

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5437806号
(P5437806)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int.Cl.

F 1

C07C 407/00	(2006.01)	C07C 407/00	
B01J 31/10	(2006.01)	B01J 31/10	Z
C07C 409/24	(2006.01)	C07C 409/24	
B01J 39/04	(2006.01)	B01J 39/04	H
		B01J 39/04	A

請求項の数 10 (全 99 頁)

(21) 出願番号	特願2009-532921 (P2009-532921)
(86) (22) 出願日	平成19年9月19日 (2007.9.19)
(65) 公表番号	特表2010-506901 (P2010-506901A)
(43) 公表日	平成22年3月4日 (2010.3.4)
(86) 國際出願番号	PCT/IB2007/053809
(87) 國際公開番号	W02008/047263
(87) 國際公開日	平成20年4月24日 (2008.4.24)
審査請求日	平成22年9月17日 (2010.9.17)
(31) 優先権主張番号	11/583,371
(32) 優先日	平成18年10月18日 (2006.10.18)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	500320453 イーコラブ インコーポレイティド アメリカ合衆国, ミネソタ 55102- 1390, セント ポール, ワバシャス トリート ノース 370, イーコラブ センター
(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敏
(74) 代理人	100087413 弁理士 古賀 哲次
(74) 代理人	100111903 弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ペルオキシカルボン酸を作製するための装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ペルオキシカルボン酸を作製するための装置であって、その装置は、
 (a) 過酸化水素を含むように構成された第1の試薬容器；
 (b) 液体のカルボン酸組成物を含むように構成された第2の試薬容器；
 (c) 反応混合物導管；
 (d) 前記カルボン酸組成物および前記過酸化水素の反応を触媒してペルオキシカルボン酸を生成するように構成された第1の反応触媒カラム；
 (e) 交換可能な前処理カートリッジを含み、前記カルボン酸組成物のみから金属イオンを除去するように構成された第1の前処理カラム；
 (f) 試薬導管；
 (g) 過酸導管；および
 (h) 活性金属イオンの触媒作用による過酸化水素の分解に基づく安全でない状態を回避するために装置の運転の中止の信号を出すように構成された安全システム；

を含み、

その安全システムは、

(i) 前記第1の反応触媒カラムの表面にあるいはその中に配置され、また圧力を測定するように構成された第1のセンサー；
 (ii) 前記第1の前処理カラムの表面に、またはその中に配置され、あるいは前記第1の前処理カラムからの出口に近い前記反応混合物導管中に配置され、また圧力を測定し

、その圧力差が予め設定した値に一致するかあるいはその値を超えた場合に、検知可能なシグナルを提供するように構成された第2のセンサー；および

(i i i) 前記第1のセンサーおよび第2のセンサーによって測定された圧力の差を決定するように構成されたプロセッサー；

を含み、

ここで、前記第1の試薬容器は、前記反応混合物導管を介して、前記第1の反応触媒カラムと流体連絡しており、

前記第2の試薬容器は、前記試薬導管を介して、前記第1の前処理カラムと流体連絡しており、

前記第1の前処理カラムは、前記反応混合物導管を介して、前記第1の反応触媒カラムと流体連絡しており、

前記第1の反応触媒カラムは、前記過酸導管を介して、ペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡している、

ペルオキシカルボン酸を作製するための装置。

【請求項2】

第1の前処理カラムが強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含む、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

反応触媒が、反応物混合物から物理的に除去され得る強酸触媒を含む、
請求項1に記載の装置。

【請求項4】

反応触媒が、強力チオノン交換体を酸型で含む、請求項3に記載の装置。

【請求項5】

反応触媒が、不溶性の強酸を含む無機化合物を含む、請求項3に記載の装置。

【請求項6】

第2、第3および第4の反応触媒カラムをさらに含み、それらの第2、第3のおよび第4の反応触媒カラムは直列でつながれ、また、過酸導管を介して、ペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡している、請求項1に記載の装置。

【請求項7】

反応触媒が、強酸触媒を含む、請求項6に記載の装置。

【請求項8】

反応触媒が、強力チオノン交換体を酸型で含む、請求項7に記載の装置。

【請求項9】

反応触媒が、不溶性の強酸を含む無機化合物を含む、請求項7に記載の装置。

【請求項10】

検出可能なシグナルにより、装置の運転の中断が、

第1の前処理カラムにおける圧力を開放するために圧力開放弁を作動すること；

そのカラムへの1つまたは複数の試薬の流れを停止すること；

水を、試薬導管、第1の前処理カラムおよび反応混合物導管に流すこと；

カルボン酸組成物を、試薬導管、第1の前処理カラムおよび反応混合物導管に流すこと；

装置を運転停止すること；または、

これらの組合せ

によって作動させられる、請求項1に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ペルオキシカルボン酸を作製するための装置および方法に関する。本発明の装置は、反応触媒と、反応触媒の寿命、活性および/または安全性を増大させることができる、1つまたは複数の試薬を前処理するための前処理カラムを含む。本発明の方法お

10

20

30

40

50

および装置によって作製されるペルオキシカルボン酸組成物は1つまたは複数のペルオキシカルボン酸を含むことができる。

【背景技術】

【0002】

ペルオキシカルボン酸を作製するための現在の方法では、カルボン酸またはカルボン酸無水物を水において酸化剤（例えば、過酸化水素など）と混合し、待つことが含まれる。周囲条件において、この反応は、平衡状態でのペルオキシカルボン酸の望ましい濃度に到達するために1週間以上を要し得る。加えて、過酸化水素および酢酸などの成分に関する規制、および、これらの成分を輸送することにおける慣例により、これらの試薬の濃度、安定性、含有量または純度、従って、得られるペルオキシカルボン酸の濃度、安定性、含有量または純度が制限され得る。例えば、酢酸は、輸送および取り扱いで的一般的な慣例のために金属を含有することが避けられない。従来のペルオキシカルボン酸組成物は典型的には、短鎖ペルオキシカルボン酸、または、短鎖ペルオキシカルボン酸および中鎖ペルオキシカルボン酸の混合物を含む（例えば、米国特許第5,200,189号、同第5,314,687号、同第5,409,713号、同第5,437,868号、同第5,489,434号、同第6,674,538号、同第6,010,729号、同第6,111,963号および同第6,514,556号を参照のこと）。

【0003】

継続中の様々な研究努力が、改善されたペルオキシカルボン酸組成物およびその作製方法を求めて懸命に試みられている。具体的には、これらの努力は、より純粋で、かつ／または、より安定なペルオキシカルボン酸組成物を、使用場所においてさえ、より迅速に作製することができる方法のために懸命に試みられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

- 【特許文献1】米国特許第5,200,189号
- 【特許文献2】米国特許第5,314,687号
- 【特許文献3】米国特許第5,409,713号
- 【特許文献4】米国特許第5,437,868号
- 【特許文献5】米国特許第5,489,434号
- 【特許文献6】米国特許第6,674,538号
- 【特許文献7】米国特許第6,010,729号
- 【特許文献8】米国特許第6,111,963号
- 【特許文献9】米国特許第6,514,556号
- 【特許文献10】米国特許第5,718,910号
- 【特許文献11】米国特許第6,183,807号
- 【特許文献12】米国特許出願第09/614,631号（2000年7月12日出願）
- 【特許文献13】米国特許出願第10/754,426号（2004年1月9日出願）
- 【特許文献14】米国特許出願第11/030,641号（2005年1月4日出願）
- 【特許文献15】米国特許第3,929,678号
- 【特許文献16】米国特許第4,618,914号
- 【特許文献17】米国特許第4,830,773号
- 【特許文献18】米国特許第5,306,350号
- 【特許文献19】米国特許第5,866,005号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、ペルオキシカルボン酸を作製するための装置および方法に関する。本発明の装置は、反応触媒と、反応触媒の寿命、活性および／または安全性を増大させることができる、1つまたは複数の試薬を前処理するための前処理カラムとを含む。本発明の方法

10

20

30

40

50

および装置によって作製されるペルオキシカルボン酸組成物は1つまたは複数のペルオキシカルボン酸を含むことができる。

【0006】

本発明には、ペルオキシカルボン酸を作製するための装置が含まれる。1つの実施形態において、本発明の装置は、第1の前処理カラム、第1の反応触媒カラム、第1および第2の試薬容器、多数の導管、ならびに、安全システムを含むことができる。第1および第2の試薬容器は第1の前処理カラムと流体連絡している。第1の前処理カラムは第1の反応触媒カラムと流体連絡している。第1の反応触媒カラムはペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡していることが可能である。第1の試薬容器は、液体の過酸化水素組成物を含有することのために構成することができ、第2の試薬容器は、液体のカルボン酸組成物を含有することのために構成することができる。安全システムは、過酸化水素組成物およびカルボン酸組成物の温度、圧力、金属含有量またはこれらの組合せを、前処理カラム内において、または、前処理カラムにおいて、または、前処理カラムに入る前において測定するように構成することができる。

【0007】

本発明には、ペルオキシカルボン酸を作製するための方法が含まれる。1つの実施形態において、本発明の方法では、カルボン酸の液体組成物または過酸化水素または両者を前処理カラムにより前処理することが含まれる。本発明の方法では、必要に応じて、前処理された液体組成物を、カルボン酸および過酸化水素を含む組成物を得るために、カルボン酸の液体組成物または過酸化水素または両者と混合することができる。その後、本発明の方法では、カルボン酸および過酸化水素を含む組成物を、ペルオキシカルボン酸組成物を製造するために反応触媒の存在下で反応し、ペルオキシカルボン酸組成物を回収することが含まれる。本発明の方法では、カルボン酸または過酸化水素または両者の温度、圧力または金属含有量を、前処理の前に、または、前処理の期間中に、または両方でモニターすることが含まれる。温度、温度差、圧力、圧力差、金属含有量または金属含有量の差が所定値を超えるならば、本発明の方法では、圧力開放弁を作動すること、1つまたは複数の試薬の流れを停止すること、水を装置に流すこと、カルボン酸組成物を装置に流すこと、本方法を終了させること、あるいは、これらの組合せが含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、前処理カラムおよび反応触媒の実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図2】図2は、前処理カラムおよび反応触媒の実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図3】図3は、前処理カラムおよび反応触媒の実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図4】図4は、前処理カラムおよび反応触媒の実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図5】図5は、前処理カラムおよび反応触媒の実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図6】図6は、安全システムおよび前処理カラムの実施形態を概略的に表す。

【図7】図7は、前処理カラム、反応触媒および安全システムの実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図8】図8は、前処理カラム、反応触媒および安全システムの実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図9】図9は、前処理カラム、反応触媒および安全システムの実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図10】図10は、前処理カラム、反応触媒および安全システムの実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図11】図11は、無菌包装システムの実施形態と流体連絡している、ペルオキシカル

10

20

30

40

50

ポン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図12】図12は、前処理カラムおよび反応触媒の実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図13】図13は、前処理カラムおよび反応触媒の実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図14】図14は、安全システムおよび反応触媒の実施形態を概略的に表す。

【図15】図15は、貯蔵システムの実施形態を含む、ペルオキシカルボン酸を作製する装置の実施形態を概略的に表す。

【図16】図16は、制御装置が使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の濃度および/または過酸化水素の濃度をモニターおよび/または調節するプロセスの実施形態を例示する流れ図である。 10

【図17】図17は、制御装置がペルオキシカルボン酸生成装置の運転をモニターおよび/または調節する「生成装置監視」プロセスの実施形態を例示する流れ図である。

【図18】図18は、炭酸飲料または非炭酸飲料のどちらでも調製およびびん詰めすることができる飲料物工場(低温無菌充填工場を含む)の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の様々な実施形態が、図面を参照して詳しく記載され、この場合、類似する参照番号は、いくつかの図を通して、類似する部分を表す。様々な実施形態に対する参照により、本発明の範囲は限定さず、本発明の範囲は請求項の範囲によってのみ限定されるだけである。 20

【0010】

定義

本明細書中で使用される表現「中鎖カルボン酸」は、1)等しい濃度の小さい鎖のカルボン酸に関連する不良臭、刺激臭または不快臭と比較して、低下したにおいを有するか、または、においがなく、かつ、2)臨界ミセル濃度が中性pHでの水性緩衝液において1mMよりも大きいカルボン酸を示す。中鎖カルボン酸には、20°での水において無限に可溶性であるか、または、20°での水と無限に混和性であるカルボン酸は含まれない。中鎖カルボン酸には、(760mmHgの圧力での)沸点が180°~300°であるカルボン酸が含まれる。1つの実施形態において、中鎖カルボン酸には、(760mmHgの圧力での)沸点が200°~300°であるカルボン酸が含まれる。1つの実施形態において、中鎖カルボン酸には、水における溶解性が25°において1g/L未満であるカルボン酸が含まれる。中鎖カルボン酸の例には、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸およびドデカン酸が含まれる。 30

【0011】

本明細書中で使用される表現「中鎖ペルオキシカルボン酸」は、中鎖カルボン酸のペルオキシカルボン酸形態を示す。

【0012】

本明細書中で使用される表現「短鎖カルボン酸」は、1)特徴的な不良臭、刺激臭または不快臭を有し、かつ、2)20°での水において無限に可溶性であるか、または、20°での水と無限に混和性であるカルボン酸を示す。短鎖カルボン酸の例には、ギ酸、酢酸、プロピオン酸および酪酸が含まれる。 40

【0013】

本明細書中で使用される表現「短鎖ペルオキシカルボン酸」は、短鎖カルボン酸のペルオキシカルボン酸形態を示す。

【0014】

本明細書中で使用される用語「不活性金属カチオン」は、過酸化水素またはペルオキシカルボン酸(すなわち、過酸素(peroxygene)化学種)と実質的に無反応(例えば、望ましくないレベルの反応を受けない)または無反応であるそのような金属カチオンを示す。例えば、ナトリウムおよびカリウムが不活性金属カチオンであり、これに対し 50

て、鉄および銅は不活性金属カチオンではない。

【0015】

本明細書中で使用される用語「不溶性（の）」は、妥当な濃度を与えるために、カルボン酸、酸化剤、ペルオキシカルボン酸またはこれらの組合せのために用いられるキャリアまたは溶媒において、無視できる濃度（例えば、0.1 mg / mL 未満）よりも大きい濃度を与えるように溶解しない物質を記載するために使用される。

【0016】

本明細書中で使用される場合、いくつかの成分から「本質的になる」組成物または組合せは、そのような成分を含み、かつ、組成物または方法の基本的および新規な特徴に実質的な影響を及ぼす成分を何ら有しない組成物を示す。表現「から本質的になる」では、そのようなプロセスまたは成分がこの表現の後で具体的に列挙されない限り、金属イオン封鎖剤、ビルダー、キレート化剤または安定化剤が、特許請求される組成物および方法から除かれる。

10

【0017】

本明細書中で使用される場合、1つまたは複数の成分「を実質的に有しない」組成物または組合せは、そのような成分のどれも含まない組成物、あるいは、ほんの微量または偶発的量のそのような成分を含む組成物を示す。微量または偶発的量には、不純物または安定剤として別の成分において見出される成分の量、あるいは、ペルオキシカルボン酸の形成時または分解時における大きくない副反応で生じる成分の量が含まれ得る。例えば、市販されている過酸化水素は多くの場合、少量の安定剤（例えば、スズ化合物など）を含有するか、または、場合により、微量の HEDP を含有する。

20

【0018】

本明細書中で使用される表現「不愉快なにおい」、表現「嫌なにおい」または表現「悪臭」は、可能であるならば、典型的な人が立ち去る、鼻につくか、または刺激的であるか、または不快であるにおいまたは大気環境を示す。ヘドニックトーン（hedonic tone）は、においが快いか、または不快であるかに対する程度の尺度を提供する。「不愉快なにおい」、「嫌なにおい」または「悪臭」は、においを、5 wt-% の酢酸、プロピオン酸、酪酸またはこれらの混合物の溶液と同じくらい不快であるとして、あるいは、そのような溶液よりも不快であるとして評定するヘドニックトーンを有する。

30

【0019】

本明細書中で使用される用語「微（小）生物」は任意の非細胞生物または単細胞生物（コロニー生物を含む）を示す。微（小）生物には、すべての原核生物が含まれる。微（小）生物には、細菌（シアノバクテリウムを含む）、地衣類、真菌、原生動物、ビリオン、ウイロイド、ウイルス、ファージおよび一部の藻類が含まれる。本明細書中で使用される用語「microbe（微生物）」は microorganism（微（小）生物）と同義である。

【0020】

本明細書中で使用される用語「物体」は、直接的および/または間接的のどちらでも、五感によって感知することができる何かのものを示す。物体は表面を含み、表面には、硬い表面（例えば、ガラス、セラミックス、金属、天然岩石および合成岩石、木材ならびにポリマーなど）、エラストマーまたはプラスチック、織物基体および不織基体、食品加工表面およびヘルスケア表面などが含まれる。物体にはまた、食品製造物（およびその表面）；水または気体の集まりまたは流れ（例えば、空気の流れ）；ならびに、接客分野および産業分野で用いられる表面および物品が含まれる。物体にはまた、生きている生物の身体または身体の一部（例えば、手）が含まれる。

40

【0021】

本明細書中で使用される表現「食品製造物」には、抗菌剤または抗菌性組成物による処理を必要とする場合がある、さらなる調理により、または、さらに調理することなく食べることができる任意の食品物質が含まれる。食品製造物には、肉（例えば、赤身肉および豚肉）、海産物、家禽、果実および野菜、卵、生卵、卵製品、インスタント食品、小麦

50

、種子、根、塊茎、葉、茎、球茎、花、芽、調味料またはこれらの組合せが含まれる。用語「農産物」は、加熱調理されずに、また、多くの場合には包装されずに典型的には販売され、ときには生で食べることができる食品産物（例えば、果実および野菜、ならびに、植物または植物由来のものなど）が含まれる。

【0022】

本明細書中で使用される表現「植物産物」には、抗菌剤または抗菌性組成物による処理を必要とする場合がある任意の植物物質または植物由来物質が含まれる。植物産物には、種子、堅果、堅果の仁、切り花、ならびに、温室および植物工場で生育または貯蔵される植物または作物などが含まれる。植物産物には、多くの動物飼料が含まれる。

【0023】

本明細書中で使用される場合、加工された果実または野菜は、切断、切り刻み、薄切り、皮むき、粉碎、製粉、放射線照射、凍結、加熱調理（例えば、湯がく、低温殺菌）または均質化が行われている果実または野菜を示す。本明細書中で使用される場合、洗浄、着色、ワックス塗布、ハイドロクーリング、冷蔵、殻取り、あるいは、葉、茎または外皮の除去が行われている果実または野菜は加工されていない。

【0024】

本明細書中で使用される表現「食肉製造物」は、動物を形成する胴体、筋肉、脂肪、臓器、皮膚、骨および体液ならびに同様の構成要素を含めて、動物肉のすべての形態を示す。動物肉には、哺乳動物、鳥類、魚類、爬虫類、両生類、カタツムリ、二枚貝、甲殻類、他の食用種（例えば、ロブスター、カニなど）の肉、または、海産食物の他の形態が含まれる。動物肉の形態には、例えば、単独または他の成分との組合せで、動物肉の全体または一部が含まれる。典型的な形態には、例えば、加工された食肉（例えば、保存処理された肉など）、区分化および形成された製造物、切り刻まれた製造物、みじん切りされた製造物、ひき肉および粉碎された製造物（ひき肉を含む）、ならびに、まるごとの製造物などが含まれる。

【0025】

本明細書中で使用される用語「家禽」は、食肉または卵のために飼育、収穫または家畜化された任意の鳥のすべての形態を示し、これらには、ニワトリ、七面鳥、ダチョウ、狩猟鳥、ひな鳥、ホロホロチョウ、キジ、ウズラ、アヒル、ガチョウまたはエミューなど、および、これらの鳥類の卵が含まれる。家禽には、家禽そのもの、区分化、加工もしくは加熱調理が行われた家禽、または、未調理の家禽が含まれ、また、家禽の肉、副産物および副次的製造物のすべての形態が含まれる。家禽の肉には、動物を形成する筋肉、脂肪、臓器、皮膚、骨および体液ならびに同様の構成要素が含まれる。動物肉の形態には、例えば、単独または他の成分との組合せで、動物肉の全体または一部が含まれる。典型的な形態には、例えば、加工された家禽肉（例えば、保存処理された家禽肉など）、区分化および形成された製造物、切り刻まれた製造物、みじん切りされた製造物、および、まるごとの製造物が含まれる。

【0026】

本明細書中で使用される表現「家禽残骸」は、加工期間中に家禽の胴体または一部から除かれ、廃棄物の流れに入る任意の残骸、残物、物、汚物、臓物、家禽器官、家禽廃棄物、家禽内臓、家禽臓器、および、そのような物の断片または組合せなどを示す。

【0027】

本明細書中で使用される表現「食品加工表面」は、食品加工活動、食品調製活動または食品貯蔵活動の一部として用いられる道具、機械、設備、構造物または建物などの表面を示す。食品加工表面の例には、食品加工設備または食品調製設備（例えば、薄切り用設備、缶詰め用設備または輸送設備（運搬水路を含む））の表面、食品加工製品（例えば、台所用品、食器類、洗浄用製品およびバー用グラス）の表面、および、食品の加工が行われる構造物の床、壁または固定物の表面が含まれる。食品加工表面が、食品腐敗防止空気循環システム、無菌包装消毒、食品冷蔵および食品クーラーのクリーナーおよびサニタイザー、製品洗浄消毒、ブランチヤー（b l a n c h e r ）の清浄化および消毒、食物包装材

10

20

30

40

50

、まな板添加物、サードシンク (third-sink) 消毒、飲料物の冷却装置および加温器、食肉冷却用または食肉熱湯処理用の水、オートディッシュ (autodish) サニタイザー、消毒用ゲル、冷却タワー、食物加工用の抗菌性衣服スプレー、ならびに、非水性～低水性の食品調製潤滑剤、オイルおよびすすぎ洗い添加物において見出され、また、用いられる。

【0028】

本明細書中で使用される表現「空気の流れ」には、食品腐敗防止空気循環システムが含まれる。空気の流れにはまた、病室、手術室、養護室、分娩室、死体安置室および臨床診断室において典型的に遭遇する空気の流れが含まれる。

【0029】

本明細書中で使用される用語「水」には、食品プロセス用水または食品輸送水が含まれる。食品プロセス用水または食品輸送水には、産物輸送水（例えば、輸送水路、パイプ輸送、カッター、スライサー、ブランチヤー、レトルトシステムおよび洗浄機などにおいて見出される水）、食品輸送ラインのためのベルトスプレー、長靴および手を洗浄する浸漬用パン、ならびに、サードシンクすすぎ洗い水などが含まれる。水にはまた、家庭用水およびレクレーション用水（例えば、プール、スパー、レクレーション水路およびウォータースライドなど）が含まれる。

【0030】

本明細書中で使用される表現「ヘルスケア表面」は、ヘルスケア活動の一部として用いられる器具、デバイス、カート、ケージ、家具、構造物または建物などの表面を示す。ヘルスケア表面の例には、医療器具または歯科器具の表面、医療デバイスまたは歯科デバイスの表面、患者の健康状態をモニターするために用いられる電子装置の表面、ヘルスケアが行われる構造物の床、壁または固定具の表面が含まれる。ヘルスケア表面が、病室、手術室、養護室、分娩室、死体安置室および診療診断室において見出される。これらの表面には、「硬表面」（例えば、壁、床、ベッド温水器など）として、または、布地表面として、例えば、ニット表面、織物表面および不織表面（例えば、手術衣、掛け布、シーツおよび枕カバー、包帯など）として、または、患者ケア機材（例えば、呼吸装置、診断器材、シャント、身体スコープ、車いす、ベッドなど）として、または、手術器材および診断器材として類型化される表面を挙げることができる。ヘルスケア表面には、動物ヘルスケアにおいて用いられる物品および表面が含まれる。

【0031】

本明細書中で使用される用語「器具」は、本発明による安定化された組成物による清浄化から利益を受けることができる様々な医療用または歯科用の器具またはデバイスを示す。

【0032】

本明細書中で使用される表現「医療（用）器具」、表現「歯科（用）器具」、表現「医療（用）デバイス」、表現「歯科（用）デバイス」、表現「医療（用）機材」または表現「歯科（用）機材」は、医療または歯科において使用される器具、デバイス、道具、用具、装置および機材を示す。そのような器具、デバイスおよび機材は低温殺菌し、または浸漬し、または洗浄し、その後、高温殺菌することができ、あるいは、そうでない場合には本発明の組成物における清浄化から利益を受けることができる。これらの様々な器具、デバイスおよび機材には、診断器具、トレー、パン、ホルダー、ラック、ピンセット、はさみ、大はさみ、ノコ（例えば、骨ノコおよびその刃）、止血鉗子、メス、チゼル、骨鉗子、ヤスリ、ニッパー、ドリル、ドリルビット、石目ヤスリ、バー、スプレッダー、ブレーカー、起子、クランプ、ニードルホルダー、担体、クリップ、フック、切骨器、キューレット、開創器、ストレイトナー、ポンチ、摘出器、へら、角膜切開刀、スパーテル、エクスプレッサー、トロカール、拡張器、ケージ、ガラス製品、管類、カテーテル、カニューレ、栓子、ステント、スコープ（例えば、内視鏡、聴診器および関節鏡）および関連機材など、または、これらの組合せが含まれるが、これらに限定されない。

【0033】

10

20

30

40

50

本明細書中で使用される場合、「農業」または「獣医学」の物体または表面には、動物飼料、動物給水用のステーションおよび匂い、動物舎、動物診療所（例えば、手術区域または処置区域）、ならびに、動物手術区域などが含まれる。

【0034】

本明細書中で使用される場合、「住宅」または「施設」の物体または表面には、人が住む構造物において見出される物体または表面が含まれる。そのような物体または表面には、浴室表面、排水管、排水管表面および台所表面などが含まれる。

【0035】

本明細書中で使用される表現「高密度化流体」は、臨界状態、亜臨界状態、臨界点近傍状態または超臨界状態にある流体を示す。そのような流体は一般に、1大気圧および0の標準状態において気体である。本明細書中で使用される表現「超臨界流体」は、その臨界温度（これを越えると、圧力によって液化させることができない温度）よりも高く維持される高密度の気体を示す。超臨界流体は典型的には、液体よりも粘性がなく、液体よりも容易に拡散する。1つの実施形態において、高密度化流体はその臨界点にあるか、または、その臨界点を越えているか、または、その臨界点をわずかに下回っている。本明細書中で使用される表現「臨界点」は、物質の液体状態および気体状態が相互に溶け込む転移点であり、物質についての臨界温度および臨界圧力の組合せを表す。臨界圧力は、臨界温度における2つの相の出現を引き起こすためにちょうど十分な圧力である。臨界温度および臨界圧力が数多くの有機化合物および無機化合物ならびにいくつかの元素について報告されている。

10

【0036】

本明細書中で使用される用語「臨界点近傍」流体または用語「亜臨界」流体は、典型的には超臨界流体の臨界温度の下方にあり、しかし、流体にかかる圧力の影響のために依然として流体状態にあり、かつ、典型的な気体よりも高密度を保っている流体物を示す。1つの実施形態において、亜臨界流体または臨界点近傍流体は、その臨界点をちょうど下回る温度および/または圧力にある。例えば、亜臨界流体または臨界点近傍流体は、その臨界温度よりも低く、しかし、その臨界圧力を超えていること、または、その臨界圧力よりも低く、しかし、その臨界温度を超えていること、または、その臨界温度および臨界圧力の両方を下回っていることが可能である。臨界点近傍および亜臨界の用語は、その通常の気体状態または液体状態にある物質を示さない。

20

【0037】

本明細書中で使用される場合、重量パーセント（wt-%）、重量比パーセント、重量比%および類似表現は、物質の濃度を、組成物の重量によって除され、100が乗じられるその物質の重量として示す同義語である。別途言及されない限り、成分の量は活性な成分の量を示す。

30

【0038】

本明細書中で使用される用語「混合（された）」または用語「混合物」は、「ペルオキシカルボン酸組成物」または「ペルオキシカルボン酸」に関連して使用されるとき、2つ以上のペルオキシカルボン酸を含む組成物または混合物を示し、例えば、ペルオキシ酢酸およびペルオキシオクタン酸を含む組成物または混合物などを示す。

40

【0039】

本明細書中で使用される場合、本発明の組成物における成分の量を修飾するか、または、本発明の方法において用いられる用語「約」は、例えば、高濃度物または使用溶液を実際の世界において作製するために使用される典型的な測定手法および液体取り扱い手法により、また、これらの手法における不注意による誤差により、また、本発明の組成物を作製するために、または、本発明の方法を実施するために用いられる成分の製造、供給源または純度における違いにより、また、その他により生じ得る数値量における変動を示す。約という用語はまた、特定の開始混合物から生じる組成物についての異なる平衡条件のために異なる量を包含する。用語「約」によって修飾されるか否かによらず、請求項は当該量と同等量を包含する。

50

【0040】

本特許出願の目的のためには、成功した微生物減少は、微生物個体数が少なくとも約50%減少させられるときに、または、水による洗浄によって達成されるよりも著しく多く減少させられるときに達成される。微生物個体数におけるより大きい減少により、より大きなレベルの保護が提供される。

【0041】

本明細書中で使用される用語「サニタイザー」は、細菌混入物の数を、公衆衛生要件について判断されるような安全なレベルに減少させる薬剤を示す。1つの実施形態において、本発明において使用されるサニタイザーは少なくとも99.999%の減少（対数で5単位の減少）をもたらす。これらの減少は、Germicidal and Detergent Sanitizing Action of Disinfectants, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists（段落960.09および適用可能な節、第15版、1990年（EPAガイドライン91-2））に示される手順を使用して評価することができる。この参考文献によれば、サニタイザーは、99.999%の減少（対数で5単位の減少）をいくつかの試験生物に対して室温（25±2）で30秒以内にもたらさなければならない。

10

【0042】

本明細書中で使用される用語「消毒剤」は、A.O.A.C. Use Dilution Methods, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists（段落955.14および適用可能な節、第15版、1990年（EPAガイドライン91-2））に記載される手順を使用して、ほとんどの認識されている病原性微生物を含むすべての栄養細胞を殺す薬剤を示す。

20

【0043】

本発明において使用される用語「殺胞子剤」は、バチルス・セレウス（*Bacillus cereus*）または枯草菌（*Bacillus subtilis*）の胞子の個体数における90%を越える減少（対数で1単位を越える減少）を60で10秒以内に生じさせる能力を有する物理的または化学的な薬剤またはプロセスを示す。いくつかの実施形態において、本発明の殺胞子組成物は、そのような個体数における99%を越える減少（対数で2単位を越える減少）、または、99.99%を越える減少（対数で4単位を越える減少）、または、99.999%を越える減少（対数で5単位を越える減少）を60で10秒以内にもたらす。

30

【0044】

抗菌剤の「殺菌」活性または「静菌」活性の定義、効力の程度を表す定義、および、この効力を測定するための公定の実験室プロトコルは、抗菌剤および抗菌性組成物の妥当性を理解するための検討材料である。抗菌性組成物は2種類の微生物細胞損傷をもたらすことができる。第1は、完全な微生物細胞の破壊または無能力化を生じさせる致死性で、不可逆的な作用である。第2のタイプの細胞損傷は、生物が薬剤から解放されるならば、生物が再び増殖することができるように可逆的である。前者が殺菌性と呼ばれ、後者が静菌性と呼ばれる。サニタイザーおよび消毒剤は、定義により、抗菌活性または殺菌活性をもたらす薬剤である。対照的に、保存剤は一般に、阻害剤または静菌性組成物として記載される。

40

【0045】

ペルオキシカルボン酸を作製するための装置

本発明は、ペルオキシカルボン酸を作製するための装置、および、この装置を用いる方法に関する。本発明の装置は反応触媒および前処理カラムを含む。前処理カラムにより、ペルオキシカルボン酸を作製することにおいて用いられる試薬の1つまたは複数が前処理される。例えば、酸型または不活性金属（例えば、Na⁺またはK⁺）型でのカチオン交換体により、正荷電の混入物（例えば、金属イオンなど）を過酸化水素から、または、

50

カルボン酸から、または、過酸化水素およびカルボン酸の混合物から除くことができる。反応触媒により、ペルオキシカルボン酸を形成するための、カルボン酸（または好適な前駆体）と、酸化剤（例えば、過酸化物、過酸化物ドナー（例えば、過酸化水素ドナーなど））との反応が触媒される。例えば、強酸である反応触媒（例えば、ポリスチレンスルホン酸）は、ペルオキシカルボン酸を形成するための、過酸化水素と、カルボン酸との反応を触媒することができる。前処理カラムは、反応触媒の寿命、活性および／または安全性を増大させることができる。

【0046】

本発明の装置はまた、安全システムを含むことができる。安全システムにより、前処理カラムおよび／または反応触媒の1つまたは複数の状態をモニターおよび／または調節することができる。例えば、安全システムは、圧力、温度、金属含有量、および／または、過酸化物の分解から生じる気体（例えば、酸素）の存在をモニターおよび／または調節することができる。安全システムは、これらのパラメーターの1つまたは複数を、前処理カラムにおいて、または、前処理カラムの中において、あるいは、反応触媒において、または、反応触媒の中において、すなわち、前処理カラムの前または中または後において試薬の1つまたは複数について、あるいは、前処理カラムの前または中または後において反応混合物について、あるいは、反応触媒の前または中または後において反応混合物について、あるいは、これら（これらの組合せ）の2つ以上について測定することができる。安全システムは、これらのパラメーターの1つまたは複数における差を、装置内の任意の2つの地点の間で、例えば、列挙された場所の任意の2つの間で測定することができる。

10

【0047】

1つの実施形態において、本発明の装置は、それぞれが過酸化水素またはカルボン酸を含有することができる1つまたは複数の試薬容器を含む。これらの容器は前処理カラムと流体連絡していることが可能であり、試薬の混合がそのカラムの前またはその中のどちらでも生じる。前処理カラムは（典型的にはカラムにおいて）反応触媒と流体連絡していることが可能である。得られるペルオキシカルボン酸が反応触媒から現れ、得られるペルオキシカルボン酸は使用され得るか、または、例えば、デイタンクに貯蔵され得るかのどちらかである。

【0048】

カルボン酸と、過酸化物との反応が、これらの試薬が、制御された所定の流速で反応触媒と接触するとき（例えば、反応触媒の間および／または近くを移動するとき）、反応触媒の存在下で生じる。前処理カラムのサイズ、反応触媒床のサイズ、および、これらのそれぞれにおける滞留時間が、カルボン酸からペルオキシカルボン酸への所望量の変換率（多くの場合にはできる限り大きい変換率）をもたらすように事前に決定され、また、制御される。反応触媒のカラム、床またはバッグのサイズ、および、これにおける滞留時間が、カルボン酸からペルオキシカルボン酸への所望量の変換率（多くの場合にはできる限り大きい変換率）をもたらすように事前に決定され、また、制御される。装置のためのシステムパラメーター、例えば、反応触媒の量、反応触媒のカラム、床またはバッグのサイズ、および、試薬流速などを、所望されるペルオキシカルボン酸組成物に変換するための反応触媒上の反応混合物の十分な滞留時間を提供するように選択することができる。反応触媒は、ペルオキシカルボン酸を、例えば、約35wt-%もの高い濃度で生じさせることができ、例えば、約5wt-%（例えば、5.3wt-%）、約10wt-%、約15wt-%、約20wt-%（例えば、19wt-%）、約25wt-%、約30wt-%または約35wt-%の濃度で生じさせることができる。

30

40

【0049】

本発明の装置はまた、触媒またはカチオン交換体の床またはカラムを含めて、システムの運転のために一般に用いられるさらなる有用なシステムまたは所望されるシステム（例えば、フィッティング、弁、ポンプ、混合チャンバー、水または添加剤の供給接続部など）を含むことができる。

【0050】

50

本発明の装置では、揮発性成分のみを含む試薬、または、不揮発性成分のほんの微々たる量を含む試薬を用いることができる。不揮発性成分の微々たる量には、洗浄および乾燥の後での食品容器または飲料物容器（例えば、無菌包装物）に関して許容され得る量が含まれる。例えば、本発明の装置では、安定剤またはキレート化剤（例えば、HEDP）を含まないか、または、実質的に有しない試薬を用いることができる。さらなる例として、本発明の装置では、リン酸塩を有しない試薬を用いることができる。

【0051】

従って、本発明の装置では、揮発性成分のみ、または、不揮発性成分の微々たる量のみを含むペルオキシカルボン酸組成物を製造することができる。例えば、本発明の装置では、安定剤またはキレート化剤（例えば、HEDP）を含まないか、または、実質的に有しないペルオキシカルボン酸組成物を製造することができる。さらなる例として、本発明の装置では、リン酸塩を有しないペルオキシカルボン酸組成物を製造することができる。

10

【0052】

前処理カラム

1つの実施形態において、本発明の装置は、1つだけの試薬容器からの導管とそれぞれが流体連絡している1つまたは複数の前処理カラムを含む。前処理カラムを直接、反応触媒の床、バッグまたはカラムにつなぐことができる。代替として、前処理カラムは、第2の試薬の供給源ともまた流体連絡している第2の前処理カラムと流体連絡していることが可能である。前処理カラムは、試薬が第2の前処理カラムに入る前に混合する、（前処理された、または、前処理されていない）第2の試薬のための導管と流体連絡していることが可能である。前処理カラムのサイズおよび前処理カラムにおける滞留時間は、前処理された組成物からの所望量の混入物除去をもたらすように事前に決定され、また、制御される。

20

【0053】

1つの実施形態において、本発明の装置は、多数の試薬容器と、反応触媒との間に並列でつながれる多数（例えば、2つ）の前処理カラムを含む。導管を通過する試薬の流れを弁システムによって制御することができる。流れを、その前処理カラムが十分に使用されるまで、または、その前処理カラムがもはや使用のためにふさわしくないことが示される状態になるまで、前処理カラムを通過するように導くことができる。第1の前処理カラムを使用している期間中、第2の前処理カラムは、使える状態にしたままにすることができる。その後、第1の前処理カラムがもはや使用できなくなるとき、弁システムは、流れを、第2の前処理カラムを通過するように導くことができる。使用されていないカラムは、取り替え、整備または洗浄などを行うことができる。容易な取り替えのために、前処理カラムは、迅速かつ容易な装置からの取り出しおよび装置への設置が行われるカートリッジとすることができる。前処理カラムは、例えば、薄い強い鉱酸（例えば、硫酸など）により洗浄することができる。

30

【0054】

代替として、前処理カラムまたは前処理システムは前処理床または前処理バッグとして構成することができる。前処理床または前処理バッグを本明細書中に記載される実施形態において前処理カラムの代わりに用いることができる。

40

【0055】

本発明の装置の使用は、前処理カラムの1つが整備されているか、または取り替えられている間も続けることができる。カラムの交換を、事前に決定されたスケジュールに従って行うことができる。代替として、使用中である前処理カラムの状態を、弁システムもまた制御することができる安全システムによって測定することができる。

【0056】

1つの実施形態において、前処理カラムは、反応触媒の前に位置し、反応触媒を含有するカラム、バッグまたは床の中に存在させることができるカートリッジまたはセグメントである。そのようなカートリッジは、反応触媒のカラム、バッグまたは床の中に交換することができ、また、反応触媒のカラム、バッグまたは床から交換することができる。1つ

50

の実施形態において、前処理カラムは、反応触媒のカラム、バッグまたは床への入口部において、あるいは、反応触媒のカラム、バッグまたは床の開始部においてカチオン交換体の一部とすることができます。この部分は、例えば、安全システムがそのように示すときには、または、一定量の使用の後で取り出され、また、取り替えられるように構成される。

【0057】

反応触媒

反応触媒は、1つまたは複数の床、バッグまたはカラムに存在させることができる。これらの床、バッグまたはカラムは直列でつなぐことができ、または、並列でつなぐことができ、または、一部を直列で、一部を並列でつなぐことができる。1つの実施形態において、本発明の装置は、反応触媒を含有し、直列で接続される4つのカラムを含む。他の実施形態において、本発明の装置は約10本までの反応触媒カラムを含み、例えば、1本～10本のカラム、例えば、2本、3本、4本または5本のカラムを含む。

10

【0058】

反応触媒の床、バッグまたはカラムを通過する試薬の流れを弁システムによって制御することができる。流れを、床、バッグまたはカラムが十分に使用されるまで、あるいは、床、バッグまたはカラムがもはや使用のためにふさわしくないことが示される状態になるまで、床、バッグまたはカラムを通過するように導くことができる。第1のカラム、バッグまたは床を使用している期間中、第2の床、バッグまたはカラムは、使える状態にしたままにすることができる。その後、第1の床、バッグまたはカラムがもはや使用できなくなるとき、弁システムは、流れを、第2の床、バッグまたはカラムを通過することができるように導くことができる。床、バッグまたはカラムの第1のセットを使用している期間中、床、バッグまたはカラムの第2のセットは、使える状態にしたままにすることができる。その後、床、バッグまたはカラムの第1のセットがもはや使用できなくなるとき、弁システムは、流れを、床、バッグまたはカラムの第2のセットを通過するように導くことができる。使用されていない床、バッグまたはカラム（またはこれらのセット）は、取り替え、整備または洗浄などを行うことができる。本発明の装置の使用は、床、バッグまたはカラム（のセット）の1つが整備されているか、または取り替えられている間も続けることができる。使用中である床、バッグまたはカラムの状態を、弁システムもまた制御することができる安全システムによって測定することができる。

20

【0059】

30

安全システム

本発明の装置は、前処理カラムの1つまたは複数の性質、あるいは、反応触媒の1つまたは複数の性質、あるいは、両方を測定することができる安全システムを含むことができる。例えば、安全システムは、圧力（例えば、増大した圧力）または温度（例えば、増大した温度）または両方を測定することができる。前処理カラムについての公称値からの温度または圧力における増大により、例えば、活性金属イオンにより触媒される過酸化水素の望まれない分解が示され得る。例えば、安全システムは、前処理カラムの中または付近（例えば、前処理カラムの前後、または、前処理カラムの前および中）の2つの地点の間での温度差を測定することができる。前処理カラムの中または付近での2つの地点についての公称値からの温度差または圧力差における増大により、例えば、活性金属イオンに触媒される過酸化水素の望まれない分解が示され得る。温度または圧力が測定される地点（1つまたは複数）を、混入または分解に対する所望の感度を提供するために選択することができる。安全システムは、値または値における変化を測定するためのマノメトリーセンサーを含むことができる。

