また、本発明の非イオン性界面活性剤は、下記一般式（７）で示される構造であることが好ましい。

【化７】



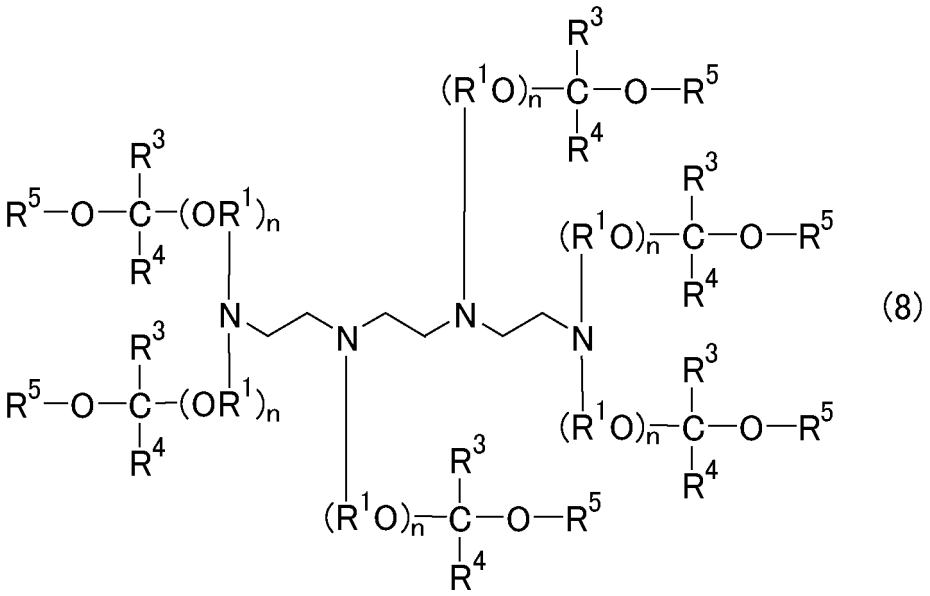
(7)

（一般式（７）におけるＲ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏ及びＯＲ^{1}は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【００１９】

また、本発明の非イオン性界面活性剤は、下記一般式（８）で示される構造であることが好ましい。

【化８】



(8)

（一般式（８）におけるＲ^{3}は水素原子またはアルキル基、Ｒ^{4}及びＲ^{5}はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、Ｒ^{4}とＲ^{5}は環を形成していてもよい。Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏ及びＯＲ^{1}は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、Ｒ^{3}、Ｒ^{4}、Ｒ^{5}はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

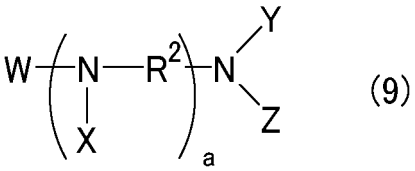
【００２０】

上記一般式（３）～（８）で示される構造を有する各非イオン性界面活性剤は、アルキレンオキサイド部分の末端がアセタール構造であるため、起泡性の小さいアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤となる。

【００２１】

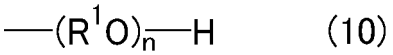
本発明の非イオン性界面活性剤の製造方法は、本発明の非イオン性界面活性剤を製造する方法であり、下記一般式（９）で示される構造である非イオン性界面活性剤の末端に存在する、一般式（１０）で示されるアルキレンオキサイド末端のヒドロキシル基に対して付加反応を行うことにより一般式（１）で示される非イオン性界面活性剤とすることを特徴とする。

【化９】



(9)

【化１０】



(10)

（一般式（９）中、ａは０以上の整数であり、Ｒ^{2}は炭化水素基、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚは、それぞれ、水素原子、炭化水素基、アシル基、又は、一般式（１０）で示される構造であり、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚのうち少なくとも１つは一般式（１０）で示される構造である。

一般式（１０）中、Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。一般式（１０）で示される構造が分子内に複数含まれる場合、ｎはそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【００２２】

本発明の非イオン性界面活性剤の製造方法では、アルキレンオキサイド末端のヒドロキシル基に対して置換反応ではなく付加反応を行い、アセタール構造によりヒドロキシル基末端を封鎖する。
この方法であると副生成物が生じることがなく、末端にヒドロキシル基が残存しておらず起泡性の低い非イオン性界面活性剤を製造することができる。

【００２３】

本発明の非イオン性界面活性剤の製造方法において、上記付加反応は、酸性条件下でヒドロキシル基にジヒドロピランを付加させる反応であることが好ましい。また、上記付加反応は、酸性条件下でヒドロキシル基にエチルビニルエーテルを付加させる反応であることも好ましい。

【発明の効果】

【００２４】

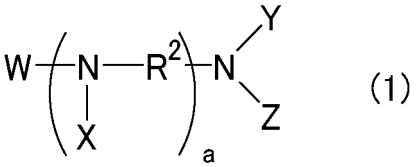
本発明の非イオン性界面活性剤は、低起泡性であり、自動食器洗浄機用の洗浄剤組成物としての用途などに適している。
また、本発明の非イオン性界面活性剤の製造方法によると、副生成物が生じることがなく、かつ、起泡性の低い非イオン性界面活性剤を製造することができる。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

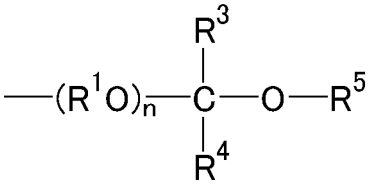
本発明の非イオン性界面活性剤は、下記一般式（１）で示される構造であることを特徴とする。

【化１１】



(1)

【化１２】



(2)

（一般式（１）中、ａは０以上の整数であり、R^2は炭化水素基、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚは、それぞれ、水素原子、炭化水素基、アシル基、又は、一般式（２）で示される構造であり、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚのうち少なくとも１つは一般式（２）で示される構造である。
一般式（２）中、R^3は水素原子またはアルキル基、R^4及びR^5はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、R^4とR^5は環を形成していてもよい。R^1は炭素数２～４のアルキル基であり、R^1Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。一般式（２）で示される構造が分子内に複数含まれる場合、ｎ、R^3、R^4、R^5はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）

【００２６】

本発明の非イオン性界面活性剤において、上記一般式（２）で示される構造は、アセタール構造である。
アセタール構造は、ヒドロキシル基の保護基として用いられる構造である。
ヒドロキシル基末端を有する非イオン性界面活性剤は、アルカリ性下等でヒドロキシル基が酸化されてカルボキシル基となることがあり、その結果、陰イオン性界面活性剤のように起泡性の高い構造になってしまうことがある。
ヒドロキシル基末端がアセタール構造となっていると、ヒドロキシル基の酸化が防止されるため起泡性の低い界面活性剤とすることができる。

