

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4125374号
(P4125374)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月16日(2008.5.16)

(51) Int.Cl.

F I

C 1 1 D 3/386 (2006.01)

C 1 1 D 3/386

C 1 1 D 3/04 (2006.01)

C 1 1 D 3/04

C 1 1 D 3/10 (2006.01)

C 1 1 D 3/10

C 1 1 D 3/20 (2006.01)

C 1 1 D 3/20

C 1 2 N 9/42 (2006.01)

C 1 2 N 9/42

請求項の数 4 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-531983

(86) (22) 出願日 平成9年3月5日(1997.3.5)

(65) 公表番号 特表2000-506917(P2000-506917A)

(43) 公表日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(86) 国際出願番号 PCT/US1997/003634

(87) 国際公開番号 W01997/032960

(87) 国際公開日 平成9年9月12日(1997.9.12)

審査請求日 平成16年2月18日(2004.2.18)

(31) 優先権主張番号 08/610,946

(32) 優先日 平成8年3月5日(1996.3.5)

(33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者

ケイ ケミカル カンパニー
アメリカ合衆国, ノースカロライナ 27
419, グリーンスボロ, キャピタル ド
ライブ 8300

(74) 代理人

弁理士 石田 敬

(74) 代理人

弁理士 福本 積

(74) 代理人

弁理士 戸田 利雄

(74) 代理人

弁理士 西山 雅也

(74) 代理人

弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 酵素洗剤組成物および細菌セルロースを分解および除去する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 0.015 ~ 20重量%の、 - グルコシド結合に対して特異的な加水分解活性を有する、トリコデルマ・リーシエ(Tricoderma reesie)もしくはアスペルギルス・ニガー(Aspergillus niger)またはこの両者由来の酸セルラーゼ酵素;

(b) 1 ~ 70重量%の水溶性炭酸塩;

(c) 1 ~ 70重量%の、グルコノ - ラクトン、重硫酸ナトリウム、重亜硫酸ナトリウム及び水性媒体中で炭酸塩と反応して水性媒体中に溶解する二酸化炭素を形成する水溶性酸から選択される成分;

(d) 0.1 ~ 10重量%の界面活性剤; および

(e) 0.05 ~ 5重量%の増粘剤;

からなる酵素洗剤排水管クリーナー。

【請求項 2】

(a) 前記酸セルラーゼ酵素が0.05 ~ 15重量%の量で存在し;

(b) 前記水溶性炭酸塩が10 ~ 50重量%の量で存在し;

(c) 前記グルコノ - ラクトン、重硫酸ナトリウム、重亜硫酸ナトリウム及び水溶性酸から選択される成分が10 ~ 50重量%の量で存在し;

(d) 前記界面活性剤が0.5 ~ 8重量%の量で存在し; そして

(e) 前記増粘剤が0.1 ~ 4重量%の量で存在する;

請求項 1 に記載の酵素洗剤排水管クリーナー。

【請求項 3】

- (a) 前記酸セルラーゼ酵素が0.5～10重量%の量で存在し；
 - (b) 前記グルコノ - - ラクトン、重硫酸ナトリウム、重亜硫酸ナトリウム及び水溶性酸から選択される成分が13～48重量%の量で存在し；
 - (c) 前記水溶性酸が13～48重量%の量で存在し；
 - (d) 前記界面活性剤が1～6重量%の量で存在し；そして
 - (e) 前記増粘剤が0.5～3重量%の量で存在する；
- 請求項 2 に記載の酵素洗剤排水管クリーナー。

【請求項 4】

- (a) 2～7重量%の、- グルコシド結合に対して特異的な加水分解活性を有する、トリコデルマ・リーシエ (Tricoderma reesie) もしくはアスペルギルス・ニガー (Aspergillus niger) またはこの両者由来の酸セルラーゼ酵素；
 - (b) 10～50重量%の、スルファミン酸およびクエン酸から成る群より選択される酸；
 - (c) 30～50重量%の重炭酸ナトリウム；
 - (d) 1～10重量%の炭酸ナトリウム；
 - (e) 2～10重量%の粉末状ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム界面活性剤；および
 - (f) 1～5重量%の架橋したポリアクリル酸型増粘剤；
- からなる酵素洗剤排水管クリーナー。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、細菌セルロースの沈積物を分解、除去、および予防する組成物および方法に関する。さらに詳しくは、本発明は、水性系、例えば、排水管の中の高分子細菌セルロースの沈積物を分解、除去、および予防する酵素洗剤組成物およびそれを使用する方法に関する。

背景の技術

糖またはアルコールに富んだ排水系の中の細菌セルロースの蓄積の問題を抑制または排除する伝統的アプローチは、典型的には、該セルロースを高度に腐蝕性の化学物質、例えば、濃塩酸、濃硫酸、次亜塩素酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、塩素漂白剤、酢酸フェニル水銀、ペンタクロロフェノール、酸化トリブチル錫、イソシアヌレート、または水酸化ナトリウムと接触させることを含んだ。しかしながら、それらの処理は無効であるか、あるいは沈積したセルロースのスライムを除去することができないことが明らかにされ、そしてそれらはそれらの使用に関連するいくつかの欠点を有する。これらの化学物質の大部分は、ヒトを包含する多数の生物に対して毒性である。それらの毒性はそれらの取扱いを非常に危険とし、それらを環境の中に排出する場合、それらは汚染を引き起こす。毒性により引き起こされる問題に加えて、これらの毒性および危険性の化学物質の多数は細菌セルロースの沈積物が見出される排水システムを損傷することがある。

機械的水噴射およびローターのルーチング (rooting) は、前述の化学物質の処理に対する無毒の別法である。これらのうちで、水噴射は、排水システムに対する損傷を引き起こす傾向が少ないので、好ましい。なお、いずれの方法も、排水システムにおける細菌のセルロースの沈積物を防止または除去する有効な、許容できる処理ではない。細菌セルロースは感受性排水システムにおいて急速に蓄積し、これらの機械的手段により、このような排水を完全に清浄に保持するためには、頻繁な処理を必要とする。噴射またはルーチングにより引き起こされる排水サービスの頻繁な中断はそれらの方法を非実際的なものとする。さらに、双方の方法はかなりの手による労働を含み、沈積物の除去のコストを非常に増大する。噴射およびルーチングは、それらのコストおよび非効率性のために、予防処理として非経済的である。その結果、細菌のセルロースの問題を有する多数の排水システムは非効率的に、まれに処理され、したがって、高度に能力を減少した状態で機能するか、あるいはまったく機能しない。

米国特許第5,443,656号明細書 (Burrows et al.) において、水性廃棄物保持槽における繊維質セルロース物質、特にトイレのティッシュを、セルラーゼ酵素、重炭酸ナトリウ

10

20

30

40

50

ム、およびクエン酸を含んでなる組成物と接触させることによって、前記物質を分解する方法が提案されている。しかしながら、この方法は、典型的には微生物、例えば、アセトバクター（Acetobacter）細菌が産生した高分子セルロースに対して特異的な活性を有する酵素を使用せず、そして開示されている酵素の濃度は低過ぎて、このような微生物が沈積したセルロースを効果的に処理しない。そのうえ、この参考文献に開示されている組成物は大量の塩化ナトリウムを含有し、これは、本発明が適用される条件下で、セルラーゼ酵素活性を著しく低下せしめる。

米国特許第3,506,582号明細書（Gertzman）には、炭酸の金属塩、グルコノードeltaラクトン、および、アミラーゼ、プロテアーゼ、リパーゼ、ペクチナーゼ、およびセルラーゼを含む酵素の混合物から構成された、酵素排水クリーナー組成物が開示されている。これらの組成物はBurrowsの特許において見出されるのと同じの欠点に悩まされる、すなわち、それらは微生物、例えば、アセトバクター細菌が産生する高分子細菌セルロース基質に対して特異的ではなく、そしてかなりの量の塩化ナトリウムを含有し、これは、このような細菌セルロース沈積物が見出される条件下で、酵素活性を阻害する。そのうえ、開示される組成物は、細菌セルロースよりむしろ澱粉、油脂、または脂肪物質の分解に対して特異的なアミラーゼおよびリパーゼを比較的高い濃度で含有する。

米国特許第5,264,146号明細書（Tobiason）には、排水および下水のラインを清浄するために、リパーゼおよびリパーゼ分泌細菌を包含する、下水または排水の清浄例を担持する方法および組成物が開示されている。この参考文献には、糖およびアルコールに富んだ環境において微生物、例えば、アセトバクター細菌が沈積した面倒なセルロースに対して特異的な活性を有する酵素の使用は開示されていないか、あるいは示唆されていない。そのうえ、開示された組成物は、腐蝕性化学物質、例えば、苛性ソーダおよび有害な溶媒、例えば、ジクロロベンゼンを包含する、他のクリーニング剤を含有することができる。

米国特許第5,407,595号明細書（Kamiya）には、脂肪分解性リパーゼ、膨潤剤、例えば、重炭酸ナトリウム、およびN - アクリル酢酸を含むが、セルラーゼ酵素を含まない、洗剤排水管クリーニング組成物が開示されている。したがって、この組成物は、また、微生物、例えば、アセトバクター細菌が産生するセルロースに対して特異的ではなく、したがって、本発明が解決する問題を扱うために有効ではない。

発明の開示

本発明は、水性系において微生物、例えばアセトバクター細菌が産生するセルロース沈積物を除去または予防する酵素洗剤排水クリーナー、組成物、および方法に関する。これらの排水クリーナー、組成物および方法は、安全でありかつ経済的であり、ヒトおよび他の生物に対して危険または毒性である化学物質の使用を必要とせず、環境の害の危険を減少し、そして細菌セルロースの沈積物の除去または防止を必要とする水性系に対する生態学的害を最小とする。

特に、本発明は、微生物、例えば、アセトバクター細菌が水性系において産生しかつ沈積したセルロース中の - グルコシド結合に対して特異的な加水分解活性を有する、生物学的に誘導された酸セルラーゼ酵素を含有する排水クリーナーおよび組成物に関する。本発明者らはまた、処理される水性系において濃縮された溶解した二酸化炭素濃度を有するか、あるいは溶解した二酸化炭素濃度を濃縮する系を有する、酵素洗剤排水クリーナーおよび組成物を提供することによって、セルロースの酵素の加水分解の効能は有意に増加することを発見した。本発明の方法において、酵素洗剤排水クリーナーおよび組成物を、細菌セルロース沈積物の除去または防止を必要とする水性系と十分な時間の間接触させて、細菌セルロースを少なくとも部分的に加水分解し、これによりそれを容易に除去することができる。本発明者らはまた、二酸化炭素を発生させかつ濃縮する好ましい系（これらの系は、また、特許請求する排水クリーナー、組成物および方法に洗剤作用に寄与する）、および特許請求する排水クリーナー、組成物および方法の有効性を改良する好ましい界面活性剤および増粘剤を発見した。

細菌セルロースは、微生物、例えば、アセトバクター細菌が産生する、締まりのない、スライム様の、ゼラチン質の塊である。分解する果物または他の糖またはアルコールに富ん

10

20

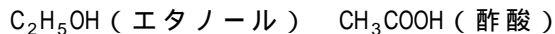
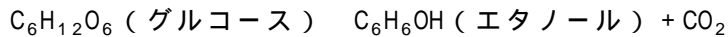
30

