

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4977609号
(P4977609)

(45) 発行日 平成24年7月18日 (2012. 7. 18)

(24) 登録日 平成24年4月20日 (2012. 4. 20)

(51) Int. Cl.	F 1
B 0 1 J 31/26 (2006. 01)	B 0 1 J 31/26 Z
C 0 7 C 69/22 (2006. 01)	C 0 7 C 69/22
C 0 7 C 67/26 (2006. 01)	C 0 7 C 67/26
C 0 7 C 67/29 (2006. 01)	C 0 7 C 67/29
C 0 7 B 61/00 (2006. 01)	C 0 7 B 61/00 3 0 0

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-529827 (P2007-529827)
 (86) (22) 出願日 平成17年5月31日 (2005. 5. 31)
 (65) 公表番号 特表2008-510614 (P2008-510614A)
 (43) 公表日 平成20年4月10日 (2008. 4. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/019050
 (87) 国際公開番号 W02006/025898
 (87) 国際公開日 平成18年3月9日 (2006. 3. 9)
 審査請求日 平成20年5月30日 (2008. 5. 30)
 (31) 優先権主張番号 60/604, 656
 (32) 優先日 平成16年8月26日 (2004. 8. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505318547
 ハンツマン ペトロケミカル コーポレイ
 ション
 アメリカ合衆国 7 7 3 8 0 テキサス
 ザ ウッドランズ ウッドロック フォレ
 スト ドライブ 1 0 0 0 3
 (74) 代理人 110000741
 特許業務法人小田島特許事務所
 (72) 発明者 スミス, ジョージ・エイ
 アメリカ合衆国テキサス州7 8 7 3 2 オー
 スティン・パークスレーン3 1 4 8
 (72) 発明者 オニール, ジェイムズ
 アメリカ合衆国テキサス州7 7 0 0 8 ヒュ
 ーストン・コロンビアストリート9 2 0

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルカリ土類をベースとするアルコキシル化触媒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カルボン酸、アルコールおよびエステルを1つ以上のアルキレンオキシドによりアルコキシル化するのを促進するのに有用な触媒を形成する方法であって、

a) アルカリ土類化合物を、カルボン酸；100と1000の間の分子量を有するポリアルキレングリコール；100と1000の間の分子量を有するC₁－C₁₀アルキルでキャップされたポリアルキレングリコール；および前出のいずれかを含む混合物からなる群から選択される1つ以上の更なる材料と合体させて第1の混合物を形成させ；

b) 硫酸、有機スルホン酸、有機スルホン酸塩、硫酸塩、重硫酸塩、亜硫酸塩、重亜硫酸塩、任意のC₁～C₁₂カルボン酸または任意のC₁～C₁₂カルボン酸塩からなる群から選択される少なくとも1つのイオン性化学種を前記第1の混合物と合体して第2の混合物を形成し；そして

c) 前記第2の混合物を均一な外観に混合して完成した触媒を提供する、段階を含んでなる方法。

【請求項 2】

前記アルカリ土類化合物がカルシウム化合物である請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記カルシウム化合物が酢酸カルシウムである請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記アルカリ土類化合物をカルボン酸と合体させる請求項1～3のいずれか1項に記載