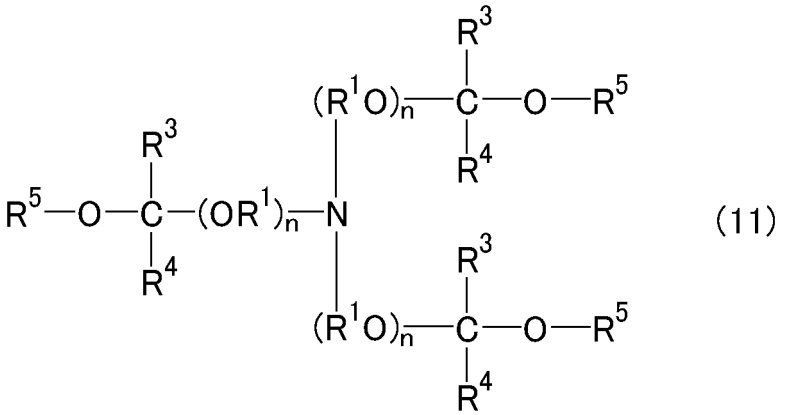
【００２７】
アセタール構造は中性及びアルカリ性下で安定な構造であるため、中性及びアルカリ性の洗浄剤組成物に使用することに適した界面活性剤とすることができる。
また、アセタール構造は、アルキレンオキサイド末端のヒドロキシル基に対する付加反応により生成させることができる。この付加反応は反応率が高いため、アルキレンオキサイド末端のヒドロキシル基が残存しないように末端を封鎖させることができる。
すなわち、アセタール構造は、「中性及びアルカリ性環境下での安定性が高い」という特徴と「付加反応により形成されるためヒドロキシル基が残存しない」という特徴を有する。

【００２８】
有機合成の分野で用いられる、ヒドロキシル基を保護するための保護基としてアセタール構造以外の保護基（例えば、メチル基、ベンジル基、アセチル基、トリメチルシリル基等）が挙げられる。しかしながら、アセタール構造以外の保護基は、アセタール構造の特徴である「中性及びアルカリ性環境下での安定性が高い」という特徴、又は、「付加反応により形成されるためヒドロキシル基が残存しない」という特徴のいずれかを満足しないため、ヒドロキシル基末端を封鎖するための構造として適していない。すなわち、アセタール構造でヒドロキシル基末端を封鎖している本発明の非イオン性界面活性剤には、他の保護基でヒドロキシル基末端を封鎖した界面活性剤にはない有利な効果が存在する。

【００２９】
以下、本発明の非イオン性界面活性剤の好ましい構造の例について説明する。
一般式（１）において、ａは０以上の整数であり、ａは０～５が好ましく、０～３がより好ましく、０又は１がさらに好ましい。
また、ａが１以上である場合に、R^2が存在し、R^2は炭化水素基であるが、R^2としては直鎖の又は分岐鎖を有するアルキル基であることが好ましく、直鎖のアルキル基であることがより好ましく、エチレン基又はトリメチレン基であることがさらに好ましく、エチレン基であることが最も好ましい。また、ａが２以上である場合に複数存在するR^2は同一であっても異なっていてもよい。
以下、ａの数ごとに分けて具体例を説明する。

【００３０】
（ａ０）一般式（１）においてａ＝０である場合
ａ＝０である場合は、基本骨格がアルキルモノアミン型の非イオン性界面活性剤であり、一般式（１）において窒素原子に結合する構造であるＷ、Ｙ、Ｚのうちの少なくとも１つが一般式（２）で示される構造である。
上記一般式（４）はＹが一般式（２）で示される構造である例であり、上記一般式（３）はＹ及びＺが一般式（２）で示される構造である例であり、下記一般式（１１）はＷ、Ｙ及びＺのいずれもが一般式（２）で示される構造である例である。
上記一般式（３）及び（４）の説明は省略する。

【化１３】



(11)

（一般式（１１）におけるR^3は水素原子またはアルキル基、R^4及びR^5はエーテル結

合を含んでもよいアルキル基であり、R^4とR^5は環を形成していてもよい。R^1は炭素数２～４のアルキル基であり、R^1Oは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。）

【００３１】

アセタール構造を形成する前の、ヒドロキシル基を有するアルキルモノアミン型の非イオン性界面活性剤としては以下のものが挙げられる。

（ａ０－１）モノアルカノールアミン及びそのアルキレンオキサイド付加物、脂肪酸モノアルカノールアミド及びそのアルキレンオキサイド付加物

具体的には、モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノイソプロパノールアミン、ヤシ油脂肪酸モノエタノールアミド［化粧品の成分表示名称はコカミドＭＥＡ：例えばアミコールＣＭＥＡ（ミヨシ油脂株式会社製）］、ポリオキシエチレンヤシ油脂肪酸モノエタノールアミド［化粧品の成分表示名称はＰＥＧ－１１コカミド：例えばアミコールＣＭ－１０（ミヨシ油脂株式会社製）］、ヤシ油脂肪酸Ｎ－メチルエタノールアミド［化粧品の成分表示名称はコカミドメチルＭＥＡ：例えばアミノーンＣ－１１Ｓ（花王株式会社製）］等が挙げられる。

この非イオン性界面活性剤を使用して得られる本発明の非イオン性界面活性剤の一例は一般式（４）で示される構造となる。

【００３２】

（ａ０－２）ジアルカノールアミン及びそのアルキレンオキサイド付加物、脂肪酸ジアルカノールアミド及びそのアルキレンオキサイド付加物

具体的には、ポリオキシプロピレンポリオキシエチレンアルキル（Ｃ８－１８）アミン［例えばリポノールＣ／１８－１８（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ビス（２－ヒドロキシエチル）アルキル（ヤシ）アミン［例えばリポノールＣ／１２（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ポリオキシエチレンアルキル（ヤシ）アミン［例えばリポノールＣ／１５、リポノールＣ／２５（いずれもライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ビス（２－ヒドロキシエチル）アルキル（オレイル）アミン［例えばリポノールＯ／１２（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ポリオキシエチレンアルキル（オレイル）アミン［例えばリポノールＯ／１５、リポノールＯ／２５（いずれもライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ビス（２－ヒドロキシエチル）アルキル（牛脂）アミン［例えばリポノールＴ／１２（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ポリオキシエチレンアルキル（牛脂）アミン［例えばリポノールＴ／１５、リポノールＴ／２５（いずれもライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ビス（２－ヒドロキシエチル）アルキル（硬化牛脂）アミン［例えばリポノールＨＴ／１２（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ポリオキシエチレンアルキル（硬化牛脂）アミン［例えばリポノールＨＴ／１４（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド［化粧品の成分表示名称はコカミドＤＥＡ：例えばアミコールＣＤＥ－１、アミコールＣＤＥ－１（Ａ）、アミコールＣＤＥ－Ｇ（いずれもミヨシ油脂株式会社製）］、パーム核油脂肪酸ジエタノールアミド［化粧品の成分表示名称はパーム核脂肪酸アミドＤＥＡ：例えばアミコールＰＫＤＥ－Ｇ（ミヨシ油脂株式会社製）］、ラウリン酸ジエタノールアミド［化粧品の成分表示名称はラウラミドＤＥＡ：例えばアミコールＬＤＥ（ミヨシ油脂株式会社製）］、オレイン酸ジエタノールアミド、ステアリン酸ジエタノールアミド等が挙げられる。