40

50

だ物質と、このような細菌が接触するようになるとき、この細菌セルロースは事実出現する。アセトバクター（*Acetobacter*）細菌は、天然または人工の糖またはアルコールに富んだ酸性の環境、例えば、花、果実、葉、樹液、蜂蜜、酢、りんご酒、ワイン、ビール、シロップ、果汁、およびその他の中に見出されるものにおいてはびこる。アセトバクター細菌による糖の発酵は、細菌細胞の回りに蓄積するセルロースのフィブリルの触媒された生合成を生じさせる。

例えば、アセトバクター・チモモナス（*Acetobacter zymomonas*）は、スクロースと接触する 8 ~ 12 時間以内に、スクロースを発酵させてグルコースを介してエタノールにし、この酢酸細菌の連続する発生のために高度に適する媒体をつくる。グルコースはセルロースの反復セロピオース単位を形成し、これは β -グルコシド結合を有する D-グルコースの α -1, 4' ポリマーである。一般的反応スキームは下記の通りであると考えられる：



発酵の間、この酢酸細菌は、2 ~ 3 日後、発酵の初期段階において存在するグルコースまたはスクロースを利用して増殖し始める。

酢酸亜種アセトバクター・キシリニウム（*Acetobacter xylinum*）が分泌するセルロースのストランドは、特に異常な産物である。適当な条件下に、このアセトバクターはセルロースをグルコースから直径 0.05 ~ 0.1 μm のリボンにほぼ 2 μm / 分の速度で合成するであろう。このセルロースのリボンはより大きいストランドに重合および結晶化するように思われ、それらのストランドは好気性アセトバクターに水性媒体中で増殖するための表面を与える浮遊するマットまたは外皮を提供する。

高分子細菌セルロースの 1 つの特定の面倒な発現は、糖またはアルコールに富んだ排水管、例えば、ソフトドリンクまたは飲料のステーション、例えば、食物サービス、バー、およびホテルの施設に接続されている排水管において発生する。ここで、この高度に好適な環境において、アセトバクター細菌および他のセルロースを分泌する微生物は高分子細菌セルロースを容易に産生し、これは排水管の中に蓄積し、究極的に排水システムを遮断する。現在、この問題に対して、適当な、有効な、安全な、非汚染的、非腐蝕性の解決法は存在しない。

本発明は、水性系においてアセトバクター細菌が産生する高分子細菌セルロースの沈積物を予防または除去する、酵素洗剤排水クリーナーおよび組成物およびそれらを使用する方法を発見した。第 1 の態様において、本発明の酵素洗剤排水クリーナーは、細菌セルロースの β -グルコシド結合に対して特異的な加水分解活性を有する酸セルラーゼ酵素と、水溶性炭酸塩または重炭酸塩と、水性媒体中で炭酸塩と反応して水性媒体中に溶解する二酸化炭素を形成する水溶性酸とを含んでなる。好ましくは、この酵素洗剤排水クリーナーは、界面活性剤および増粘剤を含む乾燥した形態で製造され、これは好適には使用するまで湿気バリアーのパッケージの中に貯蔵することができる。

第 2 の態様において、本発明の組成物は、細菌セルロースの β -グルコシド結合に対して特異的な加水分解活性を有しかつ少なくとも 0.015 g / l の量で水溶液中に存在する酸セルラーゼ酵素の水溶液を含んでなる。さらに、この水溶液は、標準的温度および圧力において少なくとも 100ppm の溶解した二酸化炭素濃度を有する。

第 3 の態様において、本発明は、細菌セルロースの沈積物の除去または防止を必要とする水性系を本発明の酵素洗剤排水クリーナーまたは組成物と十分な時間の間接触させて、細菌のセルロースを少なくとも部分的に加水分解し、これにより部分的に加水分解されたセルロースを水性系から除去する方法を含む。

アセトバクター細菌が産生する高分子セルロースの加水分解に対して特異的な酸セルラーゼ酵素は、トリコデルマ・リーシエ（*Trichoderma reesie*）またはアスペルギルス・ニガー（*Aspergillus niger*）、あるいは天然または人工的に誘導された、それらの突然変異体または変異型のある種の株から誘導することができる。本明細書において使用するとき、トリコデルマ・リーシエ（*Trichoderma reesie*）は、その名称で知られている微生物、

10

20

30

40

50

ならびに名称トリコデルマ・ロンギブラキアツム (*Trichoderma longibrachiatum*) およびトリコデルマ・ピリデ (*Trichoderma viride*) で分類されている微生物を意味する。アセトバクター細菌が産生するセルロースの加水分解に対して特異的である任意のセルラーゼ酵素または酵素複合体を使用することができる。

代表的な酸セルラーゼ酵素は、セルラーゼTrコンセントレイト (Cellulase Tr Concentrate) マルチ - 酵素酸セルラーゼ複合体であり、これはソルベイ・エンザイムス・インコーポレーテッド (Solvay Enzymes, Inc.) から商業的に入手可能である。セルラーゼTrコンセントレイトは、トリコデルマ・リーシエの選択された株のコントロールされた発酵により得られる食品等級のセルラーゼ複合体である。この酵素複合体はエキソグルカナーゼおよびエンドグルカナーゼの双方から成り、これらは天然のセルロース、天然のセルロース誘導体、および可溶性セルロース誘導体を直接攻撃する。この酵素複合体は、細菌のセルロース、特にアセトバクター細菌が産生する高分子細菌セルロース、ならびにオリゴマーおよび誘導体の β - D , 4 - グルコシド結合を特異的に加水分解する。

ソルベイ・エンザイムス・インコーポレーテッドから商業的に入手可能である他の代表的なセルラーゼ酵素は、セルラーゼTRL (Cellulase TRL) マルチ - 酵素液状セルラーゼ複合体である。セルラーゼTRLセルラーゼ酵素複合体は、セルラーゼTrコンセントレイト酵素複合体と同一の方法においてトリコデルマ・リーシエから誘導されるが、液体の形態で製造および販売される。細菌セルロースに対するその活性は、セルラーゼTrコンセントレイト酵素複合体のそれと同等であることが証明された。

本発明において使用する他の適当な酵素は下記のものを含む：セルザイム・アシッド P (Celluzyme Acid P) 酵素およびセルクラスト 1.5 L (Celluclast 1.5L)、双方はノボ・ノルディスク (Novo Nordisk) から商業的に入手可能である；マルチフェクト・セルラーゼ300 (MultifectTM Cellulase 300) 酵素、ジェネンコル・インターナショナル (Genencor International) から商業的に入手可能である；およびラビダーゼ・アシッド・セルラーゼ (Rapidase^R Acid Cellulase) 酵素、ギスト - プロカデス・インターナショナル (Gist - Brocades International B. V.) から商業的に入手可能である。なお他のセルラーゼ酵素またはセルラーゼ酵素複合体は本発明において使用するために適当であるが、ただしそれらは微生物、例えば、アセトバクター細菌が産生する高分子細菌セルロースの特徴を示す β - グルコシド結合に向けられた特異的加水分解活性を示すことを条件とする。本発明による酵素洗剤排水クリーナーが乾燥形態で、すなわち、溶液を形成するために添加される水を排除するが、乾燥成分と通常複合化または結合する水を含んで、製造される場合、酸セルラーゼ酵素は約0.015 ~ 約20重量%、好ましくは約0.05 ~ 約15重量%、より好ましくは約0.5 ~ 約10重量%、さらにより好ましくは約1 ~ 約8重量%、なおより好ましくは約2 ~ 約7重量%、最も好ましくは6重量%の量で存在すべきである。本発明による組成物が水溶液として製造される場合、溶液中の酸セルラーゼ酵素の濃度は少なくとも約0.015 / L、好ましくは少なくとも約0.15 g / L、より好ましくは少なくとも約0.30 g / L、なおより好ましくは少なくとも約0.60 g / L、より好ましくは少なくとも0.85 g / Lであるべきである。

本発明において使用する前述の商用酸セルラーゼ酵素の活性は酵素毎にわずかに異なることがあること、およびこれらの酵素製品の活性を表すために、これらの酵素製品の製造業者が使用するアッセイおよびアッセイの基質は製造業者毎に異なることを当業者ことを理解すべきである。それにもかかわらず、この分野において知られている多数のセルラーゼアッセイ法の1つを単に選択し、そして商用調製物に対してその方法を均一に適用することによって、本発明において使用すべき各商用酵素調製物の相対当量を決定することは、日常の実験であろう。

本発明の排水クリーナー、組成物および方法において、溶解二酸化炭素は、二酸化炭素ガス、二酸化炭素に富んだ水、および二酸化炭素を含有する水を包含する任意の源により供給することができるが、水溶性炭酸塩と、水性条件下に互いに反応して水性媒体中で溶解二酸化炭素を発生する水溶性の有機酸または無機酸とを含んでなる系から誘導されることが好ましい。本明細書において使用するとき、用語「炭酸塩」は炭酸塩および重炭酸塩の

10

20

30

40

50

双方および炭酸の塩を包含する。したがって、適当な水溶性炭酸塩は、炭酸リチウム、重炭酸リチウム、セスキ炭酸ナトリウム、セスキ炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、重炭酸ナトリウム、炭酸アンモニウム、重炭酸アンモニウム、炭酸カリウム、重炭酸カリウム、炭酸カルシウム、重炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、および重炭酸塩マグネシウムを包含する。一般に、アルカリ金属（第ⅠA族）およびアルカリ土類金属（第ⅡA族）の炭酸塩は許容できる。

任意の水溶性の有機酸または無機酸を本発明において使用することができる。適当な有機酸は下記のものを含むが、これらに限定されない：ギ酸、酢酸、ヒドロキシ酢酸、プロピオン酸、酪酸、バレリアン酸、カプロン酸、ラウリン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、クエン酸、酒石酸、コハク酸、リンゴ酸、尿酸、グルコン酸またはその前駆体グルコン- -ラクトン、ポリマレイン-アクリル酸、アクリル酸、ポリアクリル酸、セバシン酸、マレイン酸、安息香酸、フマル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、スベリン酸、ピメリン酸、マロン酸、グルタル酸、アジピン酸、および乳酸。適当な無機酸は下記のものを含むが、これらに限定されない：塩酸、フッ化水素酸、臭化水素酸、ヨウ化水素酸、硫酸、スルファミン酸、亜硫酸、リン酸、亜リン酸、ポリリン酸、次亜リン酸、ホウ酸、重硫酸ナトリウム、および重亜硫酸ナトリウム。

酸および炭酸塩の種々の組合わせは、本発明において使用するために適当である。乾燥排水クリーナーを本発明に従い製造するとき、塩および酸、ならびに他の生成物の成分を、粉末の形態で使用する事が好ましい。開示した酸の中で、クエン酸およびスルファミン酸は約10～約50重量%の量において好ましい。クエン酸は炭酸塩または重炭酸塩と反応して本発明の組成物を形成するとき、クエン酸塩を形成し、これは「ビルダー」として作用し、水性組成物を軟化し、洗剤作用に寄与し、さらに細菌セルロースの沈積物の分解および除去を促進するので、クエン酸は特に好ましい。酸および塩の特に好ましい組成物は、組成物の約43重量%のクエン酸、組成物の約1～約10重量%、好ましくは約5重量%の炭酸ナトリウム、および組成物の約30～約50重量%、好ましくは約40重量%の重炭酸ナトリウムであり、ここで炭酸ナトリウムは一部分緩衝剤およびpHコンディショナーとして作用する。