の方法。

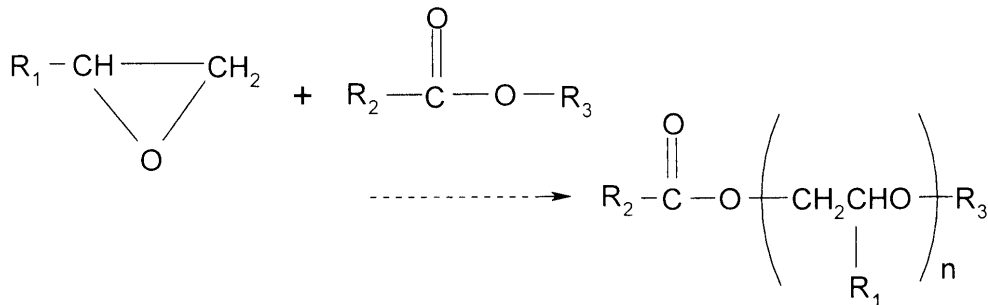
【請求項 5】

前記第 1 の混合物を硫酸と合体させる請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

有機カルボキシ化合物を界面活性剤の性質を有する分子に変換するのに有用なアルコキシ化の方法であって、スキーム

【化 1】



10

(式中、 R_1 は水素および任意の C_1-C_5 アルキル基からなる群から独立に選択され； R_2 は独立に任意の C_6-C_{24} ヒドロカルビル基であり、そして R_3 は独立に水素または任意の C_1-C_6 ヒドロカルビル基であり、 n は 1 と 60 の間の任意の整数である)

20

にしたがって進行し、そして請求項 1 ～ 5 のいずれかに述べられている触媒の存在下で行われる方法。

【請求項 7】

R_1 が水素又はメチルである請求項 6 に記載のアルコキシ化方法。

【請求項 8】

R_2 が $\text{C}_{12}-\text{C}_{18}$ ヒドロカルビル基である請求項 6 又は 7 に記載のアルコキシ化方法

。

【請求項 9】

R_3 がメチル又はエチルである請求項 6 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のアルコキシ化方法。

30

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

この出願は、全体の内容が引用により本明細書に組み込まれている、2004年8月26日出願の米国特許暫定出願連続番号60/604,656の優先権を主張する。

【技術分野】

【0002】

本発明は全般的には新規な触媒に関する。特に、本発明は、アルコキシ化メチルエステル、アルコキシ化アルコール、アルコキシ化脂肪酸およびアルコキシ化トリグリセリドを含む、アルコキシ化グリセリルエステルなどのアルコキシ化界面活性剤を製造するときの有用な触媒に関する。

40

【背景技術】

【0003】

界面活性剤の製造において疎水性物質として広く使用される洗剤範囲のアルコール ($\text{C}_{12}-\text{C}_{18}$) の供給は最近極めて逼迫し、コストの上昇を引き起こしている。洗剤範囲アルコールに対する供給事情の影響を相殺するために、界面活性剤の製造者は低コストの疎水性物質の追求を望んでいる。洗剤範囲のアルコールを使用することに対する1つの代替策はメチルエステルである。しかしながら、メチルエステルのアルコキシ化はアルコールのアルコキシ化よりも困難であり、異なる触媒系を必要とする。

【発明の開示】

50

【0004】

本発明は、アルコールおよび／またはエステルを1つ以上のアルキレンオキシドによりアルコキシ化することを促進するのに有用な触媒を形成する方法であって、a) アルカリ土類化合物（好ましくはカルシウムの化合物）をカルボン酸と合体させて（combining）、第1の混合物を形成し；b) 硫酸などの強い鉱酸を前記第1の混合物に添加して、第2の混合物を形成し；そしてc) 第2の混合物を均一な外観まで混合する段階を含んでなる方法を提供する。加えて、溶媒、キャリアー、流動化剤などの随意の材料が触媒の製造工程の任意の段階で存在し得る。Huntzman, LLC (Houston, Texas) により商品名 POGOL（登録商標）MP-116 グリコールエーテルで販売されているものを含んで、ポリアルキレングリコールおよびアルキルで末端キャップされたグリコールエーテルを含むポリオキシアルキル化アルコールが好ましい。