この非イオン性界面活性剤を使用して得られる本発明の非イオン性界面活性剤の一例は一般式（３）で示される構造となる。

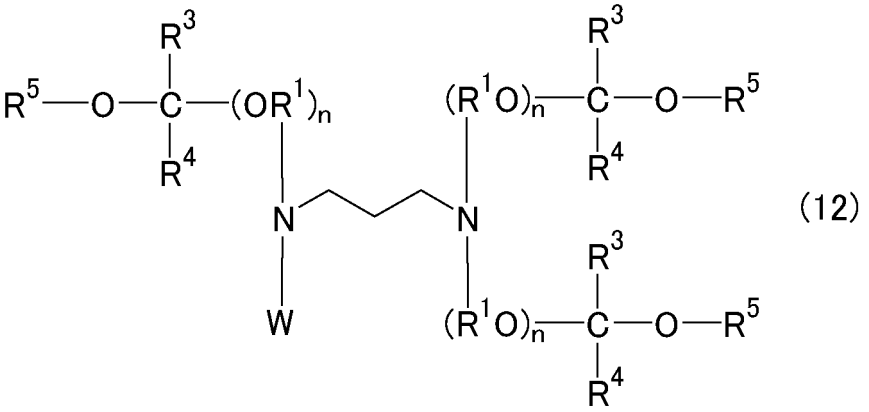
【００３３】

（ａ０－３）トリアルカノールアミン及びそのアルキレンオキサイド付加物

具体的には、トリエタノールアミン、トリプロパノールアミン等が挙げられる。

この非イオン性界面活性剤を使用して得られる本発明の非イオン性界面活性剤の一例は一

般式（１１）で示される構造となる。
【００３４】
（ａ１）一般式（１）においてａ＝１である場合
ａ＝１である場合は、基本骨格がアルキルジアミン型の非イオン性界面活性剤であり、一般式（１）においてａ＝１であり、窒素原子に結合する構造であるＷ、Ｘ、Ｙ、Ｚのうちの少なくとも１つが一般式（２）で示される構造である。
上記一般式（５）は、R^2がエチレン基であり、Ｗ、Ｘ、Ｙ及びＺのいずれもが一般式（２）で示される構造である例であり、下記一般式（１２）は、R^2がトリメチレン基であり、Ｘ、Ｙ及びＺが一般式（２）で示される構造である例である。
上記一般式（５）の説明は省略する。
【化１４】



(12)

（一般式（１２）におけるＷは、水素原子、炭化水素基又はアシル基である。R^3は水素原子またはアルキル基、R^4及びR^5はエーテル結合を含んでもよいアルキル基であり、R^4とR^5は環を形成していてもよい。R^1は炭素数２～４のアルキル基であり、R^1O及びOR^1は、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。複数あるｎ、R^3、R^4、R^5はそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）
【００３５】
アセタール構造を形成する前の、ヒドロキシル基を有するアルキルジアミン型の非イオン性界面活性剤としては以下のものが挙げられる。
（ａ１－１）アルキルジアミンのアルキレンオキサイド付加物
アルキルジアミンの２つのアミノ基の有する少なくとも１つの水素原子に代えてアルキレンオキサイドが付加した構造の化合物である。
具体的には、エチレンジアミンの４つの水素原子のすべてに代えてアルキレンオキサイドが付加した化合物として、エチレンジアミンのポリオキシエチレン及び／又はポリオキシプロピレンのブロックポリマー［例えばアデカプルロニックＴＲ－９１３Ｒ、アデカプルロニックＴＲ－７０１、アデカプルロニックＴＲ－７０２、アデカプルロニックＴＲ－７０４（いずれも株式会社ＡＤＥＫＡ製）、ペポールＤ－３０１Ａ、ペポールＤ－３０４（いずれも東邦化学工業株式会社製）］等が挙げられる。
この非イオン性界面活性剤を使用して得られる本発明の非イオン性界面活性剤の一例は上記一般式（５）で示される構造となる。
また、アルキルジアミンの有する３つの水素原子に代えてアルキレンオキサイドが付加し、アルキルジアミンの有する水素原子の１つがアルキル基で置換された化合物として、Ｎ，Ｎ´，Ｎ´－トリス（２-ヒドロキシエチル）－Ｎ－アルキル（牛脂）１，３－ジアミノプロパン［例えばリポノールＤＡ－Ｔ／１３（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］、Ｎ，Ｎ´，Ｎ´－ポリオキシエチレン－Ｎ－アルキル（牛脂）１，３－ジアミノプロパン［例えばリポノールＤＡ－Ｔ／２５（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製）］等が挙げられる。
これらの非イオン性界面活性剤を使用して得られる本発明の非イオン性界面活性剤の一例

は上記一般式（１２）で示される構造となる。
【００３６】
（ａ２）一般式（１）においてａ＝２である場合
ａ＝２である場合は、基本骨格がアルキルトリアミン型の非イオン性界面活性剤であり、一般式（１）においてａ＝２であり、窒素原子に結合する構造であるＷ、Ｘ（２箇所）、Ｙ、Ｚのうちの少なくとも１つが一般式（２）で示される構造である。
上記一般式（７）は、R^2がエチレン基であり、Ｗ、Ｘ（２箇所）、Ｙ及びＺのいずれもが一般式（２）で示される構造である例である。上記一般式（７）の説明は省略する。
【００３７】
アセタール構造を形成する前の、ヒドロキシル基を有するアルキルトリアミン型の非イオン性界面活性剤としては以下のものが挙げられる。
（ａ２－１）アルキルトリアミンのアルキレンオキサイド付加物
ジエチレントリアミン等のアルキルトリアミンの３つのアミノ基の有する少なくとも１つの水素原子に代えて、アルキレンオキサイドが付加した構造の化合物である。
この非イオン性界面活性剤を使用して得られる本発明の非イオン性界面活性剤の一例は一般式（７）で示される構造となる。
【００３８】
（ａ３）一般式（１）においてａ＝３である場合
ａ＝３である場合は、基本骨格がアルキルテトラミン型の非イオン性界面活性剤であり、一般式（１）においてａ＝３であり、窒素原子に結合する構造であるＷ、Ｘ（３箇所）、Ｙ、Ｚのうちの少なくとも１つが一般式（２）で示される構造である。
上記一般式（８）は、R^2がエチレン基であり、Ｗ、Ｘ（３箇所）、Ｙ及びＺのいずれもが一般式（２）で示される構造である例である。上記一般式（８）の説明は省略する。
【００３９】
アセタール構造を形成する前の、ヒドロキシル基を有するアルキルテトラミン型の非イオン性界面活性剤としては以下のものが挙げられる。
（ａ３－１）アルキルテトラミンのアルキレンオキサイド付加物
トリエチレンテトラミン等のアルキルテトラミンの４つのアミノ基の有する少なくとも１つの水素原子に代えてアルキレンオキサイドが付加した構造の化合物である。
この非イオン性界面活性剤を使用して得られる本発明の非イオン性界面活性剤の一例は一般式（８）で示される構造となる。
【００４０】
R^1O又はOR^1（いずれもオキシアルキレン基）としては、オキシエチレン基、オキシプロピレン基、又は、オキシブチレン基が挙げられる。本発明の非イオン性界面活性剤中には、オキシエチレン基、オキシプロピレン基、又は、オキシブチレン基のうちの１種類のみが含まれていてもよく、これらのうちの複数種類が含まれていてもよい。オキシエチレン基、オキシプロピレン基、又は、オキシブチレン基の繰り返し構造の単位も特に限定されるものではない。
【００４１】
通常、本発明の非イオン性界面活性剤は、オキシアルキレン基の付加モル数ｎが異なる複数の化合物の混合物である。
非イオン性界面活性剤の分子のそれぞれに含まれるオキシアルキレン基の付加モル数は整数値であるが、オキシアルキレン基の付加モル数を測定した場合の測定値は、非イオン性界面活性剤の分子のそれぞれに含まれるオキシアルキレン基の付加モル数の平均値（平均付加モル数）として測定される。
本発明の対象物である非イオン性界面活性剤のオキシアルキレン基の平均付加モル数を測定して、測定値が１～１０００の間に入っていることを確認できれば、オキシアルキレン基の付加モル数ｎは１～１０００の数であると判断できる。
ｎの好ましい範囲は１～４００、より好ましい範囲は３～１００、さらに好ましい範囲は５～５０である。