本発明による排水クリーナーを乾燥形態で製造する場合、水溶性炭酸塩および水溶性酸の各々は約1～約70重量%、好ましくは約10～約50重量%、より好ましくは約13～約48重量%、最も好ましくは約15～約45重量%の量で存在すべきである。炭酸塩および酸は等しい量で存在する必要はない。当業者は、選択した成分の化学量論およびそれらが反応することが期待される条件に基づいて、所望の濃度の溶解二酸化炭素ガスを発生するために必要な各成分の量を容易に計算することができる。

本発明による排水クリーナーを液体の形態で製造する場合、水溶性炭酸塩および水溶性酸の量は、少なくとも100ppm、好ましくは少なくとも約300ppm、より好ましくは少なくとも約500ppm、最も好ましくは少なくとも約1000ppmの最小溶解二酸化炭素濃度を保証するように選択すべきである。理論に拘束されるわけではないが、本発明により提供される濃縮された二酸化炭素の環境は、アセトバクター細菌が高分子細菌セルロースを生合成する濃縮された二酸化炭素の環境を模倣し、これによりセルラーゼ酵素の活性が大きくかつ予期せざるほどに増加される環境をつくると考えられる。

好ましい排水クリーナー、組成物および適用の方法において、二酸化炭素ガスは強制された濃厚な洗剤の泡を提供し、この泡は排水管の環境を満たすのを助け、この環境中では典型的にはセルロース沈積物が酵素洗剤の泡とともに見出され、これにより、酵素の洗剤または溶液により沈積したセルロースができるだけ多くコーティングされる。さらに、二酸化炭素の泡は、それがゆっくりつぶれるとき、排水クリーナーまたは溶液と細菌セルロースとの接触時間を実質的に増加させる。重炭酸塩が実質的に、又は完全に排除されているか、あるいは塩化ナトリウムまたは硫酸ナトリウムで置換されている、いくつかの実質的に非発泡性の洗剤配合物は、ピーカー試験において、2週という長期間後においてさえ、細菌セルロースの分解に関して有効性がかなり低いことが見出された。対照的に、本発明による洗剤の泡は、ピーカー試験において、約24時間浸漬した後、細菌セルロースを完全

10

20

30

40

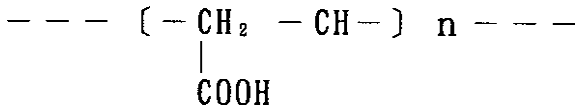
50

に分解する。

酵素および二酸化炭素または二酸化炭素の発生系に加えて、本発明の排水クリーナーおよび組成物は、また、有機または無機の増粘剤を含むことができる。増粘剤は活性成分をセルロース表面に付着させ、接触時間を増加させ、これによりセルロースの酵素による分解を増強させる。

本発明の有機増粘剤は、当業者に知られている広範な種類の有機増粘剤の任意のものであることができる。約 1 ~ 約 5 重量 % の量で存在する架橋したポリアクリル酸型増粘剤は特に好ましい。本明細書において使用するとき、「ポリアクリル酸型増粘剤」は、アクリル酸またはメタクリル酸の水溶性ホモポリマー、あるいはそれらの水分散性または水溶性の塩、エステルおよびアミド、あるいはこれらの酸またはそれらの塩、エステルまたはアミドと、互いの、あるいは 1 種または 2 種以上のスチレン系不飽和モノマー、例えば、スチレン、マレイン酸、無水マレイン酸、2 - ヒドロキシエチルアクリレート、アクリロニトリル、酢酸ビニル、エチレン、プロピレン、またはその他との、水溶性コポリマーを意味することを意図する。

好ましくは、ポリアクリル増粘剤は、CARBOPOLTM商標で B.F. グッドリッチから商業的に入手可能である架橋したポリアクリル酸型増粘剤の 1 つである。CARBOPOLTM樹脂は、カーボマー樹脂として知られており、約 76 の平均当量および下記の一般的構造を有する、親水性の高分子量の架橋したアクリル酸ポリマーである：



CARBOPOLTM樹脂はポリアルケニルポリエーテル、例えばスクロース分子剤、平均 5.8 アルキル基を有するスクロースのポリアルキルエーテルと架橋される。本発明のために好ましい増粘剤は、有機ポリマーの増粘剤、例えば、Carbopol EZ - 1TM、Carbopol EZ - 2TM、および Carbopol EZ - ultraTM のポリマーの増粘剤を包含し、これらは BF グッドリッチ・カンパニーから商業的に入手可能である。他の適当なカーボマー増粘剤は、3 V インコーポレーテッドから商業的に入手可能である PNC カーボマーを包含する。

他の適当な有機増粘剤は下記のものを含む：アクリルコポリマー、例えば、Acusol^R ポリマー固体、ローム・アンド・ハース・カンパニーから商業的に入手可能である；カルボキシビニルポリマー、例えば、NeutragelTM および PolygelTM ポリマー、3 V インコーポレーテッドから商業的に入手可能である；ポリアクリレートポリマー、例えば、Burco Thix PCSTM ポリマー、パーリントン (Burlington) ケミカル・カンパニー・インコーポレーテッドから商業的に入手可能である；およびポリ (メチルビニルエーテル / マレイン酸) 無水物ポリマー、例えば、Gantrez^R ポリマー、インターナショナル・スペシャリティ・プロダクツから商業的に入手可能である。

本発明において使用できる適当な有機増粘剤の他の例は、「Supercol」としてアクアロン (Aqualon) から販売されているグアーゴム、「Hi - Care 1000」としてアルコラク (Alcolac) から販売されているグアーヒドロキシプロピルトリモニウムクロライド、および「N OPCO」としてヘンケル (Henkel) コーポレーションから販売されているウレタン会合増粘剤である。

なお他の適当な有機増粘剤、脂肪酸チキソトロップ増粘剤、例えば、約 8 ~ 約 22 個の炭素原子 (脂肪酸のカルボキシル基の炭素原子を含む) を有する高級脂肪族脂肪モノカルボン酸を包含する。脂肪族基は飽和であり、そして直鎖状もしくは枝鎖状であることができる。脂肪酸の混合物、例えば、天然源から誘導される脂肪酸の混合物、獣脂脂肪酸、ココ脂肪酸、ダイズ脂肪酸、およびその他、あるいは工業的製造プロセスから入手可能な合成源から誘導される脂肪酸の混合物を使用することができる。

増粘剤として使用することができる脂肪酸の例は、例えば、デカン酸、ラウリン酸、ドデカン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、エイコサン酸、獣脂脂肪酸、ココ脂肪酸、ダイズ脂肪酸およびそれらの酸の混合物である。また、上記脂肪酸の金属塩、例えば、1 価または多価の金属、例えば、ナトリウム、カリウム、マグネシウ

10

20

30

40

50

ム、カルシウム、アルミニウムおよび亜鉛の塩を本発明において使用することができる。金属塩の多数は商業的に入手可能である。例えば、アルミニウム塩は、三酸の形態で、例えば、アルミニウムトリステアレート、 $\text{Al}(\text{OCOC}_{17}\text{H}_{35})_3$ としてステアリン酸アルミニウムの形態で入手可能である。一酸塩、例えば、アルミニウムモノステアレート、 $\text{Al}(\text{OH})_2(\text{OCOC}_{17}\text{H}_{35})$ および二酸塩、例えば、アルミニウムジステアレート $\text{Al}(\text{OH})(\text{OCOC}_{17}\text{H}_{35})_2$ 、および一酸、二酸および三酸の塩の2つまたは3つの混合物を、これらの金属、例えば、+3の原子価をもつAlについて使用することができ、そして一酸および二酸の塩の混合物をこれらの金属、例えば、+2の原子価をもつZnについて使用することができる。本発明において使用する増粘剤は、また、多数の天然または合成の無機物質、例えば、粘土、シリカ、アルミナ、二酸化チタン(パイロジェン)およびカルシウムおよび/または

10

有用である種々の型の粘土は下記のことを包含する：カオリン、例えば、カオリナイト、ディッカイト、ナクライト、ハロイサイトおよびエンディライト；蛇紋石粘土、例えば、クリソタイルおよびアメサイト；スメクタイト、例えば、モントモリロナイト(ベントナイト岩石から誘導される)、バイデライト、ノントロナイト、ヘクトライト、サポナイトおよびソーコナイト；イライトまたは雲母；海緑石；緑泥石およびバーミキュライト；アタパルジャイトおよびセピオライト。互いの鉱物サンドイッチ構造の介在を示す混合した層状粘土、例えば、モントモリロナイトまたは緑泥石がランダムまたは規則的に散在するイライトと他の型の粘土の1つ、例えば、バーミキュライトとの混合層状粘土鉱物シートを使用することができる。他の有用な粘土は、アモルファス粘土、例えば、アロフェンおよび芋子石、および高アルミナ粘土鉱物、例えば、ダイアスポア、ペーマイト、ビップサイトおよびクリアカイトを包含する。有用である種々の型のシリカは、珪藻土、沈澱シリカおよびヒュームドシリカを包含する。種々の型のアルミナ、ならびに種々の型のカルシウムおよびマグネシウムの酸化物を使用することができる。

20

適当なスメクタイトの増粘剤は、サザン・クレイ・プロダクツ(Souther Clay Products)から商業的に販売されているAquamount, Gelwhite^R、およびMineral Colloid^Rモントモリロナイトの増粘剤、サザン・クレイ・プロダクツから商業的に販売されているBentolite^Rベントナイトの増粘剤、レオックス・インコーポレーテッド(Rheox, Inc.)から商業的に販売されているBenton EWおよびBenton LTヘクトライトの増粘剤、およびサザン・クレイ・プロダクツから商業的に販売されているLaponite^Rベントナイトの増粘剤を包含する。他の許容できる無機増粘剤は、アタパルジャイト粘土、例えば、エンゲルハード・ミネラルズ・アンド・ケミカル・コーポレーション(Engelhard Minerals and Chemicals Corporation)から商業的に販売されているAttagelアタパルジャイトの増粘剤を包含する。なお他の許容できる無機増粘剤は、ヒュームドシリカ、例えば、デグッサ・コーポレーション(Degussa Corporation)から商業的に販売されているAerosil^Rヒュームドシリカおよびカボット・コーポレーション(Cabot Corporation)から商業的に販売されているCabo - O - Sil^RおよびCabo - O - Sperser^Rヒュームドシリカ、および二酸化ケイ素、例えば、デグッサ・コーポレーションのピグメント・ディビジョンから商業的に販売されているSipernat 22LS二酸化ケイ素を包含する。また、本発明の増粘剤は、特許された精製法により天然のスメクタイト粘土から誘導されそしてR.T.バンダービルト・カンパニー(Vand

30

40

erbilt Company)からVEEGUM^RおよびVAN GEL^Rで販売されている複合ケイ酸マグネシウムアルミニウムのグループから選択することができる。本発明による酵素洗剤排水クリーナーを乾燥形態で製造する場合、増粘剤は少なくとも約0.05~約5重量%、好ましくは少なくとも約0.1~約4重量%、より好ましくは少なくとも約0.5~約3重量%、最も好ましくは少なくとも約1~約2重量%の量で存在すべきである。本発明の組成物を溶液を形態で製造する場合、増粘剤は少なくとも約0.01 g / L、好ましくは少なくとも約0.15 g / L、より好ましくは少なくとも約0.20 g / L、最も好ましくは少なくとも約0.30 g / Lの濃度で存在すべきである。