40

【0060】

安全システムは、圧力、温度、圧力差、温度差またはこれらの組合せを測定することができ、そして、これらの1つまたは複数が所定のレベルを越えて増大するならば、知覚可能なシグナルを提供することができる。一定のレベルを越える圧力、温度、圧力差、温度差またはこれらの組合せにより、過酸化物と、金属との反応から生じる危険を示すことができる。安全システムが知覚可能なシグナルを提供する、圧力、温度、圧力差、温度差ま

50

たはこれらの組合せのレベルは、介入により、望ましくない状態または安全でない状態を避けることができるように選択することができる。

【0061】

安全システムは、事前に選択されたレベルを越える圧力、温度、圧力差、温度差またはこれらの組合せを検出したとき、例えば、圧力開放弁を作動すること、1つまたは複数の試薬の流れを停止すること、水を装置に流すこと、カルボン酸組成物を装置に流すこと、装置を運転停止すること、あるいは、これらの組合せによって装置の運転を中断するように操作員に警報を発する知覚可能なシグナルを提供することができる。安全システムは、事前に選択されたレベルを越える圧力、温度、圧力差、温度差またはこれらの組合せを検出したとき、別の前処理カラムあるいは反応触媒の別の床またはカラムに切り換えるように操作員に警報を発する知覚可能なシグナルを提供することができる。

10

【0062】

安全システムはシグナルを制御装置（例えば、制御可能な論理制御装置）に提供することができ、制御装置により、圧力開放弁を作動すること、1つまたは複数の試薬の流れを停止すること、水を装置に流すこと、カルボン酸組成物を装置に流すこと、装置を運転停止すること、あるいは、これらの組合せを行わせることができる。安全システムは、事前に選択されたレベルを越える圧力、温度、圧力差、温度差またはこれらの組合せを検出したとき、別の前処理カラムあるいは反応触媒の別の床またはカラムに切り換えるように制御装置にシグナルを提供することができる。

20

【0063】

安全システムは、状態を、前処理カラムの入口または出口において、あるいは、そのカラムの内側（例えば、カラムの入口近く、カラムの内部、または、カラムからの出口近く）において、あるいは、前処理カラムに入る導管、または、前処理カラムから出る導管において測定することができる。安全システムの別の実施形態では、前処理カラムまたは反応触媒に入る金属の量、あるいは、前処理カラムまたは反応触媒に入った金属の量を定量することができる。

【0064】

1つの実施形態において、安全システムは、温度を、前処理カラムへの入口において、また、前処理カラムの最初の25%において測定するように構成される。本発明に対する限定ではないが、前処理カラムの汚染が指數関数的勾配で生じ得るために、また、カラムでの、過酸化水素と、汚染物（例えば、金属イオン、例えば、 Fe^{2+} または Cu^{2+} など）との反応が発熱であるために、この差を測定することが望ましいことであり得ると考えられる。

30

【0065】

1つの実施形態において、安全システムはプロセッサーおよび2つの状態センサー（例えば、温度センサー、圧力センサーまたは金属センサーなど）を含むことができる。プロセッサーは、例えば、状態センサーから受け取った入力に対する計算を行うことができ、また、本装置の操作員あるいは1つまたは複数の作動装置によって受け取ること、および/または知覚することができるシグナルを提供することができる。1つの実施形態において、作動装置は、圧力開放弁すること、1つまたは複数の試薬の流れを停止すること、水を装置に流すこと、カルボン酸組成物を装置に流すこと、装置を運転停止すること、あるいは、これらの組合せを行うことのために、弁、ポンプ、スイッチまたは他のシステムにシグナルを送ることができ、あるいは、弁、ポンプ、スイッチまたは他のシステムを作動させることができ、あるいは、弁、ポンプ、スイッチまたは他のシステムを操作することができる。

40

【0066】

安全システムは、状態を、反応触媒のカラム、床またはバッグの入口または出口において、あるいは、そのカラム、床またはバッグの内側（例えば、入口近く、内部または出口近く）において、あるいは、反応触媒に入る導管、または、反応触媒から出る導管において測定することができる。1つの実施形態において、安全システムは、温度を、反応触媒

50

への入口において、また、反応触媒の最初の 25%において測定するように構成される。

【0067】

さらなるシステム

本発明の装置はまた、本装置によって作製される組成物を貯蔵すること、取り扱うこと、希釈すること、および、調合することのためのシステムを含むことができる。例えば、反応触媒から現れる得られたペルオキシカルボン酸は使用されるか、または、例えば、デイタンクに貯蔵されるかのどちらでも可能である。貯蔵システムは、ペルオキシカルボン酸組成物を、合成と、使用との間ににおいて含有するために好適な容器、例えば、デイタンクまたは別の容器などが可能である。代替として、本装置から導管を直接、希釈装置または使用地点に至らせることができる。

10

【0068】

本発明の装置は、本装置またはデイタンクからの組成物を希釈および/または調合するための希釈システムおよび/または調合システムを含むことができる。本発明の装置は、使用前に希釈することができる高濃度物を製造することができる。使用溶液におけるペルオキシカルボン酸の濃度は、例えば、約 2 ppm ~ 約 5000 ppm または約 7500 ppm ~ 約 36000 ppm が可能である。さらなる好適な使用希釈物および使用組成物が本明細書中下記において記載される。希釈装置は、例えば、所望される使用濃度のペルオキシカルボン酸を含有する希釈された組成物を達成するために、ペルオキシカルボン酸に希釈液またはキャリア（例えば、水など）を添加および/または混合することができる。1つの実施形態において、希釈システムは、カルボン酸組成物および希釈液の両方を取り入れ、それらを所望される割合で1つまたは複数の導管に出すポンプを含むことができる。希釈システムは、希釈された組成物を直接、使用現場に、または、デイタンクに、または、希釈組成物貯蔵システムに提供することができる。1つの実施形態において、希釈システムにより、希釈された組成物が直接、使用現場に適用される場合、このシステムはアプリケーターノズルを含むことができる。アプリケーターノズルは、組成物を適用している間、組成物を加熱するように構成することができる。

20

【0069】

1つの実施形態において、本発明の装置および/または希釈システムは、別の成分をペルオキシカルボン酸組成物に添加するように構成することができる。様々なそのような成分が本明細書中下記において記載される。例えば、希釈システムは、添加された成分を含有する希釈液を添加することができる。調合システムは、添加された成分の所望される量を組成物または希釈された組成物に分注することができる。そのようなシステムは、ペルオキシカルボン酸の合成または貯蔵と適合しない成分（例えば、第四級アンモニウム塩化物など）を添加するために有用である。

30

【0070】

貯蔵システムは、組成物（例えば、貯蔵されている使用組成物）におけるペルオキシカルボン酸の含有量、カルボン酸の含有量および/または過酸化水素の含有量を測定するように構成される貯蔵モニターを含むことができる。1つの実施形態において、希釈組成物貯蔵システムは補充システムを含む。補充システムは使用組成物の含有量をモニターすることができる。例えば、ペルオキシカルボン酸の濃度が所定レベルよりも低く低下するか、または、カルボン酸の濃度が所定レベルを越えて増大するならば、補充システムは、より高濃度のペルオキシカルボン酸組成物を使用組成物に添加することができ、または、使用済み使用組成物の容器を空にすることができる。補充システムは、例えば、流量計、および、ペルオキシカルボン酸の濃度を検出するセンサーを含むことができる。

40

【0071】

本発明の装置はまた、試薬流量制御システムを含むことができる。試薬流量システムは、ペルオキシカルボン酸組成物を反応触媒の後において、例えば、最後の反応触媒カラムからの出口においてモニターすることができる。このシステムは、組成物がペルオキシカルボン酸の所望される濃度（例えば、平衡濃度）を含むかどうかを明らかにすることができる。組成物が、所望されるよりも低い濃度を含むならば、このシステムは、反応触媒を

50

通過する反応混合物の流速を、所望される濃度をもたらす流速に遅くすることができる。このシステムでは、流速における変化を、組成物の温度およびペルオキシカルボン酸の濃度を含む様々な要因を用いて計算することができる。ペルオキシカルボン酸の所望される濃度は下限が可能であり、また、所望される濃度は、そのような下限を上回る任意の達成可能な濃度が可能である。

【0072】

1つの実施形態において、本発明の装置は、1つまたは複数の試薬を、試薬が前処理カラムを通過した後で受けるように構成される中間容器を含むことができる。中間容器は前処理カラムおよび反応触媒と流体連絡していることが可能である。中間容器は、前処理された試薬を受け取り、それらを含有するように構成することができる。中間容器は前処理カラムおよび反応触媒と同時に流体連絡していることが可能である。1つの実施形態において、中間容器は、異なる時間で、または、重複する時間で、前処理カラムおよび反応触媒と流体連絡していることが可能である。1つの実施形態において、中間容器は、試薬を反応触媒に提供するために第2の位置に輸送される前処理カラムからの試薬（1つまたは複数）を受け取るために第1の位置に存在させることができる。

10

【0073】

1つの実施形態において、本発明の装置は、不揮発性成分を試薬の1つまたは複数から、例えば、カルボン酸および過酸化物の1つまたは複数から除く精製システムを含むことができる。1つの実施形態において、精製システムは、過酸化水素の供給源および前処理カラムと流体連絡しているアニオン交換体のカラム、バッグまたは床として構成される。

20

【0074】

本発明の装置は、無菌包装システムと流体連絡していることが可能であり、ペルオキシカルボン酸組成物を無菌包装システムに提供するように構成することができる。ペルオキシカルボン酸組成物は、無菌包装システムにおいて直ちに使用できる状態であり得るか、または、無菌包装システムでの使用の前に希釈を必要とし得る。1つの実施形態において、本発明の装置は、直ちに使用できるペルオキシカルボン酸組成物を、例えば、ピン洗浄容器タンクおよび／またはカップ洗浄容器タンクに提供することができる。1つの実施形態において、本発明の装置は、水または別の希釈液と、無菌包装システムにおいて、または、無菌包装システムによって混合され得る高濃度物を供給することができる。そのような包装システムは水の容器を含むことができ、または、精製水の供給源につなぐことができる。無菌包装システムは、ピンがすすぐれるチャンバー、および、キャップが、希釈されたペルオキシカルボン酸組成物または直ちに使用できるペルオキシカルボン酸組成物と接触させられるチャンバーを含むことができる。無菌包装システムは、ピンおよび／またはキャップに適用されたペルオキシカルボン酸組成物を回収し、それを再使用のための適切な容器に戻す再循環システム、あるいは、組成物をさらなるピンおよび／またはキャップに再び適用する再循環システムを含むことができる。

30

【0075】

装置の実施形態

1つの実施形態において、本発明の装置は2つまたは3つの試薬容器を含むことができ、この場合、1つが過酸化水素を含有し、1つが短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）を含有し、必要な場合には、第3の容器が中鎖カルボン酸（例えば、オクタン酸）を含有する。短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）の容器は短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）前処理カラムに導管によってつなぐことができ、試薬の混合がこのカラムの後で生じる。短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）前処理カラムはカチオン交換体を酸型または不活性金属（例えば、 Na^+ または K^+ ）型で含むことができ、このカチオン交換体により、正荷電の混入物、例えば、金属イオン（例えば、不活性でない金属イオン、例えば、鉄（ Fe^{2+} および／または Fe^{3+} ）イオンまたは銅（ Cu^{2+} ）イオン）などを酢酸から除くことができる。不活性金属カチオンを、カチオン交換体によってほんの弱く結合するように選択することができる。過酸化水素および／または中鎖カルボン酸に対して専用の前処理カラムは必要に応じて設置される。

40

50

【0076】

ペルオキシカルボン酸を製造するための実施形態

1つの実施形態において、短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）のみが専用の前処理カラムを有し、中鎖カルボン酸は用いられない。この実施形態において、短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）のための導管および過酸化水素のための導管が主前処理カラムの前で合流し、これらの試薬が混合する。主前処理カラムはカチオン交換体を酸型または不活性金属（例えば、 Na^+ または K^+ ）型で含むことができ、このカチオン交換体により、正荷電の混入物、例えば、金属イオンなどを、過酸化水素およびカルボン酸の混合物から除くことができる。酢酸および過酸化水素の混合物の導管が主前処理カラムにつながり、これらの混合された試薬をカラムに提供する。この実施形態は反応触媒の4つのカラムを含む。これらの4つのカラムは直列であり、主前処理カラムに導管によってつながれる。反対側において、これら4つのカラムは、短鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、ペルオキシ酢酸）を、貯蔵容器またはこの組成物についての使用地点のどちらかに至る導管に供給する。

10

【0077】

この実施形態はまた、安全システムを含むことができる。安全システムは、温度を、例えば、過酸化水素および短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）の混合が行われた後での導管において、および／または、主前処理カラムへの入口においてモニターするセンサーを含むことができる。安全システムはまた、温度を主前処理カラム内において、例えば、主前処理カラムの最初の25%の内部においてモニターするセンサーを含むことができる。安全システムは、主前処理カラムの前のセンサーと、主前処理カラムの中のセンサーとの間での温度差が所定のレベル（例えば、約10）を超えて増大するならば、知覚可能なシグナルを提供することができる。この実施形態において、安全システムは知覚可能なシグナルを操作員に提供し、かつ／または、知覚可能なシグナルを制御装置に提供する。シグナルを受け取ったとき、操作員または制御装置は主ガードカラムへの試薬の流れを停止させ、かつ／または、導管および主ガードカラムを水または短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）によりフラッシュ洗浄する。

20

【0078】

装置のこの実施形態はまた、さらなる有用なシステムまたは所望されるシステムを含むことができ、例えば、この装置において有用または好都合であるフィッティング、弁、ポンプ、混合チャンバー、および、水または添加剤の供給接続部などを含むことができる。この実施形態はまた、上記で記載される装置によって作製される組成物を貯蔵すること、取り扱うこと、希釀すること、および、調合することのためのシステムの1つまたは複数を含むことができる。

30

【0079】

混合ペルオキシカルボン酸を製造するための実施形態

1つの実施形態において、本発明の装置は3つの試薬容器を含むことができ、この場合、1つが過酸化水素を含有し、1つが短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）を含有し、第3の容器が中鎖カルボン酸（例えば、オクタン酸など）を含有する。短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）の容器は短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）前処理カラムに導管によってつなぐことができ、試薬の混合がこのカラムの後で生じる。短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）前処理カラムは、上記の実施形態について記載される通りであることが可能であり、上記の実施形態について記載される通りに作動することができる。過酸化水素および／または中鎖カルボン酸（例えば、オクタン酸）に対して専用の前処理カラムは必要に応じて設置される。

40

【0080】

この実施形態において、短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）のための導管および過酸化水素のための導管が第1の主前処理カラムの前で合流し、これらの試薬が混合する。この主前処理カラムは、上記の実施形態について記載される通りであることが可能であり、上記の実施形態について記載される通りに作動することができる。短鎖カルボン酸（例えば、酢酸）および過酸化水素の混合物の導管が第1の主前処理カラムにつながり、これらの混

50

合された試薬をカラムに提供する。この実施形態は、短鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、ペルオキシ酢酸）を製造するための専用の反応触媒の（例えば、4つの）カラムを含む。これらのカラムは直列であり、第1の主前処理カラムに導管によってつながれる。反対側において、これらのカラムは短鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、ペルオキシ酢酸）を導管に供給する。

【0081】

この実施形態はまた、中鎖カルボン酸のための導管および過酸化水素のための導管を含み、これらの導管は第2の主前処理カラムの前で合流し、これらの試薬を混合する。この第2の主前処理カラムは、上記の実施形態について記載される通りであることが可能であり、上記の実施形態について記載される通りに作動することができる。混合された中鎖カルボン酸および過酸化水素の導管が第2の主前処理カラムにつながり、これらの混合された試薬をカラムに提供する。この実施形態は、中鎖ペルオキシカルボン酸を製造するための専用の反応触媒の（例えば、4つの）カラムを含む。これらのカラムは直列であり、第2の主前処理カラムに導管によってつながれる。反対側において、これらのカラムは中鎖ペルオキシカルボン酸を導管に供給する。

10

【0082】

短鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、ペルオキシ酢酸）の導管および中鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、オクタン酸）の導管は、これらの過酸を、混合ペルオキシカルボン酸組成物を製造するために貯蔵容器および/または混合容器に送ることができる。代替としては、これらの導管は、混合ペルオキシカルボン酸組成物を製造するために合流することができる。

20

【0083】

この実施形態はまた、安全システムを含むことができる。安全システムは、温度をそれぞれの前処理カラムの前および中においてモニターするセンサーを含むことができ、安全システムはどちらかの前処理カラムについての増大した温度差に対して応答する。装置のこの実施形態はまた、さらなる有用なシステムまたは所望されるシステムを含むことができ、例えば、この装置において有用または好都合であるフィッティング、弁、ポンプ、混合チャンバー、および、水または添加剤の供給接続部などを含むことができる。この実施形態はまた、上記で記載される装置によって作製される組成物を貯蔵すること、取り扱うこと、希釈すること、および、調合することためのシステムの1つまたは複数を含むことができる。

30

【0084】

装置の構成要素

前処理カラム

前処理カラムは任意の様々なカチオン交換体を含むことができ、例えば、強力カチオン交換体などを含むことができる。前処理カラムのための好適なカチオン交換体には、ポリスチレンスルホン酸樹脂が含まれ、例えば、Dowex M 31、Dowex DR - 20 30、Dowex Monosphere M - 31、Dowex Monosphere DR - 2030、Dowex Marathon 545C、Dowex 50W X 8 - H、Dowex 545C、Dowex G 26、Amberlyst 15 Wet、Amberlyst 15 Dry、Amberlyst 31 Wet、Amberlyst 131 Wet、Amberlyst CH 10、Purolite C - 100 H、Purolite C - 150 H、Lewatit MonoPlus S 100 H、および、Lewatit MonoPlus SP 112 Hなどの商品名で販売されるカチオン交換体などが含まれる。前処理カラムのために好適なさらなるカチオン交換体には、スルホン酸化されたテトラフルオロエチレン共重合体が含まれ、例えば、Nafion NR 50（ビーズ）、Nafion SAC - 13（顆粒）およびNafion 117（フィルム）などの商品名で販売されるスルホン酸化テトラフルオロエチレン共重合体などが含まれる。前処理カラムのために好適な他のカチオン交換体には、大きいイオン容量を有する、Dowex 545C、Dowex G 26の商品名で販売されるカチオ

40

50

ン交換体が含まれる。1つの実施形態において、前処理カラムはイオン交換体のアルカリ金属（例えば、ナトリウム）型を含む。

【0085】

本発明に対する限定ではないが、すべての他のことが等しい場合でも、（ジビニルベンゼンによる）最小限の架橋を有するポリスチレンスルホン酸樹脂は、初期アルカリ金属（例えば、ナトリウムまたはカリウム）イオンを問題のある遷移金属イオンまたは重金属（例えば、鉄および銅）イオンに交換するための改善された選択性を示すと考えられる。

【0086】

好適な前処理カラムは、十分な流量および結合容量が装置の要求される体積を支えるための大きさにすることができる。例えば、反応触媒の4つのカラムが用いられ、それぞれが約10Lの体積を有する装置における前処理カラムでは、約5Lの体積を有する前処理カラムを用いることができる。例えば、約11（例えば、10.7）リットル/時間の過酸組成物を製造する装置における前処理カラムでは、約4（例えば、3.9）リットルの樹脂を含む前処理カラムを用いることができる。例えば、約20（例えば、21.3）リットル/時間の過酸組成物を製造する装置における前処理カラムでは、約8（例えば、7.8）リットルの樹脂を含む前処理カラムを用いることができる。例えば、約45（例えば、42.6）リットル/時間の過酸組成物を製造する装置における前処理カラムでは、約15（例えば、15.5）リットルの樹脂を含む前処理カラムを用いることができる。

【0087】

前処理カラムは、樹脂を清浄化すること、または、カラムを交換することができる良好な容易であるために構成することができる。例えば、前処理カラムは、迅速接続カップリングを有する入口導管および出口導管と流体連絡していることが可能である。好適な迅速接続カップリングには、Parkers Indi-Lok (Stratoflex) カップリングまたはSlide-Lokカップリング、あるいは、Cole-Parmers、EW-31306-16カップリングが含まれ、この場合、組み立て材料は好ましくは、ポリプロピレン、ポリエチレンまたはポリフルオロカーボンである。迅速接続カップリングはまた、酸による逆洗のために、また、制御装置によって操作され得るか、または、手動で操作され得る入口および出口のために使用される。前処理カラムは、装置における交換および装置からの交換ができるカートリッジであることが可能である。好適なカートリッジをSchedule 40ポリブリピレンまたは高密度ポリエチレン管材料から機械加工することができ、カートリッジには、制御装置につなぐことができるマノメトリーセンサーおよび/または温度センサーが取り付けられる。

【0088】

本装置は、装置における使用のために好適なカートリッジのみを受け入れるように構成することができる。例えば、装置および/またはカートリッジは、フィティング、無線周波数による識別回路、または、カートリッジが装置での使用のために好適であることを装置に示す他の電子デバイス（例えば、論理チップまたはバーコードまたはリーダー）を含むことができる。例えば、カートリッジは、カートリッジがこれまでに洗浄された回数を記憶するプログラム可能なデバイスを含むことができる。カートリッジおよび/または本装置は、カートリッジがもはや使用に適さないことを所定の回数の洗浄の後で示すことができる。この指示は、カートリッジが装置から外されることをもたらすことができる。同様に、本装置は、装置での使用に適していないカートリッジを外すように構成することができる。

【0089】

例えば、識別子とともにプログラムされるトランスポンダーを前処理カラムおよび/または反応触媒に配置することができる。これは、前処理カラムおよび/または反応触媒が本発明の装置のために好適であるとして特定されることを可能にする。例えば、トランスポンダーを前処理カラムおよび/または反応触媒に設置することができ、あるいは、前処理カラムおよび/または反応触媒の中に成形することができる。小さい注入可能なトランスポンダー（1/16" x 1/2"）が、部分的にはその容易な設置のために、前処理力

10

20

30

40

50

ラムおよび／または反応触媒において最も良く働く。また、トランスポンダーを、ラックが製造されるときにラックの中に成形することが可能である一方で、可能であれば、既存のラックを改良することが望ましい場合がある。代わりの実施形態において、他のサイズのトランスポンダーが許容され得る。

【0090】

トランスポンダーを前処理カラムおよび／または反応触媒において、あるいは、前処理カラムおよび／または反応触媒の中において任意の好適な場所に設置することができる。1つの実施形態において、前処理カラムおよび／または反応触媒の特定の配向を、トランスポンダーを前処理カラムおよび／または反応触媒の一方の側または端部にずらして設置し、トランスポンダーのアンテナを適切にずらして設置することによって強制することができる。

10

【0091】

トランスポンダーは特有の識別情報（例えば、使用中である前処理カラムおよび／または反応触媒のタイプを示す識別子値など）とともに事前にプログラマ化することができる。使用することができるトランスポンダーの一例が、Destron / IDI Inject able Transponder Model TX1400Lである。このInject able Transponderは、適合し得る無線周波数ID読み取りシステムとの併用で働くように設計された受動型無線周波数識別タグである。

【0092】

代わりの実施形態において、画像識別もまた使用することができ、この場合、それぞれの前処理カラムおよび／または反応触媒を、それぞれの前処理カラムおよび／または反応触媒が本発明の装置に収容される前に視覚によって特定することができる。視覚による識別の一例が、装置の運転員が、装置に設置された前処理カラムおよび／または反応触媒と一致するコンピュータースクリーン上のいくつかの異なるアイコンを選ぶことができる場合である。

20

【0093】

前処理カラムおよび／または反応触媒の特定を、例えば、特別に設計された前処理カラムおよび／または反応触媒の使用によって、あるいは、光学的認識の使用によって、あるいは、バーコードの使用によって、あるいは、前処理カラムおよび／または反応触媒の色によって、あるいは、近接センサーの使用によって行うことができる。

30

【0094】

本発明の装置の1つの実施形態では、前処理カラムおよび／または反応触媒のタイプを識別子から検出することができ、かつ、その識別情報をプロセッサーに伝達することができるトランシーバーが含まれる。トランシーバーは一般に、前処理カラムおよび／または反応触媒に隣接する装置の外縁に配置することができるトランスポンダーアンテナと、そのトランスポンダーとを含む。トランスポンダーアンテナはまた、装置内に配置することができる。トランシーバーはまた、識別情報がプロセッサーによって受信されるために、また、続いて、記憶デバイスにおいて探されるためにプロセッサーにつながれるトランスポンダーアンタフェースを含む。

【0095】

検出器については、スーパーマーケットで使用されるタイプと類似するバーコードスキャナーもまた、実施形態において利用することができる。赤外スキャナーまたは近接センサーを使用することができる。使用することができるスキャナーの例が、Destron - Fearing Corporation (South St. Paul, Minn.) のPocket Reader ScannerおよびPocket Reader EX Scannerである。対応するバーコードがバーコードスキャナーによる検出のためにラックに貼り付けられる。

40

【0096】

反応触媒

反応触媒には、任意の様々なカチオン交換体、例えば、強カチオン交換体などが含まれ

50

得る。1つの実施形態において、反応触媒はカチオン交換体のプロトン化された形態である。反応触媒としての好適なカチオン交換体には、ポリスチレンスルホン酸樹脂、例えば、Dowex M 31、Dowex DR-2030、Dowex Monosphere M-31、Dowex Monosphere DR-2030、Dowex Marathon 545C、Dowex 50W X8-H、Dowex 545C、Dowex G26、Amberlyst 15Wet、Amberlyst 15Dry、Amberlyst 31Wet、Amberlyst 131Wet、Amberlyst CH10、Purolite C-100H、Purolite C-150H、Lewatit MonoPlus S100H、および、Lewatit MonoPlus SP112Hなどの商品名で販売されるカチオン交換体などが含まれる。
反応触媒として好適なさらなるカチオン交換体には、スルホン酸化されたテトラフルオロエチレン共重合体が含まれ、例えば、Nafion NR50(ビーズ)、Nafion SA C-13(顆粒)およびNafion 117(フィルム)などの商品名で販売されるスルホン酸化テトラフルオロエチレン共重合体などが含まれる。反応触媒として好適な他のカチオン交換体には、大きいイオン容量を有する、Dowex 545C、Dowex G26の商品名で販売されるカチオン交換体が含まれる。

【0097】

さらなる好適な反応触媒には、いくつかの実施形態では、不溶性の強酸であるか、または、不溶性の強酸を含み、大きい表面積/重量比を有する無機化合物が含まれる。そのような無機触媒には、「硫酸化ジルコニア」、「シリカ安定化テトラゴナルジルコニア」および「タンゲステン酸化ジルコニア」などの一般名で販売される無機触媒が含まれる(これらはSaint-Gobain Norproから得られる)。好適な無機触媒にはまた、総称的に「 ZrO_2 」として販売されるジルコニア酸化物(MEI Chemicals)が含まれる。ジルコニア酸化物を、「硫酸化ジルコニア」を作製するために、硫酸で処理し、その後、約700で焼成することができる。他の好適な無機触媒には、硫酸化されたシリカまたは酸化ケイ素、硫酸化または酸性化されたゼオライト、硫酸化または酸性化された酸化アルミニウム、および、ホスホン酸誘導体化酸化ケイ素(例えば、「 $Si-POH_2$ 」の商品名で販売されるホスホン酸誘導体化酸化ケイ素、および、アルキルホスホン酸修飾シリカ、これらはPhosphononics Ltdから得られる)が含まれる。

【0098】

反応触媒の好適なカラム、バッグまたは床は、十分な流量および結合容量が装置の要求される体積を支えるための大きさにすることができる。例えば、約40(例えば、41)リットル/時間の過酸組成物を製造する装置における反応触媒のカラム、バッグまたは床では、それぞれが約30(例えば、31)Lの体積を有し、1メートルの長さおよび20cmの直径である、反応触媒の4つのカラムを用いることができる。反応触媒のカラム、バッグまたは床は、所望される流量を達成するための任意の好適な大きさでの大きさにすることができる。好適な大きさには、長さにおいて、例えば、約0.1(例えば、0.13)メートル~約15(例えば、13)メートル、および、直径において、例えば、約10cm~約100cmが含まれる。好適なカラムには、長さが約15(例えば、13)メートルで、直径が約10cmである大きさのカラムが含まれる。好適なカラムには、長さが約0.5(例えば、0.4)メートルで、直径が約20cmである大きさのカラムが含まれる。好適なカラムには、長さが約0.15(例えば、0.13)メートルで、直径が約100cmである大きさのカラムが含まれる。カラムは任意の様々な形態が可能である。例えば、カラムは垂直円柱管またはコイル型管が可能である。好適なコイル型管には、直径が約1メートルで、約20の回転を有するコイルにおいて、長さが約60(例えば、62)メートルで、直径が約5cmである管が含まれる。反応触媒は、触媒および反応混合物の約30分~約300分の接触時間をもたらすように構成することができる。

【0099】

反応触媒のカラム、バッグまたは床は、床、バッグまたはカラムの清浄化、再生または

10

20

30

40

50

逆洗が好都良く容易であるために構成することができる。反応触媒のカラム、バッグまたは床の好都合な特徴には、清浄化剤または逆洗用薬剤のポンプ送液および循環を容易にするために、蓄積した気体を排出することだけではなく、触媒床全体の隔離されたセグメントの選択的な逆洗を可能にする、触媒のセグメント間における多数のポートおよび弁が含まれる。

【0100】

試薬

好適な試薬には、水において約 5 wt - % ~ 約 70 wt - %、約 5 wt - % ~ 約 50 wt - %、または、約 35 wt - % ~ 約 50 wt - % での過酸化水素が含まれ、例えば、水において約 35 wt - %、約 45 wt - %、約 50 wt - % または約 70 wt - % での過酸化水素が含まれる。好適な試薬には、約 5 wt - % ~ 約 100 wt - % (残りは水である)、または、約 80 wt - % ~ 約 98 wt - % での酢酸が含まれ、例えば、約 80 wt - %、約 98 wt - % または約 100 wt - % での酢酸が含まれる。氷酢酸は酢酸の好ましい形態である。好適な試薬には、氷酢酸における約 1 wt - % ~ 約 10 wt - % でのオクタン酸が含まれる。

【0101】

さらなる好適な過酸化水素試薬には、尿素 - 過酸化水素、または、任意の様々な他の非イオン性過酸化水素複合体が含まれる。さらなる好適な酸化剤には、カロ酸、酸性化された過硫酸ナトリウム、または、過酸化水素を水において形成するように平衡する他のペルオキシ化学種が含まれる。

【0102】

さらなる好適な酢酸試薬には、無水酢酸、塩化アセチル、ポリ酢酸ビニル、ならびに、モノアセチルグリセリン、ジアセチルグリセリンおよびトリアセチルグリセリンが含まれる。さらなる好適なオクタン酸試薬には、プロピレングリコールにおける約 1 wt - % ~ 約 10 wt - % のオクタン酸 ; ヒドロトロープカップリング剤 (例えば、オクタンスルホン酸ナトリウム、あるいは、キシレンスルホン酸塩、トルエンスルホン酸塩、ジオクチルスルホスクシナート、または、他のアルキルスルホン酸塩もしくはアリールスルホン酸塩の酸性形態など) を伴う水における約 1 wt - % ~ 約 10 wt - % のオクタン酸が含まれる。他の好適なヒドロトロープには、脂肪アルコールエトキシラートホスファートエステル、例えば、E colab's PE 362、Emphos PS - 236、または、Gafac RA - 600 などが含まれる。さらなる好適なカルボン酸試薬には、C₁ および C₂ のアルカン酸 ; 多塩基酸 (これには、グリコール酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、クエン酸、リンゴ酸または乳酸が含まれる) ; - , - ジカルボン酸、例えば、コハク酸、アジピン酸、ピメリン酸、スペリン酸、アゼライン酸またはセバシン酸などが含まれる。さらなる好適な過酸前駆体には、アルコールエトキシラートカルボキシラートおよびアミドカルボン酸またはイミドカルボン酸が含まれる。

【0103】

本発明の装置において用いられる試薬組成物は、安定剤またはキレート化剤 (例えば、HEDP) を含む必要はなく、また、いくつかの実施形態では、安定剤またはキレート化剤 (例えば、HEDP) を含まないか、または実質的に有しない。本発明の装置において用いられる試薬組成物は揮発性化合物のみを含むことができる。揮発性化合物のみを含む試薬組成物はリン酸塩非含有とすることできる。

【0104】

いくつかの実施形態において、反応触媒に適用される組成物は、約 5.5 (例えば、5.5 . 5) wt - % のカルボン酸および約 3.0 (例えば、3.0 . 5) wt - % の過酸化水素、または、約 4.5 (例えば、4.3 . 6) wt - % のカルボン酸および約 2.0 (例えば、2.0 . 5) wt - % の過酸化水素、または、約 2.0 wt - % のカルボン酸および約 3.0 (例えば、2.8) wt - % の過酸化水素、または、約 8.0 (例えば、7.8) wt - % のカルボン酸および約 1.0 (例えば、7.7) wt - % の過酸化水素 ; または、約 5 wt - % のカルボン酸および約 5 wt - % の過酸化水素を含む。

10

20

30

40

50

【0105】

いくつかの実施形態において、反応触媒に適用される組成物は、約 5.5 (例えば、5.6 . 5) wt - % の短鎖カルボン酸および約 3.0 (例えば、3.0 . 5) wt - % の過酸化水素、または、約 4.5 (例えば、4.3 . 6) wt - % の短鎖カルボン酸および約 2.0 (例えば、2.0 . 5) wt - % の過酸化水素、または、約 2.0 wt - % の短鎖カルボン酸および約 3.0 (例えば、2.8) wt - % の過酸化水素、または、約 8.0 (例えば、7.8) wt - % の短鎖カルボン酸および約 1.0 (例えば、7.7) wt - % の過酸化水素；または、約 5 wt - % の短鎖カルボン酸および約 5 wt - % の過酸化水素を含む。

【0106】

いくつかの実施形態において、反応触媒に適用される組成物は、約 2.0 wt - % の中鎖カルボン酸および約 3.0 wt - % の過酸化水素、または、約 1.0 wt - % の中鎖カルボン酸および約 2.0 wt - % の過酸化水素、または、約 5 wt - % の中鎖カルボン酸および約 2.0 wt - % の過酸化水素、または、約 3 wt - % の中鎖カルボン酸および約 2.0 wt - % ~ 約 2.5 (例えば、2.2 . 5) wt - % の過酸化水素を含む。

10

【0107】

いくつかの実施形態において、反応触媒に適用される組成物は、約 5.0 (例えば、4.8) wt - % の短鎖カルボン酸、約 2.0 wt - % の中鎖カルボン酸および約 1.0 wt - % の過酸化水素、または、約 5.5 (例えば、5.6) wt - % の短鎖カルボン酸、約 1.0 (例えば、8) wt - % の中鎖カルボン酸および約 1.2 wt - % の過酸化水素、または、約 6.0 wt - % の短鎖カルボン酸、約 2 wt - % の中鎖カルボン酸および約 1.5 (例えば、1.3) wt - % の過酸化水素、または、約 4.5 (例えば、4.4) wt - % の短鎖カルボン酸、約 1 wt - % の中鎖カルボン酸および約 2.0 (例えば、2.1) wt - % の過酸化水素を含む。

20

【0108】

いくつかの実施形態において、本発明の組成物は、ペルオキシカルボン酸および過酸化水素を約 0.3 : 1 ~ 約 7 : 1 の比率で、または、約 1 : 1 ~ 約 3 : 1 の比率で、または、約 2 : 1 ~ 約 3 : 1 の比率で含む。いくつかの実施形態では、ペルオキシカルボン酸および過酸化水素が約 2 : 1 ~ 約 3 : 1 の比率で含まれ、例えば、2 . 4 : 1 の比率で含まれ、または、ペルオキシカルボン酸および過酸化水素が約 1 : 1 ~ 約 2 : 1 の比率で含まれ、例えば、1 . 4 : 1 の比率で含まれ、または、ペルオキシカルボン酸および過酸化水素が約 0 . 3 : 1 ~ 約 1 : 1 の比率で含まれ、例えば、0 . 4 : 1 の比率で含まれ、または、ペルオキシカルボン酸および過酸化水素が約 7 : 1 の比率で含まれ、例えば、7 . 1 : 1 の比率で含まれる。

30

【0109】

いくつかの実施形態において、本発明の装置において使用される試薬は、不純物 (例えば、金属イオンなど) を、100 ppmまでのレベルで、または、10 ppmまでのレベルで、または、1 ppmまでのレベルで、または、0 . 1 ppmまでのレベルで含むことができる。そのような不純物には、Fe、Cu、Mn、Ni、Ti、Co または任意の遷移金属イオンが含まれ得る。

40

【0110】

例示される実施形態

図 1 は、ペルオキシカルボン酸生成装置 2.0 の形態での本発明の装置の実施形態を例示する。図 1 において、1つまたは複数の試薬供給容器 2.1、例えば、過酸化水素を含有する第 1 の試薬供給容器 2.2 と、1つまたは複数のカルボン酸を含有する第 2 の試薬供給容器 2.3 とが、ガードカラム 3.0 に第 1 ライン 2.6 および第 2 のライン 2.8 によってそれぞれつながれる。過酸化水素およびカルボン酸が個々に、第 1 の試薬供給容器 2.2 および第 2 の試薬供給容器 2.4 から第 1 のライン 2.6 および第 2 のライン 2.8 を介してそれぞれ、ガードカラム 3.0 に至る混合ライン 2.9 の中に送達される。混合ライン 2.9 において、これらの試薬は一緒になって反応混合物になる。だが、一緒になることはまた、ガードカラム 3.0 内でも生じ得る。ガードカラム 3.0 は、金属イオンを反応混合物から除くカチオン

50

交換体（示されず）を含有する。その後、反応混合物は第3のライン32を通って1つまたは複数のリアクターカラム34に進む。

【0111】

リアクターカラム34には、強酸触媒（示されず）が充填される。リアクターカラム34の内部において、過酸化水素およびカルボン酸の反応混合物が、所定の制御された流速で強酸触媒の中を移動するにつれ反応する。ペルオキシカルボン酸生成装置20のためのシステムパラメーター（例えば、カラムサイズおよび試薬流速など）が、所望されるペルオキシカルボン酸組成物への転換のための強酸触媒における反応混合物の十分な滞留時間を提供するように選択および／または制御される。生成装置設計およびプロセス制御が本明細書中下記においてより詳しく記載される。ペルオキシカルボン酸組成物がリアクターカラム34から第3のライン36を通って、例えば、保管タンク38の中に排出される。

10

【0112】

1つの実施形態において、ペルオキシカルボン酸生成装置20はまた、充填されたカラムを含めて、システムの運転のために一般に用いられる1つまたは複数のさらなる構造的構成要素（例えば、フィッティング、弁、ポンプ、混合チャンバー、水または添加物の供給接続部など）を含むことができる。例えば、それぞれの試薬供給容器からの流れを、それぞれの試薬供給容器に近い弁およびポンプを提供することによって個々に制御することができる。

【0113】

本発明のペルオキシカルボン酸生成装置20のさらなる代表的な構成が下記に提供される。下記で示される様々な構成の局面は、ペルオキシカルボン酸生成装置のなおさらなる構成を与えるために組み合わせることができ、または、分離することができる。図1のように、存在し得る基本的な構成要素（例えば、制御弁、フィッティングおよびポンプなど）は明確化のために概略図から省略される。

20

【0114】

1つの実施形態において、ペルオキシカルボン酸生成装置20は、1つまたは複数のガードカラム30を、第1の試薬供給容器22または第2の試薬供給容器24の一方からの物質を受けるために配置される試薬ガードカラム40の形態で含む。試薬ガードカラム40からの産出物は直接、リアクターカラム34に進むことができる。試薬ガードカラム40を、第1の試薬供給容器22または第2の試薬供給容器24と、リアクターカラム34との間ににおける流体流において配置することができる。

30

【0115】

図2は、2つの試薬ガードカラム40を含むペルオキシカルボン酸生成装置20の実施形態を例示する。図2に示される実施形態において、試薬ガードカラム40が、過酸化水素供給容器22をガードカラム30と接続する第1のライン26に配置され、別の試薬ガードカラム40が、カルボン酸供給容器24をガードカラム30と接続する第2のライン28に設置される。他の実施形態では、これらの試薬ガードカラム40の1つだけ（どちらか一方）を含むことができ、および／または、ガードカラム30を省略することができる。試薬ガードカラム40は、ペルオキシカルボン酸生成装置20における容易な取り外しあり取り替えができるカートリッジとして構成することができる。図2におけるその他の構成要素は、図1について上記で記載される通りである。

40

【0116】

別の実施形態において、ペルオキシカルボン酸生成装置20は多数のガードカラム30を含む。図3は、2つのガードカラム30を含む実施形態を概略的に例示する（第2のガードカラムが第2のガードカラム130の形態である）。例示されるように、ガードカラム30および第2のガードカラム130が、第1の試薬供給容器22および第2の試薬供給容器24と、リアクターカラム34との間に並列で配置される。試薬が、弁54の制御のもと、第1のライン26および第2のライン28を通ってガードカラム30および第2のガードカラム130の一方または両方に流れる。弁54が、ガードカラム30を通過する流れを導くことにより、そのカラムは混入物で満たされ、しかし、第2のガードカラム

50

130は、使用できる状態のままである。ガードカラム30がもはや使用に適さなくなるとき、弁54を、第2のガードカラム130を通過する流れを導くために設定することができる。流れを受けていないカラムは、洗浄、整備または取り替えを行うことができる。この様式において、ペルオキシカルボン酸生成装置20のこの実施形態の運転は、第1または第2のガードカラム(30または130)のどちらかが整備されているか、または取り替えられている間も続けることができる。第1および/または第2のガードカラム(30または130)の状態を、弁54の設定もまた制御することができる測定デバイス(下記)によって求めることができる。