なお、一般式（２）で示される構造を２か所以上に有する場合に、非イオン性界面活性剤全体でのオキシアルキレン基の付加モル数しか判明しない場合には、非イオン性界面活性剤全体におけるオキシアルキレン基の付加モル数を（Ｒ^{1}Ｏ）ｎ及び（ＯＲ^{1}）ｎの構造の数で除すことによって平均値を求めてｎとみなすことができる。

【００４２】

また、本発明の非イオン性界面活性剤は、オキシアルキレン基の種類が異なる複数の化合物の混合物であってもよい。具体的には、オキシアルキレン基としてオキシエチレン基とオキシプロピレン基を含む化合物、オキシエチレン基とオキシブチレン基を含む化合物、オキシエチレン基とオキシプロピレン基とオキシブチレン基を含む化合物の３種類が考えられるが、これら３種類のうちの２種類又は３種類が界面活性剤に含まれていてもよい。

【００４３】

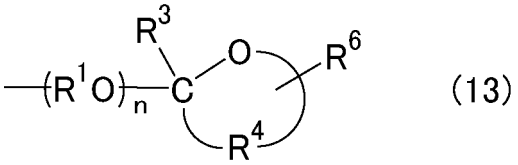
一般式（２）で示される構造には、Ｒ^{4}とＲ^{5}が環を形成してなる環状アセタール構造とＲ^{4}とＲ^{5}が環を形成していない鎖状アセタール構造が含まれる。

はじめに、環状アセタール構造について説明する。

【００４４】

環状アセタール構造を有する本発明の非イオン性界面活性剤は、末端に一般式（１３）で示される構造を有することが望ましい。

【化１５】



(13)

一般式（１３）におけるＲ^{4}は、エーテル結合を含んでもよい炭化水素基であり、一般式（２）においてＲ^{4}とＲ^{5}が結合して環を形成した部分をまとめてＲ^{4}と示している。Ｒ^{4}は炭素及び水素のみからなるアルキレン基であってもよく、エーテル結合を含むアルキレン基であってもよい。また、Ｒ^{4}自体に環状構造が含まれていてもよく、環状構造の例としては、シクロヘキサン環、ベンゼン環、ナフタレン環等が挙げられる。

Ｒ^{4}自体に環状構造が含まれる場合は、一般式（１３）で示される構造の末端が縮合環となっていてもよい。また、Ｒ^{6}は環構造を形成する炭素原子のいずれかに結合する水素原子又は置換基であって、Ｒ^{6}は複数個存在していてもよい。

Ｒ^{3}は水素原子またはアルキル基、（Ｒ^{1}Ｏ）ｎは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。

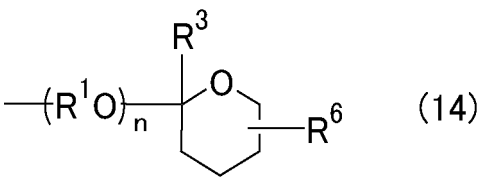
【００４５】

一般式（１３）に含まれるアセタール構造として望ましい構造は、一般式（１３）においてＲ^{4}が炭素及び水素のみからなるアルキレン基である構造である。

また、Ｒ^{3}が水素原子であることが望ましい。

具体的な例としては、下記一般式（１４）に示される６員環構造、又は、下記一般式（１５）に示される５員環構造であることが望ましい。

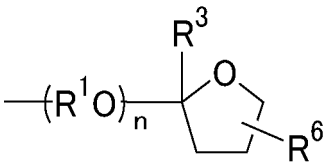
【化１６】



(14)

（Ｒ^{6}は環構造を形成する炭素原子のいずれかに結合する水素原子又は置換基であって、Ｒ^{6}は複数個存在していてもよい。）

【化１７】



(15)

（Ｒ^{6}は環構造を形成する炭素原子のいずれかに結合する水素原子又は置換基であって、Ｒ^{6}は複数個存在していてもよい。）

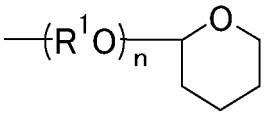
【００４６】

環構造を形成する炭素原子のいずれかに結合する水素原子以外の置換基（Ｒ^{6}）としては、アルキル基（メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基等）又はハロゲン（Ｆ－、Ｃｌ－、Ｂｒ－又はＩ－）が望ましい。

【００４７】

一般式（１４）で示される界面活性剤の６員環構造のうち、さらに望ましい構造は、下記一般式（１６）で示すような、Ｒ^{3}及びＲ^{6}が全て水素原子である環構造（テトラヒドロピラニルエーテル）である。

【化１８】



(16)

テトラヒドロピラニルエーテルは、中性及びアルカリ性環境下での安定性が高く、また、アセタール構造の原料となるジヒドロピランが安価で入手しやすいため、好ましい。

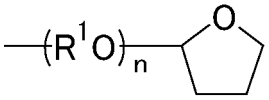
この構造は、後述するように、酸性条件下でヒドロキシル基にジヒドロピランを付加させることにより得られる。

なお、本明細書におけるジヒドロピランとは３，４－ジヒドロ－２Ｈ－ピラン（ＤＨＰ）を意味する。

【００４８】

一般式（１５）で示される界面活性剤の５員環構造のうち、さらに望ましい構造は、下記一般式（１７）で示すような、Ｒ^{3}及びＲ^{6}が全て水素原子である構造（テトラヒドロフラニルエーテル）である。

【化１９】



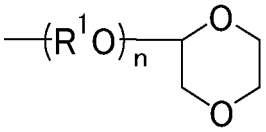
(17)

この構造は、後述するように、酸性条件下でヒドロキシル基に２，３－ジヒドロフランを付加させることにより得られる。

【００４９】

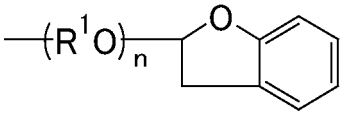
一般式（２）で示される構造としては、下記一般式（１８）、（１９）で示される構造も挙げられる。