本発明の排水クリーナーおよび組成物は、また、二酸化炭素ガスとの濃厚な泡の形成を促

50

進する界面活性剤を含むことができる。非イオン界面活性剤、カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、または両性界面活性剤から選択される、広範な種類の界面活性剤を本発明において使用することができる。

使用できる非イオン界面活性剤の例は、アルコキシル化アルキルフェノール、アミド、アミン、エトキシル化もしくはプロポキシル化高級脂肪族アルコール、アルキルポリグルコシド、アルキル多糖およびスルホンアミドである。これらのよく知られている界面活性剤は、 $C_{10} - C_{22}$ 脂肪酸のソルビタンエステル、 $C_{10} - C_{22}$ 脂肪酸のポリオキシエチレンソルビタンエステル、 $C_{10} - C_{22}$ 脂肪酸のポリオキシエチレンソルビトールエステル、 $C_6 - C_{90}$ 脂肪族フェノールのポリオキシエチレン誘導体、および $C_{10} - C_{22}$ 脂肪酸もしくは脂肪族アルコールのポリオキシエチレン縮合物を包含する。また、上記界面活性剤のポリオキシエチレンおよびポリオキシプロピレンの類似体を本発明において使用することができる。

10

本発明において使用するために適当な商業的に入手可能な非イオン界面活性剤は、Shell NeodolTM91 - 6 およびShell NeodolTM91 - 2.5の界面活性剤である。Shell NeodolTM91 - 6 界面活性剤は、合成 C_{9-11} 脂肪族アルコールと平均6モルのエチレンオキシドとの混合物のポリエチレングリコールエーテルである。Shell NeodolTM91 - 2.5の界面活性剤は、合成 C_{9-11} 脂肪族アルコールと平均2.5モルのエチレンオキシドとの混合物のエトキシル化アルコールである。

シェル (Shell) から入手可能である他の有用な非イオン界面活性剤は、Neodol 25-7 およびNeodol 25-6.5の界面活性剤である。前者は平均約12~15個の炭素原子の高級脂肪族アルコールと約7モルのエチレンオキシドとの混合物の縮合生成物であり、そして後者は高級脂肪族アルコールの炭素原子含量が12~15でありかつ存在するエチレンオキシド基の数が平均約6.5である対応する混合物である。高級アルコールは第一級アルカノールである。このような洗剤の他の例は、Tergitol^R15 - S - 7 およびTergitol^R 15 - S - 9 の界面活性剤を包含し、それらの双方はユニオン・カーバイト・コーポレーションにより製造された直鎖状第二級アルコールのエトキシレートである。前者は11~15個の炭素原子の直鎖状第二級アルカノールと7モルのオキシエチレンとの混合エトキシル化製品であり、そして後者は同様な製品であるが、9モルのエチレンオキシドが反応している。

20

他の適当な非イオン界面活性剤は、ユニオン・カーバイド・コーポレーションから商標Tergitol^R MDS - 42で入手可能である。この非イオン界面活性剤は、55重量%のランダムに分布したオキシアルキル基を含有し、それらの42%がエトキシでありかつ58%がプロポキシ基である、 $C_{12} - C_{14}$ 直鎖状アルコールである。使用できる他の非イオン界面活性剤は、ピスタ (Vista) ケミカル・カンパニーにより製造された、Alfonic 18 - 57界面活性剤である。他の有用な非イオン界面活性剤は、オリン (Olin) コーポレーションから入手可能であるPol - Tergent S - LF界面活性剤である。これらの界面活性剤は、アルコキシル化直鎖状脂肪族アルコールである。この型の界面活性剤は、商品名Pol - Tergent S - LF 18, Pol - Tergent S - 305 - LF, Pol - Tergent S - 405 - LFおよびPol - Tergent CS - 1で入手可能である。使用できる他の液状非イオン界面活性剤は、商品名Lutensol SC 9713で販売されている。

30

ICIからのSynperonic非イオン界面活性剤、例えば、LF / D 205界面活性剤は、本発明の洗剤組成物において使用できる非イオン界面活性剤である。また、同様な高級脂肪族アルコールのエチレンオキシド縮合生成物であり、高級脂肪族アルコールが14~15炭素原子でありかつエチレンオキシドの数/モルが約11である、より高い分子量の非イオン界面活性剤、例えば、シェルのNodol 45 - 11界面活性剤は、本発明の組成物において有用である。また、このような生成物は、シェル・ケミカル・カンパニーにより製造されている。

40

適当な非イオン界面活性剤のなお他の例は、脂肪族カルボン酸、脂肪族アルコールおよびアルキルフェノールのポリオキシエチレンおよび/またはポリオキシプロピレンの縮合物；ソルビタンモノ - 、ジ - 、およびトリ - 脂肪酸エステルのポリオキシエチレン誘導体およびポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックポリマーである。

適当な非イオン界面活性剤の他の例は、アルキルポリグルコシドの界面活性剤、例えば、

50

米国特許第5,169,553号明細書（その開示は引用することによって本明細書の一部とされる）に開示されている界面活性剤である。これらの界面活性剤は、コーンスターチ、グルコース単位の間に - 結合を有するセルロース、およびヤシ油から誘導される。

適当な非イオン界面活性剤のなお他の例は、アルキル多糖の界面活性剤、例えば、米国特許第5,169,553号明細書（その開示は引用することによって本明細書の一部とされる）に開示されている界面活性剤である。

他の適当な非イオン界面活性剤は、エトキシ化プロポキシ化脂肪族アルコールを包含し、これらはキャップすることができ、有機疎水性基および有機親水性基の存在により特徴づけられ、典型的には脂肪族またはアルキル芳香族の疎水性化合物と、エチレンオキシドおよび/またはプロピレンオキシド（特質が親水性である）との縮合により製造される。特に、窒素および酸素に結合した遊離水素をもつカルボキシ、ヒドロキシ、アミドまたはアミノ基を有する任意の疎水性化合物を、エチレンオキシドと、あるいはそのポリ水和生成物、ポリエチレングリコールと縮合させて非イオン界面活性剤を形成することができる。親水性またはポリオキシエチレン鎖の長さを容易に調節して、疎水性基と親水性基との間の所望の釣合いを達成することができる。

また、有用な非イオン界面活性剤はポリアルコキシ化親油性物質を包含し、ここで所望の疎水性 - 親油性バランスは親油性部分に対する親水性ポリ - 低級アルコキシ基の付加から得られる。例はポリ - 低級アルコキシ化高級アルカノールを包含し、ここでアルカノールは9 ~ 18個の炭素原子を有し、そして低級アルキルオキシド（2または3個の炭素原子を有する）のモル数は3 ~ 12である。

有用な非イオン界面活性剤はBASFケミカル・カンパニーからのPlurafacシリーズにより代表され、これらは高級直鎖状アルコールと、エチレンオキシドおよびプロピレンオキシドの混合鎖を含有するエチレンオキシドおよびプロピレンオキシドの混合物との反応生成物である。例は7モルのプロピレンオキシドおよび4モルのエチレンオキシドと縮合したC₁₃ - C₁₅脂肪族アルコール、および5モルのプロピレンオキシドおよび10モルのエチレンオキシドと縮合したC₁₃ - C₁₆脂肪族アルコールである。許容される商品は、BASFから販売されているPlurafac LF 132およびPlurafac LF 231界面活性剤を包含する。

他の適当な非イオン界面活性剤は下記のものを含む：ソルビトールモノラウレートプロピレンオキシド縮合物、ソルビトールモノミリスレートプロピレンオキシド縮合物、ソルビトールモノステアレートプロピレンオキシド縮合物、ドデシルフェノールプロピレンオキシド縮合物、ミシスチルフェノールプロピレンオキシド縮合物、オクチルフェニルプロピレンオキシド縮合物、ノニルフェニルポリプロピレンオキシド縮合物、ステアシルフェノールポリプロピレンオキシド縮合物、ラウリルアルコールポリプロピレンオキシド縮合物、ステアシルアルコールポリプロピレンオキシド縮合物、第二級アルコールポリプロピレンオキシド縮合物、例えば、C₁₄ - C₁₅第二級アルコールとポリプロピレンオキシドとの縮合物、ソルビタントリステアレートとポリプロピレンオキシドとの縮合物、ソルビタントリオレートとポリプロピレンオキシドとの縮合物、およびソルビタントリオレート。

本発明において有用なアニオン界面活性剤は、一般に、下記のものを含む；アルカリ金属、アンモニウムおよびマグネシウムのアルファオレフィンスルホン酸塩、アルキルスルホン酸塩、アルキルアリアルスルホン酸塩、アルキルアリアルエーテル硫酸塩、アルキルエーテル硫酸塩、硫酸化アルコールエトキシレート、タウレート、石油スルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルサルコシネートおよびアルキルスルホコハク酸塩。

本発明において有用なアニオン界面活性剤は、直鎖状もしくは分枝鎖状のアルカリ金属モノ - およびジ（C₈ - C₁₄）アルキルジフェニルオキシドモノ - およびジスルホン酸塩（ダウ・ケミカルから商業的に入手可能である）、例えば、DOWFAX™ 3 B - 2 およびDOWFAX™ 2 A - 1 界面活性剤。他の適当な界面活性剤は、第一級アルキル硫酸塩、アルキルスルホン酸塩、アルキルアリアルスルホン酸塩、sec - アルキル硫酸塩、およびオレフィンスルホン酸塩を含む。例はC₁₀ - C₁₈アルカンスルホン酸ナトリウム、例えば、ラウリ

ル硫酸ナトリウム、ヘキサデシルスルホン酸ナトリウム、ドデシル硫酸ナトリウム、ナトリウムおよび獣脂アルコール硫酸塩、および $C_{12} - C_{18}$ アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、例えば、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムである。また、対応するカリウム塩およびマグネシウム塩を使用することができる。

本発明において有用な特定のアニオン界面活性剤は下記のを包含する；ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸アンモニウム、ドデシルベンゼンスルホン酸塩、ラウリルエーテル硫酸ナトリウム、ジエタノールアミンラウリル硫酸塩、硫酸化アルコールエトキシレートのアンモニウム塩、ココイルイセチオン酸ナトリウム、ナトリウム N - メチル - N - オレイルタウレート、ナトリウム N - メチル - N - ココイルタウレート、トリエタノールアミンラウリル硫酸塩、モノオレアミド PEG - 2 スルホコハク酸二ナトリウム、石油スルホン酸ナトリウム、アルキルナフタレンスルホン酸ナトリウム、ナトリウムラウリルサルコシネート、およびアルキルスルホコハク酸ナトリウム。他の有用なアニオン界面活性剤は、ナトリウムもしくはカリウムのドデシル硫酸塩、ナトリウムトリオレート、ナトリウムもしくはカリウムのステアリル硫酸塩、ナトリウムもしくはカリウムのドデシルベンゼンスルホン酸塩、ナトリウムもしくはカリウムのステアリルスルホン塩、ドデシル硫酸のトリエタノールアミン塩、ナトリウムラウリン酸塩、ナトリウムもしくはカリウムのミリスチン酸塩、およびステアリン酸のナトリウムもしくはカリウムの塩を包含する。ステパン・ケミカル・カンパニーから Nacconol 90G として販売されているドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムの粉末は好ましい。