10

【0005】

本発明のもう一つの局面は、カルボン酸、アルコールおよびエステルを1つ以上のアルキレンオキシドによりアルコキシ化するのに有用な触媒を形成する方法であって、a) アルカリ土類化合物（好ましくは、カルシウムの化合物）をカルボン酸、約100と1000の間の分子量を有するポリアルキレングリコール、約100と1000の間の分子量を有するC₁ - C₁₀ アルキルでキャッピングされたポリアルキレングリコールおよび前出のいずれかを含む混合物からなる群から選択される1つ以上の更なる材料で合体させて、第1の混合物を形成し；b) 硫酸、有機スルホン酸、有機スルホン酸塩（sulfonate）、硫酸塩（sulfate）、重硫酸塩（bisulfate）、亜硫酸塩（sulfite）、重亜硫酸塩（bisulfite）、任意のC₁ - C₁₂ カルボン酸または任意のC₁ - C₁₂ カルボン酸塩からなる群から選択される少なくとも1つのイオン性化学種と前記第1の混合物を合体させて、第2の混合物を形成し；そしてc) 前記第2の混合物を均一な外観に混合して、完成した触媒を提供することを含んでなる方法を提供する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明者らは、1つ以上のカルボン酸とイオン性アルカリ土類金属塩（好ましくは、カルシウム塩）を含んでなる混合物を強い鉱酸により処理すると、酸のメチルエステル、アルコールおよびカルボン酸をアルコキシ化するのに有用な触媒が生じることを見出した。本発明の好ましい方法によれば、この鉱酸は、少なくとも95重量%のH₂SO₄を含有する濃硫酸である。本発明による前出の方法から得られる触媒は、狭いオリゴマー分布を有するアルコキシ化生成物の製造に一般に有用である。

30

【0007】

アルカリ土類成分

本発明は、アルカリ土類化合物を含んでなる混合物に強酸を添加することを包含する。このアルカリ土類化合物は、25℃で1リットル当たり少なくとも2グラムの水中の溶解度を有するイオン性アルカリ土類化合物であることが必要ではないが、好ましい。このように、塩化物、臭化物、ヨウ化物、硝酸塩、亜硝酸塩、リン酸塩、亜リン酸塩、硫酸塩、亜硫酸塩、カルボン酸塩、アルコキシド、フルオロホウ酸塩、フルオロケイ酸塩などが本発明の方法で使用可能なアルカリ土類金属のすべての好適な塩である。更には、触媒材料の形成において前出のアニオンを各々含んでなる2つ以上のアルカリ土類材料を含んでなる混合物の使用は、本発明の範囲内のものである。アルカリ土類金属塩はカルシウム塩であることが好ましく、この点において、酢酸カルシウムが特に好ましい。もう一つの態様においては、本発明の触媒が形成される混合物中に存在するマグネシウムの量は、存在するカルシウム化合物の全量基準で約0.1重量%と1.0重量%の間にある。すなわち、使用されるアルカリ土類化合物は、存在するカルシウムとマグネシウムの合わせた全量基準で約0.1重量%と1.0重量%の間のマグネシウムを含有する酢酸カルシウムと酢酸マグネシウムの混合物である。

40

【0008】

50

もう一つの態様においては、このアルカリ土類成分はアルカリ土類化合物の混合物を含んでなり、この複数の化合物の一方が主成分であり、そして他の化合物が従成分であり、従成分中のアルカリ土類原子数に対する主成分中に存在するアルカリ土類原子の比が約9:1と約10,000:1の間の範囲にあるものである。このような態様においては、一つの場合にはカルシウム化合物が主成分となり、そしてマグネシウム化合物が従成分となることが好ましい。約0.5重量%のマグネシウムを含有する酢酸カルシウムは、本発明による触媒の製造における原材料として有用な特に好ましいアルカリ土類化合物である。

【0009】

酸成分

酸成分が水中で自由に解離した(100%イオン化)強酸であることが好ましいが、必要ではない。このような酸は化学者にはよく知られている。別に述べれば、本発明による触媒の製造における使用に好適な酸は、使用されるアルカリ土類化合物の原材料のアニオンの共役酸と同じように少なくとも強い酸強度(水中で測定した解離度)を有しなければならない。例えば、酢酸カルシウムと酢酸マグネシウムの混合物を原材料として使用する場合には、本発明による触媒の形成に使用される酸は、酢酸に対する酸解離定数より大きい酸解離定数を有しなければならない。