【化２０】



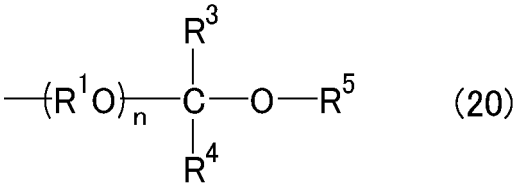
(18)

【化２１】



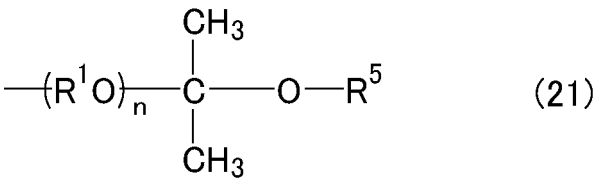
(19)

【００５０】
式（１８）で示す構造は、一般式（１３）において、R^4がエーテル結合を含むアルキレン基である構造であり、酸性条件下でヒドロキシル基に２，３－ジヒドロ－１，４－ジオキシンを付加させることにより得られる。
式（１９）で示す構造は、一般式（１３）において、R^4がR^4自体に環状構造を含む構造であり、一般式（１３）で示される構造の末端が縮合環となる構造の一例である。
この構造は、酸性条件下でヒドロキシル基に２，３－ベンゾフランを付加させることにより得られる。
【００５１】
続いて、鎖状アセタール構造を有する本発明の非イオン性界面活性剤について説明する。
【００５２】
鎖状アセタール構造を有する本発明の非イオン性界面活性剤は、末端に一般式（２０）で示される構造を有することが望ましい。
【化２２】



(20)

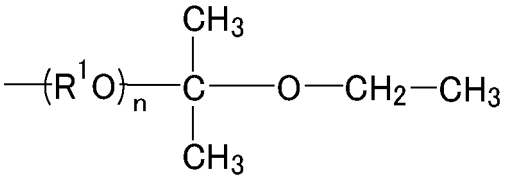
（一般式（２０）中、R^3は水素原子またはアルキル基、R^4及びR^5はエーテル結合を含んでもよい炭化水素基であり、R^4とR^5は環を形成しておらず、（R^1O）ｎは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。）
【００５３】
上記一般式（２０）で示される構造においては、R^3が水素原子であってもアルキル基であってもよく、R^3がアルキル基である場合、直鎖又は分岐鎖のアルキル基であれば特に限定されるものではなく、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基等が挙げられる。
【００５４】
上記一般式（２０）におけるR^4及びR^5は、R^3がアルキル基であるか否かに関係なく、炭化水素基であれば特に限定されるものではなく、直鎖又は分岐鎖のアルキル基、環状炭化水素基、芳香族炭化水素基等が挙げられる。
例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、フェニル基、ベンジル基等が挙げられる。
また、R^2及びR^3は、エーテル結合を含む炭化水素基であってもよい。
【００５５】
また、一般式（２０）においてR^3がアルキル基である構造のうち、末端に下記一般式（２１）に示される構造を有することが特に望ましい。
【化２３】



(21)

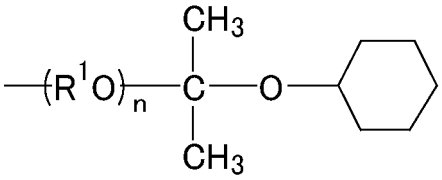
上記一般式（２１）で示される構造は、一般式（２０）においてR^3とR^4が共にメチル基である構造である。
【００５６】
上記一般式（２１）で示される構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にイソプロペニルエーテルを付加させることにより得られる。

【００５７】
上記一般式（２１）で示される構造の具体的な例としては、下記一般式（２２）～（２６）で示される構造等が挙げられる。
【化２４】



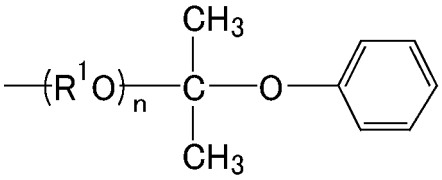
(22)

上記一般式（２２）で示される構造は、一般式（２１）においてＲ^{5}がエチル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にエチルイソプロペニルエーテルを付加させることにより得られる。
【００５８】
【化２５】



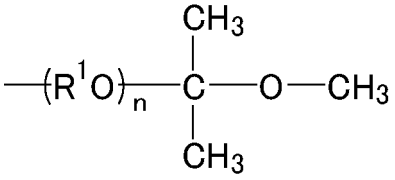
(23)

上記一般式（２３）で示される構造は、一般式（２１）においてＲ^{5}がシクロヘキシル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にシクロヘキシルイソプロペニルエーテルを付加させることにより得られる。
【００５９】
【化２６】



(24)

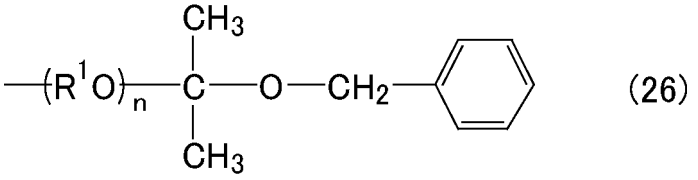
上記一般式（２４）で示される構造は、一般式（２１）においてＲ^{5}がフェニル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にフェニルイソプロペニルエーテルを付加させることにより得られる。
【００６０】
【化２７】



(25)

上記一般式（２５）で示される構造は、一般式（２１）においてＲ^{5}がメチル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にメチルイソプロペニルエーテルを付加させることにより得られる。
【００６１】

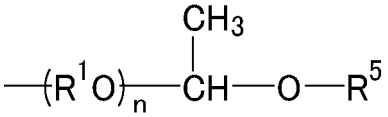
【化２８】



(26)

上記一般式（２６）で示される構造は、一般式（２１）においてＲ^{5}がベンジル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にベンジルイソプロペニルエーテルを付加させることにより得られる。

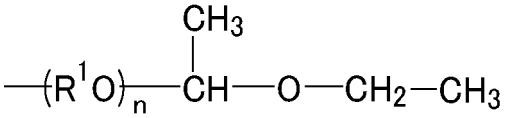
【００６２】
また、上記一般式（２０）に含まれる構造のうち、末端に下記一般式（２７）で示される構造を有することも望ましい。
【化２９】



(27)

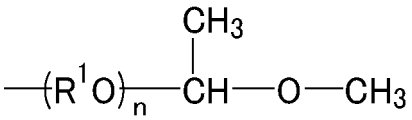
上記一般式（２７）で示される構造は、一般式（２０）においてＲ^{3}が水素原子、Ｒ^{4}がメチル基である構造である。

【００６３】
上記一般式（２７）で示される構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にビニルエーテルを付加させることにより得られる。
【００６４】
上記一般式（２７）で示される構造の具体的な例としては、下記一般式（２８）～（３１）で示される構造等が挙げられる。
【化３０】



(28)

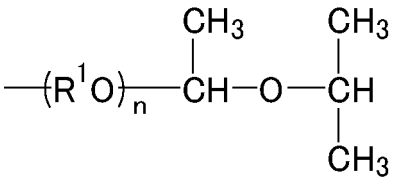
上記一般式（２８）で示される構造は、一般式（２７）においてＲ^{5}がエチル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にエチルビニルエーテルを付加させることにより得られる。
【００６５】
【化３１】