本発明において有用な他の適当な界面活性剤は下記の構造式のアミノオキシド界面活性剤を包含する： R_2R_1NO 、式中 R_2 および R_1 の各々は低級アルキル基、例えば、低級アルキル、または 8 ~ 22 個の炭素原子を有する長鎖アルキル基、例えば、ラウリル、ミリスチル、パルミチルまたはセチル基である。アミノオキシドの代わりに、対応する界面活性剤のホスフィンオキシド R_2R_1PO またはスルホキシド R_2R_1SO を使用することができる。ベタイン界面活性剤は典型的には下記式により表される： $R_3R_4N^+ COO^-$ 、式中 R_3 および R_4 の各々は 1 ~ 5 個の炭素原子を有する低級アルキレン基を表し、そして R_5 は 8 ~ 22 個の炭素原子を有する直鎖アルキル基を表す。アミノオキシド界面活性剤の特定の例は、ラウリルジメチルアミノオキシド、ミリスチルジメチルアミノオキシド、対応するホスフィンオキシドおよびスルホキシド、および対応するベタイン、例えば、ドデシルジメチルアンモニウム酢酸塩、テトラデシルジエチルアンモニウムペンタノエート、ヘキサデシルジメチルアンモニウムヘキサノエートおよびその他である。

本発明において有用なカチオン界面活性剤は、例えば、下記のを包含する；第四級アンモニウム界面活性剤、例えば、10 ~ 22 個の炭素原子を有する $C_{10} - C_{22}$ 脂肪族アンモニウム化合物、 $C_{10} - C_{22}$ 脂肪族ホルリンオキシド、グリセリンの $C_{10} - C_{22}$ 脂肪酸モノエステルのポリプロピレンオキシド縮合物、 $C_{10} - C_{22}$ 脂肪酸のモノ - またはジエタノールアミド、並びにエチレンオキシド単位および / またはプロピレンオキシド単位を含有するアルコキシル化シロキサン界面活性剤。界面活性剤の分野において知られているように、第四級アンモニウム界面活性剤のための対イオンは通常ハロゲン化物、硫酸塩、またはメチル硫酸塩であり、塩化物は最も普通に工業的に入手可能な化合物である。

本発明において使用するために適当な他の適当なカチオン界面活性剤は、下記のを包含する：直鎖状アルキル脂肪族アミン、第四級アンモニウム塩、アルキル置換第四級アンモニウム塩、アルキルアリアル置換第四級アンモニウム塩、第四級イミダゾリニウム塩、アミノオキシド、脂肪族アミノオキシド、トリ脂肪族アミノオキシド、トリ第四級リン酸エステル、両性グリシネートリン酸塩、酢酸アミン、直鎖アミンおよびそれらの塩、ジアミンおよびそれらの塩、ポリアミンおよびそれらの塩、ポリオキシエチレン化直鎖アミン、および第四級化ポリオキシエチレン化直鎖アミン。

本発明において有用な特定のカチオン界面活性剤は、デシルジメチルアミノオキシド、ココアミドジメチルアミノオキシド、トリメチルドデシルアンモニウムクロライド、およびトリメチルステアリルアンモニウムメチル硫酸塩を包含する。適当な商業的に入手可能なカチオン界面活性剤は、エクソン (Exxon) ケミカル・カンパニーにより商標 Q - 17 - 2[†]

10

20

30

40

50

^MおよびAO-3, 8TM界面活性剤で販売されている界面活性剤、ウィトコ(Witco)ケミカル・カンパニーにより商標VarisoftTM222およびArosurfTMTA-100界面活性剤で販売されている界面活性剤、およびステファン・ケミカル・カンパニーにより商標Ninox LTM界面活性剤で販売されている界面活性剤を包含する。エクソン・ケミカル・カンパニーによるQ-17-2TM界面活性剤は、イソトリデシルオキシプロピルジヒドロキシエチルメチルアンモニウムクロライドの75重量%の水溶液である。エクソンのAO-3, 8TM界面活性剤は、登録の第三級8炭素原子のアミノオキシドである。VarisoftTM222界面活性剤は、メチルピス(タロウアミドエチル)2-ヒドロキシエチルアンモニウムメチル硫酸塩の処方を有するジアミドアミンをベースとする第四級化合物である。ArosurfTMTA-100界面活性剤は、ジステアリルジメチルアンモニウムクロライドの化学的組成を有するジアルキルメチル第四級化合物である。Ninox-LTM界面活性剤は、ラウリルジメチルアミノオキシドである。

10

本発明において有用な両性界面活性剤は、一般に、ベタイン、スルタイン、イミダゾリン誘導体およびその他を包含する。本発明において有用な特定の面活性剤は下記のものを含む：リシノールアミドプロピルベタイン、ココアミドプロピルベタイン、ステアリルベタイン、ステアリル両性カルボキシグリシネート、ラウラミノプロピオン酸ナトリウム、ココアミドプロピルヒドロキシスルタイン、ラウリルイミドジプロピオン酸二ナトリウム、タロウイミドジプロピオネート、ココ両性カルボキシグリシネート、ココイミダゾリンカルボキシレート、ラウリルイミダゾリンモノカルボキシレート、ラウリルイミダゾリンジカルボキシレート、ラウリルミリスチルベタイン、ココアミドスルホベタイン、アルキルアミドホスホベタインおよびその他。他の有用な両性界面活性剤は、デシルアミンベタイン、ココアミドスルホベタイン、オレイルアミドベタイン、ココイミダゾリン、ココスルホイミダゾリン、セチルイミダゾリン、1-ヒドロキシエチル-2-ヘプタデシルイミダゾリン、1-ヒドロキシエチル-2混合ヘプタデセニルヘプタデカジエニルイミダゾリン、およびn-ココモルホリンオキシドを包含する。適当な商業的に入手可能両性界面活性剤は、ローン-プーランによるMiranolTMFBS界面活性剤およびマクインタイアー(McIntyre)ケミカル・カンパニーによるMackaleneTM316界面活性剤を包含する。MiranolTMFBS界面活性剤は、ココ両性二プロピオン酸二ナトリウムの39重量%の水溶液である。MackaleneTM316界面活性剤は、ステアラミドプロピルジメチルアミンラクテートである。

20

非イオン界面活性剤、カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、または両性界面活性剤の任意の組合わせを本発明において使用することができる。本発明のある態様において、界面活性剤の混合物を含めることが好ましいことがある。すべての態様において、選択される界面活性剤は、溶解二酸化炭素ガスによる増粘された泡の形成を増強すべきである。本発明の酵素洗剤排水クリーナーを乾燥形態で製造する場合、界面活性剤は少なくとも約0.1~約10重量%、好ましくは約0.5~約8重量%、より好ましくは約1~約6重量%、最も好ましくは約2~約5重量%の量で存在すべきである。本発明の組成物を溶液の形態で製造する場合、界面活性剤は少なくとも約0.05 g/L、好ましくは少なくとも約0.25 g/L、より好ましくは少なくとも約0.50 g/L、最も好ましくは少なくとも約1.0 g/Lの濃度で存在すべきである。

30

本発明の排水クリーナーおよび組成物の有効なpH範囲は、約2.0~約7.0、好ましくは約3.5~約6.5、より好ましくは約4.0~約5.5である。pHをこれらの範囲内に維持することは、この分野においてよく知られておりかつ排水クリーナーまたは組成物の他の要素と適合性である任意のpHコンディショナーおよび緩衝剤を提供することによって達成される。

40

有効な温度範囲は、約60 (140 °F)まで、好ましくは約40 ~約55、より好ましくは約40 ~約50 (約104 °F ~約122 °F)である。

本発明の方法は、一般に、細菌セルロースの除去または防止の必要とする水性系を本発明の酵素洗剤排水クリーナーまたは組成物と十分な時間の間接触させて、細菌セルロースを少なくとも部分的に加水分解し、これにより部分的に加水分解された物質を水性系から除去することからなる。

本発明の方法は、酵素排水クリーナーまたは組成物を除去しようとするセルロース沈積物

50

と接触させる特定のモードを必要としないが、ただし最小の機械的または手による努力で、例えば、水道水を使用するフラッシュまたはすすぎにより、おだやかな機械的撹拌により、あるいは処理される水性系の連続的使用により、セルロース物質を除去できるように、少なくとも部分的に加水分解を可能とするために十分な時間の間、接触を実施することを条件とする。好ましくは、排水クリーナーまたは組成物を少なくとも2～3時間の間沈積物と接触させる。本発明の排水クリーナーまたは組成物が沈積物との十分な接触時間を有するとき、加水分解は水溶性グルコースと、機械的作用を必要とせずに容易にすすがれるそのオリゴマーとを生ずるであろう。

本発明の排水クリーナー、組成物、および方法は、細菌のセルロースの沈積物の防止および除去の双方を実施するために適用可能である。排水管、例えば、ソフトドリンクおよびアルコール飲料のステーションの排水管を清浄するために使用するとき、排水の条件を確認しなくてはならない、すなわち、排水が完全にまたは部分的に詰まってかどうかを確かめなくてはならない。完全に詰まっている場合、典型的には機械的手段、例えば、スネーキング (snaking)、ローター・ルーチング (rotor rooting)、水噴射、およびその他により、酵素洗剤排水クリーナーまたは組成物をできるだけ多くの沈積セルロースと接触させることによって、排水管を部分的にアンブロックすることができる。

水性排水系において細菌セルロースを除去または防止するために使用する本発明の方法の1つの態様において、本発明による乾燥酵素の酵素洗剤排水クリーナーは排水系にその系中の開口、例えば、床の排水の開口または排水系の内部へのアクセスを可能とする他の開口を通して、直接的に添加する。乾燥製品を排水に添加した後、水性媒質を排水に添加することによって、排水クリーナーの水溶液を形成する。好ましくは、水性媒質は熱く、約60℃まで、好ましくは約40℃～約55℃、より好ましくは約40℃～約50℃である。生ずる水性酵素溶液を排水系を通じて分散させ、ここでそれは細菌セルロースの沈積物と接触する。

好ましい方法において、乾燥組成物を添加した後であるが、水性媒質を添加する前に、排水系を実質的に閉鎖する。水性媒質を添加すると、炭酸塩および酸は反応して二酸化炭素を形成し、反応付近における排水中に生ずる圧力の増大は酵素溶液を排水系を通じて押しやり、沈積した細菌セルロースと接触させる。

本発明の方法の他の態様において、本発明の乾燥酵素排水クリーナーを容器中の熱い水性媒質と混合して、水性酵素溶液を含んでなる組成物を形成し、これを細菌のセルロースの沈積物の除去または防止を必要とする水性系に単に添加する。水性排水系を処理するとき使用するためのより好ましい方法において、容器は手で保持する液体スプレー装置、例えば、スプレー先端を除去したSpray Doc[®]圧力スプレー装置 (Gilmour Manufacturing Co.、ペンシルベニア州ソマーセット) である。次いで、生ずる酵素溶液をスプレー装置で製造業者の使用説明書に従い、処理を必要とする排水系に直接的に適用する。

下記の実施例は本発明の例示のみであり、特許請求されている本発明を限定するか、あるいは他の方法で制限することを意図しない。当業者は、不都合な実験を行わないで、本発明の精神および教示から逸脱しないで、種々の実質的でない置換および変化を同等の手段により行うことができる。同様に、本発明の好ましい態様を詳細に説明するが、当業者は本発明の精神および請求の範囲から逸脱しないで種々の変更を行うことができる。