【0117】

別の実施形態において、ペルオキシカルボン酸生成装置20は多数のリアクターカラム34を含む。多数のリアクターカラム34は、直列で、または並列で、または両方でのどちらでもつなぐことができる。図4は、直列で接続された2つのリアクターカラム34を含む実施形態を例示する。第5のライン42により、2つのリアクターカラムがつながれる。様々な実施形態において、ペルオキシカルボン酸生成装置20は、直列でつながれた約10本までのリアクターカラム34を含むことができ、例えば、直列でつながれた1本~10本のリアクターカラム34、例えば、直列でつながれた2本、3本、4本または5本のリアクターカラム34、例えば、直列でつながれた4本のリアクターカラム34を含むことができる。

【0118】

1つの実施形態において、本発明の装置は、並列で接続された多数のリアクターカラム34を含む。そのような実施形態は、直列でつながれた多数のリアクターカラム34と、同様にまた、並列でつながれた多数のリアクターカラム34とを含むことができる。図5はそのようなシステムを概略的に例示する。この例示において、反応混合物がガードカラム30から、第5のライン42によってつながれる直列での第1の対のリアクターカラム34に流れる。ガードカラム30はまた、ライン142によってつながれる直列での第2の対のリアクターカラム134につながれる。第1の対のリアクターカラム34および第2の対のリアクターカラム134が並列でつながれる。反応混合物が第1の対のリアクターカラム34から保管タンク38に第3のライン36を通って流れる。反応混合物が第2の対のリアクターカラムから保管タンク38に第6のライン136を通って流れる。リアクター弁44は、第1の対のリアクターカラム34または第2の対のリアクターカラム134のどちらかを通過する反応混合物の流れを導くことができる。

【0119】

第1の対のリアクターカラム34を通過する流れを導くために設定されたリアクター弁44により、それらのカラムは消耗を受け、消費され得るか、または劣化し得るが、第2の対のリアクターカラム134は、使用できる状態のままである。第1の対のリアクターカラム34がもはや使用に適さなくなるとき、リアクター弁54を、第2の対のリアクターカラム134を通過する流れを導くために設定することができる。流れを受けていないカラムの対は、洗浄、整備または取り替えを行うことができる。この様式において、ペルオキシカルボン酸生成装置20のこの実施形態の運転は、第1の対のリアクターカラム34または第2の対のリアクターカラム134のどちらかが整備されているか、または取り替えられている間も続けることができる。第1および/または第2のリアクターカラム(34または134)の状態を、リアクター弁44の設定もまた制御することができる測定デバイス(下記)によって求めることができる。

【0120】

モニタリングデバイス

1つの実施形態において、ペルオキシカルボン酸生成装置20は、カチオン交換体、カチオン交換体上の試薬、全体としてのカチオン交換体カラムアセンブリー、触媒、触媒上の試薬、または、全体としての触媒カラムアセンブリーの1つまたは複数の性質を測定するための装置を含むことができる。例えば、そのようなデバイスは、圧力(例えば、増大した圧力)、温度(例えば、増大した温度)または両方をモニターすることができる。公

10

20

30

40

50

称値からの温度または圧力における増大により、活性金属イオンにより触媒される過酸化水素の望まれない分解が示され得る。

【0121】

例えば、モニタリングデバイス46はガードカラム30の中または付近（例えば、前後、または、前および中）において2つの地点の間での温度差を測定することができる。ガードカラム30の中または付近での2つの地点についての公称値からの温度差または圧力における増大により、例えば、活性金属イオンにより触媒される過酸化水素の望まれない分解が示され得る。温度または圧力が測定される地点（1つまたは複数）を、混入または分解に対する所望の感度を提供するために選択することができる。

【0122】

図6はガードカラム30およびモニタリングデバイス46の実施形態を例示し、この実施形態は安全システムの実施形態の1つである。モニタリングデバイス46は、制御装置48と、第1のセンサーおよび第2のセンサー（それぞれ、50および52）と、リード線54とを含む。リード線54により、第1のセンサー50および第2のセンサー52が制御装置48につながれる。例示される実施形態において、第1のセンサー50は反応混合物の状態（例えば、温度または圧力）を混合ライン29においてモニターし、第2のセンサー52はガードカラム30の内部の状態をモニターする。1つの実施形態において、第2のセンサーを、ガードカラム30の軸に沿った距離の約10%～約25%でガードカラム30の中に配置することができる。この同じ構成を試薬ガードカラム40に関して用いることができる。

10

【0123】

モニタリングデバイス46は、第1のセンサー50と、第2のセンサー52との間ににおける状態（例えば、温度または圧力）の差を測定することができる。第1のセンサーを、ガードカラム30（または試薬ガードカラム40）の前に、例えば、第1のライン26、第2のライン28または混合ライン29に配置することができる。第2のセンサー52を、ガードカラム30（または試薬ガードカラム40）の入口に、または、ガードカラム30（または試薬ガードカラム40）の中に、または、ガードカラム30（または試薬ガードカラム40）の後に配置することができる。例えば、第2のセンサー52を、ガードカラム30への入口60において、または、ガードカラム30の内側62で、しかし、カチオン交換体の前において、または、ガードカラム30のカチオン交換体の内側64（カラムの入口付近、カラムの内部またはカラムからの出口付近）において、または、ガードカラム30の内側で、カチオン交換体と、ガードカラム30からの出口66との間ににおいて、または、ガードカラム30からの出口68において配置することができる。第2のセンサーは試薬ガードカラム40において同じ位置に存在させることができる。第1のセンサー50と、第2のセンサー52との間での公称値からの温度差または圧力差、あるいは、温度差または圧力差における増大により、例えば、活性金属イオンに触媒される過酸化水素の望まれない分解が示され得る。

20

【0124】

図6に例示されるデバイスは、モニターされているガードカラム56である。図1～図5に例示される実施形態はどれも、モニターされているガードカラム56をガードカラム30または試薬ガードカラム40の代わりに用いることができる。例えば、図7は、モニターされているガードカラム56をガードカラム30の代わりに含むように改変された図2の実施形態を概略的に例示する。1つの実施形態において、試薬ガードカラム40の1つまたは複数を、モニターされているガードカラム56とすることができます。カルボン酸を受ける試薬ガードカラムについては、センサーは金属イオンを測定することができる。

30

【0125】

事前に選択されたレベルを越える温度差または圧力差を測定すると、モニタリングデバイス46は、装置の操作を中断するように操作員に警報を発する検出可能なシグナルを提供することができる。例えば、運転員は、圧力開放弁58を作動すること、1つまたは複数の試薬の流れを停止すること、水をガードカラム30および/またはリアクターカラム

40

50

3 4 に流すこと、カルボン酸組成物をガードカラム 3 0 および / またはリアクターカラム 3 4 に流すこと、ペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 を運転停止すること、あるいは、これらの組合せを行うことができる。1 つの実施形態において、モニタリングデバイス 4 6 は、制御可能な論理制御装置とすることができる制御装置 4 8 にシグナルを提供することができ、制御装置 4 8 は、圧力開放弁 5 8 を作動すること、1 つまたは複数の試薬の流れを停止すること、水をガードカラム 3 0 および / またはリアクターカラム 3 4 に流すこと、カルボン酸組成物をガードカラム 3 0 および / またはリアクターカラム 3 4 に流すこと、ペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 を運転停止すること、あるいは、これらの組合せを行わせることができる。

【 0 1 2 6 】

事前に選択されたレベルを越える温度差または圧力差を測定すると、モニタリングデバイス 4 6 は、操作員に警報を発する検出可能なシグナル、または、別のガードカラムに切り換えるように制御装置 4 8 にシグナルを発する検出可能なシグナルを提供することができる。例えば、図 8 は、第 1 および第 2 のモニターされているガードカラム (5 6 および 1 5 6) を第 1 および第 2 のガードカラム (3 0 および 1 3 0) の代わりに含むように改変された図 3 の実施形態を概略的に例示する。1 つの実施形態において、運転員は、第 2 のモニターされているガードカラム 1 5 6 を通過する試薬の流れを送るために弁 5 4 を作動させることができる。1 つの実施形態において、モニタリングデバイス 4 6 はシグナルを制御装置 4 8 (例えば、制御可能な論理制御装置) に提供することができ、制御装置 4 8 により、第 2 のモニターされているガードカラム 1 5 6 を通過する試薬の流れを送るために弁 5 4 を作動させることができる。

【 0 1 2 7 】

測定デバイスの別の実施形態では、カラムに入る金属の量、または、カラムに入った金属の量を定量することができる。例えば、金属モニタリングデバイス 6 8 を、モニタリングデバイス 4 6 について記載される位置のいずれかに配置することができ、金属モニタリングデバイス 6 8 により、検出可能なシグナルを、システムを通過する流れにおける金属の量が所定のレベルを超えるときに提供することができる。代替として、金属モニタリングデバイス 6 8 は、所定量の金属がデバイスのその位置を通過したとき、検出可能なシグナルを提供することができる。検出可能なシグナルは、上記で記載される目的および応答のために運転者または制御装置に対して向けられ得る。

【 0 1 2 8 】

図 9 は、第 1 の試薬容器 2 2 および第 2 の試薬容器 2 4 を含むペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 の実施形態を概略的に例示する。この実施形態において、第 1 の試薬容器 2 2 は、短鎖カルボン酸、例えば、酢酸 (例えば、9 8 % 酢酸) などを含有することができる。第 2 の試薬容器 2 4 は、酸化剤、例えば、過酸化水素 (例えば、3 5 % ~ 4 5 % の過酸化水素) などを含有することができる。この実施形態は、1 つの試薬ガードカラム 4 0 、必要に応じて設置される第 2 の試薬ガードカラム 1 4 0 、モニターされているガードカラム 5 6 、直列で接続される 4 つのリアクターカラム 3 4 、および、5 つの圧力開放弁 5 8 を含む。モニターされているガードカラム 5 6 は、図 6 に示される構成のものが可能である (例えば、センサーがガードカラム 3 の前およびカチオン交換体の中にある)。試薬ガードカラム 4 0 はカチオン交換体を酸型または不活性金属 (例えば、Na⁺ または K⁺) 型で含むことができる。

【 0 1 2 9 】

図 1 0 は、第 1 の過酸生成装置 7 0 および第 2 の過酸生成装置 7 2 を含むペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 の実施形態を概略的に例示する。第 1 の過酸生成装置 7 0 は、図 9 に概略的に例示されように、また、上記で記載されるように構成される。

【 0 1 3 0 】

図 1 0 における第 2 の過酸生成装置 7 2 は、一般的には図 9 に従って構成され、かつ、上記で記載されるような構成要素を有する。しかしながら、第 2 の過酸生成装置 7 2 は、中鎖ペルオキシカルボン酸を製造することのために構成される。この実施形態において、

10

20

30

40

50

第3の試薬容器23が、中鎖カルボン酸、例えば、オクタン酸（例えば、プロピレングリコールにおける5wt-%オクタン酸）などを含有および供給するように構成される。第2の試薬容器124が、酸化剤、例えば、過酸化水素（例えば、35%～45%の過酸化水素）などを含有および供給するように構成される。この実施形態は、1つの試薬ガードカラム240、必要に応じて設置される第2の試薬ガードカラム340、第2のモニターされているガードカラム156、直列で接続される4つのリアクターカラム134、および、5つの圧力開放弁158を含む。

【0131】

第2のモニターされているガードカラム156は、図6に示される構成のものが可能である（例えば、センサーがガードカラム30の前およびカチオン交換体の中にある）。試薬ガードカラム240はカチオン交換体を酸型または不活性金属（例えば、Na⁺またはK⁺）型で含むことができる。

10

【0132】

過酸化水素および中鎖カルボン酸が個々に、第2の試薬供給容器124および第3の試薬供給容器23から第1のライン126および第2のライン128を介してそれぞれガードカラム30に至る混合ライン129に送達される。混合ライン129において、過酸化水素および中鎖カルボン酸の試薬が一緒になって中鎖反応混合物になる。だが、一緒になることはまた、第2のモニターされているガードカラム156の中でも生じ得る。

【0133】

図10に概略的に例示される実施形態において、保管タンク38および第2の保管タンク138は必要に応じて設置される。保管タンク38は、短鎖ペルオキシカルボン酸組成物を集めるために用いることができる。第2の保管タンク138は、中鎖ペルオキシカルボン酸組成物を集めるために用いることができる。これらのペルオキシカルボン酸組成物は、その後、これらのタンクから所望の割合で混合過酸保管タンク70に供給（例えば、ポンプ送液）することができる。代替として、保管タンク（38および138）を省略することができ、これらのペルオキシカルボン酸組成物を直接、リアクターカラム（34および134）から所望の割合で供給することができる。別の実施形態において、生成装置は、1つの保管タンク（38または138）と、混合過酸保管タンク70とを含む。この実施形態において、保管タンク（38または138）は一方の過剰な過酸組成物を集め、その後、それを混合過酸保管タンクに所望の割合で供給する。その後、一方の過酸生成装置（70または72）が過酸組成物を直接に混合過酸保管タンク70に供給する。

20

【0134】

さらなる構成要素および構成

図11は、ペルオキシカルボン酸生成装置20および無菌包装ライン74を含むシステムを概略的に例示する。ペルオキシカルボン酸生成装置20は、ペルオキシカルボン酸組成物を無菌包装ライン74に提供するように構成される。ペルオキシカルボン酸生成装置20は、本明細書中に例示または記載される実施形態のどれもが可能である。

30

【0135】

この実施形態において、ペルオキシカルボン酸組成物は、無菌包装において直ちに使用できる状態であり得るか、または、無菌包装での使用のために希釈を必要とし得る。ペルオキシカルボン酸生成装置20は、直ちに使用できるペルオキシカルボン酸組成物を直接、ピン洗浄タンク78および/またはキャップ洗浄タンク80に提供することができる。ペルオキシカルボン酸組成物が高濃度物として供給されるとき、無菌包装ライン74は、ペルオキシカルボン酸組成物を希釈するために水を供給するための、必要に応じて設置される水供給源76を含むことができる。水およびペルオキシカルボン酸組成物がピン洗浄タンク78およびキャップ洗浄タンク80において混合し得る。水を、必要に応じて設置される第1の水導管86および第2の水導管88を介してこれらの洗浄タンクに供給することができる。ペルオキシカルボン酸組成物を過酸導管90を介してこれらの洗浄タンクに供給することができる。

40

【0136】

50

希釈された組成物または直ちに使用できる組成物を、ピン洗浄ステーション 8 2 およびキャップ洗浄ステーション 8 4 においてピンおよびキャップに適用することができる。混合タンクがステーション導管 9 0 を介してこれらの洗浄ステーションと流体連絡している。使用された組成物を、第 1 の再循環導管 9 2 および第 2 の再循環導管 9 4 を介して再循環することができる。キャップされたピンは、例えば、コンベア(示されず)によってこのシステムから取り出すことができる。

【0137】

図 1 2 は、ガードカラム 3 0 がリアクターカラム 3 4 においてカートリッジまたはセグメントである本発明のペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 の実施形態を概略的に例示する。図 1 2 において、1 つまたは複数の試薬供給容器 2 1、例えば、過酸化水素を含有する第 1 の試薬供給容器 2 2 と、1 つまたは複数のカルボン酸を含有する第 2 の試薬供給容器 2 4 とが、第 1 のライン 2 6 および第 2 のライン 2 8 ならびに混合ライン 2 9 によってガードカラム 3 0 につながれる。ガードカラム 3 0 は、金属イオンを反応混合物から除くカチオン交換体(示されず)を含有する。その後、反応混合物は1 つまたは複数のリアクターカラム 3 4 に進む。リアクターカラム 3 4 には、強酸触媒(示されず)が充填される。ペルオキシカルボン酸組成物が、リアクターカラム 3 4 から第 3 のライン 3 6 を通って、例えば、保管タンク 3 8 に排出される。この実施形態において、ガードカラム 3 0 および/またはカチオン交換体は、例えば、安全システムがそのように示すときに、または、一定量の使用の後でリアクターカラム 3 4 に交換することができ、または、リアクターカラム 3 4 から交換することができる。ガードカラムは、組み合わされたガードカラム 3 0 および反応カラム 3 4 の約最初の 1 v o l - % ~ 約最初の 5 0 v o l - % までを構成することができ、例えば、約 1 0 v o l - % ~ 約 1 5 v o l - % までを構成することができる。そのようなガードカラム 3 0 は、例示された実施形態のいずれにおいても用いることができる。

【0138】

図 1 3 は、中間タンク 9 6 を含む本発明のペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 の実施形態を概略的に例示する。図 1 3 において、1 つまたは複数の試薬供給容器 2 1、例えば、過酸化水素を含有する第 1 の試薬供給容器 2 2 と、1 つまたは複数のカルボン酸を含有する第 2 の試薬供給容器 2 4 とが、第 1 のライン 2 6 および第 2 のライン 2 8 ならびに混合ライン 2 9 によってガードカラム 3 0 につながれる。反応混合物がガードカラム 3 0 および第 3 のライン 3 2 を通って中間タンク 9 6 に進む。試薬または混合された試薬が中間タンク 9 6 に蓄積することができる。試薬ガードカラム(4 0 または 1 4 0)を含む実施形態において、中間タンク 9 6 を試薬ガードカラム(4 0 または 1 4 0)の後および/またはガードカラム 3 0 の後に配置することができる。中間タンク 9 6 はリアクターカラム 3 4 に中間ライン 9 8 によってつながれる。リアクターカラム 3 4 には、強酸触媒(示されず)が充填される。ペルオキシカルボン酸組成物が、リアクターカラム 3 4 から第 3 のライン 3 6 を通って、例えば、保管タンク 3 8 に排出される。

【0139】

1 つの実施形態において、中間タンク 9 6 は、ガードカラム 3 0 および/または試薬ガードカラム 4 0 からの1 つまたは複数の試薬を受けるように、また、これらの試薬を含有するように構成することができる。生成装置 2 0 は、中間タンク 9 6 が、ガードカラム 3 0 および/または試薬ガードカラム 4 0 と、リアクターカラム 3 4 とに関して同時に流体連絡しているように構成することができる。1 つの実施形態において、生成装置 2 0 は、中間タンク 9 6 が、異なる時間で、または、重複する時間で、ガードカラム 3 0 および/または試薬ガードカラム 4 0 と、リアクターカラム 3 4 とに関して流体連絡しているように構成される。1 つの実施形態において、生成装置 2 0 は、中間タンク 9 6 が、試薬をリアクターカラム 3 4 に提供するための第 2 の位置に輸送されるガードカラム 3 0 および/または試薬ガードカラム 4 0 からの試薬(1 つまたは)を受けるための第 1 の位置にあり得るように構成される。すなわち、そのような実施形態において、生成装置 2 0 は2 組の別個の設備に構成することができる。第 1 の組の設備は中間タンク 9 6 から(ガードカラム

ム 3 0 および / または試薬ガードカラム 4 0 の方向で) 上流側の構成要素のすべてを含むことができ、第 2 の組の設備は中間タンク 9 6 から (リアクターカラム 3 4 の方向で) 下流側の構成要素のすべてを含むことができる。

【 0 1 4 0 】

図 1 ~ 図 1 3 に例示される実施形態はどれも、中間タンク 9 6 を含むことができ、かつ / または、構成要素の第 1 の組および第 2 の組として構成することができる。

【 0 1 4 1 】

図 1 4 は、リアクターカラム 3 4 およびモニタリングデバイス 4 6 の実施形態を例示し、この実施形態は安全システムの実施形態である。モニタリングデバイス 4 6 は、制御装置 4 8 と、第 1 のセンサーおよび第 2 のセンサー (それぞれ、5 0 および 5 2) と、リード線 5 4 とを含む。リード線 5 4 により、第 1 のセンサー 5 0 および第 2 のセンサー 5 2 が制御装置 4 8 につながれる。例示される実施形態において、第 1 のセンサー 5 0 は反応混合物の状態 (例えば、温度または圧力) を第 3 のライン 3 2 においてモニターし、第 2 のセンサー 5 2 はリアクターカラム 3 4 の内側の状態をモニターする。1 つの実施形態において、第 2 のセンサーを、リアクターカラム 3 4 の軸に沿った距離の約 1 0 % ~ 約 2 5 % でリアクターカラム 3 4 の中に配置することができる。代替として、これらのセンサーは、センサーをガードカラム 3 0 に配置することについて上記で記載されるように配置することができる。

【 0 1 4 2 】

1 つの実施形態において、例えば、図 1 4 に例示される実施形態などにおいて、安全システムは、状態を、リアクターカラム 3 4 の入口または出口において、あるいは、リアクターカラム 3 4 の内側 (例えば、カラムの入口付近、カラムの内部またはカラムからの出口付近) において、あるいは、リアクターカラム 3 4 に入る導管、または、リアクターカラム 3 4 から出る導管において測定することができる。安全システムの別の実施形態は、リアクターカラム 3 4 に入る金属の量、または、リアクターカラム 3 4 に入った金属の量を定量することができる。1 つの実施形態において、安全システムは、温度を、リアクターカラム 3 4 への入口において、また、リアクターカラム 3 4 の最初の 2 5 % において測定するように構成される。

【 0 1 4 3 】

使用組成物のモニタリングおよび制御

図 1 5 は、ペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 、制御装置 4 8 、 P O A A 保管タンク 3 8 、希釈液保管タンク 1 6 および使用組成物容器 1 6 6 の実施形態を例示する概略図である。制御装置 4 8 は、ペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 に関するいくつかの機能を管理することができる。例えば、制御装置 4 8 は、図 6 に関して上記で記載されるような様々な安全システム機能を制御することができる。制御装置 4 8 はまた、使用組成物を形成するために、ペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 によって作製された高濃度組成物の希釈を管理することができる。

【 0 1 4 4 】

加えて、制御装置 4 8 は、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および過酸化水素の濃度に関する濃度データを、ライン 1 8 0 を介して受け取る。濃度データに基づいて、制御装置 4 8 は、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および / または過酸化水素の濃度をモニターすることができ、また、これらの濃度が所定の基準を満たさないときには、使用組成物を補充することができる。加えて、制御装置 4 8 は、濃度データに基づいて、ライン 3 6 でもたらされるペルオキシカルボン酸高濃度組成物におけるペルオキシカルボン酸の濃度に影響を及ぼすためにペルオキシカルボン酸生成装置 2 0 の様々な運転パラメーターを調節することができる。

【 0 1 4 5 】

使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および / または過酸化水素の濃度は多くの方法で求めることができる。使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および / または過酸化水素の濃度を求めるために使用することができる例示的装置の 1 つが、 E c o l a b

10

20

30

40

50

Inc. (St. Paul, Minnesota) から入手可能なOxygen Check Systemである。濃度データはまた、手作業により求めることができる。例えば、濃度を、多くの従来技術によって、例えば、滴定、電位差測定技術またはアンペロメトリー技術などによって得ることができる。しかしながら、本発明はこの点で限定されないこと、および、濃度データが、本発明の範囲から逸脱することなく、多くの方法で求められ得ることを理解しなければならない。

【0146】

高濃度組成物の希釀を管理するために、制御装置48は、POAA保管タンク38に貯蔵されるペルオキシカルボン酸高濃度物に、希釀液保管タンク164に貯蔵される希釀液(例えば、水など)を添加および/または混合することができる。1つの実施形態において、制御装置48は、POAA保管タンク38からのカルボン酸高濃度組成物の流れ、および、希釀液保管タンク164からの希釀液の流れを制御する1つまたは複数の弁またはポンプを調節することができる。制御装置48は、カルボン酸組成物および希釀液が、例えば、ペルオキシカルボン酸の目標濃度を含有する使用組成物を達成するために所望の割合で使用組成物容器166に流れるようにポンプ(1つまたは複数)を調節することができる。

【0147】

制御装置48は、ペルオキシカルボン酸および/または過酸化水素の濃度が所定の基準を満たさないときには、使用組成物を補充することができる。例えば、濃度データに基づいて、制御装置48は、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および/または過酸化水素の濃度が所定の基準を満たすことを保証するために、POAA保管タンク38からのペルオキシカルボン酸高濃度物、または、希釀液164を、使用組成物166に添加することを調節することができる。例えば、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の濃度が低すぎるならば、制御装置48は、さらなるペルオキシカルボン酸高濃度物を、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の目標濃度が満たされるまで使用組成物に添加することを管理することができる。使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の濃度が高すぎるならば、制御装置48は、さらなる希釀液を、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の目標濃度が満たされるまで使用組成物に添加することを管理することができる。目標濃度は特定の濃度を含むことができ、または、許容可能な濃度の範囲を含むことができる。別の一例として、過酸化水素の濃度が高すぎるならば、制御装置48は、使用組成物容器を空にすること、および、新しい使用組成物の製造を管理することができる。

【0148】

図16は、制御装置48が使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および過酸化水素の濃度をモニターおよび/または調節するプロセス(200)を例示する流れ図である。制御装置48が濃度データを受け取ると(202)、制御装置48は、受け取った過酸化水素濃度を所定のH₂O₂目標基準と比較する(204)。受け取った過酸化水素濃度がH₂O₂目標基準を満たさないならば、制御装置48は、使用組成物容器を使用済み使用組成物に空にすることを管理することができる(206)。別の言い方をすれば、制御装置48は、使用組成物容器を使用済み使用組成物に空にすることを引き起こす制御シグナルまたは制御シグナルのシーケンスを生じさせることができる。その後、制御装置48は、新しい使用組成物の製造を、使用組成物容器166へのペルオキシカルボン酸および希釀液の流れを管理することによって管理することができる(208)。

【0149】

過酸化水素濃度が所定のH₂O₂目標基準を満たすならば(204)、制御装置48は使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度を所定のPOAA目標基準と比較する(210)。使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度がPOAA目標基準を満たさないならば、制御装置48は、使用組成物を補充することを管理することができる。すなわち、制御装置48は、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度を、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度がPOAA目標基準を満たすまで調節することができる(212)。このことを行うために、制御装置48は、所与量のペルオキシカルボン酸および

10

20

30

40

50

/または希釈液が使用組成物容器 166において使用組成物に添加され、これにより、使用組成物でのペルオキシカルボン酸の濃度における得られる増大または低下が生じるよう、POAA高濃度物保管タンク38および/または希釈液保管タンク164に対する弁またはポンプを制御することができる。

【0150】

1つの実施形態において、制御装置48は、例えば、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の既知濃度、および、高濃度物保管タンク38におけるペルオキシカルボン酸の既知濃度または予想濃度に基づいて、使用組成物に添加されるべきペルオキシカルボン酸高濃度物または希釈液の量をコンピューター計算することができる。別の実施形態において、制御装置48は、ペルオキシカルボン酸および/または希釈液の一定の増分量を、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の目標濃度が達成されるまで使用組成物に繰り返し添加することができる。

【0151】

新しい組成物が製造された後(208)、または、使用組成物におけるPOAA濃度が補充/調節された後(212)、制御装置48は、時間、受け取った濃度データ、作製された使用組成物の量、あるいは、使用組成物をPOAAおよび/またはH₂O₂の目標基準との満足すべき一致にするために要求される高濃度物または希釈液の相対的な量に関する情報を記録することができる。制御装置48はまた、データを分析し、記憶された情報および分析の結果に基づく様々な警報、警告または報告を発することができる。警報、警告または報告は、音響による警報、例えば、ビープ音発生器、ブザーまたは記録されたスクリプトなど、および/あるいは、視覚による指示器、例えば、ペルオキシカルボン酸生成装置20におけるLED、数値ディスプレー、グラフィックディスプレーまたは双方方向ディスプレーなどを介して使用者に伝達することができる。警報、警告または報告はまた、要求によるか、または、定期的な間隔でのどちらでも、電話ネットワーク、無線ネットワーク、e-メール、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワークまたはインターネットを介して遠方の監視室に送ることができる。さらに、警報、警告または報告を、携帯型デバイスを介して、例えば、ラップトップコンピューター、タブレットPC、携帯情報端末デバイスまたは他の手持ち型デバイスもしくは携帯型デバイスなどを介して現場または遠方で得ることができる。その後、制御装置48は次のモニタリング期間の開始を待ち(214)、そのような時点で、制御装置48は、ペルオキシカルボン酸および/または過酸化水素の最も最近に測定された濃度を受け取る。次のモニタリング期間を、現場または遠方のどちらでも、使用者によって開始することができ、あるいは、制御装置48を、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および/または過酸化水素の濃度を定期的にモニターおよび/または調節するためにプログラム化することができる。

【0152】

H₂O₂目標基準およびPOAA目標基準は、使用溶液が向けられる適用に依存して変化し得る。例えば、H₂O₂目標基準およびPOAA目標基準は、使用溶液が向けられる具体的な適用のために要求される効率の程度に依存して変化し得る。1つの実施形態において、POAA目標基準は最小POAA目標濃度または最高POAA目標濃度とすることができます(例えば、使用溶液における測定されたPOAA濃度は、最小POAA濃度よりも高くしたままにしなければならないか、または、最高POAA濃度よりも低くしたままにしなければならない)。別の実施形態において、POAA目標基準は、許容され得るPOAA濃度の範囲にすることができます(例えば、使用溶液における測定されたPOAA濃度は、最小POAA濃度よりも高く、かつ、最高POAA濃度よりも低くしたままにしなければならない)。同様に、1つの実施形態において、H₂O₂目標基準は最小H₂O₂目標濃度または最高H₂O₂目標濃度とすることができます(例えば、使用溶液における測定されたH₂O₂濃度は、最小H₂O₂濃度よりも高くしたままにしなければならないか、または、最高H₂O₂濃度よりも低くしたままにしなければならない)。別の実施形態において、H₂O₂目標基準は、許容され得るH₂O₂濃度の範囲にすることができます(例えば、使用溶液における測定されたH₂O₂濃度は、最小H₂O₂濃度よりも高く、か

10

20

30

40

50

つ、最高 H_2O_2 濃度よりも低くしたままにしなければならない)。

【0153】

制御装置 48 の別の機能は、ペルオキシカルボン酸生成装置 20 の全体的な成績をモニターすることであってもよい。制御装置 48 は、ペルオキシカルボン酸生成装置 20 の操作に関する情報を推測するために、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および過酸化水素の濃度に関する濃度データを分析することができる。例えば、ペルオキシカルボン酸生成装置 20 は、既知の制御可能なペルオキシカルボン酸濃度を有するペルオキシカルボン酸高濃度組成物を作製するために設計される。この既知濃度から、POAA 保管タンク 38 における高濃度組成物が、使用組成物容器 166 に貯蔵される使用組成物における対応する予想される予測可能な POAA 濃度に達するように既知体積の希釀液と混合される。使用組成物における予想よりも低い POAA 濃度を示す濃度データは、POAA 高濃度物におけるペルオキシカルボン酸の濃度が予想レベルにないことを示唆し得る。このことは結果として、ペルオキシカルボン酸生成装置 20 が仕様に従った性能を履行していないことを示唆し得る。

【0154】

制御装置 48 は、使用組成物における予想よりも低い POAA 濃度を示し、従って、高濃度組成物における予想よりも低い POAA 濃度を示す濃度データを受け取ったとき、いくつかの一連の作動のいずれかを取ることができる。例えば、制御装置 48 は、使用組成物における予想よりも低い POAA 濃度または高い POAA 濃度を、ライン 36 でもたらされる POAA 高濃度組成物におけるペルオキシカルボン酸の得られる濃度が増大または低下するようにペルオキシカルボン酸生成装置 20 のいくつかの操作パラメーターを調節することによって補うことができる。これは、ライン 36 でもたらされる POAA 高濃度物におけるペルオキシカルボン酸の所望される濃度が達成されるまで繰り返される反復プロセスであり得る。例えば、制御装置 48 は、試薬供給容器 (22 および / または 24) から流れ出る試薬の量、および、ペルオキシカルボン酸生成装置 20 に流れ込む試薬の量を、作製された POAA 高濃度物の濃度における対応する増大または減少を引き起こすように調節するために、ポンプ (162A および / または 162B) の操作を制御することができる。

【0155】

代替として、または、予想よりも低い / 高い濃度を補うことに加えて、制御装置 48 は、ペルオキシカルボン酸生成装置 20 のいくつかの構成要素の整備が必要とされ得るという、使用者に向けられた警報、警告または報告を発することができる。例えば、試薬供給容器の一方 (22 または 24) または両方が補充される必要がある場合があり、あるいは、ポンプまたは弁のパラメーターが調節を必要とし得る。データの分析および報告もまた行うことができる。例えば、容器 38 内における POAA および過酸化水素の濃度に対する酢酸および過酸化水素のポンプ速度の統計学的傾向を、変換効率を予測するために使用することができる。

【0156】

図 17 は、制御装置 48 がペルオキシカルボン酸生成装置 20 の運転をモニターおよび調節する「生成装置点検」プロセス (220) の一例を例示する流れ図である。使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および / または過酸化水素の濃度に関する濃度情報を受け取ると (222)、制御装置 48 はペルオキシカルボン酸濃度を予想 POAA 濃度と比較する (224)。ペルオキシカルボン酸の濃度が予想 POAA 濃度を満たさないならば (224)、制御装置 48 は、POAA 高濃度物でのペルオキシカルボン酸濃度における得られる変化を引き起こすために、ペルオキシカルボン酸生成装置 20 のいくつかの運転パラメーターを調節することができる (228)。

【0157】

例えば、制御装置 48 は、試薬供給容器 (22 および / または 24) から流れ出る試薬の量、および、ペルオキシカルボン酸生成装置 20 に流れ込む試薬の量を、ライン 36 でもたらされる POAA 高濃度組成物の濃度における対応する増大または減少を引き起こす

ように調節するために、ポンプ(162Aおよび/または162B)の運転を制御することができる。制御装置48はまた、反応触媒を通過する反応混合物の流速を、所望される濃度をもたらす流速に増大または減速させることができる。制御装置48は、流速における変化を、組成物の温度およびペルオキシカルボン酸の濃度を含む様々な要因を用いて計算することができる。平衡反応の速度論および熱力学に基づいて、反応性触媒に対する接触時間により、POAAの最終濃度が、まさに反応化学種の濃度として決定される。このようにして、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の濃度を、生成装置20が仕様に至るまで完全に作動していないときでさえ、予想範囲内で維持することができる。

【0158】

POAA濃度が確認および調節された後、必要ならば(224、228)、制御装置48は、時間、受け取った濃度データ、生成装置20の様々な運転パラメーターに対してなされた具体的な調節(すなわち、パラメーターに対する具体的な調節、例えば、ポンプおよび/または弁の速度および/または時間、システムを仕様にまで戻すために試薬容器(22および/または24)から添加されたさらなるPOAAまたは過酸化水素の量、その他)に関する情報を記録し、記憶することができる。この情報は、生成装置20に対する診断作業および整備作業を行う際に修理点検員にとって、また、ペルオキシカルボン酸生成装置20の効率をモニターすることにおいて有用であり得る。例えば、システムが、POAA含有量が低いとして特定される製造物を連続して作製するならば、これにより、システムは、反応触媒を変えることによる補修を必要とすることが示される。

【0159】

制御装置48はまた、情報を分析し、この記憶された情報に基づく様々な警報、警告または報告を発することができる。警報、警告または報告は、音響による警報、例えば、ビープ音発生器、ブザーまたは記録されたスクリプトなど、および/あるいは、視覚による指示器、例えば、ペルオキシカルボン酸生成装置20におけるLED、数値ディスプレー、グラフィックディスプレーまたは双方向ディスプレーなどを介して使用者に伝達することができる。警報、警告または報告はまた、要求によるか、または、定期的な間隔でのどちらでも、電話ネットワーク、無線ネットワーク、eメール、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワークまたはインターネットを介して遠方の監視室に送ることができる。さらに、警報、警告または報告を、携帯型デバイスを介して、例えば、ラップトップコンピューター、タブレットPC、携帯情報端末デバイスまたは他の手持ち型デバイスもしくは携帯型デバイスなどを介して現場または遠方で得ることができる。

【0160】

その後、制御装置48は次回の生成装置点検の開始を待ち(230)、そのような時点で、制御装置48は最も最近の濃度データを受け取る。次回の生成装置点検を、現場または遠方のどちらでも、使用者によって開始することができ、あるいは、制御装置48を、所定の定期的な間隔で生成装置点検を行うためにプログラム化することができる。例えば、制御装置48は、生成装置20が仕様に従った性能を履行していることを保証するために、また、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸の所望されるレベルが維持されることを保証するために定期的に、図17に示されるプロセスを繰り返すことができる。生成装置点検を、例えば、毎日、毎週または毎月、行うことができる。

【0161】

ペルオキシカルボン酸を作製する方法

本発明は、ペルオキシカルボン酸を作製するための方法を含む。本発明の方法は、試薬を前処理カラムと接触させ、反応混合物を反応触媒と接触させることを含む。接触させることには、ペルオキシカルボン酸を作製することにおいて用いられる1つまたは複数の試薬を、例えば、酸型または不活性金属(例えば、Na⁺またはK⁺)型でのカチオン交換体と接触させることが含まれ得る。試薬には、過酸化水素、または、カルボン酸、または、過酸化水素およびカルボン酸の混合物が含まれ得る。反応触媒と接触させることには、ペルオキシカルボン酸を形成させるために、触媒をカルボン酸(または好適な前駆体)および酸化剤(例えば、過酸化物)と接触させることが含まれ得る。反応触媒は、ペルオキ

10

20

30

40

50

シカルボン酸を形成させるために、過酸化水素と、カルボン酸との反応を触媒するための強酸（例えば、ポリスチレンスルホン酸）が可能である。1つまたは複数の試薬を前処理することにより、反応触媒の寿命、活性および／または安全性を増大させることができる。

【0162】

本発明の方法はまた、本方法の安全性をモニターすること、および、それを行う装置を含むことができる。安全性をモニターすることには、前処理カラムおよび／または反応触媒の1つまたは複数の状態をモニターおよび／または調節することが含まれ得る。モニターすることには、圧力、温度、金属含有量、および／または、過酸化物の崩壊から生じる気体（例えば、酸素）の存在をモニターおよび／または調節することが含まれ得る。これらのパラメーターの1つまたは複数を測定することを、前処理カラムにおいて、または、前処理カラムの中において、あるいは、反応触媒において、または、反応触媒の中において、すなわち、前処理カラムの前、中または後において試薬の1つまたは複数について、あるいは、前処理カラムの前、中または後において反応混合物について、あるいは、反応触媒の前、中または後において反応混合物について、あるいは、これら（これらの組合せ）の2つ以上について行うことができる。測定することには、これらのパラメーターの1つまたは複数における差を、任意の2つの地点の間で、例えば、列挙された場所の任意の2つの間で求めることができる。

【0163】

本発明の方法は、1つまたは複数の試薬（例えば、過酸化水素またはカルボン酸（1つまたは複数））を1つまたは複数の容器において提供することを含むことができる。試薬の混合が、試薬の1つまたは複数が前処理カラムと接触する前に、あるいは、試薬の1つまたは複数が前処理カラムと接触した後で生じ得る。前処理された反応混合物、または、前処理された反応物と、処理されていない反応物との混合物を反応することができ、その後、反応触媒と接触させることによって行われる。反応することには、反応混合物を、制御された所定の流速で、かつ／または、所定の時間にわたって反応触媒と接触させることができ。反応することにより、ペルオキシカルボン酸がもたらされる。本発明の方法はまた、ペルオキシカルボン酸を使用または貯蔵することを含むことができる。

【0164】

1つの実施形態において、本発明の方法は、1つまたは複数の試薬を他方とは独立に前処理することを含む。1つまたは複数の前処理された試薬と、処理されていない試薬との混合が、その後、混合された試薬を前処理する前に生じ得る。代替として、それぞれの試薬を独立して前処理することができ、その後、混合し、反応触媒と接触させることができる。それぞれの前処理が、前処理された組成物からの所望される量の混入物除去を提供するために所定の時間にわたって行われる。

【0165】

前処理することには、並列でつながれた多数（例えば、2つ）の前処理カラムが用いられる。1つのカラムを、他方のカラムが前処理している間、待機状態にすることができる。本発明の方法は、使用された前処理カラムからの流れを、使用できる状態にある前処理カラムに切り換えることを含むことができる。本発明の方法は、使用されていない前処理カラムの取り替え、整備または洗浄などを行うことを含むことができる。洗浄することには、例えば、薄い強い鉛酸（例えば、硫酸）により洗浄することができる。洗浄することには、前処理カラムを逆洗することができる。本発明の方法は、前処理カラムの1つが整備されているか、または取り替えられている間も続けることができる。カラムを交換することを所定のスケジュールに従って行うことができる。代替として、本発明の方法は、前処理カラムの安全性をモニターし、モニターすることにより、所定の状態が見出されるとき、その前処理カラムを取り替えることを含むことができる。

【0166】

反応混合物を反応触媒と接触させることを、1つまたは複数の床、バックまたはカラムで行うことができ、この場合、これらの床、バックまたはカラムは、直列で、または、並

10

20

30

40

50

列で、または、一部を直列で、一部を並列でつなぐことができる。本発明の方法は、反応触媒を含有し、直列で接続される4つのカラムと接触させることを用いることができる。反応することにより、床、バックまたはカラムを、その床、バックまたはカラムが十分に使用されるまで、あるいは、その床、バックまたはカラムがもはや使用に適さないことが示される状態になるまで用いることができる。第1の床、バックまたはカラムにおいて反応している期間中、第2の床、バックまたはカラムは、使用できる状態のままにすることができる。本発明の方法はまた、第1の床、バックまたはカラムからの流れを、第1の床、バックまたはカラムがもはや使用できないとき、第2の床、バックまたはカラムに切り換えることを含むことができる。

【0167】

10

使用中である床、バックまたはカラムの状態を、弁システムもまた制御することができる安全システムによって測定することができる。反応触媒を交換することを所定のスケジュールに従って行うことができる。代替として、本発明の方法はまた、反応触媒の安全性をモニターし、モニターすることにより、所定の状態が見出されるとき、その反応触媒を取り替えることを含むことができる。本発明の方法は、反応触媒を洗浄することを含むことができる。洗浄することには、例えば、薄い強い鉱酸（例えば、硫酸）により洗浄することが含まれ得る。洗浄することには、反応触媒の床、バックまたはカラムを逆洗することが含まれ得る。