【0010】

カルボン酸成分

本発明により触媒を製造し得る組成物はカルボン酸を含有し得る。このカルボン酸が脂肪酸であるということは必要ではないが、好ましい。事実、直鎖、分岐、環状、芳香族、脂肪族、アルキルアールであれ、約2と25個の間の炭素原子を有する任意のカルボン酸である。好適な酸は、1分子当たり単一の、2個の、3個以上のカルボン酸官能基を含有するものを含む。加えて、このカルボン酸成分は、1個、2個あるいは3個のオレフィン結合(二重結合、別名「不飽和結合」)を含有し得るか、あるいは飽和であり得る。特に好まれる酸はオレイン酸である。

【0011】

エーテル成分

本発明による触媒は、好ましくは、ポリアルキレングリコール；一方あるいは両方の末端にアルキル基を有し、末端のアルキル基が任意の C_1-C_{25} ヒドロカルビル基であるポリアルキレングリコール；ポリオキシアルキル化カルボン酸；または室温で液体である、 C_1-C_6 アルキレンオキシドの本質的に任意のポリマー(ブロックあるいはランダム)などのポリエーテル材料であるエーテル成分を含み得る。一つの好まれる態様においては、エーテル成分は約100と1500の間の分子量を有する。もう一つの態様においては、エーテル成分は約100と1000の間の分子量を有する。この明細書内には、約100と1000の間の分子量を有するポリアルキレングリコールと、100と1000の間の分子量を有する C_1-C_{10} アルキルでキャップされたポリアルキレングリコールが含まれる。前出のいずれかを含む任意の混合物が本発明での使用に好適である。

【0012】

本発明の一つの態様による触媒は、粉末化された酢酸カルシウムをオレイン酸に添加し、そして均一な分散物が得られるまで混合することにより製造される。この混合物を均質ならしめる好ましい装置は、Silver son of Waterside (Chesham, Bucks, the United Kingdom)製のモデルL4RT-Aミキサーである。次に、振盪しながら濃硫酸をこの混合物にゆっくりと添加し、そして、硫酸をすべて添加した後、この混合物をL4RT-A Silver son上に再度分散させる。このような方法は、脂肪酸のメチルエステル、カルボン酸およびアルコールを含む基質を包含する、アルコキシ化反応における触媒として機能する液体を生成する。

【0013】

次の実施例は、本発明を例示するものであって、どのようなものであれ本発明の範囲を決めるものでないといみなされるものとする。

【実施例】

【0014】

実施例1

90グラムのPRIOLENE（登録商標）6933のオレイン酸および48グラムの酢酸カルシウム一水和物を500mlのビーカー中で合体することにより、アルコキシル化触媒を製造した。上述のSilversonミキサーを用いて、酢酸カルシウムを分散した。これに12グラムの濃硫酸を攪拌しながら約1分間にわたってゆっくりと添加した。この混合物は初めは黒色に転じ、混合時に黄色となる。引き続いて、Silverson混合物を用いて、この混合物を均質となるまで分散した。この反応混合物を冷却し、そして更なる量の50グラムのPrioleneを添加して、30%の活性触媒を含有する低粘度の分散物を得た。

10

【0015】

COGNIS CorporationからのEDENOR（登録商標）MEPK12-18として知られるメチルエステルをアルコキシル化する過程にわたって圧力および添加されるEO（エチレンオキシド）の量を測定することにより、この反応の動力学を得た。この反応プロフィールのグラフを図1に示す。

【0016】

飽和あるいは1-3のオレフィン型結合を含有するものであれ、脂肪族、芳香族、線状、分岐および環状であると当分野の熟練者により考えられるカルボン酸を含む、1分子当たり約3と30個の間の炭素原子を有する任意のカルボン酸を用いて、本発明による触媒の製造を行い得る。しかしながら、本発明による触媒の製造に使用されるカルボン酸は、1分子当たり約10と20個の間の炭素原子を有する脂肪酸であるということが好ましい。特に好ましいのは、分子構造中に1つ以上の二重結合の付いた約8と20個の間の炭素原子を有するカルボン酸である。このように、次の酸が限定ではないが、前出の詳細な説明内に含まれる。カプリン酸、カプリル酸、カブロン酸、オクタン酸、デカン酸、ドコサン酸、エルカ酸、ドデカン酸、テトラデカン酸、オレイン酸、ヘキサデカン酸、リノレン酸、リノレン酸、オクタデカン酸および他のカルボン酸。