実施例 1

粉末状酵素洗剤排水管クリーナーの製造

任意の適当な混合装置において、粉末状酵素洗剤排水管クリーナーを製造することができる。例えば、V形またはホバート・ミキサーを使用することができるが、リボン・ミキサーも適当である。所望の量のクエン酸、炭酸ナトリウム、粉末状Nacconol 90G界面活性剤、重炭酸ナトリウム、Carbopol増粘剤、およびCellulase Tr Concentrateを秤量し、横に置いた。ミキサーにクエン酸および炭酸ナトリウムを供給し、これらを数分間混合した。これらの2つの成分が完全に混合されたとき、Nacconol界面活性剤を添加し、さらに数分間混合し、次いで重炭酸ナトリウムを添加し、さらに数分間混合した。次にConcent増粘剤を添加し、混合し、次いでCellulase Tr Concentrate酵素を添加した。すべての成分が

添加された後、自由流動性の粉末が得られるまで、この混合物を少なくとも5分間混合した。上記添加順序は製品の機能に対して決定的ではないが、混合手順の間のダストを回避する。

実施例 2

酵素洗剤排水管クリーナーの製造

下記は本発明に従い製造される乾燥組成物の実施例である。すべての量は重量%として表されている。

成分	102-34-8	102-34-9	102-34-10	102-51-4	102-32-3	
スルファミン酸	40	20	--	--	38	10
クエン酸	--	20	40	43	8	
重炭酸ナトリウム	40	40	40	40	34	
炭酸ナトリウム	5	5	5	5	5	
Nacconol 90G	10	10	10	5	6	
Carbopol EZ-2	1	1	1	1	3	20
セルラーゼ Tr 濃縮物	4	4	4	6	8	
	100%	100%	100%	100%	100%	

実施例 3

非発泡性酵素排水管クリーナー

下記表において、本発明に従い製造した発泡性クリーナーの乾燥酵素洗剤排水管クリーナー配合物（102-44-0）を3つの非発泡性クリーナー（102-46-2、102-46-3、および102-46-4）と比較し、ここで重炭酸ナトリウムの代わりに塩化ナトリウム（102-46-2）、硫酸ナトリウム（102-46-3）、または追加のクエン酸およびクエン酸ナトリウムを使用した。

成分	102-44-0	102-46-2	102-46-3	102-46-4	
クエン酸	40	20	20	35	
クエン酸ナトリウム	--	20	20	35	
炭酸ナトリウム	5	5	5	10	
重炭酸ナトリウム	40	--	--	--	
NaCl	--	40	--	--	10
Na ₂ SO ₄	--	--	40	--	
Nacconol 90G	10	10	10	10	
Carbopol EZ-1	1	1	1	2	
セルラーゼ Tr 濃縮物	4	4	4	6	
	100	100	100	100	20

配合物102-46-2および102-46-3の性能は、細菌セルロースの加水分解に対して非常に劣っていた。これらの混合物を使用してセルロースを2週間ソーキングした後でさえ、非常にわずかの分解が起こったが、配合物102-44-0は一夜の処理で完全な分解を引き起こした。配合物102-46-4の性能は許容できるが、配合物102-46-0よりもわずかに遅かった。

実施例 4

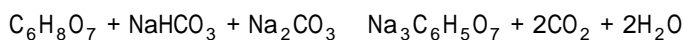
二酸化炭素の溶解度の計算

目的

本発明による酵素洗剤排水管クリーナーの溶液を種々の濃縮および温度において調製するとき、液相および気相の双方中の二酸化炭素 (CO₂) ガスの量を測定すること。

理論

閉じた容器内の水中の乾燥生成物の成分の反応は二酸化炭素を生成し、この二酸化炭素は容器の壁に対して測定可能な圧力を及ぼす。乾燥配合物がクエン酸、重炭酸ナトリウムおよび炭酸ナトリウムを含んでなる場合、一般的反応スキームは次の通りである：



クエン酸

容器の壁に対して発揮される合計の圧力は3つの分圧の合計である：大気圧；水压 (P_{water})；および二酸化炭素の圧力 (P_{carbon dioxide})。大気圧は容器の内部および外部の双方において等しいので、容器のゲージ圧は水および二酸化炭素の合計の分圧の合計 (P_{total}) を測定する。したがって、ダルトンの法則によれば、

$$P_{total} = P_{water} + P_{carbon\ dioxide}$$

この実験の条件（高い比体積および希薄気体の溶液）下に、理想気体の関係式およびヘンリーの法則の双方は有効であり、したがって、液状溶液の中に溶解した二酸化炭素の量を計算するために使用することができる。系の条件における水の蒸気圧はアントワンの式により決定され、そして、例えば、Perry's Chemical Engineering HandbookまたはCRC Handbook of Chemistry and Physicsから入手可能である。

実験の手順

閉じた系について、12リットルの容量を有する圧力噴霧器 (Gilmour Mfg. Co. による301P型) を、送出管から噴霧ノズルを除去し、それを液体で湿らせた工場目盛定めした、0～30psigの圧力計 (Ametek, U. S. Gauge Division) と置換することによって変更した。粉

末状酵素洗剤排水管クリーナーを実施例2の処方102-51-4に従い製造し、1オンス、2オンス、3オンス、4オンス、および6オンスの試料に秤量した。秤量後、試料を水溶性ポリビニルアルコールのフィルムのパッケージの中に密閉した。

各実験の前に、容器を1～2ガロンの洗剤溶液（ほぼ1オンス/ガロン）でよく洗浄し、水道水で3回よくすすいだ。クリーニング後、容器に4リットルの特定した温度に加熱した水道水を供給し、8リットルのヘッド空間を残した。所望の包装した量の乾燥生成物を供給した容器の中に落下させ、ポンプ/キャップのアセンブリーを締結し、容器上に緊密に密閉した。

供給および密閉した後、PVAパッケージが破壊し、その内容物が反応し、容器の内圧が安定化するまで、ディスペンサーの弁を開いたままにして、容器を30秒の間隔で約5秒間震盪した。3つの連続する同一の読みが1分の間隔で得られるとき、安定化が決定された。安定化された圧力が記録された後、容器を空にし、清浄にし、すすいでそれを次の実験のために準備した。

試料の計算

記録されたゲージ圧を使用して、液体および気相中の二酸化炭素濃度を計算した。下記は下記表における実施例No. 6についての試料の計算であり、ここで2オンスの乾燥生成物を4リットルの110°Fの水道水の中に溶解する。

水性条件下に反応させたとき、100gの処方102-51-4は標準的溫度および圧力（0 および760mmHg；STP）において0.5704モルまたは12.78リットルの二酸化炭素を生成するであろう。したがって、2オンス（56.70g）は8リットルの体積（容器中のヘッド空間； V_{exp} ）において7.25リットル（0.32モル）を生成するであろう。この体積のガスのあるものを液（溶液）相の中に溶解させるであろう。

がSTPにおいて液相の中に溶解したガスの体積（リットル）であると仮定すると、二酸化炭素の（7.25 - ）リットル（ V_{STP} ）は気相の中に止まる。110°F（ T_{exp} ）における水の分圧（ P_{water} ）は65.82mmHg（CRC Handbook）である。測定された安定化圧力（ P_{total} ）は9.5psig、または491.16mmHgであった。理想気体の法則を使用して、実験条件における二酸化炭素の分圧（ $P_{carbon\ dioxide}$ ）をこうして表すことができる：

$$P_{carbon\ dioxide} = P_{STP} \times \left(\frac{T_{exp}}{T_{STP}} \right) \times \left(\frac{V_{STP}}{V_{exp}} \right) = 790\text{mmHg} \times \left(\frac{313.3^\circ\text{K}}{273^\circ\text{K}} \right) \times \left(\frac{7.25 - }{8\text{ l}} \right)$$

$P_{carbon\ dioxide}$ をダルトンの法則の中に代入すると、

$$P_{total} = P_{water} + P_{carbon\ dioxide}$$

$$49.16\text{mmHg} = 65.82\text{mmHg} + 760\text{mmHg} \times \left(\frac{313.3^\circ\text{K}}{273^\circ\text{K}} \right) \times \left(\frac{7.25 - }{8\text{ l}} \right)$$

したがって、

$$\left(\frac{7.25 - }{8\text{ l}} \right) = \left(\frac{49.16 - 65.82}{760\text{mmHg}} \right) \times \left(\frac{273^\circ\text{K}}{313^\circ\text{K}} \right) \times 8\text{ l}$$

$$\left(\frac{7.25 - }{8\text{ l}} \right) = 3.8643\text{ l}$$

$$= 3.382\text{ l}、\text{または}1660\text{ppm}$$

= STPにおける4 lの液相中のCO₂体積

110°F～138°Fの温度範囲において1リットルの熱水の中に溶解した1～6オンスで変化する乾燥生成物の量について得られた結果を、下記表に要約する。

密閉された水溶性PVA フィルム中に包装された配合物102-51-4

粉末状洗剤の溶解から加圧された閉じたディスペンサー中に発生したCO₂ ガス

実験 順序	洗剤の 供給量	供給水 の温度	洗剤溶液 の温度	STPにおいて 発生したCO ₂ の 理論モル数	STPにおいて 発生したCO ₂ の 理論的合計量	溶液の温度 における 既知空気圧 (pH ₂ O)	周囲温度にお いて発生した 合計実験圧力 (pCO ₂ +pH ₂ O)	STPにおいてヘッド 空間の気相に残留 したCO ₂ の量 (実験 から計算した)	PTSにおいて溶液 中に溶解したCO ₂ の量 (実験から 計算した)
1.	1oz. (28.35g)	138° F (58.89°C)	136° F (52.22°C)	0.16M	3.62L	103.21mmHg	5.00 Psig (258.5mmHg)	1.37L (337ppm)	2.25L (1104ppm)
2.	3oz. (85.05g)	138° F (58.89°C)	126° F (52.22°C)**	0.49M	10.78L	103.21mmHg	14.75 Psig (762.6mmHg)	5.83L (1432ppm)	5.04L (2477ppm)
3.	6oz. (170.10g)	138° F (58.89°C)	126° F (52.22°C)	0.97M	21.73L	103.21mmHg	29.00 Psig (1499.3mmHg)	12.34L (3031ppm)	9.39L (4614ppm)
4.	4oz. (113.40g)***	120° F (48.89°C)	110° F (43.33°C)	0.65M	14.49L	65.82mmHg	5.00 Psig (775.5mmHg)	6.45L (1584ppm)	8.04L (3950ppm)
5.	1oz. (28.35g)	120° F (48.89°C)	110° F (43.33°C)	0.16M	3.62L	65.82mmHg	4.00 Psig (206.8mmHg)	1.28L (314ppm)	2.34L (1149ppm)
6.	2oz. (56.70g)	120° F (48.89°C)	110° F (43.33°C)	0.32M	7.25L	65.82mmHg	9.50 Psig (491.2mmHg)	3.86L (948ppm)	3.38L (1660ppm)
7.	3oz. (85.05g)	120° F (48.89°C)	110° F (43.33°C)	0.49M	10.87L	65.82mmHg	14.00 Psig (723.8mmHg)	5.98L (469ppm)	4.89L (2402ppm)
8.	4oz. (113.40g)	120° F (48.89°C)	110° F (43.33°C)	0.65M	14.49L	65.82mmHg	18.50 Psig (946.5mmHg)	8.09L (19987ppm)	6.40L (3144ppm)
9.	6oz. (170.10g)	120° F (48.89°C)	110° F (43.33°C)	0.97M	21.73L	65.82mmHg	27.50 Psig (1421.8mmHg)	12.32L (3026ppm)	9.41L (4622ppm)
10.	1oz. (28.35g)	110° F (43.33°C)	102° F (38.89°C)	0.16M	3.62L	52.16mmHg	4.2 Psig (217.1mmHg)	1.52L (373ppm)	2.10L (1032ppm)
11.	3oz. (85.05g)	110° F (43.33°C)	102° F (38.89°C)	0.49M	10.87L	52.16mmHg	13.50 Psig (698.0mmHg)	5.95L (1461ppm)	4.92L (2417ppm)
12.	6oz. (170.1g)	110° F (43.33°C)	102° F (38.89°C)	0.97M	21.73L	52.16mmHg	26.80 Psig (385.6mmHg)	12.29L (3018ppm)	9.45L (4639ppm)