【0168】

20

安全性をモニターすることには、前処理カラムの1つまたは複数の性質、あるいは、反応触媒の1つまたは複数の性質、あるいは、それらの両方を測定することができる。安全性をモニターすることには、例えば、圧力（例えば、増大した圧力）または温度（例えば、増大した温度）または両方を測定することができる。1つの実施形態において、測定することには、前処理カラムの中または付近（例えば、前処理カラムの前後、または、前処理カラムの前および中）の2つの地点の間での温度差を測定することができる。前処理カラムの中または付近での2つの地点について温度差または圧力差における増大を測定することにより、その増大が所定のレベルを越えているならば、システムが知覚可能なシグナルを提供することができる。所定のレベルを越えているレベルを測定することにより、（手動または自動化による）圧力開放弁を作動すること、1つまたは複数の試薬の流れを停止すること、水を前処理カラムに流すこと、カルボン酸組成物を前処理カラムに流すこと、本方法を終了すること、あるいは、これらの組合せを始動させることができる。始動させることによりまた、別の前処理カラム、あるいは、反応触媒の別の床またはカラムに切り換えることができる。

【0169】

30

安全性をモニターすることには、状態を、前処理カラムの入口または出口において、あるいは、そのカラムの内側（例えば、カラムの入口近く、カラムの内部、または、カラムからの出口近く）において、あるいは、前処理カラムに入る導管、または、前処理カラムから出る導管において測定することができる。モニターすることには、温度を、前処理カラムへの入口において、また、前処理カラムの最初の25%において測定することができる。

【0170】

40

本発明の方法はまた、本方法によって作成された組成物を貯蔵すること、取り扱うこと、希釀すること、および、調合することを含むことができる。例えば、本発明の方法は、ペルオキシカルボン酸を使用または貯蔵することを含むことができる。本発明の方法は、反応触媒からの組成物を希釀および/または調合すること、あるいは、貯蔵を含むことができる。本発明の方法は、高濃度物を使用のために希釀することを含むことができる。希釀することにより、例えば、所望される使用濃度のペルオキシカルボン酸を含有する希釀された組成物を達成するために、希釀液またはキャリア（例えば、水など）をペルオキシカルボン酸に添加および/または混合することができる。所望される濃度は、例えば、約2ppm～約5000ppmとすることができる。希釀することには、別の成分をペルオ

50

キシカルボン酸組成物に添加することが含まれ得る。調合することには、添加された成分の所望される量を組成物または希釈された組成物に分注することが含まれ得る。

【0171】

貯蔵することには、貯蔵期間中の組成物の状態をモニターすることが含まれ得る。モニターすることにより、ペルオキシカルボン酸、カルボン酸および/または過酸化水素の含有量を、組成物において、例えば、貯蔵されている使用組成物において測定することができる。1つの実施形態において、本発明の方法は、貯蔵された使用組成物の補充システムを含む。補充することには、使用組成物の含有量をモニターすることが含まれ得る。例えば、ペルオキシカルボン酸の濃度が所定のレベルよりも低下するか、または、カルボン酸の濃度が所定のレベルよりも増大するならば、補充することには、より高濃度のペルオキシカルボン酸組成物を使用組成物に添加すること、または、使用済み使用組成物の容器を空にすることが含まれる。

【0172】

本発明の方法はまた、試薬の流れを制御することを含むことができる。試薬の流れを制御することには、反応触媒後のペルオキシカルボン酸組成物を、例えば、最後の反応触媒カラムからの出口においてモニターすることが含まれ得る。モニターすることにより、組成物がペルオキシカルボン酸の所望される濃度（例えば、平衡濃度）を含むかどうかを明らかにできる。組成物が、所望されるよりも低い濃度を含むならば、制御することには、反応触媒を通過する反応混合物の流速を、所望される濃度をもたらす流速に遅くすることが含まれ得る。制御することには、流速における変化を、組成物の温度およびペルオキシカルボン酸の濃度を含む様々な要因を用いて計算することが含まれ得る。

【0173】

本発明には、1つのペルオキシカルボン酸を含む組成物を作製するための方法が含まれる。この方法は、カルボン酸を前処理カラムと接触させること、前処理されたカルボン酸を過酸化水素と混合すること、および、反応混合物を、ペルオキシカルボン酸を製造するために反応触媒と接触させることを含む。ペルオキシカルボン酸は短鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、ペルオキシ酢酸）または中鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、ペルオキシオクタン酸）が可能である。

【0174】

本発明には、混合ペルオキシカルボン酸の組成物を作製するための方法が含まれる。この方法は、短鎖カルボン酸を第1の前処理カラムと接触させること、前処理された短鎖カルボン酸を過酸化水素と混合すること、および、第1の反応混合物を、短鎖ペルオキシカルボン酸を製造するために反応触媒と接触させることを含む。この方法は、中鎖カルボン酸を第2の前処理カラムと接触させること、前処理された中鎖カルボン酸を過酸化水素と混合すること、および、第2の反応混合物を、中鎖ペルオキシカルボン酸を製造するために反応触媒と接触させることを含む。短鎖ペルオキシカルボン酸および中鎖ペルオキシカルボン酸を混合することにより、混合ペルオキシカルボン酸組成物がもたらされる。

【0175】

使用現場において行われる方法

本発明はまた、ペルオキシカルボン酸をその使用現場において作製する方法に関連する。例えば、上記で記載されるペルオキシカルボン酸作製方法を、ペルオキシカルボン酸が使用される工場（例えば、飲料物工場）において行うことができる。使用現場は、ペルオキシカルボン酸が使用されるかもしれない任意の様々な製造施設が可能である。使用現場には、飲料物工場、食品加工工場、解体工場または食肉加工工場などが含まれる。使用現場において、ペルオキシカルボン酸組成物を、設備、容器および食品製造物を含む様々な物体に適用することができる。食品製造物には、例えば、植物産物、製造物、食肉、食肉製造物および家禽肉などが含まれる。1つの実施形態において、本発明の方法は、本発明のペルオキシカルボン酸組成物を飲料物容器（例えば、プラスチック瓶または缶）に適用することができる。

【0176】

10

20

30

40

50

例えば、上記で記載されるペルオキシカルボン酸作製方法を、ペルオキシカルボン酸が使用される木材パルプ製造工場または製紙工場において行うができる。さらなる例として、上記で記載されるペルオキシカルボン酸作製方法を、ペルオキシカルボン酸が使用される廃棄物処理工場において行うができる。使用現場には、パルプの加工、使用もしくは取り扱い（例えば、漂白）が行われるか、または、製紙が行われる任意の様々な工場、あるいは、廃棄物（例えば、産業廃棄物、食品製造廃棄物、飲料物工場からの廃棄物、食品加工工場からの廃棄物、解体工場からの廃棄物、または、食肉加工工場からの廃棄物など）を取り扱う任意の様々な工場などが含まれる。使用現場において、ペルオキシカルボン酸組成物を、設備、パルプ、廃棄物、工場表面および建物、あるいは、工場または施設における他の物体などを含む様々な物体に適用することができる。1つの実施形態において、本発明の方法は、本発明のペルオキシカルボン酸組成物を、パルプ、廃棄物、廃棄物処理施設または廃棄物処理設備に適用することを含むことができる。10

【0177】

本方法では、カルボン酸（例えば、酢酸および／またはオクタン酸）および／または酸化剤（例えば、過酸化水素）を使用現場（例えば、飲料物工場、パルプ加工工場または廃棄物処理工場）において提供し、本発明の方法を、そのような試薬を用いて使用現場において行うことを含むことができる。本方法では、カルボン酸（例えば、酢酸および／またはオクタン酸）および／または酸化剤（例えば、過酸化水素）を、本発明の方法を、そのような試薬を用いて使用現場で行うために使用現場（例えば、飲料物工場、パルプ加工工場または廃棄物処理工場）に輸送することを含むことができる。本方法では、工場または工場管理部職員が、カルボン酸（例えば、酢酸および／またはオクタン酸）および／または酸化剤（例えば、過酸化水素）を、本発明の方法を、そのような試薬を用いて使用現場で行うための使用現場（例えば、飲料物工場、パルプ加工工場または廃棄物処理工場）への送達のために依頼または注文することを含むことができる。20

【0178】

本方法の実施形態

1つの実施形態において、本発明の方法は、反応混合物を反応触媒と接触させること、および、本方法の安全性をモニターすること、および、本方法を行う装置を含む。反応混合物には、過酸化水素およびカルボン酸の混合物が含まれ得る。反応触媒と接触させることには、ペルオキシカルボン酸を形成させるために、触媒をカルボン酸（または好適な前駆体）および酸化剤（例えば、過酸化物）と接触させることが含まれ得る。反応触媒は、ペルオキシカルボン酸を形成させるために、過酸化水素と、カルボン酸との反応を触媒するための強酸（例えば、ポリスチレンスルホン酸）が可能である。30

【0179】

安全性をモニターすることには、反応触媒の1つまたは複数の状態をモニターおよび／または調節することが含まれ得る。モニターすることには、圧力、温度、金属含有量、および／または、過酸化物の分解から生じる気体（例えば、酸素）の存在をモニターおよび／または調節することが含まれ得る。これらのパラメーターの1つまたは複数を測定することを、反応触媒において、または、反応触媒の中において、例えば、反応触媒の前または中または後において反応混合物について、あるいは、これら（これらの組合せ）の2つ以上について行うことができる。測定することには、これらのパラメーターの1つまたは複数における差を、任意の2つの地点の間で、例えば、列挙された場所の任意の2つの間で求めることが含まれ得る。40

【0180】

安全性をモニターすることには、反応触媒の1つまたは複数の性質を測定することが含まれ得る。安全性をモニターすることには、例えば、圧力（例えば、増大した圧力）または温度（例えば、増大した温度）または両方を測定することが含まれ得る。1つの実施形態において、測定することには、反応触媒の中または付近（例えば、反応触媒の前後、または、反応触媒の前および中）の2つの地点の間での温度差を測定することが含まれ得る。反応触媒の中または付近での2つの地点について温度差または圧力差における増大を測50

定することにより、その増大が所定のレベルを越えているならば、システムが知覚可能なシグナルを提供するがもたらされ得る。所定のレベルを越えているレベルを測定することにより、(手動または自動化による)圧力開放弁を作動すること、1つまたは複数の試薬の流れを停止すること、水を前処理カラムに流すこと、カルボン酸組成物を前処理カラムに流すこと、本方法を終了すること、あるいは、これらの組合せを始動させることができる。始動させることはまた、反応触媒の別の床またはカラムに切り換えることをもたらすことができる。

【0181】

安全性をモニターすることには、状態を、反応触媒のカラム、床またはバッグの入口または出口において、あるいは、反応触媒のカラム、床またはバッグの内側(例えば、入口近く、内部または出口近く)において、あるいは、反応触媒に入る導管、または、反応触媒から出る導管において測定することが含まれ得る。モニターすることには、温度を、反応触媒への入口において、また、反応触媒の最初の25%において測定することが含まれ得る。

10

【0182】

この実施形態は、試薬を、反応触媒のカラム、床またはバッグの外での物質により前処理することを含む必要がない。

【0183】

ペルオキシカルボン酸組成物

本発明の方法および装置は、任意の様々なペルオキシカルボン酸組成物を作製するためには用いることができる。1つの実施形態において、本発明の方法では、本明細書中上記で記載される方法および/または装置によって作製されるペルオキシカルボン酸組成物が含まれる。本発明によるペルオキシカルボン酸組成物は好都合な安定性を有することができ、この安定性は、低いレベルの金属イオン(例えば、約10 ppm未満または約10 ppb未満の金属イオン)に起因し得る。低いレベルの金属イオンを、添加された安定剤またはキレート化剤を伴うことなく、本発明の組成物において達成および維持することができる。従って、本発明は、安定剤またはキレート化剤を有しないか、または実質的に有しない安定なペルオキシカルボン酸組成物に関連する。本発明にはまた、揮発性化合物のみを含む安定なペルオキシカルボン酸組成物が含まれる。本発明にはまた、揮発性化合物のみを含むペルオキシカルボン酸組成物が含まれる。

20

【0184】

用語「安定な」は、本明細書中においてペルオキシカルボン酸組成物に適用される場合、約90%のペルオキシカルボン酸を少なくとも約6ヶ月間保持する組成物、または、約90%のペルオキシカルボン酸を少なくとも約7日間保持する組成物、または、約90%のペルオキシカルボン酸を少なくとも約1日間保持する組成物を意味する。安定な組成物として、約95%のペルオキシカルボン酸を少なくとも約14日間保持する組成物、または、約95%のペルオキシカルボン酸を少なくとも約7日間保持する組成物、または、約95%のペルオキシカルボン酸を少なくとも約3日間保持する組成物を挙げることができる。微量の金属が生成装置によって除去されるので、「90%」の安定性閾値は、一般的に言えば、平衡状態の過カルボン酸濃度の閾数である。より高い濃度のものは、より迅速に分解する傾向がある。

30

【0185】

いくつかの実施形態において、本発明のペルオキシカルボン酸組成物は、金属イオンを、約10 ppm未満のレベルで、または、約1 ppm未満のレベルで、または、約100 ppb未満のレベルで、または、約10 ppb未満のレベルで、または、約1 ppb未満のレベルで含む。そのような金属イオンには、Fe、Cu、Mn、Ni、Ti、Co、これらの混合物、または、任意の遷移金属イオンが含まれ得る。

40

【0186】

いくつかの実施形態において、平衡状態での組成物は、約35wt-%のペルオキシカルボン酸および約15wt-%の過酸化水素、または、約15(例えば、17)wt-%

50

のペルオキシカルボン酸および約 15 (例えば、 13) w t - % の過酸化水素、または、約 10 (例えば、 9.7) w t - % のペルオキシカルボン酸および約 25 (例えば、 24) w t - % の過酸化水素、または、約 15 (例えば、 13) w t - % のペルオキシカルボン酸および約 2 (例えば、 1.9) w t - % の過酸化水素、または、約 0.5 w t - % のペルオキシカルボン酸および約 5 (例えば、 4.8) w t - % の過酸化水素を含む。

【 0187 】

いくつかの実施形態において、平衡状態での組成物は、約 35 w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸および約 15 w t - % の過酸化水素、または、約 15 (例えば、 17) w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸および約 15 (例えば、 13) w t - % の過酸化水素、または、約 10 (例えば、 9.7) w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸および約 25 (例えば、 24) w t - % の過酸化水素、または、約 15 (例えば、 13) w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸および約 2 (例えば、 1.9) w t - % の過酸化水素、または、約 0.5 w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸および約 5 (例えば、 4.8) w t - % の過酸化水素を含む。 10

【 0188 】

いくつかの実施形態において、平衡状態での組成物は、約 20 (例えば、 19) w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸および約 30 (例えば、 32) w t - % の過酸化水素、または、約 5 (例えば、 6.8) w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸および約 20 w t - % の過酸化水素、または、約 2 (例えば、 2.1) w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸および約 20 (例えば、 21) w t - % の過酸化水素、または、約 1 (例えば、 1.2) w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸および約 20 (例えば、 22) w t - % の過酸化水素を含む。 20

【 0189 】

いくつかの実施形態において、平衡状態での組成物は、約 15 (例えば、 14) w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸、約 5 (例えば、 5.7) w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸および約 3 (例えば、 2.8) w t - % の過酸化水素、または、約 20 (例えば、 19) w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸、約 3 (例えば、 2.7) w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸および約 4 w t - % の過酸化水素、または、約 20 (例えば、 22) w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸、約 1 (例えば、 0.7) w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸および約 5 (例えば、 4.6) w t - % の過酸化水素、または、約 15 (例えば、 17.4) w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸、約 0.4 w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸および約 15 (例えば、 13) w t - % の過酸化水素を含む。 30

【 0190 】

いくつかの実施形態において、本発明の組成物は、約 2 : 1 (例えば、 2.4 : 1) の比率でのペルオキシカルボン酸および過酸化水素、または、約 1.4 : 1 の比率でのペルオキシカルボン酸および過酸化水素、または、約 0.5 : 1 (例えば、 0.4 : 1) の比率でのペルオキシカルボン酸および過酸化水素、または、約 7 : 1 の比率でのペルオキシカルボン酸および過酸化水素を含む。

【 0191 】

本発明の装置および方法は、任意の様々なペルオキシカルボン酸組成物を作製するため 40 に用いることができる。本発明の装置および方法 (これは、ペルオキシカルボン酸を形成した後で、様々な物質 (例えば、補助剤、安定化剤またはキレート化剤など) を添加することを含むことができる) によって作製され得る組成物には、米国特許第 5,200,189 号、同第 5,314,687 号、同第 5,718,910 号および同第 6,183,807 号、ならびに、係属中の米国特許出願第 09/614,631 号 (2000 年 7 月 12 日出願) 、同第 10/754,426 号 (2004 年 1 月 9 日出願) および同第 11/030,641 号 (2005 年 1 月 4 日出願) に開示される組成物が含まれる (これらの開示はペルオキシカルボン酸組成物の開示のために参考として本明細書中に組み込まれる) 。

【 0192 】

本発明の実施形態

本発明の実施形態には、下記が含まれるが、それらに限定されない：

1つの実施形態において、本発明は、ペルオキシカルボン酸を作製するための装置を含む。本発明の装置のこの実施形態は、第1の前処理カラム、第1の反応触媒カラム、第1および第2の試薬容器、安全システム、反応混合物導管、ならびに、過酸導管を含むことができる。第1および第2の試薬容器は試薬導管を介して第1の前処理カラムと流体連絡していることが可能である。第1の試薬容器は、液体の酸化剤組成物を含有することのために構成することができ、第2の試薬容器は、液体のカルボン酸組成物を含有することのために構成することができる。試薬導管により、これらの試薬のための混合チャンバーが規定される。

10

【0193】

第1の前処理カラムは反応混合物導管を介して第1の反応触媒カラムと流体連絡していることが可能である。第1の前処理カラムは、金属イオンをカルボン酸組成物および酸化剤組成物の混合物から除くことのために構成することができる。第1の反応触媒カラムは、ペルオキシカルボン酸を製造するためのカルボン酸および酸化剤の反応を触媒することのために構成することができる。第1の反応触媒カラムは過酸導管を介してペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡していることが可能である。安全システムは、プロセッサー、第1の状態センサーおよび第2の状態センサーを含む。第1の状態センサーを混合チャンバー内または混合チャンバー表面に配置することができ、試薬の状態を測定するために構成することができる。第2の状態センサーを、第1の前処理カラムに、または、第1の前処理カラムの中に、または、第1の前処理カラムからの出口に近い反応混合物導管の中に配置することができ、試薬の状態を測定するために構成することができる。プロセッサーは、第1の状態センサーによって測定される状態と、第2の状態センサーによって測定される状態との差を求めることが、および、その差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供するために構成することができる。

20

【0194】

1つの実施形態において、第1の前処理カラムは強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含む。

【0195】

30

本発明の装置はまた、第2の前処理カラムを含むことができる。第2の前処理カラムは試薬導管を介して第2の試薬容器および第1の前処理カラムと流体連絡していることが可能である。第2の前処理カラムは、金属イオンをカルボン酸組成物から除くことのために構成することができる。1つの実施形態において、第2の前処理カラムは強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含むことができる。

【0196】

本発明の装置はまた、第3の前処理カラムを含むことができる。第3の前処理カラムは試薬導管を介して第1の試薬容器および第1の前処理カラムと流体連絡していることが可能である。第3の前処理カラムは、金属イオンを酸化剤組成物から除くことのために構成することができる。1つの実施形態において、第3の前処理カラムは強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含むことができる。

40

【0197】

本発明の装置はまた、第2、第3および第4の反応触媒カラムを含むことができる。第1、第2、第3および第4の反応触媒カラムは直列でつなぐことができ、過酸導管を介してペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡していることが可能である。

【0198】

1つの実施形態において、反応触媒には、反応混合物から物理的に除くことができる強酸触媒が含まれる。1つの実施形態において、反応触媒には、強力チオノン交換体が酸型または不活性金属型で含まれる。1つの実施形態において、反応触媒には、不溶性の強酸を

50

含む無機化合物が含まれる。

【0199】

第1および第2の状態センサーは、温度、圧力、金属含有量またはこれらの組合せを測定することのために構成することができる。例えば、第1および第2の状態センサーは、温度を測定するように構成される。

【0200】

1つの実施形態において、安全システムは、温度差が10°を超えるか、または、10°に等しいか、または、10°以上であるならば、検出可能なシグナルを提供するように構成される。

【0201】

この検出可能なシグナルにより、本装置の運転の中断を作動させることができる。例えば、検出可能なシグナルにより、本装置の運転の中断を、第1の前処理カラムにおける圧力を開放するために圧力開放弁を作動すること；カラムへの1つまたは複数の試薬の流れを停止すること；水を、試薬導管、第1の前処理カラムおよび反応混合物導管を通過するように流すこと；カルボン酸組成物を、試薬導管、第1の前処理カラムおよび反応混合物導管を通過するように流すこと；装置を運転停止すること；またはこれらの組合せによって作動させることができる。

10

【0202】

本発明の装置はまた、過酸容器、希釀システム、希釀液タンク、補充システムおよび排出導管を含むことができる。過酸容器は過酸導管と流体連絡していることが可能であり、ペルオキシカルボン酸組成物を収容および含有するように構成することができる。過酸容器は排出導管を介して希釀システムと流体連絡していることが可能である。希釀システムは、ペルオキシカルボン酸の所定濃度の希釀された組成物を希釀液タンクにおいて形成するためにペルオキシカルボン酸組成物および所定量のキャリアを混合するように構成することができる。補充システムは、ペルオキシカルボン酸の濃度、カルボン酸の濃度、酸化剤の濃度またはこれらの組合せを希釀された組成物においてモニターするように、また、ペルオキシカルボン酸の濃度、カルボン酸の濃度、酸化剤の濃度またはこれらの組合せが所定値よりも小さいか、または、所定値に等しいか、または、所定値以上であるならば、ペルオキシカルボン酸組成物を希釀された組成物に添加するように構成することができる。

20

【0203】

さらに別の実施形態において、本発明の装置はまた、第4の前処理カラム、第5の反応触媒カラム、第3および第4の試薬容器、中間試薬導管、中間反応混合物導管、ならびに、中間過酸導管を含むことができる。第3および第4の試薬容器は中間試薬導管を介して第4の前処理カラムと流体連絡していることが可能である。第3の試薬容器は、液体の酸化剤組成物を含有することのために構成することができ、第4の試薬容器は、中鎖カルボン酸の液体組成物を含有することのために構成することができる。中間試薬導管は中間試薬のための中間混合チャンバーを規定することができる。第4の前処理カラムは中間反応混合物導管を介して第5の反応触媒カラムと流体連絡していることが可能である。第4の前処理カラムは、金属イオンを中鎖カルボン酸組成物の液体組成物および酸化剤組成物の混合物から除くことのために構成することができる。第5の反応触媒カラムは、中鎖ペルオキシカルボン酸を製造するための中鎖カルボン酸および酸化剤の反応を触媒することのために構成することができる。第5の反応触媒カラムは中間過酸導管を介して中鎖ペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡していることが可能である。第4の前処理カラムは強力チオノ交換体を酸型または不活性金属型で含むことができる。

30

【0204】

この実施形態または別の実施形態において、安全システムはまた、第3の状態センサーおよび第4の状態センサーを含むことができる。第3の状態センサーは中間混合チャンバー内または中間混合チャンバー表面に配置することができ、中間試薬の状態を測定するとのために構成することができる。第4の状態センサーは、第4の前処理カラムに、また

40

50

は、第4の前処理カラムの中に、または、第4の前処理カラムからの出口に近い中間反応混合物導管の中に配置することができ、中間試薬の状態を測定することのために構成することができる。プロセッサーは、第3の状態センサーによって測定される状態と、第4の状態センサーによって測定される状態との差を求めることが、および、この差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供することのために構成することができる。

【0205】

この実施形態または別の実施形態において、第2の試薬容器は、短鎖カルボン酸の液体組成物を含有するため構成される。第1の前処理カラムは、金属イオンを短鎖カルボン酸組成物および酸化剤組成物の混合物から除くため構成される。第1の反応触媒カラムは、短鎖ペルオキシカルボン酸を製造するための短鎖カルボン酸および酸化剤の反応を触媒することのために構成される。

10

【0206】

この実施形態において、第3および第4の状態センサーは、温度、圧力、金属含有量またはこれらの組合せを測定するように構成することができる。例えば、第3および第4の状態センサーは、温度を測定するように構成することができる。

【0207】

この実施形態または別の実施形態ではまた、第5の前処理カラムを含むことができる。第5の前処理カラムは中間試薬導管を介して第4の試薬容器および第4の前処理カラムと流体連絡していることが可能である。第5の前処理カラムは、金属イオンを中鎖カルボン酸の液体組成物から除くため構成することができる。第5の前処理カラムは強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含むことができる。

20

【0208】

この実施形態または別の実施形態ではまた、第6の前処理カラムを含むことができる。第6の前処理カラムは中間試薬導管を介して第3の試薬容器および第4の前処理カラムと流体連絡していることが可能である。第6の前処理カラムは、金属イオンを酸化剤の液体組成物から除くため構成することができる。第6の前処理カラムは強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含むことができる。

【0209】

この実施形態または別の実施形態において、反応触媒には、反応混合物から物理的に除くことができる強酸触媒が含まれ、例えば、酸型での強力チオノン交換体、または、不溶性の強酸を含む無機化合物が含まれる。

30

【0210】

本発明の装置のこの実施形態はまた、第6、第7および第8の反応触媒カラムを含むことができる。第5、第6、第7および第8の反応触媒カラムは直列でつなぐことができ、中間過酸導管を介して中鎖ペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡していることが可能である。

【0211】

この実施形態において、過酸容器は中間過酸導管と流体連絡していることが可能であり、中鎖ペルオキシカルボン酸組成物を収容および含有するように構成することができる。

40

【0212】

この実施形態または別の実施形態はまた、第2のプロセッサーを含むことができる。第2のプロセッサーは、第3の状態センサーによって測定される状態と、第4の状態センサーによって測定される状態との差を求めることが、および、その差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供することのために構成することができる。

【0213】

1つの実施形態において、第1の反応触媒カラムは約9.6Lの体積を有する。いくつかの実施形態において、それぞれの反応触媒カラムが約9.6Lの体積を有する。1つの実施形態において、第5の反応触媒カラムは約9.6Lの体積を有する。

【0214】

50

1つの実施形態において、第1の前処理カラムは約4.6Lの体積を有する。1つの実施形態において、第2の前処理カラムは約4.6Lの体積を有する。1つの実施形態において、第3の前処理カラムは約4.6Lの体積を有する。1つの実施形態において、第4の前処理カラムは約4.6Lの体積を有する。1つの実施形態において、第5の前処理カラムは約4.6Lの体積を有する。1つの実施形態において、第6の前処理カラムは約4.6Lの体積を有する。

【0215】

1つの実施形態において、第1の試薬容器は約35wt-%～約45wt-%の過酸化水素を含有する。1つの実施形態において、第2の試薬容器は約80wt-%～約98wt-%の酢酸を含有する。1つの実施形態において、第3の試薬容器は約35wt-%～約45wt-%の過酸化水素を含有する。1つの実施形態において、第2の試薬容器は約1wt-%～約10wt-%のオクタン酸を含有する。

【0216】

本発明の装置はまた、液体の中鎖カルボン酸組成物を含有するように構成され、かつ、試薬導管を介して第1の前処理カラムと流体連絡している第3の試薬容器を含むことができる。そのような実施形態はまた、第4の前処理カラムを含むことができる。第4の前処理カラムは試薬導管を介して第3の試薬容器および第1の前処理カラムと流体連絡していることが可能である。第3の試薬容器は約1wt-%～約10wt-%のオクタン酸を含有することができる。

【0217】

本発明にはまた、ペルオキシカルボン酸を作製するための方法が含まれる。この方法は、カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；液体組成物を、金属イオンを混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；液体組成物の状態を、i) 前処理の前、および、ii) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；i) と、ii)との差を求ること；その差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供すること；前処理された組成物を、ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための反応混合物から物理的に除くことができる反応触媒の存在下で反応すること；および、ペルオキシカルボン酸組成物を回収することを含む。

【0218】

1つの実施形態において、前処理することは、混合された組成物と、酸型または不活性金属型での強力チオノン交換体とを接触させることを含む。

【0219】

この方法はまた、カルボン酸の液体組成物を、金属イオンをカルボン酸の液体組成物から除くために前処理すること；および、カルボン酸の前処理された液体組成物と、酸化剤とを、カルボン酸および酸化剤の液体組成物を形成するために混合することを含むことができる。この実施形態において、前処理することは、カルボン酸の液体組成物と、酸型または不活性金属型での強力チオノン交換体とを接触させることを含むことができる。

【0220】

この方法はまた、酸化剤の液体組成物を、金属イオンを酸化剤の液体組成物から除くために前処理すること；および、酸化剤の前処理された液体組成物と、カルボン酸とを、カルボン酸および酸化剤の液体組成物を形成するために混合することを含むことができる。この実施形態において、前処理することは、酸化剤の液体組成物と、酸型または不活性金属型での強力チオノン交換体とを接触させることを含むことができる。

【0221】

本方法は、不溶性反応触媒のカラムにおいて反応することを含むことができる。この実施形態はまた、不溶性反応触媒の第2のカラム、第3のカラムおよび第4のカラムにおいて反応することを含むことができる。第1、第2、第3および第4の反応触媒カラムは直列でつなぐことができる。

【0222】

本方法において、反応することは、前処理された組成物と、不溶性の強酸触媒とを接触

10

20

30

40

50

させることを含むことができる。1つの実施形態において、反応することは、前処理された組成物と、酸型での強力チオノ交換体とを接触させることを含むことができる。1つの実施形態において、反応することは、前処理された組成物と、不溶性の強酸を含む無機化合物とを接触させることを含むことができる。

【0223】

本方法は、混合された組成物の温度、圧力、金属含有量またはこれらの組合せを測定することを含むことができる。1つの実施形態において、本方法は、混合された組成物の温度を測定することを含む。

【0224】

本方法は、温度差が10¹⁰を超えるか、または、10¹⁰に等しいか、または、10¹⁰以上であるならば、検出可能なシグナルを提供することを含むことができる。

【0225】

本方法はまた、差が所定値を満たすか、または越えるならば、装置の運転の中断を、本方法を行う装置における圧力を開放するために圧力開放弁を作動すること；装置への1つまたは複数の試薬の流れを停止すること；水を前処理部位に流すこと；カルボン酸組成物を前処理部位に流すこと；装置を運転中止すること；またはこれらの組合せによって行うことを含むことができる。

【0226】

本方法はまた、ペルオキシカルボン酸の所定濃度の希釈された組成物を形成するために、ペルオキシカルボン酸組成物および所定量のキャリアを混合すること；希釈された組成物を貯蔵すること；ペルオキシカルボン酸の濃度、カルボン酸の濃度、酸化剤の濃度またはこれらの組合せを希釈された組成物においてモニターすることを含むことができる。ペルオキシカルボン酸の濃度、カルボン酸の濃度、酸化剤の濃度またはこれらの組合せが所定値よりも小さいか、または、所定値に等しいか、または、所定値以上であるならば、本方法は、ペルオキシカルボン酸組成物を希釈された組成物に加えることを含むことができる。

20

【0227】

本方法はまた、カルボン酸の液体組成物と、酸化剤とを、カルボン酸および酸化剤の液体組成物を形成するために混合することを含むことができる。これにより、約80wt-%～98wt-%の酢酸を含むカルボン酸の液体組成物を形成することができる。1つの実施形態において、酸化剤は約35wt-%～約45wt-%の過酸化水素を含む。1つの実施形態において、カルボン酸の液体組成物は約1wt-%～約20wt-%のオクタン酸を含む。

30

【0228】

本方法は、多数のカルボン酸と、酸化剤との液体組成物を形成することを含むことができる。1つの実施形態において、本方法はまた、カルボン酸の第1の液体組成物と、カルボン酸の第2の液体組成物と、酸化剤とを、多数のカルボン酸と、酸化剤との液体組成物を形成するために混合することを含むことができる。1つの実施形態において、カルボン酸の第1の液体組成物は約80wt-%～98wt-%の酢酸を含む。1つの実施形態において、酸化剤は約35wt-%～約45wt-%の過酸化水素を含む。1つの実施形態において、カルボン酸の第2の液体組成物は約1wt-%～約20wt-%のオクタン酸を含む。

40

【0229】

本方法のこの実施形態または別の実施形態はまた、カルボン酸の第1の液体組成物を、金属イオンをカルボン酸の第1の液体組成物から除くために前処理すること；および、カルボン酸の前処理された第1の液体組成物を、多数のカルボン酸と、酸化剤との液体組成物に含ませることを含むことができる。

【0230】

本方法のこの実施形態または別の実施形態はまた、酸化剤の液体組成物を、金属イオンを酸化剤の液体組成物から除くために前処理すること；および、酸化剤の前処理された液

50

体組成物を、多数のカルボン酸と、酸化剤との液体組成物に含ませることを含むことができる。

【0231】

本方法のこの実施形態または別の実施形態はまた、カルボン酸の第2の液体組成物を、金属イオンをカルボン酸の第2の液体組成物から除くために前処理すること；および、カルボン酸の前処理された第2の液体組成物を、多数のカルボン酸と、酸化剤との液体組成物に含ませることを含むことができる。

【0232】

1つの実施形態において、カルボン酸および酸化剤の液体組成物は約40wt-%～約50wt-%の酢酸および約15wt-%～約25wt-%の過酸化水素を含む。1つの実施形態において、カルボン酸および酸化剤の液体組成物は、約25wt-%～約35wt-%の酢酸、約10wt-%～約20wt-%の過酸化水素、および、約2wt-%～約4wt-%のオクタン酸を含む。

10

【0233】

本方法は、ペルオキシカルボン酸組成物が、物体上の微生物の個体数を減少させるために使用される現場において提供すること、前処理すること、測定すること、求めること、提供すること、反応することおよび回収することを行うことを含むことができる。本方法のこの実施形態はまた、カルボン酸および酸化剤を現場に送達することを含むことができる。1つの実施形態において、本方法は、多数のカルボン酸を現場に送達することを含む。1つの実施形態において、本方法はまた、カルボン酸および酸化剤の送達を現場から依頼することを含む。

20

【0234】

1つの実施形態において、本方法はまた、ペルオキシカルボン酸組成物を飲料物工場において飲料物容器に適用することを含む。

【0235】

本発明にはまた、ペルオキシカルボン酸を作製するための方法が含まれる。本方法は、カルボン酸および酸化剤を、ペルオキシカルボン酸組成物が作製および使用される現場に送達すること；カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；液体組成物を、金属イオンを混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；前処理された組成物を、ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための反応混合物から物理的に除くことができる反応触媒の存在下で反応すること；ペルオキシカルボン酸組成物を回収すること；および、ペルオキシカルボン酸組成物を、物体上の微生物の個体数を減少させるために物体に適用することを含む。

30

【0236】

1つの実施形態において、本方法は、多数のカルボン酸を現場に送達することを含む。1つの実施形態において、本方法はまた、カルボン酸および酸化剤の送達を現場から依頼することを含む。

【0237】

1つの実施形態において、本方法はまた、ペルオキシカルボン酸組成物を飲料物工場において飲料物容器に適用することを含む。

40

【0238】

本発明にはまた、混合ペルオキシカルボン酸組成物を作製するための方法が含まれる。本方法は、短鎖カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；混合された短鎖組成物を、金属イオンを短鎖の混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；前処理された短鎖組成物を、短鎖ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための不溶性の反応触媒の存在下で反応すること；中鎖カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；混合された中鎖組成物を、金属イオンを混合された中鎖組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；前処理された中鎖組成物を、中間ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための不溶性の反応触媒の存在下で反応すること；短鎖ペルオキシカルボン酸組成物および中鎖ペルオキシカルボン酸組成物を、混合されたペルオキ

50

シカルボン酸組成物を製造するために混合すること；短鎖酸組成物の状態を、i) 前処理の前、および、ii) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；i) と、ii)との差を求ること；および、i) と、ii)との差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供すること；混合された中鎖組成物の状態を、iii) 前処理の前、および、iv) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；iii) と、iv)との差を求ること；および、iii) と、iv)との差、または、両方の差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供することを含む。

【0239】

本発明にはまた、本発明による方法によって作製されるペルオキシカルボン酸組成物が含まれる。本発明の方法は、カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；液体組成物を、金属イオンを混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；液体組成物の状態を、i) 前処理の前、および、ii) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；i) と、ii)との差を求ること；差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供すること；前処理された組成物を、ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための反応混合物から物理的に除くことができる反応触媒の存在下で反応すること；および、ペルオキシカルボン酸組成物を回収することを含むことができる。

【0240】

本発明には、ペルオキシカルボン酸組成物が含まれる。組成物は、約 1 wt-% ~ 約 3 5 wt-% のペルオキシカルボン酸、約 5 wt-% ~ 約 30 wt-% の過酸化水素、および、約 10 ppb 未満の金属を含むことができる。1つの実施形態において、組成物は 8 5 % のペルオキシカルボン酸を 140 °F において少なくとも 13 日間保持する。1つの実施形態において、組成物は 9 5 % のペルオキシカルボン酸を 140 °F において少なくとも 7 日間保持する。1つの実施形態において、組成物は約 0.5 wt-% ~ 約 3 5 wt-% の短鎖ペルオキシカルボン酸を含む。1つの実施形態において、組成物は約 0.5 wt-% ~ 約 2 0 wt-% の中鎖ペルオキシカルボン酸を含む。1つの実施形態において、組成物は約 0.5 wt-% ~ 約 3 5 wt-% の短鎖ペルオキシカルボン酸および約 0.5 wt-% ~ 約 2 0 wt-% の中鎖ペルオキシカルボン酸を含む。1つの実施形態において、組成物はペルオキシカルボン酸および過酸化水素を約 0.5 : 1 ~ 約 7 : 1 の比率で含む。1つの実施形態において、組成物は揮発性化合物のみを含む。

【0241】

本発明にはまた、システムが含まれる。本発明のシステムは、ペルオキシカルボン酸高濃度物をもたらすペルオキシカルボン酸生成装置；希釈されたペルオキシカルボン酸高濃度物からなる使用組成物を貯蔵する使用組成物容器；および、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および過酸化水素の濃度に関する濃度データを受け取り、そして、これらの濃度が所定の基準を満たさないときには使用組成物を補充することを管理する制御装置を含む。

【0242】

1つの実施形態において、制御装置はペルオキシカルボン酸の濃度を所定の P O A A 目標基準と比較し、そして、濃度データにより、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度が低すぎることが示されるとき、使用組成物へのペルオキシカルボン酸高濃度物の添加を管理する。

【0243】

1つの実施形態において、制御装置はペルオキシカルボン酸の濃度を所定の P O A A 目標基準と比較し、そして、濃度データにより、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度が高すぎることが示されるとき、使用組成物への希釈液の添加を管理する。

【0244】

1つの実施形態において、制御装置は過酸化水素の濃度を所定の H₂O₂ 目標基準と比較し、そして、濃度データにより、使用組成物における過酸化水素濃度が高すぎることが示されるとき、使用組成物容器を空にすること、および、新しい使用組成物を作製するこ

10

20

30

40

50

とを管理する。

【0245】

1つの実施形態において、制御装置はペルオキシカルボン酸の濃度を予想POAA目標濃度と比較し、そして、ペルオキシカルボン酸生成装置によってもたらされるペルオキシカルボン酸高濃度物におけるペルオキシカルボン酸の濃度に変化を及ぼすようにペルオキシカルボン酸生成装置の運転パラメーターを調節する。

【0246】

本発明にはまた、方法が含まれる。本発明の方法は、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および過酸化水素の濃度に関する濃度データを受け取ること；ペルオキシカルボン酸の濃度を所定のPOAA目標基準と比較すること；および、ペルオキシカルボン酸濃度が所定のPOAA目標基準を満たさないとき、使用組成物を自動的に補充することを含むことができる。

【0247】

この方法の1つの実施形態において、使用組成物を自動的に補充することはまた、濃度データにより、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度が低すぎることが示されるとき、ペルオキシカルボン酸高濃度物を使用組成物に自動的に添加することを含む。

【0248】

この方法の1つの実施形態において、使用組成物を自動的に補充することはまた、濃度データにより、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度が高すぎることが示されるとき、希釈液を使用組成物に自動的に添加することを含む。

【0249】

この方法の1つの実施形態において、使用組成物を自動的に補充することはまた、濃度データにより、使用組成物における過酸化水素酸濃度が高すぎることが示されるとき、使用組成物容器を自動的に空にすること、および、新しい使用組成物を自動的に作製することを含む。

【0250】

1つの実施形態において、本方法はまた、ペルオキシカルボン酸の濃度を予想POAA目標濃度と比較すること、および、ペルオキシカルボン酸生成装置によってもたらされるペルオキシカルボン酸高濃度物におけるペルオキシカルボン酸の濃度に変化を及ぼすようにペルオキシカルボン酸生成装置の運転パラメーターを調節することを含む。

【0251】

カルボン酸、ペルオキシカルボン酸およびさらなる成分

ペルオキシカルボン酸（または過カルボン酸）は一般に、式 $R(CO_3H)_n$ （式中、例えば、Rは、アルキル基、アリールアルキル基、シクロアルキル基、芳香族基または複素環式基であり、nは、1、2または3である）を有し、元の酸の前にペルオキシを付けることによって命名される。R基は、置換または非置換と同様に、飽和または不飽和が可能である。2つ以上のカルボキシラート成分を有するカルボン酸のペルオキシ形態は、ペルオキシカルボキシル成分として存在する1つまたは複数のカルボキシル成分を有することができる。