(29)

上記一般式（２９）で示される構造は、一般式（２７）においてＲ^{5}がメチル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にメチルビニルエーテルを付加させることにより得られる。
【００６６】

【化３２】

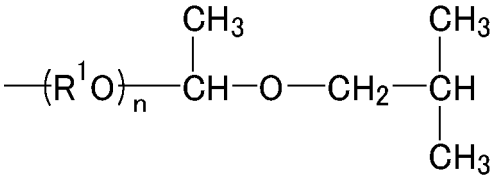


(30)

上記一般式（３０）で示される構造は、一般式（２７）においてＲ^{5}がイソプロピル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にイソプロピルビニルエーテルを付加させることにより得られる。

【００６７】

【化３３】



(31)

上記一般式（３１）で示される構造は、一般式（２７）においてＲ^{5}がイソブチル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基にイソブチルビニルエーテルを付加させることにより得られる。

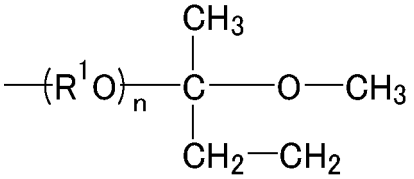
【００６８】

上記一般式（２７）で示される構造を得るために用いることができるビニルエーテルのその他の例としては、ジビニルエーテル、ｎ－プロピルビニルエーテル、ｎ－アミルビニルエーテル、イソアミルビニルエーテル、２－エチルヘキシルビニルエーテル、ｎ－オクタデシルビニルエーテル等が挙げられる。

【００６９】

上記一般式（２０）で示される構造の他の具体的な例としては、下記一般式（３２）～（３３）で示される構造等が挙げられる。

【化３４】

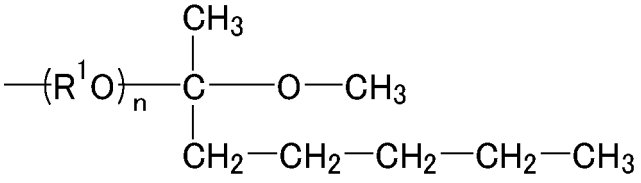


(32)

上記一般式（３２）で示される構造は、一般式（２０）においてＲ^{3}がメチル基、Ｒ^{4}がエチル基、Ｒ^{5}がメチル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基に２－メトキシ－１－ブテンを付加させることにより得られる。

【００７０】

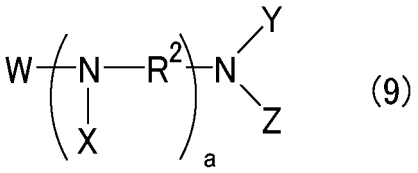
【化３５】



(33)

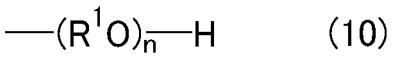
上記一般式（３３）で示される構造は、一般式（２０）においてＲ^{3}がメチル基、Ｒ^{4}がペンチル基、Ｒ^{5}がメチル基である構造である。
上記構造は、酸性条件下でヒドロキシル基に２－メトキシ－１－ヘプテンを付加させることにより得られる。

【００７１】
以下、本発明の非イオン性界面活性剤の製造方法について説明する。
まず、出発物質として、末端に下記一般式（１０）で示される構造を有する、下記一般式（９）で示される構造の非イオン性界面活性剤を準備する。
【化３６】



(9)

【化３７】



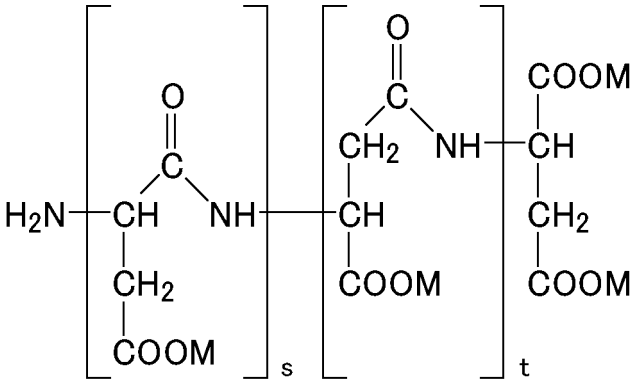
(10)

（一般式（９）中、ａは０以上の整数であり、Ｒ^{2}は炭化水素基、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚは、それぞれ、水素原子、炭化水素基、アシル基、又は、一般式（１０）で示される構造であり、Ｗ、Ｘ、Ｙ、Ｚのうち少なくとも１つは一般式（１０）で示される構造である。
一般式（１０）中、Ｒ^{1}は炭素数２～４のアルキル基であり、Ｒ^{1}Ｏは、同一又は異なっていてもよいオキシアルキレン基であり、ｎは、オキシアルキレン基の平均付加モル数を表し、１～１０００の数である。一般式（１０）で示される構造が分子内に複数含まれる場合、ｎはそれぞれ同一であっても異なっていてもよい）
【００７２】
上記出発物質としては、本明細書中で説明した、アセタール構造を形成する前の、ヒドロキシル基を有するアルキルアミン型の非イオン性界面活性剤を使用することができる。
すなわち、（ａ０－１）モノアルカノールアミン及びそのアルキレンオキサイド付加物、脂肪酸モノアルカノールアミド及びそのアルキレンオキサイド付加物、（ａ０－２）ジアルカノールアミン及びそのアルキレンオキサイド付加物、脂肪酸ジアルカノールアミド及びそのアルキレンオキサイド付加物、（ａ０－３）トリアルカノールアミン及びそのアルキレンオキサイド付加物、（ａ１－１）アルキルジアミンのアルキレンオキサイド付加物、（ａ２－１）アルキルトリアミンのアルキレンオキサイド付加物、又は、（ａ３－１）アルキルテトラミンのアルキレンオキサイド付加物等を出発物質として適宜使用することができる。
【００７３】
また、市販の非イオン性界面活性剤にアルキレンオキサイドをさらに付加させて、オキシアルキレン基の平均付加モル数やオキシアルキレン基に含まれるオキシエチレン基、オキシプロピレン基、又は、オキシブチレン基の割合を調整した上で使用してもよい。
【００７４】
上記非イオン性界面活性剤のアルキレンオキサイド末端のヒドロキシル基に対して、付加反応を行うことによりヒドロキシル基を封鎖して、一般式（２）で示される末端構造を得る。付加反応の具体的な手順は、ヒドロキシル基に付加反応させて得るアセタール構造によって異なるが、例えば、一般式（１６）で示される構造（テトラヒドロピラニルエーテル）は、非イオン性界面活性剤のヒドロキシル基末端にジヒドロピラン（ＤＨＰ）を酸と共に有機溶媒下で反応させることにより得ることができる。
【００７５】
上記酸としては、ｐ－トルエンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸、メタンスルホン酸、ピリジニウムｐ－トルエンスルホネート、トリフルオロメタンスルホン酸、硫酸、塩酸、酸性イオン交換樹脂等が挙げられる。この中では、扱いが容易であり、安価であるためｐ－トルエンスルホン酸が望ましい。
【００７６】
上記反応に用いる有機溶媒としては、一般的な有機溶媒を用いることができ、塩化メチレン、クロロホルム、アセトニトリル、テトラヒドロフラン（ＴＨＦ）、トルエン、クロロ