* 誤差限界は、HIST目盛定めに従い、全目盛り (0~30psig) の3%より小さい。

** 実験1および2に基づく推定された溶液温度

*** 粉末状生成物をPVA で包装せず、加熱された水に直接的に添加した。

実施例 5

フィールドテストを実施し、ここでポリマーの細菌のセルロースで詰まった迅速サービスのレストランのソフトドリンク・ステーションの排水管路において、本発明による排水管クリーナーおよび組成物を適用した。処理を必要とする排水管に乾燥酵素洗剤排水管クリ

ナーを直接的に添加し、次いで熱水を添加し、生ずる酵素洗剤溶液を排水管中のセルロース沈積物の表面上で発生させることによって、酵素水溶液を調製した。排水管を適用点において実質的に密閉することによって、乾燥成分と接触する水により形成された二酸化炭素および泡の急速な発生は、生成物を排水管系の中に強制的に入れ、ポリマーのセルロース沈積物と接触させた。処理後、排水管を水でフラッシュすることによって、分解したセルロース沈積物を除去した。

試験設備は2つの飲料ステーションを有し、それらの各々は正面カウンターおよびドライブ・スルー（drive-through）（3インチのPVC排水管によりサービスされる）に位置した。飲料ステーションの排水管はそれらのステーションのみをサービスし、各ステーションの床の排水管において終わった。この枝管は排水管ヘッダーの中に供給し、次いでヘッダーは主要な建造排水管の中に供給する。

10

ヘッダーとの接合部のちょうど上流に、管の2フィートの区画をのこぎりで切断した後、露出された排水管の初期状態を決定する処理を始めた。管の中に沈積したセルロースは断面において単一の塊であるように見えたが、のこぎりで切断した管から除去すると、3つの細長い、ゴム状、ゼラチン質の、スライム状半固体状塊を含んでなることが見出された。切断の上流において、ポリマーの細菌のセルロースの塊は管の半分を堅固に充填しており、そのレベルは下流およびそれより遠くにおいて約2/3に上昇し、排水管の容量および流れをひどく減少した。

水をバケツから飲料ステーションの排水管に注ぎ、切断における出力をストップウォッチで測定することによって、排水管の容量を測定した。この方法により、一部分飲料ステーションの排水ライン中のセルロースの遮断により引き起こされるバックアップのために、測定された流速は60%まで変化した。15~18ガロン/分の平均流速は、セルロース沈積物がこの排水管の機能をひどく損なうことを示した。観察および測定が完結したとき、除去した区画を透明なPVC管の区画で置換して、それが処理されるとき排水管の観察を可能とした。

20

組成を試験するために、通常のトイレのプランジャー、弁、および通常のホースおよび管の取付部品から、水送出系を作った。プランジャーのハンドルおよびドームを分離し、プランジャーのドームの中に孔をカットし、ドームの内部および0.5インチの90°の管の取付部品の密閉された接続を可能とした。引き続いて取付部品を開閉弁の出口に接続し、この開閉弁はその入口にホースの標準的雌型カップリングを使用して短い長さのホースを取付けて有し、このホースは熱水源に接続されていた。

30

処理を開始するために、初期の観測を行い、記録した後、各排水管を熱水でフラッシュした。次に、乾燥酵素洗剤排水管クリーナー生成物を床の排水管を通して排水管系の中に直接的に注入し、熱水源を接続しかつ弁を閉じて、水送出系を床の排水管に取付けて、最も緊密な密閉を可能とした。緊密な密閉の達成において、プランジャーのドームの収容するために床の排水管のわずかな変更を必要とした。送出系が所定位置に配置されると、弁を開き、弁およびドームを通して排水管系の中に熱水を強制的に流した。熱水および乾燥成分の接触は反応を引き起こし、この反応は大量の泡および二酸化炭素ガスを生成し、排水管を加圧し、生ずる酵素溶液を排水管系の中に押しやり、「J」曲がり管の水トラップを過ぎて、詰まらせるセルロース沈積物と接触させる。

40

このフィールドテストに使用した乾燥酵素洗剤排水管クリーナーを、実施例3における処方102-44-0に従い製造した。排水ステーションをその日に閉鎖した後、排水ステーションを下記の処理に付した：

第1日

飲料ステーション 1

熱水フラッシュ5分、次いで排水管系を通す6オンスの乾燥洗剤および1ガロンの熱水の適用。

飲料ステーション 2

熱水フラッシュ5分、次いで排水管系を通す4オンスの乾燥洗剤および1ガロンの熱水の2回の連続的適用。

50

第 2 日

飲料ステーション 1

熱水フラッシュ 5 分、次いで 4 オンスの洗剤および 1 ガロンの熱水。

飲料ステーション 2

熱水フラッシュ 5 分、次いで 4 オンスの洗剤および 1 ガロンの熱水。

第 3 日

飲料ステーション 1

熱水フラッシュ 10 分、次いで 4 オンスの洗剤および 1 ガロンの熱水。

飲料ステーション 2

熱水フラッシュ 10 分、次いで 4 オンスの洗剤および 1 ガロンの熱水。

10

第 4 日

飲料ステーション 1

4 オンスおよび 1 ガロンの温水、次いで 6 オンスの洗剤および 1 ガロンの熱水。

飲料ステーション 2

4 オンスの洗剤および 1 ガロンの熱水。

第 5 日

飲料ステーション 1

処理なし。

飲料ステーション 2

処理なし。

20

第 6 日

飲料ステーション 1

6 オンスの洗剤および 2 ガロンの熱水。

飲料ステーション 2

6 オンスの洗剤および 1 ガロンの熱水、次いで 12 オンスの洗剤および 2 ガロンの熱水。

第 1 処理日における透明な管を通す初期の観察において、その日の前におけるセルロースの区画の除去にかかわらず、切断の上流および下流の管の壁に沈積物はしっかり固定していることが明らかになった。セルロースにより引き起こされた苛酷な詰まりは、処理の間の排水管の 1 つにおいて発泡する洗剤のバックアップおよびオーバーフローを引き起こした。第 1 処理直後に、ポリマーの塊は無傷に止まったが、管壁から解放され、下流に透明な区画の中に約 2 インチだけ管の動いたことが観察された。

30

第 1 処理後の日に、セルロースの塊はさらに 6 インチだけ下流に動き、そして加水分解した物質の褐色粒子が透明な管の底部をカバーした。第 2 処理はセルロース沈積物を部分的に加水分解し、それを熱水でフラッシュするとき、排水管から洗浄除去された。加水分解した物質の蓄積が第 2 処理後に透明な管の中に見られた。バックアップは起こらず、排水の流れは実質的に増加したので、セルロース沈積物に対する洗剤溶液の効果は非常に明らかであった。

第 2 処理後の日に、排水管は最初に褐色の粒状水で満たされていることが観察され、そして排出は非常に遅かった。排水管を処理し、これにより粒状物質は除去されたが、遮断は持続し、処理の間に多少オーバーフローを引き起こした。さらに検査すると、処理された区画ではなく、ビルディングの外側の主要な排水管における未知の由来の詰まりにより、遅い排出が引き起こされることが明らかになった。第 3 処理後における外側の遮断の除去後、水の蓄積は止み、排水管は試験の残部を通じて非常に効率よく機能した。試験の完結後における排水管内部を視的に検査すると、処理により細菌のセルロースの沈積物を完全に除去されたことが示された。

40

泡の発生に対する温度および酵素洗剤排水管クリーナー濃度を増加する効果が観察された。対照設備として正面カウンターの飲料ステーション（ステーション 1）を使用して、上記表に記載する第 4 日の処理の間に、泡の発生が透明な管において観察された。ステーション 1 における 4 オンスの洗剤と 1 ガロンの温水との組み合わせは透明な区画を飽和の半分まで泡状洗剤溶液で充填したが、6 オンスの洗剤および 1 ガロンの熱水を混合する引き続

50

く処理は透明な区画を飽和の 3 / 4 分まで泡状溶液で充填した。
排水管内の溶液の分布の程度に対する乾燥成分および水の比例的増加の効果が観察された。
。対照設備としてドライブ - スルー飲料ステーション (ステーション 2) を使用して、上
記表に記載する第 6 日の処理の間に、溶液の分布の程度が透明な管において観察された。
ステーション 2 における 6 オンスの乾燥洗剤と 2 ガロンの熱水との組み合わせは泡状洗剤溶
液を透明な区画に到達させなかったが、12 オンスの乾燥洗剤および 2 ガロンの熱水は透明
な区画を飽和の 1 / 4 まで泡状溶液で充填した。

実施例 6

実施例 3 の 102-44-0 配合物および第 2 の迅速サービスのレストランの排水管系における水
送出系を使用して、実施例 5 に記載するフィールドテストに類似する、第 2 フィールドテ
ストを実施した。第 2 レストランは 2 つの飲料ステーションを有し、1 つは正面カウン
ターに位置し、1 つはドライブ - スルーに位置し、4 インチの PVC 排水管によりサービスさ
れていた。飲料ステーションの排水管は、それらの付随する床排水管を有し、真っすぐの
ヘッダーを供給し、ヘッダーは上流端に除去可能な栓を有し、ビルディングの下流の主要
な排水管に内容物を供給する。ドライブ - スルー・ステーションの排水管はヘッダーの一
番遠い上流のキャップ付き端に入り、次いで正面カウンター・ステーションの排水管に入
り、この排水管はヘッダーに 5 フィートだけさらに下流において供給する。第 3 排水管は
、正面カウンターの床から、ヘッダーにさらに下流において、ヘッダーが主要な排水管に
接続されている点の前において入った。他の排水管はヘッダーによりサービスされてい
なかった。

未処理の排水管系の初期の観察において、ヘッダーに供給する排水管の機能が損なわれて
いること、すなわち、遅い排出が明らかされた。排水管の内部の視的検査を促進するた
めに、第 3 排水管をヘッダーから分離し、ヘッダーから突起する管の残りの短い部分を除去
容易なゴムのブーツでキャップした。この点を「観察点 1」とラベルし、そしてヘッダー
の上流端における除去可能な栓を「観察点 2」とラベルした。観察点における未処理排水
管の内部の視的検査において、有意なポリマーの細菌のセルロースがこの排水管系にお
いて沈積しており、観察点 2 において管の半分を充填していることが明らかにされた。