【0252】

本発明の方法では、例えば、2個～12個の炭素原子を含有するペルオキシカルボン酸を用いることができる。例えば、ペルオキシカルボン酸（または過カルボン酸）は、式 $R(CO_3H)_n$ （式中、Rは、C₁～C₁₁アルキル基、C₁～C₁₁シクロアルキル基、C₁～C₁₁アリールアルキル基、C₁～C₁₁アリール基またはC₁～C₁₁複素環式基であり、nは、1、2または3である）を有することができる。本発明の方法では、例えば、6個～12個の炭素原子を含有する中鎖ペルオキシカルボン酸を用いることができる。例えば、中鎖ペルオキシカルボン酸（または過カルボン酸）は、式 $R(CO_3H)_n$ （式中、Rは、C₅～C₁₁アルキル基、C₅～C₁₁シクロアルキル基、C₅～C₁₁アリールアルキル基、C₅～C₁₁アリール基またはC₅～C₁₁複素環式基であり、nは、1、2または3である）を有することができる。本発明の方法では、例えば、1個

10

20

30

40

50

~4個の炭素原子を含有する短鎖ペルオキシカルボン酸を用いることができる。例えば、短鎖ペルオキシカルボン酸（または過カルボン酸）は、式 $R(CO_3H)_n$ （式中、RはC₁～C₃アルキル基またはC₁～C₃シクロアルキル基であり、nは1または2である）を有することができる。本発明の方法において用いられる混合ペルオキシカルボン酸組成物は1つまたは複数の短鎖ペルオキシカルボン酸および1つまたは複数の中鎖ペルオキシカルボン酸を含むことができる。

【0253】

ペルオキシカルボン酸は、カルボン酸に対する酸化剤の直接的な作用によって、あるいは、アルデヒドの自動酸化によって、あるいは、過酸化水素または過酸化ナトリウムとともに酸塩化物および水素化物または無水カルボン酸から作製することができる。1つの実施形態において、ペルオキシカルボン酸を、カルボン酸に対する過酸化水素の直接的な酸触媒される平衡作用によって作製することができる。スキーム1は、一方の側におけるカルボン酸および酸化剤(Ox)と、反対側におけるペルオキシカルボン酸および還元された酸化剤(Ox_{red})との間ににおける平衡を例示する：



【0254】

スキーム2は、酸化剤が一方の側では過酸化水素であり、反対側ではペルオキシカルボン酸および水である、スキーム1の平衡の1つの実施形態を例示する：



【0255】

従来の混合ペルオキシカルボン酸組成物において、スキーム2で例示される反応についての平衡定数は約2.7であると考えられており、これは酢酸についての平衡を反映しているかもしれない。

【0256】

本発明の方法において有用なペルオキシカルボン酸には、ペルオキシギ酸、ペルオキシ酢酸、ペルオキシプロピオン酸、ペルオキシブタン酸、ペルオキシペンタン酸、ペルオキシヘキサン酸、ペルオキシヘプタン酸、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸、ペルオキシウンデカン酸、ペルオキシドデカン酸、ペルオキシ乳酸、ペルオキシマレイン酸、ペルオキシアスコルビン酸、ペルオキシヒドロキシ酢酸、ペルオキシシュウ酸、ペルオキシマロン酸、ペルオキシコハク酸、ペルオキシグルタル酸、ペルオキシアジピン酸、ペルオキシピメリソ酸、ペルオキシスペリン酸またはこれらの混合物が含まれる。本発明の組成物および方法において有用な中鎖ペルオキシカルボン酸には、ペルオキシペンタン酸、ペルオキシヘキサン酸、ペルオキシヘプタン酸、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸、ペルオキシウンデカン酸、ペルオキシドデカン酸、ペルオキシシドデカン酸、ペルオキシアスコルビン酸、ペルオキシアジピン酸、ペルオキシクエン酸、ペルオキシピメリソ酸またはペルオキシスペリン酸あるいはこれらの混合物などが含まれる。本発明の組成物および方法において有用な短鎖ペルオキシカルボン酸には、ペルオキシギ酸、ペルオキシ酢酸、ペルオキシプロピオン酸、ペルオキシブタン酸、ペルオキシシュウ酸、ペルオキシマロン酸、ペルオキシコハク酸またはこれらの混合物などが含まれる。これらのペルオキシカルボン酸のアルキル骨格は、直鎖、分岐状またはこれらの混合が可能である。2つ以上のカルボキシラート成分を有するカルボン酸のペルオキシ形態は、ペルオキシカルボキシル成分として存在する1つまたは複数（例えば、少なくとも1つ）のカルボキシル成分を有することができる。

【0257】

1つの実施形態において、本発明の方法では、ペルオキシ酢酸が用いられる。ペルオキシ酢酸（または過酢酸）は、式 CH_3COOOH を有するペルオキシカルボン酸である。一般に、ペルオキシ酢酸は、より高い濃度では不快臭を有する液体であり、水、アルコール、エーテルおよび硫酸に自由に可溶性である。ペルオキシ酢酸の50%溶液を、無水酢酸、過酸化水素および硫酸を一緒にすることによって得ることができる。

【0258】

10

20

30

40

50

ペルオキシオクタン酸（または過オクタン酸）は、例えば、 n -ペルオキシオクタン酸の式、すなわち、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOOH}$ を有するペルオキシカルボン酸である。ペルオキシオクタン酸は、直鎖アルキル成分を有する酸、分枝状アルキル成分を有する酸、または、これらの混合物であり得る。ペルオキシカルボン酸は表面活性であり、疎水性の表面（例えば、節足動物の表面など）を濡らすことを助けることができる。

【0259】

1つの実施形態において、本発明の方法では、いくつかの異なるペルオキシカルボン酸の組合せが利用される。そのような組合せには、1つまたは複数の短鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、 $\text{C}_2 \sim \text{C}_4$ ペルオキシカルボン酸）および1つまたは複数の中鎖ペルオキシカルボン酸（例えば、 $\text{C}_7 \sim \text{C}_9$ ペルオキシカルボン酸）が含まれ得る。例えば、短鎖ペルオキシカルボン酸はペルオキシ酢酸が可能であり、中鎖ペルオキシカルボン酸はペルオキシオクタン酸が可能である。1つの実施形態において、本発明の方法では、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸またはペルオキシヘプタン酸を含む組成物が用いられる、例えば、ペルオキシオクタン酸を含む組成物が用いられる。1つの実施形態において、本発明の方法では、酢酸、オクタン酸、ペルオキシ酢酸およびペルオキシオクタン酸を含む組成物が用いられる。そのような組成物はまた、キレート化剤を含むことができる。

【0260】

本発明の組成物および方法は中鎖ペルオキシカルボン酸を含むことができる。中鎖ペルオキシカルボン酸には、 $\text{C}_6 \sim \text{C}_12$ ペルオキシカルボン酸が含まれ得るか、または、中鎖ペルオキシカルボン酸として、 $\text{C}_6 \sim \text{C}_12$ ペルオキシカルボン酸を挙げることができる。 $\text{C}_6 \sim \text{C}_12$ ペルオキシカルボン酸には、ペルオキシヘキサン酸、ペルオキシヘプタン酸、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸、ペルオキシウンデカン酸、ペルオキシドデカン酸またはこれらの混合物が含まれ得るか、あるいは、 $\text{C}_6 \sim \text{C}_12$ ペルオキシカルボン酸として、ペルオキシヘキサン酸、ペルオキシヘプタン酸、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸、ペルオキシウンデカン酸、ペルオキシドデカン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。中鎖ペルオキシカルボン酸には、 $\text{C}_7 \sim \text{C}_12$ ペルオキシカルボン酸が含まれ得るか、または、中鎖ペルオキシカルボン酸として、 $\text{C}_7 \sim \text{C}_12$ ペルオキシカルボン酸を挙げることができる。 $\text{C}_7 \sim \text{C}_12$ ペルオキシカルボン酸には、ペルオキシヘプタン酸、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸、ペルオキシウンデカン酸、ペルオキシドデカン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。中鎖ペルオキシカルボン酸には、 $\text{C}_6 \sim \text{C}_10$ ペルオキシカルボン酸が含まれ得るか、または、中鎖ペルオキシカルボン酸として、 $\text{C}_6 \sim \text{C}_10$ ペルオキシカルボン酸を挙げることができる。 $\text{C}_6 \sim \text{C}_10$ ペルオキシカルボン酸には、ペルオキシヘキサン酸、ペルオキシヘプタン酸、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸またはこれらの混合物が含まれ得るか、あるいは、 $\text{C}_6 \sim \text{C}_10$ ペルオキシカルボン酸として、ペルオキシヘキサン酸、ペルオキシヘプタン酸、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。中鎖ペルオキシカルボン酸には、 $\text{C}_8 \sim \text{C}_10$ ペルオキシカルボン酸が含まれ得るか、または、中鎖ペルオキシカルボン酸として、 $\text{C}_8 \sim \text{C}_10$ ペルオキシカルボン酸を挙げることができる。 $\text{C}_8 \sim \text{C}_10$ ペルオキシカルボン酸には、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸またはこれらの混合物が含まれ得るか、あるいは、 $\text{C}_8 \sim \text{C}_10$ ペルオキシカルボン酸として、オキシオクタン酸、ペルオキシノナン酸、ペルオキシデカン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。いくつかの実施形態において、中鎖ペルオキシカルボン酸には、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシデカン酸またはこれらの混合物が含まれるか、あるいは、中鎖ペルオキシカルボン酸として、ペルオキシオクタン酸、ペルオキシデカン酸またはこれらの混合物が挙げられる。1つの実施形態において、中鎖ペルオキシカルボン酸には、ペルオキシオクタン酸が含まれるか、

10

20

30

40

50

または、中鎖ペルオキシカルボン酸として、オキシオクタン酸が挙げられる。

【0261】

本発明の組成物はカルボン酸を含むことができる。一般に、カルボン酸は、式 $R - CO$ OH (式中、Rは、脂肪族基、脂環式基、芳香族基、複素環式基を含めて、多くの異なる基を表すことができ、ただし、これらの基のすべてが、置換または非置換と同様に、飽和または不飽和が可能である)を有する。カルボン酸は、1つ、2つ、3つまたは4つ以上のカルボキシル基を有することができる。本発明の組成物および方法では、18個もの多くの炭素原子を含有するカルボン酸を用いることができる。

【0262】

好適なカルボン酸には、R基が、C₂ ~ C₁₂の長さを有する第一級アルキル鎖である、1つまたは2つのカルボキシル基を有するカルボン酸が含まれる。第一級アルキル鎖は、最大長さの炭素原子および直接に結合するカルボキシル官能基を有する分子のそのような炭素鎖である。例えば、カルボン酸は、式 $R - COOH$ (式中、Rは、C₁ ~ C₁₂アルキル基、C₁ ~ C₁₁シクロアルキル基、C₁ ~ C₁₂アリールアルキル基、C₁ ~ C₁₁アリール基またはC₁ ~ C₁₁複素環式基であり得る)を有することができる。本発明の方法では、例えば、6個 ~ 12個の炭素原子を含有する中鎖カルボン酸を用いることができる。例えば、中鎖カルボン酸は、式 $R - COOH$ (式中、Rは、C₅ ~ C₁₁アルキル基、C₅ ~ C₁₁シクロアルキル基、C₅ ~ C₁₁アリールアルキル基、C₅ ~ C₁₁アリール基またはC₅ ~ C₁₁複素環式基が可能である)を有することができる。例えば、短鎖カルボン酸は、式 $R - COOH$ (式中、Rは、H、C₁ ~ C₃アルキル基またはC₃シクロアルキル基であり、nは1または2である)を有することができる。

【0263】

好適なカルボン酸には、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、ブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸、乳酸、マレイン酸、アスコルビン酸、クエン酸、ヒドロキシ酢酸、ネオペンタン酸、ネオヘプタン酸、ネオデカン酸、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリシン酸、スペリン酸またはこれらの混合物などが含まれる。好適な中鎖カルボン酸には、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸、アスコルビン酸、クエン酸、アジピン酸、ピメリシン酸、スペリン酸またはこれらの混合物などが含まれる。好適な短鎖カルボン酸には、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、ブタン酸、ヒドロキシ酢酸、シュウ酸、マロン酸、コハク酸またはこれらの混合物などが含まれる。これらのカルボン酸のアルキル骨格は、直鎖型、分枝状またはこれらの混合が可能である。一般に有用であるカルボン酸は、R基が、C₄ ~ C₁₁の長さを有する第一級アルキル鎖である、1つまたは2つのカルボキシル基を有するカルボン酸である。第一級アルキル鎖は、最大長さの炭素原子および直接に結合するカルボキシル官能基を有する分子のそのような炭素鎖である。

【0264】

1つの実施形態において、本発明の組成物および方法は中鎖カルボン酸を含む。中鎖カルボン酸には、C₆ ~ C₁₂カルボン酸が含まれ得るか、または、中鎖カルボン酸として、C₆ ~ C₁₂カルボン酸を挙げることができる。C₆ ~ C₁₂カルボン酸には、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸またはこれらの混合物が含まれ得るか、あるいは、C₆ ~ C₁₂カルボン酸として、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。中鎖カルボン酸には、C₇ ~ C₁₂カルボン酸が含まれ得るか、または、中鎖カルボン酸として、C₇ ~ C₁₂カルボン酸を挙げることができる。C₇ ~ C₁₂カルボン酸には、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸またはこれらの混合物が含まれ得るか、あるいは、C₇ ~ C₁₂カルボン酸として、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。中鎖カルボン酸には、C₆ ~ C₁₀カルボン酸が含まれ得るか、または、中鎖カルボン酸として、C₆ ~ C₁₀カルボン酸を挙

10

20

30

40

50

げることができる。C6～C10カルボン酸には、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸またはこれらの混合物が含まれ得るか、あるいは、C6～C10カルボン酸として、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。中鎖カルボン酸には、C8～C10カルボン酸が含まれ得るか、または、中鎖カルボン酸として、C8～C10カルボン酸を挙げができる。C8～C10カルボン酸には、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸またはこれらの混合物が含まれか、あるいは、C8～C10カルボン酸として、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸またはこれらの混合物を挙げができる。いくつかの実施形態において、中鎖カルボン酸には、オクタン酸、デカン酸またはこれらの混合物が含まれるか、あるいは、中鎖カルボン酸として、オクタン酸、デカン酸またはこれらの混合物が挙げられる。1つの実施形態において、中鎖カルボン酸には、オクタン酸が含まれるか、または、中鎖カルボン酸として、オクタン酸が挙げられる。10

【0265】

1つの実施形態において、本発明の組成物および方法は、混合されたペルオキシカルボン酸および対応する混合されたカルボン酸を含む。

【0266】

1つの実施形態において、本発明の組成物は、食品製造物に関する食品媒介病原性細菌の1つまたは複数（例えば、少なくとも1つ）を殺すために、例えば、ネズミチフス菌（*Salmonella typhimurium*）、サルモネラ・ジャビアナ（*Salmonella javiana*）、カンピロバクター・ジェジュニ（*Campylobacter jejuni*）、リステリア菌（*Listeria monocytogenes*）および大腸菌（*Escherichia coli*）O157:H7、酵母ならびにカビなどの1つまたは複数（例えば、少なくとも1つ）を殺すために効果的な量の混合ペルオキシカルボン酸を含む。1つの実施形態において、本発明の組成物は、ヘルスケア表面および環境に関する病原性細菌の1つまたは複数（例えば、少なくとも1つ）を殺すために、例えば、ネズミチフス菌、黄色ブドウ球菌（*Staphylococcus aureus*）、豚コレラ菌（*Salmonella choleraesurus*）、緑膿菌（*Pseudomonas aeruginosa*）、大腸菌、ミコバクテリウム属細菌、酵母ならびにカビなどの1つまたは複数（例えば、少なくとも1つ）を殺すために効果的な量の混合ペルオキシカルボン酸を含む。本発明の組成物および方法は広範囲の様々な微生物に対する活性を有しており、例えば、グラム陽性細菌（例えば、リステリア菌または黄色ブドウ球菌など）およびグラム陰性細菌（例えば、大腸菌または緑膿菌など）、酵母、カビ、細菌胞子、ウイルスなどに対する活性を有する。本発明の組成物および方法は、上記で記載されるように、広範囲の様々なヒト病原体に対する活性を有する。本発明の組成物および方法は、食品加工表面、食品製造物の表面、食品製造物の洗浄または加工のために使用される水、ヘルスケア表面、または、ヘルスケア環境における広範囲の様々な微生物を殺すことができる。2030

【0267】

キャリア

本発明の組成物はまた、キャリアを含むことができる。キャリアは、組成物の他の構成要素を溶解、懸濁または輸送する媒体を提供する。例えば、キャリアは、ペルオキシカルボン酸の可溶化、懸濁または製造のための媒体、および、平衡混合物を形成するための媒体を提供することができる。キャリアはまた、本発明の抗菌性組成物を送達し、物体上において湿らすために機能することができる。この目的のために、キャリアは、これらの機能を容易にし得る任意の構成要素（1つまたは複数）を含有することができる。40

【0268】

一般に、キャリアには主として、溶解性を促進させることができ、また、反応および平衡のための媒体として機能することができる水が含まれる。キャリアには、主として、有機溶媒、例えば、単純なアルキルアルコール（例えば、エタノール、イソプロパノールおよびn-プロパノールなど）などが含まれ得るか、または、キャリアとして、主として、50

有機溶媒、例えば、単純なアルキルアルコール（例えば、エタノール、イソプロパノールおよびn-プロパノールなど）などを挙げることができる。ポリオールもまた、有用なキャリアであり、これには、グリセロールおよびソルビトールなどが含まれる。

【 0 2 6 9 】

好適なキャリアには、グリコールエーテルが含まれる。好適なグリコールエーテルには、ジエチレングリコールn-ブチルエーテル、ジエチレングリコールn-プロピルエーテル、ジエチレングリコールエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールt-ブチルエーテル、ジプロピレンジリコールn-ブチルエーテル、ジプロピレンジリコールメチルエーテル、ジプロピレンジリコールエチルエーテル、ジプロピレンジリコールプロピルエーテル、ジプロピレンジリコールt e r t -ブチルエーテル、エチレングリコールブチルエーテル、エチレングリコールプロピルエーテル、エチレングリコールエチルエーテル、エチレングリコールメチルエーテル、エチレングリコールメチルエーテルアセタート、プロピレンジリコールt-ブチルエーテル、プロピレンジリコールエチルエーテル、プロピレンジリコールメチルエーテル、プロピレンジリコールn-プロピルエーテル、トリプロピレンジリコールメチルエーテルおよびトリプロピレンジリコールn-ブチルエーテル、エチレングリコールフェニルエーテル（これは、DOWANOL EPH（商標）としてDow Chemical Co. から入手可能である）、プロピレンジリコールフェニルエーテル（これは、DOWANOL PPH（商標）としてDow Chemical Co. から入手可能である）など、ならびに、これらの混合物が含まれる。さらなる好適な市販されているグリコールエーテル（これらのすべてが、Union Carbide Corp. から入手可能である）には、Butoxyethyl PROPASOL（商標）、Butyl CARBITOL（商標）アセタート、Butyl CARBITOL（商標）、Butyl CELLOSOLVE（商標）アセタート、Butyl CELLOSOLVE（商標）、Butyl DIPROPASOL（商標）、Butyl PROPASOL（商標）、CARBITOL（商標）PM-600、CARBITOL（商標）Low Gravity、CELLOSOLVE（商標）アセタート、CELLOSOLVE（商標）、Ester EEP（商標）、FILMER IBT（商標）、Hexyl CARBITOL（商標）、Hexyl CELLOSOLVE（商標）、Methyl CARBITOL（商標）、Methyl CELLOSOLVE（商標）アセタート、Methyl CELLOSOLVE（商標）、Methyl DIPROPASOL（商標）、Methyl PROPASOL（商標）アセタート、Methyl PROPASOL（商標）、Propyl CARBITOL（商標）、Propyl CELLOSOLVE（商標）、Propyl DIPROPASOL（商標）およびPropyl PROPASOL（商標）が含まれる。

【 0 2 7 0 】

一般に、キャリアは本発明の組成物の大きな部分を構成し、活性な抗菌性の構成要素、安定剤、酸化剤および補助剤などは別として組成物の残り部分であり得る。ここで再度ではあるが、キャリアの濃度およびタイプは、とりわけ、全体としての組成物の性質、環境貯蔵、および、ペルオキシカルボン酸の濃度を含む適用方法に依存する。明白ではあるが、キャリアは、本発明の組成物におけるペルオキシカルボン酸の抗菌性効力を阻害しない濃度で選ばれ、使用されなければならない。

【 0 2 7 1 】

いくつかの実施形態において、本発明の組成物は、約 0 wt-% ~ 約 98 wt-% のキャリア、約 0.001 wt-% ~ 約 99.99 wt-% のキャリア、約 0.2 wt-% ~ 約 60 wt-% のキャリア、約 1 wt-% ~ 約 98 wt-% のキャリア、約 5 wt-% ~ 約 99.99 wt-% のキャリア、約 5 wt-% ~ 約 97 wt-% のキャリア、約 5 wt-% ~ 約 90 wt-% のキャリア、約 5 wt-% ~ 約 70 wt-% のキャリア、約 5 wt-% ~ 約 20 wt-% のキャリア、約 10 wt-% ~ 約 90 wt-% のキャリア、約 10 wt-% ~ 約 50 wt-% のキャリア、約

10 wt-%～約20 wt-%のキャリア、約15 wt-%～約70 wt-%のキャリア、約15 wt-%～約80 wt-%のキャリア、約20 wt-%～約70 wt-%のキャリア、約20 wt-%～約50 wt-%のキャリア、約20 wt-%～約40 wt-%のキャリア、約20 wt-%～約30 wt-%のキャリア、約30 wt-%～約75 wt-%のキャリア、約30 wt-%～約70 wt-%のキャリア、約40 wt-%～約99.99 wt-%のキャリア、約40 wt-%～約90 wt-%のキャリア、または、約60 wt-%～約70 wt-%のキャリアを含む。本発明の組成物は、約によって修飾されないこれらの範囲または量のいずれかを含むことができる。

【0272】

酸化剤

10

本発明の組成物および方法は任意の様々な酸化剤を含むことができる。酸化剤を、ペルオキシカルボン酸を維持するために、または生成させるために使用することができる。

【0273】

無機酸化剤の例には、下記のタイプの化合物またはこれらの化合物の供給源、あるいは、これらのタイプの化合物を含むアルカリ金属塩、あるいは、これらのタイプの化合物との付加物を形成するアルカリ金属塩が含まれる：

【0274】

過酸化水素；

1 (IA) 族の酸化剤、例えば、過酸化リチウムおよび過酸化ナトリウムなど；

2 (IIA) 族の酸化剤、例えば、過酸化マグネシウム、過酸化カルシウム、過酸化ストロンチウムおよび過酸化バリウムなど；

20

12 (IIB) 族の酸化剤、例えば、過酸化亜鉛など；

13 (IIIA) 族の酸化剤、例えば、ホウ素化合物、例えば、過ホウ酸塩（例えば、式 $\text{Na}_2[\text{B}_2(\text{O}_2)_2(\text{OH})_4] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ の過ホウ酸ナトリウム六水和物（これは過ホウ酸ナトリウム四水和物とも呼ばれ、以前には $\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ と書かれた）；式 $\text{Na}_2\text{B}_2(\text{O}_2)_2[(\text{OH})_4] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ のペルオキシホウ酸ナトリウム四水和物（これは過ホウ酸ナトリウム三水和物とも呼ばれ、以前には $\text{NaBO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ と書かれた）；式 $\text{Na}_2[\text{B}_2(\text{O}_2)_2(\text{OH})_4]$ のペルオキシホウ酸ナトリウム（これは過ホウ酸ナトリウム一水和物とも呼ばれ、以前には $\text{NaBO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ と書かれた）など；1つの実施形態において、過ホウ酸塩；

30

14 (IVA) 族の酸化剤、例えば、過ケイ酸塩およびペルオキシ炭酸塩（これは過炭酸塩とも呼ばれる）、例えば、アルカリ金属の過ケイ酸塩またはペルオキシ炭酸塩など；その他；1つの実施形態において、過炭酸塩；1つの実施形態において、過ケイ酸塩；

15 (VA) 族の酸化剤、例えば、ペルオキシ亜硝酸およびその塩；種々のペルオキシリソ酸およびそれらの塩、例えば、過リソ酸塩；その他；1つの実施形態において、過リソ酸塩；

16 (VIA) 族の酸化剤、例えば、種々のペルオキシ硫酸およびそれらの塩、例えば、ペルオキシ硫酸およびペルオキシ二硫酸およびそれらの塩（例えば、過硫酸塩、例えば、過硫酸ナトリウムなど）；その他；1つの実施形態において、過硫酸塩；

VIIA 族の酸化剤、例えば、過ヨウ素酸ナトリウムおよび過塩素酸カリウムなど。

40

【0275】

他の活性な無機酸素化合物には、遷移金属の過酸化物；および、他のそのような過酸素化合物、および、これらの混合物が含まれ得る。

【0276】

1つの実施形態において、本発明の組成物および方法では、上記で列挙された無機酸化剤の1つまたは複数が用いられる。好適な無機酸化剤には、オゾン、過酸化水素、過酸化水素付加物、IIIA 族の酸化剤、VIA 族の酸化剤、VA 族の酸化剤、VIIA 族の酸化剤またはこれらの混合物が含まれる。そのような無機酸化剤の好適な例には、過炭酸塩、過ホウ酸塩、過硫酸塩、過リソ酸塩、過ケイ酸塩またはこれらの混合物が含まれる。

【0277】

50

過酸化水素は無機酸化剤の好適な一例を示す。過酸化水素は、過酸化水素および水の混合物として、例えば、水溶液での液体の過酸化水素として提供され得る。過酸化水素は、水において35%、70%および90%の濃度で市販されている。安全のために、35%が一般に使用される。本発明の組成物は、例えば、約2wt-%～約30wt-%の過酸化水素または約5wt-%～約20wt-%の過酸化水素を含むことができる。

【0278】

1つの実施形態において、無機酸化剤には、過酸化水素付加物が含まれる。例えば、無機酸化剤には、過酸化水素、過酸化水素付加物またはこれらの混合物が含まれ得る。任意の様々な過酸化水素付加物が、本発明の組成物および方法での使用のために好適である。例えば、好適な過酸化水素付加物には、過炭酸塩の塩、尿素過酸化物、ペルアセチルボラート、 H_2O_2 およびポリビニルピロリドンの付加物、過炭酸ナトリウム、過炭酸カリウム、または、これらの混合物が含まれる。好適な過酸化水素付加物には、過炭酸塩の塩、尿素過酸化物、ペルアセチルボラート、 H_2O_2 およびポリビニルピロリドンの付加物、または、これらの混合物が含まれる。好適な過酸化水素付加物には、過炭酸ナトリウム、過炭酸カリウムまたはこれらの混合物が含まれ、例えば、過炭酸ナトリウムが含まれる。

10

【0279】

1つの実施形態において、本発明の組成物および方法は過酸化水素を酸化剤として含むことができる。ペルオキシカルボン酸との組合せでの過酸化水素は、微生物に対するある種の抗菌作用を提供することができる。加えて、過酸化水素は、過酸化水素が適用される任意の表面を灌注し得る発泡作用を提供することができる。過酸化水素は、適用されると、物体の表面をさらに清浄化する機械的な洗い流し作用とともに働くことができる。過酸化水素のさらなる利点が使用時および分解時における本発明の組成物の食品適合性である。

20

【0280】

いくつかの実施形態において、本発明の組成物は、約0.001wt-%～約30wt-%の酸化剤、約0.001wt-%～約10wt-%の酸化剤、約0.002wt-%～約10wt-%の酸化剤、約2wt-%～約25wt-%の酸化剤、約2wt-%～約20wt-%の酸化剤、約4wt-%～約20wt-%の酸化剤、約5wt-%～約10wt-%の酸化剤、または、約6wt-%～約10wt-%の酸化剤を含む。本発明の組成物は、約によって修飾されないこれらの範囲または量のいずれかを含むことができる。

30

【0281】

必要に応じて使用される成分

酸性度剤 (acidulant)

1つの実施形態において、本発明の組成物は酸性度剤を含むことができる。酸性度剤は、カルボン酸をペルオキシカルボン酸に変換するための触媒として作用することができる。酸性度剤は、約1以下のpHを有する高濃度組成物を形成するために効果的であり得る。酸性度剤は、約5、約5以下、約4、約4以下、約3、約3以下、約2または約2以下のpHを有する使用組成物を形成するために効果的であり得る。1つの実施形態において、酸性度剤には、無機酸が含まれる。好適な無機酸には、硫酸、リン酸、硝酸、塩酸、メタンスルホン酸、エタンスルホン酸、プロパンスルホン酸、ブタンスルホン酸、キレンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸またはこれらの混合物が含まれる。

40

【0282】

1つの実施形態において、酸性度剤には、 pK_a が4未満であるカルボン酸が含まれる。 pK_a が4未満である好適なカルボン酸には、ヒドロキシ酢酸、ヒドロキシプロピオン酸、他のヒドロキシカルボン酸、または、これらの混合物などが含まれる。そのような酸性度剤は、酸性度剤が可溶化剤として作用しない濃度で存在する。

【0283】

1つの実施形態において、本発明の組成物は、約0.001wt-%～約50wt-%の酸性度剤、約0.001wt-%～約30wt-%の酸性度剤、約1wt-%～約50

50

wt-%の酸性度剤、約1wt-%～約30wt-%の酸性度剤、約2wt-%～約40wt-%の酸性度剤、約2wt-%～約10wt-%の酸性度剤、約3wt-%～約40wt-%の酸性度剤、約5wt-%～約40wt-%の酸性度剤、約5wt-%～約25wt-%の酸性度剤、約10wt-%～約40wt-%の酸性度剤、約10wt-%～約30wt-%の酸性度剤、約15wt-%～約35wt-%の酸性度剤、約15wt-%～約30wt-%の酸性度剤、または、約40wt-%～約60wt-%の酸性度剤を含む。本発明の組成物は、約によって修飾されないこれらの範囲または量のいずれかを含むことができる。

【0284】

安定化剤

10

1つまたは複数の安定化剤を、例えば、過酸および過酸化水素を安定化させ、かつ、本発明の組成物の中でのこの成分の早すぎる分解を防止するために本発明の組成物に添加することができる。

【0285】

好適な安定化剤には、キレート化剤または金属イオン封鎖剤が含まれる。好適な金属イオン封鎖剤には、溶液中の金属イオン（具体的には、遷移金属イオン）を封鎖する有機キレート化化合物が含まれる。そのような金属イオン封鎖剤には、アミノポリホスホン酸系もしくはヒドロキシポリホスホン酸系の有機錯化剤（酸型または可溶塩型のどちらでも）、カルボン酸（例えば、ポリマー状ポリカルボン酸）、ヒドロキシカルボン酸またはアミノカルボン酸が含まれる。

20

【0286】

金属イオン封鎖剤として、ホスホン酸またはホスホナート塩を挙げることができ、あるいは、金属イオン封鎖剤には、ホスホン酸またはホスホナート塩が含まれ得る。好適なホスホン酸およびホスホナート塩には、1-ヒドロキシエチリデン-1,1-ジホスホン酸（ $\text{CH}_3\text{C}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2\text{OH}$ ）（HEDP）；エチレンジアミンテトラキスメチレンホスホン酸（EDTMP）；ジエチレントリアミンペンタキスメチレンホスホン酸（DTMP）；シクロヘキサン-1,2-テトラメチレンホスホン酸；アミノ[トリ(メチレンホスホン酸)]；（エチレンジアミン[テトラメチレン-ホスホン酸]）；2-ホスフェンブタン-1,2,4-トリカルボン酸；あるいは、これらの塩、例えば、アルカリ金属塩、アンモニウム塩、または、アルキルオイルアミン塩（例えば、モノエタノールアミン塩、ジエタノールアミン塩またはテトラエタノールアミン塩など）など；あるいは、これらの混合物が含まれる。

30

【0287】

好適な有機ホスホナートには、HEDPが含まれる。

【0288】

市販されている食品添加物用キレート化剤には、DEQUEST（登録商標）の商品名で販売されるホスホナートが含まれ、これらには、例えば、1-ヒドロキシエチリデン-1,1-ジホスホン酸（これは、Monsanto Industrial Chemicals Co. (St. Louis, MO) からDEQUEST（登録商標）2010として入手可能である）、アミノ[トリ(メチレンホスホン酸)]（ $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}_3\text{H}_2]_3$ ）（これはMonsantoからDEQUEST（登録商標）2000として入手可能である）、エチレンジアミン[テトラ(メチレンホスホン酸)]（これはMonsantoからDEQUEST（登録商標）2041として入手可能である）、および、2-ホスホノブタン-1,2,4-トリカルボン酸（これは、Mobay Chemical Corporation, Inorganic Chemicals Division (Pittsburgh, PA) からBayhibit AMとして入手可能である）が含まれる。

40

【0289】

金属イオン封鎖剤として、アミノカルボン酸タイプの金属イオン封鎖剤を挙げることができ、または、金属イオン封鎖剤には、アミノカルボン酸タイプの金属イオン封鎖剤が含

50

まれ得る。好適なアミノカルボン酸タイプの金属イオン封鎖剤には、その酸またはそのアルカリ金属塩、例えば、アミノアセタートおよびその塩が含まれる。好適なアミノカルボキシラートには、N-ヒドロキシエチルアミノ二酢酸、ヒドロキシエチレンジアミン四酢酸、ニトリロ三酢酸（NTA）、エチレンジアミン四酢酸（EDTA）、N-ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸（HEDTA）、ジエチレントリアミン五酢酸（DTPA）およびアラニン-N,N-二酢酸など、ならびに、これらの混合物が含まれる。

【0290】

金属イオン封鎖剤として、ポリカルボキシラートを挙げることができ、または、金属イオン封鎖剤には、ポリカルボキシラートが含まれ得る。好適なポリカルボキシラートには、¹⁰ 例え、ポリアクリル酸、マレイン酸/オレフィン共重合体、アクリル酸/マレイン酸共重合体、ポリメタクリル酸、アクリル酸-メタクリル酸共重合体、加水分解されたポリアクリルアミド、加水分解されたポリメタクリルアミド、加水分解されたポリアミド-メタクリルアミド共重合体、加水分解されたポリアクリロニトリル、加水分解されたポリメタクリロニトリル、加水分解されたアクリロニトリル-メタクリロニトリル共重合体、ポリマレイン酸、ポリフマル酸、アクリル酸およびイタコン酸の共重合体、ホスフィノポリカルボキシラート、これらの酸型または塩型、ならびに、これらの混合物が含まれる。

【0291】

いくつかの実施形態において、本発明の組成物は、約0.5wt-%～約50wt-%の金属イオン封鎖剤、約1wt-%～約50wt-%の金属イオン封鎖剤、約1wt-%～約30wt-%の金属イオン封鎖剤、約1wt-%～約15wt-%の金属イオン封鎖剤、約1wt-%～約5wt-%の金属イオン封鎖剤、約2wt-%～約10wt-%の金属イオン封鎖剤、約2wt-%～約5wt-%の金属イオン封鎖剤、または、約5wt-%～約15wt-%の金属イオン封鎖剤を含む。本発明の組成物は、約によって修飾されないこれらの範囲または量のいずれかを含むことができる。

【0292】

いくつかの実施形態において、本発明の組成物は、約0.001wt-%～約50wt-%の安定化剤、約0.001wt-%～約5wt-%の安定化剤、約0.5wt-%～約50wt-%の安定化剤、約1wt-%～約30wt-%の安定化剤、約1wt-%～約10wt-%の安定化剤、約1wt-%～約5wt-%の安定化剤、約1wt-%～約3wt-%の安定化剤、約2wt-%～約10wt-%の安定化剤、約2wt-%～約5wt-%の安定化剤、または、約5wt-%～約15wt-%の安定化剤を含む。本発明の組成物は、約によって修飾されないこれらの範囲または量のいずれかを含むことができる。

【0293】

界面活性剤

非イオン性界面活性剤

溶媒として使用される好適な非イオン性界面活性剤には、アルコキシル化界面活性剤が含まれる。好適なアルコキシル化界面活性剤には、EO/PO共重合体、キャップドEO/PO共重合体、アルコールアルコキシラート、キャップドアルコールアルコキシラートまたはこれらの混合物などが含まれる。溶媒として使用される好適なアルコキシル化界面活性剤には、EO/POブロック共重合体、例えば、Pluronics界面活性剤および逆Pluronics界面活性剤など；アルコールアルコキシラート、例えば、Dehypoon LS-54(R-(EO)₅(PO)₄)およびDehypoon LS-36(R-(EO)₃(PO)₆)など；ならびに、キャップドアルコールアルコキシラート、例えば、Plurafac LF221およびTegogen EC11など；または、これらの混合物が含まれる。溶媒として用いられるとき、界面活性剤（例えば、非イオン性界面活性剤など）は、界面活性剤として従来的に用いられる濃度よりも高い濃度で存在させることができる。

【0294】

10

20

30

40

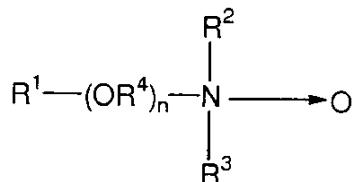
50

半極性非イオン性界面活性剤

非イオン性表面活性薬剤の半極性タイプが、本発明の組成物において有用な非イオン性界面活性剤の別のクラスである。半極性非イオン性界面活性剤には、アミンオキシド、ホスフィンオキシド、スルホキシドおよびそれらのアルコキシル化誘導体が含まれる。

【0295】

アミンオキシドは、下記の一般式に対応する第四級アミンオキシドである：
【化1】



10

上記式において、矢印は半極性結合の従来的表示であり、R¹、R²およびR³は、脂肪族、芳香族、複素環式、脂環式またはこれらの組合せであり得る。一般に、清浄剤として注目されるアミンオキシドについて、R¹は、炭素原子が約8個～約24個のアルキル基である；R²およびR³は、炭素原子が1個～3個のアルキルまたはヒドロキシアルキル、あるいは、これらの混合である；R²およびR³は、例えば、酸素原子または窒素原子を介して互いに結合して、環構造を形成することができる；R⁴は、2個～3個の炭素原子を含有するアルキレン基またはヒドロキシアルキレン基である；nは0～約20の範囲である。アミンオキシドは、対応するアミンおよび酸化剤（例えば、過酸化水素など）から作製することができる。

20

【0296】

有用な水溶性アミンオキシド界面活性剤が、オクチルジ（低級アルキル）アミンオキシド、デシルジ（低級アルキル）アミンオキシド、ドデシルジ（低級アルキル）アミンオキシド、イソドデシルジ（低級アルキル）アミンオキシド、ココナツアルキルジ（低級アルキル）アミンオキシドまたはタローアルキルジ（低級アルキル）アミンオキシドから選択され、それらの具体的な例が、オクチルジメチルアミンオキシド、ノニルジメチルアミンオキシド、デシルジメチルアミンオキシド、ウンデシルジメチルアミンオキシド、ドデシルジメチルアミンオキシド、i s o - ドデシルジメチルアミンオキシド、トリデシルジメチルアミンオキシド、テトラデシルジメチルアミンオキシド、ペンタデシルジメチルアミンオキシド、ヘキサデシルジメチルアミンオキシド、ヘプタデシルジメチルアミンオキシド、オクタデシルジメチルアミンオキシド、ドデシルジプロピルアミンオキシド、テトラデシルジプロピルアミンオキシド、ヘキサデシルジプロピルアミンオキシド、テトラデシルジブチルアミンオキシド、オクタデシルジブチルアミンオキシド、ビス（2-ヒドロキシエチル）ドデシルアミンオキシド、ビス（2-ヒドロキシエチル）-3-ドデコキシ-1-ヒドロキシプロピルアミンオキシド、ジメチル-（2-ヒドロキシドデシル）アミンオキシド、3, 6, 9-トリオクタデシルジメチルアミンオキシドおよび3-ドデコキシ-2-ヒドロキシプロピルジ-（2-ヒドロキシエチル）アミンオキシドである。

30

【0297】

アニオン性界面活性剤

本発明の組成物はアニオン性界面活性剤を可溶化剤として含むことができる。好適なアニオン性界面活性剤には、有機スルホナート界面活性剤、有機スルファート界面活性剤、ホスファートエステル界面活性剤、カルボキシラート界面活性剤またはこれらの混合物などが含まれる。1つの実施形態において、アニオン性界面活性剤には、アルキルスルホナート、アルキルアリールスルホナート、アルキル化ジフェニルオキシドジスルホナート、アルキル化ナフタレンスルホナート、アルコールアルコキシラートカルボキシラート、サルコシナート、タウラート、アシルアミノ酸、アルカン酸エステル、ホスファートエステ

40

50

ル、硫酸エステル、これらの塩型または酸型、あるいは、これらの混合物が含まれる。具体的な塩が、具体的な配合およびそれにおける必要性に依存して好適に選択される。

【0298】

好適なアニオン性界面活性剤には、スルホン酸（および塩）（例えば、イセチオナート類（例えば、アシリイセチオナート類）など）、アルキルアリールスルホン酸およびその塩、ならびに、アルキルスルホナートなどが含まれる。

【0299】

好適な合成された水溶性アニオン性清浄剤化合物の例には、アルキル単核芳香族スルホナート（例えば、約5個～約18個の炭素原子を直鎖または分枝鎖でのアルキル基に含有するアルキルベンゼンスルホナート）のアンモニウム塩および置換アンモニウム塩（例えば、モノエタノールアミン塩、ジエタノールアミン塩およびトリエタノールアミン塩など）ならびにアルカリ金属塩（例えば、ナトリウム塩、リチウム塩およびカリウム塩など）、例えば、アルキルベンゼンスルホナートの塩、または、アルキルトルエンスルホナート、キシレンスルホナート、クメンスルホナートおよびフェノールスルホナートの塩など；アルキルナフタレンスルホナート、ジアミルナフタレンスルホナート、ならびに、ジノニルナフタレンスルホナートの塩、ならびに、アルコキシリ化誘導体またはそれらの遊離酸が含まれる。好適なスルホナートには、オレフィンスルホナート（例えば、長鎖アルケンスルホナートなど）、長鎖ヒドロキシアルカンスルホナート、または、アルケンスルホナートおよびヒドロキシアルカンスルホナートの混合物が含まれる。

【0300】

いくつかの実施形態において、アニオン性界面活性剤（例えば、直鎖C8スルホナートなど）を含む本発明の組成物は非起泡組成物または低起泡組成物が可能である。そのような組成物は、様々な適用のために、例えば、定置での清浄、機械による商品洗浄、汚れ除去および消毒、ならびに、クリーニング店での洗浄、汚れ除去および消毒などのために好都合であり得る。