20

【0017】

本発明による触媒の製造において酢酸カルシウムがカルシウムイオンの源として好ましいが、本発明は、限定ではないが、ハロゲン化物アニオン（ F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- ）、任意のカルボン酸のアニオン、ハロアニオン、亜ハロアニオン、過ハロアニオン、次亜ハロアニオン、硝酸塩アニオン、亜硝酸アニオン、硫酸アニオン、亜硫酸アニオン、炭酸塩アニオン、重炭酸塩アニオン、p-フェノラートアニオンなどの任意の鉱酸のアニオンなどの任意の1つ以上のアニオンを含む、カルシウムの任意の既知の安定な塩を使用することを意図している。しかしながら、カルボン酸のカルシウム塩を使用することが最も好ましい。

30

【0018】

外観がミルク様である均質のペーストまたは液体の形で存在し得る本発明による触媒を用いるアルコキシル化法において、好まれる触媒は、現在は、硫酸塩として計算して約30重量%のカルシウムを含有し、そして最適にはアルコキシル化アルコールエトキシレートおよびアルキルエステルに対する最終のバッチ重量基準で約0.1重量%と約3重量%の間で存在する。メチルエステルの場合、この触媒は、好ましくはバッチ重量の約2重量%で存在し、そしてアルコールアルコキシレートの場合、好ましくは約0.25%で存在する。

40

【0019】

通常、触媒は、アルキレンオキシドの添加の前に開始剤（随意的）に添加される。このアルコキシル化の好ましい温度範囲は約160℃と185℃の間にあり、そしてこのアルコキシル化は好ましくは約60PSIGで行われる；しかしながら、アルコキシル化に好適であると当分野の熟練者に知られている任意の温度および圧力が使用され得る。

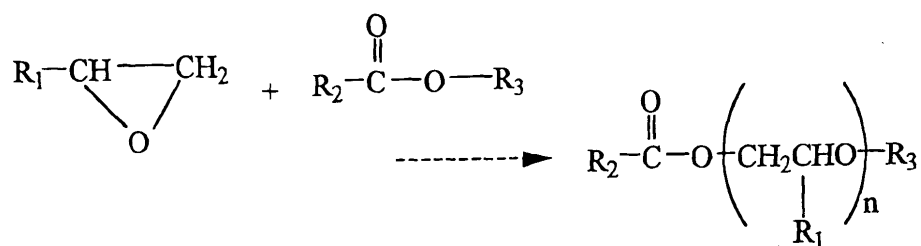
【0020】

このように、この明細書中で述べられている触媒が接触するのに有用である反応は、

50

【0021】

【化1】



10

【0022】

（式中、 R_1 は水素および任意の $\text{C}_1\text{---C}_5$ アルキル基からなる群から独立に選択されるが、好ましくは水素またはメチルであり； R_2 は独立に任意の $\text{C}_6\text{---C}_{24}$ ヒドロカルビル基であり、そして好ましくは主として $\text{C}_{12}\text{---C}_{18}$ であり、 n は約 1 と約 60 の間の任意の値であり、そして R_3 は独立に水素または任意の $\text{C}_1\text{---C}_6$ ヒドロカルビル基、好ましくはメチルまたはエチルである）