ベンゼン、メチルｔｅｒｔ－ブチルエーテル等を用いることができる。
【００７７】
反応の終了は、酸の中和により行う。中和に用いる塩基としては特に限定されるものではないが、炭酸水素ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等の粉末またはそれらの溶液等を用いることができる。
【００７８】
反応条件は、出発物質の種類や量により適宜定めることができるが、例えば、非イオン性界面活性剤としてリポノールＣ／Ｃ１８－１８、５０～１００ｇを塩化メチレン溶液２５～１００ｍｌ中で反応させる場合、リポノールＣ／Ｃ１８－１８に対して７～３０ｇのジヒドロピランと酸として１．０１～５当量のｐ－トルエンスルホン酸を加えて、０．１時間～終夜（１０時間）室温にて撹拌した後、炭酸水素ナトリウムを加えて反応を終了させ、ろ過したのち、溶媒を留去する方法が挙げられる。
【００７９】
続いて、本発明の非イオン性界面活性剤を用いた洗浄剤組成物の一例について説明する。洗浄剤組成物には、例えば、（Ａ）本発明の非イオン性界面活性剤、（Ｂ）塩素剤を配合することができる。アルカリ性の洗浄剤組成物とする場合は、（Ｃ）アルカリ剤を含有することができる。
【００８０】
洗浄剤組成物中における非イオン性界面活性剤（Ａ）の濃度は、特に限定されるものではないが、０．１～５．０重量％であることが望ましい。
界面活性剤が複数種類用いられている場合、界面活性剤の濃度は各界面活性剤の濃度の合計値として定められる。
【００８１】
塩素剤（Ｂ）としては、例えば、塩素化イソシアヌール酸塩（塩素化イソシアヌール酸ナトリウム、塩素化イソシアヌール酸カリウム等）、トリクロロイソシアヌール酸、次亜塩素酸塩(次亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸カリウム、次亜塩素酸カルシウム等）等が挙げられる。
また、これらの塩素剤のうちの１種を用いてもよく、２種以上を併用してもよい。
本発明の非イオン性界面活性剤はその末端にヒドロキシル基を有さず、アセタール構造を有しており、アセタール構造は塩素剤（Ｂ）と反応しないので、洗浄剤組成物中の塩素剤（Ｂ）の失活が防止される。その結果、界面活性剤による洗浄効果と塩素剤による漂白、殺菌効果をともに発揮することのできる洗浄剤組成物となる。
洗浄剤組成物中における塩素剤の濃度は、特に限定されるものではないが、洗浄剤組成物１００重量％中、純分で０．１～３０重量％であることが望ましく、４．０～２０重量％であることがより望ましい。
塩素剤が複数種類用いられている場合、塩素剤の濃度は各塩素剤の濃度の合計値として定められる。
【００８２】
アルカリ剤（Ｃ）としては、アルカリ金属又はアルカリ土類金属塩を用いることができ、その種類は特に限定されるものではないが、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、ケイ酸ナトリウム、メタケイ酸ナトリウム、オルソケイ酸ナトリウム、ケイ酸カリウム等が望ましい。
これらのアルカリ剤は、水和物となっていてもよい。
これらの中でも、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、オルソケイ酸ナトリウム、オルソケイ酸カリウム、メタケイ酸ナトリウム、メタケイ酸カリウム及びこれらの水和物からなる群から選択された少なくとも１種が望ましい。これらのアルカリ剤を使用するとｐＨを１２を超えて高くしやすくなるためである。
また、これらのアルカリ剤のうちの１種を用いてもよく、２種以上を併用してもよい。
洗浄剤組成物中におけるアルカリ剤（Ｃ）の濃度は、特に限定されるものではないが、２～９０重量％であることが望ましく、５～８０重量％であることがより望ましく、１２～

８０重量％であることがさらに望ましい。
アルカリ剤が複数種類用いられている場合、アルカリ剤の濃度は各アルカリ剤の濃度の合計値として定められる。
【００８３】
洗浄剤組成物はｐＨが１２以上であることが望ましく、１３以上であることがより望ましい。
ｐＨが１２以上と高い洗浄剤組成物は、アルカリ性洗浄剤として油汚れ等の除去に特に効果的である。洗浄剤組成物に含まれる本発明の非イオン性界面活性剤の末端のアセタール構造は、このような高いｐＨの下においても安定であるため、塩素安定性が高く、泡立ち抑制効果の高いアルカリ性の洗浄剤組成物とすることができる。また、非イオン性界面活性剤と塩素剤が高いｐＨの下で共に安定に存在するため、界面活性剤による油汚れ等に対する洗浄効果と塩素剤による漂白、殺菌効果をともに発揮させることができる。
ｐＨの測定は、市販のｐＨメーター等を用いて行えばよいが、例えば、株式会社堀場製作所製、Ｄ－２１型を用いて測定することができる。
【００８４】
洗浄剤組成物は、必要に応じて高分子分散剤（Ｄ）、キレート剤（Ｅ）、溶媒／工程剤（Ｆ）、可溶化剤（Ｇ）等の、洗浄剤組成物に配合される他の成分を含有してもよい。また、非イオン性界面活性剤（Ａ）以外の界面活性剤を含有していてもよい。
高分子分散剤（Ｄ）としては、ポリアクリル酸、ポリアコニット酸、ポリイタコン酸、ポリシトラコン酸、ポリフマル酸、ポリマレイン酸、ポリメタコン酸、ポリ－α－ヒドロキシアクリル酸、ポリビニルホスホン酸、スルホン化ポリマレイン酸、オレフィン－マレイン酸共重合体、無水マレイン酸ジイソブチレン共重合体、無水マレイン酸スチレン共重合体、無水マレイン酸メチルビニルエーテル共重合体、無水マレイン酸エチレン共重合体、無水マレイン酸エチレンクロスリンク共重合体、無水マレイン酸酢酸ビニル共重合体、無水マレイン酸アクリロニトリル共重合体、無水マレイン酸アクリル酸エステル共重合体、無水マレイン酸ブタジエン共重合体、無水マレイン酸イソプレン共重合体、無水マレイン酸と一酸化炭素から誘導されるポリ－β－ケトカルボン酸、イタコン酸、エチレン共重合体、イタコン酸アコニット酸共重合体、イタコン酸マレイン酸共重合体、イタコン酸アクリル酸共重合体、マロン酸メチレン共重合体、イタコン酸フマール酸共重合体、エチレングリコールエチレンテレフタレート共重合体、ビニルピロリドン酢酸ビニル共重合体、これらの金属塩等があげられる。なかでも、コスト面、経済性の点から、ポリアクリル酸ナトリウム（平均分子量Ｍｗ＝３，０００～３０，０００）、ポリマレイン酸－アクリル酸ナトリウム、オレフィン－マレイン酸ナトリウム共重合体等が好適に用いられる。
キレート剤（Ｅ）としては、エチレンジアミンテトラ酢酸（ＥＤＴＡ）、ヒドロキシエチルエチレンジアミントリ酢酸（ＨＥＤＴＡ）、ニトリロトリ酢酸（ＮＴＡ）、ジエチレントリアミンペンタ酢酸（ＤＴＰＡ）、２－ホスホノブタン－１，２，４－トリカルボン酸、エチレンジアミンコハク酸（ＥＤＤＳ）、ヒドロキシエチルイミノ二酢酸（ＨＩＤＡ）、グルタミン酸二酢酸（ＧＬＤＡ）、メチルグリシン二酢酸（ＭＧＤＡ）、アスパラギン酸二酢酸（ＡＳＤＡ）、トリポリリン酸、ポリアクリル酸及びこれらの塩（ナトリウム塩、カリウム塩等）、並びに、下記式（３４）で示されるポリアスパラギン酸系化合物、下記式（３５）で示されるイミノジコハク酸系化合物、下記式（３６）で示されるイミノジ酢酸系化合物が挙げられる。
【００８５】