【0301】

泡立ちが望ましい適用のためには、起泡剤を本発明の組成物の一部として、または別個に添加することができる。2段階の提供では、起泡剤を、起泡性の使用溶液を形成するために、非起泡組成物または低起泡組成物の希釈物と組み合わせることができる。1段階の提供では、起泡剤を高濃度組成物に配合することができる。1つの好適な起泡剤がLAS酸である。LAS酸は本発明の組成物において微小エマルションを形成することができる。LAS酸は本発明の組成物において粘弾性のゲルまたは液体を形成することができる。

【0302】

本発明の組成物における使用のために好適なアニオン性スルファート界面活性剤には、アルキルエーテルスルファート、アルキルスルファート、線状および分枝状の第一級アルキルスルファートおよび第二級アルキルスルファート、アルキルエトキシスルファート、脂肪オレイルグリセロールスルファート、アルキルフェノールエチレンオキシドエーテルスルファート、C₅～C₁₇アシル-N-(C₁～C₄アルキル)グルカミンスルファートおよびC₅～C₁₇アシル-N-(C₁～C₂ヒドロキシアルキル)グルカミンスルファート、ならびに、アルキル多糖のスルファート（例えば、アルキルポリグルコシドのスルファートなど）などが含まれる。同様に、アルキルスルファート、アルキルポリ(エチレンオキシ)エーテルスルファートおよび芳香族ポリ(エチレンオキシ)スルファート（例えば、エチレンオキシドおよびノニルフェノールのスルファートまたは縮合生成物（通常、分子あたり1個～6個のエチレンオキシエチレン基を有する））もまた含まれる。

【0303】

本発明の組成物における使用のために好適なアニオン性カルボキシラート界面活性剤には、カルボン酸（および塩）が含まれ、例えば、アルカン酸（およびアルカノアート）、エステルカルボン酸（例えば、アルキルスクシナート）およびエーテルカルボン酸などが含まれる。そのようなカルボキシラートには、アルキルエトキシカルボキシラート、アルキルアリールエトキシカルボキシラート、アルキルポリエトキシポリカルボキシラート界

10

20

30

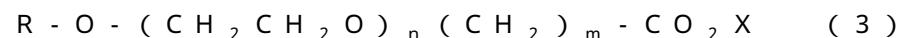
40

50

界面活性剤および石けん（例えば、アルキルカルボキシル）が含まれる。本発明の組成物において有用な第二級カルボキシラートには、第二級炭素に結合するカルボキシルユニットを含有する第二級カルボキシラートが含まれる。第二級炭素は、例えば、p-オクチル安息香酸の場合のように、または、アルキル置換されたシクロヘキシルカルボキシラートの場合のように環構造に存在し得る。第二級カルボキシラート界面活性剤は典型的には、エーテル連結、エステル連結およびヒドロキシル基を含有しない。さらに、第二級カルボキシラート界面活性剤は窒素原子を頭部基（両親媒性部分）に有しない。好適な第二級石けん界面活性剤は典型的には、合計で11個～13個の炭素原子を含有し、だが、より多くの炭素原子（例えば、16個までの炭素原子）が存在することができる。好適なカルボキシラートにはまた、アシルアミノ酸（および塩）が含まれ、例えば、アシルグルアマート（acylgluamate）、アシルペプチド、サルコシナート（例えば、N-アシルサルコシナート）、および、タウラート（例えば、N-アシルタウラート、および、メチルタウリドの脂肪酸アミド）などが含まれる。

【0304】

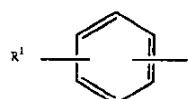
好適なアニオン性界面活性剤には、下記の式3のアルキルエトキシカルボキシラートまたはアルキルアリールエトキシカルボキシラートが含まれる：



上記式において、RはC₈～C₂₂アルキル基または

【化2】

10



20

（式中、R¹はC₄～C₁₆アルキル基である）

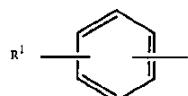
であり、nは1～20の整数であり、mは1～3の整数であり、Xは対イオン（例えば、水素、ナトリウム、カリウム、リチウム、アンモニウムまたはアミン塩（例えば、モノエタノールアミン、ジエタノールアミンまたはトリエタノールアミンなど）である。1つの実施形態において、式3は、nが4～10の整数であり、mが1である。1つの実施形態において、式3は、RがC₈～C₁₆アルキル基である。1つの実施形態において、式3は、RがC₁₂～C₁₄アルキル基であり、nが4であり、mが1である。

30

【0305】

1つの実施形態において、式3は、Rが

【化3】



であり、R¹がC₆～C₁₂アルキル基である。1つの実施形態において、式3は、R¹がC₉アルキル基であり、nが10であり、mが1である。様々なそのようなアルキルエトキシカルボキシラートおよびアルキルアリールエトキシカルボキシラートが市販されている。これらのエトキシカルボキシラートは典型的には、アニオン型または塩型に容易に変換することができる酸型として入手可能である。市販されているカルボキシラートには、Neodox 23-4、すなわち、C₁₂～C₁₃アルキルポリエトキシ(4)カルボン酸(Shell Chemical)、および、Emcol CNP-110、すなわち、アルキルアリールポリエトキシ(10)カルボン酸(Witco Chemical)が含まれる。様々なカルボキシラートがまた、Clariantから入手可能である（例えば、製品Sandopan（登録商標）DTC、すなわち、C₁₃アルキルポリエトキシ(7)カルボン酸）。

40

50

【0306】

両性界面活性剤

両性 (amphoteric または ampholytic) 界面活性剤は、塩基性親水性基および酸性親水性基と、有機疎水性基との両方を含有する。これらのイオン性成分は、他のタイプの界面活性剤について本明細書中に記載されるアニオン基またはカチオン基のいずれかであり得る。塩基性窒素基および酸性カルボキシラート基が、塩基性親水性基および酸性親水性基として用いられる典型的な官能基である。少数の界面活性剤において、スルホナート、スルファート、ホスホナートまたはホスファートは負電荷をもたらす。

【0307】

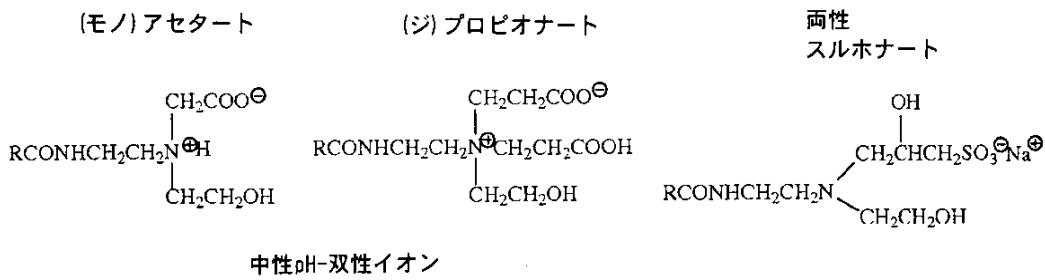
両性界面活性剤は広義には、脂肪族の第二級アミンおよび第三級アミンの誘導体として記載することができ、この場合、脂肪族基は直鎖または分枝状であってもよく、脂肪族置換基の1つが約8個～18個の炭素原子を含有し、1つがアニオン性の水可溶化基（例えば、カルボキシ、スルホ、スルファト、ホスファトまたはホスホノ）を含有する。両性界面活性剤は、当業者に知られている、また、「Surfactant Encyclopedia」（Cosmetics & Toiletries、第104巻(2)、69～71(1989)）に記載される2つの大きな種類に分けることができる。第1の種類には、アシル/ジアルキルエチレンジアミン誘導体（例えば、2-アルキルヒドロキシエチルイミダゾリン誘導体）およびそれらの塩が含まれる。第2の種類には、N-アルキルアミノ酸およびそれらの塩が含まれる。いくつかの両性界面活性剤は両方の種類に当てはまると考えることができる。

【0308】

両性界面活性剤は、当業者に知られている方法によって合成することができる。例えば、2-アルキルヒドロキシエチルイミダゾリンが、長鎖カルボン酸（または誘導体）をジアルキルエチレンジアミンと縮合し、閉環することによって合成される。市販の両性界面活性剤は、続く加水分解、および、アルキル化（例えば、クロロ酢酸または酢酸エチルによるアルキル化）によるイミダゾリン環の開環によって導かれる。アルキル化の期間中に、1つまたは2つのカルボキシ-アルキル基が反応して、第三級アミンおよびエーテル連結を形成し、この場合、アルキル化剤を変えることにより、異なる第三級アミンがもたらされる。

【0309】

本発明における適用を有する長鎖イミダゾール誘導体は一般に下記の一般式を有する：
【化4】



上記式において、Rは、約8個～18個の炭素原子を含有する非環式の疎水性基であり、Mは、アニオンの電荷を中和するためのカチオンであり、一般にはナトリウムである。

本発明の組成物において用いることができる市販の卓越したイミダゾリン由来の両性界面活性剤には、例えば、ココアノンホプロピオナート（cocoamphopropionate）、ココアノンホカルボキシ-プロピオナート、ココアノンホグリシナート、ココアノンホカルボキシ-グリシナート、ココアノンホプロピル-スルホナートおよびココアノンホカルボキシ-プロピオン酸が含まれる。様々なアンホカルボン酸を、アンホジカルボン酸のジカ

10

20

30

40

50

ルボン酸官能性が二酢酸および / または二プロピオン酸である脂肪イミダゾリン化合物から製造することができる。

【0310】

本明細書中上記で記載されるカルボキシメチル化化合物（グリシナート）はベタインと呼ばれることが多い。ベタインは、本明細書中下記において、双性イオン性界面活性剤と題される節で議論される両性の特別な種類である。

【0311】

様々な長鎖N-アルキルアミノ酸が、 $R\text{NH}_2$ （式中、 $R = C_8 \sim C_{18}$ ）の直鎖アルキルまたは分枝鎖アルキル）の脂肪アミンをハロゲン化カルボン酸と反応することによって容易に調製される。アミノ酸の第一級アミノ基のアルキル化により、第二級アミンおよび第三級アミンがもたらされる。アルキル置換基は、2つ以上の反応性窒素中心を提供するさらなるアミノ基を有することができる。ほとんどの市販されているN-アルキルアミノ酸は、-アラニンまたは-N(2-カルボキシエチル)アラニンのアルキル誘導体である。本明細書中における適用を有する市販のN-アルキルアミノ酸両性電解質の例には、アルキル-N-アミノジプロピオナート、 $R\text{N}(C_2\text{H}_4\text{COOM})_2$ および $R\text{NHC}_2\text{H}_4\text{COOM}$ が含まれる。1つの実施形態において、Rは、約8個～約18個の炭素原子を含有する非環式の疎水性基が可能であり、Mは、アニオンの電荷を中和するためのカチオンである。

【0312】

好適な両性界面活性剤には、ココナツ製造物（例えば、ココナツオイルまたはココナツ脂肪酸など）に由来する両性界面活性剤が含まれる。さらなる好適なココナツ由来の界面活性剤は、その構造の一部として、エチレンジアミン成分、アルカノールアミド成分、アミノ酸成分（例えば、グリシン）、または、これらの組合せ、および、約8個～約18個（例えば、12個）の炭素原子の脂肪族置換基を含む。そのような界面活性剤はまた、アルキルアンホジカルボン酸であると見なすことができる。これらの両性界面活性剤は、 C_{12} -アルキル-C(=O)-NH-CH₂-CH₂-N⁺(CH₂-CH₂-CO₂Na)₂-CH₂-CH₂-OHまたは C_{12} -アルキル-C(=O)-N(H)-CH₂-CH₂-N⁺(CH₂-CO₂Na)₂-CH₂-CH₂-OHとして表される化学構造を含むことができる。ココアンホニプロピオン酸二ナトリウムは1つの好適な両性界面活性剤であり、Miranol（商標）FBSの商品名でRhodia Inc. (Cranbury, N.J.) から市販されている。ココアンホニ酢酸二ナトリウムの化学名を有する別の好適なココナツ由来の両性界面活性剤が、Mirataine（商標）JCHAの商品名で、同様にまたRhodia Inc. (Cranbury, N.J.) から販売される。

【0313】

両性の種類およびこれらの界面活性剤の化学種の典型的な例が、米国特許第3,929,678号（LaughlinおよびHeuring、1975年12月30日発行）に示される。さらなる例が、「Surface Active Agents and Detergents」（第I巻および第II巻、Schwartz, PerryおよびBerchによる）に示される。

【0314】

双性イオン性界面活性剤

双性イオン性界面活性剤は両性界面活性剤のサブセットと見なすことができ、アニオン電荷を含むことができる。双性イオン性界面活性剤は広義には、第二級アミンおよび第三級アミンの誘導体、複素環式の第二級アミンおよび第三級アミンの誘導体、あるいは、第四級アンモニウム化合物、第四級ホスホニウム化合物または第三級スルホニウム化合物の誘導体として記載することができる。典型的には、双性イオン性界面活性剤は、正荷電の第四級アンモニウムイオン、または、一部の場合にはスルホニウムイオンもしくはホスホニウムイオン；負荷電のカルボキシル基；および、アルキル基を含む。双性イオン性物質は一般に、分子の等電点領域においてほぼ等しい程度にイオン化し、かつ、正荷電中心 -

10

20

30

40

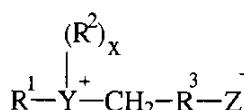
50

負荷電中心の間での強い「内部塩」引力を生じさせることができるカチオン基およびアニオン基を含有する。そのような双性イオン性合成界面活性剤の例には、脂肪族の第四級アンモニウム化合物、ホスホニウム化合物およびスルホニウム化合物の誘導体が含まれ、この場合、脂肪族基は直鎖または分枝状が可能であり、また、脂肪族置換基の1つが約8個～18個の炭素原子を含有し、1つがアニオン性の水可溶化基（例えば、カルボキシ、スルホナート、スルファート、ホスファートまたはホスホナート）を含有する。ベタイン系界面活性剤およびスルタイン系界面活性剤が、本明細書中で使用される例示的な双性イオン性界面活性剤である。

【0315】

これらの化合物についての一般式は

【化5】



であり、式中、 \mathbf{R}^1 は、0個～10個のエチレンオキシド成分および0個～1個のグリセリル成分を有する、炭素原子が8個～18個のアルキル基、アルケニル基またはヒドロキシアルキル基を含有する； \mathbf{Y} は、窒素原子、リン原子およびイオウ原子からなる群から選択される； \mathbf{R}^2 は、1個～3個の炭素原子を含有するアルキル基またはモノヒドロキシアルキル基である； x は、 \mathbf{Y} がイオウ原子であるときには1であり、 \mathbf{Y} が窒素原子またはリン原子であるときに2である； \mathbf{R}^3 は、炭素原子が1個～4個のアルキレンまたはヒドロキシアルキレンまたはヒドロキシアルキレンである； \mathbf{Z} は、カルボキシラート基、スルホナート基、スルファート基、ホスホナート基およびホスファート基からなる群から選択される基である。

【0316】

上記で示された構造を有する双性イオン性界面活性剤の例には、下記が含まれる：4-[N,N-ジ(2-ヒドロキシエチル)-N-オクタデシルアンモニオ]ブタン-1-カルボキシラート；5-[S-3-ヒドロキシプロピル-S-ヘキサデシルスルホニオ]-3-ヒドロキシペンタン-1-スルファート；3-[P,P-ジエチル-P-3,6,9-トリオキサテトラコサンホスホニオ]-2-ヒドロキシプロパン-1-ホスファート；3-[N,N-ジプロピル-N-3-ドデコキシ-2-ヒドロキシプロピルアンモニオ]プロパン-1-ホスホナート；3-(N,N-ジメチル-N-ヘキサデシルアンモニオ)プロパン-1-スルホナート；3-(N,N-ジメチル-N-ヘキサデシルアンモニオ)-2-ヒドロキシプロパン-1-スルホナート；4-[N,N-ジ(2(2-ヒドロキシエチル)-N(2-ヒドロキシドデシル)アンモニオ]ブタン-1-カルボキシラート；3-[S-エチル-S-(3-ドデコキシ-2-ヒドロキシプロピル)スルホニオ]プロパン-1-ホスファート；3-[P,P-ジメチル-P-ドデシルホスホニオ]プロパン-1-ホスホナート；およびS[N,N-ジ(3-ヒドロキシプロピル)-N-ヘキサデシルアンモニオ]-2-ヒドロキシペンタン-1-スルファート。前記清浄剤界面活性剤に含有されるアルキル基は直鎖または分枝状および飽和または不飽和が可能である。

【0317】

本発明の組成物における使用のために好適な双性イオン性界面活性剤には、下記の一般式のベタインが含まれる：

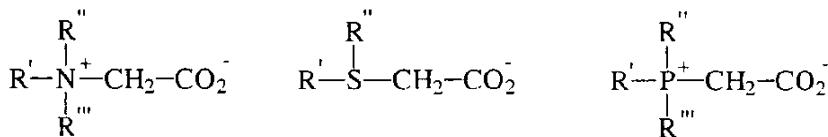
10

20

30

40

【化6】



【0318】

これらの界面活性ベタインは典型的には、強いカチオン性特徴またはアニオン性特徴を pH の極端な値において示さず、また、低下した水溶性をその等電点において示さない。 「外部」第四級アンモニウム塩とは異なり、ベタインはアニオン性化学種との適合性を有する。好適なベタインの例には、ココナツアシルアミドプロピルジメチルベタイン、ヘキサデシルジメチルベタイン、C₁₂~C₁₄アシルアミドプロピルベタイン、C₈~C₁₄アシルアミドヘキシルジエチルベタイン、C₄~C₁₄アシルメチルアミドジエチルアノニオ-1-カルボキシブタン、C₁₆~C₁₈アシルアミドジメチルベタイン、C₁₂~C₁₆アシルアミドペンタンジエチルベタインおよびC₁₂~C₁₆アシルメチルアミドジメチルベタインが含まれる。

【0319】

本発明において有用なスルタインには、式 (R(R¹)₂N⁺R²SO₃⁻ (式中、RはC₆~C₁₈ヒドロカルビル基であり、それぞれのR¹は典型的には独立して、C₁~C₃アルキル(例えば、メチル)であり、R²はC₁~C₆ヒドロカルビル基(例えば、C₁~C₃のアルキレン基またはヒドロキシアルキレン基)である)を有するそのような化合物が含まれる。

【0320】

双性イオンの種類およびこれらの界面活性剤の化学種の典型的な例が、米国特許第3,929,678号(LaughlinおよびHeuring、1975年12月30日発行)に示される。さらなる例が、「Surface Active Agents and Detergents」(第I巻および第II巻、Schwartz、PerryおよびBerchによる)に示される。

【0321】

1つの実施形態において、本発明の組成物はベタインを含む。例えば、本発明の組成物はココアミドプロピルベタインを含むことができる。

【0322】

補助剤

本発明の抗菌性組成物はまた、多くの補助剤を含むことができる。具体的には、本発明の組成物は、組成物に添加することができる多くの成分の中でも、抗菌性溶媒、抗菌剤、湿潤化剤、消泡剤、増粘剤、界面活性剤、起泡剤、凝固剤、審美的強化剤(すなわち、着色剤(例えば、顔料)、着臭剤または香料)、安定化剤(例えば、HEDP)を含むことができる。そのような補助剤は本発明の抗菌性組成物と配合することができ、あるいは、抗菌性組成物の添加と同時に、または、抗菌性組成物の添加の後でさえ、系に添加することができる。本発明の組成物はまた、知られている、本発明の活性を容易にすることができます。適用によって必要とされるような多くの他の成分を含有することができる。補助剤(1つまたは複数)を、本発明のカルボン酸組成物に、デイタンクにおいて、反応触媒後のラインまたは導管において、あるいは、ペルオキシカルボン酸組成物を使用する装置またはシステムにおいて添加することができる。

【0323】

抗菌性溶媒

任意の様々な溶媒が本発明の組成物における抗菌性溶媒として有用であり得る。抗菌性溶媒を使用前の使用組成物に添加することができる。好適な抗菌性溶媒には、アセトアミ

10

20

30

40

50

ドフェノール；アセトアニリド；アセトフェノン；2-アセチル-1-メチルピロール；酢酸ベンジル；ベンジルアルコール；安息香酸ベンジル；ベンジルオキシエタノール；精油（例えば、ベンズアルデヒド、ピネン類、テルペネオール類、テルピネン類、カルボン、シンナムアルデヒド、ポルネオールおよびそのエステル、シトラール類、イオネン類、ジャスミン油、リモネン、ジベンテン、リナロオールおよびそのエステル）；ジエステルジカルボキシラート（例えば、二塩基エステル）、例えば、アジピン酸ジメチル、コハク酸ジメチル、グルタル酸ジメチル（これには、D B E、D B E - 3、D B E - 4、D B E - 5、D B E - 6、D B E - 9、D B E - I B およびD B E - M E の商品名でDupon Nylon から入手可能な製造物が含まれる）、マロン酸ジメチル、アジピン酸ジエチル、コハク酸ジエチル、グルタル酸ジエチル、コハク酸ジブチルおよびグルタル酸ジブチル、セバシン酸ジメチル、ピメリン酸ジメチル、スペリン酸ジメチルなど；ジアルキルカルボナート、例えば、ジメチルカルボナート、ジエチルカルボナート、ジブロピルカルボナート、ジイソブロピルカルボナートおよびジブチルカルボナートなど；有機ニトリル、例えば、アセトニトリルおよびベンゾニトリルなど；ならびに、フタラートエステル、例えば、フタル酸ジブチル、フタル酸ジエチルヘキシルおよびフタル酸ジエチルなどが含まれる。所望されるならば、抗菌性溶媒の混合物を使用することができる。
10

【0324】

抗菌性溶媒は、抗菌性組成物が適用される表面および微生物の特徴に基づいて、また、抗菌性組成物によって接触され、場合により表面から除かれる任意の被覆、汚れまたは他の物質の性質に基づいて選択することができる。極性溶媒、および、水素結合することが可能である溶媒が典型的には、様々な表面および微生物に対して十分に働き、従って、そのような適用のためには選択され得る。いくつかの適用において、抗菌性溶媒を、高いフラッシュポイント（例えば、約30よりも大きいフラッシュポイント、または、約50よりも大きいフラッシュポイント、または、約100よりも大きいフラッシュポイント）、低い臭気、ならびに、低いヒト毒性および動物毒性について選択することができる。
20

【0325】

1つの実施形態において、抗菌性溶媒は間接的または直接的な食品添加物または物質として適合し得る（特に、連邦規則集（CFR）、Title 21-Food and Drugs、第170部～第186部に記載される食品添加物または物質として適合し得る）。本発明の組成物は、所望される割合およびタイプの微生物減少を提供するための十分な抗菌性溶媒を含有しなければならない。
30

【0326】

本発明の組成物は効果的な量の抗菌性溶媒を含有することができ、例えば、約0.01wt-%～約60wt-%の抗菌性溶媒、約0.05wt-%～約15wt-%の抗菌性溶媒、または、約0.08wt-%～約5wt-%の抗菌性溶媒を含有することができる。
。

【0327】

さらなる抗菌剤

本発明の抗菌性組成物はさらなる抗菌剤を含有することができる。さらなる抗菌剤を使用前の使用組成物に添加することができる。好適な抗菌剤には、カルボン酸エステル（例えば、安息香酸p-ヒドロキシアルキルおよびケイ皮酸アルキル）、スルホン酸（例えば、ドデシルベンゼンスルホン酸）、ヨード化合物または活性ハロゲン化合物（例えば、元素ハロゲン、ハロゲン酸化物（例えば、NaOCl、HOCl、HOBr、ClO₂）、ヨウ素、ハロゲン間化合物（例えば、一塩化ヨウ素、二塩化ヨウ素、三塩化ヨウ素、四塩化ヨウ素、塩化臭素、一臭化ヨウ素または二臭化ヨウ素）、ポリハリド、次亜塩素酸塩、次亜塩素酸、次亜臭素酸塩、次亜臭素酸、クロロヒダントイン、プロモヒダントイン、ニ酸化塩素および亜塩素酸ナトリウム、有機過酸化物（これには、過酸化ベンゾイル、アルキルベンゾイルペルオキシド、オゾン、一重項酸素生成剤およびこれらの混合物が含まれる）、フェノール性誘導体（例えば、o-フェニルフェノール、o-ベンジル-p-クロ
40

ロフェノール、tert-アミルフェノールおよびヒドロキシ安息香酸C₁～C₆アルキル)、第四級アンモニウム化合物(例えば、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩化物、ジアルキルジメチルアンモニウム塩化物およびこれらの混合物)、ならびに、そのような抗菌剤の混合物が、所望される程度の微生物保護を提供するために十分な量で含まれる。

【0328】

1つの実施形態において、本発明の組成物は、添加されたペルオキシカルボン酸および/または過酸化水素を含むことができる。

【0329】

本発明の組成物は効果的な量の抗菌剤を含むことができ、例えば、約0.001wt-%～約6.0wt-%の抗菌剤、約0.01wt-%～約1.5wt-%の抗菌剤、または、約0.08wt-%～約2.5wt-%の抗菌剤を含むことができる。

【0330】

ヒドロトロープ

本発明の方法において用いられる組成物はまた、ヒドロトロープカップラーまたはヒドロトロープ可溶化剤を含むことができる。そのような物質は、組成物が相安定なままであり、かつ、単一の非常に活性な水性形態のままであることを保証するために使用することができる。そのようなヒドロトロープ可溶化剤またはヒドロトロープカップラーは、相の安定性を維持し、しかし、望ましくない組成相互作用をもたらさない組成で使用することができる。

【0331】

ヒドロトロープ可溶化剤またはヒドロトロープカップリング剤の代表的な種類には、アニオン性界面活性剤が含まれ、例えば、アルキルスルファート、アルキルスルホナートまたはアルカンスルホナート、線状のアルキルベンゼンスルホナートまたはナフタレンスルホナート、第二級アルカンスルホナート、アルキルエーテルスルファートまたはアルキルエーテルスルホナート、アルキルホスファートまたはアルキルホスホナート、ジアルキルスルホコハク酸エステル、糖エステル(例えば、ソルビタンエステル)、および、C₈～C₁₀アルキルグルコシドなどが含まれる。

【0332】

本発明の方法において使用される好ましいカップリング剤には、n-オクタンスルホナートおよび芳香族スルホナートが含まれ、例えば、アルキルアリールスルホナート(例えば、キシレンスルホン酸ナトリウムまたはナフタレンスルホン酸ナトリウム)が含まれる。多くのヒドロトロープ可溶化剤は独立して、ある程度の抗菌活性を低いpHにおいて示す。そのような作用は本発明の効力を増し、しかし、適切な可溶化薬剤を選択する際に使用される一次基準ではない。プロトン化された中性状態におけるペルオキシカルボン酸物質の存在は有益な殺生物活性または抗菌活性を提供するので、このカップリング剤は、その独立した抗菌活性のためだけではなく、効果的な単相組成物安定性を本発明の実質的に不溶性のペルオキシカルボン酸物質およびより可溶性の組成物の存在下で提供するその能力のために選択されなければならない。一般に、多くの界面活性剤をこの成分の目的と一致して使用することができる。

【0333】

本発明に関して有用であるアニオン性界面活性剤には、アルキルカルボキシラート、線状アルキルベンゼンスルホナート、パラフィンスルホナートおよび第二級n-アルカンスルホナート、スルホスクシナートエステル、ならびに、硫酸化された線状アルコールが含まれる。

【0334】

本発明に関して有用である双性イオン性界面活性剤または両性界面活性剤には、-N-アルキルアミノプロピオン酸、n-アルキル-β-イミノニプロピオン酸、イミダゾリンカルボキシラート、n-アルキルベタイン、アミンオキシド、スルホベタインおよびスルタインが含まれる。

10

20

30

40

50

【0335】

本発明の関連において有用な非イオン性界面活性剤は一般に、ポリエーテル化合物（これはまた、ポリアルキレンオキシド化合物、ポリオキシアルキレン化合物またはポリアルキレングリコール化合物として知られている）である。より具体的には、ポリエーテル化合物は一般に、ポリオキシプロピレン化合物またはポリオキシエチレングリコール化合物である。典型的には、本発明の関連において有用な界面活性剤は合成有機ポリオキシプロピレン（PO）-ポリオキシエチレン（EO）ブロック共重合体である。これらの界面活性剤は、EOブロックおよびPOブロック、ポリオキシプロピレンユニット（PO）の中心ブロックを含むジブロックポリマーで、ポリオキシエチレンのブロックがポリオキシプロピレンユニットにグラフト化されているジブロックポリマー、または、POブロックが結合したEOの中心ブロックにグラフト化されているジブロックポリマーを有する。さらに、この界面活性剤は、ポリオキシエチレンまたはポリオキシプロピレンのどちらかのさらなるブロックを分子に有することができる。有用な界面活性剤の平均分子量は約1000～約40,000の範囲であり、エチレンオキシドの重量パーセント含有量が約10重量%～80重量パーセントの範囲である。10

【0336】

本発明の関連において同様に有用なものが、EOブロック、POブロックおよびBOブロックを有するアルコールアルコキシラートを含む界面活性剤である。直鎖の第一級脂肪族アルコールアルコキシラートはシーティング（sheeting）剤として特に有用であり得る。そのようなアルコキシラートはまた、そのようなアルコキシラートが「Pular a fac」界面活性剤として知られているBASF Wyandotteをはじめとするいくつかの供給元から入手可能である。有用であることが見出されるアルコールアルコキシラートの具体的な一群が、一般式R-（EO）_m-（PO）_n（式中、mは約2～10の整数であり、nは約2～20の整数である）を有するアルコールアルコキシラートである。Rは任意の好適な基が可能であり、例えば、約6個～20個の炭素原子を有する直鎖アルキル基などが可能である。20

【0337】

本発明の他の有用な非イオン性界面活性剤には、キャップド脂肪族アルコールアルコキシラートが含まれる。これらの末端キャップには、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ベンジルおよび塩素が含まれるが、これらに限定されない。有用なアルコールアルコキシラートには、エチレンジアミンエチレンオキシド、エチレンジアミンプロピレンオキシド、これらの混合物、および、エチレンジアミンEO-PO化合物（これには、Tetronicの商品名で販売されるエチレンジアミンEO-PO化合物が含まれる）が含まれる。好ましくは、そのような界面活性剤は約400～10,000の分子量を有する。キャッピングにより、1つの組成物に配合されたとき、非イオン性界面活性剤と、酸化剤（過酸化水素およびペルオキシカルボン酸）との間での適合性が改善される。他の有用な非イオン性界面活性剤がアルキルポリグリコシドである。30

【0338】

本発明の別の有用な非イオン性界面活性剤が脂肪酸アルコキシラートであり、この場合、界面活性剤は、EOのブロック、POのブロックまたは混合ブロック、あるいは、ヘテリック（heteric）基を含む、エステル基を伴う脂肪酸成分を含む。そのような界面活性剤の分子量は約400～約10,000の範囲であり、好ましい界面活性剤は約30wt-%～50wt-%のEO含有量を有し、ただし、脂肪酸成分は約8個～約18個の炭素原子を含有する。40

【0339】

同様に、アルキルフェノールアルコキシラートもまた、本発明において有用であることが見出されている。そのような界面活性剤は、アルキル基が約4個～約18個の炭素原子を有するアルキルフェノール成分から作製することができ、エチレンオキシドブロック、プロピレンオキシドブロック、または、混合されたエチレンオキシド-プロピレンオキシドブロック、あるいは、ヘテリックポリマー成分を含有することができる。好ましくは、50

そのような界面活性剤は約400～約10,000の分子量を有し、約5ユニット～約20ユニットのエチレンオキシドまたはプロピレンオキシドまたはこれらの混合を有する。

【0340】

本発明において有用なヒドロトロープの濃度は一般には約0.1wt-%～約20wt-%の範囲であり、好ましくは約0.5wt-%～約10wt-%の範囲であり、最も好ましくは約1wt-%～約4wt-%の範囲である。

【0341】

湿潤化剤または消泡化剤

本発明の組成物において同様に有用なものが湿潤化剤および消泡化剤である。湿潤化剤は、本発明の抗菌性組成物の表面接触活性または表面浸透活性を増大させるために機能する。本発明の組成物において使用することができる湿潤化剤には、本発明の組成物の表面活性を向上させることができることこの技術分野で知られているそのような成分のいずれもが含まれる。

10

【0342】

一般に、本発明に従って使用することができる消泡剤には、シリカおよびシリコーン；脂肪酸またはエステル；アルコール；スルファートまたはスルホナート；アミンまたはアミド；ハロゲン化化合物、例えば、フルオロクロロ炭化水素など；植物油、ワックス、鉱油、同様にまた、それらの硫酸化誘導体；脂肪酸石けん、例えば、アルカリ石けん、アルカリ土類金属石けんなど；ならびに、ホスファートおよびホスファートエステル、例えば、とりわけ、アルキルジホスホナート、アルカリ性ジホスホナートおよびトリプチルホスファートなど；ならびにこれらの混合物が含まれる。

20

【0343】

1つの実施形態において、本発明の組成物は、本発明の方法の適用を考えた場合、食品規格の品質である消泡剤または発泡防止剤を含むことができる。この目的のために、多くの効果的な発泡防止剤の1つには、シリコーンが含まれる。様々なシリコーン、例えば、ジメチルシリコーン、グリコールポリシロキサン、メチルフェノールポリシロキサン、トリアルキルシランまたはテトラアルキルシランなど、疎水性シリカ消泡剤、および、これらの混合物がすべて、消泡適用において使用され得る。一般に入手可能な市販されている脱泡剤には、様々なシリコーンが含まれ、例えば、とりわけ、有機エマルジョンに結合したシリコーンである、Armour Industrial Chemical Companyから得られるArdefoam（登録商標）；シリコーンエステルと同様に、シリコーン型および非シリコーン型の消泡剤である、Krusable Chemical

30

Companyから入手可能なFoam Kill（登録商標）またはKresseo（登録商標）；ならびに、ともに食品規格タイプのシリコーンである、Dow Corning Corporationから得られるAnti-Foam A（登録商標）およびDC-200などが含まれる。これらの消泡剤は、約0.01wt-%～5wt-%の濃度範囲で、または、約0.01wt-%～2wt-%の濃度範囲で、または、約0.01wt～約1wt-%の濃度範囲で存在させることができる。

【0344】

増粘剤またはゲル化剤

本発明の組成物は任意の様々な知られている増粘剤を含むことができる。好適な増粘剤には、植物粘液に由来する天然ガム、例えば、キサンタンガム、グーガムまたは他のガムなど；多糖に基づく増粘剤、例えば、アルギン酸塩、デンプンおよびセルロース系ポリマー（例えば、カルボキシメチルセルロース）など；ポリアクリラート増粘剤；およびヒドロコロイド増粘剤、例えば、ペクチンなどが含まれる。1つの実施形態において、増粘剤は混入残渣を物体の表面に残さない。例えば、増粘剤またはゲル化剤は接触領域において食品製造物または他の感受性製造物との適合性を有することができる。一般に、本発明の組成物または方法において用いられる増粘剤の濃度は、最終的な組成物での所望される粘度によって決定される。しかしながら、一般的な指針として、本発明の組成物における増粘剤の粘度は、約0.1wt-%～約1.5wt-%、約0.1wt-%～約1.0w

40

50

t - %、または、約 0 . 1 w t - % ~ 約 0 . 5 w t - % の範囲である。

【 0 3 4 5 】

漂白剤

本発明の組成物は、知られている漂白剤（例えば、活性ハロゲン化合物など）を含むことができる。好適な漂白剤には、汚れを、食器類、食卓食器類、ポットおよび平なべ、布地、調理台、器械、床張りなどのような基体から、基体を著しく損傷することなく除くことができる任意の広く知られている漂白剤が含まれる。漂白剤の限定されないリストには、次亜塩素酸塩、塩化物、塩素化ホスファート、クロロイソシアナート、クロラミン類など；および、過酸化物化合物、例えば、過酸化水素、過ホウ酸塩、過炭酸塩などが含まれる。一般に、適用により、色感受性の活性な薬剤が要求されるならば、過酸化物化合物などの漂白剤が一般に好ましい。しかしながら、適用により、色感受性が要求されないならば、ハロゲン系漂白剤を使用することができる。

10

【 0 3 4 6 】

好適な漂白剤には、活性なハロゲン化学種（例えば、塩素、臭素、次亜塩素酸塩イオン、次亜臭素酸塩イオンなど）を、典型的なクリーニングプロセスにおいて通常に遭遇する条件のもとで遊離する漂白剤が含まれる。活性ハロゲン化合物は、例えば、洗剤 - 漂白クリーニングプロセスにおいて通常に使用される条件のもとでの遊離元素ハロゲンまたは - O X - (式中、X は Cl または Br である) の供給源が可能である。1 つの実施形態において、活性ハロゲン化合物は塩素または臭素の化学種を放出する。1 つの実施形態において、活性ハロゲン化合物は塩素を放出する。

20

【 0 3 4 7 】

塩素放出化合物には、ジクロロイソシアヌル酸カリウム、ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム、塩素化リン酸三ナトリウム、次亜塩素酸カルシウム、次亜塩素酸リチウム、モノクロラミン、ジクロラミン、[(モノトリクロロ) - テトラ (モノカリウムジクロロ)] ペンタイソシアヌラート、パラトルエンスルホンジクロロアミド、トリクロロメラミン、N - クロラムメリン (chlorampholine)、N - クロロスクシンイミド、N , N ' - ジクロロビウレット、塩素化ジアンジアミド、トリクロロシアヌル酸、ジクロログリコルリル、1 , 3 - ジクロロ - 5 , 5 - ジメチルヒダントイン、1 , 3 - ジクロロ - 5 - エチル - 5 - メチルヒダントイン、1 - クロロ - 3 - ブロモ - 5 - エチル - 5 - メチルヒダントイン、ジクロロヒダントイン、トリクロロメラミン、スルホンジクロロアミド、トリクロロシアヌル酸、その塩または水和物、および、これらの混合物が含まれる。1 つの実施形態において、塩素放出化合物には、ジクロロイソシアヌル酸ナトリウムが含まれる。1 つの実施形態において、有機塩素放出化合物が、約 10^{-4} 以上の加水分解定数 (K) を有するように、水において十分に可溶性であり得る。

30

【 0 3 4 8 】

カプセル化された塩素源もまた、組成物における塩素源の安定性を高めるために使用することができる（例えば、米国特許第 4 , 618 , 914 号および同第 4 , 830 , 773 号を参照のこと；これらの開示は参考として本明細書中に組み込まれる）。

40

【 0 3 4 9 】

漂白剤にはまた、活性酸素を含有する薬剤、または、活性酸素の供給源として作用する薬剤が含まれ得る。活性酸素化合物は、活性酸素の供給源を提供するように作用し、例えば、活性酸素を水溶液中で放出することができる。活性酸素化合物は無機または有機が可能であり、あるいは、これらの混合物が可能である。活性酸素化合物のいくつかの例には、過酸素化合物または過酸素化合物付加物が含まれる。活性酸素化合物または活性酸素源のいくつかの例には、活性化剤（例えば、テトラアセチルエチレンジアミンなど）の存在下および非存在下での過酸化水素、過ホウ酸塩、炭酸ナトリウム過酸化水素化物、リン酸塩過酸化水素化物、過モノ硫酸カリウム、ならびに、過ホウ酸ナトリウム - 水和物および過ホウ酸ナトリウム四水和物が含まれる。

【 0 3 5 0 】

50

1つの実施形態において、漂白剤は、クロロイソシアヌラートのアルカリ金属塩、その水和物またはこれらの混合物である。ジクロロイソシアヌラートニ水和物は好適な塩素放出化合物であり、市販されている。この化合物は下記の式によって表すことができる：



【 0 3 5 1 】

本発明の組成物はまた、知られている漂白剤活性化剤の効果的な量を含むことができ、例えば、テトラアセチルエチレンジアミンまたは金属（例えば、マンガンなど）などの効果的な量を含むことができる。

【 0 3 5 2 】

本発明の組成物は、漂白剤を、組成物の約0.5wt-%～20wt-%で、または、組成物の約1wt-%～10wt-%で、または、組成物の約2wt-%～8wt-%で含むことができる。本発明の組成物は約10wt-%までの漂白剤を含むことができ、また、いくつかの実施形態では、約0.1wt-%～約6wt-%の漂白剤を含むことができる。

(0 3 5 3)

使用組成物

本発明の組成物には、高濃度組成物および使用組成物が含まれる。例えば、高濃度組成物は、使用組成物を形成するために、例えば、水により希釈することができる。1つの実施形態において、高濃度組成物は、物体への適用の前に使用組成物に希釈することができる。経済性の理由で、高濃度物を販売することができ、従って、最終使用者が高濃度物を使用溶液に水または水性希釈液により希釈することができる。

[0 3 5 4]

高濃度組成物における活性成分のレベルは、ペルオキシカルボン酸化合物の意図される希釈係数および所望される活性に依存している。一般には、約20ガロンの水に対する約1液量オンスから、約1ガロンの水に対する約5液量オンスまでの希釈物が、水性の抗菌性組成物のために使用される。高い使用温度（25℃を超える使用温度）または長時間の暴露時間（30秒を越える暴露時間）が用いられ得るならば、より高い濃度の使用希釈物を用いることができる。典型的な使用場所において、高濃度物は、一般に入手可能な水道水または用水を使用して大きな割合の水により希釈され、これにより、物質が、100ガロンの水に対して約3オンス～約20オンスの高濃度物の希釈率で混合される。

(0 3 5 5)

例えば、使用組成物は、約 0.01 wt-%～約 4 wt-% の高濃度組成物および約 9.6 wt-%～約 99.99 wt-% の希釈液；約 0.5 wt-%～約 4 wt-% の高濃度組成物および約 9.6 wt-%～約 99.5 wt-% の希釈液；約 0.5 wt-%、約 1 wt-%、約 1.5 wt-%、約 2 wt-%、約 2.5 wt-%、約 3 wt-%、約 3.5 wt-% または約 4 wt-% の高濃度組成物；約 0.01 wt-%～約 0.1 wt-% の高濃度組成物；あるいは、約 0.01 wt-%、約 0.02 wt-%、約 0.03 wt-%、約 0.04 wt-%、約 0.05 wt-%、約 0.06 wt-%、約 0.07 wt-%、約 0.08 wt-%、0.09 wt-% または約 0.1 wt-% の高濃度組成物を含むことができる。使用組成物における成分の量は、高濃度組成物について上記で列記された量、および、これらの希釈係数から計算することができる。