と図示され得る。（この明細書および添付のクレームの範囲で使用されるように、語「ヒドロカルビル」は、置換基または基を指す場合には、当分野の熟練者にはよく知られている通常の意味で使用される。特に、これは、分子の残りに直接に結合した炭素原子を有し、そして主として炭化水素の性格を有する基を指す。ヒドロカルビル置換基あるいは基の例は、（1）炭化水素置換基、すなわち脂肪族（例えば、アルキルまたはアルケニル）、脂環式（例えば、シクロアルキル、シクロアルケニル）置換基および芳香族、脂肪族および脂環式置換芳香族置換基、ならびに環が分子の別の部分を通して完結する環状置換基（例えば、2 個の置換基が一緒になって脂環式基を形成する）；（2）置換炭化水素置換基、すなわち、本発明の文脈で、大部分炭化水素の置換基を変えない非炭化水素基を含有する置換基（例えば、ハロ（特にクロロおよびフルオロ）、ヒドロキシ、アルコキシ、メルカプト、アルキルメルカプト、ニトロ、ニトロソおよびスルホキシ）；（3）ヘテロ置換基、すなわち、大部分炭化水素の性格を有する一方で、本発明の文脈において、環または鎖中に、そうでなければ炭素原子から構成される炭素以外を含有する置換基を含む。ヘテロ原子はイオウ、酸素、窒素を含み、そしてピリジン、フリル、チエニルおよびイミダゾリルなどの置換基を網羅する。一般に、たかだか 2 個の、好ましくはたかだか 1 個の非炭化水素置換基がヒドロカルビル基中で 10 個の炭素原子ごとに存在する；通常、ヒドロカルビル基中には非炭化水素置換基は存在しない。）上記の反応は、 R_1 基がカルボニル炭素に関してアルコキシレート部分の遠位末端に結合しているように書かれているが、この開示は、また、 R_1 基がカルボニル炭素に関してアルコキシレート部分の近位末端に結合している態様も開示している。本発明は、限定するのではないが、エチレンオキシドとプロピレンオキシドの混合物を使用して、混合アルコキシ部分のランダム分布を生成することを含んで、単一種以上のアルキレンオキシドがアルコキシ化剤として使用される場合を更に含む。加えて、本発明は、例えば最初にある量の一つのアルキレンオキシドを反応させ、引き続いて異なるアルキレンオキシドを反応させることなど、アルキレンオキシドをブロック付加させることを含む。

20

30

40

【0023】

上記の反応から、本発明による触媒が、複数のアルキレンオキシド分子を含むアルキレンオキシドがエステルに挿入されるエステルとアルキレンオキシドの間の反応を触媒する能力があるということが判る。本発明の触媒は、また、限定するのではないが、ベジタブルオイルとプラントオイルを含むグリセリントリエステルオイルなどのオイルにアルキレンオキシドを挿入するのにも有用である。

【0024】

表 I に挙げた成分を表中に特定されている量（完成した触媒の全重量基準の重量パーセント）で合体させることにより、本発明の一つの形による触媒を製造した。均質の混合物

50

が生成するまでこの脂肪酸とグリコールと一緒に混合した。

【0025】

【表1】

PRIOLEAN® 6905 オレイン酸	35%
POGOL® MP-116 グリコール	35%
酢酸カルシウム	24 %
硫酸	6%

表 I

10

【0026】

次に、酢酸カルシウムをこの混合物と合体し、そしてSilver son混合物を用いて、均質になるまで分散させた。終りに、生成する分散物に硫酸をゆっくりと添加し、そしてこの混合物をSilver sonミキサー上で均質になるまで再度混合した。最終生成物の触媒は粘稠なオイル様の液体であり、アニール (annealed) され得るか、あるいは生成直後に使用され得る。

【0027】

本発明による触媒の製造に原材料として使用されるカルボン酸は、約8と約26個の間の任意の炭素原子数を含んでなり、そして直鎖であるか、あるいは分岐鎖であり得る。本発明による触媒の製造に原材料として使用されるカルボン酸は、飽和あるいは不飽和であり得る。本発明の一つの形によれば、このカルボン酸は単一の二重結合を分子構造中に有する脂肪酸である。本発明のもう一つの形によれば、このカルボン酸は2個の二重結合を分子構造中に有する脂肪酸である。本発明のもう一つの形によれば、このカルボン酸は3個の二重結合を分子構造中に有する脂肪酸である。