4 連続日の間の仕事を終えた後、処理を 1 回 / 日で行った。乾燥酵素洗剤排水管クリー
ナーを排水管に添加し、次いで熱水を送出系に供給するかぎり、適用法は実施例 5 に記載
するフィールドテストについて使用しない処理方法と同一であった。下記の処理を各ステ
ーションについて使用した：飲料ステーションの床排水管を熱水でフラッシュし；排水管に
乾燥洗剤をステーション 1 (正面カウンターの飲料ステーション) について 4 オンス、そ
して飲料ステーション 2 (ドライブ - スルーの飲料ステーション) について 8 オンスの量
で供給し；送出系を床排水管に取り付け；そして熱水 (120 ~ 140 ° F) を各排水管に送出
系を使用して、ステーション 1 について 1 ガロン、そしてステーション 2 について 1.5 ガ
ロンの量で送出し、その間送出系と床排水管の入口との間の密閉をできるだめ密に維持し
て、発泡する酵素洗剤溶液を形成しかつ排水管の中に強制的に押しやり、セルロース沈積
物と接触させた。

第 1 処理後 24 時間に、初期の観察からセルロース沈積物の外観のわずかの歪みから、部分
的加水分解は明らかであった。第 2 処理後 24 時間に、沈積物は部分的に分解し、かなり収
縮し、管壁から引き離され、観察点 2 において排水管の 1 / 3 のみを充填し、ここでそれ
は以前において半分を充填していた。第 3 の処理は分解した沈積物をさらにいっそう収縮
させ、解放し、そして第 4 日に仕事が終わるまでに、第 4 処理前に、いずれの観察点にお
いても排水管の中に沈積物は観察されなかった。

第 1 および第 2 のフィールドテスト (実施例 5 および 6) の結果は、排水管それ自体中で
乾燥酵素洗剤排水管クリーナー生成物の配合物 102-44-0 を熱水と混合することによって調
製された酵素洗剤溶液が、糖に富んだソフトドリンクの排水の環境中で重質ポリマーの細
菌セルロースを除去する効能を確認し、そして送出系を使用する方法の効能を確認した。
そのうえ、第 2 試験 (実施例 6) は、第 1 試験 (実施例 5) における管区画の除去により
引き起こされるセルロースの物理学混乱が、細菌セルロースの沈積物を首尾よく攻撃する

ために酵素溶液にとって不必要であることを確証した。なぜなら、第2試験における沈積物は処理前にいずれの方法においても混乱されなかったからである。

実施例 7

乾燥生成物を熱水中に溶解し、それを排水管の中に注ぐことによって、詰まった排水管に送出される酵素排水管クローニング組成物の効能を決定するために、第3のフィールドテストを実施した。実施例5および6に記載されている前の試験に関するように、このフィールド実験の試験設備は迅速サービスのレストランの飲料ステーションの排水管路であり、これは床および氷びんの排水管を含む、3つの飲料ステーション（2つの店の正面、1つのドライブ・スルー）をサービスした。

飲料ステーション、氷びん、および床の排水管の組合わせの各々は、それ自身の2インチの排水管によりサービスされ、その排水管は内容物を排水管ヘッダーの中に供給した。ドライブ・スルーの排水管はヘッダーの一番遠い上流の、ヘッダー上のクリーン・アウト栓（これを「観察点1」と表示する）付近に入り、次いでまず左の店の正面の排水管（「観察点2」）が入り、次いで右の店の正面の排水管が入った。ドライブ・スルーおよび左の店の正面の排水管がその中に入る点を通して、排水管ヘッダーは2インチの直径を有した。左および右の店のフロントの排水管の間において、ヘッダーは4インチの直径に拡張し、栓付きトラップ（「観察点3」とラベルする）を通過した。トラップの後において、右の店の正面の排水管はヘッダーに入り、ヘッダーは次いで主要な排水管に到達した。

この系における3つの観察点における視的検査により、初期の状態を評価した。観察点1において上流に沈積したセルロースはほとんど見出されず、この排水管の繰り返して起こる詰まりにより必要とされた最近の機械的クリーニングの結果であると考えられた。第2観察点において、2インチの排水管は細菌のセルロースの沈積物によりほとんど完全に充填されていた。第3観察点、4インチの排水トラップにおいて、細菌セルロースの大きいかたまりが沈積した。

飲料ステーションの排水管の初期の状態をさらに観察した。右の店の正面の飲料ステーションの排水管はかなり詰まっており、そしてドライブ・スルーの床の排水管はかなりの細菌セルロースの沈積物を含有した。さらに、ドライブ・スルーの飲料ステーションおよび氷びんの排水管は完全に遮断されており、酵素クリーニング溶液が沈積物に浸透しかつ沈積物の表面を攻撃する機会を提供しなかった。したがって、この排水管の短い区画を除去し、部分的に手で開いた後、処理によりクリーナーを遮断物に浸透させた。

これらの準備の後、飲料ステーションの排水管路を1日1回、15日の期間にわたって14回処理し、3回毎の処理後に視的に検査した。5ガロンのバケツ中で4～8オンスの酵素洗剤排水管クリーナーの配合物102-44-0を1～1.5ガロンの熱（ほぼ140°F）水道水で溶解し、生ずる泡をつぶれさせることによって、各ステーションの排水管クリーニング溶液を調製した。発泡がいったん止んだとき、通常約2～5分において、クリーニング溶液の半分を飲料ステーションの排水管に流し込み、小さいスチロホームのカップを使用して、他方の半分を氷びんの排水管の中に入れた。氷びんおよび飲料ステーションの排水管を接合し、次いで共通の排水管は床の排水管に入る。この方法を使用して、排水管路を下記の処理に付した。

第1日

ドライブ・スルー

排水管を熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

左の店の正面

排水管を熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第2日

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第3日

10

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第4日

20

ドライブ - スルー

排水管を1.5ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

左の店の正面

排水管を1.5ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1.5ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第5日

30

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第6日

40

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第7日

50

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第8日

10

ドライブ - スルー

処理せず。

左の店の正面

処理せず。

右の店の正面

処理せず。

第9日

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

20

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第10日

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

30

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第11日

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

40

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第12日

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

50

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第13日

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

10

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第14日

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

20

左の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第15日

ドライブ - スルー

排水管を3ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

30

左の店の正面

排水管を1.5ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

右の店の正面

排水管を1ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第3処理後24時間に、排水管を上記において識別した観察点において検査した。観察点1および2における2インチの排水管はセルロース物質は完全に除去されていた。観察点3の4インチのトラップにおいて、7ガロンの褐色粒子、油状物質、および細菌のセルロースの長いストランドから構成された廃棄物質が、栓を開いた後、排水管系から排出された。この物質の除去後、このトラップにおいても沈積物は除去されていた。トラップから回収されたセルロースの綿密な検査により、物質が分解していることが明らかにされた。上記処理および観察に加えて、2つの店の正面の排水管の各々の性能を試験の過程を通じて監視した。この研究の結果を下記表に記載する：

40

1.5ガロンの処理溶液を排出する時間

完結した

処理	左の店の正面	右の店の正面
4	ほぼ 2 分	ほぼ 15 分
8	ほぼ 2 分	ほぼ 5 分
9	ほぼ 2 分	ほぼ 5 分
10	ほぼ 2 分	ほぼ 4 分
11	ほぼ 2 分	ほぼ 4 分
12	ほぼ 2 分	ほぼ 3 分 30 秒
13	ほぼ 2 分	ほぼ 3 分
14	ほぼ 1 分 45 秒	ほぼ 2 分 20 秒

このデータが確証するように、このフィールドテストの始めるにおいて右の店の正面の飲料ステーションにおいて、実質的なセルロースの遮断が存在し、酵素クリーニング溶液で処理後に完全に排除されなかった場合において、このブロッキングはかなりなものであった。このフィールドテストにおいて、酵素排水管クリーニング溶液は、記載した溶解および流し込み方法において適用したとき、特別の送出系または条件を必要としないで、効果的に機能した。

実施例 8

前に処理した排水管系において生長した新鮮なセルロース沈積物を除去する乾燥酵素洗剤排水管クリーナー生成物の配合物102-44-0および102-51-4の効果を評価するために、第4フィールドテストを実施した。このフィールドテストのために、実施例5に記載する第1フィールドテストにおいて処理した排水管系を再び訪れた。

前のフィールドテストから2ヵ月の経過において、有意な実質的な量の新鮮なセルロースが排水管系において生長しており、第1フィールドテストにおいて観察のために取り付けた透明な管の直径のほぼ半分を充填していた。さらに、レストランの3つの隔室の流しをサービスする排水は非常に遅く、細菌のセルロースの沈積物で詰まっていると考えられた。

実施例7に記載する溶解および流し込み法を使用して、仕事が終わったとき3連続日の間、各飲料ステーションの排水管を処理した。したがって、排水管系を下記の処理に付した：

第1日

店の正面

排水管を2ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物の配合物102-44-0を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

ドライブ - スルー

排水管を2ガロンの熱水でフラッシュした；8オンスの乾式生成物の配合物102-44-0を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第2日

店の正面

排水管を2ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物の配合物102-51-4を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

ドライブ - スルー

排水管を2ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物の配合物102-51-4を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第3日

店の正面

排水管を2ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物の配合物102-51-4を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

ドライブ - スルー

排水管を2ガロンの熱水でフラッシュした；4オンスの乾式生成物の配合物102-51-4を1.5ガロンの熱水と混合することによって調製したクリーニング溶液で排水管を処理した。

第1処理後24時間において、セルロースの蓄積物は部分的加水分解のために解放し、膨潤し、第1処理後48時間において、セルロースの蓄積物は収縮したように見えた。第3処理は、5ガロンの熱水を添加して氷びんの排水管を通して推進させ、その後、分解した細菌セルロース沈積物は透明な区画を通して主要な排水管に向かって動き始めたことが観察された。追加の5ガロンの熱水を流しに流し込み、細菌セルロース沈積物をさらに動かし、排水管系を完全に清浄にした。この試験において、乾燥配合物102-44-0および102-51-4は溶解および流し込み法を使用して新鮮なセルロースの蓄積を清浄するために有効であることが確証された。さらに、排水管を流れ下る熱水が処理後の系から沈積物を首尾よくフラッシュする点まで、この処理は細菌のセルロースを加水分解することが確証された。

10

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
C 1 2 R	1/885 (2006.01)	C 1 2 N 9/42
C 1 2 R	1/685 (2006.01)	C 1 2 R 1:885
		C 1 2 N 9/42
		C 1 2 R 1:685

(72)発明者 アーメッド、フェイヒム ユー .
 アメリカ合衆国, ノースカロライナ 2 7 4 0 7 1 2 1 1, グリーンスボロ, ブロンプトン ド
 ライブ 4 9 2 7

(72)発明者 ゴールドシュミット, ジェームス イー .
 アメリカ合衆国, ノースカロライナ 2 7 4 1 0, グリーンスボロ, パーチブルック サークル
 5 7 0 9

(72)発明者 ラ コス, ジェラルド イー .
 アメリカ合衆国, ノースカロライナ 2 7 4 0 6, グリーンスボロ, イースト ハイウェイ 6 2
 3 2 0

審査官 近藤 政克

(56)参考文献 米国特許第 0 5 4 4 3 6 5 6 (U S , A)
 特開昭 6 1 - 1 9 7 7 0 0 (J P , A)
 特開昭 5 5 - 1 4 7 5 9 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C11D 3/386
 C11D 3/04
 C11D 3/10
 C11D 3/20
 C12N 9/42
 C12R 1/685
 C12R 1/885
 CAplus(STN)
 JSTPlus(JDreamII)
 JST7580(JDreamII)