【 0 3 5 6 】

ポン酸、約40 ppm～約140 ppmのペルオキシカルボン酸、約100 ppm～約250 ppmのペルオキシカルボン酸、または、約200 ppm～約300 ppmのペルオキシカルボン酸が含まれる。1つの実施形態において、使用組成物は、約2 ppm～約500 ppmのペルオキシカルボン酸、約5 ppm～約200 ppmのカルボン酸、約95 wt-%～約99.99 wt-%のキャリアおよび/または希釈液(例えば、水)；ならびに、約2 ppm～約23,000 ppmのポリアルキレンオキシド、キャップドポリアルキレンオキシド、アルコキシル化界面活性剤、アニオン性界面活性剤またはこれらの混合物を含むことができる。

【0357】

使用組成物における反応性化学種(例えば、ペルオキシカルボン酸および/または過酸化水素など)のレベルは、使用組成物に見出されるか、または、使用組成物に添加される有機物によって影響を受け得る(典型的には低下し得る)。例えば、使用組成物が、物体を洗浄するために使用される浴またはスプレーであるとき、物体上の汚れはペルオキシ酸および過酸化物を消費し得る。従って、使用組成物における成分のこの量は使用前または使用中初期での組成を示し、この量は、有機物が使用組成物に加えられるにつれ低下することが理解される。

【0358】

1つの実施形態において、本発明の使用組成物は、高濃度物を酸性化カラムに通すことによって、または、さらなる酸性度剤を使用組成物に添加することによってより酸性にすることができる。

【0359】

他の流体組成物

本発明の組成物は、臨界流体、臨界点近傍流体または超臨界流体(高密度化流体)、および、抗菌剤または抗菌剤の気体状組成物を含むことができる。高密度化流体は、臨界点近傍流体、臨界流体、超臨界流体、または、超臨界流体の特性を有する別のタイプの流体が可能である。高密度化のために好適な流体には、二酸化炭素、亜酸化窒素、アンモニア、キセノン、クリプトン、メタン、エタン、エチレン、プロパン、いくつかのフルオロアルカン(例えば、クロロトリフルオロメタンおよびモノフルオロメタン)など、または、これらの混合物が含まれる。好適な流体には、二酸化炭素が含まれる。

【0360】

1つの実施形態において、本発明の組成物または方法では、高密度化二酸化炭素、ペルオキシカルボン酸およびカルボン酸が含まれる。そのような組成物は高密度化流体ペルオキシカルボン酸組成物として示すことができる。別の実施形態において、抗菌性組成物は、そのような流体、抗菌剤、および、任意の必要に応じて使用される成分または添加された成分を含み、しかし、気体の形態ではない。

【0361】

高密度化流体抗菌性組成物は、当業者に知られているいくつかの方法のいずれかによって適用することができる。そのような方法には、高密度化流体および抗菌剤を含有する容器を物体に向けて通気することが含まれる。過酸化水素を含む水相が好都合には、デバイスに保持される。通気されたガスには、高密度化流体ペルオキシカルボン酸組成物を好適な抗菌剤にする効果的な量の抗菌剤が含まれる。

【0362】

本発明の高密度化流体組成物は圧力が高いという性質のために、これらの組成物は典型的には、物体の迅速な効率的適用範囲を容易にするために設計される圧力開放デバイスを介して、組成物を含有する容器を通気することによって適用される。そのような圧力開放デバイスを含むデバイスには、物質を物体に適用しながら高い圧力から周囲圧力への流体物の膨張を可能にすることができる霧吹き、噴霧器、泡発生器、フォームパッドアプリケーター、ブラシアプリケーターまたは任意の他のデバイスが含まれる。高密度化流体ペルオキシカルボン酸組成物はまた、気体状薬剤を物体に適用するために知られている様々な方法のいずれかによって物体に適用することができる。

10

20

30

40

50

【0363】

高密度化流体抗菌性組成物を、酸化性基質を、抗菌性組成物を形成するために高密度化流体を含む媒体において酸化剤と反応することによって作製することができる。この反応は典型的には、高密度化流体を含有するために好適な容器において行われる。反応することには、酸化性基質および酸化剤を容器に加え、流体を、抗菌性組成物を形成するために容器に加えることが含まれる。1つの実施形態において、反応は、対応するペルオキシカルボン酸を形成するために、カルボン酸と、過酸化水素との間ににおいてである。過酸化水素は一般に、過酸化水素の水溶液の形態で供給される。

【0364】

超臨界流体、亜臨界流体、超臨界近傍流体および他の高密度流体、ならびに、そのような流体とともに用いることができる溶媒が、米国特許第5,306,350号(1994年4月26日発行、Hoy他)に開示される(これはそのような開示のために参考として本明細書中に組み込まれる)。二酸化炭素の超臨界形態および他の高密度形態、ならびに、二酸化炭素のこれらの形態とともに用いることができる共溶媒、共界面活性剤および他の添加剤が、米国特許第5,866,005号に開示される(1999年2月2日発行、Desimone他)に開示される(これはそのような開示のために参考として本明細書中に組み込まれる)。

10

【0365】

ペルオキシカルボン酸組成物を用いる方法

本発明には、本発明のペルオキシカルボン酸組成物を用いる様々な方法が含まれる。典型的には、これらの方法では、ペルオキシカルボン酸の抗菌活性または漂白活性が用いられる。例えば、本発明には、微生物の個体数を減少させるための方法、皮膚における微生物の個体数を減少させるための方法、皮膚の疾患を処置するための方法、においを減少させるための方法、または、漂白するための方法が含まれる。これらの方法は、物体、表面、身体または流れを本発明の安定化されたエステルペルオキシカルボン酸組成物と接触させることによって、物体において、表面において、身体内で、あるいは、水または気体の流れの中で、あるいは、その他で働くことができる。接触させることには、組成物を適用するための数多くの方法のいずれかを含むことができ、例えば、組成物をスプレーすること、物体を組成物に沈めること、物体を組成物による泡またはゲルで処置すること、あるいは、これらの組合せなどを含むことができる。

20

【0366】

本発明の組成物は、例えば、微生物またはウイルスの個体数を表面または物体において、あるいは、身体内または水の流れの中で減少させるために、様々な家庭用用途または産業用用途のために使用することができる。本発明の組成物は、台所、浴室、工場、病院、歯科医院および食品工場を含めて、様々な領域において適用することができ、また、滑らかな表面形状、不規則な表面形状または多孔性の表面形状を有する様々な硬表面または軟表面に適用することができる。好適な硬表面には、例えば、建築表面(例えば、床、壁、窓、流し、机、カウンターテーブルおよび看板)、食器、硬表面の医療用または手術用の器具およびデバイス、ならびに、硬表面の包装が含まれる。そのような硬表面は、例えば、セラミック、金属、ガラス、木材または硬質プラスチックを含めて、様々な材料から作製され得る。好適な軟表面には、例えば、紙、フィルター媒体、病院用および手術用のリンネル類および衣服、軟表面の医療用または手術用の器具およびデバイス、ならびに、軟表面の包装が含まれる。そのような軟表面は、例えば、紙、繊維、織布または不織布、軟質プラスチックおよびエラストマーを含めて、様々な材料から作製され得る。本発明の組成物はまた、食品および皮膚(例えば、手)などの軟表面にも適用することができる。本発明の組成物は、発泡性または非発泡性の環境サニタイザーまたは環境消毒剤として用いることができる。

30

【0367】

本発明の抗菌性組成物は様々な製造物に含めることができ、例えば、滅菌剤、サニタイザー、消毒剤、保存剤、消臭剤、防腐剤、防カビ剤、殺菌剤、殺胞子剤、殺ウイルス剤、

40

50

洗剤、漂白剤、硬表面クリーナー、ハンドソープ、水なしハンドサニタイザー、ならびに、手術前または手術後のスクラブ剤などに含めることができる。

【0368】

本発明の抗菌性組成物はまた、獣医学用製造物（例えば、哺乳動物皮膚処置剤など）において、あるいは、動物囲い込み場、おり、給水ステーションおよび獣医学処置領域（例えば、診察台および手術室など）を殺菌または消毒するための製造物において使用することができる。本発明の組成物は家畜または人々のための抗菌剤足洗い場において用いることができる。

【0369】

本発明の組成物は、病原性微生物（例えば、ヒトおよび動物などの病原体など）の個体数を減少させるために用いることができる。本発明の組成物は、真菌、カビ、細菌、胞子およびウイルスを含む様々な病原体（例えば、*S. aureus*、大腸菌、連鎖球菌属（*Streptococcus*）、レジオネラ属（*Legionella*）、綠膿菌、ミコバクテリウム属細菌、結核またはファージなど）に対する活性を示すことができる。そのような病原体は、乳腺炎または他の哺乳動物乳汁分泌疾患、結核およびその他の疾患を含めて、様々な疾患および障害を引き起こし得る。本発明の組成物は、動物の皮膚または他の外側表面あるいは粘膜表面における微生物の個体数を減少させることができる。加えて、本発明の組成物は、水、空気または表面基体による移動を介して広がる病原性微生物を殺すことができる。本発明の組成物は、動物の皮膚または他の外側表面または粘膜表面、あるいは、水、空気または表面に適用することを必要とするだけである。

【0370】

本発明の抗菌性組成物はまた、表面の微生物個体数を減少させるために食品および植物種に対して使用することができ、あるいは、そのような食品および植物種を取り扱う製造現場または加工現場において使用することができ、あるいは、そのような現場の周りにおいて工程用水を処理するために使用することができる。例えば、組成物を、食品輸送ラインで（例えば、ベルトスプレーとして）；長靴および手を洗浄する浸漬用パン；食品貯蔵施設；腐敗防止空気循環システム；冷蔵設備およびクーラー設備；飲料物の冷却装置および加温器、プランチャー、まな板、サードシンク領域、ならびに、食肉の冷却装置または熱湯処理デバイスで使用することができる。本発明の組成物は、製造物輸送水（例えば、輸送水路、パイプ輸送、カッター、スライサー、プランチャー、レトルトシステムおよび洗浄機などにおいて見出される水）を処理するために使用することができる。本発明の組成物により処理することができる具体的な食物には、卵、食肉、種子、葉、果実および野菜が含まれる。具体的な植物表面には、収穫後および成長途中の両方の葉、根、種子、皮または殻、茎、幹、塊茎、球茎および果実などが含まれる。本発明の組成物はまた、病原性微生物レベルおよび非病原性微生物レベルの両方を減少させるように動物の屠殺体を処理するために使用することができる。

【0371】

本発明の組成物は、容器、加工施設、あるいは、食品提供産業または食品加工産業における設備を清浄化または殺菌することにおいて有用である。本発明の抗菌性組成物は具体的な価値を食品包装材料および食品包装設備での使用について有しており、特に低温無菌包装または高温無菌包装について有している。本発明の組成物が用いられ得る加工施設の例には、搾乳場牛乳ライン、連続醸造システム、食品加工ライン（例えば、ポンプ輸送可能な食品システムおよび飲料物ラインなど）などが含まれる。食品提供用製品を本発明の組成物により消毒することができる。例えば、組成物はまた、製品洗浄機、食器類、ピン洗浄機、ピン冷却装置、加温機、サードシンク洗浄機、切断領域（例えば、ウォーターナイフ、スライサー、カッターおよびのこ）および卵洗浄機に対して、または、それらにおいて使用することができる。具体的な処理可能な表面には、カートン、ピン、フィルムおよび樹脂などの包装材；コップ、皿、器具、ポットおよびパンなどの食器類；製品洗浄機；流し、カウンター台、食卓、床および壁などの露出した食品調理領域表面；タンク、おけ、ライン、ポンプおよびホースなどの加工設備（例えば、牛乳、チーズ、アイスクリ

10

20

30

40

50

ームおよび他の乳製品を加工するための牛乳加工設備) ; および輸送用車輌が含まれる。容器には、様々な体積(100ml~2リットルなど)のガラス瓶、PVCまたはポリオレフィンのフィルム袋、缶、ポリエチレン、PEN瓶またはPET瓶、1ガロンの牛乳容器、板紙のジュース容器または牛乳容器、その他が含まれる。

【0372】

本発明の抗菌性組成物はまた、他の産業設備に対して、または、他の産業設備において、または、他の産業プロセスストリーム(例えば、ヒーター、冷却タワー、ボイラ、レトルト水、すすぎ水および無菌包装洗浄水など)において使用することができる。本発明の組成物は、微生物およびおいをレクレーション用水において処理するために、例えば、プール、スパー、レクレーション水路およびウォータースライド、噴水などにおいて処理するために使用することができる。

10

【0373】

本発明の組成物を含有すフィルターは、空気および液体における微生物の個体数を減少させることができる。そのようなフィルターは水媒介病原体および空気媒介病原体(例えば、レジオネラ属など)を取り除くことができる。

【0374】

本発明の組成物は、下水管または他の表面における微生物、ミバエまたは他の昆虫幼虫の個体数を減少させるために用いることができる。

【0375】

本発明の組成物はまた、食品加工設備を使用溶液に沈めること、設備を、設備を殺菌するために十分な時間にわたって浸すこと、および、過剰な溶液を設備から拭き取るか、または流し出すことによって用いることができる。本発明の組成物はさらに、食品加工表面を使用組成物によりスプレーするか、または拭くこと、表面を、表面を殺菌するために十分な時間にわたって湿ったままに保つこと、および、過剰な溶液を、ふき取ること、垂直に流し出すこと、真空吸引などにより除くことによって用いることができる。

20

【0376】

本発明の組成物はまた、硬表面(例えば、施設タイプの設備、用具、食器類、ヘルスケア用の設備または道具、および、他の硬表面など)を殺菌する方法において使用することができる。本発明の組成物はまた、汚染されている衣料類または織物を殺菌することにおいて用いることができる。使用溶液が、上記の汚染された表面または品目のいずれかと、約4~60の範囲での使用温度で、そのような表面または品目を殺菌、消毒または滅菌するために効果的な期間にわたって接触させられる。例えば、高濃度組成物を洗濯機の水またはすすぎ水に注入し、汚染された織物と、織物を殺菌するために十分な時間にわたって接触させることができる。その後、過剰な溶液を、織物をすぐか、または脱水することによって除くことができる。

30

【0377】

本発明の抗菌性組成物は、様々な方法を使用して、微生物に対して、あるいは、汚れた表面もしくはまたは清浄化された表面に対して適用することができる。これらの方法は、物体、表面、身体、流れを本発明の組成物と接触させることによって、物体において、表面において、身体内で、または、水もしくは気体の流れの中で、または、その他で働くことができる。接触させることには、組成物を適用するための数多くの方法のいずれかを含むことができ、例えば、組成物をスプレーすること、物体を組成物または泡またはゲルに沈めること、物体を組成物により処置すること、あるいは、これらの組合せなどを含むことができる。

40

【0378】

本発明の組成物の高濃度物または使用濃度物を、抗菌性組成物または清浄化組成物を物体に適用するための任意の従来の方法または装置によって物体に適用することができ、または、物体と接触させることができる。例えば、物体は、本発明の組成物または本発明の組成物から作製される使用組成物によりふき取ること、および/または、本発明の組成物または本発明の組成物から作製される使用組成物によりスプレーすること、および/また

50

は、本発明の組成物または本発明の組成物から作製される使用組成物による泡で覆うこと、および／または、本発明の組成物または本発明の組成物から作製される使用組成物に沈めることができる。組成物を表面にスプレーすること、または、表面に泡立たせること、または、表面に塗りつけることができる；組成物を表面上に流れさせることができ、または、表面を組成物に浸けることができる。接触させることは手または機械によって行うことができる。食品加工表面、食品製造物、食品加工用水または食品輸送用水およびその他を、本発明による液体組成物、フォーム組成物、ゲル組成物、エアロゾル組成物、気体組成物、ワックス組成物、固体組成物または粉末化された安定化組成物、あるいは、これらの組成物を含有する溶液により処理することができる。

【0379】

10

本発明の組成物は、パルプを漂白するために用いることができる。そのような方法は、パルプを本発明によるペルオキシカルボン酸組成物と接触させることを含む。そのようなペルオキシカルボン酸組成物は、添加された漂白剤を含むことができる。

【0380】

本発明の組成物は廃棄物処理のために用いることができる。そのような方法は、廃棄物を本発明によるペルオキシカルボン酸組成物と接触させることを含む。そのようなペルオキシカルボン酸組成物は、添加された漂白剤を含むことができる。

【0381】

20

定位置での洗浄

本発明の抗菌性組成物についての他の硬表面清浄化適用には、定置洗浄（CIP）システム、分解洗浄（COP）システム、洗浄機・除染機、滅菌器、織物洗濯機、限外ろ過システムおよびナノろ過システム、ならびに、室内空気ろ過器が含まれる。COPシステムは、洗浄タンク、浸漬容器、モップバケット、保管タンク、スクラップ洗浄用流し、ビヒクル部品洗浄機、不連続な回分式の洗浄機およびシステム、その他を含む容易に操作可能なシステムを含むことができる。

【0382】

30

一般に、定置システムまたは他の表面の実際の清浄化（すなわち、それにおける望まれない廃物の除去）が、異なる材料（例えば、湯とともに導入される配合洗剤など）により達成される。この清浄化工程の後、本組成物が、加熱されていない周囲温度の水での使用溶液濃度でシステム内に適用または導入される。CIPでは典型的には、約40リットル／分～約600リットル／分の程度での流速、周囲温度～約70までの温度、および、少なくとも約10秒の接触時間（例えば、約30秒～約120秒の接触時間）が用いられる。本発明の組成物は冷水（例えば、40°F/4°C）および湯（例えば、140°F/60°C）において溶液状態のままであり得る。本発明の組成物の水性使用溶液を加熱することは通常の場合には必要ないが、いくつかの状況のもとでは、加熱することが、その抗菌活性をさらに高めるために望ましい場合がある。これらの物質は任意の考えられ得る温度において有用である。

【0383】

40

実質的に固定されている定位置プロセス施設を殺菌する方法では、下記の工程が含まれる。本発明の使用溶液が約4～60の範囲での温度でプロセス施設に導入される。使用溶液の導入後、溶液は、プロセス施設を殺菌するために（すなわち、望ましくない微生物を殺すために）十分な時間にわたって容器に保持されるか、または、システム全体に循環させられる。表面が本発明の組成物によって殺菌された後、使用溶液が排出される。殺菌工程が完了したとき、システムは必要に応じて、他の物質（例えば、飲用水など）によりすすぐことができる。組成物は10分またはそれ以下にわたってプロセス施設を循環させることができる。

【0384】

50

本発明の方法は、本発明の組成物を空気送達により定置洗浄表面または他の表面（例えば、パイプおよびタンクの内側の表面など）に送達することを含むことができる。空気送達のこの方法は、要求される溶液の量を少なくすることができる。

【0385】

食品製造物をペルオキシカルボン酸組成物と接触させること

本発明の方法およびシステムでは、食品製造物をペルオキシカルボン酸組成物と接触させることが、そのような組成物を適用するために好適な任意の方法または装置を用いて提供される。例えば、本発明の方法およびシステムでは、食品製造物を、組成物のスプレー物を用いて、または、組成物に沈めることによって、または、組成物による泡処理もしくはゲル処理を行うことによって、または、その他によって接触させることができる。スプレー物、泡またはゲルとの接触、あるいは、浸漬による接触を、抗菌剤を食品に適用することについて当業者に知られている様々な方法によって達成することができる。食品製造物を接触させることを、食品製造物が見出され得る任意の場所において行うことができ、例えば、屋外、加工現場または加工工場、車輌、倉庫、店舗、レストランまたは家庭などにおいて行うことができる。これらの同じ方法はまた、本発明の安定化された組成物を他の物体に適用するために適合化することができる。

【0386】

本発明の方法は、著しい抗菌効果を生じさせるために、食品製造物との組成物の一定の最小接触時間を必要とする。接触時間は、使用組成物の濃度、使用組成物を適用する方法、使用組成物の温度、食品製造物における汚れの量、食品製造物における微生物の量、または、抗菌剤のタイプなどにより変化し得る。暴露時間は少なくとも約5秒～約15秒であり得る。

【0387】

1つの実施形態において、食品製造物を洗浄するための方法では、本発明の組成物を含む加圧スプレーが用いられる。スプレー溶液を食品製造物に適用している期間中、食品製造物の表面を機械的作用により移動させることができ（例えば、攪拌すること、こすること、ブラシをかけることなどができる）。攪拌は、食品製造物を物理的にごしごし洗うことによって、または、圧力下でのスプレー溶液の作用により、または、超音波処理により、または、他の方法によって可能である。攪拌は、微生物を殺すことにおけるスプレー溶液の効率を増大させる。これは、おそらくは、微生物を含有する裂け目または小さいコロニーの中への溶液のより良好な暴露のためである。スプレー溶液はまた、適用前において、効力を増大させるために約15～20の温度に、例えば、約20～60の温度に加熱することができる。スプレー用の安定化組成物を、食品製造物の表面に、微生物の個体数を好適に減少させるための十分な期間そのままにしておくことができ、その後、食品製造物からすすぎ、または排出し、または蒸発させることができる。

【0388】

スプレーによる物質の適用を、手によるスプレーワンド（wand）適用、または、完全な接触を保証するために多数のスプレー・ヘッドを使用する、製造ラインに沿って移動する食品製造物の自動スプレー、または、他のスプレー装置を使用して達成することができる。1つの自動スプレー適用では、スプレーブースの使用が伴う。スプレーブースにより、スプレーされた組成物がブース内に実質的に限定される。製造ラインにより、食品製造物は、食品製造物がスプレー物によりブース内ですべてのその外側表面にスプレーされるスプレーブースの中に通路を通って入れられる。物質の完全な被覆および食品製造物からの物質の完全な排出をブース内で行った後、その後、食品製造物をブースから出すことができる。スプレーブースは、本発明の安定化された組成物を適用するために使用することができるスチーム・ジェットを含むことができる。このようなスチーム・ジェットは、食品製造物表面に達する処置が65未満（例えば、60未満）であることを保証するために冷却水との組合せで使用することができる。食品製造物におけるスプレー物の温度は、食品製造物がスプレー物の温度によって実質的に変化（調理）されないことを保証するためには重要である。スプレーパターンは事実上任意の有用なスプレーパターンが可能である。

【0389】

食品製造物を液体の安定化された組成物に沈めることを、当業者に知られている任意の様々な方法によって達成することができる。例えば、食品製造物を、安定化された組成物

10

20

30

40

50

を含有するタンクまたは浴の中に入れることができる。代替として、食品製造物を、安定化された組成物の輸送水路において輸送または加工することができる。洗浄液を、溶液の効力、および、溶液が、食品製造物に隨伴する微生物を減少させる速度を増大させるために攪拌することができる。攪拌を、超音波学、空気を溶液に通して泡立たせることによる通気を含む従来の方法によって、または、機械的方法（例えば、ストレーナー、パドル、ブラシ、ポンプ駆動による液体ジェットなど）によって、または、これらの方法の組合せによって得ることができる。洗浄液を、微生物を殺すことにおける溶液の効力を増大させるために加熱することができる。食品製造物が所望の抗菌効果のために十分な時間にわたって沈められた後、食品製造物を浴または輸送水路から取り出すことができ、安定化された組成物をすすぎ、排出し、または、食品製造物から蒸発させることができる。

10

【0390】

本発明の別の代替となる実施形態において、食品製造物を組成物の発泡性形態により処理することができる。泡を、発泡性界面活性剤を使用時に洗浄液と混合することによって調製することができる。発泡性界面活性剤は、性質の点では、非イオン性、アニオン性またはカチオン性が可能である。有用な界面活性剤タイプの例には、下記のものが含まれるが、それらに限定されない：アルコールアルコキシラート、アルコールエトキシラートカルボキシラート、アミンオキシド、アルキルスルファート、アルキルエーテルスルファート、スルホナート、第四級アンモニウム化合物、アルキルサルコシン、ベタインおよびアルキルアミド。発泡性界面活性剤は典型的には、洗浄液と使用時において混合される。発泡剤の使用溶液レベルは約50 ppm～約2.0 wt-%である。使用時において、圧縮空気を混合物の中に注入し、その後、泡適用デバイス（例えば、タンク起泡器または吸引型の壁固定起泡器など）により食品製造物表面に適用することができる。

20

【0391】

本発明の別の代替となる実施形態において、食品製造物を組成物の増粘化形態またはゲル化形態により処理することができる。増粘化状態またはゲル化状態において、洗浄液はより長い期間、食品製造物表面に留まったままであり、従って、このことは抗菌力を増大させる。増粘化溶液またはゲル化溶液はまた、垂直な表面に付着する。組成物または洗浄液を、既存の技術を使用して、例えば、キサンタンガム、ポリマー増粘剤またはセルロース増粘剤などを使用して増粘化またはゲル化することができる。棒状ミセル形成システム（例えば、アミンオキシドおよびアニオン性対イオンなど）もまた使用することができる。増粘剤またはゲル形成剤を、高濃度製造物において、または、使用時に洗浄液と混合して、そのどちらでも使用することができる。増粘剤またはゲル剤の典型的な使用レベルは約100 ppm～約10 wt-%の範囲である。

30

【0392】

無菌包装

本発明の方法において、無菌包装は、容器を本発明による組成物と接触させることを含む。そのような接触は、容器の内側を、容器における微生物個体数を清浄化または減少させるための十分な期間、組成物と密接に接触させるためのスプレーデバイスまたは浸漬用のタンクもしくは容器を使用して達成することができる。その後、容器は、使用された本発明の組成物の量が出される。空にした後、容器は、その後、（すすぎ添加剤を含むことができる）飲用水または滅菌水によりすすぐことができ、再び空にすることができる。すすぎの後、容器は液体飲料物で満たすことができる。その後、容器は密封されるか、または、キャップがかぶせられるか、または、閉じられ、その後、最終的な販売のための輸送のために梱包される。

40

【0393】

図18は、本発明による組成物を使用するビンスプレー／ビン詰め操作の実施形態についての概略図を示す。この操作は低温無菌操作とすることができます。図18は、飲料物ビンを殺菌処理方式のための中鎖ペルオキシカルボン酸組成物と接触させることができる工場100を示す。図18において、ビン110が殺菌トンネル102を通過させられる。殺菌されたビン110aは、その後、すすぎトンネル103を通過し、殺菌されたすすぎ

50

済みのビン 110 b として現れる。

【0394】

このプロセスにおいて、中鎖ペルオキシカルボン酸組成物の塊が保存タンク 101 に添加される。一般に、物質はタンク 101 において約 22 の温度で維持される。中鎖ペルオキシカルボン酸組成物の効果的な使用濃度を得るために、補給水 105 が高濃度の中鎖ペルオキシカルボン酸組成物とともにタンク 101 に一緒にされる。中鎖ペルオキシカルボン酸使用組成物が、約 45 ~ 50 の温度に達するようにヒーター 108 を通過させられる。加熱された中鎖ペルオキシカルボン酸使用組成物が滅菌トンネル 102 の内部でビン 110 の中およびすべての表面にスプレーされる。中鎖ペルオキシカルボン酸組成物と、ビン 110 との密接な接触が、微生物個体数を殺菌レベルに減少させるために不可欠である。

10

【0395】

中鎖ペルオキシカルボン酸使用組成物と接触させた後、また、何らかの余分な組成物をビンから出した後、殺菌されたビン 110 は、その後、清水すすぎトンネル 103 に送られる。清水 108 が清水装置からスプレーすすぎトンネル 103 の中に提供される。清水はすすぎ添加剤を含むことができる。余分なスプレーがすすぎトンネル 103 から排水管 106 に排水される。トンネル 103 内において、殺菌されたビン 110 a が清水により十分にすすぐれる。ビン 110 a からの中鎖ペルオキシカルボン酸組成物の完全な除去が、高品質の飲料物製品を維持するために重要である。すすぐれた殺菌済みのビン 110 b が、その後、すすぎトンネルから取り出される。

20

【0396】

デイタンク 101、殺菌トンネル 102 およびすすぎトンネル 103 はすべてがそれぞれ、システム構成成分からの蒸気または煙霧を除くために、湿式スクラバーまたは排気口 (111 a、111 b または 111 c) に排気される。スプレーされ、ビン 110 a から排出されているサニタイザー物質がスプレートンネル 102 の底に蓄積し、その後、再循環ラインおよびヒーター 107 を通ってデイタンク 101 に再循環される。

20

【0397】

ビンと、中鎖ペルオキシカルボン酸抗菌性組成物との接触は、約 0 を超える温度、または、25 を超える温度、または、約 40 を超える温度で可能である。約 40 ~ 90 の間での温度を使用することができる。いくつかの実施形態において、40 ~ 60 での少なくとも 5 秒 (例えば、少なくとも約 10 秒) の接触時間にわたる接触が用いられる。

30

【0398】

16 オンスのポリエチレンテレフタート (P E T ビン) または他のポリマー飲料物容器の低温無菌充填において、プロセスが、中鎖ペルオキシカルボン酸組成物を使用して採用されている。中鎖ペルオキシカルボン酸組成物は約 0.1 w t % ~ 約 10 w t % の使用濃度に希釈することができ、約 25 ~ 約 70 (例えば、約 40 ~ 約 60) の効果的な高い温度で維持することができる。この物質によるビンのスプレーまたは注入は、ビンと、サニタイザー物質との接触を少なくとも 5 秒間 (例えば、約 10 秒間) にわたって確実にする。注入することが完了した後、ビンはすべての内容物を少なくとも 2 秒間にわたって排出することができ、その後、必要に応じて、滅菌水による 5 秒間の水すすぎを、38 (100 °F) での約 200 ミリリットルの水を使用して続けることができる。必要に応じてすすぎ水が満たされるならば、ビンは、滅菌された水すすぎが少なくとも 2 秒間にわたって排出され、直ちに液体飲料物が満たされる。すすぎ水はすすぎ添加剤を含むことができる。すすぎが完了した後、ビンは通常、排出後、10 ミリリットル未満 (例えば、3 ミリリットル未満) のすすぎ水を保持する。

40

【0399】

織物のクリーニング

本発明には、汚れを織物から除くための方法および組成物が含まれる。本発明の組成物は、典型的な商業的な織物クリーニング用または洗濯用のプロセスおよび機械とともに使

50

用することができる。本発明の方法は、洗濯品を、クリーニング工程の前に、水でのつけおき工程、前洗い工程、予備洗浄工程または他の工程の形態で洗濯機において浸透組成物と接触させることを含むことができる。好適な洗濯プロセスでは、洗浄機／脱水機が用いられる。洗濯クリーニングプロセスは、洗い流し、洗剤洗浄 (sudsing)、排出、漂白、すぎ、脱水、これらの繰り返し、または、これらの組合せを含むことができる。漂白組成物は本発明による組成物を含むことができる。

【0400】

洗い流しは、洗濯品を洗い流し組成物と接触させることを含むことができる。1つの実施形態において、洗い流しは、洗浄手順を行う機械での最初の湿潤化工程である。クリーニング洗濯の方法は、洗い流しを、1回、2回またはそれ以上含むことができる。従来の洗い流し組成物は水（例えば、軟水または水道水）である。従来のシステムにおいて、洗い流しにより、それほど多くはないが、落ちやすい汚れを洗濯品から分離し、洗濯品を湿らせることができる。洗い流すことはまた、つけおき、前洗いまたは予備洗浄と呼ぶことができる。

【0401】

洗剤による洗浄は、洗濯品を洗剤洗浄クリーニング組成物により清浄化することを含むことができる。洗剤洗浄クリーニング組成物は典型的には界面活性剤および他の清浄剤を含み、また、漂白剤を含むことができる。洗剤による洗浄を洗い流しの後で続けることができる。

【0402】

排出は、クリーニング組成物、洗い流し組成物または他の組成物を、例えば、重力および／または遠心力によって洗濯品から除くことを含む。排出を洗剤洗浄の後で続けることができる。排出を、繰り返される洗い流しの間で行うことができる。1つの実施形態において、織物が、ビルダー入り洗剤および塩素系漂白剤を洗剤洗浄剤／漂白剤の組合せで含む織物クリーニング組成物により清浄化されるか、または、2つの別個の洗浄工程で、すなわち、ビルダー入り洗剤による洗剤洗浄工程、それに続く、塩素による漂白工程において清浄化される。

【0403】

漂白は、洗濯品を漂白剤組成物により清浄化することを含むことができる。漂白を排出および／または洗剤洗浄の後で続けることができる。漂白剤組成物は本発明による組成物を含むことができる。

【0404】

すぎは、洗濯品を、残留するクリーニング組成物（洗剤洗浄組成物および／または漂白剤組成物）を除くために好適なすぎ組成物と接触させることを含むことができる。すぎ組成物は、例えば、水（例えば、軟水または水道水）、酸性 (sour) すぎ液、または、柔軟剤を含むすぎ液が可能である。クリーニング洗濯の方法では、1回、2回、3回またはそれ以上のすぎを含むことができる。すぎを漂白および／または洗剤洗浄の後で続けることができる。

【0405】

脱水は、すぎ組成物を、典型的には遠心力により洗濯品から除くことを含むことができる。脱水を、1回またはそれ以上のすぎの後で続けることができる。

【0406】

本発明の方法および組成物は任意の様々な織物に対して用いることができる。好適な織物には、綿、綿／ポリエステル混紡およびポリエステルなどが含まれる。

【0407】

本発明は、下記の実施例を参照することにより、より良く理解することができる。これらの実施例は、本発明の具体的な実施形態を表すために意図され、本発明の範囲を限定するものとして意図されない。

【実施例】

【0408】

10

20

30

40

50

実施例 1 - 前処理カラムおよび反応触媒を含む装置を用いたペルオキシカルボン酸の作製

本発明の装置および方法が、下記の表1～表4に基づく組成物を作製するために用いられた。すべての平衡値は、ペルオキシ酢酸組成物についての2.70の報告された K_{eq} からの計算値であった。混合過酸の場合、 K_{eq} を、2.70であると仮定した。

【0409】

試験組成物のいくつかの安定性を、添加された安定剤(HEDP)の存在下および非存在下でモニターした。

【0410】

【表1】

10

表1

試験	初期wt-%			平衡		
	カルボン酸	過酸化水素	水	合計	ペルオキシ酸	過酸化水素
I	56.5	30.5	13.0	100.0	35.3	14.6
II	43.6	20.5	35.9	100.0	17.3	12.7
III	20.0	28.0	52.0	100.0	9.7	23.6
IV	78.0	7.7	14.3	100.0	13.1	1.9
V	5.0	5.0	90.0	100.0	0.5	4.8

20

【0411】

【表2】

表2

試験	初期wt-%			平衡		
	短鎖カルボン酸	過酸化水素	水	合計	ペルオキシ酸	過酸化水素
VI	56.5	30.5	13.0	100.0	35.3	14.6
VII	43.6	20.5	35.9	100.0	17.3	12.7
VIII	20.0	28.0	52.0	100.0	9.7	23.6
IX	78.0	7.7	14.3	100.0	13.1	1.9
X	5.0	5.0	90.0	100.0	0.5	4.8

30

【0412】

【表3】

表3

試験	初期wt-%			平衡			
	中鎖カルボン酸	過酸化水素	ヒドロトリオーブ	水	合計	ペルオキシ酸	過酸化水素
XI	20.0	30.0	25	25.0	100.0	18.5	31.7
XII	10.0	20.0	15	55.0	100.0	6.8	20.4
XIII	5.0	20.0	10	65.0	100.0	2.1	21.3
XIV	3.0	22.5	10	64.5	100.0	1.2	21.6

40

【0413】

【表4】

表4

試験	初期wt-%					平衡			
	短鎖 カルボン酸	中鎖 カルボン酸	過酸化 水素	ヒドロ トロープ	水	合計	短鎖ペル オキシ酸	中鎖ペル オキシ酸	過酸化 水素
XV	48.0	20.0	10.0	12	10.0	100	13.6	5.7	2.8
XVI	56.0	8.0	12.0	12	12.0	100	18.8	2.7	4.0
XVII	60.0	2.0	13.0	12	13.0	100	22.1	0.7	4.6
XVIII	43.6	1.0	20.5	0	34.9	100	17.4	0.4	12.6

10

【0414】

【表5】

表5

試験	初期wt-%					過酸化 水素	過カルボン酸 の測定量 (wt-%)	過酸 予測値	予測値 %
	カルボン酸	過酸化 水素	水	合計	過酸化 水素				
XIX	酢酸	11	30	59	100	5.3	5.6	95	
XX	酢酸	20	28	52	100	9.2	9.7	95	
XXI	酢酸	44	18	38	100	14.3	15.3	93	
XXII	酢酸	78	7	15	100	13.0	12.6	103	
XXIV	酢酸	41	17	42	100	12.0	13.4	90	
XXV	酢酸	50	20	30	100	20.0	19.9	101	
XXVI	酢酸	60	20	20	100	25.0	25.2	99	
XXVII	酢酸	5	5	90	100	0.4	0.5	78	
XXVIII	グリコール酸	55	8	38	100	1.2	8.3	14	
XXIX	コハク酸	7	3	90	100	0.2	0.4	51	
XXX	オクタン酸	50	18	32	100	0.54	16.0	3	
XXXI	酢酸	46	19	35	100	17.0	17.2	99	
XXXII	酢酸	50	20	30	100	20.2	19.9	102	

20

30

【0415】

【表6】

表6

表6-70°FでのDowex M31触媒からの過酸製造物の安定性
過酸の測定濃度 (wt-%)

40

時間 (日数)	XXV (HEDPなし)	XXV (HEDP添加)
0.0	18.3	18.9
7.0	19.0	19.1
13.0	19.1	19.0

【0416】

【表7】

表7

表7-140°FでのDowex M31触媒からの過酸製造物の安定性
過酸の測定濃度 (wt-%)

時間 (日数)	XXVI (HEDPなし)	XXV (HEDP添加)
0.0	18.3	18.9
7.0	15.8	15.4
13.0	15.8	14.3

10

【0417】

【表8】

表8

表8-70°FでのDowex M31触媒からの過酸製造物の安定性
過酸の測定濃度 (wt-%)

時間 (日数)	XXVI (HEDPなし)	XXVI (HEDP添加)
0.0	25.7	25.7
3.0	23.6	22.8

20

【0418】

本明細書および添付された請求項において使用される場合、“a”、“an”および“the”的单数形は、内容がそうでないことを明らかに示さない限り、複数の指示参照物を包含することに留意しなければならない。従って、例えば、化合物(“a compound”)を含有する組成物に対する参照は、2つ以上の化合物の混合物を包含する。用語「または」は、内容がそうでないことを明らかに示さない限り、「および(ならびに)／または(あるいは)」を含むその意味で一般に用いられることにもまた留意しなければならない。

30

【0419】

本明細書におけるすべての刊行物および特許出願は、本発明が関連する技術分野における当業者のレベルを示す。

【0420】

本発明が、様々な具体的および好ましい実施形態および技術を参照して記載されている。しかしながら、多くの変形および改変が、本発明の精神および範囲に依然として包含されながら行われ得ることを理解しなければならない。

本願発明に関連する発明の実施形態について以下に列挙する。

[実施形態1]

第1の前処理カラム、第1の反応触媒カラム、第1および第2の試薬容器、安全システム、試薬導管、反応混合物導管、ならびに、過酸導管を含み、

40

第1および第2の試薬容器が試薬導管を介して第1の前処理カラムと流体連絡しており、ただし、

第1の試薬容器は、液体の酸化剤組成物を含有することのために構成され、第2の試薬容器は、液体のカルボン酸組成物を含有することのために構成され、

試薬導管は試薬のための混合チャンバーを規定する；

第1の前処理カラムが反応混合物導管を介して第1の反応触媒カラムと流体連絡しており、ただし、

第1の前処理カラムは、金属イオンをカルボン酸組成物および酸化剤組成物の混合物から除くことのために構成され、

50

第1の反応触媒カラムは、ペルオキシカルボン酸を製造するためのカルボン酸および酸化剤の反応を触媒することのために構成される；

第1の反応触媒カラムが過酸導管を介してペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡している；

安全システムが、プロセッサー、第1の状態センサーおよび第2の状態センサーを含み、ただし、

第1の状態センサーは混合チャンバー内または混合チャンバー表面に配置され、試薬の状態を測定することのために構成され、

第2の状態センサーは、第1の前処理カラムに、または、第1の前処理カラムの中に、または、第1の前処理カラムからの出口に近い反応混合物導管の中に配置され、試薬の状態を測定することのために構成され、

プロセッサーは、第1の状態センサーによって測定される状態と、第2の状態センサーによって測定される状態との差を求めること、および、差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供することのために構成される、

ペルオキシカルボン酸を作製するための装置。

[実施形態2]

第1の前処理カラムが強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含む、実施形態1に記載の装置。

[実施形態3]

第2の前処理カラムをさらに含み、

第2の前処理カラムは試薬導管を介して第2の試薬容器および第1の前処理カラムと流体連絡しており、

第2の前処理カラムは、金属イオンをカルボン酸組成物から除くことのために構成される、実施形態1に記載の装置。

[実施形態4]

第2の前処理カラムが強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含む、実施形態3に記載の装置。

[実施形態5]

第3の前処理カラムをさらに含み、

第3の前処理カラムは試薬導管を介して第1の試薬容器および第1の前処理カラムと流体連絡しており、

第3の前処理カラムは、金属イオンをカルボン酸組成物から除くことのために構成される、実施形態1に記載の装置。

[実施形態6]

第3の前処理カラムが強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含む、実施形態3に記載の装置。

[実施形態7]

反応触媒が反応混合物から物理的に除くことができる強酸触媒を含む、実施形態1に記載の装置。

[実施形態8]

反応触媒が強力チオノン交換体を酸型で含む、実施形態7に記載の装置。

[実施形態9]

反応触媒が、不溶性の強酸を含む無機化合物を含む、実施形態7に記載の装置。

[実施形態10]