20

【0028】

本発明の一つの局面によれば、約100と1000の間の分子量を有するポリアルコキシ化アルコールおよび約100と1000の間の分子量を有するポリアルコキシ化グリコール、および約100と1000の間の分子量を有するポリアルキレングリコール、約100と1000の間の分子量を有するアルキルでキャップされたポリアルキレングリコールおよびこれらの混合物から選択される材料をこの明細書で提供される触媒中に存在させることが望ましい。このような材料は流動化剤として有用であり、そして加えてアルキレンオキシドを反応させて、ポリオキシアルキレン鎖を開始あるいは伝播し得る基質を提供すると考えられる。アルキルでキャップされたポリアルキレングリコールを使用する場合には、「キャップ」部分は $C_1 - C_{20}$ アルキル基であるということが好ましい。

30

【0029】

もう一つの態様によれば、亜鉛源を触媒の製造時の任意の段階で触媒に添加して、完成した触媒中に製造される触媒の全重量基準で約0.1%と約5重量%の間の任意の量で亜鉛を存在せしめる。亜鉛源は粉末化された固体の亜鉛化合物あるいは塩であるか、あるいは亜鉛イオンを含有する溶液であるか、あるいは亜鉛化合物のスラリーであり得る。酸化亜鉛および亜鉛カルボン酸塩（酢酸亜鉛などの）が特に好ましく、そして好ましくは、触媒の全重量基準でZnOとして計算して約2重量%の量で存在する。

40

【0030】

しかるべき好ましい態様に関連して本発明を説明しそして開示してきたが、この明細書と添付のクレームを読み、理解すればこれの明白な同等の改変および変更は当分野の熟練者には明白になるであろうという事実を考慮すべきである。この開示は、任意の従属クレームの特徴および／または限定を単独で、あるいは任意の一つ以上の他の従属クレームの特徴および／または限定との組み合わせで、任意の一つ以上の独立クレームの特徴および／または限定と組み合わせて組み込み、原文中の残りの従属クレームを読み、そして改変される任意の独立クレームに適用することを含む。これは、また、独立クレームの1つ以上の特徴および／または限定を別の独立クレームの特徴および／または限定と組み合わせ

50

て、改変される独立クレームに到達すること、このように改変される任意の独立クレームに適用される原文中の残りの従属クレームを読み、そして任意の改変される任意の独立クレームに適用することを含む。これは、随意であると表示されている要素および／または化学種が本発明における必須の要素として単独で、あるいは随意であると表示されている他の要素および／または種と一括して含まれていることを含む。従って、開示された本発明は、すべてのこのような改変および変更を網羅するように意図され、そしてこの明細書の前出の事項および他の内容に鑑みて添付の特許請求の範囲によってのみ限定される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】 図1は、脂肪酸のメチルエステルと本発明の一つの形による触媒を装填した反応器中でのエチレンオキシドの消費をグラフ表示する。

10

【図1】

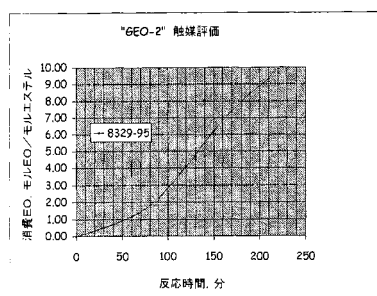


FIG. 1

フロントページの続き

(72)発明者 スニード, ジョージ

アメリカ合衆国テキサス州77387スプリング・フラナーズコート802

(72)発明者 ウエウエル, クリストファー・ジェイ

アメリカ合衆国テキサス州78628ジョージタウン・トンコワトレイル6020

審査官 田澤 俊樹

(56)参考文献 特開平03-229641 (JP, A)

特開昭58-189128 (JP, A)

特開昭57-042646 (JP, A)

特開平02-042037 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01J 21/00-38/74

C07C 1/00-409/44

C07B 61/00