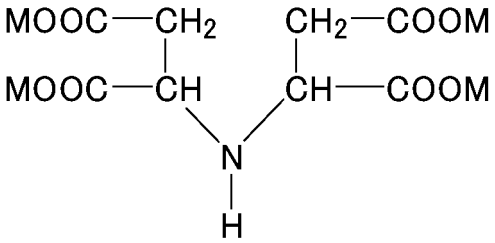
【化３８】



(34)

［式（３４）中、Ｍは同一又は異なって－Ｈ、－Ｎａ、－Ｋ又は－ＮＨ$_4$である。ｓ、ｔは整数である。］

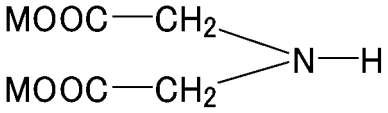
【化３９】



(35)

［式（３５）中、Ｍは同一又は異なって－Ｈ、－Ｎａ、－Ｋ又は－ＮＨ$_4$である。］

【化４０】



(36)

［式（３６）中、Ｍは同一又は異なって－Ｈ、－Ｎａ、－Ｋ又は－ＮＨ$_4$である。］

【００８６】

洗浄剤組成物中におけるキレート剤の濃度は、特に限定されるものではないが、０～８０重量％であることが望ましく、０～７０重量％であることがより望ましく、１５～５０重量％であることがさらに望ましい。

溶媒（Ｆ）としては、水や一般的に用いられる有機溶媒が挙げられる。工程剤（Ｆ）は、剤形が固体の場合の増量剤であり、ｐＨが中性であるものが望ましく、硫酸ナトリウム、粉末シリカ等が挙げられる。

可溶化剤（Ｇ）としては、キシレンスルホン酸、クメンスルホン酸、カプリル酸、オクチル酸及びこれらの塩、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸塩等が挙げられる。

【００８７】

洗浄剤組成物の剤形は、液体、固体（錠剤、粉末等）のいずれでもよく、液体に限定されるものではない。

洗浄剤組成物が固体であり、洗浄剤組成物のｐＨを直接測定できない場合、洗浄剤組成物のｐＨは、洗浄剤組成物１０ｇを水９０ｇと混合した状態（洗浄剤組成物の濃度が１０重量％）で測定したｐＨと定める。

【実施例】

【００８８】

以下に本発明をより具体的に説明する実施例を示すが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【００８９】

(実施例１)

原料としての非イオン性界面活性剤として、ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製リポノールＣ／１８－１８（５０ｇ）を準備し、上記非イオン性界面活性剤の塩化メチレン溶液（５０ｍｌ）に3当量のジヒドロピラン（ＤＨＰ）と、１．１当量のｐ－トルエンスルホン酸を加えて、終夜（１０時間）、室温にて撹拌した。炭酸水素ナトリウムを加えて反応を終了させ、ろ過したのち、溶媒及び余剰のＤＨＰを留去して目的生成物を得た。得られた非イオン性界面活性剤は、ａ＝０であり、一般式（３）で示される構造であって、Ｗが炭素数８～１８の炭化水素基であり、Ｙ及びＺが一般式（１６）で示される構造であり、R^1の炭素数は２～３であり、ｎ＝８である。
得られた生成物は、原料としての非イオン性界面活性剤の末端のヒドロキシル基とＤＨＰが反応してなる、末端に環状アセタール構造を有する非イオン性界面活性剤である。

【００９０】
（実施例２）
実施例１において、原料としての非イオン性界面活性剤として、株式会社ＡＤＥＫＡ製アデカプルロニックＴＲ－９１３Ｒを用い、ＤＨＰの添加量を変更した他は実施例１と同様にして末端にアセタール構造を有する非イオン性界面活性剤を得た。
得られた非イオン性界面活性剤は、ａ＝１であり、一般式（５）で示される構造であって、R^2は炭素数２のアルキル基であり、Ｗ、Ｘ、Ｙ及びＺが一般式（１６）で示される構造であり、R^1の炭素数は２～３であり、ｎ＝２２である。

【００９１】
（実施例３）
実施例１において、原料としての非イオン性界面活性剤として、ミヨシ油脂株式会社製アミコールＣＭ－１０を用い、ＤＨＰの添加量を変更した他は実施例１と同様にして末端にアセタール構造を有する非イオン性界面活性剤を得た。
得られた非イオン性界面活性剤は、ａ＝０であり、一般式（４）で示される構造であって、Ｗが炭素数８～１８のアシル基であり、Ｚが水素原子であり、Ｙが一般式（１６）で示される構造であり、R^1の炭素数は２であり、ｎ＝１０である。

【００９２】
（比較例１）
実施例１で用いた、末端にヒドロキシル基を有する原料としての非イオン性界面活性剤（ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製リポノールＣ／１８－１８）を比較例１とした。

【００９３】
（比較例２）
実施例２で用いた、末端にヒドロキシル基を有する原料としての非イオン性界面活性剤（株式会社ＡＤＥＫＡ製アデカプルロニックＴＲ－９１３Ｒ）を比較例２とした。

【００９４】
（比較例３）
実施例３で用いた、末端にヒドロキシル基を有する原料としての非イオン性界面活性剤（ミヨシ油脂株式会社製アミコールＣＭ－１０）を比較例３とした。

【００９５】
（泡立ち性試験）
泡立ち性試験は、ロスマイルス法（ＪＩＳ　Ｋ３３６２に準拠）を用いて、各非イオン性界面活性剤の０．１％水溶液について２５℃における０分後の泡高さを評価することにより行った。
泡高さが低いほど、泡立ちが少ないといえる。
ロスマイルステストの結果を表１に示した。

【００９６】

【表１】

	泡高さ（mm）
実施例1	34
実施例2	5
実施例3	46
比較例1	95
比較例2	16
比較例3	149

【００９７】

表１において、実施例１と比較例１、実施例２と比較例２、実施例３と比較例３をそれぞれ比較すると非イオン性界面活性剤の末端をアセタール構造とすることによって、起泡性が低くなることが分かる。

フロントページの続き

【要約の続き】
【選択図】なし