第2、第3および第4の反応触媒カラムをさらに含み、

第1、第2、第3および第4の反応触媒カラムは直列でつながれ、過酸導管を介してペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡している、実施形態1に記載の装置。

[実施形態11]

反応触媒が強酸触媒を含む、実施形態10に記載の装置。

10

20

30

40

50

[実施形態 12]

反応触媒が強力チオノン交換体を酸型で含む、実施形態 1 1 に記載の装置。

[実施形態 13]

反応触媒が、不溶性の強酸を含む無機化合物を含む、実施形態 1 1 に記載の装置。

[実施形態 14]

第 1 および第 2 の状態センサーが、温度、圧力、金属含有量またはこれらの組合せを測定するように構成される、実施形態 1 に記載の装置。

[実施形態 15]

第 1 および第 2 の状態センサーが温度を測定するように構成される、実施形態 1 4 に記載の装置。

10

[実施形態 16]

温度差が 10 を超えるか、または、10 に等しいか、または、10 以上であるならば、安全システムが検出可能なシグナルを提供する、実施形態 1 5 に記載の装置。

[実施形態 17]

検出可能なシグナルにより、装置の運転の中断が、

第 1 の前処理カラムにおける圧力を開放するために圧力開放弁を作動すること；

カラムへの 1 つまたは複数の試薬の流れを停止すること；

水を、試薬導管、第 1 の前処理カラムおよび反応混合物導管に流すこと；

カルボン酸組成物を、試薬導管、第 1 の前処理カラムおよび反応混合物導管に流すこと；

20

装置を運転停止すること；または、

これらの組合せ

によって作動させられる、実施形態 1 に記載の装置。

[実施形態 18]

過酸容器、希釈システム、希釈液タンク、補充システムおよび排出導管をさらに含み、

過酸容器は過酸導管と流体連絡しており、ペルオキシカルボン酸組成物を収容および含有するように構成され、

過酸容器は排出導管を介して希釈システムと流体連絡しており、

希釈システムは、ペルオキシカルボン酸の所定濃度の希釈された組成物を希釈液タンクにおいて形成するためにペルオキシカルボン酸組成物および所定量のキャリアを混合するように構成され、

30

補充システムは、ペルオキシカルボン酸の濃度、カルボン酸の濃度、酸化剤の濃度またはこれらの組合せを希釈された組成物においてモニターし、かつ、ペルオキシカルボン酸の濃度、カルボン酸の濃度、酸化剤の濃度またはこれらの組合せが所定値よりも小さいか、または、所定値に等しいか、または、所定値以上であるならば、ペルオキシカルボン酸組成物を希釈された組成物に添加するように構成される、実施形態 1 に記載の装置。

[実施形態 19]

第 4 の前処理カラム、第 5 の反応触媒カラム、第 3 および第 4 の試薬容器、中間試薬導管、中間反応混合物導管、ならびに、中間過酸導管をさらに含み、

第 3 および第 4 の試薬容器が中間試薬導管を介して第 4 の前処理カラムと流体連絡しており、ただし、

40

第 3 の試薬容器は、酸化剤の液体組成物を含有することのために構成され、第 4 の試薬容器は、中鎖カルボン酸の液体組成物を含有することのために構成され、

中間試薬導管は中間試薬のための中間混合チャンバーを規定する；

第 4 の前処理カラムが中間反応混合物導管を介して第 5 の反応触媒カラムと流体連絡しており、ただし、

第 4 の前処理カラムは、金属イオンを中鎖カルボン酸組成物の液体組成物および酸化剤組成物の混合物から除くことのために構成され、

第 5 の反応触媒カラムは、中鎖ペルオキシカルボン酸を製造するための中鎖カルボン酸および酸化剤の反応を触媒することのために構成される；

50

第5の反応触媒カラムが中間過酸導管を介して中鎖ペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡している；

安全システムが第3の状態センサーおよび第4の状態センサーをさらに含み、ただし、

第3の状態センサーは中間混合チャンバー内または中間混合チャンバー表面に配置され、中間試薬の状態を測定することのために構成され、

第4の状態センサーは、第4の前処理カラムに、または、第4の前処理カラムの中に、または、第4の前処理カラムからの出口に近い中間反応混合物導管の中に配置され、中間試薬の状態を測定することのために構成され、

プロセッサーが、第3の状態センサーによって測定される状態と、第4の状態センサーによって測定される状態との差を求めること、および、差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供することのために構成される；

ただし、この場合、

第2の試薬容器が、短鎖カルボン酸の液体組成物を含有することのために構成される；

第1の前処理カラムが、金属イオンを短鎖カルボン酸組成物および酸化剤組成物の混合物から除くことのために構成される；

第1の反応触媒カラムが、短鎖ペルオキシカルボン酸を製造するための短鎖カルボン酸および酸化剤の反応を触媒することのために構成される、実施形態1に記載の装置。

[実施形態20]

第4の前処理カラムが強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含む、実施形態19に記載の装置。

10

[実施形態21]

第5の前処理カラムをさらに含み、

第5の前処理カラムは中間試薬導管を介して第4の試薬容器および第4の前処理カラムと流体連絡しており、

第5の前処理カラムは、金属イオンを中鎖カルボン酸の液体組成物から除くことのために構成される、実施形態19に記載の装置。

[実施形態22]

第5の前処理カラムが強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含む、実施形態21に記載の装置。

[実施形態23]

30

第6の前処理カラムをさらに含み、

第6の前処理カラムは中間試薬導管を介して第3の試薬容器および第4の前処理カラムと流体連絡しており、

第6の前処理カラムは、金属イオンを酸化剤の液体組成物から除くことのために構成される、実施形態19に記載の装置。

[実施形態24]

第6の前処理カラムが強力チオノン交換体を酸型または不活性金属型で含む、実施形態23に記載の装置。

[実施形態25]

反応触媒が強酸触媒を含む、実施形態19に記載の装置。

40

[実施形態26]

反応触媒が強力チオノン交換体を酸型で含む、実施形態25に記載の装置。

[実施形態27]

反応触媒が、不溶性の強酸を含む無機化合物を含む、実施形態25に記載の装置。

[実施形態28]

第6、第7および第8の反応触媒カラムをさらに含み、

第5、第6、第7および第8の反応触媒カラムは直列でつながれ、中間過酸導管を介して中鎖ペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡している、実施形態19に記載の装置。

[実施形態29]

50

反応触媒が強酸触媒を含む、実施形態 2 8 に記載の装置。

[実施形態 3 0]

反応触媒が強力チオノ交換体を酸型で含む、実施形態 2 9 に記載の装置。

[実施形態 3 1]

反応触媒が、不溶性の強酸を含む無機化合物を含む、実施形態 2 9 に記載の装置。

[実施形態 3 2]

第 3 および第 4 の状態センサーが、温度、圧力、金属含有量またはこれらの組合せを測定するように構成される、実施形態 1 9 に記載の装置。

[実施形態 3 3]

第 3 および第 4 の状態センサーが温度を測定するように構成される、実施形態 3 2 に記載の装置。 10

[実施形態 3 4]

温度差が 10 を超えるか、または、10 に等しいか、または、10 以上であるならば、安全システムが検出可能なシグナルを提供する、実施形態 3 3 に記載の装置。

[実施形態 3 5]

検出可能なシグナルにより、装置の運転の中断が、

第 4 の前処理カラムにおける圧力を開放するために圧力開放弁を作動すること；

カラムへの 1 つまたは複数の試薬の流れを停止すること；

水を、中間試薬導管、第 4 の前処理カラムおよび中間反応混合物導管に流すこと；

中鎖カルボン酸の液体組成物を、中間試薬導管、第 4 の前処理カラムおよび中間反応混合物導管に流すこと； 20

装置を運転停止すること；または、

これらの組合せ

によって作動させられる、実施形態 1 9 に記載の装置。

[実施形態 3 6]

過酸容器が中間過酸導管と流体連絡しており、中鎖ペルオキシカルボン酸組成物を収容および含有するように構成される、実施形態 1 9 に記載の装置。

[実施形態 3 7]

第 2 のプロセッサーをさらに含み、

第 2 のプロセッサーは、第 3 の状態センサーによって測定される状態と、第 4 の状態センサーによって測定される状態との差を求ること、および、差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供することのために構成される、実施形態 1 9 に記載の装置。 30

[実施形態 3 8]

第 1 の反応触媒カラムが約 9 . 6 L の体積を有する、実施形態 1 に記載の装置。

[実施形態 3 9]

それぞれの反応触媒カラムが約 9 . 6 L の体積を有する、実施形態 1 0 に記載の装置。

[実施形態 4 0]

第 5 の反応触媒カラムが約 9 . 6 L の体積を有する、実施形態 1 に記載の装置。

[実施形態 4 1]

それぞれの反応触媒カラムが約 9 . 6 L の体積を有する、実施形態 2 8 に記載の装置。 40

[実施形態 4 2]

第 1 の前処理カラムが約 4 . 6 L の体積を有する、実施形態 1 に記載の装置。

[実施形態 4 3]

第 2 の前処理カラムが約 4 . 6 L の体積を有する、実施形態 3 に記載の装置。

[実施形態 4 4]

第 3 の前処理カラムが約 4 . 6 L の体積を有する、実施形態 5 に記載の装置。

[実施形態 4 5]

第 4 の前処理カラムが約 4 . 6 L の体積を有する、実施形態 1 9 に記載の装置。

[実施形態 4 6]

第5の前処理カラムが約4.6Lの体積を有する、実施形態21に記載の装置。

[実施形態47]

第6の前処理カラムが約4.6Lの体積を有する、実施形態23に記載の装置。

[実施形態48]

第1の試薬容器が約35wt-%～約45wt-%の過酸化水素を含有する、実施形態1に記載の装置。

[実施形態49]

第2の試薬容器が約80wt-%～約100wt-%の酢酸を含有する、実施形態1に記載の装置。

[実施形態50]

第3の試薬容器が約35wt-%～約45wt-%の過酸化水素を含有する、実施形態19に記載の装置。

[実施形態51]

第2の試薬容器が約1wt-%～約10wt-%のオクタン酸を含有する、実施形態19に記載の装置。

[実施形態52]

液体の中鎖カルボン酸組成物を含有するように構成され、試薬導管を介して第1の前処理カラムと流体連絡している第3の試薬容器をさらに含む、実施形態1に記載の装置。

[実施形態53]

第4の前処理カラムをさらに含み、第4の前処理カラムは試薬導管を介して第3の試薬容器および第1の前処理カラムと流体連絡している、実施形態52に記載の装置。

[実施形態54]

第3の試薬容器が約1wt-%～約10wt-%のオクタン酸を含有する、実施形態52に記載の装置。

[実施形態55]

カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；

液体組成物を、金属イオンを混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；

液体組成物の状態を、i) 前処理の前、および、ii) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；

i) と、ii) との差を求ること；

差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供すること；

前処理された組成物を、ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための反応混合物から物理的に除くことができる反応触媒の存在下で反応すること；および

ペルオキシカルボン酸組成物を回収すること

を含む、ペルオキシカルボン酸を作製するための方法。

[実施形態56]

前処理することが、混合された組成物と、酸型または不活性金属型での強力チオ交換体とを接触させることを含む、実施形態55に記載の方法。

[実施形態57]

カルボン酸の液体組成物を、金属イオンをカルボン酸の液体組成物から除くために前処理すること；

カルボン酸の前処理された液体組成物および酸化剤を、カルボン酸および酸化剤の液体組成物を形成するために混合すること

を含む、実施形態55に記載の方法。

[実施形態58]

前処理することが、カルボン酸の液体組成物と、酸型または不活性金属型での強力チオ交換体とを接触させることを含む、実施形態57に記載の方法。

[実施形態59]

酸化剤の液体組成物を、金属イオンを酸化剤の液体組成物から除くために前処理するこ

10

20

30

40

50

と；

酸化剤の前処理された液体組成物およびカルボン酸を、カルボン酸および酸化剤の液体組成物を形成するために混合することをさらに含む、実施形態 5 5 に記載の方法。

[実施形態 6 0]

前処理することが、酸化剤の液体組成物と、酸型または不活性金属型での強力チオニア換体とを接触させることを含む、実施形態 5 9 に記載の方法。

[実施形態 6 1]

反応することが、前処理された組成物と、不溶性の強酸触媒とを接触させることを含む、実施形態 5 5 に記載の方法。

10

[実施形態 6 2]

反応することが、前処理された組成物と、酸型での強力チオニア換体とを接触させることを含む、実施形態 6 1 に記載の方法。

[実施形態 6 3]

反応することが、前処理された組成物と、不溶性の強酸を含む無機化合物とを接触させることを含む、実施形態 6 1 に記載の方法。

[実施形態 6 4]

不溶性の反応触媒のカラムにおいて反応することを含み、かつ

不溶性の反応触媒の第 2 のカラム、第 3 のカラムおよび第 4 のカラムにおいて反応することを含み、ただし、

20

第 1 、第 2 、第 3 および第 4 の反応触媒カラムが直列でつながれる、実施形態 5 5 に記載の方法。

[実施形態 6 5]

反応することが、前処理された組成物と、不溶性の強酸触媒とを接触させることを含む、実施形態 6 4 に記載の方法。

[実施形態 6 6]

反応することが、前処理された組成物と、酸型での強力チオニア換体とを接触させることを含む、実施形態 6 5 に記載の方法。

[実施形態 6 7]

反応することが、前処理された組成物と、不溶性の強酸を含む無機化合物とを接触させることを含む、実施形態 6 5 に記載の方法。

30

[実施形態 6 8]

混合された組成物の温度、圧力、金属含有量またはこれらの組合せを測定することを含む、実施形態 5 5 に記載の方法。

[実施形態 6 9]

混合された組成物の温度を測定することを含む、実施形態 5 5 に記載の方法。

[実施形態 7 0]

温度差が 10 を超えるか、または、10 に等しいか、または、10 以上であるならば、検出可能なシグナルを提供することを含む、実施形態 6 9 に記載の方法。

[実施形態 7 1]

差が所定値を満たすか、または越えるならば、装置の運転の中断を、

本方法を行う装置における圧力を開放するために圧力開放弁を作動すること；

装置への 1 つまたは複数の試薬の流れを停止すること；

水を前処理部位に流すこと；

カルボン酸組成物を前処理部位に流すこと；

装置を運転停止すること；または、

これらの組合せ

によって行うことさらに含む、実施形態 5 5 に記載の方法。

[実施形態 7 2]

ペルオキシカルボン酸組成物および所定量のキャリアを、ペルオキシカルボン酸の所定

40

50

濃度の希釈された組成物を形成するために混合すること；

希釈された組成物を貯蔵すること；

ペルオキシカルボン酸の濃度、カルボン酸の濃度、酸化剤の濃度またはこれらの組合せを希釈された組成物においてモニターすること；

ペルオキシカルボン酸の濃度、カルボン酸の濃度、酸化剤の濃度またはこれらの組合せが所定値よりも小さいか、または、所定値に等しいか、または、所定値以上であるならば、ペルオキシカルボン酸組成物を希釈された組成物に添加することをさらに含む、実施形態 5 5 に記載の方法。

[実施形態 7 3]

カルボン酸の液体組成物および酸化剤の液体組成物を、カルボン酸および酸化剤の液体組成物を形成するために混合することをさらに含む、実施形態 5 5 に記載の方法。

[実施形態 7 4]

カルボン酸の液体組成物が約 80 wt - % ~ 約 98 wt - % の酢酸を含む、実施形態 7 3 に記載の方法。

[実施形態 7 5]

酸化剤が約 35 wt - % ~ 約 45 wt - % の過酸化水素を含む、実施形態 7 3 に記載の方法。

[実施形態 7 6]

カルボン酸の液体組成物が約 1 wt - % ~ 約 20 wt - % のオクタン酸を含む、実施形態 7 3 に記載の方法。

[実施形態 7 7]

多数のカルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供することを含む、実施形態 5 5 に記載の方法。

[実施形態 7 8]

カルボン酸の第 1 の液体組成物、カルボン酸の第 2 の液体組成物、および、酸化剤の液体組成物を、多数のカルボン酸および酸化剤の液体組成物を形成するために混合することをさらに含む、実施形態 7 7 に記載の方法。

[実施形態 7 9]

カルボン酸の第 1 の液体組成物が約 80 wt - % ~ 約 100 wt - % の酢酸を含む、実施形態 7 8 に記載の方法。

[実施形態 8 0]

酸化剤が約 35 wt - % ~ 約 45 wt - % の過酸化水素を含む、実施形態 7 3 に記載の方法。

[実施形態 8 1]

カルボン酸の第 2 の液体組成物が約 1 wt - % ~ 約 20 wt - % のオクタン酸を含む、実施形態 7 3 に記載の方法。

[実施形態 8 2]

カルボン酸の第 1 の液体組成物を、金属イオンをカルボン酸の第 1 の液体組成物から除去するために前処理すること；

カルボン酸の前処理された第 1 の液体組成物を多数のカルボン酸および酸化剤の液体組成物に含めること

をさらに含む、実施形態 7 7 に記載の方法。

[実施形態 8 3]

酸化剤の液体組成物を、金属イオンを酸化剤の液体組成物から除去するために前処理すること；

酸化剤の前処理された液体組成物を多数のカルボン酸および酸化剤の液体組成物に含めること

をさらに含む、実施形態 7 7 に記載の方法。

[実施形態 8 4]

10

20

30

40

50

カルボン酸の第2の液体組成物を、金属イオンをカルボン酸の第2の液体組成物から除くために前処理すること；

カルボン酸の前処理された第2の液体組成物を多数のカルボン酸および酸化剤の液体組成物に含めること

をさらに含む、実施形態77に記載の方法。

[実施形態85]

カルボン酸および酸化剤の液体組成物が約40wt-%～約50wt-%の酢酸および約15wt-%～約25wt-%の過酸化水素を含む、実施形態55に記載の方法。

[実施形態86]

カルボン酸および酸化剤の液体組成物が約25wt-%～約35wt-%の酢酸、約10wt-%～約20wt-%の過酸化水素および約2wt-%～約4wt-%のオクタン酸を含む、実施形態55に記載の方法。

[実施形態87]

提供する、前処理すること、測定すること、求めるること、提供すること、反応することおよび回収することを、ペルオキシカルボン酸組成物が、物体上の微生物の個体数を減少させるために使用される現場において行うこと

を含む、実施形態55に記載の方法。

[実施形態88]

多数のカルボン酸を現場に送達することを含む、実施形態87に記載の方法。

[実施形態89]

カルボン酸および酸化剤の送達を現場から要求することをさらに含む、実施形態87に記載の方法。

[実施形態90]

ペルオキシカルボン酸を飲料物工場において飲料物容器に適用することをさらに含む、実施形態87に記載の方法。

[実施形態91]

カルボン酸および酸化剤を、ペルオキシカルボン酸組成物が作製および使用される現場に送達すること；

カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；

液体組成物を、金属イオンを混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；

前処理された組成物を、ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための反応混合物から物理的に除くことができる反応触媒の存在下で反応すること；

ペルオキシカルボン酸組成物を回収すること；および

ペルオキシカルボン酸組成物を、物体上の微生物の個体数を減少させるために物体に適用すること

を含む、ペルオキシカルボン酸を作製するための方法。

[実施形態92]

多数のカルボン酸を現場に送達することを含む、実施形態91に記載の方法。

[実施形態93]

カルボン酸および酸化剤の送達を現場から要求することをさらに含む、実施形態87に記載の方法。

[実施形態94]

ペルオキシカルボン酸を飲料物工場において飲料物容器に適用することを含む、実施形態87に記載の方法。

[実施形態95]

短鎖カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；

混合された短鎖組成物を、金属イオンを短鎖の混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；

前処理された短鎖組成物を、短鎖ペルオキシカルボン酸組成物を製造するために不溶性

10

20

30

40

50

反応触媒の存在下で反応すること；

中鎖カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；

混合された中鎖組成物を、金属イオンを混合された中鎖組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；

前処理された中鎖組成物を、中鎖ペルオキシカルボン酸組成物を製造するために不溶性反応触媒の存在下で反応すること；

短鎖ペルオキシカルボン酸組成物および中鎖ペルオキシカルボン酸組成物を、混合ペルオキシカルボン酸組成物を製造するために混合すること；

短鎖組成物の状態を、i) 前処理の前、および、ii) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；

i) と、ii) との差を求ること；および

ii) と、ii) との差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供すること；

混合された中鎖組成物の状態を、iii) 前処理の前、および、iv) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；

iii) と、iv) との差を求ること；および

iii) と、iv) との差、または、両方の差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供すること

を含む、混合ペルオキシカルボン酸組成物を作製するための方法。

[実施形態 9 6]

カルボン酸および酸化剤の液体組成物を提供すること；

液体組成物を、金属イオンを混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；

液体組成物の状態を、i) 前処理の前、および、ii) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；

i) と、ii) との差を求ること；

差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供すること；

前処理された組成物を、ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための反応混合物から物理的に除くことができる反応触媒の存在下で反応すること；および

ペルオキシカルボン酸組成物を回収すること

を含む方法によって作製されるペルオキシカルボン酸組成物。

[実施形態 9 7]

約 1 w t - % ~ 約 3 5 w t - % のペルオキシカルボン酸、

約 5 w t - % ~ 約 3 0 w t - % の過酸化水素、および

約 1 0 p p m 未満の金属

を含むペルオキシカルボン酸組成物。

[実施形態 9 8]

ペルオキシカルボン酸の 9 5 % を 7 0 ° F において少なくとも約 7 日間保持する、実施形態 9 7 に記載のペルオキシカルボン酸組成物。

[実施形態 9 9]

約 0 . 5 w t - % ~ 約 3 5 w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸を含む、実施形態 9 7 に記載のペルオキシカルボン酸組成物。

[実施形態 1 0 0]

約 0 . 5 w t - % ~ 約 2 0 w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸を含む、実施形態 9 7 に記載のペルオキシカルボン酸組成物。

[実施形態 1 0 1]

約 0 . 5 w t - % ~ 約 3 5 w t - % の短鎖ペルオキシカルボン酸、および

約 0 . 5 w t - % ~ 約 2 0 w t - % の中鎖ペルオキシカルボン酸

を含む、実施形態 9 7 に記載のペルオキシカルボン酸組成物。

[実施形態 1 0 2]

10

20

30

40

50

ペルオキシカルボン酸および過酸化水素を約 0.5 : 1 ~ 約 7 : 1 の比率で含む、実施形態 97 に記載のペルオキシカルボン酸組成物。

[実施形態 103]

揮発性化合物のみを含む、実施形態 97 に記載のペルオキシカルボン酸組成物。

[実施形態 104]

ペルオキシカルボン酸高濃度物をもたらすペルオキシカルボン酸生成装置；

希釈されたペルオキシカルボン酸高濃度物からなる使用組成物を貯蔵する使用組成物容器；および

使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および過酸化水素の濃度に関する濃度データを受け取り、かつ、これらの濃度が所定の基準を満たさないときには使用組成物を補充することを管理する制御装置

を含むシステム。

[実施形態 105]

制御装置がペルオキシカルボン酸の濃度を所定の POAA 目標基準と比較し、かつ、濃度データにより、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度が低すぎることが示されるとき、使用組成物へのペルオキシカルボン酸高濃度物の添加を管理する、実施形態 104 に記載のシステム。

[実施形態 106]

制御装置がペルオキシカルボン酸の濃度を所定の POAA 目標基準と比較し、かつ、濃度データにより、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度が高すぎることが示されるとき、使用組成物への希釈液の添加を管理する、実施形態 104 に記載のシステム。

[実施形態 107]

制御装置が過酸化水素の濃度を所定の H₂O₂ 目標基準と比較し、かつ、濃度データにより、使用組成物における過酸化水素濃度が高すぎることが示されるとき、使用組成物容器を空けること、および、新しい使用組成物作製することを管理する、実施形態 104 に記載のシステム。

[実施形態 108]

制御装置がペルオキシカルボン酸の濃度を予想 POAA 目標濃度と比較し、かつ、ペルオキシカルボン酸生成装置の運転パラメーターを、ペルオキシカルボン酸生成装置によつてもたらされるペルオキシカルボン酸高濃度物におけるペルオキシカルボン酸の濃度に変化を及ぼすように調節する、実施形態 104 に記載のシステム。

[実施形態 109]

使用組成物におけるペルオキシカルボン酸および過酸化水素の濃度に関する濃度データを受け取ること；

ペルオキシカルボン酸の濃度を所定の POAA 目標基準と比較すること；および

ペルオキシカルボン酸濃度が所定の POAA 目標基準を満足しないとき、使用組成物を自動的に補充すること

を含む方法。

[実施形態 110]

使用組成物を自動的に補充することがさらに、濃度データにより、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度が高すぎることが示されるとき、ペルオキシカルボン酸濃度を使用組成物に自動的に添加することを含む、実施形態 109 に記載の方法。

[実施形態 111]

使用組成物を自動的に補充することがさらに、濃度データにより、使用組成物におけるペルオキシカルボン酸濃度が高すぎることが示されるとき、希釈液を使用組成物に自動的に添加することを含む、実施形態 109 に記載の方法。

[実施形態 112]

使用組成物を自動的に補充することがさらに、濃度データにより、使用組成物における過酸化水素酸濃度が高すぎることが示されるとき、使用組成物容器を自動的に空にすること、および、新しい使用組成物を自動的に作製することを含む、実施形態 109 に記載の

10

20

30

40

50

方法。

[実施形態 113]

ペルオキシカルボン酸の濃度を予想 P O A A 目標濃度と比較し、かつ、ペルオキシカルボン酸生成装置の運転パラメーターを、ペルオキシカルボン酸生成装置によってもたらされるペルオキシカルボン酸高濃度物におけるペルオキシカルボン酸の濃度に変化を及ぼすように調節する、実施形態 109 に記載の方法。

[実施形態 114]

第 1 の前処理カラム、第 1 の反応触媒カラム、第 1 および第 2 の試薬容器、安全システム、試薬導管、反応混合物導管、ならびに、過酸導管を含み、

第 1 および第 2 の試薬容器が試薬導管を介して第 1 の前処理カラムと流体連絡しており、ただし、

第 1 の試薬容器は、液体の酸化剤組成物を含有するために構成され、第 2 の試薬容器は、カルボン酸の液体供給源を含有するために構成され、

試薬導管は試薬のための混合チャンバーを規定する；

第 1 の前処理カラムが反応混合物導管を介して第 1 の反応触媒カラムと流体連絡しており、ただし、

第 1 の前処理カラムは、金属イオンをカルボン酸の液体供給源および酸化剤組成物の混合物から除くために構成され、

第 1 の反応触媒カラムは、ペルオキシカルボン酸を製造するためのカルボン酸および酸化剤の反応を触媒するために構成される；

第 1 の反応触媒カラムが過酸導管を介してペルオキシカルボン酸組成物の貯蔵現場または使用現場と流体連絡している；

安全システムが、プロセッサー、第 1 の状態センサーおよび第 2 の状態センサーを含み、ただし、

第 1 の状態センサーは混合チャンバー内または混合チャンバー表面に配置され、試薬の状態を測定するために構成され、

第 2 の状態センサーは、第 1 の前処理カラムに、または、第 1 の前処理カラムの中に、または、第 1 の前処理カラムからの出口に近い反応混合物導管の中に配置され、試薬の状態を測定するために構成され、

プロセッサーは、第 1 の状態センサーによって測定される状態と、第 2 の状態センサーによって測定される状態との差を求めることが、および、差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供するために構成される、

ペルオキシカルボン酸を作製するための装置。

[実施形態 115]

カルボン酸の液体供給源が酢酸のエステルまたは無水物の液体供給源を含む、実施形態 114 に記載の装置。

[実施形態 116]

カルボン酸の供給源および酸化剤を含む液体組成物を提供すること；

液体組成物を、金属イオンを混合された組成物から除くために前処理カラムにより前処理すること；

液体組成物の状態を、i) 前処理の前、および、ii) 前処理期間中の前処理部位において測定すること；

i) と、ii) との差を求めるこ；

差が所定値を満たすか、または越えるならば、検出可能なシグナルを提供すること；

前処理された組成物を、ペルオキシカルボン酸組成物を製造するための反応混合物から物理的に除くことができる反応触媒の存在下で反応すること；および

ペルオキシカルボン酸組成物を回収すること

を含む、ペルオキシカルボン酸を作製するための方法。

[実施形態 117]

カルボン酸の供給源が酢酸のエステルまたは無水物を含む、実施形態 116 に記載の装

10

20

30

40

50

置。

【図1】

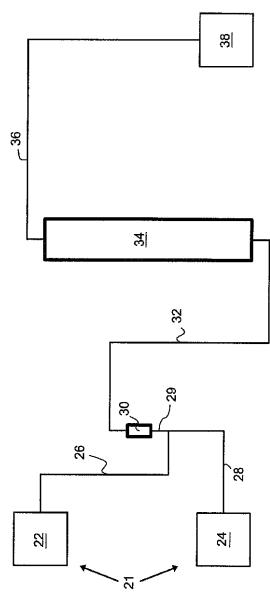


FIG.1

【図2】

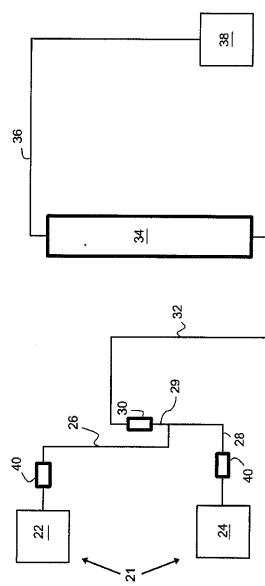


FIG.2

【図3】

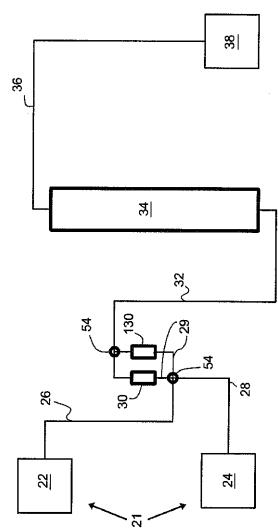


FIG.3

【図4】

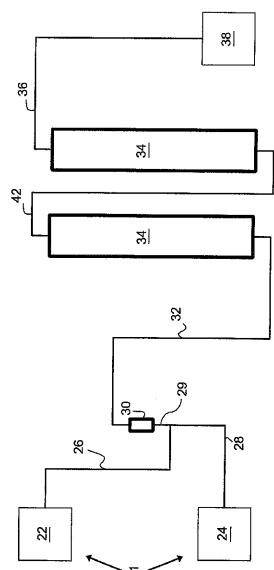


FIG.4

【図5】

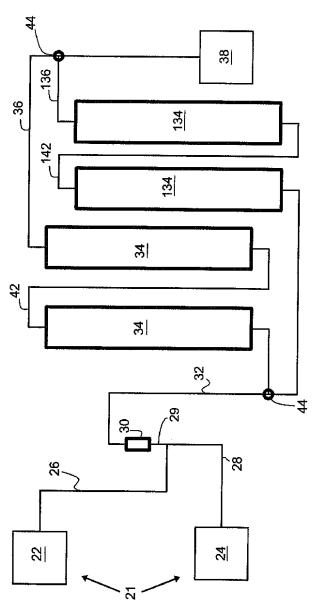


FIG.5

【図6】

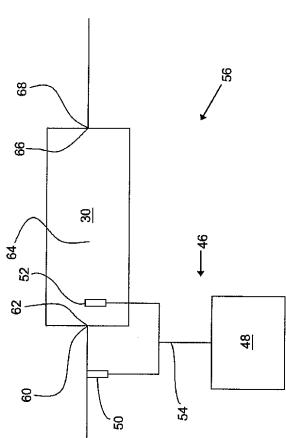


FIG.6

【図7】

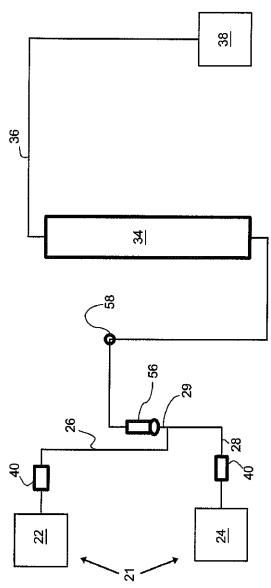


FIG.7

【図8】

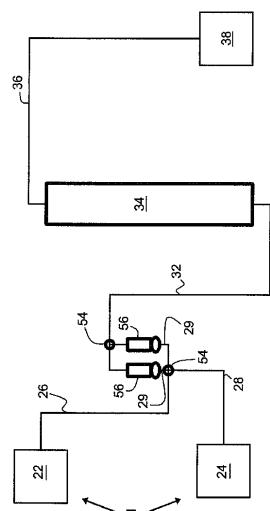


FIG.8

【図9】

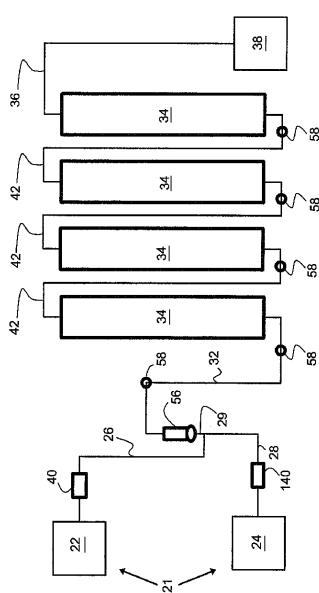


FIG.9

【図10】

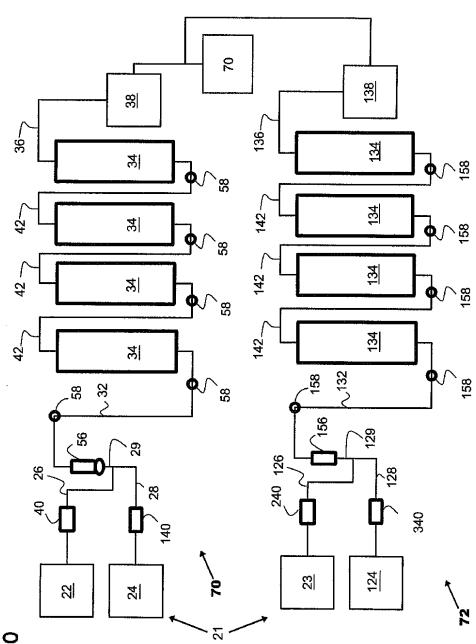


FIG.10

【図 1 1】

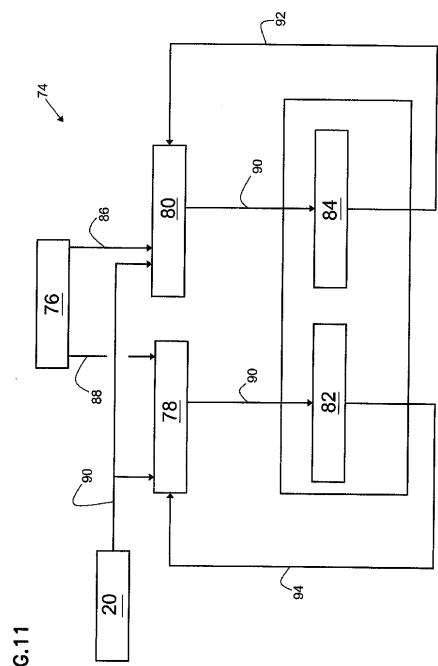


FIG.11

【図 1 2】

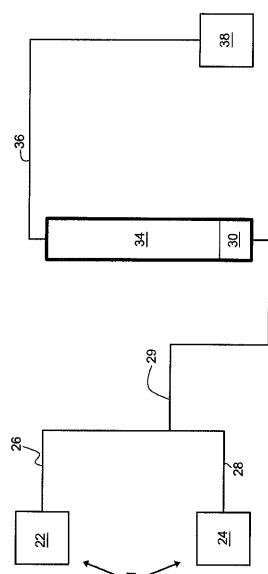


FIG.12

【図 1 3】

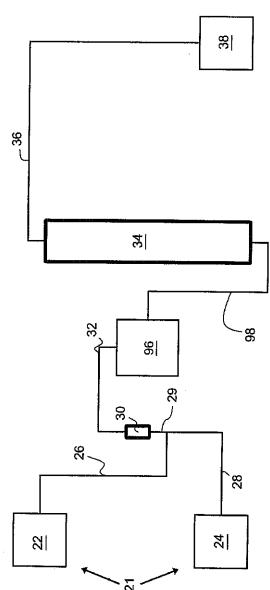


FIG.13

【図 1 4】

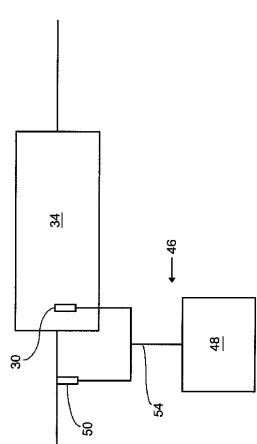


FIG.14

【図15】

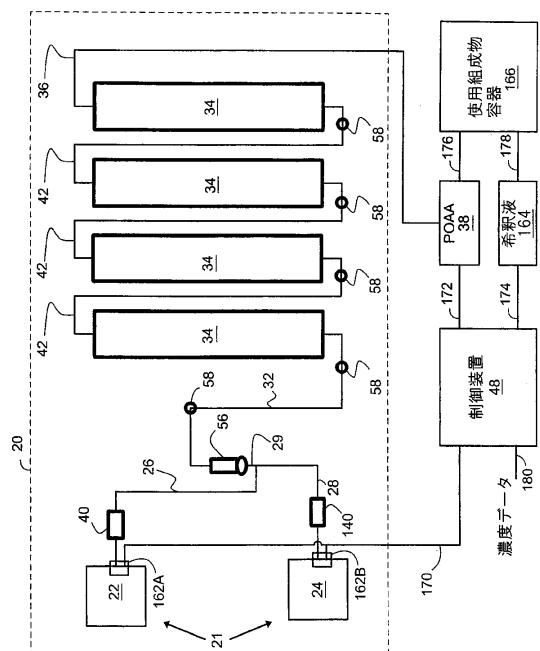
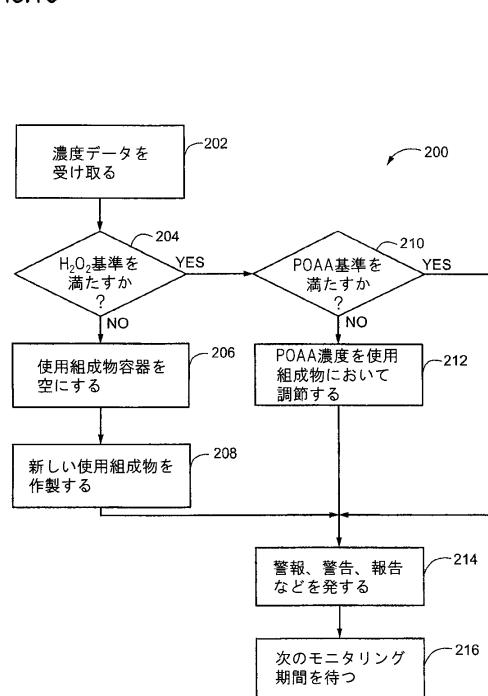


FIG.15

【図16】



【図17】

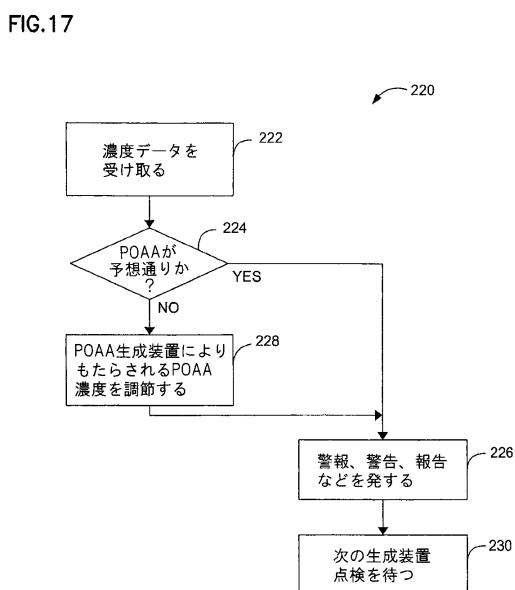


FIG.17

【図18】

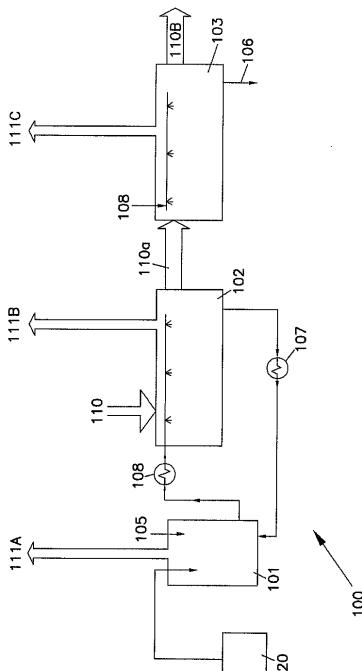


FIG.18

フロントページの続き

(74)代理人 100102990
弁理士 小林 良博

(74)代理人 100093665
弁理士 蛭谷 厚志

(72)発明者 マクシェリー, デイビッド
アメリカ合衆国, ミネソタ 55118, ウエスト セント ポール, ストライカー アベニュー
1900

(72)発明者 ストープ, リチャード
アメリカ合衆国, ミネソタ 55044, レイクビル, グッドビュー トレイル 16208

(72)発明者 トールマン, ダン
アメリカ合衆国, ミネソタ 55112, ニューブライトン, ヤンクトン カレッジ レーン 5
01

(72)発明者 リ, チュンジョン
アメリカ合衆国, ミネソタ 55121, アップル バリー, ダーハム ウェイ 12700

(72)発明者 口ケスモー, キース
アメリカ合衆国, ミネソタ 55378, サベージ, モンテレー アベニュー サウス 14463

審査官 上村 直子

(56)参考文献 特表平05-507902 (JP, A)
特開昭49-100019 (JP, A)
特開昭57-045153 (JP, A)
特開昭63-060965 (JP, A)
国際公開第2006/014959 (WO, A2)
特開2002-080207 (JP, A)
国際公開第2006/028754 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C07C 407/00
B01J 31/10
B01J 39/04
C07C 409/24